



# فصل

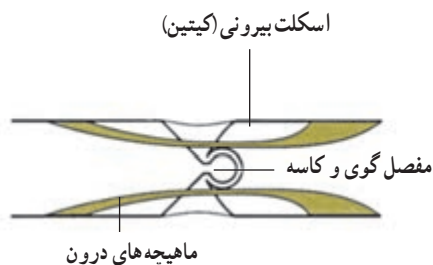
## حرکت

### جانوران چگونه حرکت می کنند

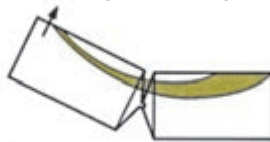
بندهای پاهای مورچه، توخالی و لوله مانندند، اما استحکام آنها به اندازه‌ای است که در اثر نیروهایی که معمولاً مورچه با آنها سروکار دارد، نمی شکنند. ماهیچه‌های درون این لوله‌ها بسیار قدرتمند و درعین حال باریک‌اند. چون وزن بدن مورچه روی هر شش پا وارد می شود، نیرویی که به هر پا وارد می شود، چندان زیاد نیست.

حرکت یکی از ویژگی‌های جانوران است. بسیاری از جانوران روی پاهای خود راه می روند یا می دوند. تعداد پاها در جانوران دو، چهار، شش، هشت و در بعضی حتی بیشتر از هشت است. بعضی جانوران شنا می کنند، گروهی می خزند، بعضی دیگر پرواز می کنند و عده‌ای راه می روند یا می دوند.

مورچه‌ها در سراسر خشکی‌های کره زمین، به جز مناطق پوشیده از برف و یخ، زندگی می کنند. این حشرات جاندارانی بسیار پرتحرک هستند. بدن مورچه، نمونه‌ای از هماهنگی ساختار با کار را نشان می دهد. مورچه‌ها نیز مانند سایر حشرات اسکلتی خارجی دارند که از جنس ماده محکمی به نام کیتین است. رشته‌های کیتینی که از جنس نوعی پلی ساکارید سخت و مستحکم هستند، درون ماده‌ای زمینه‌ای از جنس پروتئین قرار می گیرند و اسکلت خارجی حشره را می سازند. هر یک از شش پای مورچه از چند بند ساخته شده است (شکل ۱-۸). بندها در محل مفصل‌ها به هم متصل می شوند.



هنگامی که این ماهیچه منقبض می شود، پا بلند می شود.



هنگامی که این ماهیچه منقبض می شود، پا به طرف پایین خم می شود.



شکل ۱-۸ - ساختار پای مورچه

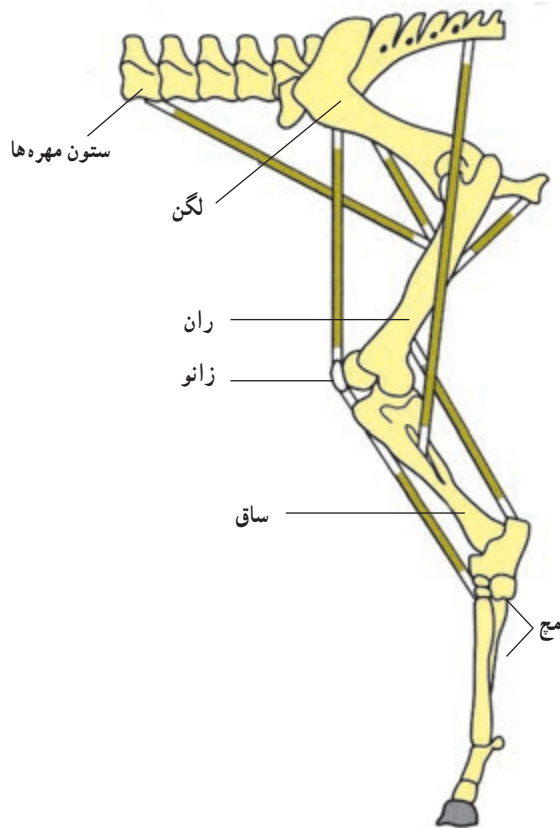
## جانوران نیاز به حرکت دارند

جانوران برای جستجوی غذا، فرار از دشمنان، یا برای یافتن جانوران دیگر، به حرکت کردن نیاز دارند. تعداد اندکی از جانوران ثابت اند و جابه‌جایی نمی‌شوند. این جانوران عموماً آبی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت درمی‌آورند. شقایق دریایی که از کیسه‌تنان است و نیز اسفنج‌ها جانورانی ثابت‌اند. سایر جانوران متحرک هستند.

**بعضی از جانوران بدون پا حرکت می‌کنند:** بعضی

جانوران، مانند کرم‌خاکی یا ندارند و با حرکت دادن ماهیچه‌های طولی و حلقوی زیر پوست خود جابه‌جا می‌شوند تا رهای سطح بدن کرم‌خاکی به این حرکت کمک می‌کنند (شکل ۲-۸). این جانور می‌تواند بدن خود را درازتر یا کوتاه‌تر کند و بدین طریق درون زمین یا بر سطح آن حرکت کند.

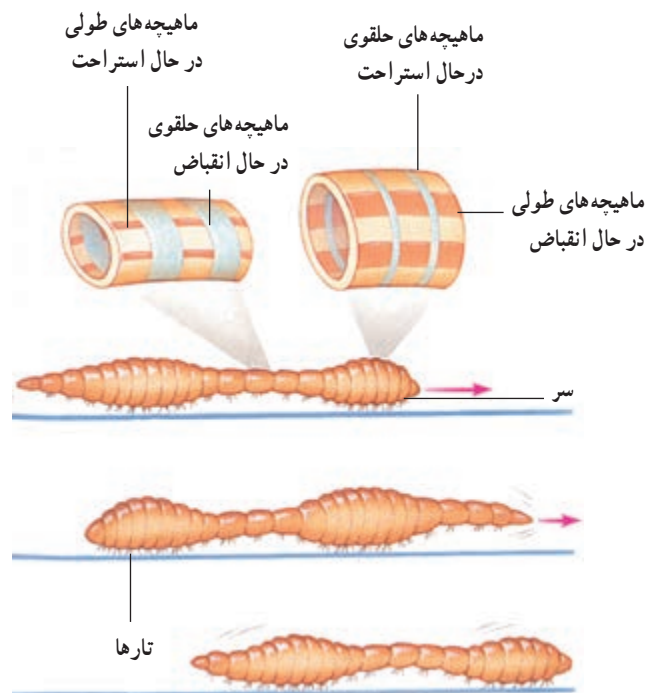
یکدیگر است و با هماهنگی با هم، پا را حرکت می‌دهند.  
**حرکت با چهار اندام حرکتی:** بیشتر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همه پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند. ماهیچه‌هایی که به استخوان‌های این اندام‌های حرکتی متصل‌اند، استخوان‌ها را به حرکت درمی‌آورند. شکل ۳-۸ اندام حرکتی عقبی اسب را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که برعکس بندپایان، اسکلت این جانور درونی است. همه مهره‌داران اسکلت درونی دارند. حرکت اسب با مهارت و سرعت زیاد انجام می‌شود.



شکل ۳-۸ - اندام حرکتی عقبی اسب

**شناکردن:** ماهی با حرکت دادن باله دُمی خود به چپ و راست، به جلو حرکت می‌کند (شکل ۴-۸). مساحت باله دُمی به نسبت زیاد است. شکل دوکی بدن ماهی، حرکت آن را در آب آسان می‌کند.

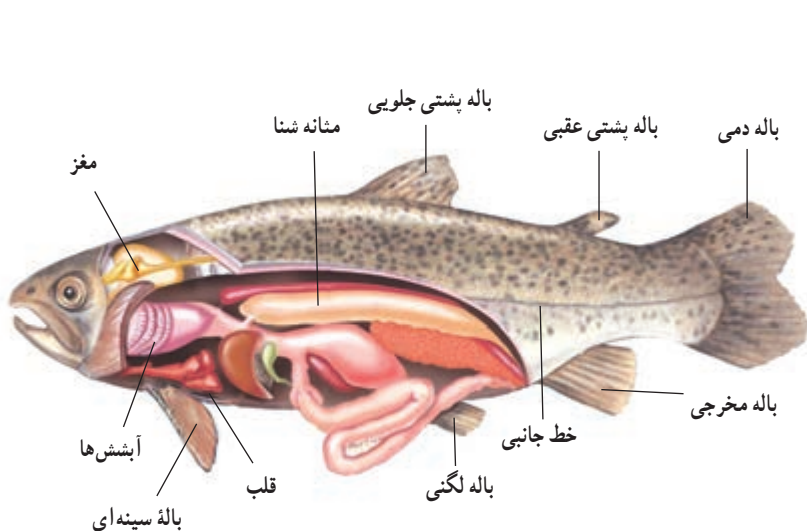
اسکلت ماهی درونی است و جانور با حرکت دادن ماهیچه‌های دوسوی ستون مهره‌ها به طور متناوب، به جلو می‌رود.



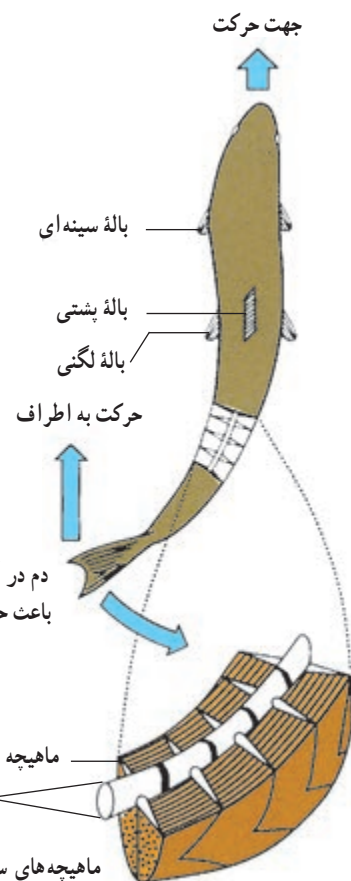
شکل ۲-۸ - چگونگی حرکت کرم‌خاکی

**بیشتر جانوران با کمک پاها حرکت می‌کنند:** چگونگی

حرکت پاها در شکل ۱-۸ نشان داده شده است. درون هر پا دو ماهیچه وجود دارد. کار این دو ماهیچه عکس



شکل ۵-۸ - باله‌ها و بادکنک شنای ماهی

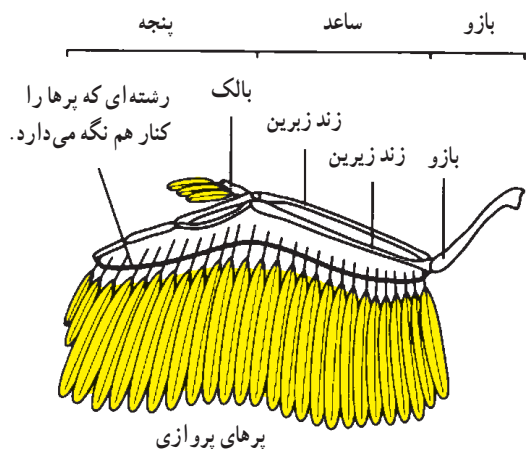


دم در آب به عقب ضربه می‌زند و باعث حرکت ماهی به جلو می‌شود.

ماهیچه‌های سمت چپ در حال انقباض هستند و ماهیچه‌های سمت راست استراحت می‌کنند.

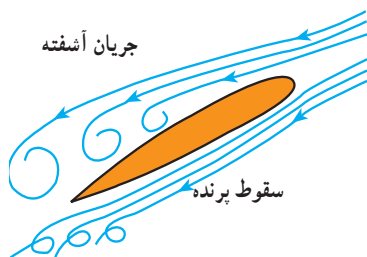
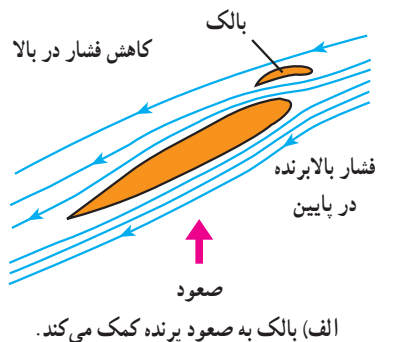
شکل ۴-۸ - ماهی باله دمی خود را به چپ و راست، حرکت می‌دهد و جابه‌جا می‌شود.

پرواز: سه گروه از جانداران می‌توانند پرواز کنند: حشرات، پرندگان و خفاشان.  
 پرندگان با کمک بال‌های خود که با پر پوشیده شده‌اند، پرواز می‌کنند (شکل ۶-۸).



شکل ۶-۸ - بال یک پرنده

ماهی‌ها در حال حرکت مسیر خود را تغییر می‌دهند، به چپ، راست، پایین یا بالا می‌روند، به حرکت خود سرعت می‌بخشند، آن را کندتر می‌کنند، یا متوقف می‌شوند. حرکت باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر کردن حرکت ماهی، کمک می‌کند. باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت حرکت به کار می‌روند (شکل ۴-۸). بسیاری از ماهی‌ها درون بدن خود بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی آنها کمک می‌کند (شکل ۵-۸).



شکل ۷-۸ - نقش های بال و بالک هنگام پرواز

حرکت پرنده در هوا با حرکت دادن بال ها یا گاه بدون حرکت دادن آنهاست. پرواز پرنده شباهت زیادی به حرکت بادبادک در هوا دارد. هنگام حرکت، فشار هوای زیر بال ها افزایش می یابد و در همان حال از فشار هوای بالای بال ها کاسته می شود (شکل ۷-۸). نتیجه این تغییرات صعود پرنده است.

به نقش بالک در پرواز پرندگان توجه کنید. در شکل ۷-۸، سمت چپ، مشاهده می کنید که بدون بالک، جریان آشفته هوای زیر و روی بال به وجود می آید. این جریان آشفته هوا از ادامه پرواز جلوگیری می کند.

## فعالیت ۱-۸

### مشاهده حرکت جانوران

۱- چند جانور از جانوران زیر را در حال حرکت مشاهده کنید :

کرم خاکی، خرچنگ و خرچنگ

مواظب باشید به آنها آزار نرسانید. مشاهدات خود را شرح دهید.

۲- بعضی جانوران روی زمین سُر می خورند و با سُریدن حرکت می کنند. در این باره در این فصل شرحی داده

نشده است. تحقیق کنید کدام جانوران چنین حرکت می کنند؟ حرکت آنها چگونه است؟ شرح دهید.

## آدمی با کمک ماهیچه ها و استخوان ها حرکت می کند

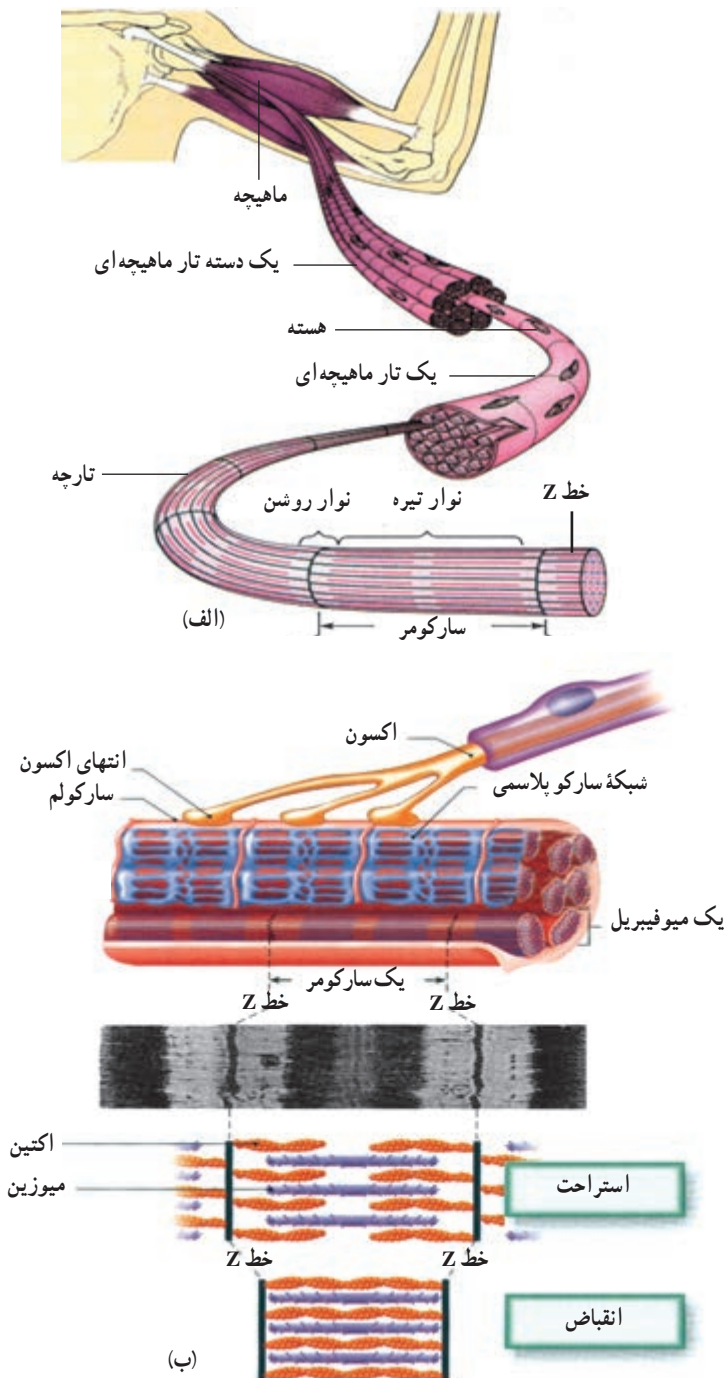
ماهیچه ها : حرکت به صورت های مختلف در همه سلول های زنده دیده می شود، ولی سلول های ماهیچه ای اختصاصاً برای حرکت تمایز یافته اند. سلول های ماهیچه ای به صورت تارهای قابل انقباض درآمده اند و به سه نوع ماهیچه مخطط، ماهیچه صاف و ماهیچه قلبی تقسیم می شوند.

ساختار ماهیچه مخطط (ماهیچه اسکلتی) : واحد ساختاری ماهیچه های مخطط تارهایی به قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون است که طول متفاوت دارند و میون نامیده می شوند. میون ها، در ماهیچه به وسیله سیمانی از بافت پیوندی در کنار یکدیگر قرار دارند و غلافی پیوندی مجموعه آنها را می پوشاند. این غلاف در سُر

تارها به هم می پیوندند و زردپی های دو سر ماهیچه ها را می سازند. زردپی از نوع بافت پیوندی بسیار مقاوم است و نیروی انقباض ماهیچه را به استخوان ها منتقل می کند. اگر یک تار ماهیچه ای مخطط را در زیر میکروسکوپ بررسی کنیم، وجود لایه های تیره و روشن را که به آنها منظره مخطط (خط دار) می دهد، مشاهده می کنیم (شکل ۸-۸). در ماهیچه قلبی نیز همین تناوب لایه های تیره و روشن وجود دارد، ولی ماهیچه های صاف وضع متجانس دارند و خط دار نیستند. هر تار ماهیچه ای از پوششی به نام سارکولم احاطه شده و درون آن چندین تارچه وجود دارد. هسته ها و تعدادی میتو کندری و کمی سارکوپلاسم (سیتوپلاسم معمولی سلول ماهیچه ای) در زیر سارکولم دیده می شود. هر تارچه

خط Z بعدی ختم می‌شود. هر سارکومر از رشته‌های ضخیم و نازک تشکیل شده است. پروتئین میوزین در ساختار رشته‌های ضخیم و پروتئین اکتین در ساختار رشته‌های نازک وجود دارد. رشته‌های ضخیم و نازک در هنگام انقباض در هم فرو می‌روند و در نتیجه سارکومر کوتاه می‌شود (شکل ۸-۸-ب).

از توالی تعدادی سارکومر درست شده است و هر سارکومر بخشی است که بین دو خط Z قرار دارد (شکل ۸-۸-ا). پس از هر خط Z یک نوار روشن و در دنبال آن یک بخش تیره وجود دارد. این بخش تیره، خود به وسیله یک صفحه روشن، به دو بخش برابر تقسیم شده است. پس از بخش تیره یک نوار روشن دیگر وجود دارد که به



شکل ۸-۸-الف. ساختار ماهیچه، تار ماهیچه‌ای، تارچه و سارکومر. ب. ساختار سارکومر



شبکه آندوپلاسمی که در تارهای ماهیچه‌ای شبکه سارکوپلاسمی خوانده می‌شود، در سلول‌های ماهیچه‌ای گسترش زیاد یافته و اطراف هر تارچه را احاطه کرده است. این شبکه در فواصل منظم، در هر سارکومر، به صورت کیسه‌هایی متسع می‌شود و لوله‌های عرضی به درون سارکومر وارد می‌کند (شکل ۸-۸). شبکه آندوپلاسمی و لوله‌های عرضی آن، مقدار زیادی کلسیم ذخیره‌ای دارند. کلسیم در هنگام تحریک ماهیچه آزاد و سبب آغاز فرایند انقباض آن می‌شود (فصل ۲).

**انقباض ایزوتونیک و ایزومتریک: انقباض ماهیچه**  
در صورتی ایزوتونیک (با کشش ثابت) است که طول ماهیچه تغییر کند. چنانچه انقباض ماهیچه به علت مقاومت شدیدی که در برابر آن وجود دارد، نتواند طول ماهیچه را کم کند، از نوع ایزومتریک است. نگاه داشتن یک وزنه بدون حرکت دادن آن نتیجه انقباض ایزومتریک، اما حرکات بدن از نوع ایزوتونیک است.

تونوس ماهیچه‌ای: انقباض خفیفی که در ماهیچه‌ها،

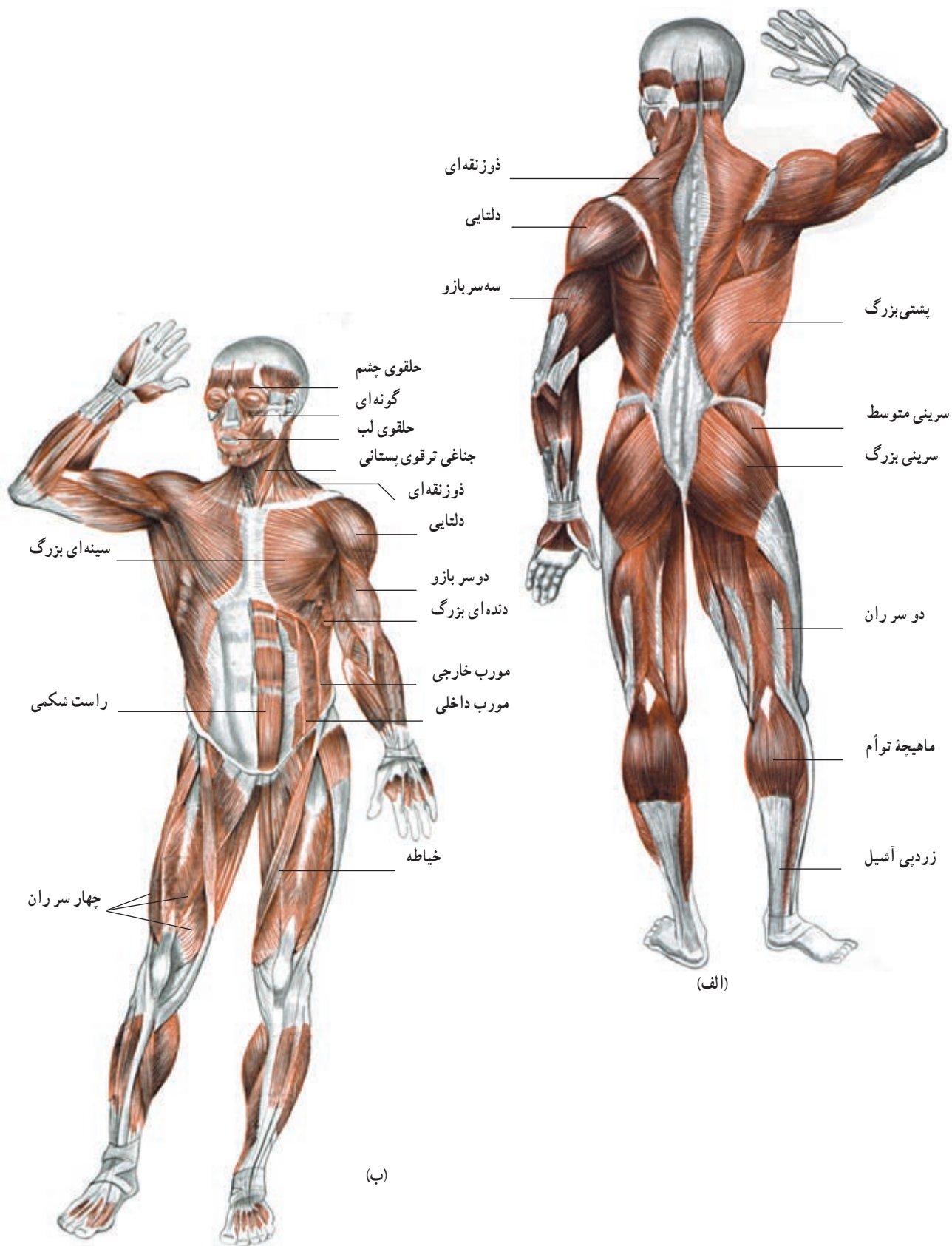
در حالت آرامش، وجود دارد و باعث سختی نسبی آنها می‌شود، تونوس ماهیچه‌ای خوانده می‌شود. تونوس ماهیچه‌های گردن و تنه باعث حفظ وضعیت سر و تنه می‌شود. در حفظ تونوس ماهیچه‌ای، تارهای ماهیچه‌ای به نوبت به انقباض درمی‌آیند و در نتیجه ماهیچه خسته نمی‌شود. تونوس ماهیچه‌ها هنگام به خواب رفتن متوقف می‌شود. به این دلیل هنگام به خواب رفتن گردن و پلک‌ها به پایین می‌افتند.

**استخوان‌ها علاوه بر استحکام و حرکت و ظایف**

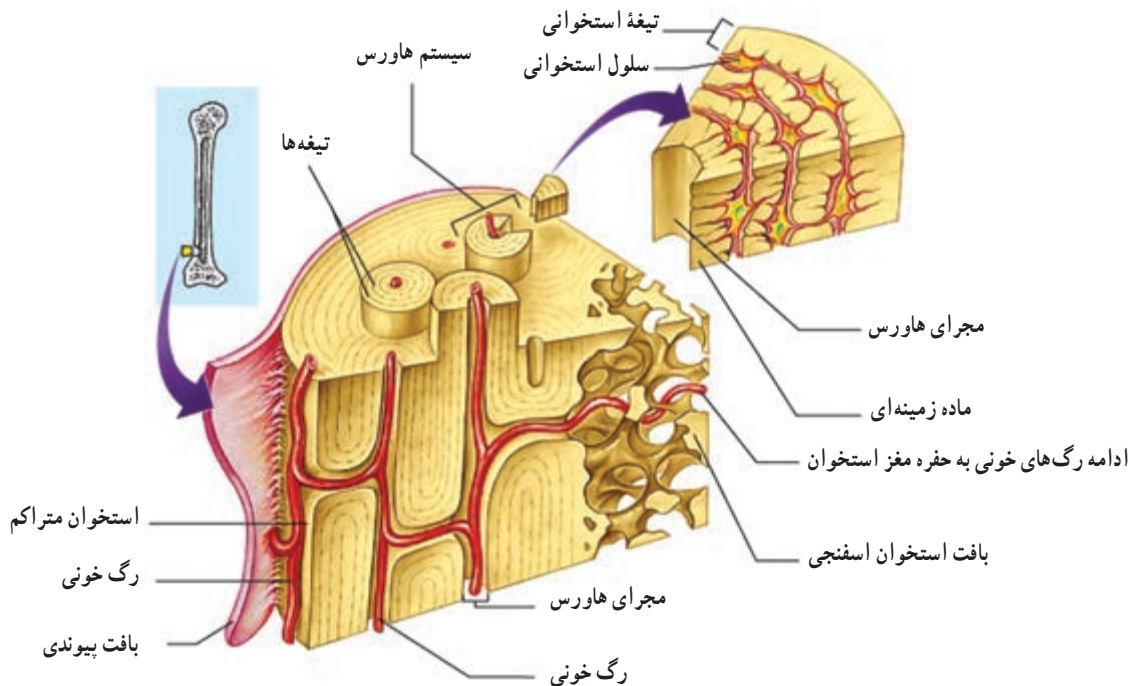
**دیگری نیز عهده‌دار هستند.**

**استخوان‌ها:** اسکلت داخلی بدن مهره‌داران در بعضی

ماهی‌ها غضروفی، اما در سایر مهره‌داران استخوانی است. اسکلت محور و تکیه‌گاه ماهیچه‌های بدن است و بخش‌های سازنده آن با انقباض ماهیچه‌ها به حرکت درمی‌آیند. استخوان جمجمه مغز و استخوان‌های قفسه سینه، قلب و شش‌ها را از آسیب‌های مکانیکی خارجی محافظت می‌کنند. بیشترین تعداد عناصر سلولی خون در مغز استخوان ساخته می‌شوند.



شکل ۹-۸ - مهم‌ترین ماهیچه‌های بدن انسان



شکل ۱۰-۸ - ساختار یک استخوان دراز و بخش‌های اسفنجی و متراکم آن

دایره‌های متحدالمرکز در اطراف یک مجرای هاورس در درون ماده زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند و یک سیستم هاورس را می‌سازند. اجتماع سیستم‌های هاورس در اطراف مغز استخوان بافت استخوانی متراکم را به وجود می‌آورد.

در بافت اسفنجی سلول‌ها به صورت نامنظم، در کنار یکدیگر، قرار دارند و تیغه‌هایی از ماده زمینه استخوانی در بین آنها وجود دارد و مغز استخوان حفره‌های متعددی را که بین این تیغه‌ها تشکیل می‌شود، پر می‌کند.

**بافت استخوانی:** در بدن انسان و سایر مهره‌داران سه نوع استخوان: دراز (ران)، کوتاه (بند‌های انگشتان) و پهن (جمجمه) وجود دارد. ساختار بافتی این استخوان‌ها از دو نوع متراکم و اسفنجی است.

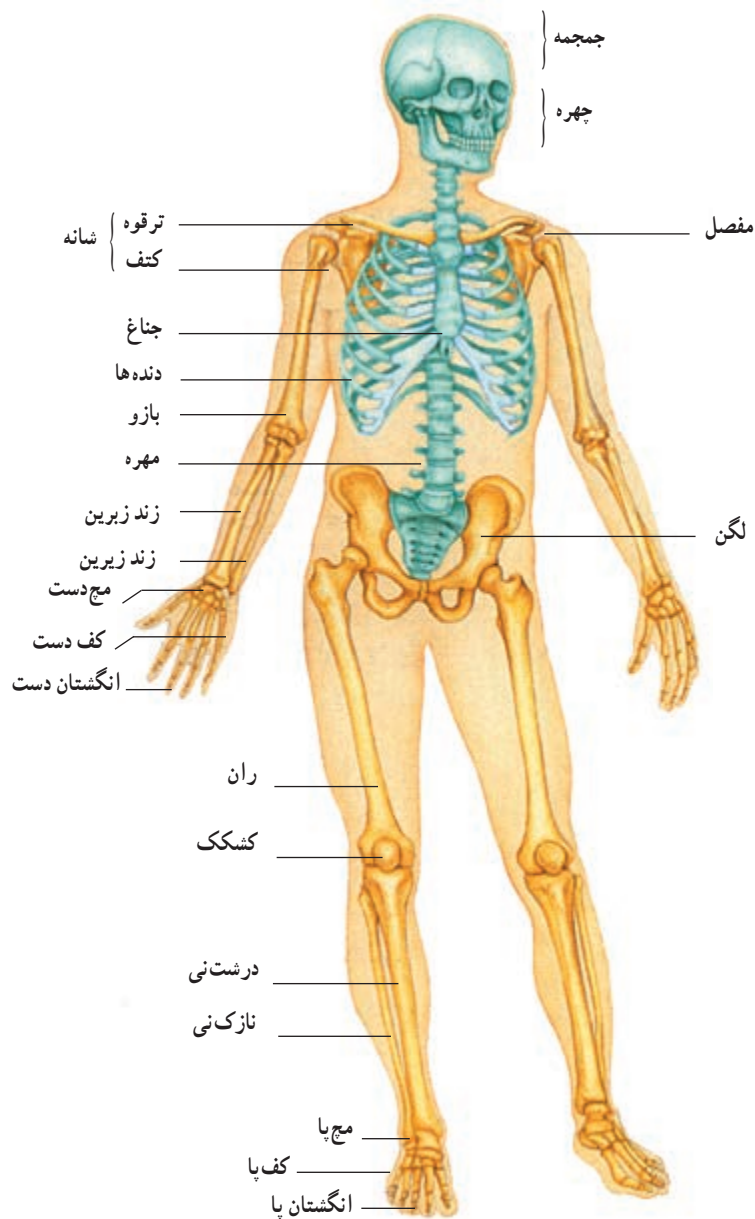
تنه استخوان‌های دراز و بخش‌های خارجی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع متراکم و دوسر استخوان‌های دراز و بخش میانی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع اسفنجی (شکل ۱۰-۸) است. در بافت استخوانی متراکم سلول‌های استخوانی به صورت

## فعالیت ۲-۸ ✓

۱- معلم شما یک مدل اسکلت انسان، یا تصویری از آن را به شما نشان می‌دهد. بخش‌های زیر را در این اسکلت پیدا کنید:

- ۱- جمجمه، آرواره پایین، ستون مهره‌ها، دنده‌ها، جناغ، کتف، ترقوه، لگن، ساعد و ساق
- ۲- اکنون با رسم طرح‌های ساده‌ای از استخوان‌ها و مفصل‌های درگیر، حرکت‌های زیر را رسم کنید:  
خم کردن زانو، بالا بردن بازو و خم کردن سر به پایین





شکل ۱۱-۸ - استخوان بندی بدن انسان

### ورزش در فضا

کاهش حرکت و استفاده نکردن از عضلات و اسکلت، روند تحلیل و تخریب بافت عضلانی و استخوانی را تسریع می‌کند. این روند تخریبی در فضا به سبب ناچیز بودن گرانش و یا نبود آن سرعت بیشتری دارد. بنابراین فضانوردانی که به سفرهای فضایی طولانی می‌روند، در صورتی که در فضا به طور جدی ورزش نکنند، حجم زیادی از بافت استخوانی و عضلانی خود را از دست می‌دهند.

با توجه به شکل ۱۲-۸ به سؤالات زیر پاسخ دهید :

۱- هر یک از بخش‌هایی که در شکل مشاهده می‌کنید، چه کار(ها)ی انجام می‌دهند؟ ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، رباط‌ها، مفصل.

۲- در این شکل می‌بینید که وقتی یکی از ماهیچه‌ها منقبض می‌شود، ماهیچه دیگر باید به حالت استراحت باشد: وقتی ماهیچه X منقبض می‌شود، ماهیچه Y استراحت می‌کند.

توضیح دهید چگونه چنین کاری امکان‌پذیر است. در توضیحات خود از این واژه‌ها استفاده کنید: عصب ۱، عصب ۲، مغز، نخاع، هماهنگی، هماهنگ‌کننده.

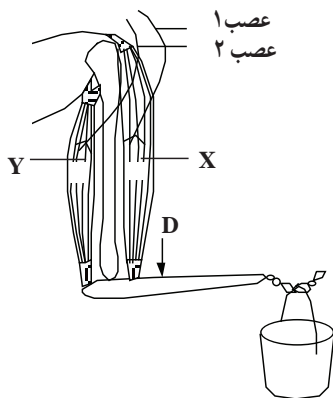
۳- دست، برای بالا بردن سطل، به شکل اهرم کار می‌کند.

الف) نوع اهرمی را که در هنگام بالا بردن سطل ایجاد می‌شود، شرح دهید.

ب) اگر ماهیچه X به نقطه D متصل می‌بود، چه اثری بر کار این اهرم می‌گذاشت؟

در این حالت آیا به نیروی بیشتری نیاز می‌داشت یا به نیروی کمتری؟ چرا؟

ج) فکر می‌کنید چرا ماهیچه X این اندازه به مفصل آرنج نزدیک است؟



شکل ۱۲-۸

### مفصل‌ها محل اتصال استخوان‌ها با یکدیگر هستند

به شکل ۱۳-۸ توجه کنید. در این شکل یک

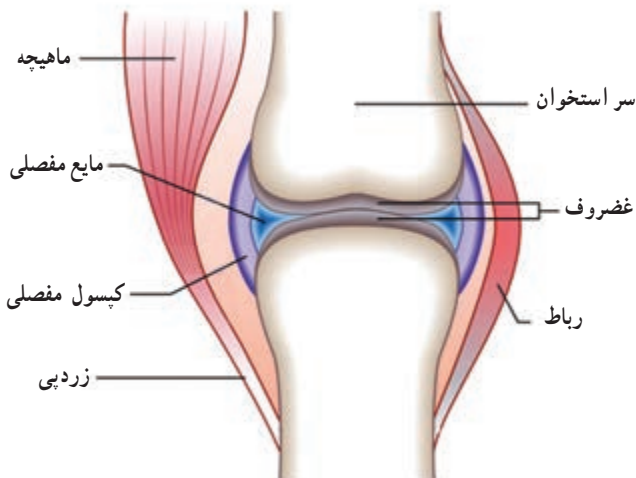
مفصل نشان داده شده است. مایعی به نام مایع مفصلی بین دو استخوان قرار دارد. این مایع لغزیدن دو استخوان را در مجاورت یکدیگر آسان می‌کند و اصطکاک میان آن‌ها را کاهش می‌دهد. مایع مفصلی مناسب‌ترین مایع برای کاهش دادن اصطکاک میان دو سطح است که روی هم می‌لغزند.

انتهای استخوان‌ها غضروفی است. غضروف از استخوان نرم‌تر است و حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها آسان‌تر می‌کند.

مفصل‌ها نقاط ضعف اسکلت هستند. بنابراین

نگهداری و محافظت از آنها لازم است.

انواع مفصل: محل اتصال سر استخوان‌ران به



شکل ۱۳-۸ - ساختار یک مفصل

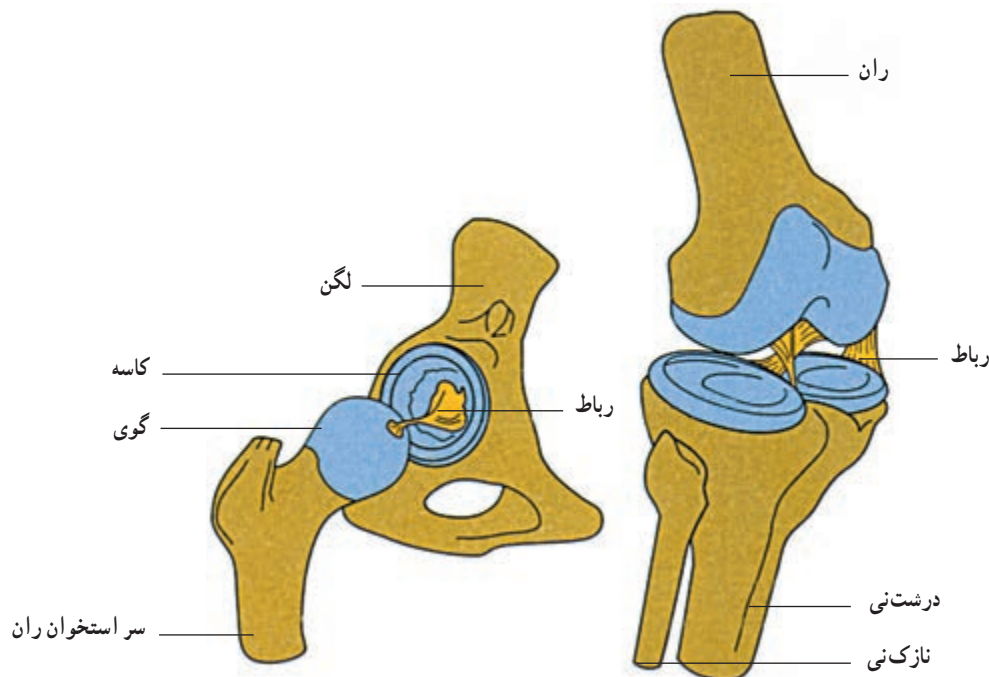
## رابط‌ها استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها متصل به یکدیگر نگه می‌دارند

اگر استخوان‌ها، در محل مفصل‌ها، با رشته‌هایی به یکدیگر متصل نبودند، به‌آسانی از یکدیگر جدا می‌شدند. کپسول رشته‌ای که محل مفصل را می‌پوشاند (شکل ۱۳-۸) و نیز رابط‌ها و حتی ماهیچه‌ها، دو استخوان را در محل مفصل‌ها، در اتصال با یکدیگر نگه می‌دارند. بعضی رابط‌ها در خارج از محل مفصل و بعضی دیگر درون آن هستند (شکل ۱۴-۸).

رابط‌ها حرکت‌های استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها، محدود می‌کنند.

استخوان نیم‌لگن از نوع گوی و کاسه است (شکل ۱۴-۸). مفصل گوی و کاسه باعث می‌شود استخوان‌ها بتوانند در همهٔ جهات بچرخند. شما می‌توانید خود این ویژگی را آزمون کنید. هنگامی که ایستاده‌اید پای خود را به جلو، عقب، چپ و راست حرکت دهید و سپس آن را حول مفصل ران بچرخانید.

اکنون سعی کنید استخوان‌های مفصل زانو را حرکت دهید. این استخوان‌ها در جهات جلو و عقب حرکت می‌کنند. مفصل زانو از نوع لولایی است، چون کار آن با کار لولای در شبیه است. مفصل‌هایی که نام بردیم از نوع متحرک‌اند. مفصل‌هایی مانند مفصل بین مهره‌ها از نوع نیمه متحرک و مفصل بین استخوان‌های جمجمه از نوع ثابت هستند.



شکل ۱۴-۸ - دو نوع مفصل گوی و کاسه‌ای و لولایی.

در هر دو مفصل کپسول رشته‌ای برداشته شده و استخوان‌ها در محل طبیعی خود از یکدیگر دورتر رسم شده‌اند.

## فعالیت ۴-۸

مفصل شانه و مفصل آرنج از کدام نوع هستند؟ چرا؟

– به ما کمک می‌کند تا از نظر جسمی و روانی احساس

بدن ما به دلایل متعددی به ورزش کردن نیازمند است. ورزش : سلامتی داشته باشیم.

– وزن بدن ما را متعادل نگه می‌دارد. – اعتماد به نفس ما را افزایش می‌دهد و توانایی ما را در غلبه

– از بیماری‌های قلب و رگ‌ها جلوگیری می‌کند. بر فشارها و مشکلات زندگی، افزایش می‌دهد.

– توانایی بدن ما را برای انجام کارهای روزانه افزایش می‌دهد.

### ورزش عامل حفظ بهداشت بدن

ابن سینا دانشمند شهیر اسلامی در «کلیات قانون» درباره بهداشت به وسیله ورزش با دقت و تفصیل سخن گفته است. به نظر او اگر ورزش مطابق دستور پزشکی و در زمان مناسب انجام شود، یک روش درمانی است که حتی می‌تواند جایگزین روش‌های دیگر هم شود. ابن سینا انواع ورزش‌ها را از نظر شدت، شرح می‌دهد و توصیه می‌کند که ورزش باید متنوع باشد و نباید فقط به یک نوع ورزش اکتفا کرد. همچنین برای بیماری‌های مختلف ورزش‌های خاص لازم است.

بخشی از کلیات قانون به شکستگی‌های استخوان‌ها، علت، انواع و روش‌های درمانی آنها اختصاص دارد. کلیات قانون در قرن دوازدهم میلادی به زبان لاتین ترجمه شد و تا قرن هفدهم در مدارس پزشکی اروپا تدریس می‌شد.

### فعالیت ۵-۸ ✓

توجه: اگر به بیماری قلبی مبتلا هستید، از انجام این فعالیت خودداری کنید.

برای انجام این فعالیت به یک چارپایه یا صندلی به ارتفاع تقریبی ۴۳ سانتی‌متر احتیاج دارید و شما باید در هر دقیقه ۳ بار روی آن بالا و پایین بروید. بنابراین برای هر بار بالا رفتن یا پایین آمدن ۲ ثانیه وقت دارید.

این فعالیت را دوفری انجام دهید: یک نفر زمان و ضربان‌های قلب را اندازه می‌گیرد و نفر دوم تمرین‌ها را انجام می‌دهد.

۱- به مدت ۵ دقیقه روی صندلی یا چارپایه بالا و پایین شوید.

۲- به مدت ۱ دقیقه بنشینید و استراحت کنید.

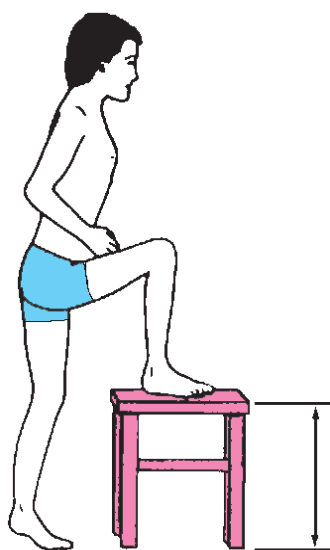
۳- تعداد ضربان‌های قلب خود را به مدت ۳۰ ثانیه اندازه‌گیری کنید و عددی را که به دست می‌آورید، A بنامید.

۴- ۳۰ ثانیه دیگر استراحت کنید.

۵- بار دیگر به مدت ۳۰ ثانیه تعداد ضربان‌های قلب خود را اندازه بگیرید و عددی را که به دست می‌آورید B بنامید.

۶- ۳۰ ثانیه استراحت کنید.

۷- مجدداً، به مدت ۳۰ ثانیه تعداد ضربان‌های قلب خود را اندازه‌گیری کنید و عدد حاصل را C بنامید.



شکل ۱۵-۸

۸- اکنون این محاسبه زیر را انجام دهید :  $A+B+C$

۹- عددی را که به دست می‌آورد با اعداد جدول زیر مقایسه کنید :

اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید :

۱- در انجام این فعالیت، توانایی چه بخش‌هایی از بدن شما سنجیده می‌شود؟

۲- آیا فکر می‌کنید چنین آزمایشی برای درک میزان آمادگی بدن مناسب است؟ چه تقاضایی در آن وجود دارد؟

جدول ۱-۸

پسر	دختر	آمادگی بدن برای انجام کارهای بدنی
۱۷۵ یا کمتر	۱۹۰ یا کمتر	زیاد
در حدود ۲۰۰	در حدود ۲۲۰	مناسب
در حدود ۲۱۵	در حدود ۲۳۵	کم
در حدود ۲۳۰	در حدود ۲۵۰	بسیار کم

خودآزمایی

۸-۱

۱- اسکلت درونی و اسکلت بیرونی هر یک در چه جانورانی یافت می‌شود؟

۲- بادکنک شنای ماهی‌ها چه کمکی در حرکت به آنها می‌کند؟

۳- نقش بالک را در پرواز پرندگان شرح دهید.

۴- اصطلاحات زیر را تعریف کنید :

میون، سارکوپلاسم، شبکه سارکوپلاسمی، سارکومر، تونوس ماهیچه‌ای

۵- چرا ماهیچه مخطط به این نام خوانده می‌شود؟ شرح دهید.

۶- انقباض ایزوتونیک را با انقباض ایزومتریک مقایسه کنید.

۷- سه نوع استخوان موجود در انسان را با یکدیگر مقایسه کنید.

۸- دو نوع بافت استخوانی را با یکدیگر مقایسه کنید.

۹- انواع مفصل را نام ببرید و آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

گیاهان نیز حرکت می‌کنند

مشاهده کرد. به شکل ۱۶-۸ توجه کنید. آیا این شکل بیان‌کننده

در ظاهر به نظر می‌رسد گیاهان در زیستگاه خود ثابت‌اند و نوعی حرکت در گیاهان است؟

گیاهان دو نوع حرکت دارند : حرکت‌های غیرفعال و

حرکت نمی‌کنند؛ اما با کمی دقت می‌توان حرکات گیاهان را نیز





شکل ۱۶-۸ - چرا ساقه این گیاهان نورسته به سمت پنجره خم شده اند؟

حرکت های فعال. باز شدن هاگدان ها و پراکنده شدن هاگ ها و نیز باز شدن میوه ها در اثر تغییر میزان رطوبت هوا صورت می گیرند و در نتیجه غیر فعال هستند؛ چون سلول هایی که چنین وظایفی برعهده دارند، مرده اند و حرکت های فعال فقط در بخش های زنده گیاه انجام می شوند.

## فعالیت ۶-۸

- ۱- یک مخروط (میوه) باز شده گیاه کاج را تهیه کنید.
- ۲- این مخروط را درون یک لیوان آب فرو ببرید.
- ۳- هر ۱۵ دقیقه یک بار به آن نگاه کنید.
- ۴- مشاهدات خود را یادداشت و تفسیر کنید.

حرکت های فعال: بعضی از حرکت های گیاهی در اثر

جای داد. حرکت های گرایشی: پاسخ اندام های در حال رویش به محرک های خارجی، مانند نور، گرما، آب، مواد شیمیایی و جاذبه زمین است. گیاه به سوی این عوامل، یا به سمت مخالف آن، خم می شود، نورگرایی، زمین گرایی، شیمی گرایی، آب گرایی و گرماگرایی از انواع جنبش های گرایشی هستند. شکل ۱۶-۸ در واقع نوعی نورگرایی را نشان می دهد.

عوامل درونی گیاه، مانند رشد نابرابر بخش های مختلف یک اندام، تغییر در حجم سلول به علت جذب یا از دست دادن آب، صورت می گیرد. در این گونه حرکت ها، محرک های بیرونی، مانند نور، نیروی جاذبه و غیره دخالتی ندارند. چنین حرکت هایی، حرکت های خود به خودی نامیده می شوند.

پیچش، یعنی رشد مارپیچی نوک ساقه گیاهان پیچنده، از حرکت های خود به خودی است. پیچش به این علت به وجود می آید که در هر زمان سرعت رشد در بخشی از ساقه، بیشتر از سایر بخش هاست. وقتی نوک ساقه به جسم باریکی، مانند شاخه گیاهی دیگر برخورد کند، حرکت پیچشی باعث می شود ساقه به تکیه گاه محکم شود. نوک برگ بعضی گیاهان نیز پیچش انجام می دهد (شکل ۱۷-۸).



شکل ۱۷-۸ - پیچش نوک برگ گیاهان تیره پروانه واران

بعضی دیگر از حرکت های گیاه در اثر محرک های بیرونی انجام می شوند. این نوع حرکت های فعال حرکت های القایی نامیده می شوند. حرکت های القایی را می توان در سه گروه حرکت های گرایشی، حرکت های تاکتیکی و حرکت های تنجشی

چند دانه لوبیا را در محیطی قرار دهید تا جوانه بزنند. اکنون با این دانه‌های تازه روییده، و نیز با چند دستمال کاغذی یا مقداری پنبه، چند سوزن و یک مقوا یا تخته بزرگ، آزمایشی طراحی و اجرا کنید که فرضیه زیر را مورد آزمون قرار دهد: «دانه‌های نورسته را در هر وضعیتی که قرار دهیم، ریشه به سمت زمین گرایش پیدا می‌کند». توجه داشته باشید نتیجه این آزمایش چند روز بعد به دست می‌آید. در این مدت دانه‌ها باید دائماً مرطوب باشند. روش کار خود را شرح و نتیجه آن را گزارش دهید. این آزمایش کدام یک از انواع حرکت‌های گرایشی را مورد آزمون قرار می‌دهد؟

**حرکت‌های تاکتیکی:** هنگامی انجام می‌شوند که سلول‌های گیاهی به سوی روشنایی، بعضی مواد شیمیایی و غیره حرکت می‌کنند. سلول‌های گیاهان به سوی سلول‌های ماده جذب می‌شود و به سوی آن حرکت می‌کند. این حرکت، نوعی حرکت تاکتیکی است.

**حرکت‌های تنجشی:** بعضی گیاهان، مانند گل ابریشم و افاقیا برگ‌های مرکب دارند. برگچه‌های این گیاهان در هنگام روز گسترده می‌شوند، اما شب هنگام هر یک از دو برگچه‌ای که در برابر هم قرار دارند، تا می‌خورند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در کنار هم قرار می‌گیرند. گل‌های بعضی گیاهان نیز هنگام روز باز و در شب بسته می‌شود. چنین حرکت‌هایی نیز شب‌تنجی نامیده می‌شوند. این برگ‌ها باعث تاخوردن و بسته شدن فوری آن می‌شود. این حرکت لرزه تنجی نامیده می‌شود (شکل ۱۸-۸).



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۱۸-۸ - الف و ب: بسته شدن برگ‌های گیاه حساس پس از لمس کردن و ج: برگ گیاه گوشتخوار دیونه حشره‌ای را شکار کرده است.

خودآزمایی

۲-۸

- ۱- دو نوع کلی از حرکت‌های گیاهی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۲- چه عواملی را می‌شناسید که باعث حرکت‌های فعال گیاهی می‌شوند؟
- ۳- حرکت خود به خودی چیست؟ یک نمونه از این نوع حرکت‌ها را شرح دهید.
- ۴- حرکت القایی در گیاهان بر چند نوع اند؟ نام ببرید و آنها را شرح دهید.

## فهرست منابع

- 1 – Michael Roberts; **Biology, Nelson Science**; Nelson; 1995.
- 2 – Campbell N. A. et al.; **Biology Concepts & Connections**; Addison Wesley Longman, inc.; 1997.
- 3 – **Biology , A Human Approach**; BSCS Student Edition; Kendall/Hunt Publication; 1997 .
- 4 – James D . Mauseth; **Botany, an Introduction to Plant Biology**; Jones & Bartlett pub.; 1998.
- 5 – Raven, P .H. , Evert,R.F. and Eichhorn,S.E.; **Biology of Plants**; W.H. Freeman and Company / worth Publication; 1999 .
- 6 – Campbell N. A. et al ; **Biology**, 5th edition; Addison Wesley Longman, inc.; 1999 .
- 7 – Chris Lea, et al. **Biology**, Heinemann Educational publisher; 2000.
- 8 – George B. Johnson; **Biology, Priciples & Explorations**; Holt, Rinehart and Winston, 2001 .
- 9– Essentials of Biology; Sylvia S.Mader; Mc Graw Hill pub; 2007
- 10– Biology; Campbell. Reece, etal. , 8th edition; pearson pub; 2008
- 11– Botany; Linda Berg; Thomson pub; 2008.



معلمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را در باره مطالب  
این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۳ - گروه دسی مربوط و یا پیام نگار (Email)  
talif@talif.sch.ir ارسال نمایند.

دفترتالیف کتاب های دسی ابتدایی متوسطه نظری