

# شناسایی ویژگی‌های راهبردهای تدریس و ارزشیابی برنامه درسی الکترونیک از منظر

## نظریه علوم اعصاب شناختی

عادل محمدی<sup>۱\*</sup>، محمدعلی رستمی نژاد<sup>۲</sup>، محسن آیتی<sup>۳</sup>

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. (نویسنده مسئول).

۲. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۳. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

فصلنامه راهبردهای نو در روان‌شناسی و علوم تربیتی، دوره چهارم، شماره پانزدهم، پاییز ۱۴۰۱، صفحات ۹۴-۸۱

### چکیده

هدف پژوهش حاضر، شناسایی ویژگی‌های راهبردهای تدریس و ارزشیابی برنامه درسی الکترونیکی از منظر نظریه‌ی علوم اعصاب شناختی به روش تحلیل محتوای کیفی قیاسی بود. مقالات منتشرشده در پایگاه‌های علمی پرتال علوم انسانی، جهاد دانشگاهی، مگ‌ایران، ایران‌داک و نورمگز به‌عنوان جامعه مقالات فارسی و پایگاه اریک از میان پایگاه‌های علمی معتبر برای زبان انگلیسی انتخاب شد. مقالات دارای دسترسی تمام متن، بکار رفتن کلیدواژه در عنوان یا چکیده و قرارگیری در چارچوب زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ معیارهای شمول مقالات بودند. برای تحلیل محتوای قیاسی از عناصر نه‌گانه کلاین استفاده شد. با توجه به یافته‌ها در زمینه عنصر روش آموزش، توجه به (۱) تفاوت‌های فردی؛ (۲) احساسات شخصی؛ (۳) فعالیت یادگیرندگان؛ (۴) انواع قالب‌های آموزشی؛ (۵) فاصله‌گذاری زمانی مناسب و (۶) توضیح شفاف روش انجام تکالیف شناسایی شد. در زمینه عنصر ارزشیابی نیز باید (۱) واکنش یاد دهنده به پاسخ یادگیرنده همراه با بازخورد هشداردهنده باشد؛ (۲) آزمون‌های شناختی جایگزین آزمون‌های به یادآوردنی شود؛ (۳) سؤالات باید جنبه استنباط یادگیرنده را تقویت کنند و او را به سمت ارائه پاسخ‌های خلاقانه‌تری ببرند.

**واژه‌های کلیدی:** علوم اعصاب شناختی، یادگیری الکترونیکی، برنامه درسی برخط، ارزشیابی، یادگیری شناختی.

فصلنامه راهبردهای نو در روان‌شناسی و علوم تربیتی، دوره چهارم، شماره پانزدهم، پاییز ۱۴۰۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی  
علوم تربیتی

## مقدمه

یادگیری همواره یکی از مهم ترین اهداف در آموزش و پرورش بوده است. تاکنون تحقیقات فراوانی در زمینه عوامل مؤثر بر یادگیری انجام گرفته است. نظریه های یادگیری اغلب در پی آن هستند که با ایجاد تغییراتی در فرایندهای آموزشی بتوانند یادگیری را بهبود ببخشند (شریعتمداری، ۱۳۷۰). در شرایط کنونی و با توجه به مجازی شدن آموزش دروس رویکرد برنامه درسی به سمت آموزش برخط و آموزش های الکترونیکی هدایت شده است. برنامه های درسی مبتنی بر آموزش های الکترونیکی انواع مختلفی دارند از جمله (۱) آموزش مبتنی بر رایانه<sup>۱</sup> (۲) آموزش به کمک رایانه<sup>۲</sup> (۳) آموزش مبتنی بر وب<sup>۳</sup> (۴) یادگیری مبتنی بر وب<sup>۴</sup> (۵) یادگیری برخط<sup>۵</sup> (۶) یادگیری مجازی<sup>۶</sup> همه این مفاهیم زیرپوشش بزرگ تری تحت عنوان یادگیری الکترونیکی قرار می گیرند (آلن و سیمن<sup>۷</sup> نقل در مقصودی و ملکشاهی، ۱۳۹۵). حتی فارغ از شرایط فعلی، آموزش الکترونیکی در کشورهای مختلف مانند: آمریکا، هند، چین، استرالیا، نیوزلند و آفریقا مورد توجه قرار گرفته است و اقداماتی همچون دیجیتال کردن تمام کتاب های مدارس، اتصال تمام مدارس به پهنای باند وای فای<sup>۸</sup> رایگان، ایجاد دوره های باز آنلاین موک<sup>۹</sup> در همه مدارس، ایجاد پرتال های یادگیری آموزش مهارت در کشور هند انجام شده است (پالویا، آرون، گوپتا، ماهاپاترا، پاریدا، رونسر و سیندی<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۸). در دوره کرونا یادگیری آنلاین که در مدارس جدید است می تواند برای تقویت مدارس سنتی و آموزش در خانه مورد توجه قرار گیرد. محیط های یادگیری از راه دور این امکان را به دانش آموزان می دهد تا جهانی از هر آنچه در خواب می بینند فراهم آورند. تعامل، انعطاف پذیری، شبیه سازی و امکان یادگیری در این محیط ها فراهم شده است. نتایج مطالعات مختلف نشان می دهد که در صورت داشتن محیط فنی و پشتیبانی مناسب می توان از محیط تدریس مجازی با موفقیت در مدرسه یا آموزش عالی استفاده کرد (باسیلائی و کواواد<sup>۱۱</sup>، ۲۰۲۰).

نزدیک ترین عنوان به رویداد امروز مدارس ما برنامه درسی برخط است. برنامه درسی برخط به یک دوره آموزشی رسمی گفته می شود که از امکانات اینترنت و وب برای ایجاد یک محیط یادگیری باز و توزیع شده استفاده می کند. در این بستر یادگیرندگان و معلمان برای دسترسی به اطلاعات، فراهم کردن محتوا و متن، تبادل و ایجاد دانش، از تعاملات معنادار همزمان و غیر همزمان بهره می گیرند (ولش<sup>۱۲</sup> نقل در ملامحمدی، کرمی، جعفری ثانی و معلم، ۱۳۹۹). اجرای موفقیت آمیز یادگیری الکترونیکی تا حد زیادی وابسته به برنامه درسی است که طراحی و تدوین می شود. نتایج پژوهش های گوناگون نشان می دهد که در طراحی و تدوین برنامه درسی برخط، بسیاری از جنبه های آموزشی مورد غفلت قرار می گیرد (جعفری ثانی، رضوانی، نوجینی و پاک مهر، ۱۳۹۲). در

<sup>1</sup> computer based instruction

<sup>2</sup> computer assisted instruction

<sup>3</sup> Web based instruction

<sup>4</sup> Web based learning

<sup>5</sup> Online learning

<sup>6</sup> Virtual learning

<sup>7</sup> Allen & Seaman

<sup>8</sup> Wi fa

<sup>9</sup> Mooc

<sup>10</sup> Palvia, Aeron, Gupta, Mahapatra, Parida, Rosner& Sindhi

<sup>11</sup> Basilaia & Kvavadze

<sup>12</sup> Walsh

پژوهشی محمود (۲۰۲۰) ۹ ویژگی برای برنامه درسی برخط پیشنهاد می‌کند: (۱) مدیریت صدا و لحن (۲) تدوین استراتژی‌هایی برای تقویت تعاملات کلاس (۳) توجه به زیرساخت و تجهیزات (۴) ارزیابی انعطاف‌پذیر متناسب با شرایط فراگیران (۵) وجود برنامه‌های پشتیبان برای مشکلات فنی (۶) تبدیل دوره‌های بزرگ به ماژول‌های کوچک‌تر (۷) توسعه توانایی‌های فراگیران (۸) ضبط سخنرانی‌های آنلاین و تهیه مطالب خودآموز (۹) تخصیص معلم‌یار متخصص به فناوری برای تدریس. در پژوهشی دیگر سینک و هرلی (۲۰۱۷) یکی از استانداردهای مشخص شده برای اثربخشی آموزش برخط را خودداری از تمرکز بر روی صداقت فراگیران و توجه به اقدامات تنبیهی و مدیریت رفتار عنوان می‌کنند. در چین از معلمان خواسته شده تا از کپی‌برداری از روش‌های تدریس عادی کلاس خودداری کنند و پخش یا ضبط کلاس‌ها به صورت زنده ممنوع شده است (ژو، لی، وو و ژو، ۲۰۲۰).

دانشگاه‌ها و مؤسسات مختلفی به طراحی شاخص‌ها و معیارهای برنامه درسی برخط پرداخته‌اند اما هرکدام به بررسی بعضی از ابعاد برنامه درسی توجه کرده‌اند و گاه با دسته‌بندی‌های متعدد موجب پراکندگی موضوع شده‌اند (ملا محمدی و همکاران، ۱۳۹۹). لذا قبل از تولید هرگونه محتوای آموزشی، معلمان و مربیان باید به دنبال ویژگی‌ها و اصول برنامه درسی برخط بر مبنای نظریه‌های مطمئن در یادگیری باشند. توجه به این ویژگی‌ها اثربخشی برنامه درسی برخط را تعیین می‌کند.

از آنجاکه یادگیری به طور مشخصی با عملکرد مغز پیوند خورده است، توسعه دانش ما در زمینه کارکردهای مغز می‌تواند کمک شایانی در رابطه با بهبود وضعیت یادگیری داشته باشد (ولف، ۱۳۸۲). علوم شناختی یا علوم مطالعه مغز به بررسی سازوکارهایی می‌پردازد که انسان‌ها از طریق آن‌ها به کسب دانش اقدام می‌کنند. علوم اعصاب شناختی بیشتر با ساختارها و کنش‌های مغز و سیستم عصبی سروکار دارد. پژوهشگران مغز با پرده برداشتن از اسرار مغز، منطقی مستحکمی برای ایجاد کلاس‌های درسی تدارک می‌بینند؛ توجه به هیجانات دانش‌آموزان و ایجاد محیط غنی یادگیری، افزایش مهارت‌های توجه و ایجاد معنا و ارتباط بین آموخته‌های جدید و قبلی دانش‌آموزان برخی از این راهبردها است (خرازی و تلخابی، ۱۳۹۰). در واقع چیزی که سبب تمایز این رویکرد از رویکردهای دیگر و سایر نظریه‌ها در تدریس است توجه به مبانی عصب‌شناختی و فرایندهای مغزی است. به نظر می‌رسد آگاهی معلمان و متخصصان تعلیم و تربیت از ساختار مغز و جایگاه این عضو به عنوان اثرگذارترین عضو بدن در فرایند یادگیری مفید است. زمانی که متولیان امر آموزش بدانند مغز تحت چه شرایطی بهتر یاد می‌گیرد، روش‌ها و رویکردهای تدریس خود را بر مبنای آن برنامه‌ریزی می‌کنند. معلمان باید ضمن شناخت قسمت‌های مختلف مغز از نحوه فعالیت‌هایی که در مغز صورت می‌گیرد نیز آگاهی داشته باشند؛ برای مثال معلمی که بداند هیجانات مثبت باعث می‌شود هورمون‌ها و موادی در مغز ترشح شود که سبب یادگیری بهتر می‌شود، رغبت بیشتری برای استفاده از روش‌های آموزشی همانند روش‌های اکتشافی، همیاری و ایفای نقش نشان خواهد داد. همچنین در حالتی مخالف، کسی که نسبت به نقش مخرب محیط‌های پراسترس و تهدیدآمیز بر مغز دانش‌آموزان آگاهی یابد راه‌کارهایی را برای کنترل این موارد اتخاذ می‌کند (کریچ، ۲۰۰۳).

1 Zhou, Li, Wu &amp; Zhou

2 Wolfe

3 Craig

با توجه به تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده علوم اعصاب شناختی راهبردها و دلالت‌هایی را در زمینه‌های تربیتی عنوان کرده است. یافته‌های علوم اعصاب شناختی در واقع فیزیولوژی برای استفاده و تجویز در کلاس درس نیست بلکه داده‌های تجربی درباره چگونگی یادگیری مغز را جمع‌آوری می‌کند و بر مبنای آن معیارهایی برای تدوین برنامه درسی و آموزش توصیه می‌شود (خرازی و تلخایی، ۱۳۹۰).

کاین و کاین<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) اصول یادگیری سازگار با مغز را در ۱۲ اصل خلاصه کرد. این اصول شامل موارد زیر است؛ (۱) مغز یک پردازشگر موازی است؛ (۲) یادگیری مستلزم درگیری فیزیولوژی بدن است؛ (۳) جستجوی معنا ذاتی است؛ (۴) جستجوی معنا از طریق الگوسازی صورت می‌گیرد؛ (۵) عواطف در الگوسازی نقش مهمی دارند؛ (۶) هر مغزی جز و کل را به صورت همزمان درک می‌کند؛ (۷) یادگیری نیازمند توجه کانونی و ادراک محیط پیرامون است؛ (۸) در جریان یادگیری فرایندهای هشیار و ناهشیار مغز درگیرند؛ (۹) یادگیری به واسطه دو حافظه فضایی و طوطی‌وار صورت می‌گیرد؛ (۱۰) واقعیت‌ها و مهارت‌هایی که در حافظه فضایی مغز ذخیره می‌شوند بهتر قابل درک و یادآوری هستند؛ (۱۱) تهدید و فشار باعث دور شدن یادگیری و چالش‌ها تقویت‌کننده آن هستند و (۱۲) هر مغزی منحصر به فرد است.

در پژوهشی دیگر گوس‌وامی<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) اصول یادگیری بر اساس علوم شناختی را این‌گونه خلاصه کرده است (۱) یادگیری افزایشی و مبتنی بر تجربه است؛ (۲) یادگیری چند حسی است؛ (۳) مکانیسم یادگیری مغز ساختار را از ورودی استخراج می‌کند؛ (۴) یادگیری اجتماعی است؛ (۵) یادگیری قشری، را می‌توان توسط سیستم‌های قدیمی‌تر از نظر فیلوژنتیکی<sup>۳</sup> تنظیم کرد و (۶) یادگیری، مادام‌العمر و داری انعطاف و جبران‌پذیری است.

جنسن<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) در کتاب یادگیری سازگار با مغز، تغییرات برنامه سازگار با تحقیقات مغز را این‌چنین بیان می‌کند (۱) متناسب شدن درسی از سه منظر رشدی، رفتاری و شغلی؛ (۲) آموزش معلم همراه با ذهن است نه نمره آزمون؛ (۳) در طراحی کلاس توجه به نور، دما و آکوستیک؛ (۴) محتوای روزانه، هفتگی و سالانه دانش‌آموزان کمتر اما عمیق‌تر خواهد بود؛ (۵) استراتژی‌های آموزشی متمرکز بر افزودن تازگی، چالش، داشتن محدودیت ورودی، محدوده دامنه توجه، فعالیت بیشتر، شبیه‌سازی و فعالیت‌های تجربی؛ (۶) ارزشیابی با تمرکز بر نمونه کارها در مورد همه، اندازه‌گیری تلاش، عشق به یادگیری، در جهت اولویت‌های بودجه‌بندی آزمون‌های پرمخاطره وجود ندارد.

علاوه بر اصول بالا برخی محققان نسبت به طراحی و ایجاد محیط مناسب برای یادگیری پژوهش‌هایی انجام داده‌اند. محورهای زیر در ارتباط با فراهم آوردن محیط یادگیری سازگار با مغز باید مدنظر باشد: (۱) تغذیه مناسب با پروتئین، مواد معدنی، ویتامین و کالری کافی؛ (۲) برانگیختگی حواس مختلف؛ (۳) ایجاد فضای یادگیری عاری از فشار روانی؛ (۴) مواجهه با چالش‌هایی که نه بسیار آسان و

1 Caine &amp; Caine

2 Goswami

3 Phylogenetically

4 Jensen

5 Acoustics

نه خیلی دشوار باشند؛ ۵) فراهم کردن فرصت فعالیت و تعاملات اجتماعی برای کودک؛ ۶) پرورش مهارت‌هایی از جمله علایق ذهنی، فیزیکی، زیبایی‌شناختی، اجتماعی و هیجانی کودک؛ ۷) توجه به فعالیت‌های موردعلاقه کودک؛ ۸) ایجاد محیط لذت‌بخش برای اکتشاف کودک؛ ۹) فراهم کردن زمینه مشارکت کودک در یادگیری (دیاموند و هوپسون<sup>۱</sup> به نقل از خرازی و تلخابی، ۱۳۹۰).

در مورد کاربرد علوم اعصاب شناختی در زمینه یادگیری الکترونیکی، اقداماتی انجام شده است در این میان می‌توان به برنامه نوروکی<sup>۲</sup> اشاره کرد که توسط کی آلسو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) ارائه شده است. این برنامه یک پلتفورم یا سکوی نرم‌افزاری است که مبتنی بر یافته‌های علوم شناختی برای آموزش الکترونیکی توسعه یافته است. درحالی‌که بیشتر سیستم‌عامل‌های سنتی بر محتوا، مدیریت محتوا و استفاده از روش‌های معلم محور تمرکز دارند، نوروکی بر یادگیرنده تمرکز می‌کند و از یادگیری مشارکتی، فرایندهای انگیزشی و دیدگاه "یادگیری با انجام کار"<sup>۴</sup> استفاده می‌کند در بررسی دیگری مارتینز<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) مهم‌ترین اصلی که بر اساس علوم اعصاب برای کاهش افت تحصیلی دانشجویان در آموزش الکترونیکی ضروری دانسته است، شخصی‌سازی<sup>۶</sup> آموزش بوده است.

دسته دیگری از پژوهش‌ها با استفاده از برخی از فناوری‌های علوم اعصاب مانند دستگاه ردیابی چشم<sup>۷</sup> ویژگی‌های محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای را موردبررسی قرار داده‌اند. در بررسی پیشینه پژوهش‌های حوزه ردیابی چشم در چندرسانه‌ای آموزشی، یافته‌های آلمدگ<sup>۸</sup> (۲۰۱۸) نشان داد اصول یادگیری چندرسانه‌ای، محتوای چندرسانه‌ای، تفاوت‌های فردی، فراشناخت و احساسات از عوامل مهمی هستند که می‌توانند بر توجه به محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای و متعاقباً بر یادگیری چندرسانه‌ای تأثیر بگذارند. به‌عنوان نمونه دیگر ون‌گاگ و استیچر<sup>۹</sup> (۲۰۱۰) داده‌های ردیابی چشم با بهبود طراحی آن‌ها بر اساس دانش نحوه پردازش مواد توسط یادگیرندگان ممکن است باعث ارتقاء کیفیت محتوای چندرسانه‌ای الکترونیکی شود.

با توجه به آنچه گذشت،<sup>۱</sup> مطالعات پراکنده اصول و توصیه‌هایی برای آموزش بر اساس نظریه علوم اعصاب شناختی ارائه کرده‌اند و این یافته‌ها در قالب یک الگوی خاص سازمان‌دهی و ترکیب نشده‌اند؛<sup>۲</sup> عدم توجه به ویژگی‌های آموزش الکترونیکی از منظر علوم اعصاب شناختی و<sup>۳</sup> با توجه به نوپا بودن آموزش‌های الکترونیکی و فراگیر شدن آن پس از پاندمی کوید-۱۹؛ پژوهش حاضر درصدد شناسایی و سازمان‌دهی ویژگی‌های راهبردهای تدریس و ارزشیابی برنامه‌درسی الکترونیکی از منظر علوم اعصاب شناختی بر اساس الگوی طراحی برنامه درسی کلاین<sup>۱۰</sup> است.

<sup>1</sup> Diamond & Hopson

<sup>2</sup> Neuro

<sup>3</sup> Calle-Alons etal

<sup>4</sup> learning by doing

<sup>5</sup> Martinez

<sup>6</sup> personalization

<sup>7</sup> Eye tracking

<sup>8</sup> Alemdag

<sup>9</sup> Van Gog, & Scheiter

<sup>10</sup> Klein

## روش پژوهش

این پژوهش در طبقه‌بندی کمی و کیفی پژوهش‌ها، در دسته پژوهش‌های کیفی قرار دارد. روش تحقیق استفاده‌شده در این پژوهش روش تحقیق تحلیل محتوای کیفی از نوع قیاسی است.

روش تحلیل محتوا یکی از روش‌های تحقیقی است که از گذشته‌ای نسبتاً دور مورد استفاده قرار گرفته است. این روش در ساده‌ترین شکل، به بیرون کشیدن مفاهیم مورد نیاز پژوهش از متن مورد مطالعه می‌پردازد؛ مفاهیمی که در قالب مقولاتی منظم، سامان می‌یابند. روش تحلیل محتوا بر این فرض بنا شده است که با تحلیل پیام‌های زبانی می‌توان به کشف معانی، اولویت‌ها، نگرش‌ها، شیوه‌های درک و سازمان‌یافتگی جهان دست‌یافت (ویلکینسون و بیرمنگام، ۲۰۰۳).

اگر پژوهشگر روش قیاسی را برای انجام تحلیل محتوای کیفی انتخاب کند، پژوهشگر ابتدا باید یک ماتریس طبقه‌بندی به وجود آورد؛ یعنی ابتدا باید طبقه‌ها را در اختیار داشته باشد. پژوهشگر باید این طبقه‌ها را مبنای کار خود قرار داده و به کدگذاری محتوای انتخاب‌شده بر اساس این طبقه‌ها بپردازد. پژوهشگر می‌تواند در ضمن فرآیند کدگذاری، در هر جا که احساس نیاز کند، تغییراتی را در طبقه‌های خود اعمال کند. به این صورت که طبقات جدیدتری را اضافه کند، طبقه‌های کم کاربرد را حذف کند و طبقه‌های مشابه را در هم ادغام کند (الو و گینکاز<sup>۱</sup> نقل در زنگنه، ولایتی، قاسمی، ۱۳۹۶).

در پژوهش حاضر با توجه به عناصر نه گانه فرانسیس کلاین<sup>۲</sup> دو عنصر راهبردهای تدریس و ارزشیابی به‌عنوان مبنای اصلی طبقه‌بندی قرار گرفته است.

هر پژوهش باید قلمرو پژوهش خود را به‌گونه‌ای مشخص کند تا سایر محققان بتوانند چندانچون پژوهش و مطالبی که پژوهش براساس آن‌ها به سرانجام رسیده است را به راحتی تشخیص دهند. از میان پایگاه‌های علمی معتبر فارسی، پرتال علوم انسانی، اس آی دی (جهاد دانشگاهی)، مگ‌ایران، ایران‌داک و نورمگز به‌عنوان جامعه مقالات فارسی انتخاب شد و از میان پایگاه‌های علمی معتبر برای زبان انگلیسی پایگاه اریک<sup>۳</sup> انتخاب شد. علت انتخاب اریک به‌عنوان یک پایگاه داده معتبر انگلیسی این بود که این پایگاه ۹ مجله علمی معتبر در حوزه علوم شناختی و تعلیم و تربیت و بیش از ۵۲ مجله معتبر علمی در زمینه فناوری را در خود نمایه کرده است.

در پایگاه‌های پژوهش نام برده، با استفاده از کلید واژه «علوم اعصاب و یادگیری الکترونیکی»، «علوم شناختی و روش‌های یاددهی-یادگیری»، «علوم اعصاب شناختی و ارزشیابی آموزشی» و کلیدواژه‌های مرتبط با عناصر راهبردهای تدریس و ارزشیابی کلاین، جستجو به دو زبان فارسی و لاتین انجام شد. از آنجاکه برای علوم اعصاب شناختی بعضاً از اصطلاح علوم شناختی نیز استفاده می‌شود؛ در کلیدواژه‌ها از هر دو استفاده شد. در مورد برنامه درسی الکترونیکی نیز که از کلیدواژه‌های برنامه درسی برخط، آموزش الکترونیکی، آموزش مجازی و یادگیری برخط استفاده می‌شود در این پژوهش نیز این کلیدواژه‌ها در کنار هم با علوم اعصاب

1 Elo &amp; Kyngas

2 Francis Klein

3 Education Resources Information Center (ERIC)

شناختی موردبررسی قرار گرفت.

معیار شمول و عدم شمول مقالات در تحلیل محتوای کیفی عبارت بود از:

(۱) کلیدواژه در عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌های مقاله به کاررفته باشد؛

(۲) تمام متن در دسترس باشد؛ و

(۳) در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۱ باشد.

معیار عدم شمول در پژوهش حاضر، دارا نبودن ویژگی‌های شمول مقالات بود.

مسئله مهم این است که با بررسی مقالات فارسی پیش از سال ۱۳۹۵، موضوعات مرتبط با آموزش مجازی و استفاده از فضای مجازی در زمینه برنامه درسی الکترونیکی، عموماً به کارآمدی و نظر فراگیران و مربیان نسبت به خوب بودن یا نبودن و کیفیت آموزش‌ها از نظر کیفی پرداخته شده است؛ همچنین پیش از این دوره، ابزارهای استفاده از کلاس‌ها و آموزش‌های آنلاین چندان فراگیر نبوده‌اند، و بنابراین مقالات پیش از این دوره، از چارچوب پژوهش حذف می‌شوند.

پس از جستجو، تعداد ۲۳ مقاله فارسی و ۱۹ مقاله انگلیسی یافت شد که با موضوع این پژوهش همخوانی داشت. همچنین چارچوب زمانی پژوهش، از سال ۱۳۹۵ و جدیدتر و برای مقالات انگلیسی، از سال ۲۰۱۰ و جدیدتر انتخاب شد.

جهت اجرای روش تحلیل محتوای قیاسی برای مقالاتی که معیارهای شمول را دارا بودند، یک ماتریس ساخت یافته از مؤلفه‌های راهبردهای تدریس و ارزشیابی برنامه درسی کلاین تشکیل شد و پس از تعریف نظری و عملیاتی هرکدام از مؤلفه‌های الگوی کلاین، پاراگراف‌های مقالات موردبررسی قرار گرفت و ویژگی‌های هرکدام از مؤلفه‌های اهداف و محتوای برنامه درسی کلاین شناسایی، استخراج و در طبقات موردنظر قرار گرفت.

بر اساس مراحل پیشنهادی توماس<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، در پژوهش حاضر:

(۱) داده‌های خام (مقالات) جمع‌آوری و آماده‌سازی شد؛

(۲) متون به‌طور عمیق مطالعه شد؛

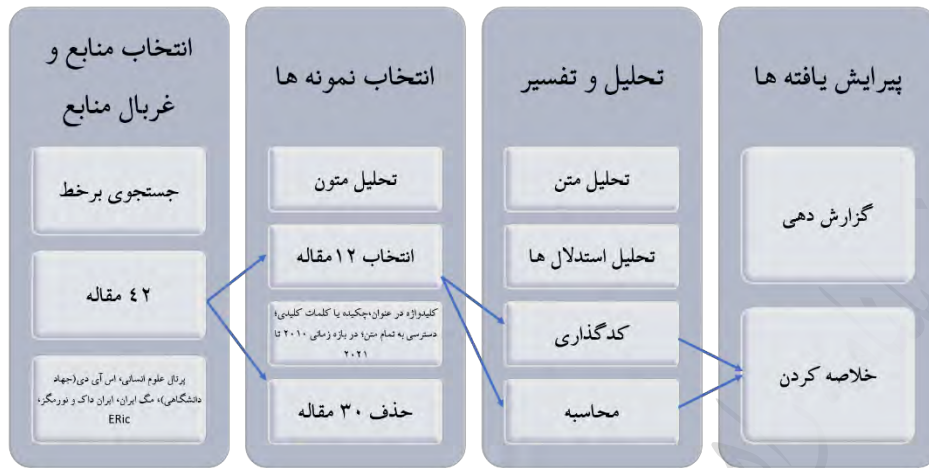
(۳) طبقات ایجاد شد، طبقات کلی از اهداف پژوهش که همان مؤلفه‌های الگوی کلاین است مبنا قرار گرفت و طبقات جزئی و زیر طبقات از متون استخراج شد؛

(۴) کدهای دارای همپوشانی و متونی که کد دهی نشده‌اند، مجدداً شناسایی شدند و در مرحله پایانی،

(۵) اصلاحات در طبقه‌بندی صورت گرفت.

<sup>۱</sup> Thomas

به طور خلاصه، روش بکار رفته در این پژوهش، همانند شکل ۱ می باشد.



شکل ۱. خلاصه روش بکار رفته در پژوهش

در این مرحله، متون به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفت و سعی شد تا آشنایی کافی با محتوای موجود در مطالب علمی ایجاد شود. در این پژوهش، همزمان با مطالعه مطالب، سعی شد تا یک دسته بندی اولیه نیز براساس نتایج هر پژوهش انجام گیرد. همچنین همزمان با انجام دسته بندی اولیه، مطالب به دو نفر دیگر نیز ارائه شد تا آنان نیز به طور مستقل اقدام به مطالعه مطالب کرده و دسته بندی خود را نیز ارائه دهند. بدین صورت، از روایی و پایایی پژوهش اطمینان حاصل شد.

#### یافته ها

در این مرحله، طبقات حاصل از مرحله قبل، به صورت مدون و مرتب، مورد دسته بندی قرار می گیرد. طبقه بندی نتایج پژوهش در ادامه ارائه شده است.

#### هدف اول: شناسایی ویژگی های راهبردهای تدریس برنامه درسی الکترونیکی از منظر علوم اعصاب شناختی؛

یافته پژوهش در راستای هدف اول پژوهش در جدول ۱ گزارش شده است:

جدول ۱. طبقه نهایی ایجاد شده از مقالات با مبنای شناختی، براساس عنصر «راهبردهای تدریس» در الگوی کلاین

منبع	واحد معنایی
کیوالرمانی، بالای اوگو و داردانو (۲۰۲۰)	عادات ذهنی مهندسی، خلاقیت و پرسشگری تحقیقی اکنون باید در شرایط آموزش و یادگیری با کودکان خردسال و ایجاد تعامل STEM مورد توجه قرار گیرد.
واتانابه (۲۰۱۹)	به دلیل انجام مسابقه ریاضیات (بازی ساده ریاضیات)، پیشرفت های خاصی در مهارت های شناختی در مورد ریاضیات شناخته شد. فراگیری که از استراتژی های شناختی بیشتری استفاده می کنند، در افزایش و حفظ واژگان سطح بالاتری دارند.
الماسی و ژو (۲۰۲۰)	حضور شناختی عملکرد دانش آموز را پیش بینی می کند.
سوزا (۲۰۲۱)	انواع مختلف قالبها و استراتژی های آموزشی به دانش آموزان در ایجاد شایستگی های اجتماعی، عاطفی و شناختی برای موفقیت کمک می کند.
کاج (۲۰۱۸)	یکی از نورومیت های حیرت انگیز شایع این است که دانش آموزان وقتی اطلاعاتی را به سبک یادگیری ترجیحی خود دریافت می کنند (به عنوان مثال دیداری، شنیداری یا حرکتی) بهتر یاد می گیرند. شبکه های عصبی مختلف اطلاعات بینایی، شنیداری و حرکتی را پردازش می کنند. این شبکه ها واحد جداگانه ای نیستند بلکه به طور فوری از طریق اتصال متقابل متغیر عظیم تعامل می کنند. در دنیای واقعی (به عنوان مثال کودک در کلاس)، پردازش اطلاعات در یک حالت حسی تنها غیرممکن است.
هاوارد-جونز و همکاران (۲۰۱۵)	بیش تازده در مورد سیستم پاداش مغز مبانی ابتدایی را برای درک "تعامل" ارائه شده توسط یادگیری از طریق بازی را فراهم می کند. انگیزه ما برای کسب امتیاز در یک بازی سیگنال هایی را در سیستم پاداش دهی مغز ایجاد می کند که مشابه آنچه در اثر جذابیت ما برای بسیاری از لذت های دیگر مانند غذا تولید می شود است. این فعالیت شامل جذب انتقال دهنده عصبی دوپامین در مناطق مغز میانی است.
هاوارد-جونز و همکاران (۲۰۱۵)	معلم برای اجرای موفق رویکرد بازی به اجرای سه اصل نیاز دارد. آن ها باید (۱) به دانش آموزان فرصت دهند تا قبل از فاش کردن جواب صحیح، پاسخ های خود را در نظر بگیرند. (۲) برای کمک به درک بیشتر دانش آموزان از محتوای یادگیری هنگام پاسخ دادن به سؤالات، پشتیبانی کنند. (۳) هنگام فاش شدن پاسخ ها، درباره برداشت های اشتباه



احتمالی بحث کنید.	
یادگیری در هر فرد متفاوت است. همه فراگیران در "آنچه" می آموزند، "چگونه" یاد می گیرند و "چرا" یاد می گیرند تفاوت زیادی دارند. بعضی از دانش آموزان وقتی یک‌روال سختگیرانه دارند بهترین کار را می کنند، در حالی که بعضی دیگر دوست دارند خودجوش باشند. بعضی از دانش آموزان با اهداف خاص بهترین نتیجه را می گیرند، در حالی که دیگران به رویکردی بازتر نیاز دارند.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
برای رفع موانع یادگیری از فراهم کردن گزینه هایی برای عملکرد بدنی، ارائه روش های شخصی سازی نمایش اطلاعات؛ متفاوت کردن روش های پاسخ؛ ارائه گزینه های جایگزین برای اطلاعات بصری و از رسانه های مختلف برای برقراری ارتباط استفاده کنید.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
دانش هنگامی ایجاد می شود که دانش آموزان به طور فعال درگیر شوند و متغیلات جذب آنها نشوند و همه دانش آموزان نمی توانند این کار را به طور مستقل انجام دهند. به همین دلیل، دستورالعمل ها بر اهمیت فعال سازی یا تأمین دانش زمینه تأکید می کنند.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
ارائه بازخورد به دانش آموزان مهم است که به آنها اجازه می دهد بینند تمرین و یاداری (استمرار) مهم ترین قسمت برای موفقیت است. بدون بازخورد، فراگیران نمی دانند چه چیزی را می توانند بهبود دهند و چه کاری را به خوبی انجام می دهند.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
استراتژی های مرتبط با طراحی مبتنی بر مغز مربیان را وادار می کند تا روش هایی را برای طراحی چندین روش نمایش، عمل / بیان و تعامل مستقیم در دستورالعمل های خود در نظر بگیرند.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
جلب توجه دانش آموزان در درجه اول آموزش است. ایجاد علائق دانش آموزان، به عنوان مثال با نشان دادن یک فیلم سرگرم کننده به دانش آموزان کلاس، به آنها کمک می کند تا انگیزه بیشتری برای توجه به اتفاقات بعدی داشته باشند.	وندی بانا و کرانمور (۲۰۱۹)
برای اینکه مغز ما بتواند اطلاعات جدید را ذخیره کند، باید آنها را با وضوح کافی تجربه یا درک کنیم.	واتاگوداکومبورا (۲۰۱۷)
شواهد روانشناختی نشان می دهد که سطح متوسط تحریک عاطفی در هنگام وقوع یک رویداد منجر به حفظ بهتر خاطرات صریح می شود. یعنی خاطرات صریح با دریافت محرک های عاطفی توسط آمیگدالا بهتر تثبیت می شوند.	واتاگوداکومبورا (۲۰۱۷)
در تکالیف توزیع شده تمرین های مداوم با گذشت زمان انجام می شود یا ممکن است یک اثر فاصله ای ایجاد شود که کلید حفظ همان تمرین ثانویه است.	واتاگوداکومبورا (۲۰۱۷)
سه سطح بالای طبقه بندی بلوم یک روند تفکر واگرا را توصیف می کند که در آن زبان آموز با بینش و کشفیات یا روابط جدیدی روبرو می شود که بخشی از اطلاعات اصلی نبوده است. مطالعات اخیر پژوهش نشان می دهد که تمرین های بسطی، شامل مهارت های تفکر مرتبه بالاتر، لوب پیشانی مغز را درگیر می کند.	واتاگوداکومبورا (۲۰۱۷)
در فضاهای یادگیری مجازی، شیوه ی مشارکت و اختیارات یادگیرنده ها تغییر کرده است. ممکن است در حین فرایند یادگیری درگیر افکار و حتی فعالیت هایی باشند که تمرکز آنها را از بین می برد. بازداري پاسخ، مهارتی است که به افراد امکان پرهیز از افکار و رفتارهای کنترل نشده را می دهد. برای تقویت بازداري پاسخ فرایند مشخصی برای دریا فت پاسخ و نظرات دانش آموزان در نظر بگیرید.	تلخایی، رحمتی، فتحی و هاشمی (۱۳۹۹)
در آموزش مجازی شیوه ی کار را به طور کامل آموزش دهید. همیشه تکالیف را به یک شیوه ارسال کنید و نظم و روتین را به حداکثر برسانید. زیرا منابع شناختی ما محدود است. بنابراین ما هم زمان نمی توانیم بار زیادی به منابع شناختی از جمله توجه وارد کنیم.	تلخایی، رحمتی، فتحی و هاشمی (۱۳۹۹)
انعطاف پذیری شناختی مهارتی است که در این شرایط به ما و یادگیرنده ها امکان سازگاری با شرایط محیط را میدهد. برای این منظور می توانید -نگاه کردن از زاویه دیدهای مختلف را تشویق کنید. - توانایی بررسی راه حل های مختلف برای یک مسئله را در دانش آموزان تقویت کنید. - متناسب با سن دانش آموزان، شرایط را برای آن ها پیش بینی پذیر کنید.	تلخایی، رحمتی، فتحی و هاشمی (۱۳۹۹)
در کلاس های درس، بارها با دانش آموزانی مواجه شده ایم که هنگام اجرای دستورالعمل فعالیت ها مسیر اصلی را گم می کنند و برای ادامه فعالیت نیاز به پیگیری مداوم دارند. این دانش آموزان در نگهداری اطلاعات در ذهن خود و دستکاری این اطلاعات به منظور انجام فعالیت های کلاسی دچار مشکل اند. این قابلیت که در روان شناسی شناختی حافظه کاری نامیده می شود. برای تقویت حافظه کاری می توانید: - روند فعالیت دانش آموزان را بررسی کنید. - از بار شناختی دانش آموزان بکاهید. - مشارکت دانش آموزان را تقویت کنید.	تلخایی، رحمتی، فتحی و هاشمی (۱۳۹۹)
انتخاب استراتژی شناختی به طور قابل توجهی بر میزان افزایش و حفظ واژگان تأثیر می گذارد.	الکایی، تبریزی و چالاک (۲۰۲۰)
برای یادگیرندگان آسان نیست که بر آنچه متغیلات دریافت می کنند تمرکز کنند. هم چنین برای اکثر دانش آموزان آسان نیست برای دست یابی به اهداف بلندمدت مانند گرفتن نمونه ی خوب در پایان دوره متمرکز بمانند، اما انتظار برای دادن پاسخ در آینده ی نزدیک به متمرکز شدن کمک می کند.	تلخایی، رحمتی، فتحی و هاشمی (۱۳۹۹)
اگر دانش آموزان علاقه ای نداشته باشند، کمتر یاد می گیرند. دانش آموزان باید نسبت به کاری که انجام می دهند احساس مسئولیت کنند - تا احساس "مالکیت" داشته باشند. برای جذب علاقه، اهداف و فعالیتهای یادگیری نیز باید برای زبان آموزان ارزشمند و مرتبط به نظر برسد.	هال، مایر، روس (۲۰۱۲)
باورهای علوم اعصاب در مورد یادگیری اظهار دارد که هر چه بیشتر عملی و تعاملی باشند یادگیری بهتر اتفاق می افتد	وندی بانا و کرانمور (۲۰۱۹)

چنانکه در جدول ۱ مشاهده می شود از منظر علوم شناختی عنصر راهبردهای یاددهی-یادگیری باید دارای ویژگی های ذیل باشد.

- ۱) توجه به راهبردهای مبتنی بر تلفیق حوزه های علم، فناوری، مهندسی و ریاضیات جهت بهبود عادات ذهنی مهندسی، خلاقیت و پرسشگری تحقیقی باید در نظر گرفته شوند.
- ۲) مسابقات ریاضی تاثیرات زیادی روی مهارت های شنختی و حتی غیر شناختی دارد
- ۳) راهبردها به صورتی باشد که حضور شناختی تقویت شود. روش هایی که باعث تقویت حضور شناختی می شود باعث حفظ واژگان سطح بالاتری می شود.
- ۴) انواع مختلف قالب ها و استراتژی های آموزشی ایجاد گردد.

- ۵) استفاده بیشتر از بازی برای یادگیری در دستور کار باشد.
- ۶) هنگام استفاده از بازی برای یادگیری: به دانش آموزان فرصت کافی بدهید؛ ارتباط مناسبی بین محتوای یادگیری و بازی برقرار کنید و هنگام فاش شدن پاسخها درباره برداشت‌های اشتباه احتمالی بحث کنید.
- ۷) توجه به تفاوت‌های فردی با استفاده از رویکردها با اهداف مشخص و باز.
- ۸) برای رفع موانع یادگیری از روش‌های گوناگون از جمله شخصی‌سازی نمایش اطلاعات، متفاوت کردن روش‌های پاسخ، استفاده از رسانه‌های مختلف برای برقراری ارتباط استفاده کنید.
- ۹) روش‌هایی برای فعال‌سازی دانش آموزان در نظر گرفته شود.
- ۱۰) روش‌هایی را برای طراحی چندین روش نمایش، عمل، بیان و تعامل مستقیم در دستورالعمل‌های خود در نظر بگیرند.
- ۱۱) از طریق پنخس فیلم یا موارد دیگر سعی در جلب توجه و ایجاد انگیزه در دانش آموزان شود.
- ۱۲) اطلاعات برای ذخیره‌سازی باید با وضوح کافی تجربه و درک شوند، سعی کنید ابهامات به وجود آمده را برطرف کنید.
- ۱۳) نسبت به تحریک عواطف در هنگام وقوع رویدادها کوشا باشید سطح متوسط تحریک عاطفی باعث حفظ بهتر خاطرات صریح می‌شود.
- ۱۴) اثر فاصله‌ای که در تکالیف توزیع شده و تمرین‌های مداوم ایجاد می‌شود کلید حفظ و یادگیری بهتر است.
- ۱۵) تمرین‌های بسطی، شامل مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر، که لوب پیشانی مغز را درگیر می‌کند بیشتر استفاده شود.
- ۱۶) بازداری پاسخ، مهارتی است که به افراد امکان پرهیز از افکار و رفتارهای کنترل نشده را می‌دهد. برای تقویت بازداری پاسخ فرایند مشخصی برای دریافت پاسخ و نظرات دانش آموزان در نظر بگیرید.
- ۱۷) در آموزش مجازی شیوهی کار را به‌طور کامل آموزش دهید. همیشه تکالیف را به یک شیوه ارسال کنید و نظم و روتین را به حداکثر برسانید.
- ۱۸) مهارت انعطاف‌پذیری شناختی تقویت شود (نگاه کردن از زاویه دیدهای مختلف - بررسی راه‌حل‌های مختلف برای یک مسئله - تنوع استفاده از ابزارها با صرف زمان مناسب برای تسلط بر هرکدام از آنها)
- ۱۹) برای تقویت حافظه کاری: روند فعالیت دانش آموزان بررسی شود - از بار شناختی دانش آموزان کاسته شود - مشارکت دانش آموزان تقویت شود.
- ۲۰) به سبک یادگیری ترجیحی دانش آموزان توجه شود.
- ۲۱) بازخورد مستمر به فراگیران ارائه شود.
- ۲۲) استراتژی شناختی مؤثری انتخاب شود.
- ۲۳) راهبرد به نحوی باشد که از فراگیران انتظار پاسخ‌دهی مستمر برود.
- ۲۴) یادگیری هر چه بیشتر عملی و تعاملی باشد.

## هدف دوم: شناسایی ویژگی های ارزشیابی برنامه درسی الکترونیک از منظر علوم اعصاب شناختی؛

یافته پژوهش در راستای هدف دوم پژوهش در جدول ۲ گزارش شده است:

جدول ۲. طبقه نهایی ایجادشده از مقالات با مبنای شناختی، براساس عنصر «ارزشیابی» در الگوی کلاین

متن	واحد معنایی
سان، یو و چائو (۲۰۱۹)	تشویق به همراه بازخورد هشداردهنده باعث درگیری عاطفی و شناختی بالاتر می‌شود.
سان، یو و چائو (۲۰۱۹)	بازخورد هشداردهنده منجر به بار ذهنی بالاتر می‌شود.
الماسی و ژو (۲۰۲۰)	عدم درخواست برای بازخورد و عدم اعتماد به نفس با سطح پایین حضور شناختی مرتبط بود.
واتاگوداکومورا (۲۰۱۷)	مؤسسات معمولاً آزمون‌های به یادآوردنی را به جای آزمون‌های شناختی ارائه می‌دهند. در یادآوری‌ها انتظار پاسخ دقیق‌تر نسبت به آزمون‌های شناختی داریم اما این پاسخ‌ها زودتر هم فراموش می‌شوند.
واتاگوداکومورا (۲۰۱۷)	ارزیابی باید نشان دهد که یک یادگیرنده چقدر خاطرات ماندگار یا شبکه‌های عصبی دانش را تشکیل داده است که منجر به سطح بالاتری از رشد انسانی می‌شود. به عبارت دیگر، ما ارزیابی می‌کنیم که انتقال دانش یا یادگیری مرتبه بالاتر (سه سطح بالای طبقه بندی بلوم) چقدر در فراگیران انجام شده است. برای دستیابی به این اهداف می‌توانیم از سؤالات باز، بدیع، مفهومی استفاده کنیم.
واتاگوداکومورا (۲۰۱۷)	باید تصمیم بگیریم که در مدت زمان تعیین شده ای که برنامه درسی اجرا می‌کند، از چند ارزیابی استفاده کنیم. ارزیابی های زیاد فراگیران را از هدف اصلی برنامه درسی - یادگیری یا ایجاد خاطرات ماندگار یا شبکه‌های عصبی دانش دور می‌کند.
واتاگوداکومورا (۲۰۱۷)	ارزیابی باید متناسب با زمان سپری شده در هر حوزه، تمام زمینه‌های برجسته شده در برنامه درسی را پوشش دهد. این گفته نمی‌شود که ما باید هر سوال ممکن را در هر بخشی که در برنامه درسی قرار دارد بپرسیم. بلکه مجموعه ای محدود از سؤالات که برای ایجاد استنباط‌های معتبر و مفید در مورد یادگیری دانش آموزان انتخاب شده است را برای سنجش انتخاب می‌کنیم. به جای تشویق فراگیران برای ارائه سریع پاسخ‌های از پیش برنامه‌ریزی شده یا قبلاً تمرین شده، پاسخ‌های قابل تأمل و خلاقانه‌تری به سؤالات انتخاب شده با استفاده از لوب های پیشانی مغز بدهند.
سان، یو و چائو (۲۰۱۹)	پرهیز از استفاده از فقط بازخورد هشداردهنده برای کاهش تداخل در یادگیری مهم است.

چنانکه در جدول ۲ مشاهده می‌شود از منظر علوم شناختی عنصر ارزشیابی باید دارای ویژگی های ذیل باشد.

- ۱) تشویق به همراه بازخورد هشداردهنده باشد، اما فقط بازخورد هشداردهنده استفاده نشود.
- ۲) برای عدم درخواست برای بازخورد و عدم اعتماد به نفس چاره‌ای اندیشیده شود.
- ۳) آزمون‌های شناختی جایگزین آزمون‌های به یاد آوردنی شود.
- ۴) با استفاده از سؤالات باز، بدیع و مفهومی سعی در ارزیابی سه سطح بالای طبقه بندی بلوم داشته باشیم.
- ۵) ارزیابی های زیاد فراگیران را از هدف اصلی برنامه درسی دور می‌کند.
- ۶) برای کاهش تداخل در یادگیری، پرهیز از فقط بازخوردهای هشداردهنده مهم است.
- ۷) ارزیابی باید تمام زمینه‌های برجسته شده در برنامه درسی را پوشش دهد. نه به این معنا که سؤالات متعدد انتخاب کنیم، بلکه سؤالاتی که استنباط‌های معتبر و مفید در مورد یادگیری دانش آموزان در اختیار ما قرار دهد را انتخاب کنیم.
- ۸) ارزیابی به‌گونه‌ای باشد که دانش آموزان به جای ارائه پاسخ‌های سریع و از پیش برنامه‌ریزی شده یا قبلاً تمرین شده، پاسخ‌های قابل تأمل و خلاقانه‌تری بدهند.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش، شناسایی ویژگی های برنامه درسی الکترونیک از منظر نظریه‌ی علوم اعصاب شناختی به روش تحلیل محتوای کیفی قیاسی بود. برای رسیدن به این هدف، روش تحقیق به صورت تحلیل محتوای کیفی از نوع قیاسی انتخاب شد تا بتوان موارد مورد نظر را از تحقیقات سایر محققان استخراج نمود. با توجه به پژوهش حاضر آنچه باید در رابطه با عنصر راهبردهای تدریس مورد توجه قرار گیرد شامل: بکار گیری راهبردهای تلفیقی حوزه‌های مختلف (علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات STEM)؛

به‌کارگیری راهبردهایی که باعث تقویت حضور شناختی فراگیران شود؛ استفاده بیشتر از بازی برای یادگیری؛ توجه به رویکردهای با اهداف مشخص و رویکردهای باز؛ استفاده از رسانه‌های مختلف برای برقراری ارتباط؛ متفاوت کردن روش‌های پاسخ؛ توجه به اثر فاصله‌ای در تکالیف توزیع‌شده؛ توجه به تمرین‌های بسطی تفکر مرتبه بالاتر؛ توجه به نظم روتین در عملکرد برای کاهش بار شناختی نامناسب؛ استفاده از راهبردهای عملی و تعاملی. در رابطه با عنصر ارزشیابی برنامه درسی نیز مواردی همچون: جایگزینی آزمون‌های شناختی به جای آزمون‌های به یادآوردنی؛ پرهیز از بازخورد فقط هشداردهنده و استفاده از تشویق به همراه بازخورد هشداردهنده؛ با استفاده از سؤالات باز، بدیع و مفهومی ارزشیابی سطوح طبقه بالای بوم مدنظر قرار گیرد؛ ارزشیابی باید شامل استنباط‌های معتبر و مفید در مورد یادگیری باشد و زمینه‌های برجسته در برنامه درسی را پوشش دهد؛ ارزیابی باید به‌گونه‌ای باشد که فراگیران به جای ارائه پاسخ‌های سریع و از پیش برنامه‌ریزی‌شده، پاسخ‌های قابل تأمل و خلاقانه‌تری بدهند.

### منابع

- آقازاده، محرم؛ احدیان، محمد (۱۳۸۷). *راهنمای عملی برنامه‌ریزی درسی (چاپ دوم)*. تهران: پیوند نو.
- احدیان، محمد (۱۳۸۶). *مقدمات تکنولوژی آموزشی*، (ویرایش چهارم)، تهران: نشر بشری.
- تلخابی، محمود؛ رحمتی، زینب؛ فتحی، زهره؛ هاشمی، کیمیا (۱۳۹۹). *آموزه های شناختی برای آموزش در دنیای مجازی*. تهران: موسسه فرهنگی و هنری شناخت و تربیت انگاره.
- جعفری ثانی، حسین؛ سعیدی رضوانی، محمود؛ زارعی توچینی، محسن؛ پاک مهر، حمیده (۱۳۹۲). *ویژگی های کلیدی برنامه درسی مبتنی بر آموزش الکترونیکی در آموزش عالی*. فصلنامه انجمن علمی ایران. ۵(۲)، ۱۶۴-۱۸۷.
- خرازی، سیدکمال و تلخابی، محمود (۱۳۹۰). *مبانی آموزش و پرورش شناختی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی و دانشگاهها سمت.
- زنگنه، حسین؛ ولایتی، الهه؛ ابوالقاسمی، ابراهیم (۱۳۹۶). *تعیین ویژگی های محتوای آموزشی الکترونیکی (برنامه درسی) از منظر نظریه ی بار شناختی به روش تحلیل محتوای کیفی قیاسی*. فصلنامه پژوهشهای کیفی در برنامه درسی. ۳(۷)، ۱۲۲-۱۴۳.
- شریعتمداری، علی (۱۳۷۰). *یادگیری مجله پیوند*، ۱(۴۱)، ۳-۲۱.
- قورچیان، نادرقلی؛ تن‌ساز، فروغ (۱۳۷۴). *سیمای روند تحولات برنامه درسی به‌عنوان یک رشته تخصصی از جهان باستان تا جهان امروز*. تهران: موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.
- مقصودی، سمیه؛ ملکشاهی؛ محبوبه (۱۳۹۵). *دو فصلنامه مطالعات آموزشی نما آجا*، ۸(۲)، ۱۴-۲۱.
- ملامحمدی، آمنه؛ کرمی، مرتضی؛ جعفری ثانی، حسین و معلم، مهناز (۱۳۹۹). *ارزیابی برنامه درسی برخط: فراتحلیل از مولفه ها، معیارها و استانداردهای آموزش عالی*. اندیشه های نوین تربیتی، ۱۶(۲)، ۹۱-۱۲۰.
- ملکی، حسن (۱۳۸۶). *برنامه‌ریزی درسی (راهنمای عمل)*، (ویرایش دوم)، مشهد: پیام اندیشه.
- ملکی، حسن (۱۳۹۴). *مبانی برنامه‌ریزی آموزشی متوسطه*. تهران: سمت.
- مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۱). *بررسی تطبیقی نظام برنامه‌ریزی درسی در جمهوری اسلامی ایران و جمهوری فدرال آلمان*. مجموعه مقالات برنامه درسی، *نظرگاه‌ها، رویکردها و چشم‌اندازها*. مشهد مقدس: آستان قدس رضوی.

- ولف، پاتریشیا (۱۳۸۲). مغز و فرایند یادگیری. (داوود ابوالقاسمی، مترجم). تهران: انتشارات مدرسه. (نشر اثر اصلی ۱۹۷۳).
- Alemdag, E., & Cagiltay, K. (2018). *A systematic review of eye tracking research on multimedia learning*. *Computers & Education*, 125(1), 413-428.
  - Almasi, M., Zhu, C. (2020). *Investigating Students' Perceptions of Cognitive Presence in Relation to Learner Performance in Blended Learning Courses: A Mixed-Methods Approach*; *Electronic Journal of e-Learning*, v18 n4 p324-336 2020.
  - Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). *Transition to online education in schools during a SARS-CoV-2 coronavirus (COVID-19) pandemic in Georgia*. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060.
  - Coch, D. (2018). *Reflections on Neuroscience in Teacher Education*, *Peabody Journal of Education*, 93:3, 309-319, DOI: 10.1080/0161956X.2018.1449925
  - Craig, D. I. (2003). *Brain-compatible learning: Principles and applications in athletic training*. *Journal of athletic training*, 38(4). 342-350
  - Caine, R. N., & Caine, G. (1990). *Understanding a brain-based approach to learning and teaching*. *Educational leadership*, 48(2), 66-70.
  - Calle-Alonso, F., Cuenca-Guevara, A., de la Mata Lara, D., Sánchez-Gómez, J. M., Vega-Rodríguez, M. A., & Sánchez, C. J. P. (2017). *NeuroK: A Collaborative e-Learning Platform based on Pedagogical Principles from Neuroscience*. In *CSEDU*, (1), 550-555.
  - Elekaei, Atefeh; Tabrizi, Hossein Heidari; Chalak, Azizeh (2020). *A Study into the Impact of the Choice of Cognitive and Meta-Cognitive Strategies and Podcasts on Vocabulary Gain and Retention Levels in the "Telegram"-Based E-Learning Context*; *Teaching English with Technology*, v20 n2 p98-117 Apr 2020.
  - Goswami, U. (2008). *Principles of learning, implications for teaching: A cognitive neuroscience perspective*. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4), 381-399.
  - Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (Eds.). (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. Guilford Press.
  - Howard-Jones P., Holmes W., Demetriou S., Jones C., Tanimoto E., Morgan O., Perkins D., Davies N., (2015). *Neuroeducational research in the design and use of a learning technology*, *Learning, Media and Technology*, 40:2, 227-246, DOI: 10.1080/17439884.2014.943237
  - Jensen, E. (2007). *Introduction to brain-compatible learning*. Corwin Press.
  - Kewalramani, S., Palaiologou, I., Dardanou, M. (2020). *Children's Engineering Design Thinking Processes: The Magic of the ROBOTS and the Power of BLOCKS (Electronics)*; *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v16 n3 Article em1830 2020.
  - Mahmood, S. (2020). *Instructional Strategies for Online Teaching in COVID-19 Pandemic*. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 199-203.
  - Mayring, P. (2003). In: *A Companion To Qualitative Research*. Edited by Uwe Flick, Ernest Von Kardorff and Ines Steinke. London: Sage.
  - Palvia, S., Aeron, P., Gupta, P., Mahapatra, D., Parida, R., Rosner, R., & Sindhi, S. (2018). *Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications*, *Journal of Global Information Technology Management*, 21(4), 233-241.
  - Singh, R. N., & Hurley, D. (2017). *The effectiveness of teaching and learning process in online education as perceived by university faculty and instructional technology professionals*. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 6(1), 65-75.
  - Sun, J.C., Yu, S., Chao, C. (2019). *Effects of Intelligent Feedback on Online Learners' Engagement*

*and Cognitive Load: The Case of Research Ethics Education; Educational Psychology, v39 n10 p1293-1310 2019 (<http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2018.1527291>)*

- Sousa, D.A. (2021). *Neuroscience Research: Support for Social-Emotional and Cognitive Learning, Kappa Delta Pi Record, 57:1, 6-10, DOI: 10.1080/00228958.2021.1851580*
- Van Gog, T., & Scheiter, K. (2010). *Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. Learning and Instruction, 2(20), 95-99.*
- Wilkinson, D., & Birmingham, Poter (2003). *Using Research Instruments: A Guide for Researchers.* London: Routledge.
- Wendy Bana W., Cranmore J., (2019). *Elementary Teacher Perceptions of Professional Development on the Neuroscience of Learning; Mid-Western Educational Researcher, Volume 31, Issue 3: 333-347*
- Watagodakumbura, C. (2017). *Principles of Curriculum Design and Construction Based on the Concepts of Educational Neuroscience; Journal of Education and Learning; Vol. 6, No. 3: 54-69.*
- Watanabe, N. (2019). *Effective Simple Mathematics Play at Home in Early Childhood: Promoting Both Non-Cognitive and Cognitive Skills in Early Childhood; International Electronic Journal of Mathematics Education, v14 n2 p401-417 2019.*
- Zhou, L., Li, F., Wu, S., & Zhou, M. (2020). *School's out, but Class's on", the Largest Online Education in the World Today: Taking China's Practical Exploration during the COVID-19 Epidemic Prevention and Control as an Example. Online Submission, 4(2), 501-519.*