



استفاده هدفمند از فناوری آموزشی و ارتباط آن با کیفیت یادگیری دانش‌آموزان در کلاس

سیده شیوا موسوی مرادی، بهاره معمارزاده، فاطمه نوروزی، نیرجعفریان گرمی

کارشناسی آموزش ریاضی

کارشناسی ارشد مهندسی

کارشناسی آموزش ابتدایی

کاردانی آموزش ابتدایی



شتابان فناوری اطلاعات و ارتباطات در دهه‌های اخیر، بسیاری از ابعاد زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی را تحت تأثیر قرار داده و نظام تعلیم و تربیت نیز از این تحول گسترده بی‌تأثیر نمانده است. ورود رایانه، اینترنت و ابزارهای موبایلی هوشمند، محتوای چندرسانه‌ای، نرم‌افزارهای آموزشی، سامانه‌های مدیریت یادگیری، محیط‌های یادگیری برخط و ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، فرصت‌های تازه‌ای برای بازطراحی فرایند یاددهی — یادگیری فراهم کرده است. با وجود این، تجربه آموزشی نشان می‌دهد که صرف تجهیز مدارس و کلاس‌های درس به فناوری، لزوماً به افزایش کیفیت یادگیری منجر نمی‌شود. مسئله اساسی، چگونگی استفاده هدفمند، سنجیده و آموزشی از فناوری است. پژوهش حاضر با هدف بررسی و تبیین ارتباط استفاده هدفمند از فناوری آموزشی با کیفیت یادگیری دانش‌آموزان در کلاس انجام شده است. روش پژوهش توصیفی — تحلیلی و مبتنی بر مطالعه منابع، اسناد و پژوهش‌های مرتبط با فناوری آموزشی، یادگیری و کیفیت آموزش است. در این مقاله ابتدا مفهوم فناوری آموزشی و سیر تحول آن بررسی شده و سپس مفهوم کیفیت یادگیری و مؤلفه‌های آن تبیین شده است. در ادامه، سازوکارهای اثرگذاری فناوری بر کیفیت یادگیری، از جمله افزایش مشارکت، تقویت انگیزش، ایجاد فرصت برای یادگیری فعال، ارائه بازخورد سریع، تسهیل یادگیری فردی و گروهی، عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی، افزایش دسترسی به منابع و تقویت مهارت‌های شناختی و فراشناختی مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی منابع نشان می‌دهد که فناوری زمانی بیشترین اثربخشی آموزشی را دارد که در چارچوب یک طراحی آموزشی منسجم و در هماهنگی با اهداف یادگیری، محتوای درسی، روش تدریس و ویژگی‌های دانش‌آموزان به کار گرفته شود. پژوهش‌های داخلی نیز نشان داده‌اند که شناخت و کاربرست فناوری آموزشی توسط معلمان، در کنار استفاده از طراحی آموزشی منظم، مواد و رسانه‌های مناسب و ارزشیابی اصولی، می‌تواند به بهبود فرایند یادگیری منجر شود.

واژگان کلیدی: فناوری آموزشی، کیفیت یادگیری، دانش‌آموزان، یادگیری دیجیتال، تدریس تعاملی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، کلاس درس، یادگیری فعال، طراحی آموزشی.

مقدمه

آموزش و پرورش یکی از مهم‌ترین نهادهای اجتماعی برای انتقال دانش، فرهنگ، ارزش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز جامعه است. کیفیت عملکرد این نهاد، تا حد زیادی به کیفیت فرایند یاددهی — یادگیری وابسته است. در گذشته، بخش عمده‌ای از فرایند آموزش بر انتقال مستقیم اطلاعات از معلم به دانش‌آموز، استفاده از کتاب درسی و انجام تمرین‌های نوشتاری استوار بود. اگرچه این عناصر همچنان اهمیت دارند، تحولات علمی و فناوری باعث شده است که محیط یادگیری از شکل سنتی خود فاصله بگیرد و فرصت‌های جدیدی برای یادگیری ایجاد شود.

فناوری آموزشی در این میان جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. فناوری آموزشی را نمی‌توان صرفاً مجموعه‌ای از دستگاه‌ها و ابزارهای دیجیتال دانست. فناوری آموزشی در معنای گسترده‌تر، مجموعه‌ای از دانش، فرایندها، روش‌ها، ابزارها و منابعی است که با هدف تسهیل، سازمان‌دهی و بهبود یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، حتی یک روش ساده برای سازمان‌دهی محتوا یا ارائه بازخورد می‌تواند در چارچوب فناوری آموزشی قرار گیرد؛ اما فناوری‌های دیجیتال دامنه امکانات این حوزه را به میزان قابل توجهی گسترش داده‌اند.



امروزه دانش‌آموزان در محیطی زندگی می‌کنند که در آن اطلاعات با سرعت بسیار زیادی تولید و منتشر می‌شود. دانش‌آموز می‌تواند در چند ثانیه به فیلم آموزشی، تصویر، متن، شبیه‌سازی، کتاب دیجیتال و منابع آموزشی متعدد دسترسی پیدا کند. این شرایط باعث شده است نقش مدرسه در انتقال صرف اطلاعات کاهش یابد و نقش آن در آموزش نحوه جست‌وجو، تحلیل، ارزیابی و استفاده مسئولانه از اطلاعات افزایش پیدا کند.

سند تحول بنیادین آموزش و پرورش نیز بر بهرگیری هوشمندانه از فناوری‌های ارتباطی و آموزشی تأکید کرده است. در این سند، علاوه بر توجه به فناوری، بر استفاده هوشمندانه و مسئولانه از آن و همچنین بهرگیری از رسانه‌ها و منابع یادگیری تأکید شده است (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰). همچنین برنامه زیرنظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی، استفاده از فناوری‌های نوین را در راستای تحقق اهداف آموزشی مورد توجه قرار داده است (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۵).

با این حال، مسئله مهم آن است که فناوری به تنهایی کیفیت یادگیری را تضمین نمی‌کند. ممکن است مدرسه‌ای به تجهیزات پیشرفته مجهز باشد، اما معلم از فناوری صرفاً برای نمایش اسلایدهایی استفاده کند که پیش‌تر روی تخته نوشته می‌شد. در این حالت، ابزار تغییر کرده، اما روش یادگیری همان روش قبلی باقی مانده است. بنابراین، تحول فناورانه زمانی ارزشمند است که با تحول آموزشی همراه باشد.

استفاده هدفمند از فناوری یعنی فناوری بر اساس نیاز واقعی یادگیری انتخاب شود. به عبارت دیگر، ابتدا باید مشخص شود که دانش‌آموز چه چیزی را باید یاد بگیرد، سپس روش مناسب آموزش تعیین شود و در نهایت فناوری‌ای انتخاب شود که بتواند تحقق آن هدف را تسهیل کند. در چنین رویکردی، فناوری در خدمت یادگیری قرار می‌گیرد، نه اینکه یادگیری در خدمت فناوری باشد.

پژوهش انجام‌شده درباره کاربرست فناوری آموزشی توسط معلمان دوره ابتدایی نشان داده است که میزان شناخت و استفاده معلمان از فناوری در نمونه مورد مطالعه پایین تا متوسط بوده و میان شناخت و کاربرست فناوری و استفاده از مواد و رسانه‌های آموزشی رابطه معناداری وجود داشته است. نتایج همچنین بر اهمیت طراحی منظم آموزشی و ارزشیابی اصولی در افزایش یادگیری تأکید کرده است. این یافته نشان می‌دهد که فناوری زمانی مؤثر است که بخشی از یک نظام طراحی آموزشی باشد.

در پژوهشی جدیدتر نیز کوسایی و همکاران (۱۴۰۲) با بررسی روش‌های تدریس تعاملی مبتنی بر فناوری، عواملی مانند افزایش دسترسی به منابع، انگیزه دانش‌آموزان، تعامل آموزشی، درک مفهومی و تقویت برخی مهارت‌های شناختی و اجتماعی را از پیامدهای مثبت این شیوه گزارش کرده‌اند. در عین حال، محدودیت‌های زیرساختی و کمبود دانش و مهارت معلمان از جمله موانع اصلی معرفی شده‌اند.

بنابراین، مسئله فناوری آموزشی را باید در پیوند با کیفیت یادگیری بررسی کرد. پرسش اساسی این نیست که «آیا فناوری در کلاس استفاده می‌شود؟» بلکه پرسش مهم‌تر این است که «آیا استفاده از فناوری موجب یادگیری عمیق‌تر، معنادارتر، فعال‌تر و پایدارتر دانش‌آموزان می‌شود؟»

مقاله حاضر با توجه به این مسئله، تلاش می‌کند ضمن بررسی مفهوم فناوری آموزشی و کیفیت یادگیری، رابطه میان استفاده هدفمند از فناوری و کیفیت یادگیری دانش‌آموزان را تبیین کند و شرایطی را که موجب اثربخشی یا کاهش اثربخشی فناوری در کلاس می‌شوند، مورد تحلیل قرار دهد.

بیان مسئله

کیفیت یادگیری یکی از مهم‌ترین معیارهای موفقیت نظام آموزشی است. اگر دانش‌آموز پس از پایان یک دوره آموزشی تنها قادر به بازگویی مطالب باشد، اما نتواند آنها را در موقعیت‌های جدید به کار گیرد، ارتباط میان مفاهیم را درک کند، مسئله حل کند و درباره آموخته‌های خود تفکر نماید، نمی‌توان چنین یادگیری را کاملاً باکیفیت دانست.



یادگیری باکیفیت باید تا حد امکان عمیق، معنادار، پایدار، قابل انتقال و متناسب با نیازهای یادگیرنده باشد. در چنین یادگیری‌ای دانش‌آموز نقش فعال دارد و معلم از انتقال‌دهنده صرف اطلاعات به طراح، تسهیل‌کننده، راهنما و ارزیاب فرایند یادگیری تبدیل می‌شود.

یکی از چالش‌های کلاس‌های سنتی، محدودیت در ایجاد فرصت‌های یادگیری متنوع است. معلم معمولاً با تعداد زیادی دانش‌آموز، زمان محدود، تفاوت‌های فردی و محتوای درسی گسترده مواجه است. فناوری می‌تواند بخشی از این محدودیت‌ها را کاهش دهد. برای نمونه، محتوای چندرسانه‌ای امکان نمایش پدیده‌هایی را فراهم می‌کند که مشاهده مستقیم آنها در کلاس دشوار است. شبیه‌سازی می‌تواند امکان تجربه موقعیت‌هایی را فراهم کند که انجام واقعی آنها هزینه‌بر، خطرناک یا غیرممکن است. سامانه‌های دیجیتال نیز می‌توانند امکان تمرین و بازخورد بیشتر را فراهم کنند.

با این حال، ورود فناوری به کلاس با یک خطر مهم نیز همراه است: تبدیل فناوری به هدف. در برخی موارد، استفاده از فناوری بیشتر به دلیل جذابیت ظاهری یا فشار ناشی از روندهای جدید آموزشی انجام می‌شود، نه به دلیل ضرورت آموزشی. در این حالت، ممکن است دانش‌آموز با حجم زیادی از تصاویر، انیمیشن‌ها، ویدئوها و اطلاعات مواجه شود، بدون آنکه فرصت کافی برای پردازش و سازمان‌دهی آنها داشته باشد.

از این رو، فناوری آموزشی باید براساس اصول طراحی آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. انتخاب ابزار باید تابع هدف باشد. اگر هدف آموزشی، تقویت مهارت حل مسئله است، فناوری باید به گونه‌ای مورد استفاده قرار گیرد که دانش‌آموز را با مسئله واقعی یا شبیه‌سازی‌شده مواجه کند و از او بخواهد راه حل ارائه دهد. اگر هدف، درک یک مفهوم علمی است، فناوری باید امکان مشاهده، آزمایش، مقایسه یا شبیه‌سازی آن مفهوم را فراهم کند. اگر هدف، تقویت همکاری است، ابزار باید امکان فعالیت گروهی و تعامل را ایجاد کند.

مسئله دیگر به نقش معلم مربوط است. حتی بهترین فناوری بدون معلم توانمند نمی‌تواند تضمین‌کننده یادگیری باکیفیت باشد. معلم باید بتواند اهداف یادگیری را تعیین کند، ابزار مناسب را انتخاب نماید، فعالیت را طراحی کند، تعامل دانش‌آموزان را مدیریت کند و براساس شواهد یادگیری، روش خود را اصلاح نماید. پژوهش‌های داخلی نیز بر اهمیت دانش و مهارت معلمان در کاربست فناوری تأکید کرده‌اند.

از سوی دیگر، دسترسی برابر به فناوری نیز مسئله‌ای مهم است. اگر گروهی از دانش‌آموزان در خانه به اینترنت پرسرعت و تجهیزات مناسب دسترسی داشته باشند و گروهی دیگر از چنین امکاناتی محروم باشند، استفاده گسترده از تکالیف و منابع دیجیتال ممکن است شکاف آموزشی را افزایش دهد. بنابراین، توسعه فناوری آموزشی باید همراه با توجه به عدالت آموزشی باشد.

موضوع دیگری که در سال‌های اخیر اهمیت یافته، استفاده از هوش مصنوعی در آموزش است. ابزارهای هوشمند می‌توانند امکان تولید محتوا، ارائه بازخورد، شخصی‌سازی تمرین و تحلیل عملکرد یادگیرندگان را فراهم کنند. با این حال، استفاده نادرست از این فناوری ممکن است وابستگی دانش‌آموز، کاهش تلاش شناختی و حتی جایگزین شدن پاسخ آماده به جای فرایند تفکر را به دنبال داشته باشد. پژوهش‌های جدید داخلی نیز شناسایی عوامل مؤثر بر به کارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی را مورد توجه قرار داده‌اند و شخصی‌سازی یادگیری را یکی از حوزه‌های مهم این فناوری دانسته‌اند (حیدریان و همکاران، ۱۴۰۴).

در نتیجه، مسئله اصلی این پژوهش آن است که فناوری آموزشی چه زمانی و تحت چه شرایطی می‌تواند به بهبود کیفیت یادگیری دانش‌آموزان منجر شود. پاسخ به این مسئله نیازمند بررسی همزمان فناوری، معلم، دانش‌آموز، محتوا، روش تدریس، محیط یادگیری و ارزشیابی است.

اهمیت و ضرورت پژوهش

ضرورت پرداختن به فناوری آموزشی از چند جهت قابل تبیین است. نخست آنکه محیط اجتماعی دانش‌آموزان به شکل فزاینده‌ای دیجیتال شده است. دانش‌آموزان با تلفن همراه، رایانه، اینترنت، شبکه‌های ارتباطی و رسانه‌های دیجیتال سروکار دارند. بنابراین، مدرسه نمی‌تواند محیط یادگیری را کاملاً جدا از محیط واقعی زندگی دانش‌آموز طراحی کند. دوم آنکه فناوری امکان ایجاد تنوع در تجربه یادگیری را فراهم می‌کند. همه دانش‌آموزان به یک شکل یاد نمی‌گیرند. برخی از دانش‌آموزان از توضیح شفاهی بهتر استفاده می‌کنند، برخی به تصویر و نمودار نیاز دارند و برخی دیگر از فعالیت عملی سود بیشتری می‌برند. استفاده سنجیده از فناوری می‌تواند تنوعی از بازنمایی‌ها و فعالیت‌های یادگیری فراهم کند.

سوم آنکه فناوری می‌تواند یادگیری را از محدودیت زمانی و مکانی کلاس فراتر ببرد. دانش‌آموز می‌تواند محتوای آموزشی را مرور کند، تمرین بیشتری انجام دهد و در برخی محیط‌ها با همکلاسی‌های خود خارج از ساعات رسمی کلاس نیز تعامل داشته باشد.

چهارم، فناوری می‌تواند امکان ارزشیابی تکوینی و ارائه بازخورد سریع را افزایش دهد. در روش‌های سنتی، ممکن است دانش‌آموز چند روز پس از انجام تمرین متوجه اشتباه خود شود. برخی ابزارهای دیجیتال می‌توانند بازخورد سریع‌تری ارائه کنند و فرصت اصلاح را افزایش دهند.

پنجم، فناوری در صورت استفاده درست می‌تواند به دانش‌آموزان دارای نیازهای آموزشی متفاوت کمک کند. فناوری‌های کمک‌آموزشی، نرم‌افزارهای تعاملی، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده از جمله ابزارهایی هستند که برای حمایت از یادگیری دانش‌آموزان با نیازهای ویژه مورد بررسی قرار گرفته‌اند (رضایی‌فر، ۱۴۰۰).

اهداف پژوهش

هدف کلی

تبیین نقش استفاده هدفمند از فناوری آموزشی و بررسی ارتباط آن با کیفیت یادگیری دانش‌آموزان در کلاس.

اهداف اختصاصی

- شناخت مفهوم و ابعاد فناوری آموزشی در محیط مدرسه.
- تبیین مفهوم کیفیت یادگیری و مؤلفه‌های اصلی آن.
- بررسی چگونگی تأثیر فناوری آموزشی بر مشارکت و انگیزش دانش‌آموزان.
- بررسی نقش فناوری در تقویت یادگیری فعال و تعاملی.
- تحلیل نقش معلم در استفاده مؤثر از فناوری آموزشی.
- بررسی موانع و چالش‌های استفاده هدفمند از فناوری در کلاس.
- بررسی نقش فناوری در شخصی‌سازی و تفاوت‌بخشی به فرایند یادگیری.
- ارائه راهکارهایی برای استفاده اثربخش‌تر از فناوری آموزشی در کلاس درس.

پرسش‌های پژوهش

- فناوری آموزشی چگونه می‌تواند کیفیت یادگیری دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار دهد؟
- استفاده هدفمند از فناوری چه تفاوتی با استفاده صرف از ابزارهای فناورانه دارد؟
- فناوری از چه طریق می‌تواند مشارکت و انگیزش دانش‌آموزان را افزایش دهد؟
- نقش معلم در اثربخشی فناوری آموزشی چیست؟
- چه عواملی موجب افزایش یا کاهش اثربخشی فناوری در کلاس می‌شوند؟
- چگونه می‌توان از فناوری برای تقویت یادگیری عمیق، فعال و معنادار استفاده کرد؟

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی — تحلیلی است. گردآوری اطلاعات با استفاده از مطالعه منابع کتابخانه‌ای، مقالات علمی، پژوهش‌های داخلی، اسناد مرتبط با نظام تعلیم و تربیت و منابع معتبر حوزه فناوری آموزشی انجام شده است.

در فرایند بررسی منابع، ابتدا مفاهیم کلیدی شامل فناوری آموزشی، یادگیری، کیفیت یادگیری، یادگیری دیجیتال، تدریس تعاملی و طراحی آموزشی مورد توجه قرار گرفت. سپس یافته‌های پژوهش‌های مرتبط با تأثیر فناوری بر فرایند یاددهی - یادگیری بررسی و در نهایت، بر اساس تحلیل محتوای منابع، الگوی مفهومی ارتباط فناوری هدفمند و کیفیت یادگیری استخراج شد.

از آنجا که هدف پژوهش حاضر ارائه یک تبیین نظری و کاربردی از مسئله است، از ارائه ادعای آماری جدید یا تعمیم نتایج یک نمونه خاص به کل دانش‌آموزان خودداری شده است. یافته‌های مقاله بر اساس ترکیب و تحلیل مطالعات موجود ارائه می‌شوند.

مبانی نظری پژوهش

مفهوم فناوری آموزشی

فناوری آموزشی مفهومی فراتر از ابزارهای دیجیتال است. در یک برداشت جامع، فناوری آموزشی به کاربرد نظاممند دانش و فرایندهای طراحی، اجرا و ارزشیابی برای تسهیل یادگیری اشاره دارد. بنابراین، فناوری آموزشی شامل تحلیل نیازهای یادگیرندگان، تعیین اهداف، طراحی محتوا، انتخاب رسانه، اجرای آموزش و ارزشیابی نتایج است. این تعریف باعث می‌شود میان فناوری آموزشی و صرفاً «تجهیزات آموزشی» تفاوت قائل شویم. رایانه، پروژکتور یا تخته هوشمند خود فناوری آموزشی نیستند؛ بلکه ابزارهایی هستند که می‌توانند در یک نظام فناوری آموزشی مورد استفاده قرار گیرند.

در رویکرد جدید، فناوری آموزشی بیشتر به عنوان ابزاری برای طراحی تجربه یادگیری دیده می‌شود. در چنین رویکردی، فناوری باید به دانش‌آموز کمک کند چیزی را ببیند، تجربه کند، بسازد، مقایسه کند، تحلیل کند یا درباره آن بازخورد دریافت نماید.

تحول فناوری آموزشی

فناوری آموزشی در طول زمان تحولات متعددی را پشت سر گذاشته است. در مراحل اولیه، تمرکز عمدتاً بر ابزارهای دیداری و شنیداری بود. سپس رایانه وارد محیط آموزشی شد و بعد از آن اینترنت، آموزش برخط و محیط‌های تعاملی توسعه یافتند.

در مرحله جدیدتر، یادگیری ترکیبی و محیط‌های یادگیری هوشمند اهمیت پیدا کرده‌اند. در یادگیری ترکیبی، آموزش حضوری و دیجیتال در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. پژوهشی درباره آموزش معمول و ترکیبی نشان داده است که ترکیب فناوری با آموزش حضوری می‌تواند در حوزه‌هایی مانند انگیزش و یادگیری مورد توجه قرار گیرد (عمادی و همکاران، ۱۳۹۷).

در سال‌های اخیر نیز تحلیل داده‌های یادگیری و فناوری‌های هوشمند به حوزه فناوری آموزشی وارد شده‌اند. تحلیل یادگیری می‌تواند اطلاعات مربوط به عملکرد دانش‌آموزان را برای شناسایی نقاط ضعف و قوت آنان مورد استفاده قرار دهد.

فناوری آموزشی در اسناد آموزش و پرورش ایران

توجه به فناوری آموزشی در اسناد بالادستی آموزش و پرورش ایران نیز دیده می‌شود. سند تحول بنیادین بر استفاده هوشمندانه از فناوری‌های ارتباطی و رسانه‌ای تأکید دارد و در میان راهکارهای خود، موضوع توسعه محیط‌های یادگیری، منابع آموزشی و فناوری را مطرح کرده است.



همچنین در برنامه زیرنظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی، برخورداری محیطهای آموزشی از فناوریهای نوین برای پشتیبانی از فرایند یادگیری مورد توجه قرار گرفته است. این رویکرد نشان می‌دهد که در سیاستهای آموزشی، فناوری نباید صرفاً به عنوان یک کالای مصرفی تلقی شود؛ بلکه باید بخشی از نظام یاددهی - یادگیری باشد.

مفهوم کیفیت یادگیری

کیفیت یادگیری مفهومی چندبعدی است. یادگیری باکیفیت تنها به مقدار اطلاعات کسب شده محدود نمی‌شود، بلکه شامل میزان درک، کاربرد، انتقال، ماندگاری و توانایی استفاده از آموخته‌ها در شرایط جدید است. یکی از ویژگیهای یادگیری باکیفیت، معنادار بودن آن است. هنگامی که دانش‌آموز بتواند مطالب جدید را به دانش قبلی خود ارتباط دهد، یادگیری عمیق‌تر می‌شود. ویژگی دوم، فعال بودن یادگیری است. دانش‌آموز باید در فرایند یادگیری نقش داشته باشد. پرسش کردن، آزمایش کردن، بحث کردن، حل مسئله و تولید محتوا از نمونه‌های فعالیت فعال هستند. ویژگی سوم، پایداری یادگیری است. اگر دانش‌آموز مطلبی را فقط برای امتحان حفظ کند و مدت کوتاهی بعد آن را فراموش نماید، کیفیت یادگیری محدود خواهد بود. ویژگی چهارم، قابلیت انتقال است. دانش‌آموز باید بتواند آموخته خود را در موقعیتی متفاوت از موقعیت آموزش اولیه به کار ببرد. ویژگی پنجم، خودتنظیمی است. دانش‌آموز باکیفیت به تدریج توانایی برنامه‌ریزی، نظارت و ارزیابی فرایند یادگیری خود را کسب می‌کند.

رابطه فناوری آموزشی و کیفیت یادگیری

رابطه فناوری آموزشی و کیفیت یادگیری را می‌توان از چند مسیر توضیح داد.

افزایش مشارکت دانش‌آموزان

یکی از مهمترین مزایای فناوری می‌تواند افزایش مشارکت باشد. در یک کلاس سنتی، بخش زیادی از زمان ممکن است به توضیح معلم اختصاص پیدا کند. فناوری می‌تواند فرصت‌هایی برای مشارکت دانش‌آموز فراهم کند. برای مثال، معلم می‌تواند یک مسئله را در یک محیط تعاملی مطرح کند و از دانش‌آموزان بخواهد پاسخ خود را ارائه کنند. سپس نتایج پاسخ‌ها در کلاس بررسی شود. در چنین حالتی، فناوری صرفاً وسیله نمایش نیست؛ بلکه بخشی از فعالیت یادگیری است.

افزایش انگیزش

فناوری می‌تواند با ایجاد تنوع، تعامل و امکان انتخاب، انگیزش را افزایش دهد. با این حال، انگیزش ناشی از فناوری نباید با سرگرمی اشتباه گرفته شود. اگر یک فعالیت دیجیتال جذاب باشد ولی هدف آموزشی مشخصی نداشته باشد، احتمالاً اثر آن کوتاهمدت خواهد بود.

پژوهش‌های داخلی درباره تدریس تعاملی مبتنی بر فناوری نیز افزایش انگیزه و تعامل آموزشی را از پیامدهای استفاده مناسب از این روش‌ها گزارش کرده‌اند (کوسپایی و همکاران، ۱۴۰۲).

عینی‌سازی مفاهیم انتزاعی

بسیاری از مفاهیم درسی برای دانش‌آموزان انتزاعی هستند. فناوری می‌تواند آنها را به شکل تصویر، نمودار، انیمیشن یا شبیه‌سازی ارائه کند.

برای مثال، در علوم تجربی می‌توان حرکت سیارات، فرایندهای سلولی یا تغییرات شیمیایی را شبیه‌سازی کرد. در ریاضی می‌توان نمودارها را به شکل پویا تغییر داد و رابطه میان متغیرها را مشاهده کرد. این امکان می‌تواند فاصله میان «توضیح نظری» و «تجربه یادگیری» را کاهش دهد.

از این رو، فناوری باید با فعالیت همراه باشد.

ارائه بازخورد سریع

بازخورد یکی از عناصر اساسی و تعیین کننده در فرایند یادگیری است و نقش مهمی در اصلاح عملکرد، تثبیت آموخته ها و هدایت دانش آموز به سوی هدف آموزشی دارد. یادگیری زمانی می تواند کیفیت مطلوبی داشته باشد که دانش آموز از میزان پیشرفت خود آگاهی داشته باشد و بتواند فاصله میان عملکرد فعلی و عملکرد مورد انتظار را تشخیص دهد. در یک فرایند آموزشی سنتی، بازخورد معمولاً با فاصله زمانی نسبتاً زیادی ارائه می شود؛ برای مثال، دانش آموز تکلیف خود را انجام می دهد و ممکن است چند روز بعد آن را از معلم تحویل بگیرد. در این فاصله، ممکن است اشتباه شکل گرفته در ذهن دانش آموز تثبیت شود یا فرصت اصلاح آن از دست برود. فناوری آموزشی می تواند این فاصله زمانی را کاهش دهد و امکان ارائه بازخورد سریع تر و مستمر تر را فراهم کند.

یکی از قابلیت های مهم بسیاری از محیط های یادگیری دیجیتال، امکان دریافت پاسخ و ارائه بازخورد بلافاصله پس از انجام فعالیت است. برای نمونه، در یک آزمون یا تمرین دیجیتال، دانش آموز می تواند پس از انتخاب پاسخ، نتیجه عملکرد خود را مشاهده کند. این بازخورد ممکن است به صورت اعلام درست یا نادرست بودن پاسخ، نمایش پاسخ صحیح، ارائه توضیح کوتاه یا پیشنهاد انجام یک تمرین تکمیلی باشد. چنین فرایندی به دانش آموز کمک می کند تا خطای خود را در همان زمانی که هنوز درگیر مسئله است، شناسایی کند.

اهمیت بازخورد سریع تنها در اعلام درست یا غلط بودن پاسخ خلاصه نمی شود. بازخورد مؤثر باید تا حد امکان اطلاعاتی درباره کیفیت عملکرد دانش آموز ارائه دهد. برای مثال، اگر دانش آموز در حل یک مسئله ریاضی اشتباه کرده است، صرفاً اعلام «پاسخ نادرست است» ممکن است کمک زیادی به او نکند. بازخورد آموزشی مطلوب باید نشان دهد خطا در کدام مرحله رخ داده، چه مفهوم یا قاعده ای به درستی به کار نرفته و برای اصلاح آن چه اقدامی لازم است. بنابراین، فناوری زمانی می تواند در حوزه بازخورد نقش مؤثری ایفا کند که بازخورد طراحی شده در محیط دیجیتال، از سطح اطلاع رسانی ساده فراتر رفته و به هدایت یادگیری کمک کند.

یکی دیگر از مزایای فناوری در زمینه بازخورد، امکان ثبت و تحلیل عملکرد دانش آموز است. در محیط های دیجیتال می توان اطلاعات مربوط به پاسخ های دانش آموز، تعداد تلاش ها، زمان صرف شده برای انجام فعالیت، نوع خطاها و میزان پیشرفت او را ثبت کرد. این اطلاعات می تواند برای معلم نیز ارزشمند باشد. معلم با بررسی این داده ها می تواند تشخیص دهد که کدام مفاهیم برای دانش آموزان دشوارتر بوده اند و چه موضوعاتی نیازمند آموزش مجدد هستند.

در چنین شرایطی، فناوری می تواند ارزشیابی را از یک فعالیت پایانی به بخشی از فرایند یادگیری تبدیل کند. به عبارت دیگر، ارزشیابی دیگر صرفاً برای تعیین نمره دانش آموز در پایان یک فصل نیست، بلکه به صورت مستمر اطلاعاتی درباره وضعیت یادگیری فراهم می کند. معلم می تواند براساس این اطلاعات، روش تدریس خود را اصلاح کند و دانش آموز نیز می تواند براساس بازخورد دریافتی، مسیر یادگیری خود را تغییر دهد.

با وجود این مزایا، نباید تصور کرد که بازخورد خودکار می تواند در همه موقعیت ها جایگزین بازخورد معلم شود. بازخورد خودکار بیشتر در فعالیتهایی که پاسخ آنها ساختار مشخصی دارد، مانند برخی تمرین های ریاضی، واژگان زبان یا پرسش های چهارگزینه ای، کاربرد ساده تری دارد. اما در فعالیتهایی مانند نوشتن، استدلال، حل مسئله های پیچیده، فعالیت های هنری و مباحث تحلیلی، کیفیت بازخورد انسانی اهمیت بسیار بیشتری پیدا می کند.

معلم می تواند علاوه بر بررسی پاسخ دانش آموز، علت اشتباه، وضعیت عاطفی، میزان تلاش و پیشرفت قبلی او را نیز در نظر بگیرد. این جنبه از بازخورد انسانی را نمی توان به سادگی با یک پیام خودکار جایگزین کرد. بنابراین، بهترین رویکرد آن است که فناوری به عنوان مکمل بازخورد معلم مورد استفاده قرار گیرد.

از منظر تربیتی نیز بازخورد سریع می تواند به افزایش خودتنظیمی دانش آموز کمک کند. هنگامی که دانش آموز به صورت مداوم از عملکرد خود آگاه می شود، به تدریج یاد می گیرد که عملکردش را بررسی کند، اشتباهات خود را تشخیص دهد و



برای اصلاح آنها اقدام کند. در این حالت، دانش‌آموز از دریافت‌کننده منفعل نمره به فردی تبدیل می‌شود که در ارزیابی و اصلاح یادگیری خود نقش فعال دارد.

بنابراین، می‌توان گفت فناوری آموزشی در حوزه بازخورد سه نقش مهم دارد: نخست، کاهش فاصله زمانی میان عملکرد و دریافت بازخورد؛ دوم، فراهم کردن اطلاعات بیشتر درباره عملکرد دانش‌آموز؛ و سوم، کمک به معلم برای تصمیم‌گیری آموزشی. البته تحقق این سه نقش مستلزم آن است که ابزار دیجیتال بر اساس اصول صحیح ارزشیابی و بازخورد آموزشی طراحی شده باشد.

شخصی‌سازی یادگیری

یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های فناوری آموزشی، فراهم کردن امکان شخصی‌سازی یادگیری است. در کلاس‌های سنتی، معلم معمولاً مجبور است یک محتوای نسبتاً یکسان را در یک زمان مشخص برای گروهی از دانش‌آموزان ارائه کند؛ در حالی که دانش‌آموزان از نظر دانش پیشین، سرعت یادگیری، علایق، توانایی‌ها، نقاط قوت و ضعف و نیازهای آموزشی با یکدیگر تفاوت دارند. در نتیجه، یک روش یکسان ممکن است برای برخی دانش‌آموزان بیش از حد ساده و برای برخی دیگر بیش از حد دشوار باشد.

فناوری می‌تواند بخشی از این مشکل را کاهش دهد. محیط‌های یادگیری دیجیتال این امکان را دارند که محتوای آموزشی و تمرین‌ها را با سطح عملکرد دانش‌آموز هماهنگ کنند. برای مثال، اگر دانش‌آموزی در یک مفهوم پایه مشکل داشته باشد، می‌توان فعالیت‌های مقدماتی و تمرین‌های بیشتری در اختیار او قرار داد. در مقابل، دانش‌آموزی که همان مفهوم را به خوبی آموخته است، می‌تواند به فعالیت‌های چالش‌برانگیزتر هدایت شود.

شخصی‌سازی یادگیری به معنای آن نیست که برای هر دانش‌آموز یک برنامه کاملاً جداگانه و مستقل ایجاد شود. بلکه منظور آن است که مسیر یادگیری تا حد امکان با نیازهای فردی دانش‌آموز سازگار شود. فناوری می‌تواند این سازگاری را از طریق ارائه محتوای متفاوت، تنظیم سطح دشواری، پیشنهاد فعالیت‌های تکمیلی و ارائه بازخورد متناسب افزایش دهد. یکی از کاربردهای مهم شخصی‌سازی، تنظیم سرعت یادگیری است. در آموزش سنتی، سرعت تدریس معمولاً بر اساس برنامه زمانی کلاس تعیین می‌شود. ممکن است یک دانش‌آموز هنوز یک مفهوم را به خوبی درک نکرده باشد، اما کلاس مجبور باشد به مبحث بعدی برود. محیط دیجیتال می‌تواند امکان مرور مجدد، مشاهده چندباره محتوا و انجام تمرین‌های بیشتر را فراهم کند. در مقابل، دانش‌آموزان سریع‌تر نیز می‌توانند فعالیت‌های اضافی انجام دهند و بدون انتظار برای سایر دانش‌آموزان پیشرفت کنند.

این ویژگی به ویژه در کلاس‌هایی که تفاوت سطح دانش‌آموزان زیاد است، اهمیت دارد. معلم می‌تواند بخشی از آموزش را با استفاده از منابع دیجیتال شخصی‌سازی کند و زمان بیشتری را برای دانش‌آموزانی اختصاص دهد که به حمایت مستقیم نیاز دارند.

هوش مصنوعی این ظرفیت را بیش از گذشته توسعه داده است. سامانه‌های هوشمند می‌توانند بر اساس عملکرد قبلی دانش‌آموز، الگوهای خطا و میزان پیشرفت او، فعالیت‌های پیشنهادی ارائه دهند. برای مثال، اگر یک دانش‌آموز در چند تمرین متوالی در یک نوع مسئله اشتباه کند، سامانه می‌تواند تمرین‌های مرتبط بیشتری پیشنهاد کند.

با این حال، شخصی‌سازی مبتنی بر فناوری با چالش‌هایی نیز همراه است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، خطر کاهش نقش تصمیم‌گیری انسانی است. اگر تصمیم‌های آموزشی کاملاً به الگوریتم سپرده شوند، ممکن است برخی ویژگی‌های مهم دانش‌آموز که در داده‌های دیجیتال قابل مشاهده نیستند نادیده گرفته شوند. برای مثال، اضطراب، شرایط خانوادگی، انگیزه، روابط اجتماعی و مشکلات عاطفی دانش‌آموز را نمی‌توان صرفاً از روی تعداد پاسخ‌های درست و غلط تشخیص داد.

چالش دیگر، حفظ حریم خصوصی داده‌های دانش‌آموزان است. هنگامی که سامانه‌های آموزشی اطلاعات زیادی درباره عملکرد دانش‌آموز جمع‌آوری می‌کنند، باید مشخص باشد که این داده‌ها چگونه ذخیره، استفاده و محافظت می‌شوند. استفاده آموزشی از داده‌ها باید با اصول اخلاقی و قوانین مربوط به حریم خصوصی هماهنگ باشد.



از این رو، شخصی سازی مطلوب باید «انسان محور» باشد. فناوری می تواند اطلاعات و پیشنهادهای مفیدی ارائه کند، اما تصمیم نهایی درباره نیازهای آموزشی دانش آموز باید با مشارکت معلم انجام شود. در نهایت، شخصی سازی زمانی به افزایش کیفیت یادگیری منجر می شود که به جای کاهش سطح انتظار از دانش آموز، فرصت رشد متناسب با توانایی او را فراهم کند. هدف شخصی سازی نباید آسان تر کردن همه فعالیت ها باشد؛ بلکه باید ایجاد مسیر مناسب برای رسیدن دانش آموز به اهداف آموزشی باشد.

تقویت یادگیری مشارکتی

یکی از برداشت های نادرست درباره فناوری آموزشی این است که فناوری را ابزاری برای یادگیری کاملاً فردی تصور کنیم. در حالی که فناوری می تواند بستر مناسبی برای یادگیری مشارکتی و اجتماعی نیز ایجاد کند. یادگیری مشارکتی زمانی اتفاق می افتد که دانش آموزان برای دستیابی به یک هدف مشترک با یکدیگر تعامل داشته باشند، ایده های خود را مطرح کنند، درباره دیدگاه های مختلف بحث کنند و مسئولیت انجام بخشی از فعالیت را بر عهده بگیرند. محیط های دیجیتال می توانند امکان ایجاد گروه های کاری، اشتراک فایل، تولید محتوای مشترک و تبادل نظر را فراهم کنند. برای مثال، چند دانش آموز می توانند یک پروژه علمی را به صورت گروهی انجام دهند، داده های خود را در یک محیط مشترک ثبت کنند و در نهایت نتیجه پژوهش خود را به شکل یک ارائه چندرسانه ای ارائه دهند.

در چنین فعالیتی، فناوری صرفاً وسیله ای برای نمایش محتوا نیست، بلکه به محیطی برای همکاری تبدیل می شود. دانش آموزان باید درباره تقسیم وظایف تصمیم بگیرند، اطلاعات را با یکدیگر به اشتراک بگذارند، نتایج را بررسی کنند و درباره محصول نهایی به توافق برسند.

یادگیری مشارکتی می تواند مهارت های اجتماعی و ارتباطی دانش آموزان را نیز تقویت کند. دانش آموز در جریان کار گروهی یاد می گیرد چگونه نظر خود را بیان کند، به دیدگاه دیگران گوش دهد، اختلاف نظر را مدیریت کند و مسئولیت خود را انجام دهد.

فناوری همچنین می تواند امکان همکاری میان دانش آموزانی را فراهم کند که در شرایط عادی فرصت تعامل زیادی با یکدیگر ندارند. برای مثال، دانش آموزان دو کلاس یا حتی دو مدرسه می توانند در یک پروژه مشترک شرکت کنند و تجربه های خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند.

البته استفاده از فناوری به خودی خود موجب یادگیری مشارکتی نمی شود. اگر هر دانش آموز در محیط دیجیتال به صورت کاملاً جداگانه فعالیت کند، ممکن است فناوری حتی به انفرادی شدن یادگیری منجر شود. بنابراین، فعالیت باید از ابتدا با هدف همکاری طراحی شود.

نقش معلم در این زمینه بسیار مهم است. معلم باید وظایف گروهی را به گونه ای طراحی کند که همه اعضا نقش واقعی داشته باشند. اگر یک دانش آموز همه کارها را انجام دهد و سایر اعضا صرفاً نام خود را در پروژه قرار دهند، یادگیری مشارکتی واقعی اتفاق نیفتاده است.

بنابراین، فناوری زمانی می تواند یادگیری مشارکتی را تقویت کند که با ساختار گروهی، هدف مشترک، مسئولیت فردی و تعامل واقعی همراه باشد.

نقش معلم در استفاده هدفمند از فناوری

یکی از مهم ترین اصول استفاده از فناوری در آموزش این است که فناوری نباید جایگزین نقش حرفه ای معلم شود. حتی در پیشرفته ترین محیط های یادگیری دیجیتال، معلم همچنان مسئول طراحی، هدایت و ارزیابی فرایند یادگیری است.

نقش معلم در عصر فناوری تغییر کرده است. در الگوی سنتی، معلم بیشتر به عنوان منبع اصلی اطلاعات شناخته می شد. اما در محیطی که دانش آموز می تواند به حجم بسیار زیادی از اطلاعات دسترسی داشته باشد، نقش معلم از «ارائه کننده اطلاعات» به «راهنمای یادگیری» تغییر می کند.



معلم باید به دانش‌آموز کمک کند اطلاعات درست را از اطلاعات نادرست تشخیص دهد، منابع مناسب را انتخاب کند، اطلاعات را تحلیل کند و از آن برای حل مسائل استفاده نماید. این نقش در عصر گسترش اینترنت و هوش مصنوعی اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

یکی از مهمترین وظایف معلم، تشخیص ضرورت یا عدم ضرورت استفاده از فناوری است. هر فعالیت آموزشی الزاماً به ابزار دیجیتال نیاز ندارد. گاهی یک گفت‌وگوی گروهی، فعالیت عملی، آزمایش واقعی یا بازی آموزشی ساده می‌تواند از یک نرم‌افزار پیچیده مؤثرتر باشد.

برای مثال، اگر هدف آموزشی تقویت مهارت گفت‌وگو و شنیدن فعال باشد، فعالیت حضوری گروهی ممکن است انتخاب مناسب‌تری نسبت به یک ارائه دیجیتال باشد. اما اگر هدف نشان دادن حرکت یک سیاره، شبیه‌سازی یک واکنش شیمیایی یا مشاهده تغییرات یک پدیده در طول زمان باشد، فناوری می‌تواند مزیت قابل توجهی ایجاد کند.

بنابراین، معلم حرفه‌ای کسی نیست که در هر جلسه از فناوری استفاده کند؛ بلکه کسی است که می‌داند «چه زمانی، چرا و چگونه» از فناوری استفاده کند.

از سوی دیگر، معلم باید بتواند فعالیت فناورانه را با اهداف برنامه درسی هماهنگ کند. اگر ابزار انتخاب‌شده با محتوای درس و سطح دانش‌آموزان هماهنگ نباشد، احتمال دارد فناوری به جای تسهیل یادگیری، موجب سردرگمی شود.

معلم همچنین باید زمان استفاده از فناوری را مدیریت کند. استفاده طولانی و بدون برنامه از صفحه نمایش ممکن است باعث خستگی و کاهش تمرکز شود. بنابراین، فناوری باید در کنار فعالیت‌های گفت‌وگویی، عملی، حرکتی و اجتماعی مورد استفاده قرار گیرد.

در نهایت، معلم باید پس از اجرای فعالیت فناورانه، اثر آن را ارزیابی کند. پرسش اساسی این است که آیا دانش‌آموزان واقعاً بهتر یاد گرفتند؟ آیا مشارکت افزایش یافت؟ آیا خطاها کاهش پیدا کرد؟ آیا دانش‌آموز توانست مفهوم را در موقعیت جدید به کار ببرد؟

پاسخ به این پرسش‌ها به معلم کمک می‌کند تصمیم بگیرد که استفاده از فناوری را ادامه دهد، تغییر دهد یا کنار بگذارد.

شایستگی فناورانه معلمان

استفاده مؤثر از فناوری نیازمند برخورداری معلمان از مجموعه‌ای از شایستگی‌هاست. داشتن توانایی فنی برای کار با رایانه یا نرم‌افزار ضروری است، اما به تنهایی کافی نیست.

نخستین سطح، شایستگی فنی است. معلم باید بتواند با ابزارهای مورد استفاده در مدرسه کار کند، مشکلات ساده را حل کند، محتوای دیجیتال را مدیریت نماید و از محیط‌های یادگیری آنلاین استفاده کند.

سطح دوم، شایستگی آموزشی است. معلم باید بداند چگونه یک ابزار را در یک فعالیت یادگیری قرار دهد. برای مثال، دانش‌آموز نحوه کار با یک نرم‌افزار ارائه مطلب کافی نیست؛ معلم باید بداند چگونه از آن برای ایجاد پرسش، تحلیل، بحث و فعالیت دانش‌آموزان استفاده کند.

سطح سوم، شایستگی محتوایی است. فناوری بدون شناخت محتوای درس نمی‌تواند آموزش باکیفیت ایجاد کند. معلم باید بداند کدام قسمت از محتوا نیازمند توضیح، تصویر، شبیه‌سازی، فعالیت عملی یا تمرین است.

ترکیب این سه شایستگی اهمیت بسیار زیادی دارد. ممکن است معلمی از نظر فنی بسیار توانمند باشد، اما نتواند فناوری را در خدمت اهداف آموزشی قرار دهد. در مقابل، معلمی ممکن است از نظر آموزشی بسیار توانمند باشد، اما به دلیل ضعف مهارت فنی نتواند از امکانات موجود استفاده کند.

بنابراین، برنامه‌های توانمندسازی معلمان باید هر سه بعد را در کنار یکدیگر مورد توجه قرار دهند.

آموزش معلمان نیز نباید صرفاً به برگزاری دوره‌های کوتاه‌مدت محدود شود. یادگیری حرفه‌ای زمانی اثربخش‌تر است که معلمان بتوانند تجربه‌های واقعی خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند، فعالیت‌های فناورانه را در کلاس اجرا کنند، نتایج را بررسی کنند و براساس بازخورد همکاران و دانش‌آموزان آنها را اصلاح نمایند.

فناوری و یادگیری فعال

یادگیری فعال به فرایندی گفته می‌شود که در آن دانش‌آموز در ساختن دانش و پردازش اطلاعات نقش فعال دارد. دانش‌آموز در چنین محیطی صرفاً شنونده نیست، بلکه پرسش می‌کند، تحلیل می‌کند، مقایسه می‌کند، تصمیم می‌گیرد، مسئله حل می‌کند و درباره یادگیری خود تأمل می‌نماید.

فناوری می‌تواند یکی از ابزارهای تقویت یادگیری فعال باشد، اما تنها در صورتی که دانش‌آموز را به فعالیت شناختی واقعی وادار کند.

برای مثال، تماشای یک فیلم آموزشی به تنهایی الزاماً یادگیری فعال ایجاد نمی‌کند. دانش‌آموز ممکن است فیلم را مشاهده کند، اما بدون اینکه درباره محتوای آن فکر کند یا فعالیتی انجام دهد. در چنین حالتی، فناوری صرفاً شکل ارائه اطلاعات را تغییر داده است.

اما اگر معلم هنگام نمایش فیلم از دانش‌آموز بخواهد نکات کلیدی را استخراج کند، یک فرضیه ارائه دهد، شواهد موجود را تحلیل کند و سپس براساس اطلاعات مشاهده‌شده یک مسئله را حل نماید، فیلم به بخشی از یک فعالیت یادگیری فعال تبدیل می‌شود.

همین اصل درباره ارائه‌های چندرسانه‌ای نیز صادق است. یک ارائه طولانی و پر از متن ممکن است حتی از سخنرانی سنتی نیز کم‌اثرتر باشد. در مقابل، یک ارائه کوتاه که با پرسش، فعالیت و بحث همراه شود، می‌تواند فرایند یادگیری را تقویت کند.

فناوری همچنین می‌تواند امکان «یادگیری از طریق انجام دادن» را افزایش دهد. شبیه‌سازی‌ها، محیط‌های مجازی و نرم‌افزارهای تعاملی به دانش‌آموز اجازه می‌دهند متغیرها را تغییر دهد و نتیجه تصمیم‌های خود را مشاهده کند.

برای مثال، در یک شبیه‌ساز علمی، دانش‌آموز می‌تواند مقدار یک متغیر را تغییر دهد و نتیجه آن را مشاهده کند. سپس می‌تواند فرضیه‌ای درباره رابطه میان متغیرها مطرح کند و آن را آزمایش نماید. چنین فعالیتی دانش‌آموز را از دریافت‌کننده اطلاعات به کاوشگر تبدیل می‌کند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم یادگیری فعال، امکان تولید محتوا توسط دانش‌آموز است. فناوری به دانش‌آموز اجازه می‌دهد به جای مصرف صرف محتوای آموزشی، خودش محتوای آموزشی تولید کند. تهیه ویدئو، پادکست، ارائه چندرسانه‌ای، نقشه مفهومی یا گزارش دیجیتال می‌تواند دانش‌آموز را وادار کند اطلاعات را سازمان‌دهی، تحلیل و بازنمایی کند.

در نتیجه، ارزش آموزشی فناوری را نباید بر اساس میزان جذابیت یا پیچیدگی ابزار سنجید؛ بلکه باید بررسی کرد که ابزار تا چه اندازه دانش‌آموز را به تفکر و عمل وادار می‌کند.

فناوری و یادگیری عمیق

یکی از اهداف مهم آموزش، حرکت از یادگیری سطحی به یادگیری عمیق است. در یادگیری سطحی، دانش‌آموز ممکن است اطلاعات را برای پاسخ دادن به سؤال امتحان حفظ کند، اما درک کاملی از ارتباط میان مفاهیم نداشته باشد. در یادگیری عمیق، دانش‌آموز تلاش می‌کند معنای مطالب را درک کند و آنها را با دانش قبلی و موقعیت‌های جدید ارتباط دهد. فناوری می‌تواند این فرایند را تقویت کند؛ زیرا امکان ارائه چندین شکل از یک مفهوم را فراهم می‌کند. یک موضوع می‌تواند به صورت متن، تصویر، نمودار، ویدئو، شبیه‌سازی و فعالیت عملی ارائه شود.

البته تنوع بازنمایی زمانی مفید است که به درک مفهوم کمک کند. استفاده بیش از حد از عناصر بصری ممکن است باعث بار شناختی شود و توجه دانش‌آموز را از مفهوم اصلی دور کند.

بنابراین، اصل مهم در طراحی محتوای دیجیتال، سادگی هدفمند است. هر عنصر تصویری، صوتی یا تعاملی باید دلیل آموزشی داشته باشد.

در یادگیری عمیق، همچنین دانش‌آموز باید فرصت انتقال داشته باشد. یعنی پس از یادگیری یک مفهوم، بتواند آن را در یک موقعیت جدید به کار ببرد. فناوری می‌تواند سناریوهای متفاوتی برای این کار ایجاد کند.

برای مثال، پس از آموزش مفهوم «مصرف انرژی»، دانش آموز می تواند با استفاده از یک محیط دیجیتال، میزان مصرف انرژی یک خانه را بررسی و راهکارهایی برای کاهش آن ارائه کند. در این حالت، دانش آموز تنها مفهوم را حفظ نکرده، بلکه آن را در یک مسئله واقعی به کار برده است.

ارتباط فناوری با تفکر انتقادی

یکی دیگر از ظرفیت های فناوری، تقویت تفکر انتقادی است. دانش آموزان در فضای دیجیتال با حجم زیادی از اطلاعات روبه رو هستند و همه این اطلاعات معتبر نیستند. بنابراین، آموزش باید دانش آموز را به ارزیابی منابع، تشخیص شواهد و مقایسه دیدگاه ها مجهز کند.

معلم می تواند چند منبع درباره یک موضوع در اختیار دانش آموز قرار دهد و از او بخواهد میزان اعتبار آنها را بررسی کند. دانش آموز می تواند نویسنده، تاریخ انتشار، شواهد، منابع مورد استفاده و هدف تولید محتوا را بررسی کند. در این شرایط، فناوری به جای آنکه صرفاً ابزار دریافت اطلاعات باشد، به محیطی برای یادگیری تفکر انتقادی تبدیل می شود.

این موضوع در عصر هوش مصنوعی اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا دانش آموز باید بداند که پاسخ تولید شده توسط یک ابزار هوشمند نیز نیازمند بررسی و ارزیابی است.

جمع بندی این بخش

بررسی ابعاد مختلف استفاده هدفمند از فناوری نشان می دهد که فناوری می تواند از طریق چند سازوکار به افزایش کیفیت یادگیری کمک کند: ارائه بازخورد سریع، شخصی سازی مسیر یادگیری، تقویت همکاری، افزایش یادگیری فعال، فراهم کردن فرصت تجربه و شبیه سازی، کمک به یادگیری عمیق و توسعه تفکر انتقادی.

با این حال، هیچ یک از این آثار به صورت خودکار و صرفاً با حضور فناوری ایجاد نمی شوند. نقش معلم، کیفیت طراحی آموزشی، تناسب ابزار با هدف، سطح سواد دیجیتال دانش آموزان، زیرساخت مدرسه و نحوه ارزشیابی همگی بر میزان اثربخشی فناوری تأثیر دارند.

از این رو، می توان گفت فناوری در آموزش یک «توانمندساز» است، نه یک «هدف». هرگاه فناوری در خدمت یک هدف آموزشی روشن قرار گیرد و دانش آموز را به فعالیت شناختی، تعامل، تجربه و بازانندیشی وادار کند، احتمال آنکه به بهبود کیفیت یادگیری منجر شود افزایش می یابد.

در مقابل، هنگامی که فناوری بدون هدف مشخص، صرفاً برای جذاب کردن کلاس یا نمایش نوآوری مورد استفاده قرار گیرد، ممکن است تأثیر آن محدود باشد و حتی در برخی شرایط موجب حواس پرتی، وابستگی و کاهش عمق یادگیری شود. بنابراین، اصل محوری در استفاده از فناوری آموزشی این است که «ابتدا هدف یادگیری، سپس روش آموزشی و در نهایت فناوری مناسب» انتخاب شود. این اصل می تواند مبنای تصمیم گیری معلمان و مدیران مدارس برای حرکت از استفاده نمایشی از فناوری به سوی استفاده آموزشی، هدفمند و اثربخش از آن باشد.

فناوری و یادگیری عمیق

یادگیری عمیق زمانی اتفاق می افتد که دانش آموز بتواند میان مفاهیم ارتباط برقرار کند و از آموخته های خود برای تحلیل موقعیت های جدید استفاده نماید.

فناوری می تواند از طریق شبیه سازی، پروژه، حل مسئله و تولید محتوا به یادگیری عمیق کمک کند. برای مثال، به جای آنکه دانش آموز فقط تعریف آلودگی هوا را حفظ کند، می توان از داده های واقعی یا شبیه سازی شده استفاده کرد و از او خواست روند تغییرات را تحلیل و راهکار ارائه کند.

در این حالت، فناوری زمینه انتقال از حفظ اطلاعات به تحلیل و کاربرد را فراهم می کند.

فناوری و ارزشیابی یادگیری

ارزشیابی یکی از بخش‌های مهم طراحی آموزشی است. فناوری می‌تواند فرایند ارزشیابی را متنوع‌تر کند. آزمون‌های آنلاین، پوشه کار دیجیتال، پروژه‌های چندرسانه‌ای، فعالیت‌های تعاملی و تحلیل عملکرد دانش‌آموز از جمله روش‌هایی هستند که می‌توانند در کنار آزمون‌های سنتی مورد استفاده قرار گیرند. البته استفاده از آزمون دیجیتال به معنای ارزشیابی بهتر نیست. اگر همان آزمون حفظی سنتی فقط به صورت آنلاین اجرا شود، ماهیت ارزشیابی تغییر چندانی نکرده است. بنابراین، تحول فناوری باید با تحول در شیوه ارزشیابی همراه شود.

فناوری و تفاوت‌های فردی

یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های فناوری، امکان پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی است. دانش‌آموزان از نظر پیش‌دانشه، سرعت یادگیری، علایق و نیازهای آموزشی تفاوت دارند. فناوری می‌تواند محتوای چندسطحی ارائه کند و به دانش‌آموز اجازه دهد براساس نیاز خود تمرین کند. در دانش‌آموزان دارای نیازهای ویژه نیز فناوری می‌تواند نقش مهمی داشته باشد. پژوهش‌های داخلی فناوری‌های تعاملی، واقعیت مجازی و ابزارهای کمک‌آموزشی را به عنوان ظرفیت‌هایی برای حمایت از این گروه بررسی کرده‌اند (رضایی‌فر، ۱۴۰۰).

فناوری و یادگیری ترکیبی

یادگیری ترکیبی یکی از الگوهای مهم آموزش معاصر است. در این الگو، آموزش حضوری و دیجیتال در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. مزیت اصلی یادگیری ترکیبی این است که می‌تواند از نقاط قوت هر دو محیط استفاده کند. محیط حضوری امکان تعامل انسانی، ارتباط عاطفی و فعالیت گروهی را فراهم می‌کند و محیط دیجیتال امکان دسترسی، انعطاف و مرور منابع را افزایش می‌دهد. بنابراین، هدف یادگیری ترکیبی نباید حذف آموزش حضوری باشد، بلکه باید ایجاد یک تجربه یادگیری منسجم باشد.

فناوری و عدالت آموزشی

یکی از مهم‌ترین چالش‌های فناوری آموزشی، مسئله عدالت است. اگر دسترسی دانش‌آموزان به اینترنت، تجهیزات و منابع دیجیتال متفاوت باشد، فناوری می‌تواند نابرابری را افزایش دهد. از این رو، سیاست‌گذاری آموزشی باید تضمین کند که توسعه فناوری با توسعه دسترسی عادلانه همراه باشد. عدالت دیجیتال فقط به معنای توزیع رایانه نیست. کیفیت اینترنت، دسترسی به محتوای مناسب، سواد دیجیتال، حمایت خانواده و توانایی استفاده مؤثر از ابزار نیز اهمیت دارد.

موانع استفاده هدفمند از فناوری

کمبود زیرساخت

ضعف اینترنت، کمبود تجهیزات، مشکلات فنی و نبود پشتیبانی می‌تواند استفاده از فناوری را دشوار کند.

کمبود مهارت معلمان

حتی اگر تجهیزات کافی باشد، بدون آموزش معلمان ممکن است فناوری به شکل سطحی استفاده شود.

مقاومت در برابر تغییر

برخی معلمان یا مدیران ممکن است به دلیل عادت به روش‌های سنتی، در برابر فناوری مقاومت کنند.

هزینه

تهیه و نگهداری تجهیزات، تولید محتوا و آموزش نیروی انسانی هزینه‌بر است.

استفاده نمایشی

گاهی فناوری تنها برای نشان دادن نوآوری استفاده می‌شود، بدون اینکه ارزش آموزشی مشخصی ایجاد کند.

حواس‌پرتی

ابزارهای دیجیتال ممکن است باعث کاهش تمرکز دانش‌آموزان شوند، به‌خصوص زمانی که مدیریت کلاس و فعالیت آموزشی مناسب نباشد.

وابستگی بیش از حد

استفاده افراطی از فناوری ممکن است توانایی‌های غیر دیجیتال مانند نوشتن، تعامل چهره‌به‌چهره و حل مسئله مستقل را تحت تأثیر قرار دهد.

شرایط استفاده مؤثر از فناوری در کلاس

استفاده مؤثر از فناوری نیازمند مجموعه‌ای از شرایط است.

نخست، هدف آموزشی باید روشن باشد.

دوم، فناوری باید با محتوای آموزشی تناسب داشته باشد.

سوم، فعالیت باید دانش‌آموزمحور باشد.

چهارم، معلم باید نقش فعال داشته باشد.

پنجم، ارزشیابی باید بخشی از فرایند باشد.

ششم، دسترسی عادلانه به امکانات باید مورد توجه قرار گیرد.

هفتم، استفاده از فناوری باید با فرهنگ و شرایط مدرسه سازگار باشد.

مطالعات مربوط به کیفیت محیط‌های یادگیری الکترونیکی نیز بر چندبعدی بودن کیفیت این محیط‌ها و ضرورت توجه همزمان به مؤلفه‌های مختلف طراحی و اجرای یادگیری تأکید کرده‌اند (علی‌پور و همکاران، ۱۴۰۰).

الگوی پیشنهادی استفاده هدفمند از فناوری

بر اساس مباحث مطرح‌شده، می‌توان یک الگوی پنج‌مرحله‌ای برای استفاده هدفمند از فناوری پیشنهاد کرد.

تعیین هدف

معلم ابتدا مشخص می‌کند دانش‌آموز باید چه دانشی کسب کند یا چه مهارتی را به دست آورد.

شناسایی نیاز

سپس مشخص می‌شود دانش‌آموزان در کدام بخش با مشکل مواجه‌اند.

انتخاب روش

معلم مناسب‌ترین روش تدریس را انتخاب می‌کند.

انتخاب فناوری

در مرحله بعد، ابزار فناورانه‌ای انتخاب می‌شود که بیشترین تناسب را با هدف و روش داشته باشد.

ارزشیابی و اصلاح

پس از اجرای فعالیت، شواهد یادگیری بررسی می‌شود و در صورت نیاز، روش و فناوری اصلاح می‌شوند.

این الگو نشان می‌دهد که فناوری در مرحله چهارم قرار دارد، نه مرحله اول. یعنی فناوری باید نتیجه تصمیم آموزشی باشد.

تحلیل و بحث

بررسی منابع نشان می‌دهد که فناوری آموزشی می‌تواند ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای کیفیت یادگیری داشته باشد، اما اثر آن به نحوه استفاده وابسته است.

یکی از مهم‌ترین یافته‌ها، اهمیت نقش معلم است. فناوری نمی‌تواند به شکل خودکار یک محیط یادگیری باکیفیت ایجاد کند. این معلم است که باید فعالیت، تعامل و بازخورد را سازمان‌دهی کند.



یافته دیگر، اهمیت تعامل است. فناوری‌هایی که صرفاً اطلاعات ارائه می‌کنند، ظرفیت محدودتری برای یادگیری فعال دارند. در مقابل، فناوری‌های تعاملی می‌توانند دانش‌آموز را درگیر تصمیم‌گیری و حل مسئله کنند. یافته سوم، اهمیت طراحی آموزشی است. پژوهش داخلی درباره کاربست فناوری آموزشی نیز بر ارتباط میان استفاده از فناوری، طراحی منظم آموزشی و افزایش یادگیری تأکید کرده است. یافته چهارم، ضرورت توجه به زیرساخت و آموزش حرفه‌ای معلمان است. پژوهش‌های جدید نیز محدودیت زیرساختی و کمبود مهارت معلمان را از چالش‌های اصلی معرفی کرده‌اند. بنابراین، می‌توان گفت فناوری آموزشی یک «عامل تقویت‌کننده» است. اگر طراحی آموزشی مناسب باشد، فناوری می‌تواند آن را تقویت کند؛ اما اگر طراحی آموزشی ضعیف باشد، فناوری لزوماً ضعف موجود را برطرف نمی‌کند.

نمونه‌هایی از استفاده هدفمند فناوری در کلاس

در درس علوم، به جای نمایش صرف یک فیلم، معلم می‌تواند ابتدا یک سؤال مسئله‌محور مطرح کند، سپس بخشی از شبیه‌سازی را نمایش دهد و از دانش‌آموزان بخواهد براساس مشاهده خود فرضیه ارائه کنند. در درس ریاضی، نرم‌افزارهای تعاملی می‌توانند برای مشاهده تغییرات نمودار و بررسی رابطه متغیرها استفاده شوند. در درس فارسی، دانش‌آموزان می‌توانند یک محتوای چندرسانه‌ای تولید کنند که در آن متن، تصویر و صدای خودشان ترکیب شده باشد. در مطالعات اجتماعی، دانش‌آموزان می‌توانند از نقشه‌های دیجیتال برای بررسی تغییرات جغرافیایی یا اجتماعی استفاده کنند.

در درس زبان، ابزارهای دیجیتال می‌توانند فرصت تمرین شنیداری و گفتاری بیشتری ایجاد کنند. در همه این نمونه‌ها، نکته اصلی ابزار نیست، بلکه فعالیتی است که دانش‌آموز به کمک ابزار انجام می‌دهد.

نقش مدیر مدرسه

مدیر مدرسه نیز در موفقیت فناوری آموزشی نقش دارد. مدرسه باید فرهنگ استفاده هدفمند از فناوری را ایجاد کند. مدیر می‌تواند زمینه اشتراک تجربه میان معلمان را فراهم کند، دوره‌های توانمندسازی برگزار نماید و از خرید تجهیزات بدون برنامه جلوگیری کند. همچنین لازم است فناوری در برنامه توسعه مدرسه جایگاه مشخصی داشته باشد.

نقش خانواده

خانواده نیز بخشی از محیط یادگیری دیجیتال دانش‌آموز است. والدین باید با شیوه استفاده آموزشی از فناوری آشنا شوند. نظارت بر زمان استفاده، حمایت از فعالیت‌های آموزشی و آموزش سواد رسانه‌ای از وظایف مهم خانواده است. البته خانواده نباید تنها به کنترل زمان استفاده از ابزار بپردازد؛ بلکه باید به کیفیت استفاده نیز توجه کند.

سواد دیجیتال دانش‌آموزان

استفاده هدفمند از فناوری مستلزم آن است که دانش‌آموزان سواد دیجیتال داشته باشند. دانش‌آموز باید بتواند اطلاعات معتبر را از اطلاعات نامعتبر تشخیص دهد، حریم خصوصی خود را حفظ کند، منابع را درست استفاده کند و در فضای دیجیتال رفتار مسئولانه داشته باشد. بنابراین، هدف آموزش فناوری نباید صرفاً یاد دادن کار با نرم‌افزارها باشد، بلکه باید به پرورش شهروند دیجیتال مسئول نیز منجر شود.

هوش مصنوعی و آینده یادگیری

هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین تحولات جدید در حوزه فناوری آموزشی است. این فناوری می‌تواند در تولید تمرین، ارائه بازخورد، شخصی‌سازی محتوا، تحلیل عملکرد و کمک به معلم مورد استفاده قرار گیرد.

اما استفاده از هوش مصنوعی نیازمند احتیاط است. اگر دانش آموز برای انجام هر فعالیتی پاسخ آماده دریافت کند، ممکن است فرصت تفکر و یادگیری کاهش یابد.

بنابراین، استفاده آموزشی از هوش مصنوعی باید به گونه ای باشد که فرایند تفکر را تقویت کند. برای مثال، به جای اینکه دانش آموز پاسخ یک مسئله را از ابزار هوشمند دریافت کند، می توان از ابزار خواست که چند راه حل احتمالی ارائه دهد و سپس دانش آموز آنها را نقد و مقایسه کند. در این حالت، فناوری به ابزار تفکر تبدیل می شود.

نتیجه گیری

فناوری آموزشی یکی از مهمترین ظرفیت های نظام تعلیم و تربیت معاصر است. توسعه فناوری می تواند فرصت های جدیدی برای یادگیری ایجاد کند، اما استفاده از فناوری به تنهایی تضمین کننده کیفیت نیست. کیفیت یادگیری زمانی افزایش می یابد که فناوری در یک طراحی آموزشی مناسب قرار گیرد. هدف یادگیری باید بر انتخاب فناوری مقدم باشد و ابزار بر اساس نیاز آموزشی انتخاب شود. بررسی منابع نشان می دهد فناوری می تواند مشارکت، انگیزش، تعامل، یادگیری فعال، درک مفهومی، بازخورد و شخصی سازی یادگیری را تقویت کند. پژوهش های داخلی نیز در مجموع بر ظرفیت مثبت کاربست فناوری آموزشی تأکید کرده اند، اما همزمان محدودیت هایی مانند کمبود زیرساخت و مهارت معلمان را مطرح کرده اند. بنابراین، مهمترین نتیجه مقاله آن است که رابطه فناوری و کیفیت یادگیری، رابطه ای مشروط است. فناوری زمانی مؤثر است که در خدمت اهداف آموزشی قرار گیرد. در این نگاه، مدرسه موفق مدرسه ای نیست که بیشترین تجهیزات را داشته باشد، بلکه مدرسه ای است که بتواند از تجهیزات و منابع موجود برای ایجاد تجربه های یادگیری عمیق، فعال، معنادار و عادلانه استفاده کند. معلم نیز همچنان مهمترین عنصر فرایند یاددهی — یادگیری باقی می ماند. فناوری جایگزین معلم نیست، بلکه می تواند توانایی معلم را افزایش دهد. در نهایت، حرکت از «استفاده از فناوری» به «استفاده هدفمند از فناوری» باید یکی از محورهای اصلی تحول دیجیتال در آموزش و پرورش باشد.

پیشنهادهای کاربردی

پیشنهاد می شود برنامه های آموزش ضمن خدمت معلمان از آموزش صرف مهارت های فنی فراتر رفته و بر طراحی آموزشی مبتنی بر فناوری تمرکز کنند. مدارس پیش از خرید تجهیزات، نیازهای آموزشی خود را شناسایی کنند. معلمان فناوری را بر اساس هدف یادگیری انتخاب کنند، نه بر اساس جذابیت ابزار. فعالیت های فناورانه به صورت تعاملی و مسئله محور طراحی شوند. از فناوری برای تقویت ارزشیابی تکوینی و بازخورد استفاده شود. برای دانش آموزان کمبرخوردار، دسترسی برابر به منابع دیجیتال فراهم شود. محتوای آموزشی فارسی و متناسب با فرهنگ و برنامه درسی کشور توسعه یابد. توانمندی دانش آموزان در زمینه سواد رسانه ای و دیجیتال تقویت شود. استفاده از هوش مصنوعی در مدارس با چارچوب های آموزشی و اخلاقی روشن همراه باشد. مدارس تجربه های موفق معلمان در زمینه استفاده از فناوری را ثبت و میان همکاران به اشتراک بگذارند.

محدودیت های پژوهش

یکی از محدودیت های پژوهش حاضر، ماهیت توصیفی - تحلیلی آن است. بنابراین، یافته های آن حاصل اجرای یک مطالعه میدانی جدید نیست.

محدودیت دیگر، تفاوت شرایط مدارس، مقاطع تحصیلی، مناطق جغرافیایی و میزان دسترسی به فناوری است. از این رو، نمی‌توان یک شیوه واحد را برای همه مدارس تجویز کرد. همچنین فناوری با سرعت زیادی تغییر می‌کند و ابزارهای جدیدی وارد محیط آموزش می‌شوند؛ بنابراین، نتایج و توصیه‌های مرتبط با فناوری باید به شکل مستمر بازنگری شوند.

منابع

- علی‌پور، ن.، نوروزی، د.، و نوریان، م. (۱۴۰۰). طراحی الگوی مؤلفه‌های مؤثر بر کیفیت محیط‌های یادگیری الکترونیکی. *مجله فناوری آموزش*.
- عمادی، س. ر.، وکیلی‌فرد، ا.، و فرخنده، ی. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش به شیوه معمول و ترکیبی بر خلاقیت، انگیزش و یادگیری فارسی‌آموزان غیرایرانی. *زبان‌پژوهی*، ۱۰ (۲۸)، ۲۱۹.
- حیدریان، ا.، شفیع‌زاده، ح.، و شریعت‌مداری، ن. (۱۴۰۴). شناسایی عوامل مؤثر بر بهکارگیری هوش مصنوعی در یادگیری دانش‌آموزان مقطع ابتدایی و ارائه چارچوب کیفی مناسب. *مجله شناخت، رفتار، یادگیری*.
- رضایی‌فر، ک. (۱۴۰۰). بررسی نقش فناوری‌های جدید در توسعه توانمندی‌های آموزشی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه. *نشریه پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه*، ۱.
- کوسپایی، ن.، صفی‌خانی، ی.، خواجه‌پور، ف.، و عبدالمالکی، ش. (۱۴۰۲). تحلیل کیفی روش‌های تدریس تعاملی مبتنی بر فناوری بر افزایش درک مفهومی دانش‌آموزان. *نشریه پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه*، ۳ (۴)، ۱۱.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۰). *سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران*. تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی.
- شورای عالی آموزش و پرورش. (۱۳۹۵). *برنامه زیرنظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری نظام تعلیم و تربیت رسمی عمومی*. تهران: شورای عالی آموزش و پرورش.
- تأثیر میزان شناخت و کاربست فناوری آموزشی توسط معلمان در بهبود کیفیت فرایند یادگیری دانش‌آموزان. (۱۳۸۸). *فناوری آموزش*، ۴ (۲)، ۹۳-۱۰۳.
- دفتر انتشارات و فناوری آموزشی. (۱۴۰۰). *فناوری آموزشی در اسناد بالادستی*. مجلات رشد.
- صفار، ز. (۱۳۹۶). تأکید بر سند تحول در اجرای برنامه درسی. *دفتر انتشارات و فناوری آموزشی*.