

حرکت بدن

درس در یک نگاه

در سال گذشته، دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌های مختلف با انواعی از سلول‌های بدن انسان و بخش‌هایی از آن، که مواد غذایی لازم را برای سلول فراهم می‌کنند و مواد دفعی سلول‌ها را از بدن خارج می‌کنند، آشنا شدند.

در این درس آنان مدل استخوان، ماهیچه و مفصل را می‌سازند و چگونگی کار ماهیچه، استخوان و مفصل برای انجام حرکت را می‌آموزند. با انجام فعالیت و گفت‌وگو، با انواعی از ماهیچه‌ها، اسکلت، مفصل، مغز، نخاع و عصب آشنا می‌شوند. دربارهٔ راه‌های حفظ سلامت اسکلت و ماهیچه با یکدیگر گفت‌وگو می‌کنند و دربارهٔ اینکه هنگام آسیب دیدن استخوان برای ترمیم آن، چه باید کرد، اطلاعات جمع‌آوری می‌کنند. همچنین آنان با رابطهٔ مغز، نخاع، عصب و ماهیچه برای انجام حرکت آشنا می‌شوند. همین‌طور به نقش‌های اسکلت در بدن پی می‌برند. در این درس دانش‌آموزان مهارت‌هایی مانند کاوشگری، اندازه‌گیری و مدل‌سازی را نیز تمرین می‌کنند.

نقشه مفهومی



پیامد

با آگاهی از چگونگی کار ماهیچه‌ها و اسکلت، فعالیت‌های مختلف روزانه را با حفظ سلامت ماهیچه‌ها و اسکلت انجام می‌دهند.

مفاهیم

پس از پایان این درس، انتظار می‌رود دانش‌آموزان بدانند:

- ماهیچه کوتاه می‌شود و استخوان متصل به خود را می‌کشد.
- برخی از ماهیچه‌ها بدون اراده ما کار می‌کنند.
- مفصل، دو استخوان را به هم وصل می‌کند.
- مغز درون جمجمه و نخاع درون ستون مهره‌ها، حفاظت می‌شوند.
- مغز و نخاع، فرمان کوتاه شدن را از طریق عصب‌ها به ماهیچه می‌فرستند.

دانش‌تنی‌های معلم

حرکت انسان به کمک نیروی ماهیچه‌ها و با کشیده شدن استخوان‌ها توسط ماهیچه‌ها انجام می‌شود.

استخوان: استخوان سخت‌ترین بافت بدن انسان است. استخوان پر از رگ، بافتی زنده و دائم در حال تغییر است. استخوان از آب، مواد آلی و معدنی تشکیل شده است. اسکلت انسان مانند سایر مهره‌داران، داخلی است. در اسکلت، علاوه بر استخوان، غضروف نیز وجود دارد.

بافت استخوانی از سلول‌های استخوانی تشکیل شده است که در بین آنها مادهٔ زمینه‌ای جامد قرار گرفته است. مادهٔ زمینه‌ای استخوان شامل کلسیم، فسفر و رشته‌های پروتئینی (کلاژن) است که در برابر فشار و ضربه استخوان را مقاوم می‌کنند. در بدن ما استخوان‌سازی و تخریب آن به طور مداوم انجام می‌شود. اگر تخریب تودهٔ استخوانی از ساخته شدن آن پیشی بگیرد (معمولاً این پدیده در افراد مسن رخ می‌دهد)، پوکی استخوان پدید می‌آید که از عوارض آن شکستگی استخوان‌ها است که در نقاط مختلف بدن مانند مفاصل‌های ران، کمر و ستون مهره‌ها ممکن است رخ دهد. برای جلوگیری از پوکی استخوان، این اقدام‌ها را می‌توان انجام داد: کنترل وزن، ورزش کردن، مصرف کلسیم کافی، عدم استفاده از سیگار، عدم مصرف نوشابه‌های گازدار، مصرف پروتئین و ویتامین «D».

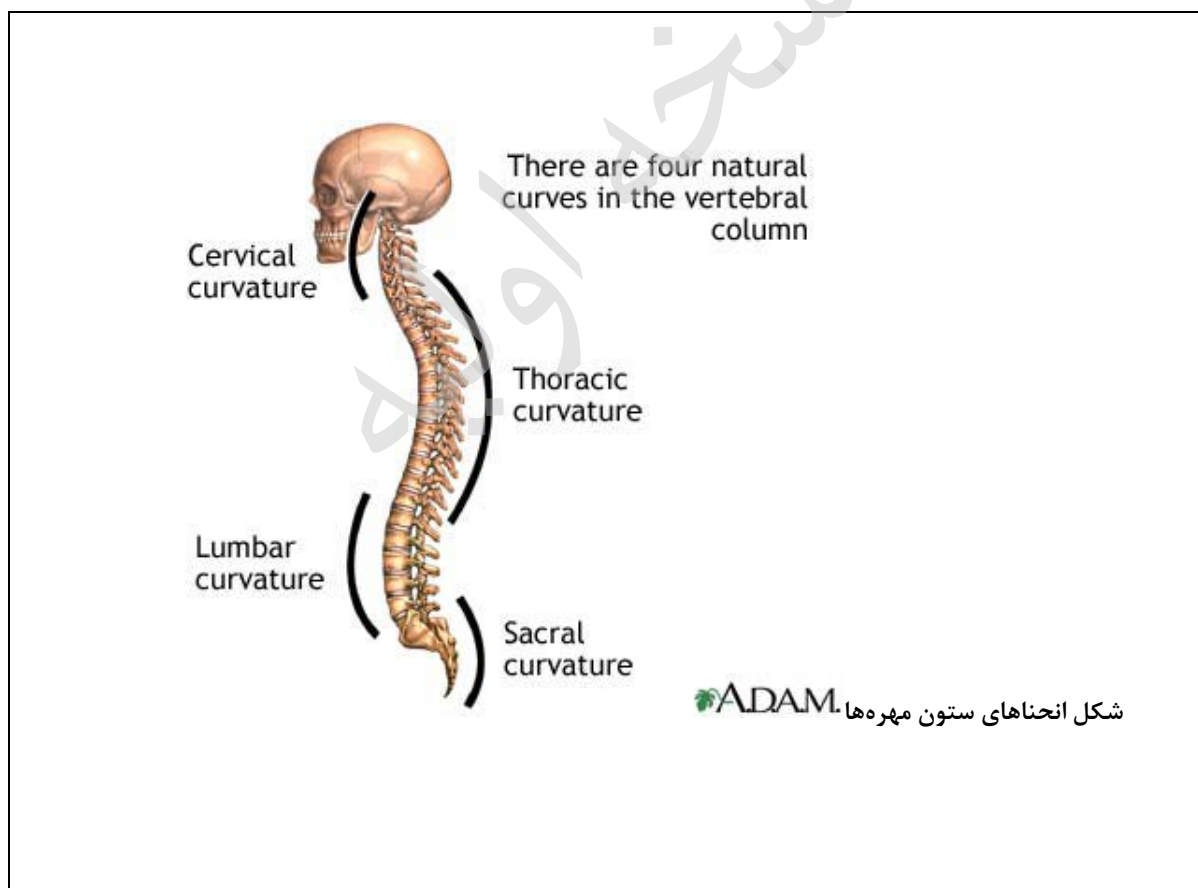
در وسط بسیاری از استخوان‌ها بافتی به نام مغز استخوان وجود دارد که حاوی رگ‌های خونی است و غذا و اکسیژن را برای استخوان فراهم می‌کند.

عملکرد استخوان شامل موارد زیر است:

۱. تکیه‌گاهی برای ماهیچه‌ها و بافت‌های نرم بدن است.
۲. اهرمی که انقباض ماهیچه‌ها را تقویت کرده و موجب حرکت بدن می‌شود.
۳. حفاظت از اندام‌های حیاتی مانند مغز، نخاع، قلب و شش‌ها، را انجام می‌دهد.
۴. منبع ذخیرهٔ کلسیم و فسفات در بدن است.
۵. محل قرارگیری مغز استخوان و تولید سلول‌های خونی است.

استخوان بندی بدن شامل اسکلت محوری و اسکلت ضمیمه است. اسکلت محوری شامل جمجمه (سر و صورت)، ستون مهره ها، جناغ و دنده ها است. اسکلت ضمیمه، شامل اندام فوقانی (دست) و اندام تحتانی (پا) است. اندام فوقانی شامل استخوان های ترقوه، شانه، بازو، ساعد، مچ و کف دست و بند انگشتان است. اندام تحتانی شامل استخوان های لگن، ران، ساق پا، مچ، کف پا و انگشتان پا است. در جلوی زانو، استخوان کشکک قرار دارد.

ستون مهره انسان دارای انحناهای طبیعی است که وزن بدن و فشارهای وارده را تحمل می کند. درست نشستن و درست راه رفتن برای حفظ این انحناها لازم است. در افراد سالخورده این انحناها بیشتر می شود.

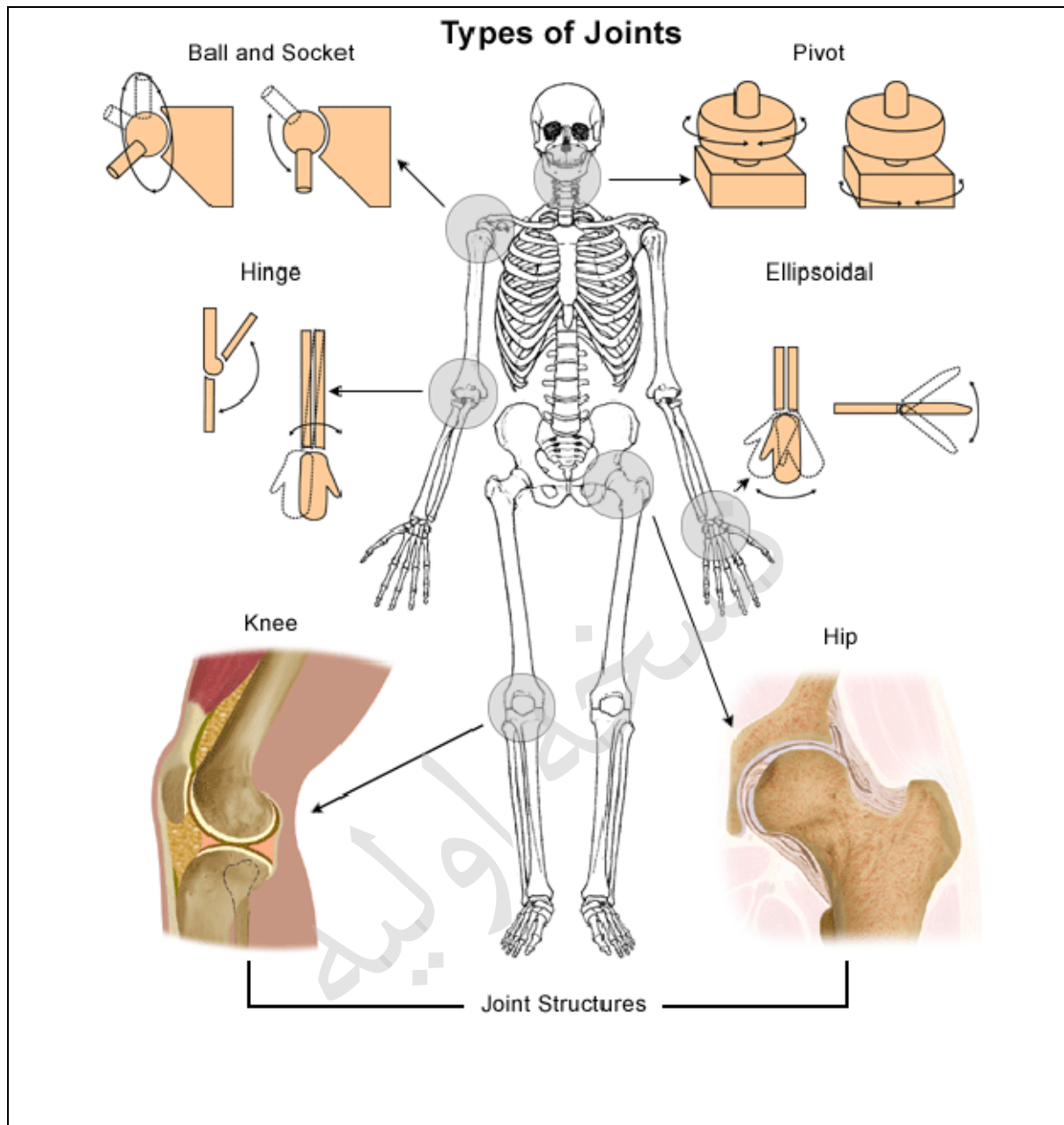


ناهنجاری‌های قامتی با تغذیه مناسب، ورزش، یادگیری اصول درست نشستن و راه رفتن در مراحل اولیه قابل درمان‌اند.

مفصل: استخوان‌ها در محل مفصل به هم متصل‌اند. برخی از مفصل‌ها مثل مفصل بین استخوان‌های سر، غیرمتحرک‌اند. استخوان‌های این مفصل‌ها با رشته‌هایی به هم متصل‌اند. برخی مفصل‌ها، نیمه‌متحرک‌اند مثل دیسک بین مهره‌ها در ستون مهره. در دیسک، رشته‌ها و غضروف قرار دارند. در مفصل متحرک مانند مفصل آرنج، انگشتان، ران و لگن، بازو و شانه، قسمتی از انتهای دو استخوان را غضروف پوشانده است. استخوان‌ها در محل مفصل متحرک به وسیله یک غلاف به نام کپسول مفصلی و رشته‌های محکمی به نام رباط، نگه‌داری می‌شوند.

در مفصل آرنج، رویه مفصلی قرقره‌ای شکل است و در گودی قرینه‌اش در استخوان مقابل قرار می‌گیرد. این مفصل مانند لولای در، باز و بسته می‌شود. در مفصل بازو و شانه یک استخوان به شکل توپ و استخوان دیگر مانند حفره است. این مفصل حرکت چرخشی دارد.

تصویر مفصل‌ها از فایل «استخوان سر، بازو و شانه»



ماهیچه: آنچه را که گوشت می‌نامیم، ماهیچه یا عضله است. ماهیچه‌ها ۵۰ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهند. ماهیچه‌ها عامل اصلی حرکت‌اند. انقباض ماهیچه‌ها است که غذا در طول لوله گوارش پیش می‌رود و گوارش می‌یابد. با انقباض ماهیچه قلب و ماهیچه دیواره رگ‌ها، خون رگ‌ها به حرکت درمی‌آید. با انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، استخوان‌ها به حرکت درمی‌آیند. در بدن انسان سه نوع ماهیچه وجود دارد:

۱. ماهیچه قلبی که انقباض آن غیرارادی، قوی و منظم است؛ ۲. ماهیچه صاف که انقباض آن کند و غیرارادی است. این ماهیچه در بخش‌هایی مثل روده، معده، مثانه و مردمک چشم وجود دارد؛ ۳. ماهیچه اسکلتی (مخطط) که حرکت اسکلت و استخوان‌ها با انقباض ارادی این ماهیچه‌ها انجام می‌شود.

در انتهای هر ماهیچه، قسمتی طناب‌مانند وجود دارد که بسیار محکم است و زردپی نام دارد. رشته‌های تشکیل‌دهنده زردپی از یک‌طرف به درون ماهیچه نفوذ می‌کنند و از طرف دیگر با رشته‌های بافت بسیار محکم دور استخوان (پرده ضریع) یکی می‌شوند. زردپی، بسیار محکم است و معمولاً در اثر ضربه پاره نمی‌شود.

ماهیچه‌های اسکلتی، اندازه و شکل‌های مختلفی دارند. برخی از آنها عبارت‌اند از:

- ماهیچه دایره‌ای شکل دور چشم که وقتی کاملاً منقبض می‌شود، چشم را می‌بندد.

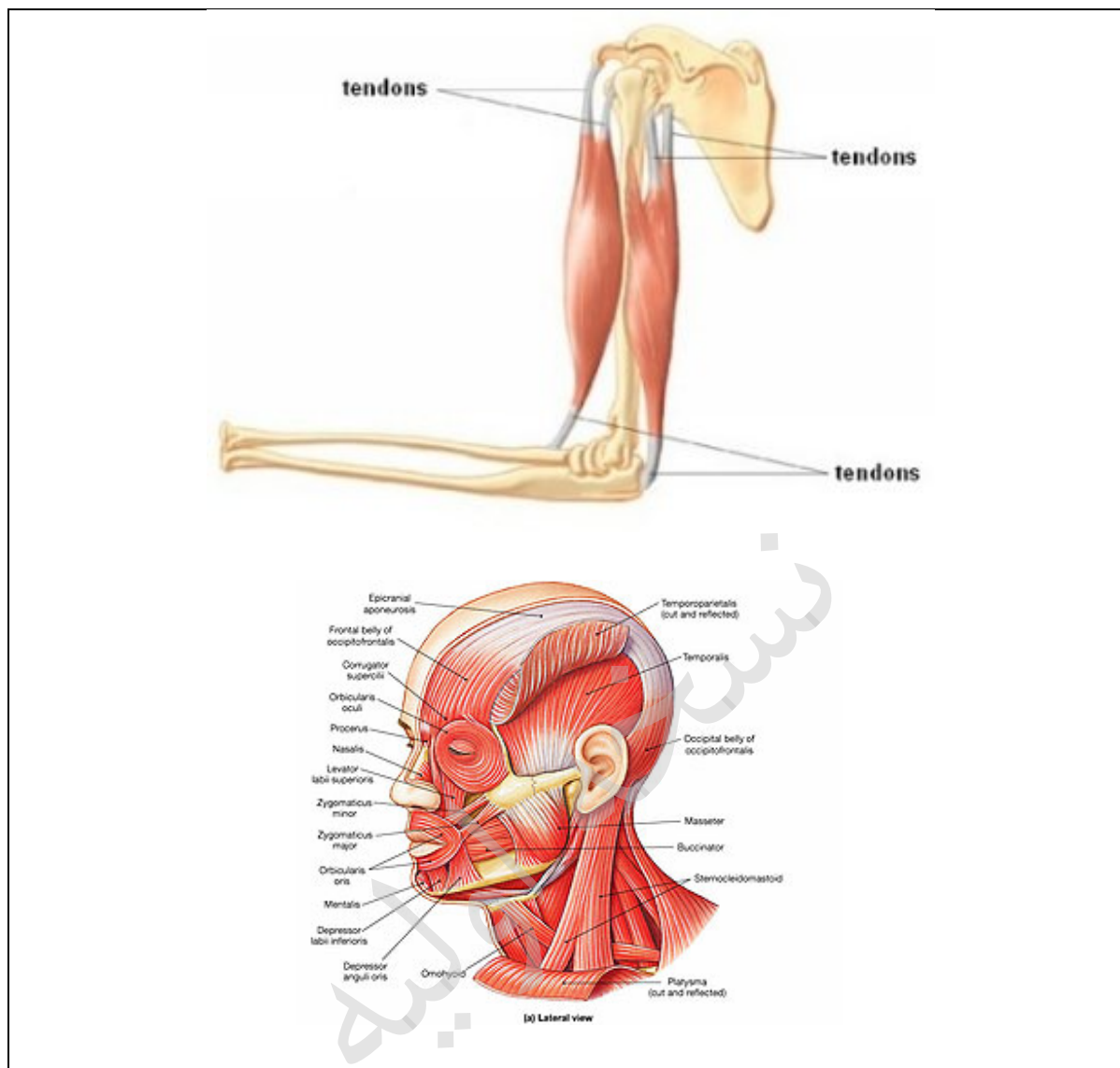
- ماهیچه دایره‌ای شکل دور لب که انقباض آن، لب‌ها را جمع می‌کند.

- ماهیچه دوزنقه‌ای پهن و سه‌گوشی که زیر پوست ناحیه پشت و گردن قرار دارد و ماهیچه دو طرف با یکدیگر به شکل دوزنقه‌اند. این ماهیچه سر را به عقب و شانه را به عقب و بالا می‌برد.

- ماهیچه سه‌سر بازو، ساعد تاشده را باز می‌کند و ماهیچه دوسر بازو سبب خم‌شدن و چرخش خارجی ساعد می‌شود. ماهیچه چهارسر ران، بازکننده اصلی زانوست. ماهیچه‌های پشت ران مثل ماهیچه دوسر ران که ران را راست و زانو را خم می‌کند.

- ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در عمل دم و بازدم، فعال هستند.

تصویر انواع ماهیچه‌ها و زردپی



ماهیچه‌ها در یک جهت حرکت می‌کنند و به اصطلاح منقبض می‌شوند. برای برگشتن استخوان به حالت اولیه، باید ماهیچه مخالفی وجود داشته باشد؛ مثلاً ماهیچه جلوی بازو، فقط ساعد را بالا می‌برد. برگرداندن آن به حال اول برعهده ماهیچه‌ای است که در پشت بازو قرار دارد.

ماهیچه‌ها از طریق انقباض (کوتاه شدن) عمل می‌کنند.

ماهیچه نمی‌تواند خود را بکشد اما ممکن است بر اثر عمل ماهیچه‌های دیگر، کشیده شود. هنگامی که

ماهیچه‌ها از دستگاه عصبی پیام‌های عصبی دریافت کنند، منقبض می‌شوند.

نکته: در این کتاب انقباض ماهیچه که با کوتاه شدن آن همراه است، مطرح می‌شود ولی واژه انقباض

بیان نشده است.

نکته:

مغز و نخاع: مغز و نخاع بخش مرکزی دستگاه عصبی انسان‌اند که در محفظه استخوانی حفره کاسه سر و کانال ستون مهره قرار گرفته‌اند. بخش محیطی دستگاه عصبی در خارج از محفظه استخوانی قرار دارد و شامل اعصاب مغزی و نخاعی و سلول‌های عصبی مربوط به این اعصاب است.

هر سلول عصبی یک بخش مرکزی به نام جسم سلول دارد که مرکز تغذیه آن است و حیات سلول به آن بستگی دارد. رشته‌های بلند و کوتاهی به جسم سلول عصبی متصل‌اند که پیام عصبی را منتقل می‌کنند.

عصب: هر عصب، مجموعه‌ای از رشته‌های دراز سلول‌های عصبی است. برخی از اعصاب، پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها می‌برند (عصب حرکتی) و برخی از آنها پیام‌های عصبی را از اندام‌هایی مانند چشم و گوش به مغز می‌برند (عصب حسی).

مغز، مرکز اصلی پردازش اطلاعات در بدن است. افکار، عواطف، رفتار، تشنگی، گرسنگی، ادراک، احساس و حافظه، برعهده مغز است. مغز شامل چند بخش است که نیمکره‌های مخ، مخچه و ساقه مغز از آن جمله‌اند. مخ، بزرگ‌ترین بخش مغز است و توانایی یادگیری، حفظ کردن، ادراک و عملکرد هوشمندانه دارد. یک شیار عمیق و طولانی در وسط، مخ را به دو نیمکره چپ و راست تقسیم می‌کند. به طور معمول نیمکره چپ مخ، اطلاعات حسی را از سمت راست بدن دریافت و حرکات آن را کنترل می‌کند و برعکس، نیمکره راست اطلاعات حسی را از سمت چپ بدن دریافت و حرکات آن را کنترل می‌کند.

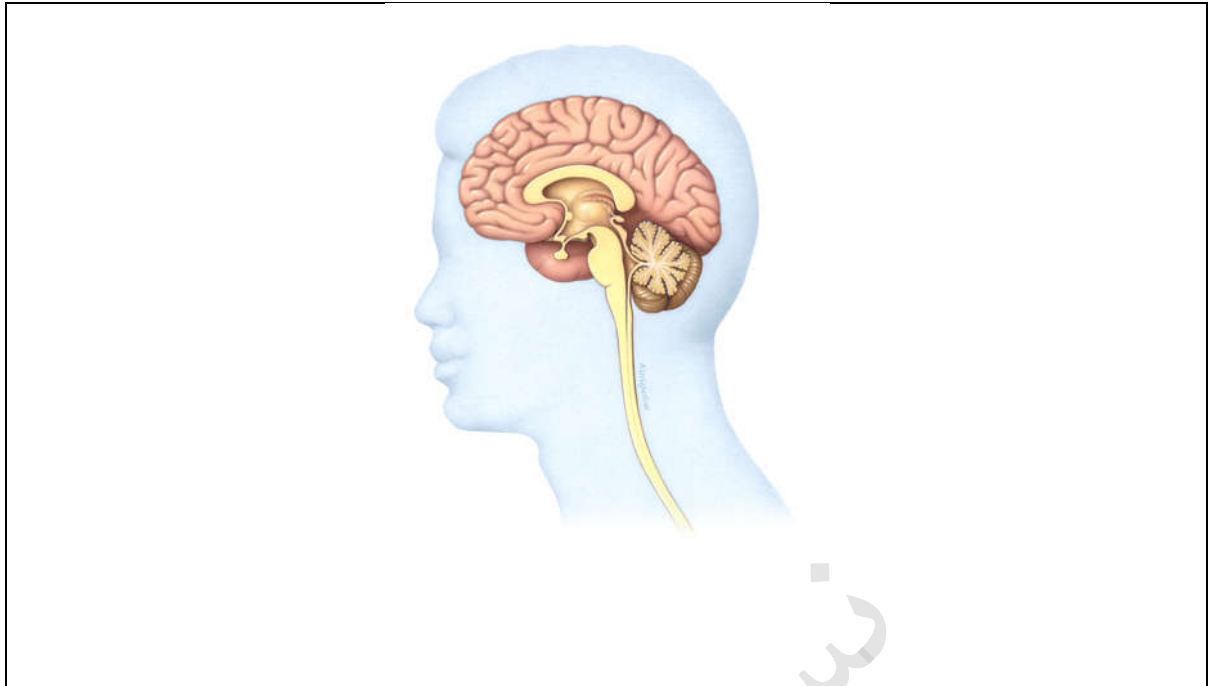
مخچه، مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات برای تنظیم حالت بدن و تعادل است. ساقه مغز آن را به نخاع متصل می‌کند. تنظیم تنفس و ضربان قلب در قسمتی از ساقه مغز انجام می‌شود. نخاع مغز را به

دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند. نخاع علاوه بر انتقال پیام‌ها، مرکز برخی انعکاس‌های بدن یعنی حرکت غیرارادی ماهیچه‌ها است. ۳۱ جفت عصب به نخاع متصل است و ۱۲ جفت عصب مغزی نیز وجود دارد که این اعصاب اطلاعات محیطی و فرمان‌های مغز و نخاع را بین اندام‌های بدن، مغز و نخاع منتقل می‌کنند.

مغز و نخاع حالت نیمه‌جامد دارند. پردهٔ مننژ دورتادور مغز و نخاع را احاطه کرده است و از آنها حفاظت می‌کند. روی مننژ، استخوان‌های جمجمه و ستون مهره قرار دارند.

نسخه اولیه

شکل مغز، نخاع، مخچه، ساقهٔ مغز



فعالیت های یادگیری

درباره هر بخش بدن که در این درس معرفی می شود، ابتدا دانش آموزان یک مشاهده مستقیم انجام می دهند، مانند لمس کردن دست و قسمت های نرم و سفت آن، لمس کردن پشت گردن و برآمدگی مهره ها و پس از آن، فعالیت یا مدل سازی را انجام می دهند تا با کاربرخ و ویژگی های آن آشنا شوند و درباره آن گفت و گو کنند. در مرحله بعد، دانش لازم را که در متن کتاب آمده است را در گروه خود می خوانند. در بخش تصویرها مثلاً تصویر صفحه ۴۰، مفصل بین استخوان های دست را می بینند و قسمت های مختلف آن را شناسایی می کنند. از آنها بخواهید دست خود را حرکت دهند و بررسی کنند کدام حرکت ها را می توانند انجام دهند، مانند خم و راست کردن انگشتان و مچ.

- در مدل سازی صفحات ۳۶ و ۳۷، توجه داشته باشید که سوراخ های مربوط به دکمه فشاری، گشادتر باشد تا مقواها راحت تر حرکت کنند. به جای دکمه فشاری از پیچ و مهره و یا یک تکه چوب هم می توان استفاده کرد. سوراخ ۳ در گوشه مقوای زردرنگ باید باشد.
- در جدول صفحه ۳۷ مثلاً دانش آموز می نویسد: وقتی نخ قرمز را کشیدیم، مقوای زردرنگ به سمت مقوای سفیدرنگ حرکت کرد.
- در گفت و گوی صفحه ۳۸: دانش آموزان باید اطلاعاتی را که از مدل سازی و مشاهده شکل صفحه ۳۸ به دست آورده اند، در کنار هم قرار بدهند. نخ قرمز، ماهیچه روی بازو را نشان می دهد که هنگام خم شدن ساعد کوتاه می شود.
- در فکر کنید بالای صفحه ۳۸: هدف این است که دانش آموزان رابطه استخوان، ماهیچه (و مفصل) را که آموختند در مثال دیگری به کار بگیرند. کافی است آنها مدل را بچرخانند تا مقوای زردرنگ نقش استخوان ران و نخ قرمز، ماهیچه ای که آن را خم می کند، نشان می دهد. در اینجا اصلاً مهم نیست که چند ماهیچه در حرکت ساق پا نقش دارند.
- در فکر کنید، پایین صفحه ۳۸: هدف زمینه سازی برای این موضوع است که ماهیچه ها حرکت غیرارادی و یا ارادی دارند. دانش آموزان در سال گذشته با کار معده و قلب آشنا شدند و می توانند مقایسه بالا را انجام دهند.
- نکته بهداشتی صفحه ۳۸: نکات بهداشتی درس درباره حفظ سلامت است و باید در کلاس به بحث گذاشته شود.
- فعالیت صفحه ۳۹: این فعالیت برای پاسخ به پرسش متن درس این صفحه، طراحی شده است.
- گفت و گو کنید صفحه ۴۰: برای این مدل سازی دانش آموزان باید از شکل صفحه استفاده کنند. آنان می توانند در ساخت مفصل، چند قرقره (به جای استخوان ها)، نخ (به جای رشته های محکم) و کمی اسفنج (به جای غضروف) را به کار بگیرند.

- صفحه ۴۱: در این بخش درس می‌توانید با نشان دادن یک تصویر رادیولوژی از دست و پا، موضوع درس را مطرح کنید.
- صفحه ۴۱: در این درس می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید مدل ستون مهره و نخاع آن را با وسایل ساده بسازند.
- جمع‌آوری اطلاعات صفحه ۴۱: استخوان‌ها بافتی زنده‌اند و به همین علت پس از شکسته شدن می‌توانند ترمیم شوند و دوباره رشد کنند. اگرچه استخوان‌ها بسیار محکم‌اند، اما وقتی ضربه‌ای به بدن وارد شود، ممکن است بشکنند. عکسی که با پرتو ایکس گرفته می‌شود، میزان شکستگی استخوان را نشان می‌دهد. اگر شکستگی سخت باشد، پزشک لبه‌های دو استخوان شکسته را به هم جفت می‌کند و اندام را گچ می‌گیرد و استخوان را در جای خود ثابت نگه می‌دارد تا استخوان شکسته، ترمیم شود. دررفتگی هنگامی پیش می‌آید که استخوان‌های یک مفصل از جای طبیعی خود حرکت کنند. مفصل دررفته بسیار دردناک است و نمی‌توان آن را به اندازه طبیعی حرکت داد.
- گفت‌وگو کنید صفحه ۴۲: موضوع گفت‌وگو کنید به علت مشکلاتی که گریبان‌گیر بسیاری از کودکان است، انتخاب شده است. انجام درست فعالیت درست نشستن، حمل درست بار، کیف و کوله‌پشتی و استفاده از رایانه به روش درست، کمک می‌کند تا استخوان‌ها، ماهیچه‌ها و مفصل‌های ما مدت بیشتری سالم بمانند. توجه داشته باشید که شما در کلاس درس خود، فعالیت‌هایی را مطرح و بر آنها تأکید کنید که دانش‌آموزان شما با آنها درگیرند. مثلاً اگر بچه‌ها با رایانه کار نمی‌کنند، یک فعالیت دیگری را مثال بزنید.
- حمل کردن کوله‌پشتی: کوله‌پشتی در مقایسه با انواع دیگر کیف‌ها، مناسب‌تر است. کیف‌های دستی که همیشه با یک دست حمل می‌شوند، به ستون فقرات و ماهیچه‌های آن فشار می‌آورند. کوله‌پشتی باید در پشت و نه در کمر حمل شود، زیرا ممکن است به تغییر شکل اندام و افزایش احتمال مشکلات

در ستون مهره‌ها و ناهنجاری‌های قامتی و درد کمر منجر شود. هنگام حمل کوله‌پشتی، شانه‌ها باید به سمت عقب قرار گیرند. حداکثر زمان حمل کوله‌پشتی ۳۰ دقیقه است.

- دردهای موقت در دوره نوجوانی در آینده احتمال ابتلا به دیسک کمر و کمردرد مزمن، ایجاد فاصله میان مهره‌ها، ابتلا به دردهای عصبی و درد گردن را موجب می‌شود. اندازه کوله‌پشتی باید با جثه دانش‌آموز متناسب باشد و جنس آن نیز سبک باشد.

بند تسمه‌های کوله باید به طور متقارن تنظیم شود و پهنای آن حداقل ۵ سانتی‌متر باشد. وزن کوله و وسایل داخل آن برای دانش‌آموزان ابتدایی باید ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم باشد.

هنگام بلند کردن کوله و یا هر جسم دیگری باید به جای کمر، زانوهایمان را خم کنیم. بهتر است از والدین بخواهید هر شب وسایل اضافی را از کوله خارج کنند. کوله‌هایی که در قسمت کمر هم بند دارند، فشار ناشی از سنگینی کوله را کاهش می‌دهند.

- فکر کنید صفحه ۴۳: دانش‌آموزان در قسمت‌های قبل با مجموعه و ستون مهره آشنا شدند. در اینجا نقش آنها در حفاظت از مغز و نخاع را بررسی می‌کنند.

در این درس امکان پرداختن به برخی مشکلات اندام‌های حرکتی دانش‌آموزان فراهم است. اگر چنین دانش‌آموزی در کلاس دارید با حفظ احترام او، بین دانش‌آموزان گفت‌وگویی درباره وظیفه ما در قبال افراد ناتوان، انتظارات و ارتباط متقابل ایجاد کنید تا کودکان به نگرشی مبتنی بر اخلاق و رفتار درست در این باره، تشویق شوند.

- گفت‌وگو کنید صفحه ۴۴: این گفت‌وگو نقش جمع‌بندی درس را دارد و دانش‌آموزان باید رابطه مغز، نخاع و ماهیچه را در به حرکت درآوردن استخوان توضیح دهند.

طرح درس پیشنهادی

موضوع: از ماهیچه تا حرکت

درگیر کردن: درس با تصویر دانش‌آموزان در حال ورزش آغاز می‌شود. می‌توانید برای درگیر کردن دانش‌آموزان، درس را در زنگ ورزش آغاز کنید و یا بچه‌ها را برای انجام حرکات‌های نرمشی به حیاط مدرسه ببرید. از بچه‌ها بخواهید قسمت‌های مختلف بدن خود را حرکت دهند و با نقاشی‌های ساده خم و راست کردن دست، پا، گردن و قسمت‌های مختلف بدن خود را نشان دهند. مانند:



و در تصویرها، بخش‌های بدن مثل ساعد، آرنج، بازو، ساق پا و ... را مشخص کنند. سپس پرسش کلیدی صفحه ۳۶ را طرح کنید. چگونه ما دست و پای خود را خم می‌کنیم؟

- از دانش‌آموزان بخواهید پاسخ‌های خود را در گروه جمع‌بندی کنند و روی کاغذ بنویسند. در پایان آموزش، دانش‌آموزان باید درستی پاسخ خود را بررسی کنند.
- از بچه‌ها بخواهید ساعد دست خود را خم و راست کنند و ضمن این کار، روی بازو و پشت آن را به دقت لمس کنند و نتیجه را بیان کنند. واژه‌هایی که بچه‌ها برای بیان مشاهده خود به کار می‌برند ممکن است باد کردن بازو یا صاف شدن آن باشد.

با هم خواندن: دانش‌آموزان متن درس صفحه ۳۲ را بخوانند و با دو واژه علمی ماهیچه و استخوان آشنا شوند. یکی از بچه‌ها این دو واژه را روی تابلو بنویسد.

اکتشاف: پرسش بعدی این است که ماهیچه چگونه استخوان ساعد را به حرکت درمی‌آورد. بچه‌ها برای پاسخ، ابتدا باید مدل‌سازی کنند.

آماده کردن وسایل لازم: از بچه‌ها بخواهید قبل از جلسه درس در گروه خود، مقواها را در اندازه‌های مشخص اندازه‌گیری کنند و برش دهند.

پس از آن به کمک شکل‌های کتاب، مقواها را سوراخ کنند و نخ‌ها را از سوراخ‌ها بگذرانند. ساخت مدل، فعالیتی گروهی است و بچه‌ها باید بتوانند با خواندن متن کتاب، آن را انجام دهند.

قبل از جلسه درس، درستی مدل هر گروه را بررسی کنید و در صورت وجود اشکال بخواهید بچه‌ها اشکالات را برطرف کنند.

در جلسه درس از بچه‌ها بخواهید یک نفر از آنها در گروه ابتدا نخ قرمز و سپس نخ آبی را بکشند و در هر مورد نتیجه را در جدول یادداشت کنند.

توضیح: نکته مهم اینکه بچه‌ها باید به این نتیجه برسند که نخ قرمز و یا آبی که بین سوراخ‌ها قرار دارد، کوتاه شده است و مقوای زردرنگ به سمت مقوای سفید کشیده شده است.

در مرحله بعد دانش‌آموزان تصویر کتاب صفحه ۳۷ را ببینند و در گروه خود به کمک مدل و شکل کتاب چگونگی خم شدن ساعد را توضیح دهند و نتیجه‌گیری کنند.

ارزشیابی: دانش‌آموزان باید پاسخ نخست خود به پرسش ابتدای درس را با پاسخ نهایی‌شان مقایسه کنند و آموخته‌های خود را بیان کنند.

دانش‌آموزان باید به پرسش‌های مربوط به این بخش درس که در کتاب کار آمده است در خانه پاسخ دهند.

گسترش: دانش‌آموزان فکر کنید صفحه ۳۸ را انجام دهند. آنها باید تغییر لازم را در مدل ایجاد و فکر کنید را پاسخ دهند.

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک و سطوح عملکرد

سطوح عملکرد			ملاک
			مدل سازی
سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	
به طور مستقل مدل درس را به کار می برد و به کمک آن، خم شدن ساق پا را توضیح می دهد.	به کمک معلم، مدل را برای خم شدن پا به کار می برد و نسبتاً مستقل می تواند چگونگی آن را توضیح می دهد.	چگونگی خم شدن ساق پا را توضیح می دهد و مدل را به درستی تغییر داده است.	