

An Analysis of Influential Factors in the Use of Public Bicycles in Tehran

Ehsan Faghihi

MSc, Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Mojtaba Rafeian, PhD. * 

Professor, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Faghihi, E., and Rafeian, M., 2024. A An Analysis of Influential Factors in the Use of Public Bicycles in Tehran. *Soffeh* 34 (3): 55-76.

DOI: [10.48308/sofeh.2024.104798](https://doi.org/10.48308/sofeh.2024.104798)

Abstract:

Background and objectives: Bicycle-sharing is a relatively new idea, but concerns about its popularity, benefits, and potential harms behind it have sparked heated debate in the public and academic circles. However, there is still a gap between describing the phenomenon and evaluating its effectiveness. Therefore, a correct understanding of the decision-making processes in the adoption and use of shared bicycle systems can enable operators to plan their services in a more optimal way. The bicycle distribution system, if planned well, can play a complementary role in the existing transportation infrastructure. Due to the recent growth of bicycle sharing systems in large countries such as China, Europe, and the United States, there is a great interest in identifying factors influencing this

Received: May 12, 2023

Accepted: November 25, 2023

(Pages: 55-76)

Keywords:

Shared bicycle, Structural equation modelling, User satisfaction, Tehran.



SOFFEH

Soffeh Journal, Shahid Beheshti University, Vol. 34, Issue 3, No. 106, 2024  ISSN: 1683-870X

*. Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

*. Corresponding Author Email Address: rafei_m@modares.ac.ir
<http://dx.doi.org/10.48308/sofeh.2024.104798>

system to encourage people using it. Therefore, one of the most important challenges in this field is the factors affecting the level of user satisfaction, and better identification and understanding of these factors can help improve the user experience and increase the use of this system. So far, many researches have been conducted on the components affecting the functional stability of the shared bicycles system, for example Si et al. in 2020 found that factors of efficiency, economic benefits, environmental awareness, and infrastructure incentives influence the willingness to use the shared bicycle system. Also, other studies in this field have found factors such as mental norms, behavioural norms, appearance quality, ease of use, flexibility, and safety to be effective on the willingness to use the shared bicycle system (X. Li et al., 2022; Shao et al., 2020; Zhou & Zhang; 2018). But this issue has not been fully investigated yet. Dockless Bicycle Sharing system (DBSS) with different brand names such as: Mobicycle, Ofo, Youbicycle, etc., and recently with Bidood brand, have been expanded in Iran. Therefore, according to the issues and needs raised, as well as the few studies that have been conducted in the field of investigating the efficiency and use of shared bicycles in Iran, especially in the metropolis of Tehran, the current research seeks to identify the factors affecting the use of the bicycle sharing system in Tehran in the field of urban planning and policy making, to provide guidance for city managers and operators of the shared bicycle system.

Methods: In the current research, structural equation modelling (SEM) has been used to analyse latent variables, their relationships and test hypotheses according to the conceptual model of the research. It used the simple random sampling method and the required data was collected through a questionnaire, the items of which were mainly obtained from the review of the literature related to shared bicycles, its mechanism, and the presented conceptual model. A questionnaire was distributed both face-to-face and non-face-to-face (through virtual platforms such as Eitaa etc.). To check the validity and reliability of the measurement tool, improve the questions, format and scales, a pilot study of potential participants was conducted. Finally, 270 questionnaires were collected, and after screening the data, 248 questionnaires were approved. Descriptive analysis of collected data was done through SPSS version 26.0, such as data screening, frequencies, percentages and reliability analysis, and AMOS version 26.0 software was used for modelling, model analysis and hypothesis testing.

Results and conclusion: Based on findings, the five components defined in the conceptual model, including quality and performance, distribution and parking, comfort and flexibility, safety and environment, and the usefulness of services, affect the satisfaction and use of users of the shared bicycle system. The results of the squared multiple correlations, which express the degree of explanation of the data variance by the model, showed that the five variables in question constitute 64% of the variance of the satisfaction variable ($R^2 = 0.64$), with comfort and flexibility having the greatest impact on the satisfaction and use of the shared bicycle system. After that, quality and performance, service desirability, safety and environment, and distribution and parking have the most impact respectively. The findings indicate that the better the quality and performance, the conditions of distribution and parking, and the comfort and flexibility of the shared bicycle system, the greater the satisfaction and the amount of usage. In the same way, the more the shared bicycle system has higher safety and provides better services to users (have more safety and desirability), the more satisfaction and the amount of usage will be. The findings from the descriptive statistics showed that the quality and performance of bicycle sharing in terms of lightness and easy portability of bodies, beautiful design and lock function, the condition of distribution and parking of shared bicycles, the ease of access and parking, the number of bicycles, the method of deployment and management, the comfort and flexibility of bicycle sharing in terms of ease of movement in traffic, the freedom of action in choosing the route and ease of access to public transportation, and the safety of bicycles and cycling paths are not at acceptable levels. On the other hand the bicycle sharing system was considered acceptable by respondents in terms of environmental (low pollution and reduction of carbon consumption). The service quality of the bicycle sharing system was found not at a suitable level in terms of rental cost, reasonable deposit, application performance and QR sensitivity. In terms of the compatibility of the application (APP) with the mobile operating system and the ease of the registration process, however they were found at a relatively favourable level. The findings of the descriptive statistics from the satisfaction variable showed that the overall satisfaction of the users (tendency to reuse and recommend this system to others) is at a very low level, but if the services is improved, they will accept this green transportation system.



The purpose of this study is to identify the factors affecting the use of shared bicycle systems in Tehran metropolis, to provide guidance for city managers and relevant operators in the field of planning, decision-making and policy making. The results of this research showed that 5 components: quality and performance, distribution and parking, comfort and flexibility, safety and environment, and the desirability of service influence the satisfaction and use of the shared bicycle system. Therefore, it is necessary for managers and urban planners and policymakers to take measures to improve the performance level of the five components proposed in this research, including the integration of shared bicycle system with public transportation, better management of distribution and parking of bicycles, increase safety of bicycles and improvement of service

تحلیل عوامل مؤثر بر استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران^۱

احسان فقیهی^۲

مجتبی رفیعیان^۳

استاد دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

دریافت: ۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۲

پذیرش: ۴ آذر ۱۴۰۲

(صفحه ۵۵ - ۷۶)

فقیهی، ا.، و رفیعیان، م. ۱۴۰۳. تحلیل عوامل مؤثر بر استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران. فصلنامه علمی معماری و شهرسازی، ص. ۳۴ (۳): ۷۶-۵۵.

کلیدواژگان: دوچرخه‌های اشتراکی، مدل‌سازی معادلات ساختاری، رضایتمندی کاربران، شهر تهران.

چکیده

پیشینه‌ها و اهداف: سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ایده نسبتاً جدیدی است، اما در مورد محبوبیت، مزایا، و آسیب‌های احتمالی پشت آن عموم مردم و به‌خصوص محافل دانشگاهی را نگران کرده است؛ با این حال هنوز بین توصیف پدیده و ارزیابی کارآمدی آن شکافی هست. بنابراین با فهم درستی از فرایندهای تصمیم‌گیری در اتخاذ و استفاده از سیستم‌های دوچرخه اشتراکی، خدمات‌دهندگان می‌توانند خدمات خود را به شکلی بهینه‌تر برنامه‌ریزی کنند. سیستم پراکنش دوچرخه با برنامه‌ریزی خوب می‌تواند مکمل زیرساخت‌های حمل‌ونقلی موجود باشد. با توجه به رشد سیستم‌های اشتراک دوچرخه، مسئولین کشورهای بزرگ، مانند چین، اتحادیه اروپا، و ایالات متحده، گرایش زیادی به شناسایی عوامل مؤثر بر این سیستم به‌منظور تشویق افراد به استفاده از آن دارند. از این‌رو یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در این حوزه عوامل مؤثر بر میزان رضایتمندی کاربران است، که شناسایی و درک بهترشان می‌تواند به بهبود تجربه کاربر و افزایش استفاده از این سیستم کمک کند. تاکنون تحقیقات بسیاری پیرامون مؤلفه‌های تأثیرگذار بر پایداری عملکردی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی صورت گرفته است، از جمله محققان دریافته‌اند که عوامل کارایی، منافع اقتصادی، آگاهی

زیست محیطی و مشوق‌های زیرساختی بر روی تمایل به استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر می‌گذارند. همچنین در مطالعات دیگری در این زمینه عواملی چون هنجارهای ذهنی، هنجارهای رفتاری، کیفیت ظاهری، سهولت استفاده، انعطاف‌پذیری، و ایمنی را بر تمایل به استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مؤثر دانسته‌اند. اما هنوز این مهم به‌طور کامل بررسی نشده است. سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه (DBSS) با نام‌های تجاری مختلفی از جمله Mobike، Ofo، Youbike، و ... و اخیراً با نام تجاری بیدود در ایران گسترش یافته‌اند. بنابراین با توجه به مسائل و ضروریات موجود و همچنین مطالعات اندک موجود در زمینه بررسی کارآمدی و استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در کشور ایران و به‌خصوص کلان‌شهر تهران، پژوهش حاضر به شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از سیستم دوچرخه اشتراکی در کلان‌شهر تهران در حوزه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهری اختصاص یافته است، تا راهنمایی برای مدیران شهری و کاربرهای سیستم دوچرخه‌های اشتراکی باشد.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) به‌منظور تحلیل متغیرهای پنهان، روابط آنها، و آزمون فرضیه‌ها با توجه به مدل مفهومی پژوهش استفاده شده است. روش کار در این مطالعه نمونه‌گیری تصادفی ساده و داده‌های مورد نیاز از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری گردیده است که پرسش‌های

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده نخست است با عنوان «ارزیابی کارآمدی خدمات دوچرخه اشتراکی در شهر تهران به منظور بهبود الگوی جابه‌جایی» که در رشته برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره دکتر احسان رنجبر در دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس در ۲۸ خرداد ۱۴۰۲ دفاع شده است.

۲. کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

eh_faghihi@yahoo.com

۳. نویسنده مسئول

rafiei_m@modares.ac.ir



۱۰۶ شماره ۳، پیاپی: ۱۰۶
* Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

فصلنامه علمی معماری و شهرسازی؛ سال سی و چهارم، پاییز ۱۴۰۳، شماره ۳، پیاپی: ۱۰۶
* Corresponding Author Email Address: rafiei_m@modares.ac.ir
<http://dx.doi.org/10.48308/sofeh.2024.104798>

پرسش تحقیق

چه عواملی بر استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در کلان‌شهر تهران تأثیر می‌گذارد؟

آن عمدتاً با بررسی ادبیات مربوط به دوچرخه‌های اشتراکی، سازوکار آن، و مدل مفهومی یادشده به‌دست آمده است. پرسش‌نامه به دو صورت حضوری و غیرحضوری (از طریق بسترهای مجازی مانند ایتا) توزیع شده است. به‌منظور بررسی روایی و پایایی ابزار سنجش، بهبود سؤالات، قالب و مقیاس‌ها، مطالعه پیلوتی از شرکت‌کنندگان بالقوه صورت پذیرفته است. درنهایت ۲۷۰ پرسش‌نامه جمع‌آوری و پس از غربالگری داده‌ها، ۲۴۸ پرسش‌نامه تأیید شدند. تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌های حاصله از قبیل غربالگری آنها، فراوانی‌ها، درصدها، و تحلیل پایایی SPSS انجام‌گرفته با استفاده از نرم‌افزار AMOS برای مدل‌سازی، تحلیل مدل‌ها، و آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است.

نتایج و جمع‌بندی: بر اساس یافته‌های پژوهش پنج مؤلفه تعریف‌شده در مدل مفهومی شامل کیفیت و عملکرد، توزیع و پارک، آسایش و انعطاف‌پذیری، ایمنی و زیست‌محیطی، و مطلوبیت خدمات‌دهی بر رضایتمندی و استفاده کاربران از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر می‌گذارند. نتایج مجذور همبستگی‌های چندگانه که میزان توضیح واریانس داده‌ها را از طریق مدل نشان می‌دهد، پنج متغیر مورد نظر ۶۴٪ از واریانس متغیر رضایتمندی را تشکیل می‌دهند ($R^2=0.64$)، که آسایش و انعطاف‌پذیری بیشتر از سایر متغیرها بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مؤثر بوده است. پس از آن چهار مؤلفه اول یادشده به همان ترتیب فوق بیشترین تأثیر را داشته‌اند. یافته‌ها حکایت از آن دارد که هرچه کیفیت و عملکرد، شرایط توزیع و پارک، و آسایش و انعطاف‌پذیری سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بهتر باشد، رضایتمندی و میزان استفاده از این سیستم بیشتر خواهد بود. به همین ترتیب هر چقدر سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ایمنی بالاتری داشته باشند و خدمات بهتری را در اختیار کاربران قرار دهند (ایمنی و مطلوبیت بیشتر)، رضایتمندی و میزان استفاده از این سیستم بیشتر خواهد بود. یافته‌های حاصل از آمار توصیفی نشان داد که کیفیت و عملکرد دوچرخه‌های اشتراکی از نظر بدنه سبک و قابل‌حمل، طراحی زیبا و عملکرد قفل؛ شرایط توزیع و پارک دوچرخه‌های اشتراکی از نظر الگوی دسترسی و محل پارک، تعداد دوچرخه‌ها، شیوه استقرار و مدیریت؛ آسایش و انعطاف‌پذیری دوچرخه‌های اشتراکی از نظر سهولت حرکت در ترافیک، آزادی عمل در انتخاب مسیر، و سهولت دسترسی به حمل‌ونقل همگانی؛ و ایمنی دوچرخه‌ها و مسیرهای دوچرخه‌سواری در سطح قابل‌قبولی نیستند. اما بر اساس یافته‌های پژوهش، سیستم دوچرخه‌های اشتراکی از منظر زیست محیطی (آلودگی کم و کاهش مصرف کربن) مورد پذیرش پاسخ‌دهندگان است. طبق یافته‌های پژوهش، کیفیت خدمات سیستم دوچرخه‌های اشتراکی از نظر هزینه اجاره، سپرده معقول، عملکرد برنامه، و حساسیت QR از سطح مناسبی برخوردار نیست، اما از نظر سازگاری برنامه (APP) با سیستم عامل موبایل و سهولت فرایند ثبت‌نام در سطح نسبتاً مطلوبی است. طبق یافته‌های آمار توصیفی حاصل از متغیر رضایتمندی، رضایتمندی کلی کاربران (تمایل به استفاده مجدد و توصیه این سیستم به دیگران) در سطح بسیار پایینی است، اما در صورت بهبودی خدمات‌دهی پذیرای این سیستم حمل‌ونقل سبز می‌شوند.

با توجه به تأثیر ۵ مؤلفه یادشده بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی، لازم است مدیران و برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران، به‌منظور بهبود سطح عملکردی این مؤلفه‌ها، تمهیداتی را در نظر بگیرند؛ از جمله یکپارچه کردن سیستم دوچرخه‌های اشتراکی با حمل‌ونقل همگانی، مدیریت بهتر توزیع و پارکینگ دوچرخه‌ها، افزایش ایمنی دوچرخه‌ها، و بهبود خدمات‌دهی.

4. S. Handy, et al., "Promoting Cycling for Transport : Research Needs and Challenges", *Transport Reviews*, 34(1) (2017): 12.
5. Gössling, S. and A.S. Choi. "Transport Transitions in Copenhagen : Comparing the Cost of Cars and Bicycles", *Ecological Economics*, 113 (2015): 106.
6. DBSS: Dockless Bike Sharing System
7. Y. Liu, et al., "A Static Free-floating Bike Repositioning Problem with Multiple Heterogeneous Vehicles, Multiple Depots, and Multiple Visits", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 92 (2018): 208.
8. White Bikes, Witte Fietsen
9. E. Fishman, "Bike Share: A Review of Recent Literature" in *Transport Reviews*, 36(1) (2016): 2.
10. I. Mateo-Babiano, et al., "How Does Our Natural and Built Environment Affect the Use of Bicycle Sharing?", *Transportation Research Part A*, 94 (2016): 295.
11. J.K.H. Chan and Y. Zhang, "Sharing Space: Urban Sharing, Sharing a Living Space, and Shared Social Spaces", *Space and Culture*. 24(1) (2021): 6.

مقدمه و طرح مسئله

در چند دهه اخیر مالکیت خودرو در تهران بیش از پیش افزایش یافته است. در نتیجه نگرانی‌های بسیار در مورد تغییرات آب‌وهوایی، ازدحام ترافیکی، از بین رفتن محیط شهری، و زندگی‌های ناسالم، توجه بیشتری به گزینه‌های حمل‌ونقل پایدار مانند دوچرخه شده است. دوچرخه در مقایسه با سایر وسایل نقلیه، مزایای زیادی (کم‌هزینه، کم‌آلاینده، و مناسب برای سلامتی) را برای دوچرخه‌سواران و جامعه به ارمغان می‌آورد.^۴ از این رو دوچرخه‌سواری به یکی از اجزای اصلی چشم‌انداز سیستم‌های حمل‌ونقل شهری پایدار در اروپا تبدیل شده است.^۵ با گسترش پدیده سیستم‌های دوچرخه اشتراکی در شهرهای مختلف جهان، این موضوع تبدیل به یکی از مباحث حمل‌ونقل فعال و پایدار شهری شده است. در حال حاضر سیستم‌های اشتراک دوچرخه، که در سراسر جهان کار می‌کنند، را می‌توان در دو دسته دوچرخه‌های اشتراکی دارای ایستگاه و دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه طبقه‌بندی کرد.^۶ جدیدترین طرح دوچرخه اشتراکی بدون ایستگاه امروزی و متداول در بسیاری از شهرها نسل چهارم دوچرخه‌های اشتراکی است. اولین طرح دوچرخه اشتراکی با نام «دوچرخه‌های سفید»^۸، در آمستردام هلند در سال ۱۹۶۵ راه‌اندازی شد. پس از آن، نسل دوم دوچرخه‌های اشتراکی در کپنهاگ در سال ۱۹۹۵ و نسل سوم (که با یک ایستگاه خاص مشخص می‌شد و باید دوچرخه‌ها را به آن ایستگاه بازگرداند) در بریتانیا ایجاد شدند. انتظار می‌رود که در نسل بعدی دوچرخه‌های اشتراکی از دوچرخه‌های برقی استفاده شود.^۹

محققانی نسل مشابهی را پیشنهاد می‌کنند که با دوچرخه‌های سفید به‌مثابه پایه اصلی طرح دوچرخه اشتراکی شروع می‌شود؛ با این حال، آنها نسل دوم را یک سیستم سپرده‌گذاری، نسل سوم را یک سیستم مبتنی بر فناوری

اطلاعات، و نسل چهارم را یک سیستم چندمنظوره پاسخ‌گو به تقاضا تعریف می‌کنند.^{۱۰} اما کارایی واقعی از نظر تجربی بسیار پایین‌تر از این ایدئال است؛ جایی که دوچرخه‌ها تا استفاده دوچرخه‌سوار بعدی بدون استفاده هستند، اغلب شاید ساعت‌ها یا روزها طول بکشد و گاهی اوقات می‌توانند باعث ایجاد مزاحمت برای دیگران در محیط شهری شوند. به این ترتیب، اثربخشی هر طرح دوچرخه اشتراکی بدون ایستگاه باید بر روی شهر به‌مثابه یک «محیط» بزرگ بررسی شود؛ جایی که بتوان آزادانه دوچرخه را پارک یا بازگرداند. در همین حال، از زمان شروع نسل چهارم طرح دوچرخه اشتراکی در سراسر جهان، شکایات و انتقادهای متعددی در مورد پارک نامناسب، اقدامات جنایتکارانه، و خرابکاری این دوچرخه‌ها طرح شده است.^{۱۱} در پنج سال گذشته بخش خصوصی دوچرخه‌های بسیاری را در تهران به خیابان‌ها آورده‌اند. در همین حال، طرح‌های دوچرخه اشتراکی به یک بخش مهم زیرساختی در بسیاری از شهرهای جهان تبدیل شده است؛ با این حال، تحقیقات کمی در مورد بررسی نقش و تأثیر این طرح‌ها در شهرها شده است.

تهران، بزرگ‌ترین شهر خاورمیانه، همچون سایر کلان‌شهرهای دنیا، با معضلات بسیاری در حمل‌ونقل شهری روبه‌روست، از یک طرف، نبود زیرساخت‌های متناسب با جمعیت و از سوی دیگر، ساختار فضایی خاص تهران به همراه اعمال سیاست‌هایی چون تسهیلات خرید خودرو شخصی، به منزله یکی از عوامل جاذب، منجر به افزایش استفاده از خودروهای شخصی شده است. معضلاتی چون آلودگی هوا، آلودگی صوتی، ازدحام ترافیکی، و ... باعث شده است تا مسئولان شهری، با استفاده از تجربیات سایر کشورها در زمینه به‌کارگیری دوچرخه، آن را راهکاری برای کاهش استفاده از خودروهای شخصی بدانند و در آن جهت گام بردارند. فهم درستی از فرایندهای تصمیم‌گیری در اتخاذ و استفاده از سیستم‌های دوچرخه

12. Satisfaction

جدول ۱. پیشینه پژوهش.

اشتراکی می‌تواند سرویس‌های خدمت‌دهنده سیستم اشتراک دوچرخه را قادر کند تا خدمات خود را به شکلی بهینه‌تر برنامه‌ریزی کنند.

شرکت‌ها سعی دارند ایده پذیرفته شده دوچرخه‌های اشتراکی را در سراسر جهان پیاده‌سازی کنند؛ با این حال به تازگی رقابت بین عرضه‌کنندگان دوچرخه‌های اشتراکی آغاز شده است و از نظر اصول اخلاقی، مدل کسب‌وکار و رضایتمندی^{۱۲} کاربران قابل بحث است. اگرچه سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ایده نسبتاً جدیدی است، اما محبوبیت، مزایا، و آسیب‌های احتمالی

پشت آن عموم مردم و خصوصاً محافل دانشگاهی را نگران کرده است؛ با این حال هنوز شکافی بین توصیف پدیده و ارزیابی کارآمدی آن هست. سیستم پراکنش دوچرخه با برنامه‌ریزی خوب می‌تواند مکمل زیرساخت‌های حمل‌ونقلی موجود باشد. با توجه به رشد اخیر سیستم‌های اشتراک دوچرخه، مسئولین کشورهای بزرگ، مانند چین، اتحادیه اروپا، و ایالت متحده، گرایش زیادی به شناسایی عوامل مؤثر بر این سیستم به منظور تشویق افراد به استفاده از آن دارند. بنابراین یکی از مهم‌ترین چالش‌های مطرح در حوزه سیستم دوچرخه‌های

منبع	هدف	یافته‌ها
Xin, et al., "Cyclist Satisfaction Evaluation Model for Free-floating Bike-sharing System: a Case Study of Shanghai", <i>Transportation Research Record</i> , 2672(31) (2018): 21-32.	تحلیل رابطه بین رضایتمندی کاربران، کیفیت، وفاداری، و نارضایتی کاربران و ویژگی‌های اجتماعی - اقتصادی	- بین رضایتمندی و وفاداری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.
Zhou and Zhang, "Customer Satisfaction of Bicycle Sharing: Studying Perceived Service Quality with SEM Model", <i>International Journal of Logistics Research and Applications</i> , 22(5) (2019): 437-448.	تحلیل رابطه بین کیفیت خدمات‌دهی، کیفیت دوچرخه، رضایتمندی و وفاداری	- بین کیفیت خدمات‌دهی، کیفیت دوچرخه، رضایتمندی رابطه مثبت و معنی‌داری با وفاداری وجود دارد.
Li, et al., "The Role of Service Quality and Perceived Behavioral Control in Shared Electric Bicycle in China: Does Residual Effects of Past Behavior Matters?", <i>Environmental Science and Pollution Research</i> , 27 (2020): 24518-24530.	تحلیل رابطه بین نگرش، قصد رفتاری، رفتار، هنجار ذهنی، و کنترل رفتاری و کیفیت خدمات‌دهی	- کیفیت خدمات‌دهی با نگرش و رفتار رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. - نگرش بر قصد رفتاری تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. - هنجار ذهنی بر قصد رفتاری تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. - کنترل رفتاری بر قصد رفتاری تأثیر معنی‌داری می‌گذارد.
Shen, et al., "AMOS Based Analysis of User Satisfaction of Bike Sharing Services", <i>Journal of Statistical and Econometric Methods</i> , 9(2) (2020): 45-65.	تحلیل رابطه بین ایمنی و حمل‌ونقل سبز، آسایش و انعطاف‌پذیری، توزیع و پارک، تعمیر و نگهداری، ظاهر زیبا، و رضایتمندی	- بین ایمنی و حمل‌ونقل سبز و رضایتمندی رابطه معنی‌داری وجود دارد. - بین آسایش و انعطاف‌پذیری و رضایتمندی رابطه معنی‌داری وجود دارد. - بین توزیع و پارک و رضایتمندی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. - بین ظاهر زیبا و رضایتمندی رابطه معنی‌داری وجود ندارد. - بین تعمیر و نگهداری و رضایتمندی رابطه معنی‌داری وجود دارد.
Shao, et al., "Influence of Service Quality in Sharing Economy: Understanding Customers' Continuance Intention of Bicycle Sharing", <i>Electronic Commerce Research and Applications</i> , 40 (2020): 100944.	تحلیل رابطه بین مفید بودن، مورد تأیید بودن، ظاهر جذاب، شخصی‌سازی و رضایتمندی، و تمایل به استفاده مجدد	- مورد تأیید بودن تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مفید بودن می‌گذارد. - بین رضایتمندی و تمایل به استفاده مجدد رابطه معنی‌داری وجود دارد. - بین ظاهر جذاب و مورد تأیید بودن رابطه معنی‌داری وجود دارد. - بین شخصی‌سازی و مورد تأیید بودن رابطه معنی‌داری وجود ندارد.
Su, et al., "Effects of Perceived Safety, Involvement and Perceived Service Quality on Loyalty Intention Among Ride-sourcing Passengers", <i>Transportation</i> , 48(1) (2021): 369-393.	بررسی روابط مستقیم و غیرمستقیم بین چهار متغیر پنهان و وفاداری کاربران با خدمات دوچرخه‌های اشتراکی	- کیفیت خدمات، مشارکت، و رضایتمندی رابطه مستقیم با وفاداری کاربران به خدمات دوچرخه‌های اشتراکی دارند. - ایمنی رابطه غیرمستقیم با وفاداری کاربران به خدمات دوچرخه‌های اشتراکی دارد.
Li, et al., "Using the Extended Acceptance Model to Understand Continuance Intention of Dockless Bike-Sharing", <i>Frontiers in Psychology</i> , 13 (2022): 786693.	بررسی عوامل تأثیرگذار بر تمایل به استفاده مجدد	- کارایی، سهولت استفاده، و هنجارهای اجتماعی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تمایل به استفاده مجدد می‌گذارد.
Si, et al., "Determinants of Consumers' Continuance Intention to Use Dynamic Ride-sharing Services". <i>Transportation Research Part D</i> , 104 (2022): 103201.	بررسی عوامل تأثیرگذار بر تمایل به استفاده مداوم از خدمات دوچرخه‌های اشتراکی پویا	- تمایل به استفاده با رضایت، کارایی، منافع اقتصادی، آگاهی زیست‌محیطی، و از مشوق‌های زیرساختی تعیین می‌شود.

«جدول ۱» برخی پژوهش‌های صورت‌گرفته در این حوزه به صورت مختصر نشان داده شده است.

۲. چارچوب نظری و مفاهیم پایه

دوچرخه اشتراکی گزینه‌ای جدید در حمل‌ونقل شهری است که بدون نیاز به مالکیت دوچرخه به صورت موقت دوچرخه اجاره می‌شود. این نوع حمل‌ونقل عمدتاً مخصوص سفرهایی در نظر می‌آید که مسیر پیاده‌روی آنها طولانی است (اما نه به میزان نیاز به حمل‌ونقل عمومی) و همچنین جانشین بسیار ارزان‌تر و پایدارتری نسبت به وسایل نقلیه شخصی است. این سیستم اجاره‌ای به کاربر امکان می‌دهد بدون هزینه اضافی دوچرخه را در یک نقطه بردارد و آن را به نقطه دیگری (جایی که کاربر دیگری بتواند دوچرخه را اجاره کند) برگرداند؛ باین‌حال، دوچرخه اشتراکی سازوکارهای بسیار بیشتری نسبت به خود دوچرخه‌ها دارد، درواقع آنها ممکن است فقط بین ۱۰ تا ۱۵٪ از هزینه‌های اجرا و نگهداری را تشکیل دهند. سیستم دوچرخه اشتراکی شامل ساختار مدیریتی و اداری، ساختارهای قیمت‌گذاری، شناسایی کاربران، مرکز کنترل و نظارت، تدارکات توزیع مجدد، و سیستم نگهداری و تأمین مالی می‌شود. سه ویژگی اصلی که همه مدل‌های دوچرخه اشتراکی را نسبت به دوچرخه‌های سنتی متفاوت‌تر می‌کند، شامل:

- سفرهای یک‌طرفه مجاز،
- سفرهای یک‌طرفه بدون هزینه اضافی،
- و اجاره دوچرخه‌ها در جایی که سایر کاربران آنها را برگردانده‌اند.

در سفرهای یک‌طرفه شرکت دوچرخه‌ها را به مغازه برمی‌گرداند تا دوباره استفاده شوند و مشتری باید هزینه این خدمات را بپردازد. اکثر سفرهای دوچرخه اشتراکی یک‌طرفه هستند و مستلزم پرداخت هزینه اضافی نیستند. به‌طور مثال،

اشتراکی عوامل مؤثر بر میزان رضایتمندی کاربران است، که شناسایی و درک بهتر این عوامل می‌تواند به بهبود تجربه کاربر و افزایش استفاده از این سیستم کمک کند. سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه با نام‌های تجاری مختلفی از جمله: Mobike، Ofo، Youbike، و ... و اخیراً در کشور ایران و کلان‌شهر تهران نیز اولین و تنها مجری انحصاری دوچرخه‌های اشتراکی، شرکت «پاک چرخ ایرانیان»، در سال ۱۳۹۶، فعالیت خود را در زمینه ایجاد و گسترش دوچرخه‌های اشتراکی هوشمند بدون ایستگاه با نام تجاری «بیدود»^{۱۳} آغاز کرده است. بنابراین با توجه به مسائل و ضروریات طرح‌شده و همچنین مطالعات کمی که در زمینه بررسی کارآمدی و استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در کشور ایران و به‌خصوص کلان‌شهر تهران صورت پذیرفته است، در پژوهش حاضر با به‌کارگیری مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM)، شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از سیستم دوچرخه اشتراکی در کلان‌شهر تهران در حوزه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهری دنبال می‌شود، تا نتیجه راهنمایی برای مدیران شهری و خدمت‌دهندگان سیستم دوچرخه‌های اشتراکی باشد.

۱. پیشینه پژوهش

تحقیقات بسیاری در مورد سیستم دوچرخه‌های اشتراکی و عوامل مؤثر بر استفاده از آن (رضایتمندی کاربران) در کشورهای دیگر صورت گرفته است؛ لیکن پایداری عملکردی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی هنوز به‌طور کامل بررسی نشده است^{۱۴} و علی‌رغم اینکه سیستم دوچرخه‌های اشتراکی پدیده‌ای جهانی است، پژوهش‌های محدودی در این زمینه در جهان انجام شده است. اکثر پژوهش‌ها تا کنون معطوف به کشور چین و خدمت‌دهندگان موبایک و افو در آن است و تحقیقات بسیار کمی در این حوزه در ایران انجام شده است. در

13. Bedood

14. A. Nikitas, "How to Save Bike-sharing: An Evidence-based Survival Toolkit for Policy-makers and Mobility Providers", *Sustainability*, 11(11) (2019): 3.

گرفته می‌شوند. نسل سوم سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را سیستم‌های چندمنظوره یا، به بیان دیگر، پاسخ‌گو به تقاضا می‌دانند.^{۲۴} این نشان‌دهنده رویکردی کاربرمحور است که شامل پیشرفت‌های فناورانه در ایستگاه‌ها و دوچرخه‌ها برای تسهیل استفاده و اشتراک‌گذاری، معرفی دوچرخه‌های برقی، و یکپارچگی با سایر خدمات حمل‌ونقل (عمومی) است.^{۲۵}

نسل چهارم، موسوم به دوچرخه اشتراکی شناور، ابتدا در مقیاس کوچک در آلمان در سال ۲۰۰۱ با نام Call a Bike راه‌اندازی شد و در چین توسط افو^{۲۶} و موبایک^{۲۷} در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ توسعه یافت.^{۲۸} سپس در سال ۲۰۱۶ در مقیاس بسیار بزرگ‌تر در سراسر کشور و جهان گسترش یافت. در حال حاضر افو و موبایک بزرگ‌ترین و بلکه تنها برندهایی هستند که در مقیاس بزرگ در سراسر جهان فعالیت می‌کنند. تعداد زیاد این سیستم‌ها در شهرها (به‌ویژه در چین)، استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی را پیچیده‌تر کرده است.

همچنین در دوچرخه‌های اشتراکی نسل پنجم به‌دنبال این هستند که کاربران بتوانند از سیستم‌های مختلف دوچرخه‌های اشتراکی که در یک شهر یا منطقه کار می‌کنند، تنها با یک بار ثبت‌نام استفاده کنند. با توجه به پیشرفت‌های فناورانه در دستگاه‌های هوشمند، این سیستم به‌زودی به ظهور خواهد رسید.^{۲۹}

۳. بررسی عوامل مؤثر بر رضایتمندی در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی

در مطالعات پیشین عوامل مؤثر متعددی در ارتباط با رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی طرح شده است. از این‌رو با توجه به زمینه این پژوهش (شهر تهران) و همچنین ادبیات نظری، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی استخراج شدند.

۹۵٪ از سفرهای طرح Call a Bike^{۱۵} از مکان‌های مختلف شروع می‌شود و پایان می‌یابد.^{۱۶}

ایده اصلی دوچرخه اشتراکی از سال ۱۹۶۵ یکسان بوده است، اما توسعه روش قفل و باز کردن دوچرخه‌ها همواره توأم با نوآوری بوده است. این نوآوری‌ها فرصت‌های جدیدی را از منظر تأمین مالی، انعطاف‌پذیری، و حکمروایی مناسب ایجاد می‌کند. با توجه به تحولات دوچرخه اشتراکی، بر این سیستم تا به حال پنج نسل گذشته است.^{۱۷} اولین نسل بیش از ۵۰ سال پیش در آمستردام (هلند) آغاز شد، این نسل که دوچرخه سفید نام داشت، و شامل مجموعه‌ای از اقدامات متمرکز به‌منظور کاهش تراکم ترافیکی در آن شهر بود؛ در جولای ۱۹۶۵، دوچرخه‌های سفیدرنگ برای استفاده رایگان در سراسر شهر توزیع شدند. همه مجاز بودند بدون هیچ هزینه‌ای از دوچرخه استفاده کنند و آن را به جایی بازگردانند که کاربر دیگری بتواند آن را بردارد. این اقدام فقط چند روز ادامه داشت؛ زیرا دوچرخه‌ها به‌سرعت دزدیده، آسیب‌دیده، یا مصادره شدند.^{۱۸}

خاستگاه نسل دوم دانمارک بود. اولین طرح در سال ۱۹۹۱ در گرنا^{۱۹} و طرح دوم در سال ۱۹۹۳ در ناکسکو^{۲۰} راه‌اندازی شدند.^{۲۱} شکوفایی این نسل در سال ۱۹۹۵ به‌صورت سپرده سکه‌ای در کپنهاگ اجرا شد.^{۲۲} از آنجا که هیچ محدودیتی برای استفاده از دوچرخه وجود نداشت، از دوچرخه‌ها مدت‌زمان طولانی استفاده می‌شد یا حتی بازگردانده نمی‌شدند.

به‌منظور جلوگیری از سرقت و عدم بازگشت دوچرخه‌ها، نوآوری بعدی و نسل سوم برنامه‌های دوچرخه اشتراکی استفاده از «فناوری هوشمند» بود. برای اجاره دوچرخه، کاربران ملزم به عرضه اطلاعات شخصی مانند کارت شناسایی و کارت اعتباری هستند. به‌این‌ترتیب، یافتن کاربران در صورت بروز مشکل و دریافت جریمه تسهیل شده است.^{۲۳} سیستم‌های نسل سوم مبنای ظهور دوچرخه اشتراکی در سراسر جهان در نظر

۱۵. دوچرخه اشتراکی شناور در آلمان

16. A. Fernández, "The Contribution of Bike-sharing to Sustainable Mobility in Europe", Doctoral dissertation, Technischen Universität Wien, 2011, 28.

17. E. Malaquias Bandeira, "Urban Bicycle Sharing Systems and Their Role as Egress Mode on Commuters' Mode Choice". Masterc Thesis, Eindhoven University of Technology, 2018, 32.

18. Fernández, "The contribution of bike-sharing to sustainable mobility in Europe", 29.

19. Grenå

20. Nakskov

21. P. DeMaio, "Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future", *Journal of Public Transportation*, 12(4) (2009): 42.

22. S. Shaheen, et al., "Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143 (2010): 160.

23. A. Gauthier, et al., *The Bike-share Planning Guide* (2013), 75.

24. Shaheen, et al.,



"Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future", 162.

25. Ibid, 166.

26. Ofo

27. Mobike

28. N. Zhao, et al., "Bicycle Sharing in China: Past, Present, and Future", in *Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference, Atlanta, GA*, (2018): 1.

29. Ibid, 5.

30. Performance and Quality

31. X.W. Tu, "The Profit Model Analysis for Dockless Sharing Bike Business from Sharing Economy Perspective", *Enterprise Reform and Management*, 7 (2017): 66.

32. T. He, "An Economic Analysis of Phenomenon of Shared Bike and Sharing Economy Development", *Technoeconomics & Management Research*, 8 (2017): 102.

33. Y.O. Yan and Y.L. Zhang, "The Customer Satisfaction Degree Research from SEM Perspective -- Taking University of Business & Economics in Hebei as an Example", *Social Research*, 17(6) (2017): 41.

یا برگشت ناراضی بودند.^{۳۶} از این رو، توزیع و تعداد مناسب دوچرخه‌های اشتراکی در مناطق مختلف شهرها و تغییر به موقع موقعیت دوچرخه‌ها ممکن است به بهبود رضایت کاربران کمک کند. اگرچه، کاربران عموماً دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه رایگان را ترجیح می‌دهند،^{۳۷} اما ژو و کیو در مورد پیامدهای منفی افزایش نامحدود دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه رایگان و عدم بازیافت دوچرخه‌های خراب هشدار دادند (دوچرخه‌های اشتراکی از کار افتاده باعث از بین رفتن پیاده‌روها یا فضاهای تفریحی می‌شود).^{۳۸} همچنین شاهین و همکاران به این نتیجه رسیدند که ایستگاه‌های دوچرخه‌های اشتراکی، در دسترس بودن دوچرخه‌ها و پارکینگ، تعمیر و نگهداری دوچرخه‌ها، و سازوکارهای قفل کردن عوامل مهمی هستند که بر رضایت کاربر تأثیر می‌گذارند.^{۳۹} از این رو مدیریت مناسب توزیع و پارکینگ دوچرخه‌های اشتراکی ممکن است در رضایت کاربران مؤثر باشد. بنابراین فرضیه دوم پژوهش به این صورت طرح می‌شود: شرایط توزیع و پارک تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد (H2).

۳.۳. آسایش و انعطاف‌پذیری^{۴۰}

در مطالعات بسیاری سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را کمکی به کاهش نیاز به پارک خودرو، کاستن آلودگی هوا، و کم کردن ترافیک خودرو دانسته‌اند.^{۴۱} انگیزه اصلی کاربران در استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی آسودگی سفرهای روزانه با آنهاست. کاربران دوچرخه‌های اشتراکی از این سرویس برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه خود (بدون نیاز به منتظر ماندن برای مترو، اتوبوس، و یا گیر کردن در ترافیک) استفاده می‌کنند، از این رو در مسافت‌های کوتاه نیازی به تاکسی نیست.^{۴۲} دوچرخه‌های اشتراکی نقش اتصال «آخرین مایل» مسافران به

۱.۳. کیفیت و عملکرد^{۴۳}

یکی از ویژگی‌های اصلی دوچرخه‌های اشتراکی کیفیت ظاهری و عملکرد آنهاست که بر استفاده از آنها مؤثر است. به عقیده محققان، کاربران دوچرخه‌های اشتراکی را برای دوچرخه‌سواری نمی‌خواهند، بلکه به‌خاطر ارزش استفاده و عملکرد آن است که دوچرخه‌ها را اجاره می‌کنند.^{۴۳} پژوهشگر دیگری تحلیل کرده که طراحی زیبای دوچرخه‌های اشتراکی کاربران جوان‌تری را جذب می‌کند که می‌توانند خود را با جدیدترین سیستم‌های دوچرخه اشتراکی سازگار کنند.^{۴۴} یان و ژانگ پیشنهاد کردند که کاربرهای دوچرخه اشتراکی باید به اصل «انسان‌محوری» پایبند باشند و تلاش کنند تا تطبیق‌پذیری، عملکرد، و ساختار محصولات خود را برای برآوردن نیازهای کاربران بهینه کنند.^{۴۵} در سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه، رابط کاربری برنامه و همچنین کیفیت فیزیکی و عملکرد دوچرخه‌ها از ویژگی‌های قابل توجه هستند. از یک سو، رابط کاربری جذاب برای جلب توجه مشتریان مهم است، از سوی دیگر، با توجه به اهمیت استفاده از دوچرخه، کیفیت ظاهری دوچرخه نیز یک جنبه مهم از خدمات در نظر گرفته می‌شود.^{۴۶} بنابراین، فرضیه اول پژوهش به این صورت طرح می‌شود: کیفیت و عملکرد بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌گذارد (H1).

۲.۳. توزیع و پارک^{۴۷}

شرایط توزیع و محل پارک دوچرخه می‌تواند به تجربه استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی کمک کند. فنگ بر اساس پرسش‌نامه پژوهش خود، بیان می‌کند که ۵۵/۲٪ از پاسخ‌دهندگان از اینکه با دوچرخه‌ها نمی‌توانند در ساعات اوج شلوغی به اطراف ایستگاه‌های مترو یا اتوبوس بروند، ناراضی بودند، و ۴۱/۴٪ از آنها در مورد در دسترس بودن دوچرخه‌ها در زمان سفر رفت

34. Z. Shao, et al., "Influence of Service Quality in Sharing Economy: Understanding Customers' Continuance Intention of Bicycle Sharing", *Electronic Commerce Research and Applications*, 40 (2020): 6.
35. Distribution and Parking
36. C. Feng, *Key Points for Attracting Sharing Bike Customers*, 15.
37. Y.Y. Me, *Dockless Sharing Bikes Fail to Solve the "Last Mile" Problem, and Can Mobike Be a Successful Business?*, Retrieved September 7, 2016. <https://www.leiphone.com/news/201609/BpfbvYTypvJkVqFq.html>, 3.
38. L.F. Xu and Q. Qiu, "Research on Shared Bicycle Business Mode against the Background of Shared Economy", in *2018 2nd International Conference on Education, Economics and Management Research* (Paris: Atlantis Press, 2018), 533.
39. S.A. Shaheen, et al., "Hangzhou Public Bicycle: Understanding Early Adoption and Behavioral Response to Bike Sharing in Hangzhou, China", *Transp. Res. Rec.*, 2247(1) (2011): 40.
40. Convenience and Flexibility

حمل و نقل عمومی را دارند و ازدحام بیش از حد حمل و نقل عمومی را کاهش می‌دهند. در نزد برخی از افراد علاقه‌مند به دوچرخه‌سواری، استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی باعث ترویج سبک زندگی سالم و بهبود سلامت آنها نیز می‌شود.^{۴۳} فیشمن و همکاران دریافتند که کاربران دوچرخه‌های اشتراکی را عاملی مؤثر در آسایش خود می‌دانند.^{۴۴} گوا معتقد است راحتی و دسترسی آسان تأثیر مثبتی بر رضایتمندی کاربران دارد،^{۴۵} به علاوه، سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه در تلاش برای کاهش ترافیک پیاده‌سازی شده است، و جابه‌جایی در مسافت کوتاه را برای سفر «آخرین مایل»، که خانه را به ایستگاه حمل و نقل عمومی متصل می‌کند، بهبود می‌بخشد.^{۴۶} همچنین شاهین و همکاران در یک بررسی آماری در هانگژو دریافتند که دوچرخه‌های اشتراکی همچون رقیب و همچنین مکمل حمل و نقل عمومی عمل می‌کنند.^{۴۷} بنابراین فرضیه سوم پژوهش به این صورت طرح می‌شود: آسایش و انعطاف‌پذیری تأثیر مثبت و معنی‌داری در رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دارد (H3).

۳.۴. ایمنی و زیست‌محیطی^{۴۸}

مطالعات قابل توجهی در خصوص ایمنی و زیست‌محیطی انجام شده است. به‌طور مثال، یانگ و هوانگ نشان دادند که لغزش لاستیک، خرابی ترمز، و رانندگی نامناسب ممکن است مشکلات ایمنی ایجاد کند.^{۴۹} عاوه بر این، کی‌ان و همکاران، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده در سوژو، به این نتیجه رسیدند که ایمنی دوچرخه‌های اشتراکی اثر قابل توجهی بر میزان رضایت کاربران می‌گذارد.^{۵۰} ژانگ و ژائو نشان دادند که ویژگی‌های زیست‌محیطی دوچرخه‌های اشتراکی به‌شدت حمایت می‌شوند و این خود یک روند جهانی برای کاهش معضلات آلودگی هوا، هرچند جزئی، است.^{۵۱} باک و بوهرلر بیان می‌کنند که مسیرهای

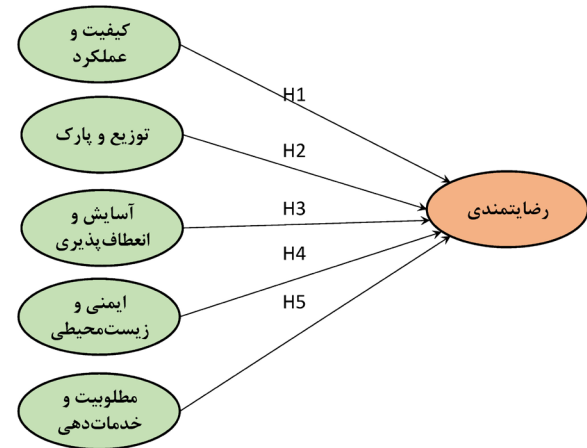
دوچرخه‌سواری یکی از عوامل مهم شناسایی‌شده از سوی کاربران است.^{۵۲} به علاوه فیشمن و همکارانش ملاحظات ایمنی را مانع اصلی دوچرخه‌سواری در استرالیا، بریتانیا، و آمریکای شمالی می‌دانند.^{۵۳} دوچرخه‌های اشتراکی یک شیوه سفر سازگار با محیط‌زیست، انعطاف‌پذیر، سالم، کم‌هزینه، و راه حلی مناسب و قابل حمایت به نظر می‌رسند. بنابراین فرضیه چهارم پژوهش به این صورت مشخص می‌شود: ایمنی و مفید بودن برای محیط زیست تأثیر مثبت و معنی‌داری در رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دارد (H4).

۳.۵. مطلوبیت خدمات‌دهی^{۵۴}

کرونین و تیلور در مطالعه خود رابطه بین رضایتمندی کاربران و کیفیت خدمات‌دهی در صنعت‌های مختلف را تحلیل کردند.^{۵۵} آنها دریافتند که کیفیت خدمات‌دهی پیش‌شرط رضایتمندی کاربر است. اگر کاربر کیفیت خوبی از خدمات عرضه‌شده را تجربه کرده باشد، به بهره‌گیری از آن خدمات تمایل خواهد داشت، وگرنه ترجیح می‌دهد که از آن استفاده نکند.^{۵۶} همچنین شعبان و همکارش با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان دادند که سه عامل کلیدی خدمات عرضه‌شده از سوی ایستگاه‌های اتوبوس، اتوبوس‌رانی، و رانندگان اتوبوس رابطه قوی با انتخاب شیوه سفر مردم دارد.^{۵۷} همچنین سان و همکاران با استفاده از مدل PLS-SEM تأثیر عوامل مختلف بر رضایتمندی مشتریان پمپ بنزین را اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که بین کیفیت خدمات پمپ بنزین و رضایتمندی مشتریان رابطه مثبت و معنی‌داری هست.^{۵۸} شرکت‌های عرضه‌کننده دوچرخه‌های اشتراکی باید برای تجربه بهتر مشتری، دوچرخه‌ها را به‌موقع بررسی و تعمیر کنند.^{۵۹} یک برنامه کاربرپسند نیز می‌تواند برای افزایش استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی مفید باشد. ما و همکاران تأکید

داده‌ها استفاده شده است. پرسش‌نامه برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در پژوهش شامل ۵ بخش است که بر اساس مقیاس لیکرت پنج مرتبه‌ای تدوین گردیده، و موضوعات پرسش‌نامه عمدتاً از بررسی ادبیات مربوط به دوچرخه‌های اشتراکی، سازوکار آنها، و مدل مفهومی عرضه‌شده به‌دست آمده است. پرسش‌نامه تحقیق حاضر در بستر گوگل فورم طراحی و لینک آن از طریق نرم‌افزارهای مجازی (مانند ایتا، تلگرام و ...) ارسال گردیده و به‌صورت حضوری در ایستگاه‌های دوچرخه‌های اشتراکی در سطح شهر نیز توزیع شده است. همچنین قبل از توزیع

ت ۱ (راست، بالا). مدل مفهومی پژوهش.
جدول ۲. متغیرهای تعریف‌شده برای مدل، تدوین: نگارندگان.



کردند که سهولت استفاده از برنامه دوچرخه‌های اشتراکی اثر قابل توجهی بر رضایت کاربران دارد.^{۶۰} ژانگ و همکاران تأثیر کیفیت خدمات سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر رضایتمندی کاربران را ارزیابی کردند و دریافتند که کیفیت خدمات بر استفاده کاربران از دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر معنی‌داری می‌گذارد.^{۶۱} بنابراین فرضیه پنجم پژوهش به این صورت مشخص می‌شود: مطلوبیت خدمات‌دهی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد (H5).

در جمع‌بندی، در «ت ۱» مدل مفهومی پژوهش مبنی بر رضایتمندی کاربران از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مشاهده می‌شود.

در «جدول ۲» متغیرها و پارامترهایی مؤثر بر رضایتمندی کاربران از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی قابل مشاهده هستند.

۴. روش و مدل تحلیل داده‌ها

در این تحقیق هدف آزمون روابط فرضی در زمینه پذیرش سیستم دوچرخه‌های اشتراکی است. علاوه بر این، متغیرهای پنهان و روابط آنها، با توجه به مرور ادبیات در یک مدل مفهومی، به‌خوبی تعریف و بدین منظور از پرسش‌نامه برای جمع‌آوری

علامت اختصار	نویسنده و سال	متغیرهای مشاهده‌شده	متغیرهای پنهان
PQ1	Tu, 2017; He, 2017; Yan	بدنه سبک و قابل حمل	کیفیت و عملکرد
PQ2	& Zhang, 2017; Shao, et al., 2020	طراحی زیبا	
PQ3		عملکرد قفل دوچرخه	
DP1		الگوی دسترسی و محل پارک	توزیع و پارک
DP2	Feng, 2017; Me, 2016; Qui & Xu, 2018; Shaheen et al., 2011	تعداد دوچرخه‌های اشتراکی	
DP3		شیوه استقرار	
DP4		مدیریت خوب توزیع و پارک	
CF1		سهولت حرکت در ترافیک	آسایش و انعطاف‌پذیری
CF2	Yu, et al., 2018; Fishman, et al., 2013; Gu, 2014;	آزادی عمل در انتخاب مسیر	
CF3	Shaheen, et al., 2011	سهولت دسترسی به حمل‌ونقل همگانی	
SE1	Yang & Huang, 2017;	مسیرهای دوچرخه‌سواری ایمن	ایمنی و زیست محیطی
SE2	Qian, et al., 2013; Zhang & Zhao, 2014; Buck & Buehler, 2011; Fishman et al., 2013	کربن کم	
SE3		آلودگی کم	
SE4		ایمنی دوچرخه	
SD1	Cronin & Taylor, 1992;	هزینه اجاره	مطلوبیت خدمات‌دهی
SD2	Cheng, et al., 2018;	سپرده معقول و نحوه پرداخت	
SD3	Shaaban, et al., 2016;	سازگاری برنامه با سیستم عامل موبایل	
SD4	Sun, et al., 2013; Ma, et al., 2017; Zhang, et al., 2015	عملکرد برنامه و حساسیت QR	
SD5		سهولت فرایند ثبت‌نام	
SF1		تمایل به استفاده مجدد در آینده	رضایتمندی
SF2	Fuller, et al., 2013; Guo et al., 2017; Xu, et al., 2014	تمایل به استفاده مجدد در صورت بهبود خدمات دهی	
SF3		توصیه به دیگران	

41. Y. Yu et al., "Understanding the Intention to Use Commercial Bike-sharing Systems", in *An Integration of TAM and TPB. In Proceedings of the 51st Hawaii International Conference* (2018), 647.
42. E. Fishman, et al., "Bike Share: a Synthesis of the Literature", in *Transport Reviews*, 33 (2013): 162.
43. Yu, et al., "Understanding the Intention to Use Commercial Bike-sharing Systems", 649.
44. E. Fishman, et al., "Barriers to Bike Sharing: an Analysis from Melbourne and Brisbane". *J. Transp. Geogr.*, 41 (2014): 336.
45. C.L. Guo, "The Satisfaction Degree for Urban Bikers", Thesis, Changan University, Xi'an, China, 2014, 60.
46. K. Karki and T. Liu, "How Accessible and Convenient Are the Public Bicycle Sharing Programs in China? Experiences from Suzhou City", *Habit International*, 53 (2016): 192.

جدول ۳. نتایج پایایی مطالعه پایلوت، تدوین: نگارندگان.

پرسش‌نامه اصلی، یک مطالعه پایلوت از شرکت‌کنندگان بالقوه در تهران به منظور بررسی روایی و پایایی ابزار سنجش، بهبود سوالات، قالب، و مقیاس‌ها انجام شد.^{۶۲} هدف اصلی مطالعه پایلوت اطمینان از خوانایی، وضوح، سهولت موارد پرسش‌نامه، و بررسی این بود که آیا داده‌های جمع‌آوری شده دقیقاً پاسخ به سوالات پرسش‌نامه است و روایی صوری را فراهم می‌کند یا خیر.^{۶۳} از این رو موارد پرسش‌نامه را ۵ خبره بررسی و روایی آن را تأیید کردند. سپس پژوهشگران داده‌ها را تحلیل کردند تا هرگونه اشکال یا نارسایی در جزئیات پرسش‌نامه را کشف کند. بنابراین درباره مواردی که باید حذف، نگهداری، یا حتی اضافه شوند، تصمیم‌گیری شد. پرسش‌نامه‌ها بین ۱۵ نفر از کاربران توزیع شد. زمان تکمیل پرسش‌نامه ۹ دقیقه بود که معقول است. نتایج حاصل از مطالعه پایلوت در «جدول ۳» ارائه شده است.

در مطالعه حاضر از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) برای آزمون فرضیه‌ها بهره‌گیری شده و مانند بسیاری از تحقیقات دیگر در این حوزه از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شده است؛ زیرا از سوگیری پژوهشگر در جمع‌آوری داده‌ها جلوگیری می‌کند. همچنین در شرایط کمبود زمان و یا منابع مالی، به پژوهشگر کمک می‌کند تا ابتکار عمل داشته باشد. جامعه آماری این پژوهش همه کاربران فعال

متغیرهای پنهان	تعداد متغیرهای مشاهده‌شده	الفای کرونباخ
PQ	۳	۰,۷۷۶
DP	۳	۰,۷۷۰
CF	۳	۰,۷۷۸
SE	۴	۰,۸۴۳
SD	۴	۰,۸۲۶
SF	۳	۰,۸۷۸

بی‌دود (بیش از ۱۶۰ هزار نفر) بودند که اندازه نمونه با توجه به مطالعه روسکو^{۶۴} بیش از ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شده است (< ۲۰۰). بنابراین، ۲۷۰ پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید که پس از غربالگری داده‌ها ۲۴۸ پرسش‌نامه تأیید شدند. تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌های جمع‌آوری شده، از قبیل غربالگری داده‌ها، فراوانی‌ها، درصدها و تحلیل پایایی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶/۰ انجام گرفت. از نرم‌افزار AMOS نسخه ۲۶/۰ برای مدل‌سازی، تحلیل مدل‌ها، و آزمون فرضیه‌ها استفاده شد. مشخصات کلی پاسخ‌دهندگان و میزان استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی در «جدول ۴» نشان داده شده است.

۱۶۹ نفر از پاسخ‌دهندگان مرد (۶۸/۱٪) و ۷۹ نفر زن (۳۱/۹٪) بودند. نسبت کاربران زن به مرد تقریباً نصف است. این امر نشان‌دهنده استفاده کمتر زنان از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران است. از نظر سن، اکثریت کاربران با فراوانی ۱۸۰ نفر (۷۲/۶٪) در بازه سنی ۲۱-۴۰ سال و کمترین آنها با فراوانی ۱۷ نفر (۶/۹٪) در بازه سنی کمتر از ۲۰ سال قرار داشتند، که نشان‌دهنده محبوبیت دوچرخه‌های اشتراکی در گروه‌های سنی جوان و میان‌سال است. اکثریت کاربران مدرک کارشناسی ارشد و با فراوانی ۱۲۱ نفر (۴۸/۸٪) را داشتند. بعد از آن کارشناسی با ۹۲ نفر (۳۷/۱٪) در رتبه دوم قرار دارد. طبق این نتایج اکثریت کاربران تحصیلات دانشگاهی دارند. همچنین تحصیلات کمتر از دیپلم در بین پاسخ‌دهندگان نبود. از دلایل آن می‌توان به این موضوع اشاره کرد که تحصیلات دانشگاهی باعث درک بهتر از شرایط اجتماعی، اقتصادی، محیطی، و ایمنی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌شود. بیشتر کاربران (حدود ۸۶٪) از دوچرخه‌های اشتراکی برای مسافت‌های کوتاه (۰-۳ کیلومتر) استفاده می‌کنند. همچنین میزان بسیار کمی از کاربران (کمتر از ۲/۵٪) از دوچرخه برای مسافت‌های بیش از ۵ کیلومتر استفاده کرده‌اند؛ یعنی اکثریت

47. Shaheen, et al., "Hangzhou Public Bicycle: Understanding Early Adoption and Behavioral Response to Bike Sharing in Hangzhou, China", 34.

جدول ۴ (راست). مشخصات کلی پاسخ‌دهندگان و میزان استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی.
جدول ۵ (چپ). آمار توصیفی هریک از متغیرهای مشاهده‌شده.

متغیرهای مشاهده‌شده	میانگین	انحراف معیار
PQ1	۲,۳۴	۱,۱۲۳
PQ2	۲,۳۴	۱,۲۶۳
PQ3	۲,۶۵	۱,۳۷۴
DP1	۲,۶۸	۱,۱۲۰
DP2	۳,۰۸	۱,۱۸۳
DP3	۲,۳۹	۱,۱۶۱
DP4	۲,۶۲	۱,۱۳۶
CF1	۲,۵۶	۱,۰۶۷
CF2	۲,۶۸	۱,۲۱۰
CF3	۲,۲۱	۱,۱۱۸
SE1	۲,۷۱	۱,۳۳۳
SE2	۳,۵۳	۱,۱۸۳
SE3	۳,۶۶	۱,۱۴۱
SE4	۲,۴۶	۱,۱۵۹
SD1	۲,۴۶	۱,۰۹۴
SD2	۲,۶۹	۱,۱۵۷
SD3	۳,۴۷	۱,۱۲۷
SD4	۲,۹۷	۱,۲۲۸
SD5	۳,۲۴	۱,۲۹۱
SF1	۲,۳۱	۱,۰۷۷
SF2	۴,۲۱	۱,۳۲۰
SF3	۲,۲۰	۰,۹۹۸

مشاهده‌شده و پنهان برون‌زا را نشان می‌دهد؛ δ و ϵ خطاهای اندازه‌گیری X و Y هستند؛ Γ تأثیر متغیرهای پنهان برون‌زا را بر متغیرهای پنهان درون‌زا توضیح می‌دهد؛ B نمایانگر ارتباط متغیرهای پنهان درون‌زا است؛ ζ خطای باقی‌مانده مدل ساختاری است و بخش‌های توضیح‌ناپذیر η را بیان می‌کند؛ پس از ایجاد مدل فرضی، که شامل روابط بین متغیرهای پنهان و مشاهده‌شده است، یک ماتریس کوواریانس تخمینی (E)، بر اساس پارامترهای تخمین q به‌دست می‌آید. سپس از تخمین حداکثر درست‌نمایی^{۶۸} برای آزمون پارامترها به‌منظور کاهش اختلاف بین E و S (ماتریس کوواریانس نمونه^{۶۹}) استفاده شده است.

متغیرها	دسته‌بندی‌ها	درصد
جنسیت	مرد	۶۸,۱
	زن	۳۱,۹
سن	۲۰-۲۹	۶,۹
	۳۰-۳۹	۴۰,۳
	۴۰-۴۹	۳۲,۳
	۵۰-۵۹	۱۴,۹
	+۵۰	۵,۶
میزان تحصیلات	دیپلم	۱۴,۱
	کارشناسی	۳۷,۱
میزان درآمد در ماه (تومان)	کارشناسی ارشد و بالاتر	۴۸,۸
	بدون درآمد	۱۴,۱
میانگین مسافت طی شده	۵-۱۰ میلیون	۳۷,۱
	۱۰-۱۵ میلیون	۴۴,۴
	بیش از ۲۰ میلیون	۴,۴
میانگین مسافت طی شده	۱-۱۰ کیلومتر	۲۴,۶
	۱-۳ کیلومتر	۶۱,۷
	۳-۵ کیلومتر	۱۱,۳
	بیش از ۵ کیلومتر	۲,۴
مساحت خانه تا محل کار یا تحصیل	۵-۱۰ کیلومتر	۰
	۱۰-۱۵ کیلومتر	۱۴,۹
	۱۵-۲۰ کیلومتر	۴,۶
	بیش از ۲۰ کیلومتر	۳۹,۱

کاربران از دوچرخه‌های اشتراکی برای آخرین مایل‌های سفر خود استفاده می‌کنند. بنابراین یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی تکمیل سفر در یک مایل اول یا آخر است.

آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای هریک از متغیرهای مستقل و وابسته مورد استفاده در مدل پیشنهادی در «جدول ۵» ارائه شده است. به‌طور کلی، همه میانگین‌ها کمتر از ۴/۲۱ هستند که نشان می‌دهد اکثر شرکت‌کنندگان به سازهایی که در این مطالعه اندازه‌گیری می‌شوند، پاسخ منفی داده‌اند. به بیان دیگر رضایتمندی کاربران نسبت به عوامل مورد نظر پایین بوده است.

در مطالعه حاضر SEM به دلیل امکاناتی که دارد انتخاب شده است. اولاً، با SEM می‌توان خطاها را جزء متغیرهای مستقل و وابسته در نظر گرفت و همچنین می‌توان ساختار و رابطه بین عوامل را بررسی کرد. ثانیاً، SEM یک ابزار قدرتمند برای آزمون برازش مدل‌های مفهومی است و شاخص‌های اصلاحی را برای بهبود برازش مدل عرضه می‌کند. ثالثاً، با SEM چندین جنبه مهم تحلیل چندمتغیره، مانند تحلیل رگرسیون، تحلیل عاملی^{۶۵}، و تحلیل مسیر^{۶۶} به‌صورت یکپارچه انجام می‌شود. SEM با معادلات زیر تعریف می‌شود و از طریق مدل علی یا نمودار مسیر، بر تحلیل عاملی تأییدی^{۶۷} متمرکز است.

$$(۱) \quad \eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

$$(۲) \quad Y = \Lambda\eta + \epsilon$$

$$(۳) \quad X = \Lambda\xi + \delta$$

که در آن X و Y به‌طور جداگانه بردارهای متشکل از متغیرهای مشاهده‌شده درون‌زا و برون‌زا را نشان می‌دهند؛ ξ و η متغیرهای پنهان درون‌زا و برون‌زا هستند؛ Λx و Λy رابطه بین متغیرهای درون‌زای مشاهده‌شده و پنهان مربوطه و همچنین متغیرهای

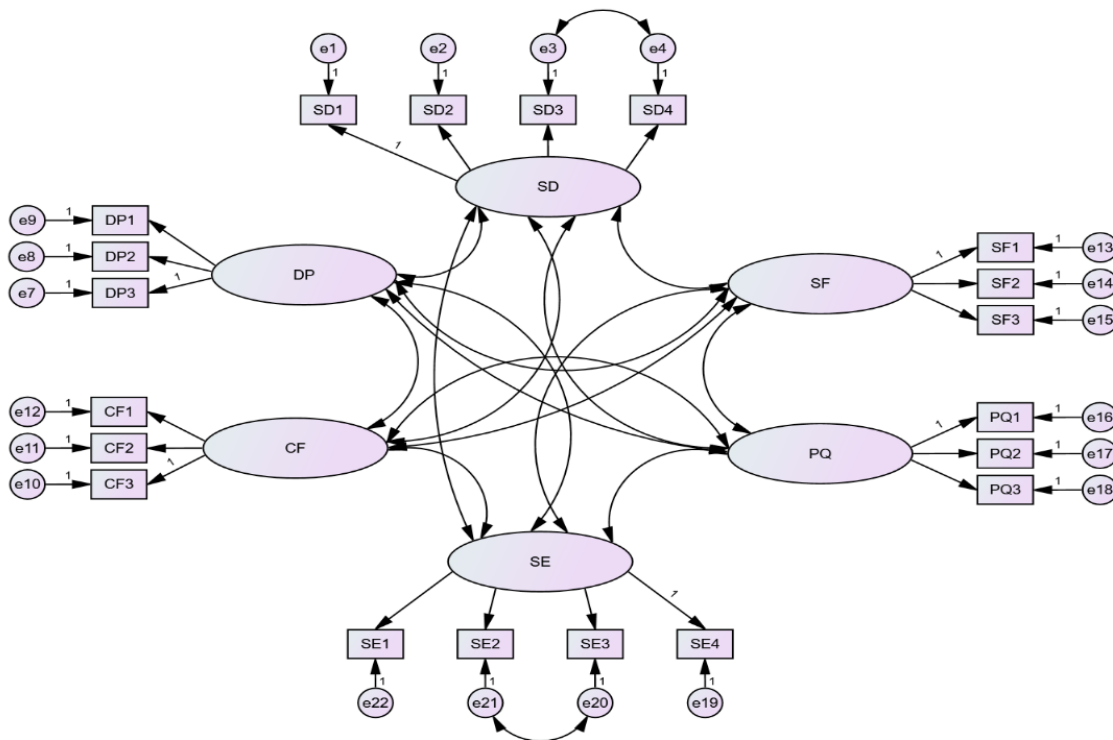
۵. آزمون مدل و یافته‌ها

به منظور بررسی فرضیه‌های طرح‌شده از AMOS نسخه ۲۶ استفاده شد. ابتدا مدل اندازه‌گیری با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، آزمون پایایی، و سنجش روایی همگرا ارزیابی شد. عوامل موجود در CFA بر اساس «جدول ۲» است. مقادیر پایایی برای پنج بخش اصلی پرسش‌نامه از طریق آلفای کرونباخ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS اندازه‌گیری شد. برای بررسی اعتبار مدل و روایی همگرا، پایایی ترکیبی (CR) متغیرهای پنهان و میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE)، که فرمول‌های آن به شرح زیر است، با استفاده از بارهای عاملی و وزن‌های رگرسیون استانداردشده محاسبه شد که اعتبار متغیرهای مشاهده‌شده هریک از متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد.

$$(۴) \quad CR = \frac{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2 + (\sum_{i=1}^n \delta_i)^2}$$

$$(۵) \quad AVE = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i^2}{n}$$

خروجی CFA در «جدول ۶» و «ت ۲» نشان داده شده است. اکثر مقادیر بار عاملی بین ۰/۶۹۰ و ۰/۹۵۳ است، که نشان می‌دهد متغیرهای مشاهده‌شده به‌خوبی متغیرهای پنهان در مدل را تعریف می‌کنند، اما دو متغیر SD5 و DP4 دارای بار عاملی کمتر از ۰/۵۰ هستند، بنابراین باید از مدل حذف شوند. مدل در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است که توسط آزمون t تأیید شده است. پایایی پرسش‌نامه با استفاده از Kaier-Mayer-Olkin (KMO) و آزمون بارتلت، که در این مدل ۰/۸۶۳ است، ارزیابی شد (جدول ۷)، که نشان می‌دهد پرسش‌نامه به اندازه کافی



48. Safety and Environmental
49. S. Yang and M. Huang, *OFO Bike Sharing: Riding on a Bumpy Road*, Lecture Notes distributed in the unit Case Research Centre, Centennial College, Wah Lam Path, Pokfulam, Hong Kong, 2017, 6.

50. J. Qian, et al., "The Customer Satisfaction Degree Factor Analysis for Urban Sharing Bik (Taking Suzhou as an Example)", Thesis, Suzhou: Soochow University, 2013, 72.

51. Y. Zhang and M. Zhao, "Discussion on the Efficiency and Policy orientation of Public Bicycle Sharing System in China", *Shanghai Urban Planning Review*, 6 (2014): 120.

52. D. Buck and R. Buehler, "Bike Lanes and other Determinants of Capital Bikeshare Trips", in *Paper Presented at the Transportation Research Board Annual Meeting*, Washington, DC. Conference paper, 2012, 10.

53. Fishman, et al., "Bike Share: a Synthesis of the Literature", 159.

ت ۲. مدل CFA.

فرضیه‌های طرح‌شده تأیید می‌شوند. به بیان دیگر، عوامل یادشده بر رضایتمندی و استفاده کاربران از سیستم دوچرخه اشتراکی مؤثر هستند. ($\gamma = 0/193$) PQ و ($\gamma = 0/156$) DP، تأثیر مثبت و معناداری بر رضایتمندی کاربران و استفاده از

قابلیت سنجش رضایتمندی کاربران از دوچرخه‌های اشتراکی را دارد.

علاوه بر این، مقدار آلفای کرونیخ برای هر عامل بزرگ‌تر از 0/7 است که نشان از پایایی کافی دارد.^{۶۰} طبق نظر هیر و همکاران CR باید بیشتر از 0/6 و ترجیحاً بالای 0/7 و AVE باید بزرگ‌تر از 0/5 باشد.^{۶۱} همان‌طور که در «جدول ۵» مشاهده می‌شود، همه مقادیر CR بالای 0/7 و مقادیر AVE بالای 0/50 هستند، که ناهمگونی بین متغیرها را نشان می‌دهد و هر متغیر مشاهده‌شده به خوبی متغیر پنهان خود را توضیح می‌دهد، بنابراین روایی همگرا تأیید می‌شود. روایی واگرا برای اطمینان از وجود تمایز بین متغیرهای مشاهده‌شده بررسی شد. همان‌طور که در «جدول ۶» مشاهده می‌شود، مقادیر موجود در قطر (که جذر مقادیر AVE مربوطه هستند)، بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر (یعنی مربع مقدار ضرایب همبستگی بین سازه‌ها) است، از این رو روایی واگرا تأیید می‌شود.

سپس مدل ساختاری با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی (MLE) آزموده شد. مدل اولیه بر اساس CFA و فرضیه‌های تحقیق ایجاد شد که نتایج آن در «جدول ۸» ارائه شده است. مشاهده می‌شود که مقادیر برخی از شاخص‌های برازندگی قابل قبول نیستند. از این رو، مدل باید بر اساس شاخص‌های اصلاح (M.I) تغییر داده شود. بر اساس این اصل، همبستگی بین برخی از خطاهای اندازه‌گیری به منظور کاهش مقدار χ^2 و افزایش مقدار P ایجاد شد (به‌طور مثال، همبستگی بین e10 و e11). نتایج نهایی مدل ساختاری در «ت ۳» و «جدول ۸» ارائه شده است و همه شاخص‌های برازش این مطالعه بیشتر از مقادیر مرجع هستند که این برازش مناسب مدل است.

علاوه بر این، معنی‌داری هر فرضیه بررسی گردید که نتایج آن در «جدول ۹» دیده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که همه

متغیر پنهان	متغیر مشاهده‌شده	الفای کرونیخ	روایی همگرا	
			بار عاملی	پایایی ترکیبی (CR)
کیفیت و عملکرد (PQ)	PQ1	0/786	0/715	0/841
	PQ2		0/798	
	PQ3		0/718	
توزیع و پارک (DP)	DP1	0/781	0/726	0/788
	DP2		0/848	
	DP3		0/798	
	DP4		0/396	
آسایش و انعطاف‌پذیری (CF)	CF1	0/774	0/689	0/897
	CF2		0/731	
	CF3		0/779	
ایمنی و زیست‌محیطی (SE)	SE1	0/852	0/813	0/777
	SE2		0/710	
	SE3		0/690	
	SE4		0/803	
مطلوبیت خدمات‌دهی (SD)	SD1	0/824	0/831	0/834
	SD2		0/844	
	SD3		0/692	
	SD4		0/698	
	SD5		0/417	
رضایتمندی (SF)	SF1	0/880	0/953	0/852
	SF2		0/733	
	SF3		0/889	

جدول ۶ (بالا). نتایج CFA برای مدل اندازه‌گیری، تدوین: نگارندگان. جدول ۷ (پایین). آزمون KMO و بارتلت.

Kaiser-Meyer-Olkin اندازه‌گیری میزان نمونه‌گیری		0/863
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2771/015
	df	213
	Sig.	0/000

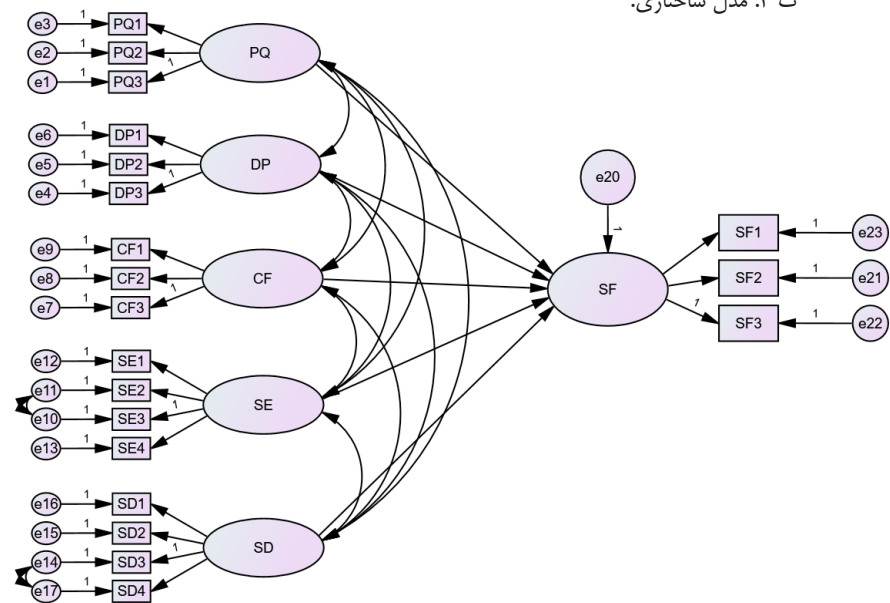
54. Service Desirability
 55. J.J. Cronin and S.A. Taylor, "Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension", *Journal of Marketing*, vol. 56 (1992): 63.
 56. X. Cheng, et al., "A Mixed Method Investigation of Sharing Economy Driven Car-hailing Services: Online and Offline Perspectives", *Int. J. Inf. Manage*, 41 (2018): 63.

جدول ۸ (بالا). روایی واگرایی متغیرهای پنهان.

ت ۳. مدل ساختاری.

سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دارند (تأیید فرضیه‌های اول و دوم). آسایش و انعطاف‌پذیری بر استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ($\gamma = 0.204$) CF تأثیر مستقیم و معنی‌داری می‌گذارد (تأیید فرضیه سوم). علاوه بر این، SF نیز تحت تأثیر ایمنی و زیست‌محیطی ($\gamma = 0.193$) SE قرار داشت که فرضیه چهارم را تأیید می‌کند. به‌همین ترتیب مطلوبیت خدمات‌دهی ($\gamma = 0.183$) SD در رضایتمندی (SF) و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر مستقیم و معنی‌داری دارد.

	SE	PQ	SF	CF	DP	SD
SE	۰.۷۵۶					
PQ	۰.۴۰۴	۰.۷۴۵				
SF	۰.۴۶۶	۰.۵۳۲	۰.۸۶۳			
CF	۰.۳۷۴	۰.۵۴۲	۰.۵۳۲	۰.۷۳۴		
DP	۰.۴۳۹	۰.۴۷۲	۰.۴۹۴	۰.۴۷۲	۰.۷۹۲	
SD	۰.۳۹۹	۰.۴۷۱	۰.۵۰۲	۰.۴۷۱	۰.۴۱۴	۰.۷۷۰



نتایج مجذور همبستگی‌های چندگانه^{۲۲}، که میزان توضیح واریانس داده‌ها را از طریق مدل نشان می‌دهد، SE، CF، DP، PQ، و SD، ۶۴٪ از واریانس SF را تشکیل می‌دهند ($R^2 = 0.64$)، که آسایش و انعطاف‌پذیری (CF) نسبت به سایر متغیرها بیشترین تأثیر را بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد. نتایج حاکی از آن است که هرچه کیفیت و عملکرد، شرایط توزیع و پارک، و آسایش و انعطاف‌پذیری سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بهتر باشد، رضایتمندی و میزان استفاده از این سیستم بیشتر خواهد بود. به‌همین ترتیب هر قدر ایمنی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بالاتر باشد و خدمات بهتری را در اختیار کاربران قرار دهد (ایمنی و مطلوبیت بیشتری داشته باشد)، رضایتمندی و میزان استفاده از این سیستم بیشتر خواهد بود.

تحلیل و نتیجه‌گیری

در این مطالعه هدف شناسایی عوامل مؤثر بر استفاده از سیستم‌های دوچرخه‌ اشتراکی در کلان‌شهر تهران، به‌منظور راهنمایی دادن به مدیران شهری و خدمات‌دهندگان مربوطه در زمینه برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، و سیاست‌گذاری است. نتایج نشان داده است که کیفیت و عملکرد، توزیع و پارک، آسایش و انعطاف‌پذیری، ایمنی و زیست‌محیطی، و مطلوبیت خدمات‌دهی بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر می‌گذارد (تأیید هر پنج فرضیه). ضریب مسیر استاندارد شده عوامل مؤثر بر رضایتمندی در «جدول ۹» ارائه شده است. بارهای عاملی (وزن رگرسیون) نشان می‌دهند که هر پنج رابطه تأیید می‌شوند. به بیان دیگر ($\gamma = 0.193$) PQ و ($\gamma = 0.183$) DP تأثیر مستقیم و معناداری بر رضایتمندی دارد، که H1 و H2 را تأیید می‌کند. شن و همکاران دریافتند که کیفیت و عملکرد، و توزیع و پارک تأثیری بر روی رضایتمندی

جدول ۹ (بالا). شاخص‌های برازش مدل، مأخذ:

Hair, et al., *Multivariate Data Analysis, Upper Saddle River (New Jersey: Pearson Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 2006)*.

جدول ۱۰ (پایین). نتایج و آزمون معنی‌داری فرضیه‌ها.

شاخص‌های برازش	مرجع	مدل اولیه	مدل نهایی
χ^2	> 0.05	۳۵۷,۷۳۳	۲۵۷,۷۳۳
درجه آزادی (df)	n/a	۱۹۴	۱۵۳
χ^2/df	< 1 ترجیحاً < 3	۱,۹۳۷	۱,۸۰۲
شاخص نیکویی برازش (GFI)	> 0.90	۰,۸۸۱	۰,۹۰۴
شاخص نیکویی برازش تعدیل شده (AGFI)	> 0.80	۰,۸۴۴	۰,۸۶۹
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	> 0.90	۰,۹۳۱	۰,۹۵۲
ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده (RMSR)	< 0.10	۰,۰۷۵	۰,۰۵۰
شاخص تاکر و لویس (TLI)	> 0.90	۰,۹۱۸	۰,۹۴۰
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	< 0.08	۰,۰۶۲	۰,۰۵۷
شاخص برازش هنجار شده (NFI)	> 0.90	۰,۸۶۹	۰,۹۰۰
شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI)	> 0.60	۰,۷۳۰	۰,۷۲۴

فرضیه	رابطه فرضی	نوع تأثیر	ضریب مسیر	نتایج مطالعه
بررسی رضایتمندی (Satisfaction)				
فرضیه اول	PQ → SF	تأثیر مستقیم	۰,۱۹۳*	تأیید فرضیه
فرضیه دوم	DP → SF	تأثیر مستقیم	۰,۱۵۶*	تأیید فرضیه
فرضیه سوم	CF → SF	تأثیر مستقیم	۰,۲۰۴**	تأیید فرضیه
فرضیه چهارم	SE → SF	تأثیر مستقیم	۰,۱۷۰**	تأیید فرضیه
فرضیه پنجم	SD → SF	تأثیر مستقیم	۰,۱۸۳**	تأیید فرضیه

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ندارند،^{۷۳} اما یافته‌های پژوهش حاضر برخلاف نتایج آنهاست. علاوه بر این، تأثیر آسایش و انعطاف‌پذیری بر رضایتمندی مستقیم و معنی‌دار بود ($\gamma = 0.204$) که H3 را تأیید می‌کرد. گوا و همکاران نتیجه گرفتند که دسترسی به حمل‌ونقل همگانی رابطه معنی‌داری با رضایتمندی کاربران دارد.^{۷۴} سرکندی و همکاران نیز دریافتند که حرکت در ترافیک و جابه‌جایی سریع‌تر در رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر بالایی می‌گذارد و برای کاربران بسیار حیاتی است.^{۷۵} از این‌رو یافته‌های این پژوهش با مطالعات گذشته هم‌راستا است. همچنین ایمنی و زیست‌محیطی تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر SF می‌گذارد ($\gamma = 0.170$)، که H4 را تأیید می‌کند. در نهایت مطلوبیت خدمات‌دهی نیز تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد ($\gamma = 0.183$)، که H5 را تأیید می‌کند. ژان‌یو و همکاران دریافتند که کیفیت خدمات‌دهی رابطه معنی‌داری با رضایتمندی دارد و به‌طور مستقیم بر تصمیم کاربران به‌منظور ادامه استفاده از خدمات دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر می‌گذارد.^{۷۶} شن و همکاران نیز دریافتند که مطلوبیت خدمات‌دهی بیشترین تأثیر را بر رضایتمندی و استفاده از این سیستم دارد،^{۷۷} یافته‌های این پژوهش نیز نتایج آنها را تأیید می‌کند. نتایج حاصل از مجذور همبستگی چندگانه (SMC) نشان داد که SF، CF، DP، PQ، SD و $R^2 = 0.64$ از واریانس SF را تشکیل می‌دهند ($R^2 = 0.64$) که در این میان CF نسبت به متغیرهای دیگر بیشترین تأثیر را بر رضایتمندی دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهند که به‌ترتیب SE، SD، PQ، CF، و DP بیشترین تأثیر را در رضایتمندی و استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دارند. آمار توصیفی حاصل از متغیرهای پنهان نشان داد که اکثر کاربران نسبت به عوامل مورد سنجش پاسخ منفی داده‌اند.

پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی

در این تحقیق به بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی با به‌کارگیری مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) پرداخته شد. در راستای این تحقیق برای تحقیقات آینده پیشنهاداتی می‌شود:

- در این پژوهش عوامل کالبدی، اقتصادی، و زیست‌محیطی مد نظر بوده‌اند و تأثیر عوامل اجتماعی (فرهنگ جامعه و اعتقادات) در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در تهران که ممکن است در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مهم باشند، در نظر گرفته نشده است؛ پیشنهاد اول این است که در باب این عوامل تحقیقاتی صورت گیرد.

- در پژوهش حاضر تأثیر عواملی در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بررسی شد، اما اینکه چه عواملی این روابط را تعدیل می‌کنند، در نظر گرفته نشدند. در تحقیقات آینده باید تأثیر عوامل تعدیلگر (مانند جنسیت، سن، و ...) بر روی روابط حاضر بررسی شود؛ به‌طور مثال، متغیر تعدیلگر جنسیت، مرد یا زن بودن، چه تأثیری بر استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد؟

سهولت دسترسی به حمل‌ونقل همگانی در سطح قابل‌قبولی نیستند. برای متغیر SE میانگین متغیرهای مشاهده‌شده بین ۲/۴۶ تا ۳/۶۶ بود. که این نتایج نشان می‌دهد دوچرخه‌های اشتراکی از منظر ایمنی (ایمنی دوچرخه و مسیرهای دوچرخه) در سطح پایینی هستند. اما یافته‌های پژوهش نشان داد که سیستم دوچرخه‌های اشتراکی از منظر زیست‌محیطی (آلودگی کم و کاهش مصرف کربن) مورد پذیرش پاسخ‌دهندگان هستند. میانگین متغیرهای مشاهده‌شده برای SD در بازه ۲/۴۶ تا ۳/۴۷ قرار داشت. این نتایج بیان می‌کند که کیفیت خدمات سیستم دوچرخه‌های اشتراکی از منظر هزینه اجاره، سپرده معقول، عملکرد برنامه، و حساسیت QR از سطح مناسبی برخوردار نیستند. اما کیفیت خدمات از منظر سازگاری برنامه (APP) با سیستم عامل موبایل و سهولت فرایند ثبت‌نام نسبتاً مطلوب است. متغیر مشاهده‌شده SF میانگینی بین ۲/۳۱ تا ۴/۲۱ را داشت، که این نتایج به معنی سطح بسیار پایینی از رضایتمندی کلی کاربران (تمایل به استفاده مجدد و توصیه این سیستم به دیگران) است. اما با توجه به متغیر مشاهده‌شده SF2، شرکت‌های دوچرخه‌های اشتراکی به‌منظور جذب کاربران باید کیفیت و مطلوبیت خدمات خود را افزایش دهند.

References

- Buck, D. and R. Buehler. "Bike Lanes and other Determinants of Capital Bikeshare Trips". in *Paper Presented at the Transportation Research Board Annual Meeting*, Washington, DC. Conference paper, 2012.
- Castro Fernández, A. "The Contribution of Bike-sharing to Sustainable Mobility in Europe". Doctoral dissertation, Technischen Universität Wien, 2011.
- Chan, J.K.H. and Y. Zhang. "Sharing Space: Urban Sharing, Sharing a Living Space, and Shared Social Spaces". *Space and Culture*. 24(1) (2021): 157-169.
- Cheng, X., S. Fu, and G.-J. de Vreede. "A Mixed Method Investigation of Sharing Economy Driven Car-hailing Services: Online and Offline Perspectives". *Int. J. Inf. Manage*, 41 (2018): 57-64.
- Creswell, J.W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles: Sage, 2008.
- Cronbach, L.J. "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests". *Psychometrika*, 16 (1951): 297-334.
- Cronin, J.J. and S.A. Taylor. "Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension". *Journal of Marketing*, vol. 56 (1992): 55-68.
- DeMaio, P. "Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future". *Journal of Public Transportation*, 12(4)
57. K. Shaaban and I. Kim. "The Influence of Bus Service Satisfaction on University Students' Mode Choice", *Journal of Advanced Transportation*, vol. 50, no. 6 (2016): 946.
58. L. Sun, et al., "Research on Customer Loyalty of gas Station Based on PLS-SEM", *Journal of Applied Statistics and Management*, 32 (2013): 614.
59. Qian, et al., "The Customer Satisfaction Degree Factor Analysis for Urban Sharing Bik", 70.
60. L. Ma, et al., "Identifying the Reason Why Users in China Recommend Bike Apps", *The Market Research Society*, 59(6) (2017): 779.
61. D. Zhang, et al., "User Satisfaction and Its Impacts on the Use of a Public Bicycle System", *Transp. Res. Rec. J. Transp Res Board*, 2512(1) (2015): 60.
62. J.W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Los Angeles: Sage, 2008), 165.
63. S. Presser, et al., "Methods for Testing and Evaluating Survey Questions", *Public Opinion Quarterly*, 68 (2004): 120.

64. J.T. Roscoe, *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences* (Holt, Rinehart and Winston, 1975), 242.
65. Factor Analysis
66. Path Analysis
67. Confirmatory Factor Analysis
68. MLE: Maximum Likelihood Estimate
69. Sample Covariance Matrix
70. L.J. Cronbach, "Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests". *Psychometrika*, 16 (1951): 310.
71. J.F.J. Hair, et al., *Multivariate Data Analysis* (New Jersey: Prentice-Hall, 2010), 410.
72. SMC: Squared Multiple Correlations
73. S. Shen, et al., "AMOS Based Analysis of User Satisfaction of Bike Sharing Services", *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 9(2) (2020): 45-65.
74. D. Guo, et al., "Exploring the Role of Passengers' Attitude in the Integration of Dockless Bike-sharing and Public Transit: A Hybrid Choice Modeling Approach", *Journal of Cleaner Production*, 384 (2023): 135627.
- (2009): 41-56.
- Feng, C. *Key Points for Attracting Sharing Bike Customers*. Retrieved March 2, 2017, from <http://tech.qq.com/original/archives/a128.htm>.
- Fishman, E., S. Washington, and N. Haworth. "Bike Share: a Synthesis of the Literature". in *Transport Reviews*, 33 (2013):148-165.
- Fishman E, S. Washington, N. Haworth, and A. Mazzei. "Barriers to Bike Sharing: an Analysis from Melbourne and Brisbane". *J. Transp. Geogr.*, 41 (2014): 325-337.
- Fishman, E. "Bike Share: A Review of Recent Literature". in *Transport Reviews*, 36(1) (2016).
- Gauthier, A. et al. *The Bike-share Planning Guide*. 2013. <https://www.itdp.in/wp-content/uploads/2014/04/04.-Bike-Share-PlanningGuide.pdf>. Accessed 4 Apr 2014.
- Gössling, S. and A.S. Choi. "Transport Transitions in Copenhagen : Comparing the Cost of Cars and Bicycles". *Ecological Economics*, 113 (2015): 106-113.
- Guo, C.L. "The Satisfaction Degree for Urban Bikers". Thesis, Changan University, Xi'an, China, 2014.
- Guo, D., E. Yao, S. Liu, R. Chen, J. Hong, and J. Zhang. "Exploring the Role of Passengers' Attitude in the Integration of Dockless Bike-sharing and Public Transit: A Hybrid Choice Modeling Approach". *Journal of Cleaner Production*, 384 (2023): 135627.
- Hair, J.F.J., W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, and R.L. Tatham. *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall, 2010.
- Hair, J.F.J., W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, and R.L. Tatham. *Multivariate Data Analysis, Upper Saddle River*, New Jersey: Pearson Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 2006.
- Handy, S., B. Van Wee, and M. Kroesen. "Promoting Cycling for Transport : Research Needs and Challenges". *Transport Reviews*, 34(1) (2017): 1-21.
- He, T. "An Economic Analysis of Phenomenon of Shared Bike and Sharing Economy Development". *Technoeconomics & Management Research*, 8 (2017): 99-104.
- Karki, K. & T. Liu. "How Accessible and Convenient Are the Public Bicycle Sharing Programs in China? Experiences from Suzhou City". *Habit International*, 53 (2016): 188-194.
- Li, L., B. Zhu, M. Jiang, X. Cai, A.K. Lau, and G.C. Shin. "The Role of Service Quality and Perceived Behavioral Control in Shared Electric Bicycle in China: Does Residual Effects of Past Behavior Matters?". *Environmental Science and Pollution Research*, 27 (2020): 24518-24530.
- Li, X., H. Lin, and M.T. Falk. "Using the Extended Acceptance Model to Understand Continuance Intention of Dockless Bike-Sharing". *Frontiers in Psychology*, 13 (2022): 786693.
- Liu, Y., W. Szeto, and S.C. Ho. "A Static Free-floating Bike Repositioning Problem with Multiple Heterogeneous Vehicles, Multiple Depots, and Multiple Visits". *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 92 (2018): 208-242.
- Ma, L., X. Zhang, and G.S. Wang. "Identifying the Reason Why Users in China Recommend Bike Apps". *The Market Research Society*, 59(6) (2017): 767-786.
- Malaquias Bandeira, E. "Urban Bicycle Sharing Systems and Their Role as Egress Mode on Commuters' Mode Choice". Masterc Thesis, Eindhoven University of Technology, 2018.
- Mateo-Babiano, I., R. Bean, J. Corcoran, and D. Pojani. "How Does Our Natural and Built Environment Affect the Use of Bicycle Sharing?". *Transportation Research Part A*, 94 (2016): 295-307.
- Me, Y.Y. *Dockless Sharing Bikes Fail to Solve the "Last Mile" Problem, and Can Mobike Be a Successful Business?*. Retrieved September 7, 2016. <https://www.leiphone.com/news/201609/BpfbvYTypvJkVqFq.html>.
- Montezuma, R. *Public Bicycle Systems for Latin America; Practical Guide for Implementation*. Bogota DC., 2015.
- Nikitas, A. "How to Save Bike-sharing: An Evidence-based Survival Toolkit for Policy-makers and Mobility Providers". *Sustainability*, 11(11) (2019): 3206.
- Presser, S., M.P. Couper, J.T. Lessler, E. Martin, J. Martin, J.M. Rothgeb, and E. Singer. "Methods for Testing and Evaluating Survey Questions". *Public Opinion Quarterly*, 68 (2004): 109-130.
- Qian, J., D.G. Wang, and Y. Niu. "The Customer Satisfaction Degree Factor Analysis for Urban Sharing Bik (Taking Suzhou as an Example)". Thesis, Suzhou: Soochow University, 2013.
- Roscoe, J.T. *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences*. Holt, Rinehart and Winston, 1975.
- Sarkandi, G., M. Arbabpour Bidgoli, N. Khademi, and F. Sharmeen. "Modeling and Analysis of the Continuance Usage Intention Toward Bike-Sharing System: A Coupled Study on the Impact of the COVID-19 Pandemic". *SSRN Electronic Journal*, (2023).
- Shaaban, K. and I. Kim. "The Influence of Bus Service Satisfaction on University Students' Mode Choice". *Journal of Advanced Transportation*, vol. 50, no. 6 (2016): 935-948.
- Shaheen, S, S. Guzman, and H. Zhang. "Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143 (2010): 159-167.
- Shaheen, S.A., H. Zhang, E. Martin, and S. Guzman. "Hangzhou Public Bicycle: Understanding Early Adoption and Behavioral Response to Bike Sharing in Hangzhou, China". *Transp. Res. Rec.*, 2247(1) (2011): 33-41.
- Shao, Z., X. Li, Y. Guo, and L. Zhang. "Influence of Service Quality in Sharing Economy: Understanding Customers' Continuance Intention of Bicycle Sharing". *Electronic Commerce Research and Applications*, 40 (2020): 100944.
- Shen, S., D. Xie, R. Wang, G. Liu, C. Wen, and F. Ma. "AMOS

- Based Analysis of User Satisfaction of Bike Sharing Services". *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 9(2) (2020): 45-65.
- Si, H., X. Duan, L. Cheng, and Z. Zhang. "Determinants of Consumers' Continuance Intention to Use Dynamic Ride-sharing Services". *Transportation Research Part D*, 104 (2022): 103201.
- Su, D.N., D.Q. Nguyen-Phuoc, and L.W. Johnson. "Effects of Perceived Safety, Involvement and Perceived Service Quality on Loyalty Intention Among Ride-sourcing Passengers". *Transportation*, 48(1) (2021): 369-393.
- Sun, L., Q. Mei, and J. Zhou. "Research on Customer Loyalty of gas Station Based on PLS-SEM". *Journal of Applied Statistics and Management*, 32 (2013): 608-616.
- Tu, X.W. "The Profit Model Analysis for Dockless Sharing Bike Business from Sharing Economy Perspective". *Enterprise Reform and Management*, 7 (2017): 65-66.
- von Sassen, W. *A Comparison of Public Bicycle Rental Systems, Analysis, Evaluation and Development Prospects*. University of Trier, 2009.
- Xin, F., Y. Chen, X. Wang, and X. Chen. "Cyclist Satisfaction Evaluation Model for Free-floating Bike-sharing System: a Case Study of Shanghai". *Transportation Research Record*, 2672(31) (2018): 21-32.
- Xu, L.F. and Q. Qiu. "Research on Shared Bicycle Business Mode against the Background of Shared Economy". in *2018 2nd International Conference on Education, Economics and Management Research*, Paris, France: Atlantis Press, 2018.
- Yan, Y.O. and Y.L. Zhang. "The Customer Satisfaction Degree Research from SEM Perspective -- Taking University of Business & Economics in Hebei as an Example". *Social Research*, 17(6) (2017): 40-42.
- Yang, S. and M. Huang. *OFO Bike Sharing: Riding on a Bumpy Road*. Lecture Notes distributed in the unit Case Research Centre, Centennial College, Wah Lam Path, Pokfulam, Hong Kong, 2017.
- Yin, Y, Y. Xu, W. Xu, M. Gao, L. Yu, and Y. Pei. "Collaborative Service Selection via Ensemble Learning in Mixed Mobile Network Environments". *Entropy*, 19(7) (2017): 358.
- Yu, Y., W. Yi, Y. Feng, and J. Liu. "Understanding the Intention to Use Commercial Bike-sharing Systems". In *An Integration of TAM and TPB. In Proceedings of the 51st Hawaii International Conference*, 2018.
- Zhang, D, X. Xu, and X. Yang. "User Satisfaction and Its Impacts on the Use of a Public Bicycle System". *Transp. Res. Rec. J. Transp Res Board*, 2512(1) (2015): 56-65.
- Zhang, Y. and M. Zhao. "Discussion on the Efficiency and Policy orientation of Public Bicycle Sharing System in China". *Shanghai Urban Planning Review*, 6 (2014): 117-123.
- Zhanyou, W., H. Dongmei, and Z. Yaopei. "How to Improve Users' Intentions to Continued Usage of Shared Bicycles: A Mixed Method Approach". *PLOS One*, 15(2) (2020): e0229458.
- Zhao, N., X. Zhang, M.S. Banks, and M. Xiong. "Bicycle Sharing in China: Past, Present, and Future". in *Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference*, Atlanta, GA, (2018): 23e24.
- Zhou, Zhiying and Zuopeng (Justin) Zhang. "Customer Satisfaction of Bicycle Sharing: Studying Perceived Service Quality with SEM Model". *International Journal of Logistics Research and Applications*, 22(5) (2019): 437-448.
75. G. Sarkandi, et al., "Modeling and Analysis of the Continuance Usage Intention Toward Bike-Sharing System: A Coupled Study on the Impact of the COVID-19 Pandemic", *SSRN Electronic Journal*, (2023).
76. W. Zhanyou, et al., "How to Improve Users' Intentions to Continued Usage of Shared Bicycles: A Mixed Method Approach", *PLOS One*, 15(2) (2020): e0229458.
77. Shen, et al., "AMOS Based Analysis of User Satisfaction of Bike Sharing Services", 45-65.