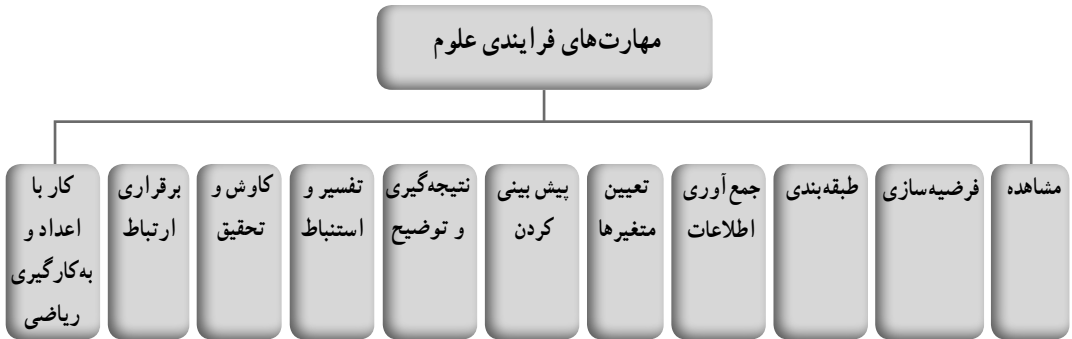


زنگ علوم (کاوشگری هدایت شده)

درس ۱





مطالب مرتبط با کاوشگری در سال‌های قبل

- سال اول : مهارت مشاهده را فرا می‌گیرند.
- سال دوم : مهارت یادداشت‌برداری را در خود تقویت می‌کنند.
- سال سوم : مهارت جمع‌آوری اطلاعات را می‌آموزند.
- سال چهارم : مهارت پیش‌بینی را کسب و در خود تقویت می‌کنند.

اهداف یادگیری

- از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در فرایند آموزش این درس بتوانند :
- در بررسی یک مسئله، تشخیص دهند که چه چیزی را اندازه می‌گیرند، چه چیزی را تغییر می‌دهند و چه چیزهایی را ثابت نگه می‌دارند.
 - از مشاهدات خود نتیجه‌گیری کنند.
 - مهارت رسم نمودار را در خود تقویت کنند.
 - نتایج بررسی خود را به روش‌های گوناگون (روزنامه دیواری، پوستر، مقاله، فیلم و...) ارائه دهند.

پیامد

از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این درس بتوانند:

- با کسب و تقویت مهارت کاوشگری در خود، مسائل زندگی روزانه را با طراحی و اجرای یک کاوش بررسی و راه‌حلی برای آن مسئله ارائه دهند.

دانستنی‌های ویژه معلم

در این درس کاوشگری به عنوان یکی از روش‌های یادگیری فعال آموزش داده می‌شود. در واقع دانش‌آموزان با چگونه کاوش کردن آشنا می‌شوند و مهارت‌های فرایندی علوم را در خود تقویت می‌کنند. البته در سایر درس‌ها، یک مسئله یا رخداد واقعی مطرح می‌شود و این موضوع بهانه و بستری برای آموزش مفاهیم مورد نظر می‌باشد. هر چند در این درس مفهوم خاصی آموزش داده نمی‌شود و هدف آموزش کاوشگری است.

بر همین اساس دانش‌آموزان در یک بازی شرکت می‌کنند و در حین بازی آنچه را که مشاهده می‌کنند به یاد خود می‌سپارند، بیان می‌کنند یا یادداشت می‌کنند. سپس در یک گفت‌وگوی گروهی مشاهدات خود را برای سایر گروه‌ها بازگو می‌کنند. این مشاهدات زمینه آموزش کاوشگری را فراهم می‌کند.

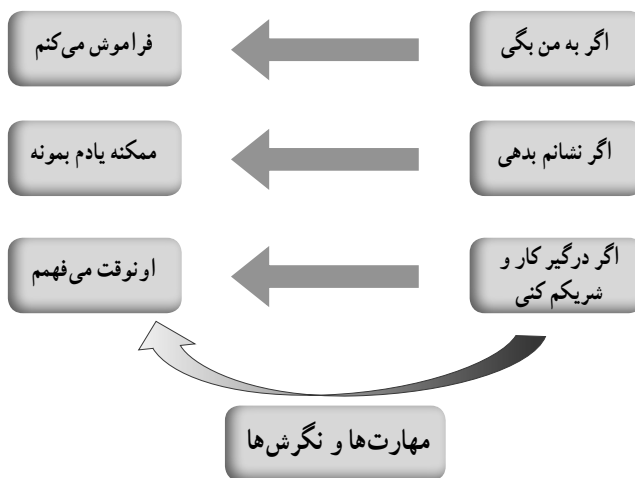
علم تجربی شامل مجموعه‌ای از

□ قوانین، اصول، روابط، تعاریف، مفاهیم، حقایق و ...

□ روش‌ها و فرایندها

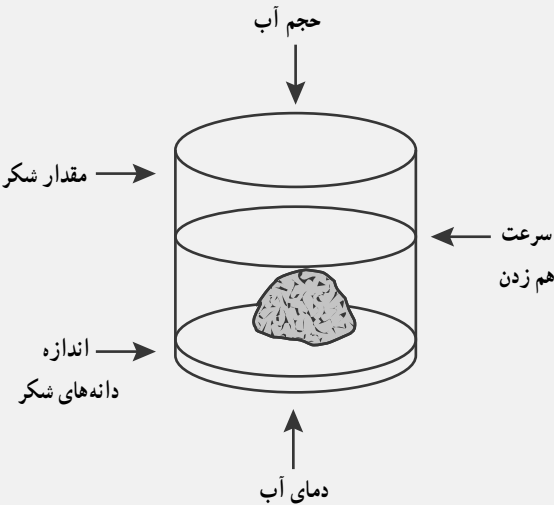
به بیان دیگر وقتی صحبت از آموزش علوم تجربی می‌کنیم منظورمان آموزش مفاهیم، اصول، فرایندها، ماهیت علم، حقایق، قوانین و ... است. حال پرسش اساسی این است که شما چگونه می‌خواهید این موارد را آموزش دهید تا دانش‌آموزان شما آنها را یاد بگیرند؟

توضیحات صفحه بعد به خوبی گواه این مطلب هستند که کدام روش آموزش مناسب‌تر است و یادگیری را معنی‌دار و ماندگار می‌کند.



همان گونه که از توضیحات می‌توان فهمید، مهارت‌های پایه یادگیری (مهارت‌های فرایندی علوم) بهترین ابزار برای آموزش علوم تجربی است، زیرا مهارت‌های فرایندی به فراگیران کمک می‌کند تا پرسش‌هایشان را به طور واضح بیان و پاسخ آنها را به روش علمی پیدا کنند.

Observing	مشاهده
Classifying	طبقه‌بندی
Measuring and using numbers	اندازه‌گیری و کار با اعداد
Inferring	استنباط و برداشت کردن
Predicting	پیش‌بینی کردن
Communicating (in Processing information)	برقراری ارتباط
Using space/time relationship	رسم نمودارهای گوناگون بر حسب زمان
Interpreting data	تفسیر داده‌ها
Defining operationally	تعریف عملیاتی
Identifying variables	شناسایی و تعیین متغیرها
Hypothesizing	ساخت فرضیه
Experimenting	تحقیق و پژوهش

مهارت‌های فرایندی علوم	
ملاک سنجش توانایی یا کسب مهارت	فرایند علمی
<p>• تعیین متغیرها در یک آزمایش برای مثال در آزمایش حل شدن شکر در آب داریم:</p>  <p>اگر بخواهیم اثر اندازه دانه‌های شکر بر زمان حل شدن شکر را بررسی کنیم، اندازه دانه‌های شکر متغیر مستقل و زمان حل شدن شکر، متغیر وابسته خواهد بود، زیرا زمان حل شدن به اندازه دانه‌های شکر وابسته است. در این آزمایش، حجم آب، سرعت هم زدن، دمای آب و مقدار شکر باید ثابت و یکسان بماند. در واقع این موارد متغیرهایی هستند که در این آزمایش ثابت نگه داشته می‌شوند.</p>	<p>شناسایی و تعیین متغیرها عبارت است از تعیین چیزی که قرار است اندازه بگیریم (متغیر وابسته)، عاملی که قرار است تغییر دهیم (متغیر مستقل) و چیزهایی که نباید تغییر دهیم و باید ثابت و یکسان نگهداریم (متغیر ثابت).</p>

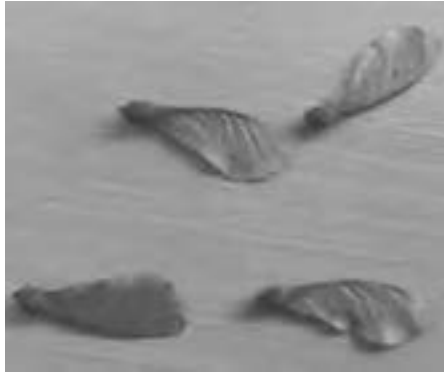
<p>● تشخیص پرسش‌ها و عبارات‌هایی که می‌توانند مورد بررسی و آزمایش قرار بگیرند.</p> <p>● طرح پرسش‌ها و عبارات‌هایی که به طور تجربی می‌توان آنها را بررسی کرد.</p> <p>برای مثال:</p> <p>✓ با هم زدن، نمک در آب سریع‌تر حل می‌شود.</p> <p>✓ با افزایش سطح جسم، زمان رسیدن آن به زمین کاهش می‌یابد.</p>	<p>فرضیه سازی</p> <p>- فرضیه عبارت است از پاسخ‌های درست یا نادرست که به یک پرسش یا در جواب یک مسئله داده می‌شود. البته این پاسخ‌ها باید به طور تجربی قابل بررسی باشند. به عبارت دیگر، فرضیه‌سازی به معنی طرح پرسش‌ها یا بیان عبارات‌هایی است که می‌توان آنها را به طور تجربی مورد آزمایش قرار داد.</p> <p>برای مثال عبارت «این کاغذ برای جذب آب بهتر است»، یک فرضیه نیست زیرا نمی‌توان آن را بررسی کرد. اما عبارت «این کاغذ آب را بیشتر جذب می‌کند زیرا ضخیم‌تر است» یک فرضیه است و قابل بررسی است.</p>
<p>● طراحی یک تحقیق برای بررسی تجربی یک فرضیه.</p> <p>● اجرای یک پژوهش</p> <p>● به کارگیری روش‌های ایمن برای انجام آزمایش.</p>	<p>کاوشگری (پژوهش، تحقیق)</p> <p>عبارت است از مجموعه مهارت‌هایی که به کار برده می‌شوند تا یک فرضیه مورد بررسی قرار بگیرد. بنابراین کاوشگری شامل همه مهارت‌های فرآیندی علوم است.</p>

راهنمای آموزش

صفحه ۳

به شما آموزگار گرامی توصیه می‌شود که:

- فرفره‌های گوناگونی تهیه کنید و با خود به کلاس ببرید. این فرفره‌ها را تک تک در هوا پرتاب کنید و از دانش‌آموزان بپرسید که چه چیزی مشاهده کردند.
- یا تعدادی دانه افرا جمع‌آوری و با خود به کلاس ببرید. قبل از هر کاری دانه‌ها را در هوا بپاشید و از دانش‌آموزان بخواهید مشاهدات خود را یادداشت و بیان کنند.



سپس از گروه‌ها بخواهید که بر اساس روش ساخت ارائه شده در کتاب، فرفره‌های گوناگون بسازند و آنها را در هوا پرتاب کنند و به بازی مشغول شوند. اما در حین بازی، فرود آمدن فرفره‌ها را مشاهده کنند.



اکنون مشاهدات گروه‌ها را روی تابلو بنویسید. توجه کنید دانش‌آموزان باید مشاهدات خود را بیان کنند و نباید نتیجه‌گیری یا فکر یا استدلال خود را بیان کنند. از این رو عبارتهای زیر می‌تواند درست باشند :

- ✓ فرفره‌های ما سبک‌تر بودند و دیرتر به زمین رسیدند.
- ✓ فرفره‌های ما بال پهن‌تری داشتند و زودتر به زمین رسیدند.
- ✓ تعداد گیره‌های فرفره ما بیشتر بود و زودتر به زمین رسید.
- ✓ اگر فرفره را از ارتفاع بلندتری رها کنیم، دیرتر به زمین می‌رسد.
- ✓ طول دم فرفره ما بلندتر از طول دم فرفره گروه علی بود و زیاد در هوا چرخید.
- ✓

اما عبارتهای زیر نادرست اند :

- ✓ هر چه فرفره پهن تر باشد دیرتر به زمین می رسد، زیرا پهنای بال سبب می شود که هوای بیشتری زیر بال فرفره قرار بگیرد.
- ✓ هوا عامل پایین آمدن فرفره ها است.
- ✓ فرفره ها با هم پایین می آیند زیرا نیروی جاذبه روی هم یکسان است.

بدون بررسی درستی یا نادرستی عبارتهای، توضیح دهید که می خواهیم بررسی و پژوهش کنیم که کدام فرفره ها دیرتر به زمین می رسند؟ ارتفاعی که فرفره ها را از آن رها می کنیم روی زمان فرود آمدن فرفره چه اثری دارد؟

- سپس توضیح دهید، برای به دست آوردن پاسخ علمی و معتبر باید به صورت زیر کاوش کرد.
- انتخاب موضوع پژوهش
- هرچه پهنای بال فرفره چرخان بیشتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می رسد.
- مشخص کنید که :

	□ چه چیزی را باید تغییر داد؟
پهنای بال فرفره	
	□ چه چیزی را باید اندازه گرفت؟
زمان رسیدن فرفره به زمین	
	□ چه چیزی را نباید تغییر داد؟
طول دم فرفره	ارتفاعی که از آن فرفره ها را رها می کنیم
طول بال فرفره	جنس کاغذ

□ دو تا فرفره بسازید که پهنای بال آنها تفاوت داشته باشد.

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

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد (به ثانیه)		شماره آزمایش
فرفره (۲) (با بال پهن)	فرفره (۱) (با بال باریک)	
۱/۹	۱/۴	(۱)
۱/۹	۱/۵	(۲)
۱/۸	۱/۵	(۳)

نتیجه کاوش

فرفره‌هایی که بال پهن‌تری دارند دیرتر به سطح زمین می‌رسند. بنابراین، هر چه بال فرفره پهن‌تر باشد، زمان رسیدن آن به سطح زمین طولانی‌تر می‌شود.

پرسش: چرا فرفره با بال پهن دیرتر به زمین می‌رسد؟

زیرا هر چه بال فرفره پهن‌تر باشد هوای بیشتری زیر آن قرار می‌گیرد و نمی‌گذارد فرفره به آسانی و سرعت پایین بیاید.

صفحه ۵

با انجام این کاوشگری، فقط یکی از عوامل مؤثر بر زمان رسیدن فرفره به سطح زمین را بررسی کردید. حال با تکرار روشی و مراحل بالا، اثر یکی دیگر از عوامل را بررسی کنید. فرض کنید می‌خواهید «اثر طول بال فرفره را روی زمان فرود آمدن آن» بررسی کنید. برای این منظور به صورت زیر عمل کنید:

کاوشگری

۱- مشخص کنید:

- چه چیزی را باید تغییر داد؟
 - چه چیزی را باید اندازه گرفت؟
- ۲- دو عدد فرفره بسازید که طول بال‌هایشان متفاوت باشد.

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

مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرفره به سطح زمین برسد (به ثانیه)		شماره آزمایش
فرفره (۲) (بال کوتاه)	فرفره (۱) (بال بلندتر)	
۰/۹	۱/۲	(۱)
۰/۹	۱/۲	(۲)
۰/۸	۱/۳	(۳)

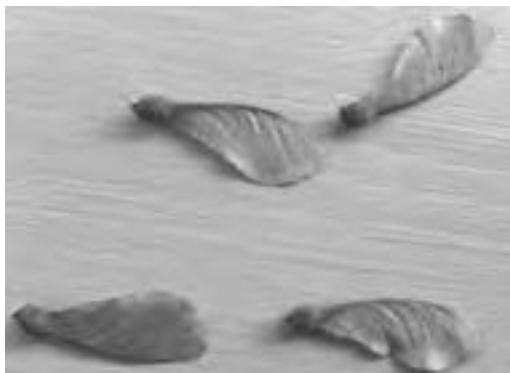
۴- نتیجه کاوش خود را بنویسید.
فرفره‌هایی که بال بلندتر دارند دیرتر به زمین می‌رسند، بنابراین هرچه طول فرفره بلندتر باشد، فرفره دیرتر به زمین می‌رسد.

پرسش: چرا فرفره با بال بلند دیرتر به زمین می‌رسد؟
زیرا هر چه بال فرفره بلند باشد باز هوای بیشتری زیر آن قرار می‌گیرد و مانع از فرود آمدن سریع‌تر آن می‌شود.

صفحه ۶

فکر کنید: دانه‌ای که بال آن باریک‌تر است، زودتر به زمین می‌رسد، زیرا هوای کمتری زیر آن قرار می‌گیرد. توصیه‌هایی برای گسترش آنچه یاد داده‌اید و ارزیابی دانش‌آموزان از آنچه آموخته‌اند. در پایان برای عمق بخشیدن یا گسترش دادن آنچه دانش‌آموزان فرا گرفته‌اند فعالیت‌های زیر را می‌توانید انجام دهید:

- رؤیا یک کاغذ آ ۴ را برداشت و آن را از بالای پله‌ها رها کرد و زمان فرود آمدن آن را اندازه گرفت. سپس آن را دو بار مانند شکل تا کرد و دوباره از روی پله‌ها آن را رها کرد. پیش‌بینی کنید در کدام حالت کاغذ زودتر به زمین می‌رسد؟ چرا؟
- باد دانه‌های افرا را مانند دانه‌های دیگر می‌تواند جابه‌جا کند. اگر بال یک دانه افرا را بچینیم این دانه را باد بیشتر در هوا جابه‌جا می‌کند یا کمتر؟ توضیح دهید.



□ چرا بال هواپیما را پهن درست می کنند؟



□ آیا می توانید توضیح دهید چرا مرغان ماهی خوار هنگام شکار ماهی به شکل زیر وارد آب می شوند؟



نمونه ارزشیابی این درس

معلم فعالیت و عملکرد گروه‌ها و هر دانش‌آموز را باید زیر نظر بگیرد و به منظور ارزشیابی از عملکرد آنها، جدول ارزشیابی را کامل کند. جدول پر شده صفحه بعد نمونه‌ای از ارزشیابی یکی از دانش‌آموزان برای کاوشگری صفحه ۹ است. در اینجا فرض شده است که این جدول برای گروه شماره ۵ در یک کلاس پر شده است.

جدول ارزشیابی فعالیت صفحه ۹ برای گروه ۵

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.		
هنگام ارائه شتابزده عمل می‌کنند.	*				الف) مراحل را به درستی انجام می‌دهد.	در اجرای آزمایش / فعالیت/کاوش	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	۳
	*				ب) متغیرها را به درستی تشخیص می‌دهد.		
	-				پ) در نظر گرفتن همه بندهای شناسه		
عبارت کاملی برای تعریف فیزیکی ارائه ندادند.	*				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.		
این گروه که یکی از افراد گروه را درگیر انجام فعالیت نکرده بودند.		*			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