

## فرا تحلیل اثربخشی آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی فراگیران

حافظ صاحب‌یار<sup>۱</sup>، موسی پیری<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۲/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۰۷

### چکیده

به کمک فراتحلیل می‌توان به نتایجی جامع از موضوع رسید و پژوهشگران آتی را از صرف زمان و هزینه برای تحقیقات تکراری بی‌نیاز ساخت. هدف پژوهش حاضر، فراتحلیل آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی فراگیران بود. جامعه‌ی آماری آن، شامل کلیه‌ی مطالعاتی است که در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در داخل کشور، و در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ در خارج کشور به صورت مقاله‌ی تمام متن در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی در دسترس بودند. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از چک‌لیست مشخصات طرح‌های پژوهشی؛ و جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل حساسیت، نمودار کیفی، مدل‌های ثابت و تصادفی و تحلیل ناهمگنی به‌واسطه‌ی نرم‌افزار CMA استفاده شد. تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌ها، نشان دادند که آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی دارای اثربخشی مثبتی می‌باشند. همچنین اثرات آموزش رایانه بر عملکرد تحصیلی براساس روش‌های نمونه‌گیری متفاوت است؛ اما براساس جنسیت تفاوتی وجود ندارد. با توجه به نتایج فراتحلیل حاضر، می‌توان گفت که استفاده از آموزش به کمک رایانه در عملکرد تحصیلی مؤثرترند.

واژگان کلیدی: عملکرد تحصیلی، رایانه، فراتحلیل، اندازه اثر.

۱. دانشجوی دکتری، روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

hafez\_sahebyar@yahoo.com

۲. دانشیار، علوم تربیتی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

## مقدمه

آموزش و یادگیری، فعالیتی که انسان از آغاز زندگی با آنها مواجه بوده است (نوربخش، سپاسی و فتح‌اله‌زاده، ۱۳۹۰). امروزه تعلیم و تربیت و تحصیل بخش مهمی از زندگی هر فرد را تشکیل می‌دهد و کیفیت و کمیت تحصیل نیز نقش مهمی در آینده فرد ایفا می‌کند؛ بر همین اساس روانشناسان تربیتی به صورت گسترده برای شناسایی عوامل پیش‌بینی‌کننده‌ی پیشرفت تحصیلی در تلاشند (پرموزیک و فورنهام<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). موفقیت تحصیلی از آن جهت دارای اهمیت است، که دانش‌آموزان به سطح بالاتری از آموزش برای رویارویی با انتظارات فناورانه مشاغل در آینده نیازمندند (مارکوز و موس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). یکی از مهمترین عواملی که بر موفقیت تحصیلی موثر است، عملکرد تحصیلی می‌باشد (حجت‌آبادی، فرزاد و کوشکی، ۱۳۹۶). عملکرد تحصیلی<sup>۳</sup> نشانگر این است که دانش‌آموز، معلم و نهادهای آموزشی تا چه حد به اهداف خود دست یافته‌اند (سینگ<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). از آنجا که عملکرد تحصیلی و میزان آن یکی از ملاک‌های ارزیابی کارایی نظام‌های آموزشی محسوب می‌شود، همواره مورد توجه و عنایت خاص نظام‌های آموزشی بوده است. در تلاش برای بهبود موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان، بررسی تمام عوامل آموزشی برای به حداکثر رساندن اثربخشی آموزش در کلاس درس لازم و ضروری است (فان و نگو<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴).

امروزه با ورود فناوری‌های نوین آموزشی، به خصوص دسترسی به رایانه و اینترنت در بین فراگیران و تأثیر پذیری آنان از فرهنگ‌های جهانی و غیر بومی، موقعیتی به وجود آمده است که آموزش و پرورش ناگزیر است تا کارکردهای نوینی را متناسب با نیازهای زمان برای خود برگزیند. دستیابی به کارکردهای جدید، مستلزم نگاهی نو به نظام آموزش و پرورش است؛ تلقی از نظام‌های نوین آموزشی به عنوان یک تکنولوژی مدرن آموزشی و نه به عنوان یک چالش در نظامی آموزشی، به ما می‌شناساند که تأثیرات این فناوری‌ها، در به کارگیری وسایل کمک آموزشی در کلاس درس برای قوت بخشیدن به یادگیری

- 
1. Premuzic & Furnham
  2. Marks & Moss
  3. Academic Performance
  4. Singh
  5. Phan & Ngu

فراگیران است، که در تحقیقات مکرر به اثبات رسیده است (یزدانی، حسینی نسب و فرنی، ۱۳۹۳). در استفاده‌ی آموزشی از رایانه<sup>۱</sup> (CAI)، رایانه را به عنوان ابزاری کمکی برای آموزش است نه انتقال دهنده دانش (مردانژاد، خسرو پور و رفیعی، ۱۳۹۴). کاربرد فناوری‌ها، رایانه و نرم‌افزارهای رایانه‌ای در فرآیند یاددهی-یادگیری به حقیقت اکثر نظام‌های آموزشی پیشرفته تبدیل شده است. دلایل متعددی از این حقیقت پشتیبانی می‌کنند: ۱- دلیل اول، اثربخشی فناوری‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. پژوهش‌های متعددی این امر را اثبات کرده‌اند، از جمله: پژوهش‌های کومی، آرجنتین، گوی، اوریگو و پاگانی<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)، الموسوی، کاظم، الهاشمی و البوسعیدی<sup>۳</sup> (۲۰۱۶)، کوری، پداست، لیجن و تونیسون<sup>۴</sup> (۲۰۱۶)، هاریسون<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۳) و غیره از تأثیرگذاری مثبت فناوری‌ها و نرم‌افزارهای آموزشی در فرآیند یاددهی-یادگیری حکایت دارند.

۲- دلیل دوم، نقش این فناوری‌ها و نرم‌افزارها در گذار فرآیند یاددهی-یادگیری از روش‌های سنتی و معلم محور به روش‌های فعال، مشارکتی و شاگرد محور است. امروزه دانش‌آموزان به عنوان سازندگان دانش، عضو فعال در فرآیند یاددهی-یادگیری هستند و پذیرنده‌ی صرف اطلاعات نبوده و در این فرآیند غیر فعال نمی‌باشند (فریره<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵). لازمه‌ی ساخت دانش دسترسی دانش‌آموزان به منابع اطلاعاتی مختلف است. فناوری‌ها، نرم‌افزارهای آموزشی و چندرسانه‌ای‌ها موجب دسترسی آسان دانش‌آموزان به منابع اطلاعاتی متعدد، ایجاد محیط‌های تعاملی، محیط‌های غنی شده با تصاویر، کلیپ‌های متحرک، ضبط صدا، ایجاد فرصت برای مشارکت و درگیری در فعالیت‌های کلاسی، اعتبار بخشیدن به فرآیند یادگیری، ارتقا یادگیری مستقل و غیره، زمینه‌ساز رویکردهای سازنده‌گرایی در فرآیند یاددهی-یادگیری و تحقق یادگیری شاگردمحور بوده (چان<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵؛ اوکریه<sup>۸</sup>، ۲۰۱۵)، روش‌های تفکر و یادگیری

- 
1. Computer assisted instruction
  2. Comi, Argentin, Gui, Origo, & Pagani
  3. Al-Musawi
  4. Kori
  5. Harrison
  6. Freire
  7. Chan
  8. Okorie

دانش‌آموزان را تغییر داده (اوکریه، ۲۰۱۵)، سبب قابلیت‌ها و فرآیندهای یادگیری تازه‌ای در دانش‌آموزان شده و انقلابی در شیوه‌های سنتی یاددهی-یادگیری ایجاد کرده‌اند (دیر و السمیت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). بنابراین با ظهور فناوری‌های نوین آموزشی، شیوه‌ها و فضاهای جدید ارتباطی فراهم شده‌است که می‌توانند فرآیند یاددهی-یادگیری را در یک فضای تعاملی اثربخش حتی در خارج از کلاس درس نیز ممکن سازند. رابطه بین عوامل بنیادی این فرایند (یاددهنده و یادگیرنده) به صورت پویا، با به کارگیری واسطه‌های آموزشی<sup>۲</sup> برقرار می‌شود، تا محتوای اصلی (دانش) مهارت از یکی به دیگری انتقال یابد یا در یک فرایند تعاملی مبادله گردد. در واقع رسانه‌ها به مثابه واسطه‌های آموزشی موجب می‌شوند تا انتقال محتوا به صورت جامع و بهینه انجام پذیرد و بازخورد نیز موجب می‌شود که میزان و کیفیت یادگیری کنترل شود (عمادی و فامیل‌شکریان، ۱۳۹۳).

بیشتر پژوهش‌های انجام شده در مورد رابطه‌ی رایانه با پیشرفت تحصیلی به این باور منجر شده است که استفاده از این راهبردها سهم مؤثری در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد (باتس و پول<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). به طوری که داونسی<sup>۴</sup> (۲۰۱۴) در پژوهش خود با عنوان اثربخشی پاورپوینت و استفاده از رایانه بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در نیجریه گزارش کرد که تفاوت معناداری در استفاده از روش تدریس پاورپوینت و روش سنتی وجود دارد و دانش‌آموزانی که با روش پاورپوینت آموزش دیده بودند، از پیشرفت تحصیلی بالاتری نسبت به دانش‌آموزان روش سنتی برخوردار بودند. سول هاگ<sup>۵</sup> (۲۰۰۹) در پژوهشی با عنوان «تأثیر دو ترکیب برای رده‌های رایانه‌ای بر بازتاب‌های انتقادی و توانمندسازی» نشان داد که بازتاب انتقادی در کلاس‌های دارای لپ‌تاپ با کنترل متغیرهای انگیزش، خودکارآمدی، جنس، نمرات و پیش‌زمینه فرهنگی افزایش یافته است. ساده<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) نیز در تحقیقات خود که با استفاده از سیستم مدیریت یادگیری مبتنی بر وب انجام شده است؛ در نهایت نشان داد که اگر محیط مجازی حالت تعاملی داشته باشد می‌تواند تفکر انتقادی را در دانشجویان پرورش دهد. نتایج یافته‌های پژوهش یزدانی، حسینی‌نسب و

- 
1. Dhir & Alsumait
  2. instructional media
  3. Bates & Poole
  4. Dahunsi
  5. Solhaug
  6. Saade

فرنیا (۱۳۹۳) نشان داد که آموزش به کمک رایانه بر یادگیری زبان انگلیسی (دستور و ساختار جملات، مهارت‌های نوشتاری، درک مطلب و لغات و اصطلاحات) مؤثر است. رستمیان و رستمیان (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر با کم‌توانی ذهنی، به این نتیجه دست یافتند که روش‌های آموزش به کمک رایانه تاثیر بیشتری نسبت به روش‌های سنتی در یادگیری فراگیران داشته است. یافته‌های پژوهش امان زاده و نعمان‌اف (۱۳۹۴) نشان داد که اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت‌های تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان معنادار است همچنین اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان بر اساس جنسیت متفاوت است.

بنابراین پژوهش حاضر با توجه به موضوع و اهداف در نظر گرفته، در پی آن است که در تکوین نظریه اثربخشی آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی به خلاصه‌سازی و یکپارچه‌سازی نتایج پژوهش‌های متعدد بپردازد. همچنین دانش نظری حاصل از این تحقیق از لحاظ نظری اهمیت بیشتری نسبت به یافته‌های پژوهش‌های منفرد دارد و به نظریه‌پردازان حوزه روان‌شناسی تربیتی در روشن ساختن روابط بین این متغیرها کمک می‌کند. از جنبه کاربردی نیز، چنانچه در این پژوهش میزان تاثیر رایانه و رسانه‌های آموزشی بر عملکرد تحصیلی فراگیران مشخص شود، معلمان می‌توانند با استفاده از این ابزارها به فراگیران به‌صورت اثربخش آموزش دهند تا میزان پیشرفت و عملکرد تحصیلی آن‌ها بهبود یابد. از سویی دیگر در صورتی که براساس این فراتحلیل بتوان به نتایجی منسجم از موضوع رسید، همین امر می‌تواند پژوهشگران را از صرف زمان و هزینه برای تحقیقات تکراری در این حوزه بی‌نیاز سازد. همچنین از لحاظ روش‌شناختی نیز با وجود این که تاکنون پژوهش‌های متعددی به بررسی تاثیر رایانه بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان انجام شده است؛ اما تا به حال در ایران هیچ پژوهشی با روش فراتحلیل به ترکیب این پژوهش‌ها نپرداخته است؛ بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال تعیین اندازه‌ی اثر آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی و متغیرهای تعدیل‌کننده‌ی این اندازه اثر است.

## روش

در این روش با توجه به عنوان و ماهیت پژوهش از روش فراتحلیل استفاده شد. فراتحلیل، مجموعه‌ای از روش‌های آماری است که به منظور ترکیب نتایج مطالعات مستقل آزمایشی و همبستگی در یک موضوع واحد انجام می‌شود و به یک برآورد و نتیجه‌ی واحد منجر می‌گردد (هومن، ۱۳۸۷). در این روش یافته‌های پژوهش‌های اولیه در قالب یک شاخص کمی برگردان می‌شود. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه پژوهش‌های چاپ شده در مجلات علمی - پژوهشی معتبر داخلی و پایگاه اطلاعاتی پاب‌مد است که به نحوی به بررسی اثرات آموزش با کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ در داخل و سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ در خارج پرداخته است. برای این فراتحلیل کلیدواژه‌ها برای متغیرهای مستقل عبارت بودند: روش‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، روش پاورپوینت، سازمان‌دهنده‌های تصویری، یادگیری الکترونیکی، روش مجازی، فیلم‌های آموزشی، اسلاید. پس از مشخص شدن و استخراج عنوان‌های مطالعات بر اساس کلیدواژه‌ها، در صورتی که متغیر وابسته به عملکرد تحصیلی (معدل، پیشرفت تحصیلی) مربوط بود، آن مطالعه شرایط لازم را برای ورود به فراتحلیل را کسب می‌کردند. با توجه به گستردگی جامعه آماری پژوهش که شامل کلیه مطالعات انجام شده در ایران و خارج در حوزه مورد پژوهش می‌باشد. بانک‌های اطلاعاتی شامل ۱- پایگاه مجلات تخصصی نور (Noormags)، بانک اطلاعاتی نشریات ایران (Magiran) و پایگاه علمی جهاد دانشگاهی (SID) بودند. ۲- مقاله‌هایی که در پایگاه اطلاعاتی خارجی پاب‌مد (Pub-Med) در دسترس بودند. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از چک‌لیست مشخصات طرح‌های پژوهشی مصرآبادی (۱۳۸۹)، استفاده شد. اطلاعاتی که به وسیله این فرم جمع‌آوری می‌شود، شامل سه بخش اطلاعات کتابشناسی، اطلاعات روش‌شناختی و اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر می‌باشد. در بعد کتاب‌شناسی اطلاعاتی چون عنوان کار، نوع اثر، نویسنده، محل و تاریخ چاپ، مقطع و ... تدارک دیده شد. از لحاظ روش‌شناسی فضاهایی برای ثبت اطلاعاتی چون ویژگی‌های نمونه و روش‌های نمونه‌گیری، اطلاعات ابزار، نوع روش تحقیق و تعداد گروه‌ها، روش‌های آماری مورد استفاده و غیره در نظر گرفته شد. همچنین در این فرم فرضیه‌ها یا سؤالات پژوهشی، مقادیر توصیفی و استنباطی یافته‌ها و سطوح معناداری ثبت شدند. در نهایت چک

لیست‌های تکمیل شده به صورت یک دفترچه کدگذاری دسته‌بندی گردید. در این فراتحلیل برای تورش انتشار<sup>۱</sup> از شیوه گرافیکی (نمودار قیفی<sup>۲</sup>) استفاده شد. برای محاسبه اندازه‌های اثر و نیز فعالیت‌های آماری بعدی در ارتباط با ترکیب نتایج از نرم‌افزار<sup>۳</sup> CMA ویرایش ۲ استفاده شد.

## نتایج

در این قسمت به تحقیقات داخلی انجام شده در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ و تحقیقات خارجی بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵ انجام گرفته اشاره می‌شود.

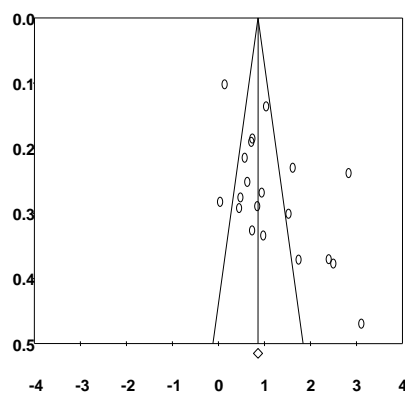
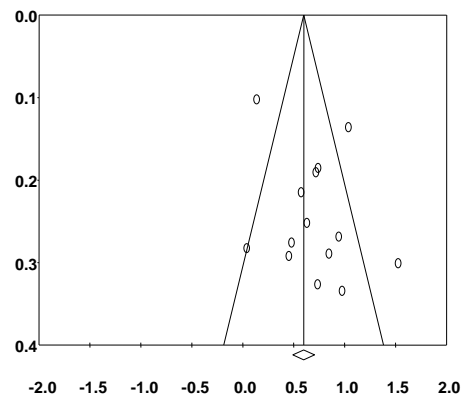
جدول ۱. اندازه اثرهای مربوط به پژوهش‌های اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی

نام مطالعه	سال چاپ	اندازه اثر	خطای معیار	حد پایین	حد بالا	مقدار Z	P
امینی اقبلاعی	۱۳۹۱	۰/۰۴۱	۰/۲۸۳	-۰/۵۱۳	۰/۵۹۵	۰/۱۴۵	۰/۸۸۵
امینی آبلأعی	۱۳۹۱	۲/۵۰۲	۰/۳۷۸	۱/۷۶۲	۳/۲۴۳	۶/۶۲۶	۰/۰۰۰۱
حاجیان‌نیا و همکاران	۱۳۹۵	۰/۴۸۱	۰/۲۷۶	-۰/۰۶۰	۱/۰۲۲	۱/۷۴۲	۰/۰۸۱
عمادی و فامیل‌شکریان	۱۳۹۳	۱/۶۲۰	۰/۲۳۰	۱/۱۶۸	۲/۰۷۱	۷/۰۲۷	۰/۰۰۰۱
ضامنی و همکاران	۱۳۹۰	۰/۹۴۴	۰/۲۶۹	۰/۴۱۷	۱/۴۷۱	۳/۵۱۱	۰/۰۰۰۱
زارع و همکاران	۱۳۹۴	۱/۵۲۷	۰/۳۰۱	۰/۹۳۷	۲/۱۱۸	۵/۰۷۳	۰/۰۰۰۱
عاشوری و همکاران	۱۳۹۳	۰/۹۷۷	۰/۳۳۵	۰/۳۲۲	۱/۶۳۳	۲/۹۲۱	۰/۰۰۰۳
حسینی و همکاران	۱۳۹۴	۰/۷۳۷	۰/۳۲۷	۰/۰۹۶	۱/۳۷۷	۲/۲۵۴	۰/۰۲۴
ضامنی و کاردان	۱۳۹۱	۲/۸۳۳	۰/۲۳۹	۲/۳۶۵	۳/۳۰۰	۱۱/۸۶۹	۰/۰۰۰۱
نوروزی و همکاران	۱۳۹۳	۲/۴۰۱	۰/۳۷۱	۱/۶۷۴	۳/۱۲۸	۶/۴۷۱	۰/۰۰۰۱
داهونسی	۲۰۱۴	۱/۷۴۷	۰/۳۷۲	۱/۰۱۸	۲/۴۷۵	۴/۷۷	۰/۰۰۰۱
آلورانی	۲۰۱۲	۳/۱۰۹	۰/۴۷۰	۲/۱۸۸	۴/۰۳۰	۶/۶۱۶	۰/۰۰۰۱
اردمیر	۲۰۱۱	۰/۵۷۵	۰/۲۱۵	۰/۱۵۳	۰/۹۹۶	۲/۶۷۲	۰/۰۰۰۸
سرین	۲۰۱۱	۰/۸۴۸	۰/۲۹۰	۰/۲۸۱	۱/۴۱۶	۲/۹۲۹	۰/۰۰۰۳
سونگ و همکاران	۲۰۱۵	۰/۴۵۵	۰/۲۹۲	-۰/۱۱۸	۱/۰۲۸	۱/۵۵۵	۰/۱۲۰
کاراهاوکا و همکاران	۲۰۱۰	۱/۰۳۹	۰/۱۳۶	۰/۷۷۲	۱/۳۰۶	۷/۶۳۱	۰/۰۰۰۱
ساگار و پاندی	۲۰۱۴	۰/۷۴۱	۰/۱۸۶	۰/۳۷۷	۱/۱۰۵	۳/۹۹۲	۰/۰۰۰۱

1. publication Bias
2. funnel plot
3. Comprehensive meta-Analysis

۰/۰۰۰۱	۳/۷۶۹	۱/۰۹۳	۰/۳۴۵	۰/۱۹۱	۰/۷۱۹	۲۰۱۲	هونگ و همکاران
۰/۰۱۲	۲/۵۰۴	۱/۱۲۶	۰/۱۳۷	۰/۲۵۲	۰/۶۳۲	۲۰۱۱	بین و همکاران
۰/۱۷۶	۱/۳۵۲	۰/۳۳۹	-۰/۰۶۲	۰/۱۰۲	۰/۱۳۹	۲۰۱۰	فیلد

همان طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، اندازه‌های اثر محاسبه شده دارای توزیعی از ۰/۰۴۱ تا ۳/۱۰۹ می‌باشند. به طوری که ۱۶ اندازه اثر از لحاظ آماری معنادار هستند و ۴ اندازه اثر غیرمعنادار به دست آمده‌اند. قبل از تحلیل داده‌ها لازم است به بررسی پیش فرض‌های مورد نیاز پرداخته شود. از جمله مهم‌ترین این پیش فرض‌ها نبود داده‌های پرت و نرمال بودن داده‌ها می‌باشد. در فراتحلیل برای حذف اندازه اثرهای پرت از تحلیل حساسیت استفاده می‌شود. این روش اندازه‌های اثر پرت و افراط را شناسایی و حذف کرده و دوباره تجزیه و تحلیل، تکرار می‌گردد. برای بررسی تورش انتشار از شیوه گرافیکی نمودار قیفی و تعداد امن از تخریب استفاده شده است.



شکل ۱. نمودار قیفی قبل از تحلیل حساسیت شکل ۲. نمودار قیفی بعد از تحلیل حساسیت



در نمودارهای کیفی محور افقی نشانگر مقادیر اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه و محور عمودی خطای معیار آن‌ها می‌باشد. شکل‌های (۱) و (۲) نمودار کیفی تورش انتشار قبل و بعد از تحلیل حساسیت را نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، وجود چند اندازه اثر نسبتاً بزرگ نمودار را نامتقارن ساخته است. در واقع نقش داده‌های پرت را در سایر روش‌های آماری بازی می‌کنند. پس از حذف ۶ اندازه اثر پرت، نمودار کیفی شکل (۲) حاصل شد؛ که نسبت به نمودار قبلی متقارن است؛ به طوری که اندازه اثرهای پرت و افراطی در آن مشاهده نمی‌شود و همه اندازه اثرها در فاصله  $1/5$  و  $0/5$  قرار گرفته‌اند.

تعداد امن از تخریب<sup>۱</sup>: منظور از تعداد امن از تخریب، یعنی چه تعداد مطالعات جا افتاده با میانگین صفر لازم است به تحلیل اضافه شود تا یافته‌های فرا تحلیل را بی‌اثر کند.

جدول ۲. تعداد امن از تخریب

مدل	تعداد اندازه اثر حذف شده	اندازه اثر ترکیبی	تعداد امن از تخریب	سطح معناداری
ثابت	۶	۰/۴۳	۴۴۷	۰/۰۷

جدول (۲) تعداد امن از تخریب را نشان می‌دهد. براساس نتایج جدول (۲) تعداد امن از تخریب پس از ورود ۴۴۷ اندازه اثر غیرمعنادار به فرا تحلیل، اندازه اثرهای محاسبه شده غیرمعنادار می‌شوند. با این تفسیرها می‌توان از نتایج به دست آمده از این فرا تحلیل با اطمینان و بدون نگرانی از مطالعات غیرمعنادار چاپ نشده استفاده کرد؛ و سوگیری انتشار نتایج را تهدید نمی‌کند.

جدول ۳. اندازه اثرهای ترکیبی مربوط به اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی بعد از تحلیل حساسیت

مدل	تعداد اندازه‌های اثر	اندازه اثر ترکیبی	خطای معیار	حد پایین	حد بالا	مقدار Z	P
ثابت	۱۴	۰/۵۹۸	۰/۰۵۵	۰/۴۹۱	۰/۷۰۵	۱۰/۹۵۵	۰/۰۰۰۱
تصادفی	۱۴	۰/۶۸۹	۰/۱۱۵	۰/۴۶۳	۰/۹۱۵	۵/۹۸۰	۰/۰۰۰۱

جدول (۳) اندازه اثر ترکیبی پژوهش‌های اولیه را برای مدل ثابت و تصادفی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود اندازه اثرهای ترکیبی محاسبه شده، بعد از حذف اندازه اثرهای پرت، برای مدل‌های اثرات ثابت و تصادفی به ترتیب ۰/۵۹۸ و ۰/۶۸۹ به دست آمده است که از لحاظ آماری معنادار می‌باشند ( $P < 0/0001$ ). بر اساس ملاک کوهن (۱۹۸۸) می‌توان این اندازه اثرها را متوسط ارزیابی کرد و می‌توان گفت که آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی داشته است.

جدول ۴. اندازه اثرهای ترکیبی اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی براساس روش‌های نمونه‌گیری

روش‌های نمونه‌گیری	اندازه اثر	حد بالا	حد پایین	مقدار P
نمونه‌گیری در دسترس	۰/۱۸	۰/۰۴	۰/۳۰	۰/۰۰۸
نمونه‌گیری خوشه‌ای	۰/۰۶	۰/۳۰	۰/۱۸	۰/۶۱
نمونه‌گیری طبقه‌ای	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۳۴
نمونه‌گیری تصادفی ساده	۰/۰۵	۰/۲۷	۰/۳۷	۰/۷۴

مندرجات جدول (۴) نشان دادند که اندازه اثرهای مربوط به اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی بر اساس روش‌های نمونه‌گیری از طریق روش نمونه‌گیری در دسترس معنادار است. در واقع روش‌های مختلف نمونه‌گیری در ناهمگنی مطالعات مؤثر است.

جدول ۵. اندازه اثرهای ترکیبی اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی بر اساس جنسیت

جنسیت	اندازه اثر	حد بالا	حد پایین	مقدار P
دختر	۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۶۰	۰/۱۳
پسر	۰/۳۹	۰/۱۷	۰/۳۷	۰/۰۹

مندرجات جدول (۵) نشان دادند که اندازه اثرهای مربوط به اثرات آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی بر اساس جنسیت در نمونه دختر بیشتر از پسر است و کمترین اثر

مربوط به نمونه پسر است. در واقع بین مطالعات بر حسب متغیر جنسیت ناهمگنی وجود ندارد و بر اساس آموزش به شیوه رایانه بر عملکرد تحصیلی بر اساس جنسیت تفاوتی وجود ندارد.

برای بررسی ناهمگنی مطالعات از آزمون Q بین گروهی استفاده شد. در صورت وجود ناهمگنی در اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه مدل تصادفی انتخاب می‌شود و فرض می‌شود که در جامعه آماری ماهیت روابط بین متغیر مستقل و وابسته، تحت تأثیر متغیرهای تعدیل کننده تغییر می‌یابد.

جدول ۶. شاخص‌های تشخیصی ناهمگنی در اندازه‌های اثر

ناهمگنی	Q کوکران	درجه آزادی	سطح معناداری	مجذور I
بعد از تحلیل حساسیت	۴۹/۳۲۸	۱۳	۰/۰۰۰۱	۷۳/۶۴

جدول (۶) نتایج مربوط به تحلیل ناهمگنی بر اساس دو شاخص Q کوکران و مجذور I را نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود مقدار شاخص Q کوکران برای ۱۴ اندازه اثر و با درجه آزادی ۱۳ برابر با ۴۹/۳۲۸ به دست آمده است که از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. معناداری شاخص Q نشان دهنده وجود ناهمگنی در اندازه اثرهای پژوهش‌های اولیه است. مجذور I شاخص دیگری است که به همین منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مجذور دارای مقداری از صفر تا ۱۰۰ است و در واقع مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. هر چه این مقدار به صد نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده ناهمگنی بیشتر اندازه اثرهای پژوهش‌های اولیه است. بنابراین مجذور I نشان داد که ۷۳/۶۴ درصد از پراکنش موجود در اندازه اثر پژوهش‌های اولیه واقعی و ناشی از وجود متغیرهای تعدیل کننده است و این نشان می‌دهد که متغیرهای دیگری نیز وجود داشته‌اند که بر متغیر وابسته اثر گذاشته‌اند و پراکندگی بین اندازه اثر مطالعات فقط ناشی از خطای نمونه‌گیری نبوده است. در واقع بر اساس هر دو شاخص ناهمگنی مشخص شد که متغیرهای تعدیل کننده در تأثیرگذاری آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی فراگیران نقش معناداری دارند. بر این اساس مدل تصادفی به عنوان مدل فراتحلیل انتخاب شد و اندازه اثر ترکیبی همان مقدار ۰/۶۸۹ در نظر گرفته شد.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، فراتحلیل آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بود. نتایج حاصل از فراتحلیل نشان داد که آموزش به کمک رایانه بر عملکرد تحصیلی دارای اثربخشی مثبتی بوده ولی این اثر برحسب روش‌های نمونه‌گیری متفاوت است؛ اما براساس جنسیت تفاوتی وجود ندارد.

نتایج فراتحلیل حاضر را می‌توان با نتایج پژوهش‌های ایلهان و اوروس<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، شاه و خان<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)، مخلص، زوارکی، رشیدی (۱۳۹۶)، خالق خواه، داوودی، علیپور کتگیری (۱۳۹۵) همسو دانست. به طوری که در پژوهش شاه و خان (۲۰۱۵) با عنوان تأثیر رسانه‌های آموزشی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام دادند، به این نتیجه دست یافتند که استفاده از رسانه‌های آموزشی مؤثرتر از روش سنتی است و نگرش دانش‌آموزان نسبت به درس علوم را بهبود می‌بخشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که بهره‌گیری از نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای در آموزش، با توجه به فعال بودن دانش‌آموز در جریان یادگیری، استفاده از تکنولوژی رایانه به عنوان ابزار تولید رسانه آموزشی، تغییر نقش معلم از آموزش محتوا به تسهیل‌کننده و راهنمای محتوای الکترونیکی و همچنین استفاده از رسانه‌ها در آموزش باعث می‌شود که دانش‌آموزان از یادگیری لذت ببرند و یادگیری برای آنان خوشایند باشد و منجر به فهم عمیق‌تر و پایدار یادگیری شود (امینی آقبلاغی، ۱۳۹۱). استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی و طراحی آموزشی بر مبنای رویکرد ساختن‌گرایی ضمن لذت بخش کردن یادگیری و محیط آن باعث می‌شود دانش‌آموزان در فرآیند یاددهی-یادگیری، تبادل نظرات، همفکری و مشارکت بیشتری داشته باشند و با انگیزه و کنجکاوی در دستیابی به حل مسائل از استعدادها و توانایی‌های خود بهره‌جویند (عمادی و فامیل‌شکریان، ۱۳۹۳). در واقع رایانه و رسانه‌های آموزشی جدید قادرند، محیط یادگیری را دگرگون و آن را جذاب و سبب جذب فراگیران به فرآیند یادگیری شوند، محرک‌های تقویت‌کننده‌ای به روند آموزش و یادگیری تزریق کنند و به تثبیت آموخته‌ها پایداری مواد درسی کمک کنند و منجر به بهبود کیفیت آموزش شوند. همچنین باعث افزایش انگیزه فراگیران و در نتیجه تلاش و کوشش آنان

- 
1. Ilhan, & Oruç
  2. Shah, & Khan

برای یادگیری بیشتر و کسب نمرات بهتر و تقویت نگرش مثبت در دانش آموزان نسبت به خود و توانایی‌هایشان شده و در نهایت پیشرفت تحصیلی را سبب شوند (داهونسی، ۲۰۱۴). از آن جایی که رایانه منابع مختلفی از اطلاعات از قبیل متن، صدا و تصویر را به صورت همزمان و هماهنگ در کنار هم ارائه می‌دهد، منجر به آموزش اثربخش و باعث یادگیری عمیق می‌شود (رستمیان، رستمیان، ۱۳۹۵). از سوی دیگر آموزش به کمک رایانه نسبت به آموزش مستقیم، به لحاظ تفاوت از لحاظ امکان دسترسی هر زمانی، نحوه دریافت تکالیف و فعالیت‌ها، امکان دسترسی به منابع و امکان ارتباطی آن از یک طرف و از طرف دیگر تغییر پارادایم یادگیری مبنی بر فعال کردن یادگیرنده در یادگیری خود، ارتباط و تعامل معلم و یادگیرندگان اثرات مثبتی بر پیشرفت تحصیلی و یادگیری دانش آموزان دارد (مخلص، زوارکی، رشیدی، ۱۳۹۶).

فناوری ارتباطات و اطلاعات مجموعه‌ای از روش‌ها، قواعد و ابزار و تجهیزات جهت شناسایی، جمع‌آوری، ذخیره، تولید و توزیع، سازماندهی، باز تولید و نگهداری اطلاعات است. فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس از یک سو برای بازاندیشی و بازسازی برنامه درسی و سواد رایانه‌ای و از سوی دیگر برای تجدید حیات و غنی‌سازی محیط یادگیری و برقراری تعامل برای یادگیرنده و منابع یادگیری لازم می‌باشد.

### منابع

- امان‌زاده، آمنه؛ نعمان اوف، منصور. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر وب، رایانه و یادگیری سیار بر مهارت تفکر انتقادی و تفکر خلاق دانشجویان دانشگاه‌های استان مازندران. پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۳ (۹)، ۶۸-۵۸.
- امینی آقبلاغی، زهرا. (۱۳۹۱). تاثیر تدریس با پاورپوینت ارائه محور و پاورپوینت فعالیت محور بر یادگیری علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی. مجله مهندسی آموزشی: تکنولوژی و طراحی آموزشی، ۱ (۱)، ۹-۱۸.
- حبیبی، شراره. (۱۳۸۸). مقایسه سبک‌های مدیریت مدارس دولتی با مدارس غیر دولتی شهرستان شهریار، مجله تحقیقات مدیریت آموزشی، ۱ (۲): ۳۴-۴۲.
- خالق خواه، علی؛ داوودی، حسین؛ علیپور گیتیگری، شیوا. (۱۳۹۵). اثربخشی روش آموزش مستقیم، روش آموزش به کمک رایانه و روش یادگیری تا حد تسلط بر

کاهش مشکل‌های دانش‌آموزان با اختلال ریاضی. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۶ (۲)، ۹۹-۸۳

رستمیان، محمود؛ رستمیان، طیه. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر با کم‌توانی ذهنی. *تعلیم و تربیت استثنایی*، ۶ (۱۴۳)، ۲۷-۲۲.

زارع، حسین؛ ساریخانی، راحله؛ ساریخانی، احسان؛ بابازاده، مجید. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی بر میزان یادگیری و یادداری در درس فیزیولوژی. *مجله دانشگاهی یادگیری الکترونیکی*، ۶ (۱): ۳۸-۳۲.

ضامنی، فرشیده؛ کاردان، سحر. (۱۳۸۹). تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در یادگیری درس ریاضی. *فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱ (۱): ۳۸-۲۳.

عزیزی، فیض‌الله. (۱۳۸۵). فهم سواد اطلاعاتی. *مجله الکترونیکی نما*، ۵ (۴): ۱-۴.

عمادی، رسول؛ فامیل‌شکریان، نفیسه. (۱۳۹۳). طراحی نرم افزار آموزش الکترونیکی حروف الفبای انگلیسی و تأثیر آن بر انگیزه درونی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان. *نشریه پژوهش در آموزش*، ۱ (۲): ۴۲-۲۳.

مدرسی حجت‌آبادی، مرضیه، فرزاد، ولی‌الله؛ کوشکی، شیرین. (۱۳۹۶). نقش خودتعیین‌گری بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مدارس متوسطه تهران: نقش میانجی درگیری تحصیلی و نگرش به یادگیری الکترونیکی. *پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، ۵ (۳)، ۸۵-۱۰۰.

مرادی مخلص، حسین؛ زارعی زوارکی، اسماعیل؛ رشیدی، حسن. (۱۳۹۶). مقایسه اثر بخشی آموزش مبتنی بر رایانه و آموزش به کمک رایانه بر تعامل عناصر فرایند آموزش یادگیری. *فصلنامه روانشناسی تربیتی*، ۱۳ (۴۵)، ۴۱-۵۷.

مرادی، مینا. (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی آموزش تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله بر راهبردهای خودتنظیمی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه ناحیه ۱ تبریز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.

مردانزاد، لادن؛ خسرو پور، فرشید؛ رفیعی، فروزان. (۱۳۹۴). تاثیر آموزش به کمک رایانه بر خلاقیت و عملکرد تحصیلی دانشجویان (رشته ی روان شناسی). مرکز مطالعات و توسعه ی آموزش علوم پزشکی، ۶ (۴)، ۳۴۶-۳۴۰.

مصرآبادی، جواد. (۱۳۸۹). *فرا تحلیل پژوهش های دوزبانه از نظر کیفی، کمی و محتوایی*. طرح پژوهشی مصوب: پژوهشگاه تعلیم و تربیت.

نوربخش، پریش؛ سپاسی، حسین؛ فتح اله زاده، حمیده. (۱۳۹۰). مقایسه تأثیر روش های آموزش کامپیوتری، سنتی و ترکیبی بر میزان اکتساب و یادداری دانش و نگرش مهارت شوت بسکتبال. *علوم ورزش*، ۳ (۸)، ۴۱-۲۶.

یزدانی، بیتا؛ حسینی نسب، سید داود؛ فرنیاء، محمد علی. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه (CAI) در مقایسه با روش آموزش سنتی بر یادگیری زبان انگلیسی سال دوم دبیرستان های دخترانه ناحیه ۱ تبریز. *آموزش و ارزشیابی*، ۷ (۲۶)، ۷۴-۵۹.

- Abdullah, K. H. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environment: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5 (3): 234-245.
- Al-Musawi, A., Kazem, A. M., Al Hashmi, A., & Al Busaidi, F. (2016). The effectiveness of instructional software in reading comprehension skills and reading aloud of Omani fourth basic schools' students. *Technology, Innovation and Education*, 2 (1), 12.
- Armitage, S. and Leary, R. (2003). *E-Learning series: A guide for learning technologist*. Heslington Generic Center.
- Bates, A. W. & Poole, G. (2003). *Effective teaching with technology in higher education*. Foundations for success, London: John Willey
- Chan, K. K. (2015). Salient beliefs of secondary school mathematics teachers using dynamic geometry software. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11 (1), 139-148.
- Comi, S. L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F., & Pagani, L. (2017). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39.
- Dahunsi, T. O. (2014). Effectiveness of Microsoft Power Point on the Academic Achievement of Students in FCT, Nigeria. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3 (2), 147-149.
- Dhir, A., & Alsumait, A. (2013). Examining the Educational User Interface, Technology and Pedagogy for Arabic Speaking Children in Kuwait. *Journal of Universal Computer Science*, 19 (7), 1003-1022.
- Freire, P. (2005). *Teachers As Cultural Workers: Letters to Those Who Dare Teach With New Commentary by Peter McLaren*, Joe L. Kincheloe. Westview Press.

- Harrison, S., Brooks, E., Henneman, K., Darland, N., Herrera, M. Y., Kulik, N., & Sandy-Hanson, A. E. (2012). Using Multiple Technologies to Teach Nursing Students about Adoption. *Journal of Educational Technology Systems*, 41 (2), 133-143.
- Ilhan, G.O., & Oruç, S. (2016). Effect of the use of multimedia on students' performance: A case study of social studies class. *Educational Research and Reviews*, 11 (8), 877-882.
- Kori, K., Pedaste, M., Leijen, A., & Tõnisson, E. (2016). The Role of Programming Experience in ICT Students' Learning Motivation and Academic Achievement. *International Journal of Information and Education Technology*, 6 (5), 331.
- Marks, A. B., & Moss, S. A. (2015). What Makes a Law Student Succeed or Fail? A Longitudinal Study Correlating Law Student Applicant Data and Law School Outcomes (July 6, 2015).
- Okorie, E. U. (2015). Effects of Instructional Software Package Method of Teaching (ISPMT) on Students' Interest and Achievement in Chemical Bonding. *Education*, 5 (6), 158-165.
- Phan, H.P. & Ngu, B.H. (2014). An empirical analysis of students' learning and achievements: A motivational approach. *Educational Journal*, 3 (4), 203-216.
- Premuzic, T. & Furnham, A. (2003). Personality traits and academic examination performance. *European Journal of Personality*, 17, 237-250.
- Saade R. (2012). Critical Thinking in E-Learning Environments. *Computers in Human Behavior*, 28, 1608-1617.
- Shah, I., Khan, M. (2015). Impact of multimedia-aided teaching on students' academic achievement and attitude at elementary level. *US-China Education Review*, 5 (5), 349-360.
- Singh, S. K. (2015). Mental Health and Academic Achievement of College Students. *The International Journal of Indian Psychology*, 2 (4), 2349-3429.
- Solhaug, T. (2009). Two configurations for accessing classroom computers: differential impact on students, critical reflections and their empowerment.