JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2022; 9(3): 166-172. Doi: 10.52547/johe.9.3.166
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

Original Article

Identification of Health, Safety and Environmental (HSE) Parameters Affecting Cloud Computing in Providing Intelligent Services in Rail Transportation System

Nahid Bozorgkhoo[1], Gholamreza Hashemzadeh Khorasgani[1,*]

[1] Department of Industrial Management, Faculty of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Article history:
Received: 11 September 2021
Revised: 30 October 2021
Accepted: 06 November 2021
ePublished: 15 November 2022

***Corresponding author:** Gholamreza Hashemzadeh Khorasgani, Department of Industrial Management, Faculty of Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: gh_hashemzadeh@azad.ac.ir

Abstract

Background and Objective: The present study was designed and conducted to identify and determine the parameters of health, safety, and environment (HSE) affecting cloud computing in providing intelligent services in the rail transportation system.

Materials and Methods: This cross-sectional study was carried out based on the Delphi technique and expert opinions on the rail transportation system in 2020. This research was performed in five steps, including a comprehensive review of the related literature, identification, presentation of HSE parameters affecting cloud computing in providing intelligent services in the rail transportation system, and three Delphi rounds. Sixteen experts participated in the field of HSE and rail transportation. The coefficient of variation (CV) and desirability of each parameter were considered at < 20% and ≥ 4, respectively.

Results: Based on this Delphi study, 15 parameters related to HSE and influential on cloud computing technology in the provision of intelligent services in the rail transportation system were introduced. Moreover, the CV index was estimated at 8.0%. The parameters of future research, the existence of a skilled workforce, and cloud service resource management tools had the highest degree of desirability (4.875).

Conclusion: The findings indicated that identifying functions and challenges of HSE regarding cloud computing technology in the rail transportation system could help decision-makers to improve effective services in the rail transportation system and reduce the associated risks.

Keywords: Cloud Computing, Delphi Technique, Health Safety and Environment (HSE), Rail Transport System

Please cite this article as follows: Bozorgkho N, Hashemzadeh Khorasgani Gh. Identification of Health, Safety and Environmental (HSE) Parameters Affecting Cloud Computing in Providing Intelligent Services in Rail Transportation System. *J Occup Hyg Eng.* 2022; 9(3): 166-172. DOI: 10.52547/johe.9.3.166

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

Copyright © 2022 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۹، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، صفحات: ۱۷۲-۱۶۶
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

شناسایی پارامترهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی

ناهید بزرگ‌خو[۱]، غلامرضا هاشم‌زاده خوراسگانی[۱،*]

[۱] گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۲۰
تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۵
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۲۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** غلامرضا هاشم‌زاده خوراسگانی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
ایمیل: dr_ajalalian@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: این مطالعه با هدف شناسایی و تعیین پارامترهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی طراحی و انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی مبتنی بر روش دلفی و نظرات خبرگان در سیستم حمل‌ونقل ریلی در سال ۱۳۹۹ انجام شده است. این مطالعه در پنج گام شامل بررسی جامع متون، شناسایی و ارائه پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی و سه دور دلفی اجرا شده است. در این مطالعه ۱۶ متخصص در زمینه HSE و حمل‌ونقل ریلی شرکت کردند. شاخص پراکندگی ضریب تغییرات (CV) و میزان مطلوبیت هر پارامتر به ترتیب ۲۰> درصد و ≤ ۴ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: بر اساس این مطالعه دلفی، ۱۵ پارامتر مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی معرفی شدند. شاخص پراکندگی ضریب تغییرات ۸/۰ درصد برآورد شد. پارامترهای آینده‌پژوهی، وجود نیروی مناسب برای اشتغال و ابزارهای مدیریت منابع سرویس ابری بیشترین میزان مطلوبیت را داشتند (۴/۸۷۵).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه بیانگر این بود که کارکردها و چالش‌های HSE مرتبط با فناوری رایانش ابری در سیستم حمل‌ونقل ریلی می‌تواند برای تصمیم‌سازان در زمینه اثربخش کردن خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی و کاهش خطرات مرتبط با آن مفید باشد.

واژگان کلیدی: بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE)، رایانش ابری، روش دلفی، سیستم حمل‌ونقل ریلی

استناد: بزرگ خو، ناهید؛ هاشم زاده خوراسگانی، غلامرضا. شناسایی پارامترهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، پاییز ۱۴۰۱؛۹(۳): ۱۷۲-۱۶۶.

مقدمه

با طراحی و اختراع کامپیوترهای اولیه و رشد سریع سیستم‌عامل‌ها، فناوری اطلاعات جای خود را سریع‌تر از حد تصور در زندگی انسان‌ها باز کرد. به‌تدریج تعداد برنامه‌ها و نرم‌افزارها نیز افزایش یافت؛ به‌طوری‌که در هر زمینه‌ای صدها نرم‌افزار طراحی شد و در خدمت جامعه با کاربری‌های متفاوت قرار گرفت [۱]. رایانش ابری (Cloud Computing) مدلی است برای فراهم کردن دسترسی آسان بر اساس تقاضای کاربر از طریق شبکه به مجموعه‌ای از منابع رایانشی قابل تغییر و پیکربندی (مانند شبکه‌ها، سرورها، فضای ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها) که این دسترسی با کمترین نیاز به مدیریت منابع یا نیاز به دخالت مستقیم فراهم‌کننده سرویس به‌سرعت فراهم می‌شود. رایانش ابری راهکارهایی برای ارائه خدمات فناوری اطلاعات به شیوه‌های مشابه با خدمات همگانی (آب، برق و تلفن) پیشنهاد می‌کند. این بدین معنی است که دسترسی به منابع فناوری اطلاعات در زمان تقاضا و بر اساس میزان تقاضای کاربر به گونه‌ای انعطاف‌پذیر از راه اینترنت به کاربر تحویل داده می‌شود [۲، ۳].

امروزه فناوری رایانش ابری به دلیل ارزشی که برای تجارت در دنیای پررقابت امروز ایجاد می‌کند، بسیار اهمیت دارد. در این راستا کاهش انرژی به‌عنوان نقطه قوت مهم [۴] و از سوی دیگر، مباحث امنیتی در محیط در حال تغییر به‌عنوان نقاط مهم ریسک‌پذیر در

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]
[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

این زمینه هستند [۵]. فناوری رایانش ابری در زمینه‌های خدمات‌محور مانند صنعت حمل‌ونقل به مدل‌های کسب‌وکار متصل می‌شود. به بیان دیگر، این فناوری به بهبود در عملکرد کسب‌وکارهای خدماتی کمک می‌کند و با توجه به ظهور فناوری‌های اطلاعات در پلتفرم‌های متعدد تجاری‌سازی، فناوری رایانش ابری در مدل‌های کسب‌وکار اهمیت زیادی دارد [۶]. علاوه بر مخاطرات امنیتی سرویس‌ها، برخی از مطالعات و شواهد نشان داده‌اند این فناوری و تجاری‌سازی از نظر ملاحظاتی مانند بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) در بخش خدمات نیز قابل بررسی و توجه است. این چالش‌ها در رایانش ابری و ارائه راهکاری برای بهبود آن در راستای توسعه خدمات عمومی دولت الکترونیک ازجمله مفاهیمی است که باید مورد توجه قرار داد. بنابراین، تمرکز بر این چالش‌ها ضروری و یکی از مسائل مهم مرتبط با فناوری رایانش ابری است. ازآنجاکه منابع انسانی در هر سازمانی وجود دارد، نیاز به ارزیابی جامع و واقعی فرایندهایی است که در آن مشارکت دارند. مانند هر فعالیت روزانه، فرایندها و افراد در ظهور خطرات نقش دارند. اگر هر سازمانی محیط کاری سالم و ایمنی ایجاد کند، به این معنی است که به توسعه پایدار در حیطه‌ای که در آن فعالیت دارد کمک می‌کند. می‌توان گفت فعالیت‌هایی مانند ارزیابی خطر ایمنی و بهداشت شغلی پایه و اساس عملکرد بهینه در هر سازمانی است [۷].

سرویس‌های فناوری رایانش ابری در زمینه‌های خدمات‌محور مانند سیستم حمل‌ونقل ریلی و مترو قادر است در خدمت مدل‌های کسب‌وکار قرار گیرد، به‌طوری‌که ضمن تمایل به بازارگرایی، به بهبود عملکرد کسب‌وکارهای خدماتی کمک کند [۹، ۸]. تاکنون مطالعات ارزشمندی در حوزه سرویس رایانش ابری انجام شده است. در برخی از این مطالعات پیرامون مدل‌های استقرار و مدل‌های سرویس در محیط رایانش ابری و مقایسه ویژگی‌های سامانه‌های رایانشی تحلیل‌های متفاوتی انجام شده است [۱۱، ۱۰]. همت‌زاد و همکاران به ارائه یک الگوریتم زمان‌بندی منابع مبتنی بر تخصیص وظایف به‌منظور بهبود خدمات رایانش ابری پرداختند. استیری در مطالعه‌ای با عنوان شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر به‌کارگیری رایانش ابری نشان داد عوامل کلیدی مؤثر بر به‌کارگیری رایانش ابری شامل بعد فناورانه (سازگاری، در دسترس بودن، امنیت و محرمانگی، پهنای باند مناسب، رعایت کپی‌رایت، خطر به‌کارگیری رایانش ابری)، بعد فردی (اعتماد، دانش کارکنان، قابلیت یادگیری کارکنان، پذیرش فناوری)، بعد سازمانی (کاهش هزینه‌ها در سازمان، مزایای نسبی، حمایت مدیر ارشد، ضرورت و نیاز)، بعد محیطی (مسائل حقوقی، عملکرد رقبا، شرکت‌های پشتیبان رایانش ابری، سیاست‌های دولت) است [۱۲].

نتایج مطالعهSchniederjans و Hales با عنوان رایانش ابری و تأثیر آن بر عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی بیانگر آن بود که هرچند ارتباط بین رایانش ابری و عملکرد اقتصادی نسبی است و به عوامل زیادی بستگی دارد، نتایج این مطالعه شواهدی از تأثیر مستقیم رایانش ابری بر عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی را ارائه داد [۱۳]. بنابراین، با توجه به اهمیت زیاد رایانش ابری و پیاده‌سازی آن در کسب‌وکار مدرن، طراحی و اجرای مطالعه‌ای در راستای بررسی ارتباط و همبستگی و همچنین کارکردهای فناوری رایانش ابری در ارائه و بهبود خدمات هوشمند در سطوح مختلف جامعه توانمندی و قابلیت‌هایی را برای یک ساختار پیچیده، اما یکپارچه ایجاد می‌کند که قطعاً تأثیرات مثبت ایمنی و امنیتی، اقتصادی و رفاهی و همچنین اجتماعی خواهد داشت. بر این اساس، این مطالعه با هدف شناسایی و تعیین پارامترهای بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی طراحی و انجام شد.

روش کار

این مطالعه مقطعی مبتنی بر روش دلفی و نظرات خبرگان و با هدف شناسایی پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی در سال ۱۳۹۹ انجام شده است. این مطالعه در پنج گام شامل بررسی جامع متون، شناسایی و ارائه پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی و سه دور دلفی اجرا شد.

بررسی جامع متون

در گام اول و مبتنی بر هدف مطالعه، با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط با HSE مانند ایمنی، بهداشت، محیط‌زیست، خطر، ریسک و همچنین کلیدواژه‌های مرتبط با رایانش ابری مانند فناوری رایانش ابری، پیاده‌سازی هوشمند کسب‌وکار سرویس ابری، مدیریت ساختار ابری، یکپارچه بودن سرویس ابری، خطر مراکز داده، قابلیت کنترل، ابزار مدیریت منابع سرویس ابری، آینده‌پژوهی، وجود نیروی مناسب برای اشتغال، سیاست سبز، سیاست صرفه اقتصادی و صرفه‌جویی در منابع و اندازه شرکت یا سازمان بررسی متون جامعی انجام شد [۲۲-۱۴، ۷، ۵].

شناسایی و ارائه پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی

در گام دوم و مبتنی بر نتایج بررسی متون انجام‌شده در گام قبل، ۱۵ متغیر و پارامتر مرتبط با HSE شناسایی شدند که پتانسیل تأثیرگذاری بر فناوری رایانش ابری را در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی داشتند. این ۱۵ پارامتر شامل پیاده‌سازی هوشمند کسب‌وکار سرویس ابری، خطر مراکز داده، قابلیت کنترل، زیرساخت شبکه، آینده‌پژوهی، ارائه دید یکپارچه از خدمات و امکانات، تجربه قبلی مبتنی بر فناوری، میزان بلوغ و آشنایی سازمان به رایانش ابری/پذیرش، وجود نیروی مناسب برای اشتغال، تنوع پلتفرم‌های پشتیبان، کیفیت خدمات زیرساختی، سیاست سبز و پایدار، سیاست صرفه اقتصادی در مقیاس گسترده و صرفه‌جویی در منابع، ابزارهای مدیریت منابع سرویس ابری و اندازه شرکت یا سازمان بود.

روش دلفی

در گام‌های سوم تا پنجم، طی سه دور دلفی و با استفاده از نتایج

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

گام‌های اول و دوم و همچنین نظر خبرگان، پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی تعیین شد. برای شناسایی این پارامترها از روش دلفی استفاده شد. روش دلفی یکی از روش‌های کسب دانش گروهی است که در تصمیم‌گیری پیرامون مسائل کیفی کاربرد دارد. در پژوهش‌های کیفی که جنبه اکتشافی دارد و شناسایی ماهیت و عناصر بنیادین یک پدیده محور مطالعه است، می‌توان از روش دلفی استفاده کرد. روش دلفی فرایندی ساختارمند به‌منظور گردآوری اطلاعات طی راندها یا دورهای متوالی و درنهایت اجماع گروهی است [۲۳، ۲۴]. روش دلفی در دهه ۱۹۵۰ ابداع شد و تاکنون در بسیاری از مطالعات استفاده شده است. این روش به دنبال ترکیب و تلفیق نظرات متخصصان یک حوزه برای قضاوت نهایی در زمینه یک موضوع است [۲۵].

برخلاف روش‌های پژوهش پیمایشی، اعتبار روش دلفی نه به شمار شرکت‌کنندگان در پژوهش، بلکه به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده در آن مطالعه بستگی دارد. شرکت‌کنندگان در تحقیق دلفی از ۵ تا ۲۰ نفر هستند [۲۶]. هیچ توافقی برای اینکه تعداد خبرگان روش دلفی چند نفر باشند، وجود ندارد. با این وجود در بیشتر مطالعات ۵ تا ۱۰ نفر یا ۶ تا ۱۲ نفر توصیه شده است. همچنین هیچ توافقی برای اینکه تعداد دورهای روش دلفی چند راند باشد، وجود ندارد. با این وجود در بیشتر مطالعات ۲ تا ۳ دور توصیه شده است [۲۷]. در این مطالعه ۱۹ نفر شامل ۹ متخصص در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) و ۱۰ متخصص در حوزه حمل‌ونقل ریلی با مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دکترا برای شرکت در این مطالعه اعلام آمادگی کردند.

در دور اول دلفی، ۱۵ پارامتر HSE که محققان از طریق بررسی متون استخراج کرده بودند، در اختیار پنل خبرگان قرار گرفت. در این دور از این ۱۹ متخصص خواسته شد نظرات خود را درباره میزان ارتباط و تأثیرگذاری این پارامترها بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی ارائه دهند. همچنین از آن‌ها خواسته شد اگر پیشنهادی مبنی بر اضافه‌شدن مؤلفه‌ای دارند، ارائه دهند. سپس نتایج به‌دست‌آمده ارزیابی و تحلیل شد. میزان اهمیت بر اساس طیف لیکرت (۱: خیلی کم تا ۵: خیلی زیاد) ارزیابی شد. در دور دوم دلفی، تغییرات احتمالی مبتنی بر نظرات خبرگان انجام و برای اظهارنظر مجدد برای پنل خبرگان ارسال شد. در این دور نیز از متخصصان شرکت‌کننده خواسته شد مجدداً درباره میزان ارتباط و تأثیر این پارامترها بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی اظهارنظر کنند. همچنین مجدداً از آن‌ها خواسته شد اگر پیشنهادی مبنی بر اضافه شدن مؤلفه دیگری دارند، ارائه کنند. پس از تحلیل نتایج دور دوم و طی دور سوم دلفی، پارامترهای مرتبط با HSE و مؤثر بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی به‌منظور اظهارنظر مجدد برای پنل خبرگان ارسال شد. پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان در دور سوم و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و با توجه به عدم تغییر نسبی شاخص پراکندگی ضریب تغییرات (Coefficient of Variation) نسبت به دور دوم (۲۰> درصد)، این مطالعه دلفی پس از سه دور پایان یافت [۲۸]. میزان مطلوبیت هر پارامتر ≤ 4 در نظر گرفته شد. CV در این مطالعه با استفاده از فرمول ۱ محاسبه شد.

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100 \qquad \text{فرمول (۱)}$$

نتایج

این مطالعه دلفی با اعلام مشارکت ۱۹ متخصص در حوزه‌های HSE و حمل‌ونقل ریلی آغاز و با مشارکت ۱۶ نفر پایان یافت (میزان مشارکت: ۸۴/۲ درصد). نتایج ویژگی‌های فردی پنل خبرگان نشان داد میانگین سن و سابقه کار این متخصصان به ترتیب ۴۲/۲۰±۵/۱۰ و ۱۲/۹۰±۵/۹۵ سال است. ۳ نفر از متخصصان HSE و دو نفر از متخصصان حوزه حمل‌ونقل ریلی (۳۱/۲۵ درصد) تحصیلات کارشناسی ارشد و ۱۱ نفر دیگر (۶۸/۷۵ درصد) تحصیلات دکتری داشتند. میانگین آشنایی و سابقه کار این افراد در حوزه‌های مرتبط با رایانش ابری ۸/۲۰±۳/۸۰ سال برآورد شد (جدول ۱).

نتایج دور اول دلفی نشان داد ۱۶ نفر از پنل خبرگان پاسخ خود را مبنی بر اهمیت ۱۵ پارامتر مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی ارائه کردند (جدول ۲). همچنین ۵ مؤلفه دیگر نیز توسط این متخصصان ارائه شد. این ۵ مؤلفه شامل معماری سرویس ابری، مدیریت ساختار ابری، یکپارچه بودن سرویس ابری، سرعت دسترسی و کیفیت دسترسی بود.

نتایج دور دوم دلفی نشان داد ۱۶ نفر از پنل خبرگان نظر خود را مبنی بر میزان اهمیت ۲۰ پارامتر مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر

جدول ۱: یافته‌های فردی پنل خبرگان

ویژگی های فردی		کل خبرگان	HSE	حمل‌ونقل ریلی
سن (سال)		۴۲/۲۰±۵/۱۰	۳۹/۶۰±۵/۶۲	۴۴/۷۳±۴/۵۵
سابقه کار (سال)		۱۲/۹۰±۵/۹۵	۱۲/۳۴±۵/۶۳	۱۳/۴۰±۶/۲۶
سابقه کار در حوزه رایانش ابری (سال)		۸/۲۰±۳/۸۰	۶/۵۵±۳/۲۴	۹/۸۲±۴/۳۵
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۵ (درصد)	۳ (۳۷/۵ درصد)	۲ (۲۵/۰ درصد)
	دکتری	۱۱ (درصد)	۵ (۶۲/۵ درصد)	۶ (۷۵/۰)

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

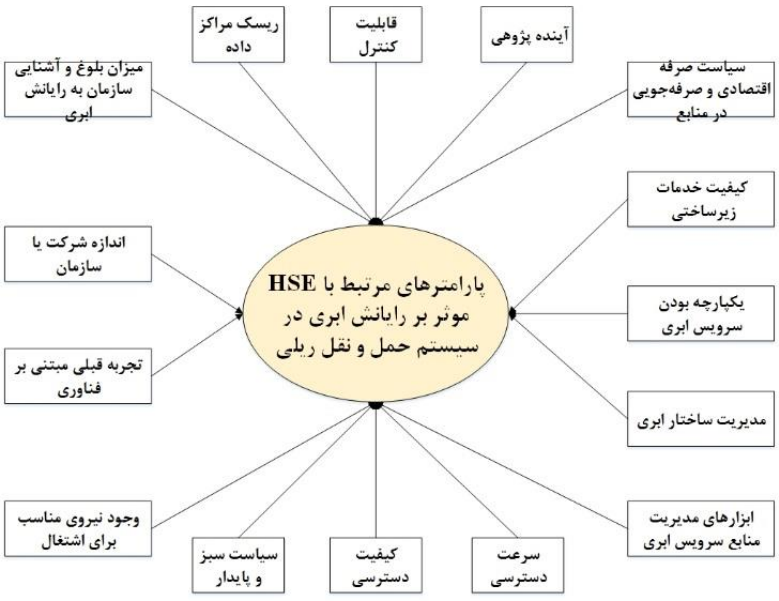
جدول ۲: نتایج مطالعه دلفی شناسایی پارامترهای HSE مؤثر بر رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی

پارامتر	میانگین در دورهای مطالعه دلفی			وضعیت
	اول	دوم	سوم	
پیاده‌سازی هوشمند کسب‌وکار سرویس ابری	۳/۰	۳/۱۲۵	۳/۱۲۵	رد
ریسک مراکز داده	۴/۷۵	۴/۶۲۵	۴/۵	پذیرش
قابلیت کنترل	۴/۷۵	۴/۶۲۵	۴/۶۲۵	پذیرش
زیرساخت شبکه	۳/۷۵	۳/۸۷۵	۳/۷۵	رد
آینده‌پژوهی	۵/۰	۴/۸۷۵	۴/۸۷۵	پذیرش
ارائه دید یکپارچه از خدمات و امکانات	۳/۳۷۵	۳/۲۵	۳/۳۷۵	رد
تجربه قبلی مبتنی بر فناوری	۴/۷۵	۴/۶۲۵	۴/۶۲۵	پذیرش
میزان بلوغ و آشنایی سازمان به رایانش ابری/ پذیرش	۴/۳۷۵	۴/۶۲۵	۴/۶۲۵	پذیرش
وجود نیروی مناسب برای اشتغال	۴/۸۷۵	۴/۸۷۵	۴/۸۷۵	پذیرش
تنوع پلتفرم‌های پشتیبان	۲/۸۷۵	۲/۶۲۵	۲/۶۲۵	رد
کیفیت خدمات زیرساختی	۴/۶۲۵	۴/۷۵	۴/۷۵	پذیرش
سیاست سبز و پایدار	۴/۶۲۵	۴/۷۵	۴/۷۵	پذیرش
سیاست صرفه اقتصادی و صرفه‌جویی در منابع	۴/۷۵	۴/۶۲۵	۴/۵	پذیرش
ابزارهای مدیریت منابع سرویس ابری	۴/۸۷۵	۴/۸۷۵	۴/۸۷۵	پذیرش
اندازه شرکت یا سازمان	۴/۷۵	۴/۶۲۵	۴/۶۲۵	پذیرش
معماری سرویس ابری	-	۲/۷۵	۲/۶۲۵	رد
مدیریت ساختار ابری	-	۴/۲۵	۴/۲۵	پذیرش
یکپارچه بودن سرویس ابری	-	۴/۵	۴/۵	پذیرش
سرعت دسترسی	-	۴/۵	۴/۵	پذیرش
کیفیت دسترسی	-	۴/۷۵	۴/۷۵	پذیرش

فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی ارائه کرده‌اند (جدول ۲). همچنین متخصصان هیچ مؤلفه جدیدی را در این دور دلفی پیشنهاد نکردند.

یافته‌های دور سوم دلفی نشان داد شاخص CV دور سوم نسبت به دور دوم ۸/۰ درصد برآورد شده و این مقدار نسبت به مقدار معیار در نظر گرفته‌شده برای این مطالعه (۲۰> درصد) کمتر است.

درنهایت، با توجه به شاخص پراکندگی (CV)، مطالعه دلفی در این مرحله به پایان رسید. پس از اتمام دور سوم مطالعه دلفی و مبتنی بر معیار پذیرش در نظر گرفته‌شده برای هریک از آیتم‌ها در این پرسش‌نامه (۴≤)، ۵ پارامتر حذف شد. درنهایت ۱۵ پارامتر مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی معرفی شدند (جدول ۲ و شکل ۱).



شکل ۱: پارامترهای مرتبط با HSE مؤثر بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

بحث

یافته‌های این مطالعه که با هدف شناسایی پارامترهای مرتبط با حوزه بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE) و مؤثر بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی طراحی و اجرا شد، نشان داد یکی از چالش‌های مهم و تأثیرگذاری که باید در ارائه خدمات هوشمند در صنعت حمل‌ونقل و به‌ویژه حمل‌ونقل ریلی مورد توجه قرار گیرد، حوزه مخاطرات و خطرات مرتبط با HSE است. یافته‌های این مطالعه بیانگر این بود که ۱۵ پارامتر شامل خطر مراکز داده، قابلیت کنترل، آینده‌پژوهی، تجربه قبلی مبتنی بر فناوری، میزان بلوغ و آشنایی سازمان به رایانش ابری، وجود نیروی مناسب برای اشتغال، کیفیت خدمات زیرساختی، سیاست سبز و پایدار، سیاست صرفه اقتصادی و صرفه‌جویی در منابع، ابزارهای مدیریت منابع سرویس ابری، اندازه شرکت یا سازمان، مدیریت ساختار ابری، یکپارچه بودن سرویس ابری، سرعت دسترسی و کیفیت دسترسی جزء مهم‌ترین پارامترهای مرتبط با حوزه HSE و ساختارهای مدیریتی مرتبط با آن هستند که ر ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی تأثیر دارند.

نتایج این مطالعه، همسو با یافته‌های دیگر مطالعات نشان داد با وجود محدودیت‌ها، استفاده از روش دلفی همراه با بررسی متون جامع به شناسایی چالش و ابعاد آن منجر می‌شود و مسیر را برای مدیریت و کنترل آن چالش باز می‌کند. نتایج این مطالعه و آنچه در جدول ۲ و شکل ۱ آمده است، نشان داد این ۱۵ پارامتر مرتبط با حوزه HSE بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی تاثیرگذار هستند و اثرات مختلفی را ایجاد می‌کنند. هرچند در مطالعاتی که تیم تحقیق بررسی کرده است، این عوامل به‌طور کامل ارزیابی و بررسی نشده‌اند، اما نتایج این مطالعه به صورت بخشی با یافته‌های برخی از مطالعات مانند مطالعه Chang و همکاران (۲۰۱۶) و Stergiou و همکاران (۲۰۱۸) هم‌راستاست [۲۹، ۹].

با وجود منابع اطلاعاتی کم در این زمینه مطالعاتی، برخی از مطالعات به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به کارکردها و همچنین برخی چالش‌های ایمنی و سلامت و مسئله محیط‌زیست مبتنی بر استفاده و به‌کارگیری فناوری رایانش ابری اشاره کرده‌اند. Cioca و Ivascu در مطالعه خود اذعان کردند فعالیت‌ها و فرایندهای رایانش ابری مانند همه فعالیت‌ها و فرایندها تأثیرات ایمنی و سلامت دارند و باید با اجرای برنامه ارزیابی ریسک، خطرات این حوزه نیز مورد توجه و ارزیابی قرار گیرد [۷].

اگرچه شناسایی این پارامترها به صورت جامع در مطالعه‌ای انجام نشده است، برخی از مطالعات نشان داده‌اند پارامتری مانند کیفیت دسترسی می‌تواند در کاربردها و چالش‌های مرتبط با HSE تأثیر داشته باشد. کیفیت دسترسی خدمات مبتنی بر فضای ابری از طریق اینترنت ارائه می شوند. بنابراین، مهم است که این خدمات سریع، قابل اعتماد، ایمن و با ظرفیت بالا باشند تا برای تأمین نیازهای کاربران مفید باشند. سرعت دسترسی و کیفیت دسترسی در تعامل با دیگر پارامترهای شناسایی‌شده، بروز خطرات مرتبط با HSE را در این حوزه تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و موجب افزایش یا کاهش احتمال وقوع یا پیامدهای ناشی از بالفعل شدن مخاطرات می‌شود [۳۰]. نتایج این مطالعه هم‌راستا با یافته‌های برخی از مطالعات نشان داد پارامترهایی مانند اندازه شرکت/ سازمان، وجود نیروی مناسب برای اشتغال، تجربه قبلی مبتنی بر فناوری، قابلیت کنترل، زیرساخت شبکه و آینده‌پژوهی عواملی هستند که پتانسیل اثرگذاری بر ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی را دارند [۳۱، ۳۲].

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه بیانگر این بود که کارکردها و چالش‌های HSE مرتبط با فناوری رایانش ابری به‌ویژه در حوزه حمل‌ونقل و به‌طور خاص در سیستم حمل‌ونقل ریلی کمتر بررسی شده است. لذا یافته‌های این مطالعه که به شناسایی ۱۵ پارامتر مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی منجر شده است، می‌تواند برای تصمیم‌سازان در زمینه اثربخش کردن خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی و کاهش خطرات مرتبط با آن مفید باشد. هرچند در این مطالعه سعی شده است با بررسی جامع و با استفاده از نظر خبرگان در حیطه بررسی‌شده، پارامترهای مرتبط با HSE و تأثیرگذار بر فناوری رایانش ابری در ارائه خدمات هوشمند در سیستم حمل‌ونقل ریلی شناسایی شوند، این مطالعه نیز مانند دیگر مطالعاتی که با استفاده از روش دلفی انجام شده است، محدودیت‌هایی دارد که بهتر است در مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرند و برطرف شوند. لذا پیشنهاد می‌شود در راستای اهداف و نتایج این مطالعه، مطالعاتی با هدف سنجش و ارزیابی میزان تأثیر هریک از پارامترهای شناسایی‌شده با استفاده از رویکردهایی مانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی و دیگر رویکردهای استفاده‌شده در زمینه وزن‌دهی و سنجش اثرگذاری انجام شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه از رساله دکتری مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب گرفته شده است. بدین‌وسیله نویسندگان از همکاری متخصصان HSE و حوزه حمل‌ونقل ریلی برای مشارکت فعال در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع

نویسندگان در این مطالعه تعارض منافعی نداشته‌اند.

ملاحظات اخلاقی

در این مطالعه هیچ داده انسانی جمع‌آوری نشده است. همچنین اطلاعات فردی پنل خبرگان با رعایت محرمانگی حفظ شده است.

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]

سهم نویسندگان

ناهید بزرگ‌خو: گردآوری پایان‌نامه و تهیه‌کننده مقاله؛ غلامرضا هاشم‌زاده خوراسگانی: استاد راهنما در تهیه پایان‌نامه و مقاله.

حمایت مالی

این مقاله از رساله دکتری مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب گرفته شده است.

REFERENCES

1. Mell P, Grance T. The NIST definition of cloud computing. National Institute of Standards and Technology; 2011.
2. Khair Y, Dennai A, Elmir Y. A Survey on Cloud-Based Intelligent Transportation System. International Conference in Artificial Intelligence in Renewable Energetic Systems. Springer; 2020.
3. Fouladfar E, Khayyambashi MR, Solé Pareta J. Using cloud computing to improve urban traffic management ans optimization system. *J Adv Eng Technol.* 2021;**12**(4):302-13. DOI: 10.34218/IJARET.12.4.2021.032
4. Marston S, Li Z, Bandyopadhyay S, Zhang J, Ghalsasi A. Cloud computing—The business perspective. *Decis Support Syst.* 2011;**51**(1):176-89. DOI: 10.1016/j.dss.2010.12.006
5. Kumar PR, Raj PH, Jelciana P. Exploring data security issues and solutions in cloud computing. *Procedia Comput Sci.* 2018;**125**:691-7. DOI: 10.1016/j.procs.2017.12.089
6. Juarez F, Ejarque J, Badia RM. Dynamic energy-aware scheduling for parallel task-based application in cloud computing. *Future Gener Comput Syst*. 2018;**78**:257-71.
7. Cioca L-I, Ivascu L. IT Technology Implications Analysis on the Occupational Risk: Cloud Computing Architecture. *Proc Technol*. 2014;**16**:1548-59. DOI: 10.1016/j.protcy.2014.10.177
8. Chang BJ, Chiou JM. Cloud computing-based analyses to predict vehicle driving shockwave for active safe driving in intelligent transportation system. *IEEE*. 2019;**21**(2):852-66. DOI: 10.1109/TITS.2019.2902529
9. Stergiou C, Psannis KE, Kim BG, Gupta B. Secure integration of IoT and cloud computing. *Future Gener Comput Syst.* 2018;**78**:964-75. DOI: 10.1016/j.future.2016.11.031
10. Gonzalez N, Miers C, Redigolo F, Simplicio M, Carvalho T, Näslund M, et al. A quantitative analysis of current security concerns and solutions for cloud computing. *J Cloud Comput*. 2012;**1**(1):1-18. DOI: 10.1186/2192-113X-1-111
11. Behl A, Behl K, editors. An analysis of cloud computing security issues. 2012 world congress on information and communication technologies. *IEEE*. 2012.
12. Estiri M. Identification of key factors affecting the use of cloud computing (Case study: Mashhad University of Medical Sciences). *JARTE*. 2018;**2**(8):1-25
13. Schniederjans DG, Hales DN. Cloud computing and its impact on economic and environmental performance: A transaction cost economics perspective. *Decis Support Syst.* 2016;**86**:73-82. DOI: 10.1016/j.dss.2016.03.009
14. Hamidi H, Hamidi A. Architecture and challenges of vehicular cloud computing. *J Transp Eng.* 2019;**10**(3): 543-66.
15. Gharsallaoui R, Hamdi M, Kim TH. A Comparative Study on Cloud Gaming Platforms. In2014 7th International Conference on Control and Automation; 2014.
16. Wen ZY, Hsiao HF. QoE-driven performance analysis of cloud gaming services. In2014 IEEE 16th International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP); 2014.
17. Kim KI, Bae SY, Lee DC, Cho CS, Lee HJ, Lee KC. Cloud-based gaming service platform supporting multiple devices. *ETRI Journal.* 2013;**35**(6):960-8. DOI: 10.4218/etrij.13.2013.0076
18. Subashini S, Kavitha V. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. *J Netw Comput Appl*. 2011;**34**(1):1-11. DOI: 10.1016/j.jnca.2010.07.006
19. Garg SK, Versteeg S, Buyya R. A framework for ranking of cloud computing services. *Future Gener Comput Syst*. 2013;**29**(4):1012-23.
20. Papadomichelaki X, Mentzas G, editors. A multiple-item scale for assessing e-government service quality. International Conference on Electronic Government; 2009.
21. Chou SW, Chiang CH. Understanding the formation of software-as-a-service (SaaS) satisfaction from the perspective of service quality. *Decis Support Syst*. 2013;**56**:148-55. DOI: 10.1016/j.dss.2013.05.013
22. Thai VV. Logistics service quality: conceptual model and empirical evidence. *Int J Logist Res.* 2013;**16**(2):114-31. DOI: 10.1080/13675567.2013.804907
23. Boulkedid R, Abdoul H, Loustau M, Sibony O, Alberti C. Using and reporting the Delphi method for selecting healthcare quality indicators: a systematic review. *PloS One*. 2011;**6**(6):1-9. PMID: 21694759 DOI: 10.1371/journal.pone.0020476
24. Hsu CC, Sandford BA. Delphi technique. Encyclopedia of Research Design; 2010.
25. Cafiso S, Di Graziano A, Pappalardo G. Using the Delphi method to evaluate opinions of public transport managers on bus safety. *Saf Sci.* 2013;**57**:254-63. DOI: 10.1016/j.ssci.2013.03.001
26. De Villiers MR, De Villiers PJ, Kent AP. The Delphi technique in health sciences education research. *Med Teach*. 2005;**27**(7):639-43. PMID: 16332558 DOI: 10.1080/13611260500069947
27. Dapari R, Ismail H, Ismail R, Ismail NH. Application of fuzzy Delphi in the selection of COPD risk factors among steel industry workers. *Tanaffos*. 2017;**16**(1):46-52. PMID: 28638424
28. Shi C, Zhang Y, Li C, Li P, Zhu H. Using the Delphi Method to Identify Risk Factors Contributing to Adverse Events in Residential Aged Care Facilities. *Risk Manag Healthc Policy*. 2020;**13**:523-37. PMID: 32581615 DOI: 10.2147/RMHP.S243929
29. Chang V, Kuo Y-H, Ramachandran M. Cloud computing adoption framework: A security framework for business clouds. *Future Gener Comput Syst.* 2016;**57**:24-41. DOI: 10.1016/j.future.2015.09.031
30. Sithipolvanichgul J, Chen C, Land J, Ractham P. Enhancing User Experiences with Cloud Computing via Improving Utilitarian and Hedonic Factors. *Energies*. 2021;**14**(7):1-15. DOI: 10.3390/en14071822
31. Susanto H ,Almunawar MN, Kang CC. Toward Cloud Computing Evolution. *Comput Sci.* 2012:1-12.
32. Guerrero-Ibanez JA, Zeadally S, Contreras-Castillo J. Integration challenges of intelligent transportation systems with connected vehicle, cloud computing ,and internet of things technologies. *IEEE Wirel*. 2015;**22**(6):122-8. DOI: 10.1109/MWC.2015.7368833

[Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/johe.9.3.166]