



حرکت

جانوران چگونه حرکت می‌کنند

بندهای پاهای مورچه، توخالی و لوله‌مانندند، اما استحکام آنها به اندازه‌ای است که در اثر نیروهایی که معمولاً مورچه با آنها سروکار دارد، نمی‌شکنند. ماهیچه‌های درون این لوله‌ها بسیار قدرتمند و در عین حال باریک‌اند. چون وزن بدن مورچه روی هر شش پا وارد می‌شود، نیرویی که به هر پا وارد می‌شود، چندان زیاد نیست.

حرکت یکی از ویژگی‌های جانوران است. بسیاری از جانوران روی پاهای خود راه می‌روند یا می‌دوند. تعداد پاها در جانوران دو، چهار، شش، هشت و در بعضی حتی بیش‌تر از هشت است. بعضی جانوران شنا می‌کنند، گروهی می‌خزند، بعضی دیگر پرواز می‌کنند و عده‌ای راه می‌روند یا می‌دوند.

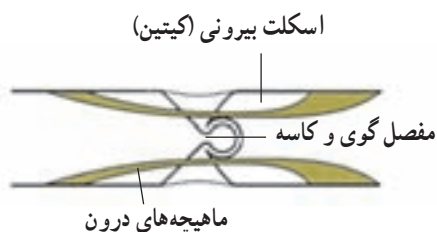
مورچه‌ها در سراسر خشکی‌های کره زمین، به‌جز مناطق پوشیده از برف و یخ، زندگی می‌کنند. این حشرات جاندارانی بسیار پرتحرک هستند. بدن مورچه، نمونه‌ای از هماهنگی ساختار با کار را نشان می‌دهد. مورچه‌ها نیز مانند سایر حشرات اسکلتی خارجی دارند که از جنس ماده محکمی به نام کیتین است. رشته‌های کیتینی که از جنس نوعی پلی‌ساکارید سخت و مستحکم هستند، درون ماده‌ای زمینه‌ای از جنس پروتئین قرار می‌گیرند و اسکلت خارجی حشره را می‌سازند.

هر یک از شش پای مورچه از چند بند ساخته شده است (شکل ۱-۸). بندها در محل مفصل‌ها به هم متصل می‌شوند.



هنگامی که این ماهیچه منقبض می‌شود، پا بلند می‌شود.

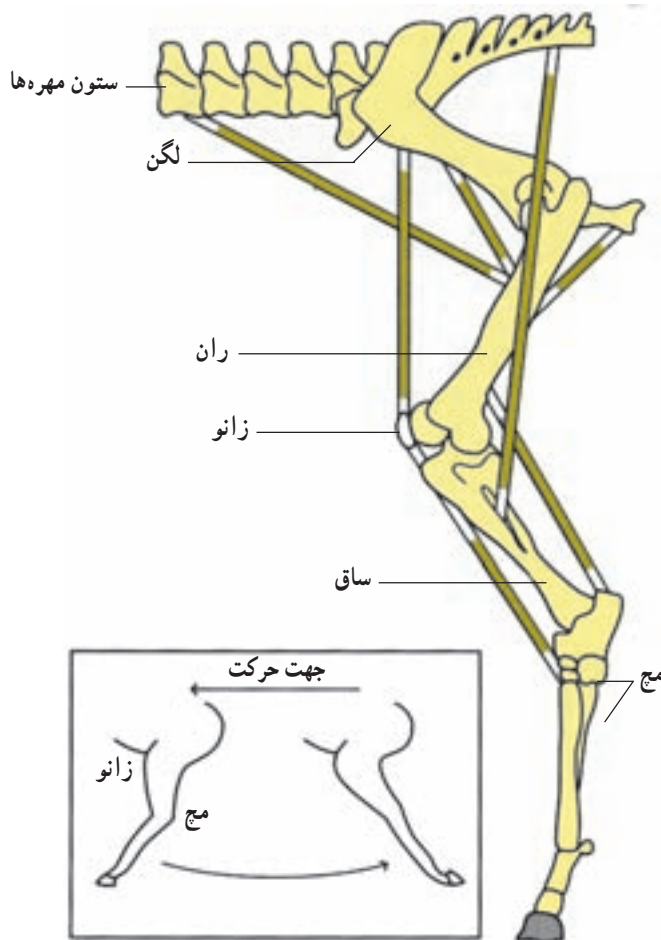
هنگامی که این ماهیچه منقبض می‌شود، پا به طرف پایین خم می‌شود.



شکل ۱-۸ - ساختار پای مورچه

ماهیچه عکس یکدیگر است و با هماهنگی با هم، پا را حرکت می دهند.

حرکت با چهار اندام حرکتی: بیش تر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همه پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند. ماهیچه هایی که به استخوان های این اندام های حرکتی متصل اند، استخوان ها را به حرکت درمی آورند. شکل ۳-۸ اندام حرکتی عقبی اسب را نشان می دهد. توجه داشته باشید که برعکس بندپایان، اسکلت این جانور درونی است. همه مهره داران اسکلت درونی دارند. حرکت اسب با مهارت و سرعت زیاد انجام می شود.



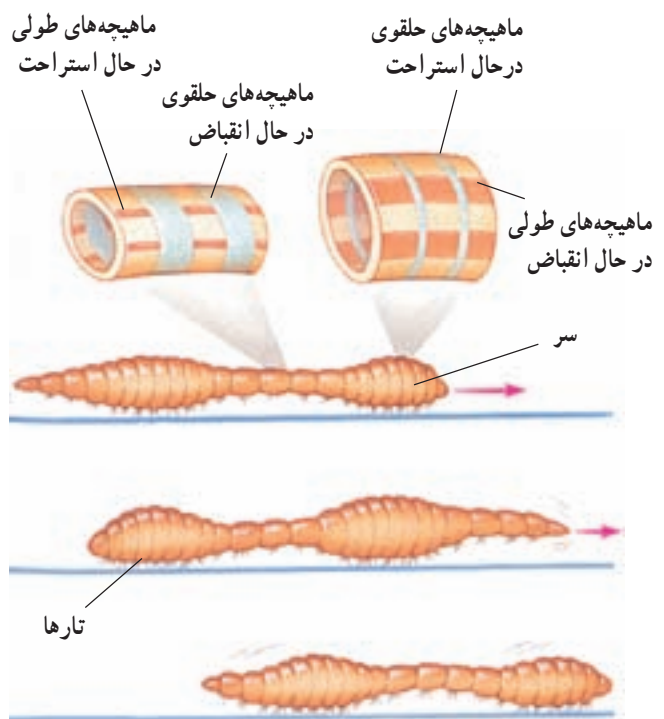
پا به عقب حرکت می کند و سپس به حالت مستقیم درمی آید.

شکل ۳-۸- چگونگی حرکت اندام حرکتی عقبی اسب

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 جانداران ثابت اند و جابه جایی نمی شوند. این جانوران عموماً آبی هستند و آب را در پیرامون خود به حرکت درمی آورند. شقایق دریایی که از کیسه تنان است و نیز اسفنج ها جانورانی ثابت اند. سایر جانوران متحرک هستند.

بعضی از جانوران بدون پا حرکت می کنند: بعضی جانوران، مانند کرم خاکی پا ندارند و با حرکت دادن ماهیچه های طولی و حلقوی زیر پوست خود جابه جا می شوند تارهای سطح بدن کرم خاکی به این حرکت کمک می کنند (شکل ۲-۸). این جانور می تواند بدن خود را درازتر یا کوتاه تر کند و بدین طریق درون زمین یا بر سطح آن حرکت کند.



شکل ۲-۸- چگونگی حرکت کرم خاکی

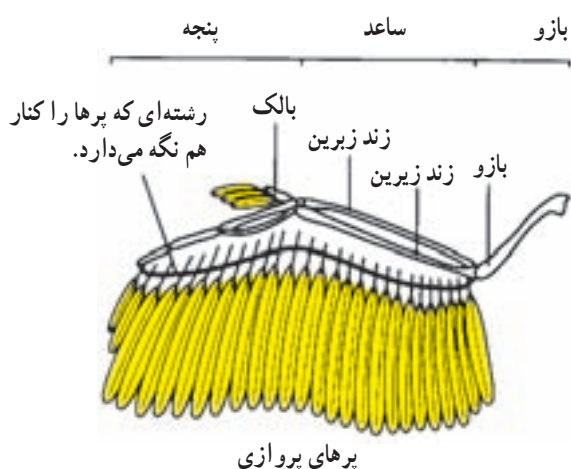
بیش تر جانوران با کمک پاها حرکت می کنند:

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

ماهی‌ها درون بدن خود بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی آنها کمک می‌کند.

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 ۸-۵).



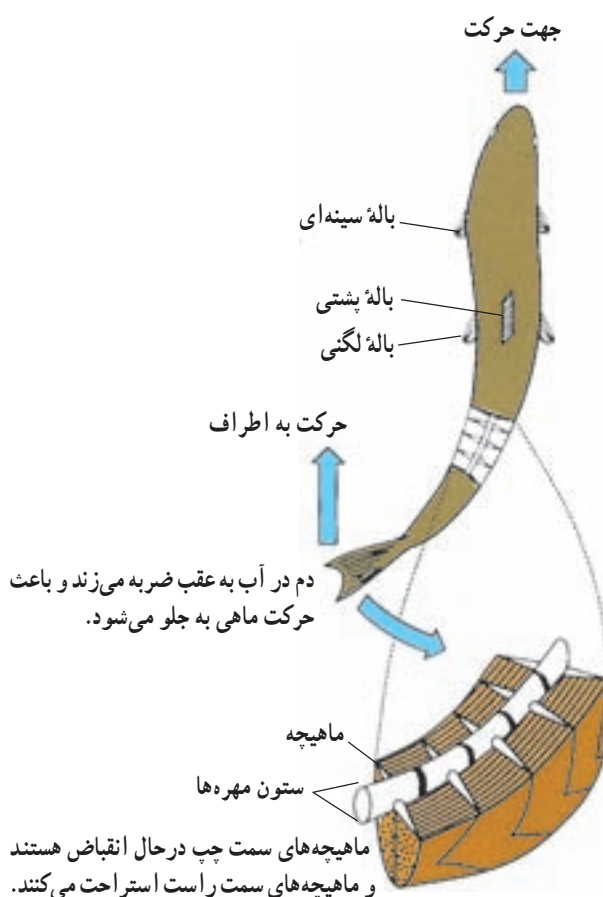
شکل ۸-۵ - بال یک پرنده

حرکت پرنده در هوا با حرکت دادن بال‌ها یا گاه بدون حرکت دادن آنهاست. پرواز پرنده شباهت زیادی به حرکت بادبادک در هوا دارد. هنگام حرکت، فشار هوای زیر بال‌ها افزایش می‌یابد و در همان حال از فشار هوای بالای بال‌ها کاسته می‌شود (شکل ۸-۶). نتیجه این تغییرات صعود پرنده است.

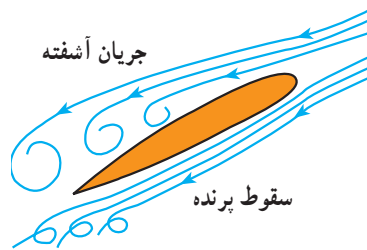
به نقش بالک در پرواز پرندگان توجه کنید. در شکل ۸-۶، سمت چپ، مشاهده می‌کنید که بدون بالک، جریان آشفته‌ای در زیر و روی بال به وجود می‌آید. این جریان آشفته هوا از ادامه پرواز جلوگیری می‌کند.

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

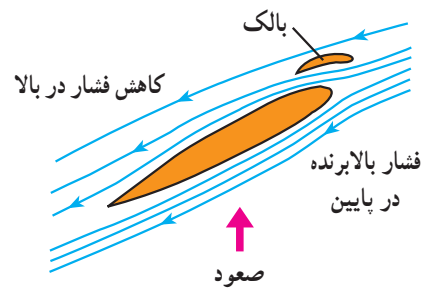
اسکلت ماهی درونی است و جانور با حرکت دادن ماهیچه‌های دوسوی ستون مهره‌ها به طور متناوب، به جلو می‌رود. ماهی‌ها در حال حرکت مسیر خود را تغییر می‌دهند، به چپ، راست، پایین یا بالا می‌روند، به حرکت خود سرعت می‌بخشند، آن را کندتر می‌کنند، یا متوقف می‌شوند. حرکت باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر کردن حرکت ماهی، کمک می‌کند. باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت حرکت به کار می‌روند (شکل ۸-۴). بسیاری از



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



ب- در صورتی که بالک وجود نمی‌داشت، پرنده نمی‌توانست صعود کند.



الف- بالک به صعود پرنده کمک می‌کند.

شکل ۶-۸- نقش‌های بال و بالک هنگام پرواز

فعالیت ۸-۱



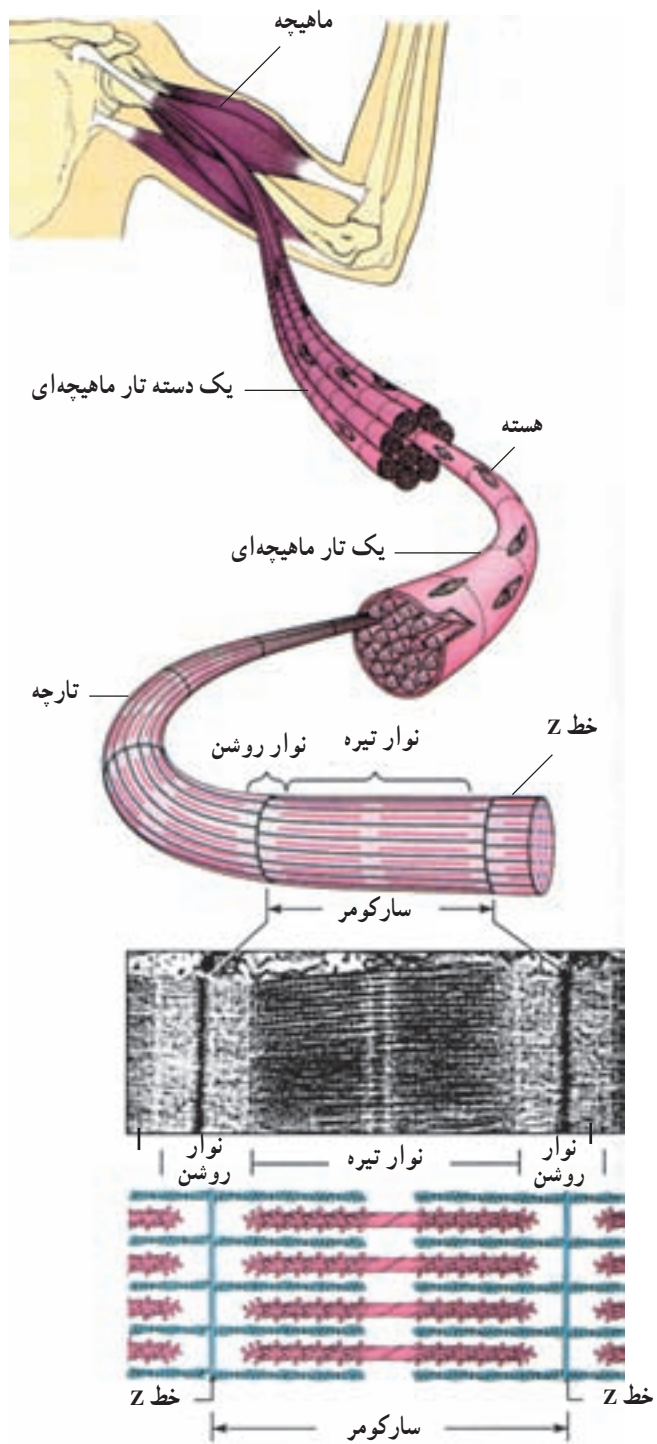
مشاهده حرکت جانوران

- ۱- چند جانور از جانوران زیر را در حال حرکت مشاهده کنید: کرم خاکی، خرچنگ، مواظب باشید به آنها آزار نرسانید. مشاهدات خود را شرح دهید.
- ۲- بعضی جانوران روی زمین سُر می‌خورند و با سُریدن حرکت می‌کنند. در این باره در این فصل شرحی داده نشده است. تحقیق کنید کدام جانوران چنین حرکت می‌کنند؟ حرکت آنها چگونه است؟ شرح دهید.

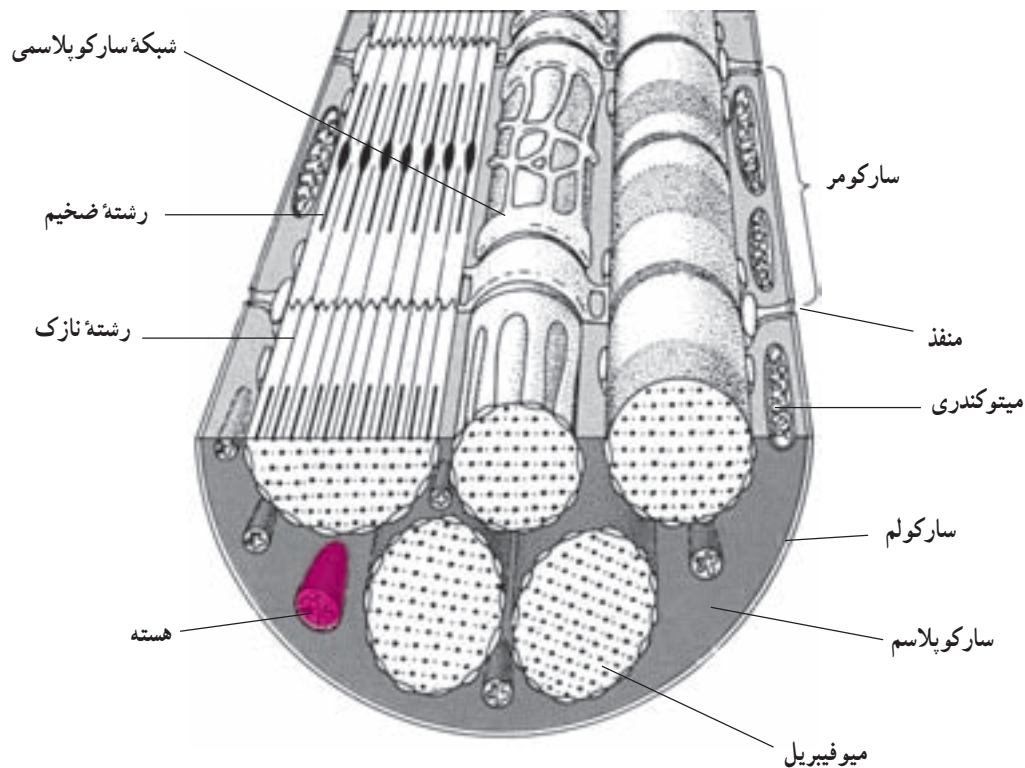
و روشن را که به آنها منظرهٔ مخطط (خط‌دار) می‌دهد، مشاهده می‌کنیم (شکل ۷-۸). در ماهیچهٔ قلبی نیز همین تناوب لایه‌های تیره و روشن وجود دارد، ولی ماهیچه‌های صاف وضع متجانس دارند و خط‌دار نیستند. هر تار ماهیچه‌ای از پوششی به نام سارکولم احاطه شده و درون آن چندین تارچه وجود دارد. هسته‌ها و تعدادی میتوکندری و کمی سارکوپلاسم (سیتوپلاسم معمولی سلول ماهیچه‌ای) در زیر سارکولم دیده می‌شود. هر تارچه از توالی تعدادی سارکومر درست شده است و هر سارکومر بخشی است که بین دو خط Z قرار دارد (شکل ۷-۸). پس از هر خط Z یک نوار روشن و در دنبال آن یک بخش تیره وجود دارد. این بخش تیره خود به وسیلهٔ یک صفحه بسیار روشن، به نام صفحهٔ هَنسن به دو بخش برابر تقسیم شده است. پس از بخش تیره یک نوار روشن دیگر وجود دارد که به خط Z بعدی ختم می‌شود. در وسط صفحهٔ هَنسن نیز خط تیرهٔ M دیده می‌شود.

آدمی با کمک ماهیچه‌ها و استخوان‌ها حرکت می‌کند
ماهیچه‌ها: حرکت به صورت‌های مختلف در همهٔ سلول‌های زنده دیده می‌شود، ولی سلول‌های ماهیچه‌ای اختصاصاً برای حرکت تمایز یافته‌اند. سلول‌های ماهیچه‌ای به صورت تارهای قابل انقباض درآمده‌اند و به سه نوع ماهیچهٔ مخطط، ماهیچهٔ صاف و ماهیچهٔ قلبی تقسیم می‌شوند.

ساختار ماهیچهٔ مخطط (ماهیچهٔ اسکلتی): واحد ساختاری ماهیچه‌های مخطط تارهایی به قطر ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون است که طول متفاوت دارند و میون نامیده می‌شوند. میون‌ها، در ماهیچه به وسیلهٔ سیمانی از بافت پیوندی در کنار یکدیگر قرار دارند و غلافی پیوندی مجموعه آنها را می‌پوشاند. این غلاف در سر تارها به هم می‌پیوندند و زردپی‌های دو سر ماهیچه‌ها را می‌سازند. زردپی از نوع بافت پیوندی بسیار مقاوم است و نیروی انقباض ماهیچه را به استخوان‌ها منتقل می‌کند. اگر یک تار ماهیچه‌ای مخطط را در زیر میکروسکوپ بررسی کنیم، وجود لایه‌های تیره



شکل ۷-۸- ساختار ماهیچه، تار ماهیچه‌ای، تارچه و سارکومر



شکل ۸-۸ — ساختار بخشی از یک سلول ماهیچه‌ای

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 وظایف

دیگری نیز عهده‌دار هستند.

استخوان‌ها: اسکلت داخلی بدن مهره‌داران در بعضی

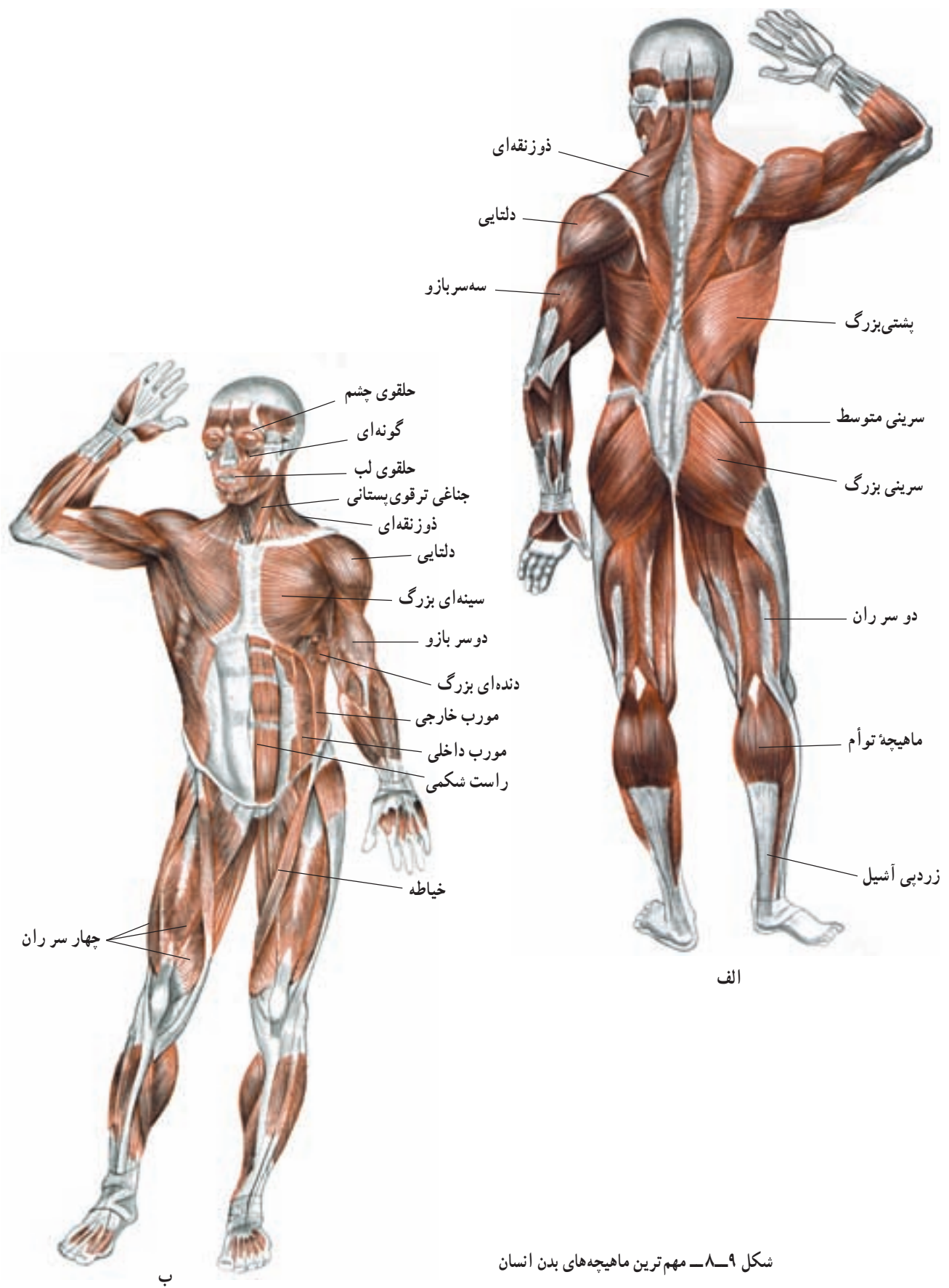
ماهی‌ها غضروفی، اما در سایر مهره‌داران استخوانی است. اسکلت محور و تکیه‌گاه ماهیچه‌های بدن است و بخش‌های سازنده آن با انقباض ماهیچه‌ها به حرکت درمی‌آیند. استخوان جمجمه مغز و استخوان‌های قفسه سینه، قلب و شش‌ها را از آسیب‌های مکانیکی خارجی محافظت می‌کنند. بیش‌ترین تعداد عناصر سلولی خون در مغز استخوان ساخته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

شبكة 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 و در انقباض نقش اساسی ایفا می‌کنند (فصل ۲).

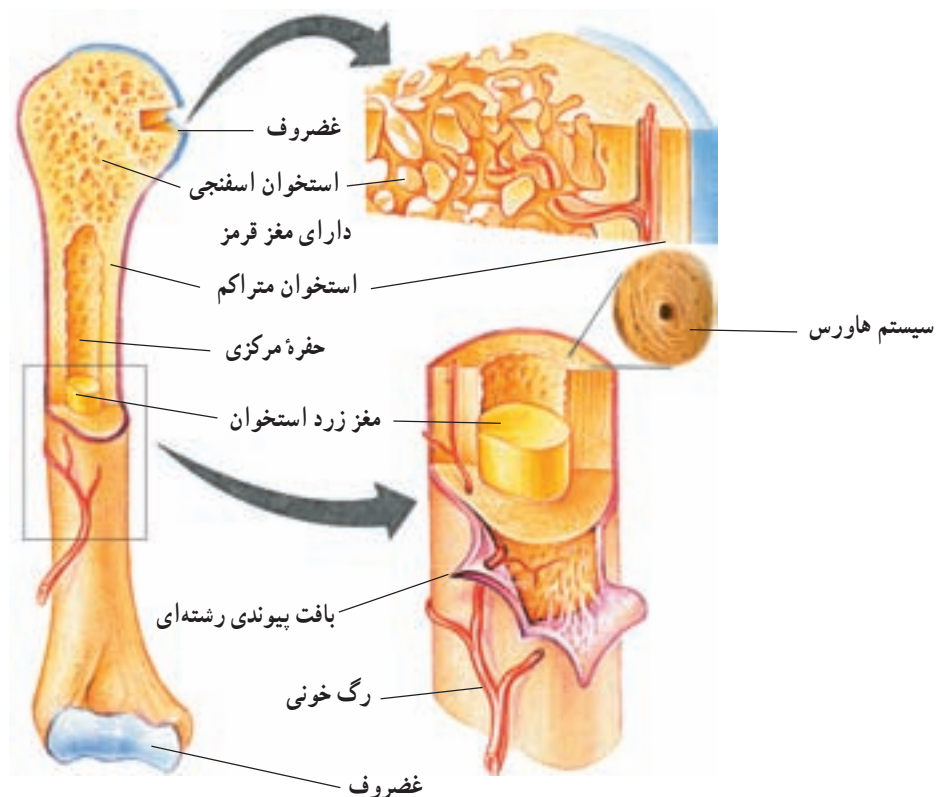
انقباض ایزوتونیک و ایزومتریک: انقباض ماهیچه

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. نگاه‌داشتن یک وزنه بدون حرکت دادن آن نتیجه انقباض ایزومتریک، اما حرکات بدن از نوع ایزوتونیک است.

تونوس ماهیچه‌ای: انقباض خفیفی که در ماهیچه‌ها،



شکل ۸-۹- مهم‌ترین ماهیچه‌های بدن انسان



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

دایره‌های متحدالمرکز در اطراف یک مجرای هاورس در درون مادهٔ زمینهٔ 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 مادهٔ زمینهٔ 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.

تنهٔ 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 ۸-۱۰) است. در بافت استخوانی متراکم سلول‌های استخوانی به صورت

فعالیت ۸-۲



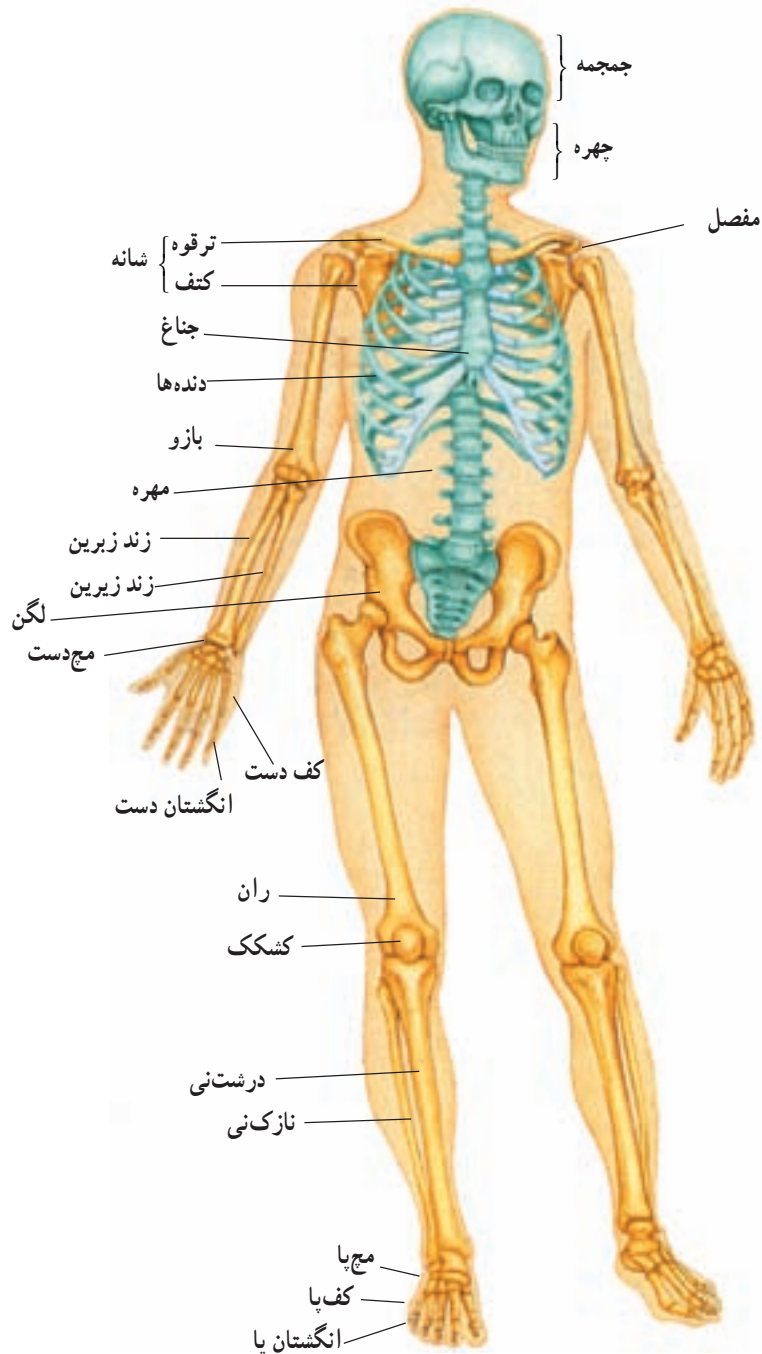
۱- معلم شما یک مدل اسکلت انسان، یا تصویری از آن را به شما نشان می‌دهد. بخش‌های زیر را در این اسکلت پیدا

کنید:

جمجمه، آروارهٔ 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 ۸-۱۱- استخوان بندی بدن انسان

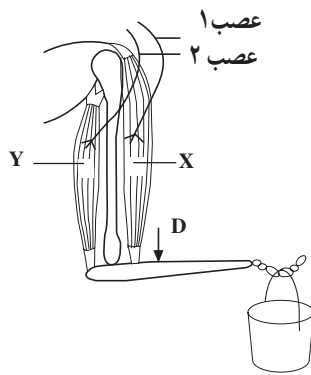
فعالیت ۸-۳



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

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

مفصل.



شکل ۸-۱۲

۲- در این شکل می بینید که وقتی یکی از ماهیچه ها منقبض می شود، ماهیچه دیگر باید به حالت استراحت باشد: وقتی ماهیچه X منقبض می شود، ماهیچه Y استراحت می کند.

توضیح دهید چگونه چنین کاری امکان پذیر است. در توضیحات خود از واژه های زیر استفاده کنید: عصب ۱، عصب ۲، مغز، نخاع، هماهنگی، هماهنگ کننده.

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

الف - نوع اهرمی را که در هنگام بالا بردن سطل ایجاد می شود، شرح دهید.

ب - اگر ماهیچه X به نقطه D متصل می بود، چه اثری بر کار این اهرم می گذاشت؟ در این حالت آیا به نیروی بیشتری نیاز می داشت یا به نیروی کم تری؟ چرا؟

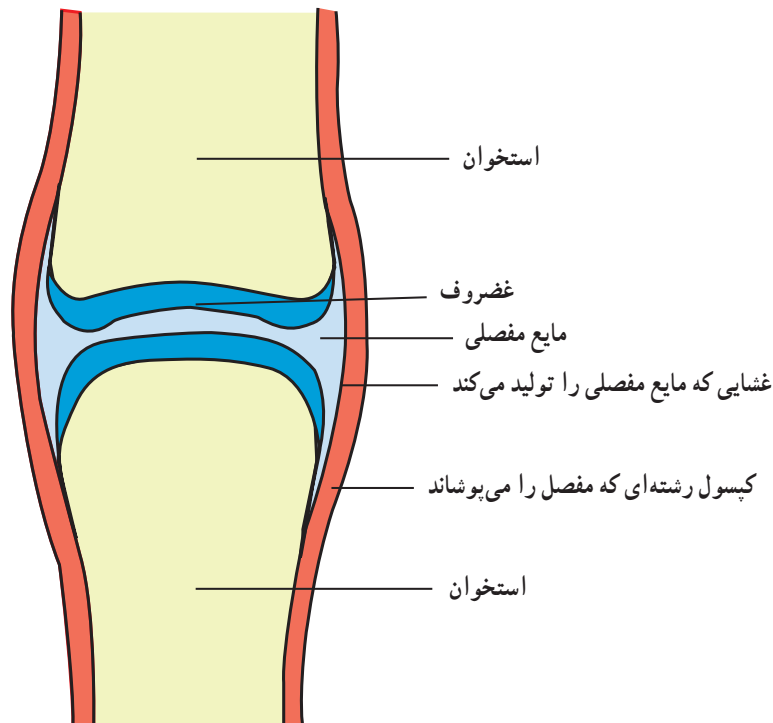
ج - فکر می کنید چرا ماهیچه X این اندازه به مفصل آرنج نزدیک است؟

آسان می کند و اصطکاک میان آن دو را کاهش می دهد. مایع مفصلی مناسب ترین مایع برای کاهش دادن اصطکاک میان دو سطح است که روی هم می لغزند.

مفصل ها محل اتصال استخوان ها با یکدیگر هستند

به شکل (۸-۱۳) 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



شکل ۸-۱۳ - ساختار یک مفصل

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.

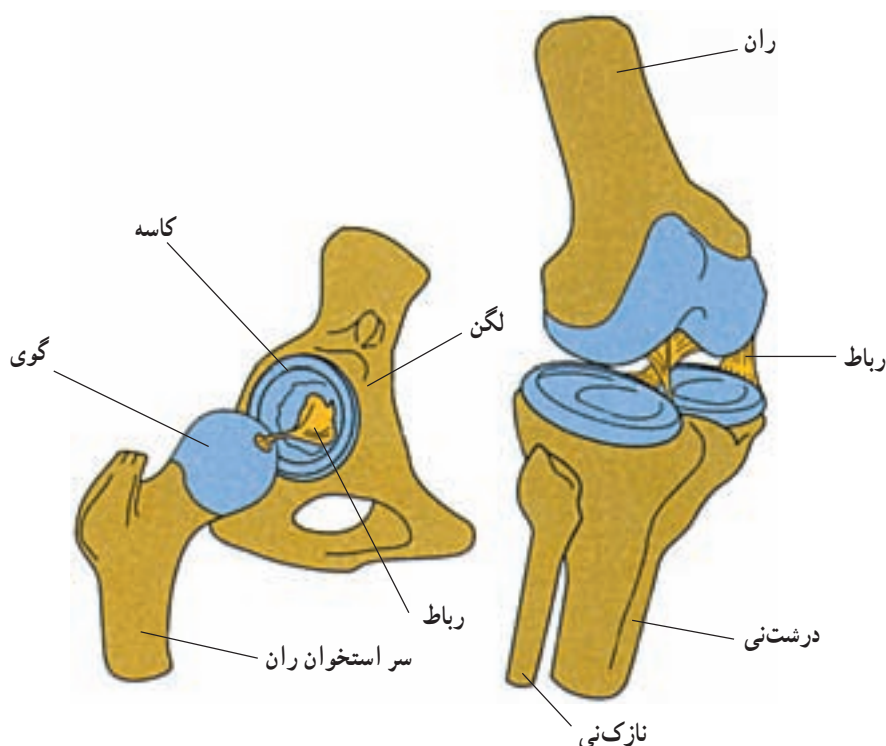
رابط‌ها استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها متصل به یکدیگر نگه می‌دارند

اگر استخوان‌ها، در محل مفصل‌ها، با رشته‌هایی به یکدیگر متصل نبودند، به آسانی از یکدیگر جدا می‌شدند. کپسول رشته‌ای که محل مفصل را می‌پوشاند (شکل ۸-۱۳) 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 ۸-۱۴).

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 استخوان ران به استخوان نیم‌لگن از نوع گوی و کاسه است (شکل ۸-۱۴). مفصل گوی و کاسه باعث می‌شود استخوان‌ها بتوانند در همه 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



شکل ۸-۱۴ - 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؟



رابطه‌ها حرکت‌های استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها،
محدود می‌کنند.
- از بیماری‌های قلب و رگ‌ها جلوگیری می‌کند.
- توانایی بدن ما را برای انجام کارهای روزانه افزایش می‌دهد.

ورزش و نرمش
بدن ما به دلایل متعددی به ورزش کردن نیازمند است. سلامتی داشته باشیم.
ورزش:
- وزن بدن ما را متعادل نگه می‌دارد.
- اعتماد به نفس ما را افزایش می‌دهد و توانایی ما را
در غلبه بر فشارها و مشکلات زندگی، افزایش می‌دهد.

بیش‌تر بدانید

ورزش عامل حفظ بهداشت بدن

ابن‌سینا دانشمند شهیر اسلامی در «کلیات قانون» درباره‌ی بهداشت به وسیله‌ی ورزش با دقت و تفصیل سخن گفته است. به نظر او اگر ورزش مطابق دستور پزشک و در زمان مناسب انجام شود، یک روش درمانی است که حتی می‌تواند جایگزین روش‌های دیگر هم شود. ابن‌سینا 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.

فعالیت ۸-۵



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



شکل ۱۵-۸

برای انجام این فعالیت به یک چارپایه یا صندلی به ارتفاع تقریبی ۴۳ سانتی‌متر احتیاج دارید و شما باید در هر دقیقه ۳۰ 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.

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

۹- عددی را که به دست می‌آورید با اعداد جدول صفحه‌ی بعد 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 نقایصی در آن وجود دارد؟

جدول ۸-۱

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- جانوران به چه علت‌هایی حرکت می‌کنند؟
- ۲- چه جانورانی بیشتر ثابت هستند؟ چرا؟
- ۳- چگونگی حرکت کرم‌خاکی را شرح دهید.
- ۴- اسکلت درونی و اسکلت بیرونی هر یک در چه جانورانی یافت می‌شود؟
- ۵- چگونگی شنا کردن ماهی را شرح دهید.
- ۶- بادکنک شنای ماهی‌ها چه کمکی در حرکت به آنها می‌کند؟
- ۷- نقش بالک را در پرواز پرندگان شرح دهید.
- ۸- اصطلاحات زیر را تعریف کنید :
میون، سارکوپلاسم، شبکه سارکوپلاسمی، سارکومر، تونوس ماهیچه‌ای
- ۹- چرا ماهیچه مخطط به این نام خوانده می‌شود؟ شرح دهید.
- ۱۰- انقباض ایزوتونیک را با انقباض ایزومتریک مقایسه کنید.
- ۱۱- سه نوع استخوان موجود در انسان را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۱۲- دو نوع بافت استخوانی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۱۳- اصطلاحات زیر را شرح دهید : سیستم هاورس، مایع مفصلی، کپسول رشته‌ای، رباط
- ۱۴- انواع مفصل را نام ببرید و آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۱۵- بدن انسان به چه دلایلی به ورزش نیازمند است؟ حداقل پنج مورد را شرح دهید.

گیاهان نیز حرکت می‌کنند

حرکت‌های فعال. باز شدن هاگدان‌ها و پراکنده شدن هاگ‌ها و نیز باز شدن میوه‌ها در اثر تغییر میزان رطوبت هوا صورت می‌گیرند و در نتیجه غیرفعال هستند؛ چون سلول‌هایی که چنین وظایفی برعهده دارند، مرده‌اند و حرکت‌های فعال فقط در بخش‌های زنده گیاه انجام می‌شوند.

در ظاهر به نظر می‌رسد گیاهان در زیستگاه خود ثابت‌اند و حرکت نمی‌کنند؛ اما با کمی دقت می‌توان حرکات گیاهان را نیز مشاهده کرد. به شکل ۸-۱۶ توجه کنید. آیا این شکل بیان‌کننده نوعی حرکت در گیاهان است؟ گیاهان دو نوع حرکت دارند: حرکت‌های غیرفعال و



شکل ۸-۱۶ — چرا ساقه این گیاهان نورسته به سمت پنجره خم شده‌اند؟

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.

پیچش، یعنی رشد مارپیچی نوک ساقه گیاهان پیچنده، از حرکت‌های خودبه‌خودی است. پیچش به این علت به وجود می‌آید که در هر زمان سرعت رشد در بخشی از ساقه، بیش‌تر از سایر بخش‌هاست. وقتی نوک ساقه به جسم باریکی، مانند شاخه گیاهی دیگر برخورد کند، حرکت پیچشی باعث می‌شود ساقه به تکیه‌گاه محکم شود. نوک برگ بعضی گیاهان نیز پیچش انجام می‌دهد

حرکت‌های فعال: بعضی از حرکت‌های گیاهی در اثر عوامل درونی گیاه، مانند رشد نابرابر بخش‌های مختلف یک اندام، تغییر در حجم سلول به علت جذب یا ازدست دادن آب، صورت می‌گیرد. در این گونه حرکت‌ها، محرک‌های بیرونی، مانند نور، نیروی جاذبه و غیره دخالتی ندارند. چنین حرکت‌هایی، حرکت‌های خودبه‌خودی نامیده می‌شوند.

(شکل ۱۷-۸).

حرکت‌های گرایشی: پاسخ اندام‌های در حال رویش

به محرک‌های خارجی، مانند نور، گرما، آب، مواد شیمیایی و جاذبه زمین است. گیاه به سوی این عوامل، یا به سمت مخالف آن، خم می‌شود، نورگرایی، زمین‌گرایی، شیمی‌گرایی، آب‌گرایی و گرماگرایی از انواع جنبش‌های گرایشی هستند. شکل ۱۶-۸، در واقع نوعی نورگرایی را نشان می‌دهد.

بعضی دیگر از حرکت‌های گیاه در اثر محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند. این نوع حرکت‌های فعال حرکت‌های القایی نامیده می‌شوند. حرکت‌های القایی را می‌توان در سه گروه حرکت‌های گرایشی، حرکت‌های تاکتیکی و حرکت‌های تنجشی جای داد.



شکل ۱۷-۸ — پیچش نوک برگ گیاهان تیره پروانه‌واران

فعالیت ۷-۸



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؟

باز و در شب بسته می شود. چنین حرکت هایی شب تنجی نامیده می شوند.

گیاه حساس نیز برگ های مرکب دارد. لمس کردن یکی از این برگ ها باعث تاخوردن و بسته شدن فوری آن می شود. این حرکت لرزه تنجی نامیده می شود (شکل ۱۸-۸).

برگ گیاهان گوشتخوار نیز به برخورد اشیا و لمس حساس است. در اثر تماس بدن حشره یا جانور کوچک دیگر، حرکت هایی در برگ ها ایجاد می شود و جانور به دام می افتد. چنین حرکتی بساوش تنجی نامیده می شود.

حرکت های تاکتیکی: هنگامی انجام می شوند که سلول های گیاهی به سوی روشنایی، بعضی مواد شیمیایی و غیره حرکت می کنند. سلول نر گیاهان به سوی سلول های ماده جذب می شود و به سوی آن حرکت می کند. این حرکت، نوعی حرکت تاکتیکی است.

حرکت های تنجشی: بعضی گیاهان، مانند گل ابریشم، افاقیا برگ های مرکب دارند. برگچه های این گیاهان در هنگام روز گسترده می شوند، اما شب هنگام هریک از دو برگچه ای که در برابر هم قرار دارند، تا می خورند، به یکدیگر نزدیک می شوند و در کنار هم قرار می گیرند. گل های بعضی گیاهان نیز هنگام روز



ج



ب



الف

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

خودآزمایی ۲-۸

- ۱- دو نوع کلی از حرکت های گیاهی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۲- چه عواملی را می شناسید که باعث حرکت های فعال گیاهی می شوند؟
- ۳- حرکت خود به خودی چیست؟ یک نمونه از این نوع حرکت ها 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, Principles & Explorations**; Holt, Rinehart and Winston, 2001.



معلمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را در باره ی مطالب
این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران .. صندوق پستی ۳۶۳ ۶۵۸۵۵ - کد پستی مربوط و یا پیام نگار (Email)
talif@talif.sch.ir ارسال نمایند.

دفتر نامه ریزی دبیرستان کتاب دبیرستان