Tech. Edu. J. 13(2): 340-350, Spring 2019

Technology of Education Journal

(TEJ)

Homepage: jte.sru.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating and identifying an interactive mobile learning model for improving the safety in the railway

Reza Sharifi [1], Ghasemali Bazaee [2,*] and Hassan Asadzadeh [3]

[1] Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[2] Department of Information Technology Management, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[3] Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Submitted: 15 February 2018
Reviewed: 19 April 2018
Revised: 19 June 2018
Accepted: 15 August 2018

KEYWORDS:
Learning
Mobile
Safety
Railway

* Corresponding author
bazaee@iauctb.ac.ir

Background and Objectives: Rail transport is one of the most important infrastructures for the development of the country due to its special advantages and adaptation to the environment. Article 24 and 25 of the economic affairs of the general policies of the Sixth Development Plan emphasizes the priority of the rail transport industry. In articles paragraphs 34 and 38 of the ICT affairs of this plan the development of communicative and intelligent systems is also referred to. The role of education in the implementation of these programs is very important, and the study, design of the model and the implementation of intelligent learning systems accelerate the development of learning in rail transport. Achieving organizational missions depends on the ability of employees to perform the assigned tasks and adapt to a changing environment. Implementing training and improving human resources allows people to effectively continue their activities and increase their efficiency in accordance with organizational and environmental changes. An Interactive Mobile Learning System (IMLS) can be designed as a tool for implementing the theory of Heutagogy. This approach is considered as a chain of andragogy and has a process look. Considering the importance of improving safety in the operation of railway, there are many facilities in the areas of infrastructure, fleet and operation of this task. The problem that the Railway Company has faced is the weakness in the safe operation of these equipment and the maintenance caused by the lack of effective training that can be identified as one of the major contributing factors to the disaster.

Methods: In this research, the size of the population was 3000 drivers of the Islamic Republic of Iran Railways; 280 were selected as the sample based on clustering sampling. By studying the models and learning approaches through the use of statistical tools, an intelligent model for moving from training to learning, participatory, ubiquitous and informed, and appropriate to the railway and the existing infrastructure was validated and implemented by Smart PLS software. The impact of this system on safety and the reduction of the actual workplace environmental hazards was studied.

Findings: The results of the study indicated that the establishment of an interactive mobile learning system impacts the safety by influencing the drivers' accountability, accessibility and performance.

Conclusion: The intelligent interactive learning system as a potential tool for staff training and empowerment is examined. The role of education in the implementation of these programs is vital and can speed up the study and design of the model and the implementation of this system to develop the learning of the development of the country's railing system.

NUMBER OF REFERENCES
27

NUMBER OF FIGURES
8

NUMBER OF TABLES
10

مقاله پژوهشی

بررسی و شناسایی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی جهت ارتقاء ایمنی در راه‌آهن

رضا شریفی [۱]، قاسمعلی بازآیی [۲*]، حسن اسدزاده [۳]

[۱] گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
[۲] گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران
[۳] گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: حمل نقل ریلی با توجه به مزایای ویژه و سازگاری با محیط‌زیست، از زیرساخت‌های مهم توسعه کشور محسوب می‌شود. در بندهای ۴۲ و ۵۲ امور اقتصادی سیاست‌های کلی برنامه‌ی ششم توسعه بر اولویت صنعت حمل‌ونقل ریلی تأکید شده و در بندهای ۴۳ و ۸۳ امور فناوری اطلاعات و ارتباطاتِ این برنامه به توسعه زیرساخت ارتباطی و هوشمندسازی سامانه‌ها اشاره دارد. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پراهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی سامانه هوشمند یادگیری همچون اهرمی به توسعه یادگیری در حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد.

رسیدن به اهداف سازمان بستگی به توانایی کارکنان در انجام وظایف محوله و انطباق با محیط متغیر دارد. اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می شود تا افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیط به طور مؤثر فعالیتشان را ادامه داده و بر کارایی خود بیفزایند. سامانه یادگیری همراه تعاملی به‌عنوان ابزاری برای تحقق نظریه هیتاگوژی قابل طرح و بررسی است. این رویکرد به‌عنوان زنجیره ای از آندراگوژی مطرح است و نگاه فرآیندی دارد. با توجه به اهمیت ارتقاء ایمنی در بهره‌برداری راه‌آهن، تجهیزات متعددی در حوزه‌های تأسیسات زیربنایی، ناوگان و سیر و حرکت این وظیفه را بر عهده دارند. مسئله‌ای که راه آهن با آن روبرو است، ضعف در بهره‌برداری مطمئن از این تجهیزات و نگهداری و تعمیرات (نت) نامطلوب ناشی از عدم آموزش اثربخش است که می‌توان به‌عنوان یکی از عوامل ایجاد سانحه از آن نام برد.

روش‌ها: جامعه آماری این پژوهش لوکوموتیورانان شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران به تعداد ۳۰۰۰ نفر بودند که از میان آنان ۲۸۰ نفر به روش خوشه ای به عنوان نمونه انتخاب شدند. ضمن بررسی و مطالعه مدل‌ها و رویکردهای یادگیری، از طریق به‌کارگیری ابزارهای آماری، مدلی هوشمند برای حرکت از آموزش به سمت یادگیری همراه، مشارکتی، همه‌جا حاضر و زمینه آگاه، متناسب با راه‌آهن کشور و زیرساخت‌های موجود به‌وسیله نرم‌افزار Smart PLS طراحی و پیاده‌سازی شد. تأثیر استقرار این سامانه بر ایمنی و مؤلفه کاهش خطرات بالفعل محیط کار، مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ایمنی تأثیر گذار است.

نتیجه‌گیری: سامانه یادگیری همراه تعاملی هوشمند به‌عنوان یک ابزار بالقوه در امر آموزش و توانمندسازی کارکنان قابل طرح و بررسی است. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پر اهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی این سامانه همچون اهرمی به توسعه یادگیری حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد. امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اصول مدیریت زیرساخت‌ها مورد توجه است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با رویکردی رقابتی است؛ به‌طوری که یک سازمان تنها در صورتی می تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل‌اعتماد برخوردار باشد. در این راستا ایمنی به عنوان یک مزیت رقابتی صنعت حمل و نقل ریلی مطرح و به دنبال کاهش خطرات بالفعل محیط کار است. به‌طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ارتقاء ایمنی تأثیر گذار است.

دریافت: ۲۶ بهمن ۱۳۹۶
داوری: ۳۰ فروردین ۱۳۹۷
اصلاح: ۲۹ خرداد ۱۳۹۷
پذیرش: ۲۴ مرداد ۱۳۹۷

واژگان کلیدی:
یادگیری
همراه
ایمنی
راه آهن

*نویسنده مسئول
bazaee@iauctb.ac.ir

مقدمه

حمل نقل ریلی با توجه به مزایای ویژه و سازگاری با محیط‌زیست، از زیرساخت‌های مهم توسعه کشور محسّوب می‌شود. در بندهای ۲۴ و ۲۵ امور اقتصادی سیاست‌های کلی برنامه‌ی ششم توسعه بر اولویت صنعت حمل‌ونقل ریلی تأکید شده و در بندهای ۳۴ و ۳۸ امور فناوری اطلاعات و ارتباطاتِ این برنامه به توسعه زیرساخت ارتباطی و هوشمندسازی سامانه‌ها اشاره دارد. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پراهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی سامانه هوشمند

یادگیری همچون اهرمی به توسعه یادگیری در حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد.

رسیدن به اهداف سازمان بستگی به توانایی کارکنان در انجام وظایف محوله و انطباق با محیط متغیر دارد. اجرای آموزش و بهسازی نیروی انسانی سبب می شود تا افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیط به طور مؤثر فعالیتشان را ادامه داده و بر کارایی خود بیفزایند. جارویس (Jarvis)، پس از بررسی و مطالعه متون مربوطه به آموزش بزرگسالان، در تعریف آموزش می گوید: «فراگیری عبارت است از مراحل تبدیل تجربه به دانش، مهارت و نظر»[۱].

پارادایمی که امروزه مطرح است حرکت از آموزش به سمت یادگیری است. تغییر نسبتاً پایدار در احساس، تفکر و رفتار فرد که بر اساس تجربه ایجاد شده باشد را یادگیری می نامند. رفتارگرایانی از قبیل: جان واتسون و اسکینر(John Watson & Skinner)، سرشت انسان را انعطاف‌پذیر می‌دانستند و معتقد بودند که در رشد، یادگیری نقش اصلی را ایفا می‌کند [۲]. مبنای اقتصادی کشور دانش، مهارت و قابلیت های بالقوه مردم است و باید برای آن ارزش قائل شد [۳].

برخی از کارشناسان تعلیم و تربیت معتقدند که نظام های آموزشی به‌جای انتقال یک‌جانبه اطلاعات و محفوظات، باید برنامه تغییر را آموزش دهند و فراگیران را برای مواجهه با تغییرات آماده کنند. در جوامع، با توجه به مشکلات پیچیده یا فرصت های ارزشمندی که به وجود می آید لازم می نماید که به تعریف دقیق وضعیت موجود و مطلوب پیش از سرمایه گذاری مادی و انسانی اقدام شود [۴]. ازآنجاکه دستگاه‌ها با هزینه های روزافزون، کاهش درآمدها، افزایش تقاضا برای آموزش عالی، بازار رقابتی، افزایش کارایی و اثربخشی آموزش و تربیت دانشجویانی کارآفرین و متناسب با زمان حاضر که عصر دانایی نام دارد، ایجاب می کند که دستگاه‌ها، سیاست ها و استراتژی های خاص و نوینی برگزینند [۵].

در این عصر جدید و با گذر از جامعه صنعتی به جامعه اطلاعاتی، تحقق جامعه دانش‌محور، امکان‌پذیر شده و هر فرد از طریق یادگیری قادر به ساختن دانش و تولید آن است. در این زمان به یاری فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌توان یادگیری را تسهیل کرد و امکان ساختن دانش را برای عده بیشتری از افراد فراهم آورد [۶]. چراکه یادگیری در یک محیط ثابت و ایستا اتفاق نمی افتد [۷]. با ورود این فناوری ها به عرصه ی آموزش، تغییرات عمده ای در کلاس های درس، تغییر ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری درون نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را به دنبال داشته است. این در حالی است که نظام آموزشی سنتی دیگر قادر به پاسخگویی به نیازهای آموزشی مادام العمر فراگیران نیست [۸]؛ و فراگیران را برای جامعه ی صنعتی که بر تولیدات صنعتی تأکید دارد آماده می‌کند؛ زیرا یادگیری و آموزش تحت تأثیر و خود، عامل تغییرات هستند. پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن بر علوم یاددهی و یادگیری فرصت هایی را برای خلق محیط های یادگیری با طراحی خوب، یادگیرنده محور، جالب‌توجه، تعاملی، کارا، انعطاف پذیر، معنی دار و تسهیل شده فراهم آورده است [۹].

به‌کارگیری ابزارهای فناوری اطلاعات، راهکارهای نوینی را در بهبود و توسعه ی نظام آموزشی ارائه نموده که یادگیری های مجازی و از راه دور از نتایج آن می باشند. با ظهور این نوع یادگیری ها شیوه های آموزشی نوپایی چون یادگیری همراه (مبتنی بر تلفن همراه) به صورتی کارآمد مورد بهره گیری قرار می‌گیرد. نیازهای روزافزون مردم به آموزش، کمبود امکانات اقتصادی، کمبود اساتید و آموزشگران مجرب و هزینه های زیاد که صرف آموزش می شود متخصصان را بر آن داشته است که روش های نوینی را برای آموزش ابداع نمایند که هم اقتصادی و باکیفیت باشد و هم بتوان با استفاده از آن به‌طور هم‌زمان عده ی کثیری از فراگیران را تحت آموزش قرار داد [۳].

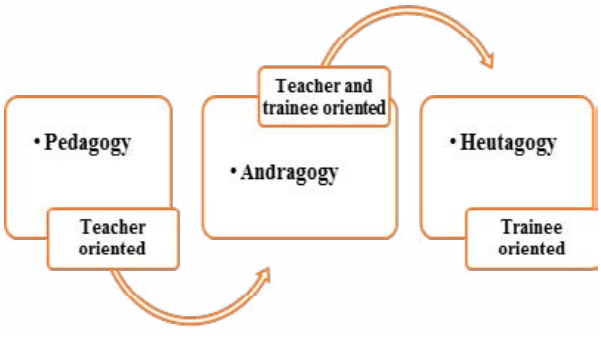
یادگیری همراه را می توان ترکیبی از دو شکل یادگیری الکترونیکی و یادگیری از راه دور دانست زیرا در این نوع یادگیری از یک‌سو، همانند یادگیری از راه دور میان دانش‌پژوهان و اساتید فاصله وجود دارد و از سوی دیگر، این یادگیری نیز همانند یادگیری الکترونیکی از طریق فناوری پیشرفته و با استفاده از ابزارهای الکترونیکی همراه، انجام می‌پذیرد [۱۰]. یادگیری همراه موجب تحرک پذیری دانش‌پژوه می شود. به این معنا که فراگیر با فعالیت های آموزشی درگیر می شود، بدون اینکه در قید موانع و محدودیت هایی باشد که یک محیط فیزیکی می تواند داشته باشد [۱۱]. می توان گفت یادگیری همراه رویکرد هیتاگوژی دارد.

هیتاگوژی

هیتاگوژی نوعی یادگیری خود تعیین‌کننده است که با شیوه‌ها و اصولی که ریشه در آندراگوژی دارند، ارتباط دارد. این رویکرد در کشورهای درحال‌توسعه، یک محیط یادگیری خود-محور برای یادگیرندگان به وجود می‌آورد تا خودشان تکنیکی برای یادگیری کشف کنند. هیتاگوژی می‌تواند به‌عنوان یک پیشرفت از پداگوژی به آندراگوژی و سپس به هیتاگوژی در یادگیرندگان و همچنین پیشرفت در بلوغ و خودمختاری مشاهده شود.[۱۲]

بیان مسئله

امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اصول مدیریت زیرساخت‌ها مطرح است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با



شکل ۱: عناصر اصلی یادگیری همراه

Fig. 1: The main elements of mobile learning

رویکردی رقابتی است؛ به‌طوری‌که یک سازمان تنها در صورتی می‌تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل‌اطمینان برخوردار باشد. از دیدگاه مهندسی، موضوعات قابلیت اطمینان و در دسترس بودن مباحث جدیدی تلقی می‌شوند. این موضوعات تنها به‌عنوان بخش‌های ضروری فرآیند طراحی مهندسی در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه نقش مهمی برای تحلیل هزینه های چرخهٔ عمر، تحلیل‌های اقتصادی، مطالعات بهره برداری و ظرفیت، مدیریت تعمیر و تأمین قطعات یدکی موردنیاز، تصمیم گیری های بازسازی و مدیریت نگهداری پیشگیرانه ایفا می‌کنند.

اولین استاندارد اروپایی در زمینهٔ اصول RAMS (Reliability, Availability, Maintainability & Safety در سال ۱۹۹۹ تدوین شده و این معیارها را به‌عنوان ویژگی‌های بلندمدت بهره‌برداری از یک سیستم تعریف کرده است. این استاندارد بیان می‌کند که اصول RAMS با به‌کارگیری مفاهیم مهندسی سازمان‌یافته و روش‌ها و ابزارهای موردنیاز در طول دورهٔ عمر یک سیستم قابل دستیابی است. ازاین‌رو مشخص می‌شود که اصول RAMS (قابلیت اطمینان، در دسترس بودن، قابلیت نگهداری و ایمنی) می‌تواند نقش مهمی را در کاهش هزینه‌های چرخهٔ عمر زیرساخت ریلی ایفا کند.[۱۳]

در سال‌های اخیر، حرکت به سمت آموزش‌های الکترونیکی در راه‌آهن آغاز شده که در این راستا، فاز اول سیستم مدیریت یادگیری (LMS: Learning Management System) پیاده‌سازی شد، اما بیشتر بخشی از نیازهای مشاغل ثابت و اداری را تأمین کرده است. با بررسی تأثیر سیستم تعاملی یادگیری همراه هوشمند بر مؤلفه‌های استاندارد RAMS-EN۵۰۱۲۶ (قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی، نگهداشت پذیری، ایمنی) می‌توان گام مهمی در تحقق نظام آموزشی اثربخش برداشت. ایمنی به‌عنوان یک مزیت رقابتی در فضای کسب‌وکار صنعت حمل‌ونقل ریلی بشمار می‌رود. با توجه به اهمیت ارتقاء ایمنی در بهره‌برداری راه‌آهن، تجهیزات متعددی در حوزه‌های تأسیسات زیربنایی، ناوگان و سیر و حرکت این وظیفه را بر عهده دارند. مسئله‌ای که با آن روبرو هستیم، ضعف در بهره‌برداری مطمئن از این تجهیزات و نگهداری و تعمیرات (نت) نامطلوب ناشی از عدم آموزش اثربخش است که می‌توان به‌عنوان یکی از عوامل کاهش ایمنی و ایجاد سانحه از آن نام برد.

اهداف انجام این پژوهش به شرح زیر می باشد:

بهبود کیفیت خدمات آموزشی در جهت ارتقاء ایمنی در راه‌آهن.

تمرکز بر جنبه‌های یادگیری همراه در قالب یک پژوهش تجربی (آزمایشی).

توسعه یک چارچوب یادگیری فراگیر محور.

لذا فرضیه اصلی که در این پژوهش سنجیده شد عبارت است از:

سیستم هوشمند یادگیری همراه از طریق اثرگذاری بر عملکرد شخصی، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و نگهداشت پذیری بر ایمنی در راه‌آهن تأثیر دارد.

پیشینه تحقیق

اباصلت خراسانی از یادگیری موبایلی به‌عنوان پارادایم جدیدی در یادگیری مجازی یاد می‌کند و پس از ارائه کلیات، کاربردها، مزایا و چالش‌های بالقوه آن، عناصر اصلی یادگیری همراه را یادگیرنده، مدرس، محیط، محتوا و ارزیابی معرفی کرده است[۱۴].

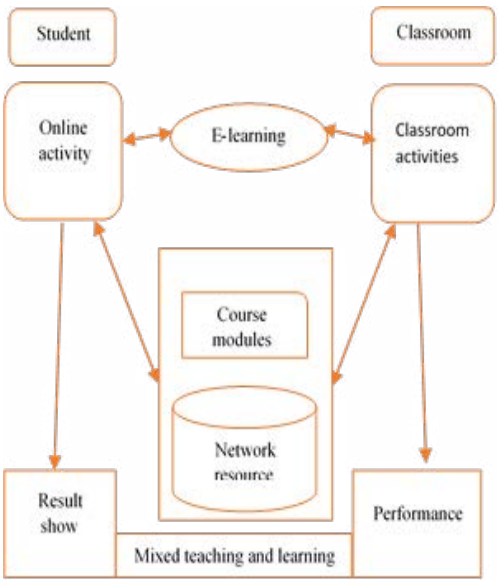
ژانگ و یو (Zhang Yu) در مقاله خود نقشه ساختاری برای مدل یادگیری همراه ارائه کردند[۱۵] .

ستیرک و تانریکولو (Styrk & Tanrikulu) در پژوهشی به عوامل مؤثر بر پایداری یادگیری همراه پرداخته و مدلی مطابق شکل زیر برای پایداری در توسعه یادگیری همراه ارائه کردند[۱۶] .

یویه مین هیوآنگ و همکارانش (Yue Min Hyvang) در مقاله‌ای به رشد سریع فناوری تلفن همراه اشاره و از یادگیری همراه به‌عنوان یک مقوله جدید و مهم در یادگیری الکترونیکی یاد کردند. در این مقاله لزوم بکارگیری سامانه‌های نوین، فنّاوری‌های ارتباطی و حس‌گرها مورد بررسی قرار گرفته است. اوزون بویلا و کارسوب (Ozon Bowila & Carousob)، در پژوهشی عنوان می‌کنند که دانشجویان دارای نگرش

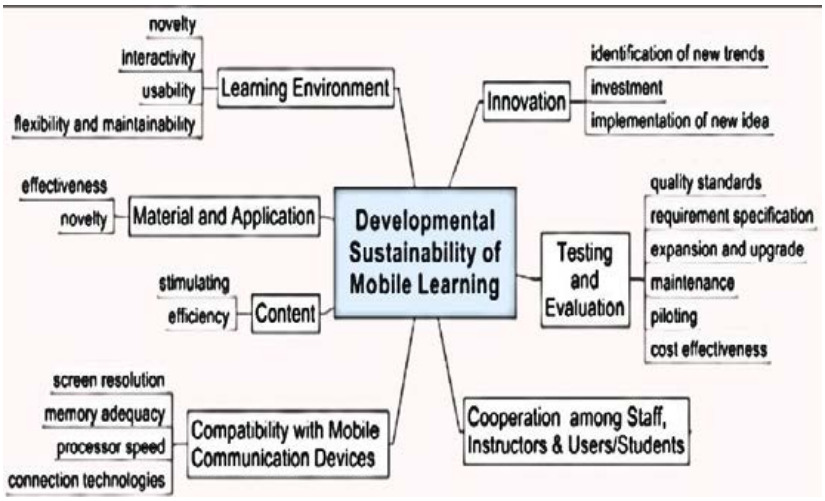
شکل ۲: عناصر اصلی یادگیری همراه

Fig. 2: The main elements of mobile learning



شکل۳: نقشه ساختاری مدل یادگیری همراه

Fig. 3: Structure map of Mobile Learning Model



شکل ۴: مدل پایدار توسعه پذیر
Fig. 4: Developmental sustainable model

مثبت به یادگیری تلفن همراه بوده و در زمینه‌ی اطلاعات زیست‌محیطی نیز میزان آگاهی دانشجویان شرکت‌کننده در دوره، یادگیری تلفن همراه به‌طور معنی‌دار افزایش یافته است [۱۷].

درنالیا، هیگ و فرهالس (Drnalya, Hague & Frhals)، در پژوهش خود نشان دادند که اگرچه نگرش فراگیران به استفاده از یادگیری تلفن همراه مساعد است، اما استفاده از فناوری تلفن همراه به آموزش و حمایت فراوان نیاز دارد [۱۸]. رن کوربیل و ولدیس کوربیل (Rene-corbiel & Valdes- corbiel)، در مقاله ای به این نتیجه دست یافتند که یادگیری تلفن همراه، اجازه می دهد که آموزش و یادگیری فراتر از کلاس های سنتی پیش رود و در کلاس، دستگاه‌های قابل‌حمل و ابزار ارتباطات باعث می شوند که آموزشگران و فراگیران انعطاف پذیری را افزایش دهند و فرصت‌های جدیدی را برای تعامل فراهم سازند. آموزشگران بایستی از انتقال‌دهنده دانش به تسهیل‌کنندگان یادگیری، با هدف ایجاد روش های جدید یادگیری که مناسب تر، مشارکتی و درازمدت است، تغییر یابند [۱۹].

ونت ورث و پافن (Wentworth &Popham)، در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که پذیرش ابزارهای شخصی تلفن همراه، یادگیری را فراگیر محور می کند و این ابزار محیط‌های یادگیری خلاقانه بیشتری را ایجاد می کند که منجر به افزایش خلاقیت و یادگیری فعال می شود[۲۰]. بر اساس نتایج مطالعه کوسزپا (Kuszpa)، در زمینه ی انتظارات کارشناسان در مورد یادگیری با استفاده از تلفن همراه، ۶۸,۵ درصد از کارشناسان بر این باورند که ایجاد یادگیری تلفن همراه بیشتر به محیط‌های کاری مربوط می شود تا محیط های شخصی. ۷۹,۲ درصد نیز با استفاده از ابزارهای تلفن همراه شخص فراگیر می تواند به‌صورت انفرادی سرعت یادگیری را خودتنظیم کند. همچنین انعطاف پذیری ابزارهای تلفن همراه و قابلیت دسترسی به آن‌ها در هر زمان و هر مکان و نیز دسترسی به اطلاعات به‌روز و محتوای یادگیری از سوی کارشناسان در این مطالعه تأیید شد[۲۱] .

از بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه مورد مطالعه این گونه دریافت شد که اکثر آنها به تجزیه و تحلیل و یا به بررسی مزایا و معایب یادگیری همراه و یا بررسی این سیستم در بین دانش آموزان و دانشجویان پرداخته و مدلی هوشمند برای یادگیری همراه تعاملی ارائه نشده است؛ اما پژوهش حاضر علاوه بر بررسی و پیاده‌سازی این سیستم در بین کارکنان شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، به طراحی مدل مفهومی و نیز سنجش این مدل پرداخته است و لذا از این نظر نسبت به پژوهش‌های پیشین تفاوت دارد و پژوهش تازه ای به شمار می رود.

روش تحقیق

از آنجا که این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی است، لذا از روش تحقیق توصیفی – زمینه‌یابی به‌منظور بررسی سامانه‌های یادگیری همراه، ارائه مدل مناسب برای یادگیری همراه تعاملی با رویکرد هیتاگوژی در راه‌آهن، استقرار سیستم یادگیری همراه و بررسی تأثیر این سیستم بر ایمنی استفاده شده است و با توجه به جامعیت اهداف و فرضیه پژوهش که از ابعاد مختلف به یادگیری همراه تعاملی پرداخته‌شد، از روش تحقیق ترکیبی استفاده شده است. متغیر مستقل در این پژوهش شامل قابلیت اطمینان، دسترس‌پذیری، نگهداشت پذیری و متغیر وابسته ایمنی بود. متغیر کنترل‌کننده شامل سن، سابقه شغلی و میزان تحصیلات شرکت‌کنندگان بود. برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از دو روش کتابخانه ای و میدانی با ابزار پرسشنامه استفاده شده است.

برای سنجش پایایی یا قابلیت اعتماد، ثبات و سازگاری پرسشنامه، از مهم‌ترین شاخص سازگاری درونی یعنی آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. این آزمون که حاصل آن یک ضریبی به نام آلفای کرونباخ است، برای آزمون پایایی پرسشنامه ای که به‌صورت طیف لیکرت طراحی شده، به کار می رود. چنانچه ضریب محاسبه شده از رقم ۰,۷ بیشتر باشد سؤالات پرسشنامه از نظر پایایی دارای همبستگی درونی مناسبی بوده و قابل پذیرش است [۲۲].

آلفای کرونباخ برابر با ۰,۷۸۷ بدست آمد که نشان دهنده پایایی مناسب است.

برای تعیین پایایی هریک از سازه ها علاوه بر معیار سنتی آلفای کرونباخ از معیار پایایی ترکیبی استفاده می شود. برتری این معیار نسبت به ضریب آلفای کرونباخ این است که پایایی سازه ها نه به صورت مطلق، بلکه با توجه به همبستگی سازه هایشان با یکدیگر محاسبه می شود. برای سنجش بهتر پایایی هردو معیار به کار برده می شود.

پس از بررسی معیار پایایی، دومین معیار برازش مدل های اندازه گیری روایی همگرا است. داوری و رضازاده، معیار میانگین واریانس استخراج‌شده را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده اند که توسط آن، میزان همبستگی هر سازه با سؤالات (شاخص ها) خود بررسی می شود[۲۳]. معیار AVE نشانگر میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص های خود است و مقدار ۰,۴ به بالای آن، کافی محسوب می شود. پس از حصول نتایج مقادیر بارهای عاملی و ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و AVE از طریق تحلیل‌ها و خروجی نرم‌افزار و از آنجاکه مقادیر هریک از معیارهای مذکور برای هریک از متغیرهای مکنون بیشتر از حدنصاب و آستانه تعریف شده است؛ بنابراین، می توان مناسب بودن وضعیت پایایی و روایی همگرای مدل پژوهش را تأیید کرد.

در بررسی روایی تشخیصی سازه‌ها باید دو ملاک بار تقاطعی گویه‌ها و همبستگی بین متغیرهای پنهان را مورد بررسی قرار داد. بار تقاطعی هر گویه بر سازه خود باید حداقل ۰,۱ بیشتر از بار عاملی آن بر دیگر سازه‌ها باشد. برای بررسی همبستگی بین متغیرهای پنهان باید از مقدار AVE جذر گرفته و آن را جایگزین اعداد **۱** یا قطر ماتریس همبستگی متغیرهای پنهان کرد. جذر قابل قبول باید بیشتر از همبستگی یک سازه با سازه دیگر باشد.

جامعه آماری، لوکوموتیوران راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ و به تعداد ۳۰۰۰ نفر بود. حجم نمونه ۳۴۰ نفر به صورت خوشه‌ای از ۱۹ منطقه راه‌آهن انتخاب شد و در نهایت ۲۸۰ نفر پس از آشنایی و کار با سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی به این پرسشنامه محقق ساخته پاسخ دادند. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده های گردآوری شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای توصیف ویژگی‌های شرکت‌کنندگان از شاخص های مرکزی و پراکندگی از قبیل، فراوانی، درصد فراوانی، میانگین، انحراف معیار و... استفاده شد.

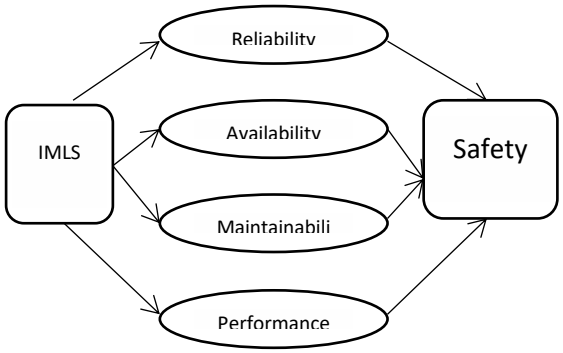
تحلیل عاملی سعی در شناسایی متغیرهای اساسی یا عامل ها به منظور تبیین الگوی همبستگی بین متغیرهای مشاهده شده دارد و دو حالت عمده دارد: اکتشافی و تأییدی. در تحلیل عاملی اکتشافی قصد محقق شناسایی و تبیین عواملی است که به عنوان هدف و مسأله تحقیق در نظر گرفته شده است و در تحلیل عاملی تأییدی، محقق مدل مفهومی را مبنای کار قرار داده و به دنبال تأیید یا رد آن بر می‌آید. با توجه به عنوان مقاله «بررسی و شناسایی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی جهت ارتقاء ایمنی در راه آهن» در این پژوهش از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد.

نتیجه و بحث تحلیل داده‌ها

پاسخ دهندگان به پرسشنامه این پژوهش لکوموتیوران راه آهن جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۶ بودند که به روش نمونه گیری تصادفی از جامعه آماری ۳۰۰۰ نفری از مناطق مختلف انتخاب شدند. از ۳۴۰ نفر انتخاب شده در نهایت پاسخنامه ۲۸۰ نفر مورد تایید بود. مشخصات این افراد مطابق جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۱: مشخصات پاسخ دهندگان
Table1: The profile of the respondents

Age	NO	Degree	NO	Experience	NO
20-30	118	Primary school	8	1-10	121
31-40	83	High school	78	11-20	68
41-50	54	University degree	91	21-30	71
> 50	25	>BS	102	>30	20



شکل ۵: مدل مفهومی (محقق ساخته)
Fig. 5: Conceptual model

مدل مفهومی پژوهش

در این پژوهش پس از مطالعات و بررسی های انجام شده مدل مفهومی ارائه شد. در شکل۵ این مدل و تاثیر سامانه یادگیری همراه تعاملی بر ایمنی از طریق اثرگذاری بر شاخصهای قابلیت اطمینان، دسترس پذیری، نگهداشت پذیری و عملکرد شخصی لکوموتیوران مشاهده می شود.

آزمون مدل مفهومی پژوهش

برای آزمون مدل مفهومی پژوهش، از الگوریتم تحلیل مدل‌ها در روش Smart-PLS SEM به شرح زیر استفاده و تحلیل های لازم در سه بخش انجام شد.

۱) برازش مدل های اندازه گیری
۲) برازش مدل ساختاری
۳) برازش کلی مدل (اندازه گیری و ساختاری)

به این ترتیب که ابتدا، از صحت روابط موجود در مدل های اندازه گیری با استفاده از معیارهای پایایی و روایی اطمینان حاصل شد. از نظر پایایی ترکیبی (Composite Reliability) مقادیر بیش از ۰,۷ برای اعتبار ترکیبی قابل قبول است که در اینجا داده های ما بیش از ۰,۷ است و لذا اعتبار ترکیبی سازه ها قابل پذیرش است. و سپس به بررسی و تفسیر روابط موجود در بخش ساختاری پرداخته و در مرحله پایانی نیز برازش کلی مدل پژوهش بررسی شده است.

جدول ۲: کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری
Table 2: The quality of measurement instruments

Var	SSO	SSE	Q^2 (=1-SSE/SSO)
IMLS	840	570.146	0.321
Safety	1120.00	721.337	0.356
Availability	1400.00	482.525	0.655
Performance	1120.00	955.286	0.147
Reliability	1120.00	458.726	0.59
Maintainability	840	757.472	0.098

جدول ۳: بررسی اثرات کل
Table 3: Total effects

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (|O/STDEV|)	P values
IMLS -> safety	0.748	0.751	0.028	27.097	.
IMLS -> availability	0.36	0.364	-0.084	4.258	.
IMLS -> performance	0.724	0.708	0.168	4.306	.
IMLS -> reliability	0.508	0.512	0.058	8.744	.
IMLS -> maintainability	-0.8	-0.802	0.026	30.243	.
<- Availability safety	0.544	-0.524	0.134	4.057	.
- Performance safety <	0.536	0.526	0.128	4.207	.
<- Reliability Safety	0.522	0.53	0.133	4.14	.
maintainability safety <-	0.344	0.35	0.069	5.011	.

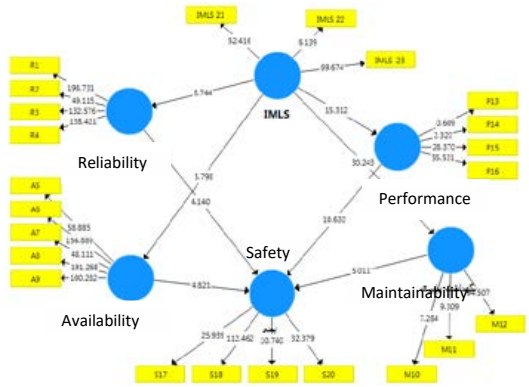
بررسی کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری

بدین منظور آزمون blindfoldinf در نرم‌افزار Smart pls انجام شد. SSO مجموع مجذورات مشاهدات برای بلوک متغیرها و SSE مجموع مجذور خطاهای پیش‌بینی برای هر بلوک متغیر را و SSE/SSO نیز شاخص اعتبار اشتراک یا CV-com را نشان می‌دهد. اگر شاخص وارسی اعتبار اشتراک متغیرهای پنهان مثبت باشد، مدل اندازه گیری کیفیت مناسب دارد. چنانکه مشاهده می کنید مدل ما نیز بر اساس این معیار یعنی مثبت بودن مقادیر، مناسب است.

بررسی اثرات کل متغیرها به شرح جدول ۳ است.

برازش مدل ساختاری

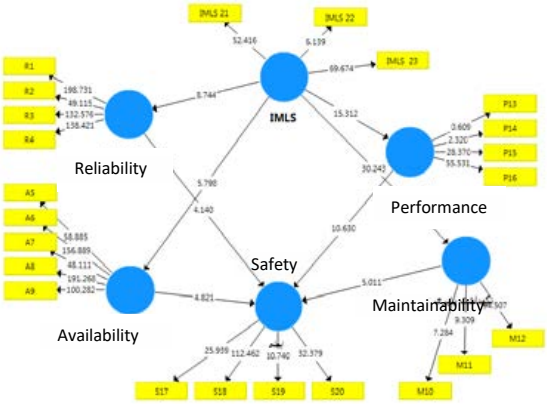
مطابق با الگوریتم تحلیل داده ها در روش PLS پس از برازش مدل‌های اندازه گیری، برازش مدل ساختاری پژوهش بررسی شد. برخلاف مدل‌های اندازه گیری که در آن روابط بین متغیر مکنون با متغیرهای آشکار مورد توجه است، در بررسی مدل ساختاری روابط بین متغیرهای مکنون با همدیگر تجزیه‌وتحلیل شده و معیارهای ضرایب معناداری t-values، معیار R2 و معیار استون- گیزر (Q2) معیار افزونگی برای



شکل۶: مقادیر t-values برای ارزیابی بخش ساختاری مدل پژوهش
Fig. 6: T-value values to evaluate the structural part of the research model

جدول ۴ : مقدار ضریب تعیین
Table 4: R Squares

Var	R square
Safety	0.74
Availability	0.13
Performance	0.52
Reliability	0.25
Maintainability	0.640



شکل۷: ضرایب مسیر، مقادیر بارهای عاملی و R^2
Fig. 3: Path coefficients, factor load and R2 values

برازش مدل ساختاری بررسی شد.

برای ارزیابی برازش مدل ساختاری پژوهش از چندین معیار استفاده می‌شود که اولین و اساسی‌ترین آن، ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-values است که با اجرای فرمان بوت استراپینگ مقادیر بر روی خطوط مسیرها نشان داده می شوند. در صورتی که مقادیر t از ۱,۹۶ بیشتر باشد، بیانگر صحت رابطه بین سازه ها و در نتیجه تأیید فرضیه های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. در شکل ۶ مقادیر t برای ارزیابی بخش ساختاری مدل نشان داده شده است. با توجه به اینکه تمام اعداد واقع بر مسیرها بالاتر از ۱,۹۶ در سطح اطمینان ۹۵٪ هستند،

جدول ۵: نتایج معیار قدرت پیش‌بینی مدل برای سازه‌های درون‌زا
Table 5: Results of Q2 benchmark for endogenous structures

Var	Q^2
IMLS	0.321
Safety	0.356
Availability	0.655
Performance	0.147
Reliability	0.59
Maintainability	0.098

جدول ۶: میزان میانگین مقادیر اشتراک سازهها و واریانس تبیین شده
Table 6: Amount of community and R2

Var	R^2	Communality
IMLS	-	0.321
Reliability	0.258	0.590
Safety	0.724	0.356
Availability	0.13	0.655
Performance	0.524	0.147
Maintainability	0.64	0.098
Total	**2.293**	**2.167**

این مطلب حاکی از معنادار بودن مسیرها، مناسب بودن مدل ساختاری است.

این معیار قدرت پیش بینی مدل را مشخص می سازد و مدل هایی که برازش بخش ساختاری قابل قبولی دارند، باید قابلیت پیش‌بینی شاخص های مربوط به سازه های درون‌زای مدل را داشته باشند.

بدین معنا که اگر در یک مدل، روابط بین سازه ها به درستی تعریف شده باشند، سازه ها می توانند به قدر کافی بر شاخص های یکدیگر تأثیر گذاشته و از این راه، فرضیه ها به درستی تأیید شوند. داوری و رضازاده به نقل از هنسلر و همکاران (Hensler)، درباره شدت قدرت پیش بینی مدل در مورد سازه های درون‌زا، سه مقدار۰,۰۲،۰,۱۵، ۰,۳۵، را به ترتیب قدرت پیش بینی ضعیف، متوسط و قوی تعیین نموده اند[۲۳]. در صورتی که مقدار Q^2 در مورد یک سازه درون‌زا صفر و یا کمتر از صفر شود، نشانگر آن است که روابط بین سازه های دیگر مدل و آن سازه درون‌زا به خوبی تبیین نشده است. نتایج جدول ۵ نشان از قدرت پیش‌بینی مناسب مدل در خصوص سازه های درون‌زای پژوهش را دارد و برازش مدل ساختاری را تائید می‌کند.

۳،۵ *برازش کلی مدل (معیار نیکویی برازش/ GOF)*

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار GoF به ترتیب زیر محاسبه شد:

$$GOF = \sqrt{\overline{communalities} \times \overline{R^2}} \quad (۱)$$

مقدار معیار GoF برابر است با ۰,۴۰۶ که این عدد با توجه به سه مقدار ۰,۰۱ و۰,۲۵ و ۰,۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GoF، نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

جدول ۷: نتایج برازش کلی مدل
Table 7: Results of the fitness of the general model

GOF	R^2	Communality
0.406	**0.458**	**0.361**

جدول ۸: مقدار ضریب مسیر و آماره T
Table 8: The value of the path coefficient and the T statistic

T statistic	Path coefficient	Variables
4.207	0.536	Performance
4.140	0.552	Reliability
4.057	0.544	Availability
5.011	0.334	Maintainability

جدول ۹: خلاصه مدل
Table 9: Model Summary

Model	R	R square	Adjusted R square	Std. error of the estimate
1	.726[a]	.528	.521	2.591

a. Predictors: (Constant), P, A, M,

ازآنجاکه مقدار GOF در این پژوهش بالای ۰,۳ به دست آمده است نشان می دهد مدل کلی تحقیق مدل مناسبی است.

آزمون فرضیه

مطابق با الگوریتم تحلیل داده ها در روش، PLS پس از بررسی برازش مدل های اندازه گیری، ساختاری و مدل کلی، با بررسی ضرایب معناداری) Z مقادیر (t هریک از مسیرها و نیز ضرایب استانداردشده بار عاملی مربوط به مسیرها فرضیه های تحقیق آزموده می شوند. درصورتی‌که مقدار ضریب معناداری هریک از مسیرها بیش از ۱,۹۶ باشند، مسیر مربوطه در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار و فرضیه مرتبط با آن تأیید می‌شود. بر اساس مدل مفهومی آزمون شده و اعداد واقع بر خطوط، ضریب مسیر و ارتباط بین متغیرهای مکنون را نشان می دهد. برای بررسی میزان معنادار بودن ضریب مسیر، لازم است مقدار t هر مسیر نیز مورد توجه قرار گیرد.

با توجه به اینکه مقدار t ضرایب هریک از مسیرها بالاتر از ۱,۹۶ است؛ بنابراین، در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مسیرهای پیش بینی شده معنادارند.

فرضیه تحقیق

سیستم هوشمند یادگیری همراه با اثرگذاری بر عملکرد شخصی، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و نگهداشت پذیری بر ایمنی در راه‌آهن تأثیر دارد.

جدول شماره۸ مقدار ضریب مسیر و آماره T در آستانه ۱,۹۶ برای متغیرهای این فرضیه را نشان می دهد؛ که باتوجه به مقادیر اکتساب

جدول ۱۰: تحلیل واریانس
Table 10: ANOVAa

14Model		Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
1	Regression	2061.832	4	515.458	76.782	.000 b
	Residual	1846.154	275	6.713		
	Total	3907.986	279			

a. Dependent variable: S

b. Predictors: (Constant), P, A, M, R

شده این فرضیه نیز تائید می شود.

جهت بررسی این فرضیه همچنین از آزمون تحلیل مسیر استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۱۳ ملاحظه می‌شود مقدار R برابر با ۰,۷۲۶ که اشاره به همبستگی ساده بین متغیرها و به عبارتی شدت همبستگی بین متغیرها را نشان می دهد. همان‌طور که از مقدار R (همبستگی پیرسون) نمایان است بین متغیرهای ایمنی و قابلیت اطمینان و نگهداشت پذیری و دسترس‌پذیری و عملکرد شخصی همبستگی در حد خیلی قوی وجود دارد. مقدار R^2 نشان می‌دهد که متغیرهای قابلیت اطمینان و نگهداشت پذیری و دسترس‌پذیری و عملکرد شخصی می‌تواند ۵۲,۸ درصد از ایمنی را تبیین کند که در واقع مقدار مناسبی است.

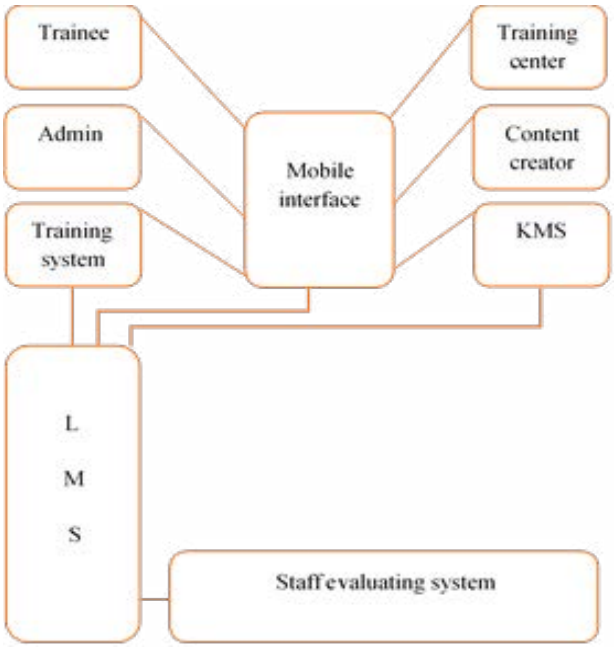
در جدول شماره۱۰ که جدول تحلیل واریانس است نشان می دهد آیا مدل می تواند بطور معنادار تغییرات متغیر وابسته را پیش بینی کند. برای بررسی معناداری به ستون آخر جدول (sig) نگاه شد. با توجه به اینکه sig برابر با ۰,۰۰۰ است پس در سطح ۹۹ درصد معنادار است و نتیجه می شود که مدل به‌کاررفته پیش بینی کننده خوبی برای متغیر ایمنی است.

یافته های پژوهش

در راستای پیاده سازی سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی مدلی عملیاتی مطابق شکل ۶ ارائه و در آن ارتباط با سایر عناصر و سامانه های آموزشی و اداری مشخص شد.

به منظور طراحی مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی در راه‌آهن با رویکرد هیتاگوژی اجزاء و مؤلفه های مؤثر بر مدل هوشمند یادگیری همراه تعاملی، از ادبیات تحقیق شناسایی و با تحلیل داده های میدانی با روش مربعات جزئی به عنوان یکی از جدیدترین رویکردها در مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM) هدف پژوهش محقق شد. به‌طورکلی، در مجموع قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی در حدود ۹۰٪ بر سیستم هوشمند یادگیری همراه تعاملی در راه‌آهن تأثیر دارند.

از بین مؤلفه‌های قابلیت اطمینان، رفع کردن مشکلات به وجود آمده در لوکوموتیو با استفاده از سامانه یادگیری همراه مرکز آموزش، قابلیت بررسی هشدارهای لوکوموتیو، به‌کارگیری منابع اطلاعاتی موردنیاز لوکوموتیوران به‌طور مؤثر، قابلیت ذخیره و بازیافت داده‌ها پس از ایجاد



شکل ۸: مدل عملیاتی سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی راهآهن (محقق ساخته)
Fig. 8: Operational model of IMLS for Railway

خطا، با بارهای عاملی به ترتیب ۰,۹۳، ۰,۸۸، ۰,۹۵، ۰,۹۱ تأثیر زیادی بر سامانه یادگیری همراه تعاملی دارند.

بررسی و تحلیل مؤلفه های مربوط به دسترس پذیری نشان می دهد: پوشش نیازمندی فعالیت‌های لوکوموتیوران با ۰,۹۲، برآورده کردن انتظارات دسترسی مطلوب به سایر سامانه‌های داخل لکوموتیو با ۰,۹۵، تعامل سامانه‌های موجود با ۰,۸۹، حفظ شرایط پایدار سایر تجهیزات لوکوموتیو با ۰,۹۵ و استفاده آسان از تجهیزات لوکوموتیو با ۰,۹۵ از مهم‌ترین مؤلفه های مؤثر بر سامانه یادگیری همراه تعاملی هستند.

عملکرد شخصی کارکنان و مؤلفه های آن نشان داد ایجاد محیط کاری آرام با ۰,۸۲، حل مشکلات محیط کار با ۰,۲۵ و بهبود عملکرد شخصی کارکنان با ۰,۰۸ به ترتیب مهم‌ترین تأثیر را بر این سامانه دارند.

مقادیر مربوط به ایمنی بیانگر آن بود که حذف خطرات بالفعل موجود در محیط کار با ۰,۹۲ و افزایش میزان درجه دور بودن از خطر با ۰,۸۲ و جلوگیری کاهش کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش تعیین‌شده با۰,۵۴ از مهم‌ترین مؤلفه‌های ایمنی هستند. همچنین قابلیت اطمینان با ۰,۵۲، عملکرد شخصی با ۰,۵۳، دسترس پذیری با ۰,۵۴ و نگهداشت پذیری با ۰,۳۴ به ترتیب از مهم‌ترین عواملی هستند که سامانه یادگیری همراه تعاملی از طریق آن‌ها بر ایمنی تأثیرگذار است.

در بررسی مؤلفه‌های سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی می توان به ترتیب به مؤثر بودن نقش محتوای آموزشی تعاملی در این سامانه با ۰,۹۱، مفید بودن یادگیری از طریق تلفن همراه یا سایر تجهیزات قابل‌حمل در راه‌آهن با ۰,۹۰ و اثربخشی آموزش از طریق سامانه همراه تعاملی برای شغل کارکنان با ۰,۴۴ اشاره کرد.

نتیجه گیری

سامانه یادگیری همراه تعاملی هوشمند به‌عنوان یک ابزار بالقوه در امر آموزش و توانمندسازی کارکنان قابل طرح و بررسی است. نقش آموزش در راستای تحقق این برنامه‌ها بسیار پر اهمیت است و بررسی، طراحی مدل و پیاده‌سازی این سامانه همچون اهرمی به توسعه یادگیری حمل‌ونقل ریلی شتاب خواهد داد.

امروزه مسائلی از قبیل قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداری و در دسترس بودن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اصول مدیریت زیرساخت‌ها مورد توجه است و هدف اصلی آن ارائه خدمات در زمان مطلوب و با کیفیت مناسب با رویکردی رقابتی است؛ به‌طوری که یک سازمان تنها در صورتی می تواند خود را با شرایط گسترده بازار خدمات سازگار کند که از یک ساختار در دسترس و قابل‌اعتماد برخوردار باشد. در این راستا ایمنی به عنوان یک مزیت رقابتی صنعت حمل و نقل ریلی مطرح و به دنبال کاهش خطرات بالفعل محیط کار است. به‌طور کلی نتایج پژوهش نشان داد که استقرار سامانه هوشمند یادگیری همراه تعاملی از طریق اثرگذاری بر قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی و عملکرد شخصی لوکوموتیوران، بر ارتقاء ایمنی تأثیر گذار است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند

تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم

تعارض و منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و ماخذ

[1] Gholamali S. [Translation of Adult education and continuing education] Jarvis P. (Author). Tehran: Samt; 2014. Persian.

[2] Ebrahimzadeh R. *Learning theories*, Tehran: Pajooh; 2014. Persian.

[3] Farhadi R. e-Learning new paradigm in the information age, *Journal of Information Science and Technology*. 2005; 21(1): 66-49. Persian.

[4] James H. *Accounting information systems* (*7th ed*). USA: Cen gage Learning; 2010.

[5] Ebrahimbeigi Chimeh M. Mobile training using MWT. *In the Proc. of the 1st Government Conferences on Mobile Government* (pp. 21-32). Mashhad, Iran; 2009. Persian.

[6] Bazghangarandi A, Mashayekh F. [Translation of Towards learning on the line (electronic) transition from traditional teaching and its communication strategies], Brouwer AW (Author). Tehran: Agah; 2007. Persian.

[7] Johnson L, Levine A, Smith R. The 2009 horizon report. Texas: The new media consortium; 2009.

[8] Morshedi L, Kazemi H, Omidi Najafabadi M. Attitudes of students on agricultural education promotion and education in the years 88-89 of Tehran Science and Research Branch on Mobile Learning, Swot Analysis. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*. 2011; *4*(3): 73-63. Persian.

[9] Mosaddeq H. *Feasibility study on electronic learning in Yazd Master's Gas Company* [master's thesis]. UT, Tehran; 2009. Persian.

[10] Safarzadeh M, Manouchehri K. Learning through mobile electronics. In the *Proc. of the* 2nd *International Conference on Electronic Municipality*, (pp. 61-89). Tehran, Iran; 2010. Persian.

[11] Yazdan Panah A, Bayat E. Explaining and evaluating the competitive indices of virtual machines. *Strategic Management Studies*. 2013; 12: 101-122. Persian.

[12] Bagherian Far M. Heutagogy in adult education. *Journal of Management Study*. 2015; 6(3): 115-130. Persian.

[13] Fathali M. Zakeri J, Moghadasnejad F. *Life cycle cost analysis in railway engineering (from the perspective of maintenance management and repair).* Tehran: Railway Research and Training Center; 2015. Persian.

[14] Khorasani A, Kanaani Nayeri P. *Mobile learning*. Tehran: Iran's Industrial Research and Training Center; 2016. Persian.

[15] Zhang SJ, Yu GH. Mobile learning model and process optimization in the era of fragmentation. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2017; 13(4): 3641-3652.

[16] Setirek AC, Tanrikulu Z. Significant developmental factors that can affect the social and behavioral sciences, *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 2015; 191: 2089-2096.

[17] Uzunboylu H, Carusb Nand Ereg E. Using mobile learning to increase environmental awareness, *Journal of Computer and Education*. 2009; 51(2): 381-389.

[18] Dearnley C, Haigh J, Fairhalls T. Using mobile technologies assessment and learning in practice settings: A case study. *Journal of Nurse Education in Practice*. 2008; *8*(3): 197-204.

[19] Rene-corbiel RJ, Valdes- corbiel MV. Are you ready for mobile learning? *Dueause Quarterly.* 2007; 30(2): 51-59.

[20] Wentworth RJ, Popham A. Changing learning environments with mobile technology. In the *Proc. of Society for Information Technology & Teacher Education Int. conference of Chesapeake* (pp.1071-1076). VA: AACE; 2005.

[21] K-Uszpa M. *The picture of mobile learning: a survey of expert expectations about learning on mobile phones.* German: Mobile education center of Excellence; 2005.

[22] Khaki GH. *Research method with thesis writing approach*. Tehran: Baztab Press; 2011. Persian.

2008.

[26] Khorasani A. *Mobile learning a new paradigm in virtual learning*, Tehran: Iranian Industrial Training and Research of Iran Press; 2016. Persian.

[27] AbdulWahabi M, MehrAlizadeh Y, Parsa A. Feasibility study on the establishment of intelligent schools in girls' high schools in Ahwaz, *Quarterly Journal of Educational Innovation*. 2011; 43(1): 82-113. Persian.

[23] Rezazadeh A, Davari A. *Structural equation modeling with PLS*. Tehran: Jahad Daneshgahi Press; 2012. Persian.

[24] Fathi Vajargah K, Nasiri F. Feasibility study on the deployment of virtual in-service training in the ministry of education, *Quarterly Educational Innovations*. 2005; 4(11): 47-64. Persian.

[25] Hartnell-Young E, Heym N. *How mobile phones help learning in secondary schools.* London: University of Nottingham Press;

Citation: (Vancoure): Sharifi R, Bazaee G, Asadzadeh H. [Investigating and identifying an interactive mobile learning model for improving the safety in the railway]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(2): 340-350.

http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3342.1854

COPYRIGHTS

©2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.