



مکمل راه‌نمای معلم درس علوم تجربی  
پایه هشتم «دوره اول متوسطه»  
«گروه جسمی - حرکتی»

معاونت برنامه ریزی آموزشی و توان بخشی

سال تحصیلی ۹۵-۹۴



## سخنی با همکاران ارجمند

خداوند منان را سپاسگزاریم که به ما این توفیق را عطا فرمود تا در جهت تسریع امر آموزش در علوم پایه هشتم دانش‌آموزان جسمی - حرکتی قدمی هرچند کوچک برداریم.

حجم بالای کتاب، کافی نبودن زمان آموزش در مدارس و ضعف و ناتوانی علمی و جسمی برخی از دانش‌آموزان جسمی - حرکتی از موانع فراگیری مفاهیم علوم است.

در این جزوه تلاش شده است تا با ارائه راهکارهایی آموزشی، دانش‌آموزان را هرچه بیشتر در امر یادگیری یاری نماییم. از آنجایی که دانش‌آموزان جسمی - حرکتی دارای هوش‌بهر مرزی و یا بالاتر هستند، تغییر و یا حذف هیچ‌یک از اهداف آموزشی علوم هشتم امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین تدریس کامل کتاب الزامی بوده و شما عزیزان به منظور استفاده‌ی مناسب و اثر بخش‌تر، ابتدا کتاب را مطالعه نموده و سپس از جزوه ارائه شده به منظور تسهیل در آموزش دانش‌آموزان خود استفاده نمایید و در این راستا برای رسیدن به اهداف چند نکته قابل ذکر می‌باشد:

۱- همراه با جزوه تهیه شده تصاویر و انیمیشن‌هایی در ارتباط با مطالب فصل به فصل کتاب به

صورت تفکیک شده ارائه شده است که شما عزیزان با استفاده از آن می‌توانید مطالب را به

صورت جالب‌تری به دانش‌آموزان ارائه دهید.

۲- راهنما و روش تدریس علوم پایه هشتم به صورت خلاصه تهیه شده و در اختیار شما عزیزان

قرار دارد که استفاده از آن شما را برای جبران کمبود وقت یاری می‌دهد.

۳- برخی از مطالب کتاب به صورت فیلم ارائه شده که در صورت نیاز و کمبود وقت می‌توان از

آن‌ها استفاده کرد.

۴- جهت ارزشیابی در پایان هر فصل پرسش‌های چهارگزینه‌ای به صورت تفکیک شده برای هر فصل و مناسب برای دانش‌آموزان طراحی شده که در صورت تمایل می‌توانید از آن‌ها در ارزشیابی استفاده نمایید.

۵- تمرینات فوق‌الذکر را می‌توان به صورت کوتاه پاسخ، صحیح غلط و جاخالی تغییر داد.

۶- برای اطلاع از کلیه مطالب مورد نیاز تدریس علوم به " پایگاه کیفیت بخشی علوم تجربی استان اصفهان " مراجعه نمایید.

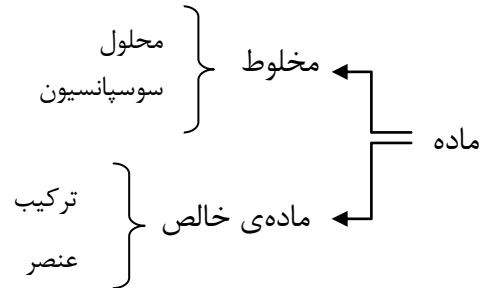
به منظور بالا بردن سطح آموزش در دانش‌آموزان جسمی - حرکتی عزیزان منتظر پیشنهادات و انتقادات سازنده‌ی شما هستیم. شما عزیزان می‌توانید با مراجعه به پرتال معاونت برنامه‌ریزی آموزشی و توان‌بخشی ( [a.seo.medu.ir](http://a.seo.medu.ir) ) سازمان آموزش و پرورش استثنائی کشور پیشنهادات و انتقادات خود را ارسال نمایید.

### اهداف کلی: آشنایی با مخلوط‌های متنوع در زندگی

- ۱- از دانش‌آموزان بخواهید فهرستی از مواد اطراف زندگی خود تهیه کنند و سپس با توجه به تعریف مواد خالص (پایه هفتم) مواد خالص را از مواد مخلوط فهرست خود جدا کنند.
- ۲- از دانش‌آموزان بخواهید انواع مخلوط را در حالت‌های مختلف جامد، مایع و گاز نام ببرند می‌توانند با آزمایش‌های صفحات ۳ و ۴ همگن یا ناهمگن بودن مخلوط‌ها را تجربه کنند.
- ۳- با نشان دادن مخلوط‌هایی مانند دوغ یا آبلیمو یا خاکشیر با سوسپانسیون آشنا می‌شوند.
- ۴- با انجام فعالیت صفحه‌ی ۵ (می‌توان به جای نمک از شکر استفاده کنید) اثر دما را بر حل شدن مواد مشاهده می‌کنند.
- ۵- مخلوط‌هایی مانند صابون، گلاب، شامپو را معرفی و درباره‌ی کاربرد آنها گفتگو کنید.
- ۶- کاغذ PH را تهیه کرده تا دانش‌آموزان میزان اسیدی بودن محلول‌های مختلف را با هم مقایسه کنند.
- ۷- با انجام آزمایش با کاربرد کاغذ صافی و قیف جداکننده آشنا می‌شوند.
- ۸- در گفتگو کنید صفحه‌ی ۸ آنها را با دستگاه‌های جداسازی مانند سانتریفیوژ و دیالیز و تصفیه آب و اهمیت آشامیدن آب سالم آشنا سازید.

**برخی از مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند.**

ماده‌ی خالص فقط از یک نوع ماده و ماده‌ی ناخالص (مخلوط) از دو یا چند ماده تشکیل شده است.



مواد مخلوط به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

در مواد مخلوط هر ماده خاصیت خود را حفظ می‌کند.

**مخلوط:**

(الف) **همگن (محلول):** ذره‌های تشکیل دهنده آن به طور یکنواخت پراکنده شده‌اند. مانند آب نمک

(ب) **ناهمگن:** ذره‌های تشکیل دهنده آن به طور یکنواخت پراکنده نشده‌اند. مانند سالاد.

مخلوط همگن شفاف و مخلوط ناهمگن کدر است.

سوسپانسیون: به مخلوط ناهمگن جامد در مایع سوسپانسیون می‌گویند. مانند آب گل‌آلود یا شربت خاکشیر

**اجزای تشکیل دهنده‌ی محلول**

**حلال:** مایعی است که ماده‌ی دیگر را در خود حل می‌کند. مانند آب

**حل شونده:** ماده‌ای که در حلال حل می‌شود. مانند نمک

**حالت محلول**

**جامد:** جامد در جامد مانند آلیاژ

**مایع:** جامد در مایع، مانند نمک در آب

مایع در مایع، مانند سرکه در آب

گاز در مایع، مانند نوشابه گازدار

**گاز:** گاز در گاز مانند هوا (حلال نیتروژن و حل شونده اکسیژن)

## فصل ۲ - تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

### هدف کلی: بررسی تغییرهای شیمیایی مواد و راه‌های آزادسازی انرژی شیمیایی

همکار گرامی، اجازه دهید تا در حد امکان دانش‌آموزان فعالیت‌ها را انجام دهند. و مفاهیم را کشف کنند و شما همواره نقش هدایت‌کنندگی خود را حفظ کنید. در گفتگو کنید صفحه‌ی ۱۰ پاسخ‌های منطقی دانش‌آموزان را تأیید و پاسخ‌های نادرست را اصلاح کنید.

با آزمایش صفحه‌ی ۱۱، تغییرات شیمیایی گرماگیر را به دانش‌آموزان نشان دهید و بیان کنید بعضی از تغییرات شیمیایی گرماده هستند. مانند سوختن

در فکر کنید صفحه‌ی ۱۱ نشانه‌های تغییر شیمیایی دیده می‌شود که عبارتند از:

(الف) تغییر رنگ: مانند قهوه‌ای شدن میخ آهنی در کات کبود

(ب) خروج گاز: مانند آمونیوم دی کرومات که در اثر گرما تجزیه می‌شود و ضمن آزاد کردن نور و گرما، گاز نیتروژن تولید می‌کند.

(پ) جوشیدن آب که یک تغییر فیزیکی است.

(ت) تشکیل رسوب: مانند تخم مرغ در سرکه

فکر کنید صفحه‌ی ۱۵ بیان می‌کند که هرچه اکسیژن بیشتر باشد، سوختن سریع‌تر و شدید‌تر رخ می‌دهد.

در فعالیت صفحه‌ی ۱۷ برای مشاهده بخار آب از فرایند میعان (با تشکیل قطره‌های آب) و برای شناسایی گاز کربن دی‌اکسید از آب آهک استفاده کنید.

با آزمایش صفحه‌ی ۱۷ نشان می‌دهیم که برای شروع سوختن گرمای لازم را می‌توان به وسیله باتری فراهم کرد.

با انجام آزمایش صفحه‌ی ۱۸ نقش کاتالیزگر را در سوختن نشان داده و عمل آنزیم را به عنوان کاتالیزگر بدن موجودات زنده بیان می‌کنیم.

آزمایش صفحه‌ی ۱۹ را می‌توانید با استفاده از فیلم ارائه شده مشاهده نمایید.

و آزمایش صفحه‌ی ۲۰ راه دیگر استفاده از انرژی شیمیایی را نشان می‌دهد.

مواد در اطراف ما پیوسته در حال تغییر هستند. بعضی از این تغییرات سودمند هستند مانند پختن نان و بعضی زیان‌آور هستند مانند زنگ زدن آهن

### انواع تغییرات

الف) فیزیکی: در این تغییر اندازه، شکل و یا حالت ماده تغییر می‌کند. مانند بخارشدن آب و یا خردشدن شیشه

ب) شیمیایی: تغییری که در آن خواص ماده تغییر می‌کند و ماده‌ی جدیدی درست می‌شود مانند: رسیدن میوه - زنگ زدن آهن

همه مواد انرژی شیمیایی ذخیره شده دارند که این انرژی را با استفاده از تغییرهای شیمیایی به انرژی الکتریکی، گرمایی و حرکتی تبدیل می‌کنند.

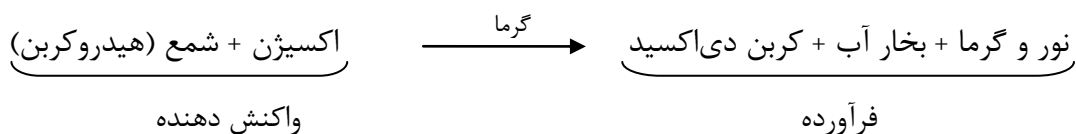
تغییرهای شیمیایی می‌توانند گرما تولید کنند و یا گرما مصرف کنند و می‌توانند سریع یا کند انجام شوند.

### سوختن، روشی برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

سوختن: نوعی تغییر شیمیایی است که در آن ماده سوختنی مانند چوب، نفت و گاز و ... با اکسیژن هوا ترکیب شده و گرما و نور ایجاد می‌شود.

### فرآورده‌های سوختن

برای سوختن به ماده سوختنی، اکسیژن و گرما نیاز است. (مثلث آتش)  
در واکنش سوختن شمع (هیدروکربن)، شمع و اکسیژن را واکنش دهنده و بخار آب و کربن دی‌اکسید که در اثر سوختن حاصل می‌شود را فرآورده می‌نامند.



اگر اکسیژن کم باشد در واکنش سوختن گاز مونوکسید کربن هم تولید می‌شود که کربن مونوکسید یک گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی و کشنده است.

برای آغاز سوختن به جای گرما می‌توان از انرژی الکتریکی استفاده کرد.

### **آزاد شدن انرژی با تغییر شیمیایی در بدن جانداران**

انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی در بدن جانداران می‌سوزد و انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های حیاتی جاندار تأمین می‌شود.

**کاتالیزگر:** ماده‌ای است که باعث انجام آسان‌تر و سریع‌تر تغییرهای شیمیایی می‌شود. در بدن موجودات زنده کاتالیزگرهای گوناگونی به نام آنزیم وجود دارند.

گلوکز در بدن موجودات زنده در حضور آنزیم با اکسیژن هوا ترکیب شده و انرژی و کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود.

### **راه‌های دیگر برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد**

انرژی شیمیایی ذخیره شده پس از سوختن ماده به نور و گرما تبدیل می‌شود. مثل: سوختن گاز طبیعی

تغییرهای شیمیایی دیگری وجود دارند که انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. مانند: باتری‌ها

با استفاده از تغییر شیمیایی می‌توان کار انجام داد و جسمی را به حرکت درآورد مانند تغییر شیمیایی جوش شیرین با قرص جوشان که باعث پرتاب شدن در قوطی فیلم می‌شود.



#### هدف کلی: آشنایی با اتم و ذرات تشکیل دهنده آن

ابتدا در شروع داستان «پسرک هوشیار» که از روی شواهدی که دیده بود نشانی‌های خر گمشده را به صاحبش داد. اما خر را ندیده بود ..... را تعریف کنید. و بخواهید دانش‌آموزان نظر خود را درباره‌ی ارتباط این داستان با راه‌های فهم و کشف ساختار اتم بیان کنند و شما مفهوم مشاهده مستقیم و غیرمستقیم را توضیح دهید. در تدریس مدل بور از انیمیشن‌های موجود در سایت استفاده نمایید.

پاسخ به فکر کنیدها و گفت و گو کنیدهای مطرح شده در کتاب درسی توسط دانش‌آموزان آنان را در فهم بهتر مطالب درسی یاری می‌دهد.

جهت کار عملی می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید ماکت مدل بور را برای عناصر مختلف در منزل درست کنند و بیاورند.

همه‌ی مواد از اتم ساخته شده‌اند. اتم نیز از ذره‌های ریزتری به نام الکترون (e)، پروتون (p) و نوترون (n) تشکیل شده است.

بیشتر جرم اتم مربوط به پروتون و نوترون است. بار الکتریکی نسبی الکترون (-1) پروتون (+1) و نوترون (0) است.

تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر را عدد اتمی آن می‌گویند. تعداد پروتون‌های هر اتم با تعداد الکترون‌های آن برابر می‌باشد بنابراین اتم از نظر الکتریکی خنثی است.

### عنصرها و نشانه‌های شیمیایی

هر عنصر را با نشانه‌ی شیمیایی مشخصی نشان می‌دهند و عدد اتمی هر عنصر را در سمت چپ و

پایین نشانه‌ی شیمیایی می‌نویسند. مثال:  ${}_{10}\text{Ne}$   ${}_{1}\text{H}$

در جدول زیر نشانه‌ی برخی عنصرها و عدد اتمی آنها آمده است.

نشانه‌عنصر	${}_{1}\text{H}$	${}_{3}\text{Li}$	${}_{4}\text{Be}$	${}_{5}\text{B}$	${}_{6}\text{C}$	${}_{7}\text{N}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{9}\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$	${}_{2}\text{He}$
نام عنصر	هیدروژن	لیتیم	بریلیم	بور	کربن	نیتروژن	اکسیژن	فلوئور	نئون	هلیوم

### مدلی برای ساختار اتم

مدل بور مانند منظومه شمسی می‌باشد و الکترون‌ها در مسیر دایره‌ای به نام مدار به دور هسته در حرکت‌اند. پروتون و نوترون در هسته اتم قرار دارند. مدار اول گنجایش دو الکترون و مدار دوم گنجایش ۸ الکترون را دارد.

### ایزوتوپ‌ها

به اتم‌های عنصر که تعداد پروتون‌هایشان یکسان است، اما تعداد نوترون‌های آنها متفاوت است ایزوتوپ‌های آن عنصر می‌گویند.

به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، عدد جرمی می‌گویند. عدد جرمی را در سمت چپ و بالای نشانه‌ی شیمیایی می‌نویسند. مانند  $^{12}_6\text{C}$

### **یون چیست؟**

در حالت عادی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های یک اتم با هم برابر است. اگر تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها در یک اتم برابر نباشد به آن یون می‌گویند. اگر تعداد الکترون‌ها بیشتر از پروتون‌ها باشد یون منفی و اگر تعداد الکترون‌ها کمتر از پروتون‌ها باشد یون مثبت می‌گویند.

**هدف کلی: ضمن آشنایی با چگونگی عملکرد دستگاه عصبی و اهمیت آن، راه‌هایی را برای حفاظت از دستگاه عصبی پیشنهاد نمایند.**

در مقدمه‌ی فصل با ذکر مثالی به اهمیت و ضرورت دستگاه‌های تنظیم کننده اشاره‌ای شده است. در مورد فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی، معلم می‌تواند با انجام حرکاتی مثل راه رفتن، نشستن، برداشتن چیزی به حرکات ارادی اشاره نماید و در مورد فعالیت غیر ارادی از دانش‌آموزان سؤال کند. حرکات‌های غیر ارادی انعکاسی، زدن ضربه روی میز و عکس‌العمل دانش‌آموزان قابل مشاهده می‌باشد. در فعالیت صفحه‌ی ۲۹ دانش‌آموز باید روی صندلی بنشیند و پاها آویزان باشد و به محل ضربه زدن نگاه نکند و حواسش به ضربه نباشد.

اطلاعات جمع‌آوری کنید صفحه‌ی ۳۰

پلک‌زدن، جلوگیری از آسیب به چشم- عقب کشیدن دست و پا، جلوگیری از آسیب به پوست استفراغ، جلوگیری از مسمومیت و ....

در مورد هر یک از مراکز عصبی می‌توانید از پوست‌های موجود در آزمایشگاه یا تصاویر و ماکت و یا انیمیشن استفاده و توضیحات کتاب درسی را روی آنها ارائه فرمایید.

اطلاعات جمع‌آوری کنید صفحه‌ی ۳۳

وظایف سلول‌های پشتیبان: ۱- بیگانه‌خواری ۲- کمک به تغذیه نورون‌ها ۳- ساخت پوشش برای نورون‌ها

تنظیم دستگاه‌های بدن به دو صورت عصبی و شیمیایی (هورمونی) انجام می‌شود.

### دستگاه عصبی

- ۱- بخش مرکزی: شامل مغز و نخاع است و مرکز کنترل فعالیت‌های ارادی و غیرارادی می‌باشد.
- ۲- بخش محیطی: شامل اعصاب حسی و حرکتی است و تمام قسمت‌های بدن را به مغز و نخاع مرتبط می‌کند.

### فعالیت‌های بدن

- ۱- ارادی: فعالیتی که با اراده و خواست ما انجام می‌شود.
- ۲- غیرارادی (انعکاسی): تصمیم‌گیری غیرآگاهانه، بسیار سریع و بدون اراده و تفکر برای حفاظت از بدن

### مراکز عصبی

#### الف) مغز

- ۱- مخ: دریافت اطلاعات از اندام‌های حسی و ارسال دستورهای لازم به اندام‌های حسی - فکر کردن - حرف زدن و حل مسئله و مرکز اعمال ارادی بدن  
نیمکره چپ مخ فعالیت‌های نیمه راست بدن و نیمکره راست فعالیت‌های نیمه چپ بدن را کنترل می‌کند.

۲- مخچه: حفظ تعادل بدن

- ۳- ساقه مغز: بخشی از آن بصل‌النخاع است که مرکز کنترل فعالیت‌های غیرارادی مانند تنفس، ضربان قلب و فشار خون می‌باشد.

#### ب) نخاع

- ۱- رابط بین مغز و بخش محیطی دستگاه عصبی
- ۲- مرکز برخی از انعکاس‌های بدن

## سلول‌های بافت عصبی

### الف) سلول‌های عصبی (نورون)

از سه قسمت تشکیل شده است: جسم سلولی - دندریت - آکسون

**نورون:** سلول‌هایی هستند که مغز و نخاع و اعصاب را تشکیل می‌دهند. در نورون هسته و اندامک در جسم سلولی قرار دارند و دندریت و آکسون به جسم سلولی متصل هستند و به دندریت‌ها یا آکسون‌های بلند تار عصبی گفته می‌شود. جهت جریان عصبی از دندریت به جسم سلولی و از جسم سلولی به آکسون می‌باشد.

ب) **سلول‌های پشتیبان:** کار آنها کمک به نورون‌ها از جمله ساختن پوشش رشته‌های عصبی، تغذیه نورون‌ها و از بین بردن میکروب‌ها است.

## اعصاب حسی و حرکتی

عصب حسی پیام را از اندام‌ها به مراکز عصبی می‌برد و عصب حرکتی پیام را از مراکز عصبی دریافت می‌کند و به اندام‌ها می‌برد.

## فصل ۵: حس و حرکت

### اهداف کلی: آشنایی با اندام‌های حسی و گیرنده‌های آنها و دستگاه حرکتی و عملکرد آن

برای تدریس این فصل در جهت آشنایی دانش‌آموزان با حواس مختلف می‌توان:

بینایی: از لامپ‌های رنگی با نورهای کم و زیاد استفاده کرد.

شنوایی: سازهای مختلف موسیقی یا هر صدای آشنایی را برای دانش‌آموزان پخش کرده تا توجه‌شان جلب شود.

لامسه: از اشیاء مختلف زبر و نرم و سرد و گرم استفاده می‌کنیم و از آنها می‌خواهیم تمامی این اشیاء را لمس کرده و با چشم بسته تشخیص دهند.

چشایی: با چشم‌های بسته از آنها می‌خواهیم چند خوراکی با مزه‌های مختلف را تشخیص دهند. در این بین خوراکی‌های خیلی سرد و خیلی گرم را با احتیاط و چشم باز به آنها می‌دهیم تا تجربه کنند. در قسمت دستگاه حرکتی و مفصل استفاده از مولاژ توصیه می‌شود.

پیشنهاد می‌شود که برای ماهیچه در صورت امکان از ماهیچه‌های واقعی حیوانات استفاده شود.

### محرک و اندام‌های حس

محرک	←	اندام حس
نور	←	چشم
صدا	←	گوش
مزه	←	زبان
بو	←	بینی
فشار، درد، لمس، گرما و سرما	←	پوست

### چشم

برای این که بتوانیم جسمی را ببینیم باید نور از آن جسم به چشم ما برسد. در شبکه دو نوع سلول وجود دارد که اثر محرک (یعنی نور) را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند این پیام عصبی توسط عصب بینایی به قسمت پس سری قشر مخ ارسال می‌شود.

### گوش

گوش از سه قسمت خارجی، میانی و داخلی ساخته شده است. صداها به شکل امواجی در هوای اطراف ما پراکنده‌اند (امواج صوتی) این صداها با ورود به مجرای گوش باعث لرزش پرده گوش ما می‌شوند. این لرزش‌ها از طریق استخوان‌هایی که در پشت پرده قرار دارند به حلزون شنوایی در گوش داخلی ما می‌رسند و توسط عصب شنوایی به مخ برده می‌شود. خطر عفونت در گوش میانی بیشتر از قسمت‌های داخلی و خارجی گوش است. چون گوش میانی از طریق مجرای با حلق در ارتباط است و عفونت‌های تنفسی (گلودرد چرکی، سرماخوردگی و ...) می‌توانند از این راه به گوش میانی برسند و باعث عفونت آن شوند.

### بینی

گیرنده‌های بویایی سلول‌های مژده‌داری هستند که در سقف بینی قرار گرفته‌اند. گیرنده‌های بویایی انسان تنوع زیادی دارند و این باعث می‌شود که بتوانیم بوهای مختلف را حس کنیم و آن‌ها را از هم تشخیص دهیم. مرکز حس بویایی در جلوی نیمکره‌های مخ قرار دارند.



## زبان

زبان اندام حس چشایی است.

سلول‌های گیرنده چشایی مزه‌های ریزی دارند.

برای تحریک گیرنده‌های چشایی، حل شدن مولکول‌های غذا در بزاق لازم است.

مزه‌ی غذاهای خیلی سرد و خیلی گرم حس نمی‌شود.

هر یک از حس‌های چشایی در قسمت‌هایی از زبان گیرنده‌های بیشتری دارد مثلاً گیرنده‌های

طعم‌های شیرین در نوک زبان بیشتر از انتهای زبان است. پس مواد شیرین نوک زبان را بیشتر

تحریک می‌کنند.

## پوست

هر محرکی گیرنده‌های خودش را در زیر پوست تحریک می‌کند و پیام‌های حسی آنها نیز به

قسمت‌های متفاوتی در قشر مخ می‌رود و آنجا درک می‌شود. مغز با توجه به نوع پیام و نوع حسی

که درک می‌کند پاسخ‌های حرکتی را برای ماهیچه‌ها می‌فرستد. گیرنده‌های حسی پوست پنج نوع‌اند:

گرما، سرما، لمس، فشار و درد

## دستگاه حرکتی

اعصاب حرکتی، پیام حرکتی انقباض ماهیچه‌ها را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌ها می‌برند و

ماهیچه‌ها نیز منقبض شده و با این کار استخوان‌ها را به حرکت درمی‌آورند.

دستگاه حرکتی: شامل ماهیچه‌ها و اسکلت بدن انسان است.

## دستگاه اسکلت

به مجموعه‌ی استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آنها در بدن گفته می‌شود. در استخوان‌ها، سلول‌های

استخوانی در ماده‌ی زمینه‌ای شامل رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی (کلسیم و فسفر) قرار دارد.

## وظایف استخوان‌ها

استخوان‌ها در بدن ما پنج وظیفه‌ی مهم دارند:

- ۱- از اندام‌های مهم مثل قلب، مغز، شش‌ها و نخاع محافظت می‌کنند.
- ۲- به بدن ما شکل و فرم می‌دهند.
- ۳- در حرکت بدن به ماهیچه‌ها کمک می‌کنند.
- ۴- محل ذخیره‌ی مواد معدنی بدن هستند.
- ۵- سلول‌های خونی را تولید می‌کنند.

سختی و مقاومت بافت استخوانی به خاطر فراوان بودن مواد معدنی (کلسیم و فسفر) در ماده‌ی زمینه‌ی آن است. در ساختار هر استخوان، دو نوع بافت استخوانی داریم: بافت استخوانی متراکم و بافت استخوانی حفره‌دار (اسفنجی)

## غضروف

در نوک بینی، لاله‌ی گوش و محل اتصال استخوان‌ها (مفاصل) وجود دارند. غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوان‌ها در مفاصل می‌شود. و در استخوان‌سازی نقش دارند.

## مفصل

به محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر مفصل می‌گویند. نوعی بافت پیوندی محکم به نام رباط استخوان‌های موجود در مفاصل متحرک را به یکدیگر وصل می‌کند.

## انواع مفصل

۱- مفصل متحرک : بعضی از مفصل‌ها در جهت‌های مختلفی می‌چرخند مانند مفصل بین بازو و شانه،

۲- مفصل نیمه متحرک : بعضی از آنها فقط در یک جهت خاص حرکت می‌کنند. مثل آرنج و بعضی از آنها حرکت محدودی دارند، مثل مفصل بین دنده‌ها و ستون مهره‌ها

۳- مفصل ثابت : بعضی از آنها نیز حرکت ندارند و کاملاً ثابت‌اند. مثل مفصل بین استخوان‌های

جمجمه

## ماهیچه‌ها

سه نوع ماهیچه داریم: ۱- ماهیچه اسکلتی ۲- ماهیچه قلبی ۳- ماهیچه صاف  
حرکات ارادی بدن که می‌توانیم آنها را کنترل کنیم توسط ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط انجام می‌شود و حرکات غیرارادی بدن مثل تپش قلب که توسط ماهیچه‌های قلبی انجام می‌شود و حرکات دستگاه گوارش و باز و بسته شدن مردمک را نیز ماهیچه‌های صاف انجام می‌دهند.

### بافت در ماهیچه‌های اسکلتی

بافت پیوندی موجود در لابه‌لای سلول‌ها که رشته‌های ماهیچه‌ای را ایجاد می‌کند در دو سر ماهیچه ادامه پیدا می‌کند و یک طناب سفیدرنگ به نام زردپی (تاندون) ایجاد کرده که دو سر عضله را به استخوان وصل می‌کند و باعث حرکت آن می‌گردد.  
ماهیچه‌ها معمولاً به صورت جفت عمل می‌کنند یعنی عمل متقابل دارند.

## فصل ۶: تنظیم هورمونی

**هدف کلی: آشنایی با هورمون‌های تنظیم قند خون، تیروئید، فوق کلیوی و تغییرات جنسی در بلوغ**

برای این فصل از دانش‌آموزان می‌خواهیم که برگه‌های آزمایش خونی را که در خانه دارند به کلاس بیاورند و خودمان هم یک نمونه نتیجه آزمایش خون که داریم را به کلاس برده و در مورد هورمون‌های مختلف صحبت می‌کنیم.

دانش‌آموزان را بدون اطلاع قبلی در شرایط مواجهه با ترس و استرس ناگهانی کوتاه‌مدت قرار می‌دهیم (مثل ایجاد صدای ناگهانی)

از آنها می‌خواهیم در رابطه با شرایط جسمی و روحی خودشان در این دوره صحبت کنند و در مجموع با یاری تمامی این مراحل مطالب را برای دانش‌آموزان بیشتر قابل درک می‌نماییم.

دستگاه عصبی و دستگاه هورمونی به کمک یکدیگر فعالیتها و اعمال بدن را هماهنگ می‌کنند. دستگاه عصبی به کمک رشته‌ها و تارهای عصبی که در سراسر بدن پخش شده این کار را می‌کند، اما دستگاه هورمونی موادی به نام هورمون را به درون خود ترشح می‌کند تا به اندام‌های دیگر برسند و فعالیت آن‌ها را تنظیم کنند.

غده ← ترشح هورمون به خون ← اندام هدف

**اندام هدف:** به مجموعه‌ی خاصی از سلول‌های حساس به یک هورمون گفته می‌شود.

### اعمال هورمون‌ها

#### ۱ - تنظیم رشد بدن:

غده‌ی هیپوفیز که در زیر مغز قرار دارد با ترشح هورمون رشد، رشد قدی ما را کنترل می‌کند.

یکی از اندام‌های هدف این هورمون استخوان‌هاست.

این هورمون سه اثر مهم بر استخوان‌ها می‌گذارد.

۱ - با تأثیر بر استخوان‌ها باعث رشد قد ما می‌شود.

۲ - تولید سلول‌های خونی را زیاد می‌کند.

۳ - جذب کلسیم در استخوان‌ها را افزایش می‌دهند.

رشد قد تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. اگر در زمان رشد ترشح هورمون رشد زیاد شود، فرد مبتلا به

بلندی غیرطبیعی و اگر ترشح هورمون کم‌تر از حد نرمال باشد، فرد کوتاه قد می‌شود.

#### ۲ - تنظیم سوخت و ساز:

تیروئید در گردن و زیر حنجره قرار دارد. هورمون‌های این غده فرایندهای مربوط به تأمین انرژی مورد

نیاز سلول‌ها را کنترل می‌کند.

تیروئید برای ساختن این هورمون‌ها به عنصر ید نیاز دارد که آن را از خون جذب می‌کند. اضافه کردن

ید به نمک‌های خوراکی و هم‌چنین ماهی در کارکرد این غده مؤثر است.

### ۳ - تنظیم قند خون :

در دیابت بزرگسالی سه علت چاقی، عدم تحرک و مصرف زیاد از حد کربوهیدرات و چربی عامل اصلی بیماری است.

دیابت جوانی که علت اصلی آن کاهش انسولین است. دیابت بزرگسالی در سنین بالاتر دیده می‌شود. جنبه‌ی ارثی این نوع دیابت کم‌تر از دیابت جوانی است.

در دیابت جوانی اختلال در تولید انسولین در پانکراس است. یعنی انسولین کافی برای اثر بر سلول‌های کبد وجود ندارد و سلول‌های کبد نمی‌توانند قند اضافی را جذب کنند.

در دیابت بزرگسالی انسولین به اندازه‌ی کافی هست اما سلول‌های کبد که باید گلوکز اضافی خون را جذب کنند، دچار اختلال شده‌اند.

اندام هدف هورمون‌های پانکراس، کبد و سلول‌های ماهیچه‌ای است. انسولین بر روی سلول‌های کبد و ماهیچه‌ها اثر می‌گذارد و باعث افزایش جذب گلوکز در این سلول‌ها می‌شود. با جذب گلوکز، قند خون به سطح طبیعی خود باز می‌گردد. گلوکز جذب شده در سلول‌های کبد و ماهیچه به گلیکوژن تبدیل شده و آن‌جا ذخیره می‌شود. در صورت گرسنگی و کاهش قند خون، پانکراس هورمون گلوکاگون ترشح می‌کند و این هورمون با اثر بر سلول‌های کبد (اندام هدف) باعث تجزیه‌ی گلیکوژن ذخیره شده و آزاد شدن گلوکز و وارد شدن آن به خون می‌شود و با این ترتیب قند خون بالا می‌رود و به میزان طبیعی خود می‌رسد.

### ۴ - مقابله با فشارهای روحی و جسمی (استرس):

در این مواقع رنگ پوست، ضربان قلب و میزان عرق کردن تغییر می‌کند. وقتی در شرایطی مثل ترسیدن، مرگ عزیزان، ناراحت شدن از رفتار دیگران قرار می‌گیریم فشار خون و ضربان قلب و تنفس زیاد می‌شود. رنگ چهره تغییر می‌کند و گاهی با خشم و یا حتی گریه کردن همراه می‌شود. در این‌گونه مواقع هورمون‌هایی که از غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند به روش‌های مختلف در این شرایط به بدن کمک می‌کنند.

## ۵ - تنظیم کلسیم خون

این ماده معدنی در استحکام استخوان‌ها و دندان‌ها نقش دارد. و عملکرد صحیح اعصاب و ماهیچه‌های بدن ما با این ماده امکان‌پذیر است. بنابراین میزان کلسیم خون باید تنظیم شود که با کمک هورمون‌ها انجام می‌شود.

یکی از هورمون‌هایی که از غده‌هایی که در پشت تیروئید قرار دارند (پاراتیروئید) ترشح می‌شود. با تأثیر بر روی کلیه‌ها، روده و استخوان‌ها باعث افزایش یون کلسیم در خون می‌شود.

## ۶ - تنظیم تغییرات جنسی

دختر یا پسر بودن انسان از ابتدای تشکیل جنین مشخص شده است. در دوره بلوغ که بین کودکی و نوجوانی قرار دارد در فرد بروز می‌کند که با وجود آنها تفاوت‌های ظاهری دو جنس مشخص‌تر می‌شود. بروز این صفات که به صفات ثانویه جنسی معروف‌اند با دخالت هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه انجام می‌شود.

غدد جنسی در مردان بیضه‌ها و در زنان تخمدان‌ها هستند.

هورمون جنسی مردانه، ضمن تحریک رشد اندام‌های مختلف به ویژه ماهیچه‌ها و استخوان‌ها باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. مثل بم شدن صدا، روئیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن همچنین در تخمدان‌ها با تولید هورمون‌های جنسی زنانه ضمن رشد اندام باعث بروز صفات ثانویه در زنان مثل رشد سینه‌ها، رشد استخوان لگن و رویش مو در بعضی از قسمت‌های بدن می‌شوند.

## فصل ۷: الفبای زیست فناوری

**هدف کلی: دانش آموزان، نقش ژن و محیط در بروز صفات و نمونه‌هایی از دستاوردهای نوین زیست فناوری را گزارش دهند.**

پیشنهاد می‌شود پرسش‌های مقدمه درس را روی تابلو بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید درباره‌ی این پرسش‌ها نظر دهند.

توجه دانش‌آموزان را به جدول ۱ جلب کنید. می‌توانید وزن، اندازه قد، رنگ مو و حالت مو را به جدول اضافه کنید و صفات دانش‌آموزان را در هر مورد بنویسید.

با انجام فعالیت صفحه‌ی ۵۶ دانش‌آموزان به تفاوت اثر انگشت و کاربردهای اثر انگشت (تشخیص هویت) پی می‌برند و مفهوم ارثی بودن بعضی از صفات را می‌توانید بیان کنید.

در گفت و گو کنید صفحه‌ی ۵۸ پاسخ دانش‌آموزان می‌تواند متفاوت باشد. اما می‌توان با این نظر موافق بود.

آزمایش صفحه‌ی ۵۹ به منظور توجه دانش‌آموزان بر اثر عوامل محیطی بر ژن طراحی شده است و شکل ۵ تأثیر عوامل محیطی در شکل‌گیری جانداران را نشان می‌دهد.

شکل الف، گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی و در خاک قلیایی به رنگ صورتی است

شکل ب، نقش تغذیه در موش و شکل پ خرگوش هیمالیایی می‌باشد که ژن مسئول رنگ مو به دما حساس می‌باشد.

می‌توانید بیماری دیابت و اثر رژیم غذایی بر کاهش قند خون را بیان کنید.

در شکل ۶ قطعه‌ای از DNA مربوط به تولید انسولین از سلول انسان استخراج و به باکتری برای تولید انسولین بیشتر نشان داده شده است.

در سلول‌ها تقسیم می‌شوند، دانش‌آموزان با کروموزوم آشنا می‌شوند. برای آموزش تقسیم میتوز از دانش‌آموزان بپرسید چگونه پوستی که زخم شده بعد از مدتی ترمیم می‌شود.

انتظار می‌رود دانش‌آموزان با انجام فعالیت صفحه‌ی ۶۴ مربوط به تغذیه و سرطان تغذیه سالم را در زندگی خود به کار گیرند.



تفاوت‌ها و شباهت‌های جانداران مختلف مانند قد، رنگ پوست، مو و چشم، اثر انگشت، چال روی گونه و ... صفات ارثی نامیده می‌شوند.

ماده‌ای به نام DNA در درون هسته قرار دارد که DNA دارای اطلاعات لازم برای ایجاد صفات ارثی از والدین به فرزندان می‌باشد.

بخشی از مولکول DNA که دستورالعمل لازم برای ایجاد صفات را صادر می‌کند، ژن نامیده می‌شود. تعیین صفات ارثی  $\rightarrow$  بخشی از ژن DNA  $\rightarrow$  بخشی از هسته DNA  $\rightarrow$  هسته  $\rightarrow$  سلول DNA درون سلول، رشته‌هایی به نام کروموزوم می‌سازد. سلول انسان دارای ۴۶ کروموزوم می‌باشد که دوتا از این کروموزوم‌ها جنسیت انسان را تعیین می‌کند. کروموزوم از DNA و پروتئین ساخته شده و ژن‌ها دارای دستورالعمل‌هایی برای تولید پروتئین می‌باشند.

### آیا ژن تنها عامل تعیین کننده صفات است؟

علاوه بر ژن، عوامل محیطی هم در صفات نقش دارند مانند اثر تغذیه و ورزش بر قد و وزن انسان

### ایجاد صفات جدید در جانداران

دانشمندان با انتقال ژن‌ها از جاندار به جاندار دیگر توانسته‌اند صفات جدیدی در جانداران تولید کنند.

انتقال ژن تولید انسولین از انسان به باکتری و تهیه انسولین به وسیله باکتری و یا تولید برنج طلایی که دارای ماده‌ای است که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شود و یا ایجاد گیاهان مقاوم به سرما با انتقال ژن از ماهی آب‌های سرد به گوجه فرنگی نمونه‌هایی از انتقال ژن هستند.

## سلول‌ها تقسیم می‌شوند

سلول‌های بدن موجودات زنده برای رشد و ترمیم تقسیم می‌شوند. هنگام تقسیم DNA همانندسازی می‌کند و مقدار آن دوبرابر می‌شود و از تقسیم یک سلول، دو سلول یکسان به وجود می‌آید که به آن تقسیم میتوز می‌گویند. در تقسیم میتوز تعداد کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند.

## تقسیم مشکل‌ساز

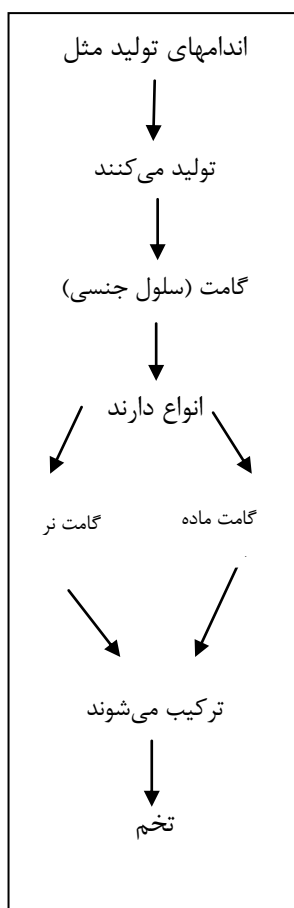
در نتیجه‌ی تقسیم بیش از حد تعدادی از سلول‌ها، یک توده‌ی سلول غیرعادی در قسمتی از بدن تشکیل می‌شود که به آن توده‌ی سرطانی می‌گویند. عوامل ارثی، بعضی از مواد شیمیایی در غذا یا هوا، سیگار کشیدن، اشعه‌ی ماورای بنفش خورشید از عوامل بروز سرطان هستند.

**هدف کلی:** دانش آموزان ضمن آشنایی با فرایند تولید مثل در جانداران بتوانند الگوهای یکسان را همراه با توجه به تنوع‌ها و نیز اهمیت تولید مثل جنسی گزارش دهند.

می‌توانید کلمه تولید مثل و پرسش‌های ورودی را روی تابلوی کلاس بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید نظر خود را بیان کنند. و به این نتیجه راهنمایی شوند که تولیدمثل سبب حفظ نسل یا بقای یک نوع جاندار می‌شود.

### روش‌های تولید مثل غیر جنسی

برای توضیح دو نیم شدن و جوانه زدن از تصاویر کتاب استفاده کنید. روش قطعه‌قطعه شدن مانند



قطعه قطعه کردن ساقه و کاشت هر یک از قطعه‌ها

### تولید مثل جنسی

از دانش آموزان بخواهید پرسش شکل ۷ را پاسخ دهند.

با این نقشه مفهومی و بیان توسط دانش‌آموز یادگیری را بیشتر کنید.

در پاسخ گفت و گو کنید صفحه‌ی ۷۱ دانش‌آموزان باید به تعداد معین

کروموزوم‌ها و ثابت بودن آنها در هر نوع جاندار اشاره کنند و به این

مفهوم برسند که تعداد کروموزوم‌های هر گامت، نصف تعداد

کروموزوم‌های سلولی است که از آن به وجود آمده است.

### تولید مثل جنسی در جانداران

توجه دانش‌آموزان را به شکل گفت و گو کنید صفحه‌ی ۷۲ جلب کنید

و با فعالیت صفحه‌ی ۷۲ دانش‌آموزان باید توجه داشته باشند که

خطرات در محیط خارج از بدن بیشتر از محیط داخل بدن است.

### تولید مثل جنسی در گیاهان گلدار

پیشنهاد می‌شود درس را با فعالیت صفحه‌ی ۷۴ انجام دهید. گفت و گو کنید صفحه‌ی ۷۵ در واقع

جمع‌بندی چند مفهوم در دو فصل ۷ و ۸ می‌باشد.

### تولید مثل:

#### الف) غیر جنسی

- ۱- دو نیم شدن ← باکتری
- ۲- جوانه زدن ← مخمر
- ۳- قطعه قطعه شدن ← سیب زمینی - خزه
- ۴- هاگ ← کپک - قارچ
- ۵- تولید مثل رویشی ← ساقه خزنده توت فرنگی

#### ب) جنسی

۱- تولید گامت نر (اسپرم)

۲- تولید گامت ماده (تخمک)

در تولید مثل جنسی اندام تولیدمثل ماده و نر با تقسیم میوز گامت ماده (تخمک) و گامت نر (اسپرم) را تولید می کنند که با ترکیب شدن آنها (لقاح) سلول تخم درست شده و با تقسیم میتوز سلول تخم جنین کامل درست می شوند.

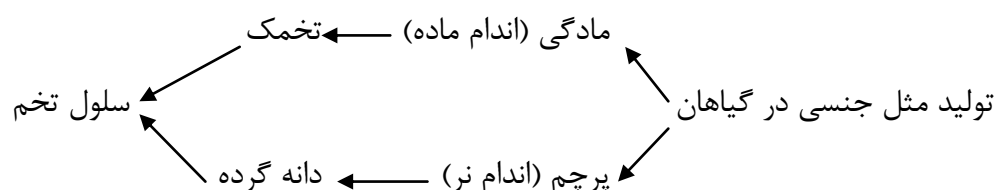
تقسیم میوز در اندامهای جنسی صورت می گیرد. از هر سلول چهار سلول با نصف تعداد کروموزومهای سلول اولیه تولید می شود. در تقسیم میتوز از هر سلول دوسلول درست شده و تعداد کروموزومها تغییر نمی کند.

### تولید مثل جنسی در جانداران و گیاهان

الف) لقاح خارجی : ماهی ها - دوزیستان

ب) لقاح داخلی: پرندگان - پستانداران

نکته: دوقلوهای همسان از تقسیم و رشد یک سلول تخم به وجود می آیند.



### هدف کلی: آشنایی با الکتروسیسته ساکن و جاری

از دانش‌آموزان می‌خواهیم که نام چند وسیله‌ی الکتریکی که در اطراف خود می‌بینند نام ببرند و زندگی را بدون وجود آنها تصور کنند. مثلاً از آنها بخواهیم در خاموشی کار کنند - بنویسند - جارو کنند و ... آنها را درگیر کنیم تا به اهمیت وجود الکتروسیسته پی ببرند.

آزمایشات مربوط به بادکنک‌های مالش داده شده را که در سال ششم ابتدایی نیز داشته‌اند دوباره به شکل جدیدتری انجام دهیم. مثلاً: آزمایش یک قوطی فلزی آب‌میوه یا نوشابه (خالی) با یک بادکنک باد شده‌ی مالش داده شده که بسیار برای دانش‌آموزان هیجان‌انگیز است.

تکه‌های کاغذ که جذب شانه پلاستیکی می‌شوند چرا؟

شیر آب را کمی باز کرده تا باریکه‌ای از آب تشکیل شود. با یک خط‌کش پلاستیکی مالش داده شده یا شانه‌ی پلاستیکی که چندبار سرخود را با آن شانه زده‌ایم می‌توان مسیر آب را منحرف کرد. چرا؟

یک حباب صابون درست کنید و روی پارچه‌ی پشمی قرار دهید.

حال شانه پلاستیکی که چندبار به سرخود زده‌ایم را به حباب صابون نزدیک می‌کنیم مشاهده می‌کنیم که شانه حباب صابون را به طرف خود می‌کشد؟

با پاسخ دادن به این چراها، مبحث الکتروسیسته ساکن برای بچه‌ها ملموس‌تر می‌شود و دانش‌آموزان به اهداف زیر هدایت می‌شوند.

- ۱- اثر بارها را بر یکدیگر بدانند.
- ۲- بر اساس مدل اتمی توضیح دهند چگونه در جسم بارالکتریکی ایجاد می‌شود.
- ۳- علت جذب یک جسم بدون بار توسط جسم باردار را توضیح دهد و ...

برای نشان دادن راه‌های باردار کردن انواع اجسام رسانا و نارسانا :

می‌توانیم میله مسی را در دست یک دانش‌آموز بدهیم و یک میله پلاستیکی را در دست دانش‌آموزی دیگر - در اثر مالش دادن آنها، باردار شدن و نشدن آنها را توضیح داد.

سپس وارد بحث نحوه‌ی توزیع بار در اجسام رسانا و نارسانا شویم که در اجسام رسانا بار در سطح جسم توزیع می‌شود ولی در اجسام نارسانا بار جسم در همان محل مالش باقی می‌ماند.

### الکتریسیته جاری

با بستن مدار ساده به کمک دانش آموزان و تغییر دادن مقدار مقاومت و یا ولتاژ مدار می‌توانیم به

مباحث رسانا و نارسانا و اختلاف پتانسیل اشاره کرده و در نهایت به رابطه‌ی قانون اهم برسیم.  $R = \frac{V}{I}$

این فصل شامل دو مبحث الکتریسیته ساکن و جاری می‌باشد. یکی از مباحث مهم در علم فیزیک، بارهای الکتریکی و انتقال آن‌ها از جسمی به جسم دیگر می‌باشد. بر اثر مالش دو جسم به یکدیگر، تعداد زیادی الکترون از یک جسم جدا و به جسم دیگر منتقل می‌شود. جسمی که الکترون از دست داده است بار مثبت و جسمی که الکترون گرفته است بار منفی پیدا می‌کند. (به عنوان مثال پارچه‌ی پشمی و میله‌ی پلاستیکی ← پارچه (+) و میله (-))

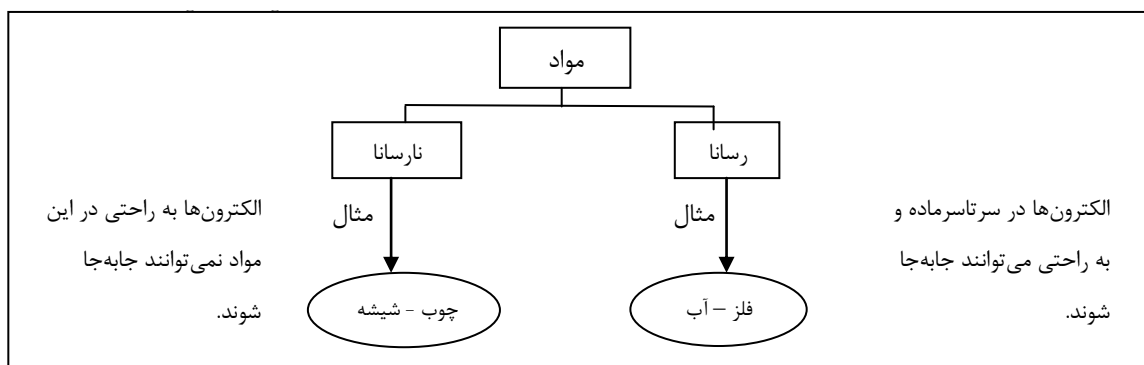
### بارهای الکتریکی از کجا می‌آیند؟

در اثر مالش دو جسم به یکدیگر، پروتون‌ها که نسبت به الکترون‌ها خیلی سنگین‌تر هستند و در هسته با نیروی قوی‌تر نگه داشته شده‌اند، از اتم جدا نمی‌شوند بلکه فقط الکترون‌ها به راحتی از اتم جدا شده و از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شوند. بارهای همنام یکدیگر را دفع می‌کنند (می‌رانند) و بارهای غیرهمنام یکدیگر را جذب می‌کنند (می‌ربایند)

### کاربردهای الکتروسکوپ (برق‌نما):

- ۱- وسیله‌ای است برای تشخیص باردار بودن اجسام
- ۲- وسیله‌ای است برای شدت و نوع بار اجسام
- ۳- وسیله‌ای است رسانا یا نارسانا بودن اجسام

### تقسیم‌بندی مواد بر اساس قابلیت عبور جریان الکتریکی:



## روش‌های باردار کردن اجسام:

**الف) تماس:** در این روش یک جسم بارداری با جسم بدون باری در تماس با هم قرار می‌گیرد و در نتیجه جسم بدون بار نیز باردار خواهد شد (همان نوع بار) این روش در اجسام رسانا بهتر صورت می‌گیرد.

**ب) مالش:** در این روش دو جسم با یکدیگر مالش داده می‌شوند در نتیجه تعداد زیادی الکترون از یکی از اجسام جدا شده و به دیگری منتقل می‌شود. جسمی که الکترون از دست می‌دهد (بار مثبت) و جسمی که الکترون می‌گیرد (بار منفی) پیدا می‌کند.

**ج) روش القاء:** (برای رسانا استفاده می‌شود) باردار شدن اجسام بدون تماس دو جسم نکته: در روش القا کره‌ی نزدیک به میله‌ی باردار، باری مخالف آن میله و کره‌ی دورتر باری موافق میله باردار پیدا می‌کند.

**تخلیه الکتریکی:** به عبور ناگهانی بار الکتریکی از هوا تخلیه الکتریکی می‌گویند.

**الف) رعد و برق:** (از نزدیک شدن دو ابر باردار به هم)

**ب) صاعقه (آذرخش):** (از برخورد ابر با زمین)

این عمل معمولاً با جرقه‌های بزرگ و تولید گرما و صدا همراه است.

## مباحث مربوط به الکتریسته‌ی جاری

### اختلاف پتانسیل:

اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو جسم عامل جاری شدن بار الکتریکی از یک جسم به جسم دیگر است.

واحد اختلاف پتانسیل ولت (V) است و اختلاف پتانسیل بین دو نقطه توسط ولت سنج (ولت‌متر) اندازه‌گیری می‌شود و در مدار به طور موازی بسته می‌شود.

به وسایلی که انرژی الکتریکی را در مدار تأمین می‌کنند مولد الکتریکی می‌گویند. مانند: باتری - ژنراتور - پیل الکتریکی .



باتری‌ها دارای دو سر، مثبت و منفی هستند و اختلاف پتانسیل باتری مربوط به اختلاف پتانسیل این دو سر است. و انرژی لازم برای ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سر باتری، از واکنش‌های شیمیایی که درون باتری رخ می‌دهد به دست می‌آید.

### مدار الکتریکی

اجزای یک مدار ساده، لامپ و باتری و چند سیم رابط و یک کلید قطع و وصل است.

### شدت جریان الکتریکی:

مقدار جریان الکتریکی را که در مدار جاری است شدت جریان الکتریکی می‌گویند و واحد شدت جریان الکتریکی آمپر است. (A)  
وسیله‌ی اندازه‌گیری جریان الکتریکی در یک مدار، آمپرسنج (آمپر متر) نام دارد و بطور متوالی یا سری در مدار قرار می‌گیرد.

### مقاومت الکتریکی:

هرگاه مقدار بار الکتریکی بخواهد از داخل یک سیستم رسانایی عبور کند در اثر برخورد با اتم‌های سیم مقداری انرژی از آن بار گرفته می‌شود که می‌گویند رسانا در مقابل حرکت بارها از خود مقاومت نشان داده است که با (R) نشان می‌دهند و واحد آن اهم ( $\Omega$ ) است. وسیله‌ی اندازه‌گیری آن اهم متر است.

$$R = \frac{V}{I} \text{ : قانون اهم}$$

$$\text{ولتاژ (اختلاف پتانسیل)} = \text{مقاومت الکتریکی} \times \text{شدت جریان}$$

### هدف کلی: با اهمیت مغناطیس و مفاهیم آن در زندگی و صنعت آشنا بشوند

می‌توانیم در ظرف‌های مختلف مواد مغناطیسی و غیرمغناطیسی ریخته و به دانش‌آموزان بدهیم و از آنها بخواهیم که این اشیاء را از هم جدا کنند البته چند آهن‌ربا هم در اختیار آنها قرار می‌دهیم و هر دانش‌آموزی که زودتر جداسازی را انجام داد امتیاز می‌دهیم به این ترتیب بحث مغناطیس را آغاز می‌کنیم.

از یک آهن‌ربا و چندین سوزن ته‌گرد یا میخ کوچک (به روش القا) یک قطار مغناطیسی درست می‌کنیم.

با طرح سؤال: آیا می‌دانید که زمینی که روی آن زندگی می‌کنیم یک آهن‌ربای بزرگ است؟ می‌توانیم مبحث میدان مغناطیسی زمین و جهت‌گیری عقربه‌های مغناطیسی را مطرح کرده و در مورد نامگذاری قطب‌های آهن‌ربا وارد بحث شویم.

دانش‌آموزان از دیدن قطب‌نما و قبله‌نما بسیار هیجان‌زده می‌شوند می‌توانیم با قرار دادن یک عقربه مغناطیسی بر روی تکه‌ای یونولیت شناور بر روی آب قطب‌نما بسازیم و یا توسط قطب‌نماهای آماده جهت شمال و جنوب و قبله را در سر کلاس یا محیط آزمایشگاه مشخص کنیم.

با نشان دادن زنگ اخبار و سایر وسایل الکتریکی، آنها را می‌توانیم با کاربرد آهن‌رباهای الکتریکی و موتورهای الکتریکی آشنا کنیم.

آهنرباها، برخی از مواد را جذب می‌کنند و به شکل‌های مختلف مانند آهنرباهای: تیغه‌ای (میله‌ای) - نعلی - حلقه‌ای و ... ساخته می‌شوند. موادی که جذب آهنرباها می‌شوند مواد مغناطیسی نام دارند و بقیه مواد غیرمغناطیسی نامیده می‌شوند.

قسمت‌هایی که خاصیت مغناطیسی قوی‌تری دارند قطب‌های آهنربا می‌نامیم. قطبی را که به سمت شمال جغرافیایی می‌ایستد قطب شمال N و قطبی که به سمت جنوب جغرافیایی می‌ایستد قطب جنوب S می‌نامیم. قطب‌های هم‌نام آهنربا یکدیگر را دفع و قطب‌های غیرهم‌نام آهنربا همدیگر را جذب می‌کنند.

### روش‌های ساخت آهنربا:

- ۱- مالش: اگر میله‌ی آهنی به وسیله‌ی یک آهنربا مالش داده شود به آهنربا تبدیل می‌شود.
- ۲- القای مغناطیسی: ایجاد خاصیت مغناطیسی در یک قطعه آهن به وسیله‌ی آهنربا بدون تماس با آن را القای مغناطیسی می‌نامند.

۳- الکتریکی: به کمک سیم و باتری می‌توان میله آهنی را به طور موقت، آهنربا کرد.

### آهنربای الکتریکی:

مجموعه‌ی هسته آهنی و سیم‌پیچ وقتی به یک باتری وصل می‌شوند به یک آهنربای الکتریکی تبدیل می‌شود. از آهنرباهای الکتریکی در انواع زنگ‌ها، جرثقیل‌های مغناطیسی (برای برداشتن زباله‌های آهنی و ماشین‌های قراضه و ...) ساعت‌های الکتریکی و ... استفاده می‌شود.

نکته: هرچه تعداد دورهای سیم‌پیچ و اختلاف پتانسیل دوسر سیم‌پیچ و جریان از سیم‌پیچ را افزایش دهیم، آهن ربای الکتریکی قوی‌تر می‌شود.

### موتور الکتریکی:

وسيله‌ای است که با استفاده از جریان الکتریکی، حرکت ایجاد می‌کند. موتورهای الکتریکی در جاروبرقی، کولرهای آبی، خودروها و ... استفاده می‌شود.

نکته: در موتورهای الکتریکی، انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی مکانیکی (جنبشی) می‌شود.

**هدف کلی: آشنایی دانش‌آموزان با کانی‌ها، اجزای تشکیل‌دهنده‌ی سنگ کره، کاربرد کانی‌ها و تشکیل کانی‌ها و شناسایی آنها می‌باشد.**

از دانش‌آموزان می‌خواهیم به اطراف خود و زندگی‌شان توجه کرده و هرچه را که مستقیم یا غیرمستقیم از سنگ کره به دست آمده مثال بزنند البته در این راه راهنمایی‌شان می‌کنیم.

در صفحه‌ی ۹۸ با توجه به گفت و گو کنید از دانش‌آموزان می‌خواهیم که به نوک مدادهایشان توجه کنند گرافیت را برای آنها توضیح داده و در انتها به این نتیجه می‌رسیم که گرافیت یک کانی است و یا اینکه به زیورآلات طلا توجه کنند بیان می‌کنیم که طلا از معدن و از میان سنگ‌ها استخراج می‌شود. و در انتها نتیجه‌گیری این مطلب که طلای خالص نیز یک کانی محسوب می‌شود.

در شکل ۱ صفحه‌ی ۹۸ انواع نگین‌های قیمتی را و این که همگی کانی هستند برای دانش‌آموزان شرح داده و استفاده از کانی‌ها در جواهرسازی را یادآوری می‌کنیم.

در شکل ۱-ب و ت آنها را با کانی‌هایی مثل مس و هماتیت (سنگ آهن) آشنا کرده و توضیح این مطلب که این کانی‌ها نیز در ساختمان‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شکل ۲-الف و ب صفحه‌ی ۹۹ کانی‌هایی که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در صنعت نقش دارند نام برده شده است. کانی مسکوویت (طلق نسوز) و کوارتز که در صنعت شیشه‌سازی و تهیه کاغذ سمباده و ابزارهای نوری و الکتریکی استفاده می‌شود.

شکل ۳ صفحه‌ی ۱۰۰ کانی‌هایی که مصرف خوراکی دارند و در داروسازی و لوازم بهداشتی کاربرد دارند. مثلاً کانی تالک (پودر بچه) و کانی فلئوئوریت (خمیردندان) و کانی هالیت (نمک خوراکی) آورده شده‌اند.

شکل ۳-پ و ت صفحه‌ی ۱۰۰ کانی‌های هالیت و ژیپس (گچ) بر وجود دریاچه‌های گرم و کم‌عمق در گذشته و تبخیر فراوان در آن زمان‌ها اشاره دارد.

فلدسپات‌ها در صنایع تولید چینی، کاشی، سرامیک کاربرد دارند (کانی سیلیکاتی)

کانی‌ها در زندگی ما کاربردهای فراوانی دارند. از مصالح بکار رفته در ساختمان، شیشه، پنجره، میز و نیمکت‌های فلزی تا داروهای مورد استفاده در پزشکی، خمیردندان، عینک، قطعات الکترونیکی، رایانه و تلفن همراه، مغز مداد و ... همگی بخشی از موارد استفاده‌ی کانی‌ها در زندگی ما می‌باشند.

### کانی‌ها، اجزای تشکیل‌دهنده‌ی سنگ کره

سنگ کره، عمدتاً از سنگ و کانی تشکیل شده است. همه‌ی سنگ‌ها از اجتماع یک یا چند نوع کانی تشکیل شده‌اند.

### مهم‌ترین کاربردهای کانی‌ها

عبارتند از:

- جواهرسازی مانند فیروزه، یاقوت و طلا
- ماده ارزشمند معدنی مانند هماتیت و مس خالص
- استفاده در صنعت مانند کوارتز و مسکوویت (طلق نسوز)
- مصارف خوراکی مانند هالیت (نمک طعام)
- داروسازی مانند تالک (تهیه پودر بچه) و فلوئوریت (تهیه خمیردندان).
- بررسی شرایط حاکم بر گذشته‌ی زمین مانند هالیت و ژیپس (گچ). که نشان دهنده‌ی شرایط آب و هوایی گرم و خشک در زمان تشکیل آن‌هاست.

### تعریف کانی

کانی‌ها اجزاء تشکیل دهنده‌ی سنگ‌ها می‌باشند که دارای چهار ویژگی زیر می‌باشند:

(۱) طبیعی‌اند (۲) جامدند (۳) متبلورند (۴) ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.

فراوانی کانی‌ها در همه جا یکسان نیست و به شرایط تشکیل کانی، مقدار پایداری و مقاومت آنها در برابر فرسایش و فراوانی عناصر تشکیل‌دهنده بستگی دارد.

## روش‌های تشکیل کانی‌ها

- ۱) تبلور موادمذاب (بلور شدن)
- ۲) تبخیر مانند کانی‌های هالیت و ژپس
- ۳) تحت تأثیر گرما، فشار و واکنش با محلول‌های داغ مانند گرافیت

## شناسایی کانی‌ها

برای شناسایی کانی‌ها از خواص فیزیکی، شیمیایی و نوری آنها استفاده می‌کنند.

## کانی‌های نامهربان

کانی‌هایی هستند که برای سلامتی انسان ضرر دارند مانند کانی آزبست که باعث سرطان می‌شود.

## کانی‌های ملی

کانی‌هایی که برای اولین بار در ایران نامگذاری شده‌اند مانند کانی‌های بیرونیت (به نام ابوریحان بیرونی) و آویسنیت (به نام ابوعلی سینا) نامگذاری شده‌اند. و نیز کانی ایرانیت که اولین بار در ایران کشف شد.

## طبقه‌بندی کانی‌ها

این طبقه‌بندی بر اساس ترکیب شیمیایی کانی‌ها می‌باشد:

- ۱- سیلیکات‌ها که سیلیسیم دارند مانند کوارتز
- ۲- غیرسیلیکات‌ها که سیلیسیم ندارند مانند فیروزه

**هدف کلی: آشنایی دانش آموزان با این مطلب که سنگ‌ها منابع ارزشمندی هستند و به انواع آذرین، رسوبی و دگرگونی تقسیم می‌شوند.**

از دانش‌آموزان بخواهیم که هر یک سنگ‌های مختلفی را جمع‌آوری نموده و به کلاس بیاورند و راجع به هر کدام از آنها صحبت کرده و توضیح دهیم.

دانش‌آموزان را در فضاهای مختلف مدرسه می‌بریم و انواع سنگ‌های مختلف و کاربرد آنها در جاهای مختلف را به آنها نشان می‌دهیم.

از جعبه سنگ‌ها که در آزمایشگاه وجود دارد استفاده می‌کنیم.

از طریق اینترنت تصاویر سنگ‌ها و نام آنها را به صورت فلش کارت درآورده و با استفاده از آنها برای دانش‌آموزان بازی و مسابقه ترتیب دهیم تا در رقابت نام تعداد بیشتری از سنگ‌ها را به خاطر بسپارند.

دمای زیاد اعماق زمین باعث می‌شود که سنگ‌ها به ماده‌ی مذاب (ماگما) تبدیل شوند. به مواد مذاب، طبیعی، داغ، متحرک و سرشار از گاز، ماگما گفته می‌شود. در صورتی که این مواد مذاب قبل از رسیدن به سطح زمین در داخل پوسته‌ی زمین سرد و متبلور گردند، سنگ‌های آذرین درونی را به وجود می‌آورند که نسبتاً درشت بلورند مانند گرانیت و گابرو در صورتی که مواد مذاب از طریق شکستگی‌ها و شکاف‌های موجود در سنگ‌کره به سطح زمین برسند، سنگ‌های آذرین بیرونی را به وجود می‌آورند این سنگ‌ها ریزبلورند و کانی‌های تشکیل دهنده‌ی آن‌ها به کمک میکروسکوپ قابل رویت‌اند، مانند ریولیت و بازالت سنگ‌های آذرین فاقد فسیل هستند

### کاربرد سنگ‌های آذرین

۱- استفاده به عنوان سنگ تزئینی در نمای ساختمان‌ها مانند گرانیت و گابرو

۲- سنگ پله و کف ساختمان

**نکته-** برخی از گرانیت‌ها حاوی اورانیوم هستند از آنجایی که اورانیوم پرتوزا می‌باشد و پرتوهای آن برای سلامتی مضر است، استفاده از آن‌ها در نمای ساختمان به ویژه نمای داخلی ساختمان ممنوع اعلام شده است.

۳- استفاده در ساخت بناهای یادبود و مجسمه‌سازی

۴- از خرده‌های سنگ‌های آذرین در تهیه‌ی بتون، جاده‌سازی، زیرسازی راه‌آهن و .... استفاده می‌شود.

### سنگ‌های رسوبی

سنگ‌های سطح زمین توسط عوامل فرسایشی متلاشی و خرد می‌شوند. سپس به وسیله‌ی رودخانه، یخچال و باد به دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها حمل و در آن‌جا بر روی هم انباشته می‌شوند و لایه‌های رسوبی را به وجود می‌آورند. لایه‌های رسوبی با گذشت زمان و تحت تأثیر فشار لایه‌های بالایی سخت و به سنگ رسوبی تبدیل می‌شوند.



## روش‌های تشکیل سنگ‌های رسوبی

- بر اثر انجام واکنش‌های شیمیایی مانند سنگ آهک
- بر اثر تبخیر آب دریاچه‌های گرم و کم عمق مانند سنگ نمک و گچ
- ته‌نشینی مواد فرسایش یافته از سطح خشکی که توسط رودخانه به دریا حمل شده‌اند که پس از مدت نسبتاً طولانی سنگ‌های رسوبی آواری را تشکیل می‌دهند مانند کنگومرا و ماسه سنگ.
- اجتماع بقایای جانداران در داخل حوضه‌های رسوبی، مانند ذغال سنگ

## کاربرد سنگ‌های رسوبی

- ذخایر نفت و گاز و ذغال سنگ در سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شوند.
- از سنگ‌های تراورتن و آهکی در ساختمان‌سازی
- از ماسه سنگ در پل‌سازی و جاده‌سازی
- برای تهیه گچ و سیمان بنایی
- از فسیل‌های موجود در سنگ‌های رسوبی برای بازسازی تاریخچه‌ی گذشته‌ی زمین استفاده می‌شود.
- برخی از عناصر فلزی مانند آلومینیوم و آهن از سنگ‌های رسوبی استخراج می‌شوند.

## سنگ‌های دگرگونی

سنگ‌های دگرگونی، سنگ‌هایی هستند که مدت نسبتاً طولانی تحت تأثیر گرما، فشار و محلول‌های داغ درون زمین قرار داشته‌اند. مانند تبدیل سنگ آهک به مرمر

## کاربردهای سنگ‌های دگرگونی

در مجسمه‌سازی و سنگ کف و نمای داخل ساختمان از سنگ مرمر استفاده می‌شود. در نوک مداد از گرافیت استفاده می‌شود که گرافیت از دگرگون شدن ذغال سنگ به دست می‌آید.

**هدف کلی: آشنایی دانش آموزان با هوازدگی فیزیکی، شیمیایی و فرسایش سنگ‌ها می‌باشد.**

تصویر صفحه‌ی ۱۱۴ و شکل ۱ صفحه‌ی ۱۱۵ عوامل فیزیکی، شیمیایی و زیستی که همه با هم بر سنگ‌های سطح زمین اثر می‌کنند و باعث هوازدگی می‌شوند را نشان داده‌اند. صفحه‌ی ۱۱۵ فکر کنید با مقایسه فرسایش کوه‌های جوان و پیر این مطلب را یادآوری می‌کند که کوه‌های پیر هوازدگی بیشتری را تحمل نموده‌اند. صفحه‌ی ۱۱۹ گفت و گو کنید اشاره به دو عامل گرما و رطوبت در هوازدگی شیمیایی که بسیار مهم هستند دارد.

صفحه‌ی ۱۲۰ شکل ۸ رسوب‌گذاری در بستر دریا به صورت زیر می‌باشد. رسوبات بر اساس اندازه (ابتدا درشت‌ها و سپس ریزترها) در دریاها و اقیانوس‌ها ته‌نشین می‌شوند.

\_\_\_\_\_

خاک رس

\_\_\_\_\_

گل

\_\_\_\_\_

شن

\_\_\_\_\_

سنگ ریزه

\_\_\_\_\_

قلوه سنگ

\_\_\_\_\_

تخته سنگ

### سنگ‌ها چگونه تغییر می‌کنند؟

هوازدگی باعث خرد شدن سنگ‌ها و تبدیل آن‌ها به قطعات ریزتر می‌گردد. قطعات حاصل از هوازدگی توسط عوامل فرسایشی حمل می‌شوند و از بالای کوه به پایین منتقل می‌شوند.

### هوازدگی فیزیکی:

- با یخ زدن آب در شکاف سنگ‌ها
- تغییر دما در روز و شب
- با نفوذ ریشه گیاهان در داخل ترک‌های سنگ
- جانوران با کندن زمین
- انسان با جاده‌سازی و ...

### هوازدگی شیمیایی

اثر آب‌های اسیدی بر سنگ‌های آهکی ← تشکیل غارهای آهکی  
ترکیب اکسیژن با کانی‌ها ← تولید ترکیبات اکسیژن‌دار  
دو عامل گرما و رطوبت در هوازدگی شیمیایی بسیار مهم هستند.

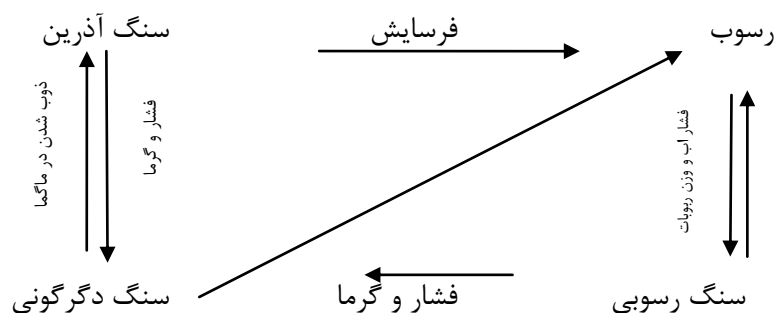
### فرسایش

عبارت است از فرایندهایی که طی آن مواد هوازده و متلاشی شده و سنگ‌های سطح زمین جابجا می‌شوند.

- آب و باد رسوباتی را که با خود حمل می‌کنند به صورت قطعات کوچک‌تر و گردتر درمی‌آورند  
اما رسوباتی که به وسیله یخچال‌ها حمل می‌شوند زاویه دارند.

- رسوبات بر اساس اندازه (ابتدا درشت‌ترها و سپس ریزترها) در دریاها و اقیانوس‌ها ته‌نشین می‌شوند.

### چرخه‌ی سنگ



سنگ‌ها کاربردهای مختلفی در زندگی ما دارند. بعضی در ساختمان‌سازی و برخی از آن‌ها حاوی منابع مختلفی مانند نفت، گاز، آب، آهن، آلومینیوم، طلا و ... می‌باشند.

### تعریف سنگ

اجسام طبیعی غیرزنده و جامدی هستند که از یک یا چند نوع کانی تشکیل شده‌اند و معمولاً به سه گروه آذرین، رسوبی، دگرگونی تقسیم بندی می‌شوند.

- سنگ‌های آذرین حاصل سردشدن و انجماد مواد مذاب می‌باشند.
- سنگ‌های رسوبی حاصل رسوب‌گذاری و فشردن رسوبات فرسایش یافته و حمل شده به محیط رسوبی می‌باشند.
- سنگ‌های دگرگونی حاصل تحمل حرارت و فشار سنگ‌های قبلی می‌باشند.

## فصل ۱۴: نور و ویژگی‌های آن

### هدف کلی: آشنایی با چشمه‌های نور - قانون بازتاب نور - آینه‌ها

برای شروع می‌توانیم از دانش‌آموزان بخواهیم که به یکی از دوستان خود نگاه کنند سپس آن فرد را پشت پرده یا در کلاس هدایت می‌کنیم و از دانش‌آموزان می‌پرسیم که آیا دوباره آن فرد را می‌بینند یا خیر؟

و با طرح چنین مثال‌هایی آن‌ها را به سوی شرط دیدن (نور باید از اجسام به چشم ما برسد) سوق می‌دهیم.

با یک لامپ روشن و خاموش، اجسام منیر و غیرمنیر را به آنها آموزش می‌دهیم.

با یک شمع و لامپ خاموش و روشن و دور کردن آن‌ها از خودمان، بحث چشم نقطه‌ای و گسترده را مطرح می‌کنیم و اشاره به ستارگان و فاصله‌ی دور آنها از خودمان می‌کنیم.

برای اینکه مفهوم علت تشکیل سایه (نور به خط راست منتشر می‌شود) بیشتر برای دانش‌آموزان جا بیافتد می‌توانیم از آنها بخواهیم با دستان خود و اجسام مختلف سایه‌هایی تشکیل دهند و با دور کردن فاصله جسم از چشم با تغییرات اندازه سایه آنها را درگیر خواهیم کرد.

انواع آینه‌ها را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهیم و از آنها ویژگی تصویر خود را که در آینه می‌بینند می‌پرسیم. با طرح سؤال: در ماشین چه نوع آینه‌ای دارید تفاوت نوع آینه‌ها را به آنها می‌شناسانیم.

یک ورق کاغذ به دانش‌آموزان می‌دهیم و یک خط نوشته از آنها می‌خواهیم. سپس نوشته را مقابل آینه قرار می‌دهیم و آنها را با مسئله وارون جانی در آینه‌ها آشنا می‌کنیم.

## نکات مهم فصل

### اجسام منیر و چشمه نور

هر جسمی که از خود نور تولید می‌کند چشمه نور یا جسم منیر نامیده می‌شود. مانند: خورشید - لامپ روشن

### چشمه‌های نور:

الف) گسترده: مانند خورشید

ب) نقطه‌ای: مانند ستارگانی که در فاصله‌ی دور از ما هستند

### اجسام غیر منیر:

هر جسمی که از خود نور تولید نمی‌کند جسم غیر منیر نامیده می‌شود. مانند: لامپ خاموش - میز  
نکته: جسم‌های غیر منیر، نوری را که از چشمه‌های نور به آنها تابیده می‌شود به چشم ما باز می‌تابانند و ما آنها را می‌بینیم.

### نور به خط راست منتشر می‌شود.

هر باریکه‌ی نور شامل تعداد بی‌نهایت پرتوی نور موازی است که به خط راست منتشر می‌شوند.

نازک ترین باریکه‌ی نوری را که بتوان تصور کرد، پرتوی نور نامیده می‌شود.

علت تشکیل سایه این است که نور به خط راست منتشر می‌شود.

### سایه چگونه تشکیل می‌شود؟

هرگاه جسم کدری مقابل یک چشمه‌ی نور قرار گیرد در پشت جسم فضای تاریکی ایجاد می‌شود که به آن سایه می‌گویند.

## تقسیم‌بندی اجسام غیرمنیر از نظر میزان عبوردهی نور

- (۱) **جسم شفاف:** به جسم‌هایی که نور از آنها عبور می‌کند جسم شفاف می‌گویند مانند: شیشه، آب
- (۲) **جسم نیمه شفاف:** به جسم‌هایی که تنها قسمتی از نور را عبور می‌دهند و اجسام از پشت آنها به خوبی دیده نمی‌شوند مانند شیشه مات
- (۳) **جسم کدر:** به جسم‌هایی که مانع عبور نور می‌شوند جسم کدر می‌گویند مانند: چوب - سنگ

### پدیده کسوف (خورشید گرفتگی):

وقتی کره‌ی ماه در فضای بین زمین و خورشید قرار گیرد و هر سه در یک راستا باشند سایه ماه بر روی زمین می‌افتد که به آن خورشید گرفتگی یا کسوف می‌گویند.

### پدیده خسوف (ماه گرفتگی):

وقتی که کره‌ی ماه در فضای مابین ماه و خورشید قرار گیرد و هر سه در یک راستا باشند سایه زمین بر روی ماه می‌افتد که به آن ماه گرفتگی (خسوف) می‌گویند.

**بازتاب نور:** برگشت نور از سطح اجسام را بازتاب نور می‌نامند

**بازتاب منظم:** اگر سطح یک جسم مانند آینه کاملاً صاف باشد همه‌ی پرتوهای تابش موازی به صورت پرتوهای موازی بازتابیده می‌شوند.

**بازتاب نامنظم:** اگر یک دسته پرتوی تابش موازی به سطح یک صفحه ناهموار بتابند در جهت‌های مختلف و نامنظم باز می‌تابند.

**زاویه تابش:** زاویه‌ی بین پرتوی تابش و خط عمود را زاویه‌ی تابش می‌نامند.

**زاویه بازتابش:** زاویه‌ی بین پرتوی بازتاب و خط عمود را زاویه‌ی بازتاب می‌نامند.

**قانون بازتاب نور:** زاویه تابش = زاویه بازتابش

### انواع آینه‌ها:

تخت - آینه کروی (مقعر (کاو) - محدب (کوز) )

## ویژگی‌های تصویر در آینه‌ی تخت:

اندازه تصویر = اندازه‌ی جسم

فاصله تصویر تا آینه = فاصله جسم تا آینه

تصویر مجازی است و به نظر می‌آید که در پشت آینه تشکیل شده است.

آینه تخت در آرایشگاه‌ها و منازل و پریسکوپ و..... کاربرد دارد.

(تصویر حقیقی: تصویری که در جلوی آینه و روی پرده دیده می‌شود.)

## آینه‌های کروی

آینه‌هایی هستند که دارای سطح کروی هستند اگر سطح داخلی فرورفته باشد آینه مقعر (کاو) و اگر

سطح خارجی فرورفته باشد آینه محدب (کوژ) نامیده می‌شود.

کاربردهای آینه‌ی مقعر = دندان‌پزشکی - نورافکن

کاربردهای آینه‌ی محدب = در وسایل نقلیه - سرپیچ تند جاده‌ها

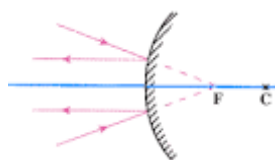
ویژگی تصویر در آینه محدب = همواره مجازی - مستقیم - کوچکتر و در فاصله کانونی آینه است.

ویژگی تصویر در آینه مقعر = نوع تصویر مجازی یا حقیقی است - مستقیم یا وارونه و اندازه تصویر

نسبت به جسم (بزرگتر؛ برابر؛ کوچکتر) می‌باشد.

**کانون آینه:** اگر یک دسته پرتوی نور موازی با محور اصلی آینه به آن بتابند بعد از بازتاب در یک

نقطه جمع می‌شوند که به آن نقطه کانون آینه می‌گویند.





## فصل ۱۵ : شکست نور

**هدف کلی : آشنایی با پدیده شکست نور – اثرات شکست نور در زندگی روزمره و طبیعت – کاربرد شکست نور در صنعت و تکنولوژی و پزشکی**

در این فصل می‌توانیم با طرح چند مسئله روزمره دانش‌آموزان را با پدیده‌هایی که در زندگی خود و یا محیط اطراف خود مشاهده می‌کنند درگیر کنیم. به طور مثال : یک لیوان چای شیرین که داخل آن قاشق چای قرار دارد. قسمت شکسته شده قاشق چای اشاره به این پدیده می‌کند وقتی قاشق را از چای بیرون می‌آوریم ، شکست نور را مشاهده می‌کنند .

بیان می‌کنیم شکست نور یعنی « تغییر ناگهانی مسیر نور » از رنگین کمان و شرایط وقوع آن سوال می‌کنیم و از سراب‌هایی که تابستان در جاده‌ها می‌بینند . صحبت از چشم و عینک می‌کنیم و اگر عینکی در اختیار داشتیم آن را برای دانش‌آموزان معرفی می‌کنیم.

با ذره بین و میکروسکوپ کار می‌کنیم و دانش‌آموزان را با انواع عدسی و منشور آشنا می‌کنیم.

## نکات مهم فصل

### پدیده‌ی شکست نور:

وقتی نور به طور مایل از یک محیط شفاف وارد یک محیط شفاف دیگر می‌شود ناگهان مسیر آن تغییر می‌کند که به نظر می‌رسد پرتوی نور شکسته شده است. به این پدیده، شکست نور می‌گویند. علت شکست نور: به خاطر اختلاف سرعت نور در دو محیط شفاف است. توجه: اگر باریکه‌ی نور به طور عمود بر سطح جدا کننده دو محیط شفاف بتابد شکسته نمی‌شود. وقتی پرتوی نور از محیط شفاف غلیظ وارد محیط شفاف رقیق شود، پرتوی نور طوری می‌شکند که از خط عمود بر سطح دو محیط، دور می‌شود. وقتی پرتوی نور از محیط شفاف و رقیق وارد محیط شفاف و غلیظ می‌شود پرتوی نور طوری می‌شکند که به خط عمود بر سطح دو محیط نزدیک می‌شود.

### منشور:

قطعه‌ای شفاف از جنس شیشه یا پلاستیک فشرده می‌باشد. قاعده منشورها معمولاً به شکل مثلث است. باریکه‌ی نور هنگام ورود از هوا به منشور طوری می‌شکند که به خط عمود نزدیک شود و هنگام خروج از منشور به هوا، طوری می‌شکند که از خط عمود دور شود. پاشندگی نور: نور سفید پس از عبور از منشور به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود که به این پدیده پاشندگی نور می‌گویند.

**طیف نور سفید:** به مجموعه رنگ‌های تشکیل دهنده نور سفید طیف نور سفید می‌گویند.

۷ رنگ نور سفید (قرمز [کمترین انحراف در منشور] - نارنجی - زرد - سبز - آبی - نیلی - بنفش [بیشترین انحراف در منشور])

## عدسی‌ها:

عدسی‌ها از مواد شفاف‌ی مانند شیشه یا پلاستیک فشرده ساخته می‌شوند. به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- **عدسی همگرا (کوژ - محدب)**: وسط این عدسی از لبه‌های آن ضخیم‌تر است و پرتوی نور را در یک نقطه متمرکز می‌کند.

۲- **عدسی واگرا (کاو - مقعر)**: وسط این عدسی از لبه‌های آن نازک‌تر است و پرتوهای نور بعد از شکست در عدسی از یکدیگر دور می‌شوند.

## ویژگی تصویر در عدسی‌ها:

تصویر همه اجسام از پشت عدسی همگرا بزرگتر و کوچکتر و هم‌اندازه و تصویر همه اجسام از پشت عدسی واگرا کوچکتر از جسم است.

## کاربرد عدسی واگرا: در عینک شخص نزدیک‌بین

**ذره بین**: نوعی عدسی همگرا است که اگر جسم در فاصله کانونی آن باشد تصویر مجازی و بزرگتر از جسم دیده می‌شود.

**کانون عدسی همگرا**: محل تجمع پرتوهای موازی نور بعد از خروج از عدسی کانون اصلی نام دارد.

**کاربرد عدسی همگرا**: در تلسکوپ و ذره بین



## فصل ۱

۱- در کدامیک از مخلوط‌های زیر ذرات جامد به صورت معلق در آب می‌باشد؟

الف) آبلیمو      ب) الکل      ج) نوشابه      د) سرکه

۲- تمام مخلوط‌های همگن ..... نامیده می‌شوند.

الف) مخلوط      ب) محلول      ج) عنصر      د) ماده ی خالص

۳- کدامیک ساختار یکنواخت ندارد؟

الف) محلول      ب) مخلوط ناهمگن      ج) مخلوط همگن      د) هوا

۴- اجزای تشکیل‌دهنده‌ی سوسپانسیون به دلیل سنگینی با گذشت زمان ..... می‌شوند.

الف) ترکیب      ب) ذوب      ج) ته‌نشین      د) مخلوط

۵- در محلولی مانند هوا، حلال چیست؟

الف) نیتروژن      ب) اکسیژن      ج) کربن‌دی‌اکسید      د) بخار آب

۶- کدامیک نوعی سوسپانسیون محسوب می‌شود؟

الف) نوشابه      ب) الکل      ج) شیر گاو      د) شربت پنی‌سیلین

۷- یک نمونه آب دریا که کاملاً صاف شده است، یک .....

الف) محلول است      ب) مخلوط ناهمگن است

ج) سوسپانسیون است      د) عنصر است

۸- کدامیک از روش‌های زیر برای جدا کردن شن از آب مناسب‌تر است؟

الف) صاف کردن      ب) تبخیر      ج) قیف جداکننده      د) تقطیر

۹- برای جدا کردن براده‌ی آهن از مخلوط آن با شن باید از ..... استفاده کرد.

الف) قیف جداکننده      ب) آهن‌ربا      ج) صافی      د) الک

۱۰- کدام ماده از نظر نوع پی‌اچ (PH) با تعبیر متفاوت است؟

الف) آب پرتقال      ب) آبلیمو      ج) صابون      د) سرکه

## فصل ۲

- ۱- کدامیک از تغییرهای زیر شیمیایی است؟  
الف) حل شدن نمک در آب  
ب) تشکیل شبنم روی برگ درختان  
ج) آتش سوزی در جنگل  
د) ناپدید شدن قرص نفتالین
- ۲- در سوختن شمع کدام ماده تولید نمی‌شود؟  
الف) گاز کربن‌دی‌اکسید  
ب) گاز اکسیژن  
ج) بخار آب  
د) گرما
- ۳- کدام ترش شدن تغییر شیمیایی است؟  
الف) ترش شدن شیر در یخچال  
ب) ترش شدن شربت آبلیمو  
ج) ترش شدن غذا با ریختن آبغوره  
د) ترش شدن آب با افزودن سرکه
- ۴- کدام گزینه یک تغییر شیمیایی گرماگیر است؟  
الف) سوختن چوب  
ب) پختن غذا  
ج) سوختن کبریت  
د) انفجار مواد
- ۵- کدام مورد در تغییر فیزیکی ثابت می‌ماند؟ (تغییر نمی‌کند)  
الف) ساختار اتم‌ها و مولکول‌ها  
ب) حرکت مولکول‌ها  
ج) ربایش مولکول‌ها  
د) فاصله بین مولکول‌ها
- ۶- کدام یک برای سوختن ماده لازم است؟  
الف) آب  
ب) هیدروژن  
ج) اکسیژن  
د) نور
- ۷- کدام یک برای سوختن لازم نیست؟  
الف) نور  
ب) گرما  
ج) اکسیژن  
د) ماده سوختنی
- ۸- کدام یک از گزینه‌های زیر فراورده واکنش سوختن است؟  
الف) بخار آب  
ب) کربن‌دی‌اکسید  
ج) نمک  
د) گزینه‌های الف و ب
- ۹- حاصل سوختن ناقص کربن کدام ماده است؟  
الف) کربن‌دی‌اکسید  
ب) کربن مونوکسید  
ج) هیدروکربن  
د) نیتروژن
- ۱۰- با کدام ماده کربن دی‌اکسید را شناسایی می‌کنند؟  
الف) جوش شیرین  
ب) محلول سولفات مس  
ج) شعله آتش  
د) آب آهک

## فصل ۳

۱- محل قرار گیری پروتون در اتم و بار آن را به ترتیب بنویسید.

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| الف) داخل هسته و یک بار مثبت    | ب) داخل هسته و خنثی             |
| ج) در مدارهای اطراف هسته و منفی | د) در مدارهای اطراف هسته و مثبت |
- ۲- اتم دارای اجزای زیر است:
- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| الف) یون‌ها، پروتون‌ها و الکترون‌ها  | ب) یون‌ها، الکترون‌ها و نوترون‌ها    |
| ج) پروتون‌ها، الکترون‌ها و مولکول‌ها | د) الکترون‌ها، نوترون‌ها و پروتون‌ها |

۳- در اتم ..... در مدارهایی در اطراف هسته در حال چرخش‌اند

- |                 |              |              |                                  |
|-----------------|--------------|--------------|----------------------------------|
| الف) الکترون‌ها | ب) پروتون‌ها | ج) نوترون‌ها | د) ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت |
|-----------------|--------------|--------------|----------------------------------|

۴- اتم در حالت عادی خنثی است زیرا :

الف) ذره‌های اتمی دارای بار الکتریکی نیستند.

ب) بار مثبت پروتون‌ها بار منفی نوترون‌ها را خنثی می‌کند

ج) بار مثبت پروتون‌ها بار منفی نوترون‌ها را خنثی می‌کند

د) بار مثبت نوترون‌ها بار منفی الکترون‌ها

۵ - عدد اتمی برای اتمی که دارای ۹ پروتون، ۱۰ نوترون و ۹ الکترون باشد، کدام گزینه است؟

- |         |      |       |       |
|---------|------|-------|-------|
| الف) ۲۸ | ب) ۹ | ج) ۱۰ | د) ۱۹ |
|---------|------|-------|-------|

۶ - با تغییر تعداد کدام یک از اجزای اتم، نوع اتم تغییر می‌کند؟

- |              |           |           |                     |
|--------------|-----------|-----------|---------------------|
| الف) الکترون | ب) پروتون | ج) نوترون | د) الکترون و نوترون |
|--------------|-----------|-----------|---------------------|

۷ - اگر به اتمی یک الکترون اضافه شود.....

الف) جرم آن تغییر می‌کند

ج) عدد اتمی و تعداد نوترون‌ها تغییر می‌کند

ب) احتمالاً حجم اتم تغییر می‌کند

د) ایزوتوپ جدیدی ایجاد می‌گردد

۸ - اتم سدیم دارای ۱۱ پروتون و ۱۲ نوترون است. چند الکترون به دور هسته‌ی آن می‌چرخند؟

- |        |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|
| الف) ۱ | ب) ۱۲ | ج) ۲۳ | د) ۱۱ |
|--------|-------|-------|-------|

۹ - کدام نشانه‌ی شیمیایی برای عنصر معرفی شده، نادرست است؟

- |                 |             |                |               |
|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| الف) بریلیم (B) | ب) هلیم (H) | ج) نیتروژن (N) | د) فلورور (F) |
|-----------------|-------------|----------------|---------------|

۱۰ - کدام گزینه نشانگر یک یون مثبت است؟

الف)  $^{16}_8\text{O}$  با ۸ الکترون

ج)  $^7_3\text{Li}$  با ۴ الکترون

ب)  $^{17}_8\text{O}$  با ۹ الکترون

د)  $^7_3\text{Li}$  با ۲ الکترون

## فصل ۴

۱- مرکز تنظیم ضربان قلب کدام است؟

الف) نخاع (ب) بصل النخاع (ج) مخچه (د) نیمکره‌های مخ

۲- مغز شامل کدام سه بخش است؟

الف) نیمکره‌های مخ، مخچه، نخاع  
ج) نیمکره‌های مخ، ساقه مغز، نخاع  
۳- کدامیک جزء وظایف مخ است؟

الف) تکلم (ب) تنفس (ج) ضربان قلب (د) حفظ تعادل بدن

۴- نخاع به طور مستقیم به کدام بخش مغز متصل است؟

الف) مخ (ب) ساقه مغز (ج) مخچه (د) نیمکره‌های مخ

۵- کدامیک از اعمال مخ نیست؟

الف) فکر کردن (ب) تنظیم فشار خون (ج) تکلم (د) حل مسئله

۶- جهت هدایت پیام عصبی در یک نورون، کدام است؟

الف) از اکسون به جسم سلولی  
ج) از دندریت به جسم سلولی  
۷- کدامیک از اعمال زیر جزء اعمال انعکاسی است؟

الف) تشریح بزاق (ب) بلع غذا (ج) دیدن (د) فکر کردن

۸- بزرگ‌ترین مرکز عصبی کدام است؟

الف) مخ (ب) مخچه (ج) بصل النخاع (د) ساقه مغز

۹- اگر چیزی ناگهان به سمت چشم شما پرتاب شود، شما بی‌اختیار چشم خود را می‌بندید. کدام بخش دستگاه عصبی فرمان بسته شدن پلک‌ها را صادر می‌کند؟

الف) مخ (ب) مخچه (ج) بصل النخاع (د) نخاع

۱۰- اگر به صورت نوزاد آب بپاشید، بازوها و پاهای خود را به بیرون پرتاب می‌کند، این کار .....

الف) برای شناخت دنیای اطراف است (ب) برای حفظ تعادل است

ج) به طور غیرارادی انجام می‌شود و انعکاس نام دارد (د) به طور ارادی انجام می‌شود و نوعی

واکنش دفاعی است



## فصل ۵

۱- کدام یک جزء ویژگی‌های سلول‌های عضلات صاف نیست؟

- الف) سفید یا صورتی رنگ هستند. (ب) در دیواره‌ی دستگاه گوارش یافت می‌شوند.  
ج) دوکی شکل هستند. (د) یک یا چند هسته‌ای می‌باشند.  
۲- سلول‌های عضله قلب ..... هستند.

- الف) قرمز و دارای تنها یک هسته (ب) صورتی و دارای انشعاب  
ج) قرمز و دارای یک یا چند هسته (د) سفید و دارای انشعاب  
۳- در یک مفصل کدام مورد یافت نمی‌شود؟

- الف) استخوان (ب) غضروف (ج) رباط (د) تاندون  
۴- جنس کدام یک از گزینه‌های زیر از بافت پیوندی نیست؟

- الف) استخوان (ب) تاندون و رباط (ج) غضروف (د) همگی از بافت پیوندی هستند  
۵- در ستون مهره‌ها کدام نوع مفصل وجود دارد؟

- الف) مفصل ثابت (ب) مفصل با حرکت محدود  
ج) مفصل متحرک در چند جهت (د) مفصل متحرک در یک جهت  
۶- پوست اندام حس ..... و ..... اندام حس چشایی است.

- الف) لامسه - چشم (ب) گرمایی و چشم  
ج) سرمایی و زبان (د) لامسه و زبان  
۷- پیام‌های مربوط به اندام‌های حسی به کدام قسمت دستگاه عصبی منتقل می‌شود؟

- الف) قشر مخ (ب) مخچه (ج) بصل النخاع (د) نخاع  
۸- کدام ماهیچه از نوع صاف است؟

- الف) ماهیچه قلبی (ب) ماهیچه‌های بازو  
ج) ماهیچه‌های گردن (د) ماهیچه دیواره روده‌ها

۹- سلول‌های گیرنده شنوایی در کدام بخش گوش قرار دارند؟

- الف) استخوان‌های میانی گوش (ب) گوش بیرونی  
ج) گوش میانی (د) در بخش حلزونی گوش داخلی  
۱۰- در ماده زمینه‌ای استخوان‌ها چه املاحی به صورت فراوان وجود دارند؟

- الف) کلسیم و سدیم (ب) کلسیم و پتاسیم  
ج) کلسیم و فسفر (د) آهن و فسفر

## فصل ۶

۱- هورمون‌های غده فوق کلیه:

الف) در هنگام ترس ترشح می‌شوند  
ب) تپش قلب را کنترل می‌کند  
ج) تنفس را کند می‌کند  
د) فشار خون را کم می‌کند

۲- کدام غده با ترشح بعضی از هورمون‌ها در کنترل غدد دیگر دخالت دارد؟

الف) تیروئید      ب) هیپوفیز      ج) پانکراس      د) فوق کلیه

۳- نقش کلسیم در بدن چیست؟

الف) محکم ساختن دندانها  
ب) رشد بدن  
ج) فعالیت ماهیچه‌ها  
د) گزینه الف و ب

۴- ید و کلسیم به ترتیب به عملکرد کدام غده‌ها تأثیر می‌گذارند؟

الف) هیپوفیز - تیروئید      ب) تیروئید - هیپوفیز  
ج) تیروئید - پانکراس      د) پانکراس - هیپوفیز

۵- کدام یک جزء علائم بیماری کم‌کاری تیروئید نیست؟

الف) خستگی      ب) کاهش وزن      ج) خواب آلودگی      د) کمبود انرژی

۶- به ترتیب کدام نوع دیابت جنبه‌ی ارثی بیشتری دارد و کدام بر اثر کاهش تولید انسولین ایجاد می‌شود؟

الف) جوانی - بزرگسالی      ب) جوانی - جوانی  
ج) بزرگسالی - جوانی      د) بزرگسالی - بزرگسالی

۷- غده‌های پشت تیروئید از چه راهی سبب افزایش کلسیم خون نمی‌شوند؟

الف) باز جذب کلسیم از کلیه‌ها      ب) تجزیه‌ی کلسیم در استخوان  
ج) جذب کلسیم از روده‌ها      د) آزاد کردن کلسیم به درون خون

۸- کدام یک از وظایف زیر به عهده‌ی هورمون جنسی مردانه نیست؟

الف) رشد ماهیچه‌ها      ب) رشد استخوان‌ها  
ج) بم شدن صدا      د) افزایش قند خون

۹- هورمون رشد باعث افزایش جذب کدام یون‌ها در غضروف و تبدیل آن به استخوان می‌گردد؟

الف) سدیم و ید      ب) فسفر و پتاسیم      ج) کلسیم و فسفر      د) آهن و مس

۱۰- کدام مورد زیر یک صفت ثانویه‌ی جنسی محسوب نمی‌شود؟

الف) بم شدن صدا در مردان      ب) رشد سینه و لگن در زنان  
ج) رویش موی صورت در دوران بلوغ      د) افزایش قد در نوزاد دختر

- ۱- کدام یک از موارد زیر تنها به ژن وابسته نیست و عوامل محیطی نیز در آن نقش دارند؟  
 الف) هوش (ب) سکته‌ی قلبی (ج) برخی از سرطان‌ها (د) همه موارد
- ۲- ژن مربوط به صفت مقاومت در برابر سرما را از ..... به گوجه فرنگی منتقل کرده‌اند.  
 الف) گاو (ب) خرگوش (ج) باکتری (د) ماهی
- ۳- برای افزایش کدام نوع ویتامین، برنج طلایی را با تغییر در ژن‌های برنج معمولی تولید کرده‌اند؟  
 الف) ویتامین E (ب) ویتامین A (ج) ویتامین C (د) ویتامین D
- ۴- در ایجاد کدام مورد زیر عامل محیطی نقشی ندارد؟  
 الف) سکته قلبی (ب) قد (ج) رنگ چشم (د) زخم معده
- ۵- عامل انتقال صفات ارثی از والدین به فرزندان چیست؟  
 الف) وراثت (ب) ژن‌ها (ج) هسته (د) محیط
- ۶- DNA درون هسته همراه با پروتئین‌ها، رشته‌هایی به نام ..... را می‌سازد.  
 الف) سیتوپلاسم (ب) ژن (ج) فیبر (د) کروموزوم
- ۷- از تقسیم شدن بی‌رویه سلول‌های بدن بدون این که نیازی به آنها باشد، بیماری ..... به وجود می‌آید.  
 الف) سرطان (ب) دیابت (ج) زخم معده (د) ارثی
- ۸- سلول‌های بدن انسان چند کروموزوم دارند؟  
 الف) ۷۸ (ب) ۲۳ (ج) ۲۴ (د) ۴۶
- ۹- کدام مورد حتی در دوقلوهای یکسان و کاملاً شبیه به هم متفاوت است؟  
 الف) رنگ پوست (ب) گروه خونی (ج) رنگ مو (د) اثر انگشت
- ۱۰- جنس کروموزوم‌های بدن ما از چیست؟  
 الف) DNA (ب) پروتئین (ج) چربی (د) الف و ب

## فصل ۸

۱- سلولی دارای ۱۲ کروموزوم است. بعد از تقسیم میتوز و میوز به ترتیب سلول‌های حاصل از آن دارای چند کروموزوم خواهد بود؟

الف) ۶-۶ (ب) ۶-۲۴ (ج) ۶-۱۲ (د) ۱۲-۱۲

۲- تعداد کروموزوم‌های هرگامت جنسی، ..... تعداد کروموزوم‌های به وجود آورنده‌اش است.

الف) دوبرابر (ب) نصف (ج) یک چهارم (د) همان اندازه

۳- تولید اسپرم در مردان تا چه زمانی ادامه دارد؟

الف) تا هنگام بلوغ (ب) تا ۵۰ سالگی (ج) تا کهنسالی (د) تا قبل از بلوغ

۴- در زنان، بعد از بلوغ معمولاً هر ماه چند گامت از تخمدان‌ها آزاد می‌شود؟

الف) دو گامت (ب) ۱ گامت (ج) ۴ گامت (د) تعداد بی‌شماری گامت

۵- اندام جنسی نر و ماده در گیاهان چیست؟

الف) دانه گرده، تخمک (ب) دانه گرده، مادگی

ج) پرچم، تخمک (د) پرچم، مادگی

۶- هیدر با روش ..... تولیدمثل می‌کند.

الف) دو نیم شدن (ب) هاگ‌زایی (ج) جوانه زدن (د) قطعه قطعه شدن

۷- هورمون جنسی زنان کدام است؟

الف) تستوسترون (ب) استروژن (ج) پروژسترون (د) ب و ج

۸- کدام یک از سلول‌های زیر حاصل تقسیم میتوز نیستند؟

الف) سلول‌های پوست (ب) سلول استخوانی (ج) سلول غضروفی (د) سلول‌های جنسی

۹- نسبت تعداد کروموزوم‌های گامت جانوران به تعداد کروموزوم‌های سلول‌های بدن آنها کدام است؟

الف) یک برابر (ب) دوبرابر (ج) نصف (د) مساوی

۱۰- هاگ در ..... تشکیل می‌شود.

الف) کپک نان (ب) هاگدان (ج) هوا (د) قارچ

## فصل ۹

۱- موادی که به وسیله‌ی مالش با جسم مناسبی می‌توانند باردار شوند چه نام دارند؟

الف) نارسانا      ب) ابر رسانا      ج) فلز      د) رسانا

۲- علت جاری شدن بار الکتریکی از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر ..... است.

الف) اختلاف انرژی الکتریکی      ب) اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی

ج) اختلاف پتانسیل الکتریکی      د) اختلاف بار الکتریکی

۳- یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی ..... است.

الف) ژول      ب) ولت      ج) اهم      د) آمپر

۴- وسیله‌ای با بار الکتریکی مثبت را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم و ورقه‌های

الکتروسکوپ بسته می‌شوند. بار الکتروسکوپ از چه نوعی است؟

الف) مثبت      ب) منفی      ج) خنثی یا مثبت      د) خنثی یا منفی

۵- واحد اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی کدام است؟

الف) اهم متر      ب) آمپر      ج) ولت      د) اهم

۶- آمپرسنج و ولت سنج چگونه در مدار قرار می‌گیرد؟

الف) هر دو به صورت سری      ب) آمپرسنج به طور سری و ولت‌سنج به طور موازی

ج) هر دو به صورت موازی      د) آمپرسنج به طور موازی و ولت‌سنج به طور سری

۷- مقدار جریانی را که در مدار جاری است ..... می‌نامیم.

الف) انرژی الکتریکی      ب) مقاومت الکتریکی

ج) بار الکتریکی      د) شدت جریان الکتریکی

۸- منظور از مقاومت الکتریکی رسانا چیست؟

الف) برخورد الکترون‌ها با ذرات ماده      ب) برخورد الکترون‌ها با هم

ج) برخورد ذرات ماده با هم      د) انرژی حاصل از مولد

۹- مقاومت الکتریکی یک لامپ معمولی در حالت:

الف) خاموش صفر است      ب) روشن، کم‌تر از خاموش است

ج) خاموش و روشن یکی است      د) روشن بیشتر از خاموش است

۱۰- فلزات و سایر رساناها..... دارند که آنها حرکت کرده و جریان برق را عبور می‌دهند.

الف) پروتون      ب) الکترون‌های آزاد      ج) نوترون      د) یون

## فصل ۱۰

- ۱- در ساختمان تلفن همراه از آهن ربای ..... استفاده می شود .
- الف) تیغه ای      ب) الکتریکی      ج) نعلی شکل      د) القایی
- ۲- پدیده ی القای مغناطیسی تنها در مواد..... ایجاد می شود.
- الف) غیرمغناطیسی      ب) مغناطیسی      ج) هر دو      د) و یا مغناطیسی
- ۳- در آهن ربای الکتریکی کدام عامل باعث قوی تر شدن خاصیت آهن ربایی می شود.
- الف) افزایش دور های سیم پیچ      ب) بلند بودن طول سیم های رابط  
ج) افزایش جریان در دورهای سیم پیچ      د) هر دو مورد الف و ج
- ۴- به چند روش می توان یک ماده را مغناطیسی کرد؟ (آهن ربا ساخت)
- الف) تماس      ب) القاء      ج) الکتریکی      د) هر سه مورد
- ۵- با توجه به لیست مواد زیر، به ترتیب از راست به چپ کدام مغناطیسی و کدام غیرمغناطیسی است؟  
چوب - مس - آهن
- الف) غیرمغناطیسی - غیرمغناطیسی - مغناطیسی  
ب) مغناطیسی - غیرمغناطیسی - مغناطیسی  
ج) مغناطیسی - غیرمغناطیسی - غیرمغناطیسی  
د) غیرمغناطیسی - غیرمغناطیسی - غیرمغناطیسی
- ۶- در جرثقیل های بزرگ برای جا به جایی اجسام از آهن ربای ..... استفاده می شود .
- الف) مکانیکی      ب) الکتریکی      ج) القایی      د) نعلی شکل
- ۷- در کدام وسیله از موتور الکتریکی استفاده نشده است؟
- الف) جاروبرقی      ب) ماشین لباسشویی      ج) کولر آبی      د) بخاری برقی
- ۸- کدام یک از مواد زیر غیرمغناطیسی است؟
- الف) قاشق استیل      ب) در فلزی خانه      ج) شیشه      د) بدنه خودرو
- ۹- در موتور الکتریکی انرژی الکتریکی به انرژی ..... تبدیل می شود.
- الف) انرژی مکانیکی      ب) انرژی شیمیایی      ج) انرژی صوتی      د) انرژی گرمایی
- ۱۰- استفاده از کدام وسیله در ساختن آهن ربای الکتریکی ضروری نیست؟
- الف) سیم      ب) تیغه آهنی      ج) کلید      د) باطری

## فصل ۱۱

۱- در ساخت کدامیک، کانی‌ها کاربرد ندارد؟

الف) خمیردندان      ب) تلفن همراه      ج) کاغذ      د) مداد

۲- کدام گزینه از ویژگی کانی‌ها نیست؟

الف) طبیعی بودن      ب) غیرمتبلور بودن      ج) جامد بودن      د) داشتن ترکیب شیمیایی ثابت

۳- کدام مورد بر فراوانی کانی‌ها بی‌تأثیر است؟

الف) فراوانی عناصر تشکیل دهنده      ب) شرایط تشکیل کانی  
ج) مقاومت کانی      د) فراوانی کاربرد آن‌ها در زندگی

۴- از کدام کانی در تولید خمیردندان استفاده می‌شود؟

الف) هالیت      ب) فلوئوریت      ج) فلدسپات      د) یاقوت

۵- کدام کانی تحت تأثیر گرما و فشار حاصل شده است؟

الف) گرافیت      ب) ژیپس      ج) هالیت      د) فلوئوریت

۶- از کدام کانی در داروسازی استفاده می‌شود؟

الف) ژیپس      ب) تالک      ج) مس خالص      د) مسکوویت

۷- نداشتن کدام خصوصیت باعث می‌شود که مروراد کانی محسوب نشود؟

الف) خالص بودن      ب) آلی بودن      ج) جامد بودن      د) طبیعی بودن

۸- چرا گاهی به کانی‌ها بلور می‌گویند؟

الف) در اعماق زیاد یافت می‌شوند      ب) شکل هندسی منظمی ندارند  
ج) زیبا و درخشان هستند      د) بسیار ریز هستند

۹- کدام گزینه درباره کانی صحیح نیست؟

الف) موادی جامد هستند

ب) همیشه به طور ناخالص از کره زمین به دست می‌آیند

ج) سنگ‌ها از یک یا چند کانی تشکیل می‌شوند

د) موجودات زنده در به وجود آمدن آن نقشی ندارند

۱۰- کدام مورد برای شناسایی نوع کانی کاربرد ندارد؟

الف) رنگ کانی      ب) شکل بلور کافی      ج) اندازه‌ی بلور کانی      د) سختی کانی

## فصل ۱۲

۱- سنگ‌ها از نظر ..... با هم شباهت دارند.

الف) رنگ (ب) چگالی (ج) جامد بودن (د) ترکیب مواد تشکیل دهنده

۲- سنگ‌هایی که از انجماد مواد مذاب حاصل می‌شوند، سنگ ..... نامیده می‌شوند.

الف) آذرین (ب) رسوبی (ج) هوازده (د) دگرگونی

۳- از سنگ گرافیت و گابرو به دلیل ..... در نمای ساختمان‌ها استفاده می‌کنند.

الف) ارزان بودن قیمت (ب) استحکام و زیبایی

ج) فراوانی در سطح زمین (د) رسوبی بودن آن‌ها

۴- در صورتی که ماگما در عمق زیاد متبلور شود، سنگ آذرین ..... به وجود می‌آید که ..... بلور

است.

الف) درونی - درشت (ب) درونی - ریز (ج) بیرونی - ریز (د) بیرونی - درشت

۵- کدام یک جزء ویژگی‌های سنگ‌های آذرین است؟

الف) امکان وجود فسیل در آن‌ها (ب) لایه لایه بودن

ج) ساختمان بلوری (د) فراوان‌ترین سنگ‌های سطح زمین

۶- کدامیک از عوامل زیر در تشکیل ماگما نقش دارند؟

الف) دما (ب) فشار (ج) سرد شدن (د) دما و فشار

۷- کدام موارد زیر، تعیین کننده کاربرد سنگ‌ها نیست؟

الف) مقاومت سنگ (ب) رنگ سنگ (ج) چگالی سنگ (د) محل تشکیل سنگ

۸- لایه لایه بودن از ویژگی‌های کدام گروه از سنگ‌های زیر است؟

الف) رسوبی (ب) آذرین درونی (ج) دگرگونی (د) آذرین بیرونی

۹- سنگ‌های ..... بر اثر تغییر انواع سنگ‌ها در اثر حرارت و فشار تشکیل می‌شوند.

الف) رسوبی (ب) دگرگونی (ج) آذرین درونی (د) آذرین بیرونی

۱۰- سنگ اولیه مرمر کدام است؟

الف) ماسه سنگ (ب) ریولیت (ج) سنگ آهک (د) گرافیت



## فصل ۱۳

۱- هرچه کوه‌ها سن بیشتری داشته باشند، هوازدگی..... را تحمل کرده‌اند.

الف) کم‌تری (ب) ملایم‌تر (ج) بیش‌تری (د) ضعیف‌تری

۲- عامل اصلی هوازدگی فیزیکی کدام مورد می‌باشد؟

الف) اختلاف دمای شدید (ب) انبساط

ج) انقباض (د) هر سه مورد صحیح است

۳- عامل اصلی هوازدگی شیمیایی کدام مورد است؟

الف) اختلاف دمای هوا (ب) رطوبت و گرما

ج) انجماد و یخ زدن آب (د) انبساط و ترک خوردن سنگ‌ها

۴- قطعه سنگی که جلوی آفتاب قرار دارد پس از چند شبانه‌روز خردمی‌شود، این عامل مربوط به کدام مورد زیر است؟

الف) عوامل دگرگونی (ب) هوازدگی فیزیکی

ج) هوازدگی شیمیایی (د) عوامل تبدیل رسوب به سنگ

۵- هوازدگی باعث تسریع کدام پدیده می‌شود؟

الف) دگرگون شدن سنگ (ب) فرسایش سنگ

ج) تشکیل نفت خام (د) تبدیل شدن سنگ به جواهر

۶- ته نشین شدن رسوبات از ساحل تا اعماق دریا به ترتیب:

الف) ماسه، گل، شن ریز و درشت (ب) گل، ماسه، شن ریز و درشت

ج) گل، ماسه، شن ریز و درشت (د) شن ریز و درشت، ماسه، گل

۷- کدام گزینه درست است؟

الف) در رسوبات یخچالی با افزایش مسافت طی شده گردشگری ذرات کاهش می‌یابد

ب) در رسوبات یخچالی با افزایش مسافت طی شده گردشگری ذرات بیشتر می‌شود

ج) هرچه رسوبات رودخانه مسافت بیشتری طی کنند، گردتر می‌شوند

د) هیچ رابطه‌ای بین مسافت طی شده و گردشگری رسوبات وجود ندارد

۸- در نواحی گرم و مرطوب هوازدگی از نوع..... است.

الف) شیمیایی (ب) فیزیکی (ج) فرسایش (د) انبساط

۹- رسوباتی که توسط یخچال‌ها حمل می‌شوند معمولاً..... می‌باشند.

الف) گردتر (ب) بیشتر (ج) رسوبی‌تر (د) زاویه‌دارتر

۱۰- وقتی آب یخ می‌زند حجمش..... می‌یابد.

الف) افزایش می‌یابد (ب) تغییر نمی‌کند (ج) کاهش می‌یابد (د) هیچکدام

## فصل ۱۴

۱- درس ریچ جاده‌ها از چه نوع آینه‌ای استفاده می‌شود؟

الف) آینه تخت (ب) آینه مقعر (ج) آینه محدب (د) مورد الف و ب

۲- اندازه‌ی تصویر در آینه‌های تخت ..... است.

الف) بزرگتر از جسم (ب) کوچکتر از جسم (ج) برابر جسم (د) وارونه و برابر

۳- کدام یک از پدیده‌های زیر دلیل انتشار نور به خط راست است؟

الف) تشکیل سایه (ب) پدیده کسوف (ج) پدیده خسوف (د) هر سه مورد

۴- در آینه‌های محدب (کوژ) همیشه تصویر جسم ..... است.

الف) حقیقی - کوچکتر (ب) مجازی - کوچکتر (ج) مجازی - بزرگتر (د) حقیقی - بزرگتر

۵- تصویر حقیقی کوچکتر ..... تشکیل می‌شود.

الف) در آینه‌های کوژ (ب) در آینه‌های کاو

(ج) در هر دو آینه‌های کوژ و کاو (د) فقط در آینه‌های کوژ و به صورت وارونه

۶- در طی یک روز آفتابی طول سایه ی یک درخت چگونه تغییر می‌کند

الف) همواره افزایش می‌یابد (ب) همواره کاهش می‌یابد

(ج) رفته رفته کاهش و سپس افزایش می‌یابد (د) رفته رفته افزایش و سپس کاهش می‌یابد

۷- در کدام آینه یا آینه‌ها تصویر همواره مجازی است؟

الف) آینه مقعر (ب) آینه تخت - آینه مقعر (ج) آینه تخت - آینه کوژ (د) آینه مقعر - آینه کوژ

۸- کدام گزینه از کاربردهای آینه مقعر است؟

الف) در دندانپزشکی (ب) ذره بین (ج) نورافکن (د) هر سه مورد

۹- از اجسام زیر کدام یک جسم شفاف است؟

الف) شیشه (ب) چوب (ج) سنگ (د) دیوار

۱۰- کدام گزینه صحیح است؟

الف) قانون بازتاب نور فقط در آینه‌های تخت درست است

(ب) قانون بازتاب نور فقط در آینه‌های مقعر درست است

(ج) در بازتاب از هر سطحی، قانون بازتاب نور درست است

(د) همه موارد

## فصل ۱۵

۱- کدام پرتو هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود؟

الف) بنفش      ب) قرمز      ج) زرد      د) سبز

۲- به مجموعه رنگ‌های تشکیل دهنده ی نور سفید ..... گفته می‌شود.

الف) تجزیه      ب) پاشندگی      ج) طیف نور سفید      د) هیچکدام

۳- از کدام نوع عدسی به عنوان ذره بین استفاده می‌شود.

الف) همگرا      ب) واگرا      ج) همگرا - واگرا      د) کوژ

۴- نوع تصویر در عدسی واگرا همواره ..... و ..... است.

الف) حقیقی - کوچکتر      ب) مجازی - کوچکتر

ج) حقیقی - بزرگ تر      د) مجازی - بزرگ تر

۵- پرتویی که عمود بر سطح جدا کننده دو محیط می‌تابد.....

الف) شکسته نمی‌شود      ب) از خط عمود دور می‌شود

ج) به خط عمود نزدیک می‌شود      د) شکسته می‌شود

۶- کدام گزینه صحیح است؟

الف) تصویر در عدسی همگرا همواره کوچکتر از جسم است.

ب) تصویر در عدسی همگرا همواره بزرگتر از جسم است.

ج) تصویر در عدسی همگرا همواره هم اندازه جسم است

د) تصویر در عدسی همگرا می‌تواند هر سه حالت بزرگ تر، برابر و کوچک تر از جسم باشد.

۷- جداسازی رنگ های نور سفید به وسیله منشور را ..... می‌نامند

الف) پاشندگی      ب) رنگین کمان      ج) همگرایی      د) هیچکدام

۸- کدام پرتوی نور هنگام عبور از منشور کمتر منحرف می‌شود؟

الف) زرد      ب) قرمز      ج) سبز      د) نیلی

۹- عدسی ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

الف) کروی      ب) استوانه ای      ج) واگرا - همگرا      د) محدب

۱۰- کدام حاصل پدیده شکست نور است؟

الف) رنگین کمان      ب) جزر و مد      ج) سراب      د) الف و ج