

درس
۱

زنگ علوم





مبین و هم کلاسی هایش قرار بود در مسابقه‌ی «فرفره‌های چرخان» شرکت کنند. آنها با راهنمایی آموزگار، چند فرفره‌ی چرخان درست کردند و در حیاط مدرسه به بازی و مسابقه مشغول شدند. در هنگام مسابقه، بچه‌ها متوجه شدند که همه‌ی فرفره‌ها با هم به زمین نمی‌رسند. آنها می‌خواستند بدانند که «چرا برخی فرفره‌های چرخان دیرتر به زمین می‌رسند؟». هر یک از گروه‌ها پیش‌بینی خود را مطرح کرد. گروه مبین این‌چنین پیش‌بینی کرد:

«هر چه پهنای بال فرفره‌ی چرخان بیشتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می‌رسد». برای بررسی این پیش‌بینی، به صورت زیر کاوش کنید.

1 مشخص کنید:

پهنای بال فرفره

● چه چیزی را **باید** تغییر داد؟

زمان رسیدن فرفره به زمین

● چه چیزی را **باید** اندازه گرفت؟

طول دم فرفره

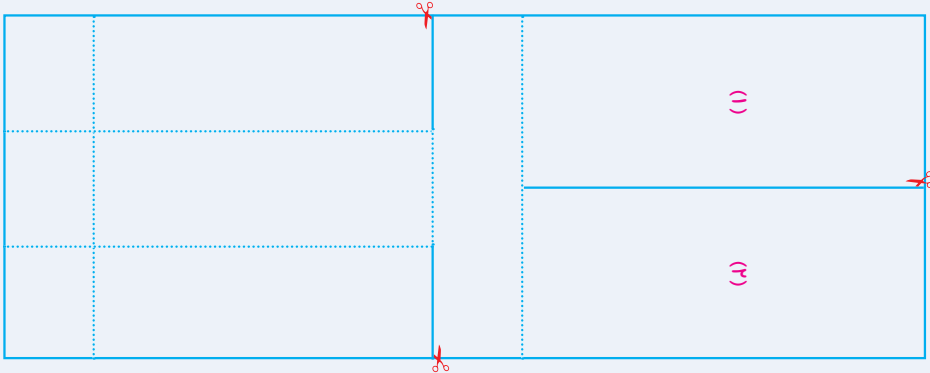
● ارتفاعی که از آن فرفره‌ها را رها می‌کنیم

طول بال فرفره

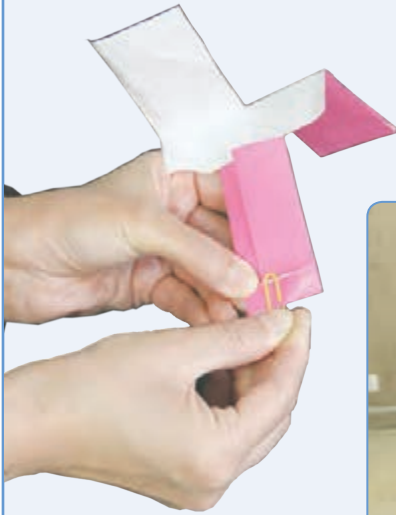
● جرم و جنس کاغذ

۲ با استفاده از راهنمای زیر، فرفره‌ای بسازید.

- یک تکه کاغذ مستطیل‌شکل به طول ۱۶ سانتی‌متر و عرض ۶ سانتی‌متر بردارید. مانند شکل، آن را به قسمت‌های نشان داده شده تقسیم کنید.



- بخش‌هایی را که با خط‌های پیوسته نشان داده شده‌اند، ببرید و از محل نقطه چین، مانند شکل تا بزنید.



- به انتهای دم فرفره، یک گیره‌ی فلزی وصل کنید.
- این بار فرفره‌ای بسازید که پهنای بال آن باریک‌تر باشد.
- فراموش نکنید که جرم دو فرفره باید یکسان باشد، برای این منظور قسمت‌هایی را که بریده‌اید، دور نریزید و با گیره به فرفره بچسبانید.

۳ یکی از فرفره‌ها را از ارتفاع ۲ متری رها کنید. مدّت زمانی را که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد، اندازه بگیرید و در جدول زیر یادداشت کنید. (توجه: هر آزمایش را ۳ بار تکرار کنید.)

مدّت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد (به ثانیه)		شماره‌ی آزمایش
فرفره‌ی ۲ (با بال باریک)	فرفره‌ی ۱ (با بال پهن)	
		(۱)
		(۲)
		(۳)

مراحل بالا را برای فرفره‌ی دیگر تکرار کنید و مشاهده‌های خود را در جدول بنویسید.

هر چه زمان را دقیق‌تر اندازه‌گیری کنید، مشاهده‌ی شما دقیق‌تر خواهد بود.

نتیجه‌ی کاوش گروه خود را مانند نمونه‌ی زیر بنویسید.

نتیجه‌ی کاوش:

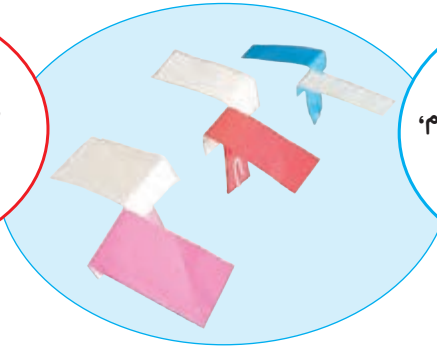
فرفره‌ای که بال پهن‌تری دارد، به سطح زمین می‌رسد؛ بنابراین، هر چه بال فرفره باشد، زمان رسیدن آن به سطح زمین می‌شود.

دانشمندان به پدیده‌های اطراف خود توجه می‌کنند؛ در نتیجه، پرسش‌هایی در ذهن آنها ایجاد می‌شود. آنها برای یافتن پاسخ پرسش‌های خود، کاوش می‌کنند. شما هم در این آزمایش مانند دانشمندان عمل کردید.

عوامل دیگری نیز بر زمان فرود آمدن فرفره تأثیر می‌گذارند.

هر تغییری که در فرفره می‌دهیم، بر زمان فرود آمدن آن تأثیر دارد. پس اگر طول دم یا بال فرفره‌ها با هم متفاوت باشد، زمان فرود آمدنشان به زمین متفاوت است. گروه‌های دانش‌آموزان در این باره گفت‌وگو کردند و پیشنهادهایی دادند.

به نظر گروه ما، اگر طول بال فرفره بیشتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می‌رسد.



ما فکر می‌کنیم که اگر تعداد گیره‌ها را بیشتر کنیم، فرفره‌ها زودتر به زمین می‌رسند.



نظر گروه شما چیست؟

.....

.....

.....

.....



اکنون با توجه به آنچه پیش از این انجام داده‌اید، درباره‌ی اثر طول بال فرفره بر زمان فرود آمدن آن، مانند مراحل زیر کاوش کنید.

کاوشگری 

۱ مشخص کنید:

.....

● چه چیزی را **باید** تغییر داد؟

.....

● چه چیزی را **باید** اندازه گرفت؟

● چه چیزهایی را **نباید** تغییر داد؟

.....

.....

.....

.....

۲ دو فرره بسازید که طول بال‌هایشان متفاوت باشد.

۳ فرره‌ها را از ارتفاع ۲ متری رها کنید. مدّت زمانی را که طول می‌کشد تا هر فرره به سطح زمین برسد، اندازه بگیرید و در جدول زیر یادداشت کنید. (توجه: هر آزمایش را ۳ بار تکرار کنید.)

مدّت زمانی که طول می‌کشد تا فرره به سطح زمین برسد (به ثانیه)		شماره‌ی آزمایش
فرره‌ی ۲ (.....)	فرره‌ی ۱ (.....)	
		(۱)
		(۲)
		(۳)

۴ نتیجه‌ی کاوش خود را بنویسید.

.....

.....

.....

فکر کنید



اینها دانه‌های درخت افرا هستند. اگر آنها را از ارتفاع یکسانی رها کنیم، کدام یک زودتر به زمین می‌رسد؟ توضیح دهید.

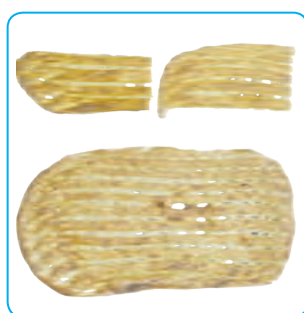
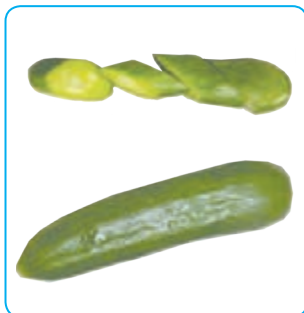


درس
۲

ماده تغییر می کند



ما در زندگی روزانه نیازهایی داریم و برای برطرف کردن این نیازها مواد اطراف خود را تغییر می‌دهیم. تکه کردن نان، تا کردن لباس، حل کردن شکر در چای، خرد کردن میوه، روشن کردن کبریت، پختن غذا، تهیه‌ی ماست، بافتن دستکش، کلاه و شال گردن و دوختن لباس، بعضی از این تغییرها هستند.

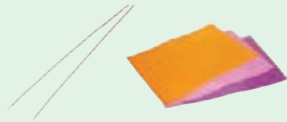


شما نیز با توجه به مثال‌های بالا، در گروه خود چند نمونه از تغییرهایی را که در اطرافتان می‌بینید، بیان کنید.

در هر یک از این تغییرها برای مواد چه اتفاقی می‌افتد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش، فعالیت صفحه‌ی بعد را انجام دهید.



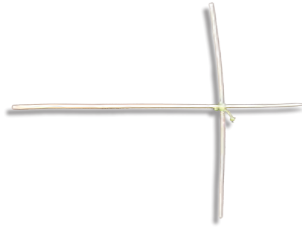
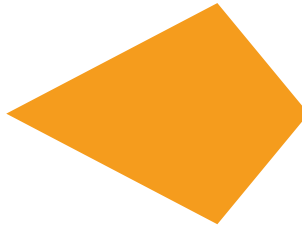
وسایل و مواد لازم:



دو عدد نی یا دو تکه چوب سبک کاغذ نازک



چسب قیچی نخ محکم



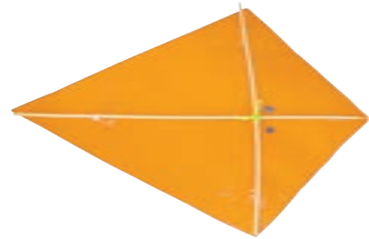
بادبادک بسازید

روش کار:

۱ یک ورق کاغذ رنگی بردارید و آن را مانند شکل ببرید.

۲ دو تکه چوب نازک را به اندازه‌ی قطرهای کاغذ ببرید و آنها را با نخ محکم به هم ببندید.

۳ چوب‌ها را مانند شکل با چسب نواری، به کاغذ بچسبانید و دو سوراخ روی آن ایجاد کنید. نخ را از سوراخ‌ها رد کنید و گره بزنید.



۴ بادبادک شما آماده است. از تکه‌های کاغذ برای بادبادک، دنباله درست کنید.
۵ تغییرهایی را که در طول این فعالیت در مواد ایجاد کرده‌اید، در جدول زیر بنویسید.

تغییرهای ایجاد شده در				کارهایی که انجام شده است	نام ماده
رنگ	بو	اندازه	شکل		
				بریدن	کاغذ
				بریدن	چوب و نخ
				بستن و گره زدن	نخ

بادبادک‌ها را در روز مناسبی به پرواز درآورید.



آیا در ساختن بادبادک جنس موادی را هم که به کار بردید، تغییر کرد؟

مواد اطراف ما تغییر می کنند. در تغییرهایی مانند تا کردن لباس، بافتن شال گردن، تکه کردن نان، حل شدن قند در چای، دوختن لباس، بریدن کاغذ و خرد کردن چوب، شکل و اندازه‌ی ماده تغییر می کند ولی جنس ماده تغییر نمی کند؛ یعنی ماده‌ی جدیدی به وجود نمی آید. این نوع تغییرها تغییر فیزیکی هستند.

تغییر شیمیایی

فعالیت



وسایل و مواد لازم:



لیوان
جراغ الکلی



آب



قاشق
هاون



چند حبه قند



۱ یک حبه قند را در هاون بکوبید.



۲ حبه قند دیگری را در آب حل کنید.

۳ یک حبه قند دیگر را هم مانند تصویر، روی شعله نگه دارید.



- در کدام تغییر، شکل و اندازه‌ی ماده عوض می شود؟
- در کدام تغییر، رنگ و بوی ماده عوض می شود؟



مرحله‌ی ۳ فعالیت را زیر نظر معلّم انجام دهید. هنگام استفاده از چراغ الکلی نکات ایمنی را رعایت کنید.



وسایل و موادّ لازم:



۳ عدد تخم مرغ



ظرف



کره

این فعالیت را همراه بزرگ ترها انجام دهید.

۱ یک تخم مرغ خام را در ظرفی کوچک بشکنید.



۲ تخم مرغ دیگر را آب پز کنید. سپس آن را از وسط

ببرید.



۳ با تخم مرغ سوم نیمرو درست کنید.



۴ حالا رنگ، مزه، بو و شکل تخم مرغها را با هم مقایسه کنید.

در برخی از تغییرها مانند سوختن حبّهی قند، مادّهی اولیه به مادّهی جدیدی تبدیل می‌شود. پختن نان و غذا، فاسد شدن میوه، و ترش شدن شیر تغییرهایی هستند که در نتیجه‌ی آنها موادّ جدیدی به وجود می‌آیند. این تغییرها را تغییر شیمیایی می‌گویند. در بیشتر این تغییرها یک مادّه به مادّهی دیگری تبدیل می‌شود و رنگ، بو و مزه‌ی آن تغییر می‌کند.



پختن نان یک تغییر شیمیایی است.

فکر کنید



۱ وقتی چوب کبریت می‌سوزد، چه تغییری می‌کند؟



۲ وقتی آب یخ می‌زند، مایع به جامد تبدیل می‌شود. وقتی آب بخار می‌شود، مایع به گاز (بخار آب) تبدیل می‌شود. اینها چه نوع تغییرهایی هستند؟

فعالیت



تغییرهای زیر را در دو گروه، طبقه‌بندی کنید و در جدول بنویسید.
پختن مرغ، بریدن پارچه، شکستن لیوان، تبدیل انگور به سرکه، درست کردن مربا، تراشیدن مداد، آرد کردن گندم، پوسیدن پارچه و زنگ زدن وسایل آهنی

	تغییر فیزیکی
	تغییر شیمیایی

چگونه می‌توانیم نوشیدنی گازدار تهیه کنیم؟

فعالیت



وسایل و مواد لازم:



شیر پاستوریزه



ماست



پارچ



آب نیم‌گرم



بطری خالی



لیوان



نمک

تهیه‌ی نوشیدنی گازدار

۱ یک لیوان شیر و یک لیوان آب نیم‌گرم (ولرم) را در یک پارچ با هم مخلوط کنید.

۲ نصف لیوان ماست و مقدار کمی نمک را در ظرفی دیگر با هم مخلوط کنید و در پارچ بریزید.

۳ مخلوط به دست آمده را در یک بطری بریزید و در آن را محکم ببندید و در کناری بگذارید (یادتان باشد که بطری نباید کاملاً پر شود).

۴ بعد از یک هفته، بطری را بردارید و خوب تکان دهید و پس از ۲ دقیقه در آن را به آرامی باز کنید.

۵ مشاهده‌های خود را بنویسید.

● فعالیت بالا را به دقت بررسی کنید. در کدام مرحله تغییر فیزیکی و در کدام مرحله تغییر شیمیایی رخ داده است؟ به چه دلیل؟

سریع یا کند

برخی از تغییرها، مانند سوختن گاز در اجاق یا سوختن چوب کبریت، به سرعت انجام می‌شوند؛ در حالی که برخی دیگر، مانند درست کردن ماست یا دوغ گازدار، به کندی صورت می‌گیرند.

گفت‌وگو



هر یک از تغییرهای زیر در کدام حالت تندتر رخ می‌دهد؟ چرا؟
الف) فاسد شدن مواد غذایی در یخچال یا بیرون از آن
ب) حل شدن شکر در چای داغ یا چای سرد

وسایل آهنی در هوای مرطوب سریع تر زنگ می زنند یا در هوای خشک؟ در این باره اطلاعات جمع آوری کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید.

تغییر در خدمت زندگی

طبیعت همواره در حال تغییر است. در برخی از این تغییرها انسان دخالت دارد. او با استفاده از ابزارهایی مانند چکش، میخ، بیل، کلنگ و بیل مکانیکی تغییرهای زیادی در طبیعت ایجاد می کند.

گفت و گو

انسان در کدام تغییرهای نشان داده شده در تصویرهای زیر دخالت دارد؟



رسیدن سیب



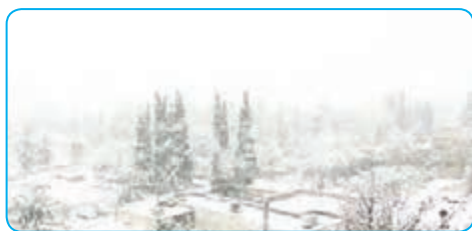
سنگ نوشته ای در همدان



کندن زمین با بیل مکانیکی



صاف کردن جاده



تغییر فصل

جمع آوری اطلاعات



فهرستی از تغییرهای محیط اطراف خود تهیه کنید و آنها را در جدول زیر بنویسید.

بدون دخالت انسان	با دخالت انسان	تغییر
.....
.....
.....
.....
.....



در گروه خود، یکی از دخالت‌های انسان در طبیعت را انتخاب کنید و درباره‌ی مفید یا مضر بودن آن گفت و گو کنید. نتیجه‌ی این گفت و گو را به کلاس گزارش دهید.



به موادّ موجود در محلّ زندگی‌تان توجه کنید. پنج تا از آنها را انتخاب کنید و مانند نمونه در جدول زیر بنویسید.

نوع تغییر		کاری که انجام شده است	نام مادّه
تغییر فیزیکی	تغییر شیمیایی		
✓		بسته‌بندی	۱- کاغذ

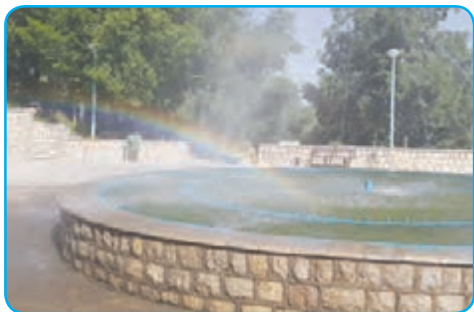
گزارش خود را با گزارش‌های دانش‌آموزان دیگر مقایسه کنید.

درس
۳

رنگین کمان



در یک روز بارانی بعد از نمایان شدن خورشید، رنگین کمان زیبایی در آسمان تشکیل شد. دانش آموزان که از دیدن رنگین کمان خوشحال شده بودند، آن را به یکدیگر نشان می دادند و درباره ی آن صحبت می کردند.



بعضی از آنها می گفتند که نورهای رنگی مانند رنگین کمان را در اطراف فواره ی آب در بوستان هم دیده اند. بعضی از آنها هم درباره ی رنگین کمان سؤال هایی می کردند؛

مثلاً:

رنگین کمان چگونه تشکیل می شود؟
چرا رنگین کمان همیشه در آسمان نیست؟
چگونه می توان رنگین کمان درست کرد؟
برای پی بردن به پاسخ این پرسش ها فعالیت زیر را انجام دهید.

فعالیت



- ۱ در یک روز آفتابی، در حیاط مدرسه یا در خانه، پشت به آفتاب بایستید.
- ۲ با یک آب فشان، مانند شکل، در هوا آب پاشید.
- ۳ رنگین کمانی را که تشکیل می شود،

نقاشی کنید و رنگ های آن را با رنگین کمان صفحه ی پیش مقایسه کنید.

هشدار



برای درست کردن رنگین کمان از شیلنگ آب استفاده نکنید؛ زیرا در این صورت، آب زیادی به هدر می رود و «اسراف» می شود.

اگر پس از باران بلافاصله خورشید نمایان شود، نور آن به ذره‌های آب که هنوز در هوا وجود دارند، می‌تابد. ذره‌های ریز آب، نور خورشید را به رنگ‌های سازنده‌ی آن تجزیه می‌کنند؛ یعنی رنگ‌های گوناگون نور خورشید را از هم جدا می‌کنند. در نتیجه، رنگین کمان به وجود می‌آید.
آیا می‌توانیم به روش‌های دیگر رنگین کمان درست کنیم؟

آزمایش کنید

- ۱ $\frac{2}{3}$ حجم یک ظرف بزرگ را از آب پر کنید.
- ۲ یک آینه‌ی تخت را در حالت کج، درون آن نگه دارید.
- ۳ ظرف و آینه را در کنار دیوار و روبه‌روی نور خورشید قرار دهید.
- ۴ ظرف و آینه را آن قدر جابه‌جا کنید تا رنگ‌های نور روی دیوار دیده شود.



در آزمایشگاه، می‌توانیم نور را با وسیله‌ای به نام «منشور» تجزیه کنیم؛ یعنی رنگ‌های گوناگون آن را از هم جدا کنیم.

فعالیت

- ۱ در یک روز آفتابی، لوله‌ی شفاف یک خودکار را مقابل نور خورشید قرار دهید.
- ۲ یک صفحه‌ی کاغذ یا مقوای سفید را در طرف دیگر لوله‌ی خودکار قرار دهید؛ طوری که رنگ‌های رنگین کمان روی آن تشکیل شود.

۳ همین فعالیت را به جای لوله‌ی خودکار با منشور انجام دهید. نتیجه‌ی این دو آزمایش را با هم مقایسه کنید.

۴ این بار در یک اتاق تاریک، به جای نور خورشید یک باریکه‌ی نور به منشور بتابانید؛ چه مشاهده می‌کنید؟



گاهی نور در طبیعت، هنگام عبور از یک قطره‌ی آب، به رنگ‌های گوناگون تجزیه نمی‌شود بلکه تصویری از جسم، درون قطره‌ی آب تشکیل می‌شود.

ذره‌بین

همه‌ی اجسام را نمی‌توان به راحتی با چشم دید. برای مثال، خواندن نوشته‌های ریز روزنامه‌ها و کتاب‌ها برای بعضی از افراد سخت است. برخی افراد سالمند حتی نمی‌توانند نوشته‌های معمولی روزنامه‌ها را بخوانند.

به نظر شما، چگونه می‌توانیم اجسام، نوشته‌ها و تصویرهای ریز را که به راحتی دیده نمی‌شوند، ببینیم؟

کاووشگری



۱ یک لیوان شیشه‌ای ساده بردارید و روی نوشته‌های ریز یک روزنامه قرار دهید.

۲ سعی کنید آن نوشته‌ها را بخوانید.

۳ لیوان را از آب پر کنید.



۴ حالا دوباره لیوان را روی نوشته‌های ریز روزنامه بگذارید و سعی کنید آنها را بخوانید.

۵ لیوان را از نوشته‌ها دور یا به آنها نزدیک کنید و نوشته‌ها را مشاهده کنید.

۶ این بار یک ذره‌بین بردارید و نوشته‌ها را با آن مشاهده کنید.

● از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



ذره‌بین را معمولاً از شیشه یا پلاستیک شفاف و به شکل عدس می‌سازند و به همین دلیل به آن عدسی نیز می‌گویند. وقتی آب را درون لیوان می‌ریزیم، آب و لیوان با هم مانند ذره‌بین عمل می‌کنند.

ذره‌بین نور را جمع می‌کند

وقتی نور خورشید به ذره‌بین می‌تابد، چه اتفاقی برای آن می‌افتد؟ برای یافتن پاسخ این پرسش، فعالیت زیر را انجام دهید.

فعالیت



۱ یک طرف ذره‌بین را مقابل نور خورشید بگیرید و در طرف دیگر آن، یک قطعه کاغذ قرار دهید. ذره‌بین را آن قدر به کاغذ نزدیک و دور کنید تا روی کاغذ، نقطه‌ای روشن تشکیل شود.

۲ دست خود را یک لحظه در آن نقطه قرار دهید؛ چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

۳ فاصله‌ی نقطه‌ی روشن روی کاغذ تا وسط ذره‌بین را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۴ دو ذره‌بین دیگر در اندازه‌های متفاوت بردارید و آنها را شماره‌گذاری کنید. مراحل مختلف این فعالیت را با این دو ذره‌بین نیز تکرار کنید و نتایج را در جدول زیر بنویسید.



شماره‌ی ذره‌بین	۱	۲	۳
فاصله‌ی وسط ذره‌بین تا نقطه‌ی روشن			

● از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

هنگامی که نور خورشید به ذره‌بین می‌تابد، ذره‌بین نور خورشید را در یک نقطه جمع می‌کند. به همین دلیل، در این نقطه گرمای زیادی به وجود می‌آید. اگر این نقطه‌ی نورانی را برای مدتی روی کاغذ ثابت نگه دارید، کاغذ می‌سوزد. این نقطه را کانون عدسی می‌نامند. فاصله‌ی کانون تا عدسی در ذره‌بین‌ها تفاوت دارد. به کمک برخی عدسی‌ها می‌توانیم تصویر اجسام را روی یک صفحه نشان دهیم. برای پی بردن به اینکه عدسی‌ها این کار را چگونه انجام می‌دهند، فعالیت زیر را انجام دهید.

فعالیت



- ۱ شمع را روشن کنید و روی میز بگذارید.
- ۲ صفحه‌ی کاغذ را در فاصله‌ی یک متری شمع قرار دهید.
- ۳ ذره‌بین را بین کاغذ و شمع آن قدر جابه‌جا کنید که تصویر شعله‌ی شمع به‌طور واضح روی صفحه‌ی کاغذ تشکیل شود.