

فشار

آیا تا به حال فکر کرده‌اید که چرا یک روز با صبح‌نوک تر از هر زمانی در روز گلین می‌روید؟
 شاید بر قندهار حساسیت پیدا کنید که سنگین‌ها را این جان‌گزی از غورین در رانده به آب گلین‌های
 خود... و صفتان بزرگ، نشان یافتن کسب می‌سند.
 آری تا به حال به جنگ‌نگر نشان‌ک‌سای از طرفی به طرف دیگر، خطی به وسیله آریک لوله‌های
 فلزی کشیده
 تمام این پرسش‌ها به سادگی در کنار وجود و فکر جاندار در جهان مربوط می‌باشد. در این فصل‌ها
 کتاب، هرچند در این بخش‌هایی را معرفی کرده‌است.

فصل

در این فصل، هر دو مفهوم وزن و آلی من و زندگی روزمره به فرمولی ساده و استفاده‌پذیر می‌گردد.
 حتماً تا به حال در کتاب‌های درسی خود آلی، خطی استخوان و فشارهای روانی و اجتماعی را دیده‌اید. شما
 در علم فیزیک، فشار به معنای سبیل خاص و با عرض متفاوت از مفهوم روزانه آن مطرح می‌شود.

فصل

در مورد فیزیک‌های روز فکر کنید. آیا می‌تواند این پدیده‌ها را به مفهومی که در ذهن خود از
 فشار دان، مربوط کنید؟
 - نیمی از جفت گوشت را با چاقی سوزن آماده می‌پزند.
 - میخ از سر برین در چوب فرو می‌رود اما از
 سر چاقی فرو می‌رود.
 - تراش‌های فلزی روی یک تخت چوبی
 روئیده از میخ می‌جارید اما می‌تواند روی
 آن بنشیند.

فصل ۷

فشار

هدف کلی

آشنا کردن دانش‌آموزان با مفهوم فشار، فشار اجسام جامد، فشار مایعات و فشار هواست.

هدف‌های جزئی: در پایان این فصل دانش‌آموز باید بتواند:

الف - دانستنی‌ها و مهارت‌ها

- ۱- با انجام دادن فعالیت‌هایی به مفهوم فشار پی‌ببرد.
- ۲- با ذکر مثال‌هایی مفهوم فشار را توضیح دهد.
- ۳- معادله‌ی فشار را در مثال‌هایی با به کار بردن واحدهای درست به کار برد.
- ۴- با انجام دادن آزمایش، پی‌ببرد که فشار مایعات به ارتفاع آن‌ها بستگی دارد.
- ۵- با انجام دادن چند آزمایش، پدیده‌های مربوط به فشار مایعات را تفسیر کند.
- ۶- با انجام دادن چند آزمایش پی‌ببرد که گازها فشار دارند.
- ۷- بتواند پدیده‌های مربوط به فشار هوا را تفسیر کند.

ب - نگرش‌ها

۱- به انجام دادن آزمایش‌ها و مشارکت در بحث‌های گروهی علاقه نشان دهد.

۲- ضوابط کار گروهی را رعایت کند.

در این صفحه‌ی درس، ایجاد انگیزه و آمادگی از طریق شرکت در یک بحث عمومی با عنوان فشار است.

راهنمای تدریس

دانش‌آموزان درباره‌ی مفهوم فشار پیش از این در کتاب‌های درسی چیزی نخوانده‌اند اما در زندگی روزانه‌ی خود اغلب این کلمه را به کار می‌برند. برای این که آن‌ها را برای درک مفهوم فشار آماده سازید، واژه‌ی فشار را روی تخته‌ی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید هر کدام آن را در یک جمله به کار ببرند یا اگر تاکنون در صحبت‌های روزمره درباره‌ی فشار چیزی شنیده‌اند، آن را بیان کنند. تعدادی از این جمله‌ها را روی تخته بنویسید. امکان دارد دانش‌آموزان درباره‌ی فشار زندگی، فشار هوا، فشار کار، فشار جمعیت، فشارسنج و ... جمله‌هایی بسازند. در ادامه، دانش‌آموزان را در یک گفت‌وگوی عمومی با عنوان فشار شرکت دهید. افراد گوشه‌گیر را تشویق کنید که در این بحث‌ها فعالانه‌تر مشارکت کنند. برای دانش‌آموزان توضیح دهید که کلمه‌ی فشار در زندگی روزمره فراوان مورد استفاده قرار می‌گیرد اما این کلمه در فیزیک معنایی خاص و تعریفی علمی دارد.

اکنون برای پی‌بردن به مفهوم فشار، از دانش‌آموزان بخواهید با یک سوزن ته‌گرد یا پونز یا میخ، کاغذی را یک‌بار از قسمت پهن و بار دیگر از نوک آن سوراخ کرده و با هم مقایسه کنند.

پرسش

از کدام سر سوزن یا پونز کاغذ راحت‌تر سوراخ می‌شود؟
 آن‌ها احتمالاً پاسخ خواهند داد که کاغذ از انتهای باریک‌تر، آسان‌تر سوراخ می‌شود. اکنون از آن‌ها بخواهید که فعالیت فکر کنید پایین این صفحه را در گروه انجام دهند. پاسخ‌ها را بدون این که تأیید یا رد کنید، بشنوید، در این فعالیت، هر چه سطح پهن‌تر باشد، نیروی وارد شده روی سطح بزرگ‌تری توزیع می‌شود و اثر آن کاهش می‌یابد؛ مثلاً لبه‌ی پهن چاقو نمی‌برد یا سر پهن میخ در چوب فرو نمی‌رود یا مرتاض هندی روی تخت چوبی پوشیده از میخ نمی‌تواند بایستد؛ زیرا وزن او روی سطح کوچک توزیع شده و تأثیر میخ‌ها روی پا بیش‌تر می‌شود. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید که برای پی‌بردن به درستی پاسخ‌هایشان صفحه‌ی بعد را مطالعه کنند.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت‌هایی به مفهوم فشار پی می‌برند.

راهنمای تدریس

سؤال‌های زیر یا سؤال‌هایی مشابه آن‌ها را برای دانش‌آموزان مطرح کنید.

– وقتی روی تشک می‌خوابید بیشتر فرو می‌روید یا وقتی روی آن می‌ایستید؟ چرا نوک تیز یونز بیشتر تر از سر پهن آن در دیوار فرو می‌رود؟

دانش‌آموزان با توجه به تجربیات خود به سؤال‌ها پاسخ می‌دهند. از آن‌ها بخواهید برای پاسخ‌هایشان دلیل بیاورند و برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها متن بالای این صفحه را بخوانند.

اکنون برای این که مفهوم فشار را بهتر حس کنند، از آن‌ها بخواهید فعالیت آزمایش کنید این صفحه را انجام دهند و گزارش آن را در دفتر علومشان بنویسند. آن‌گاه چند گروه گزارش کار خود را در کلاس ارائه کنند. دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن آزمایش به دقت مشاهده و یکی دو گروه را ارزش‌یابی کنید. انجام دادن درست آزمایش و نتیجه‌گیری صحیح از آن، تهیه‌ی گزارش و شرکت در کار گروهی از جمله مواردی است که می‌تواند در فهرست ارزش‌یابی قرار گیرد.

دانش‌آموزان باید به این مسئله اشاره کنند که در حالتی که نیروی وزنشان را روی نوک انگشت می‌اندازند، فشار بیشتری را احساس می‌کنند؛ زیرا نیروی وزن روی سطح کوچکی توزیع می‌شود. به هر حال، آن‌ها باید به این نتیجه برسند که فشار وارد بر یک سطح با مساحت سطح نسبت عکس دارد؛ یعنی هر چه سطح کوچک‌تر باشد، فشار بیشتر است.

اکنون از دانش‌آموزان بخواهید پونز را از قسمت نوک تیزش با نیروهای مختلف به دیوار فرو ببرند و حالت‌های مختلف را با هم مقایسه کنند. آن‌ها به این نتیجه می‌رسند که وقتی نیروی بیشتر وارد می‌کنند، پونز بیشتر در دیوار فرو می‌رود. در واقع، فشار با نیرو نسبت مستقیم دارد. معادله‌ی فشار را روی تخته‌ی کلاس بنویسید. برای این که دانش‌آموزان از معادله‌ی فشار درک بهتری داشته باشند، از آن‌ها بخواهید فعالیت محاسبه کنید پایین صفحه را انجام دهند.

از نظر حرکتی، فشار دو واقعیت دارد: نیرویی است که به‌طور عمود بر واحد سطح وارد می‌شود. مشاهده این تجربه را می‌توانید با شکل‌های مختلف و هر تابلو نمود به نظر بیاورید. بهتر است با دفتر حرکتی آن‌ها معادله فشار بنویسند.

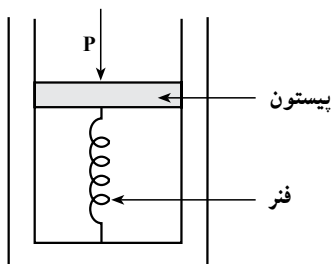
آیا تا به حال دقت کرده‌اید که وقتی روی تشک می‌خوابید، احساس می‌کنید که کتی در آن فرو می‌رود؛ اما وقتی روی تشک می‌ایستید، چنانچه تشک بیشتر فرو می‌رود؛ اما به‌صورت دیگر هنگامی که بروی زمین یا سنگ روی یک سطح کوچک بخت می‌نویسید، فشار کمتری به آن سطح وارد می‌شود. توجه کنید که اگر نیروی وزن را در سطح کوچک‌تری وارد کنید، فشار بیشتر می‌شود و به همین دلیل است که وقتی روی تشک می‌ایستید، فشار کمتری در آن فرو می‌رود. برای این که مفهوم فشار را بهتر حس کنید، آزمایش زیر را انجام دهید.



دانستنی‌ها

اندازه‌گیری فشار در یک مایع

فشار یک مایع را به شیوه‌های مختلف می‌توان اندازه‌گیری نمود. یکی از وسایل قابل استفاده در شکل نشان داده شده است. در این جا فشار مؤثر (که با P مشخص شده) باعث می‌شود که پیستون فنر را متراکم کند پیستون تا آن جا فنر را متراکم خواهد کرد که نیروی فنر با نیروی ناشی از فشار خارجی خنثی شود. در نتیجه با استفاده از موقعیت پیستون می‌توان فشار مؤثر بر آن را اندازه‌گیری کرد.



با هم عوض کنند و به آن نمره یا امتیاز بدهند.
پاسخ‌های این فعالیت به صورت زیر است.

حالت ۱:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{مساحت سطح}} = \frac{40}{10 \times 20} = 0/2 \frac{N}{cm^2}$$

حالت ۲:

$$\text{فشار} = \frac{40N}{4 \times 20} = 0/5 \frac{N}{cm^2}$$

حالت ۳:

$$\text{فشار} = \frac{40}{4 \times 10} = 1 \frac{N}{cm^2}$$

در حالت (۳) فشار از همه‌ی حالت‌ها بیش‌تر است.

دانش‌آموزان باید نتیجه‌گیری کنند که به ازای یک نیروی ثابت،

هر چه سطح کوچک‌تر باشد، میزان فشار وارد بر آن بیش‌تر است.

دانش‌آموزان فعالیت تمرین کنید را نیز مثل فعالیت محاسبه کنید

انجام دهند. آن‌ها ابتدا به طور فردی پاسخ می‌دهند؛ سپس، پاسخ خود

را با پاسخ‌های دیگر اعضای گروه مقایسه می‌کنند و به پاسخی مشترک

می‌رسند. گروه‌ها می‌توانند پاسخ‌ها را عوض کنند و درباره‌ی آن‌ها به

اظهار نظر بپردازند. سپس، به کمک دانش‌آموزان پاسخ صحیح را

نتیجه‌گیری کنند.

پاسخ فعالیت فکر کنید

۱-
$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{مساحت سطح}}$$

$$\text{فشار} = \frac{20N}{1cm^2} = 20 \frac{N}{cm^2}$$

۲-
$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{20N}{100cm^2} = 0/2 \frac{N}{cm^2}$$

فهرست پیشنهادی فعالیت محاسبه کنید و تمرین کنید.

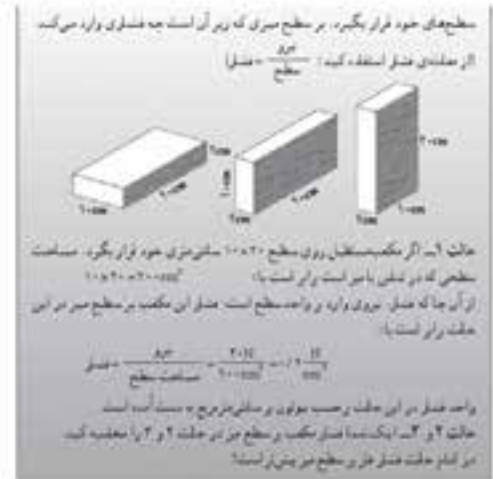
گروه یک

محمدی	سعیدی	مرتضوی	سهرابی	
✓✓	✓	✓✓	✓✓	شرکت در بحث گروهی
✓✓	✓	✓✓	✓✓	- انجام دادن فعالیت به شکل صحیح
✓✓	✓	✓✓	✓	- داشتن تفاهم در حل تمرین‌ها
✓✓	✓	✓✓	✓	- کمک کردن به دیگران برای درک مطالب

✓✓: خیلی خوب

✓: نسبتاً خوب

-: ضعیف



ملاحظه کنید که در این حالت هر دو سطح یکسان است اما فشاری که به سطح زیرین خود وارد می‌کند، در حالت‌های مختلف متفاوت است. اگر نیرو ثابت باشد، هر چه مساحت سطحی که نیرو به آن وارد می‌شود، کوچکتر و گزین باشد، میزان فشار وارد بر سطح بیشتر است.

تمرین کنید
۱- اگر نیرویی که بر آزمای مسطحی قبل بر دیوار وارد می‌شود، حدود ۲۰ نیوتون و مساحت نوک انگشت شما حدود ۱ سانتی‌متر مربع باشد، محاسبه کنید فشاری که به پوسته‌ی نوک انگشت شما به دیوار وارد می‌شود. چقدر است؟
۲- فرض کنید وزن نیروی هر دو دانش‌آموز یا بخش مساحت کف دست خود، میزان فشار را بر این حالت محاسبه کرده و با حالت قبلی مقایسه کنید.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان برای درک معادله‌ی فشار،

آن را در مثال‌هایی به کار می‌برند.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت محاسبه کنید این صفحه را در

گروه خود مطالعه کنند و آن را انجام دهند. در این فعالیت، آن‌ها با به

کاربردن معادله‌ی فشار، فشار یک قطعه مکعب مستطیل را روی سطح‌های

مختلف محاسبه و با هم مقایسه می‌کنند. دانش‌آموزان سرانجام به این

نتیجه می‌رسند که با وجود این که نیروی وزن مکعب در سه حالت یکسان

است اما فشاری که به سطح زیرین خود وارد می‌کند، یکسان نیست.

بیش‌ترین مقدار فشار نیز در حالتی است که سطح زیرین کم‌ترین مقدار را

دارد.

قبل از محاسبه‌ی فشار در سطح‌های مختلف، از دانش‌آموزان

بخواهید بگویند که مکعب مستطیل در کدام سطح بیش‌ترین و در کدام

سطح کم‌ترین فشار را وارد می‌کند. آن‌گاه پاسخ‌هایشان را در دفتر علوم

خود بنویسند. دانش‌آموزان در گروه خود ابتدا محاسبات را به طور

فردی انجام دهند و سپس، اعضای هر گروه پاسخ‌ها را با هم مقایسه کنند

و به یک پاسخ مشترک برسند. گروه‌ها می‌توانند پاسخ‌های این فعالیت را

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان چند پدیده را با استفاده از مفهوم فشار تفسیر می‌کنند. هم‌چنین با فشار مایعات آشنا می‌شوند.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت تفسیر کنید را در کلاس به طور گروهی انجام دهند و نتیجه را ارائه کنند. آن‌ها باید به این نکته اشاره کنند که علت پدیده شدن گوشت به وسیله‌ی لبه‌ی تیز چاقو، زیادبودن فشار این لبه بر گوشت است؛ زیرا سطح تماس خیلی کوچک است.

هم‌چنین علت این که انتهای میخ به راحتی در دیوار گچی فرو نمی‌رود، بزرگ‌تر بودن سطح آن نسبت به پونز است که این امر از فشار میخ بر دیوار می‌کاهد. در فعالیت بحث کنید، دانش‌آموزان باید یکای فشار (نیوتون بر سانتی متر مربع) را توضیح دهند. آن‌ها باید توضیح دهند که یک نیوتون بر سانتی متر مربع، مقدار فشاری است که نیروی یک نیوتونی به یک سطح یک سانتی متر مربع وارد می‌کند. از دانش‌آموزان بخواهید توضیح درباره‌ی پاسکال، یکای دیگر فشار را در این صفحه مطالعه کنند و بعد از درک مفهوم یاد شده آن را به همراه روش تبدیل $(\frac{N}{cm^2})$ یک نیوتون بر سانتی متر مربع به پاسکال توضیح دهند.

از دانش‌آموزان بپرسید: آیا مایعات فشار دارند؟ چگونه می‌توانیم با طراحی یک آزمایش به این مسئله پی ببریم؟ پاسخ‌ها را بدون تأیید یا رد آن‌ها بشنوید. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را که درباره‌ی فشار مایعات است، مطالعه کنند و با ذکر مثال، فشار مایعات را توضیح دهند.

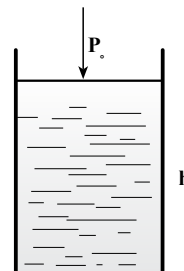
برای این که دانش‌آموزان پی ببرند که فشار مایعات به ارتفاع آن‌ها بستگی دارد، از آنان بخواهید آزمایش صفحه‌ی بعد را انجام دهند.

دانستنی‌ها

فشار مایعات

می‌توان نشان داد فشاری که یک مایع به ارتفاع h به کف ظرف وارد می‌کند از معادله زیر به دست می‌آید.

$$P = \rho gh + P_0$$



تفسیر کنید
 ۱- وقتی شما لایه‌ی زیر چاقو را روی گوشت می‌گذارید آن را می‌زید. لایه‌ی زیر چاقو می‌تواند این کار را بکند. علت چیست؟
 ۲- چرا یک سنج «راحتی» با فشار مستقیم در دوازده گنسی فرو نمی‌رود اما یک سنج «راحتی» در آن فرو می‌رود؟

بحث کنید
 مادر این قسمت از یکای نیوتون و سانتی متر مربع جانوران واحد سنجش فشار استفاده کرده‌اند. آیا می‌توانید مفهوم این یکا را در چند صفت برای دو سنج خود بیان کنید؟

واحد فشار در یک نیوتون و متر مربع است که به اختصار پاسکال، فرکانس منهور فرانسوی (۱۶۴۴-۱۶۴۲ میلادی) به نام او نامیده شده است و آنرا با علامت Pa نشان می‌دهند. یک نیوتون و سانتی متر مربع برابر است با ۱۰۰۰۰ پاسکال (برای ۱).

فشار مایعات

همان‌طور که معمولاً فشار هر جسم جامد و سطح روی آن در از نیروی گرانش است. فشار مایعات نیز در از نیروی وزن آن‌ها بوجود می‌آید.
 آب درون یک مخزن را در نظر بگیرید. اگر مایعات درون‌های مخزن با یکدیگر داشته‌شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ مسلماً آب فرو می‌رود؛ در واقع دیوارها و کف مخزن، جنوی ریزش آب را می‌گیرند و فشار ناشی از نیروی آن را تحمل می‌کنند. عمودی از نیروها دارای شبکه‌ی آب‌نویسنگی هستند. در شبکه‌ی آب‌نویسنگی نیروها معمولاً مخزن آب را در از فشار بالاتر از جبهه‌ی نقاط می‌زنند. مرتجعاً آب در از نیروی گرانش در شبکه‌ی آب نهر جاری می‌شود.
 برای این که به مفهوم فشار مایعات بهتر پی ببرید، به مثال زیر توجه کنید:
 اگر یک ظرف مکعبی شکل را از آب به ارتفاع ۱۰/۱ متر را در نظر بگیرید. این ظرف معنوی حدود هزار لیتر گرم آب است.



که P_0 فشار هوای محیط است و ρ چگالی مایع است و g ،

شتاب گرانش که برابر با $\frac{9.8}{s^2} m$ است و h ، ارتفاع مایع است. فشار در

یک نقطه از مایع ساکن در تمام جهات یکسان است.

باشد و مشاهدات خود را از کار گروه‌ها در آن به صورت توضیح بنویسید.
فهرست ارزش‌یابی پیشنهادی فعالیت آزمایش کنید صفحه‌ی

۸۱.

- همه‌ی گروه‌ها وسایل مورد نیاز را تهیه کردند.
- در گروه ۱، سهرابی به مشاهده و انجام دادن آزمایش علاقه‌ای نشان نمی‌داد ولی گروه نتیجه‌گیری درستی از آزمایش داشت.
- گروه ۲، آزمایش را به طور جدی انجام داد؛ همه‌ی افراد گروه در گفت‌وگو و نوشتن گزارش شرکت کردند و نتیجه‌گیری درستی از آزمایش داشتند. پس از انجام دادن کار نیز وسایل را جمع‌آوری و میز را مرتب کردند.
- توجه داشته باشید که شما می‌توانید در فهرست ارزش‌یابی خود فقط به نکاتی که گروه‌ها به آن توجه نکرده‌اند، اشاره کنید.

دانستنی‌ها

فشار سنج پزشکی

بازوبند فشارخون بر بازوی شخص (در اثر باد کردن) فشار وارد می‌کند، فشار وارد شده بر بازو همان فشاری است که اندازه‌گیری می‌شود. هنگامی که فشار بازوبند زیاد است، جریان خون در بازو متوقف می‌شود. با کاهش فشار در بازوبند (هنگامی که هوا به آرامی از بازوبند خارج می‌شود) دوباره جریان خون در بازو آغاز می‌شود. هر بار که قلب عمل تلمبه‌زنی را انجام می‌دهد، خون به آهستگی در رگ‌ها فوران می‌کند. بدین ترتیب صدای ضربان شنیده می‌شود. فشار انقباضی، همان ماکزیمم فشار خون در سرخرگ بازو است.

هنگامی که فشار بازوبند به اندازه‌ی کافی پایین است، عمل فوران متوقف می‌شود. خون حتی در پایین‌ترین فشار سرخرگ هم، به طور یکنواخت در آن به جریان می‌افتد. بدین گونه فشار انبساطی همان مینیمم، فشار خون در سرخرگ بازو است.

فشار خون در سرخرگ، در طی یک چرخه ضربان قلب، بالا و پایین می‌رود. بالاترین مقدار فشار خون، فشار انقباض قلب است. پایین‌ترین مقدار فشار خون، فشار انبساطی قلب است. هنگامی که پزشکی، فشار خونی را $150/80$ (می‌خوانند: ۱۵ روی ۸) اعلام می‌کند، منظورش حداکثر و حداقل فشار است. یکای مورد استفاده در این اندازه‌گیری میلی‌متر جیوه است.



در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن آزمایش به اثر ارتفاع در فشار مایعات پی می‌برند.
وسایل مورد نیاز: یک لوله‌ی PVC به قطر ۶ یا ۱۰ سانتی‌متر و ارتفاع یک متر یا یک بطری نوشابه‌ی خانواده.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید وسایل مربوط به فعالیت آزمایش کنید این صفحه را از یک جلسه قبل تهیه کنند و به کلاس بیاورند. آن‌ها می‌توانند بدنه‌ی یک لوله‌ی PVC یا بطری نوشابه‌ی خانواده را در ارتفاع‌های مختلف سوراخ کنند. آن‌گاه سوراخ‌ها را با خمیر ببندند و مراحل آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهند. سپس مشاهدات خود و نتیجه‌ای را که از آزمایش می‌گیرند، به صورت گزارش در دفتر علومشان بنویسند. از یکی دو گروه بخواهید گزارش فعالیت خود را به کلاس ارائه کنند و گروه‌های دیگر به اصلاح آن‌ها بپردازند. دانش‌آموزان با انجام دادن این آزمایش باید به این نتیجه برسند که هر چه ارتفاع آب بیشتر باشد، فشار آن بیشتر خواهد بود.

دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت به دقت مشاهده کنید و با تهیه‌ی فهرست ارزش‌یابی مناسبی از حدود انتظارات خود، یکی دو گروه را ارزیابی کنید. ممکن است فهرست ارزش‌یابی شما به صورت زیر

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان از طریق مشاهده، بی‌می‌برند که فشار مایعات به ارتفاع آن‌ها وابسته است و به مقدار آب و سطح قاعده‌ی آن بستگی ندارد. هم‌چنین، مایعات، فشار را به خوبی و به طور یکسان در همه‌ی جهات منتقل می‌کنند.

راهنمای تدریس

در چند لوله‌ی شیشه‌ای مرتبط یا هر وسیله‌ی مناسبی که در آزمایشگاه مدرسه موجود است (مطابق شکل) مقداری آب بریزید. دانش‌آموزان مشاهده می‌کنند که ارتفاع آب در همه‌ی لوله‌ها یکسان است. در صورت نبودن لوله یا هر وسیله‌ی مناسب دیگر می‌توانید از یک قوری شیشه‌ای استفاده کنید. وقتی آب را داخل قوری می‌ریزید (در آن باز باشد)، ارتفاع آن در لوله و بدنه‌ی قوری در یک سطح قرار می‌گیرد و چون فشار مایعات به ارتفاع آن‌ها بستگی دارد، پس فشار مایع در همه‌ی لوله‌ها و دو قسمت قوری یکسان است و به مقدار آب و شکل ظرف بستگی ندارد. اکنون برای بی‌بردن به کاربرد انتقال یکسان فشار مایع در همه‌ی جهات، از دانش‌آموزان بخواهید تصویرهای این صفحه را که در مورد دستگاه ترمز اتومبیل است، خوب مشاهده کنند و با مطالعه‌ی متن مربوط به آن با این کاربرد آشنا شوند. از یکی از دو گروه بخواهید که دریافت خود را برای هم‌کلاسی‌هایشان توضیح دهند. توجه داشته باشید که وقتی به دانش‌آموزان اجازه می‌دهید که مفهومی را در تعامل با یک‌دیگر بیاموزند، به آن‌ها این اعتماد به نفس را می‌دهید که خودشان می‌توانند یادگیرند. به این ترتیب، شما شیوه‌ی یادگرفتن را به آن‌ها می‌آموزید و معلم موفق‌تری هستید.



اکنون از دانش‌آموزان بخواهید متن پایین صفحه را بخوانند و برای کلاس توضیح دهند.

دانستنی‌ها

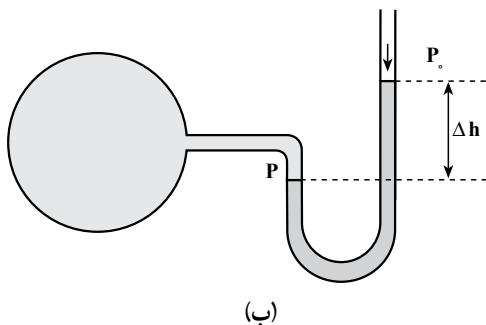
فشارسنج

برای اندازه‌گیری فشار گازها، مطابق شکل (الف) در لوله‌ای U شکل مایعی (معمولاً از جیوه یا روغن) می‌ریزند. هنگامی که فشارسنج در معرض جو قرار دارد، ارتفاع مایع در هر دو شاخه U یکسان است. حال فرض می‌کنیم، یکی از شاخه‌های لوله‌ی U، را مطابق شکل (ب) به گازی که می‌خواهیم فشار P آن را اندازه‌گیری کنیم، وصل شده است. هم‌چنین فرض می‌کنیم که فشار P بیش‌تر از فشار P_0 باشد. در این صورت، بر سطح مایع در دو ستون فشاری یکسان وارد نمی‌شود. بر

سطح مایع در یک ستون فشار P و بر سطح ستون دیگر فشار P_a وارد می‌شود. برای آن که ستون‌های مایع با هم در تعادل باشند، لازم است که اختلاف ارتفاع مایع درست به اندازه‌ای باشد که $P - P_a$ ، را جبران کند. به عبارت دیگر، اختلاف ارتفاع مایع در دو ستون، یعنی Δh باید فشاری ایجاد کند که با اختلاف فشار $P - P_0$ برابر باشد، ارتفاع Δh از مایعی به چگالی ρ فشاری معادل $\rho g \Delta h$ ایجاد می‌کند. بنابراین، داریم:

$$P - P_0 = \rho g \Delta h$$

به این ترتیب، Δh معیاری است از مقدار $(P - P_0)$ ، Δh اختلاف بین فشار مورد نظر و فشار جو را به دست می‌دهد، این اختلاف فشار را فشار پیمانه‌ای می‌نامیم. ساده‌تر است به جای محاسبه $\rho g \Delta h$ فقط Δh را تعیین کنیم اگر $\Delta h = 2^\circ \text{cm}$ باشد، می‌گوییم اختلاف فشار برابر 2° سانتی‌متر جیوه (2°cmHg)، است.



(ب)

فشار گازها
وقتی با انگشت خود جلوی جریانی از آب را در یک لوله می‌گیرید، فشار مایع را به خوبی احساس می‌کنید. آیا فشار هوا را می‌توان به خوبی احساس کرد؟



هوای اطراف زمین، پرمایه‌ی نیروی گرانش زمین به طرف پایین کشیده می‌شود. نیروی گرانش هیچ می‌تواند که هوا را هم‌راهِ جسم روی زمین، فشار وارد کند. مثلاً وقتی که در کف ظرف خود فشار وارد می‌کنید، وجود فشار هوا بر انجام بعضی کارها به کمک می‌کند. مثلاً وقتی که با یک تی، نوبت‌ساز می‌خورید، فشار هوا، مایع را از لیوان به بیرون دهان شما منتقل می‌کند.
فشار هوا بر روی تمام اجسامی که روی سطح زمین قرار دارند اثر هم‌راهِ جهت‌دار دارد. می‌تواند

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت‌هایی بی‌می‌برند که گازها فشار دارند. وسایل مورد نیاز: لیوان، آب داغ، قوطی فلزی نوشابه (خالی).

راهنمای تدریس

دانش‌آموزان با فشار دادن یک بادکنک یا کیسه‌ی پلاستیکی که از هوا پر شده است، می‌توانند به وجود فشار هوا بی‌برند. از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت آزمایش کنید این صفحه را مطابق دستور کتاب در گروه انجام دهند و گزارشی از انجام آزمایش خود تهیه کنند و به کلاس ارائه نمایند.

۱- هنگامی که در قوطی فلزی را می‌بندند و روی آن آب سرد می‌ریزند، فشار هوای بیرون قوطی از هوای درون آن بیش‌تر است و قوطی فشرده می‌شود.

۲- وقتی دهانه‌ی لیوانی را که کاملاً پر از آب است با کاغذ کلفت می‌پوشانند و آن را سروته می‌کنند، آب از لیوان نمی‌ریزد؛ زیرا هوا از پایین به کاغذ فشار می‌آورد و مانع ریختن آب می‌شود. توجه داشته باشید که انجام دادن این آزمایش به دقت زیاد نیاز دارد. اگر لیوان کاملاً از آب پر نشده باشد، آب درون لیوان سرازیر می‌شود. بهتر است ابتدا خود شما یک بار این آزمایش را انجام دهید.

مورد آبی که در یک ظرف در بسته قرار دارد، مثل هوای موجود در لاستیک اتومبیل یا کولر موجود در کسول یا هوای موجود در خلبند - می‌توان گفت که شکل فشرده در واقع جنبش و حرکت مولکول‌های گاز آن است.

پیش‌گفته‌ها

معمولاً در آزمایش‌های فیزیکی، پیش از شروع به انجام یک آزمایش، بررسی می‌کنیم که آیا در طول آزمایش، همه مولکول‌های فشرده در ظرف در بسته، به یک اندازه فشرده می‌شوند یا نه. اگر این‌ها به یک اندازه فشرده می‌شوند، آن‌ها در یک ظرف در بسته، به یک اندازه فشرده می‌شوند.



در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند که عامل فشار، جنبش و حرکت مولکول‌های گاز است.

راهنمای تدریس

دانش‌آموزان با انجام دادن فعالیت‌های صفحه‌ی پیش به این نتیجه می‌رسند که عامل فشار گاز در ظرف‌های بسته، جنبش و حرکت مولکول‌های آن و برخورد آن‌ها با جداره‌ی ظرف است. برای این که آن‌ها از این مسئله درکی داشته باشند، می‌توانید چند توپ تخم‌مرغی یا توپ‌های کوچکی که جهندگی دارند، تهیه کنید و به کلاس ببرید. از دانش‌آموزان بخواهید که این توپ‌ها را مولکول فرض کنند. با زدن توپ‌ها به دیواره و کف اتاق مشاهده‌ی برگشت آن‌ها از دیوارها می‌توانید توضیح دهید که مولکول‌های گاز در ظرف بسته همین حالت را دارند و هر چه تعداد ضربه‌ها بیشتر شود، فشار گاز در ظرف بسته نیز بیشتر خواهد شد. از دانش‌آموزان داوطلب بخواهید که در خارج از کلاس، متن بخش پیش‌تر بدانید را مطالعه کنند. اطلاعات بیش‌تری نیز در این زمینه گردآورند و حاصل را در کلاس ارائه دهند.

بار الکتریکی

اصل از ریزش بارهاست. در دو بار با بارهای متضاد آن چه میماند آنستاده است. در این بارها بارها را برای درک بهتر آنها مانند پشمک و بارها و موری سوز گسترش می‌دهد. در این بارها بارها است. به این جهت از دانش الکتریسیته که می‌شود. برای بررسی الکتریسیته ابتدا باید با کشتی به نام بار الکتریکی آشنا شویم.

وقتی می‌خواهیم بار الکتریکی را با بارهای پشمی مثلش می‌دهیم. به علت مثلش میله با بارها. در میله پشمی ایجاد می‌شود و میله خاصیت جاذبه پیدا می‌کند. از این رو. تکه‌های کوچک کاغذ را چسب می‌کند. در این صورت می‌توانیم میله دارای بار الکتریکی شده است. وقتی دو جسم با یکدیگر مثلش داد. معمولاً هر دو دارای بار الکتریکی می‌شوند.



مشاهداتی مثل بردار شدن جسمها این واقعت را نشان می‌دهد که وقتی دو جسم دارای بار الکتریکی می‌شوند. و یکدیگر بر طرف می‌کشند. بررسی و تحلیل آزمایش‌هایی مثل مشاهده این دو واقعت را نشان می‌دهد.
نشان می‌دهد که نیروی الکتریکی موجود بین جسمهایی که دارای بار الکتریکی هستند. گاهی رانشی و گاهی رانشی است.
می‌تواند نوع بار الکتریکی وجود دارد.

۳۳

به تکه‌های کاغذ نزدیک کنیم، آن‌ها را می‌ربایند. اکنون بادکنک مالش داده شده را آویزان می‌کنیم. در این حالت، اگر پارچه‌ی پشمی‌ای که بادکنک را با آن مالش داده‌ایم به آن نزدیک کنیم، می‌بینیم که بادکنک جذب پارچه می‌شود. دانش‌آموزان در مرحله‌ی آخر آزمایش، دو بادکنک را می‌بینند که در نزدیکی یک دیگر از میله یا خط‌کش آویزان شده‌اند و هر کدام که با پارچه‌ی پشمی مالش داده شوند، دیگری را می‌رانند.

دانش‌آموزان از این آزمایش باید به این نتیجه برسند که اجسام دارای بار الکتریکی به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند. این نیروگاه ربایشی و گاه رانشی است. از همین رو دو نوع بار الکتریکی وجود دارد.

آوردن وسایل مورد نیاز آزمایش، همکاری گروهی، انجام دادن آزمایش به شکل صحیح و نتیجه‌گیری درست از آن و مرتب کردن و جمع کردن وسایل از جمله انتظاراتی است که می‌تواند در فهرست ارزش‌یابی شما قرار گیرد.

دانستنی‌ها

الکتریسیته‌ی ساکن

الکتریسیته‌ی ساکن در اثر اصطکاک تولید می‌شود. هرگاه دو ماده‌ی مختلف، مخصوصاً دو غیرفلز را به هم مالش دهیم، اشیاء سبکی مانند ذرات ریز کاغذ را به خود جذب می‌کنند. الکتریسیته‌ی تولیدشده در این مواد، در یک نقطه ثابت می‌ماند و الکتریسیته‌ی ساکن نامیده می‌شود.

همه‌ی مواد از ذرات ریزی به نام اتم تشکیل می‌شوند. در داخل اتم، پروتون و نوترون درون هسته قرار دارند و الکترون‌ها خارج هسته به دور آن در حرکت‌اند.

بار پروتون مثبت است و بار الکترون منفی است و اندازه بار آن‌ها با هم برابر است و نوترون بدون بار الکتریکی است. معمولاً در حالت عادی در اتم‌ها تعداد پروتون‌ها با الکترون‌ها با هم برابر است در نتیجه اتم از نظر بار الکتریکی خنثی است. این امکان وجود دارد که با مالش دادن دو ماده بر روی هم الکترون‌ها از اتم‌ها جدا شده در نتیجه ماده‌ای که الکترون از دست می‌دهد، دارای بار مثبت و ماده‌ای که الکترون می‌گیرد، دارای بار منفی می‌شود. با مالش دادن دو ماده، نمی‌توان پروتون‌ها را از هسته‌ی اتم‌ها جدا کرد. به‌طور کلی هنگامی یک جسم دارای بار الکتریکی می‌شود که تعادل بین بار مثبت و منفی به هم بخورد.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن آزمایش پی می‌برند که اجسام دارای بار الکتریکی بر یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند. این نیرو، گاهی ربایشی و گاهی رانشی است.

وسایل مورد نیاز: دو بادکنک، پارچه‌ی پشمی، میله یا خط‌کش، نخ.

راهنمای تدریس

بعد از این که دانش‌آموزان آزمایش صفحه‌ی قبل را انجام دادند، از آن‌ها بخواهید متن بالای این صفحه را بخوانند و به این نتیجه برسند که وقتی دو جسم را به یک‌دیگر مالش می‌دهیم، معمولاً هر دو دارای بار الکتریکی می‌شوند. به این مبحث از دانش، الکتریسیته می‌گویند.

اکنون از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت آزمایش کنید این صفحه را مطابق مراحل کتاب انجام دهند و نتیجه‌ی مشاهدات خود را در دفتر علومشان بنویسند. در جریان این آزمایش، نکات ایمنی را به دانش‌آموزان گوشزد کنید. از یکی از دو گروه بخواهید نتایج آزمایش را برای کلاس توضیح دهند و گروه‌های دیگر در صورت لزوم به تصحیح این توضیحات بپردازند. در این آزمایش، بادکنک مالش داده شده و پارچه‌ی پشمی که بادکنک را با آن مالش می‌دهند، هر دو بار الکتریکی دارند و هر دو را اگر

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن آزمایش بی‌می‌برند که دو نوع بار الکتریکی وجود دارد و با نام‌گذاری آن‌ها آشنا می‌شوند.

وسایل مورد نیاز: میله‌ی پلاستیکی، بادکنک، یک تکه پارچه‌ی پشمی.

راهنمای تدریس

دانش‌آموزان طی آزمایش صفحه‌ی قبل، مشاهده کردند که اجسام دارای بار الکتریکی به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند و دو بادکنک که با تکه‌ای پارچه‌ی پشمی مالش داده شده‌اند، یک‌دیگر را می‌رانند.

هم‌چنین بادکنک و پارچه‌ی پشمی که هر دو در اثر مالش بار الکتریکی پیدا کرده‌اند، یک‌دیگر را می‌ربایند. اکنون از دانش‌آموزان بپرسید:

آیا بار دو بادکنک و پارچه‌ی پشمی مالش داده شده از یک نوع است؟

با طرح این سؤال دانش‌آموزان باید به این نتیجه برسند که دو نوع بار الکتریکی وجود دارد و نوع بار در دو بادکنکی که در شرایط یکسان باردار شده‌اند، یکسان است.

به علاوه، نوع بار پارچه‌ی پشمی مالش داده شده به بادکنک‌ها، یکسان نیست.

اکنون از دانش‌آموزان بخواهید که فعالیت تفسیر کنید این صفحه را به طور گروهی انجام دهند؛ آن‌گاه مشاهدات خود را تفسیر کنند و در دفتر علومشان بنویسند.

آن‌ها مشاهده می‌کنند که میله‌ی پلاستیکی باردار و بادکنک باردار یک‌دیگر را می‌رانند.

اما پارچه‌ی پشمی و بادکنک که به یک‌دیگر مالش داده شده‌اند، یک‌دیگر را می‌ربایند.

از دانش‌آموزان بخواهید بار بادکنک و پارچه‌ی پشمی را که با هم متفاوت‌اند، نام‌گذاری کنند. سپس متن پایین صفحه را که درباره‌ی نام‌گذاری بارهای الکتریکی است، بخوانند و با نام‌گذاری علمی نوع بارها آشنا شوند.

با تهیه‌ی فهرست ارزش‌یابی مناسب، دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت ارزیابی کنید. انجام دادن درست آزمایش و نتیجه‌گیری صحیح از آن، داشتن تفاهم با سایر افراد گروه برای رسیدن به نتایج و میزان شرکت در فعالیت گروهی و بحث‌ها از جمله انتظاراتی است که می‌تواند در فهرست ارزش‌یابی قرار گیرد.

دو نوع نیرو - دو نوع بار الکتریکی
دیده که نیروی الکتریکی موجود بین بارها و بادکنک را می‌توانست ادامه بادکنک که با یک بارچه مالش داده شده‌اند یک‌دیگر را می‌رانند. پس، نیروی الکتریکی بین آن‌ها را می‌توانست هر دو بادکنک با یک بارچه مالش داده شده‌اند. در نتیجه، بار الکتریکی آن‌ها یکسان است.
وجود نیروی رانش بین بارها و بادکنک و بین نیروی رانش بین دو بادکنک نشان می‌دهد که وقتی بارها و بادکنک به یک‌دیگر مالش داده می‌شوند، بارهای الکتریکی ایجاد شده در آن‌ها یکسان نیست زیرا اگر بار الکتریکی بارها و بادکنک یکسان بود، بارها بارها بادکنک را می‌رانند. این یکسان بودن بار الکتریکی بارها و بادکنک می‌تواند نتیجه آن است که دو نوع بار الکتریکی وجود دارد.

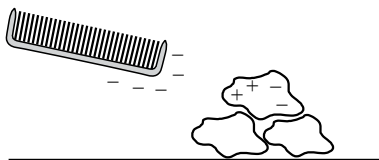


دانش‌آموزان را از تشخیص بارهای الکتریکی از یک‌دیگر، آن‌ها را نام‌گذاری کرده‌اند. بار الکتریکی‌ای که در بادکنک ایجاد می‌شود از بارهای مشابه آن‌ها را بار الکتریکی منفی و بار الکتریکی‌ای که در پارچه ایجاد می‌شود از بارهای مشابه آن‌ها را بار الکتریکی مثبت می‌نامند.

دانستنی‌ها

چرا موادی که دارای بار الکتریکی هستند، مواد بدون بار را جذب می‌کنند؟

هنگامی که یک شانه‌ی سر پلاستیکی را با پارچه‌ی پشمی یا موی سر مالش می‌دهیم و به خرده‌های کاغذ نزدیک می‌کنیم، خرده‌های کاغذ جذب شانه‌ی باردار می‌شود؛ زیرا توزیع بار در کاغذ مطابق شکل می‌شود. قسمتی که به بار منفی شانه نزدیک است دارای بار مثبت شده و قسمت دورتر کاغذ، دارای بار موافق شانه می‌شود. در نتیجه نیروی جاذبه بیش‌تر از نیروی دافعه بوده و خرده‌های کاغذ جذب شانه می‌شوند.



فهرست ارزش‌یابی را که از قبل از حدود انتظارات خود تهیه کرده‌اید، دور از چشم آن‌ها کامل کنید.

میزان همکاری اعضای گروه با یکدیگر، شرکت در بحث گروهی، شرکت در تهیه‌ی وسایل، مرتب کردن میز بعد از انجام دادن آزمایش، ثبت مشاهدات و تهیه‌ی گزارش، نتیجه‌گیری درست از آزمایش و تفاهم در نتیجه‌گیری، از جمله مواردی است که می‌تواند در فهرست ارزش‌یابی قرار گیرد.

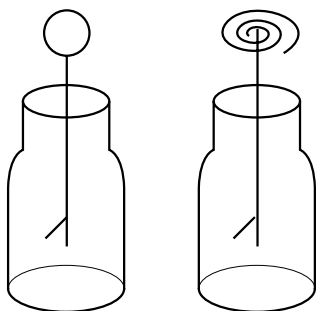
برای این که دانش‌آموزان به درستی نتایج خود بی‌ببرند، از آن‌ها بخواهید متن این صفحه را مطالعه کنند و بعد از درک، آن را برای کلاس توضیح دهند. هم‌چنین در خارج از کلاس، مطابق دستورالعمل کتاب برق‌نما (الکتروسکوپ) بسازند و آزمایش‌های مربوط به الکتریسیته را با آن انجام دهند.

فعالیت پیشنهادی

ساختن یک الکتروسکوپ ساده

یک سر یک میله‌ی فلز قابل انعطاف را چند دور بیچانید و سر دیگر آن را به شکل قلاب درآورید (مطابق شکل زیر).

نواری با عرض یک سانتی‌متر و طول ۴ سانتی‌متر از فویل آلومینیم تهیه کرده و آن را مثل عدد ۸ تا کنید و روی قلاب قرار دهید. این مجموعه را داخل یک شیشه با در پلاستیکی بگذارید.



آنچه را در بالای الکتروسکوپ آماده کردیم، یک بار روی میله قرار می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که میله‌ها از هم دور می‌شوند و به سمت بالا می‌روند. این پدیده را الکتروسیته می‌نامند. اگر میله‌ها را با یکدیگر تماس دهیم، میله‌ها به حالت اول بازمی‌گردند. این پدیده را الکترونیته می‌نامند. اگر میله‌ها را با یکدیگر تماس دهیم، میله‌ها به حالت اول بازمی‌گردند. این پدیده را الکترونیته می‌نامند.



در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن آزمایش بی‌می‌برند که اجسام دارای بار الکتریکی همنام، یکدیگر را می‌رانند و اجسام دارای بار غیر همنام یکدیگر را می‌ربایند. آن‌ها همچنین برق‌نما می‌سازند و آن را به کار می‌برند.

وسایل مورد نیاز: میله‌ی پلاستیکی، تکه پارچه پشمی، دو میله‌ی شیشه‌ای، کیسه‌ی نایلونی (کیسه‌ی مواد غذایی)، برق‌نما.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت آزمایش کنید، این صفحه را به طور گروهی و مطابق مراحل کتاب انجام دهند و مشاهداتشان را در دفتر علوم خود بنویسند. چند گروه نیز مشاهدات خود را برای کلاس بازگو کنند. آن‌ها در مورد ۱، مشاهده می‌کنند که میله‌های شیشه‌ای مالش داده شده یکدیگر را می‌رانند؛ زیرا بارهای آن‌ها هم‌نام‌اند.

در مورد ۲، مشاهده می‌کنند که میله‌ی پلاستیکی مالش داده شده جذب میله‌ی شیشه‌ای آویخته شده می‌شود. پارچه‌ی پشمی و میله‌های شیشه‌ای بار مثبت و میله‌ی پلاستیکی و کیسه‌ی نایلونی بار منفی دارند. نتیجه این که بار میله‌های شیشه‌ای و پارچه‌ی پشمی شبیه به هم (مثبت) و بار میله‌ی پلاستیکی نایلون هم یکسان است (منفی).

دانش‌آموزان را در جریان انجام دادن آزمایش مشاهده کرده و

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با برق‌نما (الکتروسکوپ) آزمایش‌های ساده‌ای چون تشخیص بارالکتریکی و نوع بار را انجام می‌دهند.

وسایل لازم: الکتروسکوپ، میله‌ی پلاستیکی و میله‌ی شیشه‌ای.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت آزمایش کنید این صفحه را با الکتروسکوپی که ساخته‌اند مطابق مراحل کتاب، انجام دهند. بدین ترتیب که میله‌های پلاستیکی و شیشه‌ای را با مالش دادن به پارچه‌ی پشمی و نایلونی باردار کنند. سپس آن‌ها را به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک و از آن دور کنند و مشاهدات خود را در دفتر علومشان بنویسند. آن‌ها مشاهده می‌کنند، که ورقه‌های الکتروسکوپ هنگام نزدیک شدن میله‌های باردار به کلاهک، بدون این که با آن تماس داشته باشد، از هم دور می‌شوند و هنگام دور شدن میله‌ها، ورقه‌ها به حالت اول برمی‌گردند.

در مرحله‌ی دوم آزمایش، دانش‌آموزان میله‌ی پلاستیکی (شیشه‌ای) باردار را باید با کلاهک تماس دهند و سپس آن را از کلاهک دور کنند. آن‌ها مشاهده می‌کنند که هنگام تماس دادن میله‌ی شیشه‌ای باردار، ورقه‌ها از هم دور می‌شوند و با دور شدن میله‌ها از کلاهک، به همان حالت باقی می‌مانند.

دانش‌آموزان باید در حالتی که ورقه‌های الکتروسکوپ از هم دور شده‌اند، میله‌ی شیشه‌ای یا پلاستیکی باردار را به کلاهک نزدیک کنند؛ بدون این که آن را با کلاهک تماس دهند. در این صورت مشاهده خواهند کرد که ورقه‌ها ممکن است هر چه بیش‌تر از هم دور یا به هم نزدیک شوند. از آن‌ها بخواهید از مشاهدات خود در جریان آزمایش، گزارشی تهیه کنند و آن را در دفتر علومشان بنویسند. آن‌گاه چند گروه گزارش آزمایش خود را در کلاس ارائه کنند.

توجه داشته باشید که هنگامی که میله‌ی شیشه‌ای باردار را با کلاهک تماس می‌دهیم، کلاهک و میله و ورقه‌های الکتروسکوپ بار مثبت پیدا می‌کنند؛ ورقه‌ها از هم دور می‌شوند و به همان حالت باقی می‌مانند. با نزدیک کردن میله‌ی شیشه‌ای باردار به کلاهک (بدون تماس با آن) مشاهده می‌گردد، که ورقه‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند و با نزدیک شدن میله‌ی پلاستیکی باردار به کلاهک، آن‌ها به هم نزدیک خواهند شد. در واقع، برای تشخیص دادن نوع بار یک جسم باردار باید آن را به یک الکتروسکوپ با بار مشخص نزدیک کنیم. اگر بار جسم با بار الکتروسکوپ همنام باشد، ورقه‌ها از یک‌دیگر دور شده و در صورتی که غیر هم‌نام باشند، به هم نزدیک می‌شوند.



حسباً بر روی صفحاتی پایین را به شکل تولا می‌سازند تا به راحتی بتوانند حرکت کنند



دانستنی‌ها

نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی

اگر دو بار الکتریکی با بارهای q_1 و q_2 به فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار گیرند، به یک‌دیگر نیرو وارد می‌کنند، در صورت هم‌نام بودن یک‌دیگر را دفع می‌کنند و در صورت غیرهم‌نام بودن یک‌دیگر را جذب می‌کنند نیروی بین دو بار از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

که در آن F برحسب نیوتون و r برحسب متر و q_1 و q_2 برحسب کولن

و k برابر با $\frac{9 \times 10^9 \text{ نیوتن - متر مربع}}{(\text{کولن})^2}$ است.

دانش آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت، ارزش یابی کنید و بدون این که متوجه شوند، فهرست ارزش یابی ای را که از قبل تهیه کرده اید، کامل کنید. شرکت در بحث گروهی، نتیجه گیری صحیح از آزمایش، درست انجام دادن آزمایش، رعایت نظم و مرتب کردن میز بعد از انجام دادن آزمایش از جمله مواردی است که می تواند در فهرست ارزش یابی شما قرار گیرد.

دانستنی ها

رساناها و عایق ها

تکه ای قابل مشاهده از فلز یا پلاستیک یا هر ماده ی دیگر، تعداد زیادی اتم در خود دارد. می توان گفت که یک سکه ی یک ریالی در حدود 10^{23} اتم در خود دارد. هر تکه ای به این اندازه از مواد دیگر نیز در همین حدود اتم دارد. اتم ها، با این که در جامدات و مایعات تنگاتنگ هم چیده شده اند، ولی به صورت واحدهای جداگانه باقی می مانند. هر اتمی انرژی گرمایی دارد. در نتیجه، اتم ها ارتعاشات رفت و برگشت تندی دارند می کوشند که اتم های همسایه را کنار بزنند. در جامدات اتم به ندرت می تواند اتم های دیگر را کنار بزند و خود جای آن ها را بگیرد. در مایعات، اتم ها بیش تر می توانند مواضع شان را تغییر دهند. فقط در گازهاست که اتم ها آزادانه می توانند مسافت های دور و درازی را بینمایند.

در بسیاری از جامدات و مایعات، اتم ها الکترون هایشان را قویاً در قید خود نگه می دارند. بارهای اتمی آزاد نیستند که از نقطه ای به نقطه ای دیگر بروند. بار الکتریکی قویاً در قید اتم است. اجسامی که تعداد بارهای آزاد متحرک در آن ها ناچیز باشد، نارسانا یا عایق الکتریکی نامیده می شوند. برای نمونه بسیاری از پلاستیک ها، شیشه ها، چوب ها و روغن ها را می توان به عنوان عایق نام برد. برخی اتم ها، هنگامی که در شبکه ی جامد و مایع قرار می گیرند، به آسانی یک یا دو الکترون خود را از دست می دهند. این اجسام از دسته ی فلزات هستند. اما هر یک از اتم ها، در این حالت کلی، یک یا دو الکترون خود را از دست داده است. در این صورت، این الکترون ها آزادند که در محیط فلز حرکت کنند. این الکترون ها در حرکت از نقطه ای به نقطه ای دیگر، بار منفی شان را نیز با خود حمل می کنند.

اجسامی که تعداد بارهای آزاد متحرک در آن ها زیاد باشد، رسانای الکتریکی نامیده می شوند. فلزها رایج ترین انواع رسانا هستند.

بالا را بخوانید. سپس در متن علوم بنویسید که چگونه می توان به کمک الکترون ها: اتمها سازد که با یک جسم بار الکتریکی دارد یا بارها سازد و بار الکتریکی یک جسم را مشخص کرد.

همان طور که در بخش ماده و تغییرات آن خواندید، تعدادی مواد از اتم ساخته هستند. هر اتم از تعدادی پروتون (مثلاً) و نوترون (مثلاً) که هسته ای آن را می سازند و تعدادی الکترون (مثلاً) که به دور هسته در حال چرخش هستند، ساخته شده است. بار الکتریکی یک پروتون مثبت و از نظر اندازه، برای بارها الکترونی الکترون منفی است. در یک اتم در حالت عادی، تعداد پروتون ها همیشه با تعداد الکترون ها مساوی است.



در نتیجه می توان به روش های ذراتی موجود در الکترون ها، می توانیم به مقدار مساوی نسبت اتم از نظر بار الکتریکی خنثی است. اما اگر از یک اتم الکترونی جدا شود، چون تعداد پروتون های آن بیشتر از تعداد الکترون هایش می شود، دیگر از نظر بار الکتریکی خنثی نیست و دارای بار الکتریکی مثبت می شود.

همچنین اگر تعدادی الکترون به یک اتم افزوده شود، اتم دارای بار الکتریکی منفی می شود. باید توجه داشت که بار بارها پس از آنکه فقط از طریق انتقال الکترون ایجاد می شود و پروتون ها در این کار شریک ندارند. زیرا پروتون ها ذرات سنگینی هستند که با نیروی جاذبه ی زیادی در هسته ای اتم نگه داشته شده اند و می توان آن ها را بر اساس الکترون از اتم جدا کرد.

فکر کنید: وقتی دو جسم را به یکدیگر مالش می دهیم، احتمالاً یکی از آن ها بارهای مثبتی یا منفی ایجاد می کند. این بارها را با یکدیگر می توانیم به یکدیگر مالش می دهیم و بارهای مثبتی یا منفی دیگری را به همان اتم ها می توانیم به یکدیگر جدا کنیم. این بارها را می توانیم به یکدیگر مالش می دهیم.

در این صفحه ی درس، دانش آموزان با مطالعه ی متن کتاب بی می برند که در هنگام باردار شدن اجسام، الکترون ها از جسمی به جسم دیگر منتقل می شوند. آن ها به کمک مدل ساختمان درونی اتم و ذره های تشکیل دهنده ی آن، چگونگی باردار شدن اجسام با بار مثبت یا منفی را توضیح می دهند.

راهنمای تدریس

از دانش آموزان بخواهید در گروه خود متن این صفحه را بخوانند و برای یک دیگر توضیح دهند و از آن سؤال طرح کنند. سپس، هر گروه سؤال های خود را روی تخته ی کلاس بنویسد و گروه های دیگر سؤال های دیگری را به آن ها اضافه کنند تا تعدادی سؤال مشترک تهیه شود. از دانش آموزان بخواهید که این سؤال ها را در دفتر علوم خود بنویسند و به آن ها پاسخ دهند. سپس، با توجه به ساختمان اتم، فعالیت فکر کنید این صفحه را انجام دهند و نتیجه را به کلاس ارائه کنند. آن ها باید اشاره کنند که هنگام مالش دادن میله ی پلاستیکی و پارچه ی پشمی به یک دیگر، تعدادی الکترون از اتم های یک جسم جدا شده و به اتم های جسم دیگر افزوده می شوند. در نتیجه، اتم های جسمی که الکترون از دست داده است، دچار کمبود الکترون می شود و در نتیجه، بار مثبت پیدا می کند. جسم دیگر که به اتم های آن الکترون اضافه می شود، دارای بار منفی خواهد بود.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان از طریق انجام دادن آزمایش با شیوه‌ی، باردار کردن اجسام فلزی به روش القا آشنا می‌شوند. وسایل مورد نیاز: میله‌ی پلاستیکی، پارچه‌ی پشمی، الکتروسکوپ.

راهنمای تدریس

از گروه‌ها بخواهید که از یک جلسه قبل، وسایل مورد نیاز فعالیت مشاهده کنید این صفحه را تهیه کنند و به کلاس بیاورند. لازم است آن‌ها این فعالیت را به طور گروهی در کلاس انجام دهند و مشاهدات و نتیجه‌ی آزمایش را در دفتر علوم خود بنویسند. آن‌گاه شکل‌های آن را کامل کرده و حاصل را به کلاس گزارش کنند. در ادامه، چند گروه گزارش کار خود را به کلاس ارائه دهند و گروه‌های دیگر به تکمیل و تصحیح این گزارش‌ها بپردازند. توجه داشته باشید که آزمایش‌های مربوط به الکتریسیته‌ی ساکن در هوای مرطوب و با وسایل یا دست‌های مرطوب به خوبی نتیجه نمی‌دهند. در این آزمایش، هنگام نزدیک شدن میله‌ی پلاستیکی با بار منفی به کلاهک الکتروسکوپ، الکترون‌های اتم‌های کلاهک رانده می‌شوند و به طرف ورقه‌های الکتروسکوپ می‌روند. در نتیجه، کلاهک دارای بار مثبت و ورقه‌ها دارای بار منفی می‌شوند. وقتی انگشت خود را در مجاورت میله‌ی پلاستیکی با کلاهک تماس می‌دهید، بارهای همنام با میله‌ی پلاستیکی از الکتروسکوپ خارج می‌شوند. با دور کردن میله‌ی باردار، بار کلاهک در سراسر قسمت فلزی الکتروسکوپ (کلاهک، میله و ورقه‌ها) پخش شده و ورقه‌ها باز می‌شوند؛ یعنی، الکتروسکوپ به روش القاء باردار می‌شود. در این روش بار غیرهمنام با میله در الکتروسکوپ القا می‌گردد. از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را که درباره‌ی القای بار الکتریکی است، بخوانند و از القای بار الکتریکی تعریفی به دست دهند.

القای بار الکتریکی
با باردار کردن اجسام به روش القاء، روشی است که در آن اجسام به روش القاء باردار می‌شوند. این روش را باردار کردن القا می‌گویند. این روش را باردار کردن القا می‌گویند. این روش را باردار کردن القا می‌گویند.



این باردار کردن اجسام فلزی می‌تواند روش القا را به هدف زینت کلاس نیز به کار برد. به توجه داشت که جسم فلزی حتماً روی یک پایه فلزی قرار گیرد و با اجسام فلزی دیگر در تماس نباشد. به این روش باردار کردن القای بار الکتریکی گفته می‌شود.



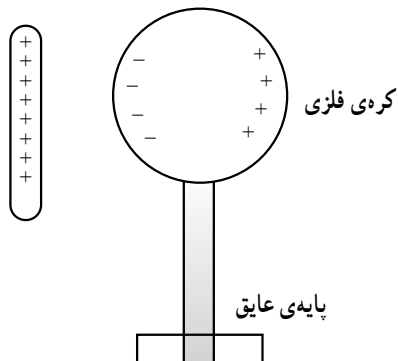
آن‌گاه فعالیت فکر کنید پایین صفحه را در کلاس انجام دهند. آن‌ها با توجه به نتیجه‌ای که از فعالیت مشاهده کنید این صفحه گرفته‌اند، باید به این نکته برسند که در روش القا، بار جسم همواره مخالف بار القاکن می‌شود تا نیروی بین جسم القاکن و القاگیر، رابشی شود. چون میله‌ی شیشه‌ای (القاکن) دارای بار مثبت است، در الکتروسکوپ (القاگیر) بار منفی القا می‌شود. فهرست ارزش‌یابی پیشنهادی از فعالیت‌های این صفحه به صورت زیر ارائه می‌گردد.

گروه ۳	آوردن وسایل مورد نیاز	نتیجه‌گیری درست از آزمایش	تهیه‌ی گزارش از جریان انجام فعالیت	شرکت کردن در بحث گروهی	مرتب کردن میز و جمع وسایل
احمدی	✓	✓	✓	✓	✓
سودایی	-	✓	✓	✓	✓
شیرازی	✓	✓	✓	-	-

دانستنی‌ها

بارهای الکایی

فلزات الکترونی‌هایی دارند که در محیط فلزی می‌توانند آزادانه حرکت کنند. این الکترون‌های آزاد را می‌توان در داخل فلز به حرکت درآورد. برای مثال فرض می‌کنیم که یک کره فلزی خنثی، مطابق شکل روی پایه‌ای عایق قرار گرفته باشد.



اگر یک میله‌ی باردار مثبت را به این کره نزدیک کنیم، الکترون‌های آزاد کره‌ی فلزی به طرف آن کشیده خواهد شد، برخی از این الکترون‌ها در نزدیکی کره جمع خواهند شد. این عمل چنان که در شکل دیده می‌شود، باعث تولید الکترون‌های اضافی در یک طرف کره می‌شود. اما منشأ این الکترون‌ها اتم‌هایی است که در طرف دیگر کره بر جای مانده‌اند و اکنون این اتم‌ها کسری الکترون دارند. از این رو این اتم‌ها دارای بار مثبت‌اند. در نتیجه، همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، طرف دیگر کره‌ی فلزی بار مثبت خواهد داشت. اگر در حضور میله با بار مثبت ابتدا دستمان را به کره تماس دهیم و سپس میله را دور نماییم، بارهای مثبت در زمین تخلیه خواهد شد و کره دارای بار منفی می‌شود.

آرغش (اصافقه) بر فلک

آرغش یا اصافقه، بر فلک ازها به علت داشتن بارها با کره‌های باردار الکترونی می‌شوند. اگر قطعه‌ای باردار را به زمین نزدیک نمود، بین او و باردارین قطعه‌ی زمین در یک نقطه، مثلاً فلزی یک توده باردار الکترونی زده می‌شود. جریان الکترونی در واقع جهت الکترون‌ها از یک جسم به جسم دیگر است. این عمل با نیروی گرما همراه است. گاهی طول جرقه بین او و زمین (یا سو قطعه‌ای به چند کیلو متر می‌رسد. این عمل را تخلیه الکترونی می‌نامند. به تخلیه الکترونی بین او و زمین اصطلاحاً اصافقه گفته می‌شود. اگر زمین به محل سقوط بار باردار درجوده کند، حسگرهای جریان باسنی ایجاد می‌کند. برای حفاظت ساختمان‌های بلند از خطر اصافقه آرغش، از پوشش‌های رسانا سازه‌ای به نام برنگر استفاده می‌کنند. برنگر یک میله‌ی فلزی کلفت معمولاً صاف است که در بالاترین نقطه‌ی ساختمان‌های بلند نصب می‌شود. این قطعه‌ی مسی توسط کابل مسی به زمین مربوطه در زیر ساختمان وصل می‌شود. در صورت زداید شدن او بارها به ساختمان، بار الکترونی بر توسط برنگر، در زمین تخلیه می‌شود و ساختمان از آسیب محفوظ می‌ماند.



در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با مطالعه‌ی متن کتاب با آذرخش (صاعقه) و برق‌گیر آشنا می‌شوند.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را مطالعه کرده و سپس دریافت خود را از آن برای یک دیگر بازگو کنند. در ادامه نیز چند سؤال از آن طرح کنند و هرگروه سؤال‌های خود را در صورت تکراری نبودن روی تخته بنویسد. از دانش‌آموزان بخواهید سؤال‌ها را در دفتر علوم بنویسند و به آن‌ها پاسخ دهند. هم‌چنین، متن پیش‌تر بدانید (علوم و فناوری) را مطالعه کنند و پس از درک، آن را برای کلاس توضیح دهند.

جریان الکتریکی

هدف کلی

آشنا کردن دانش‌آموزان با مفهوم جریان الکتریکی، قوانین و کاربردهای جریان الکتریکی، اختلاف پتانسیل، مقاومت الکتریکی و روش‌های ساختن آهن‌ربا.

هدف‌های جزئی: در پایان این فصل دانش‌آموز باید بتواند:

الف - دانستنی‌ها و مهارت‌ها

- ۱- مفهوم جریان الکتریکی را در صاعقه یا آذرخش تفسیر کند.
- ۲- با بستن یک مدار ساده، مفهوم مدار را درک کند.
- ۳- با انجام دادن آزمایش، اجسام رسانا و نارسانا را طبقه‌بندی کند.
- ۴- از طریق اندازه‌گیری ولتاژ یا اختلاف پتانسیل الکتریکی یک باتری، با اختلاف پتانسیل و یکای آن - ولت - آشنا شود.
- ۵- با شکافتن بدنه‌ی یک باتری، دو قطب و الکترولیت درون باتری را مشاهده کند.

۶- با وسایل ساده یک باتری بسازد و ولتاژ دو سر آن را اندازه بگیرد.

۷- با مطالعه‌ی متن کتاب، با مفهوم مقاومت الکتریکی و قانون اهم آشنا شود.

۸- با انجام دادن آزمایش، قانون اهم را در عمل به کاربرد و مقاومت یک لامپ را اندازه‌گیری کند.

۹- از طریق انجام دادن آزمایش با روش‌های مختلف ساختن آهن‌ربا آشنا شود.

۱۰- درباره‌ی کاربرد آهن‌ربا در وسایل مختلف اطلاعاتی جمع‌آوری کند.

۱۱- طرز کار زنگ اخبار را تفسیر کند.

ب - نگرش‌ها

۱- به انجام دادن آزمایش‌ها و مشارکت در بحث‌های گروهی علاقه نشان دهد.

۲- هنگام انجام دادن آزمایش‌ها نکات ایمنی را رعایت کند.

۳- به صرفه‌جویی در مصرف برق ترغیب شود.

۴- ضوابط کار گروهی را رعایت کند.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان تخلیه‌ی الکتریکی بین دو

ابر یا ابر و زمین را با استفاده از جریان الکتریکی تفسیر می‌کنند.

جریان الکتریکی



رسالة تاریخی

آیا تاکنون به سیم‌هایی که مخصوص سیم‌کشی برق است، توجه کرده‌اید این سیم‌ها از نوع مس است و مس رسانای بسیار خوبی است که در داخل قرار گرفته‌اند و قسمت دیگر، پوشش آن است. قسمت مرکزی از یک نوع فلز معمولاً مس است که رسانای خوبی است. آیا می‌توانید چرا سیم‌های برق را با این صورت می‌سازند این پرسش را با انجام آزمایش صفحه‌ی بعد پاسخ دهید.

راهنمای تدریس

عبارت جریان الکتریکی را روی تخته‌ی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید که درباره‌ی کاربرد آن هر چه می‌دانند، بگویند و شما پاسخ‌های غیر تکراری را روی تخته بنویسید. هدف این است که همه‌ی دانش‌آموزان در یک بحث عمومی با عنوان جریان الکتریکی شرکت کنند. سپس، از دانش‌آموزان بخواهید متن بالای این صفحه را بخوانند و با مثال‌های خود در مورد کاربرد جریان الکتریکی مقایسه کنند. در ادامه نیز فعالیت فکر کنید و پاسخ دهید این صفحه را در گروه انجام دهند. در این فعالیت، آن‌ها با توجه به شکل، باید پاسخ دهند که در تخلیه‌ی الکتریکی بین دو ابر یا بین ابر و زمین، الکترون‌ها از کدام یک به دیگری جهش می‌کنند. جهش الکترون‌ها از کیلومترها فاصله انجام می‌گیرد.

سیم‌های رابط را در اختیار دانش‌آموزان بگذارید تا دو قسمت تشکیل دهنده‌ی آن‌ها را از نزدیک مشاهده کنند. از دانش‌آموزان بپرسید: چرا سیم‌های برق را به این صورت می‌سازند؟ پاسخ‌ها را بشنویید؛ بدون این که درباره‌ی درستی یا نادرستی آن‌ها اظهار نظر کنید. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید که برای پی‌بردن به درستی پاسخ‌هایشان به آزمایش صفحه‌ی بعد توجه کنند.

وسایل مورد نیاز: باتری، سیم‌های رابط، لامپ، چسب نواری.

راهنمای تدریس

از یک جلسه قبل، از دانش‌آموزان هر گروه بخواهید به کمک هم وسایل مورد نیاز آزمایش را تهیه کنند. فعالیت آزمایش کنید این صفحه، بستن یک مدار ساده و روشن کردن لامپ است. از دانش‌آموزان بخواهید پیش از انجام دادن این فعالیت، هر گروه شکل مداری را که در صورت بستن آن لامپ روشن می‌شود، در دفتر علوم خود رسم کند. بهتر است شکل مدارها را ببینید اما درباره‌ی درست یا نادرست بودن آن‌ها اظهار نظر نکنید. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید مداری را که رسم کرده‌اند، امتحان کرده و از نتیجه‌ی فعالیت خود گزارشی تهیه کنند. سپس، مدار را مطابق شکل کتاب ببندند و دو سر سیم را که آزاد است، با مواد مختلف فلزی و غیرفلزی تماس دهند. آن‌گاه مشاهدات خود و نتیجه‌ای را که از آزمایش می‌گیرند، یادداشت کنند. از دانش‌آموزان بخواهید متن این صفحه را بخوانند و نقشه‌ی مفهومی زیر را کامل کنند.

از یکی دو گروه، بخواهید که نقشه‌ی مفهومی را روی تخته‌ی کلاس کامل کنند.

آن‌گاه دانش‌آموزان فعالیت آزمایش کنید، پایین صفحه را انجام دهند. آن‌ها ابتدا باید فهرستی از جسم‌های رسانا و نارسانا را در جدول بنویسند. سپس، برای تعیین رسانا یا نارسانا بودن یک جسم، آزمایش بالای صفحه را تکرار کنند.



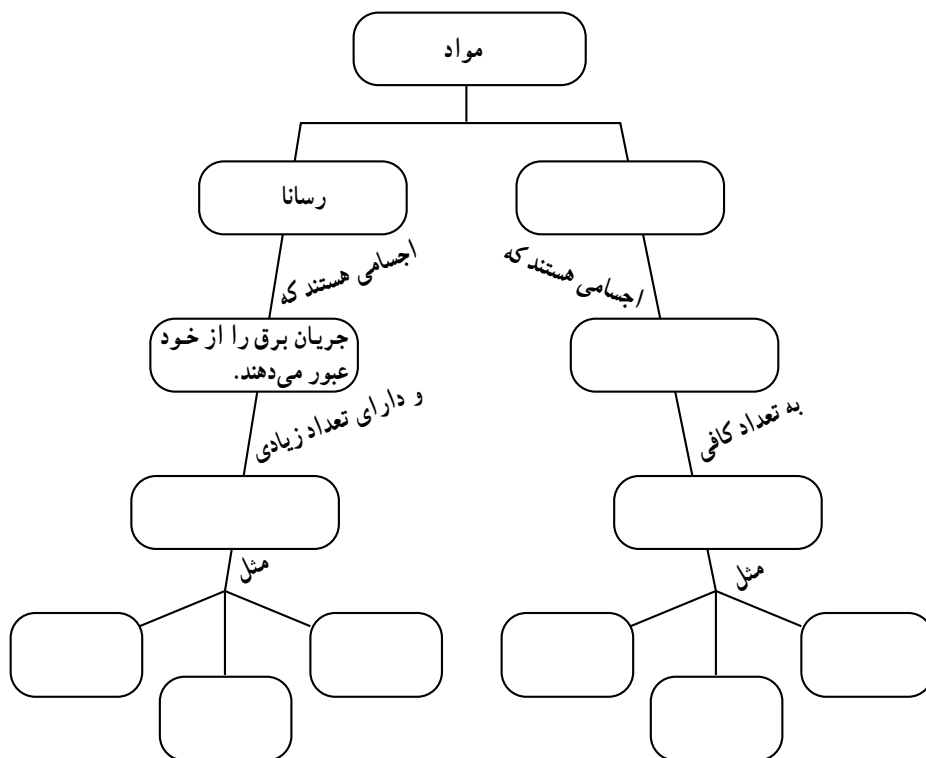
به نواری که جریان برق را از خود عبور می‌دهند رسانا و به نواری که عبور نمی‌دهند نارسانا گفته می‌شود. تانگی فلزات از جمله‌ی آن‌هاست که دو سر آن‌ها چسبیده می‌شود. رسانا هستند. یون‌های الکترون سیم و پستل هم فلزات رسانا هستند.
 در این جلسه مشاهده‌ی الکتریکی که در دیرترین مشاهده از خانه واقع است. بررسی آن را جدا می‌نمود و از یک آن به آن دیگر چشم می‌زند. به این گونه الکتریکی‌ها «الکترون آزاد» گفته می‌شود. در مواد رسانا تعداد بسیار زیادی الکترون آزاد وجود دارد. الکترون‌های آزاد با هم چسبندگی در داخل رسانا باعث چسبندگی الکترون‌ها از داخل رسانا می‌شوند.
 در جسم رسانا به تعداد کافی الکترون آزاد برای چسبندگی وجود دارد. این نتیجه وقتی به یک جسم رسانا الکترون اضافه یا کم می‌شود. جسم دارای الکترون می‌گردد و الکترون‌ها در داخل رسانا چسبندگی الکترون‌ها با هم می‌ماند و چسبندگی می‌شود.
 اکنون که با هم چسبندگی الکترون‌ها در داخل جسم رسانا آشنا شدیم. می‌توانیم توضیح دهیم که چرا برای بررسی رسانا یا نارسانا با یک لامپ استفاده می‌شود.

آزمایش کنید

رسانا	نارسانا
سیم	پلاستیک

فهرستی از جسم‌های رسانا و نارسانا تهیه کنید و آن‌ها را در جدولی مانند جدول زیر بنویسید. در دفتر علوم خود بنویسید. برای تعیین رسانا و نارسانا بودن یک جسم می‌توانید مدار زیرین بالا فصل کنید.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با بستن یک مدار ساده با مفهوم مدار الکتریکی آشنا می‌شوند و به تفاوت اجسام رسانا و نارسانا پی می‌برند.



اختلاف پتانسیل
 همان‌طور که در آزمایش بالای صفحه‌ی قبل مشاهده کردید، در مدار الکتریکی در صورتی که مدار به سیم‌های بسته شده باشد، جریان الکتریکی بوجود می‌آید و لامپ روشن می‌شود. برای بوجود آمدن جریان الکتریکی وجود نوبه یا باتری ضروری است.
 هر نوبه یا باتری دارای دو پلایه است که یکی را پلایه مثبت و دیگری را پلایه منفی می‌نامند. علاوه بر آن درون نوبه دو باتری اجزای دیگری نیز وجود دارند.



باتری آمپولین نیز مانند نوبه دارای سه قسمت اصلی تشکیل شده است. هر حلقه‌ی باتری دارای دو صفحه است که یکی پلایه مثبت و دیگری منفی است. قسمت سوم، مایع درون باتری است که به آن الکترولیت گفته می‌شود. الکترولیت باتری، مایع درونی است که به نوبه و باتری، مولد جریان الکتریکی گفته می‌شود.

هر نوبه جریان الکتریکی دارای یک مشخصه به نام ولتاژ یا اختلاف پتانسیل الکتریکی است. اختلاف پتانسیل الکتریکی را با یک نوبه به نام ولتاژ مدار می‌گویند. اختلاف پتانسیل بین پلایه‌های



در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با مشاهده‌ی درون باتری به اجزای تشکیل دهنده‌ی آن پی می‌برند و با واحد اختلاف پتانسیل – یعنی ولت – آشنا می‌شوند. هم‌چنین اختلاف پتانسیل یک باتری را اندازه‌گیری می‌کنند.

وسایل مورد نیاز: ولت‌سنج، باتری، سیم‌های رابط.

راهنمای تدریس

برای دانش‌آموزان توضیح دهید که در مدارهای که بسته‌اند، لامپ بدون باتری روشن نمی‌شود. در واقع، باتری عامل جاری شدن الکترون‌ها در مدار است و جریان الکتریکی را در یک مدار بسته به وجود می‌آورد. از دانش‌آموزان بخواهید یک باتری را که بدنه‌ی آن شکافته شده است، به دقت مشاهده کنند و با اجزای آن آشنا شوند. قسمت برجسته‌ی باتری، پایانه‌ی مثبت (قطب مثبت) و بدنه‌ی آن پایانه‌ی منفی است. قسمت سوم، مایع درون باتری است که به آن الکترولیت می‌گویند. الکترولیت محلول رقیق اسید سولفوریک است. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید ولتاژ دو سر یک باتری را با ولت‌سنج اندازه‌گیری کنند. آن‌ها با انجام دادن این کار پی می‌برند که باتری دارای مشخصه‌ای است که ولتاژ یا اختلاف پتانسیل نام دارد و یکای آن ولت است.

دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت‌ها به دقت مشاهده کنید و فهرست ارزش‌یابی را که از قبل تهیه کرده‌اید، دور از چشم آنان علامت بزنید. این کار را می‌توانید در لحظات آخر ساعت کلاس نیز انجام دهید. البته ممکن است موارد معدودی را فراموش کنید ولی مهم این است که کامل کردن فهرست‌ها به طور غیرعلنی انجام گیرد و دانش‌آموزان از آن مطلع نشوند.

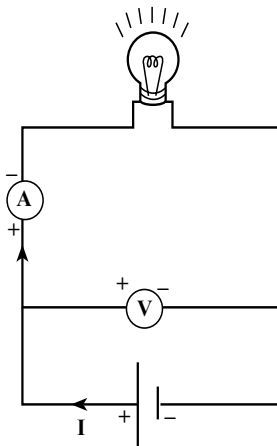
دانستنی‌ها

مولدهای الکتریکی

برای به کار انداختن دستگاه‌های الکتریکی نیاز به چشمه‌های تولید انرژی الکتریکی است. انرژی که لامپ روشنایی را تا دمای نور سفید گرم می‌کند و هم‌چنین انرژی که موتوری را به کار می‌اندازد باید از جایی تأمین شوند. وسایلی که چنین انرژی‌هایی را تأمین می‌کنند، مولدهای الکتریکی می‌نامند.

انواع باتری‌ها را به عنوان مولدهای الکتریکی می‌توان نام برد. هر مولد دارای دو قطب است که بین آن‌ها اختلاف پتانسیلی برقرار است. که این اختلاف پتانسیل در یک مدار الکتریکی انرژی لازم را به بارهای الکتریکی می‌دهد و باعث جاری شدن آن‌ها در مدار می‌شود.

دومی وصل شده است) استفاده کنند؛ به طوری که در مجموع، اختلاف پتانسیل باتری‌ها ۳ ولت شود. آن‌ها در این حالت مشاهده می‌کنند که نور لامپ زیادتر می‌شود. برای دانش‌آموزان چنین توضیح دهید: هنگامی که ولتاژ مدار دو برابر می‌شود، مقدار جریان الکتریکی آن نیز دو برابر می‌شود. مقدار جریان الکتریکی را شدت جریان می‌نامند که یکای آن آمپر است و با وسیله‌ای به نام آمپرسنج اندازه‌گیری می‌شود. آمپرسنج را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا با این وسیله و طرز کار آن آشنا شوند. توجه داشته باشید که آمپرسنج باید به‌طور متوالی در مدار قرار گیرد تا جریان الکتریکی از آن عبور کند و سپس وارد قطب مثبت آمپرسنج شود و از قطب منفی آن خارج گردد.



دانستنی‌ها

طرز صحیح بستن یک مدار ساده که شامل باتری، لامپ، آمپرسنج و ولت‌سنج است در شکل بالا آمده است. ولت‌سنج را به‌طور موازی در مدار می‌بندیم و آمپرسنج را به‌طور متوالی در مدار قرار می‌دهیم به طوری که جریان الکتریکی که از قطب مثبت باتری خارج می‌شود از قطب مثبت آمپرسنج وارد شده و از قطب منفی آن خارج شود.

بین دو قطب با پتانسیل‌های به نام ولت‌سنج، اندازه‌گیری می‌کنیم. برای این کار، دو سر ولت‌سنج را مانند شکل صفحه‌ی قبل، به دو سر لامپ که می‌خواهیم اختلاف پتانسیل بین آن‌ها را اندازه‌گیری کنیم وصل می‌کنیم.



شدت جریان

توجه کنید می‌تواند که اگر ولتاژ مورد جریان الکتریکی در یک مدار افزایش یابد، مقدار جریان الکتریکی در مدار به همان نسبت افزایش می‌یابد. مثلاً اگر در یک مدار بجای یک قوه ۱۵ ولت از دو قوه ۱۵ ولت که بطور سری به هم وصل شده‌اند یعنی قطب مثبت اولی به قطب منفی دومی وصل شده است استفاده کنید، در مجموع اختلاف پتانسیل قوه‌ها برابر ۳ ولت می‌شود. در این حالت مقدار جریان الکتریکی مدار نیز دو برابر می‌شود. مقدار جریان الکتریکی که در یک مدار جاری است را شدت جریان الکتریکی یا آمپراژ می‌نامند. شدت جریان هر مدار با وسیله‌ای به نام آمپرسنج و حسنه یکای آمپر اندازه‌گیری می‌شود. آمپرسنج همیشه در مدار به شکل سری آمپرسنج با قطب‌های آمپری مدار قرار می‌گیرد.

مقاومت الکتریکی

وقتی انسان از یک محل شروع و در جهت و آمد عبور می‌کند، با کسانی که در جهت‌های مختلف در رفت‌وآمد هستند، برخورد می‌کند. این برخورد با مانع حرکت انسان می‌شود و انرژی او

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با وسایل ساده یک قوه می‌سازند و اختلاف پتانسیل آن را اندازه‌گیری می‌کنند. آن‌ها با مفهوم شدت جریان نیز آشنا می‌شوند.

مواد و وسایل لازم: ولت‌سنج حساس، لیموترش نسبتاً بزرگ، سیم‌های رابط، دو تیغه‌ی نازک و کوچک فلزی غیر هم جنس (مثلاً روی و مس).

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید وسایل مورد نیاز فعالیت آزمایش کنید این صفحه را تهیه کنند و به کلاس بیاورند. آن‌گاه متن این فعالیت را بخوانند و مطابق مراحل کتاب انجام دهند. در صورت کم بودن تعداد ولت‌سنج‌ها، دانش‌آموزان را به گروه‌های بزرگتر تقسیم کنید. بدین ترتیب، آنان با استفاده از یک میوه‌ی ترش و دو تیغه‌ی غیر هم جنس، یک قوه یا مولد می‌سازند و ولتاژ آن را اندازه‌گیری می‌کنند. از آن‌ها بخواهید آزمایش را با میوه‌های ترش مختلف انجام داده و با هم مقایسه کنند (کیوی، گریپ‌فروت، گوجه‌فرنگی و...).

برای آگاه کردن دانش‌آموزان از مفهوم شدت جریان، از آن‌ها بخواهید در مدار ساده‌ای که بسته و لامپ را روشن کرده‌اند، از دو باتری که به‌طور سری به هم وصل شده‌اند، (یعنی قطب مثبت اولی به قطب منفی

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با مقاومت الکتریکی و یکای آن (اهم) آشنا می‌شوند و به وسیله‌ی آن، تفاوت شدت جریان در مدارهایی با ولتاژ یکسان را تفسیر می‌کنند.

راهنمای تدریس

از اعضای هر گروه بخواهید متن این صفحه را که درباره‌ی مقاومت الکتریکی است، مطالعه کنند. سپس، مطالبی را که درک کرده‌اند، برای یک دیگر توضیح دهند. آن‌گاه از متن تعدادی سؤال استخراج کنند. توجه داشته باشید که وقتی از دانش‌آموزان می‌خواهید در مورد متن درس یا موضوعی سؤال طرح کنند، در واقع باعث می‌شوید که دقت آن‌ها در خواندن متن افزایش یابد و یادگیری در آن‌ها بهتر انجام گیرد. اگر این باور در آن‌ها ایجاد شود که خود فرا می‌گیرند، نسبت به آن چه آموخته‌اند احساس مالکیت می‌کنند. به این ترتیب، یادگیری پایدار می‌شود و حس اعتماد به نفس نیز تقویت می‌گردد. سؤال‌های هر گروه را در اختیار گروه دیگر بگذارید تا به آن‌ها پاسخ دهند. سپس پاسخ آن‌ها را در اختیار گروه سوم قرار دهید تا آن را تصحیح کنند. به این ترتیب، هر گروه سؤال طرح می‌کند، به سؤال‌های یک گروه دیگر پاسخ می‌دهد و پاسخ‌های گروه دیگری را تصحیح می‌کند.

دانش‌آموزان با قرار دادن دو لامپ به‌طور متوالی در مدار مشاهده می‌کنند که شدت نور لامپ‌ها کاهش می‌یابد. آن‌ها باید به این نتیجه برسند که با زیاد شدن مقاومت الکتریکی، از شدت جریان مدار کاسته خواهد شد. همچنین، رابطه‌ی بین شدت جریان، ولتاژ و مقاومت الکتریکی را نتیجه‌گیری می‌کنند.

$$\text{ولتاژ (برحسب ولت)} = \frac{\text{مقاومت الکتریکی (برحسب اهم)}}{\text{شدت جریان (برحسب آمپر)}}$$

فعالیت پیشنهادی

از دانش‌آموزان بخواهید نقشه‌ی مفهومی زیر را که درباره‌ی تبدیل انرژی الکتریکی به دیگر انرژی‌ها است، کامل کنند.

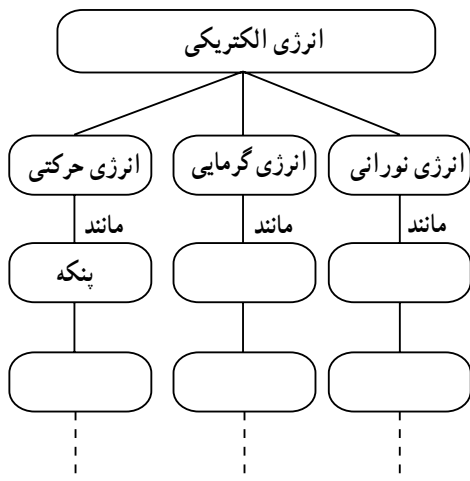
با تلف می‌کنند. از این رو، مقداری انرژی تبدیل به گرما تبدیل می‌شود. وقتی یک رنگ فلک را از نظر می‌گردانیم و به هم می‌زنیم، حسن بدین است که مقداری از انرژی تابش گرانش آن در حضور ما موبایل‌ها می‌گردد. تلف می‌شود. موبایل‌ها می‌توانند به سرعت در جهتهای مختلف در حرکت هستند. از سرعت سقوط تلف می‌کنند و انرژی آن را تلف می‌کنند.

مشاهده کنید
یک لامپ را روشن و پس از مدت کوتاهی خاموش کنید. حسن آن را لمس کنید. چه تغییری کرده است؟

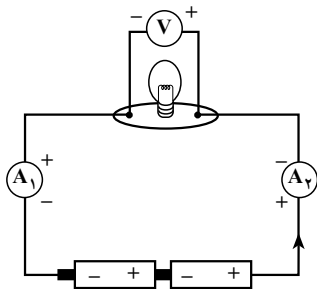
وقتی جریان الکتریکی از یک رسانا عبور می‌دهد و در طول آن رسانا تلف می‌شود، مقداری از انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل شده و باعث گرم شدن رسانا می‌شود. حرارت، نور، آهنگ و سایر پدیده‌های فیزیکی در آن‌ها حسن اتفاق می‌افتد و انرژی الکتریکی حسن عبور از آن‌ها به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی در این پدیده‌ها مانند حرکت رسانا در سیم رخ می‌دهد و تبدیل انرژی به گرماست.

وقتی دو سیم یک رسانا را به یک نقطه وصل می‌کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی باعث می‌شود که الکترون‌های آزاد، در مدار حرکت کنند. در واقع، حرکت به الکترون‌های آزاد موجود در رسانا انرژی می‌دهد. با تبدیل انرژی تابش به انرژی جنبشی حرکتی، الکترون‌ها در رسانا به حرکت درمی‌آیند. الکترون‌ها حسن حرکت در رسانا با انرژی تابش می‌دهد. آن‌ها به حرکت درمی‌آیند و به این ترتیب انرژی آن‌ها به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود و در نتیجه رسانا گرم می‌شود. این عمل مرتباً تکرار می‌شود. یعنی حرکت به الکترون‌ها انرژی می‌دهد و انرژی الکترون‌ها در حضور، با انرژی تابش رسانا به گرما تبدیل می‌شود. به حسن تبدیل، بعد از مدتی که از حرکت استفاده می‌شود، انرژی آن تمام خواهد شد. در واقع، الکترون‌ها در هنگام حرکت در رسانا، همیشه با نوعی مقاومت روبرو هستند که به این مقاومت، مقاومت الکتریکی گفته می‌شود. مقاومت الکتریکی رسانا را با وسایلی که به نام «مقاومت» اندازه می‌گیرند. یکای اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی، به افتخار اهم دانشمند آلمانی، «اهم» نامیده می‌شود.

اجتم از مبلین ما نشان می‌دهد که هرچه مقدار مقاومت الکتریکی یک مدار بیشتر باشد، شدت جریان الکتریکی در آن مدار کمتر است. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که در یک مدار الکتریکی



با هم مقایسه کنند. آن‌ها مشاهده خواهند کرد که لامپ وقتی روشن است، مقاومت بیش‌تری دارد.



جهت جریان

دانش‌آموزان در دوره‌ی ابتدایی با انجام دادن فعالیت‌هایی با خواص آهن ربا، قطب‌های آن و اثر قطب‌ها بر یک‌دیگر آشنا شده‌اند. برای مرور مطالب گذشته، از یک جلسه قبل از آن‌ها بخواهید که اگر آهن‌ربا دارند، آن را همراه خود به کلاس بیاورند.

دانستنی‌ها

ایمنی الکتریکی

بسیاری از وسایل الکتریکی را طوری طراحی می‌کنند که کاربرد بدون ایمنی آن‌ها تقریباً ناممکن می‌شود. با وجود این برخی از مردم از طراحان پیشی می‌گیرند و خودشان را به کشتن می‌دهند. البته راه‌های دیگری هم وجود دارند که در آن‌ها برق، حوادثی می‌آفریند. برای آن‌که به‌طور ایمنی با الکتریسیته کار کنیم، باید بدانیم که چگونه الکتریسیته ممکن است به بدن آسیب برساند.

الکتریسیته از دو راه عمده به بدن انسان آسیب می‌رساند. اول این‌که می‌تواند سوختگی‌های خطرناک ایجاد کند، و دیگر این‌که می‌تواند یاخته‌های بدن انسان را از کار بیندازد. اگر این یاخته‌های آسیب‌دیده برای عملکرد قلب و شش‌ها ضرورت داشته باشند، آن‌گاه ممکن است که این اندام‌های حیاتی از کار بیفتند. حتی جریان ضعیفی که از یک ماهیچه می‌گذرد هم می‌تواند تغییراتی در یاخته‌های آن به وجود آورد. هرگاه جریانی در حدود $1A \times 10^{\circ}$ یا بیش‌تر از بدن بگذرد، احساس شوک به انسان دست می‌دهد. تحت جریان‌هایی که ده برابر بزرگ‌تر باشند، یعنی جریان‌هایی با شدت حدود $1A \times 10^{\circ}$ ، ماهیچه‌های دست ممکن است فلج شوند. در این صورت، شخص از رها کردن سیمی که مولد این شوک بوده است، ناتوان می‌شود.

هنگامی که جریانی به شدت حدود $2A \times 10^{\circ}$ یا بیش‌تر از ناحیه‌ی قفسه سینه بگذرد، ماهیچه‌های آن ناحیه فلج می‌شوند. در این حالت

این دست‌نویس شامل متن، یک مدار الکتریکی با باتری، لامپ و کلید، و یک عکس از یک تکه فلز است. متن به بررسی مفاهیم پایه‌ای مانند ولتاژ، جریان و مقاومت می‌پردازد و همچنین به خطرات ایمنی ناشی از برق می‌پردازد.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با انجام دادن آزمایش و بستن یک مدار، مقاومت الکتریکی یک لامپ را اندازه‌گیری می‌کنند. وسایل موردنیاز: دو آمپرسنج، یک ولت‌سنج، لامپ و دو باتری ۱/۵ ولتی.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت اندازه‌گیری کنید این صفحه را به‌طور گروهی انجام دهند و مداری مطابق مدار کتاب ببینند. توجه داشته باشید که هنگام بستن مدار، آمپرسنج‌ها باید به‌طور متوالی در مدار قرار گیرند و جریان وارد پایانه‌ی مثبت آمپرسنج شده و از پایانه‌ی منفی آن خارج شود. جهت قراردادی شدت جریان در مدار، به‌گونه‌ای است که از پایانه‌ی مثبت باتری خارج می‌شود.

اگر پایانه‌های آمپرسنج یا ولت‌سنج درست بسته نشوند، عقربه‌های آن‌ها زیر صفر را نشان می‌دهند. شکل زیر شیوه‌ی درست قرار گرفتن آمپرسنج و ولت‌سنج را نشان می‌دهد.

از دانش‌آموزان بخواهید متن بیش‌تر بدانید را مطالعه کرده و دریافت خود را از آن برای کلاس بیان کنند. در صورت وجود اهم‌تر، دانش‌آموزان می‌توانند مقاومت الکتریکی لامپ را یک‌بار خارج از مدار و بار دیگر بعد از آن که مدتی از روشن شدن لامپ گذشت، اندازه‌گیری و

شخص از تنفس باز می ماند و جز در موردی که تنفس مصنوعی به وی داده می شود، دچار خفگی خواهد شد. البته ابتدا باید قربانی حادثه را از چشمه ی ولتاژ آزاد کرد. جریانی به شدت حدود $0/1A$ ، اگر از ناحیه ی قلب عبور کند در ماهیچه های قلب با انقباض های تند و بی نظم که «لرزش بطنی» خوانده می شوند ایجاد شوک خواهد کرد. سرانجام در اثر عبور جریان هایی در حدود $1A$ ، از بافت های بدن، آن قدر گرما تولید می شود که سوختگی هایی شدید در آن ها بر جای می ماند.

چنان که می بینیم، کمیت مهمی که باید تحت کنترل درآید، همان شدت جریان عبوری از یاخته های بدن است. ولتاژ فقط از آن نظر مهم است که می تواند باعث عبور جریان شود.

در این صفحه ی درس، دانش آموزان با انجام دادن چند فعالیت، اثر قطب های آهن ربا را بر یک دیگر مشاهده می کنند؛ با چگونگی نام گذاری قطب های آهن ربا بر حسب قطب های زمین آشنا می شوند و مشاهده می کنند که با نصف کردن آهن ربا، هر قطعه ی آن به یک آهن ربا تبدیل می شود. وسایل مورد نیاز: آهن ربا، یک جعبه ی میخ، آهن ربای پلاستیکی.

مربود که به آن ها سنگ مغناطیس آهن می گویند. این سنگ ها قطب های کوچک آهن را به خود جذب می کند.

قطب های آهن ربا

یک آهن ربا به هر سنگی که ساخته شده باشد دارای دو قطب است. برای آن که به حقیقت قطب های آهن ربا را بیرون بکشند یک آهن ربا را بدون ظرف که در آن میج های کوچک است کوبیم و سپس بیرون بکشیم.

به قطب های از آهن ربا که هیچ چیزی جذب نمی کند و حقیقت آهن ربا در آن نواحی بی اثر است قطب های آهن ربا می گویند. هر آهن ربا دارای دو قطب است. آیا قطب های آهن ربا حقیقت دیگری می دارند؟



راهنمای تدریس

از دانش آموزان بخواهید که متن این صفحه را مطالعه کنند و با آهن ربایی که در اختیار دارند، آزمایش هایی را انجام دهند. آن ها با انجام دادن این آزمایش ها به خواص آهن ربا و قوی بودن خاصیت آهن ربایی قطب های آهن ربا نسبت به دیگر قسمت های آن پی می برند. هم چنین، با آویزان کردن آهن ربا دور از اجسام آهنی مشاهده خواهند کرد که قطب شمال آهن ربا به سمت شمال جغرافیایی محل و قطب جنوب آن به سمت جنوب جغرافیایی قرار می گیرد.

دانش آموزان برای پی بردن به متن بیش تر بدانید پایین صفحه می توانند یک قطعه آهن ربای لاستیکی (نوار دور یخچال) را نصف کنند و ببینند که هر قطعه یک آهن ربای جدید است و قطب شمال و جنوب دارد.

به این نتیجه برسند که قطب‌های هم‌نام یک‌دیگر را دفع و قطب‌های غیرهم‌نام یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

مشاهده کنید
آهن را به قطب‌های آهن‌ربا نزدیک کنید. مشاهده کنید که آهن‌ربا جهت‌یابی می‌کند. این نحوه کار در مورد این که قطب‌ها اثر دافعه یا جاذبه دارند و چگونه کار می‌کنند، تحقیق کرده و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

پیش‌زمینه یادگیری
در روزی که زمین، قطب‌های آهن‌ربا را به قطب‌های زمین‌سازمانده در اطراف خود می‌کشد. قطب‌ها آهن را به سمت خود جذب می‌کنند. آهن‌ربا در اطراف خود آهن را جذب می‌کند. آهن‌ربا در اطراف خود آهن را جذب می‌کند. آهن‌ربا در اطراف خود آهن را جذب می‌کند.

اثر قطب‌های آهن‌ربا بر یک‌دیگر
دیده که برای آهن‌ربای یک‌قطبی و یک‌قطبی دیگر نیرو وارد می‌کنند. برای آهن‌ربای هم‌نام یک‌قطبی دیگر را می‌راندند و برای آهن‌ربای غیرهم‌نام یک‌قطبی دیگر را می‌راندند. آهن‌ربای یک‌قطبی دیگر را می‌راندند و آهن‌ربای غیرهم‌نام یک‌قطبی دیگر را می‌راندند.

مشاهده کنید
۱- یک آهن‌ربای آهن‌ربا را از کلاسگاه دور کنید.
۲- قطب ۱ آهن‌ربای دیگری را به سمت قطب ۱ آهن‌ربای آهن‌ربا نزدیک کنید.
۳- آهن‌ربای آهن‌ربا را با قطب ۱ دیگر نزدیک کنید.

از آزمایش‌های خود یادداشت‌ها را تهیه کنید. مشاهده کنید که آهن‌ربای هم‌نام یک‌قطبی دیگر را می‌راندند و آهن‌ربای غیرهم‌نام یک‌قطبی دیگر را می‌راندند.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان درباره‌ی کاربرد آهن‌ربا در جهت‌یابی، به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازند و با انجام دادن آزمایش، اثر قطب‌ها را بر یک‌دیگر مشاهده می‌کنند. وسایل موردنیاز: دو آهن‌ربای میله‌ای.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید که فعالیت اطلاعات جمع‌آوری کنید این صفحه را که درباره‌ی جهت‌یابی آهن‌ربا و ساخت قطب‌نما و قبله‌نماست، در خارج از کلاس به‌طور گروهی انجام دهند. آن‌گاه نتایج آن را هر گروه به‌صورت روزنامه‌ی دیواری در آورد و در محل مناسب نصب کند. در نهایت، از میان آن‌ها سه روزنامه به‌عنوان بهترین روزنامه‌های دیواری با نظر دانش‌آموزان انتخاب می‌شود.

از دانش‌آموزان داوطلب بخواهید متن پیش‌تر بدانید این صفحه را که درباره‌ی خاصیت مغناطیسی زمین است، مطالعه کنند و در جلسه‌ی بعد برای دانش‌آموزان توضیح دهند.

برای این که دانش‌آموزان اثر قطب‌های آهن‌ربا را بر یک‌دیگر مشاهده کنند، از آن‌ها بخواهید که فعالیت مشاهده کنید پایین صفحه را انجام دهند و آن‌گاه مشاهداتشان را در دفتر علوم خود بنویسند. آن‌ها باید

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان از طریق انجام دادن فعالیت‌هایی با ساختن آهن‌ربا به روش مالشی و القا آشنا می‌شوند.

وسایل مورد نیاز: آهن‌ربای تیغه‌ای، یک تیغه‌ی آهنی یا سوزن بزرگ، تعدادی سوزن ته‌گرد.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت آهن‌ربا بسازید را در گروه خود بخوانند و مطابق دستور کتاب تیغه‌ی آهنی را به آهن‌ربا تبدیل کنند. سپس، برای پی‌بردن به خاصیت آهن‌ربایی تیغه، آن را به اجسام آهنی نزدیک کنند.

اکنون برای آشنا کردن دانش‌آموزان با روش دیگر ساختن آهن‌ربا از آن‌ها بخواهید فعالیت مشاهده کنید این صفحه را که روش القای مغناطیسی نامیده می‌شود، انجام دهند.

در واقع، سوزن در کنار آهن‌ربا به آهن‌ربایی تبدیل می‌شود که قطب غیر همنام آن در مجاورت آهن‌ربای اصلی قرار می‌گیرد بنابراین، سوزن جذب آهن‌ربا می‌شود. به همین ترتیب، سوزن دوم، سوم و ... همگی به آهن‌ربا تبدیل می‌شوند.

دانش‌آموزان را هنگام انجام دادن فعالیت مشاهده کنید و فهرست ارزش‌یابی‌ای را که از قبل تهیه کرده‌اید، کامل کنید. انجام دادن آزمایش به‌طور صحیح، نتیجه‌گیری درست از آزمایش، منظم و مرتب کردن میز بعد از انجام دادن آزمایش، رعایت ضوابط کار گروهی و تهیه‌ی گزارش از روند انجام دادن فعالیت‌ها می‌تواند از جمله مواردی باشد که در فهرست ارزش‌یابی قرار می‌گیرد.

دانستنی‌ها

میدان مغناطیسی

فضای اطراف آهن‌رباها و سیم‌های حامل جریان خاصیتی وجود

ساختن آهن‌ربا
آهن‌ربا معمولاً به سه روش مالش، القای الکترومغناطیس ساخته می‌شود. آهن‌ربا به روش مالشی به‌سراست‌ترین ساخته می‌شود.



القای مغناطیسی

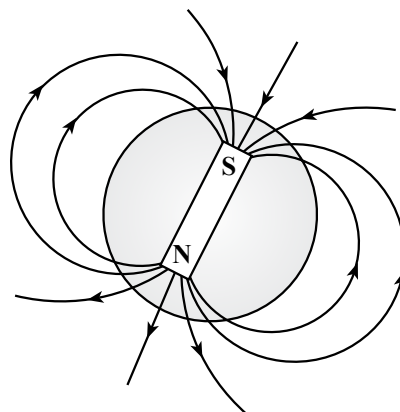
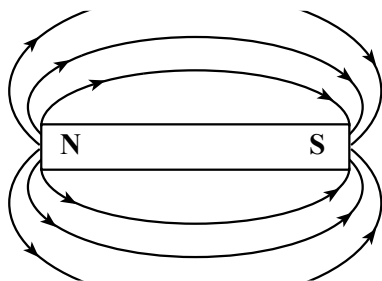
آیا می‌دانید یک آهن‌ربا چگونه یک سنجاق یا سیم‌آهنی را جذب می‌کند؟ آیا می‌توانیم زنجیری مغناطیسی بسازیم؟



در واقع سنجاق آهنی توسط آهن‌ربا به یک آهن‌ربا تبدیل شده که توانسته است سنجاق دیگری را جذب کند. همین‌طور سنجاق دوم، سوم و ... همگی به آهن‌ربا تبدیل شده‌اند. اگر آهن‌ربای

دارد به طوری که اگر یک آهن‌ربا دیگر و یا بارهای متحرک در این فضا وارد شوند به آن‌ها نیرو وارد می‌شود. میدان مغناطیسی را با خطوط فرضی نمایش می‌دهند. خطوط میدان مغناطیسی از قطب شمال آهن‌ربا خارج و به قطب جنوب وارد می‌شود.

کره‌ی زمین مثل آهن‌ربای بزرگ عمل می‌کند، جهت قطب شمال عقبه مغناطیسی یک قطب‌نما به سمت شمال کره زمین سمت می‌گیرد. همان‌طور که شکل نشان می‌دهد قطب جنوب مغناطیسی زمین در قطب شمال جغرافیایی آن قرار دارد و قطب شمال مغناطیسی در جنوب جغرافیایی آن قرار دارد.



به فهرست ارزشیابی پیشنهادی از فعالیت «سازید» توجه کنید.

گروه ۲			گروه ۱			
حدود انتظارات	رسولی	محمدی	یاسینی	یوسفی		
تهیه‌ی وسایل مورد نیاز						
ساختن صحیح آهن‌ربای الکتریکی						
شرکت فعال در ساختن آهن‌ربای الکتریکی						
مرتب‌کردن میز بعد از انجام آزمایش						

فولادی در احتیاط داشته باشد. می‌تواند زنجیر بلندتری بسازد اگر صفحه‌ای آلفه یا سلفا یا پاک تمیزه را مطلقاً شکل بین آهن‌ربا و لوپس سنجاق قرار دهد. بار هم می‌تواند زنجیر مغناطیسی بسازد. یعنی بدون تپش آهن‌ربا یا سنجاق آهن‌ربا خاصیت مغناطیسی را در سنجاق ایجاد می‌کند. این جبهه پس ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک آهن توسط یک آهن‌ربا حتی بدون تپش با آن را القای مغناطیسی می‌باشد.

الکترون می‌تواند بفهمد که یک آهن‌ربا چگونه می‌تواند آهن را جذب می‌کند. آهن‌ربا تنها سنجاق یا یک مدادی مغناطیسی را طوری به آهن‌ربا تبدیل می‌کند که قطبهای مغناطیسی آهن‌ربا و سنجاق در جهت یک‌دیگر واقع شوند. در این حالت نیروی جاذبه‌ی مغناطیسی بین قطبهای یکسان باعث جذب سنجاق توسط آهن‌ربا می‌شود.

آهن‌ربای الکتریکی
تک‌تار با دو پروش برای تبدیل آهن به آهن‌ربا آماده‌اند. آیا پروش دیگری وجود دارد که با کمک آن بتوان یک قطعه آهن را به آهن‌ربا تبدیل کرد؟

بصورتی
یک میله‌ی کوچک آهن و سیم‌تاری سیم‌تارک برقی که دارای روکش بلند فلز است (سیم لاک) و دو پایه فولادی کوچک قرار گیرد. به کمک آنها خاصیت زیر را ایجاد دهد.
۱- نورها را بدون یک توده‌ی فلز این اطلاق شکل را به شکل یک دیگر قرار دهد. به این ترتیب تنها یک باتری ساخته‌اید.
سیم‌تار را به دور میله‌ی آهن بپیچید تا این جهت دورها به جهت از یک جهت به دور میله بپیچند. (تواند اطلاق شکل را)
آب به کمک باتری و میله‌ی آهن می‌تواند سیم‌تار یک مدار الکتریکی ساده شکل بسازد. البته با وصل کردن سنجاق یا میله‌ی آهن را به میله‌ی سیم‌تار که سیم‌تار را به تارهای آهن‌ربا به وسیله‌ی آن که ساخته‌اند آهن‌ربای الکتریکی گفته می‌شود.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان با روش دیگر ساختن آهن‌ربا آشنا می‌شوند و آهن‌ربای الکتریکی می‌سازند.
وسایل موردنیاز: سیم نازک برق، میله‌ی آهنی کوچک، دو یا سه باتری کوچک.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید متن بالای این صفحه را که درباره‌ی القای مغناطیسی است، مطالعه کنند و بعد از درک، آن را برای کلاس توضیح دهند.

سپس، متن فعالیت بسازید را مطالعه کنند و آن را مطابق مراحل کتاب انجام دهند. ساختن وسایل در کلاس توسط دانش‌آموزان، موجب تقویت مهارت ساخت و کاربرد ابزار و افزایش اعتماد به نفس آن‌ها می‌شود. آنان در این فعالیت می‌توانند با تغییر دادن تعداد دور سیم پیچ یا باتری‌ها درباره‌ی اثر آن‌ها بر خاصیت آهن‌ربایی میله‌ی آهنی تحقیق کنند. از آن‌ها بخواهید که قبل از تحقیق، ابتدا پیش‌بینی خود را بنویسند و سپس به آزمایش پردازند.

در این صفحه‌ی درس، دانش‌آموزان سه روش ساخت آهن‌ریا را مرور کرده و نحوه‌ی کار زنگ اخبار را تفسیر می‌کنند.

راهنمای تدریس

از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت تمرین را که مربوط به سه روش ساخت آهن‌ریاست، در دفتر علوم خود بنویسند. سپس نوشته‌هایشان را با نوشته‌های اعضای گروه خود مقایسه و آن‌ها را تکمیل کنند. از چند گروه بخواهید مطالبی را که درباره‌ی سه روش نوشته‌اند، در کلاس بخوانند و در صورت ضرورت، دیگران به تصحیح و کامل کردن نوشته‌های آن‌ها بپردازند. دانش‌آموزان متن بیش‌تر بدانید این صفحه را که درباره‌ی جلوگیری از ضعیف شدن خاصیت آهن‌ریایی آهن‌ریاهاست، مطالعه کرده و دریافت خود را برای کلاس بازگو کنند.

اکنون از دانش‌آموزان بخواهید متن بیش‌تر بدانید را که درباره‌ی زنگ اخبار است، در گروه خود بخوانند و بعد از این که آن را برای یک‌دیگر توضیح دادند، یک گروه داوطلب طرز کار زنگ اخبار را با رسم شکل برای دانش‌آموزان توضیح دهد.

از دانش‌آموزان بخواهید که فعالیت اطلاعات جمع‌آوری کنید را در خارج از کلاس انجام داده و نتیجه‌ی فعالیت خود را به کلاس ارائه کنند.

به‌طور مثال در موتورهای الکتریکی از آهن‌ریای الکتریکی استفاده می‌شود. بسیاری از وسایل برقی خانگی مثل کولر، پنکه، آب‌میوه‌گیری و ... موتور الکتریکی دارند که در آن‌ها از آهن‌ریا استفاده شده است.

آن‌ها باید فهرستی از وسایلی که در آن‌ها از آهن‌ریا استفاده شده است، تهیه کنند و نحوه‌ی کار آهن‌ریا را در هر یک شرح دهند. اغلب وسایل خانگی که دارای حرکت می‌باشند، موتور الکتریکی دارند که در آن‌ها از آهن‌ریای الکتریکی استفاده می‌شود. کولر، پنکه، آب‌میوه‌گیری، یخچال و مخلوط‌کن برقی از جمله وسایلی هستند که موتور دارند و در آن از آهن‌ریای الکتریکی استفاده شده است.

تعمیر
همان‌طور که دانستید، به سه روش می‌توان آهن‌ریا ساخت:
۱. مگنت
۲. القا
۳. الکتریکی
شرح این سه روش را بطور خلاصه در دفتر علوم خود بنویسید.

پیش‌گام‌ها
پیش از این که از این‌ها برای توضیح خاصیت آهن‌ریا استفاده کنید، باید مطمئن شوید که آهن‌ریا را درست ساخته‌اید. برای این کار، آهن‌ریا را با یک آهن‌ریای آماده مقایسه کنید. اگر آهن‌ریای خود را درست ساخته‌اید، آهن‌ریای آماده باید آهن‌ریای خود را به یک جسم آهنی بچسباند.

روش اول: مگنت
در ساخت آهن‌ریای مگنت، آهن‌ریا را از آهن‌ریای الکتریکی باقی‌گذاشته‌اید. چکش، آهن‌ریای مگنت را در یک سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای مگنت را در سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای مگنت را در سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای مگنت را در سطل آب قرار دهید.

روش دوم: القا
در ساخت آهن‌ریای القا، آهن‌ریا را از آهن‌ریای الکتریکی باقی‌گذاشته‌اید. چکش، آهن‌ریای القا را در یک سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای القا را در سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای القا را در سطل آب قرار دهید.

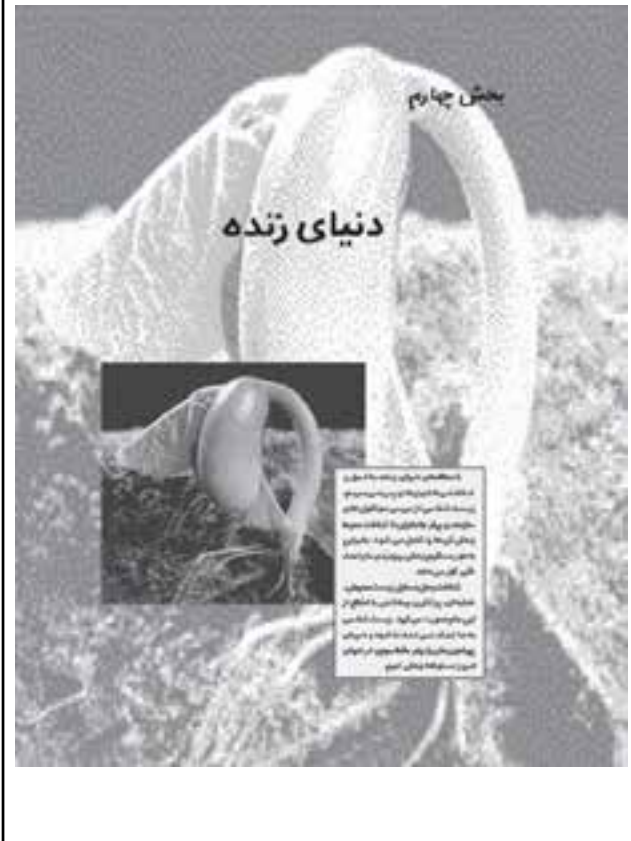
روش سوم: الکتریکی
در ساخت آهن‌ریای الکتریکی، آهن‌ریا را از آهن‌ریای الکتریکی باقی‌گذاشته‌اید. چکش، آهن‌ریای الکتریکی را در یک سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای الکتریکی را در سطل آب قرار دهید. آهن‌ریای الکتریکی را در سطل آب قرار دهید.

راهنمای تدریس

برای آشنا کردن دانش‌آموزان با گوناگونی موضوعاتی که در این بخش خواهند آموخت، درباره‌ی هدف از خواندن زیست‌شناسی بحث کنید. نخست از آن‌ها بخواهید با توجه به آنچه در سال‌های تحصیل خود درباره‌ی زیست‌شناسی خوانده‌اند، ابتدا زیست‌شناسی را معنی کنید. به این که زیست به معنای زندگی و حیات و شناسی به معنای شناختن است، بسنده نکنید و در مورد کلمه‌ی زنده با آن‌ها به گفت‌وگو بپردازید. سعی کنید آن‌ها را به درک تفاوت زنده، مرده (آنچه قبلاً زنده بوده) و غیرزنده (بی‌جان، که هرگز زنده نبوده است) برسانید. اطلاعات آنان را درباره‌ی ویژگی‌های جانداران بررسی کنید. دانش‌آموزان ممکن است مواردی مثل حرکت، تغذیه، تنفس و... را ذکر کنند. توجه آنان را به اهمیت تولیدمثل به‌عنوان یکی از ویژگی‌های مهم جانداران جلب کنید. سپس پرسش‌هایی نظیر پرسش‌های زیر را در کلاس مطرح کنید (پرسش‌های شما باید به اهداف درس‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ مربوط شود).

- شناخت جانداران چه اهمیتی دارد؟
- ما به شناسایی موجودات زنده چه نیازی داریم؟
- چرا محیط زندگی جانداران باید سالم بماند؟
- انسان چگونه در حفظ محیط‌زیست مؤثر است؟
- سالم بودن محیط زندگی چگونه بر سلامت انسان مؤثر است؟
- نقش زیست‌شناسان در حفظ طبیعت و سلامت محیط‌زیست چیست؟

دانش‌آموزان در گروه‌های خود درباره‌ی این پرسش‌ها بحث کنند و در نهایت، نماینده‌ی هر گروه، نظر دوستانش را در کلاس ارائه دهد. در صورت امکان، خلاصه‌ی این نظریات را روی تخته‌ی کلاس بنویسید و در پایان، نتیجه‌گیری‌نهایی را انجام دهید. در نتیجه‌گیری خود، سعی کنید توجه بچه‌ها را به این نکته جلب کنید که انسان به لحاظ زنده بودن، باید امکان حیات را برای خود فراهم آورد و از آنچه زندگی‌اش را به‌خطر می‌اندازد، دوری کند. دانش‌زیست‌شناسی به ما کمک می‌کند که در دنیای امروز مسئولانه زندگی کنیم.



بخش چهارم

دنیای زنده

در بخش دنیای زنده‌ی کتاب علوم تجربی که به موضوع زیست‌شناسی می‌پردازد، دانش‌آموزان با رویکردهای مختلفی از این علم روبه‌رو می‌شوند. آن‌ها در ابتدا به دنبال آنچه سال گذشته در زمینه‌ی فیزیولوژی و آناتومی انسانی خوانده‌اند، مطالبی را درباره‌ی دستگاه‌های حرکتی و ارتباطی می‌آموزند. سپس در درس نوجوانی و بلوغ، ضمن برخورد با موضوعی که در دوره‌ی راهنمایی به‌گونه‌ای کاملاً پرتنگ و مشخص با آن درگیرند، به وابستگی تن و روان بی‌می‌برند. آن‌گاه تولیدمثل را به‌عنوان یکی از ویژگی‌های مهم همه‌ی جانداران می‌شناسند و درمی‌یابند که دستگاه تولیدمثل نقشی متفاوت با سایر دستگاه‌های بدن دارد و در ادامه‌ی حیات جانداران و بقای نسل آن‌ها بر روی زمین مؤثر است. آنان سرانجام با بررسی تأثیر آدمی بر محیط‌زیست، از نقش انسان در حفظ طبیعت آگاه می‌شوند.

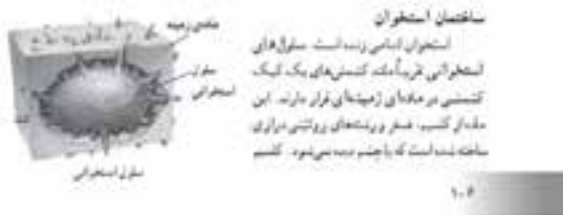
انسان و حرکت

انسان و حرکت

مردان، که در بدن جانوران، انسانها و پرندگان، اما اغلب از جانوران، پرندگان، حشرات و ماهیها، حرکت و شکل بدن، از آنجا که آنها با ماهیچه‌ها از یک طرف حرکت می‌کنند. بدن انسان را می‌توان به دو بخش اصلی تقسیم کرد: بخش فوقانی و بخش تحتانی. این دو بخش از طریق ستون فقرات به هم متصل هستند. ستون فقرات از مهره‌ها تشکیل شده است و از گردن تا کمر و کمر تا لگن امتداد دارد. این دو بخش از طریق مفاصل به هم متصل هستند. مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند. این مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند. این مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند.

استخوان و کار آن

استخوان، ماده‌ای است که در بدن جانوران، پرندگان، حشرات و ماهیها، حرکت و شکل بدن، از آنجا که آنها با ماهیچه‌ها از یک طرف حرکت می‌کنند. بدن انسان را می‌توان به دو بخش اصلی تقسیم کرد: بخش فوقانی و بخش تحتانی. این دو بخش از طریق ستون فقرات به هم متصل هستند. ستون فقرات از مهره‌ها تشکیل شده است و از گردن تا کمر و کمر تا لگن امتداد دارد. این دو بخش از طریق مفاصل به هم متصل هستند. مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند. این مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند. این مفاصل از غضروف تشکیل شده‌اند و از یک طرف به استخوان دیگر متصل هستند.



هدف کلی

شناخت حرکات بدن و نقش استخوان‌ها و ماهیچه‌ها در حرکت

اندام‌ها

هدف‌های جزئی: در پایان این فصل، دانش‌آموز باید بتواند:

الف - دانستنی‌ها و مهارت‌ها

۱- اهمیت حرکت را در جانداران بیان کند.

۲- از زنده بودن استخوان درک صحیحی داشته باشد.

۳- ارتباط گوناگونی استخوان‌های بدن را با کارکرد آن‌ها درک

کند.

۴- اهمیت وجود انواع مفصل‌ها را بداند.

۵- ماهیچه و نقش آن را در حرکت بشناسد.

۶- چگونگی کار ماهیچه‌ها را به کمک عمل انقباض توضیح

دهد.

۷- عمل متقابل ماهیچه‌ها را شرح دهد.

۸- ویژگی استخوان‌ها را با آزمایش کردن بررسی کند.

۹- طی آزمایش‌هایی با ساختمان ماهیچه‌ها آشنا شود.

۱۰- درباره‌ی مشکلات بهداشتی مرتبط با استخوان، ماهیچه و

مفصل اطلاعات جمع‌آوری کند.

۱۱- رباط و زردپی را در اتصال استخوان‌ها و ماهیچه‌ها شناسایی

کند.

۱۲- حرکات ماهیچه‌های بدن را به کمک ویژگی انقباض تفسیر

کند.

۱۳- عمل متقابل ماهیچه‌ها را در ماهیچه‌های ارادی بدن توجیه

کند.

۱۴- با استفاده از اطلاعات خود در فیزیک، گوناگونی اهرم‌ها را

در ماهیچه‌های اسکلتی بدن تفسیر کنند.

ب - نگرش‌ها

۱- به‌همراهی ساختار و اعمال بدن خود با دیده‌ی احترام نگاه

کرده، آن را نشانی از تدابیر الهی بداند.

۲- به اهمیت تغذیه در رشد مناسب توجه داشته باشد.

۳- درباره‌ی چگونگی انجام حرکت اندام‌های مختلف بدن کنجکاو

باشد.

۴- اندام‌های حرکت خود را سالم و کارآمد نگه دارد.

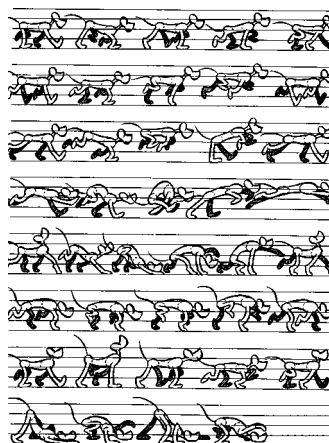
۵- حفظ بهداشت اندام‌های حرکتی را مهم بداند.

زمینه‌ی قبلی

دانش‌آموزان در کلاس سوم دبستان با استخوان‌ها و ماهیچه‌ها آشنا شده و درباره‌ی مفصل و آسیب‌های اندام‌های حرکتی نیز مطالبی آموخته‌اند. در کتاب سال سوم، فعالیت جالبی هم درباره‌ی اهمیت استخوان‌ها در شکل دادن به بدن مطرح شده است که شما می‌توانید در مقدمه‌ی طرح درس خود از آن استفاده کنید. این فعالیت، ساختن مجسمه‌ای از خمیر اسباب‌بازی به کمک مفتول و بدون استفاده از آن و مقایسه‌ی میزان پایداری آن‌هاست.

راهنمای تدریس

● بحث خود را با پرسشی درباره‌ی مفهوم حرکت در کلاس آغاز کنید و ضمن سؤال و جواب با دانش‌آموزان، تصاویر ساده‌ای از حرکت انسان یا جانوران را روی تخته بکشید (می‌توانید از منابع پایان فصل استفاده کنید). از بچه‌ها بخواهید گوناگونی حرکت را در هر تصویر بیان کنند؛ مثلاً اگر فردی در حال دویدن است، چه حرکت‌هایی در اندام‌های مختلف او روی می‌دهد؟ نظریات آن‌ها را روی تخته بنویسید. این بحث را تا بررسی



حرکت سگ در انواع مختلف راه رفتن

● برای بیان اهمیت استخوان‌ها و ماهیچه‌ها در کنار یک‌دیگر، فعالیت مطرح شده در کتاب علوم سوم دبستان را یادآوری کنید و برای بیان مراحل و نتایج آن از بچه‌ها کمک بگیرید. در این بحث، دانش‌آموزان را به شناخت نقش‌های اسکلت در بدن راهنمایی کنید.

● این که دانش‌آموزان در دوره‌ی راهنمایی بیاموزند «بدن، مجموعه‌ای از سلول‌هاست»، اهمیت فراوان دارد؛ بنابراین، معرفی استخوان به‌عنوان یک بافت و مجموعه‌ای از سلول‌ها که ساختاری ویژه دارد، بسیار مهم است. می‌توانید با استفاده از مثال‌ها و طرح‌های ساده این مطلب را مطرح کنید که در هر بافت، مایع بین سلولی (آب میان بافتی) سلول‌ها را دربر گرفته است و این ماده ممکن است حالت جامد (مثل استخوان)، نیمه جامد (مثل غضروف) یا مایع (مثل خون) داشته باشد. برای تجسم حالت استخوان، می‌توانید روی تخته آجرهایی را نقاشی کنید که با کمک سیمان در کنار هم، پایدار مانده‌اند و در نهایت، دیواری را می‌سازند. برای وضعیت نیمه جامد، مثال ژله‌ای که در آن قطعاتی از میوه قرار دارد یا آبگوشت سرد شده‌ای که تکه‌های استخوان و گوشت در آن پراکنده‌اند، مناسب است. شناگران داخل یک استخر را هم برای حالت مایع می‌توانید مثال بزنید.

● برای درک مفهوم مقاومت استخوان در برابر فشار و ضربه و کشش، می‌توانید یک تیر سیمانی را مثال بزنید که بتون و میل‌گردهای فولادی در کنار هم باعث مقاومت آن در برابر فشار و ضربه می‌شوند.

● در بررسی گوناگونی استخوان‌های بدن، هدف، آشنایی کلی با انواع استخوان‌ها، جایگاه و تا حدودی کار آن‌ها و نیز افزایش دقت علمی دانش‌آموزان در این زمینه است. از بیان نام‌های خاص (مانند زندزیرین و زیرین، درشت‌نی و نازک‌نی و...) خودداری کنید. این قسمت را به کمک چارت‌ها، تصاویر، مولاژها یا حتی شکل‌های ساده‌ای که روی تخته می‌کشید، تدریس کنید.

و فصل بافت استخوان استخوان می‌شود و آن را در بر می‌گیرد. مایع بین سلولی در بافت استخوان در بر می‌گیرد.



استخوان استخوان
بدن را با یکدیگر می‌چسباند و اسکلت را تشکیل می‌دهد.
میرزا محمد باقر، استخوان‌ها، اسکلت‌ها، اسکلت‌ها، اسکلت‌ها

۹۰۷



حرکت انسان در انواع مختلف راه رفتن

حرکات مختلف اعضای کوچک بدن انسان - مثلاً کف دست او - ادامه دهید (برای آمادگی خود، از قسمت دانستنی‌ها کمک بگیرید. توجه داشته باشید که نام بردن از انواع حرکات‌ها برای دانش‌آموزان به هیچ وجه ضرورت ندارد و مطالب دانستنی صرفاً جهت اطلاع شما ذکر شده است).

● در صورتی که شرایط کلاس اقتضا کند، می‌توانید گوناگونی حرکت در جانداران را نیز مورد توجه قرار دهید. تجربیات شخصی، اطلاعات عمومی و نیز مطالبی که بچه‌ها در سال اول راهنمایی خوانده‌اند، در این مورد کمک می‌کند.

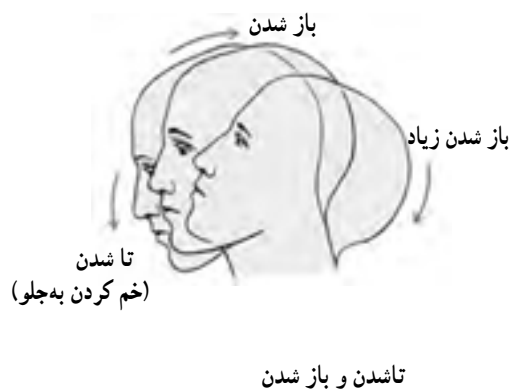
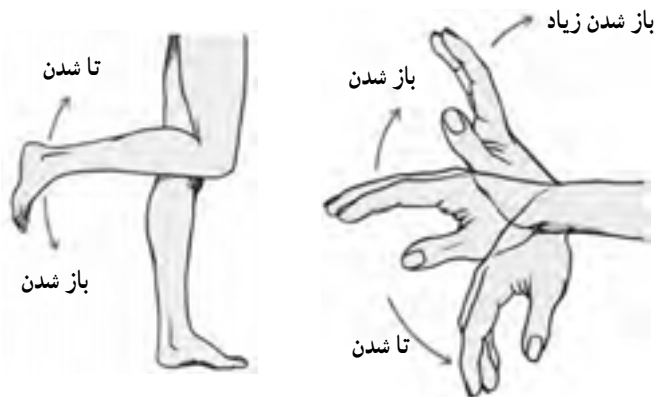
دانستنی‌ها

● حرکت استخوان‌ها

حرکت استخوان‌های انسان در قالب حرکات مفصل‌های متحرک - که در آینده با آن‌ها آشنا خواهیم شد - صورت می‌گیرد. این حرکات را در کتاب‌های مختلف به صورت‌های گوناگون تقسیم‌بندی می‌کنند. برای این که بتوانید دانش‌آموزان را درست راهنمایی کرده و بحث را به طور صحیح هدایت کنید، انواع حرکات در این جا آمده است. بسیاری از حرکات‌های عادی و روزمره‌ی ما ترکیبی از این حرکات‌هاست؛ مثلاً وقتی دست خود را در کنار بدن و به موازات شانه قرار می‌دهیم، آن را جلو می‌آوریم و سپس به سمت بدن خم می‌کنیم، تا شدن و نزدیک کردن را به طور هم‌زمان انجام می‌دهیم.

۱- تا شدن و باز شدن: تا شدن (Flexion) حرکتی است که در آن زاویه‌ی بین دو استخوان کاهش می‌یابد. باز شدن (Extension) حرکتی است که در آن زاویه‌ی بین دو استخوان افزایش پیدا می‌کند؛ مثل خم شدن و باز شدن زانو، آرنج، بندهای انگشت یا خم شدن تنه به چپ و راست.

۲- دور کردن و نزدیک کردن: دور شدن از محور اصلی - محور طولی اندام‌ها یا خط وسط بدن - (Abduction) و نزدیک شدن به محور اصلی (Adduction) دو حرکت عکس‌یک‌دیگرند. در مورد بازوی دست، دور کردن وقتی انجام می‌پذیرد که آن را به صورت افقی در کنار خود می‌گیریم و نزدیک کردن هنگامی است که آن را به صورت خردار در کنار خود قرار می‌دهیم. در مورد انگشتان دست، وقتی کف دست باز است، باز و بسته کردن انگشت‌ها در سطح افقی دور کردن و نزدیک کردن محسوب می‌شود.





چرخش

۳- چرخش: حرکت دور محور اصلی اندام یا حرکت استخوان

حول محوری که ممکن است مربوط به خودش باشد یا نباشد، چرخش (Rotation) نام دارد که ممکن است به سمت خارج (برون گردان) یا داخل (درون گردان) باشد. چرخش کف دست به داخل، مثل حالت گرفتن چیزی و به خارج، مثل دعا کردن است. چرخش کف پا به داخل، مثل پیچ خوردن آن به سمت داخل و به خارج مثل پیچ خوردن آن به سمت خارج است.

۴- دَوْران: حرکتی که در آن تا و باز شدن، دور و نزدیک کردن

و چرخش به طور هم زمان انجام می شود، دوران (Circumduction) نام دارد. حرکت دست برای ترسیم قاعده‌ی یک مخروط حرکت دوران است.



دوران

۵- حرکات خاص

– بالا رفتن و پایین آمدن: حرکت رو به بالا (Elevation) و

حرکت رو به پایین (Depression) عکس یکدیگرند؛ مثل بالا و پایین بردن شانه یا باز و بسته کردن آرواره‌ی پایینی.

– جلو و عقب رفتن: حرکت رو به جلو (Protrusion) و حرکت

رو به عقب (Retrusion) عکس یکدیگرند؛ مثل جلو و عقب رفتن آرواره‌ی پایینی).

– حرکت در جهت‌های مختلف: در انسان و دیگر پرمات‌ها

(بستناداران دارای مغز رشد یافته، مثل سمور و میمون) شست در مقابل سایر انگشتان دست قرار دارد. حرکت شست و انگشت کوچک دست‌ها به سمت یکدیگر (Opposition) و دور شدن آن‌ها از هم (Reposition) است.

– چپ و راست رفتن: یکی از حرکت‌های مهم آرواره برای

جویدن، حرکت آن به چپ و راست (Excursion) است.

– لغزش: وقتی دست خود را از میج به چپ و راست حرکت

می‌دهیم، استخوان‌های کف دست نسبت به میج دور و نزدیک می‌شوند ولی استخوان‌های میج نسبت به خودشان، حرکت لغزشی (Gliding) دارند.



اکسکورژن



لغزش



نزدیک شدن

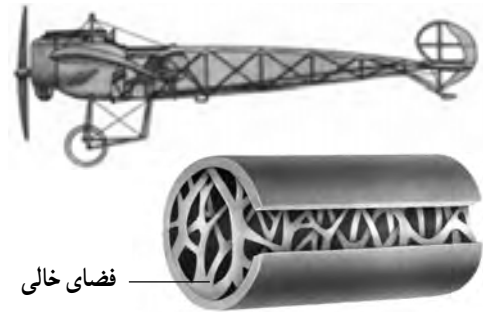
دور شدن

حرکات خاص

راهنمای تدریس

آزمایش کنید

این آزمایش می‌تواند یک فعالیت خارج از کلاس هم باشد. شما می‌توانید از بچه‌ها بخواهید قطعات کوچکی از استخوان‌های مرغ و گوسفند را فراهم کرده و آن‌ها را به دقت تمیز کنند. شرح تفاوت‌های ظاهری این استخوان‌ها (مثل توخالی بودن استخوان مرغ) شروع مناسبی برای انجام دادن آزمایش است.



استخوان توخالی مرغ

استخوان تازه و پخته شده در شکل ظاهری، رنگ، میزان سختی و مقاومت با یک‌دیگر متفاوت‌اند. وقتی استخوانی حرارت می‌بیند، مواد پروتئینی آن می‌سوزند؛ در نتیجه، استخوان انعطاف خود را از دست می‌دهد و بسیار شکننده می‌شود. استخوانی که در اسید قرار می‌گیرد، مواد معدنی‌اش را از دست می‌دهد و نرم می‌شود.

در صورتی که بخواهید استخوان را در سرکه قرار دهید، باید مدت طولانی‌تری در آن باشد. قرار دادن استخوان‌ها در یک ماده‌ی سفیدکننده (رنگ‌بر) و بررسی نتایج حاصل را نیز به‌عنوان یک فعالیت دلخواه می‌توانید پیشنهاد کنید.

● از آن‌جا که دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی در سن رشدند، افزایش اطلاعات آن‌ها درباره‌ی رشد و مشکلات بهداشتی مرتبط (مثل پوکی استخوان) اهمیت فراوان دارد. شما می‌توانید با معرفی منابع مناسب، آن‌ها را به جمع‌آوری اطلاعات در این باره ترغیب کنید (به قسمت دانستنی‌ها مراجعه کنید).

● درک مفهوم غضروف به‌طور انتزاعی برای بچه‌ها دشوار است؛ بنابراین، می‌توان غضروف را در ارتباط با مفصل‌ها به آنان شناساند. از برداختن بیش از حد به موضوع غضروف به شکل مستقل پرهیز کنید.

● در بحث رشد، تفاوت رشد انسان و درختان برای بچه‌ها جالب است. بیش‌تر درختان در تمام عمر خود رشد می‌کنند ولی رشد انسان به زمان خاصی محدود می‌شود. در گیاهان بافته‌های مرده نیز جزئی از پیکر جاندارند.



اگر بره‌های اسکنانه‌ی انسانی کافی کشید و صخر وجود داشته باشد، استخوان‌ها ضعیف می‌شوند؛ به همین دلیل، کشید و کشید و صخر بر توده‌ی بافت خمیدگی استخوان‌ها با می‌شود. هرچه سن اسکنانه بالاتر می‌رود، توده‌ی ریندهای روئنی استخوان کاهش بیشتری می‌یابد. در برخی نوزاد، کاهش بیش از حد ریندهای روئنی، باعث می‌شود استخوان‌ها آسیب‌پذیری شوند.

بیشتر توده‌ی پوکی استخوان در بدن انسان از بر توده‌ی استخوان در بعضی از افراد خاص می‌شود که پند آن توده‌ی پوکی کشید و صخر بر استخوان‌ها و ریندهای روئنی است. در این حالت، بافت استخوانی ضعیف بر معده و سبک می‌شود و با استخوانی ضعیف می‌شود. در نتیجه، معمولاً در این موارد، ریزش‌های زیادی را تجربه می‌کنند که برای اصلاح پیش‌بینی‌ها، خواص برخی استخوان‌ها در زمان پوکی استخوان (تولید استخوان) است.

مغزوف

بعضی‌ها ممکن است اسکنانه‌ی انسانی را که کشید و صخر بر توده‌ی بافت خمیدگی استخوان‌ها با می‌شود. هرچه سن اسکنانه بالاتر می‌رود، توده‌ی ریندهای روئنی استخوان کاهش بیشتری می‌یابد. در برخی نوزاد، کاهش بیش از حد ریندهای روئنی، باعث می‌شود استخوان‌ها آسیب‌پذیری شوند.

۱۰۵

مقایسه کنید

اهمیت ستون مهره‌ها را در مهره‌داران بیان کنید (قسمت دانستنی‌ها را ببینید). به کمک مولاز، تصاویر مناسب یا طرح‌های ساده‌ای که رسم می‌کنید، می‌توانید تفاوت مهره‌های گردن، پشت و کمر را نشان دهید. هدف از این بخش، توضیح افزایش مقاومت ستون مهره‌ها در برابر فشار به علت وجود خمیدگی‌های طبیعی در آن است. مشکلات ناشی از فشارهای غیر عادی وارد بر ستون مهره را که به نشستن روی صندلی‌های مدرسه یکی از علت‌های مهم آن است، می‌توان در این‌جا مطرح کرد (در کتاب علوم تجربی سوم دبستان نیز به این مطلب اشاره شده است).

دانستنی‌ها

● ماده‌ی آلی استخوان به‌طور عمده پروتئینی به نام او سین است. مواد معدنی استخوان ترکیباتی از کلسیم (فسفات، کربنات و فلوئورید) و منیزیم فسفات دارد. نسبت مواد آلی به معدنی در کودکان بیش‌تر و در سالخوردگان کم‌تر است.

توصیه شود که از خود در برابر پوکی استخوان مراقبت کنند. به طور کلی، توده‌ی استخوانی در زنان کم‌تر از مردان است و یائسگی باعث تسریع پوکی استخوان می‌شود.

رشد استخوان

همه‌ی استخوان‌ها در دوران جنینی ابتدا به صورت بافت پیوندی ظاهر می‌شوند ولی استخوانی شدن آن‌ها به دو شکل صورت می‌گیرد:

۱- بافت پیوندی مستقیماً به استخوان تبدیل می‌شود؛ استخوان‌های سر و صورت، در دوران جنینی به این روش به سرعت رشد کرده و از مغز در حال رشد محافظت می‌کنند. هنگام تولد، قسمت‌های کوچکی از سر که هنوز استخوانی نشده‌اند، امکان حرکت ناچیزی را میان استخوان‌ها مقدور می‌سازند. در زایمان طبیعی، این حرکت ناچیز بین استخوان‌های سر، اهمیت بالینی دارد.

۲- بافت پیوندی ابتدا به غضروف و سپس به استخوان تبدیل می‌شود. این روند کند است و تا ۱۸ تا ۲۰ سالگی یا حتی بیش‌تر ادامه می‌یابد. مراکز استخوان‌سازی بین تنه و سر استخوان‌های دراز که غضروفی‌اند، دیرتر از سایر مراکز استخوان‌سازی در استخوان دراز به استخوان تبدیل می‌شوند.



بیش‌تر بدانید

پوکی استخوان: توده‌ی استخوانی هر فرد معمولاً در ۳۰ تا ۳۵ سالگی به بیش‌ترین میزان خود می‌رسد و سپس، کاهش آن به صورت روند طبیعی پرشدن آغاز می‌گردد. پوکی استخوان هنگامی ظاهر می‌شود که این کاهش بیش از حد سریع باشد. عوارض پوکی استخوان شامل شکستگی استخوان که گاهی به بستری شدن منجر می‌شود، ناتوانی و وابستگی به دیگران و حتی مرگ در اثر ناتوانی در بهبود آسیب‌های وارده است. در مراحل اولیه‌ی بروز پوکی استخوان، علائم به ندرت ظاهر می‌شوند. به همین دلیل، بیماری بدون سر و صدا پیش می‌رود. شکستگی مفصل‌های ران، کمر و ستون مهره‌ها، کمردردهای شدید ناشی از شکستگی در یک نقطه، قوز کردن پشت و کوتاه شدن قد از جمله علائم پوکی استخوان‌اند. عوامل مؤثر در پوکی استخوان شامل جنسیت (خانم‌ها بسیار بیش‌تر در معرض خطرند)، ارث، داشتن جثه‌ی کوچک، ژن‌ها (شامل اروپای شمالی و آسیایی‌ها)، افزایش سن، شروع یائسگی و برخی بیماری‌ها (مثل تیروئید) است. برای جلوگیری از خطر پوکی استخوان، کنترل وزن، مصرف کافی کلسیم، ورزش کردن، نکشیدن سیگار، عدم مصرف نوشابه‌های کافئین‌دار، مصرف پروتئین و ویتامین D به مقدار کافی و توجه به نوع داروهای مصرفی ضرورت دارد. لازم است به دختران

ستون مهره‌ها

ستون مهره‌ها از نیم‌رخ چهار انحنا دارند: انحنا ناحیه‌ی پشت و خاجی که در دوران جنینی ایجاد می‌شوند. انحنا ناحیه‌ی گردنی که در ماه‌های اول بعد از تولد و انحنا کمری که در اواخر سال اول که بچه به ایستادن و راه رفتن می‌پردازد، ایجاد می‌شوند. انحنا ناحیه‌ی گردن از سایر نواحی کم‌تر است و هنگامی که گردن ثابت می‌شود، از بین می‌رود. انحنا کمری در وضعیت قائم تشدید می‌شود و تنه‌ی مهره‌ها را به جدار شکم نزدیک می‌کند. جلوترین نقطه‌ی ستون مهره (حدفاصل سومین و چهارمین مهره‌ی کمری) رو به روی ناف (یا کمی پایین‌تر از آن) قرار می‌گیرد.

در حالت ایستاده، انحناهای یک درمیان ستون مهره‌ها (به جلو و عقب)، ضربه‌های عمودی را جذب می‌کنند؛ زیرا ضربه‌های عمودی به‌طور مستقیم به ستون مهره منتقل نمی‌شوند بلکه توسط دیسک‌های بین‌مهره‌ای و انحناهای خفیف ستون مهره‌ها - که به کمک عضلات و رباط‌ها مقاومت می‌کنند - جذب می‌شوند.

ستون مهره‌ها می‌تواند بدون آن که خرد شود، وزنی معادل ۳۵۵ کیلوگرم و بدون آن که پاره شود، کششی برابر ۱۵۲ کیلوگرم را تحمل کند. قسمت ضعیف ستون مهره‌ها، ناحیه‌ی گردن است که معمولاً کم‌ترین

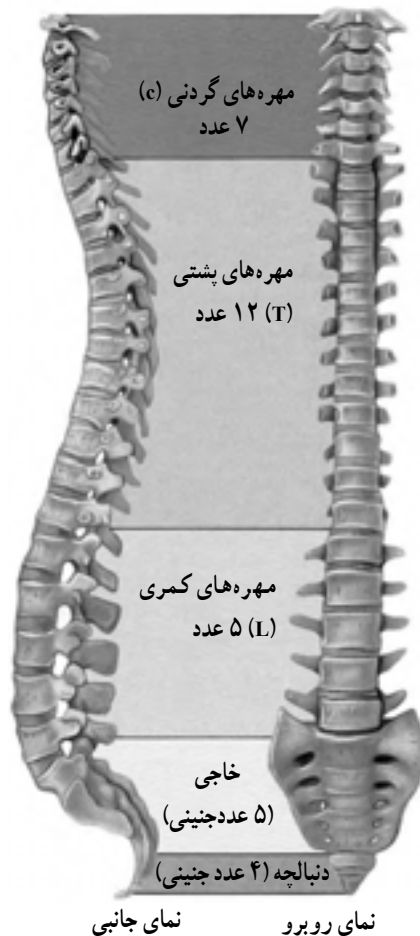


باع اصطلاحات استخوان‌ها می‌شود
 بیشتر استخوان‌ها را ابتدا از جنس غضروف‌اند
 اما به تدریج با جذب کلسیم و عنصر غذا تبدیل به استخوان
 می‌شوند. استخوان‌ها در دوران جنین شروع
 می‌شود و تا حدود ۲۰ سالگی ادامه پیدا می‌کند. از آن به
 بعد شکل تراش ظریف و زبر از صورت خشک‌نگینی و
 آستین‌بندی وجود دارد. اندازه طول متغیر می‌شود.



وزن بدن را تحمل می‌کند. صدمه‌ها بیش‌تر در جایی از ستون مهره‌ها
 ایجاد می‌شوند که یا یک قسمت که تحرک به یک قسمت متحرک می‌پیوندد
 (مثل ناحیه‌ی سینه‌ای - کمری) یا جایی که نیرو به طریقه‌ی اهرمی اثر
 می‌گذارد (مثل زایدی عمودی دومین مهره‌ی گردن یا دیسک‌های بین
 مهره‌ای) یا جایی که به‌طور مستقیم به آن نیرو وارد می‌شود (مثل دنبالچه).

ستون مهره‌ها به‌طور متوسط در مردان ۷۰ سانتی‌متر و در زنان
 ۶۰ سانتی‌متر است که در حالت ایستاده به‌دلیل انحنای آن، تقریباً دو
 سانتی‌متر از طولش کم می‌شود. در سال‌خورده‌گان به‌دلیل کم شدن ارتفاع
 دیسک‌های بین مهره‌ای و تشدید انحنای ستون مهره (به‌ویژه انحنای
 ناحیه‌ی سینه‌ای) طول ستون مهره‌ها کاهش می‌یابد. ارتفاع دیسک‌های
 بین مهره‌ای تقریباً $\frac{1}{3}$ طول کل ستون مهره است.



ستون مهره‌ها



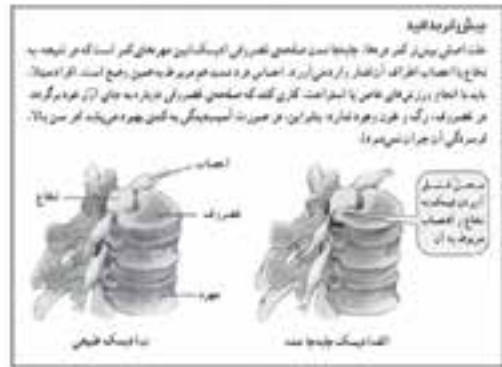
مفصل ثابت

فعالیت خارج از کلاس

باید توجه داشت که در این فعالیت، گوناگونی حرکت مفصل‌های متحرک مورد توجه است. هدف از این فعالیت آن است که دانش‌آموزان حرکات بدن خود را ساده و پیش پا افتاده تلقی نکنند. از ذکر نام یا تقسیم‌بندی مفصل‌های متحرک خودداری کنید. در تقسیم‌بندی مفصل‌های متحرک، اختلاف نظرهایی در نوع گروه‌بندی، نام‌گذاری هر گروه و جایگاه هر مفصل در این گروه‌ها وجود دارد؛ مثلاً مفصل زانو را - که از پیچیده‌ترین مفصل‌های بدن است - برخی لولایی تغییر یافته، عده‌ای کوندیلی و گروهی ترکیبی از لولایی و محوری می‌دانند. نکته‌ی مهم دیگر این است که در یک مفصل بدن (مثل مچ دست) ممکن است چند گروه از مفصل‌های متحرک وجود داشته باشند. در ستون مهره‌ها نیز انواع مفصل‌های متحرک و نیمه متحرک وجود دارند. به دانش‌آموزان اجازه بدهید که خود مفاصل متحرک را تقسیم‌بندی کنند.

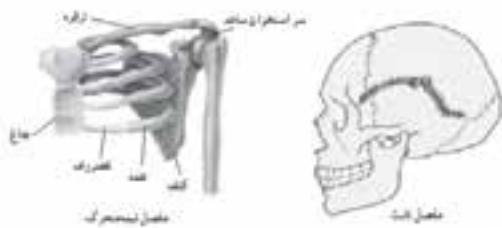
بخشی از این فعالیت که در کلاس هم می‌توان آن را انجام داد، پیدا کردن مفصل‌هایی مشابه تصویر کتاب در بدن است. برای این که بتوانید بحث کلاسی را هدایت کنید، دانستنی‌های مربوط به انواع حرکت و نیز انواع مفصل‌ها را مرور کنید. در تصویر کتاب درسی، این مفصل‌ها نشان داده شده‌اند؛ سمت راست از بالا به پایین، محوری یا استوانه‌ای (بین سرهای زند زیرین و زبرین)، کوندیلی (بین استخوان کف دست و بند انگشت)، لغزشی یا سطح (بین استخوان‌های مچ پا) و مفصل‌های سمت چپ از بالا به پایین، گوی و کاسه‌ای یا کروی (شانه)، زینی شکل (بین استخوان مچ و کف دست مربوط به انگشت شست) و لولایی (زانو).

دانش‌آموزان به کمک مدل‌سازی با انواع حرکات آشنا می‌شوند. دستور کارهای مناسبی در این مورد در منابع این فصل وجود دارد. برای



مفصل

مفصل اتصال استخوان‌ها به هم را مفصل می‌گویند. مفصل‌ها را براساس ساختار و نوع حرکت، به سه گروه ثابت، نیمه‌متحرک و متحرک تقسیم می‌کنند. استخوان‌ها در محل مفصل‌های ثابت به کمک رباط‌های سخت و در مفصل‌های نیمه‌متحرک به کمک غضروف، در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند اما ساختار مفصل‌های متحرک پیچیده‌تر است.



مفصل

راهنمای تدریس

هدف از ارائه‌ی بحث مفاصل، شناخت اهمیت وجود مفصل در اسکلت انسان است. طرح این پرسش که چرا اسکلت ما چارچوبی یک‌پارچه نیست و مفصل‌های متعددی در آن وجود دارد، زمینه‌ی مناسبی برای شروع بحث مفاصل است. از دانش‌آموزان نظرخواهی کنید و ضمن بحث، اطلاعاتی در مورد گوناگونی مفصل‌ها از نظر میزان تحرک در اختیارشان بگذارید. بحث آن‌ها را هدایت کنید تا به این نتیجه برسند که گروهی از مفصل‌ها امکان رشد استخوان‌ها و گروهی، امکان حرکت استخوان‌ها را فراهم می‌کنند.

با ذکر مثال‌هایی از زندگی روزمره، توجه دانش‌آموزان را به اهمیت مفصل‌ها جلب کنید؛ مثلاً یک قهرمان وزنه‌برداری می‌تواند دوست کیلوگرم وزنه را با دو دست بلند کند اما هیچ یک از هشت استخوان کوچک مچ دست‌های او از هم نمی‌پاشند. این به دلیل ارتباط محکم آن‌ها در سطوح مفصلی است. انجام دادن حرکات قهرمانان ژیمناستیک و بندبازان که برای اغلب افراد معمولی غیرممکن است، اما آن‌ها به علت داشتن مفصل‌هایی که در اثر تمرین‌های خاص، انعطاف فوق‌العاده‌ای یافته‌اند، قادر به انجام دادن این حرکات‌اند. چرا استخوان‌های پای فوتبالیستی که با سرعت می‌دود و ضمن دویدن با پا محکم به توپ ضربه می‌زند، از یک‌دیگر جدا نمی‌شوند؟ این به دلیل وضعیت عالی مفصل‌های پای اوست.



در این نوع مفاصل ها هر دو استخوان با لایه ای از غضروف پوشیده شده و بین این دو سر مایع مفصلی در پوششی که آن را از یک طرف گرفته است استخوان ها به کمک رشته های مختلفی از بافت پیوندی به یکدیگر در محل خود مستقر میباشند.



طراحی مدل های مناسب، می توان از کش به جای رباط، از اسفنج به جای غضروف و از چوب (یونولیت یا مقوا) به جای استخوان استفاده کرد. کودکان بسیار پرتحرک اند و به همین علت، بیش تر در معرض آسیب های وارده به استخوان قرار دارند؛ بنابراین، داشتن اطلاعات کافی درباره ی انواع شکستگی و بهداشت استخوان ها مهم است. پس می توانید آن ها را به جمع آوری اطلاعات در این مورد ترغیب کنید.

جمع آوری اطلاعات

۱- ضرب دیدگی یا پیچ خوردگی (sprain): آسیبی است که در اثر حرکات غیر عادی - مثل پیچش یا کشیده شدن بیش از حد - در محل مفصل ها ایجاد می شود. در این حالت رباط ها چنان کشیده می شوند که مفصل دردناک می شود. گاهی نیز ممکن است رباط از استخوان جدا یا حتی قطع شود اما استخوان ها در محل مفصل از هم جدا نمی شوند (برای کسب اطلاع بیشتر به دانستنی ها مراجعه کنید).

۲- در رفتگی (Luxation - Dislocation): در این حالت، مفصل چنان پیچیده یا کشیده می شود که استخوان ها از محل طبیعی خود در مفصل خارج و جابه جا می شوند. علاوه بر این، ممکن است رباط ها نیز کشیده یا پاره شوند. مهم ترین علامت در رفتگی، بی حرکت ماندن سر استخوان در رفته در محل جدید است. در رفتگی اغلب به علت وارد آمدن ضربه ی غیر مستقیم پیش می آید. جا انداختن فوری در رفتگی در بهبود آن اهمیت فراوان دارد. پس از جا انداختن در رفتگی، مفصل را باید برای مدتی بی حرکت نگاه داشت. معمولاً مردان بیش از زنان دچار در رفتگی مفاصل می شوند.

۳- آرتريت (Arthritis): این واژه برای مجموعه بیماری هایی که مفاصل را دردناک و سفت و گاه متورم می کنند، به کار می رود. آرتريت به بیش از صد بیماری که مانع فعالیت درست مفاصل می شوند، اطلاق می گردد. اگر درمان آرتريت به سرعت آغاز شود، از آسیب دیدگی دراز مدت مفصل جلوگیری می شود. در انواع این بیماری، معمولاً آشکالاتی در استخوان های مفصل، غضروف مفصلی، مایع مفصلی یا غشای مولد مایع مفصلی پیش می آید. آرتروز (استئوآرتريت) و آرتريت روماتوئید از انواع مهم آرتريت اند و آرتروز شایع ترین آن هاست.

۴- روماتیسم (Rheumatism): علائم این بیماری التهاب و تورم مفاصل و عضلات همراه با درد است که به شکل حاد یا مزمن دیده می شود. این بیماری، ممکن است مفصل ها (روماتیسم مفصلی) یا قلب (روماتیسم قلبی) را گرفتار کند. در روماتیسم مفصلی چند مفصل با هم یا به طور متناوب به بیماری دچار می شوند. این بیماری از عوارض - معمولاً دیررس - عفونت لوزه ها و بخش فوقانی دستگاه تنفس با گروهي از باکتری ها (استرپتوکوک ها) است. روماتیسم حاد اغلب به دنبال گلو درد

چرکی ایجاد می شود. درد مفصل در زانو، مچ دست و پا و آرنج بیش تر است و از مفصلی به مفصل دیگر می رود. این بیماری، در حالت مزمن مفصل های قرینه ی بدن (مثل انگشتان دو دست) را مبتلا می کند. در این حالت، معمولاً در اثر از بین رفتن غضروف های مفصلی، استخوان ها ضخیم شده و مفصل تغییر شکل پیدا می کند.

دانستنی ها

مفصل و انواع آن

محلی که دو یا چند استخوان به یکدیگر متصل می شوند - اعم از این که بین آن ها حرکت باشد یا نباشد - مفصل (بند) نام دارد. گاه اتصال بین غضروف ها را نیز مفصل می نامند؛ مثل غضروف های سازنده ی حنجره. مفاصل بدن را برحسب جنس بافت، سطوح مفصلی و حرکات آن ها به سه دسته تقسیم می کنند.

- مفاصل لیفی (Fibrous Joints) که تقریباً ثابت اند؛

- مفاصل غضروفی (Cartilaginous Joints) که نیمه متحرک اند؛

- مفاصل سینوویال (Synovial Joints) که متحرک اند.

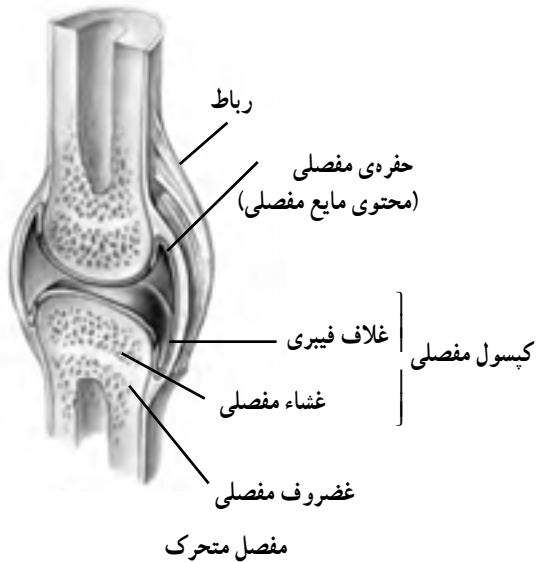
۱- مفاصل لیفی: در این نوع مفصل ها، قطعات استخوانی توسط

بافت پیوندی رشته ای به یکدیگر متصل اند. گاهی تعداد این رشته ها

بسیار کم است و محل اتصال استخوان به صورت یک خط دیده می شود.

ساختمان مفاصل متحرک

در مفصل متحرک معمولاً اجزای زیر مشاهده می‌شوند (این اجزا در شکل کتاب درسی هم مشخص شده‌اند):



— **سطوح مفصلی:** قسمتی از انتهای استخوان‌ها که در محدوده‌ی

حفره‌ی مفصلی قرار دارد و با لایه‌ای از غضروف مفصلی پوشیده می‌شود.

— **غضروف مفصلی:** لایه‌ای از غضروف کاملاً صاف که روی

سطوح مفصلی را پوشانده است و از اصطکاک و سایش سر استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. هر چه فشار وارد بر سطوح مفصلی بیشتر باشد، به همان نسبت بر ضخامت این غضروف افزوده می‌شود.

— **کپسول مفصلی (کپسول لیفی):** غلافی از جنس بافت هم‌بند

متراکم (لیفی - فیبری) که مفصل را دربر می‌گیرد و به استخوان‌ها می‌چسبد و آن‌ها را در مجاورت یکدیگر نگه می‌دارد. این کپسول اجازه‌ی حرکت آزادانه را به مفصل می‌دهد اما درعین حال، آن قدر محکم است که از مفصل محافظت می‌کند.

— **رباط (لیگامان):** نوری از جنس بافت هم‌بند متراکم و بسیار

محکم که اغلب جزئی از کپسول مفصلی است و گاهی مستقل از آن در خارج از کپسول مفصلی بین دو استخوان کشیده شده است. برخی رباط‌ها نیز درون کپسول مفصلی قرار دارند و آن را تقویت و پشتیبانی می‌کنند (مثل رباط‌های متقاطع زانو). رباط‌ها علاوه بر پشتیبانی کپسول مفصلی، وظیفه‌ی مهار حرکات بیش از اندازه و غیرطبیعی مفاصل را نیز برعهده دارند.

— **غشای سینوویال:** غشای نازکی از بافت هم‌بند که به سطح

داخلی کپسول مفصلی و بخش‌هایی از استخوان‌ها که در کپسول مفصلی قرار دارند اما از غضروف شفاف پوشیده نشده‌اند و نیز ساختمان‌های



(مثل استخوان‌های کاسه‌ی سر). در این نوع مفصل — که آن را درز (Suture) می‌گویند، — بافت پیوندی رشته‌ای به تدریج به استخوان تبدیل می‌شود. نوع دیگری از مفصل لیفی بین دندان و استخوان آرواره قرار دارد. نوع سوم آن بین زنده‌زیرین و زبرین یا درشت‌نی و نازک‌نی دیده می‌شود که حرکت مختصری دارند.

۲ — **مفاصل غضروفی:** در این مفصل‌ها، یک صفحه‌ی غضروفی بین دو قطعه استخوان قرار گرفته است. در مفصل‌های غضروفی اولیه مثل مفصل دنده و جناغ یا بین تنه و سر استخوان دراز، یک لایه‌ی غضروف شفاف وجود دارد. در مفصل‌های غضروفی — لیفی فاصله‌ی بین دو استخوان در ابتدای پیدایش، رشته‌ای وجود داشته و بعد به غضروف تبدیل شده است؛ مانند دیسک بین مهره‌ها در ستون مهره (در نقاط دیگر بین مهره‌ها مفصل‌های متحرک نیز وجود دارد؛ به جز مفصل مربوط به تنه‌ی مهره که نیمه متحرک است) و فاصله‌ی دو استخوان نیم‌لگن در جلو که به طور طبیعی حرکت ندارد ولی هنگام زایمان، به دلیل شل شدن رباط‌های اطراف آن می‌تواند اندکی حرکت کند.

۳ — **مفاصل سینوویال:** این مفصل‌ها از نظر ساختمان و حرکات از انواع دیگر کامل‌ترند. در این مفاصل، دو استخوان مجاور توسط کپسول مفصلی و رشته‌های پیوندی به هم متصل می‌شوند. سطوح مفصلی دو استخوان مجاور، با هم در تماس‌اند و آزادانه حرکت می‌کنند.

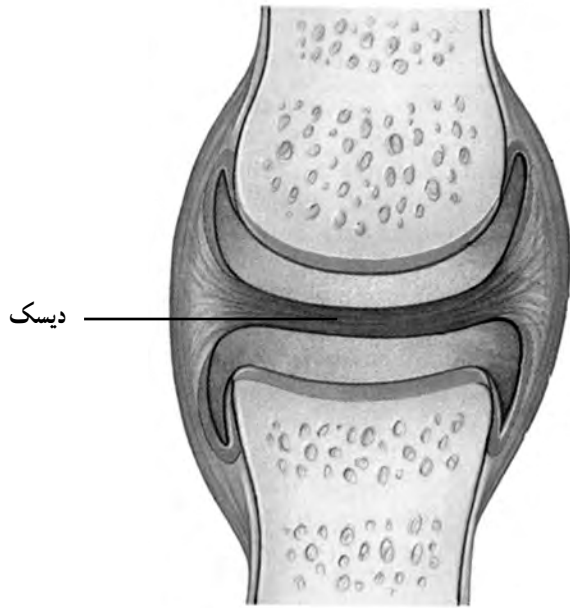
داخل کپسولی - مانند رباط‌های داخلی - چسبیده است. این غشا، مایع مفصلی (مایع سینوویال) را ترشح می‌کند که سبب سهولت لغزش سطوح مفصلی می‌شود. این مایع هم‌چنین، تغذیه‌ی غضروف مفصلی را که فاقد رگ‌های خونی است، به عهده دارد. علاوه بر این، با افزایش کشش سطحی مانع جدا شدن دو انتهای استخوان از یک‌دیگر می‌شود و به حفظ پایداری و استحکام مفصل کمک می‌کند.

- **حفره‌ی مفصلی:** فضای بین سطوح مفصلی که کپسول مفصلی و غشای سینوویال آن را دربر گرفته‌اند.

- در برخی از مفصل‌های متحرک، بخش‌های خاصی هم وجود دارد؛ از جمله، کیسه‌هایی به نام بورس که حاوی مایع سینوویال‌اند. این کیسه‌ها مانند بالشک عمل می‌کنند و مانع اصطکاک و سایش بین استخوان و رباط، زردپی یا پوست می‌شوند. در مفصل‌هایی که سطوح آن‌ها به‌طور کامل با هم تناسب نداشته باشند، ورقه‌ای از بافت لیفی - غضروفی (هم‌بند رشته‌ای - غضروفی که مقدار رشته‌ای آن بیش‌تر است) به نام **مینیسک** بین استخوان‌ها قرار می‌گیرد تا سطوح مفصلی بهتر برهم منطبق شوند. مینیسک‌ها حفره‌ی مفصلی را به‌طور ناقص به دو بخش تقسیم می‌کنند. اگر حفره‌ی مفصلی به دو بخش جداگانه تقسیم شود، به آن **دیسک مفصلی** می‌گویند.

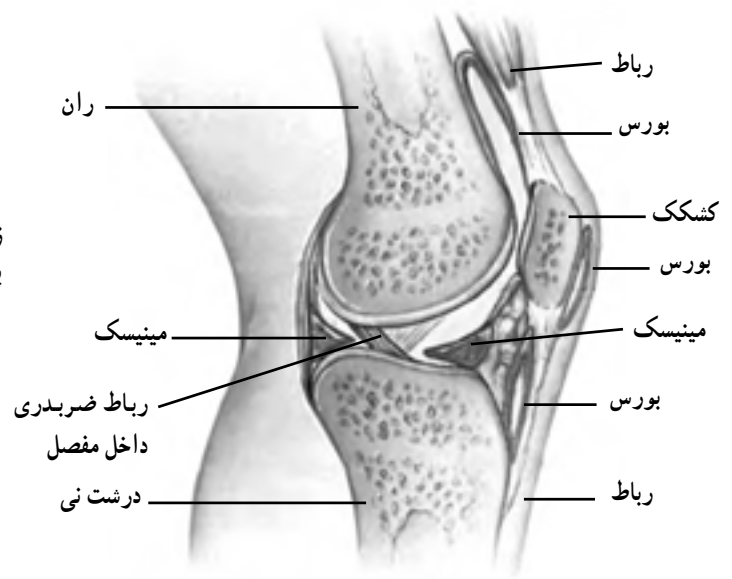
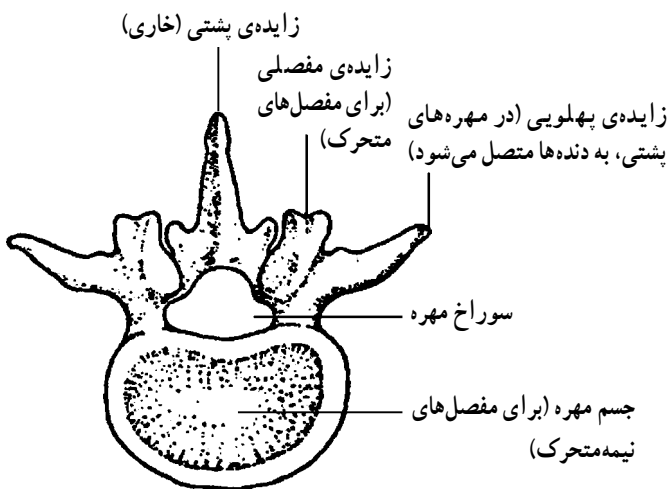
انواع مفاصل متحرک

مفصل‌های متحرک را براساس شکل سطوح مفصلی، نوع و دامنه‌ی حرکات به شش یا هفت گروه تقسیم می‌کنند (معمولاً در تقسیم‌بندی



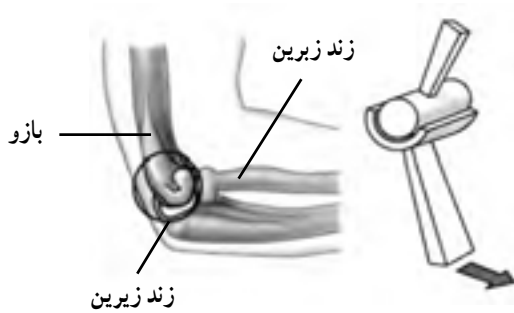
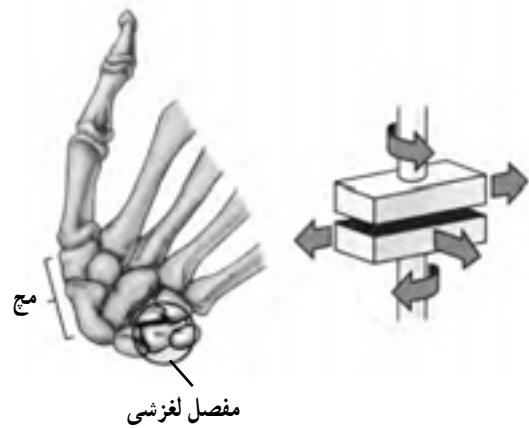
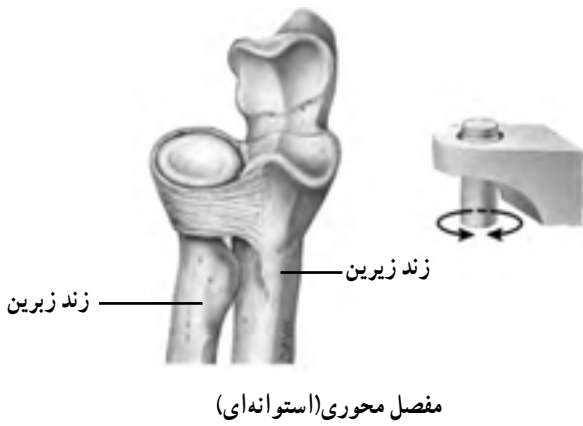
شش گروهی، یکی از دو دسته‌ی مفصل بیضی شکل یا مفصل کاندلویید ذکر نمی‌شوند):

۱- **مفاصل مسطح (لغزشی):** سطوح مفصلی کوچک، صاف و تخت (یا نسبتاً تخت) است. البته ممکن است کمی محدب یا مقعر نیز باشد. این گونه مفاصل سبب حرکاتی چون سُرخوردن و لغزیدن می‌شوند؛ مثل مفصل بین استخوان‌های میج دست و پا یا مفصل بین زواید مفصلی مهره‌ها در ستون مهره (مفصل بین تنه‌ی مهره‌ها - جسم مهره - مفصل نیمه متحرک است).



بورس - مینیسک - دیسک

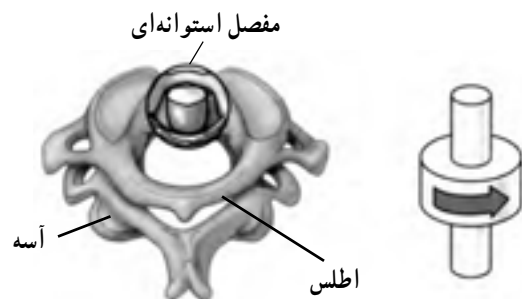
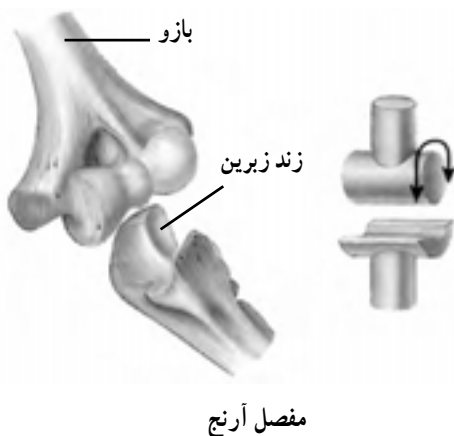
۳- مفاصل لولایی: سطوح مفصلی قرقره‌ای شکل و قرینه‌ی یک دیگرند. حرکت آن مانند لولای در شامل بازو تا شدن در یک صفحه و حول یک محور صورت می‌گیرد؛ مثل مفصل آرنج و مفصل بین بند انگشتان.

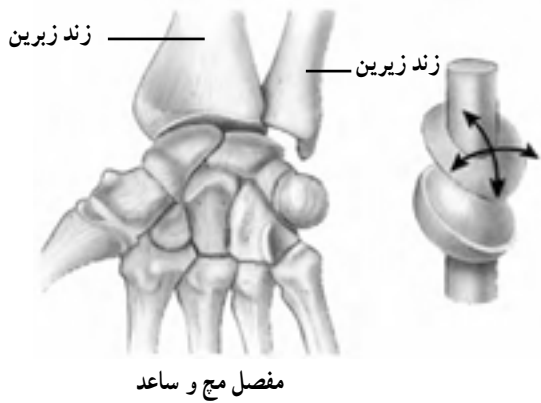


مفصل لولایی

۲- مفاصل محوری (استوانه‌ای): در این مفصل‌ها یک

استوانه درون حلقه‌ی ناقص یا کاملی می‌چرخد و مفصل فقط حول محور طولی حرکت چرخشی دارد؛ مثل مفصل بین مهره‌ی اول و دوم گردن (اتلس و آسه) که باعث چرخش سر می‌شود و نیز مفصل بین زند زیرین و زبرین در ناحیه‌ی آرنج.





مفصل میج و ساعد

مفصل بیضی شکل

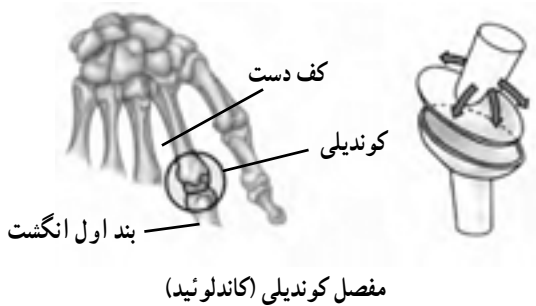
۴- **مفاصل بیضی شکل (بیضوی):** سطوح مفصلی، بیضی شکل و کمی به صورت محدب و مقعرند. حرکات در دو جهت (تا و باز و دور و نزدیک شدن) صورت می گیرد ولی چرخش محدود است؛ مثل مفصل میج و ساعد (زند زیرین).

۵- **مفاصل کوندیلی (کاندلوئید):** شبیه مفاصل بیضی شکل اند ولی حرکت آن ها در یک جهت آزادتر است و کمی چرخش هم وجود دارد. سطوح مفصلی به صورت کوندیل (سطح مفصلی گرد) اند؛ مثل مفصل زانو و نیز مفصل کف دست و بند اول انگشتان.

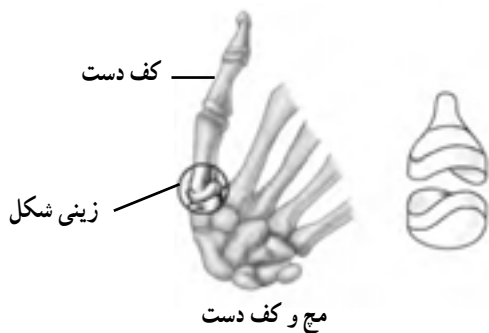
۶- **مفاصل زینی شکل:** سطوح مفصلی مانند زین اسب اند و قسمت مقعر هر دو، روی هم قرار دارند. حرکت در دو جهت انجام می شود و کمی هم چرخش وجود دارد؛ مثل مفصل استخوان میج با استخوان کف دست مربوط به شست.



زائده های پهلویی اطلس و کوندیل استخوان پس سری



مفصل کوندیلی (کاندلوئید)

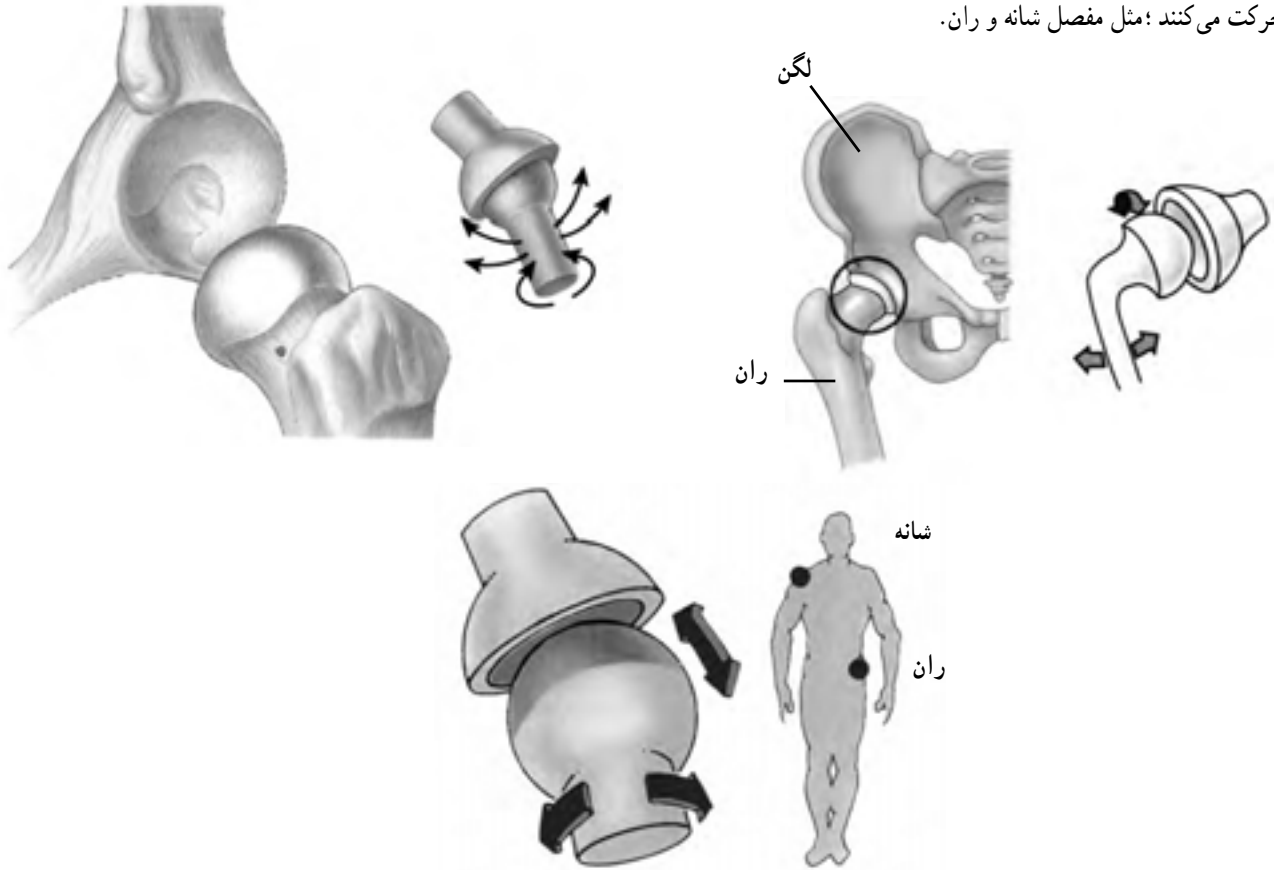


میج و کف دست

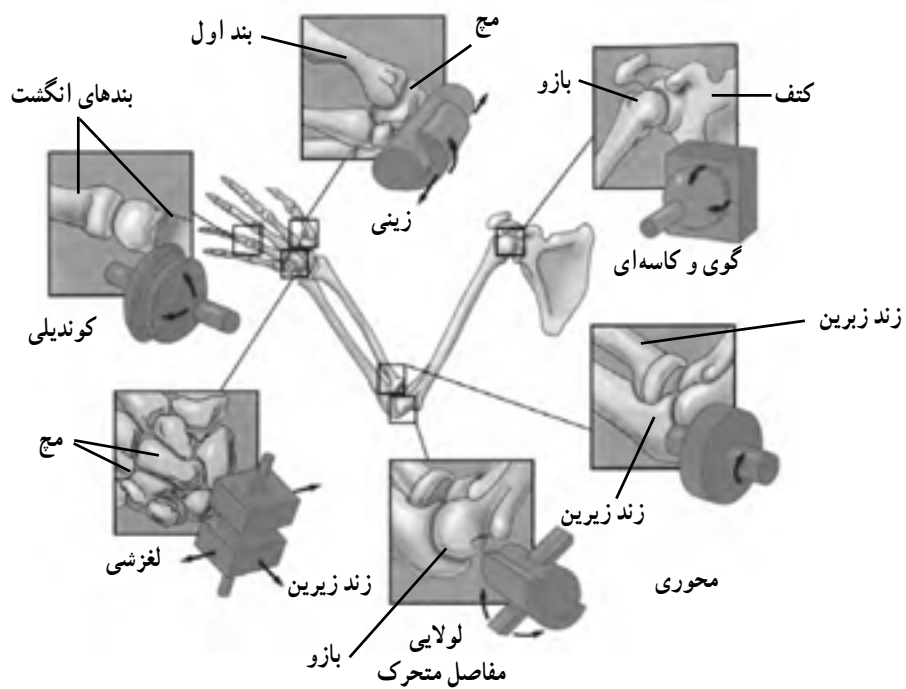
مفصل زینی شکل



۷- مفاصل گوی و کاسه‌ای (کروی): سطوح مفصلی به شکل کُره و حفره‌اند و سطح کروی یا توپ مانند درون حفره جای گرفته است. این مفاصل حول محورهای مختلف که همه یک مرکز مشترک دارند، حرکت می‌کنند؛ مثل مفصل شانه و ران.



مفصل گوی و کاسه‌ای (کروی)



راهنمای تدریس

● بحث درباره‌ی ماهیچه‌ها را می‌توانید با بیان گوناگونی ماهیچه‌های جانوران شروع کنید. از دانش‌آموزان بخواهید انواع گوشت‌هایی را که انسان از آن‌ها غذا تهیه می‌کند، نام ببرند. گفته‌های آن‌ها را روی تخته بنویسید و سازماندهی کنید. در ضمن بحث، از بچه‌ها بپرسید: آیا سیرابی، شیردان و زبان ماهیچه‌اند؟ چه فرقی با گوشت ران دارند؟ مسیر بحث را به گونه‌ای هدایت کنید که به تفاوت شیوه‌ی کنترل ماهیچه‌ها (ارادی و غیرارادی) برسید.

● ضمن بحث می‌توانید مطالبی مثل تفاوت گوشت قرمز و سفید را نیز مطرح کنید. این مطلب را هنگام بیان تفاوت ماهیچه‌های ارادی و غیرارادی می‌توانید در قالب یک سؤال مطرح کنید و بگویید: گوشت سینه‌ی مرغ که سفید است، ارادی عمل می‌کند ولی هم‌رنگ سیرابی است که عمل غیرارادی دارد (برای توضیح به دانستنی‌ها مراجعه کنید).

● کار ماهیچه‌های ارادی در به‌حرکت درآوردن استخوان برای دانش‌آموزان ملموس‌تر است. چگونگی این عمل را با نمونه‌سازی‌های ساده برای آنان شرح دهید. می‌توانید از منابع معرفی شده برای این بخش کمک بگیرید. نمونه‌ها را زمانی که می‌خواهید عمل متقابل ماهیچه‌ها را توضیح دهید ذکر کنید.

● کار ماهیچه‌های غیرارادی - مثل ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش - را می‌توانید به کمک دانش‌آموزان نمایش دهید. به‌همین منظور، فعالیت‌هایی را طراحی کنید که انقباض ماهیچه‌های غیرارادی را نشان می‌دهند؛ مثلاً به کمک دانش‌آموزی که یک طرف میز ایستاده است و هر بار میز را کمی هل می‌دهد، کار ماهیچه‌هایی را که حرکت دودی شکل (موجی شکل) لوله‌ی گوارش را انجام می‌دهند، بازسازی کنید. از دو تن از دانش‌آموزان بخواهید که هر کدام در یک طرف میز بایستند و به تناوب میز را هل بدهند؛ به این ترتیب می‌توانید حرکت مالشی روده را که باعث مخلوط شدن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی می‌شود، نشان دهید. انقباض قلب را نیز با نیروی پرتاب دست مقایسه کنید.

جدول مقایسه‌ی ماهیچه‌ها: مثال‌های مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی، بسیار گوناگون و درمورد قلب محدود به خود آن است. برای ماهیچه‌های صاف، عنبیه‌ی چشم، لوله‌های حالب (میزنای)، رگ‌های خونی، روده، معده و رحم را می‌توان مثال زد.

در بیان مثال‌ها از اسامی معمولی استفاده کنید؛ مانند ماهیچه‌ی جلوی بازو به‌جای ماهیچه‌ی دوسر. هم‌چنین از بیان مثال‌هایی که دانش‌آموزان با عملکرد آن‌ها آشنایی کافی ندارند (مثل دیافراگم)، خودداری کنید.

جمع‌آوری اطلاعات
جانور و انسانی ضرب درده، دربرنده، باکتریته و پروتئینها را در ارتباط با منقبض‌های
در بدن کنید.

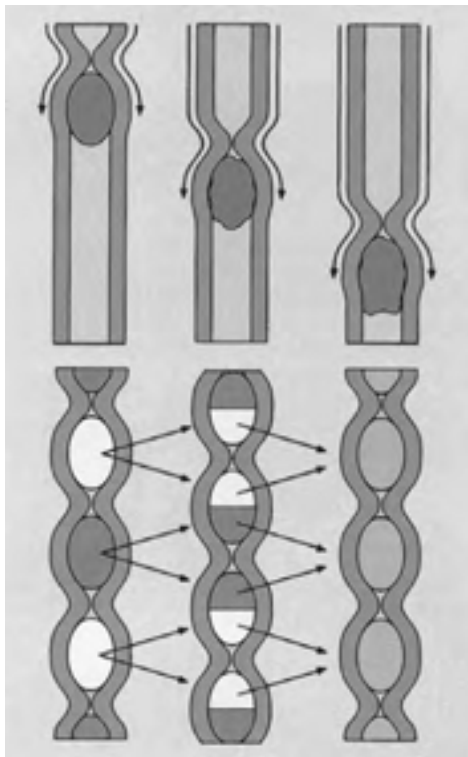
ماهیچه و کتان

حسود تا ۱ تا ۲ وین در نسا مربوط به ماهیچه‌هاست. بعضی از اندام‌های بدن از ماهیچه
درست هستند. گروهی از ماهیچه‌ها بر پانته حرکت استخوان‌ها و اندام‌های بدن می‌نمایند. بعضی
حرکت بدن، مثل شکستن جنس، بازمی‌نمایند. حرکت غذا در نوبه‌ی گوارش، تنگ یا گشاد شدن
رگ‌ها، تپش‌های قلب و ... بانه به وسایلی ماهیچه‌ها انجام می‌گیرد.
ماهیچه‌ها از سلول‌های روزی به نام فیبر ماهیچه‌ای ساخته شده‌اند که در کنار یکدیگر ریخته
شده‌اند. درون سلول‌های ماهیچه‌ای، رشته‌های بلرنگی از جنس پروتئین وجود دارد، که می‌توانند
مطابق با کوتاژ شوند. وقتی همه‌ی سلول‌های یک ماهیچه با هم منقبض شوند، ماهیچه بر منقبض
می‌شود و در حقیقت، حرکت می‌کند.
در جانور ریز، انواع ماهیچه‌های بدن با هم طبقه‌بندی شده‌اند. قسمت‌های خفگی را تکمیل
کنید.

شکل	شکل	شکل	شکل
ماهیچه صاف	ماهیچه صاف	ماهیچه صاف	ماهیچه صاف
رنگ ماهیچه	رنگ ماهیچه	رنگ ماهیچه	رنگ ماهیچه
دیرگی سلول	دیرگی سلول	دیرگی سلول	دیرگی سلول
مکان	مکان	مکان	مکان
کنترل	کنترل	کنترل	کنترل

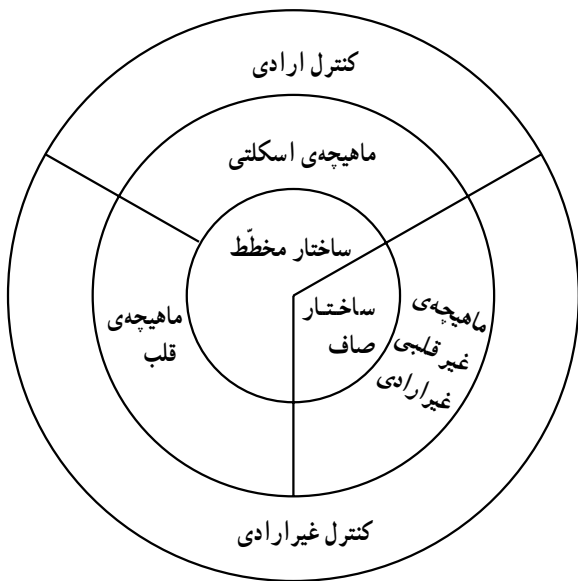
۱۲۳

حرکت موجی



حرکت مالشی

حرکات لوله‌ی گوارش



مثل روده، معده، میزناهی و نیز ماهیچه‌های حرکت دهنده‌ی عدسی و مردمک چشم است.

● بافت ماهیچه‌ای مسئول اغلب حرکات بدن است و به این منظور تخصص یافته است. سلول‌های ماهیچه‌ای برای عمل انقباض و تاحدودی هدایت آن تکامل یافته‌اند. آن‌ها به کمک بافت پیوندی در کنار یک‌دیگر قرار گرفته‌اند و شبکه‌ی وسیع مویرگی و اعصاب در بین آن‌ها پراکنده است.

● براساس ساختمان و نوع عملکرد، سه نوع بافت ماهیچه‌ای در بین پستانداران وجود دارد :

الف - ماهیچه‌ی صاف: شامل اجتماعی از سلول‌های دوکی شکل است که در زیر میکروسکوپ نوری، فاقد پروتئین‌های انقباضی به صورت خطوط عرضی هستند. انقباض آن‌ها نسبت به ماهیچه‌ی مخطط کندتر است و تحت کنترل اعصاب خودکارند و ارادی نیستند.

ب - ماهیچه‌ی مخطط (اسکلتی): شامل دسته‌هایی از سلول‌های چند هسته‌ای استوانه‌ای بسیار طویل است که درون آن‌ها پروتئین‌های انقباضی به صورت خطوط عرضی دیده می‌شود. حرکت اسکلت بدن به عهده‌ی این ماهیچه‌هاست و انقباض آن‌ها سریع، پرقدرت و معمولاً تحت کنترل اراده است.

پ - ماهیچه‌ی قلبی: شامل سلول‌های منفرد، منشعب یا طویلی است که به موازات یک‌دیگر قرار گرفته و دارای خطوط عرضی‌اند. در محل‌های اتصال انتها به انتهای دو سلول متوالی، صفحاتی پلکانی قرار دارند که فقط در ماهیچه‌ی قلبی دیده می‌شوند. ماهیچه‌ی قلب از این بافت تشکیل شده و انقباض آن غیر ارادی، قوی و منظم است.

● سلول ماهیچه‌ای را تار (رشته) ماهیچه‌ای یا میوسیت می‌گویند. سیتوپلاسم و غشای سلولی آن نیز سارکوپلاسم و سارکولما نام دارند.

جمع‌آوری اطلاعات
 علوم ورزشی: حشرت دیده، دینرنگه، آرزومند و غیره؛ نسبتاً با در نظر گرفتن
 این پیدا کند.

ماهیچه و کنار آن

مردمک تا ۲۰۰ وین این نسبت مربوط به ماهیچه‌هاست. بعضی از اندام‌های بدن از ماهیچه درست نشده‌اند. گروهی از ماهیچه‌ها نیز بافت حرکت استخوان‌ها و اندام‌های بدن می‌شوند. کنش حرکتی بدن مانند چاکلیدن چشم، بازمان به نوبه حرکت غذا بر نوک لیس، تنگ یا گشاد شدن رگ‌ها، تپش‌های قلب و ... باید به وسایل ماهیچه‌ها انجام گیرد.
 ماهیچه‌ها از سلول‌های وزداری به هم تار ماهیچه‌ای ساخته شده‌اند که در کنار یک‌دیگر دیده شده‌اند. درون سلول‌های ماهیچه‌ای رشته‌های بل‌بل‌گر از جنس پروتئین وجود دارد که می‌توانند منقبض یا فاکتور شوند. وقتی همه سلول‌های یک ماهیچه با هم منقبض شوند، ماهیچه نیز منقبض می‌شود و در حقیقت حرکت می‌کند.
 در صورت زور، انواع ماهیچه‌های بدن باهم ملایمه نشده‌اند. تست‌های حقیقی را تکمیل کنید.

شکل	ساختار	نوع
	ساختار مخطط	ماهیچه اسکلتی
	ساختار مخطط	ماهیچه قلبی
	ساختار صاف	ماهیچه غیر قلبی غیر ارادی

● برای دانش‌آموزان توضیح دهید که هر ماهیچه‌ای که عمل آن ارادی است، لزوماً همواره به اراده‌ی ما حرکت نمی‌کند؛ مثلاً دست ما وقتی که به جسم داغی برخورد می‌کند، بدون اراده به عقب کشیده می‌شود. درحقیقت، بدن ما به روش‌های مختلفی کنترل می‌شود؛ همان‌گونه که یک هواپیما ممکن است با سیستم خودکار یا توسط خلبان هدایت گردد.

دانستنی‌ها

● گوشت از بافت ماهیچه‌ای درست شده است. تارهای ماهیچه‌ای دارای رنگ‌دانه‌ی میوگلوبین به رنگ قرمز - قهوه‌ای‌اند. سلول‌های ماهیچه‌ای که میوگلوبین ندارند. سفیدند؛ مانند، ماهیچه‌های ارادی مرغ میوگلوبین ملکولی شبیه هموگلوبین - البته با ساختاری بسیار ساده‌تر - متشکل از یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی و گروه هم است که می‌تواند اکسیژن را ذخیره کند و هنگامی که ماهیچه شروع به کار می‌کند، به تدریج آن را آزاد سازد.

● ماهیچه‌ها را می‌توان براساس ساختار، موقعیت و شیوه‌ی کنترل تقسیم‌بندی کرد. نمودار مقابل، این سه نوع تقسیم‌بندی و ارتباط آن‌ها را نشان می‌دهد.

ماهیچه‌ی غیر قلبی غیر ارادی که گاهی به آن ماهیچه‌ی احشایی نیز می‌گویند، شامل ماهیچه‌های درون احشا، اندام‌های حفره‌ی شکمی

راهنمای تدریس

● آشنایی کافی با ماهیچه‌های اسکلتی به معنای دانستن اسامی – گاه نامانوس – آن‌ها نیست. در این جا هدف اصلی بیان چگونگی استقرار این ماهیچه‌ها و نحوه‌ی عملکرد آن‌هاست. نکته‌ی مهم این است که دانش‌آموزان در نهایت، با عمل متقابل ماهیچه‌ها و نیز اهمیت کار آن‌ها (به کمک ویژگی انقباض) آشنا شوند.

● احتمالاً دانش‌آموزان با اصطلاح تاندون (Tendon) بیش از زردپی (وتر) آشنایی دارند. زردپی‌ها در برخی جاها – مثل پشت دست و بالای پاشنه‌ی پا – قابل لمس‌اند. از آن‌جا که زردپی‌ها اغلب هنگام ورزش و بازی آسیب می‌بینند، بهتر است دانش‌آموزان به خوبی با آن‌ها و اهمیتشان آشنا شوند.

● مشاهده‌ی سلول‌های ماهیچه‌ای به کمک میکروسکوپ، فعالیت مناسبی برای این قسمت است. به این منظور، می‌توانید از یک قطعه گوشت پخته‌ی سینه‌ی مرغ استفاده کنید و رشته‌های از هم جداشده‌ی آن را به دانش‌آموزان نشان دهید. مقایسه‌ی گوشت پخته و خام و نیز گوشت قرمز و سفید این فعالیت را تکمیل می‌کند.

تجربه کنید

بحث حرکت ماهیچه‌ها را با این تجربه‌ی عملی شروع کنید. این فعالیت هیجان‌انگیز توجه دانش‌آموزان را کاملاً جلب می‌کند. دلیل کوتاه شدن دست، انقباض ماهیچه‌ها و دلیل بازگشت آن به حالت اول، رفع انقباض ماهیچه‌هاست.

دانستنی‌ها

● سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی دارای هسته‌هایی هستند که معمولاً زیر غشای سلولی قرار دارد (برخلاف ماهیچه‌های صاف و قلبی که هسته‌ی مرکزی دارند). سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی طولانی و لی اغلب، از ماهیچه‌ای که آن را تشکیل داده‌اند، کوتاه‌ترند؛ یعنی، از یک انتهای ماهیچه تا انتهای دیگر آن کشیده نشده‌اند بلکه توسط بافت پیوندی به هم متصل شده‌اند. این بافت پیوندی انقباض یک سلول را به سلول دیگر انتقال می‌دهد. مقدار سفت بودن یک ماهیچه با میزان بافت پیوندی آن ارتباط مستقیم دارد و با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد.

سازمان‌بندی ماهیچه‌ی اسکلتی

هر سلول (تار) ماهیچه‌ای شامل رشته‌های باریکی (میوفیبریل) است و به کمک بافت پیوندی (اندومیزیوم) به سلول‌های دیگر می‌پیوندد. هر دسته‌ی کوچک از سلول‌ها (فاسیکول) خود در غلافی پیوندی (پری‌میزیوم) قرار دارند. دسته‌های سلول ماهیچه‌ای نیز توسط لایه‌ای از



توانایی ماهیچه‌های اسکلتی



ساختار ماهیچه‌های اسکلتی

۱۱۴

بافت پیوندی (اپی‌میزیوم) محصور شده‌اند.



ماهیچه‌ی اسکلتی

— انقباض: مهم‌ترین ویژگی ماهیچه و به معنای نزدیک شدن دو انتهای ماهیچه به یکدیگر است. این ویژگی در ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان‌ها و در ماهیچه‌های صاف و قلبی باعث حرکت اندام مربوطه می‌شود.

— انبساط: هر ماهیچه پس از تحریک به حالت اول بازمی‌گردد. این ویژگی، انجام دادن انواع حرکات را میسر می‌سازد. حرکت متقابل ماهیچه‌های اسکلتی در اثر انقباض و انبساط هم‌زمان دو ماهیچه‌ای است که عکس هم عمل می‌کنند.

وقتی ماهیچه منقبض می‌شود، طول آن کم و ضخامتش زیاد می‌شود. در این حالت، زرد می‌و استخوانی را که به آن اتصال دارد می‌کشد لذا این ماهیچه با انبساط خود نمی‌تواند استخوان را به عقب بکشد بزرگ‌تر کند. این عمل را باید با یک ماهیچه دیگر استخوان به کمک انقباض خود انجام دهد. به همین دلیل، بیشتر ماهیچه‌های اسکلتی عمل متقابل دارند و جفت جفت کار می‌کنند.



● تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی از نظر ساختار و عملکرد به سه دسته تقسیم می‌شوند: قرمز، سفید و بینابینی، رشته‌های قرمز مقادیر زیادی میوگلوبین دارند که عامل رنگ قرمز تیره‌ی آن‌هاست. این تارها نسبت به تارهای سفید با سرعت کم‌تری منقبض می‌شوند اما نیرومندند و می‌توانند به‌طور دائم فعالیت کنند. آن‌ها میتوکندری بیشتری دارند و از دیگر انواع تارها کوچک‌ترند. این نوع سلول در ماهیچه‌ی سینه‌ای پرندگان مهاجر و اندام‌های پستانداران وجود دارد. ماهیچه‌های دراز پشت انسان که باعث انقباض‌های طولی و کند می‌شوند و عامل نگه‌دارنده‌ی وضعیت بدن نیز هستند، از این سلول‌ها درست شده‌اند. تارهای سفید نسبت به انواع دیگر بزرگ‌تر و قطورترند و میتوکندری و میوگلوبین کم‌تری دارند. آن‌ها به‌سرعت منقبض می‌شوند اما کار سنگین مداومی انجام نمی‌دهند. ماهیچه‌های سینه‌ای مرغ و بوقلمون و نیز ماهیچه‌های خارجی کره‌ی چشم انسان از این نوع‌اند. رشته‌های بینابینی، ویژگی‌های حدواسط رشته‌های قرمز و سفید دارند. در ماهیچه‌های اسکلتی انسان معمولاً همه‌ی انواع این سلول‌ها وجود دارد.

خواص ماهیچه

— تحریک‌پذیری: محرک‌های مکانیکی (ضربه)، فیزیکی (تغییر دما و الکتریسیته) و شیمیایی (اسیدها و بازها) ماهیچه‌ها را به حرکت وامی‌دارند.

راهنمای تدریس

تلفیق مطالب علمی که دانش‌آموزان در بخش‌های کتاب علوم خود می‌خوانند، اهمیت فراوانی دارد. بخش مقایسه کنید این صفحه، چنین هدفی را دنبال می‌کند.

مقایسه کنید

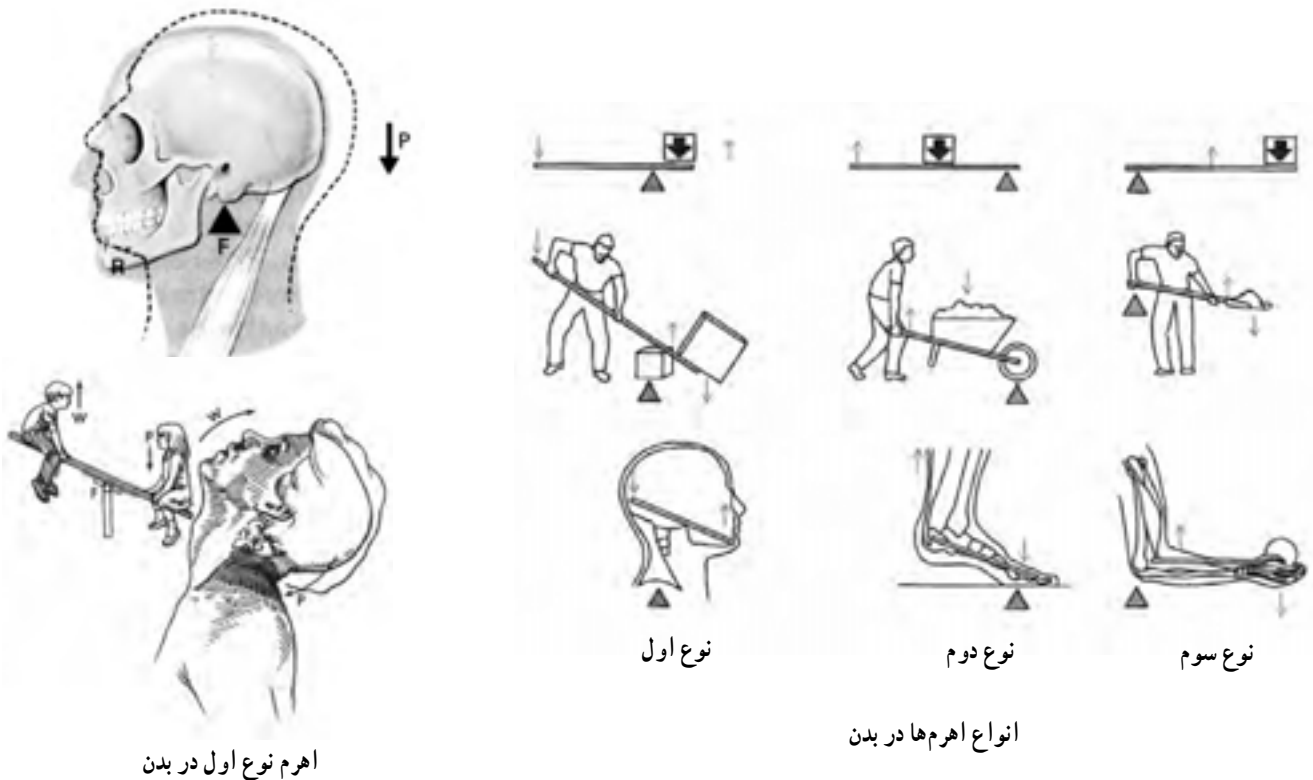
دانش‌آموزان در بخش انرژی و زندگی خوانده‌اند که در اهرم نوع اول، تکیه‌گاه بین نیروهای محرک و مقاوم واقع است. در اهرم نوع دوم نیروی مقاوم بین تکیه‌گاه و نیروی محرک و در اهرم نوع سوم نیروی محرک بین تکیه‌گاه و نیروی مقاوم قرار دارد. هدف از این فعالیت، بررسی ویژگی‌های اهرم‌ها در بدن است.

الف - در این حالت، اهرم نوع اول مطرح است. این اهرم اگرچه با تغییر جهت نیرو به ما کمک می‌کند اما طول بازوی محرک و مقاوم نیز مطرح است. مزیت مکانیکی اهرم نوع اول ممکن است بیشتر یا کم‌تر از یک یا مساوی آن باشد. در این مثال، مفصل مهره‌ی اطلس گردن و استخوان پس‌سری تکیه‌گاه‌اند. و عضلات پشت گردن نیروی محرک را وارد می‌کنند. نیروی مقاوم وزن سر است و حرکت اهرم سر را به عقب خم می‌کند.



پیشنهاد می‌گردد
گوشش ماهیچه
کمی از آن‌ها را بردارید که پس از ملاحظه از این انشای حرکات، و قرار دادن سر بر تکیه‌گاه که به این حالت گوشش ماهیچه سر گردن گوشش ماهیچه جبین پشت بازو را در آن قرار دهید. تصور کنید از حرکات مشابه در زمین صورت می‌گیرد. با مشاهده از این انشای ماهیچه در آن گوشش ماهیچه را رفع کرده.

۱۱۶



اهرم نوع اول در بدن

نوع اول

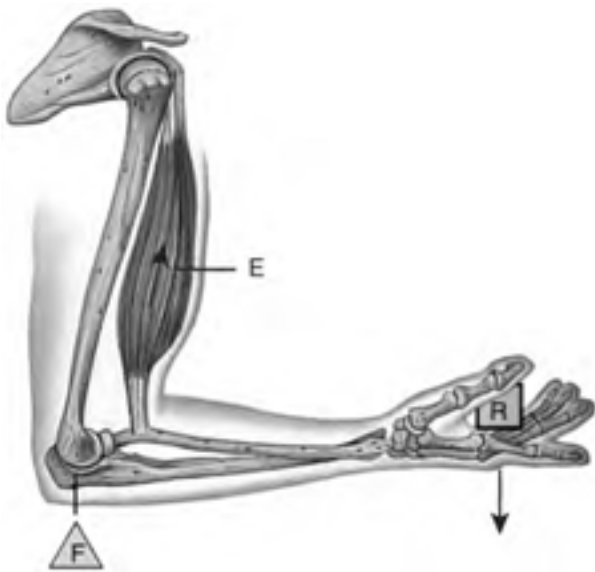
نوع دوم

نوع سوم

انواع اهرم‌ها در بدن

ب - در بدن این حالت - که به اهرم نوع سوم مربوط می شود - رایج است. در این نوع اهرم، مزیت مکانیکی همیشه کم تر از یک است و مسافت و سرعت اثر نیرو افزایش می یابد. در این مثال، مفصل آرنج، تکیه گاه است؛ ماهیچه‌ی جلوی بازو نیروی محرک را وارد می کند و ساعد دست بازوی مقاوم است. در این حالت، کمی انقباض ماهیچه می تواند دست را مقدار زیادی جابه جا کند.

در این نوع اهرم، ماهیچه‌ها می توانند به نزدیکی مفصل متصل شوند و با انقباض که، حرکات سریع و زیادی را ایجاد کنند. به همین علت، ما می توانیم به سرعت بدویم یا چیزی را پرتاب کنیم. مقدار بازوی محرک و مقاوم در اهرم نوع سوم با سرعت و مسافت اثر نیرو و نیز میزان نیروی مقاوم ارتباط دارد. تعدد این نوع اهرم و کم بودن اهرم نوع دوم در ماهیچه‌ها و استخوان‌های ما نشان می دهد که ساختار بدن انسان سرعت را به قدرت ترجیح می دهد. توانایی برداشتن گام‌های بلندتر، پیمودن مسیرهای طولانی را در زمان کوتاه تر میسر می کند.



اهرم نوع سوم



پیشن کرده اند که
گرفتگی ماهیچه
گاهی اتفاق می افتد که یکی از ماهیچه‌های از این انقباض می توانی و غیر از این پیدا می کند که به این حالت گرفتگی ماهیچه می گویند. گرفتگی ماهیچه بدون علت دارد اما می تواند بسیار خطرناک باشد و در صورت بروز آن باید سریعاً به پزشک مراجعه کرد تا با معاینه و درمان مناسب، میزان گرفتگی ماهیچه را رفع کرد.

ب - در اهرم نوع دوم، مزیت مکانیکی همواره بیش از یک است. این حالت در بدن معمول نیست و به ندرت پیش می آید. بهترین مثال آن بلند شدن روی پنجه‌ی پا است. مفصل استخوان کف پا و انگشتان تکیه گاه اند، ماهیچه‌های پشت ساق پا نیروی محرک را وارد می کنند و وزن بدن، نیروی مقاوم است.

نکته‌ی جالب توجه این است که در این عمل ماهیچه‌های پشت پا که با قدرت زیادی انجام می شود، ماهیچه‌ی متقابلی که به همان اندازه نیرو وارد کند وجود ندارد و بازگشت به حالت اولیه در اثر نیروی جاذبه صورت می پذیرد.



اهرم نوع دوم در بدن