

فتار و آتار آن



abedin tazik

فصل ۸

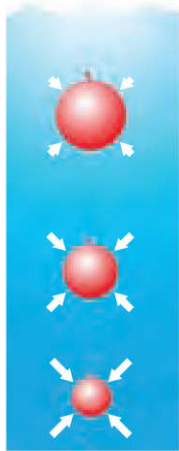


آب جمع شده در پشت سد، فشار زیادی به آن وارد می کند. آیا می دانید چرا هرچه از تاج سد به پایه آن نزدیک می شویم، ضخامت دیواره آن افزایش می یابد؟ با انجام دادن آزمایش کنید صفحه ۸۷، درک بهتری برای پاسخ به این پرسش پیدا خواهید کرد. **زیرا با افزایش عمق، فشار ناشی از مایع نیز افزایش می یابد** هوایی که تنفس می کنیم، آبی که از دوش حمام فرو می ریزد و از آن برای استحمام استفاده می کنیم، **کفشی که می پوشیم، تشکی که روی آن استراحت می کنیم همگی به نوعی با مفهوم فشار** ارتباط دارند. در این فصل پس از آشنایی با تعریف فشار، شناخت بهتری از پدیده هایی از این دست، به دست می آورید.

فشار در زندگی روزمره

۱. چرا وقتی با کفش‌های معمولی روی برف راه می‌روید، کفش‌هایتان در آن فرو می‌روند، اما اگر چوب اسکی (برف سُر) به پا داشته باشید، کمتر در برف فرو می‌روید (شکل ۱-الف)؟ چرا ابعاد پنجره هواپیما کوچک‌تر از پنجره اتوبوس است (شکل ۱-ب)؟ چرا اندازه بادکنک پر از هوا، وقتی از ته استخر آب به بالا می‌آید بزرگ‌تر می‌شود (شکل ۱-پ)؟ چرا در ته کفش بازیکنان فوتبال، تعدادی گل میخ وجود دارد (شکل ۱-ت)؟ چرا برای اتصال قطعه‌های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می‌شود (شکل ۱-ث)؟ چرا پونز با کمی تلاش درون چوب یا دیوار فرو می‌رود (شکل ۱-ج)؟

در این فصل می‌کشیم تا با معرفی مفهوم فشار، به شما کمک کنیم تا شناخت بهتری برای بیان دلیل برخی از پدیده‌هایی به دست آورید که در زندگی روزمره با آنها مواجه می‌شوید.



(پ)

پاسخ این سؤالات در پایان فصل آمده است



(ب)



(الف)



(ج)



(ث)



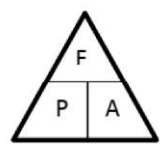
(ت)

شکل ۱

نیرو و فشار

هرچند در گفت‌وگوهای روزمره، واژه‌های نیرو و فشار را در موارد زیادی به جای یکدیگر به کار می‌بریم ولی در علوم هر کدام از آنها، تعریف معینی دارند. در علوم (فشار را به صورت اندازه نیرو تقسیم بر سطحی که به آن نیرو وارد می‌شود تعریف می‌کنند. یعنی:

تعریف فشار و معادله آن را بنویسید



$$P = \frac{F}{A} \quad \text{یا} \quad \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \quad (۱)$$

۱- Pressure

$$\text{N/cm}^2 \xleftrightarrow{\times 10000} \text{N/m}^2 (\text{Pa})$$

۱- نیوتون بر متر مربع (N/m^2) یا پاسکال (Pa)
 ۲- نیوتون بر سانتی متر مربع (N/cm^2)

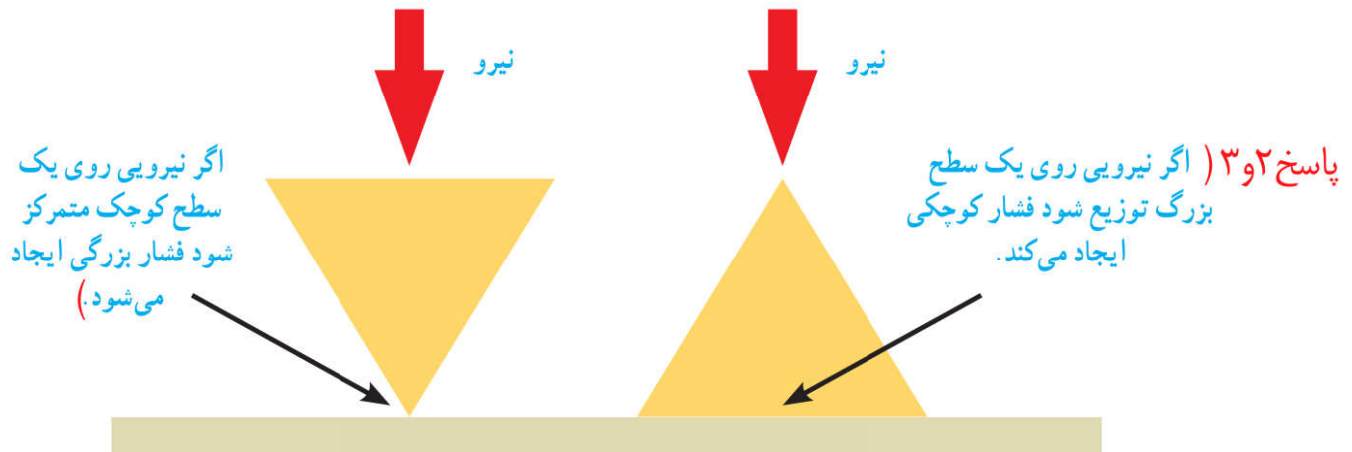
یکای اندازه گیری فشار

۱. یکای فشار و یکای هم ارز آن را بنویسید

۲. هرگاه نیروی معینی را به دو سطح متفاوت وارد کنیم، فشار چگونه تغییر می کند؟

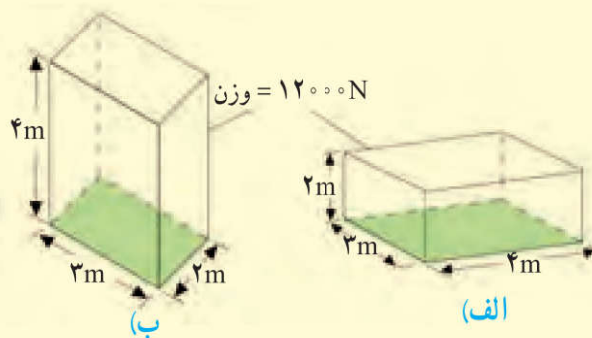
۳. شکل ها را تفسیر کنید. پاسخ کوتاه: اندازه فشار با سطح نسبت وارون دارد

پاسخ ۱) یکای فشار پاسکال (Pa) است به طوری که هر پاسکال، هم ارز با یک نیوتون بر متر مربع (1 N/m^2) است. رابطه (۱) نشان می دهد هرگاه نیروی معینی را به دو سطح متفاوت وارد کنیم، فشار نیز متفاوت خواهد بود (شکل ۲).



شکل ۲

مثال :



قطعه ای به وزن 12000 N نیوتون را مطابق شکل های الف و ب از دو وجه آن، روی سطح افقی صافی قرار داده ایم. فشار وارد شده از طرف قطعه به سطح را در هریک از دو حالت، به طور جداگانه حساب کنید.

حل : سطح تماس قطعه با سطح زمین در حالت (الف) برابر است با :

$$\text{سطح} = 3\text{m} \times 4\text{m} = 12\text{m}^2$$

نیروی که قطعه بر سطح زمین وارد می کند، برابر وزن قطعه است. بنابراین با توجه به تعریف فشار

داریم :

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{12000 \text{ N}}{12\text{m}^2} = 1000 \text{ Pa}$$

به طور مشابه در حالت (ب) داریم :

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{12000 \text{ N}}{6\text{m}^2} = 2000 \text{ Pa}$$

همان طور که انتظار داشتیم با کاهش سطح، فشار افزایش یافته است.

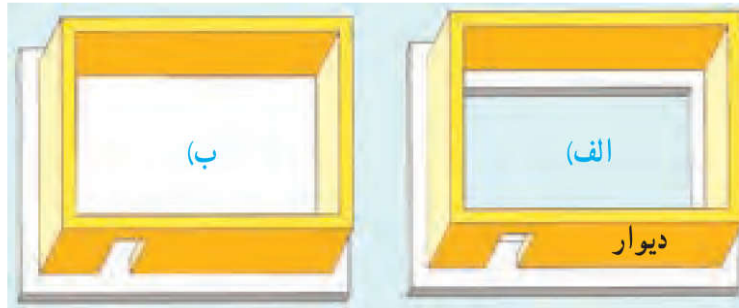
abedin tazik

الف- فشاری که پایه نواری ایجاد می کند دو برابر فشار حاصل از پایه یک پارچه خواهد بود. چون نیروی وزن ساختمان ثابت است ولی سطح پایه نواری نصف سطح پایه یک پارچه است و فشار با سطح نسبت معکوس دارد
ب- پایه یک پارچه- چون با افزایش سطح، فشار کاهش می یابد

خود را بیازمایید

برای تحمل وزن یک ساختمان، دیوارهای آن را روی پایه های بتونی، می سازند. در شکل زیر، دو نوع پایه متفاوت که معماران در این مورد به کار می برند، نشان داده شده است.

الف) اگر سطح کل پایه نواری، نصف سطح پایه یک پارچه باشد، در این صورت فشاری را که از طرف



پایه یک پارچه

پایه نواری

دیوارهای ساختمان به هریک از دو

پایه وارد می شود باهم مقایسه کنید.

ب) برای ساختن ساختمان روی

زمین نرم، کدامیک از پایه های

نشان داده شده، مناسب تر است؟

علت انتخاب خود را توضیح دهید.

فکر کنید



استفاده از نردبان سبب می شود که نیروی وزن شخص امدادگر روی سطح بزرگتری توزیع شود و در نتیجه، فشار وارد شده به سطح یخ کاهش و احتمال شکسته شدن سطح یخ زده نیز کاهش می یابد



چون از طرف انگشتان به دو طرف پونز نیروی یکسان وارد می شود و فشار با سطح رابطه معکوس دارد در محل اتصال نوک پونز که سطح کمتری دارد، با انگشت نشانه، فشار بیشتری احساس می کنیم

۱- یکی از توصیه هایی که همواره باید جدی

بگیریم، این است که روی سطح یک استخر

یخ زده یا دریاچه یخ زده راه نرویم زیرا فشاری

که وزن ما ایجاد می کند، ممکن است برای

شکستن یخ کافی باشد. با توجه به تعریف فشار

توضیح دهید چرا امدادگر از یک نردبان بزرگ

برای حرکت روی سطح یک دریاچه یخ زده،

استفاده کرده است.

۲- چرا گرفتن پونز بین دو انگشت و فشردن

آن می تواند سبب آسیب رساندن به یکی از

انگشت ها شود (شکل روبه رو)؟

فعالیت

$$w = mg$$

ابتدا جرم خود را به کمک ترازو اندازه بگیرید و وزن خود را حساب کنید. سپس سطح تماس

کفشی که پوشیده اید را با زمین اندازه بگیرید. سرانجام به کمک رابطه (۱):

$$P = \frac{F}{A}$$

الف) فشاری که پاهای شما به زمین وارد می کنند را به دست آورید. نیروی وزن = $\frac{\text{فشار}}{\text{سطح کف دو پا}}$

ب) اگر روی یک پای خود بایستید چه فشاری به زمین وارد می کنید؟ فشار دو برابر می شود

راهنمایی: برای محاسبه سطح تماس کفش با زمین، کف کفش را روی یک برگه کاغذ شطرنجی قرار دهید سپس دور کفش را با مداد خط بکشید و در آخر با شمردن تعداد مربع ها، سطح را حساب کنید این عدد را در دو ضرب کنید تا سطح دو کفش به دست آید



بلز پاسکال (۱۶۶۲-۱۶۴۳) ریاضیدان، فیزیکدان و فیلسوف فرانسوی، هنوز سه سال بیشتر نداشت که مادرش را از دست داد و تحت آموزش پدرش قرار گرفت. در ۱۹ سالگی کار روی ساخت اولین ماشین حساب مکانیکی را شروع کرد و تا سه سال پس از آن ۲۰ نمونه کامل شده از این ماشین حساب‌ها را ساخت. پاسکال با وجود اینکه فقط ۳۹ سال زندگی کرد، خدمات زیادی به پیشرفت ریاضی و علوم نمود. یکای فشار به افتخار او، پاسکال (Pa) انتخاب شده است.



شکل ۳

فشار در مایع‌ها دو مثال بنویسید که نشان دهد مایع هم فشار وارد می‌کند

پاسخ (وقتی یکی از انگشتان خود را جلوی آبی که از شیلنگ بیرون می‌آید بگیرید، فشار آب را احساس می‌کنید (شکل ۳). همچنین وقتی به قسمت عمیق استخری بروید فشار آب را روی بدن و به خصوص پرده گوش خود احساس می‌کنید). برای آشنایی با برخی از عوامل مؤثر در فشار مایع‌ها، ابتدا آزمایش زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید

هدف: بررسی فشار در مایع‌ها

وسایل و مواد لازم: بطری آب (۱/۵ و ۲ لیتری)، پایه (مثلاً یک یا دو قطعه آجر)، یک ظرف نسبتاً بزرگ، نوار چسب کاغذی

روش اجرا:

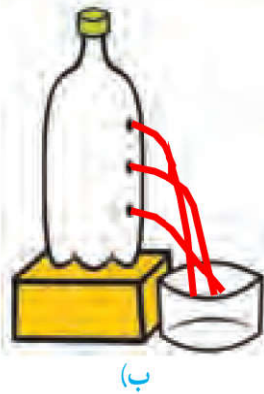
۱- مطابق شکل سه سوراخ کوچک در بطری ۱/۵ لیتری ایجاد کنید و سوراخ‌ها را با نوار چسب کاغذی بپوشانید.

۲- بطری را از آب پر کنید و ظرف خالی را زیر آن قرار دهید.

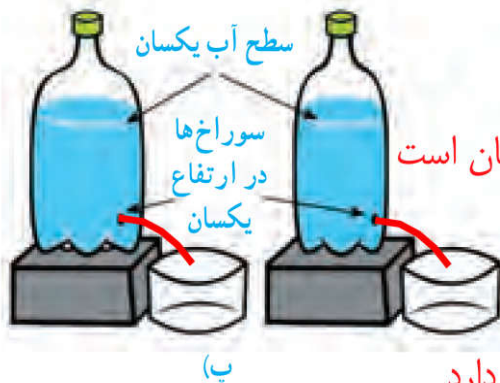
۳- مسیری را که پیش‌بینی می‌کنید فوران‌های آب از سوراخ‌های ایجاد شده روی بطری طی می‌کنند روی



برخی از ویژگی ها و عوامل مؤثر در فشار مایع ها را بنویسید
 فشار مایع به عمق از سطح آزاد مایع بستگی دارد و با افزایش عمق، فشار مایع بیشتر می شود
 فشار یک مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع (نقاط هم تراز) یکسان است و به شکل و حجم ظرف بستگی ندارد
 مایعی که درون ظرفی محصور است، فشار را بدون ضعیف شدن به بخش های دیگر و دیواره های ظرف منتقل می کند. (اصل پاسکال)



(ب)



(پ)

شکل (ب) رسم و استدلال خود را بیان کنید.

۴- درپوش بطری را باز کنید و نوارچسب کاغذی را به آرامی از آن جدا کنید. نتیجه مشاهده خود را با آنچه روی شکل (ب) رسم کردید مقایسه کنید. تقریباً مانند شکلی که رسم کردیم است

۵- مطابق شکل (پ) آزمایش را با دو بطری ۱/۵ و ۲ لیتری انجام دهید. توجه کنید که سوراخ ها را به طور مشابه و در ارتفاع یکسان روی هر دو بطری ایجاد کنید. همچنین سطح آب در هر دو

بطری مساوی باشد. فشار آب در هر دو بطری یکسان است ۶- با توجه به نتایج آزمایش های شکل (الف) و (پ) توضیح دهید فشار درون مایع چگونه با افزایش عمق تغییر می کند.

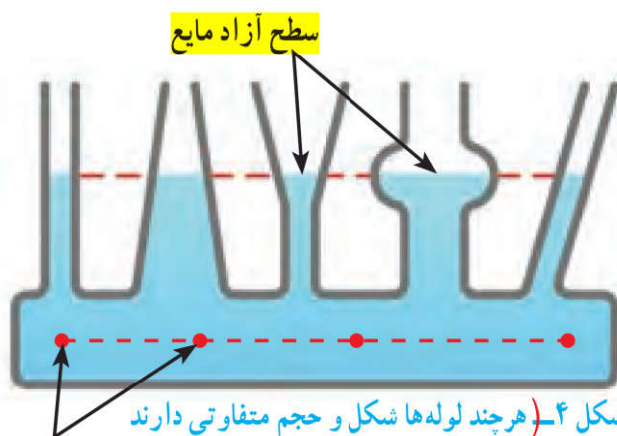
فشار در مایع ها به عمق از سطح آزاد مایع بستگی دارد با افزایش عمق، فشار ناشی از مایع نیز افزایش می یابد

سطح آزاد مایع: همان طور که با انجام آزمایش کنید بالا دیدید فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع، بدون توجه به اندازه بطری ها، یکسان است. برای بررسی بیشتر این موضوع، ظرف های مرتبط شکل ۴ را ببینید. (اگر

مایعی درون یکی از آنها بریزید، مایع در ظرف های

مختلف جریان می یابد تا اینکه سطح آزاد مایع در

تمامی ظروف یکسان شود.)



شکل ۴- هر چند لوله ها شکل و حجم متفاوتی دارند نقاط هم تراز ولی فشار مایع در نقاط هم تراز یکسان است

۱. اگر مایعی درون یکی از ظرف های مرتبط بریزیم، چه می شود؟

فکر کنید ۲. فشار مایع در نقاط هم تراز ظرف های مرتبط چگونه است؟



از آنجا که ارتفاع تعدادی از طبقات ساختمان، از سطح آزاد آب دریاچه بالاتراند لازم است توسط پمپ (تلمبه)، آب را به طبقات بالاتر فرستاد

شکل روبه رو طرحی از سامانه آب رسانی یک منطقه مسکونی را نشان می دهد.

با توجه به آنچه تاکنون در این فصل فرا گرفته اید، نقش تلمبه (پمپ) را در

ساختمان چندین طبقه توضیح دهید.

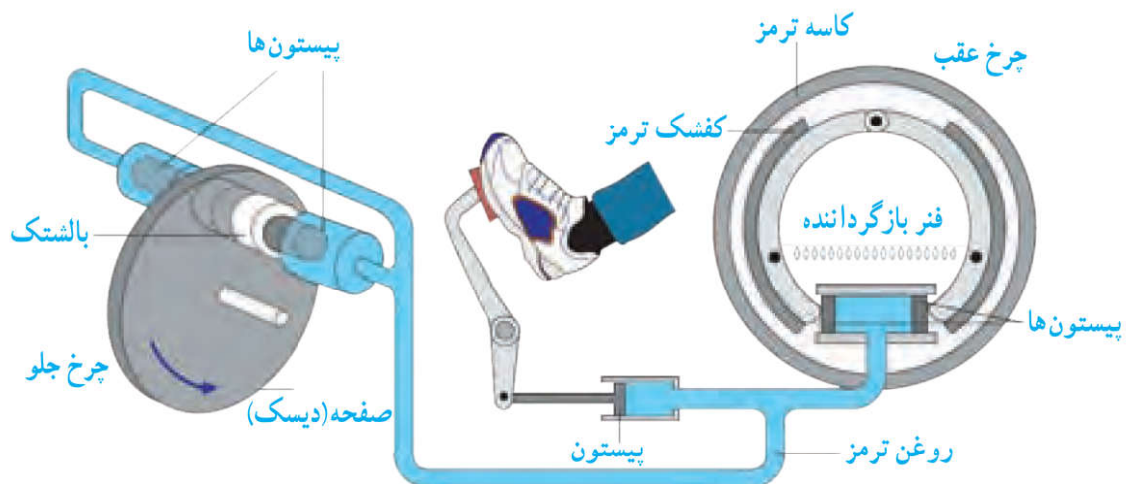
فشار آب در طبقات پایین برج به طور طبیعی مناسب است و به پمپ نیاز ندارد. در طبقات هم تراز با سطح آزاد دریاچه آب به طور طبیعی و بدون استفاده از پمپ می رسد ولی هیچ فشاری برای خروج از لوله ندارد در طبقات میانی، آب با فشار کمی از لوله خارج می شود و برای مصارف روزمره لازم است فشار آن بیشتر شود

۱. اصل پاسکال چیست؟

۲. دو مورد از کاربردهای اصل پاسکال را نام ببرید. ترمز هیدرولیکی - بالابر هیدرولیکی

۳. ساز و کار ترمز هیدرولیکی را توضیح دهید

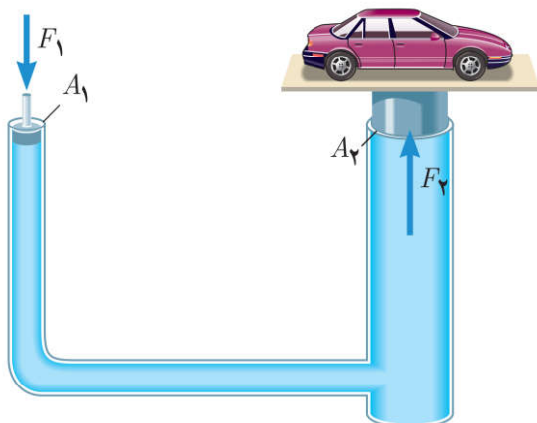
پاسخ ۱
اصل پاسکال: یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها درباره فشار مایع‌ها این است که (اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم این فشار، بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود). این ویژگی مایع‌ها، **اصل پاسکال** نامیده می‌شود. شکل ۵ اجزای تشکیل دهنده **ترمز هیدرولیکی** خودرو را نشان می‌دهد که بر مبنای اصل پاسکال کار می‌کند. (وقتی راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد، این فشار توسط روغن ترمز به پیستون‌ها، کفشک‌ها و بالشتک‌ها منتقل می‌شود. کفشک‌ها به کاسه ترمز عقب و بالشتک‌ها به صفحه‌ای که به چرخ جلو متصل است نیرو وارد کرده و سرانجام سرعت خودرو کاهش می‌یابد.)



شکل ۵- کاربرد اصل پاسکال در ترمزهای هیدرولیکی

نکته: همان‌طور که معمولاً فشار هر جسم جامد بر سطح زیرین آن در اثر نیروی گرانش است، فشار مایعات نیز در اثر نیروی وزن آن‌ها به وجود می‌آید.

فکر کنید



شکل ۶ طرحی ساده از یک **بالابر هیدرولیکی** را نشان می‌دهد که معمولاً در تعمیرگاه‌های خودرو از آن استفاده می‌کنند. این بالابرها براساس اصل پاسکال کار می‌کنند و رابطه زیر در محل پیستون‌های آن برقرار است:

$$P_1 = P_2$$
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$
$$\frac{F_1}{10} = \frac{20000}{500}$$
$$F_1 = 400 \text{ N}$$

شکل ۶- طرح ساده شده‌ای از یک بالابر هیدرولیکی

در شکل مقابل مساحت پیستون کوچک 10 cm^2 و مساحت پیستون بزرگ 500 cm^2 است

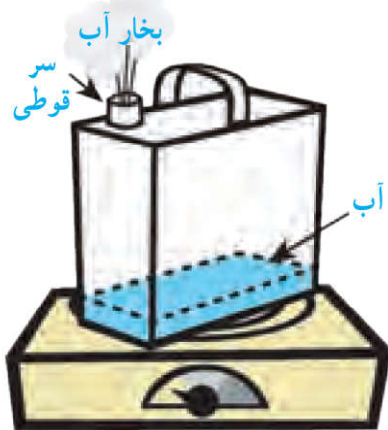
برای بالا بردن خودرو به جرم ۲ تن چه مقدار نیرو لازم است؟ $F_2 = 2 \times 1000 \times 10 = 20000 \text{ N}$

نکته: عامل ایجاد فشار یک گاز بر دیواره‌های ظرف آن، ضربه‌های متوالی مولکول‌های گاز به دیواره است. درون یک ظرف، هر چه تعداد ذره‌ها و نیز دمای گاز بیشتر باشد، فشار گاز بیشتر خواهد بود. ۱. با بیان یک تجربه ساده نشان دهید که گازها نیز مانند مایع‌ها فشار وارد می‌کنند

فشار در گازها

برای شما نیز ممکن است بارها اتفاق افتاده باشد که ^{پاسخ ۱}هرگاه بیش از حد مجاز، هوا را به درون بادکنکی دمیده باشید بادکنک ترکیده باشد. این تجربه ساده نشان می‌دهد که گازها نیز مانند مایع‌ها فشار وارد می‌کنند.

آزمایش کنید



هدف: بررسی آثار فشار هوا (۱)

وسایل و مواد لازم: قوطی حلبی، منبع گرما

روش اجرا:

۱- کمی آب درون قوطی بریزید و آن را روی منبع گرما قرار دهید.

۲- مدتی (حدود ۲ الی ۳ دقیقه) صبر کنید تا مقداری بخار آب از سر قوطی خارج شود.

۳- با احتیاط قوطی را از روی منبع گرما بردارید. سر

قوطی را با درب محکم ببندید (مراقب انگشت‌های خود باشید!).

۴- پیش‌بینی کنید پس از سرد شدن قوطی، چه اتفاقی می‌افتد. استدلال خود را برای این پیش‌بینی بیان کنید. **قوطی در هم فرو می‌رود. زیرا سرد شدن قوطی، سبب میعان بخار آب و کاهش فشار درون آن شده و فشار هوای بیرون که بیشتر از فشار درون قوطی است، آن را مچاله می‌کند**

۵- چند دقیقه صبر کنید تا قوطی خنک شود. مشاهده خود را بیان کنید. توضیح دهید که آیا

نتیجه آزمایش با پیش‌بینی شما سازگار است.

بله - قوطی به علت اختلاف فشار بیرون و درون آن مچاله می‌شود

فعالیت



یک نی را مطابق شکل (الف) داخل یک بطری محتوی آب قرار دهید. درحالی که یک طرف نی درون بطری قرار دارد مطابق شکل (ب) دهانه بطری را با لب‌های خود به‌طور کامل بگیرید و درون بطری بدمید. آنچه را مشاهده می‌کنید، با توجه به آثار فشار هوا و همچنین اصل پاسکال توضیح دهید.

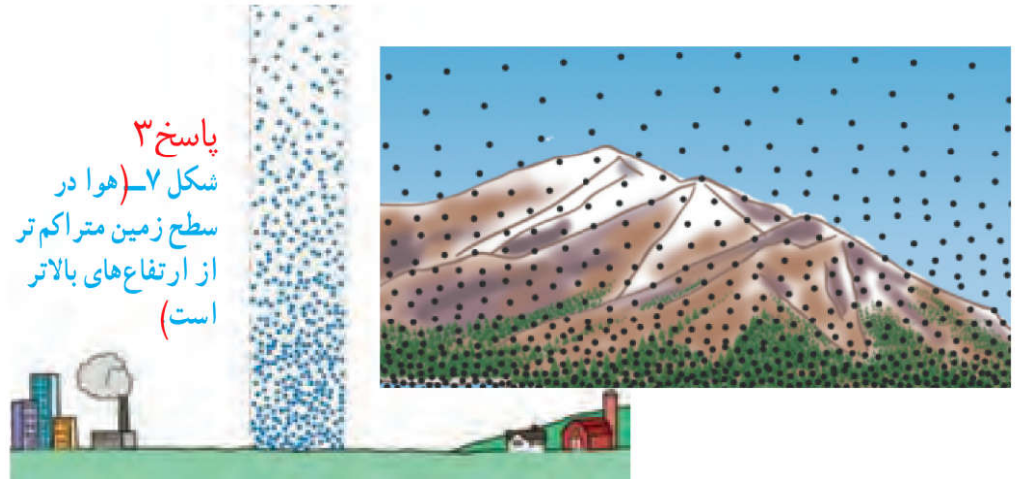
وقتی دهانه بطری را با لب‌های خود می‌بندیم و در آن می‌دمیم فشار هوای بالای بطری افزایش می‌یابد. بنابر اصل پاسکال، این افزایش فشار به هر اندازه‌ای که باشد، عیناً به تمام قسمت‌های مایع و همچنین بطری منتقل می‌شود. در نتیجه آب از نی خارج می‌شود

۱. فشار هوا در مناطق کوهستانی و مناطق ساحلی چه فرقی می کند؟ علت چیست؟

۲. یک مثال از اثرهای هوا در زندگی روزمره بنویسید

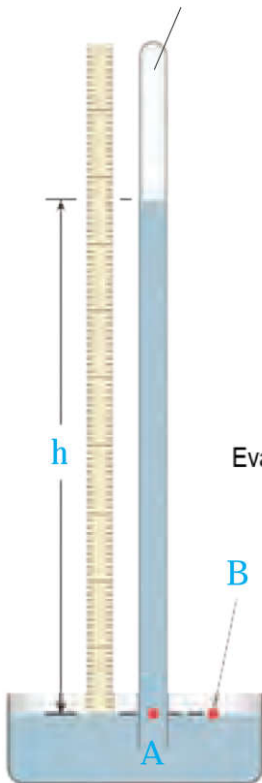
۳. چرا فشار هوا در سطح زمین بیشتر از ارتفاع های بالاتر است؟

اطراف کره زمین و تا ارتفاع صدها کیلومتر بالاتر از سطح زمین، هوا وجود دارد. شکل ۷ یک ستون فرضی از مولکول های هوا را نشان می دهد. ^{پاسخ ۱} هرچه از سطح زمین بالاتر رویم فشار هوا کمتر می شود. به همین دلیل فشار هوا در مناطق کوهستانی کمتر از فشار هوا در مناطق ساحلی است. ^{پاسخ ۲} فشار هوا در زندگی روزمره ما اثرهای فراوانی دارد. ^{پاسخ ۳} برای مثال وقتی می خواهید آبمیوه درون یک قوطی را به کمک نی بنوشید از آثار فشار هوا استفاده می کنید.



آیا می دانید

این قسمت تقریباً چیزی وجود ندارد و خلأ است.



با استفاده از این واقعیت که فشار در نقاط هم تراز یک مایع یکسان است، می توان فشارسنج ساده ای ساخت که برای اندازه گیری فشار هوا به کار رود. شکل روبه رو یک فشارسنج ساده جیوه ای را نشان می دهد. یک لوله شیشه ای به طول حدود 80 تا 100 سانتی متر، که یک سر آن بسته است را انتخاب می کنیم. لوله را پر از جیوه کرده و پس از خارج کردن هوای درون جیوه، با انگشت دهانه آن را می بندیم. سپس آن را وارونه کرده و به طور قائم در یک ظرف جیوه فرو می بریم. با برداشتن انگشت، مشاهده می کنیم که سطح جیوه در لوله تا آنجا پایین می آید که فشار در نقطه A برابر فشار هوا در نقطه B شود. ارتفاع ستون جیوه (h) معیاری از فشار هوا در محل آزمایش است. این ارتفاع در سطح دریا حدود 76 سانتی متر است.

Evangelista Torricelli

توریچلی (۱۶۴۷-۱۶۰۸ میلادی)، فیزیکدان ایتالیایی، نخستین کسی بود که با انجام این آزمایش ساده، نشان داد که هوا فشار دارد. وی همچنین با اندازه گیری ارتفاع ستون جیوه توانست فشار هوا را در کنار دریا و بالای کوه اندازه گیری کند. (هشدار: جیوه و بخار آن سمی است. توصیه می شود این آزمایش فقط در آزمایشگاه و با رعایت استانداردهای لازم انجام شود.)

آزمایش کنید

هدف: بررسی آثار فشار هوا (۲)

وسایل و مواد لازم: بطری شیشه‌ای، درپوش تک سوراخه و درپوش دو سوراخه، قیف و ظرف محتوی آب
روش اجرا:



۱- پیش بینی کنید با ریختن آب درون قیف شکل الف چه اتفاقی می‌افتد. استدلال خود را بیان کنید. **آب به کندی از قیف خارج می‌شود به علت فشار هوای محبوس درون بطری**

۲- اکنون آزمایش کنید. مطابق شکل الف

به آرامی آب را درون قیف بریزید. چه اتفاقی می‌افتد؟ به دقت مشاهده کنید و سعی کنید آنچه

را که اتفاق می‌افتد توضیح دهید. **آب به کندی وارد بطری می‌شود. هر بار که اندکی از حباب‌های هوا خارج می‌شوند، آب از قیف عبور می‌کند**

۳- اگر به جای درپوش تک سوراخه، از درپوش دو سوراخه استفاده کنیم (شکل ب)، پیش‌بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد. **آب به راحتی از قیف عبور می‌کند و وارد بطری می‌شود**

۴- آزمایش را به کمک درپوش دو سوراخه انجام دهید و سعی کنید آنچه را که اتفاق می‌افتد توضیح دهید. **آب به راحتی از قیف عبور می‌کند. زیرا هوای درون بطری از سوراخ دیگر درپوش خارج شده و فشار هوا مانع ورود آب نمی‌شود**

فکر کنید



با توجه به شکل‌های روبه‌رو سریع‌ترین راه برای خالی کردن یک بطری پلاستیکی که تانیمه از آب پر شده، کدام است؟

در حالت (پ) زیرا با فشردن قسمت بالای بطری و کاهش حجم، فشار هوای محبوس در بالای بطری افزایش می‌یابد و در نتیجه آب سریع‌تر خارج می‌شود دانش‌آموزی می‌گوید سریع‌ترین راه برای خالی کردن بطری محتوی آب، ایجاد سوراخی ریز در ته آن است (شکل روبه‌رو). شما چه فکر می‌کنید؟ **درست است**

برای بررسی درستی پاسخ‌های خود، تمامی حالت‌های ذکر شده را آزمایش کنید. **زیرا همزمان با خروج آب از در بطری، مقداری هوا از روزنه وارد بطری می‌شود و کاهش فشار هوا در بالای بطری را جبران می‌کند. در نتیجه آب به صورت لوله‌ای و بدون تلاطم خارج می‌شود**

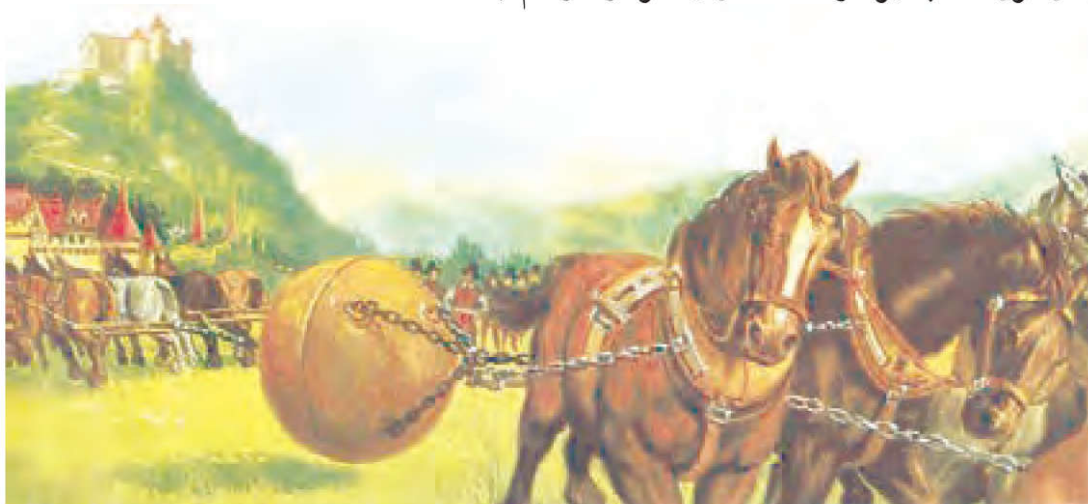
فعالیت

تغییر حجم حفره سینه که سبب اختلاف فشار هوا در بیرون و درون آن می شود در علوم سال هفتم با نحوه کار شش ها آشنا شدید. همانطور که دیدید آنها شبیه بادکنک، داخل حفره سینه ما پر و خالی می شوند. اما چه چیزی باعث پر و خالی شدن آنها می شود؟ نقش فشار هوا در این خصوص چیست؟ شما می توانید پاسخ این پرسش ها را با ساختن مدلی از شش، مورد بررسی قرار دهید (شکل زیر). هنگام دم، حجم حفره سینه بیشتر شده و فشار هوای درون آن کاهش می یابد. در نتیجه هوای بیرون که فشار بیشتری دارد وارد شش ها می شود در هنگام بازدم، حجم حفره سینه کمتر و فشار هوای درون آن افزایش یافته، سبب خروج هوا می شود



آیا می دانید

یکی از معروف ترین آزمایش های مربوط به فشار هوا را اوتو فون گریکه، شهردار یکی از شهرهای آلمان و مخترع پمپ خلأ در سال ۱۶۵۴ میلادی انجام داد. فون گریکه دو نیمکره با قطری حدود ۵۰ سانتی متر را، کنار هم گذاشت تا کره ای تشکیل دهند. او اتصال های هوا بندی شده را با یک واشر چرمی آغشته به روغن درست کرد. وقتی با پمپ خلأ کره را از هوا تخلیه کرد، مطابق شکل حتی دو گروه اسب نیز نتوانستند دو نیمکره را از هم جدا کنند!



۱. چرا وقتی با کفش های معمولی روی برف راه می روید، کفش هایتان در آن فرو می روند، اما اگر چوب اسکی (برف سُرّه) به پا داشته باشید، کمتر در برف، فرو می روید؟

چون چوب اسکی باعث افزایش سطح شده، نیروی وزن روی مساحت بیشتری توزیع می شود و فشار کاهش می یابد.

۲. چرا ابعاد پنجره هواپیما کوچک تر از پنجره اتوبوس است؟

وقتی هواپیما در ارتفاع بالا در حال پرواز است، فشار هوای بیرون هواپیما به شدت کاهش می یابد در حالی که درون هواپیما، مانند فشار روی زمین تنظیم می شود. در نتیجه برای کاهش اختلاف دو نیرو که از بیرون و درون به شیشه وارد می شود، تنها می توانیم سطح شیشه پنجره را کاهش دهیم. $F = PA$

۳. چرا اندازه بادکنک پر از هوا، وقتی از ته استخر آب به بالا می آید بزرگ تر می شود؟

با کاهش عمق آب، فشار ناشی از آب کاهش می یابد. در نتیجه هوای درون بادکنک انبساط می یابد تا فشار هوای درون بادکنک با فشار بیرون برابر شود.

۴. چرا در ته کفش بازیکنان فوتبال، تعدادی گل میخ وجود دارد؟

استفاده از کفش های میخ دار، سبب می شود وزن بازیکن روی سطح کوچک تری توزیع شود. در نتیجه فشار افزایش می یابد و میخ های کف کفش با فشردن و افزایش اصطکاک، سبب می شود بازیکن هنگام دویدن سُر نخورد.

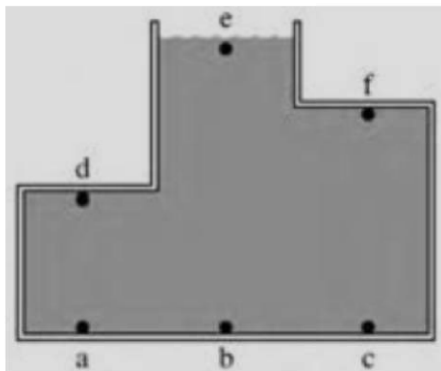
۵. چرا برای اتصال قطعه های چوبی، افزون بر پیچ و مهره، از واشر نیز استفاده می شود؟

نیروی که مهره به واشر وارد می کند، روی سطح بزرگ تری توزیع می شود. در نتیجه فشار کمتری به چوب وارد شده و احتمال آسیب دیدن چوب کاهش می یابد.

۶. چرا پونز با کمی تلاش درون چوب یا دیوار فرو می رود؟

با کاهش سطح، فشار بیشتری در محل تماس نوک پونز با چوب وارد می شود. در نتیجه نوک پونز وارد چوب می شود.

مثال: در شکل مقابل فشار وارد شده در هر یک از نقطه ها را از بیشترین تا کمترین مقدار به ترتیب بنویسید.



$$P_a = P_b = P_c > P_d > P_f > P_e$$

مثال: کمترین و بیشترین فشار صندوق روی زمین را حساب کنید.

$$A = 5 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

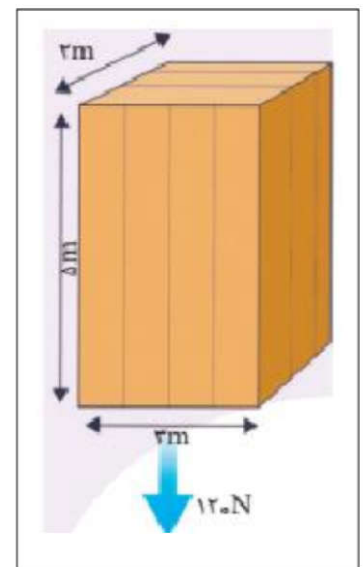
$$p = \frac{F}{A} = \frac{120 \text{ N}}{15 \text{ m}^2} = 8 \text{ Pa}$$

کمترین فشار بر روی سطح بزرگ تر وارد می شود.

$$A = 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{A} = \frac{120 \text{ N}}{9 \text{ m}^2} = 13.3 \text{ Pa}$$

بیشترین فشار روی سطح کوچک تر وارد می شود.



بنوموسی

بنوموسی، سه برادر به نام‌های محمد، احمد و حسن، فرزندان موسی بن شاکر خوارزمی از برجسته‌ترین دانشمندان و مهندسان ایرانی قرن سوم هجری بودند. این سه برادر در فعالیت‌های علمی با یکدیگر همکاری داشتند و عمده شهرت آنها به سبب فعالیت‌های علمی آنان است. با توجه به دانش و مهارت بنوموسی در علوم مختلف بسیاری از امور ساخت و مهندسی به ایشان سپرده می‌شد که از آن میان می‌توان به حفر برخی از نهرهای بزرگ در نزدیکی بصره اشاره کرد.

آثار متعددی توسط برادران بنوموسی نوشته شده است که می‌توان کتاب **الحیل** را که در زمینه مهندسی مکانیک امروزی است، نام برد. این کتاب در شش فصل از ابزارها و دستگاه‌ها همچون چگالی‌سنج، فواره توربینی، دستگاه خون‌گیری، دستگاه‌های بالابر آب و... سخن می‌گوید. تاریخ‌نویسان داخلی و خارجی در ستایش این کتاب بسیار سخن گفته‌اند.

یکی از طرح‌های مکانیکی بنوموسی متعلق به قرن سوم هجری دستگاه ساده‌ای است که کأس العدل نامیده می‌شود. این دستگاه متشکل از جامی است که درون آن لوله نسبتاً باریکی وجود دارد که یک سر لوله در داخل جام قرار گرفته و انتهای دیگر آن از کف جام بیرون آمده است؛ روی این لوله، کلاهکی به صورت لوله معکوس، به عنوان سرپوش قرار گرفته است. کارکرد آن به این صورت است که اگر آب به درون جام ریخته شود، تا زمانی که مایع به لبه بالایی لوله درونی برسد، آبی از آن خارج نمی‌شود (شکل الف). چنانچه مقدار دیگری آب افزوده شود، آب داخل جام از لبه بالایی لوله درونی سرازیر شده و در نتیجه یک جریان دائمی حرکت آب به وجود می‌آید (شکل‌های ب و پ). حرکت آب در مسیر بین دو لوله به دلیل اختلاف فشار هوای زیر کلاهک، تولید مکش و فشار جو در لوله درونی ناشی از وزن آب است.



(الف)



(ب)



(پ)



چگونه می‌توانیم جسمی را که خیلی سنگین است، حمل یا جابه‌جا کنیم؟ به نظر شما ایرانیان دورهٔ باستان، چگونه توانسته‌اند قطعات سنگین تخت جمشید را روی هم قرار دهند؟ یا امروزه چگونه ماهواره‌ها را به فضا پرتاب می‌کنند؟ پاسخ این سؤالات، قطعاً استفاده از ماشین است. ماشین‌ها به ما اجازهٔ انجام کارهای فراتر از انتظار را می‌دهند. بلند کردن خودرو به وسیلهٔ جک، جابه‌جایی میلیون‌ها لیتر نفت توسط یک کشتی، حفر تونل بین دو جزیره در زیر دریا، ساختن آسمان‌خراش‌هایی با ارتفاع بیش از ۵۰۰ متر، ساخت پل‌های چند کیلومتری، پرتاب ماهواره‌ها و ... تنها بخش کوچکی از کارهایی است که به کمک ماشین‌ها صورت می‌گیرد. **پاسخ ۲** (بشر به کمک اختراع و طراحی هوشمندانهٔ ماشین‌ها توانایی انجام کار خود را بسیار افزایش داده است. انسان‌های اولیه از جابه‌جا کردن تخته سنگ‌های بزرگ یا تنه‌های درخت عاجز بودند در حالی که امروزه با استفاده از ماشین‌ها می‌توانیم سازه‌های عظیم و بسیار سنگین را جابه‌جا کنیم)

۱. چند مثال از کاربرد ماشین‌ها در انجام کارهای فراتر از انتظار را بنویسید؟

۲. بشر چگونه توانایی انجام کار خود را افزایش داده است؟ مثالی بنویسید

۱. منظور از ورودی و خروجی یک ماشین چیست؟
۲. ورودی و خروجی ماشین در حرکت دوچرخه چیست؟
۳. ورودی یا خروجی ماشین ها بر اساس چه موضوعاتی بررسی می شوند؟

ماشین ها چگونه به ما کمک می کنند؟

تصور زندگی بدون ماشین، بسیار سخت است. ماشین ها در بیشتر کارهای روزانه ما نقش اساسی دارند و

به ما کمک می کنند. هر ماشین برای منظور و کار مشخصی طراحی و ساخته شده است. برای درک بهتر این موضوع، خوب است درباره ورودی و خروجی یک ماشین، فکر کنیم. ^{پاسخ ۱} ورودی ماشین شامل همه آن چیزهایی است که انجام می دهیم تا ماشین کار کند و خروجی آن چیزی است که ماشین برای ما انجام می دهد. ^{پاسخ ۲} مثلاً برای حرکت دوچرخه، نیرویی که به پدال وارد می کنیم، ورودی ماشین و خروجی آن حرکتی است که دوچرخه انجام می دهد (مانند سریع تر حرکت کردن یا از یک شیب بالا رفتن). ^{پاسخ ۳} (ورودی یا خروجی ماشین ها ممکن است براساس نیرو، گشتاور نیرو، توان یا انرژی بررسی شوند)



شکل ۱- کار انجام شده توسط نیروی پا به انرژی جنبشی تبدیل می شود.

فکر کنید

شکل ۲ تصویر تعدادی از ماشین هایی را که روزانه با آنها سروکار داریم نشان می دهد. در مورد ورودی و خروجی این ماشین ها در زندگی و تبدیل انرژی در آنها گفت و گو کنید.



ورودی: انرژی شیمیایی سوخت
خروجی: انرژی حرکتی و حمل و نقل مسافران



ورودی: انرژی شیمیایی بدن
خروجی: انرژی حرکتی و جابه جایی در سطح آب



ورودی: انرژی الکتریکی
خروجی: انرژی حرکتی و تولید باد



ورودی: انرژی الکتریکی
خروجی: انرژی حرکتی و شستشوی لباس ها

شکل ۲- تعدادی از ماشین هایی که روزانه با آنها سروکار داریم.

ورودی: نیرویی که به دسته وارد می شود
خروجی: انرژی حرکتی و دوختن لباس

۱. اجزای هر ماشین را چه می نامند و این اجزا چه ویژگی دارند؟
۲. اجزای یک دوچرخه را نام ببرید. این اجزا چه هدفی را دنبال می کنند؟
۳. ماشین ساده چیست؟ وسایلی مانند اهرم و سطح شیبدار که انجام دادن کارها را برای ما آسان می کنند

پاسخ ۱) هر ماشینی می تواند از اجزای ساده تری به نام

ماشین ساده تشکیل شده باشد. این اجزا با هم در ارتباط اند و یک هدف را دنبال می کنند) مثلاً

در ساخت دوچرخه از ماشین های ساده ای مانند :

اهرم، چرخ و محور، پیچ و مهره، چرخ دنده و ...

استفاده می شود تا بتواند کار نیروی پا را تبدیل به انرژی جنبشی کند. دوچرخه به ما امکان حرکت

سریع تر و جابه جایی بیشتری را می دهد.)



شکل ۳- (دوچرخه از اجزا یا ماشین های ساده تری مانند : اهرم، پیچ و مهره، چرخ و محور، چرخ و دنده و ... تشکیل شده است.)

ماشین ساده

تولید خودرو، هواپیما، کشتی، ماهواره و دیگر

ماشین های پیچیده با اختراع ماشین های ساده،

صورت گرفته است. (یک ماشین ساده مانند اهرم،

وسيله ای مکانیکی است که به کمک آن می توان

فعالیت های مشکل را به سادگی انجام داد.) مثلاً

با یک اهرم، شما می توانید یک جسم سنگین را

که وزن آن چند برابر وزن خودتان است، حرکت

دهید (شکل ۴).



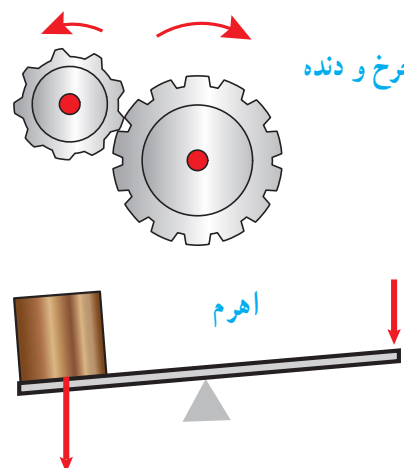
شکل ۴- مرد با وارد کردن نیروی کوچکی بر دسته اهرم می تواند جسم سنگینی را بلند کند.

در دوره ابتدایی با ماشین های ساده ای مانند اهرم ها، سطح شیبدار و قرقره به صورت مقدماتی آشنا

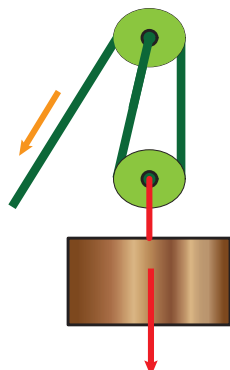
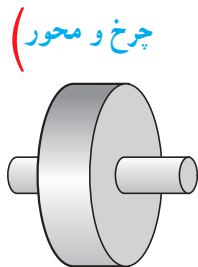
شدیم. در اینجا به بررسی دقیق تر برخی از انواع این ماشین ها می پردازیم.

پاسخ ۴

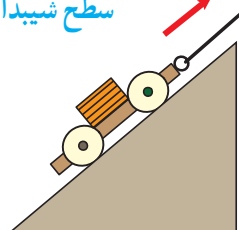
(چرخ و دنده)



طناب و قرقره



سطح شیبدار



شکل ۵- برخی از انواع ماشین های ساده

۴. چند نمونه از ماشین های ساده را نام ببرید؟

abedin tazik

۱. چند مثال از اثر چرخاندگی نیرو را بنویسید؟

۲. گشتاور نیرو را تعریف کنید؟

۳. عوامل مؤثر در گشتاور نیرو را بنویسید؟

پیش از آنکه به بررسی ماشین‌های ساده بپردازیم، مفهوم گشتاور نیرو را بیان می‌کنیم که در تحلیل برخی ماشین‌ها به ما کمک می‌کند.

گشتاور نیرو

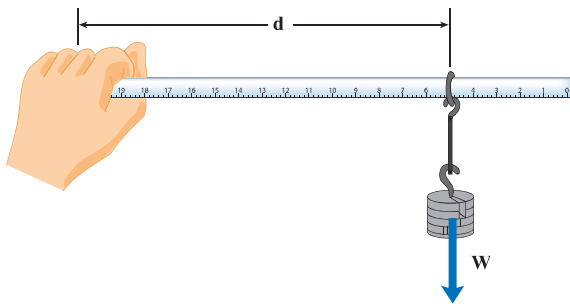
در علوم سال‌های پیش اثر نیرو بر یک جسم را بررسی کردیم، یکی دیگر از اثرهای نیرو، اثر چرخاندگی آن است. (مثلاً برای باز و بسته کردن در اتاق، به آن نیرو وارد می‌کنید و در حول لولایش می‌چرخد. با وارد کردن نیرو به دسته آچار، پیچ را شل یا سفت می‌کنید. با وارد کردن نیرو به فرمان دوچرخه، آن را می‌چرخانید و دوچرخه را در جهتی که لازم است، هدایت می‌کنید.)



شکل ۶- با وارد کردن نیرو به دسته آچار، پیچ می‌چرخد.

پاسخ ۲ (اثر چرخاندگی یک نیرو را **گشتاور نیرو** می‌گوییم) برای شناسایی عوامل مؤثر بر گشتاور نیرو، آزمایش زیر را انجام دهید.

آزمایش کنید



هدف: بررسی عوامل مؤثر بر گشتاور نیرو

وسایل و مواد لازم: حلقه، تعدادی وزنه

کوچک شکاف‌دار، خط‌کش، وزنه‌گیر

روش اجرا:

۱- خط‌کش را درون حلقه قرار دهید و وزنه‌گیر را آویزان کنید.

۲- انتهای خط‌کش را با دست خود بگیرید و به صورت افقی نگه دارید.

۳- در وزنه‌گیر، وزنه قرار دهید و به تدریج وزنه‌ها را زیاد کنید.

۴- اکنون وزنه‌ها را ثابت نگه دارید و فاصله حلقه فلزی تا دستتان را کم و زیاد کنید.

از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ **با افزایش تعداد وزنه‌ها و همچنین افزایش فاصله وزنه‌ها تا محور چرخش، دستتان با اثر چرخشی بیشتری احساس می‌کند**

تأثیر چرخشی که دستتان احساس می‌کند و باید با آن مقابله کند تا خط‌کش را به صورت افقی نگه دارد،

ناشی از گشتاور نیرویی است که وزنه‌ها ایجاد کرده‌اند. همان طور که از آزمایش پی برده‌اید، **اندازه نیرو** پاسخ ۳

و **فاصله نیرو تا محور چرخش** در گشتاور نیرو، مؤثر است.

۱. اندازه گشتاور نیرو از چه رابطه ای به دست می آید؟
۲. یکای گشتاور نیرو و عوامل موثر بر آن را بنویسید؟
۳. ساده ترین شکل اهرم چگونه است؟
۴. در چه حالت گفته می شود اهرم در حالت تعادل قرار دارد؟



بزرگی گشتاور نیرو برابر با حاصل ضرب اندازه نیرو در فاصله محل اثر نیرو تا محور چرخش است.

شکل ۷- (بزرگی گشتاور نیرو به اندازه نیرو و فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش بستگی دارد.)

پاسخ ۱

$$(۱) \quad \text{اندازه نیرو} \times \text{فاصله نقطه اثر نیرو تا محور چرخش} = \text{اندازه گشتاور نیرو}$$

پاسخ ۲ با توجه به اینکه یکای نیرو نیوتون (N) و یکای فاصله متر (m) است، یکای گشتاور نیرو، نیوتون متر (Nm) است.

تمرین: اگر در شکل بالا، نیروی دست ۵۰ نیوتون و فاصله دست تا مهره ۴۰ سانتیمتر باشد، اندازه گشتاور نیروی دست را حساب کنید. پاسخ: ۲۰ Nm

$$۰/۴ \text{ m} \times ۵۰ \text{ N} = ۲۰ \text{ Nm}$$

خود را بیازمایید

توضیح دهید چرا با آچار بلندتر، مهره محکم را می توان آسان تر باز کرد؟ هر چه دسته آچار بلندتر باشد فاصله نیرو تا محور چرخش افزایش می یابد؛ بنابراین گشتاور نیرو زیادتر می شود و مهره آسان تر باز می شود اکنون که با گشتاور نیرو آشنا شدیم، می توانیم درک بهتری از اساس کار برخی از ماشین های ساده به دست آوریم.

اهرم

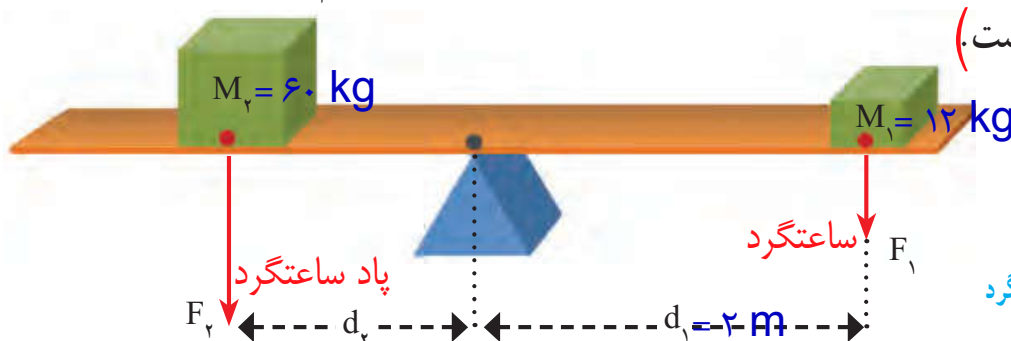
اهرم ها به شکل های مختلفی وجود دارند. ساده ترین شکل اهرم، الاکلنگ است که در وسط میله آن، یک تکیه گاه قرار دارد. وقتی به یک طرف الاکلنگ نیرویی به سمت پایین وارد می شود، آن سمت به طرف پایین و سمت مقابل به طرف بالا حرکت می کند.

می توان فاصله دو جسم از تکیه گاه اهرم را چنان تنظیم کرد که اهرم در حالت تعادل قرار گیرد.

شکل ۸- (در حالت تعادل گشتاور ناشی از وزن پسرها، هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگر اند.)

پاسخ ۴

در این حالت، اثر چرخشی هر یک از نیروها یکدیگر را خنثی می کنند. به عبارت دیگر در حالت تعادل، اندازه گشتاور نیرویی که هر یک از نیروها نسبت به تکیه گاه ایجاد می کنند، باهم برابر و جهت چرخشان مخالف یکدیگر است.



شکل ۹- گشتاور ناشی از وزنه (۱) می خواهد اهرم را ساعتگرد بچرخاند و گشتاور ناشی از وزنه (۲) پاد ساعتگرد

تمرین: با توجه به اندازه های روی شکل وزنه M_2 در چه فاصله ای از تکیه گاه قرار گیرد تا اهرم در حالت تعادل باشد؟

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2$$

$$۲ \times ۱۲۰ = d_2 \times ۶۰۰$$

$$d_2 = ۰/۴ \text{ m}$$

۱. منظور از گشتاور نیروی ساعتگرد و پاد ساعتگرد چیست؟
۲. در حالت تعادل چه رابطه ای بین گشتاور نیروهای ساعتگرد و پاد ساعتگرد وجود دارد؟

در شکل ۹ (گشتاور نیروی F_1 که از رابطه $d_1 \times F_1$ به دست می آید، می خواهد اهرم را به صورت ساعتگرد (در جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند و گشتاور نیروی ناشی از F_2 که از رابطه $d_2 \times F_2$ به دست می آید، می خواهد اهرم را به صورت پاد ساعتگرد (در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت) بچرخاند.) پاسخ ۲ (در حالت تعادل، گشتاور نیروی ساعتگرد با گشتاور نیروی پاد ساعتگرد هم اندازه است :

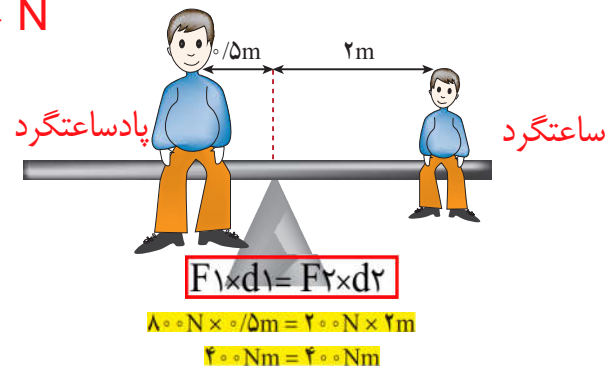
(۲) گشتاور نیروی پاد ساعتگرد = گشتاور نیروی ساعتگرد (

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2$$

تمرین ۳: با توجه به اندازه های روی شکل، اگر پسر بچه ۱۵ کیلوگرم باشد، وزن پدر را حساب کنید

$$d_1 \times F_1 = d_2 \times F_2 \quad 2 \times 150 = 0.5 \times F_2 \quad F_2 = 600 \text{ N}$$

مثلاً در شکل ۱۰ گشتاور نیروی ناشی از وزن پدر با گشتاور نیروی ناشی از وزن پسر، هم اندازه است، اما گشتاور ناشی از وزن پدر به صورت پاد ساعتگرد و گشتاور ناشی از وزن پسر به صورت ساعتگرد است و به همین دلیل آنها در تعادل اند.



شکل ۱۰ — اندازه گشتاور پاد ساعتگرد پدر برابر با اندازه گشتاور ساعتگرد پسر است.

۳. نیروی محرک چیست؟

۴. نیروی مقاوم چیست؟

۵. بازوی محرک چیست؟

۶. بازوی مقاوم چیست؟

مزیت مکانیکی

دیدیم برای بلند کردن یک جسم سنگین توسط یک نیروی کوچک، می توان از اهرم استفاده کرد. در شکل (۱۱) (نیروی F_1 که ما وارد می کنیم تا جسم را بلند کنیم، نیروی محرک (F_1) و وزن جسم بزرگ را نیروی مقاوم (F_2) ، (فاصله نقطه اثر نیروی محرک تا تکیه گاه را بازوی محرک (d_1) و (فاصله نقطه اثر نیروی مقاوم تا تکیه گاه را بازوی مقاوم (d_2) می نامیم) در حالت تعادل، هر چه بازوی محرک بزرگ تر باشد، برای جابه جا کردن جسم سنگین، به نیروی محرک کمتری نیاز داریم. مثلاً اگر بازوی محرک، ۴ برابر بازوی مقاوم باشد، نیروی محرک لازم برای جابه جایی وزنه (نیروی مقاوم) $\frac{1}{4}$ نیروی مقاوم است. به طور کلی (مزیت مکانیکی یک ماشین در حالت تعادل، به صورت نسبت اندازه نیروی مقاوم به اندازه نیروی محرک، تعریف می شود :

نکته: مزیت مکانیکی یکا (واحد) ندارد



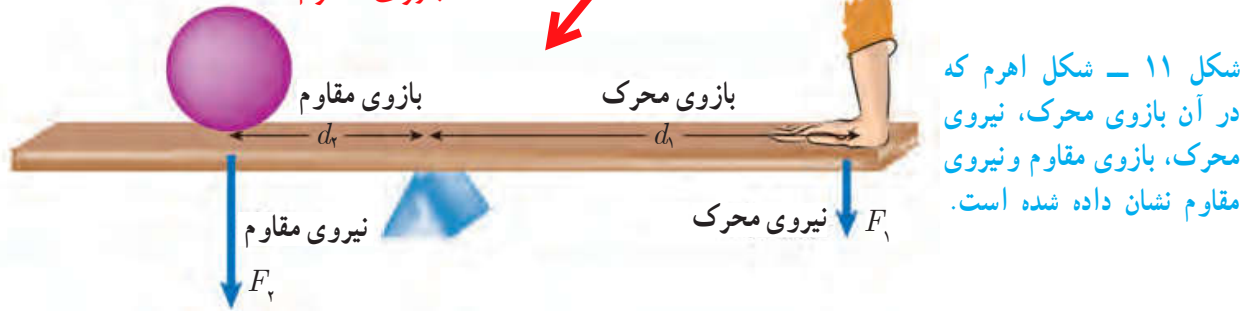
$$(۳) \quad \text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \quad **$$

۷. در حالت تعادل چه رابطه ای بین بازوی محرک و نیروی محرک وجود دارد؟ ۱۰۰

۸. مزیت مکانیکی ماشین ها را تعریف کرده و رابطه آن را بنویسید؟

تمرین: در فعالیت پایین صفحه با توجه به عددهای روی اهرم ها، مزیت مکانیکی هر یک از اهرم ها را حساب کنید

۱. قسمت های مختلف اهرم را روی شکل مشخص کنید



شکل ۱۱ - شکل اهرم که در آن بازوی محرک، نیروی محرک، بازوی مقاوم و نیروی مقاوم نشان داده شده است.

مثلاً اگر مزیت مکانیکی یک ماشین ۵ و نیروی مقاوم ۱۰۰۰ N باشد می توان با نیروی محرک ۲۰۰ N نیروی مقاوم ۱۰۰۰ N را جابه جا کرد.

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

**** مثال :** اگر در شکل ۱۱، مزیت مکانیکی اهرم ۲ و اندازه وزنه (نیروی مقاوم) ۱۵۰ N باشد، اندازه نیروی محرک چقدر باشد تا دستگاه در حالت تعادل باقی بماند؟

پاسخ :

$F_1 = ?$ ، $F_2 = 150 \text{ N}$ ، $\text{مزیت مکانیکی} = 2$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}} \rightarrow 2 = \frac{150 \text{ N}}{F_1} \rightarrow F_1 = \frac{150 \text{ N}}{2} = 75 \text{ N}$$

فعالیت

نشان دهید در اهرم ها و در شرایط تعادل، مزیت مکانیکی از رابطه زیر نیز به دست می آید.

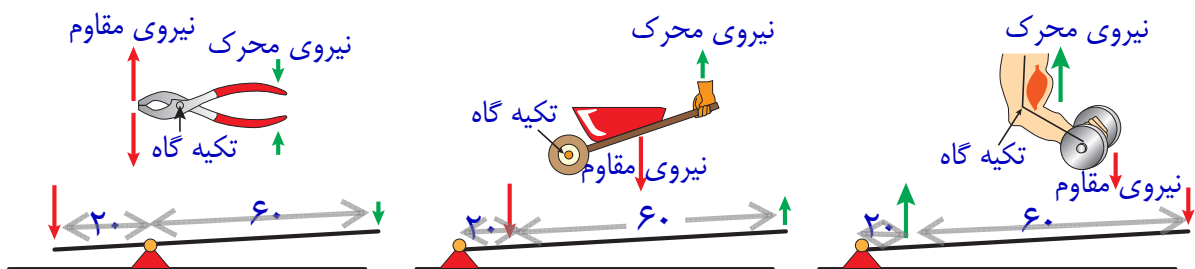
$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{d_1 \text{ بازوی محرک}}{d_2 \text{ بازوی مقاوم}}$$

در شرایط تعادل، گشتاور ناشی از نیروی مقاوم با گشتاور ناشی از نیروی محرک هم اندازه است، بنابراین:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

فعالیت

اهرم ها در بسیاری از ماشین های معمولی، دیده می شوند. اهرم ها را می توان بر حسب محل قرار گرفتن تکیه گاه، نیروی محرک و نیروی مقاوم بررسی کرد. در هر یک از شکل های زیر تکیه گاه، محل وارد کردن نیروی محرک و نیروی مقاوم را نشان دهید. از وزن اهرم ها صرف نظر می شود.



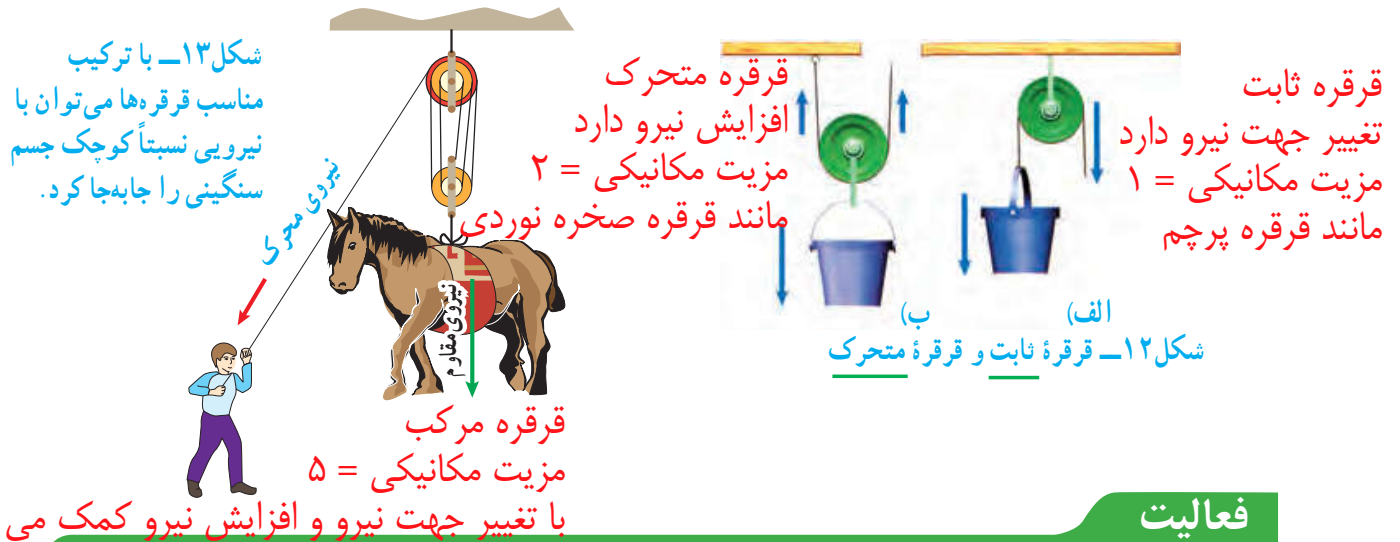
اهرم نوع اول
تکیه گاه بین نیروی محرک و نیروی مقاوم در این حالت تغییر جهت نیرو و افزایش نیرو مزیت مکانیکی آن بیشتر از یک است مانند انبردست، سیم چین، قیچی باغبانی

اهرم نوع دوم
نیروی مقاوم بین نیروی محرک و تکیه گاه با افزایش نیرو کمک می کند مزیت مکانیکی آن بیشتر از یک است مانند فرغون، فندق شکن، در نوشابه بازکن

اهرم نوع سوم
نیروی محرک بین نیروی مقاوم و تکیه گاه کاهش نیرو یا افزایش سرعت و جابه جایی مزیت مکانیکی آن کمتر از یک است مانند ساعد دست، جارو فراشی، یخ گیر

۱. قرقره چیست؟
۲. ویژگی نیروی کشش طناب چیست؟

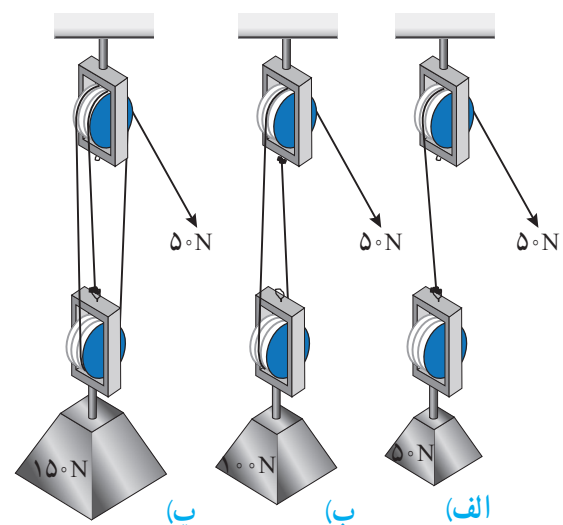
قرقره‌ها: با طناب و قرقره نیز می‌توان ماشین ساده ساخت. با استفاده از چنین ماشینی می‌توان اجسام سنگین را بلند کرد (شکل ۱۳). ^{پاسخ ۱} هر قرقره محوری دارد که حول آن می‌تواند آزادانه بچرخد. در شکل ۱۲، دو روش اصلی استفاده از قرقره را مشاهده می‌کنید.



فعالیت

به کمک یک قرقره ثابت، یک قرقره متحرک، یک وزنه معین و یک نیروسنج دربارهٔ مزیت مکانیکی قرقره‌های ثابت و متحرک شکل ۱۲ تحقیق کنید. الف) قرقره ثابت $1 = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{40 \text{ N}}{40 \text{ N}}$ مزیت مکانیکی
 ب) قرقره متحرک $2 = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{40 \text{ N}}{20 \text{ N}}$ مزیت مکانیکی

وقتی یک طرف طناب سبکی را که انتهای آن به دیواری بسته شده است، با نیروی ۵N می‌کشیم، در تمام طول طناب، نیروی کشش ۵N برقرار می‌شود. ^{پاسخ ۲} یعنی نیروی کشش طناب در طول آن، ثابت است. مثلاً در شکل الف، برای بلند کردن سطلی به وزن ۴۰ نیوتون، کافی است با نیروی محرک ۲۰ نیوتون طناب را بکشیم، اما در شکل ب برای بلند کردن سطل ۴۰ نیوتونی باید نیروی محرک ۲۰N را وارد کنیم. شکل ۱۴، سه ترکیب متفاوت از به هم بستن طناب و قرقره را نشان می‌دهد. در شکل الف برای بلند کردن وزنه ۵۰ نیوتونی (نیروی مقاوم) نیروی محرک ۵۰N لازم است. در شکل ب با نیروی محرک ۵۰N می‌توان وزنه ۱۰۰ نیوتونی (نیروی مقاوم) را بلند کرد. در شکل پ با نیروی محرک ۵۰N می‌توان وزنه ۱۵۰ نیوتونی (نیروی مقاوم) را بلند کرد.



شکل ۱۴ - بر اساس ترکیب قرقره‌ها با یک نیروی محرک ثابت نیروی مقاوم متفاوتی را می‌توان بلند کرد.

نکته: مزیت مکانیکی قرقره‌های مرکب در این کتاب برابر است با تعداد شاخه‌های طناب که قرقره‌های متحرک و وزنه متصل به آن را نگه داشته است

۱. قانون پایستگی انرژی یا اصل کار در ماشین ها و رابطه آن را بنویسید

۲. اندازه کار نیروی محرک چگونه محاسبه می شود؟

خود را بیازمایید

با توجه به تعریف مزیت مکانیکی، جدول زیر را دربارهٔ مزیت مکانیکی ماشین های شکل ۱۴، کامل کنید.

شکل (پ)	شکل (ب)	شکل (الف)	
۵۰N	۵۰N	۵۰N	اندازهٔ نیروی محرک
۱۵۰N	۱۰۰N	۵۰N	اندازهٔ نیروی مقاوم
۳	۲	۱	مزیت مکانیکی

در شکل پ برای جابه جایی جسم سنگین ۱۵۰N از نیروی کوچک تر ۵۰N استفاده کردیم. یعنی با ترکیبی از قرقره ها و طناب توانستیم به کمک یک نیروی کوچک، جسم سنگینی را به سمت بالا جابه جا کنیم. اما در این فرایند، جابه جایی طناب، ۳ برابر جابه جایی وزنهٔ سنگین است. یعنی **اندازهٔ کار نیروی محرک با اندازهٔ کار نیروی مقاوم برابر است** (البته با صرف نظر کردن از اصطکاک). به عبارت دیگر برای آنکه وزنهٔ ۱۵۰ نیوتونی را به اندازهٔ ۱m بالا ببریم باید طناب را با نیروی ۵۰N به اندازهٔ ۳m بکشیم (هر یک از سه طناب متصل به وزنه ۱m جابه جا می شود). بنابراین براساس قانون پایستگی انرژی و با صرف نظر کردن از اصطکاک، می توانیم بنویسیم:

$$\text{اندازه کار نیروی مقاوم} = \text{اندازه کار نیروی محرک} \quad (۴)$$

$$\text{جابه جایی} \times \text{نیروی مقاوم} = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی محرک}$$

*** **مثال:** در شکل ۱۴ - ب، اگر طناب توسط شخص به اندازهٔ ۴m کشیده شود: (الف) کار نیروی محرک چند ژول می شود؟ (ب) جابه جایی وزنه چقدر خواهد بود؟

پاسخ: الف) $۵۰N \times ۴m = ۲۰۰J$ (جابه جایی $\times$ نیروی محرک = اندازه کار نیروی محرک)

ب) اندازه کار نیروی مقاوم = اندازه کار نیروی محرک

$$۲۰۰J = \text{جابه جایی} \times \text{نیروی مقاوم}$$

$$۲۰۰J = ۱۰۰N \times \text{جابه جایی}$$

$$\text{متر} \times ۲ = \text{جابه جایی}$$

یعنی وزنه (نیروی مقاوم) به اندازهٔ نصف جابه جایی نیروی محرک، جابه جا شده است.

جمع آوری اطلاعات

دربارهٔ نقش قرقره ها در زندگی اطلاعاتی را به همراه تصویر، جمع آوری کنید و آن را در کلاس گزارش دهید. قرقره ها در وسایل زیادی مانند بالابرها (آسانسورها)، جرثقیل ها، چاه آب و ... کاربرد دارد.

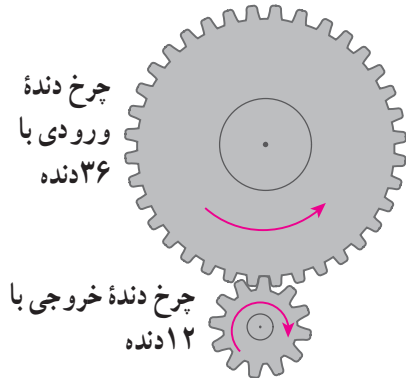


۱. دو مورد از کاربری چرخ دنده ها بنویسید
۲. چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به چه عاملی بستگی دارد؟
۳. از چرخ دنده ها در چه مواردی استفاده می شود؟



شکل ۱۵ - ترکیب پیچیده‌ای از چرخ دنده در جعبه دنده خودرو

چرخ دنده ها در این شکل چگونه کمک می کنند؟
تغییر جهت نیرو و افزایش سرعت



شکل ۱۶ - به ازای هر بار چرخش چرخ دنده بزرگ چرخ دنده کوچک سه بار می چرخد.

پاسخ ۱
چرخ دنده ها (در اغلب ماشین هایی که می چرخند از چرخ دنده استفاده می شود. ماشیننی مانند یک دریل کوچک در سرعت های بالا به نیروی کمی احتیاج دارد و ماشین های دیگری مانند چرخ های بزرگ (پره دار) پشت کشتی های بخار، به نیروی زیادی در سرعت های کم، احتیاج دارند.)

پاسخ ۲
(چگونگی کارکرد چرخ دنده ها به تعداد دندانه های آن، بستگی دارد.) مثلاً در دندانه های نشان داده شده در شکل ۱۶، چرخ دنده بزرگ تر دارای ۳۶ دنده و دومی دارای ۱۲ دنده است. این چرخ دنده ها با هم تماس دارند و با فرض آنکه روی هم نمی لغزند (سُر نمی خورند)، وقتی چرخ دنده بزرگ به اندازه یک دنده می چرخد، چرخ دنده کوچک نیز یک دنده می چرخد. پس وقتی چرخ بزرگ که دارای ۳۶ دنده است، یک دور کامل می چرخد، چرخ کوچک که دارای ۱۲ دنده است، ۳ دور می چرخد ($\frac{36 \text{ دنده}}{12 \text{ دنده}} = 3$ دور). بدیهی است اگر چرخ دنده کوچک سبب چرخش چرخ دنده بزرگ شود، به ازای هر سه بار چرخیدن آن، چرخ دنده بزرگ یک بار می چرخد. یعنی سرعت چرخش چرخ دنده کوچک بیشتر از سرعت چرخش چرخ دنده بزرگ است.

پاسخ ۳
این تبدیل ها در صنعت کاربردهای فراوانی دارد. (از چرخ دنده ها می توان برای تغییر سرعت چرخش، تغییر گشتاور یا تغییر جهت نیرو استفاده کرد.) مثلاً در خودروها چرخ دنده ها با تغییر سرعت چرخشی سبب تغییر سرعت خودرو می شوند.

پاسخ ۴
اگر چرخ دنده ورودی بزرگ تر از چرخ دنده خروجی باشد، موجب افزایش سرعت می شود و برعکس

جمع آوری اطلاعات

درباره انواع چرخ دنده ها و کارکرد آنها اطلاعاتی را به همراه تصویر جمع آوری کنید و آن را به کلاس گزارش دهید. انواع چرخ دنده ها: چرخ دنده ای ساده، چرخ دنده های مارپیچ، چرخ دنده ای مارپیچی چرخ دنده حلزون، چرخ دنده جناغی، چرخ دنده های داخلی

سطح شیبدار: فرض کنید می خواهیم اسباب کشی کنیم. می دانیم که (جابه جا کردن وسایل سنگین مانند یخچال و گذاشتن آنها داخل کامیون حمل بار، بسیار سخت است؛ زیرا برای این کار باید حداقل پاسخ ۵ نیرویی هم اندازه با وزن یخچال - رو به بالا - به آن وارد کنیم) به نظر شما ساده ترین روش برای انجام این کار چیست؟ شکل ۱۷ نشان می دهد که چگونه می توانیم برای جابه جا کردن اجسام سنگین از سطح شیبدار استفاده کنیم. سطح شیبدار یک ماشین ساده است که از قدیم از آن استفاده می شده است.

۵. برای جابه جا کردن وسایل سنگین مانند یخچال و گذاشتن آنها داخل کامیون، چه مقدار نیرو رو به بالا لازم است؟ حداقل نیرویی هم اندازه با وزن آن رو به بالا

تمرین: در این سطح شیب دار اگر جرم جسم ۱۰۰ کیلوگرم باشد، چه مقدار نیروی محرک لازم است؟

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{\text{طول سطح}}{\text{ارتفاع}} = \frac{4}{1} = 4$$

$$4 = \frac{1000}{F_1} \quad F_1 = 250 \text{ N}$$



۱. سطح شیب‌دار چگونه به ما کمک می‌کند؟

۲. در سطح شیب‌دار نیروی محرک و مسافت طی شده چه تغییری می‌کند؟
 شکل ۱۷ - استفاده از سطح شیب‌دار جابه‌جایی جسم‌های سنگین را آسان‌تر می‌کند.

پاسخ ۱) سطح شیب‌دار به ما کمک می‌کند تا با نیروی کمتر؛ اما در مسافتی طولانی‌تر، جسم سنگین را به سمت بالا حرکت دهیم. (وقتی از سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم، نیروی محرک، کاهش پیدا می‌کند؛ اما مسافتی که باید طی شود تا جسم بالا برده شود، افزایش پیدا می‌کند.) به عنوان مثال اگر فردی با صندلی چرخ‌دار بخواهد به اندازه ۱m بالا برود، می‌تواند از یک سطح شیب‌دار ۱۰ متری استفاده کند. بنابراین در این حالت نیروی لازم برای بالا رفتن $\frac{1}{10}$ برابر می‌شود (البته با صرف نظر کردن از اصطکاک).
 یعنی نیروی محرک لازم $\frac{1}{10}$ نیروی مقاوم که وزن فرد و صندلی چرخ‌دار است، می‌شود؛ با استفاده از تعریف مزیت مکانیکی، مزیت این سطح شیب‌دار برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\frac{1}{10} \text{ نیروی مقاوم}} = 10$$

فکر کنید



چرا در مناطق کوهستانی، قسمتی از جاده‌ها را به صورت پیچ‌های شیب‌دار می‌سازند؟
 استفاده از سطح شیب‌دار باعث می‌شود تا با نیروی محرک کمتر اما در مسافتی طولانی‌تر بتوانیم خودرو را در سراشیبی بالا ببریم. البته در این حالت از دنده‌های سنگین‌تر استفاده می‌شود که گشتاور نیروی بیشتری را در چرخ‌ها ایجاد کند

ابن سینا



ابوعلی حسین بن عبدالله، ملقب به ابن سینا که در غرب به آوی سینا معروف است، در سال ۳۵۹ هجری شمسی در آفشنه در نزدیکی بخارا به دنیا آمد و در سال ۴۱۶ هجری شمسی در همدان درگذشت. ابن سینا که از کودکی هوشی سرشار داشت، به سرعت علوم زمان خود را فرا گرفت و در ۱۶ سالگی شروع به طبابت کرد. ابن سینا در فنون مختلف و متنوع تألیفات زیادی دارد و آثار او بالغ بر ۲۷۰ عنوان می‌شود. گرچه مهم‌ترین آثار او اثر فلسفی **شفا** و کتاب دایرةالمعارف گونه **قانون** در پزشکی است، اما او در علوم و فنون زمانه خود نیز دستی بر آتش

داشته است. کتاب **معیارالعقول** یکی از کتاب‌های منتسب به ابن سینا است که مباحث آن به فن طراحی و ساخت جرأثقال‌ها مربوط می‌شود و لذا از آثار مهندسی تمدن اسلامی محسوب می‌گردد. در این کتاب نخست به ماشین‌های ساده‌ای مانند اهرم‌های ساده و مرکب، قرقره‌های ساده و مرکب، چرخ و محور اشاره می‌شود که همگی اجزای تشکیل دهنده جرأثقال‌ها هستند و سپس به خود جرأثقال پرداخته می‌شود. البته سوای این مطالب، ابن سینا در بخش طبیعیات کتاب‌های مهم خود مانند **شفا**، **اشارات و تنبیهات** و **دانشنامه علایی** بخش نظری فیزیک مکانیک را نیز توسعه داد و قواعد جدیدی را برای توصیف حرکات عرضه کرد. او ضمن بحث عمیق درباره مفاهیم و کمیت‌های اساسی مکانیک نظری مانند جسم، ماده، هیئت، زمان، مکان، فضا و نظایر آن، عوامل یا نیروهای محرکه را به دو دسته داخلی و خارجی تفکیک کرد و ضمن تشریح منشأ هر کدام، سرانجام موفق به توصیف درست حرکت‌هایی شد که مکانیک ارسطویی از تبیین آنها عاجز بود.

تمرین: در یک اهرم، طول بازوی محرک ۶۰cm و طول بازوی مقاوم ۲۰cm است.

الف) مزیت مکانیکی این اهرم چقدر است؟

ب) اگر در این اهرم، جرم وزنه مقاوم ۹۰kg باشد، نیروی محرک چقدر باشد تا اهرم در حالت

تعادل باقی بماند؟

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{۶۰\text{cm}}{۲۰\text{cm}} = ۳$$

$$\text{نیروی مقاوم} = F_2 = m_2 g = ۹۰ \times ۱۰ = ۹۰۰\text{N}$$

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{نیروی مقاوم}}{\text{نیروی محرک}} \Rightarrow ۳ = \frac{۹۰۰\text{N}}{F_1} \Rightarrow F_1 = ۳۰۰\text{N}$$

abedin tazik

نگاهی به فضا



فصل ۱۰

abedin tazik

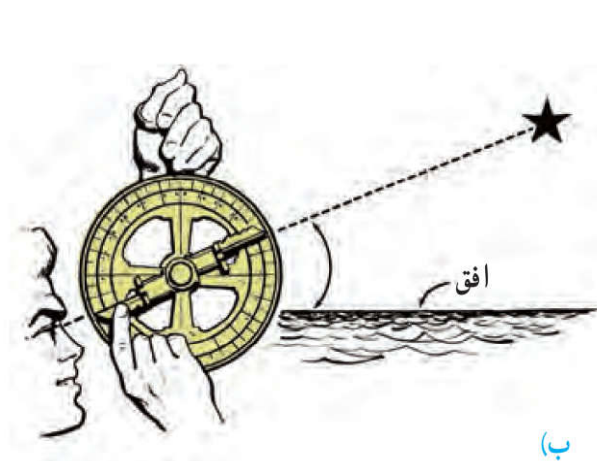


پس از غروب آفتاب، وقتی به آسمان نگاه می کنید، زیبایی و نقاط روشن آن باعث می شود که پرسش های زیادی در ذهن شما به وجود آید. این نقاط روشن در آسمان ستاره اند یا سیاره؟ آیا این نقاط همه آن چیزی است که در آسمان وجود دارد؟ آیا آنها در محل خود ثابت اند یا جابه جا می شوند؟ و... با توسعه ابزارهای مشاهده آسمان، اطلاعات و یافته های بشر نسبت به فضای اطراف زمین افزایش یافته است. (امروزه انسان با سفر به فضا، در پی کشف اسرار جهان هستی و حیات در سیارات و سامانه های فراخورشیدی است) در این فصل با علم نجوم و برخی کاربردهای آن در زندگی خود آشنا می شوید.

۱. هدف انسان از سفر به فضا چیست؟

۱. علم نجوم چیست؟ دانشی که به مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی می پردازد
۲. ابزارهای اولیه علم نجوم را نام ببرید. اُسْطُرْلَاب، رصدخانه و جداول دقیق نجومی
۳. کاربرد اُسْطُرْلَاب چیست؟ تعیین زاویه ارتفاع ستارگان و سایر مطالعات نجومی

از هزاران سال پیش انسان به آسمان شب، ماه و خورشید و دیگر اجرام آسمانی توجه داشته است. در حدود هزار سال قبل، همزمان با شکوفایی علم در جوامع اسلامی، مطالعات نجومی نیز مورد توجه منجمان ایرانی و مسلمان سایر کشورها، قرار گرفت. ^{پاسخ ۱} در علم نجوم، آنها به مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی می پرداختند و با ساخت ابزار نجومی، ^{پاسخ ۲} مانند اُسْطُرْلَاب (شکل ۱- الف) و احداث رصدخانه و ارائه جداول دقیق نجومی، کمک زیادی به توسعه علم نجوم نمودند. آنها از اُسْطُرْلَاب ^{پاسخ ۳} برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان و سایر مطالعات نجومی استفاده می نمودند (شکل ۱- ب).



(ب)



(الف)

شکل ۱- الف) اُسْطُرْلَاب، ب) نحوه رصد ستاره به وسیله اُسْطُرْلَاب

فعالیت

شکلی از اُسْطُرْلَاب را بسازید

وسایل و مواد لازم:

کاغذ مقوایی به ابعاد 12×12 سانتیمتر - نی نوشابه به طول ۱۲ سانتیمتر - نخ ضخیم به طول ۲۰ سانتیمتر - وزنه چند گرمی - پرگار - مداد - قیچی - چسب مایع و نواری - نقاله - خط کش.

روش ساخت:

- ۱- دو خط عمود بر هم با فاصله یک سانتیمتر از لبه کاغذ رسم کنید.
- ۲- با استفاده از پرگار، ربع دایره‌ای به شعاع 10° سانتیمتر و 11° سانتیمتر از تقاطع دو کمان رسم کنید و با قیچی مقوا را از روی کمان 11° سانتیمتر ببرید.
- ۳- با استفاده از نقاله، ربع دایره را به 9° قسمت 10° درجه‌ای تقسیم کنید و از 0° تا 90° را در کنار هر خط بنویسید.
- ۴- با چسب، نی را بر روی خط 90° درجه بچسبانید.
- ۵- وزنه را به یک سر نخ گره بزنید و سر دیگر نخ را با چسب مایع روی تقاطع دو خط یا مرکز ربع دایره بچسبانید.

نقش خواجه نصیرالدین طوسی در نجوم چه بود؟
 نقش گالیله در نجوم چه بود؟
 دوران کهکشانی (کیهانی) را تعریف کنید



۶- با استفاده از اسطرلابی که ساخته‌اید، زاویه ارتفاع چند ستاره را اندازه‌گیری نمایید. برای این کار، اسطرلاب را در دست بگیرید و از داخل نی به ستاره مورد نظر نگاه کنید. زاویه ارتفاع را به وسیله نخ و وزنه بخوانید.

پاسخ ۱) در قرن هفتم هجری قمری توانمندی‌های علمی مسلمانان به اوج خود رسید و به همت خواجه نصیرالدین طوسی رصدخانه مراغه، تأسیس شد و محیطی علمی در اختیار ستاره‌شناسان قرار گرفت و همچنین باعث گسترش تفکر ساخت چنین رصدخانه‌هایی در دیگر نقاط جهان شد.

پاسخ ۲) حدود ۴۰۰ سال پیش، گالیله با ساخت اولین تلسکوپ و رصد آسمان به وسیله آن، پنجره جدیدی به سوی شناخت دقیق‌تر جهان گشود. **گالیله** پس از وی، منجمان با ساخت ابزارهای نجومی پیشرفته‌تر، مطالعات خود را به صورت علمی و منسجم از سامانه خورشیدی به فضاهاى کهکشانی، گسترش دادند. امروزه دانشمندان با بهره‌گیری از تجهیزات مدرن (شکل ۲)، در صدد کشف ناشناخته‌های جهان هستی می‌باشند.



شکل ۲- برخی ابزار نجومی پیشرفته

۱. کهکشان چیست؟

۲. رابطه سامانه خورشیدی و جهان هستی را بنویسید

۳. ستاره ها پیوسته در حال تغییرند. ص غ

کهکشان

پاسخ ۱) کهکشان، مجموعه‌ای عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین‌ستاره‌ای است که تحت تأثیر نیروی



جاذبه گرانشی متقابل، در کنار هم، جمع

شده‌اند (شکل ۳). برخی از آنها بدون استفاده

از تلسکوپ و با چشم غیرمسلح، قابل

رؤیت‌اند. (سامانه خورشیدی، بخش بسیار

کوچکی از کهکشان راه شیری است.

کهکشان ما، خود بخش بسیار کوچکی از

جهان هستی (کیهان) است و کیهان خود از

میلیاردها کهکشان دیگر تشکیل شده است.)

تنها ستاره سامانه خورشیدی

۴. خورشید

نزدیک ترین ستاره به زمین

شکل ۳- کهکشان راه شیری

ستارگان

ما برای زندگی به نور و گرما نیاز داریم. خورشید به عنوان تنها ستاره سامانه خورشیدی، نور و گرمای

مورد نیاز ما را تأمین می‌کند. (ستاره‌ها پیوسته در حال تغییرند. زمانی متولد می‌شوند و میلیاردها سال

بعد می‌میرند.) (نزدیک ترین ستاره به زمین، خورشید است که در فاصله حدود یکصد و پنجاه میلیون

کیلومتری آن واقع شده است. به این فاصله، یک واحد نجومی اطلاق می‌شود) در علم نجوم برای بیان

فواصل خیلی دور از واحد دیگری به نام سال نوری استفاده می‌شود. (به فاصله ای که نور در مدت زمان

یک سال طی می‌کند، یک سال نوری گفته می‌شود).

خود را بیازمایید

نور فاصله زمین تا خورشید را در مدت هشت دقیقه و بیست ثانیه طی می‌کند. یعنی نور خورشید

را که اکنون می‌بینید، هشت دقیقه و بیست ثانیه قبل از خورشید جدا شده است. با توجه به تندی

نور، فاصله خورشید تا زمین را محاسبه کنید.

$$300,000 \text{ km/s} = \text{تندی متوسط نور}$$

$$500 \text{ s} = (8 \times 60) + 20 = \text{مدت زمان}$$

$$150,000,000 \text{ km} = 300,000 \times 500 = \text{زمان} \times \text{تندی متوسط} = \text{مسافت}$$

آیا می‌دانید

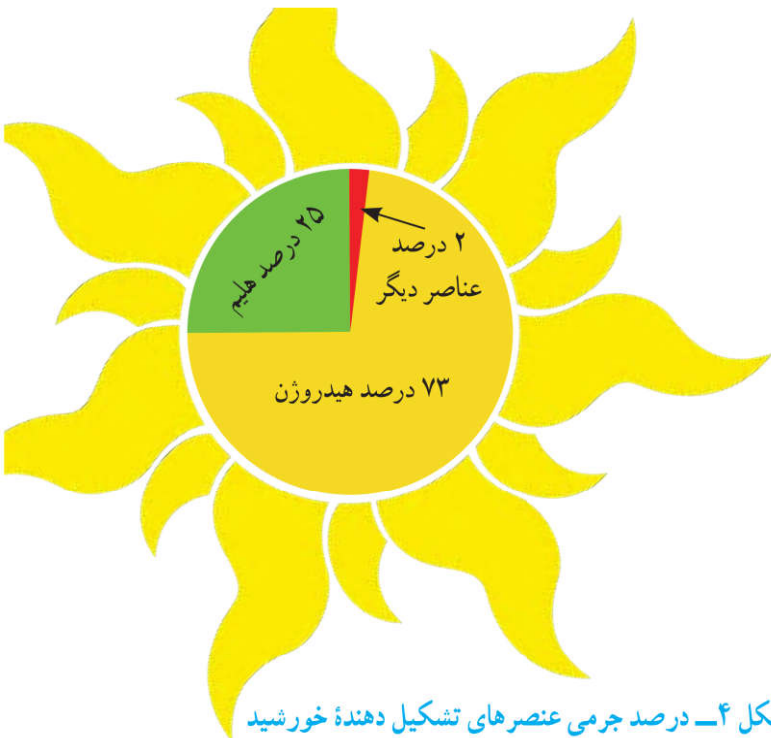
پس از خورشید نزدیک ترین ستاره به زمین، ستاره پروکسیما قنطورس است که فاصله آن از زمین

حدود ۴/۲۵ سال نوری (۲۶۸۰۰۰ واحد نجومی) است.

۵. در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از چه واحدهایی استفاده می‌شود؟ واحد نجومی و سال نوری

۶. منظور از واحد نجومی چیست؟

۷. سال نوری چیست؟



شکل ۴- درصد جرمی عناصرهای تشکیل دهنده خورشید

۱. ترکیب اصلی خورشید چیست؟
۲. گرما و نور خورشید چگونه تولید می شود؟
۳. صورت فلکی چیست؟

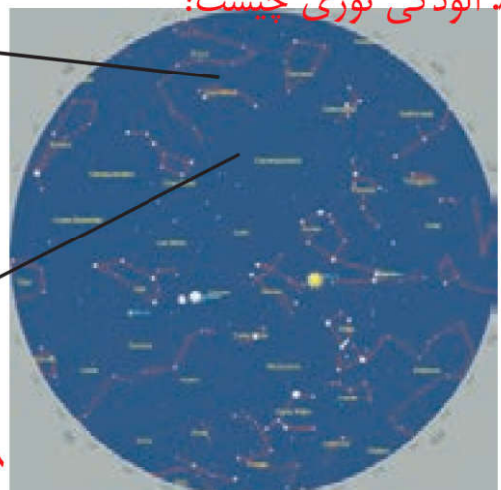
خورشید کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و چند صد برابر مجموع سیاره های سامانه خورشیدی، جرم دارد. (ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است) (شکل ۴) که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم، تبدیل می شود. این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است. کاهش جرم تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد.

فکر کنید گرما و روشنایی زمین - فتوسنتز گیاهان - انرژی پاک و تجدیدپذیر - تولید ویتامین D در بدن

وجود خورشید در زندگی ما اهمیت زیادی دارد. چند مورد از آنها را بیان کنید.

صورت های فلکی ۴. در قدیم از صورت های فلکی به عنوان تقویم استفاده می شد. ص غ پاسخ ۳ (موقعیت ستارگان در آسمان به گونه ای است که وقتی به آنها نگاه می کنیم، تعدادی از آنها ممکن است به صورت ها و شکل های خاصی دیده شوند. این شکل ها را به اشیا و حیوانات تشبیه می کنند و به آن صورت فلکی می گویند) (شکل ۵). این صورت های فلکی همیشه و به طور ثابت در آسمان دیده نمی شوند، بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاص قابل رؤیت هستند. به همین دلیل در قدیم، انسان ها از آنها به عنوان تقویم استفاده می کردند. همچنین از ستارگان و صورت های فلکی برای جهت یابی در شب نیز می توان استفاده نمود. البته امروزه در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می شود. افزون بر آن آلودگی هوا نیز در رصد آسمان مؤثر است. وجود ابرها در آسمان نیز از موانع رصد آسمان می باشد.

۷. موانع رصد آسمان را بنویسید
 آلودگی هوا
 وجود ابرها
 آلودگی نوری



۸. دو صورت فلکی معروف نام ببرید. دب اکبر و دب اصغر

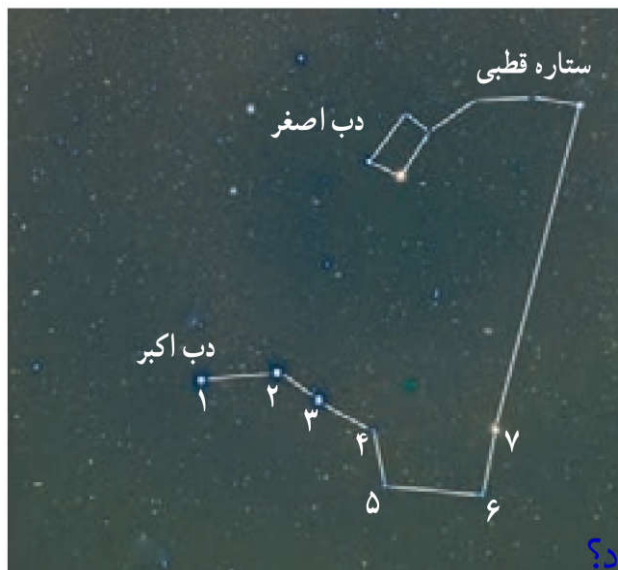
شکل ۵- تعدادی از صورت های فلکی به همراه دب اکبر و دب اصغر

۵. صورت های فلکی چه کاربردهایی دارند؟ در قدیم به عنوان تقویم - جهت یابی در شب

فعالیت

هدف: تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در شب را توضیح دهید **سؤال شفاهی**

پاسخ ۱) (در محلی که ستارگان به خوبی در شب قابل رؤیت هستند، صورت فلکی دب اکبر را پیدا کنید،



سپس ستاره ششم را به ستاره هفتم با یک خط وصل کنید و خط را حدود ۵ برابر فاصله بین دو ستاره امتداد دهید (مطابق شکل). به ستاره ای خواهید رسید که چندان هم پر نور نیست. آن ستاره قطبی است. وقتی رو به آن بایستید، به سمت قطب شمال زمین ایستاده اید. (ستاره قطبی، دوم صورت فلکی دب اصغر است). در صورت امکان تصویر و فیلم تهیه و به کلاس ارائه نمایید.

۲. ستاره قطبی در کدام صورت فلکی قرار دارد؟

۳. جهت یابی با استفاده از ستارگان منحصر به شب نیست و در روز نیز می توان با استفاده از نور خورشید جهت های جغرافیایی را تعیین نمود. **ص غ**

فعالیت

هدف: تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در روز را توضیح دهید **با استفاده از سایه سؤال شفاهی**

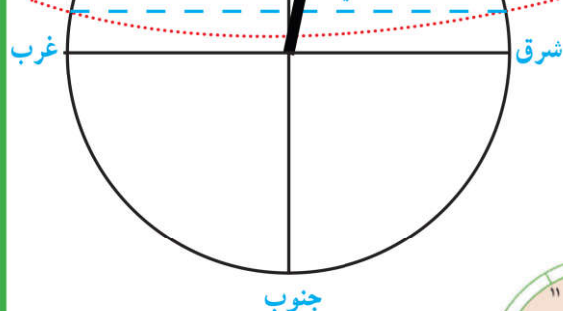
پاسخ ۴ ۱- میله ای به طول ۵/۰ متر را در مکانی آفتابی به طور عمود روی زمین نصب و دایره ای به شعاع یک متر و به مرکز میله رسم کنید.

۲- هنگام طلوع خورشید، طول سایه میله، بزرگ تر از شعاع دایره است. به مرور زمان، طول سایه میله به شعاع دایره نزدیک می شود. زمانی که طول سایه با شعاع دایره برابر شد، بر روی دایره علامتی بگذارید.

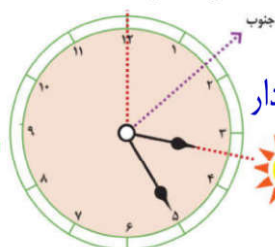
۳- در هنگام ظهر، طول سایه میله به کوتاه ترین مقدار خود می رسد و بعد از ظهر، به مرور زمان طول سایه میله افزایش می یابد. وقتی سایه میله مجدد برابر با شعاع دایره شد، بر روی دایره علامت بگذارید.

۴- دو نقطه علامت گذاری شده بر روی دایره را با استفاده از خط کش به هم وصل کنید. (خط چین آبی)

۵- وسط خط مذکور را تعیین نمایید و از آن نقطه خطی به میله وصل کنید. خط حاصل جهت شمال و جنوب جغرافیایی را نشان می دهد. سمتی که سایه تشکیل می شود، جهت شمال و سمت مقابل، جهت جنوب جغرافیایی می باشد.



تعیین جهت جغرافیایی با ساعت عقربه دار



اگر عقربه ساعت شمار رو به خورشید باشد نیمسار راویه ای که عقربه ساعت شمار با خط فرضی بین مرکز و عدد ۱۲ می سازد جهت جنوب جغرافیایی را نشان می دهد

۱. جهت قبله در ایران به کدام جهت است؟
۲. برای تعیین جهت قبله چه چیزهایی را باید بدانیم؟

پاسخ ۱

در درس مطالعات اجتماعی خواندید که جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است. بنابراین پاسخ ۲ (با داشتن جهت جنوب جغرافیایی و زاویه میل قبله نسبت به آن در محل سکونت خود) می‌توانید جهت قبله را تعیین کنید. زاویه میل قبله در شهرهای مختلف متفاوت است (جدول ۱).

نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب	نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب
اراک	۳۷	اردبیل	۲۶
ارومیه	۱۷	اصفهان	۴۶
اهواز	۴۱	ایلام	۲۷
بجنورد	۴۸	بندرعباس	۷۲
بوشهر	۵۵	بیرجند	۶۱
تبریز	۲۰	تهران	۳۸
خرم‌آباد	۳۴	رشت	۳۱
زاهدان	۷۲	زنجان	۲۹
ساری	۴۱	سمنان	۴۴
سنندج	۲۶	شهرکرد	۴۴
شیراز	۵۷	قزوین	۳۳
قم	۳۹	کرج	۳۷
کرمان	۶۴	کرمانشاه	۲۸
گرگان	۴۳	مشهد	۵۴
همدان	۳۲	یاسوج	۵۱
یزد	۵۴		

جدول ۱- زاویه میل قبله مراکز استان‌ها (حفظ اعداد و مطالب داخل جدول جزء اهداف برنامه درسی نیست):

اگر هر نقطه از نقشه را به شهر مکه وصل کنیم، زاویه بین راستای این خط و جهت جنوب را زاویه میل آن مکان گویند.

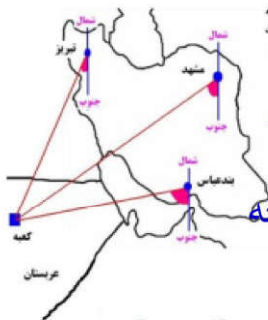
فعالیت

با استفاده از جدول بالا، فعالیت زیر را انجام دهید.

۱- کمترین و بیشترین زاویه میل قبله مربوط به کدام استان‌هاست؟ پاسخ در پایین صفحه

۲- زاویه میل قبله در استان محل سکونت شما چقدر است؟ گرگان: ۴۳ درجه

۳- با جست‌وجو در منابع معتبر و اینترنت، زاویه میل قبله سایر شهرستان‌های استان محل سکونت خود را پیدا کنید و با استفاده از روش بالا، جهت قبله مدرسه یا منزل خود را تعیین کنید.



۱. سامانه خورشیدی چیست؟
۲. منشا سامانه خورشیدی چیست؟ سحابی خورشیدی چیست؟
۳. تعریف ابتدایی سیاره چیست؟
۴. تعریف امروزی سیاره چیست؟

سامانه خورشیدی

پاسخ ۱) سامانه خورشیدی شامل **هشت سیاره** و **قرب به دویست قمر طبیعی**، **چند خرده سیاره**، **میلیون ها سیارک** و اجسام سنگی دیگر است که حجم بزرگی از فضا را اشغال کرده اند و همگی به دور خورشید در حال گردش هستند (شکل ۶). بیشتر ستاره شناسان معتقدند که همه اعضای سامانه خورشیدی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام **سحابی خورشیدی** تشکیل شده اند.



شکل ۶ - سامانه خورشیدی

جمع آوری اطلاعات ۳- سیاره نور انعکاسی ستاره را نشان می دهد و چشمک نمی زند ولی ستاره چشمک می زند.

درباره تفاوت سیاره و ستاره اطلاعاتی را جمع آوری کنید و در کلاس ارائه نمایید.
۱- سیاره حرکت دارد ولی محل ستاره تقریباً ثابت است.

۲- سیاره از خود نور ندارد ولی ستاره دارای نور است.

سیارات

پاسخ ۳

در دوره ابتدایی آموختید که (سیارات از خود نور ندارند و به دور یک ستاره در گردش اند و ممکن است دارای یک یا چند قمر نیز باشند). امروزه دانشمندان معتقدند که (سیاره به جرمی گفته می شود که در مداری به دور خورشید می چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود باشد) (سیارات به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند: گروه اول که شامل تیر (عطارد)، ناهید (زهره)، زمین (ارض) و بهرام (مریخ) است را **سیاره های سنگی (درونی)** می نامند و گروه دوم که شامل مشتری (برجیس)، کیوان (زحل)، اورانوس و نپتون است را **سیاره های گازی (بیرونی)** می نامند. جدول ۲، برخی از ویژگی های این سیارات را نشان می دهد.

بیرونی < درونی بیرونی > درونی بیرونی < درونی

سیاره	زمان حرکت انتقالی	قطر (کیلومتر)	دما (°C)	تعداد قمرها	جنس
تیر / عطارد	۸۸ شبانه روز	۴۸۸۰	+۴۲۷	-	سنگی
ناهید / زهره	۲۲۵ شبانه روز	۱۲۱۰۰	+۴۳۷	-	سنگی
زمین / ارض	۳۶۵ شبانه روز	۱۲۷۵۶	+۲۷	۱	سنگی
بهرام / مریخ	۶۷۸ شبانه روز	۶۷۸۸	-۱۸	۲	سنگی
مشتري / برجیس	۱۱/۸۶ سال	۱۳۷۴۰۰	-۶۵	۷۹	گازی
کیوان / زحل	۲۹/۴۴ سال	۱۱۵۱۰۰	-۱۷۸	۶۲	گازی
اورانوس	۸۴ سال	۵۰۱۰۰	-۲۱۵	۲۷	گازی
نپتون	۱۶۴/۸ سال	۴۹۴۰۰	-۲۱۷	۱۴	گازی

↓ درونی
↑ بیرونی

جدول ۲- برخی ویژگی‌های سیارات (حفظ اعداد و مطالب داخل جدول جزء اهداف برنامه درسی نیست)

فعالیت



با توجه به جدول ویژگی سیارات، در شکل زیر نام سیاره‌های واقع در محدوده‌های الف، ب، پ و ت را بنویسید.

الف) مشتري، زحل، اورانوس و نپتون

ب) مشتري، زحل، اورانوس و نپتون

پ) مریخ، مشتري، زحل، اورانوس و نپتون

ت) مشتري، زحل، اورانوس و نپتون

فکر کنید زیرا عطارد نزدیک ترین سیاره به خورشید و بسیار داغ است و مشتري با فاصله زیاد از خورشید، بسیار سرد است و درجه حرارت هردو برای حیات، نامناسب است به نظر شما، آیا امکان حیات در تیر و مشتري، وجود دارد؟ چرا؟

آیا می‌دانید

تا قبل از نشست اتحادیه بین‌المللی نجوم در سال ۲۰۰۶ میلادی، پلوتو آخرین و کوچک‌ترین سیاره سامانه خورشیدی محسوب می‌شد، اما براساس رأی‌گیری انجام شده در آن نشست، این جرم آسمانی به دلیل جرم کم و عدم توانایی در جذب اجرام کوچک‌تر اطراف مدار خود، از رده سیاره‌های اصلی خارج و به رده خردسیاره‌ها، وارد شد. براساس پژوهش‌های انجام شده، اریس^۱ بزرگ‌ترین و فارفاروت^۲ دورترین جرم ماوراء نپتون است که تاکنون کشف شده است.

نام خردسیاره	سیرس	پلوتو	ماکی‌ماکی	اریس	هائومیا	سدنا	فارفاروت
قطر (کیلومتر)	۹۴۱	۲۳۰۶	۱۴۴۰	۲۳۲۶	۱۳۰۰	۹۹۶	۴۰۰-۶۰۰ ^۳

۱- Eris

۲- Farfarout

۳- براساس رصدها تخمین زده شده است.

۱. قمر چیست؟
۲. زمین چند قمر دارد؟ نام ببرید
۳. ویژگی های ماه: تندی متوسط - شکل مدار - فاصله متوسط تا زمین
۴. انواع قمر
 - قمر طبیعی: ماه قمر زمین است
 - قمر مصنوعی: ماهواره مخابراتی

قمر

پاسخ ۱) به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور

یک سیاره در گردش است، قمر گفته می شود (زمین

پاسخ ۲ تنها دارای یک قمر است که ماه نام دارد) (ماه با تندی

پاسخ ۳ متوسط یک کیلومتر در ثانیه در مدار بیضی به دور

زمین می گردد. فاصله متوسط مدار چرخش ماه به دور

زمین حدود ۳۸۰۰۰۰ کیلومتر است) (ماهواره ها نیز

پاسخ ۵ به عنوان قمرهای مصنوعی در مدارهای معین به دور

زمین می چرخند (شکل ۷). آنها بر اساس نوع مأموریت

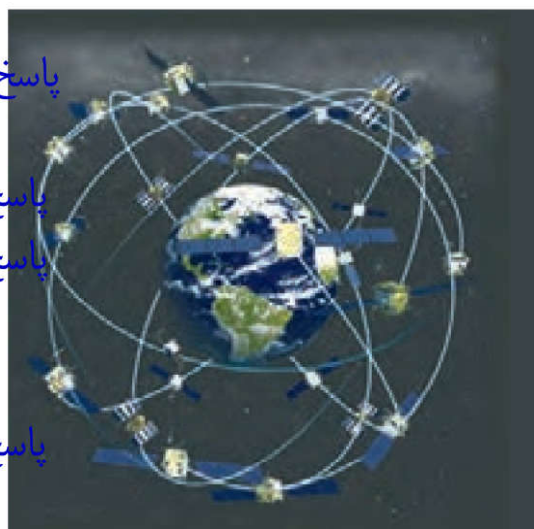
و کاربرد در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می گردند (کار

ماهواره های مخابراتی، امکان ارتباطات تلفنی، ارسال

برنامه های رادیو و تلویزیونی و امواج راداری است. ماهواره های هواشناسی در پیش بینی وضعیت هوا،

به هواشناسان کمک می کنند. یکی دیگر از کاربردهای ماهواره ها، تعیین موقعیت و مسیریابی است. آیا

می دانید سازوکار سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS) چگونه است؟



شکل ۷- چرخش ماهواره ها به دور زمین

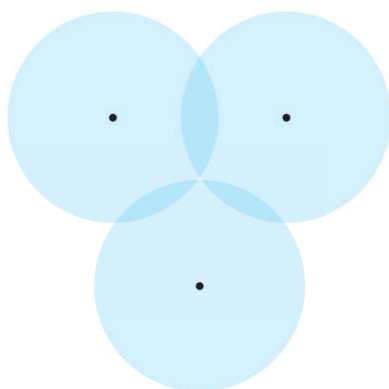
۵. ماهواره چیست؟ چرا ارتفاع آن ها متفاوت است؟

فعالیت

۶. انواع ماهواره بر اساس نوع مأموریت و کاربرد را نام ببرید و توضیح دهید

وسایل و مواد لازم: خط کش، مداد، پرگار، یک برگه کاغذ

روش اجرا:



۱- یک دایره به شعاع ۳ سانتیمتر بر روی کاغذ رسم کنید.

۲- با فاصله ۴ سانتیمتر از مرکز دایره اول، یک دایره دیگر به

شعاع ۳ سانتیمتر رسم کنید.

۳- دو دایره در چند نقطه یکدیگر را قطع کرده اند؟

۴- دایره سوم را با همان شعاع ۳ سانتیمتر، به فاصله ای از دو

دایره قبلی به گونه ای رسم کنید که، محیط آن منطبق بر یکی از نقاط تلاقی دو دایره قبلی باشد.

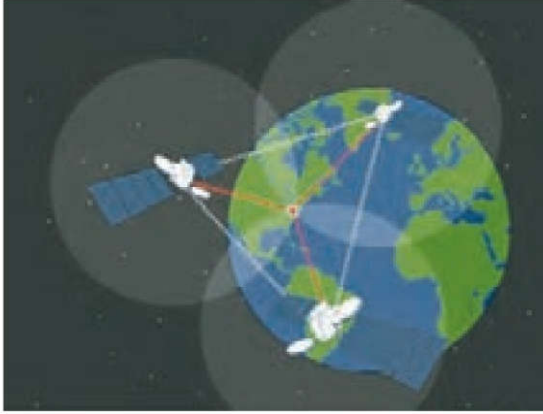
۵- نقطه اشتراک سه دایره را علامت گذاری کنید.

سازوکار سامانه موقعیت یاب (GPS) نیز این گونه است.

پاسخ ۷) سامانه موقعیت یاب جهانی از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. هر ماهواره، مساحت محدودی از سطح

زمین را به صورت دایره ای پوشش می دهد. فاصله ماهواره ها به گونه ای است که همیشه منطقه ای

GPS شامل ۲۴ ماهواره بوده که هر یک مساحت محدودی از سطح زمین را پوشش می دهد و بین خلاصه پاسخ ۷ هر دو ماهواره نیز منطقه مشترک وجود دارد. سامانه موقعیت یاب جهانی نقاط مشترک بین ماهواره ها را به صورت امواج دریافت کرده و یک نقطه مشترک بین سه ماهواره به دست می آورد



شکل ۸- سه ماهواره موقعیت یاب

به صورت اشتراک بین دو ماهواره مجاور هم ایجاد می شود. در هر نقطه از زمین، هنگامی که یک سامانه موقعیت یاب جهانی روشن می شود، ابتدا از نزدیک ترین ماهواره اطراف خود، امواج دریافت می کند و در دایره تحت پوشش آن قرار می گیرد. در این حالت سامانه موقعیت یاب جهانی، در هر نقطه ای از دایره ممکن است باشد. بنابراین موقعیت دقیق آن قابل اندازه گیری نیست. سپس

سامانه موقعیت یاب جهانی، با دومین ماهواره ارتباط برقرار می کند و جای GPS بین منطقه مشترک دو دایره می باشد و هنوز GPS قادر به تشخیص دقیق موقعیت نیست. سپس سامانه موقعیت یاب جهانی با سومین ماهواره، ارتباط برقرار می کند و یک نقطه مشترک بین سه ماهواره به دست می آورد. نقطه حاصل، موقعیت سامانه موقعیت یاب جهانی است (شکل ۸)

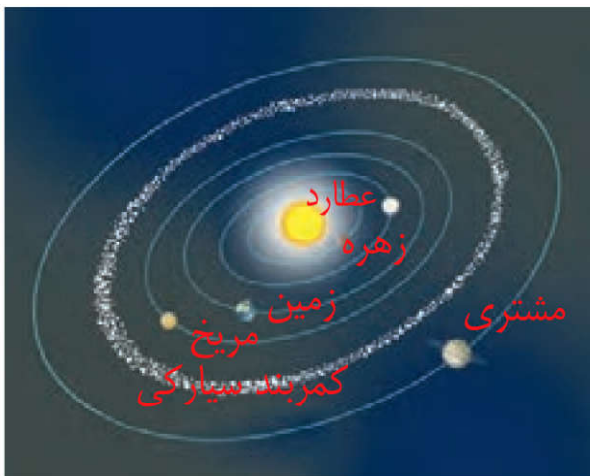
جمع آوری اطلاعات

در مورد سایر کاربردهای ماهواره ها و سرنوشت آنها پس از اتمام مأموریت اطلاعات جمع آوری کنید و به صورت تصویری به کلاس ارائه نمایید.

- ۱- طوفان و سیل
- ۲- حوادث و تغییرات آب دریاها و طغیان رودخانه ها
- ۳- محل گسل ها
- ۴- آلودی آب ها
- ۵- نقشه برداری و ...

سیارک ها

پاسخ ۱) در سامانه خورشیدی افزون بر سیاره ها و قمرهای آنها، میلیاردها جرم فضایی دیگر به نام سیارک در حال چرخش به دور خورشید هستند) بیش از ۹۰ درصد این سنگ های فضایی در ناحیه ای به نام (کمربند اصلی سیارک ها، که بین مدار مریخ و مشتری واقع شده است)، تمرکز یافته اند (شکل ۹).



شکل ۹- مدار سیارک ها

۱. سیارک چیست؟

۲. کمربند اصلی سیارک ها در کجا واقع شده است؟

۱. شهاب سنگ یا شخانه چیست؟

۲. مشکلی که هر لحظه، پیچیده ترین فناوری های دست ساز انسان را تهدید می کند چیست؟



شهاب سنگ ها

پاسخ ۱) هر ساله هزاران سنگ فضایی، وارد جو زمین

می شوند و به سطح زمین برخورد می کنند. این

سنگ ها، **شهاب سنگ (شخانه)** نام دارند. **بیشتر**

شهاب سنگ ها در اقیانوس ها سقوط می کنند و

از آنهایی که بر سطح خشکی ها برخورد می کنند،

فقط تعداد کمی از آنها، در مناطق مسکونی و یا

نزدیک به آن سقوط می کنند و توسط انسان ها،

پیدا می شوند (شکل ۱). **پاسخ ۲)** اگر یکی از این سنگ های **فضایی** شکل ۱- نمونه شهاب سنگ یافت شده در بیابان لوت

به یک سفینه فضایی یا ماهواره ها برخورد کند، می تواند در فعالیت آن اختلال به وجود آورد و یا آن را

از بین ببرد. این مشکلی است که هر لحظه، پیچیده ترین فناوری های دست ساز انسان را تهدید می کند.

فکر کنید

چرا بیشتر شخانه ها در اقیانوس ها سقوط می کنند؟

زیرا ۷۵ درصد سطح کره زمین را اقیانوس ها فرا گرفته اند

آیا می دانید

شهاب سنگ ها به سه گروه: **سنگی**، **آهنی** و **سنگی-آهنی** تقسیم می شوند.

شهاب سنگ ورامین در زمان ناصرالدین شاه قاجار، شهاب سنگ نراق در سال ۱۳۵۳ و شهاب سنگ

لوت در سال ۱۳۸۵ به زمین اصابت کرد. در سال ۱۳۹۲ برخورد یک شهاب سنگ در روسیه سبب

کشته و زخمی شدن تعدادی از افراد شده است.



شهاب سنگ لوت جرم ۱۷kg



شهاب سنگ نراق جرم ۵/۲g



شهاب سنگ ورامین جرم ۵۴kg

۱. شهاب چیست؟
۲. به چه دلیل ذهن انسان درگیر یافتن حیات در سیارات فراخورشیدی است؟
۳. سفینه های فضایی چه کاربردهایی دارند؟



هر شب می توان در آسمان، تیرهای درخشان نور را دید که به سرعت، می گذرند. آنها شهاب نام دارند. ^{پاسخ ۱} (قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها، که در هنگام ورود به جو زمین می سوزند و شهاب ها را به وجود می آورند.) این ذرات در سراسر سامانه خورشیدی پراکنده و سرگردان هستند.

شکل ۱۱- بارش شهابی بر فراز قله دماوند

سفر به فضا

بحث فضا و سفر به آن از گذشته دور مورد توجه بوده است. ^{پاسخ ۲} (انسان ها می دانند افزون بر زمین فقط سیاره مریخ قابلیت بررسی شرایط حیات را دارد ولی سایر سیارات سامانه خورشیدی قابلیت حیات ندارند) به همین دلیل ذهن انسان درگیر یافتن حیات در سیارات فراخورشیدی است. اکنون به روش های مختلف و غیر مشاهده ای بیش از هزار سامانه فراخورشیدی کشف شده است و انسان سعی دارد تا با ارسال سفینه های فضایی، اطلاعات بیشتری را کسب نماید. سفر به فضا همان قدر که هیجان انگیز است مشکلات خاص خود را نیز دارد. ^{پاسخ ۳} (انسان، ماه ها در سفینه های فضایی به دور زمین، گردش کرده و تا سطح ماه نیز پیش رفته است. دانشمندان تجهیزات علمی و دوربین های پیشرفته ای را در سفینه های بدون سرنشین نصب کرده اند و آنها از فضای میان سیاره ای و سیارات مختلف، اطلاعات و عکس های بی نظیری به زمین ارسال کرده اند.)

جمع آوری اطلاعات



شکل ۱۲- مریخ نورد

با مراجعه به منابع معتبر علمی درباره کاوش های جدید در سیاره مریخ، اطلاعاتی جمع آوری و در کلاس ارائه کنید.

خواجه نصیرالدین طوسی

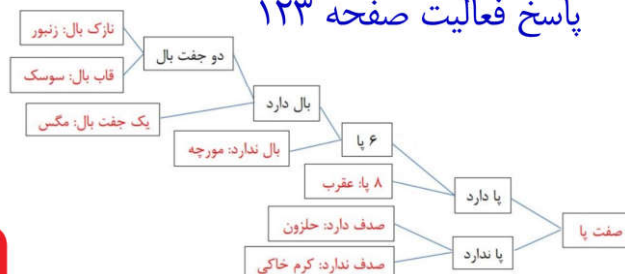


نصیرالدین ابوجعفر محمد بن محمد طوسی (۶۷۸-۶۰۲ق) که زادگاهش را طوس در خراسان یا ساوه آورده‌اند، شاگرد کمال‌الدین موسی بن یونس، و از پیروان اسماعیلیه که پس از شکست اسماعیلیان توسط هلاکوخان مغول از کانون فرماندهی الموت به عنوان اخترشناس و مشاور خان مغول به دربار هلاکوخان راه یافت. گرچه بیشتر زندگی خود را در سیاست سپری کرد اما در زمینه علوم نیز کاری تاریخ‌ساز و ماندگار را با پایه‌گذاری رصدخانه و کتابخانه مراغه به انجام رسانید. خواجه نصیرالدین طوسی دانشمندان زیادی را از سرزمین‌های شکست خورده در برابر مغولان در کانون آموزش و پژوهش مراغه دور هم جمع کرد و از پی آن به پرورش شاگردان پُرشماری همّت گماشت.

دستاوردهای نوشتاری بسیاری در زمینه‌های گوناگون علوم از ریاضی، اخترشناسی، فیزیک، موسیقی، شعر و ادب، فقه و اصول و... از این دانشگاه بی‌همانند حاصل گردید که از ایستایی دانش و دانشمند در آن مقطع تاریخی در جهان جلوگیری نمود. افزون بر شمار زیادی آثار که استادان و دانشجویان کانون علوم مراغه خود نوشته‌اند، نصیرالدین طوسی خود نیز آثار ارزشمندی را به رشته تحریر درآورد که برخی از آنها در واقع پایان‌نامه‌های دانش‌آموختگان مراغه بودند شامل: بیست و هشت کتاب در ریاضی، بیست و سه نوشته در اخترشناسی، چهار اثر در فیزیک و مکانیک، یک کتاب در علم موسیقی، یک دانشنامه، یک کتاب درباره کانی‌ها، پنج اثر در قلمرو فلسفه و الهیات که سرآمد آنها کتاب «اخلاق ناصری» است، و سرانجام یک کتاب ارزنده در زمینه اموردارایی و اقتصاد... چهار کتاب خواجه نصیرالدین طوسی در فیزیک و مکانیک عبارت‌اند از: (۱) نوشته‌ای با نام «تحریر کتاب المناظر اقلیدس» در زمینه فیزیک نور که چندین دست‌نویس از آن در برخی کشورها و نیز ایران نگهداری می‌شود، (۲) کتابی با نام «رساله فی انعکاس الشعاعات و انعطافات» که آن نیز در قلمرو فیزیک نور بوده و دست‌نویس‌هایی از آن در چند کشور از جمله ایران موجود است، (۳) نگاشته‌ای با نام «قوس و قزح» به زبان فارسی درباره رنگین کمان و پردازش دلایل تشکیل آن در آسمان که چهار دست‌نویس آن در تهران نگهداری می‌شود، (۴) نوشته‌ای با نام «رساله فی الحارّو البروده» در فیزیک گرما (ترمودینامیک) که تنها دست‌نویس به جای مانده آن در تاشکند از بکستان نگهداری می‌شود، کتاب موسیقی طوسی را نیز بایستی در گروه آثار وی در زمینه فیزیک به شمار آورد که متأسفانه هیچ‌گونه دست‌نویسی از آن به ما نرسیده و تنها در نوشته‌های دیگران از آن یاد شده است.

گوناگونی جانداران

پاسخ فعالیت صفحه ۱۲۳



فصل ۱۱

abedin tazik



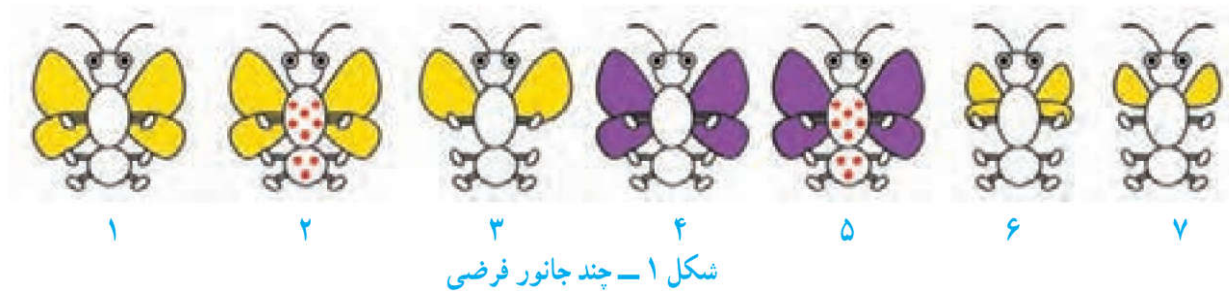
فرض کنید برای پیدا کردن کتابی دربارهٔ انواع پرندگانی که در ایران یافت می‌شوند، به کتابخانه‌ای رفته‌اید، اما می‌بینید کتاب‌های متفاوت را بدون هیچ نوع گروه‌بندی در قفسه‌ها قرار داده‌اند. در این کتابخانه چگونه کتاب مورد نظر خود را پیدا می‌کنید؟ روشن است که هرچه کتابخانه بزرگ‌تر و تنوع کتاب‌ها بیشتر باشد،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

۱. چرا زیست‌شناسان جانداران را طبقه‌بندی می‌کنند؟

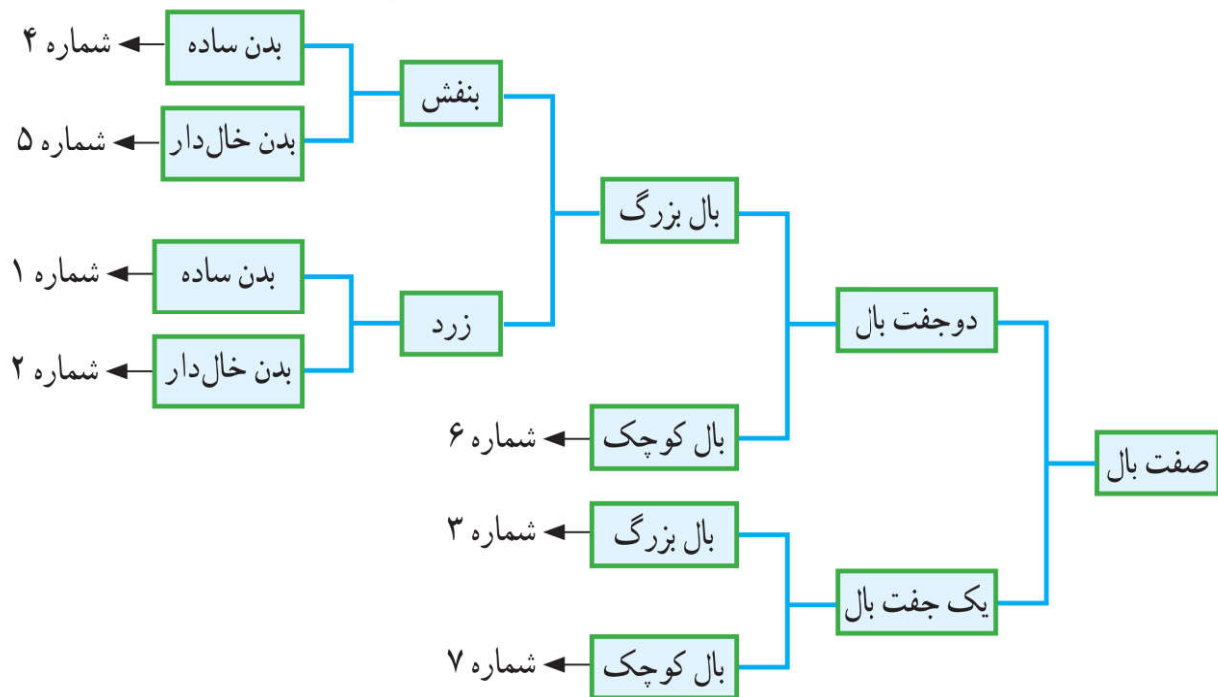
کلید شناسایی دوراهی چیست؟ راهنمای شناسایی جانداران که بر اساس صفات جانداران در دو حالت طراحی می شود

بر سر دوراهی

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



احتمالاً این جانوران را براساس صفت هایی مانند تعداد پا و بال گروه بندی می کنید. در این صورت، شباهت ها و تفاوت های ظاهری اساس طبقه بندی شماست. دانش آموزی گروه بندی جانوران فرضی شکل ۱ را به شیوه زیر انجام داده است.



شکل ۲ - کلید شناسایی برای جانوران فرضی شکل ۱

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

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

۱. در گذشته اساس طبقه بندی جانداران چه بود؟ صفت های ظاهری
۲. طبقه بندی جانوران از نظر ارسطو: در خشکی راه می روند. در آب شنا می کنند. در هوا پرواز می کنند
۳. طبقه بندی گیاهان از نظر ارسطو: علف ها - درختچه ها - درختان

فعالیت

با در نظر گرفتن صفت های ظاهری، جانوران زیر را طبقه بندی و کلید دوراهی برای شناسایی آنها طراحی کنید.



تا چند قرن پیش، دانشمندان نیز جانوران و گیاهان را فقط بر اساس صفت های ظاهری گروه بندی می کردند؛ مثلاً ارسطو، فیلسوف یونانی جانوران را در سه گروه قرار داد: آنهایی که در خشکی راه می روند؛ جانورانی که در آب شنا می کنند و آنهایی که در هوا پرواز می کنند. او گیاهان را در سه گروه علف ها، درختچه ها و درخت ها جای داده بود. با شناخت بیشتر جانداران، افزون بر صفت های ظاهری، به ساختارهای داخلی پیکر جانداران نیز توجه شد؛ مثلاً بودن یا نبودن ستون مهره معیاری برای گروه بندی جانوران به دو گروه بزرگ مهره داران و بی مهره ها شد (شکل ۳).

۴. معیار گروه بندی جانداران به دو گروه مهره دار و بی مهره چه بود؟ بودن یا نبودن ستون مهره
۵. امروزه افزون بر صفت ظاهری از چه معیارهای دیگری برای گروه بندی جانداران استفاده می شود؟ ساختارهای داخلی پیکر جانداران و شباهت مولکول های تشکیل دهنده یاخته ها
۶. کرم و مار در چه سلسله و شاخه ای قرار دارند؟ هر دو سلسله جانوران - کرم شاخه بی مهره ها و مار شاخه مهره داران

شکل ۳- کرم و مار ظاهری شبیه به هم دارند، در حالی که کرم از بی مهره ها و مار از مهره داران است.

خود را بیازمایید

امروزه در گروه بندی جانداران، افزون بر صفت های ظاهری، شباهت مولکول های تشکیل دهنده یاخته ها را نیز بررسی می کنند. به نظر شما برای این منظور چه مولکولی مناسب است؟ **مولکول دنا DNA** **مولکول پروتئین**

گروه‌بندی جانداران

آیا گروه‌های کلی جانداران را به یاد دارید؟ جانداران را به شکل‌های متفاوتی گروه‌بندی می‌کنند. در نوعی گروه‌بندی، همهٔ جانداران را در پنج گروه اصلی یا به عبارتی در پنج سلسله قرار می‌دهند (شکل ۴). سپس آنها را در گروه‌های کوچک‌تری قرار می‌دهند. شکل ۵ جای قُمری خانگی را در سلسلهٔ جانوران نشان می‌دهد.



۱. شکل ۴— پنج سلسله جانداران را نام ببرید



۲. سطوح طبقه‌بندی جانداران را نام ببرید
سلسله، شاخه، رده، راسته، تیره، جنس و گونه



۳. قمری خانگی در کدام رده و تیره از جانوران قرار دارد؟
رده پرندگان و تیره کبوترها



۴. جایگاه قمری خانگی را در سطوح مختلف طبقه‌بندی جانداران مشخص کنید
پاسخ نوشته‌های کنار شکل‌ها



۵. شکل ۵— جای قُمری خانگی در گروه جانوران

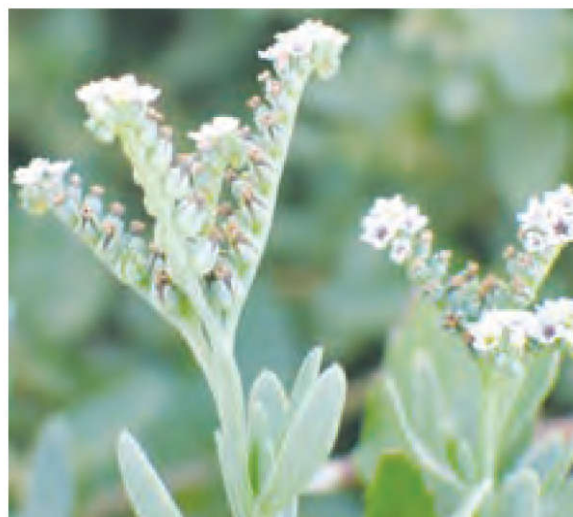
نکته: در سطوح مختلف طبقه‌بندی جانداران از بالا به پایین انواع جانداران و تعداد آن‌ها کم و شباهت‌ها بیشتر می‌شود. در شکل ۵ می‌بینید که از بالا به پایین انواع جانوران کم می‌شوند. مثلاً در گروه مهره‌داران به جز پرندگان، جانوران دیگری نیز وجود دارند، درحالی‌که در پایین‌ترین گروه فقط قمری خانگی قرار دارد. (همهٔ قمری‌های خانگی، گروهی به نام **گونه** را تشکیل می‌دهند؛ زیرا به هم شبیه‌اند و می‌توانند از طریق تولید مثل، زاده‌هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولید مثل به وجود آورند.)

۱. چرا به هرگونه از جانداران، یک نام علمی داده اند؟
چون ممکن است یک جاندار در زبان های متفاوت، نام های متفاوت و گاهی جانداران متفاوت نام های یکسان داشته باشند قسمت اول نام علمی جنس و قسمت دوم گونه آن جاندار را به طور دقیق مشخص می کند

گفت و گو کنید

نظر خود را با ارائه دلیل درباره درستی یا نادرستی عبارت زیر بیان کنید :
از گروه های بزرگ تر به گروه های کوچک تر، تفاوت های افراد بیشتر می شود؛ در حالی که شباهت های آنها کمتر می شود. **نادرست- در گروه های بزرگ تر، گوناگونی و تفاوت ها بیشتر است**
در حالی که در گروه های کوچکتر، شباهت بیشتر و گوناگونی کمتر است

قمری خانگی نام فارسی این پرنده است. این پرنده در زبان های متفاوت، نام های متفاوتی دارد. از طرفی گاهی جانداران متفاوت، نام های یکسانی دارند.
به شکل ۶ نگاه کنید. **این دو جاندار در زبان فارسی آفتاب پرست** نامیده می شوند. اگر درباره هر یک از این جانداران مطالعه ای انجام و در گزارشی که ارائه می شود، از نام آفتاب پرست استفاده شده باشد، چگونه می توان تشخیص داد که این مطالعه مربوط به کدام یک است؟



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

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

آیا می دانید

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

گوناگونی جانداران

جانداران متنوعی در کره زمین زندگی می کنند. شما تا کنون با ویژگی هایی از سلسله های جانداران آشنا شده اید. در این فصل با ویژگی های کلی سه سلسله باکتری ها، آغازیان و قارچ ها آشنا می شوید.

۱. باکتری ها چه ویژگی هایی دارند؟

۲. بسیاری از باکتری ها بی ضررند. ص غ

پاسخ ۱

باکتری ها : چه ویژگی هایی از این جانداران می شناسید؟ (باکتری ها شکل های گوناگونی دارند و در همه جا یافت می شوند. بعضی باکتری ها در چشمه های آب داغ، دریاچه های نمک و یخ های قطبی زندگی می کنند) چنین محیط هایی برای زندگی بیشتر گروه های جانداران نامناسب اند. (بسیاری از باکتری ها بی ضررند. انواعی از باکتری ها که در بخش های متفاوت بدن ما زندگی می کنند، نه تنها مضر نیستند؛ بلکه به سلامت ما هم کمک می کنند) مثلاً (باکتری های مفیدی که در دستگاه گوارش ما زندگی می کنند، افزون بر کمک به گوارش غذا مانع از فعالیت باکتری های بیماری زا می شوند. امروزه از باکتری ها برای پاک سازی محیط زیست، تولید گیاهان مقاوم به آفت و تولید دارو استفاده می کنند).

probiotic

تولید انسولین

۳. اهمیت باکتری ها را بنویسید

خود را بیازمایید

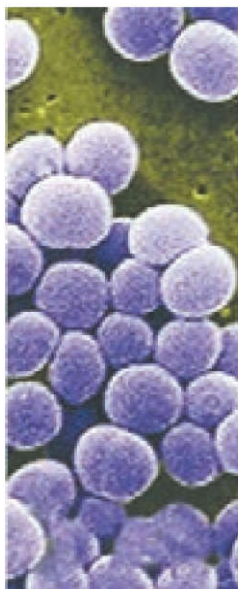
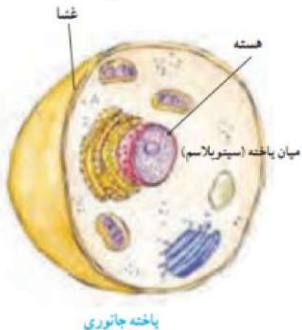
پاسخ ۲

الف) ماده وراثتی در یاخته برخی جانداران، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می شود. این جانداران راهو هسته ای (یوکاریوت) می نامند. در یاخته برخی جانداران، پوششی در اطراف ماده وراثتی وجود ندارد و در نتیجه هسته تشکیل نمی شود. این جانداران را پیش هسته ای (پروکاریوت) می نامند. برای این اساس باکتری ها در کدام گروه قرار می گیرند؟ پیش هسته ای (پروکاریوت) (ب) باکتری ها دیواره یاخته ای دارند. این ویژگی، آنها را به کدام یک از سلسله های جانداران شبیه می کند؟ گیاهان

۴. جانداران یوکاریوت و پروکاریوت را توضیح دهید با ذکر مثال

فعالیت

این باکتری ها را بر چه اساسی گروه بندی می کنید و بر این اساس چه نام هایی به آنها می دهید؟



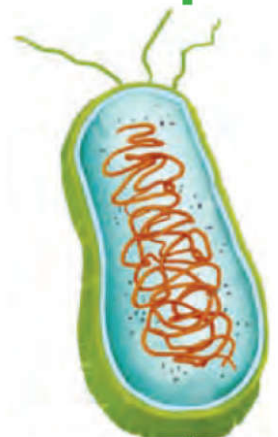
کروی



میله ای



بر اساس شکل ظاهری: مارپیچی



جمع آوری اطلاعات

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

۱- Eukaryote

۲- Prokaryote

۱۲۶ توجه: اگر نوعی باکتری Clostridium botulinum

در مواد کنسرو شده باشد، تکثیر و سم مرگباری ایجاد می کند. این سم با حرارت تجزیه می شود

آغازیان : به شکل ۷ نگاه کنید. اشتباه نکنید! این نوارهای سبز رنگ گیاه نیستند؛ بلکه نوعی جلبک اند. آیا می دانید جلبک ها را در چه سلسله ای قرار می دهند؟ **آغازیان**



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

جلبک ها شناخته شده ترین گروه از آغازیان اند. (این آغازیان افزون بر تولید اکسیژن، غذای جانوران آبی مانند ماهی ها را نیز تأمین می کنند. از جلبک ها در ساختن مواد بهداشتی و مکمل های غذایی، به ویژه ویتامین ها استفاده می شود. امروزه دانشمندان در تلاش اند تا از جلبک ها سوخت های پاک تولید کنند.)

۱. وجود جلبک ها چه اهمیتی دارد؟

فعالیت

این جلبک ها را بر چه اساسی گروه بندی می کنید و بر این اساس چه نام هایی به آنها می دهید؟



جلبک قهوه ای



جلبک قرمز



جلبک سبز

بر اساس رنگ:

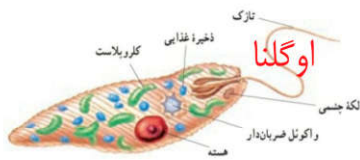
آیا می دانید



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

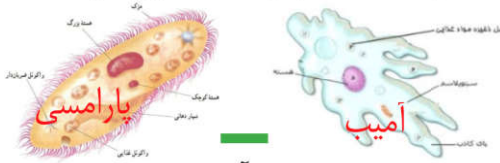
محیط کشت میکروبی در آزمایشگاه

۱. آغازیان چگونه غذای خود را تهیه می کنند؟
۲. چگونه برخی آغازیان در شیشه سازی کاربرد دارند؟
۳. دو مثال از قارچ ها که آفت گیاهان اند نام ببرید



پاسخ ۱

آغازیان به راه های متفاوتی غذای خود را تأمین می کنند. (برخی آغازیان مانند جلبک ها فتوسنتز می کنند، در حالی که بعضی دیگر این توانایی را ندارند)



فعالیت

آب های راكد محیط مناسبی برای رشد انواعی از آغازیان اند. نمونه هایی از این آب ها را در ظرف های کوچکی جمع آوری و روی هر ظرف مشخصاتی مانند محل و زمان نمونه برداری را یادداشت کنید. با استفاده از میکروسکوپ (ابتدا با بزرگ نمایی کم و سپس زیاد) نمونه ها را با توجه به پرسش های زیر مشاهده کنید.

الف) آیا تک یاخته ای های سبزینده دار (کلروفیل دار) می بینید؟ **بله مانند اوگلنا**

ب) آیا انواع یکسانی در آب محل های متفاوت وجود دارد؟ **خیر ایجاد پای کاذب مانند امیب**
 پ) اگر این جانداران متحرک اند؛ حرکت آنها چگونه است؟ **به وسیله مژک مانند پارامسی**
به وسیله تلژک مانند اوگلنا

پاسخ ۲ (برخی آغازیان پوسته هایی از جنس سیلیس دارند. سیلیس در صنایع متفاوت؛ مثلاً شیشه سازی به کار می رود) (شکل ۸).



شکل ۸- پوسته های این آغازیان تک یاخته ای کاربردهای متفاوتی دارند.

قارچ ها: شاید در مزارع گندم، چنین تصاویری دیده باشید (شکل ۹). (لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم، نشان دهنده وجود قارچ در این گیاهان است). این قارچ ها آفت گیاه اند.



زنگ گندم



سیاهک گندم

شکل ۹- برگ و خوشه گندم آلوده به قارچ

۱. پوسته یا زخم شدن بین انگشتان پا ناشی از چیست؟ نوعی قارچ میکروسکوپی

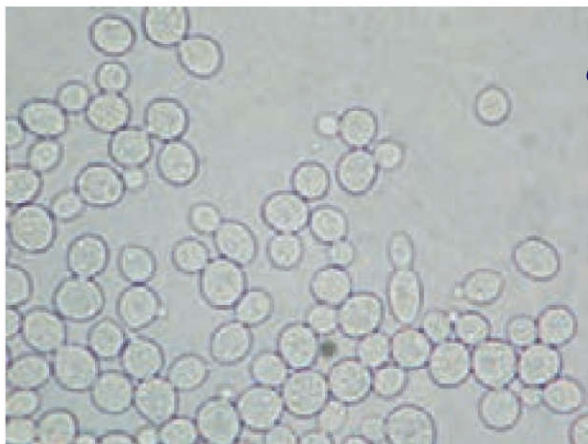
نوعی قارچ میکروسکوپی بین انگشتان پا رشد می‌کند و سبب پوسته یا زخم شدن پوست آن می‌شود. با این حال بیشتر قارچ‌ها مفیدند. قارچ‌ها انواع متفاوتی دارند. بعضی قارچ‌ها پریاخته‌ای و بعضی تک‌یاخته‌ای‌اند (شکل ۱۰).



الف) قارچ‌های پریاخته‌ای

۲. انواع قارچ‌ها را نام ببرید با ذکر مثال

قارچ تک‌یاخته‌ای مانند مخمر
قارچ پریاخته‌ای مانند قارچ چتری و قارچ خوراکی



شکل ۱۰- انواعی از قارچ‌ها

ب) قارچ مخمر در مشاهده با میکروسکوپ نوری

خود را بیازمایید

گاه شنیده می‌شود که از قارچ‌ها به عنوان نوعی سبزی نام می‌برند. مثلاً می‌گویند «قارچ از سبزی‌هاست» به نظر شما چرا این جمله نادرست است؟

چون قارچ‌ها بر خلاف گیاهان بدون سبزینه‌اند و توانایی غذاسازی ندارند

فعالیت

با مراجعه به منابع معتبر مثال‌هایی از استفادهٔ باکتری‌ها، قارچ‌ها و آغازیان در صنعت غذایی، کشاورزی، محیط زیست و... جمع‌آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید. هر گروه می‌تواند بخشی از این کار را انجام دهد.

جاندار یا بی‌جان؟

هریک از ما دچار آنفلوآنزا و سرماخوردگی شده‌ایم. می‌دانید عامل این بیماری‌ها، موجوداتی به نام ویروس هستند. ویروس سرماخوردگی درون بدن ما تکثیر می‌شود؛ درحالی که خارج از بدن ما

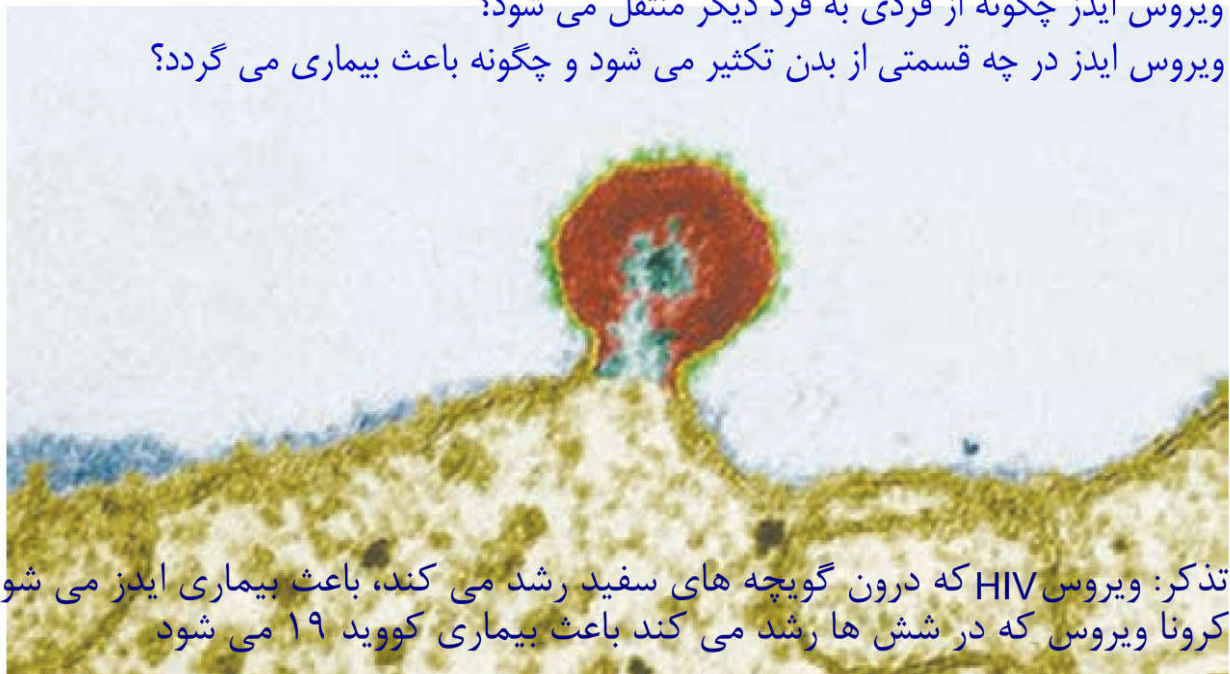
۳. عامل بیماری‌های آنفلوآنزا و سرماخوردگی چیست؟ ویروس

۱. چند بیماری ویروسی نام ببرید. آنفلوآنزا، سرماخوردگی، ایدز، کوید ۱۹، هپاتیت، اوریون
۲. ویژگی ویروس ها چیست؟ چرا ویروس ها مرز میان موجودات زنده و غیر زنده اند؟
ویروس ها ساختار یاخته ای ندارند. درون یاخته ها تکثیر می شوند ولی بیرون یاخته شبیه بلوراند
شبیه بلور است و تکثیر نمی شود. ویروس ها ساختار یاخته ای ندارند. به نظر شما ویروس ها با چنین ویژگی هایی زنده اند یا غیر زنده؟

ویروس ها می توانند به درون یاخته های همه جانداران وارد شوند و آنها را وادار به ساختن ویروس کنند. ویروس ها از راه های متفاوتی از فردی به فرد دیگر منتقل می شوند؛ مثلاً (ویروس ایدز^۳ همراه با برخی مایعات بدن مانند خون و وسایل آلوده به آنها از فردی به فرد دیگر منتقل می شود) (شکل ۱۱).
(ویروس ایدز^۴ در گویچه های سفید^۵ تکثیر می شود و با از بین بردن این یاخته ها، دستگاه ایمنی بدن را ضعیف می کند. در نتیجه، بدن قدرت مبارزه با میکروب ها را از دست می دهد و فرد بیمار می شود). بدن افراد آلوده به ویروس ایدز، ممکن است تا سال ها هیچ علامتی از بیماری را نشان ندهد؛ اما این افراد در همین مدت می توانند ویروس را به افراد سالم منتقل کنند.

۳. ویروس ایدز چگونه از فردی به فرد دیگر منتقل می شود؟

۴. ویروس ایدز در چه قسمتی از بدن تکثیر می شود و چگونه باعث بیماری می گردد؟



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

تذکر: ویروس HIV که درون گویچه های سفید رشد می کند، باعث بیماری ایدز می شود
کرونا ویروس که در شش ها رشد می کند باعث بیماری کووید ۱۹ می شود

فکر کنید

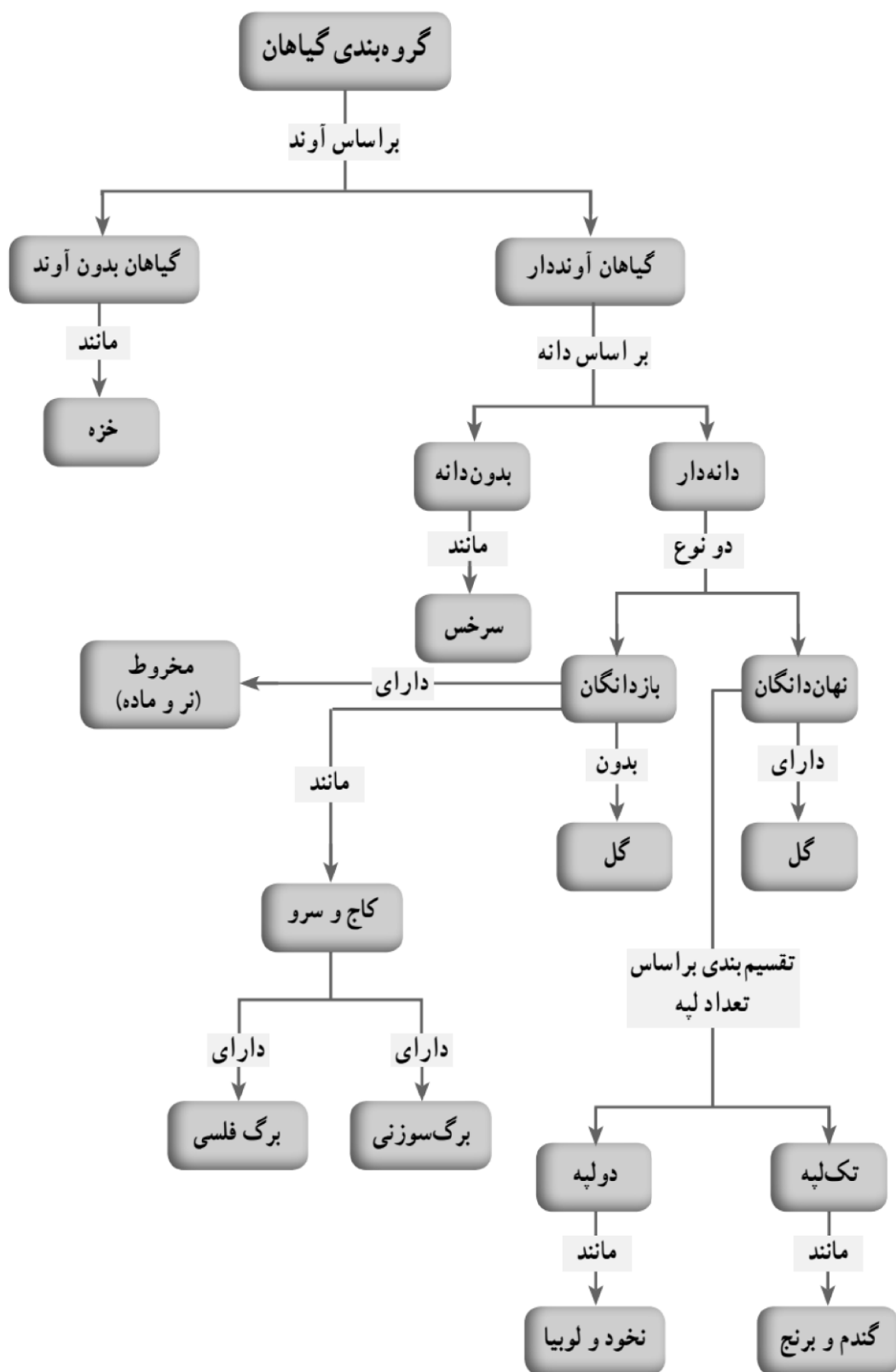
چه ویژگی ای از ویروس ها آنها را شبیه جانداران می کند؟ توانایی تکثیر در یاخته ها

فعالیت

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

۱- ایدز : Acquired Immune Deficiency Syndrome

از آنجا که ویروس ایدز به گویچه های سفید حمله می کند، هر وسیله تیزی که به ویروس ایدز آلوده باشد، آن را از طریق بریدگی هایی که ایجاد می کند (هر چند کوچک و جزئی) به بدن فرد سالم منتقل می کند؛ بنابراین اشیایی مانند تیغ، سرنگ مسواک، وسایل تتو و خالکوبی در صورت آلوده بودن، ویروس ایدز را از فردی به فرد دیگر منتقل می کنند. یکی دیگر از راه های انتقال ویروس ایدز ارتباط جنسی حفاظت نشده است





راس برگ جوان سرخس

از گیاهان چه استفاده‌هایی می‌برید؟ آیا می‌توانید بدون گیاهان زندگی کنید؟ بسیاری از جانداران دیگر نیز بدون گیاهان دوام نمی‌آورند. انسان حتی قبل از شناخت دقیق گیاهان از آنها استفاده می‌کرد، اما شناخت ویژگی‌های گیاهان به او کمک کرد تا بتواند از آنها استفاده‌های بیشتری ببرد. در این فصل ضمن آشنایی با گروه‌ها و ویژگی‌های کلی گیاهان، فرصت می‌یابید تا گیاهان محل زندگی خود را بشناسید.

۱. بافت آوندی چیست؟ چه اجزایی دارد و در چه قسمتی از گیاه وجود دارد؟
۲. نقش آوندهای چوبی و آبکشی در گیاهان چیست؟
۳. رگبرگ چیست؟

بیشتر گیاهان آوند دارند

یاخته‌های گیاه نیز مانند هر یاخته دیگری برای زنده ماندن به مواد مغذی نیاز دارند. آب و مواد معدنی در خاک وجود دارند. مولکول‌های کربوهیدرات فقط در اندام‌های سبز گیاه، به خصوص برگ ساخته می‌شوند؛ بنابراین با این پرسش مواجه می‌شویم که چگونه آب و مواد معدنی از ریشه به برگ منتقل می‌شوند و کربوهیدرات‌های ساخته شده از برگ به ریشه و قسمت‌های دیگر گیاه می‌روند. **توسط آوندها**

فعالیت

مشاهده‌ای برای نشان دادن حرکت آب در طول ساقه طراحی کنید.
با برش طولی ساقه کرفس که برای مدتی درون آب رنگی قرار داشته است

پاسخ ۱) انتقال آب و مواد مغذی در بسیاری از گیاهان، از راه بافتی به نام بافت آوندی انجام می‌شود. این بافت اجزای لوله‌مانندی به نام آوند دارد. بافت آوندی که دارای آوندهای چوبی و آبکشی است، در سراسر پیکر گیاه وجود دارد.

پاسخ ۲) **آوندهای چوبی**، آب و مواد معدنی را از ریشه به اندام‌های دیگر می‌برند؛ در حالی که **آوندهای آبکشی** مواد ساخته شده در اندام‌های فتوسنتزکننده را به سراسر گیاه می‌برند. آوندها در برگ‌ها به خوبی مشخص‌اند (شکل ۱).

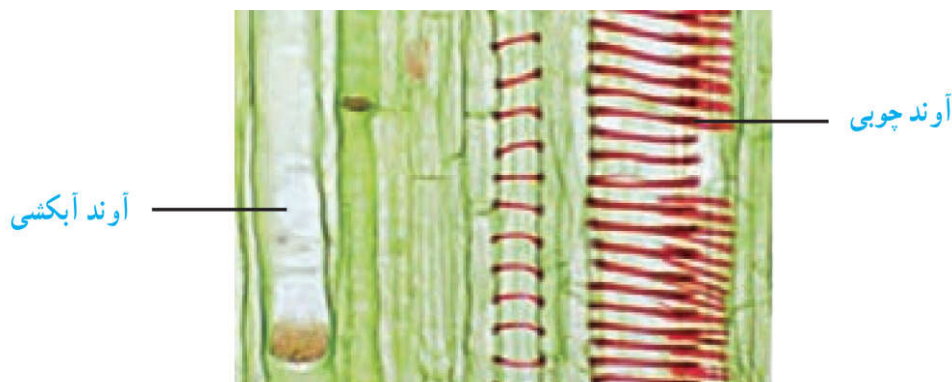


پاسخ ۳ شکل ۱- رگبرگ، دسته‌ای از آوندهای چوبی و آبکشی است.

آیا می‌دانید

دیواره‌های عرضی آوند آبکشی، مانند ظرف آبکش سوراخ دار است. به همین علت به آنها آوند آبکشی می‌گویند.

دیواره آوندهای چوبی بخش‌هایی از جنس چوب دارد که سبب می‌شود آوندهای چوبی شکل‌های متفاوتی داشته باشند. **بیشتر قطر ساقه و ریشه درختان از بافت آوندچوبی ساخته شده است.**



مشاهده آوندهای چوبی

- وسایل و مواد لازم:** تیغ، شیشه ساعت، قطره چکان، تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری، مایع سفید کننده، آب مقطر، رنگ آبی متیل، ساقه جوان و نازک یا دمبرگ گیاه انگور یا هر گیاه دیگر.
- ۱- با تیغ، برش‌هایی طولی و بسیار نازک از ساقه یا دمبرگ تهیه کنید. برای انجام دادن این کار از معلمتان کمک بگیرید. در استفاده از تیغ نکات ایمنی را رعایت کنید.
 - ۲- برش‌ها را درون شیشه ساعت قرار دهید و چند قطره مایع سفید کننده به آنها اضافه کنید. بعد از بی‌رنگ شدن برش‌ها، آنها را با آب مقطر شست و شو دهید تا مایع سفید کننده خارج شود.
 - ۳- چند قطره رنگ آبی متیل روی برش‌ها بریزید و صبر کنید تا آبی شوند. سپس آنها را با آب مقطر شست و شو دهید.
 - ۴- یک برش را روی تیغه بگذارید و روی آن را با تیغک بیوشانید. نمونه را با میکروسکوپ مشاهده کنید. آیا آوندهای چوبی را تشخیص می‌دهید؟

۱. وظیفه ریشه چیست؟

از خاک تا برگ

چرا با مشاهده برگ‌های پژمرده گیاه، به آن آب می‌دهیم؟ آب چگونه از خاک به برگ‌ها می‌رود و سبب شادابی آنها می‌شود؟ (پاسخ ۱) ریشه، آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه را جذب می‌کند. آیا می‌دانید چه قسمتی از ریشه این کار را انجام می‌دهد؟ **تار کشنده**



شکل ۲- الف) تار کشنده، ب) یاخته تار کشنده

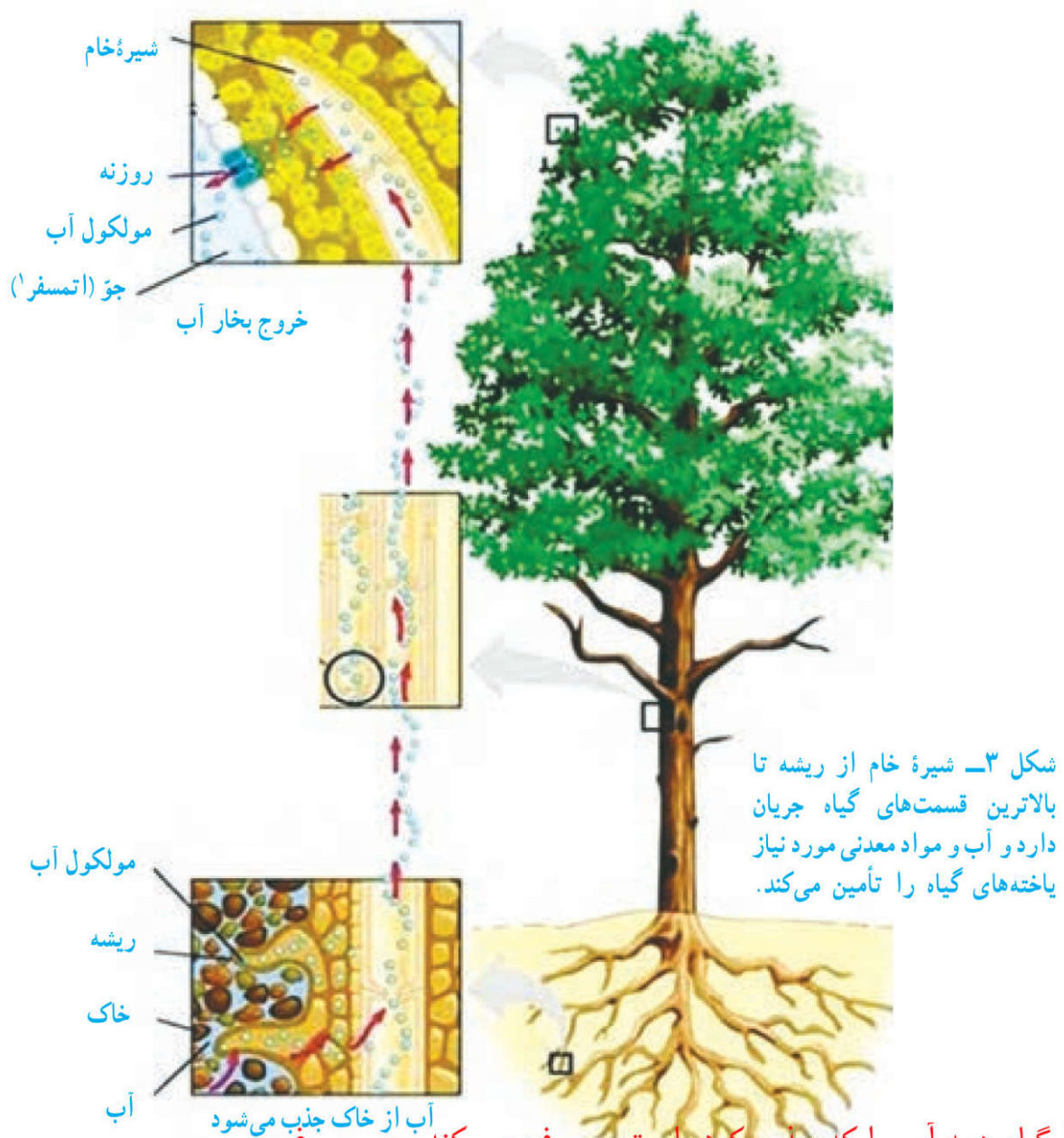
۲. تار کشنده چیست؟ ویژگی و نقش آن چیست؟

به شکل ۲- الف نگاه کنید (رشته‌های ظریفی که روی ریشه قرار دارند، **تار کشنده** نامیده می‌شوند. هر تار کشنده در واقع یک یاخته بسیار طویل است (شکل ۲- ب). دیواره تار کشنده نازک است؛ بنابراین آب و مواد معدنی محلول در آن می‌توانند از دیواره تار کشنده عبور کنند و وارد ریشه شوند.)

پاسخ ۳) آب و مواد معدنی بعد از ورود به تار کشنده در عرض ریشه حرکت می‌کنند و وارد آوندهای چوبی می‌شوند (شکل ۳)؛ بنابراین (پاسخ ۴) حجمی از آب و مواد معدنی در آوندهای چوبی جریان می‌یابد که به آن **شیره خام** می‌گویند.

۳. آب و مواد معدنی چگونه از خاک وارد آوندهای چوبی می‌شوند؟

۴. شیره خام چیست؟



شکل ۳- شیره خام از ریشه تا بالاترین قسمت‌های گیاه جریان دارد و آب و مواد معدنی مورد نیاز یاخته‌های گیاه را تأمین می‌کند.

۱. گیاه همه آبی را که جذب کرده است، مصرف می‌کند. ص غ
پاسخ ۱) گیاه همه آبی را که جذب کرده است، مصرف نمی‌کند؛ بلکه بخش زیادی از آن به صورت بخار از روزنه‌های برگ خارج می‌شود. پاسخ ۲) خارج شدن بخار آب از برگ، نیروی مکشی در گیاه ایجاد می‌کند. این نیرو بر حرکت رو به بالای آب در گیاه نقش دارد.

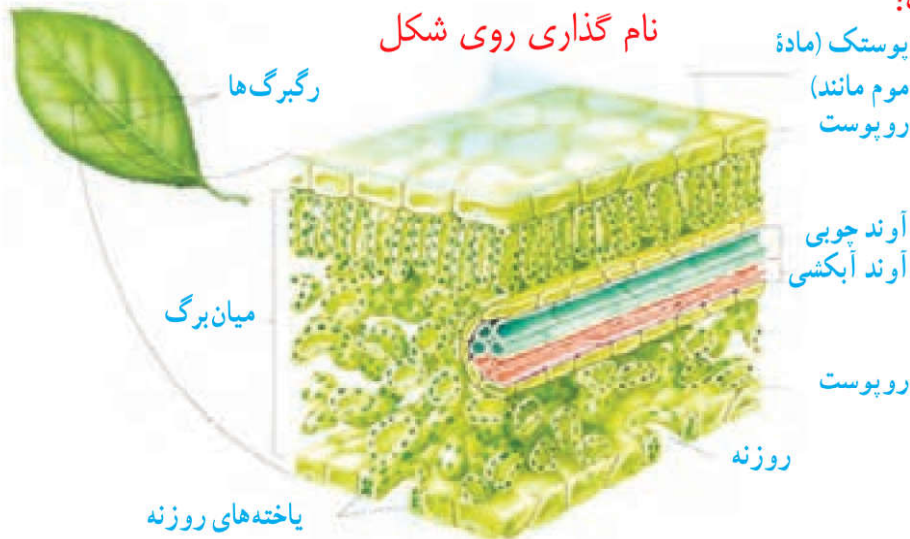
۲. نیرویی که بر حرکت رو به بالای آب در گیاه نقش دارد، چگونه ایجاد می‌شود؟ فعالیت

کاغذ آغشته به کبالت کلرید در برخورد با بخار آب، صورتی رنگ می‌شود. برای نشان دادن این واقعیت که «بخار آب از روزنه‌های برگ خارج می‌شود و در بعضی برگ‌ها تعداد روزنه‌ها در دو طرف برگ، یکسان نیست.» آزمایشی طراحی کنید. توضیح در صفحه ۱۴۰

پاسخ ۳ و ۴
یاخته‌های میان برگ - زیرا دارای سبزینه اند
به شکل ۴ نگاه کنید! کدام یاخته‌ها فتوسنتز انجام می‌دهند؟ چرا؟ می‌دانید (گیاهان با استفاده از کربوهیدراتی که می‌سازند و مواد مغذی‌ای که از خاک می‌گیرند، مواد مورد نیاز برای رشد و نمو خود را تأمین می‌کنند، مثلاً می‌توانند پروتئین و چربی بسازند)

۱. شیر پرورده چیست؟

۲. ترکیب شیر پرورده و نقش آن چیست؟



پاسخ ۱) موادی که در برگ ها ساخته می شوند، همراه با آب وارد آوندهای آبکشی می شوند. این مایع را **پاسخ ۲) شیر پرورده** می نامند (یاخته های که فتوسنتز نمی کنند، مواد مغذی مورد نیاز خود را از این شیر تامین می کنند. شیر پرورده مقدار زیادی کربوهیدرات دارد).

شکل ۴ - ساختار یک نمونه برگ

۳. سرخس ها چه ویژگی هایی دارند؟

سرخس ها : استان های شمالی ایران از جاهایی است که در آن سرخس به طور خودرو رشد می کند.

پاسخ ۳) سرخس ها اولین گروه از گیاهان آونددار و دارای ساقه زیرزمینی اند. از این ساقه ها برگ هایی با دم برگ طویل ایجاد می شود که ظاهری شبیه شاخه دارند (شکل ۵). گاهی، پشت برگ های سرخس برآمدگی هایی به رنگ نارنجی یا قهوه ای دیده می شود. هر یک از این برآمدگی ها مجموعه ای از تعدادی هاگدان است که در آنها هاگ تشکیل می شود (هاگ ها با قرار گرفتن در جای مرطوب، رشد و سرخس جدیدی ایجاد می کنند. همان طور که می دانید سرخس ها دانه تولید نمی کنند.) آیا در استان شما سرخس به طور خودرو رشد می کند؟ بله

۴. تولیدمثل سرخس ها را توضیح دهید



ب) مجموعه هاگدان ها در پشت برگ سرخس



شکل ۵ - الف) سرخس، ساقه زیرزمینی دارد.

بازدانگان : شاید درخت کاج و سرو را از نزدیک دیده باشید. چه ویژگی هایی از این درختان

می شناسید؟ کاج و سرو چه تفاوت اساسی با سرخس دارند؟ **سرخس با هاگ تولیدمثل می کند ولی کاج و سرو با دانه**

پاسخ ۵) بازدانگان گل ندارند؛ اما دانه تولید می کنند. آیا می دانید تخمک و گرده در چه بخش هایی از این گیاهان

تشکیل می شوند؟ **تخمک درون مخروط ماده و گرده درون مخروط نر تشکیل می شود**

کاج و سرو دارای مخروط های نر و ماده اند (شکل ۶). هر مخروط از تعدادی پولک ساخته شده

گل و میوه ندارند

با دانه تولید مثل می کنند

دارای مخروط های نر و ماده اند

۵. ویژگی های بازدانگان را بنویسید

abedin tazik

۱. علت نام گذاری بازدانگان چیست؟
۲. دانه های بازدانگان در کجا تشکیل می شوند؟
۳. دو مثال از بازدانگان نام ببرید. کاج و سرو

پاسخ ۱ و ۲

است. (دانه های این گیاهان درون میوه تشکیل نمی شوند؛ بلکه روی پولک های مخروط های ماده ایجاد می شوند.)



مخروط ماده کاج



مخروط ماده در سرو



مخروط نر کاج



مخروط نر در سرو

پاسخ ۳ شکل ۶ - کاج و سرو از بازدانگان هستند.

فعالیت

در یک فعالیت گروهی، گزارشی درباره موارد زیر تهیه کنید و به صورت تصویری در کلاس ارائه دهید.

- الف) مقایسه مخروط نر و ماده در گیاه کاج
- ب) مقایسه کاج و سرو

نهان دانگان : بسیاری از گیاهانی که امروزه روی زمین وجود دارند، از گیاهان گلدارند. با ساختار گل و نقش آن در تولید مثل جنسی گیاهان گلدار آشنا کنید. گیاهان گلدار بسیار گوناگون اند و در آب و هواهای

۱. علت نام گذاری نهاندانگان چیست؟

۲. نهاندانگان را بر چه اساسی طبقه بندی می کنند؟ نام ببرید. تعداد لپه - تک لپه ای و دو لپه ای

متفاوتی رشد می کنند. ^{پاسخ ۱} دانه های گیاهان گلدار در میوه محصور شده اند و به همین علت به آنها نهان دانه نیز می گویند. آیا می دانید نهان دانگان را بر چه اساسی گروه بندی می کنند؟ ^{پاسخ ۲} تعداد لپه - تک لپه ای و دو لپه ای

خود را بیازمایید

جدول زیر بعضی تفاوت های دو گروه گیاهان نهان دانه (تک لپه ای ها و دو لپه ای ها) را نشان می دهد. در جای خالی واژه مناسب قرار دهید.

جدول مهم است

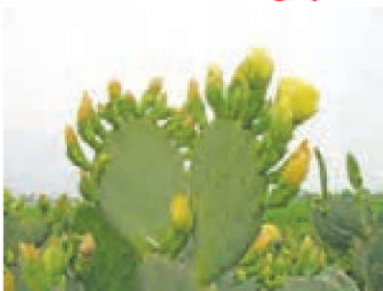
تعداد لپه	گل	برگ	ساقه	دانه	
تک لپه					...
	تعداد گلبرگ ها ... مضربی از ۳	رگبرگ ها موازی	آوندهای چوب و آبکش در چند حلقه	دانه یک قسمتی	
دو لپه					...
	تعداد گلبرگ ها ... مضربی از ۴ یا ۵	رگبرگ ها منشعب	آوندهای چوب و آبکش در یک حلقه	دانه دو قسمتی	

خود را بیازمایید

اندام های رویشی (ریشه، ساقه و برگ) در نهان دانگان متنوع اند. موارد زیر را در هر شکل، مشخص کنید.

(الف) برگ، ساقه و ریشه
(ب) مواد مغذی در هر گیاه در چه اندامی ذخیره شده است؟

سیب زمینی: ساقه زیرزمینی
هویج: ریشه
شلغم: ریشه
کاکتوس: ساقه



ساقه شبیه برگ و برگ تبدیل به خار شده

۱. خزه ها چه ویژگی هایی دارند؟
- آوند ندارند
 - ریشه، ساقه و برگ حقیقی ندارند. ریشه سا دارند
 - دانه ندارند و با هاگ تکثیر می شوند
 - ارتفاع زیادی ندارند

گیاهانی که آوند ندارند

خزه ها قدیمی ترین گیاهان روی زمین اند. این گیاهان ارتفاع زیادی ندارند و پوشش مخمل مانندی روی زمین ایجاد می کنند (شکل ۷ - الف).

۲. قدیمی ترین گیاهان روی زمین کدام اند؟ خزه ها

آزمایش کنید

مشاهده سلول های خزه

وسایل و مواد لازم: تیغه، تیغک، میکروسکوپ نوری، آب، بخش های برگ شکل و ساقه مانند خزه.

برای مشاهده میکروسکوپی بخش های برگ شکل و ساقه مانند خزه، نمونه میکروسکوپی تهیه کنید. آیا بخش های برگ شکل و ساقه مانند، یاخته های متفاوتی دارند؟ آیا آوند در آنها می بینید؟ **خیر**

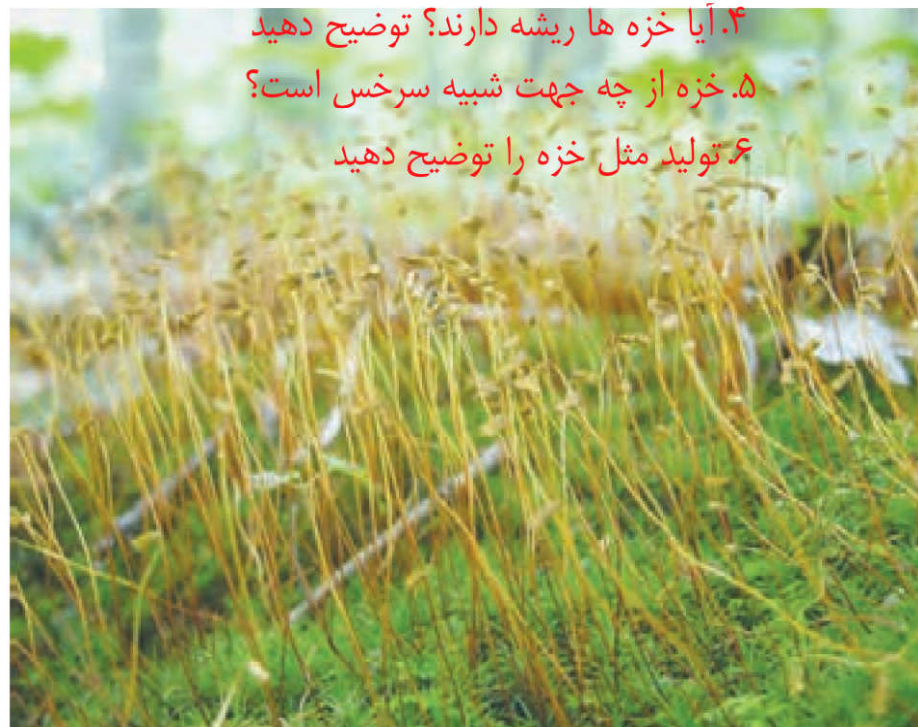
۳. چرا گفته می شود که خزه ساقه و برگ حقیقی ندارد؟

دیدید که بخش های برگ شکل و ساقه مانند خزه از یاخته های مشابهی تشکیل شده اند؛ بنابراین گفته می شود که خزه، ساقه و برگ حقیقی ندارد. **پاسخ ۳** (خزه ها ریشه هم ندارند و به جای آن، اجزایی به نام ریشه سا دارند که از یک یا چند یاخته ساخته شده اند). **پاسخ ۴** (خزه ها مانند سرخس ها به جای دانه با هاگ تکثیر می شوند). **پاسخ ۵** (هاگ ها در هاگدان موجود در رأس خزه تشکیل می شوند. هاگ وقتی در جای مرطوب قرار می گیرد، رشد می کند و از آن خزه جدیدی می روید).



۷. ب. بخش های متفاوت خزه

را نام گذاری کنید



شکل ۷ - الف) نوعی خزه

۸. کدام گروه از گیاهان آوند ندارند؟ خزه ها

۹. کدام گروه از گیاهان آوند دارند ولی دانه ندارند؟ سرخس ها

۱۰. کدام گروه از گیاهان دانه دارند ولی گل ندارند؟ بازدانگان

خزه ها به علت نداشتن آوند نمی توانند آب را در خود جابه جا کنند ، بنابراین همه یاخته ها باید آب را از محیط بگیرند پس رشد عمودی محدود دارند و در جایی رشد می کنند که فکر کنید رطوبت کافی در خاک و هوا باشد

ارتفاع خزه ها از چند سانتی متر بیشتر نمی شود. به نظر شما چرا اندازه خزه ها کوچک است و در جاهایی رشد می کنند که رطوبت کافی وجود دارد؟

ایا آوند دارد؟ ← بله ← ایا دانه دارد؟ ← بله ← ایا گل دارد؟ ← بله ← ایا تک لپه است؟ ← بله

فعالیت ← خیر ← خزه ← خیر ← سرخس ← خیر ← سرو ← خیر ← ذرت ← بله ← نخود

خزه، سرخس، سرو، ذرت و نخود را بر اساس صفتهای زیر و با استفاده از کلید دوراهی گروه بندی کنید. داشتن : دانه، گل، آوند، دانه تک لپه ای، دانه دولپه ای این گروه بندی را به چند شکل می توانید انجام دهید؟

۱. گیاهان در زندگی ما چه نقشی دارند؟ تهیه کاغذ - ماده اولیه داروها - فتوستنتز

۲. چگونه گیاهان می توانند منبع تولید ثروت باشند؟

گیاهان در زندگی ما

اگر بخواهید از نقشی که گیاهان در زندگی ما دارند، سخن بگویید، کافی است همین کتابی را که در دست دارید، مثال بزنید. کاغذ کتابی که در دستان شماست، از گیاهان به دست آمده است (شکل ۸).

پاسخ ۲) گیاهان می توانند منبع تولید ثروت باشند؛ زیرا افزون بر استفاده های رایج، به عنوان ماده اولیه بعضی

از داروها در پزشکی و داروسازی نیز به کار می روند (شکل ۹). مثلاً نوعی دارو که برای بیماران قلبی به کار می رود، از گیاهی به نام گل انگشتانه به دست می آید. از نوعی باقلا ماده ای به دست می آورند که با استفاده از آن، گروه خونی را شناسایی می کنند. شما چه نمونه هایی از کاربرد گیاهان در زندگی انسان می شناسید؟ ایجاد فضای سبز و تفریح گاه ها - صنایع چوب - مصرف خوراکی - فتوستنتز و تولید اکسیژن



گل انگشتانه



پنبه



کنف

شکل ۹ - گیاهی با کاربرد دارویی

شکل ۸ - گیاهانی که در کاغذسازی به کار می روند.

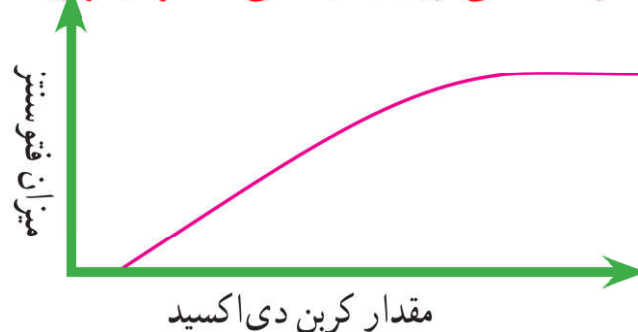
دو گیاه که در کاغذ سازی کاربرد دارند: پنبه و کنف
دو گیاه که در داروسازی کاربرد دارند: گل انگشتانه و باقلا

۱. مهم ترین نقش گیاهان در زندگی ما و جانوران خشکی زی چیست؟ چرا؟
۲. فتوسنتز چه فایده هایی دارد؟ تامین غذای جانداران، تولید اکسیژن و مصرف کربن دی اکسید

پاسخ ۱) مهم ترین نقش گیاهان در زندگی ما و جانوران خشکی زی، مربوط به فتوسنتز است. فتوسنتز علاوه بر تامین غذای جانداران، در تولید اکسیژن و مصرف کربن دی اکسید نقش حیاتی دارد. دانستید که مقدار کربن دی اکسید در کره زمین افزایش یافته است. آیا با توجه به اینکه گیاهان این ماده را مصرف می کنند، افزایش پوشش گیاهی به تنهایی می تواند مشکل افزایش کربن دی اکسید و گرم شدن زمین را برطرف کند؟ **خیر - با توجه به پاسخ فعالیت زیر**

فعالیت

نمودار زیر اثر کربن دی اکسید را بر میزان فتوسنتز در بسیاری از گیاهان نشان می دهد. این نمودار را تفسیر کنید. در فتوسنتز کربن دی اکسید مصرف و اکسیژن تولید می شود ولی مقدار فتوسنتز بعد از مقدار مشخصی از CO_2 ثابت می ماند و دیگر زیاد نمی شود



فعالیت

در فعالیتی گروهی درباره نمونه هایی از گیاهانی که در محل زندگی شما وجود دارند، گزارش تصویری همراه با متن کوتاه تهیه و ارائه کنید. در تهیه گزارش به این موارد توجه کنید: نوع و نام محلی گیاه، ویژگی های ظاهری، شرایطی که گیاه در آن رشد می کند، نقشی که در زندگی مردم محلی دارد و نیز باورهای مردم درباره آنها.

توضیح فعالیت صفحه ۱۳۴

خروج بخار آب از روزنه ها

وسایل و مواد مورد نیاز: گیاه زنده در گلدان، کیسه پلاستیکی، کاغذ آغشته به کلرید کبالت، نوار چسب، گیره پلاستیکی.

با کاغذ آغشته به کلرید کبالت و گیره پلاستیکی هر دو سطح تعدادی از برگ های متصل به گیاه را بپوشانید. هر برگ را در کیسه پلاستیکی بگذارید و انتهای کیسه را با نوار چسب محکم کنید. کلرید کبالت با بخار آب صورتی رنگ می شود. نقطه های صورتی چه چیزی را نشان می دهند؟ تعداد نقطه ها در کدام سطح بیشتر است؟ در صورتی که تعداد نقطه ها متفاوت باشد، چگونه این تفاوت را توضیح می دهید؟



کاغذی سطح پایینی برگ



کاغذ سطح بالایی برگ



شاید تصاویر مرجان‌ها و جانوران دیگر را در مناطق کم عمق خلیج فارس یا دریاهای دیگر دیده باشید. در این زیستگاه‌ها جانداران متفاوت مثل انواع بی‌مهره‌ها و مهره‌داران در کنار هم زندگی می‌کنند. گفته می‌شود وجود تنوع زیستی در این محیط‌ها نشانه سلامت آب دریاست، اما می‌دانید که آلودگی یا تغییرات زیست محیطی دیگر باعث از هم پاشیدن و سرانجام از بین رفتن این زیستگاه‌ها می‌شود. وجود این جانوران در دریا چه اهمیتی برای ما و دیگر موجودات روی کره زمین دارد؟ در این فصل با مشخصات و اهمیت برخی جانوران بی‌مهره، بیشتر آشنا می‌شوید.

کدام سلسله از موجودات زنده گوناگونی بیشتری دارند؟ جانوران
کدام گروه از جانوران از تنوع بیشتری برخوردارند؟ بی‌مهره‌ها

۱. دو گروه اصلی سلسله جانوران کدامند؟ بی مهره ها و مهره داران

۲. بی مهره ها و مهره داران چه تفاوت ساختاری دارند؟

بیشتر بی مهره ها اسکلت خارجی داشته و ستون مهره ندارند ولی مهره داران ستون مهره و اسکلت داخلی دارند

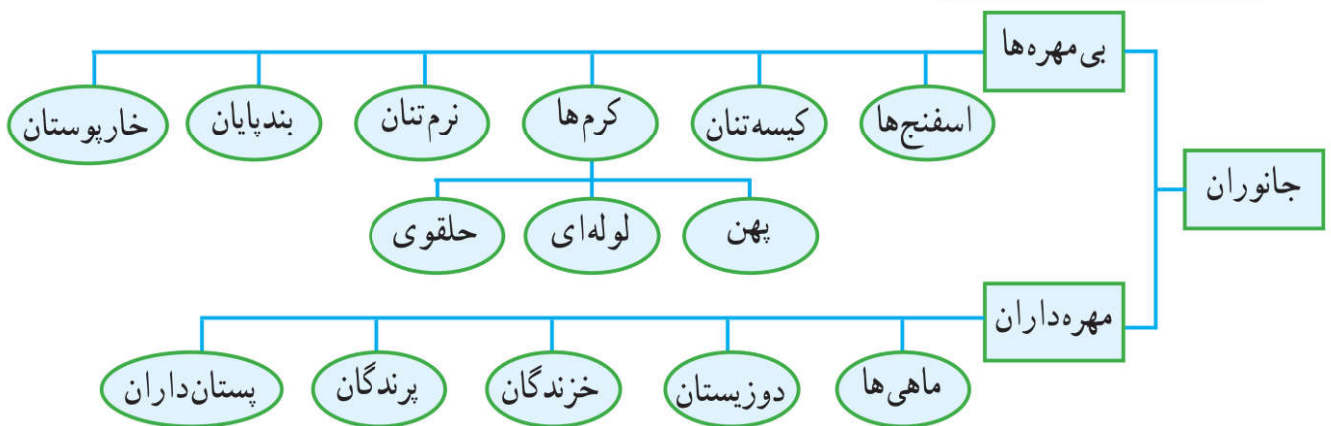
گوناگونی جانوران

جانوران نسبت به دیگر موجودات زنده گوناگونی بیشتری دارند. دانشمندان، سلسله جانوران را در

دو گروه اصلی بی مهره ها و مهره داران، رده بندی می کنند. بیشتر بی مهره ها اسکلت خارجی دارند و

همان طور که از نامشان پیداست، ستون مهره ندارند. مهره داران ستون مهره و اسکلت داخلی دارند.

اکثر جانوران، بی مهره اند و از گروه های متنوعی تشکیل شده اند (شکل ۱).



شکل ۱- طبقه بندی ساده جانوران را رسم کنید

آیا می دانید

دانشمندان تا به حال نزدیک به دو میلیون گونه جانوری را شناسایی کرده اند که حدود ۹۸٪ آنها بی مهره و ۲٪ آنها مهره دارند. همه ساله انواع جدیدی از جانوران نیز کشف می شوند. جدول زیر تنوع گونه های مختلف جانوران را نشان می دهد.

تعداد گونه های	بی مهره ها						گروه
	خارپوستان	بندپایان	نرم تنان	کرم ها	کیسه تنان	اسفنج ها	
همه مهره داران	۶۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰	۱۱۵۰۰۰	۹۵۰۰	۱۰۰۰۰	تعداد گونه ها
۵۰۰۰۰							

اسفنج ها: جانورانی با بدنی سوراخ دار پاسخ ۳

شکل ۲، نوعی اسفنج را نشان می دهد. این جانوران دریازی در جای خود ثابت اند. در پیکر اسفنج سوراخ های کوچکی وجود دارد که آب از آنها وارد می شود. آب وارد شده، از سوراخ بزرگ بالای اسفنج خارج می شود. در دیواره بدن آنها یاخته های رشته داری وجود دارد که

شکل ۲- اسفنج ساده ترین جانور دریازی

پاسخ ۴



۳. ویژگی های اسفنج ها را بنویسید

۴. ساده ترین جانور دریازی چیست؟ اسفنج

۱. یاخته های رشته دار در دیواره بدن اسفنج ها چه وظایفی دارند؟

۲. تفسیر کنید: اسفنج ها هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند

۳. اسفنج ها هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند. ص (ج ۱ و ۲ و ۳) حرکت آنها سبب حرکت آب در بدن اسفنج می شود

(شکل ۳). کار دیگر این یاخته ها گرفتن ذره های غذایی از آب و گوارش آنهاست همه یاخته ها از این مواد گوارش یافته، استفاده می کنند. جریان آب در اسفنج ها به تنفس و دفع مواد زائد نیز کمک می کند! به همین دلیل اسفنج ها هیچ دستگاهی در بدن خود ندارند.

پاسخ ۴) اسفنج ها محل زیست انواعی از جلبک ها و جانداران کوچک دریایی هستند. از آنها مواد دارویی نیز استخراج می شود. ۴. اهمیت اسفنج ها را بنویسید



شکل ۳- جریان آب در اسفنج

آیا می دانید

استحکام دیواره بدن اسفنج ها به علت وجود قطعات سوزن مانند از جنس آهک، سیلیس یا مواد پروتئینی است.

فعالیت

با توجه به آنچه درباره اسفنج آموختید، طرح ساده ای از بدن اسفنج را رسم کنید و با توجه به آن چگونگی تغذیه و تنفس و دفع مواد زائد آن را توضیح دهید.

۵. علت نامگذاری کیسه تنان چیست؟

کیسه تنان: جانورانی با بدن کیسه مانند

پاسخ ۵) شاید شقایق و عروس دریایی را دیده باشید. بدن آنها شبیه کیسه است، دهانه کیسه، محل ورود و خروج مواد است که بازوهای به آن متصل است! بعضی از اینها مثل شقایق دریایی جابه جا نمی شوند و بعضی مثل عروس دریایی شناورند (شکل ۴).



(ب)



(الف)

شکل ۴- الف) عروس دریایی، ب) شقایق دریایی

۶. عروس دریایی و شقایق دریایی چه شباهت و چه تفاوتی دارند؟

شباهت: هردو جزو کیسه تنان هستند

تفاوت: عروس دریایی شناور ولی شقایق دریایی ساکن است

۱. بزرگ ترین گروه کیسه تنان چیست؟ مرجان ها
۲. آبسنگ و جزایر مرجانی چگونه تشکیل می شوند ؟ با ذکر مثال
۳. وجود مرجان ها در سواحل دریاها چه اهمیتی دارد؟

ج ۱) بزرگ ترین گروه این جانوران، **مرجان های** هستند که اسکلتی آهکی دارند. (از تجمع اسکلت آنها، اشکال مختلف مرجانی و در نهایت آبسنگ و جزایر مرجانی تشکیل می شود. جزایر خارک و کیش) نمونه ای از این جزایر مرجانی هستند (شکل ۵). (وجود مرجان ها در سواحل دریاها ضمن تشکیل زیستگاه برای بسیاری از جانوران دریایی به عنوان موج شکن طبیعی عمل می کند و انرژی امواج را می گیرد و مانع فرسایش بیشتر سواحل می شود.)



ب) جزیره مرجانی خارک

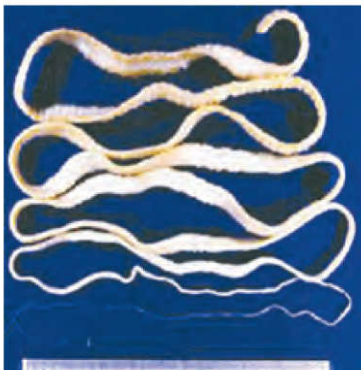


الف) نوعی مرجان

شکل ۵- با فعالیت مرجان ها، جزایر مرجانی تشکیل می شود.

کرم های پهن

پاسخ ۵) ساده ترین گروه کرم ها هستند که بدنی پهن با دستگاه های عصبی و گوارش ساده ای دارند. کرم های پهن مانند کیسه تنان تنها یک راه برای ورود و خروج مواد از سطح بدن انجام می شود (شکل ۶).



کرم نواری (کدو)



کرم برگه شکل (کپلک) کبد گوسفند



کرم پلاناریا زندگی آزاد

شکل ۶- پلاناریا، برگه و نواری سه گروه عمده کرم های پهن هستند.

ج ۷) بیشتر کرم های پهن، انگل اند و مراحل رشد و نمو خود را در بدن چند موجود زنده از جمله انسان طی می کنند. مثلاً نوزاد کرم کدو که در گوشت گاو آلوده، زندگی می کند، می تواند وارد بدن ما شود و در آنجا بالغ و بزرگ شود؛ سال ها در روده باقی بماند و ضمن مصرف غذای گوارش یافته ممکن است باعث انسداد روده شود. ۵. ویژگی های کرم های پهن را بنویسید

۶. سه گروه عمده کرم های پهن را نام ببرید

۷. بیشتر کرم های پهن چگونه زندگی می کنند؟ با ذکر مثال توضیح دهید

۸. کرم کدو جزو کدام گروه از کرم هاست؟ چند میزبان دارد؟ توضیح دهید

۴. کرم های پهن و کیسه تنان چه شباهت و چه تفاوتی دارند؟ کرم های پهن مانند کیسه تنان تنها یک راه برای ورود و خروج مواد از سطح بدن انجام می شود

۱. ویژگی های کرم های لوله ای را بنویسید
۲. سه نمونه کرم لوله ای انگل نام ببرید. آسکاریس، کرمک و کرم قلاب دار
۳. نقش کرم های لوله ای در کشاورزی چیست؟

آیا می دانید

نوع دیگری از کرم های پهن در روده سگ، زندگی می کند. تخم این کرم می تواند همراه سبزیجات، وارد بدن انسان و دام ها شود و در کبد و شش تولید غده هایی کیسه مانند و پر آب کند که به آن کیست هیداتیک می گویند. **کیست هیداتیک چگونه ایجاد می شود؟**

سبزیجات و گوشت که اولاً باید از محلی مطمئن تهیه شوند. ثانیاً گوشت باید خوب پخته شود و سبزیجات را نیز ضمن شست و شوی دقیق، ضد عفونی کرد تا تخم انگل به بدن ما منتقل نشود. برای نوشیدن آب در خارج از منزل به خصوص در پارک ها به نشانه های هشدار دهنده مربوط به آن توجه کنند.

جمع آوری اطلاعات

بیشتر کرم های انگلی از طریق آب و غذا وارد بدن ما می شوند. برای جلوگیری از ورود آنها چه نکات بهداشتی را باید رعایت کرد؟ در این باره از منابع معتبر اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

کرم های لوله ای

ج ۱) در این کرم ها بر خلاف بی مهرگان گفته شده، **دستگاه گوارش دهان و مخرج دارد.** اگر چه معمولاً انواع انگل آن مثل **آسکاریس** (شکل ۷)، **کرمک** و **کرم قلاب دار** معرفی می شود، اما برخی زندگی آزاد دارند. ^{ج ۲} (تعدادی از آنها در خاک زندگی می کنند که پس از خوردن باکتری ها و قارچ ها، ترکیباتی را به



خاک اضافه می کنند که باعث رشد بهتر گیاهان می شود.) تخم کرم های لوله ای انگل بیشتر از طریق آب و سبزیجات آلوده، وارد بدن می شود و در دستگاه گوارش به کرم بالغ، تبدیل می شود.

شکل ۷- نمونه ای از کرم های لوله ای - آسکاریس

آیا می دانید

درد ناحیه شکم، بی اشتها، اسهال و بد خوابی، ممکن است از علائم وجود آسکاریس باشد. وجود خارش در ناحیه مخرج کودکان از علائم احتمالی وجود کرمک است و یکی از دلایل کم خونی ممکن است وجود کرم قلاب دار در بدن باشد. مطمئن ترین راه تشخیص کرم های انگلی در بدن، مراجعه به آزمایشگاه های تشخیص طبی و انجام آزمایش مدفوع است.

۱. ویژگی های کرم های حلقوی را بنویسید

۲. چرا باید همیشه پوست کرم های حلقوی مرطوب باشد؟

۳. دو ویژگی کرم های حلقوی که به جذب اکسیژن از طریق پوست کمک می کند، کدامند؟

کرم های حلقوی

۱ ج) کرم های حلقوی بدنی حلقه حلقه، نرم و ماهیچه ای دارند. (پوست آنها باید همیشه مرطوب باشد و مویرگ های فراوانی دارد) (این وضعیت امکان جذب اکسیژن مورد نیاز را از طریق پوست فراهم می کند) اگر چه بیشتر کرم های حلقوی زندگی آزاد دارند؛ ولی تعداد کمی نیز انگل اند. این کرم ها برخلاف کرم های قبلی افزون بر دستگاه گوارش و عصبی، دستگاه های گردش خون و دفع مواد زائد را هم دارند. **کرم خاکی**، نمونه معروف آنهاست که وجود آن در زمین های کشاورزی، اهمیت زیادی دارد. **زالو**، نمونه دیگری از کرم های حلقوی است که **زندگی انگلی** دارد و از خون جانوران دیگر، تغذیه می کند (شکل ۸).

۴. چه دستگاه هایی را کرم های حلقوی دارند ولی کرم های پهن و لوله ای ندارند؟ گردش خون و دفع



ب) زالو



الف) کرم خاکی

شکل ۸- کرم های حلقوی

جمع آوری اطلاعات

الف) درباره نقش کرم های خاکی در حاصلخیزی خاک و استفاده از آنها برای تولید کود اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

ب) در طب سنتی از زالو استفاده می شد؛ در پزشکی نوین نیز به آن رو آورده اند. در مورد استفاده از زالو در پزشکی نیز اطلاعاتی را جمع آوری کنید.

۸. ویژگی های نرم تنان و زیستگاه آن ها را بنویسید

نرم تنان

پاسخ ۸) نرم تنان بدنی نرم و بدون حلقه دارند و در بیشتر آنها بخشی سفت به نام **صدف**، بدن را در بر گرفته و از آن حفاظت می کند. بیشتر آنها در آب (دریا یا آب شیرین) و برخی در خشکی زندگی می کنند. انواعی از نرم تنان را در شکل ۹ می بینید.

یک نمونه کرم حلقوی که زندگی آزاد دارد: کرم خاکی
یک نمونه کرم حلقوی که زندگی انگلی دارد: زالو

۱. چهار نمونه از نرم تنان را نام ببرید. حلزون، هشت پا، دوکفه ای، ده پا یا نرم تن مرکب
۲. نرم تنان در زندگی ما چه کاربردی دارند؟
۳. نرم تنان چه زیان هایی دارند؟



هشت پا اختاپوس



حلزون



ده پا (نرم تن مرکب)



دوکفه ای

شکل ۹- انواعی از نرم تنان

نرم تنان در زندگی ما کاربردهای زیادی دارند. از ج ۲) صدف آنها در تهیه ابزارهای زینتی و صنایع دارویی، بهداشتی، تهیه نخ بخیه و تولید کلسیم قابل جذب استفاده می شود (شکل ۱۰). استخراج مروارید از درون صدف دوکفه ای ها نیز یکی از فواید نرم تنان است که از لحاظ اقتصادی بسیار اهمیت دارد. ج ۳) برخی از نرم تنان مانند حلزون و لیس، از آفات گیاهی به شمار می روند و برخی واسطه انتقال بعضی از کرم های انگلی به انسان اند.



شکل ۱۰- استفاده از مروارید و صدف

آیا می دانید

پرورش صدف های مرواریدساز چندین قرن است که در کشورهای مجاور دریا منبع درآمد است. مشهورترین و با ارزش ترین مرواریدهای جهان از صدف های مرواریدساز خلیج فارس به دست می آمده است. در جزیره قشم پروژه کشت و پرورش صدف در حال انجام است.

۱. ویژگی های بندپایان را بنویسید. نقش اسکلت خارجی در بندپایان چیست؟

۲. علت نام گذاری بندپایان را بنویسید

۳. به چه دلیل بندپایان پوست اندازی می کنند؟

جانورانی با اندام های حرکتی بندبند

پاسخ ۱ و ۲) بدن و اندام های حرکتی این جانوران از قطعات یا بندهایی تشکیل شده است؛ به همین دلیل به آنها بندپایان می گویند. این جانوران اسکلت خارجی و سختی دارند که عضلات به آن متصل است و از اندام های داخلی حفاظت می کند (سخت بودن اسکلت خارجی، جلوی رشد جانور را می گیرد. به همین دلیل، بسیاری از آنها پوست اندازی می کنند؛ اسکلت قبلی را از خود جدا می کنند و یک اسکلت بزرگ تر و جدید برای خود می سازند) (شکل ۱۱).



بزرگ ترین گروه جانوران در روی زمین چیست؟ بندپایان
فراوان ترین گروه بندپایان چیست؟ حشرات

شکل ۱۱- پوست اندازی ملخ

بندپایان، بزرگ ترین گروه جانوران را در روی زمین، تشکیل می دهند که تقریباً در همه زیستگاه های روی زمین، یافت می شوند. در میان آنها حشرات از بقیه فراوان ترند (جدول ۱).

بندپایان را براساس زائده های بدن، به ویژه تعداد پاهای حرکتی در چهار گروه، طبقه بندی می کنند (جدول ۱ و شکل ۱۲).

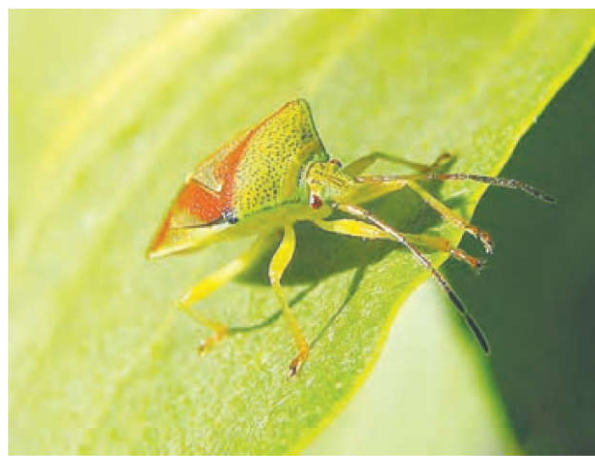
*** بسیار مهم جدول ۱- طبقه بندی بندپایان بر اساس تعداد پاهای حرکتی

نام گروه	تعداد پای حرکتی	مثال
حشرات	۶	ملخ، پروانه، زنبور، پشه و...
عنکبوتیان	۸	عنکبوت، رتیل، عقرب، کنه
سخت پوستان	۱۰	خرچنگ، میگو، خرخاکی
هزارپایان	بیشتر از ۱۰ جفت	هزارپا، صدپا





عنکبوتیان



حشرات

هزارپای گیاهخوار یا صدپا در هر بند بدن یک جفت پا دارد
هزارپای گوشتخوار در هر بند بدن دو جفت پا دارد



صدپا هزارپایان



سخت پوستان

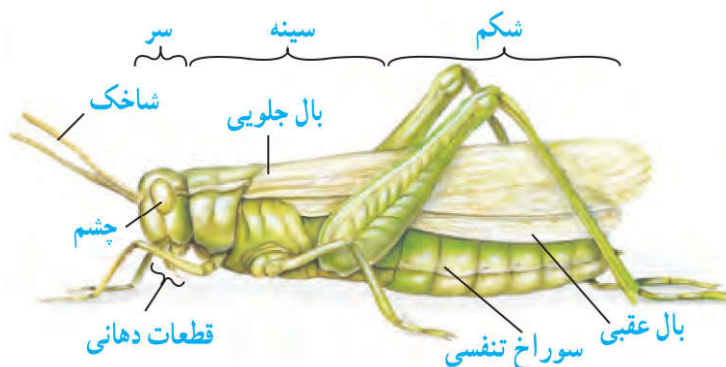
شکل ۱۲- نمونه ای از چهار گروه بندپایان

فعالیت

اگر در محیط زندگی شما یا آزمایشگاه مدرسه، **ملخ** وجود دارد، یک نمونه از آن را به کلاس بیاورید و با ذره بین مشاهده کنید. **چشم های مرکب، ساده، شاخک ها، شش عدد پا، دو جفت بال، قطعات بدن به ویژه شکم، سوراخ های تنفسی در ناحیه شکم و اندام های تولید مثلی** را ببینید. اگر نمونه شما زنده

است، می توانید آن را در طبیعت رها کنید؛ ولی اگر زنده نیست؛ روی آن الکل بریزید و در یک ظرف سربسته، نگهداری کنید.

قسمت های تشکیل دهنده بدن ملخ را نام گذاری کنید



حشرات: گروهی از بندپایان هستند که از بقیه فراوان تراند. شاید تعداد حشراتی که در یک باغ کوچک، وجود دارد، از تعداد ساکنان شهر شما بیشتر باشد. اگرچه ما بیشتر از آزار و ضررهای حشرات شنیده ایم، مثل **از بین بردن محصولات کشاورزی توسط ملخ، خورده شدن چوب و کاغذ توسط موریا نه، مزاحمت های مگس و پشه در هنگام استراحت و انتشار عوامل بیماری زا توسط حشرات**، ولی اهمیت حشرات در دنیای ما، خیلی بیشتر از زیان های روزمره آنها است **۱ ج** اگر دنیای ما بدون حشره باشد، بسیاری میوه ها، سبزی ها و محصولات کشاورزی تولید نمی شوند؛ چون گرده افشانی آنها انجام نمی شود. ابریشم، موم و عسل نخواهیم داشت چون اینها را حشرات تولید می کنند. بسیاری

ادامه در ص بعد

۱. فواید یا اهمیت حشرات را بنویسید

۲. زیان های حشرات را بنویسید

۱. ویژگی های عنکبوتیان را بنویسید

۲. چهار نمونه از عنکبوتیان را نام ببرید. عنکبوت، رتیل، عقرب و کنه

۳. ویژگی های سخت پوستان را بنویسید. چهار نمونه سخت پوست نام ببرید

ادامه از
ص قبل

از جانوران مثل ماهی های آب شیرین از گرسنگی می میرند، چون از حشرات و لارو آنها تغذیه می کنند. اهمیت حشرات به عنوان موجود آزمایشگاهی به ویژه در آزمایشگاه ژن شناسی (ژنتیک^۱) و تأثیر آنها در بهداشت محیط به ویژه تخریب لاشه جانوران مرده را نیز نباید از نظر دور داشت.)

پاسخ ۱

عنکبوتیان (گروهی از بندپایان هستند که شامل عنکبوت، رتیل، عقرب و کنه می شوند. بسیاری از آنها به داشتن نیش زهری معروف هستند. توانایی تنیدن تار در عنکبوت نیز اهمیت دارد که با این کار بسیاری از حشرات مزاحم ما را شکار می کنند.)

جمع آوری اطلاعات

در مورد گروه های مختلف عنکبوتیان (عنکبوت، رتیل، عقرب و کنه) اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید. ۴. یک سخت پوست خشکی زی مثال بزنید. خرخاکی

پاسخ ۳) سخت پوستان: همان طور که از نامشان پیداست پوششی سخت

و محکم دارند. خرچنگ پهن، خرچنگ دراز و میگو، نمونه هایی از آنها هستند؛ ولی بیشتر سخت پوستان، ذره بینی و دریازی اند و غذای جانوران بزرگ مثل ماهی ها را تشکیل می دهند. خرخاکی نمونه ای خشکی زی از سخت پوستان است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- خرخاکی

پاسخ ۴ هزارپایان: نسبت به بقیه بندپایان کمیاب ترند. شکل ظاهری و تعداد پاهای زیاد، آنها را از بقیه بندپایان، متمایز می کند. البته تعداد پاهای هزارپایان به هزار نمی رسد. بعضی از آنها، گوشت خوار و بعضی گیاه خوارند. ۴. ویژگی های هزارپایان را بنویسید

جانورانی با بدن خاردار

پاسخ ۸) خارپوستان جانورانی هستند که در سطح بدن و زیر پوست شان خارهایی وجود دارد. درون بدن آنها، دستگاه گردش آبی وجود دارد که کار دستگاه های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می دهد. همه خارپوستان، دریازی اند. ستاره دریایی، توتیا و سکه شنی، نمونه هایی از آنها هستند (شکل ۱۴).



توتیا



سکه شنی



خیار دریایی

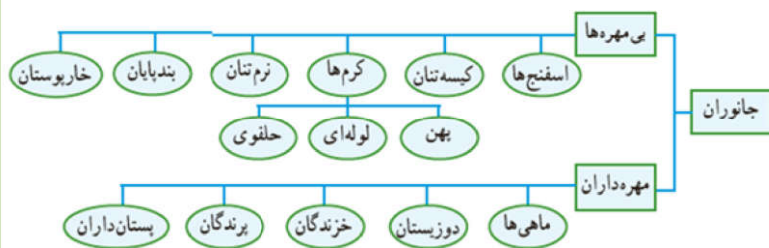
شکل ۱۴- دو نمونه از خارپوستان

۸. ویژگی های خارپوستان را بنویسید

۱۵. ۹. وظیفه دستگاه گردش آب در بدن خارپوستان چیست؟ کار دستگاه های گردش خون، تنفس و دفع

۱۰. سه نمونه خارپوست نام ببرید. ستاره دریایی، توتیا و سکه شنی

۵. کدام گروه از بندپایان نسبت به بقیه کمیاب ترند؟ هزارپایان
۶. انواع هزارپایان را نام ببرید: گوشت خوار - گیاه خوار
۷. چه ویژگی هایی هزارپایان را از بقیه بندپایان متمایز می کند؟ تعداد پاهای زیاد



جانوران خونگرم: دمای بدن آن ها ثابت است

مانند پرندهگان و پستانداران

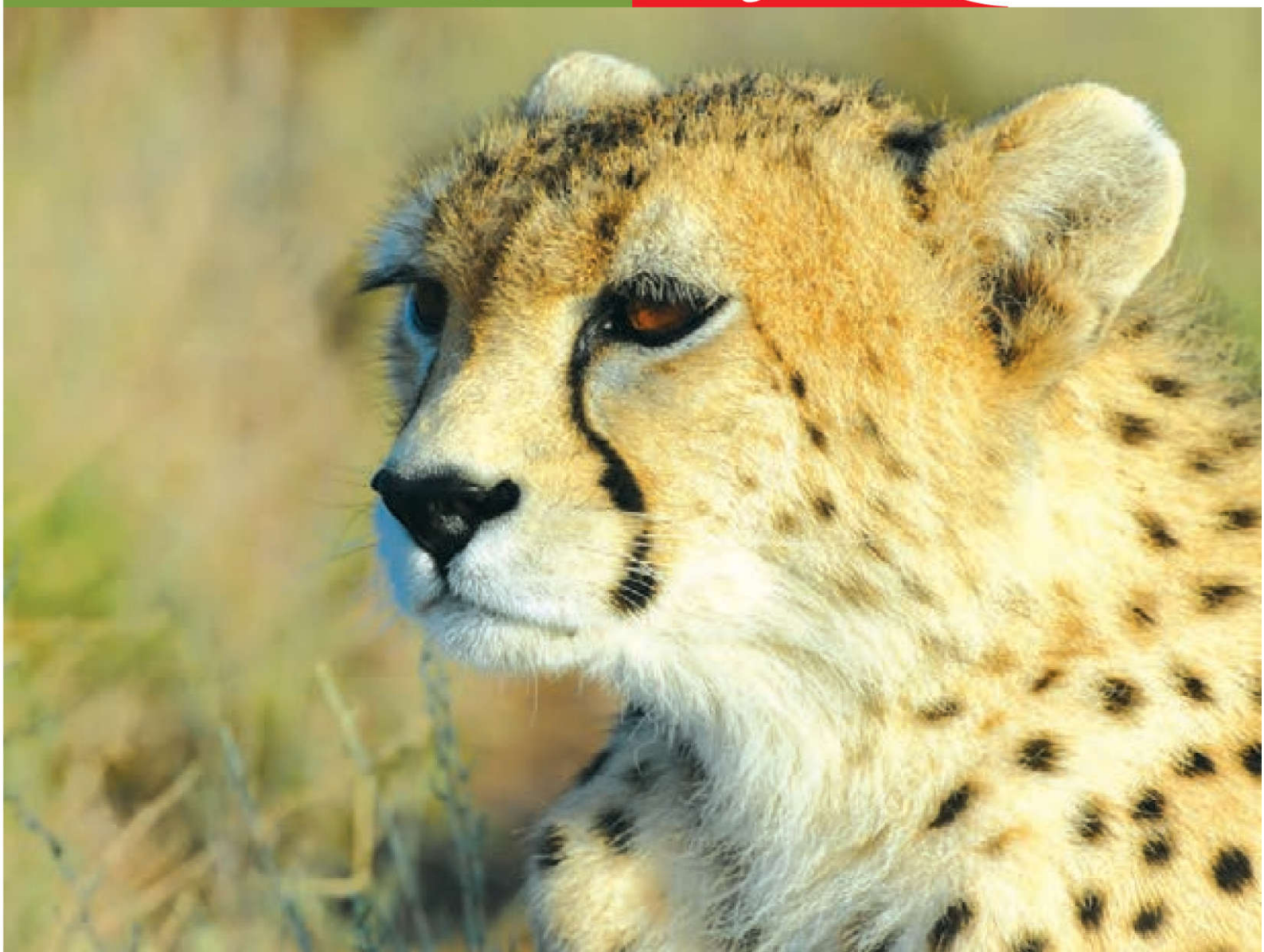
جانوران خونسرد: دمای بدن آن ها تابع دمای محیط است

مانند ماهی ها، دوزیستان و خزندگان

فصل ۱۴

abedin tazik

جانوران مهره دار



وقتی به اطراف خود نگاه می کنیم، جانوران زیادی را می بینیم که با زندگی ما ارتباط دارند. بسیاری از آنها بی مهره و کوچک اند. شما با بعضی از آنها آشنا شدید. اما بسیاری از جانوران اطراف ما با وجود ستونی از مهره در بدن خود، اندازه بزرگی دارند به طوری که طول بدن بعضی از آنها به چندین متر هم می رسد. وجود این جانوران در زندگی ما اهمیت زیادی دارد؛ از جمله در تأمین غذا، پوشاک، حمل بار، سواری و تفریح. در این فصل با انواع مختلف مهره داران، ویژگی ها و اهمیت آنها آشنا می شوید.

۱. اهمیت جانوران مهره دار در زندگی ما چیست؟

۱. چه ویژگی باعث تفاوت جانوران مهره دار از لحاظ اندازه و قدرت نسبت به بقیه جانوران شده است؟
 ۲. پنج گروه مهره داران را نام ببرید
 ۳. ویژگی های ظاهری ماهی ها را بنویسید
 ۴. بیشتر ماهی ها دوکی شکل هستند. یعنی چه؟
- جانورانی با ستون مهره**

پاسخ ۱) جانوران مهره دار در بخشی از استخوانگان (اسکلت^۱) داخلی خود ستونی از مهره دارند که بخش های دیگر استخوانگان به آن متصل اند) وجود این ویژگی در این جانوران سبب تفاوت مهره داران از لحاظ اندازه و قدرت نسبت به بقیه جانوران شده است. همان طور که می دانید مهره داران در پنج گروه **پاسخ ۲)** ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران طبقه بندی می شوند.

ماهی ها

به احتمال زیاد همه شما، یک یا چند ماهی را دیده اید. **پاسخ ۳)** بیشتر ماهی ها، دوکی شکل اند؛ یعنی سر و دم آنها کشیده و میانه بدنشان، پهن است. سطح بدن بیشتر ماهی ها لغزنده است و از پولک (فلس) پوشیده شده است. **پاسخ ۴)**

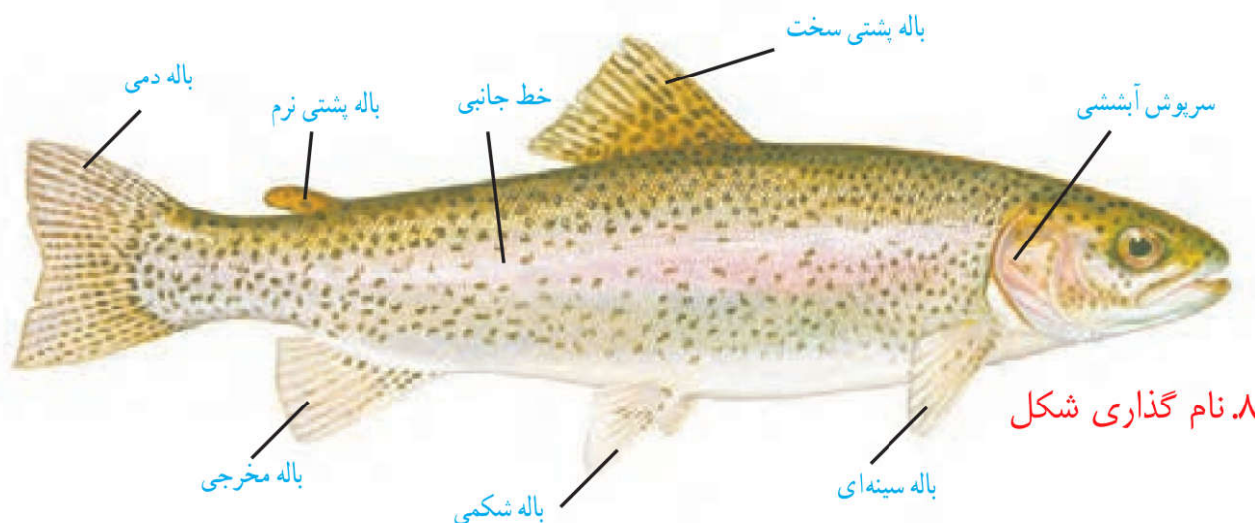
۵. چرا ماهی ها برای زیستن در آب سازگار شده اند؟

۶. نقش آبشش های ماهی چیست؟

گفت و گو کنید

درباره دوکی بودن بدن ماهی، لغزنده بودن سطح بدن و قرار گرفتن بخشی از هر پولک جلویی روی پولک عقبی، با همدیگر، گفت و گو کنید و برای هر کدام از این ویژگی ها، دلیلی بیان کنید. **پاسخ در پایین صفحه**

پاسخ ۵) ماهی ها آبشش و باله دارند؛ به همین علت برای زیستن در آب سازگارند **پاسخ ۶)** (در آبشش ها، مویرگ های خونی فراوان، وجود دارد که عبور جریان آب از روی آنها، باعث تبادلات گازی بین آب و خون می شود). بیشتر ماهی ها، باله های مختلفی دارند؛ **پاسخ ۷)** مثل باله دمی، پشتی، سینه ای و شکمی که براساس محل قرار گرفتن، وظایف مختلفی مانند ایجاد حرکت، تغییر سرعت و تغییر جهت حرکت، را برعهده دارند (شکل ۱). **پاسخ ۷)** باله های مختلف ماهی را نام ببرید. وظایف باله ها چیست؟



۸. نام گذاری شکل

شکل ۱- انواع باله در ماهی قزل آلا. سرپوش آبششی و خط جانبی نیز مشخص شده است.

abedin tazik

۱- Skeleton

دوکی بودن بدن ماهی: باعث کاهش اصطکاک بین آب و بدن ماهی می شود و به راحتی می تواند در آب حرکت کند **۱۵۲**
لغزنده بودن سطح بدن: نقش کاهش دهنده اصطکاک که به ماهی در حرکت و فرار از دست صیاد کمک می کند
قرار گرفتن بخشی از هر پولک جلویی روی پولک عقبی: باعث حفاظت از پوست ماهی و جلوگیری از نفوذ آب می شود

۱. طبقه بندی ماهی ها بر چه اساسی صورت می گیرد؟
۲. مهم ترین گروه های ماهی ها را نام ببرید با ذکر دو مثال از هر گروه

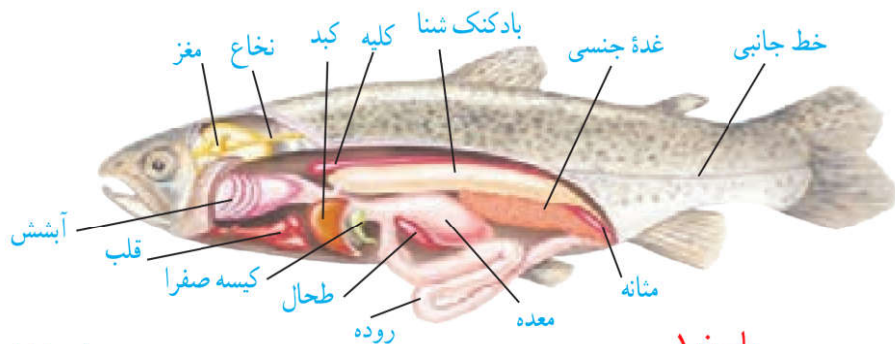
جمع آوری اطلاعات

در باره نقش و چگونگی عمل انواع باله در ماهی ها اطلاعاتی جمع آوری و گزارش آن را در کلاس، ارائه کنید. عامل اصلی حرکت در ماهی ها باله دمی است. باله های سینه ای و شکمی ضمن کمک به حرکت برای برقراری تعادل، چرخش و ترمز مورد استفاده قرار می گیرند. با حرکت دادن یکی از باله ها جهت آن تغییر می کند و با قرار گرفتن آنها در مقابل آب، سرعت حرکت ماهی کاهش می یابد

فعالیت

تشریح ماهی توضیح در پایین صفحه

یک ماهی تازه قزل آلا، تهیه کنید. ابتدا مشخصات ظاهری مثل باله ها، آبشش ها، پولک ها و خط جانبی آن را بررسی کنید. سپس محوطه شکمی آن را با یک برش طولی در پایین شکم و دو برش به سمت بالا باز کنید و به کمک معلم خود آن را با شکل زیر مقایسه کنید و بخش های مختلف دستگاه گوارش، گردش خون، دفع، تولید مثل و بادکنک شنای آن را مشاهده کنید.



پاسخ ۲

پاسخ ۱

دانشمندان براساس نوع استخوانگان (اسکلت)، ماهی ها را طبقه بندی می کنند. (مهم ترین گروه های آنها، ماهی های غضروفی و ماهی های استخوانی هستند. برای مثال از ماهی، کوسه و ماهی خاویار از ماهی های غضروفی و قزل آلا و شیرماهی از ماهی های استخوانی هستند.)

آیا می دانید

مقایسه ماهی های استخوانی و غضروفی

مشخصه	غضروفی	استخوانی
دهان	در سطح شکمی	در جلوی بدن
دم	نامتقارن	متقارن
سریوش آبششی	ندارند	دارند



خط جانبی: پولک ها در این قسمت سوراخی دارند که از روبه روی هم قرار گرفتن آن ها کانال جانبی تشکیل می شود که همان خط جانبی است و درون آن گیرنده های مکانیکی (لمس) قرار دارند که مخصوص ماهی ها است. ماهی با وجود این گیرنده ها به راحتی، حرکت آب یا اجسام اطراف خود را حس می کند

بادکنک شنا: هوای آن از طریق شبکه مویرگی موجود در دیواره آن کم و زیاد می شود. وجود این بادکنک به ماهی کمک می کند تا بتواند در سطوح مختلف شنا کند. کم یا زیاد شدن هوای درون آن چگالی ماهی را تغییر می دهد و باعث بالا یا پایین رفتن ماهی می شود

آیا می دانید

سرانه مصرف آبزیان به ویژه ماهی در ایران ۸ کیلوگرم در سال است که این مقدار از میانگین جهانی (۱۸ کیلوگرم) بسیار کمتر است. این درحالی است که مصرف گوشت سفید از جمله ماهی از بسیاری لحاظ بهتر از گوشت قرمز است.

جمع آوری اطلاعات

ماهی های خاویاری دریای خزر، مرغوب ترین خاویار جهان را تولید می کنند. درباره انواع ماهی های خاویاری و طرز تهیه آن اطلاعاتی را جمع آوری و به کلاس گزارش دهید.



دوزیستان

شما ممکن است قورباغه و وزغ را در کنار رودخانه یا محیط های آبی دیگر، دیده باشید. این جانوران



۱. قورباغه و وزغ از دوزیستان اند. چرا به آن ها دوزیست می گویند؟
۲. نوزاد قورباغه چگونه تغذیه و تنفس می کند؟
۳. قورباغه بالغ چگونه تغذیه و تنفس می کند؟
۴. چه ویژگی هایی به تنفس پوستی قورباغه کمک می کند؟
از دوزیستان اند. چرا به آنها دوزیست می گویند؟

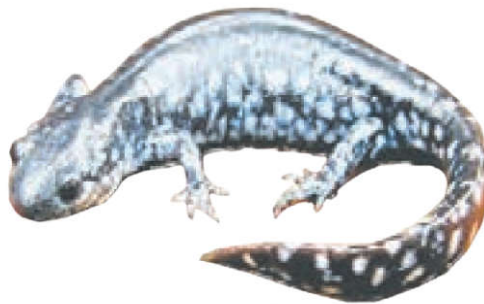
پاسخ ۲

پاسخ ۱) قورباغه ها بخشی از عمر خود را در آب و بخشی را در خشکی می گذرانند. (نوزاد قورباغه، پس از خروج از تخم با آبشش تنفس و از جلبک ها و گیاهان آبی تغذیه می کند) و مراحل اولیه رشد خود را در آب طی می کند. (آبشش های نوزاد در حین بلوغ به شش تبدیل می شود. به همین دلیل، قورباغه بالغ می تواند از آب خارج شود و در خشکی فعالیت کند (شکل ۲). غذای قورباغه بالغ بیشتر، حشرات است) و (با داشتن پوستی نازک، مرطوب و بدون پولک، تنفس پوستی نیز انجام می دهد).

پاسخ ۵) قورباغه ها و وزغ ها از گروه دوزیستان بی دم اند و سمندرها در گروه دوزیستان دم دار، قرار می گیرند (شکل ۳). ۵. دو گروه دوزیستان را نام ببرید با ذکر مثال



(ب)



(ب)



(الف)

شکل ۳- انواعی از دوزیستان (الف) وزغ (ب) سمندر (پ) قورباغه

آیا می دانید

قورباغه ها معمولاً بدنی کشیده و پوستی صاف و لغزنده دارند. ولی وزغ ها بدنی پهن و پوستی خشک و زیر دارند. قورباغه ها بیشتر در آب اما وزغ ها بیشتر در خشکی فعالیت می کنند.

خزندگان

پاسخ ۵ و ۶) پوست خزندگان با پولک های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی، پوشیده شده است. این ساختارها باعث می شوند که خزندگان بتوانند در خشکی زندگی کنند؛ آب بدن شان از دست نرود و در نتیجه جانور کمتر به آب، نیاز پیدا کند.

گفت و گو کنید

شاید تا به حال شما، مار، مارمولک و لاک پشت را دیده باشید. در مورد اینکه چرا به این جانوران، علت نام گذاری این جانداران این است که دست و پای کوتاه دارند خزنده می گویند، گفت و گو کنید. یا اصلاً ندارند. به همین دلیل هنگام حرکت، بخش هایی از بدن به ویژه شکم روی زمین کشیده می شود

حدود دویست میلیون سال پیش، خزندگان قدیمی (دایناسورها) بزرگ ترین گروه مهره داران روی زمین را تشکیل می دادند و (اندازه بیشتر آنها نیز بزرگ تر از خزندگان امروزی بودند. تنوع خزندگان امروزی

۵. پوست خزندگان چه ویژگی دارد و این ساختار چه اهمیتی دارد؟

۶. چه ویژگی باعث شده است که خزندگان بتوانند در خشکی زندگی کنند؟

۷. خزندگان قدیمی و امروزی را از نظر اندازه جثه و تنوع مقایسه کنید

۱. گروه های عمده خزندگان امروزی را نام ببرید

۲. ویژگی مارها را بنویسید

۳. وجود مارها برای آدمیان مفید است. چرا؟ یا ص غ

نسبت به خزندگان قدیمی، بسیار محدود شده است. گروه های عمده خزندگان امروزی عبارت اند از :

پاسخ ۱) مارها، لاک پشت ها، سوسمارها و کروکودیل ها (شکل ۴).



شکل ۴- انواعی از خزندگان

پاسخ ۲

مارها: (با اینکه دست و پا ندارند از آشناترین خزندگان هستند. برخی از انواع آنها در خشکی و برخی

دیگر در آب، زندگی می کنند و گونه های سمی و غیرسمی دارند.) وجود مارها برای آدمیان مفید است ص غ

پاسخ ۳

(چون با تغذیه از حشرات و موش ها در تنظیم جمعیت آنها مؤثرند. از سم مارها در تهیه بعضی از داروها مثل داروهای قلبی، ضد خونریزی و سرطان استفاده می شود.)

جمع آوری اطلاعات

درباره سم مارهای سمی و استفاده های آن، اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را به صورت پرده نگار در کلاس، ارائه کنید.

آیا می دانید

مارهای سمی، دندان‌های ویژه‌ای به نام دندان زهری دارند که به کیسه زهر مربوط است. سر این مارها، مثلثی شکل است و گردنی مشخص دارند؛ ولی مارهای غیرسمی معمولاً سری گرد و گردنی نامشخص دارند. دم مارهای سمی کوتاه است؛ ولی مارهای غیرسمی دم بلندتری دارند.



پاسخ ۱) لاک پشت‌ها: انواع خشکی زی و دریازی دارند. سنگینی و حرکت کند از نشانه‌های آنها است. این جانوران با داشتن لاک سخت و محکم، شناخته می‌شوند. **پاسخ ۲)** لاک آنها بخش‌هایی از استخوانگان است که پهن شده و بدن را می‌پوشانند.

۱. ویژگی‌های لاک پشت‌ها را بنویسید
۲. منشا لاک لاک پشت چیست؟

آیا می دانید

لاک پشت دریایی را بعضی به علت اینکه در آب و خشکی زندگی می‌کند به اشتباه دوزیست می‌نامند یا اینکه به علت داشتن لاک سخت آن را سخت پوست می‌گویند. در صورتی که این جانور با شش تنفس می‌کند و جزء خزندگان است. همه عمر خود را در دریا می‌گذراند فقط برای تخم‌گذاری به ساحل‌های ماسه‌ای، پناه می‌برد. نوزاد آن نیز بلافاصله پس از خروج از تخم به سمت دریا حرکت می‌کند.



پاسخ ۳) مارمولک و آفتاب‌پرست، نمونه‌هایی از سوسمارها هستند. هر دو، **پاسخ ۴)** از حشرات تغذیه می‌کنند. بنابراین، در تنظیم جمعیت حشرات، نقش دارند. **۳. دو نمونه از سوسمارها نام ببرید**
۴. نقش سوسمارها در طبیعت چیست؟

جمع‌آوری اطلاعات

با مراجعه به منابع معتبر، در مورد اهمیت و چگونگی انجام دو گزاره زیر، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه نمایید.

- الف) آفتاب‌پرست در محیط‌های مختلف، رنگ خود را تغییر می‌دهد.
- ب) مارمولک‌ها، گاهی دم خود را قطع می‌کنند.

۱. کروکودیل ها چه ویژگی هایی دارند؟
۲. چه ویژگی به کروکودیل کمک می کند که بدون اینکه دیده شود، در آب شنا کند؟
۳. نمونه ای کروکودیل که در ایران وجود دارد را نام ببرید. **تمساح**

پاسخ ۱ و ۲ کروکودیل ها (این جانوران جثه بزرگ و تحرک کم دارند و در آب های کم عمق زندگی می کنند. چشم های پاسخ ۲

آن روی سر و سوراخ های بینی روی پوزه ای دراز قرار دارند. این وضعیت باعث می شود که بدون اینکه دیده شوند، در آب شنا کنند) **تمساح**، نمونه ای کروکودیل است که در ایران وجود دارد.

پرنندگان ۴. ویژگی های عمومی پرنندگان چیست؟

پاسخ ۴ پرنندگان، گروهی از مهره داران اند که بدن آنها از پر، پوشیده شده است. اندام حرکتی جلویی در آنها تبدیل به بال شده است. پرنندگان برای اینکه بتوانند پرواز کنند، ویژگی هایی دارند (**پاسخ ۵** استخوان های تو خالی و محکم، بدن دوکی شکل و نداشتن مثانه از جمله این ویژگی هاست)

پاسخ ۶ در کنار شش های پرنندگان، کیسه هایی به نام **کیسه های هوادار** قرار دارند که سبب افزایش کارایی شش در جذب اکسیژن می شوند.

پر در پرنندگان، انواع مختلفی دارد. (**پاسخ ۷** پر ها را براساس شکل و نقش در سه گروه، قرار می دهند : **کرک پر**، **پوش پر** و **شاه پر** (شکل ۵).

۶. نقش کیسه های هوادار در پرنندگان چیست؟

۷. مبنای طبقه بندی پرهای پرنندگان چیست؟ آن ها را نام ببرید.



شکل ۵- انواع پر در پرنندگان

فعالیت

چند نوع مختلف پر را به کلاس بیاورید. از هر پر، قطعه کوچکی را جدا کنید و در زیر میکروسکوپ، مشاهده کنید. **شاه پر**های بلندی هستند که شکل آنها با هم متفاوت است. در دم یکنواخت ولی در بال کمی خمیده هستند. شاه پر ها استحکام خیلی زیادی دارند. **پوش پر**ها تقریباً ساختاری شبیه شاه پر ها اما کوچک تر و به تعداد بیشتر هستند - ساختمان انواع پر را با هم مقایسه کنید. **کرک پر**ها خیلی ریز و نزدیک پوست به صورت فشرده و در کنار هم قرار گرفته اند - کدام نوع از پر ها، استحکام بیشتری دارند؟ چرا؟ شاه پر ها، چون باید برای صعود و فرود در پرواز نیروی زیادی ایجاد کنند - در باره نقشی که هر نوع از پر ها در پرنندگان دارند، گفت و گو و نتیجه را در کلاس، ارائه کنید.

شاه پرها در بال برای پرواز و در دم برای صعود و سقوط مورد استفاده قرار می گیرند **پوش پر**ها سطح بدن را پوشش می دهند و با خمیدگی و چینش روی هم در محل هایی مانند سر، جلوی بال و چینه دان انحنای ایجاد می کنند برای کاهش اصطکاک **کرک پر**ها بدن را در برابر سرما عایق می کنند

۱. طبقه بندی پرندگان بر حسب چه ویژگی هایی انجام می شود؟
۲. طبقه بندی پرندگان بر حسب شکل منقار و پاهایشان نشان دهنده چیست؟

پاسخ ۱
پرندگان را بر حسب شکل منقار و پاهایشان، طبقه بندی می کنند. (شکل منقار، نشان می دهد که پرنده، چه می خورد و شکل پاهای آن، نشان دهنده محل زندگی پرنده است). نمونه هایی از پرندگان را در شکل می بینید (شکل ۶).



شتر مرغ سانان



غاز سانان



ماکیان سانان



کبوتر سانان

شکل ۶- انواعی از پرندگان

نقش پرندگان در زندگی ما: (از گوشت و تخم پرندگان مثل مرغ، اردک، بوقلمون و غاز به عنوان غذا استفاده می کنیم. صدای بسیاری از پرندگان مانند قناری و بلبل در طبیعت، برای ما لذت بخش است. بعضی پرندگان به خاطر خوردن حشرات و دانه علف های هرز به کشاورزان کمک می کنند. در عین حال، حمله پرندگان به محصولات کشاورزی و دامی نیز از زیان های آنهاست) ۳ و ۴

۱. ویژگی های پستانداران را بنویسید

۲. غده شیری چیست؟

۳. دوره جنینی پستانداران با بقیه جانوران مهره دار چه فرقی دارد؟

پستانداران (شیرخواران)

پاسخ ۲

پستانداران، مهره دارانی اند که دارای **غده شیری** هستند. **غده شیری**، اندامی است که مایعی مغذی

به نام شیر تولید می کند. پستانداران در همه جای کره زمین، در آب، خشکی و حتی زیر زمین یافت

می شوند. بدن آنها از **مو** یا **پشم** پوشیده شده است که عایق خوبی برای حفظ دمای بدن آنهاست.

پاسخ ۳) نوزادان ماهی ها، دوزیستان و... درون تخم، رشد و نمو می یابند و پس از پایان دوره جنینی، از آن

بیرون می آیند، ولی نوزاد بیشتر پستانداران، دوره جنینی خود را درون بدن مادر، می گذراند و برای

رشد از بدن مادر تغذیه می کند.

آیا می دانید

کوچک ترین پستاندار نوعی خفاش است که بالغ آن، ۳ سانتی متر طول و حدود ۲ گرم وزن دارد. بزرگ ترین پستانداران، وال های آبی رنگ اند که نوع بالغ آنها با طول بیش از ۳۰ متر و وزن بیش از ۱۹۰ تن، بزرگ ترین پستاندار و بزرگ ترین جانور زنده روی زمین هستند. کوچک ترین پستاندار ایران حشره خوار کوتوله است که ۲ تا ۳ گرم وزن دارد.



حشره خوار کوتوله



وال آبی رنگ



نوعی خفاش

۴. دستگاه های داخلی بدن پستانداران چه تفاوتی با سایر مهره داران دارد؟

پاسخ ۴) ساختار کلی دستگاه های داخلی بدن پستانداران، شبیه به سایر مهره داران است؛ با این تفاوت که

پیچیدگی بیشتری دارد. به ویژه در دستگاه عصبی، مناطقی که با هوش، حافظه و هماهنگی عضلات

مربوط است، توسعه زیادی پیدا کرده است.

پستانداران، تفاوت های زیادی با یکدیگر دارند. یکی از این تفاوت ها چگونگی پرورش جنین و نوزاد

است و بر این اساس، پستانداران در سه گروه **تخم گذار**، **کیسه دار** و **جفت دار**، قرار می گیرند.

پاسخ ۶) پلاتی پوس یا نوک اردکی: پستاندار تخم گذاری است که در آب به خوبی شنا می کند و در کنار آب،

لانه می سازد. نوزاد پس از خروج از تخم از شیر مادر تغذیه می کند (شکل ۷- الف).

پاسخ ۷) کانگورو: از پستانداران کیسه دار است که نوزاد آن به صورت نارس متولد می شود. نوزاد بعد از تولد

به درون کیسه موجود بر روی شکم مادر می خزد که در آن، غدد شیری قرار دارند. نوزاد تا کامل شدن

مراحل رشد و نمو از شیر مادر تغذیه می کند (شکل ۷- ب).

۵. پستانداران بر اساس چگونگی پرورش جنین و نوزاد به چند گروه طبقه بندی می شوند؟ نام ببرید با ذکر مثال

۶. پلاتی پوس (نوک اردکی) چگونه پستانداری است؟ توضیح دهید

۷. کانگورو چگونه پستانداری است؟ توضیح دهید

۱. یک پستاندار تخم گذار نام ببرید. پلاتی پوس یا نوک اردکی

۲. یک پستاندار کیسه دار نام ببرید. کانگورو

۳. بیشتر پستاندارانی که روی کره زمین زندگی می کنند از کدام گروه هستند؟ جفت دار

۴. جفت چیست؟



(ب)



(الف)

شکل ۷- الف) پستاندار تخمگذار، ب) پستاندار کیسه دار

پستانداران جفت دار

پاسخ ۳) بیشتر پستاندارانی که روی کره زمین زندگی می کنند از جفت دارانند (جفت)، اندامی است که

در رحم ایجاد می شود و مواد غذایی و اکسیژن را از خون مادر می گیرد و به رگ های خونی

بند ناف می دهد (شکل ۸).



شکل ۸- جنین به همراه جفت و بند ناف

ویژگی جانور	نام جانور
دوزیست - دم دار	وزغ - لاک پشت - سمندر - قورباغه
پستاندار - همه چیز خوار	شتر - فرس - یپر - گوسفند
دارای خط جانی و پادکنک شنا	قورباغه - لاک پشت - شیرماهی - مرغابی
پستاندار - کیسه دار	قفاش - تمساح - کانگورو - نوک اردکی

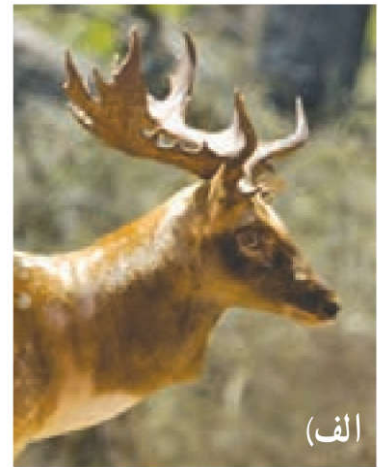
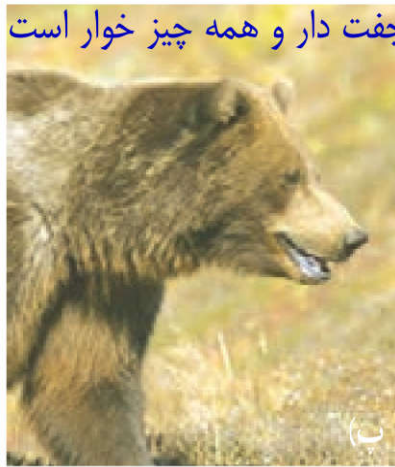
۱. پستانداران جفت دار بر اساس رژیم غذایی به چند گروه طبقه بندی می شوند نام ببرید با ذکر مثال

۲. اهمیت پستانداران برای آدمی چیست؟

۳. نقش کفتار و شغال در طبیعت چیست؟

بر اساس ویژگی های مختلف، پستانداران جفت دار را به گروه هایی طبقه بندی می کنند، برای مثال (پاسخ ۱) بر اساس رژیم غذایی، آنها را در سه گروه گیاه خوار، گوشت خوار و همه چیز خوار، قرار می دهند (شکل ۹).

توجه: انسان از پستانداران جفت دار و همه چیز خوار است



پاسخ ۱ شکل ۹- پستانداران جفت دار: الف) گیاه خوار، ب) گوشت خوار، پ) همه چیز خوار

گوزن یوزپلنگ خرس

اهمیت پستانداران

پاسخ ۲) آدمی، از بسیاری از پستانداران، برای تهیه غذا، تأمین پوشاک،

سواری و بارکشی، استفاده می کند. بعضی پستانداران مثل

پاسخ ۳) کفتار و شغال در طبیعت با خوردن لاشه جانوران در پاکسازی

طبیعت نقش دارند. آنها با این کار از انتشار بیماری ها و

آلودگی های محیط زیست، جلوگیری می کنند (شکل ۱۰).

۴. شکار جانوران پیر و ناتوان توسط گوشت خواران چه اهمیتی دارد؟

پاسخ ۴) گوشت خوارانی مثل گرگ و یوزپلنگ با تعقیب و شکار جانوران

پیر و ناتوان، نقش مؤثری را در جلوگیری از بیماری های واگیر

و بقای نسل حیوانات باهوش و قوی، ایفا می کنند. (پاسخ ۵) سنجاب در

فصول مناسب، مقداری از دانه ها و میوه های جنگلی را در زیر

زمین، ذخیره می کند. بسیاری از آنها در فصل بهار می رویند

و گیاهان جدیدی را در جنگل ها به وجود می آورند (وجود

سنجاب ایرانی به همین صورت در حفظ جنگل های بلوط

دامنه های زاگرس اهمیت دارد (شکل ۱۱).

۵. نقش سنجاب در حفظ جنگل های بلوط را توضیح دهید

جمع آوری اطلاعات

گفته می شود وجود گراز و خرس در جنگل، فوایدی دارد. در این مورد از منابع معتبر، اطلاعاتی

را جمع آوری و به صورت گزارش در کلاس ارائه نمایید.



زنبوری که تازه شهد گلی را خورده، به سوی کندو در پرواز است که زنبورخوارِ گرسنه‌ای آن را شکار می‌کند. شاید این آخرین غذایش باشد! شاید شاهینِ گرسنه‌ای آن را در آسمان شکار کند یا هنگام جست و جو بین گل‌ها برای یافتن غذای بیشتر، شکارِ روباهی گرسنه شود!

چه ارتباطی بین زنبورخوار، زنبور، شاهین یا روباه وجود دارد؟ چگونه زندگی جانوری مانند روباه یا شاهین با زندگی گیاهی گلدار ارتباط پیدا می‌کند؟ چه عواملی بر زندگی این جانداران تأثیر می‌گذارد؟ تلاش برای پاسخ به چنین پرسش‌هایی، مورد علاقهٔ زیست‌شناسانی است که دربارهٔ ارتباط جانداران با همدیگر و با محیط مطالعه می‌کنند.

۱. چند نمونه از عوامل زنده و عوامل غیرزنده محیط زندگی یک جاندار را نام ببرید

۲. بوم سازگان را تعریف کنید

۳. انواع بوم سازگان را نام ببرید با ذکر مثال

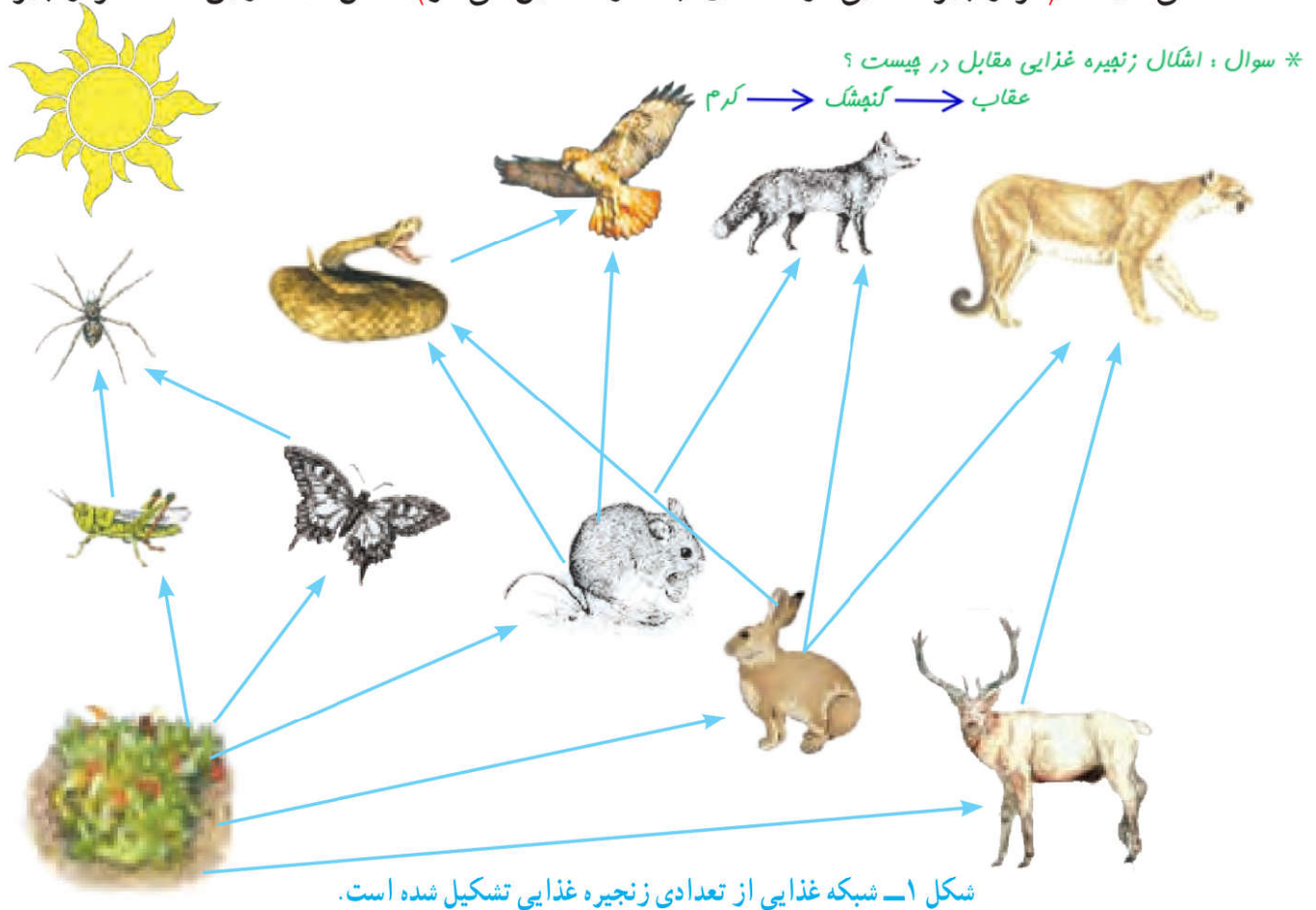
بوم سازگان (Ecosystem)

زنبورخوار در محیط زندگی اش تنها نیست. جانداران دیگری نیز در این محیط وجود دارند که بر آن تأثیر می گذارند و زنبورخوار نیز بر آنها تأثیر دارد. از طرفی این پرنده بدون آب و هوا زنده نمی ماند و مانند جانداران دیگر اکسیژن مصرف و کربن دی اکسید دفع می کند. محیط زندگی زنبورخوار از عوامل زنده (جانداران دیگر) و عوامل غیرزنده (مانند آب، هوا، دما) تشکیل شده است که برهم تأثیر می گذارند. (پاسخ ۱) عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که برهم می گذارند، سامانه ای به نام **بوم سازگان** می سازند. (پاسخ ۲) انواع متفاوتی از **بوم سازگان های خشکی**، آبی و خشکی - آبی وجود دارد. (پاسخ ۳)

ادامه پاسخ ۳) جنگل گلستان نمونه ای از بوم سازگان خشکی و دریاچه زریوار نوعی بوم سازگان آبی است؛ درحالی که تالاب شادگان بوم سازگان آبی - خشکی است. (پاسخ ۴) باغچه، آبی دان (اکواریوم^۱) یا حتی گلدان دارای گیاه نیز مثال هایی از بوم سازگان اند.

پاسخ ۴) صرف نظر از اینکه بوم سازگان از چه نوع و در چه اندازه ای باشد دو فرایند مهم انتقال انرژی و چرخه مواد در آن اتفاق می افتد. انتقال انرژی در زنجیره ها و شبکه های غذایی رخ می دهد. از تولیدکننده تا مصرف کننده

می دانید که هر زنجیره غذایی از تعدادی جاندار تشکیل می شود (شکل ۱). اولین حلقه هر زنجیره



۱- Aquarium

۴. دو فرایند مهم که در هر بوم سازگان اتفاق می افتد را نام ببرید

۵. زنجیره غذایی چیست؟ ارتباط غذایی بین یک جاندار تولیدکننده و چند مصرف کننده

۶. اولین حلقه هر زنجیره غذایی را چه جاندار تشکیل می دهد؟ تولیدکننده

۱. به چه جاندارانی تولیدکننده گفته می شود؟ جاندارانی که از مواد معدنی، مواد آلی می سازد مانند گیاهان و جلبک ها
۲. به چه جاندارانی مصرف کننده گفته می شود؟ جاندارانی که نمی توانند از مواد معدنی، مواد آلی بسازند مانند جانوران
۳. چرا مصرف کنندگان به جانداران تولیدکننده وابسته اند؟ یا به شکل تفسیر کنید یا ص غ

غذایی، (پاسخ ۱) جاندار است که از مواد معدنی، مواد آلی می سازد. به چنین جاندارانی تولیدکننده می گویند). حلقه های بعدی زنجیره های غذایی، (پاسخ ۲) جاندارانی اند که این توانایی را ندارند و به آنها مصرف کننده می گویند). (پاسخ ۳) مصرف کنندگان به جانداران تولیدکننده وابسته اند؛ زیرا ماده و انرژی مورد نیاز را از آنها به دست می آورند). تولید کنندگانی که فتوسنتز انجام می دهند برای ماده و انرژی به چه چیزهایی وابسته اند؟ (پاسخ ۴) همین طور که در شکل ۱ می بینید (پاسخ ۵) زنجیره های غذایی در یک بوم سازگان، به همدیگر وصل اند و شبکه غذایی را تشکیل می دهند).

نور خورشید
H₂O
CO₂
مواد معدنی

۵. شبکه غذایی را تعریف کنید

خود را بیازمایید

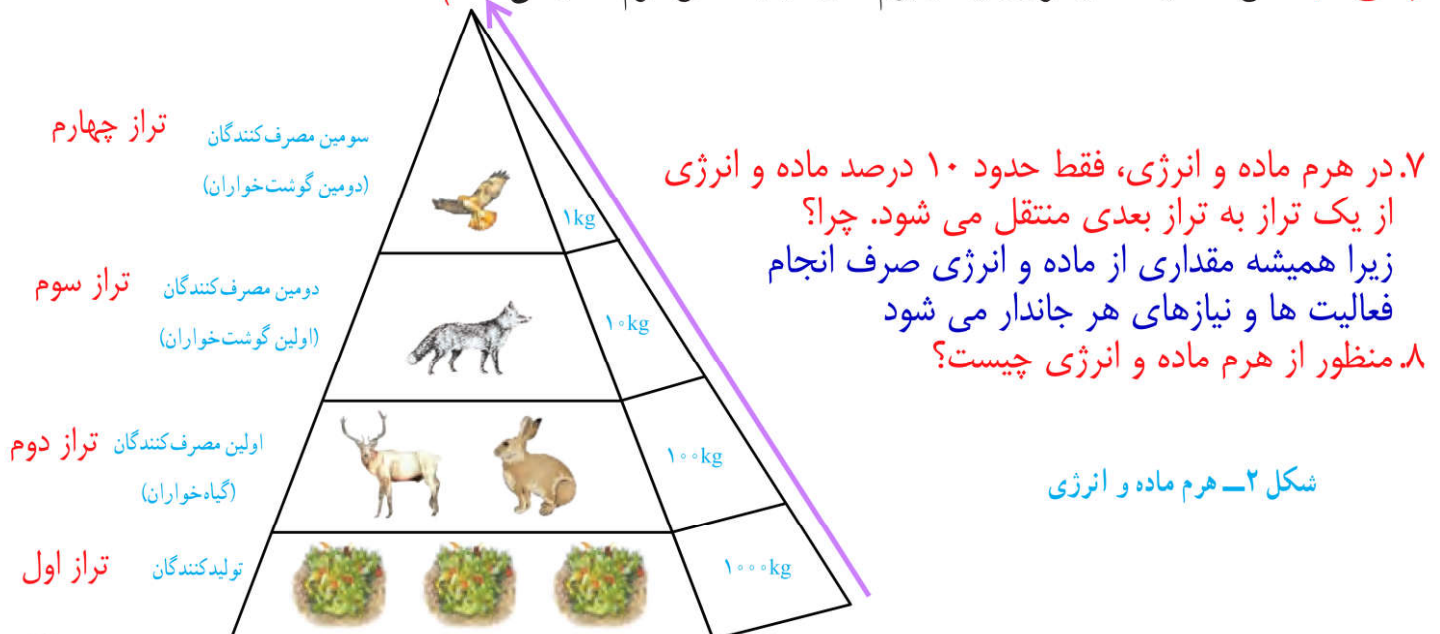
این زنجیره، یکی از زنجیره های غذایی شکل ۱ است : گیاه ← ملخ ← عنکبوت
شما زنجیره های دیگر این شکل را رسم کنید.
گیاه ← موش ← روباه
گیاه ← پروانه ← عنکبوت
گیاه ← گوزن ← شیر

فکر کنید

بله - از بین رفتن بعضی حلقه های زنجیره در درازمدت می تواند بر حیات کره زمین تاثیر منفی بگذارد (الف) آیا می توانیم بگوییم همه شبکه های غذایی که روی کره زمین قرار دارند، به هم وصل اند؟ بله
(ب) دانش آموزی می گوید که تولید کنندگان در هر زیستگاهی، گیاهان اند. شما چه فکر می کنید؟ نادرست است. زیرا در بوم سازگان آبی، جلبک ها به عنوان تولید کننده و اولین حلقه اند

به شکل ۲ توجه کنید! می بینید همه ماده ای که گیاه با استفاده از انرژی خورشید ساخته است، به آخرین مصرف کننده نمی رسد؛ بلکه در هر تراز مقداری از ماده و انرژی آن کم می شود (آیا می دانید چرا؟). اگر مقدار انرژی و ماده ای را که در زنجیره های غذایی از جاندار به جاندار دیگر منتقل می شود، محاسبه کنیم، معلوم می شود که فقط حدود ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می شود.

پاسخ ۸) کاهش مقدار ماده و انرژی را در بوم سازگان به شکل هرم نشان می دهند)



۱. به چه جاندارانی تجزیه کننده گفته می شود؟
۲. تجزیه کنندگان در یک بوم سازگان جزو تولیدکننده یا مصرف کننده هستند؟ مصرف کننده

گفت و گو کنید

شیوع سرطان در منطقه ای زیاد شده است. کارشناسان علت آن را وجود نوعی ماده آلاینده در خاک زمین های کشاورزی و مراتع آن منطقه می دانند. چگونه این ماده که در خاک است، عامل سرطان در مردم آن منطقه شده است؟ **آب و مواد معدنی از خاک وارد گیاه و از گیاه با واسطه یا بی واسطه وارد بدن ما می شوند؛ بنابراین عوامل آلاینده مانند نیترات ها و فلزهای سنگین نیز از همین راه وارد بدن ما می شوند**

آیا می دانید

تأمین غذای کافی برای جمعیت روبه رشد کره زمین از مسائل انسان در عصر حاضر است. از طرفی حداکثر ۲ درصد نور خورشید در فرایند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می شود. به همین علت یکی از زمینه های پژوهشی، شناسایی و تولید گیاهانی است که کارایی بیشتری در استفاده از نور خورشید دارند. **۳. تجزیه کنندگان مهم را نام ببرید و نقش و اهمیت آن ها در بوم سازگان چیست؟** **۴. علت بوی بد بقایای در حال فساد جانوران و گیاهان چیست؟**

آیا کربن هایی که در فتوسنتز به کربوهیدرات تبدیل می شوند، در بقایای گیاهان و جانوران باقی می ماند؟ **خیر** کربن چگونه به محیط بر می گردد؟ بعضی مصرف کنندگان در بوم سازگان نقش تجزیه کنندگی دارند. **با تجزیه بقایای جانداران**

پاسخ ۱ (تجزیه کنندگان، انرژی مورد نیاز خود را از بقایای جانداران دیگر به دست می آورند) (شکل ۳). **پاسخ ۲ و ۳** (انواعی از قارچ ها و باکتری ها نقش مهمی در تجزیه بقایای جانداران دارند. آنها مولکول های آلی را تا حد تشکیل مولکول های ساده ای مانند کربن دی اکسید، آب، گازهای گوگرددار و نیتروژن دار تجزیه می کنند و سبب برگشت مواد به خاک، آب و هوا می شوند.) اکنون شاید بدانید که علت بوی بد بقایای در حال فساد جانوران و گیاهان چیست.



شکل ۳- قارچ روی تنه درخت رشد کرده است.

فعالیت

- ۱- در یک فعالیت گروهی، یک بوم سازگان طبیعی یا مصنوعی را در محل زندگی خود به شکل تصویری گزارش کنید. این گزارش در بردارنده ویژگی های کلی، اجزای زنده و غیر زنده بوم سازگان باشد.
- ۲- با راهنمایی معلم یک بوم سازگان کوچک بسازید.

روابط بین جانداران ۵. روابط بین جانداران را در هر بوم سازگان را نام ببرید

بین جانداران در هر بوم سازگان سه نوع ارتباط همزیستی، شکار و شکارچی و رقابت را می توان تشخیص داد.

۱. انواع ارتباط همزیستی را نام ببرید. همسفرگی، همیاری و انگلی

۲. رابطه همسفرگی را تعریف کنید با ذکر مثال

۳. رابطه همیاری را تعریف کنید با ذکر مثال

پاسخ ۱ **همزیستی** : همسفرگی، همیاری و انگلی سه شکل از رابطه همزیستی اند. در همسفرگی یک جاندار پاسخ ۲

سود می برد؛ در حالی که جاندار دیگر سود نمی برد یا زبانی نمی بیند. در همیاری هر دو جاندار سود پاسخ ۳

می برند؛ (در رابطه انگلی، میزبان زیان می بیند؛ ولی جاندار که درون یا روی بدن میزبان زندگی می کند پاسخ ۴

و انگل نامیده می شود، سود می برد).

۴. انگل چیست؟

۵. رابطه انگلی را تعریف کنید با ذکر مثال

خود را بیازماید

هر یک از این شکل ها چه نوع همزیستی را نشان می دهد؟



الف . همیاری..... ب . همسفرگی..... ب. انگلی.....

الف) میگوی تمیزکننده در حال خوردن انگل های دهان مارماهی، (ب) ماهی های کوچک همراه با کوسه شنا می کنند و پس مانده شکار کوسه را می خورند. (پ) کنه در حال مکیدن خون انسان.

فکر کنید

همیاری - چون هر دو سود می برند
به نظر شما چه نوع رابطه ای بین زنبور و گیاه گل دار وجود دارد؟ انواعی از حشره ها در گرده افشانی گل ها نقش دارند؛ اما چرا گفته می شود که نقش زنبور عسل از همه مهم تر است؟
به دلیل نوع خاص زندگی گروهی زنبور عسل و نیاز به شهد گل ها برای تولید عسل

گاهی رابطه همزیستی دو جاندار به تشکیل موجودی جدید می انجامد. (گل سنگ) چنین موجودی است که از همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می شود (شکل ۴). (قارچ، مواد معدنی را برای جلبک فراهم می آورد و جلبک با انجام دادن فتوسنتز، کربوهیدرات های مورد نیاز خود و قارچ را تأمین می کند). پاسخ ۷ بعضی گل سنگ ها به هوای آلوده حساس اند و از بین می روند؛ بنابراین مرگ گل سنگ ها ممکن است دلیلی برای آلودگی هوا باشد (گل سنگ ها سبب پاسخ ۸

تشکیل خاک از سنگ می شوند، از گل سنگ ها مواد رنگی و دارویی استخراج می شود. همچنین بخشی از غذای جانورانی مانند گوزن را تشکیل می دهند.)

شکل ۴ - گل سنگ، به ویژه روی سنگ ها و به

صورت لایه هایی به رنگ های متفاوت رشد می کند.

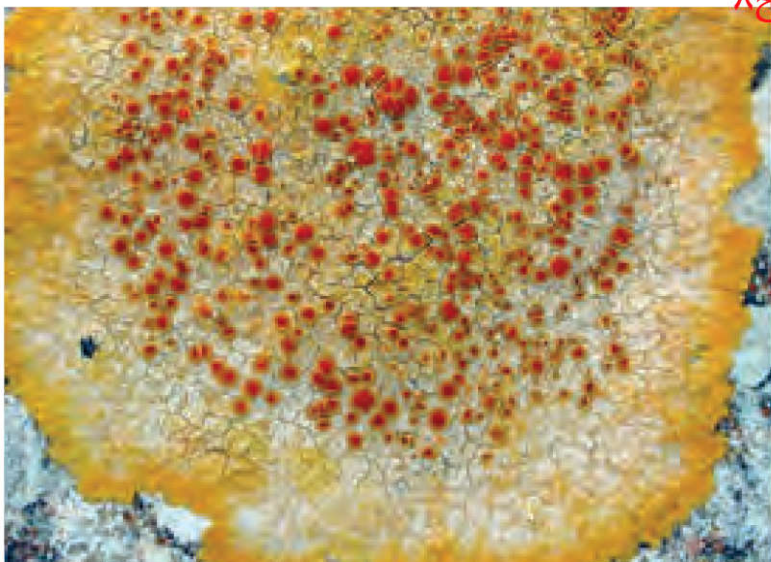
۵. گل سنگ چیست؟

۶. همزیستی قارچ و جلبک در گل سنگ را توضیح دهید. همیاری

۷. گل سنگ ها چه رابطه ای با آلودگی هوا دارند؟

۸. اهمیت گل سنگ ها را بنویسید

الف) کنه - انسان ب) گوزن - کرگ * رابطه میگوی تمیزکننده با مارماهی مانند رابطه است با
ج) زنبور عسل - گل



۱. رابطه شکار و شکارچی را توضیح دهید. (شیوه های شکار در جانوران مختلف را توضیح دهید)
۲. شکار کردن از راه های تامین غذا در همه جانوران مصرف کننده است. ص غ جانوران گوشتخوار
۳. همه جانوران شکارچی به دنبال طعمه می دوند. ص غ

شکار و شکارچی ^{پاسخ}: شکار کردن از راه های تامین غذا در جانوران گوشتخوار است. بعضی جانوران شکارچی به دنبال طعمه می دوند (شکل ۵- الف)؛ اما جانوری مانند شقایق دریایی در جای خود ثابت است (شکل ۵- ب).
توضیح ۳



ب) شقایق دریایی در حال شکار نوعی خرچنگ



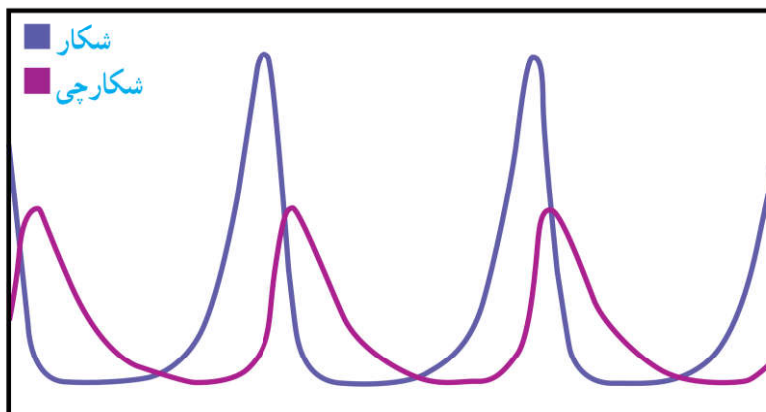
الف) شیر در حال شکار گاو وحشی

شکل ۵- جانوران به شیوه های متفاوتی شکار می کنند.

جمع آوری اطلاعات

جانوران شکارچی ویژگی های متفاوتی دارند که به آنها در شکار کردن طعمه کمک می کند. هر گروه، یک جانور شکارچی را انتخاب و درباره ویژگی هایی که به آن در شکار کردن کمک می کند، اطلاعاتی جمع آوری کند و گزارش را به صورت تصویری و جمله های کوتاه ارائه دهد.

فکر کنید



این نمودار رابطه بین جمعیت شکارچی و جمعیت شکار را در یک منطقه نشان می دهد. درستی عبارت زیر را با استفاده از آن نشان دهید.

«تعداد شکارچسانی که می توانند در یک بوم سازگان زندگی کنند، به تعداد جانورانی بستگی دارد که شکار آنها می شوند».

با توجه به اینکه قله ها در دو منحنی به شکل پی در پی آمده اند، نشان می دهد با افزایش جمعیت شکارچی، جمعیت شکار کم می شود و با افزایش جمعیت شکار، جمعیت شکارچی افزایش می یابد

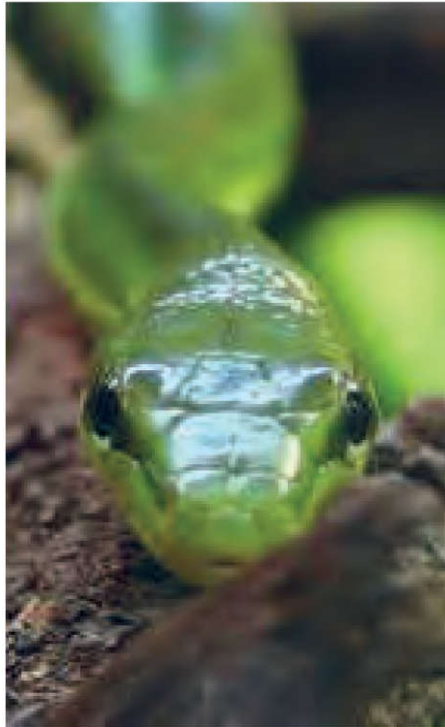
۱. یک ویژگی مثال بزنید که احتمال شکار شدن جانوران را کم می کند؟

۲. استتار جانور یعنی چه؟

۳. استتار از ویژگی های جانور شکارچی است یا شکار؟ هر دو

پاسخ ۱

جانورانی که شکار می شوند، ویژگی هایی دارند که احتمال شکار شدن آنها را کم می کنند. (نوزاد کرمی شکل بعضی حشرات لکه های رنگی چشم ماندی در انتهای بدن دارد که آن را شبیه مار می کند) (شکل ۶).



(ب)



(الف)

شکل ۶- نوزاد کرمی شکل حشره (الف) که شبیه مار (ب) است.

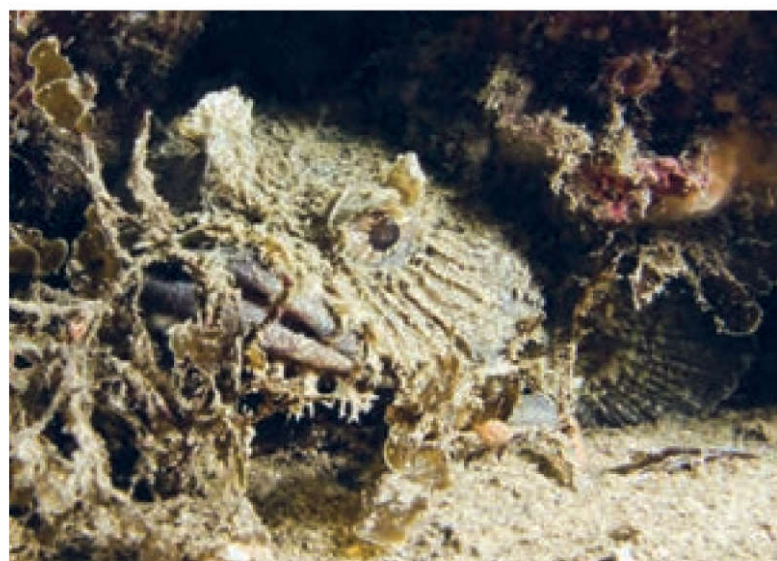
پاسخ ۲

استتار: (بعضی جانوران در جایی قرار می گیرند که تشخیص آنها از زمینه دشوار است و به این علت از دید شکار یا شکارچی مخفی می مانند.) آیا ماهی را در شکل ۷- الف و حشره برگری را در شکل ۷- ب تشخیص می دهید؟

پاسخ ۳



(ب)



(الف)

شکل ۷- نمونه هایی از استتار جانوران

۱. چه وقت رابطه میان جانداران از نوع رقابت است؟
۲. چه عواملی سبب رقابت میان جانداران می شود؟
۳. جنگیدن دو جانور باهم نشانه چیست؟ رقابت شدید

رقابت : به شکل ۸ نگاه کنید. سنجاب ایرانی در جنگل های بلوط در ارتفاعات زاگرس زندگی می کند.

۴. فرض کنید این سنجاب بین دو شکارچی گرسنه گیر افتاده باشد. کدام شکارچی موفق می شود تا سنجاب را شکار کند؟ شاید بتوانیم جواب این پرسش را بدهیم؛ اما مسلم است که این جانوران برای غذا با هم رقابت می کنند گرچه خود از این رقابت آگاه نیستند!



کورمار یا مار دوسر



سنجاب ایرانی



روباه معمولی

پاسخ ۴ شکل ۸- شکارچی ای برنده می شود که چابک تر باشد یا اینکه با آرامش بیشتر به سنجاب حمله کند.

رقابت هنگامی ایجاد می شود که جانداران نیازهای مشابهی داشته باشند و نیازهای خود را از منابع مشترکی تأمین کنند. (جانوران معمولاً برای غذا، آب و محل زندگی با هم رقابت می کنند) گاهی رقابت پاسخ ۳ چنان شدید می شود که دو جانور با هم می جنگند (شکل ۹).



ب) بین افراد گونه های متفاوت



الف) بین افراد یک گونه

شکل ۹- رقابت برای غذا

۵. دو نوع رقابت غذایی بین جانوران نام ببرید و مثال بزنید

پاسخ ۷

راه هایی برای کاهش رقابت بین افراد گونه های متفاوت وجود دارد. به این مثال توجه کنید: (منابع غذایی جغد و شاهین یکی است. هر دو از جوندگان کوچک تغذیه می کنند. اما جغد در شب و شاهین

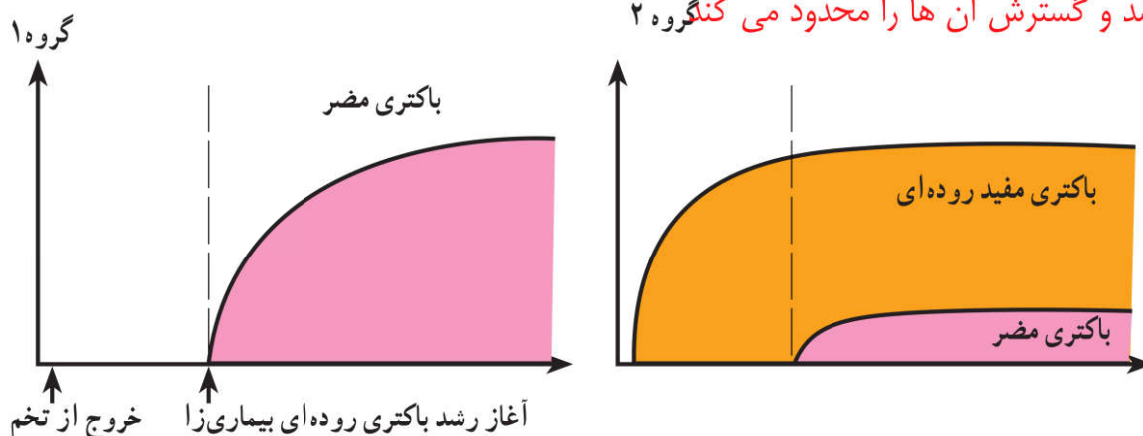
۶. یک مثال برای کاهش رقابت بین افراد گونه های متفاوت بنویسید
۷. تقسیم بندی زمان شکار را با ذکر یک مثال توضیح دهید

در روز شکار می کند؛ بنابراین تقسیم بندی زمان شکار، رقابت بین این دو گونه را کم می کند.)

فعالیت

در آزمایشی جوجه های تازه از تخم درآمده را به دو گروه تقسیم کردند. گروه یک را با غذای بدون باکتری و گروه دوم را با غذایی تغذیه کردند که باکتری های مفید داشت. بعد از مدتی به هر دو گروه، نوعی باکتری دادند که باعث بیماری روده ای می شود. نمودارهای زیر تعداد باکتری های مضر را در دو گروه نشان می دهد. محور عمودی تعداد باکتری ها و محور افقی زمان را نشان می دهد.

الف) این دو نمودار را با هم مقایسه کنید. باکتری های مضر اگر تنها باشند بخش وسیعی از روده را اشغال می کنند و به تعداد زیاد تکثیر می شوند اما حضور باکتری های مفید موجب رقابت شده و رشد و گسترش آن ها را محدود می کند. گروه ۲



ب) امروزه به بعضی خوراکی ها زیست یار (پروبیوتیک^۱)، مثل ماست و پنیر باکتری های مفید اضافه می کنند. با توجه به این نمودارها، این خوراکی ها چه نقشی در سلامت انسان دارند؟ خوراکی های پروبیوتیک دارای باکتری های مفید هستند که با باکتری های بیماری زا رقابت نموده و رشد و تکثیر آن ها را محدود می کنند

۱. تنوع زیستی را تعریف کنید

- پاسخ ۱) تنوع زیستی در تعریفی ساده به معنای تنوع گونه های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می کنند. هر چه تعداد گونه های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط بیشتر است. مثلاً محیطی که ۳۰ گونه جاندار در آن زندگی می کند از محیطی با ۲۰ گونه جاندار، تنوع زیستی بیشتری دارد. ۲. تنوع زیستی در کدام محیط بیشتر است؟ ۲۰ گونه جاندار یا ۳۰ گونه؟ توضیح دهید پاسخ ۳ می دانید که (جانداران نیازهای متفاوتی دارند و در زیستگاه هایی با آب و هوای متفاوت زندگی می کنند) پاسخ ۴ بنابراین (تنوع محیط به معنای فراهم شدن زیستگاه های مناسب برای زیستن انواعی از جانداران است) پاسخ ۵ بر این اساس (به دلیل وجود محیط های متنوع در ایران، کشور ما از کشورهایی است که تنوع زیستی زیادی دارد.)

۱- Probiotic

۳. چرا جانداران در زیستگاه هایی با آب و هوای متفاوت زندگی می کنند؟

۴. منظور از تنوع محیط چیست؟

۵. چرا می گوئیم ایران از کشورهایی است که تنوع زیستی زیادی دارد؟

۱. عوامل طبیعی که سبب کاهش تنوع زیستی شده را نام ببرید
۲. امروزه مهم ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه های جانوری و گیاهی چیست؟
۳. آیا می دانید وقتی می گوئیم گونه ای منقرض شده منظور چیست؟ مثال بزنید

تعداد گونه های گیاهی شناسایی شده در ایران تقریباً برابر با کل گونه های گیاهی در اروپاست؛ در حالی که اروپا چند برابر کشور ما وسعت دارد.

تنوع زیستی ای که امروزه روی کره زمین وجود دارد، در طی میلیون ها سال شکل گرفته است. در طول عمر زمین، عوامل طبیعی متفاوتی مانند ^{پاسخ ۱} یخبندان یا سقوط شهاب سنگ، سبب از بین رفتن گونه ها و در نتیجه کاهش تنوع زیستی شده؛ اما امروزه ^{پاسخ ۲} فعالیت های انسانی مهم ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه های جانوری و گیاهی ^{پاسخ ۳} اند. وقتی می گوئیم گونه ای منقرض شده به این معناست که هیچ فرد زنده ای از آن گونه در طبیعت وجود ندارد. ^{پاسخ ۴} بیر مازندرانی نمونه ای از جانوران منقرض شده است.

abedin tazik

گفت و گو کنید

گاه بعضی گونه های تازه وارد، با رشد سریع و استفاده بیشتر از منابع، مانع از رشد گونه های دیگر و در نتیجه سبب کاهش تنوع زیستی می شوند. به نظر شما استفاده از گونه های بیگانه، یعنی گونه هایی که به طور طبیعی در یک منطقه نبوده اند، برای توسعه فضای سبز چه زیان هایی ممکن است در برداشته باشد و چه چیزهایی را برای این کار باید در نظر گرفت؟ هر گیاه می تواند خانه و محل زندگی

جانداران دیگری باشد و کاشت گیاهان بیگانه در درازمدت می تواند ترکیب بوم سازگان را تغییر دهد

فعالیت همچنین تغییر در طبیعت به طور مستقیم یا غیرمستقیم زندگی انسان ها را تحت تأثیر قرار می دهد

با مراجعه به منابع معتبر گزارشی مبنی بر فعالیت های انسانی که تنوع زیستی را کاهش می دهند، تهیه کنید و به صورت تصویری ارائه دهید. مواردی مانند شهرسازی، جاده سازی، ساخت تاسیسات تفریحی، پل سازی، سدسازی و

۴. اهمیت تنوع زیستی را بنویسید

گرچه انسان پیش از شناختن دقیق طبیعت از آن استفاده می کرد؛ اما با شناخت بوم سازگان ها توانست از مواهب طبیعی بهره بیشتری ببرد.

امروزه داروهای فراوانی از جانداران استخراج می شوند. ^{پاسخ ۴} ماده اولیه چند صد نوع دارو از جنگل های بارانی به دست می آید. حشراتی مانند کفش دوزک با خوردن آفت ها به حفظ گیاهان کمک می کنند

(شکل ۱۰). جانوران به ویژه حشرات در گرده افشانی بسیاری از گیاهان نقش دارند. ^{پاسخ ۵ و ۶}

همچنین جانداران و فعالیت های آنها از موضوعات مورد علاقه مهندسان است. مثلاً ویژگی های

تار عنکبوت مورد توجه مهندسانی است که می خواهند موادی با استقامت، انعطاف پذیری و در

عین حال سبکی تار عنکبوت تولید کنند تا در وسایل متفاوت به کار برند. تار عنکبوت گرچه پروتئینی

است؛ اما مقاومتری چند برابر فولاد دارد؛ شما چه فایده های دیگری برای تنوع زیستی می شناسید؟

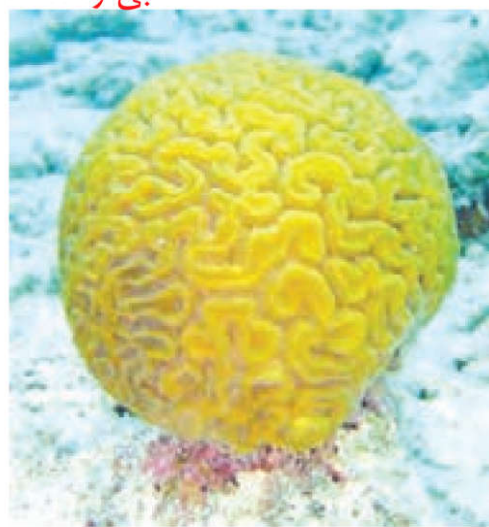
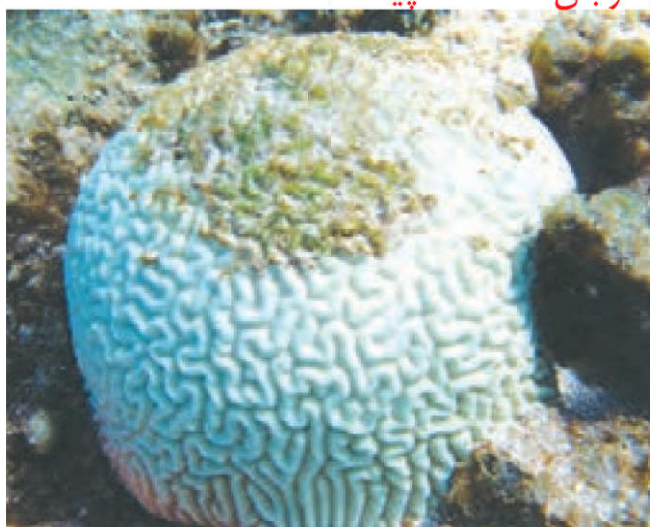
۵. چرا تار عنکبوت مورد توجه و علاقه مهندسان است؟
۶. تار عنکبوت چه ویژگی هایی دارد؟ جنس آن از چه ماده ای است؟
- تهیه غذا، تحقیقات پزشکی
تولید اکسیژن، تولید پوشاک
جاذبه های گردشگری



شکل ۱۰- استفاده از حشره‌ها برای از بین بردن آفت‌ها

آیا می‌دانید

مرجان‌ها در خلیج فارس، خانه و منبع غذای بسیاری از جانوران دریازی‌اند؛ بنابراین در حفظ تنوع زیستی خلیج فارس نقش مهمی دارند. آلودگی آب دریاها سبب مرگ مرجان‌ها می‌شود که نشانه آن بی‌رنگ شدن مرجان‌هاست. چرا مرجان‌ها در حفظ تنوع زیستی خلیج فارس نقش مهمی دارند؟ بی‌رنگ شدن مرجان‌ها نشانه چیست؟



چند گونه از جانوران در خطر انقراض در ایران نام ببرید

فعالیت

تنوع زیستی در ایران به علت‌های طبیعی و انسانی کاهش یافته است. بعضی گونه‌ها مانند سمندر لرستانی، خرس سیاه و ماهی کور غار در خطر انقراض‌اند. ماهی کور غار فقط در ایران یافت می‌شود. با مراجعه به منابع معتبر درباره وضعیت تنوع زیستی استانی که در آن زندگی می‌کنید، مقاله‌ای بنویسید و در آن پیشنهادهایی برای حفظ زیستگاه‌های طبیعی و جانداران آن ارائه دهید.