

The role of business intelligence in the analysis of customers' shopping carts to shape electronic marketing using data mining techniques

MohammadAli Azmoudeh¹ , Maryam Hajiesmaeili² , Mohsen Gharahkhani³ 

1- Master's student in Information Technology Management. Knowledge Management Department. Electronics Branch, Islamic Azad University, Tehran. Iran

2- Assistant Professor, Central Tehran Branch, Islamic Azad University. Tehran. Iran

3- Assistant Professor, Faculty of Finance and Accounting, Iranian Electronic Higher Education Institute, Tehran, Iran

Receive:

06 October 2024

Revise:

26 October 2024

Accept:

11 December 2024

Keywords:

Business intelligence, customer relationship, data mining, e-marketing, RFM method.

Abstract

The purpose of this study is to investigate the role of business intelligence in customer shopping cart analysis and its impact on shaping e-marketing in businesses. In this study, data mining methods in the field of online businesses have been used to analyze data related to 30,000 customers of online stores in Iran. Various algorithms, including K-means and multilayer perceptron neural network, have been used through SPSS MODELER software to cluster customers and analyze their behaviors. RFM criteria have been used to analyze customer shopping carts, and the results of the analysis have shown that the multilayer perceptron neural network has better performance than other algorithms and has provided high capabilities in accurate analysis of customer data. The final results show the clustering of customers into five groups with specific characteristics and optimized marketing strategies, emphasizing the role of business intelligence in improving e-marketing and intelligently responding to different customer needs.

Please cite this article as (APA): Azmoudeh, M., Hajiesmaeili, M. and Gharahkhani, M. (2024). The role of business intelligence in the analysis of customers' shopping carts to shape electronic marketing using data mining techniques. *Journal of New Approaches in Management and Marketing*, 3(3), 91-106.



<https://doi.org/10.22034/jnamm.2025.509778.1077>



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Publisher: Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business

Corresponding Author: MohammadAli Azmoudeh

Email: mohammadaliazmoudeh@outlook.com

Introduction

The penetration of the Internet in the marketing and e-commerce environment has greatly affected the entire business world. From the customer's perspective, a new and low-cost way of doing business has been created, and the globalization of trade, along with the reduction in the effectiveness of offline marketing, has prompted organizations to change their plans towards e-marketing. Therefore, customers have increasingly become fans of online transactions (Babai & Kalhor, 2017). Today, organizations must operate in a dynamic environment to maintain a competitive advantage because the lack of acceptance of change and lack of coordination with the environment can prevent them from achieving their goals. In order to meet their future needs, organizations must first have a precise understanding of their social and internal changes and developments, and secondly, feel the need for development. Understanding the relationship of an organization with its environment is not only a necessity, but also has an undeniable impact on the continuity of its activities due to its dynamic nature and the connection and interaction of information and energy. In general, the most influential environment of an organization is everything outside its borders, affected by political, economic, social, and cultural factors, and even the level of technology of the countries in which the organization operates (Hameti & Vojoudi, 2015).

In today's rapidly changing business environment, the need for useful business information for organizations is vital not only for success but also for survival. With the growth of the information technology industry and the acquisition of various experiences in the field of information collection, storage and retrieval, the issue of giving meaning to data and facilitating the decision-making process has simultaneously become the focus of attention of information technology experts and management and business science specialists. Business intelligence solution is a new technology that, after collecting, storing, cleaning, integrating, analyzing and retrieving information, makes the decision-making process easier for managers. In other words, business intelligence can be considered as a data refinery where the aggregation and integration of data will add value to the organization (Vamsi, 2017). The ability to collect, process, and analyze data for business management purposes, also known as business intelligence, is rapidly becoming a necessity for businesses. However, it is difficult for most organizations to reap the benefits of data analytics without specific tools and procedures (Hosseini & Pasadast, 2018).

Companies need to better understand the connections between satisfaction and loyalty in the online environment in order to allocate their online marketing efforts to satisfaction and loyalty programs. Brand evaluation is certainly possible on social media more than in other media. Customers in e-businesses share a lot of information with organizations, and analyzing this information using business intelligence tools can play an important role in improving e-businesses in various sectors, such as e-business marketing. The problem that the researcher seeks to answer in this study is to investigate the role of business intelligence in analyzing customer shopping carts and how it can lead to shaping e-marketing in businesses.

Theoretical Framework

Business Intelligence

Business intelligence is the ability of an organization to explain, plan, predict, solve problems, and learn in order to increase organizational knowledge, and therefore it is a solution that is responsible for converting data into information and knowledge needed by the organization for decision-making and actions. This knowledge may be about customers, competitors, other factors outside the organization, and the organization's internal environment. Customer knowledge has two basic concepts: first, collecting information that the organization needs to

know about the customer, and second, collecting information and insight that the organization needs to create strong relationships with the customer, both of which require proper management of customer knowledge (Akhgari et al., 2020).

Customer Relationships

The word CRM stands for Customer, Relationships, and Management. Here, we mean the customer, the end consumer, who plays a supporting role in value-creating relationships. Relationships are about creating more loyal and profitable customers through “learning relationships”. Management, creativity, and leadership are the processes of customer-centric business and putting the customer at the center of an organization’s processes and experiences. CRM is fundamentally driven by marketing and begins with an in-depth analysis of customer behavior. CRM is a continuous process that involves creating and applying market knowledge and intelligence to maintain a portfolio of customer relationships that is most productive (Shefiee et al., 2019).

Data Mining

Data mining is the process of discovering patterns, relationships, and hidden knowledge from big data using statistical techniques, machine learning, and artificial intelligence. Data mining is the analysis and discovery of large amounts of data in order to discover new, valid patterns, in order to understand the data. Data mining is the process of extracting hidden, understandable, and actionable information from large databases and using it in important business decisions (Sadaf & Yilmaz, 2019).

Azadikha (2022) stated in a study that implementing a method that can help each individual diagnose or prevent behavioral disorders can be considered an important step towards preventing and controlling these disorders, especially in their early stages. The results of the evaluations showed that the decision tree algorithm achieved higher accuracy compared to other algorithms with an accuracy of 99.16 percent. Also, by running the created models on each question of the 71-question Minnesota test, the effect of each question in the evaluation was determined.

Rahimi et al., (2021) in a study aimed at discovering the behavioral patterns of customers of a chain restaurant using data mining techniques stated that they achieved interesting results by analyzing 1.5 million customer records in five branches of a chain restaurant. In this study, first clustering was performed using the RFM method, and then data classification. The results helped identify loyal and profitable customers and ultimately led to improved restaurant profitability. One of the innovations of this study is the connection between clustering and data classification to extract customer behavioral rules

Research Methodology

This study is applicable in terms of purpose, and uses data mining analysis and business intelligence to identify hidden patterns in the shopping carts of customers of an Iranian online store. Data was collected from 30,000 customers and after preprocessing, data mining analyses were performed using IBM SPSS Modeler software.

Research Findings

The findings of this study show that online store customers are, by means of the K-means clustering algorithm, divided into five clusters, of which the third cluster has the largest number of customers and the first cluster covers the smallest number. Also, the results show that among the algorithms used, the multilayer perceptron neural network has the best performance, and high accuracy in data analysis has been achieved with Mean Precision and Mean Recall criteria of 0.745 and 0.72, respectively, and an overall accuracy of 99.9 percent.

These results also emphasize that by using the RFM method, businesses can divide their customers into different clusters and optimize their marketing strategies based on the specific characteristics of each cluster.

Conclusion

The results of this study show that the multilayer perceptron (MLP) neural network algorithm performs better than other algorithms such as K-means and decision trees in analyzing the behavior of online store customers. The 99.9% accuracy of this algorithm shows that it can accurately simulate complex behavioral patterns and provide accurate predictions. Also, using the RFM model to cluster customers and focus on the specific characteristics of each cluster can help optimize marketing strategies and respond to diverse customer needs. Compared to previous studies, such as the study by Azadikha (2022) that used decision trees and achieved an accuracy of 99.16%, the multilayer perceptron neural network algorithm provides more accurate and stable performance. The study by Rahimi et al., (2021) also emphasizes the importance of data mining in restaurants, while the present study, using more advanced algorithms and analyzing data from a larger population, has been able to provide more accurate insights into online customer behavior. Also, the research of Aghazadeh et al., (2019) has combined the RFM model and data mining to increase customer loyalty, which is similar to the present study, but this study pays more attention to analyzing demographic characteristics and predicting the behavior of new customers. According to the results of the study, the following suggestions are made:

- Using a multilayer perceptron (MLP) neural network to analyze customer data.
- Using the RFM model for more accurate customer clustering and designing targeted advertising campaigns.
- Designing a marketing strategy tailored to each customer cluster.
- Special focus on attracting young and educated customers by designing products and advertisements suitable for this group.

نقش هوش تجاری در تحلیل سبد خرید مشتریان جهت شکل‌دهی به بازاریابی الکترونیک با استفاده از تکنیک‌های داده کاوی

محمدعلی آزموده^۱ ID، مریم حاجی اسمیعی^۲ ID، محسن قره خانی^۳ ID

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، گروه مدیریت دانش، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- ۲- استادیار، گروه مدیریت دانش، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- ۳- استادیار، دانشکده مالی و حسابداری، موسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران

چکیده

هدف این پژوهش بررسی نقش هوش تجاری در تحلیل سبد خرید مشتریان و تأثیر آن بر شکل‌دهی بازاریابی الکترونیکی در کسب‌وکارها است. در این پژوهش از روش‌های داده کاوی در حوزه کسب و کارهای آنلاین برای تحلیل و تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با ۳۰,۰۰۰ مشتری فروشگاه‌های اینترنتی در ایران استفاده شده است. از الگوریتم‌های متنوع از جمله K-means و شبکه عصبی پرسپترون چند لایه با استفاده از نرم‌افزار SPSS MODELER برای خوشه‌بندی مشتریان و تحلیل رفتارهای آن‌ها استفاده شده است. از معیارهای RFM برای تحلیل سبد خرید مشتریان بهره گرفته شده و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نشان داده‌اند که شبکه عصبی پرسپترون چند لایه عملکرد بهتری نسبت به دیگر الگوریتم‌ها داشته و توانمندی بالایی در تجزیه و تحلیل دقیق داده‌های مشتریان را ارائه کرده است. نتایج نهایی، خوشه‌بندی مشتریان به پنج گروه با ویژگی‌های خاص و استراتژی‌های بازاریابی بهینه‌سازی شده را نشان داده و تأکید بر نقش هوش تجاری در بهبود بازاریابی الکترونیک و پاسخگویی هوشمند به نیازهای مختلف مشتریان می‌کند.

تاریخ دریافت: ۱۵ مهر ۱۴۰۳
تاریخ بازنگری: ۰۵ آبان ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۲۱ آذر ۱۴۰۳

کلید واژه‌ها:

هوش تجاری،
ارتباط با مشتری،
داده کاوی،
بازاریابی الکترونیک،
روش RFM.

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): آزموده، محمدعلی، حاجی اسمیعی، مریم و قره خانی، محسن. (۱۴۰۳). نقش هوش تجاری در تحلیل سبد خرید مشتریان جهت شکل‌دهی به بازاریابی الکترونیک با استفاده از تکنیک‌های داده کاوی. فصلنامه رویکردهای نوین در مدیریت و بازاریابی، ۳(۳)، ۹۱-۱۰۶.



https://doi.org/10.22034/jnamm.2024.480656.1057



Authors retain the copyright and full publishing rights.
Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ناشر: مرکز پژوهشی مطالعات مدیریت منابع و کسب و کار دانش محور

نویسنده مسئول: محمدعلی آزموده

ایمیل: mohammadaliaz moudeh@outlook.com

مقدمه

نفوذ اینترنت در محیط بازاریابی و محیط تجارت الکترونیکی، تا حد زیادی بر روی سراسر دنیای تجارت تأثیر گذار بوده است. از دیدگاه مشتری روشی جدید و کم هزینه در فعالیت‌های تجاری ایجاد شده است و جهانی سازی تجارت، همراه با کاهش اثربخشی بازاریابی برون خطی سازمان‌ها را برانگیخته است که برنامه‌هایشان را در جهت بازاریابی الکترونیکی تغییر دهند. بنابراین مشتریان به طور فزاینده طرفدار تراکنش‌های آنلاین گشته‌اند (Babai & Kalhor, 2017). امروزه سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی باید در محیطی پویا فعالیت کنند زیرا عدم پذیرش تغییر و عدم هماهنگی با محیط می‌تواند آنها را از دستیابی به اهدافشان باز دارد. سازمان‌ها برای رفع نیازهای آینده خود اولاً بایستی شناخت دقیقی از تغییر و تحولات اجتماعی و درونی خود داشته باشند و دوماً نیاز توسعه را احساس نمایند. درک ارتباط سازمان با محیط خود نه تنها یک ضرورت است، بلکه بر تداوم فعالیت آن به دلیل پویا بودن و ارتباط و تعامل اطلاعات و انرژی، تأثیر انکار ناپذیر دارد. به طور کلی تأثیرگذارترین محیط یک سازمان هر چیزی است که در بیرون از مرزهای آن قرار دارد و عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و حتی سطح تکنولوژی کشورهایی که سازمان در آنها فعالیت می‌کند بر آن تأثیر دارد (Hameti & Vojoudi, 2015). در محیط تجاری سریعاً در حال تغییر امروز، نیاز به اطلاعات تجاری سودمند برای سازمان‌ها نه تنها به منظور کسب موفقیت بلکه برای بقاء حیاتی است. با رشد صنعت فناوری اطلاعات و کسب تجربیات گوناگون در حوزه جمع آوری، ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات، موضوع معنا بخشیدن به داده‌ها و آسان کردن فرآیند تصمیم سازی، هم زمان در مرکز توجه کارشناسان فناوری اطلاعات و متخصصان علم مدیریت و کسب و کار قرار گرفته است. راه حل هوشمندی کسب و کار فن آوری جدیدی است که پس از جمع آوری، ذخیره، پاک سازی، جمع‌آوری، تحلیل و بازیابی اطلاعات، فرآیند تصمیم‌گیری را برای مدیران آسان می‌سازد. به عبارت دیگر هوشمندی کسب و کار را می‌توان همانند یک پالایشگاه داده تصور کرد که جمع‌آوری و تلفیق داده‌ها در آن، موجب ارزش افزوده برای سازمان خواهد شد (Vamsi, 2017). توانایی جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌ها در راستای اهداف مدیریت کسب و کار که از آن به عنوان هوش تجاری نیز یاد می‌شود، به سرعت در حال تبدیل شدن به یک ضرورت برای کسب و کارها است. با این حال، بهره‌بردن از مزایای تحلیل داده‌ها، برای بیشتر سازمان‌ها بدون داشتن ابزار خاص و رویه‌های مشخص، امری دشوار است (Hosseini & Pasadast, 2018). یکی از نکاتی که در خرید مشتریان حائز اهمیت است سبب خرید مشتریان است که در برنامه ریزی‌ها و انتخاب راهکارهای بازاریابی الکترونیک برای کسب و کار مؤثر است. ایجاد وفاداری و رضایت مشتری هدف عمده شرکت‌های آنلاین در جهت افزایش سودآوری و کسب و حفظ مزیت رقابتی است. برای انجام این مهم، بنگاه‌ها باید درک کاملی از رفتارهای وفادارانه مشتریان در شبکه گسترده جهانی داشته باشند. شرکت‌ها نیاز دارند که درک بهتری از ارتباطات بین رضایت و وفاداری در محیط آنلاین داشته باشند تا تلاش‌های بازاریابی آنلاین خود را به برنامه‌های رضایت و وفاداری تخصیص دهند. ارزیابی نام تجاری به طور قطع در رسانه‌های اجتماعی بیشتر از سایر رسانه‌ها ممکن است. مشتریان در کسب و کارهای الکترونیکی اطلاعات بسیاری را با سازمان‌ها به اشتراک می‌گذارند که تجزیه و تحلیل این اطلاعات با استفاده از ابزار هوش تجاری می‌تواند بر بهبود کسب و کارهای الکترونیک در بخش‌های مختلف آن همچون بازاریابی الکترونیک کسب و کار نقش مهمی ایفا

کنند. مسئله‌ای که پژوهشگر در این پژوهش به دنبال پاسخ آن است بررسی نقش هوش تجاری در تحلیل سبد خرید مشتریان است که چگونه می‌تواند منجر به شکل دهی بازاریابی الکترونیکی در کسب و کارها شود.

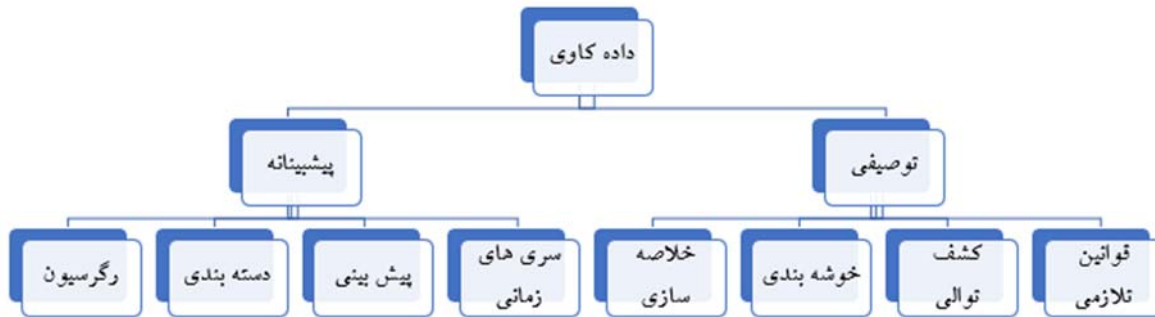
مبانی نظری

هوش تجاری، قابلیت سازمان برای توضیح، برنامه‌ریزی، پیش‌بینی، حل مشکلات و یادگیری به منظور افزایش دانش سازمانی است و از این‌رو راه حلی است که وظیفه تبدیل داده‌ها به اطلاعات و دانش مورد نیاز سازمان برای تصمیم‌گیری‌ها و اقدامات را بر عهده دارد. این دانش ممکن است در مورد مشتریان، رقبا، سایر عوامل بیرون از سازمان و محیط داخلی سازمان باشد. دانش مشتری دارای دو مفهوم اساسی است: نخست جمع‌آوری اطلاعاتی که سازمان باید در مورد مشتری بداند و دوم جمع‌آوری اطلاعات و بصیرتی که سازمان برای ایجاد ارتباطات قوی با مشتری به آن نیاز دارد که این دو مقوله مستلزم مدیریت صحیح دانش مشتریان است (Akhgari et al., 2020).

کلمه CRM مخفف مشتری، روابط و مدیریت است. در اینجا مقصود ما از مشتری، مصرف‌کننده نهایی است که در روابط ارزش‌آفرین، نقش حمایت‌کننده را دارد. منظور از رابطه‌ها، ایجاد مشتری‌های وفادارتر و سودمندتر از طریق "ارتباط یادگیرنده" است. مدیریت، خلاقیت و هدایت (رهبری) یک فرآیند کسب و کار مشتری مدار و قرار دادن مشتری در مرکز فرآیندها و تجارب یک سازمان است. مدیریت روابط با مشتری اصولاً حول بازاریابی جریان می‌یابد و با یک تحلیل عمیق از رفتار مشتری آغاز می‌شود. مدیریت ارتباط با مشتری فرآیند مستمر و مشتمل بر ایجاد و به کارگیری دانش و هوشمندی بازار جهت حفظ سبدهای از روابط مشتریان که بیشترین بازده را دارد است (Shefiei et al., 2019).

داده‌کاوی فرآیند کشف الگوها، روابط و دانش پنهان از میان داده‌های بزرگ با استفاده از تکنیک‌های آماری، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است. داده‌کاوی تحلیل و کشف مقادیر بزرگی از داده‌ها به منظور کشف الگوهای معتبر، جدید، به‌طور فہم از داده‌ها می‌باشد. داده‌کاوی به فرآیند استخراج اطلاعات نهفته، قابل فهم، قابل پیگیری از پایگاه داده‌های بزرگ و استفاده از آن در تصمیم‌گیری‌های تجاری مهم، اطلاق می‌شود (Sadaf & Yilmaz, 2019). داده‌کاوی و کشف دانش عبارت از اقتباس یا استخراج دانش از مجموعه‌ای از داده‌ها است. به بیان دیگر داده‌کاوی فرآیندی است که با استفاده از تکنیک‌های هوشمند، دانش را از مجموعه‌ای از داده‌ها استخراج می‌کند. مجموعه داده‌هایی که مورد پردازش قرار می‌گیرند، تحت عنوان مجموعه آموزشی شناخته می‌شوند. دانش استخراج شده در قالب مدل‌ها و قواعد اشکال مختلفی برای ارائه دانش استخراج شده هستند. این دانش می‌تواند ملاک تصمیم‌گیری‌های آتی، عملکردهای بعدی و یا تغییرات لازم در سیستم قرار گیرد (Daneshfar, 2018).

روش‌های اصلی داده‌کاوی دو دسته می‌باشند: توصیفی و پیش‌بینانه. وظایف توصیفی خواص عمومی داده‌ها را مشخص می‌کنند. هدف از توصیف، یافتن الگوهایی در مورد داده‌هاست که برای انسان قابل تفسیر باشد. وظایف پیش‌بینانه به منظور پیش‌بینی رفتارهای آینده آنها استفاده می‌شوند. منظور از پیش‌بینی به کارگیری چند متغیر یا فیلد در پایگاه داده برای پیش‌بینی مقادیر دیگر متغیرهای مورد علاقه است. عملکردهای داده‌کاوی در شکل شماره یک نشان داده شده است (Fredi et al., 2020).



شکل شماره (۱): عملکردهای داده کاوی

پیشینه پژوهش

Azadikha (2022) در پژوهشی بیان کرده است که پیاده‌سازی روشی که بتواند هر فرد را در تشخیص یا پیشگیری اختلالات رفتاری یاری رساند، می‌تواند گامی مهم در جهت پیشگیری و کنترل این اختلالات، به‌خصوص در مراحل ابتدایی آن‌ها تلقی شود. نتایج ارزیابی‌ها نشان داد که الگوریتم درخت تصمیم با دقت ۹۹٫۱۶ درصد به دقت بالاتری در مقایسه با دیگر الگوریتم‌ها دست یافت. همچنین با اجرای مدل‌های ایجاد شده بر روی هر سؤال آزمون مینه‌سوتا ۷۱ سؤالی، تأثیر هر سؤال در ارزیابی مشخص شد.

Rahimi et al. (2021) در پژوهشی با هدف کشف الگوهای رفتاری مشتریان یک رستوران زنجیره‌ای با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی بیان کردند که با تحلیل ۱٫۵ میلیون رکورد مشتریان در پنج شعبه از یک رستوران زنجیره‌ای به نتایج جذابی دست یافته‌اند. در این پژوهش ابتدا خوشه‌بندی با متد RFM و سپس دسته‌بندی داده‌ها اجرا شده است. نتایج حاصل به شناسایی مشتریان وفادار و سودآور کمک کرده و در نهایت منجر به بهبود سودآوری رستوران شده است. از نوآوری‌های این تحقیق، ایجاد ارتباط میان خوشه‌بندی و دسته‌بندی داده‌ها برای استخراج قواعد رفتاری مشتریان است.

Yousefzadeh & Soriaei (2018) در پژوهشی به خوشه‌بندی مشتریان بانک ملت بر اساس مدل RFM و طراحی الگویی برای ارائه خدمات به مشتریان کلیدی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد روش K-means روش بهتری برای خوشه‌بندی مشتریان و ارائه خدمات می‌باشد. بعد از خوشه‌بندی و تشکیل هرم مشتریان با روش K-means، مشتریان بانک بر اساس اطلاعیه‌های ابلاغی در گروه‌های (مهمان، شایان، پویان، تابان، رویان و بحران) دسته‌بندی شدند که شعب بانک ملت با استفاده از این اطلاعات می‌توانند خدمات و تسهیلات مخصوص برای هر خوشه یا گروه از مشتریان در نظر بگیرند.

Rezaeian et al. (2017) نیز در پژوهش مشابه به سنجش رضایت مشتریان فروشگاه‌های اینترنتی با ترکیب تکنیک‌های داده‌کاوی و الگوی کانو فازی در وبسایت فروشگاه اینترنتی نیازکو پرداخته‌اند. مشتریان در این پژوهش به چهار خوشه تقسیم شده‌اند که نتایج این پژوهش بیانگر آن است که مشتریان خوشه سوم به دو دلیل بالابودن تعداد تکرار مبادلات و مجموع مبالغ خرید کرده از سایت، دارای اهمیت بیشتری برای این وبسایت هستند. نتایج این پژوهش می‌تواند یاری‌رسان فروشگاه‌های اینترنتی جهت ارائه مناسب محصولات به مشتریان مختلف باشد.

Aghazadeh et al. (2017) نیز بر اهمیت خوشه‌بندی مشتریان تأکید کرده و استفاده از نتایج خوشه‌بندی مشتریان برای مدیریت ارتباط با مشتری را مورد توجه قرار داده‌اند.

Zhang et al. (2021) بر اساس پژوهش انجام‌شده، بیان کردند که هوش تجاری از طریق یادگیری مشارکتی، عملکرد مالی و رفتار مشتری تأثیر مشخص و مهمی بر بازاریابی دارد. تیم‌های هوش تجاری نقش کلیدی در بهبود عملکرد مالی و درک رفتار مشتری ایفا می‌کنند، زیرا با تحلیل داده‌های موجود و استخراج الگوهای پنهان، سازمان‌ها را در تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و هدفمندتر یاری می‌دهند. این تیم‌ها با بهره‌گیری از تکنیک‌های پیشرفته داده‌کاوی و تجزیه و تحلیل، به بهینه‌سازی استراتژی‌های مالی و ارائه خدمات متناسب با نیازهای مشتریان کمک می‌کنند.

روش پژوهش

در این پژوهش، از روش تحلیل داده‌کاوی با هدف شناسایی الگوهای پنهان در سبد خرید مشتریان و بررسی نقش هوش تجاری در بازاریابی الکترونیکی استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده، از پایگاه داده یکی از فروشگاه‌های اینترنتی فعال در ایران جمع‌آوری شده‌اند. این داده‌ها به صورت فایل اکسل در اختیار پژوهشگر قرار گرفتند و شامل اطلاعات مربوط به ۳۰،۰۰۰ مشتری بوده‌اند. اطلاعات جمع‌آوری‌شده شامل متغیرهای شخصی مانند سن، جنسیت، و وضعیت تأهل مشتریان، و همچنین سوابق خرید آن‌ها در بازه زمانی شش ماهه می‌باشند.





پیش از اجرای تحلیل‌های داده‌کاوی، مرحله‌ی آماده‌سازی داده‌ها یا «پیش‌پردازش» صورت گرفت. پیش‌پردازش یکی از مراحل حیاتی در پروژه‌های تحلیل داده است که کیفیت و دقت نتایج نهایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این مرحله، داده‌ها از نظر کیفیت، نوع متغیرها و ساختار مورد بررسی قرار گرفتند. پس از بررسی مجموعه داده، مشخص شد که داده‌ها دارای مقادیر گم‌شده نمی‌باشند، بنابراین نیازی به حذف یا جایگزینی این مقادیر وجود نداشت. همچنین تمامی ویژگی‌ها از نوع عددی بودند و نیازی به تبدیل نوع داده وجود نداشت. با این حال، برای ایجاد شرایط مناسب جهت تحلیل دقیق‌تر، عملیات استانداردسازی روی متغیرهای عددی انجام شد تا مقیاس داده‌ها یکسان‌سازی شود.

تمامی مراحل تحلیل داده‌کاوی با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS MODELER انجام شد. این نرم‌افزار با قابلیت‌های گرافیکی و الگوریتم‌های متنوع داده‌کاوی، امکان تحلیل مؤثر داده‌ها و شناسایی الگوهای رفتاری مشتریان را فراهم آورد. در مراحل بعدی تحقیق، از الگوریتم‌های مناسب برای خوشه‌بندی، طبقه‌بندی و کشف قوانین وابستگی استفاده شد تا ارتباط میان ویژگی‌های مشتریان و الگوهای خرید آن‌ها مشخص گردد و بتوان از این دانش به دست آمده جهت بهبود استراتژی‌های بازاریابی الکترونیکی بهره‌برداری کرد.

یافته‌ها

در جدول شماره (۱) پارامترهای آماری میانگین، مینیمم، ماکسیمم، انحراف معیار و واریانس مربوط به تراکنش، جنسیت، تحصیلات، وضعیت تأهل و سن نمونه نشان داده شده‌است. در جدول ویژگی‌های مربوط به جنسیت، تحصیلات، وضعیت تأهل و سن ۳۰،۰۰۰ مشتری فروشگاه اینترنتی نشان داده شده‌است.

جدول شماره (۱): نتیجه استخراج داده‌های آماری

| Field | Sample Graph | Measurement | Min | Max | Mean | Std. Dev | Skewness | Unique |
|-----------|---|-------------|--------|--------|--------|----------|----------|--------|
| SEX |  | Nominal | 1.000 | 2.000 | -- | -- | -- | 2 |
| EDUCA... |  | Ordinal | 0.000 | 6.000 | -- | -- | -- | 7 |
| MARRIA... |  | Nominal | 0.000 | 3.000 | -- | -- | -- | 4 |
| AGE |  | Continuous | 21.000 | 79.000 | 35.485 | 9.218 | 0.732 | -- |

با توجه به اینکه هدف از انجام پژوهش خوشه بندی مشتریان براساس اطلاعات مربوط به خرید آن‌ها از فروشگاه اینترنتی است در این پژوهش از تکنیک RFM استفاده می‌شود. روش RFM یکی از قدیمی‌ترین و کارآمدترین روش‌های تقسیم‌بندی مشتریان در جهان است. RFM مخفف Recency (به معنای آخرین زمانی که مشتری خرید کرده)، Frequency (به معنای تعداد دفعاتی که مشتری خرید کرده) و Monetary (به معنای مقدار مبلغی که مشتری خرید کرده) است. در دیتاست پژوهش این سه ویژگی که برای دسته بندی RFM نیاز است به صورتی می‌باشد که در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲): شاخص‌های RFM

| M (Amount_Gross_Order) | F(active) | R (Quantity item) | مشتری |
|------------------------|-----------|-------------------|-------|
| ۵۹۷۹۸۲ | ۱ | ۸ | ۱ |
| ۹۸۰۰۰۰ | ۲ | ۵ | ۲ |
| ۲۲۹۳۵۸ | ۱ | ۳ | ۳ |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| ۵۱۲۰۰۰ | ۲ | ۴ | ۳۰۰۰۰ |

روش خوشه بندی K-means، توسط «مک کوئین»^۱ جامعه شناس و ریاضیدان در سال ۱۹۶۵ ابداع و توسط دیگر دانشمندان توسعه و بهینه شد. برای مثال در سال ۱۹۵۷ نسخه دیگری از این الگوریتم به عنوان الگوریتم استاندارد خوشه‌بندی K-means، توسط «لویید» (Lloyd) در آزمایشگاه‌های بل (Bell Labs) برای کدگذاری پالس‌ها ایجاد شد که بعدها در سال ۱۹۸۲ منتشر گردید. این نسخه از الگوریتم خوشه‌بندی، امروزه در بیشتر نرم‌افزارهای رایانه‌ای که عمل

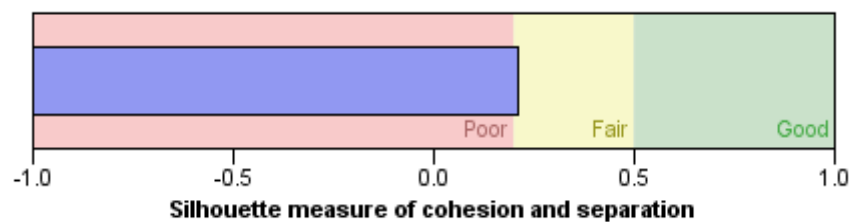
^۱ McQueen

خوشه‌بندی K-means را انجام می‌دهند به صورت استاندارد اجرا می‌شود. در خوشه‌بندی K-means میانگین از بهینه‌سازی یک تابع هدف^۱ استفاده می‌شود. پاسخ‌های حاصل از خوشه‌بندی در این روش، ممکن است به کمک کمینه‌سازی^۲ یا بیشینه‌سازی^۳ تابع هدف صورت گیرد. در این پژوهش از نتیجه RFM به عنوان تابع هدف برای الگوریتم K-means استفاده شده است که نتایج این خوشه‌بندی در شکل شماره (۲) و (۳) نشان داده شده است.

Model Summary

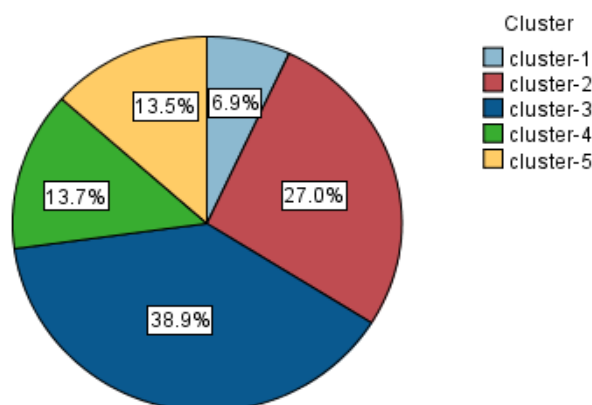
| | |
|-----------|---------|
| Algorithm | K-Means |
| Inputs | 10 |
| Clusters | 5 |

Cluster Quality



شکل شماره (۲): نتایج حاصل از اعمال الگوریتم K-means

Cluster Sizes



شکل شماره (۳): خوشه‌های حاصل از اعمال الگوریتم K-means

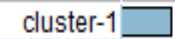


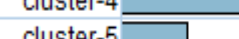
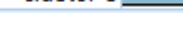
¹ Object Function

² Minimization

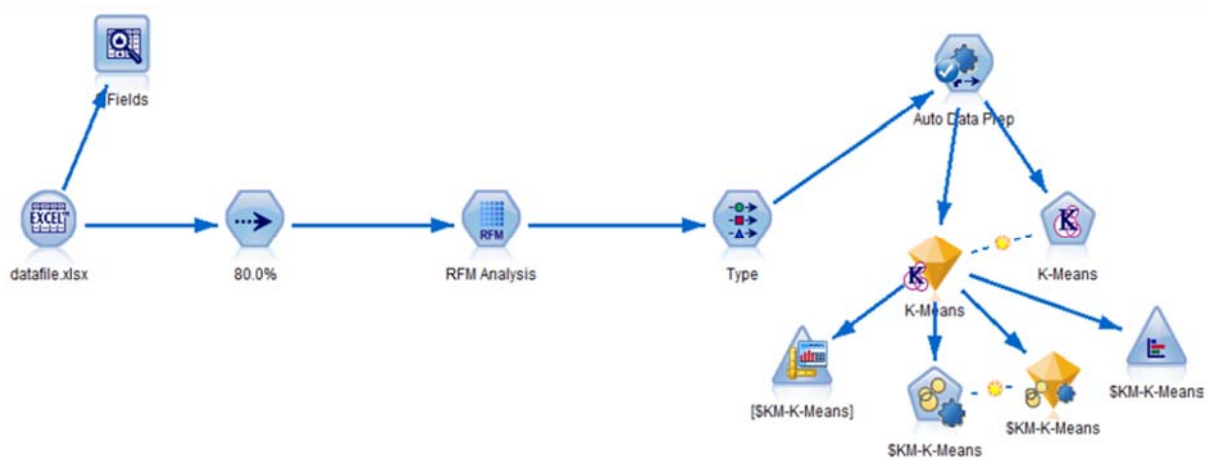
³ Maximization

با توجه به شکل‌های شماره (۲) و (۳) می‌توان گفت که از دید الگوریتم K-means مشتریان به ۵ خوشه تقسیم می‌شوند. خوشه سوم بیش‌ترین تعداد مشتری را پوشش می‌دهد و خوشه یک کمترین تعداد را در بر گرفته است. در شکل شماره (۳) اندازه هر خوشه نسبت به کل نشان داده شده است. در جدول شماره (۳) تعداد مشتریان در هر خوشه و درصد فراوانی هر خوشه نشان داده شده است.

جدول شماره (۳): اطلاعات مربوط به هر خوشه در خوشه بندی K-means

| Value ▲ | Proportion | % | Count |
|-----------|---|-------|-------|
| cluster-1 |  | 6.97 | 1676 |
| cluster-2 |  | 26.48 | 6370 |
| cluster-3 |  | 39.42 | 9484 |
| cluster-4 |  | 17.62 | 4239 |
| cluster-5 |  | 9.51 | 2288 |

در این بخش به ساخت مدل‌های داده کاوی بر روی مجموعه داده مورد نظر پرداخته می‌شود. پس از جمع آوری داده‌های مربوط به مشتریان از پایگاه داده وب سایت فروشگاه اینترنتی اطلاعات آنان وارد نرم افزار «اکسل» شد تا جهت خوشه بندی مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور لازم بود یک آماده سازی اولیه بر روی داده‌ها انجام شود. با توجه به بررسی‌های انجام شده مشخص شد که مقادیر گم شده در بین داده‌ها وجود ندارد و در مرحله پیش پردازش پس از بررسی داده هر ۳۰۰۰۰ داده برای تحلیل مناسب بود. در مرحله بعد فایل داده‌ها که در قالب اکسل ذخیره شده بود در نرم افزار SPSS MODELER فراخوانی شد. همان طور که در قسمت قبل هم بیان شد در نرم افزار از الگوریتم K-means برای خوشه بندی اطلاعات مربوط به مشتریان استفاده شده است.



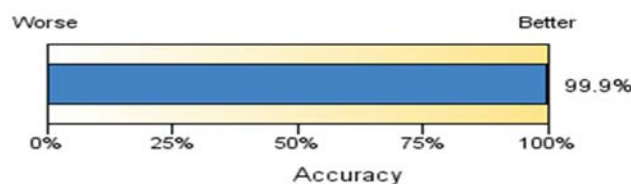
شکل شماره (۴) مدل پیاده سازی شده در SPSSMODELER

برای ساخت جریان داده ابتدا فایل اکسلی که برای این کار ساخته شده است به عنوان منبع داده وارد می‌شود. پس از آن از گره نمونه استفاده می‌شود که در این گره ۸۰ درصد داده‌ها به طور تصادفی برای تحلیل انتخاب می‌شوند. سپس، برای تعیین تازگی مبادله، تعداد تکرار مبادله و ارزش پولی مبادله در بازه RFM گره زمانی ۷ ماهه استفاده می‌شود. با استفاده

از این گره می‌توان تعیین کرد که کدام مشتریان بهتر هستند. در گره فیلتر، به غیر از صفات RFM مشتریان بر مبنای آنالیز جنسیت، تحصیلات، وضعیت تأهل، سن، طبقه بندی محصولات، امتیاز تازگی مبادله، امتیاز تعداد تکرار مبادله و امتیاز ارزش پولی مبادله بقیه صفات فیلتر شده‌اند و سپس، با استفاده از گره نوع، ویژگی‌های صفات باقی مانده تعیین شده‌است. سپس، از گره آماده سازی خودکار بر روی داده‌ها اجرا شده و در نهایت، الگوریتم خوشه بندی K-Means می‌شود. همان طور که در شکل شماره (۵) در گره Neural Net در Spss Modeler نوع شبکه عصبی پرسپترون چندلایه، تعداد لایه‌های پنهان ۱ لایه و تعداد نورون‌ها در هر لایه ۸ نورون در نظر گرفته شده است.

Model Summary

| | |
|------------------------|------------------------------|
| Target | RFM Score_transformed |
| Model | Multilayer Perceptron |
| Stopping Rule Used | Minimum error ratio achieved |
| Hidden Layer 1 Neurons | 8 |



شکل شماره (۵): خلاصه اجرای الگوریتم شبکه عصبی بر روی داده‌ها

نتیجه گیری و بحث

داده کاوی در کسب و کارهای آنلاین از طیف وسیعی از مفاهیم اساسی از جمله علوم رایانه، داده کاوی، یادگیری ماشین و همچنین آمار بهره می‌برد. این کار توسط داده کاوان با ایجاد الگوریتم‌هایی مناسب برای بررسی مقدار زیاد فایل‌های داده‌های مربوط به مشتریان در فروشگاه‌های اینترنتی انجام می‌پذیرد. در این پژوهش تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با ۳۰۰۰۰ مشتری یک فروشگاه اینترنتی در ایران با استفاده از نرم افزار SPSS MODELER و ابزارهای متنوعی از جمله الگوریتم K-means و شبکه عصبی پرسپترون چند لایه انجام شده است. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که از بین الگوریتم‌های مورد استفاده، شبکه عصبی پرسپترون چند لایه بهترین عملکرد را داشته است. دقت معیارهای Mean Precision و Mean Recall در این الگوریتم به ترتیب به ۰,۷۴۵ و ۰,۷۲ رسیده و دقت کل نیز به ۹۹,۹ درصد افزایش یافته است. همچنین کسب و کارها با تمرکز بر معیارهای RFM می‌توانند مشتریان را به خوشه‌های مختلف تقسیم کرده و با به دست آوردن ویژگی‌های خاص هر خوشه، امکان بهینه‌سازی استراتژی بازاریابی و پاسخ به نیازها و ترجیحات مختلف مشتریان را فراهم کنند.

پژوهش حاضر در مقایسه با پژوهش (Azadikha (2022)، که از الگوریتم درخت تصمیم برای تحلیل رفتار مشتریان بهره برده و به دقت ۹۹,۱۶٪ رسیده بود، مشاهده می‌شود که الگوریتم شبکه عصبی مورد استفاده در تحقیق حاضر با دستیابی

به دقت ۹۹٫۹٪ عملکرد دقیق تر و پایدارتری در پیش‌بینی رفتار مشتریان ارائه می‌دهد. تفاوت اساسی این دو پژوهش در نوع الگوریتم به کار رفته و نحوه یادگیری آن‌هاست؛ شبکه عصبی توانایی بالایی در کشف روابط غیرخطی و پیچیده بین متغیرها دارد، در حالی که درخت تصمیم اغلب به صورت خطی و در قالب قوانین ساده طبقه‌بندی عمل می‌کند. بنابراین، برای داده‌هایی با ویژگی‌های پیچیده و چندوجهی مانند رفتار خرید آنلاین، شبکه‌های عصبی معماری مناسب‌تری فراهم می‌کنند.

از سوی دیگر، تحقیق (Rahimi et al. (2021) به کاربرد داده‌کاوی در افزایش سودآوری رستوران‌ها از طریق شناسایی الگوهای رفتاری مشتریان پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که تحلیل صحیح داده‌های مربوط به ترجیحات غذایی، زمان سفارش، و نوع پرداخت مشتریان می‌تواند به بهینه‌سازی منوی غذا و ارائه پیشنهادها سفارشی منجر شود. این پژوهش از نظر هدف و ابزار تحلیلی با تحقیق حاضر مشابهت دارد، زیرا هر دو با تمرکز بر الگوهای رفتاری مشتری، بر اهمیت داده‌کاوی در تدوین استراتژی‌های بازاریابی شخصی‌سازی شده تأکید دارند. با این حال، تحقیق حاضر به دلیل بهره‌گیری از الگوریتم‌های پیشرفته‌تر و همچنین تمرکز بر جمعیت بزرگ‌تری از کاربران، توانسته است بینش‌های دقیق‌تر و قابل‌اتکاتری نسبت به رفتار مشتریان آنلاین ارائه دهد.

در پژوهش (Yousefzadeh & Soriaei (2018)، الگوریتم K-means برای خوشه‌بندی مشتریان بانک ملت به کار رفته و هدف اصلی آن شناخت گروه‌های مختلف مشتریان و ارائه خدمات بانکی متناسب با ویژگی‌های هر خوشه بوده است. این تحقیق، از نظر استفاده از الگوریتم K-means و همچنین هدف خوشه‌بندی، شباهت زیادی به بخش نخست روش تحقیق حاضر دارد. در هر دو پژوهش، خوشه‌بندی به عنوان راهکاری برای تفکیک مشتریان بر مبنای الگوهای رفتاری و ویژگی‌های خرید به کار گرفته شده است. با این حال، پژوهش حاضر با افزودن الگوریتم شبکه عصبی و مقایسه نتایج آن با K-means، عمق تحلیلی بیشتری به موضوع بخش‌بندی مشتریان بخشیده است. علاوه بر این، تحقیق فعلی با اضافه کردن لایه تحلیل جمعیت‌شناختی و مدل RFM، به بینش‌های کاربردی‌تری در زمینه تنظیم استراتژی بازاریابی برای هر خوشه دست یافته است؛ موضوعی که در تحقیق (Yousefzadeh & Soriaei) به صورت سطحی مطرح شده بود.

پژوهش (Aghazadeh et al. (2019) نیز به بررسی نقش مدل RFM در کنار تکنیک‌های داده‌کاوی برای افزایش نرخ وفاداری مشتریان پرداخته است. این تحقیق نشان داد که ترکیب متغیرهای Recency (آخرین خرید)، Frequency (تعداد خرید) و Monetary (میزان خرید) با تحلیل‌های داده‌محور می‌تواند به طراحی برنامه‌های وفاداری اثربخش‌تر کمک کند. در تحقیق حاضر نیز مدل RFM به عنوان چارچوب اصلی خوشه‌بندی مشتریان در نظر گرفته شده و نتایج نشان داده که توجه به این معیارها، همراه با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، می‌تواند به شکل‌دهی کمپین‌های هدفمند و بهینه‌سازی رفتار بازاریابی منجر شود. تفاوت کلیدی این دو تحقیق در آن است که پژوهش آقازاده به طور عمده بر مفاهیم وفاداری و برنامه‌های نگهداری مشتری تمرکز داشت، در حالی که تحقیق فعلی با ترکیب RFM با تحلیل‌های جمعیت‌شناختی، تمرکز ویژه‌ای بر جذب مشتریان جدید، به ویژه زنان جوان با تحصیلات دانشگاهی، داشته و درک عمیق‌تری از ماهیت مخاطبان هدف ارائه کرده است. جمع‌بندی این مقایسه‌ها نشان می‌دهد که تحقیق حاضر ضمن هم‌راستا بودن با دستاوردهای پژوهش‌های قبلی، از جنبه‌های مختلفی از آن‌ها پیشی گرفته است.

با توجه به مطالب بیان شده و نتایج پژوهش نیز می‌توان پیشنهادات کاربردی زیر را در راستای کسب و کارهای آنلاین بیان کرد:

به‌کارگیری شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP): با توجه به دقت بسیار بالای این الگوریتم (۹۹,۹٪) در تحلیل داده‌های مشتریان، توصیه می‌شود شرکت در فرآیندهای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه به‌عنوان الگوریتم اصلی بهره‌برداری نماید. این الگوریتم با قدرت یادگیری الگوهای پیچیده رفتاری، می‌تواند پیش‌بینی و طبقه‌بندی دقیق‌تری ارائه دهد.

استفاده از مدل RFM در خوشه‌بندی مشتریان: به‌کارگیری شاخص‌های RFM (تازگی خرید، تعداد دفعات خرید، و ارزش مالی خرید) در کنار الگوریتم‌های داده‌کاوی، امکان شناسایی دقیق‌تر مشتریان ارزشمند را فراهم می‌کند. توصیه می‌شود شرکت، کمپین‌های تبلیغاتی خود را بر اساس نتایج این خوشه‌بندی طراحی نماید.

طراحی استراتژی بازاریابی متناسب با هر خوشه: با توجه به تفاوت‌های مشخص میان خوشه‌های مشتریان استخراج شده از تحلیل‌ها، توصیه می‌شود برای هر خوشه، پیام‌های بازاریابی، پیشنهادات تخفیف، و کانال‌های ارتباطی به‌طور اختصاصی تعریف شود تا میزان تعامل و نرخ تبدیل افزایش یابد.

سرمایه‌گذاری بر توسعه سیستم‌های هوش تجاری (BI): بر مبنای موفقیت استفاده از داده‌کاوی در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود شرکت نسبت به توسعه زیرساخت‌های هوش تجاری خود اقدام نماید تا بتواند تحلیل‌های پیش‌بینانه، مدیریت تقاضا، و طراحی محصول را بر اساس اطلاعات دقیق و لحظه‌ای انجام دهد.

توجه ویژه به مشتریان جوان و تحصیل‌کرده: نتایج نشان داد درصد زیادی از مشتریان را زنان جوان دارای تحصیلات دانشگاهی تشکیل می‌دهند. پیشنهاد می‌شود محصولات، خدمات، و زبان تبلیغات شرکت به‌گونه‌ای طراحی شود که با ذائقه و ارزش‌های این گروه تطابق بیشتری داشته باشد. این تمرکز می‌تواند موجب افزایش وفاداری و نرخ بازگشت مشتریان گردد.

References

- Ales, P., Borut, P., & Tiago, O. (2019). Justifying business intelligence systems adoption in SME: Impact of systems use on firm performance. *MIS Quarterly*, 28(1), 107-142. doi: 10.1108/IMDS-02-2018-0085
- Azadikha, M. (2022). A model for diagnosing behavioral disorders using data mining techniques. *Proceedings of the 7th National Conference and 1st International Conference on Distributed Computing and Big Data Processing*, Tabriz. [In Persian]
- Bakhshandeh, S., & Rahmati, M. (2016). Examining the alignment of business intelligence capabilities and components to create business intelligence benefits (Case study: SMEs in Tehran). *Information Technology Management*, 8(1), 27-46. doi:10.22059/jitm.2016.56469 [In Persian]
- Bakhtari, B. (2019). The impact of business intelligence on organizational learning. *National Conference on Future Studies, Management, and Sustainable Development*, Tehran. [In Persian]
- Božič, K., & Dimovski, V. (2019). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International Journal of Information Management*, 46, 93-103. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.011
- Gallinucci, E., Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2015). Advanced topic modeling for social business intelligence. *Information Systems*, 53, 87-106. doi: 10.1016/j.is.2015.04.002



- Ghahraman, R., Kimasi, M., & Heidari, A. (2017). Customer segmentation based on their reactions to social network marketing (Case study: Instagram). *Information Technology Management*, 9(3), 571–586. doi: 10.22059/jitm.2017.62217 [In Persian]
- Harold, A., Johana, P., & Roberto, M. (2018). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la Costa case study. *Journal of Information Systems*, 52(2), 45–53. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.012
- Heijnen, J. (2012). Social business intelligence: How and where firms can use social media data (Master's thesis). Delft University of Technology. doi: 10.37380/jisib.v8i2.320.
- Hosseini, M., & Pasadast, A. (2018). Social media data analysis with a business management approach. *International Conference on Management and Industrial Engineering*. <https://civilica.com/doc/757179> [In Persian]
- Jalali, S., & Jafari, M. (2018). Business intelligence: Applications, advantages, and challenges. 4th National Conference on Applied Research in Engineering, Shiraz. [In Persian]
- Rahimi, F., Sebt, M., & Ghanbar Tehrani, N. (2021). Behavioral pattern analysis of bank customers using clustering and classification (Case study: Chain restaurant). *Journal of IT Management Studies*, 9(36). doi:10.22054/ims.2021.50853.1697 [In Persian]
- Rezaeian, A., Shokouhiyar, S., & Dehghan, F. (2017). Measuring customer satisfaction using data mining and fuzzy Kano (Case study: Niyazco website). *Journal of Information Processing and Management Research*. <https://civilica.com/doc/440768> [In Persian]
- Richards, G., & Yeoh, W. (2019). Business intelligence effectiveness and corporate performance management: An empirical analysis. *Journal of Business Intelligence Research*. doi: 10.1080/08874417.2017.1334244
- Shafiee, M., Rahmatabadi, Y., & Soleimanzadeh, E. (2019). The impact of social network marketing communications on brand equity, relational equity, and customer response. *Consumer Studies Journal*, 6(1), 105–124. doi: 10.34785/J018.2019.420 [In Persian]
- Yousefi Zadeh, A., & Sorayee, A. (2018). Examining and clustering customers based on the RFM model. *Executive Management Research Journal*, 20. doi: 10.22080/jem.2019.15814.2834 [In Persian]
- Zarei, B., & Zarei, Zh. (2018). The effect of business intelligence on the financial performance of Iranian banks. *Applied Economics Studies*, 7(25), 111–130. doi: 10.22084/aes.2017.13519.2457 [In Persian]