



تأثیر نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی بر یادگیری و یادسپاری دانشجویان و مقایسه آن با روش سنتی تدریس

ابوالفضل لاکدشتی *

رضا یوسفی **

خدیجه خطیری ***

چکیده

از آنجا که هدف فن آوری های آموزشی تسهیل و بهبود عملکرد یادگیری است، در این راستا شبیه سازهای آموزشی می توانند به عنوان تکنیک و یا رسانه ای موجب تحقق این هدف شوند. در این مقاله تأثیر نرم افزارهای شبیه ساز (مطالعه موردی بر روی Packet trace، PSpice، Opnet، MatLab) بر یادگیری و یادسپاری دروس و مقایسه آن با روش سنتی تدریس انجام شده است. به این منظور دانشجویان رشته های فنی دانشگاه های غیرانتفاعی شهر ساری در سال تحصیلی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ بررسی شده اند. روش تحقیق شبه آزمایشی بوده و با دو گروه آزمایش و کنترل در قالب طرح پیش آزمون و پس آزمون اجرا شده است. یک گروه با نرم افزارهای شبیه ساز و گروه دیگر به روش سنتی آموزش دیده اند. جهت گردآوری اطلاعات از پرسشنامه استفاده شده است. یافته های تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS و روش های آمار توصیفی شامل جداول توزیع فراوانی، درصد، میانگین؛ و آمار استنباطی شامل آزمون t تجزیه و تحلیل شده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که بین یادگیری و یادسپاری در آموزش با نرم افزارهای شبیه ساز و روش سنتی تدریس تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی بر افزایش یادگیری و یادسپاری دانشجویان نقش مطلوبی داشته اند.

واژگان کلیدی

نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی، روش تدریس سنتی، یادگیری، یادسپاری

* استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری lakdashti@yahoo.com

** استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری ruosefi@yahoo.com

*** کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری kh_nilo78@yahoo.com

نویسنده مسؤول یا طرف مکاتبه: خدیجه خطیری

مقدمه

در ورود به عرصه مدیریت نوین شاهد این واقعیت هستیم که تکنولوژی همه چیز را تحت تأثیر خود قرار داده است و نظام تعلیم و تربیت نیز از این امر مستثنی نمی باشد. نظام آموزشی کنونی تنها بر پایه تئوری ها و نظریاتی است که دانش آموز با تلاش متعلم و پشتکار خویش آنها را خوب به اذهان می سپارد ولی آنگاه که پای عمل به میان می آید، تربیتی صورت نگرفته و مهارتی کسب نشده است (عطاران، ۱۳۸۷). از آنجایی که قالب بسیاری از کتاب‌های درسی و سایر مواد آموزشی با روش‌های سنتی انجام می‌پذیرد، سیستم آموزش و پرورش تا حصول نتایج، آرمان و اهداف مورد انتظار فاصله بسیاری دارد که این خود همانند دیگر سازمان‌های سنتی مستلزم تغییرات سازمانی اساسی و بنیادی است که با برنامه‌ریزی، شناخت و آگاهی همراه باشد (محمدی، ۱۳۸۵).

توسعه آموزش و بهبود فرآیند یادگیری مسأله‌ای است که از گذشته‌های دور توجه و علاقه اندیشمندان و افراد آگاه و مسؤول را به خود جلب نموده است. همواره با توجه به رشد فن آوری‌ها، سعی در به روزآمد کردن و متحول نمودن روش‌های آموزشی و ارتقاء و بهبود کیفیت یادگیری و به یادسپاری مطالب آموخته شده، بوده است. فرآیند یاددهی - یادگیری به جهت برخورداری از ویژگی‌های خاص، فرآیندی دارای جنبه‌های مختلف و اجزا و عناصری هست که دارای کنش‌های متقابل بوده و هر یک بر دیگری تأثیر می‌گذارد و از دیگری تأثیر می‌پذیرد (فردانش، ۱۳۸۷). بنابراین برای ایجاد یادگیری عمیق و همه جانبه در یادگیرندگان باید به همه‌ی عوامل و مؤلفه‌های این فرآیند توجه کافی مبذول گردد. معمولاً در امر آموزش و یادگیری از سه عامل اساسی یادگیرنده، یاددهنده، و شرایط و امکانات و موقعیت‌ها، نام برده می‌شود. حافظه، ثبت نسبتاً پایداری است که زیربنای یادگیری است، روانشناسان شناختی، حافظه را محل پردازش اطلاعات می‌دانند، آنها معتقدند که عوامل مختلفی بر نحوه پردازش اطلاعات حکم فرماست و این عوامل آن قدر اهمیت دارند که تأثیرشان بیشتر از محرک‌های خام بیرونی است. اولین مرحله آن رمزگردانی است، هر ماده اطلاعاتی که در خارج از حافظه است واجد ویژگی‌هایی است که شامل خصوصیات فیزیکی (مانند شکل و رنگ) و یا ویژگی‌های معنایی (مانند صفات و مفاهیم) می‌باشد. دومین مرحله حافظه، ذخیره سازی یا اندوزش است. در این مرحله اطلاعاتی که رمزگذاری شده باید با توجه به زمان نگهداری شود که این زمان می‌تواند بسیار کوتاه و چند ثانیه یا تمام سال‌های زندگی فرد باشد. از جمله عوامل مؤثر در چگونگی

ذخیره سازی و نگهداری اطلاعات، فاصله‌ی بین مرحله اول و سوم حافظه است. یعنی هرچه فاصله زمانی بیشتر باشد، امکان استفاده از اطلاعات ذخیره شده کمتر خواهد بود. عامل مؤثر دیگر حوادثی است که طی این مدت رخ می‌دهد، یعنی اطلاعات جدیدی وارد حافظه شده و به عنوان اطلاعات گمراه کننده مانعی برای یادآوری اطلاعات قبلی می‌شوند. مرحله سوم حافظه، بازیابی است. یعنی اطلاعاتی که رمزگردانی و ذخیره شده بایستی به خاطر آورده شود، با توجه به انواع اطلاعات و انواع حافظه، بازیابی‌ها مختلف هستند: گاهی بازیابی آشکار و گاهی بازیابی ناآشکار. در بازیابی آشکار فرد از به خاطر آوردن اطلاعات کاملاً آگاه بوده و تلاش زیادی دارد که اطلاعات ذخیره شده را فرا بخواند ولی در بازیابی ناآشکار فرد بدون اراده و تلاش اطلاعات ذخیره شده را به خاطر می‌آورد. یکی از عوامل مؤثر بر بازیابی «اثر بافت» نام دارد. یعنی بازیابی وقتی موفقیت بیشتری دارد که بافت زمان رمزگردانی با بافت زمان بازیابی یکسان باشد. مهمترین دلیل قدرت به خاطر آوری بهتر «اثر بافت» است. عامل دیگری که بر قدرت بازیابی تأثیر دارد، «اثر خلق» است. یعنی هر فردی در زمان رمزگردانی ویژگی‌های عاطفی خاصی دارد که هرچه این ویژگی‌ها در زمان رمزگردانی و بازیابی مشابهت بیشتری داشته باشند، امکان بازیابی بهتری وجود دارد. یکی از مهم‌ترین یافته‌ها این است که فعالترین ناحیه مغز در رمزگردانی در نیمکره چپ و در بازیابی در نیمکره راست است. یادگیری عبارت است از فرآیند ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار فرد که بر اثر تجربه پدید آید. در فرآیند یادسپاری بخشی از اطلاعات وارد شده به حافظه کوتاه مدت با اطلاعات یادگرفته شده قبلی ارتباط برقرار کرده و به حافظه بلند مدت انتقال می‌یابند، این اطلاعات به صورت مواد سازمان یافته‌ای در می‌آیند که برای مدت طولانی در آنجا باقی می‌مانند و در صورت لزوم به حافظه کوتاه مدت بازگشت داده می‌شوند و شخص براساس آنها پاسخ می‌دهد (سیف، ۱۳۷۹).

از انواع ابزارهایی که می‌تواند بر ارتقاء یادگیری و یادسپاری و متعاقباً رشد کیفیت آموزشی تأثیر بسیاری داشته باشند، شبیه‌سازها می‌باشند (کوتون^۱، ۱۹۹۱). شبیه سازی نسخه‌ای از بعضی وسایل حقیقی یا موقعیت‌های کاری می‌باشد و تلاش دارد تا بعضی جنبه‌های رفتاری یک سیستم فیزیکی یا انتزاعی را به وسیله رفتار سیستم دیگری نمایش دهد (براشی^۲ و همکاران، ۱۹۹۹). در

شبیه‌سازی با استفاده از یک شبیه‌ساز در یک موقعیت ساختگی می‌توان آثار واقعی بعضی شرایط احتمالی را بازسازی کرد (هولمز^۱ و سیلو^۲، ۱۹۶۶). در واقع نرم‌افزارهای شبیه‌ساز محیط‌هایی را برای یادگیرنده فراهم می‌آورند که بیشترین شباهت را به محیط واقعی دارند و در عین حال به اندازه رویارویی با محیط واقعی هزینه‌بر و دارای خطر نیستند. از این امر می‌توان به طور مؤثر در امر آموزش استفاده نمود (سوان^۳ و همکاران، ۲۰۰۸). رشته‌های مهندسی، علوم و تکنولوژی به خاطر پیشرفت‌های اخیر در علوم کامپیوتر و تکنولوژی‌های دیگر بسیار پویا هستند. فارغ‌التحصیلان رشته‌های فنی و مهندسی باید پیش زمینه جامعی از موضوعات تکنیکی داشته باشند و در استفاده از تجهیزات علمی و مهندسی آزمایشات کنترلی، داده‌های کنترلی و آرایه مؤثر نتایج، توانایی داشته باشند. یک راه مقرون به صرفه برای این مقصود استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز است (براشی و همکاران، ۱۹۹۹) که نقش مهمی در آموزش دارند؛ از شبیه‌سازی مدارهای ساده الکتریکی تا کارهای پیچیده مانند رشته‌های الکترومغناطیسی، انتقال گرما توسط مواد، شبکه، مدارهای کامپیوتر، برنامه نویسی بازی، جریان الکترون در نیمه رساناها یا بارگذاری اشعه، با هدف نهایی فراهم کردن مثال‌هایی از مفاهیمی که به آسانی تجسم نمی‌شوند و به راحتی قابل درک نیستند (توبین^۴، ۲۰۰۷). مطالعات نشان داده‌اند که دانشجویانی که از شبیه‌سازی استفاده کرده‌اند، عملکرد بهتری از دانشجویانی که از شبیه‌سازها استفاده نکرده‌اند، دارند (ولف و همکاران^۵، ۲۰۰۲). نمونه‌هایی از برخی نرم‌افزارهای شبیه‌ساز به همراه کاربرد آنها در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد.

1. Holmes
2. Cleo
3. Swain
4. Tobin
5. Wolffe et al.

جدول ۱: برخی نرم افزارهای شبیه ساز و کاربرد آن

نرم افزار شبیه ساز	عمده کاربرد
PSpice	مدارهای الکترونیکی و الکتریکی (آنالوگ و دیجیتال)
MatLab	ریاضی، سیستم های کنترل، سیستم های برق قدرتی
Mathcad	ریاضیات
Autocad	نقشه کشی
Exel	نمودارهای چند منظوره
Debug	ریزپردازنده ها
Rslogix	مدارهای الکترونیکی و الکتریکی (آنالوگ و دیجیتال)

با توجه به مطالب ذکر شده، این پژوهش به بررسی نقش چهار نرم افزار شبیه ساز Packet trace، PSpice، Opnet و MatLab بر یادگیری و یادسپاری دروس دانشجویان رشته های فنی در مقایسه با روش سنتی پرداخته است. MatLab یکی از زبان های برنامه نویسی سطح بالا با تمرکز بر روی تکنیک های محاسباتی است. این نرم افزار محیطی مناسب برای انجام عملیات های ریاضی، ایجاد محیط های ویرال و برنامه نویسی آسان را، همزمان فراهم کرده است. در این نرم افزار تلاش بر آن است که مسایل ریاضی و راه حل های آنها به همان صورتی که در ریاضیات رایج دانشگاهی وجود دارد ارائه شوند. Packet trace یکی از نرم افزارهای کاربردی است که در عین سادگی و داشتن محیطی کاملاً گرافیکی و زیبا، مفاهیم اولیه مربوط به شبکه اعم از توپولوژی های مختلف، شبیه سازی شبکه و تست صحت شبکه بندی و همچنین معرفی لوازم و قطعات شبکه بندی به صورت نمادهای شناخته شده شبکه را ارائه می نماید. PSpice از انواع نرم افزارهای شبیه سازی است که در آن برای تحلیل یک مدار باید اِلمان های آن مدار را به کمک کدهای خاص این برنامه توصیف کرد و برای تحلیل مدار از روش اصلاح شده گره استفاده می کند. لذا تمام گره های مدار دارای نام (شماره) منحصر به فرد می باشند. Opnet یک تاز عرصه شبیه سازی شبکه است و نرم افزاری است که دستیابی به عملکرد بهینه را ممکن می سازد. قابلیت های این نرم افزار در شبیه سازی جنبه های مختلف شبکه، از لایه کاربرد گرفته تا لایه های فیزیکی، حیرت انگیز است. این نرم افزار به طراحان و محققان اجازه می دهد عملکرد پروتکل ها و تجهیزات را با دقت قابل قبولی از طریق شبیه سازی پیش بینی کنند.

با توجه به هدف تحقیق حاضر، پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار گرفت که به مواردی اشاره می‌شود:

سوان و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی با عنوان «نقش نرم افزارهای شبیه‌ساز در پیشرفت تحصیلی در دروس رشته‌های فنی» انجام دادند که نتایج آن حاکی از تأثیر استفاده از این نرم افزارها در پیشرفت تحصیلی دروس فنی دانشجویان بوده است. جانسون و همکاران (۲۰۰۶) پژوهشی با عنوان «سازماندهی ساختاری در دروس فنی» انجام دادند که نتایجی مشابه با تحقیق اخیر داشته است. تحقیقی توسط ولف و همکاران (۲۰۰۲) با عنوان «بررسی آموزش دروس با استفاده از شبیه‌سازها در رشته معماری» انجام شد. گروه مورد بررسی، دانش آموزان رشته معماری بودند و از ابزارهای شبیه‌ساز در کلاس درس استفاده شد که نتایج آن حاکی از تأثیر مطلوب این نرم افزارها در یادگیری دروس بود. ریمون^۱ و شپارد^۲ (۱۹۹۷) در پژوهشی نقش نرم افزارهای شبیه‌ساز در یک محیط آموزشی ایده‌آل را با دو گروه آزمایش و کنترل بررسی کردند. نتایج حاکی از اثربخشی مثبت نرم افزارهای چندرسانه‌ای در تدریس دروس فنی فراگیران بود. همچنین نتیجه تحقیق هولمز و سیلو (۱۹۶۶) در خصوص اثربخشی شبیه‌سازهای آموزشی، به نقش سازنده و مطلوب این روش اشاره کرده است. توین (۲۰۰۷) نقش نرم افزار PSpice در یادگیری رشته‌های فنی مهندسی را مورد مطالعه قرار داد و بر اثر مطلوب این نرم افزار شبیه‌ساز آموزشی در یادگیری اذعان داشت. ریمون و شپارد (۱۹۹۶) نیز به نقش مطلوب روش استفاده از سیمولاتورها در حل مسأله دست یافتند.

بررسی پیشینه تحقیق در داخل کشور نیز حاکی از یافته‌های مشابه با موارد ذکر شده می‌باشد. تحقیقی تحت عنوان «بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه در مقایسه با روش آموزش سنتی بر یادگیری زبان انگلیسی سال اول دبیرستان» توسط فاضلیان و سعادت‌مند (۱۳۸۳) به روش شبه تجربی انجام گرفت که نتیجه آن بیانگر تأثیر مثبت آموزش به کمک رایانه بر یادگیری درس زبان انگلیسی بوده است. تحقیق مشابهی نیز توسط رضوی (۱۳۸۳) تحت عنوان «تأثیر ترتیب آرایه مثال و تعمیم از طریق چندرسانه‌های آموزشی بر یادگیری و یادداری مفاهیم علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی مدارس پسرانه شهر دلیرجان» انجام شد که نتایج آن بیانگر نقش چشمگیر چندرسانه‌های

آموزشی بر ارتقاء یادگیری و یادداری مفاهیم بوده است. کرمی و عطاران (۱۳۸۵) تأثیر ساخت چندرسانه‌ای توسط دانش آموزان بر میزان یادگیری آنها را بررسی کردند. نتایج نشان داد که دانش آموزانی که درس علوم را با روش ساخت چندرسانه‌ای در کلاس درس آموزش دیده‌اند در مقایسه با دانش آموزانی که با روش سنتی آموزش دیده‌اند، یادگیری بهتر و عمیق تری داشته‌اند. از آنجا که هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر نرم افزارهای شبیه‌ساز در یادگیری و یادسپاری دروس در مقایسه با روش سنتی به همراه ارائه راهکارهایی برای استفاده بیشتر از این نرم افزارها در آموزش و بهبود کیفیت آموزش و تدریس بود، فرضیه‌هایی به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفت:

۱. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز MatLab در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۲. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز MatLab در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۳. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۴. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۵. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۶. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۷. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز Packet trace در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.
۸. تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز Packet trace در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.

روش

این تحقیق از نوع شبه آزمایشی است. جامعه آماری آن کلیه دانشجویان رشته‌های فنی دانشگاه‌های غیرانتفاعی شهرستان ساری به تعداد ۳۴۲۵ نفر در سال تحصیلی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ بوده‌اند که به صورت تصادفی تعداد ۲۰۰ نفر از آنها به عنوان نمونه انتخاب شده‌اند. ویژگی‌های دموگرافیک نمونه مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: ویژگی‌های نمونه مورد مطالعه

	جنسیت		وضعیت تأهل		سن (سال)	
	مرد	زن	متأهل	مجرد	۲۱ تا ۲۵	۲۶ تا ۳۰
فراوانی	۸۱	۱۱۹	۶۷	۱۳۳	۷۷	۳۳
درصد	۴۰/۵	۵۹/۵	۳۳/۵	۶۶/۵	۳۸/۵	۱۶/۵

در این تحقیق تأثیر چهار نرم افزار شبیه ساز آموزشی Packet trace، Opnet، MatLab و PSpice به عنوان متغیر مستقل بر یادگیری و یادسپاری به عنوان متغیر وابسته بررسی شده است. ضمن اینکه استفاده از چند نرم افزار، حجم نمونه و در نتیجه کیفیت کار را افزایش می‌دهد، با توجه به تنوع رشته‌ها و نرم افزارها (با استفاده از نظر صاحب نظران)، رشته‌ها و بالطبع نرم افزارهایی که بیشترین کاربرد را در آن رشته‌ها دارند، انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه ابتدا از جامعه (دانشگاه‌های ادیب، سارویه، ساریان، هدف و روزبهان)، دانشگاه‌هایی که رشته‌های فنی داشتند، انتخاب شده و سپس از میان رشته‌های فنی، آنهایی که رشته‌های مورد مطالعه در این پژوهش (برق، کامپیوتر، الکترونیک و IT) را داشتند، انتخاب گردیدند.

از بین کلاس‌های موجود، ۸ کلاس (تعداد چهار کلاس گروه‌های کنترل و چهار کلاس گروه‌های آزمایش؛ یعنی به ازای استفاده از هر نرم افزار یک گروه ۲۵ نفری، به عنوان گروه آزمایش و یک گروه ۲۵ نفری به عنوان گروه کنترل) به صورت تصادفی انتخاب شدند. همگنی گروه‌ها بر اساس معدل محاسبه شد (بررسی همگنی نمونه‌ها در دو گروه کنترل و آزمایش در جدول ۳ آمده است و همانگونه که ملاحظه می‌شود، میانگین معدل دانشجویان به هم نزدیک بوده و اختلاف محسوسی نداشته است). هر کدام از گروه‌های آزمایش با نرم افزارهای شبیه ساز مورد مطالعه، آموزش دیدند و متقابلاً گروه‌های کنترل با همان روش مرسوم و سنتی (یعنی بدون استفاده

از نرم افزارهای مذکور و به روش سخنرانی و پرسش و پاسخ) آموزش دیدند. در پایان دوره از هر دو گروه، آزمونی به صورت سؤالات امتحانی که استادان هر رشته طرح کرده بودند به عمل آمد و بعد از گذشت یک ماه آزمون یادسپاری از هر دو گروه به عمل آمد (به وسیله سؤالات مشابه با سؤالات آزمون اولیه که استادان هر رشته با توجه به نوع درس و نوع نرم افزار طرح کرده بودند).

روش جمع آوری داده‌ها در این تحقیق الف- مطالعات کتابخانه‌ای؛ شامل طیف وسیعی از کتاب‌ها، مقالات و پایان‌نامه‌ها و جستجو در سایت‌های معتبر؛ و ب- استفاده از آزمون بوده است، که شامل آزمون یادگیری و یادسپاری بود (منظور از آزمون‌ها همان سؤالات امتحانی است که توسط استادان مربوطه تهیه شده بود).

روایی هر دو آزمون با تأیید صاحب‌نظران و استادان رشته‌های مربوطه تعیین گردیده است. همچنین از آنجا که سؤالات آزمون‌ها توسط استادان مربوطه طرح شده و در چندین مرحله مورد بررسی و بازنگری قرار گرفت و به عبارتی توافق خبرگان امر در مورد آنها اکتفا شده است، روایی محتوایی و صوری آزمون تأیید می‌شود. برای تعیین پایایی، آزمون فوق بر روی یک گروه ۳۰ نفری از دانشجویان به اجرا درآمد و از روش دو نیمه کردن آزمون استفاده شد. ضریب پایایی کل آزمون ۰/۸۵ به دست آمد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده شد و روش‌های آمار توصیفی شامل جداول فراوانی، درصد، میانگین و آمار استنباطی شامل آزمون t مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۳: مطالعه توصیفی بررسی همسانی گروه‌های کنترل و آزمایش براساس معدل

نرم افزار	گروه	تعداد	دامنه	کمترین حد	بیشترین حد	میانگین	انحراف استاندارد
MatLab	کنترل	۲۵	۹	۹	۱۸	۱۲/۵۶	۲/۲۳
	آزمایش	۲۵	۱۰	۸	۱۸	۱۲/۵۲	۲/۳۴
PSpice	کنترل	۲۵	۹	۹	۱۸	۱۲/۴۸	۲/۲۷
	آزمایش	۲۵	۹	۸	۱۷	۱۲/۳۶	۲/۰۹
Opnet	کنترل	۲۵	۸	۹	۱۷	۱۴/۰۴	۱/۹۰
	آزمایش	۲۵	۱۰	۷	۱۷	۱۳/۴۰	۲/۴۳
Packet trace	کنترل	۲۵	۱۰	۸	۱۸	۱۳/۱۶	۲/۴۷
	آزمایش	۲۵	۹	۸	۱۷	۱۲/۶۸	۲/۰۹

یافته ها

فرضیه اول: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز MatLab در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۴: خروجی آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز MatLab بر یادگیری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
MatLab	کنترل	۲۵	۱۲/۷۲	۲/۲۸	۴/۷۲۷	۲۴	۰/۰۰۰
	آزمایش	۲۵	۱۵/۴۸	۱/۷۵			

با توجه به جدول ۴ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادگیری برابر ۱۲/۷۲ و در گروه آزمایش این مقدار به ۱۵/۴۸ تغییر کرده است. با بررسی آماره t با درجه آزادی ۲۴ که بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) می باشد، همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می شود. به عبارت دیگر استفاده از نرم افزار شبیه ساز MatLab نسبت به روش سنتی دارای تأثیر بیشتری در یادگیری دانشجویان است.

فرضیه دوم: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز MatLab در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۵: خروجی جدول آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز MatLab بر یادسپاری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
MatLab	کنترل	۲۵	۱۲/۰۸۰۰	۲/۱۷۷	-۳/۴۶۵	۲۴	۰/۰۰۲
	آزمایش	۲۵	۱۴/۲۰۰	۱/۷۷۹			

با توجه به جدول ۵ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادسپاری برابر ۱۲/۰۸۰۰ و در گروه آزمایش این مقدار ۱۴/۲۰۰ است. از آنجا که آماره t با درجه آزادی ۲۴ بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) شده، و مقدار احتمال کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده است، فرضیه صفر رد و

فرضیه تحقیق تأیید می شود. به عبارت دیگر استفاده از نرم افزار شبیه ساز MatLab نسبت به روش سنتی دارای تأثیر بیشتری بر یادسپاری دانشجویان است.

فرضیه سوم: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۶: خروجی آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز PSpice در یادگیری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
PSpice	کنترل	۲۵	۱۲/۵۲	۲/۲۹۳	۴/۴۴۵	۲۴	۰/۰۰۰
	آزمایش	۲۵	۱۴/۸۴۰۰	۱/۷۷۲			

با توجه به جدول ۶ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادگیری برابر ۱۲/۵۲ و در گروه آزمایش این مقدار ۱۴/۸۴۰۰ است. با بررسی آماره t با درجه آزادی ۲۴ ملاحظه می شود که مقدار آن بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) است، همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده است، مشخص می گردد که فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می شود. به این معنی که استفاده از نرم افزار شبیه ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان تأثیر بیشتری دارد.

فرضیه چهارم: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۷: خروجی آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز PSpice بر یادسپاری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
PSpice	کنترل	۲۵	۱۲/۲۰۰	۱/۹۵۷	-۳/۳۹۲	۲۴	۰/۰۰۲
	آزمایش	۲۵	۱۳/۶۸۰۰	۱/۶۵۱			

با توجه به جدول ۷ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادسپاری برابر ۱۲/۲۰۰ و در گروه آزمایش این مقدار ۱۳/۶۸۰۰ است. بر اساس آماره t با درجه آزادی ۲۴ که مقدار آن

بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) می‌باشد، همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچک تر از ۰/۰۵ به دست آمده، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می‌شود. به این معنی که استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز PSpice در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان تأثیر بیشتری دارد.

فرضیه پنجم: تأثیر استفاده از نرم‌افزار شبیه ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.

جدول ۸: خروجی آزمون تأثیر نرم‌افزار شبیه‌ساز Opnet بر یادگیری

مقدار احتمال	درجه آزادی	t	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه	نرم افزار
۰/۰۰۰	۲۴	۳/۶۴۶	۲/۴۳۲	۱۳/۴۰	۲۵	کنترل	Opnet
			۱/۶۵۸	۱۵/۸۰	۲۵	آزمایش	

با توجه به جدول ۸ ملاحظه می‌شود که میانگین یادگیری در گروه کنترل برابر ۱۳/۴۰ و در گروه آزمایش به ۱۵/۸۰ تغییر کرده است. با بررسی t محاسبه شده با درجه آزادی ۲۴ که بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) است، همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچک تر از ۰/۰۵ به دست آمده است، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می‌شود. یعنی استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان تأثیر گذارتر است. فرضیه ششم: تأثیر استفاده از نرم‌افزار شبیه‌ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته‌های فنی متفاوت است.

جدول ۹: خروجی آزمون تأثیر نرم‌افزار شبیه‌ساز Opnet بر یادسپاری

مقدار احتمال	درجه آزادی	t	انحراف معیار	میانگین	تعداد	گروه	نرم افزار
۰/۰۳	۲۴	-۲/۰۳۱	۲/۴۴۴	۱۳/۳۲۰۰	۲۵	کنترل	Opnet
			۱/۷۵۳	۱۴/۶۴۰۰	۲۵	آزمایش	

با توجه به جدول ۹ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادسپاری برابر ۱۳/۳۲۰۰ و در گروه آزمایش این مقدار ۱۴/۶۴۰۰ است. از روی آماره t به دست آمده با درجه آزادی ۲۴ که مقدار آن بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) شده است و همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می شود. یعنی استفاده از نرم افزار شبیه ساز Opnet در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان تأثیر گذارتر است. فرضیه هفتم: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز Packet trace در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۱۰: خروجی آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز Packet trace بر یادگیری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
Packet trace	کنترل	۲۵	۱۳/۳۲۰۰	۲/۳۲۲	۵/۲۵۹	۲۴	۰/۰۰۰
	آزمایش	۲۵	۱۵/۸۸۰۰	۱/۶۱۵۵			

با توجه به جدول ۱۰ ملاحظه می شود که در گروه کنترل میانگین یادگیری برابر ۱۳/۳۲۰۰ و در گروه آزمایش این مقدار به ۱۵/۸۸۰۰ تغییر کرده است. بر اساس آماره t به دست آمده با درجه آزادی ۲۴ که مقدار آماره t بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) شده است و همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می شود. به عبارت دیگر استفاده از نرم افزار شبیه ساز Packet trace در افزایش یادگیری دانشجویان تأثیر مطلوب دارد.

فرضیه هشتم: تأثیر استفاده از نرم افزار شبیه ساز Packet trace در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادسپاری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۱۱: خروجی آزمون تأثیر نرم افزار شبیه ساز Packet trace بر یادسپاری

نرم افزار	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
Packet trace	کنترل	۲۵	۱۲/۵۲۰۰	۲/۲۰۰۷	-۳/۴۹۱	۲۴	۰/۰۰۲
	آزمایش	۲۵	۱۴/۱۲۰۰	۳/۵۶۳۱			

با توجه به جدول ۱۱ ملاحظه می شود در گروه آزمایش میانگین یادسپاری برابر ۱۲/۵۲۰۰ و در گروه آزمایش این مقدار به ۱۴/۱۲۰۰ تغییر کرده است. بر اساس آماره t محاسبه شده با درجه آزادی ۲۴ که این مقدار بزرگتر از مقدار جدول (۱/۷۱۰۸) است و همچنین با توجه به مقدار احتمال که کوچکتر از ۰/۰۵ به دست آمده، فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می شود. به عبارت دیگر استفاده از نرم افزار شبیه ساز Packet trace در افزایش یادسپاری تأثیر مطلوب دارد. فرضیه کلی پژوهش: تأثیر استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز در مقایسه با روش سنتی بر میزان یادگیری و یادسپاری دانشجویان رشته های فنی متفاوت است.

جدول ۱۲: خروجی توصیف آماری فرضیه کلی پژوهش

آزمون	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد
یادگیری	کنترل	۱۰۰	۱۳/۵۱	۲/۴۵	۱/۲۴۵
	آزمایش	۱۰۰	۱۵/۵۰	۱/۷۲	۰/۱۷۲
یادسپاری	کنترل	۱۰۰	۱۱/۵۶	۱/۶۵	۰/۱۶۵
	آزمایش	۱۰۰	۱۴/۱۶	۱/۶۹	۰/۱۶۹

جدول ۱۳: خروجی تحلیل آماری فرضیه کلی پژوهش

آزمون	t	درجه آزادی	مقدار احتمال
یادگیری	-۶/۶۲۲	۱۹۸	۰/۰۰۰
یادسپاری	-۱۰/۹۷۰	۱۹۸	۰/۰۰۰

با توجه به جداول ۱۲ و ۱۳ مشاهده می شود که میانگین نمرات یادگیری در گروه آزمایش (۱۵/۵۰) بیشتر از گروه کنترل (۱۳/۵۱) بوده است. مقدار احتمال به دست آمده ($\text{sig} = 0/000$) نیز مؤید این مطلب است که بین میانگین نمرات دو گروه با ۹۵٪ اطمینان تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین میانگین نمرات یادسپاری، در گروه آزمایش (۱۴/۱۶) بیشتر از گروه کنترل (۱۱/۵۶) بوده است. مقدار احتمال به دست آمده ($\text{sig} = 0/000$) از جدول ۱۳ نیز مؤید این مطلب است که بین میانگین نمرات دو گروه با ۹۵٪ اطمینان تفاوت معنی داری وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده ها در تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز در تدریس موجب بهبود کیفیت یادگیری و یادسپاری می شود. این نتیجه با یافته های فاضلیان و سعادت مند (۱۳۸۲) که نشان دادند آموزش به کمک رایانه بر یادگیری دروس تأثیر مثبت دارد، همچنین با نتایج به دست آمده از پژوهش کرمی (۱۳۸۲) که حاکی از آن بود که روش ساخت چند رسانه ای توسط دانش آموزان از روش تدریس سنتی مؤثرتر است، همسان است. نتایج تحقیق ولف و همکاران (۲۰۰۲) نیز حاکی از تأثیر مطلوب نرم افزارها در یادگیری و نگهداری بیشتر مطالب یادگرفته شده بود، همچنین یافته های ریمون و شپارد (۱۹۹۶) نشان داد که بین استفاده از شبیه سازها و روش سنتی در آموزش رابطه معنی داری وجود دارد، و جانسون و همکاران (۲۰۰۶) نیز به نقش سازنده و مطلوب استفاده از سیمولاتورها در آموزش و یادگیری اشاره کرده اند.

البته به دلیل اینکه در تمام موارد در گروه آزمایش صرفاً از روش سنتی استفاده شده ولی در گروه کنترل (که از نرم افزارهای مورد مطالعه در تدریس استفاده می شد)، مدرس با راهنمایی های خود حضور داشته است، می توان نتیجه گرفت، نرم افزارهای شبیه ساز هنگامی که همراه با روش های سنتی به کار برده شوند، به عنوان مکمل قوی و مناسبی برای روش های سنتی به حساب آمده و تأثیرات مطلوب و چشمگیری بر یادگیری و یادسپاری دروس خواهند داشت. با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

۱. با توجه به تأثیر کاربرد نرم افزارهای شبیه ساز بر جذابیت دروس و پیشرفت تحصیلی فراگیران و عملی بودن اجرای آن در مدارس، به مدرسان پیشنهاد می شود تا با تناسب ماده درسی و وقت خود از روش های مذکور حداکثر استفاده را نمایند.
۲. جهت آشنایی کامل معلمان با تدریس با نرم افزارهای شبیه ساز آموزشی پیشنهاد می شود که یک دوره کلاس آموزشی جهت اینگونه روش ها برگزار شود و در مراکز تربیت مدرس و آموزش های ضمن خدمت به مدرسان مقاطع مختلف تحصیلی این روش ها آموزش داده شود تا در این مقاطع نیز بتوان از این روش بهره جست.
۳. اجرای مسابقات مبتنی بر ساخت آرایه شبیه سازهای آموزشی در رابطه با مواد درسی و ترغیب و برپایی نمایشگاه هایی در این رابطه پیشنهاد می گردد.

۴. طراحی نرم افزار شبیه ساز آموزشی براساس اصول روانشناسی یادگیری.
۵. استفاده از نرم افزار چند رسانه ای برای آموزش کودکان با نیازهای ویژه.
۶. کاربرد شیوه‌های نوین تدریس و اجرای آزمون توسط شبیه‌سازها.

منابع

۱. رضوی، سید عباس. (۱۳۸۳). تأثیر ترتیب ارائه مثال و تعمیم از طریق چند رسانه‌های آموزشی بر یادگیری و یادداری مفاهیم علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی مدارس پسرانه شهر دلجان در سال تحصیلی ۸۳-۱۳۸۲. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
۲. سیف، علی اکبر. (۱۳۷۹). روانشناسی پرورشی. تهران: سمت.
۳. عطاران، محمد. (۱۳۸۷). جهانی شدن، فن آوری اطلاعات (IT) و تعلیم و تربیت. تهران: مؤسسه فرهنگی پژوهشی آفتاب مهر با همکاری انتشارات ایتا.
۴. فاضلیان، پورانده و سعادت‌مند، محسن. (۱۳۸۳). بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه (CAI) در مقایسه با روش آموزش سنتی بر یادگیری زبان انگلیسی سال اول دبیرستان شهر تهران. رشد آموزش زبان، ۷۲، ۱۰-۴.
۵. فرد دانش، هاشم. (۱۳۸۷). مبانی نظری تکنولوژی آموزشی (چاپ پنجم). تهران: سمت.
۶. کرمی، زهره و محمدرضا، عطاران. (۱۳۸۵). تأثیر ساخت چندرسانه‌ای توسط دانش‌آموزان بر میزان یادگیری آن‌ها در درس علوم (پایه پنجم). مطالعات برنامه درسی، ۲(۱)، ۸۲-۵۵.
۷. محمدی، کاوه. (۱۳۸۵). کاربرد ICT در آموزش و پرورش. برگرفته از:

<http://www.administer85.blogfa.com/post-2.aspx>

8. Bruschi, S. M., Ulson, R. S., Santana, R. H. C., Santana, M. J. (1999). Simulation as a teaching tool for computer architecture. *Proceedings of 1999 Summer Computer Simulation Conference (SCSC'99)*, 81-86. Illinois- Chicago.
9. Cotton, K. (1991). *Computer-Assisted Instruction*. School improvement research series. Retrieved from http://educationnorthwest.org/webfm_send/532
10. Holmes, C., Cleo, H. (1966). Some current research on effectiveness of educational simulations. *The American Behavioral*. 10(2), 4-7.
11. Johnson, M. C., Graham, C. R., and Hsueh, S. L. (2006). *The effect of instructional use on teaching and learning: A case study*. Brigham Young University. Department of Instructional Psychology & Technology, USA, Retrieved from <http://academic.research.microsoft.com/Paper/5436331>
12. Reamon, D., Sheppard, S. D. (1996). *Analytic problem solving methodology*, *Frontiers in Education Conference (FIE '96)*, 26th Annual Conference, Proceedings of Issue Date: 6-9 Nov 1996, 1, 484-488.
13. Reamon, D. T., Sheppard, S. D. (1997). The role of simulation software in an ideal learning environment. *Proceedings of DETC '97, 1997 ASME design engineering technical conferences*, September 14-17, 1997, Sacramento, California.

14. Swain, N. K., Anderson, J. A., Korrapati, R. B. (2008). Role of simulation software in enhancing student learning in computer organization and microcontroller courses. *Proceedings of the 2008 IAJC-IGME International Conference*. Retrieved from http://www.ijme.us/cd_08/PDF/135%20ENT%20207.pdf
15. Tobin, P. (2007). The role of PSpice in the engineering teaching environment. *International Conference on Engineering Education – ICEE*, September 3–7, 2007, Coimbra, Portugal.
16. Wolffe, G. S., Yurcik, W., Osborne, H., Holliday, M. A. (2002). Teaching computer organization/Architecture with limited resources using simulators. *SIGCSE '02 The 33rd Technical Symposium on Computer Science Education Covington, KY, USA* —February 26-March 02, 2002, 176-180. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.99.3066&rep=rep1&type=pdf>

