

# امور و کتب

رشد

شماره مسلسل ۲۵ - سال هفتم - تابستان ۱۳۷۹ - بهار ۱۵۰۰ ریال

ویژه نامه آموزش علوم

ISSN 1606-9226





سر مقاله	۲
نقطه آغاز	۳
فلسفه آموزش علوم تجربی	۵
سواد علمی - فناورانه	۶
هدف‌های کلی در طرح جدید آموزش علوم تجربی	۸
چرا کتاب‌های علوم تغییر کرده است؟	۱۰
انتظارات طرح جدید آموزش علوم از دانش‌آموزان در پایان دوره سه ساله راهنمایی	۱۲
روش‌های یاددهی و یادگیری	۱۴
یادگیری فعال - یادگیری انفعالی	۱۸
مقایسه روش‌های یاددهی (سنتی) و یادگیری (روش نوین و فعال)	۱۹
مهارت‌ها	۲۱
نگرش‌ها	۲۸
مروری بر محتوای کتابهای علوم تجربی دوره ابتدایی	۳۰
ارزشیابی در برنامه جدید آموزش علوم	۳۱
نقش مدیران مدرسه‌ها در فرآیند آموزش علوم	۴۷
نقش والدین در اجرای صحیح برنامه جدید آموزش علوم	۴۸
دیدگاه طیفی، نه دیدگاه قطبی،	۵۱



طرح پشت و روی جلد از پروانه هادی پور  
شرح روی جلد، علم، مادر اختراعات

♦ مدیر مسئول، علیرضا حاجیان زاده  
♦ سردبیر، جعفر ریانی  
♦ به کوشش، محمود امانی طهرانی، بهداد اصفهانی  
♦ طراح گرافیک، پروانه هادی پور  
♦ چاپ، شرکت افست (سهامی عام)  
♦ تیراژ، ۱۷۵۰۰ نسخه  
♦ نشانی دفتر مجله، تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۱۵۸۵  
♦ تلفن امور مشترکین، ۸۸۲۱۱۸۱  
♦ ISSN 1606-9226



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر انتشارات کمک آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی، این مجلات را منتشر می‌کند:

رشد کودک (ویژه پیش‌دستان و دانش‌آموزان کلاس اول - دستان)، رشد نوآموز (ارای دانش‌آموزان دوم و سوم - دستان)، رشد دانش‌آموز (ارای دانش‌آموزان چهارم و پنجم - دستان)، رشد نوجوان (ارای دانش‌آموزان دوره راهنمایی)، رشد جوان (ارای دانش‌آموزان دوره متوسطه)، مجلات رشد معلم، رشد تکنولوژی آموزشی، و آموزش ابتدایی، آموزش فیزیک، آموزش شیمی، آموزش زبان و ادب فارسی، آموزش زبان، آموزش ریاضی، آموزش زیست‌شناسی، آموزش جغرافیا، آموزش معارف اسلامی، آموزش تاریخ، آموزش تربیت بدنی (برای دبیران، آموزگاران، دانشجویان تربیت معلم، مدیران مدارس و کارشناسان آموزش و پرورش)

شاید برای دوستان و همکارانی که خوانندگان همیشگی این مجله اند، دیدن شماره حاضر با شکل و شمابلی متفاوت از دیگر شماره ها همراه با شگفتی باشد؛ و قطعاً چنین است. پس باید قبل از هر چیز در این باره توضیحی بدهیم:

به یاد دارید که در سرمقاله ویژه نامه علوم (شماره ۲۴) به دبیران علوم این طور وعده داده بودیم که: در تابستان سال آینده، یک شماره اضافی منتشر خواهیم کرد که تماماً به علوم اختصاص خواهد داشت و مطالعه آن می تواند برای دبیران علوم، بویژه آنان که در دوره های ضمن خدمت تابستان شرکت خواهند کرد مفید باشد. و حالا، این همان شماره است. البته شماره اضافی نیست زیرا، باز هم، در سرمقاله شماره ۲۴ آورده بودیم که بنا به مشکلاتی که در چاپ و توزیع مجلات رشد تخصصی وجود دارد و از جمله تعطیلات تابستانی مدارس، در تابستان شماره ای منتشر نخواهد شد. پس با این دو توضیح عجبالتاً این مجله را به عنوان شماره ۲۵ که در تابستان منتشر می شود، از ما بپذیرید تا شماره بعدی را با همان سبک و سیاق همیشگی انشاءالله در اواسط پاییز تقدیمتان کنیم.

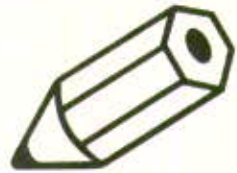
این شماره تماماً توسط گروه علوم تجربی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی، و در راستای تجدید تألیف کتاب های علوم تجربی دوره راهنمایی تهیه شده و قرار است در آموزش های ضمن خدمت دبیران نیز مورد استفاده قرار گیرد. لازم می دانیم از آقای محمود امانی طهرانی مسئول گروه علوم تجربی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی و همکارانشان، بویژه آقای بهداد اصفهانی و آقای سعید قاسمی، دبیران علوم تجربی مدارس تهران، به خاطر تهیه و تألیف این مجموعه تشکر کنیم.

شماره بعدی مجله را در وقت خود- و این بار همراه با ویژه نامه جغرافیا- دریافت خواهید کرد و ما در همان جا درباره برنامه دوره بعد با شما سخن خواهیم گفت. فعلاً امید ما آن است که شما دبیران ارجمند با اشتراک مجله و مطالعه آن و توصیه به همکاران، ارتباط خود را با ما بیشتر کنید، بویژه از مدیران مدارس که یکی از وظایف آنها رسیدگی به کیفیت آموزشی مدرسه است می خواهیم، چنان که قبلاً نیز خواسته ایم، حداقل یک دوره از مجله را برای مدرسه خود مشترک شوند و اگر به گفته آن شاعر، «سر سوزن قومی» هم دارند، هر از گاهی که می خواهند یکی از همکاران را تشویق کنند، از سرانه ناچیز مدرسه مایه بگذارند و آن همکار را مشترک رایگان مجله رشد راهنمایی تحصیلی سازند.

لازم می دانیم از برادر گرامی آقای سیدمحسن گلداساز، که طی چند سال اخیر، به عنوان مدیر کل دفتر انتشارات کمک آموزشی و مدیر مسئول مجلات رشد، مساعدت های لازم را برای انتشار مرتب و بدون وقفه مجله انجام می دادند، تشکر کنیم و برای ایشان در ادامه خدمات فرهنگی آرزوی توفیق نماییم. در ضمن ورود برادر محترم آقای علیرضا حاجیان زاده را به خانواده مجلات رشد، و به عنوان مدیر مسئول این مجله و سایر مجلات، به فال نیک گرفته برای ایشان نیز آرزوی موفقیت داریم.

سرمدبیر

«آموختن برای زیستن»



## نقطه آغاز

محمود امانی طهرانی

مسئول گروه علوم تجربی دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی

عصر حاضر، عصر  
انفجار اطلاعات نام  
گرفته است.

شاید در چند دهه اخیر، هیچ یک از موضوعات درسی در سطح جهانی، به اندازه «درس علوم» دچار تغییر نشده باشد. این تغییر تنها جنبه محتوای آموزش علوم را در بر نمی گیرد. گرچه محتوای «درس علوم تجربی» نیز، به خودی خود، به دلیل پیشرفت فزاینده علم و دانش بشری روزه روزه جدیدتر و فربه تر می شود؛ تا آن جا که عصر حاضر، عصر انفجار اطلاعات نام گرفته است. اما آنچه که توجه متخصصان آموزش و پرورش را به خود معطوف داشته، پاسخ به این سؤال است که ما به عنوان برنامه ریزان درس علوم تجربی، امروز چه چیزهایی را باید به دانش آموزان خود آموزش دهیم تا در زندگی آینده - آینده ای که تا حد بسیار زیادی برای ما روشن نیست - برای ایشان مفید واقع شود.

همگان در مورد این نکته اتفاق نظر دارند که کودکان ما در آینده، در شرایطی متفاوت با شرایط کنونی زندگی خواهند کرد و با مسائل کاملاً جدیدی روبه رو خواهند شد. بسیاری از مسائل آنان در آینده، هم اکنون یا اصلاً وجود ندارند و یا آن قدر به نظر ما مهم نمی آیند که فابل طرح در برنامه درسی دانش آموزان باشند.

گرچه در ضرورت آموزش بعضی از مباحث علمی به دانش آموزان، بخصوص مباحثی که به بهداشت و سلامت انسان ها مربوط است، شکی نیست، اما در بسیاری از موارد دیگر، تشخیص این که آموختن چه چیز به دانش آموزان ضروری است و آموختن چه چیزی ضروری نیست، بسیار مشکل است. مثلاً، اگر نگاهی به کتاب های علوم سی سال پیش بیندازیم، خواهیم دید، تعدادی از موضوعاتی که آن زمان تصور می شد، دانستن آن ها برای دانش آموزان ضروری است، امروزه بکلی از صحنه زندگی دانش آموزان حذف شده اند.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که به دلیل مشابه، ممکن است بعضی از موضوعاتی که امروزه دانستن آن ها ضروری به نظر می رسد، در زندگی آینده کودکان ما هیچ نقش و جایگاهی نداشته باشد. از طرف دیگر نیز، شاید دانستن بعضی از موضوعاتی که امروزه هنوز در زندگی ما نقش اساسی ندارند، یا چیزهایی که هنوز کشف یا اختراع نشده اند، برای زندگی آینده آن ها بسیار مهم و اساسی باشد. به همین دلیل، در طرح جدید آموزش علوم بر آموختن «روش آموختن» بیش تر تأکید می شود تا آموختن مجموعه ای از دانستی ها.

آموزش علوم تجربی

## علم یک فرایند است، نه یک فراورده.

از این رو، باید به دانش آموزان راه و روش یادگیری و حل مسأله را آموخت، نه پاسخ چند مسأله حل شده را. به عبارت دیگر، باید علم را به عنوان یک فرایند به دانش آموزان عرضه کنیم و تنها به ارائه فراورده های علم بسنده نکنیم.

نتیجه این که، هماهنگی با تحولات دنیای در حال تغییر و دگرگونی، یکی از نگرانی های اسکان روزگار ماست. اندیشمندان، سیاستمداران، برنامه ریزان آموزشی، معلمان و پدران و مادران در سراسر دنیا تلاش می کنند، شیوه هایی بیابند که بتوان با استفاده از آن ها، کودکان امروز را برای زیستن در دنیای غیر قابل پیش بینی فردا آماده کرد. در چنین وضعیتی، تمام کارشناسان تربیتی بر این باورند که تحمل کوله بار سنگینی از دانش و اطلاعات به کودکان، به تنهایی کارگشای مسائل زندگی آینده آنان نیست.

امروزه، مهم ترین وظیفه و نقش آموزش در مدرسه ها، یاد دادن شیوه های یادگیری و پرورش مهارت هایی است که فرد را قادر می سازند، خود راه های حل مسأله و کشف مجهولات را بیابند. این وظیفه، «آموختن برای زیستن» است.

بر همین اساس، کارشناسان گروه علوم تجربی «دفتر برنامه ریزی و تألیف کتب درسی» در صدد برآمدند که با مطالعه برنامه آموزش علوم سایر کشورها و تشخیص نیازها و شرایط کشورمان، طرح جدیدی برای آموزش علوم دوره ابتدایی و راهنمایی تحصیلی پی بریزند. این طرح در واقع پروژه ای ملی است که در یک رمیسه جهانی مناسب شکل گرفته است. در تمام کشورهای در حال توسعه، آموزش علوم یکی از مهم ترین سنگ های زیربنایی توسعه پایدار به حساب می آید و به آن توجه خاصی مبذول می شود.

ما معتقدیم، در صورتی که کیفیت آموزش علوم در جامعه ما از وضعیت مطلوبی برخوردار شود، دانش آموزان امروز ما که پیکره اصلی جامعه فردا را تشکیل می دهند، از چرخه آموزش و پیشرفت و هماهنگی و همگامی با توسعه علمی و صنعتی دور نمی مانند و توانایی آن را پیدا می کنند که پایه پای توسعه جهانی علم و صنعت، معلومات خود را توسعه دهند و به روز کنند و در نهایت، شهروندانی سازگار با «جامعه» در حال تغییر باقی بمانند.

طرح جدید آموزش علوم گامی - و تنها یک گام - در جهت بهبود بخشیدن به وضعیت نابسامان آموزش علوم در کشور ماست. اما همان طور که همه می دانیم، کیفیت آموزش علوم در یک کشور - به عوامل فراوانی بستگی دارد که متأسفانه بسیاری از آن عوامل از حیظه کار بر نامه ریزان بیرون است.

## هدف مادر طرح جدید آموزش علوم «روش آموختن» است.

آموزش علوم  
تجربی

# فلسفه آموزش علوم تجربی

بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جست و جوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام‌ها و قوانین آن است، «علوم تجربی» نام دارد.

دانش آموزی که به مدرسه وارد می‌شود، از یک سو دارای نیروی خداداد کنجکاوی است و از سوی دیگر، باید برای زندگی و فناوری است، آماده شود. از درس علوم تجربی که یکی از درس‌های اصلی دوره‌های ابتدایی و راهنمایی تحصیلی است، به نوبه خود باید بتواند به هر دو هدف یاد شده، دست یابد.

یکی از ویژگی‌های بارز انسان «کنجکاوی» است که از دوران کودکی تا پایان عمر، همواره او را به «دانستن» و کشف حقایق و پرده برداری از مجهولات سوق می‌دهد. این نیروی درونی، تکاپوی انسان را برای کسب «علم» و گریز از «جهل» افزون می‌کند. آنچه امروز، از دانش بشری در شاخه‌های مختلف و رشته‌های گوناگون در دسترس ماست، حاصل تلاش انسان‌های گذشته در اثر همین نیروی درونی خدادادی است. بی‌تردید، بسیاری از مطالبی که اکنون برای ما مجهول است، به وسیله نسل‌های کنجکاو آینده کشف خواهد شد. بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جست و جوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام‌ها و قوانین آن است، «علوم تجربی» نام دارد.

بشر، برای کشف و شناخت اسرار این جهان مادی، عمدتاً از ابزارهای حسی خود استفاده می‌کند. به همین دلیل، نقش «تجربه» در این حوزه بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است. به این دلیل، انسان برای توسعه و تقویت حوزه عمل حواس خود به ساخت دستگاه‌های گوناگون و دقیق دست زده است.

ساخت و تولید ابزارهای گوناگون، توانایی انسان را برای کشف رازهای جهان و طبیعت بالا می‌برد و زندگی او را متحول می‌سازد.

استفاده از دستاوردهای علم و فناوری، در بعضی جهات رفاه نسبی به همراه می‌آورد و به انسان کمک می‌کند تا آنچه را که در گذشته با رنج و سختی و صرف وقت زیاد انجام می‌داده است، بسیار راحت‌تر و

سریع‌تر انجام دهد.

دانش آموزی که به مدرسه وارد می‌شود، از یک سو دارای نیروی خداداد کنجکاوی است. نیرویی که هر لحظه او را به سوی یافتن دانشی تازه و پاسخی برای پرسش‌های بی‌شمار می‌کشاند. و از سوی دیگر، باید برای زندگی در دنیای فردا که دنیای علم و فناوری است، آماده شود. به این ترتیب، نظام آموزشی باید بگونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هم قوه جست و جوگری را در دانش‌آموزان شکوفا کند و دانستن و کشف مجهولات را برای آن‌ها لذت بخش و نشاط‌آور سازد و هم آنچه را برای زندگی در دنیای امروز و فردا به آن نیازمندند، به آن‌ها بیاموزد.

درس علوم تجربی که یکی از درس‌های اصلی دوره‌های ابتدایی و راهنمایی تحصیلی است، به نوبه خود باید بتواند به هر دو هدف یاد شده، دست یابد. در این درس، محتوا و روش باید بگونه‌ای طراحی شود که از یک سو به نیازهای فطری دانش‌آموزان در زمینه شناخت محیط پاسخ گوید و به آنان در پی بردن به شگفتی‌های جهان خلقت کمک کند و معرفت آنان را نسبت به خالق جهان افزایش دهد، و از سوی دیگر، آن‌ها را با دانش و بینش مورد نیاز زندگی حال و آینده آشنا سازد.

پس هدف نهایی رسیدن به واژه بسیار معروف و با کاربرد وسیع «سواد علمی - فناورانه» است. این اصطلاح امروزه کاربرد بسیار فراوانی دارد که در ادامه سعی خواهیم کرد، تا حد امکان آن را معرفی کنیم.



# سواد علمی - فناوریانه

## (تکنولوژیک)

یکی از عواملی که مستقیماً بر سطح سواد علمی - فناوریانه مردم هر جامعه اثر می‌گذارد، کیفیت آموزش علوم در نظام آموزش و پرورش آن کشور است. ارتباط بین سطح سواد علمی - فناوریانه مردم یک جامعه و کیفیت آموزش علوم در دوره آموزش رسمی در آن جامعه، ارتباطی کاملاً نظام‌مند است و تا حدود زیادی به مشخصات و ماهیت سواد علمی - فناوریانه مربوط می‌شود. لذا، قبل از تبیین این ارتباط نظام‌مند میان سواد علمی - فناوریانه و کیفیت آموزش علوم، باید مشخصات و خصوصیات سواد علمی - فناوریانه را مورد توجه بیش‌تری قرار دهیم. این خصوصیات عبارتند از:

### ۱. سواد علمی - فناوریانه یک نیاز همگانی است.

همه انسان‌ها، در هر شرایط محلی، شعسی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی، برای زندگی کردن به فراگیری مجموعه‌ای از اطلاعات در زمینه علم و فناوری نیاز دارند. آموختن این مجموعه از اطلاعات که به آن «سواد علمی - فناوریانه» اطلاق می‌شود، لازمه توانایی بشر برای زندگی کردن در قرن آینده خواهد بود.

### ۲. سواد علمی فناوریانه برای افراد مختلف، متفاوت است.

کسب سواد علمی - فناوریانه گرچه برای همگان ضروری است، اما مصادیق اطلاعات مورد نیاز هر

یکی از موضوع‌هایی که امروزه توجه بسیاری از متخصصان آموزش و پرورش جهان را به خود جلب کرده است، موضوع «سواد علمی - فناوریانه» است. سواد علمی - فناوریانه مجموعه‌ای از دانش‌ها و مهارت‌ها در زمینه علوم و فناوری گفته می‌شود که هر انسانی برای زندگی کردن به آن نیاز دارد. آنچه امروزه در رسانه‌ها سواد علمی - فناوریانه نامیده می‌شود، در واقع یافتن توانایی حل مسائل و مشکلاتی است که جامعه بشری با آن مواجه است و هر انسانی، به عنوان عضوی از این جامعه، می‌تواند نقشی مثبت یا منفی در مقابل این مسائل ایفا کند؛ مشکلاتی همچون: کاهش منابع ماده و انرژی، لزوم یافتن منابع جایگزین برای این دو منبع حیاتی،لودگی محیط زیست، بازیافت مواد اولیه پس از مصرف و بسیاری مسائل دیگر.

از همه این مسائل مهم‌تر، نیازی به نام «توسعه پایدار» است که بستگی عمیق به سطح سواد علمی - فناوریانه مردم جامعه دارد. امروزه، متخصصان توسعه‌شناسی، بر عامل نیروی انسانی کارآمد و دارای سطح بالای سواد علمی - فناوریانه، به عنوان یکی از عوامل اساسی توسعه‌پذیری جامعه تأکید می‌کنند و گاهی آن را به عنوان مهم‌ترین عامل توسعه و پیش‌شرط تحقق آن برمی‌شمارند. از این رو در جهان امروز، تمامی کشورها می‌کوشند سطح سواد علمی - فناوریانه جامعه خود را بهبود بخشند تا از این راه بتوانند، زمینه توسعه پایدار را در کشور خود فراهم کنند.





فرد، با فرد دیگر متفاوت است و به شرایط محیطی، شغلی، سنی و بسیاری از شرایط دیگر بستگی دارد. مثلاً یک کشاورز، یک پزشک، یک راننده لوکوموتیو و یک خانم خانه دار، همگی به دانستن اطلاعات فراوان در زمینه شغلی خود نیاز دارند، اما اطلاعات هر زمینه یا اطلاعات سایر زمینه ها تا حدی زیادی متفاوت است.

### ۳. سواد علمی - فناورانه پیوسته در حال تغییر است.

با پیشرفت علم و فناوری و توسعه جوامع، محدوده عملکرد و مصادیق سواد علمی و فناورانه برای هر فرد، دائماً در حال تغییر است. یعنی، هر انسانی باید دائماً در پی کسب اطلاعات جدیدتری باشد که مورد نیاز است. به عبارت دیگر، سواد علمی - فناورانه مورد نیاز هر فرد در زندگی آینده او، از هم اکنون روشن نیست و دائماً در حال تغییر است.

### ۴. آموختن سواد علمی به عنوان یک فرآورده، تنها در یک برهه زمانی مشخص از زندگی هر شخص، غیرممکن است.

یعنی در دوره آموزش مدرسه ای نمی توان کتبه اطلاعات مورد نیاز هر دانش آموز را در اختیار او قرار داد، چراکه: اولاً، ما نمی دانیم او در آینده در چه شرایطی از نظر شغلی، جغرافیایی، اجتماعی و غیره قرار خواهد گرفت. ثانیاً، نمی دانیم که در آینده چه تحولاتی در زمینه دانش بشری رخ خواهد داد.

بنابراین، آموختن همگی مصادیق سواد علمی - فناورانه مورد نیاز دانش آموزان در دوران آموزش عمومی امری محال است و یادگیری باید در تمام عمر ادامه یابد.

با توجه به چهار خصوصیت فوق، نقش آموزش علوم در فراهم آوردن سواد علمی - فناورانه و ارتباط نظامدار این دو موضوع با هم به شرح زیر است:

**الف. هدف آموزش علوم، تبدیل دانش آموز به یادگیرنده مادام العمر است:**  
هدف کلی آموزش علوم، انتقال مجموعه ای از

اطلاعات مجرد، پراکنده و صرفاً علمی به ذهن دانش آموزان نیست، بلکه هدف آموزش علوم، فراهم آوردن شرایطی است که یادگیرنده قابلیت و توانایی آن را پیدا کند که در تمام عمر، به کسب سواد علمی مورد نیاز خود بپردازد.

این نکته امروزه به «آموزش مادام العمر» مشهور شده است.

**ب. یادگیری مادام العمر منوط به کسب دانش پایه، پرورش مهارت های**

«یادگیری و ایجاد اعتقاد به یادگیری است: از میان دانش آموزان امروز، گروهی به یادگیری مادام العمر نائل خواهند شد که:

اولاً: به اثر یادگیری و کسب سواد علمی - فناورانه در کیفیت زندگی فردی و اجتماعی خود اعتقاد و ایمان داشته باشند.  
ثانیاً: راه کسب و یادگیری سواد علمی - فناورانه را بدانند.

ثالثاً: دانش پایه مورد نیاز را کسب کرده باشند. بنابراین می توان گفت که این سه خصوصیت در واقع هدف های اساسی و اصلی آموزش علوم را تشکیل می دهند. به همین دلیل، در قسمت هدف های اصلی آموزش علوم، درباره آنها توضیحات بیش تری ارائه خواهد شد.

# هدف های کلی در علوم جدید آموزش علوم تجربی



زمینه دانش بشری، مستلزم دانش پایه های از اطلاعات درباره اصول و قوانین چهار زمینه اصلی علوم تجربی، یعنی علوم فیزیکی، علوم زیستی، علوم زمین و علوم بهداشت است. برای کسی که اصول و قوانین بنیادی فیزیک، شیمی، زیست شناسی و زمین شناسی را نمی داند، راه هر گونه یادگیری علمی بسته است.

**علوم فیزیکی** که شامل فیزیک و شیمی است، پیش تر به بحث درباره ماده، انرژی، تغییرات مواد و برهم کنش های ماده و انرژی می پردازد.

**علوم زیستی** محیط زیست را مورد بحث قرار می دهد. **علوم زمین** به بررسی محیط غیر زنده احاطه می دارد. **علوم بهداشت** به بدن آدمی و بهداشت آن می پردازد. دانش آموزان باید در دوره آموزش عمومی مجموعه مفکمی از اصول و قوانین فیزیک، شیمی و زیست شناسی و زمین شناسی و بهداشت را به یاد آورند تا بتوانند در پایه این اصول و قوانین در مورد پایه های علم و فناوری، دانستی های مورد نیاز خود را فرا گیرند.

به عنوان مثال، اگر دانش آموزی با مفهومی اساسی الکتریسیته و مغناطیس آشنا باشد، هرگز نمی تواند اصول کار یک دستگاه برقی را درک کند و از آن به صورت صحیح استفاده کند. به طرز آنکه می توان گفت، کسب دانش پایه، شرط لازم (اماره کافی) برای یادگیری های بعدی است.

## ۲. کسب مهارت های ضروری

آنچه که در این قسمت تحت عنوان مهارت ها آمده است، در واقع به آن دسته از توانایی هایی اشاره دارد.

همان طور که گفته شد، به طور کلی هدف آموزش علوم در دوره آموزش عمومی آن است که دانش آموزان را برای یادگیری مادام العمر آماده کند. به عبارت دیگر، هدف کلی آموزش عمومی ایجاد استعداد و توانایی کسب مواد علمی - فناوری است. در این اساس، هدف های آموزش علوم را می توان در سه حیطه اصلی و اساسی، یعنی

**هدف های دانشی، هدف های مهارتی و هدف های نگرشی** به شرح زیر در نظر گرفت:

۱. حیطه هدف های دانشی - کسب دانش های ضروری؛ یعنی دانش پایه در زمینه های چهارگانه علوم.
۲. حیطه هدف های مهارتی - کسب مهارت های ضروری؛ یعنی راه یادگیری.
۳. حیطه هدف های نگرشی - کسب نگرش های ضروری؛ یعنی آنچه انسان را به شهروند بهتری تبدیل می کند.

## ۱. کسب دانستی های ضروری

یادگیری درباره هر مفهوم و موضوع جدید در



تمامی سواد علمی مورد نیاز هر فرد را در اختیارش بگذاریم، اما شخصیت و نگرش های او را در مسیر درست و صحیح قرار ندهیم، هیچ مشکلی از مشکلات جهان امروز حل نخواهد شد. بنابراین، باید در کنار دانش پایه و مهارت ها، به هدف های نگرشی نیز توجه کامل داشته باشیم. البته بیش تر هدف های نگرشی جنبه عمومی دارند و تنها به درس علوم تجربی مختص نیستند.

بسیاری از هدف های نگرشی جزو هدف های مشترک آموزش علوم در همه کشورها به شمار می آیند. شاید بتوان گفت که شعار «جهانی فکر کنید، منطقه ای عمل کنید»، حتی در عرصه تدوین هدف های آموزشی نیز معنا یافته است. در هر حال، هدف هایی همچون توجه به قانونمندی و نظم موجود در پدیده های طبیعت و پی بردن به وجود خالق آن ها، قدردانی از مواهب طبیعت به عنوان نعمت های الهی، تمایل به همکاری گروهی، صبر و حوصله، مسؤولیت پذیری، درستکاری و راستگویی، تصمیم گیری مسؤولانه، احترام به عقاید دیگران، اعتماد به نفس، انعطاف پذیری در اندیشیدن، دوری از تعصب نابجا، تمایل به یادگیری، کنجکاوی، علاقه مندی به کار و تلاش، حساسیت نسبت به حفظ بهداشت جسم و حفظ محیط زیست، میل به صرفه جویی در مصرف ماده و انرژی و دارا بودن تفکر نقاد و خلاق، هدف های مهم نگرشی در کشور ما را تشکیل می دهند.

که در زمینه علم آموزی می توانند مفید واقع شوند. به عبارت دیگر، پرورش مهارت ها در دانش آموزان به منزله آموختن «راه یادگیری» به آنان است.

در طول چند دهه اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه روش های علم آموزی و توانایی هایی که باید در دانش آموزان به وجود آورده شود، انجام شده است. آنچه که هم اکنون می توان گفت، مورد قبول متخصصان آموزش علوم در همه کشورهاست، لزوم پرورش چند نوع مهارت یا توانایی در دانش آموزان است. به اعتقاد متخصصان، ایجاد و پرورش این مهارت ها در دانش آموزان، آن ها را در پیمودن مراحل روش علمی تواناتر می سازد و به آن ها امکان می دهد تا یادگیری های جدید را، از طریق به کارگیری این مهارت ها، بر احوال انجام دهند. این مهارت ها عبارتند از: مشاهده کردن، اندازه گیری، جمع آوری اطلاعات، تفسیر یافته ها، فرضیه سازی، برقراری ارتباط، پیش بینی کردن، کاربرد ابزار و طراحی تحقیق. البته هر یک از این مهارت ها را می توان به مهارت های کوچک تر تقسیم کرد. مثلاً، «مهارت مشاهده» را می توان به مهارت هایی چون: مقایسه، طبقه بندی و جمع آوری اطلاعات تجزیه کرد.

### ۳. کسب نگرش های ضروری

ارزش ها در آموزش و پرورش از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند. در واقع، آموزش را باید وسیله ای برای نیل به ارزش ها دانست. اگر ما بتوانیم



## چرا کتاب‌های علوم تغییر کرده است؟



که ذکر شد، عاید مانعی شود. این در حالی است که شایع پژوهش‌های و اوان و گسترده، رابطه مستقیم میان میزان سرمایه‌گذاری هر کشور در زمینه آموزش عمومی، و رشد و توسعه اقتصادی آن را نشان داده است.

بدون این که بخواهیم در مورد تأثیر یا عدم تأثیر اجرای نظام جدید آموزش متوسطه در بهبود وضعیت کلی آموزش و پرورش به داوری بپردازیم، باید اذعان کنیم که مناسبانه در سال‌های اخیر، معضوف شدن تمام توجهات و سرمایه‌گذاری بودجه‌های گوناگون نظام آموزشی کشور به سوی دوره متوسطه، سبب تنزل بیش‌تر کیفیت آموزش و پرورش در دوره ابتدایی و راهنمایی شده است. بدیهی است اگر مسئولان تصمیم دارند، این وضعیت را اصلاح کنند، باید به انجام اقدامات جدی در ابعاد گوناگون آموزش عمومی را فراهم آورند.

در این میان، یکی از مهم‌ترین معیارهایی که باید در وضعیت کلی روش آموزش مدارس دوره عمومی صورت گیرد، تغییر روش تدریس و آموزش، از شیوه‌های سنتی و انفعالی (شیوه رایج محتملی و حفظ مطلب) به شیوه‌های فعال‌یاددهی و یادگیری است. زیر‌المورد، در تمام‌نست‌های جهانی تعلیم و تربیت، بر اهمیت به کارگیری روش‌های فعال یاددهی و یادگیری برای آموزش همه‌دروس‌ها تأکید می‌شود.

البته بدیهی است که در عمل می‌توان به‌طور ناگهانی در همه‌دروس‌ها تحول به‌وجود آورد و روش‌های فعال را جایگزین روش‌های انفعالی و سنتی کرد. بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که مناسب‌ترین نقطه آغاز کجاست؟

تجربیات کشورهای که سال‌ها پیش از ما در نظام آموزش عمومی خود تحولی به‌وجود داده‌اند، نشان

بررسی وضعیت نامطلوب دانش‌آموزان ایرانی شرکت‌کننده در یک طرح سن‌المللی ارزشیابی علوم و ریاضیات می‌تواند در پاسخ به این سؤال به ما کمک کند.

«انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی» کار خود را از سال ۱۹۵۹ میلادی آغاز کرد و از آن زمان تاکنون، بیش از پانزده مطالعه نظمی در رشته‌های گوناگون، مانند زبان دوم، علوم، ریاضی، علوم اجتماعی، زیاده و آموزش توسط این انجمن اجرا شده است. اولین مطالعه بین‌المللی علوم در سال‌های ۱۹۸۳ - ۱۹۸۴ اجرا شد.

سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم و علوم (TIMSS) (تیمس)، مهم‌ترین و بزرگ‌ترین مطالعه این انجمن است. هدف این مطالعه اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در دو درس ریاضی و علوم و همچنین، بررسی تأثیر عوامل مربوط به برنامه و مواد آموزشی، مدرسه و خانواده در یادگیری دانش‌آموزان در این دو درس است.

ایران برای اولین بار در سال ۱۹۹۲، با شرکت در پروژه تیمس ۴، به عضویت انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی درآمد. وضعیت دانش‌آموزان ایرانی در بین دیگر کشورهای شرکت‌کننده در تحقیق بسیار استوار بود (در دوره راهنمایی، رتبه ۲۷ در بین ۴۱ کشور و در دوره ابتدایی، رتبه آخر در بین ۲۵ کشور). آنان که به وضعیت فعلی آموزش و پرورش در دوره آموزش عمومی آشنایی کافی دارند، بخوبی می‌دانند که این وضعیت نامطلوب، محدود به درس‌های علوم و ریاضیات نیست. در نتیجه، چنانچه تحقیق در مورد وضعیت آموزش درس‌های دیگر (مانند علوم اجتماعی) صورت گیرد، قطعاً نتیجه‌ای بهتر از آنچه

آموزش‌های  
تغییر کرده است



۴. حاوی دانش پایه لازم برای دانش آموزان باشد.
  ۵. با سیاست‌ها و نیازهای کلی کشور مطابقت داشته باشد.
  ۶. پیش‌نیاز لازم را برای ادامه تحصیل و آشنایی دانش آموزان با فناوری فراهم کند.
  ۷. در مقایسه با موضوع‌های درسی پایه‌های مشابه سایر کشورها قابل دفاع باشد.
- اصولی که در تدوین کتاب‌ها مورد نظر بوده است، از این قرارند:
۱. باید حتی الامکان موضوعات انتزاعی را کاهش داد و مطالب را متناسب با سن دانش آموزان تنظیم کرد.
  ۲. الزاماً نباید به ساختار دانش مقید بود و در صورت ضرورت و مقید بودن، می‌توان تقدم و تأخر را برهم زد.
  ۳. مطالب حتی الامکان به صورت تلفیقی بیان شود.
  ۴. عکس‌ها و تصویرها حتی الامکان ایرانی باشند.
  ۵. در پایان هر فصل، زمینه‌های شغلی مربوطه به مطالب آن فصل آورده شود. همچنین، درباره زندگی در جهان امروز مطالب مرتبط با فصل گنجانده شود.

می‌دهد که بهترین نقطه آغاز برای ایجاد تحول در کیفیت آموزش عمومی هر کشور، متحول کردن درس علوم تجربی است.

اما متحول کردن آموزش مستلزم استفاده از ابزارهای مناسب است و یکی از ابزارهای مهم هر روش آموزشی، کتاب درسی می‌باشد. بنابراین، تهیه و تدوین کتاب‌هایی در راستای طرح جدید ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. البته انتخاب محتوای مناسب برای کتاب‌های علوم و نیز چگونگی طرح مطالب و انتقال مفاهیم و محتوا بسیار حساس است و باید حساب شده عمل کرد.

### ملاک‌های انتخاب محتوا

در انتخاب موضوعات، سرفصل‌ها و مفاهیم کتاب‌های سه‌ساله علوم تجربی دوره راهنمایی تحصیلی اولویت‌ها و ملاک‌های زیر مورد نظر بوده‌اند:

۱. با زندگی روزمره دانش آموزان مرتبط باشد.
۲. در جهت برآوردن نیازهای فردی و اجتماعی دانش آموزان باشد.
۳. در جهت ارتقای سطح سواد دانش آموزان در زمینه علم و فناوری مؤثر باشد.



## انتظارات طرح جدید آموزش علوم از دانش آموزان، در پایان دوره سه ساله راهنمایی

در این جا لازم است، باره‌ای از ویژگی‌ها و توانایی‌هایی را که به طور عمده باید در دوره راهنمایی تحصیلی و از طریق درس علوم تجربی در دانش آموزان به وجود آید، مطرح کنیم تا هنگام تدوین برنامه درسی علوم تجربی دوره راهنمایی تحصیلی و همچنین تدریس علوم در کلاس‌های درس توسط معلمان، مورد تأکید بیش تری قرار گیرند.

بدیهی است این ویژگی‌ها و هدف‌ها نیز در سه حیطه کلی هدف‌های دانشی، مهارتی و نگرشی، طبقه بندی می‌شوند. پس انتظار می‌رود، هر دانش آموز دوره راهنمایی تحصیلی، از طریق یادگیری درس علوم تجربی:

### ■ هدف‌های دانشی

- 1- فواین اصلی و ضروری علوم، در زمینه‌های چهارگانه علوم تجربی (فیزیک، شیمی، زمین‌شناسی و زیست‌شناسی) را بداند.
- 2- با بعضی کاربردهای مهم علم در زندگی آشنا شود.

- 3- چشم اندازی به آینده و گذشته علم داشته باشد.
- 4- درک نسبتاً صحیحی از مفاهیم اصلی علوم، همچون ماده، انرژی، موجودات زنده، زمین و پدیده‌های طبیعی و... داشته باشد.

### ■ هدف‌های مهارتی (مهارت‌های ذهنی)

- 1- با دقت نظر در محیط اطراف خود بتواند تعدادی مسئله را که حل آن‌ها نیازمند به کارگیری علم است، تشخیص دهد و شناسایی کند.
- 2- بتواند هنگام مواجه شدن با یک مسئله، فکر کند و راه حل ارائه دهد.
- 3- بتواند موضوعی را از نظر علمی تجزیه و تحلیل کند.
- 4- بتواند به کمک شواهد علمی، نتایج بعضی پدیده‌ها را پیش‌بینی کند.
- 5- بتواند مقصود خود را جویبار کند.
- 6- با امار و ارقام و نمودار و این‌ها، آشنایی حاصل کند و چگونگی تفسیر آن‌ها را بداند.



۴. به مطالعه نشریه های علمی، تماشای فیلم های علمی و استفاده از رسانه های گوناگون در زمینه های علمی علاقه نشان دهد.

۵. به مسائلی از قبیل صرفه جویی، استفاده بهینه از ماده و انرژی و هدر ندادن وقت و منابع مالی توجه داشته باشد.

۶. به ضرورت تلاش و کوشش در جهت کسب علم و فناوری به منظور فراهم آوردن زمینه های یک زندگی بهتر برای خود و جامعه ای که در آن زندگی می کند، اعتقاد داشته باشد.

۷. به انجام بعضی فعالیت های ذوقی، هنری و مهارتی، مانند ساخت ابزار و وسایل مورد نیاز برای زندگی یا انجام آزمایش های علمی و پرورش گل و سبزی (در باغچه یا گلخانه) و ... از خود علاقه نشان دهد.

۸. به بهداشت فردی و عمومی و همچنین، مسائل زیست محیطی توجه داشته باشد و در حفظ آن بکوشد.

۷. از طریق به کارگیری مهارت های یادگیری (مشاهده، اندازه گیری و ...)، پاره ای از مفاهیم علمی را خودش کشف کند یا در فرآیند تولید و شکل دهی آن مفهوم ها مشارکت فعال داشته باشد.

۸. ضمن توانایی به کارگیری مهارت های تفکر منطقی، علمی و نقاد، بویژه با لزوم و چگونگی کنترل متغیرها، هنگام انجام آزمایش های علمی و نتیجه گیری های مربوط به آن ها آشنا باشد.

## هدف های نگرشی

۱. در مورد پدیده هایی که در محیط اطراف او وجود دارد و علت بروز آن ها، از خود کنجکاوی نشان دهد و با جست و جو و تفکر، زمینه های کسب اطلاعات علمی را فراهم آورد.

۲. از مشاهده نظام مندی موجود در پدیده های طبیعت، به وجود ناظم آن پی ببرد.

۳. سعی کند، برای آنچه که خواننده است، کاربردهای علمی بیابد.



## روش های یاددهی و یادگیری

پس از آشنایی با هدف های طرح جدید آموزش علوم و نیز پی بردن به اهمیت ایجاد و تقویت مهارت ها و نگرش های ضروری در کنار دانستنی های لازم، باید ببینیم رسیدن به این هدف ها از چه راه هایی امکان پذیر است و در واقع، روش هایی که معلم باید برای تحقق یادگیری فعال به کار گیرد، کدامند. روش هایی را که در ادامه پیشنهاد می کنیم، برخی از روش های موجود و عملی هستند، ولی تنها روش های ممکن نیستند و ارائه روش های کاراتر و مفیدتر توسط معلمان خلاق و هنرمند دور از ذهن و انتظار نخواهد بود.

### کار و بحث گروهی

امروزه در دنیا، هیچ کاری در زمینه های علم، فناوری، اقتصاد و حتی فکر و اندیشه، به صورت فردی انجام نمی شود. کار گروهی یکی از روش های اصلی تدریس در کلاس علوم است و ضرورت دارد که دانش آموزان را به کار گروهی واداریم.

کار و بحث گروهی، در عین این که یک روش آموزشی است، برای ما هدف نگرشی بسیار مهمی تلقی می شود. کار گروهی فرصت ایجاد نگرش های مثبت نسبت به مدرسه و علم را در اذهان دانش آموزان به وجود می آورد و تعامل عاطفی را بین آن ها تقویت می کند.

انسان موجودی اجتماعی است. کار و بحث گروهی، دانش آموزان را با مشکلاتی که بر سر راه زندگی اجتماعی آن ها در بر گسالی وجود دارد، آشنا می سازد و راه مقابله و بر طرف کردن مشکلات را به آن ها می آموزد. در واقع، این تمرینی کوچک برای رسیدن به زندگی اجتماعی بهتر است. در جریان کار گروهی، دانش آموزان جدا از تجربه اندوژی در تقسیم کار و مسؤلیت، تجربیاتی نیز در زمینه مدیریت و سازماندهی فعالیت ها به دست می آورند.

شرکت در کار و بحث گروهی باعث ایجاد یادگیری عمیق تر و ماندگار تر می شود. در حال حاضر، در کلاس های علوم به دانش آموزانی بر می خوریم که در یک زمینه خاص دارای اطلاعات زیاد و حتی بیش تر از معلم هستند. این اطلاعات ممکن است از طریق دیدن یک فیلم، مطالعه یک کتاب و حتی مسافرت و تجربه عملی کسب شده باشد. در بحث گروهی، معلم با ایجاد فضای بحث گروهی، کلاس را از اطلاعات این دانش آموزان بهره مند می کند و در عین حال، این افراد نیز تشویق می شوند.





در بحث و کار گروهی، معلم باید مراقب باشد تا هیچ کدام از دانش آموزان منزوی و گوشه گیر نباشند و همه مشارکت کنند. کار گروهی روحیه همفکری، همیاری و همدلی را در دانش آموزان افزایش می دهد و جلوی رقابت ناسالم را می گیرد.

تعداد افراد گروه با توجه به نوع فعالیت متفاوت است و به امکانات کلاس و سن دانش آموزان هم بستگی دارد. همچنین، تقسیم کار باعث ایجاد انگیزه و پویایی در گروه می شود. معلم باید مراقب باشد تا در حین انجام کار گروهی، دانش آموزان از موضوعی که باید در مورد آن بحث کنند و کار گروهی انجام دهند، منحرف نشوند و در صورت انحراف، باید آنان را با روش های مناسب به سوی هدف اصلی سوق داد. در کار و بحث گروهی، هدف اصلی انجام کار به صورت گروهی است، نه به صورت انفرادی در گروه. یک مشکل اصلی در کار گروهی، شکل آرایش صندلی ها و نیمکت های کلاس است. تغییر آرایش کلاس و یا تشکیل کلاس در محیط خارج از کلاس، فرصت های مناسب و جذابی را برای یادگیری بهتر فراهم می سازد. به عنوان نکته آخر در این بحث متذکر می شویم که در این روش نیز باید جلوی افراط و تفریط را گرفت. انجام کار گروهی نباید به معنی نفی و فراموش کردن آن دسته از فعالیت های انفرادی باشد که روحیه اتکا به نفس را پرورش می دهند.

## روش بارش مغزی

یکی از روش های معمول در کار گروهی روش «بارش مغزی» است. در این روش، معلم موضوعی را تعیین می کند که مطالب آن عیباً در کتاب نیامده است. موضوع های انتخاب شده باید طوری باشند که دانش آموزان در مورد آن اطلاعاتی، ولو اندک داشته باشند. موضوع هایی که دانش آموزان هیچ اطلاعاتی از آن ها ندارند، مناسب نیستند.

پس از طرح موضوع، باید دانش آموزان به تبادل اطلاعات در گروه های خود بپردازند. البته، معلم باید با یک سلسله سؤالات بحث را کنترل و هدایت کند. پس از بحث گروهی، باید پاسخ های افراد و گروه ها را جمع بندی کرد. در این مرحله، می توان از نخته کلاس استفاده کرد. در این روش، پاسخ ها رفته رفته تکمیل می شود و دانش آموزان در دانش یک دیگر سهیم می شوند. بعلاوه، معلم انرژی زیادی صرف نمی کند و فقط، ضمن هدایت بحث، در مواردی که دانش آموزان هیچ اطلاعاتی ندارند، کاستی ها را برطرف می سازد و بحث را ادامه می دهد.



## پرسش و پاسخ

یکی دیگر از روش‌هایی که می‌توانیم در کلاس درس پی بگیریم تا به سمت یادگیری فعال برویم، روش پرسش و پاسخ است.

در یک کلاس فعال و خوب علوم، هم دانش‌آموزان می‌پرسند و هم معلم. هم دانش‌آموزان پاسخ می‌دهند و هم معلم. اما نکته اساسی چگونگی پرسیدن و چگونگی پاسخ دادن است.

پرسش‌هایی ماه در واقع، بازتاب میل درونی ما نسبت به فهمیدن و دانستن است. اصولاً منشأ تولد علم و دانش بشر را می‌توان همین کنجکاوی و میل درونی دانست.

اهمیت روش پرسش و پاسخ در آموزش علوم تا به آن حد است که از آن به عنوان یکی از روش‌های مهم آموزش علوم نام می‌برند و به روش **سقراطی** معروف شده است که ریشه تاریخی نیز دارد. در روش سقراطی، مربی می‌کوشد، یادگیرنده را بر پرسش‌های هدفدار، به سمت فهم مطالب مورد نظر هدایت کند.

به خاطر اهمیت این روش و برای ترویج به کارگیری آن در کلاس علوم، ما باید در یاد، چگونگی پرسش و پاسخ اطلاعات کافی داشته باشیم. اصولاً پرسش‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند:

**پرسش‌های تمرکز دهنده:** توجه دانش‌آموزان را به موضوع فعالیت جلب می‌کند. مثلاً، وقتی معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد مشاهده کنند و پاسخ دهند که چه می‌بیند، چه می‌شنود، چه لمس می‌کنند و آن‌که دو چیز را مقایسه کنند، این پرسش‌ها مستقیم می‌شوند که دانش‌آموزان فعالیت‌ها را دقیق و هدفدار انجام دهند.

**پرسش‌های مربوط به شمارش و اندازه‌گیری:** پرسش‌هایی هستند که باعث دقیق‌تر شدن انجام فعالیت می‌شوند؛ پرسش‌هایی مانند: چه مدت؟ چند تا؟ چه مقدار؟ چه اندازه؟ و غیره. پرسش‌های باعث کنش و نشاندن فعالیت‌ها می‌شوند. یکی از هدف‌های ما این است که آنچه مشاهده‌هاست کیفی خود را به مشاهدات کمی تبدیل کند.

**پرسش‌های مقایسه‌ای:** این پرسش‌ها دانش‌آموزان را به سمت مقایسه دو قسمت، دو چیز یا دو پدیده سوق می‌دهند و باعث تبدیل آنان به مشاهده‌گرانی دقیق می‌شوند.

**پرسش‌های فعالیت‌پذیر:** این پرسش‌ها دانش‌آموزان را به انجام یک فعالیت دعوت می‌کند و آنان برای پاسخ دادن به این پرسش‌ها مجبور به انجام فعالیتی هستند. مثلاً وقتی از دانش‌آموزان می‌پرسیم: «تاریخ را حرارت دهید، حجم آن چه تغییری می‌کند؟» دانش‌آموز برای پاسخ نه آن باید فعالیت مورد نظر را انجام دهد. بهترین نوع پرسش‌ها همین پرسش‌های فعالیت‌طلب هستند؛ یعنی پرسش‌هایی که دانش‌آموزان را به





انجام فعالیتی برای پاسخگویی و در نتیجه یادگیری فعال وامی دارد. با وجود آن که پرسش های عمومی به طور کلی می توانند به ایجاد و تقویت یک یا چند مهارت در دانش آموز بینجامد، اما می توان برای نیل به هر یک از مهارت ها، پرسش های اختصاصی هم مطرح کرد که پاسخ به هر کدام از آن ها، دانش آموزان را به یکی از مهارت ها به طور ویژه می رساند. پرسش ها را می توان به دو گروه «هم گرا» و «واگرا» نیز طبقه بندی کرد. **پرسش های همگرا**، پرسش هایی هستند که پاسخ مشخص و ثابتی دارند و پاسخ آن ها به شرایط مختلف و نظر پاسخ دهنده بستگی ندارد.

**پرسش های واگرا**، پرسش هایی هستند که از منظرهای متفاوت می توانند پاسخ های مختلفی داشته باشند و پاسخ آن ها گاهی وابسته به زاویه دید پاسخ دهنده است.

در مقابل هنر خوب پرسیدن، هنر خوب پاسخ دادن نیز وجود دارد. هر سؤال دانش آموز در واقع اعلام آمادگی او را برای یادگیری نشان می دهد و این محرک یادگیری نقطه عطف کار معلم است و معلم باید این فرصت را غنیمت بشمارد. هنگام مواجه شدن با پرسش دانش آموز، راه های متفاوتی برای پاسخ دادن وجود دارد: بعضی معلمان پاسخ سؤال را مستقیم و به طور کامل در اختیار دانش آموز می گذارند. بعضی پرسش را به خود دانش آموز برمی گردانند و بعضی دیگر برای پاسخ، آن ها را به کتاب ها، مجله ها و منابع دیگر معرفی می کنند. گاهی هم می توان پرسش دانش آموز را به سمت یک فعالیت مناسب هدایت کرد.

گاهی اوقات، عکس العمل معلم نسبت به سؤالات مطرح شده، بسیار مؤثر است. مثلاً، اظهار تعجب، شگفتی و علاقه معلم باعث جلب توجه بقیه دانش آموزان به سؤال می شود. پس هنگام پاسخ دادن به سؤالات دانش آموزان، اصل این است که معلم از دادن پاسخ صریح بپرهیزد و تا آن جا که می تواند، دانش آموزان را در مسیری قرار دهد که خود با انجام فعالیت به پاسخ صحیح برسند؛ یعنی آن ها را در مسیر **یادگیری فعال** قرار دهد.

معلم هنرمند، معلمی است که پرسش های دانش آموزان را به یک سلسله فعالیت های یادگیری تبدیل کند تا دانش آموزان، از طریق انجام این فعالیت ها، به پاسخ خود برسند.

معلم باید بتواند، در بسیاری از موارد با شهامت کلمه «نه» را به زبان آورد. نه گفتن معلم، به دانش آموزان یاد می دهد که معلم، دانای کل نیست. و نکته آخر این که: بهترین روش آن است که معلم به بچه ها بگوید: **«بچه ها بیایید با هم یاد بگیریم.»**

این کار ترس نداشتن را از دانش آموزان می گیرد و در ضمن، باعث ایجاد رابطه ای عاطفی بین معلم و دانش آموز می شود.

# یادگیری فعال - یادگیری انفعالی

در طرح جدید آموزش علوم، همواره سعی بر این است که فرایند یادگیری از حالت **انفعالی** - یعنی یادگیری به روش سنتی، به حالت **یادگیری فعال** درآید. یادگیری فعال چیست؟

به طور خلاصه، یادگیری فعال آن نوع یادگیری است که دانش آموز خود در تولید مفهوم مشارکت دارد. در مقابل، یادگیری انفعالی فرایند دانش آموز در مقابل مفاهیم آماده و از پیش تولید شده‌ای است که به اشخاص می‌رود، آن‌ها را حفظ کند. در یادگیری فعال موضوع مهم آموزش مطالب همراه با درک و فهم آن‌هاست. عقیده بر این است که این نوع آموزش، تنها از راه درگیر شدن مستقیم با مسأله و کسب تجربه‌های دست اول حاصل می‌شود. اما در یادگیری انفعالی، تأکید بر خواندن مطالب و حفظ کردن آن‌هاست.

به تعبیر **پائولو فرره**، یادگیری انفعالی، یادگیری به مدن «مانکی» است. دانش آموز، حتی یک نشت، بندبج مطالب را در ذهن خود ذخیره می‌کند و همان‌ها را در امتحان پس می‌دهد. بهترین نتیجه کسی داده می‌شود که امانت‌های سپرده شده به صندوق حافظه را به طور کامل و بدون نقصان پس بدهد!

در یادگیری انفعالی، معلم یا دهنده مطالب و مفاهیم است، در نتیجه، بیش تر به روش سخنرانی متوسل می‌شود. چنین معلمانی می‌گویند، مطالب را به حد افراط، صحیح و کامل و با جزئیات مفصل و ذکر انواع مثال‌ها، ارائه دهند. در حالی که در شیوه یادگیری فعال - **یاددهی - یادگیری**، معلم بیش تر از آن که یاددهنده مطلب باشد، راهنمای یادگیری است و بیش از آن که پاسخ دهنده پرسش باشد، ایجاد کننده پرسش است. در شیوه انفعالی یادگیری، تبدیل کتاب درسی به جزوه پرسش و پاسخ، امری عادی و رایج است. معمولاً در دوره عمومی، پیش از امتحان، جزوه‌ای به دانش آموزان داده می‌شود که بالای آن نوشته شده است: «دانش آموزان عزیز! پاسخ پرسش‌های زیر را به کمک و تدبیر خود بنویسید و بدقت یاد بگیرید.»

در این زمینه، کتاب‌های متعدد کمک آموزشی هم به معلمان دست‌گیر یاری می‌رسانند. در حالی که معلمان واقعی، از هرگونه اقدامی که به کلیشه‌ای شدن پرسش‌ها و پاسخ‌ها بجامد، اجتناب می‌جویند. در یادگیری فعال، تکلیف شب عبارت است از فعالیت‌هایی مانند: «اجمع آوری اطلاعات»، «پرسش و به هم‌کلاسان خود بگویند»، «سازید»، «آزمایش کنید» و... که دانش آموزان باید در خارج از کلاس انجام دهند. فعالیت‌هایی که در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی و راهنمای آمده، برای این کار بسیار مناسب است. در صورتی که در شیوه یادگیری سنتی، بیش تر از تکلیفی مانند رونویسی و... استفاده می‌شود.

در روش فعال یاددهی - یادگیری، به ارزشیابی فعالیت‌های دانش آموزان در کلاس درس، توجه بسیاری مبذول می‌شود. در این نوع ارزشیابی، به ارزشیابی مهارت‌ها و نگرش‌ها به اندازه ارزشیابی از دانستنی‌ها اهمیت داده می‌شود. در حالی که در روش انفعالی، امتحان پایان‌ثلث بخش اصلی ارزشیابی است و در آن تنها بر ارزشیابی از دانسته‌ها تأکید دارند.



## مقایسه روش‌های یاددهی (سنتی) و یادگیری (روش نوین و فعال)

### روش سنتی (انفعالی و غیرفعال)

۱. دانش‌آموزان مفاهیم، تجربه‌ها و قوانین را می‌خوانند، حفظ می‌کنند و می‌کوشند که به خاطر بسپارند.

۲. دانش‌آموزان مطالب مختلف را در ذهن خود نگه می‌دارند و هنگام پرسش و پاسخ، مطالب حفظ شده را بازگو می‌کنند. به عبارت دیگر، در این روش (مدل بانکی)، دانش‌آموز هرچه به امانت به ذهن خود سپرده است، پس می‌دهد و هنگام آزمون، امانت‌های دریافتی را مسترد می‌دارد.

۳. معلم اغلب با روش سخنرانی درس می‌دهد و کوشش می‌کند، همه جزئیات را مطرح کند و پاسخ دهد. او در صورت لزوم، شکل می‌کشد، تمرین می‌دهد و خود به حل تمرین‌ها کمک می‌کند و با مثال‌های متعدد، مفاهیم را توجیه می‌کند. به عبارت دیگر، نقش حل المسائل را برای دانش‌آموزان ایفا می‌کند.

۴. معلمان اغلب جزوه می‌گویند و مطالب کتاب را خلاصه می‌کنند و دانش‌آموزان را به طرف استفاده از کتاب‌های حل المسائل سوق می‌دهند. بدین طریق، دانش‌آموزان بدون فهمیدن صورت مسأله، پاسخ آن را از کتاب رونویسی می‌کنند.

۵. معلم به کلاس تکلیف می‌دهد، یا از دانش‌آموزان می‌خواهد موضوعی را رونویسی کنند و یا، خود به تجربه دست می‌زنند و دانش‌آموزان در این فرایند تماشاچی هستند.

### روش نوین آموزش (فعال)

۱. دانش‌آموزان، ضمن انجام فعالیت‌ها و با کسب تجربه، در تولید مفاهیم شرکت دارند و به طور مستقیم نتایج هر تجربه را به دست می‌آورند.

۲. دانش‌آموزان با تمام افراد گروه خود به بحث و گفت‌وگو می‌پردازند و افراد گروه با هم کنار می‌کنند. گروه‌ها، هنگام گزارش به جمع، نظرات خود را با گروه‌های دیگر مقایسه می‌کنند و بسیاری مطالب را از یک دیگر می‌آموزند. معلم، در حین گزارش‌ها و پرسش و پاسخ، در صورت لزوم راهنمایی می‌کند و اگر اشتباهی وجود داشته باشد، تصحیح می‌کند و به فراگیری دانش‌آموزان یاری می‌رساند.

۳. معلم راهنمای یادگیری است و به جای پاسخ مستقیم به پرسش دانش‌آموزان، می‌کوشد با پرسش‌های متعدد از دانش‌آموزان، آن‌ها را به طرف پاسخ صحیح هدایت کند و به جای آن‌که مشکل دانش‌آموز را حل کند، سعی دارد که طرح مسأله کند و دانش‌آموز را به اندیشیدن و فکر کردن عادت دهد.

۴. معلم به دانش‌آموزان پاسخ کلیشه‌ای نمی‌دهد و از روش پرسش و پاسخ سنتی دوری می‌کند. او پرسش‌ها را به طریقی مطرح می‌کند که قابل بحث در کلاس باشد و به عبارت دیگر، پرسش فقط دارای یک پاسخ نباشد، تا فرصت گفت‌وگو برای همه دانش‌آموزان فراهم آید.

۵. معلم، هر دانش‌آموز را تشویق می‌کند که درباره موضوعی انتخابی، از دیگران بپرسد، کمک بگیرد، اطلاعات دریافتی را جمع‌آوری کند و پس از بحث در گروه، نتایج را به جمع گزارش دهد. همچنین، برای نظریه‌های خود وسایلی بسازد و خود تجربه کند و نتیجه آزمایش را گزارش دهد.

۶. به عبارت دیگر، در روش سنتی (انفعالی)، معلم نظم کلاس را کنترل می‌کند و حضور و غیاب کلاس را به عهده دارد. او، خود تدریس می‌کند، جزوه می‌گوید، تمرین تهیه می‌کند و ارائه می‌دهد، پرسش می‌کند و گاهی، پاسخ پرسش‌ها را می‌دهد. تمرین‌ها را حل می‌کند و رفع مشکل می‌کند. در حقیقت، معلم در صحنه آموزش کاملاً فعال است و دانش‌آموزان ساکت نشسته‌اند و ظاهراً آگوش می‌کنند. جزوه می‌نویسند و گاهی پرسش مطرح می‌کنند و اگر از آن‌ها پرسشی شود، پاسخ می‌دهند.

۷. در این روش، هدف یاد دادن است و تکیه بر محفوظات و کسب دانستنی‌های ضروری و غیر ضروری، محصول روش سنتی تربیت مهندسان - دکتر<sup>۱</sup> برای تصدی مشاغل در جامعه است.

۶. دانش‌آموزان به مطالعه تشویق می‌شوند و در مورد نتایج مطالعات خود با اعضای گروه بحث می‌کنند. حضور و غیاب به عهده سرگروه است. هنگام بحث در گروه، رعایت نوبت و نظم و ترتیب به عهده گروه است. معلم بر فعالیت‌های گروه نظارت دارد و در صورت لزوم با طرح پرسش‌هایی، دانش‌آموزان را به طرف پاسخ صحیح هدایت می‌کند. به عبارت دیگر، در این روش دانش‌آموزان در صحنه آموزش فعالیت می‌کنند و معلم راهنما و ناظر فعالیت‌های آن‌هاست.

۷. در روش فعال، هدف یادگیری است؛ به طوری که دانش‌آموز به یادگیرنده‌ای مادام‌العمر تبدیل می‌شود. در این روش، هدف‌های آموزش شامل موارد زیر است:

الف - دانستنی‌های ضروری (دانش پایه) که شامل چهار قسمت اساسی علوم فیزیکی، علوم زمین، علوم زیست و علوم بهداشت است.

ب - کسب مهارت‌های ضروری، همچون: مشاهده، اندازه‌گیری، پیش‌بینی، استنباط، برقراری ارتباط، ... و طراحی تحقیق. با فراگیری این مهارت‌ها، دانش‌آموز می‌تواند بر دانش پایه خود بیفزاید و مشکلات خود را حل کند.

ب - کسب نگرش‌هایی چون کنجکاوی، میل به یادگیری، کار دسته‌جمعی، حفظ محیط زیست و غیره. به عبارت دیگر، تربیت انسانی علاقه‌مند به زندگی و حافظ محیط زیست، هدف اساسی این روش است. بدین طریق، انسانی توانا و مسؤول در حل مسائل زندگی خود و مسائل جامعه تربیت می‌شود. او می‌تواند طبیعت را خوب مشاهده کند، نکته‌ها را از طبیعت دریافت کند و حافظ روش‌های متعالی انسانی باشد.



## مهارت‌ها

علم داشتن، به عبارتی به معنای داشتن اطلاعات است. یعنی کسی را که دانستی های زیادی در مغز خود جا داده است، عالم می شماریم. اما اگر دقیق تر شویم و بخواهیم بدانیم که آن دانستی ها چگونه حاصل آمده اند، ناچاریم به روش علم هم توجه کنیم. محصول علم چیزی است که دانشمندان در پی آن هستند و این محصول را باید نتیجه تلاش ایشان در راه رسیدن به آن ها محسوب داشت. واقعیت های علمی تغییرپذیرند، پس دانشی که ما امروز به دانش آموزان خود می دهیم، شاید در آینده به کارشان نیاید و بهتر است، به جای ارائه اطلاعات علمی به صورت خام به دانش آموزان، به آن ها راه رسیدن به این علم را آموزش دهیم.

هر فرد، در راه رسیدن به اطلاعات علمی جدید، به یک سلسله از مهارت ها نیاز دارد تا با اتکال به این مهارت ها خود به کشف علم بپردازد. ایجاد و تقویت این مهارت ها در دانش آموزان، به عنوان یکی از هدف های طرح جدید آموزش علوم باعث می شود که دانایی دانش آموزان با توانایی آن ها تلفیق شود و همین امر باعث عمیق تر شدن یادگیری آن ها خواهد شد.

مهارت های ضروری در آموزش علوم عبارتند از:

### ۱۰. مشاهده

به معنی به کارگیری حواس، به منظور جمع آوری اطلاعات درباره پدیده ها یا اشیا. مشاهده اساسی ترین و بنیادی ترین مهارت یادگیری است. موفقیت در زندگی و تصدی شغل در آینده، به میزان زیادی به مهارت دانش آموزان در مشاهده بستگی دارد.

مشاهده فقط دیدن نیست، بلکه معلم باید به دانش آموزان بیاموزد که تا حد امکان، از همه حواسشان در مشاهده استفاده کنند. در مشاهده، علاوه بر حس بینایی، حس های شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه هم اهمیت دارند.

یکی از نکات اساسی مشاهده صحیح، دقت در مشاهده است. معلم باید دانش آموزان را به دقت در مشاهده ترغیب کند تا به جزئیات توجه خاص نشان دهند.

ابزارهای کمک حسی، مانند ذره بین، میکروسکوپ و ...، دقت دانش آموزان را در مشاهده بالا می برند. معرفی و کاربرد ابزارهای کمک حسی، فعالیت کلاس را جذاب و فرصت های جدیدی برای یادگیری فراهم می کند.

مشاهده به قصد جمع آوری اطلاعات، مقایسه و طبقه بندی انجام می گیرد. دانش آموزان برای مقایسه و تجزیه باید به شباهت ها و تفاوت های آن ها توجه کنند. در این اعضاضای یک مجموعه، معمولا یافتن شباهت ها از یافتن تفاوت ها مشکل تر است، زیرا دانش آموزان باید خصوصیات مشترک را در تمام اعضاضای مجموعه جست و جو کنند. دانش آموزان باید بتوانند طبقه بندی را به روش های متنوع و بر اساس یک یا چند ویژگی مشترک (رنگ، اندازه، شکل و...) انجام دهند. در این بین، معلم باید دانش آموزان را تشویق کند که طبقه بندی را بر اساس ملاک های ابتکاری و خلاقانه انجام دهند.

گرددش ها و باز دیدهای علمی، یکی از راه های تقویت مهارت مشاهده است.

در پایان مشاهده فردی، باید فرصت مشارکت در یادگیری از طریق مشاهده را به دانش آموزان داد.

### مشاهده کنید

یک ماهی تهیه کنید قسمت های زیر را با ذره بین یا ذره بین یادقت مشاهده کنید:

- باله ها، ساختمان، محل تعداد آن ها

- آبشش ها، شکل و تعداد آن ها

- پولک ها و حلقه های رشد

(تعیین کننده سن ماهی)

- دو خط جانبی که در دو پهلو در

طول بدن وجود دارد.

- چشم ها

شکم ماهی را باز کنید و مثانه هوادار

یا بادکنک شنا را هم ببینید.



### ۲. جمع آوری اطلاعات

به معنی مهارت در کسب و جمع آوری اطلاعات لازم در مورد یک پدیده، از منابع یا مراجع مناسب، از طریق مطالعه منابع، استفاده از رسانه ها، گفت و گو و مصاحبه با افراد متخصص و بهره گیری از تمام شبکه های اطلاع رسانی.

مهارت جمع آوری اطلاعات در عصر انفجار اطلاعات، در مقایسه با گذشته از اهمیت شایسته تری برخوردار است. دانش آموزان باید بفهمند که علاوه بر معلم و کتاب درسی، منابع اطلاعاتی دیگری نیز در اطرافشان وجود دارد. معلم باید ضمن ایجاد انگیزه در دانش آموزان، آن ها را به سمت جمع آوری اطلاعات هدفدار هدایت کند.

یکی از روش های ایجاد رغبت در دانش آموزان، نشان دادن علاقه و توجه به نتایج اطلاعاتی است که آن ها جمع آوری کرده اند. در ضمن، معلم باید علاوه بر جمع آوری اطلاعات به صورت انفرادی، فرصت هایی را هم برای جمع آوری اطلاعات به صورت گروهی فراهم سازد. دانش آموزان را به انجام فعالیت های گروهی وادارد. مثلاً، هر بخش از فعالیت ها را به یکی از دانش آموزان سپارد و در نهایت، شرایطی فراهم آورد که با جمع بندی یافته ها، همه دانش آموزان به نتیجه واحدی برسند. در پایان، دانش آموزان باید اطلاعات جمع آوری شده را بگونه ای منسجم و قابل یادگیری تنظیم کنند.

دعوت از افراد مطلع و کارشناسان به کلاس، یا بردن دانش آموزان نزد متخصصان، در واقع معنی معرفی



آموزش  
تجربه محور



منابع اطلاعاتی جدید به دانش آموزان است و علاوه بر آموزندگی، به متنوع کردن فضای کلاس کمک می کند. استفاده از کتاب و کتابخانه به عنوان یکی از منابع اطلاعاتی مهم برای مدرسه، کتابخانه ها را به محیطی شاد و زنده تبدیل می کند.

### اطلاعات جمع آوری کنید

۱- در کدام کوه های ایران یخچال دائمی وجود دارد؟

۲- بزرگترین یخچال های کوهستانی کره زمین در چه نقاطی قرار دارند؟

### ۳. برقراری ارتباط

به معنی مهارت پیدا کردن در انتقال و دریافت اطلاعات و یافته ها از راه های گوناگون، مانند: صحبت کردن، نوشتن، گزارش کردن، رسم منحنی، نقاشی کردن، تهیه جدول و چارت، روزنامه دیواری، نمایش دادن و غیره. مهارت برقراری ارتباط دانش آموزان را قادر می سازد تا آنچه را آموخته اند و یا فکر می کنند، به گونه ای مناسب، جذاب و پرکشش به دیگران انتقال دهند. در واقع، برقراری ارتباط به معنی انتقال مؤثر اندیشه های خود به دیگران است.

برقراری ارتباط به روش های گوناگونی، از قبیل گزارش شفاهی، گزارش کتبی، استفاده از نقاشی، نمایش، رسم انواع نمودار و غیره امکان پذیر است. در تمام این موارد، دانش آموزان باید کم کم یاد بگیرند که در نوشتار و گفتار خود از واژگان علمی استفاده کنند.

توجه به پرورش مهارت برقراری ارتباط فرصت های گرانمایی را برای ایجاد ارتباط عاطفی عمیق بین معلم و دانش آموزان و همچنین، دانش آموزان با یک دیگر فراهم می آورد.

در مهارت برقراری ارتباط، تشویق دانش آموزان به استفاده از روش های ابتکاری در ارائه گزارش ها، نهایتاً به ایجاد و پرورش خلاقیت در آن ها منجر می شود. همچنین باید به دانش آموزان اهمیت یادداشت برداری در حین فعالیت را یاد دهیم. متأسفانه فرهنگ مکتوب در کشور ما، از فرهنگ شفاهی کم رنگ تر است.

برخورد صحیح و عاطفی معلمان با دانش آموزانی که دارای برخی ناتوانی های جسمی و ذهنی هستند، در نهایت می تواند منجر به حس اعتماد به نفس و خودباوری در آن ها بینجامد.

با سازماندهی مناسب یک محیط آموزشی می توان از تمامی امکانات مدرسه، دیوارها، درخت ها و ...، برای رساندن پیام های آموزشی، بهداشتی، اجتماعی و غیره استفاده کرد.

در کلاس ها ممکن است، بعضی دانش آموزان در برقراری ارتباط مشکلاتی داشته باشند. معلم باید جلوی خارج شدن آن ها را از گردونه برقراری ارتباط بگیرد.

### بحث کنید

با هم گروه های خود درباره مفهوم انرژی گفت و گو کنید. سعی کنید برای انرژی تعریفی پیدا نمایید.

هر گروه تعریف خود را بر روی تخته کلاس بنویسد. آیا می توانید چند واژه اصلی و مهم را که در همه یا بیشتر تعریف ها بکار رفته باشد، بیابید؟

## ۴. اندازه گیری

به معنی مقایسه یک خاصیت به یک کمیت، یا واحد آن کمیت.

اندازه گیری بخش اساسی توپیک‌های علوم دارد. در بسیاری از مشاغل، مهارت اندازه گیری برای انجام مضمون و وظایف ضرورت دارد. لازم است دانش آموزان در این مهارت سحر بیفتند.

اندازه گیری باید دقیق باشد. دانش آموزان باید استفاده از واحد مناسب برای اندازه گیری هر کمیتی را بیاموزند. ساختن وسایل اندازه گیری، علاوه بر جنبه علاقه دانش آموزان، مستعد پرورش مهارت‌های دیگر از جمله در اشیان می‌شود.

استفاده از جدول و نمودار برای ثبت و نشان دادن اطلاعات حاصل از اندازه گیری، تسهیل می‌کند و همان طوری که گفته شد، در اندازه گیری و ثبت نتایج به کار گیری یک‌گانه و واحدهای مناسب ضرورت دارد. واحدها گاهی خود ساخته و گاهی استاندارد هستند.

۵۱

### اندازه گیری کنید

مقداری آب را در یک ظرف شیشه‌ای بشکنید تا ظرف فنری بریزید. آن را روی شعله قرار بگذارید. یک دماسنج در آب قرار دهید. مراقب باشید که محلول دماسنج در تماس با کف ظرف قرار نگیرد. دمای آب را هر ۳۰ ثانیه یک بار اندازه بگیرید و در جدولی بنویسید.



نقطه جوش آب چه قدر است؟ آیا دمای آب جوش با بیشتر کردن شعله افزایش می‌یابد؟ برای دانش آموزان کلاس اول راهنمایی شهرهای دیگر (شهرهای کوهستانی و ساحلی) نامه بنویسید و نتیجه اندازه گیری‌های خود را برای آن‌ها بفرستید. از آن‌ها نیز بخواهید نتیجه اندازه گیری‌های خود را برای شما پست کنند. دمای جوش آب در شهرهای مختلف را با هم مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

## ۵. کاربرد ابزار

به معنی مهارت یافتن در استفاده از ابزارها و وسایل.

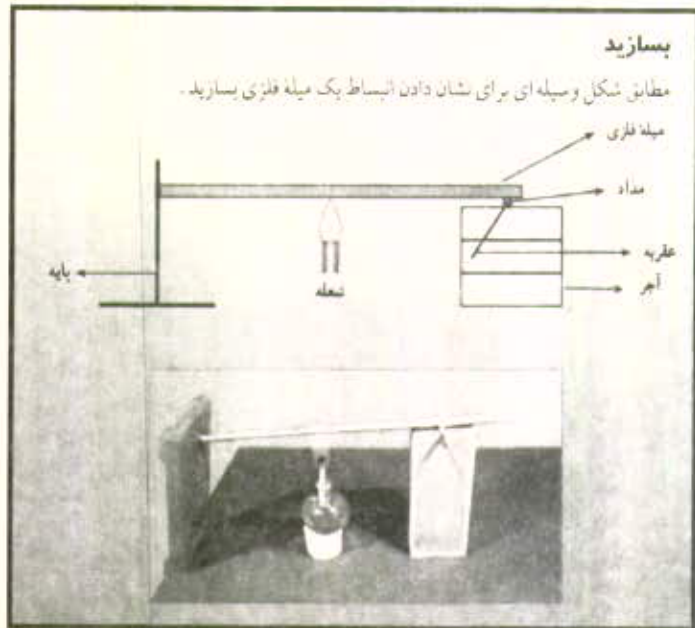
مهارت در کاربرد ابزار یک توانایی پایه‌ای مورد نیاز برای زندگی عادی، زندگی شغلی و زندگی علمی هر شهروند به شمار می‌آید. کار با التیربی و قیچی و ابزارهای مسر، مشاهده دقیق و حقیقی دانش آموزان را ایجاد می‌دهد. هنگامی که اعضای بدن و به کار گیری دقیق جوش کویاگون می‌شود.

استفاده از ابزار در کلاس علوم، به منظور مشاهده دقیق تر و بهتر، مقایسه دقیق تر از اندازه گیری دقیق تر و انجام آزمایش‌های کویاگون صورت می‌گیرد. در فعالیت‌های مربوط به ساخت ابزارها، دانش آموزان در اشیان و سطح توانایی آن‌ها را در نظر می‌گیرد.

ساخت ابزارهای مناسب در خانه می‌تواند یک تکلیف مثبت و سازنده برای دانش آموزان باشد. فعالیت‌های کاربرد ابزار، فرصت ایجاد یک تعادل عاطفی بین معلم و دانش آموزان را ایجاد می‌کند و آن‌ها را در

باید توجه داشت که آموزش نکات ایمنی در حین انجام فعالیت‌ها ضروری است. از موانع کاربرد ابزار در کلاس‌های کنونی، نامناسب بودن نیمکت‌ها، شیب‌دار بودن و یا ثابت بودن آن‌ها و نیز، نامناسب بودن محیط آزمایشگاه برای تدریس است. در این حالت می‌توان، به نحو مناسب از سایر فضاهای موجود، مانند حیاط مدرسه، نمازخانه و غیره استفاده کرد.

از جمله نکات قابل توجه برای مدیران این است که در کنار وسایل ساده‌ای که خود دانش‌آموزان می‌سازند، مدرسه نیز باید وسایلی را به عنوان وسایل مورد نیاز درس علوم تهیه و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد؛ مانند تیر و سنج، دماسنج، میکروسکوپ و ...



### ۶. پیش‌بینی و فرضیه‌سازی

پیش‌بینی به معنای بیان یک واقعه یا رویداد، قبل از رخ دادن آن است و فرضیه‌سازی به معنای کوشش در جهت ارائه یک یا چند راه‌حل برای یک مسأله است.

معمولاً پیش‌بینی بر اساس یک فرضیه ذهنی و رابطه علت و معلولی از پیش کشف شده انجام می‌پذیرد. هر پیش‌بینی خوب باید به طور منطقی، بر اصول و قواعد علمی از پیش آموخته استوار باشد و همواره با استدلال بیان شود.

فرضیه‌ها و پیش‌بینی‌های دانش‌آموزان باید قابل آزمایش باشند تا آزمایش، درستی یا نادرستی آن‌ها را روشن کند. فرضیه‌سازی و پیش‌بینی دو مهارت زمینه‌ساز تحقیق هستند. معلم باید ارائه فرضیه‌ها و راه‌حل‌های ابتکاری و خلاقانه را مورد تشویق قرار دهد.

گاهی فرضیه‌سازی به معنی ارائه توضیحی احتمالی در مورد یک پدیده است. معلم، حتی فرضیه‌ها و راه‌حل‌ها را هم باید به اندازه فرضیه‌ها در دست مورد توجه قرار دهد و مهم تلقی کند. هنگام ارائه فرضیه‌ها و پیش‌بینی‌ها، اتکا به نفس و قدرت دفاع از نظرات خود، در دانش‌آموزان پرورش می‌یابد.

نکته آخر آن که گاهی پیش‌بینی‌ها بر پایه الگوهای غلط قبلی ارائه می‌شود. در این هنگام، معلم باید با برخورد مثبت با این نظرات و با انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌های مناسب، راه را برای دستیابی به نتایج صحیح و علمی هموار سازد.



### پیش بینی کنید

پیش بینی می شود در سال های آینده کمبود آب شیرین زندگی انسان ها را به خطر اندازد. زیرا از یک سو جمعیت زمین روز به روز در حال افزایش است و از سوی دیگر فقط از ۳ درصد آب های زمین می توان برای آشامیدنی و کشاورزی استفاده کرد. شما با همکاری سایر دانش آموزان راه حل هایی برای این مشکل ارائه دهید.

### ۷۰. تفسیر یافته ها و نتیجه گیری

نتیجه گیری و تفسیر یافته ها به معنی ارائه یک توضیح کلی در مورد مجموعه اطلاعاتی است که دانش آموز از راه های گوناگون در مورد یک موضوع جمع آوری کرده است. تفسیر یافته ها یعنی کشف الگوها، روابط، قاعده ها، قانون ها و مفاهیم کلی.

فرآیند یادگیری گاهی ناپیک مشاهده، مقایسه، طبقه بندی، جمع آوری اطلاعات و حتی انداز و گیری که همه بر یک موضوع متعبر است، آغاز می شود و با تفسیر یافته ها و نتیجه گیری از آن ها پایان می پذیرد. پس تفسیر یافته ها در واقع نقطه نهایی فرآیند یادگیری و تشکیل مفهوم در ذهن دانش آموزان است. در بسیاری از فعالیت ها، کشف رابطه بین یک متغیر با متغیرهای دیگر سبب می شود، مهارت تفسیر یافته ها در دانش آموزان پرورش یابد.

دانش آموزان باید یادآورند که در نتیجه گیری ها و تصمیم گیری های خود از عجله پرهیزند و نگویند، نتیجه آزمایش خود را با آزمایش های جدید تأیید کند.

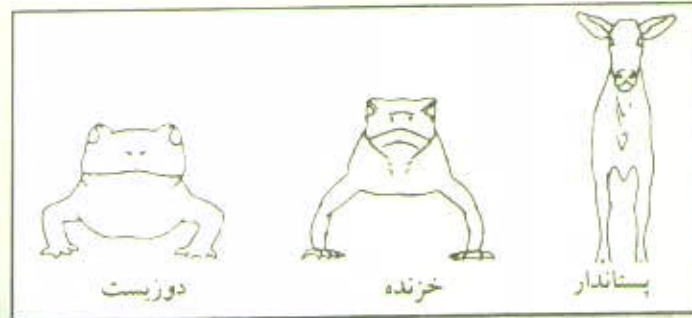
اصولاً در تفسیر یافته ها و نتیجه گیری، باید نتیجه را با احتیاط تعمیم داد و این با احتیاط عمل کردن را به دانش آموزان یاد دهیم.

نقش معلم در این که دانش آموزان به یک نتیجه گیری مناسب برسند، بسیار مهم است. معلم باید اجازه دهد تا ذهن دانش آموز در تفسیر یافته ها فعال شود و فکر خود را به او القا نکند. یعنی دانش آموزان نباید فقط آن طور که معلم می خواهد، فکر کنند.

معلم همچنین، در مواجهه با تفسیر یافته های غلط، باید فوراً نتایج غلط را رد کند و خود شخصاً پاسخ صحیح را ارائه دهد، بلکه باید با طرح پرسش های مناسب، دانش آموزان را به سمت نتیجه صحیح هدایت کند. و الا حرجه آن که معلم نباید در تفسیر یافته هایی که دانش آموزان ارائه می دهند، به اختلاف سطح آن ها در یک کلاس و نیز اختلاف در پایه های مختلف تحصیلی توجه کند.

### تفسیر کنید

آیا محل اتصال اندام های حرکتی به اسکلت، در سرعت حرکت جانور مهتره دار تأثیر دارد؟  
دلیل بیاورید.



## ۸۰. طراحی تحقیق

به معنی درگیر شدن در مراحل یک مسأله، به منظور یافتن پاسخ. مهارت طراحی تحقیق مستلزم به کارگیری تمام مهارت های دیگر است. گاهی یافتن مسأله از حل آن مهم تر است، پس دانش آموزان باید نسبت به محیط اطراف خود و مسائل آن حساس باشند.

مراحل پنج گانه طراحی تحقیق عبارتند از:

- ۱- فهم دقیق مسأله،
- ۲- جمع آوری اطلاعات درباره موضوع،
- ۳- پیش بینی یک یا چند راه حل،
- ۴- آزمون راه حل یا راه حل ها،
- ۵- نتیجه گیری و تفسیر نتایج.

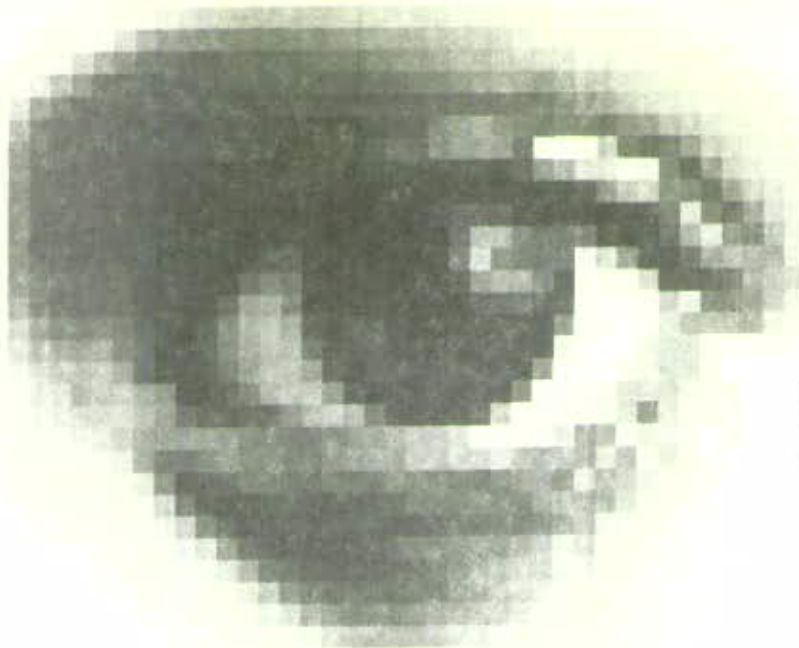
توجه جدی به کنترل متغیرها یکی از ملاک های اعتبار یا عدم اعتبار نتایج یک تحقیق است. کنترل متغیرها یعنی توجه به این که در یک تحقیق، چه عواملی را باید ثابت نگه داریم و چه عواملی را باید تغییر دهیم. در هر بار انجام آزمایش، تنها باید یکی از عوامل مؤثر در مسأله را تغییر داد و به نتیجه آن توجه کرد. معلم نقش مهمی در ترغیب و ایجاد انگیزه در دانش آموزان برای مواجهه با مسائل اطراف و حل آن ها دارد. و نکته آخر آن که در ارائه مسائل به دانش آموزان، باید به سن و سطح توانایی های جسمی و ذهنی ایشان توجه داشت.

\*

### تحقیق کنید

به کمک دو آهن ربای تیغه ای، آزمایشی را طراحی کنید که یک تفاوت اصلی بین نیروی کشش زمین و نیروی مغناطیسی را نشان دهد. آزمایش را انجام داده و نتیجه را در کلاس به بحث بگذارید.





# نگرش ها



نگرش یعنی تبدیل به اقدام در مسیری معین. نگرش های ما، روزهای عمیقی هستند که در اندیشه ما جای گرفته اند.

کودکان را باید برای زندگی و در آنکه قطعاً با زندگی امروز تفاوت دارد، آماده کنیم. اطلاعات بی شمار امروز شاید در آینده به کار نسل فردا نیاید، اما چیزی که اساس ذهن و فکر و رفتار انسان را می سازد، نگرش اوست. در گذشته های دور و تا چند دهه پیش، هدف آموزش علوم دینی بود. پس از مدتی به توانایی هم توجه شد. اما امروزه، علاوه بر دانستی ها و مهارت ها، به نگرش ها نیز به عنوان جزء مکمل و ضروری پرداخته می شود. پس از پایان زمان تحصیل، احتمال دارد بسیاری از مطالب درسی فراموش شوند، اما نگرش ها چون در اعماق وجود ما جا دارند، تا پایان عمر باقی می مانند.

اهمیت نگرش ها از دانستی ها و مهارت ها بیش تر است. ما در صدد ایجاد و تقویت نگرش های خاص در دانش آموزان هستیم. نگرش ها، نوع نگاه و عملکرد ما را نسبت به افراد و محیط پیرامونمان تعیین می کنند. همچنین، این نگرش ها هستند که دانش آموزان را وامی دارند تا در شرایط پیش بی نشده

به طور خاصی عمل کنند. به گونه ای معنی سخن بگویند، از برخی چیزها به وجد آیدم از بعضی چیزها ناراحت و حتی متنفر شوند.

تخصص گری مسؤولانه، احترام آفرینانه عقاید دیگران، اعتماد به نفس، اعطاف پنداری در اندیشه، عمل، و دوری از تنگ نظری و تعصب، از نگرش های پایه در کلیه درس ها هستند. در ضمن، گروهی از نگرش ها به شخصیت انسان مربوط می شوند همچون کنجکاوی، حلافت، علاقه به یادگیری و... این نگرش ها که تا پایان عمر هم در انسان باقی می ماند، باعث می شود که انسان حتی تا کهنالی، یادگیرنده باقی بماند.

تعالیم یادگیری و کنجکاوی نسبت به مسائل محیطی و زیست محیطی و رعایت نکات ایمنی از نگرش هایی هستند که در تمام درس ها نهادینه شوند و جزو نگرش هایی عمومی محسوب می شوند. نگرش ها در تمام نقاط مدرسه، توسط تمام افراد و در تمام زمان ها می توانند ایجاد شوند و معده، برای ایجاد یک نگرش در دانش آموزان، اول باید خود به آن نگرش مثبت رسیده باشند.

دانش آموز باید نقش خود و نقش مدیران را بشناسد یعنی بداند و معتقد شود که خود می تواند یاد بگیرد و از این زاویه می تواند بحث داشته باشد. مدرسه را نیز جایی بشناسد که می تواند آن را دگرگونی



عدم قطعیت است؟ یعنی در علوم تجربی درباره هیچ عقیده‌ای تعصب خاصی نداریم و همیشه آمادگی پذیرش تکامل، تحول و بهبود در علوم تجربی را داریم. پس نقش معلم در ایجاد و پرورش نگرش‌های مثبت چیست؟

نگرش‌ها در واقع باورهای انسان‌ها هستند و این باورها را نمی‌توان به آن‌ها تحمیل کرد، معلمان باید شرایطی ایجاد کنند تا دانش‌آموزان خودشان به این باورها برسند. در محیط سرشار از امر و نهی، نگرشی هم ایجاد نمی‌شود. نگرش‌ها هنگام آزادی عمل و انتخاب شکل می‌گیرند. همچنین، نگرش‌ها صرفاً در مدرسه آموزش داده نمی‌شوند. تمام جامعه، خانواده، گروه دوستان، فامیل، کوچه و خیابان و تمام رسانه‌های کشور در ایجاد نگرش‌ها اثر گذارند و چه بسا اثرگذاری بیش‌تری نسبت به مدرسه دارند.

هرچند راهی برای آموزش مستقیم نگرش‌ها وجود ندارد و نگرش‌ها در لحظه لحظه زندگی پرورش می‌یابند، اما برای ایجاد و پرورش همین نگرش‌های مناسب می‌توان در فرصت‌های مناسب توجه دانش‌آموزان را به اثرات مثبت علم و دانش در زندگی انسان جلب کرد.

کلام آخر این‌که مراکز عمومی ترویج علم در جامعه، مانند: فرهنگسراها، خانه‌های فرهنگ، موزه‌های علوم و خانه‌های علم، اثر چشمگیری در افزایش استقبال عمومی از علم آموزشی دارند. به علاوه، باعث تبدیل شهروندان به یادگیرندگان مادام‌العمر می‌شوند و سواد علمی - فناوریانه جامعه را بالا می‌برند.

بهتری داشته باشد. همچنین، برای دانش‌آموز باید روشن باشد که از خود چه انتظاری دارد، خود را چگونه فردی می‌بیند و مدرسه را چگونه حایس می‌داند. آیا مدرسه را محیطی برای یادگیری، رشد و تبدیل شدن به فردی داناتر و تواناتر می‌بیند؟ یا مدرسه را محلی برای حفظ کردن و به خاطر سپردن و طبعاً از خاطر بردن بسیاری از محفوظات می‌داند؟ در درس علوم تجربی یک سلسله نگرش‌های خاص هم وجود دارد که در هر موضوع درسی بخصوص باید پیاده شوند. نگرش دیگری که مختص علوم تجربی است، نگاه دانش‌آموز به علم است طرز نگرش او نسبت به اهمیت علم و اثرگذاری آن بر زندگی! آیا نگرش مثبتی به علم دارد؟ یا آن‌که به علم بدبین است و فکر می‌کند که علم نمی‌تواند مشکلات زندگی را حل کند؟

نگرش مهم دیگر ارزشگذاری است. دانش‌آموز نباید بدون دلیل چیزی را قبول یا رد کند.

و اما گروه دیگر نگرش‌ها به نحوه تفکر و اندیشیدن دانش‌آموزان مربوط می‌شوند. مثلاً تفکر نقاد، تفکر منطقی، ارج‌گذاری به شواهد و یافته‌ها و... دانش‌آموزان باید یاد بگیرند که رد هر مطلب محتاج دلیل است و اثبات آن هم به دلیل احتیاج دارد.

ما باید پایه درست استدلال را در کودکان پیریزی کنیم. آن‌ها باید محتاط، دقیق و مستدل نتیجه‌گیری کنند و در مورد هیچ موضوعی، تاب‌ورسی‌های لازم را انجام ندهند، حکمی صادر نکنند. همچنین، همواره از تفکر نقاد به عنوان یکی از مهم‌ترین نگرش‌های مثبت یاد می‌شود. در نتیجه، برای ایجاد تفکر نقاد باید دانش‌آموزان را وادار کرد تا هنگام نتیجه‌گیری، به‌طور مستدل و دقیق، دلیل پدیده مورد مطالعه را توضیح دهند و نظرات خود را برای قبول یا رد موضوع، با دقت کافی بیان دارند.

نگرش مهم دیگر، ایجاد آمادگی برای پذیرش

**زیرنویس**  
۱. تفکر نقاد، یعنی بررسی همه‌جانبه یک موضوع و تفکر منطقی، یعنی به‌کارگیری اصول منطقی در استدلال‌های روا.

## مروری بر محتوای کتابهای علوم تجربی دوره ابتدایی

طرح جدید آموزش علوم تجربی، به عنوان طرحی که سعی در رسیدن به هدف های دانشی، مهارتی و نگرشی دارد، برای نخستین بار در دوره ابتدایی اجرا شد و دانش آموزانی که به کلاس اول راهتمایی وارد می شوند، طی پنج سال دوره ابتدایی، علوم را به این روش فرا گرفته اند. آموزش علوم تجربی در دوره راهتمایی نیز در واقع، ادامه این دوره پنج ساله است. از این رو، آگاهی معلمان علوم دوره راهتمایی از مفاهیم و مطالبی که دانش آموزان در دوره ابتدایی فرا گرفته اند، امری ضروری و راهگشا است.

مطالب کتاب های دوره ابتدایی در چهار زمینه اصلی علوم ریسی، علوم فیزیکی، علوم زمین و علوم بهداشت تألیف شده است.

در این جا به طور خلاصه فضا داریم، به معرفی اجزای مطالب و مفاهیم ارائه شده در دوره ابتدایی بپردازیم. لازم به یادآوری است که معلمان عزیز، در صورت تمایل و نیاز می توانند، با مراجعه به کتاب های دوره ابتدایی در جریان دقیق تر مطالب فوق فرمایند.

موضوع	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	
علوم ریسی	عوامل حرکت جسمها در فضا نشانه های جسمی در فضا گیاها، حشرات، جانوران نشانه های گیاهان، جانوران و فضا	سودابه، آبرودانه، ساختمان بنا رنگها، شکل، بوی، سفتی، نرمی، بزرگی رنگها پوشش بدن جانوران، پوست، پولک، صدف	سرگرمی و ساختمان بدن جانوران جانوران گوناگونی جانوران آبی و زمینی گوناگونی گیاهان گلدار	سوز و سردی ترمه ها حشرات جانوران گیاهان آبزی و دریایی	تغذیه و رشد گیاهان تغذیه و رشد جانوران	تغذیه و رشد گیاهان تغذیه و رشد جانوران
علوم فیزیکی	گرما، خفگی، سردی، استخوان گوناگون حرکت از ارتفاعات، فضا غیر از فضاها	مانده پست ۱۱ مانده پست ۱۲ تورم مغزی تورم استخوان تورم مفاصل	تغذیه و رشد گیاهان تغذیه و رشد جانوران تغذیه و رشد گیاهان تغذیه و رشد جانوران	سختی و نرمی سختی و نرمی سختی و نرمی	سختی و نرمی سختی و نرمی سختی و نرمی	سختی و نرمی سختی و نرمی سختی و نرمی
علوم زمین	انسانها و پیشرفت علم انسانها و پیشرفت علم انسانها و پیشرفت علم	فرد و جامعه فرد و جامعه فرد و جامعه	فرد و جامعه فرد و جامعه فرد و جامعه	فرد و جامعه فرد و جامعه فرد و جامعه	فرد و جامعه فرد و جامعه فرد و جامعه	
بهداشت	بهداشت بهداشت بهداشت	بهداشت بهداشت بهداشت	بهداشت بهداشت بهداشت	بهداشت بهداشت بهداشت	بهداشت بهداشت بهداشت	





## ارزشیابی در برنامه

# جدید آموزش علوم

- طاهره رستگار
- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

### تعریف ارزشیابی

کند. به این موارد باید با دقت و حساسیت زیاد نگرست و همین، فرایند ارزشیابی را مشکل و پیچیده می سازد.

ما معلمان بخوبی می دانیم که شیوه ارزشیابی همواره، پیام روشنی به دانش آموزان می دهد:

**«در کلاس درس چه چیزی اهمیت دارد و چه باید کرد تا بتوان نمره خوبی گرفت؟»** بسیاری تصور می کنند که در کلاس درس باید آن چیزی را آموزش دهند که قرار است ارزشیابی کنند و نه این که آنچه را که آموزش داده اند، ارزشیابی کنند. این تصور باید عوض شود. معلم باید همان چیزی را ارزشیابی کند که سعی کرده است، به دانش آموزان آموزش دهد، و یا توانایی هایی را محک زند که در پرورش آن ها کوشیده است.

ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را متخصصان این امر، فرایند جمع آوری اطلاعات از آموخته های آنان و فضاوت در مورد حدود آن آموخته ها تعریف کرده اند. به عبارت دیگر، معلم در فرایند ارزشیابی، اطلاعاتی جمع آوری می کند تا با تفسیر آن ها تعیین کند که دانش آموز چه دانشی فرا گرفته و چه توانایی هایی کسب کرده است. بر عکس تصور بسیاری از معلمان، این فرایند بسیار پیچیده است. در فرایند ارزشیابی هر درس، اطلاعاتی که جمع آوری می شود و ابزار جمع آوری آن (ارزشیابی)، باید در جهت هدف های آموزش آن درس باشد. همچنین این اطلاعات باید به گونه ای باشد که معلم از طریق تفسیر آن ها بتواند بدرستی در مورد میزان دستیابی دانش آموز به هدف ها فضاوت

معلم در فرایند ارزشیابی، اطلاعاتی جمع آوری می کند تا با تفسیر آن ها تعیین کند که دانش آموز چه دانشی فرا گرفته و چه توانایی هایی کسب کرده است.

**مشکل اصلی از این جا شروع می شود که معلم، برای این که بتواند بدرستی ارزشیابی کند، آموزش کافی نمی بیند. به این دلیل، در ارزشیابی هر درس، تکیه اصلی او بر مفاهیم کتاب و پرسش های استاندارد است.**

شماره در سری موارد، بیش ترین توجه بر دو صبح اول متمرکز می شود. چه آموزش هشتم، نهم، دهم (درسی) و چگونه آموزش دهم (شبه آموزش). اما از نظر کیفی، به ضلع سوم که ارزشیابی است، کم تر توجه شده است.

مشکل اصلی از این جا شروع می شود که معلم، برای این که بتواند بدرستی ارزشیابی کننده آموزش کافی نمی بیند. به این دلیل، در ارزشیابی هر درس، تکیه اصلی او بر مفاهیم کتاب و پرسش های استاندارد است. امر حقیقت، کتابها و پرسش های استاندارد تنها منابعی هستند که بر اساس آن ها، هم نوشتار است تحصیلی دانش آموز، هم برنامه درسی و هم کار معیار ارزشیابی می شود. و این موارد در یک مدار بسته، همدیگر را تقویت می کنند به این دلیل، سال هاست که ارزشیابی کیفی و به عبارتی ارزشیابی بر مدار کفایت و بلوغ پرسش های متداول تستی و استاندارد، چرچوب اصلی ارزشیابی را تشکیل می دهد.

**براستی از چه چیزی باید امتحان گرفت؟**

**برای یک فعالیت فکری آماده شوید؛ فقط کمی وقت لازم است.**

**فعالیت ۱:** از فرس کشید، فرار است. دانش آموزان را کاملا مطابق میل خودتان در فرس علوم تجربی ارزشیابی کنید. چه هدفی را در این ارزشیابی دنبال می کنید؟ فهرستی از آن ها تهیه کنید. روش تاروشن های برای ارزشیابی هر مورد پیشنهاد و آن ها را یادداشت کنید. این یادداشت ها طرز تفکی عملی شما را از فرایند ارزشیابی نشان می دهد. اصل نهان در فرایند ارزشیابی این است که معلم

امور، در بسیاری کشورها، ارزشیابی های مرسوم و سنتی کتبی منسوخ شده و جای خود را به ارزشیابی های بسیار معسر دیگری داده است که از آن میان می توان به ارزشیابی بر اساس مشاهده عملکرد دانش آموز، گفت و گویا و تنظیم پرونده ای برای جمع آوری اطلاعات در مورد دانش آموز و مشاوره های فردی او اشاره کرد. بر این اساس، ارزشیابی در یک زمان خاص یا در پایان یک دوره تعیین کننده وضعیت دانش آموز است. بلکه فرایند ارزشیابی با فرایند آموزش پیوسته و درهم تنیده تلقی می شود. این رویکرد جدید، به معلم فرصت کافی می دهد تا در حداکثر در مورد پیشرفت تحصیلی هر دانش آموز اطلاعاتی جمع آوری کند و به این دلیل، ارزشیابی یک فرایند مستمر می شود و «ارزشیابی مستمر» همزمان ارزشیابی تدریجی، «جایگاه ما ارزش خود را پیدا می کند.

ارزشیابی مستمر به معلم این پیام بسیار مهم را می دهد: «ببینید، دانش آموز به چه کمکی احتیاج دارد و نیز در آموزش وی، تا چه حد موفق بوده اید.»

معمولا یک فرمول خاص و منحصر به فرد برای ارزشیابی مستمر پیشنهاد نمی شود. تا این، لازم است معلم خود تصور صحیحی از ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش آموزان به دست آورد که با شجاعت و ابرو یادگیری فعال، مبارک باشد.

### ارزشیابی معتبر درس علوم تجربی

مثلا آموزش مه ضلع دارد: چه آموزش دهم، چگونه آموزش دهم و نتیجه را چگونه ارزشیابی

دانش آموزان فراگرفته اند، ارائه دهد. روش سنتی ارزشیابی معمولاً در مورد آنچه دانش آموز از باب محتوا فرا گرفته، موفق است؛ ولی آموزش محتوا هدف اصلی آموزش نیست. به این دلیل، معرفی انواع دیگری از ارزشیابی‌ها ضرورت پیدا کرده است. لذا باید به دنبال یافتن ابزارهایی برای ارزشیابی بود که بتواند بدرستی با هدف‌های آموزشی آن درس سازگار باشد.

## ارزشیابی علوم تجربی در دوره راهنمایی

اندیشه‌ها و افکار خود را نو کنید

**فعالیت ۲:** قبل از این که در مورد ارزشیابی پیش‌تر صحبت کنیم، هدف‌های آموزش علوم در

باید آنچه را که به دانش آموز یاد داده است، ارزشیابی کند. بنابراین، ارزشیابی معنی‌ساز آن است که با هدف‌های برنامه آموزشی همخوانی داشته باشد. در عمل، بسیاری اوقات بین این دو ناسازگاری وجود دارد. اگر معلمی در درس علوم تجربی دانش آموزان را تشویق کرده است که به تحقیق در مورد رفتار کرم ابریشم توجه کنند، اما در ارزشیابی از آنان در مورد ساختن بدن کرم ابریشم سؤال می‌کند، طبیعی است که بین آنچه قرار بوده دانش آموز بیاموزد و آنچه که امتحان می‌دهد، ناسازگاری اساسی وجود دارد. اگر پرورش «مهارت طبقه بندی کردن» از هدف‌های آموزش علوم است، نباید توانایی دانش آموز در طبقه بندی کردن ارزشیابی شود، نه تکرار طبقه بندی‌هایی که دیگران انجام داده‌اند. به عبارت دیگر، به خاطر سپردن حاصل کار دیگران در

**اصل نهان در فرایند ارزشیابی این است که معلم باید آنچه را که به دانش آموز یاد داده است، ارزشیابی کند.**

دوره راهنمایی را مرور و در صورت لزوم آن‌ها را نقد کنید. آیا این هدف‌ها به آموزش محتوا بیش‌تر عنایت دارد یا به پرورش یک رشته توانایی‌ها و نگرش‌ها؟ شما در ارزشیابی بر کدام بیش‌تر تکیه می‌کنید؟ به نظر می‌رسد که فرایند آموزش علوم فرایندی درهم‌تنیده از پرورش مهارت‌ها، نگرش‌ها و آموزش محتوا است. اگر در این فرایند، به موارد فوق‌به صورت یک مجموعه بنگریم، فرایند ارزشیابی، به گونه دیگری عمل نمی‌کند و نباید موارد فوق‌را از هم تفکیک کرد. اما برای این که معلم ضمن توجه به کل فرایند در جزئیات یا زیر مجموعه‌های آن نیز کاملاً دقت کند، سعی شده است به هر مورد به تفکیک پرداخته شود تا در نهایت، مجموعه‌ای دیدن این اجزاء، منطقی‌تر و آگاهانه‌تر باشد.

طبقه بندی کردن، که به وفور در میان پرسش‌هایی رایج امتحانی مشاهده می‌شود، یک ارزشیابی حافظه‌ای است، نه ارزشیابی توانایی طبقه بندی کردن. اگر توقع داریم آموزش علوم، توانایی مشاهده کردن را در دانش آموزان پرورش دهد، معلم باید آنان را در فرایند آموزش علوم مشاهده‌گر بار آورد و در همین مهارت هم ارزشیابی کند. بنابراین، توانایی بیان حاصل مشاهدات دیگران، توانایی دانش آموز را در مهارت مشاهده نشان نمی‌دهد. در یک جمله، چون آموزش علوم، فرایند تولید مفاهیم است، ارزشیابی از آموخته‌های دانش آموزان در طی همین فرایند، یک ارزشیابی معتبر خواهد بود و این کار به هیچ وجه به سادگی امتحان‌های کتبی رایج نیست. ارزشیابی باید بهترین تصور را از آنچه

## به نظر می‌رسد که فرایند آموزش علوم فرایندی درهم تنیده از پرورش مهارت‌ها، نگرش‌ها و آموزش محتواست.

### روش‌های عملی در ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی

شروع کند که دانش‌آموز از نظر مهارت، نگرش و دانش در آن جا قرار دارد. اگر معلم این نکته مهم در آموزش قبول داشته باشد، باید فرصت‌هایی ایجاد کند که از طریق آن، بتواند وضعیت فعلی دانش‌آموز را از نظر مهارت، نگرش و دانش بدرستی شناسایی کند.

فرایند جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن در آموزش - ارزشیابی مستمر - برای معلمان سازگاری ندارد. آن‌ها از این فرایند در آموزش خواندن و نوشتن بخوبی استفاده می‌کنند؛ اما در محدوده آموزش علوم تجربی، آن را چندان نمی‌شناسند. موارد زیر، اهمیت امتحان تدریجی را بخوبی روشن می‌کند.

- ۱- این نوع ارزشیابی در مورد سنجش به معلم می‌دهد تا بتواند فعالیت‌هایی طراحی کند که با سطح، دانش، نگرش و مهارت‌های شاگردان تناسب داشته باشد.
- ۲- به طور طبیعی، نوع عملکرد دانش‌آموزان در فعالیت‌های گوناگون یکسان نیست، به این دلیل، معلم باید به طور منظم دانش‌آموزان را در فعالیت‌های گوناگون زیر نظر بگیرد تا عواملی را که مانع پیشرفت آنان است، شناسایی کند.

۳- معلم خود در یک فرایند تجربه‌اندوزی قرار می‌گیرد؛ از طریق این نوع ارزشیابی‌ها معلم می‌تواند علایق دانش‌آموزان را شناسایی کند و سطح فعالیت‌ها (سازگاری با دشواری آن‌ها) و نیز میزان درک مفاهیم را تدریسی بسنجد.

۴- از طریق ارزشیابی‌های متدویی که معلم انجام می‌دهد و یادداشت‌هایی که برمی‌دارد، اطلاعات کمی برای سنجش یک دانش‌آموز را جمع‌آوری می‌کند. البته باید به نکتی نیز که بعضی معلمان غنیه ارزشیابی تدریجی ذکر می‌کنند، اشاره کرد. از جمله این که ممکن است یک دانش‌آموز نتواند مهارت معینی را تدریسی انجام دهد. این امر لزوماً این معنی را ندارد که او ناتوان است؛ بلکه ممکن است وقت کمی برای پرورش آن توانایی و مهارت خاص به وی داده شده باشد.

با این که بعضی دانش‌آموزان، از حساسیت و کنجکاوایی در آموزش برخوردارند و بنابراین در فعالیت‌ها

گفتیم که ارزشیابی را فرایند جمع‌آوری اطلاعات از آموخته‌های دانش‌آموزان و قضاوت در مورد حدود آموخته‌ها تعریف کرده‌اند. بنابراین، بولاً ارزشیابی یک فرایند است، و نه فرآورده و می‌تواند هر فرایندی را مبرر است و امسحالی‌هایی مرسوم و مستی چنین ویژگی‌ای ندارند. ثبات، در این فرایند یک مجموعه اطلاعات جمع‌آوری می‌شود که مرکب از کلیه آموخته‌های دانش‌آموز است. بر این اساس دانش‌آموز در درس علوم چه می‌آموزد؟ هدف‌های آموزش علوم تجربی را مرور می‌کنیم:

- ۱- آموزش دانستی‌های ضروری؛
- ۲- کسب مهارت‌های ضروری؛
- ۳- پرورش نگرش‌های ضروری.

بنابراین، آموخته‌ها در سه حیطه دانش، مهارت و نگرش است و لزوماً معلم در ارزشیابی باید آنچه را دانش‌آموز در این سه حیطه فراگرفته است، ارزشیابی کند. در عمل، فرایند جمع‌آوری این اطلاعات از طریق ارزشیابی‌های مستمر و ارزشیابی پایانی امکان‌پذیر است.

همه معلمان منظور و هدف ارزشیابی پایانی را بخوبی می‌دانند و تقریباً تعریف یکسانی برای آن دارند. ولی ارزشیابی تدریجی و مستمر چندان ملموس نیست. در این جا لازم است ابتدا به اهمیت این نوع ارزشیابی در درس علوم تجربی بپردازیم.

### اهمیت ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش

ارزشیابی مستمر در فرایند آموزش نقش مهمی ایفا می‌کند. در هر مرحله، معلم باید آموزش را از جایی

## ارزشیابی یک فرایند است و نه فرآورده می‌دانیم هر فرایندی زمانبر است و امتحان‌های مرسوم و سنتی چنین ویژگی‌ای ندارند.

و بخصوص فعالیت‌های خارج از مدرسه، موفق‌ترند. این صرفاً به دلیل تفاوت خانواده است و نه تفاوت فرد. در چنین استدلال‌هایی بیان می‌شود که ارزشیابی فقط وقتی مناسب است که برای همه دانش‌آموزان شرایط یکسانی فراهم آورد و اغلب با این تصور همراه است که هدف از ارزشیابی تعیین رتبه، نمره یا جایگاه دانش‌آموز در بین سایر دانش‌آموزان است. به این دلیل بر نکات زیر تأکید داریم:

۱- ارزشیابی مستمر به هیچ وجه نباید به رتبه‌بندی و دسته‌بندی دانش‌آموزان بینجامد.

۲- باید بین ارزشیابی با هدف نمره دادن به دانش‌آموز و ارزشیابی با هدف تفسیر، قضاوت و استفاده از اطلاعات در امر آموزش و طراحی مراحل بعدی آموزش خود، تفاوت اساسی قائل شویم.

۳- نکته دیگری که تا حدی باعث می‌شود نسبت به نتایج ارزشیابی تدریجی به دیده تردید نگریسته شود، این است که چون کودکان در فعالیت‌های متفاوتی ارزشیابی می‌شوند، شرایط ارزشیابی یکسان نیست و این امر، قضاوت را مشکل می‌کند. این مسأله را باید با دید تحلیلی مورد بررسی قرار داد. قضاوت‌نهایی به عهده معلم است و اوست که باید به تفسیر و تعبیر این نتایج بپردازد. طبیعی است که امکان دارد، در موارد مربوط به الکترونیسته یا ماشین‌ها، گروهی فعال‌تر و موفق‌تر و در موارد مربوط به گیاهان و مسائل زیست‌محیطی گروه دیگری موفق‌تر باشند. معلم، در مقام یک قاضی، با توجه به تمام اطلاعاتی که از ارزشیابی‌های تدریجی می‌گیرد، در مورد دانش‌آموز قضاوت می‌کند.

**فرایند جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن در آموزش - ارزشیابی مستمر - برای  
معلمان تازگی ندارد. هر معلمی در طول سال و در حین انجام فعالیت‌ها، به‌طور  
طبیعی بر کار دانش‌آموزان نظارت می‌کند.**

### روش عملی ارزشیابی مستمر

ارزشیابی مستمر، ارزشیابی معلم از دانش‌آموز بر اساس فعالیت‌هایی است که دانش‌آموز در کلاس یا خارج از کلاس و طی یک دوره آموزشی انجام می‌دهد و بیان کردیم که یکی از هدف‌های اصلی ارزشیابی مستمر این است که معلم دریابد، نقاط

بر این نکته تأکید می‌کنیم که خودداری از برجسته زدن به دانش‌آموز بسیار مهم است. زیرا: حاصل امتحان تدریجی باید این پیام را به معلم بدهد که «برای پیشرفت این دانش‌آموز چه می‌توان کرد؟ و او فعلاً در کجا قرار دارد؟» نه این که مثلاً: «این دانش‌آموز در زیر حد متوسط است یا به حد معینی نرسیده یا کندذهن است.»

## ارزشیابی مستمر به هیچ وجه نباید به رتبه بندی و دسته بندی دانش آموزان بینجامد.

در نظر گرفته می شود، دقیقاً در محدوده انتظارات از فعالیت در حیطه دانشنی ها، مهارت ها و نگرش ها است. پیشنهاد می شود، معلم هر نوع خلافیت یا عملکرد نامناسب و خارج از انتظارات در زمینه فعالیت ها در ستون ملاحظات به یادداشت های جداگانه دیگر ثبت کند و برای آن امتیاز اضافی در نظر بگیرد.

۳. تهیه فهرست ارزشیابی فقط محقق فعالیت های گروهی یا انفرادی دانش آموز نیست؛ بلکه چسب فهرستی در مواردی هم که معلم به تدریس معدهیم از طریق گفت و گوی کلاسی مشغول است، او را در ارزشیابی از دانش آموز و مشارکت او در فرآیند آموزش، یاری می دهد.

۴. در ارزشیابی مستمر از دانش آموز، هر دانش آموز با خودش مقایسه می شود، با این، معلم باید وضعیت

ضعف و قوت دانش آموز چیست و به چه کمکی احتیاج دارد. در نتیجه، طراحی تدریس بر این معیار خود را بر اساس اطلاعات حاصل از آن تنظیم کند. توجه به آنچه در اهمیت ارزشیابی تدریجی گفته شد، یادآوری نکات زیر ضروری است:

۱. ارزشیابی مستمر، ارزشیابی عملکرد دانش آموز هم فعالیت های گوناگون داخل کلاس (از پیش ها، پر مش ها، پاسخ ها و گفت و گو های) و نیز فعالیت های خارج از کلاس است. جمع آوری اطلاعات از نحوه عملکرد دانش آموزان در کلیه فعالیت ها، بر اساس فهرست ارزشیابی است که معلم تنظیم می کند.

هدف از تنظیم فهرست ارزشیابی به وسیله معلم و ارزشیابی غیر رسمی دانش آموز بر اساس آن، این است که، اولاً معلم محدوده انتظارات خود را بدقت و با

## یکی از هدف های اصلی ارزشیابی مستمر این است که معلم دریابد، نقاط ضعف و قوت دانش آموز چیست و به چه کمکی احتیاج دارد.

فهمی هر دانش آموز را با وضعیت قبلی او مقایسه کند و میزان پیشرفت او را ملاک ارزشیابی قرار دهد.

۵. توصیه می شود، معلمان در هر پایه، قیاسی توجه به کلیه ویژگی های مثبت و منفی دانش آموزان، محدوده معینی از نگرش ها را در نظر بگیرند و برای پرورش آن بکوشند.

دانش آموزانی که وارد دوره راهنمایی شده اند، در دوره ابتدایی علوم تجربی را بر اساس هدف های جدید،

توجه به جزئیات آن کاملاً روشن سازد و ثانیاً، به ثبت مشاهداتش از عملکرد دانش آموزان، اطلاعات خود را در مورد دانش آموزان مستند سازد، میزان پیشرفت دانش آموز را بر اساس این اطلاعات ارزشیابی کند و بتواند نقاط ضعف و قوت دانش آموزان را مستند و مستند به گاهی والدین برسد تا آنان را در جهت کمک به آموزش فرزندان هادایت کند.

۲. مواردی که در فهرست ارزشیابی هر فعالیت

**ارزشیابی مستمر، ارزشیابی عملکرد دانش آموز طی فعالیت های گوناگون داخل کلاس (آزمایش ها، پرسش ها، پاسخ ها و گفت وگوهای حین تدریس) و نیز فعالیت های خارج از کلاس است.**

تحت تأثیر عوامل متعددی تحقق می پذیرد که بر ترتیب دانش آموز اثر دارند. بنابراین، لازم است در پرورش هر نگرش مثبتی خانواده، اجتماع و مدرسه به طور هماهنگ عمل کنند.

توصیه می شود که معلمان علوم تجربی دوره راهنمایی نیز به جدول نگرش ها در دوره ابتدایی توجه کنند و جدولی مشابه آن برای سه پایه راهنمایی طراحی کنند، تا ضمن توجه به تمام موارد نگرشی، برای پرورش آن موارد خاص نیز برنامه ریزی کنند. در این صورت، لازم است معلمان، والدین دانش آموزان را هم در جریان موارد نگرش خاص هر پایه قرار دهند تا در حد امکان، از کمک های آنان بهره مند شوند.

از جمله «پرورش نگرش ها» آموزش دیده اند و به این دلیل، انتظار می رود در آن ها نگرش های معین و مثبتی پرورش یافته باشد. مثلاً، دانش آموزان فراگرفته اند که نوبت را رعایت کنند، به صحبت های دیگران توجه کنند، و ... به این ترتیب، آن ها در فعالیت های گروهی نیز موفق خواهند بود. به معلمان ابتدایی جدول زیر پیشنهاد شده است تا در طراحی درس خود، از باب پرورش نگرش ها، به آن توجه کنند.

با وجود این، انتظار نمی رود که اگر نگرش دانش آموزان ورودی به دوره راهنمایی را بر اساس این جدول ارزشیابی کنیم، در حد قابل توجهی موفق باشند. نگرش فرآیندی زمانبر است که پرورش آن

**جدول پیشنهادی برای آموزش و ارزشیابی نگرش ها در دوره ابتدایی**

پایه اول	رعایت نوبت، نظافت در کار و ظاهر، توجه به محیط اطراف، پرسش کردن.
پایه دوم	توجه به صحبت های دیگران، قبول مسؤلیت های ساده، کنجکاوی و جستجوگری، شرکت فعال در کارها.
پایه سوم	همکاری با گروه، قبول مسؤلیت در گروه، پشت کار در حل مسائل و پاسخ پرسش ها، تحمل نظر مخالف.
پایه چهارم	علاقه به حفظ محیط زیست، ارائه پیشنهاد برای حل مشکلات، قانون پذیری، علاقه به انجام فعالیت های خارج کلاس
پایه پنجم	انعطاف پذیری، قبول اشتباهات، جسارت مخالفت با نظریات غلط، رهبری یک برنامه

پیشنهاد: در هر پایه معلم چند مورد نگرش دیگر را که خود مناسب می داند، به این جدول بیفزاید.

بعلاوه، معلم هر پایه باید برای پرورش آن نگرش‌های خاص، برنامه‌ریزی کند.

هدف از در نظر گرفتن چند نگرش خاص برای هر پایه، راحت‌تر کردن کار معلم برای برنامه‌ریزی در پرورش آن نگرش‌ها است. بدیهی است که معلمان

به معنای غفلت از موارد دیگر در فرصت‌های ممکن نیست. در چنین صورتی، می‌توان مطمئن شد، مثلاً دانش‌آموزی که کلاس اول را تمام می‌کند، در عین حالی که جسارت مخالفت با نظریات غلط را دارد، انعطاف‌پذیر هم هست.

### نگرش فرایندی زمانبر است که پرورش آن تحت تأثیر عوامل متعددی تحقق می‌پذیرد که بر تربیت دانش‌آموز اثر دارند.

#### لزوم تنظیم فهرست ارزشیابی

تهیه فهرست ارزشیابی بر اساس فعالیت‌های دانش‌آموزان در طرح درس معلم، کاری متفاوت با روالی است که تاکنون انجام داده‌اند. تصور می‌شود، در خواست تنظیم این فهرست‌ها و قرار دادن آن‌ها در برنامه کار معلم در کلاس علوم، بر حجم کاری او می‌افزاید. بنابراین لازم است، معلم از لزوم تدوین آن در بهره‌دهی آموزشی خود آگاه شود. بدیهی است که اگر معلم به لزوم تدوین فهرست‌ها و استفاده از آن‌ها عقیده پیدا کند، خود بهترین فردی است که می‌داند: اولاً چگونه آن‌ها را تنظیم کند و ثانیاً از چه روش‌هایی برای بالا بردن بهره‌دهی فهرست‌ها استفاده کند. برآستی چرا باید از فهرست‌های ارزشیابی، در ارزشیابی مستمر دانش‌آموزان استفاده کرد؟ قبل از ادامه بحث بهتر است، به نمونه‌کاری یکی از معلمان در ارزشیابی دانش‌آموزان، در یک فعالیت توجه کنید.

#### فهرست ارزشیابی

فعالیت تحقیق کنید صفحه ۵۸

خلاصه فعالیت: دانش‌آموز با وسایلی که در اختیار دارد، آزمایشی طراحی و اجرا می‌کند تا عوامل مؤثر بر میزان انرژی مکانیکی یک جسم را شناسایی کند.

هر پایه، برای پرورش نگرش‌های دانش‌آموز در هر فرصتی که پیش‌آید، یک دید کلی دارند. اما امکان برنامه‌ریزی برای پرورش تمام آن‌ها در تمام پایه‌ها نیست. بنابراین معلم نمی‌تواند آنچه را آموزش نداده است، ارزشیابی کند. اما می‌تواند در مورد هر دانش‌آموز با دقت در جزئیات رفتاری او، به یک قضاوت کلی برسد. بعضی معلمان یک جدول کلی از نگرش‌ها تنظیم می‌کنند و برای هر دانش‌آموز هر موردی را که می‌بینند، علامت می‌زنند و قضاوت نهایی خود را بر اساس آن مستند و معتبر می‌سازند. بدیهی است در هر پایه توجه به پرورش نگرشی که در پایه قبل مورد تأکید بود نیز، باید در برنامه کار معلم قرار گیرد.

مجدداً یادآوری می‌شود که محدود کردن نگرش‌های مورد تأکید در هر پایه، فقط با هدف برنامه‌ریزی معلم برای پرورش آن نگرش‌های خاص است. زیرا در عمل امکان ندارد، معلم بتواند برای پرورش تمام موارد نگرشی و در تمام پایه‌ها به طور مداوم فعال باشد. به این دلیل، تصور می‌شود بهتر است معلم هر پایه، ضمن توجه کامل به تمام موارد نگرشی، که پرورش آن‌ها هدف آموزش علوم نیز هست، به صلاح دید خود یا مشورت با سایر همکاران پایه‌های قبل و بعد، بر مورد یا موارد خاصی در نگرش‌ها بیش‌تر تأکید کند و با آگاه کردن والدین از آن و کمک گرفتن از حمایت‌های آن‌ها، برای پرورش آن موارد برنامه‌ریزی کند. این تأکید به هیچ وجه



انتظارات	نام دانش آموز	
	بارم	(بر اساس ۱۵ نمره)
دانش آموز:		
۱- وسایلی را که از او خواسته ایم، فراهم کرده است.		
۲- مفهوم انرژی مکانیکی را می داند.		
۳- آزمایش مناسب را طراحی می کند.		
۴- آزمایش را بدرستی انجام می دهد.		
۵- نتیجه گیری منطقی می کند.		
۶- انعطاف پذیر است، اشتباهات خود را قبول می کند.		

۵- دانش آموزان در فعالیت های متفاوت ارزشیابی می شوند و این امر، قضاوت بر اساس چنین فهرست هایی را مشکل می کند.

گروهی دیگر، که مدنی است از این فهرست ها استفاده می کنند، به نکات مثبت زیادی اشاره دارند، مثلاً:

۱- تنظیم چنین فهرست هایی کار معلم را در هر جلسه درسی و در برخورد با دانش آموز نظم می دهد و معلم هر جلسه را با آمادگی کامل شروع می کند.

۲- برای آن که معلم در تنظیم این فهرست ها کاملاً موفق باشد، باید به جزئیات رفتار دانش آموزان دقت کند. بنابراین، در ثبت واکنش های احتمالی دانش آموزان، دقیق عمل می کند و قضاوت او معتبر می شود.

۳- وقتی که معلم قصد دارد فهرست انتظارات خود را از دانش آموزان در قبال یک فعالیت مشخص کند، بسیاری اوقات، لازم است خودش فعالیت را درست مثل یک دانش آموز انجام دهد تا دریابد که واکنش های احتمالی دانش آموزان چه خواهد بود. چنین عملی معلم را به فردی فعال و آگاه تبدیل می کند که در فرایند آموزش در استفاده از فرصت ها، ظریف، دقیق و تواناست.

۴- معلم به طور مستند بر اساس مقایسه فهرست های مشابه فهرست بالامی تواند، میزان پیشرفت دانش آموز را به والدین او یا به اولیای مدرسه گزارش کند.

ممکن است فهرستی که شما برای ارزشیابی دانش آموزان در چنین فعالیتی آماده می کنید، تا حدودی با این فهرست متفاوت باشد که این امر بسیار طبیعی است. به این دلیل است که توصیه اکید می شود، هر معلم فهرست ارزشیابی دانش آموزان کلاسش را خودش تنظیم کند. ممکن است، در صد قابل توجهی از موارد لحاظ شده در فهرست ارزشیابی معلمان مختلف، متفاوت باشد، زیرا هر کلاس ویژگی های خاص خودش را دارد که معلم با توجه به آن ویژگی ها فهرست ارزشیابی را تنظیم می کند. مثلاً، اگر معلمی سعی کرده است، مهارت «پرسشگری» را در دانش آموزانش تقویت کند، بدیهی است که در فهرست ارزشیابی وی از دانش آموزانش، به این امر مهم توجه می کند.

معلمان در مورد تنظیم فهرست های ارزشیابی نظرات متفاوتی دارند؛ بعضی به یک سلسله نکات منفی اشاره می کنند: مثلاً:

۱- تنظیم چنین فهرست هایی وقتگیر است و حوصله و دقت فراوان می خواهد.

۲- در فرایند آموزش و ارزشیابی، معلم برای استفاده از این فهرست ها، فرصت کافی ندارد.

۳- آگاهی دانش آموزان از وجود چنین فهرست هایی، در آن ها اضطراب و نگرانی تولید می کند.

۴- در هر جلسه فقط عدد معدودی از دانش آموزان را می توان بر اساس چنین فهرست هایی ارزشیابی کرد.

**وقتی که معلم قصد دارد فهرست انتظارات خود را از دانش آموزان در قبال یک فعالیت مشخص کند، بسیاری اوقات، لازم است خودش فعالیت را درست مثل یک دانش آموز انجام دهد تا دریابد که واکنش های احتمالی دانش آموزان چه خواهد بود.**

ممکن است اظهار کنید که چنین معلمی باید برای تدوین این فهرست ها، ارزشیابی دانش آموزان بر اساس آن ها و استفاده از حاصل اطلاعات جمع آوری شده وقت کافی داشته باشد و بگوید: «من چنین وقتی ندارم! اما، بعضی از همکارانی که نوشتن چنین فهرست ها و استفاده از آن ها را در برنامه کار خود قرار داده اند، بر این باورند که گرچه برای تهیه این فهرست ها وقت صرف کرده اند، استفاده صحیح از آن ها در کلاس، به آنان آرامش و اعتماد به نفس داده است؛ زیرا در مورد آنچه انجام می دهند، مرحله به مرحله اندیشیده اند. در مواردی که اظهار داشته اند که این کار برای آن ها نوعی آموزش ضمن خدمت بوده است که خودشان در تعامل با شاگردان و دقت در آنچه در کلاس اتفاق می افتد، قرار گرفته اند.

اگر تاکنون دیدمثنی نسبت به این کار نداشته اید، سعی کنید نکات مثبت تنظیم چنین فهرست هایی را در نظر بگیرید و کار را شروع کنید. بدیهی است که پس از مدتی، در تهیه فهرست های دقیق ارزشیابی و استفاده از آن در کلاس مهارت پیدا خواهید کرد. در مورد این نکات مثبت کمی تأمل کنید. آیا به اندازه کافی با ارزش هستند تا برای کمک به دانش آموز و شناسایی و رفع نقاط ضعف او، قضاوت در ارزشیابی و در جریان فرار دادن والدین و راهبرسی آن ها در کمک به فرزندشان، شست و ابزاری کند؟

۵- معلم به طور مستند از نقاط ضعف و قوت دانش آموز مطلع می شود و این در طراحی مراحل بعدی درس به او کمک می کند.

۶- معلم در امر قضاوت نسبت به وضعیت دانش آموز توانا می شود و برای ارزشیابی واقعی دانش آموز اعتماد به نفس پیدا می کند.

یکی از این همکاران می گوید: «با استفاده از این نوع فهرست ها، می توان اطلاعات زیر را برآورد و مستند جمع آوری کرد:

- کدام یک از دانش آموزان در گروه هدسی که مشاهده کرده ام، در طراحی تحلیف و انجام مراحل آن موفقند؟
- کدام یک در بیان نتایج و برقراری ارتباط مهارت لازم را کسب کرده اند؟
- چند نفر در استفاده از ابزار، علاقه مند و دقیق هستند؟
- نقاط قوت و ضعف هر یک از دانش آموزان چیست؟ هر کدام به چه کمکی احتیاج دارند؟
- اطلاعات حاصل از فهرست های ارزشیابی در برنامه ریزی برای ایجاد فرصت های مناسب جهت رفع ضعف ها و توانا کردن دانش آموزان به من کمک می کند و به طراحی مراحل بعدی آموزش جهت می دهند.

علاوه، اگر اطلاعات مستند حاصل از این نوع ارزشیابی به والدین منتقل شود، آنان در ارائه کمک به فرزندان خود در فرایند آموزش با من همسو می شوند.

ممکن است به دلایلی لازم شود که در پایان هر دوره درسی، گزارشی یک صفحه‌ای از وضعیت تحصیلی هر یک از دانش‌آموزان تهیه کنید و از طریق آن یا فهرست‌های ارزشیابی که در طی هر ماه تنظیم کرده‌اید، والدین هر دانش‌آموز را، اولاً در جریان نکات مثبت و توانایی‌های فرزندشان قرار دهید و ثانیاً آن‌ها را از نقاط ضعف فرزندشان در امر آموزش مطلع سازید تا دریابند که انتظار دارید، چگونه به فرزندشان کمک کنند تا مؤثر واقع شود. نمره ۱۵ در درس علوم به والدین دانش‌آموز اطلاعاتی در مورد نقاط ضعف یا قوت فرزندانشان نمی‌دهد، حال آن‌که گزارشی یک صفحه‌ای یا فهرست‌ها، در همسو کردن تلاش والدین دانش‌آموز و شما، برای آموزش او کمک بسیاری می‌کند. با داشتن چنین فهرست‌هایی، ارزشیابی گزارش شما مستند می‌شود و به شما امکان می‌دهد، فضاوت عادلانه و صحیحی در مورد ارزشیابی دانش‌آموز داشته باشید. آرامش خاطر حاصل از این نوع آموزش و ارزشیابی به زحمت تنظیم چنین فهرست‌هایی می‌آورد.

در کلاس امکان پذیر نیست؛ مثل ساخت یک مجموعه. معلم باید ترتیبی اتخاذ کند که دانش‌آموزان طی یک دوره آموزشی (ماه یا ثلث) بتوانند، گزارش حداقل یک فعالیت خارج از مدرسه خود را در کلاس ارائه دهند.

۶- مطالعه یک کتاب غیردرسی مرتبط با درس علوم، با هدف جمع‌آوری اطلاعات و ارائه آن‌ها در کلاس.

در بسیاری از درس‌های کتاب فعالیت‌هایی آمده است که در مدرسه قابل انجام نیست و بهتر است معلم از آن‌ها به عنوان فعالیت‌های خارج از مدرسه دانش‌آموز استفاده کند. برای هدف معلم چنین فعالیت‌هایی باید کاملاً مشخص باشد و بر اساس آن فهرست ارزشیابی را تنظیم کند.

## فهرست ارزشیابی یک نمونه فعالیت خارج از مدرسه

فعالیت: اندازه‌گیری کنید صفحه ۲۳

**خلاصه فعالیت:** دانش‌آموز، در یک ظرف فلزی یک لیوان آب و در ظرف فلزی دیگری، به همان اندازه آب نمک می‌ریزد. آن‌ها را در قسمت یخساز یخچال می‌گذارد تا منجمد شوند. سپس یخ‌ها را خرد می‌کند و نقطه ذوب هر کدام را اندازه می‌گیرد و نتیجه‌گیری می‌کند. (جدول بالای صفحه بعد)

## ارزشیابی پایانی

ارزشیابی از دانش‌آموزان در پایان یک دوره تحصیلی، ارزشیابی پایانی نامیده می‌شود. امکان دارد این ارزشیابی شفاهی، عملکردی و کتبی باشد. در طراحی ارزشیابی پایانی به این موارد توجه کنید:

● در طراحی پرسش از دانستگی‌ها به صورت مفاهیم و حقایق، معلم مجاز است فقط در محدوده محتوای کتاب در پایه مربوطه، سؤال طرح کند. امکان دارد یک دوره تحصیلی، یک ثلث یا یک ترم باشد. در هر حال نمره‌های ارزشیابی پایانی، نمره ارزشیابی پایانی دانش‌آموز در یک دوره سه ماهه یا یک ترم تحصیلی است. در پرسش‌های شفاهی یا کتبی، توجه به موارد

## فعالیت خارج از مدرسه

برنامه جدید آموزش علوم سعی دارد؛ اولاً، دانش‌آموز را توانا کند تا آنچه را که آموخته است، در زندگی روزمره خود (هرجا که لازم باشد) به کار گیرد. ثانیاً، از محیط زندگی او به منزله یک آزمایشگاه استفاده کند تا هدف‌های آموزش علوم بهتر تأمین شود. به این منظور، در برنامه جدید «فعالیت خارج از مدرسه» دانش‌آموز نقش مهمی دارد.

فعالیت خارج از مدرسه امکان دارد به یکی از صورت‌های زیر باشد:

- ۱- مشاهده یک پدیده یا بازدیدهای علمی (از موزه، پارک، کارگاه‌ها و...) و تهیه گزارش از آن‌ها.
- ۲- ساخت یک وسیله، ابزار، موارد مشابه و...
- ۳- انجام یک فعالیت (آزمایش) با هدف معین که ممکن است معلم یا دانش‌آموز طراحی کرده باشند.
- ۴- جمع‌آوری اطلاعات از طریق مطالعه کتاب، مصاحبه با افراد و... و تهیه گزارش و ارائه در کلاس.
- ۵- انجام بعضی فعالیت‌هایی که در کتاب آمده است و به دلایلی (مثل احتیاج به زمان طولانی و...)، انجام آن

انتظارات	نام دانش آموز	
	بارم	(بر اساس ۵ نمره)
گزارش دانش آموز نشان می دهد که:		
۱- مراحل آزمایش را بدرستی انجام داده است.	۲	
۲- نقطه ذوب هر کدام را بدرستی خوانده است.	۱	
۳- بدرستی نتیجه گیری کرده است.	۲	

آموزش علوم، معلم در آموزش، بر موارد مهارت و نگارش، حداقل به اندازه دانستی‌ها تأکید کرده است. بنابراین، باید سعی کند در پرسش‌های پایانی نیز دانش آموز را از بُعد این آموخته‌ها ارزشیابی کند.

### نظام (سیستم) نمره دادن

ارزشیابی کار دانش آموز، معمولاً بر اساس یک معیار انجام می‌گیرد و به نمره ختم می‌شود. در ابتدا به معرفی معیارها می‌پردازیم:

### معیار قضاوت

قضاوت در مورد ارزشیابی پایانی و مستمر متفاوت است. برای ارزشیابی معمولاً سه ملاک یا معیار تعریف می‌شود:

ارزشیابی معیار مدار، ارزشیابی هنجار مدار و

ارزشیابی دانش آموز مدار

**ارزشیابی معیار مدار:** معیار ارزشیابی

برنامه درسی و انتظارات معلم است و میزان پیشرفت

دانش آموز، با حدود انتظارات برنامه درسی و معلم

مقایسه می‌شود.

نگرشی و مهربانی نیز مهم است و حداقل تعدادی از پرسش‌ها باید از محدوده دانش فراتر رود و نگرش و مهارت را نیز شامل شود.

بدیهی است که معلم توانایی طراحی پرسش‌های تالیفی را، که حداقل دو حیطه از سه حیطه مهارت‌ها، نگرش‌ها و دانستی‌ها را شامل می‌شود، بسند و کسب می‌کند و دانش آموزان برای موفقیت در چنین ارزشیابی باید به درستی آموزش ببینند و این کار چندان ساده‌ای نیست.

● در ارزشیابی پایانی از دانش آموز، معیار قضاوت حدود انتظارات پرسش است. بنابراین، نمره دانش آموز بر اساس بارم‌بندی معلم برای هر سؤال ارزشیابی می‌شود. به این ترتیب، پیشرفت تحصیلی دانش آموز با خودش یا با دیگری مقایسه نمی‌شود؛ بلکه معیار ارزشیابی، بارمی است که معلم در نظر گرفته است. بنابراین، توصیه می‌شود، معلمان در طراحی چنین پرسش‌هایی دقت به خرج دهند. طرح این پرسش‌ها به کمک گروه‌های آموزشی و یا گروه معلمان همکار در یک پایه، بر اعتبار سؤال می‌افزاید.

به علاوه، در حرکت از سیستم امتحان سنتی به امتحالی کاملاً متفاوت و حامی هدف‌های برنامه جدید، باید بسیار دقیق بود و همه جوانب را در نظر داشت. مهم این است که معلم آنچه را که آموزش داده است، ارزشیابی کند. با توجه به هدف‌های

## آیا در طراحی پرسش از دانستنی‌ها به صورت مفاهیم و حقایق، معلم مجاز است فقط در محدوده محتوای کتاب در پایه مربوطه، سؤال طرح کند؟

### چگونه قضاوت را به نمره تبدیل کنیم

**نمره ارزشیابی مستمر:** گفتیم که ارزشیابی مستمر بیش‌تر بر مبنای فهرست‌های ارزشیابی است که معلم بر اساس انتظارات خود از دانش‌آموز برای فعالیت‌های گوناگون تنظیم می‌کند. امکان دارد حاصل قضاوت معلم در این فهرست‌ها به صورت کیفی وارد شود و وی از کلمات عالی، خوب، متوسط، ضعیف استفاده کند. یا به صورت کمی، به هر بند فهرست نمره بدهد و مجموع آن‌ها را به منزله نمره دانش‌آموز در فعالیت منظور کند.

به نظر می‌رسد، قضاوت کیفی برای معلمان بسیار راحت‌تر و عملی‌تر است. معلمان اظهار می‌دارند که در حین مشاهده فعالیت دانش‌آموز سهولت می‌توانند قضاوت کنند که کار دانش‌آموزشان مثلاً «خوب» یا «متوسط» است.

توصیه می‌شود معلمان برای هر یک از لیست‌های ارزشیابی از فعالیت‌ها، بارم مربوط به هر یک از انتظارات خود را به گونه‌ای در نظر بگیرند که جمع بارم مربوط به هر فهرست معادل ۱۵ شود. این امر سبب می‌شود که جمع بارم فهرست‌های مربوط به فعالیت‌های مختلف مساوی شود و بتوان آنها را با یکدیگر مقایسه کرد و ملاک تصمیم‌گیری قرار داد. باید توجه نمود که چنانچه معلمی تمایل داشته باشد که در طول ثلث یا ترم به تعداد دلخواه آزمون‌های کلاسی از دانش‌آموزان خود به عمل آورد، او می‌تواند مجموع بارم هر یک از آزمون‌ها را نیز بر مبنای ۱۵ نمره تنظیم نماید و هر یک از آنها را مشابه یک لیست ارزشیابی کلاسی در تنظیم نمره نهایی محسوب نماید.

**ارزشیابی هنجار مدار:** معیار این ارزشیابی، عملکرد دانش‌آموز در مقایسه با سایر دانش‌آموزان آن پایه و آن سن است. بنابراین، یک متوسط عملکرد به منزله «ترم» انتخاب می‌شود. ممکن است دانش‌آموز بالاتر یا پایین‌تر یا در حد «ترم» باشد.

**ارزشیابی دانش‌آموز مدار:** معیار این ارزشیابی میزان پیشرفت هر دانش‌آموز است. بنابراین، وضعیت فعلی دانش‌آموز با وضعیت قبلی او مقایسه می‌شود. در ارزشیابی مستمر، معلم معمولاً به پیشرفت‌های فردی توجه می‌کند تا دریابد هر دانش‌آموز به چه کمکی احتیاج دارد. بنابراین، معلم به مقایسه وضعیت فعلی و قبلی دانش‌آموز می‌پردازد و به هیچ وجه او را با دیگری مقایسه نمی‌کند. به عبارت دیگر، ممکن است یک دانش‌آموز برای انجام دادن کاری تشویق شود؛ ولی اگر دانش‌آموز دیگری آن کار را انجام دهد، از حد قابل انتظار معلم کم‌تر باشد. در حقیقت، معلم مخلوطی از معیارهای دانش‌آموز مدار و معیار مدار را به کار می‌گیرد. این روش بسیار مناسب و مفیدترین معیار در ارزشیابی مستمر است. زیرا فرصت‌های مناسبی برای تشویق هر دانش‌آموز، حتی کندآموز، فراهم می‌آید. در امتحان‌های پایانی، دانش‌آموزان با سطح معینی از انتظارات مقایسه می‌شوند که آن را معلم، بر اساس برنامه درسی و حدود انتظاراتش از دانش‌آموز، در محدوده دانش، نگرش و مهارت تعیین می‌کند و گاه نتایج هم مقایسه می‌شوند. بنابراین، می‌توان گفت معیار ارزشیابی پایانی مخلوطی از هنجار مدار و معیار مدار است.

در تبدیل نهایی نمراتی که دانش‌آموز در طول نلث یا نوبت کسب کرده است به نمره نهایی مربوط به ارزشیابی مستمر داخل کلاس، به این نکته توجه شده است که اگر مقایسه فهرست هاشان دهد که دانش‌آموز پیشرفت کرده است، آخرین ارزشیابی می‌تواند ملاک قضاوت قرار گیرد. در غیر این صورت، میانگین ارزشیابی‌ها ملاک قضاوت شود.

انتظار می‌رود در یک کلاس ۴۰ نفری، در پایان هر ماه، هر دانش‌آموز حداقل یک بار بر اساس فهرست ارزشیابی شود. بنابراین، در پایان سه یا چهار ماه، معلم ۳ یا ۴ فهرست ارزشیابی از هر دانش‌آموز در اختیار دارد. این فهرست‌ها در مورد دانش‌آموز در حیطه مهارت‌ها، دانستی‌ها و نگرش‌ها به معلم اطلاعات کافی می‌دهد تا قضاوت کند.

بدیهی است، تا آن‌جا که به این که قاضی نهایی معلم است و او است که مادقت در جزئیات (جزه‌نگری) قضاوت کنی می‌کند، می‌تواند در مورد نمره نهایی نیز مستحکمی نکند و یا توجه به یک قضاوت جامع، ارزشیابی‌ها حتی که طی یک دوره سه چهار ماهه آموزشی از دانش‌آموز داشته است، نمره را جرح و تعدیل کند.

در فرایند ارزشیابی مستمر، معلم نباید در قضاوت تعجیل کند و یا نگران باشد. او باید این کار را در فرصت کافی و با اطلاعات جامع انجام دهد. هر عملی که باعث شود برای معلم چنین فرصتی فراهم شود، مقبول است و او نباید نگران اشتباهات در قضاوت‌های جزئی باشد. بنابراین، چگونگی تبدیل قضاوت‌های کیفی به کمی برای معلم باید امری کاملاً اختیاری تلقی شود. زیرا در فرایند ارزشیابی، معلم «کیفی‌نگر» است؛ یعنی نه چگونگی بر خورد دانش‌آموز با پرسش‌ها و پاسخ‌ها، هنگام انجام فعالیت توجه می‌کند. بنابراین، به وضوح و صراحت می‌تواند قضاوت کند که حاصل کار عالی، خوب یا متوسط است. اما ممکن است تبدیل این قضاوت کیفی به کمی به صورت نمره، چندان ساده نباشد. به هر حال، قاضی معلم است و می‌تواند، هر گونه که خود صلاح می‌داند، کیفی یا کمی، نمره بدهد. در پایان هر نلث یا هر ماه، خود بخوبی می‌داند، چگونه قضاوت کیفی را کمی کند.

در پایان نلث یا نوبت، برای مشخص ساختن نمره نهایی هر دانش‌آموز، به شیوه زیر عمل می‌نماییم

۱- برای نمره ارزشیابی مستمر او (بر مبنای ۲۰)، نمره ارزشیابی مستمر مربوط به فعالیت‌های داخل کلاس (بر مبنای ۱۵) و نمره ارزشیابی از فعالیت‌های خارج از کلاس (بر مبنای ۵) ملاک عمل قرار می‌گیرند. حاصل جمع این دو نمره نمره ارزشیابی مستمر مربوط به هر دانش‌آموز را تشکیل می‌دهد.

۲- برای نمره ارزشیابی پایانی (بر مبنای ۲۰)، نمره امتحان پایان نلث یا نوبت که بر مبنای ۲۰ طراحی شده است (و حتماً در آن سؤالات تفکربرانگیز و مناسبت وجود داشته است) ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۳- نمره نهایی هر دانش‌آموز میانگین دو نمره فوق خواهد بود.

### چند نمونه از فهرست ارزشیابی:

فعالیت تفسیر کنید صفحه ۱۶  
**خلاصه فعالیت:** با توجه به یک نمودار ستونی که میزان افزایش حجم مواد مختلف را نشان داده است، دانش‌آموز باید حالتی را که بیش از بقیه میسب می‌شود، شناسایی کند و میزان اسبظ دو نوع ماده (سر و نافلر) را مقایسه کند.

**در فرایند ارزشیابی مستمر، معلم نباید در قضاوت تعجیل کند و یا نگران باشد. او باید این کار را در فرصت کافی و با اطلاعات جامع انجام دهد. هر عملی که باعث شود برای معلم چنین فرصتی فراهم شود، مقبول است و او نباید نگران اشتباهات در قضاوت‌های جزئی باشد.**

		نام دانش آموز		انتظارات
		بارم (۱۵ نمره)		
دانش آموز:				
			۳	۱ - نمودار خوانی را به درستی می داند.
			۳	۲ - حالتی را که بیش از بقیه منبسط شده است، می شناسد.
			۳	۳ - مواد را از نظر میزان انبساط بدرستی مقایسه می کند.
			۳	۴ - به صحبت های دیگران توجه می کند.
			۳	۵ - اشتباهات خود را می پذیرد.

## یادداشت معلم:

صورت مسأله را باید در دانش آموزان پرورش داد. به این دلیل ممکن است، توانایی فهم صورت مسأله یکی از مواردی باشد که در بسیاری از فهرست های ارزشیابی لحاظ شود. به نمونه دیگری از فهرست ارزشیابی توجه کنید:

## فهرست ارزشیابی

فعالیت آزمایش کنید ص ۶۸

**خلاصه فعالیت:** دانش آموز با کمک یک نیروسنج، نیرویی را که برای بلند کردن یک جسم لازم است تعیین می کند. وی به پرسش هایی در ارتباط با آزمایش کشیدن جسم روی میز پاسخ می دهد.

(+) علی پرسش خوبی مطرح کرد. «ناقلها چه هستند؟ از این نظر شیشه و پلاستیک چه فرقی دارند؟»  
 (-) محسن علاقه ای به شرکت در بحث نداشت.  
 یادداشت معلم مربوط است به آن دسته از مشاهدات او که در چارچوب فعالیت پیش بینی نشده و بنابراین در فهرست ارزشیابی نیامده است به این موارد می توان، امتیاز مثبت یا امتیاز منفی اختصاص داد. در بسیاری از موارد، مثل پاره ای از «فکر کنید»ها، «تفسیر کنید»ها و... می توان با دیدی کلی به ارزشیابی پرداخت. اجازه دهید در تمام این موارد، دانش آموزان خود متن فعالیت را بخوانند، هدف آن را بدرستی بفهمند و تصمیم بگیرند. توانایی فهم

		نام دانش آموز		انتظارات
		بارم		
دانش آموز:				
			۳	۱ - موضوع آزمایش را می فهمد.
			۴	۲ - دستورالعمل را بدرستی دنبال می کند.
			۴	۳ - پرسش ها را می فهمد و به درستی پاسخ می دهد.
			۴	۴ - در فعالیت گروهی موفق است.

## نمونه پرسش های ارزشیابی پایانی (بخش اول کتاب علوم تجربی اول راهنمایی):

۴- برای آن که بدانید دما چه اثری بر میزان حلالیت ماده معینی دارد، یک آزمایش طراحی کنید. در این آزمایش، چه عملی متغیر و کدام یک ثابت خواهد بود؟  
- نمودار زیر را تفسیر کنید.



- دو لیوان که از دو جنس مختلف هستند در هم گیر کرده اند. آن‌ها را زیر آب گرم گرم کنیم. به آنها بخواهیم آن‌ها را جدا کنیم، بلکه شرایط بدتر هم شده. یعنی، لیوان داخلی محکم تر به لیوان خارجی چسبیده. آیا چنین چیزی امکان دارد؟ توضیح دهید. ▼



- نقطه انجماد آب (C) است. نقطه ذوب یخ هم همین صفر درجه است. آیا می توان شیشه گریوت نقطه ذوب مواد نا نقطه انجماد آن‌ها مساوی است؟

- آزمایش طراحی کنید که نشان دهد، وجود ناخالصی در یک مایع باعث تغییر نقطه انجماد آن مایع می شود. مراحل انجام آزمایش را بر بویست.

- هوای شهرهای محاور دریای خزر رطوبت زیادی دارد. آیا این مسأله به خشک شدن لباس‌های چسب کمک می کند یا آن را به لغو می اندازد؟ چرا؟  
- برای این که آب بخار بشود، باید به آن گرما داد. بر اساس این گفته، توضیح دهید که چرا آبک شناگر وقتی از آب بیرون می آید، نسبت به شست گد دیگری که هنوز وارد آب نشده است، احساس سرمای بیش تری می کند؟

- یک مثال از یک مخلوط همگن بزنید و توضیح دهید، چرا این مخلوط همگن است؟ مثالی هم از یک مخلوط ناهمگن بزنید.

برای آن که بدانیم، شکر در آب رو دتر حل می شود یا قند، آزمایش طراحی کنید در این آزمایش، چه عواملی ثابت و چه عواملی متغیرند؟

- یک مخلول شخ از ماده الف را سرد می کنید. چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟

- انسان در زندگی روزمره از تبدیل انرژی بهره استفاده می کند. چند تبدیل انرژی را که در محیط اطراف شما اتفاق می افتد، در جدول زیر بویست.

تبدیل انرژی	پایله یا پدیده
۱- الکتریکی به گرمایی	اطو
۲-	
۳-	

۱- مبنایک طرف پر از آب را آرام روی شعله می گذارد تا گرم شود. فن از آن که آب به جوش آید، کمی آب از طرف چپ روی می کند. فکر می کنید علت چیست.

۲- شکل زیر دو شیر چراغ برق و سیم رابط بین آن‌ها را نشان می دهد. یکی از این عکس‌ها در زمستان و دیگری در تابستان گرفته شده است. به نظر شما، کدام در تابستان گرفته شده است و کدام در زمستان (ذکر دلیل). ▼



۳- جدول زیر میزان حلالیت ماده A را در یک حلال نشان می دهد. از این جدول چه نتیجه ای می توان گرفت؟ ▼

دما	۲۰	۲۵	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵
گرم ماده A ۱۰۰ سانتیمتر مکعب حلال	۳۰	۴۰	۴۵	۵۲	۵۴	۵۷	۶۱



# نقش مدیران مدرسه‌ها در فرایند آموزش علوم

عمل، از نتایج بسیار باارزش آن برخوردار شده‌اند. مدیری اظهار می‌داشت: «پس از یک جلسه کار کارگاهی منطبق با هدف‌های آموزش علوم، جلسه‌ای با چند نفر از اولیا، معلمان و معاون مدرسه داشتیم تا به کمک آن‌ها بررسی کنیم، در حدود بودجه مدرسه چه می‌توان کرد تا کلاس‌های علوم بهتری داشته باشیم. در پایان این جلسه، به اتفاق نماینده اولیا و معاون مدرسه، چندین ساعت به دنبال خرید میز و صندلی‌های مناسب بودیم تا محلی را که در نظر گرفته بودیم، به یک فضای آموزشی مناسب برای ساعات علوم تبدیل کنیم. قدم بعدی، تغییر برنامه هفتگی کلاس‌ها بود تا کلاس علوم هر پایه را در یک روز به طور کامل برگزار کنیم و احتمال تداخل ساعات علوم کم شود و امکان استفاده از این فضای مناسب برای همه پایه‌ها فراهم آید.»

اگر به لزوم آگاه کردن مدیران از هدف‌های تغییرهای بنیادی در علوم تجربی اعتقاد داریم، در این کار تأخیر روا نیست. پس از آن، خود مدیران بخوبی نشان خواهند داد که با توجه به امکاناتشان، چه نوع حمایت‌هایی در جهت عملی شدن مؤثر تغییرات امکان‌پذیر است.

مدیران، عموماً به دلیل مشغله‌های متعدد اجرایی، فرصت پیدا نمی‌کنند به جزئیات موارد آموزشی که تصور می‌شود وظیفه معلمان است، بپردازند. مدیری اظهار می‌داشت که مسائل خدماتی چنان وقت او را گرفته است که فرصت رسیدگی به مسائل آموزشی را پیدا نمی‌کند. در یک کارگاه آموزشی برای مدیران یک منطقه، بوضوح مشاهده کردم که اکثر آنان در جریان تغییر کتاب‌های علوم ابتدایی و راهنمایی و دلیل آن قرار نگرفته‌اند: «از کجا بدانیم کتاب علوم به چه دلیل تغییر کرده است، هر سال خیلی از کتاب‌ها تغییر می‌کند و علوم هم یکی از آن‌هاست»؛ «چه کسی مرا از وظیفه‌ام در قبال این تغییر آگاه کرده است؟» و: «من فقط متوجه شده‌ام که کلاس‌های علوم سال به سال شلوع‌تر و پر جنب و جوش‌تر شده است؟ ولی نمی‌دانم این نشانه قوت معلم علوم است یا ضعف او».

تمام این اظهارات مدیران، ناکیدی بر لزوم آگاه کردن و آموزش دادن آنان در قبال تغییرات بنیادی نظام‌های آموزشی است. در بعضی مناطق آموزشی در کشور، مدرسان در کارگاه‌های آموزشی، مدیران را از هدف‌های نهان برنامه آموزش علوم آگاه کرده‌اند و در

«من فقط متوجه شده‌ام که کلاس‌های علوم سال به سال شلوع‌تر و پر جنب و جوش‌تر شده است؛ ولی نمی‌دانم این نشانه قوت معلم علوم است یا ضعف او»

# نقش والدین در اجرای صحیح برنامه جدید آموزش علوم

این برنامه را بخوبی دریافت کرده اند، بر این باورند که روش بیانی و شفاهی در انتقال این پیام چندان مؤثر نیست و باید والدین، و خصوصاً مادران که به نظر می‌رسد نقش مهم‌تری در فرایند آموزش خارج از مدرسه دارند، در فرایند آموزش علوم درگیر شوند. به این دلیل، برای والدین کارگاه‌های آموزشی نداری دیده‌اند.

معلمی در مورد تحریک خود در برگزاری یک کارگاه می‌گفت: «یک روز، از تمام مادران خواستم باچه‌هایشان به کلاس علوم بیایند. کلاس را در منزل مدرسه، به صورت کارگاهی تدارک دهنده بودم. گروه‌ها چهار نفری بودند. چهار دانش‌آموز یک گروه تشکیل دادند و مادران همان چهار نفر هم گروه دیگری تشکیل دادند. از قبل فعالیتی در زمینه مسائل زیست محیطی برای هر دو گروه، مادران و فرزندان تدارک دیدم. فرار شد دانش‌آموزان ایده‌های خود را در هر گروه به صورت نقاشی ارائه کنند و مادران آن‌ها، نظرات خود را به صورت جمله‌های انشایی، بویسند. مقایسه نتایج این گروه‌ها بسیار جالب بود. شوق و شغف کودکان، احساس توانمندی بودند و اعتماد به نفس حاکم بر گروه‌های آنان دیدنی بود. میزان دست‌یابی فرزندان به هدف‌های آموزش علوم، بعتراتب بیش‌تر از مادران بود.»

چنین تحاربی نشانه موفقیت شیوه جدید آموزش علوم است که باید حتماً خانوادها از چگونگی آن آگاه شوند تا بتوانند بدرستی در فرایند آموزش علوم با معلم همسو شوند. هیچ توصیه و نصیحتی والدین را از خرید حل‌مسائل‌های انبوه موجود در بازار کتاب‌یار نمی‌دارد. مگر آن‌که در عمل، پیامد منفی این نوع کتاب‌ها را درک کنند.

مقاله مفصلی در یکی از نشریات "NSTA"، در گزارش یک کار گروهی «فرزندان والدین» در یک روز تعطیل، به تأثیر آگاهی والدین از هدف‌های

تصور کنید، معلم کلاس اول هستید و طی یک دوره آموزش علوم تجربی سعی کرده‌اید سه آن‌ها «خوب دیدن»، «خوب شنیدن» و به طور کلی، در آنان مهارت کاربرد جواس را پرورش دهید. در پایان یا در طول این دوره آموزشی، چه روشی را برای ارزشیابی از دانش‌آموزانتان انتخاب می‌کنید؟ به اولسای این دانش‌آموزان چه توصیه‌ای می‌کنید تا به فرزندانشان در این موارد کمک کنند؟ زوال مرسوم این است که والدین کودکان از شما انتظار دارند، آنان را راهنمایی کنید تا فرزندانشان را کمک کنند که نمره ۲۰ بگیرند. تاکنون زوال مرسوم و مورد پذیرش خانواده‌ها این بوده است که معلم همواره چندین بلی‌کپی همراه کودک به خانه بفرستد. تصور والدین هم این بوده که بهترین کمک آن‌ها به فرزندانشان این است که در یک محیط سسته، مثل اتاق، با او بنشینند و سؤال‌های بلی‌کپی را بپرسند و فرزندشان هم جواب بدهد. معمولاً استفاده از حل‌مسائل‌های مرسوم در بازار هم به کمک آن‌ها می‌آید و به زغم خود، از منابع کمک آموزشی هم کمک می‌گیرند و حیطه دانش فرزندشان را به بالاتر از حد انتظار کتاب می‌رسانند. اما این روش با هدف‌های آموزش علوم تجربی سازگار نیست. پس والدین چه کنند؟

## توصیه ما این است:

ابتدا لازم است، والدین با هدف آموزش علوم آشنا شوند. برای این کار، می‌توان از شیوه‌های متفاوتی استفاده کرد. بعضی معلمان از طریق گفت‌وگو در جلسات اولیا و مربیان، آگاهی محدودی به آنان داده‌اند. در این موارد، معلم یا مسؤول مدرسه باید آنان را با انتظارات این برنامه و هدف‌های آن آشنا کند. بعضی از همکاری که پیام

## والدین می گویند :

«از کجا بدانیم کتاب علوم به چه دلیل تغییر کرده است، هر سال خیلی از کتاب‌ها تغییر می‌کند و علوم هم یکی از آن‌هاست»

جای او انجام می‌دهید.

از همکاری شما در این مورد بسیار سپاسگزارم.  
۳- آن‌ها را با نگرش خاصی که بر پرورش آن در آن پایه خاص تأکید دارید، آشنا کنید. مثلاً اگر پرورش و نگرش «انعطاف‌پذیری یا مسؤولیت‌پذیری» و سایر موارد مشابه در دستور کار برنامه آموزشی شما قرار دارد، آگاه کردن والدین از این مسأله، آنان را در فراهم آوردن فرصت‌هایی به منظور پرورش چنین نگرشی در فرزندشان، با شما همراه می‌کند.

۴- سعی کنید حساسیت والدین را نسبت به نمره کاهش دهید. پیشنهاد می‌شود، در گزارش‌های ماهانه یا دوره‌ای، که از وضعیت شاگردان خود تهیه می‌کنید، به جای نمره از معیارهای عالی، بسیار خوب، خوب و ... استفاده کنید.

۵- هنگام ارائه گزارش به اولیا، ابتدا همیشه موارد مثبت و قوت فرزندانشان را ذکر کنید و سپس به موارد منفی و ضعف آن‌ها پردازید. باید والدین را در جهت انتظاراتی که از آن‌ها دارید، هدایت کنید. بهتر است، با استفاده از فهرست‌های ارزشیابی از فعالیت‌های هر دانش‌آموز یا هر گروه دانش‌آموزان، گزارش خود را مستند سازید. مثلاً والدین «مریم» را از این‌که او در کاربرد ابزارها مهارت لازم را ندارد، آگاه کنید. می‌توانید یک مورد قهرست ارزشیابی و دلیل استفاده از آن را برای والدین توضیح دهید.

۶- بعضی اوقات والدین تصور می‌کنند که معلم قسمتی از بار آموزش علوم را به عهده آنان گذاشته است. برای توجیه این مسأله لازم است، والدین را از هدف‌های این گونه فعالیت‌ها آگاه کنید و برای آنان توضیح دهید که برنامه جدید آموزش علوم سعی دارد، محیط آموزشی فرزندانشان را به چهار دیواری مدرسه محدود نکند و آن را به محیط زندگی کودک بکشاند. فعالیت‌های خارج از مدرسه بستر مناسبی برای این کار فراهم می‌آورد.

آموزش علوم در میزان پیشرفت فرزندان آنان اختصاص داشت. در این گزارش آمده بود که در یک مدرسه، یک روز تعطیل، کودکان همراه با والدینشان (پدر و مادر و حتی پدر بزرگ و مادر بزرگ) به مدرسه دعوت شدند. اولیای مدرسه با کمک معلمان، هر گروه خانوادگی را در یک فعالیت درگیر کردند. این فعالیت از طراحی تحقیق تا ارائه گزارش تحقیق بود. چنین فعالیت‌هایی خانواده‌ها را به درک عمیق از هدف‌های آموزش علوم هدایت می‌کند.

با توجه به امکانات هر مدرسه، در هر جلسه‌ای که با اولیای دانش‌آموزان دارید، باید از قبل خود را برای آموزش آن‌ها یا دادن آگاهی در موارد زیر آماده کنید:

۱- هدف‌های آموزش علوم در برنامه جدید بنا توجه به ویژگی‌ها و تفاوت‌های آن با برنامه سنتی.  
۲- راهتمایی آن‌ها برای آوردن انتظارات شما به عنوان معلم علوم فرزندانشان؛ مثلاً میزان و نوع کمکی که از آن‌ها در «فعالیت خارج از مدرسه» فرزندشان انتظار دارید تا این فعالیت‌ها به تکالیف شب پدر و مادر تبدیل نشود. بهتر است در هر زمان که فعالیتی را به منزله «فعالیت خارج از مدرسه» دانش‌آموز تعیین می‌کنید، از طریق یک نامه به والدین، آنان را در مورد کمک‌های مجاز به فرزندانشان راهتمایی کنید. به نمونه‌ای از این نامه‌ها توجه کنید:

پدر و مادر عزیز:

با سلام، فرار است فرزند شما در هفته آینده فعالیتی برای «مشاهده رشد باکتری» انجام دهد. روش کار در کتاب نوشته شده است. هدف از این آزمایش، پرورش توانایی‌هایی در فرزند شماست که هدف آموزش علوم نجرعی است. از شما تقاضا دارم اجازه دهید، تمام مراحل کار را خود او انجام دهد. حتی اگر احساس می‌کنید، او در انجام کار چندان موفق نیست، اجازه دهید خود موارد مختلف را تجربه کند. حاصل کار او هر چه باشد، بسیار باارزش‌تر از کاری است که شما به

**تاکنون روال مرسوم و مورد پذیرش خانواده‌ها این بوده است که معلم همواره چندین پلی‌کپی همراه کودک به خانه بفرستد.**

۷- با آگاه کردن والدین از هدف‌های این برنامه، توجیه فعالیت‌های داخل یا خارج مدرسه و مشخص کردن انتظارات خود از والدین، با آن‌ها از معضلی به نام پلی‌کپی‌های مملو از سؤال صحبت کنید. تا توجیه به کمرنگ شدن بعد حافظه و دانستنی‌ها در برنامه جدید و توجه به فرایند مهارت‌ها و نگرش‌ها، دلیل توزیع نکردن پلی‌کپی‌های مرسوم سنتی را بیان کنید و آن‌ها را توجیه کنید که انتظار دریافت این گونه پلی‌کپی‌ها را

۸- والدین را از نحوه ارزش‌یابی فرزندانشان در درس علوم تجربی آگاه کنید. در این امر به اهمیت ارزشیابی مندام، نقش فهرست‌های ارزشیابی و مواردی که از ایجاد نگرشی یا مهارتی در آن‌ها وارد می‌کنند و نیز کمرنگ‌تر شدن نقش ارزشیابی کتبی یا شفاهی پایانی صحبت کنید. والدین عموماً با فرایند ارزشیابی عملکردی آشنا نیستند. با ذکر مثال‌های موردی از کتاب، آن‌ها را با این نوع ارزشیابی آشنا کنید. شاید

**بتر است در هر زمان که فعالیتی را به منزله فعالیت خارج از مدرسه دانش آموز تعیین می‌کنید، از طریق یک نامه به والدین، آنان را در مورد کمک‌های مجاز به فرزندانشان راهنمایی کنید.**

نداشته باشد. از چنین فرصت‌هایی برای ترغیب آنان به استفاده نکردن از حل المسائل‌های رایج علوم استفاده کنید. از نقش منفی این نوع حل المسائل‌ها در پرورش مهارت‌ها و نگرش‌ها در کودکان صحبت کنید. حتی می‌توانید از مثال‌های موردی استفاده کنید تا این توضیحات روشن‌تر شود.

والدین را آگاه کرد که فرایند آموزش و ارزشیابی فرایندی در هم تنیده است و ترجیح دارد. خانواده و مدرسه سعی کنند که این دو فرایند در بستری مناسب و در آرامش جریان یابد. تنها در این صورت است که می‌توان امیدوار بود، اضطراب‌های شب‌گاهش یابد.

**سعی کنید حساسیت والدین را نسبت به نمره کاهش دهید. پیشنهاد می‌شود، در گزارش‌های ماهانه یا دوره‌ای، که از وضعیت شاگردان خود تهیه می‌کنید، به جای نمره از معیارهای عالی، بسیار خوب، خوب و... استفاده کنید.**

## «دیدگاه طیفی» نه «دیدگاه قطبی»

در روش یاددهی - یادگیری علوم تجربی بر مبنای طرح جدید آموزش علوم

محمود امانی طهرانی

گرفتن توانایی‌ها و کاستی‌های هر روش، در محل مناسب به کار گیرند و از هر نوع افراط و تفریط در به کارگیری و تأکید بیش از حد بر یک روش خاص یا محکوم کردن و احتراز مطلق از یک روش دیگر، پرهیزند. به این ترتیب، در گزینش روش تدریس، سعی بر آن است که به جای نگرش قطبی، نگرش طیفی همراه با انتخاب منطقی و هم‌زمان روش‌های گوناگون تدریس مورد توجه قرار گیرد.

بنابراین، اگر بخواهیم هدف اصلی روی کردن جدید آموزش علوم را در یک جمله بیان داریم، باید بگوییم: «در شیوه‌های نوین آموزش علوم، سعی

در سال‌های اخیر، رویکرد جدید آموزش علوم، در وضعیت آموزش علوم در سطح جهان تحولی اساسی ایجاد کرده و کشور ما نیز با تغییر در کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره ابتدایی، عملاً وارد صحنه این نگاه نو به مسئله آموزش شده است. در این رویکرد، روش‌های «یاددهی - یادگیری» و به عبارت آشناتر و سنتی‌تر آن، «روش‌های تدریس» به صورت قطبی، جزمی و انعطاف‌ناپذیر، مورد قبول واقع نشده است. در واقع، در رویکرد جدید آموزش علوم تلاش می‌شود با نگاهی نو و وسعت نظر، طیف گسترده‌ای از شیوه‌های گوناگون تدریس را با در نظر



**\* مراد از یادگیری فعال، آن نوع یادگیری است که یادگیرنده، خود به نحوی در تولید مفاهیم مشارکت داشته باشد.**

می شود که یادگیری، تا حد امکان، از قطب آموزش و یادگیری انفعالی دور و به قطب آموزش و یادگیری فعال نزدیک شود.

یادگیری انفعالی ————— یادگیری فعال

هر معلمی می تواند از خود بپرسد: روش تدریس من در کجای این طیف قرار می گیرد؟

مراد از یادگیری فعال، آن نوع یادگیری است که یادگیرنده، خود به نحوی در تولید مفاهیم مشارکت داشته باشد. در مقابل، در یادگیری انفعالی، مفاهیم به صورت از پیش آماده شده و قالبی در اختیار یادگیرنده قرار می گیرد.

بر این اساس، در طرح جدید آموزش علوم، عقیده بر آن است که برای آموزش این درس، نمی توان بر یک شیوه تدریس به خصوص تکیه کرد. یعنی معلمان می توانند با به کارگیری شیوه های متنوع تدریس، علاقه و توجه تمام دانش آموزان را به درس جلب و تدریس خود را به یادگیری فعال نزدیک تر کنند. پس هر درس باید به گونه ای تدریس شود که ضمن تناسب با ذوق و سلیقه دانش آموزان، آنان را در شروع کار با موضوع درگیر کند. به علاوه، در انتخاب شیوه و روش تدریس، باید به تناسب و کارایی آن با موضوع مورد تدریس و مبحث مربوط نیز توجه داشت. به این ترتیب، تمام روش های تدریس، همچون:

- روش انجام دادن آزمایش و تحقیقات هدایت شده،
  - روش نمایش،
  - روش بحث گروهی (group discussion) و بحث مغزی (brain storming)،
  - روش انجام دادن کار پروژه ای،
  - و حتی روش سخنرانی،
- در جای خود مفید و مؤثرند.

در واقع، اگر چهار رویکرد اصلی یاددهی-یادگیری (رویکرد انتقالی (transmission

(approach)، رویکرد فرآیندی (process) (approach)، رویکرد اکتشافی (inquiry or discovery approach) و رویکرد تعاملی (interactive approach) را، که در کتاب های گوناگون به آن ها اشاره شده است، قطب های اصلی روش های تدریس در نظر بگیریم، باور سبایی متخصصان آموزش علوم آن است که باید نظر گرفت مزایا و معایب هر یک از این رویکردها، تنها در صورتی خواهیم توانست از مزایای همه آن ها بهره مند شویم و از معایبشان، تا حد امکان، پرهیز کنیم که نه جای تأکید بر یک رویکرد خاص، رویکردی تلفیقی و بانوجه به اصل انتخاب رویکرد اصیل به مقتضای حال، انتخاب کنیم. یعنی به مجموعه ای جامع، کم عیب و کارآمد دست بازیم و ملاک انتخاب رویکرد مناسب را هم همان نزدیکی به قطب فعال قلمداد کنیم.

به این ترتیب، طرح جدید آموزش علوم تنها یک پیام برای تمام معلمان دارد. در هر نقطه ای که قرار دارید، بکوشید دست کم از یادگیری انفعالی، یک گام به سوی یادگیری فعال بردارید. البته باید توجه داشت که امروزه، تمام متخصصان آموزش علوم عقیده راسخ دارند که تدریس این درس در صورتی مؤثر و کارآمد است که دانش آموزان، از طریق تجربیات دست اول، آزمایش های مستقیم و درگیر شدن در تحقیق و جستجو، به علم آموزی بپردازند. بنابراین، چنانچه بتوانیم موضوع واحدی را با در نظر گرفتن امکانات، شرایط و زمان لازم برای تدریس، هم به شیوه انفعالی و هم به شیوه اکتشافی یا حل مسئله تدریس کنیم، بدون شک، به کارگیری روش دوم، به دلیل این که به اصل یادگیری فعال نزدیک تر است، ارجحیت دارد.

اما زمانی که بحث به کارگیری روش حل مسئله به میان می آید، مسلماً انتظار نداریم که دانش آموزان دوره های ابتدایی و راهنمایی، بتوانند در همه موارد، تمام مراحل روش حل مسئله را به صورت علمی و کامل به کار بگیرند و آن ها را دنبال کنند. زیرا اکثر اوقات، در هر فعالیتی که دانش آموزان انجام می دهند، یکی از قسمت ها و مراحل این روش به کار گرفته و تمرین می شود. برای مثال، در یک فعالیت، مهارت مشاهده و در فعالیت های دیگر، مهارت های فرضیه سازی، اندازه گیری، طراحی و اجرای آزمایش، جمع آوری نتایج، تحلیل یافته ها و تفسیر آن ها و به طور کلی، اجزایی که همه با هم آموزش حل مسئله یا «طراحی تحقیق (investigation)» را تشکیل می دهند، تدریس می گردد. بدین ترتیب، دانش آموزان می توانند

**\* طرح جدید آموزش علوم تنها یک پیام برای تمام معلمان دارد: در هر نقطه‌ای که قرار دارید، بکوشید دست کم از یادگیری انفعالی، یک گام به سوی یادگیری فعال بردارید.**

**\* الگوهای یک سو نگر و قطبی، حتی اگر الگوی ارزش مند حل مسئله باشد، همیشه در شرایط واقعی کلاس درس قابل استفاده نیست. از این رو، ناگزیریم دست معلم را در انتخاب روش باز بگذاریم و تنها از او بخواهیم در هر شرایطی، نزدیک ترین روش به یادگیری فعال را انتخاب کند.**

های پایانی دوره ابتدایی، در مورد مسائلی که زیاد پیچیده نیست، تا حدودی روش حل مسئله را به تنهایی دنبال کند و به نتایجی نسبی دست یابد.

### ۳. مشارکت دادن دانش آموزان در فعالیت های

**عملی:** انجام دادن آزمایش ها و ساختن مواد و وسایل آموزشی و آزمایشی به وسیله خود دانش آموزان، میل و هیجان و علاقه به یادگیری را در آنان افزایش می دهد و به یادگیری بیشتر تحریک می کند و از این طریق، یادگیری معنادار و پایدار تحقق می یابد. فعالیت های عملی، علاوه بر آن که در پرورش مهارت ها نقش بسزایی دارد، در صورتی که گروهی انجام شود، در پرورش مهارت های اجتماعی مانند قدرت رهبری، پیش قدم شدن در به عهده گرفتن مسئولیت ها و همکاری با دیگران نیز بسیار مؤثر است.

### ۴. تأکید بر روش حل مسئله (تا حد امکان):

کارگیری روش حل مسئله (اکتشاف، طراحی تحقیق)، سبب رشد توانایی های ذهنی و جسمی دانش آموزان می شود. این گونه فعالیت ها آنان را وادار می دارد که در مورد یک موضوع، (یک مشکل، یک مسئله) سؤال های مرتبط بپرسند، به جست و جو بپردازند، اطلاعات جمع آوری کنند، اطلاعات جمع آوری شده را بیازمایند، راه حل پیشنهاد کنند، به آزمایش، جمع بندی، نتیجه گیری و تفسیر یافته ها دست بزنند، نظریات خود را به دیگران ارائه دهند و یا آن ها ارتباط برقرار کنند و در نهایت، ضمن تأکید بر نتایج کار خود، نظریات و نتایج کار دیگران را مورد بررسی و مقایسه قرار دهند و برای یافتن پاسخی کامل تر و بهتر، انعطاف پذیر باشند. بدین ترتیب، در حین به کارگیری روش حل مسئله، تمام مهارت های مورد نظر در آموزش علوم و بسیاری از نگرش ها پرورش می یابد.

بر این اساس، از معلمان علوم خواسته شده است در هنگام تدریس، به نکات زیر توجه داشته باشند:

### ۱. در نظر گرفتن هدف ها به طور دقیق: داشتن

هدف های روشن و مشخص از تدریس هر درس، بسیار مهم است. معلمان باید ابتدا هدف هر درس را، به طور کامل و واضح، برای خود مشخص کنند. البته نباید فراموش کرد که هدف ها، صرفاً آن مجموعه از دانستنی ها نیستند که معلم در پی آموزش آن هاست؛ بلکه اهداف مهارتی و نگرشی، مهم ترین هدف های آموزش علوم به شمار می آیند و در مقایسه با اهداف دانستی، به مراتب در اولویت بالاتری قرار دارند. بنابراین، نباید اجازه داد که این هدف ها، در حاشیه و تحت الشعاع اهداف دانستی قرار گیرند.

### ۲. در نظر گرفتن سطح توانایی دانش آموزان: باید

توجه داشت که توانایی دانش آموزان در زمینه یادگیری مفاهیم، به کارگیری مهارت ها و کسب نگرش ها، به تدریج رشد می کند و گسترش می یابد. بنابراین، در هنگام انجام دادن فعالیت های یاددهی-یادگیری، باید قدرت درک و توانایی آنان را در نظر گرفت. به عبارت دیگر، آموختن یک مفهوم مستلزم آموختن دیگر مفاهیم هم طبقه آن است. به علاوه، تازمانی که مفاهیم ساده آموخته نشوند، نمی توان به آموزش مفهوم بعدی پرداخت. برای پرورش مهارت ها هم باید هر مهارت را با تمرین یا فعالیتی بسیار ساده آغاز کرد و سپس فعالیت های پیچیده تر را، که به به کارگیری هم زمان و سطح بالای چند مهارت نیاز دارد، مطرح ساخت. برای پرورش نگرش ها هم باید

## نتیجه گیری

به عقیده من، تمام زیبایی روی کرد جدید آموزش علوم، در این نکته است که می‌گوئیم نه هر نحوی ممکن، از هر چهار جهت صفت اعطاف به پدیده و قطعی نگری که بخواهد از جهانی آن را محدود کند، بگریزیم. در حقیقت، این الگوی الگویی واقعی است و دقیقاً بر اساس آنچه که به طور واقعی در کلاس درس رخ می‌دهد، طراحی شده است. در یک کلاس درس واقعی، معلم تنها در یک نقش ظاهر نمی‌شود. تنها یک روش را به کار نمی‌گیرد و تنها یک هدف را دنبال نمی‌کند. او از یک سو با دروس گوساگه‌سی مواجه است که تدریس هر کدام، روش مناسب خود را می‌طلبد و از سوی دیگر، با دانش آموزان متفاوتی سروکار دارد که بر انگیزش هر یک، مستند به استفاده از یادگیری ویژه است.

الگوهای یک سو نگری و فضا، حتی اگر الگویی از روش مند حل مسئله باشند، همیشه در شرایط واقعی کلاس درس قابل استفاده نیست. از این رو، ناگزیر به دست معلم را در انتخاب روش بار بگذاریم و تنها از او بخواهیم در هر شرایطی، نزدیک ترین روش به یادگیری فعال را انتخاب کند. طرح جدید آموزش علوم، چنین نگاهی به مسئله دارد.

بنابراین، می‌توان گفت که در این طرح، در پی اینیم که به نحوی، نقاط قوت روی کردها و روش‌های گوناگون را در کنار هم به کار بگیریم و از این طریق، نقاط ضعف و کاستی‌های هر روی کرد و روش انحصاری را به کمک دیگر روش‌ها پوشش دهیم. با چنین نگرشی، عجیب نیست که می‌بایم طرح جدید آموزش علوم:

• از تعلیمات پیارزه (و طرح چهار ستون) توجه به لزوم ایجاد مدرسه فعال، تشویق کودکان به تفکر، آموزش مبتنی بر فعالیت، توجه به سطوح شناختی (اما نه به صورتی جامع و کلیشه‌ای)، توجه به آموزش مبتنی بر تعامل و توجه به اصول متوسط به درک و فهم (understanding) را اتخاذ کرده ایم.

• تا تعلیمات ماریا مونتسوری در توجه به آموزش حسی، ایجاد تعادل و هماهنگی، تربیت حواس، تربیت دریافت‌ها و روش مشاهده، آزمایش و تجزیه و تحلیل (که البته مختص او نیست) اشتراک نظر داریم و آن‌ها را در سال اول ابتدایی، به کار بسته ایم.

• تا تعلیمات واشبرون (طرح وینت‌کا) در لزوم توجه

به آموختن راه یادگیری و روش کسب یادگرفتنی‌ها، هماهنگی داریم

• با طرح دالتون در دادن آزادی انجام دادن فعالیت‌ها (فعالیت‌های آزاد خارج از کلاس) همراهی می‌کنیم.

• به یادگیری مشارکتی و یادگیری از طریق همیاری، اهمیت بسیار می‌دهیم.

• و از همه مهم‌تر، با آرای ذیوی درباره روش حل مسئله وفاق فراوان داریم.

بدین ترتیب، ملاحظه می‌شود که نگرش سبک و غیر جزمی روی کرد جدید آموزش علوم، در سطح جهانی، تمام اصول پانزده گانه روش‌های استاندارد پیشرفته را، بسته به مورد و با توجه به موقعیت، مورد عنایت قرار می‌دهد و در هر زمان، دست کم به پاره‌ای از آن‌ها، توجه کافی دارد به گونه‌ای که در نهایت مجموعه‌ای جامع (comprehensive) فراهم می‌آورد. البته ناگفته نماند است که در چنین نگرشی، نقش معلم بسیار مهم‌تر از آن است که بتوان درباره آن اعمداتی زود داشت.

### منابع

۱. راجد، بی. نامه‌های علوم تجربی دوره ابتدایی
۲. پیشرفت معاصر در پرورش علوم و روش‌های آموزش و پرورش
۳. Science with Reason (1995), Hodder & Stoughton



# آموزش راهنمای

○ رشد: آموزش راهنمایی تحصیلی

○ تاریخ شروع انتشار: ۱۳۷۲

○ ترتیب انتشار: فصلنامه

○ قطع: رحلی

○ روش: آموزشی، تحلیلی، اطلاع رسانی

○ تعداد صفحات: ۶۴ صفحه

○ مخاطبان: دبیران دوره راهنمایی تحصیلی در رشته های مختلف

○ موضوعات کلی مجله: مباحثی در زمینه مطالب درسی دوره راهنمایی از جمله ریاضی، علوم، فارسی، جغرافی،

تاریخ، دینی، هنر، حرفه و فن و... قالب های مختلف مانند گفتگو، مقاله، گزارش، شعر، شرح حال، نقد و...

○ اهداف مجله: آموزش دبیران دوره راهنمایی، تبادل تجربیات بین معلمان دوره راهنمایی و کارشناسان

مربوط به اطلاع رسانی در خصوص مطالب جدید و علوم روز، طرح دیدگاه های صاحب نظران و...

## شرایط اشتراک:

۱. واریز حداقل مبلغ ۱۰۰۰۰۰ ریال به عنوان علی الحساب به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰۰ بانک تجارت شعبه سرخه حصار،

کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست و ارسال رسید بانکی به همراه فرم تکمیل شده اشتراک.

۲. شروع اشتراک از زمان وصول فرم درخواست می باشد.

○ نام و نام خانوادگی: .....

○ تاریخ تولد: .....

○ میزان تحصیلات: .....

○ تلفن: .....

○ نشانی کامل پستی: .....

استان: .....

شهرستان: ..... خیابان: .....

کوچه: ..... پلاک: .....

کد پستی: .....

○ مبلغ واریز شده: .....

○ شماره و تاریخ رسید بانکی: .....

امضاء

نشانی: تهران صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۳۳۱ - تلفن ۰۲۱-۸۸۳۱۶۰۰۹ داخلی (۳۳۳) امور مشترکین، (۳۳۳) روابط عمومی

○ مشخصات و نشانی خود را کامل و خوانا بنویسید. هزینه برگشت مجله در صورت کامل نبودن نشانی، به عهده مشترک است.

○ ارسال اصل رسید بانکی ضروری است.

آموزش راهنمای

# از شما چه پنهان!

می گویند : معلمان در کارهای تحقیقی بچه ها را  
خوب هدایت می کنند!





▲ یکی از مساجد اهل سنت در بندر تنگ

▼ نوازندهٔ دور مغر دبلوچ با سر وک (لیچک) خود



▲ دختر ک بندری

## ایران شناسی

جنوب

از بوشهر تا جاسک



▲ یکی از انواع پر شمار ماهی های خلیج فارس

▼ نمای بیرونی آب انباری در حال ساخته شدن.



▲ خشک کردن گوشت (بیمک)



