

فصل اول

تجربه و

تفکر



در سال های گذشته با مراحل روش علمی آشنا شدید. می دانید روش علمی مراحل مختلفی دارد. در این فصل ابتدا سعی می کنیم با ذکر یک مثال ۴ مرحله اصلی روش علمی یعنی طرح مساله، فرضیه، آزمایش و نتیجه گیری را به صورت مفصل توضیح می دهیم. (دقت کنید که در این جزوه فقط ۴ مرحله اصلی توضیح داده شده است)

مساله:

وقتی می گوئیم مساله منظور چیست؟ مساله همان مشکلی است که با آن رو به رو می شوید و باید راه حلی برای آن پیدا کنید. فرض کنید مادرتان دچار ضعف شده و می خواهید به او آب قند بدهید. قند را داخل آب سرد می ریزید و آنرا هم می زنید. مشاهده می کنید که قند داخل آب سرد دیر حل می شود. از خودتان می پرسید چرا قند دیر حل می شود؟ این سوال همان مساله ای است که شما باید جوابش را پیدا کنید.

فرضیه: شروع به فکر کردن می کنید. ناگهان یادتان می آید که صبح وقتی چای شیرین درست کردید قند خیلی زود داخل چای حل شد. احتمال می دهید که شاید قند داخل چای بهتر از آب حل می شود یا با خودتان فکر می کنید که شاید قند داخل آب داغ، بهتر از آب سرد حل می شود و این جواب های احتمالی (پیش بینی) که به ذهن شما می رسد همان فرضیه های شما هستند که باید آنها را آزمایش کنید.

نکته: مسلماً تمام فرضیه هایی که برای حل یک مساله به ذهن ما می رسد درست نیستند و احتمالاً یکی از آنها درست و بقیه اشتباه هستند. برای این که بفهمیم کدام فرضیه درست است باید آنها را آزمایش کنیم.

نکته مهم: فرضیه هایی که برای جواب سوال خود پیش بینی می کنید باید قابل آزمایش کردن باشند. اگر فرضیه ای به ذهنتان رسید که قابل آزمایش کردن نیست آن را کنار بگذارید.

آزمایش: برای این که بفهمید دلیل دیر حل شدن قند در آب سرد چیست باید فرضیه های خود یعنی همان پیش بینی هایی که به ذهنتان رسیده را آزمایش کنید. فقط با کمک آزمایش می توانید درستی یا نادرستی فرضیه های خود را مشخص کنید. البته در این قسمت شما بهتر است دو اصطلاح زیر را یاد بگیرید.

متغیر: متغیر به چیزی می گوئیم که در هنگام آزمایش یا ما آن را تغییر می دهیم یا این که خودش تغییر می کند. برای این که مطلب را خوب متوجه شوید ۲ نوع متغیر را توضیح می دهیم.

متغیر مستقل: به عاملی که در هنگام آزمایش، آن را تغییر می دهیم متغیر مستقل می گویند. مثلا برای بررسی انحلال قند در آب می توانیم دمای آب را تغییر دهیم (یعنی دمای آب را کم یا زیاد کنیم). پس در این آزمایش دمای آب متغیر مستقل است.

نکته: متغیر مستقل در اختیار ما است و ما می توانیم آن را کم یا زیاد کنیم.

متغیر وابسته: نتیجه اثر متغیر مستقل را متغیر وابسته می گوئیم. خوب این جمله یعنی چه؟ مثلا در آزمایش انحلال قند وقتی دمای آب را کم یا زیاد کنیم مقدار انحلال قند هم کم یا زیاد می شود. پس در این آزمایش مقدار انحلال قند را متغیر وابسته می گوئیم چون مقدار انحلال قند به دمای آب وابسته است.

نکته: متغیر مستقل در اختیار ما نیست بلکه حاصل آزمایش ما است یعنی وابسته به نوع آزمایش است.

نکته مهم: در هر آزمایش چند متغیر مختلف وجود دارد. ما باید در هر آزمایش فقط یکی از متغیرها را تغییر دهیم و بقیه متغیرها را ثابت در نظر بگیریم یعنی حق نداریم در یک آزمایش همزمان دو یا چند متغیر را تغییر دهیم.

مثال: فرض کنید که می خواهیم تاثیر نور را بر رشد گیاه بررسی کنیم برای این منظور دو گلدان انتخاب می کنیم و دو گیاه داخل آن می کاریم یکی از گلدانها را در سایه و دیگری را در آفتاب قرار می دهیم تا تاثیر نور را بر رشد گیاه بررسی کنیم. دانش آموزان عزیز دقت کنید در این آزمایش عوامل زیادی بر رشد گیاه تاثیر دارند که ما باید برای هر دو گلدان آنها را یکسان در نظر بگیریم. مثلا باید مقدار و جنس خاک دو گلدان یکسان باشد. باید نوع گیاه هر دو گلدان یکسان باشد. باید مقدار آبی که به دو گلدان می دهیم یکسان باشد و

نکته: در هر آزمایش ما فقط یک عامل را تغییر می دهیم و آن همان عاملی است که می خواهیم بررسی کنیم. مثلا در آزمایش بالا ما می خواهیم تاثیر نور را بر رشد گیاه بررسی کنیم پس فقط باید مقدار نور را کم یا زیاد کنیم و همه شرایط دیگر برای دو گلدان باید یکسان باشد.

نکته: بهترین راه برای بررسی درستی یا نادرستی پیش بینی، طراحی آزمایش، انجام آزمایش و بررسی نتیجه آزمایش است. (دقت کنید هر سه مرحله مهم هستند).

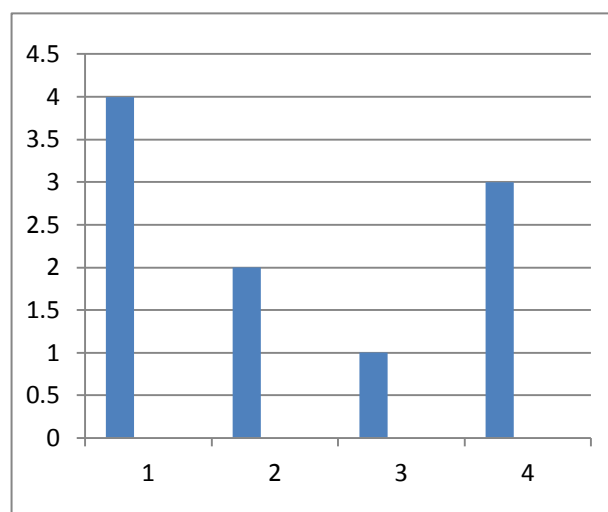
نکته: اگر بعد از انجام آزمایش دیدید فرضیه شما درست بوده است باید آن آزمایش را چند بار تکرار کنید.

نمونه شاهد: در بسیاری از آزمایش ها برای آن که نتیجه کار ما بهتر مشخص شود از یک نمونه بعنوان شاهد استفاده می کنیم. مثلا می خواهیم ببینیم آیا حل کردن نمک در آب شفافیت آب را تغییر می دهد یا نه؟ برای این منظور مقداری نمک در یک لیوان آب ریخته و هم می زنیم ولی تغییر شفافیت آب آنقدر کم است که ممکن است ما متوجه آن نشویم و گزارش اشتباه بدهیم. به همین دلیل بهتر است دو لیوان آب مشابه انتخاب کنیم. در داخل یکی نمک بریزیم و لیوان دوم را کنار بگذاریم. بعد از حل شدن نمک در لیوان اول آن را با لیوان دوم مقایسه کنیم. در این آزمایش لیوان دوم که هیچ نمکی به آن اضافه نشده همان نمونه شاهد است. دقت کنید که نمونه شاهد فقط برای مقایسه استفاده می شود.

نتیجه گیری و ارائه نتایج: نتایج آزمایشات خود را به صورت جدول، نمودار و ... جمع آوری کنید و ارتباط بین متغیر مستقل و متغیر وابسته را پیدا کنید. ارتباط بین متغیر مستقل و متغیر وابسته نتیجه گیری شما است. مثلا در آزمایش انحلال قند در آب، شما دمای آب را افزایش می دهید (متغیر مستقل) و مشاهده می کنید با افزایش دمای آب مقدار قند بیشتری در آب حل می شود (متغیر وابسته) پس نتیجه می گیرید که افزایش دمای آب انحلال پذیری قند را افزایش می دهد.

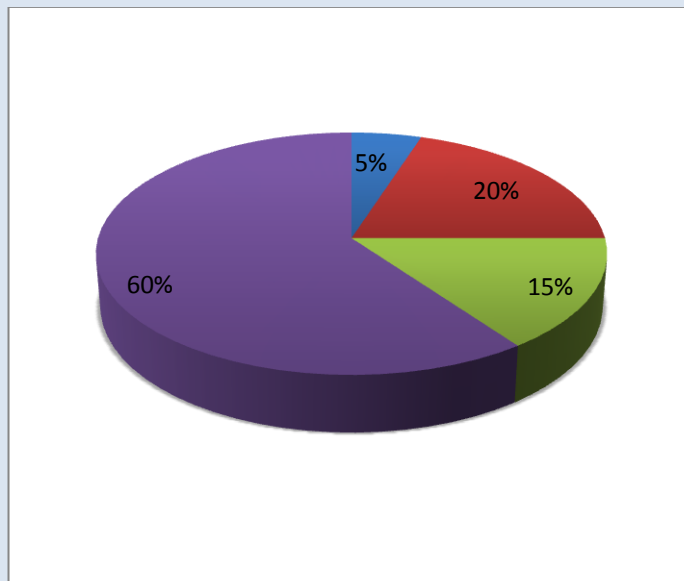
نمودارها و انواع آن: ما برای ارائه نتایج هر تحقیق از نمودار استفاده می کنیم. نمودارها انواع مختلفی دارند.

۱- نمودار ستونی: از این نوع نمودار بیشتر برای مقایسه چند عدد استفاده می کنیم. مثلا می خواهیم مقدار تولید گندم در چند کشور را مقایسه کنیم. (توجه: نمودارهای زیر فرضی هستند فقط برای آشنایی شما با نوع نمودار)



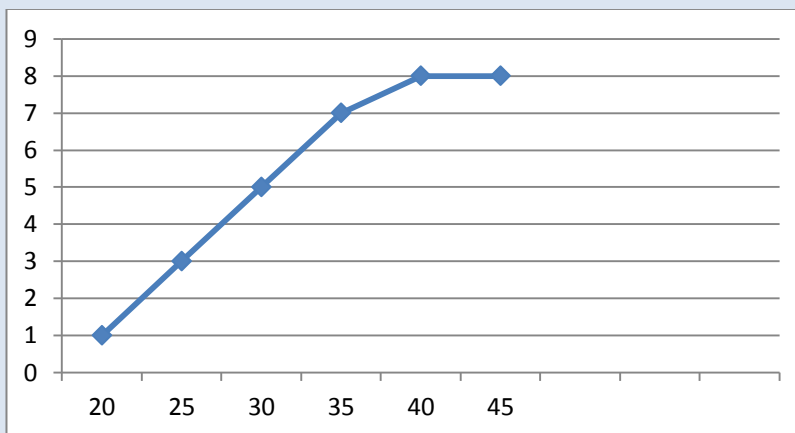
۲- نمودار دایره ای: اگر بخواهیم اعدادمان را به صورت درصدی نشان بدهیم از نمودار دایره ای استفاده می کنیم مثلا می

خواهیم درصد آبهای شیرین کره زمین را نسبت به کل آبهای کره زمین نشان بدهیم.



۳- نمودار خطی: وقتی بخواهیم تاثیر یک متغیر را بر متغیر دیگری نشان بدهیم از نمودار خطی استفاده می کنیم مثلا اگر

بخواهیم تاثیر دمای آب بر مقدار حل شدن قند را نشان بدهیم از نمودار خطی استفاده می کنیم.



مزایای استفاده از نمودار: استفاده از نمودار دو مزیت خیلی مهم دارد ۱- با نمودار می توان نتیجه کار را خیلی سریع به

دیگران نشان داد. ۲- نمودار به ما امکان پیش بینی می دهد.

کنجکاوی: در کتاب درسی این جمله را خواندید که (سوال کردن و تلاش برای یافتن جواب مهمترین نکته در علم است)

دانش آموزان عزیز دقت کنید که سوال کردن و تلاش برای یافتن جواب را کنجکاوی می گویند. پس نتیجه می گیریم که

کنجکاوی مهمترین نکته در علم است.

فناوری (تکنولوژی): تبدیل علم به عمل را فناوری می گویند. این جمله یعنی چه؟ یعنی این که سعی کنیم با کمک دانش

علمی خودمان فرآورده ای تولید کنیم تا زندگی ما را راحت تر کند. هدف اصلی فناوری برطرف کردن نیازها است.

نکته: محصول فناوری تولید یک فرآورده است که این فرآورده ممکن است یک وسیله (ابزار) یا یک روش باشد.

نکته: فناوری های مختلف با وجود این که کارها و زندگی ما را راحت تر می کنند ولی معایبی هم دارند.

زیست فناوری: به نوعی از فناوری که فرآورده های آن به موجودات زنده ارتباط دارد زیست فناوری می گویند مانند تولید واکسن یا سلول های بنیادی.

شاخه های علوم تجربی: علوم تجربی دارای شاخه های متنوعی است از جمله زیست شناسی، فیزیک، شیمی و زمین شناسی که هر کدام از این رشته ها خود به چندین شاخه تبدیل می شوند.

نکته: همان گونه که وقتی چند دانش آموز با هم به صورت گروهی کار می کنند می توانند از دانش و تجربیات یکدیگر استفاده کرده و کارشان را بهتر انجام دهند دانشمندان شاخه های مختلف علمی هم سعی می کنند با هم کار کنند و از دانش و تجربیات هم استفاده کنند. مثلاً رشته زیست شیمی (بیوشیمی) علمی است که دانش زیست شناسی و دانش شیمی با کمک هم به مطالعه مواد موجود در بدن جانداران می پردازند. دانش آموزان عزیز بقیه مطالب را از کتاب درسی مطالعه کنید.

با ارزوی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مؤلف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

توجه:

دانش آموزان مدرسی که از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می کنند در هر قسمت از این کتاب اشکالی دارند و همچنین بقیه دانش آموزان عزیز در هر قسمت از کتاب درسی اشکال دارند اشکال خود را از طریق وبلاگ یا ایمیل زیر با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.

آدرس وبلاگ: <http://oloomeandishepooya.blogfa.com>

ایمیل: ehtesham1352@yahoo.com

برای وارد شدن به وبلاگ روی ادرس وبلاگ کلیک کنید

چند نمونه سوال جهت آشنایی شما با سوالات فصل اول

دانش آموزان عزیز دقت کنید سوالاتی که در پایان هر جزوه گنجانده شده فقط برای این نیست که شما خودتان را محک بزنید بلکه بسیاری از این سوالات دارای نکات آموزشی هستند. یعنی پاسخ به این سوالات به شما کمک می کند که مطالب فصل را بهتر یاد بگیرید

عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.

- الف - فرضیه خوب فرضیه ای است که قابل آزمایش باشد. درست
- ب - زمانی که در یک آزمایش می خواهیم تاثیر یک عامل را بررسی کنیم باید تمام شرایط برای تمام نمونه ها یکسان باشد. نادرست
- پ - پرورش دام در مناطق روستایی یک نوع فناوری است. درست

کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

- الف - بهترین روش برای اطمینان از درستی نتیجه یک آزمایش (تحقیق / تکرار آزمایش / ارائه فرضیه) است. ۲
- ب - برای حل یک مشکل ابتدا (مساله / نظریه / فرضیه) می سازیم و سپس آنرا آزمایش می کنیم.
- پ - هدف اصلی فناوری (راحت تر کردن کارها / بر طرف کردن نیازها) است.

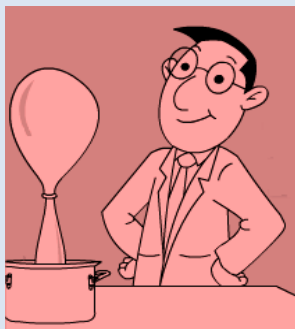
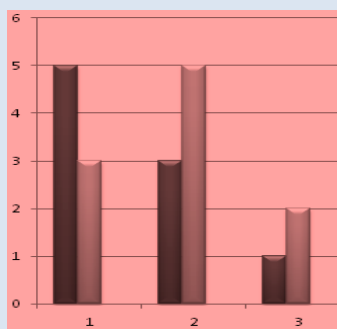
- در کدام یک از مراحل روش علمی بیشتر از حواس پنج گانه کمک می گیریم؟ ۳
- الف - ساختن فرضیه ب - مشاهده ج - انجام آزمایش د - تفسیر نتایج

- ارائه نمودار مربوط به کدام مرحله روش علمی است؟ ۴
- الف - طرح مساله ب - جمع آوری اطلاعات ج - انجام آزمایش د - تفسیر نتایج

- در یک آزمایشگاه تاثیر نوع خاک، مقدار کود و نوع کود را بر مقدار رشد یک گیاه بررسی می کنند. در این بررسی کدام گزینه زیر متغیر وابسته است؟ ۵
- الف - نوع خاک ب - نوع کود ج - مقدار کود د - مقدار رشد گیاه

هر یک از تصاویر زیر به کدام یک از مهارت های یادگیری اشاره می کند؟ نام مهارت را از جعبه کلمات انتخاب کرده و زیر شکل بنویسید.

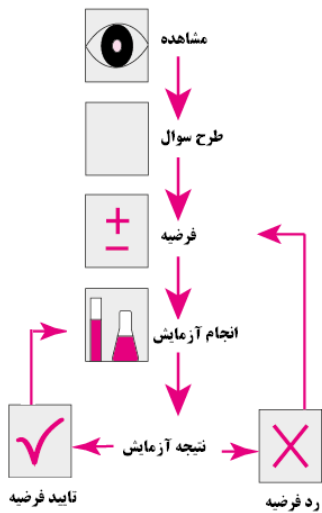
مهارت اندازه گیری	مهارت مشاهده	مهارت آزمایش کردن
مهارت تفسیر نتایج	مهارت تولید فرضیه	مهارت طرح مساله



-----۳

-----۲

-----۱



تصویر مقابل طرح ساده ای از مراحل حل مساله به روش علمی را نشان می دهد. با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید

الف- اگر نتیجه آزمایش، فرضیه ما را تایید کرد چه کاری باید انجام دهیم؟

ب- اگر نتیجه آزمایش، فرضیه ما را رد کرد چه کاری باید انجام دهیم؟

پ- علامت مثبت و منفی که در قسمت فرضیه می بینیم یعنی این که فرضیه ما ممکن است ----- یا ----- باشد.

۷

در جدول زیر برای هر صنعت چند فناوری بنویسید یا نوع صنعت را مشخص کنید.

فناوری	صنعت یا حوزه
.....	پزشکی
..... کود شیمیایی - تراکتور -
..... اختراع چرخ -	حمل و نقل
..... تلفن -
.....	تولید برق
.....	آموزش و پرورش

۸

تمامی سوالات بالا از کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا انتخاب شده است

پاسخنامه سوالات

الف- درست	۱
ب- نادرست	
پ- نادرست	
یکی از شرایط باید تفاوت باشد یعنی همان عاملی که قرار است بررسی شود	
در مناطق روستایی پرورش دام به صورت سنتی انجام می شود و از فناوری خاصی استفاده نمی شود	
الف- (تکرار آزمایش) ب- (فرضیه) پ- (بر طرف کردن نیازها)	۲
گزینه ب صحیح است	۳
گزینه دال صحیح است	۴
گزینه دال صحیح است	۵
۱- مهارت مشاهده ۲- مهارت آزمایش کردن ۳- مهارت تفسیر نتایج	۶

الف- باید آزمایش را یک بار دیگر تکرار کنیم تا مطمئن شویم نتیجه آزمایش اتفاقی (شانسی) نبوده است
 ب- باید به سراغ یک فرضیه دیگر برویم
 پ- درست یا غلط

۷

فناوری	صنعت یا حوزه
ابزار جراحی - فیزیوتراپی - پزشکی هسته ای و	پزشکی
کود شیمیایی - تراکتور - سموم کشاورزی - کمباین و	کشاورزی
اختراع چرخ - خودرو - هواپیما و	حمل و نقل
تلفن - بیسیم - ماهواره مخابراتی و	ارتباطات
سدسازی - صفحه خورشیدی - توربین بادی و	تولید برق
تخته هوشمند - ویدئو پروژکتور و	آموزش و پرورش

۸