



## بررسی روش های تدریس با نیازهای شناختی دانش آموزان: سبک های یادگیری، نقش حافظه کاری در یادگیری مفاهیم پیچیده، و چگونگی انطباق

رویا امان اله زاده، سودا سلطانی، کبری عبدالله زاده، آيسان سره، محمد فراشی، زینب شفیعی

کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش آب)، دانشگاه آزاد واحد مراغه

کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

کارشناسی حقوق، دانشگاه پیام نور ماکو

کارشناسی ارشد روان شناسی تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

کارشناسی علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور ماکو



MDOI-02-2026.0051  
MNR-52-2-1E1C01



### چکیده

یکی از چالش های اساسی نظام های آموزشی، ناهماهنگی میان روش های تدریس یکسان و نیازهای شناختی متنوع دانش آموزان است. هر دانش آموز دارای سبک یادگیری ترجیحی (دیداری، شنیداری، یا حرکتی)، ظرفیت متفاوت حافظه کاری، و سطوح گوناگونی از توانایی پردازش اطلاعات است. با این حال، بسیاری از کلاس های درس همچنان از روش های تدریس یکنواخت و مبتنی بر سخنرانی استفاده می کنند که فقط برای گروه کوچکی از دانش آموزان (معمولاً یادگیرندگان شنیداری با حافظه کاری بالا) مؤثر است و سایر دانش آموزان را به حاشیه می راند. این مقاله با روش مرور نظام مند و تحلیل ترکیبی ۷۵ مطالعه انجام شده در ایران و جهان (از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴)، به بررسی سه محور اصلی می پردازد: ۱) سبک های یادگیری (دیداری، شنیداری، حرکتی) و نحوه شناسایی و انطباق روش های تدریس با هر یک، ۲) نقش حافظه کاری در یادگیری مفاهیم پیچیده و چالش های دانش آموزان با ظرفیت حافظه کاری پایین، و ۳) راهکارهای عملی برای انطباق روش های تدریس با نیازهای شناختی دانش آموزان. یافته ها نشان می دهد که مؤثرترین رویکرد تدریس، «تدریس چندحسی» (ترکیب همزمان روش های دیداری، شنیداری و حرکتی در هر جلسه) است که به جای تقسیم دانش آموزان بر اساس سبک های یادگیری، همه دانش آموزان را از طریق کانال های مختلف درگیر یادگیری می کند. همچنین حافظه کاری به عنوان یکی از مهم ترین پیش بین کننده های یادگیری مفاهیم پیچیده شناسایی شده و راهکارهایی مانند شکستن محتوا به بخش های کوچک، استفاده از ابزارهای بصری برای کاهش بار شناختی، و ارائه فرصت های تمرین توزیع شده برای دانش آموزان با حافظه کاری پایین ارائه می شود. در پایان، یک چارچوب هشت مرحله ای برای طراحی تدریس مبتنی بر نیازهای شناختی دانش آموزان ارائه می شود.

کلیدواژه ها: سبک های یادگیری، حافظه کاری، تدریس چندحسی، بار شناختی، انطباق تدریس.

## بیان مسئله

یکی از مهم‌ترین چالش‌های معلمان در کلاس‌های درس، تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در نحوه یادگیری و پردازش اطلاعات است. در یک کلاس با ۳۰ تا ۴۰ دانش‌آموز، هر دانش‌آموز دارای سبک یادگیری ترجیحی منحصر به فرد (دیداری، شنیداری، یا حرکتی)، ظرفیت متفاوت حافظه کاری، سرعت پردازش اطلاعات گوناگون، و دانش پیشین متفاوتی است (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). با این حال، بسیاری از معلمان همچنان از روش‌های تدریس یکنواخت و مبتنی بر سخنرانی استفاده می‌کنند که فقط برای گروه کوچکی از دانش‌آموزان (معمولاً یادگیرندگان شنیداری با حافظه کاری بالا) مؤثر است و سایر دانش‌آموزان را به حاشیه می‌راند و باعث کاهش انگیزه، افت تحصیلی و حتی اضطراب یادگیری می‌شود (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱). این ناهماهنگی میان روش تدریس و نیازهای شناختی دانش‌آموزان، یکی از مهم‌ترین عوامل نابرابری آموزشی و افت تحصیلی در مدارس است (حسینی و نادری، ۱۴۰۲).

در این میان، سه حوزه کلیدی نیاز به توجه ویژه دارند: «سبک‌های یادگیری»، «حافظه کاری»، و «انطباق روش‌های تدریس». نخست، سبک‌های یادگیری که توسط پژوهشگرانی مانند دان و دان (۱۹۷۸)، فلمینگ (۲۰۰۱) و دیگران معرفی شده‌اند، به ترجیحات فردی در نحوه دریافت و پردازش اطلاعات اشاره دارند (فلمینگ، ۲۰۰۱). رایج‌ترین طبقه‌بندی، مدل «دیداری-شنیداری-حرکتی» است که دانش‌آموزان را به سه گروه تقسیم می‌کند: یادگیرندگان دیداری (یادگیری از طریق دیدن و مشاهده)، یادگیرندگان شنیداری (یادگیری از طریق شنیدن و گفتگو)، و یادگیرندگان حرکتی (یادگیری از طریق حرکت، لمس، و فعالیت عملی) (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). با این حال، پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که بیشتر دانش‌آموزان ترکیبی از این سبک‌ها هستند و صرفاً تشخیص یک سبک غالب برای هر دانش‌آموز و طراحی تدریس بر اساس آن، نه تنها کافی نیست، بلکه ممکن است به رشد محدود مهارت‌های یادگیری در سایر کانال‌ها منجر شود (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲).

دوم، «حافظه کاری» - یعنی ظرفیت ذهنی برای نگهداری و دستکاری اطلاعات در یک بازه زمانی کوتاه - یکی از مهم‌ترین پیش‌بین‌کننده‌های یادگیری مفهیم پیچیده است (سولر، ۱۹۸۸). دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه کاری پایین، در مواجهه با محتوای پیچیده یا توضیحات طولانی، به سرعت دچار سردرگمی می‌شوند، بخش‌هایی از اطلاعات را از دست می‌دهند، و توانایی اتصال اطلاعات جدید به دانش قبلی را ندارند (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). این دانش‌آموزان اغلب به عنوان «کم‌هوش» یا «تنبل» برچسب می‌خورند، در حالی که مشکل اصلی آنها نه در انگیزه یا هوش، بلکه در ظرفیت محدود حافظه کاری است و با روش‌های تدریس مناسب (مانند شکستن محتوا به بخش‌های کوچک، استفاده از ابزارهای بصری، و تمرین توزیع‌شده) می‌توان به آنها کمک کرد.



(محمدی و شریفی، ۱۴۰۲). با این حال، بسیاری از معلمان با مفهوم حافظه کاری و کاربردهای آن در کلاس درس آشنایی ندارند و روش‌های تدریس آنها به جای کاهش بار شناختی، اغلب آن را افزایش می‌دهد (نادری و طهماسبی، ۱۴۰۱).

پرسش‌های متعددی در این حوزه بی‌پاسخ مانده است. نخست اینکه آیا واقعاً دانش‌آموزان دارای سبک‌های یادگیری مجزا و ثابتی هستند و آیا تطابق روش تدریس با سبک یادگیری ترجیحی منجر به بهبود یادگیری می‌شود؟ (سیلورمن و همکاران، ۲۰۲۳). پرسش دوم، چالش‌های دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین در یادگیری مفاهیم پیچیده چیست و چگونه می‌توان با طراحی آموزشی بار شناختی را کاهش داد؟ (کینگ و همکاران، ۲۰۲۲). پرسش سوم، چگونه می‌توان روش‌های تدریس را به گونه‌ای طراحی کرد که به طور همزمان برای دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری و ظرفیت‌های حافظه کاری متفاوت مؤثر باشد و یک «رویکرد یک اندازه برای همه» را کنار بگذارد؟ (سورن و جنسن، ۲۰۲۳). پرسش چهارم، نقش تدریس چندحسی (ترکیب همزمان روش‌های دیداری، شنیداری و حرکتی) در یادگیری مفاهیم پیچیده چیست و آیا این رویکرد می‌تواند جایگزین مناسبی برای تقسیم دانش‌آموزان بر اساس سبک‌های یادگیری باشد؟ (زیلر و یووال، ۲۰۲۱). پرسش پنجم، تفاوت‌های سنی در سبک‌های یادگیری و ظرفیت حافظه کاری است: آیا دانش‌آموزان دوره ابتدایی (۶ تا ۱۲ سال) با دانش‌آموزان دوره متوسطه (۱۲ تا ۱۸ سال) از نظر سبک‌های یادگیری و ظرفیت حافظه کاری تفاوت دارند و آیا روش‌های تدریس باید بر اساس سن تنظیم شوند؟ (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). پرسش ششم، نقش فناوری‌های آموزشی در انطباق تدریس با نیازهای شناختی است: آیا ابزارهای دیجیتال (مانند ویدیوهای آموزشی، شبیه‌سازهای تعاملی، و نرم‌افزارهای شخصی‌سازی) می‌توانند به معلمان در ارائه تدریس چندحسی و کاهش بار شناختی کمک کنند؟ (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱).

پرسش هفتم، چالش‌های پیاده‌سازی تدریس چندحسی در کلاس‌های پرجمعیت ایران است: با وجود محدودیت‌های زمانی، تعداد بالای دانش‌آموزان، و کمبود منابع، چگونه می‌توان روش‌های تدریس را با نیازهای شناختی دانش‌آموزان انطباق داد؟ (حسینی و نادری، ۱۴۰۲). پرسش هشتم، نقش ارزشیابی در تشخیص نیازهای شناختی دانش‌آموزان است: آیا معلمان می‌توانند از طریق مشاهده کلاسی، آزمون‌های تشخیصی ساده، و پرسش‌های هدفمند، سبک یادگیری و ظرفیت حافظه کاری دانش‌آموزان را شناسایی کنند و بر اساس آن تدریس خود را تنظیم نمایند؟ (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). پرسش نهم، تأثیر تدریس انطباقی بر انگیزه و نگرش دانش‌آموزان است: آیا دانش‌آموزانی که روش تدریس با نیازهای شناختی آنها هماهنگ است، انگیزه و مشارکت بیشتری در کلاس دارند و آیا این بهبود انگیزه به پیشرفت تحصیلی بهتر منجر می‌شود؟ (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). و در نهایت، پرسش دهم، چارچوب عملی برای معلمان است: چگونه معلمان می‌توانند بدون نیاز به تخصص روان‌شناسی شناختی پیچیده، از اصول شناختی در طراحی تدریس روزانه خود استفاده کنند؟

این مقاله با مرور نظام‌مند ۷۵ مطالعه، به دنبال پاسخگویی به این ده پرسش و ارائه یک چارچوب عملی هشت مرحله‌ای برای طراحی تدریس مبتنی بر نیازهای شناختی دانش‌آموزان است.

### چارچوب نظری

چارچوب نظری این پژوهش بر اساس چهار نظریه اصلی استوار است: نظریه سبک‌های یادگیری (فلمینگ، ۲۰۰۱)، نظریه بار شناختی (سولر، ۱۹۸۸)، نظریه حافظه کاری (بدلی، ۲۰۰۰)، و نظریه تدریس چندحسی (رزنیک و دیگران، ۲۰۰۹). نخست، نظریه سبک‌های یادگیری که توسط فلمینگ (۲۰۰۱) با مدل «دیداری-شنیداری-حرکتی» رواج یافته است، بر این اصل استوار است که هر فرد ترجیح خاصی برای دریافت و پردازش اطلاعات دارد و آموزش زمانی مؤثرتر است که با این ترجیحات هماهنگ باشد (فلمینگ، ۲۰۰۱). یادگیرندگان دیداری از دیدن تصاویر، نمودارها، فیلم‌ها، و خواندن متون بهره می‌برند. یادگیرندگان شنیداری از گوش دادن به توضیحات، بحث گروهی، و تکرار شفاهی مطالب یاد می‌گیرند. یادگیرندگان حرکتی از فعالیت‌های عملی، حرکت، لمس، و آزمایش مستقیم مفاهیم یاد می‌گیرند (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). با این حال، پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که بیشتر دانش‌آموزان ترکیبی از این سبک‌ها هستند و سبک غالب ممکن است بر اساس نوع محتوا، شرایط محیطی، و خلق و خوی فرد تغییر کند (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). بنابراین، بهترین رویکرد، «تدریس چندحسی» است که همه کانال‌ها را به طور همزمان درگیر می‌کند (محمدی و شریفی، ۱۴۰۲).

دوم، نظریه بار شناختی که توسط جان سولر (۱۹۸۸) ارائه شده است، بر این اصل استوار است که حافظه کاری انسان ظرفیت محدودی دارد (حدود ۴ تا ۷ واحد اطلاعات در یک زمان) و اگر اطلاعات بیش از حد در یک زمان ارائه شود، یادگیری مختل می‌گردد (سولر، ۱۹۸۸). سولر سه نوع بار شناختی را متمایز می‌کند: (۱) بار ذاتی (ذاتی محتوا - برخی مفاهیم ذاتاً پیچیده‌تر هستند)، (۲) بار اضافی (ناشی از نحوه ارائه محتوا - اگر محتوا به صورت نامنظم یا با زبان پیچیده ارائه شود، بار اضافی افزایش می‌یابد)، و (۳) بار مطلوب (ناشی از تلاش ذهنی برای یادگیری و پردازش اطلاعات که برای یادگیری عمیق ضروری است) (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). معلمان باید بار اضافی را کاهش دهند و بار ذاتی را با شکستن محتوا به بخش‌های کوچکتر مدیریت کنند تا حافظه کاری دانش‌آموزان با ظرفیت کم نیز بتواند اطلاعات را پردازش کند (نادری و طهماسبی، ۱۴۰۱).

سوم، نظریه حافظه کاری که توسط آلن بدلی (۲۰۰۰) و همکاران توسعه یافته است، حافظه کاری را به عنوان سیستمی با چندین مؤلفه (حلقه واجی، صفحه دیداری-فضایی، و مجری مرکزی) تعریف می‌کند که اطلاعات را به طور موقت نگهداری و دستکاری می‌کند (بدلی، ۲۰۰۰). دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه کاری بالا، می‌توانند اطلاعات چندگانه را همزمان نگهداری و پردازش کنند و بنابراین در یادگیری مفاهیم پیچیده موفق‌ترند.



دانش‌آموزان با ظرفیت حافظه کاری پایین، به سرعت دچار اضافه بار اطلاعاتی می‌شوند و نیاز به حمایت‌های آموزشی خاصی مانند شکستن محتوا، استفاده از ابزارهای بصری، و تمرین توزیع‌شده دارند (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). چهارم، نظریه تدریس چندحسی که توسط رزنیک و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه یادگیری مبتنی بر ساخت و سپس در حوزه تدریس عمومی بسط داده شده است، بر این اصل استوار است که فعال‌سازی همزمان چندین کانال حسی (بینایی، شنوایی، حرکت، لامسه) باعث یادگیری عمیق‌تر و پایدارتر می‌شود و به دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری و ظرفیت‌های حافظه کاری متفاوت کمک می‌کند تا از طریق کانال‌های مختلف با محتوا درگیر شوند (رزنیک و دیگران، ۲۰۰۹). بر اساس این چهار چارچوب نظری، مدل مفهومی پژوهش حاضر تدوین شده است که در آن روش‌های تدریس (با رویکردهای مختلف: سخنرانی، دیداری، شنیداری، حرکتی، چندحسی) به عنوان متغیر مستقل، و یادگیری مفاهیم پیچیده به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است، با در نظر گرفتن دو متغیر تعدیل‌گر (سبک یادگیری دانش‌آموز و ظرفیت حافظه کاری). فرضیه اصلی این است که «تدریس چندحسی» که همزمان کانال‌های دیداری، شنیداری و حرکتی را درگیر می‌کند، برای همه دانش‌آموزان (صرف‌نظر از سبک یادگیری و ظرفیت حافظه کاری) مؤثرترین رویکرد است.

#### روش پژوهش

این پژوهش با روش «مرور نظام‌مند و تحلیل ترکیبی» و با پیروی از دستورالعمل پریزما (پیچ و همکاران، ۲۰۲۱) انجام شده است. پایگاه‌های داده جستجو شده عبارت بودند از: پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مگیران، نورمگز، پرتال جامع علوم انسانی برای منابع فارسی، و همچنین پایگاه‌های علمی بین‌المللی (با ترجمه کلیدواژه‌ها). کلیدواژه‌های فارسی شامل «سبک‌های یادگیری»، «حافظه کاری»، «بار شناختی»، «تدریس چندحسی»، «انطباق تدریس»، «دانش‌آموزان»، «یادگیری مفاهیم پیچیده»، «دیداری»، «شنیداری»، «حرکتی»، و «تنوع روش‌های تدریس» بودند. محدوده زمانی جستجو از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۳ برای منابع فارسی و معادل آن برای منابع لاتین در نظر گرفته شد.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: ۱) طراحی مطالعه کمی (شبه‌آزمایشی، طولی، یا پیمایشی) یا کیفی (پدیدارشناسانه، مطالعه موردی) با گزارش شاخص‌های قابل استخراج، ۲) بررسی تأثیر روش‌های تدریس بر یادگیری با در نظر گرفتن سبک‌های یادگیری یا حافظه کاری، ۳) جامعه آماری دانش‌آموزان مقاطع مختلف تحصیلی، ۴) انتشار به زبان فارسی در مجلات علمی-پژوهشی معتبر، و ۵) حجم نمونه حداقل ۵۰ نفر برای مطالعات کمی. معیارهای خروج شامل مطالعاتی بود که صرفاً به بررسی سبک‌های یادگیری (بدون بررسی

روش های تدریس) پرداخته بودند، و نیز مطالعاتی که حافظه کاری را بدون ارتباط با روش تدریس بررسی کرده بودند.

پس از جستجوی اولیه، پانصد و چهل عنوان بازیابی شد. پس از حذف تکراری ها (نود عنوان)، چهارصد و پنجاه عنوان بر اساس عنوان و چکیده غربالگری شدند که سیصد و بیست عنوان حذف گردیدند. متن کامل یکصد و سی مطالعه باقیمانده به دقت ارزیابی شد که پنجاه و پنج مطالعه به دلیل عدم رعایت معیارهای ورود کنار گذاشته شدند. در نهایت هفتاد و پنج مطالعه (چهل و پنج مطالعه فارسی و سی مطالعه لاتین ترجمه شده) وارد تحلیل نهایی شدند. از این هفتاد و پنج مطالعه، سی و پنج مطالعه از نوع شبه آزمایشی، بیست و پنج مطالعه پیمایشی یا همبستگی، و پانزده مطالعه کیفی بودند. شانزده مطالعه با کیفیت پایین حذف شدند و پنجاه و نه مطالعه باقی ماندند.

#### یافته ها

جدول ۱: مقایسه اثربخشی روش های مختلف تدریس بر یادگیری مفاهیم پیچیده بر اساس سبک یادگیری دانش آموزان

| میانگین کل<br>(اندازه اثر) | یادگیرندگان حرکتی<br>(اندازه اثر) | یادگیرندگان شنیداری<br>(اندازه اثر) | یادگیرندگان دیداری<br>(اندازه اثر) | روش تدریس                    |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| ۰.۴۵                       | ۰.۲۸                              | ۰.۷۲                                | ۰.۳۵                               | سخنرانی (شنیداری محض)        |
| ۰.۵۱                       | ۰.۳۲                              | ۰.۴۲                                | ۰.۷۸                               | اسلاید و تصاویر (دیداری محض) |
| ۰.۵۵                       | ۰.۸۲                              | ۰.۳۸                                | ۰.۴۵                               | فعالیت عملی (حرکتی محض)      |
| ۰.۸۵                       | ۰.۸۸                              | ۰.۸۲                                | ۰.۸۵                               | تدریس چندحسی (ترکیبی)        |

شرح مبسوط جدول ۱: جدول فوق به وضوح نشان می دهد که «تدریس چندحسی» (ترکیب همزمان روش های دیداری، شنیداری و حرکتی) با میانگین اندازه اثر ۰.۸۵ (بسیار بزرگ) به طور معناداری از سایر روش ها مؤثرتر



است و برای هر سه گروه یادگیرندگان (دیداری، شنیداری، حرکتی) به یک اندازه مؤثر است (۰.۸۵، ۰.۸۲، و ۰.۸۸). این یافته نشان می‌دهد که به جای تقسیم دانش‌آموزان بر اساس سبک یادگیری و ارائه تدریس فقط از یک کانال، بهتر است معلم در هر جلسه از ترکیبی از روش‌های دیداری (تصاویر، نمودارها، فیلم‌ها)، شنیداری (توضیح شفاهی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ)، و حرکتی (فعالیت‌های عملی، نقش‌آفرینی، دست‌ورزی) استفاده کند تا همه دانش‌آموزان از طریق کانال ترجیحی خود با محتوا درگیر شوند (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). روش «سخنرانی» (شنیداری محض) برای یادگیرندگان شنیداری بسیار مؤثر است (۰.۷۲)، اما برای یادگیرندگان دیداری (۰.۳۵) و حرکتی (۰.۲۸) بسیار ضعیف عمل می‌کند (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱). این تفاوت چشمگیر نشان می‌دهد که چرا کلاس‌های مبتنی بر سخنرانی، برای بسیاری از دانش‌آموزان خسته‌کننده و بی‌نتیجه هستند (حسینی و نادری، ۱۴۰۲). روش «اسلاید و تصاویر» (دیداری محض) برای یادگیرندگان دیداری بسیار مؤثر است (۰.۷۸)، اما برای یادگیرندگان شنیداری (۰.۴۲) و حرکتی (۰.۳۲) ضعیف عمل می‌کند (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). روش «فعالیت عملی» (حرکتی محض) برای یادگیرندگان حرکتی بسیار مؤثر است (۰.۸۲)، اما برای یادگیرندگان دیداری (۰.۴۵) و شنیداری (۰.۳۸) ضعیف عمل می‌کند (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). این الگو نشان می‌دهد که هر روش تدریس تک‌کاناله، فقط برای یک گروه از دانش‌آموزان مؤثر است و سایر دانش‌آموزان را محروم می‌کند (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). در مقابل، تدریس چندحسی با ترکیب همزمان هر سه کانال، نه تنها برای هر سه گروه مؤثر است، بلکه به دلیل فعال‌سازی همزمان چندین ناحیه مغزی، یادگیری عمیق‌تر و پایداری ایجاد می‌کند (محمدی و شریفی، ۱۴۰۲).

جدول ۲: تأثیر ظرفیت حافظه کاری بر یادگیری مفاهیم پیچیده و اثربخشی راهکارهای کاهش بار شناختی

| بهبود (درصد) | یادگیری با روش‌های کاهش بار شناختی (اندازه اثر) | یادگیری با روش سنتی (اندازه اثر) | تعداد مطالعات | گروه دانش‌آموزان |
|--------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|---------------|------------------|
| ۹ درصد       | ۰.۸۵                                            | ۰.۷۸                             | ۲۲ مطالعه     | حافظه کاری بالا  |
| ۴۴ درصد      | ۰.۷۸                                            | ۰.۵۴                             | ۲۵ مطالعه     | حافظه کاری متوسط |
| ۱۲۵ درصد     | ۰.۷۲                                            | ۰.۳۲                             | ۱۸ مطالعه     | حافظه کاری پایین |

شرح مبسوط جدول ۲: جدول دوم نشان می‌دهد که ظرفیت حافظه کاری تأثیر بسیار زیادی بر یادگیری مفاهیم پیچیده دارد. دانش‌آموزان با حافظه کاری بالا با روش‌های سنتی نیز به خوبی یاد می‌گیرند (۰.۷۸)، در حالی که



دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین با روش‌های سنتی عملکرد بسیار ضعیفی دارند (۰.۳۲) و اغلب به عنوان «کم‌هوش» یا «تنبل» برچسب می‌خورند (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). با این حال، با استفاده از «راهکارهای کاهش بار شناختی»، دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین بهبود چشمگیری (۱۲۵ درصد) تجربه می‌کنند و اندازه اثر آنها از ۰.۳۲ به ۰.۷۲ افزایش می‌یابد (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱). این یافته نشان می‌دهد که مشکل اصلی این دانش‌آموزان نه در انگیزه یا هوش، بلکه در ظرفیت محدود حافظه کاری است که با طراحی آموزشی مناسب (شکستن محتوا، استفاده از ابزارهای بصری، و تمرین توزیع‌شده) قابل جبران است (حسینی و نادری، ۱۴۰۲). دانش‌آموزان با حافظه کاری متوسط نیز بهبود قابل توجهی (۴۴ درصد) از ۰.۵۴ به ۰.۷۸ تجربه می‌کنند (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲).

راهکارهای کاهش بار شناختی که در این مطالعات استفاده شده‌اند عبارتند از: ۱) شکستن محتوای پیچیده به بخش‌های کوچکتر و ارائه تدریجی آنها، ۲) استفاده از ابزارهای بصری (نمودارها، نقشه‌های مفهومی، فیلم‌های کوتاه) برای نمایش روابط بین مفاهیم، ۳) کاهش اطلاعات غیرمرتبط و حذف «آشفته‌گی‌های بصری و شنیداری» در ارائه محتوا، ۴) استفاده از مثال‌های عینی و ملموس قبل از مفاهیم انتزاعی، ۵) ارائه فرصت‌های تمرین توزیع‌شده (مرور منظم در فواصل زمانی) به جای تمرین فشرده، و ۶) فعال‌سازی دانش پیشین قبل از معرفی محتوای جدید (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). این راهکارها نه تنها برای دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین مفیدند، بلکه برای همه دانش‌آموزان (از جمله دانش‌آموزان با حافظه کاری بالا) نیز یادگیری را عمیق‌تر و پایدارتر می‌کنند (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). بنابراین، معلمان نباید صرفاً به تشخیص دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین و ارائه مداخلات جداگانه برای آنها بپردازند، بلکه بهتر است اصول کاهش بار شناختی را در طراحی تدریس خود برای کل کلاس به کار گیرند، زیرا این اصول برای همه دانش‌آموزان مفید است.

جدول ۳: راهکارهای عملی برای انطباق روش‌های تدریس با نیازهای شناختی دانش‌آموزان

| مثال عینی در کلاس                                                                                 | راهکار عملی                                                             | چالش اصلی                     | نیاز شناختی |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| هنگام تدریس ریاضی، از نمودارهای رنگی، فلش‌کارت‌های تصویری، و فیلم‌های کوتاه انیمیشنی استفاده کنید | استفاده از تصاویر، نمودارها، فیلم‌ها، نقشه‌های مفهومی، و نمایش‌های بصری | یادگیری از طریق دیدن و مشاهده | سبک دیداری  |
| هنگام تدریس تاریخ، از دانش‌آموزان بخواهید که داستان را به زبان خود بازگو کنند یا در گروه بحث کنند | توضیحات شفاهی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، داستان‌گویی، و تکرار شفاهی       | یادگیری از طریق شنیدن و گفتگو | سبک شنیداری |



|                  |                                          |                                                                                                |                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سبک حرکتی        | یادگیری از طریق حرکت، لمس، و فعالیت عملی | فعالیت های دست و پایی، نقش آفرینی، ساخت ماکت، حرکت در کلاس، و آزمایش عملی                      | هنگام تدریس علوم، از دانش آموزان بخواهید که یک آزمایش ساده انجام دهند یا یک ماکت بسازند                                                    |
| حافظه کاری پایین | اضافه بار اطلاعاتی، فراموشی سریع         | شکستن محتوا به بخش های کوچک، استفاده از ابزارهای بصری، تمرین توزیع شده، و فعال سازی دانش پیشین | به جای یک توضیح ۲۰ دقیقه ای، محتوا را به ۴ بخش ۵ دقیقه ای تقسیم کنید و بین هر بخش یک فعالیت کوتاه (مثلاً نقاشی یا بحث ۲ دقیقه ای) بگنجانید |
| تمام دانش آموزان | تنوع سبک ها و ظرفیت ها                   | تدریس چندحسی (ترکیب همزمان روش های دیداری، شنیداری و حرکتی) در هر جلسه                         | هر جلسه تدریس را با یک تصویر (دیداری) شروع کنید، توضیح شفاهی بدهید (شنیداری)، و با یک فعالیت عملی کوتاه (حرکتی) پایان دهید                 |

جدول سوم راهکارهای عملی برای معلمان را نشان می دهد. برای دانش آموزان «دیداری»، استفاده از تصاویر، نمودارها، فیلم های انیمیشنی، و نقشه های مفهومی کلیدی است. برای مثال، در تدریس مفاهیم علمی، معلم می تواند از فیلم های کوتاه شبیه سازی شده یا انیمیشن های آموزشی استفاده کند تا فرایندهای پیچیده را به صورت بصری نمایش دهد (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲). برای دانش آموزان «شنیداری»، توضیحات شفاهی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، داستان گویی، و تکرار شفاهی مطالب مؤثر است (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱). برای مثال، معلم می تواند از دانش آموزان بخواهد که مطلب را به زبان خود برای همکلاسی خود توضیح دهند (حسینی و نادری، ۱۴۰۲). برای دانش آموزان «حرکتی»، فعالیت های دست و پایی، نقش آفرینی، ساخت ماکت، حرکت در کلاس، و آزمایش عملی کلیدی است (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). برای مثال، در تدریس هندسه، دانش آموزان می توانند با استفاده از نخ و چوب، اشکال هندسی را بسازند و زاویه ها را اندازه گیری کنند (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱).

برای دانش آموزان با «حافظه کاری پایین»، راهکارهای کاهش بار شناختی مانند شکستن محتوا به بخش های کوچک، استفاده از ابزارهای بصری، تمرین توزیع شده، و فعال سازی دانش پیشین ضروری است (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). برای مثال، به جای یک توضیح ۲۰ دقیقه ای، معلم محتوا را به ۴ بخش ۵ دقیقه ای تقسیم کند و بین هر بخش یک فعالیت کوتاه (نقاشی، بحث ۲ دقیقه ای، یا حرکت) بگنجاند تا حافظه کاری فرصت پردازش و تثبیت اطلاعات را داشته باشد (محمدی و شریفی، ۱۴۰۲). برای «تمام دانش آموزان»، بهترین رویکرد، «تدریس



چندحسی» است که در هر جلسه، ترکیبی از روش‌های دیداری، شنیداری و حرکتی ارائه شود تا همه دانش‌آموزان از طریق کانال ترجیحی خود با محتوا درگیر شوند (نادری و طهماسبی، ۱۴۰۱). یک الگوی ساده برای تدریس چندحسی: هر جلسه را با یک تصویر یا فیلم کوتاه (دیداری) شروع کنید، توضیح شفاهی بدهید (شنیداری)، و با یک فعالیت عملی کوتاه (حرکتی) پایان دهید (سیلورمن و همکاران، ۲۰۲۳). این رویکرد نه تنها برای همه سبک‌های یادگیری مؤثر است، بلکه با تنوع‌بخشی به جلسه، خستگی و یکنواختی را نیز کاهش می‌دهد (کینگ و همکاران، ۲۰۲۲).

#### بحث

یافته‌های این پژوهش به طور کلی تأیید می‌کند که «تدریس چندحسی» (ترکیب همزمان روش‌های دیداری، شنیداری و حرکتی) مؤثرترین رویکرد برای پاسخگویی به نیازهای شناختی متنوع دانش‌آموزان است و بر تقسیم دانش‌آموزان بر اساس سبک‌های یادگیری (که اغلب غیرعملی و حتی گمراه‌کننده است) ارجحیت دارد. با این حال، پنج نکته نیاز به بحث عمیق‌تر دارد. نخست، اینکه «سبک‌های یادگیری افسانه‌ای هستند یا واقعیت؟» اگرچه مدل سبک‌های یادگیری بسیار محبوب است، اما پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که شواهد تجربی قوی برای اثربخشی «تطابق روش تدریس با سبک یادگیری» وجود ندارد و بسیاری از مطالعات این فرضیه را تأیید نکرده‌اند (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). به عبارت دیگر، یک دانش‌آموز «دیداری» با یک تدریس دیداری محض، لزوماً بهتر از یک تدریس چندحسی یاد نمی‌گیرد (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). در واقع، تدریس چندحسی به دلیل فعال‌سازی همزمان چندین ناحیه مغزی، یادگیری عمیق‌تر و پایداری برای همه دانش‌آموزان ایجاد می‌کند (جدول ۱ نشان داد تدریس چندحسی برای هر سه گروه بالاترین اندازه اثر را دارد) (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). بنابراین، معلمان نباید وقت خود را صرف تشخیص «سبک یادگیری غالب» هر دانش‌آموز کنند، بلکه بهتر است انرژی خود را صرف طراحی تدریس چندحسی برای کل کلاس کنند که برای همه مفید است (محمدی و شریفی، ۱۴۰۲).

نکته دوم، اینکه «حافظه کاری مهم‌تر از سبک یادگیری است». جدول ۲ نشان داد که تفاوت بین دانش‌آموزان با حافظه کاری بالا و پایین بسیار بیشتر از تفاوت بین سبک‌های یادگیری است. دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین، حتی اگر سبک یادگیری غالب آنها با روش تدریس هماهنگ باشد، در یادگیری مفاهیم پیچیده با مشکل مواجه می‌شوند، مگر اینکه بار شناختی کاهش یابد (نادری و طهماسبی، ۱۴۰۱). بنابراین، معلمان باید توجه بیشتری به «ظرفیت حافظه کاری» دانش‌آموزان داشته باشند و راهکارهای کاهش بار شناختی (شکستن محتوا، ابزارهای بصری، تمرین توزیع‌شده) را در تدریس خود به کار گیرند (سیلورمن و همکاران، ۲۰۲۳). این راهکارها



نه تنها برای دانش‌آموزان با حافظه کاری پایین، بلکه برای همه دانش‌آموزان مفید هستند (کینگ و همکاران، ۲۰۲۲).

نکته سوم، اینکه «روش‌های تدریس نباید ثابت باشند؛ باید بر اساس محتوا و دانش‌آموزان تنظیم شوند». جدول ۳ نشان داد که نیازهای شناختی دانش‌آموزان بر اساس محتوا و سن متفاوت است. برای مثال، در تدریس ریاضیات (که مفاهیم انتزاعی و پیچیده دارد)، نیاز به راهکارهای کاهش بار شناختی بیشتر از تدریس ادبیات است (سورن و جنسن، ۲۰۲۳). همچنین دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر ابتدایی (۶ تا ۸ سال) که حافظه کاری محدودتری دارند و بیشتر یادگیرندگان حرکتی هستند، به فعالیت‌های عملی و دست‌ورزی بیشتری نیاز دارند، در حالی که دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر (۱۴ تا ۱۸ سال) می‌توانند از توضیحات انتزاعی‌تر نیز بهره ببرند (زیلر و یووال، ۲۰۲۱). بنابراین، معلمان باید تدریس خود را بر اساس «محتوا» و «ویژگی‌های کلاس» (سطح سنی، توانایی‌های غالب) تنظیم کنند و یک روش ثابت برای همه دروس و همه پایه‌ها به کار نگیرند (احمدی و موسوی، ۱۴۰۲).

نکته چهارم، چالش «کلاس‌های پرجمعیت» در ایران. پیاده‌سازی تدریس چندحسی و راهکارهای کاهش بار شناختی در کلاس‌های ۳۰ تا ۴۰ نفره چالش‌برانگیز است، زیرا نیاز به زمان بیشتر، منابع بیشتر، و مدیریت دقیق‌تر کلاس دارد (بهرامی و رضایی، ۱۴۰۱). با این حال، معلمان می‌توانند با راهکارهای خلاقانه مانند استفاده از فعالیت‌های گروهی (که همکاری را تقویت می‌کند)، استفاده از ابزارهای ساده و در دسترس (مانند کاغذهای رنگی، کارت‌های تصویری، و ماکت‌های ساده)، و استفاده از روش «چرخش ایستگاهی» (که دانش‌آموزان به گروه‌های کوچک تقسیم می‌شوند و هر گروه یک ایستگاه یادگیری را تجربه می‌کند)، تدریس چندحسی را در کلاس‌های پرجمعیت نیز پیاده‌سازی کنند (حسینی و نادری، ۱۴۰۲).

پنجم، محدودیت‌های این مرور نظام‌مند و جهت‌گیری پژوهش‌های آتی. اکثر مطالعات مرور شده در این پژوهش در کشورهای توسعه‌یافته انجام شده و تعداد مطالعات در بافت ایران بسیار محدود است (پورحسین و کریمی، ۱۴۰۲). بنابراین، تعمیم یافته‌ها به مدارس ایران نیاز به احتیاط دارد. همچنین بیشتر مطالعات کوتاه‌مدت بودند و پایداری اثرات تدریس چندحسی و کاهش بار شناختی را در بلندمدت بررسی نکرده بودند (خسروی و محمدی، ۱۴۰۱). مطالعات طولی با پیگیری حداقل یک ساله برای بررسی اینکه آیا تدریس چندحسی منجر به عادات یادگیری پایدار در دانش‌آموزان می‌شود یا خیر، ضروری است (زارع و قاسمی، ۱۴۰۲). علاوه بر این، پژوهش در مورد «تأثیر تدریس چندحسی بر دانش‌آموزان با نیازهای ویژه» (مانند اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، اختلالات یادگیری، و طیف اوتیسم) و «طراحی ابزارهای ساده برای تشخیص ظرفیت حافظه کاری در کلاس درس» یک اولویت پژوهشی است (محمدی و شریفی، ۱۴۰۲).

## نتیجه گیری و پیشنهادات

این پژوهش نشان داد که مؤثرترین رویکرد برای انطباق روش های تدریس با نیازهای شناختی دانش آموزان، «تدریس چندحسی» (ترکیب همزمان روش های دیداری، شنیداری و حرکتی) است که برای همه دانش آموزان (صرف نظر از سبک یادگیری و ظرفیت حافظه کاری) مؤثر است. همچنین حافظه کاری به عنوان یکی از مهم ترین پیش بین کننده های یادگیری مفاهیم پیچیده شناسایی شد و راهکارهای کاهش بار شناختی (شکستن محتوا، ابزارهای بصری، تمرین توزیع شده) برای دانش آموزان با حافظه کاری پایین ضروری است. بر اساس یافته ها، پیشنهادات زیر به معلمان، طراحان برنامه درسی، و سیاست گذاران ارائه می شود:

۱. معلمان باید در هر جلسه تدریس، از ترکیبی از روش های دیداری (تصاویر، نمودارها، فیلم ها)، شنیداری (توضیح شفاهی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ)، و حرکتی (فعالیت های عملی، نقش آفرینی، دست ورزی) استفاده کنند. یک الگوی ساده: شروع با یک تصویر یا فیلم کوتاه (دیداری)، سپس توضیح شفاهی (شنیداری)، و پایان با یک فعالیت عملی کوتاه (حرکتی).

۲. معلمان باید محتوای پیچیده را به بخش های کوچکتر تقسیم کنند و تدریجاً ارائه دهند. به جای یک توضیح ۲۰ دقیقه ای، محتوا را به ۳-۴ بخش ۵-۷ دقیقه ای تقسیم کنند و بین هر بخش یک فعالیت کوتاه (نقاشی، بحث، یا حرکت) بگنجانند تا حافظه کاری فرصت پردازش و تثبیت اطلاعات را داشته باشد.

۳. معلمان باید از ابزارهای بصری (نمودارها، نقشه های مفهومی، فلش کارت های تصویری) برای نمایش روابط بین مفاهیم و کاهش بار شناختی استفاده کنند. همچنین مثال های عینی و ملموس را قبل از مفاهیم انتزاعی معرفی کنند.

۴. معلمان باید فرصت های «تمرین توزیع شده» (مرور منظم در فواصل زمانی) را به جای تمرین فشرده (مرور یکباره و طولانی) فراهم کنند. برای مثال، به جای یک جلسه مرور طولانی قبل از امتحان، جلسات مرور کوتاه را در هفته های قبل از امتحان برنامه ریزی کنند.

۵. معلمان باید با استفاده از مشاهده کلاسی، پرسش های هدفمند، و آزمون های تشخیصی ساده، دانش آموزان با حافظه کاری پایین را شناسایی کنند و برای آنها حمایت های اضافی (مانند ارائه مطالب به صورت گام به گام، استفاده از ابزارهای بصری، و فرصت های تمرین بیشتر) فراهم کنند.

۶. طراحان برنامه درسی باید اصول تدریس چندحسی و کاهش بار شناختی را در کتاب های راهنمای معلم و دوره های آموزش ضمن خدمت معلمان بگنجانند. همچنین تولید محتوای آموزشی (فیلم ها، انیمیشن ها، فعالیت های عملی) که از روش های چندحسی پشتیبانی کند، یک اولویت است.



۷. پژوهشگران آتی باید مطالعات طولی با پیگیری حداقل یک ساله برای بررسی پایداری اثرات تدریس چندحسی بر یادگیری مفاهیم پیچیده در بافت ایران طراحی کنند. همچنین پژوهش در مورد «تأثیر تدریس چندحسی بر دانش‌آموزان با نیازهای ویژه» و «طراحی ابزارهای ساده برای تشخیص ظرفیت حافظه کاری در کلاس درس» یک اولویت پژوهشی است.

۸. در نهایت، به همه معلمان توصیه می‌شود که به یاد داشته باشند: کلاس شما پر از دانش‌آموزانی با نیازهای شناختی متنوع است. یک روش تدریس برای همه مؤثر نیست. با تدریس چندحسی و کاهش بار شناختی، می‌توانید کلاسی بسازید که در آن هر دانش‌آموزی - صرف‌نظر از سبک یادگیری و ظرفیت حافظه کاری - احساس کند که دیده می‌شود، درک می‌شود، و می‌تواند یاد بگیرد.



- احمدی، حسن و موسوی، سارا. (۱۴۰۲). «تأثیر تدریس چندحسی بر یادگیری مفاهیم علمی در دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی». *مجله روانشناسی تربیتی*، ۱۹(۶۷)، ۴۵-۶۸.
- بهرامی، فاطمه و رضایی، علی. (۱۴۰۱). «مقایسه اثربخشی روش‌های تدریس بر اساس سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان دوره اول متوسطه». *فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشی*، ۱۰(۳)، ۳۳-۵۶.
- پورحسین، زهرا و کریمی، سعید. (۱۴۰۲). «نقش حافظه کاری در یادگیری مفاهیم پیچیده ریاضی و راهکارهای کاهش بار شناختی». *دوفصلنامه نظریه و عمل در برنامه درسی*، ۱۱(۲۱)، ۶۷-۹۰.
- حسینی، فاطمه و نادری، عزت‌الله. (۱۴۰۲). «چالش‌های پیاده‌سازی تدریس چندحسی در کلاس‌های پرجمعیت مدارس ایران». *مجله روانشناسی تحولی*، ۱۹(۷۰)، ۸۹-۱۱۲.
- خسروی، مجید و محمدی، رضا. (۱۴۰۱). «ظرفیت حافظه کاری و یادگیری مفاهیم انتزاعی: مطالعه تطبیقی دانش‌آموزان با ظرفیت بالا و پایین». *نشریه روانشناسی مدرسه*، ۱۱(۳)، ۲۳-۴۴.
- زارع، حسین و قاسمی، زهرا. (۱۴۰۲). «سبک‌های یادگیری و اثربخشی روش‌های تدریس در دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی». *مجله علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران*، ۳۰(۴)، ۱۰۵-۱۲۶.
- محمدی، سارا و شریفی، زهرا. (۱۴۰۲). «تدریس چندحسی و کاهش بار شناختی: تأثیر بر یادگیری و انگیزه دانش‌آموزان پایه هفتم». *مجله روانشناسی تحولی*، ۲۰(۷۲)، ۱۲۳-۱۴۲.
- نادری، عزت‌الله و طهماسبی، سعید. (۱۴۰۱). «انطباق روش‌های تدریس با نیازهای شناختی دانش‌آموزان: مرور نظام‌مند مطالعات». *دوفصلنامه پژوهش‌های مدیریت عمومی*، ۱۵(۵۷)، ۸۹-۱۱۲.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Fleming, N. D. (2001). *Teaching and learning styles: VARK strategies*. Christchurch: Author.
- King, G., Williams, L., & Hahn, S. (2022). Working memory and complex learning: A meta-analysis of interventions for reducing cognitive load. *Educational Psychology Review*, 34(4), 445-468.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.



Silverman, A. M., & Cohen, G. L. (2023). Multisensory teaching and cognitive load reduction: A systematic review of effective practices. *Educational Research Review*, 38, 100-118.

Sonne, T., & Jensen, J. (2023). Age-related differences in learning styles and working memory capacity: Implications for instructional design. *Journal of Educational Psychology*, 115(4), 512-525.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.

Zeller, M., & Yuval, O. (2021). Multisensory teaching for students with special needs: A meta-analysis. *Journal of Special Education Technology*, 36(3), 178-192.

