

امکان‌سنجی به کارگیری پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در خیابان مسجد سید شهر اصفهان با رویکرد مدیریت ترافیک شهری

مقاله علمی - پژوهشی

*همایون نورائی (نویسنده مسئول)، دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
مهسا فتاحیان، دانش آموخته دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
محمدحسن پیربادی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hnooraie@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۱۸ - پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۰۵

صفحه ۴۲۲-۴۰۳

چکیده

افزایش تعداد خودروها و کمبود فضای پارک در کلان‌شهرها به‌ویژه در معابر مرکزی، مشکلات متعددی همچون تراکم ترافیک، اتلاف زمان، آلودگی هوا و ناراضایتی شهروندان را به دنبال داشته است. خیابان مسجد سید در شهر اصفهان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به موقعیت خاص خود، با مشکلات جدی در زمینه مدیریت پارک حاشیه‌ای مواجه است. یکی از راهکارهای نوین در این حوزه، استفاده از سامانه‌های پارکینگ هوشمند حاشیه‌ای است که می‌تواند با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، نقش موثری در بهبود جریان ترافیک و ارتقای کیفیت زندگی شهری ایفا کند. این پژوهش با رویکرد توصیفی - تحلیلی و با بهره‌گیری از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی، به بررسی امکان‌سنجی پیاده‌سازی پارکینگ هوشمند در این خیابان پرداخته است. داده‌ها از طریق پرسشنامه و با مشارکت ۱۰۶ نفر از شهروندان گردآوری و با استفاده از آزمون‌های آماری همچون تحلیل عاملی، آزمون تک‌نمونه‌ای و رگرسیون چندمتغیره در نرم‌افزار SPSS تحلیل شد. نتایج نشان داد که پذیرش عمومی برای استقرار این سامانه در سطح بالایی قرار دارد و بیانگر آن است که احراز سامانه پارکینگ هوشمند حاشیه‌ای در خیابان مسجد سید از منظر ترافیکی و اجتماعی امکان‌پذیر بوده و می‌تواند موجب کاهش بار ترافیکی، صرفه‌جویی در زمان جستجوی جای پارک و ارتقای نظم و امنیت شهری شود. با این حال تحقق کامل این طرح مستلزم ایجاد زیرساخت‌های فناورانه، مدیریت یکپارچه شهری و برنامه‌ریزی مرحله‌ای است.

واژه‌های کلیدی: پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند، خیابان مسجد سید اصفهان، مدیریت پارکینگ

۱- مقدمه

مرکزی و پرتراکم شهرهاست. این وضعیت نه تنها موجب اتلاف زمان، افزایش مصرف انرژی و تشدید آلودگی هوا می‌شود، بلکه کیفیت زندگی شهری و کارایی نظام حمل‌ونقل را نیز به‌طور جدی تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این میان، کمبود و ناکارآمدی فضاهای پارک خودرو به‌عنوان یکی از عوامل اساسی در شکل‌گیری و تشدید ترافیک کلان‌شهری شناخته می‌شود. از آنجا که خودروها بخش عمده‌ای از زمان حضور خود در

شهرها به‌عنوان نظام‌هایی پیچیده، پویا و چندبعدی، همواره در معرض تحولات مستمر کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی قرار دارند. شتاب روزافزون شهرنشینی و افزایش جمعیت شهری در دهه‌های اخیر، موجب گسترش کالبدی شهرها و افزایش تقاضا برای جابه‌جایی درون‌شهری شده است. یکی از مهم‌ترین پیامدهای این روند، افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری و در نتیجه تشدید ترافیک شهری، به‌ویژه در نواحی

شهر را در حالت توقف سپری می‌کنند، مدیریت محل توقف وسایل نقلیه نقشی تعیین‌کننده در کنترل جریان ترافیک دارد. نبود فضاهای پارک مناسب و ایمن، رانندگان را ناگزیر به جست‌وجوی طولانی برای یافتن جای پارک می‌کند (شریف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹). سهم قابل‌توجهی از ترافیک درون‌شهری ناشی از جست‌وجوی فضای مناسب برای پارک خودرو است و موجب می‌شود شهروندان بخش قابل‌توجهی از زمان سفر خود را در خیابان‌ها صرف یافتن جای پارک کنند (Polycarpou, 2013). این شرایط، علاوه بر افزایش حجم ترافیک و آلودگی هوا، موجب نارضایتی شهروندان و افزایش فشار بر مدیریت شهری می‌شود.

با وجود اهمیت راهبردی پارکینگ‌ها در نظام حمل‌ونقل شهری، در بسیاری از شهرها این زیرساخت‌ها همچنان به صورت سنتی و بدون بهره‌گیری از ابزارهای نوین مدیریتی اداره می‌شوند. این در حالی است که پارکینگ‌ها نه تنها ابزاری برای ساماندهی ترافیک، بلکه به عنوان یکی از منابع بالقوه درآمد پایدار برای شهرداری‌ها نیز مطرح هستند. بی‌توجهی به برنامه‌ریزی و مدیریت علمی پارکینگ‌ها، به ویژه پارکینگ‌های حاشیه‌ای که ارتباط مستقیم با جریان ترافیک معابر دارند، منجر به بروز مشکلات متعددی از جمله توقف‌های غیرمجاز، کاهش ظرفیت معابر، افزایش تصادفات و اختلال در عملکرد سایر اجزای شبکه حمل‌ونقل شهری شده است.

در سال‌های اخیر، توسعه فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات، زمینه‌ساز شکل‌گیری رویکردهای جدیدی در مدیریت پارکینگ‌های شهری شده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، سیستم‌های پارکینگ هوشمند است (Shoup & Manville, 2005). پارکینگ‌های هوشمند با بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر سنسورها، سامانه‌های ارتباطی، نرم‌افزارهای تحلیلی و اینترنت اشیا، امکان پایش، کنترل و مدیریت بهینه فرآیند پارک خودروها را فراهم می‌کنند. این سیستم‌ها، به ویژه در قالب پارکینگ‌های حاشیه‌ای هوشمند، می‌توانند نقش موثری در کاهش زمان جست‌وجوی فضای پارک، روان‌سازی جریان ترافیک، کاهش مصرف سوخت و آلودگی هوا و افزایش رضایت شهروندان ایفا کنند. با این حال، موفقیت چنین سیستم‌هایی مستلزم شناخت دقیق شاخص‌ها و سنجه‌های ترافیکی، شرایط کالبدی و عملکردی معابر و انطباق راهکارهای فناورانه با زمینه‌های محلی است.

شهر اصفهان به عنوان یکی از کلان‌شهرهای مهم ایران، با مسائل پیچیده‌ای در حوزه ترافیک و مدیریت فضاهای شهری مواجه است. تنوع کاربری‌ها، تمرکز فعالیت‌های تجاری، اداری و گردشگری و جذب بالای سفرهای درون‌شهری، فشار قابل‌توجهی بر زیرساخت‌های حمل‌ونقل این شهر وارد کرده است. در این میان، منطقه ۱ شهر اصفهان به دلیل تراکم جمعیت و فعالیت، جایگاه ویژه‌ای در الگوی سفرهای شهری دارد؛ به گونه‌ای که براساس آمارنامه‌های شهرداری در سال ۱۴۰۱، این منطقه رتبه سوم را از نظر جذب سفر در سطح شهر به خود اختصاص داده است. این میزان جذب سفر، نشان‌دهنده اهمیت بالای این منطقه در شبکه فعالیت‌های شهری و در عین حال، شدت چالش‌های ترافیکی آن است.

خیابان مسجد سید به عنوان یکی از معابر اصلی منطقه ۱ شهر اصفهان، نمونه‌ای بارز از این چالش‌ها به شمار می‌رود. تنوع و تراکم فعالیت‌های تجاری، تاریخی و مذهبی، حضور واحدهای عمده‌فروشی با نیاز بالا به بارگیری و تخلیه کالا، کمبود فضاهای پارکینگ و وجود خط اتوبوس تندرو (BRT) که محدودیت‌های بیشتری برای توقف خودروهای شخصی ایجاد کرده است، موجب شده این خیابان به یکی از نقاط بحرانی از نظر ترافیک و پارک خودرو تبدیل شود. پارک حاشیه‌ای بی‌ضابطه، توقف‌های غیرمجاز، نبود سامانه‌های هوشمند مدیریت پارکینگ و زمان طولانی جست‌وجوی فضای پارک، از جمله عواملی هستند که به طور مستقیم بر افزایش بار ترافیکی این معبر اثر گذاشته و کارایی عملکردی آن را کاهش داده‌اند. با وجود شدت و پیچیدگی این مشکلات، تاکنون رویکردی نظام‌مند و مبتنی بر شاخص‌ها و سنجه‌های ترافیکی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند برای مدیریت این معبر به طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته است. این خلأ پژوهشی و اجرایی، ضرورت انجام مطالعه‌ای را آشکار می‌سازد که بتواند با تکیه بر ادبیات نظری جهانی و تحلیل شرایط محلی، امکان‌پذیری و الزامات پیاده‌سازی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند را در چنین بافت شهری ارزیابی کند. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که چگونه می‌توان با بهره‌گیری از سیستم‌های پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند، جریان ترافیک خیابان مسجد سید شهر اصفهان را بهبود بخشید و از طریق مدیریت بهینه فضای پارک حاشیه‌ای، بخشی از مشکلات ترافیکی و عملکردی این معبر را کاهش داد.

۲- پیشینه تحقیق

۲-۱- مفهوم شهر هوشمند

مفهوم شهر هوشمند به نواحی شهری اطلاق می‌شود که در آن‌ها سیستم‌های کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته به صورت یکپارچه عمل می‌کنند تا کیفیت زندگی شهروندان، کارایی خدمات شهری، ایمنی، تحرک و پایداری محیط‌زیستی ارتقا یابد. شهرهای هوشمند معمولاً از نظر تحرک ایمن، مدیریت دارایی‌های شهری، ارتباطات، مصرف انرژی و استفاده از فناوری‌های نوین در سطح بالایی از توسعه قرار دارند. در این چارچوب، فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیا، پلتفرم‌های ابری، حسگرهای هوشمند و سامانه‌های داده‌محور، نقش کلیدی در پایش، تحلیل و بهینه‌سازی عملکرد اجزای مختلف شهر ایفا می‌کنند (Scekic et al., 2022).

توسعه سریع شهرهای هوشمند موجب تولید حجم عظیمی از داده‌های شهری شده است که در صورت پردازش و تحلیل مناسب، می‌توانند به عنوان مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه

در مدیریت شهری مورد استفاده قرار گیرند. این داده‌ها امکان پایش لحظه‌ای شرایط شهری، پیش‌بینی الگوهای رفتاری شهروندان و مدیریت بهینه منابع را فراهم می‌کنند (Scekic et al., 2022).

یکی از محورهای اساسی در تحقق شهر هوشمند، ارتقای کیفیت خدمات تحرک و حمل‌ونقل شهری است. بدون مدیریت کارآمد جریان حرکت و توقف وسایل نقلیه، دستیابی به اهداف شهر هوشمند در زمینه کاهش آلودگی، افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت زندگی امکان‌پذیر نخواهد بود. از این رو، حمل‌ونقل شهری و اجزای وابسته به آن، از جمله پارکینگ، به عنوان مؤلفه‌هایی کلیدی در چارچوب شهر هوشمند مطرح می‌شوند (Sadhukhan, 2017).



تصویر ۱. دیاگرام مزایای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند

با وجود مزایای متعدد، پیاده‌سازی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند با چالش‌هایی همراه است. مقاومت فرهنگی رانندگان در برابر تغییر عادات پارکینگ یکی از موانع اصلی اجرای این سیستم‌ها محسوب می‌شود (Litman, 2017). افزون بر این، استقرار

این سیستم‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجه در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات است که می‌تواند برای مدیریت شهری، به ویژه در بافت‌های قدیمی و پرتراکم، چالش‌برانگیز باشد (Chen & Wang, 2023).

جدول زیر معیارها و زیرمعیارهای مستخرج از ادبیات نظری را نشان می دهد.

جدول ۱. معیارها و شاخص های مستخرج از ادبیات نظری

منبع	زیر معیار	معیار	
Geng & Cassandras (2013) Vlahogianni et al. (2014)	حجم ترافیک عبوری	ترافیک	۱
Millard-Ball et al. (2014) کرمانشاهی و همکاران (۱۳۹۷)	مدت زمان جستجوی جای پارک		
Arnott & Inci (2006) Van Ommeren et al. (2012)	گردش پذیری خودروها		
Jhonattan J et al. (2019) پرهیزگار و بهزادفر (۱۴۰۳)	عدالت دسترسی و رضایت شهروندان	معیار اجتماعی و رفتاری	۲
Scekic et al. (2022) Chen & Wang (2023)	پذیرش فناوری توسط مردم		
Ottosson et al. (2013) Sakib et al. (2024) RTA Dubai (2022)	نرخ اشغال پارکینگ ها در ساعات مختلف	معیار عملکردی پارکینگ	۳
Guo et al. (2013) Chatman & Manville (2014)	مدت زمان متوسط توقف		
Smith et al. (2019) Rizvi et al. (2016)	فاصله تا مقصد	معیارهای عملیاتی	۴
Chinrungrueng et al. (2007) Bong et al. (2008)	نرخ اشغال		

۳- روش شناسی تحقیق

۳-۱- نوع پژوهش از نظر هدف و روش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی است. رویکرد کاربردی پژوهش از آن جهت انتخاب شده است که نتایج آن می تواند به صورت مستقیم در تصمیم گیری ها و سیاست گذاری های مدیریت شهری، به ویژه در زمینه ساماندهی و هوشمندسازی پارکینگ های حاشیه ای معابر شهری، مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر، ماهیت توصیفی-تحلیلی پژوهش بدین معناست که ابتدا وضعیت موجود پارکینگ حاشیه ای بررسی شده و سپس با بهره گیری از روش های آماری، روابط میان متغیرها و امکان سنجی استقرار سیستم پارکینگ حاشیه ای هوشمند مورد تحلیل قرار می گیرد.

۳-۲- معرفی محدوده مورد مطالعه پژوهش

محدوده مورد مطالعه این پژوهش، خیابان مسجد سید واقع در منطقه ۱ شهر اصفهان است. این خیابان به عنوان یکی از معابر اصلی و پر تردد منطقه، به دلیل تمرکز فعالیت های تجاری، خدماتی، مذهبی و تاریخی، نقش مهمی در جذب سفرهای درون شهری ایفا می کند. وجود حجم بالای تقاضای توقف، کمبود فضای پارکینگ، حضور واحدهای عمده فروشی و محدودیت های ناشی از وجود خط اتوبوس تندرو (BRT)، موجب شده است که پارکینگ حاشیه ای در این خیابان تاثیر مستقیمی بر جریان ترافیک معبر داشته باشد. این ویژگی ها، خیابان مسجد سید را به نمونه ای مناسب برای بررسی امکان پذیری پیاده سازی پارکینگ حاشیه ای هوشمند تبدیل کرده است.



تصویر ۲. محل قرارگیری نقشه محدوده مورد مطالعه

افراد به دلایل مختلفی نظیر انجام امور کاری و خدماتی، عبور و مرور روزانه، سکونت در محدوده یا خرید و استفاده از خدمات موجود در این خیابان به آن تردد می‌کنند. از آنجا که این گروه‌ها به‌طور مستقیم با وضعیت و کارکرد پارکینگ‌های حاشیه‌ای در ارتباط هستند، دیدگاه‌ها و تجربیات آنان می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در ارزیابی و امکان‌سنجی به‌کارگیری سامانه پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند داشته باشد.

۳-۳-۲- روش نمونه‌گیری و دلایل انتخاب آن

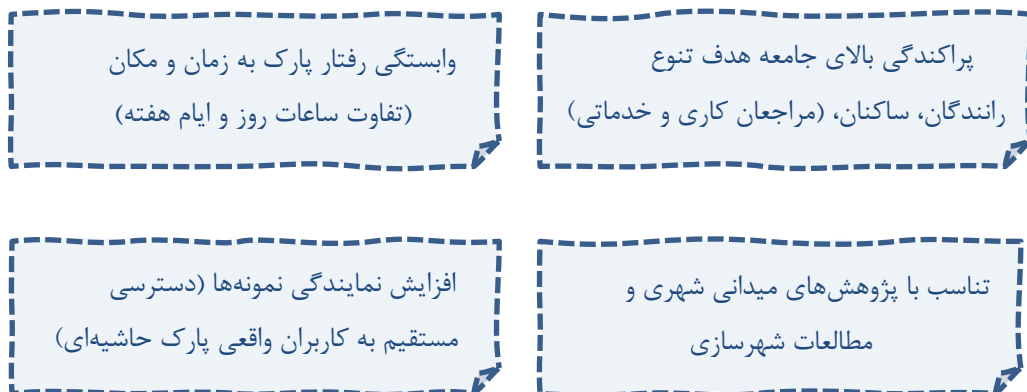
در این پژوهش از روش نمونه‌گیری زمانی-مکانی برای انتخاب نمونه‌ها از میان جامعه آماری استفاده شده است. انتخاب این روش نمونه‌گیری به دلایل زیر صورت گرفته است.

۳-۳-۳- روش گردآوری داده‌ها

در این پژوهش، برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است. پرسشنامه به‌گونه‌ای طراحی گردید که بتواند ابعاد مختلف مرتبط با وضعیت موجود پارکینگ حاشیه‌ای، الگوهای استفاده کاربران، مشکلات و چالش‌ها و نیز نگرش آنان نسبت به امکان‌سنجی استقرار پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند را پوشش دهد. پرسشنامه شامل چند بخش اصلی بوده و گویه‌ها بر اساس مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای تنظیم شده‌اند تا امکان تحلیل کمی داده‌ها فراهم شود.

۳-۳-۱- جامعه آماری پژوهش

جامعه آماری این پژوهش را کلیه رانندگان و کاربران پارکینگ حاشیه‌ای خیابان مسجد سید شهر اصفهان تشکیل می‌دهند. این



تصویر ۳. دلایل انتخاب روش نمونه‌گیری زمانی-مکانی در پژوهش

۳-۳-۳- تعیین حجم نمونه

با توجه به آنکه اندازه دقیق جامعه آماری پژوهش مشخص نبوده و آمار دقیقی از تعداد کل رانندگان و کاربران پارک حاشیه‌ای خیابان مسجد سید در دسترس نیست، برای برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران در حالت جامعه نامحدود استفاده شد.

بر مبنای توضیحات ارائه شده، برای استفاده از این روش، ابتدا خیابان مسجد سید به مقطع‌های مکانی مختلف تقسیم گردید و از هر مقطع در روزهای مختلف هفته و ساعات‌های متفاوت صبح، ظهر و عصر نمونه‌گیری انجام شد.

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{d^2} = \frac{1.645^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{0.08^2} = 106$$

انحراف‌های ملایم از نرمالیت مقاوم هستند. بنابراین، استفاده از آزمون‌های پارامتریک در این پژوهش موجه، علمی و قابل دفاع تشخیص داده شد.

۳-۴-۲- پایایی نمونه‌های جمع آوری شده

پایایی نمونه‌های جمع آوری شده با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شد. نتایج نشان داد که مقدار آلفای کرونباخ کل پرسشنامه برابر با ۰/۸۹۹ است که بیانگر پایایی بسیار بالا و انسجام درونی قوی گویه‌هاست. بررسی همبستگی اصلاح شده گویه با کل نشان داد که اغلب گویه‌ها دارای مقادیر بالاتر از ۰/۳ هستند. هرچند دو گویه دارای همبستگی پایین‌تری بودند، اما با توجه به بالا بودن پایایی کلی پرسشنامه و اهمیت محتوایی این گویه‌ها، تصمیم بر حفظ آن‌ها گرفته شد. این نتایج نشان می‌دهد که ابزار پژوهش از دقت و قابلیت اعتماد کافی برای تحلیل‌های آماری برخوردار است.

۴- تحلیل داده‌ها

۴-۱- آمار توصیفی

در این بخش، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان و شاخص‌های اصلی مرتبط با الگوی استفاده از خیابان مسجد سید بررسی شده است. هدف از این تحلیل، شناخت ترکیب جامعه نمونه و درک الگوهای رفتاری کاربران به‌عنوان مبنایی برای تفهیم نتایج تحلیلی بعدی است. بدین منظور، متغیرهایی شامل جنسیت، نوع استفاده از خیابان، میزان تکرار نیاز به پارک و مدت زمان جستجوی جای پارک مورد بررسی قرار گرفتند.

۴-۱-۱- توزیع جنسیتی

تحلیل توزیع جنسیتی نمونه جمع آوری شده نشان می‌دهد که ترکیب پاسخ‌دهندگان از نظر جنسیت نامتوازن است. از مجموع ۱۱۸ نفر شرکت‌کننده در پژوهش، ۹۵ نفر (۸۰/۵ درصد) مرد و ۲۳ نفر (۱۹/۵ درصد) زن بوده‌اند. این عدم توازن جنسیتی را می‌توان بازتابی از شرایط کالبدی و عملکردی خیابان مسجد سید دانست. این خیابان به‌عنوان یکی از محورهای پرتردد با غلبه فعالیت‌های تجاری، شغلی و ترافیکی، عمدتاً محل حضور

در فرمول بالا، n حجم نمونه، Z مقدار نرمال متناظر با سطح اطمینان ۹۰ درصد ($Z = 1.645$)، P نسبت موفقیت برابر با ۰/۵ برای حداکثر حجم نمونه و d میزان خطای مجاز را نشان می‌دهد. بر اساس این فرمول، حجم نمونه برابر با ۱۰۶ نفر محاسبه شد. این تعداد پاسخ‌دهنده امکان انجام تحلیل‌های آماری معتبر و تعمیم‌پذیر را فراهم می‌سازد.

۳-۴-۳- روش تحلیل داده‌ها

پس از گردآوری داده‌ها، پرسشنامه‌ها کدگذاری شده و داده‌ها به نرم‌افزار SPSS منتقل گردید. تحلیل داده‌ها در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی انجام شد. در بخش آمار توصیفی، شاخص‌هایی نظیر فراوانی، درصد، میانگین، میانه و انحراف معیار برای توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان و الگوهای کلی استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای محاسبه گردید. در بخش آمار استنباطی، ابتدا پایایی ابزار پژوهش با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد. سپس نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از آن، برای اطمینان از سازه شناسایی شده بر اساس ادبیات نظری و بررسی روابط درونی میان معیارها با زیرمعیارهای زیرمجموعه از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده گردید. همچنین آزمون t تک‌نمونه‌ای و رگرسیون چندگانه به کار گرفته شد تا روابط و میزان اثرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته سنجیده شود.

۳-۴-۱- بررسی نرمال بودن داده‌ها

یکی از پیش شرط‌های اصلی استفاده از آزمون‌های پارامتریک، بررسی نرمال بودن توزیع داده‌هاست. در این پژوهش، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از شاخص‌های چولگی و کشیدگی و نیز آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک بررسی شد. نتایج نشان داد که اگرچه برخی گویه‌ها به‌طور کامل از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند، اما اکثر متغیرها در بازه قابل قبول قرار دارند. از سوی دیگر، با توجه به حجم نمونه بیش از ۱۰۰ نفر و ترکیب گویه‌ها در قالب شاخص‌های چندبعدی، بر اساس قضیه حد مرکزی، توزیع متغیرهای ترکیبی به سمت نرمال میل می‌کند. همچنین، آزمون‌های پارامتریک نسبت به

روزمره مردان است. بنابراین احتمال حضور آنان در زمان جمع آوری نمونه و مشارکت در تکمیل پرسشنامه بیشتر بوده است.

۴-۱-۲- نوع استفاده از خیابان مسجد سید

بررسی نوع استفاده پاسخ دهندگان از خیابان مسجد سید، تصویری روشن از کارکردهای غالب این معبر در زندگی روزمره شهروندان ارائه می دهد. نتایج ذکر شده در جدول شماره (۲) نشان می دهد که بیشترین سهم استفاده به «محل کار/کسب و کار» با ۳۴ نفر (۲۸/۸ درصد) اختصاص دارد. پس از آن، دو کارکرد «عبور روزانه» و «خرید/خدمات» هر یک با ۳۲ نفر (۲۷/۱ درصد) در رتبه های بعدی قرار دارند. سهم استفاده سکونت با ۱۴ نفر (۱۱/۹ درصد) و سایر موارد با ۶ نفر (۵/۱ درصد) کمترین میزان را به خود اختصاص داده اند.

در مجموع، حدود ۸۳ درصد از پاسخ دهندگان از خیابان مسجد سید برای کارکردهای عملکردی شامل اشتغال، عبور و خرید و خدمات استفاده می کنند. این الگو بیانگر ماهیت عمدتاً غیرمسکونی و فعالیت محور خیابان است. بر این اساس، می توان انتظار داشت که تقاضا برای فضای پارک در ساعات اوج کاری روزانه و نیز در بازه های زمانی میانی روز (مرتبط با خرید و دریافت خدمات) به بالاترین میزان خود برسد.

۴-۱-۳- تعداد دفعات نیاز به یافتن جای پارک در هفته

تعداد دفعات نیاز به یافتن جای پارک در طول هفته، شاخصی مهم برای سنجش شدت تقاضا و میزان فشار وارد بر ظرفیت پارکینگ های موجود در خیابان مسجد سید است. نتایج نشان می دهد که بیشترین تعداد پاسخ دهندگان، معادل ۳۸ نفر (۳۲/۲ درصد)، کمتر از یک بار در هفته در این خیابان به دنبال جای

پارک بوده اند. پس از آن، ۳۵ نفر (۲۹/۷ درصد) اعلام کرده اند که یک تا دو بار در هفته با این نیاز مواجه می شوند. گروه سوم شامل ۲۶ نفر (۲۲/۰ درصد) است که سه تا پنج بار در هفته به جستجوی جای پارک می پردازند و در نهایت ۱۹ نفر (۱۶/۱ درصد) بیش از پنج بار در هفته این تجربه را داشته اند. این الگو نشان می دهد بیش از یک سوم پاسخ دهندگان به طور مستمر و با دفعات بالا درگیر فرآیند جستجوی جای پارک هستند. این وضعیت می تواند نشانه تمرکز بالای تقاضای پارک در ساعات مشخص روز یا برای کاربری های خاص نظیر فعالیت های شغلی و تجاری باشد و ضرورت مدیریت هدفمند عرضه و تقاضای پارکینگ را بیش از پیش آشکار می سازد.

۴-۱-۴- مدت زمان جستجوی جای پارک

مدت زمان صرف شده برای یافتن جای پارک، یکی از شاخص های کلیدی در ارزیابی کارایی مدیریت پارکینگ حاشیه ای و میزان فشار تقاضا بر فضاهای موجود است. نتایج بیانگر آن است که بیشترین سهم پاسخ دهندگان، معادل ۴۳ نفر (۳۶/۴ درصد)، مدت زمان جستجوی جای پارک را بین ۵ تا ۱۰ دقیقه گزارش کرده اند. پس از آن، ۲۶ نفر (۲۲ درصد) بیش از ۱۵ دقیقه و ۲۵ نفر (۲۱/۲ درصد) بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه برای یافتن جای پارک زمان صرف کرده اند. کمترین سهم مربوط به گروه «کمتر از ۵ دقیقه» با ۲۴ نفر (۲۰/۳ درصد) است.

در مجموع، برای بیش از ۵۸ درصد از کاربران، فرآیند جستجوی جای پارک بیش از ۱۰ دقیقه به طول انجامیده یا به این بازه نزدیک شده است. این الگو بیانگر کمبود نسبی فضاهای پارک، تعداد زیاد خودروهای متقاضی و عدم تناسب مکانی عرضه پارکینگ با تقاضا در خیابان مسجد سید است.

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی پژوهش

متغیر		فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۹۵	۸۱٪
	زن	۲۳	۱۹٪
نوع استفاده از خیابان مسجد سید	عبور روزانه	۳۲	۲۷,۱٪
	محل کار / کسب و کار	۳۴	۲۸,۸٪
	خرید خدمات	۳۲	۲۷,۱٪
	سکونت	۱۴	۱۱,۹٪

تعداد دفعات نیاز به یافتن جای پارک در هفته	سایر	۶	۵,۱٪
مدت زمان جستجوی جای پارک	کمتر از ۱ بار	۳۸	۳۲,۲٪
	۱_۲ بار	۳۵	۲۹,۷٪
	۳_۵ بار	۲۶	۲۲٪
	بیش از ۵ بار	۱۹	۱۶,۱٪
مدت زمان جستجوی جای پارک	کمتر از ۵ دقیقه	۲۴	۲۰,۳٪
	۵_۱۰ دقیقه	۴۳	۳۶,۴٪
	۱۰_۱۵ دقیقه	۲۵	۲۰,۳٪
	بیش از ۱۵ دقیقه	۲۶	۲۲٪

۴-۲-تحلیل عاملی اکتشافی

به منظور اطمینان از سازه بدست آمده از ادبیات نظری و همچنین ارزیابی روابط درونی هر عامل (معیار) با گویه ها (زیر معیارها) از آزمون تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شد. پیش از اجرای تحلیل عاملی، کفایت داده ها با استفاده از آزمون

کایزر-مایر-اولکین (KMO) بررسی گردید. مقدار KMO

برابر با ۰/۷۵۱ بدست آمد که نشان می دهد حجم نمونه برای اجرای تحلیل عاملی قابل قبول است. همچنین، آزمون کرویت-بارتلت با مقدار ۱۵۷۸ و مقدار معنی داری برابر با صفر معنادار شد که بیانگر وجود همبستگی مناسب میان گویه ها و امکان انجام تحلیل عاملی است.

جدول ۳. بررسی کفایت داده ها برای اجرای آزمون تحلیل عاملی

مقدار	شاخص
۰,۷۵۱	شاخص کفایت نمونه گیری کایزر-مایر-اولکین (KMO)
۱۵۷۸,۶۷۸	مقدار مجذور کای
۱۳۶	درجه آزادی (df)
۰,۰۰۰	سطح معنی داری (Sig.)

۴-۲-۱-مقادیر اشتراک

بررسی مقادیر اشتراک نشان داد که تمامی گویه ها دارای مقدار استخراجی بالاتر از ۰/۵ در بازه ۰,۵۹ تا ۰,۸۸ هستند. این یافته بیانگر آن است که هر یک از گویه ها سهم معناداری در تبیین ساختار عاملی داشته و واریانس قابل توجهی از آن ها توسط عوامل استخراج شده توضیح داده می شود. از این رو، هیچ یک از گویه ها نباید حذف شوند.

اصلی تشخیص داده شده در سازه، دارای مقدار ویژه بالاتر از یک هستند که در مجموع ۷۷/۷۵ درصد از واریانس کل داده ها را تبیین می کنند و ساختار عاملی مطلوب است. پس از چرخش واریماکس، توزیع واریانس میان عوامل متوازن تر شد؛ به گونه ای که عامل ها به ترتیب ۲۶/۴۲، ۲۲/۶۱، ۱۰/۱۹، ۹/۷۷ و ۸/۷۵ درصد از واریانس کل را تبیین می کنند.

۴-۲-۳-تحلیل رابطه درونی عوامل استخراج شده و گویه های

زیرمجموعه

عامل اول یعنی کارکردها و مزایای پارکینگ حاشیه ای هوشمند

۴-۲-۲-تعیین تعداد عامل ها

برای تعیین تعداد عوامل مناسب، از معیار مقدار ویژه بزرگتر از یک و نمودار اسکری استفاده شد. نتایج نشان داد که پنج عامل

با بالاترین سهم تبیین واریانس، هسته‌ی اصلی ساختار عاملی پرسشنامه را شکل می‌دهد و بیانگر درک کاربران از کارکردهای عملی و ملموس پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در کاهش چالش‌های ترافیکی است. گویه‌های بارگذاری شده بر این عامل از نظر مفهومی به صورت زنجیره‌ای به یکدیگر متصل هستند و یک تجربه واحد یعنی اتلاف زمان ناشی از جستجوی جای پارک و انتظار برای بهبود این وضعیت از طریق فناوری هوشمند را از دید کاربران خیابان مسجد سید بازنمایی می‌کنند.

گویه‌های «یافتن جای پارک معمولاً زمان‌بر است» با بار عاملی ۰/۸ و «بخش زیادی از وقت رانندگان صرف یافتن جای پارک می‌شود» با بار ۰/۸۱ بیشترین بارهای عاملی این عامل را شامل می‌شوند. این موضوع نشان می‌دهد که مسئله زمان جستجو، محوری‌ترین تجربه منفی کاربران در خیابان مسجد سید است و مبنای ذهنی شکل‌گیری سایر نگرش‌ها محسوب می‌شود. در مقابل گویه‌های «بهبود مدیریت زمان توقف، کاهش زمان جستجو و نقش نبود سامانه هوشمند در افزایش زمان جستجو» بت بارهای عاملی نسبتاً زیاد (بین ۰/۶۷ تا ۰/۷۸) نشان می‌دهد که کاربران به طور منطقی میان مشکل زمان‌بر بودن پارک و نقش بالقوه سامانه هوشمند در حل آن پیوند برقرار کرده‌اند. این پیوند، انسجام درونی عامل را تقویت می‌کند و نشان می‌دهد که عامل اول صرفاً بیانگر نارضایتی نیست، بلکه بازتاب‌دهنده یک درک علی از رابطه مشکل-راه حل است.

عامل دوم یعنی امنیت و ایمنی، بعدی مکمل از نگرش کاربران را بازنمایی می‌کند و به کیفیت ایمن‌سازی فضاهای پارک حاشیه‌ای می‌پردازد. بارهای عاملی بسیار بالای گویه‌ها بیانگر آن است که در ذهن کاربران پارکینگ‌های حاشیه‌ای خیابان مسجد، امنیت پارکینگ حاشیه‌ای صرفاً به سرقت یا آسیب خودرو محدود نمی‌شود بلکه شامل کاهش تعارضات حرکتی، مانورها و خطرات ترافیکی نیز هست. در نتیجه، این عامل نشان می‌دهد که پذیرش پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند، علاوه بر کارکردهای ترافیکی، به توانایی آن در ایجاد ایمنی و امنیت نیز

وابسته است.

عامل سوم یعنی دسترسی‌پذیری گروه‌های خاص، موضوع عدالت را از پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند را نمایندگی می‌کند. بارهای عاملی گویه‌های این عامل نشان می‌دهد که کاربران، نابرابری فضایی موجود را تشخیص داده و هم‌زمان پارکینگ هوشمند را به عنوان ابزاری بالقوه برای رفع این نابرابری می‌بینند.

عامل چهارم یعنی مشکلات وضعیت کنونی پارک فشار ادراکی و روانی ناشی از وضعیت موجود پارک حاشیه‌ای را بازتاب می‌دهد. استرس رانندگی، طی کردن مسافت زیاد و کاهش تمایل به حضور در خیابان نشان می‌دهند که مشکلات پارک حاشیه‌ای تنها یک مسئله ترافیکی نیست، بلکه بر رفتار سفر، انتخاب مقصد و حتی حیات اقتصادی خیابان مسجد سید تأثیر می‌گذارند.

عامل پنجم یعنی الگوی استفاده و گردش جای پارک با دو گویه بعد مدیریت-سیاستی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند را بازنمایی می‌کند. بارهای عاملی بسیار بالای هر دو گویه (۰/۷۹ و ۰/۸۴) نشان می‌دهد که کاربران به روشنی میان الگوی استفاده فعلی و ضرورت مدیریت فعال گردش جای پارک تمایز قائل هستند. این عامل پیوند مستقیمی با مدیریت تقاضای سفر و بهینه‌سازی استفاده از لبه معبر دارد و از نظر برنامه‌ریزی شهری، یکی از کلیدی‌ترین ابعاد پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند محسوب می‌شود.

در مجموع، تحلیل رابطه درونی عوامل و گویه‌ها نشان می‌دهد که ساختار پنج‌عاملی استخراج‌شده نه تنها از نظر آماری معتبر است بلکه از نظر مفهومی نیز منعکس‌کننده منطق واقعی تجربه کاربران از پارک حاشیه‌ای است. هر عامل یک بُعد متمایز اما مرتبط از مسئله را توضیح می‌دهد و در کنار یکدیگر، چارچوبی جامع برای امکان‌سنجی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند فراهم می‌آورند.

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل عاملی

عامل‌ها	مقدار ویژه اولیه	مقدار ویژه پس از چرخش	گویه‌ها	بار عاملی
کارکردها و مزایای پارکینگ هوشمند	۷,۳۱۳	۴,۴۹۱	به‌کارگیری فناوری پارکینگ هوشمند می‌تواند رضایت مرا افزایش دهد.	۰,۶۵
			پارکینگ هوشمند می‌تواند باعث بهبود مدیریت زمان توقف در این محدوده شود.	۰,۷۸
			استفاده از پارکینگ هوشمند می‌تواند زمان جستجو را کاهش دهد.	۰,۶۷
			نبود سامانه هوشمند موجب افزایش زمان جستجوی جای پارک شده است.	۰,۷۲
			یافتن جای پارک در خیابان مسجد سید معمولاً زمان‌بر است.	۰,۸۰
			بخش زیادی از وقت رانندگان در این خیابان صرف یافتن جای پارک می‌شود.	۰,۸۱
امنیت و ایمنی	۱,۸۲۲	۳,۸۴۴	وجود پارکینگ هوشمند حاشیه‌ای باعث افزایش امنیت خودروها می‌شود.	۰,۸۴
			در حال حاضر پارک خودرو در این خیابان را از نظر امنیت مناسب نمی‌دانم.	۰,۸۶
			طراحی مناسب پارکینگ‌های هوشمند می‌تواند خطرات ترافیکی را کاهش دهد.	۰,۶۰
دسترس‌پذیری گروه‌های خاص	۱,۵۷۸	۱,۷۳۳	شرایط فعلی پارک برای افراد دارای معلولیت یا سالمندان مناسب نیست.	۰,۸۲
			پارکینگ هوشمند می‌تواند شرایط بهتری برای دسترسی گروه‌های خاص فراهم کند.	۰,۷۰
مشکلات وضعیت کنونی پارک	۱,۲۷۲	۱,۶۶۲	از وضعیت کنونی پارک حاشیه‌ای در خیابان مسجد سید ناراضی هستم.	۰,۵۷
			نبود جای پارک مناسب باعث نارضایتی و استرس در رانندگی می‌شود.	۰,۵۳_۰,۵۴
			رانندگان مجبورند برای یافتن جای پارک، فاصله زیادی طی کنند.	۰,۵۸_۰,۵۵
			افزایش فاصله تا مقصد باعث کاهش تمایل به حضور در خیابان می‌شود.	۰,۵۰_۰,۶۲
الگوی استفاده و گردش	۱,۲۳۴	۱,۴۸۹	بیشتر خودروها برای توقف کوتاه‌مدت از این خیابان استفاده می‌کنند.	۰,۷۹

عامل ها	مقدار ویژه اولیه	مقدار ویژه پس از چرخش	گویه ها	بار عاملی
جای پارک			محدودسازی زمان توقف می تواند باعث افزایش چرخش جای پارک شود.	۰,۸۴

۴-۳-آزمون t تک نمونه ای

هدف از اجرای آزمون t تک نمونه ای، بررسی معناداری نگرش پاسخ دهندگان نسبت به وضعیت موجود پارک حاشیه ای و کارکردهای بالقوه پارکینگ حاشیه ای هوشمند و تعمیم نتایج از نمونه به جامعه مورد مطالعه بود. در این آزمون، میانگین هر گویه با نقطه میانی مقیاس لیکرت (۳) مقایسه شد؛ به طوری که مقادیر بالاتر از ۳ نشان دهنده نگرش مثبت یا ناراضی معنادار و مقادیر پایین تر از ۳ بیانگر رد گزاره مورد نظر است.

نتایج آزمون t جدول شماره (۴) نشان می دهد در اغلب گویه ها، میانگین پاسخ ها به طور معناداری بالاتر از مقدار نظری ۱۳ است ($Sig < 0.05$). این یافته بیانگر آن است که کاربران، هم نسبت به وضعیت موجود پارک حاشیه ای در خیابان مسجد سید ناراضی معناداری دارند و هم نسبت به کارکردهای سامانه پارکینگ حاشیه ای هوشمند نگرشی مثبت و تاییدکننده نشان می دهند. در گویه های مرتبط با معیار وضعیت کنونی پارکینگ حاشیه ای، ناراضی از شرایط موجود، زمان بر بودن

یافتن جای پارک، اتلاف وقت رانندگان و افزایش فاصله تا مقصد همگی به طور معناداری تایید شدند. این نتایج نشان می دهد که فشار ناشی از ناکارآمدی پارک حاشیه ای، به صورت گسترده توسط کاربران تجربه می شود و مسئله پارک در این خیابان صرفاً یک مشکل جزئی یا مقطعی نیست. در مقابل، گویه های مرتبط با معیار کارکردها و مزایای پارکینگ حاشیه ای هوشمند، از جمله کاهش زمان جستجوی جای پارک، بهبود مدیریت زمان توقف، افزایش رضایت رانندگان و صرفه جویی زمانی، میانگین هایی به مراتب بالاتر از ۳ داشتند. این یافته ها نشان می دهد که کاربران، سامانه پارکینگ هوشمند را راهکاری موثر و قابل اتکا برای کاهش مشکلات ترافیکی و بهبود تجربه پارک می دانند.

این نتایج بیانگر آن است که ابعاد تایید شده در تحلیل عاملی، از منظر کاربران دارای اهمیت واقعی بوده و پشتوانه نگرشی لازم برای اجرای سامانه پارکینگ حاشیه ای هوشمند در خیابان مسجد سید وجود دارد.

جدول ۵. نتایج آزمون t تک نمونه ای

ردیف	متن گویه	میانگین	مقدار t
۱	از وضعیت کنونی پارک حاشیه ای در خیابان مسجد سید ناراضی هستم.	۳,۵۳	۳۵,۹۵۶
۲	نبود جای پارک مناسب باعث ناراضی و استرس در هنگام رانندگی می شود.	۴,۵۱	۶۶,۸۶۲
۳	به کارگیری فناوری پارکینگ هوشمند می تواند رضایت مرا افزایش دهد.	۴,۰۳	۴۱,۹۸۳
۴	در حال حاضر پارک خودرو را از نظر امنیت مناسب نمی دانم.	۳,۸۹	۴۴,۴۸۳
۵	وجود پارکینگ هوشمند باعث افزایش امنیت خودروها می شود	۴,۴۶	۶۸,۰۲۳
۶	طراحی مناسب پارکینگ های هوشمند می تواند خطرات ترافیکی را کاهش دهد.	۴,۴۷	۶۸,۱۰۸
۷	شرایط فعلی پارک برای افراد دارای معلولیت یا سالمندان مناسب نیست.	۴,۳۶	۶۷,۷۶۲
۸	پارکینگ هوشمند می تواند شرایط بهتری برای دسترسی گروه های خاص فراهم کند.	۴,۲۵	۵۱,۴۵۶
۹	بیش تر خودروها برای توقف های کوتاه مدت از این خیابان استفاده می کنند.	۲,۹۵	۳۱,۱۵۷
۱۰	پارکینگ هوشمند می تواند باعث بهبود مدیریت زمان توقف شود.	۴,۴۲	۷۵,۹۶۹
۱۱	محدودسازی زمان توقف باعث افزایش چرخش جای پارک می شود.	۴,۳۸	۶۱,۶۰۲

۱۲	رانندگان مجبورند برای یافتن جای پارک، فاصله زیادی طی کنند.	۴,۰۹	۵۳,۷۸۰
۱۳	افزایش فاصله تا مقصد باعث کاهش تمایل به حضور در خیابان می‌شود	۳,۷۴	۳۷
۱۴	یافتن جای پارک معمولاً زمان‌بر است.	۴,۰۳	۴۲,۳۱۸
۱۵	نبود سامانه هوشمند موجب افزایش زمان جستجوی جای پارک شده است.	۴,۱۴	۴۵,۹۵۱
۱۶	بخش زیادی از وقت رانندگان صرف یافتن جای پارک می‌شود	۳,۸۷	۵۷,۲۹۰
۱۷	استفاده از پارکینگ هوشمند می‌تواند زمان جستجو را کاهش دهد.	۴,۳۸	۵۹,۱۱۵

۴-۴-آزمون رگرسیون چندگانه

هدف اصلی به کارگیری تحلیل رگرسیون چندگانه در این پژوهش، پیش بینی میزان تاثیر مولفه‌های شناسایی شده بر امکان‌سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در خیابان مسجد سید است. با توجه به پیچیدگی فرآیندهای مدیریت شهری و محدودیت منابع، شناسایی عوامل کلیدی و تعیین سهم هر یک از آن‌ها می‌تواند نقشی راهبردی در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، طراحی سامانه و اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها ایفا کند. جهت اجرای آزمون رگرسیون چندگانه، متغیرها به دو دسته وابسته و مستقل تقسیم شدند:

-متغیر وابسته پژوهش، «امکان‌سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در خیابان مسجد سید» است. این متغیر بیانگر میزان پذیرش، تمایل و ارزیابی کلی کاربران نسبت به اجرای سامانه پارکینگ هوشمند و اثرات بالقوه آن بر بهبود شرایط ترافیکی، مدیریت توقف و افزایش رضایت است. برای سنجش این متغیر، مجموعه‌ای از گویه‌های پرسشنامه که مستقیماً به کارکردها و مزایای سامانه هوشمند اشاره داشتند، مورد استفاده قرار گرفت و با محاسبه میانگین آن‌ها، یک شاخص ترکیبی ساخته شد.

-متغیرهای مستقل بر اساس نتایج تحلیل عاملی شامل پنج مولفه اصلی کارکردها و مزایا، ایمنی و امنیت، دسترس‌پذیری

گروه‌های خاص، مشکلات و وضعیت کنونی پارکینگ حاشیه‌ای و الگوی استفاده و گردش جای پارک می‌باشد. برای هر یک از این عوامل، میانگین گویه‌های مربوطه محاسبه و به‌عنوان متغیر پیش‌بین در مدل رگرسیون وارد گردید.

۴-۴-۱-خلاصه مدل رگرسیون و برازش کلی

نتایج خلاصه مدل رگرسیون چندگانه در جدول شماره (۵) ارائه شده است. مقدار ضریب همبستگی چندگانه R برابر با ۰/۹۷۴ به دست آمده که نشان‌دهنده رابطه‌ای بسیار قوی بین مجموعه متغیرهای مستقل و متغیر وابسته است. این نتیجه بیانگر آن است که ترکیب پنج مولفه مورد بررسی، ارتباط نزدیکی با امکان‌سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند دارد. مقدار ضریب تعیین R^2 برابر با ۰/۹۴۹ نشان می‌دهد که حدود ۹۵ درصد از واریانس متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل تبیین می‌شود. این میزان تبیین در پژوهش‌های علوم انسانی و اجتماعی بسیار بالا تلقی می‌شود و نشان‌دهنده انتخاب مناسب و هدفمند متغیرهای پیش‌بین بر اساس نیازها و انتظارات واقعی کاربران است.

خطای استاندارد برآورد مدل برابر با ۰/۴۲۲ گزارش شده که با توجه به ماهیت داده‌ها (مقیاس لیکرت)، مقدار قابل قبولی محسوب می‌شود و مدل توان پیش‌بینی مناسبی دارد.

جدول ۶. خلاصه مدل رگرسیون چندگانه

مدل	R (ضریب همبستگی چندگانه)	R^2 (ضریب تعیین)	R^2 تعدیل شده	خطای استاندارد برآورد
۱	۰,۹۷۴	۰,۹۴۹	۰,۹۴۷	۰,۴۲۲

۴-۲-آزمون معناداری کلی مدل (ANOVA)

به منظور بررسی معناداری کلی مدل رگرسیونی، آزمون آنووا انجام شد. نتایج این آزمون جدول شماره (۶) نشان می‌دهد که مقدار آماره F برابر با ۴۲۰ بوده و در سطح معنی‌داری کمتر

از ۰/۰۰۱ معنادار است. این نتیجه بیانگر آن است که احتمال تصادفی بودن رابطه مشاهده شده میان متغیرهای مستقل و متغیر وابسته بسیار ناچیز بوده و مدل رگرسیونی از نظر آماری معتبر است.

جدول ۷. نتایج آزمون آنووا برای مدل رگرسیون

مدل	مجموع مربعات	درجات آزادی (df)	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری (Sig)
رگرسیون	۵۲,۵۳۰	۵	۱۰,۵۰۶	۴۲۰,۰۷۶	۰,۰۰۰
باقی مانده	۲,۸۰۱	۱۱۲	۰,۰۲۵	—	—
کل	۵۵,۳۳۲	۱۱۷	—	—	—

۴-۳-تحلیل ضرایب رگرسیون و نقش متغیرها

پس از تایید معناداری کلی مدل، ضرایب رگرسیون برای شناسایی سهم و جهت اثر هر متغیر مستقل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که:

کارکردها و مزایا بیشترین اثر مثبت و معنادار را بر امکان سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند دارند. این یافته نشان می‌دهد که مزایای ملموس سامانه، نظیر کاهش زمان جستجوی جای پارک، بهبود گردش خودروها و افزایش رضایت کاربران، مهم‌ترین عامل در پذیرش و موفقیت اجرای این سیستم محسوب می‌شوند.

ایمنی و امنیت و دسترس‌پذیری گروه‌های خاص نیز اثر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته دارند، هرچند شدت تاثیر آن‌ها کمتر از کارکردها و مزایا است. این نتایج حاکی از آن است که تضمین امنیت خودروها و افراد و نیز توجه به نیازهای سالمندان و افراد دارای معلولیت، نقش حمایتی مهمی در افزایش پذیرش سامانه ایفا می‌کند.

مشکلات وضعیت کنونی پارک و الگوی استفاده و گردش جای پارک اثر معنادار و تعیین‌کننده‌ای بر پذیرش پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند نداشتند. این یافته بیانگر آن است که نگرش کاربران بیش از آنکه تحت تاثیر شدت مشکلات موجود باشد، به مزایا، قابلیت‌ها و کیفیت عملکرد سامانه هوشمند وابسته است.

جدول ۸. تحلیل ضرایب رگرسیون‌ها

عامل‌ها	ضریب غیر استاندارد (B)	ضریب استاندارد (β)	مقدار t	سطح معنی‌داری (Sig)
ایمنی و امنیت	۰,۱۶۰	۰,۱۵۵	۵,۵۶۵	۰,۰۰۰
دسترس‌پذیری گروه‌های خاص	۰,۲۵۷	۰,۲۴۹	۷,۹۹۵	۰,۰۰۰
مشکلات وضعیت کنونی پارک	-۰,۰۸۳	-۰,۰۷۵	-۱,۴۰۹	۰,۱۶۲
الگوی استفاده و گردش جای پارک	۰,۰۱۶	۰,۰۱۶	۰,۵۸۹	۰,۵۵۷
کارکردها و مزایا	۰,۷۰۶	۰,۷۴۲	۱۲,۲۷۲	۰,۰۰۰

بحث

پژوهش حاضر با هدف امکان سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در خیابان مسجد سید شهر اصفهان و با تاکید بر مولفه‌های ترافیکی انجام شد. نتایج حاصل از تحلیل‌های توصیفی، تحلیل عاملی اکتشافی، آزمون t تک‌نمونه‌ای و به‌ویژه رگرسیون چندگانه، تصویری جامع از وضعیت موجود، نگرش کاربران و عوامل تعیین‌کننده در پذیرش این سامانه ارائه می‌دهد. یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، قدرت بسیار بالای مدل تبیینی است. نتایج رگرسیون چندگانه نشان داد که حدود ۹۵ درصد از تغییرات نگرش کاربران نسبت به اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. چنین سطح بالایی از تبیین بیانگر آن است که عوامل شناسایی شده در این پژوهش تعیین‌کننده و ریشه‌ای هستند و به‌درستی ابعاد اصلی موثر بر پذیرش سامانه را بازنمایی می‌کنند. این نتیجه نشان می‌دهد که نگرش کاربران نسبت به پارکینگ هوشمند، پدیده‌ای تصادفی یا صرفاً ناشی از نارضایتی‌های مقطعی نیست، بلکه بر پایه ارزیابی عقلانی از کارکردها، پیامدها و قابلیت‌های عملیاتی سامانه شکل می‌گیرد.

در میان متغیرهای پژوهش، عامل «کارکردها و مزایا» با اختلاف معنادار، بیشترین اثر را بر امکان‌سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند داشته است. این یافته تاکید می‌کند که پذیرش نوآوری‌های فناورانه در مدیریت شهری، بیش از هر چیز به ملموس بودن نتایج آن‌ها برای کاربران وابسته است. کاهش زمان جستجوی جای پارک، بهبود مدیریت زمان توقف، کاهش گردش غیرضروری خودروها و افزایش رضایت رانندگان، به‌عنوان مزایای مستقیم و روزمره سامانه، نقش محوری در شکل‌گیری نگرش مثبت کاربران ایفا می‌کنند. به بیان دیگر، کاربران زمانی از اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند حمایت می‌کنند که این سامانه بتواند به‌طور واقعی و محسوس، تجربه سفر و توقف آن‌ها را بهبود بخشد. پس از عامل کارکردها و مزایا، دو مولفه ایمنی و امنیت و دسترس‌پذیری گروه‌های خاص، اثر مثبت و معناداری بر پذیرش سامانه داشته‌اند. این نتیجه نشان می‌دهد که پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند، از دید کاربران، صرفاً یک ابزار فنی یا ترافیکی نیست، بلکه پروژه‌ای چندبعدی با پیامدهای اجتماعی و انسانی تلقی می‌شود. نگرانی نسبت به امنیت خودروها، کاهش خطرات ترافیکی و احساس ایمنی در فضای خیابان، به‌ویژه در محدوده‌ای پرتردد و تاریخی

مانند خیابان مسجد سید، نقش مهمی در اعتماد کاربران به سامانه دارد. همچنین، تاکید بر دسترس‌پذیری سالمندان و افراد دارای محدودیت‌های حرکتی نشان می‌دهد که عدالت فضایی و فراگیری اجتماعی به‌عنوان ارزش‌هایی کلیدی، در ارزیابی کاربران جایگاه ویژه‌ای دارند. بنابراین موفقیت بلندمدت طرح پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در گرو پاسخ‌گویی هم‌زمان به نیازهای ترافیکی و دغدغه‌های اجتماعی است. همچنین دو متغیر مشکلات وضعیت کنونی پارکینگ حاشیه‌ای و الگوی استفاده و گردش جای پارک اثر معنادار و مستقلاً بر پذیرش سامانه نداشتند. این نتیجه از منظر تحلیلی بسیار قابل توجه است زیرا نشان می‌دهد که صرف وجود نارضایتی، کمبود جای پارک یا مشکلات فعلی، الزاماً به پذیرش نوآوری منجر نمی‌شود. به بیان دیگر، کاربران اگرچه از وضعیت موجود ناراضی‌اند، اما تصمیم آن‌ها برای حمایت از پارکینگ هوشمند، بیش از آنکه ناشی از شدت مشکلات باشد، به ارزیابی آن‌ها از کیفیت و اثربخشی راه‌حل پیشنهادی وابسته است.

از منظر مکانی و کالبدی، خیابان مسجد سید به‌عنوان یکی از معابر مرکزی، پرتردد و تاریخی شهر اصفهان، با محدودیت‌های جدی برای احداث پارکینگ‌های بزرگ‌مقیاس یا طبقاتی مواجه است. بافت متراکم، عرض محدود معبر و ارزش‌های تاریخی-مذهبی فضا، گزینه‌های سنتی تامین پارکینگ را به شدت محدود می‌کند. در چنین شرایطی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که هوشمندسازی پارکینگ حاشیه‌ای نه یک انتخاب اختیاری، بلکه ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای است و استفاده از فناوری‌هایی نظیر حسگرهای هوشمند، سامانه‌های راهنمایی لحظه‌ای، مدیریت زمان توقف و پرداخت الکترونیکی می‌تواند بدون مداخله سنگین کالبدی، کارایی فضاها را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد.

۵- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف امکان سنجی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در خیابان مسجد سید شهر اصفهان انجام شد. منطق کلی پژوهش بر این فرض استوار بود که مسئله پارکینگ حاشیه‌ای در معابر مرکزی شهر اصفهان، صرفاً یک چالش کالبدی یا خدماتی نیست، بلکه پدیده‌ای چندبعدی با پیامدهای ترافیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی است که نیازمند رویکردی هوشمند، یکپارچه و مبتنی بر شواهد می‌باشد. در این

پوشش نمی‌دهد. دوم، مطالعه به یک خیابان مشخص در شهر اصفهان محدود بوده و ویژگی‌های کالبدی، اجتماعی و عملکردی خاص این محدوده ممکن است تعمیم نتایج به سایر معابر یا شهرها را با احتیاط همراه سازد.

با توجه به نتایج و محدودیت‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، امکان‌سنجی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند با استفاده از داده‌های ترکیبی شامل داده‌های ترافیکی واقعی، اطلاعات سنسورها و شبیه‌سازی‌های ترافیکی نیز مورد بررسی قرار گیرد تا تحلیل‌ها از سطح نگرشی به سطح عملکردی ارتقا یابد. همچنین، انجام مطالعات تطبیقی در معابر مختلف با کاربری‌ها و ساختارهای کالبدی متفاوت می‌تواند به تعمیم‌پذیری نتایج کمک کند. بررسی آثار اقتصادی و زیست‌محیطی اجرای پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در مقیاس شهری، و تحلیل تغییرات رفتاری کاربران در بازه‌های زمانی بلندمدت پس از اجرای سامانه، از دیگر زمینه‌های پژوهشی مهم در این حوزه محسوب می‌شود.

در نهایت، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند، در صورت طراحی و اجرای مبتنی بر شواهد، می‌تواند به الگویی موثر برای مدیریت ترافیک معابر مرکزی شهر، ارتقای کیفیت زندگی و حرکت به سوی شهر هوشمند و پایدار تبدیل شود. خیابان مسجد سید شهر اصفهان، با توجه به ویژگی‌های خاص خود، ظرفیت بالایی برای اجرای آزمایشی این سامانه دارد و نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی علمی برای تصمیم‌گیری مدیران شهری و توسعه سیاست‌های نوین پارکینگ در سایر معابر شهری فراهم آورد.

چارچوب، پژوهش از طریق ترکیب روش‌های توصیفی-تحلیلی، تحلیل عاملی اکتشافی، آزمون t تک‌نمونه‌ای و رگرسیون چندگانه، تلاش کرد تصویری جامع از وضعیت موجود، نگرش کاربران و عوامل تعیین‌کننده در پذیرش پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند ارائه دهد.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که پارکینگ‌های حاشیه‌ای صرفاً یک فضای خدماتی نیستند، بلکه باید به‌عنوان کالایی شهری و ابزاری راهبردی در مدیریت ترافیک و فضاهای شهری مورد توجه قرار گیرند. خیابان مسجد سید، با توجه به ویژگی‌های کالبدی، عملکردی و اجتماعی خود، یکی از مناسب‌ترین عرصه‌ها برای اجرای آزمایشی پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند در شهر اصفهان به‌شمار می‌رود. تحقق موفق این طرح مستلزم تمرکز بر ارتقای کارکردهای ملموس سامانه، تضمین ایمنی و امنیت و توجه جدی به دسترسی‌پذیری گروه‌های خاص، در کنار فرهنگ‌سازی و تغییر نگرش عمومی است. در صورت اجرای صحیح، این سامانه می‌تواند به الگویی موفق برای سایر معابر مرکزی اصفهان و حتی دیگر کلان‌شهرهای کشور تبدیل شود و سهمی اساسی در کاهش مشکلات ترافیکی، ارتقای کیفیت زندگی شهری و حرکت به سوی توسعه پایدار ایفا کند.

با وجود یافته‌های قابل توجه، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است. نخست آنکه داده‌های پژوهش بر اساس پرسشنامه و ادراک کاربران گردآوری شده و اگرچه نگرش و تجربه کاربران نقش مهمی در امکان‌سنجی دارد، اما نتایج لزوماً تمامی ابعاد عینی و فنی سیستم پارکینگ حاشیه‌ای هوشمند را

۶- مراجع

-جهانشاهلو، لعلا، و امینی، الهام. (۱۳۸۵). برنامه‌ریزی شهری و نقش آن در دستیابی به حمل‌ونقل پایدار شهری. *هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران*، ۱۴-۱.

- Jhonattan J., Juan Sulca, José Luis León, Alejandro Ulloa, Diego Portero, Roberto Andrade, and Sang Guun Yoo (2019). Smart Parking: A Literature Review from the Technological Perspective. *Applied Sciences*, 9(21).

-کرمانشاهی، حسین، ملاحسنی، رضا، محمدزاده، مژگان، شریفی، آرش (۱۳۹۷). بررسی اجتماعی-اقتصادی و عملکردی پارکینگ‌های عمومی و غیرحاشیه‌ای در مدیریت ترافیک شهری. *مطالعات حمل‌ونقل هوشمند ایران*، ۷-۵.

-شریف‌زاده، معصومه، حیدری، میثم و کشاورزی، امین (۱۳۹۸). اولویت‌بندی مولفها‌های مورد نیاز پارکینگ‌های هوشمند در محیط‌های شهری (مطالعه موردی شهر مرودشت). *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱۲(۴۴)، ۲۱۸-۲۰۳.

- Rana, Samir, Painuly, Sakshi (2023), Automated Parking Systems: A Review, *Proc. ICCIS 2023*, 914–919.
- RTA Dubai. (2022). Smart Parking Implementation and Strategy 2022. *Dubai Road and Transport Authority*, 7-8.
- Sadhukhan, Pampa (2017), An IoT-based E-Parking System for Smart Cities, 1062–1066.
- Sakib, N., Bakibillah, A. S. M., Susilawati, S., Kamal, M. A. S., & Yamada, K. (2024). Eco-friendly smart car parking management system with enhanced sustainability. *Sustainability*, 16(10).
- Sarangi, M., Das, S. K., & SathyaBabu, K. (2019). Smart Parking System: Survey on Sensors, *Technologies and Applications*.
- Šćekić, Z., Čakić, S., Popović, T., & Jakovljević, A. (2022, February 16-19). Image-based parking occupancy detection using deep learning and Faster R-CNN. *In Proceedings of the 26th International Conference on Information Technology (IT) : IEEE*.
- Shoup, D. C., & Manville, M. (2005). Parking, people, and cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 233–245.
- Vlahogianni, E. I., Kepaptsoglou, K., & Tsetsos, V. (2014). A study on smart parking guidance algorithm. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*.
- Kula, Ongezwa, Shabalala, Refiloe, Monchusi, Bessie (2023). A Parking Ranging System Based on Microcontroller and Infrared Sensor, *Proc. ICECET 2023, Cape Town-South Africa*, 1–3.
- European Environment Agency. (2021). Air quality in Europe 2021. *Copenhagen: European Environment Agency*, 78-79.
- Hao, H., Wang, Y., Du, L., & Chen, S. (2023). Enabling smart curb management with spatiotemporal deep learning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 105(102202), 1–15.
- Lin, T., Rivano, H., & Le Mouél, F. (2017). A survey of smart parking solutions. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 18(12).
- Litman, T. (2024). Parking management: Comprehensive implementation guide. *Victoria Transport Policy Institute*.
- Millard-Ball, A., Weinberger, R. R., & Hampshire, R. C. (2014). Is the curb 80% full or 20% empty. --Assessing the impacts of San Francisco's parking pricing experiment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 76–92.
- Polycarpou, E., Lambrinos, L., & Protopapadakis, E. E. (2013). Smart parking solutions for urban areas.

پیوست

پیوست شماره ۱: پرسشنامه رانندگان و کاربران عمومی پارک حاشیه‌ای

به نام خدا با سلام و احترام، این پرسشنامه به منظور انجام یک پژوهش دانشگاهی در حوزه شهرسازی، با هدف بررسی امکان سنجی اجرای پارکینگ هو شمند حاشیه‌ای در خیابان مسجد سید شهر اصفهان طراحی شده است. پاسخ‌های شما صرفاً در جهت تحلیل علمی و آماری پژوهش به کار خواهد رفت و محرمانه تلقی می‌گردد. خواهشمند است با دقت و صداقت به پرسش‌ها پاسخ دهید. نیازی به درج نام و اطلاعات شخصی نیست. از همکاری ارزشمند شما صمیمانه سپاسگزارم.	پژوهشگر: محمد حسن پیربادی شماره همراه: ۰۹۱۰۳۵۳۲۴۵۷ رشته: مهندسی شهرسازی تاریخ: بهار ۱۴۰۴ شماره پرسشنامه:	 دانشگاه هنر اصفهان گروه شهرسازی و معماری
--	--	---

بخش اول: اطلاعات عمومی

جنسیت	وضعیت تاهل	مرد ☐ زن ☐	متاهل ☐ مجرد ☐
اطلاعات عمومی	گروه سنی	کمتر از ۲۰ سال ☐ ۲۱ تا ۳۰ سال ☐ ۳۱ تا ۴۰ سال ☐ ۴۱ تا ۵۰ سال ☐ بالای ۵۰ سال ☐	
	نوع استفاده شما از خیابان مسجد سید معمولاً چیست؟	عبور روزانه ☐ محل کار/کسب و کار ☐ خرید و خدمات ☐ سکونت ☐ سایر ☐	

بخش دوم: سؤالات برای رانندگان و کاربران پارک حاشیه‌ای

الف. سؤالات عددی/توصیفی

- ۱_ چند بار در هفته در این خیابان نیاز به یافتن جای پارک دارید؟
 کمتر از ۱ بار ☐ ۱-۲ بار ☐ ۳-۵ بار ☐ بیش از ۵ بار ☐
- ۲_ آخرین باری که در این خیابان به دنبال جای پارک بودید، حدوداً چند دقیقه طول کشید تا جای پارک پیدا کنید؟
 کمتر از ۵ دقیقه ☐ ۵-۱۰ دقیقه ☐ ۱۰-۱۵ دقیقه ☐ بیش از ۱۵ دقیقه ☐
- ۳_ معمولاً خودرو خود را تا چه فاصله‌ای از مقصد خود پارک می‌کنید؟
 بسیار نزدیک (کمتر از ۵۰ متر) ☐ نزدیک (۵۰-۱۰۰ متر) ☐ متوسط (۱۰۰-۲۰۰ متر) ☐ دورتر از ۲۰۰ متر ☐

ب. سؤالات طیفی (بر اساس طیف لیکرت)

شاخص	پرسش ها	کاملاً مخالفم	مخالفم	تا حدودی	موافقم	کاملاً موافقم
رضایت کاربران	از وضعیت کنونی پارک حاشیه‌ای در خیابان مسجد سید ناراضی هستم.					
	نبود جای پارک مناسب باعث نارضایتی و استرس در هنگام رانندگی در این خیابان می‌شود.					
	به‌کارگیری فناوری پارکینگ هوشمند می‌تواند رضایت مرا افزایش دهد.					
ایمنی و امنیت نواحی پارکینگ	در حال حاضر پارک خودرو در این خیابان را از نظر امنیت مناسب نمی‌دانم.					
	وجود پارکینگ هوشمند حاشیه‌ای باعث افزایش امنیت خودروها می‌شود.					
	طراحی مناسب پارکینگ‌های هوشمند می‌تواند خطرات ترافیکی (تصادف، مزاحمت) را کاهش دهد.					
دسترسی‌پذیری برای اقشار مختلف جامعه	شرایط فعلی پارک برای افراد دارای معلولیت یا سالمندان مناسب نیست.					
	پارکینگ هوشمند می‌تواند شرایط بهتری برای دسترسی گروه‌های خاص (ناتوانان، سالمندان) فراهم کند.					
مدت توقف	بیش‌تر خودروها برای توقف‌های کوتاه‌مدت از این خیابان استفاده می‌کنند.					
	پارکینگ هوشمند می‌تواند باعث بهبود مدیریت زمان توقف در این محدوده شود.					
	محدودسازی زمان توقف با ابزار هوشمند می‌تواند باعث افزایش چرخش جای پارک شود.					
فاصله تا مقصد	در حال حاضر، رانندگان مجبورند برای یافتن جای پارک، فاصله زیادی تا مقصد خود طی کنند.					
	افزایش فاصله تا مقصد باعث کاهش تمایل به حضور در این خیابان می‌شود.					
مدت زمان جستجوی جای پارک	یافتن جای پارک در خیابان مسجد سید معمولاً زمان‌بر است.					
	نبود سامانه هوشمند موجب افزایش زمان جستجوی جای پارک شده است.					

شاخص	پرسش ها	کاملاً مخالفم	کاملاً موافقم	تا حدودی	کاملاً مخالفم	کاملاً موافقم
	بخش زیادی از وقت رانندگان در این خیابان صرف یافتن جای پارک می شود.					
	استفاده از پارکینگ هوشمند می تواند زمان جستجو را کاهش دهد.					

پیشنهاد یا نظر خاصی درباره وضعیت پارکینگ در خیابان مسجد سید دارید؟

.....

از همکاری و زمانی که برای تکمیل این پرسشنامه اختصاص دادید، صمیمانه سپاسگزاریم.

Feasibility Study of Implementing Smart On-Street Parking on Masjed Seyed Street in Isfahan, with an Urban Traffic Management Approach

Homayoon Nooraie, Associate Professor of Urban and Regional Planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Mahsa Fatahian, Ph.D., Grad., Faculty of Architecture and Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Mohammad Hassan Pirbadi, M.Sc., Student, Faculty of Architecture and Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

E-mail: hnooraie@gmail.com

Received: March 2026- Accepted: August 2026

ABSTRACT

The increasing number of private vehicles and the shortage of parking spaces in metropolitan areas, especially in central streets, have led to several urban problems such as traffic congestion, time loss, air pollution, and decreased citizen satisfaction. Masjed Seyed Street in Isfahan is not an exception to this situation and, due to its specific location and functional importance, it faces serious challenges in managing on-street parking. One of the modern solutions to address this issue is the implementation of smart on-street parking systems. By using new technologies, such systems can play an effective role in improving traffic flow and enhancing urban quality of life. This study investigates the feasibility of implementing a smart on-street parking system on Masjed Seyed Street using a descriptive-analytical approach. Both library-based and field methods were applied. Data was collected through a questionnaire survey completed by 106 citizens. The collected data were analyzed in SPSS using statistical techniques including factor analysis, a one-sample t-test, and multivariate regression. The findings indicate a high level of public acceptance toward deploying this system. The results also suggest that implementing smart on-street parking on Masjed Seyed Street is feasible from both traffic and social perspectives. It can contribute to reducing traffic load, saving time spent searching for available parking spaces, and improving urban order and safety. However, the full realization of this plan requires the development of appropriate technological infrastructure, integrated urban management, and step-by-step implementation planning to ensure effective and sustainable outcomes.

Keywords: Smart On-Street Parking, Parking Management, Masjed Seyed Street of Isfahan