

مانند دانشمندان کار کنید

بازی با فرغره

باید دانشمندان در بازی هر چیز با هدف فکر می کنند، طعم هم می چشایند مانند دانشمندان فکر کنید

مشاهده کنید

برای اینکه مانند دانشمندان فکر کنید، همه چیز را با دقت مشاهده کنید. هر چه می بینید یا می شنوید، دقیقاً بر آن ملاحظاتی است که در اطراف شما می افتد.

رها و پرویز در حال بازی کردن با فرغره است. آن دو، فرغره های خود را هم نشان به کدیش در می آورند تا هر بار، فرغره های رها زود تر از فرغره ی پرویز از حرکت می ایستد.

پرسش

هنگام مشاهده همان است، متوجه ملاحظاتی شوید که به زبان را می شنوید. در باره آن ملاحظاتی سؤال کنید.

پرویز، فرغره ی خود را روی زمین صاف می پرتاند تا با رها این کار را روی فرش انجام می دهد. پرویز اغلب می کند و با خود فکر می کند که آیا با سنگ است یا صافی سطح فرش. دلیل زودتر ایستادن فرغره ی رها باشد؟

مانند دانشمندان کار کنید

امروزه از «تفکر علمی» یا «پژوهش علمی» و یا «روش علمی» زیاد صحبت می شود اما به واقع روش علمی به معنای یک شیوه ی خاص کار نیست که در آن مراحل کار از پیش تعیین شده باشد. روش علمی فرآیند انعطاف پذیری است که با یک سری پرسش شروع می شود و به دنبال آن تلاش برای یافتن پاسخ آغاز می گردد. روش علمی به طور مشخص دارای ویژگی های زیر است:

۱- در روش علمی از تمام حواس، تا حد امکان، استفاده می شود تا مشاهدات دقیق انجام گیرد؛

مشاهده: آن گیاه در اتاق کم نور خیلی زود پژمرد.

۲- درباره ی آنچه مشاهده شده، پرسش هایی مطرح

می شود؛

پرسش: چرا آن گیاه پژمرد؟

۳- برای بیان آنچه مشاهده شده، فرضیه هایی ارائه

می شود؛

فرضیه: گیاه باید نور ببیند تا سالم بماند.

۴- از طریق آزمون فرضیه، اطلاعاتی جمع آوری

می شود؛

آزمون فرضیه: دو گیاه مشابه را در شرایط یک سان

ولی یکی در نور و دیگری در تاریکی قرار می دهیم.

۵- اطلاعات تجزیه و تحلیل می شود و نتیجه گیری

می شود؛

اطلاعات: گیاهی که در تاریکی بود، پس از مدتی به تدریج

پژمرد.

نتیجه: گیاه به نور احتیاج دارد.

۶- پرسش های تازه ای مطرح می شود، مشاهدات جدیدی

انجام می گیرد، براساس آن ها فرضیه هایی ساخته می شود و ...

پرسش جدید: آن دو گیاه شمعدانی هر دو به یک اندازه نور

می بینند ولی چرا یکی خوب رشد می کند و دیگری در حال پژمردن

است.

به این ترتیب، پرسش های جدید شکل می گیرد که باید به

همان روش علمی به آن ها پاسخ داد.

در کلاس علوم، دانش آموزان باید «روش علمی» را بیاموزند

و در زندگی روزانه ی خود به کار برند. آنان درست مثل دانشمندان

می توانند مشاهدات زیادی انجام دهند، پرسش های زیادی طرح

کنند و ... برای این که دانش آموزان را به این روش عادت دهید

باید در مقابل این که آنان عقیده ی دیگران حتی خود شما، و

هم گروه هایشان را خیلی زود می پذیرند، مقاومت کنید و بخواهید



روش است که ما را به حل مسئله هدایت می‌کند؛ مثال:

سؤال: چرا دائم احساس خستگی می‌کنم؟

فرضیه: احساس می‌کنم ورزش نکردن (یا قطع پیاده‌روی روزانه) باعث ایجاد این مسئله شده است.

آزمون فرضیه: یک هفته ورزش (پیاده‌روی روزانه) را مرتب انجام می‌دهم.

جمع‌آوری اطلاعات: حالم خیلی بهتر شده است.

نتیجه‌گیری: ورزش مرتب انسان را شاداب نگه می‌دارد.

بدیهی است در بعضی مواقع ممکن است این نتیجه‌گیری‌ها چندان درست نباشد؛ چون عوامل دیگری در طی آزمون فرضیه دخالت کرده‌اند که باید کنترل می‌شدند. فعلاً وارد آن مسائل نمی‌شویم.

در این قسمت کتاب درسی مراحل تفکر علمی را به زبان بچه‌ها و طی داستانی که برای رضا و پرویز اتفاق افتاده است، برای بچه‌ها شرح داده‌ایم. هدف ما در این جا، آشنایی بچه‌ها با این روش علمی است. به هیچ وجه از اصطلاحات آن (فرضیه، آزمون فرضیه و...) در پرسش و پاسخ‌های ارزش‌یابی (مستمر، پایانی) استفاده نکنید. از این اصطلاحات فقط زمانی استفاده نمایید که می‌خواهید به دانش‌آموزان کاربرد روش علمی را یادآوری کنید.

مثال: «بچه‌ها، چرا امروز عصر، این قدر کلاس نامرتب و کثیف است؟» (پرسش)

دلیل پذیرش را بیان کنند. به این ترتیب می‌توانید تفکر نقاد را در آنان پرورش دهید. هرچه دانش‌آموز جملاتی مثل «چرا این اتفاق افتاد؟» یا «من با عقیده‌ی شما موافق نیستم؛ چون...» را بیش‌تر به کار برد، برای استفاده از روش علمی در فهم پدیده‌های محیط اطراف آماده‌تر است.

هدف از مقدمه‌ی کتاب این است که دانش‌آموز را به استفاده از روش تفکر علمی تشویق کند و نیز موجب شود تا مراحل آن را تمرین کند.

آن چه گفته شد به منظور آشنایی شما همکاران محترم با فرآیند «روش علمی» در حل و فهم مسائل است. بدیهی است تا خود ایده‌ی درستی در این روش نداشته باشیم، نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که دانش‌آموزان با صرف خواندن طوطی‌وار مراحل روش علمی، آن را به کار برند. برای این که بتوانید این روش را کاملاً درک کنید باید درست مانند یک دانش‌آموز عمل کنید؛ یعنی، ابتدا مشاهده‌گر خوبی باشید تا بتوانید از محیط اطراف پرسش‌هایی طرح نمایید، برای آن‌ها فرضیه ارائه کنید. مراحل آزمون فرضیه را طراحی نمایید و در صورت امکان آزمون فرضیه را انجام دهید. اطلاعات حاصل از آزمون را تجزیه و تحلیل کنید تا به نتیجه برسید. ما این مراحل را در فهم مسائل زندگی روزمره نیز دنبال می‌کنیم و اغلب دنبال کردن صحیح این



توجه بگیرید
در یک میز صاف، همان‌طور که مشاهده می‌کنید، قاشق کبریت و پد، تویجه بگیرید.

پد را بر بالای آبیایی که همراه با پرویز انجام داده‌اید، قرار می‌دهد و به این تویجه می‌پسند که صاف نبودن زمین باعث می‌شود که فرفره زودتر از حرکت بایستد.

شما هم آزمایش کنید
آیا نفس فرفره در دهه پرویزون اثر دارد؟ فرفره‌های دیگری را درست کنید و فرفره‌ها را



۹

از بچه‌ها بخواهید فرضیه بسازند :

«امروز پنج‌شنبه است و بچه‌ها روزهای پنج‌شنبه خسته‌اند و حوصله‌ی مرتب بودن ندارند». (فرضیه)
«آیا کلاس فقط روزهای پنج‌شنبه نامرتب است؟» (آزمون فرضیه)

در چند هفته اطلاعات جمع‌آوری شود :

«کلاس شنبه‌ها از همیشه تمیزتر و پنج‌شنبه‌ها نامرتب‌تر است.» (تجزیه و تحلیل)

«فرضیه درست بود.» (نتیجه‌گیری)

دقیقاً همین روش در مثال کتاب آمده است :

داستان کتاب : «ماجرای رضا و پرویز»

۱- رضا و پرویز از حواس خود به خوبی استفاده کردند و مشاهده نمودند که فرفره‌ی رضا زودتر از فرفره‌ی پرویز از حرکت می‌ایستد. (مشاهده)

۲- پرسشی مطرح کردند : چرا این اتفاق می‌افتد؟ (پرسش)

۳- فرضیه‌ای طرح کردند : اگر سطح ناصاف باشد، فرفره

زودتر می‌ایستد. (فرضیه)

۴- آزمایشی طرح کردند. سطح‌ها را با یک‌دیگر عوض

کردند و فرضیه را آزمایش نمودند. (آزمون فرضیه)

۵- آنچه مشاهده کردند را یادداشت نمودند و نتیجه گرفتند

که اگر سطح، ناصاف باشد فرفره زودتر می‌ایستد. (نتیجه‌گیری)

۶- پرسش تازه :

۱- فرفره‌ی بزرگ تر زودتر می‌ایستد یا فرفره‌ی کوچک‌تر؟

۲- نمک در آب زودتر حل می‌شود یا شکر؟


۳- چه چیزی باعث می‌شود نمک بیش‌تری در آب حل


شود؟...


آن‌چه تا این‌جا گفته شد برای آگاهی شما همکاران بود :

از این‌رو، لازم است قبل از این که فعالیت را با بچه‌ها شروع کنید، موارد گفته شده را مرور کنید. بدیهی است باید اجازه دهید تا دانش‌آموزان موارد بالا را عملاً در حین فعالیت تجربه کنند، نیازی نیست آن‌ها مراحل یا عناوین علمی ذکر شده را بدانند، بلکه مهم این است که اجازه دهید خودشان آن مراحل را تجربه کنند و علاقه‌مند شوند این روش را در حل مسائل روزمره‌ی زندگی به کار برند، هرچند لازم نیست که اصطلاحات علمی مثل فرضیه، آزمون فرضیه و ... را بدانند.

هدف این فعالیت این است که دانش‌آموزان با شیوه‌ی کار دانشمندان آشنا شوند. برای هر گروه دو فرفره مشابه، یک سطح صاف (مثل موزاییک) و یک سطح ناصاف (مثل موکت) لازم است. چون این اولین فعالیت درس علوم است، بنابراین در فرصت

 **مشاهده کنید:** به گروه‌ها سرزنید و مطمئن شوید که بچه‌ها می‌توانند داستان بازی رضا و پرویز را بخوانند و بفهمند. در صورت لزوم، آن‌ها را راهنمایی کنید.

 **پرسید:** در کارهای شما، کدام یک از مراحل شبیه به کار رضا و پرویز بود؟
– کار کدام یک از شما شبیه به کار رضا و کدام یک شبیه به کار پرویز بود؟


– پرویز و رضا چندبار آزمایش کردند؟ شما چندبار آزمایش را تکرار کردید؟ در چه جاهایی آزمایش کردید؟
 **آموزش دهید:** پس از مقایسه‌ی مرحله به مرحله‌ی کار افراد گروه با کار رضا و پرویز، نگاهی هم به کار دانشمندان بکنید و به دانش‌آموزان بگویید که شیوه‌ی کار آن‌ها مشابه شیوه‌ی کار دانشمندان است. دانشمندان نیز به همین ترتیب عمل می‌کنند و راه حل پیشنهاد کرده و نتیجه‌گیری می‌کنند:
از آن‌ها بخواهید کار دیگری را به روش دانشمندان انجام دهند. در ابتدا با یک پرسش شروع کنید؛ مثلاً:

– راستی اگر فرفره کوچک‌تر باشد، زودتر می‌ایستد یا بزرگ‌تر باشد؟

– فرفره‌ی پلاستیکی زودتر می‌ایستد یا فرفره‌ی چوبی؟
اجازه دهید بچه‌ها هر پرسشی را که می‌توانند طرح کنند.
پرسش هفته: از بچه‌ها بخواهید طی دو روز آینده، از آن‌چه در محیط اطراف خود (خانه، مدرسه، کلاس، پارک و ...) مشاهده می‌کنند سه سؤال طرح نمایند. و اگر برای سؤالات، پاسخی حدس می‌زنند آن را بنویسند (فرضیه). شما نیز در زمانی خاص به پرسش‌های آنان بپردازید البته نه به هدف جواب دادن، بلکه فقط به این منظور که دانش‌آموز بفهمد طرح پرسش فرآیند مهمی است ممکن است در مواقعی، دانش‌آموزان خودشان بتوانند پاسخ را پیدا کنند. از این میان می‌توانید پرسشهای جالبی را انتخاب کنید و به عنوان پرسش هفته در کلاس بچسبانید.

مناسب (دو، سه روز قبل از شروع این جلسه) دانش‌آموزان را به گروه‌های دوفره تقسیم کنید. اگر صلاح می‌دانید، تهیه‌ی وسایل لازم را به عهده‌ی گروه‌ها بگذارید. محل مناسبی برای انجام مسابقه پیش‌بینی کنید (مثلاً: نمازخانه، کتابخانه یا حیاط مدرسه). بدون این که درباره فعالیت توضیحی دهید، جلوی یکی از افراد گروه یک سطح صاف و جلوی دیگری یک سطح ناصاف قرار دهید. به بچه‌ها بگویید که قرار است مسابقه‌ی فرفره بازی داشته باشیم. از دو نفر هر گروه بخواهید سه بار به طور هم‌زمان فرفره‌های خود را بچرخانند و مدت زمان چرخیدن فرفره‌ها را مقایسه کنند و ببینند فرفره‌ی چه کسی مدت زمان بیشتری می‌چرخد. شما با یک علامت (مثلاً سوت زدن) بازی را شروع کنید و به بچه‌ها ۵ دقیقه فرصت دهید تا بازی را انجام دهند و نتیجه را بگویند.

 **مشاهده کنید:** به گروه‌ها سرزنید و فقط آن‌چه در گروه‌ها می‌گذرد را مشاهده کنید. هیچ نوع اظهارنظری ننمایید و سعی کنید به جزئیات آن‌چه در صحبت‌ها می‌گذرد توجه نمایید.
انتظار می‌رود که از همان ابتدا، بچه‌ها متوجه مشکل چرخاندن فرفره روی سطح ناصاف شوند. اجازه دهید خودشان مسئله‌ی موجود بین خودشان را حل کنند. ممکن است سطوح خود را با یک دیگر عوض نمایند یا فرفره‌ها را تعویض کنند. در هر صورت، آن‌ها را کاملاً آزاد بگذارید تا خود تجربه کنند. پس از پایان ۵ دقیقه، از یکی از بچه‌ها بخواهید آن‌چه انجام داده و مشاهده کرده است را برای بقیه بیان کند. سپس به دانش‌آموز دیگری نیز فرصت دهید تا گزارش کار گروه خود را بدهد. اجازه دهید تا دانش‌آموزان داوطلب نیز نتایج احتمالی خود را بیان کنند. ممکن است بگویید: فرفره روی موکت خوب نمی‌چرخد. «یا» فرفره‌ی پلاستیکی خوب نیست و موارد مشابه.

 **هدایت کنید:** حالا از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود کتاب را باز کنند و مطالب صفحات «الف» تا «ج» را با یک‌دیگر مرور نمایند. سپس مراحل کار خود را با مراحل کار «رضا و پرویز» مقایسه کنند.



به عنوان یک معلم ایرانی سعی کنید، دانشمندان ایرانی مانند ابن‌سینا، زکریای رازی و فارابی و... را به خوبی بشناسید و در فرصت‌های مناسب خدماتی را که به جامعه‌ی بشری کرده‌اند برای دانش‌آموزان بازگو کنید. سخن گفتن از چنین دانشمندانی آن‌گاه مفید خواهد بود که درباره‌ی آنان اطلاعات مناسب و کافی داشته باشید.