

## رنگین کمان

### درس در یک نگاه

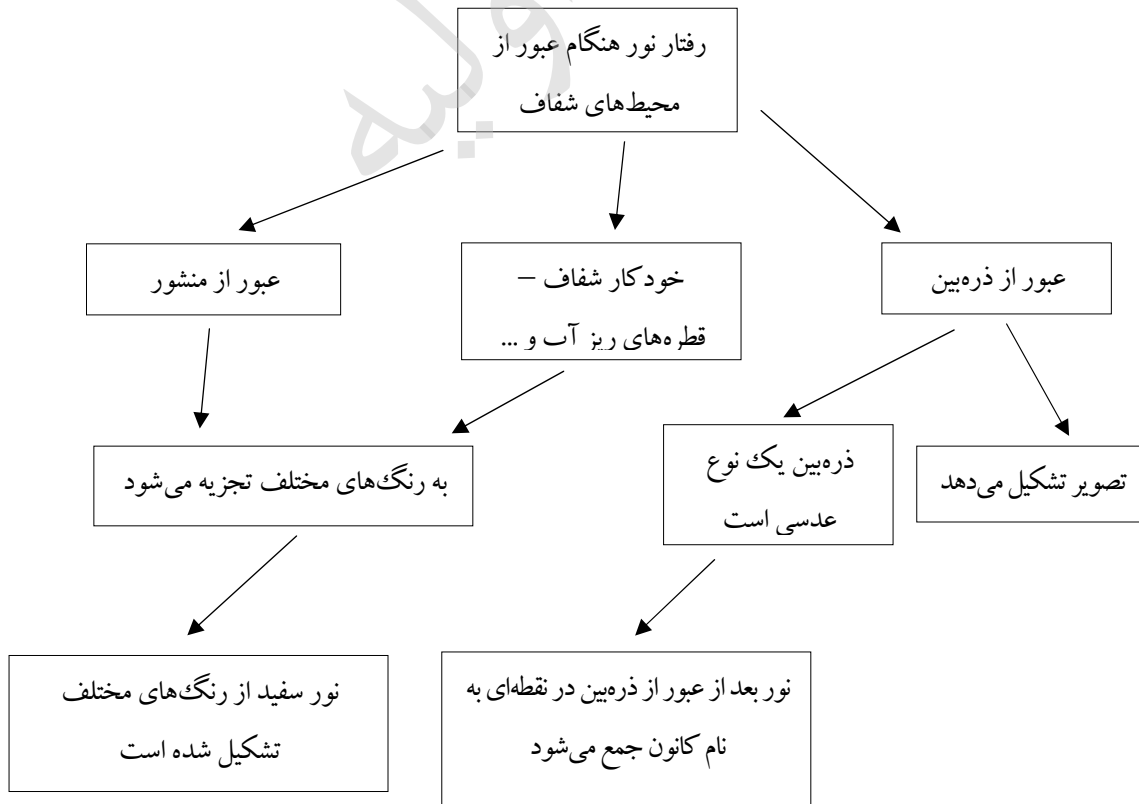
دانش آموزان در سال اول آموختند که «خورشید نور و گرما دارد».

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 آینه‌ها آشنا شدند.

دانش آموزان در این درس از طریق کاوشگری و انجام فعالیت‌های مختلف پی می‌برند:

رفتار نور هنگام عبور از محیط‌های شفاف یکسان نیست مثلاً نور خورشید بعد از عبور از قطره‌های ریز آب که در هوا معلق است به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود (در روزهای بارانی و آفتابی رنگین کمان تشکیل می‌شود) یا نور بعد از منشور، حباب صابون یا خودکار و ... به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود. نور همچنین هنگام عبور از ذره‌بین یا لیوان محتوی آب که مانند ذره‌بین عمل می‌کند از جسم، تصویر تشکیل می‌دهد و به نورهای رنگی تجزیه نمی‌شود.



## 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

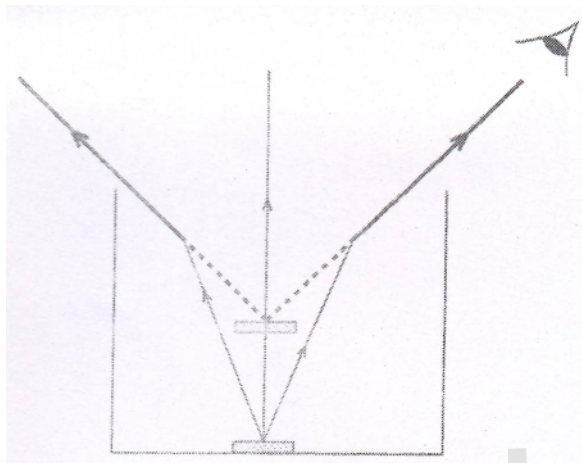
**نور:**

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 فرورفته است، شکسته به

نظر می آید و استخر وقتی پر از آب باشد، کم عمق تر جلوه می کند. شکل زیر نشان می دهد که در اثر شکست نور، تصویر سکه بالاتر از کف ظرف می بیند.



#### طیف نور:

نوری که از خورشید می آید یا نور سفید لامپ مخلوطی از رنگ هاست. منشور می تواند این نور را به رنگ های مختلف تجزیه کند. وقتی نور وارد منشور می شود. می شکند اما میزان شکست رنگ ها یکسان نیست بعضی از آن ها کم تر و بعضی بیش تر می شکند. در نتیجه، از هم جدا و پخش می شوند. گستره رنگ ها را **طیف** می نامند.

در ورای رنگ سرخ نوعی تابش وجود دارد که چشم انسان آن را حس نمی کند. این تابش، تابش فرو سرخ نامیده می شود. همه اجسام گرم (از جمله بدن انسان) امواج فرو سرخ گسیل می دارند. با دوربین های عکاسی فرو سرخ می توان حتی در تاریکی عکس برداشت. در ورای انتهای این طیف (رنگ بنفش)، تابش نامرئی فرابنفش وجود دارد. مواد فلورسان در روشنایی روز، نور فرابنفش را جذب و آن را به نور مرئی تبدیل می کنند. علت درخشندگی آن ها 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:

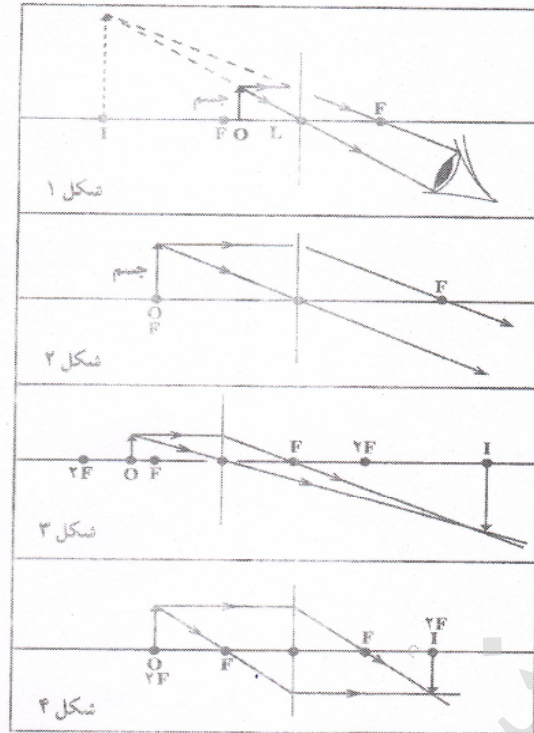
پرتوهای موازی نور بعد از عبور عدسی هم‌گرا در یک نقطه جمع می‌شوند. به این نقطه، کانون می‌گویند.

## 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 کانونی 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 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 همه رنگ‌هاست. سرعت باریکه نور با ورود به آب یا شیشه کم می‌شود؛ بنابراین وقتی باریکه نور به صورت مایل وارد قطره آب باران می‌شود، ابتدا تجزیه می‌گردد و سپس روی سطح پشتی قطره بازتاب می‌یابد. آن‌گاه در موقع خروج از قطره، باز هم به مقدار بیش‌تری تجزیه می‌شود. هر شخص نور خارج‌شده از هزاران قطره باران را می‌بیند و مجموعه آن‌ها از فاصله دور به شکل کمان رنگین دیده می‌شود. هر گاه به سوی رنگین کمان پیش بروید، به نظر می‌آید که رنگین کمان نیز به همان اندازه به عقب می‌رود؛ زیرا نور از مجموعه دیگری از قطره‌ها می‌گذرد و به چشم شما می‌رسد.

## فعالیت‌های یادگیری

هدف تصویر عنوانی صفحه ۱۷ ایجاد انگیزه و آمادگی در دانش‌آموزان برای کسب اطلاعات بیش‌تر درباره نور و رنگاست.

از دانش‌آموزان پرسید تاکنون رنگین کمان دیده‌اند؟

چه خاطره‌ای از رنگین کمان دارند؟ نورهای رنگی پشت سر هم را در کجاها دیده‌اند؟

## صفحه ۱۸

در این صفحه پرسش‌هایی که درباره رنگین کمان است در کلاس مطرح کنید و پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید. از آنها بخواهید برای پی بردن به درستی در انجام فعالیت این صفحه دانش‌آموزان پی می‌برند که وجود آفتاب لازم است و این که اگر قطره‌های آب که از آب‌فشان خارج می‌شود به صورت معلق در هوا باقی نماند رنگین کمان تشکیل نمی‌شود.

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

بمانند.

#### صفحة 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.

#### صفحة 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 می‌شوند که در آنها عدسی محدب که همان عدسی به کار رفته در ذره‌بین 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 می‌دهد.	تجزیه نور را با اجسام آشنا شفاف را بدون کمک انجام می‌دهد.	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 می‌تواند تشکیل بدهد.	برای تشکیل تصویر نیاز به کمک ندارد حداقل دو تصویر مختلف را تشکیل می‌دهد.	برای تشکیل تصویر نیاز به کمک دارد و یک مورد تصویر تشکیل می‌دهد.	تشکیل تصویر در ذره‌بین