



تفکر علمی در عصر فناوری؛

راهی نو برای آموزش نسل فردا

نسرين انصاری

دکترای تکنولوژی آموزشی، مدرس

سیده‌نسترن حسنی حسنکلائی

دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی



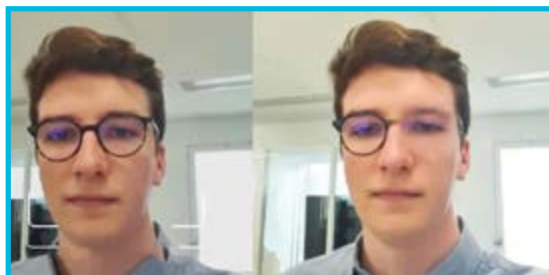
یابند؟ چه امکاناتی را می‌توانند به خدمت بگیرند تا نتیجهٔ بهتری در این عرصه حاصل شود؟ در پاسخی کوتاه به این پرسش می‌توان گفت، فناوری‌های تعاملی افق‌های تازه‌ای را پیش روی معلمان گشوده‌اند. این ابزارها با توانایی‌های بالقوهٔ خود می‌توانند کلاس درس را از فضایی ایستا و مبتنی بر انتقال یک‌سویهٔ دانش، به محیطی پویا، جذاب و مشارکتی تبدیل کنند؛ محیطی که در آن دانش‌آموزان نه تنها شنونده، بلکه کاشف، تجربه‌گر و خلاق باشند و فرایند پرورش تفکر علمی را با سهولت بیشتری بپیمایند. در این نوشتار سعی بر آن است که با بیان نمونه‌هایی کاربردی، نقش فناوری‌های تعاملی در پرورش تفکر علمی بیان شود. اما قبل از هر گونه توضیح، به مفهوم شناسی تفکر علمی می‌پردازیم: تفکر علمی نوعی فرایند ذهنی منظم و تحلیلی است که هدف آن شناخت دقیق‌تر پدیده‌ها، حل مسائل پیچیده و کشف واقعیت‌های قابل اثبات است و چهار مرحله دارد: مشاهده (بررسی دقیق پدیده‌ها و جمع‌آوری اطلاعات اولیه)، فرضیه‌سازی (ارائهٔ پیش‌بینی یا توضیح

در دنیای امروز که عصر اطلاعات نیز نامیده می‌شود، آموزش تنها به انتقال اطلاعات محدود نمی‌شود، زیرا دانش‌آموزان مانند سایر افراد جامعه، خود در معرض انفجار اطلاعات قرار دارند. آن‌ها هر روز با انبوهی از داده‌ها، تغییر شتابان رویدادهای علمی و مانند آن مواجه هستند که به مدد فناوری‌های نوین رو به رشد، با سهولت به آن دسترسی دارند. همین شرایط موجب می‌شود دیگر انتقال اطلاعات مزیتی به همراه نداشته باشد و بیش از هر زمان دیگری لازم باشد که محافل تعلیم و تربیت به مسائلی چون پرورش توانایی اندیشیدن و مهارت حل مسئله در دانش‌آموزان بپردازند، چرا که به‌واسطهٔ پرورش تفکر علمی، پرسشگری، تحلیل و استدلال می‌توانند به دانش‌آموزان کمک کنند از اطلاعات فراوان پیرامون خود به نحو شایسته‌ای بهره ببرند. در اینجا پرسشی که مطرح می‌شود این است: معلمان چگونه می‌توانند به این مهم دست

ابزارها با توانایی‌های بالقوهٔ خود می‌توانند کلاس درس را از فضایی ایستا و مبتنی بر انتقال یک‌سویهٔ دانش، به محیطی پویا، جذاب و مشارکتی تبدیل کنند



شکل ۲: واقعیت افزوده آزمایشگری



شکل ۳: واقعیت کاهیده و آزمایشگری



شکل ۴: آزمایشگاه مجازی

سپس از دانش آموزانش بخواهد بر اساس مشاهده‌های خود فرضیه‌هایی بنویسند و برای بررسی صحت هر فرضیه، آزمایش‌هایی طراحی کنند. در مرحله سوم، با توجه به فرضیه‌ها و آزمایش‌های طراحی شده توسط دانش‌آموزان، با ابزارهایی چون واقعیت افزوده، واقعیت کاهیده، آزمایشگاه مجازی، استفاده از شبیه‌سازها و یا هر فناوری تعاملی مناسب دیگر، به دانش‌آموزان کمک کند فرضیه خود را آزمایش کنند. ممکن است این آزمایشگری به کمک واقعیت افزوده (شکل ۲)، با افزودن صوت، فیلم، پویانمایی، تصویر و مانند آن، برای دانش‌آموزان ابعاد گوناگون یک موضوع را روشن کند یا به کمک واقعیت کاهیده (شکل ۳)، بخش‌هایی از واقعیت موجود را که مانع از درک مناسب موضوع است حذف کند، یا در محیطی مانند شبیه‌ساز یا آزمایشگاه مجازی (شکل ۴)، با تغییر شرایط، تغییر در رویدادها را بررسی کند.

موقت برای پدیده مشاهده‌شده، آزمایش (طراحی و اجرای آزمایش‌هایی برای بررسی صحت فرضیه) و نتیجه‌گیری (تحلیل داده‌ها و تعیین اینکه آیا فرضیه تأیید یا رد می‌شود).

پرورش تفکر علمی به‌عنوان یک مهارت شناختی، نقش واسطه مهمی حتی در عملکرد درسی دانش‌آموزان دارد و توانایی تحلیل و استدلال منطقی را در آنان رشد می‌دهد. دانش‌آموزانی که تفکر علمی را در فرایند یادگیری به کار می‌گیرند، در درک مفاهیم و حل مسائل عملکرد بهتری دارند.

حال به پرسش اساسی این نوشتار برمی‌گردیم که معلمان چگونه می‌توانند دانش‌آموزان را در رشد تفکر علمی یاری رسانند؟ به عبارت دیگر، فناوری‌های نوین و تعاملی در پرورش تفکر علمی دانش‌آموزان چه کمکی به معلمان می‌کنند؟ فناوری‌های تعاملی مجموعه‌ای از ابزارهایی هستند که امکان مشارکت فعال دانش‌آموزان در ارتباط با محتوای علمی را فراهم می‌کنند. برخی از این فناوری‌ها شامل فناوری‌های همگرا، دستگاه‌های خبره و هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، واقعیت افزوده، واقعیت کاهیده، واقعیت مجازی، دستگاه‌های حساس به عاطفه، هولوپورت و متاورس، چاپگرهای سه و چهاربعدی، شبیه‌سازها و آزمایشگاه‌های مجازی، برنامه‌های چندرسانه‌ای و ... هستند که با هدف تبدیل کلاس درس از حالت سنتی و ایستا به محیطی پویا، تجربی و مشارکتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اگرچه در این مجال اندک امکان معرفی یکایک فناوری‌های نام‌برده وجود ندارد، اما با طرح یک نمونه فعالیت در پرورش تفکر علمی، در معرفی کاربرد چند مورد از فناوری‌های مذکور می‌کوشیم. تصور کنید معلمی می‌خواهد دانش‌آموزانش در یک موضوع درسی، مراحل تفکر علمی را طی کنند. او ممکن است برای مرحله اول یعنی مشاهده، از واقعیت مجازی کمک بگیرد تا این امکان را برای دانش‌آموزان ایجاد کند که بتوانند یک رویداد را به‌طور کامل و از زاویه‌های گوناگون و هر چند بار که لازم است مشاهده کنند (شکل ۱).



شکل ۱: واقعیت مجازی - تقویت مشاهده



و در انتها دانش‌آموزان بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، نسبت به صحت فرضیه‌های خود قضاوت و نتیجه‌گیری کنند.

تصور کنید کار معلم با چنین امکاناتی چقدر می‌تواند سهل شود و دانش‌آموزان می‌توانند در فضایی کوچک مانند کلاس درس، با صرف کمترین زمان، همه‌گام‌های تفکر علمی را طی کنند و به جست‌وجوگری واداشته شوند. در این راستا، تجربه‌های پژوهشی جهانی مؤید آن هستند که استفاده از فناوری‌های تعاملی در کلاس‌های درس، اثرات سازنده‌ای بر روند آموزش داشته است. در ادامه به برخی از این فایده‌ها اشاره می‌شود:

۱. به دلیل جذابیت بصری و تعامل فعال با محتوا، انگیزه دانش‌آموزان در فعالیتهای درسی افزایش می‌یابد.
۲. از طریق تجربه عملی و شبیه‌سازی موقعیتهای پیچیده، یادگیری مفاهیم دشوار آسان‌تر می‌شود.
۳. با فراهم‌سازی امکان سازگاری آموزش با سرعت و سبک یادگیری هر دانش‌آموز، یادگیری شخصی‌سازی شده تقویت می‌شود.
۴. به دلیل امکان ایجاد فعالیتهای چندحسی، بر



**فناوری‌های تعاملی
بستر تعامل، کشف
و یادگیری اکتشافی
در کلاس‌های
درس محسوب
می‌شوند و استفاده
هدفمند از آن‌ها
بر کیفیت آموزش
و علاقه‌مندی
به یادگیری در
دانش‌آموزان
می‌افزاید**

یادداری و یادگیری عمیق افزوده می‌شود.

۵. بستر مناسب پرورش تفکر علمی، تحلیل داده‌ها و حل مسئله ایجاد می‌شود.

۶. محدودیت‌های فیزیکی مانند کمبود فضاهای آموزشی، کمبود تجهیزات آزمایشگاهی و نظیر آن در مدرسه‌ها مرتفع می‌شوند.

از این رو، فناوری‌های تعاملی بستر تعامل، کشف و یادگیری اکتشافی در کلاس‌های درس محسوب می‌شوند و استفاده هدفمند از آن‌ها بر کیفیت آموزش و علاقه‌مندی دانش‌آموزان به یادگیری می‌افزاید. اما باید بدانیم، استفاده از این ابزارها در کلاس‌های درس، در سطح جهانی و کشور ما، با وجود مزیت‌های آموزشی، با چالش‌های متعددی مواجه است که می‌تواند اثربخشی آن را محدود کند. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، کمبود زیرساخت‌های فنی مانند اینترنت پرسرعت، تجهیزات دیجیتال مناسب و پشتیبانی فنی است که مانع از استفاده آسان از این امکانات می‌شود. در کنار این چالش، ضعف مهارت‌های به‌کارگیری فناوری در میان معلمان موجب می‌شود بسیاری از آنان نتوانند از چنین ابزارهایی به‌درستی استفاده کنند و در نتیجه در برابر آن مقاومت نشان دهند. مشکلات امنیتی و حفظ حریم خصوصی در استفاده از ابزارهای برخط، نبود سیاست‌گذاری منسجم و راهبردهای اجرایی ادغام فناوری در برنامه درسی، موجب سردرگمی و به‌کارنگرفتن این امکانات می‌شوند و اگر از همه این چالش‌ها بگذریم و آن‌ها را رفع کنیم، نبود یا کمبود دانش طراحی آموزشی برای کاربست مناسب و به‌موقع این امکانات خودنمایی می‌کند و به‌عنوان مانعی اساسی موجب می‌شود استفاده از این ابزارها با توفیق همراه نباشد.

در مجموع می‌توان گفت، غلبه بر این چالش‌ها نیازمند برنامه‌ریزی راهبردی، آموزش مستمر معلمان، سرمایه‌گذاری بر زیرساخت‌ها و تولید محتوای آموزشی متناسب با فناوری‌های نوین است تا بتوان از ظرفیتهای فناوری تعاملی در آموزش، به‌ویژه پرورش تفکر علمی دانش‌آموزان، به‌طور مؤثر بهره برد. این امر میسر نیست، مگر آنکه توجه مدیران و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت در همه سطح‌ها از سیاست‌گذاری تا اجرا، به این مهم جلب شود که نباید «فرزندان خود را با آداب خود تربیت کنیم، زیرا آن‌ها برای زمانی غیر از زمان ما آفریده شده‌اند» و به خود یادآور شویم که کودکان امروز، آینده‌سازان فردا هستند. آن‌ها باید با استفاده از امکانات فناوری‌های نوین بر موج پیشرفت سوار شوند و با بهره‌گیری صحیح از آن‌ها در دنیای پیچیده فناوری‌های نوین فردا، دچار ضعف، ناتوانی و سردرگمی نشوند.