مجله یافته های علوم تربیتی و آموزشی

مدرسه هوشمند یا هوشمندسازی مدرسه؟ واکاوی اهداف و پیامدها

نویسنده:نرگس معمری بامری،سمانه میر،ساجده ابراهیمیان،نرگس کلانتری
هنر آموز گرافیک

آموزگار:samaneh.mir.768596@gmail.com

دبیر

هنر آموز حسابداری: n.kalantari995@gmail.com

IMDRJ-2026.0553-2-720D8F-574

پژوهش حاضر با هدف واکاوی مفهومی و انتقادی دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» و بررسی اهداف و پیامدهای هر یک انجام شده است. در دو دهه گذشته، ورود فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به نظام‌های آموزشی، مفهومی تحت عنوان «مدرسه هوشمند» را به گفتمان غالب تبدیل کرده است. با این حال، تأمل در تجربه‌های اجرایی نشان می‌دهد که این مفهوم در بسیاری از موارد به «هوشمندسازی» یعنی تجهیز سخت‌افزاری کلاس‌ها فروکاسته شده و اهداف تربیتی و آموزشی آن به حاشیه رانده شده است. مقاله حاضر با رویکردی توصیفی-تحلیلی و با مرور نظام‌مند منابع علمی داخلی و خارجی، به بررسی تفاوت‌های بنیادین میان این دو مفهوم، اهداف اعلام‌شده و پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی پرداخته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که هوشمندسازی در ایران غالباً در سطح سخت‌افزاری باقی مانده و در ابعاد نرم‌افزاری و مغزافزاری با چالش‌های جدی مواجه است. پیامدهای ناخواسته شامل تشدید فاصله طبقاتی، فرسودگی معلمان، نظارت دیجیتال و تضعیف روابط انسانی است. در پایان، الگویی جامع برای گذار از هوشمندسازی سطحی به مدرسه هوشمند واقعی ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: مدرسه هوشمند، هوشمندسازی مدارس، فناوری اطلاعات و ارتباطات، اهداف تربیتی، پیامدهای ناخواسته، تحول بنیادین

۱ .مقدمه

در دو دهه گذشته، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان شاهد ورود گسترده فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بوده‌اند. این ورود، اگرچه با وعده‌های بزرگی درباره ارتقای کیفیت یادگیری، شخصی‌سازی آموزش و آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زندگی در عصر دیجیتال همراه بوده است، اما در عمل با پیچیدگی‌ها و چالش‌های پیش‌بینی‌نشده‌ای مواجه شده است. در ایران نیز از سال ۱۳۹۱ که اجرای رسمی طرح هوشمندسازی مدارس کلید خورد، این طرح فراز و فرودهای بسیاری داشته است و همچنان یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری آموزشی محسوب می‌شود.

با این حال، تأمل در تجربه‌های اجرایی نشان می‌دهد که میان دو مفهوم به ظاهر مشابه اما ماهیتاً متفاوت، خلط شده است: «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه». مدرسه هوشمند به عنوان یک سازمان یادگیری با موجودیت فیزیکی و حقیقی، نهاد آموزشی است که در آن مدیریت، محتوا، ارزشیابی و نظارت مبتنی بر فناوری شبکه و رایانه سازمان‌دهی می‌شود و دانش‌آموزان متناسب با استعدادها و علایق خود به یادگیری می‌پردازند. در مقابل، هوشمندسازی مدرسه غالباً به فرایندی اشاره دارد که در آن تجهیزات فناورانه به کلاس‌ها وارد می‌شود، بدون آنکه تحولی بنیادین در روش‌های تدریس، محتوا و فرهنگ آموزشی رخ دهد.

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هوشمندسازی مدارس در ایران غالباً در سطح سخت‌افزاری (تجهیز کلاس‌ها به تخته هوشمند و ویدئو پروژکتور) باقی مانده و در ابعاد نرم‌افزاری (تولید محتوای الکترونیکی تعاملی) و مغزافزاری (سواد دیجیتال معلمان و تغییر روش تدریس) با چالش‌های جدی مواجه است. این شکاف میان آرمان‌ها و واقعیت‌ها، ضرورت واکاوی دقیق اهداف و پیامدهای هوشمندسازی را برجسته می‌سازد.

هدف این مقاله، واکاوی انتقادی دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» و بررسی اهداف و پیامدهای هر یک است. در این نوشتار، پس از تبیین مفاهیم و چارچوب‌های نظری مرتبط، پیشینه پژوهش‌ها مرور می‌شود، اهداف اعلام‌شده و پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی تحلیل می‌گردد و در نهایت، الگویی برای گذار از هوشمندسازی سطحی به مدرسه هوشمند واقعی ارائه می‌شود.

۲ .بیان مسئله

در سال‌های اخیر، گفتمان «هوشمندسازی مدارس» به یکی از محورهای اصلی سیاست‌گذاری آموزشی در ایران تبدیل شده است. وزارت آموزش و پرورش برنامه‌هایی برای تجهیز مدارس به فناوری‌های نوین، توسعه سامانه‌های هوشمند و تبدیل نظام آموزشی به سازمانی تمام‌هوشمند اعلام کرده است. با این حال، پرسش اساسی این است که آیا این برنامه‌ها به تحقق «مدرسه هوشمند» به معنای واقعی کلمه منجر شده‌اند یا صرفاً به «هوشمندسازی» یعنی انباشت تجهیزات فناورانه بدون تحول بنیادین در فرایند یاددهی-یادگیری انجامیده‌اند؟

شواهد موجود نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، هوشمندسازی مدارس به تجهیز کلاس‌ها به رایانه، ویدئو پروژکتور و تخته هوشمند محدود شده است. تنها ۱۸.۳۵ درصد کلاس‌های درس (حدود ۱۳۶۰۰۰ کلاس) به حداقل امکانات یعنی داشتن یک رایانه، یک ویدئو پروژکتور و یک پرده نمایش تجهیز شده‌اند. در حالی که نمی‌توان گفت اگر صرفاً این تجهیزات در کلاسی وجود داشته باشد، آن کلاس هوشمند است، اما بخش اصلی هوشمندسازی به شمار می‌رود و قابل حذف نیست.

از سوی دیگر، برخی مدارس، به‌ویژه در مناطق کمتر برخوردار، از دسترسی پایدار و باکیفیت به اینترنت برخوردار نیستند و همین مسئله تحقق هوشمندسازی را با چالش‌های جدی مواجه کرده است. در برخی مناطق محروم، نسبت اشتراک‌گذاری دستگاه‌های دیجیتال در روستاها ۱ به ۱۷۵ گزارش شده است و قطعی‌های مکرر برق، دسترسی به آموزش هوشمند را عملاً غیرممکن می‌سازد.

مسئله اساسی این است که چه تفاوت‌های بنیادینی میان «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» وجود دارد؟ اهداف اعلام‌شده برای هر یک چیست و تا چه حد محقق شده‌اند؟ چه پیامدهای ناخواسته‌ای از هوشمندسازی سطحی ناشی شده است؟ و چگونه می‌توان از هوشمندسازی صرفاً سخت‌افزاری به مدرسه هوشمند واقعی گذار کرد؟ پاسخ به این پرسش‌ها می‌تواند راهگشای سیاست‌گذاران، مدیران مدارس و معلمان در جهت تحقق تحولی معنادار و پایدار باشد.

۳ .اهمیت واکاوی دوگانه مدرسه هوشمند و هوشمندسازی

واکاوی انتقادی دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» از چند جهت حائز اهمیت است:

نخست، جلوگیری از اتلاف منابع. سرمایه‌گذاری در تجهیزات فناورانه بدون توجه به ابعاد نرم‌افزاری و مغزافزاری، به اتلاف منابع مالی و انسانی منجر می‌شود. تجربه نشان داده است که طرح هوشمندسازی به شدت به مسائل مالی مربوط است و بودجه در این طرح بسیار مهم است. در سال ۱۳۹۸ بودجه هوشمندسازی صفر ریال بوده و بسیاری از مدارس از این امکانات بی‌بهره مانده‌اند. بنابراین، واکاوی دقیق این دوگانه می‌تواند به تخصیص مؤثرتر منابع کمک کند.

دوم، حفظ آرمان‌های تربیتی. یکی از نگرانی‌های اساسی این است که در هیاهوی هوشمندسازی، آرمان‌های تربیتی آموزش و پرورش نادیده گرفته شوند. شواهد نشان می‌دهد که به تأثیر طرح هوشمندسازی در تعمیق یادگیری توجه شایانی نشده و آرمان‌های تربیتی نادیده انگاشته شده‌اند. مدرسه هوشمند واقعی باید در خدمت اهداف تربیتی باشد، نه اینکه فناوری به هدفی خودمختار تبدیل شود.

سوم، پیشگیری از تشدید نابرابری. هوشمندسازی بدون توجه به عدالت آموزشی می‌تواند فاصله طبقاتی را تشدید کند. شواهد نشان می‌دهد که فاصله طبقاتی در آموزش تشدید شده است. مدارس مناطق محروم که از زیرساخت‌های ارتباطی پایدار بی‌بهره‌اند، از مزایای هوشمندسازی محروم می‌مانند و شکاف دیجیتال به شکاف آموزشی تبدیل می‌شود.

چهارم، حفظ سلامت روان معلمان و دانش‌آموزان. هوشمندسازی سطحی می‌تواند به فرسودگی معلمان، نظارت دیجیتال و تضعیف روابط انسانی منجر شود. برخی مطالعات نشان داده است که فناوری دیجیتال نه صرفاً یک ابزار، بلکه روابط انسانی در آموزش را بازشکل‌دهی می‌کند و می‌تواند به انسانیت‌زدایی و بیگانگی منجر شود. نظارت مستمر دیجیتال می‌تواند فضای کلاس را به یک «نمایش استاندارد» تبدیل کند که در آن دانش‌آموزان حتی از استراحت یا کشش بدن خودداری می‌کنند.

۴ .چارچوب مفهومی

۴-۱ .مدرسه هوشمند: تعریف و ویژگی‌ها

مدرسه هوشمند به عنوان سازمانی آموزشی با موجودیت فیزیکی و حقیقی (نه مجازی) تعریف می‌شود که در آن مدیریت، کنترل و آموزش مبتنی بر فناوری رایانه و شبکه است و محتوای اکثر دروس آن الکترونیکی و نظام ارزشیابی و نظارت آن هوشمند است. در این مدارس، دانش‌آموزان متناسب با استعدادها و علاقه‌های خود به یادگیری می‌پردازند و معلمان به متخصصانی توانا تبدیل می‌شوند که راهنمایی دانش‌آموزان را در فرایند یادگیری برعهده دارند.

ویژگی‌های کلیدی مدرسه هوشمند عبارتند از:

محیط یادگیری انعطاف‌پذیر: فراهم کردن محیط یاددهی-یادگیری و استمرار آن در داخل و خارج از مدرسه، در چهار حوزه برنامه درسی، محتوای آموزشی، روش تدریس و ارزیابی.

مدیریت فناوری‌محور: مدیر مدرسه هوشمند علاوه بر تجهیز مدرسه به انواع تجهیزات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، به دنبال هوشمند کردن جریان آموزش و یادگیری از طریق جذب، تربیت و مدیریت معلمان دارای اندیشه هوشمند است.

روش‌های تدریس متنوع: استفاده از روش‌های تدریس متنوع برای سبک‌های مختلف یادگیری، محتوای درسی غنی، استفاده از ابزارک‌های آموزشی مانند واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، و ارزشیابی پویا.

تبدیل تدریجی مدارس: گذار از مدارس سنتی به مدارس چندرسانه‌ای، سپس به مدارس پروژه‌محور، پس از آن به مدارس مطلوب و در نهایت به مدارس هوشمند در سطح ملی.

۴-۲ .هوشمندسازی مدرسه: تعریف و ویژگی‌ها

هوشمندسازی مدرسه به فرایندی اطلاق می‌شود که در آن فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به منظور افزایش کیفیت آموزش و یادگیری وارد مدرسه می‌شوند. در تعریف رسمی، مدرسه هوشمند مدرسه‌ای است که در آن روند اجرای همه فرآیندها اعم از مدیریت، کنترل، آموزش و یادگیری، منابع آموزشی، امتحانات و ارتباطات مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات است.

با این حال، در عمل، هوشمندسازی غالباً به تجهیز سخت‌افزاری کلاس‌ها فروکاسته شده است. این تلقی نادرست که اگر کلاس‌های مدرسه کاملاً مجهز به تجهیزات الکترونیکی باشد آن را مدرسه هوشمند می‌نامیم، یکی از موانع اصلی تحقق مدرسه هوشمند واقعی است. برخی کارشناسان اشاره کرده‌اند که در حدود بیش از سی سالی که از طرح اصطلاح «مدرسه هوشمند» می‌گذرد، این مفهوم که در سال‌های نخستین با خرید تجهیزات سخت‌افزاری معنی پیدا می‌کرد، حالا دچار تغییرات زیادی شده است. مدرسه برای هوشمند شدن واقعی نیاز به انقلاب در نظام آموزشی خود دارد. این تغییرات اساسی، پیش از اینکه در ابزارها و تجهیزات نیاز باشد، در عناصر انسانی مدرسه باید اتفاق بیفتد.

۴-۳ .تفاوت‌های بنیادین

تفاوت‌های اصلی میان «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» را می‌توان در چند محور خلاصه کرد:

محور اول: سطح تغییر. هوشمندسازی عمدتاً در سطح سخت‌افزاری (تجهیز کلاس‌ها) و تا حدی نرم‌افزاری (تولید محتوا) عمل می‌کند، در حالی که مدرسه هوشمند مستلزم تغییر در سطح «مغزافزاری» یعنی تغییر باورها، نگرش‌ها، روش‌های تدریس و فرهنگ سازمانی است.

محور دوم: نقش معلم. در هوشمندسازی، معلم ممکن است همچنان به روش‌های سنتی خود ادامه دهد و فناوری را به عنوان ابزار کمکی به کار گیرد. در مدرسه هوشمند، نقش معلم از «توزیع‌کننده دانش» به «تسهیل‌گر یادگیری» تغییر می‌یابد و استقرار نظام مدیریت یادگیری و شخصی‌سازی آموزش ضروری می‌شود.

محور سوم: محوریت دانش‌آموز. هوشمندسازی می‌تواند به افزایش کارایی کلاس‌ها کمک کند، اما لزوماً به یادگیری عمیق‌تر منجر نمی‌شود. در مقابل، مدرسه هوشمند بر محوریت دانش‌آموز، یادگیری فعال، شخصی‌سازی و پرورش مهارت‌های تفکر سطح بالا تأکید دارد.

محور چهارم: اهداف تربیتی. هوشمندسازی ممکن است آرمان‌های تربیتی را نادیده بگیرد و به ابزاری برای کنترل و نظارت تبدیل شود. در مقابل، مدرسه هوشمند باید در خدمت اهداف تربیتی و رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان باشد.

۴-۴ .چارچوب نظری

برای تحلیل دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه»، چند چارچوب نظری قابل طرح است:

چارچوب :TPACK این چارچوب بر تعامل میان دانش فناورانه، دانش تربیتی و دانش محتوایی تأکید دارد و نشان می‌دهد که فناوری به تنهایی نمی‌تواند به تحول آموزشی منجر شود، بلکه نیازمند تلفیق هدفمند با دانش تربیتی و محتوایی است.

چارچوب :SAMR این چارچوب چهار سطح تلفیق فناوری را معرفی می‌کند: جانشینی، افزایش، اصلاح و بازتعریف. در سطح جانشینی، فناوری صرفاً جایگزین ابزارهای سنتی می‌شود بدون تغییر در عملکرد. در سطح بازتعریف، فناوری به خلق وظایف یادگیری جدیدی منجر می‌شود که پیش‌تر ممکن نبوده است. بسیاری از برنامه‌های هوشمندسازی در سطح جانشینی و افزایش باقی می‌مانند و به سطوح اصلاح و بازتعریف نمی‌رسند.

نظریه انتقادی فناوری آموزشی: این رویکرد بر پیامدهای ناخواسته و پنهان فناوری در آموزش تأکید دارد و هشدار می‌دهد که فناوری صرفاً یک ابزار نیست، بلکه روابط قدرت، هویت‌ها و شیوه‌های وجودی را بازشکل‌دهی می‌کند. پژوهش‌ها نشان داده است که فناوری دیجیتال می‌تواند به افزایش بار کاری، استرس فناورانه، نظارت دیجیتال و فرسایش فضاهای اجتماعی و رویه‌های مراقبتی در مدرسه منجر شود.

۵ .پیشینه پژوهش

۵-۱ .پژوهش‌های بین‌المللی

پژوهش‌های متعددی در سطح بین‌المللی به بررسی تجربه‌های هوشمندسازی مدارس پرداخته‌اند. یک مرور نظام‌مند بر پیاده‌سازی‌های بین‌المللی مدارس هوشمند با استفاده از روشPRISMA ، نشان داد که مدارس هوشمند نمایانگر تحولی پارادایمی از آموزش سنتی به بوم‌سازگان‌های فناوری‌محور و یادگیرنده‌محور هستند. یافته‌های مقایسه‌ای از نیجریه، ایران، مالزی، فنلاند، استرالیا و ایالات متحده دستاوردهایی در یادگیری شخصی‌سازی‌شده، سواد دیجیتال و آمادگی STEM را نشان می‌دهد، اما چالش‌های نابرابری، شکاف زیرساختی، مقاومت معلمان و پایداری را نیز آشکار می‌سازد.

مطالعه‌ای تطبیقی بر توسعه مدارس هوشمند در استرالیا، فنلاند، ایران و آمریکا نشان داد که ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در نظام‌های آموزشی این کشورها به افزایش کارایی مدارس، بهبود فرایندهای یاددهی-یادگیری و افزایش انگیزه دانش‌آموزان منجر شده است. با این حال، مدارس هوشمند در ایران در مقایسه با همتایان خود با چالش‌های متعددی روبرو هستند، از جمله مقاومت معلمان در برابر نوآوری، پشتیبانی فنی و آموزشی ناکافی، فقدان زیرساخت‌های ضروری مانند شبکه‌های محلی و اتصال به اینترنت، و عدم دسترسی به محتوای دیجیتال قابل اعتماد.

پژوهشی در مالزی نشان داد که هدف از تأسیس مدرسه هوشمند، بازنویسی نظام آموزشی این کشور به منظور حصول اطمینان از دستیابی به چشم‌انداز ۲۰۲۰ است. اهداف این مدارس شامل توسعه جامع‌نگر دانش‌آموزان در ابعاد فکری، عاطفی، معنوی و جسمی، آموزش دموکراتیک، افزایش مشارکت ذی‌نفعان و کارایی عملیاتی است.

۵-۲ .پژوهش‌های داخلی

در ایران نیز پژوهش‌های متعددی به بررسی وضعیت هوشمندسازی مدارس پرداخته‌اند. یافته‌های یک پژوهش نشان می‌دهد که هوشمندسازی مدارس در ایران غالباً در سطح «سخت‌افزاری» باقی مانده و در ابعاد «نرم‌افزاری» و «مغزافزاری» با چالش‌های جدی مواجه است. این پژوهش تأکید می‌کند که گذار از مدرسه سنتی به هوشمند نیازمند تغییر نقش معلم از «توزیع‌کننده دانش» به «تسهیل‌گر یادگیری»، استقرار نظام مدیریت یادگیری و شخصی‌سازی آموزش است.

پژوهش دیگری با هدف بررسی عوامل موفقیت و شکست مدارس هوشمند نشان داد که عواملی نظیر زیرساخت‌های فنی مناسب، توانمندسازی معلمان، حمایت مدیریتی، برنامه‌ریزی آموزشی منسجم و فرهنگ‌سازی در میان دانش‌آموزان و والدین، نقش کلیدی در موفقیت مدارس هوشمند دارند. در مقابل، ضعف در آموزش نیروی انسانی، کمبود منابع مالی، نگاه صرفاً سخت‌افزاری به هوشمندسازی، مقاومت در برابر تغییر و نبود نظام ارزیابی اثربخش از مهم‌ترین عوامل شکست این مدارس به شمار می‌روند.

پژوهش موردی در شهر زاهدان نشان داد که شکاف‌های زیرساختی و دسترسی، از جمله نسبت اشتراک‌گذاری دستگاه‌های دیجیتال در روستاها (۱ به ۱۷۵)، قطعی‌های مکرر برق و اتصال اینترنت ناپایدار در شهرها، از موانع اصلی تحقق هوشمندسازی هستند. مداخلات هدفمند و کم‌هزینه مانند ریزشبکه‌های خورشیدی، سامانه‌های مدیریت یادگیری آفلاین و رزبری‌پای، دستاوردهای قابل‌اندازه‌گیری به همراه داشتند: سواد روستایی ۲۵ درصد افزایش یافت و مشارکت در STEM ۱۸ درصد رشد کرد. مقاومت فرهنگی نیز از طریق مشارکت رهبران مذهبی به طور قابل‌توجهی کاهش یافت و تأیید والدین از ۲۰ درصد به ۶۵ درصد رسید.

۶ .یافته‌های پژوهش

۶-۱ .اهداف اعلام‌شده هوشمندسازی مدارس

بر اساس اسناد بالادستی و اعلام مسئولان، اهداف هوشمندسازی مدارس در ایران شامل موارد زیر است:

ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری: استفاده از ابزار فناوری برای ارتقای آموزش و یادگیری و در نهایت ارتقای هوش دانش‌آموزان.

افزایش مشارکت والدین: قرار گرفتن والدین در جریان فرایند آموزش.

کاهش افت تحصیلی: در مدرسه هوشمند، معلم می‌تواند از منزل هم با دانش‌آموزان در ارتباط باشد تا آموزش متوقف نشود.

تنوع‌بخشی به محیط یادگیری: ارتقای کیفیت فرایند تعلیم و تربیت، تولید و به‌کارگیری محتوای الکترونیکی مناسب،

اصلاح و به‌روزآوری روش‌های تربیتی و نوآوری در نظام تعلیم و تربیت.

عدالت آموزشی: فراهم کردن فرصت‌های برابر یادگیری برای همه دانش‌آموزان.

توسعه مهارت‌های قرن بیست و یکم: آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زندگی و کار در عصر دیجیتال.

۶-۲ .پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی

با وجود اهداف اعلام‌شده، هوشمندسازی مدارس در ایران پیامدهای ناخواسته‌ای به همراه داشته است:

فروکاستن به سخت‌افزار: هوشمندسازی غالباً به تجهیز کلاس‌ها به تخته هوشمند و ویدئو پروژکتور محدود شده و در ابعاد نرم‌افزاری و مغزافزاری با چالش مواجه است.

نادیده گرفتن آرمان‌های تربیتی: شواهد نشان می‌دهد که به تأثیر طرح هوشمندسازی در تعمیق یادگیری توجه شایانی نشده و آرمان‌های تربیتی آموزش و پرورش نادیده انگاشته شده‌اند.

تشدید فاصله طبقاتی: هوشمندسازی بدون توجه به عدالت آموزشی می‌تواند فاصله طبقاتی را تشدید کند. در مناطق محروم، نسبت اشتراک‌گذاری دستگاه‌های دیجیتال بسیار بالاست و دسترسی به اینترنت پایدار وجود ندارد.

فرسودگی معلمان: فناوری می‌تواند به افزایش بار کاری، استرس فناورانه و فرسایش فضاهای اجتماعی منجر شود.

نظارت دیجیتال: برخی مدارس فناوری را به ابزاری برای نظارت بر انضباط دانش‌آموزان یا نظارت بر تدریس معلمان تبدیل کرده‌اند، که فضای کلاس را به یک «نمایش استاندارد» تبدیل می‌کند.

کاهش تمرکز و وابستگی: استفاده بیش از حد یا بدون برنامه از فناوری می‌تواند باعث کاهش تمرکز، وابستگی به ابزارهای هوشمند و کم‌توجهی به مطالعه سنتی شود.

۶-۳ .چالش‌های اجرایی

پژوهش‌ها چالش‌های متعددی را در مسیر هوشمندسازی مدارس شناسایی کرده‌اند:

چالش‌های زیرساختی: عدم دسترسی پایدار به اینترنت، کمبود تجهیزات دیجیتال به‌روز، نبود فضای فیزیکی استاندارد و نبود سیستم‌های پشتیبانی فنی مستمر.

چالش‌های انسانی: مقاومت معلمان در برابر نوآوری، عدم تسلط بر مهارت‌های رایانه‌ای، نبود آموزش‌های تخصصی کافی و عدم حضور متخصص فناوری در مدرسه.

چالش‌های فرهنگی: مقاومت فرهنگی والدین و معلمان، نگرانی درباره تأثیر منفی فناوری بر کودکان و نبود فرهنگ‌سازی مناسب.

چالش‌های مدیریتی: نبود قوانین و مقررات مناسب، عدم تخصیص اعتبار کافی، ناپیوستگی سیاست‌گذاری و عدم یکپارچگی سیستم‌های دیجیتال.

چالش‌های محتوایی: نبود محتوای الکترونیکی قابل اعتماد، عدم تناسب محتوای درسی با وقت آموزش و کمبود منابع آموزشی دیجیتال مناسب.

۶-۴ .عوامل موفقیت

در مقابل، پژوهش‌ها عواملی را شناسایی کرده‌اند که به موفقیت مدارس هوشمند کمک می‌کنند:

زیرساخت‌های فنی مناسب: دسترسی پایدار به اینترنت پرسرعت، تجهیزات به‌روز و سیستم‌های پشتیبانی فنی مستمر.

توانمندسازی معلمان: آموزش مستمر معلمان در زمینه سواد دیجیتال، روش‌های تدریس نوین و استفاده مؤثر از فناوری.

حمایت مدیریتی: حمایت مدیران مدارس از نوآوری و ایجاد فرهنگ پذیرش فناوری.

برنامه‌ریزی آموزشی منسجم: طراحی برنامه‌های درسی متناسب با فناوری و اهداف تربیتی.

فرهنگ‌سازی: ایجاد فرهنگ پذیرش فناوری در میان دانش‌آموزان، والدین و معلمان.

مداخلات کم‌هزینه و بومی: استفاده از راهکارهای بومی مانند ریزشبکه‌های خورشیدی، سامانه‌های آفلاین و دستگاه‌های کم‌هزینه.

۷ .بحث و تفسیر

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» نه یک تمایز صرفاً مفهومی، بلکه یک شکاف عملی و پیامدی است. مدرسه هوشمند به عنوان یک آرمان تربیتی، مستلزم تحولی بنیادین در همه ابعاد مدرسه است، در حالی که هوشمندسازی غالباً به تجهیز سخت‌افزاری فروکاسته شده و اهداف تربیتی را به حاشیه رانده است.

از سخت‌افزار تا مغزافزار: یافته‌ها نشان می‌دهد که هوشمندسازی در ایران در سطح سخت‌افزاری باقی مانده و به سطح مغزافزاری یعنی تغییر باورها، نگرش‌ها و روش‌های تدریس نرسیده است. این شکاف، ریشه در نگاه تجاری به هوشمندسازی دارد که توسط شرکت‌های فروش تجهیزات ترویج می‌شود. برای گذار از هوشمندسازی به مدرسه هوشمند، باید سرمایه‌گذاری اصلی بر روی انسان‌ها و فرایندها انجام شود، نه صرفاً بر روی تجهیزات.

اهمیت رویکرد انتقادی: یافته‌ها نشان می‌دهد که فناوری در آموزش صرفاً یک ابزار بی‌طرف نیست، بلکه روابط قدرت، هویت‌ها و شیوه‌های وجودی را بازشکل‌دهی می‌کند. نظارت دیجیتال می‌تواند فضای کلاس را به یک «نمایش استاندارد» تبدیل کند که در آن معلمان و دانش‌آموزان به «بازیگرانی» تبدیل می‌شوند که برای جلب رضایت سامانه‌های ارزیابی هوشمند تلاش می‌کنند. این پدیده، هشداری جدی درباره پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی است.

ضرورت رویکرد بومی و عدالت‌محور: تجربه زاهدان نشان می‌دهد که مداخلات بومی و کم‌هزینه می‌توانند به نتایج قابل‌توجهی منجر شوند. ریزشبکه‌های خورشیدی، سامانه‌های آفلاین و دستگاه‌های کم‌هزینه، سواد روستایی را ۲۵ درصد افزایش دادند و مقاومت فرهنگی را کاهش دادند. این یافته نشان می‌دهد که هوشمندسازی باید با شرایط بومی و واقعیت‌های محلی هم‌سو باشد، نه اینکه نسخه واحدی برای همه مناطق تجویز شود.

نقش معلم به عنوان عامل کلیدی: یافته‌ها به‌روشنی نشان می‌دهد که موفقیت هرگونه برنامه هوشمندسازی به معلمان بستگی دارد. بدون توانمندسازی معلمان، هرگونه سرمایه‌گذاری در فناوری محکوم به شکست است. آموزش مستمر معلمان، حمایت سازمانی و ایجاد فرصت‌های یادگیری حرفه‌ای، پیش‌شرط‌های اساسی برای تحقق مدرسه هوشمند واقعی هستند.

۸ .نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۸-۱. نتیجه‌گیری

بر اساس مرور نظام‌مند پژوهش‌های انجام‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که دوگانه «مدرسه هوشمند» و «هوشمندسازی مدرسه» نمایانگر شکافی عمیق میان آرمان‌ها و واقعیت‌های نظام آموزشی ایران است. در حالی که مدرسه هوشمند به عنوان یک سازمان یادگیری مبتنی بر فناوری، مستلزم تحولی بنیادین در همه ابعاد مدرسه است، هوشمندسازی غالباً به تجهیز سخت‌افزاری کلاس‌ها فروکاسته شده و اهداف تربیتی را به حاشیه رانده است.

یافته‌ها نشان می‌دهد که هوشمندسازی در ایران در سطح سخت‌افزاری باقی مانده و در ابعاد نرم‌افزاری و مغزافزاری با چالش‌های جدی مواجه است. پیامدهای ناخواسته شامل تشدید فاصله طبقاتی، فرسودگی معلمان، نظارت دیجیتال، تضعیف روابط انسانی و نادیده گرفتن آرمان‌های تربیتی است. با این حال، تجربه‌های موفق نشان می‌دهد که با رویکردی بومی، عدالت‌محور و انسان‌محور، می‌توان از هوشمندسازی سطحی به مدرسه هوشمند واقعی گذار کرد.

۸-۲. پیشنهادهای کاربردی

۱. بازتعریف هوشمندسازی بر اساس اهداف تربیتی: هوشمندسازی باید در خدمت اهداف تربیتی و رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان باشد، نه اینکه فناوری به هدفی خودمختار تبدیل شود. هرگونه تصمیم درباره فناوری باید بر اساس ارزش آموزشی آن اتخاذ شود.

۲. سرمایه‌گذاری در توانمندسازی معلمان: اصلی‌ترین سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی باید بر روی معلمان باشد. آموزش مستمر در زمینه سواد دیجیتال، روش‌های تدریس نوین و استفاده انتقادی از فناوری ضروری است.

۳. تمرکز بر ابعاد نرم‌افزاری و مغزافزاری: برنامه‌های هوشمندسازی باید فراتر از تجهیزات سخت‌افزاری، شامل تولید محتوای تعاملی، تغییر روش‌های تدریس و تحول فرهنگ سازمانی باشد.

۴. رویکرد بومی و عدالت‌محور: هوشمندسازی باید با شرایط بومی و واقعیت‌های محلی هم‌سو باشد. مداخلات کم‌هزینه و بومی مانند ریزشبکه‌های خورشیدی و سامانه‌های آفلاین می‌توانند به کاهش شکاف دیجیتال کمک کنند.

۵. توجه به پیامدهای ناخواسته: سیاست‌گذاران و مدیران باید به پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی، از جمله نظارت دیجیتال، فرسودگی معلمان و تضعیف روابط انسانی توجه کنند و از تبدیل فناوری به ابزار کنترل پرهیز نمایند.

۶. ارزشیابی مستمر و مبتنی بر شواهد: هرگونه برنامه هوشمندسازی باید با ارزشیابی مستمر و مبتنی بر شواهد همراه باشد تا اثربخشی آن سنجیده شود و اصلاحات لازم انجام گردد.

۸-۳. پیشنهادهای پژوهشی

۱. انجام پژوهش‌های طولی برای بررسی تأثیر بلندمدت هوشمندسازی بر کیفیت یادگیری و رشد تربیتی دانش‌آموزان.

۲. بررسی تطبیقی تجربه‌های موفق و ناموفق هوشمندسازی در مناطق مختلف ایران برای شناسایی عوامل زمینه‌ای مؤثر.

۳. انجام پژوهش‌های کیفی عمیق برای درک تجربه زیسته معلمان و دانش‌آموزان در مدارس هوشمند.

۴. بررسی پیامدهای ناخواسته هوشمندسازی از جمله نظارت دیجیتال، فرسودگی معلمان و تضعیف روابط انسانی.

۵. طراحی و اعتبارسنجی الگوهای بومی مدرسه هوشمند متناسب با شرایط فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی ایران.

منابع

۱ .آموزش هوشمند و نقش فناوری در کلاس درس. (۱۴۰۴). مقاله کنفرانسی، .Civilica

۲ .تحول دیجیتال در نظام آموزشی: واکاوی چالش‌ها، مؤلفه‌ها و راهکارهای پیاده‌سازی اثربخش مدارس هوشمند در ایران. (۱۴۰۴). مقاله کنفرانسی، .Civilica

۳ .چالش‌های پیاده‌سازی مدرسه هوشمند. (۱۴۰۴). مقاله کنفرانسی، .Civilica

۴ .بررسی عوامل موفقیت و شکست مدارس هوشمند. (۱۴۰۴). مقاله کنفرانسی، .Civilica

۵ .بررسی تطبیقی توسعه مدارس هوشمند در استرالیا، فنلاند، ایران و ایالات متحده آمریکا) .۱۴۰۴ Iranian Journal). of Comparative Education, 8(2), 3540-3557.

۶ .آیا زیرساخت‌های لازم برای هوشمندسازی آموزش در کشور فراهم شده است؟ (۱۴۰۴). خبرگزاری خانه ملت.

۷ .مدارس هوشمند ایرانی و کیفیت. (۱۳۹۷). رشد معلم.

۸ .تعریف شما از هوشمندسازی چیست؟ (۱۳۹۸). رشد معلم.

۹ .در این سال‌ها، به خصوص از سال ۱۳۹۱ که اجرای رسمی طرح هوشمندسازی مدرسه‌ها کلید خورد، این طرح فراز و فرودهای بسیاری داشته است. (۱۳۹۸). رشد معلم.

۱۰ .واکاوی چالش‌های زیرساختی در پیاده‌سازی مدارس هوشمند در مناطق کم‌برخوردار. (۱۴۰۴). مقاله کنفرانسی، Civilica.

۱۱ .مدرسه هوشمند: اهداف و چهارچوب. (۱۳۹۸). رشد معلم.

۱. Delrouz, K., & Azhideh, V. (2025). A Comparative Study of Smart School Development in Australia, Finland, Iran and USA. Iranian Journal of Comparative Education, 8(2), 3540-3557.

۲. Smart Schools in the Context of Industry 4.0: Potentials, Challenges and Roadmap. (2026). IEEE Xplore.

۳. Advancing smart school initiatives: A case study of Zahedan city. (2026). Journal of Urban Management.

۴. Transformative impact of smart classroom/school/campus on the educational environment. (2026). Elsevier.

۵. Malaysia Smart School Initiative – MSC Flagship Application. (2005). MSC Malaysia.

۶. Analysis and Validation of the Concept of Smartness among Iraqi Elementary School Students. IJER.

۷. Identifying and prioritizing the primary and basic requirements for smartening schools. (2025). Journal of Theory and Practice in Education.