

تحلیل ترجیحات شهروندان در پذیرش سیستم‌های خودرواشتراکی

ایستگاه محور و شناور در شهر تهران

مقاله علمی - پژوهشی

محمد ککولی دزفولی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

مجتبی رفیعیان*، استاد، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

کیومرث مترجم، استاد، گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rafiei_m@modares.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

صفحه ۷۸-۵۵

چکیده

شهرهای بزرگ در کشورهای در حال توسعه به‌طور فزاینده‌ای در حال موتورسازی شدن هستند. بنابراین، برای مقابله با پیامدهای منفی ناشی از افزایش مالکیت خودرو، راه‌حل‌های مؤثری به‌عنوان بخشی از یک استراتژی کلی مدیریت تقاضای سفر مورد نیاز است. در اقتصادهای توسعه‌یافته و نوظهور، تحرک اشتراکی به شکل استفاده از خودروهای اشتراکی به‌عنوان جایگزینی کم‌هزینه و از نظر زیست‌محیطی پایدار برای مالکیت خودرو در حال محبوب شدن است. با این حال، درک ما از عوامل پذیرش و گسترش خودروهای اشتراکی در کشورهای در حال توسعه محدود است. در این مطالعه، ما با بررسی تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی در حالت‌های مختلف ایستگاه محور و شناور در میان شهروندان شهر تهران، این خلأ را پر می‌کنیم. با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی را بر اساس چارچوبی مدل‌سازی می‌کنیم که شامل درک عوامل مختلف تأثیر گذار زمان، هزینه، راحتی، امنیت، محیط زیست و حالات مختلف سیستم‌های خودرو اشتراکی می‌باشد. ۳۶۰ پرسشنامه به صورت تصادفی در میان شهروندان شاغل شهر تهران، توزیع شدند. نتایج نشان دادند که عوامل راحتی، زمان، امنیت و هزینه به ترتیب بیشترین تأثیر پذیری مستقیم و عامل نگرانی زیست محیطی تأثیر پذیری غیرمستقیم بر تمایل به استفاده از این سیستم‌ها را دارند. همچنین تمایل به استفاده از هر دو نوع خدمات خودرو اشتراکی مبتنی بر ایستگاه (۳/۷۸ درصد) و شناور (۷/۷۹ درصد)، بر اساس پیش‌بینی‌های انجام شده بر مبنای مزایای بیشتر سیستم‌های شناور وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور، خودرو اشتراکی شناور، شهر تهران، مدل‌سازی معادلات ساختاری

۱- مقدمه

کشورها پیش برود. خودروها به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان یک وسیله جذاب تثبیت می‌شوند و وابستگی به خودرو افزایش خواهد یافت مگر اینکه گزینه‌های حمل‌ونقل جایگزین قابل قبولی وجود داشته باشد (Balletto, 2022). سیستم‌های حمل‌ونقل با چندین نوع اثرات جانبی منفی همراه است، از جمله تصادفات ترافیکی، ازدحام و آلودگی‌هایی مانند ذرات معلق ریز (Böhm et al., 2022). این آلاینده‌ها به نوبه خود از طریق مکانیسم‌های مختلف، از جمله بیماری‌های تنفسی و بیماری‌های

شهرها با سرعت بالایی در حال توسعه هستند، به‌طوری‌که اکنون ۵۵ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این میزان تا سال ۲۰۵۰ به ۶۸ درصد برسد (United Nations, 2018). این توسعه سریع و پویا علاوه بر مزایا، چالش‌هایی مانند حمل‌ونقل را به عنوان یکی از عوامل کلیدی توسعه اقتصادی به همراه دارد (Thondoo et al., 2020). همچنین رشد سریع درآمد در اقتصادهای در حال توسعه باعث می‌شود که موتوریزه‌شدن با سرعت بیشتری در این

است که از فناوری‌های مدرن استفاده می‌کند (Okraszewska, 2018) و شامل خدماتی مانند اجاره خودرو، دوچرخه، اسکوتر برقی و اشتراک سفر است (OECD, 2018). در این میان، خدمات اشتراک خودرو به دلیل راحتی و استقلال، محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند و با استفاده از پلتفرم‌های آنلاین، به صورت فزاینده‌ای گسترش یافته‌اند (Savastano et al., 2023). انتظار می‌رود وابستگی به این سیاست‌ها افزایش یابد، زیرا کشورها در تلاش هستند تا به تعهدات خود برای دستیابی به انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۵۰ پایبند بمانند (U.S. DoS and EOP, 2021). سیستم‌های اشتراک خودرو که از سال ۱۹۴۸ آغاز شده‌اند (Harms & Truffer, 1998)، امروزه به واسطه دیجیتال‌سازی توسط ۲۳۶ اپراتور در ۵۹ کشور ارائه می‌شوند (R&M, 2025) و تعداد کاربران آن‌ها رو به افزایش است. این خدمات مزایایی از جمله آزادسازی فضاهای شهری، تسهیل دسترسی عمومی، و کاهش آلودگی با بهره‌گیری از خودروهای الکتریکی دارند (Julrud & Standal, 2022) و با یکپارچه‌سازی در حمل‌ونقل عمومی، بهره‌وری شبکه حمل‌ونقل شهری را افزایش می‌دهند (Litman, 2024). خودروهای اشتراکی می‌توانند کیفیت هوا را بهبود بخشند و موجب افزایش فضای عمومی برای مسیرهای دوچرخه، پیاده‌روها و حمل‌ونقل عمومی شوند (Lagadic, Verloes & Louvet, 2019). از زمان نخستین فعالیت ثبت شده در سوئیس، مدل‌های مختلفی برای اشتراک خودرو توسعه یافته‌اند، از جمله مدل‌های سیستم به مشتری^۳ (B2C)، سیستم به سیستم^۴ (B2B)، تعاونی، و مدل پلتفرمی همتا به همتا^۵ (P2P). در مدل B2C دو نوع یک‌طرفه^۶ (OW) و رفت‌وبرگشتی^۷ وجود دارد که در این پژوهش، نوع یک‌طرفه در قالب دو حالت ایستگاه‌محور^۸ (SB) و شناور^۹ (FF) مدنظر قرار گرفته است. در مدل SB، کاربران خودرو را از ایستگاهی معین دریافت و به همان ایستگاه یا ایستگاه‌های مشخص بازمی‌گردانند (Burghard & Dütschke, 2019)، اما در مدل FF، کاربران می‌توانند خودرو را در هر مکان از محدوده عملیاتی مشخص تحویل دهند و از طریق GPS مکان خودروها را یافته و آن‌ها را برای مدت کوتاهی رزرو کنند (Schaeffers, 2013). پیش از اجرای سیستم خودروهای اشتراکی شناور و ایستگاه‌محور در شهر تهران، ضروری است تمایل شهروندان به استفاده از این خدمات ارزیابی شود تا مشخص گردد که آیا این

قلبی‌عروقی (Al-Kindi et al., 2020)، با افزایش مرگ‌ومیر در بزرگسالان و نوزادان ارتباط دارند (Deryugina et al., 2019). همچنین، بخش حمل‌ونقل تقریباً ۲۳ درصد از انتشار جهانی CO₂ ناشی از انرژی را به خود اختصاص می‌دهد (IEA, 2022). افزون بر آن، مالکیت خودرو در شهرها ممکن است منجر به استفاده ناکارآمد از زمین شود. به طور متوسط، خودروهای شخصی ۹۶ درصد از زمان خود را پارک هستند، یعنی ۲۳ ساعت در روز، که نشان‌دهنده نرخ استفاده نسبتاً پایین آن‌هاست (Nagler, 2021). این ناکارآمدی با افزایش نرخ سفرهای تک‌سرنشین تشدید می‌شود (Machado et al., 2018). در تهران، به عنوان یکی از پرجمعیت‌ترین و متراکم‌ترین شهرهای خاورمیانه، حمل و نقل به معضلی جدی تبدیل شده است. سیاست‌های شهری که در دهه‌های گذشته توسط شهرداری تهران دنبال شده‌اند، به طور عمده بر توسعه کالبدی شهر و ساخت زیرساخت‌های مرتبط با خودروهای شخصی متمرکز بوده‌اند. احداث بزرگراه‌ها، تونل‌های شهری و پل‌های متعدد، اگرچه در نگاه اول ممکن است به کاهش موقتی ترافیک کمک کند، اما در عمل باعث تشویق استفاده بیشتر از خودروهای شخصی شده است. این سیاست‌ها که با هدف حل بحران ترافیک انجام شده‌اند، عملاً در تضاد با توسعه سیستم‌های حمل و نقل عمومی پایدار بوده و باعث کاهش سهم حمل و نقل عمومی در جابه‌جایی‌های روزانه شهروندان شده‌اند (Shirazi, 2021) از سوی دیگر، کمبود سرمایه‌گذاری در حمل و نقل عمومی و بی‌توجهی به نیازهای شهروندان در این حوزه باعث شده است که بسیاری از افراد به دلیل ناکارآمدی سیستم‌های حمل و نقل عمومی به استفاده از خودروهای شخصی روی بیاورند. این در حالی است که رشد سریع جمعیت شهرهای اقماری تهران و افزایش سفرهای روزانه بین این شهرها و تهران، فشار بیشتری بر شبکه حمل و نقل وارد کرده و معضلات ترافیکی را دوچندان کرده است (آمارنامه شهرداری تهران، ۱۴۰۱-۱۳۹۱). افزایش جمعیت شهری و نیاز به حمل‌ونقل کارآمد، چالشی برای مدیران حمل‌ونقل است (Shirazi, 2021) و برای کاهش ترافیک، سیاست‌های توسعه حمل‌ونقل پایدار^۱ پیشنهاد می‌شود که باید نیازهای جامعه را برآورده ساخته، اقتصادی باشد و اثرات مثبتی بر محیط زیست و سلامت داشته باشد (Lai and Cole, 2022). این سیاست‌ها جستجوی راه‌حل‌های جدید حمل‌ونقل را ضروری کرده‌اند. یکی از این راه‌حل‌ها، ایده "تحرك جدید"

زلیچووسکا صرفه‌جویی‌ها (زمان، پول)، جو (نگرش به برند، رابطه با سایر کاربران سیستم) و انتظارات (نظرات کاربران، نوع خودرو که بر راحتی سفر تأثیر می‌گذارد) را به‌عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر محبوبیت خدمات معرفی کردند (Szymkowiak & Zelichowska, 2019). اما جی و همکارانش اشاره کردند که جنسیت مهم‌ترین عامل در پیش‌بینی استفاده از اجاره‌های کوتاه‌مدت خودرو است. علاوه بر این، آنها تأکید کردند که وضعیت شغلی، درآمد سالانه، نگرش نسبت به منافع حمل و نقل اشتراکی، امکان دسترسی به حمل و نقل اشتراکی و دلایل استفاده از آن، همگی با احتمال استفاده از حمل و نقل اشتراکی همبستگی مثبت دارند (Jie et al., 2021). به نوبه خود، نیکولاس و راجون برنارد در تحلیل عوامل موفقیت اشتراک خودرو، به اهمیت جنبه‌هایی مانند سیاست‌های پارکینگ اشاره کردند (Nicholas & Bernard, 2021). همچنین الزهرانی و همکارانش پیشنهاد می‌دهند که مهم‌ترین معیارها برای مصرف‌کنندگان اشتراک خودرو، پوشش بیمه‌ای، قابلیت اطمینان، هزینه اجاره، گزینه‌های تحویل و هزینه بنزین است (Alzahrani et al., 2021).

برای به‌دست آوردن بهبودهایی در عملکرد سیستم اشتراک خودرو، علاوه بر بهبود شبکه‌سازی میان ارائه‌دهندگان خدمات یا مقامات شهری، باید تمایل عمومی برای استفاده از این خودروها وجود داشته باشد. با مراجعه به ادبیات جهانی، می‌توان بسیاری از مطالعاتی را یافت که به نگرش جامعه و تأثیر آن بر اشتراک خودرو، درک آنها از خدمات ارائه شده، مدل‌های تجاری و تجزیه و تحلیل تمایل به جایگزینی سفر با خودرو شخصی با خدمات اشتراک خودرو، بهینه‌سازی و بررسی موضوع اشتراک خودرو از دیدگاه توسعه پایدار، پرداخته‌اند. به عنوان مثال، هان و همکاران نشان دادند که جوامع از ایده اشتراک خودرو استقبال می‌کنند، اما به دلیل عدم تطابق خدمات با نیازها و سبک زندگی آنها، تمایل کامل به استفاده از آن ندارند (Hahn et al., 2020). کافیلد و کپو تأکید کردند که عامل اصلی محرک اشتراک خودرو، هزینه سفر نسبت به خودروهای شخصی است (Caulfield & Kehoe, 2021). نگوین اشاره کرد که عدم تمایل به استفاده از سیستم‌ها با این واقعیت ارتباط دارد که مشتریان بالقوه اطلاعات ناقصی در مورد عملکرد سیستم‌ها دارند، به ویژه در مورد ایده‌های عملیاتی، سیاست بیمه و مسئولیت‌ها (Nguyen, 2020). همچنین تحقیقات زیادی در

سیستم با پذیرش عمومی مواجه خواهد شد یا خیر. این ارزیابی بر اساس مجموعه‌ای از عوامل تعیین‌کننده صورت می‌گیرد که در این پژوهش با بهره‌گیری از روش طوفان فکری متخصصان این عوامل انتخاب شده و میزان تأثیر آن‌ها و همچنین تمایل افراد به استفاده از این روش نوین به کمک مدل‌یابی معادلات ساختاری^۱ (SEM) مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین، این پژوهش می‌تواند به‌عنوان منبعی ارزشمند برای سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان شهری و مدیران سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی مورد استفاده قرار گیرد و راهنمایی برای اتخاذ تصمیمات کارآمد در راستای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار و کاهش چالش‌های ترافیکی موجود باشد.

۲- پیشینه تحقیق

خدمات اشتراک خودرو سیستم‌های بسیار پیچیده‌ای هستند و مستعد عوامل خارجی چندمعیاره زیادی هستند. بسیاری از محققان بر این باورند که نیاز واقعی به تحقیق دقیق در مورد انگیزه‌های شرکت در فرآیندهای اقتصاد اشتراکی و معیارهای دخیل در آن وجود دارد زیرا شناخت پیچیدگی حمل و نقل اشتراکی برای افزایش آگاهی عمومی از خدمات حمل و نقل اشتراکی ضروری است (Schaefer et al., 2022). بر اساس این فرضیه، مطالعات علمی زیادی در زمینه عوامل مؤثر بر اقتصاد اشتراکی، حمل و نقل اشتراکی و اشتراک خودرو انجام شده است. این مطالعات شامل مسائل نظری و عملی بر اساس انواع مختلف تحقیقات میدانی، نظرسنجی‌ها و آزمایش‌های تحقیقاتی هستند. نتایج از نظر نوع عوامل، سطح اهمیت آنها برای ذینفعان مختلف و منطقه جغرافیایی که مورد بررسی قرار گرفته، بسیار متنوع است. به‌عنوان مثال، بکر و میلن اشاره کردند که انگیزه‌های شرکت در اقتصاد اشتراکی به ویژگی‌های اجتماعی-دموگرافیک شرکت‌کنندگان، نقش شرکت‌کننده به‌عنوان کاربر یا تأمین‌کننده کالاها و انواع کالاهای مشترک بستگی دارد (Böcker & Meelen, 2017). مطالعه‌ای از دلوثیت نیز نشان داد که کلید موفقیت اقتصاد اشتراکی هزینه‌های کمتر، امکان استفاده از مصرف پایدار و راحتی استفاده است (Deloitte, 2023). در مقایسه، اسمیت نشان داد که راحتی از نظر کاهش زمان و استرس، یک مزیت کلیدی در حمل و نقل اشتراکی است (Smith, 2016). در مورد اشتراک خودرو، شیمکوویاک و

تحلیل نتایج، پنج شاخص هزینه^{۱۵}، زمان^{۱۶}، راحتی^{۱۷}، امنیت^{۱۸} و محیط‌زیست^{۱۹} یا نگرانی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان مهم‌ترین عوامل انتخاب شدند.

هزینه

با توجه به هزینه‌های درک‌شده، نظریه اقتصادی و ادبیات رفتار مصرف‌کننده، هزینه به‌عنوان یک عامل مؤثر در تنظیم تمایل مصرف‌کنندگان به استفاده از خودروهای اشتراکی شناخته می‌شود (Li et al., 2025). تانگ و همکاران (۲۰۱۹) این درک را با پیشنهاد این نکته گسترش دادند که افراد حساس به هزینه، یا کسانی که از استفاده از خودروهای اشتراکی لذت می‌برند، احتمال بیشتری برای به تعویق انداختن خرید خودرو دارند. در شهر متروپولیتن ونکوور، کاهش هزینه‌های عضویت باعث جذب کاربران بیشتری شد (Namazu et al. 2018). همچنین، در پکن چین، تفاوت هزینه سفر بین خودروهای اشتراکی و سایر روش‌های حمل‌ونقل جایگزین، مهم‌ترین عامل مؤثر بر استفاده از این خدمات شناسایی شد (Yoon et al., 2017). تیتیمایشیما و همکاران (۲۰۱۸) دریافتند که کاهش هزینه‌های ترانکشی، همراه با افزایش دسترسی به خدمات اشتراک خودرو، می‌تواند تأثیر مثبتی بر تمایل مسافران داشته باشد. وجخودسکا و همکاران (۲۰۲۴) اشاره کردند که صرفه‌جویی در هزینه‌ها یکی از دلایل اصلی پیوستن به خدمات اشتراک خودرو محسوب می‌شود و هرگاه هزینه‌های مربوط به اشتراک خودرو بالا باشد، این امر به‌عنوان یک عامل کاهنده انگیزه برای استفاده از این خدمات عمل می‌کند، زیرا اعتماد به این خدمات نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Nicolescu et al., 2024).

زمان

در یک آزمایش انتخابی اظهار شده که در کره جنوبی انجام شد، مشخص شد که صرفه‌جویی در زمان از صرفه‌جویی در هزینه و ارزش اجتماعی مهم‌تر است (Joo, 2017). تحقیقات گذشته همچنین نشان داده‌اند که مصرف‌کنندگان تمایل دارند از وسایل نقلیه‌ای استفاده کنند که نزدیک و در زمان کوتاه در دسترس آنها باشند (Tkaczyk & Awdziej, 2017). پاندر و همکاران (۲۰۱۷) نیز اشاره می‌کنند که عامل اصلی تعیین‌کننده برای ترجیح خدمات اشتراک خودرو به جای مالکیت خودرو یا استفاده از حمل‌ونقل عمومی، دسترسی به پارکینگ در زمان کم است. تأیید کردند که با افزایش زمان انتظار، احتمال استفاده از اشتراک خودرو کاهش می‌یابد. بنابراین، خودروها باید

مورد مصرف‌کنندگان مدل‌های خودروهای اشتراکی شناور و ایستگاه محور انجام شده است. بکر و همکاران مطالعه‌ای انجام دادند که در آن یک شرکت همزمان طرح اشتراک خودرو ایستگاه‌محور و شناور را ارائه می‌داد. مشتریان باید برای هر طرح به طور جداگانه ثبت‌نام می‌کردند. این مطالعه نشان داد که مشتریان هر طرح از نظر سن و رفتار مصرفی متفاوت بودند. بالاج و همکاران تأیید کردند که بیشتر مشتریانی که طرح شناور را انتخاب کردند، برای سفرهای اختیاری زمانی که حمل‌ونقل عمومی در یک منطقه کافی نبود از آن استفاده می‌کردند (Becker, Ciari & Axhausen, 2017). چپاری و همکاران از شبیه‌سازی چندعاملی برای بررسی تأثیرات قیمت‌های مختلف پارکینگ بر اشتراک خودرو شناور استفاده کردند. آنها دریافتند که تقاضا برای اشتراک خودرو شناور در صورتی که قیمت‌های پارکینگ افزایش یابد، افزایش می‌یابد زیرا افراد کمتری از خودروهای شخصی استفاده خواهند کرد (Bala'c, Ciari & Axhausen, 2017).

عوامل مؤثر بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی

با توجه به مطالعات پیشین، مردم روش حمل و نقل را بر اساس عوامل و ادراکات بسیاری انتخاب می‌کنند، برخی از آنها عقلانی^{۱۱} و برخی دیگر احساسی^{۱۲}، گاهی بر اساس مشاهدات واقعی^{۱۳} و در مواقع دیگر بر اساس ادراک^{۱۴} انتخاب می‌کنند (Cohen, 2019). همچنین بر اساس تحقیقات گسترده یافتیم که تمایل به استفاده از اشتراک خودرو اغلب تحت تأثیر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، منطقه‌ای و اقتصادی قرار دارد. این عوامل شامل الگوهای حرکتی، تصمیمات خانوادگی، هزینه و کیفیت سایر گزینه‌های حمل‌ونقل، زمان سفر، هزینه سفر، زمان پیاده‌روی و زمان انتظار هستند. با این حال، تعداد کمی از مطالعات به بررسی نگرانی‌های امنیتی و حریم خصوصی پرداخته‌اند (Safdar et al., 2022).

از این عوامل از مقالات و ادبیات جهانی استخراج شدند و سپس از روش طوفان فکری متخصصین تعدادی از آنها انتخاب و با فرهنگ مردم شهر تهران بومی سازی شدند. در این فرآیند، پرسشنامه‌ای به‌صورت تشریحی طراحی و در سه مرحله تکمیل گردید. در مرحله نخست، از متخصصان خواسته شد عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های حمل‌ونقل را شناسایی کنند و پس از آن عوامل تأثیرگذار بر تمایل شهروندان به استفاده از خودروهای اشتراکی مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت، میزان اهمیت هر یک از این عوامل مشخص شد. پس از امتیازدهی متخصصان و

امنیت می‌تواند به طور قابل توجهی بر خودروهای اشتراکی تأثیر بگذارد (Cohen, 2019).

محیط زیست

مطالعه‌ای توسط کومار (۲۰۲۱) نشان داد که آگاهی زیست‌محیطی مصرف‌کنندگان تأثیر مستقیم و معناداری بر نگرش‌ها نسبت به پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی دارد. نقش محوری دغدغه‌های زیست‌محیطی در مباحث پایداری به‌خوبی مستندسازی شده است و شواهد تجربی تأکید دارند که درک ارزش‌های زیست‌محیطی می‌تواند تمایل به پذیرش خدمات خودروهای اشتراکی را به‌طور معناداری پیش‌بینی کند. همچنین در مطالعه‌ی ابوالعلا و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهند که نگرش‌های محیط‌زیستی تأثیر مهمی بر پذیرش اشتراک خودرو دارند. افرادی که دغدغه‌های زیست‌محیطی بیشتری دارند، تمایل بیشتری به استفاده از این سیستم‌ها نشان دادند. در مقابل نتایج مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۵) نشان می‌دهد نگرانی‌های زیست‌محیطی تأثیر معناداری بر قصد استفاده از خودروهای اشتراکی ندارد. این موضوع نشان می‌دهد که در حالی که ملاحظات محیط‌زیستی اهمیت دارند، اما نقش تعیین‌کننده‌ای در فرآیند تصمیم‌گیری کاربران برای استفاده از خدمات اشتراک خودرو ایفا نمی‌کنند. این موضوع در مطالعات بورگارد و شیر (۲۰۲۲) به‌خوبی نشان داده شده است، به‌طوری‌که نگرش‌های زیست‌محیطی هیچ تأثیر مستقیمی بر قصد استفاده از خودروهای اشتراکی نداشته‌اند یا حتی تأثیر منفی داشته‌اند، اما هم‌زمان با سایر متغیرهایی که تأثیر مثبتی بر این قصد داشته‌اند، همبستگی مثبت نشان داده‌اند. همچنین گارسیا و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که رفتارهای زیست‌محیطی مطلوب، میزان استفاده از خودروهای اشتراکی را کاهش داده است.

۳- مدل مفهومی پژوهش

در این بخش مدل مفهومی، بررسی عوامل موثر بر تمایل به استفاده افراد از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور ارائه می‌گردد. در چارچوب مفهومی این پژوهش، ۵ متغیر زمان، هزینه، راحتی، امنیت و محیط‌زیست یا نگرانی‌های زیست‌محیطی به عنوان متغیر مستقل و تمایل به استفاده از این سیستم‌ها به عنوان متغیر وابسته تعریف شده‌اند. متغیرها و پارامترهای تعریف شده به شرح جدول ۱ هستند. ما در این پژوهش فرض می‌کنیم که این عوامل بر تمایل افراد به استفاده از این سیستم‌ها به صورت مستقیم و معکوس تأثیر گذار هستند (فرضیه اول، H1). همچنین، ما در مدل مفهومی خود ویژگی‌های

به‌طور استراتژیک در مکان‌هایی قرار گیرند که بتوانند جمعیت بیشتری از مشتریان را در خدمات مبتنی بر دسترسی خدمت‌رسانی کنند و همچنین صفدر و همکاران (۲۰۲۲) تأکید کردند که تمایل به استفاده از اشتراک خودرو معمولاً تحت تأثیر زمان سفر، زمان پیاده‌روی و زمان انتظار و در نهایت آنها دریافتند که ویژگی‌های زمان سفر، زمان انتظار و زمان پیاده‌روی تأثیر منفی بر پذیرش اشتراک خودرو داشتند، که از نظر منطقی نیز قابل درک است؛ چراکه افزایش این متغیرها منجر به کاهش مطلوبیت سرویس اشتراک خودرو می‌شود.

راحتی

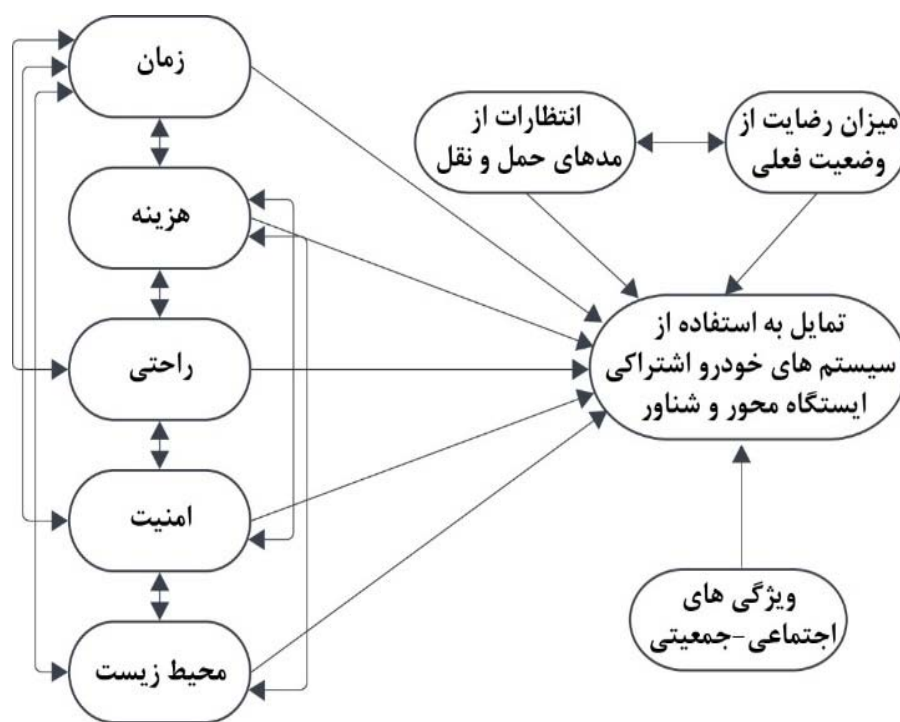
دسترسی آسان به خودرو در مکان مناسب و راحتی هنگام سفر نیز به‌عنوان عناصر کلیدی عملکرد مورد انتظار از خدمات اشتراک خودرو شناخته می‌شوند و می‌توانند بر راحتی مصرف‌کنندگان به یک پلتفرم خاص اشتراک خودرو تأثیر بگذارند (Ramos et al., 2020). هان و همکاران (۲۰۲۰) راحتی سفر و سبک زندگی شخصی را به‌عنوان عوامل کلیدی در شکل‌دهی به قصد استفاده از خودروهای اشتراکی شناسایی کردند. به‌طور مشابه، بالوس و همکاران (۲۰۱۴) راحتی، دسترسی و گزینه‌های گسترده سفر را به‌عنوان انگیزه‌های مهم معرفی کردند. همچنین در مطالعه‌ای که توسط دو لوریمیه و الجینیدی (۲۰۱۳) انجام شد، مشخص گردید که تعداد وسایل نقلیه موجود در ایستگاه‌ها و سن وسایل نقلیه باعث افزایش استفاده از خودروهای اشتراکی در کبک کانادا شده‌اند. در شهر شانگهای، سطح شارژ باتری خودروهای برقی و تعداد وسایل نقلیه موجود در ایستگاه‌ها بر انتخاب کاربران برای استفاده از خودروها تأثیرگذار بوده است (Hu et al., 2018). طبق مطالعات انجام شده، عواملی مانند راحتی و انعطاف‌پذیری (Correia et al., 2014)، آسایش (Becker et al., 2017)، و مفید بودن و سهولت استفاده (Long and Axsen, 2022) بر تمایل به پذیرش خدمات اشتراک خودرو تأثیر می‌گذارند.

امنیت

امنیت نیاز اساسی انسان است که در سلسله مراتب نیازهای مزلو^{۲۰} مشخص شده است (Maslow, 1943). بنابراین امنیت و درک ریسک^{۲۱} بر انتخاب خودروهای اشتراکی تأثیر می‌گذارد. وانگ و همکاران (۲۰۱۸) دریافتند که ریسک ادراکی سایه‌ای منفی بر نگرش‌ها و تمایلات رفتاری برای استفاده از خودروهای اشتراکی می‌اندازد. همچنین نگرانی‌های ایمنی و امنیتی از نگرانی در مورد احتمال تصادف، احتمال آسیب شخصی و سرقت، تا حمله رانندگان یا سایر مسافران متغیر است. نگرانی در مورد

تا شکاف احتمالی میان انتظارات افراد از سفرهای روزانه‌شان از یک سو و تجربیات واقعی آن‌ها از سوی دیگر را منعکس کنند. فرض ما این است که این شکاف میان تجربه و انتظار می‌تواند به‌عنوان یک نقطه مرجع مفید برای ارزیابی درک افراد از مزایای کلی خودروهای اشتراکی عمل کند. بنابراین، ما فرض می‌کنیم که انتظارات مربوط به انتخاب شیوه سفر و میزان رضایت از شیوه‌های فعلی سفر، هرکدام به‌طور مستقیم قصد استفاده از خودروهای اشتراکی را پیش‌بینی می‌کنند (فرضیه سوم، H3).

جمعیتی-اجتماعی و ارزیابی تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی و شناور را لحاظ کردیم. فرض می‌کنیم که بر اساس مطالعات پیشین و با توجه به تجربه‌های مثبت شهروندان در استفاده از خودروهای شخصی و استقبال آن‌ها از روش‌های نوین حمل‌ونقل، شهروندان تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی، چه به‌صورت ایستگاه‌محور و چه به‌صورت شناور، خواهند داشت (فرضیه دوم، H2). به عبارت دیگر، پیش‌زمینه‌های ذهنی مثبت نسبت به حمل‌ونقل شخصی و نوین می‌تواند به‌عنوان عاملی مؤثر در پذیرش این نوع خدمات عمل کند. در نهایت ما در مدل مفهومی خود، ملاحظات مربوط به انتخاب شیوه سفر و میزان رضایت افراد از شیوه‌های فعلی سفرشان را نیز لحاظ کرده‌ایم. این مفاهیم با هم هدف دارند



تصویر ۱. مدل مفهومی پژوهش

جدول ۱. متغیرهای تعریف شده در مدل

علائم اختصار	نویسنده و سال	متغیرهای مشاهده شده	متغیرهای پنهان	
COQ1	Acheampong & Siiba, 2020; Le & Polak, 2019; Mattia, Mugion & Principato, 2019; Rahman et al., 2022; Nansubuga & Kowalkowski, 2021.	کاهش نیاز به خودرو شخصی	هزینه	
COQ2		کاهش هزینه‌های حمل و نقل		
COQ3		کاهش هزینه‌های نگهداری خودرو شخصی		
COQ4		کاهش هزینه پارکینگ		
TIQ1	Acheampong & Siiba, 2020; Rahman et al., 2022; Mattia, Mugion & Principato, 2019; Nansubuga & Kowalkowski, 2021; Yao et al., 2021.	سریع‌ترین گزینه برای سفر	زمان	
TIQ2		کاهش ترافیک		
TIQ3		کاهش زمان انتظار		
TIQ4		کاهش زمان دسترسی به پارکینگ		
CVQ1	Cohen, 2019; Acheampong & Siiba, 2020; Mattia, Mugion & Principato, 2019.	کاهش ازدحام جمعیتی حمل و نقل عمومی	راحتی	
CVQ2		کاهش مسافت پیاده‌روی		
CVQ3		افزایش انعطاف‌پذیری		
SAQ1	Mattia, Mugion & Principato, 2019; Rahman et al., 2022.	افزایش امنیت	امنیت	
SAQ2		افزایش حریم خصوصی		
EVQ1	Acheampong & Siiba, 2020; Mattia, Mugion & Principato, 2019; Sprei, 2018.	کاهش آلاینده‌ها	محیط زیست	
EVQ2		حفظ محیط‌زیست		
WTUSBQ1	Acheampong & Siiba, 2020	تمایل به استفاده از خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور	خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور	تمایل به استفاده
WTUSBQ2		تمایل به استفاده از حالت ایستگاه‌محور در ساعات اوج ترافیک (۹-۶ و ۱۵-۱۸)		
WTUSBQ3		تمایل به استفاده از حالت ایستگاه‌محور در کم‌تر از یک سال ورود		
WTUFFQ1		تمایل به استفاده از خودرو اشتراکی شناور	خودرو اشتراکی شناور	
WTUFFQ2		تمایل به استفاده از حالت شناور در ساعات اوج ترافیک (۹-۶ و ۱۵-۱۸)		
WTUFFQ3		تمایل به استفاده از حالت شناور در کم‌تر از یک سال ورود		

۴- روش شناسی پژوهش

را مشخص کنند. همچنین، از آن‌ها خواسته شد تا در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای، میزان اهمیت پنج عامل یعنی هزینه، زمان، راحتی، امنیت و محیط‌زیست را مشخص کنند. این عوامل نشان‌دهنده انتظارات آن‌ها از خدمات حمل و نقل مورد استفاده‌شان بود. همچنین از شرکت‌کنندگان خواسته شد میزان رضایت کلی خود از وسیله نقلیه‌ای که اخیراً برای سفرهای کاری یا تحصیلی استفاده کرده‌اند را بیان کنند. در بخش دوم پرسشنامه، تمرکز ما بر مفهوم خودرو اشتراکی بود. همان‌طور که در بخش نتایج خواهیم دید، بیشتر پاسخ‌دهندگان این مطالعه یا برای اولین بار با مفهوم خودرو اشتراکی آشنا می‌شدند یا اطلاعات کمی درباره خدمات حمل و نقل اشتراکی داشتند. با توجه به این موضوع، ابتدا مفهوم خودرو اشتراکی را معرفی کردیم و توضیح مفصلی درباره ویژگی‌ها و نحوه عملکرد آن ارائه دادیم. پس از معرفی مفهوم خودرو اشتراکی، مجموعه‌ای از آیتیم‌های پاسخ

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تمایل به استفاده شهروندان از سیستم‌های خودروی اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور در شهر تهران به عنوان روش نوین جابه‌جایی، کاربردی بوده و از نظر شیوه گردآوری اطلاعات توصیفی و از نوع همبستگی است. بدین منظور، متغیرهای پنهان^{۲۲} و آشکار^{۲۳} و روابط آن‌ها با توجه به مرور ادبیات در یک مدل مفهومی تعریف شدند. همچنین ما پرسشنامه‌ای ساختاریافته طراحی کردیم که بر اساس متغیرهای ارائه‌شده در چارچوب مفهومی تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی تنظیم شده بود (به تصویر ۱ مراجعه کنید). آیتیم‌های پاسخ مربوط به مفاهیم چارچوب در سه موضوع به پاسخ‌دهندگان ارائه شد. موضوع اول پرسشنامه، اطلاعات جمعیت‌شناختی و ویژگی‌های سفرهای فعلی پاسخ‌دهندگان را شامل می‌شد. از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا شیوه‌های سفر اصلی خود برای آخرین سفرهای کاری و زمان تقریبی این سفرها

(۲۰۲۴)، که حجم نمونه باید ۵ تا ۱۰ برابر تعداد شاخص‌ها باشد، ۳۶۰ نفر تعیین شد. پرسشنامه این تحقیق به صورت آنلاین طراحی شد و به راحتی از طریق گروه‌ها و نرم‌افزارهای پیام‌رسان ملی در دسترس قرار گرفت. از سوی دیگر، بخشی از پرسشنامه‌ها به صورت حضوری توزیع و تکمیل شد. با این حال، پاسخ‌های دریافت‌شده به صورت حضوری نیز توسط محقق در پلتفرم آنلاین وارد شدند تا داده‌ها به صورت یکپارچه مدیریت شوند. در مجموع، ۳۶۰ پرسشنامه گردآوری شد که پس از غربالگری، ۳۵۰ پرسشنامه معتبر باقی ماند. تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها، شامل غربالگری داده‌ها، فراوانی‌ها، درصدها و تحلیل رگرسیونی و پایایی، با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷٫۰ انجام شد. همچنین در مطالعه حاضر، از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) برای آزمون فرضیه‌ها استفاده شده است. روش SEM به دلیل امکان‌ناهی همچون مدل‌سازی متغیرهای مستقل و وابسته، ترکیب روش‌های تحلیل عاملی، رگرسیون، تحلیل مسیر به صورت یکپارچه، محاسبه‌ی خطاها به عنوان متغیرهای مستقل و وابسته و قابلیت اندازه‌گیری غیرمستقیم مفاهیم غیرقابل مشاهده که آنرا نسبت به سایر روش‌های تحلیل چندمتغیره قدیمی متمایز می‌کند، انتخاب شده است. مدل‌های معادلات ساختاری شامل دو بخش اصلی هستند: مدل اندازه‌گیری، که نحوه نمایش سازه‌های پنهان از طریق شاخص‌های مشاهده‌شده را مشخص می‌کند، و مدل ساختاری، که روابط علی بین متغیرهای پنهان را بررسی کرده و واریانس آن‌ها را تحلیل می‌کند. در این مدل‌ها، شاخص‌های مشاهده‌شده به دو دسته تقسیم می‌شوند: متغیرهای برون‌زا، که تغییرات آن‌ها خارج از مدل تعیین می‌شود، و متغیرهای درون‌زا، که تغییرات آن‌ها درون مدل توضیح داده می‌شود. معادلات ساختاری کلی در قالب زیر بیان می‌شوند.

(۱)

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

که در آن، η بردار متغیرهای درون‌زای مشاهده‌نشده، ζ بردار متغیرهای برون‌زای مشاهده‌نشده، و ξ بردار خطاهای مدل است. همچنین، β و Γ ماتریس‌های پارامترهای ساختاری هستند که باید برآورد شوند. مدل اندازه‌گیری که نحوه ارتباط شاخص‌های مشاهده‌شده با سازه‌های پنهان را مشخص می‌کند، به صورت زیر تعریف می‌شود.

(۲ و ۳)

$$Y = \Lambda Y \eta + \epsilon$$

$$X = \Lambda X \xi + \delta$$

در این روابط، X و Y بردارهای شاخص‌های مشاهده‌شده درون‌زا و برون‌زا هستند، و ماتریس‌های $\Lambda Y \eta$ و $\Lambda X \xi$ نشان می‌دهند که این شاخص‌ها چگونه به سازه‌های پنهان مرتبط می‌شوند (مشابه بارهای عاملی در تحلیل عاملی تأییدی). همچنین، ϵ و δ بردارهای خطاهای اندازه‌گیری در شاخص‌های مشاهده‌شده هستند.

طراحی شد تا برداشت شرکت‌کنندگان از مزایای خودرو اشتراکی و میزان موافقت آن‌ها با این مزایا برای استفاده اشتراکی از خودرو با سایر افراد ارزیابی شود. این پرسش‌ها در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) طراحی شده بودند. سپس از پاسخ‌دهندگان خواسته شد نظر خود را در مورد اینکه «آیا تمایل دارند در صورت وجود طرح خودرو اشتراکی در شهرشان، به آن بپیوندند یا نه» بیان کنند. این پرسش نیز در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از ۱ (قطعاً نه) تا ۵ (کاملاً بله) ارائه شد. در بخش سوم پرسشنامه، پس از معرفی کامل سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور برای بررسی بیشتر تمایل به استفاده شهروندان از این سیستم‌ها، از آن‌ها خواسته شد نظر خود را درباره تمایل به استفاده از نوع ایستگاه‌محور و یا نوع شناور این سیستم بیان کنند. همچنین پرسیدیم که آیا تمایل به استفاده از حالت ایستگاه محور و شناور در ساعات اوج ترافیک (۶-۹ و ۱۵-۱۸) را دارند یا نه. علاوه بر این، از آن‌ها خواسته شد تا نظر خود را درباره تمایل به استفاده از حالت ایستگاه‌محور و شناور در زمان کمتر از یک سال پس از راه‌اندازی در شهر تهران را بیان کنند. این پرسش‌ها در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۵ (کاملاً موافقم) طراحی شده بودند. هدف از این بخش، طراحی یک نظرسنجی مبتنی بر انتخاب مشخص با ویژگی‌های جایگزین نبود، بلکه این پرسش‌ها به صورت اکتشافی مطرح شدند تا درک عمیق‌تری از نیت پذیرش خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و شناور به دست آید. بخش‌های پرسشنامه عمدتاً از بررسی ادبیات مربوط به سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور، عوامل مؤثر بر تمایل به استفاده از این سیستم‌ها و ترجیحات کاربران به دست آمده‌اند. پیش از توزیع پرسشنامه اصلی، ابتدا با استفاده از طوفان فکری میان متخصصین، سؤالات تدوین شد و سپس روایی محتوایی آن سنجیده شد. نسخه اولیه پرسشنامه به متخصصین حوزه شهرسازی و حمل‌ونقل ارائه شد تا از نظر ضرورت، ارتباط، شفافیت و سادگی سؤالات ارزیابی شود (Motarjem & Niakan, 2020). در این راستا، روایی پرسشنامه توسط ۱۰ متخصص بررسی شد و شاخص‌های CVI^۴ و CVR^۵ برای هر ۳۶ سؤال محاسبه شد. نتایج نشان داد که تمامی سؤالات از شفافیت، ارتباط و سادگی کافی و ضرورت لازم برخوردار بوده و هیچ‌یک حذف نشدند. پس از این مرحله، مطالعه پایلوت برای ارزیابی اولیه و اطمینان از خوانایی و وضوح سؤالات اجرا شد. این مطالعه بر روی ۵۰ نفر از افراد هدف انجام گرفت و نتایج آن نشان داد که پرسشنامه طراحی شده از نظر خوانایی و وضوح فاقد نارسایی است و هیچ‌یک از ۳۶ سؤال حذف نشدند. همچنین از این مطالعه برای به دست آوردن مقادیر p و q در فرمول کوکران برای تعیین حجم نمونه استفاده شد. در این پژوهش، روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، به دلیل احتمال یکسان انتخاب افراد جامعه، کاهش سوگیری‌های انتخاب و فراهم‌سازی تعمیم‌پذیری بیشتر نتایج استفاده شد. همچنین این نوع نمونه‌گیری امکان دستیابی به نتایج دقیق‌تر در تحلیل عوامل مؤثر بر استفاده از خودروهای اشتراکی را فراهم می‌آورد. جامعه هدف پژوهش شامل شهروندان شاغل ساکن شهر تهران است که برای رسیدن به محل کار از حالت‌های مختلف حمل‌ونقل استفاده می‌کنند. اندازه نمونه بر اساس فرمول کوکران^۶ و همچنین با توجه به پیشنهاد هاله

آزمون مدل و یافته‌ها

مشخصات پاسخ‌دهندگان

ما خلاصه‌ای توصیفی از اطلاعات پس‌زمینه‌ی اجتماعی-جمعیتی و ویژگی‌های سفر پاسخ‌دهندگان را در جدول ۲ ارائه می‌دهیم. از کل نمونه، ۳۹/۴ درصد را مردان و ۶۰/۶ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. بیشتر پاسخ‌دهندگان (۴۱/۷ درصد) در گروه سنی ۲۵-۳۴ سال قرار دارند. از نظر وضعیت تأهل، ۶/۵۸ درصد از جامعه‌ی آماری مجرد و ۴/۴۱ درصد متأهل هستند که از میان افراد متأهل، ۲۶ درصد بدون فرزند و ۴/۱۵ درصد دارای فرزند می‌باشند. از نظر سطح درآمد نیز بیش از نیمی از افراد (۷/۶۵ درصد) دارای درآمدی کمتر از ۲۰ میلیون تومان در ماه هستند که ۴/۳۱ درصد از آن‌ها درآمدی کمتر از ۱۰ میلیون تومان دارند. در رابطه با انتخاب شیوه حمل‌ونقل برای سفرهای کاری، نتایج نظرسنجی نشان می‌دهد که بیش از نیمی از پاسخ‌دهندگان از خودرو شخصی استفاده کرده‌اند، به‌صورت تنهایی (۳۸/۶ درصد) یا به همراه اعضای خانواده (۱۵/۴ درصد) در مقابل، حدود ۴۰ درصد از آن‌ها از حمل‌ونقل عمومی و تاکسی‌های اینترنتی استفاده کرده‌اند، تنها ۶ درصد از سفرهای کاری شیوه‌های غیرموتوری (مانند پیاده‌روی

یا دوچرخه‌سواری) انجام شده است. افزون بر این، بیش از نیمی از پاسخ‌دهندگان اعلام کردند که گواهی‌نامه رانندگی معتبر دارند، با وجود اینکه کمتر از یک دوم آن‌ها (۴۶ درصد) از خودروی شخصی استفاده می‌کنند. تعداد دارندگان گواهی‌نامه در زنان با ۴۹/۷ درصد، بیشتر از مردان با ۳۵/۷ درصد می‌باشد. همچنین، بیش از نیمی از افراد (۶۱/۴ درصد) زمان سفر تا محل کار خود را بین ۳۰ دقیقه تا یک ساعت اعلام کرده‌اند که تنها ۳۴ درصد از این افراد از خودروی شخصی استفاده می‌کنند. از این میان، ۲۴/۸۵ درصد از حالت سفر خود رضایت داشته‌اند. در مقابل، تنها ۱۶ درصد از افرادی که از حمل‌ونقل عمومی استفاده می‌کنند، موفق شده‌اند در کمتر از یک ساعت به مقصد برسند و تنها ۷/۱۴ درصد از آن‌ها از شیوه حمل‌ونقل خود رضایت داشته‌اند؛ مابقی نسبت به نوع سفر خود احساس خستگی یا ناراضی داشته‌اند. علاوه‌براین، از پاسخ‌دهندگان پرسیدیم که پیش از شرکت در نظرسنجی آنلاین، تا چه میزان با مفهوم «خودروی اشتراکی» آشنا بودند. ۶۸/۳ درصد از آن‌ها گفتند که پیش از نظرسنجی، این مفهوم کاملاً برایشان جدید بوده، در حالی که ۳۱/۷ درصد اظهار داشتند که تا حدودی با خودروهای اشتراکی به عنوان یک شیوه نوین حمل‌ونقل آشنایی داشته‌اند.

جدول ۱. مشخصات جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

متغیرها	دسته‌بندی‌ها	درصد
جنسیت	زن	۶۰/۶٪
	مرد	۳۹/۴٪
سن	<۱۸	۱/۴٪
	۱۸-۲۴	۲۶/۳٪
	۲۵-۳۴	۴۱/۷٪
	۳۵-۴۴	۱۵/۷٪
	۴۵-۵۴	۸/۹٪
تأهل	>۵۴	۶/۰٪
	مجرد	۵۸/۶٪
تأهل	متاهل بی فرزند	۲۶/۰٪
	متاهل با فرزند	۱۵/۴٪
درآمد	>۱۰	۳۱/۴٪
	۱۰-۲۰	۳۴/۳٪
	۲۰-۳۰	۱۶/۰٪
	>۳۰	۱۸/۳٪
گواهی‌نامه	گواهی‌نامه خودرو و موتور ندارم	۱۴/۰٪
	فقط گواهی‌نامه خودرو دارم	۷۵/۷٪
	فقط گواهی‌نامه موتور دارم	۰/۶٪
	گواهی‌نامه موتور و خودرو دارم	۹/۷٪
متغیرها	دسته‌بندی‌ها	درصد
		درصد
آشنایی با خودرو اشتراکی	بله	۳۱/۷٪
	خیر	۶۸/۳٪
حالت‌های مختلف سفر برای رفتن به محل کار	ماشین شخصی (یک نفر)	۳۸/۶٪
	ماشین شخصی (با خانواده)	
	حمل‌ونقل عمومی	
	(مترو و بی‌آرتی)	
	حمل‌ونقل عمومی	
محل کار	(تاکسی و اتوبوس)	۷/۷٪
	تاکسی‌های اینترنتی	۱۰/۶٪
	(اسنپ و تپسی)	۶/۰٪
زمان سفر به محل کار	غیر موتوری (پیاده و دوچرخه)	۶۱/۴٪
	۳۰ دقیقه تا ۱ ساعت	
	۱-۲ ساعت	
	۲-۳ ساعت	
رضایت از حالت سفر به محل کار	۳-۴ ساعت	۱/۱٪
	ناراضی	۴۰/۳٪
	خستگی	
راضی		

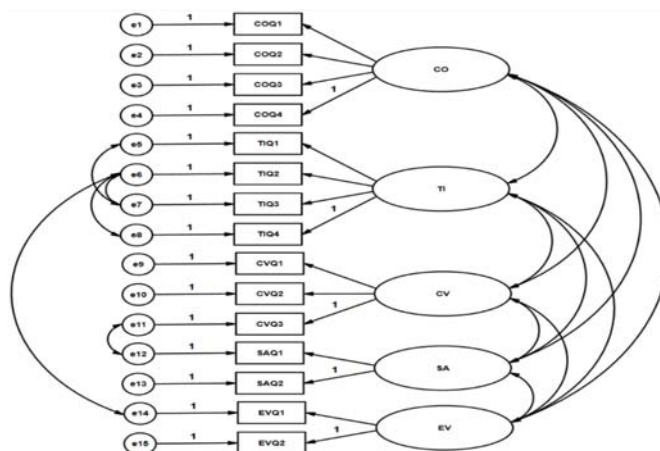
تحلیل عاملی تاییدی

می‌باشد. با این حال بر اساس شاخص اصلاحی MI (MI)، برای بهبود مدل با کاهش مقدار χ^2 و افزایش مقدار P، همبستگی بین خطاهای $e7$ و $e5$ ، $e7$ و $e6$ ، $e6$ و $e8$ ، $e6$ و $e14$ و $e11$ و $e12$ مطابق تصویر ۲ ایجاد شد. در نتیجه مقدار کای اسکوتر به میزان $72/097$ کاهش و برازش مدل بهبود یافت.

قبل از آزمون مدل به بررسی معناداری گویه‌های پرسشنامه پرداخته شده است، به بیان دقیق‌تر بررسی شده که هریک از گویه‌های موجود در پرسشنامه سازه‌های متناظر خود را به خوبی تعریف می‌کنند یا خیر. بدین منظور مدل اندازه‌گیری در نرم‌افزار AMOS رسم و مورد آزمون قرار گرفت. مقادیر بار عاملی بین 0.82 و 0.93 است، که نشان می‌دهد متغیرهای مشاهده شده به خوبی متغیرهای پنهان متناظر خود را در مدل تعریف می‌کنند و همچنین این نتایج نشان می‌دهد که مدل در سطح 0.01 معنی‌دار هست که توسط آزمون t تایید شده است. مدل اولیه براساس فرضیه‌های تحقیق ایجاد شد، که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. مشاهده می‌شود که تمامی مقادیر شاخص‌های برازندگی بیشتر از مقادیر مرجع و قابل قبول

جدول ۳. شاخص برازش مدل اندازه‌گیری

شاخص‌های برازش مدل	مرجع (Hair, 2010)	مدل اندازه‌گیری اولیه	مدل اندازه‌گیری نهایی
χ^2	$0.05 \leq \chi^2$	۲۳۹/۲۹۰	۱۶۷/۸۰۳
df	n/a	۸۰	۷۵
χ^2/df	$\chi^2/df \leq 3$	۲/۹۹۱	۲/۲۳۷
CFI	$CFI \geq 0.95$	۰/۹۷۱	۰/۹۸۳
NFI	$NFI \geq 0.95$	۰/۹۵۸	۰/۹۷۱
TLI	$TLI \geq 0.90$	۰/۹۶۳	۰/۹۷۷
RMSEA	$RMSEA \leq 0.08$	۰/۰۷۶	۰/۰۶۰
RMR	$RMR \leq 0.08$	۰/۰۲۹	۰/۰۲۵
GFI	$GFI \geq 0.90$	۰/۹۱۸	۰/۹۴۳



تصویر ۲. تحلیل عاملی تاییدی

جدول ۴. خروجی تحلیل عاملی تاییدی و پایداری سازه‌ای

روایی واگرا		روایی همگرا		الفای کرونباخ	متغیر مشاهده شده	متغیر پنهان
میانگین مجذور واریانس مشترک (ASV)	حداکثر مجذور واریانس مشترک (MSV)	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)	پایایی ترکیبی (CR)			
۰/۶۷۷	۰/۷۴۶	۰/۸۳۰	۰/۹۴۴	۰/۹۵۱	COQ1	هزینه (CO)
					COQ2	
					COQ3	
					COQ4	
۰/۶۷۴	۰/۸۱۴	۰/۷۸۲	۰/۹۳۱	۰/۹۴۱	TIQ1	زمان (TI)
					TIQ2	
					TIQ3	
					TIQ4	
۰/۵۹۱	۰/۶۸۷	۰/۷۷۵	۰/۹۰۲	۰/۹۱۳	CVQ1	راحتی (CV)
					CVQ2	
					CVQ3	
۰/۶۵۴	۰/۷۲۸	۰/۷۵۲	۰/۸۴۶	۰/۸۶۰	SAQ1	امنیت (SA)
					SAQ2	
۰/۶۱۴	۰/۶۸۷	۰/۷۶۴	۰/۸۶۱	۰/۸۶۵	EVQ1	محیط‌زیست (EV)
					EVQ2	

پایایی و روایی مدل

میانگین مجذور واریانس مشترک^{۳۱} (ASV)، که فرمول‌های آن به شرح زیر است، با استفاده از بارهای عاملی و وزن‌های رگرسیونی استاندارد شده محاسبه شد که اعتبار متغیرهای مشاهده شده هریک از متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد.

(۵)

مقادیر پایایی از طریق آلفای کرونباخ اندازه‌گیری شد و همچنین برای بررسی اعتبار مدل، روایی همگرا و واگرا، پایایی ترکیبی^{۳۲} (CR) متغیرهای پنهان، میانگین واریانس استخراج شده^{۳۳} (AVE)، حداکثر مجذور واریانس مشترک^{۳۴} (MSV) و

(۴)

$$AVE = \frac{\sum \lambda^2}{n}$$

خروجی تحلیل عاملی تاییدی و مقادیر مرتبط با بررسی پایایی، روایی همگرا و واگرا در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۵. آزمون KMO و بارتلت

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.959	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	6525.899
	df	136
	Sig.	0.000

مدل است. این معیار به منظور سنجش ثبات و دقت ابزار اندازه‌گیری و ارزیابی همبستگی بین سوالات مختلف پرسشنامه

برای ارزیابی پایایی مدل، از آلفای کرونباخ^{۳۲} استفاده شد. هرچه مقدار آلفای کرونباخ به یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده اعتبار

اینکه متغیرها به سازه‌های پنهانی خود مرتبط هستند، بنابراین روایی همگرا تایید می‌شود و همچنین با برقراری رابطه‌ی $AVE > MSV$, $AVE > ASV$ روایی واگرا که نشان دهنده‌ی تمایز سازه‌ها با یکدیگر می‌باشد نیز تایید می‌شود. همچنین برای ارزیابی روایی پرسش‌نامه، از آزمون KMO^{33} و بارلت^{۳۴} استفاده شد. نمره شاخص کفایت نمونه‌گیری KMO برابر با ۰٫۹۵۹ و مقدار Sig برای بارلت ۰٫۰۰۰ می‌باشد «جدول ۵». هنگامی که مقدار KMO نزدیک به ۱٫۰ و مقدار آزمون بارلت کمتر از ۰٫۰۱ باشد، نشان‌دهنده همبستگی قوی بین متغیرها است و به این معناست که متغیرها برای ارزیابی تمایل افراد در استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی مناسب هستند.

خواهد شد. دسته سوم به تأثیرات خودروهای اشتراکی در بُعد راحتی و آسایش می‌پردازد. مطابق با داده‌های نظرسنجی، حدود ۷۳ درصد از پاسخ‌دهندگان با تأثیرات مثبت خودروهای اشتراکی در بُعد راحتی موافقت می‌کنند. از جمله مهم‌ترین یافته‌ها می‌توان به این مورد اشاره کرد که ۷۵/۴ درصد افراد باور دارند استفاده از خودروهای اشتراکی منجر به کاهش ازدحام در وسایل حمل‌ونقل عمومی می‌شود. همچنین، ۷۲/۵ درصد افراد بیان کرده‌اند که این خودروها موجب کاهش مسافت‌های پیاده‌روی برای رسیدن به مقصد می‌شود. علاوه بر آن، ۷۱/۲ درصد پاسخ‌دهندگان معتقدند خودروهای اشتراکی انعطاف‌پذیری بیشتری در برنامه‌ریزی سفرها برای کاربران فراهم می‌کنند. دسته چهارم به مزایای خودروهای اشتراکی در بُعد امنیت و حریم خصوصی اختصاص دارد. براساس یافته‌های نظرسنجی، ۷۲/۳ درصد از پاسخ‌دهندگان تأکید کرده‌اند که خودروهای اشتراکی در ارتقای احساس امنیت سفر مؤثر هستند. به‌طور خاص، ۷۴/۳ درصد افراد بر این باورند که این سیستم می‌تواند به افزایش امنیت کاربران کمک کند. همچنین ۷۰/۳ درصد معتقدند که استفاده از خودروهای اشتراکی، نسبت به وسایل نقلیه عمومی، سطح بالاتری از حریم خصوصی را برای کاربر فراهم می‌کند. دسته پنجم به نگرانی‌های زیست‌محیطی و تأثیرات مثبت خودروهای اشتراکی در این حوزه مربوط می‌شود. نتایج نظرسنجی نشان می‌دهد که حدود ۷۲/۷۵ درصد از پاسخ‌دهندگان با نقش مثبت خودروهای اشتراکی در حفظ محیط‌زیست موافقت می‌کنند. در این میان، ۷۵/۲ درصد معتقدند که گسترش استفاده از خودروهای اشتراکی منجر به کاهش آلاینده‌ی هوا می‌شود و ۷۰/۳ درصد نیز بر این باورند که این نوع حمل‌ونقل می‌تواند به حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی کمک کند.

در ادامه سؤالاتی بیشتر، در خصوص اینکه آیا پاسخ‌دهندگانی که قصد استفاده از خودروهای اشتراکی دارند، به سیستم‌های ایستگاه‌محور یا آزاد خواهند پیوست یا خیر و همچنین میزان موافقت آنها در استفاده از این خدمات یک سال پس از راه

استفاده شد. بر اساس نتایج حاصل، مقدار آلفای کرونباخ برای هر یک از متغیرهای پنهان بیشتر از ۰٫۷۱ بوده که نشان‌دهنده اعتبار و پایداری مدل است. طبق نظر هیر و همکاران مقدار پایایی ترکیبی (CR) باید بیشتر یا برابر با ۰٫۷ باشد تا پایایی به‌دست آید، مقادیر میانگین واریانس استخراج شده (AVE) باید برابر یا بزرگتر از ۰٫۵ و کوچکتر از CR باشد تا روایی همگرا به‌دست آید. همچنین، روایی واگرا را میتوان تشخیص داد اگر AVE بزرگتر از MSV و بزرگتر از ASV باشد. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تمام سازه‌های پنهان دارای CR بالاتر از مقدار آستانه ۰٫۷ هستند، که نشان‌دهنده پایایی مناسب است و مقادیر AVE بالای ۰٫۵ و کوچکتر از CR هستند که نشان‌دهنده

آمار توصیفی متغیرهای پنهان

در این بخش، نتایج مربوط به پاسخ‌های شرکت‌کنندگان در مطالعه نسبت به گویه‌های سنجش متغیرهای نهفته (که پیش‌تر در مدل مفهومی نشان داده شده‌اند) ارائه می‌شود (نگاه کنید به جدول ۱). خلاصه‌ای توصیفی از پاسخ‌ها که با استفاده از طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای گردآوری شده‌اند، در جدول ۶ آمده است. پاسخ‌های ارزیابی‌شده توسط شرکت‌کنندگان در مورد مزایای درک‌شده از اشتراک‌گذاری خودرو، نشان‌دهنده پنج دسته کلی از نتایج بالقوه این نوع جدید از حمل‌ونقل است. دسته اول مربوط به مزایا و تأثیرات مثبت در بعد هزینه در صورت استفاده از خودروهای اشتراکی می‌باشد. نتایج نظرسنجی نشان می‌دهد اکثریت پاسخ‌دهندگان (۷۶/۶ درصد) معتقدند که اشتراک‌گذاری خودرو باعث کاهش نیاز به خرید خودرو شخصی می‌شود و وجود این نوع جدید حمل‌ونقل باعث کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل (۷۳/۴ درصد)، هزینه‌های نگهداری از خودرو شخصی (۷۵/۵ درصد) و کاهش هزینه‌های پارکینگ (۷۵/۸ درصد) می‌شود. حدود ۷ نفر از هر ۱۰ نفر پاسخ‌دهنده با مزایای خودروهای اشتراکی در بعد هزینه موافقت می‌کنند که اشتراک‌گذاری خودرو به کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل کمک می‌کند. دسته دوم مربوط به تأثیرات مثبت خودروهای اشتراکی در بُعد زمان است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از نظرسنجی، ۷ نفر از هر ۱۰ نفر (معادل ۷۳/۱۵ درصد) بر این باورند که استفاده از خودروهای اشتراکی موجب صرفه‌جویی در زمان می‌شود. به‌طور خاص، ۶۹/۷ درصد از پاسخ‌دهندگان معتقدند که خودروهای اشتراکی باعث کاهش نیاز به خرید خودرو شخصی شده و در نتیجه زمان صرف‌شده برای خرید، نگهداری و رسیدگی به خودرو حذف می‌شود. همچنین ۷۷/۴ درصد افراد معتقدند که این نوع سیستم حمل‌ونقل می‌تواند به کاهش ترافیک کمک کند که خود عامل مهمی در کاهش زمان سفر است. از سوی دیگر، ۷۰/۶ درصد اظهار داشته‌اند که خودروهای اشتراکی موجب کاهش زمان انتظار برای وسیله نقلیه می‌شود و ۷۴/۹ درصد نیز معتقدند این سیستم باعث کاهش زمان مورد نیاز برای یافتن جای پارک

۶۷/۲ درصد) و شناور (یعنی ۷۰/۳ درصد) را دارند اعلام کردند که از این سرویس در ساعات پیک ترافیک روز یعنی بین ۶ صبح تا ۹ صبح و ۱۵ عصر تا ۱۸ عصر استفاده خواهند کرد. در نهایت، جنبه‌های زمانی قصد افراد برای استفاده از خودرو اشتراکی که تا حدی بازتاب‌دهنده سطح پذیرش در چرخه انتشار خدمات نیز هست، بررسی شد. نتایج نظرسنجی نشان می‌دهد که اکثر پاسخ‌دهندگان که علاقه‌مند به استفاده از خودرو اشتراکی ایستگاه محور (۶۰/۹ درصد) و شناور (۶۶/۳ درصد) هستند ظرف یک سال اول پس از راه‌اندازی این خدمت در شهرشان، به آن خواهند پیوست. به‌طور کلی، نتایج مربوط به افق‌های زمانی نیت پذیرش که در بالا آمده است، نشان‌دهنده وجود یک جمعیت اولیه قابل توجه از پذیرندگان زود هنگام است که می‌توانند توده بحرانی لازم برای پایداری خدمت را فراهم کنند.

اندازی آن در شهر تهران بررسی شده است. ابتدا، زمانی که از آن‌ها پرسیده شد آیا در صورت راه‌اندازی سیستم خودرو اشتراکی در شهرشان، از آن استفاده خواهند کرد، ۷۲ درصد از شهروندان اعلام کردند که کاملاً موافق و یا موافق به استفاده از سیستم‌ها هستند در حالی که ۲۰/۶ درصد از آنها مخالف به استفاده از آنها بودند (جدول ۶). سپس، پس از توضیح درباره سیستم خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور، از شهروندان پرسیده شد که در صورت موجود بودن این نوع خودرو اشتراکی در شهرشان، از آن استفاده خواهند کرد یا خیر. نتایج نشان می‌دهد که درصد شهروندانی که اعلام کرده‌اند از این سرویس‌ها استفاده خواهند کرد به ترتیب به ۷۸/۳ درصد و ۷۹/۴ درصد افزایش یافته است. همچنین درصد بیشتری از پاسخ‌دهندگان که قصد شرکت در سیستم خودرو اشتراکی ایستگاه محور (یعنی

جدول ۶. آمار توصیفی متغیرهای پنهان

انحراف‌معیار	میانگین	به شدت موافقم	موافقم	خنثی	مخالفم	به شدت مخالفم	
هزینه							
1.044	3.91	31.7	44.9	7.7	14.3	1.4	خودروهای اشتراکی باعث کاهش نیاز به خرید خودرو شخصی می‌شود.
1.099	3.89	34	39.4	11	12	3.1	خودروهای اشتراکی باعث کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل می‌شود.
1.043	3.95	34.9	40.6	10	13.4	1.1	خودروهای اشتراکی باعث کاهش هزینه‌های نگهداری خودرو شخصی می‌شود.
1.109	3.99	40.9	34.9	9.4	12.3	2.6	خودروهای اشتراکی باعث کاهش هزینه‌های پارکینگ می‌شود.
زمان							
1.04	3.79	26.6	43.1	16	12.3	2.3	خودروهای اشتراکی سریع‌ترین گزینه برای سفر می‌باشد.
1.05	3.94	33.7	43.7	7.4	13.4	1.7	خودروهای اشتراکی باعث کاهش ترافیک می‌شود.
0.985	3.79	23.7	46.9	15	13.7	0.9	خودروهای اشتراکی باعث کاهش زمان انتظار می‌شود.
1.05	3.89	30.9	44	11	12.3	2.3	خودروهای اشتراکی باعث کاهش زمان دسترسی به پارکینگ می‌شود.
راحتی							
1.049	3.93	34	41.4	8.3	15.7	0.6	خودروهای اشتراکی باعث کاهش ازدحام جمعیت حمل‌ونقل عمومی می‌شود.
1.062	3.81	27.1	45.4	12	12.9	2.9	خودروهای اشتراکی باعث کاهش مسافت پیاده‌روی می‌شود.
1.072	3.77	24.9	46.3	13	11.4	4	خودروهای اشتراکی باعث افزایش انعطاف پذیری می‌شود.
امنیت							
1.015	3.80	23.4	50.9	11	12.3	2.6	خودروهای اشتراکی باعث افزایش امنیت می‌شود.
1.092	3.75	24.9	45.4	14	10.6	4.9	خودروهای اشتراکی باعث افزایش حریم خصوصی می‌شود.
محیط زیست							
1.058	3.90	32.9	42.3	8	16	0.9	خودروهای اشتراکی باعث کاهش آلودگی‌ها می‌شود.
1.006	3.77	23.7	46.6	15	13.7	1.4	خودروهای اشتراکی باعث حفظ محیط‌زیست می‌شود.
تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور							
1	3.87	25.7	52.6	6.6	13.4	1.7	در صورت وجود خودرو اشتراکی ایستگاه محور در شهر تهران از آن استفاده خواهیم کرد.

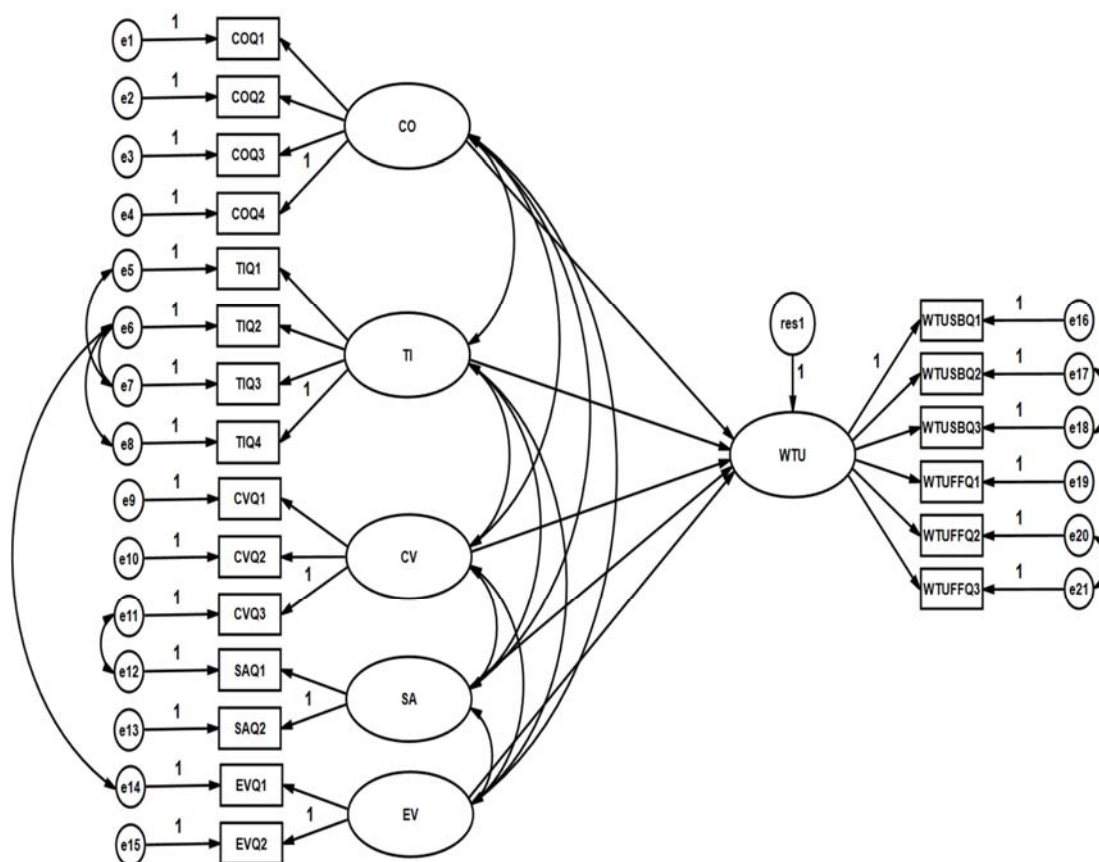
1.034	3.70	20.6	46.9	19	8.6	4.6	در صورت وجود خودرواشتراکی ایستگاه محور در ساعات پیک ترافیک (۶-۹ و ۱۵-۱۸) استفاده خواهم کرد.	WTUSBQ2
1.132	3.67	26.9	34.3	23	11.4	4.9	در صورت موجود بودن خودرواشتراکی ایستگاه محور در کمتر از یک سال ورود به تهران از آن استفاده خواهم کرد.	WTUSBQ3
1.06	4.00	37.4	42	5.4	13.4	1.7	در صورت وجود خودرواشتراکی شناور در شهر تهران از آن استفاده خواهم کرد.	WTUFFQ1
1.032	3.85	28.9	41.4	18	8.3	3.1	در صورت وجود خودرواشتراکی شناور در ساعات پیک ترافیک (۶-۹ و ۱۵-۱۸) استفاده خواهم کرد.	WTUFFQ2
1.092	3.76	28	38.3	19	10.03	4	در صورت موجود بودن خودرواشتراکی ایستگاه محور در کمتر از یک سال ورود به تهران از آن استفاده خواهم کرد.	WTUFFQ3

مدل ساختاری

در ادامه مدل ساختاری با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی^{۳۵} (MLE) در نرم افزار AMOS رسم و آزموده شد. پس از اجرای مدل نهایی ارائه شده در تصویر ۴، شاخص‌های برازش بار دیگر مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج مطابق جدول ۷ نشان می‌دهد که مدل از برازش مناسبی برخوردار است.

جدول ۷. شاخص برازش مدل ساختاری

مدل ساختاری	شاخص‌های برازش مدل مرجع (Hair, 2010)	
۳۰۶/۶۹۸	$0.05 \leq \chi^2$	χ^2
۱۶۷	n/a	df
۱/۸۳۷	$\chi^2/df \leq 3$	χ^2/df
۰/۹۸۱	$CFI \geq 0.95$	CFI
۰/۹۶۰	$NFI \geq 0.95$	NFI
۰/۹۷۷	$TLI \geq 0.90$	TLI
۰/۰۴۹	$RMSEA \leq 0.08$	RMSEA
۰/۰۲۷	$RMR \leq 0.08$	RMR
۰/۹۲۵	$GFI \geq 0.90$	GFI



تصویر ۴. مدل معادلات ساختاری

۵- نتیجه‌گیری

بر تمایل به استفاده نشان داده است. بسیاری از کاربران معتقدند که خودروهای اشتراکی باعث کاهش زمان انتظار برای وسایل حمل‌ونقل عمومی و دسترسی سریع‌تر به مقصد در مقایسه با اتوبوس یا مترو می‌شود. همچنین، عدم نیاز به تعویض وسیله نقلیه در طول مسیر یکی از مزایایی است که موجب کاهش زمان سفر می‌شود. علاوه بر این، شاخص راحتی با ضریب مسیر $\gamma=0/470$ بیشترین تأثیر مستقیم و معنادار را بر تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی داشته است. زیرا کاربران این سیستم را به‌عنوان راهکاری برای کاهش مسافت پیاده‌روی، رهایی از ازدحام وسایل حمل‌ونقل عمومی و افزایش انعطاف‌پذیری سفر در نظر گرفته‌اند. بسیاری از افراد معتقدند که استفاده از خودروهای اشتراکی به آن‌ها امکان می‌دهد بدون نیاز به پایبندی به زمان‌بندی ثابت وسایل حمل‌ونقل عمومی، سفرهای خود را مدیریت کنند. شاخص امنیت نیز با ضریب مسیر $\gamma=0/381$

نتایج نشان می‌دهد که عوامل موثر بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور تأثیری معنادار به صورت مستقیم و معکوس دارند.

شاخص هزینه با ضریب مسیر $\gamma=0/120$ ، تأثیر مثبت و معناداری بر تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی دارد. بسیاری از کاربران خودروهای اشتراکی را به‌عنوان جایگزینی مقرون به‌صرفه برای خودروی شخصی تلقی می‌کنند، زیرا این سیستم هزینه‌های مربوط به خرید خودرو، نگهداری، بیمه، تعمیرات و سوخت را حذف می‌کند. علاوه بر این، هزینه‌های پارکینگ و سفرهای درون‌شهری که برای دارندگان خودروی شخصی بالا است، با استفاده از خودروهای اشتراکی کاهش می‌یابد. بنابراین، بسیاری از افراد به‌ویژه کسانی که در مناطق پرتراکم زندگی می‌کنند، این سیستم را گزینه‌ای اقتصادی می‌دانند. همچنین، شاخص زمان با ضریب مسیر $\gamma=0/390$ تأثیر مثبت و معناداری

اشتراکی شناور دارند، در حالی که این آمار برای مردان به ترتیب ۳۰/۹ درصد و ۳۱/۷ درصد است. این تفاوت می‌تواند ناشی از عواملی مانند امنیت و راحتی بیشتر و همچنین حفظ حریم شخصی خودروهای اشتراکی نسبت به حمل‌ونقل عمومی، هزینه‌های کمتر در مقایسه با خودروی شخصی و محدودیت‌های دسترسی زنان به خودروهای شخصی باشد. در مورد گروه‌های سنی، افراد ۳۴-۲۵ ساله با ۳۱/۱ درصد بیشترین تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و با ۳۲/۰ درصد بیشترین تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی شناور را نشان دادند. این گروه که در اوج فعالیت‌های شغلی و اجتماعی قرار دارند، به دنبال گزینه‌ای مقرون‌به‌صرفه، انعطاف‌پذیر، سریع، و کارآمد هستند. همچنین، آگاهی بیشتر این گروه از فناوری‌ها و سبک زندگی پایدار می‌تواند نقش مهمی در تمایل آن‌ها داشته باشد. در مورد وضعیت تاهل، افراد مجرد با ۴۷/۴ درصد بیشترین تمایل را به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و شناور نشان داده‌اند. این امر ممکن است به دلیل استقلال بیشتر در تصمیم‌گیری، نیاز به گزینه‌های انعطاف‌پذیر و مقرون‌به‌صرفه، و نبود تعهدات خانوادگی باشد که باعث افزایش تمایل در این گروه شده است. در مورد وضعیت درآمد ماهانه، افراد با درآمد کمتر از ۱۰ میلیون تومان با ۲۶/۹ درصد بیشترین تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و با ۲۶/۳ درصد تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور را نشان داده‌اند. این نتایج بیانگر این است که گروه‌های درآمد پایین‌تر به دلیل نداشتن خودروی شخصی و نیاز به گزینه‌های مقرون‌به‌صرفه و همچنین نیاز به گزینه‌ای از حمل‌ونقل برای افزایش انعطاف‌پذیری در تصمیم‌گیری سفر از خودروهای اشتراکی برای سفرهای خود استفاده می‌کنند.

در مورد وضعیت گواهینامه، افرادی که گواهینامه رانندگی دارند، با ۵۷/۴ درصد بیشترین تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و با ۵۸/۹ درصد بیشترین تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی شناور را دارند. این گروه به دلیل امکان استفاده مستقل از خودروهای اشتراکی و جایگزینی آن با خودروی شخصی در سفرهای روزمره، تمایل بیشتری به این گزینه دارند. در مورد آشنایی قبلی با خودرو اشتراکی، افرادی که پیش‌تر آشنایی با خودروهای اشتراکی نداشتند، پس از توضیحات، تمایل بیشتری به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور نشان دادند. این امر نشان‌دهنده پتانسیل بالای آگاهی‌بخشی و تبلیغات در افزایش استفاده از این خدمات است. در نهایت یافتیم عوامل اجتماعی-جمعیتی

تأثیری مثبت و معنادار دارد. کاربران احساس امنیت بیشتری در مقایسه با سایر وسایل حمل‌ونقل عمومی دارند، زیرا احتمال تعامل با افراد غریبه در خودروهای اشتراکی کمتر است و استفاده از سیستم‌های تأیید هویت، امتیازدهی خودروها و دوربین‌های نظارتی در برخی از خودروهای اشتراکی به افزایش اطمینان کاربران کمک می‌کند.

اما همانطور که انتظار می‌رفت، شاخص زیست‌محیطی با ضریب مسیر منفی $\gamma = -0.14$ تأثیر معنادار و معکوس بر تمایل به استفاده از سیستم خودروهای اشتراکی داشته است. این نتیجه نشان می‌دهد که نگرانی‌های زیست‌محیطی نقش تعیین‌کننده‌ای در تصمیم کاربران برای استفاده از خودروهای اشتراکی ندارد. بسیاری از افراد بیشتر به مزایای شخصی مانند هزینه، راحتی و زمان توجه دارند تا تأثیرات زیست‌محیطی این سیستم. همچنین، نتایج مجذور همبستگی‌های چندگانه^{۳۳} (SMC)، که میزان توضیح واریانس داده‌ها توسط مدل را نشان می‌دهد، حاکی از آن است که متغیرهای SA, CV, TI, CO و EV مجموعاً ۸۷ درصد از واریانس متغیر پنهان تمایل به استفاده را تشکیل می‌دهند ($R^2=0.869$).

در این میان، متغیر راحتی در مقایسه با سایر متغیرها بیشترین تأثیر را بر تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی داشته است. نتایج نشان می‌دهد که شهروندان تمایل دارند به مقصد خود با راحتی و امنیت کافی و همچنین هزینه‌ی مناسب با میزان اهمیت کمتر طول زمان در سفر برسند. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۸، فرضیه اول تحقیق "عوامل هزینه، زمان، راحتی، امنیت و محیط‌زیست تأثیر معنادار بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور می‌گذارد" تایید می‌شود (تایید فرضیه اول، HI). همچنین بر اساس نتایج به دست آمده از حاصل ترکیب ویژگی‌های جمعیتی و اجتماعی با میزان تمایل افراد به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور در جدول ۹، در مجموع ۷۸/۳ درصد و ۷۹/۴ درصد افراد به ترتیب تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور دارند. تعداد افرادی که تمایل به استفاده از مدل شناور هستند بیشتر است، که نشان‌دهنده درک راحتی بیشتر در استفاده از این مدل است. از نتایج به دست آمده، زنان با ۴۷/۴ درصد بیشترین تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و همچنین با ۴۷/۷ درصد نسبت به مردان تمایل بیشتری به استفاده از سیستم‌های خودرو

و استقبال آن‌ها از روش‌های نوین حمل‌ونقل، شهروندان تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی، چه به صورت ایستگاه‌محور و چه به صورت شناور، خواهند داشت" تایید می‌شود (تایید فرضیه دوم، H2).

شناختی یعنی جنسیت، سن، وضعیت تاهل، درآمد، گواهینامه و آشنایی با خودرو اشتراکی، اثر معناداری بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه محور و شناور داشتند و در مجموع با ۷۸/۸۵ درصد جامعه آماری تمایل به استفاده از هر دو نوع سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور داشته فرضیه دوم تحقیق "که بر اساس مطالعات پیشین و با توجه به تجربه‌های مثبت شهروندان در استفاده از خودروهای شخصی

جدول ۸. میزان تاثیر عوامل بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور

فرضیه	رابطه فرضی	نوع تاثیر	ضریب مسیر	نتایج مطالعه
فرضیه اول	WTU <-- CO	تاثیر معنادار و مستقیم	0.12*	تایید فرضیه
	WTU <-- TI	تاثیر معنادار و مستقیم	0.39**	
	WTU <-- CV	تاثیر معنادار و مستقیم	0.47***	
	WTU <-- SA	تاثیر معنادار و مستقیم	0.38**	
	WTU <-- EV	تاثیر معنادار و غیر مستقیم	-0.41***	
P<0/001 ***		P<0/01 **	P<0/05 *	

جدول ۹. تمایل به استفاده شهروندان از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور بر اساس ویژگی‌های اجتماعی و جمعیتی

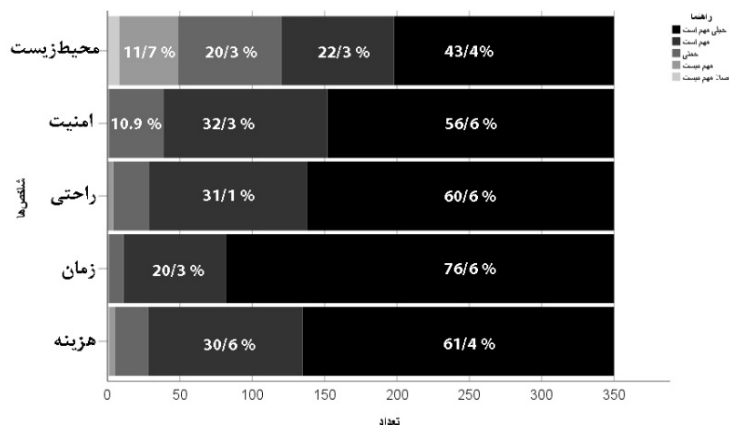
متغیرها	دسته‌بندی‌ها	موافق به استفاده از حالت ایستگاه محور	موافق به استفاده از حالت شناور
جنسیت	زن	٪۴۷/۴	٪۴۷/۷
	مرد	٪۳۰/۹	٪۳۱/۷
سن	>۱۸	٪۱/۴	٪۱/۴
	۱۸-۲۴	٪۲۲/۰	٪۲۰/۹
	۲۵-۳۴	٪۳۱/۱	٪۳۲/۰
	۳۵-۴۴	٪۱۲/۰	٪۱۲/۷
	۴۵-۵۴	٪۷/۱	٪۷/۷
	>۵۴	٪۴/۶	٪۴/۶
تاهل	مجرد	٪۴۷/۴	٪۴۷/۴
	متاهل بی فرزند	٪۲۰/۰	٪۱۹/۷
	متاهل با فرزند	٪۱۰/۹	٪۲۲/۳
درآمد	>۱۰	٪۲۶/۹	٪۲۶/۳
	۱۰-۲۰	٪۲۵/۱	٪۲۵/۷
	۲۰-۳۰	٪۱۱/۷	٪۱۳/۴
	>۳۰	٪۱۴/۶	٪۱۴/۰
گواهینامه	گواهینامه خودرو و موتور ندارم	٪۱۲/۳	٪۱۱/۷
	فقط گواهینامه خودرو دارم	٪۵۷/۴	٪۵۸/۹
	فقط گواهینامه موتور دارم	٪۰/۶	٪۰/۶
	گواهینامه موتور و خودرو دارم	٪۸/۰	٪۸/۳
آشنایی با خودرو اشتراکی	بله	٪۲۵/۱	٪۲۴/۶
	خیر	٪۵۳/۱	٪۵۴/۹

«مهم» و در مجموع ۶۵/۷ درصد (۲۳۰ نفر) به عنوان کم‌اهمیت‌ترین شاخص از دیدگاه پاسخ‌دهندگان شناخته شد. در نتیجه می‌توان اینگونه برداشت کرد که مردم در انتخاب مدهای حمل‌ونقل بیشتر به شاخص‌های عملکردی نظیر زمان و هزینه توجه دارند، چرا که این عوامل نیازهای فوری و ملموس آنها را برآورده می‌کنند.

در عین حال، شاخص‌های راحتی و امنیت نیز نقش مهمی در کیفیت تجربه سفر ایفا می‌کنند، اما مسائل محیط زیستی اهمیت کمتری برای افراد دارد که می‌تواند ناشی از ضعف آگاهی یا اولویت پایین‌تر این موضوع باشد. این الگو نشان می‌دهد که برای تشویق استفاده از مدهای پایدار، باید علاوه بر بهبود عملکرد و کیفیت، بر آگاهی‌بخشی در مورد تأثیرات زیست‌محیطی نیز تمرکز شود.

بنابراین، هر ۵ عامل برای شهروندان در انتخاب حالت‌های مختلف سفر به ترتیب از میزان اهمیت زیاد به کم، زمان، هزینه، راحتی، امنیت و نگرانی‌های زیست‌محیطی مطرح شده توسط محقق برای شهروندان اهمیت داشته و در تصمیم‌گیری برای انتخاب حالات مختلف سفر اثر گذار بوده است.

در مدل مفهومی ما، این فرض مطرح شد که انتظارات افراد و میزان رضایت کلی آن‌ها از شیوه‌های روزمره سفرشان، در بررسی این موضوع که آیا آن‌ها از خدمات جدید جابه‌جایی مانند خودروهای اشتراکی استفاده خواهند کرد یا نه، اهمیت دارد. بر این اساس، از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا میزان اهمیت عواملی نظیر هزینه، زمان، راحتی، امنیت و محیط‌زیست یا نگرانی‌های زیست‌محیطی را در انتخاب وسیله نقلیه را مشخص کنند. نتایج تصویر ۵ نشان می‌دهد که شاخص زمان با ۷۶/۷ درصد گزینه «خیلی مهم» و ۲۰/۳ درصد گزینه «مهم»، در مجموع ۹۷ درصد (۳۳۹ نفر) از پاسخ‌دهندگان، به عنوان مهم‌ترین عامل در انتخاب مدهای حمل‌ونقل شناخته شد. پس از آن، شاخص هزینه با ۶۱/۴ درصد «خیلی مهم» و ۳۰/۶ درصد «مهم» در مجموع ۹۲ درصد (۳۲۲ نفر) در رتبه دوم قرار گرفت. شاخص راحتی با ۶۰/۶ درصد «خیلی مهم» و ۳۱/۱ درصد «مهم» در مجموع ۹۱/۷ درصد (۳۲۱ نفر) در رتبه سوم و شاخص امنیت با ۵۶/۶ درصد «خیلی مهم» و ۳۲/۳ درصد «مهم» در مجموع ۸۸/۹ درصد (۳۱۱ نفر) در رتبه چهارم قرار گرفت. در نهایت، شاخص محیط زیست با ۳۴/۴ درصد «خیلی مهم» و ۲۲/۳ درصد



تصویر ۵. میزان اهمیت عوامل مختلف بر استفاده از حالات مختلف حمل‌ونقل

جدول ۱۰. تمایل به استفاده شهروندان از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور بر اساس میزان رضایت از وضعیت فعلی سفر

متغیرها	دسته‌بندی‌ها	موافق به استفاده از حالت ایستگاه محور	موافق به استفاده از حالت شناور
حالت‌های مختلف سفر برای رفتن به محل کار	ماشین شخصی (یک نفر)	٪۲۷/۷	٪۲۸/۹
	ماشین شخصی (با خانواده)	٪۱۲/۳	٪۱۲/۹
	حمل‌ونقل عمومی (مترو و بی‌آرتی)	٪۱۷/۴	٪۱۶/۹
	حمل‌ونقل عمومی (تاکسی و اتوبوس)	٪۶/۳	٪۶/۳
	تاکسی‌های اینترنتی (اسنپ و تپسی)	٪۸/۹	٪۸/۹
زمان سفر به محل کار	غیر موتور (پایاده و دوچرخه)	٪۵/۷	٪۵/۷
	۳۰ دقیقه تا ۱ ساعت	٪۵۲/۶	٪۵۲/۶
	۱-۲ ساعت	٪۲۳/۱	٪۲۳/۱
	۲-۳ ساعت	٪۳/۱	٪۲/۹

متغیرها	دسته‌بندی‌ها	موافق به استفاده از حالت ایستگاه محور	موافق به استفاده از حالت شناور
	۳-۴ ساعت	٪۱/۱	٪۰/۹
رضایت از حالت سفر به محل کار	ناراضی	٪۳۲/۳	٪۳۳/۱
	خنثی	٪۲۰/۶	٪۲۱/۱
	راضی	٪۲۵/۴	٪۲۵/۱

است در شرایطی مانند کاهش هزینه‌ها، رفع مشکلاتی همچون نبود جای پارک، یا زمان‌بندی دقیق‌تر، خودروهای اشتراکی را جایگزین خودروی شخصی کنند. در مورد مدت زمان سفر، افرادی که در روز حدود ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در مسیر هستند، با ۵۲/۶ درصد بیشترین تمایل را به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه‌محور و شناور نشان دادند. این گروه به دلیل راحتی و سرعت این خدمات در مقایسه با وسایل نقلیه عمومی در سفرها و همچنین کاهش زمان دسترسی به پارکینگ علاقه بیشتری به استفاده از خودروهای اشتراکی دارند. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده فرضیه سوم تحقیق که "انتظارات مربوط به انتخاب شیوه سفر و میزان رضایت از شیوه‌های فعلی سفر، هرکدام به‌طور مستقیم قصد استفاده از خودروهای اشتراکی را پیش‌بینی می‌کنند" تایید می‌شود (تایید فرضیه سوم، H3).

مطابق با نتایج به دست آمده در جدول ۱۰، در خصوص رضایت کلی شهروندان از وسیله نقلیه‌ای که برای آخرین سفر کاری خود استفاده کرده‌اند، نتایج نشان می‌دهد که ۴۰/۳ درصد از پاسخ‌دهندگان از وسیله نقلیه مرجع خود ناراضی هستند و از این تعداد ۳۲/۳ درصد تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی ایستگاه‌محور و ۳۳/۱ درصد تمایل به استفاده از سیستم‌های خودرو اشتراکی شناور داشته‌اند. این امر می‌تواند ناشی از مشکلاتی مانند هزینه و زمان جای پارک در خودروی شخصی یا شلوغی و زمان انتظار در حمل‌ونقل عمومی باشد. در مورد استفاده از مدهای مختلف حمل‌ونقل، افرادی که از خودرو شخصی (چه به تنهایی و چه همراه خانواده) استفاده می‌کنند، با ۴۰ درصد بیشترین تمایل را به استفاده از خودروهای اشتراکی ایستگاه محور و با ۴۱/۸ درصد بیشترین تمایل به استفاده از خودروهای اشتراکی شناور را دارند. این افراد ممکن

۵- نتیجه‌گیری

بودند این جنبه‌ها تأثیر چندانی بر تمایل به استفاده ندارند، اما با نتایج ماتیا و همکاران (۲۰۱۹) در تضاد است. همچنین، یافته‌های این پژوهش در خصوص نقش نارضایتی از خدمات فعلی حمل‌ونقل عمومی در شکل‌گیری نیت استفاده از خودروهای اشتراکی، و نیز تمایل بیشتر افراد به استفاده از سیستم‌های شناور نسبت به ایستگاه‌محور، به‌ویژه در ساعات اوج ترافیک و در سال اول اقامت در شهر، با مطالعات آچه‌امپونگ و سیبا (۲۰۲۰) هم‌راستاست. این تحقیق با تمرکز بر شهر تهران، گامی مؤثر در پر کردن خلأ موجود در ادبیات مربوط به عوامل پذیرش سیستم‌های خودروی اشتراکی در بسترهای شهری کشورهای در حال توسعه برداشته است. با وجود این دستاوردها، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد؛ از جمله تمرکز پژوهش بر گروه شاغلان به‌عنوان یکی از گروه‌های بالقوه استفاده‌کننده، که تنها بخشی از جامعه را در بر می‌گیرد. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی نگرش و قصد استفاده از خودروهای اشتراکی را در سطح کل جامعه بررسی کنند. علاوه بر این، بررسی این

مقایسه نتایج این پژوهش با نمونه‌های بین‌المللی نشان‌دهنده وجود برخی شباهت‌ها و تفاوت‌های محلی در میان جامعه ایرانی است. به‌عنوان نمونه، نویتزلینگ و سوزا (۲۰۲۴) دریافتند که هزینه تأثیری بر تمایل به استفاده از سیستم‌های خودروی اشتراکی ندارد، در حالی که یافته‌های این مطالعه، برخلاف نظر آنان و در راستای پژوهش ماتیا و همکاران (۲۰۱۹)، حاکی از تأثیر مثبت و معنادار هزینه بر تمایل به استفاده است. همچنین یافته‌های این تحقیق درباره نقش زمان در تمایل به استفاده، هم‌راستا با مطالعات روآمچات (۲۰۲۰) است. نتایج این پژوهش همچنین با تحقیق جو (۲۰۱۷) مطابقت دارد؛ به‌گونه‌ای که راحتی استفاده از خدمات خودروهای اشتراکی در افزایش تمایل به استفاده مؤثر بوده است. در زمینه امنیت نیز، یافته‌ها با نتایج رحمان و همکاران (۲۰۲۲) همسو است که امنیت را عاملی مؤثر و معنادار در گرایش به استفاده از این خدمات معرفی کرده‌اند. با این حال، نتایج به‌دست‌آمده از تأثیر جنبه‌های زیست‌محیطی، با یافته‌های نویتزلینگ و سوزا (۲۰۲۴) همخوانی دارد که معتقد

اشتراکی و پیامدهای آن برای پیاده‌سازی این خدمات در بافت‌های مختلف کمک کند.

موضوع در چندین کشور در حال توسعه می‌تواند به ایجاد درک مقایسه‌ای از نگرش‌های عمومی نسبت به سیستم‌های حمل‌ونقل

۶- پی‌نوشت‌ها

1. Sustainable Transport Development Policy
2. Car Sharing
3. Business-To-Consumer
4. Business-To-Business
5. Peer-To-Peer
6. One-Way
7. Round-Trip
8. Station Base
9. Free-Floating
10. Structural Equation Modeling
11. Rational
12. Emotional
13. Real Observations
14. Perceptions
15. Cost
16. Time
17. Convenience
18. Safety
19. Environment
20. Maslow's Hierarchy of Needs
21. Perceptions of Risk
22. Latent Variables
23. Manifest Variables
24. Content Validity Index
25. Content Validity Ratio
26. Cochran's Sample Size Formula
27. Modification Indices
28. Composite Reliability
29. Average Variance Extracted
30. Maximum Shared Squared Variance
31. Average Shared Squared Variance
32. Cronbach's Alpha
33. Kaiser Mayer Olkin
34. Bartlett's Test of Sphericity
35. Maximum Likelihood Estimate
36. Squared Multiple Correlations

۷- مراجع

- آمارنامه شهرداری تهران (۱۴۰۱). آمارنامه شهرداری تهران
(۱۴۰۱-۱۳۹۱). تهران، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه سرمایه
انسانی و امور شورا.

- سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران،
(۱۴۰۱). حمل‌ونقل و ترافیک.

- Aguilera-García, Á. Gomez, J., Antoniou, C., & Vassallo, J. M. (2022). Behavioral Factors Impacting Adoption and Frequency of Use of Carsharing: A Tale of Two European Cities. *Transport Policy*, 123, 55-72.
- Al-Kindi Sg, Brook Rd, Biswal S, Rajagopalan S., (2020) Environmental Determinants of Cardiovascular Disease:

- Abouelela, M., Al Haddad, C., & Antoniou, C. (2024). Psychological Factors Impacts on Carsharing Use. *Transportation*, 1-42.
- Acheampong, R. A., & Siiba, A. (2020). Modelling the Determinants of Car-Sharing Adoption Intentions among Young Adults: The Role of Attitude, Perceived Benefits, Travel Expectations and Socio-Demographic Factors. *Transportation*, 47(5), 2557-2580.

- Caulfield, B.; Kehoe, J. (2021). Usage Patterns and Preference for Car Sharing: A Case Study of Dublin. *Case Stud. Transp. Policy* 9, 253–259.
- Cohen, K. (2019). Human Behavior and New Mobility Trends in the United States, Europe, and China.
- Correia, G. H. D. A., Jorge, D. R., & Antunes, D. M. (2014). The Added Value of Accounting for Users' Flexibility and Information on the Potential of a Station-Based One-Way Car-Sharing System: An Application in Lisbon, Portugal. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 18(3), 299-308.
- De Lorimier, A., & El-Geneidy, A. M. (2013). Understanding the Factors Affecting Vehicle Usage and Availability in Carsharing Networks: A Case Study of Communauto Carsharing System from Montréal, Canada. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7(1), 35-51.
- De Sousa Rodrigues, G., Neutzling, D. M., De Souza, L. L. F., & Rocha, L. M. (2024). Analysis of Intention to Use Car Sharing Services. *Revista De Gestão Ambiental E Sustentabilidade: Geas*, 13(1), 3.
- Deloitte. (2023). The Sharing Economy: Share And Make Money: How Does Switzerland Compare?
- Deryugina T, Heutel G, Miller Nh, Molitor D, Reif J., (2019). The Mortality and Medical Costs of Air Pollution: Evidence from Changes in Wind Direction. *Am. Econ. Rev.* 109(12):4178–4219.
- Hahn, R., Ostertag, F., Lehr, A., Büttgen, M., & Benoit, S. (2020). I Like It, But I Don't Use It": Impact Of Carsharing Business Models on Usage Intentions in the Sharing Economy. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1404-1418.
- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2010). Multivariate Data Analysis. *New Jersey: Prentice-Hall*.
- Harms, S.; (1998). Truffer, B. The Emergence of a Nationwide Carsharing Co-Operative in Switzerland, *Research Report; Eawag: Niemcy, Germany*.
- Hu, S., Chen, P., Lin, H., Xie, C., & Chen, X. (2018). Promoting Carsharing Attractiveness and Efficiency: An Exploratory Analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 229-243.
- Hui, Y., Wang, Y., Sun, Q., & Tang, L. (2019). The Impact of Car Sharing on the Willingness Lessons Learned from Air Pollution. *Nat Rev Cardiol* 17(10):656–672
- Alzahrani, S.; Alzahrani, A.; Dai, X.; Hsu, W.-C.; Tiwari, R. (2019). An Assessment of the Factors Influencing the Selection of the Best Car sharing Alternative in Portland Area Using Hierarchical Decision Modeling (Hdm). *In Proceedings of the 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (Picmet) IEEE*. Portland, or, USA. 1–7.
- Bala' C, M.; Ciari, F.; Axhausen, K.W. (2017). Modeling the Impact of Parking Price Policy on Free-Floating Car sharing: Case Study for Zurich, Switzerland. *Transp. Res. Part Emerg. Technol.* 77, 207–225.
- Balletto, G., Borruso, G., Ladu, M., Milesi, A., Tagliapietra, D., & Carboni, L. (2022). Smart City and Industry 4.0: New Opportunities for Mobility Innovation. *In International Conference on Computational Science and Its Applications Cham*. Springer International Publishing. 473-484.
- Ballús-Armet, Ingrid, Et Al. (2014). Peer-To-Peer Car sharing: Exploring Public Perception and Market Characteristics in the San Francisco Bay Area, California. *Transportation Research Record* 2416.1, 27-36.
- Becker, H., Ciari, F., & Axhausen, K. W. (2017). Comparing Car-Sharing Schemes in Switzerland: User Groups and Usage Patterns. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 97, 17-29.
- Bhale, U. (2024). Structural Equation Modeling (Sem) In Healthcare. *Available at Ssm* 5026315.
- Böcker, L. Meelen, T. (2017). Sharing for People, Planet or Profit? Analyzing Motivations for Intended Sharing Economy Participation. *Environ. Innov. Soc. Transit.* 23, 28–39.
- Böhm M, Nanni M and Pappalardo L., (2022). Gross Polluters and Vehicle Emissions Reduction. *Nat Sustain* 5(8):699–707.
- Burghard, U., & Scherrer, A. (2022). Sharing Vehicles or Sharing Rides-Psychological Factors Influencing the Acceptance of Carsharing and Ridepooling in Germany. *Energy Policy*, 164, 112874.
- Burghard, U.; Dütschke, E. (2019). Who Wants Shared Mobility? Lessons from Early Adopters and Mainstream Drivers on Electric Carsharing in Germany. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 71, 96–109.

- Re-Use Free-Floating Car Sharing. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117404.
- Motarjem, K., & Niakan, L. (2020). Measuring and Evaluating the Satisfaction of Life Insurance Customers. *Iranian Journal of Insurance Research*, 10(1), 37-52.
- Naglre (2021). Standing Still. The Royal Automobile Club Foundation for Motoring Ltd.
- Nguyen, Q. (2020). Factors Affecting the Willingness to Use Car Sharing Service: A Case Study of Stavanger. Master's Thesis, University Of Stavanger, Stavanger, Norway.
- Nicholas, M. Rajon Bernard, M. (2023). Success Factors for Electric Carsharing.
- Nicolescu, L., Dominici, G., & Vatamanescu, M. (2024). Drivers for Sustainable Transport Decisions: A Scrutiny of Users' Behavioral Intention towards Car Sharing. *Ssrn*. 4781367.
- Oecd, (2022). Directorate for Financial and Enterprise Affairs Competition Committee, Working Party No. 2 on Competition and Regulation. Taxi, Ride-Sourcing and Ride-Sharing Services.
- Okraszewska, R. Romanowska, A. Wolek, M.; Oskarski, J. Birr, K. Jamroz, K. (2018). Integration of a Multilevel Transport System Model in to Sustainable Urban Mobility Planning. *Sustainability*, 10, 479.
- Paundra, J., Rook, L., Van Dalen, J., & Ketter, W. (2017). Preferences for Car Sharing Services: Effects of Instrumental Attributes and Psychological Ownership. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 121-130.
- Ramos, É. M. S., Bergstad, C. J., Chicco, A., & Diana, M. (2020). Mobility Styles and Car Sharing Use in Europe: Attitudes, Behaviors, Motives and Sustainability. *European Transport Research Review*, 12, 1-12.
- Research and Markets. Car Sharing Market: Global Industry, Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2021–2026.
- Safdar, M., Jamal, A., Al-Ahmadi, H. M., Rahman, M. T., & Almoshaogeh, M. (2022). Analysis of the Influential Factors towards Adoption of Car-Sharing: A Case Study of a Megacity in a Developing Country. *Sustainability*, 14(5), 2778.
- Savastano, M. Suci, M.-C.; Gorelova, I. Stativă, G. A. (2023). How Smart Is Mobility in Smart Cities? An Analysis of Citizens' Value Perceptions through Ict. Applications. *Cities* 132, 104071.
- Schaefer, C. Stelter, A. Holl-Supra, S.; Weber, S. Niehaves, B. (2022). The Acceptance and Use Behavior of Shared Mobility Services in to Postpone a Car Purchase: a Case Study in Hangzhou, China. *Journal of Advanced Transportation*, (1), 9348496.
- International Energy Agency (Iea) (2022). Global Energy-Related Co2 Emissions by Sector.
- Jie, F. Standing, C. Biermann, S. Standing, S.; Le, T. (2021). Factors Affecting the Adoption of Shared Mobility Systems: Evidence from Australia. *Res. Transp. Bus. Manag.* 41, 100651.
- Joo, J. H. (2017). Motives for Participating In Sharing Economy: Intentions to Use Car Sharing Services. *Journal of Distribution Science*, 15(2), 21-26.
- Julsrud, T. E. Standal, K. (2022). Developing B2b Electric Car Sharing As A Sustainable Mode Of Work Travels. A Community-Based Affordances Perspective. *Int. J. Sustain. Transp.* 16, 1–12.
- Kumar, G. A. (2021). Framing A Model For Green Buying Behavior Of Indian Consumers: From The Lenses of the Theory of Planned Behavior. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126487.
- Lagadic, M., Verloes, A., & Louvet, N. (2019). Can Carsharing Services Be Profitable? A Critical Review of Established and Developing Business Models. *Transport Policy*, 77, 68-78.
- Lai, C.M.T. (2022). Cole, A. Measuring Progress of Smart Cities: Indexing the Smart City Indices. *Urban Gov.*, S2664328622000699, In Press.
- Li, G., Sun, Q., & Dong, Z. (2025). Factors Influencing Car Owners' Intentions of Using Shared Cars: An Extension of the Theory of Planned Behavior in China. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 110, 230-246.
- Litman, T. (2024). Not So Fast Better Speed Valuation for Transportation Planning.
- Long, Z., & Axsen, J. (2022). Who Will Use New Mobility Technologies? Exploring Demand for Shared, Electric, and Automated Vehicles in Three Canadian Metropolitan Regions. *Energy Research & Social Science*, 88, 102506.
- Machado C., Hue N., Berssaneti F., (2018). An Overview of Shared Mobility. *Sustainability* 10:4342.
- Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370.
- Mattia, G., Mugion, R. G., & Principato, L. (2019). Shared Mobility As a Driver for Sustainable Consumptions: The Intention to

- Big Needs: Urban Transport Planning In Cities of Developing Countries. *J. Transp. Health* 19, 100944.
- Tkaczyk, J., & Awdziej, M. (2017). Consumer Motivations and Attitude towards Carsharing Services. *Journal of Management Cases*, 5.
- United Nations. (2020). Revision of World Urbanization Prospects.
- United States Department of State and Executive Office of the President (U.S. Dos and Eop) (2021). The Long-Term Strategy of the United States: Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050. *White House Publications*.
- Wang, S., Wang, J., Li, J., Wang, J., & Liang, L. (2018). Policy Implications for Promoting the Adoption of Electric Vehicles: Do Consumer's Knowledge, Perceived Risk and Financial Incentive Policy Matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 58-69.
- a rural Municipality. *Smart Cities*, 5, 1229-1240.
- Schaefers, T. Exploring Carsharing Usage Motives, (2013). A Hierarchical Means-End Chain Analysis. *Transp. Res. Part A Policy Pr.* 47, 69-77.
- Shirazi H. (2020). Review of Public Transportation Policies in Tehran, Necessity of an Integrated Policy Package. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 10(37), 336-359.
- Smith, A. Shared, (2016). Collaborative and On Demand: The New Digital Economy.
- Szymkowiak, A. Zelichowska, E. (2019). Factors Affecting Car-Sharing and Participation in the Sharing Economy. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. H-Oeconomia*, 53, 99.
- Thitimajshima, W., Esichaikul, V., & Krairit, D. (2018). A Framework to Identify Factors Affecting the Performance of Third-Party B2b E-Marketplaces: A Seller's Perspective. *Electronic Markets*, 28, 129-147.
- Thondoo, M. Marquet, O. Márquez, S. Nieuwenhuijsen, M.J. *Small Cities*, (2020).

Analysis of Citizens' Preferences in the Acceptance of Station-Based and Free-Floating Car-Sharing Systems in Tehran

Mohammad Kakooli Dezfuli, M.Sc., Grad., Dept. of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

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

Kiomars Motarjem, Professor, Department of Statistics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

E-mail: rafiei_m@modares.ac.ir

Received: May 2025- Accepted: August 2025

ABSTRACT

Large cities in developing countries are increasingly becoming motorized. Therefore, to address the negative consequences of rising car ownership, effective solutions are needed as part of a broader travel demand management strategy. In developed and emerging economies, shared mobility—particularly in the form of car-sharing—has gained popularity as a cost-effective and environmentally sustainable alternative to private car ownership. However, our understanding of the factors influencing the adoption and expansion of car-sharing systems in developing countries remains limited. This study aims to fill this gap by examining citizens' willingness to use station-based and free-floating car sharing systems in Tehran. Using Structural Equation Modeling (SEM), the willingness to adopt these systems is modeled within a framework that incorporates the perceived effects of time, cost, convenience, safety, environmental concern, and the operational models of car sharing. A total of 360 questionnaires were randomly distributed among employed citizens in Tehran. The results revealed that convenience, time, safety, and cost exert the highest direct effects, while environmental concern has an indirect influence on willingness to use such systems. Furthermore, the predicted willingness to use both station-based (78.3%) and free-floating (79.7%) car sharing services indicates a higher preference for the latter, likely due to its greater perceived benefits.

Keywords: Station-Based Car Sharing, Free-Floating Car Sharing, Tehran, Structural Equation Modeling