

# فهرست مطالب

## جلد اول : آموزش

### فصل ۱ دنیای زنده

- گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟ ..... ۱۰  
گفتار دوم: گستره حیات ..... ۱۴  
گفتار سوم: یاخته و بافت در بدن انسان ..... ۲۳

### فصل ۲ گوارش و جذب مواد

- گفتار اول: ساختار و عملکرد لوله گوارش ..... ۴۱  
گفتار دوم: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش ..... ۵۲  
گفتار سوم: تنوع گوارش در جانداران ..... ۵۸

### فصل ۳ تبادلات گازی

- گفتار اول: ساز و کار دستگاه تنفس در انسان ..... ۶۵  
گفتار دوم: تهویه ششی ..... ۷۶  
گفتار سوم: تنوع تبادلات گازی ..... ۸۳

### فصل ۴ گردش مواد در بدن

- گفتار اول: قلب ..... ۸۶  
گفتار دوم: رگ‌ها ..... ۱۰۰  
گفتار سوم: خون ..... ۱۰۷  
گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران ..... ۱۱۲

### فصل ۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

- گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها ..... ۱۱۶  
گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیه آن ..... ۱۲۰  
گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران ..... ۱۲۵

### فصل ۶ از یاخته تا گیاه

- گفتار اول: ویژگی‌های یاخته گیاهی ..... ۱۲۸  
گفتار دوم: سامانه بافتی ..... ۱۴۰  
گفتار سوم: ساختار گیاهان ..... ۱۴۵

### فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان

- گفتار اول: تغذیه گیاهی ..... ۱۵۳  
گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی ..... ۱۶۱  
گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان ..... ۱۶۴

## FILM

### فصل ۱ دنیای زنده

- گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟ ..... 42 min  
گفتار دوم: گستره حیات ..... 31 min  
گفتار سوم: یاخته و بافت در بدن انسان ..... 85 min

### فصل ۲ گوارش و جذب مواد

- گفتار اول: ساختار و عملکرد لوله گوارش ..... 132 min  
گفتار دوم: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش ..... 46 min  
گفتار سوم: تنوع گوارش در جانداران ..... 62 min

### فصل ۳ تبادلات گازی

- گفتار اول: ساز و کار دستگاه تنفس در انسان ..... 89 min  
گفتار دوم: تهویه ششی ..... 43 min  
گفتار سوم: تنوع تبادلات گازی ..... 76 min

### فصل ۴ گردش مواد در بدن

- گفتار اول: قلب ..... 173 min  
گفتار دوم: رگ‌ها ..... 121 min  
گفتار سوم: خون ..... 96 min  
گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران ..... 67 min

### فصل ۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

- گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها ..... 68 min  
گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیه آن ..... 78 min  
گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران ..... 12 min

### فصل ۶ از یاخته تا گیاه

- گفتار اول: ویژگی‌های یاخته گیاهی ..... 65 min  
گفتار دوم: سامانه بافتی ..... 22 min  
گفتار سوم: ساختار گیاهان ..... 47 min

### فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان

- گفتار اول: تغذیه گیاهی ..... 70 min  
گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی ..... 70 min  
گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان ..... 86 min

## جلد سوم : آزمون

۴۹۳	آزمون ۱: فصل اول
۴۹۴	آزمون ۲: فصل دوم
۴۹۶	آزمون ۳: ترکیبی فصل دوم با زیست دهم و یازدهم
۴۹۷	آزمون ۴: فصل سوم
۴۹۹	آزمون ۵: ترکیبی فصل سوم با زیست دهم و یازدهم
۵۰۱	آزمون ۶: فصل چهارم
۵۰۴	آزمون ۷: ترکیبی فصل چهارم با سایر فصل‌ها
۵۰۷	آزمون ۸: فصل پنجم
۵۰۸	آزمون ۹: ترکیبی فصل پنجم با سایر فصل‌ها
۵۰۹	آزمون ۱۰: فصل ششم
۵۱۱	آزمون ۱۱: ترکیبی فصل ششم با سایر فصل‌ها
۵۱۲	آزمون ۱۲: فصل هفتم
۵۱۴	آزمون ۱۳: جامع (کنکورهای سراسری)

## پاسخ‌های تشریحی

۵۱۹	آزمون ۱
۵۲۰	آزمون ۲
۵۲۳	آزمون ۳
۵۲۵	آزمون ۴
۵۲۸	آزمون ۵
۵۳۱	آزمون ۶
۵۳۵	آزمون ۷
۵۴۱	آزمون ۸
۵۴۳	آزمون ۹
۵۴۴	آزمون ۱۰
۵۴۷	آزمون ۱۱
۵۴۸	آزمون ۱۲
۵۵۱	آزمون ۱۳

## جلد دوم : بانک تست

### فصل ۱ دنیای زنده

۱۷۴	گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟
۱۷۶	گفتار دوم: گسترهٔ حیات
۱۷۹	گفتار سوم: یاخته و بافت در بدن انسان

### فصل ۲ گوارش و جذب مواد

۲۰۵	گفتار اول: ساختار و عملکرد لولهٔ گوارش
۲۱۶	گفتار دوم: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش
۲۲۲	گفتار سوم: تنوع گوارش در جانداران

### فصل ۳ تبادلات گازی

۲۵۴	گفتار اول: ساز و کار دستگاه تنفس در انسان
۲۶۵	گفتار دوم: تهویهٔ ششی
۲۷۳	گفتار سوم: تنوع تبادلات گازی

### فصل ۴ گردش مواد در بدن

۳۱۶	گفتار اول: قلب
۳۳۲	گفتار دوم: رگ‌ها
۳۳۹	گفتار سوم: خون
۳۴۳	گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران

### فصل ۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

۳۸۷	گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۳۹۰	گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن
۳۹۸	گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

### فصل ۶ از یاخته تا گیاه

۴۲۳	گفتار اول: ویژگی‌های یاخته گیاهی
۴۲۹	گفتار دوم: سامانهٔ بافتی
۴۳۵	گفتار سوم: ساختار گیاهان

### فصل ۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان

۴۶۲	گفتار اول: تغذیهٔ گیاهی
۴۶۶	گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیهٔ گیاهی
۴۶۹	گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بنام خداوند بخشاینده مهربان

﴿اللَّهُمَّ أَخْرِجْنِي مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ﴾

پروردگارا! خارج کن مرا از تاریکی‌های فکر

﴿وَأَكْرِمْنِي بِنُورِ الْفَهْمِ﴾

و به نور فهم مرا گرامی بدار

﴿اللَّهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا أَبْوَابَ رَحْمَتِكَ﴾

پروردگارا! بر ما درهای رحمت را بگشای

﴿وَأَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُومِكَ﴾

و گنج‌های دانشت را بر ما بگستران

﴿بِرَحْمَتِكَ يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ﴾

به امید رحمت تو ای مهربان‌ترین مهربانان



زیست‌شناسی دهم

۱

Chapter One

فصل



## دنیای زنده

سیرتاپیاز

مباحث مهم	ترکیبی	مستقل	تعداد کل سؤالات	کنکور داخل و خارج ۱۴۰۱
سطوح حیات	۲	۲	۴	

## گفتار اول

## فصل

## ۱

## زیست شناسی چیست؟

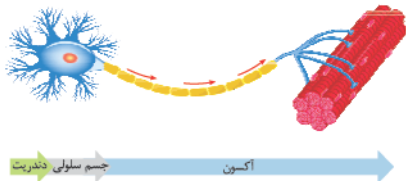
## درسنامه ۱ پروانه مونارک

پروانه مونارک، نوعی حشره است.

**یادآوری** در علوم نهم خواندیم که حشرات (مثل پروانه‌ها) متعلق به شاخه‌ای از سلسله جانوران، به نام **بندپایان** هستند. شاخه بندپایان، براساس زنده‌های بدن، به ویژه **تعداد پاهای حرکتی**، به چهار رده تقسیم می‌شوند؛ جانوران رده حشرات دارای **سه جفت پا** (۶ پا) هستند.

**ترکیب [دهم، یازدهم و دوازدهم]** پروانه مونارک، ملخ، شته، زنبور عسل، مگس (نظیر مگس میوه)، جیرجیرک و مورچه (نظیر مورچه برگ‌بر) انواعی از حشرات هستند که در کتاب‌های درسی با آن‌ها آشنا می‌شویم.

**مهاجرت:** پروانه مونارک بالغ، دارای رفتار مهاجرت است و می‌تواند هنگام تغییر فصل، هزاران کیلومتر را به سمت محیط مساعدتر حرکت کند. مسیر مهاجرت پروانه، از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس است.



نورون

**جهت یابی:** در بدن پروانه‌های مونارک، **نورون‌هایی** (یاخته‌های عصبی) وجود دارند که با توجه به اطلاعات رسیده از چشم، **جایگاه خورشید** در آسمان را تشخیص می‌دهند و سپس با استفاده از جایگاه خورشید، جهت مقصد را مشخص می‌کنند و از آن طریق، جهت مقصد را تشخیص می‌دهند. **کنه:** جهت یابی پروانه‌های مونارک، در طول روز انجام می‌شود؛ زیرا، جایگاه خورشید در آسمان فقط در طول روز قابل تشخیص است.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۱ یازدهم]** یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، نوعی از یاخته‌های سازنده بافت عصبی هستند که در تولید، هدایت و انتقال پیام‌های عصبی نقش دارند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۷ دوازدهم]** جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را و می‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای **تغذیه، بقا و زادآوری** مهاجرت کنند. مهاجرت رفتاری **غریزی** است که یادگیری نیز در آن نقش دارد. **جانوران برای جهت یابی از نشانه‌های محیطی استفاده می‌کنند.** مثلاً جهت یابی در هنگام روز با استفاده از موقعیت خورشید و در شب با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان انجام می‌شود.

## درسنامه ۲ تعریف و هدف علم زیست‌شناسی

**تعریف:** زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد. در تعریفی دیگر، می‌توان زیست‌شناسی را علم بررسی حیات معرفی کرد.

**کنه:** در زیست‌شناسی، ویژگی‌های جانداران (مانند ساختار و عملکرد قسمت‌های مختلف بدن)، فرایندهای زیستی (مانند تنفس سلولی، فتوسنتز، فرایند جذب و استفاده از انرژی) و تعامل بین موجودات زنده و محیط اطراف (مانند بیماری‌زایی میکروب‌ها، آلودگی هوا توسط انسان) بررسی می‌شود.

**هدف علم زیست‌شناسی:** زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ پرسش‌های متفاوتی را پیدا کنند؛ رازهای آفرینش، مانند نحوه جهت‌یابی پروانه‌های مونارک، مثالی از این پرسش‌ها هستند. علاوه بر این، زیست‌شناسان سعی می‌کنند به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان‌ها و بهبود زندگی انسان نیز، کمک کنند و در این راه به موفقیت‌های بسیاری هم رسیده‌اند.

«اول مرغ بوده یا تخم‌مرغ؟» اینم جزء سؤالی هست که زیست‌شناسان سعی می‌کنند و پاسخ پیدا کنند. فکر می‌کنین که پاسخ این پرسش جزء کدوم طرف علم زیست است؟ اما در صفحه اول گفتار (۱) کتاب درسی، چند نمونه از سؤالات مطرح‌شده در زیست‌شناسی، بیان شرن. این سؤالات، به سری نکات دارن:

۱- **افزایش تولیدکنندگی (کمیت محصولات) گیاهان:** با استفاده از زیست‌شناسی، می‌توان گیاهانی را پرورش داد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولیدکنند.

۲- **حفظ تنوع زیستی:** زیست‌شناسان تلاش می‌کنند که تنوع زیستی و حیات وحش را حفظ کنند.

۳- **سرطان و درمان آن:** بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند. می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن شناسایی و نابود کرد.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۶ یازدهم]** روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بافت‌برداری و آزمایش خون، مثال‌هایی از روش‌های تشخیصی سرطان هستند.

۴- **سوخت‌های زیستی:** الکل، نمونه‌ای از سوخت‌های زیستی است که می‌توان آن را جانشین سوخت‌های فسیلی (مانند مواد نفتی) کرد.

**۵- بیماری‌های ارثی:** از بعضی از بیماری‌های ارثی می‌توان پیشگیری کرده و بعضی از بیماری‌های ارثی قابل‌درمان هستند. **ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۳ دوازدهم]** بسیاری از بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر نمی‌توان درمان کرد و فقط تعداد معدودی از آن‌ها قابل‌درمان هستند. اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.

### درسنامه ۳ محدوده علم زیست‌شناسی

امروزه، زیست‌شناسی در زمینه‌های مختلفی به زندگی انسان‌ها کمک می‌کند.

**روش‌های درمانی و داروهای جدید:** برای درمان بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قند (دیابت) و افزایش فشار خون.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** دیابت بر دو نوع است. در نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۷ دوازدهم]** دیابت نوع یک را می‌توان به وسیله دریافت انسولین کنترل کرد. یکی از روش‌های تهیه انسولین، جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعدة جانورانی مثل گاو است. روش دیگر، استفاده از مهندسی ژنتیک است.

با وجود پیشرفت‌های فراوان علم زیست‌شناسی، علوم تجربی محدودیت‌هایی دارند و در نتیجه، از پاسخگویی به بعضی از پرسش‌ها و حل برخی مسائل بشری، ناتوان‌اند. از آنجایی که مشاهده، اساس علوم تجربی است، در زیست‌شناسی فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل‌مشاهده و اندازه‌گیری هستند؛ مثلاً، فرایند رشد جانداران قابل مشاهده و اندازه‌گیری است.

**نکته** در علوم تجربی، فقط پدیده‌های طبیعی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

**نکته** پدیده‌هایی که طبیعی نیستند، مانند زشتی و زیبایی، خوبی و بدی و ارزش‌های هنری و ادبی در علوم تجربی بررسی نمی‌شوند.

#### فعالیت کتاب درسی

زیست‌شناسان، نمی‌توانند ثابت کنند که شیر مایعی خوشمزه است.

خوشمزه بودن یا نبودن شیر جزء پدیده‌های قابل‌مشاهده و اندازه‌گیری نیست و در علوم تجربی بررسی نمی‌شود.

### درسنامه ۴ کل‌نگری و نگرش بین‌رشته‌ای

#### کل‌نگری

در کل‌نگری به ارتباط بین اجزای مختلف توجه می‌شود. مثال مناسب برای فهم کل‌نگری می‌تواند زمانی باشد که قطعات مختلف یک پازل (جورچین) کنار یک‌دیگر قرار داده می‌شوند و پازل تکمیل می‌شود و تصویری کلی و معنادار ایجاد می‌شود. در واقع، هر یک از قطعات پازل به تنهایی، بی‌معنا هستند ولی وقتی کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند، ارتباط بین قطعات مختلف، باعث معنادار شدن پازل می‌شود.

پیکر جانداران نیز به همین صورت است؛ در هر جاندار، اجزای بسیاری در تشکیل پیکر نقش دارند. مجموعه این اجزا، یک سامانه را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی معنا پیدا می‌کنند. این اجزا ارتباط با یک‌دیگر دارند؛ مثلاً قلب خون‌رسانی مغز را انجام می‌دهد و مغز نیز با ارسال پیام‌های عصبی به قلب، فعالیت قلب را کنترل می‌کند.



اجزای جدا از هم دوچرخه که با هم ارتباط ندارند، نمی‌توانند عملکرد صحیح داشته باشند.



ارتباط منطقی اجزا، باعث عملکرد صحیح دوچرخه می‌شود. اگر بین اجزا ارتباط منطقی وجود نداشته باشد، دوچرخه عملکرد صحیح ندارد.



باید دقت داشت که بدون در نظر گرفتن ارتباط بین اجزا، نمی‌توان ویژگی‌های سامانه پیچیده و مرکب (مثل بدن انسان)، را، فقط با مطالعه اجزای سازنده آن (مثل یک سلول قلب) توضیح داد. مثلاً اگر اجزای تشکیل‌دهنده یک گیاه (مثل برگ‌ها، ساقه و ریشه) را از هم جدا کنیم و در ظرفی بریزیم، مجموعه اجزای از هم جداشده، یک گیاه محسوب نمی‌شود.

مثلاً در نظر بگیرید که به دوپرفه داریم. اگر بیایم این دوپرفه رو تیکه تیکه کنیم و بعد این تیکه‌ها رو بزاریم کنار هم، دوپرفه قابل استفاده نیست. حتی اگر بین اجزای دوپرفه ارتباط برقرار کنیم و به هم‌ریگه وصلشون کنیم ولی این ارتباط به‌طور صحیح نباشه، باز هم دوپرفه قابل استفاده نیست. پس در سامانه‌های پیچیده، اجزا باید دارای ارتباط‌های منطقی با یک‌دیگر باشن تا سامانه بتونه به‌رستی فعالیت کنه.

**نکته** هر سلول، چیزی بیش از مجموع مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن است و این موضوع در سایر سطوح سازمان‌یابی حیات (از سلول تا زیست‌کره) نیز قابل مشاهده است؛ یعنی در هر سطحی، ارتباط بین اجزاء در ویژگی‌های سامانه مؤثر است.

#### نگرش بین‌رشته‌ای

در نگرش کل‌نگری، زیست‌شناسان علاوه بر بررسی ارتباط‌های بین سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند. مثلاً، برای بررسی مجموعه ژن‌های هر گونه از جانداران، هم از اطلاعات زیست‌شناختی کمک می‌گیرند و هم از فنون و مفاهیم رشته‌های دیگر، مثل مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری از رشته‌های دیگر.



## درسنامه ۵ فناوری‌های نوین و اخلاق زیسته

## فناوری‌های اطلاعات و ارتباطی

با توجه به گسترش حجم داده‌های پروژه‌های زیست‌شناسی، مثل بعضی از پروژه‌های شناسایی مجموعه ژن‌های جانداران، اهمیت جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل این داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی بیشتر از هر زمان دیگری مشخص شده است. از آنجایی که این حجم از اطلاعات را نمی‌توان چاپ کرد، ناچار باید از رایانه‌های پرظرفیت و پرسرعت استفاده کرد. دستاوردها و تحولات اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، مثل تولید حافظه‌هایی با توانایی ذخیره‌سازی حجم بیشتری از اطلاعات که در عین حال اندازه کوچک‌تری نیز دارند، تأثیر زیادی در پیشرفت‌های علم زیست‌شناسی داشته است و امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

**نکته** فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، جزء فناوری‌های زیستی محسوب نمی‌شوند و تولید آن‌ها ربطی به تغییر نگرش زیست‌شناسان نداشته است.

## شکل «فناوری‌های ذخیره اطلاعات»



✓ در گذشته، حافظه‌های مورد استفاده برای ذخیره اطلاعات، اندازه بزرگ، ظرفیت کم و قیمت بسیار بالایی داشتند؛ مثلاً، در سمت راست شکل روبه‌رو حافظه ۵ مگابایتی شرکت IBM را مشاهده می‌کنید. امروزه، حافظه‌هایی با ظرفیت‌های بسیار بیشتر و اندازه کوچک‌تر، با قیمتی ارزان‌تر در دسترس هستند. در سمت چپ همین شکل، یک حافظه ۲ ترابایتی مشاهده می‌شود که امروزه به آسانی در دسترس همه قرار دارد.

## مهندسی ژنتیک

زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار (مثل انسان) را به سلول‌های بدن جانداران دیگر (مثلاً گیاهان، جانوران دیگر و یا حتی باکتری‌ها) وارد کنند؛ در نتیجه، ژن‌های منتقل شده اثر خود را در جاندار دریافت‌کننده ژن ظاهر می‌کنند. به روش انتقال صفت از یک جاندار به جاندار دیگر، مهندسی ژنتیک می‌گویند. مهندسی ژنتیک در زمینه‌های مختلف، مثل پزشکی، کشاورزی و پژوهش‌های علوم پایه کاربرد دارد.

**نکته** مهندسی ژنتیک، یکی از موضوعاتی است که در بحث اخلاق زیستی، بررسی می‌شود.

## اخلاق زیسته

با پیشرفت علم زیست‌شناسی، به علت همکاری زیست‌شناسان با پژوهشگران رشته‌های دیگر علوم تجربی، نگرانی‌هایی در جامعه در ارتباط با اصول اخلاقی به وجود آمد؛ به‌خصوص مهندسی ژنتیک (ژن‌شناسی) و دست‌ورزی در ژن‌های جانداران و هم‌چنین فنون مورد استفاده در پزشکی، میزان این نگرانی‌ها را افزایش داد. امروزه، در بحث اخلاق زیستی، مواردی مثل محرمانه بودن اطلاعات ژنتیکی و پزشکی افراد و هم‌چنین فناوری‌های ژن‌درمانی، تولید جانداران تراژن و حقوق جانوران، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

## درسنامه ۶ زیست‌شناسی در خدمت انسان

در گفتار (۱) گفتیم که زیست‌شناسان در پی یافتن پاسخ پرسش‌های مربوط به رازهای آفرینش و هم‌چنین حل مسائل و مشکلات زندگی انسان‌ها هستند. خدمت به انسان و حل مشکلات او، مهم‌ترین هدف زیست‌شناسی است. زیست‌شناسان، در زمینه‌های مختلفی می‌توانند به بهبود زندگی انسان‌ها کمک کنند:

۱- تأمین غذای سالم و کافی

۲- حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها

۳- تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

۴- سلامت و درمان بیماری‌ها



### تأمین غذای سالم و کافه

در حال حاضر، حدود ۱ میلیارد نفر در جهان از گرسنگی و سوء تغذیه رنج می‌برند. زیست‌شناسان در تلاش هستند که از راه‌های مختلفی، کمیت و کیفیت غذای انسان را افزایش دهند. از آن جایی که غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید، راه حل مشکلات کمی و کیفی غذای انسان نیز با گیاهان در ارتباط است. در نتیجه، شناخت بیشتر گیاهان، یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و بهتر است. همان‌طور که گفتیم، موجودات زنده سامانه‌های پیچیده هستند و با عوامل زنده (مثل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و ...) و غیرزنده (مثل دما، رطوبت و نور) در ارتباط هستند. زیست‌شناسان، سعی می‌کنند با شناخت بیشتر تعامل‌های مفید یا مضر بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصولات گیاهی کمک کنند.

### حفاظت از بوم‌سازگان، ترمیم و بازسازی آن‌ها

همان‌طور که در نگرش «کل‌نگری» زیست‌شناسی دیدیم، انسان و سایر موجودات، برای ادامه حیات، نیازمند ارتباط با سایر موجودات زنده هستند. بدون این ارتباط‌ها، ادامه حیات امکان‌پذیر نیست. به‌طور کلی، مجموع منابع و سودهایی را که اجتماع موجودات زنده یک بوم‌سازگان دربردارند، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان، به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. با پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، می‌توان کیفیت زندگی انسان را ارتقا داد. پایداری بوم‌سازگان، وابسته به ثبات مقدار تولیدکنندگی است. اگر مقدار تولیدکنندگی، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی نکند، بوم‌سازگان پایدار است. نکته تولیدکنندگان هر بوم‌سازگان، جاندارانی هستند که می‌توانند مواد آلی را با استفاده از مواد معدنی تولید کنند. منبع انرژی جانداران تولیدکننده، نور خورشید یا مواد معدنی می‌باشد. مثلاً، فتوسنتزکنندگان، از انرژی نورانی خورشید استفاده می‌کنند و مواد غذایی تولید می‌کنند.

### ترمیم و بازسازی دریاچه ارومیه

تا سال ۱۳۹۴، دریاچه ارومیه مقدار زیادی از مساحت خود را از دست داده است. زیست‌شناسان، با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، در تلاشند که این دریاچه را احیا کنند.

### جنگل زدایی

قطع درختان جنگل‌ها، برای استفاده از چوب آن‌ها یا زمین جنگل، یکی از مسائل مهم محیط‌زیستی جهان است. جنگل‌زدایی با سرعت زیادی در جهان در حال انجام است و پیامدهای بسیار بدی نیز دارد:

- ۱- تغییر آب‌وهوا
- ۲- کاهش تنوع زیستی
- ۳- فرسایش خاک
- ۴- افزایش احتمال وقوع سیل

### تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

انسان برای انجام فعالیت‌های مختلف خود، مانند حمل‌ونقل، به انرژی نیاز دارد و با توجه به گسترش سریع جمعیت انسان، میزان نیاز به انرژی نیز در حال افزایش است. در حال حاضر، بیشتر نیاز جهان به انرژی، از طریق منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین، تأمین می‌شود؛ با این وجود، سوخت‌های فسیلی معایبی دارند:

- ۱- سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو می‌شوند. افزایش کربن دی‌اکسید در جو، منجر به افزایش آلودگی هوا و همین‌طور گرمایش زمین می‌شود.
  - ۲- استخراج سوخت‌های فسیلی و هم‌چنین آلودگی حاصل از این سوخت‌ها، به محیط‌زیست آسیب می‌رساند.
  - ۳- سوخت‌های فسیلی تجدیدناپذیر هستند و در نهایت، مقدار آن‌ها به پایان می‌رسد.
- به همین دلیل، انسان به دنبال منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی، مانند سوخت‌های زیستی است. یکی از منابع تأمین سوخت‌های زیستی، گیاهان هستند. امروزه زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی کمک کنند.

مثال گازوئیل زیستی، نوعی سوخت زیستی است که از دانه‌های روغنی به‌دست می‌آید.

نکته اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند، اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به‌دست می‌آیند.

### سلامت و درمان بیماری‌ها

داروهای مختلف، در افراد مختلف، اثرات متفاوتی دارند؛ زیرا، ژن‌های افراد با یکدیگر متفاوت است و در نتیجه، عکس‌العمل هر فرد در برابر داروها و روش‌های درمانی، با سایر افراد فرق می‌کند.

امروزه پزشکان از روشی به نام پزشکی شخصی استفاده می‌کنند. پزشکی شخصی، برای تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود. در این شیوه، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد، براساس اطلاعات ژنی آن فرد تهیه می‌شود و در واقع، درمان هر فرد منحصر به خود اوست.





## درسنامه ۷ ویژگی‌های حیات

تعریف حیات سخت و دشوار است و معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی‌های جانداران بیان می‌شوند. سلول (یاخته)، کوچک‌ترین واحدی است که همه ویژگی‌های حیات را دارد. می‌توان گفت که همه جانداران، هفت ویژگی مشترک دارند:

**نگه** ویژگی‌های ذکرشده فقط مربوط به جانداران سالم و طبیعی است. سایر جانداران ممکن است همه این ویژگی‌ها را نداشته باشند؛ مثلاً بعضی از جانداران نازا (عقیم) هستند و نمی‌توانند تولیدمثل انجام دهند. البته این جانداران غیرطبیعی بوده و به دلیل این‌که توانایی ادامه نسل ندارند، منقرض می‌شوند. پس همه جانداران طبیعی و سالم هفت ویژگی حیات را دارند.

**۱- هومئوستازی (هم‌ایستایی؛ حفظ حالت پایدار):** محیط جانداران همواره در حال تغییر است، اما جانداران برای ادامه حیات، باید ویژگی‌های درون پیکر خود، مانند مقدار مواد مختلف را تنظیم کرده و آن را در محدوده ثابتی نگه دارند.<sup>۱</sup> این فعالیت، هومئوستازی نام دارد؛ مثلاً زمانی‌که مقدار قند خون افزایش پیدا می‌کند، ترشح هورمون انسولین افزایش می‌یابد تا بتواند مقدار قند خون را به حد طبیعی خود برگرداند یا وقتی‌که غلظت سدیم خون زیاد می‌شود، دفع آن از طریق ادرار افزایش می‌یابد تا غلظت سدیم خون به حالت طبیعی برگردد.

**نگه** جانداران تک‌سلولی همانند جانداران پرسلولی، دارای هومئوستازی هستند.

**نگه** اختلال در هومئوستازی، موجب بیماری می‌شود؛ مثلاً، اگر میزان قند خون بیش از حد طبیعی باقی بماند و بدن نتواند آن را اصلاح کند، بیماری دیابت ایجاد می‌شود.

**۲- تولیدمثل:** در فرایند تولیدمثل، جانداران می‌توانند موجوداتی کم‌بیش شبیه خود را به وجود آورند؛ مثلاً، انسان می‌تواند با تولیدمثل، افراد جدیدی را ایجاد کند که آن‌ها نیز انسان هستند. نوزادی که متولد می‌شود، از نظر ویژگی‌های مختلف از جمله ویژگی‌های جسمانی و خصوصیات ظاهری، مشابه والدین خود می‌باشد ولی در عین حال، تفاوت‌هایی نیز دارد.

یعنی که وقتی‌که دو تا آدم بچه‌دار میشن، بچه‌شون میشه بچه آدم! ولی شب همه‌پیش مثل مامان باباش نیست؛ مثلاً ممکنه بابا گروه فونی A داشته باشه، مامان گروه فونیش B باشه، بچه بشه AB!

**نگه** اگر تولیدمثل غیرجنسی انجام شود، زاده‌ای که ایجاد می‌شود، کاملاً مشابه والد خود می‌باشد.

**یادآوری** در علوم هشتم خواندیدیم که جانداران به دو روش جنسی و غیرجنسی می‌توانند تولیدمثل انجام دهند. در تولیدمثل جنسی، دو والد مشاهده می‌شوند، در صورتی‌که در تولیدمثل غیرجنسی فقط یک والد شرکت دارد.

**نگه** مشابه بودن زاده‌ها با والدین مربوط به دوران بلوغ و پس از آن است نه دوره نوزادی؛ مثلاً نوزاد مونارک، کرمی‌شکل است و شباهتی به موجود بالغ خود ندارد.

**۳- رشد و نمو:** زاده‌ای که در طی تولیدمثل ایجاد می‌شود، باید رشد و نمو انجام دهد تا به جاندار بالغ تبدیل شود. تنظیم الگوهای رشد و نمو توسط اطلاعات ذخیره شده در DNA (دنا) انجام می‌شود. رشد، به‌طور کلی، به معنای افزایش اندازه پیکر جاندار است. رشد ممکن است همراه با افزایش تعداد سلول‌ها باشد و یا در اثر افزایش برگشت‌ناپذیر اندازه سلول‌ها رخ دهد. نمو، به معنی تشکیل بخش‌های جدید است؛ مثلاً، تشکیل اولین گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

تفاوت رشد و نمو اینه که در فرایند رشد، اندازه بخش‌هایی که در پیکر جاندار وجود داره، بیشتر میشه ولی بخش‌های دیگه به‌وجود نمی‌یاره. در نمو، ما ایبار شرن بخش‌های جدید در جاندار رو داریم، اونم بخش‌هایی که تا الان وجود نداشتن. مثلاً، آگه ما یه گیاه داشته باشیم، زمانی‌که برای اولین بار برگ‌هاش به‌وجود میان، این میشه نمو، یعنی رشد همراه با ایبار بخش‌های جدید. اما وقتی‌که بعداً برگ‌هاش بیشتر شه، این دیگه میشه رشد، چون بخش‌های جدید ایبار نشده.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۱ دوازدهم]** هر یک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند. این ویژگی‌ها تحت فرمان هسته هستند. دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم یا یاخته‌ای به یاخته‌ای دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. اطلاعات و دستورالعمل‌های فعالیت‌های یاخته در مولکول دنا (DNA) ذخیره می‌شود.

**۴- فرایند جذب و استفاده از انرژی:** جانداران، برای انجام فرایندهای مختلف خود، مانند هومئوستازی، رشد و نمو، تولیدمثل و ... نیاز به انرژی دارند. در نتیجه، لازم است که انرژی را جذب کنند و آن را برای انجام فعالیت‌های زیستی خود مصرف کنند؛ مثلاً، انسان غذا می‌خورد و از انرژی آن، برای فعالیت‌های مختلف، مثل ورزش، استفاده می‌کند. بخشی از انرژی جذب‌شده نیز به‌صورت گرما از دست می‌رود که از آن برای گرم کردن بدن استفاده می‌شود.

**نگه** گیاهان و سایر جاندارانی که فتوسنتز دارند، برای تأمین انرژی نیازی به تغذیه ندارند و انرژی موردنیاز خود را از نور خورشید به‌دست می‌آورند.<sup>۲</sup>

۱. برای توضیحات کامل‌تر، به فصل (۵) مراجعه کنید.

۲. در فصل هفتم می‌خوانیم که گیاهان فتوسنتزکننده نیز تغذیه می‌کنند اما این تغذیه برای تأمین مواد معدنی صورت می‌گیرد نه تأمین انرژی.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۵ دوازدهم]** هیچ جاننداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن انرژی (مانند ATP) وابسته است. ATP یا آدنوزین تری فسفات، شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌هاست.



**۵- پاسخ به محیط:** همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً، پس از برخورد انگشتان به جسمی داغ، دست خود را عقب می‌کشیم. در گیاهان نیز پاسخ به محرک‌های محیطی مشاهده می‌شود؛ مثلاً ساقه بعضی از گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

**بارآوری** در علوم هشتم خواندیم که در جانوران، پاسخ به محرک‌های محیطی با کمک دستگاه حواس انجام می‌شود. مثلاً، چشم در پاسخ به نور نقش دارد.



**۶- سازش با محیط:** جانداران، علاوه بر پاسخ به محرک‌های محیطی، می‌توانند ویژگی‌هایی داشته باشند که برای زندگی در محیط به آن‌ها کمک کند؛ موهای سفید خرس قطبی به جانور کمک می‌کند که در محیط پوشیده از برف قطب، مخفی شود و برای شکار خود کمین کند.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۶ دهم]** زندگی گیاهان در محیط‌های خشک و یا در آب، مثال‌هایی از سازش گیاهان با محیط می‌باشد که در فصل (۶) با آن‌ها آشنا خواهیم شد.

**۷- نظم و ترتیب:** همه جانداران، دارای نظم هستند و سطوحی از سازمان‌یابی را نشان می‌دهند. در ادامه به بررسی سطوح سازمان‌یابی حیات می‌پردازیم.

## درسنامه ۸ سطوح سازمان‌یابی حیات

یکی از ویژگی‌های جالب حیات، گستره وسیع و سطوح سازمان‌یابی آن است. بزرگ‌ترین سطح این گستره، زیست‌کره و کوچک‌ترین سطح، سلول است:



سطوح سازمان‌یابی حیات

۱- کوچکترین واحدی که همه ویژگی‌های حیات را دارد، سلول است.

۲- وقتی سلول‌های مشابه در کنار هم قرار می‌گیرند و باهم همکاری می‌کنند، بافت به وجود می‌آید؛ مثل بافت استخوانی البته، در یک بافت ممکن است انواعی از سلول‌ها وجود داشته باشند.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل شده است؛ استخوان اندامی است که از کنار هم قرار گرفتن بافت‌های استخوانی تشکیل شده است.

۴- وقتی اندام‌های مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند، دستگاه‌های بدن تشکیل می‌شوند، مثلاً از کنار هم قرار گرفتن اندام‌هایی مانند ماهیچه‌ها و استخوان‌ها، دستگاه حرکتی جاندار ایجاد می‌شود.

**نکته** بافت، اندام و دستگاه فقط در گروهی از جانداران وجود دارند. هیچ‌کدام از جانداران تک‌سلولی و هم‌چنین جانداران پرسلولی ساده (کلنی‌ها)، بافت، اندام و دستگاه ندارند.

۵- از کنار هم قرار گرفتن دستگاه‌های مختلف، جاندار ایجاد می‌شود.

**نکته** در جانداران تک‌سلولی، فقط یک سلول در تشکیل جاندار نقش دارد. در جانداران پرسلولی ساده (کلنی‌ها)، تعدادی سلول مشابه کنار هم قرار می‌گیرند و جاندار تشکیل می‌شود.

۶- زمانی که تعدادی جاندار متعلق به یک گونه، در یک زمان و یک مکان زندگی کنند، جمعیت ایجاد می‌شود. مثلاً، انسان‌هایی که در سال ۱۳۹۶ در تهران زندگی می‌کنند، جمعیت انسان‌های تهران در سال ۹۶ را به وجود می‌آورند.

۷- زمانی که تعدادی جمعیت زیستی در کنار هم قرار بگیرند، اجتماع زیستی ایجاد می‌شود. در واقع، اجتماع زیستی زمانی شکل می‌گیرد که جانداران متعلق به چند گونه در یک زمان و یک مکان زندگی کنند. در مثال قبلی، اگر علاوه بر انسان‌ها، جانداران دیگر مثل گیاهان را هم در نظر بگیریم، اجتماع زیستی تهران در سال ۱۳۹۶ ایجاد می‌شود.

۸- هر بوم‌سازگان دارای یک اجتماع زیستی است که در آن جمعیت‌های گوناگون، با هم و با محیط زیست در تعامل هستند. در مثال قبلی، تهران یک بوم‌سازگان است. **نکته** بوم‌سازگان در واقع مجموعه اجتماع زیستی و محیط زیست است؛ یعنی اگر تمامی موجودات زنده و هم‌چنین اشیای غیرزنده یک محیط که حیات با آن در تعامل است، مثل آب، را در نظر بگیریم، بوم‌سازگان به وجود می‌آید. در اجتماع زیستی، فقط موجودات زنده در نظر گرفته می‌شوند.

۹- مجموعه چند بوم‌سازگان که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند، یک زیست‌بوم را تشکیل می‌دهد. مثلاً، جنگل‌های بارانی استوایی یک زیست‌بوم می‌باشند.

۱۰- مجموعه همه زیستگاه‌ها (خشکی‌ها، اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها)، همه جانداران و همه زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره را تشکیل می‌دهند. کره زمین، یک زیست‌کره است. **الان فقط یک زیست‌کره وجود دارد، اونم کره زمین. بعد از آن که فضایی‌ها پیداشون بشه، زیست‌کره‌های پریر هم پیدا میشن. شاید ۳ به روز رفتیم مریخ و اونجا رو کردیم زیست‌کره!**

## درس ۹ مولکول‌های زیسته

فب، قبل از اینکه با مولکول‌های زیستی آشنا بشیم، اول از همه باید برونیم که ترکیبات آلی پیا هستند.

## ترکیب‌های آله و غیر آله

ترکیبات شیمیایی به دو گروه ترکیبات آلی و غیرآلی تقسیم می‌شوند. ترکیبات آلی، مواد کربن‌داری هستند که توسط یاخته‌های زنده قابل تولید هستند. مثلاً، هیدروکربن‌ها نظیر متان، دارای کربن می‌باشند و توسط یاخته زنده نیز تولید می‌شوند. بنابراین، ترکیب آلی محسوب می‌شوند. ترکیب‌هایی که این ویژگی‌ها را ندارند، نظیر اکسیژن، آب، یون‌ها و ... ترکیبات معدنی (غیرآلی) محسوب می‌شوند.

**نکته** همه ترکیبات کربن‌دار تولیدشده در یاخته‌های زنده، ترکیب آلی نیستند. مثلاً، کربن دی‌اکسید نوعی ترکیب معدنی (غیرآلی) است که طی فرایند تنفس یاخته‌ای در یاخته‌ها تولید می‌شود.

**نکته** ترکیبات آلی در خارج از یاخته‌های زنده نیز می‌توانند تولید شوند. مثلاً، اتیلن (نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهان) در اثر سوختن ناقص نفت نیز تولید می‌شود. **ترکیب** [گفتار ۱ - فصل ۹ یازدهم] اتیلن، نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهان است که در رسیدگی میوه، ریزش برگ، چیرگی رأسی، ریزش میوه و ... نقش دارد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود.

## مولکول‌های زیسته

گفتیم که ترکیب‌های آلی، در خارج از یاخته زنده نیز می‌توانند تولید شوند. بعضی از ترکیب‌های آلی، فقط توسط یاخته‌های زنده ساخته می‌شوند و به آن‌ها مولکول‌های زیستی گفته می‌شود. در یاخته‌های زنده، چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی وجود دارند: ۱- کربوهیدرات‌ها، ۲- لیپیدها، ۳- پروتئین‌ها و ۴- نوکلئیک‌اسیدها.

**نکته** مولکول‌های زیستی فقط در جانداران ساخته می‌شوند.

تا اینجا پس فهمیدیم که مولکول‌های زیستی پی هستند. حالا می‌فرویم هر گروه از گروه‌های اصلی مولکول‌های زیستی رو بررسی کنیم.

## کربوهیدرات‌ها

عناصر سازنده: کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O)  
**ترکیب** [گفتار ۳ - فصل ۱ دهم] در زیر یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه وجود دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست نیز مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است.

**ترکیب** [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم] رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد؛ مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

**ترکیب** [ورودی فصل ۷ دهم] گرچه بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند؛ اما همچنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند.

**ترکیب** [گفتار ۱ - فصل ۳ دوازدهم] تقسیم‌بندی گروه خونی ABO بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است. اضافه شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گلبول‌های قرمز، یک واکنش آنزیمی است. آنزیم A، کربوهیدرات A و آنزیم B، کربوهیدرات B را می‌سازد.

## مونوساکاریدها

ساده‌ترین گروه کربوهیدرات‌ها، مونوساکاریدها هستند. مونوساکاریدها، می‌توانند تعداد متفاوتی کربن داشته باشند:

۱- **مونوساکاریدهای شش کربنی:** گلوکز و فروکتوز، جزء مونوساکاریدهایی هستند که شش کربن دارند.

**گلوکز:** قند خون و سوخت اصلی یاخته‌ها، گلوکز است. یاخته‌ها گلوکز را در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌کنند و انرژی آن را در مولکول‌های ATP ذخیره می‌کنند. با فرایند تنفس یاخته‌ای و تجزیه گلوکز (گلیکولیز) در کتاب دوازدهم بیشتر آشنا می‌شویم.



## همه چیز درباره

گلوکز،  $C_6H_{12}O_6$ 

گلوکز نوعی مونوساکارید است و در ساختار دی‌ساکاریدها (مثل ساکارز) و پلی‌ساکاریدها (مثل نشاسته، سلولز و گلیکوژن) وجود دارد. نشاسته و گلیکوژن، منبع ذخیره گلوکز در گیاهان و جانوران هستند.

۱- **دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها** [گفتار ۲ - فصل ۱ دهم] ساکارز نوعی دی‌ساکارید است که از پیوند بین **گلوکز** و فروکتوز تشکیل می‌شود. نشاسته، سلولز و گلیکوژن از تعداد فراوانی مونوساکارید **گلوکز** تشکیل شده‌اند. گلیکوژن منبع ذخیره **گلوکز** در جانوران است.

۱. انواع مختلف مونوساکاریدها، بین ۳ تا ۷ کربن دارند. در کتاب درسی، فقط با مونوساکاریدهای پنج و شش کربنی آشنا می‌شویم.



۲- **سوخت سلول [گفتار ۱ - فصل ۳ دهم]** انرژی مواد مغذی، مثل **گلوکز**، باید ابتدا به انرژی نهفته در ATP تبدیل شود. این تبدیل طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۳- **بازجذب در نفرون‌ها [گفتار ۲ - فصل ۵ دهم]** در تراوش، مواد بر اساس اندازه، وارد گردیزه (نفرون) می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل **گلوکز** و آمینواسید به گردیزه وارد می‌شوند. مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این فرایند را بازجذب می‌نامند.

۴- **سد خونی - مغزی و سد خونی - نخاعی [گفتار ۲ - فصل ۱ یازدهم]** یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد. در نتیجه، بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به دستگاه عصبی مرکزی وارد شوند. این عامل حفاظت‌کننده در مغز، سد خونی - مغزی و در نخاع سد خونی - نخاعی نام دارد. البته، مولکول‌هایی مانند اکسیژن، **گلوکز** و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سدها عبور کنند.

۵- **مصرف گلوکز در مغز [گفتار ۲ - فصل ۱ یازدهم]** در مغز فرد مصرف‌کننده کوکائین، میزان مصرف **گلوکز** توسط یاخته‌ها کاهش می‌یابد. با ترک ماده اعتیادآور، فعالیت مغز بهبود می‌یابد و البته، بهبود مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کم‌تری را نشان می‌دهد.

۶- **تأمین انرژی انقباض ماهیچه [گفتار ۲ - فصل ۱ یازدهم]** بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن **گلوکز** به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوکژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به **گلوکز** تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه **گلوکز** می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل **گلوکز**، به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه **گلوکز** به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود.

۷- **هورمون‌های تیروئیدی [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه **گلوکز** و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه **گلوکز** در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد، پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.

۸- **اپی نفرین و نوراپی نفرین [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، بخش مرکزی غده فوق کلیه دو هورمون به نام‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها، ضربان قلب، فشار خون و **گلوکز** خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.

۹- **کورتیزول [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** بخش قشری غده فوق کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون، **گلوکز** خون را افزایش می‌دهد.

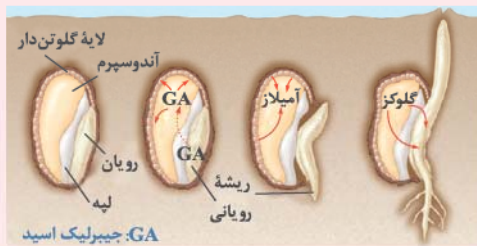
۱۰- **گلوکاگون و انسولین [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** از بخش درون ریز لوزالمعده (جزایر لانگرهانس)، دو هورمون به نام‌های گلوکاگون و انسولین ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش **گلوکز** خون ترشح شده و باعث تجزیه گلیکوکژن به **گلوکز** می‌شود و بدین ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین در پاسخ به افزایش **گلوکز** خون ترشح و باعث ورود **گلوکز** به یاخته‌ها می‌شود و بدین ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد. انسولین باعث تولید گلیکوکژن از **گلوکز** در یاخته‌های کبدی نیز می‌شود.



۱۱- **دیابت شیرین [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** اگر یاخته‌ها نتوانند **گلوکز** را از خون بگیرند، غلظت **گلوکز** خون افزایش می‌یابد. به همین علت، **گلوکز** و

به دنبال آن، آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.

۱۲- **رویش بذر غلات [گفتار ۱ - فصل ۹ یازدهم]** رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز به **گلوکز** مورد نیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.



۱۳- **باکتری اشریشیا کلای [گفتار ۳ - فصل ۲ دوازدهم]** در باکتری اشریشیا کلای، قند مصرفی ترجیحی **گلوکز** است. اگر این قند در محیط باکتری وجود نداشته باشد ولی قند دیگری به نام لاکتوز (قند شیر) در اختیار باکتری قرار بگیرد، باکتری می‌تواند از لاکتوز استفاده کند. چون لاکتوز متفاوت از **گلوکز** است، آنزیم‌های لازم برای مصرف آن نیز فرق می‌کنند.

۱۴- **تنفس یاخته‌ای [گفتار ۱ - فصل ۵ دوازدهم]** در تنفس یاخته‌ای، انرژی **گلوکز** برای تشکیل مولکول ATP به کار می‌رود.

۱۵- **گلیکولیز [گفتار ۱ - فصل ۵ دوازدهم]** اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز و به معنی تجزیه **گلوکز** است که در سیتوپلاسم انجام می‌شود. تجزیه **گلوکز** در گلیکولیز، نه به صورت یکباره، بلکه به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود. برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه **گلوکز**، ابتدا به مقداری انرژی نیاز هست که از ATP تأمین می‌شود. در مرحله اول گلیکولیز، از **گلوکز** و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود.

۱۶- **تنفس هوازی [گفتار ۲ - فصل ۵ دوازدهم]** در فرایندهای متفاوت تنفس هوازی، مولکول **گلوکز** تا حد تشکیل مولکول‌های  $CO_2$  باید تجزیه شود. بخشی از این تجزیه در گلیکولیز و بخشی دیگر آن در چرخه کربس انجام می‌شود.

۱۷- **آزاد شدن انرژی گلوکز در تنفس یاخته‌ای [گفتار ۲ - فصل ۵ دوازدهم]** در ازای تجزیه کامل **گلوکز** در بهترین شرایط در یک یاخته یوکاریوت، حداکثر  $30$  مولکول ATP تولید می‌شود.

۱۸- **منبع سوختی یاخته‌ها [گفتار ۲ - فصل ۵ دوازدهم]** یاخته‌های بدن، به طور معمول از **گلوکز** و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند.

۱۹- **تجزیه گلوکز در تنفس بی‌هوازی [گفتار ۳ - فصل ۵ دوازدهم]** در تنفس بی‌هوازی، **گلوکز** به طور کامل تجزیه نمی‌شود.

۲۰- **تولید گلوکز در فتوسنتز [گفتار ۲ - فصل ۶ دوازدهم]** در چرخه کالوین، تعدادی قند سه‌کربنی تولید می‌شود. تعدادی از این قندها برای ساخته شدن **گلوکز** و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات به مصرف می‌رسند.

۲۱- **محرك تغيير رفتار [گفتار ۱ - فصل ۸ دوازدهم]** محرک‌هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون‌ها یا **گلوکز** در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می‌شوند.



**فروکتوز:** مونوساکاریدی است که همراه با گلوکز، در ساختار ساکارز (نوعی دی‌ساکارید) وجود دارد.

**نکته** بر اساس شکل کتاب درسی، ساختار حلقوی فروکتوز و گلوکز، شش ضلعی است!

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۷ یازدهم]** هر کدام از مجراهای زامه‌بر (اسپرم‌بر) در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کند. این غدد، مایعی غنی از فروکتوز را به زامه (اسپرم)‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۵ دوازدهم]** در مرحله اول گلیکولیز (قندکافت)، گلوکز و ATP با یکدیگر واکنش می‌دهند و قند فروکتوز دو فسفات را به وجود می‌آورند.

۲- **مونوساکاریدهای پنج‌کربنی:** ریبوز و دئوکسی‌ریبوز، مونوساکاریدهایی است که پنج کربن دارند. این مونوساکاریدها، در ساختار



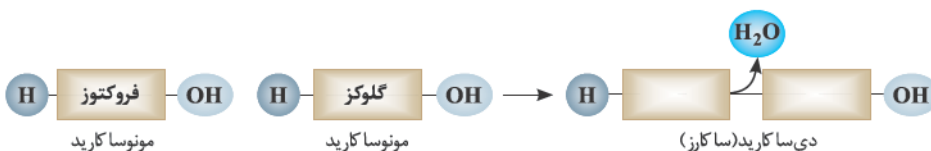
نوکلئوتیدها (واحدهای سازنده نوکلئیک‌اسیدها نظیر DNA و RNA) وجود دارند.

ریبوز: در ساختار نوکلئوتیدهای سازنده RNA وجود دارد.

دئوکسی‌ریبوز: در ساختار نوکلئوتیدهای سازنده DNA وجود دارد و نسبت به ریبوز، یک اکسیژن کم‌تر دارد.

### دی‌ساکاریدها

زمانی که دو مونوساکارید با یکدیگر پیوند تشکیل می‌دهند، ساختاری ایجاد می‌شود که به آن، دی‌ساکارید گفته می‌شود.



**نکته** تشکیل پیوند بین مونومرها (مثل مونوساکاریدها)، طی واکنشی انجام می‌شود که به آن سنتز آبدی گفته می‌شود.

**مثال ساکارز:** نوعی دی‌ساکارید است که از پیوند بین گلوکز و فروکتوز ایجاد می‌شود. ساکارز در ساختار شکر و قند وجود دارد.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۷ دهم]** عوامل محیطی و عوامل درونی گیاه، بازویسته شدن روزنه‌ها را تنظیم می‌کنند. مثلاً نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$  در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود.

۱. در واقع، ساختار حلقوی فروکتوز پنج‌ضلعی است ولی در کتاب درسی، این ساختار شش‌ضلعی نشان داده شده است و ما نیز شش‌ضلعی در نظر می‌گیریم.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۷ دهم]** در مرحله (۲) الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده، با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های مجاور آندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.

**مثال لاکتوز، قندی است که در شیر وجود دارد و به آن، قند شیر گفته می‌شود.**

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۲ دوازدهم]** اگر گلوکز در محیط باکتری اشرشیا گلای وجود نداشته باشد ولی قند لاکتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد، باکتری می‌تواند از این قند استفاده کند. این قند متفاوت از گلوکز است و آنزیم‌های لازم برای مصرف آن نیز متفاوت می‌باشند. بنابراین، وقتی لاکتوز در محیط وجود دارد، باکتری باید آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن را بسازد و در نبود یا کاهش لاکتوز نیز ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن متوقف شده یا کاهش پیدا کند. برای استفاده از لاکتوز، تولید سه آنزیم لازم است. لاکتوز می‌تواند به پروتئین مهارکننده باکتری متصل شود.

**مثال مالتوز، نوعی دی‌ساکارید است که در جوانه جو یافت می‌شود.**

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۲ دوازدهم]** اگر در محیط باکتری اشرشیا گلای قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم‌هایی ساخته می‌شوند که در تجزیه آن دخالت دارند. در تجزیه مالتوز نیز همانند لاکتوز، سه نوع آنزیم دخالت دارند. تنظیم رونویسی در مورد ژن‌های این آنزیم‌ها به‌صورت مثبت انجام می‌شود. در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند.

### پلی‌ساکاریدها

اگر چند مونوساکارید با یکدیگر پیوند تشکیل دهند، پلی‌ساکاریدها ساخته می‌شوند. سه نوع از پلی‌ساکارید مطرح‌شده در کتاب‌های درسی عبارت‌اند از: ۱- نشاسته، ۲- سلولز و ۳- گلیکوژن.

**نکته** در ساختار نشاسته، سلولز و گلیکوژن، فقط مولکول گلوکز وجود دارد و سایر مونوساکاریدها دیده نمی‌شوند.

**نکته** در غشای یاخته‌ها، زنجیره‌هایی از مونوساکاریدها در سطح خارجی وجود دارند که به پروتئین‌ها یا فسفولیپیدهای غشا متصل می‌شوند. این زنجیره‌ها نیز پلی‌ساکارید محسوب می‌شوند.

**۱- پلی‌ساکاریدهای ذخیره‌ای:** نشاسته و گلیکوژن، پلی‌ساکاریدهای ذخیره‌ای هستند. زمانی که جاندار نیاز به گلوکز داشته باشد، نشاسته یا گلیکوژن شکسته می‌شوند و گلوکز آزاد می‌شود.

نشاسته: پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان است و در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد.

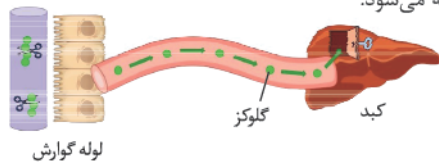
**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم]** آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۶ دهم]** بعضی دیسه (پلاست)ها رنگیزه ندارند؛ مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیس (آمیلوپلاست) می‌گویند. ذخیره نشاسته هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۹ یازدهم]** آنزیم‌های گوارشی ترشح‌شده از خارجی‌ترین لایه درون‌دانه (آندوسپرم)، یعنی لایه گلوتن‌دار، دیواره یاخته‌ها و ذخیره دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۷ دوازدهم]** آمیلازها از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت هستند که مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تجزیه می‌کنند.

**گلیکوژن:** پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران و قارچ‌ها می‌باشد. در کبد و ماهیچه جانوران، گلیکوژن ساخته می‌شود.



**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۲ دهم]** مواد مغذی جذب‌شده در روده باریک، به کبد منتقل

می‌شوند. در کبد، از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند

آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۳ یازدهم]** بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به‌دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به‌صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم، به گلوکز تجزیه می‌شود.

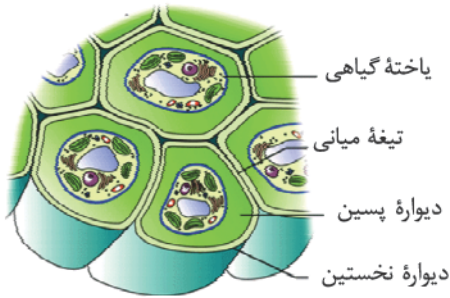
**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** از بخش درون‌ریز لوزالمعده (پانکراس) دو هورمون به نام‌های گلوکاگون و انسولین ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده و باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین باعث افزایش ورود گلوکز به جگر (کبد) شده و ساخته‌شدن گلیکوژن از گلوکز در کبد را تحریک می‌کند.

**نکته** یاخته‌های گیاهی نمی‌توانند مولکول‌های گلیکوژن را تولید کنند.

**۲- پلی‌ساکاریدهای ساختاری:** سلولز و پکتین، نوعی پلی‌ساکارید ساختاری هستند و در ساختار دیواره یاخته‌ای گیاهان وجود دارند.

پکتین: دو یاخته گیاهی مجاور توسط لایه‌ای از دیواره یاخته‌ای به یکدیگر می‌چسبند که به آن، تیغه میانی گفته می‌شود. پکتین در ساختار تیغه میانی گیاهان وجود دارد.





**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۶ دهم]** در تقسیم یاخته گیاهی، بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از پکتین ساخته شده است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را در کنار هم نگه می‌دارد. پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، دیواره نخستین را می‌سازد. در این دیواره، علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولز وجود دارد.

**سلولز:** در دیواره نخستین و پسین یاخته‌های گیاهی، سلولز وجود دارد.

**گتله** یاخته‌های جانوری نمی‌توانند نشاسته، پکتین و سلولز را تولید نمایند. اما توانایی تجزیه این مولکول‌ها در جانوران وجود دارد. مثلاً، آمیلاز بزاق انسان مولکول‌های نشاسته را تجزیه می‌کند. بعضی از جانوران نیز می‌توانند آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را بسازند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم]** دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد؛ مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۲ دهم]** در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۶ دهم]** پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، دیواره نخستین را می‌سازد. در این دیواره، علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولز وجود دارد. در بعضی یاخته‌های گیاهی، دیواره پسین نیز ساخته می‌شود. رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با هم موازی و با لایه دیگر زاویه دارند.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۷ دهم]** دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که به جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یکی از این عوامل، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندی‌های سلولزی، هنگام تورژانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند.



### لیپیدها

**عناصر سازنده:** کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O)

**گتله** هم کربوهیدرات‌ها و هم لیپیدها، از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند. اما نسبت این عناصر در لیپیدها با نسبت آن‌ها در کربوهیدرات‌ها فرق می‌کند.

**انواع اصلی:** تری‌گلیسریدها، فسفولیپیدها، کلسترول<sup>۱</sup>

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۱ دهم]** شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌هاست که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند. شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۲ دهم]** پس از جذب مواد در روده باریک، مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ‌های لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۶ دهم]** در اندام‌های هوایی و علفی گیاهان، لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات لیپید ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند. پوستک به علت لیپیدی بودن به کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک می‌کند.

**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۶ دهم]** چوب‌پنبه (سوبرین) از ترکیبات لیپیدی ساخته می‌شود و نسبت به آب نفوذناپذیر است.

**ترکیب [ورودی فصل ۷ دهم]** گرچه بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند؛ اما همچنان به مواد مغذی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند.

### تری‌گلیسریدها

**اجزای سازنده:** یک مولکول گلیسرول + «سه اسید چرب»

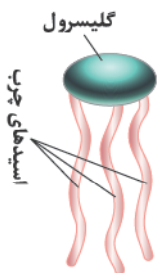
**انواع تری‌گلیسریدها:** ۱- روغن‌ها، ۲- چربی‌ها

**وظیفه:** ذخیره انرژی

تری‌گلیسریدها نقش مهمی در ذخیره انرژی دارند. میزان انرژی تولید شده از یک گرم تری‌گلیسرید، حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۱ دهم]** زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند.

۱. در واقع کلسترول مربوط به دسته‌ای از لیپیدها به نام استروئیدها می‌باشد. همه استروئیدها از کلسترول مشتق می‌شوند.



**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۱ دهم]** بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است. **ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم]** فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۲ دهم]** ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری کبد چرب می‌شود. **ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۴ دهم]** عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد؛ از جمله: چاقی، تغذیه نامناسب به‌ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه خانوادگی.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۴ دهم]** یکی از کارهای دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون و همچنین از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی است.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۵ دهم]** چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند، در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. تحلیل بیش از حد این چربی در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند، ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنا می‌شود. در این صورت، فرد با خطر بسته شدن میزنا و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۲ یازدهم]** پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک از چشم محافظت می‌کنند. **ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۳ یازدهم]** مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان دراز را پر می‌کند. **ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۳ یازدهم]** در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۴ یازدهم]** در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اگما و مرگ منجر می‌شود.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۵ یازدهم]** سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به‌علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست. چربی پوست، به‌عنوان عایق عمل می‌کند و در نتیجه، جلوی از دست رفتن آب بدن و ورود بیش از حد آب به یاخته‌های بدن را می‌گیرد و همچنین می‌تواند سطح پوست را مرطوب کند. چربی پوست با جوش صورت و شوره سر نیز ارتباط دارد.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۶ یازدهم]** لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته‌ای ایجاد می‌کنند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۶ دوازدهم]** در صورت عدم وجود مقادیر کافی گلوکز و ذخیره قندی کبد، یاخته‌های بدن برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۸ دوازدهم]** پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن، چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد.

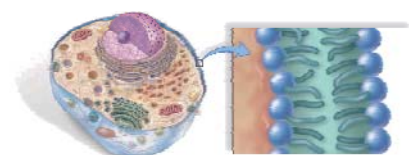
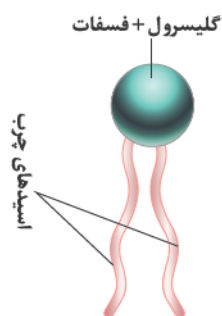
### فسفولیپیدها

**اجزای سازنده:** یک مولکول گلیسرول + «دو اسید چرب و یک گروه فسفات»

**نکته:** در تری‌گلیسریدها، گلیسرول به سه اسید چرب متصل می‌شود. در فسفولیپیدها، گلیسرول به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود. در واقع، تفاوت تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها در این است که به جای یک اسید چرب تری‌گلیسریدها، یک گروه فسفات در ساختار فسفولیپیدها قرار گرفته است.

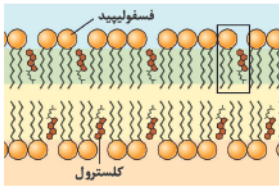
**وظیفه:** بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته

بیشتر مولکول‌های تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ها، فسفولیپیدها هستند. درباره ساختار غشا در گفتار بعدی بیشتر صحبت می‌کنیم.



**ترکیب [گفتار ۳ - فصل ۱ دهم]** غشای یاخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کلسترول قرار دارند. همچنین انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل هستند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم]** صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.



### کلسترول

**وظیفه:** ۱- بخشی از غشای یاخته‌های جانوری، ۲- شرکت در ساختار بعضی از هورمون‌ها

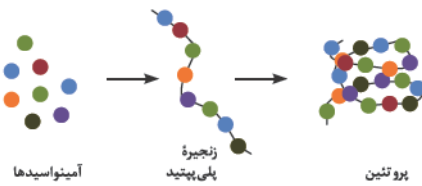
**نکته:** کلسترول در غشای یاخته‌های غیرجانوری، مثل یاخته‌های گیاهی وجود ندارد.

**نکته:** بعضی از هورمون‌ها، حاصل تغییر در کلسترول هستند و از کلسترول ساخته می‌شوند.

**ترکیب [گفتار ۱ - فصل ۲ دهم]** صفا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.

**ترکیب [گفتار ۲ - فصل ۲ دهم]** در کبد، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم‌تحریکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد.

### پروتئین‌ها



**عناصر سازنده:** کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) + نیتروژن (N)

واحد ساختاری پروتئین‌ها، آمینواسید است. زمانی که تعداد زیادی آمینواسید به

یکدیگر متصل شوند، پروتئین تشکیل می‌شود.

**وظایف پروتئین‌ها:** پروتئین‌ها کارهای متفاوتی در جانداران انجام می‌دهند.

**مثال** ۱- انقباض ماهیچه (پروتئین‌های اکتین و میوزین)، ۲- انتقال مواد در خون (هموگلوبین، آلبومین و ...)، ۳- کمک به عبور مواد از غشای یاخته (پمپ سدیم - پتاسیم و ...)، ۴- عملکرد آنزیمی (آنزیم‌های گوارشی و ...)

**نکته:** آنزیم‌ها، مولکول‌هایی هستند<sup>۲</sup> که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

فیلی رابع به پروتئین‌ها صحبت نمی‌کنیم چون در کتاب دوازدهم، به گفتار کامل رو می‌شویم فقط رابع به پروتئین‌ها حرف بزنیم.

### نوکلئیک‌اسیدها

**عناصر سازنده:** کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) + نیتروژن (N) و فسفر (P)

**نکته:** تنوع عناصر در نوکلئیک‌اسیدها بیشتر از سایر مولکول‌های زیستی است.

**انواع اصلی:** دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا؛ DNA) + ریبونوکلئیک‌اسید (رنا؛ RNA)

نوکلئیک‌اسیدها مولکول‌هایی هستند که در ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی نقش دارند و در اعمالی مانند پروتئین‌سازی نیز شرکت می‌کنند. دو نوع اصلی نوکلئیک‌اسیدها، DNA و RNA هستند. DNA، مولکولی است که وظیفه ذخیره انتقال اطلاعات وراثتی را برعهده دارد و نوعی نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای است. RNA، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است. انواع مختلفی از RNA در یاخته وجود دارند و کارهای متفاوتی انجام می‌دهند که از مهم‌ترین آن‌ها، شرکت در فرایند پروتئین‌سازی است.

در مورد نوکلئیک‌اسیدها هم حرف زیادی الان نداریم چون کتاب دوازدهم رابع به اوتا هم مفصل صحبت کرده.



۱. هورمون‌های استروئیدی مثل کورتیزول، آلدوسترون، استروژن و پروژسترون

۲. در کتاب درسی دهم، نوشته شده است که آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی هستند اما در کتاب دوازدهم می‌خوانیم که بسیاری از آنزیم‌ها (نه همه آن‌ها)، پروتئینی هستند. گروهی از آنزیم‌ها، مولکول‌های RNA هستند.





## دنیای زنده

## فصل ۱

### گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟

#### پروانه موناک

۱- چند مورد، درباره جمعیت پروانه موناک بالغ، نادرست است؟

- (الف) ویژگی‌های پروانه موناک را می‌توان بدون کل‌نگری توضیح داد. (ب) در تمام طول شبانه‌روز، تشخیص جهت مقصد امکان‌پذیر است.  
(ج) همهٔ یاخته‌های عصبی پروانه، در مهاجرت نقش اساسی دارند. (د) مسیر مهاجرت هر پروانه از مکزیک تا جنوب کانادا می‌باشد.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- در چرخهٔ زندگی یک پروانه موناک، .....  
(۱) اطلاعات مولکول DNA، تبدیل نوزاد پروانه به جاندار بالغ را تنظیم می‌کند.  
(۲) تشخیص جهت مقصد توسط پروانه، تحت تأثیر فرایند هم‌ایستایی قرار نمی‌گیرد.  
(۳) اختلال در فرایند جذب و استفاده از انرژی، تأثیری در تولید نسل‌های پروانه ندارد.  
(۴) فرایند جهت‌یابی مقصد مهاجرت را نمی‌توان بر اساس نگرش کل‌نگری توجیه کرد.

۳- در ارتباط با گروهی از جانداران که مسیر مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس را می‌پیمایند، چند مورد درست است؟

- (الف) به‌منظور تنظیم این رفتار، از اطلاعات موجود در مادهٔ وراثتی خود استفاده می‌کنند.  
(ب) با استفاده از یاخته‌هایی با یک مجموعهٔ کروموزومی، اطلاعات خود را به نسل بعد منتقل می‌کنند.  
(ج) بخشی از انرژی خود را که با مصرف غذا به‌دست می‌آورند، به صورت‌های مختلف از دست می‌دهند.  
(د) با استفاده از یاخته‌های عصبی، مستقیماً جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به‌سوی آن پرواز می‌کنند.  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

#### تعریف و محدودهٔ علم زیست‌شناسی

۴- زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم ..... است که به بررسی ..... جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

- (۱) انسانی - علمی (۲) تجربی - علمی (۳) انسانی - عملی (۴) تجربی - عملی

۵- با توجه به اهداف علم زیست‌شناسی، پاسخ به کدام پرسش زیر، هدفی متفاوت با سایر پرسش‌ها دارد؟

- (۱) چگونه ساقهٔ گیاهان، به‌سمت نور خورشید خم می‌شود؟  
(۲) خرس قطبی چگونه می‌تواند با محیط اطراف خود سازش پیدا کند؟  
(۳) چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی را جانشین سوخت‌های فسیلی کرد؟  
(۴) چگونه پروانهٔ موناک، مسیر خود را پیدا می‌کند و راه را به اشتباه نمی‌رود؟

۶- چند مورد، در علم زیست‌شناسی، بررسی می‌شود؟

- (الف) تولیدمثل جانداران (ب) فرایندهای تولید و مصرف انرژی زیستی  
(ج) کوچک‌ترین ساختار دارای همهٔ ویژگی‌های حیات (د) رازهای مربوط به آفرینش کرهٔ زمین  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- اساس علوم تجربی، کدام مورد است و شاخه‌ای از آن که به بررسی علمی فرایندهای زیستی می‌پردازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) آزمایش - فقط در پی علت پدیده‌های طبیعی است.  
(۲) آزمایش - در حل تمام مشکلاتی که برای بشر پیش می‌آید، ناتوان است.  
(۳) مشاهده - گسترده است و می‌تواند به همهٔ پرسش‌هایی که برای انسان ایجاد می‌شود، پاسخ دهد.  
(۴) مشاهده - فقط ساختارهایی را بررسی می‌کند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم، قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

### ۸- کدام عبارت، دربارهٔ محدودهٔ علم زیست‌شناسی، صحیح است؟

- ۱) فقط پدیده‌هایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری باشند.
- ۲) در زیست‌شناسی، فقط اجزایی بررسی می‌شوند که دارای ویژگی‌های حیات باشند.
- ۳) پیشرفت‌های فراوان علم زیست‌شناسی، می‌تواند پاسخگوی همهٔ پرسش‌های بشر باشد.
- ۴) در نگرش جدید زیست‌شناسی، انواع ارتباطات موجود در ساختارهای زندهٔ موجودات، بررسی می‌شود.

### زیست‌شناسی نوین

#### ۹- کدام عبارت، دربارهٔ نگرش کل‌نگری در زیست‌شناسی نوین، صحیح است؟

- ۱) ویژگی‌های یک جاندار زنده را می‌توان فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد.
  - ۲) مجموع اجزای جانداران همراه با ارتباط بین آن‌ها، کل سامانهٔ زنده را تشکیل می‌دهند.
  - ۳) وجود هر نوع ارتباط بین اجزای پیکر جاندار برای معنا پیدا کردن سامانه کافی است.
  - ۴) هر جاندار نوعی سامانهٔ زنده محسوب می‌شود که در نمای جزئی معنادار می‌باشد.
- ۱۰- اگر در هنگام مطالعهٔ یک سامانهٔ زنده، ..... بر اساس نگرش کل‌نگری عمل نشده است.
- ۱) مطالعهٔ اجزای سازنده برای توضیح ویژگی‌های سامانه کافی باشد
  - ۲) کل چیزی بیشتر از اجتماع اجزاء در نظر گرفته شود
  - ۳) اجزای جاندار در نمای کلی برای ما معنا پیدا کنند
  - ۴) بین اجزای سازندهٔ سامانه، ارتباط برقرار شود
- ۱۱- بر اساس نگرش موجود در زیست‌شناسی نوین، در هر جاندار زنده، .....
- ۱) فقط اجزای پیکر در تشکیل جاندار مؤثر هستند.
  - ۲) بین اجزای سامانه، ارتباط‌های درست وجود دارد.
  - ۳) کل سامانه، چیزی برابر با اجتماع اجزای آن است.
  - ۴) ویژگی‌های کل سامانه و ویژگی‌های اجزای آن یکسان است.

#### ۱۲- کدام مورد، مزیت فناوری‌های نوین ذخیرهٔ اطلاعات نسبت به فناوری‌های قدیمی نمی‌باشد؟

- ۱) ارزان‌تر بودن
- ۲) ظرفیت بسیار بیشتر
- ۳) تحلیل داده‌ها و اطلاعات
- ۴) اندازهٔ کوچک‌تر

#### ۱۳- کدام گزینه، ضرورت‌های اخلاق زیستی در علم زیست‌شناسی را توجیه می‌کند؟

- ۱) تولید عوامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای رایج
- ۲) ساخت فراورده‌های غذایی دارویی مفید برای انسان
- ۳) روش‌های انتقال ژن به گیاهان برای افزایش کیفیت مواد غذایی
- ۴) تشخیص و درمان بیماری‌ها با روش پزشکی شخصی

#### ۱۴- کدام عبارت، در ارتباط با عقیدهٔ زیست‌شناسان در مورد سامانه‌های پیچیده، به‌طور درستی بیان شده است؟

- ۱) دستیابی به تصویری جامع از یک سامانه به دنبال کشف ارتباط بین اجزای آن، دور از انتظار است.
- ۲) با استفاده از جزءنگری و با مطالعهٔ اجزای سازنده، می‌توانند تمام ویژگی‌های آن را توضیح دهند.
- ۳) نیاز به کمک گرفتن از اطلاعات رشته‌های دیگر برای شناخت بیشتر این سامانه‌ها ندارند.
- ۴) ارتباط بین اجزای سازندهٔ سامانه همانند خود اجزاء، نقش مهمی در تشکیل جاندار دارد.

#### ۱۵- با توجه به زیست‌شناسی نوین، کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) فقط بررسی پدیده‌های طبیعی، برای شناخت کامل سامانه‌های زنده کافی است.
- ۲) برای بررسی ژن‌های یک جاندار، فقط از اطلاعات زیست‌شناختی استفاده می‌شود.
- ۳) پیشرفت‌های سریع زیست‌شناسی، منجر به وضع قوانین اخلاقی جهانی شده است.
- ۴) فناوری‌های اطلاعاتی فقط در بایگانی و تحلیل اطلاعات زیست‌شناختی نقش دارند.

#### ۱۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«قوانین اخلاق زیستی بر ..... نظارت می‌کنند.»

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| الف) تولید فراورده‌های غذایی و دارویی | ب) پژوهش دربارهٔ عوامل بیماری‌زا  |
| ج) استفاده از جانوران آزمایشگاهی      | د) نحوهٔ استفاده از اطلاعات پزشکی |
| ۱) ۱                                  | ۳) ۳                              |
| ۲) ۲                                  | ۴) ۴                              |

#### ۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«یکی از ویژگی‌هایی که زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است، ..... می‌باشد.»

- ۱) فقط بررسی پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده
- ۲) بررسی سامانه‌های زنده در یک نمای کلی
- ۳) کمک گرفتن از اطلاعات رشته‌های دیگر
- ۴) استفاده از فناوری‌های نوین

### زیست‌شناسی در خدمت انسان

#### ۱۸- کدام عبارت، دربارهٔ نقش زیست‌شناسی در تأمین غذای سالم و کافی برای انسان، صحیح نیست؟

- ۱) شناخت بیشتر گیاهان فقط در افزایش کمیّت غذای انسان مؤثر است.
- ۲) غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید.
- ۳) عوامل زنده و غیرزنده بر کیفیت محصولات گیاهی تأثیر می‌گذارند.
- ۴) تعامل گیاهان با جانداران دیگر، می‌تواند سودمند یا زیانمند باشد.

- ۱۹- در ارتباط با تأمین غذای سالم و کافی برای انسان که یکی از اهداف زیست‌شناسان است، چند مورد صحیح می‌باشد؟
- (الف) استفاده از نگرش کل‌نگری به‌منظور افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان، ضروری است.  
 (ب) به‌منظور تأمین غذای بیشتر با مواد مغذی بیشتر، فقط شناخت خود گیاهان، کافی به نظر می‌رسد.  
 (ج) تمام تعاملات گیاهان با عوامل زنده و غیرزنده محیط، به افزایش محصول و غذای بیشتر منجر می‌شود.  
 (د) افزایش محصول، فقط به دنبال شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند بین عوامل محیطی و گیاهان امکان‌پذیر می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- کدام عبارت درباره خدمات بوم‌سازگان، صحیح نیست؟

- (۱) در یک بوم‌سازگان پایدار تغییر مقدار تولیدکنندگی امکان‌پذیر نیست.  
 (۲) فقط بر اساس نگرش کل‌نگری می‌توان خدمات بوم‌سازگان را توضیح داد.  
 (۳) خدمات بوم‌سازگان شامل همه منابع و سودهای آن بوم‌سازگان می‌باشد.  
 (۴) افزایش میزان تولیدکنندگان بوم‌سازگان، کیفیت زندگی انسان را زیاد می‌کند.
- ۲۱- کدام عبارت درباره منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان در بر دارد، درست است؟
- (۱) با افزایش گیاهان هر بوم‌سازگان، خدمات آن نیز افزایش می‌یابد.  
 (۲) تهیه تصویر از بوم‌سازگان‌ها، بدون استفاده از نگرش بین‌رشته‌ای صورت می‌گیرد.  
 (۳) با پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، افزایش چشمگیری در میزان تولید آن‌ها روی می‌دهد.  
 (۴) عدم تغییر در مقدار تولیدکنندگان بوم‌سازگان‌ها به دنبال تغییر اقلیم، به معنی پایدار کردن آن‌هاست.

۲۲- کدام عبارت، در ارتباط با جنگل‌زدایی، صحیح است؟

- (۱) جنگل‌زدایی، باعث افزایش کیفیت زندگی انسان می‌شود.  
 (۲) آسیب رسیدن به خاک جنگل، یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی است.  
 (۳) قطع درختان جنگل، فقط با هدف استفاده از چوب درختان انجام می‌شود.  
 (۴) کاهش مساحت جنگل‌ها، بر تعداد گونه‌ها برخلاف تنوع گونه‌ها، مؤثر است.

۲۳- کدام مورد، مربوط به معایب سوخت‌های فسیلی نیست؟

- (۱) گرمایش زمین  
 (۲) مقدار کم انرژی قابل استفاده  
 (۳) آسیب‌دیدن محیط زیست  
 (۴) تجدیدنابذیری منابع

۲۴- چند مورد، در ارتباط با پزشکی شخصی، صحیح است؟

- (الف) بر اساس تنوع ژنتیکی افراد می‌باشد.  
 (ج) منجر به ایجاد روش‌های درمانی منحصر به فرد می‌شود.  
 (د) در پزشکی شخصی، فقط اطلاعات ژنی فرد بررسی می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) غذای تمام جانوران، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید.  
 (۲) سوخت‌های فسیلی برخلاف سوخت‌های زیستی، فاقد منشأ زیستی می‌باشند.  
 (۳) استفاده از اطلاعات DNA برای تولید فرآورده دارویی جدید امکان‌پذیر نمی‌باشد.  
 (۴) میزان تولیدکنندگی یک بوم‌سازگان پایدار، فقط در صورت عدم تغییر اقلیم، تغییر چندانی ندارد.

## گفتار دوم: گستره حیات

### ویژگی‌ها و گستره حیات

۲۶- کدام عبارت، در ارتباط با حیات، صحیح است؟

- (۱) پدیده حیات، تعریفی ساده و کوتاه دارد.  
 (۳) اغلب جانداران سالم و طبیعی، هفت ویژگی حیات را با هم دارند.  
 (۴) همواره به‌جای تعریف حیات، ویژگی‌های جانداران معرفی می‌شوند.

۲۷- کدام مورد، یکی از هفت ویژگی جانداران است و خصوصیت آن چیست؟

- (۱) هم‌ایستایی - وضعیت درونی پیکر جاندار کاملاً ثابت است.  
 (۲) تولیدمثل - نمی‌تواند باعث تولید زاده‌هایی کاملاً مشابه با والد شود.  
 (۳) فرایند جذب و استفاده از انرژی - توسط اطلاعات موجود در دنا کنترل می‌شود.  
 (۴) سازش با محیط - در برابر محرک‌های محیطی، وضعیت جاندار تغییر می‌کند.



۲۸- در ارتباط با ویژگی‌های حیات می‌توان گفت که .....

- ۱) الگوهای رشد و نمو برخلاف توانایی پاسخ به محیط، وابسته به اطلاعات موجود در دنا است.
- ۲) ویژگی‌های سازشی برخلاف هم‌ایستایی، می‌تواند تحت تأثیر محیط جاندار قرار بگیرد.
- ۳) هومئوستازی همانند تولیدمثل، وابسته به فرایند جذب و استفاده از انرژی است.
- ۴) تولیدمثل همانند نظم و ترتیب، در همه جانداران به یک شکل وجود دارد.

۲۹- کدام عبارت، درباره فرایند جذب و استفاده از انرژی، صحیح است؟

- ۱) در همه جانداران، به یک شکل انجام می‌شود.
- ۲) برای انجام انواع فعالیت‌های زیستی جاندار مورد نیاز است.
- ۳) فقط مربوط به جاندارانی است که غذا می‌خورند.
- ۴) انجام آن وابسته به اطلاعات موجود در DNA نمی‌باشد.

۳۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«با توجه به ویژگی‌های حیات، ..... فقط در ..... مؤثر است.»

- |  |  |
|--|--|
| الف) تغییر محیط جاندار - هم‌ایستایی          | ب) اطلاعات ذخیره‌شده در دنا - رشد و نمو  |
| ج) فرایند جذب و استفاده از انرژی - رشد و نمو | د) سطوح سازمان‌یابی - نظم و ترتیب جاندار |
| ۱) ۱   | ۳) ۳                                     |
| ۲) ۲   | ۴) ۴                                     |

۳۱- چند مورد، نشان‌دهنده یک جمعیت زیستی می‌باشد؟

- الف) پروانه‌های مونارکی که در کانادا متولد می‌شوند.
- ب) درختان هم‌گونه‌ای که در سال ۱۳۷۷ در جنگل‌های گلستان وجود داشتند.
- ج) میکروبیوم‌هایی که در حال حاضر در خاک مزارع گندم استان فارس وجود دارد.
- د) مجموع جاندارانی که در سال ۱۳۹۴ در بوم‌سازگان دریاچه ارومیه زندگی می‌کردند.

- |      |      |
|------|------|
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |

۳۲- در سطوح سازمان‌یابی حیات، همواره .....

- ۱) در ۱۰ سطح، می‌توان کوچک‌ترین واحد ساختار و عمل حیات را مشاهده کرد.
- ۲) در سه سطح ساختاری، ارتباط بین اجزای زنده و غیرزنده قابل مشاهده است.
- ۳) کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین سطح ساختاری تشکیل‌دهنده جمعیت، متفاوت هستند.
- ۴) در هر سطح، می‌توان نمونه‌های مختلفی از آن سطح را مشاهده کرد.

۳۳- در ارتباط با شکل مقابل که یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) فقط از جمعیت‌های گوناگون که با هم تعامل دارند، تشکیل شده است.
- ۲) جاندارانی که در این سطح قرار گرفته‌اند، نمی‌توانند از گونه‌های مختلفی باشند.
- ۳) در تشکیل این سطح از حیات، عوامل غیرزنده محیط همانند عوامل زنده، تأثیر دارند.
- ۴) سطحی از حیات که بعد از آن قرار دارد، از نظر اقلیم و پراکندگی، با یکدیگر متفاوت هستند.

۳۴- چند مورد، در ارتباط با واحد ساختاری و عملی حیات در گوزن، صحیح است؟

- الف) تحت تأثیر اطلاعات موجود در مولکول‌های DNA، می‌تواند فعالیت خود را تغییر دهد.
- ب) تحت تأثیر محرک‌های محیطی، می‌تواند وضعیت خود را تغییر دهد.
- ج) می‌تواند وضعیت درونی خود را در محدوده‌ای تقریباً ثابت نگه دارد.
- د) نقش مهمی در فرایند ترمیم و رشد و نمو جاندار برعهده دارد.

- |      |      |
|------|------|
| ۱) ۱ | ۳) ۳ |
| ۲) ۲ | ۴) ۴ |

۳۵- در یک جمعیت زیستی، برخلاف یک اجتماع زیستی، .....

- ۱) امکان مشاهده تنوع بین جانداران وجود ندارد.
- ۲) ارتباط زیستی بین افراد مختلف برقرار نمی‌شود.
- ۳) فقط عوامل زنده در نظر گرفته می‌شوند.
- ۴) اطلاعات ژنتیکی هر دو فرد سالم، شباهت بسیار زیادی دارند.

۳۶- اجزای عملکردی یاخته، همانند اجزای عملکردی جاندار، .....

- ۱) می‌تواند همه هفت ویژگی مشترک بین جانداران زنده را داشته باشد.
- ۲) در هر جاندار سالم و زنده، در انجام گروهی از اعمال جاندار نقش دارد.
- ۳) از کنار هم قرار گرفتن مولکول‌هایی تشکیل می‌شود که باهم تعامل دارند.
- ۴) ویژگی‌های مشابه با سطح ساختاری کوچک‌تر از خود دارند.



۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که ..... بلافاصله ..... از سطح ..... قرار گرفته است.»

- (۱) همه جانداران از آن تشکیل شده‌اند - قبل - بافت  
(۲) شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است - بعد - نهم  
(۳) فقط از جانداران یک گونه تشکیل شده - قبل - بوم‌سازگان  
(۴) شامل تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده بر هم است - بعد - هفتم

۳۸- در متنوع‌ترین گروه جانداران، قطعاً .....

- (۱) اجتماعاتی از تعداد زیادی میکروارگانیسم مشاهده می‌شوند.  
(۲) توانایی تقسیم‌شدن سلول، اساس رشد و نمو و ترمیم می‌باشد.  
(۳) مولکول‌های DNA با ساختار مشابه و کار متفاوت وجود دارند.  
(۴) اندامک‌های درون‌سلولی، مسئول انجام اعمال درون یاخته هستند.

۳۹- یک جاندار، در طول زندگی خود، .....

- (۱) ممکن نیست تمام ویژگی‌های حیات را بروز ندهد.  
(۲) ممکن نیست تغییری در ویژگی‌های سطوح ساختاری خود ایجاد کند.  
(۳) ممکن است در تشکیل بیش از یک جمعیت زیستی نقش داشته باشد.  
(۴) ممکن است بدون تعامل با عوامل زنده و غیرزنده به حیات خود ادامه دهد.

۴۰- در سطوح سازمانی حیات، ..... سطحی که .....

- (۱) بزرگ‌ترین - از اجتماع مولکول‌ها ایجاد می‌شود، فقط تعامل بین ساختارهای زنده را در برمی‌گیرد.  
(۲) کوچک‌ترین - از اجتماع جانداران ایجاد می‌شود، حاصل تعامل بین گونه‌های مختلف است.  
(۳) بزرگ‌ترین - در تشکیل بافت نقش دارد، واحد ساختاری و عملی جاندار محسوب می‌شود.  
(۴) کوچک‌ترین - در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد، برخی از ویژگی‌های حیات را ندارد.

۴۱- در ارتباط با سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که با شماره ..... مشخص شده، می‌توان گفت .....

- (۱) «۲» - امکان مشاهده تنوع بین جانداران موجود در آن، دور از انتظار است.  
(۲) «۳» - از اجتماع چندین جمعیت گوناگون که با هم تعامل دارند، تشکیل شده است.  
(۳) «۱» - از افرادی از چندین گونه که در زمان و مکان خاصی زندگی می‌کنند، تشکیل می‌شود.  
(۴) «۴» - اجتماع چندین عدد از آن‌ها، باعث تشکیل سطحی می‌شود که از نظر پراکندگی جانداران، مشابه‌اند.

۴۲- همه سطوح سازمانی حیات، که در تشکیل ..... نقش دارند، .....

- (۱) زیست‌کره - ارتباطات چندسویه‌ای با عوامل دیگر برقرار می‌کنند.  
(۲) اجتماع زیستی - در همه افراد اجتماع، به یک شکل وجود دارند.  
(۳) جاندار - فاقد هفت ویژگی مشترک حیات هستند.  
(۴) اندام - ویژگی‌های ساختار، ارتباطی با برهم‌کنش‌های اجزاء ندارد.

### مولکول‌های زیستی

۴۳- در همه انواع کربوهیدرات‌ها که .....

- (۱) پیوند بین مونومرها ایجاد شده است، فقط تعدادی مولکول گلوکز وجود دارد.  
(۲) در گیاهان با چند مونومر ساخته می‌شوند، مولکولی غیر از گلوکز نیز وجود دارد.  
(۳) توسط لوله گوارش انسان تجزیه می‌شوند، حداقل یک مولکول گلوکز وجود دارد.  
(۴) در کبد و ماهیچه مصرف می‌شوند، هنگام تجزیه، تعداد مولکول‌های گلوکز یاخته زیاد می‌شود.  
۴۴- در ارتباط با ساختار زیر که مربوط به نوعی زیرواحد سازنده مولکول‌های زیستی است، کدام مورد درست می‌باشد؟

- (۱) برخلاف ترکیب اصلی در ساخت غشای یاخته‌های جانوری، از سه عنصر تشکیل شده است.  
(۲) همانند زیرواحد سازنده قند موجود در جوانه گندم و جو، دارای پنج کربن است.  
(۳) در ساخت و تشکیل قند و شکر مصرفی انسان، هیچ نقشی برعهده ندارد.  
(۴) در تشکیل پلی‌ساکارید مورد استفاده در کاغذسازی، نقش دارد.

۴۵- چند مورد، پاسخ مناسبی برای سؤال زیر نمی‌باشد؟

- «مشخصه مشترک همه لیپیدها برخلاف کربوهیدرات‌ها کدام است؟»  
(الف) به‌صورت جامد دیده می‌شوند.  
(ب) حداقل یک و حداکثر سه اسید چرب دارند.  
(ج) در سطح داخلی غشای یاخته دیده می‌شوند.  
(د) توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند.





## پاسخ آزمون‌های فصلی و ترکیبی



**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ اندامک‌ها فقط در سلول‌های یوکاریوتی وجود دارند و باکتری‌ها فاقد اندامک هستند. ۲ زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود و بوم‌سازگان، سطحی پایین‌تر از زیست‌بوم است. ۳ در یک جمعیت نیز می‌توان افراد گوناگونی مشاهده کرد.

**نکته:** در فرایند تولیدمثل، جانداران موجوداتی کم‌وییش شبیه خود را به وجود می‌آورند. بنابراین، در یک جمعیت زیستی نیز می‌توان افراد گوناگون را مشاهده کرد. البته تنوع در یک جمعیت نسبت به یک اجتماع، کم‌تر است.

۴ ۵ هر سلول، چیزی بیش از مجموع مولکول‌های تشکیل‌دهنده آن است و این موضوع در سایر سطوح سازمان‌یابی حیات (سلول تا زیست‌کره) نیز قابل مشاهده است؛ یعنی در هر سطحی، ارتباط بین اجزاء در ویژگی‌های سامانه مؤثر هست. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ اندامک، در تشکیل همه سطوح سازمانی بالاتر از خود نقش دارد ولی فقط سلول قسمتی از اجزای سازنده بافت است. علاوه بر این، در گروهی از جانداران، بافت وجود ندارد. ۲ در سطوح بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره، که سلول بخشی از اجزای سازنده آن‌ها است، عوامل زنده و غیرزنده با هم در تعامل هستند. ۳ جاندار، در تشکیل جمعیت، اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره نقش دارد. در بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره، اجزای غیرزنده نیز وجود دارند.

۱ ۶ ادغام کیسه‌های غشایی باغشای سلول، در فرایند آگزوسیتوز (برون‌رانی) انجام می‌شود. هر سلولی که آگزوسیتوز دارد، قطعاً سلول یوکاریوتی است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ همه سلول‌ها، می‌توانند انرژی لازم برای اعمال خود را تأمین کنند. در بسیاری از سلول‌های یوکاریوتی، این کار با کمک میتوکندری (راکیزه) انجام می‌شود اما در سلول‌های پروکاریوتی و بعضی از سلول‌های یوکاریوتی (مثل گلبول‌های قرمز)، میتوکندری وجود ندارد و تأمین انرژی با روش‌های دیگری انجام می‌شود. ۳ در جانداران تک‌سلولی، مایع بین‌سلولی وجود ندارد. پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) و بعضی از جانداران یوکاریوتی، تک‌سلولی هستند. ۴ باکتری‌ها، گروهی از جانداران تک‌سلولی هستند که هسته ندارند. بعضی از سلول‌های جانداران پرسلولی نیز هسته ندارند؛ مثل گلبول قرمز در انسان یا آوند آبکشی در گیاهان.

۴ ۷ هر چهار مورد این سؤال، غلط است. **بررسی همه موارد:** الف بعضی از پروتئین‌های غشایی، مثل پروتئین‌های مؤثر در انتقال فعال، برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارند. ب بعضی از پروتئین‌های سراسری غشا، منفذی برای عبور مواد دارند و سایر پروتئین‌های غشایی، فاقد منفذ برای عبور مواد هستند. ج بعضی از پروتئین‌های غشایی با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها در ارتباط هستند نه همه آن‌ها. د پروتئین‌های سطحی که فقط در سطح داخلی غشا هستند، نمی‌توانند به سلول‌های مجاور متصل شوند.

۱ ۲ از آن جایی که مشاهده، اساس علوم تجربی است، در زیست‌شناسی فقط ساختارها و فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ به پرسش‌های متفاوتی را پیدا کنند؛ رازهای آفرینش، مانند نحوه جهت‌یابی پروانه‌های موناک، مثالی از این پرسش‌ها هستند. علاوه بر این، زیست‌شناسان سعی می‌کنند به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان‌ها نیز کمک کنند. ۲ تولید دستگاه‌ها و تجهیزات پزشکی، آزمایشگاهی و غیره یکی از اهداف علم زیست‌شناسی است که با همکاری متخصصان رشته‌های علمی و فنی انجام می‌شود. ۳ استفاده از مولکول‌های DNA (دنا) برای تشخیص هویت انسان‌ها و هم‌چنین بررسی بیماری‌های ارثی کاربرد دارد. علاوه بر این، استفاده از مولکول‌های DNA در مواردی مانند اصلاح گیاهان و جانوران نیز کاربرد دارد.

۱ ۲ فقط مورد (ب) صحیح است. خم شدن ساقه گیاه به سمت نور، مربوط به ویژگی پاسخ به محیط است و عدم انجام آن، نمی‌تواند ناشی از اختلال در توانایی سازش با محیط باشد.

**بررسی سایر موارد:** الف هومئوستازی، باعث می‌شود که وضعیت درونی پیکر جاندار، در محدوده ثابتی باقی بماند؛ مثلاً، اگر غلظت سدیم خون افزایش پیدا کند، دفع آن از طریق ادرار افزایش پیدا می‌کند تا مقدار آن به حالت اولیه برگردد. در این حالت، اگر اختلالی در فرایند تشکیل ادرار وجود داشته باشد، ممکن است غلظت سدیم خون زیاد باقی بماند. ج تنظیم الگوهای رشد و نمو توسط اطلاعات ذخیره‌شده در DNA انجام می‌شود؛ بنابراین، بی‌نظمی در الگوهای رشد، می‌تواند ناشی از اختلال در اطلاعات ذخیره‌شده در DNA باشد. ۵ توانایی بقای خرس قطبی، وابسته به توانایی او در سازش با محیط است. از آن جایی که جانداران برای انجام اعمال زیستی خود نیاز به انرژی دارند، اختلال در فرایند جذب و استفاده از انرژی می‌تواند منجر به اختلال در توانایی سازش با محیط شود؛ در نتیجه، توان بقای جانور کاهش می‌یابد.

۲ ۳ تنظیم الگوهای «رشد و نمو»، توسط اطلاعات ذخیره‌شده در DNA انجام می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد. حفظ حالت پایدار محیط درونی، هومئوستازی (هم‌ایستایی) نام دارد.

۲ پاسخ به محرک‌های محیطی، مربوط به ویژگی «پاسخ به محیط» است و ارتباطی به توانایی «سازش با محیط» ندارد.

۴ جانداران می‌توانند از انرژی جذب‌شده در «فرایند جذب و استفاده از انرژی»، برای گرم کردن خود بهره ببرند. مثلاً، گنجشک غذا می‌خورد و انرژی آن را برای گرم کردن بدن استفاده می‌کند.

۲ ۴ جمعیت، مجموع جانداران یک گونه است که در یک جا و یک مکان زندگی می‌کنند، در حالی که اجتماع، مجموع جانداران چند گونه است که در یک جا و یک مکان زندگی می‌کنند و با هم تعامل دارند.



**۸ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در بیماری سلیاک، بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. روده دارای بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه‌ای است. ۲ با توجه به شکل، تراکم سلول‌ها در قسمت‌های زیرین بافت نسبت به سطح بافت بیشتر است و اندازه سلول‌ها نیز در عمق بافت کوچک‌تر می‌باشد. ۳ یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

**۱۲ ۱ همانطور که در درسنامه اشاره شد، در بافت ماهیچه قلبی، بین سلول‌ها صفحات اتصال دهنده (صفحات بینابینی) وجود دارد. با این صفحات، در فصل (۴) بیشتر آشنا خواهیم شد.**

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ ماهیچه قلبی و اسکلتی، ظاهر مخطط دارند. در ماهیچه اسکلتی، هسته در حاشیه سلول قرار دارد ولی در ماهیچه قلبی، هسته در مرکز سلول قرار دارد. ۳ سلول‌های ماهیچه قلبی و اسکلتی، استوانه‌ای هستند. ماهیچه قلبی، فعالیت غیرارادی و ماهیچه اسکلتی، فعالیت ارادی دارد. ۴ بافت ماهیچه قلبی، فقط در یک اندام (قلب) وجود دارد ولی ماهیچه صاف و اسکلتی در انواعی از اندام‌های بدن وجود دارند.

**۱۳ ۳ روده کور (بخش ابتدایی روده بزرگ) به آپاندیس ختم می‌شود. آپاندیس و راست‌روده، هر دو پایین‌تر از دوازدهه هستند.**

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ هم دریچه پیلور و هم کولون افقی، جلوتر از پانکراس (لوزالمعده) قرار دارند. ۲ کیسه صفرا و اسفنکتر انتهایی مری، هر دو بالاتر از پانکراس هستند. ۴ کولون بالارو در سمت راست دوازدهه قرار دارد ولی پانکراس، در سمت چپ دوازدهه قرار دارد.

**۱۴ ۴ بافت پوششی مخاط در سمت داخل بافت پیوندی مخاط قرار دارد، در حالی‌که بافت پیوندی سست لایه زیرمخاط است و لایه مخاطی را از لایه ماهیچه‌ای جدا می‌کند.**

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ و ۲ لایه زیرمخاطی در سمت داخل ماهیچه مورب قرار دارد و صفاق در سمت خارج ماهیچه طولی قرار دارد. سلول‌های ماهیچه صاف لایه ماهیچه‌ای معده، با انقباض سلول‌های دوکی شکل خود، حرکات معده را ایجاد می‌کنند و مواد غذایی را به جلو می‌رانند. ۳ بافت پیوندی مخاط در سمت خارج بافت پوششی مخاط قرار دارد. در بافت پوششی لایه مخاطی معده، سلول‌های سازنده آنزیم‌های پروتئاز و لیپاز و همچنین سلول‌های سازنده هورمون گاسترین را وجود دارد.

**۱۵ ۴ بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: ۱- کیسه صفرا ۲- کبد ۳- معده ۴- روده باریک ۵- پانکراس (لوزالمعده).**

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ منظور از ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب است. در دهان و معده جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود. ۲ یاخته‌های کبد، صفرا را می‌سازند و ترشح می‌کنند نه کیسه صفرا. کیسه صفرا محل ذخیره صفرا است نه تولید آن!

**نکته** صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد و در گوارش چربی‌ها به محیط داخلی، نقش دارد. صفرا فاقد آنزیم است و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.

۲ در کبد از کیلومیکرون‌ها، مولکول‌های لیوپروتئین ساخته می‌شود که لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کند. اما نکته بسیار مهم این است که کبد جزو لوله گوارش نیست؛ بلکه جزو اندام‌های ضمیمه لوله گوارش به شمار می‌رود. ۳ پانکراس دارای یاخته‌های درون‌ریز و برون‌ریز است که بخش درون‌ریز، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کنند. گاسترین از بعضی از یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند، ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.

انتشار تسهیل شده، نوعی فرایند انتشار می‌باشد که با کمک پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود. در انتشار تسهیل شده، همانند انتشار ساده و اسمز، اختلاف غلظت در محیط انتشار کاهش پیدا می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ و ۲ اسمز می‌تواند منجر به تغییر حجم سلول شود. اگر آب وارد سلول شود، حجم سلول افزایش پیدا می‌کند و اگر آب از سلول خارج شود، حجم سلول کاهش پیدا می‌کند. در اسمز، همانند هر فرایند انتشار دیگری، حرکت مولکول‌های آب در همه جهت‌ها مشاهده می‌شود (ردگزینه ۱). اسمز، برخلاف انتشار تسهیل شده، بدون کمک پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود (ردگزینه ۲).

انتشار، نوعی فرایند انتقال غیرفعال است و در آن ATP مصرف نمی‌شود. همون‌طور که توی گزینه (۴) دربرین، برای جواب دادن به یه سوال، هتما لازم نیست که هر چیزی که گفته شده رو بدینین، مثلا هنوز چیزی رابع به پزب گلوکز ما نگفتیم ولی شما اصلا نیازی نداشتین چیزی رابع بوش بدینین تا بقواین جواب بدین،

**۹ ۱ انتقال مواد به روش انتقال فعال و درون‌بری و برون‌بری با صرف ATP صورت می‌گیرند.**

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ در انتشار ساده، مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند. در نتیجه در انتشار انرژی مصرف نمی‌شود. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید به روش انتشار از عرض غشا عبور می‌کنند.

۲ در انتقال فعال و انتشار تسهیل شده، انتقال مواد از طریق پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد که طی آن هنگام عبور مواد از درون کانال، در آن تغییراتی ایجاد می‌شود. ۳ در طی برون‌رانی و درون‌رانی به علت تشکیل کیسه‌های غشایی، در تعداد مولکول‌های فسفولیپیدی غشا و شکل آن تغییر ایجاد می‌شود. ۴ بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.

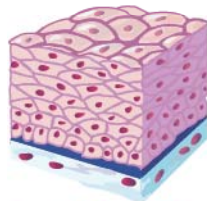
**۱۰ ۳ با توجه به این‌که در این روش انتقال مواد، کیسه غشایی در ارتباط با غشا است، می‌توان گفت که فرایند نشان داده شده آندوسیتوز (درون‌بری) یا آگزوسیتوز (برون‌رانی) است. با توجه به این‌که مشخص نیست که کیسه غشایی در حال ادغام با غشا است یا در حال جدا شدن از آن، نمی‌توان با قطعیت گفت که فرایند نشان داده شده آندوسیتوز است یا آگزوسیتوز.**

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ در آندوسیتوز، بخشی از غشای پلاسمایی جدا می‌شود و به صورت کیسه غشایی وارد سیتوپلاسم می‌شود. دقت داشته باشید که در کیسه غشایی، کربوهیدرات‌ها در سطح داخلی غشا قرار می‌گیرند. ۲ و ۳ در آگزوسیتوز، کیسه غشایی به سمت غشای پلاسمایی حرکت می‌کند و پس از پیوستن به غشای سلول، مساحت غشای پلاسمایی سلول افزایش پیدا می‌کند. در آگزوسیتوز، گروهی از درشت‌مولکول‌های سلول از آن خارج می‌شوند.

۴ هم در آندوسیتوز و هم در آگزوسیتوز، انرژی زیستی مصرف می‌شود. در آندوسیتوز، مساحت غشای پلاسمایی کاهش پیدا می‌کند ولی در آگزوسیتوز، مساحت غشای پلاسمایی افزایش پیدا می‌کند.

**۱۱ ۳ با توجه به شکل کتاب درسی، بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه‌ای که درون مری دیده می‌شود، دارای سلول‌هایی با اشکال متفاوت در ساختار خود می‌باشد. لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. به جز بخش ابتدایی مری، سایر قسمت‌های آن از بافت ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است.**

پس مری دارای دو نوع بافت ماهیچه‌ای مخطط و صاف در ساختار خود می‌باشد.



سنگ‌فرشی چندلایه‌ای (مری)

**۱۶ ۳** لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. حرکت کرمی، همراه با تشکیل حلقه انقباضی می‌باشد اما حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، به صورت انقباض‌های جدا از هم می‌باشند.

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ حرکات کرمی نیز نقش مخلوط‌کنندگی دارند، به‌ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود. ۲ در اثر انقباض‌های قطعه‌قطعه‌کننده، محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط می‌شوند. ۳ حرکات روده بزرگ آهسته می‌باشند و سرعت زیادی ندارند. ۴ هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی وارونه می‌شود و محتویات لوله گوارش به سمت دهان حرکت می‌کنند.

**۱۷ ۱** ضمن گوارش غذا در دهان، غذا با بزاق مخلوط و به توده‌ای قابل بلع، تبدیل می‌شود. بنابراین، اختلال در ترشح بزاق می‌تواند باعث شود که فرایند بلع (ورود غذا از دهان به معده) با مشکل مواجه شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ هنگام بلع، با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. غذا از حلق، وارد مری می‌شود. ۳ سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک حفره دهان، یعنی ۴ نوع غده بزاقی، بزاق ترشح می‌کنند. ۴ با ورود غذا به دهان، حرکات دهان موجب جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن می‌شود.

**۱۸ ۳** در فرایند بلع (ورود مواد غذایی از دهان به معده)، انقباض ماهیچه‌های مخطط حلق و ابتدای مری به صورت غیرارادی انجام می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در بلع، فعالیت مرکز بلع و تنفس تغییر می‌کند. مرکز بلع، فرایند بلع را راه‌اندازی و کنترل می‌کند و همچنین، مرکز تنفس را مهار می‌کند. ۲ در شروع بلع، ابتدا غذا از دهان به سمت حلق رانده می‌شود و هنوز راه‌های تنفسی بسته نشده‌اند. علاوه بر این، هنگام بلع، زمانی که راه نای و بینی بسته شد، هنوز هم حرکت هوا در مجاری تنفسی و شش‌ها ممکن است. ۳ در ابتدا و انتهای مری، ماهیچه‌های حلقوی اسفنکترها به صورت منقبض وجود دارند که هنگام بلع، انقباض این ماهیچه‌ها از بین می‌رود تا غذا بتواند وارد بخش بعدی شود.

**۱۹ ۱** بخش‌های مشخص شده در شکل، عبارتند از: ۱- یاخته اصلی ۲- یاخته کناری

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ گوارش پروتئین‌ها در معده، توسط پپسین صورت می‌گیرد در حالی که یاخته‌های کناری، اسید کلریدریک و عامل داخلی ترشح می‌کنند.

**نکته:** یاخته‌های کناری به‌طور غیرمستقیم از طریق اثر کلریدریک‌اسید بر پپسینوزن و تبدیل آن به پپسین، در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند.

۲ یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در غدد معده، هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که باعث افزایش ترشح اسید معده (تحریک یاخته‌های کناری) و پپسینوزن (تحریک یاخته اصلی) می‌شود. ۳ یاخته‌های اصلی، پپسینوزن را ترشح می‌کنند که در اثر ترشحات یاخته‌های کناری (کلریدریک‌اسید)، تغییراتی در خود ایجاد می‌کند و به پپسین تبدیل می‌شود. ۴ یاخته‌های کناری، عامل داخلی را ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> (نوعی ویتامین محلول در آب) در روده باریک لازم و ضروری است.

**۲۰ ۴** هر چهار مورد این سؤال غلط است.

**بررسی همه موارد:** الف) آنزیم‌های پروتئاز از سلول‌های اصلی ترشح می‌شوند که در تجزیه پروتئین‌ها مؤثر می‌باشند. هم‌چنین، اسید معده، می‌تواند پپسینوزن را بشکند و پپسین تولید کند که فرم فعال آنزیم می‌باشد و می‌تواند پروتئین‌ها را تجزیه کند.

بعضی از سلول‌های هورمون‌ساز نیز با تحریک ترشح اسید معده و هم‌چنین پپسینوزن در تجزیه پروتئین‌ها مؤثر می‌باشد. اما سلول‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نقشی در تجزیه پروتئین‌ها ندارد. ب) همان‌طور که در توضیح مورد «الف» گفته شد، اسید معده (HCl) می‌تواند پیوند بین آمینواسیدها در پپسینوزن را بشکند تا پپسین تولید شود. HCl، نوعی ماده معدنی است. ج) سلول‌های پوششی سطحی در لایه مخاطی معده، بخشی از غده معده محسوب نمی‌شوند. سایر سلول‌های پوششی مخاط معده، جزء غده معده هستند. د) در نزدیکی پیلور، دو نوع سلول هورمون‌ساز وجود دارد: ۱- سلول‌های ترشح‌کننده گاسترین ۲- سلول‌های ترشح‌کننده هورمون سکرتین در دوازدهه. گاسترین، محرک ترشح اسید معده و آنزیم می‌باشد ولی سکرتین، محرک ترشح بیکربنات از پانکراس (لوزالمعده) می‌باشد.

**۲۱ ۱** بیکربنات ترشح‌شده از سلول‌های پوششی روده، پانکراس (لوزالمعده) و هم‌چنین بیکربنات صفرا، در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش دارند. سلول‌های پوششی بر روی غشای پایه قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ فقط سلول‌های پوششی روده باریک دارای ریزپرز هستند. ۳ سلول‌های سازنده صفرا، سلول‌های کبد هستند. ۴ بیکربنات وارد فضای درون روده باریک می‌شود و به مایع بین‌سلولی وارد نمی‌شود (دقت کنید این هورمون‌ها هستند که پس از ترشح ابتدا به مایع بین‌سلولی و سپس به خون وارد می‌شوند نه ترکیبات برون‌ریزی مانند بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی). ۵ موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

**بررسی همه موارد:** الف) گوارش شیمیایی نشاسته از دهان و توسط آنزیم آمیلاز بزاق آغاز می‌شود. لیزوزیم آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و درون بزاق وجود دارد. پس هر دو بخش این عبارت یکسان است. ب) گوارش پروتئین‌ها در معده و بر اثر آنزیم پپسین آغاز می‌شود. در بیماری سلیاک، بر اثر پروتئین‌گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. معده بلافاصله قبل از روده قرار گرفته است. ج) گوارش کربوهیدرات‌ها نیز همان‌طور که گفته شد از دهان آغاز می‌شود. یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کنند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آید. د) طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های اصلی غده‌های معده، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پس محل آغاز گوارش شیمیایی لیپیدها، معده است. معده بلافاصله بعد از مری قرار دارد. لایه ماهیچه‌ای در ابتدای دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. بنابراین در ساختار مری، دو نوع بافت ماهیچه‌ای صاف (دوکی شکل) و مخطط (استوانه‌ای شکل) وجود دارد.

**۲۲ ۲** تعداد مولکول‌های آب مصرف‌شده در هر گزینه برابر است با: **بررسی گزینه‌ها:** ۱)  $117 = 2 - 119$  در هر رشته، تعداد مولکول‌های آب مصرف‌شده یکی کمتر از تعداد مونومرها است. پس تعداد کل مولکول‌های آب مصرف‌شده، ۲ تا کمتر از تعداد مونومرها می‌باشد و برابر با ۱۱۸ است. ۳) لاکتوز، نوعی دی‌ساکارید است. در هر دی‌ساکارید، یک پیوند شکسته می‌شود. بنابراین، برای هیدرولیز ۱۱۷ مولکول لاکتوز، ۱۱۷ مولکول آب لازم است. ۴) در هر رشته، ۲۹ مولکول آب برای هیدرولیز مصرف می‌شود. بنابراین در مجموع،  $116 (= 29 \times 4)$  مولکول آب مصرف می‌شود.



**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ به متن فعالیت صفحه ۲۲ کتاب درسی دقت کنید: «آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.» توجه کنید آنزیم ترشح شده از سلول‌های اصلی (فراوان ترین سلول‌های غدد معده) پپسینوزن است (نه پپسین) که غیرفعال بوده و توانایی انجام واکنش را ندارد.

۲ یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پیش ساز پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوزن می‌نامند. پپسینوزن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوزن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند. آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک تر تجزیه می‌کند. پس دو عامل در تبدیل پپسینوزن به پپسین نقش دارد: اسید معده و خود پپسین. اسید معده برخلاف پپسین از سلول‌های کناری ترشح می‌شود. با توجه به شکل هیچ دو سلول کناری با یکدیگر تماس مستقیم ندارد. ۳ سلول‌های کناری بزرگترین سلول غدد معده اند و همانند سلول اصلی تحت تاثیر هورمون گاسترین ترشحات خود را افزایش می‌دهند. گاسترین از بعضی یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوزن می‌شود. اما در متن سوال گفت شده «غدد معده نزدیک به بنداره انتهایی مری» که در آنجا سلول‌های ترشح کننده هورمون نداریم.

**نکته** عمقی ترین سلول غدد معده، در غدد مجاور بنداره پیلور سلول‌های ترشح کننده هورمون هستند اما در غدد سایر نواحی همان سلول‌های اصلی می‌باشند.

۲۹ خون لوله گوارش به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند. پس از آن، خون کبد توسط سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. بنابراین، میزان آهن در بزرگ سیاهرگ زیرین کمتر از سیاهرگ باب است. زیرا مقداری از آهنی که توسط سیاهرگ باب به کبد آورده می‌شود، در کبد ذخیره می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در کبد، از آمینواسیدها برای ساخت پروتئین‌ها استفاده می‌شود و در نتیجه، میزان آمینواسیدها در خون خروجی از کبد (توسط سیاهرگ فوق کبدی) کمتر از خون ورودی به کبد است. ۲ میزان تری‌گلیسیرید در سیاهرگ معده و سیاهرگ روده باریک تقریباً برابر است. زیرا در روده باریک، تری‌گلیسیریدها به‌صورت کیلومیکرون وارد رگ لنفی می‌شوند نه رگ خونی. ۳ مواد جذب شده در روده باریک، پس از ورود به شبکه مویرگی، وارد سیاهرگ پرز روده می‌شوند. بنابراین، مقدار گلوکز در سیاهرگ پرز روده پس از جذب مواد بیشتر از سرخرگ پرز روده است.

۳۰ دستگاه عصبی و هورمونی، تنظیم ترشح شیره‌های گوارشی و حرکات آن را بر عهده دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ در دیواره لوله گوارش، از مری تا مخرج (نه دهان)، شبکه یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه‌ها تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. ۳ در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. سکرترین از دوازدهه و گاسترین از معده ترشح می‌شود. گاسترین از بعضی از یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند، ترشح می‌شود و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوزن می‌شود. در حالی که سکرترین موجب ترشح بیکربنات از لوزالمعده و افزایش pH می‌شود. ۴ شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

**نکته** دستگاه عصبی روده‌ای فقط در دیواره لوله گوارش وجود دارد و در هماهنگی دستگاه گوارش با بخش‌های دیگر بدن نقش ندارد.

۲۴ چین‌های حلقوی روده باریک، شامل برآمدگی لایه مخاطی و زیرمخاطی به‌سمت فضای درون روده باریک است. پرز روده باریک، اجتماع سلول‌های پوششی روده است و فقط از لایه مخاطی تشکیل شده است (رد گزینه ۴). بنابراین، در چین حلقوی روده باریک می‌توان شبکه نورونی بافت پیوندی سست زیرمخاط را مشاهده کرد (درستی گزینه ۲).

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ و ۲ هر چین حلقوی از تعداد زیادی پرز تشکیل شده است و هر پرز روده، دارای تعداد زیادی سلول پوششی است. در هر پرز، یک رگ لنفی بسته وجود دارد و بنابراین، هر چین حلقوی تعداد زیادی رگ لنفی دارد. ۳ بخش‌هایی از لوله گوارش که هورمون ترشح می‌کنند، معده و ابتدای روده باریک هستند و بخش دارای غده‌های بزاقی هم دهان است. هم دهان و هم معده و روده باریک، توانایی جذب مواد را دارند و مواد را به محیط داخلی وارد می‌کنند.

**نکته** غده لوزالمعده هم هورمون ترشح می‌کند اما دقت کنید که لوزالمعده جزو دستگاه گوارش است نه لوله گوارش!

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ بخش ترشح کننده پپسینوزن، معده و بخش دارای ریزپرز و پرز هم روده باریک است. معده برخلاف روده باریک، علاوه بر ماهیچه طولی و حلقوی، دارای یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز در دیواره خود می‌باشد. ۳ بخش ترشح کننده بزاق، دهان و بخش دارای بنداره پیلور، معده است. دهان برخلاف معده، دارای ماهیچه‌های مخطط در ساختار خود می‌باشد. ۴ بخش ترشح کننده عامل داخلی، معده و بخش دارای آپاندیس، روده بزرگ است. معده برخلاف روده بزرگ، توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارد.

۲۶ در کبد از لیپیدها مولکول‌های لیپوپروتئین ساخته می‌شود که انواع لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند (درستی گزینه ۲). گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و لیپوپروتئین کم چگال (LDL) نام دارند. در گروهی دیگر از لیپوپروتئین‌ها، پروتئین از کلسترول بیشتر است و لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. بنابراین، هر دو لیپوپروتئین، کلسترول دارند و گزینه (۱) نیز غلط است. LDL می‌تواند به دیواره سرخرگ‌ها بچسبد و به تدریج مسیر عبور خون را تنگ و مسدود کند. در مقابل، HDL، کلسترولی که رسوب کردن در دیواره سرخرگ را آغاز کرده است، جذب می‌کند (رد گزینه ۴). پس می‌توان گفت که هر دو نوع لیپوپروتئین نیز می‌توانند در ارتباط با دیواره سرخرگ قرار بگیرند.

۲۷ ابتدای روده بزرگ (محل اتصال روده باریک به روده بزرگ)، روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود (رد گزینه ۱). ادامه روده بزرگ از کولون بالا، کولون افقی و کولون پایین‌رو، تشکیل شده است. کولون پایین‌رو، انتهایی ترین بخش روده بزرگ است و به راست‌رونده منتهی می‌شود (درستی گزینه ۲). در انتهای راست‌رونده، اسفنکترهای داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند (رد گزینه ۴). در ارتباط با گزینه (۳) نیز دقت داشته باشید که بین بخش‌های مختلف روده بزرگ، اسفنکتر (بنداره) وجود ندارد.

۲۸ معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه ژله‌ای چسبنده‌ای، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آید. با توجه به شکل، نیمه فوقانی غدد معده از دو نوع سلول ترشح کننده ماده مخاطی و سلول کناری تشکیل شده است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید تعداد سلول‌های ترشح کننده ماده مخاطی از سلول‌های کناری به مراتب بیشتر است.



۳ هزار لا در جانوران نشخوارکننده مانند گاو و گوسفند دیده می‌شود. در حالی که در گیاهخواران غیرنشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد. در اسب که یک جانور غیرنشخوارکننده است، میکروب‌هایی که در روده کور زندگی می‌کنند، سلولز را آب‌کافت می‌کنند. از آنجا که گوارش سلولز در روده باریک این جانور انجام نمی‌شود، بخشی از مواد غذایی دفع می‌شود. همان‌طور که در گزینه (۳) نیز ذکر شد، در اسب تجزیه سلولز در روده کور صورت می‌گیرد. شیردان و معده چهارقسمتی فقط در نشخوارکنندگان یافت می‌شود. **۳۴ ۱** فقط مورد (د)، صحیح است. جهت حرکت زبان کوچک و اپی‌گلوت در فرایندهای ذکر شده، مطابق جدول زیر است:

نام ساختار	اپی‌گلوت	زبان کوچک
بلع	پایین	بالا
استفراغ	پایین	بالا
سرفه	بالا	بالا
عطسه	بالا	پایین

**نکته** جهت حرکت زبان کوچک در بلع، استفراغ و سرفه مشابه و به سمت بالا است، اما در عطسه، زبان کوچک به سمت پایین متمایل می‌شود.

**نکته** در فرایندهای مرتبط با گوارش، اپی‌گلوت به سمت پایین می‌رود تا راه نای را ببندد. در فرایندهای مرتبط با تنفس، اپی‌گلوت به سمت بالا می‌رود تا راه نای باز شود.

**۳۵ ۴** همه آنزیم‌ها، توسط آنزیم‌های سازنده خود تولید می‌شوند. **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ بعضی از آنزیم‌ها، درون سلول فعالیت می‌کنند و می‌توانند درون اندامک‌ها (ساختارهای غشادار سلول) قرار بگیرند. بعضی از اندامک‌های دیگر در خارج از سلول فعالیت می‌کنند. مثلاً، آنزیم‌های گوارشی در خارج از سلول فعالیت می‌کنند. ۲ بعضی از آنزیم‌ها، واکنش‌های بین مولکول‌های معدنی را انجام می‌دهند؛ مثلاً، آنزیم کربنیک انیدراز واکنش بین آب و کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهد که هر دو، معدنی هستند. ۳ بعضی از آنزیم‌ها، مثل آنزیم‌های واکنش‌های تنفسی سلولی، می‌توانند ATP بسازند. بعضی از آنزیم‌های دیگر، ATP را تجزیه می‌کنند. **۳۶ ۳** به جدول زیر دقت کنید:

محل قرارگیری	مسیر حرکت غذا در	گزینه
راست	لوله حمل‌کننده صفرا (مجرای صفرا)	گزینه ۱
چپ	دم پانکراس	گزینه ۲
چپ	سرخرگ خارج‌کننده خون تیره از قلب (سرخرگ ششی)	گزینه ۳
چپ	نوک قلب	گزینه ۴
چپ	فرورفتگی جایگاه قلب بر روی شش	
راست	سلول‌های گاسترین‌ساز	
راست	سلول‌های سازنده سکرترین	
چپ	اندام لنفی محل مرگ گلبول‌های قرمز (طحال)	

**۳۱ ۲** در فرایند بلع، اسفنکتر ابتدای مری شل می‌شود تا غذا بتواند وارد مری شود. در نتیجه، شل شدن اسفنکتر ابتدای مری، در اثر تحریک (نه مهار) مرکز بلع می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ دستگاه عصبی خودمختار، می‌تواند باعث افزایش ترشح انعکاسی بزاق شود. در نتیجه، فعالیت مهاری دستگاه عصبی خودمختار (پاراسمپاتیک) باعث کاهش ترشح بزاق می‌شود. ۲ انقباض ماهیچه‌های مخاطی پرزها توسط دستگاه عصبی روده‌ای تحریک می‌شود. با حرکت پرزها، میزان جذب مواد افزایش می‌یابد. ۳ معمولاً اعصاب پاراسمپاتیک (پادهم‌حس) فعالیت دستگاه گوارش را افزایش می‌دهند. پس می‌توان گفت که در مرحله فعالیت شدید، اعصاب پاراسمپاتیک فعالیت بیشتری دارند.

**۳۲ ۳** بعضی از سلول‌های حفره گوارشی، مواد غذایی را با فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) جذب می‌کنند و فرایند گوارش درون‌یاخته‌ای را در واکنش‌های غذایی ادامه می‌دهند. درون این سلول‌ها، لیزوزوم (کافنده‌تن) دارای آنزیم گوارشی می‌باشد. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ بعضی از سلول‌های حفره گوارشی می‌توانند آنزیم‌های گوارشی ترشح کنند، در حالی که بعضی سلول‌های حفره گوارشی، با فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) ذرات غذایی گوارش یافته را وارد خود می‌کنند. ۲ همه سلول‌های بدن هیدر، با غشای پایه در ارتباط هستند اما فقط سلول‌های سطح داخلی حفره گوارشی در گوارش غذا نقش دارند. سلول‌های لایه بیرونی بدن هیدر، در گوارش غذا نقشی ندارند. ۴ سلول‌های ترشح‌کننده آنزیم و سلول‌های جذب‌کننده مواد، می‌توانند کیسه غشایی تشکیل دهند. فقط سلول‌هایی که بیگانه‌خواری را انجام می‌دهند قادر به انجام گوارش درون‌سلولی هستند.

**۳۳ ۲** در پرندگان، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختاری ماهیچه‌ای است. جانورانی مانند کرم‌خاکی و پرندگان دانه‌خوار چینه‌دان دارند که در آن غذا ذخیره می‌شود. این ساختار به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ پیش‌معده و کیسه‌های معده که قبل از معده قرار دارند، در ملخ دیده می‌شود. طبق متن کتاب درسی، ملخ حشره‌ای گیاهخوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند.

**نکته** از این جمله می‌توان برداشت کرد که گوارش مکانیکی غذاها قبل از ورود به دهان انجام می‌شود. وقتی گوارش مکانیکی غذاها انجام شد، این مواد به دهان منتقل می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ پرنده دانه‌خوار به علت پرواز نسبت به بقیه مهره‌داران انرژی بیشتری را مصرف می‌کند. اولین بخش جذب‌کننده مواد غذایی در این جانور معده می‌باشد که در ذخیره موقتی غذا نقش ندارد. ۲ معده گاو چندقسمتی است. این جانور در سیرابی که نزدیک‌ترین بخش به پستان‌های خود می‌باشد، تجزیه سلولز را انجام می‌دهد. در این جانور غذا برای اولین بار در سیرابی حالت مایع پیدا می‌کند. ۳ در ملخ، دستگاه گوارشی مواد غذایی در انتقال اکسیژن به یاخته‌های بدن ندارد. در این جانور گوارش مکانیکی غذا در دهان شروع می‌شود.

**نکته** دستگاه گوارش مواد حشرات نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و یاخته‌ها گازهای تنفسی را به‌طور مستقیم از انشعابات نهایی ناپدیس‌ها دریافت می‌کنند.

۴۱ در پرنده دانه‌خوار، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. در نتیجه، پمپ هیدرولیزکننده ATP فعال‌تری نیز دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ با توجه به شکل کتاب درسی، چینه‌دان قبل از معده در ملخ و پرنده دانه‌خوار دیده می‌شود. حشرات گردش خون باز دارند و همولنف مستقیماً به فضای بین‌یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. در حالی که پرنده دارای گردش خون بسته است و فاقد همولنف می‌باشد. ۲ اتافک لایه‌لایه (هزارلا) در جانوران نشخوارکننده وجود دارد. در نشخوارکنندگان، آب‌کافت سلولز در سیرابی و روده باریک آن‌ها انجام می‌شود. در اسب که نوعی جانور غیرنشخوارکننده است، میکروب‌هایی که در روده گور زندگی می‌کنند، سلولز را آب‌کافت می‌کنند. ۳ در اطراف معده ملخ، تعدادی کیسه به نام کیسه‌های معده وجود دارد. حشرات دارای تنفسی ناپدیس‌ها هستند. ناپدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ سطحی بدن با بیرون ارتباط دارند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار دارند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. گازها بین ناپدیس‌ها و انشعابات بدن از طریق انتشار (بدون صرف ATP) صورت می‌گیرد. ۴۲ پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند.

**بررسی گزینه‌ها:** ۱ ساده‌ترین سامانه دستگاه گردش خون بسته در کرم‌های حلقوی نظیر کرم‌خاکی وجود دارد. در پرندگان، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. این ساختار همچنین دارای سنگریزه‌هایی نیز می‌باشد که پرنده بلعیده است. محتویات سنگدان پرندگان به روده باریک تخلیه می‌شود. در کرم‌خاکی نیز محتویات سنگدان به روده می‌ریزد. ۲ سنگدان از بخش عقبی معده (بخش آغازکننده گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا) تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب‌کردن غذا را تسهیل می‌کنند. ۳ جذب در روده باریک پرندگان صورت می‌گیرد. در حالی که محتویات آن از سنگدان مستقیماً تامین می‌شود نه از معده. ۴ اولین محل ذخیره موقتی غذا در پرندگان، چینه‌دان است. غذا پس از عبور از چینه‌دان وارد معده می‌شود؛ اما دقت کنید که موادی که وارد معده می‌شوند هنوز گوارش نیافته‌اند و در معده آغاز گوارش شیمیایی و مکانیکی صورت می‌گیرد.

**ترکیب [فصل ۴] مرگ گلبول‌های قرمز در کبد و طحال رخ می‌دهد.** کبد برخلاف طحال، اندام لنفی نیست. لوزه‌ها، تیموس، آپاندیس و طحال، اندام‌های لنفی بدن انسان هستند.

۳۷ با توجه به شکل، می‌توان دریافت که هسته یاخته‌های پوششی استوانه‌ای روده باریک، فاصله کمتری از قاعده نسبت به ریزپرها دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲ غشای یاخته‌های پوششی روده باریک در سمت فضای روده (نه سمت دیگر)، چین خورده است.

یاخته پوششی  
دارای ریزپرز



**نکته** در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند. روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است، چندین برابر افزایش می‌دهند و در نتیجه جذب بیشتر می‌شود.

۳ ریزپرها آنزیم نمی‌سازند! ۴ سرخ‌رگ، سیاهرگ، مویرگ و رگ لنفی در ساختار پرزها قابل مشاهده است.

**ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۲] سرخ‌رگ‌ها دارای لایه ماهیچه‌ای ضخیم در ساختار خود هستند و سیاهرگ‌ها نیز با داشتن دریچه، جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.**

۳۸ در کتاب دهم، با لایه مخاطی در لوله گوارشی، مجرای تنفسی و مثانه آشنا می‌شویم. هر نوع لایه مخاطی، دارای بافت پوششی است که در آن، غشای پایه در زیر سلول‌های پوششی وجود دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ همان‌طور که گفتیم، لایه مخاطی در مثانه هم مشاهده می‌شود. ۲ ترشح آنزیم‌های گوارشی توسط لایه مخاطی لوله گوارشی انجام می‌شود. لایه مخاطی مثانه و مجرای تنفسی، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. ۳ سلول‌های پوششی مژک‌دار در لایه مخاطی مجرای تنفسی وجود دارند. لایه مخاطی لوله گوارش و مثانه، سلول مژک‌دار ندارد.

۳۹ بیلی‌روبین، ماده رنگی صفرا است که در اثر تجزیه هموگلوبین پس از مرگ گلبول‌های قرمز تولید می‌شود نه اینکه خود بیلی‌روبین تجزیه شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ یکی از وظایف صفرا، دفع مواد زائد مثل بیلی‌روبین و کلسترول اضافی (نوعی لیپید) است. این مواد، همراه با مدفوع از بدن دفع می‌شوند. ۲ احتمال تشکیل سنگ کیسه صفرا در افراد دارای رژیم‌های پرچربی، بیشتر است. تشکیل سنگ کیسه صفرا، می‌تواند باعث بیماری یرقان (زردی) شود. در این بیماری، بیلی‌روبین در بافت‌های بدن تجمع پیدا می‌کند. ۳ در صورتی که بیلی‌روبین وارد خون شود، در کلیه‌ها توسط گلوبولین‌ها تراوش می‌شود و وارد کپسول بومن می‌شود. گلوبولین، نوعی مویرگ منفذدار است.

۴۰ در کرم‌خاکی شبکه‌ای از مویرگ‌ها در زیر پوست در تبادل گازهای تنفسی شرکت دارد. در کرم‌خاکی راست‌روده (بخش مشابه با ساختار دارای بنداره در انسان) در جذب آب و یون‌ها نقش دارد.

**نکته** جانوران دیگری مانند کرم‌خاکی و پرندگان دانه‌خوار نیز چینه‌دان دارند که در آن غذا ذخیره می‌شود. این ساختار به جانور این امکان را می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.