

## **Predicting the Retention of Customers of Sport Gym Using the K-nearest Neighbor Algorithm**

**Javad Shahlaee Bagheri\*<sup>1</sup>**

*Received: 05/02/2024*

*Accepted: 09/03/2023*

صفحات: ۸۶-۶۹

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۱۹

### **Abstract**

Today, strategic and commercial policies are focused on maintaining and improving customer retention and increasing trust in the organization. The most important reasons for such a change is the increase in public awareness and information about the consequences related to customer satisfaction and retention. The customer is considered a key and central factor in strengthening, profitability and survival of the organization, and the orientation of all the goals, strategies and resources of the organization is centered around customer attraction and retention. Hu et al. (2009) showed that retaining customers has a strong effect on the company's profit compared to attracting new customers. The expansion of sports requires attention and organization based on sports science through attracting and satisfying participants in physical activity. One of the most important small institutions Sports clubs play a fundamental and important role in the development of sports and physical activity in society. It is necessary to fully understand the components of customer satisfaction in health and fitness centers in order to effectively provide sports services to improve their health. It is necessary to identify important and effective factors in order to attract people to sports fields and to examine important factors in the continuation of their company (customer retention) in these fields by using different methods of research and research and finding the special needs and interests of people in the society Data mining is one of the most suitable options to help extract knowledge from a large volume of data, discover patterns and generate rules for predicting and comparing data that can help organizations make decisions and achieve a higher degree of confidence Data mining algorithms and considering several influential factors have been able to achieve reliable accuracy and accuracy in forecasting. For example, Keimasiet al. (2016) used C5.0 and Interactive CHAID algorithms and the information of 10,300 members of Mellat Bank customer club to cluster customers into loyal and non-loyal groups. This data includes two main parts of demographic information and information was related to the services used.

---

1. Associate Professor, Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabatabaie University, Tehran, Iran.

\*Email Coresponding Auther: javadshahlaee@gmail.com

Bay et al. (2022) investigated the effect of social responsibility on customer retention of fitness clubs with the mediating role of club reputation and confirmed the effect of social responsibility on customer retention with the mediating role of club reputation and reported that performing social responsibilities by gyms can play an important role in the reputation of the gym and increase their retention and manually selected 10 factors (traits) with the greatest impact on results. Davoodi and Khanteymoori used an artificial neural network with five learning algorithms to predict the results of horse racing. They found that the conjugate gradient method is the most suitable algorithm for predicting the last horse. Because of the growing awareness of health and fitness, the gym industry is booming. As a result, competition between private club businesses is becoming increasingly fierce. Therefore, it is critical for private clubs to develop membership retention strategies to prevent their customers from switching to a competitor. Using technology to predict churn can be beneficial for private clubs looking to stay on top of the business. According to evidence, no study has used data mining algorithms to predict customer satisfaction and retention of private clubs. Therefore, the purpose of this article was to predict the loss and retention of customers of private clubs using the nearest neighbor algorithm.

The statistical population of this study was related to 724 athletes who participated in the online call (WhatsApp, Instagram, Telegram, etc.) by completing the questionnaire in the present study. Of these, 640 athletes answered the questionnaire, of which 103 (16%) were confused. Finally, the sample included 537 athletes, 257 (48%) were women and 280 (52%) were men. This study was completed using an anonymous, researcher-made electronic questionnaire that had 18 factors related to customer satisfaction, and its validity was checked by 5 university professors and experts in the related field. In this data mining, k-nearest neighbor (KNN) algorithm was used for prediction. In this method, the data were first divided into two groups: training (for training) and test (for evaluation). The classification of data was done completely randomly using the partition node in the training data of Clementine software, where the training data had 75% of the data and the test data had 25% of the rest of the data. The findings indicate that the support vector machine algorithm can predict the percentage of permanent and non-permanent people with 73.4% accuracy and 71.6% accuracy using 18 customer retention factors. In this research, for the first time, the model of predicting customer retention in the field of sports venues has been investigated and, unlike other researches, the factors that may affect customer churn and retention have been analyzed and collected. The current observation suggests that the knowledge of the trainer, the up-to-dateness of the equipment, the availability of the hall and the use of social networks, etc. can be used to evaluate the tendencies of the client to drop. Also, as an industry whose sustainability is dependent on customer retention, they should place great importance on existing loyal customers, while at the same time they can introduce exclusive resources such as a



full-time knowledgeable trainer to attract random customers. In addition, analyzing customer preferences and providing better and more convenient customer service should also be used as a marketing strategy. Prediction accuracy can be improved by using machine learning and data mining techniques that have not been used in this field, but have shown good results in other fields. Also, the use of combined algorithms can increase the prediction accuracy. In addition, the use of various factors and features such as the price performance of club membership helps to make more accurate predictions. On the other hand, with the help of a group of specialists and managers from other provinces of the country, a comprehensive data set can be collected in each sport. In order to provide an opportunity for comparison between different studies, researchers are advised to collect data from successful private clubs with high membership.

**Keywords:** Gym, Prediction, KNN Algorithm, Retention.



## پیش‌بینی ماندگاری مشتریان باشگاه‌های ورزشی با استفاده از الگوریتم نزدیکترین همسایه

جواد شهلایی باقری\*<sup>۱</sup>

### چکیده

تکنیک داده کاوی با افزایش داده‌های جامع که با موفقیت در مناطق مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، محقق را قادر می‌سازد تا دانش پنهان را برای تأثیرگذاری بر خدمات ورزشی پیدا کند. تمرکز پژوهش حاضر با استفاده از الگوریتم نزدیکترین همسایه (KNN)، بر پیش‌بینی ماندگاری مشتریان باشگاه‌های است. جامعه آماری این مطالعه توسعه‌ای-کاربردی مربوط به ۷۲۴ ورزشکار بود که در فراخوان اینترنتی (واتس آپ، اینستاگرام، تلگرام و ...) با تکمیل پرسشنامه در پژوهش حاضر شرکت نمودند. بعد از حذف پرسشنامه‌های فاقد شرایط نهایتاً تعداد ۵۳۷ ورزشکار در پژوهش حاضر شرکت نمودند. پرسشنامه الکترونیکی، ناشناس و محقق ساخته دارای ۷۵ عامل مربوط به رضایت‌مندی مشتریان بود، که بر اساس بازخورد دریافتی، تغییرات متعددی در پرسشنامه ایجاد گردید و نهایتاً ۱۸ عامل به‌عنوان عوامل اصلی ریزش یا ماندگاری مرتبط با امکانات و شرایط باشگاه ورزشی انتخاب شدند. روایی صوری پرسشنامه توسط ۵ نفر از اساتید دانشگاه و متخصص در حوزه مرتبط بررسی شد. نتایج نشان داد الگوریتم KNN می‌تواند با دقت ۷۳/۴٪ درصد و صحت ۷۱/۶٪ درصد ماندگاری مشتریان سالن ورزشی خصوصی که تکرار خرید دارند را پیش‌بینی کند. این مطالعه نشان داد با کشف الگوها و روابط پنهان در داده‌ها، احتمالاً به‌درستی می‌توان از این الگوریتم برای بهبود کیفیت مدیریت اماکن ورزشی جهت جلوگیری از ریزش و ماندگاری بیشتر استفاده کرد.

واژگان کلیدی: باشگاه‌های ورزشی، پیش‌بینی، الگوریتم KNN، ماندگاری.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

۱. دانشیار گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
\* نویسنده مسئول: javadshahlaee@gmail.com



## مقدمه

امروزه سیاست‌های راهبردی و تجاری بر حفظ و بهبود وفاداری و افزایش اعتماد مشتریان نسبت به سازمان متمرکز است (Loranca-Valle et al., 2021). مهم‌ترین علل چنین تغییری افزایش آگاهی و اطلاع عمومی در مورد پیامدهای مربوط به رضایت و وفاداری مشتریان است (Behnam et al., 2021). مشتری عامل کلیدی و محوری در تقویت و سودآوری و بقاء سازمان قلمداد می‌شود و جهت‌گیری کلیه اهداف، استراتژی‌ها و منابع سازمان حول محور جذب و نگهداری مشتری است (Chelladurai & Kim, 2022). Hu et al. (2009) نشان دادند حفظ مشتریان تأثیر قوی بر سود شرکت نسبت به جذب مشتریان جدید دارد. رضایت مشتریان وابسته به کیفیت خدمات است و می‌توان احتمال داد با افزایش کیفیت خدمات رضایت مشتریان افزایش می‌یابد. این نگرش به تعهد مشتری، تمایل او به بازگشت، ثبات خرید خدمات، گسترش روابط تجاری میان مشتری و ارائه‌دهنده خدمات، افزایش تحمل و صبر مشتری در برابر کاستی‌ها منجر می‌شود.

گسترش ورزش نیازمند توجه و سازمان‌دهی بر پایه‌ی علوم ورزشی از طریق جذب و جلب رضایت شرکت‌کنندگان در فعالیت بدنی است. یکی از مهم‌ترین نهادهای کوچک و سازنده‌ی ورزشی در جامعه، باشگاه‌های ورزشی‌اند که در گسترش ورزش و فعالیت بدنی در اجتماع نقش اساسی و مهمی دارند (Rowe et al., 2013). تکرار فعالیت‌های ورزشی تأثیر چشمگیری بر کیفیت زندگی مشتریان دارد. درک کامل مؤلفه‌های رضایتمندی مشتریان در مراکز سلامتی و آمادگی جسمانی، به‌منظور تدارک مؤثر خدمات ورزشی برای بهبود سلامت آنان ضروری است (Shahvali Kohshouri et al., 2022). مدیران ورزشی، به‌خصوص آن‌هایی که در بخش سلامت و باشگاه‌های آمادگی جسمانی فعالیت دارند، باید آنچه را که موجب رضایت مشتریان می‌شود شناسایی کنند تا وفاداری آنان را به‌دست بیاورند و این موضوع را به‌عنوان نقطه‌ای برای شروع این مسیر در نظر بگیرند (Chelladurai, 2014). شناسایی عوامل مهم و مؤثر به‌منظور جذب افراد به میادین ورزشی و بررسی عوامل مهم در تداوم شرکت آنان (وفاداری مشتری) در این زمینه‌ها با استفاده از روش‌های مختلف بازاریابی، تحقیق و پژوهش و یافتن علایق و نیازهای خاص افراد جامعه ضروری است (Javadein et al., 2008). GhabadiYeganeh and Zardoshtian (2022) با رویکردی جدید و استفاده از مدل مسئولیت اجتماعی ویژه باشگاه‌های آمادگی جسمانی، وفاداری مشتریان را با نقش میانجی تصویر و شهرت مورد سنجش قرار دادند. آنان گزارش کردند، مدیران باشگاه‌ها می‌توانند با مدنظر قرار دادن ابعاد مسئولیت اجتماعی در قبال مشتریان به‌عنوان یک استراتژی اثرگذار و در نتیجه کسب تصویر و شهرت خوب، باعث جذب مشتریان بالقوه و حفظ مشتریان وفادار شوند. شش عامل جاذبه‌های عاطفی، محصولات و خدمات، چشم انداز و رهبری، محل و محیط کار، مسئولیت‌های اجتماعی و زیست محیطی و عملکرد مالی در بهره‌خوشنامی باشگاه‌های ورزشی دسته بندی شدند که از این میان، تنها، عامل جاذبه‌های عاطفی و مسئولیت‌های اجتماعی و زیست محیطی نتوانسته بودند بر انتظارات مشتریان تأثیرگذار باشد، زیرا تحقیقات نشان داده است جذب مشتری جدید شش برابر حفظ مشتری فعلی هزینه دارد. رضایت مشتری را می‌توان پیش شرط تمام موفقیت‌های بعدی سازمان معرفی نمود (Naghizadeh-Baghi et al. 2024). امروزه توجهات روز افرون به خواسته‌های مشتریان، بسیاری از مؤسسات را مجبور به بهبود و ارتقاء ارتباط با مشتریان نموده است. هر سازمان موفق مایل است خدماتی را ارائه کند که رضایت مشتریان را فراهم سازد (Ahmadi et al., 2014). شرکت‌ها و مؤسسات نمی‌توانند اهداف اساسی کار خود نظیر دستیابی به مزیت رقابتی یا ایجاد سود را نادیده بگیرند. رضایت مشتریان مزایای زیادی را برای سازمان ایجاد می‌نماید و سطوح بالاتر رضایت مشتریان، منجر به ماندگاری مشتریان می‌شود.

تکنیک داده کاوی یکی از شایسته‌ترین گزینه‌ها برای کمک به استخراج دانش از حجم زیاد داده‌ها، کشف الگوها و تولید قوانین برای پیش‌بینی و مقایسه داده‌ها است که می‌تواند به مؤسسات در تصمیم‌گیری و دستیابی به درجه اطمینان بیشتری کمک کند. داده کاوی برای تولید دانش در بسیاری از بخش‌های علمی، صنعتی و عمدتاً تجاری استفاده می‌شود (Tomasevic et al., 2020). علاوه بر این، بیشتر توسط متخصصان آمار، تحلیلگران داده و سیستم‌های اطلاعات مدیریت استفاده شده است.



این رویکرد به این دلیل است اطلاعات مرتبط‌ترین دارایی برای این سازمان‌ها است که برای کسب رقابت در میان شرکت‌های کوچک، متوسط و بزرگ اساسی می‌شود (Maroufkhani et al., 2020). با این وجود، استفاده مؤثر از داده‌ها در برخی زمینه‌ها به تدریج توسعه یافته است، همانطور که در مورد ورزش اتفاق می‌افتد، که به خاطر مقدار زیادی اطلاعات جمع‌آوری شده از هر سالن ورزشی، بازیکن، جلسه تمرین، تیم، بازی‌ها و فصل‌ها شناخته می‌شود (Cao, 2012). پردازش داده‌های ورزشی با تکنیک‌های داده کاوی نه تنها می‌تواند حجم کار و خطاهای دستی را کاهش دهد، بلکه باعث بهبود عادلانه و توسعه بازی‌های ورزشی، کمک به مربیان و مدیران در پیش‌بینی نتایج، پیش‌بینی عملکرد سالن‌های ورزشی، شناسایی استعدادها، استراتژی ورزشی و عمدتاً تصمیم‌گیری جهت عملکرد بهتر و بازاریابی می‌شود (Maroufkhani et al., 2020). داده کاوی یک ابزار ضروری برای کسب‌وکارهایی است که به دنبال به دست آوردن بینش و پیش‌بینی رفتار مشتری با استفاده از عوامل مؤثر بر حفظ و جذب مشتری هستند. حفظ مشتری و پیش‌بینی ریزش به طور فزاینده‌ای در بسیاری از حوزه‌های تجاری، از جمله، مخابرات (Jadhav, 2011) بانکداری (He et al., 2014)، خرده فروشی (Clemente et al., 2010) و اشتراک خدمات ابری (Sukow & Grant, 2013) مورد بررسی قرار گرفته است.

با تجزیه و تحلیل داده‌های مشتری، کسب‌وکارها می‌توانند الگوها و روندهایی را شناسایی کنند که می‌توانند برای بهبود تجربه مشتری، افزایش فروش و توسعه محصولات و خدمات جدید مورد استفاده قرار گیرند (Mach-Król & Hadasik, 2021). تاکنون مطالعات زیادی با استفاده از الگوریتم‌های داده کاوی و در نظر گرفتن چند عامل تأثیرگذار، توانسته‌اند به دقت و صحت قابل اعتمادی در پیش‌بینی دست یابند. به عنوان مثال، (Keimasiet et al., 2016) از الگوریتم‌های C5.0 و Interactive CHAID و اطلاعات ۱۰۳۰۰ نفر از اعضای باشگاه مشتریان بانک ملت برای خوشه‌بندی مشتریان در دو گروه وفادار و غیروفادار استفاده کرد. این داده‌ها شامل دو بخش اصلی اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات مرتبط با سرویس‌های استفاده شده بود. (Bay et al., 2022) تاثیر مسئولیت اجتماعی بر وفاداری مشتریان باشگاه‌های بدن‌سازی با نقش میانجی شهرت باشگاه را بررسی و اثر مسئولیت اجتماعی بر وفاداری مشتریان با نقش میانجی شهرت باشگاه را تایید کردند و گزارش دادند انجام مسئولیت‌های اجتماعی توسط باشگاه‌های بدن‌سازی می‌تواند نقش مهمی در شهرت باشگاه و افزایش وفاداری مشتریان آن‌ها ایفا نماید. (McCabe and Trevathan et al., 2008) ویژگی‌های مربوط به ورزش‌های مختلف را ارزیابی کردند و ۱۱ مورد را که در بین همه ورزش‌ها مشترک بود، انتخاب کردند. (Zdravevski and Kulakov et al., 2009) نظرات کارشناسان استفاده کردند و به صورت دستی ۱۰ عامل (ویژگی) را با بیشترین تأثیر بر نتایج انتخاب کردند. (Davoodi and Khanteymoori et al., 2010) یک شبکه عصبی مصنوعی با پنج الگوریتم یادگیری برای پیش‌بینی نتایج مسابقات اسب دوانی استفاده کردند. آنان دریافتند روش گرادیان مزدوج مناسب‌ترین الگوریتم برای پیش‌بینی آخرین اسب است. (ling, 2011)، در تحقیق خود به هفت مؤلفه‌ی مهم زیر از دید مدیران ورزشی در تایوان، دست یافت: مدیریت سلامت و بهداشت، بازاریابی، مدیریت تجارت، رهبری، منابع انسانی، مدیریت سازمانی. (Cao et al., 2012) لیگ NBA را طی سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۰ جمع‌آوری کرد و داده‌های جمع‌آوری شده را با استفاده از اعتبارسنجی متقابل k-fold تقسیم نمود. او دقت ۶۷٫۸۲٪، ۶۵٫۸۲٪، ۶۷٫۲۲٪ و ۶۶٫۶۷٪ را با استفاده از طبقه‌بندی کننده لجستیک ساده، بیز ساده، ماشین بردار پشتیبان و شبکه عصبی مصنوعی مشاهده کرد. سپس داده‌ها را به عنوان مجموعه داده‌های امتیازدهی در نظر گرفت و با استفاده از تکنیک‌های فوق، دقت را به ترتیب ۶۹٫۹۷٪، ۶۶٫۲۵٪، ۶۷٫۷۰٪ و ۶۸٫۰۱ درصد محاسبه کرد.

مزایای اجرای داده کاوی عبارتند از (الف) حفظ مشتریان فعلی، (ب) تعیین ارزش طول عمر مشتریان، (ج) توسعه روابط با مشتریان، (د) بهبود ارائه پیشبرد فروش، (ه) تقویت تصمیمات خرید مصرف کنندگان، (و) سفارشی سازی خدمات مصرف کننده، (ز) تسهیل تحقیقات بازاریابی، (ح) مشخصات مشتریان، و (ط) شناسایی بهترین مشتریان برای یک سازمان است. اگرچه رویکرد داده کاوی با موفقیت برای دستیابی به تعدادی از اهداف بازاریابی و ماندگاری مشتریان سازمان‌ها در تجارت به کار گرفته





شده است، اما هنوز در مرحله ابتدایی در حوزه ورزش است. با این وجود، عدم استفاده از داده کاوی در تجارت ورزشی به این معنی نیست در تجارت ورزشی قابل اجرا یا مهم نمی‌باشد. در عوض، این یک فرصت عالی برای کسب‌وکارهای ورزشی است تا داده کاوی را تطبیق دهند و از اجرای آن بهره‌مند شوند. با استفاده صحیح و مناسب از داده کاوی، سازمان‌های ورزشی می‌توانند از استراتژی‌ها و تاکتیک‌های توسعه یافته از تجزیه و تحلیل پایگاه‌های داده مشتریان بهره‌مند شوند.

اینکه، به دلیل رشد آگاهی از سلامتی و تناسب اندام، صنعت ورزشگاه در حال رونق است. در نتیجه، رقابت بین مشاغل باشگاه خصوصی به طور فزاینده‌ای شدید می‌شود. بنابراین، برای باشگاه‌های خصوصی حیاتی است که استراتژی‌های حفظ عضویت را توسعه دهند تا مشتریان خود را از تغییر به یک رقیب باز دارند. یک گام مهم در چنین استراتژی‌هایی شناسایی فعالانه اعضای است که در برابر پایان دادن به عضویت خود آسیب‌پذیر هستند، تا تلاش‌هایی برای حفظ آنان انجام شود. استفاده از فناوری برای پیش‌بینی ریزش می‌تواند برای باشگاه‌های خصوصی که قصد دارند در صدر کسب‌وکار باقی بمانند، سودمند باشد. طبق شواهد تاکنون هیچ مطالعه‌ای از الگوریتم‌های داده کاوی برای پیش‌بینی رضایت‌مندی و ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی استفاده نکرده است. از این رو، هدف این مقاله پیش‌بینی ریزش و ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی با استفاده از الگوریتم نزدیکترین همسایه بود.

### روش شناسی

این مطالعه توسعه‌ای- کاربردی از نوع اپیدمیولوژیک توصیفی مبتنی بر نظرسنجی بود که برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد ریزش و ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی در تهران طراحی شد. جامعه آماری این مطالعه مربوط به ۷۲۴ ورزشکار بود که در فراخوان اینترنتی (واتس‌آپ، اینستاگرام، تلگرام و ...) با تکمیل پرسشنامه در پژوهش حاضر شرکت نمودند. از این تعداد ۶۴۰ ورزشکار به پرسشنامه پاسخ دادند، که ۱۰۳ (۱۶٪) مخدوش بودند. نهایتاً تعداد نمونه شامل ۵۳۷ ورزشکار (۷۲٪) زن و ۲۸۰ (۵۲٪) مرد بود. این مطالعه با استفاده از پرسشنامه الکترونیکی، ناشناس و محقق ساخته که دارای ۷۵ عامل مربوط به رضایت‌مندی مشتریان بود، تکمیل گردید و روایی آن توسط ۵ نفر از اساتید دانشگاه و متخصص در حوزه مرتبط بررسی گردید. در ابتدا این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات به طور کلی از روش میدانی (پرسشنامه و منابع اطلاعاتی دست اول) و برای جمع‌آوری مبانی نظری پژوهش از روش‌های کتابخانه‌ای نظیر مقالات، کتاب‌های مورد نیاز و منابع اینترنتی استفاده شده است. در ادامه با توجه به مبانی نظری موجود و مدل مفهومی تحقیق ابزاری طراحی شد که در غالب پرسشنامه محقق ساخته در اختیار جامعه تحقیق قرار گرفت. پرسشنامه تحقیق از دو بخش سؤالات جمعیت‌شناختی و سؤالات اختصاصی تشکیل شده است. سؤالات مربوط به پرسش‌های اختصاصی در رابطه با متغیرهای تحقیق است. به منظور سنجش تبلیغات (تبلیغات اینترنتی و تبلیغات شفاهی الکترونیکی) از پرسشنامه ۹ سؤالی (Chang et al., 2019) استفاده شد. همچنین برای سنجش میزان درگیری محصول از مدل ۸ سؤالی وو، (Wu et al., 2008) استفاده شد. بر اساس مقیاس ترتیبی و طیف پنج درجه‌ای لیکرت (شامل ۵ طیف کاملاً مخالف=۱ تا کاملاً موافق=۵) بود. همچنین جهت سنجش مؤلفه‌های تمایلات رفتاری که شامل قصد بازگشت مجدد، تمایل به پرداخت بیشتر، توصیه به دوستان و شکایت است از پرسشنامه استاندارد (Yoshida & James, 2010) استفاده شد. این پرسشنامه بر اساس مقیاس لیکرتی پنج ارزشی با دامنه (بسیار کم=۱ تا بسیار زیاد=۵) تنظیم شده است. برای بررسی تبلیغات الکترونیک از پرسشنامه، (Aghazadeh et al., 2011) استفاده شد. این ابزار شامل ۲۰ سؤال تخصصی است که جهت سنجش ۶ متغیر آگاهی (سؤال ۱ تا ۳)، دانش (سؤال ۴ تا ۶)، تمایل (سؤال ۷ تا ۹)، ترجیح (سؤال ۱۰ تا ۱۲)، مجاب شدن (سؤال ۱۳ تا ۱۵) و خرید (سؤال ۱۶ تا ۲۰) برای هر سه نوع از تبلیغات الکترونیکی شامل تبلیغات از طریق پیام کوتاه، تبلیغات روی وب و تبلیغات با پست الکترونیکی بر اساس طیف لیکرت (از شماره ۱ خیلی کم تا شماره ۵ خیلی زیاد) طراحی شده است. پس از رفع اشکالات، اعتبار پرسشنامه مورد تأیید قرار گرفته است. به منظور سنجش پایایی پرسشنامه، ضریب آلفای کرونباخ



محاسبه شد که مقدار آن معادل ۰/۹۰۶ به دست آمد که بر اساس مقیاس ترتیبی و طیف پنج درجه‌ای لیکرت که شامل ۵ طیف (کاملاً مخالف=۱ تا کاملاً موافق=۵) است. برای مؤلفه قصد بازگشت مجدد نیز از پرسشنامه استاندارد استفاده شد. این ابزار بر اساس طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت طراحی شده است که برای سنجش قصد خرید مجدد، قصد خرید و تمایل به خرید از آن استفاده می‌شود. به منظور تعیین روایی سازه تمامی این پرسشنامه‌ها از روش تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار AMOS استفاده شد.

### نتایج

بر اساس بازخورد دریافتی، تغییرات متعددی در پرسشنامه‌های مورد استفاده ایجاد شد و نهایتاً ۱۸ عامل به عنوان عوامل اصلی ریزش یا ماندگاری مرتبط با امکانات و شرایط باشگاه ورزشی انتخاب شدند.

#### جدول ۱. بررسی روایی همگرا و واگرا و پایایی پرسشنامه تحقیق

**Table 1.** Investigating the convergent and divergent validity and reliability of the research questionnaire

ردیف row	مؤلفه Component	فاکتور روایی Narrative factor			
		ASV	MSV	AVE	CR
۱	تبلیغات الکترونیکی Electronic advertising	0.37	0.32	0.64	0.83
۲	تبلیغات شفاهی Word of mouth advertising	0.34	0.45	0.62	0.72
۳	رضایت مشتریان Customer Satisfaction	0.31	0.52	0.57	0.77
۴	تمایلات رفتاری Behavioral tendencies	0.54	0.44	0.52	0.79
۵	عدم تأیید انتظار Unconfirmed waiting	0.43	0.54	0.68	0.75
۶	نگرش attitude	0.47	0.38	0.50	0.74
۷	درگیری محصول Product conflict	0.50	0.36	0.51	0.81

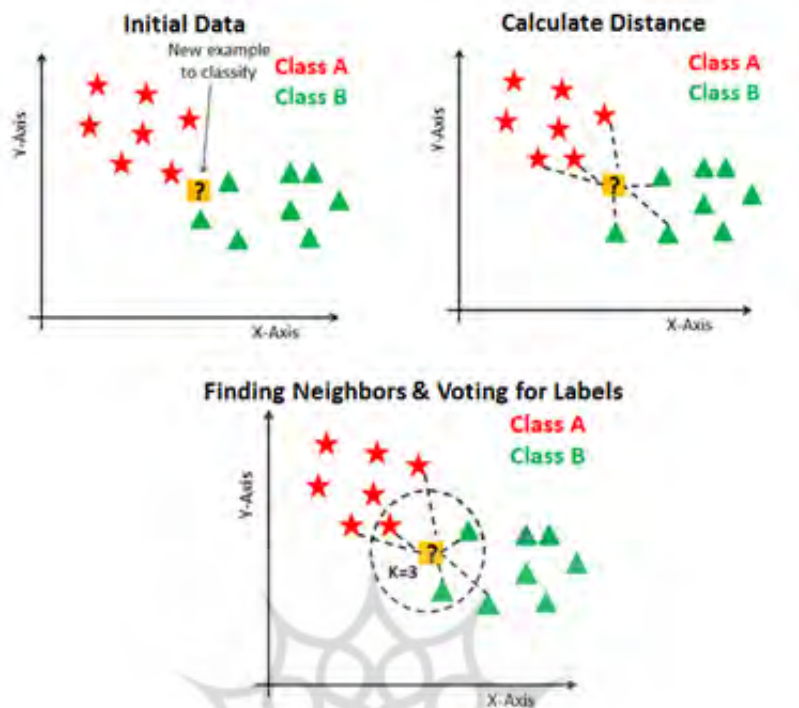
### مدل سازی داده‌ها

برای انجام یک داده‌کاوی کارآمد، علاوه بر نیاز به داده‌های مناسب، باید از روش و الگوریتم‌های داده‌کاوی مناسب نیز استفاده شود. در این داده‌کاوی از الگوریتم k- نزدیکترین همسایه (KNN) برای پیش‌بینی استفاده شد. KNN یک روش طبقه‌بندی در داده‌کاوی است که به‌طور خاص برای مجموعه داده‌های بزرگ استفاده می‌شود (Kantardzic, 2011). این نمونه‌های برچسب‌دار k نزدیکترین به نمونه x را طبقه‌بندی می‌کند و x را به رایج‌ترین کلاس این k همسایه‌ها اختصاص می‌دهد (Wu et al., 2021). یک مقدار k مناسب را می‌توان با استفاده از اعتبار سنجی متقاطع k برابر تعیین کرد. پارامتر k برای جلوگیری از پیوندها، فرد است. در این روش ابتدا داده‌ها به دو گروه آموزشی (برای آموزش) و آزمون (برای ارزشیابی) تقسیم شدند. طبقه‌بندی داده‌ها به‌صورت کاملاً تصادفی با استفاده از گره پارتیشن در داده‌های آموزشی نرم‌افزار کلمنتاین انجام شد که در آن





داده‌های آموزشی ۷۵ درصد داده‌ها و داده‌های آزمون ۲۵ درصد بقیه داده‌ها را داشتند (Haoxiang & Smys, 2021). شکل (۱)



شکل ۱. الگوریتم k-نزدیک‌ترین همسایه

Figure 1. K-nearest neighbor algorithm

در جدول ۲ معیارهای دقت و صحت بر اساس روش ارزیابی داده‌ها نشان داده شده است، که دقت معادل چه میزان از نمونه‌های انتخابی درست هستند و صحت معادل چه میزان از نمونه‌های صحیح موجود درست انتخاب شده‌اند.

جدول ۲. روش ارزیابی داده‌ها

Table 2. Data evaluation method

		کلاس صحیح Correct class	
		مثبت Positive	منفی negative
کلاس پیش‌بینی شده predicted class	مثبت Positive	درست مثبت True positive	نادرست مثبت False positive
	منفی Negative	نادرست منفی False Negative	درست منفی True Negative



عملکرد الگوریتم بر اساس دقت و صحت ارزیابی شد. دقت الگوریتم ارزش آن را در پیش‌بینی نشان می‌دهد که از تعداد پیش‌بینی‌های صحیح، تقسیم بر تعداد کل پیش‌بینی‌ها به دست می‌آید (رابطه ۱). صحت الگوریتم نشان‌دهنده قدرت تفکیک آن برای جدا کردن مشتریان ماندگار و غیرماندگار از یکدیگر است و از تقسیم تعداد پیش‌بینی بر تعداد پیش‌بینی‌های هر ردیف به دست می‌آید (رابطه ۲).

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (1) \text{ دقت}$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2) \text{ صحت}$$

مجموعه داده‌ها در قالب اکسل به نرم‌افزار متلب (MATLAB) نسخه ۲۰۲۲ انتقال داده شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج

ویژگی‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌ها و متغیرهای شناسایی شده برطبق نظر ۵ نفر از اساتید متخصص دانشگاه در زمینه شاخص‌های مؤثر در پیش‌بینی ریزش یا ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی در جدول ۳ و ۴ نشان داده شده‌اند.

جدول ۳. ویژگی‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌ها

Table 3. Anthropometric characteristics of subjects

شاخص‌ها Indicators	میانگین ± انحراف معیار mean ± standard deviation
سن (سال) / age (years)	19/51 ± 38/49
قد (سانتی متر) / height (cm)	166/19 ± 8/15
وزن (کیلوگرم) / Weight (kg)	58/92 ± 16/84
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع) / body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	26/47 ± 6/12

جدول ۳. متغیرهای کیفی آزمودنی‌ها

Table 3. Qualitative variables of subjects

ویژگی Feature	نوع (ناپیوسته) Type (discontinuous)	ویژگی Feature	نوع (ناپیوسته) Type (discontinuous)
1 بی‌دانش	وضعیت محیط بهداشتی / the hygienic environment	1 ضعیف	نور و تهویه سالن / ventilation
2 کم دانش		2 متوسط	
3 بادانش		3 عالی	
1 بی‌دانش	وضعیت محیط بهداشتی / the hygienic environment	1 ضعیف	تجهیزات و امکانات / Equipment and facilities
2 کم دانش		2 متوسط	
3 بادانش		3 عالی	

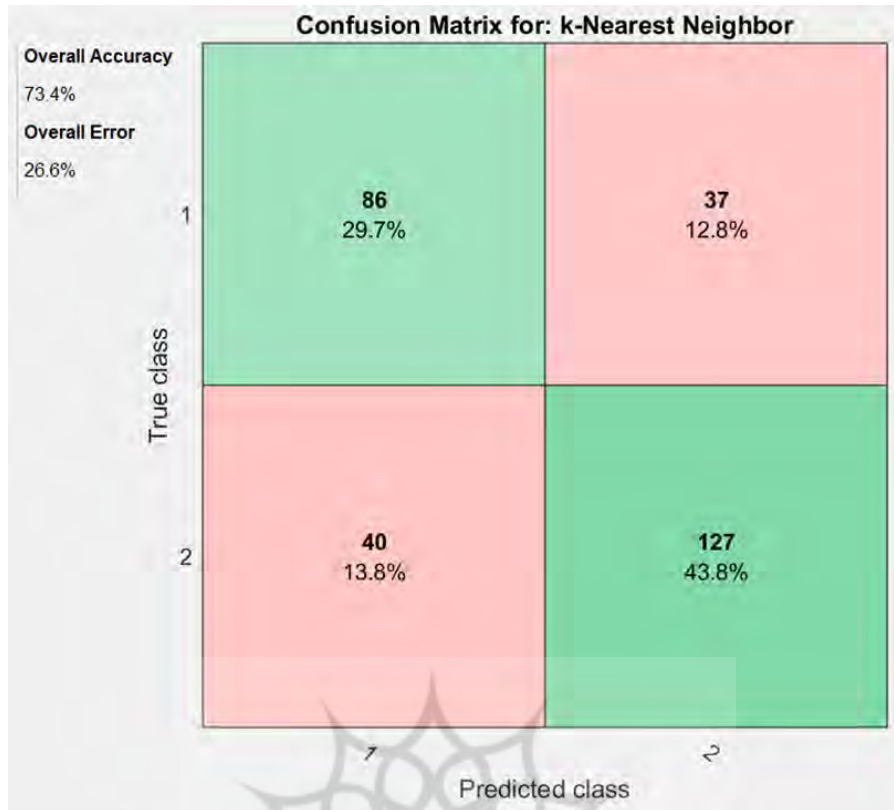


1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	استفاده از شبکه اجتماعی (اینستاگرام، تلگرام، واتس آپ و ...) Using social networks (Instagram, Telegram, WhatsApp, etc)	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	نحوه برخورد کارکنان / The way the staff behaves
1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	ارزیابی ترکیب بدن / Body composition assessment	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	امکانات شخصی (رخت کن، دوشویی، دوش، Personal facilities (dresser, ... و (.sink, shower, etc
20-30 30-40 40 به بالا	سن / Age	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	مدیریت باشگاه / Club management
1-5 5-10 10-15	سابقه ورود به ورزشگاه / History of entering the stadium	1 دور 2 متوسط 3 نزدیک	دسترسی به باشگاه / Access to the club
1-3 3-5 5-7	سابقه قهرمانی / Championship record	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	به روز بودن تجهیزات / Up-to-date equipment
1 اولین بار 2 دومین بار 3 بیش از سه بار	بار چندم در باشگاه ثبت نام می کند؟ / How many times does he register in the club?	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	نحوه استفاده از فناوری نوین / How to use new technology
1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	میزبان رویدادهای تبلیغاتی (برگزاری جشن‌ها به مناسبت‌های مختلف) / Host of promotional events (celebrations for various occasions)	1 ضعیف 2 متوسط 3 عالی	دستورالعمل‌های تغذیه ای (ارائه برنامه‌های غذای سالم) / Nutrition guidelines (providing healthy food programs)

از بین داده‌ها ۳۰ درصد برای تست و ۷۰ درصد برای آموزش الگوریتم در نظر گرفته شدند. از الگوریتم KNN، برای پیش‌بینی ماندگاری مشتریان استفاده شد. نتایج حاصل از ماتریس درهم ریختگی این الگوریتم در شکل ۲ نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی





شکل ۲. ماتریس درهم ریختگی الگوریتم KNN

Figure 2. Confusion matrix of KNN algorithm

نتایج نشان داد الگوریتم KNN می‌تواند با دقت ۷۳/۴ درصد و صحت صحت ۷۱/۶ درصد ماندگاری مشتریان سالن ورزشی خصوصی را پیش بینی کند.

### بحث و نتیجه‌گیری

مشتریان وفادار یکی از بهترین دارایی‌های هر کسب‌وکار هستند. نه تنها هزینه نگهداری مشتریان فعلی مقرون به صرفه‌تر از دستیابی به مشتریان جدید است، بلکه مشتریان وفادار معمولاً بیشتر خرید می‌کنند و سود بیشتری را به همراه دارند. وقتی یک ورزشکار، مکان یا باشگاهی را برای تمرین ترجیح می‌دهد، امکان تغییر نظر او با ارائه قیمت یا خدمات بهتر چندان آسان نیست. آنان مایل هستند برای باشگاه و خدماتی که می‌شناسند و به آن اعتماد دارند، بیشتر هزینه کنند. ثابت شده است امکانات باشگاه‌های ورزشی نقش مهمی در ماندگاری مشتریان دارند. از این رو شناسایی زود هنگام ماندگاری مشتریان ناشی از عوامل فیزیکی و عملکردی تهدیدکننده اعتماد مشتری نسبت به تجهیزات و مربیان در اماکن ورزشی بسیار ضروری است. بنابراین، داده‌کاوی اهمیت بالایی در تشخیص و پیش‌بینی ماندگاری مشتری دارد. موضوعی که به آن کمتر پرداخته شده است استفاده از داده‌کاوی در پیش‌بینی و مدیریت ماندگاری مشتری ناشی از ساختار و ایرادهای اماکن و تجهیزات ورزشی است. هدف از پژوهش حاضر، پیش‌بینی ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی با استفاده از داده‌کاوی بود. یافته‌های این مطالعه می‌تواند احتمال ماندگاری را قبل از ترک مشتری پیش‌بینی کند و شواهدی را برای طراحی و توسعه استراتژی افزایش ماندگاری مشتری باشگاه‌های خصوصی ارائه دهد. یافته‌ها حاکی از آن است الگوریتم ماشین بردار پشتیبان می‌تواند با دقت ۷۳/۴ درصد و صحت



صحت ۷۱/۶٪ درصد افراد ماندگار و غیر ماندگار را با استفاده از ۱۸ عامل ماندگاری مشتری پیش بینی کند. مرور ادبیات پژوهش نشان داد مطالعه حاضر جزء اولین مطالعاتی است که اطلاعات مفیدی در مورد ماندگاری مشتریان ناشی از خدمات، امکانات رفاهی و تجهیزات سالن‌های ورزشی در یک سری نمونه بزرگ ارائه می‌دهد. بنابراین مواردی از مطالعات گوناگونی که از ویژگی‌های مختلف خدماتی و رفاهی و الگوریتم‌های داده‌کاوی متفاوت برای پیش‌بینی ریزش و ماندگاری مشتریان استفاده کردند به عنوان مطالعات همسو آورده شده است.

همسو با نتایج این مطالعه، (Aldosary, 2021)، میزان ماندگاری مشتریان را برای اعضای باشگاه با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی به کمک مفهوم روان‌شناختی شکل‌گیری عادت در صنعت تناسب اندام پیش‌بینی و گزارش کردند پیاده‌سازی مفهوم روان‌شناختی شکل‌گیری عادت به عنوان پیوندی برای معرفی یک مدل داده‌کاوی مؤثر در استراتژی‌های ماندگاری مشتری در باشگاه‌های تناسب اندام عمل می‌کند، و نهایتاً این مدل به معیارهای عملکرد پیش‌بینی بالایی، یعنی دقت، ۹۲/۱٪، حساسیت ۸۹/۱٪ و ویژگی ۹۳/۸ دست یافت (Aldosary et al., 2021). (Jas Semrl et al., 2017) در مطالعه خود با عنوان پیش‌بینی ریزش مشتری در مراکز تناسب اندام از الگوریتم KNN برای پیش‌بینی استفاده نمودند. این مطالعه بر انتخاب ویژگی، ارزیابی مدل، و اثربخشی KNN در شناسایی مشتریان در معرض خطر متمرکز بود. (Kimasi et al., 2016) مشتریان وفادار و غیر وفادار، باشگاه مشتریان بانک ملت را بر اساس اطلاعات دموگرافیک (شامل: جنسیت، تاریخ تولد، وضعیت تاهل، سغل، مدرک تحصیلی، و مدیریت شعبه) و اطلاعات مرتبط با سرویس‌های استفاده شده (شامل: تاریخ عضویت، تعداد خدمات مورد استفاده، نوع خدمات و تعداد دفعات ورود به سایت) با داده‌کاوی و استفاده از الگوریتم‌های C5.0 و Interactive CHAID پیش‌بینی و گزارش کردند در جهت پیش‌بینی مشتریان تازه وارد و همچنین نیازهای هر گروه از مشتریان باید به نقش گروه‌های به‌دست آمده و اطلاعات دموگرافیک آنها توجه داشت (kimiasi et al., 2016). (Sharma et al., 2011) تکنیک‌های یادگیری ماشینی که برای ساختن یک مدل پیش‌بینی ریزش کارکنان استفاده می‌شوند، را مقایسه کردند. نتیجه‌گیری آنان نشان داد شبکه‌های عصبی می‌توانند ریزش مشتری را با دقت بالاتر از ۹۲ درصد پیش‌بینی کنند. (Karamati et al., 2014) نه تنها رویکردهای متفاوتی را برای روش‌های داده‌کاوی و طبقه‌بندی ارائه کرد، بلکه داده‌های یک شرکت تلفن همراه را نیز تحلیل کردند و نتایج حاصل نشان داد با استفاده از فناوری پیشنهادی، یک شرکت مخابراتی می‌تواند دقت قابل‌توجهی بالاتر از ۹۵ درصد برای اندازه‌گیری‌های دقیق و فراخوان به‌دست آورد. (Sabbeh, 2018) در یک مطالعه تطبیقی برای پیش‌بینی و مدیریت ارتباط با مشتری از ۱۸ عامل مخابراتی و انواع مدل‌های یادگیری ماشینی برای تجزیه و تحلیل داده‌های شخصی و رفتاری مشتریان استفاده کرد تا با افزایش نرخ ماندگاری مشتری به سازمان مزیت رقابتی بدهد. در این پژوهش مشتریانی را که انتظار می‌رفت سرگردان شوند و دلایل ریزش را پیش‌بینی کردند. این مقاله سعی در مقایسه و تحلیل عملکرد تکنیک‌های مختلف یادگیری ماشینی برای پیش‌بینی مشکل ریزش داشت. ده تکنیک تحلیلی که به‌دسته‌های مختلف یادگیری تعلق دارند برای این مطالعه انتخاب شدند. تکنیک‌های انتخاب شده شامل، تجزیه و تحلیل متمایز، درختان تصمیم، یادگیری مبتنی بر نمونه (k- نزدیک‌ترین همسایگان)، ماشین‌های بردار پشتیبانی، رگرسیون لجستیک، تکنیک‌های یادگیری مبتنی بر مجموعه (جنگل تصادفی، درختان تقویت‌کننده و تقویت‌گرادیان تصادفی)، پرسپترون بیزی و چند لایه بودند. مدل‌ها روی مجموعه داده‌های مخابراتی که شامل ۳۳۳۳ رکورد استفاده شدند. نهایتاً آنان گزارش کردند هر دو جنگل تصادفی و تقویت‌گرادیان از تمام تکنیک‌های دیگر با دقت تقریباً یکسان ۹۶٪ بهتر عمل می‌کنند. همچنین برای الگوریتم‌های پرسپترون چند لایه و بردار پشتیبان دقت ۹۴ درصد و درخت تصمیم ۹۰ درصد، بیزی ساده ۸۸ درصد و در نهایت رگرسیون لجستیک و تحلیل تفکیک خطی دقت ۸۶/۷ درصد را برای پیش‌بینی ریزش مشتری گزارش کردند (Sabbeh, 2018). این گونه مقالات از مزایای داده‌های بزرگ بهره می‌برند و به استراتژی‌های بازاریابی در صنایع خصوصی کمک می‌کنند. در پژوهش حاضر برای اولین بار، مدل پیش‌بینی ماندگاری مشتری در حوزه امکان ورزشی بررسی شده و متفاوت از سایر تحقیقات، عواملی را که ممکن است بر ریزش و ماندگاری



مشتری تأثیرگذار باشد، تجزیه و تحلیل و جمع‌آوری شده است. ملاحظه حاضر احتمال می‌دهد دانش مربی، به‌روز بودن تجهیزات، در دسترس بودن سالن و استفاده از شبکه‌های اجتماعی و ... می‌تواند برای ارزیابی تمایلات ریزش مشتری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، به‌عنوان صنعتی که پایداری آن وابسته به ماندگاری مشتری است، باید به مشتریان وفادار موجود اهمیت زیادی بدهند و در عین حال می‌توانند منابع انحصاری مانند مربی با دانش تمام وقت را برای جذب مشتریان تصادفی معرفی کنند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل ترجیحات مشتریان و ارائه خدمات بهتر و راحت‌تر به مشتری نیز باید به‌عنوان استراتژی بازاریابی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه پژوهش حاضر برای اولین بار پیش‌بینی ریزش و ماندگاری باشگاه‌های ورزشی خصوصی را اعمال می‌کند، در تحقیقات آتی می‌توان انتخاب عوامل متغیر مستقل را بیشتر گسترش داد. در مقایسه با پیش‌بینی بازاریابی و نتایج مسابقات ورزشی، دقت الگوریتم مورد استفاده در این مقاله نیاز به بهبود دارد. بنابراین تحقیقات آتی در دو بعد زیر قابل انجام است. ابتدا از یک روش پیش‌بینی متفاوت (مانند درخت تصمیم، الگوریتم شبکه عصبی) برای بهبود دقت پیش‌بینی استفاده شود. در مرحله بعد، با مدیران باشگاه‌های ورزشی سایر استان‌های کشور همکاری کنید تا داده‌های بیشتری را برای برآورده کردن مدل ریزش مشتری، از جمله ویژگی‌های مشتری، رفتارهای کارکنان و مربیان، و خدمات و امکانات رفاهی بیشتر جمع‌آوری کنید.

پر واضح است که حفظ مشتریان حاضر هزینه کمتری نسبت به جذب مشتریان جدید دارد و احتمال اینکه مشتریان وفادار محصول یا خدمتی را به دوستان و آشنایان پیشنهاد دهند، بیشتر است (Le Conté, 2014). بنابراین پیش‌بینی واکنش‌های رفتاری مشتریان به مدیران اجازه می‌دهد تا روی عواملی که به حفظ آنان در طول زمان کمک می‌کند، متمرکز شوند و از این طریق علاوه بر حفظ مشتریان موجود، از عواملی که باعث ریزش مشتری می‌شوند پیشگیری کنند. پیش‌بینی رضایتمندی و وفاداری نگرشی و رفتاری مشتری به‌عنوان جوهره اصلی در بازاریابی، به‌راحتی می‌تواند تعیین‌کننده موفقیت یا شکست سازمان‌های خدماتی باشد. بدین منظور مدیران می‌توانند از طریق پرسشنامه نظرسنجی و با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری از موارد نارضایتی آنان آگاه شوند و درصدد رفع آنها برآیند و در نهایت ارائه خدمات قابل قبولی را تضمین کنند. در مجموع باید توجه داشت که عادات مشتریان در حال تغییر است. همه اماکن ورزشی خصوصی باید به‌دقت وفاداری یا ریزش مشتریان خود را پیش‌بینی و بررسی کنند چه چیزی باعث ریزش مشتری می‌شود و با مدیریت صحیح امکانات و تجهیزات موقعیت خود را در الگوی رقابت جدید بیابند. در دوره پیشرفت علوم کامپیوتری، و کارایی‌های بیشتر الگوریتم‌های داده کاوی و هوش مصنوعی در پیش‌بینی و تحلیل نرخ ریزش و وفاداری مشتریان بیش از پیش موضوعی مهم است.

راهکارهای اجرایی و محبوبیت ورزش در دنیای کنونی، بسیاری از باشگاه‌های ورزشی خصوصی برای کسب ماندگاری بیشتر مشتریان سرمایه‌های کلانی را اختصاص می‌دهند. بنابراین پیش‌بینی احتمال ریزش مشتری به موضوعی مورد توجه اکثر مطالعات بازاریابی ورزشی تبدیل شده است. داده کاوی، یک روش پذیرفته شده برای پیش‌بینی و توضیح رویدادها، ابزار مناسبی برای این منظور است. تکنیک‌های مختلف داده کاوی مانند KNN، درخت تصمیم، روش بیزی، رگرسیون لجستیک، SVM و روش‌های فازی برای پیش‌بینی ریزش مشتری در صنایع و سوپرمارکت‌ها در سال‌های اخیر به کار گرفته شده‌اند، با این وجود با مرور ادبیات تحقیق، مطالعه‌ای که ماندگاری مشتریان باشگاه‌های خصوصی را با استفاده از الگوریتم‌های داده کاوی بررسی کرده باشد، مشاهده نشد. همچنین در مطالعه حاضر ما احساس می‌کنیم دقت پیش‌بینی نسبتاً پایین است و دقت پیش‌بینی پایین نیاز به تحقیقات بیشتر برای به‌دست آوردن پیش‌بینی‌های قابل اعتماد را برجسته می‌کند. دقت پیش‌بینی را می‌توان با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین و داده کاوی که در این زمینه استفاده نشده‌اند، اما در زمینه‌های دیگر نتایج خوبی به‌همراه داشته‌اند، بهبود بخشید. همچنین استفاده از الگوریتم‌های ترکیبی، می‌تواند دقت پیش‌بینی را افزایش دهد. علاوه بر این، استفاده از عوامل و ویژگی‌های مختلف مانند عملکرد قیمت عضویت باشگاه به پیش‌بینی‌های دقیق‌تر کمک می‌کند. از سوی دیگر، با کمک گروهی از متخصصان و مدیران سایر استان‌های کشور در هر رشته ورزشی می‌توان یک مجموعه داده جامع جمع‌آوری





کرد. به منظور فراهم کردن فرصتی برای مقایسه بین مطالعات مختلف، به محققان توصیه می‌شود داده‌ها را از باشگاه‌های خصوصی موفق و دارای عضویت بالا جمع‌آوری کنند.

### ملاحظات اخلاقی

در جریان اجرای این پژوهش و تهیه مقاله کلیه قوانین کشوری و اصول اخلاق حرفه‌ای مرتبط با موضوع پژوهش از جمله رعایت حقوق آزمودنی‌ها، سازمان‌ها و نهادها و نیز مؤلفین و مصنفین رعایت شده است. بنابر اظهار نویسنده، مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است و این مقاله قبلاً در هیچ نشریه‌ای اعم از داخلی یا خارجی چاپ نشده است و صرفاً جهت بررسی و چاپ به فصلنامه مطالعات بازاریابی ورزشی ارسال شده است.

### حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسنده مقاله تامین شد

### References

- Abbas, K., Sayed Mohsen, S. A. & Babak, S. (2022) Analysis of customer orientation, investigation of the situation of one of Iran's mobile phone operators with the help of data mining methods. *Industrial Management Journal* 12(4):672-696. <https://doi.org/10.1145/3644523.3644526> [Persian]
- Ahmadi, A.-A., Sirayi, A. B. & Moghadasan, M. H. (2014). Information technology; a facilitator for improving dynamic capabilities through knowledge management utilization. *Journal of Management and Accounting Studies* 2(2):38-51. <https://doi.org/10.24200/jmas.vol2iss02pp38-51> [Persian]
- Aldosary, M. & Alrashdan, A. (2021). Churn prediction for gym members using artificial neural networks assisted with the psychological concept of habit formation in the fitness industry. *Oliveira* 18(2)3996-4005. <https://doi.org/10.740/J021.2021.872>
- Behnam, M., et al. (2021). "The impact of consumer knowledge on profitable consumer retention through perceived service quality and psychological involvement in non-profit sport clubs." *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship* 22(2):407-427. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-03-2020-0039>
- Naghizadeh-Baghi, A., et al. (2024). The Effect of Customer Satisfaction on E-Purchase Intention with Emphasis on the Mediating Role of Customer Loyalty (Case Study: Online Sports Stores). *Journal of Sport Marketing Studies* 4(4):19-38 <https://doi.org/10.22034/SMS.2024.140421.1282> [Persian]
- Shahvali Kohshouri, J., et al. (2022). Examining the Environmental Behaviors of Sports Consumers: The Effect of Green Marketing Tools." *Sports Marketing Studies* 3(4): 117-196. <https://doi.org/10.22034/SMS.2022.62546> [Persian]
- Bai, Nasser, Nezri, Esfahaninia, Akram, Anzahui, H., & Nasrati, Q. (2019). Studying the effect of social responsibility on customer loyalty of fitness clubs with the mediating role of club reputation. *Contemporary research in sports management* 9(17):81-93. <https://doi.org/10.2212/CSM14.2019.763>
- Behnam, M., Pyun, D. Y., Doyle, J. P. & Delshab, V. (2021). The impact of consumer knowledge on profitable consumer loyalty through perceived service quality and psychological involvement in



- non-profit sport clubs. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship* 2(2):407-427. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-03-2020-0039>
- Cao, C. (2012). Sports data mining technology used in basketball outcome prediction. *Technological University Dublin* 8(1):31-46. <https://doi.org/10.1504/IJDS.2022.10049198>
- Chelladurai, P. (2014). Managing organizations for sport and physical activity: A systems perspective: *Taylor & Francis* 5(6):78-92. <https://doi.org/10.4324/9781315213286>
- Chelladurai, P., & Kim, A. C. H. (2022). Human resource management in sport and recreation: *Human kinetics* 3(7):408-423. <https://doi.org/10.89/9781718210028>
- Clemente, M., Giner-Bosch, V., & San Matías, S. (2010). Assessing classification methods for churn prediction by composite indicators. *Technical Report* 4(6):22-37. <https://doi.org/10.11/DEIOAC201202>
- Davoodi, E., & Khanteymooi, A. R. (2010). Horse racing prediction using artificial neural networks. *Recent Advances in Neural Networks, Fuzzy Systems & Evolutionary Computing* 2(1):155-160. <https://doi.org/10.54/EC.765375>
- Ghobadi Yeganeh, A., & Zardoshtian, S. (2018). The Effect of Quotient Reputation with Customers' Expectations Sport Clubs. *Sport Management Studies* 10(47):167-184. <https://doi.org/10.22089/smrj.2017.1070> [Persian]
- Goharrostami, H. R., Pouryousefi, K., Benar, N., & Nazari, S. (2022). Investigating the effect of social responsibility on Customers loyalty of fitness clubs with role moderating of image and reputation. *Journal of Sport Marketing Studies* 2(3):30-60. <https://doi.org/10.34785/J021.2022.009> [Persian]
- Haoliang, W., & Smys, S. (2021). Big data analysis and perturbation using data mining algorithm. *Journal of Soft Computing Paradigm (JSCP)* 3(1):19-28. <https://doi.org/10.36548/jscp.2021.1.003>
- He, B., Shi, Y., Wan, Q., & Zhao, X. (2014). Prediction of customer attrition of commercial banks based on SVM model. *Procedia computer science* 31(7):423-430. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.286>
- Hu, H.-H., Kandampully, J., & Juwaheer, T. D. (2009). Relationships and impacts of service quality, perceived value, customer satisfaction, and image: an empirical study. *The service industries journal* 29(2):111-125. <https://doi.org/10.1080/02642060802292932>
- Jadhav, R. J., & Pawar, U. T. (2011). Churn prediction in telecommunication using data mining technology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 2(2):67-82. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2011.020204>
- Javadein, S. R. S., Khanlari, A., & Estiri, M. (2008). Customer loyalty in the sport services industry: the role of service quality, customer satisfaction, commitment and trust. *Journal of Human Sciences* 5(2):41-58. <https://doi.org/10.351/HS44.27652.322>
- Kantardzic, M. (2011). Data mining: concepts, models, methods, and algorithms: *John Wiley & Sons* 11(5):659-672. <https://doi.org/10.42/WS978-1119516040>
- Keimasi, M., Esfidani, M., & Esmailian, A. (2016). Clustering Customers Loyalty in the Mellat Bank Customers' Club, Based on Demographic Information Using Data Mining Method. *New Marketing Research Journal* 6(1):39-58. <https://doi.org/10.3233/IDT-180335> [Persian]



- Ko, L.-M. (2009). A systematic review of the literature on management competencies in the sports industries. *Paper presented at the 2009 International Conference on Knowledge-Based Economy & Global Management, Tainan 15*(1):389-399 <https://doi.org/10.3390/su15010389>
- Le Conté, J. (2014). Measuring and managing customer loyalty in Physical activity and Sports Centres (PSCs). *2nd International Symposium on Partial Least Squares Path Modeling Seville 7*(2):38-49 <https://doi.org/10.66/psc11.7554543>
- Loranca-Valle, C., Cuesta-Valiño, P., Núñez-Barriopedro, E., & Gutiérrez-Rodríguez, P. (2021). Management of loyalty and its main antecedents in sport organizations: a systematic analysis review. *Frontiers in psychology 12*(4):783-796. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.783781>
- Mach-Król, M., & Hadasik, B. (2021). On a certain research gap in big data mining for customer insights. *Applied Sciences 11*(5):6993-6712. <https://doi.org/10.3390/app11156993>
- Maroufkhani, P., Tseng, M.-L., Iranmanesh, M., Ismail, W. K. W., & Khalid, H. (2020). Big data analytics adoption: Determinants and performances among small to medium-sized enterprises. *International journal of information management 1*(5):54-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102190>
- McCabe, A., & Trevathan, J. (2008). Artificial intelligence in sports prediction. *Paper presented at the Fifth International Conference on Information Technology: New Generations* (pp. 1194-1197). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITNG.2008.203>
- Plotnikova, V., Dumas, M., & Milani, F. (2020). Adaptations of data mining methodologies: A systematic literature review. *PeerJ Computer Science 6*(1):267-275. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.267>
- Rowe, K., Shilbury, D., Ferkins, L., & Hinckson, E. (2013). Sport development and physical activity promotion: An integrated model to enhance collaboration and understanding. *Sport Management Review 16*(3):364-377. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.12.003>
- Sabbeh, S. F. (2018). Machine-learning techniques for customer retention: A comparative study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications 9*(2):721-739. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090238>
- Semrl, J., & Matei, A. (2017). Churn prediction model for effective gym customer retention. *Paper presented at the 2017 International Conference on Behavioral, Economic, Socio-cultural Computing (BESC)* (pp. 1-3). <https://doi.org/10.1109/BESC.2017.8256379>
- Sharma, D., Jalil, N. A., Regin, R., Rajest, S. S., Tummala, R. K., & Thangadurai, N. (2021). Predicting Network Congestion with Machine Learning. *Paper presented at the 2021 2nd International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC) 3*(6):151-167. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC51865.2021.9591897>
- Sukow, A. E., & Grant, R. (2013). Forecasting and the role of churn in software-as-a-service business models. *Scientific research 5*(1):49-57 <https://doi.org/10.4236/ib.2013.51A006>
- Tomasevic, N., Gvozdenovic, N., & Vranes, S. (2020). An overview and comparison of supervised data mining techniques for student exam performance prediction. *Computers & education 143*, p.103676. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103676>
- Wu, W.-T., Li, Y.-J., Feng, A.-Z., Li, L., Huang, T., Xu, A.-D., & Lyu, J. (2021). Data mining in clinical big data: the frequently used databases, steps, and methodological models. *Military Medical Research 2*(8):1-12. <https://doi.org/10.1186/s40779-021-00338-z>



- Zdravevski, E., & Kulakov, A. (2009). System for Prediction of the Winner in a Sports Game. *Paper presented at the International conference on ICT innovations* (pp.55-63). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-10781-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-10781-8_7)
- Zarandi, H. P. (2021). "Meta-analysis of the relationship between service quality and customer satisfaction in sports organizations." *Journal of Sport Marketing Studies* 3(4):40-54. <https://doi.org/10.52547/JABM.3.2.2541> [Persian]

