

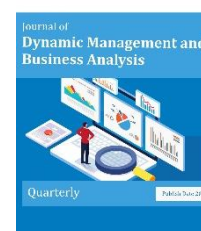


Journal Website

Article history:
Received 22 September 2024
Revised 09 January 2025
Accepted 18 January 2025
Published online 31 May 2025

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 4, Issue 1, pp 326-347



E-ISSN: 3041-8933

Ranking Specific Indicators for Sustainable Transportation Evaluation Based on Social Networks (Twitter)

Maryam. Farahmand¹, Sajjad. Shokoehyar^{2*}, Neda. Farahbakhsh³

¹ Department of Industrial Management and Information Technology, Ro.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Assistant Professor, Department of Industrial Management and Information Technology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

³ Department of Technology Management and Innovation Management, Ro.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: s_shokouhyar@sbu.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Farahmand, M., Shokoehyar, S., & Farahbakhsh, N. (2025). Ranking Specific Indicators for Sustainable Transportation Evaluation Based on Social Networks (Twitter). *Dynamic Management and Business Analysis*, 4(1), 326-347.

<https://doi.org/10.61838/dmbaj.2025.30.720>



© 2025 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: This study aims to rank the key sustainability indicators for urban transportation using data extracted from Twitter and a Delphi method for expert validation.

Methodology: The study utilized a two-stage approach: first, data collection from Twitter using relevant keywords and hashtags over two distinct periods (September 2020–April 2021 and February–April 2023), resulting in 55,340 relevant tweets. Sentiment analysis was conducted to classify tweets into positive, negative, and neutral categories. In the second stage, the Delphi method was employed with 32 transportation experts who analyzed the extracted data and identified 13 critical issues in sustainable transportation. The issues were then ranked using a five-point Likert scale based on their importance.

Findings: The findings revealed that "high transportation costs" emerged as the most critical issue, with a mean score of 4.75 out of 5. "Air pollution" and "traffic congestion" were ranked second and third, with mean scores of 4.719 and 4.688, respectively. Other identified challenges included the high cost of fuel, lack of parking spaces, poor vehicle conditions, insufficient driver skills, and inadequate salaries for drivers. Sentiment analysis indicated significant negative sentiments towards environmental and economic factors, particularly costs and pollution, while social factors like driver behavior and vehicle cleanliness received mixed sentiments.

Conclusion: The study underscores the multifaceted challenges in achieving sustainable transportation, with economic factors like costs and environmental issues such as air pollution being the most pressing concerns. The results highlight the need for targeted policies, such as subsidies, technological advancements in green transportation, and public awareness campaigns, to address these issues effectively and promote sustainable urban mobility.

Keywords: Sustainable transportation, urban mobility, Twitter analysis, Delphi method, sustainability indicators, social factors, economic factors, environmental factors, urban planning, sentiment analysis.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Sustainable urban transportation plays a critical role in enhancing quality of life, reducing environmental impacts, and promoting economic and social equity. Urbanization and the growing demand for transportation services have increased the focus on sustainable solutions that address complex challenges in modern urban systems (Bouillass et al., 2021). Sustainable transportation encompasses three core dimensions: social, economic, and environmental. Each dimension poses unique challenges and requires comprehensive analysis for effective planning and implementation.

Economic factors, such as affordability, are critical for ensuring that sustainable transportation systems are accessible to diverse user groups. Cost issues often hinder the adoption of sustainable transportation modes, as identified in prior studies emphasizing the role of affordability in user decision-making (Chou, 2017; Gompf et al., 2021). Meanwhile, environmental considerations, including air pollution and fuel consumption, have emerged as pressing concerns. Studies highlight that transitioning to cleaner energy sources and reducing greenhouse gas emissions can mitigate these challenges (Onat et al., 2021). The social dimension, focusing on inclusivity, user satisfaction, and behavior, is equally significant. Research has revealed that user experiences, such as driver behavior and vehicle cleanliness, directly impact the acceptance of sustainable transportation systems (López-Carreiro et al., 2023).

Despite the availability of extensive literature on sustainable transportation, there remains a need for integrated approaches that utilize real-time data and stakeholder insights to identify and address key challenges. This study aims to bridge this gap by using data from Twitter to identify and rank critical sustainability indicators, supported by expert validation through the Delphi method. By focusing on economic, social, and environmental dimensions, this study seeks to provide actionable insights to improve urban mobility systems and promote sustainable transportation practices.

Methodology

This study adopted a two-stage methodological framework. The first stage involved collecting data from Twitter using relevant keywords and hashtags over two distinct periods: September 2020–April 2021 and February–April 2023. A total of 55,340 relevant tweets were gathered. Sentiment analysis was performed on these tweets, categorizing them into positive, negative, and neutral sentiments to understand public perceptions of various sustainability dimensions.

In the second stage, the Delphi method was employed to validate findings and identify critical issues. A panel of 32 transportation experts reviewed the data and identified 13 key issues affecting sustainable transportation. Using a five-point Likert scale, the experts ranked these issues based on their perceived importance. The Delphi process consisted of three iterative rounds to ensure consistency and consensus among the participants.

Findings

The findings revealed "high transportation costs" as the most critical issue, with an average score of 4.75 out of 5. It was followed by "air pollution" (4.719) and "traffic congestion" (4.688). Other significant issues identified included "high fuel costs," "lack of parking spaces," "inadequate vehicle

conditions," "insufficient driver skills," and "low driver salaries." Sentiment analysis of the tweets showed a predominance of negative sentiments toward environmental and economic factors, particularly costs and pollution.

Social factors, such as driver behavior and vehicle cleanliness, elicited mixed sentiments. The analysis also revealed that while environmental concerns were associated with significant negative sentiment, issues related to affordability and accessibility were recurrent themes in economic discussions. Overall, the results underscored the multifaceted nature of sustainable transportation challenges, with economic and environmental dimensions being the most prominent.

Discussion and Conclusion

The study's findings align with existing research emphasizing the centrality of affordability, environmental sustainability, and inclusivity in urban mobility systems. Previous studies have shown that high transportation costs are a significant barrier to adopting sustainable transportation modes, particularly in low- and middle-income regions (Chou, 2017; Gompf et al., 2021). Addressing affordability issues through subsidies, dynamic pricing models, and public funding can significantly enhance accessibility and promote widespread adoption of sustainable transportation solutions.

Environmental concerns, especially air pollution, are consistent with global findings on the adverse effects of traditional transportation systems (Onat et al., 2021). Transitioning to electric and hybrid vehicles and investing in renewable energy infrastructure are critical strategies for reducing emissions and achieving environmental sustainability (Liu & Dijk, 2022). The results also highlight the importance of public awareness campaigns to encourage eco-friendly transportation practices, a strategy supported by studies emphasizing the role of education in fostering environmental consciousness (Grande-Ayala, 2024).

Traffic congestion, identified as the third most critical issue, underscores the need for intelligent traffic management systems and optimized urban planning. Research suggests that integrating smart technologies and data-driven decision-making can mitigate congestion and enhance the efficiency of urban mobility systems (Šoštarić et al., 2021). Social factors, such as driver and passenger behavior, have also been shown to impact user satisfaction, further emphasizing the need for comprehensive training programs and quality assurance mechanisms for transportation services (López-Carreiro et al., 2023).

This study's methodology, combining real-time data analysis from Twitter with expert validation, provides a robust framework for identifying and prioritizing challenges in sustainable transportation. However, its reliance on Twitter data introduces limitations, such as potential biases related to user demographics and language constraints. Future research could expand this framework to include multiple data sources and languages, enhancing the generalizability and inclusivity of findings.

In conclusion, this study identifies high costs, air pollution, and traffic congestion as the primary challenges in achieving sustainable urban mobility. Addressing these issues requires targeted policies, such as financial incentives, investments in green technologies, and public engagement initiatives. By integrating real-time public feedback with expert insights, this study offers actionable recommendations for policymakers and practitioners aiming to develop more sustainable and equitable transportation systems.



رتبه بندی شاخص خاص ارزیابی حمل و نقل پایدار مبتنی بر شبکه اجتماعی (تویتر)

مریم فرهمند^۱، سجاد شکوه یار^{۲*}، ندا فرحبخش^۳

۱. گروه مدیریت صنعتی و فناوری اطلاعات، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه مدیریت صنعتی و فناوری اطلاعات، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳. گروه مدیریت تکنولوژی و مدیریت نوآوری، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: s_shokouhyar@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

فرهمند، مریم، شکوه یار، سجاد، و فرحبخش، ندا. (۱۴۰۴). رتبه بندی شاخص خاص ارزیابی حمل و نقل پایدار مبتنی بر شبکه اجتماعی (تویتر). *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*. ۳۲۶-۳۴۷، (۱) ۴.



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: این مطالعه با هدف رتبه بندی شاخص های کلیدی پایداری در حمل و نقل شهری با استفاده از داده های استخراج شده از تویتر و روش دلفی برای اعتبارسنجی کارشناسی انجام شده است. **روش شناسی:** مطالعه در دو مرحله انجام شد: ابتدا داده های تویتر با استفاده از کلیدواژه ها و هشتگ های مرتبط در دو دوره زمانی (سپتامبر ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۱ و فوریه تا آوریل ۲۰۲۳) جمع آوری شد که منجر به گردآوری ۵۵,۳۴۰ توییت مرتبط شد. تحلیل احساسات برای طبقه بندی توییت ها به دسته های مثبت، منفی و خنثی انجام شد. در مرحله دوم، روش دلفی با مشارکت ۳۲ کارشناس حمل و نقل به کار گرفته شد تا ۱۳ مسئله کلیدی در حمل و نقل پایدار شناسایی و با استفاده از مقیاس لیکرت پنج درجه ای بر اساس اهمیت رتبه بندی شوند. **یافته ها:** یافته ها نشان داد که "بالا بودن هزینه های حمل و نقل" با میانگین ۴.۷۵ از ۵ مهم ترین چالش شناسایی شده است. "آلودگی هوا" و "ترافیک" به ترتیب با میانگین های ۴.۷۱۹ و ۴.۶۸۸ در رتبه های دوم و سوم قرار گرفتند. سایر چالش ها شامل "هزینه بالای سوخت"، "نبود جای پارک"، "شرایط نامناسب خودروها"، "مهارت ناکافی رانندگان" و "حقوق ناکافی رانندگان" بودند. تحلیل احساسات نشان داد که ابعاد زیست محیطی و اقتصادی، به ویژه هزینه ها و آلودگی، بیشترین نگرانی کاربران را ایجاد کرده اند، در حالی که عوامل اجتماعی مانند رفتار رانندگان و نظافت خودرو نظرات متفاوتی را برانگیختند. **نتیجه گیری:** مطالعه چالش های چندبعدی در دستیابی به حمل و نقل پایدار را برجسته می کند و نشان می دهد که عوامل اقتصادی مانند هزینه ها و مسائل زیست محیطی نظیر آلودگی هوا از جمله نگرانی های اصلی هستند. نتایج بر لزوم اجرای سیاست های هدفمند، نظیر یارانه ها، توسعه فناوری های سبز و کمپین های آگاهی بخشی عمومی برای ارتقای پایداری در حمل و نقل شهری تأکید دارد.

کلیدواژه ها: حمل و نقل پایدار، تحرک شهری، تحلیل تویتر، روش دلفی، شاخص های پایداری، عوامل اجتماعی، عوامل اقتصادی، عوامل زیست محیطی، برنامه ریزی شهری، تحلیل احساسات.

حمل و نقل پایدار، به عنوان یکی از محورهای اصلی توسعه پایدار شهری، نقشی بی بدیل در ارتقای کیفیت زندگی شهری و کاهش پیامدهای منفی زیست محیطی و اجتماعی دارد. رشد سریع شهرنشینی و افزایش تقاضا برای حمل و نقل کارآمد، توجه به سیستم های پایدار را به ضرورتی اجتناب ناپذیر تبدیل کرده است (Bouillass et al., 2021). حمل و نقل پایدار فراتر از صرفاً کاهش اثرات زیست محیطی است و به عنوان ابزاری کلیدی برای ارتقای عدالت اجتماعی و بهره وری اقتصادی در جوامع مطرح است. با این حال، چالش های متعددی در مسیر دستیابی به این هدف وجود دارد که نیازمند پژوهش های جامع برای شناسایی و حل مسائل اساسی است (Chou, 2017).

حمل و نقل پایدار دربردارنده جنبه های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی است که هر یک از آن ها نقشی کلیدی در توسعه سیستم های کارآمد ایفا می کنند. تحقیقات نشان داده اند که استفاده از روش های تحلیل چندمعیاره و مدل های فازی می تواند به ارزیابی ابعاد مختلف حمل و نقل پایدار کمک کند (Farmaki et al., 2021). در همین راستا، درک الگوهای حمل و نقل شهری از طریق تحلیل توزیع مدال و شناخت نیازهای واقعی کاربران اهمیت ویژه ای دارد (Gadžo, 2024). علاوه بر این، ابزارهایی مانند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نقش مهمی در اولویت بندی شاخص های پایداری دارند و می توانند به بهبود تصمیم گیری ها در این حوزه کمک کنند (Gompf et al., 2021).

در کشورهای در حال توسعه، چالش هایی مانند کمبود زیرساخت های مناسب، افزایش آلودگی هوا و محدودیت های اقتصادی بر توسعه سیستم های حمل و نقل پایدار تأثیرگذار هستند (Abedini Nazari et al., 2024; Huertas et al., 2021; Shahmohamadi et al., 2023; Varshavi et al., 2024). این چالش ها نیازمند برنامه ریزی های دقیق و استفاده از رویکردهای نوین هستند. مطالعات انجام شده در مناطق مختلف جهان، از جمله آمریکای لاتین و آفریقا، نشان می دهند که تلفیق رویکردهای اجتماعی و اقتصادی با ابزارهای فناورانه می تواند به بهبود کیفیت خدمات حمل و نقل منجر شود (Grande-Ayala, 2024; Li & Samimi, 2023).

از مهم ترین ابعاد حمل و نقل پایدار، تأثیرات زیست محیطی آن است که مستقیماً بر کیفیت زندگی و سلامت شهروندان تأثیر می گذارد. افزایش گازهای گلخانه ای ناشی از خودروهای سنتی، یکی از اصلی ترین عوامل تخریب محیط زیست شهری است. در این راستا، استفاده از خودروهای هیبریدی و الکتریکی به عنوان جایگزین هایی پایدار در کاهش این اثرات پیشنهاد شده است (Onat et al., 2021). بررسی داده های مرتبط با انرژی های تجدیدپذیر نشان می دهد که کاهش مصرف سوخت های فسیلی و ترویج سیستم های حمل و نقل اشتراکی می تواند به کاهش اثرات زیست محیطی کمک کند (Šoštarić et al., 2021).

علاوه بر این، آلودگی هوا به عنوان یکی از چالش های مهم زیست محیطی مطرح است که نه تنها بر سلامت شهروندان، بلکه بر تصمیم گیری های کاربران در انتخاب نوع حمل و نقل تأثیر می گذارد. مطالعات نشان داده اند که ارتقای آگاهی عمومی و سیاست گذاری های هوشمندانه می توانند نقش کلیدی در مقابله با این چالش داشته باشند (Kalakou et al., 2021).

جنبه های اجتماعی حمل و نقل پایدار شامل عدالت در دسترسی، امنیت و راحتی کاربران است. شاخص هایی مانند رفتار رانندگان و مسافران، نظافت وسایل حمل و نقل و ایمنی مسیرها از عوامل تأثیرگذار بر رضایت کاربران به شمار می آیند (López-Carreiro et al., 2023). در همین راستا، مطالعات نشان داده اند که ایجاد فرصت های شغلی و بهبود حقوق و دستمزد رانندگان نیز می تواند به تقویت سیستم های پایدار حمل و نقل کمک کند (Nagy & Csiszár, 2022).

هزینه حمل‌ونقل، یکی از موانع اصلی برای استفاده از سیستم‌های پایدار است. کاهش هزینه‌ها و ارائه مدل‌های مالی جذاب برای کاربران، نقش مهمی در افزایش پذیرش این سیستم‌ها دارد (Marcarian et al., 2023). همچنین، برنامه‌ریزی برای بهینه‌سازی مسیرها و کاهش ترافیک شهری می‌تواند به افزایش کارایی این سیستم‌ها کمک کند (Rahman et al., 2022).

تحقیقات نشان داده‌اند که داده‌محوری در تحلیل حمل‌ونقل پایدار می‌تواند به شناسایی چالش‌ها و ارائه راهکارهای دقیق‌تر منجر شود (Šoštarić et al., 2021). استفاده از داده‌های مرتبط با رفتار کاربران، تحلیل توزیع ترافیک و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از جمله ابزارهایی است که به سیاست‌گذاران در تصمیم‌گیری کمک می‌کند (Liu & Dijk, 2022). لذا، این مطالعه با هدف بررسی و رتبه‌بندی شاخص‌های کلیدی ارزیابی حمل‌ونقل پایدار بر اساس داده‌های استخراج‌شده از توییتر و تحلیل آن‌ها با استفاده از ابزارهای مدرن مانند تحلیل احساسات و فرایند دلفی انجام شده است.

روش پژوهش

این مطالعه با تمرکز جامع بر توییتر به عنوان پلتفرم اصلی برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها انجام شد. توییتر با داشتن ۳۳۰ میلیون کاربر فعال ماهانه و ۱۳۴ میلیون کاربر فعال روزانه، بستری غنی از محتوای تولید شده توسط کاربران را ارائه می‌دهد. با ارسال حدود ۵۰۰ میلیون توییت در روز (معادل ۵۷۸۷ توییت در هر ثانیه)، این پلتفرم محیطی ایده‌آل برای دریافت بازخورد عمومی در مورد مسائل مرتبط با حمل‌ونقل فراهم می‌کند. با توجه به حجم عظیم داده‌ها، تحلیل این مطالعه به بازه زمانی مشخصی محدود شد تا از جنبه عملیاتی و کاربردی بودن داده‌ها اطمینان حاصل شود.

فرآیند جمع‌آوری داده‌ها شامل تکنیک‌های داده‌کاوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها و هشتگ‌ها برای گردآوری توییت‌های مرتبط با حمل‌ونقل پایدار بود. پس از تحلیل جامع کلیدواژه‌ها، با استفاده از نرم‌افزار پایتون، مطالعه‌ای مبتنی بر روش دلفی آغاز شد تا مسائل بنیادی مرتبط با حمل‌ونقل پایدار و سازوکارهای شکل‌گیری آن‌ها شناسایی شوند. در این مرحله، پنلی متشکل از مدیران، فعالان، و متخصصان حوزه حمل‌ونقل دعوت به همکاری شدند.

از مجموع ۴۴ متخصص دعوت‌شده، ۳۶ نفر برای شرکت در مطالعه موافقت کردند و در نهایت پاسخ‌های ۳۲ نفر از نظر دقت و کاربردی بودن مورد تأیید قرار گرفت. این پنل تخصصی به بحث و بررسی پیرامون مسائل رایج در حمل‌ونقل پایدار پرداخت و کلیدواژه‌های مرتبط با این حوزه را استخراج و اولویت‌بندی کردند. در ادامه، از API جستجوی توییتر برای جمع‌آوری توییت‌های گذشته براساس پارامترهایی نظیر هشتگ‌ها، کلیدواژه‌ها، مکان و ارسال‌کنندگان استفاده شد. این رویکرد امکان دسترسی به داده‌های هدفمند و مرتبط با اهداف مطالعه را فراهم کرد.

تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده در دو مرحله انجام شد: تحلیل احساسات و شناسایی الگوها. در مرحله تحلیل احساسات، از کتابخانه‌هایی نظیر TextBlob و VADER برای تشخیص احساسات توییت‌ها استفاده شد. در مرحله شناسایی الگوها، تحلیل فراوانی کلمات، خوشه‌بندی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای شناسایی موضوعات رایج و ارتباطات آن‌ها به کار گرفته شد. نتایج این تحلیل‌ها شامل فراوانی هشتگ‌ها و نظرات عمومی در اختیار پنل تخصصی قرار گرفت تا حداقل پنج مسئله بنیادی مرتبط با حمل‌ونقل پایدار را براساس تخصص خود و داده‌های توییتر شناسایی کنند.

فرآیند دلفی در چندین مرحله تکرار شد تا یافته‌ها پالایش و اعتبارسنجی شوند. در دور اول، پرسشنامه‌هایی با سوالات باز در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت تا نظرات خود را درباره مسائل مرتبط با حمل‌ونقل پایدار در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بیان کنند.



در این مرحله، ۱۳۴ پاسخ دریافت شد که پس از تحلیل و گروه‌بندی، به ۱۳ ساختار اصلی و مجزا تقلیل یافت. این پاسخ‌ها با استفاده از روش خوشه‌بندی کیفی تحلیل شدند تا شباهت‌های میان آن‌ها شناسایی و مفاهیم مشترک استخراج شوند.

در این مطالعه، فرآیند کدگذاری براساس نظریه زمینه‌ای استقرایی انجام شد تا اطمینان حاصل شود که یافته‌ها مبتنی بر داده‌های قابل اعتبار و قابل تأیید هستند. در مرحله کدگذاری باز، عبارات دقیق کارشناسان به‌دقت تحلیل و طبقه‌بندی شدند و برای حفظ استقلال مفاهیم، کدهای مشابه با یکدیگر ادغام شدند. به‌علاوه، برای حفظ محرمانگی اطلاعات شرکت‌کنندگان، به هر کدام یک شماره کد اختصاص داده شد.

در مراحل بعدی، ساختارهای شناسایی‌شده براساس مقیاس لیکرت پنج درجه‌ای از "خیلی زیاد" تا "خیلی کم" اولویت‌بندی شدند. میانگین امتیازات داده‌شده به هر ساختار محاسبه و ساختارها براساس میانگین به ترتیب نزولی مرتب شدند. در صورت تساوی میانگین، تعداد نمرات "خیلی زیاد" و "زیاد" معیار رتبه‌بندی قرار گرفت. در دور نهایی، اولویت‌بندی اولیه هر شرکت‌کننده با میانگین نمرات گروه مقایسه شد و از شرکت‌کنندگان خواسته شد نظرات خود را بازبینی و اصلاح کنند. این فرآیند به بهبود دقت و انسجام نتایج کمک کرد.

یافته‌ها

در این مطالعه، نمونه‌برداری از توییت‌های مرتبط با کلمات کلیدی مشخص، در دو بازه زمانی از سپتامبر ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۱ و از فوریه ۲۰۲۳ تا آوریل ۲۰۲۳ انجام شد. این نمونه‌برداری بر روی توییت‌هایی با زبان انگلیسی متمرکز بود و طی این فرآیند، مجموعاً ۵۵,۳۴۰ توییت مرتبط گردآوری و تحلیل شدند. این داده‌ها از طریق دو روش اصلی استخراج شدند:

نخست، استفاده از روش استریمینگ توییت‌ر که امکان دسترسی به داده‌های زنده و به‌روز را فراهم می‌کند. این روش برای استخراج داده‌های لحظه‌ای از توییت‌های جدید کاربرد دارد. دوم، استفاده از Cursor API توییت‌ر که امکان دسترسی به داده‌های قدیمی‌تر را با حجم بیشتری از توییت‌ها فراهم می‌سازد. این دو روش مکمل یکدیگر بودند و کمک کردند تا جامع‌ترین مجموعه داده ممکن گردآوری شود.

نتایج حاصل از تحلیل احساسات بر روی داده‌های گردآوری‌شده نشان داد که ۴۷.۶۴ درصد از توییت‌ها دارای احساس مثبت، ۳۰.۸۴ درصد دارای احساس منفی و ۲۱.۵۲ درصد خنثی بودند. همچنین، بررسی ساختار توییت‌ها نشان داد که تقریباً ۳۰ درصد از توییت‌ها شامل هشتگ بودند.

لازم به ذکر است که در روش استریمینگ، فقط داده‌های جاری و زنده قابل دریافت است. این امر منجر به محدودیت‌هایی شد، چرا که در برخی از کلیدواژه‌ها حجم داده‌ها بسیار کم یا حتی در برخی موارد صفر بود و توییت‌های مرتبطی یافت نمی‌شد. برای غلبه بر این محدودیت، از روش استخراج داده‌ها با استفاده از Cursor API استفاده شد که امکان دسترسی به توییت‌های کمی قدیمی‌تر اما با تعداد بیشتر را فراهم کرد. این استراتژی کمک کرد تا مجموعه داده جامع‌تری برای تحلیل گردآوری شود و از محدودیت‌های روش استریمینگ در این پژوهش کاسته شود.

هدف این بخش از مطالعه، بررسی علل اصلی گرایش مسافران به استفاده از انواع سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، تاکسی‌های اینترنتی و خودروهای اشتراکی، در مقایسه با استفاده از خودروی شخصی است. این تحلیل با تمرکز بر سه دسته اصلی انگیزاننده‌ها، یعنی انگیزاننده‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، در بازه‌ای هشت‌ماهه از سپتامبر ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۱ انجام شد. داده‌ها با استفاده از کلمات کلیدی و هشتک‌های پرکاربرد که در جدول ۱ ارائه شده‌اند، از توییت‌ر جمع‌آوری شدند.

جدول ۱

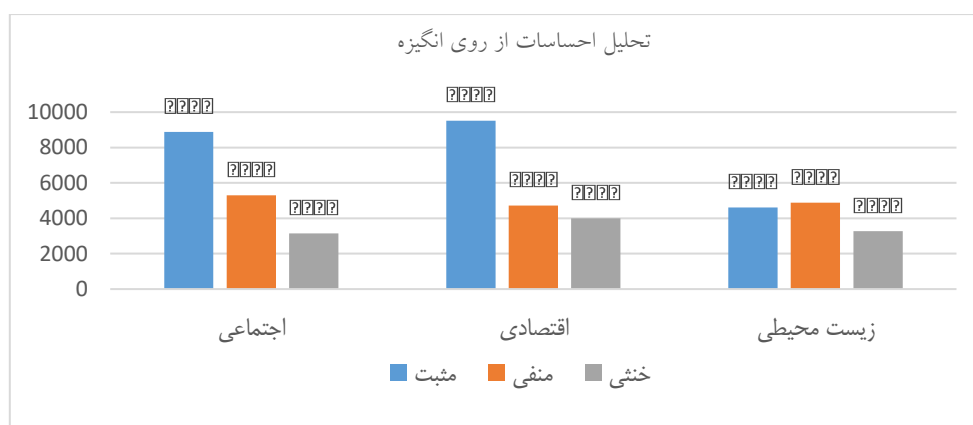
ابعاد انگیزش‌های مشتری

ابعاد انگیزشی مشتریان	هشتگ‌های مرتبط
اقتصادی	#cost, #price, #zipcar + cost, #uber + cost
اجتماعی	#urbantransport, #traffic, #publictransport
زیست‌محیطی	#carfuel, #airpollution, #sustainable

این داده‌ها با استفاده از تحلیل قطبیت احساسات، به تفکیک احساسات مثبت، منفی و خنثی مورد بررسی قرار گرفتند. هدف اصلی، شناخت جهت‌گیری عاطفی کاربران نسبت به هر یک از این ابعاد بود. نتایج نشان می‌دهد که توییت‌های مربوط به ابعاد اجتماعی و اقتصادی بیشترین قطبیت مثبت را داشتند، در حالی که بعد زیست‌محیطی، قطبیت منفی غالب بود.

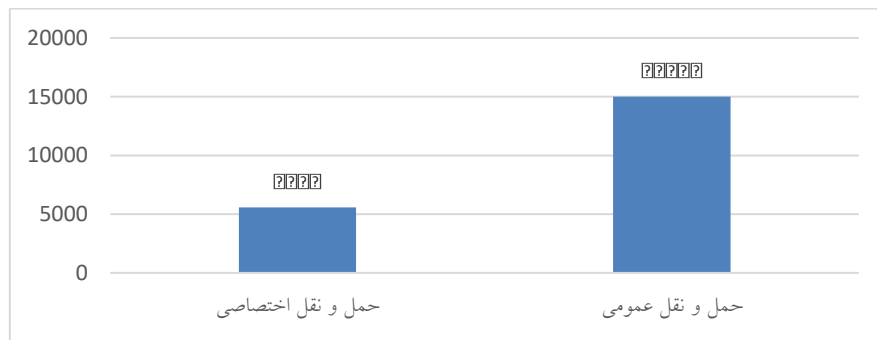
شکل ۱

تحلیل احساسی ابعاد انگیزش مشتریان



این نتایج نشان می‌دهد که از نگاه کاربران، ابعاد اجتماعی و اقتصادی مزیت‌هایی برای انتخاب حمل‌ونقل عمومی و سیستم‌های اشتراکی محسوب می‌شوند. هزینه‌های کمتر، دسترسی بهتر، و امنیت بیشتر از دلایل اصلی این دیدگاه مثبت هستند. از سوی دیگر، نگرانی‌های زیست‌محیطی مانند آلودگی هوا و مصرف بالای سوخت، نگرش منفی کاربران نسبت به برخی خدمات حمل‌ونقل را نشان می‌دهد. به‌منظور تکمیل این تحلیل، مقایسه‌ای بین نظرات کاربران درباره استفاده از حمل‌ونقل عمومی و حمل‌ونقل اختصاصی (مانند اوبر، لیفت و خودروهای اشتراکی) انجام شد. نتایج این مقایسه نشان می‌دهد که حمل‌ونقل عمومی همچنان محبوبیت بیشتری دارد.

توزیع نظرات درباره حمل و نقل عمومی و اختصاصی



این یافته‌ها نشان‌دهنده اهمیت حمل و نقل عمومی به عنوان یک گزینه محبوب برای کاربران است و می‌تواند به سیاست‌گذاران در بهبود خدمات و توجه به اولویت‌های کاربران کمک کند.

در بررسی شاخص‌های اجتماعی و تحلیل هشتگ‌های مرتبط، شاخص‌های مهمی شناسایی شدند که نشان‌دهنده چالش‌ها و گرایش‌های کاربران در حوزه اجتماعی سیستم‌های حمل و نقل آنلاین و عمومی است. بر اساس نتایج، بیشترین فرکانس مربوط به هشتگ‌های زیر است:

- **uber traffic** با درصد فراوانی ۲۳.۳٪
- **uber + age driver** با درصد فراوانی ۱۷٪
- **uber + car model** با درصد فراوانی ۱۳٪
- **uber passenger + age** با درصد فراوانی ۹.۷٪

این نتایج نشان می‌دهد که موضوعاتی نظیر ترافیک، مدل خودرو، سن راننده و مسافر از دید کاربران اهمیت زیادی دارند و بازتاب‌دهنده نگرانی‌ها و اولویت‌های اجتماعی آنان در استفاده از این نوع سیستم‌های حمل و نقل هستند.

همچنین بر اساس نتایج ارائه‌شده در **جدول ۲** شاخص‌های اجتماعی مورد بررسی به ترتیب زیر اولویت‌بندی شده‌اند:

۱. **ترافیک** با بیشترین تعداد کامنت و هشتگ (۴۲۴۰ مورد) و درصد ۲۴.۴٪ که بیانگر تأثیر عمده ترافیک بر انتخاب و ارزیابی کاربران است.
۲. **مدل خودرو** با ۱۸.۱٪ و ۳۱۴۵ مورد، نشان‌دهنده اهمیت ظاهر و مشخصات فنی خودرو برای مسافران.
۳. **سن راننده** با ۱۷.۸٪ و ۳۱۰۵ مورد، که بیانگر تمایل کاربران به ارزیابی تجربه و اعتمادپذیری راننده است.
۴. **سن مسافر** با ۱۲.۳٪ و ۲۱۴۵ مورد، مرتبط با تعاملات و امنیت مسافران در استفاده از این خدمات.
۵. **مسیریابی** با ۸.۸۳٪ و ۱۵۳۵ مورد، نشان‌دهنده اهمیت دسترسی آسان و برنامه‌ریزی مسیر.
۶. **پارکینگ، جنسیت راننده و نظافت خودرو** نیز به ترتیب درصدهای کمتری داشته اما همچنان از موارد قابل توجه هستند.

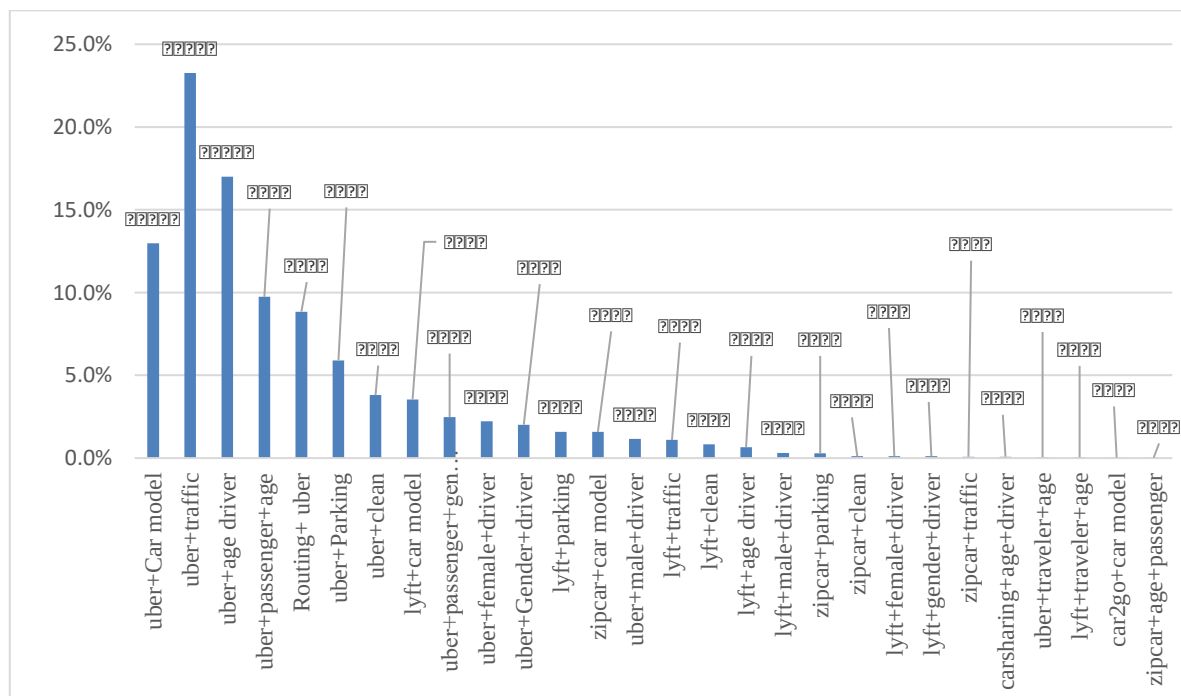
جدول ۲

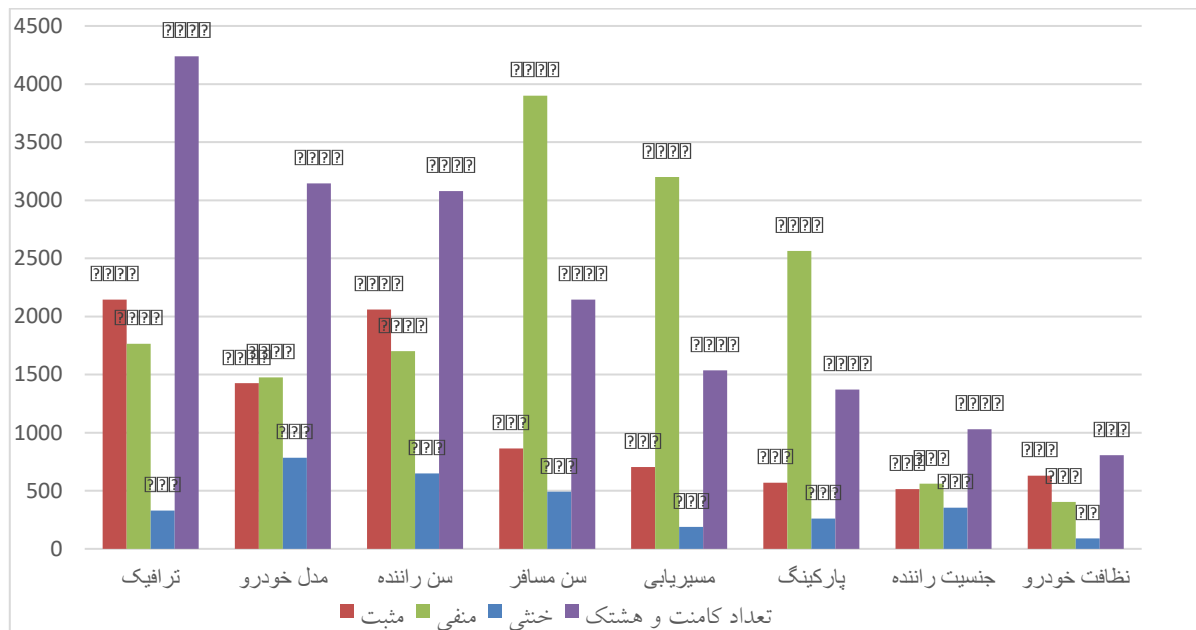
فراوانی هشتگ‌های اجتماعی

شاخص	تعداد کامنت و هشتگ	مثبت	منفی	خنثی	درصد
ترافیک	۴۲۴۰	۲۱۴۵	۱۷۶۵	۶۶۰	۲۴.۴٪
مدل خودرو	۳۱۴۵	۱۴۲۵	۹۳۵	۷۸۵	۱۸.۱٪
سن راننده	۳۱۰۵	۲۰۶۰	۴۰۰	۶۴۵	۱۷.۸٪
سن مسافر	۲۱۴۵	۸۶۵	۷۸۵	۴۹۵	۱۲.۳٪
مسیریابی	۱۵۳۵	۷۰۵	۶۴۰	۱۹۰	۸.۸۳٪
پارکینگ	۱۳۷۰	۵۷۰	۵۴۰	۲۶۰	۷.۸۸٪
جنسیت راننده	۱۰۳۰	۵۱۵	۱۶۰	۳۵۵	۵.۹۳٪
نظافت خودرو	۸۰۵	۶۳۰	۸۵	۹۰	۴.۶۳٪
مجموع	۱۷۳۷۵	۸۹۱۵	۵۳۱۰	۳۱۵۰	۱۰۰٪

شکل ۳

فراوانی هشتگ‌های اجتماعی (درصد)





نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که می‌توان از این شاخص‌ها و هشتک‌های پرتکرار برای سیاست‌گذاری در حوزه حمل‌ونقل پایدار از بعد اجتماعی بهره گرفت. برای مثال، اجرای برنامه‌های بازاریابی مبتنی بر توسعه پایدار، یا تقویت خدمات مرتبط با ترافیک و نظافت خودروها، می‌تواند به افزایش اعتماد کاربران و ارتقای رضایت آن‌ها کمک کند. این اطلاعات می‌تواند به‌عنوان ابزاری مفید برای طراحی برنامه‌های سرمایه‌گذاری و بهبود زیرساخت‌ها در سیستم‌های حمل‌ونقل استفاده شود.

در تحلیل بعد اقتصادی، شاخص‌های کلیدی مرتبط با مسائل اقتصادی در استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل آنلاین و عمومی مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج، بیشترین فرکانس مربوط به هشتک‌های زیر است:

- **uber + price** با درصد فراوانی ۴۹.۶٪
- **uber + cost** با درصد فراوانی ۱۶.۱٪
- **uber + salary** با درصد فراوانی ۱۴.۵٪
- **uber + employment** با درصد فراوانی ۷.۹٪

این نتایج نشان‌دهنده اهمیت بالای مسائل مالی، از جمله قیمت خدمات و حقوق و دستمزد، در انتخاب کاربران برای استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل آنلاین است. تحلیل‌ها نشان داد که موضوع **قیمت** بیشترین توجه را به خود جلب کرده و از نگاه کاربران به‌عنوان عامل تعیین‌کننده در انتخاب نوع حمل‌ونقل محسوب می‌شود.

نتایج این تحلیل که در **جدول ۳** ارائه شده است، نشان می‌دهد که شاخص‌های اقتصادی به ترتیب اولویت شامل قیمت، اشتغال و حقوق و دستمزد هستند. بررسی احساسات کاربران در توییت‌ها نشان داد که:

۱. قیمت با ۱۳,۳۷۰ کامنت و هشتگ (۷۳.۳۴٪) بیشترین فراوانی را داشت و احساسات مثبت، منفی و خنثی نسبت به آن به ترتیب ۷۵۰۵، ۳۳۱۵ و ۲۵۵۰ مورد بودند.
۲. اشتغال با ۱۸۵۵ مورد (۱۰.۱۷٪) بیانگر اهمیت این موضوع برای کاربران از منظر فرصت‌های شغلی و استخدام رانندگان است.
۳. حقوق و دستمزد با ۳۰۰۵ مورد (۱۶.۴۸٪) نیز یکی از مسائل کلیدی برای رانندگان و شاغلین در این حوزه محسوب می‌شود.

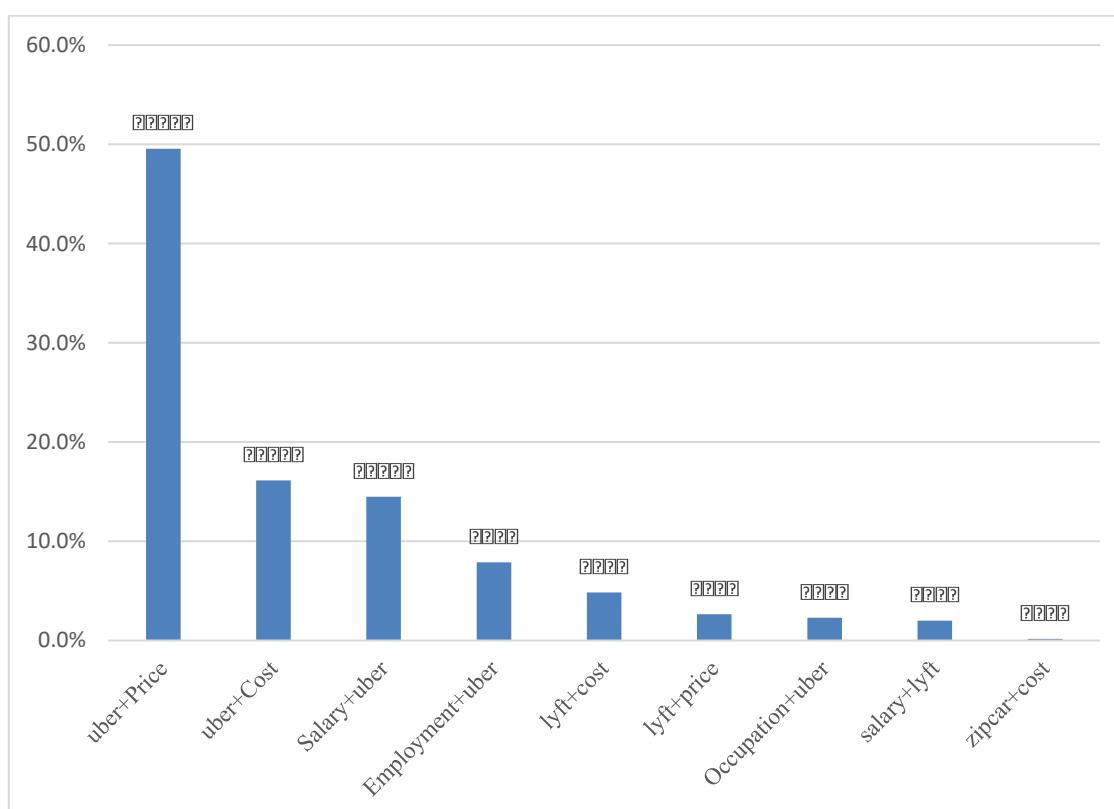
جدول ۳

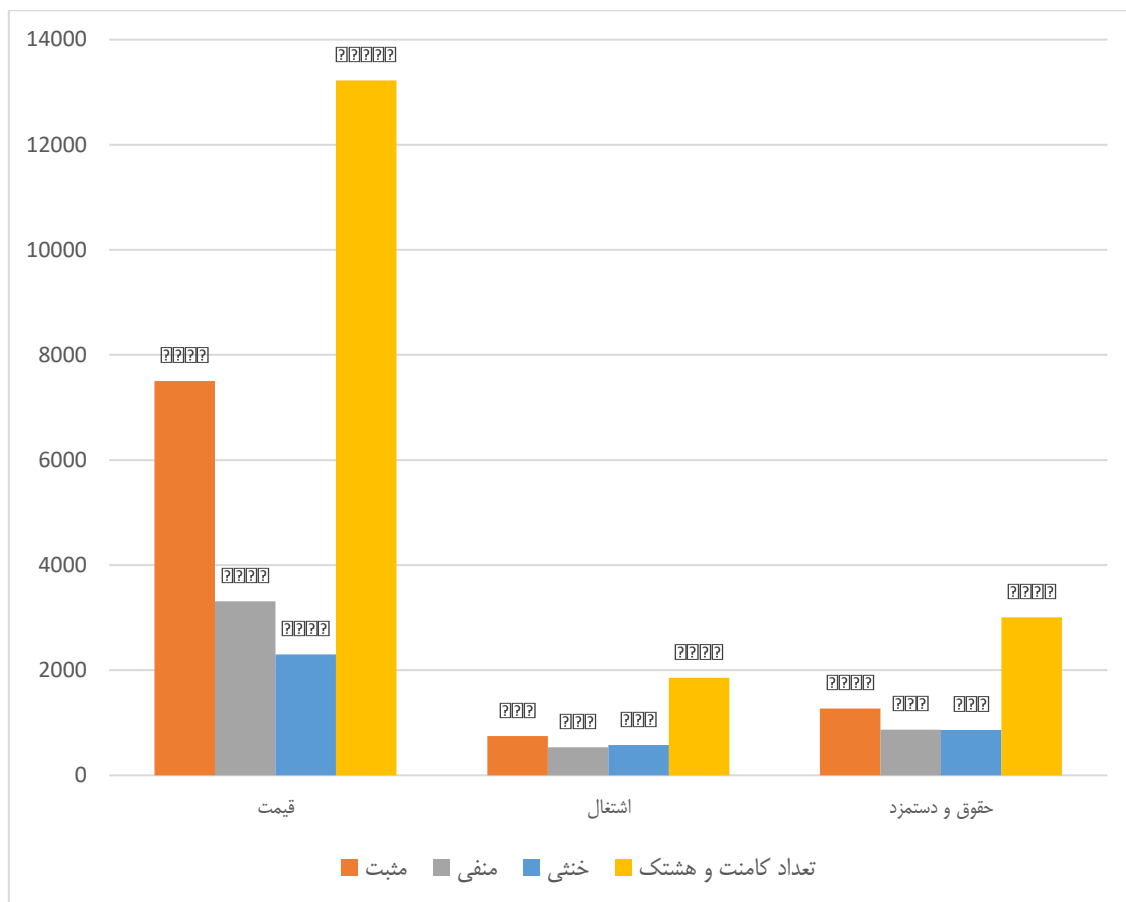
فراوانی هشتگ‌های اقتصادی

شاخص	تعداد کامنت و هشتگ	مثبت	منفی	خنثی	درصد
قیمت	۱۳,۳۷۰	۷۵۰۵	۳۳۱۵	۲۵۵۰	۷۳.۳۴٪
اشتغال	۱۸۵۵	۷۴۵	۱۴۰۵	۱۴۴۰	۱۰.۱۷٪
حقوق و دستمزد	۳۰۰۵	۱۲۷۰	۸۷۰	۸۶۵	۱۶.۴۸٪
مجموع	۱۸,۲۳۰	۹۵۲۰	۴۷۲۰	۳۹۹۰	۱۰۰٪

شکل ۵

فراوانی هشتگ‌های اقتصادی (درصد)





این نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران و مدیران حوزه حمل‌ونقل آنلاین می‌توانند با استفاده از اطلاعات استخراج‌شده از هشتگ‌های پرتکرار، برنامه‌های کارآمدتری برای تنظیم قیمت‌ها و بهبود شرایط شغلی طراحی کنند. به‌ویژه، ارائه مدل‌های مالی پایدار برای کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد رانندگان می‌تواند به توسعه پایدار این خدمات کمک کند.

علاوه بر این، طراحی استراتژی‌های استخدامی بر اساس شاخص‌های مطرح‌شده، مانند حقوق و دستمزد مناسب و تأمین امنیت شغلی، می‌تواند بهره‌وری و رضایت شاغلین در این حوزه را افزایش دهد. استفاده از بازخوردهای ارائه‌شده در این تحلیل می‌تواند به بهبود سیستم حمل‌ونقل آنلاین و تقویت جایگاه آن در بین کاربران کمک کند.

در تحلیل بعد زیست‌محیطی، شاخص‌های کلیدی مرتبط با مسائل زیست‌محیطی در استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و آنلاین بررسی شدند. بر اساس نتایج، بیشترین فرکانس مربوط به هشتگ‌های زیر است:

- **airpollution + carsharing** با درصد فراوانی ۳۰.۲٪
- **sustainable + carsharing + airpollution** با درصد فراوانی ۱۸.۳٪
- **airpollution + uber** با درصد فراوانی ۱۵.۷٪

• **fuel + uber** با درصد فراوانی ۱۴.۹٪

این نتایج بیانگر دغدغه کاربران نسبت به تأثیرات زیست‌محیطی سیستم‌های حمل‌ونقل آنلاین و اشتراکی است. بیشترین فراوانی در این تحلیل مربوط به مسئله آلودگی هوا بوده که تأثیر مستقیم آن بر کیفیت زندگی و نگرانی‌های زیست‌محیطی مشخص شده است. بر اساس نتایج ارائه‌شده در **جدول ۴** بازخورد کاربران در این بعد عمدتاً منفی بوده است، به‌ویژه در ارتباط با مسائل آلودگی هوا و مصرف سوخت. نتایج این جدول نشان می‌دهد:

۱. آلودگی هوا با ۸۸۲۵ کامنت و هشتگ (۶۹.۱۳٪) بیشترین توجه را به خود جلب کرده است. از این تعداد، بازخورد مثبت ۳۰۹۵ مورد، بازخورد منفی ۳۹۲۵ مورد و بازخورد خنثی ۱۸۰۵ مورد بوده است.
۲. سوخت خودرو با ۳۹۴۰ کامنت و هشتگ (۳۰.۸۶٪) نیز یکی دیگر از نگرانی‌های اصلی کاربران است. بازخورد مثبت ۱۵۲۵ مورد، بازخورد منفی ۹۵۵ مورد و بازخورد خنثی ۱۴۶۰ مورد در این شاخص ثبت شده است.

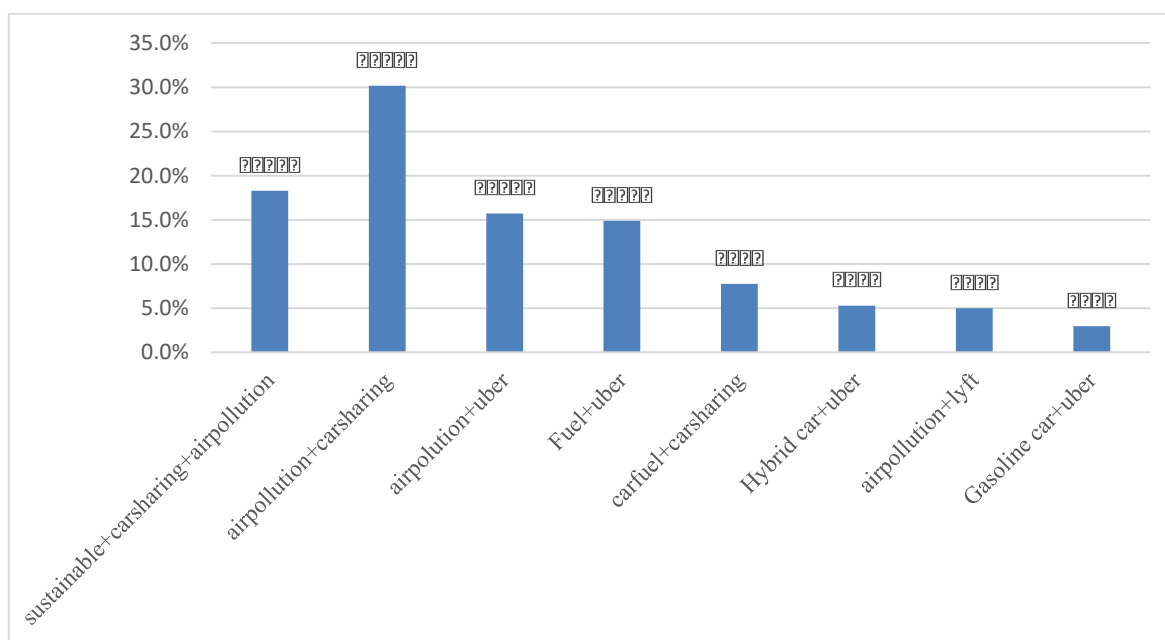
جدول ۴

فراوانی هشتگ‌های زیست‌محیطی

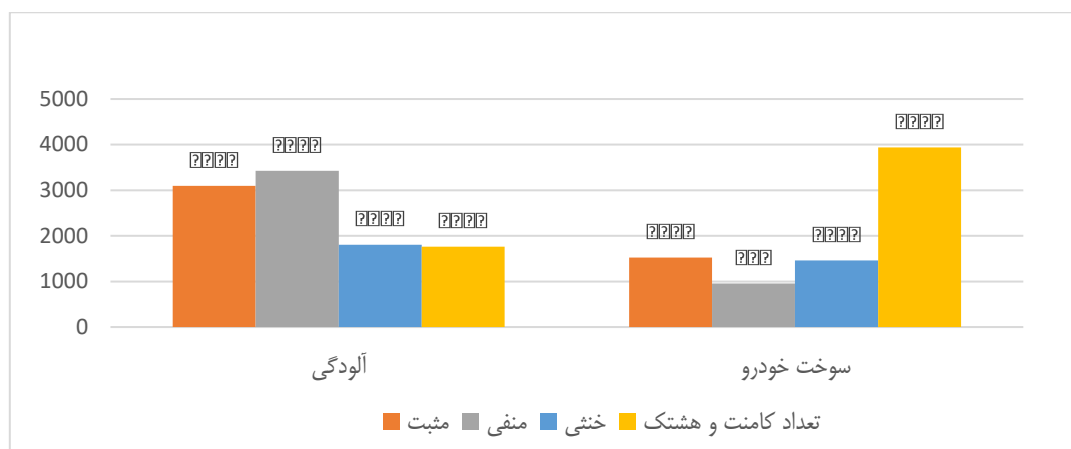
شاخص	تعداد کامنت و هشتگ	مثبت	منفی	خنثی	درصد
آلودگی هوا	۸۸۲۵	۳۰۹۵	۳۹۲۵	۱۸۰۵	۶۹.۱۳٪
سوخت خودرو	۳۹۴۰	۱۵۲۵	۹۵۵	۱۴۶۰	۳۰.۸۶٪
مجموع	۱۲,۷۶۵	۴۶۲۰	۴۸۸۰	۳۲۶۵	۱۰۰٪

شکل ۷

فراوانی هشتگ‌های زیست‌محیطی (درصد)



فراوانی هشتگ‌های زیست محیطی (تعداد)



نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که نگرانی‌های زیست محیطی، به‌ویژه در ارتباط با آلودگی هوا و مصرف سوخت، از مسائل اصلی کاربران و سیاست‌گذاران در حوزه حمل‌ونقل پایدار است. این دغدغه‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزاری برای توسعه سیاست‌ها و برنامه‌های پایدارتر در این حوزه مورد استفاده قرار گیرند.

به‌طور خاص، تمرکز بر استفاده از خودروهای کم‌مصرف و فناوری‌های پایدار، مانند خودروهای هیبریدی یا الکتریکی، می‌تواند راهکاری مناسب برای کاهش نگرانی‌های کاربران باشد. همچنین، برنامه‌ریزی برای کاهش آلودگی هوا، از جمله اجرای طرح‌های شهری پایدار و ترویج سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی کارآمد، می‌تواند نقش مهمی در بهبود دیدگاه کاربران و ارتقای کیفیت خدمات داشته باشد.

پس از تحلیل و بررسی هر یک از ابعاد پایداری (اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی)، نوبت به مقایسه این ابعاد با یکدیگر می‌رسد. این مقایسه با استفاده از تعداد توییت‌ها و هشتگ‌های مرتبط با هر بعد انجام شد تا محبوب‌ترین و پرچالش‌ترین ابعاد از نگاه کاربران در فضای توییت‌ر شناسایی شود. همان‌طور که در [جدول ۵](#) ارائه شده است، هشتگ‌های مرتبط با هر شاخص و اهمیت آن‌ها به تفکیک گزارش شده‌اند.

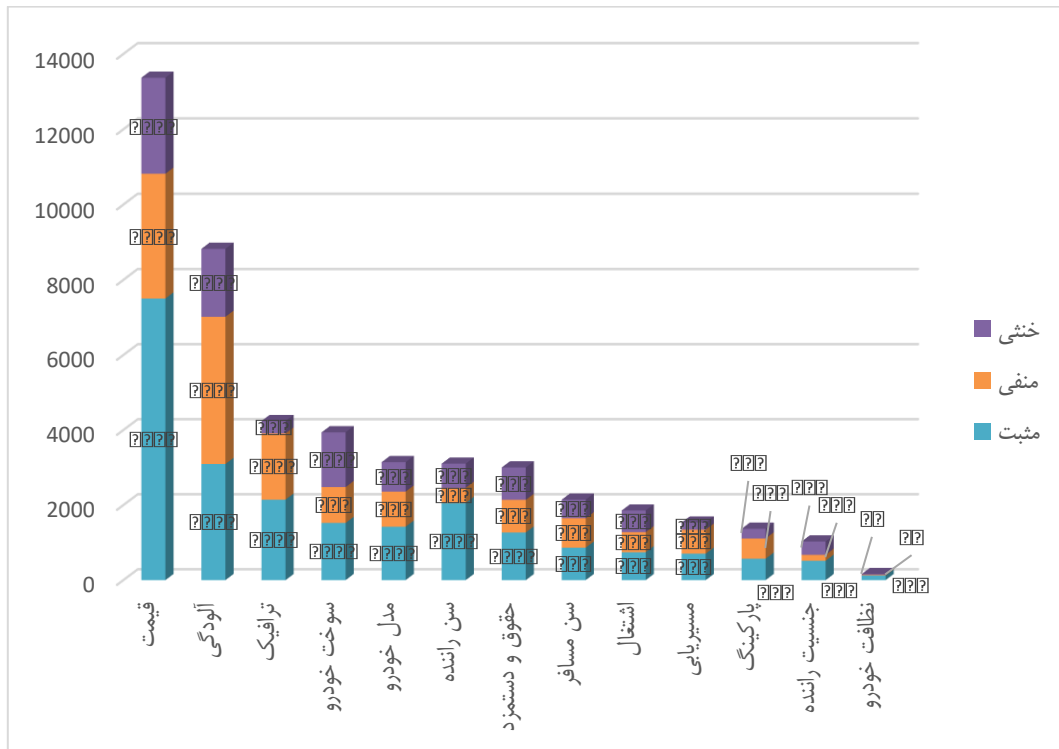
جدول ۵

ابعاد مهم در حمل‌ونقل پایدار

شاخص‌های مهم حمل‌ونقل پایدار	هشتگ‌ها
قیمت	uber + price, uber + cost, lyft + price, zipcar + cost
آلودگی هوا	sustainable + carsharing + air pollution, air pollution + uber
اشتغال	employment + uber, occupation + uber, salary + lyft
ترافیک	uber + traffic, lyft + traffic, zipcar + traffic
سوخت خودرو	fuel + uber, hybrid car + uber, gasoline + uber
مدل خودرو	uber + car model, lyft + car model
مسیریابی	uber + routing, routing + zipcar
پارکینگ	uber + parking, lyft + parking
سن راننده	uber + age driver, lyft + age + driver

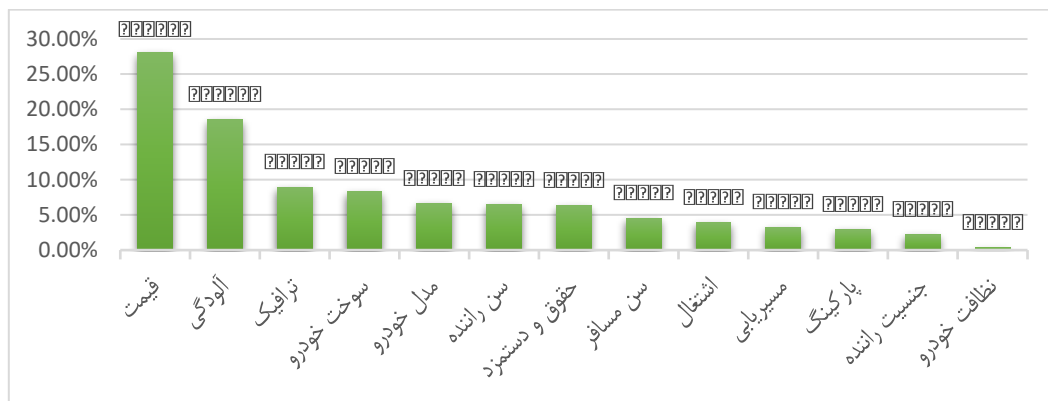
شکل ۹

ابعاد مهم در حمل و نقل پایدار (تعداد)



شکل ۱۰

ابعاد مهم در حمل و نقل پایدار (درصد)



در ادامه، تعداد توییت‌های مرتبط با هر بعد به تفکیک قطبیت احساسات (مثبت، منفی، خنثی) شمارش و در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که مهم‌ترین شاخص از بعد رضایتمندی کاربران، قیمت است که بالاترین تعداد توییت‌های مثبت را دارد. اما آلودگی هوا بیشترین تعداد توییت‌های منفی را به خود اختصاص داده و چالشی عمده از نگاه کاربران محسوب می‌شود.



جدول ۶

ابعاد مهم در حمل و نقل پایدار

شاخص های مهم حمل و نقل پایدار	تعداد نظرات و هشتک ها	مثبت	منفی	خنثی	درصد
قیمت	۲۶۷۴	۱۵۰۱	۶۶۳	۵۱۰	۲۷.۶۶٪
آلودگی هوا	۱۷۵۶	۶۱۹	۷۸۵	۳۶۱	۱۸.۲۵٪
ترافیک	۸۴۸	۴۲۹	۳۵۳	۶۶	۸.۷۷٪
سوخت خودرو	۷۸۸	۳۰۵	۱۹۱	۲۹۲	۸.۱۵٪
مدل خودرو	۷۸۸	۲۸۵	۱۸۷	۱۵۷	۶.۵۱٪
سن راننده	۶۲۹	۴۱۲	۸۰	۱۲۹	۶.۳۷٪
حقوق و دستمزد	۶۱۶	۲۵۴	۱۷۴	۱۷۳	۶.۲۲٪
سن مسافر	۴۲۹	۱۷۳	۱۵۷	۹۹	۴.۴۴٪
اشتغال	۳۷۱	۱۴۹	۱۰۷	۱۱۵	۳.۸۴٪
مسیریابی	۳۰۷	۱۴۱	۱۲۸	۳۸	۳.۱۸٪
پارکینگ	۲۷۴	۱۱۴	۱۰۸	۵۲	۲.۸۳٪
جنسیت راننده	۲۰۶	۱۰۳	۳۲	۷۱	۲.۱۳٪
نظافت خودرو	۱۶۱	۱۲۶	۱۷	۱۸	۱.۶۷٪
مجموع	۹۶۷۶	۴۶۹۲	۲۹۷۶	۲۰۴۲	۱۰۰٪

تحلیل نتایج نشان می دهد که از نگاه کاربران توییتز:

۱. قیمت مهم ترین عامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل است. این عامل بیشترین تعداد توییت های مثبت را داشته و به عنوان اصلی ترین شاخص رضایتمندی شناخته می شود.
 ۲. آلودگی هوا چالش برانگیزترین عامل است که بیشترین بازخورد منفی را دارد. این موضوع نشان دهنده نگرانی های کاربران نسبت به اثرات زیست محیطی حمل و نقل است.
 ۳. عوامل دیگری مانند ترافیک، سوخت خودرو و مدل خودرو نیز از دید کاربران اهمیت زیادی دارند و می توانند در سیاست گذاری ها و توسعه خدمات مورد توجه قرار گیرند.
- در مرحله اول مطالعه دلفی، از کارشناسان خواسته شد هشتک ها و داده های مرتبط را بررسی کرده و از دانش و تخصص خود برای شناسایی مشکلات کلیدی در حمل و نقل پایدار از سه بعد اجتماعی، اقتصادی، و زیست محیطی استفاده کنند. پس از تجزیه و تحلیل پاسخ های دریافتی، ۱۳ مشکل اصلی به عنوان چالش های کلیدی شناسایی شدند:



جدول ۷

مسائل کلیدی حمل و نقل پایدار

شماره	مسائل زیربنایی
۱	بالا بودن کرایه خودرو
۲	آلودگی هوا
۳	ترافیک
۴	گران بودن سوخت خودرو
۵	مناسب نبودن نوع خودرو
۶	نداشتن مهارت راننده
۷	کافی نبودن حقوق و دستمزد راننده‌ها
۸	رفتار ناشایست راننده
۹	کمبود نیروی علاقه‌مند به کار
۱۰	ناآشنا بودن به مسیر
۱۱	نبودن جای پارک
۱۲	رفتار ناشایست مسافر
۱۳	کثیف بودن خودرو

در مرحله دوم، یک ارزیابی کمی با استفاده از مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای انجام شد. کارشناسان هر یک از سازه‌های شناسایی شده را از نظر اهمیت رتبه‌بندی کردند. بر اساس نتایج، بالا بودن کرایه خودرو با میانگین ۴.۷۵ مهم‌ترین موضوع شناسایی شد و پس از آن آلودگی هوا (۴.۷۱۹) و ترافیک (۴.۶۸۸) قرار گرفتند.

جدول ۸

رتبه‌بندی سازه‌های شناسایی شده بر اساس دور دوم مطالعه دلفی

سازه‌ها	میانگین	انحراف معیار	تعداد کارشناسان دارای رتبه
بالا بودن کرایه خودرو	۴.۷۵	۰.۵۶	۲۶
آلودگی هوا	۴.۷۱۹	۰.۵۱۶	۲۴
ترافیک	۴.۶۸۸	۰.۵۱۵	۲۴
گران بودن سوخت خودرو	۴.۵۶۳	۰.۷۵۶	۲۳
مناسب نبودن نوع خودرو	۴.۵	۰.۹۴۸	۲۳
نداشتن مهارت راننده	۴.۴۳۸	۱.۰۰۳	۲۲
کافی نبودن حقوق و دستمزد راننده‌ها	۴.۴۰۶	۰.۹۴۹	۲۱
رفتار ناشایست راننده	۴.۳۷۵	۰.۹۸۱	۲۱
کمبود نیروی علاقه‌مند به کار	۴.۳۴۴	۱.۰۱۵	۲۰
ناآشنا بودن به مسیر	۴.۳۱۳	۱.۰۳۶	۲۰
نبودن جای پارک	۴.۲۸۱	۱.۰۹۲	۲۰
رفتار ناشایست مسافر	۴.۲۵۸	۱.۱۱۳	۲۰
کثیف بودن خودرو	۴.۰۲۹	۱.۱۰۱	۱۹

در دور سوم، از کارشناسان خواسته شد تا نتایج و رتبه‌بندی سازه‌ها را بررسی و در صورت نیاز نظرات خود را اصلاح کنند. از میان ۳۲ پاسخ‌دهنده، ۵ نفر نظرات خود را اصلاح کردند، اما این تغییرات تأثیری بر ترتیب رتبه‌بندی کلی نداشت. این پایداری نتایج نشان‌دهنده قابلیت اطمینان و تکرارپذیری مطالعه است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که در میان سه بعد اصلی حمل‌ونقل پایدار—اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی—بعد اقتصادی با شاخص "بالا بودن کرایه خودرو" به‌عنوان مهم‌ترین چالش شناخته شد. این شاخص با میانگین ۴.۷۵ از ۵ در آزمون لیکرت، بیشترین اهمیت را از دیدگاه کارشناسان و کاربران توییت داشت. در کنار آن، آلودگی هوا و ترافیک نیز به ترتیب با میانگین‌های ۴.۷۱۹ و ۴.۶۸۸ به‌عنوان دومین و سومین چالش‌های اساسی شناسایی شدند. سایر شاخص‌های مرتبط مانند "گران بودن سوخت خودرو"، "مناسب نبودن نوع خودرو"، و "نبودن جای پارک" نیز از دید کاربران و کارشناسان، اهمیت بالایی داشتند.

این یافته‌ها با مطالعات پیشین همخوانی دارند. به‌طور خاص، مطالعاتی که به بررسی نقش هزینه‌های حمل‌ونقل در پذیرش سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار پرداخته‌اند، نشان داده‌اند که هزینه‌های بالا مانعی جدی برای استفاده از این سیستم‌ها است (Chou, 2017; Gompf et al., 2021). هزینه‌های اقتصادی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، عاملی است که به‌طور مستقیم بر پذیرش خدمات حمل‌ونقل پایدار تأثیر می‌گذارد. این موضوع در تحقیقاتی که در مناطق مختلف مانند آفریقا و آمریکای لاتین انجام شده نیز تأیید شده است، جایی که هزینه‌های بالا و عدم حمایت‌های مالی از کاربران، مانعی برای گسترش سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار بوده است (Grande-Ayala, 2024; Li & Samimi, 2023; Marcarian et al., 2023; Ngossaha, 2024).

آلودگی هوا به‌عنوان دومین چالش شناسایی شده، در بسیاری از مطالعات به‌عنوان یکی از پیامدهای منفی سیستم‌های حمل‌ونقل غیرپایدار گزارش شده است. گازهای گلخانه‌ای منتشرشده از خودروهای سنتی، از عوامل اصلی تخریب زیست‌محیطی شهری محسوب می‌شوند (Onat et al., 2021; Teran-Escobar, 2024). نتایج این مطالعه نشان‌دهنده نگرانی کاربران در خصوص تأثیر حمل‌ونقل بر کیفیت هوا است. این موضوع در مطالعات دیگری نیز تأیید شده که نشان داده‌اند، سیاست‌هایی که کاهش آلودگی هوا را هدف قرار می‌دهند، می‌توانند تأثیر مثبتی بر پذیرش سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار داشته باشند (Liu & Dijk, 2022).

ترافیک، به‌عنوان سومین چالش اصلی، نشان‌دهنده نیاز به برنامه‌ریزی‌های جامع‌تر برای مدیریت جریان ترافیک شهری است. مطالعات پیشین نیز اهمیت این شاخص را تأیید کرده‌اند و نشان داده‌اند که ازدحام ترافیک یکی از عوامل کاهش بهره‌وری سیستم‌های حمل‌ونقل است (Rahman et al., 2022). در همین راستا، برنامه‌ریزی برای بهینه‌سازی مسیرها و استفاده از فناوری‌های هوشمند مانند مدیریت ترافیک مبتنی بر داده، می‌تواند به کاهش این چالش کمک کند (Šoštarić et al., 2021).

سایر چالش‌های شناسایی‌شده، مانند "مناسب نبودن نوع خودرو" و "نداشتن مهارت راننده"، نیز به نگرانی‌های اجتماعی و زیست‌محیطی مرتبط هستند. نظافت خودرو، رفتار رانندگان و مسافران، و مهارت رانندگان از عواملی هستند که می‌توانند بر رضایت کاربران و پذیرش سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار تأثیر بگذارند. این یافته‌ها با تحقیقات دیگری که به بررسی نقش عوامل اجتماعی در پذیرش سیستم‌های حمل‌ونقل پرداخته‌اند، همخوانی دارند (Katar, 2022a, 2022b; López-Carreiro et al., 2023).

یکی از محدودیت‌های این مطالعه، اتکای آن به داده‌های استخراج‌شده از توییتر است. اگرچه توییتر به‌عنوان منبعی غنی از داده‌های اجتماعی شناخته می‌شود، محدودیت‌هایی در دسترسی به داده‌های جامع و معتبر از کاربران مختلف وجود دارد. همچنین، تمرکز این مطالعه بر زبان انگلیسی به‌طور بالقوه ممکن است به محدود شدن تنوع دیدگاه‌های کاربران منجر شده باشد.

علاوه بر این، روش تحلیل احساسات مورد استفاده، به‌ویژه در پردازش زبان طبیعی، ممکن است نتایج دقیقی را در تفسیر احساسات کاربران ارائه ندهد. برخی از داده‌های خنثی یا متناقض ممکن است تأثیرگذاری کامل نتایج را کاهش داده باشند. همچنین، مطالعه دلفی با مشارکت کارشناسانی انجام شد که بیشتر در حوزه‌های خاص حمل‌ونقل تجربه داشتند؛ بنابراین، امکان دارد دیدگاه‌های دیگر ذینفعان نادیده گرفته شده باشد.

برای تحقیقات آینده، استفاده از داده‌های چندمنبعی توصیه می‌شود تا دیدگاه‌های گسترده‌تر و متنوع‌تری جمع‌آوری شود. به‌کارگیری داده‌های دیگر شبکه‌های اجتماعی مانند اینستاگرام و فیس‌بوک، یا ترکیب این داده‌ها با نظرسنجی‌های حضوری و آنلاین می‌تواند نتایج جامع‌تری ارائه دهد.

پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در آینده زبان‌های مختلف را در تحلیل خود در نظر بگیرند تا تنوع جغرافیایی و فرهنگی بیشتری پوشش داده شود. علاوه بر این، استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته‌تر برای تحلیل احساسات و پردازش زبان طبیعی می‌تواند به بهبود دقت نتایج کمک کند.

همچنین، بررسی تأثیر ابتکارات سیاستی خاص، مانند کاهش قیمت‌ها یا اجرای طرح‌های زیست‌محیطی، می‌تواند به شناسایی راهکارهای عملی برای کاهش چالش‌ها کمک کند. پژوهش‌های آتی می‌توانند این سیاست‌ها را در مناطق مختلف با شرایط متفاوت بررسی کنند.

برای کاهش چالش‌های شناسایی‌شده، سیاست‌گذاران می‌توانند برنامه‌هایی برای کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، بهبود شرایط کاری رانندگان، و ارتقای زیرساخت‌های حمل‌ونقل پایدار اجرا کنند. ایجاد انگیزه‌های مالی، مانند یارانه‌های سوخت یا تخفیف‌های کرایه برای استفاده از خدمات حمل‌ونقل پایدار، می‌تواند پذیرش کاربران را افزایش دهد.

در زمینه آلودگی هوا، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز مانند خودروهای الکتریکی و هیبریدی باید در اولویت قرار گیرد. همچنین، مدیریت ترافیک با استفاده از فناوری‌های هوشمند و داده‌محوری می‌تواند به کاهش ازدحام و بهبود بهره‌وری کمک کند.

در نهایت، آموزش رانندگان و افزایش آگاهی عمومی درباره مزایای حمل‌ونقل پایدار می‌تواند به بهبود رفتار اجتماعی و ارتقای کیفیت خدمات کمک کند. سیاست‌گذاران باید برنامه‌های بازاریابی و آموزشی مناسبی طراحی کنند که نیازها و نگرانی‌های کاربران را هدف قرار دهد. این اقدامات می‌توانند گامی مهم در راستای توسعه حمل‌ونقل پایدار و بهبود کیفیت زندگی در شهرها باشند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.



در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Abedini Nazari, N., Adab, H., & Chahardoli, A. (2024). Designing a Model for the Integration of Physical, Informational, and Financial Processes in the Supply Chain to Achieve Resilience in the Automotive Industry. *Dynamic Management and Business Analysis*, 3(1), 192-204. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.3.1.11>
- Bouillass, G., Blanc, I., & Pérez-López, P. (2021). Step-by-Step Social Life Cycle Assessment Framework: A Participatory Approach for the Identification and Prioritization of Impact Subcategories Applied to Mobility Scenarios. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(12), 2408-2435. <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01988-w>
- Chou, J.-R. (2017). A Fuzzy-Based Sustainability Assessment Approach for Promoting Sustainable Urban Mobility. <https://doi.org/10.2991/icoi-17.2017.53>
- Farmaki, E., Arybli, M., Tournaki, S., & Tsoutsos, T. (2021). Assessing Sustainable Urban Mobility Policies in the Mediterranean Tourism Destinations Through Multi-Criteria Decision-Making Models. 19-37. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73715-3_2
- Gadžo, E. (2024). Sump Indicators in Focus – Investigating Modal Distribution in Urban Mobility Research. *Put I Saobraćaj*, 70(1), 19-22. <https://doi.org/10.31075/pis.70.01.04>
- Gompf, K., Traverso, M., & Hetterich, J. (2021). Using Analytical Hierarchy Process (AHP) to Introduce Weights to Social Life Cycle Assessment of Mobility Services. *Sustainability*, 13(3), 1258. <https://doi.org/10.3390/su13031258>
- Grande-Ayala, C. E. (2024). An Assessment of Accessibility From a Socially Sustainable Urban Mobility Approach in Mass Transit Projects: Contributions From the Northern Central American Triangle. *Sustainability*, 16(9), 3766. <https://doi.org/10.3390/su16093766>
- Huertas, J. I., Stöffler, S., Fernández, T., García, X., Castañeda, R., Serrano-Guevara, O. S., Mogro, A. E., & Alvarado, D. A. (2021). Methodology to Assess Sustainable Mobility in LATAM Cities. *Applied Sciences*, 11(20), 9592. <https://doi.org/10.3390/app11209592>
- Kalakou, S., Spundflasch, S., Martins, S., & Diaz, A. (2021). SUMPs Implementation: Designation of Capacity Gaps of Local Authorities in the Delivery of Sustainable Mobility Projects. 239-258. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57764-3_16
- Katar, I. (2022a). Fostering Pedestrian Ecomobility for Sustainable Urban Development: A Case Study, Riyadh City. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1306641/v1>
- Katar, I. (2022b). Promoting Pedestrian Ecomobility in Riyadh City for Sustainable Urban Development. *Scientific reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18183-y>
- Li, Q., & Samimi, C. (2023). Assessing Human Mobility and Its Climatic and Socioeconomic Factors for Sustainable Development in Sub-Saharan Africa. *Sustainability*, 15(15), 11661. <https://doi.org/10.3390/su151511661>
- Liu, X., & Dijk, M. (2022). The Role of Data in Sustainability Assessment of Urban Mobility Policies. *Data & Policy*, 4. <https://doi.org/10.1017/dap.2021.32>
- López-Carreiro, I., Monzón, A., & López, E. (2023). MaaS Implications in the Smart City: A Multi-Stakeholder Approach. *Sustainability*, 15(14), 10832. <https://doi.org/10.3390/su151410832>
- Marcarian, T., Obreja, V., Murray, K., Meltzer, J., & Miller, P. S. (2023). Success in Supporting Early Mobility and Exercise in a Cardiothoracic Intensive Care Unit. *Jona the Journal of Nursing Administration*, 53(3), 161-167. <https://doi.org/10.1097/nnn.0000000000001262>

- Nagy, S., & Csiszár, C. (2022). Assessment Methods for Comparing Shared Mobility and Conventional Transportation Modes in Urban Areas. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 30(2), 158-166. <https://doi.org/10.3311/ppso.16605>
- Ngossaha, J. M. (2024). Toward Sustainable Urban Mobility: A Multidimensional Ontology-Based Framework for Assessment and Consensus Decision-Making Using DS-AHP. *Sustainability*, 16(11), 4458. <https://doi.org/10.3390/su16114458>
- Onat, N. C., Abdella, G. M., Küçükvar, M., Kutty, A. A., Al-Nuaimi, M., Kumbaroğlu, G., & Bulu, M. (2021). How Eco-efficient Are Electric Vehicles Across Europe? A Regionalized Life Cycle Assessment-based Eco-efficiency Analysis. *Sustainable Development*, 29(5), 941-956. <https://doi.org/10.1002/sd.2186>
- Rahman, M. H., Mouli, M. J., & Ashik, F. R. (2022). Assessment of Neighborhood Sustainability in Terms of Urban Mobility: A Case Study in Dhaka City, Bangladesh. *Geoscape*, 16(1), 1-14. <https://doi.org/10.2478/geosc-2022-0001>
- Shahmohamadi, N., Moeinzad, H., Mehrinejad, S., & Keramati, M. (2023). Presenting a Decision Support System Model based on the Analysis of Digital Supply Chain Management Risk Factors in the Country's Steel Industries. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(2), 128-139. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.2.2.10>
- Šoštarić, M., Vidović, K., Jakovljević, M., & Lale, O. (2021). Data-Driven Methodology for Sustainable Urban Mobility Assessment and Improvement. *Sustainability*, 13(13), 7162. <https://doi.org/10.3390/su13137162>
- Teran-Escobar, C. (2024). Understanding the Individual, Sociodemographic and Mobility-Related Factors Associated With Active and Sustainable Mobility: A Mixed-Methods Study. <https://doi.org/10.31234/osf.io/5qw4p>
- Varshavi, R., Mohammad Porzarandi, M. E., & Hashemi, S. Z. (2024). Formulating a Suitable Strategy For a Car Parts Manufacturing Company (Case Study: Kosha Afarin Ideal Car Industries Company). *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(4), 94-111. <https://doi.org/10.22034/dmbaj.2024.2035823.1038>