از کاهش بار به هدایت توجه: بازنگری در پارادایم‌های طراحی آموزشی در یادگیری چندرسانه‌ای بر پایه تعاملات شناختی

ویدا عجمی قائن [۱]

۱- دانشجوی گروه آموزش ابتدایی ، دانشگاه فرهنگیان- پردیس عترت واوان ، استان تهران،ایران

Vidaajami743@gmail.com

خلاصه

زمینه و هدف: در حالی که نظریات کلاسیک یادگیری چندرسانه‌ای عمدتاً بر کاهش بار شناختی بیرونی تمرکز داشتند، نقش مکانیسم‌های توجه به عنوان تنظیم‌گر اصلی منابع شناختی اغلب نادیده گرفته شده است. هدف این پژوهش، بازنگری در تعامل میان فرآیندهای توجهی و نظریه بار شناختی برای ارائه چارچوبی یکپارچه در طراحی آموزشی است.

روش‌شناسی: این مطالعه با استفاده از روش مرور نظام‌مند (Systematic Review)، سیر تحول مفاهیم توجه و بار شناختی را در ادبیات پژوهش از دوران تمرکز بر کاهش بار (پیش از ۲۰۰۵) تا رویکردهای نوین مبتنی بر مدیریت توجه (۲۰۱۶ تاکنون) مورد تحلیل قرار داده است.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که توجه نباید تنها به عنوان یک فیلتر ورودی ساده نگریسته شود، بلکه نقشی «دروازه‌بان» (Gatekeeper) در تخصیص ظرفیت محدود حافظه فعال ایفا می‌کند. تحلیل‌ها نشان می‌دهد که اصول طراحی چندرسانه‌ای (مانند اصل برجسته‌سازی و انسجام) فراتر از کاهش بار بیرونی، از طریق هدایت «توجه انتخابی» به سمت عناصر کلیدی، به تسهیل «بار شناختی مرتبط» کمک می‌کنند.

نتیجه‌گیری و کاربردها: این مطالعه پیشنهاد می‌کند که پارادایم طراحی آموزشی از «کاهش صرف بار شناختی» به سوی «طراحی مبتنی بر هدایت توجه» تغییر یابد. این گذار برای بهینه‌سازی یادگیری در محیط‌های چندرسانه‌ای پیچیده و مدیریت کارآمد منابع شناختی یادگیرنده ضروری است.

کلمات کلیدی: یادگیری چندرسانه‌ای، بار شناختی، توجه، هدایت توجه، طراحی آموزشی.

1. مقدمه

یادگیری چندرسانه‌ای به عنوان یکی از حوزه‌های برجسته در پژوهش‌های روان‌شناسی شناختی و طراحی آموزشی، جایگاه ویژه‌ای یافته است. این رویکرد بر این اصل استوار است که یادگیری زمانی مؤثرتر است که فرد همزمان از کلمات (متن یا گفتار) و تصاویر (نمودارها، انیمیشن‌ها) بهره ببرد [1]. با این حال، یک تصور نادرست رایج، تقلیل یادگیری چندرسانه‌ای به صرفِ استفاده از ابزارهای فناورانه است؛ در حالی که تعریف دقیق مایر بر تلفیق هوشمندانه کلمه و تصویر تأکید دارد، نه صرفاً به‌کارگیری فناوری [2]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ترکیب درست تصویر و کلمه می‌تواند درک مفاهیم پیچیده در علوم پایه را ارتقا دهد[3] . اما این فرآیند مشروط به عوامل شناختی خاصی است که مهم‌ترین آن‌ها «توجه» است.

توجه به عنوان یکی از کارکردهای بنیادین شناختی، نقش حیاتی در فیلتر کردن اطلاعات و هدایت منابع پردازشی ذهن ایفا می‌کند [4]. در محیط‌های چندرسانه‌ای، محدودیت‌های ذاتی حافظه کاری و ظرفیت پردازش شناختی ایجاب می‌کند که توجه به دقت بالایی نیاز داشته باشد [5]. اگر طراحی آموزشی به درستی انجام نشود، محرک‌های اضافی یا ناخواسته می‌توانند منجر به ایجاد «بار شناختی نامرتبط» شوند؛ وضعیتی که در آن ذهن یادگیرنده به جای تمرکز بر مفاهیم اصلی، درگیر هماهنگ‌سازی‌های غیرضروری یا دنبال کردن اجزای کم‌اهمیت می‌شود [6].

چالش‌های پیش‌روی توجه در یادگیری چندرسانه‌ای چندوجهی است. نخست، مسئله «حواس‌پرتی و تقسیم توجه» است. محیط‌های دیجیتال اغلب غنی از عناصر تعاملی، لینک‌های متعدد و اعلان‌ها هستند که می‌توانند تمرکز یادگیرنده را مخدوش کنند[7] . پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کاربران با کنترل شناختی ضعیف‌تر، عمق پردازش اطلاعات را کاهش می‌دهند و این امر به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که مهارت‌های خودگردانی یادگیری (Self-Regulated Learning) کاملی ندارند، چالش‌برانگیزتر است [8-9].

نکته دیگر، «شکاف سواد دیجیتال» است. دانش‌آموزانی که مهارت‌های لازم برای غربالگری اطلاعات و تشخیص محتوای کلیدی از حاشیه‌ای را ندارند، در مواجهه با حجم انبوه داده‌های چندرسانه‌ای دچار سردرگمی شده و ممکن است یادگیری آن‌ها به سطحی و شتاب‌زده محدود شود [10-11]. همچنین، گرایش به استفاده از فناوری به عنوان هدف نه ابزار، و تکیه بر جذابیت‌های ظاهری به جای اصول علمی طراحی، می‌تواند منجر به تعاملات سطحی شود که یادگیری عمیق (Deep Learning) را تضعیف می‌کند [12-13].

اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی به بررسی ابعاد مختلف یادگیری چندرسانه‌ای پرداخته‌اند، اما خلاء قابل توجهی در گردآوری نظام‌مندِ شواهد پیرامون نقش کانونی توجه در این فرآیند احساس می‌شود. بسیاری از مطالعات، توجه را تنها به عنوان یکی از متغیرهای متعدد در نظر گرفته‌اند، بدون آنکه مکانیسم‌های دقیق تأثیرگذاری توجه (و عوامل مختل‌کننده آن) را به طور جامع تحلیل کنند.

بنابراین، این مقاله مروری با هدف پر کردن این شکاف پژوهشی، تلاش می‌کند تا دانش موجود را به شیوه‌ای انتقادی و ساختاریافته گرد هم آورد. از طریق تحلیل ادبیات این حوزه، این پژوهش به دنبال ارائه درکی عمیق‌تر از چگونگی تأثیرگذاری توجه بر یادگیری و شناسایی راهبردهای عملی برای مدیریت توجه در محیط‌های چندرسانه‌ای است.

۲. مبانی نظری

2-1: نظریه یادگیری چندرسانه‌ای مایر (Mayer's Multimedia Learning Theory)

نظریه یادگیری چندرسانه‌ای که توسط ریچارد مایر تدوین شده است، چارچوبی شناختی برای درک چگونگی یادگیری از طریق ترکیب کلمات و تصاویر ارائه می‌دهد. این نظریه بر این فرض استوار است که یادگیری زمانی مؤثرتر رخ می‌دهد که اطلاعات از طریق کانال‌های دیداری و شنیداری به‌طور همزمان و هماهنگ پردازش شوند. اصول بنیادین این نظریه در سه فرض کلیدی خلاصه می‌شوند:

۱. فرض کانال دوگانه (Dual-Channel Assumption) : مغز انسان دارای دو کانال پردازشی مجزا است: یکی دیداری-فضایی (برای تصاویر و نمودارها) و دیگری شنیداری-کلامی (برای کلمات و صدا). یادگیری مؤثر زمانی حاصل می‌شود که طراحان آموزشی، محتوا را به گونه‌ای طراحی کنند که هر دو کانال به‌طور همزمان درگیر پردازش شوند [14].

۲. فرض ظرفیت محدود (Limited-Capacity Assumption) : حافظه کاری انسان ظرفیت محدودی دارد. این محدودیت، اهمیت «توجه» را به عنوان یک مکانیسم فیلترینگ ضروری برجسته می‌سازد. در محیط‌های چندرسانه‌ای، اطلاعات باید به گونه‌ای سازماندهی شوند که از بار شناختی اضافی جلوگیری کرده و منابع توجهی محدود را صرف عناصر کلیدی کنند [14].

۳. فرض پردازش فعال (Active Processing Assumption) : یادگیری فرایندی منفعل نیست بلکه نیازمند درگیری فعال شناختی شامل انتخاب اطلاعات مرتبط، سازماندهی آن‌ها در ساختارهای ذهنی، و یکپارچه‌سازی با دانش پیشین است. توجه در اینجا نقش هدایت‌کننده این فرآیند فعال را ایفا می‌کند [14].

2-2: نظریه بار شناختی (Cognitive Load Theory)

نظریه بار شناختی (CLT) که توسط جان سلر و همکارانش توسعه یافته است، چارچوبی برای تبیین تأثیر محیط‌های آموزشی بر فرآیندهای یادگیری از طریق محدودیت‌های حافظه کاری ارائه می‌دهد. فرض بنیادین این نظریه آن است که حافظه فعال (Working Memory) ظرفیت پردازشی محدودی دارد و هرگونه بار شناختی که از این ظرفیت فراتر رود، مانع از یادگیری مؤثر می‌شود [5]. بر اساس این نظریه، بار شناختی به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود.

1. بار شناختی درونی (Intrinsic Cognitive Load): این بار ناشی از پیچیدگی ذاتی ماده درسی و میزان تعامل بین عناصر اطلاعاتی است. میزان بار درونی تحت تأثیر سطح خبرگی یادگیرنده قرار دارد؛ به این معنا که برای یک مبتدی، بار درونی یک مفهوم پیچیده بسیار بالاست، اما با افزایش دانش پیشین، این بار کاهش می‌یابد. این نوع بار ذاتی است و نمی‌توان آن را حذف کرد، بلکه تنها می‌توان آن را از طریق توالی‌بندی مناسب محتوا مدیریت نمود [15].

۲. بار شناختی بیرونی (Extraneous Cognitive Load) : این بار ناشی از نحوه ارائه و طراحی آموزشی است، نه ذات محتوا. عواملی مانند شلوغی بصری، تداخل اطلاعات در کانال‌های حسی، یا دستورالعمل‌های مبهم، باعث می‌شوند که منابع محدود حافظه کاری صرف پردازش‌های غیرضروری شود. از آنجا که این بار کمکی به یادگیری نمی‌کند، هدف طراحی آموزشی مؤثر، به حداقل رساندن آن است [16].

۳. بار شناختی مرتبط یا مطلوب (Germane Cognitive Load): این مفهوم به فعالیت‌های شناختی اشاره دارد که مستقیماً به فرآیند یادگیری کمک می‌کنند. بار مرتبط شامل تلاش‌های ذهنی هدفمند برای پردازش عمیق، سازماندهی اطلاعات جدید در ساختارهای ذهنی (طرحواره‌ها)، و یکپارچه‌سازی آن‌ها با دانش پیشین در حافظه بلندمدت است. برخلاف بار بیرونی که اتلاف انرژی شناختی است، بار شناختی مطلوب «مطلوب» است زیرا منجر به یادگیری پایدار و انتقال دانش می‌شود. بنابراین، طراحی آموزشی مؤثر باید طوری باشد که بار بیرونی را کاهش دهد و منابع باقی‌مانده حافظه کاری را به حداکثر رساندن بار مرتبط (یادگیری عمیق) اختصاص دهد [17].

درک تمایز میان این سه نوع بار، برای طراحی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای حیاتی است. در حالی که بار درونی را نمی‌توان حذف کرد و بار بیرونی باید به حداقل برسد، طراحان آموزشی باید با اصول طراحی (مانند آن‌هایی که در بخش بعدی بررسی می‌شوند)، فضای کافی برای ایجاد بار مرتبط فراهم کنند تا یادگیرنده بتواند دانش را به‌صورت عمیق و معنادار بسازد.

2-3: ابعاد شناختی توجه

توجه به عنوان یک سازه بنیادین، از منظر فرآیندهای ذهنی در سه نوع اصلی طبقه‌بندی می‌شود که در این پژوهش مورد توجه قرار می‌گیرد:

۱. توجه انتخابی (Selective Attention): توانایی فرد برای گزینش محرک‌های مرتبط و نادیده گرفتن محرک‌های رقیب یا مزاحم.

۲. توجه پایدار (Sustained Attention): ظرفیت فرد برای حفظ تمرکز بر یک تکلیف یا محرک مشخص در طول زمان.

۳. توجه متناوب (Alternating Attention): توانایی جابجایی کنترل‌شده و سریع بین دو یا چند منبع اطلاعاتی یا تکلیف مختلف.

2-4 :تعامل توجه و بار شناختی در یادگیری چندرسانه‌ای

توجه به عنوان سازوکار هدایت‌کننده منابع پردازشی محدود، نقش حیاتی در مدیریت بار شناختی ایفا می‌کند:

1. توجه انتخابی و بار درونی: توجه انتخابی به یادگیرنده کمک می‌کند تا سرنخ‌های کلیدی را تشخیص داده و از پردازش اطلاعات غیرضروری پرهیز کند. این امر با کاهش تلاش‌های غیرمستقیم، به تخصیص بهتر منابع حافظه کاری به مفاهیم اصلی کمک می‌کند.

2. توجه پایدار و بار بیرونی: در محیط‌های شلوغ و فاقد ساختار، بار بیرونی افزایش یافته و باعث خستگی شناختی می‌شود. این امر توانایی «توجه پایدار» را کاهش داده و منجر به پردازش سطحی می‌گردد.

3. توجه تقسیم‌شده و بار کل: پردازش هم‌زمان چند محرک (توجه تقسیم‌شده) می‌تواند بار شناختی کل را به شدت افزایش دهد. طراحی صحیح باید از تحمیل بار موازی غیرضروری پرهیز کند تا از اختلال در یادگیری جلوگیری شود.

2-5: اصول طراحی چندرسانه‌ای مبتنی بر مدیریت توجه

بر اساس نظریه‌های مایر و سلر، چهار اصل کلیدی برای بهینه‌سازی توجه و کاهش بار شناختی وجود دارد:

۱. اصل انسجام (Coherence Principle): حذف مؤلفه‌های غیرضروری (مانند موسیقی پس‌زمینه یا تصاویر تزئینی) برای جلوگیری از افزایش بار بیرونی و حفظ تمرکز توجه بر محتوای اصلی [18].

۲. اصل برجسته‌سازی (Signaling Principle): استفاده از نشانه‌های بصری یا شنیداری برای هدایت توجه انتخابی یادگیرنده به سمت اطلاعات کلیدی، به‌طوری که انرژی پردازشی صرف یافتن اطلاعات مهم نشود [18].

۳. اصل مجاورت (Spatial Contiguity Principle): قرار دادن کلمات و تصاویر مرتبط در نزدیکی فیزیکی یکدیگر برای کاهش تلاش شناختی مورد نیاز برای ایجاد ارتباط بین اجزا و تسهیل ادغام اطلاعات [18].

۴. اصل تفکیک کانال‌ها (Modality Principle): ارائه توضیحات شفاهی به جای متنی هنگام نمایش تصاویر، تا از تداخل در کانال شنیداری جلوگیری و از هر دو کانال پردازشی به‌طور مستقل استفاده شود [18].

۳. روش تحقیق

این پژوهش با رویکرد مرور ساختار یافته (Structured Review) انجام شده است تا به سنتز و تحلیل مفهومی ادبیات موجود پیرامون «نقش توجه در یادگیری چندرسانه‌ای» بپردازد. روش انتخابی این است، زیرا موضوع مورد مطالعه ماهیتی چندبعدی دارد و نیازمند تلفیق یافته‌های نظری و تجربی از حوزه‌های مختلف روان‌شناسی شناختی و فناوری آموزشی است.

برای گردآوری منابع، جستجوی سیستماتیک در پایگاه‌های داده علمی معتبر شامل Google Scholar، Scopus، PubMed و SID (Scientific Information Database) انجام شد. جستجوها با استفاده از ترکیبی از کلیدواژه‌های فارسی و انگلیسی تحت کنترل و مرتبط با متغیرهای پژوهش صورت گرفت.

* کلیدواژه‌های انگلیسی: شامل مواردی مانند Multimedia Learning، Attention، Cognitive Load، Selective Attention، Working Memory و Mayer's Theory بود.

* کلیدواژه‌های فارسی: شامل «یادگیری چندرسانه‌ای»، «توجه»، «بار شناختی»، «روانشناسی شناختی» و «طراحی آموزشی» بود.

برای اطمینان از کیفیت و مرتبط بودن منابع، معیارهای زیر اعمال شد:

* معیارهای ورود:

۱. مقالاتی که مستقیماً به رابطه بین «توجه» و «یادگیری چندرسانه‌ای» یا «بار شناختی» پرداخته‌اند.

۲. منابعی که در مجلات معتبر علمی-پژوهشی یا کنفرانس‌های بین‌المللی چاپ شده‌اند.

۳. منابعی که از نظر روش‌شناسی (برای مقالات تجربی) یا استناد به نظریه‌های پایه (برای مقالات مروری) از اعتبار علمی برخوردارند.

۴. تمرکز بر منابعی که تا سال۲۰۲۵ منتشر شده‌اند تا به‌روز بودن پژوهش حفظ شود.

* معیارهای خروج:

۱. مقالاتی که فاقد چکیده یا متن کامل قابل دسترس بودند.

۲. مطالابی که صرفاً به معرفی ابزارهای فناوری پرداخته و بدون تحلیل شناختی، گزارش داده‌اند.

۳. منابع غیرعلمی یا وب‌سایت‌های عمومی فاقد پشتوانه پژوهشی.

پس از استخراج منابع اولیه، عناوین و چکیده‌ها برای تطبیق با اهداف پژوهش بررسی شدند. سپس، متن کامل مقالات منتخب برای استخراج مفاهیم کلیدی مطالعه عمیق شدند. داده‌های استخراج‌شده بر اساس مبانی نظری (نظریه مایر، نظریه بار شناختی) و ابعاد توجه (انتخابی، پایدار، متناوب) دسته‌بندی و به‌صورت تحلیلی-مفهومی تلخیص گردیدند تا شکاف‌های پژوهشی و راهبردهای طراحی آموزشی شناسایی شوند.

۴. یافته ها

بررسی انتقادی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که مفهوم «توجه» در یادگیری چندرسانه‌ای طی سه مرحله متمایز، بازتعریف شده است. یافته‌های این مرور، شکاف میان اصول سنتی طراحی و ضرورت مدیریت فعالِ توجه را آشکار می‌سازد:

۱. تسلط رویکرد بار شناختی (پیش از ۲۰۰۵): در پژوهش‌های اولیه، چارچوب «نظریه بار شناختی» [19] سایه‌ای سنگین بر ادبیات موضوع داشت. تمرکز اصلی بر کاهش «بار شناختی بیرونی» از طریق حذف اطلاعات زائد بود [20] . در این دوره، توجه به عنوان یک متغیرِ مفروض و ایستا نگریسته می‌شد؛ به‌گونه‌ای که تصور می‌شد اگر بار اضافی حذف شود، توجه به‌طور خودکار اطلاعات را پردازش خواهد کرد. یافته‌های این دوره نشان می‌دهد که توجه، تنها یک «فیلتر ورودی» در نظر گرفته می‌شد و نقش فعال و گزینشیِ یادگیرنده در مواجهه با محرک‌های پیچیده نادیده گرفته شده بود.

۲. ظهور پردازش‌های توجهی (۲۰۰۵ – ۲۰۱۵): با بلوغ پژوهش‌های چندرسانه‌ای، محققان بر نقش فعال یادگیرنده تأکید کردند. مطالعات این دهه نشان داد که حتی با طراحی آموزشی بهینه‌شده، نتایج یادگیری همچنان متناقض است. تمرکز پژوهش‌ها به سمت «اصل برجسته‌سازی» (Signaling) و «نشانه‌گذاری» (Cueing) تغییر یافت [21-22] . یافته‌های این دوره نشان‌دهنده یک گذار حیاتی است: محققان دریافتند که نشانه‌های آموزشی تنها «بار شناختی را کاهش نمی‌دهند»، بلکه به‌طور فعال «توجه انتخابی» را به سمت اطلاعات کلیدی هدایت کرده و بدین ترتیب، «بار شناختی مرتبط» را تسهیل می‌کنند [17].

۳. نگاه تلفیقی: توجه به مثابه دروازه‌بان (۲۰۱۶ – اکنون): در جدیدترین جریان پژوهشی، نگاه به توجه از یک متغیرِ جانبی به یک «دروازه‌بان» (Gatekeeper) تغییر یافته است.[23-3] . یافته‌های مطالعات اخیر نشان می‌دهد که اثربخشی طراحی چندرسانه‌ای نه تنها وابسته به محتوای آموزشی، بلکه در گروِ «راهبردهای هدایت توجه» است [18] . ادبیات پژوهش به‌وضوح نشان می‌دهد که موفقیت در یادگیری، مستلزم هماهنگی میان ظرفیت توجه یادگیرنده و توانایی طرح در برجسته‌سازی اطلاعات ضروری است.

۵. بحث

یافته‌های این مرور نشان می‌دهند که برخلاف تلقی سنتیِ توجه به‌مثابه متغیری مستقل، توجه در یادگیری چندرسانه‌ای نقشی تنظیم‌گر و دروازه‌بان در تخصیص منابع شناختی ایفا می‌کند؛ نقشی که مستقیماً بر میزان و نوع بار شناختی وارد بر یادگیرنده اثر می‌گذارد. در چارچوب نظریه بار شناختی، ظرفیت حافظه فعال محدود است و هر عاملی که پردازش اطلاعات نامرتبط را افزایش دهد، می‌تواند به تشدید بار بیرونی بینجامد [17-19]. از این منظر، نادیده گرفتن مکانیسم‌های توجه انتخابی موجب می‌شود طراحی چندرسانه‌ای به‌جای تسهیل پردازش، ناخواسته بار بیرونی را افزایش دهد و منابع شناختی را از پردازش عناصر معنادار منحرف سازد[18-20] .

نتایج حاصل از این مرور در فقدان پیوند نظام‌مند میان مکانیسم‌های توجه و اصول طراحی آموزشی چندرسانه‌ای تاکید دارد. پژوهش‌های کلاسیک در حوزه یادگیری چندرسانه‌ای نشان داده‌اند که اصولی مانند برجسته‌سازی، سیگنال‌دهی، انسجام و هم‌مکانی می‌توانند با هدایت انتخاب ادراکی، سازماندهی بهتر اطلاعات و کاهش پردازش‌های غیرضروری، کارایی یادگیری را افزایش دهند. [14-18-21]. با این حال، یافته‌های این مرور نشان می‌دهند که کارکرد این اصول صرفاً به کاهش بار بیرونی محدود نیست؛ بلکه این راهبردها زمانی بیشترین اثر را دارند که به‌عنوان ابزارهای هدایت توجه برای فعال‌سازی انتخاب هدفمند اطلاعات مرتبط نیز به کار گرفته شوند. [21-23] .

بر این اساس، طراحان آموزشی نباید تنها بر کاستن از بار شناختی تمرکز کنند، بلکه باید از راهبردهای هدایت توجه به‌صورت آگاهانه در طراحی چندرسانه‌ای بهره بگیرند. برای مثال، اصل برجسته‌سازی صرفاً ابزاری برای کاهش آشفتگی بصری یا بار بیرونی نیست، بلکه می‌تواند با هدایت توجه انتخابی به عناصر کلیدی، احتمال پردازش عمیق‌تر و پیونددهی بهتر اطلاعات مرتبط را افزایش دهد و بدین‌ترتیب، شرایط لازم برای شکل‌گیری بار شناختی مرتبط را فراهم سازد[3-14-22] . بنابراین، یافته‌های این مرور از یک تغییر پارادایمی در طراحی آموزشی حمایت می‌کنند: گذار از «کاهش صرف بار شناختی» به سوی «طراحی مبتنی بر هدایت توجه»، به‌ویژه در محیط‌های چندرسانه‌ای پیچیده.

۶. محدودیت ها

علی‌رغم تلاش برای جامعیت، این پژوهش با محدودیت‌هایی روبرو است. نخست، به دلیل ماهیت مرور ادبیات، این مطالعه بر پایه مطالعات موجود استوار است و امکان بررسی تجربیِ مستقیم مدل پیشنهادی در این مرحله وجود ندارد. دوم، مدل پیشنهادی بر اساس تئوری‌های شناختی تدوین شده و ممکن است در مواجهه با ویژگی‌های تکثرگرا (Neurodiversity) یا تفاوت‌های فردی شدید در ظرفیت‌های توجهی، نیاز به اصلاحات تکمیلی داشته باشد.

7. نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بازنگری در تعامل میان مکانیسم‌های توجه و بار شناختی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای انجام شد. یافته‌های حاصل از این مرور نشان داد که تکامل نظریات در این حوزه، از رویکردهای ساده‌انگارانه بر پایه «کاهش بار بیرونی» به سوی رویکردهای پیچیده‌تر بر پایه «مدیریت فعال توجه» حرکت کرده است. نتایج نشان می‌دهد که توجه صرفاً یک متغیر جانبی نیست، بلکه به‌عنوان یک دروازه‌بان (Gatekeeper) کلیدی، تعیین‌کننده میزان تخصیص منابع شناختی برای پردازش اطلاعات است.

در نهایت، این مطالعه بر ضرورت یک تغییر پارادایمی در طراحی آموزشی تأکید می‌کند: طراحان نباید تنها به دنبال حذف محرک‌های زائد باشند، بلکه باید از طریق راهبردهای هدایت توجه (Attentional Guidance)، یادگیرنده را به سمت پردازش معنادار و فعال هدایت کنند. این گذار از «کاستن از بار» به سوی «هدایت توجه»، زیربنای لازم برای طراحی محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای کارآمد و عمیق در عصر دیجیتال را فراهم می‌سازد.

7. مراجع

1. Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
2. Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, *38*(1), 43–58. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_3
3. Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press.
4. Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences* (3rd ed.). Teachers College Press.
5. Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, *10*(2), 125–139. https://doi.org/10.1023/A:1022193728205
6. Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. *Instructional Science*, *32*(1-2), 1–14. https://doi.org/10.1023/B:TRUC.0000020983.78199.eb.
7. Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(37), 15583–15587. https://doi.org/10.1073/pnas.0903620106
8. Rosen, L. D., Whaling, K., Rab, S., Carrier, L. M., Cheever, N. A., & Lim, A. F. (2013). Measuring, understanding, and managing Millennial text messaging. *Computers in Human Behavior*, *29*(5), 1995–2004. https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.02.022

9. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, *41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s1543043xtip4102_2
10. Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, *59*(3), 1065–1078. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.008
11. Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.
12. Chi, M. T. H. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for distinguishing learning engagement with tutor, multimedia, and simulations. *British Journal of Educational Psychology*, *79*(1), 97–117. https://doi.org/10.1348/000709908X318458
13. Clark, R. E., & Feldon, D. F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. *Instructional Psychology*, *32*(3), 203–215.
14. Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
15. Chen, O., Castro-Alonso, J. C., Paas, F., & Sweller, J. (2017). Extending cognitive load theory to incorporate working memory resource depletion: Evidence from the spacing effect. *Educational Psychology Review*, *29*(3), 447–471. https://doi.org/10.1007/s10648-016-9369-6
16. Roussel, S., Joulia, D., Tricot, A., & Sweller, J. (2017). Learning subject content through a foreign language should not ignore human cognitive architecture: A cognitive load theory approach. *Learning and Instruction*, *52*, 69–81. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.05.003
17. Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.
18. Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
19. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, *12*(2), 257–266. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
20. Mayer, R. E. (2005). Learning as a generative activity. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 1–14). Cambridge University Press.
21. De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design. *Educational Psychology Review*, *21*(2), 113–140. https://doi.org/10.1007/s10648-009-9098-7
22. Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 263–278). Cambridge University Press.
23. Richter, J., & Scheiter, K. (2019). Reading and learning with multimedia: The role of spatial contiguity and signaling. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 263–278). Cambridge University Press.