

# آموزش تفکر در تدریس فیزیک



تینا شریفی، منطقه ۲ تهران دبیرستان شاهد  
عالیه موسوی زاده، منطقه ۱۸ تهران دبیرستان شهید مدنی

## چکیده

بیاموزند و در زندگی روزمره خود به کار برند. دانش آموزان باید به جای ذخیره سازی حقایق علمی با مسائلی در زندگی واقعی درگیر شوند و راه‌حلی برای مشکلات و سختی‌های احتمالی آن پیدا کنند به گونه‌ای که بتوانند آن‌ها را به مسایل دیگر تعمیم دهند.<sup>۱</sup>

در این مقاله ضرورت آموزش تفکر بیان شده و روش‌هایی برای این آموزش در کلاس درس فیزیک پیشنهاد گردیده است.

## ماهیت و کارآمدی تفکر

تفکر و خلاقیت از وجوه تمایز انسان و حیوان است و کیفیت زندگی و یادگیری او به کیفیت اندیشیدن بستگی دارد.

در یکی از کتاب‌های روانشناسی تربیتی تفکر این‌گونه تعریف شده است: «جریانی که در آن فرد می‌کوشد مشکلی را که با آن روبه‌رو شده مشخص سازد و با استفاده از تجربیات قبلی خویش به حل آن اقدام کند.»<sup>۲</sup>

یادگیری از طریق شرطی‌سازی که پایه اکثر آموزش‌های سنتی است یک یادگیری سطحی است و با یادگیری که بر محور تفکر قرار دارد متفاوت است.

قرن‌ها پیش ارسطو با بیرون بردن از حمام و نیوتون

با استفاده از الگوهای پویا در تدریس می‌توان دانش آموزانی متفکر و خلاق تربیت کرد که مهم‌ترین سرمایه جامعه‌ای مترقی و با نشاط هستند. در این مقاله بعد از تعریف انواع تفکر، اهمیت و ضرورت آن، نمونه‌های اجرا شده برای ترغیب بیشتر دانش آموزان به استفاده از قوه تفکر و به‌کارگیری آن در کلاس درس فیزیک، در دو مدرسه از مناطق آموزشی شهر تهران آورده شده است. در امتحانات مستمر و پایانی، نتایج پاسخ‌گویی دانش آموزان به پرسش مفهومی، با روش‌های ذکر شده، نشان می‌دهد که نگرش آن‌ها به محیط اطرافشان نسبت به قبل تغییر یافته و عمیق‌تر شده است.

**کلیدواژه‌ها:** تفکر، آموزش، استقرایی، سیستمی، نقاد،

خلاق

## مقدمه

زندگی انسان در طول تاریخ هرگز از تفکر و اندیشه خالی نبوده؛ اما آن چه مهم است، پویایی اندیشه است.

دانش آموز متفکر، خلاق و نقاد تنها در سایه انتقال اطلاعات تربیت نمی‌شود، بلکه در برنامه‌های آموزشی باید روش‌هایی گنجانده شود که دانش آموزان واقعیت‌ها را از طریق نظم فکری

## تفکر انتقادی

تفکر انتقادی، تفکری است مستدل و منطقی در جهت بررسی عقاید، نظرات، کارها و تصمیم‌گیری درباره آن‌ها بر مبنای دلایل و شواهد مؤید آن‌ها و به دست آوردن نتایج درست و منطقی که پیامد آن‌هاست.<sup>۵</sup>

به عبارت دیگر تفکر انتقادی اندیشیدن بر مضمون حرف‌هایی است که می‌شنویم و می‌خوانیم و بررسی دقیق استدلال‌هاست. انتقاد به معنای سنجیدن است نه ایراد گرفتن. تحت عنوان انتقاد، نباید بهانه‌گیری و عیب‌جویی کرد.<sup>۶</sup> موفقیت بیشتر در زمینه آموزش تفکر انتقادی بستگی به جوی دارد که معلم در کلاس خود ایجاد می‌کند. دانش‌آموزان را باید به آرامی به سمت نقش‌های فعال بحث و گفت‌وگو و حل مسئله هدایت کرد و برای اظهارنظرهای آن‌ها ارزش قائل شد.

## تفکر و آموزش آن در کلاس فیزیک

در آموزش سنتی فعالیت اصلی کلاس بر عهده معلم است و معلم با ارائه اطلاعات و با استفاده از ابزار ارزشیابی مطالب را به دانش‌آموزان منتقل می‌کند.

ولی در آموزش برای متفکر بار آوردن دانش‌آموز، معلم نقش راهنما دارد و دانش‌آموز فعال است و درصدد کسب اطلاعات از منابع دیگری علاوه بر معلم و کتاب درسی است. در اینجا چند نمونه مورد استفاده در کلاس درس فیزیک برای آموزش و ایجاد تفکر در دانش‌آموزان بیان شده است.



شکل ۱. با در دست گرفتن وسیله، مایع در آن بالا می‌رود.

× در مبحث ترمودینامیک، از کتاب فیزیک ۳ و آزمایشگاه، یک وسیله مرتبط و عملکرد آن به دانش‌آموزان نشان داده شده (شکل ۱) و از آن‌ها خواسته شده است پس از رسم

با دیدن سقوط سیب از درخت به قوانین موثری در فیزیک دست یافتند که باعث پیشرفت علم و ظهور فضاواری در زندگی بشر شد. این‌گونه فرایندها را می‌توان نتیجه تفکر در پدیده‌های طبیعی دانست.

هیلتا تابا، صاحب‌نظر فقید در برنامه آموزشی، سه فرض را درباره رویکرد تفکر مطرح می‌کند.

۱. تفکر را می‌توان آموخت.
۲. تفکر درگیر شدن فرد با مطالب است.
۳. جریان تفکر در توالی قانونمند نظم می‌گیرد.

## انواع تفکر تفکر خلاق

نوعی تفکر است که شخص از تلفیق مهارت‌های حل مسئله و تصمیم‌گیری، از افکار یا روابط نو برخوردار می‌شود و راه‌حل‌های جدید را کشف می‌کند. پس تفکر خلاق، به کارگیری توانایی ذهنی برای ایجاد یک فکر یا مفهوم جدی است و به عبارتی به معنای توانایی ترکیب ایده‌ها در یک روش منحصر به فرد با ایجاد پیوستگی بین ایده‌ها است. تفکر خلاق بر خلق چیز نو دلالت دارد و راه تازه برای حل مسئله پیدا می‌کند.

## تفکر استقرایی

استقرا فرایندی است که در آن، تفاسیر ممکن از محیط بر مبنای تجربه امکان‌پذیر می‌شود.<sup>۳</sup> در این روش به دانش‌آموزان مجموعه‌ای از اطلاعات در یک حوزه معین داده می‌شود. آن‌ها اطلاعات را در مغز خود سازمان می‌دهند، نکته‌ها و مطالب را به یکدیگر ارتباط می‌دهند و آموخته‌های خود را در عرصه‌های جدید تعمیم می‌دهند و به کار می‌گیرند و به این ترتیب با فرضیه‌سازی، پدیده را پیش‌بینی و توضیح می‌دهند.

## تفکر نظام‌مند

تفکر نظام‌مند، فرایند شناخت مبتنی بر تحلیل (تجزیه) و ترکیب در جهت دستیابی به درک کامل و جامع یک موضوع در محیط پیرامون خویش است.

این نوع تفکر درصدد فهم کل (دستگاه) و اجزای آن، روابط بین اجزا و کل و نیز روابط بین کل با محیط آن (فرا دستگاه) است. در تفکر نظام‌مند ابتدا دستگاه بزرگ‌تری را که پدیده موردنظر جزئی از آن است شناسایی می‌کنیم و سپس رفتار کل مجموعه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در نهایت رفتار پدیده موردنظر در مفهوم نقش یا کارکرد آن در قالب دستگاه بزرگ‌تر معنی پیدا می‌کند. در اینجا هدف‌ها کاملاً روشن است و شناخت دقیق جزئیات مطرح نیست.<sup>۴</sup>

موسوم است [۳]، فراگیر با بهره‌گیری از دانسته‌های قبلی خود، در مورد رویدادهای محیط اطراف خود می‌اندیشد. × یک نقاشی ساده مطابق شکل شماره ۳ در اختیار دانش‌آموزان قرار داده می‌شود. معلم از آن‌ها می‌خواهد تا با تفکر در نقاشی یک تمرین پیشنهادی برای آن بنویسند.



بعد از شنیدن پاسخ‌های فراگیران از آن‌ها خواسته می‌شود تا با مقاومت معادل لامپ‌های تزئینی (-) را در شکل‌های داده شده محاسبه کنند.

× معلم به جای دادن تکالیف سنگین و خسته‌کننده عید نوروز به دانش‌آموزان از آن‌ها می‌خواهد در سفر و هنگام تفریح در تعطیلات با مشاهده دقیق اطراف خود عکس یا فیلم کوتاهی از رویدادها بگیرند و توضیحی در مورد عکس و چگونگی ایجاد آن بنویسند. دو نمونه از عکس‌های گرفته شده توسط دانش‌آموزان در شکل شماره ۴ آورده شده است.

\* برای سؤال امتحان فیزیک ۱ و آزمایشگاه داستانی نوشته و از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که با استفاده از آن به پرسش‌ها پاسخ دهند. نمونه‌ای به عنوان مثال ذکر شده است: قسمتی از داستان دوستی خاله خرسه از کتاب کلیله و دمنه آورده شده است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. خرس سنگ بزرگی را که ده من وزنش بود از کنار باغچه برداشت و سر دست بلند کرد و مگس‌ها را که روی صورت

شکل، طرز کار، تبدیل انرژی‌های موجود و نام پیشنهادی خود را برای آن بنویسند. در کلاس ما با جمع‌بندی نظرات دانش‌آموزان و مطابقت با متن کتاب، این وسیله یک ماشین گرمایی ابتدایی ارزیابی شد که با طراحی تغییراتی، می‌توان آن را برای به حرکت درآوردن جسم کاربردی کرد.

× در مبحث نور، از کتاب فیزیک ۱ و آزمایشگاه، تصویر جذابی از طبیعت مانند شکل ۲ با استفاده از ویدئوپروژکتور به دانش‌آموزان نشان داده و بعد از چند لحظه تأمل از آن‌ها خواسته می‌شود تا هرچه را که در شکل مربوط به فیزیک می‌بینند، بنویسند و به کسانی که به بیشترین مورد اشاره کرده باشند امتیاز تعلق می‌گیرد.



\* برای شروع تدریس بخش انبساط طولی در کتاب فیزیک ۲ آزمایشگاه، واژه‌هایی مطابق جدول شماره ۱ روی تخته نوشته می‌شود.

جدول شماره ۱: واژه‌ها

دما	افزایش	تغییر	انبساط	ریل قطار
بتون	اولیه	تابستان	چوب	پل
آهن	ثانویه	طول	زمستان	گرما

با طرح چند سؤال دانش‌آموزان آماده می‌شوند تا در مورد ارتباط بین کلمات فکر کنند.

۱. این واژه‌ها به کدام یک از آثار گرما مربوط است؟  
۲. با کمک واژه‌ها چند عامل مؤثر در این پدیده را بنویسید.

۳. با استفاده از واژه‌ها چند مثال از کاربرد این پدیده را بنویسید که در زندگی روزمره می‌بینید.

سپس نظرات دانش‌آموزان با کتاب و نظریه معلم مقایسه و به بهترین جواب‌ها امتیاز داده می‌شود. در فرایند یادگیری از این طریق، که به روش استقرایی



شکل ۵. تصاویری از برپایی نمایشگاه فیزیک و زندگی



شکل ۴. تصاویر گرفته شده توسط دانش آموزان

ماناشی از فقدان برنامه‌ریزی پویا در سطح کلان است که اگر سازمان مدرسه را تحت فشار قرار دهیم اشتباه بزرگی مرتکب شده‌ایم.

کشور ما از لحاظ سطح مطالب درسی در حد بالایی قرار دارد ولی در کاربردی کردن مفاهیم توفیق زیادی پیدا نکرده است. می‌توان گفت مشکل ناشی از آن است که روش علمی برای تدریس مهارت خاص آموزش داده نمی‌شود. به دانش‌آموزان روش تفکر و چگونگی انجام تکالیف را یاد نمی‌گیرند.

یک راه برای آموزش مؤثر، رشد روحیه تفکر در دانش‌آموزان است و برای رسیدن به این هدف قطعاً روش‌های زیادی وجود دارد که انتخاب روش مناسب و علمی برای هر مبحث خاص بسیار اهمیت دارد.

بررسی‌های ما در دو مدرسه از مناطق آموزشی شهر تهران نشان می‌دهد که دانش‌آموزان با روش‌های ذکر شده (آموزش مبتنی بر تفکر) به درس فیزیک علاقه بیشتری نشان می‌دهند. نگرش آن‌ها نسبت به محیط اطرافشان تغییر می‌کند و عمیق‌تر می‌شود. علاوه بر آن میزان پاسخ‌گویی آن‌ها به پرسش‌های مفهومی در امتحانات به خصوص امتحان نهایی پیشرفت چم‌شگیری پیدا می‌کند و معدل نمرات کلاس به طور ملموسی افزایش می‌یابد. با نظرسنجی از دانش‌آموزان، آن‌ها اذعان داشتند که در فعالیت‌های روزمره خود اغلب به محیط اطراف و قوانین فیزیکی حاکم بر پدیده‌های نگاهی عمیق‌تر پیدا کرده‌اند. این واقعیت در ابتکاراتی که در نمایشگاه دست‌سازهای فیزیک و فیزیک و زندگی که در پایان سال در مدرسه برگزار گردید کاملاً قابل مشاهده بود.

پیرمرد نشسته بودند نشانه گرفت و سنگ را محکم روی صورت مرد زد [۷]!

پرسش‌ها

۱. قانون پایستگی انرژی را برای سنگ از لحظه‌ای که خرس آن را سر دست بلند کرده تا زمان برخورد با صورت پیرمرد به کار ببرید.

۲. با بلند کردن سنگ، خرس باعث افزایش چه نوع انرژی در سنگ شد؟ چرا؟

۳. دو پیشنهاد برای افزایش سرعت سنگ در لحظه برخورد بنویسید

\* در اواخر سال تحصیلی برای بررسی میزان درک و برداشت علمی دانش‌آموزان از قوانین فیزیکی حاکم بر محیط اطراف خود و نقش فیزیک در زندگی روزمره نمایشگاه فیزیک و زندگی برگزار شد تا فراگیران با نگاه دقیق‌تر و تفکر خلاقانه آموزه‌های خود از فیزیک را در معرض دید بازدیدکنندگان قرار دهند. شکل ۵ تصاویری از برگزاری نمایشگاه در دبیرستان نرجس منطقه ۲ تهران است.

## ۵. نتیجه‌گیری

بخشی از عدم موفقیت برای رسیدن به بهره‌وری بالا در کشور

## منابع

1. <http://www.tebyan.net>
۲. شریعتمداری، علی، روانشناسی تربیتی، نشر امیرکبیر، ویرایش اول، چاپ بیست و یکم، ۱۳۹۰
۳. اندرسون، جان روبرت، نگرشی جامع بر یادگیری و حافظه، (مختاری، طبعی)، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی ایران، ۱۳۸۰.
4. <http://vista.ir/article/229555>
۵. فنی، لادن و موتابی، فرشته، آموزش مهارت‌های زندگی، نشر میانکوشک، شماره ۱۰، ۱۳۹۱.
۶. مایرز هیت، آموزش تفکر انتقادی، خدایار ابیلی، انتشارات سمت ۱۳۸۰.
۷. آذریزدی، مهدی، قصه‌های خوب برای بچه‌های خوب، نشر امیرکبیر، کتاب‌های شکوفه، ۱۳۸۹.