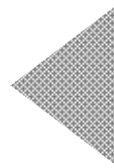


مطالعه تأثیر استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی بر کیفیت یادگیری فراگیران رانندگی



پژمان صالحی^۱

سیف اله فضل الهی^۲

علی اکبر خوشگفتار^۳

(تاریخ دریافت ۹۷/۱۰/۲۶ - تاریخ تصویب ۹۸/۶/۱۰)

نوع مقاله: علمی ترویجی

چکیده

با توسعه کاربردهای فن آوری اطلاعات و ارتباطات و سامانه‌های هوشمند، امکانی برای فراگیران رانندگی فراهم شده است که بتوانند فرایند یادگیری و آموختن مهارت‌های حرفه‌ای را در فضای مجازی تجربه نمایند. ابزارهایی نظیر: شبیه‌سازهای آموزشی در محیط‌های مجازی می‌تواند به شبیه‌سازی شرایط عادی یا مخاطره‌آمیز مانند: بروز سوانح، حوادث و سایر اختلالات رانندگی بپردازد.

این پژوهش باهدف بررسی نقش استفاده از ابزارهای آموزشی در کیفیت یادگیری فراگیران رانندگی و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری انجام شده است. در ادامه تحقیق نیز وضعیت موجود بخش سیمولاتور آموزشی

۱- دکتری مدیریت آموزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

۲- استادیار گروه مدیریت آموزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران (نویسنده مسئول) / استادیار و دکتری تخصصی

برنامه ریزی درسی / fazlollahigh@yahoo.com

۳- دکتری تخصصی مدیریت آموزشی، استادیار گروه مدیریت آموزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

مرکز آموزش‌های تخصصی متروی تهران به‌عنوان مورد کاوی پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفته است تا میزان سودمندی استفاده از این ابزار در بهبود کیفیت یادگیری تعیین گردد. روش پژوهش در این تحقیق از نوع پیمایشی و جامعه آماری آن متشکل از مربیان، کادر آموزشی، مدیران و فراگیران مرکز آموزش‌های تخصصی راهبری قطار در متروی تهران به تعداد ۲۵۴ نفر بوده است. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران به تعداد ۱۳۱ نفر تعیین شد. داده‌های پژوهش با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته و به‌صورت بسته پاسخ، جمع‌آوری و اطلاعات حاصل از آن نیز با استفاده از آزمون کای دو تحلیل گردید. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از شبیه‌ساز آموزشی در بهبود کیفیت یادگیری فراگیران راهبری تأثیر مثبت دارد و توسعه استفاده از آن در سایر مراکز آموزش حرفه‌ای برای شهرهای مختلف کشور می‌تواند به ارتقای سطح مهارت‌های کاربردی راهبران قطار منجر شود.

واژگان کلیدی: ابزارهای مجازی، کیفیت یادگیری، فرایند یاددهی - یادگیری، مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری

۱- مقدمه

امروزه اهمیت آموزش‌های مهارتی که متناسب با نیازهای فراگیران و بهره‌برداران صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری باشد، بیش از گذشته احساس می‌شود زیرا صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری در کشور ما، صنعتی نوپا و درعین‌حال مدرن محسوب شده و با توجه به روندهای گسترده استفاده از محصولات دانش‌بنیان و به‌روز، با فن‌آوری‌های نوین درهم‌تنیده شده است. لذا ارتقای کارآمدی این صنعت جدید نیازمند به‌کارگیری سرمایه‌های انسانی توانمند و کارآمدی است که بتوانند به بهترین شکل ممکن با سیستم‌ها و زیرسیستم‌های نوین سامانه‌های حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری ارتباط برقرار نموده و از آن به‌عنوان ابزاری مؤثر برای افزایش بهره‌وری سیستم و ارتقای سطح ابتکار، نوآوری و خلاقیت خود در ارائه خدمات به شهروندان یاری گرفته و پاسخگوی تقاضای روزافزون شهروندان برای استفاده از حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری باشند. از سوی دیگر رشد و پیشرفت فن‌آوری‌های نوین به ایجاد تحول و بروز تغییراتی عمیق در اجرای فرایندهای مرتبط با "یاددهی - یادگیری" در مؤسسات آموزشی و تحقق اهداف آن‌ها در بخش‌های مختلف صنعتی و خدماتی منتهی شده است که در نتیجه آن

نگرش بخش‌های خدماتی به صلاحیت‌ها و شایستگی‌های مورد انتظار از فراگیران متناسب با نیازهای صنایع یادشده دستخوش تحول گردیده است (ابدل آتی^۱ و همکاران، ۲۰۰۱: ۸۷). امروزه از مراکز آموزش‌های تخصصی در صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری انتظار می‌رود تا علاوه بر ارائه محتوای آموزشی روز و فراخور نیازهای کاربران این بخش، مقدمات و موجبات یادگیری پویا و مشارکتی فراگیران را نیز فراهم آورند. تحقق اهداف چنین رویکردی، مستلزم ایجاد تحول در نگرش مدیران آموزشی و مربیان و نیز تغییر رویه‌های سنتی و توجه به فن‌آوری‌های نوین آموزشی است (لی و همکاران، ۲۰۱۴: ۲۵۴). بنابراین یکی از مهم‌ترین اولویت‌های مراکز آموزش‌های تخصصی در بخش صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری باید ارتباط با فن‌آوری‌های نوین آموزشی و تعلیم نحوه استفاده از آن در دوره‌های آموزشی و انتقال محتوای درسی باشد. وجود بسترهای آموزشی مناسب و به‌روز برای صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری از مقدمات کلیدی پیشبرد چشم‌اندازهای این بخش و توسعه پایدار کشورها محسوب می‌شود (ویلسون^۲ و همکاران، ۲۰۰۸: ۵). تغییرات سریع و چشمگیر در حوزه فن‌آوری‌های نوین ریلی نظیر: بخش‌های کنترل و سیگنالینگ، ارتباطات و علائم کابین راهبری قطار و غیره... سبب سهولت و درعین‌حال پیچیده شدن وظایف راهبران قطار نسبت به گذشته شده است (هامیلتون^۳ و همکاران، ۲۰۰۹: ۳۴). لزوم ارتقای قابلیت‌های علمی و عملی فراگیران راهبری قطارها به‌منظور استفاده بهینه از ظرفیت ناوگان و بهبود سطح قابلیت اطمینان و ایمنی شبکه ریلی در راستای کسب رضایت مسافران و ذی‌نفعان، ضرورت آموزش فراگیران راهبری از طریق فن‌آوری‌های نوین آموزشی را بیش‌ازپیش مشخص می‌سازد (سیمونز^۴، ۲۰۰۷: ۴۲). بهره‌گیری از شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در کیفیت آموزش فراگیران و سهولت انتقال محتوای نظری دروس توسط مربیان مراکز دارد که در نتیجه آن علاوه برافزایش مشارکت فراگیران در فرایند "یاددهی - یادگیری"، بهبود مهارت‌های

1 - Abdel Aty

۲ - Wilson

۳ - Hamilton

۴ - Simmons

طراحی و ارائه محتوای آموزشی به فراگیران را نیز سبب می‌شود (ترایگر^۱، ۲۰۰۹: ۱۱). فراگیران دوره‌های آموزشی راهبری قطارها با استفاده از تجارب آموزشی به‌دست‌آمده از محیط‌های مجازی شبیه‌سازی فرایند راهبری قطار، می‌توانند ضمن آشنایی با شرایط واقعی و وضعیت‌های خاص، از آن برای ارتقای سطح مهارت‌های خود و برآورده نمودن نیازهای بهره‌برداران و ذی‌نفعان استفاده نمایند (تار و همکاران، ۲۰۰۸: ۱۰۹۰). یکی از نتایج استفاده از شبیه‌ساز برای آموزش راهبری قطارها، عمق بخشیدن به مهارت‌های فراگیران، کسب مهارت‌های شناختی برای مواجهه با شرایط اضطراری، ارتقای قدرت تشخیص وضعیت‌های مخاطره‌آمیز و تقویت مهارت‌های تصمیم‌گیری و حل مسئله در آن‌هاست (رومانو و برنا^۲، ۲۰۱۱: ۲۶۹). یک شبیه‌ساز آموزشی، امکانی را برای فراگیران راهبری قطار فراهم می‌آورد که بتوانند از طریق دریافت تصاویر پویا و سه‌بعدی از مؤلفه‌های واقعی تأثیرگذار بر فرایند رانندگی در خطوط و سایر بخش‌های شبکه ریلی نظیر: پایانه‌ها، تعمیرگاه و غیره... با وضعیت‌های نرمال و شرایط خاص و بحرانی نظیر: حوادث ریلی و سوانح مسافری، سقوط مسافر بر روی ریل حرکتی، ترافیک سنگین شبکه ریلی، معیوب شدن تجهیزات علائم و ارتباطات، مه غلیظ، وزیدن شدید باد و توفان، بارش برف و باران و غیره... آشنا شوند. ضمن آنکه بهره‌گیری از این فن‌آوری جدید، فرایند یاددهی و تدریس را برای مربیان تسهیل نموده و از طریق ارتقای کیفیت "یاددهی - یادگیری"؛ درک عمیق و انتقال اثربخش محتوای عملی دوره‌های آموزشی و تحقق اهداف آن را میسر می‌سازد (عصاری و ضرابی، ۱۳۹۱ و گرین^۳، ۲۰۰۹). اجرای فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌سازهای آموزشی غالباً با استفاده از ایجاد "احساس حضور در محیط واقعی"، بر توسعه مهارت‌های شناختی فراگیران مانند: تصمیم‌گیری، حل مسئله، تمرین عملی مفاهیم، کسب تجربه در فضای مجازی و آموختن تئوری‌های آموزشی در محیط شبه واقعی تمرکز دارد (تار و وارن^۴، ۲۰۰۹: ۱۰۹۱). استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی در فرایندهای "یاددهی - یادگیری"، علاوه بر برانگیختن فراگیران به عمق دهی و وسعت بخشیدن به یادگیری آن‌ها و پایدار ساختن نتایج

۱- Triggs

۲ - Romano & Brna

۳ - Green

۴ - Tarr & Warren

آموزشی و رفع خستگی و کسالت آن‌ها و ایجاد آمادگی ذهنی برای دریافت محتوای درسی جدید منجر می‌گردد (یان^۱ و همکاران، ۲۰۰۸: ۲۷۴). با توجه به اهمیت فرایند راهبری قطارها در شبکه ریلی درون‌شهری، استفاده از شبیه‌ساز آموزشی در مراکز آموزش تخصصی، به‌عنوان یک بازوی بااهمیت در تدریس و انتقال محتوا، سبب می‌شود فارغ‌التحصیلان این مراکز با نگرش سیستمی و نگاه باز و کلی‌نگر وارد صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری شده و در آن به ایفای نقش حرفه‌ای خود پردازند (سانتوز^۲ و همکاران، ۲۰۱۱: ۵۶). کاربرد شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، سبب علاقه‌مندی دانشجویان به فراگیری محتوای عملی دروس راهبری می‌شود زیرا مکانیسم کار یک شبیه‌ساز آموزشی به‌گونه‌ای است که در آن تدریس دروس همراه با پویانمایی‌های رایانه‌ای و تصاویر سه‌بعدی پویا بوده و در نتیجه مشارکت فعال دانشجویان را در فرایند "یاددهی - یادگیری" سبب می‌شود که در نهایت می‌تواند ضمن جهت‌دهی به فرایند یاددهی - یادگیری، تعمیق آموزش فراگیران را امکان‌پذیر نماید (جیو^۳ و همکاران، ۲۰۱۵: ۱۰۱). به اعتقاد برخی صاحب‌نظران علوم تربیتی، بخش مهمی از فرایند یادگیری به‌طور خاص در دروس مهارتی و عملی از طریق حواس بینائی و شنوایی فراگیران میسر می‌شود و با لحاظ ویژگی‌های شبیه‌سازهای آموزشی از منظر مؤلفه‌های بصری و شنیداری، استفاده بهینه از این نوع فن‌آوری در فرایند تدریس توسط مدرسان، تعمیق یادگیری فراگیران را سبب می‌شود (ریوا^۴، ۲۰۱۲: ۲۲۱). کاربرد شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی راهبران کنترل ترافیک و قطار موجد انگیزش فراگیران، ارتقای سطح یادگیری و زمینه‌ساز کسب تجربه و ایجاد نوآوری در یادگیری‌های مهارتی آن‌هاست، ازاین‌رو بهره‌گیری از آن به‌عنوان یک ابزار کمک‌آموزشی قدرتمند؛ ضرورتی مهم در مراکز آموزشی یادشده محسوب می‌شود (لیو^۵، ۲۰۱۳: ۱۱۴۸). شبیه‌سازهای آموزشی از طریق ایجاد تعامل مؤثر و مشارکت دادن فراگیران در فرایند "یاددهی - یادگیری"، زمینه‌های مناسب برای اجرای برنامه

۱ - Yan

۲- Santos

۳ - Guo

۴ - Riva

۵ - Liu

درسی و تسهیل فراگیری مهارت‌های عملی دانشجویان را با توجه به توانایی‌های ذهنی و تقویت قوه‌ی ابتکار و خلاقیت آن‌ها از طریق تقویت یادگیری و تکرار محتوای آموزشی را برای ایشان فراهم می‌سازند (جیو^۱ و همکاران، ۲۰۱۵: ۱۰۴). از طرفی در هزاره سوم دغدغه کیفیت آموزشی در اغلب کشورهای جهان از جمله نگرانی‌های اصلی نظام‌های آموزشی محسوب می‌شود (هرمان^۲، ۲۰۰۸). برنامه‌ریزان آموزشی هدف از مطرح کردن مسئله کیفیت را آگاهی از میزان توفیق نظام آموزشی در مسیر عملی ساختن اهداف خود، شناسایی و رفع موانع و مشکلات احتمالی موجود بر سر راه آن‌ها و سرانجام، یافتن راه‌هایی که منجر به تحقق هر چه بیشتر و بهتر اهداف آن‌ها می‌شود، می‌دانند (حقیقی به نقل از سالیس، ۱۹۹۳: ۴۰). معروفی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق خود عوامل اثرگذار در کیفیت آموزش را به این ترتیب دانسته‌اند: مدیریت، عملکرد کارکنان، گروه‌های آموزشی و دانشکده‌ها، عملکرد دانشجویان، پژوهش و بودجه. عوامل یادشده در تعامل با یکدیگر کیفیت یک مؤسسه آموزشی را به تصویر می‌کشند (معروفی و همکاران، ۱۳۸۶: ۹۳). هرمان (۲۰۰۷) می‌گوید: کیفیت یادگیری بدین معناست که خدمات و محصولات فرایند "یاددهی - یادگیری"، تجربه‌های مناسب، به‌روز و متناسب با تقاضای یادگیرنده و جامعه فراهم آورد (هرمان^۳ و همکاران، ۲۰۰۷). نیستانی (۱۳۸۳) با تأکید بر نقش ابزارهای فن آورانه در کیفیت محیط‌های یادگیری به سه عامل اصلی شامل؛ منابع، راهبردهای ارائه و عوامل پداگوژیکی تأکید می‌کند (نیستانی، ۱۳۸۳: ۷۹). منابع فن آورانه به بررسی عناصری همچون؛ قابلیت دسترسی، روزآمدی و غنی بودن منابع، جامع بودن و استفاده هدفمندانه از رسانه‌های آموزشی دلالت دارد و راهبردهای ارائه نیز بررسی کیفیت رابط‌های گرافیکی امن و قابل اعتماد، وضوح اهداف، جهت‌ها و طرح‌های یادگیری، تعامل‌ها، متناسب بودن پهنای باند مورد انتظار و سهولت دسترسی را مدنظر قرار می‌دهد. از نظر نیستانی (۱۳۸۳) در تعیین کیفیت محیط یادگیری عوامل دیگری مانند: چگونگی به‌کارگیری نظریه‌ها و یافته‌های پژوهشی جدید در طراحی محیط یادگیری تأثیر دارند که بر طراحی تکالیف واقعی، ایجاد فرصت‌های

۱ - Guo

۲ - Harman

۳ - Harman

مشارکتی، انجام فعالیت‌های علمی، یادگیرنده محوری و استفاده از ارزشیابی‌های واقعی تأثیر می‌گذارد (همان منبع). از نظر ژانگ^۱ (۲۰۱۱) کیفیت یادگیری وابسته به عاملی است که فن‌آوری، تعامل‌ها، محتوا و ارائه خدمات به یادگیرنده و یاد دهنده اجازه می‌دهد تا مطابق با انتظارات خود در محیط یادگیری فعالیت کنند و رضایت موردنظر را به دست آورند. به اعتقاد وی برای بررسی کیفیت آموزش باید به کیفیت چهار عامل اصلی؛ فن‌آوری، تعامل، محتوا و خدمات و خرده عوامل تشکیل دهنده آن‌ها توجه کرد. عامل فن‌آوری به‌عنوان اساسی‌ترین عامل شامل خرده عواملی همچون؛ سهولت دسترسی، استفاده از فن‌آوری سطح بالا، سازگاری با سیستم عامل‌های گوناگون، کارکردها، دسترسی به نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای سیستم و تلفیق فن‌آوری‌های آموزشی است (ژانگ، ۲۰۱۱: ۴۴۷). مؤلفه تعامل، توجه به نحوه ارائه مطالب آموزشی، ابزارها، خدمات و فعالیت کاربر، ترغیب تعامل بین یادگیرندگان و مدرس را در برمی‌گیرد. عامل محتوا به مناسب بودن کیفیت طرح آموزشی، استفاده از راهبردهای یادگیرنده محور و به‌کارگیری فرایند آموزشی مناسب اشاره دارد و عامل خدمات، به تولید ابزارها و امکانات پشتیبانی مداوم از یادگیرنده، ابزارهای ارتباطی، ابزارهای خودآزمایی، خدمات کمکی، دسترسی به موتورهای جستجوی منابع، سهولت استفاده از ابزارها مربوط می‌شود (همان منبع). کیفیت آموزش در مراکز آموزشی از جنبه‌های مدیریتی، پداگوژیک و فن‌آورانه قابل بررسی است، اما برای تعیین کیفیت یک دوره یادگیری باید مجموعه عناصر تشکیل دهنده این سه بعد در کنار هم قرار داده شود تا با توجه به آن بتوان کیفیت عناصر تشکیل دهنده آموزش، روابط بین آن‌ها و درنهایت کیفیت کل دوره را مشخص کرد. به‌طور کلی عناصری که باید برای ارزشیابی کیفیت یک دوره یادگیری مجازی مدنظر قرار گیرد، عبارت‌اند از؛ محتوای دوره، طراحی آموزشی دوره، فن‌آوری، نظارت و ارزشیابی دوره، پشتیبانی از یادگیرنده، پشتیبانی از معلم، رضایت یادگیرنده (سلیمی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۴۱). طی سال‌های اخیر مجموعه‌ای از اقدامات برای بهبود کیفیت شبیه‌سازهای آموزشی در مرکز آموزش‌های تخصصی متروی تهران از طریق سنجش و اندازه‌گیری تجهیزات و کالیبره نمودن ابزارها، بهبود سهولت و راحتی کار با پانل آموزشی سیستم، کاربرپسند نمودن رابط‌ها، افزایش میزان سازگاری با نیازهای کاربران، ارتقای

درجه انعطاف‌پذیری و افزایش کیفیت واسط‌های کاربری آن صورت گرفته است که جملگی می‌توانند در ارتقای سطح کیفی مهارت‌آموزی فراگیران راهبری قطارها مؤثر باشند که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲- پیشینه پژوهش

برخی از مزایای استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی در صنعت حمل نقل ریلی عبارت‌اند از: بهینه‌سازی زمان آموزش، صرفه‌جویی در هزینه‌های آموزشی، ایجاد شرایط مناسب برای فراگیری مهارت‌های عملی راهبری در فضای مجازی، امکان سنجش و ارزیابی عملکرد آموزشی و ارزشیابی آموخته‌های فراگیران، ارتقای سطح کیفیت فرایند "یاددهی - یادگیری"، کاهش ریسک‌های عملیاتی و ارتقای سطح ایمنی، تقویت مهارت‌های ادراکی فراگیران برای مواجهه با موقعیت‌های اضطراری، تمرین مهارت‌های رانندگی و غیره... (جیوآو و همکاران، ۲۰۱۵؛ گرین، ۲۰۰۹).

در تحقیقی با عنوان "تأثیرات دریافت اطلاعات بصری و پویانمایی مسیر از منظر پیچیدگی و عدم اطمینان با استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار در راه‌آهن سریع" که توسط جیوآو و همکاران در سال ۲۰۱۵ انجام شده است، محققان یکی از ابعاد مهم آموزش حرفه‌ای فراگیران راهبری توسط شبیه‌ساز آموزشی را با عنوان متغیر مواجهه و مدیریت پیچیدگی‌های شبکه ریلی و شیوه‌ی روبرویی مؤثر با آن توسط فراگیران در محیط مجازی مورد مطالعه قرار داده‌اند و تأکید داشته‌اند که ارائه آموزش‌های بصری توسط شبیه‌ساز آموزشی می‌تواند مهارت فراگیران را برای ارتقای مهارت حل مسئله و روبرو شدن با چالش‌ها و موانع ترافیکی و بحران‌های محیط واقعی در شبکه‌ی خطوط ریلی ارتقا بخشد (جیوآو و همکاران، ۲۰۱۵).

در تحقیق دیگری با عنوان "توسعه عملکرد و بهبود رفتارهای آموزشی فراگیران راهبری با استفاده از ابزارهای هوشمند کمکی کابین راننده قطار" که توسط بیرل و همکارانش در سال ۲۰۱۴ انجام شده است، محققان به مطالعه‌ی نقش ابزارهای هوشمند آموزشی نظیر: شبیه‌سازهای آموزشی در تقویت رفتارهای مثبت، یادگیری اثربخش و توسعه عملکرد فراگیران راهبری پرداخته‌اند و تأکید نموده‌اند که ابزارهای هوشمند کمک‌آموزشی می‌تواند سبب توسعه مهارت‌های ادراکی و عملی فراگیران راهبری قطارها شود (بیرل و همکاران، ۲۰۱۴).

در تحقیق دیگری با عنوان "امکان‌سنجی بهره‌گیری از صفحات هوشمند در کابین راهبر قطار و تأثیر آن بر عملکرد فاکتورهای انسانی" که در سال ۲۰۱۳ توسط دیویس و تورلی انجام شده است، محققان تأکید داشته‌اند که استفاده از تجهیزات هوشمند کمکی که در کابین راهبر قطار نصب شده است می‌تواند از منظر آموزشی سبب بهبود سطح مهارت‌های عوامل انسانی تحت آموزش صنعت حمل‌ونقل ریلی نظیر: کمک لوکوموتوران و فراگیران راهبری و مهندسان قطار شود (دیویس و تورلی، ۲۰۱۳).

در تحقیق دیگری با عنوان "بررسی تأثیر رسانه‌های آموزشی هوشمند نظیر: نرم‌افزارهای شبیه‌ساز ترافیک بر عملکرد راهبران و بهبود رفتار کاربران کنترل ترافیک شبکه ریلی" که توسط لی و همکاران در سال ۲۰۱۲ انجام شده است، محققان تأکید داشته‌اند که نرم‌افزارهای کنترل ترافیک علاوه بر هوشمند سازی فرایند ترافیک در شبکه ریلی، می‌تواند از منظر آموزشی، سبب بهبود عملکرد فراگیران راهبری کنترل ترافیک شود (لی و همکاران، ۲۰۱۲).

در تحقیق دیگری با عنوان "مطالعات شبیه‌سازی در حوزه بهینه‌سازی جریان اطلاعات ترافیکی و تأثیر آن بر عملکرد فراگیران راهبری قطار و کنترل ترافیک" که توسط لیو در سال ۲۰۰۹ انجام شده است، محققان تأثیر شبیه‌سازی بر عملکرد فراگیران راهبری و بهبود یادگیری آن‌ها را در حوزه شناختی موردبررسی قرار داده‌اند و تأکید کرده‌اند که استفاده از ابزارهای شبیه‌سازی در نقش یک رسانه مهم آموزشی می‌تواند سبب بهبود مهارت‌های شناختی فراگیران راهبری قطار و کنترل ترافیک شود (لیو، ۲۰۰۹).

۳- سؤالات و فرضیه‌های پژوهش

قلمرو موضوعی پژوهش حاضر مطالعه نقش شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار در کیفیت یادگیری فراگیران، قلمرو زمانی سال ۱۳۹۶ الی ۱۳۹۷ و قلمرو مکانی مرکز آموزش‌های تخصصی فراگیران راهبری متروی تهران بوده است. با توجه به موضوع و ادبیات تحقیق در خصوص استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی در صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، سه سؤال عمده مطرح می‌باشد که به شرح زیر است:

نخست: الزامات استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی در صنعت حمل‌ونقل ریلی و نتایج آن برای آموزش فراگیران مراکز آموزش‌های تخصصی کدام است؟

دوم: استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، چه تأثیری بر بهبود کیفیت آموزش‌های فراگیران راهبری دارد؟ سوم: در مسیر پیاده‌سازی و استفاده از شبیه‌سازهای آموزشی برای مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری چه چالش‌ها و مشکلاتی وجود دارد و راهکارهای غلبه بر آن‌ها کدام است؟

در پاسخ به سؤال نخست با توجه به مطالعات صورت گرفته و نتایج تحقیق حاضر؛ چنین می‌توان بیان نمود که بهره‌گیری از شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، زمینه‌های یادگیری مستمر فراگیران راهبری را از طریق فراهم آوردن مکانیسم بازخورد سریع و نظام‌مند توسط مدرسان و خود نرم‌افزار شبیه‌ساز میسر می‌سازد. در پاسخ به سؤال دوم نیز با توجه به مطالعات صورت گرفته و نتایج تحقیق حاضر؛ چنین می‌توان بیان نمود که بهره‌گیری از شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، فرایند "یاددهی - یادگیری" را تعمیق نموده و از طریق مشارکت و درگیری ذهنی فراگیران، آموزش را اثربخش‌تر می‌نماید و زمینه‌های بروز ابتکار و نوآوری آموزشی را در فراگیری مهارت‌های عملی در آن‌ها به وجود می‌آورد. شبیه‌ساز آموزشی می‌تواند درک و کشف الگوهای بهینه راهبری را امکان‌پذیر نموده و پیاده‌سازی ایده‌ها و خلاقیت‌های فکری فراگیران توأم با نظارت و ارائه بازخوردهای مستمر توسط مربیان را برای آن‌ها فراهم سازد.

در پاسخ به سؤال سوم نیز با توجه به مطالعات صورت گرفته و نتایج تحقیق حاضر؛ به‌اختصار چنین می‌توان بیان نمود که بهره‌گیری از شبیه‌سازهای آموزشی در مراکز آموزش‌های تخصصی صنعت حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری، با چالش‌هایی همراه است که عمده‌ترین آن‌ها در قالب عمومیت نیافتن بهره‌گیری از این فناوری نوین و فقدان بسترهای فرهنگی لازم برای پذیرش اثربخشی آن در روند تدریس نمود می‌یابد.

۴- روش تحقیق

روش انجام این پژوهش کتابخانه‌ای و آمیخته (کمی و کیفی) بوده است که به شیوه‌ی پیمایشی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش کلیه مربیان، خبرگان، مدیران، کادر آموزشی و

فراگیران مرکز آموزش تخصصی متروی تهران بوده است که در سال ۹۷-۱۳۹۶ در مرکز آموزش فوق‌الذکر اشتغال به تدریس و تحصیل داشته‌اند. نمونه‌ها بر اساس فرمول کوکران به تعداد ۱۳۱ نفر تعیین شدند. برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز در تحقیق حاضر از پرسشنامه محقق ساخته‌ای استفاده گردید که حاوی ۴۸ سؤال بسته پاسخ در زمینه مؤلفه‌های اصلی و فرعی بهبود کیفیت یادگیری فراگیران با توجه به نظرات خبرگان در مورد ۴ متغیر اصلی و ۱۴ متغیر فرعی مورد مطالعه در پژوهش بوده است. هر متغیر به‌طور متوسط دارای ۵ سؤال بوده است که در طیف لیکرت با سطوح (کاملاً مخالفم، مخالفم، تا حدودی مخالفم، تا حدودی موافقم، موافقم و کاملاً موافقم) طراحی شده و بیانگر دیدگاه مربیان، خبرگان، کادر آموزشی و فراگیران در خصوص تأثیر شبیه‌سازهای آموزشی بر کیفیت یادگیری دانشجویان مرکز یادشده بوده است. در طراحی و تنظیم پرسشنامه از نتایج مطالعات صورت گرفته به‌صورت کتابخانه‌ای و نظرات خبرگان حوزه شبیه‌سازهای آموزشی متروی تهران استفاده گردید که نظرات آن‌ها بر اساس روش دلفی نظام‌یافته است. همچنین برای تعیین روایی پرسشنامه از نظرات خبرگان مرکز آموزش متروی تهران استفاده شد. پایایی پرسشنامه نیز بر اساس روش آلفای کرونباخ تعیین گردید. جدول شماره (۱) محاسبه روایی پرسشنامه محقق ساخته با استفاده از آلفای کرونباخ را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱) محاسبه روایی پرسشنامه محقق ساخته با استفاده از آلفای کرونباخ

ردیف	عنوان متغیر اصلی	متغیرهای فرعی	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ
1	میزان اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبردی قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران	درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی در بهبود یادگیری فراگیران	3	.923
		ارزیابی برنامه درسی ارائه‌شده در فضای شبیه‌سازی آموزشی	3	
		ارزیابی روند بهبود مستمر کیفیت در فضای شبیه‌سازی آموزشی	3	

ردیف	عنوان متغیر اصلی	متغیرهای فرعی	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ
2	عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری	ایجاد فضای مشارکتی در محیط مجازی شبیه‌ساز آموزشی	۳	.896
		ایجاد مکانیسم‌های تعاملی در فضای مجازی شبیه‌سازی آموزشی	2	
۳	عوامل فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی	طراحی سیستم مدیریت یادگیری در یک محیط جذاب و کاربرپسند در شبیه‌ساز آموزشی	۴	.831
		انعطاف‌پذیری، تعاملی بودن و برخورداری از پایگاه داده‌های قدرتمند در نرم‌افزار شبیه‌ساز آموزشی	۴	
		امکان تعریف نقش، سرعت و خدمات پشتیبانی مناسب به فراگیران و مربیان از طریق نرم‌افزارهای شبیه‌ساز آموزشی	۳	
		امنیت داده‌ها در فضای مجازی شبیه‌ساز آموزشی	۳	
		وجود مکانیسم‌های ارزیابی عملکرد فراگیران راهبری قطارها	۲	
۴	متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی	استقرار و توسعه چرخه بهبود مستمر در نظام یادگیری از طریق شبیه‌ساز آموزشی	۳	.908
		تنظیم و طراحی محتوای آموزشی و استفاده از نرم‌افزارهای به‌روز و	۴	

ردیف	عنوان متغیر اصلی	متغیرهای فرعی	تعداد گویه‌ها	آلفای کرونباخ
		مناسب در شبیه‌ساز آموزشی		
		طراحی آموزشی مناسب و ترویج شیوه‌های تدریس متناسب با فضای مجازی شبیه‌ساز آموزشی	۵	
		بهره‌گیری از رویکردهای دانشجو محور در شناسایی و حل مسئله از طریق شبیه‌ساز آموزشی	۶	

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- میزان اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی

بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران

جدول شماره (۲) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران راهبری را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به درجه اهمیت استفاده

از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران

فراوانی متغیرها		متغیرها				
کاملاً موافقم (۱)	مخالفم (۲)	تا حدودی موافقم (۳)	تا حدودی مخالفم (۴)	موافقم (۵)	کاملاً موافقم (۶)	
۵	۴	۱۳	۳۱	۴۰	۳۹	درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی در بهبود یادگیری فراگیران
۵	۱۴	۲۶	۲۳	۴۶	۱۹	ارزیابی برنامه درسی ارائه‌شده در فضای شبیه‌سازی آموزشی

کاملاً موافقم (۶)	موافقم (۵)	تا حدودی موافقم (۴)	تا حدودی مخالفم (۳)	مخالفم (۲)	کاملاً مخالفم (۱)	متغیرها / فراوانی متغیرها
۸	۴۲	۳۸	۱۷	۱۲	۱۶	ارزیابی روند بهبود مستمر کیفیت در فضای شبیه‌سازی آموزشی

جدول شماره (۳) تحلیل واریانس فریدمن را برای درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران نشان می‌دهد. جدول شماره (۳) تحلیل واریانس فریدمن برای درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران راهبری

H ₀	میزان خطا	سطح معناداری	درجه آزادی	کای دو محاسبه شده	نتیجه آزمون
درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر بر بهبود کیفیت یادگیری فراگیران راهبری مؤثر نیست.	0/05	0/000	2	133/837	H ₀ رد

با توجه به نتایج این آزمون مقدار سطح معناداری 0/000 به دست آمده است و به همین دلیل می‌توان گفت در فاصله اطمینان ۹۵ درصد چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست ($0/000 < 0/05$) پس فرض صفر رد می‌شود.

جدول شماره (۴) اولویت‌بندی عوامل مرتبط با ارزیابی روند درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران را نشان می‌دهد. در این جدول رتبه، میانگین و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت یادگیری فراگیران از طریق عامل درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران نشان داده شده است.

جدول شماره (۴) میانگین، انحراف معیار، رتبه میانگین و اولویت‌بندی عوامل فرعی مؤثر بر عامل ارزیابی روند بهبود مستمر کیفیت در شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار

ردیف	ارزیابی روند بهبود مستمر کیفیت در شبیه‌ساز آموزشی	میانگین	انحراف معیار	رتبه میانگین	اولویت بندی
۱	درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی در بهبود یادگیری فراگیران	4/58 65	1/30342	2/58	اول
۲	ارزیابی برنامه درسی ارائه‌شده در فضای شبیه‌سازی آموزشی	4/09 77	1/35884	1/86	دوم
۳	ارزیابی روند بهبود مستمر کیفیت در فضای شبیه‌سازی آموزشی	3/87 97	1/40905	1/55	سوم

در تکنیک فوق فرض برابری رتبه میانگین در عوامل سه‌گانه مرتبط با عوامل مرتبط با درجه اهمیت استفاده از شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار بر اساس ارزیابی بهبود مستمر کیفیت یادگیری فراگیران بر اساس شاخص‌های تعیین‌شده به محک آزمون گذاشته‌شده است در اینجا چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان اظهار نمود که رتبه میانگین عوامل فرعی مؤثر بر بهبود کیفیت یادگیری از طریق شبیه‌ساز آموزشی باهم برابر نیستند به عبارت دیگر برخی عوامل نسبت به عوامل دیگر از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۵-۲- عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر -

محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری

شرکت‌کنندگان به ۵ گویه مربوط به عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری ارائه‌شده در قالب طیف لیکرت ۶ درجه‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۶) پاسخ دادند. که خود آن نیز دارای ۲ مؤلفه فرعی به شرح ادامه بود. جدول شماره (۵) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیر اصلی عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی -

تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیر اصلی عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری

کاملاً موافقم (۶)	موافقم (۵)	تا حدودی موافقم (۴)	تا حدودی مخالفم (۳)	مخالفم (۲)	کاملاً مخالفم (۱)	فراوانی متغیرها	
						متغیرها	
۲۶	۳۳	۴۵	۱۷	۴	۸	ایجاد فضای مشارکتی در محیط مجازی شبیه‌ساز آموزشی	
40	۵۳	13	۱۳	۹	۵	ایجاد مکانیسم‌های تعاملی در فضای مجازی شبیه‌سازی آموزشی	

جدول شماره (۶) تحلیل واریانس فریدمن را برای متغیرهای فرعی مرتبط با متغیر اصلی عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری نشان می‌دهد.

جدول شماره (۶) تحلیل واریانس فریدمن برای متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیر اصلی عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری

H ₀	میزان خطا	سطح معناداری	درجه آزادی	کای دو محاسبه شده	نتیجه آزمون
عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری بر بهبود کیفیت شبیه‌ساز آموزشی مؤثر نیست.	0/05	0/000	1	39/706	رد H ₀

با توجه به نتایج این آزمون مقدار سطح معناداری 0/000 به دست آمده است و به همین دلیل می‌توان گفت در فاصله اطمینان ۹۵ چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست ($0/05 < 0/000$) پس فرض صفر رد می‌شود.

جدول شماره (۷) اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار را نشان می‌دهد. در این جدول رتبه، میانگین و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار نشان داده شده است.

جدول شماره (۷) میانگین، انحراف معیار، رتبه میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار

اولویت‌بندی	رتبه میانگین	انحراف معیار	رتبه	عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار	ردیف
دوم	1/33	1/29298	4/2180	ایجاد فضای مشارکتی در محیط مجازی شبیه‌ساز آموزشی	۱
اول	1/67	1/36744	4/5564	ایجاد مکانیسم‌های تعاملی در فضای مجازی شبیه‌سازی آموزشی	۲

در تکنیک فوق فرض برابری رتبه میانگین در متغیرهای فرعی دوگانه مرتبط با عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار به محک آزمون گذاشته شده است در اینجا چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان اظهار نمود که رتبه و میانگین متغیرهای فرعی مؤثر بر عوامل مؤثر در طراحی "مشارکتی - تعاملی" میان مربیان - فراگیر - محتوا در فضای "یاددهی - یادگیری" شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطار باهم برابر نیستند

به عبارت دیگر برخی عوامل نسبت به عوامل دیگر از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۵-۳- متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها

شرکت کنندگان به ۲۲ گویه مربوط به متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها ارائه شده در قالب طیف لیکرت ۶ درجه‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۶) پاسخ دادند. که خود آن نیز دارای ۶ مؤلفه فرعی به شرح زیر بود. جدول شماره (۸) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیر اصلی متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۸) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها

کاملاً موافقم (۶)	موافقم (۵)	تا حدودی موافقم (۴)	تا حدودی مخالفم (۳)	مخالفم (۲)	کاملاً مخالفم (۱)	متغیرها / فراوانی متغیرها
۲۴	۴۷	۳۹	۱۵	۳	۵	طراحی سیستم مدیریت یادگیری در یک محیط جذاب و کاربرپسند در شبیه‌ساز آموزشی
۳۶	۴۸	۱۶	۲۳	۴	۶	انعطاف پذیری، تعاملی بودن و برخورداری از پایگاه داده‌های قدرتمند در نرم‌افزار شبیه‌ساز آموزشی
۵۰	۳۶	۱۴	۱۳	۱۱	۹	امکان تعریف نقش، سرعت و خدمات پشتیبانی مناسب به کاربران شبیه‌ساز آموزشی
۵۲	۴۰	۲۱	۸	۹	۳	امنیت داده‌ها در فضای مجازی شبیه‌ساز آموزشی
۳۲	۵۲	۶	۲۳	۱۱	۹	وجود مکانیسم‌های ارزیابی عملکرد فراگیران راهبری قطارها

جدول شماره (۹) تحلیل واریانس فریدمن را برای متغیرهای فرعی مرتبط با متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۹) تحلیل واریانس فریدمن برای متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها

H ₀	میزان خطا	سطح معناداری	درجه آزادی	کای دو محاسبه شده	نتیجه آزمون
متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها بر بهبود کیفیت یادگیری فراگیران راهبری مؤثر نیست.	0/05	0/000	4	54/947	H ₀ رد

با توجه به نتایج این آزمون مقدار سطح معناداری 0/000 به دست آمده است و به همین دلیل می‌توان گفت در فاصله اطمینان ۹۵ درصد چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست (0/05 < 0/000) پس فرض صفر رد می‌شود.

جدول شماره (۱۰) اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها را نشان می‌دهد. در این جدول رتبه، میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها نشان داده شده است.

جدول شماره (۱۰) میانگین، انحراف معیار، رتبه میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها

رتبه	عوامل فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) فرایند یاددهی - یادگیری در شبیه‌ساز آموزشی	میانگین	انحراف معیار	رتبه میانگین	اولویت بندی
۱	طراحی سیستم مدیریت یادگیری در یک محیط جذاب و کاربرپسند برای کاربران سیمولاتور قطار	4/6541	1/27354	3/04	سوم

اولویت بندی	رتبه میانگین	انحراف معیار	میانگین	عوامل فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) فرایند یاددهی - یادگیری در شبیه‌ساز آموزشی	ردیف
پنجم	2/52	1/31720	4/4586	انعطاف‌پذیری، تعاملی بودن و برخورداری از پایگاه داده‌های قدرتمند در نرم‌افزار شبیه‌ساز آموزشی	۲
چهارم	2/96	1/44324	4/6316	امکان تعریف نقش، سرعت و خدمات پشتیبانی مناسب به کاربران	۳
دوم	3/09	1/36719	4/6842	امنیت داده‌ها در فضای مجازی شبیه‌ساز	۴
اول	3/39	1/31690	4/8045	وجود مکانیسم‌های ارزیابی عملکرد فراگیران راهبری قطارها در محیط مجازی شبیه‌ساز	۵

جدول شماره (۱۰) میانگین، انحراف معیار، رتبه میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها در تکنیک فوق فرض برابری رتبه میانگین در عوامل فرعی پنج‌گانه مرتبط با متغیر اصلی متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها به محک آزمون گذاشته شده است. در اینجا چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان اظهار نمود که رتبه و میانگین متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای فن آورانه مؤثر در طراحی واسط کاربری (GUI) شبیه‌ساز آموزشی راهبری قطارها باهم برابر نیستند به عبارت دیگر برخی عوامل نسبت به عوامل دیگر از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۵-۴- متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی

شرکت‌کنندگان به ۱۸ گویه مربوط به متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی ارائه‌شده در قالب طیف لیکرت ۶ درجه‌ای از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۶) پاسخ دادند. که خود آن نیز دارای ۴ مؤلفه فرعی به شرح زیر بود.

جدول شماره (۱۱) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱۱) توزیع فراوانی حاصل از گردآوری داده‌های مربوط به متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی

کاملاً موافقم (۶)	موافقم (۵)	تا حدودی موافقم (۴)	تا حدودی مخالفم (۳)	مخالفم (۲)	کاملاً مخالفم (۱)	متغیرها / فراوانی متغیرها
۲۱	۵۸	۲۹	۱۵	۴	۶	استقرار و توسعه چرخه بهبود مستمر در نظام یادگیری از طریق شبیه‌ساز آموزشی
۴۱	۳۸	۲۹	۱۳	۷	۵	تنظیم و طراحی محتوای آموزشی و استفاده از نرم‌افزارهای به‌روز و مناسب در شبیه‌ساز آموزشی
۳۶	۵۱	۲۷	۹	۶	۴	طراحی آموزشی مناسب و ترویج شیوه‌های تدریس متناسب با فضای مجازی شبیه‌ساز آموزشی
۳۸	۴۱	۲۶	۹	۱۱	۸	بهره‌گیری از رویکردهای دانشجو محور در شناسایی و حل مسئله از طریق شبیه‌ساز آموزشی

جدول شماره (۱۲) تحلیل واریانس فریدمن را برای عوامل فرعی مرتبط با متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱۲) تحلیل واریانس فریدمن برای متغیرهای فرعی مؤثر متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی

H ₀	میزان خطا	سطح معناداری	درجه آزادی	کای دو محاسبه شده	نتیجه آزمون
متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی بر بهبود کیفیت یادگیری فراگیران راهبری مؤثر نیست.	0/05	0/000	3	55/023	رد H ₀

با توجه به نتایج این آزمون مقدار سطح معناداری 0/000 به دست آمده است و به همین دلیل می‌توان گفت در فاصله اطمینان ۹۵ چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست ($0/000 < 0/05$) پس فرض صفر رد می‌شود.

جدول شماره (۱۳) اولویت‌بندی متغیرهای فرعی مؤثر بر متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی را نشان می‌دهد. در این جدول رتبه، میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی نشان داده شده است.

جدول شماره (۱۳) میانگین، انحراف معیار، رتبه میانگین و اولویت‌بندی متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی

ردیف	متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی	رتبه میانگین	انحراف معیار	رتبه میانگین	اولویت‌بندی
۱	استقرار و توسعه چرخه بهبود مستمر در نظام یادگیری از طریق شبیه‌ساز آموزشی	4/4060	1/21255	2/11	چهارم
۲	تنظیم و طراحی محتوای آموزشی و استفاده از نرم‌افزارهای به‌روز و مناسب در شبیه‌ساز آموزشی	4/6466	1/33255	2/59	دوم

رتبه	متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی	میانگین	انحراف معیار	رتبه میانگین	اولویت‌بندی
۳	طراحی آموزشی مناسب و ترویج شیوه‌های تدریس متناسب با فضای مجازی شبیه‌ساز آموزشی	4/7669	1/26063	2/83	اول
۴	بهره‌گیری از رویکردهای فراگیر محور در شناسایی و حل مسئله از طریق شبیه‌ساز آموزشی	4/5865	1/46229	2/48	سوم

در تکنیک فوق فرض برابری رتبه میانگین در عوامل فرعی چهارگانه مرتبط با عامل اصلی متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی به محک آزمون گذاشته شده است در اینجا چون سطح معناداری کوچک‌تر از میزان خطاست بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان اظهار نمود که رتبه و میانگین عوامل فرعی مؤثر بر متغیرهای پداگوژیک مؤثر در فرایند "یاددهی - یادگیری" از طریق شبیه‌ساز آموزشی باهم برابر نیستند به عبارت دیگر برخی عوامل نسبت به عوامل دیگر از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج و پیامدها در تحقیق حاضر شامل سه دسته کلی پیامدهای فردی در سطح فراگیران، نتایج سطح مراکز آموزش‌های تخصصی و محیط عملیاتی راهبری در صنعت حمل‌ونقل ریلی است. پیامدهای فردی ناظر بر نتایجی است که فرآیند بهبود کیفیت از طریق شبیه‌ساز آموزشی برای افراد که عمدتاً فراگیران هستند، در پی خواهد داشت و در پژوهش حاضر با مفاهیمی نظیر: تحقق اهداف فراگیران، ترجیح یادگیری از طریق شبیه‌ساز آموزشی در نزد فراگیران راهبری، رضایت فراگیران، پاسخگویی به نیازهای واقعی فراگیران و تأثیر آموزش‌های مجازی از طریق شبیه‌ساز آموزشی برای آینده فراگیران در محیط عملیاتی معرفی شده است. پیامدهای مترتب بر سطح مراکز آموزش تخصصی خود دارای مقولات فرعی کارایی و اثربخشی (تحقق اهداف و

کارکردها)؛ و بهبود روش‌ها و فرآیندهای کاری آن است. مقوله فرعی کارایی و اثربخشی (تحقق اهداف و کارکردها) عناصری از قبیل: تحقق اهداف دوره‌های آموزشی از طریق شبیه‌ساز، یادگیری موفق در زمینه کارکردها و وظایف نظام آموزشی، شناسایی و تدوین اهداف روشن برای نظام یادگیری از طریق شبیه‌ساز، تدوین چشم‌انداز، بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری و درنهایت افزایش اعتبار علمی و اجتماعی آن را در برمی‌گیرد. مقوله فرعی بهبود روش‌ها و فرآیندهای کاری از طریق شبیه‌ساز با اموری از قبیل: جهت‌دهی به فعالیت‌ها، شفاف‌سازی فرآیند کاری، چشم‌انداز حرکتی و زمینه‌ای از طریق شبیه‌ساز آموزشی، برای ارزشیابی فعالیت‌ها و ارتقای سطح مهارت فراگیران مرتبط است. یکی از چالش‌های استفاده از شبیه‌سازها در مراکز آموزش راهبری، محدودیت‌های نرم‌افزاری و دشواری‌های به‌روزرسانی آن‌ها در ارائه صحنه‌های دینامیک و تعاملی با توجه به تغییرات شرایط شبکه ریلی برای فراگیران است که پیشنهاد می‌شود مدیران مراکز آموزشی، رعایت استانداردهای مرتبط با پویایی فضای مجازی و تعاملی بودن آن در مراحل مختلف طراحی و پیاده‌سازی پروژه‌های استقرار شبیه‌ساز را مدنظر قرار دهند.

درگیری ذهنی و مشارکت فراگیران در محیط مجازی شبیه‌ساز آموزشی سبب افزایش دقت و تمرکز در حین آموزش می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود طراحی و پیاده‌سازی رابط کاربری (GUI) به گونه‌ای باشد که به‌اندازه کافی احساس حضور در محیط واقعی را به مشارکت‌کنندگان القاء نماید تا فراگیران بتوانند مهارت‌های راهبری را در محیط مجازی کسب نمایند.

با توجه به نقش تمرکز در فرآیند یاددهی - یادگیری، پیشنهاد می‌شود عوامل بروز اختلال تمرکز و حواس‌پرتی در محیط کابین مجازی شبیه‌ساز شناسایی و برطرف شود.

با توجه به نقش سازگاری و انطباق با محیط آموزشی در ارتقای کیفیت یادگیری، پیشنهاد می‌شود آموزش‌های مقدماتی شبیه‌ساز و جامعه‌پذیری فراگیران پیش از شروع آموزش عملی مدنظر قرار گیرد.

با توجه به نقش واسطه‌های کاربری در محیط مجازی شبیه‌ساز بر کیفیت یادگیری فراگیران پیشنهاد می‌شود رابطه‌ها به گونه‌ای ساده و کاربرپسند طراحی شود.

یکی از چالش‌های استفاده از دستگاه شبیه‌ساز آموزشی، ایجاد خستگی بصری در فراگیران است لذا پیشنهاد می‌شود به‌منظور پیشگیری از بروز اختلالات بصری و خستگی، اتاقک شبیه‌سازی در سیمولاتور از نظر مهندسی منابع انسانی و شرایط ارگونومیک موردبررسی قرار گیرد.

پیشنهاد برای محققان آتی

با توجه به رابطه قوی احساس و تجربه حضور^۱ در محیط مجازی ایجادشده توسط شبیه‌سازهای آموزشی با کیفیت یادگیری از طریق ایجاد جذابیت برای تجارب یادگیری و ارتقای سطح اثربخشی آموزشی (اسچابرت^۲ و همکاران، ۲۰۱۱)؛ پیشنهاد می‌شود محققان آتی ابعاد و مؤلفه‌های اصلی و فرعی تأثیرگذار بر آموزش مجازی فراگیران راهبری قطار از طریق شبیه‌ساز راهبری را مورد مطالعه و بررسی قرار دهند.

منابع

- سالیس، ادوارد (۱۹۹۳). **مدیریت کیفیت فراگیر در آموزش** ترجمه سید علی حدیقی (۱۳۸۰) تهران: نشر هوای تازه.
- سلیمی، قاسم، آذین، رضا و کسکه، شهاب (۱۳۸۸). **ارزیابی کیفیت در دانشگاه: کاربرد ارزیابی درونی در برنامه‌ریزی توسعه دانشگاهی**. مجموعه مقاله‌های همایش ملی نظارت و ارزیابی آموزش عالی. صص ۲۳۷-۲۶۴.
- عصارى، رضا. ضرابی، شهریار (۱۳۹۰). **نقش سیمولاتور در آموزش رانندگان ریلی**. گاهنامه فنی و تخصصی رجاء، صص ۲۲ الی ۳۹
- معروفی، یحیی. کیامنش، علیرضا. مهرمحمدی، محمود و علی عسگری، مجید (۱۳۸۶). **ارزیابی کیفیت تدریس در آموزش عالی**. فصلنامه مطالعات برنامه درسی. شماره ۵. تابستان ۱۳۸۶. صص ۸۱-۱۱۱
- نیستانی، محمدرضا (۱۳۸۸). **برنامه‌ریزی آموزش بهبود کیفیت آموزش و پژوهش در مراکز آموزش عالی** جهاد کشاورزی بر اساس نتایج ارزیابی. مجموعه مقالات آموزش‌های علمی کاربردی سال سوم. شماره نهم. صص ۷۵-۹۰.
- Abdel-Aty M, Yan X, Radwan E, Wang X. **Using drivers' stop/go decisions in driving simulator to assess rear-end crash risk at signalized intersections**. Journal of Transportation Safety & Security. 2011;1(2):85-100.
- Birrell, S.A., Fowkes, M., 2014. **Glance behaviors when using an in-vehicle smart driving aid: a real-world, on-road driving study**. Transp. Res. Part F: Traffic Psychol. Behav. 22, 113e125

۱ - Experience of Presence

۲ - Schubert

- Davies, K., Thorley, P., 2012. **Feasibility of Head up Displays in Driving Cabs. Rail Human Factors**
- Green, p (2009) **“How driving simulator data quality can be improved”**, University of Michigan transportation research institute (UMTRI), Human factor division , vol. 9, no. 6, pp. 121-147.
- Guo B, Mao Y, Hedge A, Fang W. **Effects of apparent image velocity and complexity on the dynamic visual field using a high-speed train driving simulator.** 2015: 99-109
- Harman, G. and Meek, V. (2007). **Repositioning quality assurance and accreditation in Australian higher education. Evaluations and Investigations Program Report 00/2**, Higher Education Division Department of Employment, Education, Training and Youth Affairs, Canberra.
- Jung, I (2011). **The dimensions of e-learning quality: from the learner’s perspective.** Education Tech Research Dev. 59:445–464
- Lee, J.D., Roberts, S.C., Hoffman, J.D., Angell, L.S., 2014. **Scrolling and driving: how an MP3 player and its aftermarket controller affect driving performance and visual behavior.** Hum. Fact. J. Hum. Fact. Ergon. Soc. 54 (2), 250e263
- Li, G., Hamilton, W.I., Morrisroe, G. & Clarke, T. (2009) **“Driver Detection and Recognition of Line side Signals and Signs at different Approach Speeds”**, Cognition, Technology and Work, vol. 8, no. 1, pp. 30-40.
- Liu, Y.-C., 2013. **A simulated study on the effects of information volume on traffic signs, viewing strategies and sign familiarity upon driver's visual search performance.** Int. J. Indust. Ergon. 35 (12), 1147e1158.
- Riva, G. & Gamberini, L. (2000) **Virtual Reality in telemedicine. Cyber psychology & Behavior**, vol. 5, vol. 3, pp. 219-224.
- **Romano, D.M. & Brna, P. (2011) “Presence and Reflection in Training: Support for Learning to Improve Quality Decision-Making Skills under Time Limitations”**, Cyber psychology and Behavior, vol. 4, no. 2, pp. 265-277.
- Santos J, Merat N, Mouta S, Brookhuis K, de Waard D. **The interaction between driving and in-vehicle information systems: Comparison of results from laboratory, simulator and real-world studies. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior.** 2005;8(2):135-46.
- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2011) **“The Experience of Presence: Factor Analytic Insights”**, Presence: Tele operators & Virtual Environments, vol. 10, no. 3, pp. 266-282.
- Simmons, B: Publishing Corporation (2007) **“Simulating can be Stimulating: Virtual Reality is the Next Best Thing to Putting a Trainee Train Driver on the Track”**, International Railway Journal, vol. 44, no. 3, pp. 41-43

- Tarr, M. & Warren, W. (2009) “**Virtual Reality in Behavioral Neuroscience and Beyond**”, *Nature Neuroscience*, vol. 5, pp. 1089-1092.
- Triggs T. **Some critical human factors issues and challenges in simulation and training. Simtect 96 Proceedings.** 2009:21-6.
- Underwood, B. J. and Schulz, R. W. (1960) **Meaningfulness and Verbal Learning**, *Lippincott: New York.*
Wilson, J.R. & Norris, B.J. (۲۰۰۸) “**Human Factors in Support of a Successful Railway: A Review**”, *Cognition, Technology and Work*, vol. ۸, no.۱, pp.۱۴-۴
- Witmer, B.G. & Singer, M.J. (۲۰۰۷) “**Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire**”, *Presence*, vol. 7, no. 3, pp. 225-240.
- Yan X, Abdel-Aty M, Radwan E, Wang X, Chilakapati P. **Validating a driving simulator using surrogate safety measures. Accident Analysis and Prevention.** 2008;40(1):274.