

رنگین کمان

درس در یک نگاه

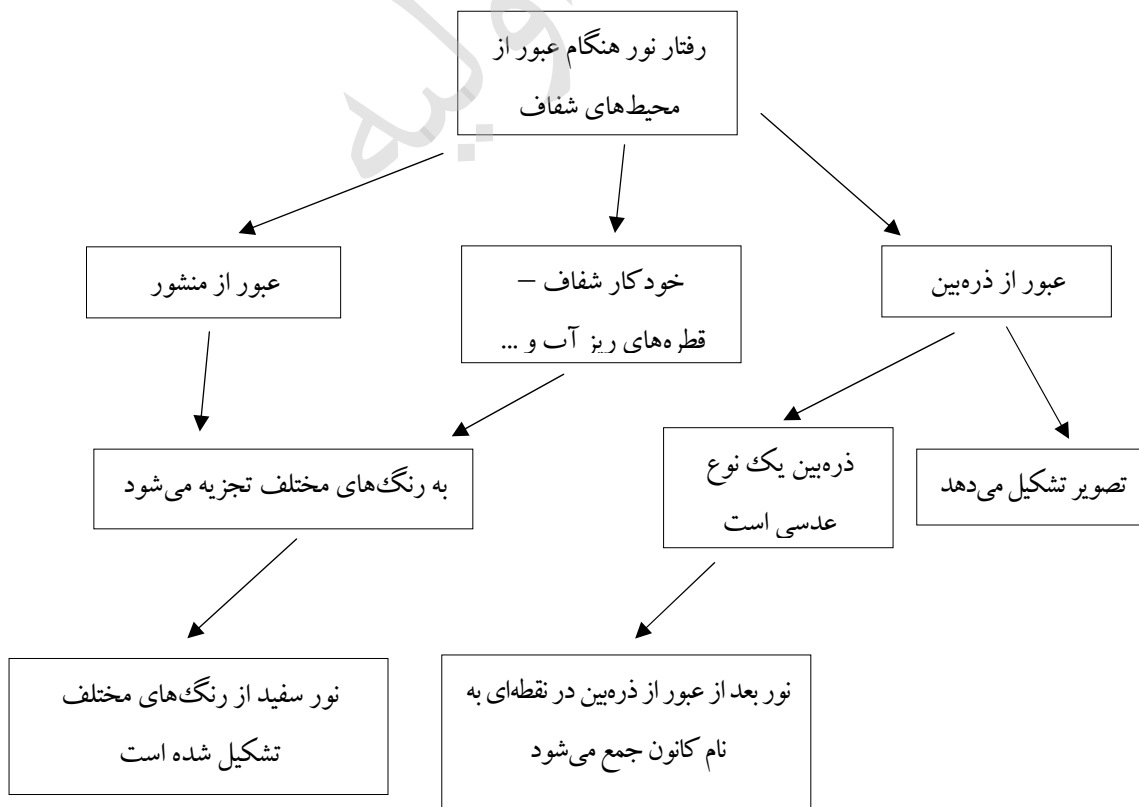
دانش آموزان در سال اول آموختند که «خورشید نور و گرما دارد».

در سال دوم عبور نور از اجسام شفاف، نیمه شفاف و کدر را آموختند.

در سال سوم با نور و بازتابش آن از جسم و شرایط دیدن اجسام و آینه ها آشنا شدند.

دانش آموزان در این درس از طریق کاوشگری و انجام فعالیت های مختلف پی می برند:

رفتار نور هنگام عبور از محیط های شفاف یکسان نیست مثلاً نور خورشید بعد از عبور از قطره های ریز آب که در هوا معلق است به رنگ های مختلف تجزیه می شود (در روزهای بارانی و آفتابی رنگین کمان تشکیل می شود) یا نور بعد از منشور، حباب صابون یا خودکار و ... به رنگ های مختلف تجزیه می شود. نور همچنین هنگام عبور از ذره بین یا لیوان محتوی آب که مانند ذره بین عمل می کند از جسم، تصویر تشکیل می دهد و به نورهای رنگی تجزیه نمی شود.



هدف‌های پیامد محور

انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند:

- تجزیه نور را با اجسام آشنا تجربه کند و با ذره‌بین یک مورد تصویر را تشکیل دهد.
- تجزیه نور را با اجسام غیر آشنا تجربه کند و با ذره‌بین دو مورد تصویر تشکیل دهد.
- تجزیه نور را با اجسام غیر معمول تجربه کند و با ذره‌بین همه تصاویر را تشکیل دهد.

دانستنی‌ها برای معلم

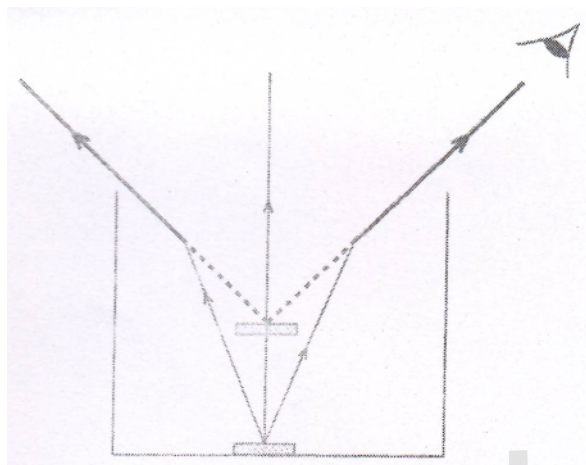
نور:

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 چشمان وارد می‌شود. بدون نور هیچ چیز را نمی‌توان دید. یک سطح صیقلی تقریباً همه نوری را که بر آن تابیده است، باز می‌تاباند اما سطح کدر و ناهموار، بیش‌تر نور را جذب می‌کند و کمی از آن را باز می‌تاباند. ذره‌های ریز نظیر غبار و دود، نور را در همه جهت‌ها پراکنده می‌کنند.

شکست نور:

نور در آب، شیشه یا هر محیط شفاف دیگری، با سرعت کم‌تر منتشر می‌شود. وقتی باریکه نور از آب یا شیشه وارد آب 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 عمق تر جلوه می‌کند. شکل زیر نشان می‌دهد که در اثر شکست نور، تصویر سکه بالاتر از کف ظرف می‌بیند.



طیف نور:

نوری که از خورشید می‌آید یا نور سفید لامپ مخلوطی از رنگ‌هاست. منشور می‌تواند این نور را به رنگ‌های مختلف تجزیه کند. وقتی نور وارد منشور می‌شود، می‌شکند اما میزان شکست رنگ‌ها یکسان نیست بعضی از آن‌ها کم‌تر و بعضی بیش‌تر می‌شکنند. در نتیجه، از هم جدا و پخش می‌شوند. گستره رنگ‌ها را **طیف** می‌نامند.

در ورای رنگ سرخ نوعی تابش وجود دارد که چشم انسان آن را حس نمی‌کند. این تابش، تابش فرو سرخ نامیده می‌شود. همه اجسام گرم (از جمله بدن انسان) امواج فرو سرخ گسیل می‌دارند. با دوربین‌های عکاسی فرو سرخ می‌توان حتی در تاریکی عکس برداشت. در ورای انتهای این طیف (رنگ بنفش)، تابش نامرئی فرابنفش وجود دارد. مواد فلوئورسان در روشنایی روز، نور فرابنفش را جذب و آن را به نور مرئی تبدیل می‌کنند. علت درخشندگی آن‌ها نیز همین است.

ماهیت نور و رنگ اجسام و مواد:

ماهیت نور فوتون است. فوتون ذره‌ای انرژی است. از چشمه نور فوتون‌هایی تابش می‌شود. تعداد فوتون‌هایی که از هر چشمه یا چشمه‌های مختلف تابش می‌شوند، متفاوت است. ما اجسام را به رنگ‌های گوناگون می‌بینیم، رنگی که از هر 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 ماده 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 همه نورها را جذب کند، به رنگ تیره دیده می‌شود و اگر همه 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.

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. هر گاه نور از فوتون‌های یکسان تشکیل شود، آن را خالص یا تک‌رنگ می‌گویند. این نور در اثر عبور از منشور تجزیه نمی‌شود.

عدسی:

عدسی، که برخی از انواع آن در ساختن عینک به کار می‌رود، قطعه‌ای شیشه یا پلاستیک شفاف با شکل خاص است که باریکه 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:

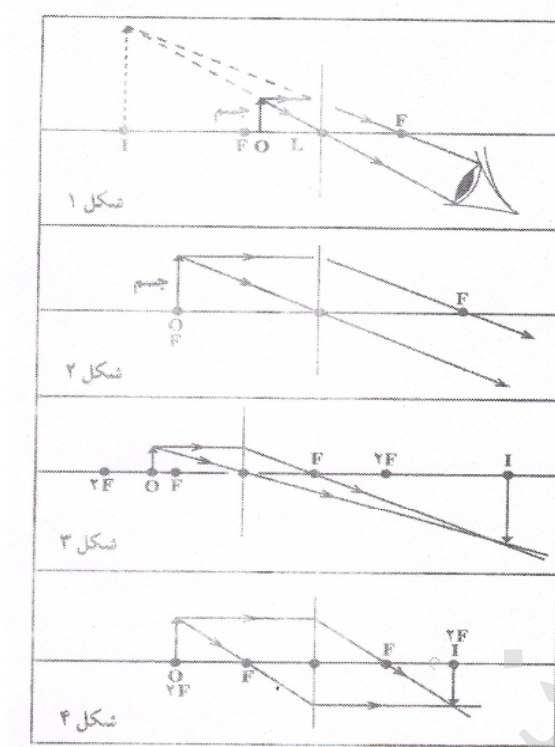
پرتوهای موازی نور بعد از عبور عدسی هم‌گرا در یک نقطه جمع می‌شوند. به این نقطه، کانون می‌گویند.

تصویر در عدسی هم‌گرا (محدب):

ویژگی تصویری که از یک جسم در عدسی هم‌گرا تشکیل می‌شود، به فاصله 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)



۲- اگر جسم روی کانون عدسی قرار گیرد، تصویر آن در بی نهایت تشکیل می شود. (شکل ۲)

۳- اگر جسم بین کانون و دو برابر فاصله کانونی قرار گیرد، تصویر آن وارونه، حقیقی و بزرگ تر از جسم و در طرف دیگر عدسی در نقطه ای که فاصله آن بیش تر از دو برابر فاصله کانونی است تشکیل می شود. (شکل ۳)

۴- اگر جسم روی نقطه ای به فاصله دو برابر فاصله کانونی، از عدسی قرار گیرد تصویر آن وارونه،

حقیقی، اندازه جسم روی نقطه ای دو برابر فاصله کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می شود. (شکل ۴)

۵- اگر جسم خارج از دو برابر فاصله کانون قرار گیرد، تصویر وارونه، حقیقی، کوچک تر از جسم و بین

کانون و نقطه ای دو برابر فاصله کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می شود. (دوربین عکاسی - چشم)

۶- اگر جسم در بی نهایت قرار گیرد، تصویر حقیقی، وارونه، حقیقی روی کانون در طرف دیگر عدسی

قرار می گیرد.

رنگین کمان

رنگین کمان فقط زمانی دیده می شود که هم خورشید بتابد و هم باران باریده باشد. در این زمان هم باید پشت بیننده به خورشید باشد و در جایی **روبه روی در هوا** ذرات باران وجود داشته باشد. بینیم رنگین کمان چگونه تشکیل می شود؟ نور سفید خورشید در واقع مخلوطی از همه رنگ ها است. سرعت باریکه نور با ورود به آب یا شیشه کم می شود؛ بنابراین وقتی باریکه نور به صورت مایل وارد قطره آب باران می شود، ابتدا تجزیه می گردد و سپس روی سطح پشتی قطره بازتاب می یابد. آن گاه در موقع خروج از قطره، باز هم به مقدار بیش تری تجزیه می شود. هر شخص نور خارج شده از هزاران قطره باران را می بیند و مجموعه آن ها از فاصله دور به شکل کمان رنگین دیده می شود. هر گاه به سوی رنگین کمان پیش بروید، به نظر می آید که رنگین کمان نیز به همان اندازه به عقب می رود؛ زیرا نور از مجموعه دیگری از قطره ها می گذرد و به چشم شما می رسد.

فعالیت های یاد گیری

هدف تصویر عنوانی صفحه ۱۷ ایجاد انگیزه و آمادگی در دانش آموزان برای کسب اطلاعات بیش تر درباره نور و رنگ است.

از دانش آموزان پرسید تاکنون رنگین کمان دیده اند؟

چه خاطره ای از رنگین کمان دارند؟ نورهای رنگی پشت سر هم را در کجاها دیده اند؟

صفحه ۱۸

در این صفحه پرسش هایی که درباره رنگین کمان است در کلاس مطرح کنید و پاسخ ها را روی تخته

بنویسید. از آنها بخواهید برای پی بردن به درستی در انجام فعالیت این صفحه دانش آموزان پی می برند که

وجود آفتاب لازم است و این که اگر قطره های آب که از آب فشان خارج می شود به صورت معلق در هوا باقی

نماند رنگین کمان تشکیل نمی شود.

برای ایجاد رنگین کمان باید حتماً پشت به آفتاب بایستید. وزش باد نباشد تا ذره‌های آب در هوا معلق بمانند.

صفحه ۱۹

در این صفحه با انجام دادن دو فعالیت دانش آموزان می‌توانند نورهای رنگی تشکیل دهند و پی ببرند نور خورشید از رنگ‌های مختلف تشکیل شده است و در شرایطی می‌توان نور را به رنگ‌های مختلف (قرمز - نارنجی - زرد - سبز - آبی - نیلی - بنفش) تجزیه کرد.

فعالیت پایین این صفحه به وسیله خودکاری تجزیه نور انجام می‌گیرد. برای انجام این فعالیت از خودکار چند وجهی استفاده کنید.

صفحه ۲۰

در این صفحه دانش آموزان نور خورشید را با منشور تجزیه می‌کنند.

برای آن که دانش آموزان پی ببرند فقط نور خورشید نیست که به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود بلکه نور یک چراغ‌قوه را هم به وسیله منشور می‌توان تجزیه کرد. در این مورد اتاق باید نسبتاً تاریک باشد و نور باریک باشد.

از چراغ‌قوه‌های لیزری که نور سفید تولید می‌کنند می‌توان استفاده کرد.

در این صفحه دانش آموزان با ذره‌بین که یک نوع عدسی است آشنا می‌شوند. نور بعد از عبور از ذره‌بین تصویر تشکیل می‌دهد. در فعالیت پایین این صفحه لیوان آب مانند ذره‌بین عمل می‌کند وقتی لیوان آب خالی را مجاور نوشته‌ها قرار می‌دهند نوشته‌ها درشت‌تر دیده می‌شوند. اگر لیوان محتوی آب باشد نوشته‌ها درشت‌تر از لیوان خالی مشاهده می‌شود و با ذره‌بین نوشته‌ها درشت‌تر از لیوان محتوی آب و لیوان خالی مشاهده می‌گردد.

به جای لیوان می‌توانید از ظرف‌های شیشه‌ای دردار استفاده کنید. بعد از ریختن آب داخل آن، در آن را محکم ببندید.

صفحه ۲۱

در فعالیت این صفحه هدف تعیین کانون ذره‌بین است. نور بعد از عبور از عدسی در نقطه‌ای روشن به نام کانون جمع می‌شود. با حرکت دادن ذره‌بین می‌توان این نقطه نورانی را پیدا کرد. فاصله کانون تا ذره‌بین را فاصله کانونی می‌نامند که برای ذره‌بین‌های مختلف یکسان نیست.

توجه کنید کانون ذره‌بین بسیار گرم است اگر روی کاغذ تشکیل شود باعث سوختن کاغذ می‌شود.

صفحه ۲۲

دانش‌آموزان در فعالیت این صفحه تصویرهای مختلف شعله‌های شمع را مشاهده می‌کنند. اگر شمع خارج از کانون عدسی قرار بگیرد تصویر شعله به صورت وارونه، روی صفحه تشکیل می‌شود. با حرکت دادن ذره‌بین که بین شمع و صفحه قرار دارد طول تصویر شکل کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از طول شعله شمع است و همچنین در صورتی که شمع در فاصله‌ای بزرگ‌تر از فاصله کانونی قرار داشته باشد. تصویر شعله شمع وارونه خواهد بود.

صفحه ۲۳

در کاوشگری این صفحه تصویر شکلی را که کشیده‌اند با لیوان خالی و لیوان محتوی آب مشاهده می‌کنند و اگر فاصله لیوان آب تا شکلی که کشیده‌اند تغییر دهند تصویرهای مختلف از آن را مشاهده می‌کنند: تصویر مستقیم - تصویر وارونه بزرگ‌تر و تصویر وارونه کوچک‌تر مشاهده می‌شود. هر چه لیوان را از شکل کشیده شده دورتر ببرند تصویر وارونه کوچک‌تر خواهد بود.

دانش آموزان با وسایلی آشنا می شوند که در آنها عدسی محدب که همان عدسی به کار رفته در ذره بین

است به کار رفته است.

ارزشیابی

سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	ملاک
تجزیه نور را با اجسام آشنا و غیر معمول را به خوبی و بدون کمک انجام می دهد.	تجزیه نور را با اجسام آشنا شفاف را بدون کمک انجام می دهد.	برای تجزیه نور با اجسام شفاف آشنا نیاز به کمک دارد.	تجزیه نور با اجسام شفاف مختلف
برای تشکیل تصویر نیاز به کمک ندارد و همه تصاویر را می تواند تشکیل بدهد.	برای تشکیل تصویر نیاز به کمک ندارد حداقل دو تصویر مختلف را تشکیل می دهد.	برای تشکیل تصویر نیاز به کمک دارد و یک مورد تصویر تشکیل می دهد.	تشکیل تصویر در ذره بین