تحلیل ترجیحات کاربران نسبت به سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه در شهر تهران

مقاله علمی – پژوهشی

احسان فقیهی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده هنر و معماری، مهندسی شهرسازی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
مجتبی رفیعیان، استاد، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rafiei_m@modares.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۰– پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۵
صفحه ۴۱۰-۳۸۹

چکیده

گستردگی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه، روند توسعه جدیدی را برای خدمات حمل و نقل عمومی ایجاد کرده است. این مطالعه عوامل مؤثر بر ترجیحات کاربران را در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی خود مورد بررسی قرار داده است. با بهره‌گیری از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری و بوت استراپ، مطالعه حاضر تأثیر مستقیم و غیر مستقیم عوامل کیفیت و عملکرد، شرایط توزیع و پارک، آسایش و انعطاف‌پذیری، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن و مطلوبیت خدمات‌دهی را بر ترجیحات کاربران در شهر تهران بررسی کرده است. نقش میانجی‌گیری رضایتمندی بر روابط بین پنج سازه و ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. ۲۷۰ پرسشنامه به صورت تصادفی توزیع شدند که از این تعداد ۲۴۸ پرسشنامه برگشت داده شد. نتایج نشان دادند که کیفیت و عملکرد، آسایش و انعطاف‌پذیری، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن و مطلوبیت خدمات‌دهی تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر ترجیحات کاربران دارند. اما یافته‌های تحقیق تأثیر شرایط توزیع و پارک بر ترجیحات کاربران را تأیید نکرد. همچنین یافته‌های تحقیق نشان داد که سازه آسایش و انعطاف‌پذیری بر ترجیحات کاربران بیشترین تأثیر را دارد و نیاز است تمهیداتی در این خصوص نظیر یکپارچگی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی با حمل و نقل عمومی، تغییر موقعیت ایستگاه‌ها و بهبود آموزش در ایستگاه‌ها انجام پذیرد.

واژه‌های کلیدی: ترجیحات کاربران، سیستم دوچرخه‌های اشتراکی، شهر تهران، مدل‌سازی معادلات ساختاری، بوت استراپ

۱- مقدمه

در دهه‌های گذشته، وسایل نقلیه موتوری به‌عنوان شیوه اصلی حمل و نقل برای برآوردن تقاضای روزافزون توسعه شهری، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Pucher et al., 2007; Schwarzlose et al., 2014). با این حال، استفاده زیاد از وسایل نقلیه موتوری منجر به اثرات منفی زیست محیطی مانند انتشار گازهای گلخانه‌ای و تخریب منابع طبیعی شده است. به حداقل رساندن این اثرات زیست محیطی در حفظ زیرساخت‌های حمل و نقل پایدار که خود عنصری اساسی در توسعه شهری پایدار و برنامه‌ریزی شهری هوشمند است، بسیار مهم هست (Motieyan & Mesgari, 2017; Rahman & Van Grol, 2005). بنابراین، علاقه بسیاری به ترویج شیوه‌های حمل و نقل سبز و کارآمد در انرژی وجود دارد که می‌تواند جایگزین وسایل نقلیه موتوری به ویژه در نواحی شهری شود (Goldman & Gorham, 2006; Jones et al., 2013). اخیراً، سیستم دوچرخه‌های اشتراکی[1] به عنوان یکی از شیوه‌های حمل و نقل پایدار و

سازگار با محیط زیست، در بسیاری از کشورها مانند چین معرفی شده است (Soriguera & Jimenez-Merono, 2020; Wang et al., 2022).

سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مزایای بسیاری را نسبت به وسایل نقلیه موتوری ارائه می‌دهد: قابل اعتماد و پایدار است (Faghih Imani et al., 2017)؛ فرهنگ دوچرخه سواری را ترویج و به سلامت عمومی کمک می کند (Faghih Imani et al., 2017; Macioszek & Ciesla, 2022)؛ منجر به افزایش فعایت بدنی می‌شود (Shaheen et al., 2010)؛ انتشار گازهای گلخانه ای را کاهش می دهد؛ نیازی به تخصص فنی ندارد و همچنین ریسک مالی آن پایین است (Paul & Bogenberger, 2014; Li et al., 2022).

علی رغم مزایای قابل توجه سیستم دوچرخه‌های اشتراکی، پژوهش‌های گذشته هنوز به طور کامل ترجیحات عمومی را در تغییر شیوه حمل و نقلی از وسایل نقلیه موتوری به دوچرخه مورد بررسی قرار نداده‌اند (Faghih Imani et al., 2014; Fishman et al., 2013). از یک سو، برخی از کشورها در معرفی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به شبکه‌های حمل و نقل شهری خود موفق بوده‌اند.

به عنوان مثال، ژاپن سیستم چندوجهی راه‌آهن-دوچرخه را با نام "Ekir kun" ایجاد کرده است و به دلیل یکپارچگی مؤثر با راه‌آهن، توانسته است آن را گسترش دهد. این سیستم به طور گسترده برای رفت و آمد روزانه به محل کار و مراکز خرید استفاده شده است (Tomita & Nakayama, 2017). نمونه دیگر از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی موفق، سیستم دوچرخه عمومی در بوگوتا، کلمبیا[۲] است. پیوند یکپارچه و قوی بین خطوط دوچرخه و اتوبوس سریع السیر در بوگوتا منجر به نرخ بالای استفاده از دوچرخه و همچنین اتوبوس شده است (Duarte & Rojas, 2012).

از سوی دیگر، تحقیقات نشان داده است که گاهی اوقات نرخ بالای استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ناشی از تمایل مردم به حمل و نقل عمومی است. شاهین و همکاران بیان کردند که مالکیت خودرو در پکن، چین شانس استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را افزایش می دهد، بنابراین عوامل جمعیتی و فرهنگی بر این سیستم‌ها تأثیر می‌گذارد. در حالی که نمونه‌های سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دیگری از کشورهای توسعه یافته وجود دارد که در آنها نرخ انتقال از وسایل نقلیه موتوری به دوچرخه کم است (Consulting, 2011; London, 2010; Murphy, 2010)، به نظر می‌رسد که این نرخ در کشورهای در حال توسعه ممکن است به دلیل محدودیت‌های اقتصادی و فرهنگی حتی کمتر باشد. در نتیجه، ممکن است کسب دانش بیشتر در مورد عوامل کلیدی مؤثر بر ترجیحات کاربران نسبت به سیستم‌های دوچرخه اشتراکی قبل از پذیرش آنها به عنوان یک روش حمل و نقل "فعال[۳]" کارآمدتر باشد.

ترجیحات مسافران برای استفاده از دوچرخه عمدتاً با در نظر گرفتن در دسترس بودن دوچرخه برای کاربر در قالب مالکیت آن مورد بررسی قرار گرفته است (Konstantinidou and Spyropoulou 2017; Wardman et al. 2007). برخی از مطالعات ترجیحات کاربران را برای زیرساخت‌های سیستم‌های دوچرخه اشتراکی در شهرهای بزرگ مورد بررسی قرار داده‌اند، که زیرساخت‌هایی مانند تعداد دوچرخه‌ها و فاصله بین ایستگاه‌ها به عنوان عوامل تعیین کننده اصلی استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بیان شده‌اند (Bachand-Marleau et al. 2012; Feng and Li 2016). با این حال مطالعات محدودی در زمینه‌ی تعیین عوامل تأثیرگذار بر ترجیحات کاربران برای استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی وجود دارد. یکی از مطالعات اخیر در این زمینه توسط علیمو و همکاران[۴] (۲۰۲۳) در آفریقا ارائه شده است که نتایج آن‌ها حاکی از تأثیر عوامل جمعیت‌شناختی و هنجارهای ذهنی بر ترجیحات کاربران دارد.

این مطالعه بر بررسی ترجیحات کاربران برای استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران تمرکز دارد. علی‌رغم چالش‌های ذکر شده در اتخاذ سیستم‌های دوچرخه اشتراکی، تحقیقات محدودی برای درک اینکه چگونه افراد سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را بر اساس ویژگی‌های کلیدی آن ارزیابی می‌کنند اختصاص یافته است و بنابراین تأثیر این ویژگی‌ها بر ترجیحات کاربران کمتر شناخته شده است. سنجش میزان چنین اثری یک کار چالش برانگیز است زیرا گاهی اوقات نه تنها یک عامل، بلکه تعامل چندین عامل کیفیت کلی زیرساخت سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را ایجاد می‌کند. علاوه بر این، احتمال ناهمگونی مشاهده نشده در ترجیحات کاربران نسبت به سیستم دوچرخه‌های اشتراکی وجود دارد. ممکن است بین اعضای مختلف مردم تفاوت‌های مشاهده

نشده (مانند زمینه‌های فرهنگی مختلف، ویژگی‌های روان‌شناختی متفاوت و غیره) وجود داشته باشد که منجر به نگرش‌ها و فرآیندهای تصمیم‌گیری متفاوت آن‌ها می‌شود. به عنوان مثال، زنانی که دارای پیشینه مذهبی هستند یا در خانواده‌ای مذهبی بزرگ شده اند ممکن است به طور کلی نسبت به دوچرخه سواری مردد باشند. به این ترتیب، ترجیحات زنان نسبت به سیستم دوچرخه‌های اشتراکی ممکن است در جامعه ناهمگن باشد و بنابراین یک چارچوب ارزیابی قابل اعتماد سیستم دوچرخه‌های اشتراکی باید این ناهمگونی را در نظر بگیرد. تا الان (سال ۱۴۰۲) مطالعه‌ای در این حوزه در ایران صورت نگرفته است اما برخلاف مطالعات قبلی (جهانی) که در آن تأثیر ویژگی‌های سیستم‌های دوچرخه اشتراکی را بر میزان استفاده و رضایتمندی از آن در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه بررسی کرده‌اند، هدف این مطالعه ارائه بینشی عمیق‌تر در مورد عوامل کلیدی تأثیرگذار بر ترجیحات کاربران به منظور انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی خود در شهر تهران هست. به عبارت دیگر، این مطالعه به بررسی تأثیر مستقیم و غیر مستقیم عوامل کلیدی بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی خود در شهر تهران، با در نظر گرفتن رضایتمندی به عنوان یک میانجی می‌پردازد. بنابراین این پژوهش در صدد پاسخ به این سؤال اصلی است که عوامل کلیدی تأثیرگذار بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه چابه‌جایی در شهر تهران کدام هستند؟

۲- پیشینه تحقیق

در دو دهه اخیر، ادبیات گسترده‌ای در مورد استفاده از دوچرخه به عنوان راه حل پایدارتر برای مشکلات حمل و نقلی منتشر شده است. در نتیجه، رویکردهای مختلفی در شهرها برای ترویج این شیوه سفر به کار گرفته شده است، یکی از این رویکردها است. تا پایان سال ۲۰۲۲، مشخص شد که بیش از ۱۹۰۰ سیستم سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در ۹۲ کشور جهان در حال فعالیت هستند (The Meddin Bike-sharing World Map Report, 2022). از آنجایی که تمرکز این مقاله بر روی ترجیحات کاربران در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی است، بنابراین، مرور ادبیات ارائه شده در اینجا بیشتر بر این جنبه متمرکز است.

بیشتر مطالعات در بررسی ترجیحات و تمایل کاربران به استفاده از دوچرخه با توجه به در دسترس بودن دوچرخه برای کاربر انجام شده است (یعنی کاربران مالک دوچرخه باشند). واردمن و همکاران[۵] (۲۰۰۷) تمایل استفاده از دوچرخه را برای سفرهای کاری در بریتانیای کبیر بررسی کردند و دریافتند که تسهیلات زیرساختی (مانند مسیرهای دوچرخه‌سواری مجزا)، تسهیلات ارائه شده در پایان سفر (مانند پارکینگ دوچرخه و غیره) می‌تواند باعث انگیزه استفاده از دوچرخه شود. بوهلر[۶] (۲۰۱۲) یافته‌های مشابهی را در مطالعه‌ای در واشنگتن دی سی[۷] گزارش کرد. هاینن و همکاران[۸] (۲۰۱۱) با استفاده از رویکرد تحلیل عاملی[۹] دریافتند که قصد استفاده از دوچرخه عمدتاً تحت تأثیر مزایای مستقیم سفر (مانند صرفه جویی در زمان و راحتی و غیره) است، اما هوشیاری[۱۰] (مانند تأثیر دوچرخه سواری بر سلامت و محیط زیست) بر استفاده مکرر و مهمتر از همه سفرهایی با مسافت طولانی تر تأثیر می گذارد. کامرگیانی و پلیدوروپولو[۱۱] (۲۰۱۳) یک HCM را برای بررسی اثرات نگرش نوجوانان نسبت به پیاده روی و دوچرخه سواری بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که تمایل به استفاده از حمل و نقل فعال (پیاده روی و دوچرخه سواری) بیشترین تأثیر را بر انتخاب دوچرخه به عنوان شیوه جابه‌جایی در میان نوجوانان دارد. مطالعه دیگری از El-Assi و همکاران (۲۰۱۷) درباره سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در تورنتو که در آن از مدل رگرسیونی استفاده کرده است، نشان داد که بین افزایش زیرساخت‌های دوچرخه و کاهش تقاطع‌ها در معابر اصلی ارتباط مستقیمی وجود دارد. نتایج حاصل از مدل اثرات خطی آن‌ها نیز نشان داد که دما، ظرفیت ایستگاه، جمعیت منطقه‌ای، تراکم اشتغال، نزدیکی ایستگاه به حمل و نقل عمومی و دانشگاه‌ها با استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی رابطه مستقیمی دارند. چند مطالعه وجود دارد که در زمینه ترجیحات کاربران برای انتخاب به عنوان شیوه جابه‌جایی متمرکز شده‌اند. باچند- مارلو و همکاران[۱۲] (۲۰۱۲) بیان کردند که شیوه استقرار ایستگاه‌های دوچرخه اشتراکی عامل کلیدی در افزایش استفاده از دوچرخه است. مطالعه یانیس و همکاران[۱۳] (۲۰۱۵) برای آتن (یونان)، که در آن دوچرخه اشتراکی به عنوان یک شیوه رقابتی با ماشین و حمل و نقل عمومی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، نشان داد که زمان سفر مهمترین عامل است. افزایش زمان سفر به شدت باعث جلوگیری از انتخاب سیستم

دوچرخه‌های اشتراکی می‌شود. هزینه سفر، راحتی، سن و جنسیت نیز بر انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر می گذارد.

۲-۱-رضایتمندی و ترجیحات کاربران

رضایتمندی، ادراک عاطفی مثبت افراد را توصیف می‌کند که از عدالت یا ارزیابی آن‌ها از رویه ها و نتایج مرتبط با یک محصول و خدمات آن ناشی می شود (Bhattacherjee, 2001). رضایتمندی تأثیر قوی بر خریدهای مکرر مشتری می‌گذارد، به همین دلیل یک هدف مهم برای بازاریابان به حساب می‌آید (Fornell et al., 1996; Huang and Cheng, 2016) . بسیاری از محققین رضایتمندی از کیفیت خدمات عمومی را مورد مطالعه قرار داده و مدل‌های ارزیابی از جمله مدل ACSI آمریکا و مدل DK آلمان را ایجاد کرده‌اند (Savalei, 2014). همبستگی مثبت و معناداری بین رضایتمندی و کیفیت خدمات با وفاداری[14] مشتری به خدمات ارائه شده گزارش شده است. تأثیر رضایتمندی بر تمایل کاربران به ادامه استفاده از سیستم اطلاعاتی در چندین مطالعه تجربی مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان مثال، جین و همکاران[15] (۲۰۱۳) دریافتند که رضایت کاربران بر تمایل آن‌ها برای تعامل با جوامع آنلاین تأثیر می‌گذارد. وانگ و همکاران (۲۰۱۶) دریافتند که رضایت مشتری به طور مثبت بر جذابیت خرید گروهی تأثیر می گذارد. لین و همکاران[16] (۲۰۱۷) نیز نشان دادند که رضایت مشتری برای استفاده مستمر از شبکه‌های اجتماعی تأثیر می‌گذارد. در زمینه استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه، زمانی که کاربران از بستر خاصی بر اساس قابلیت اطمینان، پاسخگویی، دقت، درک متقابل و ملموس بودن آن رضایت دارند، ترجیح می‌دهند که از این بستر برای سفرهای معمول خود استفاده کنند.

۲-۲-کیفیت و عملکرد خدمات ارائه شده در بهبود رضایتمندی

در مطالعات مختلفی تأثیر کیفیت ظاهری و عملکرد دوچرخه‌های اشتراکی بر روی رضایتمندی کاربران گزارش شده است. تو[17] (۲۰۱۷) بیان می‌کند که کاربران، دوچرخه‌های اشتراکی نه برای دوچرخه سواری بلکه بخاطر ارزش استفاده و عملکرد آن است که دوچرخه‌ها را اجاره می‌کنند. He (۲۰۱۷) تحلیل کرد که طراحی زیبا دوچرخه های اشتراکی، منجر به جذب کاربران جوان‌تری می‌شود. یان و ژانگ[18] (۲۰۱۷) پیشنهاد کردند که اپراتورهای دوچرخه اشتراکی باید به اصل «انسان محوری» پایبند باشند و تلاش کنند تا تطبیق پذیری، عملکرد و ساختار محصولات خود را برای برآوردن نیازهای کاربران بهینه‌سازی کنند. در سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه، رابط کاربری برنامه و همچنین کیفیت ظاهری و عملکرد دوچرخه‌ها از ویژگی‌های قابل توجه هستند. از یک سو رابط کاربری جذاب برای جلب توجه مشتریان مهم هست، از سوی دیگر با توجه به اهمیت استفاده از دوچرخه، کیفیت ظاهری دوچرخه نیز به عنوان یک جنبه مهم از خدمات در نظر گرفته می‌شود (Shao et al., 2020). به این ترتیب، از یک سو کیفیت و عملکرد دوچرخه‌های اشتراکی می‌تواند باعث بهبود رضایتمندی شوند و از سوی دیگر ممکن است بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی تأثیر بگذارد. بنابراین فرضیه اول به صورت زیر مطرح می‌شود:

فرضیه اول: نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین کیفیت و عملکرد سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر ترجیحات کاربران برای انتخاب این سیستم به‌عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد (H1).

۲-۳- شرایط توزیع و پارک دوچرخه‌های اشتراکی در بهبود رضایتمندی

شرایط توزیع و پارک دوچرخه می‌تواند به تجربه استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی کمک کند. فنگ[19] (۲۰۱۷) بیان می‌کند که ۵۵,۲ درصد از پاسخ دهندگان پرسشنامه از این که با دوچرخه‌ها نمی‌توانند در ساعات اوج شلوغی به اطراف ایستگاه‌های مترو یا اتوبوس بروند ؛ و ٤١,٤ درصد از آن‌ها در مورد در دسترس بودن دوچرخه‌ها در زمان سفر رفت یا برگشت ناراضی بودند. از این رو، نحوه توزیع و تعداد مناسب دوچرخه‌های اشتراکی در مناطق مختلف شهرها و تغییر به موقع موقعیت دوچرخه‌ها ممکن است باعث بهبود رضایت کاربران شود. اگرچه، عموماً دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه توسط کاربران ترجیح داده می‌شوند (Me, 2016)، اما Xu و Qiu (۲۰۱۸) در مورد پیامدهای منفی افزایش نامحدود دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه و عدم بازیافت دوچرخه‌های خراب هشدار دادند (دوچرخه‌های اشتراکی از

کار افتاده باعث از بین رفتن پیاده‌روها یا فضاهای تفریحی می‌شود). همچنین شاهین و همکاران[۲۰] (۲۰۱۱) 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. به این ترتیب مدیریت مناسب توزیع و پارکینگ دوچرخه‌های اشتراکی ممکن است بر رضایتمندی کاربران و همچنین ترجیح آن‌ها در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی تأثیر بگذارد. .
از این‌رو فرضیه دوم به صورت زیر مطرح می‌شود:
فرضیه دوم: نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین شرایط توزیع و پارک سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر ترجیحات کاربران برای انتخاب این سیستم به‌عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد (H2).

۲-٤- آسایش و انعطاف‌پذیری دوچرخه‌های اشتراکی در بهبود رضایتمندی

مطالعات زیادی نشان داده است که دوچرخه‌های اشتراکی می‌تواند به کاهش نیاز به پارک خودرو، آلودگی هوا و ازدحام ترافیکی کمک کند (Yu et al, 2018). هدف اصلی کاربران دوچرخه‌های اشتراکی، آسان‌تر کردن سفرهای روزانه است. کاربران دوچرخه‌های اشتراکی از این سرویس برای صرفه جویی در وقت و هزینه خود (بدون نیاز به منتظر ماندن برای مترو، اتوبوس یا گیر کردن در ترافیک) استفاده می کنند. از این‌رو در مسافت‌های کوتاه، نیازی به تاکسی نمی‌باشد (2013 Fishman et al,). دوچرخه‌های اشتراکی نقش اتصال «آخرین مایل[۲۱]» مسافران به حمل و نقل عمومی را ایفا می‌کند و ازدحام بیش از حد حمل و نقل عمومی را کاهش می‌دهد. استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی نیز باعث ترویج سبک زندگی سالم و بهبود سلامت افراد می شود (Yu et al, 2018). فیشمن و همکاران[۲۲] (۲۰۱۳، ۲۰۱٤) دریافتند که آسایش به عنوان عاملی مؤثر توسط کاربران دوچرخه‌های اشتراکی شناسایی شده است. Guo (۲۰۱٤) مطرح می‌کند که راحتی و دسترسی آسان، تأثیر مثبتی بر رضایتمندی کاربران می‌گذارد. بعلاوه، سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بدون ایستگاه در تلاش برای کاهش ترافیک پیاده‌سازی شده است، و جابه‌جایی در مسافت کوتاه را برای «آخرین مایل» که مقصد اول (خانه) را به ایستگاه حمل و نقل عمومی متصل می کند، بهبود می‌بخشد (Karki and Liu, 2016). همچنین شاهین و همکاران (۲۰۱۱) در یک بررسی آماری که در هانگژو انجام داده بودند دریافتند که دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان رقیب و همچنین مکمل حمل و نقل عمومی عمل می‌کنند. به این ترتیب آسایش و انعطاف‌پذیری دوچرخه‌های اشتراکی می‌تواند بر بهبود رضایتمندی کاربران و ترجیح آن‌ها در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی تأثیر بگذارد.
بنابراین فرضیه سوم به صورت زیر مطرح می‌شود:
فرضیه سوم: نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین آسایش و انعطاف‌پذیری سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر ترجیحات کاربران برای انتخاب این سیستم به‌عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد (H3).

۲-۵-ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن دوچرخه‌های اشتراکی در بهبود رضایتمندی

مطالعات قابل توجهی در ارتباط با ایمنی و سازگاری دوچرخه با محیط زیست انجام شده است. به عنوان مثال، یانگ و هوانگ[۲۳] (۲۰۱۷) نشان دادند که لغزش لاستیک، خرابی ترمز و رانندگی نامناسب ممکن است مشکلات ایمنی ایجاد کند. علاوه بر این، کیان، وانگ و نیو[۲٤] (۲۰۱۳)، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده در سوژو[۲۵]، به این نتیجه رسیدند که ایمنی دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر قابل‌توجهی بر میزان رضایتمندی کاربران می‌گذارد. ژانگ و ژائو[۲٦] (۲۰۱٤) نشان دادند که ویژگی‌های زیست‌محیطی دوچرخه‌های اشتراکی به شدت مورد حمایت قرار می‌گیرند و به‌عنوان یک روند جهانی برای کاهش معضلات آلودگی هوا، هر چند جزئی در نظر گرفته می‌شود. باک و بوهلر[۲۷] (۲۰۱۱) بیان می‌کنند که دوچرخه‌سواری ایمن یکی از عوامل مهم شناسایی شده توسط کاربران هست. به‌علاوه ملاحظات ایمنی مانع اصلی دوچرخه سواری در استرالیا، بریتانیا و آمریکای شمالی است (Fishman et al., 2013). دوچرخه‌های اشتراکی به‌عنوان یک شیوه سفر سازگار با محیط‌زیست، انعطاف‌پذیر، سالم و کم‌هزینه، راه‌حل مناسبی به نظر می‌رسند و از آن حمایت می‌شود. به این ترتیب استنباط می‌شود که ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن می‌تواند بر بهبود رضایتمندی کاربران و ترجیح آن‌ها در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی تأثیر بگذارد. بنابراین فرضیه پنجم به صورت در مطرح می‌شود.

فرضیه چهارم: نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر ترجیحات کاربران برای انتخاب این سیستم به‌عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد (H4).

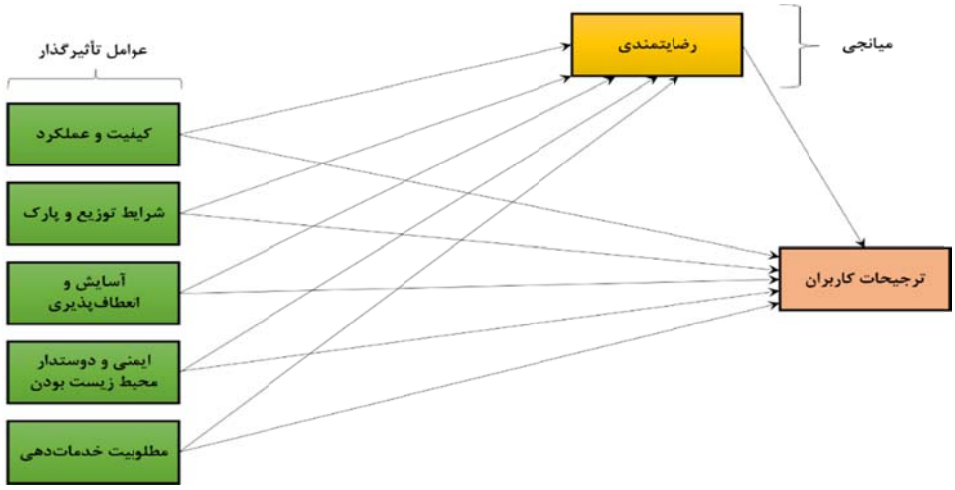
۲-۶- مطلوبیت خدمات‌دهی دوچرخه‌های اشتراکی در بهبود رضایتمندی

کرونین و تیلور[۲۸] (۱۹۹۲) رابطه بین رضایتمندی کاربران و کیفیت خدمات‌دهی را در صنعت‌های مختلف مورد تحلیل قرار داده‌اند. آن‌ها دریافتند که کیفیت خدمات‌دهی پیش‌شرط رضایتمندی کاربر است. اگر کاربر کیفیت خوبی از خدمات ارائه شده را تجربه کرده باشد، به استفاده از آن خدمات تمایل پیدا خواهد کرد، در غیر این صورت ترجیح می‌دهد که از آن استفاده نکند (Cheng et al., 2018). همچنین شعبان و همکاران[۲۹] (۲۰۱۶) با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان دادند که سه عامل کلیدی: خدمات ارائه شده توسط ایستگاه‌های اتوبوس، اتوبوسرانی و رانندگان اتوبوس رابطه قوی با انتخاب شیوه سفر مردم دارد. همچنین سان و همکاران[۳۰] (۲۰۱۳) با استفاده از مدل PLS-SEM تأثیر عوامل مختلف بر رضایتمندی مشتریان پمپ بنزین را اندازه گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که بین کیفیت خدمات کلی پمپ بنزین و رضایتمندی مشتریان رابطه مثبت و معنی‌دار وجود. شرکت‌های ارائه دهنده دوچرخه‌های اشتراکی به منظور بهبود تجربه مشتری باید دوچرخه‌ها را به موقع بررسی و تعمیر کنند (Qian et al., 2013). یک برنامه کاربرپسند نیز می‌تواند برای افزایش استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی مفید باشد. ما و همکاران[۳۱] (۲۰۱۷) تأکید کردند که سهولت استفاده از برنامه دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر قابل توجهی بر رضایتمندی کاربران می‌گذارد. ژانگ و همکاران[۳۲] (۲۰۱۵) ارزیابی تأثیر کیفیت خدمات سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر رضایتمندی کاربران را مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتند که کیفیت خدمات بر استفاده کاربران از دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. بنابراین فرضیه پنجم به صورت زیر مطرح می‌شود:

فرضیه پنجم: نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین مطلوبیت خدمات‌دهی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بر ترجیحات کاربران برای انتخاب این سیستم به‌عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد (H5).

۳- مدل مفهومی پژوهش

در این بخش مدل مفهومی، بررسی نقش میانجی‌گری رضایتمندی در رابطه بین عوامل مؤثر بر رضایتمندی (کیفیت و عملکرد، شرایط توزیع و پارک، آسایش و انعطاف‌پذیری، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن، مطلوبیت خدمات‌دهی) بر ترجیحات کاربران ارائه می‌گردد. در چهارچوب مفهومی این پژوهش، پنج متغیر مستقل، رضایتمندی به عنوان متغیر واسطه و ترجیحات کاربران به عنوان متغیر وابسته تعریف شده‌اند. متغیرها و پارامترهای تعریف شده در مدل به شرح جدول ۱ هستند.



تصویر ۱. مدل مفهومی پژوهش

جدول ۱. متغیرهای تعریف شده در مدل

متغیرهای پنهان	متغیرهای مشاهده شده	علامت اختصار
کیفیت و عملکرد	بدنه سبک و قابل حمل	PQ1
	طراحی زیبا	PQ2
	عملکرد قفل دوچرخه	PQ3
توزیع و پارک	الگوی دسترسی و محل پارک	DP1
	تعداد دوچرخه‌های اشتراکی	DP2
	شیوه استقرار	DP3
	مدیریت خوب توزیع و پارک	DP4
آسایش و انعطاف‌پذیری	سهولت حرکت در ترافیک	CF1
	آزادی عمل در انتخاب مسیر	CF2
	سهولت دسترسی به حمل و نقل همگانی	CF3
ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن	مسیرهای دوچرخه‌سواری ایمن	SE1
	کربن کم	SE2
	آلودگی کم	SE3
	ایمنی دوچرخه	SE4
مطلوبیت خدمات‌دهی	هزینه اجاره	SD1
	سپرده معقول و نحوه پرداخت	SD2
	سازگاری برنامه با سیستم عامل موبایل	SD3
	عملکرد برنامه و حساسیت QR	SD4
	سهولت فرآیند ثبت‌نام	SD5
رضایتمندی	تمایل به استفاده مجدد در آینده	SF1
	تمایل به استفاده مجدد در صورت بهبود خدمات دهی	SF2
	توصیه به دیگران	SF3
ترجیحات کاربران	ترجیح به استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی به جای تاکسی و وسیله نقلیه شخصی	Up1
	ترجیح به استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی به جای پیاده‌روی	Up2
	ترجیح به استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی به جای حمل و نقل عمومی	Up3

٤- روش‌شناسی و ارایه مدل تحلیل داده‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر شیوه گردآوری اطلاعات توصیفی و از نوع همبستگی است. این پژوهش به دنبال بررسی ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی خود هست. بدین منظور، متغیرهای پنهان و روابط فرضی آن‌ها با توجه به مرور ادبیات در یک مدل مفهومی به‌خوبی تعریف شدند. از این رو پرسشنامه‌ای برای جمع‌آوری داده‌ها تهیه شد. پرسشنامه طراحی شده در این پژوهش شامل ۷ بخش است و براساس مقیاس لیکرت پنج مرتبه‌ای تدوین گردیده، که آیتم های پرسشنامه عمدتاً از بررسی ادبیات مربوط به سیستم دوچرخه‌های اشتراکی، ترجیحات کاربران و سازوکار آن‌ها بدست آمده است. قبل از توزیع پرسشنامه‌های اصلی، یک مطالعه پایلوتی بر روی دوچرخه‌های بیدود در تهران انجام شد. هدف اصلی مطالعه پایلوتی اطمینان از روایی و پایایی، خوانایی، وضوح، سهولت موارد پرسشنامه و بررسی اینکه آیا داده‌های جمع‌آوری شده به سؤالات پرسیده شده پاسخ می‌دهد یا خیر، بود (Presser et al., 2004; Creswell, 2008). روایی صوری پرسشنامه از طریق صاحب نظران این حوزه مورد تأیید قرا گرفت و روایی سازه‌های پرسشنامه با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی[۳۳] مورد ارزیابی قرار گرفت و معناداری هر یک از سازه‌ها و گویه‌های مربوط به سازه‌های مورد نظر، تأیید شدند. سپس محقق داده‌ها را مورد تحلیل قرار داد تا هر گونه اشکال یا نارسایی بالقوه در آیتم‌های پرسشنامه را کشف کند. بنابراین در مورد مواردی که باید حذف، نگهداری یا حتی اضافه شوند، تصمیم‌گیری شد. پرسشنامه‌ها بین ۳۰ نفر از کاربران توزیع شد. زمان تکمیل پرسشنامه ۹ دقیقه بود که معقول در نظر گرفته می‌شود. بر اساس پیشنهادات پاسخ دهندگان و نتایج تحلیل های آماری پایه، محقق برخی از سوالات را حذف و اصلاح کرد.

به منظور آزمون فرضیه‌ها و مدل از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری[۳٤] (SEM) بهره گرفته شد. این روش تحقیق مزایا بالقوه‌ای را به شرح زیر دارد: اول اینکه پایایی هر یک از متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد. دوم، تحلیل عاملی تأییدی روایی سازه‌ها و همچنین مورد پایایی و روایی مدل اندازه‌گیری را بررسی می‌کند. سوم، تحلیل همبستگی می‌توان تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم عوامل بر روی یکدیگر و همچنین نقش متغیر میانجی را مورد بررسی قرار دهد. در نهایت، از طریق تحلیل مدل سازی معادلات ساختاری (SEM) می توان مکانیسم متغیرهای پژوهش را تایید کرد. بدین منظور آزمون مدل فرضی از طریق SEM در دو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری مورد تحلیل قرار گرفته است (Hoyle, 2023). هم چنین جهت گردآوری داده‌ها از نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. جامعه آماری شامل تمام کاربران فعال بیدود (بیش از ۱٦۰ هزار نفر) است که اندازه نمونه با توجه به روسکو[۳۵] (۱۹۷۵) بالاتر از ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شده است(< ۲۰۰). بدین منظور، ۲۷۰ پرسشنامه به صورت تصادفی در جامعه هدف توزیع و از این تعداد ۲٤۸ پرسشنامه برگشت داده شد. تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌های جمع آوری شده با استفاده از SPSS نسخه ۲٦,۰ از قبیل غربالگری داده ها، فراوانی‌ها، درصدها و تحلیل پایایی انجام گرفت. نرم افزار AMOS نسخه ۲٦,۰ برای انجام تحلیل مدلسازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شد.

به دلیل امکاناتی که مدل SEM دارد که اولاً، SEM به خطاها اجازه می دهد که در متغیرهای مستقل و وابسته در نظر گرفته شوند و همچنین می‌تواند ساختار و رابطه بین عوامل را بررسی کند. ثانیاً، SEM یک ابزار قدرتمند برای آزمون برازش مدل‌های مفهومی است و شاخص‌های اصلاحی را برای بهبود برازش مدل ارائه می‌کند. ثالثاً، SEM چندین جنبه مهم تحلیل چند متغیره، مانند تحلیل رگرسیون، تحلیل عاملی و تحلیل مسیر[۳٦] را به صورت یکپارچه انجام می‌دهد.مبنای مدل تحلیل قرار گرفت. SEM، با معادلات زیر تعریف می‌شود، و از طریق مدل علّی یا نمودار مسیر، بر تحلیل تاییدی تمرکز می‌کند.

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

$$Y = \Lambda y\eta + \varepsilon \quad (۲)$$

$$X = \Lambda x\xi + \delta \quad (۳)$$

که در آن X و Y به طور جداگانه بردارهای متشکل از متغیرهای مشاهده شده درون زا و برون زا را نشان می‌دهند؛ ξ و η متغیرهای پنهان درون زا و برون زا هستند؛ Λy و Λx رابطه بین متغیرهای درون زا مشاهده شده و پنهان مربوطه و همچنین متغیرهای مشاهده شده و پنهان برون زا را نشان می‌دهد؛ δ و ε خطاهای اندازه گیری X و Y هستند؛ Γ تأثیر

متغیرهای پنهان برون زا را بر متغیرهای پنهان درون زا توضیح می دهد؛ B ارتباط متغیرهای پنهان درون زا را تعریف می‌کند؛ ζ خطای باقیمانده مدل ساختاری است و بخش‌های غیر قابل توضیح η را بیان می‌کند؛ پس از ایجاد مدل فرضی، که شامل روابط بین متغیرهای پنهان و مشاهده‌شده هست، یک ماتریس کوواریانس تخمینی (E)، براساس پارامترهای تخمین q به دست می‌آید. سپس تخمین حداکثر درستنمایی[۳۷] (MLE) یا برآورد حداقل مربعات جزئی (PLS) برای آزمون پارامتر به منظور کاهش اختلاف بین E و S (ماتریس کوواریانس نمونه[۳۸]) استفاده می‌شود (Huang and Zhou, 2007).

یافته‌های تحلیلی

مشخصات پاسخ‌دهندگان

مشخصات پاسخ‌دهندگان در این مطالعه با استفاده از چهار متغیر جمعیت شناختی جنسیت، سن، میزان تحصیلات، میزان درآمد در ماه (تومان)، مورد بررسی قرار گرفت. جدول زیر خلاصه این نتایج را نشان می‌دهد.

۶۸,۱٪ از پاسخ‌دهندگان مرد (۱۶۹ نفر) و ۳۱,۹٪ را زن (۷۹ نفر) تشکیل داده‌اند. کاربران مرد تقریباً دو برابر زنان هستند. این امر نشان از استفاده کمتر زنان از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران دارد. از نظر سن، بیشتر کاربران در بازه سنی ۲۱-۴۰ سال قرار داشته و کمترین آن‌ها در بازه سنی ۲۰-۰ سال قرار داشتند. از منظر تحصیلات، اکثریت کاربران تحصیلات تکمیلی (ارشد یا بالاتر) را داشتند. از منظر درآمد، بیشتر کاربران درآمدی بین ۵ تا ۱۵ میلیون در ماه را داشتند.

از آزمون Jarque-Bera (کشیدگی-چولگی)[۳۹] برای بررسی اینکه آیا داده ها به صورت نرمال توزیع شده اند یا خیر، استفاده گردید.

جدول ۲. مشخصات جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

متغییرها	دسته‌بندی‌ها	درصد
جنسیت	مرد	۶۸,۱
	زن	۳۱,۹
سن	۲۰-۰	۶,۹
	۳۰-۲۱	۴۰,۳
	۴۰-۳۱	۳۲,۳
	۵۰-۴۱	۱۴,۹
	+۵۰	۵,۶
میزان تحصیلات	دیپلم	۱۴,۱
	کارشناسی	۳۷,۱
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۴۸,۸
میزان درآمد درماه (تومان)	بدون درآمد	۱۴,۱
	۵-۱۰ میلیون	۳۷,۱
	۱۰-۱۵ میلیون	۴۴,۴
	بیش از ۲۰ میلیون	۴,۴

مقدار چولگی نشان دهنده تقارن توزیع است (Pallant, 2010). انحراف منفی نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها مایل به راست است (چولگی منفی)؛ در حالی که انحراف مثبت نشان دهنده توزیع مایل به چپ است (چولگی مثبت). کشیدگی اطلاعاتی در مورد کشیدگی توزیع ارائه می‌دهد (Pallant, 2010). مقدار کشیدگی مثبت نشان‌دهنده یک توزیع قله‌ای است؛ در حالی که یک مقدار منفی نشان دهنده توزیع مسطح است. بر اساس نظر تاباکنیک و فیدل (۲۰۰۷)، محدوده نرمال برای مقدارکشیدگی-چولگی (۲,۵۸ ±) است.

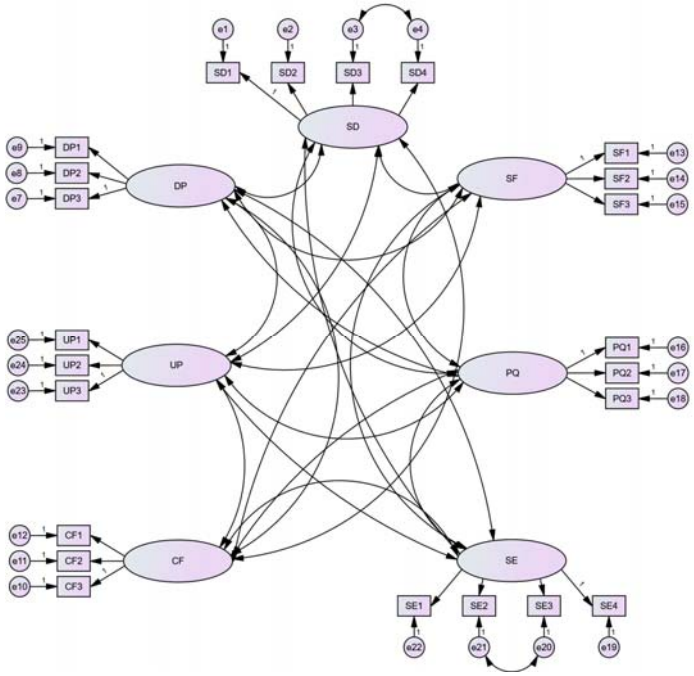
جدول ۳. نتایج آزمون Jarque-Bera

متغیرها	چولگی	کشیدگی
PQ1	۰,٤٧٨	-۰,٥٥۰
PQ2	۰,٦٦٩	-۰,٥٦٨
PQ3	۰,۳۰۳	-۱,۰۰۸
DP1	۰,۲۷۰	-۰,٦۳۷
DP2	-۰,۰۰۱	-۰,۸٥۲
DP3	۰,٥۳٥	-۰,٥۱٦
DP4	۰,۲۷٦	-۰,٥٤۱
CF1	۰,۲۷٤	-۰,٤٦٨
CF2	۰,۲۰٤	-۰,۹۰۰
CF3	۰,٥٦۹	-۰,٥۹۰
SE1	۰,۲٦٨	-۱,۰۰۱
SE2	-۰,٤٤۷	-۰,٥۹۲
SE3	-۰,٤۱۱	-۰,٦۷۱
SE4	۰,۲۳٨	-۰,۹۲۷
SD1	۰,۲۳٦	-۰,٥۷۲
SD2	۰,۲۰۹	-۰,٦٥۲
SD3	-۰,۱۷٦	-۰,۸٤۷
SD4	۰,۰۱٥	-۰,۹۱۰
SD5	-۰,۲۰۹	-۱,۰۲۳
SF1	۰,٦۷٦	۰,۰٦۷
SF2	-۰,۲۳٥	-۱,۰۲٦
SF3	۰,۷٤٥	۰,۲۳۳
Up1	۰,۳٥٨	-۰,۷٤۲
Up2	۰,٥٦۱	-۰,۲٦٨
Up3	۰,۱٥۲	-۰,٤۱۲

همه داده‌های مورد استفاده در این مطالعه به صورت نرمال توزیع شده‌اند (یعنی ۲,۵۸± >). به بیان دقیق‌تر، مقدار چولگی و کشیدگی برای هر داده در بازه ۱± بود، که ادعای نرمال بودن داده‌های پژوهش را تأیید می‌کند.

تحلیل عاملی تأییدی

قبل از آزمون مدل به بررسی معناداری گویه‌های پرسشنامه پرداخته شده است، به بیان دقیق‌تر بررسی شده که هر یک از گویه‌های موجود در پرسشنامه سازه‌های متناظر خود را به خوبی تعریف می‌کنند یا خیر. بدین منظور مدل اندازه گیری در نرم افزار AMOS رسم و مورد آزمون قرار گرفت.



تصویر ۲. تحلیل عاملی تأییدی (CFA)

مقادیر بار عاملی بین ۰,٦۹۰ و ۰,۹۵۲ است، که نشان می‌دهد متغیرهای مشاهده شده به خوبی متغیرهای پنهان متناظر خود را در مدل تعریف می‌کنند، اما دو متغیر SD5 و DP4 بارهای عاملی کمتر از ۰,۵۰ را داشتند، بنابرین از مدل حذف شدند (Byrne, 2006). مدل در سطح ۰,۰۱ معنی‌دار هست که توسط آزمون t تایید شده است.

روایی ساختاری پرسشنامه با استفاده از Kaier-Mayer-Olkin (KMO) و آزمون بارتلت مورد ارزیابی قرار گرفته است (جدول ٤)، این آزمون نشان می‌دهد که داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب هستند یا خیر (Shi, 2013). هنگامی که KMO نزدیک به ۱,۰ و مقدار بارتلت کمتر از ۰,۰۱ باشد، همبستگی بین متغیرها قوی است و بنابراین متغیرها برای تحلیل عاملی مناسب هستند (Shi, 2013). جدول ٤ نشان می‌دهد که مقدار KMO در این مطالعه ۰,۸۹۸ و مقدار Sig برای بارتلت برابر با ۰,۰۰۰ است. این نتایج بیان می‌کند که داده‌ها از روایی ساختاری خوبی برخوردارند و برای تحلیل عاملی مناسب هستند.

جدول ٤.آزمون KMO و بارتلت

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		۰,۸۹۸
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	۲۷۷۱,۰۱۵
	df	۲۱۳
	Sig.	۰,۰۰۰

مقادیر پایایی برای شش بخش اصلی پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ با استفاده از نرم افزار SPSS اندازه گیری شد. به منظور بررسی اعتبار مدل و روایی همگرا، پایایی ترکیبی متغیرهای پنهان و میانگین واریانس استخراج شده که فرمول‌های آن به شرح زیر است، از طریق بارهای عاملی و وزن‌های رگرسیون استاندارد شده محاسبه شد که روایی متغیرهای مشاهده برای متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد.

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^{n}\lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^{n}\lambda_i)^2+(\sum_{i=1}^{n}\delta_i)^2} \quad (٤)$$

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^{n}\lambda_i^2}{n} \quad (٥)$$

با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی، بار عاملی و روایی همگرا مورد ارزیابی قرار گرفت. خروجی CFA و نتایج روایی و پایایی داده‌ها در جدول ۵ و تصویر ۲ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج CFA، روایی و پایایی

متغیر پنهان	متغیر مشاهده شده	الفای کرونباخ	روایی همگرا		
			بار عاملی	پایایی ترکیبی (CR)	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
کیفیت و عملکرد (PQ)	PQ1	۰,۷۸۶	۰,۷۱۳	۰,۷۸۷	۰,۵۵۳
	PQ2		۰,۸۰۵		
	PQ3		۰,۷۱۰		
توزیع و پارک (DP)	DP1	۰,۷۸۱	۰,۷۲۶	۰,۸۳۵	۰,۶۲۸
	DP2		۰,۸۴۷		
	DP3		۰,۸۰۰		
	DP4		۰,۴۱۲		
آسایش و انعطاف‌پذیری (CF)	CF1	۰,۷۷۴	۰,۶۸۸	۰,۷۷۷	۰,۵۳۹
	CF2		۰,۷۳۲		
	CF3		۰,۷۷۹		
ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن (SE)	SE1	۰,۸۵۲	۰,۸۱۳	۰,۸۴۲	۰,۵۷۲
	SE2		۰,۷۱۳		
	SE3		۰,۶۹۴		
	SE4		۰,۸۰۰		
مطلوبیت خدمات‌دهی (SD)	SD1	۰,۸۲۴	۰,۸۴۰	۰,۸۵۱	۰,۵۹۰
	SD2		۰,۸۴۱		
	SD3		۰,۶۹۴		
	SD4		۰,۶۸۴		
	SD5		۰,۳۹۲		
رضایتمندی (SF)	SF1	۰,۸۸۰	۰,۹۱۱	۰,۸۹۲	۰,۷۳۵
	SF2		۰,۹۲۰		
	SF3		۰,۷۲۷		
ترجیحات کاربران (UP)	UP1	۰,۸۹۶	۰,۸۴۶	۰,۹۰۴	۰,۷۶۰
	UP2		۰,۹۵۲		
	UP3		۰,۸۱۱		

مقدار آلفای کرونباخ برای هر عامل بزرگتر از ۰,۷۰ است که حاکی از پایایی کافی داده‌ها دارد (Cronbach, 1951). طبق نظر هیر و همکاران (۲۰۱۰)، CR باید از آستانه ۰,۶۰ و ترجیحا بالای ۰,۷۰و AVE باید بزرگتر از ۰,۵۰باشد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، همه مقادیر CR بالای ۰,۷۰ و مقادیر AVE بالای ۰,۵۰ هستند، که ناهمگونی بین متغیرها را نشان می‌دهد و هر متغیر مشاهده شده توانسته است متغیر پنهان متناظر خود را به خوبی توضیح دهد، بنابراین روایی همگرا تأیید می‌شود. روایی واگرا برای اطمینان از وجود تمایز بین متغیرهای مشاهده شده عوامل مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج آن در جدول ٦ ارائه شده است.

همانطور که در جدول ٦ مشاهده می شود، 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.

آمار توصیفی متغیرهای پنهان

آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای هر یک از متغیرهای مستقل و وابسته مورد استفاده در مدل پیشنهادی پژوهش است. به طور کلی، همه میانگین‌ها برای ۲۴۸ نمونه نشان می‌دهد که خدمات ارائه شده توسط سیستم‌های دوچرخه‌ی اشتراکی مطلوب نبوده است و همچنین اکثر پاسخ‌دهندگان استفاده از دوچرخه‌های اشتراکی را نسبت به شیوه‌های دیگر جابه‌جایی (پیاده، تاکسی و وسیله نقلیه شخصی) ترجیح می‌دادند. مقادیر انحراف معیار پراکندگی کم در اطراف میانگین را نشان می‌دهد. آمار توصیفی در ادامه مورد بحث قرار می گیرد. نتایج آمار توصیفی هر یک از متغیرهای مشاهده شده در جدول ۷ ارائه شده است.

میانگین متغیرهای مشاهده شده برای PQ بین ۲,۳٤ تا ۲,٦٥، برای DP بین ۲,۳۹ تا ۳,۰۸، برای CF بین ۲,۲۱ تا ۲,٦۸، برای SE بین ۲,٤٦ تا ۳,٦٦، برای SD بین ۲,٤٦ تا ۳,٤۷، برای SF بین ۲,۳۱ تا ٤,۲۱ و برای UP بین ۲,۸۳ تا ٤,۲۸ است. این نتایج نشان می‌دهد که سیستم دوچرخه‌های اشتراکی در شهر تهران (بیدود) نتوانسته است بستر و شرایط مناسبی را برای کاربران خود فراهم کند، بنابراین از منظر عوامل تعریف شده در این پژوهش در سطح پایینی قرار دارد. از منظر ترجیحات، نتایج حاکی از این دارد که کاربران استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را نسبت به سایر شیوه‌های جابه‌جایی (مانند: تاکسی، وسیله نقلیه شخصی و پیاده) ترجیح می‌دهند.

جدول ٦. روایی واگرا متغیرهای پنهان

	SE	PQ	SF	CF	DP	SD
SE	۰,۷٥٦					
PQ	۰,٤۰٤	۰,۷٤٥				
SF	۰,٤٦٦	۰,٥۳۲	۰,۸٦۳			
CF	۰,۳۷٤	۰,٥٤۲	۰,٥۳۲	۰,۷۳٤		
DP	۰,٤۳۹	۰,٤۷۲	۰,٤۹٤	۰,٤۷۰	۰,۷۹۲	
SD	۰,۳۹۹	۰,٤۷۱	۰,٥۰۲	۰,٤۷۱	۰,٤۱٤	۰,۷۷۰

جدول ۷. آمار توصیفی متغیرهای مشاهده شده

متغیرهای مشاهده شده	میانگین	انحراف معیار
PQ1	۲,۳٤	۱,۱۲۳
PQ2	۲,۳٤	۱,۲٦۳
PQ3	۲,٦٥	۱,۳۷٤
DP1	۲,٦۸	۱,۱۲۰
DP2	۳,۰۸	۱,۱۸۳
DP3	۲,۳۹	۱,۱٦۱
DP4	۲,٦۲	۱,۱۳٦
CF1	۲,٥٦	۱,۰٦۷
CF2	۲,٦۸	۱,۲۱۰
CF3	۲,۲۱	۱,۱۱۸
SE1	۲,۷۱	۱,۳۳۳
SE2	۳,٥۳	۱,۱۸۳
SE3	۳,٦٦	۱,۱٤۱
SE4	۲,٤٦	۱,۱٥۹
SD1	۲,٤٦	۱,۰۹٤
SD2	۲,٦۹	۱,۱٥۷
SD3	۳,٤۷	۱,۱۲۷

SD4	۲,۹۷	۱,۲۳۸
SD5	۳,۲٤	۱,۲۹۱
SF1	۲,۳۱	۱,۰۷۷
SF2	٤,۲۱	۱,۳۲۰
SF3	۲,۲۰	۰,۹۹۸
UP1	٤,۲۸	۱,۰٤۹
UP2	۳,۷۲	۱,۱٦۳
UP3	۲,۸۳	۱,۲۱۰

بررسی برازش مدل

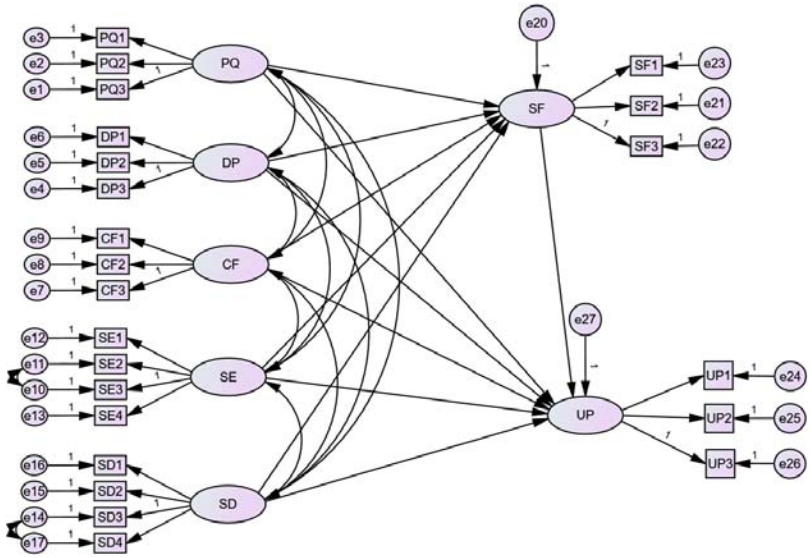
منظور از برازش مدل این است که تا چه اندازه مدل با داده‌های مربوطه سازگاری و توافق دارد و در مدل‌سازی معادلات ساختاری متعاقب انجام تخمین پارامترها و قبل از تفسیر آنها باید از برازندگی مدل اطمینان حاصل شود. نتایج مدل و برازش آن در جدول ۸ ارائه شده است. مشاهده می‌شود که مقادیر برخی از شاخص های برازندگی در آستانه قابل قبول قرار ندارند. از این رو، مدل بر اساس شاخص‌های اصلاح[٤٠] (M.I) مورد اصلاح قرار گرفت. بر این اصل، همبستگی بین برخی از خطاهای اندازه‌گیری به منظور کاهش مقدار $\chi 2$ ایجاد شد (به عنوان مثال، همبستگی بین e10 و e11). نتایج نهایی مدل CFA در تصویر ۲ و جدول ۸ ارائه شده است و همه شاخص‌های برازش این مطالعه بیشتر از مقادیر مرجع هستند که برازش مناسب مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۸ شاخص برازش

شاخص‌های برازش	مرجع (Hair, 2006)	مدل اولیه	مدل نهایی
$\chi 2$	۰,۰٥>	٥۱٤,۸۲۳	۳٦۲,٤۲۲
درجه آزادی (df)	n/a	۲۳۸	۱۹۲
χ^2/df	۱>ترجیحاً > ۳	۲,۳۲۱	۱,۹۱٤
شاخص نیکویی برازش (GFI)	۰,۹۰>	۰,۸٤۲	۰,۹۳۷
شاخص نیکویی برازش تعدیل شده (AGFI)	۰,۸۰>	۰,۸۱۲	۰,۸۷۳
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	۰,۹۰>	۰,۸۹٤	۰,۹٦۱
ریشه میانگین مربعات باقیمانده (RMSR)	۰,۱۰<	۰,۰۸۱	۰,۰٦۰
شاخص تاکر و لوییس (TLI)	۰,۹۰>	۰,۹۱۰	۰,۹٤٤
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	۰,۰۸<	۰,۰۷۸	۰,۰٤۹
شاخص برازش هنجار شده (NFI)	۰,۹۰>	۰,۸۳٤	۰,۹۲۱
شاخص برازش مقتصد هنجارشده (PNFI)	۰,٦۰>	۰,٦۸۹	۰,۷٥۸

۵- نتیجه‌گیری

برای آزمون نهایی مدل مفهومی، از مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم افزار AMOS استفاده شده است. بدین منظور مدل ساختاری در نرم افزار AMOS رسم و با استفاده از روش حداکثر درستنمایی برآورد شد. پس اجرای مدل شاخص برازش بار دیگر مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج نشان می‌دهد مدل از برازش مناسبی برخوردار است ($\chi 2$: 1.933, RMSEA:0.052, NFI: 0.0917, GFI: 0.0930, CFI: 0.954). آزمون‌های بسیاری از اثرات میانجی ارائه شده است. در این پژوهش روش بوت استراپ[٤١] با ماکرو PROCESS SPSS مورد استفاده قرار گرفته است (Hayes, 2013). پربنسن و زی[٤٢] (۲۰۱۷)پیشنهاد کرد زمانی که فاصله اطمینان آماری (تأثیر غیرمستقیم[٤٣]) با روش bias-corrected یا روش percentile اندازه‌گیری و صفر را شامل نشود، آن‌وقت آماره یک اثر واسطه‌ای دارد. اثر واسطه‌ای جزئی[٤٤] زمانی رخ می‌دهد که فاصله اطمینان هر دو تأثیر غیر مستقیم و مستقیم صفر را شامل نشوند، و اثر واسطه‌ای کامل[٤٥] زمانی رخ می‌دهد که فاصله اطمینان تأثیر غیرمستقیم صفر را شامل نشود اما تأثیر مستقیم[٤٦] صفر را شامل شود.



تصویر ۳. مدل ساختاری

مدل ساختاری در نرم افزار AMOS با توجه فرضیات پژوهش رسم شد و به منظور بررسی نقش میانجی‌گری رضایتمندی بر روی ترجیحات کاربران از بوت استراپ با روش bias-corrected و percentile و تعداد نمونه‌گیری مجدد ۵۰۰۰ استفاده شده است. همانطور که بیان شد، زمانی که فاصله اطمینان تأثیر مستقیم و غیر مستقیم صفر را شامل نشود، آن گاه میانجی مورد نظر اثر جزئی بر رابطه مذکور می‌گذارد. نتایج بوت استراپ در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹. نتایج بوت استراپ برای تأثیرات میانجی

M/(IV)/(DV)	نوع تأثیر	میزان تأثیر	Bias-Correlated (95% CL)			Percentile (96% CL)			اثر	نتایج
			کران پایین	کران بالا	P value	کران پایین	کران بالا	P value		
SF/(PQ)/(UP)	مستقیم	۰,۱۰۳	۰,۵۲	۰,۱۷۱	۰,۰۰۵**	۰,۵۲	۰,۱۷۱	۰,۰۰۶**	**جزئی (Partial)**	**تأیید**
	غیرمستقیم	۰,۲۶۷	۰,۲۰۱	۰,۳۱۴		۰,۲۰۰	۰,۳۱۲			
SF/(DP)/(UP)	مستقیم	۰,۱۴۱	۰,۴۳۲	۰,۵۴۳	۰,۲۱۰NS	۰,۴۳۲	۰,۵۴۳	۰,۲۱۷NS	**عدم تأیید**	**تأیید**
	غیرمستقیم	۰,۰۱۲	۰,۱۴۳	۰,۲۲۶		۰,۱۴۳	۰,۲۲۶			
SF/(CF)/(UP)	مستقیم	۰,۴۶۴	۰,۴۱۶	۰,۵۱۹	۰,۰۰۲**	۰,۴۱۶	۰,۵۱۹	۰,۰۰۴**	**جزئی (Partial)**	**تأیید**
	غیرمستقیم	۰,۱۷۱	۰,۱۳۲	۰,۲۱۱		۰,۱۳۲	۰,۲۱۱			
SF/(SE)/(UP)	مستقیم	۰,۳۱۲	۰,۲۴۳	۰,۳۶۷	۰,۰۱۴*	۰,۲۴۳	۰,۳۶۷	۰,۰۱۷*	**جزئی (Partial)**	**تأیید**
	غیرمستقیم	۰,۲۳۳	۰,۱۵۸	۰,۲۴۵		۰,۱۵۸	۰,۲۴۴			
SF/(SD)/(UP)	مستقیم	۰,۱۸۵	۰,۰۱۰	۰,۱۲۹	۰,۰۰۵**	۰,۰۱۰	۰,۱۲۹	۰,۰۱۰*	**جزئی (Partial)**	**تأیید**
	غیرمستقیم	۰,۲۷۸	۰,۲۰۷	۰,۳۲۴		۰,۲۰۷	۰,۳۲۲			

نکته: تعداد نمونه‌گیری مجدد بوت استراپ ۵۰۰۰؛ IV: متغیر مستقل؛ M: متغیر میانجی؛ DV: متغیر وابسته؛ *: سطح معنی‌داری $p<0.05$ **$p<0.01$، NS: تعریف نشده

نتایج نشان می‌دهد که رضایتمندی به صورت جزئی اثر واسطه‌ای مثبت بر رابطه بین کیفیت و عملکرد، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن ، آسایش و انعطاف‌پذیری و مطلوبیت خدمات‌دهی بر ترجیحات کاربران دارد. اما در رابطه بین شرایط توزیع و پارک و ترجیحات کاربران، رضایتمندی نقش میانجی را بازی نمی‌کند ($P> 0.05$). به عبارت دیگر

رابطه بین توزیع و پارک و ترجیحات کاربران توسط رضایتمندی تبیین نمی‌شود. یکی از دلایل این نتایج میتواند این باشد که شرایط توزیع و پارک نسبت به دیگر عوامل برای کاربران از اهمیت کمتری برخوردار هست، بنابراین بر روی ترجیحات کاربران در انتخاب این سیستم به عنوان شیوه جابه‌جایی خود تأثیر معنی‌داری نمی‌گذارد.

نتایج حاضر نشان می دهد که اکثر افرادی که از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی استفاده می کنند بین ۲۱ تا ۴۰ سال (۷۳٪) سن دارند. مطالعات زیادی وجود دارد که به طور مشابه نشان می دهد که افراد جوان تر استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی را بیشتر ترجیح می‌دهند (Shaheen et al., 2011; Fishman et al., 2014; Bernatchez et al., 2015; Raux et al., 2017). لازم به ذکر است که اکثر کاربران تحصیلات آکادمیک یا کارشناسی به بالا را داشتند. این یافته‌ها نیز با مطالعات قبلی مطابقت دارد (Bernatchez et al., 2015; Jahanshahi et al., 2019). بیشتر کاربران در مطالعه حاضر درآمد کم تا متوسطی دارند، برخلاف سایر مطالعات قبلی در مورد سیستم دوچرخه‌های اشتراکی که نرخ پذیرش بالاتری را در میان ساکنان با درآمد بالاتر نشان دادند (Fishman et al., 2014; Raux et al., 2017; Hosford et al., 2018). تفاوت بین BSS در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته از نظر درآمد کاربران توسط جهانشاهی و همکاران (۲۰۱۹) مورد بحث قرار گرفته است، جایی که به نظر می‌رسد در کشورهای در حال توسعه که هزینه‌های حمل و نقلی بالاتری دارند استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بیشتر ترجیح داده می‌شود. مدل یکپارچه این پژوهش نشان داد که عوامل کیفیت و عملکرد، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن، آسایش و انعطاف‌پذیری و مطلوبیت خدمات‌دهی بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی برای جابه‌جایی، تأثیر مثبت مستقیم و غیر مستقیم می‌گذارد.

یافته‌های پژوهش هم چنین نشان داد که متغیر کیفیت و عملکرد بر ترجیحات کاربران تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. به بیان دقیق‌تر عملکرد سیستم هوشمند دوچرخه‌ها و همچنین کیفیت خود دوچرخه‌ها بر ترجیح کاربران در استفاده از آن‌ها تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. همچنین یافته‌ها نشان دادند که متغیر آسایش و انعطاف‌پذیری بر ترجیحات کاربران تأثیر می‌گذارد اما دارای بیشترین تأثیر است. بنابراین کاربران در صورتی استفاده از این سیستم جابه‌جایی را ترجیح می‌دهند که دوچرخه‌های اشتراکی آسایش سفر آن ها را تأمین کند. متغیر ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن، تأثیر ایمنی دوچرخه‌ها و سازگاری آن با محیط زیست را بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی مورد بررسی قرار داده است. افرادی که احساس خوبی نسبت به ایمنی سیستم دوچرخه‌های اشتراکی داشتند، بیشتر ترجیح می‌دادند که از آن استفاده کنند. همچنین نتایج نشان دادند که متغیر مطلوبیت خدمات‌دهی بر ترجیحات کاربران تأثیر می‌گذارد. به عبارت دیگر خدمات ارائه شده توسط اپراتورها از جمله سهولت فرآیند ثبت‌نام، هزینه اجاره و ... بر ترجیحات کاربران در استفاده از این سیستم تأثیر معنی‌داری می‌گذارد. نتایج حاکی از این است که شرایط توزیع و پارک تأثیر (مستقیم یا غیر مستقیم) معنی‌داری بر ترجیحات کاربران ندارد. این نتایج بیانگر این است که از منظر ترجیحات کاربران، عوامل دیگر اهمیت بیشتری نسبت به شرایط توزیع و پارک دارد. در زمینه سیستم دوچرخه‌های اشتراکی، توزیع و پارک دوچرخه‌ها به کاربران بستگی دارد و هیچ اپراتوری مسئول تغییر موقعیت دوچرخه‌های اشتراکی نمی‌باشد. با توجه به نتایج حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری و بوت استراپ، نقش میانجی‌گری رضایتمندی بر ترجیحات کاربران به صورت جزئی هست. به عبارت دیگر عوامل کیفیت و عملکرد، ایمنی و دوستدار محیط زیست بودن ، آسایش و انعطاف‌پذیری و مطلوبیت خدمات‌دهی تأثیر واسطه‌ای جزئی بر ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی به عنوان شیوه جابه‌جایی می‌گذارد. بنابراین تنها بخشی از ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی بستگی به رضایتمندی آن‌ها از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی دارد.

مقایسه نتایج با نمونه های جهانی بیانگر برخی تشابهات و تفاوت‌های محلی در جامعه مخاطب ایرانی است. شن و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند که به دلیل وجود رقابت در بین اپراتورهای ارائه دهنده دوچرخه‌های اشتراکی در چین، کیفیت و عملکرد دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر معنی‌داری بر ترجیح کاربران در استفاده از آن نمی‌گذارد که با نتایج این پژوهش هم‌راستا نمی‌باشد. لیو و یانگ (۲۰۱۸) دریافتند که آسایش و انعطاف‌پذیری یکی از عوامل پیش‌بینی کننده ترجیحات کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی است. اما این یافته‌ها با چن و لو (۲۰۱٦) که بیان کردند، آسایش و انعطاف پذیری تأثیر معنی داری بر ترجیحات کاربران ندارد، هم‌راستا نمی‌باشد. همچنین نتایج این مطالعه با چتاوی (۲۰۱٤) که دریافتند ایمنی و سازگاری با محیط مانعی برای ترجیح کاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی هست، هم‌راستا است. شن و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند خدمات ارائه شده و نگهداری از دوچرخه‌های اشتراکی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر ترجیحات کاربران در استفاده از سیستم دوچرخه‌های اشتراکی می‌گذارد

اما شـرایط توزیـع و پـارک تـأثیر معنـی‌داری نـدارد، بنـابراین یافته‌های آن‌ها از نتایج این مطالعه حمایت می‌کند.

در نهایـت یافتـه‌هـای پـژوهش نشـان داد کـه آسـایش و انعطاف‌پذیری مـؤثرترین عامـل بـرای ترجیحـات کـاربران در انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی است. درک این نکته مهم است که در زمینه‌های مختلف، پذیرش دوچرخه‌هـای اشـتراکی ممکن است تحت تأثیر بـازیگران مختلـف قـرار گیـرد و ارائـه استراتژی‌ها صرفاً از طریق یک تقلید کورکورانه کارآمد نخواهد بود. در حالی که سیاست گـذاران بایـد اولویـت را بـر عوامـل مـرتبط بـا تسـهیل شـرایط اسـتفاده از سیسـتم دوچرخـه‌هـای اشتراکی در شهر تهران در نظر بگیرند، سازه‌های دیگـر ممکـن است در جاهای دیگر تأثیر قـوی‌تـری داشـته باشـند.در پایـان پیشنهادهایی در جهت افزایش ترجیحـات کـاربران بـه منظـور انتخاب سیستم دوچرخه‌های اشتراکی عبارتند از:

-وضع مقرراتی مربوط به ورود دوچرخه به وسایل حمل و نقل عمومی مانند اتوبوس یا ایجاد واگن‌های قابل حمل دوچرخه

-جابجایی ایستگاه‌های سیستم دوچرخه‌های اشتراکی و افزایش یکپارچگی ایستگاه هـا بـا سـایر شـیوه‌هـای حمـل و نقلـی در سراسر شهر تهران

-بهبود فرآیند آموزش در ایستگاه‌هـا از نظـر دانـش رفتـاری و خدمات مشتری به منظـور ایجـاد شـرایط بهتـر در زمـانی کـه کاربران از آن‌ها کمک می‌خواهند.

۷- پی‌نوشت‌ها

1. Dockless Bike Sharing Systems
2. Bogota, Columbia
3. Active
4. Alimo
5. Wardman
6. Buehler
7. Washington DC
8. Heinen
9. Factor Analysis
10. Awareness
11. Kamargianni and Polydoropoulou
12. Bachand-Marleau
13. Yannis
14. Loyalty
15. Jin
16. Lin
17. Tu
18. Yan & Zhang
19. Feng
20. Shaheen
21. Last Mile
22. Fishman
23. Yang & Huang
24. Qian, Wang & Niu
25. Suzhou
26. Zhang & Zhao
27. Buck and Buehler
28. Cronin and Taylor
29. Shaaban et al
30. Sun
31. Ma et al
32. Zhang et al
33. Confirmatory Factor Anlysis
34. Structural Equation Modeling
35. Roscoe
36. Path Analysis
37. Maximum likelihood estimate
38. Sample covariance matrix
39. skewness-Kurtosis
40. Modification Indices
41. Bootstrap
42. Partial Mediatio
43. Indirect Effect
44. Prebensen and Xie
45. Fully Mediation
46. Direct Effect

۸- مراجع

-Alimo, P. K., Agyeman, S., Danesh, A., Yu, C., & Ma, W. (2023). Is public bike-sharing feasible in Ghana? Road users' perceptions and policy interventions. *Journal of Transport Geography,* 106, 103509.

-Bachand-Marleau J, Lee B, El-Geneidy A (2012). Better understanding of factors influencing likelihood of using shared bicycle systems and frequency of use transportation research record. *J Transp Res Board*, 2314, 66–71.

-Bernatchez, A.C., Gauvin, L., Fuller, D., Dubé, A.S., Drouin, L., (2015). Knowing about a public bicycle share program in Montreal, Canada: Are diffusion of innovation and proximity enough for equitable awareness? *J. Transp. Health* 2, 360–368.

-Bhattacherjee, A., (2001a). An empirical analysis of the antecedents of electronic commerce service continuance. Decis. *Support Syst.* 32, 201–214.

-Buck D, Buehler R., (2011). Bike lanes and other determinants of capital bikeshare trips. *In: Paper presented at the transportation research board annual meeting 2012*, Washington, DC. Conference Paper.

-Buehler R., (2012). Determinants of bicycle commuting in the Washington, DC region: the role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work transportation research part D. *Transp Environ 17*, 525–531.

-Byrne, B. M., (2006). Structural Equation Modeling with Amos: Basic Concepts,

2017, from http://tech.qq.com/original/archives/a128.htm.
-Fishman E, Washington S, Haworth N., (2013). Bike Share: a synthesis of the literature. *Transport reviews 33*, 148–165.
-Fishman E, Washington S, Haworth N., Mazzei A., (2014). Barriers to bike sharing: an analysis from Melbourne and Brisbane. *J Transp Geogr 41,* 325–337.
-Fornell, C., Johnson, M.D., Anderson, E.W., Cha, J., Bryant, B.E., (1996). The American customer satisfaction index: nature, purpose, and findings. *J. Mark.* 60, 7–18.
-Goldman, T., & Gorham, R., (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technology in Society,* 28(1-2), 261–27.
-Guo, C. L., (2014). The satisfaction degree for urban bikers. Thesis, *Changan University*, Xi'an, China.
-Guo, D., Yao, E., Liu, S., Chen, R., Hong, J., & Zhang, J., (2023). 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, 135627.
-Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate Data Analysis.* New Jersey: Prentice-Hall.
-Hair, J., Black W. C., Babin B. J., Anderson R. E. & Tatham R. L., (2006). Multivariate Data Analysis. Upper Saddle River, New Jersey, *Pearson Prentice Hall*, Pearson Education, Inc.
-Hayes, A.F., (2013). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach. *J. Educ. Meas.* 51, 335–337.
-He, T., (2017). An Economic Analysis of Phenomenon of Shared Bike and Sharing Economy Development. *Technoeconomics & Management Research.* 8, 99-104.
-Heinen E, Maat K, Van Wee B., (2011). The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances. *Transp. Res. Part D. Transp. Environ.*, 16,102–109.
-Hosford, K., Lear, S., Fuller, D., Teschke, K., Therrien, S., Winters, M., (2018). Who is in the near market for bicycle sharing? Identifying current, potential, and unlikely users of a public bicycle share program in Vancouver, Canada. *BMC Public Health 18*, 1326.
Applications, and Programming. *Taylor & Francis Group.*
-Chataway, E.S., Kaplan, S., Nielsen, T.A.S., Prato, C.G., (2014). Safety perceptions and reported behavior related to cycling in mixed traffic: a comparison between Brisbane and Copenhagen. *Transp. Res. Part F.* 23, 32–43.
-Chen, S.Y., Lu, C.C., 2016. A model of green acceptance and intentions to use bike-sharing: YouBike users in Taiwan. *Networks Spatial Econ.* 16 (4), 1103–1.
-Cheng, X., Fu, S., de Vreede, G.-J., (2018). A mixed method investigation of sharing economy driven car-hailing services: Online and offline perspectives. *Int. J. Inf. Manage*. 41, 57–64.
-Consulting, L., (2011). Capital bikeshare member survey report.
-Creswell, J. W., (2008). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *Los Angeles:* Sage.
-Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika 16, 297-334.
-Cronin, J. J., and S. A. Taylor. Measuring Service Quality, (1992). A reexamination and Extension. Journal of Marketing, Vol. 56, 55–68.
-Duarte, F., & Rojas, F., (2012). Intermodal connectivity to BRT: A comparative analysis of Bogotá and Curitiba. *Journal of Public Transportation*, 15(2), 1.
-El-Assi W, Mahmoud MS, Habib KN (2017). Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing. *Toronto Transp 44*, 589–613.
-Faghih Imani, A., Eluru, N., El-Geneidy, A. M., Rabbat, M., & Haq, U. (2014). How landuse and urban form impact bicycle flows: Evidence from the bicycle-sharing system (BIXI) in Montreal. *Journal of Transport Geography*, 41, 306–314.
-Faghih-Imani, A., Anowar, S., Miller, E. J., & Eluru, N. (2017). Hail a cab or ride a bike? A travel time comparison of taxi and bicycle sharing systems in New York City. Transportation Research Part A, *Policy and Practice,* 101, 11–21.
-Feng P, Li W., (2016). Willingness to use a public bicycle system: an example in Nanjing City. *J Publ Transp* 19:6.
-Feng, C., (2017). Key points for attracting sharing bike customers. Retrieved March 2,

-London, T. F., (2010). Travel in London report 3.
-Ma, L., Zhang, X. & Wang, G. S., (2017). Identifying the Reason Why Users in China Recommend Bike Apps. *The Market Research Society,* 59(6), 767- 786.
-Macioszek, E., & Cie´sla, M., (2022). External environmental analysis for sustainable bikesharing system development. *Energies,* 15(3), 791.
-Me, Y. Y., (2016). Dockless sharing bikes fail to solve the "last mile" problem, and can Mobike be a successful business? Retrieved September 7. https://www.leiphone.com/news/201609/BpfbvYTypvJkVqFq.html.
-Motieyan, H., & Mesgari, M. S., (2017). Towards sustainable urban planning through transit-oriented development (A case study: Tehran). *ISPRS International Journal of Geo-information*, 6(12), 402.
-Murphy, H., (2010). Dublin bikes: An investigation in the context of multimodal transport. Dublin, Ireland: MSc Sustainable Development, *Dublin Institute of Technology.*
-Pallant, J., (2010). SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS. *Open University Press.*
-Paul, F., & Bogenberger, K. (2014). Evaluation-method for a station based urban-pedelec sharing system. *Transportation Research Procedia*, 4, 482–493.
-Prebensen, N.K., Xie, J., (2017). Efficacy of co-creation and mastering on perceived value and satisfaction in tourists' consumption. *Tourism Manage.* 60, 166–176.
-Presser, S., Couper, M. P., Lessler, J. T., Martin, E., Martin, J., Rothgeb, J. M. & Singer, E., (2004). Methods for testing and evaluating survey questions. *Public Opinion Quarterly 68*, 109-130.
-Pucher, J., Peng, Z., Mittal, N., Zhu, Y., & Korattyswaroopam, N., (2007). Urban transport trends and policies in China and India: Impacts of rapid economic growth. *Transport Reviews,* 27(4), 379–410.
-Qian, J., Wang, D. G. & Niu, Y., (2013). The customer satisfaction degree factor analysis for urban sharing bike taking Suzhou as an example. Thesis, *Soochow University*, Suzhou, China.
-Rahman, A., & Van Grol, R., (2005). SUMMA final publishable report v. 2.0; July 2005. https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/pr
-Hoyle, R. H. (2023). Handbook of structural equation modeling. Guilford press. *In The Guilford Press* (Vol. 4, Issue 1).
-Huang, G. W. & Zhou, Y. (2007). Applying Structural Equation Model in Confirmatory Factor Analysis. Journal of Baise University, 20(6), 49-52.
-Huang, M. H., Cheng, Z. H., (2016). A longitudinal comparison of customer satisfaction and customer-company identification in a service context. *J. Serv. Manag.* 27, 730–750.
-Jahanshahi, D., Van Wee, B., Kharazmi, O.A., (2019). Investigating factors affecting bicycle sharing system acceptability in a developing country: The case of Mashhad, Iran. Case Stud. *Transp. Policy 7 (2),* 239–249.
-Jin, X.-L., Zhou, Z., Lee, M.K.O., Cheung, C.M.K., (2013). Why users keep answering questions in online question answering communities: A theoretical and empirical investigation. *Int. J. Inf. Manage.* 33, 93–104.
-Jones, L. R., Cherry, C. R., Vu, T. A., & Nguyen, Q. N., (2013). The effect of incentives and technology on the adoption of electric motorcycles: A stated choice experimental in Vietnam. *Transportation Research Part A, Policy and Practice,* 57, 1–11.
-Kamargianni M, Polydoropoulou A., (2013). Hybrid choice model to investigate effects of teenagers' attitudes toward walking and cycling on mode choice behavior. *Transp Res Record J Transp Res Board 2382*, 151–161.
-Karki K. & Liu T., (2016). How accessible and convenient are the public bicycle sharing programs in China? Experiences from Suzhou city. *Habit International*, 53, 188-194.
-Konstantinidou M, Spyropoulou I., (2017), Factors affecting the propensity to cycle-the case of Thessaloniki. *Transp Res Proc*. 24, 123–130.
-Li, R., Krishna Sinniah, G., & Li, X. (2022). The Factors Influencing Resident's Intentions on E-Bike Sharing Usage in China. *Sustainability,* 14(9), 5013.
-Lin, X., Featherman, M., Sarker, S., (2017). Understanding factors affecting users' social networking site continuance: A gender difference perspective. Inf. Manag. 54, 383–395.
-Liu, Y., Yang, Y., (2018). Empirical examination of users' adoption of the sharing economy in china using an expanded technology acceptance model. *Sustainability,* 10 (4), 1262.

-Sun, L., Q. Mei, and J. Zhou. (2013). Research on Customer Loyalty of gas Station Based on PLS-SEM." Journal of Applied Statistics and Management 32: 608–616.
-Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S., (2007). Using Multivariate Statistics (980). *Pearson.*
-The Meddin Bike-sharing World Map Report (2022). In the U.S.: 2022. California. Retrieved December 2022. https://bikesharingworldmap.com
-Tomita, Y., & Nakayama, A., (2017). Demand and cost structure analyses on Japanese successful bicycle sharing system called "Ekirin-kun" to install cycle ports at railway stations. *Transportation Research Procedia,* 25, 3412–3420.
-Tu, X. W., (2017). The profit model analysis for dockless sharing bike business from sharing economy perspective. *Enterprise Reform and Management, 7,* 65-66.
-Wang, J., Kwan, M. P., Cao, W., Gong, Y., Guo, L., & Liu, Y., (2022). Assessing changes in job accessibility and commuting time under bike-sharing scenarios. *Transportmetrica A: Transport Science*, 1–17.
-Wang, W. T., Wang, Y.-S., Liu, E.-R., (2016). The stickiness intention of group-buying websites: The integration of the commitment–trust theory and e-commerce success model. *Inf. Manag.* 53, 625–642.
-Wardman M, Tight M, Page M., (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transp Res Part A Policy Pract*, 41, 339–350.
-Xu, L. F. & Qiu, Q., (2018). 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.
-Yan, Y. O. & Zhang, Y. L., (2017). The customer satisfaction degree research from SEM perspective taking University of Business & Economics in Hebei as an example. *Social Research,* 17(6), 40- 42.
-Yang, S. & Huang, M., (2017). 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.
-Yannis G., Papantoniou P, Papadimitriou E., Tsolaki A., (2015) Analysis of preferences for the use of a bicycling sharing system in Athens. *In International Cycling Safety Conference.* oject/documents/20060821_163845_61522_SUMMA%20Final%20Report.pdf.
-Raux, C., Zoubir, A., Geyik, M., (2017). Who are bike sharing schemes members and do they travel differently? The case of Lyon's "Velo'v" scheme. *Transp. Res. Part A: Policy Pract.* 106, 350–363.
-Roscoe, J. T., (1975). Fundamental research statistics for the behavioral sciences.
-Savalei, Victoria. (2014). Understanding Robust Corrections in Structural Equation Modeling. Structural Equation Modeling, *A Multidisciplinary Journal,* 21 (1): 149–160.
-Schwarzlose, A. I., Mjelde, J. W., Dudensing, R. M., Jin, Y., Cherrington, L. K., & Chen, J., (2014). Willingness to pay for public transportation options for improving the quality of life of the rural elderly. *Transportation Research Part A, Policy and Practice,* 61, 1–14.
-Shaaban, K., and I. Kim. (2016). The Influence of Bus Service Satisfaction on University Students' Mode Choice. *Journal of Advanced Transportation,* Vol. 50, No. 6, 935–948.
-Shaheen SA, Zhang H, Martin E, Guzman S., (2011). Hangzhou public bicycle: understanding early adoption and behavioral response to bike sharing in Hangzhou, China. *Transp Res Rec,* 2247(1):34–41.
-Shaheen, S., Guzman, S., & Zhang, H., (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, present, and future. Transportation Research Record: Journal of the *Transportation Research Board*, (2143), 159–167.
-Shao, Z., Li, X., Guo, Y., & Zhang, L., (2020). Influence of service quality in sharing economy: Understanding customers' continuance intention of bicycle sharing. *Electronic Commerce Research and Applications,* 40, 100944.
-Shen, S., Xie, D., Wang, R., Liu, G., Wen, C., & -Ma, F., (2020). AMOS based analysis of user satisfaction of bike sharing services. *Journal of Statistical and Econometric Methods,* 9(2), 45-65.
-Shi, L., (2013). SPSS Statistical Analysis From the Beginning to the Master. Beijing, *Qinghua University Press.*
-Soriguera, F., & Jim´enez-Merono, E., (2020). A continuous approximation model for the optimal design of public bike-sharing systems. *Sustainable Cities and Society*, 52, Article 101826.

-Yu, Y., Yi, W., Feng, Y., & Liu, J., (2018). Understanding the Intention to Use Commercial Bike-sharing Systems: An Integration of TAM and TPB. *In Proceedings of the 51st Hawaii International Conference.*

-Zhang D., Xu. X., Yang X., (2015). User Satisfaction and Its Impacts on the Use of a Public Bicycle System. *Transp Res Rec J Transp Res Board*, 2512(1).56–65.

-Zhang, Y. & Zhao M., (2014). Discussion on the Efficiency and Policy orientation of Public Bicycle Sharing System in China, *Shanghai Urban Planning Review*, 6, 117-123.

Analysis of Users' Preferences toward Bike Sharing System in Tehran

Ehsan Faghihi, M.Sc., Student, Department of Urban Planning, Faculty of Art, and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Mojtaba Rafieian, Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art, and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

E-mail: rafiei_m@modares.ac.ir

Received: June 2024- Accepted: September 2024

ABSTRACT

The expansion of the Dockless bike sharing system has created a new development trend for public transportation services. This study has investigated the factors affecting users' preferences in choosing the shared bicycle system as their mode of transportation. Using structural equation modeling and bootstrapping, the present study has investigated the direct and indirect effects of performance and quality, distribution and parking conditions, Convenience and flexibility, safety and environmental friendliness, and service desirability on users' preferences in Tehran. The mediating role of satisfaction on the relationships between the five constructs and users' preferences in choosing a shared bike system has also been investigated. 270 questionnaires were randomly distributed, of which 248 questionnaires were returned. The results showed that quality and performance, Convenience and flexibility, safety and environmental friendliness, and service desirability have a direct and indirect effect on users' preferences. But the research findings did not confirm the effect of distribution and parking conditions on users' preferences. Also, the findings of the research showed that Convenience and flexibility construct has the greatest effect on the users' preferences, and there is a need to take measures in this regard, such as the integration of the shared bicycle system with public transportation, changing the location of the stations, and improving training at the stations.

Keywords: Users' Preferences, Bike Sharing Systems, Tehran, Structural Equation Modeling, Bootstrapping