

## حس و حرکت

فصل

۵



وقتی وارد محیط جدیدی مثل بوستان می‌شوید، بعضی از احساس‌های خود را بیان می‌کنید. چه بوی خوبی؛ چه گل‌های زیبایی؛ هوا کمی سرد است؛ این صدای چه پرندۀ ای است؟ بیان این احساس‌ها نشان‌دهندۀ رسیدن اطلاعاتی از محیط اطراف به دستگاه عصبی است. اطلاعات چگونه از محیط پیرامون به دستگاه عصبی وارد می‌شوند؟

محرک چیست؟ پیامی که از محیط به جاندار می‌رسد

### «اندام‌های حسی»

محرک‌های مختلفی در طبیعت هست که روی بدن ما تأثیر می‌گذارند؛ مثل نور، صوت، مواد

شیمیایی، گرما و فشار.

نام چند محرک نام ببرید

## فعالیت

چشمان یکی از اعضای گروه را با یک پارچه تیره با احتیاط ببندید.

چراغ قوه‌ای را روشن کنید و نور آن را در فاصله ۱۵-۱۰ سانتی متری به بخش‌های مختلف بدن او بتابانید.

– آیا دانش آموز نور را احساس می‌کند؟ ← **خیر**

– چراغ قوه را به پوست نزدیک‌تر کنید؛ آیا او نور را احساس می‌کند؟ ← **خیر نور را احساس نمی‌کند**

– دانش آموز در فاصله نزدیک می‌فهمد که چراغ قوه به او نزدیک شده است؛ چرا؟ ←

درباره نتایج این فعالیت با هم کلاسی‌های خود بحث کنید. زیرا چراغ قوه کمی گرما تولید می‌کند و در فاصله‌ی نزدیک قابل احساس است.

**آیا هر محرک در همه جای بدن حس می‌شود؟**

همان‌طور که از فعالیت بالا نتیجه گرفتید، هر محرکی در هر جایی از بدن احساس نمی‌شود؛ بلکه

فقط در محل‌های خاص حس می‌شود؛ مثلاً نور با چشم، صوت با گوش و سرما با پوست احساس

می‌شوند. به اندام‌هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند، **اندام‌های حسی**

می‌گویند. مهم‌ترین اندام‌های حسی بدن ما کدام‌اند؟ ← **چشم ، گوش ، بینی ، زبان ، پوست**

چشم ، گوش ، بینی ، زبان ، پوست

« چگونه اجسام و رنگ‌ها را می‌بینیم؟ اگر نور از جسمی وارد چشم ما شود آن جسم را می‌بینیم



شکل ۱- چگونه دیدن اجسام

هرگاه بخواهیم جسمی را ببینیم به نور نیاز داریم. در تاریکی

ما چیزی را نمی‌بینیم؛ ولی در حضور نور می‌توانیم اجسام را با

رنگ‌های مختلف ببینیم. چه ارتباطی بین نور و دیدن هست؟

نور اجسامی مانند تلویزیون یا لامپ روشن مستقیماً به چشم

می‌رسد اما وقتی می‌خواهیم صفحه کتابی را ببینیم بازتاب نور تابیده

شده به آن به چشم می‌رسد. نور بر یاخته‌های گیرنده نور چشم اثر

می‌کند و پیام عصبی ایجاد می‌شود. این پیام از طریق عصب بینایی

به مغز مخابره می‌شود. مغز با اطلاعات دریافتی تصویری از جسم را

مهمی می‌کند و ما آن را می‌بینیم (شکل ۱).

چگونه اجسام را می‌بینیم

اجسام به دو دلیل دیده می‌شوند: یا منیر هستند یا می‌توانند نور اجسام منیر را به چشم ما بازتاب دهند

با ساختمان چشم در کلاس پنجم آشنا شدید. با استفاده از مولاژ چشم

یا پوست‌های موجود در مدرسه شکل ساده‌ای از کره چشم را ترسیم و بخش‌های مختلف آن را

## فعالیت

نام‌گذاری کنید.

لایه‌های چشم به تدریج از بیرون به داخل عبارتند از صلیبیه- مشیمیه و شبکیه و بخشهایی

.... به نام قرنیه ، مردمک ، عنبیه ، عدسی ، مایع زلالیه ، مایع زجاجیه ، رگهای خونی و

در داخل چشم ها قرار دارند

یاخته های گیرنده ی نور در کدام لایه ی چشم قرار دارند و کار هریک را بیان کنید

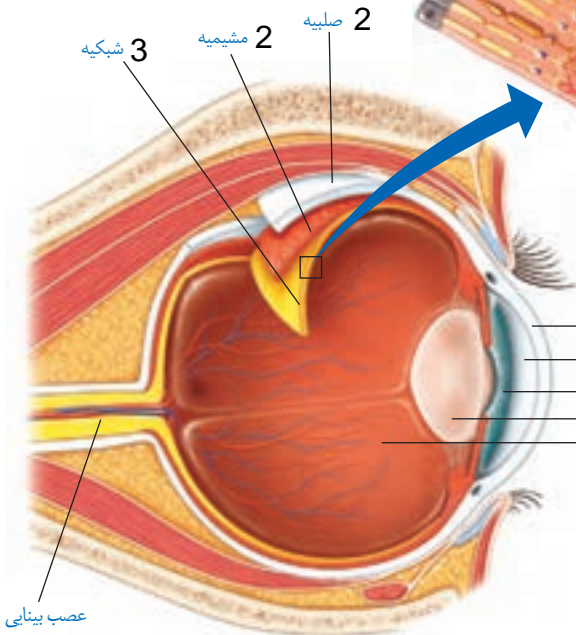
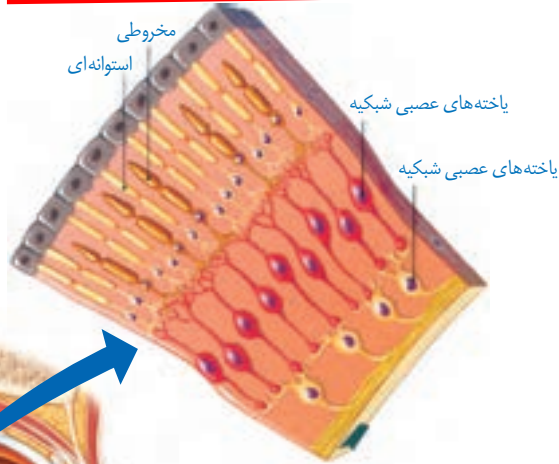


در لایه داخلی چشم (شبکیه) دو نوع یاخته گیرنده نوری مخروطی و استوانه ای هست. این یاخته ها اثر نور را به پیام عصبی تبدیل می کنند و از طریق عصب بینایی به مرکز حس بینایی در قشر مخ می فرستند (شکل ۲). مرکز حس بینایی در قسمت پس سری قشر مخ قرار دارد.

گیرنده های مخروطی سه نوع اند که هر کدام به یکی از رنگ های اصلی (قرمز، آبی و سبز) حساسیت دارند. با تحریک یک یا چند مورد از این یاخته ها، رنگ های مختلف اجسام را می بینیم. گیرنده های استوانه ای دید سیاه و سفید دارند و تعدادشان بیشتر است.

مرکز حس بینایی در کجای مخ است؟

تعداد گیرنده های استوانه ای از مخروطی بیشتر است



- برجستگی شفاف جلوی قرنیه > قرنیه
- مایع بین عدسی و قرنیه که عدسی چشم را تغذیه می کند > زلالیه
- قسمت دایره ای رنگی جلوی مشیمیه > عنبیه
- عضوی که باعث تمرکز نور روی شبکیه می شود > عدسی
- مایع درون کره ی چشم که به حفظ کروی بودن چشم > زجاجیه کمک می کند

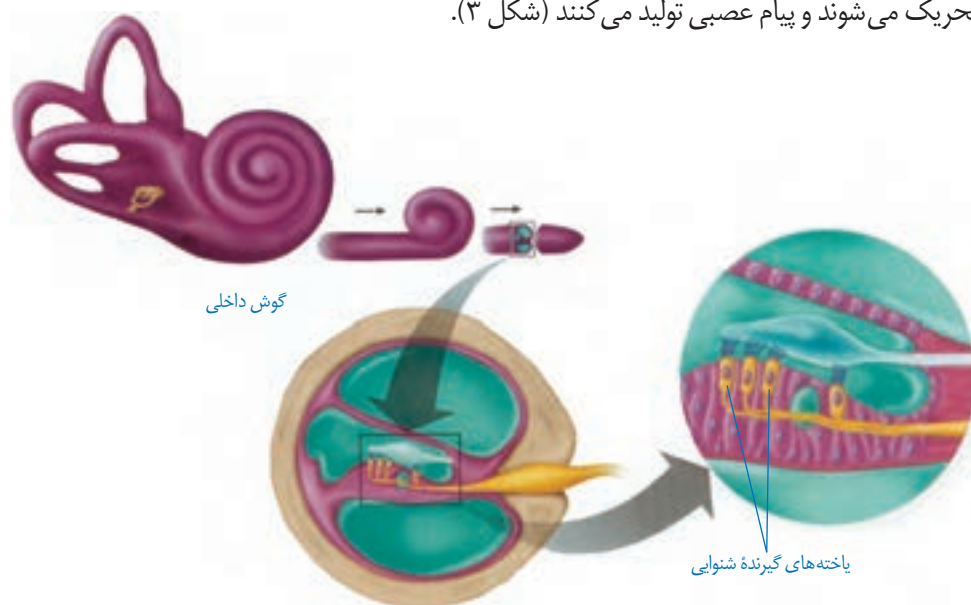
شکل ۲- گیرنده های نوری چشم

### « چگونه صداها ی مختلف را می شنویم؟ »

وقتی در خیابان راه می رویم، صداها ی مختلفی را می شنویم. صدای بوق ماشین، صدای فروشنده های دوره گرد، پرندگان روی درختان و... به بعضی از آنها نیز پاسخ می دهیم؛ مثلاً از جلوی ماشین به کنار می رویم یا به سمت فروشنده برای خرید می رویم.

صدا یا صوت به صورت امواجی در اطراف ما پراکنده‌اند. هر کدام که به گوش ما برسد به پیام عصبی تبدیل و به مرکز شنوایی در قشر مخ فرستاده می‌شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود. مرکز شنوایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ قرار دارد.

می‌دانید که گوش ما دارای سه بخش است که مهم‌ترین آنها گوش داخلی است. در گوش داخلی یاخته‌های گیرنده وجود دارند و پیام‌های صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. گیرنده‌های صوتی یاخته‌های مزه‌داری‌اند که در بخش حلزونی گوش داخلی قرار دارند و با انرژی صوت مزه‌های آنها تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند (شکل ۳).



شکل ۳- گیرنده‌های شنوایی

با استفاده از مولاژ گوش و پوسترهای موجود در آزمایشگاه شکل ساده‌ای

**فعالیت**

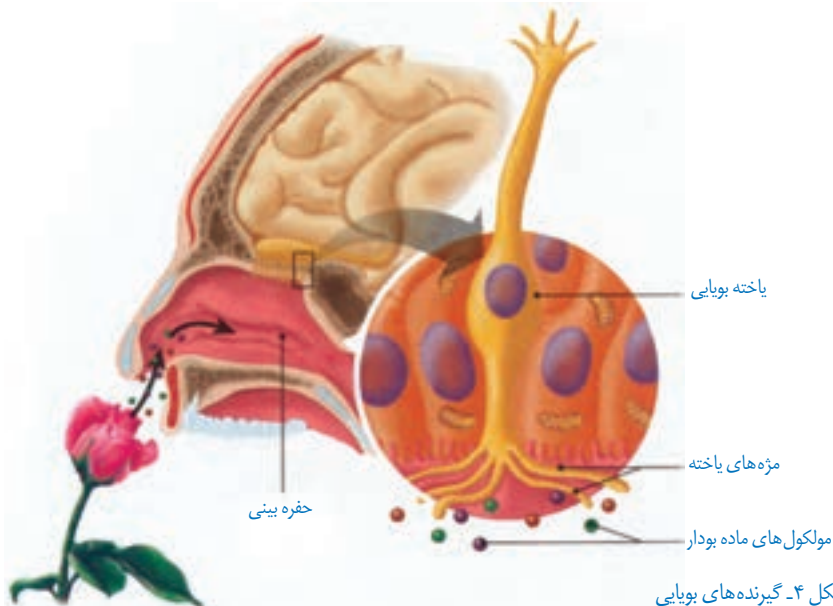


از بخش‌های مختلف گوش خارجی، میانی و داخلی را رسم و نام‌گذاری کنید.

## « از وجود بو در محیط چگونه آگاه می‌شویم؟ »

وقتی گلی را بو می‌کنیم، حالت خوشایندی به ما دست می‌دهد و بوهای بد احساس ناخوشایندی در ما پدید می‌آورند. همیشه مقداری از مولکول‌های مواد بودار به حالت گاز در اطراف این مواد وجود دارند. وقتی این مولکول‌ها وارد بینی ما می‌شوند، روی گیرنده‌های بویایی قرار می‌گیرند. این گیرنده‌ها پیام عصبی تولید می‌کنند و به قشر مخ می‌فرستند. به این ترتیب بوی مواد را تشخیص می‌دهیم. مرکز حس بویایی در جلوی نیمکره‌های مخ است.

تنوع گیرنده‌هایی که در بافت پوشش بینی قرار دارند، زیاد است و باعث می‌شود بوهای مختلف را احساس و از هم تشخیص دهیم (شکل ۴).



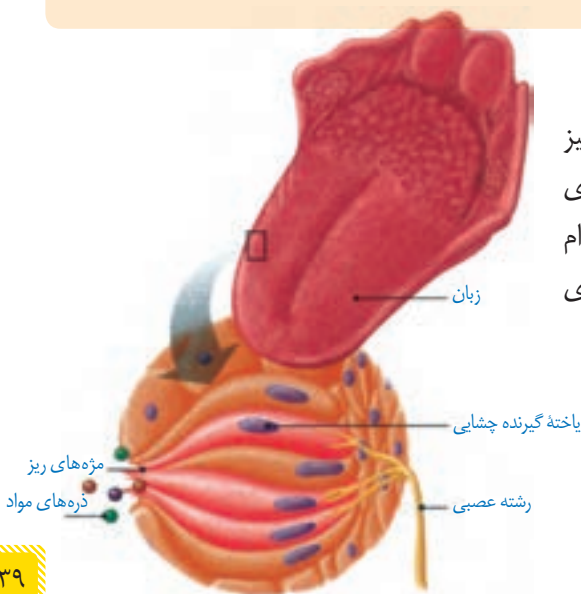
شکل ۴- گیرنده‌های بویایی

### گفت‌وگو کنید

وجود حس بویایی در جلوگیری از خطر و حتی حفظ جان شخص مؤثر است. با ذکر مثال‌هایی در این باره با هم کلاس‌تان گفت‌وگو کنید.

### « مزه دارد یا ندارد؛ یعنی چه؟ »

وقتی خودکار، کلید یا جسم پلاستیکی تمیز را در دهان و روی زبان می‌گذاریم، مزه‌ای احساس نمی‌شود؛ چرا؟ اما مواد غذایی هر کدام مزه‌ای دارند که احساس می‌شود. مزه‌های غذایی خیلی داغ و خیلی سرد هم احساس نمی‌شود.



شکل ۵- گیرنده‌های چشایی



روی زبان و دیواره دهان یاخته‌های گیرنده چشایی قرار دارند. مواد غذایی پس از حل شدن در بزاق روی این گیرنده‌ها قرار می‌گیرند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند. پیام به قشر مخ فرستاده، و مزه تشخیص داده می‌شود (شکل ۵).

## گفت‌وگو کنید

درباره انواع مزه اصلی و اینکه در کجای زبان بهتر احساس می‌شوند با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.  
نتیجه بحث خود را به صورت گزارش ارائه کنید.

## « سرد است یا گرم؟ نرم است یا زبر؟ »

وقتی وارد محیطی می‌شویم، گرمی یا سردی آن را حس می‌کنیم. همچنین وقتی به جسمی دست می‌زنیم، می‌توانیم گرمی، سردی، نرمی یا زبری آن را احساس کنیم. درک این موارد با کمک پوست صورت می‌گیرد (شکل ۶).



در پوست، یاخته‌های گیرنده متفاوتی هست که اثر محرک‌های مختلف را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و به قشر مخ می‌فرستند. گیرنده‌های پوست شامل گرما، سرما، لمس، فشار و درد می‌شوند که با کمک آنها تغییرات محیط را احساس می‌کنیم.

گیرنده‌های پوست

گیرنده‌های پوست

شکل ۶- پوست

## گفت‌وگو کنید

وجود گیرنده‌های متفاوت در پوست به سالم ماندن بدن ما کمک می‌کند. درباره نقش هر یک از گیرنده‌ها در سالم ماندن بدن با هم کلاسی‌های خود گفت‌وگو کنید.

## « دستگاه حرکتی



در فصل‌های گذشته گفتیم که پیام‌های حرکتی از طرف دستگاه عصبی مرکزی برای ماهیچه‌ها فرستاده می‌شود تا با انقباض آنها حرکت اتفاق بیفتد؛ اما برای ایجاد حرکت در بدن ما چه قسمت‌های دیگری دخالت دارند؟

به جز دستگاه عصبی و ماهیچه‌ها وجود استخوان‌ها نیز برای حرکت کردن اعضای بدن لازم‌اند. ماهیچه‌ها و استخوان‌بندی (اسکلت<sup>۱</sup>) بدن مجموعاً دستگاه حرکتی بدن را می‌سازند (شکل ۷).

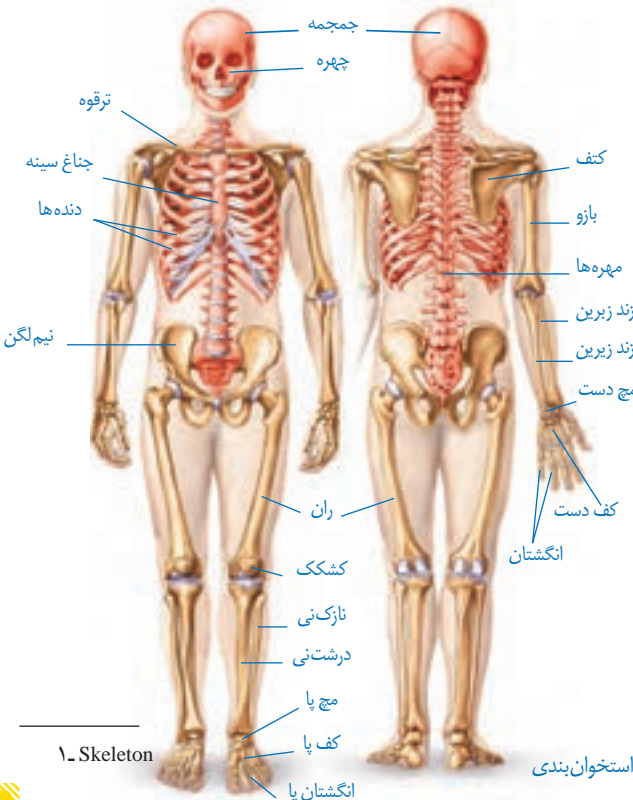
در ادامه این فصل درباره ساختمان و عمل استخوان‌بندی، ماهیچه‌ها و چگونگی همکاری آنها مطالبی را خواهید آموخت.

شکل ۷- دستگاه حرکتی

## « استخوان‌بندی

به مجموعه استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آنها در بدن استخوان‌بندی می‌گویند (شکل ۸). بیشتر استخوان‌های ما ابتدا از غضروف ساخته شده‌اند. این بخش‌های غضروفی در هنگام رشد با جذب مواد معدنی مثل کلسیم و فسفر، سخت و به استخوان تبدیل می‌شوند.

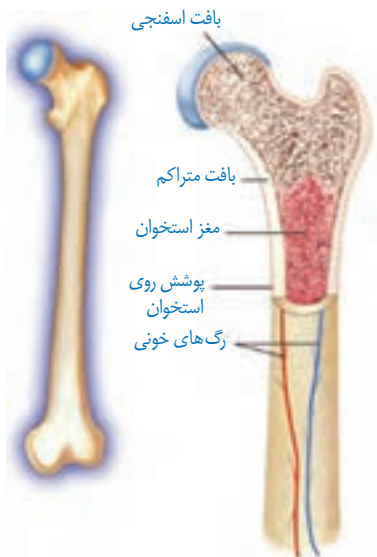
استخوان‌ها در بدن ما وظایف گوناگونی را بر عهده دارند. از اندام‌های مهم مثل قلب، مغز و



شکل ۸- استخوان‌بندی

۱- Skeleton

شش‌ها محافظت می‌کنند؛ به بدن ما شکل و فرم می‌دهند؛ در حرکت بدن به ماهیچه‌ها کمک می‌کنند و همچنین ذخیره مواد معدنی و تولید یاخته‌های خونی را انجام می‌دهند.



شکل ۹- بافت‌های استخوان

در ساختار استخوان‌بندی، استخوان و غضروف به کار رفته است. می‌دانید که این دو بافت، انواعی از بافت پیوندی‌اند. یاخته‌های این بافت‌ها در ماده‌ای به نام ماده زمینه‌ای قرار دارند. در ماده زمینه‌رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی وجود دارد.

## « استخوان

استخوان استحکام و مقاومت زیادی دارد و در ماده زمینه آن کلسیم و فسفر فراوان است. در ساختار استخوان بافت استخوانی به دو صورت متراکم و حفره دار (اسفنجی) دیده می‌شود.

## اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره عوامل مؤثر بر پوکی استخوان و منابع غذایی دارای کلسیم و فسفر اطلاعاتی را جمع‌آوری، و نتایج را به صورت پرده‌نگار در کلاس ارائه کنید.

## آزمایش کنید

### مواد و وسایل

سه قطعه استخوان مشابه مرغ، چراغ الکلی، سرکه  
**روش اجرا:** یک قطعه از استخوان‌ها را در سرکه بیندازید و بگذارید چند روزی بماند. قطعه دیگر را روی شعله نگه دارید تا بسوزد؛ قطعه سوم را بدون تغییر نگه دارید. سپس سه استخوان را از لحاظ نرمی و شکنندگی با هم مقایسه کنید.  
 ۱- کدام استخوان استحکام بیشتری دارد؟



۲- کدام استخوان نرم تر است؟ چرا؟  
۳- کدام استخوان شکننده تر است؟ چرا؟  
در بارهٔ علت هر کدام با هم کلاسی های خود گفت و گو کنید.

## « غضروف »

در نوک بینی، لالهٔ گوش و محل اتصال استخوان ها غضروف وجود دارد. غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوان ها در مفاصل می شود.

## « مفصل »

محل اتصال استخوان ها به یکدیگر را **مفصل** می گویند. مفصل ها در بدن ما انواع متفاوتی دارند. بعضی از مفصل ها در جهت های مختلفی می چرخند؛ مانند مفصل بین بازو و شانه. بعضی از آنها فقط در یک جهت خاص حرکت می کنند؛ مثل آرنج. بعضی از آنها حرکت محدودی دارند؛ مثل مفصل بین دنده ها و ستون مهره ها. بعضی از مفصل ها نیز حرکت ندارند و کاملاً ثابت اند؛ مثل مفصل بین استخوان های جمجمه (شکل ۱۰). بافت پیوندی محکمی که استخوان ها را در محل مفصل های متحرک به هم وصل می کند، رباط نام دارد.



شکل ۱۰- انواع مفصل

## گفت و گو کنید

با توجه به میزان حرکت در قسمت های مختلف بدن دربارهٔ انواع مفصل با افراد هم گروه خود گفت و گو کنید.

## آیا می‌دانید؟

- هنگام دررفتگی، استخوان از محل مفصل خارج شده است.
- در پیچ‌خوردگی، مفصل در جهت خلاف حرکت خود حرکت کرده است.
- در بیماری مفصل آماس (آرتروز<sup>۱</sup>) غضروف یا سراسخوان در محل مفصل تخریب شده است.

## اطلاعات جمع‌آوری کنید

درباره انواع رباط در مفصل‌ها اطلاعاتی را جمع‌آوری و به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

## « ماهیچه‌ها

استخوان بندی به‌تنهایی قادر به حرکت نیست. اتصال و همکاری بین ماهیچه‌ها و استخوان‌های اندام، باعث حرکت می‌شوند. ماهیچه‌ها استخوان‌ها را تکیه‌گاه خود قرار می‌دهند و با انقباض و انبساط باعث حرکت آنها می‌شوند.

حرکات ارادی بدن، که می‌توانیم آنها را واپایش کنیم، توسط ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط انجام می‌شود؛ ولی بدن ما حرکات غیر ارادی نیز دارد؛ مثل تپش قلب که توسط ماهیچه‌های قلبی انجام می‌شود. حرکات دستگاه گوارش و باز و بسته شدن مردمک را نیز ماهیچه‌های صاف انجام می‌دهند. در جدول زیر انواع ماهیچه‌های بدن با هم مقایسه شده‌اند. قسمت‌های خالی آن را تکمیل کنید.

			شکل
اسکلتی	صاف	قلبی	نام - نوع
غیرارادی	غیرارادی	قرمز	عمل
سفید - صورتی	قرمز	...	رنگ
دیواره دستگاه گوارش، تنفس	...	...	محل

## « بافت در ماهیچه اسکلتی

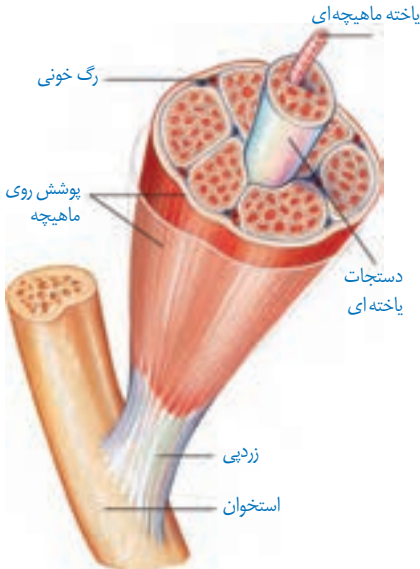
یاخته‌های ماهیچه‌ای دراز و نازک‌اند و در طول در کنار هم قرار گرفته‌اند. بافت پیوندی، یاخته‌های ماهیچه‌ای را به هم متصل می‌کند و دستجات ماهیچه‌ای بزرگ و بزرگ‌تری را می‌سازد که مجموعه آنها ماهیچه را تشکیل می‌دهند.

بافت پیوندی بین رشته‌ها و روی ماهیچه‌ها تا دو سر آن ادامه می‌یابند و طناب سفیدرنگی به نام زردپی (تاندون<sup>۱</sup>) را می‌سازند که معمولاً به استخوان متصل می‌شود.

وقتی همه یاخته‌ها با هم منقبض می‌شوند، ماهیچه کوتاه‌تر و ضخیم می‌شود و چون زردپی آن به استخوان متصل است، باعث حرکت آن می‌شود (شکل ۱۱).

ماهیچه‌ها معمولاً به صورت جفت و عکس هم کار می‌کنند.

وقتی ماهیچه‌ای منقبض و کوتاه می‌شود، استخوانی را به یک سمت حرکت می‌دهد. این ماهیچه در حالت استراحت نمی‌تواند استخوان را به جای قبلی خود برگرداند. این عمل را باید یک یا چند ماهیچه در سمت دیگر استخوان انجام دهند. به همین دلیل بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی عمل متقابل دارند و جفت جفت کار می‌کنند (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- ساختار ماهیچه اسکلتی



شکل ۱۲- عملکرد ماهیچه‌ها به صورت جفت

### فعالیت



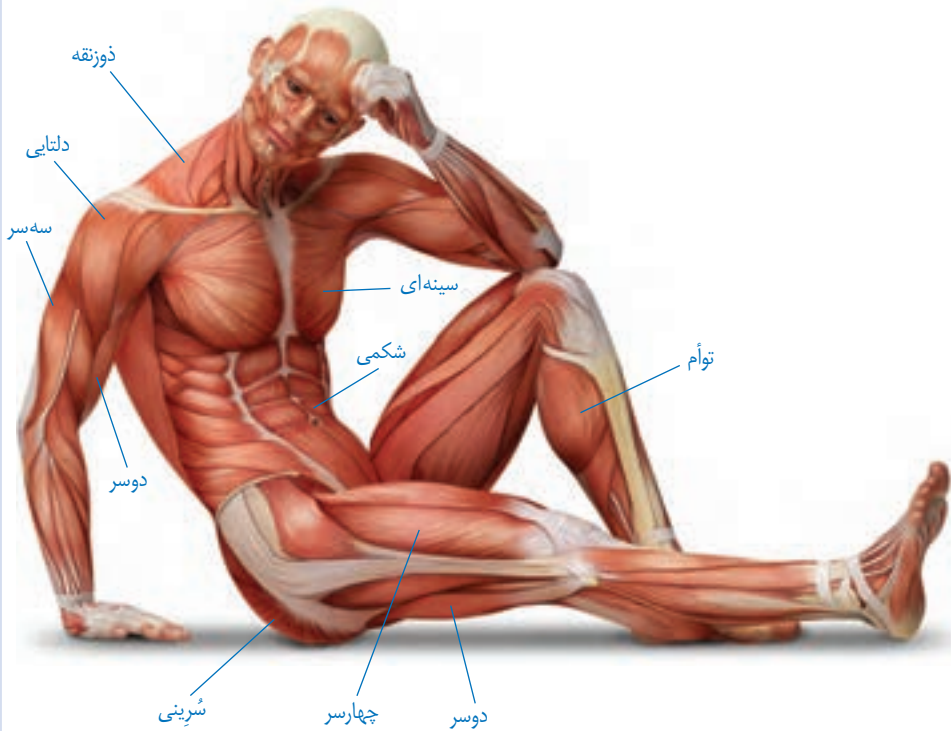
### تشریح بال مرغ

یک بال مرغ کامل و سالم، تهیه و با کمک وسایل تشریح آن را بررسی کنید و انواع ماهیچه‌های جفت جفت و مفصل‌ها را در آن تشخیص دهید.

## آیا می‌دانید؟

ماهیچه‌های اسکلتی بدن بر اساس شکل، محل قرارگیری یا کاری که انجام

می‌دهند، تقسیم‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین ماهیچه‌های بدن را در شکل زیر می‌بینید.



## تحقیق و پژوهش



دربارهٔ گرفتگی ماهیچه، کشیدگی ماهیچه و درد ماهیچه‌ای، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- چگونه می‌توان از موارد فوق جلوگیری کرد؟
- در صورت بروز هر کدام از موارد چه باید بکنیم؟