ارائه مدل قیمت‌گذاری برای خدمات تاکسی خطی در شهر اصفهان[1]

امین نجفی[1]، امیرمسعود رحیمی [2*]، محسن ابوطالبی‌اصفهانی [3]

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش راه و ترابری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد
۲- دانشیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه زنجان، زنجان
۳- دانشیار دانشکده مهندسی عمران و حمل‌ونقل، دانشگاه اصفهان، اصفهان

پست الکترونیکی نویسندگان:
۱- a.najafi@sci.iaun.ac.ir
۲- **amrahimi@znu.ac.ir**
۳- m.aboutalebi.e@eng.ui.ac.ir

چکیده:

در این پژوهش، نظام قیمت‌گذاری فعلی تاکسی خطی در شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفته و به دلیل عدم تناسب با هزینه‌ها و نارضایتی مسافران، نیاز به بازنگری آن آشکار شده است. هدف این پژوهش، ارائه مدلی برای قیمت‌گذاری است که ضمن پوشش کامل هزینه‌ها، سودی را نیز برای رانندگان در نظر بگیرد. روش تحقیق مبتنی بر مدل‌سازی قیمت بر اساس روش هزینه نهایی است. در این روش، پارامترهای موثر بر قیمت شناسایی و سهم هر یک در کل هزینه‌ها مشخص می‌شود. سپس، هزینه پیمایش برای هر کیلومتر محاسبه و در نهایت، مدلی برای قیمت‌گذاری ارائه می‌شود که شامل تمام هزینه‌ها و ۲۰٪ سود برای چهار حالت مختلف بهره‌برداری از تاکسی خطی است. کرایه تاکسی بر اساس مسافت و زمان سفر مسافران محاسبه می‌شود و برای مدیریت تقاضا، از استراتژی قیمت‌گذاری متفاوت برای ساعات مختلف استفاده می‌شود. این استراتژی قیمت‌ها را در ساعات اوج بالاتر و در ساعات غیر اوج پایین‌تر تنظیم می‌کند تا به مدیریت تقاضا کمک کند. نتایج نشان می‌دهد که هزینه هر کیلومتر سفر با تاکسی سمند ۳۲۱۸۳ ریال است و برای جبران هزینه در شرایط شلوغی ترافیک، افزایش هزینه هر کیلومتر پیمایش به ۳۸۰۱۶ ریال محاسبه شده است. همچنین، نتایج نشان می‌دهند که در مسافت‌های طولانی، مانند پل بزرگمهر-دانشگاه خوراسگان، کرایه‌های فعلی برای پوشش هزینه‌ها کافی نیستند. این پژوهش بینشی ارزشمند را درباره پویایی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی در شرایط مختلف و بر اساس طول مسیرهای متفاوت ارائه می‌دهد و می‌تواند به عنوان راهنمایی برای مسئولان مربوطه در جهت اصلاح نظام قیمت‌گذاری تاکسی خطی در شهر اصفهان مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی:
تاکسی، کرایه حمل، مدل‌سازی، قیمت‌گذاری.

---

[1] این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول با عنوان "تدوین مدل و استراتژی‌های قیمت‌گذاری برای خدمات تاکسیرانی (مطالعه موردی: شهر اصفهان)" است که به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشکده مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد انجام‌شده است.

* امیرمسعود رحیمی، دانشیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه زنجان.
ایمیل: amrahimi@znu.ac.ir (نویسنده مسئول مقاله)

Providing a pricing model for Shuttle taxi services in Isfahan city

A. Najafi [۱], A.M. Rahimi [۲], M. Aboutalebi Isfahani [۳]

۱- MSc. Graduated of Civil Engineering, Road and Transportation Engineering, Faculty of Civil Engineering, Islamic Azad University, Najaf Abad branch.

۲- Associate Professor, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

۳- Associate Professor, Department of Railway Engineering and Transportation Planning, Faculty of Civil Engineering and Transportation, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Abstract:

In the city of Isfahan, taxi lines, as one of the most widely used methods of public transportation, have a significant contribution to the daily movement of people. The current fares are set in a way that not only does not meet the costs of the service providers but also leads to the dissatisfaction of the drivers and passengers. Therefore, the necessity of revising the pricing system of shuttle taxi services in order to fully cover the costs, the profit of the drivers, and the satisfaction of the passengers is clearly felt. This research is based on the assumptions that form its basis, including the lack of response of the current fares to the costs of providing taxi services and the failure to consider the time parameter in the pricing of taxi services. The main goal of this research is to determine pricing in a way that covers all the costs of providing the service along with a certain profit for the taxi providers. The research method in this study focuses on price modeling based on the final cost method. First, the parameters affecting the price have been identified, and then the contribution of each parameter to the total cost has been determined. In the following, the navigation cost for each kilometer is calculated, and finally, a price model that includes all costs along with ۲۰٪ profit for four different modes of operating a shuttle taxi is presented. Taxi fares are calculated based on the distance and travel time of passengers, and different pricing strategies are used for different hours to manage demand. This strategy sets prices higher during peak hours and lower during off-peak hours to help manage demand. This method will encourage people to use taxis during off-peak hours, and at the same time, the promotion of drivers to provide services during high-traffic hours will remain. The results of this research provide a valuable insight into the pricing dynamics of taxi services in different conditions and based on the length of different routes. For example, the cost of traveling by Samand taxi is ۳۲۱۸۳ riyals per kilometer. Also, in the conditions of traffic congestion, the increase in the cost of each kilometer of travel has been calculated to be ۳۸,۰۱۶ riyals. These results show that for long distances, such as Bozorgmehr Bridge-Khorasgan University, the current fares are not enough to cover the costs.

Keywords: Taxi, fare, modeling, pricing.

۱ ـ مقدمه

با ادامه رشد شهرنشینی، تقاضا برای گزینه‌های حمل‌ونقل کارآمد و مقرون‌به‌صرفه در حال افزایش است. خدمات تاکسی به عنوان یک سامانه حمل‌ونقل شِبه‌همگانی در ایران نقش مهمی در برآوردن این تقاضا ایفا می‌کند. در مواجهه با افزایش تقاضا برای سفر، تاکسی‌ها به دلیل راحتی در بین مردم محبوب هستند. تاکسی‌های خطی به عنوان یکی از اصلی‌ترین وسایل حمل و نقل عمومی در شهرها، نقش حیاتی در ارتباطات شهری و رفاه شهروندان دارند. از آنجا که این سامانه‌ها بخش مهمی از زیرساخت‌های حمل و نقل شهری را تشکیل می‌دهند، مدل‌های قیمت‌گذاری مناسب برای خدمات تاکسی خطی از اهمیت بسزایی برخوردارند. در این راستا، ارائه مدل‌های قیمت‌گذاری مناسب و منطبق با شرایط محلی، علاوه بر بهبود اقتصادی و عملکرد این سامانه‌ها، به بهبود کیفیت خدمات حمل و نقل عمومی و بهبود زندگی شهروندان کمک می‌کند[۲،۳،۱]. در مطالعه‌ای که توسط سازمان تاکسی‌رانی اصفهان انجام شده است، ۲۹.۹۶٪ پاسخ‌دهنده‌ها در هفته تا ۵ مرتبه از تاکسی استفاده می‌کنند و بیش از ۶۰٪ آنها در هفته بیش از ۵ مرتبه از تاکسی استفاده می‌کنند، ۶۷٪ آنها نیز استفاده از تاکسی خطی را ترجیح می‌دهند[۴]. تاکسی‌های خطی در اصفهان در قالب ۷۶ خط و به طول تقریبی ۱۰۰۰ کیلومتر فعالیت می‌کنند. در شهر اصفهان در ساعت اوج صبح و ظهر و مخصوصاً اوایل شب که تقاضای سفر بالاست برخی از تاکسی‌ها از شبکه خارج می‌شوند[۶]، این مطلب بیانگر آن است که در محاسبات کرایه تاکسی تأثیر زمان سفر دیده نشده است.

در اکثر خطوط، تاکسی‌ها فقط هنگام پُر شدن ظرفیت حرکت می‌کنند و فقط مسافرانی را سوار می‌کنند که در انتهای خط قصد پیاده شدن دارند. در نتیجه اکثر مسافران بین راهی با تاکسی‌های پُر مواجه می‌شوند و زمان زیادی باید معطل بمانند تا سرویس دریافت کنند، همچنین مسافرانی که قصد سفرهای کوتاه‌تری دارند معمولاً باید زمان انتظار زیاد تحمل کنند یا مجبور می‌شوند، خدمات را در ازای پرداخت کامل کرایه مسیر دریافت کنند[۶].

در سطح جهانی، مدل‌های مختلفی برای قیمت‌گذاری در حمل و نقل عمومی، به ویژه در حوزه تاکسی، مورد استفاده قرار گرفته است. این مدل‌ها از جمله روش‌های ثابت قیمت، مبتنی بر فاصله، زمان، ترافیک و ویژگی‌های سفر می‌باشند. علاوه بر این، استفاده از فناوری‌های نوین مانند اپلیکیشن‌های تلفن همراه برای سفارش تاکسی و پرداخت الکترونیکی نیز به توسعه مدل‌های جدید قیمت‌گذاری کمک کرده است. این مدل‌ها بر اساس شرایط اقتضاء محلی، نیازهای شهروندان و شرایط جغرافیایی متفاوت، تنظیم و بهبود یافته‌اند[۷،۸]. ضروری است، در ابتدای تحقیق در پاسخ به این سؤال که، چه پارامترهای کلیدی بر قیمت‌گذاری خدمات تاکسی تأثیر می‌گذارند؟ این پارامترها شناسایی شوند. با درک مؤلفه‌های مختلفی که در هزینه کلی سفر با تاکسی نقش دارند، می‌توان مدل قیمت‌گذاری دقیق‌تر و منصفانه‌تری ایجاد کرد که هزینه‌های کامل بهره‌برداری به اضافه سود معینی برای ارائه کننده خدمات را تضمین کند. پس از شناسایی پارامترهای کلیدی مؤثر بر کرایه تاکسی، سهم هر پارامتر در هزینه یک کیلومتر سفر تاکسی تعیین می‌گردد. این روند شامل تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از منابع مختلف، مانند گزارش‌های سازمان تاکسی‌رانی و مطالعات موردی، برای تعیین اهمیت نسبی هر پارامتر در ساختار کلی هزینه خدمات تاکسی است.

سپس مدلی بر اساس طول پیمایش و زمان سفر به‌عنوان عوامل کلیدی در تعیین قیمت سفر تاکسی ایجاد می‌شود. این مدل عواملی مانند تراکم ترافیک و سرعت سفر را در نظر می‌گیرد که می‌تواند بر هزینه کلی خدمات تاکسی تأثیر بگذارد. با گنجاندن این عوامل در مدل قیمت‌گذاری و در نظر گرفتن استراتژی‌های مناسب، می‌توان نمایش دقیق و منصفانه‌تری از هزینه واقعی سفر تاکسی ارائه و به مدیریت تقاضا کمک کرد. در چنین شرایطی هم سرویس به اندازه کافی ارائه می‌شود که در جهت رفاه مسافر است و هم راننده تاکسی و ارائه دهنده خدمات سود معقول خواهد داشت و تداوم سرویس‌دهی را تضمین می‌نماید.

در ادامه یک مدل قیمت‌گذاری برای چهار حالت عملکرد مختلف خدمات تاکسی خطی ارائه می‌شود. این حالت‌ها بر اساس مکان سوار و پیاده شدن مسافر در طول مسیر دسته‌بندی می‌شوند. از مزایای این مدل کاربردی بودن آن و تضمین کننده بودن سود رانندگان در حلت‌های مختلف ارائه خدمت مانند شرایط متفاوت آب و هوایی یا روزها و ساعت‌های متفاوت کاری است. پیش از ارائه مدل؛ دو فرضیه تحقیق شامل الف: "کرایه‌های فعلی خطوط تاکسی

در اصفهان پاسخگوی هزینه‌های ارائه کننده خدمات نیست" و ب: "نقش پارامتر زمان در کرایه‌های فعلی برای تاکسی خطی در نظر گرفته نشده است و این پارامتر می‌تواند در برخی از مواقع بیشترین تأثیر را بر قیمت کرایه داشته باشد" تعریف شد. با فرض اینکه قیمت‌های مبنای محاسبات بر اساس قیمت‌های سال ۱۴۰۰ باشد، در ادامه بررسی دو فرضیه بالا هم انجام خواهد گرفت.

۲ ـ بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش

قیمت‌گذاری خدمات تاکسی نقشی اساسی در عملکرد پایدار و رقابت‌پذیری سیستم تاکسیرانی ایفا می‌کند. این امر به‌طور مستقیم بر رفتار ارائه‌دهندگان خدمات و مسافران تأثیر می‌گذارد. استراتژی‌های قیمت‌گذاری باید تعادلی با در نظر گرفتن عواملی مانند هزینه‌های عملیاتی، تقاضای بازار، رقابت و رضایت مشتری ایجاد کنند. در ادامه بخشی از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه ارائه می‌گردد.

دی‌بورگر و همکاران (۱۹۹۶) با در نظر گرفتن مدل عرضه تابع تقاضا، به تعیین قیمت بهینه حمل‌ونقل شهری بلژیک پرداختند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری بهینه منجر به کاهش هزینه اجتماعی نهایی و افزایش تقاضا برای حمل‌ونقل عمومی می‌شود. در شرایط محدودیت بودجه، قیمت‌های بهینه برای کلیه حالت‌های حمل‌ونقل عمومی در هر دوره افزایش می‌یابد [۹].

دی‌بورگر و واترز (۱۹۹۸) مدل قبلی را توسعه دادند و به منظور بهینه‌سازی قیمت‌ها، عرضه حمل‌ونقل عمومی، تعداد وسیله نقلیه همگانی و زیرساخت‌های جاده‌ای را تابع هدفی شامل رفاه اجتماعی کل به اضافه خالص درآمدهای دولت، در نظر گرفتند. در این مدل، عرضه حمل‌ونقل عمومی به طور مستقیم و با دو دسته متغیر زمان انتظار برای حمل‌ونقل عمومی و تعداد کل مسافر جابه‌جاشده، لحاظ شده است [۱۰].

کیم و هوانگ (۲۰۰۸) با مدل‌سازی فرآیند ورود مشتریان به صورت فرآیند پوآسون، مدلی ریاضی برای حداکثر رساندن سود با اعمال سیاست تخفیف افزایشی در کرایه تاکسی ارائه کردند. آنها دریافتند که این سیاست می‌تواند میانگین سود یک شرکت تاکسیرانی را افزایش دهد، اما اثربخشی آن به عواملی مانند کشش تقاضا و هزینه‌های عملیاتی بستگی دارد [۱۱].

پاری و تیمیسلینا (۲۰۱۰) با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی تحلیلی، به بررسی قیمت‌گذاری بهینه برای حمل‌ونقل شهری در مکزیکوسیتی پرداختند. آنها با لحاظ کردن هزینه‌های خارجی ناشی از آلودگی هوا، ازدحام و تصادفات، قیمت‌های بهینه را برای وسایل نقلیه شخصی، مینی‌بوس، اتوبوس و قطار شهری تعیین کردند. نتایج نشان می‌دهد که وضع مالیات بر بنزین به نسبت وضع عوارض بر روی خودروهای شخصی و اصلاح نرخ کرایه حمل‌ونقل همگانی، منجر به سطح رفاه بالاتری می‌شود [۱۲].

یانگ و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از داده‌های شهر هنگ‌کنگ، به بررسی اثرات ساختار غیرخطی کرایه در بازارهای تاکسی بر اساس سود درک شده (سود مورد انتظار راننده در واحد زمان) پرداختند. آنها پیشنهاد می‌کنند که برای کاهش صف تاکسی در مکان‌هایی مانند فرودگاه‌ها، با کاهش نرخ کرایه، به مشتریان تخفیف بیشتری داده شود [۱۳].

غلامی و همکاران (۱۳۹۳) خطوط تاکسی در شهر تهران را بر اساس شاخص‌های توپوگرافی و هزینه خط دسته‌بندی و مدلی برای برآورد هزینه‌ها در هر مُد ارائه کردند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که در حدود ۸۰ درصد از خطوط، وَن صرفه اقتصادی دارد. همچنین برای خطوط با طول متوسط ۲۲ کیلومتر، لتوبوس جایگزین مناسب‌تری است. در مجموع، نتایج حاکی از عدم صرفه اقتصادی تاکسی خطی در تهران و تناسب بیشتر قیمت وَن و اتوبوس با شاخص قیمت تاکسی است [۱۴].

ژن و اورن (۲۰۱۴) مفهوم قیمت‌گذاری تاکسی پویا را بررسی و اثرات آن را بر رانندگان و مسافران مقایسه کردند. آنها دریافتند که این روش می‌تواند سود رانندگان را افزایش دهد، اما اثرات آن بر مسافران به طور کامل مشخص نیست [۱۵].

وانگ و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی استراتژی‌های قیمت‌گذاری یک پلتفرم تاکسی در چارچوب تعادل کلی بازار تاکسی پرداختند. آنها به این سوالات پاسخ دادند که آیا تعادل بازار تاکسی تحت هر استراتژی قیمت‌گذاری پایدار است؟ چگونه سیستم تاکسی در پاسخ به اختلال قیمت تغییر می‌کند؟ چگونه یک پلتفرم باید استراتژی‌های قیمت‌گذاری خود را برای بهبود سودآوری و/یا رفاه اجتماعی تنظیم کند؟ یافته‌های آنها نشان می‌دهد که استراتژی‌های قیمت‌گذاری بهینه بین دیدگاه‌های عمومی و پلتفرم متفاوت است.

همچنین، آنها راه‌حل‌های تعادلی را ایجاد و شرایط کافی برای ثبات تعادل را بررسی کردند [۱۶].

گالو (۲۰۱۸) رویکردی برای تعیین کرایه تاکسی بر اساس مبدأ با هدف افزایش برابری در سیستم‌های حمل‌ونقل شهری ارائه کرد. این رویکرد که برای شهر ناپل طراحی شده است، به دنبال قیمت‌گذاری در سطح شبکه به گونه‌ای است که برای هر جفت مبدأ-مقصد، کرایه کمتری از مشتری گرفته شود و توزیع سرویس بهتری ارائه گردد. محقق برای بهبود عدالت در سیستم، پیشنهاد می‌کند که کرایه سایر خدمات حمل‌ونقل نیز اصلاح و به برخی فعالیت‌های حمل‌ونقلی مانند دوچرخه‌سواری یارانه تعلق گیرد [۱۷].

زنگ و همکاران (۲۰۱۹) مدل بهینه‌سازی چندهدفه و الگوریتم ژنتیک را برای حل مشکل انحراف تاکسی ارائه می‌کنند. هدف این روش، تعیین طرح قیمت‌گذاری منصفانه برای مسافران و رانندگان در عین حفظ منافع آنها است. نتایج نشان می‌دهد که این روش می‌تواند انحراف تاکسی را کاهش و منافع مسافران و رانندگان را به طور همزمان تضمین کند [۱۸].

فتاح‌زاده و خانی (۱۳۹۸) با استفاده از روش خوشه‌بندی و شاخص قیمت، روشی سیستماتیک برای محاسبه کرایه تاکسی در شهر تهران ارائه می‌کنند. آنها خطوط تاکسیرانی را بر اساس شباهت‌ها در خوشه‌هایی دسته‌بندی و سپس نرخ کرایه عادلانه را با استفاده از میانگین درآمد ناخالص یک مسیر استاندارد به عنوان شاخص قیمت، برای هر خوشه محاسبه می‌کنند [۱۹].

ژی ژوآن و همکاران (۲۰۲۰) مدل قیمت اشتراک‌گذاری تاکسی پویا را معرفی می‌کنند که بر اساس تقاضای مسافران و عرضه رانندگان، نرخ کرایه را به صورت پویا تعیین می‌کند. این مدل با بهینه‌سازی حداقل تفاوت بین کاهش هزینه مسافران و افزایش درآمد رانندگان، به دنبال یافتن نرخ تخفیف بهینه برای تعداد مسافران مختلف است. نتایج نشان می‌دهد که این روش می‌تواند هزینه سفر مسافران را کاهش و در عین حال درآمد رانندگان را افزایش دهد [۲۰].

تیروُ (۲۰۲۰) در بررسی خود بر روی ۴۸ مقاله منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰، به تغییرات قابل‌توجهی در مدل‌های قیمت‌گذاری تاکسی در فنلاند پس از اجرای قانون خدمات حمل‌ونقل اشاره می‌کند. این تغییرات شامل افزایش انعطاف‌پذیری در کرایه‌ها و مناطق عملیاتی، معرفی قیمت‌گذاری پویا و استفاده از فناوری برای شفافیت و رقابت بیشتر بین مراکز اعزام تاکسی می‌شود [۲۱].

ژو و همکاران (۲۰۲۰) مدل پویا قیمت‌گذاری اشتراک‌گذاری سواری را برای تاکسی‌ها ارائه می‌کنند که بر اساس تعادل بین نرخ راننده و مسافر است. هدف این مدل، کاهش هزینه‌های سفر برای مسافران و افزایش درآمد نهایی رانندگان است. نتایج نشان می‌دهد که این مدل در مقایسه با تاکسی‌های سنتی و Didi Express در لانژو چین، از نظر کاهش هزینه‌های سفر برای مسافران و افزایش درآمد نهایی برای رانندگان، عملکرد بهتری دارد [۲۲].

می‌توان مطالب ذکر شده را این‌گونه جمع‌بندی کرد که، روش واحدی برای قیمت گذاری خدمات تاکسی وجود ندارد و قیمت‌گذاری این خدمات نقشی حیاتی در عملکرد پایدار و رقابت‌پذیری این سیستم ایفا می‌کند. این امر به‌طور مستقیم بر رفتار ارائه‌دهندگان خدمات و مسافران تأثیر می‌گذارد. استراتژی‌های قیمت‌گذاری باید تعادلی را با در نظر گرفتن عواملی مانند هزینه‌های عملیاتی، تقاضای بازار، رقابت و رضایت مشتری ایجاد کنند. مدل‌های مختلفی برای قیمت‌گذاری خدمات تاکسی وجود دارد، از جمله مدل قیمت بهینه، مدل تخفیف، مدل قیمت‌گذاری پویا، مدل عدالت در قیمت‌گذاری و مدل‌های اشتراک‌گذاری. با این حال هنوز به تحقیقات بیشتری در زمینه قیمت‌گذاری خدمات تاکسی نیاز است، به‌ویژه در زمینه مدل‌های مناسب برای شهرهای کوچک‌تر، تأثیر آلودگی و ترافیک بر قیمت‌گذاری و مدل‌های جدید قیمت‌گذاری که پوشش دهنده تمام عوامل مؤثر بر قیمت باشند.

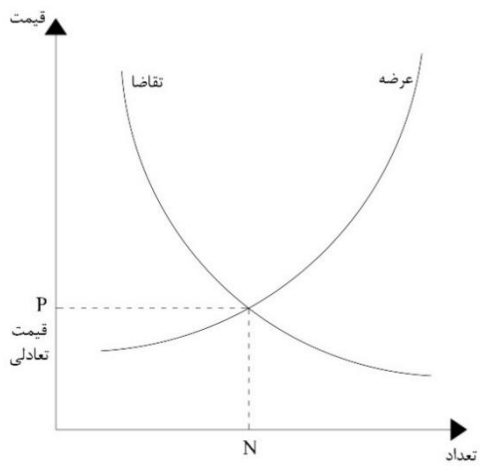
۳ ـ روش‌شناسی تحقیق

ازآنجایی‌که موضوع این پژوهش در رابطه با اقتصاد حمل‌ونقل است روش‌هایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ روش‌های ریاضی مدل‌سازی اقتصادی و حمل‌ونقلی خواهد است. در ابتدا به شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت پرداخته می‌شود و در ادامه با توجه به هدف اصلی پژوهش (مدل‌سازی قیمت‌گذاری) تئوری‌های اقتصادی نقش اصلی در این پژوهش را دارند. در این پژوهش از

روش قیمت‌گذاری هزینه نهایی اســـتفاده می‌شـــود و مدلی برای محاسبه کرایه بر اساس مسافت و زمان ارائه می‌گردد.

- **تئوری‌های قیمت‌گذاری**

قیمت‌گذاری فعالیتی است که باید تکرار شود و فرآیندی مداوم و پیوسته محسوب می‌شود. این تداوم ناشی از محیط و عدم ثبات شـــرایط بـازار اســـت کـه لزوم تغییر و تعـدیـل قیمـت را ایجـاد می‌کند[۲۳]. قیمت‌گذاری در حالت بازار به‌صـــورت تعادلی انجام می‌شـود. در این روش این‌گونه عمل می‌شـود که قیمت تعادلی یک محصـول در نقطه‌ای قرار دارد که منحنی‌های عرضـه و تقاضـای آن محصـــول به یکدیگر برخورد می‌کنند(شـــکل ۱). در حالت بازار اگر قیمت در نقطه تعادل نباشـــد توســـط دســـت پنهان بازار به تعادل می‌رسد. قیمت در این حالت بر اساس چانه‌زنی بین مسافر و راننده خواهد بود که در نهایت به توافق بر سر یک قیمت می‌رسند.



شکل ۱: منحنی عرضه – تقاضا و قیمت [۲۰].

با جابجایی منحنی‌های عرضه و تقاضا قیمت تعادلی نیز تغییر می‌کند[۲۴].

روش‌های متعددی برای تعیین نرخ کرایه حمل‌ونقل عمومی وجود دارد که مهم‌ترین این روش‌ها عبارت‌اند از: قیمت‌گذاری بر اســاس مســافت، قیمت‌گذاری بر اســاس زمان، قیمت‌گذاری مقاطع ســـفر(کورس)، قیمت‌گذاری بر اســـاس مرز ناحیه، قیمت‌گذاری بر اساس هزینه واحد(بلیط).

الف- قیمت‌گذاری بر اســاس مســافت: در این روش قیمت هر سـفر به طول سـفر که برحسـب کیلومتر اسـت، بسـتگی دارد. هرچه سفر طولانی‌تر باشد؛ قیمت پرداختی بیشتر خواهد بود[۲۵].

ب- قیمت‌گذاری بر اساس زمان: در این روش قیمت هر سـفر بر اسـاس زمان سـفر محاسـبه می‌گردد درنتیجه هر چه زمان سـفر بیشتر باشد قیمت افزایش پیدا خواهد کرد.

ج-قیمت گذاری مقاطع سفر(کورس): در این روش هزینه سفر برای برخی مسـیرهای خاص محاسـبه می‌شـود به این حالت که هر مقطعی از مسـیر که از نقطه معین شـروع می‌شـود و تا نقطه معین دیگر ادامه دارد، دارای قیمت مشخصی است. هر قطعه مشخص از مسیر را در اصطلاح یک کورس می‌گویند.

د- قیمت‌گذاری بر اساس مرز ناحیه: در این روش کل شهر به ناحیه‌هایی با مساحت و مرزهای معین تقسیم می‌شود و قیمت سفر تنها به ناحیه شروع و پایان سفر بستگی دارد. در این روش قیمت‌ها برای هر جفت از نواحی به شکل ماتریس داده می‌شود[۲۵].

ه- قیمت‌گذاری بر اســـاس هزینه واحد(بلیط): در این روش سـاده‌ترین نوع قیمت‌گذاری اسـت هزینه تمامی سـفرها یکسـان و مستقل از طول سفر تعیین می‌شود[۲۵].

- **مدل‌های قیمت‌گذاری**

مـدل‌هـای قیمـت‌گـذاری در واقع روش‌هـای ریـاضـــی برای قیمت‌گذاری بر روی کالاها و خدمات مختلف هســـتند. در این پژوهش به چند نمونه از مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

در حالت بازار؛ درآمد کل از حاصل‌ضرب مقدار عرضه محصول در قیمت آن به دست می‌آید:

درآمد کل = قیمت × مقدار

$$TR = P \times Q \qquad (۱)$$

و هزینه کل شامل هزینه‌های آشکار و نهان می‌شود و اختلاف بین درآمد کل و هزینه کل، سود اقتصادی را نشان می‌دهد.

سود اقتصادی = درآمد کل – هزینه کل

$$\pi = TR - TC \qquad (۲)$$

درآمد متوسط به‌صورت زیر تعریف می‌گردد:

درآمد متوسط = درآمد کل / کل تولید

$$AR = \frac{TR}{Q} = \frac{P \times Q}{Q} = P \qquad (۳)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود درآمد متوسط برابر با قیمت خواهد بود.

درآمد نهایی نیز از نسبت درآمد کل به تغییر در کل تولید به دست می‌آید و به‌عبارتی‌دیگر درآمد نهایی برابر است با:

درآمد نهایی= تغییر در درآمد کل/ تغییر در تولید

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{\Delta(P \times Q)}{\Delta Q} = P \times \frac{\Delta Q}{\Delta Q} = P \qquad (۴)$$

مشاهده می‌شود که در بازار رقابت کامل درآمد نهایی برابر با قیمت محصول است.

یک بنگاه اقتصادی به دنبال حداکثر کردن سود اقتصادی و یا افزایش اختلاف بین درآمد کل و هزینه کل است. در حالت بازار، سود بنگاه هنگامی حداکثر می‌شود که درآمد نهایی برابر با قیمت (P) باشد لذا شرط حداکثر کردن سود را می‌توان برابری قیمت و هزینه نهایی عنوان کرد.

$$P = MC \qquad (۵)$$

این شرط را می‌توان از حداکثر کردن تابع سود به‌صورت زیر به دست آورد:

$$\pi = TR - TC \qquad (۶)$$

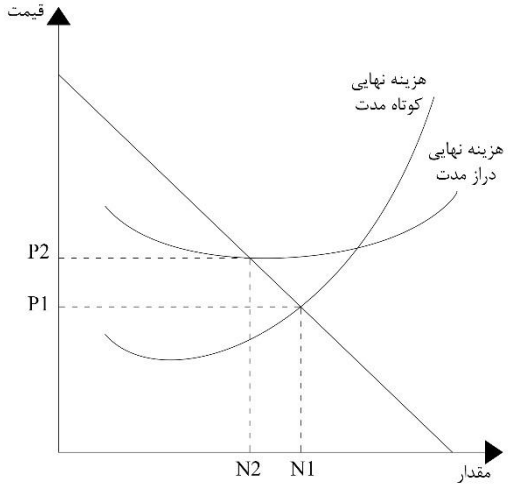
جهت حداکثر کردن تابع سود از آن برحسب Q مشتق گرفته و برابر صفر قرار می‌گیرد.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = \frac{\partial TR}{\partial Q} = \frac{\partial TC}{\partial Q} = ۰ \quad \rightarrow \qquad (۷)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = MR - MC = ۰$$
$$\rightarrow MR = MC$$

- **قیمت‌گذاری بر اساس هزینه نهایی**

قیمت‌گذاری بر اساس هزینه نهایی دارای دو وجه متمایز است و قیمت‌ها را می‌توان برحسب هزینه‌های نهایی درازمدت یا کوتاه‌مدت طراحی کرد(شکل ۲). در صورت ارائه قیمت بر پایه هزینه نهایی درازمدت؛ استفاده‌کنندگان حمل‌ونقل هزینه‌ها را در حدودی پرداخت می‌کنند که عوامل حمل‌ونقل را قادر می‌سازد تا بر روی تسهیلات جدیدتری سرمایه‌گذاری کنند. درحالی‌که قیمت‌گذاری در کوتاه‌مدت این امکان را می‌دهد که از منابع موجود بهترین استفاده ممکن به عمل آید[۲۶].



شکل ۲: هزینه نهایی درازمدت و کوتاه‌مدت[۲۱].

- **متغیرهای تحقیق**

در واقع متغیرهایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرند پارامترهایی هستند که در نرخ‌گذاری خدمات تاکسیرانی مؤثر می‌باشند. این پارامترها به دو دسته کلی هزینه‌ای و درآمدی تقسیم می‌شوند. پارامترهای هزینه‌ای خود به دو گروه خارجی و مستقیم تقسیم می‌شوند. این پارامترها به شرح زیر هستند:

$$F = f(C.\ T.\ L.\ P) \qquad (۸)$$

F : کرایه
C : هزینه
T : زمان سفر
L : طول سفر
P : تعداد مسافر

$$C_T = C_d + C_t + C_e \qquad (۹)$$

C_T: هزینه نهایی کل

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

C_d: هزینه کل راننده

C_t: هزینه کل تاکسی

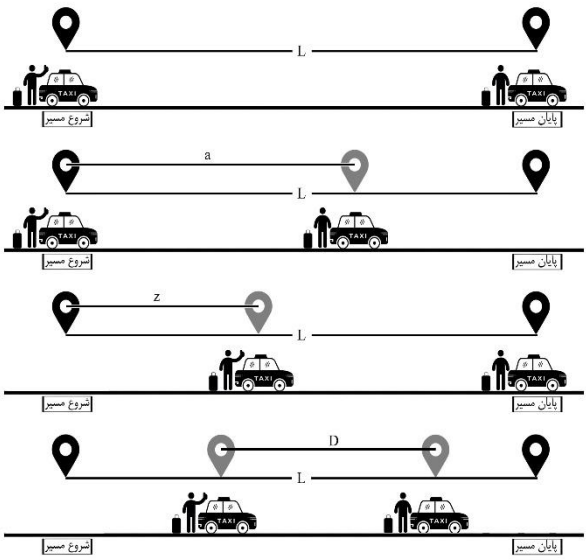
C_e: هزینه کل خارجی

جدول ۱: متغیرهای تحقیق

پارمترهای درآمدی	پارامترهای هزینه‌ای		
	هزینه‌های تاکسی	هزینه‌های راننده	هزینه‌های خارجی
• تعداد سرنشین وسیله نقلیه • مسافت طی شده • زمان سفر • داشتن بار • روزهای هفته • ساعت روز	• استهلاک سرمایه‌گذاری • بیمه • تجهیزات • سوخت • تعمیر و نگهداری • مالیات و عوارض • حق عضویت	• دستمزد • بیمه • حق مسکن و اولاد • پاداش و عیدی • مزد ایام بیماری • بن کارگری • هزینه ناهار • هزینه لباس	• آلودگی هوا • آلودگی صوتی • تراکم • تصادفات

- **ارائه مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی کرایه تاکسی خطی**

برای تاکسی خطی مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی به ۴ حالت تقسیم می‌شود که هر کدام از این حالات در شکل ۳ ذکر می‌گردد.



شکل ۳: حالت‌های مختلف بهره‌برداری از تاکسی خطی

علت درنظر گرفتن چند حالت مجزا برای تاکسی خطی، حالت‌های مختلف سوار و پیاده شدن مسافران است. گرچه تاکسی خطی غالباً الگویی دارد که سوار و پیاده شدن مسافران در مکان‌های ثابتی انجام می‌شود، اما آنچه در واقعیت رخ می‌دهد این است که در بین این نقاط نیز مسافرانی سوار و پیاده می‌شوند و تاکسی‌ها عملاً در الگویی شبیه به تاکسی‌های گردشی در بخشی از مسیر رفتار می‌کنند. این پژوهش به دنبال ارائه مدلی است که خدمات تاکسی پوشش دهنده نیاز این دسته از مسافران نیز باشد و کرایه سفر برای آنان دقیق محاسبه گردد (و آنها هزینه کل مسیر را نپردازند) و همچنین رانندگان را ترغیب به ارائه خدمت به آنان کند.

حالت اول

در این حالت مسافر در ابتدای خط، سوار شده و در انتهای خط پیاده می‌شود. برای این حالت مدل قیمت‌گذاری به‌صورت فرمول ۱۰ و ۱۱ پیشنهاد می‌شود.

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T L}{P} + M \qquad (10)$$

If V≥۲۰ km/h

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T L}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P} \qquad (11)$$

If V<۲۰ km/h

F : کرایه برای هر مسافر بر حسب ریال.

P : تعداد مسافر

L : طول خط (کیلومتر)

C_T : هزینه نهایی کل به ازای هر کیلومتر پیمایش (ریال)

Ai : ضریب i ام کرایه (به‌صورت جدول ۲ محاسبه می‌گردد)

V : سرعت حرکت تاکسی (کیلومتر بر ساعت)

VOT : ارزش یک دقیقه زمان برابر با ۵۸۳۳ ریال بر طبق محاسبات انجام‌شده.

t : زمان سفر وقتی‌که سرعت حرکت تاکسی از ۲۰ کیلومتر بر ساعت کمتر است.

ویرایشگری نشده

M : هزینه داشتن بار معادل یک دقیقه ارزش زمان[1]

جدول ۲: ضرایب کرایه

ضرایب کرایه		
ضریب	شرح	مقدار پیشنهادی
A_1	ضریب ساعت شبانه‌روز	ساعت ۶-۲۳ = ۱
		ساعت ۲۳-۶ = ۱.۳۵
A_2	ضریب روزهای هفته	روزهای کاری = ۱
		روزهای تعطیل = ۱.۳۵
A_3	ضریب آب‌وهوا	برف و یخبندان= ۱.۱۵
		باران= ۱.۱
		عادی= ۱
A_4	ضریب سود	۱.۲

A_1 ضریب ساعت شبانه روز: این ضریب بر اساس ماده ۵۳ قانون کار که کارهای روزانه را از ساعت ۶-۲۲ و کار شبانه را از ساعت ۲۲-۶ صبح روز بعد معین می‌کند و ماده ۵۸ قانون کار که برای هرساعت کار در شب به کارگران غیرنوبتی ۳۵٪ اضافه بر مزد ساعت کار عادی تعلق می‌گیرد، تعیین شده است. از آنجایی که رانندگی تاکسی غیرنوبتی است و الگوی عرفی ساعت کاری برای رانندگان شب کار طبق ضوابط سازمان تاکسی‌رانی ساعت ۲۳ در نظر گرفته می‌شود؛ این ضریب در محاسبات اعمال می‌شود.

A_2 ضریب روزهای هفته: طبق ماده ۶۲ قانون کار کارگرانی که به هر عنوان روز جمعه کار می‌کنند در مقابل استفاده از تعطیل روز جمعه ۴۰٪ اضافه بر مزد روزانه دریافت خواهند کرد. البته ممکن است طبق توافق یا الگوی تاکسی‌رانی روز تعطیل هفته برای هر راننده روزی بجز جمعه در نظر گرفته شود، که حکم همان روز تعطیل برای او را دارد. توجه شود که طبق قانون تاکسی‌رانی یک جمعه در هر ماه راننده باید به عنوان شیفت اجباراً خدمات ارائه کند که برای مسافران کمبود سرویس اتفاق نیفتد؛ این موضوع توسط گشت‌های سازمان تاکسی رانی هم کنترل می‌شود.

A_3 ضریب آب و هوا: این ضریب اصلاحی با توجه به افزایش هزینه‌های هرکیلومتر پیمایش تاکسی در شرایط نامساعد جوی به علت استفاده از (ضدیخ، برف پاک‌کن، زنجیر چرخ، فن و بخاری، نیاز به کارواش پس از بارندگی) است. همچنین رانندگی در شرایط برفی و بارانی احتمال وقوع تصادف را نیز افزایش می‌دهد، و همچنین میانگین سرعت نیز کاهش پیدا می‌کند. برای شهر تهران سازمان تاکسیرانی عدد ۰-۱۵ درصد افزایش کرایه را برای این شرایط در نظر گرفته است.

A_4 ضریب سود: سود خرده فروشی برای مشاغل مختلف طبق اعلام سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان بین ۵-۳۰ درصد برای کسب و کارهای مختلف در نظر گرفته می‌شود. نویسندگان با توجه به این مصوبه و سود متعارف عدد ۲۰٪ را در نظر گرفته‌اند. البته این عدد می‌تواند با توجه به نظر هر سازمان تاکسی‌رانی متفاوت در نظر گرفته شود.

حالت دوم

در این حالت مسافر در ابتدای خط سوار شده و در بین مسیر پیاده می‌شود. برای این حالت مدل قیمت‌گذاری به‌صورت فرمول ۱۲ و ۱۳ پیشنهاد می‌شود.

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai) C_T (a + \frac{L-a}{2})}{P} + M \quad (12)$$

If V≥۲۰ km/h

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai) C_T (a + \frac{L-a}{2})}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P} \quad (13)$$

If V<۲۰ km/h

a : طولی از خط که مسافر سوار بر تاکسی است. (کیلومتر)

حالت سوم

در این حالت مسافر در بین مسیر سوار شده و در انتهای خط پیاده می‌شود. برای این حالت مدل قیمت‌گذاری به‌صورت فرمول ۱۴ و ۱۵ پیشنهاد می‌شود.

[1] علت درنظر گرفتن معیار ۲۰ کیلومتر بر ساعت برای آستانه دو ضابطه‌ای، متوسط سرعت تاکسی و مسافرکش در ساعت اوج ترافیک در اصفهان است که برابر با ۱۹.۱ کیلومتر بر ساعت می‌باشد و به عدد ۲۰ کیلومتر بر ساعت گرد شده است [۲۷].

ویراستاری شده

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T(L - z)}{P} + M \quad (۱۴)$$

If V≥۲۰ km/h

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T(L - z)}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P} \quad (۱۵)$$

If V<۲۰ km/h

z : طولی از خط که تاکسی پیموده تا مسافر را سوار کند. (کیلومتر)

حالت چهارم

در این حالت مسافر در بین مسیر سوار شده و پیش از رسیدن به پایان خط پیاده می‌شود. برای این حالت مدل قیمت‌گذاری مطابق فرمول ۱۶ و ۱۷ پیشنهاد می‌شود.

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T D}{P} + S + M \quad (۱۶)$$

If V≥۲۰ km/h

$$F = \frac{(\prod_{i=1}^{n} Ai)C_T D}{P} + S + M + \frac{(VOT)t}{P} \quad (۱۷)$$

If V<۲۰ km/h

D: طول پیمایشی که مسافر سوار بر تاکسی است. (کیلومتر)

S : مبلغ ثابت گام اولیه (۵۰۰۰ ریال)

۴- تحلیل نتایج

نتایج این مطالعه بینش ارزشمندی را در مورد پویایی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی در سناریوها و طول مسیرهای مختلف ارائه می‌دهد. قیمت‌گذاری موجود به صورت قیمت‌های ثابت برای هر کورس مشخص از سواری است. این قیمت‌ها پوشش دهنده تمامی هزینه‌های تاکسی مانند هزینه استهلاک که به طور مثال برابر ۲۸۶۵ ریال برای هرکلیومتر پیمایش خودرو سمند می‌باشد نیستند. این هزینه اگر تأمین نشود طی چند سال باعث فرسودگی ناوگان خواهد شد. از دیگر نارسایی‌های قیمت گذاری موجود در نظر نگرفتن عامل مهم زمان در قیمت گذاری است که در ساعت‌های شلوغی باعث زیان رانندگان می‌شود و همین امر منجر به این خواهد شد که رانندگان در ساعات شلوغی خدمات ارائه نکنند. در نظر گرفتن عامل زمان در قیمت گذاری باعث منصفانه‌تر شدن قیمت‌ها می‌شود که رانندگان را ترغیب می‌کند در تمامی ساعات خدمات ارائه کنند. این کاستی‌ها باعث به وجود آمدن انگیزه برای ارائه مدل موجود در این پژوهش گردید که در آن هزینه هر کیلومتر سفر با تاکسی سمند ۳۲۱۸۳ ریال برآورد شد. در صورت شلوغی ترافیک، هزینه هر کیلومتر تقریباً به ۳۸۰۱۶ ریال افزایش می‌یابد. مشاهده شد که برای طول مسیرهای کوتاه‌تر، کرایه‌های محاسبه‌شده (بدست آمده از [۲۸]) عموماً از کرایه‌های فعلی تعیین شده توسط سازمان تاکسی‌رانی بیشتر است. با این‌حال، برای مسیرهای بیش از ۳ کیلومتر، کرایه‌های محاسبه‌شده به‌طورکلی بالاتر از کرایه‌های فعلی است. شایان‌ذکر است، در مسیرهای طولانی مانند پل بزرگمهر-دانشگاه خوراسگان، کرایه‌های فعلی برای پوشش هزینه‌ها کافی نبود و در نتیجه خسارتی به مبلغ ۵۵۰۰ ریال به ازای هر کیلومتر پیمایش به راننده بر اساس سناریوی اول به راننده تحمیل می‌شود. به طور خلاصه می‌توان گفت، هزینه تاکسی با مسافت طی شده به دلیل هزینه‌های هر کیلومتر که به کرایه پایه اضافه می‌شود، افزایش می‌یابد. این ساختار قیمت‌گذاری، سفرهای کوتاه‌تر را تشویق می‌کند و می‌تواند سفرهای طولانی‌تر را برای مسافران گران‌تر کند. نتایجی که در جدول ۳ عنوان شده است برای چند خط که به‌صورت تصادفی انتخاب شده‌اند و برای سناریوهای مختلف که سرعت در این مسیرها بیش از ۲۰ کیلومتر بر ساعت فرض شده است. این یافته‌ها ملاحظات قیمت‌گذاری و تغییرات در سناریوهای عملیاتی مختلف را روشن می‌کند و به درک بهتر پویایی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی کمک می‌کند و امکان تصمیم‌گیری آگاهانه را برای ارائه‌دهندگان خدمات و ذینفعان فراهم می‌کند.

جدول ۳: مقایسه کرایه‌های کنونی و محاسباتی برای تاکسی خطی حالت اول

مقایسه کرایه‌های کنونی و محاسباتی برای تاکسی خطی حالت اول

شماره خط	مسیر	طول خط (کیلومتر)	کرایه فعلی (ریال)	کرایه در حالتی که کل مسیر با سرعت بیش از ۲۰ کیلومتر بر ساعت طی شود (ریال)	کرایه در حالتی که ۲۰٪ طول مسیر با سرعت کمتر از ۲۰ کیلومتر بر ساعت طی شود (ریال)	کرایه در حالتی که ۵ دقیقه توقف در طول مسیر رخ دهد (ریال)
۱	میدان جمهوری – مفتح ملک شهر	۳.۱۵	۵۰۰۰۰	۳۱۰۰۰	۳۳۰۰۰	۳۹۰۰۰
۷	پل بزرگمهر – دانشگاه خوراسگان	۱۲	۵۰۰۰۰	۱۱۶۰۰۰	۱۲۴۰۰۰	۱۲۴۰۰۰
۱۳	میدان انقلاب – پل بزرگمهر	۲.۷۵	۳۴۰۰۰	۲۷۰۰۰	۲۹۰۰۰	۳۵۰۰۰
۲۶	میدان آزادی – پایانه صفه	۳.۷	۳۳۰۰۰	۳۶۰۰۰	۳۹۰۰۰	۴۴۰۰۰
۳۴	میدان احمدآباد – میدان خوراسگان	۶	۴۰۰۰۰	۵۸۰۰۰	۶۲۰۰۰	۶۶۰۰۰
۴۳	ابتدای قائمیه – انتهای قائمیه	۳.۵	۲۵۰۰۰	۳۴۰۰۰	۳۶۰۰۰	۴۲۰۰۰
۴۷	میدان لاله – ابتدای پروین	۴.۱	۳۳۰۰۰	۴۰۰۰۰	۴۳۰۰۰	۴۸۰۰۰

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعه حاضر نشان داد که کرایه‌های فعلی تاکسی که توسط سازمان تاکسی‌رانی تعیین شده‌اند، پایین‌تر از کرایه‌های محاسبه‌شده توسط مدل هستند. این امر نشان می‌دهد که رانندگان تاکسی با نرخ‌های فعلی در حال ضرر کردن هستند. نرخ‌های دستوری و ثابت در بلندمدت منجر به انباشت زیان برای رانندگان می‌شود. این زیان‌ها مانع از جایگزینی خودروهای فرسوده با خودروهای جدید می‌شود و در نهایت منجر به فرسودگی ناوگان تاکسی‌رانی و افزایش هزینه‌ها خواهد شد. قیمت‌های ثابت با توجه به تورم موجود در کشور منطقی نیستند. تورم باعث افزایش هزینه‌های رانندگان تاکسی می‌شود، در حالی که کرایه‌ها ثابت می‌مانند و این امر به ضرر رانندگان تمام می‌شود. اصلاح نرخ‌ها، استفاده از مدل‌های قیمت‌گذاری پویا، ارائه یارانه به رانندگان و حمایت از نوسازی ناوگان تاکسی‌رانی از جمله راهکارهایی هستند که می‌توان برای حل این مشکل بکار برد.

منابع

[۱] Milioti, C., Kepaptsoglou, K., Kouretas, K. and Vlahogianni, E. ۲۰۲۱. Driver Perceptions on Taxi-sharing and Dynamic Pricing in Taxi Services: Evidence from Athens, Greece. Journal of Public Transportation ۲۳(۲). http://dx.doi.org/۱۰,۵۰۳۸/۲۳۷۵-۰۹۰۱,۲۳,۲,۴.

[۲] Zhang, W., He, R., Chen, Y., Gao, M. and Ma, C. ۲۰۱۹. Research on Taxi Pricing Model and Optimization for Carpooling Detour Problem. Journal of Advanced Transportation ۲۰۱۹, pp. ۱–۱۱. http://dx.doi.org/۱۰,۱۱۵۵/۲۰۱۹/۳۸۶۷۸۷۴.

[۳] Fumagalli, L.A.W., Rezende, D.A. and Guimarães, T.A. ۲۰۲۲. Data Intelligence in Public Transportation: Sustainable and Equitable Solutions to Urban Modals in Strategic Digital City Subproject. Sustainability ۱۴(۸), p. ۴۶۸۳. http://dx.doi.org/۱۰,۳۳۹۰/su۱۴۰۸۴۶۸۳.

[۴] Comprehensive studies of Isfahan transportation, the title of the report on the current status of the public transportation system of Isfahan city, Isfahan University of Technology and Isfahan University. ۲۰۱۴. [In Persian]

[۱۶] Wang, X., He, F., Yang, H. and Oliver Gao, H. ۲۰۱۶. Pricing strategies for a taxi-hailing platform. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review ۹۳, pp. ۲۱۲–۲۳۱. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.tre.۲۰۱۶,۰۵,۰۱۱.

[۱۷] Gallo, M. ۲۰۱۸. Improving equity of urban transit systems with the adoption of origin-destination based taxi fares. Socio-Economic Planning Sciences ۶۴, pp. ۳۸–۵۵. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.seps.۲۰۱۷,۱۲,۰۰۵.

[۱۸] Zhang, W., He, R., Chen, Y., Gao, M. and Ma, C. ۲۰۱۹. Research on Taxi Pricing Model and Optimization for Carpooling Detour Problem. Journal of Advanced Transportation ۲۰۱۹, pp. ۱–۱۱. http://dx.doi.org/۱۰,۱۱۵۵/۲۰۱۹/۳۸۶۷۸۷۴.

[۱۹] Fatahzadeh, F. and Khani, F. ۲۰۱۸. presenting a systematic solution for calculating taxi fare, a case study of Tehran province: ۱۲th Int. conf. on the Iranian Association for Operations Research, Mazandaran, Iran [In Persian]

[۲۰] ZHANG, X.-J., TAO, Y., ZHANG, Q.-R., DONG, M. and ZHAO, J. ۲۰۲۰. Research on Dynamic Taxi Ride-Sharing Price Model. ۲۰۲۰ Eighth International Conference on Advanced Cloud and Big Data (CBD) . http://dx.doi.org/۱۰,۱۱۰۹/cbd۵۱۹۰۰,۲۰۲۰,۰۰۰۲۳.

[۲۱] Tervo, E. ۲۰۲۰. Dynamic pricing or not? — Pricing models of Finnish taxi dispatch centers under the Act on Transport Services. master's thesis, University of Oulu, Oulu, Finland.

[۲۲] Xu, S., Yin, C. and Zhang, Q. ۲۰۲۰. Research on Dynamic Taxi Ride-Sharing Price Model. ۲۰۲۰ ۵th International Conference on Electromechanical Control Technology and Transportation (ICECTT) . http://dx.doi.org/۱۰,۱۱۰۹/icectt۵۰۸۹۰,۲۰۲۰,۰۰۱۱۶.

[۲۳] Zavareh, S. and Masoumi Khalaji, H. ۲۰۱۸. Identifying and investigating pricing factors and their impact on profitability. ۲th Nat. Conf. on modern economics, management and accounting studies in Iran Tehran, Iran [In Persian]

[۲۴] Mehregan, N.. ۲۰۱۶. Micro Economics. Noor Alam Publishing House, New Ed., ۲۳rd Edn, pp. ۲۴۵-۲۵۹, Adib, Tehran, Iran [In Persian]

[۲۵] Pour Pirali Abponeh, Maleeha. ۲۰۱۳. pricing analysis of intra-city transportation (case study: Isfahan city), master's thesis, economic systems planning, Isfahan University of Technology, [In Persian]

[۲۶] Mahmoudi, A. ۲۰۱۹. Transport Economics, Publishing Company of Business Publishing, ۲rd Edn, Tehran, Iran. pp.۱۶۲-۱۸۱. [In Persian].

[۲۷] Isfahan metropolis atlas. ۲۰۱۵. Isfahan municipality research and information technology planning deputy. Department of Statistics and Information Analysis. [In Persian].

[۵] Studies on organizing and forecasting the state of public transportation in Isfahan city until ۲۰۱۹, studies and planning unit, Isfahan municipality's transport and traffic department. ۲۰۱۹. [In Persian]

[۶] Feasibility of implementing an electronic payment system for travel fares and mechanized monitoring of Isfahan taxi fleet based on a survey of passengers, ITS specialized working group, Isfahan Municipality Transport and Traffic Deputy.۲۰۱۱. [In Persian]

[۷] Salazar, M., Rossi, F., Schiffer, M., Onder, C.H. and Pavone, M. ۲۰۱۸. On the Interaction between Autonomous Mobility-on-Demand and Public Transportation Systems. ۲۰۱۸ ۲۱st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC) . http://dx.doi.org/۱۰,۱۱۰۹/itsc.۲۰۱۸,۸۵۶۹۳۸۱.

[۸] Pavlíček, A. and Sudzina, F. ۲۰۲۰. Intergroup Comparison of Personalities in the Preferred Pricing of Public Transport in Rush Hours: Data Revisited. Sustainability ۱۲(۱۲), p. ۵۱۶۲. http://dx.doi.org/۱۰,۳۳۹۰/su۱۲۱۲۵۱۶۲.

[۹] De Borger, B., Mayeres, I., Proost, S. and Wouters, S. “Optimal Pricing of Urban Passenger Transport A Simulation Exercise for Belgium”, Journal of Transport Economics and Policy, ۳۰(۱), pp. ۳۱-۵۴ (۱۹۹۶).

[۱۰] De Borger, B. and Wouters, S. ۱۹۹۸. Transport externalities and optimal pricing and supply decisions in urban transportation: a simulation analysis for Belgium. Regional Science and Urban Economics ۲۸(۲), pp. ۱۶۳–۱۹۷. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/s۰۱۶۶-۰۴۶۲(۹۷)۰۰۰۱۸-۵.

[۱۱] Kim, Y.-J. and Hwang, H. ۲۰۰۸. Incremental discount policy for taxi fare with price-sensitive demand. International Journal of Production Economics ۱۱۲(۲), pp. ۸۹۵–۹۰۲. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.ijpe.۲۰۰۷,۰۸,۰۰۱.

[۱۲] Parry, I.W.H. and Timilsina, G.R. ۲۰۱۰. How should passenger travel in Mexico City be priced? Journal of Urban Economics ۶۸(۲), pp. ۱۶۷–۱۸۲. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.jue.۲۰۱۰,۰۳,۰۰۹.

[۱۳] Yang, H., Fung, C.S., Wong, K.I. and Wong, S.C. ۲۰۱۰. Nonlinear pricing of taxi services. Transportation Research Part A: Policy and Practice ۴۴(۵), pp. ۳۳۷–۳۴۸. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.tra.۲۰۱۰,۰۳,۰۰۴.

[۱۴] Gholami, A., Taghizadeh, Y. and Tian, Z. ۲۰۱۴. Classification of taxi khattee (jitney) lines based on topography and line cost indices. Transportation Research Part A: Policy and Practice ۵۹, pp. ۲۳۹–۲۴۹. http://dx.doi.org/۱۰,۱۰۱۶/j.tra.۲۰۱۳,۱۲,۰۰۴.

[۱۵] Zeng, C. and Oren, N. ۲۰۱۴. Dynamic Taxi Pricing: Paper presented at Eu. Conf. on Artificial Intelligence (ECAI)., Prague, United Kingdom, pp.۱۱۳۵-۱۱۳۶. DOI:۱۰,۳۲۳۳/۹۷۸-۱-۶۱۴۹۹-۴۱۹-۰-۱۱۳۵

[۲۸] Najafi, A. ۲۰۲۱. Development a model and strategies for taxi services pricing (case study of Isfahan city), master's thesis, Islamic Azad University, NajafAbad branch [In Persian].

ویراستاری نشده