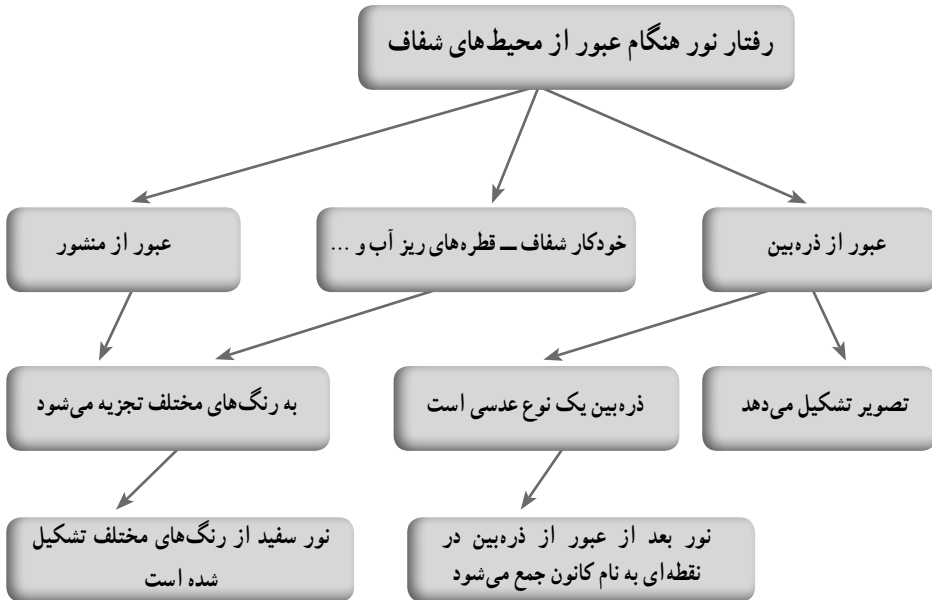


رنگین کمان

درس ۳



نقشهٔ درس



مطالب مرتبط با نور در سال‌های قبل

- سال اول : خورشید نور و گرما دارد.
- سال دوم : عبور نور از اجسام شفاف، نیمه‌شفاف و کدر متفاوت است.
- سال سوم : بازتابش نور از اجسام گوناگون یکسان نیست.
- بازتابش نور از اجسام صیقلی مانند آینه به صورت منظم است.
 - بازتابش نور از اجسام غیرصیقلی نامنظم است.
 - آینه‌ها سه نوع‌اند : آینهٔ تخت، آینهٔ فرورفته و آینهٔ برآمده
 - برای دیدن اجسام نور، چشم سالم و رسیدن نور یا بازتاب نور از جسم به چشم لازم است.
- سال چهارم : —

اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند:
- با انجام فعالیت‌های گوناگون (آزمایش کنید - کاوشگری - جمع‌آوری اطلاعات و...):
 - شرایط تشکیل رنگین کمان را شناسایی کنند و نمونه‌ای از آن را تشکیل دهند.
 - با رفتار نور پس از عبور از منشور و وسایلی مانند آن آشنا شوند.
 - با تغییر فاصله جسم نسبت به ذره‌بین، تصویرهای مختلف تشکیل دهند و با کاربرد ذره‌بین آشنا شوند.

پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس بتوانند:

* ایده‌های مربوط به تجزیه نور و ویژگی‌های ذره‌بین را سازماندهی کرده و مشاهدات خود را توضیح دهند.

جدول ۱- شناسنامه درس

صفحه	مفاهیم/ حقایق	فعالیت	شناسنامه جدول ارزشیابی	فعالیت‌های پیشنهادی	واژه‌های علمی
۱۷	بحث و گفت‌وگو درباره تصویرعنوانی	۵- (الف و ب)		رنگین کمان
۱۸	تشکیل رنگین کمان با آفشان	۲(الف - ب - پ - ت) و ۹	
۱۹	نورخورشید بعد از عبور از ذره‌های ریز آب به رنگ‌های تشکیل دهنده آن تجزیه می‌شود.	- تشکیل نورهای رنگی با استفاده از ظرف محتوی آب و آینه - تجزیه نور خورشید با استفاده از خودکار شفاف	۲ (الف - ب - پ - ت) و ۹ ۲ (الف - ب - پ - ت) و ۹		تجزیه نور

۲۰	نور بعد از عبور از منشور به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود.	- تجزیه نور خورشید با منشور - تشکیل تصویر با لیوان محتوی آب	۲(الف - ب - پ - ت) و ۹ ۲(الف - ب - پ - ت) و ۹	به جای لیوان می‌توانید از ظرف‌های شیشه‌ای دردار استفاده کنید. بعد از ریختن آب داخل آن، در آن را محکم ببندید.	منشور ذره بین
۲۱	- ذره بین قطعه‌ای به شکل عدس از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف است. - ذره بین نور را جمع می‌کند.	- تشکیل کانون ذره بین	۲(الف - ب - پ - ت) و ۹		عدسی
۲۲	- نور بعد از عبور از ذره بین در نقطه‌ای به نام کانون جمع می‌شود. - ذره بین از یک جسم می‌تواند تصاویرهای مختلف تشکیل دهد.	تشکیل تصویرهای گوناگون در ذره بین	۲(الف - ب - پ - ت) و ۹		ذره بین - تصویر - کانون
۲۳	- ذره بین از یک جسم می‌تواند تصاویرهای مختلف تشکیل دهد. - لیوان محتوی آب مانند ذره بین عمل می‌کند.	تشکیل تصویرهای گوناگون با استفاده از لیوان محتوی آب	۲(الف - ب - پ - ت) و ۹		
۲۴	عدسی‌ها در زندگی کاربردهای زیادی دارند.	جمع‌آوری اطلاعات درباره عدسی‌ها	۶(الف - ب - پ - ت)	

دانشنی‌های لازم ویژه 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 می‌شود 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 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 هوا می‌شود، بخشی از آنکه در هواست با سرعتی بیشتر از آن بخش که در آب یا شیشه است، پیش می‌رود و این امر باعث شکست نور می‌شود. مداد که درون لیوانی از آب فرو رفته است، شکسته به نظر می‌آید و استخر وقتی پر از آب باشد، کم عمق‌تر جلوه می‌کند. شکل روبه‌رو

نشان می‌دهد که در اثر شکست نور، مداد شکسته به نظر می‌آید.

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 فرورسرخ نامیده می‌شود. همه اجسام گرم (از جمله بدن انسان) امواج فرورسرخ گسیل می‌کنند. با دوربین‌های عکاسی فرورسرخ می‌توان حتی در تاریکی عکس گرفت. در ورای انتهای این طیف (رنگ بنفش)، تابش نامرئی فرابنفش وجود دارد. مواد فلئوئورسان 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

نور از ذره‌هایی به نام فوتون تشکیل شده 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. 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 آن را بازتاب می‌کند 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

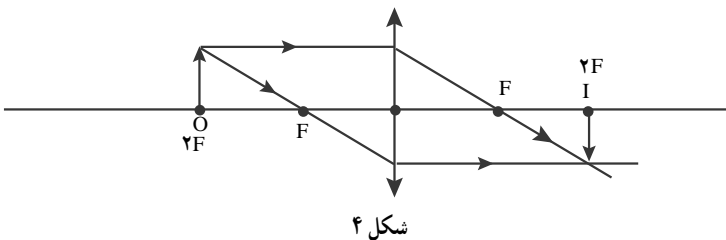
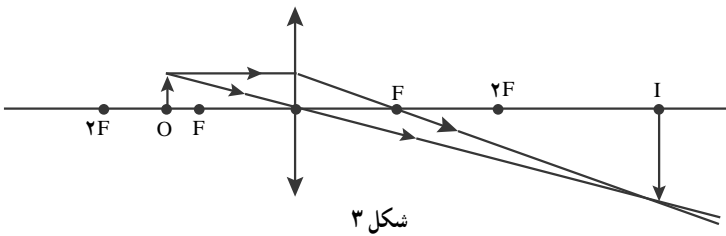
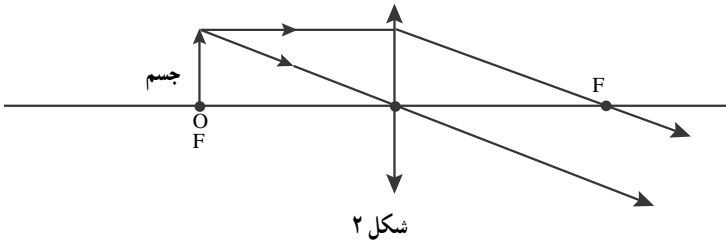
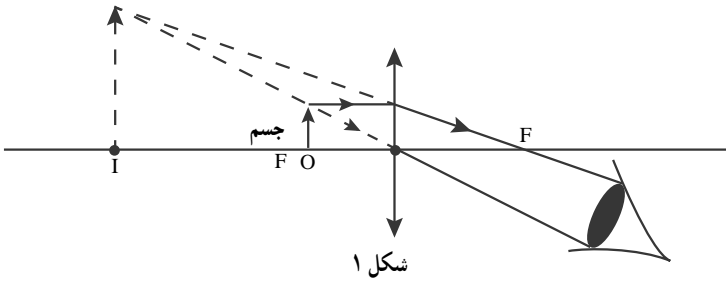
عدسی، که برخی از انواع آن در ساختن عینک به کار می‌رود، قطعه‌ای شیشه یا پلاستیک شفاف با شکل خاص است که باریکه نور هنگام عبور از آن می‌شکند. دو نوع عدسی هم‌گرا (محدب یا کوژ) و واگرا (مقعر یا کاو) وجود دارد. عدسی هم‌گرا در وسط برجسته و در کناره‌ها نازک است. ذره‌بین، یک عدسی هم‌گراست که از اجسام ریز و کوچک 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 نزدیک بین، 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 می گویند.

تصویر در عدسی هم گرا (محدب): ویژگی تصویری که از یک جسم در عدسی هم گرا تشکیل می شود، به فاصله جسم تا عدسی بستگی دارد و حالت های مختلف آن به شرح زیر است:

■ اگر جسم بین کانون و عدسی قرار گیرد. تصویر بزرگ تر، مستقیم و مجازی خواهد بود (حالت ذره بین). (شکل ۱)



- ۲ اگر جسم روی کانون عدسی قرار گیرد، تصویر آن در بی‌نهایت تشکیل می‌شود. (شکل ۲)
- ۳ اگر جسم بین کانون و دو برابر فاصله 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، هم‌اندازه جسم روی نقطه‌ای دو برابر فاصله کانونی در طرف دیگر عدسی تشکیل می‌شود. (شکل ۴)
- ۵ اگر جسم خارج از دو برابر فاصله کانون قرار گیرد، تصویر وارونه، حقیقی، کوچک‌تر از جسم و بین کانون و نقطه‌ای دو برابر فاصله 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.

رنگین‌کمان

رنگین‌کمان فقط زمانی دیده می‌شود که هم خورشید بتابد و هم باران باریده باشد. در این زمان هم باید پشت بیننده به خورشید باشد و روبه‌روی ذره‌های آب باران باشد. این ذره‌ها باید در هوا معلق باشند. رنگین‌کمان 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. هرگاه به سوی رنگین‌کمان پیش بروید، به نظر می‌آید که رنگین‌کمان نیز به همان اندازه به عقب می‌رود؛ زیرا نور از مجموعه دیگری از قطره‌ها می‌گذرد و به چشم شما می‌رسد.

راهنمای آموزش

آمادگی از قبل:

از یک جلسه قبل از دانش‌آموزان بخواهید تصویرهایی از رنگین‌کمان و یا تجزیه نور از اجسام شفاف در قسمت‌های مختلف کلاس نصب کنند و وسیله‌های مربوط به هر فعالیت را به کمک اعضای گروه خود از یک جلسه قبل تهیه کنند.

اغلب شروع هر درس با یک پرسش یا یک مسئله شروع می‌شود، اجازه دهید به آن پاسخ دهند و برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها مطابق دستورالعمل اقدام کنند.

صفحه ۱۷

هدف تصویر عنوانی ایجاد انگیزه و آمادگی در دانش‌آموزان برای کسب اطلاعات بیشتر درباره نور و رنگ است.

از دانش‌آموزان بپرسید تاکنون رنگین کمان دیده‌اند؟

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

چه پرسش‌هایی درباره رنگین کمان دارند؟

صفحه ۱۸

در این صفحه پرسش‌هایی که درباره رنگین کمان است در کلاس مطرح کنید و پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید. از دانش‌آموزان بخواهید برای پی بردن به درستی پاسخ‌ها فعالیت این صفحه را به‌طور گروهی انجام دهند.

در انجام فعالیت این صفحه دانش‌آموزان پی می‌برند برای تشکیل نورهای رنگی وجود آفتاب و قطره‌های آب که در هوا باشند لازم است. توجه کنید اگر قطره‌های آب که از آب‌فشان خارج می‌شود به‌صورت معلق در هوا باقی نمانند و پشت به آفتاب نباشند، رنگین کمان تشکیل نمی‌شود.

برای ایجاد رنگین کمان باید وزش باد نباشد تا ذره‌های آب در هوا معلق بمانند.

گروه‌ها را هنگام انجام دادن فعالیت «مشاهده کنید» و کار دو یا سه گروه را به دقت ارزیابی کنید. ببینید

آیا فعالیت را مطابق مراحل کتاب انجام می‌دهند و توانایی تشکیل مدلی از رنگین کمان طبیعی را دارند؟

صفحه ۱۹

در این صفحه دانش‌آموزان به‌طور گروهی با انجام دادن دو فعالیت 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.

دانش‌آموزان در فعالیت پایین این صفحه که تجزیه نور در روز آفتابی به‌وسیله خودکار است، از خودکار چند وجهی و شفاف استفاده کنند.

صفحه ۲۰

در بالای این صفحه دانش‌آموزان در گروه خود، تجزیه نور خورشید را با منشور تجربه می‌کنند.

برای آنکه دانش‌آموزان پی ببرند فقط نور خورشید نیست که به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود، باید یک

باریکه نور را هم به‌وسیله منشور تجزیه کنند. این آزمایش باید در اتاق نسبتاً تاریک انجام گیرد و نور باریک

باشد. از چراغ‌قوه‌های لیزری که نور سفید تولید می‌کنند می‌توان استفاده کرد. در کاوشگری پایین صفحه ۲۰ دانش‌آموزان 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 می‌شوند 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 و اگر روی کاغذ تشکیل شود باعث سوختن کاغذ می‌شود.

صفحه ۲۲

دانش‌آموزان در فعالیت این صفحه تصوی‌های مختلف شعله‌های شمع را مشاهده می‌کنند. اگر شمع دورتر 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 می‌شود 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 دانش‌آموزان تصویر یک پیکان را روی یک صفحه سفید می‌کشند. با لیوان خالی آن را مشاهده می‌کنند و به آرامی داخل لیوان آب می‌ریزند، پیکان را مشاهده می‌کنند. اگر فاصله لیوان آب تا شکلی که کشیده‌اند را تغییر دهند، تصوی‌های مختلفی 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 شد.

صفحه ۲۴

در این فعالیت دانش‌آموزان را در یک بحث عمومی درباره کاربردهای عدسی شرکت دهید. و همچنین درباره کاربرد عدسی در ساعت‌سازی‌ها و تلافروشی‌ها اطلاعات جمع‌آوری کرده و به کلاس ارائه دهند.

ارزیابی از دانش آموزان

در ارزشیابی دانش آموزان از فعالیت‌های صفحه ۱۸ و ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ و ۲۲ و ۲۳ می‌توانید از جدول ارزشیابی زیر که در کلیات کتاب آمده استفاده کنید.

ملاحظات	سطح				معیارها	موارد / مهارت‌ها	شناسه ارزشیابی
	۴	۳	۲	۱			
					الف) حواس خود را به کار می‌بندد.	درباره آنچه مشاهده می‌کند	۱
				ب) برای مشاهدات خود از ابزارهای مناسب استفاده می‌کند.			
				پ) ویژگی‌های پدیده‌ها / جسم / ماده را بیان می‌کند.			
				ت) با توجه به مشاهدات خود فرضیه می‌سازد.			
					الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش فعالیت/ کاوش می‌کند.	۲
				ب) از وسایل مناسب به درستی، استفاده می‌کند.			
				پ) از مشاهده‌های خود به درستی نتیجه‌گیری می‌کند.			
				ت) در تدوین و ارائه گزارش مهارت دارد.			
					الف) پرسشی که قابل آزمایش باشد، طراحی می‌کند.	در طراحی آزمایش/ کاوش می‌کند.	۳
				ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد.			
				پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه			
					در گفته و نوشته خود از اصطلاح‌های علمی به درستی استفاده می‌کند.	بیان علمی/ ساخت دانش و مفهوم	۴
					الف) نظرات خود را به روش‌های گوناگون (ترسیم شکل، نوشتن متن، بیان شفاهی و...) با دیگران در میان می‌گذارد.	در ارائه گزارش/ گفت‌وگو/ فکر کنید	۵
				ب) در بررسی گزارش/ نظرات/ ایده‌های دیگران مشارکت فعال دارد.			

					الف) از منابع مرتبط و مناسب استفاده می‌کند.	در جمع‌آوری اطلاعات	۶
					ب) اطلاعات کافی و مفید جمع‌آوری می‌کند.		
					پ) اطلاعات جمع‌آوری شده را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری/ پوستر/...) ارائه می‌دهد.		
					ت) می‌تواند به پرسش‌های مناسب و مرتبط درباره اطلاعات جمع‌آوری شده، پاسخ دهد.		
					الف) آزمایش طراحی می‌کند.	برای پاسخ به پرسش	۷
					ب) آزمایش را به درستی اجرا می‌کند.		
					الف) از مشاهدات استفاده می‌کند.	درباره پیش‌بینی‌ها :	۸
					ب) برای بررسی درستی آنها، آزمایش طراحی و اجرا می‌کند		
					ضوابط کار گروهی را رعایت می‌کند (مشارکت در استفاده از وسایل/ رعایت نوبت/ فعال بودن حفظ سلامت خود و دیگران و...)	نگرش‌های فعالیت گروهی	۹

صفحه ۲۴

دانش‌آموزان با وسایلی آشنا می‌شوند که در آنها عدسی محدب که همان عدسی به کار رفته در ذره‌بین است به کار رفته است.

در جمع‌آوری اطلاعات پایین صفحه دانش‌آموزان می‌توانند به‌طور گروهی عمل کرده و نتیجه کار را در اختیار کلاس قرار دهند.

در ارزیابی این فعالیت استفاده از منابع مناسب و مرتبط از آنها در ثبت اطلاعات را می‌توانید مورد نظر قرار دهید.