

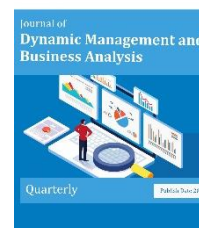


Journal Website

Article history:  
Received 27 December 2022  
Revised 23 May 2023  
Accepted 30 May 2023  
Published online 20 June 2023

## Dynamic Management and Business Analysis

Volume 2, Issue 1, pp 142-168



E-ISSN: 3041-8933

# Presenting a Warranty Decision Model from the Perspective of Warranty Providers and Buyers Using an Agent-Based Approach

Alireza. Jafari<sup>1\*</sup>, Ezzatollah. Asgharizadeh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD Student, Department of Management, Ro.C., Roudehen Islamic Azad University, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Management, University of Tehran, Tehran, Iran

\* Corresponding author email address: Arj1616@gmail.com

### Article Info

#### Article type:

Original Research

#### How to cite this article:

Jafari, A. & Asgharizadeh, E. (2023). Presenting a Warranty Decision Model from the Perspective of Warranty Providers and Buyers Using an Agent-Based Approach. *Dynamic Management and Business Analysis*, 2(1), 142-168.

<https://doi.org/10.61838/dmbaj.388>



© 2023 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to present a warranty decision model from the perspective of warranty providers and buyers using an agent-based approach and to analyze the effects of market conditions, buyers' risk preferences, and firms' performance improvement on warranty purchase and sales patterns.

**Methodology:** This quantitative and applied study employed a simulation-based modeling strategy. Agent-based modeling was used to analyze the interactions between warranty providers and buyers. The simulated market consisted of 30 warranty-providing firms and 200 buyers. Buyers were modeled according to three risk-preference conditions: risk-seeking, risk-averse, and mixed. Firms were differentiated based on product quality, product price, warranty period, and the percentage of parts covered by warranty. The model was implemented in NetLogo, and several scenarios were examined, including a normal market, a monopolistic market, and a market condition involving firms' performance improvement.

**Findings:** The simulation results indicated that, under normal market conditions and when risk-seeking and risk-averse buyers were equally distributed, firms with different warranty policies, product quality levels, prices, warranty periods, and covered parts achieved relatively similar sales outcomes. In this condition, buyers' preferences did not strongly shift the market toward a specific group of firms. In the monopolistic market scenario, success was concentrated among a limited number of warranty providers that demonstrated superior performance in at least two key factors, such as high product quality, low price, longer warranty period, or broader warranty coverage. The findings also showed that as more firms improved their performance, warranty providers increasingly interacted with risk-averse buyers. This pattern was mainly explained by the greater improvement in product quality compared with other performance factors, which increased the willingness of risk-averse buyers to purchase and even pay higher prices. Conversely, when all buyers were risk-seeking, firms offering lower-priced products, even with comparatively lower quality, performed more successfully in the market.

**Conclusion:** The agent-based model demonstrated that warranty decisions emerge from the dynamic interaction among firm characteristics, market structure, and buyers' risk preferences. Therefore, warranty providers should design their warranty policies according to market conditions and customer behavioral patterns to improve sales performance and maintain competitive advantage.

**Keywords:** warranty decisions; providers and buyers; agent-based model; risk; monopolistic market; performance improvement

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Warranty decisions have become a strategic issue in contemporary industrial and service markets because they simultaneously influence customer risk perception, firm profitability, product positioning, after-sales service costs, and long-term buyer–seller relationships. A warranty is not merely a contractual promise to repair or replace a defective product; rather, it functions as a market signal through which providers communicate confidence in product reliability and buyers evaluate the expected value and risk of purchase. In competitive markets, customers often face uncertainty regarding actual product quality, future failure probability, repair costs, and service responsiveness. Under such uncertainty, warranty coverage may reduce perceived purchase risk and strengthen customer trust in the provider. Previous studies have shown that warranty policies are closely connected with cost modeling, replacement decisions, product reliability, and the economic consequences of repair or replacement strategies (Park & Pham, 2016). Warranty claim forecasting is also essential because firms must estimate future service obligations and align their warranty policies with product usage rates and imperfect repair conditions (Yang et al., 2016). Therefore, warranty design should be understood as an integrated decision-making domain involving product quality, price, service coverage, warranty duration, customer expectations, and firm-level cost constraints.

The complexity of warranty decisions increases when the heterogeneous behavior of buyers is considered. Buyers do not evaluate warranty offers in the same way. Some are risk-averse and prefer higher product quality, longer warranty periods, stronger firm reputation, and broader warranty coverage, even when these features require higher payment. Others are risk-seeking and may prioritize lower prices over extensive warranty coverage or superior quality. This behavioral heterogeneity indicates that warranty policy cannot be optimized only through technical or cost-based calculations; it must also include customer preferences and risk attitudes. Prior studies on warranty pricing with risk-averse buyers and manufacturers emphasize that risk preference can meaningfully affect the acceptable warranty price, the perceived value of coverage, and the balance between provider cost and buyer protection (Nasralahi & Asgharizadeh, 2015; Nasralhi, 2016; Nasralhi & Asgharizadeh, 2015). Similarly, the optimization of warranty length and product price demonstrates that providers can improve profitability by jointly considering pricing and warranty-period decisions rather than treating them as separate managerial choices (Aggrawal et al., 2014). Integrated optimization models also show that basic warranty, extended warranty, product price, and post-warranty service can jointly contribute to profit enhancement and customer satisfaction (Afsahi, 2017). In addition, two-dimensional warranty models and customized extended warranty policies with preventive maintenance indicate that warranty structures can be adapted to more complex product and customer conditions (Huang et al., 2017; Ye et al., 2016).

In recent years, data-driven and dynamic approaches have improved the ability of firms to analyze warranty systems. Data mining techniques, such as association rules and clustering, have been used to identify meaningful patterns in warranty claims, product failures, repair conditions, and warranty costs (Fazli & Jamati Tafti, 2017; Srinivasan et al., 2016). These approaches help firms extract managerial insights from warranty data; however, they are less capable of representing the dynamic interaction between multiple heterogeneous buyers and multiple competing providers over time. For this reason, agent-based

modeling is particularly relevant for studying warranty markets because it allows researchers to simulate autonomous agents with different preferences, rules, and behavioral patterns. In complex markets, macro-level outcomes may emerge from micro-level interactions among individual actors. Dynamic modeling in supply chains has similarly shown that system-level behavior cannot always be understood through static or linear approaches (Mohaghar et al., 2016). Moreover, contemporary customer-service literature emphasizes that purchase decisions are shaped by customer experience, perceived service quality, co-creation, satisfaction, loyalty, corporate reputation, knowledge sharing, and value perception (Batat, 2024; Caruana & Vella, 2024; Chauhan et al., 2022; Hasanvand et al., 2022; Hijazi, 2022; Ranjan & Kadam, 2025; Tsai et al., 2025; Turunen, 2025; Zahrawi et al., 2025). Accordingly, the present study aimed to present a warranty decision model from the perspective of warranty providers and buyers using an agent-based approach.

### Methods and Materials

This study was quantitative in nature and applied in terms of purpose. The research strategy was based on simulation modeling, and agent-based modeling was used as the main analytical approach. The model was designed to represent a warranty market consisting of two main groups of agents: warranty providers and warranty buyers. The simulated provider population included 30 firms, and the simulated buyer population included 200 buyers. The providers were differentiated according to four main decision variables: product quality, product price, warranty period, and percentage of parts covered by warranty. Buyers were modeled based on their risk preferences and purchase viewpoints. Their risk attitudes were classified into three conditions: risk-averse, risk-seeking, and mixed. Their purchase viewpoints included attention to price, quality, warranty duration, and parts covered by warranty. Several market scenarios were examined, including a normal market, a monopolistic market, a market with improved provider performance, and a market in which all buyers were risk-seeking. The model was implemented in NetLogo. The simulation outputs included the pattern of buyer-provider relationships, sales success or failure of firms, differences between successful and unsuccessful providers, and changes in purchasing behavior under different market assumptions.

### Findings

The findings showed that under normal market conditions, when risk-seeking and risk-averse buyers were equally distributed, warranty providers with different combinations of warranty duration, covered parts, product price, and product quality achieved relatively similar sales. In this scenario, buyers did not show a strong collective preference for one specific type of firm. Instead, different provider configurations were able to attract different groups of customers. For example, some firms succeeded despite having higher prices because they offered acceptable quality or warranty conditions, while other firms succeeded through lower prices or broader coverage. The market condition initially showed an upward trend and then reached a relatively stable state. The results also indicated that both risk-averse and risk-seeking buyers followed relatively similar purchasing patterns under normal market conditions.

In the monopolistic market scenario, the results were different. Only a small number of warranty providers were able to establish effective relationships with buyers and achieve sales. These successful firms generally had strong performance in at least two of the key variables, such as very high product quality, very low product price, long warranty duration, or a high percentage of covered parts. The analysis of successful providers showed that risk-averse buyers were mainly attracted to firms with higher quality and stronger overall performance, while risk-seeking buyers were more likely to respond to lower prices

and favorable warranty duration. In contrast, some firms that would have been competitive in a normal market failed in the monopolistic market because their performance was only moderate and not sufficiently strong to compete with dominant providers. Thus, the monopolistic scenario showed that ordinary or average warranty policies are not enough when market concentration is high.

The results further showed that performance improvement among firms changed buyer–provider interaction patterns. At the beginning of the improved-performance scenario, risk-seeking and risk-averse buyers behaved relatively similarly; however, as more firms improved their performance, providers increasingly interacted with risk-averse buyers. The analysis indicated that improvement in product quality was more influential than other performance factors. Risk-averse buyers, who were unwilling to accept the risk of early product failure, responded more positively to higher product quality and were even willing to pay more when company performance improved. The results also showed that not all firms benefited equally from performance improvement. Some providers failed to establish sales relationships despite improving their performance because their improvements occurred too late or were not strong enough compared with competitors. Finally, when all buyers in the market were risk-seeking, firms with lower-quality but lower-priced products performed more successfully. These firms also maintained acceptable warranty performance through suitable warranty duration or parts coverage, but price advantage was the dominant driver of market success in this scenario.

### **Discussion and Conclusion**

The findings demonstrate that warranty decisions are the outcome of a dynamic interaction among provider characteristics, buyer risk preferences, and market structure. Under normal market conditions, different warranty strategies may lead to similar sales performance because heterogeneous buyers assign different weights to price, quality, warranty duration, and parts coverage. Therefore, a single universal warranty policy cannot be considered optimal for all customers. Instead, providers should recognize that warranty attractiveness depends on the interaction between the firm's offer and the buyer's behavioral profile. The finding that successful firms in a normal market had different combinations of quality, price, and warranty coverage suggests that market diversity allows multiple strategic positions to coexist.

The monopolistic market findings indicate that when competition is concentrated, providers must demonstrate clear superiority in major decision variables. Firms with only average performance may fail even if their warranty policies appear reasonable. In such markets, buyers respond more strongly to highly visible advantages such as superior quality, substantially lower price, longer warranty duration, or broader parts coverage. The behavior of risk-averse buyers in this scenario is particularly important: they tend to move toward firms that reduce uncertainty and signal reliability. Risk-seeking buyers, however, may accept lower quality if price or warranty duration provides sufficient perceived value. This distinction confirms the importance of segmenting buyers according to risk preference before designing warranty strategies.

The performance-improvement scenario further clarifies that quality improvement is a powerful driver of risk-averse buyer behavior. When firms improve performance, especially product quality, they reduce the perceived probability of early failure and increase buyer confidence. However, the timing and intensity of improvement are also important. Improvements that occur too late or remain weaker than competitors' improvements may not generate meaningful sales outcomes. The final scenario, in which all buyers were risk-seeking, shows that low price can dominate other warranty variables when buyers are



willing to accept more uncertainty. Overall, the study concludes that agent-based modeling provides a useful framework for understanding warranty decisions because it captures the emergent market outcomes produced by heterogeneous agents. Warranty providers should design flexible, segmented, and market-sensitive warranty policies rather than relying on fixed and uniform warranty structures.



## ارائه مدل تصمیمات وارانتهی از دیدگاه ارائه‌کننده و خریدار وارانتهی با رویکرد عامل‌محور

علیرضا جعفری<sup>۱</sup>، عزت اله اصغری زاده<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی رودهن، ایران  
۲. دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول: Arj1616@gmail.com

### اطلاعات مقاله

### چکیده

#### نوع مقاله

پژوهشی اصیل

#### نحوه استناد به این مقاله:

جعفری، علیرضا، و اصغری زاده، عزت اله. (۱۴۰۲). ارائه مدل تصمیمات وارانتهی از دیدگاه ارائه‌کننده و خریدار وارانتهی با رویکرد عامل‌محور. *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*. ۱(۱)، ۲۷-۱.



© ۱۴۰۲ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

**هدف:** هدف این پژوهش ارائه مدل تصمیمات وارانتهی از دیدگاه ارائه‌کنندگان و خریداران وارانتهی با استفاده از رویکرد عامل‌محور و تحلیل اثر شرایط بازار، ترجیحات ریسکی خریداران و بهبود عملکرد شرکت‌ها بر الگوی خرید و فروش وارانتهی بود. **روش‌شناسی:** این پژوهش از نظر رویکرد کمی، از نظر هدف کاربردی و از نظر راهبرد پژوهش در چارچوب پس‌کای و مدل‌سازی شبیه‌سازی قرار گرفت. برای تحلیل رفتار متقابل ارائه‌کنندگان و خریداران وارانتهی از مدل‌سازی عامل‌محور استفاده شد. جامعه شبیه‌سازی‌شده شامل ۳۰ شرکت ارائه‌کننده وارانتهی و ۲۰۰ خریدار بود. خریداران بر اساس ترجیحات ریسکی در سه وضعیت ریسک‌پذیر، ریسک‌گریز و ترکیبی تعریف شدند و شرکت‌ها نیز بر اساس متغیرهایی مانند کیفیت محصول، قیمت محصول، طول دوره وارانتهی و درصد قطعات مشمول وارانتهی از یکدیگر متمایز شدند. مدل در محیط نرم‌افزار نت‌لوگو اجرا شد و سناریوهای مختلف شامل بازار نرمال، بازار انحصاری و وضعیت بهبود عملکرد شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفت. **یافته‌ها:** نتایج شبیه‌سازی نشان داد که در بازار نرمال و در شرایط برابر بودن خریداران ریسک‌پذیر و ریسک‌گریز، شرکت‌های دارای سیاست‌های متفاوت وارانتهی از نظر کیفیت، قیمت، طول دوره وارانتهی و قطعات مشمول، فروش تقریباً مشابهی داشتند و ترجیحات خریداران تفاوت معناداری در جهت‌دهی بازار ایجاد نکرد. در بازار انحصاری، موفقیت تنها به تعداد محدودی از شرکت‌ها محدود شد که دست‌کم در دو عامل کلیدی، مانند کیفیت بالا، قیمت پایین، طول دوره وارانتهی طولانی یا پوشش گسترده قطعات، عملکرد برتری داشتند. همچنین، بهبود عملکرد شرکت‌ها موجب افزایش تعامل با خریداران ریسک‌گریز شد؛ زیرا ارتقای کیفیت، بیش از سایر مؤلفه‌ها، تمایل این گروه به خرید را افزایش داد. در مقابل، در شرایطی که همه خریداران ریسک‌پذیر بودند، شرکت‌های دارای قیمت پایین‌تر، حتی با کیفیت پایین‌تر، موفقیت بیشتری در بازار کسب کردند. **نتیجه‌گیری:** مدل عامل‌محور نشان داد که تصمیمات وارانتهی حاصل تعامل پویای ویژگی‌های شرکت، ساختار بازار و ترجیحات ریسکی خریداران است. بنابراین، ارائه‌کنندگان وارانتهی برای افزایش فروش و حفظ مزیت رقابتی باید سیاست‌های وارانتهی خود را متناسب با نوع بازار و الگوی رفتاری مشتریان طراحی کنند.

**کلیدواژه‌گان:** تصمیمات وارانتهی؛ ارائه‌کنندگان و خریداران؛ مدل عامل‌محور؛ ریسک؛ بازار انحصاری؛ بهبود عملکرد

## مقدمه

در فضای رقابتی امروز، تصمیم‌گیری درباره وارانتهی دیگر صرفاً یک تصمیم پشتیبانی پس از فروش یا تعهد حقوقی محدود نیست، بلکه بخشی از راهبرد کلان بازاریابی، مدیریت کیفیت، مدیریت ریسک، قیمت‌گذاری، وفادارسازی مشتری و تمایز رقابتی محصول به شمار می‌آید. وارانتهی از یک‌سو برای خریدار نوعی سازوکار کاهش ریسک، اطمینان بخشی و تضمین کیفیت ادراک شده محسوب می‌شود و از سوی دیگر برای ارائه‌کننده محصول یا خدمت، تعهدی هزینه‌زا، راهبردی و اثرگذار بر سودآوری بلندمدت است. در بازارهایی که محصولات از نظر ویژگی‌های فنی، قیمت، دوام و قابلیت اطمینان به یکدیگر نزدیک می‌شوند، خریداران برای تصمیم‌گیری نهایی خود به نشانه‌هایی فراتر از مشخصات ظاهری و فنی محصول توجه می‌کنند. در چنین شرایطی، وارانتهی می‌تواند به عنوان علامتی از اعتماد تولیدکننده به کیفیت محصول، سطح بلوغ خدمات پس از فروش و آمادگی شرکت برای پذیرش مسئولیت عملکرد محصول در دوره مصرف تفسیر شود. به همین دلیل، مطالعات مربوط به وارانتهی نشان می‌دهند که سیاست‌های جایگزینی، تعمیر، دوره پوشش و هزینه‌های مرتبط با وارانتهی نقش مهمی در طراحی تصمیمات عملیاتی و اقتصادی شرکت‌ها دارند (Park & Pham, 2016). افزون بر این، پیش‌بینی ادعاهای وارانتهی و تحلیل الگوی خرابی محصولات می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا میان هزینه‌های خدمات پس از فروش، سطح رضایت مشتری و سودآوری تعادل برقرار کنند (Yang et al., 2016).

اهمیت وارانتهی زمانی بیشتر آشکار می‌شود که ماهیت دوگانه آن مورد توجه قرار گیرد. از دیدگاه خریدار، وارانتهی ابزاری برای کنترل عدم قطعیت و کاهش نگرانی نسبت به خرابی زودهنگام، هزینه‌های تعمیر و کیفیت واقعی محصول است. از دیدگاه ارائه‌کننده، وارانتهی نه تنها تعهدی مالی برای جبران خرابی‌ها، بلکه ابزاری برای اثرگذاری بر ادراک مشتری، افزایش جذابیت محصول و مدیریت رقابت در بازار است. به همین دلیل، تصمیمات وارانتهی معمولاً با تصمیمات قیمت‌گذاری، کیفیت محصول، سیاست‌های تعمیر و تعویض، طراحی دوره پوشش و حتی توسعه خدمات تکمیلی همراه می‌شود. پژوهش‌های مرتبط با بهینه‌سازی قیمت و طول دوره وارانتهی نشان داده‌اند که شرکت‌ها می‌توانند از طریق تنظیم هم‌زمان قیمت محصول و مدت پوشش وارانتهی، سودآوری خود را افزایش دهند و جذابیت پیشنهاد خود را برای مشتریان بیشتر کنند (Aggrawal et al., 2014). همچنین، طراحی سیاست‌های تمدید وارانتهی، به‌ویژه در مورد محصولات که از دوره وارانتهی پایه خارج شده‌اند، نشان می‌دهد که مدیریت وارانتهی می‌تواند پس از فروش اولیه نیز به خلق ارزش، افزایش درآمد و حفظ رابطه با مشتری کمک کند (Afsahi, 2017). بنابراین، وارانتهی را باید بخشی از زنجیره ارزش محصول دانست که هم بر تصمیم خرید اولیه و هم بر تداوم رابطه میان خریدار و ارائه‌کننده اثر می‌گذارد.

در حوزه محصولات صنعتی، اهمیت وارانتهی به دلیل قیمت بالاتر محصول، پیچیدگی فنی، حساسیت عملکردی و هزینه‌های بالای خرابی، دوجندان است. در چنین بازارهایی، خریداران معمولاً تصمیمات خود را صرفاً بر اساس قیمت اتخاذ نمی‌کنند، بلکه متغیرهایی مانند قابلیت اطمینان، کیفیت خدمات پس از فروش، سرعت پاسخ‌گویی، دامنه قطعات مشمول وارانتهی، اعتبار شرکت و سابقه عملکرد ارائه‌کننده را نیز در نظر می‌گیرند. از این رو، مدل‌های وارانتهی دویعدی، سیاست‌های تعمیرپذیری و تصمیمات مرتبط با دوره راه‌اندازی یا کنترل اولیه محصول می‌توانند نقش مهمی در کاهش خرابی‌های زودهنگام و بهبود عملکرد اقتصادی و فنی محصول داشته باشند (Ye et al., 2016). همچنین، طراحی وارانتهی‌های سفارشی‌شده و دویعدی همراه با نگهداری پیشگیرانه نشان می‌دهد که وارانتهی می‌تواند از یک تعهد ثابت و عمومی به یک بسته خدماتی منعطف و متناسب با نیاز مشتری تبدیل شود (Huang et al., 2017). این موضوع به‌ویژه برای محصولاتی مانند دستگاه‌های



صنعتی، تجهیزات الکترونیکی و ماشین‌آلاتی که خرابی آن‌ها می‌تواند باعث توقف تولید، زیان عملیاتی و کاهش بهره‌وری شود، اهمیت راهبردی دارد.

از سوی دیگر، هزینه‌های وارانته برای شرکت‌ها قابل چشم‌پوشی نیست و در صورت طراحی نامناسب سیاست‌های وارانته، می‌تواند بخش قابل توجهی از سود شرکت را کاهش دهد. برآورد هزینه‌های تولیدکننده و خریدار در سیاست‌های مختلف وارانته نشان می‌دهد که تصمیمات مربوط به دامنه پوشش، دوره تعهد و نوع جبران خسارت باید بر اساس تحلیل دقیق ریسک، خرابی و رفتار مشتری انجام شود (Nasralahi & Asgharizadeh, 2015). همچنین، در شرایطی که خریداران یا تولیدکنندگان نسبت به ریسک حساس هستند، قیمت‌گذاری وارانته باید با در نظر گرفتن ترجیحات ریسکی انجام گیرد؛ زیرا خریدار ریسک‌گریز ممکن است برای کاهش احتمال زیان آینده حاضر به پرداخت قیمت بالاتر باشد، در حالی که خریدار ریسک‌پذیر ممکن است قیمت پایین‌تر را بر پوشش گسترده‌تر ترجیح دهد (Nasralahi & Asgharizadeh, 2015). از منظر تولیدکننده نیز، ریسک‌گریزی می‌تواند بر قیمت‌گذاری وارانته و سطح تعهدات قابل پذیرش اثر بگذارد و مدل‌های قیمت‌گذاری PRW نشان داده‌اند که ویژگی‌های رفتاری تولیدکننده و خریدار باید در کنار متغیرهای فنی محصول تحلیل شوند (Nasralahi, 2016). بنابراین، تصمیمات وارانته به‌طور طبیعی با مسئله ناهمگونی رفتاری، تفاوت در ترجیحات ریسکی و تعامل میان انگیزه‌های اقتصادی طرفین پیوند دارد.

در کنار رویکردهای کلاسیک قیمت‌گذاری و بهینه‌سازی، استفاده از داده‌کاوی و تحلیل داده‌های وارانته نیز در سال‌های اخیر اهمیت زیادی یافته است. داده‌های مربوط به خرابی، تعمیر، قطعات تعویض‌شده، زمان بروز نقص و رفتار شکایت مشتری می‌توانند الگوهای پنهانی را آشکار سازند که برای تعیین سیاست وارانته مناسب ضروری هستند. به‌کارگیری قوانین انجمنی در داده‌کاوی برای تعیین سیاست وارانته در شرکت‌های تولیدی تجهیزات الکترونیکی نشان داده است که استخراج روابط معنادار میان نوع محصول، خرابی، تعمیر و هزینه می‌تواند به کاهش هزینه‌های وارانته و بهبود تصمیمات مدیریتی کمک کند (Fazli & Jamati Tafti, 2017). همچنین، خوشه‌بندی و تحلیل داده‌های وارانته در صنایع ناوگان و تجهیزات نشان داده است که روش‌های داده‌کاوی می‌توانند برای پیش‌بینی خرابی، بهینه‌سازی فرایندهای خدماتی و طراحی سیاست‌های وارانته مبتنی بر شواهد مورد استفاده قرار گیرند (Srinivasan et al., 2016). با این حال، هرچند داده‌کاوی می‌تواند الگوهای گذشته را آشکار کند، اما برای تحلیل پویایی بازار، رفتار متقابل خریداران و فروشندگان، اثر ترجیحات ریسکی و پیامدهای بلندمدت تصمیمات رقابتی، به رویکردهایی نیاز است که بتوانند تعاملات چندعاملی و غیرخطی را مدل‌سازی کنند.

در همین راستا، مدل‌سازی عامل‌محور به‌عنوان یکی از رویکردهای مناسب برای تحلیل سیستم‌های پیچیده، بازارهای ناهمگون و تصمیمات رفتاری مطرح می‌شود. در بازار وارانته، هم خریداران و هم ارائه‌کنندگان دارای ویژگی‌ها، ترجیحات، محدودیت‌ها و راهبردهای متفاوت‌اند. خریداران ممکن است از نظر حساسیت به قیمت، حساسیت به کیفیت، تمایل به پذیرش ریسک، توجه به طول دوره وارانته یا اهمیت دادن به دامنه قطعات مشمول تفاوت داشته باشند. از سوی دیگر، شرکت‌ها نیز ممکن است بر کاهش قیمت، افزایش کیفیت، افزایش دوره وارانته، گسترش قطعات مشمول یا بهبود شهرت و سابقه عملکرد تمرکز کنند. مدل‌سازی عامل‌محور این امکان را فراهم می‌کند که رفتار هر عامل به‌صورت مستقل تعریف شود و سپس پیامدهای کلان بازار از تعاملات خرد میان عوامل استخراج گردد. مطالعات مربوط به مدل‌سازی پویای زنجیره تأمین محصول جدید نیز نشان داده‌اند که در سیستم‌های پیچیده، تعامل میان بازیگران، تغییرات زمانی و بازخوردهای رفتاری می‌تواند نتایجی ایجاد کند که با تحلیل‌های خطی و ایستا قابل توضیح نیست (Mohaghar et al., 2016). بنابراین، برای تحلیل بازار وارانته، استفاده از رویکرد عامل‌محور می‌تواند به شناسایی الگوهای emergent یا برآمده از تعاملات کمک کند؛ الگوهایی که ممکن است در سطح فردی قابل مشاهده نباشند اما در سطح بازار تعیین‌کننده باشند.



افزون بر مطالعات تخصصی وارانتهی، ادبیات جدید خدمات و تجربه مشتری نیز نشان می‌دهد که تصمیم خرید و تداوم رابطه مشتری با سازمان تنها به ویژگی‌های فنی محصول وابسته نیست، بلکه به ارزش ادراک‌شده، کیفیت تجربه، مشارکت مشتری و سطح اعتماد به ارائه‌کننده بستگی دارد. در بانکداری دیجیتال، کیفیت تجربه مشتری و کیفیت خدمت از عوامل کلیدی شکل‌دهنده ارزش ادراک‌شده و تمایل به مشارکت مشتری در خلق ارزش شناخته شده‌اند (Chauhan et al., 2022). همچنین، کیفیت خدمات بانکداری همراه می‌تواند از طریق افزایش ارزش ادراک‌شده، نیت هم‌آفرینی ارزش را تقویت کند و نشان دهد که مشتریان در بازارهای خدماتی صرفاً دریافت‌کننده منفعل خدمت نیستند، بلکه در ارزیابی و شکل‌دهی ارزش نقش فعال دارند (Hijazi, 2022). این منطق را می‌توان به بازار وارانتهی نیز تعمیم داد؛ زیرا خریدار وارانتهی در واقع در حال ارزیابی مجموعه‌ای از نشانه‌های کیفیت، اعتماد، اطمینان و ارزش آینده است. از همین منظر، طراحی مدل‌های سفارشی‌سازی خدمات مشتری در صنعت بانکداری نشان می‌دهد که پاسخ‌گویی به تفاوت‌های مشتریان و طراحی خدمت بر اساس نیازهای ناهمگون آنان، می‌تواند به بهبود تجربه مشتری و افزایش رضایت منجر شود (Hasanvand et al., 2022).

تحولات جدید در مدیریت مشتری و خدمات، اهمیت دانش مشتری، شهرت سازمانی، رضایت و وفاداری را نیز برجسته کرده‌اند. مدیریت دانش مشتری می‌تواند قابلیت نوآوری و عملکرد تجاری سازمان را بهبود دهد؛ زیرا سازمان از طریق شناخت بهتر نیازها، ترجیحات و تجربه‌های مشتریان می‌تواند خدمات و پیشنهادهای مناسب‌تری طراحی کند (Zahrawi et al., 2025). در بازار وارانتهی نیز شناخت ترجیحات ریسکی و رفتاری مشتریان می‌تواند به ارائه‌کنندگان کمک کند تا میان سیاست‌های مختلف وارانتهی، قیمت‌گذاری و سطح پوشش تصمیم مناسب‌تری بگیرند. از سوی دیگر، مطالعات مربوط به پیوند میان برند، شهرت سازمانی، رضایت و وفاداری خدماتی نشان می‌دهند که شهرت شرکت و رضایت مشتری می‌توانند رابطه میان اتصال مشتری به برند و وفاداری را تقویت کنند (Caruana & Vella, 2024). این مسئله در بازار وارانتهی نیز اهمیت دارد؛ زیرا خریدار ممکن است در شرایط عدم قطعیت، شرکتی را انتخاب کند که از نظر عملکرد گذشته، پاسخ‌گویی و اعتبار خدماتی قابل اعتمادتر باشد. همچنین، مطالعات مربوط به کیفیت خدمت، وفاداری برند و رضایت مشتری در آژانس‌های سفر آنلاین نشان می‌دهند که رضایت و اعتماد مشتری می‌تواند بر قصد خرید مجدد اثرگذار باشد (Tsai et al., 2025). در نتیجه، وارانتهی نه تنها تصمیمی مرتبط با محصول، بلکه تصمیمی مرتبط با رابطه بلندمدت مشتری و شرکت است.

در عصر تحول دیجیتال و توسعه تجربه‌های چندکاناله، ادراک مشتری از خدمت پیچیده‌تر شده و انتظارات مشتریان نسبت به پاسخ‌گویی، شفافیت و شخصی‌سازی افزایش یافته است. پژوهش‌های مربوط به تجربه فیزیکی-دیجیتال مشتری در متاورس نشان می‌دهند که تجربه مشتری می‌تواند تحت تأثیر ادراکات حسی، تعاملات دیجیتال و کیفیت حضور در محیط‌های نوین قرار گیرد (Batat, 2024). هرچند بازار وارانتهی در نگاه نخست بیشتر با محصول، خرابی و تعمیر مرتبط است، اما تجربه مشتری از ثبت درخواست، دریافت پاسخ، ارزیابی شفافیت تعهدات، پیگیری خدمات و اعتماد به اجرای وعده وارانتهی، بخشی از تجربه کلی مشتری را شکل می‌دهد. در همین راستا، هم‌آفرینی و اعتبارسنجی ارزش مشتری در خدمات فناوری اطلاعات آموزش عالی نیز نشان می‌دهد که طراحی خدمت باید بر مبنای مشارکت ذی‌نفعان، شناخت نیازها و آزمون ارزش ادراک‌شده انجام شود (Turunen, 2025). همچنین، بررسی رضایت مشتری، کیفیت خدمت و اشتراک دانش در بانکداری شعب خرده‌فروشی برای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط نشان می‌دهد که کیفیت تعامل و انتقال دانش میان ارائه‌کننده و مشتری می‌تواند بر رضایت و ادراک ارزش اثر بگذارد (Ranjan & Kadam, 2025). این مباحث برای وارانتهی نیز قابل توجه‌اند؛ زیرا تصمیم خریدار تنها به متن قرارداد وارانتهی وابسته نیست، بلکه به کیفیت تعامل، میزان شفافیت و تجربه او از خدمات قبل و بعد از فروش بستگی دارد.

با توجه به مباحث فوق، می‌توان گفت بازار وارانتهی یک نظام تصمیم‌گیری چندبعدی و پویاست که در آن ویژگی‌های محصول، سیاست‌های شرکت، شرایط رقابتی یا انحصاری بازار، هزینه‌های وارانتهی، کیفیت خدمات، ترجیحات ریسکی و تجربه مشتری به‌طور هم‌زمان بر

نتیجه نهایی اثر می‌گذارند. در چنین بازاری، یک سیاست واحد وارانته نمی‌تواند برای همه خریداران و همه شرایط بازار بهینه باشد. برای مثال، خریدار ریسک‌گریز ممکن است به کیفیت بالا، پوشش گسترده و سابقه شرکت اهمیت بیشتری دهد، در حالی که خریدار ریسک‌پذیر ممکن است قیمت پایین‌تر را بر تضمین گسترده ترجیح دهد. همچنین، در بازار نرمال ممکن است شرکت‌های مختلف با ترکیب‌های متفاوتی از قیمت، کیفیت، دوره وارانته و قطعات مشمول بتوانند فروش نسبتاً مشابهی داشته باشند، اما در بازار انحصاری یا در شرایط بهبود عملکرد، تنها شرکت‌هایی موفق شوند که در چند مؤلفه کلیدی برتری چشمگیر ایجاد کرده‌اند. بنابراین، تحلیل چنین وضعیتی نیازمند مدلی است که بتواند هم ناهمگونی عوامل و هم تعاملات پویا میان آن‌ها را در نظر بگیرد. از این رو، هدف پژوهش حاضر ارائه مدل تصمیمات وارانته از دیدگاه ارائه‌کننده و خریدار وارانته با رویکرد عامل‌محور است.

## روش پژوهش

پژوهش صورت‌گرفته بصورت کمی بوده و به لحاظ استراتژی، پس‌کاوی و از نظر هدف کاربردی است. این استراتژی در خانواده استراتژی‌های قیاسی و استقرایی قرار دارد. در حال حاضر، پژوهش‌گران این حوزه شبیه‌سازی را به عنوان یکی از روش‌ها و شیوه‌ای از مدل‌سازی می‌دانند. در واقع، با انجام مدل‌سازی می‌توان به نتایج و پدیده‌های غیر قابل پیش‌بینی دست یافت. مدل‌سازی عامل‌محور<sup>۱</sup> (ABMS) که شامل عوامل متعامل و خودمختار است، به عنوان روشی جهت تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل‌سازی به صورت کلی، مدلی تعریف می‌شود که همه عوامل آن به صورت توأم و مکرر با یکدیگر در تعامل بوده و نتیجه از تعاملات ساده عوامل منجر به رسیدن به رویدادهای پیچیده می‌گردد.

مدل سازی عامل محور یک روش تحلیلی جدید در علوم اجتماعی محسوب می‌گردد که به سرعت توسعه یافته است. در سال‌های اخیر، مدل سازی عامل محور به عنوان یک رهیافت روش شناسی، نوید دهنده‌ای برای تحقیقات علوم اجتماعی در نظر گرفته شده است. مدل سازی عامل یعنی روشی محاسباتی که محقق را قادر می‌سازد با استفاده از مدل‌های محتوای عامل‌های متعامل درون یک محیط، اقدام به خلق، تحلیل و آزمایش کند. مدل‌های عامل‌محور برای پژوهشگران شرایطی را فراهم می‌نماید که می‌توانند ایده‌ها و نظرات خود را به یک مدل تبدیل کرده و از طریق انجام تحلیل و آزمایش بر روی عوامل آن در یک محیط به نتایج مورد نظر برسند (اصغری و امیری، ۱۳۹۳). در این پژوهش، عوامل خریداران و ارائه‌کنندگان وارانته هستند. تعداد ارائه‌کنندگان وارانته ۳۰ شرکت و تعداد خریداران وارانته ۲۰۰ نفر در نظر گرفته شده است. خریداران وارانته با توجه به اولویت‌های ریسکی و دیدگاه‌های خود که شامل شاخص‌هایی همچون وابستگی به قیمت، به کیفیت، طول دوره وارانته و ... است، با یکدیگر همسان نمی‌باشند. بازار وارانته شامل از متقاضیان و مشتریان با سه اولویت ریسکی (ریسک‌پذیر، ریسک‌گریز و ترکیبی از آن‌ها) بوده و مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. همچنین، شرکت‌های ارائه‌کننده وارانته نیز به لحاظ سیاست‌های کار دارای تفاوت بوده و از یکدیگر دارای تمایز می‌باشند.

<sup>1</sup> - Agent based modeling and simulation

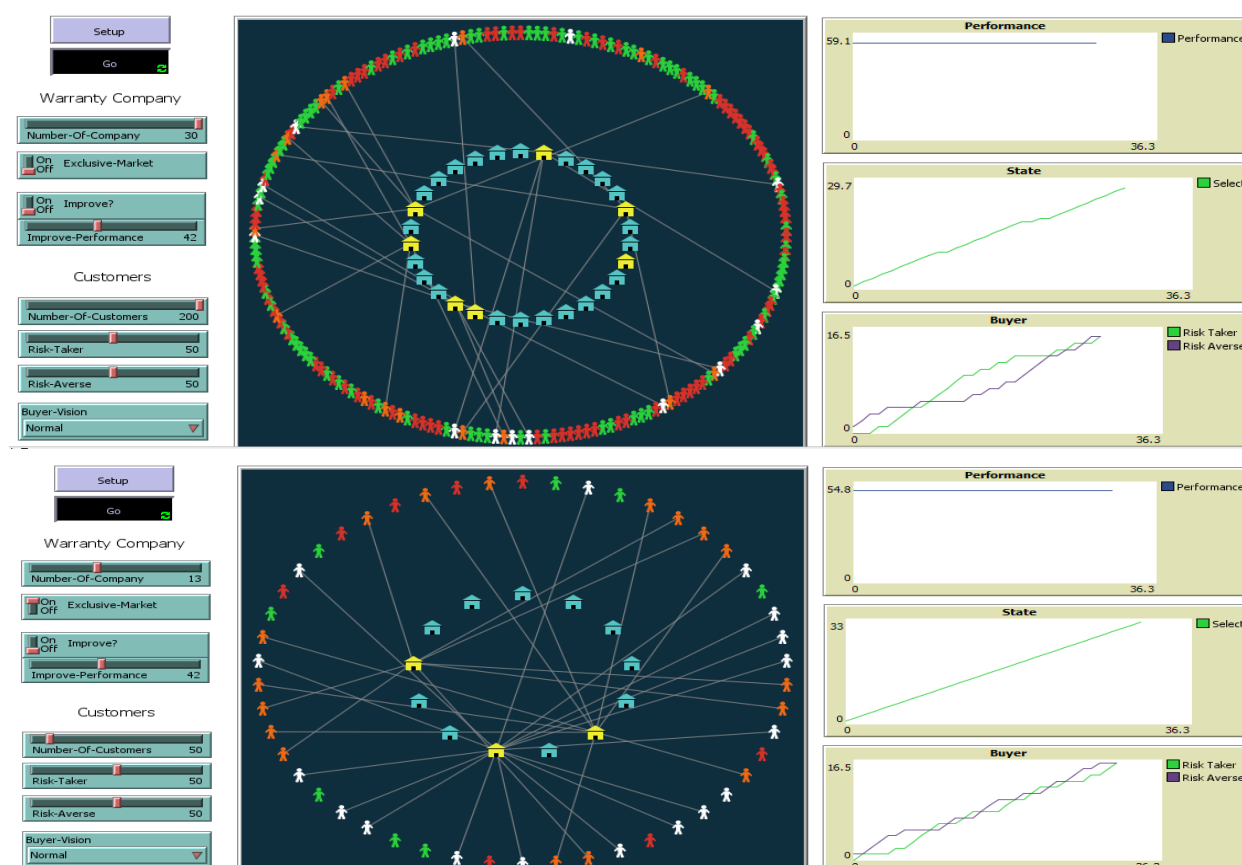
## ۱- مدل عامل محور تبیین کننده تصمیمات ارائه کننده خدمات وارانتهی و خریداران آن در بازار محصولات صنعتی چگونه

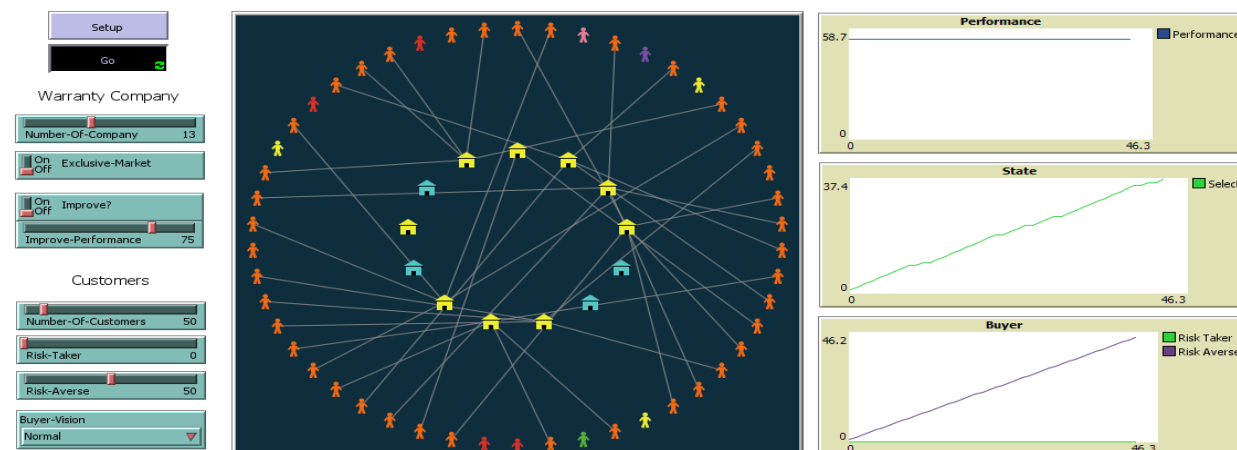
است؟

در شکل ۱ حالت‌های مختلف نتایج بدست آمده از طریق نرم‌افزار نت لوگو بوده و مدلسازی گردیده‌است. اسلایدرهای سمت چپ در هر تصویر مفروضات مدل را نشان می‌دهد که شامل تعداد شرکت، انحصاری بودن، بهبود عملکرد، تعداد مشتریان، ریسک گریز یا ریسک پذیر بودن مشتریان و دیدگاه مشتریان برای خرید (دیدگاه نرمال، دیدگاه وابسته به کیفیت، دیدگاه وابسته به قیمت، دیدگاه وابسته به طول دوره وارانتهی و دیدگاه وابسته به میزان قطعات مشمول وارانتهی) می‌باشد. بنابراین در قسمت سمت چپ ورودی‌های مدل و در قسمت سمت راست خروجی‌ها شامل شکل شماتیک و نمودارها آمده است. همانطور که مشاهده می‌کنید با توجه به انحصاری بودن بازار محصولات توسط شرکت‌های خاص (کاهش خوب قیمت، افزایش کیفیت، افزایش طول دوره وارانتهی و افزایش قطعات مشمول وارانتهی، و یا بهبود عملکرد در هر کدام از این ها، ترجیحات مشتری می‌تواند متفاوت باشد.

شکل ۱

حالت‌های مختلف نتایج بدست آمده با مدل سازی در نرم افزار نت لوگو

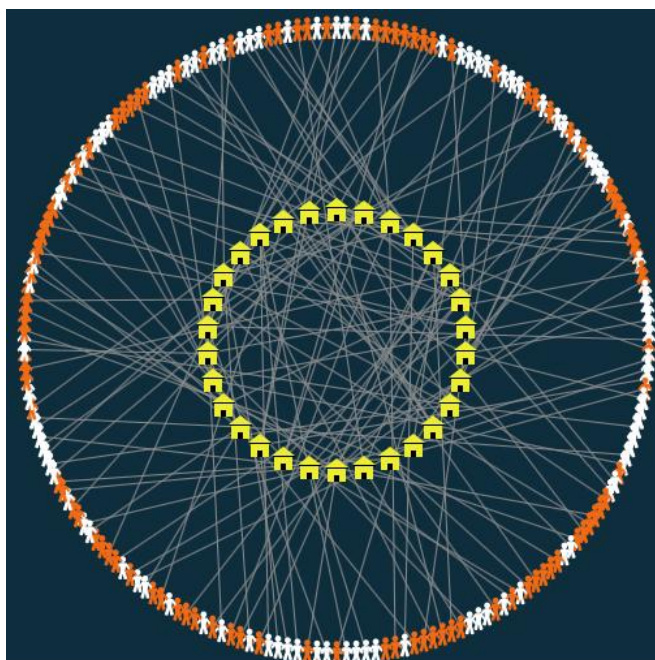




شکل زیر روابط بین شرکت‌های ارائه کننده وارانتي دستگاه‌های CNC و خریداران را در بازار نرمال نشان می‌دهد. در حالت نرمال بازار و برابر بودن مشتریان ریسک پذیر و ریسک گریز، مشاهده می‌شود که شرکت‌های ارائه کننده وارانتي با شرایط مختلف (طول دوره وارانتي مختلف، قطعات مشمول وارانتي، قیمت محصول مختلف و کیفیت متفاوت محصول) فروش تقریباً مشابهی داشته و خریداران ترجیحات یکسانی را نشان داده اند.

شکل ۲

روابط بین شرکت‌های ارائه کننده وارانتي دستگاه CNC و خریداران در بازار نرمال (مشتریان ریسک گریز و ریسک پذیر برابر، عدم انحصاری بودن بازار، کیفیت، قیمت، طول دوره وارانتي و قطعات مشمول وارانتي متفاوت)



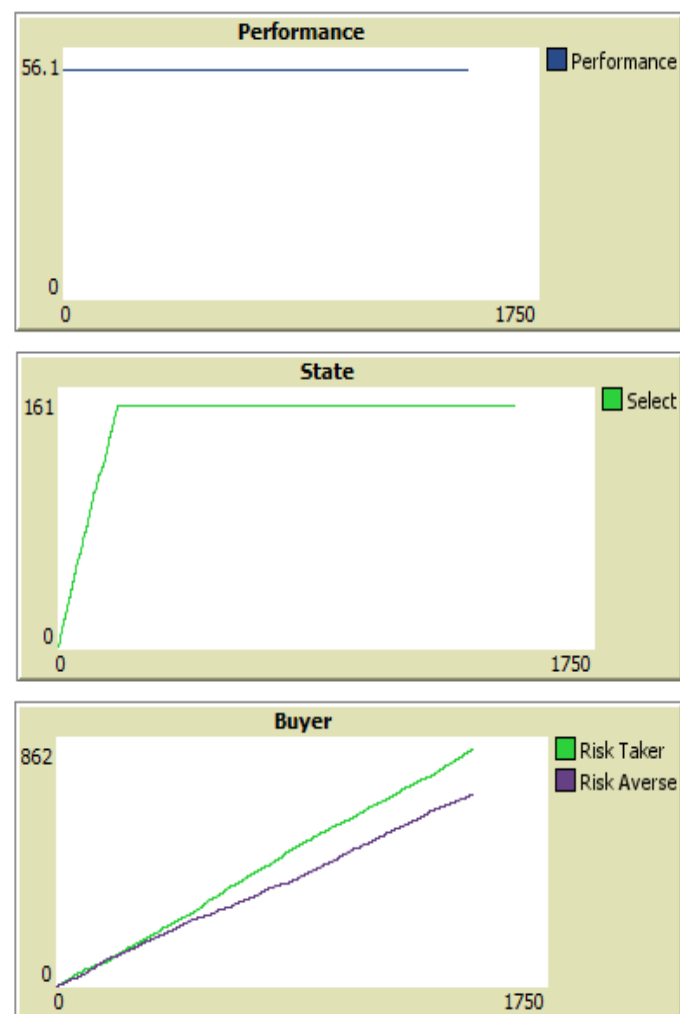
نمودار زیر شرایط عملکردی، وضعیت بازار و میزان خرید خریداران ریسک گریز و ریسک پذیر را نشان می‌دهد. مشخص می‌شود که در حالت نرمال بازار (مشتریان ریسک گریز و ریسک پذیر برابر، عدم انحصاری بودن بازار، کیفیت، قیمت، طول دوره وارانتي و قطعات مشمول



وارانته متفاوت) میزان خرید مشتریان از هر دو قشر تقریباً سیر برابری را طی می کند. در این نمودارها وضعیت بازار هم در ابتدا سیر صعودی داشته و به حالت پایدار می رسد. مولفه عملکرد برای شرکتها در حالت نرمال ثابت در نظر گرفته شده است.

شکل ۳

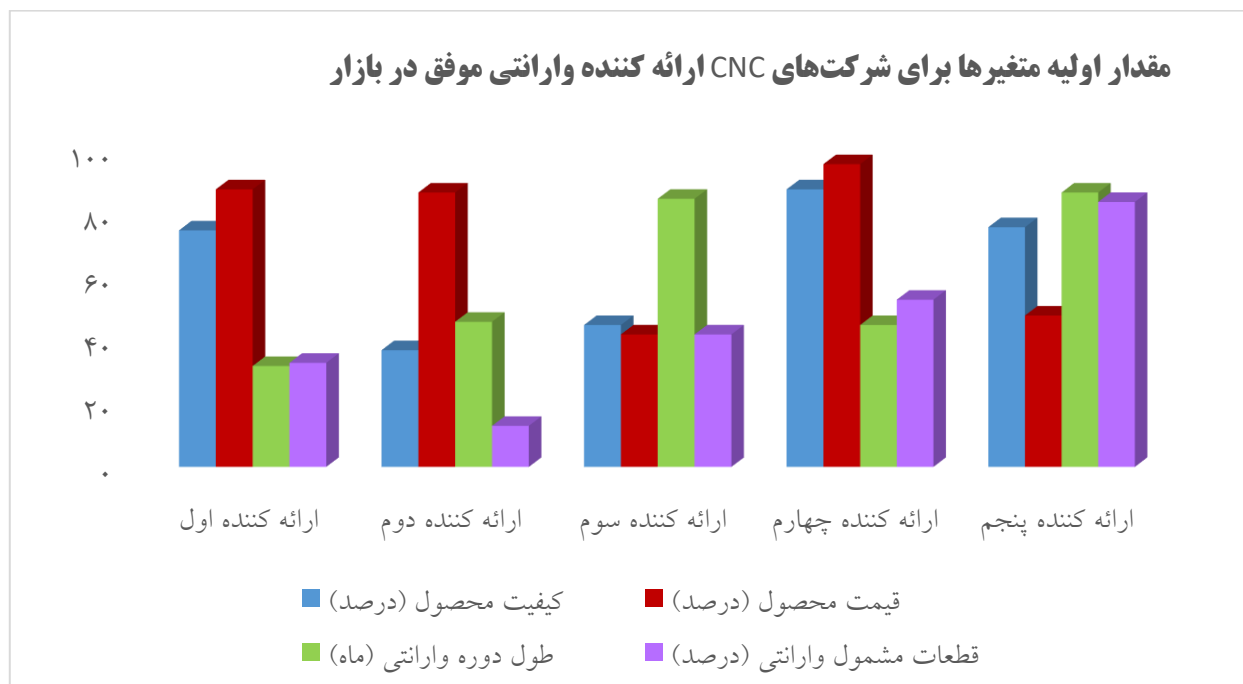
شرایط عملکرد، وضعیت بازار و خریداران ریسک گریز و ریسک پذیر



نمودار زیر نشان دهنده مقدار اولیه متغیرها برای شرکت های ارائه کننده وارانته های دستگاه های CNC موفق در بازار می باشد که با بررسی ۵ شرکت از ۳۰ شرکت مشخص می گردد که متغیرهای کیفیت محصول، قیمت محصول، طول دوره وارانته، و قطعات مشمول وارانته در بازار نرمال کاملاً از طرف شرکتها متفاوت بوده و اثرگذاری خاصی بر خرید ندارند. به طوری که شرکت ارائه کننده وارانته اول با کیفیت محصول ۷۵ درصد، قیمت محصول ۸۸ درصد، طول دوره وارانته ۳۲ ماه و ۳۳ درصد قطعات مشمول وارانته یکی از شرکت هایی بوده که نظر خریداران را جلب کرده و شرکتی مانند ارائه کننده وارانته پنجم هم که کیفیت محصول برابر، قیمت محصول بسیار کمتر (۴۸ در مقابل ۸۸ درصد)، طول دوره وارانته بیشتر از ۲ برابر (۸۷ در مقابل ۳۲ ماه) و درصد قطعات مشمول گارانته بیش از دو برابری (۸۴ در مقابل ۳۳ درصد قطعات) داشته هم توانسته در بازار فروش خود را داشته باشد.

## شکل ۴

مقدار اولیه متغیرها برای شرکت‌های CNC/ارائه کننده وارانتهی موفق در بازار



از جدول زیر مشخص می‌گردد که در چنین بازاری که مشتریان از نظر ریسک به صورت ترکیبی (هر دوی ریسک گریز و ریسک پذیر) وجود دارند، بسیاری از شرکت‌ها با مقادیر متغیرهای مختلف توانسته اند هر دو قشر مشتری را راضی کرده و فروش داشته باشند.

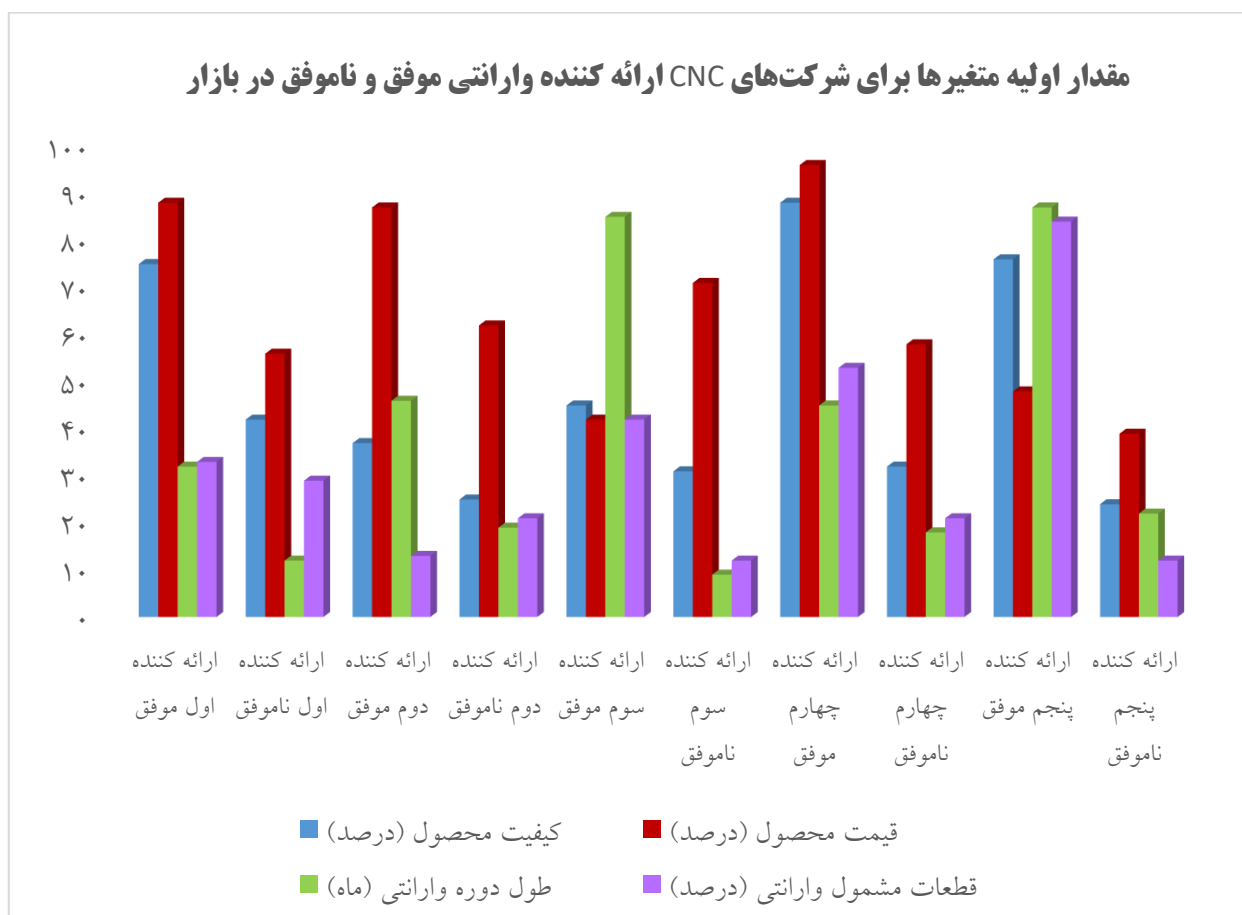
## جدول ۱

مقدار اولیه متغیرها برای شرکت‌های CNC/ارائه کننده وارانتهی

| نام متغیر                   | ارائه کننده وارانتهی اول | ارائه کننده وارانتهی دوم | ارائه کننده وارانتهی سوم | ارائه کننده وارانتهی چهارم | ارائه کننده وارانتهی پنجم |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| کیفیت محصول (درصد)          | ۷۵                       | ۳۷                       | ۴۵                       | ۸۸                         | ۷۶                        |
| قیمت محصول (درصد)           | ۸۸                       | ۸۷                       | ۴۲                       | ۹۶                         | ۴۸                        |
| طول دوره وارانتهی (ماه)     | ۳۲                       | ۴۶                       | ۸۵                       | ۴۵                         | ۸۷                        |
| قطعات مشمول وارانتهی (درصد) | ۳۳                       | ۱۳                       | ۴۲                       | ۵۳                         | ۸۴                        |
| ریسک گریز-ریسک پذیر         | ریسک گریز                | ریسک پذیر                | ریسک پذیر                | ریسک گریز                  | ریسک گریز                 |

در این بین شرکت‌هایی هم بوده اند که نتوانستند مشتریان را راضی کرده و سیاست‌هایی که در پیش گرفتند، سیاست درستی نبوده است (خانه‌های آبی در مدل). نمودار زیر نشان دهنده مقدار اولیه متغیرها برای شرکت‌های CNC ارائه کننده وارانتهی ناموفق در بازار می‌باشد. همانطور که نمودار زیر نشان می‌دهد برخی شرکت‌ها هم از نظر کیفیت نتوانستند با شرکت‌های دیگر رقابت کنند و نه به اندازه‌ای در قیمت کاهش ایجاد کرده اند که خریداران را ترغیب کند. چنین شرکت‌هایی از نظر طول دوره وارانتهی و قطعات مشمول وارانتهی هم خدمات خوب و رقابتی ارائه ندادند.

مقدار اولیه متغیرها برای شرکت‌های CNC/ارائه‌کننده وارانتهی موفق و ناموفق



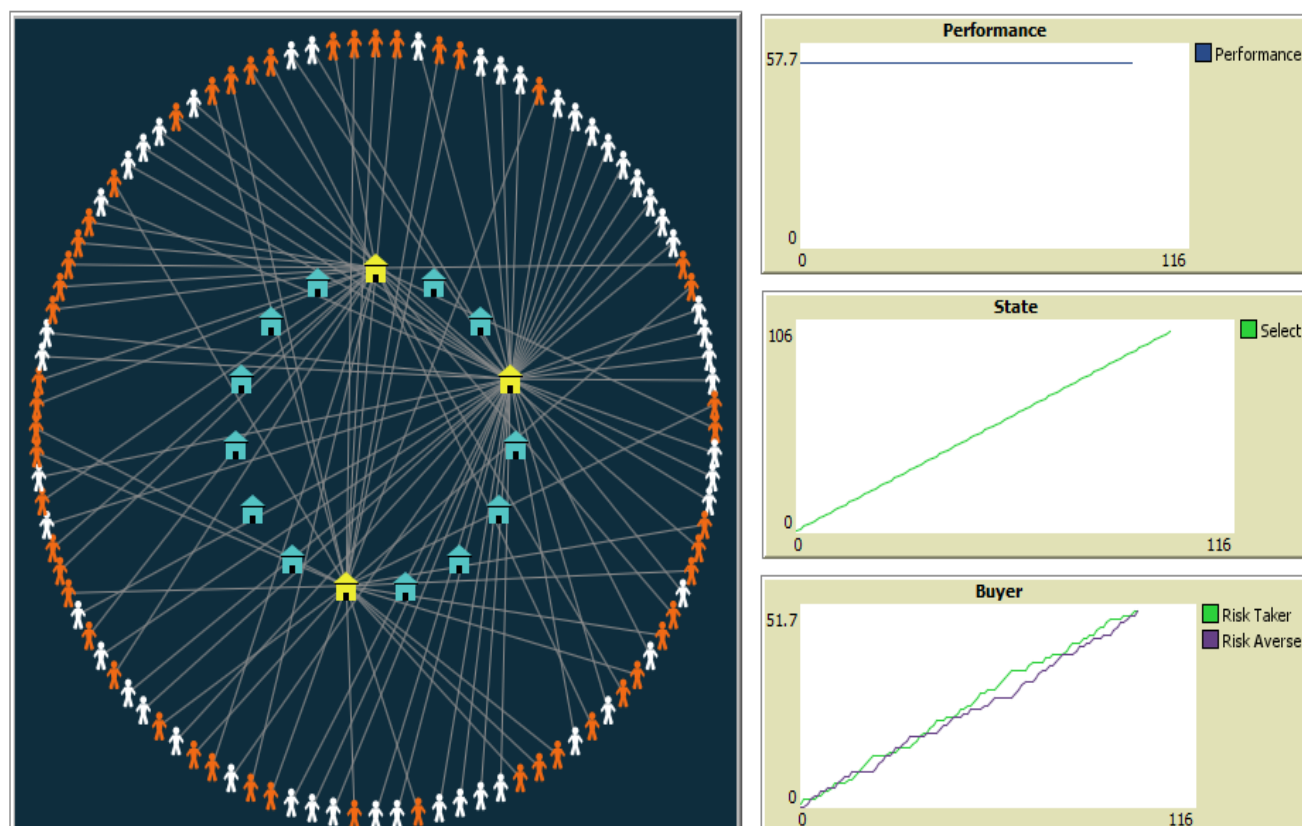
## ۲- انحصاری بودن بازار چگونه بر ارائه‌کنندگان خدمات وارانتهی و خریداران تأثیر می‌گذارد؟

ابتدا شرایطی را در نظر می‌گیریم که بازار انحصاری بوده و مشتریان ریسک‌گریز و ریسک‌پذیر برابر هستند. شکل ۳ نشان می‌دهد که فقط تعداد اندکی از شرکت‌های ارائه‌دهنده وارانتهی که بازار را در انحصار دارند توانسته‌اند ارتباط خوبی با مشتریان برقرار کرده و فروش داشته باشند. طبیعتاً بازار انحصاری برای این ارائه‌کنندگان انحصاری وارانتهی از چند عامل حاصل می‌شود. کیفیت بسیار بالای محصول، قیمت بسیار پایین، طول دوره وارانتهی طولانی و درصد بالای قطعات مشمول وارانتهی. با آنالیز سه شرکت فعال در شکل ۳ این موارد بررسی می‌شود.



## شکل ۶

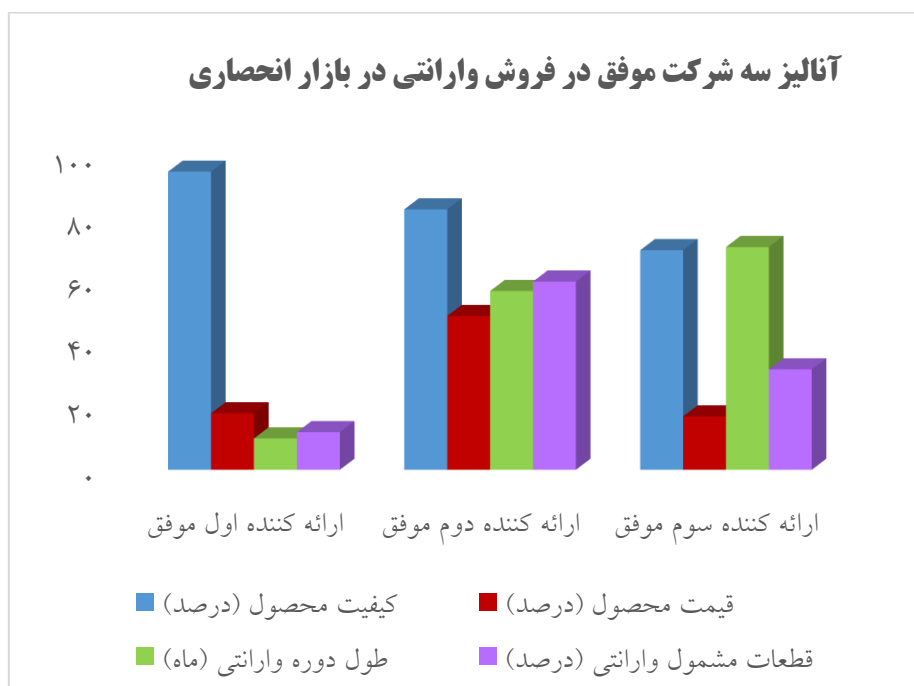
تأثیر انحصاری بودن بازار بر ارائه کنندگان و خریداران وارانته (شرکت های موفق)



نمودار زیر آنالیز سه شرکت موفق در فروش وارانته در بازار انحصاری را نشان می دهد. برای ارائه کننده وارانته اول مشخص است که قیمت بسیار پایین و کیفیت خیلی بالای محصول توانسته است خریداران را به سمت این تولید کننده هدایت کند و بخشی از انحصار بازار را بدست بگیرد. بالا بودن کیفیت و پایین بودن خیلی زیاد قیمت باعث شده که خریداران طول دوره وارانته (۱۰ ماه) و قطعات مشمول وارانته (۱۲ درصد) را توجهی نکنند. برای ارائه کننده وارانته دوم کیفیت محصول عدد بالایی را نشان می دهد (۸۳ درصد) ولی قیمت محصول به مانند شرکت اول بسیار پایین نبوده و حد متوسطی دارد (۴۹ درصد)، اما دارای طول دوره وارانته بالا (۵۷ ماه) و درصد قطعات مشمول وارانته بسیار خوب (۶۰ درصد) می باشد. برای ارائه کننده وارانته سوم هم قیمت در حد متوسط به بالا (۷۰ درصد)، قیمت پایین، طول دوره وارانته بسیار خوب (۷۱ ماه) و قطعات مشمول وارانته متوسط (۳۲ درصد) بوده است. مشخص می گردد که شرکت هایی که در بازار انحصاری موفق عمل کردند حداقل دو فاکتور از چهار فاکتور آنها بسیار خوب عمل کرده است. در جدول بعدی به مشتریانی پرداخته می شود که در بازار انحصاری از این سه شرکت آنالیز شده خرید داشته اند تا مشخص شود این خریداران دارای چه ویژگی هایی بوده و چه فاکتورهایی برای آنها اهمیت داشته است.



آنالیز سه شرکت موفق در فروش وارانتهی در بازار انحصاری



جدول زیر آنالیز خریداران شرکت‌های موفق در بازار انحصاری را نشان می‌دهد. مشخص می‌شود که خریداران ارائه‌دهنده وارانتهی اول ریسک‌گریز هستند و بنابراین کیفیت محصول برایشان اهمیت دارد. همچنین این گروه از خریداران به عملکرد کلی شرکت و سابقه آن توجه دارند. همچنین خریداران ارائه‌دهنده وارانتهی دوم هم ریسک‌گریز هستند و به کیفیت توجه دارند تا موارد مربوط به وارانتهی، ولی خریداران ارائه‌دهنده وارانتهی سوم ریسک‌پذیر بوده و قیمت پایین را ترجیح داده و به کیفیت متوسط محصول (۷۰ درصد) کمتر توجه داشته‌اند. البته برای این گروه طول دوره وارانتهی بالا و درصد قطعات مشمول وارانتهی زیاد هم مهم می‌باشد.

## جدول ۲

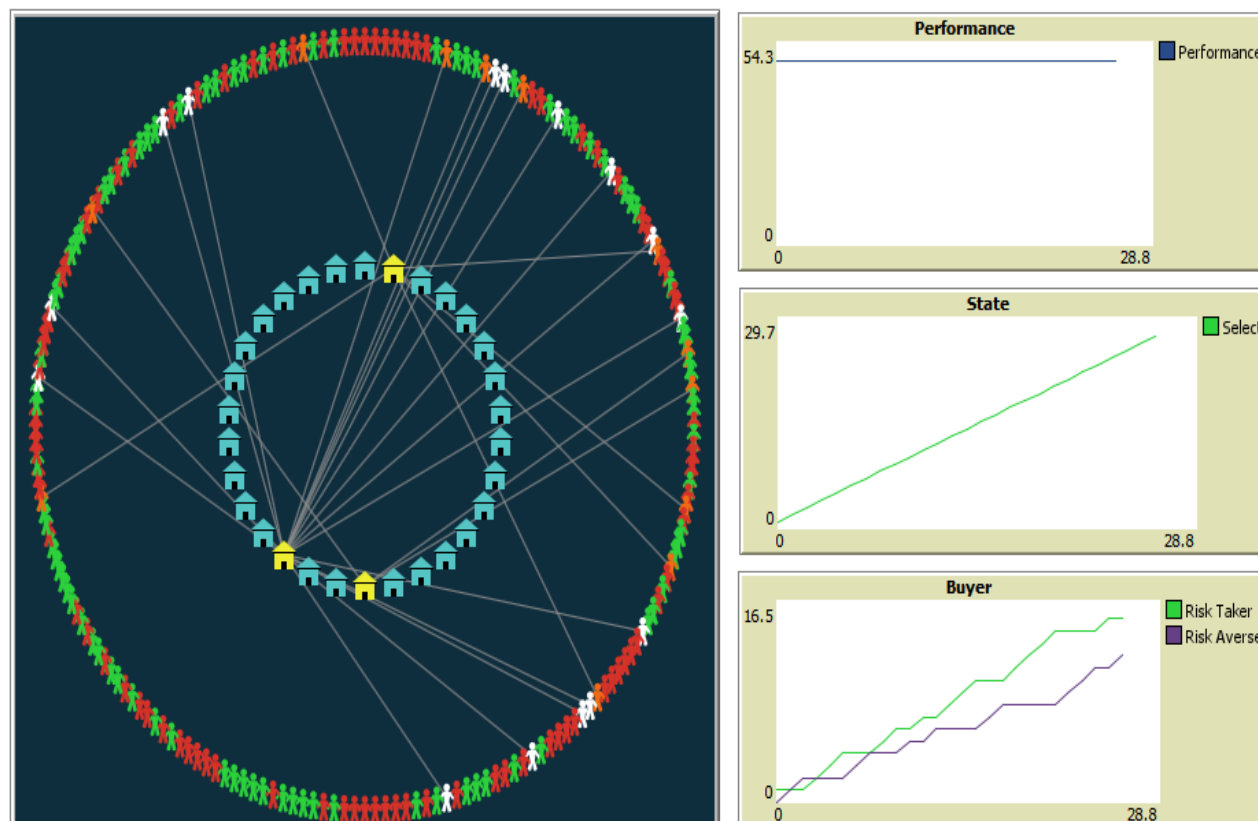
آنالیز خریداران سه شرکت موفق در فروش وارانتهی در بازار انحصاری

| نام متغیر                                                       | خریداران ارائه‌کننده وارانتهی اول | خریداران ارائه‌کننده وارانتهی دوم | خریداران ارائه‌کننده وارانتهی سوم |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ریسک‌پذیر - ریسک‌گریز                                           | ریسک‌گریز                         | ریسک‌گریز                         | ریسک‌پذیر                         |
| دیدگاه (قیمت - کیفیت، طول دوره وارانتهی - قطعات مشمول وارانتهی) | کیفیت                             | کیفیت                             | قیمت - طول دوره وارانتهی          |
| مهم بودن عملکرد و سابقه شرکت                                    | بله                               | بله                               | خیر                               |

حال به بررسی شرکت‌های ناموفق در بازار انحصاری پرداخته می‌شود (خانه‌های آبی رنگ در مدل) که ببینیم چه سیاست‌هایی را برای ارائه وارانتهی در پیش گرفتند که در بازار انحصاری وارد نشده و ناموفق بوده‌اند.

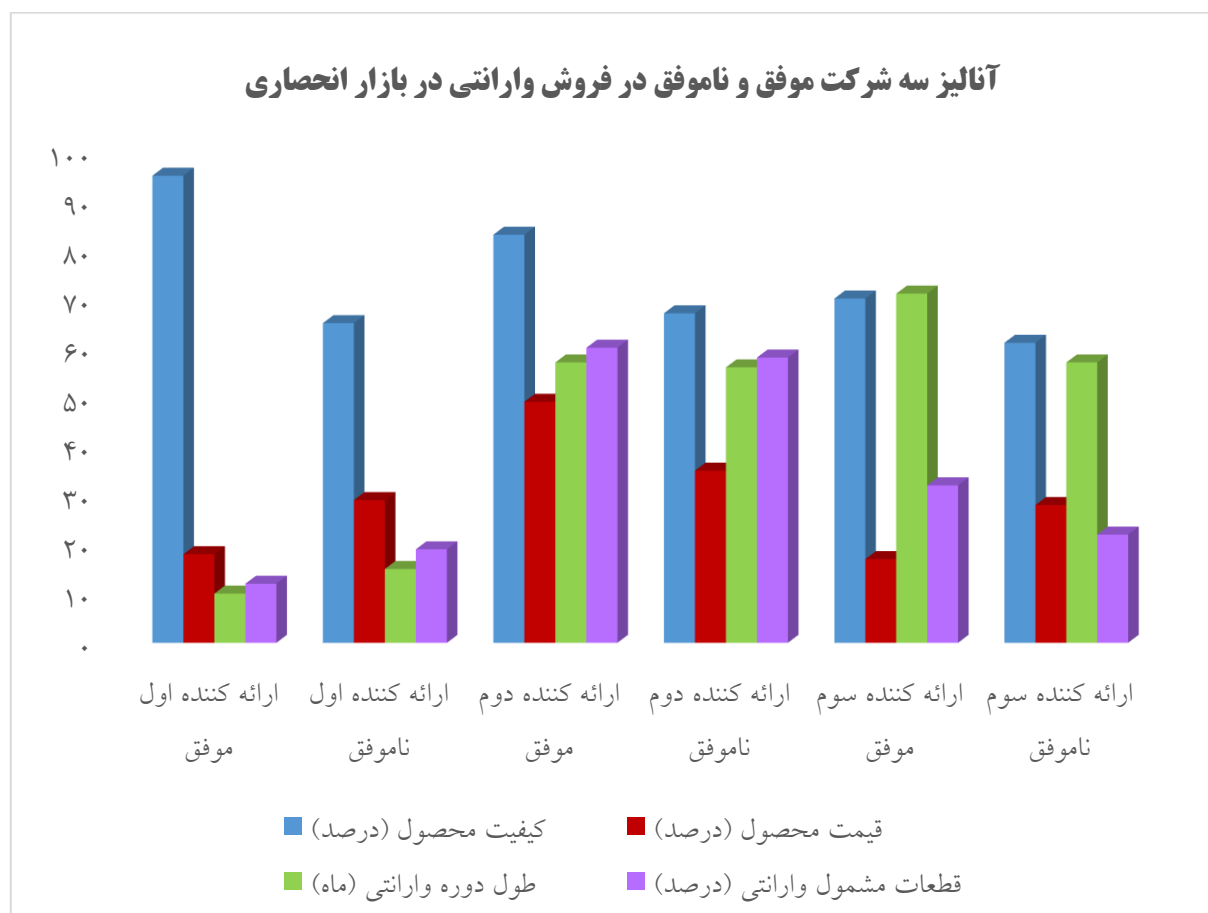
## شکل ۸

تأثیر انحصاری بودن بازار بر ارائه کنندگان و خریداران وارانته (شرکت‌های ناموفق)



نمودار زیر مقایسه سه شرکت موفق و ناموفق ناموفق در فروش وارانته در بازار انحصاری را نشان می‌دهد. همانطور که از اعداد مشخص است سه شرکت ناموفق از نظر کیفیت و قیمت در بازار نرمال به راحتی توانایی رقابت خواهند داشت و کیفیت متوسط به بالا و قیمت‌های خوبی را دارا هستند. همچنین طول دوره وارانته و درصد قطعات مشمول وارانته خوبی را هم ارائه می‌دهند. ولی در بازار انحصاری می‌بینیم که نتوانسته‌اند با برخی شرکت‌هایی که موفق بوده‌اند رقابت کنند. این بدین معنی است که در بازار انحصاری عملکردها باید بسیار قوی باشد. یعنی شرکت یا باید کیفیت بسیار عالی از خود نشان داده تا خریداران را ترغیب کند و یا باید قیمت محصولات را به صورت اساسی پایین نگه دارد.

آنالیز سه شرکت موفق و ناموفق در فروش وارانته در بازار انحصاری



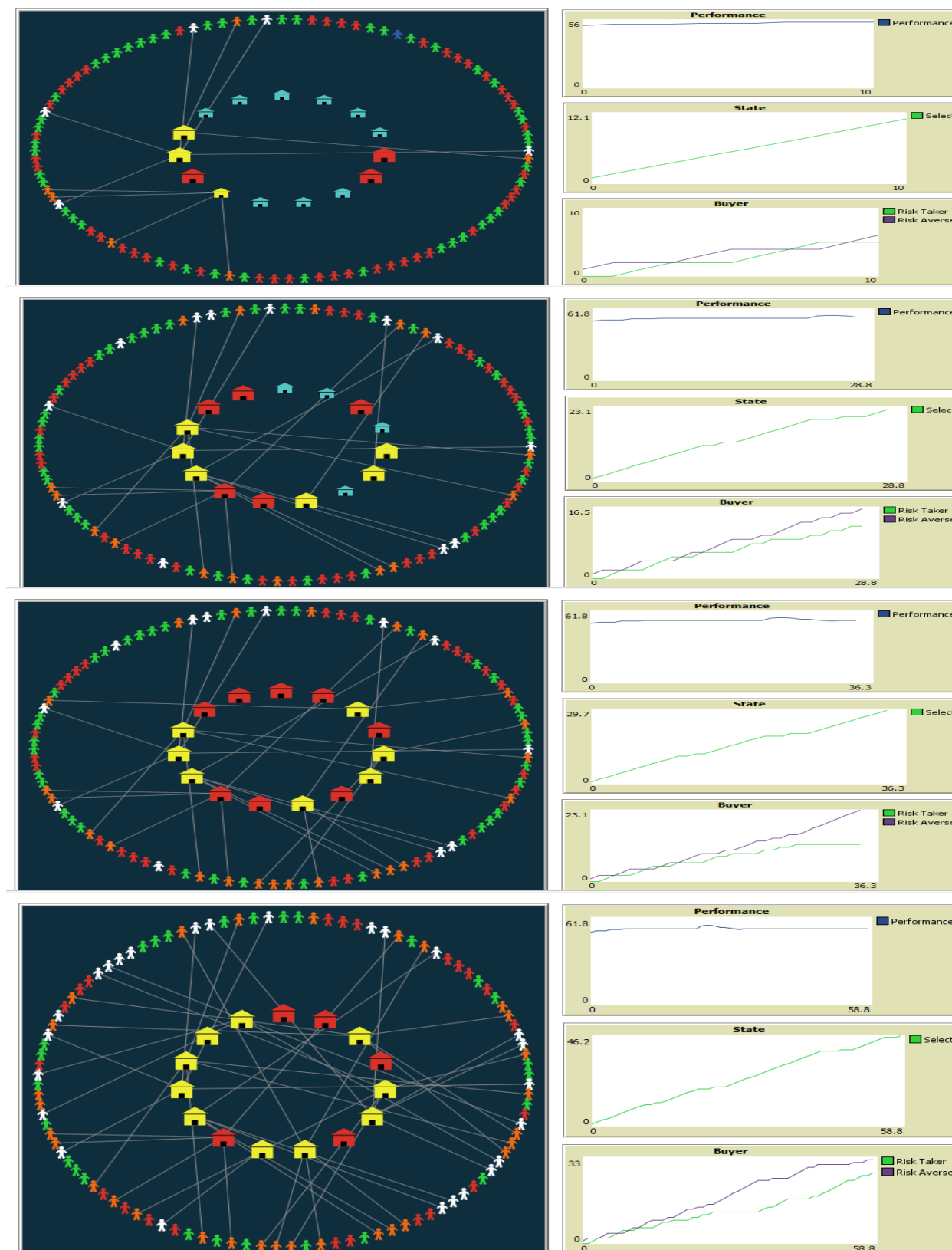
۳- بهبود عملکرد شرکتها (هر گونه بهبود در کیفیت- کاهش قیمت، افزایش طول دوره وارانته، بالا رفتن درصد

قطعات مشمول وارانته) چگونه بر ارائه کنندگان خدمات وارانته و خریداران تأثیر می گذارد؟

شکل ۵ روند اثرگذاری بهبود عملکرد شرکت بر وضعیت فروش شرکت و همچنین خریداران وارانته را نشان می دهد. با نگاه به این شکل مشخص می شود که در ابتدا با ۵۰ درصد افزایش عملکرد چند شرکت ارائه کننده وارانته، مشتریان ریسک گریز و ریسک پذیر (نمودار سمت راست شکل) رفتاری مشابه در خرید نشان می دهند. ولی در ادامه با بهبود عملکرد شرکت های بیشتر، مشاهده می شود که ارائه دهندگان وارانته با خریداران ریسک گریز بیشتر معامله می کنند. نمودار عملکرد شرکتها در ابتدا حالت افزایشی به خود می گیرد و سپس پایدار می شود.

## شکل ۱۰

اثر بهبود عملکرد شرکت‌ها بر ارائه‌کنندگان خدمات وارانته‌ی و خریداران





افزایش خریداران ریسک گریز در حالت ارتقای عملکرد شرکت های ارائه دهنده وارانتهی می تواند به معنی افزایش بیشتر کیفیت در درجه اول باشد که با نگاهی به جدول زیر مشخص می شود که فاکتور کیفیت بیش از همه عوامل عملکردی ارتقا یافته و مشتریان ریسک گریز که حاضر نیستند هیچگونه ریسک خرابی زودهنگام را بپذیرند، بیشتر از این محصولات استقبال کرده و نتایج همین جدول نشان می دهد که حاضرند حتی پول بالاتر از قبل از ارتقای عملکرد شرکت ها هم بپردازند.

### جدول ۳

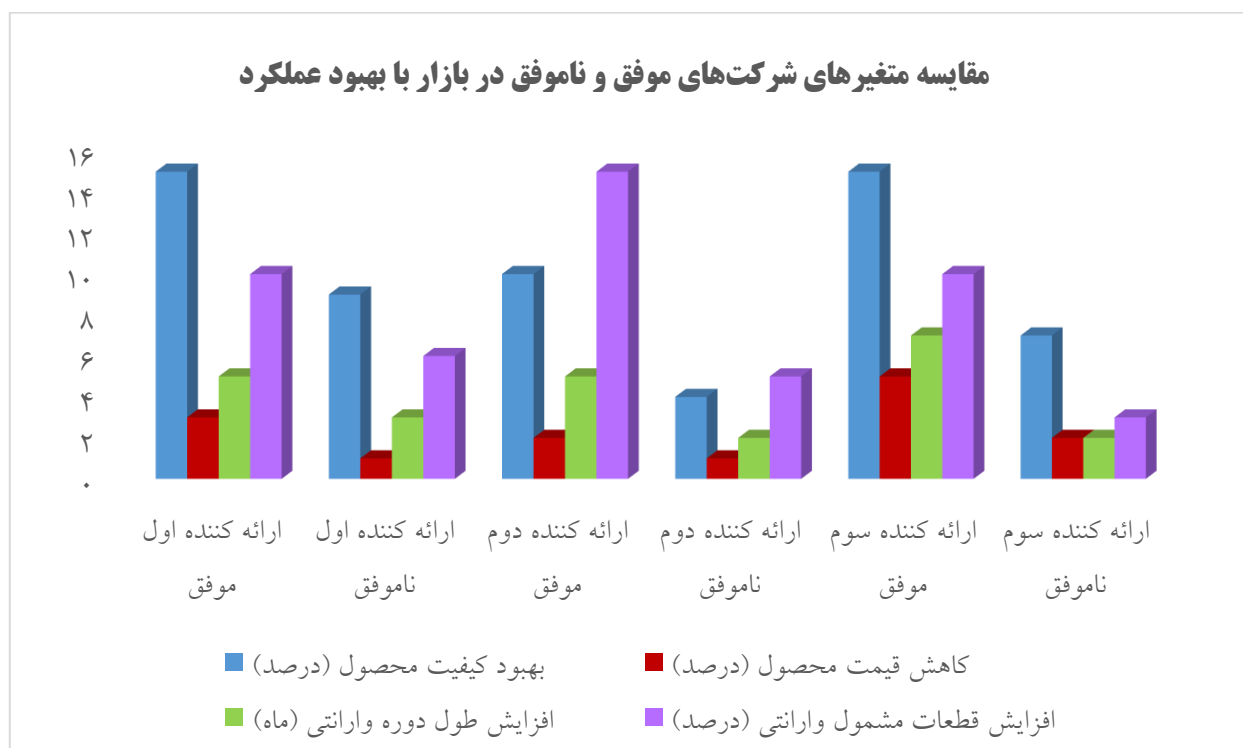
آنالیز متغیرها برای شرکت های CNC/ارائه کننده وارانتهی و خریداران در حالت بهبود عملکرد

| نام متغیر                      | ارائه کننده وارانتهی | ارائه کننده وارانتهی | ارائه کننده وارانتهی | ارائه کننده وارانتهی | ارائه کننده وارانتهی |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                | اول                  | دوم                  | سوم                  | چهارم                | پنجم                 |
| بهبود کیفیت محصول (درصد)       | ۱۵                   | ۱۰                   | ۱۵                   | ۵                    | ۷                    |
| کاهش قیمت محصول (درصد)         | ۳                    | ۲                    | ۵                    | ۱۰                   | ۱۰                   |
| افزایش طول دوره وارانتهی (ماه) | ۵                    | ۵                    | ۷                    | ۸                    | ۲                    |
| افزایش قطعات مشمول وارانتهی    | ۱۰                   | ۱۵                   | ۱۰                   | ۱۵                   | ۱۲                   |
| (درصد)                         |                      |                      |                      |                      |                      |
| خریداران (ریسک گریز-ریسک پذیر) | ریسک گریز            | ریسک گریز            | ریسک گریز            | ریسک پذیر            | ریسک پذیر            |

در این بین در بهبود عملکرد شرکت هایی هم وجود داشته اند که علی رغم بهبود عملکرد نتوانستند ارتباطی با مشتریان برای فروش برقرار کنند. یکی از علت های این امر این است که در هنگام حل مدل مشاهده می شود که این شرکت ها خیلی دیر عملکرد خود را افزایش داده اند و پشت سر شرکت های دیگر قرار گرفتند و از نظر زمانی باید بهتر عمل می کردند. در موارد دیگر میزان بهبود عملکرد آنها قابل رقابت با سایر شرکت ها نبوده است. نمودار زیر مقایسه شرکت های موفق و ناموفق را در فاکتورهای مختلف نشان می دهد.

## شکل ۱۱

مقایسه متغیرهای شرکت‌های موفق و ناموفق در بازار با بهبود عملکرد



## بحث و نتیجه‌گیری

یافته نخست پژوهش نشان داد که در وضعیت نرمال بازار و در شرایطی که تعداد خریداران ریسک‌پذیر و ریسک‌گریز برابر است، شرکت‌های ارائه‌کننده وارانته با ترکیب‌های متفاوتی از کیفیت محصول، قیمت محصول، طول دوره وارانته و درصد قطعات مشمول وارانته، فروش تقریباً مشابهی داشته‌اند و خریداران ترجیحات نسبتاً متوازنی را نشان داده‌اند. این نتیجه بیانگر آن است که در بازارهای غیرانحصاری و متعادل، هیچ‌یک از مؤلفه‌های وارانته به‌تنهایی عامل قطعی موفقیت نیست، بلکه ترکیب سیاست‌های وارانته، قیمت و کیفیت می‌تواند برای گروه‌های مختلف مشتریان جذابیت‌های متفاوتی ایجاد کند. از این منظر، یافته حاضر با ادبیات بهینه‌سازی سیاست‌های وارانته همسو است؛ زیرا مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تصمیم‌گیری درباره طول دوره وارانته، قیمت و سیاست تعویض یا تعمیر باید به‌صورت یکپارچه تحلیل شود و نمی‌توان یک متغیر منفرد را مستقل از سایر متغیرهای اقتصادی و فنی محصول در نظر گرفت (Park & Pham, 2016). همچنین، پژوهش‌های مربوط به بهینه‌سازی هم‌زمان قیمت و طول دوره وارانته نشان داده‌اند که سودآوری شرکت زمانی افزایش می‌یابد که سیاست وارانته در پیوند با قیمت‌گذاری و ویژگی‌های محصول طراحی شود (Aggrawal et al., 2014). بنابراین، فروش مشابه شرکت‌ها در بازار نرمال را می‌توان ناشی از آن دانست که هر شرکت از طریق ترکیب خاصی از قیمت، کیفیت و پوشش وارانته توانسته است برای بخشی از خریداران ارزش قابل قبول ایجاد کند.

از منظر رفتار خریدار، نتیجه فوق نشان می‌دهد که در وضعیت نرمال، ناهمگونی ترجیحات مشتریان باعث توزیع تقاضا در میان شرکت‌های مختلف می‌شود. بخشی از خریداران به کیفیت بالاتر اهمیت می‌دهند، بخشی قیمت پایین‌تر را ترجیح می‌دهند و گروهی نیز طول



دوره وارانتهی یا دامنه قطعات مشمول را معیار اصلی انتخاب می‌دانند. این یافته با مطالعاتی همخوان است که وارانتهی را نه فقط یک تعهد فنی، بلکه نشانه‌ای از ارزش ادراک‌شده و اعتماد مشتری به شرکت می‌دانند. در ادبیات خدمات، تجربه مشتری و کیفیت خدمت از عوامل مؤثر بر شکل‌گیری ارزش ادراک‌شده و تصمیم خرید معرفی شده‌اند (Chauhan et al., 2022). همچنین، کیفیت خدمت می‌تواند از طریق افزایش ارزش ادراک‌شده، تمایل مشتری به مشارکت و تعامل با ارائه‌کننده را تقویت کند (Hijazi, 2022). بر همین اساس، در بازار وارانتهی نیز خریدار هنگام انتخاب میان شرکت‌ها، صرفاً به متن قرارداد وارانتهی توجه نمی‌کند، بلکه کیفیت کلی تجربه، میزان اطمینان به شرکت، امکان دریافت خدمت مطلوب و ادراک از ارزش آینده محصول را نیز در نظر می‌گیرد. این امر توضیح می‌دهد که چرا در بازار نرمال، ترکیب‌های متفاوت سیاستی می‌توانند به نتایج فروش مشابه منجر شوند.

یافته دوم پژوهش نشان داد که در بازار انحصاری، فقط تعداد محدودی از شرکت‌های ارائه‌دهنده وارانتهی توانستند ارتباط مؤثری با خریداران برقرار کنند و فروش داشته باشند. بررسی نتایج نشان داد که موفقیت این شرکت‌ها معمولاً حاصل برتری چشمگیر در دست‌کم دو مؤلفه کلیدی، مانند کیفیت بسیار بالا، قیمت بسیار پایین، طول دوره وارانتهی طولانی یا درصد بالای قطعات مشمول وارانتهی بوده است. این نتیجه نشان می‌دهد که در بازار انحصاری، سطح حداقلی عملکرد برای ورود موفق به بازار بالاتر است و شرکت‌هایی که فقط عملکرد متوسط دارند، حتی در صورت ارائه شرایط قابل قبول، ممکن است نتوانند با بازیگران مسلط رقابت کنند. این یافته با پژوهش‌هایی همسو است که نشان می‌دهند سیاست وارانتهی و قیمت‌گذاری در شرایط رقابتی یا شبه‌انحصاری، به‌شدت به توان شرکت در ایجاد تمایز وابسته است (Afsahi, 2017). همچنین، مدل‌های وارانتهی دویعدی و تعمیرپذیر نشان داده‌اند که شرکت‌ها برای کاهش ریسک خرابی و افزایش جذابیت محصول باید سیاست‌های پوشش وارانتهی را با ویژگی‌های واقعی عملکرد محصول هماهنگ کنند (Ye et al., 2016). بنابراین، در بازار انحصاری، صرف ارائه وارانتهی معمولی کافی نیست؛ بلکه وارانتهی باید به‌عنوان بخشی از بسته متمایزکننده شرکت عمل کند.

نتایج بازار انحصاری همچنین نشان داد که نوع خریدار بر نوع موفقیت شرکت اثرگذار است. خریداران ریسک‌گریز بیشتر به شرکت‌هایی گرایش داشتند که کیفیت بالا و سابقه عملکرد مناسب داشتند، در حالی که خریداران ریسک‌پذیر بیشتر به قیمت پایین یا دوره وارانتهی بلند توجه نشان دادند. این یافته با مدل‌های قیمت‌گذاری وارانتهی برای خریداران ریسک‌گریز همخوان است؛ زیرا در این مدل‌ها فرض می‌شود که خریدار ریسک‌گریز برای کاهش احتمال زیان آینده، به پوشش وارانتهی، کیفیت محصول و قابلیت اعتماد شرکت اهمیت بیشتری می‌دهد (Nasralhi & Asgharizadeh, 2015). همچنین، برآورد هزینه‌های وارانتهی از دیدگاه تولیدکننده و خریدار نشان داده است که ترجیحات ریسکی دو طرف می‌تواند بر هزینه‌های ادراک‌شده، قیمت قابل پذیرش و نوع سیاست مناسب وارانتهی اثر بگذارد (Nasralhi & Asgharizadeh, 2015). از این رو، رفتار متفاوت خریداران در بازار انحصاری را می‌توان بازتابی از تفاوت در تحمل ریسک دانست؛ یعنی همان عاملی که باعث می‌شود یک مشتری حاضر باشد برای کیفیت بالاتر و اطمینان بیشتر هزینه بیشتری بپردازد، اما مشتری دیگر قیمت پایین‌تر را بر سطح پوشش گسترده ترجیح دهد.

یافته سوم پژوهش نشان داد که بهبود عملکرد شرکت‌ها، به‌ویژه از طریق افزایش کیفیت محصول، کاهش قیمت، افزایش طول دوره وارانتهی و گسترش قطعات مشمول، باعث افزایش تعامل شرکت‌ها با خریداران ریسک‌گریز شد. این نتیجه از نظر نظری قابل توجه است؛ زیرا نشان می‌دهد که ارتقای عملکرد شرکت‌ها بیش از آنکه خریداران ریسک‌پذیر را تحت تأثیر قرار دهد، موجب جذب خریدارانی می‌شود که نگران خرابی زودهنگام و هزینه‌های آتی هستند. این یافته با پژوهش‌های مربوط به قیمت‌گذاری وارانتهی برای تولیدکنندگان ریسک‌گریز همخوان است؛ زیرا در چنین مدل‌هایی، سطح ریسک و نوع مواجهه با عدم قطعیت از عوامل تعیین‌کننده سیاست وارانتهی و قیمت‌گذاری محسوب می‌شود (Nasralhi, 2016). همچنین، پژوهش‌های مربوط به پیش‌بینی ادعاهای وارانتهی نشان داده‌اند که تحلیل نرخ خرابی و الگوی مصرف

برای طراحی سیاست‌های پایدار و کاهش هزینه‌های آتی اهمیت دارد (Yang et al., 2016). بنابراین، زمانی که شرکت‌ها عملکرد خود را بهبود می‌دهند، در واقع بخشی از عدم قطعیت ادراک‌شده مشتری را کاهش می‌دهند و این موضوع برای خریداران ریسک‌گریز جذاب‌تر است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که کیفیت محصول در ذهن خریدار ریسک‌گریز، مهم‌ترین نشانه کاهش احتمال خرابی و کاهش نیاز به استفاده از خدمات وارانتهی است. هرچند افزایش طول دوره وارانتهی یا درصد قطعات مشمول می‌تواند اطمینان‌بخش باشد، اما کیفیت بالاتر محصول از نگاه خریدار به معنای احتمال کمتر بروز مسئله در آینده است. این برداشت با پژوهش‌هایی همخوان است که وارانتهی‌های سفارشی‌شده، نگهداری پیشگیرانه و طراحی دوبعدی وارانتهی را راهی برای افزایش قابلیت اطمینان و کاهش ریسک ادراک‌شده مشتری معرفی کرده‌اند (Huang et al., 2017). همچنین، استفاده از داده‌کاوی برای تحلیل داده‌های وارانتهی نشان می‌دهد که شناخت الگوهای خرابی و تعمیر می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا بهبودهای عملکردی را در نقاطی متمرکز کنند که بیشترین اثر را بر رضایت و کاهش هزینه دارند (Fazli & Jamati Tafti, 2017). از این منظر، بهبود عملکرد شرکت‌ها نه تنها یک تصمیم فنی، بلکه یک مداخله راهبردی در ادراک ریسک مشتری است.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که در شرایطی که همه خریداران جامعه ریسک‌پذیر باشند، شرکت‌هایی که محصولات ارزان‌تر، حتی با کیفیت پایین‌تر، عرضه می‌کنند، موفق‌تر هستند. این نتیجه نشان می‌دهد که سیاست وارانتهی و قیمت‌گذاری باید با تیپ رفتاری غالب بازار هماهنگ باشد. خریدار ریسک‌پذیر احتمال خرابی را می‌پذیرد یا اهمیت کمتری برای آن قائل است و در نتیجه، قیمت پایین‌تر می‌تواند برای او جذاب‌تر از کیفیت بالاتر یا پوشش گسترده‌تر باشد. این یافته با دیدگاه‌هایی هماهنگ است که نشان می‌دهند تصمیمات وارانتهی باید با ترجیحات مشتری، ارزش ادراک‌شده و الگوی هزینه-فایده او تحلیل شود (Srinivasan et al., 2016). از سوی دیگر، ادبیات مدیریت دانش مشتری نیز تأکید دارد که شرکت‌ها برای افزایش عملکرد تجاری و نوآوری باید شناخت دقیق‌تری از نیازها و ترجیحات مشتریان داشته باشند (Zahrawi et al., 2025). بنابراین، موفقیت شرکت‌های ارزان‌تر در میان خریداران ریسک‌پذیر، اهمیت بخش‌بندی بازار بر اساس ترجیحات ریسکی را برجسته می‌کند.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که برخی شرکت‌ها، حتی پس از بهبود عملکرد، نتوانستند فروش مناسبی داشته باشند؛ زیرا یا بهبود عملکرد آن‌ها دیرنگام بوده یا شدت بهبود آن‌ها نسبت به رقبا کافی نبوده است. این نتیجه نشان می‌دهد که زمان‌بندی تصمیمات وارانتهی و سرعت واکنش شرکت‌ها در بازار اهمیت زیادی دارد. در بازارهای پویا، تأخیر در بهبود کیفیت، قیمت یا شرایط وارانتهی ممکن است موجب از دست رفتن فرصت جذب مشتری شود. این موضوع با منطق مدل‌سازی پویای زنجیره تأمین و محصول جدید همخوان است که نشان می‌دهد تعاملات زمانی، بازخوردها و تصمیمات مرحله‌ای می‌توانند پیامدهای متفاوتی در سطح سیستم ایجاد کنند (Mohaghar et al., 2016). همچنین، مطالعات خدماتی نشان می‌دهند که رضایت، وفاداری و قصد خرید مجدد مشتری تحت تأثیر کیفیت خدمت، تجربه قبلی و ادراک از عملکرد سازمان قرار دارد (Tsai et al., 2025). از این رو، بهبود عملکرد زمانی اثرگذار است که هم از نظر مقدار و هم از نظر زمان‌بندی با انتظارات بازار و اقدامات رقبا هماهنگ باشد.

از منظر گسترده‌تر، یافته‌های این پژوهش با ادبیات جدید تجربه مشتری و خدمات نیز قابل تبیین است. در بازار وارانتهی، مشتری تنها یک قرارداد خدمات پس از فروش خریداری نمی‌کند، بلکه نوعی اطمینان نسبت به آینده، اعتماد به برند و تجربه قابل اتکا از تعامل با شرکت را مطالبه می‌کند. مطالعات مربوط به ارتباط برند، شهرت سازمانی، رضایت و وفاداری نشان داده‌اند که شهرت شرکت و رضایت مشتری می‌تواند رابطه مشتری با سازمان را پایدارتر کند (Caruana & Vella, 2024). همچنین، پژوهش‌های مربوط به سفارشی‌سازی خدمات نشان می‌دهند که پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع مشتریان و طراحی خدمات متناسب با ویژگی‌های آنان می‌تواند ارزش ادراک‌شده را افزایش

دهد (Hasanvand et al., 2022). در بازار وارانتهی نیز شرکت‌هایی موفق‌تر خواهند بود که بتوانند سیاست‌های خود را بر اساس الگوی رفتاری مشتریان تنظیم کنند؛ برای مثال، برای مشتریان ریسک‌گریز بر کیفیت، پوشش و قابلیت اعتماد تأکید کنند و برای مشتریان ریسک‌پذیر بسته‌های اقتصادی‌تر و منعطف‌تر ارائه دهند.

همچنین، می‌توان گفت مدل عامل‌محور به‌کاررفته در این پژوهش توانست نشان دهد که تصمیمات وارانتهی از تعامل ساده چند متغیر مستقل حاصل نمی‌شود، بلکه نتیجه برهم‌کنش میان ویژگی‌های شرکت، ترجیحات خریداران و وضعیت بازار است. در ادبیات خدمات نوین، هم‌آفرینی ارزش و اعتبارسنجی ارزش مشتری نشان می‌دهد که ارزش نهایی خدمت در تعامل میان ارائه‌کننده و دریافت‌کننده شکل می‌گیرد (Turunen, 2025). همچنین، در تجربه‌های نوین مشتری، به‌ویژه در محیط‌های فیزیکی-دیجیتال، ادراک مشتری از کیفیت تعامل، حضور، اعتماد و تجربه حسی بر تصمیم او اثر می‌گذارد (Batat, 2024). هرچند وارانتهی در ظاهر حوزه‌ای فنی و قراردادی است، اما در عمل با تجربه مشتری، اعتماد، دانش، شهرت و ادراک ارزش گره خورده است. مطالعات مربوط به رضایت مشتری، کیفیت خدمت و اشتراک دانش نیز نشان می‌دهند که انتقال دانش و تعامل مؤثر با مشتری می‌تواند کیفیت رابطه و رضایت را افزایش دهد (Ranjan & Kadam, 2025). بنابراین، رویکرد عامل‌محور برای مطالعه وارانتهی مناسب است؛ زیرا می‌تواند این تعاملات چندلایه و پویای میان خریداران و ارائه‌کنندگان را شبیه‌سازی کند.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که سیاست وارانتهی باید بر اساس شرایط بازار و نوع غالب خریداران طراحی شود. در بازار نرمال، ترکیب‌های مختلفی از قیمت، کیفیت و پوشش وارانتهی می‌توانند فروش مشابهی ایجاد کنند؛ در بازار انحصاری، تنها شرکت‌هایی موفق هستند که در چند عامل کلیدی برتری آشکار داشته باشند؛ در وضعیت بهبود عملکرد، خریداران ریسک‌گریز بیشتر جذب می‌شوند؛ و در جامعه‌ای با خریداران کاملاً ریسک‌پذیر، قیمت پایین‌تر می‌تواند عامل اصلی موفقیت باشد. این نتایج نشان می‌دهد که مدل‌سازی عامل‌محور می‌تواند ابزاری ارزشمند برای تحلیل تصمیمات وارانتهی باشد، زیرا امکان مشاهده پیامدهای کلان حاصل از تعاملات خرد میان خریداران و فروشندگان را فراهم می‌کند. در نتیجه، شرکت‌ها برای طراحی سیاست‌های وارانتهی نباید صرفاً بر معیارهای فنی یا هزینه‌ای تکیه کنند، بلکه لازم است ساختار بازار، رفتار مشتری، سطح ریسک‌پذیری، ادراک کیفیت و تجربه خدماتی مشتری را به‌صورت هم‌زمان در تصمیمات خود لحاظ نمایند.

محدودیت‌ها: این پژوهش با وجود ارائه تصویری پویا از تعامل میان ارائه‌کنندگان و خریداران وارانتهی، دارای محدودیت‌هایی است که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. نخست آنکه مدل پژوهش بر اساس شبیه‌سازی و مفروضات از پیش تعیین‌شده طراحی شده و اگرچه این روش برای تحلیل رفتارهای پیچیده بسیار مناسب است، اما نتایج آن به دامنه مفروضات، تعداد عوامل، شیوه تعریف متغیرها و قواعد تصمیم‌گیری وابسته است. دوم آنکه در مدل حاضر، خریداران بر اساس ترجیحات ریسکی و شاخص‌هایی مانند قیمت، کیفیت، طول دوره وارانتهی و قطعات مشمول طبقه‌بندی شدند، اما متغیرهایی مانند درآمد خریدار، تجربه قبلی از برند، شدت نیاز به محصول، هزینه توقف فعالیت در اثر خرابی و سطح دانش فنی مشتری به‌صورت تفصیلی وارد مدل نشدند. سوم آنکه نتایج پژوهش بر اساس بازار شبیه‌سازی‌شده محصولات صنعتی و دستگاه‌های CNC تفسیر شده است و تعمیم آن به سایر صنایع، کالاهای مصرفی، خدمات دیجیتال یا بازارهای دارای ساختار متفاوت باید با احتیاط انجام شود.

پیشنهادها: برای پژوهش‌های آینده: پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، مدل عامل‌محور تصمیمات وارانتهی با داده‌های واقعی شرکت‌ها، سوابق تعمیر، ادعاهای وارانتهی و رفتار خرید مشتریان اعتبارسنجی شود تا دقت پیش‌بینی و قابلیت کاربرد مدل افزایش یابد. همچنین، پژوهش‌های بعدی می‌توانند متغیرهای رفتاری بیشتری مانند اعتماد به برند، تجربه قبلی مشتری، وفاداری، حساسیت به شهرت شرکت، سطح

آگاهی فنی و تمایل به خرید مجدد را وارد مدل کنند. بررسی بازارهای مختلف مانند لوازم خانگی، خودرو، تجهیزات پزشکی، خدمات دیجیتال و محصولات فناورانه نیز می‌تواند نشان دهد که آیا الگوی مشاهده‌شده در این پژوهش در سایر صنایع نیز تکرار می‌شود یا خیر. افزون بر این، پیشنهاد می‌شود سناریوهای پیچیده‌تری مانند ورود رقیب جدید، تغییر ناگهانی قیمت مواد اولیه، افزایش نرخ خرابی، بحران خدمات پس از فروش یا تغییر سیاست‌های قانونی و حمایتی مصرف‌کننده در مدل‌های آینده لحاظ شود.

پیشنهادها برای عمل: بر اساس نتایج پژوهش، شرکت‌های ارائه‌کننده وارانته باید پیش از تعیین سیاست وارانته، بازار هدف خود را از نظر ترجیحات ریسکی و معیارهای تصمیم‌گیری مشتریان بخش‌بندی کنند. در بازارهایی که خریداران ریسک‌گریز غالب هستند، تمرکز بر افزایش کیفیت، شفافیت تعهدات، اعتبار خدمات پس از فروش و پوشش مناسب قطعات می‌تواند اثربخش‌تر از کاهش قیمت باشد. در مقابل، در بازارهایی که خریداران ریسک‌پذیر سهم بیشتری دارند، طراحی بسته‌های اقتصادی، قیمت رقابتی و امکان انتخاب سطح پوشش وارانته می‌تواند جذابیت بیشتری ایجاد کند. همچنین، شرکت‌ها باید به زمان‌بندی بهبود عملکرد توجه ویژه داشته باشند؛ زیرا بهبود دیر هنگام یا ناکافی ممکن است حتی با وجود هزینه‌کرد سازمان، به افزایش فروش منجر نشود. در نهایت، استفاده از شبیه‌سازی عامل‌محور پیش از اجرای سیاست‌های واقعی می‌تواند به مدیران کمک کند تا پیامدهای احتمالی تصمیمات وارانته را در شرایط مختلف بازار ارزیابی کرده و از اجرای سیاست‌های پرهزینه و کم‌اثر جلوگیری کنند.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

## شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

## حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## References

- Afsahi, M. (2017). Integrated price optimization, basic warranty policies, and warranty extension considering out-of-warranty products. *Journal of Quality Engineering and Management*, 8(1), 63-74.
- Aggrawal, D., Anand, A., Singh, O., & Singh, J. (2014). Profit maximization by virtue of price and warranty length optimization. *Journal of High Technology Management Research*, 25, 1-8.



- Batat, W. (2024). Phygital Customer Experience in the Metaverse: A Study of Consumer Sensory Perception of Sight, Touch, Sound, Scent, and Taste. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 78, 103786. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103786>
- Caruana, A., & Vella, J. (2024). Communal-brand connection and service loyalty: the mediation effect of corporate reputation and customer satisfaction among retail banking customers. *International Journal of Bank Marketing*, 42(7), 1472-1491. <https://doi.org/10.1108/IJBM-01-2024-0012>
- Chauhan, S., Akhtar, A., & Gupta, A. (2022). Customer experience in digital banking: A review and future research directions. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 83(2), 104-120. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-02-2021-0027>
- Fazli, S., & Jamati Tafti, R. (2017). Determining warranty policy using associative rules in data mining: Case study of an electronic equipment manufacturing company. *Production and Operations Management*, 9(2), 37-56.
- Hasanvand, R., Islamobolchi, A., Ghabadi Lemoqi, T., & Sahat, S. (2022). Designing a customer service customization model in the banking industry using grounded theory (Case study: Bank Mellat). *Dynamic Management and Business Analysis*, 4(1), 1-16. <https://doi.org/10.61838/dmbaj.388>
- Hijazi, R. (2022). Mobile banking service quality and customer value co-creation intention: A moderated mediated model. *International Journal of Bank Marketing*, 40(7), 1501-1525. <https://doi.org/10.1108/IJBM-01-2022-0004>
- Huang, Y. S., Huang, C. D., & Ho, J. W. (2017). A customized two-dimensional extended warranty with preventive maintenance. *European Journal of Operational Research*, 257(3), 971-978.
- Mohaghar, A., Hashemi Petrodi, H., & Talaei, H. (2016). The dynamic modeling in supply chain of new product based on dynamic systems. *Journal of Industrial Management Perspective*, 9-36.
- Nasralahi, M., & Asgharizadeh, E. (2015). Estimating manufacturer and buyer warranty costs based on a new PRW warranty policy. *Industrial Management*, 8(1), 97-112.
- Nasralhi, M. (2016). PRW warranty pricing model with risk-averse manufacturers. *Scientific-Research Quarterly Journal of Industrial Management Study*, 15(45), 75-96.
- Nasralhi, M., & Asgharizadeh, A. (2015). Warranty pricing model with risk-averse buyers. *Management Research in Iran*, 1(20), 131-154.
- Park, M., & Pham, H. (2016). Cost models for age replacement policies and block replacement policies under warranty. *Applied Mathematical Modelling*, 40(9), 5689-5702.
- Ranjan, J., & Kadam, S. (2025). Analysis of Customer satisfaction, Service Quality and Scope of Knowledge Sharing in Retail Branch Banking of Small and Medium Enterprises in India. <https://ijmec.org.in/index.php/ijmec/article/view/139>
- Srinivasan, R., Manivannan, S., Ethiraj, N., Prasanna Devi, S., & Vinu Kiran, S. (2016). Modelling an optimized warranty analysis methodology for fleet industry using data mining clustering methodologies. *Procedia Computer Science*, 87, 240-245.
- Tsai, C. M., Huang, Y.-W., & Lou, K. R. (2025). The Effects of Service Quality, Brand Loyalty, and Customer Satisfaction on Repurchase Intention: An Empirical Case Study of Online Travel Agents in Taiwan. *Asia Pacific Viewpoint*, 66(1), 73-84. <https://doi.org/10.1111/apv.12438>
- Turunen, A. (2025). Co-creating and validating customer value in Higher Education IT Services using Service Design. *EPiC Series in Computing*,
- Yang, D., He, Z., & He, S. (2016). Warranty claims forecasting based on a general imperfect repair mode considering usage rate. *Reliability Engineering & System Safety*, 145, 147-154.
- Ye, Z. S., Murthy, D. P., Xie, M., & Tang, L. C. (2016). Optimal burn-in for repairable products sold with a two-dimensional warranty. *IIE Transactions*, 45(2), 164-176.
- Zahrawi, A., Khashashneh, S., & Althunibat, A. (2025). The impact of customer knowledge management on innovation capability and business performance: Evidence from Jordanian financial services. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i3.7401>