

# بحث‌هایی در آموزش علوم

راهنمای عملی ارتقای فهم علم در کلاس‌های علوم

تیم اسپرود

ترجمه  
زهرا شکرانی



نشر کرگدن

## یادداشت ناشر

امروزه در بسیاری از برنامه‌های نوین آموزش عمومی جایگاهی ویژه به فلسفه‌ورزی اختصاص یافته است. اختصاص چنین جایگاهی به دو دلیل است؛ یکی به دلیل توان فلسفه و حوزه‌های همسایه آن، مانند تفکر نقادانه، در پرورش مهارت‌های فکروورزی. برخورداری از مهارت‌هایی مانند روشن‌اندیشی، ژرف‌نگری، استدلال‌آوری، تفکر تحلیلی و ... که همگی از راه آشنایی با بحث‌های فلسفی می‌توانند تقویت شوند در حکم پیش‌شرط‌هایی‌اند که هر نوع آموزش دیگری نیازمند آنها است. از سوی دیگر، فلسفه به پرسش‌هایی بنیادین درباره معنا و شرایط زیست ما در جهان می‌پردازد، پرسش‌هایی که از دغدغه‌های دیرین بشرند و احتمالاً در رشته‌های دیگر جوابی درخور نمی‌یابند. چنین است که اکنون وظیفه‌ای «اجتماعی» بر دوش فلسفه نهاده شده است: مشارکت در پرورش نسلی ژرف‌اندیش‌تر و اخلاقی‌تر. البته باید به یاد داشت که فیلسوفان از ابتدا و به سبب حضور شخصیت‌هایی همچون سقراط همواره دغدغه گفت‌وگوی عقلانی با توده‌های مردم و کمک به آنان برای ژرف‌اندیشی را داشته‌اند.

نیاز به تقویت مهارت‌های فکروورزی و همچنین درگیر شدن عمومی در بحث‌های فلسفی در دهه‌های پایانی قرن بیستم و دهه‌های آغازین قرن بیست‌ویکم به دلایل متعدد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی شدت بیشتری یافته است. اکنون در عصر رسانه‌های فراگیر همگانی، فضای مجازی، روندهای جهانی‌سازی، نزاع‌های منطقه‌ای و بین‌المللی، در خطر افتادن فرهنگ‌های محلی، بحران‌های همه‌گستر زیست‌محیطی، انواع تبلیغات



تجاری و سیاسی، بحران‌های اخلاقی و ... نیاز به شهروندانی که بتوانند نقادانه و ژرف بیندیشند و سویه‌های عمیق‌تر پدیده‌ها را تشخیص دهند بیش از هر زمانی محسوس است. به همین دلیل، در برنامه‌هایی گوناگون با نام‌هایی مختلف، شاید از همه شناخته‌شده‌تر در برنامه «فلسفه برای کودکان»، تلاش بر آن است تا پیشنهادهایی عملی و قابل اجرا برای آشنا شدن نسل آینده با تفکر نقادانه و مهارت‌های فکروری ارائه شود.

در ایران سال‌ها است برنامه‌هایی مختلف با هدف دور شدن از نظام صُلب آموزش رایج و بها دادن به خلاقیت، تفکر نقادانه و ژرف‌اندیشی رایج است. برنامه «فلسفه برای کودکان» یکی از این برنامه‌ها است. اجرای چنین برنامه‌ای با تمام دستاوردهایی که داشته به دور از ضعف‌های خاص خود نبوده است. یکی از این موارد کم بودن منابع مناسب برای تسهیلگران و کودکان است. دیگری پافشاری برخی از فعالان این حوزه بر استفاده صرف از داستان‌ها و فعالیت‌هایی است که بنیانگذاران این برنامه در بافت فرهنگی خود عرضه کرده‌اند، امری که شاید به بی‌علاقگی مخاطبان ایرانی بینجامد. و سرانجام خطر تجاری و بازاری شدن چنین برنامه‌ای است.

در مجموعه «فلسفه برای کودکان» تلاش بر آن است تا در قالب درکی حتی المقدور گسترده از مفهوم فلسفه‌ورزی کودکان متونی قابل استفاده، اعم از ترجمه و تألیف، برای تسهیلگران و کودکان فراهم آید، با این امید که نسل فردا ژرف‌اندیش‌تر از نسل امروز باشد.

## دیباچه

به نظر می‌رسد دنیای آموزش کم‌کم به قدرت گفت‌وگو در یادگیری پی می‌برد. در جهان کار و سیاست به‌ندرت از افراد خواسته می‌شود مسائل را خودشان به‌تنهایی حل کنند. مدیر برای فهمیدن آنچه روی داده است یا تصمیم‌گیری برای اقدام عملی یک گروه کاری، کمیته یا تیم ایجاد می‌کند. این موضوع به‌طور ضمنی مؤید این واقعیت است که «عقل دو نفر بهتر از یک نفر کار می‌کند». اما در آموزش، که قرار است زمینه‌ساز زندگی پرثمر، لذت‌بخش و مطلوبی باشد که بخش اعظم آن اجتماعی است، ما هنوز بر کسب دستاوردهای فردی تمرکز کرده‌ایم. با نگاهی بدبینانه، همکاری با دیگران را نوعی تقلب یا بهره‌گیری از فکر دیگران به نفع خود تلقی می‌کنیم. درست است که گاه باید اشخاص را فرد به فرد ارزشیابی کرد، اما کودکان و نوجوانان باید مهارت کار کردن با یکدیگر را برای حل مسائل کسب کنند، در ارائه نظرات خود اعتماد به نفس داشته باشند، با دقت و احترام به سخن دیگران گوش کنند، برای موضع خود استدلال‌هایی قانع‌کننده ارائه دهند، آماده باشند با رضایت خاطر موضع خود را تغییر دهند و به‌طور جمعی درکی بهتر از آنچه



هر فرد می‌تواند به‌تنهایی کسب کند به دست آوردند. اینها ارزشمندترین مهارت‌هایی است که باید به کودکان یاد دهیم.

محور اصلی برخی برنامه‌های طراحی‌شده برای بالا بردن سطح اندیشه دانش‌آموزان شکل دادن به مکالمه باکیفیت در کلاس و ارتقای آن است، برنامه‌هایی مانند غنی‌سازی ابزاری فویرشتاین، «بیایید فکر کنیم» (شتاب شناختی) و فلسفه برای کودکان. فعالیت‌های این کتاب مبتنی بر برنامه فلسفه برای کودکان است. فلسفه برای کودکان، یا به بیان رایج فبک (p4c)، در حال حاضر، رویکردی است جاافتاده که برای آشنایی کلاس با هنر مکالمه فکورانه پیشنهاد شده است. در زمینه‌های دیگر نشان داده شده که فبک در درازمدت بر توانایی دانش‌آموزان در اندیشیدن، ارائه استدلال‌های سازنده و حل مسئله تأثیری مثبت می‌گذارد. این روش میزان پویایی آموزش و یادگیری را از اساس تغییر می‌دهد، چنان‌که دانش‌آموزان بیشتر درگیر موضوع می‌شوند، درک بهتری از مالکیت پیدا می‌کنند و توانایی اندیشیدن جمعی، یا به بیانی هوش خود، را به سطحی بالاتر از آنچه در روش سنتی معلم‌محور امکان‌پذیر بود ارتقا می‌دهند. طرح استدلال‌های سازنده در کلاس به چیزی بسیار فراتر از دسته‌ای از قوانین و ترفندهای شکل‌گیری مکالمه خوب احتیاج دارد. این کتاب راهنمایی تمام‌عیار برای آموزگار فراهم می‌آورد تا بتواند هنر مدیریت مناظره را در خود پرورش دهد. در بخش مبانی، روش کلی چینش کلاس و ایجاد بحث‌هایی باکیفیت بین دانش‌آموزان که به‌ظرافت توسط آموزگار هدایت می‌شود به‌روشنی توصیف شده است.

تیم اسپرود در بحث‌هایی در آموزش علوم نحوه به‌کارگیری رویکرد فبک را برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی در زمینه علوم نشان داده است. آموزگاران زبان، نمایش و تاریخ کم‌وبیش با فرایند درگیر کردن دانش‌آموزان در مناظره‌هایی درباره شخصیت‌ها، انگیزه‌ها و درست و نادرستی کارها در



موقعیت‌هایی که هیچ پاسخ صحیحی برای آنها وجود ندارد آشنا هستند. آموزگاران علوم (که خود را یکی از آنان می‌دانم) کمتر با هنر مدیریت بحث دانش‌آموزان آشنایی دارند. با این حال، همان‌طور که این کتاب نشان می‌دهد در علوم موضوعات بحث‌برانگیز بی‌شماری وجود دارد: شیوه‌های مختلف تفسیر شواهد، شیوه‌های طرح‌ریزی پژوهشی که منجر به پاسخ قابل اعتماد شود، این تلقی رایج که آنچه «طبیعی» است باید سالم هم باشد و ماهیت خود علم.

هر یک از هجده فعالیت این کتاب فرصتی ایجاد می‌کند که ذهن دانش‌آموزان طی مکالمه‌ها پرورش یابد، سبب می‌شود آنها درباره ماهیت علم عمیق‌تر بیندیشند و توانایی مشارکت در بحث‌های مربوط به کاربرد علوم در زندگی روزمره را در خود پرورش دهند. استفاده از این کتاب در کنار روش‌های آموزشی سنتی‌تری، مانند تحقیق عملی و درس دادن آموزگار، برنامه درسی تمام‌وکمالی برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند. می‌توان فعالیت‌ها را به شیوه‌ای قابل انعطاف و در فرصت مناسب با هر ترتیبی به کار بست. سخن آخر: اگر این نوع تدریس برای شما جدید است و در ابتدای امر به میزانی که امید داشته‌اید پاسخ نمی‌دهد دلسرد نشوید. آموزش با هدف رشد فکر راه‌چندان همواری نیست. باید تمرین کنید تا هم شما و هم دانش‌آموزان به این روش جدید خو بگیرید. در صورتی که پشتکار داشته باشید، ثمرات عالی آن را خواهید دید.

فیلیپ آدی<sup>۱</sup>

پروفسور (بازنشسته) شناخت، علم و آموزش

کینگز کالج لندن

تقدیم به:

آن مارگارت شارپ، درگذشته به ۱ ژوئیه ۲۰۱۰

متیو لیپمن، درگذشته به ۲۶ دسامبر ۲۰۱۰

گرث متیوز، درگذشته به ۱۷ آوریل ۲۰۱۱

سه متفکر بزرگی که طی ده ماه از میان ما رفتند.

امیدوارم کتاب من یادبودی درخور برای اثرگذاری عظیم آنها باشد.

تیم اسپرود

## فهرست

|    |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|
| ۱  | پیش‌گفتار - - - - -                                     |
| ۳  | سپاسگزاری - - - - -                                     |
| ۵  | مقدمه - - - - -                                         |
| ۱۱ | بخش نخست: مبانی نظری - - - - -                          |
| ۱۲ | مزایای حلقه کندوقکا و علمی چیست؟ - - - - -              |
| ۱۸ | چگونه یک حلقه کندوقکا و علمی بسازیم؟ - - - - -          |
| ۲۲ | راه‌اندازی حلقه کندوقکا و علمی - - - - -                |
| ۳۹ | بخش دوم: فعالیت‌های عملی - - - - -                      |
| ۴۲ | فعالیت ۱: جادو - - - - -                                |
| ۵۰ | فعالیت ۲: لیوان‌های سُرخورنده - - - - -                 |
| ۵۸ | چکیده فعالیت‌های ۳-۵: داستان‌های نور و بینایی - - - - - |
| ۶۱ | فعالیت ۳: سایه‌بازی - - - - -                           |
| ۶۸ | فعالیت ۴: دیدن اشیا - - - - -                           |
| ۷۷ | فعالیت ۵: آبربینایی - - - - -                           |
| ۸۶ | فعالیت ۶: آیا دانشمندان دیوانه‌اند؟ - - - - -           |





|     |                              |
|-----|------------------------------|
| ۹۲  | فعالیت ۷: انرژی              |
| ۱۰۴ | فعالیت ۸: دایناسورها         |
| ۱۱۷ | فعالیت ۹: مارمولک‌ها         |
| ۱۲۵ | فعالیت ۱۰: آزمایش            |
| ۱۳۷ | فعالیت ۱۱: حیوانات           |
| ۱۴۹ | فعالیت ۱۲: توپ‌های جهنده     |
| ۱۶۳ | فعالیت ۱۳: خطرهای غیرطبیعی   |
| ۱۷۳ | فعالیت ۱۴: آتش ما را برافروز |
| ۱۸۲ | فعالیت ۱۵: بازگشت به غارها   |
| ۱۹۶ | فعالیت ۱۶: زمان واکنش        |
| ۲۱۹ | فعالیت ۱۷: قانون هوک         |
| ۲۴۰ | فعالیت ۱۸: فاجعه است!        |
| ۲۵۹ | نتیجه‌گیری                   |
| ۲۶۳ | منابع                        |
| ۲۶۸ | درباره نویسنده               |

## پیش‌گفتار

### هدف

می‌توان گفت تاریخچه آموزش علوم سه مرحله دارد:  
مرحله نخست: «یادگیری علوم از راه چشم و گوش»<sup>۱</sup>: تدریس معلم‌محور  
نظریه‌های علمی.

مرحله دوم: «یادگیری علوم با دست»<sup>۲</sup>: انجام آزمایش‌های عملی دانش‌آموز‌محور.  
مرحله سوم: «یادگیری علوم با ذهن»<sup>۳</sup>: آموزش کندوکاو‌محور برای فهم و  
برقراری ارتباط.

موضوع این کتاب نحوه به‌کارگیری مرحله سوم از سوی آموزگاران است.  
بحث‌هایی در آموزش علوم برای این طراحی شده که به آموزگاران دوره  
راهنمایی (دانش‌آموزان یازده تا چهارده‌ساله) کمک کند از بحث کلاسی برای  
دستیابی به یادگیری علوم با ذهن استفاده کنند. اگرچه یک کلاس علوم پربار  
حاوی عناصر تمام مراحل گفته‌شده است، اما مرحله سوم با فراهم کردن فضا

1. eyes-and-ears-on science

2. hands-on science

3. minds-on science