Sharif University of Technology

Sharif Civil Engineering Journal

https://sjce.journals.sharif.edu



Research Note

Providing a Pricing Model for Shuttle Taxi Services in Isfahan City

Aamin Najafi[1], Amir Masoud Rahimi[*2] and Mohsen Aboutalebi Isfahani[3]

[1.] Faculty of Civil Engineering, Road and Transportation Engineering, Islamic Azad University, Najaf Abad branch.
[2.] Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
[3.] Department of Railway Engineering and Transportation Planning, Faculty of Civil Engineering and Transportation, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
* corresponding author:(amrahimi@znu.ac.ir)

Article Info

Article history:

Received: 4 November 2023

Revised: 4 May 2024

Accepted: 12 May 2024

Keywords:

Taxi,
fare,
modeling,
pricing.

Abstract

In the city of Isfahan, taxi lines, as one of the most widely used methods of public transportation, make a significant contribution to the daily movement of people. The current fares are set in a way that not only do they not meet the costs of the service providers, but also lead 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 20% 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 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 32183 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 38016 Riyals. These results show that for long distances, such as the Bozorgmehr Bridge-Khorasgan University, the current fares are not enough to cover the costs.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

To Cite this article:
Najafi, A., Rahimi, A.M. and Aboutalebi Isfahani, M. 2025. Providing a pricing model for shuttle taxi services in Isfahan city, Sharif Civil Engineering Journal, **41**(2), 104-113. https://doi.org/10.24200/j30.2024.63375.3270

E-ISSN: 2676-4776 © 2025 The Author(s). Sharif Civil Engineering Journal, Published by Sharif University of Technology

This is an open access article under the CC-BY 4.0 license.

مجله علمی مهندسی عمران شریف

https://sjce.journals.sharif.edu

یادداشت فنی

ارائه‌ی مدل قیمت‌گذاری برای خدمات تاکسی خطی در شهر اصفهان

امین نجفی [۱]، امیرمسعود رحیمی [۲*] و محسن ابوطالبی‌اصفهانی [۳]

[۱] گروه عمران گرایش راه و ترابری، دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف‌آباد

[۲] گروه عمران، دانشکده‌ی مهندسی، دانشگاه زنجان، زنجان

[۳] گروه عمران، دانشکده‌ی مهندسی عمران و حمل‌ونقل، دانشگاه اصفهان، اصفهان

[*] نویسنده مسئول (amrahimi@znu.ac.ir)

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۰۸/۱۳

تاریخ اصلاحیه : ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

تاریخ پذیرش : ۱۴۰۳/۰۲/۲۳

واژگان کلیدی:

تاکسی،

کرایه‌ی حمل،

مدل‌سازی،

قیمت‌گذاری.

چکیده

در پژوهش حاضر، نظام قیمت‌گذاری فعلی تاکسی خطی در شهر اصفهان بررسی و به دلیل عدم تناسب با هزینه‌ها و نارضایتی مسافران، نیاز به بازنگری آن آشکار شده است. هدف پژوهش حاضر، ارائه‌ی مدلی برای قیمت‌گذاری است، که ضمن پوشش کامل هزینه‌ها، سودی را نیز برای رانندگان در نظر بگیرد. روش پژوهش مبتنی بر مدل‌سازی قیمت براساس روش هزینه‌ی نهایی بوده و پارامترهای مؤثر در قیمت شناسایی و سهم هر یک در کل هزینه‌ها مشخص شده است. سپس، هزینه‌ی پیمایش برای هر کیلومتر محاسبه و درنهایت، مدلی برای قیمت‌گذاری ارائه شده است، که شامل تمام هزینه‌ها و ۲۰٪ سود برای ۴ حالت مختلف بهره‌برداری از تاکسی خطی است. کرایه‌ی تاکسی براساس مسافت و زمان سفر مسافران محاسبه و برای مدیریت تقاضا، از راهبرد قیمت‌گذاری متفاوت برای ساعت‌های مختلف استفاده می‌شود. راهبرد موردنظر، قیمت‌ها را در ساعت‌های اوج بالاتر و در ساعت‌های غیراوج پایین‌تر تنظیم می‌کند تا به مدیریت تقاضا کمک کند. نتایج نشان داده‌اند که هزینه‌ی هر کیلومتر سفر با تاکسی سمند، ۳۲۱۸۳ ریال بوده و برای جبران هزینه در شرایط شلوغی ترافیک، افزایش هزینه‌ی هر کیلومتر پیمایش به ۳۸۰۱۶ ریال محاسبه شده است. همچنین، نتایج نشان داده‌اند که در مسافت‌های طولانی، مانند پل بزرگمهر-دانشگاه خوراسگان، کرایه‌های فعلی برای پوشش هزینه‌ها کافی نیستند. پژوهش حاضر، بینش ارزشمندی درباره‌ی پویایی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی در شرایط مختلف و براساس طول مسیرهای متفاوت ارائه می‌دهد و می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای مسئولان مرتبط در جهت اصلاح نظام قیمت‌گذاری تاکسی خطی در شهر اصفهان استفاده شود.

۱. مقدمه

با ادامه‌ی رشد شهرنشینی، تقاضا برای گزینه‌های حمل‌ونقل کارآمد و مقرون‌به‌صرفه در حال افزایش است. خدمات تاکسی به‌عنوان یک سامانه‌ی حمل‌ونقل شبه‌همگانی در ایران، نقش مهمی در برآورد تقاضای مذکور ایفا می‌کند. در مواجهه با افزایش تقاضا برای سفر، تاکسی‌ها به‌دلیل راحتی در بین مردم محبوب هستند. تاکسی‌های خطی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین وسائط حمل‌ونقل عمومی در شهرها، نقش حیاتی در ارتباط‌های شهری و رفاه شهروندان دارند. از آنجا که سامانه‌های مذکور، بخش مهمی از زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری را تشکیل می‌دهند، مدل‌های قیمت‌گذاری مناسب برای خدمات تاکسی خطی بسیار حائز اهمیت هستند. در این راستا، ارائه‌ی مدل‌های قیمت‌گذاری مناسب و منطبق با شرایط محلی، علاوه‌بر بهبود اقتصادی و عملکرد سامانه‌های اشاره‌شده، به بهبود کیفیت خدمات حمل‌ونقل عمومی و بهبود زندگی شهروندان کمک می‌کند.[۱-۳] در مطالعه‌ای که توسط سازمان تاکسیرانی اصفهان انجام شده است، ۲۹/۹۶٪ پاسخ‌دهنده‌ها در هفته تا ۵ مرتبه و بیش از ۶۰٪ آن‌ها در هفته بیش از ۵ مرتبه از تاکسی استفاده می‌کنند، و 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 ساعت‌های 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 محاسبه‌های کرایه‌ی تاکسی، تأثیر زمان سفر مشاهده نشده است.

در بیشتر خطوط، تاکسی‌ها فقط هنگام پُرشدن ظرفیت حرکت می‌کنند و فقط مسافرانی را سوار می‌کنند که در انتهای خط قصد پیاده‌شدن دارند. در نتیجه، بیشتر مسافران بین‌راهی 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 زیادی تحمل کنند یا مجبور می‌شوند، خدمات را در ازاء پرداخت کامل کرایه‌ی مسیر دریافت کنند.[۶]

استناد به این مقاله:

نجفی، امین، رحیمی، امیرمسعود و ابوطالبی اصفهانی، محسن، ۱۴۰۴. ارائه‌ی مدل قیمت‌گذاری برای خدمات تاکسی خطی در شهر اصفهان. مهندسی عمران شریف، ۴۱(۲)، صص.۱۰۴-۱۱۳. https://doi.org/10.24200/j30.2024.63375.3270

حق مولف © نویسندگان

شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۷۷۶

ناشر: دانشگاه صنعتی شریف

در سطح جهانی، مدل‌های مختلفی برای قیمت‌گذاری در حمل‌ونقل عمومی، به ویژه در حوزه‌ی تاکسی، از جمله: روش‌های ثابت قیمت، مبتنی بر فاصله، زمان، ترافیک، و ویژگی‌های سفر استفاده شده‌اند. علاوه‌بر این، استفاده از فناوری‌های نوین، مانند اپلیکیشن‌های تلفن همراه برای سفارش تاکسی و پرداخت الکترونیکی نیز به توسعه‌ی مدل‌های جدید قیمت‌گذاری کمک کرده‌اند. مدل‌های ذکرشده براساس شرایط اقتضاء محلی، نیازهای شهروندان و شرایط جغرافیایی متفاوت، تنظیم و بهبود یافته‌اند.[۷ و ۸] ضروری است که در ابتدای پژوهش در پاسخ به این سؤال که کدام پارامترهای کلیدی در قیمت‌گذاری خدمات تاکسی تأثیر می‌گذارند؟، پارامترهای مذکور شناسایی شوند. با درک مؤلفه‌های مختلفی که در هزینه‌ی کلی سفر با تاکسی نقش دارند، می‌توان مدل قیمت‌گذاری دقیق‌تر و منصفانه‌تری ایجاد کرد، که هزینه‌های کامل بهره‌برداری به اضافه‌ی سود معینی برای ارائه‌کننده‌ی خدمات را تضمین کند. پس از شناسایی پارامترهای کلیدی مؤثر در کرایه‌ی تاکسی، سهم هر پارامتر در هزینه‌ی یک کیلومتر سفر تاکسی تعیین شده است. این روند شامل تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از منابع مختلف، مانند گزارش‌های سازمان تاکسیرانی و مطالعه‌های موردی، برای تعیین اهمیت نسبی هر پارامتر در ساختار کلی هزینه‌ی خدمات تاکسی بوده است.

سپس مدلی براساس طول پیمایش و زمان سفر به‌عنوان عوامل کلیدی در تعیین قیمت سفر تاکسی ایجاد شده است؛ که عواملی، مانند: تراکم ترافیک و سرعت سفر را در نظر می‌گیرد، و می‌تواند در هزینه‌ی کلی خدمات تاکسی تأثیر بگذارد. با گنجاندن عوامل اخیر در مدل قیمت‌گذاری و درنظرگرفتن راهبردهای مناسب، می‌توان نمایش دقیق و منصفانه‌تری از هزینه‌ی واقعی سفر تاکسی ارائه و به مدیریت تقاضا کمک کرد. در چنین شرایطی، هم سرویس به اندازه‌ی کافی ارائه می‌شود، که در جهت رفاه مسافر است و هم راننده‌ی تاکسی و ارائه‌دهنده‌ی خدمات، سود معقول خواهند داشت، که تداوم سرویس‌دهی را تضمین می‌کند.

در ادامه، یک مدل قیمت‌گذاری برای ۴ حالت عملکرد مختلف خدمات تاکسی خطی براساس مکان سوار و پیاده شدن مسافر در طول مسیر ارائه شده‌اند. از مزایای مدل مذکور، کاربردی‌بودن آن و تضمین‌کننده‌بودن سود رانندگان در حالت‌های مختلف ارائه‌ی خدمت، مانند شرایط متفاوت آب و هوایی یا روزها و ساعت‌های متفاوت کاری است. پیش از ارائه‌ی مدل، دو فرضیه‌ی پژوهش تعریف شده‌اند: ۱) کرایه‌های فعلی خطوط تاکسی در اصفهان پاسخگوی هزینه‌های ارائه‌کننده‌ی خدمات نیستند؛ و ۲) نقش پارامتر زمان در کرایه‌های فعلی برای تاکسی خطی در نظر گرفته نشده است، که می‌تواند در برخی از مواقع بیشترین تأثیر را در قیمت کرایه داشته باشد. با فرض اینکه قیمت‌های مبنای محاسبه‌ها براساس قیمت‌های سال ۱۴۰۰ بوده است، در ادامه، به بررسی دو فرضیه‌ی اخیر پرداخته شده است.

۲. بررسی ادبیات و پیشینه‌ی پژوهش

قیمت‌گذاری خدمات تاکسی، نقشی اساسی در عملکرد پایدار و رقابت‌پذیری سیستم تاکسیرانی ایفا می‌کند؛ که مستقیماً در رفتار ارائه‌دهندگان خدمات و مسافران تأثیر می‌گذارد. راهبردهای قیمت‌گذاری باید تعادلی با درنظرگرفتن عواملی، مانند: هزینه‌های عملیاتی، تقاضای بازار، رقابت، و رضایت مشتری ایجاد کنند. در ادامه، بخشی از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه ارائه شده است.

دی بورگر[1] و همکاران (۱۹۹۶)، با درنظرگرفتن مدل عرضه‌ی تابع تقاضا، به تعیین قیمت بهینه‌ی حمل‌ونقل شهری بلژیک پرداختند و دریافتند که قیمت‌گذاری بهینه، منجر به کاهش هزینه‌ی اجتماعی نهایی و افزایش تقاضا برای حمل‌ونقل عمومی می‌شود. در شرایط محدودیت بودجه، قیمت‌های بهینه برای کلیه‌ی حالت‌های حمل‌ونقل عمومی در هر دوره افزایش می‌یابد.[۹]

دی بورگر و ووترز[2] (۱۹۹۸)، مدل قبلی را توسعه داده و به‌منظور بهینه‌سازی قیمت‌ها، عرضه‌ی حمل‌ونقل عمومی، تعداد وسیله‌ی نقلیه‌ی همگانی، و زیرساخت‌های جاده‌ای را تابع هدفی شامل رفاه اجتماعی کل به اضافه‌ی خالص درآمدهای دولت در نظر گرفته‌اند. در مدل مذکور، عرضه‌ی حمل‌ونقل عمومی مستقیماً و با دو دسته متغیر زمان انتظار برای حمل‌ونقل عمومی و تعداد کل مسافر جابجاشده لحاظ شده است.[۱۰]

کیم و هوانگ[3] (۲۰۰۸)، با مدل‌سازی فرآیند ورود مشتریان به‌صورت فرآیند پوآسون، مدلی ریاضی برای بیشینه‌سازی سود با اعمال سیاست تخفیف افزایشی در کرایه‌ی تاکسی ارائه کردند و دریافتند که سیاست اخیر 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[4] (۲۰۱۰)، با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی تحلیلی، به بررسی قیمت‌گذاری بهینه برای حمل‌ونقل شهری در مکزیکوسیتی پرداختند و با لحاظ‌کردن هزینه‌های خارجی ناشی از آلودگی هوا، ازدحام، و تصادف‌ها، قیمت‌های بهینه را برای وسائط نقلیه‌ی شخصی، مینی‌بوس، اتوبوس، و قطار شهری تعیین کردند. نتایج نشان داده است که وضع مالیات بر بنزین به نسبت وضع عوارض بر روی خودروهای شخصی و اصلاح نرخ کرایه‌ی حمل‌ونقل همگانی، منجر به سطح رفاه بالاتری شده است.[۱۲]

یانگ و همکاران (۲۰۱۰)، با استفاده از داده‌های شهر هنگ‌کنگ، به بررسی آثار ساختار غیرخطی کرایه در بازارهای تاکسی براساس سود درک‌شده (سود موردانتظار راننده در واحد زمان) پرداخته و پیشنهاد کرده‌اند 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 براساس شاخص‌های توپوگرافی و هزینه‌ی خط دسته‌بندی و مدلی برای برآورد هزینه‌ها در هر مُد ارائه کرده و دریافته‌اند که در حدود ۸۰٪ از خطوط، وَن صرفه‌ی اقتصادی دارد. همچنین برای خطوط با طول متوسط ۲۲ کیلومتر، اتوبوس جایگزین مناسب‌تری است. در مجموع، نتایج حاکی از عدم صرفه‌ی اقتصادی تاکسی خطی در تهران و تناسب بیشتر قیمت وَن و اتوبوس با شاخص قیمت تاکسی است.[۱۴]

ژن و اورن[5] (۲۰۱۴)، مفهوم قیمت‌گذاری تاکسی پویا را بررسی و آثار آن را

[1] De Borger
[2] De Borger & Wouters
[3] Kim & Hwang
[4] Parry & Timilsina
[5] Zeng & Oren

در رانندگان و مسافران مقایسه کردند و دریافتند که این روش می‌تواند سود رانندگان را افزایش دهد، اما آثار آن در مسافران کاملاً مشخص نیست.[۱۵]

وانگ و همکاران (۲۰۱۶)، در بررسی راهبردهای قیمت‌گذاری یک پلتفرم تاکسی در چارچوب تعادل کلی بازار تاکسی به این سؤال‌ها پاسخ دادند که آیا تعادل بازار تاکسی تحت هر راهبرد قیمت‌گذاری پایدار است؟ چگونه سیستم تاکسی در پاسخ به اختلال قیمت تغییر می‌کند؟ چگونه یک پلتفرم باید راهبردهای قیمت‌گذاری خود را برای بهبود سودآوری و/ یا رفاه اجتماعی تنظیم کند؟ یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که راهبردهای قیمت‌گذاری بهینه بین دیدگاه‌های عمومی و پلتفرم متفاوت است. همچنین، ایشان راه‌حل‌های تعادلی را ایجاد و شرایط کافی برای ثبات تعادل را بررسی کردند.[۱۶]

گالو[6] (۲۰۱۸)، رویکردی برای تعیین کرایه‌ی تاکسی براساس مبدأ با هدف افزایش برابری در سیستم‌های حمل‌ونقل شهری ارائه کرده است، که برای شهر ناپل طراحی شده بود. قیمت‌گذاری در سطح شبکه به گونه‌ای بوده است که برای هر جفت مبدأ- مقصد، کرایه‌ی کمتری از مشتری دریافت و توزیع سرویس بهتری ارائه شود. پژوهشگر برای بهبود عدالت در سیستم، پیشنهاد کرده است که کرایه‌ی سایر خدمات حمل‌ونقل نیز اصلاح شود و به برخی فعالیت‌های حمل‌ونقلی مانند دوچرخه‌سواری یارانه تعلق گیرد.[۱۷]

ژانگ[7] و همکاران (۲۰۱۹)، مدل بهینه‌سازی چندهدفه و الگوریتم ژنتیک را برای حل مشکل انحراف تاکسی ارائه کرده و هدفشان، تعیین طرح قیمت‌گذاری منصفانه برای مسافران و رانندگان در عین حفظ منافع آن‌ها بوده است. نتایج نشان داده است که روش مذکور می‌تواند انحراف تاکسی را کاهش و منافع مسافران و رانندگان را به‌طورهمزمان تضمین کند.[۱۸]

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

ژی ژوآن[8] و همکاران (۲۰۲۰)، مدل قیمت اشتراک‌گذاری تاکسی پویا را معرفی کرده‌اند، که براساس تقاضای مسافران و عرضه‌ی رانندگان، نرخ کرایه را به‌صورت پویا تعیین می‌کند. مدل مذکور با بهینه‌سازی کمینه‌ی تفاوت بین کاهش هزینه‌ی مسافران و افزایش درآمد رانندگان، به‌دنبال یافتن نرخ تخفیف بهینه برای تعداد مسافران مختلف بوده است. نتایج نشان داده است که این روش می‌تواند هزینه‌ی سفر مسافران را کاهش و در عین حال درآمد رانندگان را افزایش دهد.[۲۰]

تروُ[9] (۲۰۲۰)، در بررسی خود بر روی ۴۸ نوشتار منتشرشده بین سال‌های ۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰، به تغییرات قابل‌توجهی در مدل‌های قیمت‌گذاری تاکسی در فنلاند پس از اجرای قانون خدمات حمل‌ونقل اشاره کرده‌اند؛ که 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 پویای قیمت‌گذاری اشتراک‌گذاری سواری را برای تاکسی‌ها ارائه کرده‌اند، که براساس تعادل بین نرخ راننده و مسافر بوده است. هدف مدل اخیر، کاهش هزینه‌های سفر برای مسافران و افزایش درآمد نهایی رانندگان بوده است. نتایج نشان داده‌اند که مدل مذکور 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 داشته‌اند.[۲۲]

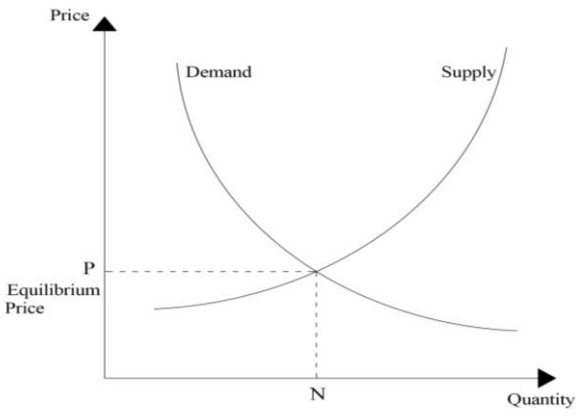
می‌توان مطالب ذکرشده را این‌گونه جمع‌بندی کرد که روش واحدی برای قیمت گذاری خدمات تاکسی وجود ندارد و قیمت‌گذاری خدمات آن‌ها، نقشی حیاتی در عملکرد پایدار و رقابت‌پذیری این سیستم ایفا می‌کند. این امر مستقیماً در رفتار ارائه‌دهندگان خدمات و مسافران تأثیر می‌گذارد. راهبردهای قیمت‌گذاری باید تعادلی را با درنظرگرفتن 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 پژوهش‌های بیشتری در زمینه‌ی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی نیاز است، به‌ویژه در زمینه‌ی مدل‌های مناسب برای شهرهای کوچک‌تر، تأثیر آلودگی و ترافیک در قیمت‌گذاری، و مدل‌های جدید قیمت‌گذاری، که پوشش‌دهنده‌ی تمام عوامل مؤثر در قیمت باشند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

از آنجایی که موضوع پژوهش حاضر در رابطه با اقتصاد حمل‌ونقل است، روش‌هایی که در پژوهش حاضر استفاده شده‌اند؛ روش‌های ریاضی مدل‌سازی اقتصادی و حمل‌ونقلی بوده‌اند. در ابتدا، به شناسایی عوامل مؤثر در قیمت پرداخته شده است. در ادامه، با توجه به هدف اصلی پژوهش (مدل‌سازی قیمت‌گذاری)، تئوری‌های اقتصادی نقش اصلی در پژوهش حاضر را داشته‌اند. در پژوهش حاضر از روش قیمت‌گذاری هزینه‌ی نهایی استفاده و مدلی برای محاسبه‌ی کرایه براساس مسافت و زمان ارائه شده است.

- **تئوری‌های قیمت‌گذاری**

قیمت‌گذاری فعالیتی است که باید تکرار شود و فرآیندی مداوم و پیوسته محسوب می‌شود. این تداوم ناشی از محیط و عدم ثبات شرایط بازار است، که لزوم تغییر و تعدیل قیمت را ایجاد می‌کند.[۲۳] قیمت‌گذاری در حالت بازار به‌صورت تعادلی انجام می‌شود. در این روش این‌گونه عمل می‌شود که قیمت تعادلی یک محصول در نقطه‌ای قرار دارد که منحنی‌های عرضه و تقاضای آن محصول به یکدیگر برخورد می‌کنند (شکل ۱). در حالت بازار اگر قیمت در



شکل ۱. منحنی عرضه– تقاضا و قیمت.[۲۰]

[6] Gallo
[7] Zhang
[8] Xijun Zhang
[9] Tervo

نقطه‌ی تعادل نباشد، توسط دست پنهان بازار به تعادل می‌رسد. قیمت در این حالت براساس چانه‌زنی بین مسافر و راننده خواهد بود، که درنهایت به توافق بر سر یک قیمت می‌رسند.

با جابجایی منحنی‌های عرضه و تقاضا، قیمت تعادلی نیز تغییر می‌کند.[۲۴] روش‌های متعددی برای تعیین نرخ کرایه‌ی حمل‌ونقل عمومی وجود دارد، که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: قیمت‌گذاری براساس مسافت، قیمت‌گذاری براساس زمان، قیمت‌گذاری مقاطع سفر (کورس)، قیمت‌گذاری براساس مرز ناحیه، قیمت‌گذاری براساس هزینه‌ی واحد (بلیط).

الف) قیمت‌گذاری براساس مسافت: در این روش قیمت هر سفر به طول سفر که برحسب کیلومتر است، بستگی دارد. هر چه سفر طولانی‌تر باشد؛ قیمت پرداختی بیشتر خواهد بود.[۲۵]

ب) قیمت‌گذاری براساس زمان: در این روش قیمت هر سفر براساس زمان سفر محاسبه می‌شود؛ در نتیجه، هر چه زمان سفر بیشتر باشد، قیمت افزایش پیدا خواهد کرد.

ج) قیمت گذاری مقاطع سفر (کورس): در این روش هزینه‌ی سفر برای برخی مسیرهای خاص محاسبه می‌شود، به این حالت که هر مقطعی از مسیر که از نقطه‌ی معین شروع می‌شود و تا نقطه‌ی معین دیگر ادامه دارد، قیمت مشخصی دارد. هر قطعه‌ی مشخص از مسیر را در اصطلاح یک کورس می‌نامند.

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

ه) قیمت‌گذاری براساس هزینه‌ی واحد (بلیط): در این روش که ساده‌ترین نوع قیمت‌گذاری است، هزینه‌ی تمامی سفرها یکسان و مستقل از طول سفر تعیین می‌شود.[۲۵]

- **مدل‌های قیمت‌گذاری**

مدل‌های قیمت‌گذاری در واقع روش‌های ریاضی برای قیمت‌گذاری بر روی کالاها و خدمات مختلف هستند. در پژوهش حاضر، به چند نمونه از مهم‌ترین آن‌ها اشاره شده است.

در حالت بازار، درآمد کل از حاصل‌ضرب مقدار عرضه‌ی محصول در قیمت آن به دست می‌آید (رابطه‌ی ۱):

$$TR=P\times Q \quad (۱)$$

(درآمد کل = قیمت × مقدار)

و هزینه‌ی کل، شامل هزینه‌های آشکار و نهان می‌شود و اختلاف بین درآمد کل و هزینه‌ی کل، سود اقتصادی را نشان می‌دهد (رابطه‌ی ۲):

$$\pi=TR-TC \quad (۲)$$

(سود اقتصادی = درآمد کل – هزینه کل)

درآمد متوسط به‌صورت رابطه‌ی ۳ تعریف می‌شود:

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

(درآمد متوسط = درآمد کل / کل تولید)

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

درآمد نهایی نیز از نسبت درآمد کل به تغییر در کل تولید به‌دست می‌آید و به‌عبارتی دیگر، درآمد نهایی مطابق رابطه‌ی ۴ است:

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

(درآمد نهایی= تغییر در درآمد کل/ تغییر در تولید)

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

یک بنگاه اقتصادی به دنبال بیشینه‌سازی سود اقتصادی و یا افزایش اختلاف بین درآمد کل و هزینه‌ی کل است. در حالت بازار، سود بنگاه هنگامی بیشینه می‌شود که درآمد نهایی برابر با قیمت (P) باشد؛ لذا، شرط بیشینه‌سازی سود را می‌توان برابری قیمت و هزینه‌ی نهایی (مطابق رابطه‌ی ۵) عنوان کرد.

$$P=MC \quad (۵)$$

این شرط را می‌توان از بیشینه‌سازی تابع سود به‌صورت رابطه‌ی ۶ به‌دست آورد:

$$\pi=TR-TC \quad (۶)$$

جهت بیشینه‌سازی تابع سود از آن بر حسب Q مشتق گرفته می‌شود و برابر صفر قرار می‌گیرد (رابطه‌ی ۷):

$$\frac{\partial\pi}{\partial Q}=\frac{\partial TR}{\partial Q}=\frac{\partial TC}{\partial Q}=0\rightarrow\frac{\partial\pi}{\partial Q}=MR-MC=0\rightarrow MR=MC \quad (۷)$$

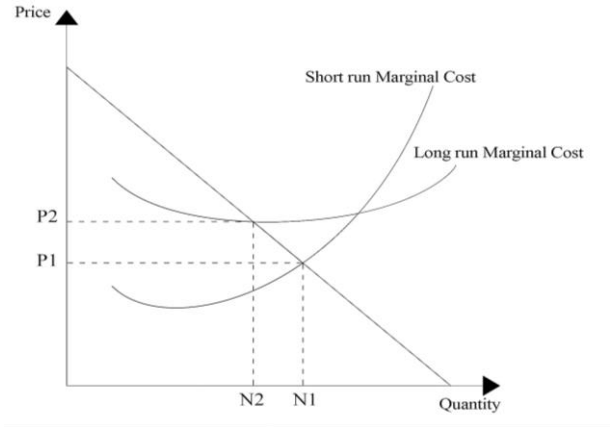
- **قیمت‌گذاری براساس هزینه‌ی نهایی**

قیمت‌گذاری براساس هزینه‌ی نهایی، دو وجه متمایز دارد و قیمت‌ها را می‌توان بر حسب هزینه‌های نهایی درازمدت یا کوتاه‌مدت طراحی کرد (شکل ۲). در صورت ارائه‌ی قیمت بر پایه‌ی هزینه‌ی نهایی درازمدت، استفاده‌کنندگان حمل‌ونقل هزینه‌ها را در حدودی پرداخت می‌کنند که عوامل حمل‌ونقل را قادر می‌سازد تا بر روی تسهیلات جدیدتری سرمایه‌گذاری کنند. در حالی که قیمت‌گذاری در کوتاه‌مدت این امکان را می‌دهد که از منابع موجود، بهترین استفاده‌ی ممکن به‌عمل آید.[۲۶]

- **متغیرهای پژوهش**

در واقع متغیرهایی که در پژوهش حاضر بررسی شده‌اند، پارامترهایی هستند که در نرخ‌گذاری خدمات تاکسیرانی مؤثر هستند (جدول ۱) و به دو دسته‌ی کلی هزینه‌ای و درآمدی تقسیم می‌شوند. پارامترهای هزینه‌ای خود به دو گروه خارجی و مستقیم تقسیم می‌شوند (روابط ۸ و ۹). پارامترهای مذکور به این شرح هستند:

$$F=f(C.T.L.P) \quad (۸)$$



شکل ۲. هزینه‌ی نهایی درازمدت و کوتاه‌مدت.[۲۱]

جدول ۱. متغیرهای پژوهش.

Cost Parameters			Revenue Parameters
External Costs	**Driver Costs**	**Taxi Costs**	
• Air Pollution • Noise Pollution • Congestion • Accidents	• Wages • Insurance • Housing & Child Allowance • Bonuses & Festival Allowances • Sick Pay • Worker Benefits • Lunch Expenses • Uniform Costs	• Capital Depreciation • Insurance • Equipment • Fuel • Maintenance • Taxes & Duties • Membership Fees	• Vehicle Occupancy • Distance Traveled • Travel Time • Presence of Cargo • Weekday • Time of Day

که در آن، F کرایه، C هزینه،T زمان سفر، L طول سفر، و P تعداد مسافر هستند.

$$C_T = C_d + C_t + C_e \quad (۹)$$

که در آن، C_T هزینه‌ی نهایی کل، C_d هزینه‌ی کل راننده، C_t هزینه‌ی کل تاکسی، و C_e هزینه‌ی کل خارجی هستند.

- **ارائه‌ی مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی کرایه‌ی تاکسی خطی**

برای تاکسی خطی مدل قیمت‌گذاری پیشنهادی به ۴ حالت تقسیم می‌شود، که هر کدام از حالت‌های مذکور در شکل ۳ مشاهده می‌شوند.

علت درنظرگرفتن 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. پژوهش حاضر به دنبال ارائه‌ی مدلی است که خدمات تاکسی، پوشش‌دهنده‌ی نیاز این دسته از مسافران نیز باشد و کرایه‌ی سفر برای آنان دقیق محاسبه شود (و آن‌ها هزینه‌ی کل مسیر را نپردازند) و همچنین رانندگان را ترغیب به ارائه‌ی خدمت به آنان کند.

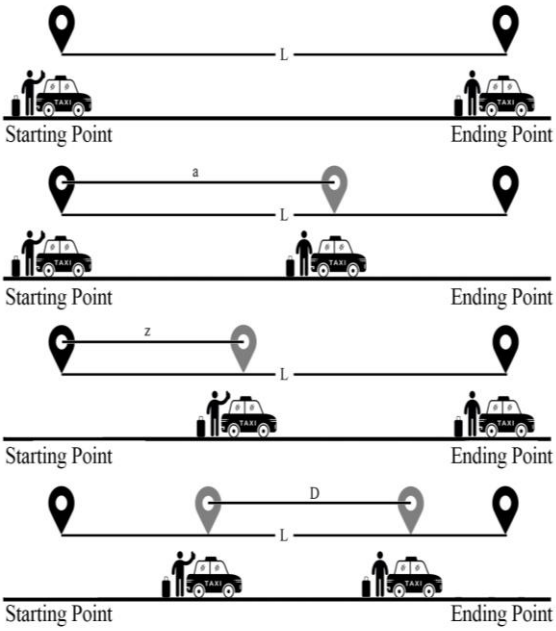
- حالت اول

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

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T L}{P} + M \qquad \text{if} \quad V \geq 20 \quad km/h \quad (۱۰)$$

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T L}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P} \qquad \text{if} \quad V \leq 20 \quad km/h \quad (۱۱)$$

که در آن‌ها، F کرایه برای هر مسافر بر حسب ریال؛ P تعداد مسافر؛ L طول خط (کیلومتر)؛ C_T هزینه‌ی نهایی کل به ازاء هر کیلومتر پیمایش (ریال)؛ Ai ضریب iأم کرایه (به‌صورت جدول ۲ محاسبه می‌شود)؛ V سرعت حرکت تاکسی



شکل ۳. حالت‌های مختلف بهره‌برداری از تاکسی خطی.

جدول ۲. ضرایب کرایه.

Fare Coefficients		
Suggested Value	**Description**	**Coefficients**
6 AM - 11 PM = 1 11 PM - 6 AM= 1.35	Time of Day Coefficient	A_1
Weekdays = 1 Holidays= 1.35	Day of Week Coefficient	A_2
Snow & Ice = 1.15 Rain= 1.1 Normal= 1	Weather Coefficient	A_3
1.2	Profit Margin Coefficient	A_4

(کیلومتر بر ساعت)؛ VOT ارزش یک دقیقه زمان برابر با ۵۸۳۳ ریال بر طبق محاسبات انجام‌شده؛ t زمان سفر وقتی که سرعت حرکت تاکسی از ۲۰کیلومتر بر ساعت کمتر است؛ M هزینه‌ی داشتن بار معادل یک دقیقه ارزش زمان[۱۰].

[۱۰] علت درنظرگرفتن معیار ۲۰ کیلومتر بر ساعت برای آستانه‌ی دو ضابطه‌ای، متوسط سرعت تاکسی و مسافرکش در ساعت اوج ترافیک در اصفهان بوده است، که برابر با ۱۹/۱ کیلومتر بر ساعت بوده و به عدد ۲۰ کیلومتر بر ساعت گرد شده است.[۲۷]

A_1 ضریب ساعت شبانه‌روز: این ضریب براساس ماده‌ی ۵۳ قانون کار که کارهای روزانه را از ساعت ۶ الی ۲۲ و کار شبانه را از ساعت ۲۲ الی ۶ صبح روز بعد معین می‌کند و ماده‌ی ۵۳ 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 بوده و الگوی عرفی ساعت کاری برای رانندگان شب‌کار طبق ضوابط سازمان تاکسیرانی ساعت ۲۳ در نظر گرفته می‌شود؛ این ضریب در محاسبات اعمال می‌شود.

A_2 ضریب روزهای هفته: طبق ماده‌ی 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 به جز جمعه در نظر گرفته شود، که حکم همان روز تعطیل را برای او دارد. توجه شود که طبق قانون تاکسیرانی یک جمعه در هر ماه راننده باید به‌عنوان شیفت اجباراً خدمات ارائه کند، که برای مسافران کمبود سرویس اتفاق نیفتد؛ این موضوع توسط گشت‌های سازمان تاکسیرانی هم کنترل می‌شود.

A_3 ضریب آب و هوا: این ضریب اصلاحی با توجه به افزایش هزینه‌های هر کیلومتر پیمایش تاکسی در شرایط نامساعد جوی به‌علت 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 تا ۱۵ درصد افزایش کرایه را برای این شرایط در نظر گرفته است.

A_4 ضریب سود: سود خرده‌فروشی برای مشاغل مختلف طبق اعلام سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان بین ۵ الی ۳۰ درصد برای کسب و کارهای مختلف در نظر گرفته می‌شود. نویسندگان نوشتار حاضر 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 حالت دوم، مسافر در ابتدای خط سوار و در بین مسیر پیاده می‌شود. برای این حالت، مدل قیمت‌گذاری به‌صورت روابط ۱۲ و ۱۳پیشنهاد شده است.

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T (a + \frac{L-a}{2})}{P} + M$$
$$IF \quad V \geq 20km/h \qquad (۱۲)$$

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T (a + \frac{L-a}{2})}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P}$$
$$IF \quad V \leq 20km/h \qquad (۱۳)$$

که در آن‌ها، a طولی از خط است، که مسافر سوار تاکسی است (کیلومتر).

- حالت سوم

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

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T (L-z)}{P} + M \quad IF \quad V \geq 20km/h \qquad (۱۴)$$

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T (L-z)}{P} + M + \frac{(VOT)t}{P}$$
$$IF \quad V \leq 20km/h \qquad (۱۵)$$

که در آن‌ها، z طولی از خط است، که تاکسی پیموده است تا مسافر را سوار کند (کیلومتر).

- حالت چهارم

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

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T D}{P} + S + M$$
$$IF \quad V \geq 20km/h \qquad (۱۶)$$

$$F = \frac{(\Pi_{i=1}^{n} Ai) C_T D}{P} + S + M + \frac{(VOT)t}{P}$$
$$IF \quad V \leq 20km/h \qquad (۱۷)$$

که در آن‌ها، D طول پیمایشی است که مسافر سوار بر تاکسی است (کیلومتر)؛ و S مبلغ ثابت گام اولیه (۵۰۰۰ ریال) است.

۴. تحلیل نتایج

نتایج مطالعه‌ی حاضر، بینش ارزشمندی را در مورد پویایی قیمت‌گذاری خدمات تاکسی در سناریوها و طول‌های مسیرهای مختلف ارائه می‌دهد. قیمت‌گذاری موجود به‌صورت قیمت‌های ثابت برای هر کورس مشخص از سواری است؛ که پوشش‌دهنده‌ی تمامی هزینه‌های تاکسی مانند هزینه‌ی استهلاک است، که به‌طورمثال برای هر کیلومتر پیمایش خودروی سمند برابر ۲۸۶۵ ریال است، نیستند. این هزینه اگر تأمین نشود، طی چند سال باعث فرسودگی ناوگان خواهد شد. از دیگر نارسایی‌های قیمت‌گذاری موجود، درنظرنگرفتن عامل مهم زمان در قیمت‌گذاری است، که در ساعت‌های شلوغی باعث زیان رانندگان می‌شود و همین امر منجر به ارائه‌نکردن خدمات توسط رانندگان در ساعت‌های شلوغی است. درنظرگرفتن عامل زمان در قیمت‌گذاری، باعث منصفانه‌ترشدن قیمت‌ها می‌شود، که رانندگان را ترغیب می‌کند در تمامی ساعت‌ها، خدمات ارائه کنند. این کاستی‌ها باعث به‌وجودآمدن انگیزه برای ارائه‌ی مدل موجود در پژوهش حاضر شده است، که در آن هزینه‌ی هر کیلومتر سفر با تاکسی سمند، ۳۲۱۸۳ ریال برآورد شده است. در صورت شلوغی ترافیک، هزینه‌ی هر کیلومتر تقریباً به ۳۸۰۱۶ ریال افزایش می‌یابد. مشاهده شده است که برای طول مسیرهای کوتاه‌تر، کرایه‌های محاسبه‌شده (به‌دست‌آمده از نوشتار نجفی (۲۰۲۱)،[۲۸] عموماً از کرایه‌های فعلی تعیین‌شده توسط سازمان تاکسیرانی بیشتر بوده است. با این حال، برای مسیرهای بیش از ۳ کیلومتر، کرایه‌های محاسبه‌شده به‌طورکلی بالاتر از کرایه‌های فعلی است. شایان ذکر است، در مسیرهای طولانی مانند پل بزرگمهر- دانشگاه خوراسگان، کرایه‌های فعلی برای پوشش هزینه‌ها کافی نیست و در نتیجه، خسارتی به مبلغ ۵۵۰۰ ریال به ازاء هر کیلومتر پیمایش به راننده براساس سناریوی اول به راننده تحمیل می‌شود. به‌طورخلاصه می‌توان گفت که هزینه‌ی تاکسی با مسافت طی‌شده به‌دلیل هزینه‌های هر کیلومتر، که به کرایه‌ی پایه اضافه می‌شود، افزایش می‌یابد. این ساختار قیمت‌گذاری، سفرهای کوتاه‌تر را تشویق

جدول ۳. مقایسه‌ی کرایه‌های کنونی و محاسباتی برای تاکسی خطی حالت اول.

Comparison of Current and Calculated Fares for Shared Taxis (Scenario 1)						
Fare if 5 Minutes of Stop Occurs Along the Route (Rials)	Fare if Entire Route Traveled at Speed < 20 km/h (Rials)	Fare if Entire Route Traveled at Speed > 20 km/h (Rials)	Current Fare (Rials)	Line Length (km)	Route	**Line Number**
39000	33000	31000	50000	3.15	Jomhouri Square - Moftah Malek Shahr	1
124000	124000	116000	50000	12	Bozorgmehr Bridge - Khorasgan University	7
35000	29000	27000	34000	2.75	Enghelab Square - Bozorgmehr Bridge	13
44000	39000	36000	33000	3.7	Azadi Square - Soffeh Terminal	26
66000	62000	58000	40000	6	Ahmadabad Square - Khorasgan Square	34
42000	36000	34000	25000	3.5	Beginning of Ghaemiyeh - End of Ghaemiyeh	43
48000	43000	40000	33000	4.1	Laleh Square - Beginning of Parvin	47

می‌کند و می‌تواند سفرهای طولانی‌تر را برای مسافران گران‌تر سازد. نتایجی که در جدول ۳ ارائه 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.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعه‌ی حاضر نشان داده است 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 ضررکردن 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 درنهایت، 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، ارائه‌ی یارانه به رانندگان، و حمایت از نوسازی ناوگان تاکسیرانی از جمله راهکارهای حل مشکل‌های ذکرشده هستند.

References- منابع

1. Milioti, C., Kepaptsoglou, K. and Vlahogianni, E. 2021. Driver perceptions on taxi-sharing and dynamic pricing in taxi services: Evidence from Athens, Greece. *Journal of Public Transportation*, *23*(2). http://dx.doi.org/10.5038/2375-0901.23.2.4.
2. Zhang, W., He, R., Chen, Y., Gao, M. and Ma, C. 2019. Research on taxi pricing model and optimization for carpooling detour problem. *Journal of Advanced Transportation* 2019, pp. 1–11. http://dx.doi.org/10.1155/2019/3867874.
3. Fumagalli, L.A.W., Rezende, D.A. and Guimarães, T.A. 2022. Data intelligence in public transportation: Sustainable and equitable solutions to urban modals in strategic digital city subproject. *Sustainability*, *14*(8), p. 4683. http://dx.doi.org/10.3390/su14084683.
4. 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. 2014. [In Persian]

5. Studies on organizing and forecasting the state of public transportation in Isfahan city until 2019, studies and planning unit, Isfahan municipality's transport and traffic department. 2019. [In Persian]

6. 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. 2011. [In Persian]

7. Salazar, M., Rossi, F., Schiffer, M., Onder, C.H. and Pavone, M. 2018. On the interaction between autonomous mobility-on-demand and public transportation systems. 2018 21st International *Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*. http://dx.doi.org/10.1109/itsc.2018.8569381.

8. Pavlíček, A. and Sudzina, F. 2020. Intergroup comparison of personalities in the preferred pricing of public transport in rush hours: Data revisited. *Sustainability*, *12*(12), p. 5162. http://dx.doi.org/10.3390/su12125162.

9. De Borger, B., Mayeres, I., Proost, S. and Wouters, S. 1996. Optimal pricing of urban passenger transport A simulation exercise for Belgium. *Journal of Transport Economics and Policy*, *30*(1), pp. 31-54.

10. De Borger, B. and Wouters, S. 1998. Transport externalities and optimal pricing and supply decisions in urban transportation: a simulation analysis for Belgium. *Regional Science and Urban Economics*, *28*(2), pp. 163–197. http://dx.doi.org/10.1016/s0166-0462(97)00018-5.

11. Kim, Y.-J. and Hwang, H. 2008. Incremental discount policy for taxi fare with price-sensitive demand. *International Journal of Production Economics*, *112*(2), pp. 895–902. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.08.001.

12. Parry, I.W.H. and Timilsina, G.R. 2010. How should passenger travel in Mexico City be priced? *Journal of Urban Economics*, *68*(2), pp. 167–182. http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2010.03.009.

13. Yang, H., Fung, C.S., Wong, K.I. and Wong, S.C. 2010. Nonlinear pricing of taxi services. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *44*(5), pp. 337–348. http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.004.

14. Gholami, A., Taghizadeh, Y. and Tian, Z. 2014. Classification of taxi khattee (jitney) lines based on topography and line cost indices. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 59, pp. 239–249. http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2013.12.004.

15. Zeng, C. and Oren, N. 2014. Dynamic taxi pricing: Paper presented at Eu. *Conf. on Artificial Intelligence (ECAI)., Prague, United Kingdom*, pp. 1135-1136. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-419-0-1135.

16. Wang, X., He, F., Yang, H. and Oliver Gao, H. 2016. Pricing strategies for a taxi-hailing platform. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *93*, pp. 212–231. http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2016.05.011.

17. Gallo, M. 2018. Improving equity of urban transit systems with the adoption of origin-destination based taxi fares. *Socio-Economic Planning Sciences*, *64*, pp. 38–55. http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2017.12.005.

18. Zhang, W., He, R., Chen, Y., Gao, M. and Ma, C. 2019. Research on taxi pricing model and optimization for carpooling detour problem. *Journal of Advanced Transportation* 2019, pp. 1–11. http://dx.doi.org/10.1155/2019/3867874.

19. Fatahzadeh, F. and Khani, F. 2018. Presenting a systematic solution for calculating taxi fare, a case study of Tehran province: *12th Int. conf. on the Iranian Association for Operations Research, Mazandaran, Iran*. [In Persian]

20. Zhang, X.-J., Tao, Y., Zhang, Q.-R., Dong, M. and Zhao, J. 2020. Research on dynamic taxi ride-sharing price model. *2020 Eighth International Conference on Advanced Cloud and Big Data (CBD).* http://dx.doi.org/10.1109/cbd51900.2020.00023.

21. Tervo, E. 2020. 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.

22. Xu, S., Yin, C. and Zhang, Q. 2020. Research on dynamic taxi ride-sharing price model. *2020 5th International Conference on Electromechanical Control Technology and Transportation (ICECTT).* http://dx.doi.org/10.1109/icectt50890.2020.00116.

23. Zavareh, S. and Masoumi Khalaji, H. 2018. Identifying and investigating pricing factors and their impact on profitability. *2nd Nat. Conf. on modern economics, management and accounting studies in Iran, Tehran, Iran*. [In Persian]

24. Mehregan, N. 2016. *Micro economics*. Noor Alam Publishing House, New Ed., 23rd Edn, pp. 245-259, Adib, Tehran, Iran. [In Persian]

25. Pour Pirali Abponeh, Maleeha. 2013. Pricing analysis of intra-city transportation (case study: Isfahan city),

Master's thesis, Economic systems planning, Isfahan University of Technology. [In Persian]

26. Mahmoudi, A. 2019. *Transport economics*. Publishing Company of Business Publishing, 2nd Edn, Tehran, Iran, pp. 162-181. [In Persian].

27. Isfahan metropolis atlas. 2015. Isfahan municipality research and information technology planning deputy. Department of Statistics and Information Analysis. [In Persian].

28. Najafi, A. 2021. Development a model and strategies for taxi services pricing (case study of Isfahan city), Master's thesis, Islamic Azad University, NajafAbad branch. [In Persian]