



«نشریه علمی آموزش و ارزشیابی»  
سال دوازدهم - شماره ۴۶ - تابستان ۱۳۹۸  
ص. ص. ۸۵-۱۰۴

## طراحی آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر و تعیین تأثیر آن بر هیجان تحصیلی درس ریاضی در فراگیران پایه سوم ابتدایی<sup>۱</sup>

کورش حسین‌بگلو<sup>۲</sup>، موسی پیری<sup>۳</sup>، جهانگیر یاری حاج‌عطالو<sup>۴\*</sup>، اکبر رضایی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۰۱

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۲۴

### چکیده

این پژوهش با هدف طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر و تعیین تأثیر آن بر هیجان تحصیلی درس ریاضی در فراگیران پایه سوم ابتدایی، انجام شده است. در این پژوهش، از طرح شبه آزمایشی "پیش - پس آزمون با گروه گواه" استفاده شد. جامعه آماری در این تحقیق، دانش‌آموزان پسر پایه سوم ابتدایی شهرستان چابپاره (۵۰۲ نفر) در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، ۲ کلاس از دو مدرسه و از هر کلاس به صورت تصادفی ۱۵ نفر انتخاب شد که به صورت تصادفی به گروه‌های آزمایش و کنترل منتسب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه هیجان تحصیلی لیچنفلد و همکاران (۲۰۱۲) گردآوری شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره (MANCOVA) استفاده شد. نتایج نشان داد که اجرای طراحی آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر به صورت معنی‌داری بر افزایش هیجان تحصیلی لذت و کاهش هیجان‌های تحصیلی خستگی و اضطراب تأثیر دارد و میانگین گروه آزمایش در پس‌آزمون بیشتر از میانگین گروه گواه بود. با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از طراحی آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر به عنوان یکی از راه‌های کاهش هیجان‌های منفی و افزایش هیجان‌های مثبت تحصیلی فراگیران به کار رود.

**واژگان کلیدی:** طراحی آموزشی چند رسانه‌ای، نظریه بار شناختی سوئلر، هیجان تحصیلی

۱ - این مقاله مستخرج از رساله دکتری کورش حسین بگلو می باشد.

۲ - دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۳ - دانشیار برنامه ریزی درسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

۴ - استادیار گروه علوم تربیتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران \* - نویسنده مسئول John\_yari@yahoo.com

۵ - دانشیار گروه روانشناسی، دانشگاه پیام نور

## Designing Multimedia Education Based on Sweller's Cognitive Load Theory and Determining its Effect on Mathematic Educational Excitement Among 3<sup>rd</sup> Grade of Elementary Students

Kouros Hossein Baglou, Mousa Piri, Jahangir Yari, Akbar Rezaei

Data of receipt: 2018.12.22  
Data of acceptance: 2019.09.15

### Abstract

This research was aimed on designing multimedia education based on Sweller's cognitive load theory and determining its effect on mathematic educational excitement among 3<sup>rd</sup> grade of elementary students. In this research, semi-experimental design "pretest-posttest with control group" were used. The research involved a sample of 502 third degree of elementary students (boys) of Chaipareh in 2017-2018. According to cluster sampling meth two classes from schools and 15 students from each class were selected randomly. These two groups were also randomly assigned to experimental and control group. Lichtenfeld et al. (2012) educational excitement questionnaire was used for information collection. Multivariate covariance (MANCOVA) test was used for hypotheses analyze. The results showed that implementation of multimedia education designing based on Sweller's cognitive load theory effects significantly on increasing educational excitement enjoy and decreasing educational excitement fatigue and anxiety. Experiment group mean in posttest was more than control group mean. It can be concluded, according to results, multimedia education designing based on Sweller's cognitive load theory can be used as one of the decreasing negative educational excitements and increasing positive educational excitement of students.

**Keywords:** Designing multimedia education; Sweller's cognitive load theory; Educational excitement

## مقدمه

دنیای کنونی دنیای پیشرفت و تغییر است و هر روز شاهد ظهور و بروز فناوری‌های جدید و نو می‌باشیم. آموزش و پرورش به عنوان نهادی که افراد را برای زندگی در جامعه و تعامل با نوآوری‌ها آماده می‌کند، همواره باید این تغییرات را بشناسد و از آنها برای رسیدن به مقاصد خود استفاده کند. چندرسانه‌ای موضوع جدیدی است که استفاده از آن در آموزش و پرورش مورد توجه می‌باشد و این مسأله دارای مخالفان و طرفدارانی است (کرمی، ۱۳۹۶). از آنجایی که بسیاری از بازده‌های یادگیری دانش‌آموزان تحت تأثیر شیوه‌های طراحی آموزشی است، انتظار می‌رود که استفاده از طراحی آموزشی مبتنی بر چندرسانه‌ای به علت افزایش تعامل میان دانش‌آموزان و محتوای یادگیری، بتواند سبب بهبود پیامدهای یادگیری در دانش‌آموزان شود (مهدوی و امیرتیموری، ۱۳۹۰). چرا که روش‌های آموزشی چندرسانه‌ای قائل به رویکرد یادگیرنده-محوری در آموزش هستند و از اصول روش‌های فعال آموزشی، مانند تمرکز بر ویژگی فراگیران، پاسخ به نیازهای یادگیرندگان ضمن آموزش، تمرکز بر تعامل میان کاربر و محتوای آموزشی تبعیت می‌کند (یانگ<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). هاگز، ناپ و ناپ<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) معتقدند ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای، آن را در آموزش افراد جذاب کرده است؛ چون تعامل، فراگیران را تشویق می‌کند تا نقش فعالی را در فرایند یادگیری بر عهده بگیرند. جورج پالیونیس و فیلاک<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) اظهار می‌دارند: که دانش‌آموزان می‌توانند به خوبی با تکنولوژی، چندرسانه‌ای و فرایندهایی سازگار شوند که باعث می‌شود یادگیری پیچیده را از یادگیری در کلاس درس سنتی متفاوت و بهتر یاد بگیرند. اسدی و جمالی<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) نشان دادند استفاده از چندرسانه‌ای برای آموزش درس جغرافیا باعث کارایی بیشتر آموزش و افزایش کیفیت یادگیری دانش‌آموزان می‌گردد.

با این حال، خلأ لزوم طراحی آموزش چند رسانه‌ای برای کاهش اثرات منفی برخی طراحی‌های آموزشی (از جمله، خستگی یادگیری، یکنواخت بودن یادگیری، کاهش عملکرد یادگیری و...) که با استفاده از نظریه‌های یادگیری و تلفیق آن با امکانات چندرسانه‌ای حاصل می‌گردد؛ احساس می‌شود. یکی از این نظریه‌ها، نظریه بار شناختی<sup>۵</sup> سوئلر<sup>۶</sup> در طراحی آموزشی چند رسانه‌ای می‌باشد. بار شناختی، پیش‌بینی پیامدهای یادگیری با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های ساختار شناختی انسان است. این نظریه می‌تواند در گستره وسیعی از محیط‌های یادگیری به کار گرفته شود. به دلیل این گستردگی کاربرد نظریه بار شناختی، پژوهش‌های وسیعی در این زمینه صورت گرفته است که ارتباط میان ساختار شناختی انسان، طراحی مواد آموزشی و یادگیری موفق را به نمایش می‌گذارند (کالیوگا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۲). نظریه بار

1. Young

2. Hughes &amp; Noppe &amp; Noppe

3. George- Palilonis &amp; Filak

4. Asadi &amp; Jamali

5. Cognitive load theory

6. Sweller

7. Kalyuga

شناختی، برای ایجاد و توسعه طرحواره‌ها به منزله ابزار کمکی جهت تشویق یادگیرنده برای اجرای بهینه در فعالیت‌های ذهنی مطرح است (سوئلر، وان مرینبور و پاس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸). در نظریه بارشناختی، بارشناختی مطلوب می‌تواند سطح عملکرد ذهنی را نظم بخشد و نگرش به یادگیری را بهبود دهد (پاس، رنکال و سوئلر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳).

بارشناختی را اغلب به سه دسته درونی<sup>۳</sup>، بیرونی<sup>۴</sup> و وابسته<sup>۵</sup> تقسیم می‌کنند؛ در نوع درونی، عنوان می‌شود که تمامی آموزش‌ها با دشواری ذاتی همراه هستند؛ در نوع بیرونی راه‌های ارائه اطلاعات به فراگیر تحت کنترل طراح آموزشی قرار می‌گیرد؛ و در نوع وابسته، به فرایند تمرکز و خودکارسازی طرحواره توجه می‌شود. براساس این نظریه، افراد در ظرفیت پردازش با هم متفاوت‌اند، در نتیجه به طور مثال در یک معادله ریاضی، می‌توان تکالیف را از سطح کم مانند یادآوری فهرست ساده‌ای از اعداد تا بیشتر، درجه بندی کرد (سوئلر، ۱۹۸۸). بارشناختی عاملی مهم در طراحی آموزش چندرسانه‌ای است. یادگیری معنادار زمانی رخ خواهد داد که یادگیرنده به‌طور ذاتی درگیر فرایند شناختی در طول یادگیری شود، اما ظرفیت یادگیرنده برای پردازش شناختی به‌شدت محدود است. موقعیت اضافه بار شناختی، زمانی اتفاق می‌افتد که درخواست تقاضای پردازش اطلاعات برای تکالیف از ظرفیت شناختی یادگیرنده فراتر باشد. از چالش‌های اصلی طراحان آموزش چند رسانه‌ای ایجاد پتانسیل‌هایی برای کاهش بار شناختی است (مایر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳). در صورت توجه به اصول بار شناختی در طراحی و تولید محتوای آموزشی، یادگیری مؤثر می‌گردد. این نظریه به محدودیت‌های شناختی انسان توجه می‌کند تا یادگیری را به بیشترین حد ممکن برساند. به‌صورت واضح آن چه در متغیر مستقل یعنی (طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر) مطرح است، عبارت از: طراحی نرم‌افزار آموزشی با موضوع ریاضیات پایه سوم ابتدایی مطابق با اصول نظریه بارشناختی سوئلر است. بار شناختی می‌تواند تأثیرات مطلوبی بر یادگیری داشته باشد (جرج، پینتو، وگل و دانیال<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷). آموزش با کمک رایانه با قابلیت چندرسانه‌ای چند حس را هم زمان در فرایند تجربه به‌کار می‌گیرد. از این شیوه می‌توان برای افراد متفاوت با ویژگی‌های مختلف، محیط مطلوب یادگیری را ایجاد کرد (نوروزی، احمدزاده بیانی و آقابرانی نجمی، ۱۳۹۰). معلمان با طراحی محیط آموزشی براساس فعالیت‌های شناختی می‌توانند در بهبود یادگیری و عملکرد دانش‌آموزان نقش بسزایی داشته باشند (رستمی، طالع‌پسند و محمدی‌فر، ۱۳۹۶). ریاضیات از جمله درس‌هایی است که معلمان می‌توانند با طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر به بهبود یادگیری و عملکرد تحصیلی فراگیران کمک کنند.

1. Sweller, van Merriënboer and Paas

2. Paas & Renkl

3. Intrinsic cognitive load

4. Extraneous

5. Germane

6. Mayer

7. Jorge & Pinto & Vogel and Daniel

صاحب‌نظران بر این باورند که، فراگیری مؤثر دانش ریاضی می‌تواند در فرایند نضج، تطور، تحول، تفکر خلاق و اندیشه پویا نقشی تعیین کننده ایفا کند (شوئنفلد<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹؛ مک‌لئود<sup>۲</sup>، ۱۹۹۲؛ به نقل از رضویه، لطیفیان و سیف، ۱۳۸۶). با وجود نقش ویژه ریاضی در آموزش رسمی و عمومی، از نظر عده‌ای از دانش‌آموزان، ریاضی یک درس جذاب نیست و به آن علاقه چندانی نشان نمی‌دهند (شمس و تابع بردبار، ۱۳۹۰). پژوهش‌های انجام یافته در ایران و سایر کشورها نشان می‌دهد که برخی از دانش‌آموزان نگرش و عواطف منفی نسبت به درس ریاضی دارند (زمانی، سعیدی و سعیدی، ۱۳۹۱). یافته‌های پژوهش‌های متعدد نشان داده است که پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی، تنها از ساختارهای دانش و فرایندهای پردازش اطلاعات تأثیر نمی‌پذیرد (لینبرینک و پینتریچ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲؛ به نقل از غلامعلی لواسانی، حجازی و خضری‌آذر، ۱۳۹۰)، بلکه در ارتباط با عوامل انگیزشی از جمله باورها، نگرش‌ها، ارزش‌ها و اضطراب‌ها نیز می‌باشد (شمس و تابع بردبار، ۱۳۹۰). با وجود ماهیت هیجانی کلاس‌های درس و اثرگذاری این عوامل بر پیشرفت تحصیلی فراگیران در دروس مختلف، تا سال‌های اخیر پژوهش‌چندانی در این خصوص انجام نشده است. اضطراب امتحان تنها هیجانی است که مورد علاقه پژوهشگران بوده است (شوئتر و پکران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷).

هیجان<sup>۵</sup>، یعنی واکنش کلی، شدید و کوتاه‌ارگانیسم به یک موقعیت غیره منتظره، همراه با یک حالت عاطفی خوشایند یا ناخوشایند (امیدفر و پاکدامن ساوجی، ۱۳۹۵). هیجان‌ها و احساس‌ها از جمله ابعاد شخصیتی دانش‌آموز هستند که در سراسر فرایند یادگیری حضور دارند و بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارند (توکلی و عضدالملکی، ۱۳۹۵). هیجان، نه تنها به ماهیت عامل هیجان‌زا بلکه به، حالت فعلی جسمی و ذهنی، شخصیت، تاریخچه زندگی شخصی و تجربه‌های قبلی او نیز وابسته است (اتکینسون و همکاران<sup>۶</sup>، ۱۳۹۳). دانش‌آموزان در سال‌های تحصیل، هیجان‌های مختلفی (هیجانان مثبت، منفی، اضطراب، لذت و ...) را تجربه و ابراز می‌نمایند، که می‌تواند ناشی از تجربیات درون کلاس و خارج از کلاس باشد که بر ذهن و نگرش دانش‌آموز تأثیر می‌گذارد.

در این میان، تسهیل پردازش ادراکی حوادث هیجانی، علاوه بر فراهم کردن راهی برای ارزش‌گذاری وقایع، دسترسی آن‌ها را به سایر حوزه‌های شناختی آسان‌تر می‌کند، حوزه شناختی که اثر هیجان بر آن بهتر از بقیه شناخته شده است، حافظه است. تقویت حافظه، این امکان را فراهم می‌کند که در صورت برخورد دوباره با شرایطی مشابه در آینده، فرد بتواند درباره مسائل مهم زیست‌شناختی خود پیش‌بینی بهتری نماید (ماس و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). هیجان‌ها در بافت‌های آموزشی متفاوت مانند

- 
1. Schoenfeld
  2. McLeod
  3. Linnenbrink & Pintrich
  4. Schutz & Pekrun
  5. Emotion
  6. Atkinson & et al
  7. Mauss & et al

موقعیت‌های کلاس درس، زمان یادگیری و هنگام امتحانات رخ می‌دهند (پکران، گوتز، فرنزال، برچفیلد و پری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). در واقع، هیجان‌های خوشایند باعث کسب نمرات بیشتر در محیط آموزشگاه می‌شوند (قاسمی جوبنه، موسوی، آذین ظنی پور و حسینی صدیق، ۱۳۹۵). پکران و همکاران (۲۰۰۲) در کنار تعریف و تبیین هیجان‌ها، هیجان‌های پیشرفت را مطرح می‌کنند و معتقدند هیجان‌های پیشرفت، هیجان‌هایی هستند که به‌طور مستقیم با فعالیت‌های پیشرفت یا نتایج پیشرفت، گره خورده‌اند؛ براساس این تعریف، هیجان‌های وابسته به فعالیت‌های مرتبط با پیشرفت نیز هیجان‌های پیشرفت به شمار می‌آیند. لذت منبعث از یادگیری، خستگی ناشی از آموزش‌های کلاسی و ناکامی‌ها و عصبانیت‌های ناشی از تکالیف دشوار، نمونه‌هایی از فعالیت‌هایی مرتبط با هیجان‌های پیشرفت هستند. بنابراین می‌توان به لحاظ موضوعی دو نوع متفاوت از هیجان پیشرفت را برشمرد؛ هیجان‌های فعالیتی، که به فعالیت مرتبط با پیشرفت جاری وابسته است و هیجان‌های پیامدی، که به نتایج این فعالیت‌ها بستگی دارد (پکران، ۲۰۰۶).

هیجان‌های پیشرفت را می‌توان مانند سایر هیجان‌های عمومی‌تر، به عنوان وقایعی موقتی در موقعیتی ویژه و در زمانی معین، تعریف کرد؛ برای مثال، هیجان‌های پیشرفت «حالت اضطراب امتحان» که پیش از امتحان تجربه می‌شود. به دیگر سخن، می‌توان آن‌ها را به عنوان هیجان‌های عادی و تکراری که نوعاً توسط شخص و در رابطه با فعالیت‌ها و نتایج پیشرفت تجربه شده‌اند، تعریف کرد برای مثال: (اضطراب امتحان) (آنتون و بیدل<sup>۲</sup>، ۱۹۷۶ به نقل از پکران، ۲۰۰۶). همچنین توجه به این نکته ضروری است که در یک محیط کلاس درس سنتی، مربی از طریق ایجاد شور و شوق، احساسات دانش‌آموزان، ادراک عاطفی، انگیزه ذاتی و پیامدهای شناختی را تقویت می‌کند. علاوه بر این، نظریه پاسخ-احساس استدلال می‌کند که نشانه‌های مضطرب و غیر کلامی یک مربی، باعث ایجاد حالت‌های احساسی در دانش‌آموزان می‌شود که به نوبه خود رفتارهای یادگیرندگان را در فرآیند یادگیری به وجود می‌آورد. بنابراین، آیا یک عامل آموزشی باید رفتارهای مشتاق را در محیط یادگیری چند رسانه‌ای انتقال دهد؟ ادبیات و بررسی‌های نظری دو دیدگاه رقابتی ارائه می‌دهد: اولین دیدگاه، براساس نظریه پاسخ-احساس، پیش‌بینی می‌کند که نشانه‌های کلامی و غیر کلامی یک عامل آموزشی می‌تواند احساسات مثبت بالاتری در فراگیران ایجاد کند که به نوبه خود باعث افزایش ادراک عاطفی، انگیزه ذاتی و نتیجه شناختی می‌شود. با این حال، دیدگاه دوم، بر اساس نظریه بار شناختی، نشان می‌دهد که اشتیاق عامل آموزشی ممکن است بار شناختی اضافی (فرآیند اضافی در ذهن) را افزایش دهد که تأثیر منفی بر احساسات، تصورات عاطفی، انگیزه ذاتی و پیامدهای شناختی دارد (لیو، ماتزین و سحری<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). همچنین، اعتقاد بر این است که چگونه فراگیران در یک محیط یادگیری الکترونیکی تعامل دارند؟

1. Goetz, Frenzel, Barchfeld and Perry  
2. Antol & bedel  
3. Liew, Mat Zin & Sahari

احساسات؛ که می‌توانند از طریق زیبایی‌شناسی چند رسانه‌ای طراحی شده یا القا شوند، می‌توانند بر پیامدهای یادگیری به صورت شناختی (موفقیت، درک، خلاقیت) و تأثیرگذار (رضایت، انگیزه، سهولت درک‌پذیری) اثر بگذارند. با این حال، درک کاربر از زیبایی‌شناسی بصری ذهنی است و می‌تواند وابسته به تفاوت‌های فردی در جنبه‌هایی مانند مهارت‌های فراشناختی یا شخصیت باشد (کامار، مونیاندی و جفری، ۲۰۱۶).

پژوهش‌های مختلفی تأثیر طراحی آموزش چند رسانه‌ای را بر بازده‌های مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. چنانچه اولینو، آلدونی، دومینیگوز و میرینو<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی به "بررسی یک برنامه چند رسانه‌ای جدید برای آموزش و یادگیری تعادل شیمیایی" پرداختند. نتایج نشان داد که گروه‌های مورد آزمون به طور متوسط ۵۰ درصد افزایش یادگیری را به دست آوردند و ۸۰٪ معلمان موافق بودند که منابع چند رسانه‌ای و فعالیت‌های مکمل آن اثر مثبتی داشته است. نتایج پژوهش کورباچ، برانکن و پارک<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) نشان داد که مناسب بودن اندازه‌گیری‌های مختلف برای ارزیابی بار مستقیم شناختی مداوم در یادگیری چند رسانه‌ای وجود دارد. جیانگ، رناندی و زهانگ<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی ارزیابی آموزش الکترونیکی چند رسانه‌ای از منظر نظریه شناختی یادگیری چند رسانه‌ای پرداختند. نتایج نشان داد که طراحی این نرم‌افزار به طور کلی با اصل هماهنگی، اصل سیگنالینگ، اصل همبستگی فضایی و اصل همبستگی زمانی مطابقت دارد، اما اصل کمیابی را مختل کرد. همچنین، نتایج نشان داد که ارزیابی معلمان و دانش‌آموزان در مورد اصل انسجام، اصل انصراف و اصل پیوستگی فضایی وجود دارد. یافته‌های این مطالعه همچنین نشان داد که نظریه شناختی یادگیری چند رسانه‌ای می‌تواند یک ابزار مفید برای ارزیابی کلاس‌های چند رسانه‌ای برای آموزش و یادگیری باشد، زیرا این نظریه بر اساس ویژگی‌های بار شناختی انسان مبتنی است. چانگ<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی به این نتیجه رسید، که استفاده از چند رسانه‌ای‌ها و استفاده از بارشناختی بر متغیرهای مشخص روانی از قبیل: اضطراب، مهارت‌های اجتماعی، عزت‌نفس تأثیر دارند. همچنین، چن و وو<sup>۶</sup> (۲۰۱۵) در این رابطه نشان دادند که سخنرانی‌های ضبط شده و دارای تصویر می‌تواند بارشناختی مناسبی را در بین یادگیرندگان ایجاد نموده و احساسات منفی را کاهش دهد. فلر<sup>۷</sup> (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان تأثیر تصویرسازی در آموزش علوم در یک جامعه جنوب شرقی در استرالیا به این نتیجه رسید که تخلیه هیجانی در آموزش علوم و استفاده از فضای طبیعت در میان کودکان به طور مؤثر صورت می‌گیرد.

- 
1. Kumar, Muniandy & Jaafar
  2. Ollino, Aldoney, Domínguez and Merino
  3. Korbach, Brünken, Park
  4. Jiang, Renandya & Zhang
  5. Chung
  6. Chen and Wu
  7. Fleer

محمدی، مصطفی‌زاده و صالحی‌زاده (۱۳۹۷) در پژوهشی به "بررسی تأثیر استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر اثربخشی تدریس معلمان مقطع ابتدایی در دروس ریاضیات" نشان دادند که آموزش چند رسانه‌ای بر مهارت ریاضی، مهارت توان حل مسائل، توان درک مطلب مسائل ریاضی و توان درک بهتر قواعد مسایل ریاضی دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده است. کرمی (۱۳۹۶) به "بررسی نقش به کارگیری نرم‌افزارهای آموزشی در یادگیری و درک مفاهیم هندسی" پرداخت؛ نتایج نشان داد که به کارگیری نرم‌افزارهای آموزشی در یادگیری و درک و فهم مفاهیم هندسی تأثیر معناداری دارند. فلاح و لیک چالی (۱۳۹۳) نشان دادند که برنامه نرم‌افزار آموزشی کاهش اضطراب ریاضی را در پی دارد. امیدفر و پاکدامن ساوجی (۱۳۹۵) نشان می‌دهند که آموزش برون‌ریزی هیجانات بصورت نوشتاری بر بلوغ عاطفی دانش‌آموزان، تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. به‌علاوه، شاطری ایل ذوله (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان "بررسی تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر نرم‌افزار آموزشی بر سطح اضطراب تحصیلی دانش‌آموزان دارای افت تحصیلی پایه ششم ابتدایی" نشان داد که استفاده از نرم‌افزار آموزشی منجر به کاهش اضطراب می‌شود. همچنین، جان نثار و زارعی (۱۳۹۳) در تحقیقی با عنوان "تأثیر استفاده از آموزش چند رسانه‌ای بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه ششم دوره ابتدایی" نشان دادند که استفاده از آموزش چند رسانه‌ای بر انگیزه پیشرفت دانش‌آموزان پسر پایه ششم تأثیر دارد.

از آنجا که کلاس، مکان تجربیات هیجانی چندگانه برای دانش‌آموزان شامل هیجانات مرتبط با موفقیت یا شکست تحصیلی، همچنین پذیرش یا عدم پذیرش به وسیله دیگران است، اهمیت بررسی سازه‌های هیجانی در محیط کلاس واضح است. از سوی دیگر، یکی از مباحثی که همواره مأمونی برای بروز هیجانات متنوع در دانش‌آموزان می‌باشد، درس ریاضیات است. در زمینه ریاضیات محققان از سال ۱۹۷۰ فاکتورهای عاطفی به ویژه نگرش به ریاضیات را مورد تأکید قرار داده‌اند. اما اخیراً به نظریه‌پردازی فاکتورهای هیجانی توجه کافی شده است. مطالب ذکر شده و تجربیات محقق در این زمینه بیانگر آن است؛ که شیوه‌های آموزشی رایج در مدارس معمولاً سبب شکل‌گیری هیجان‌های منفی نسبت به محتوا و محیط یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود. بنابراین، این پژوهش درصدد پاسخ به این سؤال است که آیا استفاده از آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر بر هیجان‌های فراگیران پسر پایه سوم ابتدایی تأثیر دارد؟

### روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ ماهیت موضوع، اهداف پژوهش و به دلیل استفاده از نتایج آن در زمینه آموزش و یادگیری از نوع کاربردی است و به دلیل عدم امکان کنترل تمامی متغیرهای مداخله‌گر، در زمره طرح‌های نیمه آزمایشی به شمار می‌رود؛ که در آن از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. جامعه آماری مورد استفاده در این پژوهش، شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه سوم ابتدایی



شهرستان چابپاره (۵۰۲ نفر) بود که در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ به تحصیل مشغول بودند. روش نمونه‌گیری به صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود، به طوری که مدارس ابتدایی شهرستان چابپاره به دو گروه برخوردار و غیربرخوردار طبقه‌بندی شده و از بین مدارس غیربرخوردار دو مدرسه و از هر مدرسه یک کلاس پایه سوم به صورت تصادفی انتخاب گردید؛ سپس از هر کلاس ۱۵ نفر به صورت تصادفی انتخاب شد و آزمون هوش ریون جهت اطمینان از برآوری هوش گروه‌ها اجرا گردید. میانگین و انحراف استاندارد گروه ۱ به ترتیب برابر ۸۸/۲ و ۱۲/۶۸، و میانگین و انحراف استاندارد گروه ۲ به ترتیب ۸۷/۷۳ و ۱۵/۲۷ بود. گروه‌های ۱ و ۲ به صورت تصادفی به گروه‌های آزمایش و کنترل منتسب شدند. بر حسب تصادف گروه ۲ به عنوان گروه آزمایش و گروه ۱ به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. شرکت کنندگان این پژوهش که ۳۰ نفر بودند و در دو گروه ۱۵ نفری (گروه آزمایش = ۱۵ نفر و گروه کنترل = ۱۵ نفر) جایگزین شدند، پیش و پس از اجرای طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر آزمون‌های تحقیق اجرا شدند. دانش‌آموزان گروه آزمایشی طی ۱۲ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در غیر وقت آموزش رسمی با اخذ رضایت کتبی از اولیای دانش‌آموزان در همان مدرسه تحت آموزش قرار گرفتند و گروه کنترل هیچ نوع آموزشی دریافت نکرد. در این پژوهش از پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی-مقطع ابتدایی لیچنفلد و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) استفاده شد.

**پرسشنامه هیجان تحصیلی<sup>۲</sup>:** به منظور بررسی هیجان دانش‌آموزان از پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی-مقطع ابتدایی لیچنفلد و همکاران (۲۰۱۲) استفاده شد که شامل ۲۸ سؤال (۹ سؤال برای لذت، ۱۲ سؤال برای اضطراب و ۷ سؤال برای خستگی) است. این ابزار داری ۸ مقیاس می‌باشد. لذت و اضطراب هر کدام با ۳ مقیاس مربوط به تجربه هیجان هنگام حضور در کلاس، انجام تکالیف خانگی، آزمون و هیجان خستگی تنها با دو مقیاس در ارتباط با کلاس درس و انجام تکالیف خانگی مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند. خستگی معمولاً در جلسه آزمون تجربه نمی‌شود. در این پرسشنامه، سؤال‌ها با مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت از طریق پنج نمایش گرافیکی چهره که شدت روبه افزایش هیجانی را نشان می‌دادند، پاسخ داده شده‌اند. برای اطمینان از اینکه هم دختران و هم پسران بتوانند خود را با چهره‌ها یکسان تلقی کنند، نسخه‌های مختلفی برای پسران و دختران به ترتیب با استفاده از چهره پسر و دختر وجود داشت. همچنین نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که ساختار مقیاس‌های پرسشنامه برآزش قابل قبولی با داده‌ها دارد. ضرایب آلفای کرونباخ ابزار مذکور و مؤلفه‌های آن در مطالعه لیچنفلد و همکاران (۲۰۱۲) بالاتر از ۰/۷ گزارش شده‌اند. به علاوه در تحقیق رضایی (۱۳۹۴) روایی و پایایی (با

1. Lichtenfeld & et al

2. Academic emotion questionnaire

ضریب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷۵) گزارش شد. در این پژوهش ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۷ به دست آمد.

با توجه به موضوع پژوهش که طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر است، نرم‌افزار آموزشی با موضوع ریاضیات پایه سوم ابتدایی مطابق با اصول نظریه بار شناختی سوئلر تهیه شده در نرم‌افزار استوری لاین<sup>۱</sup> اجرا گردید. در تهیه نرم‌افزار، اصول نظریه بار شناختی سوئلر رعایت گردید، به این ترتیب، از مواردی که ممکن است منجر به حواس‌پرتی دانش‌آموزان بشود: شامل (رنگ صفحه، خطوط اضافی، صدای پارازیت و مطالب اضافی) جلوگیری به عمل آمد؛ از دو حس شنیداری و دیداری بصورت همزمان استفاده شد، به علاوه از ارائه مطالب بصورت پیچیده و گسترده که فهم آن مشکل باشد، جلوگیری به عمل آمد و مطالب به صورت ساده ارائه گردید، همچنین با اجتناب از دادن اطلاعات تکراری، ضمن استفاده از مثال‌های کاربردی (به‌ویژه مربوط به زندگی روزمره دانش‌آموزان)، یک باکس (محل کلیک) به منظور راهنمایی دانش‌آموزان طراحی شد تا امکان یادگیری مناسب فراهم آید، و از مثال‌های متنوع و گسترده برای فهم مناسب بهره گرفته شد. به منظور ارزیابی مطلوب، از سؤال‌های مختلف و آزمون‌های متنوع استفاده شد تا امکان یادگیری مناسب دانش‌آموزان فراهم گردد.

این نرم‌افزار با ویژگی‌های فوق، توسط متخصص تولید محتوای الکترونیکی تهیه شد و به صورت انفرادی به دانش‌آموزان گروه آزمایشی ارائه گردید؛ به این معنی که نرم‌افزار به تعداد دانش‌آموزان گروه آزمایشی تولید شد و در وقت غیر آموزش رسمی، این‌گونه دانش‌آموزان به صورت انفرادی از طریق اجرای نرم‌افزار در رایانه، آموزش داده شدند. در مدت آموزش دانش‌آموزان از طریق نرم‌افزار تهیه‌شده، محقق، نظارت کافی بر ایشان داشت تا مشکلی در اجرای نرم‌افزار به وجود نیاید. این نحوه یادگیری به مدت ۱۲ جلسه اجرا شد. در طول اجرای آزمایش، محتوای ریاضی شامل موضوعات (کسر، ضرب و تقسیم، مساحت و محیط، آمار و احتمال) که قبلاً تدریس نشده بود با استفاده از نرم‌افزار آموزشی چندرسانه‌ای که قبلاً با استفاده از نظریه بار شناختی سوئلر تهیه‌شده بود به مدت ۶ هفته (هر هفته دو جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، جمعاً ۱۲ جلسه) برای گروه آزمایش اجرا شد. لازم است ذکر شود که قبل از آموزش، یک جلسه صرف توجیه فرایند آموزش و اجرای پیش‌آزمون و یک جلسه نیز پس از آموزش صرف جمع‌بندی و اجرای پس‌آزمون گردید. پس از جمع‌آوری داده‌های حاصل از اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون و - به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ به کار گرفته شد.

## یافته‌ها

به‌منظور پاسخ به سؤال پژوهش از تحلیل کواریانس چند متغیری (MANCOVA) استفاده شد. متغیر وابسته در این تحلیل مؤلفه‌های هیجان تحصیلی (لذت، اضطراب و خستگی) بود و نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیرهای کمکی انتخاب شدند. بررسی پیش‌فرض‌های لازم برای انجام تحلیل کواریانس شامل همبستگی بین متغیرهای کمکی (از  $-0/08$  تا  $0/24$ ) و همبستگی بین متغیرهای وابسته (از  $0/026$  تا  $0/47$ )، نرمال بودن (آزمون شاپیرو-ویلک از  $0/062$  تا  $0/33$ )، خطی بودن، همگنی واریانس‌ها از طریق آزمون لون برای لذت ( $F_{(1,28)}=0/68$ ;  $P=0/42$ ) و برای اضطراب ( $F_{(28,1)}=0/06$ ;  $P=0/94$ ) و برای خستگی ( $F_{(28,1)}=0/96$ ;  $P=0/34$ )، مفروضه همگنی ماتریس واریانس-کواریانس از طریق آزمون ام باکس ( $F_{(568,0.30, 6)}=1/28$ ;  $P=0/26$ ;  $M=8/72$ ) و همگنی شیب‌های رگرسیون نشان داد که از هیچ‌کدام از مفروضه‌ها تخطی نشده است. قبل از ارائه نتایج تحلیل کواریانس، میانگین و انحراف معیار گروه‌ها در پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌های هیجان تحصیلی در جدول ۱ ارائه شده است. مقایسه آماره‌ها نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایش در تمام مؤلفه‌های هیجان تحصیلی افزایش یافته است.

جدول شماره ۱: نتایج توصیفی متغیر هیجان تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون-پس‌آزمون

Table 1

The descriptive outcomes of students' excitement variable in the experimental and control groups in the pre-test-post-test

تعداد n	پس‌آزمون posttest		پیش‌آزمون pretest		گروه group	مؤلفه‌ها Component	متغیر Variable هیجان تحصیلی students' excitement
	SD	M	SD	M			
15	2.93	24.8	4.59	22.73	آزمایش experiment	لذت Pleasure	
15	2.53	22.13	4.01	21.13	کنترل Control		
15	3.54	27.6	4.69	28.27	آزمایش experiment	اضطراب Anxiety	
15	4.31	31.4	3.05	28.8	کنترل Control		
15	1.88	14.6	3.15	18.93	آزمایش experiment	خستگی Fatigue	
15	3.61	17.8	4.02	18.2	کنترل Control		

جدول شماره ۱، نتایج توصیفی متغیر هیجان تحصیلی دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون-پس‌آزمون را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، میانگین گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون مؤلفه لذت به ترتیب ( $22/73$  و  $21/13$ ) و انحراف استاندارد ( $4/01$  و  $4/59$ ) می‌باشد. اما این مؤلفه در دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به ترتیب ( $24/8$  و  $21/13$ ) و انحراف

استاندارد (۲/۹۳ و ۲/۵۳) می‌باشد. میانگین گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون مؤلفه اضطراب به ترتیب (۲۸/۲۷ و ۲۸/۸) و انحراف استاندارد (۴/۶۹ و ۳/۰۵) می‌باشد. اما میانگین این مؤلفه در دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به ترتیب (۲۷/۶ و ۳۱/۴) و انحراف استاندارد (۳/۵۴ و ۴/۳۱) می‌باشد. میانگین گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون مؤلفه خستگی به ترتیب (۱۸/۹۳ و ۱۸/۲) و انحراف استاندارد (۳/۱۵ و ۴/۰۲) می‌باشد. اما میانگین این مؤلفه در دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون به ترتیب (۱۴/۶ و ۱۷/۸) و انحراف استاندارد (۱/۸۸ و ۳/۶۱) می‌باشد.

جدول ۲: نتایج تحلیل کواریانس چند متغیره در مورد تأثیر گروه‌ها

Table 2  
Results of Multivariate Covariance Analysis on the Effect of Groups

P	df	F	ارزش	نام آزمون
سطح معنی داری	درجه آزادی	ضریب F	Value	name test
0.002	3	6.99	0.477	پیلایی Pillais T
0.002	3	6.99	0.523	ویلکز Wilks
0.002	3	6.99	0.912	هتلینگ Hotelling
0.002	3	6.99	0.912	روی Roys

در جدول ۲، نتایج تحلیل کواریانس چند متغیره برای آزمون معنی‌داری ترکیب متغیرهای وابسته با کنترل اثر پیش‌آزمون نشان داد که ترکیب متغیرهای وابسته در اثر آموزش مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر معنی‌دار است. بدین صورت که آموزش مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر حداقل برای یکی از متغیرهای وابسته اثرگذار بوده است. البته با توجه به اینکه دوگروه مورد مطالعه قرار گرفته؛ بهتر است اثر پیلایی به عنوان مرجع تحلیل در نظر گرفته شود ( $P = 0/001$  و  $F_{(3,3)} = 16/52$ ،  $F_{(3,3)} = 0/683$ ، Pillai T).

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس چند متغیره اثر آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر بر هیجان تحصیلی گروه‌های آزمایش و کنترل

Table 3

The results of multivariate analysis of variance analysis of the effect of education based on the theory of cognitive load on the study of the excitement of experimental and control groups

متغیر Variable	مجموع مجذورات SS	درجه آزادی df	میانگین مجذورات MS	ضریب F F	سطح معنی داری P	مجذور اتا (اندازه اثر) Chi Eta
لذت Pleasure	63.66	1	63.66	9.05	0.006	0.266
اضطراب Anxiety	96.15	1	96.15	5.58	0.026	0.183
خستگی fatigue	64.73	1	64.73	8.9	0.006	0.263

جدول ۳، نتایج تحلیل واریانس چند متغیره اثر آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر بر هیجان تحصیلی گروه‌های آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر سبب معنی‌داری هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان شده است. نتایج حاصل از آزمون بونفرونی برای مقایسه‌های زوجی نتایج نشان داد که در مؤلفه لذت ( $P=0.006$ )،  $3/0.08$ ، اضطراب ( $D=-3/69$ ،  $P=0.026$ ) و خستگی ( $D=-3/0.3$ ،  $P=0.006$ ) تفاوت‌های بین گروه‌های آزمایش و کنترل معنی‌دار بود و آموزش مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر سبب تغییرات هیجان تحصیلی دانش‌آموزان شده است. بدین صورت که آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر، لذت دانش‌آموزان از تحصیل را افزایش داده و سبب کاهش اضطراب و خستگی دانش‌آموزان شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف طراحی آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر و تعیین تأثیر آن بر هیجان تحصیلی در فراگیران پایه سوم ابتدایی انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که استفاده از آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر بر هیجان‌های فراگیران پسر پایه سوم ابتدایی تأثیر معنی‌داری دارد؛ به این معنی که آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر، لذت دانش‌آموزان از تحصیل را افزایش داده است و سبب کاهش اضطراب و خستگی دانش‌آموزان شده است. نتایج این فرضیه با نتایج پژوهش‌های اولینو و همکاران (۲۰۱۸)، کوریاج و همکاران (۲۰۱۷)، جیانگ و همکاران (۲۰۱۷)، چانگ (۲۰۱۶)، چن و وو (۲۰۱۵)، فلر (۲۰۱۳)، محمدی و همکاران (۱۳۹۷)، کرمی (۱۳۹۶)، فلاح و لیک چالی (۱۳۹۳)، امیدفر و پاکدامن ساوجی (۱۳۹۵)، شاطری ایل ذوله (۱۳۹۵) و جان نثار و زارعی (۱۳۹۳) همسو می‌باشد.

در تبیین یافته فوق باید قید نمود که استفاده از اثرات چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی سوئلر می‌تواند تأثیرات مثبت و مطلوبی را بر هیجان‌ها داشته باشد. این اثرات شامل اثر تقسیم توجه، اثر مجراهای حسی، اثر پرهیز از زیاده‌کاری و ... است به این صورت که دانش‌آموزان از طریق استفاده از

حواس‌های مختلف (دیداری، شنوایی) و تعامل از چالش‌های یادگیری لذت برده و تلاش می‌کنند تا مناسب‌ترین عملکرد را ارائه دهند، به‌علاوه پرهیز از زیاده‌کاری و اثر معکوس خبرگی در چند رسانه‌ای، منجر به این می‌شود که دانش‌آموزان از تکالیف و آموزش‌های اضافی معاف شده و هر یک متناسب با توانایی خود در یادگیری جلو بروند؛ این امر از خستگی آنها کاسته و با موفقیت‌هایی که به‌دست می‌آورند استرس و نگرانی عدم موفقیت ایشان کاسته می‌شود.

از لحاظ نظری، اثر پرهیز از زیاده‌کاری زمانی رخ می‌دهد که قرار باشد چند منبع اطلاعاتی را به طور جدا از هم و بدون نیاز به یکپارچه‌سازی ذهنی فهمید. استفاده از یک متن نوشتاری یا شفاهی به همراه یک نمودار که همان اطلاعات را بیان می‌کند، مثال خوبی برای این اصل است (سوئلر و همکاران، ۲۰۱۱). در این مورد برای درک مطلب نیازی به یکپارچه‌سازی متن نوشتاری و نمودار نیست و به کمک هر یک از آنها به تنهایی می‌توان مطلب را فهمید. در واقع اینجا، وجود دو منبع در کار یادگیری اختلال ایجاد می‌کند. زیرا، اضافه بار به همراه می‌آورد و موجب بار شناختی بیرونی اضافی می‌شود. در این موارد، طراح آموزشی باید توجه نماید که اطلاعات زیاد و غیرضروری باید حذف شوند تا از افزایش بار شناختی بیرونی جلوگیری به عمل آید (امیرتیموری و زارع، ۱۳۹۴)، به‌علاوه، اثر مجراهای حسی، با مطرح کردن کانال مجزای شنیداری و دیداری برای ورود اطلاعات به حافظه کاری، به توصیف راهی برای مقابله با شرایط تقسیم توجه می‌پردازد. برای مثال، به جای ارائه یک نمودار و متن نوشتاری، که هر دو متکی بر کانال دیداری هستند و سبب تقسیم توجه می‌شوند، توصیه می‌شود که از یک نمودار و متن شفاهی، که متکی بر کانال دیداری و شنیداری هستند، استفاده شود (سیف، ۱۳۹۰). هم‌چنین، اثر معکوس خبرگی، متکی بر تعامل بین اثر بار شناختی ناشی از اثر پرهیز از زیاده‌کاری و سطوح مهارت یادگیرندگان است. این اثر به تفاوت بین یادگیرندگان از نظر سطوح دانش‌شان توجه دارد. بدین معنا که ارائه اطلاعات باید برای مبتدیان و خبرگان متفاوت باشد. ارائه یک مطلب در قالب نوشتاری و همزمان آن به صورت نمودار برای مبتدیان اضافه بار ایجاد نمی‌کند، زیرا آنها به خاطر کم بودن دانش نمی‌توانند فقط از یک نوع اراده بیاموزند (امیرتیموری و زارع، ۱۳۹۴).

یافته‌های این پژوهش علیرغم محدودیت‌های روش شناختی، مانند عدم انتخاب تصادفی آزمودنی‌ها و محدود بودن تعداد جلسات مداخلات آموزشی، می‌تواند تلویحات عملی و کاربردی برای آموزش و پرورش داشته باشد. پیشنهاد می‌شود، با توجه به این‌که به طور تقریبی در تمامی مدارس ابتدایی رایانه وجود دارد، می‌توان نرم‌افزار آموزشی مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر را تدارک دید تا دانش‌آموزان همزمان با یادگیری مطالب درسی، هیجان لذت تحصیل را بالا ببرند. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود که قبل از شروع کلاس‌ها در ابتدای سال تحصیلی، معلمان آموزش‌های لازم را دریافت کنند تا در فرایند یاددهی و یادگیری از آموزش چند رسانه‌ای مبتنی بر نظریه بارشناختی سوئلر بهره ببرند، این امر خستگی و یکنواختی تدریس را کاهش داده و منجر به برانگیختگی دانش‌آموزان می‌شود و یادگیری

آنها را افزایش می‌دهد. لازم است واحد درسی تولید و کاربرد چند رسانه ای آموزشی در مراکز تربیت معلم یا دوره‌های ضمن خدمت فرهنگیان گنجانده شود. مدیریت‌های آموزش و پرورش مسابقات و جشنواره‌های لازم را با موضوع تولید چند رسانه‌ای آموزشی در بین معلمان برگزار کنند و معیار اصلی ارزیابی نرم‌افزارهای تولیدشده، کاربرست نظریه‌های یاددهی و یادگیری در طراحی آموزشی باشد. با عنایت به تأثیرات فرهنگی و بافت کلاسی در استفاده از آموزش‌های چندرسانه‌ای، پیشنهاد می‌شود که موضوع این تحقیق در شهرها و استان‌های دیگر نیز اجرا و تأثیرات فرهنگی آنها با یکدیگر مقایسه شود.

## منابع:

- References:**
- اتکینسون، ریتا؛ لافس جفری، سوزان؛ نولن هکسما، استیفن مارن، ادوارد اسمیت، باربارا فردریکسون، داریل بم (۱۳۹۳). *زمینه روان‌شناسی* (ترجمه رفیعی و همکاران). تهران: ارجمند.
- امیدفر، نفیسه؛ پاکدامن ساوجی، آذر. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش برون‌ریزی هیجانات به صورت نوشتاری بر بلوغ عاطفی دانش‌آموزان با اضطراب بالا. *اولین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی و علوم اجتماعی*، تهران، شرکت خدمات برتر.
- امیرتیموری، محمدحسن (۱۳۹۴). *بارشناختی و چندرسانه‌ای‌های آموزشی*. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.
- توکلی، مژگان؛ عضدالملکی، سودابه (۱۳۹۵). تأثیر اصل چند رسانه‌ای مایر بر هیجان پیشرفت دانش‌آموزان دارای مشکلات جسمی-حرکتی. *فصلنامه مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی*، ۱۱، ۱۸۳-۱۹۲.
- جان نثار، هادی؛ زارعی، کبری (۱۳۹۳). تأثیر استفاده از آموزش چند رسانه‌ای بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر پایه ششم دوره ابتدایی. *اولین کنفرانس ملی روانشناسی و علوم تربیتی*، شادگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شادگان.
- رضایی، اکبر (۱۳۹۴). بررسی روایی درونی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه هیجان‌های تحصیلی ریاضی در مقطع ابتدایی. *فصلنامه علمی-پژوهشی، پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، ۳ (۹)، ۳۳-۴۴.
- رضویه، اصغر؛ لطیفیان، مرتضی؛ سیف، دیبا (۱۳۸۶). رابطه باورهای انگیزشی درباره ریاضی و راهبردهای خودنظم‌دهی انگیزشی در دانش‌آموزان تیزهوش. *مجله روانشناسی*، ۴۱ (۱)، ۱۰۹-۸۱.
- زارع، محمد. (۱۳۹۳). *بررسی بارشناختی بیرونی آموزش به شیوه چند رسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی چاپ نشده.
- زمانی، بی بی عشرت؛ سعیدی، محمد؛ سعیدی، علی (۱۳۹۱). اثربخشی و پایداری تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای‌ها بر خودکارآمدی و انگیزش تحصیلی درس ریاضی. *فصلنامه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۲ (۴)، ۸۷-۶۸.
- سیف، محمدحسین (۱۳۹۶). مدل علی تطبیقی فرسودگی تحصیلی در بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی و پیام نور. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۱۷ (۲)، ۲۳-۱۱.
- شاطری ایل ذوله، رضیه (۱۳۹۵). بررسی تأثیر آموزش ترکیبی مبتنی بر نرم‌افزار آموزشی بر سطح اضطراب تحصیلی دانش‌آموزان دارای افت تحصیلی پایه ششم ابتدایی شهرستان صحنه. دومین کنفرانس سراسری دانش و فناوری علوم تربیتی مطالعات اجتماعی و روانشناسی ایران، تهران، مؤسسه برگزار کننده همایش‌های توسعه محور دانش و فناوری سام ایرانیان.



- شمس، فاطمه و تابع بردبار، فریبا. (۱۳۹۰). نقش واسطه‌ای خودکارآمدی تحصیلی در رابطه جهت‌گیری هدف و عملکرد ریاضی. *روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی*، ۱(۳)، ۷۶-۴۷.
- غلامعلی لواسانی، مسعود؛ حجازی، الهه؛ خضری‌آذر، هیمن. (۱۳۹۰). الگوی پیش‌بینی پیشرفت ریاضی: نقش اهداف پیشرفت، رویکردهای یادگیری و تلاش. *مجله روان‌شناسی*، ۱۵(۲)، ۱۷۸-۱۶۳.
- فلاح ولیک چالی، لیلا. (۱۳۹۳). تأثیر آموزش چند رسانه‌ای بر کاهش اضطراب ریاضی و استمرار میزان یادگیری دانش‌آموزان LSD. *اولین کنفرانس ملی روانشناسی و علوم تربیتی*، شادگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شادگان.
- قاسمی جوبنه، رضا؛ موسوی، سید ولی‌اله؛ ظنی‌پور، آذین؛ حسینی صدیق، مریم السادات. (۱۳۹۵). رابطه بین ذهن آگاهی و تنظیم هیجان با تعلل‌ورزی تحصیلی دانشجویان. *دو ماهنامه علمی-پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی*، ۹(۲)، ۱۳۴-۱۴۱.
- کرمی، زهرا (۱۳۹۶). نقش به کارگیری نرم افزارهای آموزشی در یادگیری و درک مفاهیم هندسی. *اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی*، کرمانشاه، انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی کرمانشاه.
- محمدی، نسرین؛ مصطفی‌زاده، اسماعیل؛ صالحی‌زاده، مریم (۱۳۹۷). تأثیر استفاده از چند رسانه‌ای‌ها بر اثربخشی تدریس معلمان مقطع ابتدایی در دروس ریاضیات، شهرستان تکاب. *ششمین همایش علمی پژوهشی علوم تربیتی و روانشناسی، آسیب‌های اجتماعی و فرهنگی ایران*، تهران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین.
- مهدوی، محمد رضا؛ امیر تیموری، محمد حسین (۱۳۹۰). بررسی تأثیر استفاده از الگوی طراحی آموزشی مریل (نظریه نمایش اجزاء) بر میزان یادگیری و یادداری در درس زیست‌شناسی سال اول دبیرستان. *مجله روان‌شناسی تربیتی*، ۲۰، ۱۷-۳۲.
- نوروزی، داریوش؛ احمدزاده بیانی، احمد؛ آقابرانی، نجمه (۱۳۹۰). تأثیر آموزش چندرسانه‌ای بر میزان یادگیری و یادداری درس ریاضی دانش‌آموزان درخودمانده. *روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۱(۴)، ۱-۱۹.
- Asadi, S. & Jamali, H. R. (2011). Blended Library and Multimedia Model in Geography Teaching. *In the Proceedings of the International Conference on e Education, Entertainment and e-Management (ICEEE 2011)*, Jakarta, Indonesia, 27-29 December, pp. 337- 339.
- Amir teimouri, M. H. (2015). Cognitive load and multimedia training. *Tehran: Allameh Tabatabai University* [In Persian].
- Atkinson, R., Loftis Jeffrey, S., Nolen H., Stephen. M., Edward, S., Barbara F., Daryl B., (2014). *Psychology field*, (Translated by Rafiee et al.). Tehran: Publication of the Arjomand [In Persian].
- Chen, C. M. & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121.
- Chung-Ho Su. (2016). the effects of students' motivation, cognitive load and learning anxiety in gamification software engineering education: a structural

- equation modeling study. *Multimedia Tools and Applications archive*, 16(75), 10013-10036.
- Fleer, M. (2013). Affective Imagination in Science Education: Determining the Emotional Nature of Scientific and Technological Learning of Young Children. *Research in Science Education*, 5(45), 2085-2106.
- Falah Valik Chali, L. (2014). The Impact of Multimedia Education on Math Anxiety and Continuing Learning in LSD Students. First National Conference on Psychology and Educational Sciences. *Shadegan: Azad University of Shadegan* [In Persian].
- George- Palilonis, J., & Filak, V. (2009). Blended Learning in the Visual Communications Classroom: Student Reflections on a Multimedia Course. *Electronic Journal of e-learning*. 7 (3), 247-256.
- Gholamali Lavasani, M., Hejazei, E., & Khezri Azar, H. (2006). Predictive Mathematical Prediction Model: The Role of Progress Goals, Learning Approaches, and Effort. *Journal of Psychology*, 15(2). 163-178 [In Persian].
- Gasemi Chobneh, R., Musavi, S. V., Zanipour, A., & Hosseini Sedigh, M. (2016). The relationship between mindfulness and emotion regulation with students' procrastination. *Journal of Educational Strategies in Medical Sciences*. 9(2), 134-141 [In Persian].
- Hughes, F., Noppe, L., & Noppe, I. (1996). *Cognitive development in child development*. Prentice- Hall, Inc, New Jersey.
- Jiang, D. Renandya, W A. & Zhang, L. J. (2017). Evaluating ELT multimedia courseware from the perspective of cognitive theory of multimedia learning. *Journal of Computer Assisted Language Learning*, 7(30), 726-744.
- Jorge A. Pinto, E. Vogel, H. & Daniel, E. N. (2017). The effect of cognitive load and outcome congruency on the learned productiveness effect in human predictive learning. *Psicológica*, 38, 257-281.
- Jan nesar, H., & Zaraee, K. (2014). The Impact of Using Multimedia Education on Motivation and Academic Achievement in Sixth Grade Elementary School Boy Students. *Shadegan: Azad University of Shadegan* [In Persian].
- Kalyuga, S. (2012). *Cognitive load and instructional design* (Translated by Amirteimoury, M H Mosaramezani S, Velayati E.); Tehran: Avaye Noor.
- Korbach, A. Brünken, R., & Park, B. (2017). Measurement of cognitive load in multimedia learning: a comparison of different objective measures. *Structural Science*, 4(45), 515-536.
- Kumar, J. A., Muniandy, B., & Jaafar, W. A. (2016). Emotional Design in Multimedia Learning: How Emotional Intelligence Moderates Learning Outcomes. *Modern Education and Computer Science*, 5, 54-63.
- Karimi, Z. (2017). The role of educational software in learning and understanding geometric concepts. First Conference on Mathematics Education and Use. *Kermanshah, Kermanshah Mathematics Teachers Association* [In Persian].
- Lichtenfeld, S. Pekrun, R. Stupnisky, R. H. Reiss, K., & Murayama, K. (2012). Measuring students' emotions in the early years: The achievement emotions

- questionnaire-elementary school (AEQE). *Learning and Individual Differences*, 22, 190-201.
- Liew, T.W., Mat Zin, N.A., & Sahari, N. Hum. (2017). Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 7(9), 1-21.
- Mauss, I. B., Shallcross, A. J., Troy, A. S., John, O. P., Ferrer, E., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2011). Don't Hide Your Happiness! Positive Emotion Dissociation, Social Connectedness, and Psychological Functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 738-748.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139.
- Muhammadi, N., Mustafazadeh, I., & Salehi zade, M. (2018). The Impact of Multimedia Usage on the Effectiveness of Teaching Elementary Teachers in Mathematics Courses, Takab County. *6th Scientific Research Conference on Educational and Psychological Sciences, Social and Cultural Damages of Iran, Tehran*, Association for Development and Promotion of Fundamental Sciences and Technologies [In Persian].
- Mahdavee, M. R., & Amir Teimouri, M. H. (2006). Investigating the effect of using Merrill's educational design model (Component Theory) on learning and retention in high school biology. *Journal of Educational Psychology*, 20, 17-32 [In Persian].
- Norouzi, D., Ahmadzadeh Baiani, a., & Aghabaratee, Najmeh (2006). The effect of multimedia education on learning and retention of math lesson in autistic students. *Psychology of Exceptional People*. 1(4), 1-19 [In Persian].
- Ollino, M. Aldoney, J. Domínguez, A. M. and Merino, C. (2018). A new multimedia application for teaching and learning chemical equilibrium, (*Paper*) *Chem.Educ. Res. Pract*, 19, 364-374.
- Omidfar, N., & Pakdaman, Savoji, A., (2016). The Effectiveness of Emotional Extraversion Training Written on Emotional maturity of students with high anxiety, *First international conference of psychology and social science*, Tehran: Khadamate Bartar Company [In Persian].
- Paas, F., Renkl, A. & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315-341.
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The achievement emotions questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36, 36-48.

- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R.P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91-106.
- Rezaee, A. (2015). Internal validity and reliability of the Persian version of the Mathematics Academic Excellence Questionnaire in elementary school. *Journal of Research in School and Virtual Learning*, 3(9), 33-44 [In Persian].
- Rezvieh, A., Latifian, M., & Seif, D. (2007). The Relationship between Motivational Beliefs about Mathematics and Motivational Self-Regulation Strategies in Pupils. *Journal of Psychology*, 41(1), 81-109 [In Persian].
- Schutz, P. A., & Pekrun, R. (2007). *Emotions in Education*. San Diego, CA: Elsevier.
- Sweller, J., (1988). Cognitive load during problem-solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-258.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Publisher Springer, New York.
- Seif, M. h. (2017). A Comparative Model of Academic Burnout among University of Medical Sciences and Payam Noor Students, Iranian *Journal of Medical Education*, 17(2), 11-23 [In Persian].
- Shati Ile Zuleh, R. (2016). The Effect of Educational Software Based Combined Education on the Level of Academic Anxiety in Students with Elementary Sixth Grade Elementary School in Sahneh County. Second National Conference on Science and Technology of Educational Sciences in Social Studies and Psychology. *Tehran: Institute for Organizing Conferences on the Development of Sam Iranian Knowledge and Technology* [In Persian].
- Shams, F., & Tabe Bordbar, F. (2006). The mediating role of academic self-efficacy in the relationship between goal orientation and mathematical performance. *Psychological methods and models*, 1(3), 47-76 [In Persian].
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Tavakoli, M., & Azdolmaleki, S. (2016). The Impact of Meyer's Multimedia Principle on the Excitement of Students with Physical-Motor Problems. *Journal of Psychological and Educational Sciences Studies*, 11, 183-192. [In Persian].
- Young, John Q. (2017). Improving Handoffs Curricula: Instructional Techniques From Cognitive Load Theory. *Academic Medicine*, 5(92), 719-728.
- Zareh, M. (2014). External Cognitive Evaluation of Multimedia Learning Based on Merrill's Design Pattern, *unpublished M.A. dissertation of Allameh Tabatabaei University* [In Persian].
- Zamani, B. B. E., Saeedi, M., & Saeedi, A. (2012). The Effectiveness and Sustainability of the Impact of Multimedia Use on Self-Efficacy and Academic Motivation in the Mathematics Course. *Journal of Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 2(4), 68-87 [In Persian].