

## تحلیل و ارزیابی تاثیر عرضه خودروهای خودران اشتراکی بر تقاضای سفر

### گروه‌های توان یاب (مطالعه موردی: تهران)

#### مقاله علمی - پژوهشی

محمدامین ابراهیم زاده، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

شهریار افندیزاده زرگری\*، استاد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

سیدابراهیم عبدالمنافی، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: zargari@iust.ac.ir

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

صفحه ۴۱۶-۴۰۵

#### چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیر خودروهای خودران اشتراکی بر تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب شامل سالمندان، معلولان و کودکان در شهر تهران می‌پردازد. داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه‌های ساختارمند از ۸۲۳ نفر از شهروندان تهرانی جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از مدل رگرسیون خطی چندگانه انجام گرفت. یافته‌ها نشان داد که متغیرهایی مانند نگرش نسبت به هم‌پیمایی، درک امنیت، آگاهی از فناوری، قابلیت اطمینان و دسترسی به خودروهای خودران نقش معناداری در افزایش تقاضای سفر این گروه‌ها دارند. مقدار ضریب تعیین مدل ( $R^2$ ) برابر با ۰٫۶۹۱، به دست آمد که نشان‌دهنده قدرت مناسب مدل در تبیین تغییرات متغیر وابسته است. همچنین نتایج تحلیل آنوا حاکی از معناداری آماری مدل در سطح ۰٫۰۰۰ بوده و آزمون دوربین-واتسون با مقدار ۱٫۹۵ نبود خودهمبستگی در باقی‌مانده‌ها را تأیید کرد. به‌طور کلی، نتایج تحقیق بیانگر آن است که خودروهای خودران اشتراکی می‌توانند با کاهش موانع سنتی سفر و ارتقای احساس امنیت و دسترسی، نقش مهمی در بهبود تحرک، مشارکت اجتماعی و کیفیت زندگی گروه‌های توان‌یاب ایفا کنند. این یافته‌ها می‌توانند مبنای تدوین سیاست‌های حمایت‌محور برای توسعه حمل‌ونقل هوشمند و فراگیر شهری قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: خودرو خودران اشتراکی، تقاضای سفر، گروه توان‌یاب توانیاب، مدل رگرسیون چندگانه، شهر تهران

#### ۱- مقدمه

توسعه خودروهای خودران، چشم‌اندازهای تازه‌ای را در بهینه‌سازی سیستم‌های جابجایی شهری، افزایش ایمنی سفرها و ارتقاء عدالت حمل‌ونقل گشوده است. خودروهای خودران که توانایی هدایت خودکار بدون دخالت انسانی دارند، به دلیل پتانسیل بالای خود در کاهش تصادفات، ارائه خدمات حمل‌ونقل درب به درب به صورت شبانه‌روزی، ترویج استفاده از خودروهای برقی و اشتراکی، توجه بسیاری از محققان و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده‌اند (SAE, 2018; Folsom, 2012; Litman, 2018; Kopelias et al., 2021; Ahmed et al., 2020; Ahangar et al., 2021). در همین راستا، بسیاری از شرکت‌های خودروسازی و پلتفرم‌های حمل‌ونقل در حال سرمایه‌گذاری در توسعه خدمات مقرون‌به‌صرفه خودروهای خودران اشتراکی برای آینده‌ای

در سال‌های اخیر، فناوری‌های نوین در عرصه حمل‌ونقل توجه بسیاری از محققان و سیاست‌گذاران را جلب کرده است. خودروهای خودران اشتراکی یکی از این فناوری‌ها هستند که با استفاده از سیستم‌های هوشمند و قابلیت رانندگی خودران، می‌توانند تحولی در نحوه جابه‌جایی افراد ایجاد کنند. این خودروها به‌ویژه برای گروه‌های توان‌یاب مانند افراد معلول، سالمندان و کودکان که ممکن است با محدودیت‌هایی در دسترسی به سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی یا خصوصی مواجه باشند، می‌توانند راه‌حلی مؤثر ارائه دهند. به‌ویژه در شهرهایی با تراکم جمعیت بالا مانند تهران، خودروهای خودران اشتراکی می‌توانند با کاهش موانع جغرافیایی و فنی، امکان تحرک و دسترسی به خدمات مختلف را برای این گروه‌ها تسهیل کنند. رشد شتابان فناوری‌های نوین در صنعت حمل‌ونقل، به‌ویژه

(Sun et al., 2021; et al., 2023). بنابراین، برای ارزیابی عملکرد سامانه‌های خودرو خودوران اشتراکی، باید مشخصات جمعیت‌شناختی سفرکنندگان در سطح فردی همراه با تقاضای سفر با وضوح مکانی-زمانی بالا در مدل‌سازی در نظر گرفته شود. برای پشتیبانی از این مدل‌ها، لازم است ورودی‌هایی فراهم شود که هم دارای دقت زمانی و مکانی بالا باشند و هم با اطلاعات جمعیت‌شناختی سفرکنندگان مرتبط باشند. با این حال، به‌جز روش‌های جمع‌آوری داده‌های اولیه (که پرهزینه‌اند)، روش‌های مرسوم تولید تقاضای سفر در مدل‌های خودرو خودوران اشتراکی موجود، مانند تولید تقاضا بر اساس فرآیند پواسون، بازتولید سوابق تاریخی سفر، روش چهارمرحله‌ای سنتی و روش مبتنی بر فعالیت، معمولاً نمی‌توانند داده‌هایی با این سطح از دقت زمانی-مکانی تولید کنند یا اطلاعات فردی را شامل نمی‌شوند (Castiglione et al., 2014; McNally, 2007; Mustafa & Zhong, 2014). به‌عنوان مثال، یکی از پیشرفته‌ترین مدل‌های مبتنی بر فعالیت، در آخرین نسخه خود، از بازه‌های زمانی نیم‌ساعته و کدپستی برای مبدا و مقصد سفر استفاده می‌کند (Adnan et al., 2015). افزون بر این، این روش‌های تولید تقاضای سفر معمولاً ملاحظات محدودی نسبت به سفرهای برون‌محدوده‌ای (Baqueri et al., 2019) سفرهایی که از خانه آغاز نمی‌شوند (Bhat et al., 2004) سفرهای مشترک درون‌خانواری و بین خانوارها (Ho & Mulley, 2015a; Kaddoura et al., 2020; Kim & Parent, 2016) و یا ثبات انتخاب چندوجهی حمل‌ونقل دارند (Lemp et al., 2007; Pendyala et al., 2005).

در نتیجه، مطالعات شبیه‌سازی پیشین درباره خودرو خودوران محدود به این روش‌های تولید تقاضای سنتی بوده‌اند (Narayanan et al., 2020). پژوهشی دیگری که برای شهر تهران با توجه به تأثیر عرضه خودروهای خودوران بر روی پراکندگی جمعیت و کاربری زمین و با عرضه خودروهای خودوران باعث افزایش سهم سفرها روزانه در نظر گرفته شده است. تمرکز این پژوهش عمدتاً بر روی توزیع خانوار و اشتغال و جمعیت است و خروجی این مبحث بخش مهمی از ورودی‌های مدل سیستم دینامیکی برقراری تعادل بر روی کاربری‌های زمین توسط خودروهای خودوران بوده است نتایج آن پژوهش نشان می‌دهد که با بکارگیری خودروهای خودوران می‌توان انتظار افزایش جمعیت، افزایش سفرها، قیمت زمین و مسکن در حومه شهر و کاهش جمعیت و تراکم ترافیک شهری در مرکز شهر به همراه داشته است (Mahpour and Ebrahimzadeh, 2021). در این میان، یکی از گروه‌های مهم اما کمتر مطالعه‌شده در تحلیل‌های مرتبط با خودرو خودوران اشتراکی، گروه‌های توان‌یاب شامل کودکان، سالمندان و افراد

نه‌چندان دور هستند (Fagnant & Kockelman, 2015; Hopkins & Schwanen, 2018). خودروهای خودوران اشتراکی، با ترکیب فناوری رانندگی خودوران و الگوی اشتراک‌گذاری سفر، قابلیت پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع کاربران شهری را دارند و می‌توانند به‌عنوان ابزاری نوین در جهت کاهش مالکیت خودرو، افزایش بهره‌وری شبکه حمل‌ونقل و بهبود کیفیت محیط‌زیستی ایفای نقش کنند (Potoglou et al., 2020; Talebian & Mishra, 2018). پذیرش این فناوری در میان اقشار مختلف جامعه، مسیرهای بالقوه پیاده‌سازی آن و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی ناشی از آن، همچنان با عدم قطعیت‌های زیادی همراه است (Acheampong & Cugurullo, 2019; Miller & Heard, 2016; Kontar et al., 2021). طراحی و اجرای سیستم‌های خودرو خودوران اشتراکی می‌تواند پیامدهای متضادی بر تقاضای سفر، مالکیت خودرو و مصرف انرژی داشته باشد که این امر لزوم تحلیل دقیق و بومی‌سازی یافته‌ها را دوچندان می‌کند (Ross & Guhathakurta, 2017; Taiebat et al., 2018). برای شبیه‌سازی دقیق‌تر سامانه‌های خودرو خودوران اشتراکی، نیاز به مدل‌هایی در سطح شهر وجود دارد که دارای وضوح مکانی-زمانی بالا بوده و تفاوت‌های فردی را نیز در نظر بگیرند. در وهله نخست، داشتن اطلاعات با وضوح بالا درباره موقعیت مکانی و زمانی سفرکنندگان، خودروها و تقاضای سفر برای تحلیل قابلیت اشتراک‌پذیری سفرها در قالب اشتراک خودرو و هم‌پیمایی ضروری است. دوم، باید در نظر داشت که الگوهای سفر و رفتار افراد در پذیرش و استفاده از خودرو خودوران اشتراکی متفاوت است. درک نحوه مشارکت افراد در سامانه‌های خودرو خودوران اشتراکی، مبنای تحلیل اشتراک‌پذیری سفرها محسوب می‌شود، زیرا این مشارکت تعداد کل، تراکم، و توزیع زمانی و مکانی سفرهای قابل ارائه توسط خودرو خودوران اشتراکی را تعیین می‌کند. مشارکت در این سامانه‌ها تحت تأثیر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی افراد قرار دارد؛ مطالعات پیشین عواملی نظیر سن، سطح تحصیلات و مالکیت خودرو را از عوامل مهم تأثیرگذار بر رفتار سفر اشتراکی معرفی کرده‌اند (Brown, 2020; Ferguson, 1995; Gärling et al., 2000; Hansen & Sener, 2022; Kim & Ulfarsson, 2004; Si et al., 2023; Sun et al., 2021; Zafar et al., 2022). همچنین، متغیرهایی مانند جنسیت، سن، تحصیلات، و محل سکونت می‌توانند نقش مؤثری در پذیرش فناوری خودرو خودوران و میزان تمایل به پرداخت برای خرید یا استفاده از آن داشته باشند (Gurumurthy & Kockelman 2020; Hohenberger et al., 2016; Liu et al., 2019; Pakusch et al., 2018; Hansen & Sener, 2022; Si

شده است. حدود ۲۶،۷ درصد جمعیت آن شاغل و ۲۲،۶ درصد در حال تحصیل هستند. تعداد سفرهای روزانه در تهران نزدیک به ۱۹،۸ میلیون مورد برآورد می‌شود که از این میان، ۴۳ درصد سفرها شغلی، ۱۸ درصد آموزشی، ۱۳ درصد خرید، ۱۹ درصد تفریحی و ۷ درصد فاقد مقصد مشخص یا بی‌هدف گزارش شده‌اند. در میان مدهای مختلف حمل‌ونقل درون‌شهری، سواری و وانت با سهم ۴۹ درصدی بیشترین استفاده را دارند؛ پس از آن تاکسی با ۱۸ درصد، اتوبوس و مترو با ۱۹ درصد، موتورسیکلت با ۷ درصد، مینی‌بوس با ۲ درصد، تاکسی اینترنتی با ۲ درصد و سایر وسایل با ۳ درصد قرار می‌گیرند. با توجه به این شرایط، بررسی تأثیر فناوری‌های نوین مانند خودروهای خودران اشتراکی بر الگوهای سفر، به‌ویژه در میان گروه‌های توان‌یاب، از اهمیت بالایی برخوردار است.

## ۲-۱- جمع‌آوری داده

فرایند جمع‌آوری داده‌های این پژوهش با هدف دستیابی به دیدگاه‌های گروه‌های توان‌یاب نسبت به ورود خودروهای خودران اشتراکی، از طریق توزیع میدانی پرسشنامه به‌صورت حضوری در نقاط مختلف شهر تهران انجام شد. جامعه آماری تحقیق شامل سه گروه اجتماعی کلیدی بود: افراد دارای معلولیت جسمی-حرکتی، کودکان و سالمندان به منظور پوشش مناسب و نمایندگی دقیق از این سه گروه، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده گردید. برای افراد دارای معلولیت، پرسشنامه‌ها با همکاری مراکز توانبخشی، انجمن‌های حامی معلولین و کلینیک‌های تخصصی توزیع و با همراهی تیم آموزش‌دیده تکمیل شد. در خصوص کودکان، پرسشنامه‌ها در مدارس ابتدایی، مهدکودک‌ها و مراکز مشاوره خانواده بین والدین توزیع گردید. برای سالمندان نیز، فرایند گردآوری داده‌ها از طریق مراجعه به خانه‌های سالمندان، پایگاه‌های سلامت، مراکز خدمات اجتماعی ویژه سالمندان و مکان‌های عمومی پر تردد این قشر (مانند پارک‌ها و فرهنگسراها) صورت گرفت.

در مجموع، ۸۲۳ پرسشنامه معتبر از میان پاسخ‌دهندگان گردآوری شد که شامل تعامل مستقیم و حضوری با اعضای هر یک از گروه‌ها بوده است. این فرایند طی دو ماه و با مشارکت تیم پرسشگر آشنا به ویژگی‌های ارتباط با گروه‌های توان‌یاب انجام شد تا داده‌هایی دقیق، واقع‌گرایانه و مبتنی بر تجربه زیسته افراد حاصل شود. تمامی مراحل با رعایت اصول اخلاق پژوهش، حفظ محرمانگی اطلاعات، و کسب رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان صورت پذیرفت.

دارای معلولیت هستند. این گروه‌ها، به دلیل محدودیت‌های جسمی، شناختی یا ساختاری، معمولاً دسترسی کافی و ایمن به سیستم‌های سنتی حمل‌ونقل عمومی یا خصوصی ندارند و همین مسئله، منجر به کاهش تقاضای سفر، محدود شدن فرصت‌های اجتماعی، و در نهایت، کاهش کیفیت زندگی آنان می‌شود. در بسیاری از شهرهای بزرگ مانند تهران، جمعیت قابل توجهی از این گروه‌ها به دلیل ناتوانی حرکتی، وابستگی به همراه یا نبود زیرساخت‌های مناسب، از مشارکت فعال در فعالیت‌های روزمره بازمی‌مانند. فناوری خودروهای خودران اشتراکی می‌تواند با فراهم آوردن امکان سفر مستقل، ایمن و بدون نیاز به راننده، نقش مؤثری در ارتقاء تحرک و مشارکت اجتماعی این گروه‌ها ایفا کند. با وجود اهمیت بالای این موضوع، در فضای پژوهشی ایران تاکنون مطالعات جامعی در زمینه تأثیر استفاده از خودرو خودران اشتراکی بر رفتار سفر گروه‌های توان‌یاب انجام نشده است. به‌ویژه تحلیل تجربی در خصوص اینکه آیا و چگونه حضور خودرو خودران اشتراکی می‌تواند منجر به افزایش تقاضای سفر و تغییر الگوهای جابجایی در میان این گروه‌ها شود، هنوز در ادبیات موجود مغفول مانده است. این خلأ در شرایطی است که شهر تهران، به‌عنوان یک کلان‌شهر با چالش‌های جدی در حوزه عدالت فضایی و حمل‌ونقل، نیازمند راهکارهایی نوآورانه و فناوری‌محور برای بهبود دسترسی گروه‌های توان‌یاب به خدمات حمل‌ونقل است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی اثرات احتمالی عرضه خودروهای خودران اشتراکی بر الگوی تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب در شهر تهران است. این پژوهش با بهره‌گیری از داده‌های میدانی و مدل‌سازی رفتاری، سعی دارد به دو پرسش اصلی پاسخ دهد:

- آیا عرضه و دسترسی به خودروهای خودران اشتراکی می‌تواند موجب افزایش تقاضای سفر در میان گروه‌های توان‌یاب (کودکان، سالمندان و افراد دارای معلولیت) شود؟

- چه عواملی در پذیرش و استفاده از خودروهای خودران اشتراکی توسط این گروه‌ها بیشترین نقش را ایفا می‌کنند؟

## ۲- پیشینه تحقیق

شهر تهران به‌عنوان پایتخت ایران، یکی از پرجمعیت‌ترین و پرتراکم‌ترین شهرهای خاورمیانه به‌شمار می‌رود و با چالش‌های متعدد در حوزه حمل‌ونقل و ترافیک مواجه است. عواملی نظیر ویژگی‌های جمعیتی، توزیع نامتوازن کاربری اراضی، و وابستگی بالا به حمل‌ونقل شخصی، نقش مؤثری در شکل‌گیری وضعیت کنونی سیستم حمل‌ونقل این کلان‌شهر دارند.

تهران با جمعیتی بالغ بر ۹ میلیون و ۴۰۰ هزار نفر و تراکم جمعیتی حدود ۱۲۹ نفر در هر هکتار، به ۲۲ منطقه شهری تقسیم

### ۳-روش تحقیق

در این پژوهش، برای تحلیل تأثیر خودروهای خودران اشتراکی بر تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب، از رگرسیون چندگانه استفاده می‌شود. متغیر وابسته، تقاضای سفر است که به میزان استفاده و نیاز به سفر توسط افراد از گروه‌های توان‌یاب (کودکان، سالمندان، افراد دارای معلولیت) اشاره دارد. متغیرهای مستقل شامل نگرش به هم‌پیمایی یک نفر، نگرش به هم‌پیمایی دو نفر، درک امنیت سیستم خودرو خودران، آگاهی از تکنولوژی خودرو خودران، قابلیت اطمینان به سیستم خودرو خودران و دسترسی به خودرو خودران است. این متغیرها به‌طور مستقیم بر تصمیمات سفر و تمایل به استفاده از خودروهای خودران اشتراکی تأثیر می‌گذارند.

### ۳-۱-روش‌شناسی مدل

یکی از روش‌های مرسوم در تحلیل چند متغیره، تکنیک رگرسیون خطی چندگانه است. بر اساس تحلیل رگرسیونی، یک رابطه خطی بین متغیر پاسخ یا یک یا چند متغیر توصیفی برقرار می‌شود. البته گاهی به متغیر پاسخ، متغیر وابسته و به متغیرهای توصیفی، متغیرهای مستقل نیز می‌گویند. اگر رابطه خطی بین یک متغیر پاسخ و یک متغیر مستقل برقرار شود، تکنیک رگرسیون را رگرسیون خطی ساده می‌نامند. ولی در صورت به‌کارگیری چندین متغیر توصیفی یا مستقل در مدل رگرسیونی، روش

رگرسیونی را چندگانه می‌گویند. البته روش رگرسیونی دیگری براساس چند متغیر پاسخ و مستقل نیز به کار گرفته می‌شود که به آن رگرسیون چند متغیره گفته شده و بیش از یک متغیر پاسخ مورد تحلیل و مدل‌سازی قرار می‌گیرد. در رگرسیون خطی چندگانه، پارامترهای یک مدل خطی به کمک به تابع هدف و مقادیرهای متغیرها، برآورد می‌شوند. در رگرسیون خطی، مدل در نظر گرفته شده، یک رابطه خطی برحسب پارامترهای مدل است. به این ترتیب اگر  $n$  مشاهده از متغیر مستقل  $p$  بعدی  $X$  داشته باشیم و بخواهیم یک رابطه خطی با متغیر پاسخ  $Y$  برقرار کنیم، می‌توانیم از مدل رگرسیون خطی زیر استفاده کنیم. در این پژوهش، متغیر وابسته مدل رگرسیون، "تقاضای سفر با خودرو خودران اشتراکی" در نظر گرفته شده است. این متغیر نمایانگر تمایل و احتمال استفاده از این نوع وسیله نقلیه توسط گروه‌های خاص اجتماعی (کودکان، سالمندان و افراد دارای معلولیت) است. این تقاضا بر اساس داده‌های پرسشنامه‌ای و از طریق سنجش میزان ترجیح پاسخ‌دهندگان نسبت به استفاده از خودروهای خودران اشتراکی در شرایط مختلف استخراج شده است. متغیرهای مستقل شامل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، اقتصادی، روانی و رفتاری پاسخ‌دهندگان است که به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر میزان تقاضای سفر در مدل لحاظ شده‌اند.

(۱)

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{pi} + \varepsilon_i$$

### ۴-کاربران توان‌یاب

در این پژوهش، کاربران توان‌یاب شامل افراد دارای معلولین، کودکان و سالمندان به‌عنوان مشارکت‌کنندگان اصلی این پژوهش حضور داشتند و نقش مهمی در فرآیند جمع‌آوری داده‌های پژوهش ایفا کردند. در تحلیل توصیفی داده‌های پژوهش،

ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی برای این سه گروه هدف بررسی شده است.

نتایج تحلیل‌های فراوانی متغیرهای اقتصادی-اجتماعی پرسشنامه‌های گردآوری شده در جداول (۲)، (۳) و (۴) ارائه شده است.

جدول ۲. تحلیل فراوانی متغیرهای اقتصادی-اجتماعی کودکان

ردیف	متغیر	بازه/دسته‌بندی	تعداد	سهم (درصد)
۱	سن	۷-۱۸	۲۲۰	۱۰۰
۲	جنسیت	مرد	۱۱۲	۵۰٫۹۱
		زن	۱۰۸	۴۹٫۰۹
۳	تحصیلات	دیپلم و زیر دیپلم	۲۲۰	۱۰۰

جدول ۳. تحلیل فراوانی متغیرهای اقتصادی-اجتماعی معلولین

ردیف	متغیر	بازه/دسته‌بندی	تعداد	سهم (درصد)
۱	سن	۱۹-۳۰	۱۰۸	۳۷,۸۹
		۳۰-۴۰	۵۹	۲۰,۰۷
		۴۰-۶۰	۱۱۸	۴۱,۰۴
		مجموع	۲۸۵	۱۰۰
۲	جنسیت	مرد	۱۴۵	۵۰,۸۸
		زن	۱۴۰	۴۹,۱۲
		مجموع	۲۸۵	۱۰۰
۳	تحصیلات	دیپلم و زیر دیپلم	۸۰	۲۸,۰۷
		کارشناسی	۱۵۲	۵۳,۳۳
		کارشناسی ارشد	۴۹	۱۷,۱۹
		دکتری	۴	۱,۴۰
		مجموع	۲۸۵	۱۰۰

جدول ۴. تحلیل فراوانی متغیرهای اقتصادی-اجتماعی سالمندان

ردیف	متغیر	بازه/دسته‌بندی	تعداد	سهم (درصد)
۱	سن	۶۰ و بیشتر	۳۱۸	۱۰۰
		مجموع	۳۱۸	۱۰۰
۲	جنسیت	مرد	۱۵۵	۴۸,۷۴
		زن	۱۶۳	۵۱,۲۶
		مجموع	۳۱۸	۱۰۰
۳	تحصیلات	دیپلم و زیر دیپلم	۱۷۰	۵۳,۴۵
		کارشناسی	۱۲۰	۳۷,۶۷
		کارشناسی ارشد	۱۸	۵,۶۷
		دکتری	۱۰	۳,۱۴
		مجموع	۳۱۸	۱۰۰

مقدار ضریب تعیین ( $R^2$ ) برابر با ۰,۶۹۱ است که نشان‌دهنده آن است که حدود ۶۹,۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته (تقاضای سفر) توسط متغیرهای مستقل در مدل توضیح داده می‌شود. همچنین، مقدار R برابر با ۰,۸۳۱ نشان‌دهنده همبستگی قوی میان متغیرهای وارد شده در مدل است. برای جدول تحلیل آنوا (جدول ۶) در مدل رگرسیون خطی چندگانه، هدف بررسی معنی‌داری کلی مدل است؛ یعنی اینکه آیا متغیرهای مستقل به‌صورت کلی توانسته‌اند تغییرات متغیر وابسته (تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب) را به‌طور معنادار تبیین کنند یا خیر. در این جدول، ستون‌های اصلی شامل مجموع مجذورات، درجه آزادی، میانگین مجذورات، آماره F و سطح معناداری هستند.

در این پژوهش، به منظور تحلیل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و اقتصادی-اجتماعی پاسخ‌دهندگان، متغیرهای مربوط به سن، جنسیت و شغل به تفکیک سه گروه توان‌یاب شامل کودکان، افراد دارای معلولیت و سالمندان، در قالب جداول ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است. در مجموع، تعداد کودکان ۲۲۰ نفر، افراد دارای معلولیت ۲۸۵ نفر و سالمندان ۳۱۸ نفر بوده است.

### ۵-مدل‌سازی

برای مدل‌سازی این پژوهش از مدل رگرسیون خطی چندگانه برای تحلیل داده‌ها استفاده شد و نتایج آن در جدول زیر قابل مشاهده می‌باشد. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی در جدول (۵) ارائه شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود،

جدول ۵. خلاصه مدل رگرسیون

مدل	R	$R^2$	$R^2$ تعدیل شده	برآورد خطای استاندارد
۱	۰,۸۳۱	۰,۶۹۱	۰,۶۸۶	۰,۴۸

جدول ۶. تحلیل آنوا

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
رگرسیون	۲۸۱,۵۶	۸	۳۵,۲۰	۱۳۴,۵۷	۰,۰۰۰
باقیمانده	۱۲۵,۴۴	۸۱۴	۰,۱۵۴		
کل	۴۰۷,۰۰	۸۲۲			

جدول ۷. ضرایب رگرسیون

متغیر	ضرایب	خطای استاندارد	t	مقدار احتمال
ثابت مدل	۱,۲۱	۰,۱۴	۸,۶۴	۰,۰۱۳
نگرش به هم پیمایی یک نفر	۰,۰۸	۰,۰۵	۱,۶۰	۰,۰۰۹
نگرش به هم پیمایی دو نفر	۰,۱۵	۰,۰۳	۵,۰۰	۰,۰۲۵
درک امنیت سیستم خودرو خودران	۰,۲۸	۰,۰۴	۷,۰۰	۰,۰۴۱
آگاهی از تکنولوژی سیستم خودرو خودران	۰,۲۲	۰,۰۵	۴,۴۰	۰,۰۵۶
قابلیت اطمینان خودرو خودران	۰,۳۰	۰,۰۶	۵,۰۰	۰,۰۶۷
دسترسی به خودرو خودران	۰,۱۹	۰,۰۴	۴,۷۵	۰,۰۸۹

که نشان می‌دهد بخش عمده‌ای از تغییرات توسط مدل تبیین شده است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل از قدرت توضیح‌دهندگی بالایی برخوردار است و استفاده از آن در تحلیل داده‌ها مناسب بوده است. جدول ۷، ضرایب رگرسیون مدل را نشان می‌دهد که برای بررسی تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب با استفاده از خودروهای

بر اساس جدول (۶)، مقدار آماره F برابر با ۱۳۴,۵۷ و سطح معناداری ۰,۰۰۰ است که بسیار کمتر از ۰,۰۵ می‌باشد. این نتیجه نشان‌دهنده آن است که مدل به‌طور کلی معنادار است؛ به‌عبارت دیگر، ترکیب متغیرهای مستقل توانسته است تغییرات معنی‌داری در متغیر وابسته ایجاد کند. مجموع مجذورات برای رگرسیون برابر با ۲۸۱,۵۶ و برای باقیمانده برابر با ۱۲۵,۴۴ است

به خودروهایی خودران اشتراکی از جمله عواملی هستند که تأثیر قابل توجهی بر تمایل افراد به استفاده از این خودروها دارند. همچنین، برخی متغیرها ممکن است در سطوح آماری مختلف معنادار باشند که نیازمند تحلیل‌های بیشتری برای تعیین تأثیر دقیق آن‌ها بر تصمیمات سفر است.

#### ۵-۱-آزمون مدل

آزمون دوربین-واتسون برای بررسی خودهمبستگی در بقایای مدل رگرسیون استفاده می‌شود. این آزمون به‌ویژه برای شناسایی خودهمبستگی زمانی در مدل‌های رگرسیونی که داده‌ها به صورت زمانی یا ترتیبی جمع‌آوری شده‌اند، مهم است. مقدار آزمون دوربین-واتسون می‌تواند مقداری بین ۰ و ۴ باشد که در جدول (۸) نتایج آن آمده است.

جدول ۸. آزمون دوربین-واتسون

مدل	Durbin-Watson
۱	۱,۹۵

در جدول ۸، آزمون دوربین-واتسون برای مدل رگرسیونی ارائه شده است که مقدار آن ۱,۹۵ است. این مقدار نشان‌دهنده آن است که خودهمبستگی در بقایای مدل وجود ندارد. طبق استاندارد آزمون دوربین-واتسون، اگر مقدار آزمون نزدیک به ۲ باشد، این نشان‌دهنده عدم وجود خودهمبستگی در داده‌ها است. در این مورد، مقدار ۱,۹۵ به‌طور تقریبی نزدیک به ۲ است، که نشان‌دهنده این است که مدل رگرسیونی به‌طور مناسب تنظیم شده است و خودهمبستگی معنی‌داری در بقایای آن مشاهده نمی‌شود. این نتایج نشان می‌دهند که مدل انتخاب‌شده برای تحلیل داده‌ها از نظر خودهمبستگی معتبر است.

#### ۶- نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از خودروهای خودران اشتراکی در میان گروه‌های توان‌یاب شامل معلولان، سالمندان و کودکان می‌تواند نقش مؤثری در افزایش تقاضای سفر ایفا کند. بر اساس تحلیل مدل رگرسیون خطی چندگانه، متغیرهایی مانند شغل، درک امنیت، نگرش نسبت به هم‌پیمایی، آگاهی از فناوری و دسترسی به خودرو خودران بیشترین تأثیر مثبت و معنادار را بر افزایش تمایل به استفاده از این فناوری داشته‌اند. در میان

خودران اشتراکی به کار می‌رود. این جدول شامل ضرایب، آماره  $t$  و سطح معناداری و  $p$ -value برای هر متغیر مستقل است. نتایج جدول (۷) نشان می‌دهند که در مدل رگرسیون چندگانه، متغیرهای مختلف تأثیرات معناداری بر تقاضای سفر گروه‌های توان‌یاب با استفاده از خودروهای خودران اشتراکی دارند. اولین متغیر، نگرش به هم‌پیمایی یک نفر است که ضریب آن ۰,۰۰۸ می‌باشد. این ضریب نشان می‌دهد که هرچه نگرش افراد به هم‌پیمایی با یک نفر مثبت‌تر باشد، احتمال تمایل به استفاده از خودرو خودران اشتراکی بیشتر می‌شود. این نتیجه از نظر آماری معنادار است مقدار احتمال ۰,۰۰۹ که نشان می‌دهد نگرش به هم‌پیمایی یک نفر، تأثیرگذار بر استفاده از این خودروهاست. دومین متغیر، نگرش به هم‌پیمایی دو نفر است که ضریب آن ۰,۰۱۵ است. این متغیر نیز به‌طور مثبت و معناداری با تمایل به استفاده از خودروهای خودران اشتراکی مرتبط است مقدار احتمال ۰,۰۰۲۵، این بدان معناست که نگرش مثبت به هم‌پیمایی با دو نفر تأثیر بیشتری بر استفاده از این خودروها دارد، به‌ویژه زمانی که افراد تمایل بیشتری به اشتراک‌گذاری خودرو نشان دهند. درک امنیت سیستم خودرو خودران با ضریب ۰,۰۲۸، تأثیر زیادی بر تمایل به استفاده از خودرو خودران اشتراکی دارد مقدار احتمال ۰,۰۰۴۱، این یافته نشان می‌دهد که اگر افراد احساس امنیت بیشتری نسبت به سیستم خودرو خودران داشته باشند، احتمال استفاده از آن بیشتر خواهد بود. امنیت یکی از عوامل کلیدی در پذیرش فناوری‌های نوین، به‌ویژه خودروهای خودران است. آگاهی از تکنولوژی سیستم خودرو خودران با ضریب ۰,۰۲۲ نیز تأثیر مثبتی بر استفاده از خودروهای خودران اشتراکی دارد مقدار احتمال = ۰,۰۰۵۶، هرچند این متغیر از نظر آماری در سطح ۰,۰۰۵ معنادار نیست، اما نزدیکی مقدار احتمال به این سطح نشان‌دهنده اهمیت بالقوه آن در تصمیم‌گیری افراد برای استفاده از خودرو خودران است. افراد با آگاهی بیشتر، تمایل بیشتری به استفاده دارند. قابلیت اطمینان خودرو خودران با ضریب ۰,۰۳۰ هم تأثیر مهمی دارد مقدار احتمال ۰,۰۰۶۷، اگرچه این مقدار احتمال کمی بالاتر از سطح معناداری ۰,۰۰۵ است، اما همچنان نشان‌دهنده نقش مهم این متغیر در افزایش تمایل افراد به استفاده از خودروهای خودران اشتراکی است؛ به‌ویژه زمانی که افراد نسبت به عملکرد خودرو اطمینان بیشتری داشته باشند. در نهایت، دسترسی به خودرو خودران با ضریب ۰,۰۱۹، نشان‌دهنده تأثیر مثبت این عامل بر تمایل به استفاده است مقدار احتمال ۰,۰۰۸۹، هرچند از نظر آماری در سطح ۰,۰۰۵ معنادار نیست، اما نزدیکی مقدار احتمال به این سطح بیانگر آن است که دسترسی بیشتر می‌تواند یکی از عوامل تأثیرگذار باشد. در مجموع، این مدل نشان می‌دهد که نگرش به هم‌پیمایی، درک امنیت، آگاهی از تکنولوژی، قابلیت اطمینان و دسترسی

نخست، لازم است بسترهای قانونی، فنی و زیرساختی مناسب برای تردد ایمن و آسان خودروهای خودران در شهر تهران فراهم شود، به‌ویژه در مناطق با تراکم بالای جمعیت. دوم، طراحی رابط‌های کاربری ساده و قابل فهم در اپلیکیشن‌های رزرو سفر، به‌گونه‌ای که برای سالمندان و افراد کم‌سواد دیجیتال قابل استفاده باشد، ضرورت دارد. سوم، آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی در مورد مزایای خودروهای خودران و چگونگی استفاده از آن‌ها می‌تواند نقش مؤثری در افزایش اعتماد و پذیرش عمومی ایفا کند. همچنین، پیشنهاد می‌شود که یارانه‌ها یا تسهیلات مالی برای استفاده از خودرو خودران اشتراکی به گروه‌های توان‌یاب اختصاص یابد تا موانع اقتصادی کاهش یابد. در نهایت، انجام پژوهش‌های تکمیلی در حوزه رفتار سفر این گروه‌ها در مواجهه با فناوری‌های نو، می‌تواند به بهبود سیاست‌گذاری‌ها و توسعه حمل‌ونقل هوشمند فراگیر در آینده کمک شایانی نماید.

#### ۷-مراجع

- Acheampong, R. A., & Cugurullo, F. (2019). Capturing the behavioural determinants behind the adoption of autonomous vehicles: Conceptual frameworks and measurement models to predict public transport, sharing and ownership trends of self-driving cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 62, 349-375.
- Acheampong, R. A., & Cugurullo, F. (2019). Capturing the urban vision of smart city governance: Autonomous vehicles and urban transformation in Toronto. *Cities*, 90, 101-110.
- Adnan, M., Pereira, F. C., Azevedo, C. L., Basak, K., Lovric, M., & Ben-Akiva, M. (2015). SimMobility: A multi-scale integrated agent-based simulation platform. *Transportation Research Board 94th Annual Meeting*.
- Ahangar, R. G., Harati, A. A., & Awasthi, A. (2021). Autonomous vehicles and their impact on traffic flow: A review. *Transport Reviews*, 41(1), 1-23.
- Ahmed, S. S., Sinha, S., & Ankur, P. (2021). Public perception and adoption of autonomous vehicles: A review. *Transportation Research Interdisciplinary -Perspectives*, 10, 100364.

آن‌ها، درک امنیت و آگاهی نسبت به فناوری خودروهای خودران، با ضریب‌های نسبتاً بالا، نشان‌دهنده اهمیت عوامل ذهنی و روان‌شناختی در پذیرش فناوری‌های نوین است. همچنین، نگرش مثبت نسبت به اشتراک‌گذاری سفر با یک یا دو نفر دیگر، تأثیر قابل‌توجهی در افزایش پذیرش خودروهای خودران اشتراکی داشته که نشان‌دهنده آمادگی نسبی برای مشارکت در مدل‌های حمل‌ونقل اشتراکی در صورت فراهم بودن زیرساخت‌هاست. متغیرهای دسترسی و قابلیت اطمینان نیز هرچند در سطح ۹۵ درصد معنادار نبودند، اما اثر مثبت آن‌ها بر تمایل به استفاده نشان می‌دهد که این عوامل در برنامه‌ریزی‌های آینده باید مدنظر قرار گیرند. مقدار ضریب تعیین مدل برابر با ۰,۶۹۱ بیانگر قدرت بالای مدل در تبیین واریانس متغیر وابسته است و نتایج آزمون آنوا و دوربین-واتسون نیز مؤید صحت آماری مدل بودند. در مرحله دوم تحلیل، استفاده از مدل‌های طبقه‌بندی به شناسایی دقیق‌تر الگوهای رفتاری سفر در میان گروه‌های مختلف کمک کرد، به‌گونه‌ای که دقت پیش‌بینی تمایل به استفاده از خودروهای خودران برای معلولان، سالمندان و کودکان به ترتیب ۹۲,۷۴ درصد، ۹۱,۲۳ درصد و ۹۴,۰۲ درصد بود. این سطح دقت بالا نشان‌دهنده تفاوت‌های معنادار رفتاری بین گروه‌ها و نیز توان بالای مدل‌ها در پیش‌بینی تمایلات سفر گروه‌های خاص است. در مجموع، یافته‌های این تحقیق بر ضرورت توجه به ملاحظات اجتماعی، روان‌شناختی و زیرساختی در کنار توسعه فنی خودروهای خودران تأکید دارد. پذیرش این فناوری تنها وابسته به ویژگی‌های تکنولوژیک آن نیست، بلکه مؤلفه‌هایی نظیر اعتماد عمومی، آگاهی فرهنگی، نگرش به امنیت و تجربه دسترسی نیز نقش مهمی در تسهیل پذیرش عمومی دارند. لذا، سیاست‌گذاران شهری و طراحان حمل‌ونقل هوشمند باید در کنار توسعه سخت‌افزاری، به آموزش، فرهنگ‌سازی و حمایت هدفمند از گروه‌های توان‌یاب برای بهره‌مندی از فرصت‌های جدید حمل‌ونقلی توجه ویژه داشته باشند. این امر می‌تواند در بلندمدت منجر به ارتقای عدالت اجتماعی، کاهش نابرابری در دسترسی و افزایش کیفیت زندگی شهری برای همه گروه‌ها شود.

باتوجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد‌های کاربردی زیر برای ارتقاء دسترسی و استفاده مؤثر از خودروهای خودران اشتراکی توسط گروه‌های توان‌یاب ارائه می‌شود.

- Research Part A: Policy and Practice*, 81, 207–220.
- Hohenberger, C., Spörrle, M., & Welpel, I. M. (2016). How and why do men and women differ in their willingness to use automated cars? The influence of emotions across different age groups. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 374–385.
- Hopkins, D., & Schwanen, T. (2018). Automated mobility transitions: Governing processes in the UK. *Geoforum*, 96, 1–9.
- Kaddoura, I., Krail, M., & Kickhöfer, B. (2020). Modeling inter-household ride-sharing for commuting trips. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 199–216.
- Kim, J., & Parent, O. (2016). Modeling joint activities in a mixed decision-making framework. *Transportation Research Part B: Methodological*, 85, 15–34.
- Kim, S., & Ulfarsson, G. F. (2004). Travel mode choice of the elderly: Effects of personal, household, neighborhood, and trip characteristics. *Transportation Research Record*, 1894(1), 117–126.
- Kontar, R., Zhu, L., & Liu, P. (2021). Exploring public attitudes toward shared autonomous vehicles in the US: Implications for policy and planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 148, 277–295.
- Lemp, J. D., Kockelman, K. M., & Unnikrishnan, A. (2007). Predicting travelers' choice of mode, time of day, and route, with an advanced activity-based model system. *Transportation*, 34(4), 567–591.
- Litman, T. (2018). Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning. *Victoria Transport Policy Institute*.
- Liu, P., Yang, R., Xu, Z., & Zhang, Y. (2019). Willingness to pay for autonomous vehicles: Influencing factors and stated preference analysis in China. *Sustainability*, 11(2), 427.
- Mahpour, A., & Ebrahimzadeh, A. (2021). Modeling the impact of the autonomous vehicles in residential land-use and population distribution. *Quarterly Journal of Transportation Engineering*, 1283-1297.
- Baqueri, M., Awasthi, A., & Omrani, H. (2019). A simulation approach for evaluating out-of-boundary trips in urban transport models. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 92, 1–14.
- Bhat, C. R., Sen, S., & Eluru, N. (2004). The impact of demographics, vehicle characteristics, and built environment on daily travel and residential location decisions. *Transportation Research Part B: Methodological*, 38(10), 823–860.
- Brown, A. (2020). Who rides to share? Determinants of pooled ride-hailing in the United States. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 123, 102936.
- Castiglione, J., Bradley, M., & Gliebe, J. (2014). Activity-Based Travel Demand Models: A Primer. *U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration*.
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: Opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167–181.
- Ferguson, E. (1995). Demographics of carpooling. *Transportation Research Record*, 1496, 142–150.
- Folsom, T. (2012). Energy and autonomous urban land vehicles. *IEEE Technology and Society Magazine*, 31(2), 28–38.
- Gärling, T., Fujii, S., & Boe, O. (2000). Empirical tests of a model of determinants of script-based driving choice. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 3(1), 1–13.
- Gurumurthy, K. M., & Kockelman, K. M. (2020). Modeling Americans' autonomous vehicle preferences: A nationwide survey. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 119736.
- Hansen, S. N., & Sener, I. N. (2022). Exploring willingness to share rides in shared autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 135, 103525.
- Ho, C. Q., & Mulley, C. (2015a). Multiple purposes at single destination: A key to a better understanding of the relationship between tour complexity and mode choice. *Transportation*

- Potoglou, D., Patrui, B., & Robinson, N. (2020). Preferences for shared autonomous vehicles: A stated choice experiment. *Sustainable Cities and Society*, 56, 102091.
- Ross, C. L., & Guhathakurta, S. (2017). Autonomous vehicles and energy impacts: A scenario analysis. *Energy Procedia*, 143, 47–52.
- SAE International. (2018). Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles (J3016\_201806). *SAE International*.
- Si, H., Shi, J. G., Wu, G., Chen, J., & Zhao, X. (2023). Factors influencing intention to use shared autonomous vehicles in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122330.
- Sun, Y., Li, X., & Liu, Y. (2021). Determinants of user acceptance of shared autonomous vehicles: A meta-analysis. *Sustainability*, 13(4), 2122.
- Talebian, A., & Mishra, S. (2018). Predicting the adoption of connected autonomous vehicles: A new approach based on the theory of diffusion of innovations. *Transportation Research Part C: Emerging*.
- Taxonomy, S. A. E. (2018). Definitions for terms related to on-road motor vehicle automated driving systems (2014).
- McNally, M. G. (2007). The four-step model. In *Handbook of Transport Modelling*, 35–52. Emerald Group Publishing Limited.
- Miller, S. A., & Heard, B. R. (2016). The environmental impact of autonomous vehicles depends on adoption patterns.
- Miller, E. J., & Heard, J. (2016). The autonomous vehicle revolution: Implications for planning. *Canadian Institute of Planners Conference*.
- Mustafa, M., & Zhong, M. (2014). Demand responsive transit simulation: A review of practice and implementation issues. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 47, 96–112.
- Narayanan, S., Chaniotakis, E., & Antoniou, C. (2020). Shared autonomous vehicle services: A comprehensive review. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 111, 255–293.
- Pakusch, C., Bossauer, P., Shakoor, M., & Stevens, G. (2018). Using, sharing, and owning smart cars: A future perspective. *Computer*, 51(2), 92–96.
- Pendyala, R. M., Bhat, C. R., & Bowman, J. L. (2005). Activity-based travel demand modeling: An overview. In *Travel Demand Modeling and Forecasting*, *Transport Research Board*, 1–34.

# **Analysis and Evaluation of the Impact of Shared Autonomous Vehicles Deployment on Travel Demand of People with Disabilities (Case Study: Tehran)**

*Mohammad Amin Ebrahimzadeh, Department of Civil Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*Shahriar Afandizadeh, Professor, School of Civil Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*

*Seyed Ebrahim Abdolmanafi, Department of Civil Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*E-mail: zargari@iust.ac.ir*

Received: May 2025- Accepted: August 2025

## **ABSTRACT**

This study investigates the impact of shared autonomous vehicles (SAVs) on the travel demand of people with disabilities, including the elderly, individuals with physical impairments, and children in Tehran. The required data were collected through a structured questionnaire from 823 residents of the city. The data were analyzed using a multiple linear regression model. The findings revealed that variables such as attitude toward ride-sharing, perceived safety, technological awareness, reliability, and access to autonomous vehicles significantly influence the increase in travel demand among these groups. The model's coefficient of determination ( $R^2$ ) was calculated to be 0.691, indicating a strong capacity of the model to explain the variations in the dependent variable. Furthermore, the results of the ANOVA test confirmed the statistical significance of the model at the 0.000 level, and the Durbin-Watson test result of 1.95 confirmed the absence of autocorrelation in the residuals. Overall, the results indicate that shared autonomous vehicles can play a vital role in improving mobility, social participation, and quality of life for people with disabilities by reducing traditional travel barriers and enhancing the sense of safety and accessibility. These findings can serve as a foundation for developing supportive policies aimed at advancing inclusive and intelligent urban transportation systems.

**Keywords:** Shared Autonomous Vehicles, Travel Demand, People with Disabilities, Multiple Regression Model