

## بررسی کشش‌پذیری تقاضای پارکینگ عمومی نسبت به قیمت‌گذاری

### خدمات پارکینگ (مطالعه موردی: شهر اصفهان)

مقاله علمی - پژوهشی

احمد رضا جعفریان مقدم\*، استادیار، دانشکده مهندسی عمران و حمل‌ونقل، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
علی برجیان، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مرکز پژوهش سازمان بسیج سازندگی استان اصفهان، اصفهان، ایران  
\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ar.jafarian@trn.ui.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ - پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۰

صفحه ۹۹-۱۱۴

#### چکیده

مساله شلوغی شبکه حمل‌ونقل و تراکم ترافیک‌های مقطعی به علت پارک حاشیه‌ای نامناسب در خیابان‌های شهرهای بزرگ موجب بروز مشکلاتی برای شهروندان شده است. بنابراین لزوم مدیریت صحیح امکانات حمل‌ونقلی موجود در شهرهای بزرگ امری غیر قابل انکار است. از طرفی پارکینگ‌ها و فضاهای پارک از جمله مهمترین تسهیلات حمل‌ونقلی در یک شهر به شمار می‌آیند. بر این اساس، مقاله حاضر به بررسی حساسیت و کشش‌پذیری کاربران پارکینگ‌های عمومی نسبت به تغییرات قیمت پارکینگ‌ها می‌پردازد. در این مقاله قیمت بهینه برای پارکینگ‌ها به منظور حداکثر کردن میزان درآمد تعیین می‌شود. علاوه بر این، بررسی تاثیر اضافه شدن امکانات رفاهی مانند کارواش به پارکینگ‌ها بر میزان حساسیت کاربران به تغییرات قیمت و همچنین تاثیر اعمال جرایم راهنمایی و رانندگی بر پارک حاشیه‌ای و میل به استفاده از پارکینگ‌های عمومی نیز مد نظر قرار گرفته است. استفاده از تکنیک کشش‌پذیری قیمت به منظور بررسی رفتار متقاضیان پارکینگ در ایران برای اولین بار در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین تعیین قیمت بهینه پارکینگ براساس هدف سفرهای مختلف و بررسی تاثیر امکانات رفاهی و جرایم راهنمایی و رانندگی بر استفاده از پارکینگ از دیگر نوآوری‌های مقاله محسوب می‌شود. نتایج اجرای روش پیشنهادی در شهر اصفهان به عنوان یک مطالعه موردی نشان می‌دهد که هزینه ۱۵۰۰ تومانی برای خدمات پارکینگ منجر به کسب بیشترین درآمد می‌شود و همچنین هدف سفرهای اجباری کشش‌پذیری بیشتری نسبت به هدف سفرهای اختیاری دارند؛ افراد با هدف سفرهای اجباری تمایل کمتری به پرداخت هزینه‌های بالا برای پارکینگ دارند.

واژه‌های کلیدی: پارکینگ عمومی، کشش‌پذیری تقاضا، قیمت‌گذاری، سفرهای اجباری، سفرهای اختیاری

#### ۱- مقدمه

گذاری‌های کلان در این حوزه است، لزوم اتخاذ تصمیم‌های صحیح و بکارگیری راهکارهای بهینه جهت بهره‌برداری هرچه بیشتر از زیرساخت‌های موجود امری اجتناب‌ناپذیر است. مطالعات نشان می‌دهد که متوسط ساعت حرکت خودروها در شبانه روز کمتر از دو ساعت است. این بدان معناست که هر خودرو در شبانه روز حدود ۲۳ ساعت در فضای پارک قرار دارد.

امروزه از جمله مشکلات بزرگ شهرها مساله تراکم ترافیک و ازدحام در خیابان‌ها و معابر به ویژه در مناطق مرکزی شهرهاست. این مساله خود موجب بروز آلودگی‌های زیست محیطی و اتلاف وقت شهروندان می‌گردد. از آنجا که ساخت زیرساخت‌های حمل‌ونقلی مانند اضافه نمودن خیابان‌های جدید یا عریض نمودن خیابان‌های موجود و همچنین احداث پارکینگ‌ها نیازمند سرمایه

افزایش قیمت پارکینگ‌ها در قالب پرسش‌نامه و از طریق مصاحبه حضوری با افراد مورد سوال قرار گرفته است. پس از جمع‌آوری اطلاعات با بکارگیری تئوری کشش قیمتی تقاضا به محاسبه میزان کاهش تقاضا حاصل از افزایش قیمت پارکینگ‌ها پرداخته می‌شود. سپس درآمد پارکینگ‌ها در سطوح مختلف قیمتی و محاسبه قیمت بهینه برای پارکینگ‌ها به منظور افزایش درآمد مورد توجه است. همچنین تاثیر اضافه شدن امکانات رفاهی خاص به پارکینگ‌ها بر میزان تمایل افراد به پرداخت هزینه اضافی نیز با رویکردی مشابه مورد بررسی قرار گرفته است. ادامه مقاله بصورت ذیل بخش‌بندی شده است: بخش دوم به مرور مطالعات گذشته در زمینه تاثیر قیمت‌گذاری بر تقاضا پارکینگ می‌پردازد. بخش سوم به بیان مبانی نظری روش پیشنهادی مقاله اختصاص دارد. در بخش چهارم، نحوه جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از پرسشنامه و ویژگی‌های جامعه آماری مورد توجه قرار می‌گیرد. بخش پنجم تاثیرات قیمت‌گذاری بر تقاضای پارکینگ در شهر اصفهان و تاثیرات آن بر ترافیک شهری را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. برخی نتایج و پیشنهادات در بخش پایانی ارائه می‌شود.

## ۲-پیشینه تحقیق

کشش‌پذیری تقاضا بر حسب قیمت در واقع به محاسبه میزان تغییرات تقاضا در پاسخ به تغییر قیمت می‌پردازد با فرض اینکه دیگر عوامل موثر بر تقاضا ثابت بماند ( He, Peng, and Wang, 2018). Pierce and Shoup (۲۰۱۳) نشان دادند که کشش قیمتی تقاضای پارکینگ، معیاری مناسب برای اندازه‌گیری تاثیر تغییرات قیمت بر نرخ پر شدن ظرفیت پارکینگ‌ها می‌باشد. مطالعات زیادی به بررسی قیمت‌گذاری پارکینگ و محاسبه کشش‌پذیری قیمتی در پارکینگ‌ها در نقاط مختلف دنیا پرداخته‌اند، که جزئیات آنها در ادامه مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات Gillen (۱۹۷۸) در منطقه مرکزی شهر ترنتو کانادا نشان می‌دهد که با افزایش کشش‌پذیری قیمت پارکینگ از ۰/۲۴- به ۰/۴۱-، کشش‌پذیری زمان پیاده‌روی از ۰/۵۳- به ۰/۳۸- کاهش پیدا کرده است. KANAFANI and LAN (۱۹۸۸) به بررسی کشش‌پذیری قیمت پارکینگ در فرودگاه شهر سانفرانسیسکو آمریکا پرداختند. آن‌ها بازه نسبتاً گسترده‌ای از الاستیسیته شامل ۰/۳- تا

همچنین هر خودرو در طول هفته از چند فضای پارک مختلف استفاده می‌کند (Litman, 2015). در مناطق مرکزی شهرها معمولاً به علت پرارزش بودن زمین‌ها و املاک سعی بر آنست که بیشتر کاربری‌های پرسود مانند کاربری‌های تجاری و اداری برای زمین‌ها در نظر گرفته شود (Brown and Lambe, 1972). از طرف دیگر هزینه ساخت پارکینگ‌های طبقاتی بسیار زیاد است و سرمایه‌گذاری برای ساخت پارکینگ جز سرمایه‌گذاری‌های با دوره بازگشت طولانی به حساب می‌آید. از اینرو استفاده بهینه از فضاهای پارک تعبیه شده و کسب حداکثر درآمد از آن‌ها به خصوص در مناطق با تراکم ترافیک بالا مساله حائز اهمیتی است. هدف اولیه از قیمت‌گذاری پارکینگ‌ها نیز پوشش دادن هزینه‌ها و بازگشت منطقی سرمایه است (Lehner and Peer, 2019; Lyons, Harman, Austin, and Duff, 2018). ولی این هدف همواره باید با دیگر هدف‌ها مانند مطلوبیت و جذابیت فضای پارکینگ‌ها برای جذب کاربران و خریداران در تعادل باشد. قیمت‌گذاری پارکینگ یکی از مناسب‌ترین ابزارها در سیاست‌گذاری فضای پارک خودرو است که بطور مستقیم بر مطلوبیت استفاده از پارکینگ توسط کاربران و درآمد پارکینگ‌ها موثر است (Kazemi, Mirbaha and Abdi Kordani, 2018).

این مقاله نیز به بررسی تاثیر قیمت‌گذاری پارکینگ بر تقاضا و یا کشش‌پذیری تقاضا نسبت به قیمت پارکینگ می‌پردازد. در این مقاله شهر اصفهان به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. شهر اصفهان دچار مشکلات ترافیکی به خصوص در محدوده مرکزی شهر و در حاشیه رودخانه زاینده‌رود است. در این محدوده تجمع مراکز تجاری، اداری، تحصیلی، برخی آثار تاریخی و جاذبه‌های گردشگری موجب رفت و آمد زیاد کاربران در این مناطق شده است. این تردد زیاد از یک سو و محدود بودن عرضه تسهیلات حمل‌ونقلی از سوی دیگر موجب بروز مشکلات ترافیکی و کمبود فضای پارک در این محدوده شده است (Abbaspour, Marzebali, Babagoli, Mojaradi and Ameli, 2018). پژوهش حاضر سعی دارد با بررسی تاثیرات قیمت‌گذاری پارکینگ‌ها بر استفاده از پارکینگ، با افزایش مطلوبیت استفاده از پارکینگ و در نتیجه افزایش درآمدزایی پارکینگ، در کاهش ترافیک شهری نیز موثر واقع شود. در این پژوهش واکنش افراد به

نتایج مطالعات Ottosson, Chen, Wang, and Lin (۲۰۱۳) در سیاتل آمریکا نشان داد که پارکینگ حاشیه‌ای از نظر تقاضا بر حسب قیمت کثش‌ناپذیر یا غیر الاستیک است ولی عوامل دیگری غیر از هزینه مانند ویژگی‌های منطقه و ساعتی از شبانه‌روز که خودرو در محل پارک می‌شود نیز بر این موضوع تاثیر می‌گذارند. Pierce and Shoup (۲۰۱۳) نشان دادند که در شهر سانفرانسیسکو آمریکا کثش‌پذیری بر مبنای عوامل مختلف موقعیت جغرافیایی، ساعات مختلف شبانه‌روز و روزهای مختلف هفته، سوم قیمت ورودی پارکینگ‌ها و تغییر قیمت و جهت آن (افزایش یا کاهش قیمت) متفاوت است. Zhang (۲۰۱۴) به بررسی کثش قیمتی پارکینگ حاشیه‌ای برای شهر استوکهلم پرداخته است. نتایج نشان می‌دهند که تقاضا نسبتاً غیرالاستیک است. مقادیر کثش‌پذیری بین ۰/۱۷- تا ۰/۲۹- گزارش شده‌اند و برای خیابان‌های مختلف و ساعات مختلف شبانه‌روز متفاوت است. IJsseldijk (۲۰۱۶) و Hoss (۲۰۱۴) به تحلیل اطلاعات پارکینگ‌های عمومی در هلند پرداختند. Hoss (۲۰۱۴) مقادیر کثش‌پذیری را برای مدت زمان‌های طولانی بین ۰/۳۱- تا ۰/۳۷- و برای مدت زمان‌های کوتاه حدود یک سوم این مقادیر گزارش کرده است. علاوه بر قیمت‌گذاری عوامل دیگری نیز بر تقاضای پارکینگ‌ها تاثیرگذارند. Besanko, Dranove, Shanley, and Schaefer (۲۰۰۹) وضعیت متوسط اقتصادی محل قرارگیری پارکینگ را به عنوان عاملی موثر بر مطلوبیت و در نتیجه درآمد پارکینگ‌ها ذکر کرده‌اند. مشخص است که وضعیت متوسط اقتصادی محل به عواملی همچون آثار تاریخی و جاذبه‌های توریستی، مراکز تجاری و اداری و وضعیت مناطق مسکونی بستگی دارد (IJsseldijk, 2016). به علاوه، در مطالعه‌ای ادعا شده است که افزایش سطح درآمد افراد موجب افزایش احتمال مالکیت خودرو برای آن‌ها می‌شود (Dargay, 2001). افزایش مالکیت خودرو به معنای افزایش تقاضا برای پارکینگ خواهد بود. پژوهش حاضر کثش‌پذیری قیمتی پارکینگ‌ها برای شهر اصفهان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. در این راستا با در نظر گرفتن یک منطقه از شهر (خیابان چهارباغ بالا) و با انجام مصاحبه‌ها در دو روز کاری (غیر تعطیل) و در دو نوبت صبح و عصر سعی بر آن

۳- بدست آوردند. Hensher and King (۲۰۰۱) با بررسی محدوده مرکزی شهر سیدنی استرالیا، مقادیر الاستیسیته ۰/۵۴-، ۱/۰۱۵- و ۰/۴۷۶- به ترتیب برای پارک در مرکز محدوده مرکزی، پارک در نقاط دیگر محدوده غیر از مرکز و پارک در نقاط مرکزی محدوده مرکزی گزارش کردند. مطالعه انجام شده در منطقه مرکزی شهر پرتلند آمریکا نشان می‌دهد در حالت وجود پارکینگ رایگان ۶۲ درصد کاربران از خودروهای تک سرنشین، ۱۶ درصد از هم پیمایی و ۲۲ درصد از حمل‌ونقل عمومی استفاده می‌کنند (Hess, 2001). مطالعات در اسرائیل نشان می‌دهد که با اعمال هزینه برای پارک خودرو کارمندان شرکت در پارکینگ شرکت، ۵۴ درصد کاربران ترجیح می‌دهند که دیگر از خودرو شخصی استفاده نکنند. در این مطالعه کثش قیمتی پارکینگ برابر ۱/۲- بدست آمده است (Becker and Carmi, 2006). Inci, Lindsey, and Oz (۲۰۱۸) با تحلیل اطلاعات حاصل از مشاهده به مدلسازی کثش قیمتی تقاضا برای پارکینگ‌ها در محدوده‌ای وسیع پرداختند. نتایج این مطالعات به یک بازه معمول از کثش قیمتی شامل ۰/۱- تا ۰/۶- منتهی شد. تحقیقات Clinch and Kelly (۲۰۰۴) در بخش مرکزی شهر دوبلین ایرلند با یک افزایش ۵۰ درصدی برای هزینه پارکینگ منجر به کاهش ۴/۱۸ درصدی در استفاده از پارکینگ و کاهش ۱۶/۵ درصدی در مدت زمان پارک خودروها در پارکینگ شد. همچنین مطالعات Kelly and Clinch (۲۰۰۹) در پارکینگ‌های حاشیه‌ای در شهر دوبلین نشان داد کثش‌پذیری تقاضای پارکینگ نه تنها برای کاربران با دیدگاه‌های متفاوت فرق می‌کند، بلکه برای زمان‌های متفاوت در طول شبانه‌روز نیز متفاوت است. آن‌ها در این مطالعه دریافتند که تنها مقدار کمی تفاوت بین کثش تقاضا برای سفرهای کاری و غیر کاری حاصل از افزایش قیمت پارکینگ‌ها وجود دارد. Simićević, Milosavljević, Maletić, and Kaplanović (۲۰۱۲) مقادیر کثش قیمتی تقاضا برای پارکینگ‌های محدوده مرکزی شهر بلگرید را از ۰/۳۴- تا ۰/۵۰- گزارش کرده‌اند. مطالعه‌ای در آلمر هلند نشان می‌دهد تقاضای پارکینگ حاشیه‌ای کثش‌پذیر است، اما کثش‌پذیری برای مدت زمان‌های کوتاه پارک بسیار کمتر است (Kobus, Gutiérrez-i-, Puigarnau, Rietveld, and Van Ommeren, 2013).

$$\frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta p}{p}} = \frac{p}{D(p)} \times \frac{D(p+\Delta p) - D(p)}{\Delta p} \quad (3)$$

مقدار بدست آمده در رابطه ۳ که به صورت رابطه ۴ نیز قابل بازنویسی است، کشش قیمتی نقطه‌ای می‌نامند. در کشش نقطه‌ای تقاضا، کشش قیمتی تقاضا با بکارگیری یک نقطه مشخص روی منحنی تقاضا-قیمت محاسبه می‌شود.

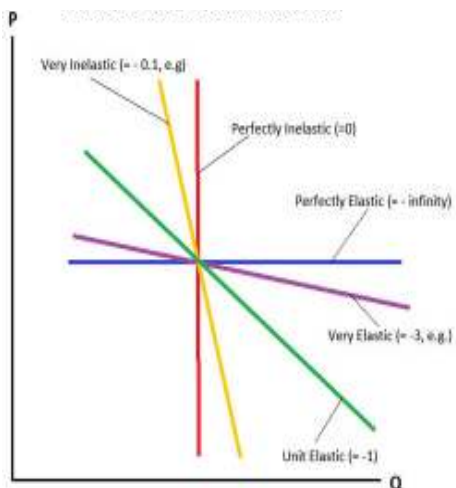
$$E_d = \frac{\% \Delta Q / Q}{\% \Delta p / p} = \frac{\Delta Q}{\Delta p} \times \frac{p}{Q} \quad (4)$$

در این فرمول  $\Delta Q$  تغییر در مقدار تقاضا و  $\Delta p$  تغییر در قیمت است. باید توجه داشت که عکس شیب منحنی تقاضا یعنی  $\frac{\Delta Q}{\Delta p}$  تنها جزئی از رابطه کشش تقاضا است و مقدارش منفی است. زیرا قیمت و مقدار در جهت عکس هم هستند. یعنی وقتی  $p$  افزایش می‌یابد،  $Q$  کاهش می‌یابد و برعکس.

کشش منحنی (میانگین) تقاضا در واقع نقطه میانگین دو نقطه انتخاب شده را برای محاسبه کشش در نظر می‌گیرد. از اینرو فرمول محاسبه آن بصورت رابطه ۵ است (Sydsæter and Hammond, 2008):

$$E_d = \frac{\frac{P_1 + P_2}{2}}{\frac{Q_1 + Q_2}{2}} \times \frac{\Delta Q_d}{\Delta P} = \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2} \times \frac{\Delta Q_d}{\Delta P} \quad (5)$$

بر اساس مقدار کششی قیمت تقاضا کالاها را به کالاهای کم کشش با کشش، بی کشش و غیره تقسیم می‌کنند. شکل ۱ حالات مختلف منحنی تقاضا بر حسب قیمت برای مقادیر متفاوت کشش‌پذیری را نشان داده است.



شکل ۱. حالات مختلف منحنی تقاضا بر حسب قیمت برای مقادیر متفاوت الاستیسیته (Sydsæter and Hammond, 2008)

بوده است که عامل زمان به نوعی حذف شود و میزان متوسط کشش‌پذیری برای روزهای کاری هفته بدست آید.

### ۳- مبانی نظری

این بخش به بیان روش مطالعه برای بررسی واکنش کاربران وسیله نقلیه شخصی به تغییرات قیمت‌گذاری پارکینگ‌های عمومی می‌پردازد. در اقتصاد کشش (الاستیسیته) به معنی درصد تغییر در یک متغیر نسبت به درصد تغییر در سایر عوامل مؤثر بر آن متغیر است (Ezzati and Kohnehshahri, 2005). در کل می‌توان برای بررسی رفتارهای عرضه و تقاضا به محاسبه کشش پرداخت. کشش تقاضا به سه زیر مجموعه کشش قیمتی تقاضا، کشش متقابل تقاضا و کشش درآمدی تقاضا تقسیم می‌شود. کشش عرضه نیز دارای یک زیر مجموعه کشش قیمتی عرضه است.

با توجه به هدف پژوهش حاضر بررسی تغییرات مطلوبیت (تقاضای) استفاده از پارکینگ‌های عمومی با تغییرات قیمت-، در ادامه کشش قیمتی تقاضا مورد توجه قرار گرفته است. قانون کشش تقاضا یکی از پرکاربردترین قوانین علم اقتصاد است. طبق این قانون: "مقدار تقاضا برای یک محصول با کاهش میزان قیمت آن، افزایش می‌یابد و برعکس." بنابراین برای بیشتر محصولات منحنی تقاضا شیب منفی دارد (De Mel, 2019). محاسبه کشش قیمتی تقاضا برای یک محصول یا خدمت خاص نسبتاً ساده است. به منظور محاسبه کشش قیمتی تقاضا فرض کنید که تقاضا برای یک محصول را می‌توان به عنوان تابعی از قیمت بیان کرد (Sydsæter and Hammond, 2008):

$$Q = D(p) \quad (1)$$

هنگامی که قیمت محصول از  $p$  به  $p + \Delta p$  تغییر می‌کند، تعداد تقاضا برای آن محصول نیز تغییر می‌کند. تغییر در تعداد تقاضا برابر  $\Delta Q$  می‌باشد که مقدار آن برابر  $D(p + \Delta p) - D(p)$  است. تغییر نسبی در تقاضای محصول مورد نظر برابرست با (Sydsæter and Hammond, 2008):

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{D(p+\Delta p) - D(p)}{\Delta p} \quad (2)$$

نسبت تغییرات نسبی تقاضا به تغییرات نسبی قیمت را می‌توان به صورت رابطه ۳ بیان نمود.

پاسخ‌های کامل موجود بوده است. پس از گردآوری و وارد نمودن اطلاعات پرسش‌نامه‌ها به یک پایگاه داده، اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد، که در ادامه با جزئیات بیشتر ارائه شده است. جامعه آماری مورد نظر شامل ۶۲٫۴ درصد آقایان و ۳۷٫۶ درصد خانم می‌باشد که از این تعداد ۶۶٫۸ درصد افراد متأهل و مابقی مجرد هستند. بازه سنی افراد پاسخ دهنده از ۱۸ تا ۷۲ سال با میانگین ۳۷٫۵ می‌باشد که نمودار توزیع سنی در شکل ۳ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود بیشتر پاسخ دهندگان در بازه سنی ۳۰-۴۰ سال و پس از آن ۲۰-۳۰ سال هستند.

در مورد پارکینگ‌های عمومی با توجه به اینکه گزینه رقیب آنها محدود است، چرا که قیمت پارکینگ‌های عمومی تقریباً یکسان است و پارکینگ حاشیه‌ای نیز محدود می‌باشد و پاسخگوی تمام تقاضا نیست، کشش قیمتی بیشتر خواهد بود.

#### ۴- گردآوری اطلاعات

در این پژوهش با در نظر گرفتن خیابان چهارباغ بالا شهر اصفهان به عنوان یکی از معابر شلوغ ترافیکی شهر، به بررسی وضعیت پارکینگ‌ها و تاثیر قیمت‌گذاری بر مطلوبیت استفاده از آنها پرداخته شده است. در شهر اصفهان با جمعیتی بیش از دو میلیون نفر روزانه بیش از ۳۷۰۰۰۰۰ سفر انجام می‌شود که سهم سواری شخصی در این سفرها ۳۳/۱ درصد است. در مناطق جنوبی و مرکزی شهر اصفهان وجود بافت تاریخی و گردشگری، مجتمع‌های تجاری اداری بزرگ و همچنین برخی شرکت‌ها و مراکز دولتی و خصوصی اهمیت نیاز به فضای پارک مناسب در جهت جلوگیری از پارک حاشیه‌ای که موجب ایجاد مشکلات ترافیکی و زیست محیطی و عدم استفاده از ظرفیت اصلی معابر می‌گردد، نمایان می‌سازد. بدون شک میزان هزینه پرداختی توسط افراد برای استفاده از پارکینگ‌های عمومی از جمله مهمترین مواردی است که بر میزان مطلوبیت استفاده از این پارکینگ‌ها تاثیر گذار است. فاصله این پارکینگ‌ها از مقصد نهایی افراد، سهولت دسترسی به آنها، امنیت پارکینگ‌ها و خدمات و تسهیلات ارائه شده در این پارکینگ‌ها را می‌توان از جمله دیگر موارد تاثیرگذار بر مطلوبیت استفاده از آنها دانست (Lehner and Peer, 2019). با توجه به اهداف مطالعه، پرسش‌نامه مناسب جهت برآورد نظرات و ویژگی‌های کاربران پارکینگ‌ها طراحی شده است که در شکل ۲ قابل مشاهده است. این پرسش‌نامه از سه بخش اطلاعات فردی، مشخصات سفر و وضعیت پارکینگ تشکیل شد است. آماربرداری نهایی در بهمن ماه سال ۱۳۹۶ در محدوده خیابان چهارباغ بالا و در حوالی پارکینگ‌های عمومی از طریق مصاحبه حضوری با افراد در دو نوبت صبح و عصر روزهای یکشنبه و سه شنبه (روزهای غیر تعطیل و غیر از اول و آخر هفته) گردآوری شده است. در اطلاعات گردآوری شده از مجموع ۲۵۰ پرسش‌نامه پس از بررسی و پالایش اطلاعات، ۲۴۶ مصاحبه با

مشخصات فردی

۱- جنسیت مرد  زن  ۲- سن: سال  ۳- وضعیت تأهل: مجرد  متأهل

۴- سطح تحصیلات: زیر دیپلم  دیپلم  فوق دیپلم یا لیسانس  فوق لیسانس  دکترا  سایر

۵- شغل: آزاد  مدیر کارخانه یا شرکت  آزاد تمام‌وقت  آزاد تمام‌وقت  مدیر  معلم  پزشک  کتبی  دانشجو  خانه دار  بازنشسته  بی‌کار  سایر نام برده

۶- آموزش تقریبی خود و همسر تحت تکفل:

کلیه  ۲۰-۳۰ سال  ۳۰-۴۰ سال  ۴۰-۵۰ سال  ۵۰-۶۰ سال  ۶۰-۷۰ سال  ۷۰-۸۰ سال  ۸۰ سال

مشخصات سفر

۱- اهداف شما از مراجعه به این محل چیست؟  خرید  تفریح  سایر

۲- مدت زمان حضور در این مکان: ساعت  ۳- مدت زمان سفر با وسیله شخصی: ساعت

۴- فاصله پارکینگ عمومی را مشاهده نهایی: ساعت

۵- آیا امروز اولین بار از مکان فوقی به مکان دیگری مراجعه کردید یا در ادامه روز مراجعه خواهید کرد؟  خیر  بله  مشخص کنید برای چه اهدافی:  خرید  تفریح  رفتن اعضای خانواده  سایر

۶- آیا این مکان در محدوده خیابان چهارباغ و نزدیک به پارکینگ مورد نظر شما  خیر  بله

وضعیت پارکینگ

۱- در محل حاضر اگر هزینه پرداختی شما برای پارکینگ چقدر است؟  تومان برای  ساعت

۲- در صورت امکان هزینه تا سقف  تومان برای هر ساعت حاضر به استفاده از پارکینگ خواهید پرداخت

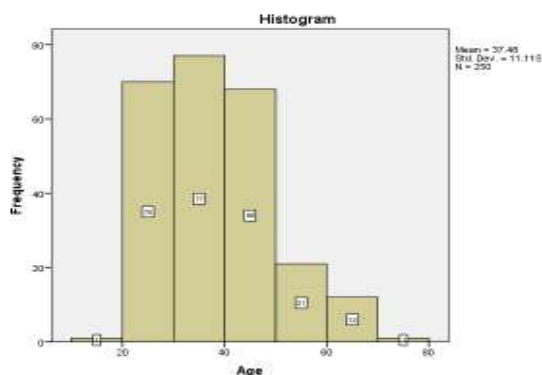
۳- آیا اطلاعات داشتن امکانات رفاهی مانند مرکز خرید، کافه، داخل پارکینگ یا آسانسور، هزینه، فروشنده، زنجیره‌ای، مراکز ارائه خدمات بانکی، دفاتر پزشکان، دکتر و ... دیگری در افزایش استفاده شما از پارکینگ‌ها خواهد داشت؟  خیر  بله

۴- در صورت ارائه خدمات فوق به نظر شما چه میزان از افزایش هزینه برای پارکینگ‌ها منطقی است به گونه‌ای که نمایان شما به استفاده از پارکینگ کامل می‌باشد؟  درصد

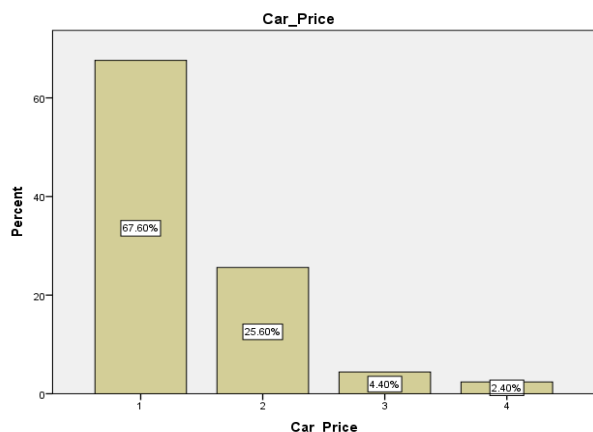
۵- به نظر شما اصلاح موارد رانندگی و رانندگی برای پارک در مناطق مسوده می‌تواند به میزان استفاده کاربران از پارکینگ موثر باشد؟  بله  خیر  به نظر شما چه میزان از جریمه کردن رانندگان به استفاده از پارکینگ عمومی می‌کند؟  هزار تومان  ۱۰۰ هزار تومان  ۱۰۰۰ هزار تومان  ۱۰۰۰۰ هزار تومان  سایر

۶- به نظر شما استفاده از پارکینگ‌های عمومی تا چه حد بر میزان کاهش ترافیک خیابان‌ها و معابر موثر است؟  کم  متوسط  زیاد  بسیار زیاد

شکل ۲. پرسشنامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات

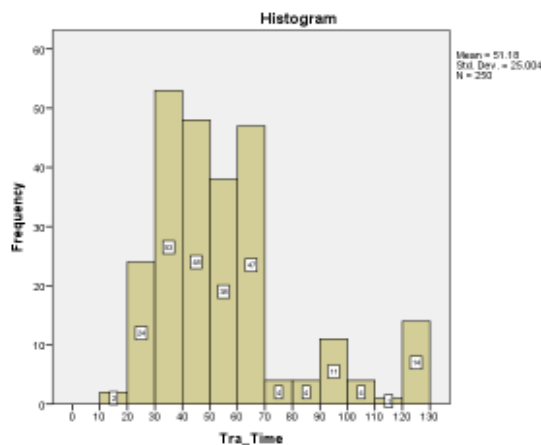


شکل ۳. توزیع سنی جامعه آماری مورد نظر



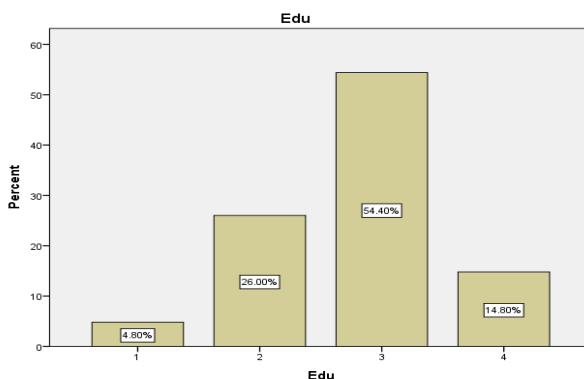
شکل ۶. توزیع ارزش خودروهای تحت تملک خانوار در جامعه آماری مورد نظر

پاسخ افراد به پرسش «هدف سفر» در ۶ گزینه دسته بندی شده است. گزینه ۱) سفر کاری (۲۵/۲ درصد)، ۲) سفر تفریحی (۱۲/۸ درصد)، ۳) سفر خرید (۲۷/۲ درصد)، ۴) سفر پزشکی (۱۰/۸ درصد)، ۵) سفر تحصیلی (۱۰/۴ درصد) و ۶) سفر کار شخصی (۱۳/۶ درصد) را نشان می‌دهد. بنابراین دو هدف سفر خرید و کاری در رتبه پرشمارترین سفرها قرار دارند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که بیشتر استفاده کنندگان از پارکینگ (حدود ۴۸ درصد) بین ۱ تا ۳ ساعت در محدوده حضور دارند. با توجه به شکل ۷ می‌توان توزیع زمان سفر افراد را بر حسب دقیقه مشاهده نمود.



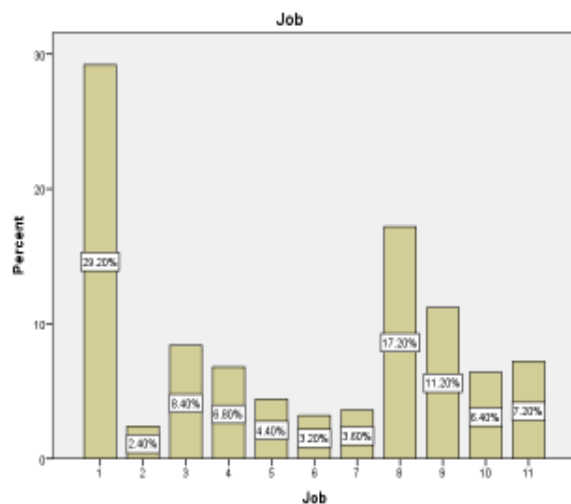
شکل ۷. توزیع زمان سفر در جامعه آماری مورد نظر

با توجه به شکل ۴، بیش از ۵۰ درصد مصاحبه شوندگان دارای مدرک فوق دیپلم یا لیسانس و حدود ۱۵ درصد دارای مدرک فوق لیسانس یا دکتری هستند. چگونگی توزیع مدارک تحصیلی بین مصاحبه شوندگان در نمودار میله‌ای زیر مشخص شده است.



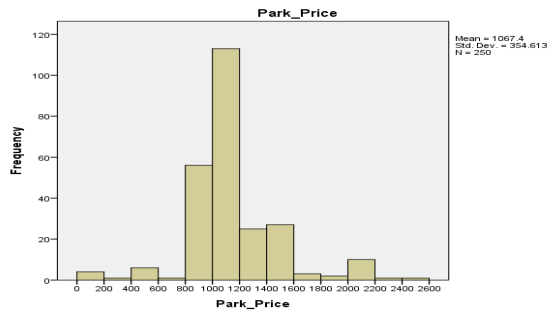
شکل ۴. توزیع مدارک تحصیلی جامعه آماری مورد نظر

حدود ۳۰ درصد از پاسخ دهندگان کارمند بوده‌اند و در مقام دوم ۱۷ درصد پاسخ دهندگان نیز دانشجو بوده‌اند (شکل ۵).

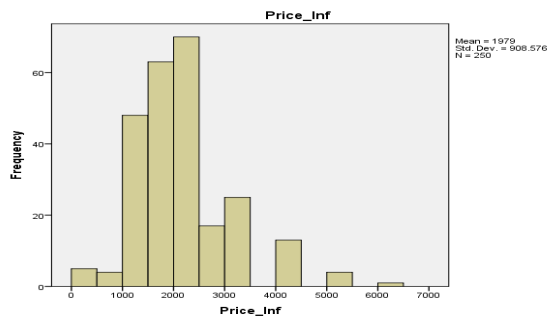


شکل ۵. توزیع مشاغل در جامعه آماری مورد نظر

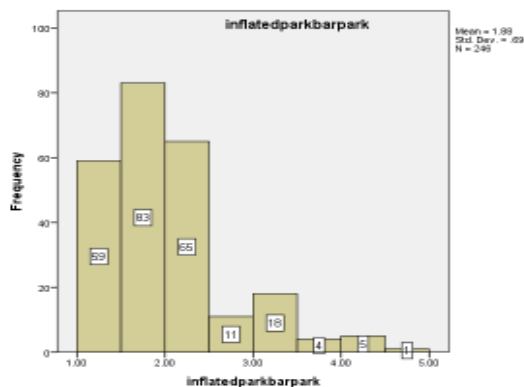
پرسش «ارزش خودروهای تحت تملک خانوار» در واقع به نوعی نشان دهنده سطح رفاهی خانوار است. همانطور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، بیشتر افراد مصاحبه شونده در دسته اول قرار گرفته‌اند. به این معنا که ادعا کرده‌اند مجموع ارزش خودروهای تحت تملک خانوار آن‌ها کمتر از ۴۰ میلیون تومان است.



شکل ۹. هزینه پارکینگ پرداختی توسط افراد جامعه آماری



شکل ۱۰. تمایل به پرداخت هزینه جهت استفاده از پارکینگ

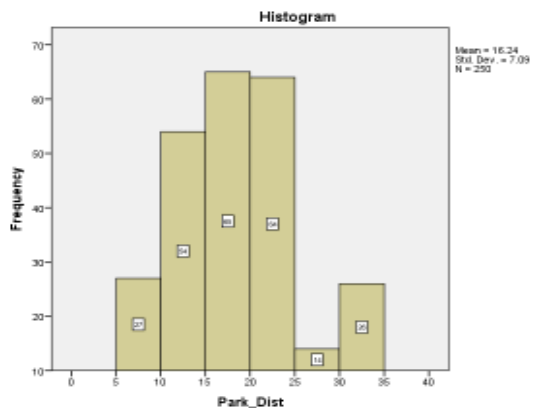


شکل ۱۱. نسبت هزینه پرداخت شده به تمایل به پرداخت هزینه جهت

#### استفاده از پارکینگ

نتایج نشان می‌دهد که ۶۴ درصد مردم، با اضافه شدن سایر تسهیلات خدماتی مانند دفاتر پیشخوان، کارواش و غیره در پارکینگ‌ها تمایل آن‌ها برای استفاده از پارکینگ‌های عمومی افزایش می‌یابد. از این تعداد حدود ۱۵ نفر حاضر به پرداخت هزینه برای اضافه شدن این خدمات نیستند. مابقی افراد حاضر به پذیرش افزایش هزینه از ۲۵ تا ۵۰ درصد در قبال افزایش تسهیلات خدماتی پارکینگ هستند.

شکل ۸ به نوعی بیانگر تمایل افراد به استفاده از پارکینگ‌های عمومی به عنوان مکان‌های امن برای پارک خودرو، حتی با وجود فاصله از مقصد نهایی است. مشاهده می‌شود که حدود ۳۲ درصد افراد زمان پیاده روی (یا رسیدن به مقصد نهایی با تاکسی و اتوبوس) کمتر از ۱۵ دقیقه و برای حدود ۶۸ درصد ۱۵ دقیقه یا بیشتر است که نشان می‌دهد پارکینگ‌های عمومی از مطلوبیت خوبی برخوردارند.



شکل ۸. توزیع زمان سفر پیاده از پارکینگ تا مقصد نهایی در جامعه

#### آماري مورد نظر

تحلیل‌ها نشان می‌دهد که حدود نیمی از افراد سفر دیگری در طول روز نداشته‌اند (عدد صفر) و هدف سفرهای دیگر عبارتست از ۱: سفر شغلی (۷/۲ درصد)، ۲: سفر خرید (۲۸/۴ درصد)، ۳: سفر رساندن اعضای خانوار (۱۰/۸ درصد) و ۴: سایر هدف سفرها که یا فرد پاسخ دهنده تمایلی به گفتن آن نداشته و یا تعداد پاسخ‌ها برای آن هدف سفر کم بوده است (۴/۴ درصد). دیگر تحلیل‌ها نشان می‌دهد که حدود ۸۵٫۲ درصد از مقصد هدف سفر دوم در محدوده پارکینگ مورد نظر است. شکل ۹ نشان دهنده هزینه پارکینگ پرداختی توسط افراد و شکل ۱۰ بیانگر هزینه‌ای که همان افراد با شرایط مشابه حاضر به پرداخت هستند، تا از پارکینگ استفاده کنند. در شکل ۱۱ نسبت مقدار این دو هزینه برآورد شده و توزیع آن ترسیم شده است. این شکل نشان می‌دهد که حدود ۸۳ درصد کاربران حاضر به پرداخت هزینه پارکینگ بیشتر تا ۲/۵ برابر میزان کنونی هستند.

حاصل از ۸۰ پرسش‌نامه در محاسبه کشش‌پذیری برای هدف سفرهای اجباری و اطلاعات حاصل از ۱۷۰ پرسش‌نامه برای هدف سفرهای اختیاری بکار گرفته شد.

#### ۵- بررسی تاثیرات قیمت‌گذاری بر پارکینگ در شهر اصفهان

##### ۵-۱- کشش قیمتی پارکینگ‌های عمومی برای حالت موجود

این بخش به بررسی کشش قیمتی تقاضای پارکینگ‌های عمومی در حالت موجود پرداخته است. در واقع، پارکینگ‌ها در شرایط فعلی و بدون اضافه شدن تسهیلات و امکانات جدید به آن‌ها تا چه اندازه قابلیت افزایش قیمت را دارا هستند. با بکارگیری اطلاعات آماری، تعداد کاربرانی که در سطوح مختلف قیمت پارکینگ حاضر به پرداخت هزینه و استفاده از این پارکینگ‌ها هستند برآورد شده، سپس به محاسبه مقادیر کشش قیمتی تقاضا در دو حالت نقطه‌ای و کمانی شده است. همچنین مقدار درآمد حاصل از پارکینگ‌ها از حاصلضرب تعداد کاربران در قیمت محاسبه شده است (جدول ۲).

در دو سوال انتهایی پرسش‌نامه (شکل ۲) نظر افراد در رابطه با تاثیر اعمال جرایم پارک در مناطق ممنوعه بر استفاده از پارکینگ‌های عمومی و تاثیر استفاده از پارکینگ‌های عمومی بر میزان ترافیک شهری است. در سوال اول گزینه‌های میزان جرایم موثر بصورت: گزینه یک تا ۵۰ هزار تومان (۵۷/۲ درصد)، گزینه دو ۵۰ تا ۱۰۰ هزار تومان (۲۴/۴ درصد)، گزینه سه ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار تومان (۱۱/۲ درصد) و گزینه چهار تا ۲۰۰ هزار تومان (۷/۲ درصد) تعریف شده است. مشاهده می‌شود که بیش از نیمی از افراد معتقدند با اعمال جریمه حتی با سقف ۵۰ هزار تومان برای پارک خودرو در مناطق ممنوعه استفاده از پارکینگ‌های عمومی افزایش می‌یابد. در سوال دوم گزینه‌ها بصورت گزینه یک تاثیر ندارد (۴/۸ درصد)، گزینه دو تاثیر کم (۹/۶ درصد)، گزینه سه تاثیر متوسط (۳۱/۲ درصد) و گزینه چهار تاثیر زیاد (۵۴/۴ درصد) تعریف شده است. بنابراین بیش از نیمی از افراد جامعه آماری معتقدند که تاثیر استفاده از پارکینگ بر کاهش تراکم ترافیک زیاد است. با تقسیم اهداف سفر به دو دسته اجباری و اختیاری اقدام به بررسی جداگانه مقدار کشش‌پذیری نیز شده است. هدف سفر اجباری شامل هدف سفرهای کاری و تحصیلی و هدف سفر اختیاری شامل هدف سفرهای خرید، تفریح و مراجعه به پزشک و کار شخصی در نظر گرفته شده است. با این تقسیم‌بندی اطلاعات

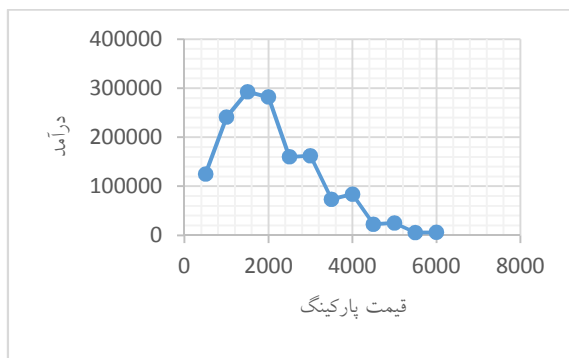
جدول ۲. مقادیر تقاضا، کشش نقطه‌ای، کشش کمانی و درآمد در سطوح مختلف قیمتی پارکینگ‌ها

درآمد	کشش کمانی	کشش نقطه ای	تقاضا	قیمت
۱۲۵۰۰۰	۰/۰۵	۰/۰۴	۲۵۰	۵۰۰
۲۴۱۰۰۰	۰/۵۳	۰/۳۸	۲۴۱	۱۰۰۰
۲۹۲۵۰۰	۱/۱۳	۰/۸۳	۱۹۵	۱۵۰۰
۲۸۲۰۰۰	۳/۳۸	۲/۱۸	۱۴۱	۲۰۰۰
۱۶۰۰۰۰	۰/۹۳	۰/۷۸	۶۴	۲۵۰۰
۱۶۲۰۰۰	۵/۷۲	۳/۶۷	۵۴	۳۰۰۰
۷۳۵۰۰	۰	۰/۰	۲۱	۳۵۰۰
۸۴۰۰۰	۱۰/۴۶	۶/۰۹	۲۱	۴۰۰۰
۲۲۵۰۰	۰	۰/۰	۵	۴۵۰۰
۲۵۰۰۰	۱۴	۸/۰	۵	۵۰۰۰
۵۵۰۰	۰	۰/۰	۱	۵۵۰۰
۶۰۰۰	-	-	۱	۶۰۰۰



با توجه به شکل ۱۶ و جدول ۲، تقاضا در برخی نقاط بی کشش است. از طرف دیگر مشاهده می‌شود که تقاضا در برخی نقاط الاستیک و در برخی نقاط غیر الاستیک است. شکل ۱۷ تغییرات درآمد با توجه به قیمت پارکینگ ارائه کرده است.

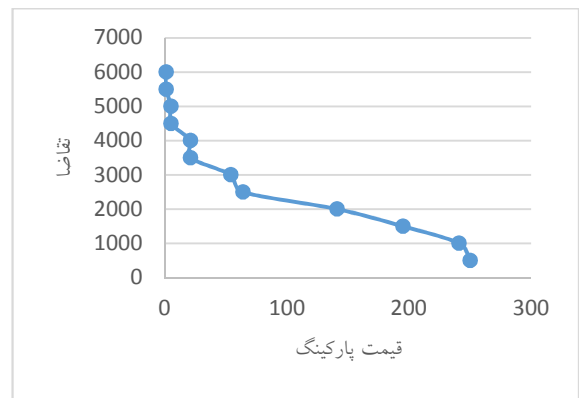
شکل ۱۷ در راستای یافتن میزان قیمت بهینه برای پارکینگ‌های عمومی به گونه‌ای که سود حاصل از آن‌ها بیشترین مقدار ممکن باشد، ترسیم شده است. لازم به ذکر است که میزان درآمد تنها با توجه به هزینه ساعت اول (هزینه ورود اتومبیل‌ها به پارکینگ) محاسبه شده است.



شکل ۱۷. تغییرات درآمد بر حسب قیمت برای پارکینگ‌های عمومی

همانطور که مشاهده می‌شود میزان حداکثر درآمد حاصل از پارکینگ‌ها در نقطه‌ی هزینه ساعتی ۱۵۰۰ تومان بدست می‌آید. با افزایش قیمت از ۵۰۰ به ۱۵۰۰ تومان تقاضا از ۲۵۰ به ۱۹۵ نفر می‌رسد (کاهش ۵۵ نفری به ازای ۱۰۰۰ تومان افزایش قیمت) و در مرحله بعد با افزایش قیمت از ۱۵۰۰ به ۲۰۰۰ تقاضا از ۱۹۵ نفر به ۱۴۱ نفر می‌رسد (کاهش ۵۴ نفری به ازای ۵۰۰ تومان افزایش قیمت). در واقع این نمودار نشان دهنده آنست که با افزایش قیمت ساعتی پارکینگ‌ها تا مقدار ۱۵۰۰ تومان گرچه اقبال عمومی تا حدی کم می‌شود اما میزان افزایش هزینه به حفظ درآمد پارکینگ‌ها کمک می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد مدیریت شهری و شهرداری می‌تواند میزان هزینه ساعتی پارکینگ‌ها را (حداقل برای ساعت اول) تا مقدار ۱۵۰۰ تومان افزایش دهد.

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود طبق اظهارات پاسخ‌دهندگان با افزایش قیمت پارکینگ‌ها از ۵۰۰ به ۱۰۰۰ تومان (۱۰۰٪ افزایش) مقدار تقاضا برای پارکینگ از ۲۵۰ نفر به ۲۴۱ نفر کاهش می‌یابد (۳/۶ درصد کاهش). این نتیجه بر نتایج مورد انتظار از تئوری تقاضا منطبق است. مشاهده می‌شود که مقدار کشش بین این دو نقطه برابر ۰/۳۳۶ شده است. این مقدار کوچکتر از یک بوده و نشان می‌دهد قیمت پارکینگ‌ها در این محدوده کم کشش است. همچنین مشاهده می‌شود که مقدار کشش نقطه‌ای در چهار نقطه از ۵۰۰ به ۱۰۰۰، از ۱۰۰۰ به ۱۵۰۰، از ۱۵۰۰ به ۲۰۰۰ و از ۲۵۰۰ به ۳۰۰۰ بین صفر و یک است. علاوه بر این کشش نقطه‌ای در سه نقطه از ۳۵۰۰ به ۴۰۰۰، از ۴۵۰۰ به ۵۰۰۰ و از ۵۵۰۰ به ۶۰۰۰ برابر صفر بدست آمده است. اگر کشش برای کلایی برابر صفر باشد نشان دهنده آنست که تقاضا هیچ حساسیتی نسبت به قیمت ندارد و با هر مقدار افزایش یا کاهش قیمت تقاضا ثابت می‌ماند. مقدار کشش نقطه‌ای در چهار مرحله افزایش ۲۰۰۰ به ۲۵۰۰، ۳۰۰۰ به ۳۵۰۰، ۴۰۰۰ به ۴۵۰۰ و ۵۰۰۰ به ۵۵۰۰ تومانی بزرگتر از ۱ شده است. قیمت پارکینگ در این نقاط باکشش است به این معنا که درصد تقاضای کاهش یافته بیشتر از درصد قیمت افزایش یافته است. شکل ۱۶ تغییرات تقاضا بر حسب قیمت را نشان می‌دهد. محور قائم نشان دهنده میزان هزینه‌ایست که افراد برای استفاده از هر ساعت از پارکینگ عمومی حاضر به پرداخت هستند. این هزینه در فواصل ۵۰۰ تومانی دسته بندی شده است.



شکل ۱۶. تغییرات تقاضا بر حسب قیمت برای پارکینگ‌های عمومی

### ۵-۲ کشف قیمتی در شرایط موجود به تفکیک هدف سفر

بخش به بررسی کشف قیمتی تقاضای پارکینگ‌های عمومی در حالت موجود به تفکیک هدف سفرهای اجباری و اختیاری می‌پردازد. جداول ۳ و ۴ به ترتیب مقادیر تقاضا، کشف نقطه‌ای، کشف کمانی و درآمد برای هدف سفرهای اجباری و اختیاری را نشان می‌دهند. همانطور که مشاهده می‌شود الگوی کلی تغییرات مقادیر کشف‌پذیری برای دو هدف سفر اجباری و اختیاری تقریباً مشابه و مشابه حالت قبل (در نظر گرفتن کل سفرها) می‌باشد. اما همانطور که مشاهده می‌شود، در کل مقادیر کشف‌پذیری به دست آمده برای هدف سفرهای اختیاری کمتر از مقادیر بدست آمده برای هدف سفرهای اجباری است. این به آن معناست که هدف سفرهای اجباری کشف‌پذیری بیشتری نسبت به هدف سفرهای اختیاری دارند. نکته دومی که در مقایسه این دو جدول مشاهده می‌شود اینست که افراد با هدف سفرهای اجباری تمایل به پرداخت کمتری نسبت به افراد با هدف سفرهای اختیاری دارند. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در هدف سفرهای

اجباری تمایل به پرداخت هزینه ساعتی بیشتر از ۴۰۰۰ تومان برابر صفر است. در حالی که با توجه به نتایج جدول ۴، افراد اظهار کرده‌اند تا مقدار هزینه ۶۰۰۰ تومان برای هر ساعت پارک نیز پرداخت می‌کنند. شکل ۱۸ نشان می‌دهد که درآمد پارکینگ‌ها حاصل از سفرهای اختیاری در کل بالای نمودار سفرهای اجباری قرار گرفته است. این امر را می‌توان ناشی از تعداد بیشتر کاربران با هدف سفرهای اختیاری (بیش از دو برابر) دانست. نکته قابل توجه دیگر در این نمودار میزان قیمت بهینه برای سفرهای اجباری و اختیاری است. همانطور که مشاهده می‌شود در سفرهای اجباری میزان قیمت بهینه (با توجه به حداکثر شدن درآمد پارکینگ) مثل حالت قبل برابر ۱۵۰۰ تومان می‌باشد در حالی که برای سفرهای اختیاری این مقدار برابر ۲۰۰۰ تومان می‌باشد. همانطور که اشاره شد تمایل به پرداخت کاربران در سفرهای اختیاری بیشتر از سفرهای اجباری است. این نکته می‌تواند در سیاست‌گذاری قیمت پارکینگ بسیار مفید باشد.

جدول ۳. مقادیر تقاضا، کشف نقطه‌ای، کشف کمانی و درآمد برای هدف سفرهای اجباری

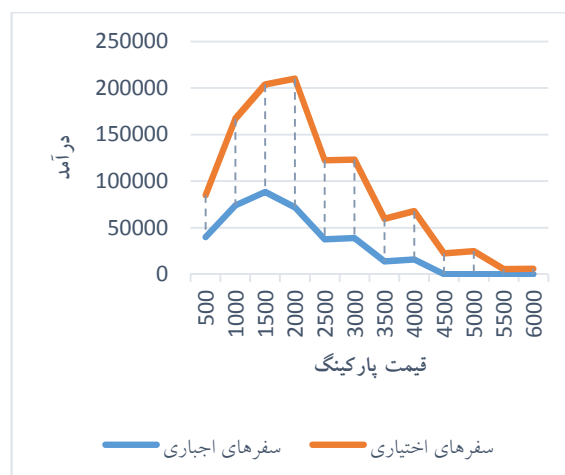
درآمد	کشف کمانی	کشف نقطه ای	تقاضا	قیمت
۴۰۰۰	۰/۱۲	۰/۰۸	۸۰	۵۰۰
۷۴۰۰۰	۰/۵۶	۰/۴۱	۷۴	۱۰۰۰
۸۸۵۰۰	۱/۶۹	۱/۱۷	۵۹	۱۵۰۰
۷۲۰۰۰	۳/۷۱	۲/۳۳	۳۶	۲۰۰
۳۷۵۰۰	۰/۷۹	۰/۶۷	۱۵	۲۵۰۰
۳۹۰۰۰	۶/۸۸	۴/۱۵	۱۳	۳۰۰۰
۱۴۰۰۰	۰	۰/۰	۴	۳۵۰۰
۱۶۰۰۰	۱۷	۸/۰	۴	۴۰۰۰
۰			۰	۴۵۰۰
۰			۰	۵۰۰۰
۰			۰	۵۵۰۰
۰			۰	۶۰۰۰

جدول ۴. مقادیر تقاضا، کشتش نقطه‌ای، کشتش کمانی و درآمد برای هدف سفرهای اختیاری

درآمد	کشتش کمانی	کشتش نقطه ای	تقاضا	قیمت
۸۵۰۰۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۱۷۰	۵۰۰
۱۶۷۰۰۰	۰/۵۱	۰/۳۷	۱۶۷	۱۰۰۰
۲۰۴۰۰۰	۰/۹	۰/۶۸	۱۳۶	۱۵۰۰
۲۱۰۰۰۰	۳/۲۷	۲/۱۳	۱۰۵	۲۰۰۰
۱۲۲۵۰۰	۰/۹۸	۰/۸۲	۴۹	۲۵۰۰
۱۲۳۰۰۰	۵/۳۸	۳/۵۱	۴۱	۳۰۰۰
۵۹۵۰۰	۰	۰/۰	۱۷	۳۵۰۰
۶۸۰۰۰	۹/۲۷	۵/۶۴	۱۷	۴۰۰۰
۲۲۵۰۰	۰	۰/۰	۵	۴۵۰۰
۲۵۰۰۰	۱۴	۸/۰	۵	۵۰۰۰
۵۵۰۰	۰	۰/۰	۱	۵۵۰۰
۶۰۰۰	۰	۰/۰	۱	۶۰۰۰

اضافه طبق اظهارات پاسخ‌دهندگان با افزایش قیمت از ۵۰۰ به ۱۰۰۰ تومان (۱۰۰٪ افزایش) مقدار تقاضا برای پارکینگ از ۱۶۰ نفر به ۱۵۶ نفر کاهش می‌یابد (۲/۵ درصد کاهش). این نتیجه بر نتایج مورد انتظار از تئوری تقاضا منطبق است. مشاهده می‌شود که مقدار کشتش بین این دو نقطه برابر ۰/۲۵ شده است. این مقدار کوچکتر از یک بوده و نشان می‌دهد قیمت پارکینگ‌ها در این محدوده کم کشتش است. مقدار کشتش نقطه‌ای در سه نقطه از ۵۰۰ به ۱۰۰۰، از ۱۰۰۰ به ۱۵۰۰ و از ۱۵۰۰ به ۲۰۰۰ بین صفر و یک است. کشتش نقطه‌ای در بقیه نقاط با قیمت‌های بالای ۲۰۰۰ تومان بزرگتر از واحد بدست آمده است. طبق تئوری قیمت پارکینگ در این نقاط با کشتش است به این معنا که درصد تقاضای کاهش یافته بیشتر از درصد قیمت افزایش یافته است. شکل ۱۹ تغییرات تقاضا بر حسب قیمت ارائه کرده است.

با توجه به شکل ۱۹ و جدول ۵، تقاضا در یک نقطه بی کشتش است (از قیمت ۶۰۰۰ به ۵۵۰۰ تومان). از طرف دیگر مشاهده می‌شود که تقاضا در سه نقطه اول غیرالاستیک و در سایر نقاط الاستیک است. شکل ۲۰ تغییرات درآمد بر حسب قیمت برای پارکینگ‌های عمومی با تسهیلات رفاهی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸. مقادیر درآمد پارکینگ‌ها برای دو هدف سفر اجباری و

اختیاری در سطوح قیمتی متفاوت

### ۳-۵ کشتش قیمتی با اضافه شدن تسهیلات به پارکینگ‌ها

پس از بررسی و ویرایش اطلاعات، با دسته‌بندی سطوح قیمتی در فواصل ۵۰۰ تومانی و همچنین محاسبه هزینه قابل پرداخت برای افرادی که ادعا نموده‌اند ارائه تسهیلات رفاهی بر استفاده آن‌ها از پارکینگ تاثیرگذار است، محاسبه کشتش نقطه‌ای و کمانی محاسبه گردید که نتایج آن در قالب جدول ۵ ارائه شده است. با توجه به نتایج جدول ۵، برای پارکینگ‌های با امکانات رفاهی

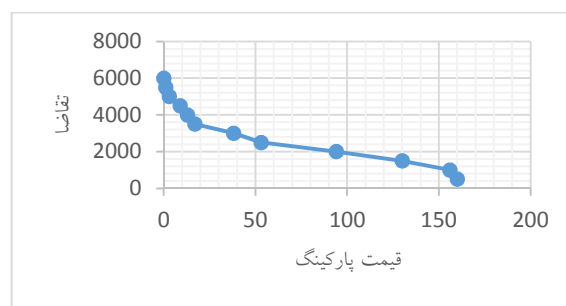
جدول ۵. مقادیر تقاضا، کَشش نقطه‌ای، کَشش کمائی و درآمد در سطوح مختلف قیمتی پارکینگ‌ها با تسهیلات رفاهی

درآمد	کَشش کمائی	کَشش نقطه‌ای	تقاضا	قیمت
۸۰۰۰۰	۰/۰۴	۰/۰۳	۱۶۰	۵۰۰
۱۵۶۰۰۰	۰/۴۵	۰/۳۳	۱۵۶	۱۰۰۰
۱۹۵۰۰۰	۱/۱۳	۰/۸۳	۱۳۰	۱۵۰۰
۱۸۸۰۰۰	۲/۵۱	۱/۷۴	۹۴	۲۰۰۰
۱۳۲۵۰۰	۱/۸۱	۱/۴۲	۵۳	۲۵۰۰
۱۱۴۰۰۰	۴/۹۶	۳/۳۲	۳۸	۳۰۰۰
۵۹۵۰۰	۲	۱/۶۵	۱۷	۳۵۰۰
۵۲۰۰۰	۳/۰۹	۲/۴۶	۱۳	۴۰۰۰
۴۰۵۰۰	۹/۵	۶/۰	۹	۴۵۰۰
۱۵۰۰۰	۱۰/۵	۶/۶۷	۳	۵۰۰۰
۵۵۰۰	۲۳	۱۱/۰	۱	۵۵۰۰
۰			۰	۶۰۰۰

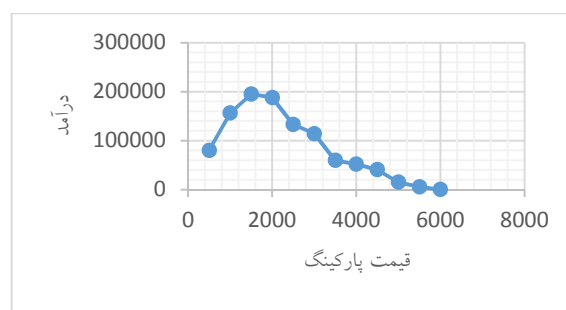
و در واقع درآمد کل مبلغی بیش از این مقدار خواهد بود. همانطور که مشاهده می‌شود میزان حداکثر درآمد حاصل از پارکینگ‌ها مجدداً در نقطه‌ی هزینه ساعتی ۱۵۰۰ تومان اتفاق می‌افتد با این تفاوت که به علت کم شدن تعداد کاربران مایل به پرداخت اضافه هزینه درآمد کل از حدود ۳۰۰ هزار تومان به حدود ۲۰۰ هزار تومان کاهش یافته است. با توجه به اینکه تعداد کاربران در این قسمت حدود ۶۴ درصد قسمت قبل است، اگر فرض کنیم که مابقی ۳۶ درصد کاربران به علت افزایش هزینه ناشی از اضافه شدن تسهیلات رفاهی که مد نظر آن‌ها نبوده دیگر از پارکینگ استفاده نکنند، نتیجه‌گیری می‌شود که افزودن این امکانات به پارکینگ‌ها و افزایش قیمت آن‌ها حتی در بهترین حالت موجب کاهش درآمد پارکینگ‌ها از طریق کاربران نسبت به حالت قبل می‌شود.

### ۶- نتیجه‌گیری

در این مطالعه میزان حساسیت کاربران به تغییرات قیمت پارکینگ‌ها در محدوده خیابان چهارباغ بالا شهر اصفهان مورد



شکل ۱۹. تغییرات تقاضا بر حسب قیمت برای پارکینگ‌های عمومی با تسهیلات رفاهی



شکل ۲۰. تغییرات درآمد بر حسب قیمت برای پارکینگ‌های عمومی با تسهیلات رفاهی

لازم به ذکر است که میزان درآمد تنها با توجه به هزینه ساعت اول (هزینه ورود اتومبیل‌ها به پارکینگ) و ۶۴ درصد مایل به پرداخت هزینه اضافی برای استفاده از تسهیلات محاسبه شده است

استفاده از مدل‌های انتخاب گسسته جهت دستیابی به عوامل موثر بر انتخاب پارکینگ عمومی یا حاشیه‌ای می‌تواند زمینه پژوهشهای دقیق‌تر و کاربردی‌تر را در آینده فراهم آورد.

## ۷- مراجع

-عباسپور مرزبالی، ک.، باباگلی، ر.، مجردی، ب. و عاملی، ع.، (۱۳۹۷)، "مکانیابی پارکینگ‌های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی و تحلیل سلسله مراتبی (منطقه مورد مطالعه: بابلسر)"، پژوهشنامه حمل‌ونقل، دوره ۱۵، شماره ۱، ص. ۸۷-۱۰۴.

-عزتی، م. و عاقلی کهنه شهری، ل.، (۱۳۸۴)، "برآورد کشتش‌های تقاضای مسافر و بار در راه آهن جمهوری اسلامی ایران"، پژوهشنامه حمل‌ونقل، دوره ۲، شماره ۳، ص. ۱۸۱-۱۸۹.

-کاظمی، الف.، میربهاء، ب. و عبدی کردانی، ع.، (۱۳۹۷)، "بررسی تأثیر هزینه پارکینگ حاشیه‌ای بر انتخاب یا عدم انتخاب شیوه سواری شخصی (مطالعه موردی: شهر قزوین)"، فصلنامه مهندسی حمل‌ونقل، دوره ۹، شماره ۳، ص. ۳۴۳-۳۵۶.

-Albert, G., and Mahalel, D., (2006), "Congestion tolls and parking fees: A comparison of the potential effect on travel behavior", *Transport policy*, Vol. 13, No. 6, pp. 496-502 .

-Becker, N., and Carmi, N., (2019), "Changing trip behavior in a higher education institution: The role of parking fees", *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol. 13, No. 4, pp. 268-277 .

بررسی قرار گرفت و تلاش شد با تعیین میزان کشتش قیمتی، قیمت بهینه برای کسب درآمد حداکثری از این پارکینگ‌ها مشخص شود. مقادیر کشتش قیمتی تقاضا نشان می‌دهد که در سطوح پایین قیمت‌گذاری تقاضای پارکینگ‌ها کم‌کشتش (غیر الاستیک) است. به این معنا که با افزایش قیمت، درصد تقاضا کمتر از درصد قیمت افزایش یافته کاهش می‌یابد. در سفرهای اجباری نیز تقاضا کم کشتش یا غیر الاستیک است. نتایج نشان داد که افراد با هدف سفرهای اجباری حاضر به پرداخت هزینه‌های خیلی زیاد برای پارکینگ نیستند. این امر می‌تواند ناشی از ماهیت تکرار شونده این سفرها بطور روزانه باشد که باعث می‌شود هزینه زیادی به کاربران دارای این هدف سفرها تحمیل شود.

در سفرهای اختیاری در سطوح پایین قیمتی کشتش قیمتی کمتر از یک و در سطوح بالای قیمت‌گذاری این مقدار بیشتر از یک است. در مقایسه دو هدف سفر اجباری و اختیاری، نتایج نشان داد که هدف سفرهای اجباری کشتش‌پذیری بیشتری نسبت به هدف سفرهای اختیاری دارند. با توجه به نتایج پژوهش، حداکثر درآمد برای پارکینگ‌ها در حالت قیمت ۱۵۰۰ تومانی اتفاق می‌افتد. این قیمت برای دو حالت شرایط فعلی و اضافه شدن امکانات رفاهی یکسان محاسبه شده است. تنها در حالت جداسازی هدف سفرهای اجباری و اختیاری مشاهده شد که در سفرهای اختیاری افزایش هزینه پارکینگ تا مقدار ۲۰۰۰ تومان نیز موجب افزایش درآمد پارکینگ‌ها شده است. با توجه به این حالت می‌توان نتیجه گرفت که ارائه پیشنهاد اشتراک ماهانه برای کاربران با سفرهای اجباری (که هر روز اقدام به پارک خودروشان در محل مربوطه می‌کنند) می‌تواند آزادی عمل بیشتری را در راستای افزایش هزینه پارکینگ‌ها در اختیار مدیران شهری بگذارد.

بررسی حساسیت همه کاربران خودرو شخصی به افزایش قیمت پارکینگ‌ها، استفاده از اطلاعات سیستم اتوماسیون پارکینگ‌ها در دو حالت قبل و بعد از اعمال افزایش قیمت، بررسی کشتش‌پذیری قیمتی تقاضا برای پارکینگ‌های دیگر در سطح شهر اصفهان، و

- Hoss, A. (2014), "On the effectiveness of downsizing: new evidence from the service industry", (Master of Science), Erasmus university of Rotterdam, Rotterdam.
- Ijsseldijk, S., (2016), "The future of car parks: Influencing factors on occupancy rates in the period 2015-2025 based on a study of The Netherlands and Western European countries".
- Inci, E., Lindsey, C.R., and Oz, G., (2018), "Parking fees and retail prices", *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, Vol. 52, No. 3, pp. 298-321 .
- Kanafani, A., and LAN, L.H., (1988), "Development of pricing strategies for airport parking—a case study at San Francisco Airport", *International Journal of Transport Economics/Rivista internazionale di economia dei trasporti*, pp. 55-76.
- Kelly, J.A., and Clinch, J.P., (2009)-, "Temporal variance of revealed preference on-street parking price elasticity", *Transport policy*, Vol. 16, No. 4, pp.193-199.
- Kobus, M.B., Gutiérrez-i-Puigarnau, E., Rietveld, P., and Van Ommeren, J.N., (2013), "The on-street parking premium and car drivers' choice between street and garage parking", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 43, No. 2, pp. 395-403.
- Lehner, S., and Peer, S., (2019), "The price elasticity of parking: A meta-analysis", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 121, pp. 177-191.
- Litman, T., (2015), "Evaluating public transit benefits and costs": Victoria Transport Policy Institute Victoria, BC, Canada.
- Besanko, D., Dranove, D., Shanley, M., and Schaefer, S., (2009), "Economics of strategy": John Wiley & Sons.
- Brown, S., and Lambe, T., (1972) " Parking prices in the central business district", *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 6, No. 2, pp. 133-144 .
- Clinch, J.P., and Kelly, J.A., (2004), "Temporal variance of revealed preference on-street parking price elasticity".
- Dargay, J.M., (2010), "The effect of income on car ownership: evidence of asymmetry", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 35, No. 9, pp. 807-821.
- De Mel, S.C., (2019), "Essays in Applied Microeconomics", University of Cambridge.
- Gillen, D.W., (1978), "Parking policy, parking location decisions and the distribution of congestion", *Transportation*, Vol. 7, No. 1, pp. 69-85.
- He, D., Peng, L., and Wang, X., (2018), "Understanding the Elasticity of Taxable Income, A Tale of Two Approaches.
- Hensher, D.A., and King, J., (2001), "Parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 35, No. 3, pp. 177-196 .
- Hess, D.B., (2001), "Effect of free parking on commuter mode choice: Evidence from travel diary data", *Transportation Research Record*, Vol. 1753, No. 1, pp. 35-42.

-Simićević, J., Milosavljević, N., Maletić, G., and Kaplanović, S., (2012), "Defining parking price based on users' attitudes", *Transport policy*, Vol. 23, pp.70-78.

-Sydsæter, K., and Hammond, P.J., (2008), "Essential mathematics for economic analysis": Pearson Education.

-Zhang, C., (2014), "An empirical evaluation of an on-street parking pricing scheme: A case study in Stockholm inner city".

-Lyons, G., Harman, R., Austin, J., and Duff, A., (2018), "Integrated traveller information–Transport Direct", *Integrated Futures and Transport Choices: UK Transport Policy Beyond the 1998 White Paper and Transport Acts: UK Transport Policy Beyond the 1998 White Paper and Transport Acts*.

-Ottosson, D.B., Chen, C., Wang, T., and Lin, H. (2013) "The sensitivity of on-street parking demand in response to price changes: A case study in Seattle, WA", *Transport policy*, Vol. 25, pp. 222-232 .

-Pierce, G., and Shoup, D. (2013) "Getting the prices right: an evaluation of pricing parking by demand in San Francisco", *Journal of the American Planning Association*, Vol. 79, No. 1, pp. 67-81 .

# Investigating the Service Price Elasticity of the Public Parking (Case Study: Isfahan City)

*Ahmad Reza Jafarian Moghaddam, Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering and  
Transportation, University of Isfahan, Isfahan, Iran.*

*Ali Borjian, M.Sc., Grad., Research Center of Basij Sazandegi Organization  
of Isfahan Province, Isfahan, Iran.*

*Email: ar.jafarian@trn.ui.ac.ir*

Received: August 2021-Accepted: November 2021

## **ABSTRACT**

The issue of traffic congestion due to inappropriate marginal parks in the streets of major cities has caused problems for citizens. Therefore, the necessity of proper management of shipping facilities in large cities is indisputable. Parking spaces are among the most vital transportation facilities in a city. Accordingly, the present paper examines the elasticity and attractiveness of public parking users to the price changes of parking lots. In this paper, the optimal price for parking is determined to maximize income. Also, we consider the impact of adding amenities such as car wash to parking users' sensitivity to price changes as well as the impact of driving offenses on the marginal park and the willingness to use public parking. Using the price elasticity technique to investigate the behavior of parking applicants in Iran for the first time in this article has been considered. Also, determining the optimal cost of parking based on the purpose of various trips and examining the impact of amenities and traffic offenses on the use of parking is another of the novel innovations. The results of implementing the proposed method in Isfahan, as a case study, show that the cost of 1500 Toman for parking services leads to the most revenue, and also the purpose of obligatory trip is more elastic than the purpose of optional trip; individuals with obligatory trip are unwilling to pay high charges for parking.

**Keywords:** Public Parking, Elasticity, Pricing, Obligatory Trip, Optional Trip