

## بررسی عوامل اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و محیطی بر کاربران احتمالی

### اسکوترهای الکتریکی اشتراکی و مزایا و محدودیت‌های استفاده از آن

#### در حمل‌ونقل شهری

مقاله علمی - پژوهشی

علی توکلی کاشانی\*، دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران  
و مرکز تحقیقات ایمنی کاربردی حمل‌ونقل جاده‌ای، دانشگاه علم و صنعت، نارمک، تهران، ایران  
میلاذ بیات، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

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

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۱ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

صفحه ۳۸۰-۳۵۹

#### چکیده

با گسترش استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی در شهرهای مختلف، این مد حمل‌ونقلی به تدریج در حال تبدیل شدن به یکی از اجزای مهم و ضروری از سیستم‌های حمل‌ونقل شهری است. باین‌حال، عدم شناخت کافی از الگوهای تقاضای کاربران و همچنین چگونگی تغییر این تقاضا در بین افراد با تمایلات مختلف حمل‌ونقلی، یک مانع مهم برای توسعه سیاست‌ها و مقررات است. ترویج استفاده از این وسیله مستلزم شناسایی مشخصات اجتماعی-جمعیت‌شناسی کاربران و همچنین عوامل مؤثر بر نگرش‌ها و رفتار سفر و ادراک کاربران از کیفیت محیط‌های استفاده از اسکوتر الکتریکی است تا بتوان زیرساخت‌ها، سیاست‌ها و قانون‌گذاری در خصوص شیوه استفاده از آن را، برای تمام کاربران بهبود بخشید. مقاله حاضر با بررسی بینش‌های اولیه و نوآورانه در خصوص ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و محیطی کاربران احتمالی اسکوترهای الکتریکی اشتراکی، به پر کردن این شکاف پرداخته و همچنین، مزایای درک شده استفاده از اسکوترهای الکتریکی و محدودیت‌های استفاده از آن در آینده را مورد بررسی قرار می‌دهد. بنابراین، هدف از این مطالعه توصیف مزایا و محدودیت‌های مرتبط با استفاده از اسکوتر الکتریکی در میان کاربران و غیر کاربران و همچنین رجحان بیان شده یا قصد در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که ۲۱ درصد افراد مایل به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی برای برخی از سفرهای فعلی خود هستند، و اکثریت آن‌ها سفرهای پیاده‌روی (۶۰ درصد) و حمل‌ونقل عمومی (۵۵ درصد) خود را با اسکوترهای الکتریکی اشتراکی جایگزین خواهند کرد. مدل‌های رگرسیون لجستیک نشان می‌دهند که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، ترجیح به کارایی سفر و توجه به سلامتی و محیط‌زیست، با احتمال در نظر گرفتن اسکوتر الکتریکی، همبستگی مثبت دارد. همچنین، دوجرخه‌مداری و پیاده‌مداری درک شده و ایمنی خیابان نیز احتمال در نظر گرفتن اسکوتر الکتریکی اشتراکی در آینده را افزایش می‌دهد. یافته‌ها، افرادی را که احتمالاً از این گزینه میکرو موبیلیتی بهره‌مند خواهند شد و جایی که تأثیرات بیشتر احساس خواهد شد را نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: اسکوترهای الکتریکی، اشتراک‌گذاری اسکوترهای الکتریکی، رجحان بیان شده، رگرسیون لجستیک، میکرو موبیلیتی

#### ۱-مقدمه

الکتریکی، سیستم موقعیت یابی جهانی، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، تلفن‌های هوشمند، پرداخت آنلاین، رایانش ابری و خدمات دیجیتال فراهم می‌کنند. این ترکیبات جدید منجر به ایجاد خدمات جدید شده و به سرعت در بازارهای جهانی

اسکوترهای الکتریکی اشتراکی برای نخستین بار در پاییز سال ۲۰۱۷ توسط شرکت برد در کالیفرنیا معرفی شدند. اسکوترهای الکتریکی امکان تحرک موتوری کم هزینه را با ارائه ترکیبی جدید از مجموعه فناوری‌های موجود، از جمله موتور

کوتاه. با در نظر گرفتن اینکه کاربران فعلی اسکوترهای الکتریکی اشتراکی نسبتاً جوان، سفیدپوست، مرد، تحصیل کرده و دارای سطح درآمد بالاتر هستند، ما این نتایج را به عنوان نشانه‌ای از این می‌پذیریم که موانعی مانند هزینه بیش‌تر یا مسائل ایمنی، مانع استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی برای بسیاری از گروه‌های جمعیتی شده است (Yan et al. 2023).

مطالعات پیشین در مورد نقش اسکوترهای الکتریکی و میکرو موبیلیتی در سیستم حمل‌ونقل نشان می‌دهد که اسکوترهای الکتریکی سه وظیفه اصلی را بر عهده دارند. نخست، آن‌ها در مناطق پرجمعیت با امکانات محدود حمل‌ونقلی (به‌طور مشخص حمل‌ونقل عمومی رایج)، به کار می‌روند. به‌عنوان مثال این مسئله با استفاده زیاد در مناطق شهری که فاصله تا حمل‌ونقل ریلی زیاد است، نمایان می‌شود. دوم، به نظر می‌رسد که آن‌ها جایگزین حمل‌ونقل عمومی در سفرهایی که هزینه استفاده از آن نسبتاً بالاست می‌شوند مانند سفرهایی که نیاز به انتقال بین خطوط دارند (Aarhaug, Fearnley, and Johnsson 2023). سوم، در مناطق خدماتی، برای سفرهای کوتاه مانند سفرهای «اولین و آخرین مایل»، به‌عنوان مکملی برای سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و یا جایگزینی مناسب و کارآمد برای وسایل نقلیه‌ای که با سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند، در نظر گرفته می‌شوند (Tavakoli, Bagheri, and Najafpoor 2022).

با توجه به محبوبیت روبه‌رشد اسکوترهای الکتریکی در سراسر جهان، توجه به کیفیت سفر کاربران این مد جدید حمل‌ونقلی اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. بدین ترتیب، ترویج استفاده از این وسیله مستلزم شناسایی مشخصات اجتماعی-جمعیتی‌شناسی کاربران و همچنین عوامل مؤثر بر نگرش‌ها و رفتار سفر و ادراک کاربران از کیفیت محیط‌های استفاده از اسکوتر الکتریکی است تا بتوان زیرساخت‌ها، سیاست‌ها و قانون‌گذاری در خصوص شیوه استفاده از آن را، برای تمام کاربران بهبود بخشید تا مطلوبیت و تعداد کاربران استفاده‌کننده از اسکوتر الکتریکی نیز افزایش یابد (Roess, Vandehey, and Kittelson 2010).

هدف از این مطالعه توصیف مزایا و محدودیت‌های مرتبط با استفاده از اسکوتر الکتریکی در میان کاربران اسکوتر الکتریکی و غیر کاربران و همچنین رجحان بیان شده یا قصد در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی است. نظریه رفتار

گسترش یافته‌اند. رشد سریع آن‌ها باعث می‌شود که اسکوترهای الکتریکی حداقل به صورت جزئی با ارائه دهندگان خدمات موجود مانند تاکسی، دوچرخه‌های شهری و حمل‌ونقل عمومی هم‌پوشانی داشته باشند. با این حال، تحقیقات محدودی در مورد چگونگی تعامل اسکوترهای الکتریکی با سایر مدهای حمل‌ونقل وجود دارد (Aarhaug, Fearnley, and Johnsson 2023). بخش حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از اجزای اصلی هر شهر، نقش ویژه‌ای را در تعیین کیفیت زندگی شهروندان ایفا می‌کند و حرکت به سمت ایجاد شهرهای پایدار بدون توجه به این بخش امکان‌پذیر نیست (Tavakoli, Bagheri, and Najafpoor 2022). برخی از متخصصان حمل‌ونقل معتقدند که اسکوترهای الکتریکی اشتراکی پتانسیل قابل توجهی برای بهبود سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی موجود دارند. به‌ویژه، حمل‌ونقل عمومی با مسیر ثابت که مدت‌هاست با چالش‌های مرتبط با مسئله اولین و آخرین مایل (که معمولاً به مسئله آخرین مایل اطلاق می‌شود) روبه‌رو است که به این معنی است که کاربران باید به یک ایستگاه اتوبوس یا ایستگاه قطار سفر کنند به‌جای اینکه مستقیماً از آستانه مبدأ به مقصد خود سفر کنند. مسئله آخرین مایل ممکن است مانع سفر افراد با حمل‌ونقل عمومی شود که باعث کاهش تعداد مسافران حمل‌ونقل عمومی به میزان کمتر از ظرفیت آن می‌شود. قابلیت دسترسی و مقرون‌به‌صرفه بودن خدمات اسکوترهای الکتریکی اشتراکی پتانسیل حل مسئله آخرین مایل را از طریق انعطاف‌پذیری و توانایی گسترش شعاع خدمات ایستگاه‌های حمل‌ونقل فراتر از مسافت معمول پیاده‌روی دارند (Huang et al. 2024). بنابراین، ناحیه تحت پوشش خدمات حمل‌ونقل عمومی را افزایش می‌دهند (Aarhaug, Fearnley, and Johnsson 2023). سفرهای زنجیره‌ای اسکوتر الکتریکی و حمل‌ونقل عمومی نه‌تنها تجربه حمل‌ونقل عمومی را بهبود می‌بخشد؛ بلکه به تغییر مد از سفرهای خودرویی کوتاه تا متوسط نیز کمک می‌کند (Huang et al. 2024).

مدل‌های انتخاب گسسته نشان می‌دهند که زمان سفر و هزینه عوامل مهمی هستند که انتخاب مدهای سفر کاربران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مدل لوجیت ترکیبی تخمین زده است که ارزش زمان خارج از وسیله نقلیه کاربران بیشتر از زمان سفر در داخل وسیله نقلیه است، تقریباً دوبرابر بیشتر برای سفرهای

را نشان می‌دهد. در ادامه به‌طور خلاصه، نتایج اصلی این مطالعات ارائه شده است.

در شهرهایی که اسکوترهای الکتریکی اشتراکی در آن‌ها فعالیت می‌کنند، نسبت جمعیت رانندگان اسکوترهای الکتریکی به طرز ناهمگونی جوان (به‌ویژه زیر ۴۰ سال)، سفیدپوست، مرد، دارای سطح درآمد بالاتر و مدرک دانشگاهی هستند (Mobility Lab 2019; NABSA 2020; Portland Bureau of Transportation (PBOT) 2019; Reck and Axhausen 2021; San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) 2019).  
 با این حال، انجمن بایک‌شیر شمال آمریکا مشاهده کرد که افراد با سطح درآمد پایین‌تر در رانندگان اسکوترهای الکتریکی به طور یکسان نمایان شده‌اند (NABSA 2020). این موضوع ممکن است به این دلیل باشد که برنامه‌های تساوای حقوق که در برخی از شهرها پیاده‌سازی شده‌اند، استفاده از اسکوترهای الکتریکی را در میان کاربران با سطح درآمد پایین ترویج داده‌اند؛ این برنامه‌ها ممکن است به قراردادن درصد مشخصی از اسکوترها در مناطق مشخص شده یا ارائه نرخ تخفیف برای افراد با سطح درآمد پایین نیاز داشته باشند (Stowell 2020).  
 به علاوه، عوامل نظری مانند احساس امنیت از اسکوترهای الکتریکی و قابلیت اطمینان، تأثیر زیادی بر پذیرش و استفاده از اسکوترهای الکتریکی دارند (Blazanin et al. 2022; Javadinasr et al. 2022). در نهایت، برخی از نویسندگان با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته مدل‌سازی مانند مدل کلاس پنهان و مدل‌سازی معادلات ساختاری، ناهمگونی ترجیحات در استفاده از اسکوترهای الکتریکی را بررسی کرده‌اند (Baek et al. 2021; Guo and Zhang 2021; Javadinasr et al. 2022; Lee et al. 2021).

در رابطه با ویژگی‌های سفر اسکوترهای الکتریکی، تحلیل‌گران به‌طور کلی بر روی هدف سفر، مسافت سفر، مدت زمان سفر، هزینه سفر و وسیله حمل‌ونقل فعلی که توسط اسکوترهای الکتریکی جایگزین می‌شود، تمرکز کرده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که کاربران از اسکوترهای الکتریکی به‌عنوان وسیله‌ای برای تفریح و اوقات فراغت و همچنین برای اهداف سودمند مانند رفت‌وآمد، خرید، انجام کارهای روزانه و شرکت در فعالیت‌های اجتماعی استفاده می‌کنند (NABSA 2020). عموماً مراکز شهر به‌عنوان یکی از مقاصد اصلی با درصد بالای استفاده از اسکوتر در نظر گرفته می‌شوند. این

برنامه‌ریزی‌شده (Ajzen 1991) بیان می‌کند که یک نتیجه رفتاری (در این مورد، پذیرش اسکوتر الکتریکی برای برخی از سفرهای روزانه) از قبل توسط قصد انجام دادن آن رفتار پیش بینی می‌شود و این قصد رفتاری تحت تأثیر نگرش‌ها، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک شده قرار دارد. با توجه به این مفهوم، در مقاله حاضر دو سوال پژوهشی بررسی می‌شود (۱) ساکنان تا چه حد در نظر دارند که از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی برای برخی از سفرهای روزانه خود استفاده کنند؟ و (۲) چه عوامل اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و مرتبط با درک محیطی با احتمال در نظر گرفتن استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی همبستگی دارند؟

یافته‌های این مطالعه بینش‌های اولیه و نوآورانه‌ای را در خصوص بازار آینده اسکوترهای الکتریکی اشتراکی در محله‌های شهری و حومه‌ای با تمرکز بر شناسایی کاربران احتمالی که ممکن است تمایل بیشتری به چنین خدمات جدیدی در حوزه میکرو موبیلیتی اشتراکی داشته باشند، نشان می‌دهد. درک بهتر از اینکه چه کسانی، کجا و برای چه اهدافی، ممکن است از این خدمات استفاده کنند، به توسعه سیاست‌های زمینه‌محور و دستورالعمل‌های مبتنی بر میکرو موبیلیتی اشتراکی کمک خواهد کرد. همچنین، بینش‌هایی در مورد استفاده از اسکوتر الکتریکی و مزایا و محدودیت‌های مرتبط با آن نشان می‌دهد که می‌تواند به شهرها و دانشگاه‌ها، متخصصان سلامت و شرکت‌های اسکوتر الکتریکی کمک کند تا بهتر چالش‌ها و مزایای استفاده از اسکوتر الکتریکی را در افراد، گروه‌های جمعیتی و جوامع درک کنند تا بهتر بتوانند برای پذیرش این خدمات در دانشگاه‌ها و مناطق شهری برنامه‌ریزی کنند.

## ۲-پیشینه تحقیق

موضوع اسکوترهای الکتریکی اشتراکی از سال ۲۰۱۹ تاکنون توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. مطالعات اخیر در مورد قصد افراد برای پذیرش خدمات موبیلیتی اشتراکی به‌طور خلاصه در جدول ۱ مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات موجود تفکرات کاربران اسکوترهای الکتریکی اشتراکی و عوامل مرتبط با پذیرش و استفاده از این اسکوترها، ویژگی‌های سفر اسکوترهای الکتریکی و الگوهای مکان-زمانی آن‌ها، اثرات جانبی جایگزینی این مد حمل‌ونقلی، و ارتباط اسکوترهای الکتریکی اشتراکی با حمل‌ونقل عمومی

شهرهای اروپایی بالاتر است (Reck, Martin, and Axhausen 2022; Wang et al. 2022). چندین مطالعه تأثیرات زیست‌محیطی اسکوترهای الکتریکی، از جمله کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای، را بررسی کرده‌اند؛ این تأثیرات زمانی قابل توجه هستند که کاربران از اسکوترهای الکتریکی به‌عنوان جایگزینی برای سفرهای خودروی شخصی استفاده کنند (Gebhardt et al. 2022; Meroux et al. 2022). یک یافته مهم از این مطالعات این است که اسکوترهای الکتریکی می‌توانند تأثیر مثبت بیش‌تری داشته باشند اگر چرخه عمر آنها طولانی‌تر شود و جایگزین سفرهای خودروی بنزینی شوند.

نتایج اولیه از تحقیقات موجود در خصوص چگونگی ادغام اسکوترهای الکتریکی اشتراکی با خدمات حمل‌ونقل عمومی در دسترس هستند. نظرسنجی‌های انجام شده در شهرهای مختلف جهان نشان داده‌اند که بسیاری از کاربران اسکوترهای الکتریکی اشتراکی از این وسیله نقلیه برای پیوستن به حمل‌ونقل عمومی استفاده کرده‌اند (NABSA 2020, 2022; NACTO 2020; San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) 2019; Ziedan et al. 2021). یک گزارش اخیر از انجمن بایک‌شیر شمال آمریکا (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که ۶۳ درصد از کاربران حداقل یک بار از میکرو موبیلیتی اشتراکی برای پیوستن به حمل‌ونقل عمومی استفاده کرده‌اند و ۱۹ درصد از آنها این کار را هر هفته انجام می‌دهند (NABSA 2022). اگرچه استفاده ترکیبی از اسکوترهای الکتریکی و حمل‌ونقل عمومی کمتر شناخته شده است، این نتایج نمایانگر، تمایل به استفاده ترکیبی از حمل‌ونقل عمومی و اسکوترهای الکتریکی هستند. علاوه بر این، برخی از مطالعاتی که سفرهای اسکوترهای الکتریکی را تجزیه و تحلیل کرده‌اند، ارتباط قوی بین ایستگاه‌های حمل‌ونقل و سفرهای اسکوترهای الکتریکی گزارش داده‌اند (Mehzabin Tuli, Mitra, and Crews 2021; Merlin et al. 2021; Ziedan et al. 2021; Zuniga-Garcia et al. 2022)، که ممکن است به استفاده از اسکوترهای الکتریکی برای اولین و آخرین مایل اتصال به حمل‌ونقل عمومی اشاره داشته باشد. برخی از نویسندگان تلاش کرده‌اند تا تعداد سفرهای اولین و آخرین مایل اسکوترهای الکتریکی که در هر ایستگاه حمل‌ونقل رخ داده‌اند را تخمین بزنند و الگوهای آنها را شناسایی کنند (Ma et al. 2022; Yan et al. 2021).

رویداد ممکن است به دلیل استفاده از اسکوتر الکتریکی در سفرهایی با مسافت کوتاه، سختی استفاده از خودروهای شخصی در فضاهای شلوغ و هزینه بالای پارکینگ در مراکز شهر باشد (Tavakoli, Bagheri, and Najafpoor 2022). شرایط کاربری زمین که بیشتر اسکوترهای الکتریکی در آنها قرار گرفته‌اند، می‌تواند یکی از عوامل اصلی شکل‌دهنده اهداف سفر باشد. مسافت طی شده توسط اسکوتر الکتریکی می‌تواند به عوامل مختلفی مانند اهداف سفر، شرایط آب‌وهوایی و دسترسی به مدهای مختلف حمل‌ونقل وابسته باشد (Kazemzadeh and Sprei 2022). در کل، سفرهای اسکوترهای الکتریکی به‌طور کلی بسیار کوتاه هستند، و بیشتر مطالعات نشان دادند که میانگین طول سفر بین ۱ تا ۱٫۵ مایل و میانگین مدت‌زمان آن بین ۱۲ تا ۲۰ دقیقه بوده است (NABSA 2020; NACTO 2020). میانگین هزینه سفر اسکوترهای الکتریکی بین ۲٫۸ تا ۴٫۵ دلار در سال ۲۰۱۹ بود، اما این قیمت در طول زمان افزایش یافته است (Lazo 2019). تحقیقات موجود در خصوص الگوهای مکان-زمانی خدمات اسکوترهای الکتریکی اشتراکی، معمولاً آنها را با دوچرخه اشتراکی ایستگاه محور مقایسه می‌کنند و ارتباط آنها با حمل‌ونقل عمومی را مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که با وجود تشابهی که در برخی موارد بین این دو وسیله نقلیه وجود دارد، سفرهای اسکوترهای الکتریکی و سفرهای دوچرخه اشتراکی الگوهای مکانی و زمانی بسیار متفاوتی دارند (McKenzie 2019; Younes et al. 2020; Zhu et al. 2020).

در خصوص اثرات جانبی جایگزینی این مد حمل‌ونقلی، مشخص شد که اسکوترهای الکتریکی معمولاً جایگزین سفرهای پیاده‌روی، و به دنبال آن نیز انواع مدهای خودروبی (شامل خودروی شخصی، تاکسی و تاکسی‌های اینترنتی) یا حمل‌ونقل عمومی می‌شوند (Laa and Leth 2020; NABSA 2020, 2022; NACTO 2020; Portland Bureau of Transportation (PBOT) 2019; San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) 2019). برای هر مد، درصد دقیق سفرهای جایگزین شده توسط اسکوترهای الکتریکی اشتراکی بسته به منطقه مورد مطالعه به طور قابل توجهی متفاوت است؛ به‌طور کلی، نرخ جایگزینی خودرو در امریکای شمالی تمایل به افزایش دارد درحالی‌که نرخ جایگزینی حمل‌ونقل عمومی در

اشتراکی و سایر مدهای رقابتی مانند خودروهای شخصی، حمل و نقل عمومی و دوچرخه را شناسایی کنند. با این حال، تنها تعداد کمی از مطالعات به مدل‌سازی انتخاب مد در مورد اسکوترهای الکتریکی اشتراکی پرداخته‌اند (Baek et al. 2021; Cao et al. 2021; Guo and Zhang 2021; Reck et al. 2021; Reck, Martin, and Axhausen 2022).

در مطالعات تجربی تعداد زیادی یافته‌های مشترک بین تعامل اسکوترهای الکتریکی اشتراکی با حمل و نقل عمومی و مطالعات دوچرخه اشتراکی وجود دارد (Romm et al. 2022). تا کنون، تحقیقات محدودی در زمینه مدل‌سازی انتخاب مد برای اسکوترهای الکتریکی اشتراکی انجام شده است. مدل‌های انتخاب مد به جامعه حمل و نقلی این امکان را می‌دهند تا الگوهای رقابت و جایگزینی مد بین اسکوترهای الکتریکی

جدول ۱. مروری بر مطالعات اخیر در زمینه پیش‌بینی استفاده از خدمات/مدهای موبیلیتی اشتراکی

مطالعه	مد	ناحیه مورد مطالعه	روش	یافته‌های تحقیق
(Mei Tung and Ho 2021)	اسکوترهای الکتریکی	دانشجویان دانشگاه تایوان	مدل‌سازی معادلات ساختاری	نگرش مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده قصد استفاده از اسکوترهای الکتریکی است. نگرش، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک شده، تأثیر معنی‌داری بر قصد کاربران برای استفاده از اسکوترهای الکتریکی دارند.
(Patil et al. 2021)	وسایل نقلیه الکتریکی دوچرخه	حیدرآباد هند	رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای و لوجیت ترکیبی	مهم‌ترین ویژگی تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری افراد در مورد استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی دوچرخه سرعت زیاد است و پس از آن شتاب و زمان شارژ شدن در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. سن، درآمد و زمان سفر تأثیر معنی‌داری در شکل‌گیری دیدگاه افراد نسبت به وسایل نقلیه الکتریکی دوچرخه و ویژگی‌های مرتبط با آن در جامعه هند دارند.
(Eom, Lee, and Lee 2023)	میکرو موبیلیتی	سیئول و گیونگ‌گی کره جنوبی	رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای و لوجیت ترکیبی	زنان تمایل کمتری به استفاده از اسکوترهای الکتریکی نسبت به مردان دارند. با افزایش تعداد اعضای خانواده، تمایل به استفاده از دوچرخه‌ها و اسکوترهای الکتریکی کاهش می‌یابد. تمایل به استفاده از اسکوترهای الکتریکی در مواردی که طول سفر زیاد است، شیب وجود دارد، مردم جوان‌تر هستند، درآمد بالاتر است و در میان افراد ناتوان و معلول، بیشتر است. جنسیت، مالکیت خودرو و سطح تحصیلات، تأثیر معنی‌داری بر قصد استفاده از موبیلیتی اشتراکی دارند.
(Ko, Kim, and Lee 2021)	خدمات موبیلیتی اشتراکی	گیونگ‌گی کره جنوبی	رگرسیون لجستیک	اسکوترهای الکتریکی اشتراکی جایگزین سفرهای خودرویی، شامل سفرهای با خودروی شخصی و اشتراکی شده‌اند. مردان، غیر سفیدپوستان، و افرادی که مدرک دانشگاهی ندارند، تمایل بیشتری به استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی دارند.
(Yan et al. 2023)	اسکوترهای الکتریکی اشتراکی	افراد بالغ در واشنگتن‌دی‌سی و لس‌آنجلس ایالات متحده	رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای و لوجیت ترکیبی	طرح‌های قیمت‌گذاری بسته‌ای می‌توانند به طور مؤثری سفرهای اسکوترهای الکتریکی به همراه سایر مدهای حمل و نقلی را ترویج دهند.

مطالعه	مد	ناحیه مورد مطالعه	روش	یافته‌های تحقیق
(Carroll 2022)	اسکوترهای الکتریکی	افرادى که در شهر دوبلین ایرلند زندگی و کار یا تحصیل می‌کنند	رگرسیون لجستیک باینری	زمان و راحتی عوامل اصلی تأثیرگذار بر انتخاب مد هستند، باین‌حال، تمایل به پرداخت هزینه برای خدمات اسکوترهای الکتریکی بسته به هزینه روزانه سفر متفاوت است. افراد جوان با درآمد بالا، بدون خودروی شخصی یا گواهینامه رانندگی، احتمالاً اسکوتر الکتریکی را به‌ویژه برای سفرهای کوتاه انتخاب می‌کنند.
(Spurlock et al. 2019)	خدمات موبیلیتی اشتراکی خودروهای الکتریکی خودروهای خودران	ساکنان منطقه خلیج سان‌فرانسیسکو ایالات متحده	رگرسیون لجستیک و احتمال خطی	نرخ پذیرش بالاتری برای خدمات تاکسی اینترنتی و کروز کنترل تطبیقی مشاهده شده است که نشان‌دهنده نفوذ قوی این فناوری‌ها در بازار است. تمایل زیادی به فناوری‌های خودروی الکتریکی و خودران وجود دارد که این امر نشان‌دهنده پتانسیل رشد بازار در آینده در این زمینه‌ها است.
(Eccarius and Lu 2020)	اسکوترهای الکتریکی	دانشجویان دانشگاه تایوان	حداقل مربعات جزئی در معادلات ساختاری	آگاهی و دانش در مورد سیستم‌های اشتراکی و ارزش‌های زیست‌محیطی، به طور غیرمستقیم بر شکل‌گیری قصد استفاده از اسکوترهای الکتریکی تأثیر می‌گذارد.
(Kopplin, Brand, and Reichenberger 2021)	اسکوترهای الکتریکی	کاربران خدمات حمل‌ونقل عمومی آلمان	حداقل مربعات جزئی در معادلات ساختاری	نگرانی‌های زیست‌محیطی و راحتی فردی (به‌عبارت‌دیگر، عملکرد مورد انتظار) به‌عنوان عوامل اصلی استفاده از اسکوترهای الکتریکی شناسایی شده‌اند.

کاربران اسکوتر الکتریکی و غیر کاربران و همچنین رجحان بیان شده یا قصد در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی است. در ادامه به بررسی مزایای درک شده استفاده از اسکوترهای الکتریکی و محدودیت‌های استفاده از آن در آینده در میان کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند و رانندگان سابق و فعلی می‌پردازیم. همچنین بررسی می‌شود چه افرادی ممکن است در نظر داشته باشند که از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی هنگامی که در محله‌هایشان در دسترس باشد، استفاده کنند و چگونه تأثیر عوامل اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و محیطی بر قصد آن‌ها برای استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به‌طورکلی، اکثر مطالعات نشان می‌دهد که کاربران اسکوترهای الکتریکی اشتراکی احتمالاً سفیدپوست، مرد، جوان‌تر، در خانوارهای با درآمد بالاتر و سطوح بالاتر تحصیلی هستند و از اسکوترهای الکتریکی به‌عنوان یک جایگزین مؤثر برای مدهای حمل‌ونقل شخصی و عمومی استفاده می‌شود. این وسیله نقلیه می‌تواند به کاهش ترافیک و آلودگی هوا کمک کند و از لحاظ اقتصادی نیز می‌تواند هزینه‌های حمل‌ونقل را کاهش دهد. همچنین، مطالعات نشان می‌دهد که عوامل مختلفی از جمله محدودیت‌های ایمنی، جنسیت، نژاد و مشکلات فنی می‌توانند بر قصد افراد در استفاده از اسکوترهای الکتریکی تأثیرگذار باشند. هدف از این مطالعه توصیف مزایا و محدودیت‌های مرتبط با استفاده از اسکوتر الکتریکی در میان

### ۳- اسکوترهای الکتریکی اشتراکی: فرصت‌ها و نگرانی‌ها

غیرکاری استفاده می‌شود و احتمالاً نرخ استفاده برای اهداف کاری کمتر است (Mathew et al. 2019; Noland 2019; Portland Bureau of Transportation 2019; PBOT). در رابطه با جایگزینی مد، در پورتلند، اورگن، تقریباً یک سوم (۳۴ درصد) از کاربران اعلام کردند که احتمالاً سفری با خودرو (به عبارت دیگر، وسیله نقلیه شخصی یا تاکسی اینترنتی مانند اوبر) را با یک سفر اسکوتر الکتریکی جایگزین می‌کنند. محققان و شهرداری‌ها به طور مشترک به سیاست‌های بهتر برای پشتیبانی از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی با در نظر گرفتن اثرات جانبی منفی آن‌ها، نیاز دارند. نگرانی‌های رایج سیاسی شامل سامان‌دهی ظرفیت ناوگان برای ایجاد سیستم‌های اقتصادی پایدار، اطمینان از عرضه منصفانه برای استفاده گروه‌های با درآمد بالا و پایین و بهبود ایمنی کاربران راه است (Riggs, Kawashima, and Batstone 2021). تقاضای زیاد برای استفاده از اسکوترهای الکتریکی اهمیت ارزیابی استراتژی‌های اشتراک‌گذاری اسکوترهای الکتریکی را نشان می‌دهد (Kazemzadeh, Haghani, and Sprei 2023). در ادامه انواع استراتژی‌های اشتراک‌گذاری اسکوترهای الکتریکی در حمل‌ونقل شهری، مزایا و محدودیت‌های آن، و چگونگی تأثیر این عوامل بر قصد افراد بر اساس مشخصات اجتماعی-جمعیت‌شناسی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

برخی مطالعات حمایت عمومی از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی را نشان می‌دهند. به عنوان مثال، یک نظرسنجی در ۱۰ شهر بزرگ آمریکا نشان داد که ۷۰ درصد از پاسخ‌دهندگان اسکوترهای الکتریکی اشتراکی را به عنوان یک روش جایگزین برای جابه‌جایی در نظر گرفته‌اند (Clewlow 2019). تجزیه و تحلیل ماه‌های اولیه استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی نشان می‌دهد که اکثر کاربران جوان و رانندگان غیرحرفه‌ای هستند (Degele et al. 2018) و طول سفر آن‌ها معمولاً کوتاه است (Jiao and Bai 2020; Mathew et al. 2019). اکثر افرادی که در حال حاضر از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی استفاده می‌کنند، این کار را برای سفر به مقصدی انجام می‌دهند (به عبارت دیگر، به منظور اهداف حمل‌ونقلی) و مقاصد معمولاً مکان‌های عمومی، تفریحی و تجاری هستند (McKenzie 2019; Portland Bureau of Transportation (PBOT) 2019). با این حال، باید توجه داشت که بیشتر سیستم‌های اسکوتر الکتریکی اشتراکی که در حال حاضر فعالیت دارند، در مرکز شهر و مناطق درون شهری که کاربری‌های مختلط رایج‌تر است، متمرکز شده‌اند. الگوهای استفاده در روزهای کاری هفته (معمولاً یک پیک واحد در نزدیک غروب / عصر، به عنوان مثال، از ۴ تا ۹ عصر در ایندیاناپولیس؛ از ۳ تا ۶ عصر در پورتلند) نشان می‌دهد که به میزان قابل توجهی از اسکوترهای الکتریکی برای اهداف

### ۳-۱- مزایای استفاده از اسکوترهای الکتریکی در حمل‌ونقل شهری

بسیار مناسب است (Jazi and Fallah 2020). اسکوتر الکتریکی در سفرهای کوتاه مدت (به ویژه در هوای گرم) می‌تواند لذت‌بخش‌تر از پیاده‌روی باشد (Tavakoli, Bagheri, and Najafpoor 2022). اسکوترها جمع‌جو و سبک هستند و به راحتی می‌توان آن‌ها را با یک دست جابه‌جا کرد. برخی از نمونه‌های این وسیله نقلیه دارای طراحی تاشو بوده که به کاربر این اجازه را می‌دهد که به راحتی با آن سوار بر وسایل حمل‌ونقل عمومی نظیر اتوبوس یا مترو شود و سفرهای طولانی‌تر را با استفاده از آن‌ها و در قالب رویکرد هم‌سواری انجام دهد (Jazi and Fallah 2020). افزایش فضای معابر و شریان‌های اصلی به جهت کاهش پارکینگ‌های حاشیه‌ای که پیامد استفاده کمتر مردم از خودروهای شخصی و روی آوردن به این سیستم است (Rezai and Hosseini 2019). جدول ۲، خلاصه‌ای از مقایسه اسکوتر الکتریکی با سایر میکرو موبیلیتی‌ها را نشان می‌دهد (Kazemzadeh and Sprei 2022).

استفاده از اسکوترهای الکتریکی به عنوان یک وسیله حمل‌ونقل دارای مزایای زیر است: یک سیستم حمل‌ونقلی اقتصادی در کلان‌شهرها در راستای کمک به کاهش هزینه‌های مربوط به جابه‌جایی و حمل‌ونقل برای شهروندانی که از این سیستم استفاده می‌کنند (Rezai and Hosseini 2019). در صورت خرابی، تعمیر و تعویض قطعات این وسیله نقلیه بسیار آسان و ارزان است (Jazi and Fallah 2020). تقریباً عدم هیچ‌گونه آلودگی زیست‌محیطی که به عنوان یک مد حمل‌ونقل پایدار و پاک کمک شایانی به افزایش سطح سلامت جامعه می‌کند. کاهش تراکم ترافیکی و ازدحام در معابر شهری به ویژه مراکز شهر با تراکم جمعیتی، تجاری و اداری بالا که این امر با کم‌تر استفاده کردن شهروندان از خودروهای شخصی میسر می‌شود (Rezai and Hosseini 2019). استفاده از اسکوترها نیازی به داشتن گواهینامه ندارد و تمام افراد در همه سنین می‌توانند از این وسیله استفاده نمایند. استفاده از این وسیله نقلیه برای افراد مسنی که دارای ناتوانی در راه رفتن هستند نیز

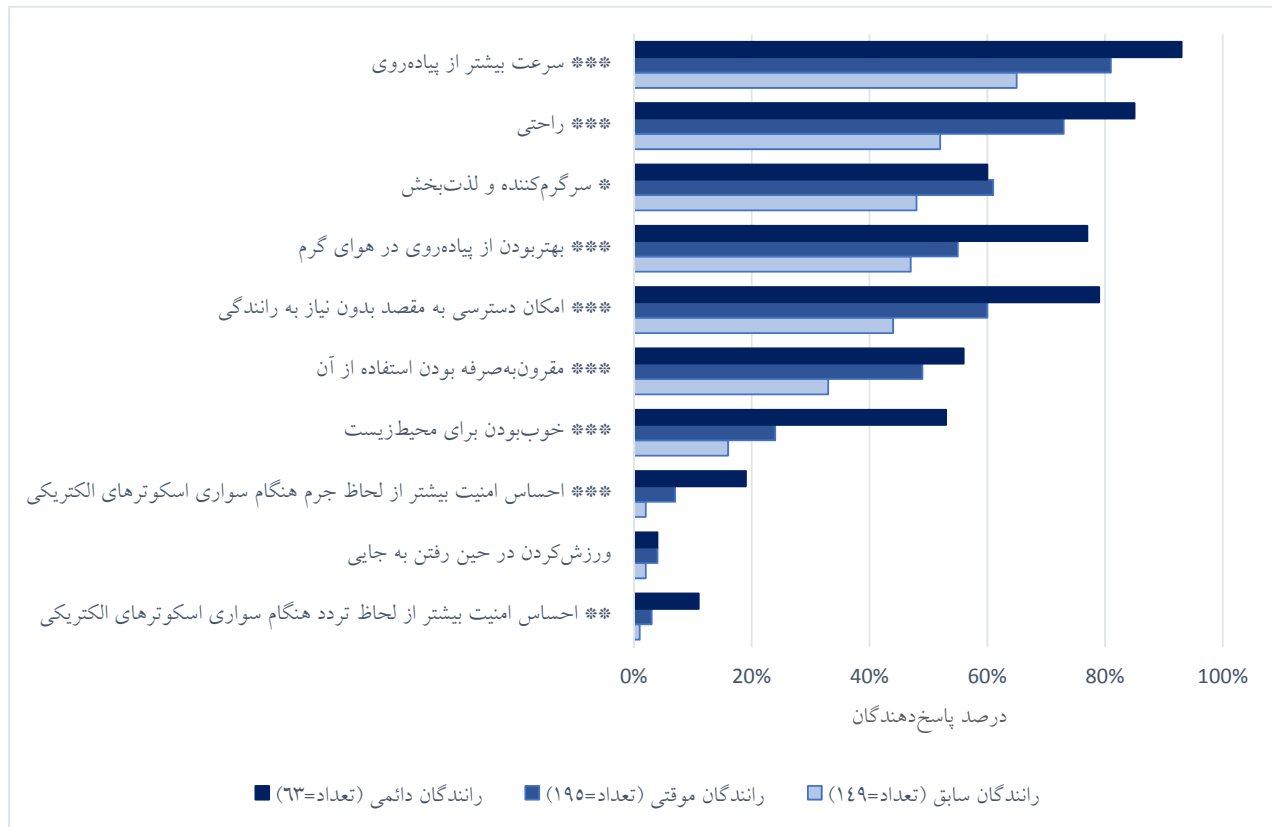
جدول ۲. خلاصه مقایسه‌ای از مدهای محبوب میکرو موبیلیتی

ویژگی‌ها	دوچرخه	دوچرخه الکتریکی	موپد	اسکوتر الکتریکی	اسکیت بورد و تک چرخ الکتریکی
سرعت متوسط (کیلومتر بر ساعت)	۱۵	۲۵	۲۵-۴۵	۲۵	۸-۱۲
نیاز به گواهی‌نامه	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
حالت سواری	نشسته	نشسته	نشسته	ایستاده	ایستاده
فعالیت بدنی	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
تسهیلات راه	on & off-roads	on & off-roads	on-road	on & off-roads	on & off-roads

### ۳-۲- مزایای رانندگی با اسکوترهای الکتریکی بر اساس الگوهای استفاده و مشخصات اجتماعی-جمعیت‌شناسی

شکل ۱ نشان می‌دهد که اسکوترهای الکتریکی از ویژگی‌های بسیاری، به‌ویژه مواردی مانند سرعت، راحتی، توانایی جایگزین کردن سفرهای خودرو و سرگرم‌کننده و لذت‌بخش بودن برخوردار هستند. مزیت سرعت بیشتر از پیاده‌روی در هر گروه مجزا بیشترین انتخاب را داشت، اما درعین حال رانندگان دائمی به طور معنی‌داری ( $p \leq 0.001$ ) بیشتر احتمال انتخاب این پاسخ را نسبت به سایر گروه‌ها داشتند. در واقع، رانندگان دائمی بیشترین احتمال انتخاب تمام مزایا را داشتند به جز مزیت‌های "سرگرم‌کننده و لذت‌بخش" که اندکی بیشتر توسط رانندگان موقتی انتخاب شد، و "ورزش‌کردن" که توسط تعداد کمی از کل پاسخ‌دهندگان انتخاب شد. به طور مشابه، رانندگان موقتی بیشتر احتمال انتخاب هر مزیت را نسبت به رانندگان سابق داشتند. ممکن است که فراوانی کمتر رانندگان ارزش این مزایا را کمتر ارزیابی کنند، یعنی کسانی که این مزایا را درک نکردند یا به‌اندازه کافی تجربه نکرده‌اند به دلیل اینکه به اندازه کافی سوار نشده‌اند و یا اینکه محدودیت‌هایی وجود دارد که به این مزایا ارجحیت دارد (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020). همچنین مزایای درک شده بر اساس جنسیت، سن، درآمد، نژاد، وجود جوانان زیر ۱۶ سال در خانوار، و اینکه آیا مد اصلی سفر آن‌ها خودرو است یا خیر، مورد بررسی قرار گرفت. از تمام مزایای درک شده اسکوترهای الکتریکی،

تنها احساس امنیت بیشتر از لحاظ جرم تفاوت معنی‌داری بین جنسیت‌ها داشت (۹ درصد از زنان در مقابل ۳ درصد از مردان، با  $p \leq 0.05$ )، اگرچه درصد‌های کلی به‌اندازه‌ای کوچک است که نشان‌دهنده این نیست که به‌عنوان یک مزیت اصلی در نظر گرفته شود. سن به طور معنی‌داری با دیدگاه پاسخ‌دهندگان در مورد اینکه اسکوترهای الکتریکی سرگرم‌کننده و لذت‌بخش هستند ( $p \leq 0.001$ ) و امنیت بیشتر از لحاظ جرم و تردد، راحتی، و اقتصادی‌بودن (همه با  $p \leq 0.05$ ) همبستگی داشت، به‌طوری‌که پاسخ‌دهندگان با سن ۱۸ تا ۳۴ سال بیشترین احتمال انتخاب این مزایا را داشتند. درآمد به طور معنی‌داری ( $p \leq 0.05$ ) با این دیدگاه که اسکوترهای الکتریکی از پیاده‌روی سریع‌تر هستند، همبستگی داشت. تفاوت معنی‌داری بین پاسخ‌دهندگانی از نژاد سفیدپوست در مقابل پاسخ‌دهندگانی از نژادهای مختلف وجود نداشت. پاسخ‌دهندگانی که معمولاً با خودرو سفر می‌کنند، به طور معنی‌داری کمتر احتمال داشت به مزایای بهتر بودن از پیاده‌روی در هوای گرم ( $p \leq 0.05$ ) و احساس امنیت بیشتر از لحاظ جرم ( $p \leq 0.01$ ) توجه کنند. تطابق بین نظرات گروه‌های مختلف اجتماعی-جمعیت‌شناسی می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که اسکوترهای الکتریکی پتانسیل تبدیل شدن به یک گزینه موبیلیتی شهری عادلانه و مفید را دارند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020).

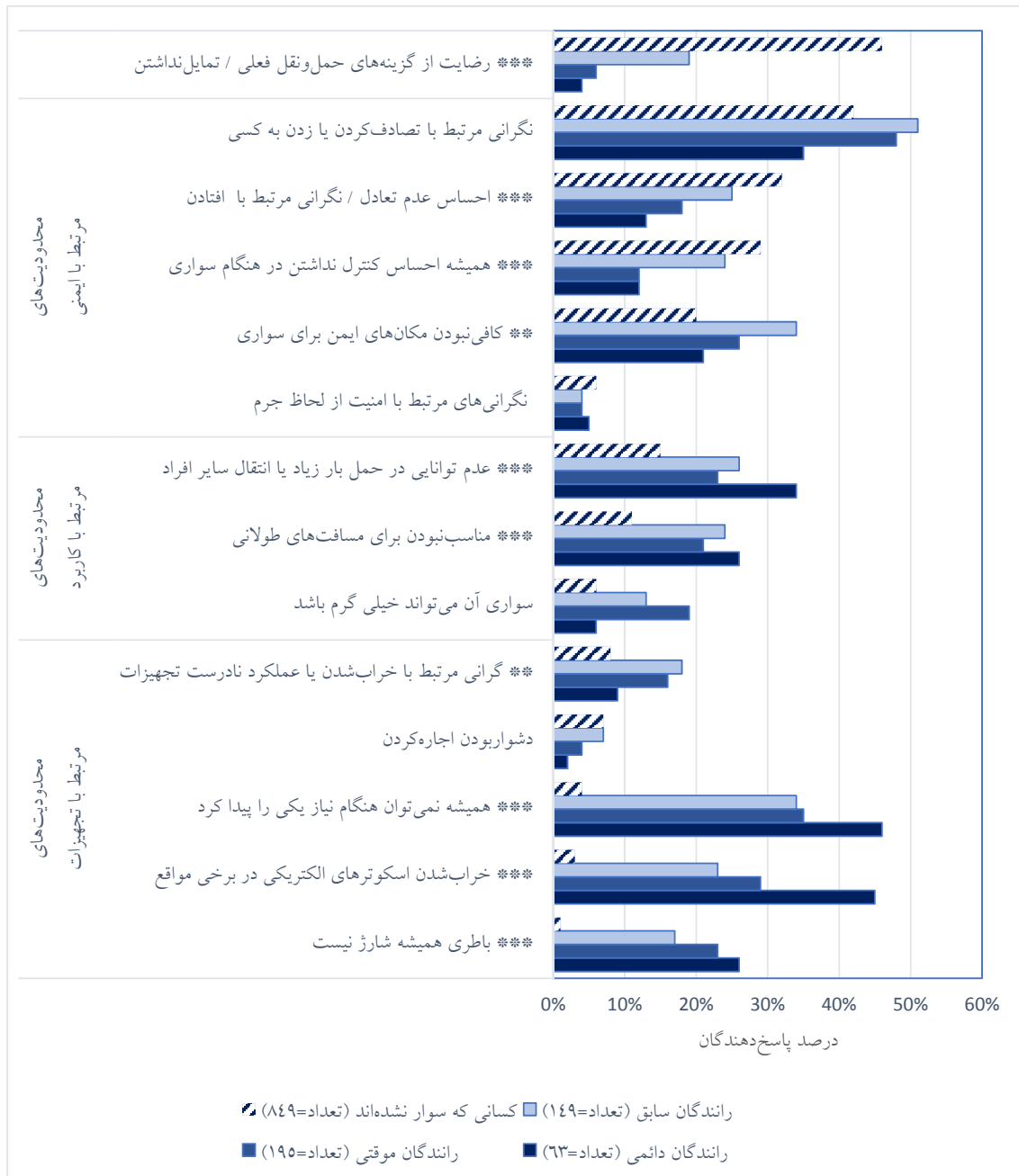


شکل ۱. مزایای درک شده از رانندگی با اسکوترهای الکتریکی، بر اساس فراوانی استفاده از اسکوتر الکتریکی. معنی داری بین انواع راننده توسط موارد زیر نشان داده شده است: \*\*\*  $p \leq 0.001$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*  $p \leq 0.05$ .

### ۳-۳- محدودیت های رانندگی با اسکوترهای الکتریکی بر اساس الگوهای استفاده و مشخصات اجتماعی-جمعیت شناسی

شکل ۲ نشان می دهد که محدودیت های رانندگی با اسکوتر الکتریکی به طور قابل توجهی به این که آیا پاسخ دهندگان سوار اسکوتر الکتریکی شده اند یا خیر و اینکه چند بار در ماه گذشته این کار را انجام داده اند بستگی دارد. ۴۶ درصد از کسانی که سوار اسکوتر الکتریکی نشده اند پاسخ دادند که از گزینه های فعلی شان راضی هستند و به اسکوترهای الکتریکی تمایل ندارند، به طور قابل توجهی بیشتر از سایر گروه ها (اگرچه هنوز کمتر از نیمی از جمعیت نمونه است که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده اند). مطابق انتظار، محدودیت های مرتبط با تجهیزات اسکوترهای الکتریکی، مانند سختی پیدا کردن اسکوتر زمانی که مورد نیاز است یا زمانی که خراب شده است، به طور معنی داری بیشتر احتمال داشت که توسط کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی شده اند و پاسخ دهندگانی که بیشتر از آن استفاده کرده اند انتخاب شوند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020). در مقابل، محدودیت های مرتبط با ایمنی به طور یکنواخت تر در بین گروه ها انتخاب شدند، اگرچه بر اساس تجربه متفاوت بودند. به عنوان مثال،

کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده اند به طور معنی داری ( $p \leq 0.001$ ) با احتمال بیشتری نسبت به رانندگان اسکوترهای الکتریکی بیان کردند که نگران احساس عدم تعادل یا افتادن و عدم کنترل هستند، در حالی که رانندگان سابق و موقتی به طور معنی داری ( $p \leq 0.01$ ) با احتمال بیشتری بیان کردند که مکان های ایمن برای سواری کافی نیستند. بیش از ۴۰ درصد از کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده اند، حدود ۵۰ درصد از رانندگان سابق و موقتی، و ۳۵ درصد از رانندگان دائمی اعلام کردند که نگران تصادف کردن یا زدن به کسی در حین استفاده از اسکوتر الکتریکی هستند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020).

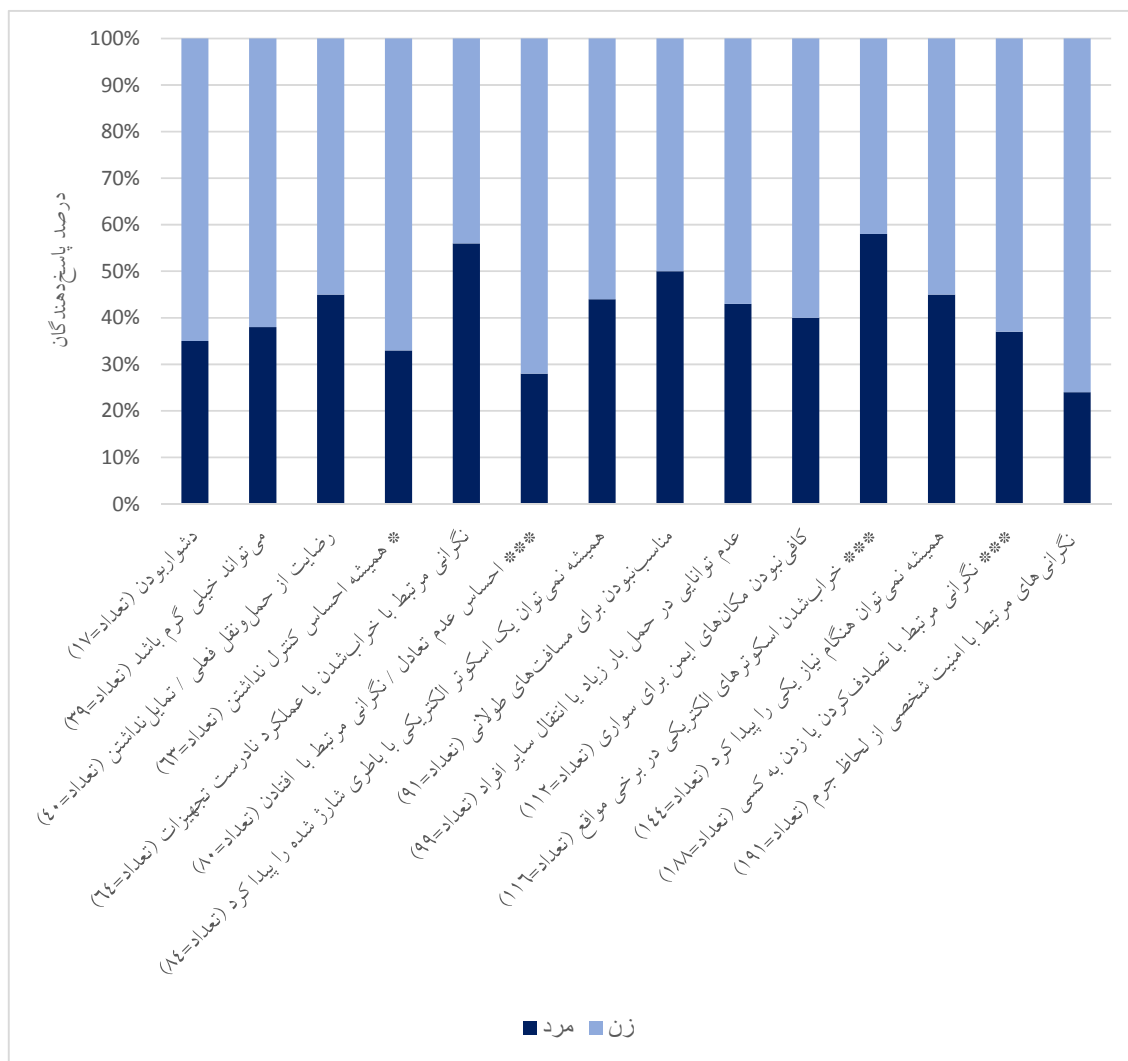


شکل ۲. محدودیت‌های استفاده از اسکوترهای الکتریکی بر اساس فراوانی استفاده از اسکوترهای الکتریکی.

معنی‌داری بین انواع راننده توسط موارد زیر نشان داده شده است:  $p \leq 0.001$  \*\*\*;  $p \leq 0.01$  \*\*;  $p \leq 0.05$  \*

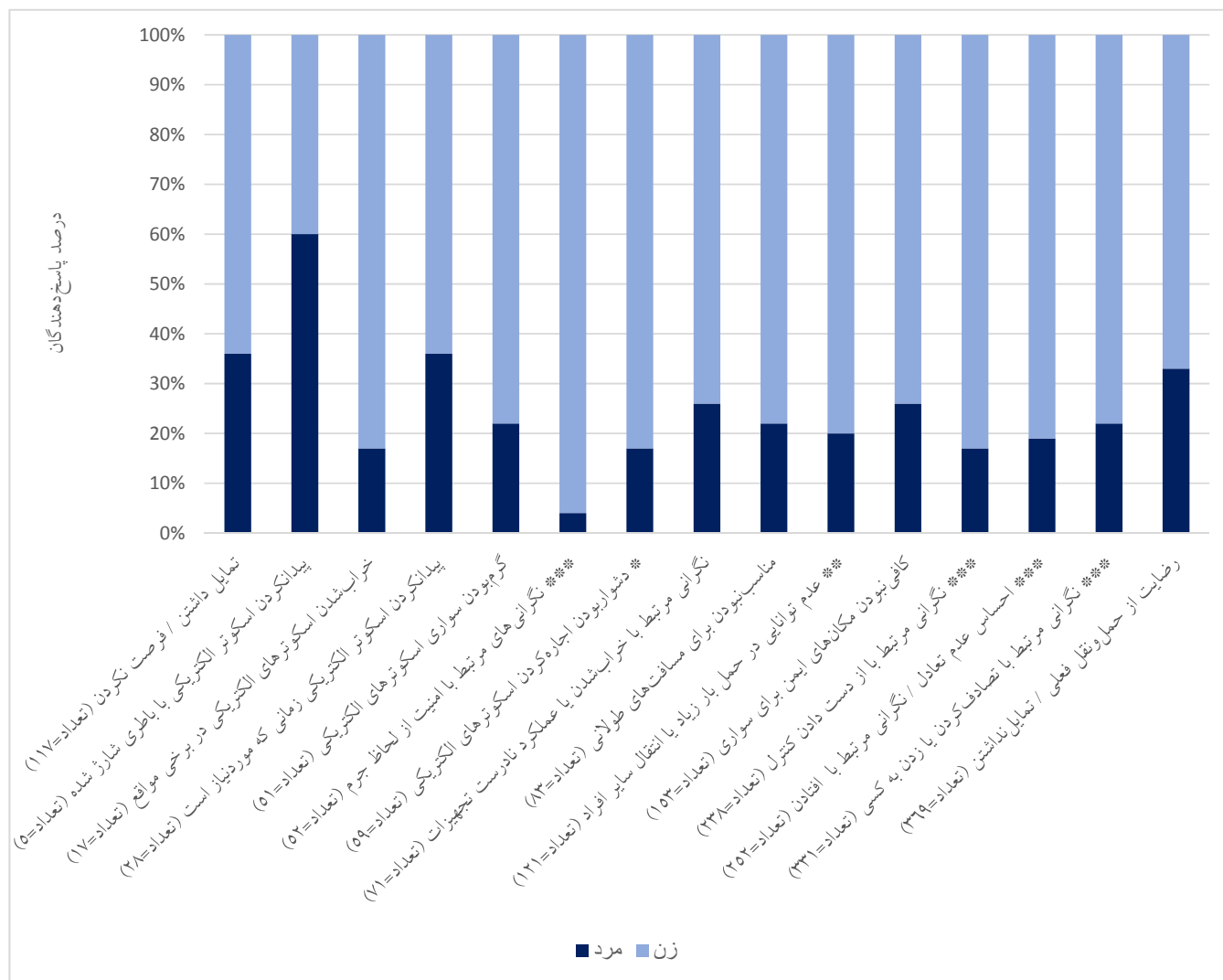
معنی‌دار است (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020). در میان کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند تمایلات مرتبط با جنسیت، در شکل ۴ نشان داده شده است. زنانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند به طور معنی‌داری ( $p \leq 0.001$ ) با احتمال بیشتری نسبت به مردانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند، نگرانی‌های مرتبط با امنیت از لحاظ جرم، افتادن و تصادف کردن یا زدن به کسی را در فهرست خود قرار می‌دهند، همچنین به نیاز به حمل افراد یا کالا ( $p \leq 0.01$ ) اشاره کرده‌اند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020).

همچنین محدودیت‌ها بر اساس جنسیت، نژاد، درآمد خانوار، حضور جوانان زیر ۱۶ سال در خانوار و اینکه آیا مد اصلی سفر آن‌ها خودرو است یا خیر، مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، رانندگان زن با احتمال بیشتری نسبت به رانندگان مرد، اکثر محدودیت‌ها را انتخاب کردند، اما تنها معنی‌داری باتوجه به محدودیت‌های مرتبط با ایمنی در حین سواری شامل نگرانی در رابطه با تصادف کردن یا زدن به کسی و احساس عدم تعادل یا نگرانی در رابطه با افتادن است. در مقابل، رانندگان مرد با احتمال بیشتری محدودیت‌های مرتبط با تجهیزات را انتخاب کردند که در بین آن‌ها خراب شدن اسکوترهای الکتریکی در برخی مواقع،



شکل ۳. محدودیت‌های رانندگی با اسکوترهای الکتریکی در میان رانندگان سابق و فعلی، بر اساس جنسیت.

معنی‌داری بین جنسیت‌ها توسط موارد زیر نشان داده شده است:  $p \leq 0.05$ ;  $p \leq 0.01$ ;  $p \leq 0.001$



شکل ۴. محدودیت های استفاده از اسکوترهای الکتریکی در میان کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده اند، بر اساس جنسیت.

معنی داری بین جنسیت ها توسط موارد زیر نشان داده شده است:  $p \leq 0.05$ ;  $p \leq 0.01$ ;  $p \leq 0.001$

با تا حدودی برخلاف انتظار، به حمل اشیا یا افراد نیاز دارند. نتیجه دوم ممکن است بیانگر انتخاب شخصی باشد به این معنی که جوانانی که سوار اسکوترهای الکتریکی می شوند، با این محدودیت کنار آمده اند یا با آن مواجه نیستند. رانندگان فعلی و سابق جوان تر به طور معنی داری بیشتر احتمال داشت که خراب شدن اسکوترهای الکتریکی را به عنوان یک محدودیت مطرح کنند، در حالی که رانندگان فعلی و سابق بزرگ تر به طور معنی داری بیشتر احتمال داشت بیان کنند که از گزینه های حمل و نقل فعلی راضی هستند یا به اسکوترهای الکتریکی تمایل ندارند (همه با  $p \leq 0.05$ ). پاسخ دهندگانی که

تفاوت معنی داری کمی در رابطه با سایر ویژگی های اجتماعی-جمعیت شناسی در میان رانندگان فعلی و سابق وجود داشت. تنها یک تفاوت معنی داری در خصوص نژاد وجود داشت، به طوری که پاسخ دهندگانی که خود را به عنوان سفیدپوست معرفی کرده اند به طور معنی داری ( $p \leq 0.05$ ) کم تر احتمال داشت اجاره اسکوتر الکتریکی را بسیار دشوار توصیف کنند، نسبت به پاسخ دهندگانی از نژادهای مختلف، اگرچه درصدها برای هر دو گروه کم بودند. رانندگان فعلی و سابق زیر ۱۶ سال به طور معنی داری کم تر احتمال داشت بیان کنند که از نظر امنیت شخصی از لحاظ جرم نگرانی دارند

مناسب نبودن اسکوترهای الکتریکی برای مسافت‌های طولانی ( $p \leq 0.05$ ). جوانانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند همچنین به طور معنی‌داری بیشتر احتمال داشتند که محدودیت‌های مرتبط با تجهیزات را انتخاب کنند، مانند پیدانکردن اسکوتر الکتریکی زمانی که موردنیاز است، خراب‌شدن اسکوترهای الکتریکی در برخی مواقع و پیدانکردن اسکوتر الکتریکی با باتری شارژ شده (همه با  $p \leq 0.05$ ). معنی‌داری ( $p \leq 0.01$ ) کم‌تر احتمال داشت که محدودیت کافی نبودن مکان‌های ایمن برای سواری را انتخاب کنند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020).

معمولاً با خودرو سفر می‌کنند به طور معنی‌داری ( $p \leq 0.05$ ) کم‌تر احتمال داشت که محدودیت خراب‌شدن اسکوترهای الکتریکی در برخی مواقع را انتخاب کنند (Sanders, Branion-Calles, and Nelson 2020).

تفاوت‌های بیشتری در میان کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند وجود داشت، به‌ویژه در خصوص سن. به‌عنوان مثال، جوانانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند به طور معنی‌داری بیشتر احتمال داشتند که محدودیت‌های کاربردی اسکوتر الکتریکی را انتخاب کنند، مانند عدم توانایی در حمل بار زیاد یا جابه‌جایی سایر افراد، گرم بودن سواری اسکوترهای الکتریکی (هر دو با  $p \leq 0.001$ ) و همچنین

#### ۴- مشخصات اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و محیطی کاربران احتمالی اسکوترهای الکتریکی اشتراکی

مجموعه‌ای از اطلاعات در مورد کاربران اسکوتر الکتریکی مانند جنسیت غالب، گروه سنی و سطح تحصیلات می‌تواند نقش مهمی در ارزیابی الگوهای استفاده از این وسیله نقلیه ایفا کند و به تحلیل تجربه کاربران کمک کند (Kazemzadeh and Sprei 2022). مدل‌های رگرسیون لجستیک باینری نابرابری جنسیتی در استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی را برای زنان تأیید می‌کنند. اکثر کاربران اسکوترهای الکتریکی افراد جوان‌تر هستند، و سن کمتر عامل مهمی در استفاده از اسکوترهای الکتریکی است. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد که با افزایش سن، استفاده از اسکوتر کاهش می‌یابد، اما سنین بالاتر که سواری اسکوترهای الکتریکی را شروع کردند معمولاً کاربران دائمی می‌شوند. علاوه بر این، چندین مطالعه نشان می‌دهد که اسکوترهای الکتریکی به‌عنوان یک مد حمل‌ونقل جذاب و با دیدگاه مثبتی برای اکثر افراد غیرسفیدپوست و افراد کم‌درآمد تلقی می‌شود. با این حال، برخی موانع برای کاربران غیرسفیدپوست و افراد کم‌درآمد وجود دارد، زیرا برخی از محله‌های فقیرنشین و اقلیت‌های نژادی سطح توزیع اسکوتر الکتریکی کمتری دارند و نظرسنجی‌ها در جوامعی با امکانات محدود حمل‌ونقلی، مشکلات مرتبط با ایمنی در تردد، نژادپرستی و دسترسی به تلفن هوشمند را نشان می‌دهد. به‌طور کلی، نظرسنجی‌های کاربران اسکوتر الکتریکی نشان می‌دهد که کاربران انگیزه مثبتی برای استفاده از اسکوترهای الکتریکی دارند؛ زیرا این اسکوترها گزینه‌ای سرگرم‌کننده، سریع و راحت و مقرون‌به‌صرفه هستند و به‌عنوان یک مکمل

برای حمل‌ونقل عمومی در نظر گرفته می‌شوند (Huang et al. 2024). داده‌های یک نظرسنجی آنلاین نشان می‌دهد که چه افرادی ممکن است در نظر داشته باشند که از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی هنگامی که در محله‌هایشان در دسترس باشد، استفاده کنند و چه عوامل شخصی، نگرشی و محیطی با این قصد شخصی بیان شده همبستگی دارند. نتایج نشان می‌دهد که از میان ۱۶۴۰ نفری که پاسخ دادند، ۲۱ درصد ممکن است در نظر داشته باشند که از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی برای برخی از سفرهای فعلی خود استفاده کنند، درحالی‌که سایر پاسخ‌دهندگان، بی‌تمایل یا نامطمئن در مورد استفاده از این نوع خدمات میکرو موبیلیتی اشتراکی بودند (جدول ۳). درحالی‌که مطالعات قبلی حمایت گسترده‌تری (۶۲-۷۰ درصد) نسبت به اسکوترهای الکتریکی اشتراکی گزارش داده‌اند، ممکن است بسیاری از افراد حتی اگر به‌طور کلی از چنین خدماتی حمایت کنند، از آن‌ها در حمل‌ونقل روزانه استفاده نکنند. بر خلاف فرضیه‌های قبلی، تفاوتی در حمایت از این گزینه میکرو موبیلیتی اشتراکی بین محله‌های شهری و حومه‌ای مشاهده نشد (Mitra and Hess 2021). همچنین از میان کسانی که به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی تمایل داشتند، بر خلاف انتظارات عمومی مبنی بر جایگزینی مد خودرو به مد اسکوتر الکتریکی، تعداد بیشتری تمایل داشتند که سفرهای فعلی پیاده‌روی (۵۹,۵ درصد) و همچنین سفرهای حمل‌ونقل عمومی خود را (۵۴,۷ درصد) نسبت به سفرهای با دوچرخه یا

در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی دارند. آب و هوا و ترجیحات مرتبط با شرایط جوی و اقلیم با قصد استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی همبستگی آماری نداشتند (Mitra and Hess 2021). برخی از روابط ذکر شده، با در نظر گرفتن سایر عوامل، کمتر آشکار می شوند. به عنوان مثال، جنسیت پاسخ دهنده، زمانی که نگرش های سفر و یا شرایط محیطی در مدل چندجمله ای (مدل ۲ در جدول ۵) لحاظ می شود، دیگر با احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی همبستگی نداشت. افرادی که بیش از ۶۵ سال دارند به احتمال کمتری (ضریب احتمال = ۰,۴) و افرادی که در خانوارهای تک نفره زندگی می کنند به احتمال بیشتری (ضریب احتمال = ۱,۳۲؛ با سطح معنی داری = ۰,۱) به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی، هنگامی که این اسکوترها در محله هایشان در دسترس قرار گیرند، تمایل دارند که نشان دهنده ترجیح این گزینه میکرو موبیلیتی در میان جمعیت جوان تر است (Mitra and Hess 2021). دسترسی به گزینه های حمل و نقل (به عنوان مثال، مالکیت دوچرخه) و مد رایج سفر (به عنوان مثال، حمل و نقل عمومی) با قصد استفاده از اسکوترهای الکتریکی همبستگی آماری نداشتند. با این حال، برخی نگرش های مرتبط با سفر در تبیین تمایل به استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی مؤثر بودند. به ویژه، افرادی که انتخاب های حمل و نقل پویا، سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه را ترجیح می دهند، ۱,۲۱ برابر (یا ۲۱ درصد) احتمال بیشتری به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی دارند (مدل ۳ در جدول ۵) (Mitra and Hess 2021).

خودرویی، با اسکوترهای الکتریکی اشتراکی جایگزین کنند (جدول ۴). علاوه بر این، تفاوت معنی داری در اولویت بندی جایگزینی مدهای مختلف سفر بین محله های شهری و حومه ای مشاهده شد. به طور مشخص، از میان کسانی که به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی تمایل داشتند، تقریباً دو سوم (۶۵,۱ درصد) پاسخ دهندگان شهری احتمالاً سفرهای حمل و نقل عمومی را جایگزین می کردند. در مقابل، ۴۶,۵ درصد ساکنان حومه ای احتمالاً سفرهای خودرویی را جایگزین می کردند (Mitra and Hess 2021). افراد سالمند و بازنشسته به احتمال کمتری به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی تمایل دارند، در حالی که افراد مجرد بیشتر به این امر تمایل دارند. همچنین مردان نسبت به زنان بیشتر به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی تمایل دارند. بر خلاف مطالعات پیشین، درآمد خانوار با قصد بیان شده برای استفاده از اسکوترهای الکتریکی همبستگی نداشت. در حالی که مطالعات پیشین نشان داده اند که افراد با تحصیلات بالاتر و کسانی که فرزند ندارند، به احتمال بیشتری از موبیلیتی اشتراکی استفاده می کنند، هیچ ارتباط آماری بین داشتن فرزند یا سطح تحصیلات و احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی پیدا نشد (Mitra and Hess 2021). تجزیه و تحلیل اولیه نشان می دهد که بین نگرش های مرتبط با سفر و قصد استفاده از میکرو موبیلیتی اشتراکی همبستگی آماری وجود دارد. افرادی که در سفرهای روزانه خود به کارایی (مانند سرعت مطلوب، بهره وری اقتصادی، قابل پیش بینی بودن و انعطاف پذیری زمانی) اهمیت می دهند و همچنین کسانی که گزینه های حمل و نقل پویا، سازگار با محیط زیست و مقرون به صرفه را ترجیح می دهند، به احتمال بیشتری تمایل به

جدول ۳. پاسخ دهندگانی که تمایل دارند اسکوترهای الکتریکی اشتراکی را جایگزین برخی سفرهای کنونی در نظر بگیرند

	داده های وزن دار (درصد)			داده های بدون وزن (درصد)		
	شهری	مجموع	حومه ای	شهری	مجموع	حومه ای
			(تعداد=۷۰۶)	(تعداد=۹۳۴)	(تعداد=۱۶۴۰)	
بله	۲۲,۴	۲۱,۰	۱۹,۷	۲۰,۹	۲۰,۴	
نامطمئن	۲۲,۵	۲۴,۴	۲۳,۷	۲۲,۷	۲۳,۱	
خیر	۵۵,۱	۵۴,۶	۵۶,۷	۵۶,۴	۵۶,۵	

تفاوت بین محله های شهری و حومه ای با سطح معنی داری ۰,۰۵ معنی دار نبود.

جدول ۴. انواع سفرها با پتانسیل جایگزینی بوسیله اسکوتر الکتریکی اشتراکی

حومه‌ای	داده‌های وزن‌دار (درصد)			داده‌های بدون وزن (درصد)		
	شهری	مجموع	حومه‌ای (تعداد=۱۳۹)	شهری (تعداد=۱۹۵)	مجموع (تعداد=۳۳۴)	
۵۹,۰	۵۹,۸	۵۹,۵	۵۴,۰	۵۹,۵	۵۷,۲	سفرهای پیاده‌روی
۴۰,۶	۳۱,۶	۳۵,۰	۳۸,۸	۳۴,۴	۳۶,۲	سفرهای دوچرخه‌سواری
۳۷,۸	۶۵,۱	۵۴,۷	۳۷,۴	۶۴,۱	۵۳,۰	سفرهای حمل‌ونقل عمومی
۴۶,۵	۳۳,۸	۳۸,۶	۵۳,۲	۳۷,۴	۴۴,۰	سفرهای خودرویی

سؤال چند پاسخی، مقادیر به‌صورت بولد نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری بین محله‌های شهری و حومه‌ای با سطح معنی‌داری = ۰,۰۵ است (آزمون تعقیبی تصحیح بونفرونی بر روی باقیمانده‌های تعدیل‌یافته).

همبستگی دارد (ضریب احتمال = ۱,۳۶)، همبستگی مشابهی بین احساس ایمنی برای همه کاربران راه و احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی وجود داشت (ضریب احتمال = ۱,۲۷؛ سطح معنی‌داری = ۰,۱). قابل توجه است که تلاش برای بررسی تعامل میان موقعیت شهری و ادراکات محیطی، نتایج آماری معنی‌داری را به همراه نداشت. این امر نشان می‌دهد که ارتباط مشاهده‌شده میان ویژگی‌های محیطی درک‌شده و احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی، در میان محله‌های شهری و حومه‌ای مشابه است (Mitra and Hess 2021).

در نهایت، درحالی‌که موقعیت محله (شهری در مقابل حومه‌ای) همبستگی دو متغیره ضعیفی را با احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی نشان می‌داد (سطح معنی‌داری = ۰,۱)، این همبستگی زمانی که سایر متغیرها در نظر گرفته می‌شدند از بین می‌رفت. به‌جای موقعیت شهری، احتمالاً ادراکات محیطی در سطح محله مهم‌ترین عامل در تبیین احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی توسط افراد بالغ است (مدل ۳ در جدول ۵). به‌طور مشخص، مشاهده پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سایر افراد در محله، قطعاً با احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی

## ۵- نتیجه‌گیری

و همچنین، مزایای درک شده استفاده از اسکوترهای الکتریکی و محدودیت‌های استفاده از آن در آینده را در میان کسانی که سوار اسکوترهای الکتریکی نشده‌اند و رانندگان سابق و فعلی مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج بررسی نشان می‌دهد که اسکوترهای الکتریکی در میان مردان و زنان با سنین، نژادها و قومیت‌های مختلف محبوب هستند. اسکوترهای الکتریکی عمدتاً به‌دلیل راحتی و توانایی سریع‌تر رسیدن به مقصد نسبت به پیاده‌روی حائز اهمیت هستند، همچنین به‌طور کلی برای سواری سرگرم‌کننده در نظر گرفته می‌شوند. تعداد کمی از مزایای درک شده تفاوت معنی‌داری بر اساس ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت‌شناسی داشتند، که نشان‌دهنده این است که اسکوترهای الکتریکی می‌توانند در تکمیل جایگاه حمل‌ونقل شهری مفید واقع شوند. این جایگاه به‌ویژه در مناطقی که استفاده از خودرو توصیه نمی‌شود یا عملی نیست، مانند دانشگاه‌ها یا

با گسترش استفاده از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی در شهرهای مختلف، این مد حمل‌ونقلی در حال تبدیل شدن به یکی از اجزای مهم و ضروری از سیستم‌های حمل‌ونقل شهری است. توانایی اسکوترهای الکتریکی اشتراکی به‌عنوان مکمل حمل‌ونقل عمومی و کاهش رانندگی، به‌تنهایی یا با استفاده ترکیبی از اسکوترهای الکتریکی اشتراکی با اتوبوس‌ها یا قطارها امکان‌پذیر است. با این حال، عدم شناخت کافی از بازار احتمالی این نوع جدید میکرو موبیلیتی در سطح جمعیتی، مانعی اساسی برای تدوین سیاست‌ها و مقرراتی است که بتوانند سازگاری و یکپارچگی اسکوترهای الکتریکی با سایر گزینه‌های حمل‌ونقل با سرعت‌های مختلف را تضمین کنند. مقاله حاضر با بررسی بینش‌های اولیه و نوآورانه در خصوص ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت‌شناسی، نگرشی و محیطی کاربران احتمالی اسکوترهای الکتریکی اشتراکی، به پر کردن این شکاف پرداخته

مناطق شهری پر ازدحام می‌تواند مناسب باشد. محدودیت‌های استفاده از اسکوترهای الکتریکی نیز بررسی شدند، از جمله محدودیت‌های مرتبط با ایمنی (مانند کافی نبودن مکان‌های ایمن برای سواری، احساس عدم تعادل در حین سواری، نگرانی مرتبط با تصادف کردن) و محدودیت‌های مرتبط با تجهیزات (مانند عدم توانایی در پیدا کردن اسکوتر الکتریکی هنگام نیاز، تمام شدن شارژ باتری) و در صورتی که محدودیت‌ها رفع شوند، اسکوترهای الکتریکی می‌توانند به بهبود عدالت حمل‌ونقل شهری کمک کنند. برخلاف مزایای درک شده، بسیاری از محدودیت‌های استفاده از اسکوترهای الکتریکی تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت داشتند، به‌ویژه در موارد مرتبط با ایمنی. این تفاوت‌ها با تفاوت‌های جنسیتی مشاهده شده در مطالعات دوچرخه‌سواری مطابقت دارند و نشان‌دهنده این است که طراحی خیابان‌ها برای بهبود تساوی جنسیتی در حمل‌ونقل و امکان بهره‌مندی کامل زنان از این مد جدید، بسیار حائز اهمیت است. همچنین نتایج بررسی نشان می‌دهد که ۲۱ درصد از پاسخ‌دهندگان مایل به در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی برای برخی از سفرهای فعلی خود هستند و تفاوتی در ترجیح اسکوترهای الکتریکی بین محله‌های شهری و حومه‌ای وجود ندارد. در محله‌های شهری، اسکوترهای الکتریکی اشتراکی احتمالاً جایگزین سفرهای حمل‌ونقل عمومی می‌شوند. از طرف دیگر، در محله‌های حومه‌ای، اسکوترهای الکتریکی اشتراکی احتمالاً می‌توانند جایگزین سفرهای کوتاه با خودرو شوند و راه‌حل اولین و آخرین مایل را برای سفرهای حمل‌ونقل عمومی ارائه دهند. مدل‌های رگرسیون لجستیک نشان داد که دوچرخه‌مداری و پیاده‌مداری درک شده و ایمنی خیابان‌ها نیز احتمال در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی را افزایش می‌دهد. مقاله حاضر برخی از بینش‌های اولیه و نوآورانه را بررسی می‌کند که می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر سیاست‌گذاری‌ها داشته باشند. یافته‌های این تحقیق نشان

می‌دهد که اسکوترهای الکتریکی اشتراکی برای بخش قابل توجهی از جمعیت، هم در محله‌های شهری و هم در محله‌های حومه‌ای جذابیت دارند. با وجود نتایج قابل توجهی که در مطالعات پیشین گزارش شده است، برخی محدودیت‌ها وجود دارد که باید به آن‌ها توجه شود. همان‌طور که در نظرسنجی‌ها رایج است، ممکن است در افرادی که به یک موضوع علاقه بیشتری دارند، سوگیری وجود داشته باشد و بنابراین احتمالاً بیشتر در تحقیقات مرتبط مشارکت کنند. علاوه بر این، برخی نظرسنجی‌ها جامع نبوده و ممکن است فرصت‌هایی برای بررسی ارتباط با موضوعاتی نظیر استراتژی‌های مدیریت تقاضای سفر از دست رفته باشد. تحقیقات بیشتری که این یافته‌ها را با نمونه‌ای متنوع‌تر و در شرایط آب‌وهوایی و جغرافیایی متفاوت بررسی کند، به شفاف‌سازی بیشتر در مورد چگونگی تغییر مزایا، اثرگذاری و محدودیت‌های استفاده از اسکوتر الکتریکی بر اساس ویژگی‌های اجتماعی-جمعیت‌شناسی و محیطی، کمک خواهد کرد. تأمین دسترسی به اسکوترهای الکتریکی برای محله‌های فقیرنشین به یک هدف سیاسی مهم تبدیل شده است. با این حال، مطالعات کم اما نوظهور در زمینه عدالت در دوچرخه‌سواری نشان می‌دهد که تنش‌های سیاسی و سیاست‌های اتخاذ شده به واسطه ترویج حمل‌ونقل کم‌هزینه به گونه‌ای که به‌ویژه در جوامع مدرن و ثروتمندتر محبوب باشد ممکن است با اعیانی‌سازی محله همبستگی داشته باشد. اینکه آیا این موضوع برای اسکوترهای الکتریکی اشتراکی هم صادق است یا خیر، بستگی به این دارد که چه کسانی واقعاً از آن‌ها استفاده می‌کنند و چگونه این سیستم‌ها به طور عادلانه در محیط پیاده‌سازی شده‌اند.

چگونگی تأثیر استفاده از اسکوترهای الکتریکی بر مسائل مربوط به عدالت حمل‌ونقل و اعیانی‌سازی، باید در تحقیقات آینده مورد بررسی قرار گیرد.

جدول ۵. رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای از قصد بیان شده برای در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی اشتراکی (تعداد = ۱۶۴۰)

در نظر گرفتن اسکوترهای الکتریکی (بله در مقابل نه / نامطمئن)									
مدل ۳: مدل ۲ به همراه ادراکات و محیط محله			مدل ۲: مدل ۱ به همراه نگرش‌ها و رفتار سفر			مدل ۱: مشخصات اجتماعی-جمعیت‌شناسی			
احتمال	ضریب	ضریب	احتمال	ضریب	ضریب	احتمال	ضریب	ضریب	
	احتمال	(خطای)		احتمال	(خطای)		احتمال	(خطای)	
		(استاندارد)			(استاندارد)			(استاندارد)	
<۰,۰۰۱		(۰,۲۱)	<۰,۰۰۱		(۰,۱۶)	<۰,۰۰۱		(۰,۱۲)	Intercept
		-۱,۸۹			-۱,۵۲			-۱,۴۲	
<۰,۰۰۱	۰,۴۰	(۰,۲۱)	<۰,۰۰۱	۰,۴۰	(۰,۲۱)	<۰,۰۰۱	۰,۳۷	(۰,۲۱)	سن: بیشتر از ۶۵ سال
		-۰,۹۱			-۰,۹۱			-۰,۹۷	
۰,۱۹۷	۱,۲۰	(۰,۱۴)	۰,۲۵۱	۱,۱۷	(۰,۱۴)	۰,۰۹۴	۱,۲۶	(۰,۱۴)	جنسیت: مرد
		۰,۱۸			۰,۱۶			۰,۲۳	
۰,۰۵۷	۱,۳۲	(۰,۱۵)	۰,۰۲۹	۱,۳۶	(۰,۱۴)	۰,۰۲۵	۱,۳۸	(۰,۱۴)	وضعیت زندگی: مجرد
		۰,۲۸			۰,۳۱			۰,۳۲	
۰,۳۲۵	۱,۱۵	(۰,۱۴)	۰,۲۹۴	۱,۱۶	(۰,۱۴)				مالکیت دوچرخه
		۰,۱۴			۰,۱۵				
۰,۴۰۶	۱,۱۴	(۰,۱۶)	۰,۳۹۰	۱,۱۴	(۰,۱۵)				مد رایج سفر: حمل و نقل عمومی
		۰,۱۳			۰,۱۳				
۰,۲۳۵	۱,۱۱	(۰,۰۸)	۰,۲۴۵	۱,۰۹	(۰,۰۸)				عامل دوم: سریع و قابل پیش‌بینی
		۰,۱۰			۰,۰۹				
۰,۰۲۹	۱,۲۱	(۰,۰۹)	۰,۰۰۳	۱,۲۸	(۰,۰۸)				عامل سوم: پویا، انعطاف‌پذیر و مقرون به صرفه
		۰,۱۹			۰,۲۵				شهری
۰,۸۳۱	۱,۰۳	(۰,۱۵)							
		۰,۰۳							
۰,۰۴۹	۱,۳۶	(۰,۱۷)							پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری سایر مردم در محله
		۰,۳۱							
۰,۰۸۴	۱,۲۷	(۰,۱۴)							ایمنی خیابان‌ها برای همه کاربران راه
		۰,۰۲۴							
		۱۴۶۱,۹			۱۴۶۱,۹			۱۴۶۱,۹	Null Deviance
		۱۴۰۷,۵			۱۴۱۵,۰			۱۴۳۰,۵	Residual Deviance
		۱۴۱۱,۲			۱۴۱۵,۷			۱۴۲۰,۶	AIC

ضرایبی که بولد هستند با سطح معنی‌داری ۰,۰۵ معنی‌دار هستند؛ ضرایب بولد ایتالیک با سطح معنی‌داری ۰,۱ معنی‌دار هستند.

## ۶-مراجع

- Transportation Research Part A: Policy and Practice* 147: 177–96.  
**doi:10.1016/J.TRA.2021.03.004**
- Carroll, Páiraic. (2022). Perceptions of Electric Scooters Prior to Legalisation: A Case Study of Dublin, Ireland, the “Final Frontier” of Adopted E-Scooter Use in Europe’. *Sustainability* 2022, Vol. 14, 11376 14(18): 11376.  
**doi:10.3390/SU141811376**
- Clewlow, Regina R. (2019). The Micro-Mobility Revolution: The Introduction and Adoption of Electric Scooters in the United States.
- Degele, Jutta, Anna Gorr, Katja Haas, Dimitri Kormann, Sascha Krauss, Paulina Lipinski, Muhammet Tenbih, et al. (2018). Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering. *2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2018 - Proceedings*.  
**doi:10.1109/ICE.2018.8436288**
- Eccarius, Timo, and Chung Cheng Lu. (2020). Adoption Intentions for Micro-Mobility – Insights from Electric Scooter Sharing in Taiwan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 84: 102327.  
**doi:10.1016/J.TRD.2020.102327**
- Eom, Jin Ki, Kwang Sub Lee, and Jun Lee. (2023). Exploring Micromobility Mode Preferences for Last-Mile Trips from Subway Stations. *Journal of Public Transportation* 25: 100054.  
**doi:10.1016/J.JPUBTR.2023.100054**
- Gebhardt, Laura, Simone Ehrenberger, Christian Wolf, and Rita Cyganski (2022). Can Shared E-Scooters Reduce CO2 Emissions by Substituting Car Trips in Germany? *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 109: 103328.  
**doi:10.1016/J.TRD.2022.103328**
- Guo, Yujie, and Yu Zhang. (2021). Understanding Factors Influencing Shared E-Scooter Usage and Its Impact on Auto Mode Substitution. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 99: 102991.  
**doi:10.1016/J.TRD.2021.102991**
- توکلی کاشانی، علی، باقری دلویی، م و نجف پور، م. (۱۴۰۱). معرفی اسکوتر الکتریکی و بومی سازی توسعه سطح سرویس آن در شهر تهران. در نوزدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک.
- جزی، م و فلاح تفتی، م. (۱۳۹۹). مدیریت مصرف انرژی از طریق ارتقای سهم دوچرخه‌های الکتریکی و اسکوترهای برقی در حمل و نقل شهری. در پنجمین کنفرانس ملی کاربرد فناوری های نوین در علوم مهندسی.
- رضائی، ح و حسینی، س. (۱۳۹۸). رویکرد استفاده از سیستم دوچرخه الکتریکی و اسکوتر الکتریکی اشتراکی در قالب یک برنامه ی TSM1 در کلانشهرها. در چهارمین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی.
- Aarhaug, Jørgen, Nils Fearnley, and Espen Johnsson. (2023). E-Scooters and Public Transport – Complement or Competition?. *Research in Transportation Economics* 98: 101279.  
**doi:10.1016/J.RETREC.2023.101279**
- Ajzen, Icek. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50(2): 179–211.  
**doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T**
- Baek, Kwangho, Hyukseong Lee, Jin Hyuk Chung, and Jinhee Kim. (2021). Electric Scooter Sharing: How Do People Value It as a Last-Mile Transportation Mode?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 90: 102642.  
**doi:10.1016/J.TRD.2020.102642**
- Blazanin, Gina, Aupal Mondal, Katherine E. Asmussen, and Chandra R. Bhat. (2022). E-Scooter Sharing and Bikesharing Systems: An Individual-Level Analysis of Factors Affecting First-Use and Use Frequency. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 135: 103515.  
**doi:10.1016/J.TRC.2021.103515**
- Cao, Zhejing, Xiaohu Zhang, Kelman Chua, Honghai Yu, and Jinhua Zhao (2021). E-Scooter Sharing to Serve Short-Distance Transit Trips: A Singapore Case.

- Lazo, Luz. (2019). That Scooter Ride Is Going to Cost You a Lot More. *The Washington Post*.
- Lee, Hyukseong, Kwangho Baek, Jin Hyuk Chung, and Jinhee Kim. (2021). Factors Affecting Heterogeneity in Willingness to Use E-Scooter Sharing Services. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 92: 102751. doi:10.1016/J.TRD.2021.102751
- Ma, Qingyu, Yanan Xin, Hong Yang, and Kun Xie. (2022). Connecting Metros with Shared Electric Scooters: Comparisons with Shared Bikes and Taxis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 109: 103376. doi:10.1016/J.TRD.2022.103376
- Mathew, Jijo K, Mingmin Liu, Sonya Seeder, Howell Li, and Darcy M Bullock (2019). Analysis of E-Scooter Trips and Their Temporal Usage Patterns. *ITE Journal* 89(6).
- McKenzie, Grant. (2019). Spatiotemporal Comparative Analysis of Scooter-Share and Bike-Share Usage Patterns in Washington, D.C. *Journal of Transport Geography* 78: 19–28.  
doi:10.1016/J.JTRANGEEO.2019.05.007
- Mehzabin Tuli, Farzana, Suman Mitra, and Mariah B. Crews (2021). Factors Influencing the Usage of Shared E-Scooters in Chicago. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 154: 164–85.  
doi:10.1016/J.TRA.2021.10.008
- Mei Tung, Cheng, and Shu-Hsun Ho. (2021). The Influence of Environmental Awareness on Intent to Use Electric Scooters: Perspectives Based on the Theory of Planned Behavior. *Journal of Business and Management Sciences* 9(4): 156–64. doi:10.12691/jbms-9-4-2
- Merlin, Louis A., Xiang Yan, Yiming Xu, and Xilei Zhao. (2021). A Segment-Level Model of Shared, Electric Scooter Origins and Destinations. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 92: 102709. doi:10.1016/J.TRD.2021.102709
- Meroux, Dominique, Andrea Broaddus, Cassandra Telenko, and Hui Wen Chan (2022). How Should Vehicle Miles Traveled Displaced by E-Scooter Trips Be Calculated? *Transportation Research Record* 2677(1): 356–68. doi:10.1177/03611981221099506
- Huang, Erik, Zehui Yin, Andrea Broaddus, and Xiang Yan. 2024. ‘Shared E-Scooters as a Last-Mile Transit Solution? Travel Behavior Insights from Los Angeles and Washington D.C’. *Travel Behaviour and Society* 34: 100663. doi:10.1016/J.TBS.2023.100663
- Javadinasr, Mohammadjavad, Sina Asgharpour, Ehsan Rahimi, Pooria Choobchian, Abolfazl Kouros Mohammadian, and Joshua Auld. (2022). Eliciting Attitudinal Factors Affecting the Continuance Use of E-Scooters: An Empirical Study in Chicago. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 87: 87–101. doi:10.1016/J.TRF.2022.03.019
- Jiao, Junfeng, and Shunhua Bai. 2020. Understanding the Shared E-Scooter Travels in Austin, TX. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2020, Vol. 9, Page 135 9(2): 135.  
doi:10.3390/IJGI9020135
- Kazemzadeh, Khashayar, Milad Haghani, and Frances Sprei (2023). Electric Scooter Safety: An Integrative Review of Evidence from Transport and Medical Research Domains. *Sustainable Cities and Society* 89: 104313. doi:10.1016/J.SCS.2022.104313
- Kazemzadeh, Khashayar, and Frances Sprei. (2022). Towards an Electric Scooter Level of Service: A Review and Framework. *Travel Behaviour and Society* 29: 149–64. doi:10.1016/J.TBS.2022.06.005
- Ko, Eunjeong, Hyungjoo Kim, and Jinwoo Lee. 2021. Survey Data Analysis on Intention to Use Shared Mobility Services. *Journal of Advanced Transportation* 2021. doi:10.1155/2021/5585542
- Kopplin, Cristopher Siegfried, Benedikt Martin Brand, and Yannick Reichenberger (2021). Consumer Acceptance of Shared E-Scooters for Urban and Short-Distance Mobility’. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 91: 102680. doi:10.1016/J.TRD.2020.102680
- Laa, Barbara, and Ulrich Leth. (2020). Survey of E-Scooter Users in Vienna: Who They Are and How They Ride. *Journal of Transport Geography* 89: 102874. doi:10.1016/J.JTRANGEEO.2020.102874

- Patterns and Environmental Impacts of Shared and Personal Micro-Mobility'. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 102: 103134. **doi:10.1016/J.TRD.2021.103134**
- Riggs, William, Matt Kawashima, and David Batstone. (2021). Exploring Best Practice for Municipal E-Scooter Policy in the United States. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 151: 18–27. **doi:10.1016/J.TRA.2021.06.025**
- Roess, Roger P., Mark A. Vandehey, and Wayne Kittelson. (2010). Level of Service. (2173): 20–27. **doi:10.3141/2173-03**
- Romm, Daniel, Priyanka Verma, Elizabeth Karpinski, Tracy L. Sanders, and Grant McKenzie. (2022). Differences in First-Mile and Last-Mile Behaviour in Candidate Multi-Modal Boston Bike-Share Micromobility Trips. *Journal of Transport Geography* 102: 103370. **doi:10.1016/J.JTRANGEO.2022.103370**
- San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA). (2019). *Powered Scooter Share Mid-Pilot Evaluation*.
- Sanders, Rebecca L., Michael Branion-Calles, and Trisalyn A. Nelson. (2020). To Scoot or Not to Scoot: Findings from a Recent Survey about the Benefits and Barriers of Using E-Scooters for Riders and Non-Riders. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 139: 217–27. **doi:10.1016/J.TRA.2020.07.009**
- Spurlock, C. Anna, James Sears, Gabrielle Wong-Parodi, Victor Walker, Ling Jin, Margaret Taylor, Andrew Duvall, Anand Gopal, and Annika Todd. (2019). Describing the Users: Understanding Adoption of and Interest in Shared, Electrified, and Automated Transportation in the San Francisco Bay Area. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 71: 283–301. **doi:10.1016/J.TRD.2019.01.014**
- Stowell, Holly Gilbert. (2020). Making Micromobility Equitable for All. *ITE Journal* 90.
- Wang, Kailai, Xiaodong Qian, Dillon Taylor Fitch, Yongsung Lee, Jai Malik, and Giovanni Circella. (2022). What Travel Modes Do Shared E-Scooters Displace? A Review of
- Mitra, Raktim, and Paul M. Hess. (2021). Who Are the Potential Users of Shared E-Scooters? An Examination of Socio-Demographic, Attitudinal and Environmental Factors. *Travel Behaviour and Society* 23: 100–107. **doi:10.1016/J.TBS.2020.12.004**
- Mobility Lab. (2019). Arlington County Shared Mobility Devices (SMD) Pilot Evaluation Report.
- NABSA. (2020). *2019 Shared Micromobility State of the Industry Report*.
- NABSA. (2022). *2021 Shared Micromobility State of the Industry Report*.
- NACTO. (2020). *Shared Micromobility in the U.S.: 2019*.
- Noland, Robert B. (2019). Transport Findings Trip Patterns and Revenue of Shared E-Scooters in Louisville, Kentucky. Network Design Lab - Transport Findings. **doi:10.32866/7747**
- Patil, Mallikarjun, Bandhan Bandhu Majumdar, Prasanta Kumar Sahu, and Long T. Truong. (2021). Evaluation of Prospective Users' Choice Decision toward Electric Two-Wheelers Using a Stated Preference Survey: An Indian Perspective. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 3035 13(6): 3035. **doi:10.3390/SU13063035**
- Portland Bureau of Transportation (PBOT). (2019). *2018 E-Scooter Findings Report Contents*.
- Reck, Daniel J., and Kay W. Axhausen. (2021). Who Uses Shared Micro-Mobility Services? Empirical Evidence from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 94: 102803. **doi:10.1016/J.TRD.2021.102803**
- Reck, Daniel J., He Haitao, Sergio Guidon, and Kay W. Axhausen. (2021). Explaining Shared Micromobility Usage, Competition and Mode Choice by Modelling Empirical Data from Zurich, Switzerland. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 124: 102947. **doi:10.1016/J.TRC.2020.102947**
- Reck, Daniel J., Henry Martin, and Kay W. Axhausen. 2022. 'Mode Choice, Substitution

-Zhu, Rui, Xiaohu Zhang, Dániel Kondor, Paolo Santi, and Carlo Ratti (2020). Understanding Spatio-Temporal Heterogeneity of Bike-Sharing and Scooter-Sharing Mobility. *Computers, Environment and Urban Systems* 81: 101483.  
**doi:10.1016/J.COMPENVURBSYS.2020.101483**

-Ziedan, Abubakr, Nitesh R. Shah, Yi Wen, Candace Brakewood, Christopher R. Cherry, and Justin Cole. (2021). Complement or Compete? The Effects of Shared Electric Scooters on Bus Ridership. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 101: 103098.  
**doi:10.1016/J.TRD.2021.103098**

-Zuniga-Garcia, Natalia, Mauricio Tec, James G. Scott, and Randy B. Machemehl. (2022). Evaluation of E-Scooters as Transit Last-Mile Solution. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 139: 103660.  
**doi:10.1016/J.TRC.2022.103660**

Recent Research Findings'. *Transport Reviews* 43(1): 5–31.

**doi:10.1080/01441647.2021.2015639**

-Yan, Xiang, Wencui Yang, Xiaojian Zhang, Yiming Xu, Ilir Bejleri, and Xilei Zhao. (2021). Do E-Scooters Fill Mobility Gaps and Promote Equity before and during COVID-19? A Spatiotemporal Analysis Using Open Big Data.

-Yan, Xiang, Xilei Zhao, Andrea Broaddus, Joshua Johnson, and Sivaramakrishnan Srinivasan (2023). Evaluating Shared E-Scooters' Potential to Enhance Public Transit and Reduce Driving. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 117: 103640. **doi:10.1016/j.trd.2023.103640**

-Younes, Hannah, Zhenpeng Zou, Jiahui Wu, and Giovanni Baiocchi (2020). Comparing the Temporal Determinants of Dockless Scooter-Share and Station-Based Bike-Share in Washington, D.C. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 134: 308–20.  
**doi:10.1016/J.TRA.2020.02.021**

# **Examination of the Socio-Demographic, Attitudinal and Environmental Factors on Potential Users of Shared E-Scooters and the Benefits and Barriers of using them in Urban Transportation**

*Ali Tavakoli Kashani, Associate Professor, School of Civil Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran and Road Safety Research Center, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*

*Milad Bayat, M.Sc. Student, School of Civil Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*

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

Received: January 2024- Accepted: April 2025

## **ABSTRACT**

With the continued use of shared e-scooters in more cities, shared e-scooters are becoming a visible and essential part of urban transportation systems. However, a limited understanding of user demand patterns and how this demand changes among individuals with different transportation preferences is a major obstacle to policy and regulation development. The present study explores initial and innovative insights into the socio-demographic, attitudinal, and environmental characteristics of potential users of shared e-scooters, and also examines the perceived benefits of using e-scooters and the Barriers of their future use. Therefore, the aim of this study is to describe the benefits and Barriers associated with the use of e-scooters among e-scooter users and non-users and also the stated preference or intention to consider e-scooters. The findings indicate that 21 percent of people were willing to consider e-scooters for some of their current trips, and the majority of them will replace their current walking (60 percent) and public transportation (55 percent) trips with shared e-scooters. logistic regression models revealed that all else being equal, preference toward trip efficiency, and environment and health-consciousness, were positively associated with potential e-scooter consideration. Perceived walkability/bikability and street safety also increased the likelihood of considering shared e-scooter in future. The findings begin to identify who will likely benefit from this micro-mobility option and where the impacts will be felt the most.

**Keywords:** E-Scooters, Sharing E-Scooters, Stated Preference, Logistic Regression, Micro-Mobility