

# درس چهارم: نور و رنگ

## درس در یک نگاه:

دانش آموزان در این درس ضمن انجام دادن فعالیت هایی با چشمه های نور مصنوعی و پدیده ی شکست نور، عدسی و کاربرد آن و نیز منشور و فرایند تجزیه ی نور آشنا می شوند.

آن چه دانش آموزان در مورد «نور و رنگ» می دانند:

**سال اول:** خورشید نور و گرما دارد.

**سال دوم:** برای دیدن چیزها نور لازم است.

هر چیزی که از خودش نور بدهد، چشمه ی طبیعی نور است. از نور استفاده های زیادی می شود. هنگامی که نور از جسمی عبور نکند، در پشت آن سایه تشکیل می شود.

**سال سوم:** نور یکی از شکل های انرژی است.

**سال چهارم:** نور بعد از برخورد به اجسام، بازتابش می کند.

– برای آن که جسمی دیده شود، لازم است بازتاب نور از آن جسم به چشم برسد.

– اندازه ی تصویر یک جسم در آینه ی تخت با اندازه ی جسم برابر و قرینه ی آن است.

– ویژگی های تصویر یک جسم در آینه ی تخت با ویژگی های تصویر در آینه های فرورفته و برآمده متفاوت است.

**هدف ها:** انتظار می رود که در فرایند آموزش این درس، هر دانش آموز به هدف های زیر دست یابد :

| نگرش ها  | دانستنی ها و مهارت ها  |
|--|--|
| ۱- در فعالیت های گروهی با علاقه شرکت کند.                      | ۱- تفاوت چشمه ی طبیعی و چشمه ی مصنوعی نور را توضیح دهد و مثال بزند.                          |
| ۲- به افرادی که از عینک استفاده می کنند، با دید مثبت نگاه کند. | ۲- با منشور نور خورشید و نور چراغ را تجزیه و مشاهده کند و درباره ی رنگ های نور توضیح دهد.    |
|  | ۳- با استفاده از سم پاش یا گلاب پاش، رنگین کمان بسازد و پدیده ی رنگین کمان را توضیح دهد.     |
|  | ۴- ضمن مشاهده ی ذره بین و منشور با آن ها کار کند و با موارد استفاده ی این دو وسیله آشنا شود. |
|  | ۵- درباره ی وسایلی که در آن ها عدسی به کار می رود، اطلاعات جمع آوری کند.                     |
|  | ۶- کوره ی آفتابی و ذره بین را با هم مقایسه و شباهت های آن ها را بیان کند.                    |
|  | ۷- با استفاده از عدسی، تصویرهای مختلفی از اجسام تشکیل دهد.                                   |
|  | ۸- با استفاده از ذره بین به مشاهده ی اجسام کوچک بپردازد.                                     |
|  | ۹- با انجام دادن آزمایشی، قانون عدسی را مشخص و فاصله ی آن را تا عدسی اندازه گیری کند.        |
|  | ۱۰- در مورد کاربردهای عدسی اطلاعات جمع آوری کند.   |

## شناختنامه‌ی درس ۴- نور و رنگ

| صفحه | مفاهیم  | هدف‌ها  | فعالیت‌ها  | مواد و وسایل لازم                                   | واژگان                    |
|------|---|---|--|---|---------------------------|
| ۴۲   | -   | دانش‌آموز:<br>- برای مطالعه و کسب اطلاعات درباره‌ی نور و رنگ آماده و به این موضوع علاقه‌مند شود.                      | دانش‌آموز:<br>- درباره‌ی تصویر عنوانی ابتدای درس با هم گروه‌هایش بحث و گفت‌وگو کند.  | -   |                           |
| ۴۳   | - چشمه‌های نور مصنوعی به دست انسان ساخته می‌شود.  | - شرایط دیدن یک جسم را مرور کند.<br>- درباره‌ی انواع چشمه‌های نور طبیعی و مصنوعی اطلاعات جمع‌آوری کند.                | - متن را مطالعه و تصاویر را مشاهده می‌کند و درباره‌ی آن با هم کلاسی‌های خود و معلم به گفت‌وگو می‌پردازد.   | -   | چشمه‌ی نور طبیعی و مصنوعی |
| ۴۴   | - نور خورشید از رنگ‌های گوناگون تشکیل شده است.  | - با انجام دادن آزمایش مشاهده کند که نور خورشید از رنگ‌های مختلف تشکیل شده است.                                       | - با بدنه‌ی خود کار شفاف یا منشور نور خورشید را تجزیه و رنگ‌های مختلف آن را رسم می‌کند.  | لوله‌ی خودکار بی‌رنگ، ورق کاغذ سفید، جعبه‌ی مدارنگی |                           |
| ۴۵   | - منشور یک قطعه‌ی شیشه‌ی آبی چندوجهی است که رنگ‌های مختلف نور را تجزیه می‌کند.<br>- رنگین کمان در اثر تجزیه‌ی نور خورشید به وسیله‌ی قطره‌های آب به وجود می‌آید. | - درباره‌ی منشور، اطلاعات جمع‌آوری کند.<br>- با استفاده از ابزار مناسب، رنگین کمان تشکیل دهد و با این پدیده آشنا شود. | - در یک روز آفتابی با استفاده از وسیله‌ای مانند سم‌پاش آب را در هوا می‌پاشد و مشاهدات خود را بیان می‌کند.  | رنگین کمان منشور                                    |                           |
| ۴۶   | - ذره‌بین نوعی عدسی است که از اجسام تصویر بزرگ‌تری به دست می‌دهد.   | - با انجام دادن آزمایش با کار ذره‌بین آشنا شود.   | - با استفاده از ذره‌بین به مشاهده‌ی اجسام کوچک می‌پردازد و با کار ذره‌بین آشنا می‌شود.<br>- متن درس را مطالعه و درباره آن با هم گروه‌های خود گفت‌وگو می‌کند. | ذره‌بین   | عدسی                      |

| صفحه | مفاهیم   | هدف ها  | فعالیت ها  | وسایل  | واژگان     |
|------|--|---|--|--|------------|
| ۴۷   | <ul style="list-style-type: none"> <li>عدسی، نور خورشید را در نقطه‌ای به نام کانون جمع می‌کند.</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>با انجام دادن آزمایش با کانون عدسی آشنا شود و فاصلهای آن را تا عدسی اندازه‌گیری کند.</li> <li>کوره‌ی آفتابی را با ذره‌بین مقایسه کند.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>با انجام دادن آزمایش کانون عدسی را مشاهده می‌کند و فاصلهای آن را تا عدسی اندازه می‌گیرد.</li> <li>درباره‌ی شباهت‌های ذره‌بین و کوره‌ی آفتابی با معلم و هم‌کلاسی‌هایش گفت‌وگو می‌کند.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ذره‌بین، خط‌کش، ورق کاغذ</li> </ul>                 | کانون عدسی |
| ۴۸   | <ul style="list-style-type: none"> <li>به کمک عدسی می‌توان تصویر اجسام را روی یک پرده نمایش داد.</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>با انجام دادن آزمایش بی‌برد که به کمک عدسی می‌توان تصویر اجسام را بر پرده‌ای تشکیل داد.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>با قرار دادن یک عدسی بین یک شمع روشن و یک ورق سفید و جابه‌جا کردن شمع یا ذره‌بین، تصویر شمع را روی پرده تشکیل می‌دهد.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>شمع، عدسی، صفحه کاغذ، خط‌کش یا متر خیاطی</li> </ul> |            |
| ۴۹   | <ul style="list-style-type: none"> <li>از عدسی‌ها در وسایل مختلف و برای انجام دادن کارهای گوناگون استفاده می‌شود.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>درباره‌ی کاربرد عدسی‌ها اطلاعات جمع‌آوری کند.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>وسایل مختلفی را که در آن‌ها عدسی به‌کار رفته است، مشاهده می‌کند.</li> <li>درباره‌ی شغل‌هایی که در آن‌ها از وسایل دارای عدسی استفاده می‌کنند، به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازد.</li> </ul>          |  |            |

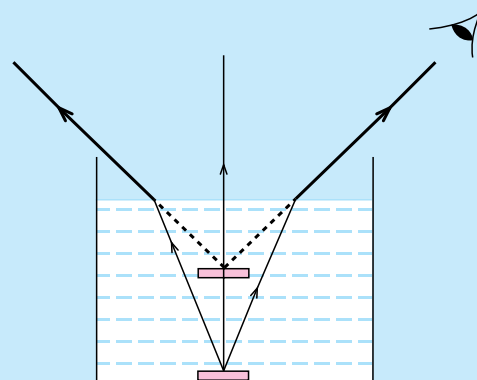
## دانستنی‌ها برای معلم

**نور:** نور نوعی تابش است که با سرعت بسیار زیاد منتشر می‌شود. نور از خورشید، لامپ و هر جسم داغ یا از سوختن اجسام یعنی از شعله و آتش حاصل می‌آید و از اجسام شفاف مانند شیشه و آب می‌گذرد اما در برخورد با اجسام کدر، بازتابش یا جذب می‌شود. ما اجسام را به این دلیل می‌بینیم که بخشی از نور بازتابیده از آن‌ها به چشممان وارد می‌شود. بدون نور هیچ چیز را نمی‌توان دید. یک سطح صیقلی تقریباً همه‌ی نوری را که بر آن تابیده است، بازمی‌تاباند اما سطح کدر و ناهموار، بیش‌تر نور را جذب می‌کند و کمی از آن را بازمی‌تاباند. ذره‌های ریز نظیر غبار و دود، نور را در همه‌ی جهت‌ها می‌پراکنند.

**شکست نور:** نور در آب، شیشه یا هر محیط شفاف دیگری، با سرعت کم‌تر منتشر می‌شود. وقتی باریکه‌ی نور از آب یا شیشه وارد هوا می‌شود، بخشی از آن که در هواست با سرعتی بیش‌تر از آن بخش که در آب یا شیشه است، پیش می‌رود و این امر باعث شکست نور می‌شود. نی نوشیدنی که درون لیوانی از آب فرو رفته است، شکسته به نظر می‌آید و استخر وقتی پر از آب باشد، کم عمق‌تر جلوه می‌کند. شکل زیر نشان می‌دهد که در اثر شکست نور، تصویر سکه بالاتر از کف ظرف تشکیل می‌شود و در نتیجه، چشم سکه را بالاتر از کف ظرف می‌بیند.

**ماهیت نور و رنگ اجسام و مواد:** ماهیت نور فوتون است. فوتون ذره‌ی انرژی است. از چشمه‌ی نور فوتون‌هایی تابش می‌شود. تعداد فوتون‌هایی که از هر چشمه‌ی نور تابش می‌شود، بسیار زیاد است. نوع فوتون‌هایی که از یک چشمه یا چشمه‌های مختلف تابش می‌شوند، متفاوت است. ما اجسام را به رنگ‌های گوناگون می‌بینیم. رنگی که از هر جسم می‌بینیم، مربوط به فوتون‌هایی است که از آن جسم به چشم ما می‌رسد. رنگ هر جسم مربوط به اثری است که نور تابش شده از آن جسم بر چشم می‌گذارد. بنابراین به جنس ماده‌ی آن و پرتوهایی که به آن تابش شده است، بستگی دارد. ما معمولاً رنگ اجسام را هنگامی که نور طبیعی خورشید بر آن می‌تابد می‌بینیم و نام‌گذاری می‌کنیم. بر این پایه، جسمی که همه‌ی نورها را جذب کند، به رنگ تیره دیده می‌شود و اگر همه‌ی نورها را بازتابش کند، در نور خورشید به رنگ سفید دیده می‌شود. وقتی نور سفید به جسمی رنگی بتابد، تمام رنگ‌ها جذب می‌شوند و تنها پرتوهای جذب نشده را می‌توان دید. وقتی یک دیوار را آبی رنگ می‌بینید، یعنی فقط نور آبی را جذب نکرده است، و به این رنگ دیده می‌شود.

**طیف نور:** نوری که از خورشید می‌آید یا نور سفید لامپ مخلوطی از رنگ‌هاست. منشور می‌تواند این نور را به رنگ‌های



طیف نور: نوری که از خورشید می‌آید یا نور سفید لامپ مخلوطی از رنگ‌هاست. منشور می‌تواند این نور را به رنگ‌های

**نور سفید، نور رنگی:** نور خورشید و نور لامپ معمولی بی‌رنگ به نظر می‌آیند، سرعت انواع فوتون‌های نور خورشید یا لامپ در خلأ و تقریباً در هوا یکسان است ولی سرعت فوتون‌ها در محیط‌های شفاف مثل شیشه و آب تفاوت می‌کند. همین تفاوت سبب جدا شدن نورهای مختلف از یک‌دیگر می‌شود؛ برای مثال، اگر منشور شیشه‌ای را در مسیر نور سفید خورشید قرار دهیم، نور بعد از رسیدن به منشور تجزیه می‌شود و می‌توانیم رنگ‌های گوناگونی را که در نور سفید خورشید قرار دارند، مشاهده کنیم. نور خورشید پس از تجزیه به رنگ‌های گوناگونی دیده می‌شود که بین سرخ و بنفش قرار دارند. هرگاه نور از فوتون‌های یکسان تشکیل شود، آن را خالص یا تک‌رنگ می‌گویند. این نور در اثر عبور از منشور تجزیه نمی‌شود.

**روشنایی:** امروزه بیش‌تر روشنایی جهان از برق تأمین می‌شود اما در گذشته، روشنایی به کمک چراغ‌هایی که سوختشان چربی، نفت یا گاز بود، تأمین می‌شد. انسان‌های پیش از تاریخ از ۱۵۰۰ سال پیش چراغ ساختند. آن‌ها حفره‌هایی در سنگ ایجاد می‌کردند و در آن چربی حیوانی قابل سوختن می‌ریختند. رومی‌ها چراغ‌هایی از برنز و سفال داشتند که آن‌ها را با روغن‌های نباتی پر می‌کردند. این چراغ‌ها فتیله داشتند. فتیله با مکیدن روغن، شعله را در یک جا متمرکز می‌کرد. در قرون وسطی الیاف گیاه را در صمغ فرو می‌بردند و می‌سوزاندند. الیاف به طول ۷۰ سانتی‌متر به مدت یک ساعت می‌سوخت. شمع‌هایی که از موم یا پیهی حیوانات تهیه می‌شدند، بسیار گران بودند. چراغ نفتی در اواخر قرن هیجدهم میلادی اختراع شده حفره‌ی لوله‌ای درون فتیله و دودکش شیشه‌ای (لامپ) باعث کشش شدید هوا می‌شد و شعله را روشن‌تر می‌کرد.

چراغ گازی از اوایل قرن نوزدهم میلادی به کار برده شد. اولین چراغ‌های گازی روشنایی مناسبی نداشتند و فقط سوسو می‌زدند. بعدها این مشکل با قرار دادن پوششی به دور شعله برطرف شد. این پوشش کیسه‌ای پارچه‌ای آغشته به مواد شیمیایی بود که پس از داغ شدن، نور سفید منتشر می‌کرد. امروزه در معابر و خیابان‌ها از لامپ‌هایی استفاده می‌کنند که از نوعی گاز پر شده است. وقتی جریان برق از این لامپ‌ها عبور می‌کند، باعث درخشندگی گازها

می‌شود. رنگ نور به جنس گاز درون لامپ بستگی دارد. از چراغ برق برای اولین بار در سال ۱۸۸۱ میلادی (۱۲۶۰ ه.ش) استفاده شد. لامپ‌های برقی جدید رشته‌ای ماریچی از سیم تنگستن دارند که با عبور جریان برق داغ می‌شود و با رنگ سفید می‌درخشد. حباب شیشه‌ای با گازی که مانع سوختن سیم می‌شود، پر شده است.

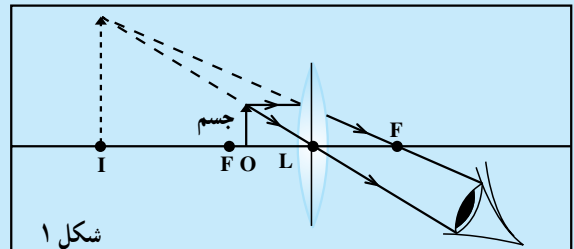
**سرعت نور:** نور در خلأ و هوا با سرعتی حدود ۳۰۰/۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه حرکت می‌کند. اگر شما با این سرعت حرکت کنید، می‌توانید در هر ثانیه بیش از هفت بار زمین را دور بزنید. دانشمندان معتقدند که هیچ چیز نمی‌تواند سریع‌تر از نور حرکت کند، زیرا در همه‌ی جهان هستی آن قدر انرژی وجود ندارد که بتواند کوچک‌ترین ذره‌ای را به این سرعت برساند.

نور تقریباً پس از ۸/۵ دقیقه از خورشید به زمین می‌رسد، یعنی، وقتی به خورشید نگاه می‌کنید، آن را در جایی می‌بینید که ۸/۵ دقیقه قبل در آن جا بوده است اما نور ماه پس از ۱/۵ ثانیه به زمین می‌رسد.

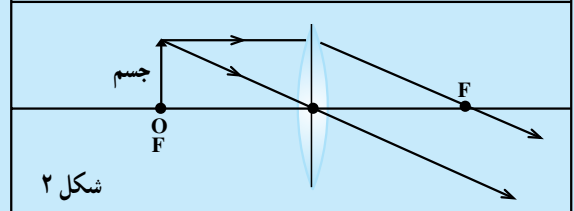
**عدسی:** عدسی، که برخی از انواع آن در ساختن عینک به کار می‌رود، قطعه‌ای شیشه یا پلاستیک شفاف با شکل خاص است که باریکه‌ی نور هنگام عبور از آن می‌شکند. دو نوع عدسی هم‌گرا (محدب یا کوژ) و واگرا (مقعر یا کاو) وجود دارد. عدسی هم‌گرا در وسط برجسته و در کناره‌ها نازک است. ذره‌بین، یک عدسی هم‌گراست که از اجسام ریز و کوچک که در فاصله کانونی قرار دارند تصویری بزرگ‌تر و مستقیم تشکیل می‌دهد. انحنای عدسی واگرا رو به درون است. در نتیجه، وسط آن از کناره‌ها نازک‌تر است. عدسی عینک اشخاص نزدیک‌بین، واگراست. پرتوهای نور بعد از عبور از عدسی هم‌گرا به یک‌دیگر نزدیک و در یک نقطه جمع می‌شوند. عدسی واگرا پرتوهای نور را از هم دور می‌کند.

**کانون عدسی:** پرتوهای موازی نور بعد از عبور از عدسی هم‌گرا در یک نقطه جمع می‌شوند. به این نقطه، کانون می‌گویند. **تصویر در عدسی هم‌گرا (محدب):** ویژگی تصویری که از یک جسم در عدسی هم‌گرا تشکیل می‌شود، به فاصله‌ی جسم تا عدسی بستگی دارد و حالت‌های مختلف آن به شرح زیر است:

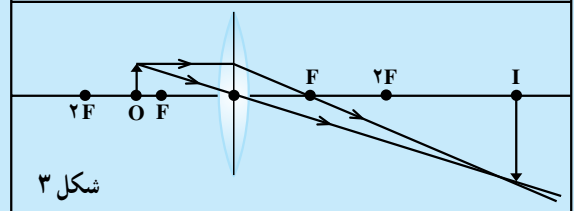
۱- اگر جسم بین کانون و عدسی قرار گیرد، تصویر بزرگ‌تر، مستقیم و مجازی خواهد بود (حالت ذره‌بین). (شکل ۱)



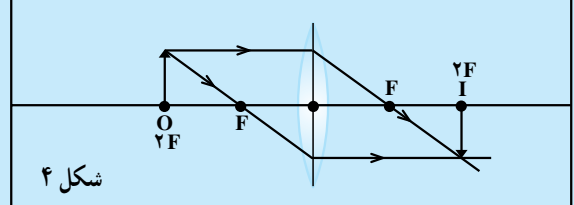
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

۲- اگر جسم روی کانون عدسی قرار گیرد، تصویر آن در بی‌نهایت تشکیل می‌شود. (شکل ۲)

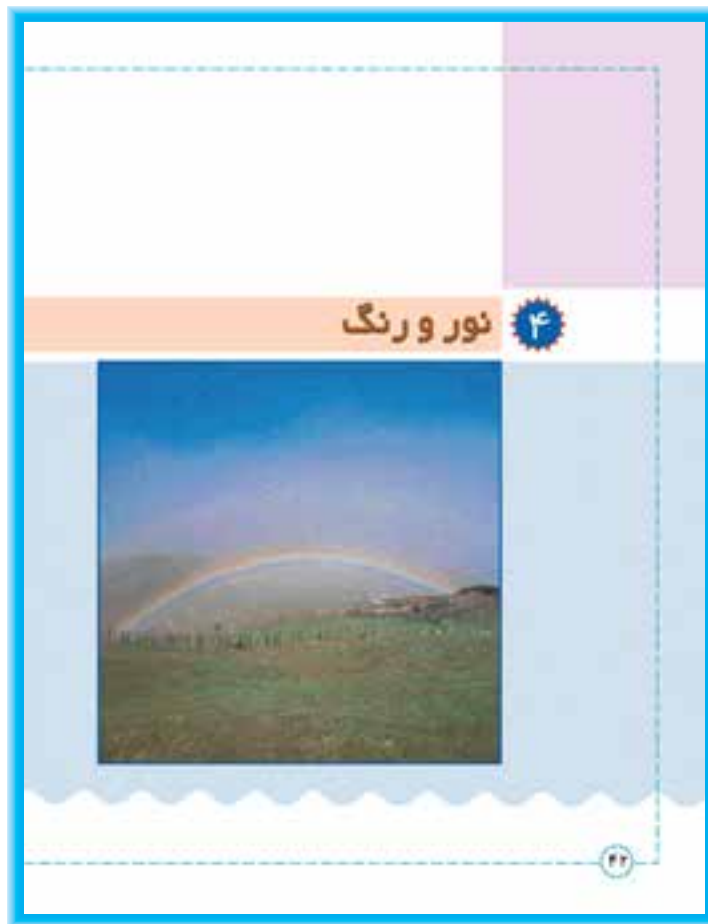
۳- اگر جسم بین کانون و دو برابر فاصله‌ی کانونی قرار گیرد، تصویر آن وارونه، حقیقی و بزرگ‌تر از جسم و در طرف دیگر عدسی در نقطه‌ای که فاصله آن بیشتر از دو برابر فاصله

کانونی است تشکیل می‌شود. (شکل ۳)

۴- اگر جسم روی نقطه‌ای به فاصله دو برابر فاصله کانونی، از عدسی قرار گیرد تصویر آن وارونه، حقیقی، اندازه‌ی جسم روی نقطه‌ای دو برابر فاصله‌ی کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. (شکل ۴)

۵- اگر جسم خارج از دو برابر فاصله‌ی کانون قرار گیرد، تصویر وارونه، حقیقی، کوچک‌تر از جسم و بین کانون و نقطه‌ای دو برابر فاصله‌ی کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. (دوربین عکاسی - چشم)

۶- اگر جسم در بی‌نهایت قرار گیرد، تصویر حقیقی، وارونه، حقیقی روی کانون در طرف دیگر عدسی قرار می‌گیرد. رنگین کمان: رنگین کمان فقط زمانی دیده می‌شود که هم خورشید بتابد و هم باران باریده باشد. در این زمان هم باید پشت بیننده به خورشید باشد و در جایی روبه‌روی در هوا ذرات باران وجود داشته باشد. بینیم رنگین کمان چگونه تشکیل می‌شود؟ نور سفید خورشید در واقع مخلوطی از همه‌ی رنگ‌هاست. سرعت باریکه‌ی نور با ورود به آب یا شیشه کم می‌شود؛ بنابراین، وقتی باریکه‌ی نور به صورت مایل وارد سطح پشتی قطره بازتاب می‌یابد. آن‌گاه در موقع خروج از قطره، باز هم به مقدار بیش‌تری تجزیه می‌شود. هر شخص نور خارج شده از هزاران قطره‌ی باران را می‌بیند و مجموعه‌ی آن‌ها از فاصله‌ی دور به شکل کمان رنگین دیده می‌شود. هرگاه به سوی رنگین کمان پیش بروید، به نظر می‌آید که رنگین کمان نیز به همان اندازه به عقب می‌رود؛ زیرا نور از مجموعه‌ی دیگری از قطره‌ها می‌گذرد و به چشم شما می‌رسد.



### راهنمای تدریس

**شروع کنید:** دانش‌آموزان درباره‌ی نور آگاهی قبلی دارند. بنابراین، گروه‌ها در یک مهلت مقرر جدولی مطابق جدول صفحه‌ی بعد در دفتر علوم خود بکشند و ستون اول جدول را با آنچه درباره‌ی نور می‌دانند، پر کنند. هر گروه نوشته‌های خود را در اختیار گروه دیگر قرار دهد تا آن را تکمیل کند. سپس از چند گروه بخواهید تا نوشته‌های خود را به کلاس ارائه دهند و در صورت لزوم، به کمک بچه‌ها آن‌ها را اصلاح کنید.

**هدف از این صفحه‌ی درس:** ایجاد انگیزه و آمادگی

در دانش‌آموزان برای کسب اطلاعات بیش‌تر درباره‌ی نور و رنگ است.



**آمادگی از قبل:** فضای کلاس را با مجموعه‌ای

از رنگ‌ها و رنگین‌کمان‌هایی که بچه‌ها نقاشی کرده‌اند تزئین کنید تا برای آموزش درس آماده شود.

| آن چه در باره‌ی نور می دانم | آن چه می خواهم بدانم | آن چه یاد گرفته ام |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|
|                             |                      |                    |

بدین ترتیب، دانش آموزان آن چه را که در سال های گذشته در باره‌ی نور آموخته اند، مرور می کنند.

سپس از دانش آموزان بخواهید که ابتدا به صورت فردی و بعد با مشورت با گروه، ستون دوم جدول را کامل کنند و آن چه را که در باره‌ی نور می خواهند بدانند، مطرح نمایند.

سؤال ها را بدون پاسخ بگذارید. از گروه ها بخواهید سؤال ها را در دفتر علوم خود بنویسند و در طی درس اگر پاسخ سؤالی را دریافتند، آن را در جلوی سؤال یادداشت کنند. در پایان کار، از هر گروه نسخه ای از این سؤال و جواب ها را بگیرید، ارزیابی کنید و مواردی را که جالب است یا انتظار دارید دانش آموزان پاسخ دهند، در کلاس مطرح کنید. ستون آخر جدول را دانش آموزان در طی درس کامل خواهند کرد.

اکنون از دانش آموزان بخواهید به تصویر این صفحه نگاه کنند و آن چه را در باره‌ی تصویر می دانند، در کلاس مطرح نمایند.

**پرسید:** آیا تا به حال چنین حالتی را دیده اید؟ چه زمانی؟



– نام این شکل چیست؟

– آیا یادتان می آید که این نوار رنگی چه رنگ هایی داشت؟

– در چه فصلی آن ها را بیش تر دیده اید؟

پاسخ ها را بشنوید و روی پاسخ های صحیح بیش تر تمرکز کنید.

از دانش آموزان بخواهید خاطرات خود را در باره‌ی رنگین کمان بیان کنند.



بعضی مواقع پرسش های معلم فقط به منظور تحریک و تشویق کردن دانش آموزان به دقت در جزئیات چیزهایی است که مشاهده می کنند؛ مثلاً:  
آیا اندازه‌ی برگ در شاخه های مختلف، متفاوت است؟  
آیا رنگ پشت و روی همه‌ی برگ ها متفاوت است؟  
دقت کرده ای رنگین کمان چه وقت روز تشکیل می شود؟





## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** از دانش آموزان بخواهید در گروه خود مطالب این صفحه را بخوانند و درباره ی آن سؤال طرح کنند. هر گروه سؤال های خود را مطرح کند.

## بپرسید:

- برای آن که جسمی دیده شود، چه شرایطی لازم است؟
- کدام یک از تصاویرهای این صفحه چشمه ی مصنوعی نور و کدام یک چشمه ی طبیعی است؟

## هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان نور،

چشمه ی نور و بازتابش نور را مرور می کنند و به مقایسه ی چشمه های طبیعی و مصنوعی نور می پردازند.



## آمادگی از قبل: تصاویری را که دانش آموزان از

چشمه های نور طبیعی و مصنوعی رسم کرده اند روی تابلوی علوم نصب کنید و فضای کلاس را برای درس آماده کنید.



بسیاری مواقع، معلّم می تواند حاصل ارزش یابی دانش آموزان را براساس فهرست های مستند ارزش یابی به صورت زیر خلاصه کند.

نمره ی تلاش دانش آموز: \_\_\_\_\_

نمره ی نتیجه ی کار دانش آموز: \_\_\_\_\_

گرچه گاه تلاش دانش آموز به نتیجه نمی رسد. اما در این گونه مواقع، معلّم باید نشان دهد که برای تلاش وی ارزش قائل است. تلاش دانش آموز در فرایند یادگیری، اهمیت بسیار دارد و در ارزش یابی های مستمر مورد توجه قرار می گیرد.



با رفتار خودتان به دانش آموزان نشان دهید، که به توان پرسشگری آن ها امتیاز می دهید، در هر فرصتی که پیش می آید، آنان را به طرح سؤال تشویق کنید. پرسش ها را در کلاس طرح کنید و در صورت نیاز با کمک سایر دانش آموزان به اصلاح آن ها بپردازید.

از دانش آموزان بخواهید که پرسش ها را یادداشت کنند و اگر پاسخ آن ها را یافتند، در کلاس مطرح نمایند. لازم است شما مجموعه این پرسش ها و پاسخ ها را در پوشه ی کار هر دانش آموز نگه دارید و بعضی مواقع از میان آن ها پرسشی را به عنوان پرسش هفته تعیین کنید و به دانش آموزانی که پاسخ را پیدا می کنند، امتیاز بدهید.

**مشاهده کنید:** گروه ها را هنگام انجام دادن فعالیت مشاهده نمایند و کار چند گروه را ارزیابی کنید. در ادامه، فهرست ارزش یابی پیشنهادی را کامل کنید.



– از گروه ها بخواهید مثال هایی از چشمه های طبیعی و چشمه های مصنوعی نور را ذکر کنند و هر گروه مثال های خود را با نام گروه روی تابلو بنویسد.

فهرست ارزش یابی پیشنهادی

| گروه ۱  | انتظارات   |
|---|--|
| زیبا<br>رؤیا<br>زهرا<br>عاطفه<br>–<br>✓ ✓ ✓ ✓ | – خواندن متن درس<br>– تلاش در تفهیم مطالب به یک دیگر<br>– بحث و گفت و گو درباره ی مطلب درس<br>– علاقه به کار گروهی<br>– شرکت در پاسخ گویی به پرسش ها |

و برای رفع معایب، راه حل هایی پیشنهاد کنند (پرورش خلاقیت).  
۲– هر گروه تصویر یک چشمه ی نور طبیعی و یک چشمه ی نور مصنوعی را روی یک کاغذ بکشد. نقاشی ها را مخلوط کنید و تصویر یک چشمه ی طبیعی و یک چشمه ی مصنوعی نور را در اختیار هر گروه قرار دهید. هر گروه با طرح سؤال های مناسب و پرسیدن از گروه مقابل خود، باید چشمه ی نور آن گروه را حدس

### فعالیت پیشنهادی (تلفیق با هنر)



۱– از گروه ها بخواهید تصویر یک چشمه ی نور مصنوعی و یک چشمه ی نور طبیعی را بکشند یا با مقوّا درست کنند و همراه با نام گروه خود در مرکز علوم نصب کنند. گروه های دیگر درباره ی مزایا و معایب هر تصویر یا کاردستی حداقل یک مورد را به صورت جمله در زیر تصویر یا کاردستی با ذکر نام گروه بنویسند

دقت و مشاهده‌ی هدفدار آن‌ها در محیط اطراف می‌شوند و ثانیاً علوم تجربی را با زندگی روزمره‌ی آن‌ها مرتبط می‌سازد.



**تلفیق با دانش اجتماعی:** از دانش آموزان بخواهید با مصاحبه با پدر و مادر بزرگ خود یا منابع دیگر در مورد چراغ‌های روغنی و نفتی قدیمی اطلاعاتی جمع‌آوری کنند. مشکلات استفاده از این چشمه‌های مصنوعی نور در مقایسه با چراغ‌های برق امروزی را بیان کنند و به این ترتیب، اهمیت کار دانشمندانی را که با اختراعات خود این مشکلات را رفع کرده‌اند یادآوری کنید.

بزنند و شکل آن را بکشند. سپس هر دو نقاشی را در کنار هم روی یک مقوا قرار دهند و در تابلوی آموزش نصب کنند. این کار توسط هر دو گروه در کلاس انجام گیرد (پرورش خلاقیت).



**فعالیت خارج از مدرسه:** از گروه‌ها بخواهید طی دو سه روز آینده در محیط اطراف خود دقت کنند و مثال‌های مختلف از چشمه‌های مصنوعی و طبیعی نور با ذکر جزئیات مشاهده و موارد استفاده‌ی آن‌ها را پیدا کنند. این روش کار اولاً باعث

### یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** درس را با سؤال های این صفحه آغاز کنید.

**بپرسید:** آیا تاکنون نور رنگی دیده اید؟ در کجا؟ به چه رنگ هایی؟

– نوری که از خورشید به زمین می رسد، چه رنگی است؟ پاسخ ها را بشنوید اما آن ها را اصلاح نکنید تا دانش آموزان بعد از پایان آزمایش پاسخ هایشان را دوباره مورد بررسی قرار دهند. سعی کنید همه ی دانش آموزان را در یک بحث عمومی درباره ی نور و رنگ شرکت دهید.

به بچه ها بگویید برای کسب اطلاعات درباره ی این که نور خورشید از چه رنگ هایی تشکیل شده است، آزمایش این صفحه را بخوانند و آن را مطابق دستورالعمل انجام دهند.

## هدف از این صفحه ی درس: دانش آموزان با انجام

دادن آزمایش پی می برند که نور سفید از رنگ های مختلف تشکیل شده است.



### مواد و وسایل لازم: یک لوله ی بی رنگ خودکار،

ورق سفید، یک جعبه مداد رنگی.

### آمادگی از قبل: از قبل با مسئولان مدرسه

هماهنگ کنید تا دانش آموزان فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را در یک روز آفتابی در حیاط مدرسه انجام دهند.

می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید که به پیش‌بینی وضع هوا از طریق رسانه‌های گروهی (روزنامه - رادیو - تلویزیون) توجه کنند و یک روز آفتابی را مشخص کنند.

آزمایش این صفحه باید در یک روز آفتابی و در حیاط مدرسه انجام گیرد. از اعضای هر گروه بخواهید که از روند انجام دادن آزمایش خود گزارشی تهیه کرده و رنگ‌هایی را که می‌بینند، روی یک صفحه کاغذ رسم کنند. آن‌گاه چند گروه گزارش فعالیت خود را به کلاس ارائه دهند. اکنون از دانش‌آموزان بخواهید آزمایش را با وسایل دیگری که می‌شناسند، تکرار کنند. در صورت در اختیار داشتن منشور، اجازه دهید بچه‌ها آزمایش را با منشور هم تجربه کنند. هم‌چنین، به جای خورشید آزمایش را با استفاده از نور لامپ انجام دهند (تلفیق با هنر).



**پرسید:**

— چه رنگ‌هایی را مشاهده کردید؟

— به جای لوله‌ی بی‌رنگ خودکار از چه وسیله‌ای استفاده

کردید؟

ممکن است دانش‌آموزان وسیله‌ی مناسب برای تشکیل رنگ‌های نور در اختیار نداشته باشند. در این صورت، از آن‌ها بخواهید که در منزل این کار را انجام دهند و نتیجه‌ی کار خود را به کلاس ارائه دهند.



**دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند:** نور سفید از چندین نور رنگی تشکیل شده است.



**مشاهده کنید:** گروه‌ها را هنگام انجام دادن فعالیت مشاهده کنید و کار دو یا سه گروه را به دقت ارزیابی نمایید. ببینید آزمایش را مطابق مراحل کتاب انجام می‌دهند؟ رنگ‌های نور را به درستی رسم می‌کنند؟ به انجام دادن آزمایش علاقه نشان می‌دهند؟ ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کنند؟

آزمایش را با وسایل دیگر تکرار می‌کنند؟ با تهیه‌ی فهرست ارزش‌یابی و نوشتن انتظارات خود از دانش‌آموزان درباره‌ی این فعالیت، می‌توانید افراد دو یا سه گروه را ارزیابی کنید.

## یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** در صورت امکان چند منشور را به کلاس آورید و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید تا تجزیه‌ی نور به وسیله‌ی منشور را مشاهده کنند. نور را بعد از عبور از منشور، روی دیوار یا کاغذ سفید بتابانید تا دانش‌آموزان مجموعه‌ی رنگی نور را ببینند. اکنون از آن‌ها بخواهید مطلبی را که درباره‌ی منشور در کتاب آمده است، بخوانند و برای یک دیگر توضیح دهند. دانش‌آموزان فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را به‌طور گروهی در یک روز آفتابی در حیاط مدرسه انجام دهند. ممکن است آنان نتوانند رنگین کمان تشکیل دهند. در این صورت، به آن‌ها فرصت دهید تا وضعیت ایستادن خود و نحوه‌ی گرفتن آب‌پاش را تغییر دهند.

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش به وسیله‌ی ذرات ریز آب رنگین کمان به وجود می‌آورند.




### مواد و وسایل لازم: منشور، گلاب‌پاش یا

سم‌پاش، مقداری آب برای هر گروه.

### آمادگی از قبل: از قبل با مسئولان مدرسه


هماهنگ کنید تا دانش‌آموزان آزمایش این صفحه را در یک روز آفتابی، در حیاط مدرسه انجام دهند.


از دانش‌آموزان بخواهید توضیحات مربوط به تشکیل رنگین‌کمان را که در پایین صفحه نوشته شده است، بخوانند و از یک یا دو نفر بخواهید آن‌ها را برای کلاس توضیح دهند.

 **پرسید:** در چه موارد دیگری تجزیه‌ی نور سفید به نورهای رنگی را مشاهده کرده‌اید؟ (هنگام برخورد نور به گلدان‌های کریستال یا ظرف‌های کریستال، حباب‌های صابون و...) به دانش‌آموزان اجازه دهید که تجربه‌های خود را در این زمینه بیان کنند.

برای این که نگرش مثبت دانش‌آموزان را به صرفه‌جویی در مصرف آب بالا ببرید، از آن‌ها پرسید: با توجه به سؤال کتاب، چرا انجام دادن این آزمایش با شیلنگ آب مناسب نیست؟ پاسخ‌ها را بشنوید و آن‌ها را به گونه‌ای هدایت کنید که خود به اسراف نکردن در مصرف آب اشاره کنند.

در پایان این فعالیت گزارشی از مشاهدات خود تهیه نمایند. از یک گروه بخواهید گزارش خود را ارائه دهد و سایر گروه‌ها به تکمیل آن بپردازند.

 **مرکز علوم:** گزارش‌های دانش‌آموزان را برای مدت محدودی جهت استفاده‌ی علاقه‌مندان و دریافت اظهارنظرهای آنان در محل مناسبی قرار دهید.

 **پرسید:** – آیا با شیلنگ آب بدون آب‌پاش می‌توان رنگین‌کمان درست کرد؟  
– پاسخ‌ها را بدون آن که رد یا تأیید کنید، بشنوید. سپس برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها از یکی از دانش‌آموزان بخواهید که با استفاده از شیلنگ آب آزمایش را انجام دهد.

## یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** درس را با فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه شروع کنید و از دانش‌آموزان بخواهید دستورالعمل را بخوانند. و فعالیت را مطابق آن انجام دهند سپس مشاهدات خود را در دفتر علوم گزارش کنند.

مطمئن شوید که دانش‌آموزان روش استفاده از ذره‌بین، نحوه‌ی نگه داشتن آن، تنظیم فاصله و... را یاد گرفته‌اند. در غیر این صورت، موارد ذکر شده را آموزش دهید و از آنان بخواهید که مرحله‌ی دوم آزمایش را در حیات مدرسه انجام دهند.

**آموزش دهید:** قبل از انجام دادن آزمایش، نکته‌ی ایمنی را که در اول صفحه‌ی بعد آمده است، به دانش‌آموزان تذکر دهید. برای جلب توجه آن‌ها به این نکته، یادآوری کنید که دانشمندان در هنگام فعالیت‌های خود به نکات ایمنی توجه زیادی دارند.

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش، با ذره‌بین و کار آن آشنا می‌شوند.




## مواد و وسایل لازم: یک قطعه کاغذ نازک و

ذره‌بین به تعداد گروه‌ها.




یخ، باید اجازه دهیم آب آرام آرام منجمد شود. ظرف آب را با یک پارچه بپوشانید و در جایی بگذارید. منجمد شدن آب در این حالت بیش تر طول می کشد اما یخی که به دست می آید، کاملاً شفاف است. می توانید دانش آموزان را ترغیب کنید که خود به شیوه های مختلف و ابتکاری، یخ شفاف درست کنند (اگر یخ مدتی در آب بماند، شفاف می شود).

 **مشاهده کنید:** می توانید با تهیه ی یک فهرست ارزش یابی مشابه فهرست زیر، هر دو فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را یک جا تهیه کنید و دو تاسه گروه را ارزش یابی نمایید.

برای دانش آموزان توضیح دهید که ذره بین ها را از شیشه یا پلاستیک شفاف و به شکل عدس می سازند. از این رو به آن ها عدسی نیز می گویند.

از دانش آموزان بخواهید آزمایش با ذره بین را با وسایل دیگری که عملکرد آن ها شبیه ذره بین است، تکرار کنند. پیدا کردن این گونه وسایل را به عهده ی گروه ها بگذارید؛ بدنه ی بطری شیشه ای، انتهای لیوان یا استکان، قطره های روغن شفاف یا آب از جمله چیزهایی هستند که می توان از آن ها استفاده کرد.

 **فعالیت پیشنهادی:** از دانش آموزان بخواهید با یخ ذره بین بسازند. برای آن ها توضیح دهید که برای شفاف شدن

| انتظارات   |  |  |  |  | گروه ۱           |
|--|--|--|--|--|------------------|
| دانش آموز:   |  |  |  |  | زیبا             |
| — در پایان این فعالیت، یاد گرفته است که به درستی از ذره بین استفاده کند. |  |  |  |  | زهره             |
| — در متمرکز کردن نور خورشید در یک نقطه با کمک ذره بین درست عمل می کند.   |  |  |  |  | فاطمه            |
| — به انجام دادن فعالیت علاقه مند است.                                    |  |  |  |  | سمانه            |
| — به جای ذره بین استفاده از وسایل دیگری را پیشنهاد می کند.               |  |  |  |  | یادداشت های معلم |
| — به طور مستقیم به خورشید نگاه نمی کند. (رعایت نکات ایمنی)               |  |  |  |  |                  |

نکات ایمنی آن نیز جمله ای را در زیر نقاشی خود بنویسند و جلسه ی بعد به کلاس بیاورند. آن ها درواقع باید یک تابلوی هشداردهنده ایمنی درست کنند.



**فعالیت خارج از مدرسه:** از دانش آموزان بخواهید برای شعار بالای صفحه ی بعد، یک نقاشی تهیه کنند. درباره ی رعایت



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** این فعالیت را در یک روز آفتابی در حیاط مدرسه انجام دهید. از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود متن بالای صفحه را بخوانند و با مفهوم کانون عدسی آشنا شوند. فعالیت «اندازه‌گیری کنید» این صفحه را دانش‌آموزان به‌طور گروهی انجام دهند؛ فاصله‌ی کانون عدسی یا ذره‌بین را تعیین کنند و رقم تعیین شده را با دقت بیان نمایند. (تلفیق با ریاضی)

دانش‌آموزان فعالیت «فکر کنید» را که مقایسه‌ای بین کورهای آفتابی (یک آینه‌ی فرورفته) و ذره‌بین است، در کلاس انجام دهند و نتایج آن را به کلاس ارائه کنند. اجازه دهید دانش‌آموزان به اصلاح و تکمیل گفته‌های یک‌دیگر بپردازند. **آموزش دهید:** در کورهای آفتابی از آینه‌ی فرو رفته

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش، کانون یک ذره‌بین را مشخص می‌کنند و فاصله‌ی آن را تا ذره‌بین اندازه‌گیری می‌کنند و با مقایسه‌ی کورهای آفتابی و ذره‌بین، به شباهت‌های آن‌ها پی می‌برند.



### مواد و وسایل لازم: ذره‌بین به تعداد گروه‌ها،


خط‌کش، ورق کاغذ.

### آمادگی از قبل: تابلوهای هشداردهنده‌ی

دانش‌آموزان را بررسی و بر روی تابلوی علوم نصب کنید.



در فرصت‌های مناسب، توجه دانش‌آموزان را به نعمت‌هایی که خداوند به آنان داده جلب کنید؛ مثلاً از آن‌ها بخواهید که تصور کنند اگر چشم نداشتند، ناشنوا بودند، حس لامسه یا بویایی آن‌ها به درستی کار نمی‌کرد، با چه مشکلاتی روبه‌رو می‌شدند. به این ترتیب، بر مسئولیت آنان در مراقبت از اعضای بدنشان تأکید کنید.

استفاده می‌شود. این آینه نور خورشید را بازتابش کرده آن را در کانون خود جمع می‌کند. در صورتی که نور از ذره‌بین می‌گذرد و در کانون جمع می‌شود. پس، در هر دو وسیله، نور خورشید را می‌توان در یک نقطه جمع کرد و گرمای زیادی به وجود آورد.  **مشاهده کنید:** دانش‌آموزان را هنگام انجام فعالیت‌های این صفحه به دقت تحت نظر داشته باشید. دو یا سه گروه را ارزیابی کنید و ببینید اندازه‌گیری کانون را درست انجام می‌دهند؟ برای رسیدن به پاسخ صحیح آزمایش را تکرار می‌کنند؟ به انجام دادن فعالیت‌ها علاقه‌مندند؟ مقایسه‌ی ذره‌بین و کوره آفتابی را به‌طور صحیح انجام می‌دهند؟

### یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** برای آموزش این صفحه‌ی درس، ابتدا از گروه‌ها بخواهید متن را به دقت بخوانند و فعالیت «آزمایش کنید» این صفحه را انجام دهند.

جدولی مطابق جدول صفحه‌ی بعد را روی تخته‌ی کلاس بکشید و از گروه‌ها بخواهید آن را در دفتر علوم خود بکشند و سپس کامل کنند. (تلفیق با ریاضی)

## هدف از این صفحه‌ی درس: دانش‌آموزان با انجام

دادن آزمایش، تصویر یک شمع را به وسیله‌ی عدسی روی یک صفحه نمایش دهند.



### مواد و وسایل لازم: شمع، کبریت، ذره‌بین، یک

صفحه کاغذ، خط‌کش یا متر خیاطی برای هر گروه.


### آمادگی از قبل: قبل از انجام دادن آزمایش،

کلاس را به کمک دانش‌آموزان تاریک کنید.

| شماره آزمایش | فاصله‌ی عدسی تا شمع | فاصله‌ی عدسی تا صفحه‌ی کاغذ | وضعیت تصویر             |
|--------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| ۱            | ۲۰ سانتی‌متر        | ۶۰ سانتی‌متر                | بزرگ‌تر از جسم – وارونه |
| ۲            | ۶۰ سانتی‌متر        | ۲۰ سانتی‌متر                | کوچک‌تر از جسم – وارونه |
| ۳            |                     |                             |                         |
| ۴            |                     |                             |                         |

در موقعیت مناسب، فهرست مشاهدات را مورد بررسی قرار دهید و برای رفع کمبودها و تقویت نقاط قوت دانش‌آموزان، به شکلی مناسب برنامه‌ریزی کنید.

از دانش‌آموزان بخواهید مشاهدات خود را از وضعیت تصویر بنویسند. نوشته‌های آن‌ها را به هر بیانی که باشد بپذیرید. به دانش‌آموزان توصیه کنید که هنگام استفاده از شمع، نکات ایمنی را رعایت کنند؛ به خصوص دانش‌آموزان دختر که باید مراقب مقنعه‌ی خود باشند.

 **مشاهده کنید:** هنگام انجام دادن آزمایش این صفحه توسط دانش‌آموزان، گروه‌ها را به دقت تحت نظر داشته باشید و از چند دانش‌آموز برای مشاهده‌ی گروه‌ها کمک بگیرید. آوردن وسایل مورد نیاز آزمایش، انجام دادن صحیح آزمایش، اندازه‌گیری صحیح از فاصله‌ها، شرکت در کار گروهی، رعایت نکات ایمنی و جمع‌آوری وسایل و مرتب کردن میز از جمله انتظاراتی است که به‌طور معمول از دانش‌آموزان هنگام انجام دادن فعالیت داریم.

از فعالیت‌های گروهی به نفع پرورش دانش‌آموزان برای موفقیت در عرصه‌ی زندگی اجتماعی استفاده کنید. به این منظور، بعضی مواقع گروه‌ها را به‌طور تصادفی تشکیل دهید؛ مثلاً افراد یک گروه را از میان کسانی که شماره‌ی آن‌ها در دفتر اسامی مضرب ۷ یا ۸ است، انتخاب کنید. دانش‌آموزان باید یاد بگیرند با افراد مختلف به‌خوبی کار کنند.

## یادداشت معلم



## راهنمای تدریس

**شروع کنید:** در صورت امکان، وسایلی را که در آن‌ها عدسی به کار رفته است مثل تصاویرهای کتاب به کلاس درس بیاورید و گروه‌های کلاس را به تعداد وسایلی که دارید، سازماندهی کنید.

هر گروه وسیله‌ای را که در اختیار دارد، خوب مشاهده کند و محلّ عدسی و تعداد عدسی‌های به کار رفته در هر یک را مشخص نماید. آن‌گاه هر گروه نتایج مشاهدات خود را در دفتر علوم خویش بنویسد. در این‌جا از هر گروه بخواهید وسیله‌ای را که در اختیار دارد، بعد از مشاهده کردن با گروه دیگر عوض کند. بدین ترتیب، همه‌ی گروه‌ها می‌توانند وسایل موجود را به‌خوبی مشاهده کنند و از مشاهدات خود گزارش بنویسند. یک فهرست

## هدف از این صفحه‌ی درس: درباره‌ی کاربرد

عدسی‌ها اطلاعات جمع‌آوری کند.



### آمادگی از قبل: در صورت امکان، به کمک


دانش‌آموزان یا افراد متخصص، ابزار و وسایلی را که در آن‌ها از عدسی استفاده شده است.


### مواد و وسایل لازم: مانند دوربین عکاسی،

دوربین دو چشمی، تلسکوپ، عینک و میکروسکوپ یا تصویر آن‌ها را تهیه کنید و در جای مناسبی در معرض دید دانش‌آموزان قرار دهید.

ارزش‌یابی مناسب تهیه کنید و به ارزیابی دو یا سه گروه بپردازید. فعالیت «جمع‌آوری اطلاعات» پایین این صفحه را به عنوان فعالیت «خارج از مدرسه»ی دانش‌آموزان تعیین کنید و از آن‌ها بخواهید که با افراد مطلع مصاحبه‌ای انجام دهند. می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید حداقل یک مورد مصاحبه با فرد شاغلی که در کار خود از عدسی‌ها استفاده می‌کند، داشته باشند (مثل ساعت‌ساز، عکاس و...). دانش‌آموزان می‌توانند با اطلاعاتی که درباره‌ی نحوه‌ی استفاده از عدسی‌ها در این مشاغل به دست می‌آورند، جدول را کامل کنند. هم‌چنین، اطلاعات حاصل را در گزارش کار خود در دفتر علوم بنویسند و در کلاس ارائه نمایند. آن‌ها با انجام دادن این فعالیت علاوه بر جمع‌آوری یک سری اطلاعات، روش جمع‌آوری اطلاعات را نیز تمرین می‌کنند؛ بنابراین، باید توجه داشته باشید که آیا هر یک از دانش‌آموزان واقعاً این فعالیت را انجام داده است یا نه؟ با مطرح کردن چند پرسش می‌توانید به روش آن‌ها در جمع‌آوری اطلاعات پی ببرید

و آنان را ارزیابی کنید. توجه داشته باشید که نباید از اطلاعاتی که دانش‌آموزان در خارج از محدوده‌ی مفاهیم کتاب جمع‌آوری می‌کنند، در ارزش‌یابی پایانی استفاده کنید.

 **فعالیت پیشنهادی مرکز علوم:** از یک گروه داوطلب بخواهید جدول کارها و شغل‌هایی را که در آن‌ها از عدسی استفاده می‌شود، روی مقوای بزرگی بنویسند؛ در محل مناسبی در کلاس نصب کنند. از دانش‌آموزان بخواهید در طول سال هر جا به مطلبی درباره‌ی این موضوع برخوردند، آن را با نام خود به جدول اضافه کنند.

 **فعالیت پیشنهادی:** از دانش‌آموزان بخواهید از یک فرد متخصص مثل عکاس یا عینک‌ساز و... دعوت به عمل آورند تا در کلاس درباره‌ی شغل خود و چگونگی استفاده از عدسی صحبت کند.

نمونه‌ای از جداولی که دانش‌آموزان یک گروه تهیه کرده‌اند، در زیر آمده است.

| شماره | نام شغل   | نحوه‌ی کاربرد عدسی در آن                       |
|-------|-----------|--|
| ۱     | ساعت‌ساز  | استفاده از ذره‌بین برای بهتر دیدن داخل ساعت    |
| ۲     | جواهرساز  | دیدن دقیق‌تر جواهرات و سنگ‌های قیمتی           |
| ۳     | گیاه‌شناس | مشاهده‌ی دقیق گیاهان و بیماری‌های گیاهی و آفات |
| ۴     | شکارچی    | ...  |