



یادگیری در لبه فناوری: فرصتی برای بازآفرینی مدرسه ها محبوبه ابراهیمی، نوید کاظمی اسکی، سمانه فضلی،

یادگیری در لبه فناوری: فرصتی برای بازآفرینی
مدرسه ها

محبوبه ابراهیمی، مدرس و پژوهشگر، آموزش و
پرورش،

mahboobeebrahimiamol@gmail.com نوید کاظمی

اسکی، مدرس و پژوهشگر، آموزش و پرورش،
آمل askinavid@gmail.com سمانه فضلی، مدرس و

پژوهشگر، آموزش و پرورش،

samanefazli2@gmail.com آمل

تحولات فناوریانه در دهه های اخیر، نظام های آموزشی سراسر جهان را با تغییرات بنیادین روبه رو کرده اند. ورود فناوری هایی همچون هوش مصنوعی، یادگیری الکترونیکی، واقعیت افزوده، اینترنت اشیا و ابزارهای تعاملی دیجیتال، فرصت هایی بی سابقه برای بازاندیشی در نقش مدرسه، معلم و فرآیند یادگیری فراهم آورده اند. این مقاله با رویکردی کتابخانه ای و مروری، به بررسی تأثیرات فناوری های نوین بر آموزش و پرورش می پردازد و نشان می دهد که استفاده هوشمندانه از فناوری می تواند مدرسه را از فضایی ایستا به محیطی پویا، یادگیرنده محور و پاسخگو به نیازهای قرن ۲۱ تبدیل کند. در عین حال، چالش هایی مانند شکاف دیجیتال، کمبود زیرساخت، و ضعف سواد فناوری در میان معلمان و دانش آموزان نیز مانعی برای تحقق این تحول هستند. بازآفرینی مدرسه ها در سایه فناوری، مستلزم سیاست گذاری های دقیق، سرمایه گذاری زیرساختی و بازآموزی نیروی انسانی است.

قرن بیست و یکم، شاهد انقلابی فناوریانه در تمامی ابعاد زندگی بشر بوده است و نظام های آموزشی نیز از این موج تغییر بی نصیب نمانده اند. فناوری های نوین آموزشی که در قالب اصطلاح Educational Technology (EdTech) شناخته می شوند، شیوه های یاددهی-یادگیری را دگرگون کرده و امکان عبور از مدل های سنتی، معلم محور و ایستا را به سوی رویکردهای نوین، پویا و فراگیر فراهم ساخته اند. کلاس های درسی امروز، دیگر صرفاً فضایی فیزیکی با تخته و گچ نیستند، بلکه به محیط های ترکیبی و دیجیتالی تبدیل شده اند که در آن ها مفاهیمی مانند Blended Learning (یادگیری ترکیبی)، Flipped Classroom (کلاس معکوس) و E-learning Platforms (سکوها های آموزش الکترونیکی) کاربرد گسترده یافته اند (Picciano, 2017).

با این حال، بهره گیری مؤثر از فناوری در نظام های آموزشی مستلزم فراهم بودن زیرساخت های فنی، آمادگی فرهنگی، و توانمندسازی معلمان و مدیران آموزشی است. در غیر این صورت، ورود فناوری نه تنها موجب بهبود کیفیت آموزش نمی شود، بلکه به شکاف های یادگیری و نابرابری های آموزشی نیز دامن می زند (UNESCO, 2020). در نتیجه، پرسش اصلی این است که چگونه می توان از ظرفیت های فناوری برای بازآفرینی مدرسه ها بهره گرفت، به گونه ای که آموزش و پرورش در تراز نیازهای نسل دیجیتال و تحولات سریع عصر دانایی قرار گیرد.

2. مبانی نظری و پیشینه عملی

ScienceDirect، Google Scholar و همچنین پایگاه‌های داخلی نظیر SID و نورمگز مورد بررسی قرار گرفتند. فرایند انتخاب منابع بر اساس Inclusion and Exclusion Criteria انجام شد، به گونه‌ای که فقط آثاری که صراحتاً به کاربرد فناوری در آموزش، نظریه‌های یادگیری مرتبط، نتایج پژوهش‌های میدانی و تحولات سیاست‌گذاری آموزشی پرداخته بودند، وارد تحلیل نهایی شدند.

در نهایت، برای تقویت پایایی (Reliability) و قابلیت اعتماد (Trustworthiness) پژوهش، تلاش شد منابع منتخب از میان پژوهش‌های مرجع، چاپ‌شده در نشریات معتبر و دارای داوری علمی باشند. همچنین، از ترکیب منابع داخلی و خارجی برای افزایش غنای تحلیلی بهره گرفته شد تا نتایج پژوهش از منظر مقایسه‌ای نیز قابلیت تفسیر داشته باشد.

تحلیل منابع و ادبیات علمی داخلی و بین‌المللی پیرامون نقش فناوری در آموزش و پرورش، به استخراج مجموعه‌ای از یافته‌های مفهومی و راهبردی منجر شد که در چهار محور عمده قابل دسته‌بندی است: ۱. تحول نقش معلم و یادگیرنده در محیط‌های فناورمحور

از سوی دیگر، جایگاه یادگیرنده نیز تغییر کرده و از یک دریافت‌کننده منفعل به یک عامل فعال یادگیری (Active Learner) بدل شده است؛ فردی که نقش اصلی را در تعیین اهداف، انتخاب مسیر، تنظیم زمان و ارزیابی فرآیند یادگیری ایفا می‌کند. در این زمینه، سه مفهوم کلیدی در روان‌شناسی تربیتی و فناوری آموزشی مطرح‌اند:

- Collaborative Learning یادگیری مشارکتی: فناوری‌های تعاملی نظیر اتاق‌های گفت‌وگوی مجازی، اسناد اشتراکی (مثل Google Docs) و پلتفرم‌های گروه‌محور، فرصت‌هایی بی‌سابقه برای یادگیری مشارکتی درون و برون‌کلاسی فراهم آورده‌اند.

در این فضا، آموزش به تدریج به سمت یادگیری

در کنار آن، نظریه یادگیری اجتماعی بندورا (Social Learning Theory) بر اهمیت مشاهده، الگوسازی و تعامل اجتماعی تأکید دارد. ابزارهای فناورانه مانند شبکه‌های یادگیری آنلاین، کلاس‌های معکوس و رسانه‌های دیجیتال امکان مدل‌سازی اجتماعی و همکاری همسالان را گسترش می‌دهند (Bandura, 2001). افزون بر این، مفاهیمی چون Blended Learning (یادگیری ترکیبی)، Self-directed Learning (یادگیری خودراهبر)، و Digital Literacy (سواد دیجیتال) نیز در ادبیات نوین آموزش و پرورش با فناوری عجین شده‌اند و پایه‌های نظری کاربرد فناوری را در مدرسه‌ها شکل می‌دهند.

الف) مطالعات بین‌المللی

ب) مطالعات در ایران

پژوهشی دیگر توسط کاظمی و صالحی (۱۳۹۸) به بررسی رابطه بین سواد دیجیتال معلمان و کیفیت تدریس پرداخت و نتیجه گرفت که توسعه مهارت‌های فناورانه معلمان پیش‌شرط لازم برای اجرای موفق آموزش فناورمحور است.

این پژوهش از نوع تحقیقات نظری - مروری (Library-Based Narrative Review) است که با بهره‌گیری از روش کیفی، به تحلیل و تبیین مفهومی و تحلیلی نقش فناوری‌های نوین در بازآفرینی مدرسه‌ها پرداخته است. در این نوع از پژوهش، به جای گردآوری داده‌های میدانی، از تحلیل متون علمی، اسناد پژوهشی و مطالعات پیشین بهره‌برداری می‌شود و تمرکز بر بازخوانی انتقادی متون (Critical Synthesis) و استخراج مضامین کلیدی (Thematic Analysis) است.

برای انتخاب منابع، معیارهایی چون اعتبار علمی (Scientific Validity)، روزآمد بودن (Recency)، ارتباط مستقیم با موضوع تحقیق و تنوع جغرافیایی و فرهنگی مورد توجه قرار گرفتند. در این راستا، مقالات علمی نمایه‌شده در پایگاه‌های معتبر نظیر ERIC، Scopus،

ناهمزمان، سهم قابل توجهی در افزایش مشارکت دانش‌آموزان و اثربخشی تدریس داشته‌اند.

- افزایش انگیزه درونی دانش‌آموزان،

- افزایش خودتنظیمی و مسئولیت‌پذیری تحصیلی،

در مجموع، فناوری بستری را فراهم کرده است که معلمان بتوانند الگوهای تدریس را متناسب با سبک‌های یادگیری، سرعت پیشرفت، و نیازهای فردی دانش‌آموزان تطبیق دهند. این امر، خود گامی مؤثر در تحقق آموزش فراگیر، عدالت‌محور و پاسخ‌گو به مقتضیات عصر دیجیتال است.

فناوری‌های نوین در نظام آموزشی، با خود فرصت‌های چشمگیر و تحول‌آفرینی به همراه دارند که می‌توانند مسیر آموزش را به‌طور بنیادین متحول کنند. از مهم‌ترین فرصت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تقویت مهارت‌های قرن بیست‌ویکم: فناوری زمینه‌ساز توسعه مهارت‌هایی نظیر تفکر انتقادی (Critical Thinking)، حل مسئله (Problem Solving)، خودتنظیمی یادگیری (Self-Regulated Learning)، همکاری دیجیتال (Digital Collaboration) و سواد دیجیتال (Digital Literacy) می‌شود که برای موفقیت در دنیای معاصر ضروری‌اند.

با وجود این ظرفیت‌های قابل توجه، ورود فناوری به نظام آموزش و پرورش با چالش‌ها و موانعی اساسی نیز همراه است که اگر مدیریت نشود، می‌تواند اثرات منفی برجای بگذارد:

- ضعف زیرساخت‌های فنی: نبود یا ناکافی بودن زیرساخت‌های ارتباطی، سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، باعث کاهش کیفیت بهره‌گیری از فناوری و کاهش انگیزه در میان معلمان و دانش‌آموزان می‌شود.

- مقاومت فرهنگی و سازمانی: مقاومت در برابر

شخصی‌سازی شده (Personalized Learning)، یادگیری تطبیقی (Adaptive Learning) و آموزش مبتنی بر شایستگی (Competency-Based Education) حرکت می‌کند. سیستم‌های یادگیری هوشمند با استفاده از داده‌های رفتاری، عملکردی و شناختی فراگیران، امکان ارائه‌ی محتوای مناسب برای سطح مهارتی و شناختی هر دانش‌آموز را فراهم می‌سازند. چنین تحولاتی، نه تنها کارآمدی یادگیری را افزایش می‌دهند، بلکه نقش مدرسه و معلم را در پرورش «یادگیرندگان مستقل و مادام‌العمر» تقویت می‌کنند.

یکی از مهم‌ترین اثرات ورود فناوری به آموزش، ایجاد تنوع در الگوهای تدریس و افزایش انعطاف‌پذیری در فرایند یاددهی-یادگیری است. برخلاف مدل‌های سنتی که بر آموزش خطی، معلم‌محور و زمان‌بندی شده استوار بودند، فناوری امکان طراحی محیط‌های یادگیری غیرخطی، دانش‌آموزمحور و باز را فراهم کرده است. در این راستا، رویکردهای نوینی چون:

- Flipped Classroom کلاس معکوس: ارائه‌ی محتوای آموزشی به صورت ویدئویی یا تعاملی پیش از کلاس، و استفاده از زمان کلاس برای فعالیت‌های گروهی، حل مسئله و بحث تحلیلی؛

- Microlearning ریزآموزی: ارائه‌ی محتوای آموزشی در قالب واحدهای کوتاه، متمرکز و هدفمند، که برای یادگیری در زمان‌های محدود و بر اساس نیاز آنی طراحی می‌شود،

فناوری‌های نوین از طریق پلتفرم‌های مدیریت یادگیری (Learning Management Systems - LMS) مانند Moodle، Google Classroom، Canvas و همچنین اپلیکیشن‌های تعاملی آموزشی، امکان پیگیری، ارزیابی، شخصی‌سازی، و مستندسازی یادگیری را به صورت بی‌درنگ فراهم می‌کنند. این ابزارها با ارائه‌ی بازخورد فوری (Immediate Feedback)، داده‌محوری در تصمیم‌گیری‌های آموزشی، و امکان تعامل همزمان و

تحقق اهداف عدالت آموزشی در سطح ملی و جهانی کمک کند.

5. بحث و نتیجه گیری

مدرسه‌ها دیگر نمی‌توانند در حاشیه‌ی تحولات فناورانه باقی بمانند؛ زیرا نسل جدید دانش‌آموزان، موسوم به بومیان دیجیتال (Digital Natives)، در جهانی رشد می‌کنند که فناوری، بخشی جدایی‌ناپذیر از زیست‌بوم فکری، ارتباطی و یادگیری آن‌هاست. این نسل نه تنها به فناوری دسترسی دارد، بلکه با آن می‌اندیشد، تعامل می‌کند و هویت خود را بازتعریف می‌نماید. بنابراین، مدارس سنتی با ساختارهای ایستا، نظام‌های ارزشیابی بسته و محتوای یک‌سویه، به تدریج ناکارآمد خواهند شد.

تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده هدفمند از فناوری می‌تواند موجب ارتقاء مشارکت فعال یادگیرندگان (Active Engagement)، تقویت یادگیری شخصی‌سازی‌شده (Personalized Learning)، تسهیل یادگیری تعاملی (Interactive Learning) و ایجاد شبکه‌های یادگیری فرامدرسه‌ای شود. فناوری این امکان را فراهم می‌سازد تا یادگیری از مرزهای فضا و زمان رسمی مدرسه فراتر رود و به یک تجربه‌ی دائمی، درهم‌تنیده با زندگی روزمره، و چندوجهی تبدیل شود.

در نهایت، آنچه از این تحلیل‌ها حاصل می‌شود، این است که مدرسه‌ی آینده، مدرسه‌ای فناورانه نخواهد بود مگر آنکه انسانی باقی بماند. یعنی، تلفیق فناوری و انسان‌محوری باید در قلب هرگونه تحول آموزشی قرار گیرد؛ تحولی که در آن، فناوری نه هدف، بلکه وسیله‌ای برای پرورش انسان‌های خلاق، منتقد، توانمند و متعهد به جامعه و زیست‌بوم جهانی باشد.

از جمله مهم‌ترین نوآوری‌های مبتنی بر فناوری، می‌توان به مدل‌های یادگیری تلفیقی (Blended Learning) و کلاس وارونه (Flipped Classroom) اشاره کرد. این الگوها با شکستن مرزهای سنتی آموزش،

تغییرات ساختاری، نگرش‌های منفی نسبت به فناوری و ترس از دست دادن نقش سنتی معلم، از جمله موانع روان‌شناختی و فرهنگی مهم هستند.

در زمینه ایران، تحقیقات متعدد نشان می‌دهد که باوجود تلاش‌های قابل تقدیر برای تجهیز مدارس به ابزارهای فناورانه، فقدان برنامه‌ریزی یکپارچه، عدم حمایت مستمر از معلمان و محدودیت‌های زیرساختی، مشکلات فوق‌همچنان پابرجا هستند و باید در قالب سیاست‌های جامع، اصلاحات اساسی صورت گیرد (رضایی و همکاران، ۱۴۰۱).

مطالعات متعدد در حوزه آموزش و فناوری نشان می‌دهد که در صورت فراهم‌آوری زیرساخت‌های مناسب و پیاده‌سازی سیاست‌های جامع، فناوری می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد و تحول‌آفرین در جهت ارتقای عدالت آموزشی (Educational Equity) عمل کند. در این چارچوب، فناوری امکان دسترسی برابرتر به منابع آموزشی، فرصت‌های یادگیری متنوع و محیط‌های یادگیری انعطاف‌پذیر را برای دانش‌آموزان در مناطق جغرافیایی مختلف، به‌ویژه مناطق محروم و کم‌برخوردار، فراهم می‌سازد.

با این حال، به دلیل اینکه فناوری در بستر اجتماعی و اقتصادی نهادینه می‌شود، بدون وجود سیاست‌های حمایتی و تنظیم‌گرانه که تضمین‌کننده توزیع عادلانه منابع دیجیتال، آموزش معلمان و حمایت از خانواده‌ها باشد، فناوری می‌تواند به معیاری برای تشدید نابرابری‌های آموزشی تبدیل شود. به عبارت دیگر، فقدان مدیریت و برنامه‌ریزی منسجم می‌تواند موجب ایجاد یا تعمیق شکاف دیجیتال (Digital Divide) گردد و در نتیجه، عدالت آموزشی به جای پیشرفت، دچار رکود و عقب‌ماندگی شود.

در نتیجه، فناوری با رویکردی راهبردی و مدیریت‌شده، می‌تواند نقش مهمی در کاهش شکاف‌های آموزشی و فراهم آوردن فرصت‌های برابر یادگیری ایفا نماید و به

مناطق محروم و دورافتاده؛

2. نبود محتوای آموزشی بومی، استاندارد، به روز و هم راستا با فرهنگ ملی-محلی؛

3. و همچنین، ضعف در ارزشیابی و بازخوردپذیری طرح های فناورانه ای اجرا شده در آموزش عمومی.

فناوری، چنان که در بخش یافته ها نیز به روشنی تبیین شد، می تواند نقش بسیار کلیدی و تحول آفرینی در ارتقاء عدالت آموزشی (Educational Equity)، یادگیری مادام العمر (Lifelong Learning) و پرورش مهارت های قرن بیست و یکم — از جمله تفکر انتقادی، همکاری دیجیتال، سواد رسانه ای و حل مسئله — ایفا کند. این توان بالقوه ی فناوری، از طریق گسترش دسترسی، تنوع بخشی به منابع یادگیری، و فراهم آوردن بستری برای یادگیری فردی و انعطاف پذیر، به ویژه در خدمت دانش آموزان با نیازهای خاص، مناطق کمتر برخوردار و گروه های حاشیه ای قرار می گیرد.

در مقابل، در غیاب چنین رویکردی، فناوری آموزشی ممکن است به یک ابزار «تزئینی» یا «مقطعی» در پروژه های نمایشی و سیاست های شتاب زده بدل شود؛ روندی که در برخی کشورها، از جمله ایران، نیز نشانه هایی از آن دیده شده است. چنان که پژوهش های میدانی و گزارش های بین المللی هشدار داده اند، در شرایطی که سیاست گذاری فناورانه از نگاه عدالت محور و رویکرد تربیتی تهی شود، نه تنها عدالت آموزشی تقویت نخواهد شد، بلکه شکاف های موجود تشدید، و شکاف های جدیدی بر بستر فناوری ایجاد می شود. برای مثال، نابرابری در دسترسی به ابزارها، تفاوت در مهارت های معلمان، یا تولید محتوای غیربومی و کم کیفیت، می تواند به تشدید بی عدالتی آموزشی دیجیتال (Digital Educational Inequality) بین مناطق، طبقات اجتماعی و حتی جنسیت ها بینجامد.

نکته ی دیگر این است که برای موفقیت در بازآفرینی

یادگیری را از حالت خطی، ایستا و محتوای محور به فرآیندی چندلایه، تعاملی و یادگیرنده محور (Learner-Centered) تبدیل می کنند. در این محیط ها، فراگیر نه فقط دریافت کننده ی منفعل اطلاعات، بلکه بازیگری فعال در ساخت دانش، تولید معنا و تحلیل انتقادی محتوا خواهد بود.

در سوی دیگر، مدل کلاس معکوس، با جابه جایی زمان ارائه ی محتوای آموزشی به خارج از کلاس (معمولاً از طریق ویدئوها یا پلتفرم های دیجیتال) و اختصاص زمان کلاس به تعامل، تمرین، حل مسئله و تفکر انتقادی، نه تنها موجب افزایش کیفیت ارتباط یادگیرنده با محتوای علمی می شود، بلکه میزان مشارکت فعال و تعامل دانش آموزان با یکدیگر و معلم را به طور چشم گیری ارتقاء می بخشد.

با این حال، یکی از نکات برجسته و اساسی در تحلیل ادبیات نظری و تجربیات بین المللی این است که صرف ورود فناوری به مدرسه ها، به خودی خود تضمینی برای تحول مثبت و پایدار در آموزش و پرورش نخواهد بود. فناوری، اگرچه ظرفیتی چشم گیر برای تغییر ایجاد می کند، اما در غیاب بسترهای تربیتی، زیرساختی و فرهنگی مناسب، می تواند به عاملی برای تشدید شکاف ها، سردرگمی آموزشی و حتی مقاومت معلمان و خانواده ها بدل شود.

• طراحی آموزشی فناورپایه (Technology-Enhanced Instructional Design)،

• سرمایه گذاری در زیرساخت های فنی و ارتباطی پایدار (Reliable Infrastructure)،

انجام شده اند. این کشورها فناوری را نه به عنوان «هدف»، بلکه به عنوان «ابزار تقویت یادگیری و عدالت آموزشی» در نظر گرفته اند.

1. نابرابری در دسترسی به تجهیزات و اینترنت در

English References

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning. London: Pearson

Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

مدرسه‌ها با تکیه بر فناوری، نگاه از «ورود ابزار به مدرسه» باید به «بازتعریف مدرسه در عصر دیجیتال» تغییر یابد. یعنی نباید فقط از تکنولوژی به عنوان ابزار استفاده کرد، بلکه باید مدل ذهنی مدرسه را بازسازی کرد: مدرسه‌ای که در آن یادگیرنده خالق معناست، معلم نقش تسهیل‌گر دارد، فضاها انعطاف‌پذیرند و محتوا پویاست.

احمدی، س.، و رحیمی، ن. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات بر یادگیری فعال دانش‌آموزان ابتدایی. فصلنامه نوآوری در آموزش و یادگیری، ۵(۳)، ۲۲-۳۸.

صادقی، ر.، و همتی، ع. (۱۴۰۲). بازاندیشی در طراحی مدرسه با محوریت یادگیری فناورمحور. پژوهشنامه مطالعات آموزش و پرورش، ۱۱(۱)، ۷۹-۹۵.