

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 پرنده‌ای است؟ بیان این احساس‌ها نشان‌دهنده رسیدن اطلاعاتی از محیط اطراف به دستگاه عصبی است. اطلاعات چگونه از محیط پیرامون به دستگاه عصبی وارد می‌شوند؟

« اندام‌های حسی

در طبیعت محرک‌های مختلفی وجود دارند که روی بدن ما تأثیر می‌گذارند؛ مثل نور، صوت، مواد شیمیایی، گرما و فشار.



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؟

– چراغ قوه را به پوست نزدیک‌تر کنید؛ آیا او نور را احساس می‌کند؟

– در فاصله نزدیک دانش آموز می‌فهمد که چراغ قوه به او نزدیک شده است؛ چرا؟
در باره نتایج این فعالیت با هم کلاس‌ان خود بحث کنید.

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 گرما 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؟

« چگونه اجسام و رنگ‌ها را می‌بینیم؟ »



شکل ۱- چگونه دیدن اجسام

هرگاه بخواهیم جسمی را ببینیم، به نور نیاز داریم. در تاریکی ما چیزی را نمی‌بینیم؛ ولی در نور می‌توانیم اجسام را با رنگ‌های مختلف ببینیم. چه ارتباطی بین نور و رنگ‌ها وجود دارد؟
نور موجود در محیط به جسم برخورد می‌کند و بخشی از آن به سمت چشم ما بازتاب می‌شود. نور بازتابیده، بر سلول‌های 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 مهیا می‌کند و ما آن را می‌بینیم (شکل ۱).

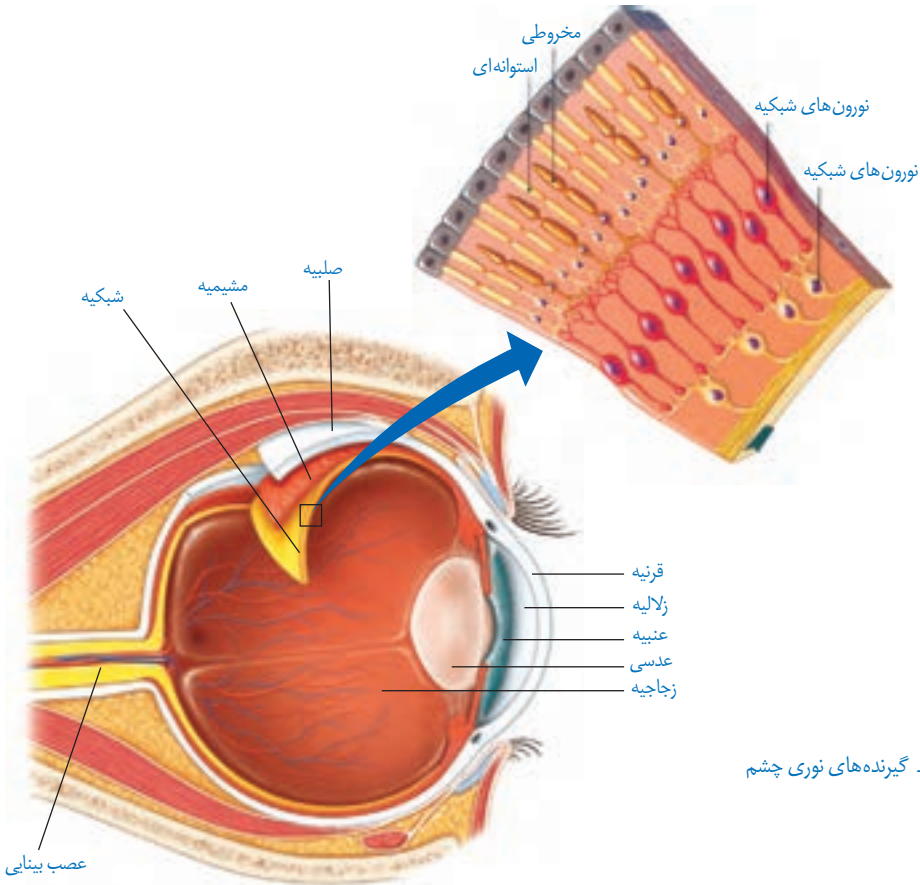


فعالیت

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 نام‌گذاری کنید.

در لایه داخلی چشم (شبکیه) دو نوع سلول گیرنده نوری مخروطی و استوانه‌ای وجود دارد. این سلول‌ها اثر نور را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و از طریق عصب بینایی به مرکز حس بینایی در قشر مخ می‌فرستند (شکل ۲). مرکز حس بینایی در قسمت پس سری قشر مخ قرار دارد. گیرنده‌های مخروطی سه نوع اند که هر کدام به یکی از رنگ‌های اصلی (قرمز، آبی و سبز) حساسیت دارند. با تحریک یک یا چند مورد از این سلول، رنگ‌های مختلف اجسام را می‌بینیم. گیرنده‌های استوانه‌ای دید سیاه و سفید دارند و تعدادشان بیشتر است.



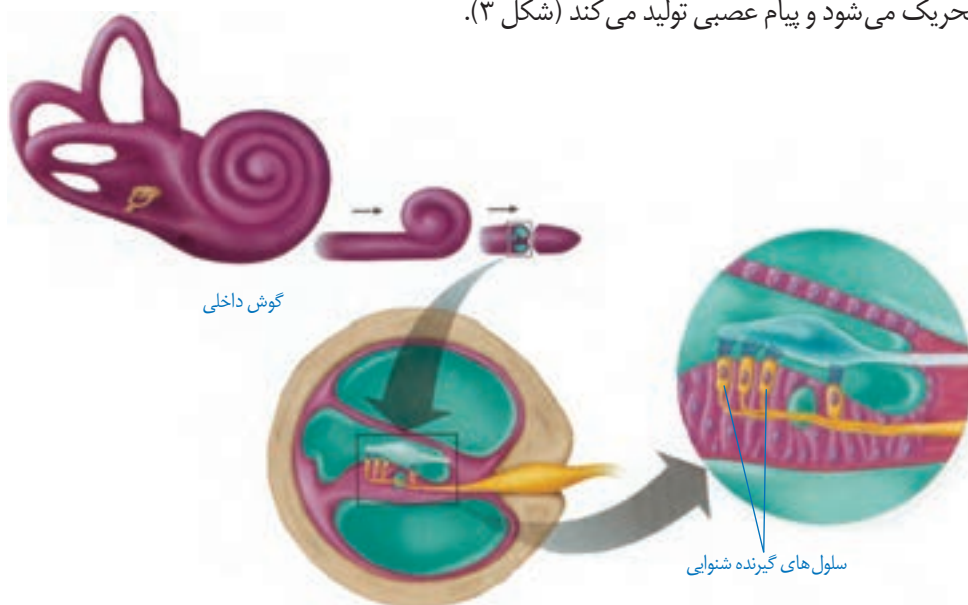
شکل ۲- گیرنده‌های نوری چشم

« چگونه صداها را می‌شنویم؟ »

وقتی در خیابان راه می‌رویم، صداها را می‌شنویم. صدای بوق ماشین، فروشنده ای که داد می‌زند، پرندگان روی درختان و... به بعضی از آنها نیز پاسخ می‌دهیم؛ مثلاً از جلوی ماشین به کنار می‌رویم یا به سمت فروشنده برای خرید می‌رویم.

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 ارسال 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 آن گوش داخلی است. در گوش داخلی سلول‌های گیرنده وجود دارد و پیام‌های صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کند. گیرنده‌های صوتی سلول‌های مزه‌داری‌اند که در بخش حلزونی گوش داخلی قرار دارند و با انرژی صوت مزه‌های آنها تحریک می‌شود و پیام عصبی تولید می‌کند (شکل ۳).



شکل ۳- گیرنده‌های شنوایی

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

فعالیت

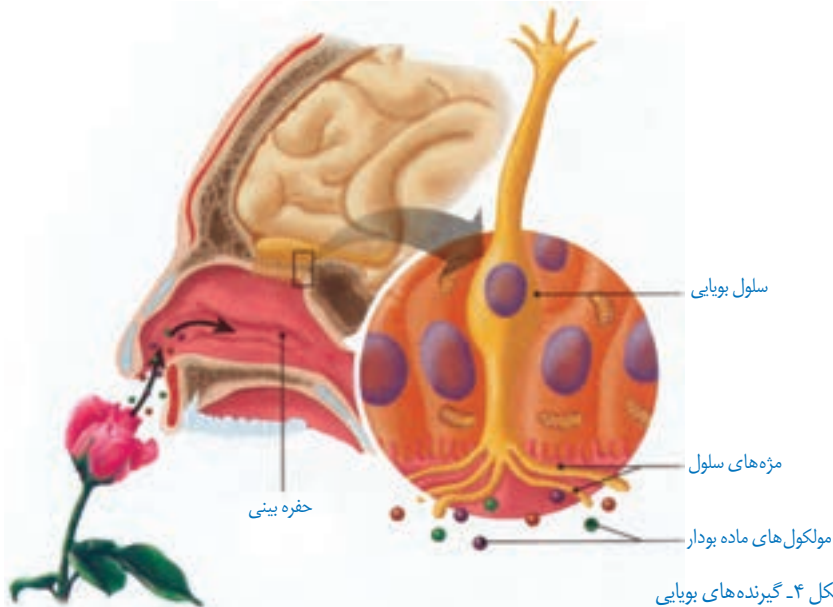


از بخش‌های مختلف گوش خارجی، میانی و داخلی را رسم و نام‌گذاری کنید.

« 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 می‌شود، 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).



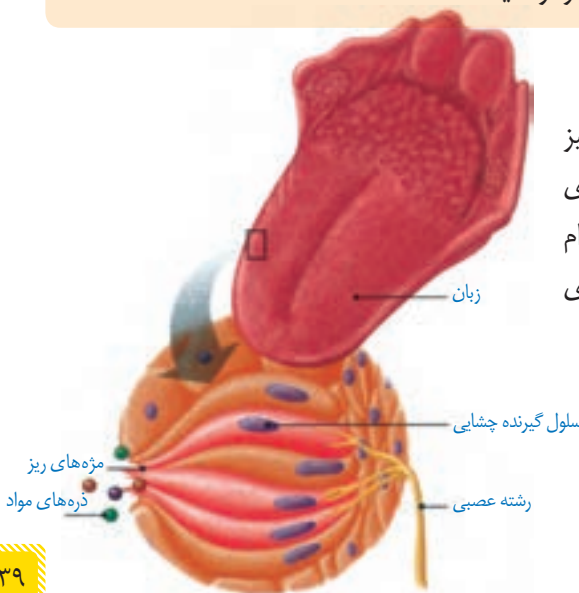
شکل ۴- گیرنده‌های بویایی

گفت‌وگو کنید

وجود حس بویایی در جلوگیری از خطرات و حتی حفظ جان شخص مؤثر است. با ذکر مثال‌هایی در این باره با هم کلاس‌اتنان 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 هرکدام مزه‌ای دارند که احساس می‌شود. مزه‌های غذاهای خیلی داغ و خیلی سرد هم احساس نمی‌شود.



شکل ۵- گیرنده‌های چشایی

روی زبان و دیواره دهان سلول‌های گیرنده‌ی 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 ارسال و مزه تشخیص داده می‌شود (شکل ۵).

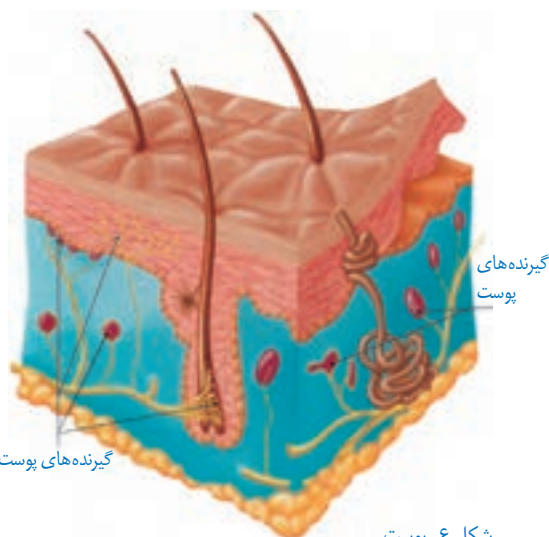
گفت‌وگو کنید

در باره انواع مزه اصلی و اینکه در کجای زبان بهتر احساس می‌شوند، با هم کلاس‌ان 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 یا سردی و نرمی یا زبری آن را احساس کنیم. درک این موارد با کمک پوست صورت می‌گیرد (شکل ۶).

در پوست، سلول‌های گیرنده متفاوتی وجود دارند که اثر محرک‌های مختلف را تبدیل به پیام عصبی 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. مغز با توجه به پیام‌هایی که از این گیرنده‌ها دریافت می‌کند، پاسخ‌های حرکتی را برای ماهیچه‌ها می‌فرستد. ماهیچه‌ها با حرکت دادن قسمتی از بدن، خود را با تغییر سازگار می‌کند یا از خطر دور می‌کند.



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 کلاس‌ان گفت‌وگو کنید.

« دستگاه حرکتی

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

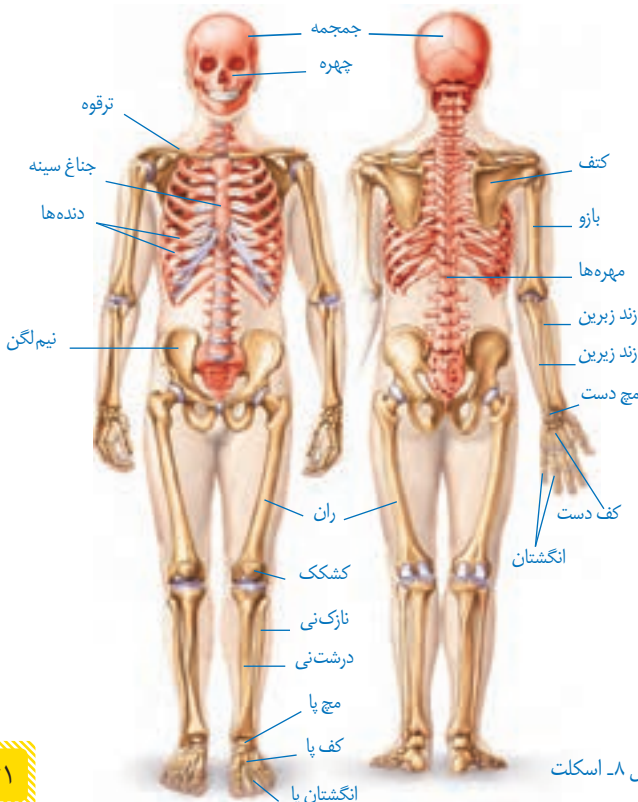
به جز دستگاه عصبی و ماهیچه‌ها وجود استخوان‌ها نیز برای حرکت کردن اعضای بدن لازم‌اند. ماهیچه‌ها و اسکلت بدن مجموعاً دستگاه حرکتی بدن را می‌سازند (شکل ۷).

وقتی از اسکلت سخن می‌گوییم، شاید فردی، مرده و ترسناک را در ذهن خود مجسم کنید؛ ولی اسکلت نیز بخشی زنده و پراهمیت بدن است و همانند دستگاه‌های دیگر بدن وظایف بسیار مهمی را برعهده دارد.

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



شکل ۷. دستگاه حرکتی



شکل ۸. اسکلت

« اسکلت

به مجموعه استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آنها در بدن ما اسکلت 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 برعهده دارند. از اندام‌های مهم مثل

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

آزمایش کنید



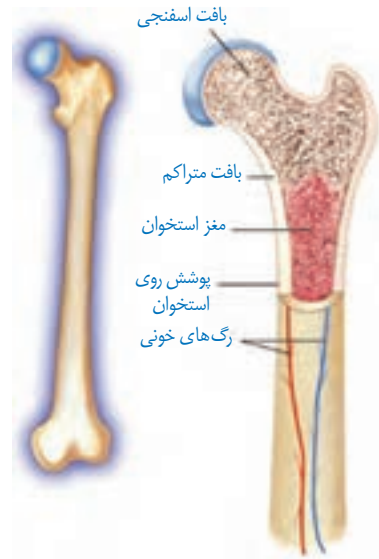
مواد و وسایل:

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 نرم‌تر است؟ چرا؟
۳- کدام استخوان شکننده‌تر است؟ چرا؟
در باره علت هر کدام با هم کلاس‌ان گفت‌وگو کنید.

در ساختار اسکلت، استخوان و غضروف به کار رفته است. می‌دانید که این دو بافت، انواعی از بافت پیوندی‌اند. سلول‌های این بافت‌ها در ماده‌ای به نام ماده زمینه‌ای قرار دارند. در ماده زمینه رشته‌های 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.



شکل ۹- بافت‌های استخوان

« غضروف

در نوک بینی، لاله گوش و محل اتصال استخوان‌ها غضروف وجود دارد. غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوان‌ها در مفاصل می‌شود.

اطلاعات جمع‌آوری کنید



درباره عوامل مؤثر بر پوسیدگی استخوان و منابع غذایی دارای کلسیم و فسفر اطلاعاتی را جمع‌آوری و نتایج را به صورت پاورپوینت در کلاس ارائه نمایید.

« مفصل

محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر را **مفصل** می‌گویند. مفصل‌ها در بدن ما انواع متفاوتی دارند. بعضی از مفصل‌ها در جهت‌های مختلفی می‌چرخند؛ مانند مفصل بین بازو و شانه. بعضی از آنها فقط در یک جهت خاص حرکت می‌کنند؛ مثل آرنج. بعضی از آنها حرکت محدودی دارند؛ مثل مفصل بین دنده‌ها و ستون مهره‌ها. بعضی از مفصل‌ها نیز حرکت ندارند و کاملاً ثابت‌اند؛ مثل مفصل بین استخوان‌های جمجمه (شکل ۱۰). بافت پیوندی محکمی که استخوان‌ها را در محل مفصل‌های متحرک به هم وصل می‌کند، رباط نام دارد.



شکل ۱۰- انواع مفصل

گفت‌وگو کنید



با توجه به میزان حرکت در قسمت‌های مختلف بدن درباره انواع مفصل با افراد هم‌گروه خود گفت‌وگو 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 آرتروز 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

اسکلت به‌تنهایی قادر به حرکت نیست. اتصال و همکاری بین ماهیچه‌ها و استخوان‌های یک 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 کنترل 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	اسکلتی	صاف	قلبی
عمل		غیرارادی	
رنگ	قرمز	سفید - صورتی	قرمز
محل		دیواره دستگاه گوارش، تنفس ...	

« بافت در ماهیچه اسکلتی

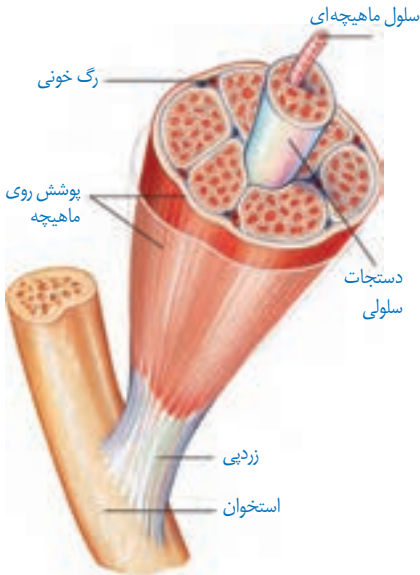
سلول‌های ماهیچه‌ای دراز و نازک‌اند و در طول، در کنار هم قرار گرفته‌اند. بافت پیوندی، سلول‌های ماهیچه‌ای را به هم متصل می‌کند و دستجات ماهیچه‌ای بزرگ و بزرگ‌تری را می‌سازد که مجموعه آنها ماهیچه را تشکیل می‌دهند.

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

وقتی همه سلول‌ها با هم منقبض می‌شوند، ماهیچه کوتاه‌تر و ضخیم می‌شود و چون زردپی آن به استخوان متصل است، باعث حرکت آن می‌گردد (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. در حالت استراحت این ماهیچه 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



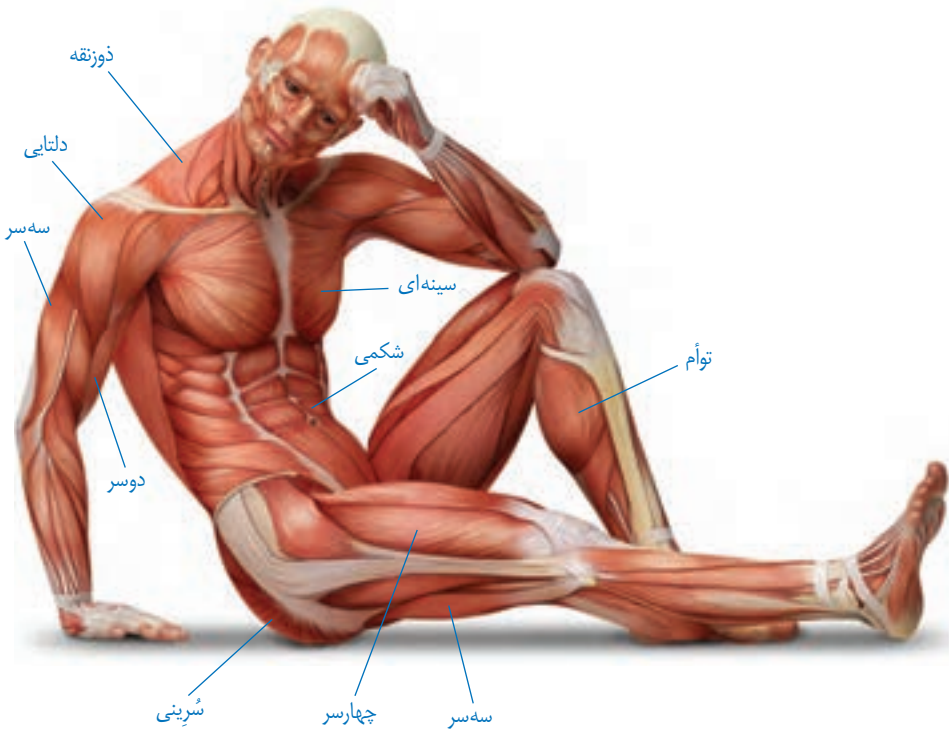
تشریح بال مرغ

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 و به

پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

– چگونه می‌توان از موارد فوق جلوگیری کرد؟

– در صورت بروز هر کدام از موارد چه باید بکنیم؟