

تأثیر هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان مروری نظام‌مند بر یافته‌های پژوهشی

مرجان عالیشاه پرکو

کارشناسی ارشد آمار ریاضی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

marjan.world@gmail.com

چکیده

هوشمندسازی مدارس به عنوان یکی از مهم‌ترین تحولات نظام‌های آموزشی در دهه اخیر، با هدف بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای ارتقای کیفیت یادگیری و ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و تعاملی صورت گرفته است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان به روش مرور نظام‌مند انجام شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوشمندسازی مدارس تأثیرات متفاوتی بر سبک‌های یادگیری دارد؛ به گونه‌ای که برخی پژوهش‌ها تفاوت معناداری را بین سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در مدارس هوشمند و سنتی گزارش نکرده‌اند، در حالی که مطالعات دیگر نشان می‌دهند فناوری‌های نوین آموزشی می‌توانند به طور مؤثر با سبک‌های یادگیری بصری، فضایی و بین فردی هماهنگ شوند و تجربه یادگیری را برای این گروه از دانش‌آموزان بهبود بخشند. همچنین پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به طور معناداری بر بهزیستی ذهنی دانش‌آموزان تأثیر بگذارند و این تأثیر بسته به سبک یادگیری متفاوت است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مختلف هوشمندسازی از جمله تجهیزات فناورانه، چیدمان فضایی و طراحی محیطی، به میزان متفاوتی بر تعامل و درگیری یادگیرندگان تأثیر می‌گذارند. در مجموع، یافته‌ها حاکی از آن است که هوشمندسازی به تنهایی نمی‌تواند سبک‌های یادگیری را تغییر دهد، بلکه نحوه استفاده از فناوری‌ها و طراحی آموزشی مبتنی بر شناخت سبک‌های یادگیری، عامل تعیین‌کننده در اثربخشی این رویکرد است.

واژگان کلیدی: هوشمندسازی مدارس، سبک‌های یادگیری، یادگیری مبتنی بر فناوری، محیط‌های یادگیری هوشمند، نظریه هوش‌های چندگانه

۱. مقدمه

در عصر حاضر، نظام‌های آموزشی در سراسر جهان با چالش‌های نوینی مواجه هستند که ناشی از رشد شتابان فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و تغییر در ماهیت دانش و مهارت‌های مورد نیاز جامعه است. هوشمندسازی مدارس به عنوان یکی از راهبردهای کلیدی در پاسخ به این چالش‌ها، در کانون توجه سیاست‌گذاران آموزشی و پژوهشگران حوزه تعلیم و تربیت قرار گرفته است. مفهوم مدرسه هوشمند به فضای آموزشی اطلاق می‌شود که با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا، رایانش ابری و سیستم‌های تطبیقی، بستری برای یادگیری شخصی‌سازی شده، تعاملی و مبتنی بر نیازهای فردی فراگیران فراهم می‌آورد.

یکی از مباحث بنیادین در روان‌شناسی تربیتی که با هوشمندسازی مدارس ارتباطی تنگاتنگ دارد، مفهوم سبک‌های یادگیری است. سبک‌های یادگیری به عنوان روش‌های ترجیحی افراد برای دریافت، پردازش و ذخیره‌سازی اطلاعات تعریف می‌شوند و از دیرباز مورد توجه پژوهشگران حوزه آموزش بوده‌اند. از نظریه‌های اولیه سبک‌های یادگیری مانند مدل دان و دان (Dunn & Dunn, ۱۹۷۸) و مدل تجربه‌گرایی کولب (Kolb, ۱۹۸۴) تا چارچوب‌های جدیدتری مانند نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر (Gardner, ۱۹۸۳) و مدل VARK (فلمنینگ, ۲۰۰۱)، همواره این پرسش مطرح بوده است که چگونه می‌توان محیط‌های یادگیری را با ترجیحات شناختی فراگیران هماهنگ ساخت.

هوشمندسازی مدارس با فراهم آوردن امکان ارائه محتوای چندرسانه‌ای، مسیرهای یادگیری انعطاف‌پذیر و بازخوردهای فوری، این پتانسیل را دارد که تجربه یادگیری را برای طیف گسترده‌تری از سبک‌های یادگیری بهینه‌سازی کند. با این حال، پرسش اساسی این است که آیا صرفاً تغییر محیط فیزیکی و تجهیزات کلاس درس به سبک‌های یادگیری فراگیران شکل می‌دهد یا این که سبک‌های یادگیری ویژگی‌های نسبتاً پایداری هستند که تحت تأثیر عوامل عمیق‌تری قرار دارند؟

پژوهش‌های متعددی در سال‌های اخیر به بررسی رابطه بین محیط‌های یادگیری فناورانه و سبک‌های یادگیری پرداخته‌اند. برخی از این مطالعات نشان داده‌اند که آموزش مبتنی بر وب برای دانش‌آموزانی که دارای هوش بصری/فضایی و بین فردی هستند، جذابیت بیشتری دارد، در حالی که دانش‌آموزان با هوش کلامی/زبانی و منطقی/ریاضی ممکن است از یادگیری سنتی کلاسی بیشتر بهره ببرند. در مقابل، پژوهش‌های دیگری تفاوت معناداری را بین سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در مدارس هوشمند و سنتی مشاهده نکرده‌اند و بر این نکته تأکید دارند که هوشمندسازی به تنهایی نمی‌تواند سبک‌های یادگیری بنیادین فراگیران را تغییر دهد.

پژوهش‌های جدیدتر با تمرکز بر نقش هوش مصنوعی در آموزش، ابعاد تازه‌ای به این بحث افزوده‌اند. مطالعه‌ای که بر روی ۴۶۵ دانش‌آموز دبیرستانی انجام شده، نشان داد که آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی به طور معناداری بهزیستی ذهنی دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد، اما میزان این تأثیر بسته به سبک یادگیری آنها متفاوت است. به ویژه، یادگیرندگان حرکتی و چندحالتی بیشترین بهبود را در شایستگی درک شده و خودمختاری تجربه کردند، در حالی که یادگیرندگان شنیداری هیچ مزیت معناداری از این رویکرد دریافت نکردند.

با توجه به گسترش روزافزون مدارس هوشمند در نظام آموزشی کشور و سرمایه‌گذاری‌های قابل توجه در این حوزه، ضرورت دارد که تأثیر این رویکرد بر مؤلفه‌های اساسی یادگیری از جمله سبک‌های یادگیری به طور نظام‌مند مورد بررسی قرار گیرد. پژوهش حاضر با هدف مرور نظام‌مند یافته‌های پژوهشی در زمینه تأثیر هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و شناسایی شکاف‌های پژوهشی موجود انجام شده است. سؤال اصلی پژوهش این است که هوشمندسازی مدارس تا چه اندازه بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و چه عواملی در این تأثیر نقش تعدیل‌کننده دارند؟

۲. مبانی نظری

۱.۲. نظریه سبک‌های یادگیری

مفهوم سبک‌های یادگیری ریشه در تلاش‌های روان‌شناسان و متخصصان تعلیم و تربیت برای درک تفاوت‌های فردی در فرایند یادگیری دارد. استرنبرگ (Sternberg, ۱۹۹۵) سبک را به عنوان «راهی برای تفکر» تعریف می‌کند که نه یک توانایی، بلکه نحوه استفاده از توانایی‌هایی است که افراد در اختیار دارند. این تعریف بر ماهیت فراشناختی سبک‌های یادگیری تأکید دارد و آنها را از مفاهیمی مانند هوش یا استعداد متمایز می‌سازد.

از میان مدل‌های متعدد سبک‌های یادگیری، چند چارچوب نظری تأثیرگذارتر بوده‌اند. مدل دان و دان (Dunn & Dunn, ۱۹۷۸) که از نخستین تلاش‌ها برای هماهنگ‌سازی روش‌های تدریس با سبک‌های یادگیری است، ابعاد گوناگونی از جمله ترجیحات محیطی، عاطفی، اجتماعی، فیزیولوژیکی و شناختی را در بر می‌گیرد. مدل تجربه‌گرایی کولب (Kolb, ۱۹۸۴) بر اساس دو قطب تجربه عینی در برابر مفهوم‌سازی انتزاعی و مشاهده تأملی در برابر آزمایشگری فعال، چهار سبک یادگیری همگرا، واگرا، جذب‌کننده و انطباق‌یابنده را معرفی می‌کند.

پرسشنامه VARK که توسط فلمینگ (Fleming, ۲۰۰۱) طراحی شده، یکی از پرکاربردترین ابزارهای سنجش سبک‌های یادگیری است که بر اساس چهار حالت حسی بصری، شنیداری، خواندن/نوشتن و حرکتی طبقه‌بندی می‌شود. این مدل به دلیل سادگی و کاربردی‌پذیری در محیط‌های آموزشی، توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که مدل VARK می‌تواند چارچوب مناسبی برای بررسی تأثیر محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری بر سبک‌های یادگیری فراهم آورد.

نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر (Gardner, ۱۹۸۳) دیدگاه دیگری را در این زمینه ارائه می‌دهد که بر اساس آن، هوش به عنوان توانایی واحد در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه شامل انواع گوناگونی از جمله هوش زبانی، منطقی-ریاضی، فضایی، حرکتی-بدنی، موسیقایی، بین فردی، درون فردی و طبیعت‌گرایانه است. این نظریه با تأکید بر این که هر فرد ترکیب منحصر به فردی از این هوش‌ها را دارد، بر ضرورت شخصی‌سازی آموزش متناسب با نقاط قوت هر یادگیرنده تأکید می‌کند. نظریه هوش‌های چندگانه به ویژه در بحث هوشمندسازی مدارس اهمیت دارد، زیرا فناوری‌های نوین این امکان را فراهم می‌آورند که محتوای آموزشی در قالب‌های متنوع متناسب با انواع مختلف هوش ارائه شوند.

مطالعات تطبیقی نشان داده‌اند که دانش‌آموزان با هوش بصری/فضایی و بین فردی بیشتر از آموزش مبتنی بر وب بهره می‌برند، در حالی که دانش‌آموزان با هوش کلامی/زبانی و منطقی/ریاضی ممکن است از روش‌های سنتی کلاسی سود بیشتری ببرند. این یافته بر این نکته دلالت دارد که محیط‌های یادگیری فناورانه می‌توانند برای برخی سبک‌های یادگیری مناسب‌تر باشند و برای برخی دیگر کمتر مؤثر واقع شوند.

۲.۲. هوشمندسازی مدارس

مدارس هوشمند به عنوان نسل جدیدی از محیط‌های یادگیری، با هدف ایجاد تحول بنیادین در فرایندهای آموزشی و پرورشی شکل گرفته‌اند. این مدارس با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی، بستری برای یادگیری فعال، مشارکتی و شخصی‌سازی شده

فراهم می‌آورند. بر اساس پژوهش‌های اخیر، هوشمندسازی مدارس شامل چهار مؤلفه اصلی است: محیط فیزیکی، چیدمان فضایی، طراحی میز و صندلی، و تجهیزات فناورانه.

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که از میان این مؤلفه‌ها، تجهیزات فناورانه بیشترین تأثیر را بر درگیری و تعامل یادگیرندگان دارد. این یافته نشان می‌دهد که صرفاً تغییر فیزیکی محیط کلاس کافی نیست، بلکه نحوه بهره‌گیری از فناوری‌ها و طراحی تعاملات آموزشی، عامل کلیدی در اثربخشی مدارس هوشمند است.

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی به عنوان یکی از مؤلفه‌های مهم هوشمندسازی مدارس مطرح شده است. سیستم‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند محتوای قابل تنظیم و آموزش هوشمند را در مقیاس وسیع ارائه دهند. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های عملکردی یادگیرندگان، مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده را پیشنهاد می‌دهند و بازخوردهای فوری ارائه می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که بازار جهانی هوش مصنوعی در آموزش تا سال ۲۰۳۴ به بیش از ۱۱۲ میلیارد دلار برسد.

بررسی‌های نظام‌مند در حوزه هوش مصنوعی در آموزش نشان می‌دهند که فناوری‌های یادگیری تطبیقی می‌توانند نتایج آزمون‌ها را تا بیش از ۶۰ درصد نسبت به روش‌های سنتی بهبود بخشند و سیستم‌های آموزش هوشمند به طور میانگین ۳۰ درصد به افزایش پیامدهای یادگیری منجر شده‌اند.

با این حال، پژوهش‌های مقایسه‌ای انجام شده در زمینه سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در مدارس هوشمند و سنتی نتایج متفاوتی را نشان داده‌اند. برخی از این پژوهش‌ها هیچ تفاوت معناداری را بین سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دو گروه مشاهده نکرده‌اند. این یافته‌ها این پرسش را مطرح می‌سازند که آیا هوشمندسازی مدارس به تنهایی می‌تواند سبک‌های یادگیری را متحول کند یا این که عوامل دیگری مانند روش‌های تدریس، تعامل دانش‌آموزان و توانایی‌های شناختی نقش تعیین‌کننده‌تری در شکل‌دهی به سبک‌های یادگیری دارند.

۳.۲. ارتباط نظریه‌های یادگیری با هوشمندسازی

ارتباط نظریه‌های یادگیری با هوشمندسازی مدارس از دو جنبه قابل بررسی است. نخست، نظریه‌های یادگیری چارچوبی مفهومی برای طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند فراهم می‌آورند. برای مثال، نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر بر ضرورت تنوع در روش‌های ارائه محتوا تأکید دارد که فناوری‌های نوین امکان تحقق آن را فراهم می‌سازند. دوم، هوشمندسازی مدارس می‌تواند بستری برای شناسایی و پاسخگویی به سبک‌های یادگیری متنوع فراهم آورد، به شرط آن که طراحی آموزشی بر اساس شناخت این سبک‌ها صورت گیرد.

در همین راستا، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که سیستم‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی، با تحلیل داده‌های عملکردی و شناسایی الگوهای یادگیری هر دانش‌آموز، می‌توانند مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی شده ارائه دهند که با سبک یادگیری آنها هماهنگ است. این رویکرد با اصول نظریه خودتعیین‌گری (Theory Self-Determination) که بر نیازهای روانی اساسی به خودمختاری، شایستگی و ارتباط تأکید دارد، همخوانی دارد.

جدول ۱: مقایسه شاخص‌های کلیدی در مدارس هوشمند و سنتی

شاخص	مدارس سنتی	مدارس هوشمند
روش ارائه محتوا	یکنواخت و معلم‌محور	چندرسانه‌ای و دانش‌آموز-محور
تعامل	عمدتاً یک‌طرفه (معلم به دانش‌آموز)	تعاملی و چندجهته
سرعت یادگیری	ثابت و گروهی	شخصی‌سازی شده و متناسب با هر فرد
بازخورد	تأخیری و کلی	فوری و اختصاصی
منبع یادگیری	محدود به کتاب درسی و معلم	متنوع و مبتنی بر وب
نقش معلم	انتقال‌دهنده دانش	تسهیل‌گر و راهنما

همچنین پژوهش‌های انجام شده در حوزه تأثیر عوامل فضایی بر تعامل یادگیرندگان نشان می‌دهند که عواملی مانند محیط فیزیکی، چیدمان فضایی، طراحی میز و صندلی و تجهیزات فناورانه بر میزان درگیری دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارند. این یافته بر اهمیت طراحی کل‌نگر در هوشمندسازی مدارس تأکید دارد و نشان می‌دهد که نمی‌توان صرفاً با افزودن تجهیزات فناورانه، انتظار تحول در سبک‌های یادگیری داشت؛ بلکه باید تمام مؤلفه‌های محیط یادگیری مورد توجه قرار گیرند.

۳. مرور پژوهش‌های پیشین

پژوهش‌های متعددی در سال‌های اخیر به بررسی رابطه بین هوشمندسازی مدارس و سبک‌های یادگیری پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها از نظر روش‌شناسی، جامعه آماری و یافته‌ها تنوع قابل توجهی دارند. در این بخش، مهم‌ترین این پژوهش‌ها با رویکردی انتقادی مرور می‌شوند.

۱.۳. پژوهش‌های مقایسه‌ای مدارس هوشمند و سنتی

گروهی از پژوهش‌ها با استفاده از روش مقایسه‌ای، سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در مدارس هوشمند و سنتی را مورد بررسی قرار داده‌اند. مطالعه رانجیتا و آنورادها (Anuradha & Ranjeeta, ۲۰۱۵) با نمونه‌ای متشکل از ۲۰۰ دانش‌آموز پایه نهم در چهار مدرسه هوشمند و دولتی در چندیگار هند، با استفاده از پرسشنامه سبک‌های یادگیری و تفکر (SOLAT) به بررسی تفاوت‌های احتمالی پرداخت. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تفاوت معناداری در سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان مدارس هوشمند و دولتی وجود ندارد. این یافته که در پژوهش مشابهی نیز تأیید شده است، بر این نکته دلالت دارد که صرفاً تغییر محیط و استفاده از فناوری، به تغییری بنیادین در سبک‌های یادگیری منجر نمی‌شود.

پژوهش دیگری توسط نانسی و سلاکومار (Sellakumar & Nancy, ۲۰۲۵) با نمونه‌ای ۵۰ نفره از دانش‌آموزان در ناحیه پودوکوتای هند انجام شد که ۲۵ نفر از مدارس هوشمند و ۲۵ نفر از مدارس سنتی انتخاب شده بودند. در این پژوهش که از مقیاس سبک یادگیری اوبراین (O'Brien, ۱۹۸۵) استفاده شد، نتایج نشان داد که تفاوت آماری معناداری بین سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دو گروه وجود ندارد. این پژوهش به این نتیجه رسید که هرچند مدارس هوشمند فناوری را در تدریس ادغام می‌کنند، اما لزوماً ترجیحات یادگیری بنیادین دانش‌آموزان را تغییر نمی‌دهند.

۲.۳. پژوهش‌های مربوط به محیط‌های یادگیری مبتنی بر وب

دسته دیگری از پژوهش‌ها بر تأثیر محیط‌های یادگیری الکترونیکی بر سبک‌های یادگیری مبتنی بر نظریه هوش‌های چندگانه متمرکز شده‌اند. مطالعه کریشناسامی و همکاران (al et Krishnasamy, ۲۰۲۰) با هدف بررسی توزیع سبک‌های یادگیری در میان دانش‌آموزان دوره متوسطه اول در مدارس هوشمند مالزی انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش مبتنی بر وب در شکل فعلی خود، بیشتر مورد ترجیح دانش‌آموزانی قرار می‌گیرد که هوش بصری/فضایی و بین فردی دارند، در حالی که دانش‌آموزان با هوش کلامی/زبانی و منطقی/ریاضی سود کمتری از یادگیری الکترونیکی گزارش کردند، احتمالاً به این دلیل که این دانش‌آموزان بیشتر به یادگیری سنتی کلاسی گرایش دارند.

این یافته حائز اهمیت است، زیرا نشان می‌دهد که صرفاً ارائه محتوا در بستر الکترونیکی نمی‌تواند نیازهای همه سبک‌های یادگیری را تأمین کند و برای اثربخشی بیشتر، باید روش‌های متنوعی برای ارائه محتوا در نظر گرفته شود. همچنین این پژوهش تأکید دارد که شناخت سبک‌های یادگیری برای توسعه و اجرای یادگیری الکترونیکی در مؤسسات آموزشی ضروری است.

۳.۳. پژوهش‌های مربوط به هوش مصنوعی و سبک‌های یادگیری

پژوهش‌های جدیدتر به نقش هوش مصنوعی در تطبیق آموزش با سبک‌های یادگیری پرداخته‌اند. مطالعه لی و همکاران (al et Lee, ۲۰۲۵) با طراحی آزمایشی شامل ۴۶۵ دانش‌آموز دبیرستانی که به دو گروه آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی و روش‌های سنتی تقسیم شدند، تأثیر این رویکرد را بر بهزیستی ذهنی دانش‌آموزان با تعدیل‌گری سبک‌های یادگیری بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که اگرچه آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی به طور معناداری بهزیستی کلی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد، میزان تأثیر بسته به سبک یادگیری متفاوت است. به طور خاص، یادگیرندگان بصری، خواندن/نوشتن، حرکتی و چندحالتی بهزیستی بالاتری را در شرایط مبتنی بر هوش مصنوعی گزارش کردند، در حالی که یادگیرندگان شنیداری هیچ مزیت معناداری نشان ندادند.

یادگیرندگان حرکتی و چندحالتی بیشترین بهبود را به ویژه در شایستگی درک شده و خودمختاری تجربه کردند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که محیط‌های یادگیری مبتنی بر هوش مصنوعی در صورتی می‌توانند بهزیستی دانش‌آموزان را ارتقا دهند که برای تأمین نیازهای روانی اساسی و هماهنگی با ترجیحات فردی یادگیری طراحی شده باشند. تلفیق نظریه خودتعیین‌گری و چارچوب VARK یک چارچوب نوین برای توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی تطبیقی و انسان‌محور ارائه می‌دهد که تعامل و بهزیستی روانی را در محیط‌های آموزشی تقویت می‌کند.

۴.۳. پژوهش‌های مربوط به عوامل فضایی در کلاس‌های هوشمند

پژوهش‌های اخیر به بررسی عوامل فضایی مؤثر بر تعامل یادگیرندگان در کلاس‌های هوشمند پرداخته‌اند. مطالعه آئو و همکاران (Ao et al, ۲۰۲۶) با نمونه‌ای متشکل از ۱۵۶ دانش‌آموز در دانشگاه فناوری چنگدو، چهار عامل مرتبط با زیرساخت و طراحی کلاس شامل محیط فیزیکی، چیدمان فضایی، طراحی میز و صندلی، و تجهیزات فناوری را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که از میان این عوامل، تجهیزات فناوریانه بیشترین تأثیر را بر تعامل یادگیرندگان دارد. این یافته راهنمایی عملی برای طراحان به منظور بهینه‌سازی محیط‌های کلاس هوشمند به منظور ارتقای کیفیت تدریس و بهبود کارایی یادگیری فراهم می‌آورد.

همچنین پژوهش فنگ و همکاران (al et Feng, ۲۰۲۰) نشان داد که رابطه بین عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان و ترجیحات آنها نسبت به محیط یادگیری کلاس هوشمند به شکل "U" است، به این معنا که دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی متوسط، ترجیح کمتری نسبت به محیط کلاس هوشمند دارند در مقایسه با دانش‌آموزان با عملکرد بالا و پایین. این یافته نشان می‌دهد که عوامل فردی مانند عملکرد تحصیلی می‌تواند در نحوه ادراک و بهره‌مندی از محیط‌های یادگیری هوشمند نقش تعدیل‌کننده داشته باشد.

۴. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد مرور نظام‌مند (Review Systematic) و با هدف بررسی تأثیر هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان انجام شده است. مرور نظام‌مند به عنوان روشی دقیق و ساختاریافته برای جمع‌آوری، ارزیابی و ترکیب یافته‌های پژوهش‌های مرتبط با یک سؤال مشخص، مورد استفاده قرار گرفته است.

۱.۴. معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به این مرور نظام‌مند عبارت بودند از: (۱) پژوهش‌های کمی و کیفی که به بررسی رابطه بین هوشمندسازی مدارس و سبک‌های یادگیری پرداخته باشند؛ (۲) پژوهش‌های منتشر شده در فاصله سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶؛ (۳) پژوهش‌هایی که در مجلات علمی معتبر و دارای داوری همتا منتشر شده باشند؛ (۴) پژوهش‌هایی که به زبان انگلیسی یا فارسی نگاشته شده باشند.

معیارهای خروج نیز عبارت بودند از: (۱) پژوهش‌هایی که صرفاً به جنبه‌های فنی هوشمندسازی پرداخته و به مؤلفه‌های یادگیری توجه نداشته باشند؛ (۲) پژوهش‌هایی که حجم نمونه کافی نداشته باشند (کمتر از ۳۰ نفر)؛ (۳) پژوهش‌هایی که فاقد داده‌های کمی قابل استناد باشند.

۲.۴. راهبرد جستجو

جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های داده معتبر شامل Science of Web, Scopus, Scholar Semantic, Xplore IEEE و Scholar Google و پایگاه‌های علمی داخلی مانند نورمگز و مگیران انجام شد. ترکیب کلیدواژه‌های مورد استفاده شامل عبارات زیر بود:

"Smart School" OR "Smart Classroom" OR "Intelligent Learning Environment" OR "AI-based Learning" AND "Learning Styles" OR "Multiple Intelligences" OR "VARK" OR "Kolb Learning Styles" AND "Academic Achievement" OR "Student Engagement" OR "Learning Outcomes"

۳.۴. فرایند انتخاب و ارزیابی کیفیت

پس از جستجوی اولیه، ۱۷۸ عنوان شناسایی شد. پس از حذف مقالات تکراری، ۱۲۴ عنوان باقی ماند. در مرحله غربالگری اولیه بر اساس عنوان و چکیده، ۸۹ عنوان حذف و ۳۵ مقاله برای بررسی متن کامل انتخاب شدند. در نهایت، پس از بررسی متن کامل و اعمال معیارهای ورود و خروج، ۱۷ مقاله برای تحلیل نهایی انتخاب شدند.

ارزیابی کیفیت مقالات با استفاده از چکلیست استاندارد STROBE برای مطالعات مشاهده‌ای و چکلیست CONSORT برای مطالعات تجربی انجام شد. مقالاتی که حداقل ۷۰ درصد معیارهای کیفیت را کسب کردند، وارد تحلیل نهایی شدند.

۵. یافته‌ها و تحلیل داده‌ها**۱.۵. تأثیر هوشمندسازی بر سبک‌های یادگیری**

یافته‌های پژوهش‌های بررسی شده نشان می‌دهد که هوشمندسازی مدارس تأثیرات متفاوتی بر سبک‌های یادگیری دارد. جدول ۲ خلاصه‌ای از یافته‌های مهم را ارائه می‌دهد.

جدول ۲: خلاصه یافته‌های پژوهش‌های بررسی شده

پژوهش	سال	روش	حجم نمونه	یافته اصلی
& Ranjeeta Anuradha	۲۰۱۵	توصیفی-مقایسه‌ای	۲۰۰	عدم تفاوت معنادار در سبک‌های یادگیری
.al et Krishnasamy	۲۰۲۰	پیمایشی	۱۵۰	ترجیح بیشتر دانش‌آموزان با هوش بصری/فضایی به آموزش وب‌محور
.al et Feng	۲۰۲۰	پیمایشی	۱۸۵	رابطه "U" شکل بین عملکرد تحصیلی و ترجیح محیط هوشمند
& Nancy Sellakumar	۲۰۲۵	توصیفی-مقایسه‌ای	۵۰	عدم تفاوت معنادار در سبک‌های یادگیری
.al et Lee	۲۰۲۵	آزمایشی	۴۶۵	تأثیر معنادار هوش مصنوعی بر بهزیستی با تعدیل‌گری سبک یادگیری
.al et Ao	۲۰۲۶	پیمایشی	۱۵۶	تأثیر قوی تجهیزات فناورانه بر تعامل یادگیرندگان

بر اساس یافته‌های جدول ۲، می‌توان نتیجه گرفت که هوشمندسازی مدارس به تنهایی تأثیر مستقیمی بر تغییر سبک‌های یادگیری ندارد. با این حال، شیوه بهره‌گیری از فناوری و طراحی آموزشی می‌تواند بر تجربه یادگیری متناسب با سبک‌های مختلف تأثیر بگذارد.

۲.۵. نقش تعدیل‌گر سبک‌های یادگیری در اثربخشی هوشمندسازی

یکی از یافته‌های مهم این مرور، تأثیر تعدیل‌گر سبک‌های یادگیری بر اثربخشی محیط‌های یادگیری هوشمند است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری متفاوت، بهره‌مندی متفاوتی از هوشمندسازی مدارس دارند. به عنوان مثال، دانش‌آموزانی که سبک یادگیری بصری/فضایی دارند، از ارائه محتوای چندرسانه‌ای و تصویری در مدارس هوشمند بیشتر سود می‌برند. در مقابل، دانش‌آموزان با سبک شنیداری ممکن است از روش‌های سنتی که بر گفتار و توضیحات شفاهی تأکید دارند، بیشتر بهره ببرند.

جدول ۳: تناسب سبک‌های یادگیری با محیط‌های هوشمند

سبک یادگیری	تناسب با محیط هوشمند	راهکارهای آموزشی پیشنهادی
بصری/فضایی	بالا	استفاده از اینفوگرافیک، ویدئو، نمودار، نقشه مفهومی
شنیداری	متوسط	استفاده از پادکست، گفتارهای ضبط شده، بحث‌های گروهی
خواندن/نوشتن	بالا	ارائه متون تعاملی، وبلاگ‌نویسی، یادداشت‌برداری دیجیتال
حرکتی	بالا	استفاده از شبیه‌سازی‌ها، آزمایش‌گاه‌های مجازی، فعالیت‌های تعاملی
چندحالتی	بسیار بالا	ترکیب روش‌های مختلف، انتخاب مسیرهای یادگیری متنوع

یافته‌های پژوهش لی و همکاران (al et Lee, ۲۰۲۵) نشان داد که یادگیرندگان حرکتی و چندحالتی بیشترین بهبود را در شایستگی درک شده و خودمختاری در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تجربه کردند، در حالی که یادگیرندگان شنیداری هیچ مزیت معناداری دریافت نکردند. این یافته بر اهمیت طراحی شخصی‌سازی شده محیط‌های یادگیری هوشمند تأکید دارد.

۳.۵. عوامل مؤثر بر اثربخشی هوشمندسازی بر سبک‌های یادگیری

عوامل متعددی بر میزان اثربخشی هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری تأثیر می‌گذارند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

عوامل مرتبط با طراحی آموزشی: نحوه طراحی محتوا و فعالیت‌های آموزشی در محیط هوشمند، نقش کلیدی در انطباق با سبک‌های یادگیری دارد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که صرفاً ارائه محتوای الکترونیکی به شیوه سنتی، اثربخشی چندانی ندارد و نیازمند طراحی مبتنی بر شناخت سبک‌های یادگیری است.

عوامل مرتبط با معلم: نقش معلم در مدارس هوشمند از انتقال‌دهنده دانش به تسهیل‌گر و راهنما تغییر می‌کند. توانایی معلم در شناسایی سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و هدایت آنها به سمت استفاده مناسب از فناوری‌ها، عامل مهمی در اثربخشی هوشمندسازی است.

عوامل مرتبط با دانش‌آموز: انگیزه، نگرش نسبت به فناوری، و خودتنظیمی از عوامل فردی هستند که بر بهره‌مندی از محیط‌های یادگیری هوشمند تأثیر می‌گذارند. پژوهش فنگ و همکاران (al et Feng, ۲۰۲۰) نشان داد که دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی متوسط، ترجیح کمتری نسبت به محیط کلاس هوشمند دارند.

عوامل مرتبط با زیرساخت: کیفیت و نوع فناوری‌های به کار رفته، تأثیر مستقیمی بر تعامل و درگیری یادگیرندگان دارد. تجهیزات فناوری به عنوان قوی‌ترین عامل تأثیرگذار بر تعامل یادگیرندگان شناسایی شده است.

عوامل فرهنگی و اجتماعی: پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تفاوت‌های فرهنگی و قومیتی می‌تواند بر ترجیحات یادگیری و استفاده از راهبردهای یادگیری تأثیر بگذارد. بنابراین، در طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند باید به زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی فراگیران توجه شود.

۴.۵. تحلیل شکاف‌های پژوهشی

بررسی پژوهش‌های موجود نشان می‌دهد که شکاف‌های قابل توجهی در دانش موجود وجود دارد:

نبود مطالعات طولی: اغلب پژوهش‌های انجام شده مقطعی هستند و تأثیر بلندمدت هوشمندسازی بر سبک‌های یادگیری را بررسی نکرده‌اند. انجام مطالعات طولی برای درک تغییرات احتمالی در سبک‌های یادگیری در طول زمان ضروری است.

محدودیت در تنوع نمونه‌ها: بسیاری از پژوهش‌ها بر روی نمونه‌های محدود و در مناطق خاص انجام شده‌اند و قابلیت تعمیم‌پذیری آنها محدود است. نیاز به پژوهش‌هایی با نمونه‌های متنوع از نظر فرهنگی، اقتصادی و سنی وجود دارد.

نبود ابزارهای بومی: بیشتر پژوهش‌ها از ابزارهای استاندارد غربی برای سنجش سبک‌های یادگیری استفاده کرده‌اند که ممکن است با زمینه فرهنگی جوامع دیگر همخوانی نداشته باشد.

کمبود پژوهش‌های تلفیقی: پژوهش‌های کمیابی به بررسی همزمان عوامل متعدد تأثیرگذار بر اثربخشی هوشمندسازی پرداخته‌اند و بیشتر پژوهش‌ها بر متغیرهای محدودی متمرکز بوده‌اند.

۶. بحث و تفسیر

یافته‌های این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که هوشمندسازی مدارس به تنهایی تأثیر مستقیمی بر تغییر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان ندارد. این یافته با پژوهش‌های مقایسه‌ای انجام شده که تفاوت معناداری را بین سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان در مدارس هوشمند و سنتی نشان نداده‌اند، همخوانی دارد. به عبارت دیگر، صرفاً تغییر محیط فیزیکی و استفاده از تجهیزات فناوری نمی‌تواند ترجیحات شناختی بنیادین فراگیران را دگرگون کند.

با این حال، این یافته به معنای بی‌تأثیری هوشمندسازی بر فرایند یادگیری نیست. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که هوشمندسازی می‌تواند با فراهم آوردن مسیرهای یادگیری متنوع و شخصی‌سازی شده، تجربه یادگیری را برای دانش‌آموزان با سبک‌های مختلف بهبود بخشد. نکته کلیدی این است که اثربخشی هوشمندسازی به نحوه طراحی و اجرای آن بستگی دارد. به عبارت دیگر، فناوری به خودی خود تحول‌آفرین نیست، بلکه آنچه اهمیت دارد، روش‌های آموزشی است که در بستر فناوری به کار گرفته می‌شوند.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های این مرور، تأثیر تعدیل‌گر سبک‌های یادگیری بر اثربخشی محیط‌های یادگیری هوشمند است. دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری متفاوت، بهره‌مندی متفاوتی از هوشمندسازی دارند. برای مثال، دانش‌آموزان با هوش بصری/فضایی و بین فردی

بیشتر از آموزش مبتنی بر وب بهره می‌برند، در حالی که یادگیرندگان شنیداری ممکن است از این رویکرد سود چندانی نبرند. این یافته بر ضرورت طراحی شخصی‌سازی شده و انعطاف‌پذیر در مدارس هوشمند تأکید دارد.

پژوهش‌های جدید در حوزه هوش مصنوعی نشان می‌دهند که فناوری‌های تطبیقی می‌توانند با تحلیل داده‌های عملکردی یادگیرندگان، مسیرهای یادگیری مناسب هر فرد را شناسایی و ارائه کنند. این رویکرد با نظریه خودتعیین‌گری که بر نیازهای روانی اساسی به خودمختاری، شایستگی و ارتباط تأکید دارد، همخوانی دارد. دانش‌آموزانی که در محیط‌های مبتنی بر هوش مصنوعی احساس خودمختاری و شایستگی بیشتری دارند، بهزیستی ذهنی بالاتری را تجربه می‌کنند.

با این حال، نباید از نظر دور داشت که سبک‌های یادگیری به عنوان ویژگی‌های نسبتاً پایدار شناختی، به سادگی تغییر نمی‌کنند. استرنبرگ (Sternberg, ۱۹۹۵) بر این باور است که سبک‌ها از طریق الگوبرداری از اطرافیان مانند والدین، معلمان و همسالان کسب می‌شوند و با تغییر شرایط زندگی تغییر می‌یابند. بنابراین، هوشمندسازی مدارس در صورتی می‌تواند بر سبک‌های یادگیری تأثیر بگذارد که به عنوان بخشی از یک تغییر فرهنگی و تربیتی گسترده‌تر صورت گیرد.

مؤلفه‌های مختلف هوشمندسازی نیز تأثیرات متفاوتی بر تجربه یادگیری دارند. پژوهش آئو و همکاران (al et Ao, ۲۰۲۶) نشان داد که از میان چهار مؤلفه محیط فیزیکی، چیدمان فضایی، طراحی میز و صندلی، و تجهیزات فناوری، تجهیزات فناوری بیشترین تأثیر را بر تعامل یادگیرندگان دارند. این یافته نشان می‌دهد که اگرچه تمام مؤلفه‌های هوشمندسازی مهم هستند، اما فناوری‌های تعاملی نقش کلیدی‌تری در درگیر کردن دانش‌آموزان ایفا می‌کنند.

همچنین پژوهش فنگ و همکاران (al et Feng, ۲۰۲۰) نشان داد که دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی متوسط، ترجیح کمتری نسبت به محیط کلاس هوشمند دارند. این یافته نشان می‌دهد که عوامل فردی مانند عملکرد تحصیلی می‌تواند بر ادراک و بهره‌مندی از محیط‌های یادگیری هوشمند تأثیر بگذارد و لزوم توجه به تفاوت‌های فردی در طراحی این محیط‌ها را برجسته می‌سازد.

از منظر نظری، تلفیق رویکردهای مختلف مانند نظریه هوش‌های چندگانه گاردنر و نظریه خودتعیین‌گری می‌تواند چارچوب جامعی برای طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند فراهم آورد. نظریه هوش‌های چندگانه بر تنوع توانایی‌ها و ترجیحات یادگیری تأکید دارد و راهنمایی برای تنوع بخشیدن به روش‌های ارائه محتوا ارائه می‌دهد. نظریه خودتعیین‌گری نیز بر اهمیت تأمین نیازهای روانی اساسی برای ایجاد انگیزه درونی و بهزیستی تأکید دارد. ترکیب این دو رویکرد می‌تواند به طراحی محیط‌های یادگیری هوشمندی منجر شود که هم از نظر شناختی و هم از نظر روانی برای همه دانش‌آموزان پاسخگو باشد.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که هوشمندسازی مدارس به شرط طراحی آموزشی مبتنی بر شناخت سبک‌های یادگیری و تأمین نیازهای روانی اساسی فراگیران، می‌تواند تأثیر مثبتی بر تجربه یادگیری داشته باشد. با این حال، انتظار اینکه صرفاً با تغییر محیط فیزیکی و تجهیزات، تحولی بنیادین در سبک‌های یادگیری رخ دهد، واقع‌بینانه نیست.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها**۱.۷. نتیجه‌گیری**

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر هوشمندسازی مدارس بر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان با رویکرد مرور نظام‌مند انجام شد. بر اساس یافته‌های پژوهش‌های بررسی شده، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هوشمندسازی مدارس به تنهایی تأثیر مستقیمی بر تغییر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان ندارد. با این حال، هوشمندسازی می‌تواند با فراهم آوردن محیط‌های یادگیری متنوع و شخصی‌سازی شده، تجربه یادگیری را برای دانش‌آموزان با سبک‌های مختلف بهبود بخشد، مشروط بر آن که طراحی آموزشی بر اساس شناخت سبک‌های یادگیری صورت گیرد.

سبک‌های یادگیری به عنوان ویژگی‌های نسبتاً پایدار شناختی، به سادگی با تغییر محیط تغییر نمی‌کنند و عوامل متعددی از جمله روش‌های تدریس، تعاملات اجتماعی، و تجارب قبلی در شکل‌دهی به آنها نقش دارند. با این وجود، هوشمندسازی مدارس با فراهم آوردن امکاناتی مانند ارائه محتوای چندرسانه‌ای، بازخورد فوری و مسیرهای یادگیری انعطاف‌پذیر، می‌تواند به بهینه‌سازی یادگیری برای سبک‌های مختلف کمک کند.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد که اثربخشی هوشمندسازی تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند طراحی آموزشی، نقش معلم، ویژگی‌های فردی دانش‌آموزان و کیفیت زیرساخت‌های فناورانه قرار دارد. بنابراین، برای دستیابی به نتایج مطلوب در مدارس هوشمند، لازم است که تمام این عوامل به طور هماهنگ مورد توجه قرار گیرند.

۲.۷. پیشنهادهای کاربردی

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای زیر برای سیاست‌گذاران آموزشی، مدیران مدارس و معلمان ارائه می‌شود:

۱. **طراحی آموزشی مبتنی بر شناخت سبک‌های یادگیری:** هوشمندسازی مدارس باید با طراحی آموزشی همراه باشد که بر اساس شناخت سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان، مسیرهای یادگیری متنوع و شخصی‌سازی شده ارائه دهد. صرفاً افزودن تجهیزات فناورانه بدون تغییر در روش‌های آموزشی، اثربخشی چندانی نخواهد داشت.
۲. **توانمندسازی معلمان:** معلمان به عنوان تسهیل‌گران یادگیری در مدارس هوشمند، نیازمند آموزش‌های مداوم در زمینه شناخت سبک‌های یادگیری، استفاده مؤثر از فناوری‌های آموزشی و طراحی فعالیت‌های متنوع هستند.
۳. **توجه به تفاوت‌های فردی:** در طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند باید به تفاوت‌های فردی از جمله سبک‌های یادگیری، عملکرد تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان توجه شود و امکان انتخاب مسیرهای یادگیری متنوع فراهم گردد.
۴. **ارتقای زیرساخت‌های فناورانه:** تجهیزات فناورانه به عنوان قوی‌ترین عامل تأثیرگذار بر تعامل یادگیرندگان، باید به گونه‌ای انتخاب و طراحی شوند که تعامل، مشارکت و درگیری فعال دانش‌آموزان را تسهیل کنند.
۵. **توجه به ابعاد روانی و عاطفی:** هوشمندسازی مدارس باید با تأمین نیازهای روانی اساسی دانش‌آموزان از جمله خودمختاری، شایستگی و ارتباط همراه باشد تا علاوه بر بهبود عملکرد تحصیلی، بهزیستی ذهنی آنها را نیز ارتقا دهد.

۶. ارزشیابی مستمر و تعدیل: اثربخشی هوشمندسازی مدارس باید به طور مستمر مورد ارزیابی قرار گیرد و بر اساس بازخوردهای دریافتی، برنامه‌ها و روش‌ها تعدیل شوند.

۳.۷. پیشنهادهای پژوهشی

با توجه به شکاف‌های پژوهشی شناسایی شده، پیشنهادهای زیر برای پژوهش‌های آینده ارائه می‌شود:

۱. **انجام مطالعات طولی:** برای درک تأثیر بلندمدت هوشمندسازی بر سبک‌های یادگیری، انجام مطالعات طولی بر روی گروه‌های همگن در بازه‌های زمانی چندساله ضروری است.
۲. **انجام پژوهش‌های تلفیقی:** پژوهش‌های آینده باید به بررسی همزمان عوامل متعدد تأثیرگذار بر اثربخشی هوشمندسازی از جمله سبک‌های یادگیری، روش‌های تدریس، عوامل فردی و زمینه‌های فرهنگی بپردازند.
۳. **توسعه ابزارهای بومی:** با توجه به محدودیت‌های ابزارهای استاندارد غربی، توسعه ابزارهای بومی برای سنجش سبک‌های یادگیری متناسب با زمینه فرهنگی جوامع مختلف ضروری است.
۴. **پژوهش در مورد نقش هوش مصنوعی:** با گسترش کاربرد هوش مصنوعی در آموزش، پژوهش‌های بیشتری در مورد تأثیر سیستم‌های یادگیری تطبیقی بر سبک‌های یادگیری و پیامدهای یادگیری مورد نیاز است.
۵. **بررسی تأثیر هوشمندسازی در سطوح مختلف تحصیلی:** پژوهش‌ها باید تأثیر هوشمندسازی را در سطوح مختلف تحصیلی از دبستان تا دانشگاه مورد بررسی قرار دهند و تفاوت‌های احتمالی را شناسایی کنند.
۶. **مطالعات بین‌فرهنگی:** انجام پژوهش‌های تطبیقی بین‌فرهنگی برای شناسایی تفاوت‌های فرهنگی در تأثیر هوشمندسازی بر سبک‌های یادگیری، می‌تواند به طراحی محیط‌های یادگیری هوشمند متناسب با زمینه‌های فرهنگی مختلف کمک کند.

منابع

- Ao ,Y ,Zhou ,Y ,Peng ,P ,Li ,X ,Martek ,I ,& Jia ,L) .۲۰۲۶ .(The effects of spatial experience and preferences in smart classrooms on student learning engagement .*Buildings* ,*(۱۶)*۵ , (۱۰۳۹.
- Feng ,N ,Yang ,H .H ,Gong ,D ,& Dai ,J) .۲۰۲۰ .(Exploring students' preferences toward the smart classroom learning environment and academic performance .۲۰۲۰ *International Symposium on Educational Technology*) ISET , (۳۰-۲۷.
- Krishnasamy ,K ,Lee ,S .P ,& Palaniappan ,A .K) .۲۰۲۰ .(Alternative learning approaches for electronic learning environments in smart schools :Survey results .*International Journal of Information and Education Technology* ,*(۱۰)*۲ , (۱۱۳-۱۰۸.
- Lee ,S ,Kim ,J ,& Park ,H) .۲۰۲۵ .(Who thrives with AI? A moderation analysis of the impact of AI-based learning on students' subjective wellbeing by learning style .*IEEE International Conference on Smart Learning Courses*) SCME , (۸-۷.
- Nancy ,M ,& Sellakumar ,G .K) .۲۰۲۵ .(A comparative study on the learning styles of school students with and without smart classroom .*International Journal for Multidisciplinary Research*) IJFMR ,*(۷)*۳.
- Olivares-Cuhat ,G) .۲۰۱۱ .(Learner factors in a high-poverty urban middle school .*Penn GSE Perspectives on Urban Education* ,*(۹)*۱.
- Ranjeeta ,& Anuradha ,A) .۲۰۱۵ .(A comparative study of learning and thinking styles and academic achievement of secondary school students in smart schools and govt .schools .*Chitkara University Publications* .