

# پژوهش و علم آموزی کودکان، همان به حیرت انداختن و ایجاد شگفتی است

دکتر فرخنده مفیدی  
استاد دانشگاه علامه طباطبایی

شود. در نتیجه، به فرضیه‌هایی دست می‌یابند؛ فرضیه‌ها را می‌آزمایند و خود و یا به کمک دیگر کودکان امکانات را برای حل مسئله بررسی می‌کنند. دیر یا زود، یکی از این محققان کوچک کلاس، به فکر ابزار و وسایلی می‌افتد که به آن‌ها در حل مسئله کمک می‌کند؛ مثل وسیله‌ای تیز و یا قیچی که با آن بتوانند در جعبه را باز کنند. یکی از پژوهشگران کوچک کلاس نیز تصمیم می‌گیرد از روشنایی چراغ قوه برای پی بردن به مسئله و فهمیدن آن استفاده کند. البته همان‌طور که می‌دانید، والتر، مربی علاقه‌مند کلاس نیز یک چراغ قوه آماده دارد! زیرا پیش‌بینی کرده است که بالاخره یکی از کودکان چنین حدسی خواهد زد و به فکرش می‌رسد که چراغ قوه مورد نیاز است.

## یادگیری علمی (علوم) با استفاده از یک جعبه

بسیار اتفاق می‌افتد که در برنامه‌های آموزش و پرورش دوره اولیه کودکان، واقعاً علم از درون یک جعبه نشئت می‌گیرد. هر سال کودکان، جانوران، حشرات و پرندگان کوچکی مانند کرم شب‌تاب، کرم ابریشم، کرم خاکی، پروانه، پشه، مگس را می‌بینند و حتی گاه دگردیسی بعضی از آن‌ها را مشاهده می‌کنند. فرایند تبدیل کرم ابریشم به پروانه می‌تواند بسیار هیجان‌انگیز و سؤال‌برانگیز باشد. کودکان از مشاهده آن‌ها بسیار شگفت‌زده می‌شوند. حتی بعضی کودکان چهارساله می‌توانند به شما بگویند که پروانه‌ها زمانی کرم بوده‌اند! مطمئناً نقش مربی این است که تا جایی که امکان دارد به آن‌ها اجازه دهد سؤال کنند و حدس و گمان خود را بیان و فرضیه‌سازی کنند. بسیاری از کودکان نیز ممکن است قبلاً کتاب‌هایی درباره پروانه‌ها خوانده باشند و داستان واقعی دگردیسی پروانه‌ها را بدانند. با این حال، یک مربی خوب به آنان فرصت می‌دهد که بر جزئیات فرایند تمرکز کنند و جزئیاتی را مشاهده کنند که تنها با مشاهده و دیدن کشف می‌شود. به عبارت بهتر، کنجکاوی و حیرت آن‌ها را تحریک کند و فرصت تحقیق و پژوهش دوباره به آن‌ها بدهد. در حقیقت، باید به کودکان فرصت داد تا

بهترین شیوه آموزش علوم به کودکان در دوره پیش از دبستان همانا متحیر کردن و شگفت‌زده کردن آن‌ها از چیزهایی است که می‌بینند. پس به آن‌ها فرصت دهید تا پژوهشگر و عالم شوند. به آن‌ها فرصت دهید سؤال کنند و به کاوش و جست‌وجو بپردازند.

مایک هابر<sup>۱</sup>، نویسنده کتاب «همه چیز در یک روز»، در کتابش از معلمی به نام والتر یاد می‌کند. والتر به هر کودک جعبه‌ای می‌دهد که در آن با جعبه محکم بسته شده و تنها سوراخی در آن تعبیه شده است. در هر جعبه اشیایی قرار دارد. والتر با اندکی تشویق به کودکان فرصت می‌دهد تا از محتوای درون جعبه اطلاع پیدا کنند. کودکان با عجله به دنبال پیدا کردن نشانه‌هایی برای فهمیدن محتوای جعبه‌ها هستند.

## آنچه اتفاق می‌افتد

- کودکان ابتدا از شنوایی خود کمک می‌گیرند. جعبه را تکان می‌دهند تا ببینند چه صدایی دارد؛ فلز است و یا چیز دیگر. - می‌توانند اندازه جعبه را ببینند و دریابند که شیء مورد نظر باید کوچک‌تر از خود جعبه باشد؛ چون چیزی است که درون جعبه قرار گرفته است.

- می‌توان تصور کرد که بعضی از کودکان انگشتانشان را در سوراخ جعبه فرو می‌کنند تا شیء درون آن را لمس و حس کنند.

- بعضی حتی ممکن است از سوراخ به درون جعبه بنگرند؛ اگرچه ممکن است درون جعبه آن‌قدر تاریک باشد که نتوانند چیزی

یادمان نرود  
که کودکان پیش‌دبستان  
در هر زمان فقط می‌توانند به  
یک چیز توجه و دقت کافی  
داشته باشند

را مشاهده کنند.

همه کارهایی که کودکان انجام می‌دهند، در حقیقت نوعی حل مسئله است و در اصل، آن‌ها نقش محقق و پژوهشگر را ایفا می‌کنند. کودکان با هر کوششی که می‌کنند، سؤال‌های بسیاری را نیز در ذهن می‌پروراند که باید به آن‌ها پاسخ داده



مشاهده  
کنند

حشرات مرحله لاروی یا شفیره‌ای دارند و باید مرحله تغییر شکل و دگردیسی را طی کنند تا به بزرگسالی برسند. برای کودکان کلاس‌های پیش‌دستانی، مشاهده این فرایند ساده است و مربی باید با حوصله بسیار به آن‌ها فرصت دهد تا کلیه جزئیات را ببینند، ولی متأسفانه در بیشتر کلاس‌های این دوره چنین اتفاقی نمی‌افتد!

علم بیشتر درباره چیزهایی است که هر روز می‌بینیم ولی توجه نمی‌کنیم و از کنارشان به سادگی و غفلت می‌گذریم.

به همین دلیل، حتی بعضی از بزرگ‌ترها نمی‌توانند به راحتی توضیح دهند که چرا آسمان آبی‌رنگ است و یا حتی چه قسمت‌هایی از برگ‌ها و

یا شاخه‌ها رشد می‌کنند و چه بخش‌هایی اصلاً رشد نمی‌کنند. بنابراین، لازم است به کودکان کمک شود تا به سؤال‌های ساده و حتی جزئی درباره رخداد‌های روزمره پاسخ دهند و دریابند که چگونه باید به پاسخ برسند؛ زیرا باید گفت که **علم آموزی همان حیرت و شگفتی ایجاد کردن است.**

**یکی از راه‌های لذت‌بخش در یادگیری علمی کودکان، باز کردن و شکستن اشیاست. بنابراین، از این کار آنان هراس نداشته باشید و آن‌ها را منع نکنید ولی کارشان را هدایت کنید**

### باز کردن و شکستن در جعبه

یک مربی یا فرد بزرگ‌تر می‌تواند با توجه به دو عامل زمان<sup>۲</sup> و ابزار<sup>۳</sup> به شکوفا کردن حس حیرت و تعجب در کودکان کمک کند.

کودکان در دوران اولیه کودکی به‌ویژه نیاز دارند در طبیعت و محیط غیررسمی و غیرآموزشی و فارغ از آموزش رسمی و دیکته شده به تفحص و گردش و مشاهده بپردازند؛ جایی که به‌طور

طبیعی می‌توانند در آن جست‌وجو و کشف کنند. معمولاً این کار با هیجان و با جمع کردن اشیای کوچک مانند سنگ‌ها، دانه‌ها، برگ‌ها، گل و غیره آغاز می‌شود. کودکان هنگام جمع کردن اشیای به مفهوم شباهت<sup>۴</sup> و تفاوت<sup>۵</sup> پی می‌برند. در این حال، فرد بزرگ‌تر و یا کودک بزرگ‌تر می‌تواند به دیگران کمک کند تا کشفیات خود را منعکس و ابراز کنند و درباره‌شان حرف بزنند. فرد بزرگ‌تر می‌تواند سؤال‌های بازپاسخی<sup>۶</sup> را مطرح کند؛ البته بهتر است، کودک را آزاد و راحت بگذارد تا سؤال کند و به جای تدارک سؤال برای او، سؤال‌های او را بشنود: مثل «درباره ... به من بگو» و یا «چطور می‌توانم مقداری و یا تعدادی از ... این‌ها را پیدا کنم».

فرد بزرگ‌تر همچنین می‌تواند، سؤال‌های حیرت‌آور و شگفت‌انگیزی را مطرح کند؛ مثلاً «من نمی‌دانم اگر...» و یا «من نمی‌دانم که چه اتفاقی خواهد افتاد اگر تو...».

### دیدن آنچه کودکان به سادگی نمی‌توانند ببینند

اگر قرار باشد کودکان ما عالم بار ببینند، به ابزار و وسایل هم نیاز دارند و فقط زمان و فرصت کافی نیست. ابزار و وسایل به کودکان کمک می‌کند تا چیزهایی را ببینند که به شکل دیگر نمی‌توانند ملاحظه نمایند و مورد مشاهده قرار دهند. در بسیاری از مهدهای کودک مثلاً از ذره‌بین و درشت‌کننده استفاده می‌شود تا به کودکان در دیدن جزئیات کمک کند.



والتر،

این مربی

در کتاب مایک

دریافته‌ام که این وسایل

شا یسته ،

هابر می‌گوید: «من

بیشتر از آنچه خود کودکان با نگاه دقیق و از نزدیک می‌توانند ببینند، چیزی را نشان نمی‌دهند.» او معتقد است که معلم می‌تواند یک میکروسکوپ قابل حمل نسبتاً ارزان را به محیط خارج از کلاس ببرد تا کودکان راحت‌تر به جزئیات بنگرند. این نوع میکروسکوپ‌ها، برخلاف میکروسکوپ‌های معمولی که در آن‌ها باید نمونه‌ها روی اسلاید سوار و نصب شوند، به کودکان اجازه می‌دهند تا نمونه‌های واقعی را زیر دستگاه بگذارند و به هر طرف حرکت دهند. کرم‌ها، حشرات، میوه کاج، برگ‌ها و یا هر شیء دیگری را که کمتر از ۱۰ سانتی‌متر (چهار اینچ) پهنا دارد، می‌توان زیر آن قرار داد و لنز و یا عدسی‌ها را روی قسمت‌های مختلف نمونه مورد نظر متمرکز کرد. کودکان اغلب می‌توانند الگوهای خود را روی شاخه‌ها و برگ‌ها - که حتی برای چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست - ببینند. کودکان بسیار خردسال که نگاه کردن از راه میکروسکوپ برایشان دشوار است نیز با نصب عدسی به دوربین می‌توانند جزئیات را به صورت کامل نگاه کنند.

این مربی علاقه‌مند می‌گوید: «در کلاس من، روزی دختر کوچکی کرمی را پیدا کرد و متوجه رشته‌هایی شد که به کرم در راه رفتن کمک می‌کنند. بعد از مشاهده کرم در زیر میکروسکوپ، آن را در دست گرفت و فهمید که همین رشته‌ها و یا خارهای کوچک که به گفته کودک دستش را غلغلک می‌دادند، پاهای کرم هستند و راه رفتن کرم به وسیله آن‌ها را به درستی حس کرد. او از طریق نگاه کردن از راه میکروسکوپ متوجه پاهای کرم شد و همین مسئله او را به وجد آورد و او را حیرت زده کرد.

یکی دیگر از راه‌های «دیدن آنچه نمی‌توانند به سادگی ببینند» باز کردن و شکستن اشیاست. کودکان بزرگ‌تر از سه سال، تحت نظر و هدایت فرد بزرگ‌تر می‌توانند به خوبی از چکش، کار، اره و قیچی استفاده کنند. از چکش کوچک می‌توان برای شکستن دانه‌ها، تخم‌ها، میوه‌ها، گردو و دیگر اشیاء و از بعضی کاردها برای بریدن و باز کردن سبزیجات و دانه‌های سخت استفاده کرد. بسته به اندازه

گروه و توانایی‌های کودکان می‌توان از وسایل و ابزار معمولی برای نمایش دادن درون آن‌ها استفاده کرد. چنانچه شیء آن قدر بزرگ باشد که نتواند ثابت و محکم در جایش قرار گیرد، از اره‌ها نیز می‌توان استفاده کرد. در این صورت، فرد بزرگ‌تر باید شیء را محکم و ثابت نگه دارد. استفاده از منگنه، گیره و یا انبرک برای محکم نگه داشتن شیء مورد نظر روشی است که کودکان به کمک آن خودشان به راحتی می‌توانند اره کنند و نباید هنگام کار با اشیاء، نگران لغزش و یا استوار نبودن آن باشند. یادمان نرود که کودکان پیش‌دبستان در هر زمان فقط می‌توانند به یک چیز توجه و دقت کافی داشته باشند.

**والتر** همچنین نقل می‌کند که سال‌ها پیش از کودکان کلاسم پرسیدم که آیا می‌دانند یک مداد و یا نشانگر چگونه کار می‌کند. در پاسخ به این سؤال، چندین فرضیه به وسیله کودکان شکل گرفت که بعضی واقع‌گرایانه‌تر از بعضی دیگر بودند. سپس من با استفاده از گیره مداد و یا نشانگر را به میز کار محکم کردم. این عمل به کودکان کمک کرد تا به دقت و به‌طور صحیح نشانگر و یا مداد را باز کنند. حتی کودکانی که حدس‌هایی درست زده بودند، از دیدن سیلندر و استوانه رنگارنگ شگفت‌زده شدند. همین عمل را با توپ گلف، توپ فوتسال و گیتار انجام دادیم و همه را باز کردیم؛ یعنی در حقیقت، پاره کردیم و یا شکستیم. **توصیه من این است که برای تحقق یادگیری علمی در کودکان این سنین، از اینکه آن‌ها اشیاء را بشکنند یا پاره کنند، هراس به دل راه ندهید و آن‌ها را هم از این موضوع نترسانید؛ زیرا راه علمی یادگیری آن‌ها مشاهده و درون‌بینی وسایل و اشیاء است. بسیاری از ابزار و یا وسایل را می‌توان با پیچ‌گوشی باز کرد. البته همیشه باید گفت که نظارت و هدایت فرد بزرگ‌تر خطرات احتمالی را کاهش می‌دهد یا از بین می‌برد. فرد بزرگ‌تر در همه حال می‌تواند مواظب لبه‌های تیز، قطعات کوچک و خطر آسیب‌زایی وسایل باشد و ایمنی و بهداشت را نیز به کودکان بیاموزد.**

پس با در نظر گرفتن دو عامل **زمان و ابزار** به منظور کاوش و پژوهشگری، کودکان می‌توانند زیبایی‌های محیط و دنیای طبیعی را بهتر ببینند و در حقیقت، محقق و پژوهشگر شوند و لذت علمی را تجربه کنند. در هنگام پژوهش، کودکان فقط باز کردن یک گردو یا تخم میوه و یا هر وسیله ساده دیگر را تجربه نمی‌کنند، بلکه دری را به سوی دنیای جدید و بزرگ‌تر باز می‌کنند. در نهایت باز تکرار می‌کنم که علم و پژوهش همان حیرت کردن و به شگفت آمدن است.

پی‌نوشت‌ها

1. Mike Huber
2. Time
3. Tool
4. Similarities
5. Differences
6. Open - ended