



Original Article

Predicting Customer Lifetime Value in Sports Based on Group Method of Data Handling (GMDH)

Mahrokh Rajabiasli¹, Mozhgan Khodamoradpor^{*2} , Mozafar Yektayar³ Rashad Hosainic⁴

1. PhD Student, Physical Education and Sport Science Department, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran
2. Assistant Professor, Physical Education and Sport Science Department, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran (Corresponding Author)
3. Associate Professor, Physical Education and Sport Science Department, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran
4. School of ECE, College of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 02/10/2022, Revised: 13/07/2023, Accepted: 09/08/2023

Abstract

The present study is practical as it introduces a novel method for predicting customer lifetime value and applies it to enhance the profitability of sports organizations. In terms of data collection method, it employs a field research approach. In this research, the lifetime value of customers in sports clubs has been calculated and predicted using the GMDH artificial neural network. In the qualitative section, the sample size of 18 experts (comprising university professors and sports managers) was determined using a purposive non-random method. These experts had expertise in relevant fields to the subject, and direct interviews or open-ended questionnaires were conducted with them. To achieve saturation, the field study continued until no new evidence or components were obtained from the data. Subsequently, the factors were analyzed, and the research tool was developed. The overall reliability of the questionnaire was calculated to be 0.85. In the quantitative part of the study, the statistical population comprises 413 male and female athletes who have at least 6 months of sports activity and are members of sports clubs located in the western and northwestern provinces of the country (i.e., Zanzan, Kurdistan, West and East Azarbaijan, Kermanshah and Ardabil). The study utilized cluster sampling due to the dispersed and diverse nature of the target population. For data analysis, demographic information, sports history, and 33 independent variables were input into the network. The findings indicated that using this method allows predicting customer lifetime value with an accuracy exceeding 95%. Furthermore, the presence of sports infrastructure, financial support from clubs, societal well-being, effectiveness of sports services, intelligent sports management, and the skill of the coach were identified as factors with a significant impact on increasing customer lifetime value.

Keywords: Prediction, Lifetime Value, club Customers, GMDH, Neural Network



* Corresponding Author: Mozghan Khodamoradpor, Tel: +98- 9188739023, E-mail:

How to Cite: Rajabiasli, M; Khodamoradpor, M; Yektayar, M; Hosainie, R; (2023). Predicting Customer Lifetime Value in Sports Based on Group Method of Data Handling (GMDH). *Sport Management Studies*, 15(81), 265-284. In Persian.

Extended Abstract

Background and Purpose

In today's hyper-competitive environment, managers are distinguished by their ability to create and sustain valuable relationships with customers, rather than solely focusing on economic goals (1). Organizations that foster a culture centered around customer value across all their operations demonstrate superior business performance. Today, social institutions have a primary responsibility to establish optimal, value-creating conditions in delivering top-tier services within the sports industry (2). Modern management of sports organizations constantly grapples with how to deliver faster, less expensive, and higher quality services to meet customer needs. As customers increasingly become aware of the value they receive, satisfying them becomes more challenging (3). The primary objective of this research is to propose a solution for predicting customer lifetime value using the GMDH artificial neural network.

Materials and Methods

The present study is practical as it offers a method for calculating and predicting customer lifetime value, with applications in segmenting and enhancing the profitability of sports organizations. It is classified as applied research in terms of purpose, and field research in terms of data collection method. In the qualitative section, 18 experts (comprising university professors and sports managers) were identified using a purposive non-random method (snowball sampling). Interviews were conducted directly with them, or an open-ended questionnaire was used. To achieve saturation, the field study continued until no new evidence or components emerged from the data. Then the factors were analyzed and ultimately, the research tool was developed. In the quantitative part, the statistical population of the present study includes 413 male and female athletes who have at least 6 months of sports experience and are members of sports clubs located in the western and northwestern provinces of the country (Zanjan, Kurdistan, Kermanshah, West Azarbaijan, East Azarbaijan and Ardabil). Due to the widespread and diverse nature of the target population, the sample size was determined using the cluster sampling method. Subsequently, the collected information was utilized to predict customer lifetime value using the Group Method of Data Handling (GMDH) within the MATLAB software environment. The input and output files for the neural network were prepared using the information obtained from the questionnaire. Thus, according to the equation used in the research, the demographic information of the study sample was used as input and the history of sports activity served as the output of the equation. The overarching concept is to determine whether there exists a relationship, based on the input parameters of the research, that specifies whether the activity history of athletes adheres to these parameters. To achieve this, neural network analysis using the Group Method of Data Handling was conducted, categorizing codes into several classes.

Findings

After classifying the primary data and coding the neural network by running the codes, the results of the GMDH neural network were interpreted through linear regression. In this research, a neural network with 4 layers and 15 neurons per layer was implemented. At each layer, the least squared error decreased, and in the final stage of implementation, the lowest error reached 0.8136. This error

value is considered acceptable and does not exceed the expected threshold. Also, upon examining and evaluating the training data, it is observed that the modeled values closely approximate the independent output values with significant overlap. The error trend across the entire neural network training data has also exhibited a normal pattern. Following an analysis of the data graph and error rates in both the training and evaluation phases, the linear regression graph was examined in three modes. In this section, it was observed that the best approximation in the training data section is $R=0.67096$ and in the evaluation and test data section the value is $R=0.65373$ and in the entire model, the value is $R=0.66758$.

Discussion & Conclusion

Since calculating and predicting customer lifetime value is crucial for customer segmentation, marketing strategies, and resource allocation in any organization, this research leverages GMDH neural network technology to forecast future customer lifetimes effectively. Characteristics that exhibit little or predictable changes over time, or remain unchanged (such as demographic characteristics), are emphasized. This emphasis assists managers in making decisions and formulating strategies within sports clubs. According to the research findings, the variables influencing customer lifetime value in the neural network regression model are ranked as follows: gender (weight: 0.794), sports infrastructure (weight: 0.632), age (weight: 0.293), education (weight: 0.165), support and financial backing (weight: 0.123), public welfare (weight: 0.116), service effectiveness (weight: 0.080), sports management (weight: 0.079), intelligent management style (weight: 0.064), and coach's skill (weight: 0.059). These factors were identified as having the greatest impact on determining customer lifetime value. Furthermore, the results demonstrated that using this method enables predicting customer lifetime value with an accuracy exceeding 95%. Additionally, factors such as the presence of sports infrastructure, financial support from clubs, societal well-being, effectiveness of sports services, intelligent sports management, and coach's skill were identified as significantly increasing customer lifetime value.

Keywords: Prediction, Lifetime Value, Club Customers, GMDH, Neural Network

References

1. Arscott, R. (2022). Risk management in the shadow economy: Evidence from the sport betting market. *Journal of Corporate Finance*, vol,77, 102307,
2. Ruiz, E. & Gandia, R. (2022). The key role of the event in combining business and community-based logics for managing an ecosystem: Empirical evidence from Lyon e-Sport, *European Management Journal*, ISSN 0263-2373.
3. Lim, J. S., Hwang, Y., Kim, S., & Biocca, F. A. (2015). How social media engagement leads to sports channel loyalty: Mediating roles of social presence and channel commitment. *Computers in Human Behavior*, 46, 158-167.



مقاله پژوهشی

پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتریان ورزشی بر اساس تکنیک گروهی شبکه عصبی (GMDH)

ماهرخ رجبی اصل^۱، مژگان خدامرادپور^{۲*}، مظفر یکتایار^۳، رشاد حسینی^۴

////////////////////

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران
۳. دانشیار گروه مدیریت ورزشی، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران
۴. دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۰، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۴/۲۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۸

چکیده

پژوهش حاضر به دلیل ارائه روشی نوین برای پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری و کاربرد آن در افزایش سودآوری سازمان‌های ورزشی به لحاظ هدف، کاربردی بوده و از نظر روش گردآوری داده‌ها از نوع میدانی است. در این پژوهش با استفاده از تکنیک دسته‌بندی گروهی داده‌ها در شبکه عصبی به محاسبه و پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتریان در باشگاه‌های ورزشی پرداخته شده است. حجم نمونه در بخش کیفی با استفاده از روش غیر تصادفی هدفمند، تعداد ۱۸ نفر از خبرگان (اساتید دانشگاهی و مدیران متخصص ورزشی) که در حوزه‌های مرتبط با موضوع تخصص داشتند، شناسایی شده و با آن‌ها مصاحبه مستقیم انجام شد و یا از پرسشنامه باز پاسخ استفاده گردید. برای دستیابی به نقطه اشباع، مطالعه میدانی تا زمانی ادامه پیدا کرد که هیچ گواه و مؤلفه جدیدی از داده‌ها حاصل نشد. پس از آن عوامل تحلیل گردیده و ابزار تحقیق ساخته شد. پایایی کلی پرسشنامه ۰/۸۵+ محاسبه گردید. در بخش کمی جامعه آماری شامل ۴۱۳ نفر از ورزشکاران زن و مرد که حداقل ۶ ماه سابقه فعالیت ورزشی و عضویت در یکی از باشگاه‌های ورزشی واقع در استان‌های غرب و شمال غرب کشور (زنجان، کردستان، آذربایجان غربی و شرقی، کرمانشاه و اردبیل) را داشتند، توزیع گردید؛ که به علت پراکندگی و گسترده بودن جامعه مورد نظر از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها، اطلاعات جمعیت‌شناختی، سابقه ورزشی و ۳۳ متغیر مستقل وارد شبکه شد. نتایج نشان داد با استفاده از این روش می‌توان ارزش طول عمر را با دقت بالای ۹۵ درصد پیش‌بینی کرد. همچنین وجود زیرساخت ورزشی، حمایت مالی باشگاه‌ها، رفاه عمومی جامعه، اثربخشی خدمات ورزشی، مدیریت ورزشی هوشمند و مهارت مربی، تأثیر بالایی بر افزایش ارزش طول عمر مشتری دارد.

واژگان کلیدی: پیش‌بینی، ارزش طول عمر، مشتریان باشگاه ورزشی، تکنیک بررسی گروهی داده‌ها، شبکه عصبی

* Corresponding Author: Mozghan Khodamoradpor, Tel: +98- 9188739023, E-mail:

How to Cite: Rajabiasli, M; Khodamoradpor, M; Yektayar, M; Hosainie, R; (2023). Predicting Customer Lifetime Value in Sports Based on Group Method of Data Handling (GMDH). *Sport Management Studies*, 15(81), 265-284. In Persian.



مقدمه

در محیط فرا رقابتی امروز مشتریان از مهم‌ترین دارایی‌های کسب‌وکارها در بسیاری از سازمان‌های پویا و رقابتی بازار هستند (امین، العیبدات، شاه، عدنان، لو و انوار^۱، ۲۰۱۹، ۲۹۱). در سال‌های اخیر مدیران و محققان به‌جای تمرکز بر مبادله و منافع اقتصادی به ایجاد و حفظ روابط ارزشمند با مشتریان متمایل شده‌اند (آرسکوت^۲، ۲۰۲۲، ۱۰۴). امروزه سازمان‌ها با استفاده از مفاهیمی چون ارزش عمر مشتری به دنبال ایجاد و نگهداری ارتباط بلندمدت با مشتریان ارزشمند هستند (جین و سینگ^۳، ۲۰۰۲، ۳۸). ارزش طول عمر مشتری به کسب‌وکارها در رتبه‌بندی و پیش‌بینی مشتریان بر اساس سهم آن‌ها در درآمد کمک می‌کند. این می‌تواند برای توسعه و اجرای استراتژی‌های سطح مشتری برای به حداکثر رساندن سودآوری مادام‌العمر و افزایش طول عمر استفاده شود؛ به‌طور یکسان، به شرکت کمک می‌کند تا با هر مشتری به‌طور متفاوت بر اساس سهم آن‌ها از سودآوری رفتار کند. به گفته چاودار و فرحات عثمان اوغلو^۴ (۲۰۱۸)، ارزش طول عمر مشتری یک متغیر رفتاری تقسیم بازار است؛ به‌عبارت‌دیگر ارزش دوره عمر مشتری از جمله ابزارهای مورد استفاده مدیران برای تقسیم‌بندی مشتریان به‌منظور ارائه خدمات بهتر و به‌کارگیری استراتژی‌های مناسب بازاریابی برای هر دسته از مشتریان است (جاسک و همکاران^۵، ۲۰۱۸). در این راستا، پیش‌بینی و محاسبه ارزش طول عمر مشتری نوعی سلاح راهبردی و مزیت رقابتی در افزایش سودآوری و تشخیص مشتریانی با سودآوری بیشتر به شمار می‌رود و از مهم‌ترین مفاهیمی است که برای بخش‌بندی بازار استفاده می‌شود (معینی، بهراد مهر، احراری و خادم شریعت، ۱۳۹۱، ۳). اجزای مدیریت طول عمر مشتریان شامل ترکیبی از فرایند، فناوری و ابزارهایی هستند که سعی دارد به ارزش دوره عمر مشتری اضافه نماید (مرادی، فخرایی و آرمکی، ۱۴۰۱، ۱۹۳).

از دیدگاه سازمان، این نه‌تنها فرآیندی برای پیش‌بینی است، بلکه فرآیندی برای پیش‌بینی نتیجه پیشنهادها محصول یا خدمت است. بخش بازاریابی ممکن است مسئولیت این فرآیند را بر عهده بگیرد و نتایج را در کل فرآیند توسعه محصول با خدمت جدید پیش‌بینی کند. فرآیند پیش‌بینی ممکن است توسعه محصول جدید و ارائه خدمات را برای تسهیل خلق ارزش مشتری راهنمایی کند. یکی از عوامل غالب، انتظار آن‌ها از فعالیت‌های پیش‌بینی سازمان‌ها است. به‌طور خاص، مشتریان انتظار دارند که سازمان‌ها نیازها و خواسته‌های آن‌ها را پیش‌بینی کنند، حتی اگر گاهی اوقات خودشان نتوانند؛ اما زمانی که مشتریان دانش بیشتری در مورد دسته‌بندی محصول و تجارب مصرف داشته باشند، قادر خواهند بود تشخیص دهند که آیا تأمین‌کنندگان آن‌ها دارای قابلیت پیش‌بینی هستند یا خیر. به‌خصوص در قرن ۲۱، مشتریان می‌توانند اطلاعات مربوط به محصول جدید را از طریق اینترنت یا رسانه‌های اجتماعی، حتی قبل از اینکه شرکت‌ها یا سازمان‌ها محصولات جدید خود را عرضه کنند، به دست آورند (محمدکاظمی، ابراهیمی و شیری، ۲۰۲۰، ۴۱۵). به‌عنوان مثال، پس‌ازاینکه شرکت اپل^۶ پنج نسل آیفون را عرضه کرد، مشتریان احساسی مبنی بر درک نیازهایشان از این شرکت تولیدات الکتریکی داشتند. این احساس خاص در مورد برند هدف می‌تواند بر نگرش مشتریان نسبت به محصولات جدید تأثیر بگذارد (ژانگ، لیانگ و وانگ^۷، ۲۰۱۶، ۳۷۲۶).

1. Amin, Al-Obeidat, Shah, Adnan, Loo & Anwar

2. Arscott

3. Jain & Singh

4. Chaudhary & Ferhatosmanoglu

5. Jasck & et al

6. Apple Company

7. Zhang, Liang & Wang

امروزه سازمان‌ها دریافته‌اند که از دست دادن یک مشتری به معنی از دست دادن یک‌قلم فروش یا خدمت نیست بلکه به معنی از دست دادن کل جریان خریدهایی است که مشتری می‌توانست در طول زندگی خود یا دوره زمانی که خریدار محصولات یا خدمات سازمان بود، انجام دهد (کاتلر و آرمسترانگ^۱، ۲۰۰۴، ۲۰۰۹). بازاریابی نوین در مورد رفتار متفاوت با مشتریان بر اساس سطح سودآوری آن‌ها است و ارزش طول عمر مشتری قابل‌اعتمادترین مقیاس در بازاریابی برای پیش‌بینی سودآوری مشتریان است (وی، لین، یانگ و وو^۲، ۲۰۱۹، ۲۰۵۱). در عصر حاضر فراگیر شدن ورزش به‌عنوان ابزاری برای توسعه در ابعاد سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره مطرح است. لذا تبیین عوامل مؤثر در رشد و توسعه این ابزار می‌تواند در نیل به اهداف و سیاست‌های استراتژیک کشورها مؤثر واقع شود (پورکیانی و همکاران، ۱۳۹۶). این موضوعات باعث شده تا ورزش به‌طورکلی یک ابزار برای سیاست‌گذاری‌ها تبدیل شود؛ گرچه هزینه‌های روزافزون مشارکت عموم در ورزش، عدم دسترسی به تجهیزات و دسترسی نابرابر به فعالیت‌های ورزشی که بتوانند به بهبود وضعیت سلامت افراد کمک کنند؛ در مسیر همگانی کردن ورزش برای بهبود سلامت جامعه موانعی را ایجاد کرده‌اند (هوکسترا و همکاران^۳، ۲۰۱۸، ۲۲۲۱؛ ادوارد و رو^۴، ۲۰۱۹، ۳).

تمامی سازمان‌های مشتری محور برای استفاده بهینه از منابع و ارائه خدمات مناسب به هر یک از مشتریان خود نیازمند شناسایی و تحلیل رفتار آن‌ها است (آمدی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۷۹). با رشد تکنولوژی و فناوری‌های اطلاعاتی، رفاه عمومی افزایش یافته و بالاتر رفتن سطح زندگی باعث افزایش سطح آگاهی و انتظارات مشتریان گردیده است، همچنین با ورود بخش خدمات به صنعت ورزش به‌عنوان صنعت خدماتی بسیار رقابتی، ارائه خدمات شگرف و فاخر، پیش‌نیازی برای بقا و موفقیت هر باشگاه ورزشی است؛ درک و برآورده کردن انتظارات، برقراری ارتباط کارآمد با مشتریان و درنهایت خلق و ارائه ارزش با آن‌ها، از مهم‌ترین مباحث محبوب محققان و مدیران مراکز خدماتی در صنعت ورزش محسوب می‌شود (هنری، شجاعی برجویی و فتحی، ۲۰۱۴، ۱۰۰). امروزه ورزش در کنار نیازهای اولیه بشر، به‌مثابه یک نیاز اصلی جسم و روح به شمار می‌رود که برای موفقیت و بهزیستی بسیار ضروری به نظر می‌رسد (مولیا و همکاران^۵، ۲۰۲۰). فلذا فراهم نمودن شرایط بهینه و ارزش‌آفرین در ارائه بهترین خدمات در عرصه صنعت ورزش، وظیفه اصلی نهاده‌های اجتماعی محسوب می‌گردد. به همین دلیل مدیریت نوین سازمان‌های ورزشی همواره با این پرسش مواجه‌اند که چگونه می‌توانند خدماتی سریع‌تر، بهتر و کم‌هزینه‌تر و باکیفیت بالاتر ارائه دهند تا بتوانند پاسخگوی نیازهای مشتریان باشند (لیم، هوانگ، کیم و بیوکا^۶، ۲۰۱۵، ۱۵۹)؛ زیرا مشتریان روزبه‌روز نسبت به ارزش‌هایی که به دست می‌آورند هوشیارتر می‌شوند و این مسئله جلب رضایت آن‌ها را دشوارتر می‌کند.

آن دسته از استراتژی‌های بازاریابی که برافزایش ارزش طول عمر مشتری متمرکز هستند، همه قواعد و قوانینی را که رابطه بین یک برند و مشتری در بستر آن‌ها شکل می‌گیرد، مدنظر قرار می‌دهند (لین و همکاران^۷، ۲۰۲۱، ۵)؛ بنابراین پژوهش‌ها در این زمینه باید متمرکز بر چگونگی پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری در خدمات و محصولات مختلف باشد که به شیوه‌های مختلفی صورت می‌پذیرد. شبکه عصبی مصنوعی یکی از این رویکردهای پیش‌بینی می‌باشد. رضوانی و تنهاپور (۱۳۹۹)

1. Kutler & Armstrong
2. Wei, Lin, Yang & Wu
3. Hoekstra & et al
4. Edwards & Rowe
5. Mulia & et al
6. Lim, Hwang, Kim & Biocca
7. Lin & et al

در پژوهشی به ارائه مدل وفادار سازی مشتریان در سازمان‌های نوظهور مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداختند و نتایج مستخرج از مدل شبکه عصبی مصنوعی گویای خطای کمتر آن نسبت به مدل رگرسیونی بود. در میان انواع شبکه عصبی مصنوعی، روش بررسی گروهی داده‌ها^۱ به دلیل خصوصیت خود سازمانده بودن و وابسته نبودن به تابع هدف، اهمیت ویژه‌ای پیدا نموده است. در پژوهشی، معینی و همکارانش (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با تبیین ضرورت شناخت ارزش طول عمر مشتری در مدیریت ارتباط با مشتری، از شبکه‌های عصبی بررسی گروهی داده‌ها برای الگوسازی آن استفاده کردند، آن‌ها با تحقیق بر روی مشتریان بانک‌ها، به این نتیجه رسیدند که متغیرهای مالی نسبت به متغیرهای جمعیت شناختی تأثیر بیشتری بر ارزش طول عمر مشتریان دارند. همچنین خانلری و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهشی با استفاده از شبکه عصبی بررسی گروهی داده‌ها به پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتریان بانکی پرداختند و نتایج نشان داد که کمک این روش می‌تواند با دقت بالای ۹۰ درصد ارزش طول عمر مشتریان را پیش‌بینی کرد که به نسبت روش‌های آماری متعارف دقت بالاتری دارد. همچنین در پژوهشی رزلی و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، به بررسی تطبیقی تکنیک‌های داده‌کاوی در پیش‌بینی مسابقات فوتبال پرداختند و تکنیک‌های مختلفی عبارت‌اند از: درخت تصمیم، شبکه‌های عصبی، کا و شبکه بیزی را آزمایش کردند. نتایج حاصل از آزمایش‌های مقایسه‌ای نشان داد که درختان تصمیم‌گیری، با ۹۹.۵۶٪ بالاترین میانگین دقت پیش‌بینی را در حوزه پیش‌بینی مسابقات فوتبال ایجاد کرد.

پژوهش حاضر ضمن استناد به ادبیات تحقیق، تلاش دارد با بهره‌مندی از شبکه‌های عصبی مصنوعی، راهکاری برای پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری در باشگاه‌های ورزشی ارائه دهد تا بر پایه آن بتوان از داده‌های موجود در صنعت ورزش، در جهت بهبود ارتباط با مشتری، ارزش‌گذاری و دسته‌بندی مشتریان بهره برد. هدف اصلی این پژوهش، ارائه راهکاری برای محاسبه پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتریان و کشف روابط میان ارزش طول عمر مشتریان و تأثیر آن‌ها بر تابع هدف است. برای این منظور، به دلیل خاصیت خودسازمان‌دهی و پیش‌بینی دقیق رفتار سیستم پیچیده غیرخطی، از شبکه عصبی با تکنیک بررسی گروهی داده‌ها استفاده شد؛ که این راهبرد می‌تواند تا حدود زیادی افزایش سودآوری سازمان‌های ورزشی را ضمانت نماید.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به دلیل ارائه روشی برای محاسبه و پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری و کاربرد آن در بخش‌بندی و افزایش سودآوری سازمان‌های ورزشی به لحاظ هدف، کاربردی بوده و از نظر روش گردآوری داده‌ها از نوع میدانی است. حجم نمونه در بخش کیفی با استفاده از روش غیر تصادفی هدفمند (گلوله برفی)، تعداد ۱۸ نفر از خبرگان (اساتید دانشگاهی و مدیران متخصص ورزشی) که در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش مشتمل بر مدیریت ورزشی، مدیریت منابع انسانی، مدیریت اماکن ورزشی و بازاریابی ورزشی تخصص داشتند، شناسایی شده و با آن‌ها مصاحبه مستقیم انجام شد و یا از پرسشنامه باز پاسخ استفاده گردید. برای دستیابی به نقطه اشباع، مطالعه میدانی تا زمانی ادامه پیدا کرد که هیچ گواه و مؤلفه جدیدی از داده‌ها حاصل نشد. به‌عبارت‌دیگر واری کامل داده‌ها انجام شد. پس از به اشباع رسیدن محتوای مصاحبه‌ها عوامل تحلیل گردیده و در نهایت ابزار تحقیق ساخته شد. در بخش کمی جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۱۳ نفر از ورزشکاران زن و مرد که حداقل ۶ ماه سابقه فعالیت ورزشی و عضویت در یکی از باشگاه‌های ورزشی واقع در استان‌های غرب و شمال غرب

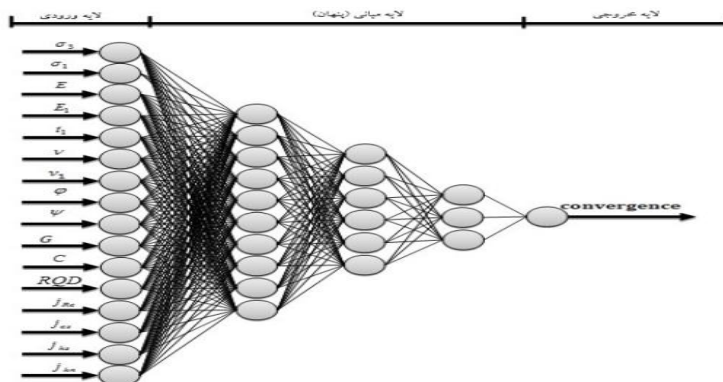
1. Group Method of Data Handling

2. Roseli & al

کشور (زنجان، کردستان، کرمانشاه، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و اردبیل) را داشتند، توزیع گردید؛ که به علت پراکندگی و گسترده بودن جامعه موردنظر انتخاب حجم نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انجام شد. سپس اطلاعات به‌دست‌آمده برای پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری به روش بررسی گروهی داده‌ها در شبکه عصبی و در محیط نرم‌افزار متلب استفاده شد. فایل ورودی و خروجی برای شبکه عصبی از اطلاعات دریافتی پرسشنامه تهیه شد. بدین‌صورت با توجه به معادله مورد استفاده پژوهش، اطلاعات جمعیت شناختی نمونه مورد مطالعه به‌عنوان ورودی و سابقه فعالیت ورزشی به‌عنوان خروجی معادله قرار گرفت. صورت کلی بدین قرار است که بر اساس پارامترهای ورودی تحقیق، ببینیم آیا رابطه‌ای هست که مشخص نماید سابقه فعالیت ورزشکاران تابع همان پارامترها می‌باشد یا خیر. برای این منظور کار شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها انجام شد که به‌صورت کلی کدها در چند طبقه دسته‌بندی شده‌اند.

الگوریتم شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها

امروزه هم‌زمان با افزایش کارایی الگوریتم هوشمند در تحلیل داده‌ها، طبقه‌بندی و استخراج ویژگی و همچنین شناسایی نظام‌ها و الگوها، موارد استفاده این الگوریتم‌ها در شاخه‌های مختلف علوم، به‌ویژه اقتصاد و مدیریت، رو به گسترش است. یکی از پرکاربردترین انواع الگوریتم‌های هوشمند شبکه‌های عصبی مصنوعی هستند. الگوریتم شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها یکی از الگوریتم‌های مورد استفاده در شبکه عصبی مصنوعی است که جایگزین بسیار مناسبی برای رگرسیون‌های استاندارد با فرم حاصل ضرب می‌باشد. این روش برای سیستم‌های پیچیده با ساختار نامشخص ایده آل است که در آن‌ها تحلیلگر علاقه نمد به کشف روابط متغیرهای ورودی و خروجی با مراتب بالا است. یک مشکل اساسی در مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده مانند مسائل اقتصادی، اجتماعی و مسائلی که در آن‌ها فرآیند رفتاری و ساختار داده‌ها نامشخص است، مسئله پیش‌داوری محقق در مورد ساختار مدل است. از آنجاکه سیستم موردنظر مسئله ممکن است بسیط و پیچیده باشد، فرض‌های اولیه در بهترین حالت، ممکن است تنها حدس‌های مبهمی باشد؛ بنابراین نتایج به‌دست‌آمده در این حالت مبهم و دوپهلوی بوده و اغلب ماهیت کیفی دارند. ایده اصلی این الگوریتم عبارت است از طراحی یک مدل بهینه پیچیده که فقط مدل را بر پایه داده‌ها و اطلاعات طراحی نموده و هیچ‌گونه پیش‌زمینه نظری از نحوه عملکرد داده‌ها از سوی محقق صورت نگرفته و این کار تنها بر اساس کشف ارتباط ساده و پیچیده میان داده‌های ورودی و خروجی سیستم صورت می‌گیرد؛ بنابراین الگوریتم شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌های ایواخنینکو یک مدل خودتنظیم کننده خواهد ساخت که قابلیت حل مسائل پیش‌بینی، تشخیص، ترکیبات کنترلی و سایر مسائل سیستمی به‌کاربرده شده را دارد (ایواخنینکو، ۱۹۹۵). دلایل بعدی برای استفاده از این نوع از شبکه‌های عصبی، توانایی قابل توجه در استنتاج نتایج از داده‌های پیچیده، استخراج الگوها و شناسایی گرایش‌های مختلف که برای انسان‌ها و کامپیوتر شناسایی آن‌ها بسیار دشوار می‌باشد، است. این مدل دارای ساختار یک شبکه چندلایه و جلو رونده می‌باشد. هر لایه از یک یا چند واحد پردازشگر (نرون) تشکیل شده است که هر یک از آن‌ها دارای دو ورودی و یک خروجی است. تابع انتقال نرون‌ها به‌صورت چند جمله‌ای‌هایی می‌باشد که ضرایب آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های رگرسیونی به دست می‌آیند.



شکل ۱- نحوه اتصال نرون‌ها در شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها
Figure 1- How neurons are connected in the GMDH neural network

شکل شماره یک ساختار یک شبکه عصبی کلی به روش بررسی گروهی داده‌ها را با استفاده از توابع چندجمله‌ای نشان می‌دهد.

آماده‌سازی داده‌ها

داده‌ها و اطلاعات موردنیاز تحقیق حاضر از روش میدانی و با ابزار پرسشنامه جمع‌آوری گردیده است. در این خصوص متغیرهای وابسته و مستقل تحقیق حاضر به شرح جدول ۱، آماده‌سازی و به فرمت مناسب تهیه‌شده و در کدهای متلب مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱- متغیرهای پژوهش

Table 1- Research variables

متغیر مستقل independent variable	متغیر مستقل independent variable	متغیر مستقل independent variable	متغیر مستقل independent variable	متغیر وابسته dependent variable
شناخت محیط Knowing environment	بودجه تخصیصی Allocation budget	مدیریت ورزشی Sport Management	جنسیت gender	سابقه فعالیت ورزشی Sports history
سودمندی از خدمات Usefulness of services	قدرت مالی مشتریان Financial strength of customers	ارتباط مؤثر Effective communication	تحصیلات education	
تصور ذهنی مشتری customer's mental image	فناوری ورزشی Sports technology	تجربه مؤثر Effective experience	سن Age	
اثربخشی خدمات Service effectiveness	شناخت چهره‌ها Recognizing faces	حمایت مالی Financial support	حرفه‌ای / همگانی بودن Professional / public	
منابع انسانی متخصص Expert human resources	رضایتمندی مشتری customer satisfaction	زیرساخت ورزشی Sports infrastructure	ثبات اقتصادی Economic stability	
قیمت‌گذاری Pricing	برند باشگاه ورزشی Sports club brand	تشکیلات ورزشی Sports organization	محدودیت ابزاری Instrumental limitation	
دسترسی آسان easy access	رضایتمندی تجربی Experiential satisfaction	عملکرد باشگاه Club performance	هنجارهای اجتماعی public welfare	
مسئولیت‌پذیری responsibility	مهارت مربی Coaching skills	کیفیت خدمات quality of service	رفاه عمومی public welfare	
قوانین حمایتی Protective rules	بسته‌های تشویقی Incentive packages	سبک مدیریت هوشمند Smart management style	تعامل فعال Active interaction	

پیاده‌سازی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها در محیط متلب

همان‌طور که ذکر شد در این تحقیق جهت پیاده‌سازی الگوریتم شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها از نرم‌افزار کد نویسی متلب استفاده گردید. در این خصوص به‌منظور بهینه‌سازی کدهای نگارش شده، از ماژول‌ها و توابع مختلف استفاده شده که بدنه اصلی کد قابل شهود و بررسی باشد؛ بنابراین بخش‌های زیر در بدنه اصلی کد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

نتایج توصیفی پژوهش نشان داد که ۶۵/۶ درصد از نمونه زن (۲۷۱ نفر) و ۳۴/۳ درصد مرد (۱۴۲ نفر) بودند. نتایج توصیفی پژوهش نشان داد که ۷/۵ درصد نمونه‌های پژوهش دارای رده سنی کمتر از ۲۰ سال (۳۱ نفر)، ۴۲/۳ درصد نمونه‌های پژوهش دارای رده سنی ۲۰-۳۰ سال (۱۷۵ نفر) و ۳۴/۶ درصد نمونه‌های پژوهش دارای رده سنی ۳۱ تا ۴۰ سال (۱۴۳ نفر)، ۱۰/۱ درصد نمونه‌های پژوهش دارای رده سنی ۴۱-۵۰ سال (۴۲ نفر) و ۵/۳ درصد نمونه‌های پژوهش دارای رده سنی بیش از ۵۰ سال (۴۲ نفر) بودند. همچنین ۲۰ درصد نمونه‌های پژوهش دارای سابقه ورزشی کمتر از یک سال (۸۴ نفر)، ۲۶/۸ درصد نمونه‌های پژوهش دارای سابقه ورزشی ۱ تا ۵ سال (۱۱۱ نفر)، ۱۴/۷ درصد نمونه‌های پژوهش دارای سابقه ورزشی ۶ تا ۱۰ سال (۶۱ نفر)، ۳۸ درصد نمونه‌های پژوهش دارای سابقه ورزشی بالای ۱۰ سال (۱۵۷ نفر) بودند. جدول ۲ نتایج ارزیابی اعتبار بیرونی ابزار آزمون را نشان می‌دهد شاخص‌های وارینانس استخراج‌شده، ارزیابی اعتبار همگرا بین مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد. شاخص حداکثر وارینانس به اشتراک گذاشته شده به‌منظور اعتبار واگرا در ابزار مورد استفاده قرار گرفت. از پایایی ترکیبی جهت برآورد پایایی استفاده گردید. بر اساس یافته‌ها ابزار آزمون دارای اعتبار و پایایی مناسبی است.

جدول ۲- اعتبار همگرا، واگرا، پایایی و همبستگی عوامل پرسشنامه

Table 2- Convergent validity, divergent validity, reliability and correlation of questionnaire factors

عامل factor	CR	AVE	MSV	MAX R(H)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
سخت‌افزاری hardware	۰/۸۲	۰/۶۶	۰/۳۸	۰/۹۱	۰/۶۱								
نرم‌افزاری software	۰/۸۰	۰/۶۱	۰/۳۲	۰/۸۹	۰/۶۹	۰/۷۲							
مالی Financial	۰/۸۶	۰/۶۳	۰/۲۲	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۸۰							
راهبردی strategic	۰/۸۴	۰/۶۴	۰/۳۱	۰/۸۷	۰/۷۳	۰/۶۸	۰/۷۲	۰/۶۵					
اجتماعی social	۰/۹۲	۰/۶۵	۰/۲۸	۰/۸۳	۰/۵۸	۰/۵۰	۰/۶۳	۰/۵۹	۰/۶۹				
انگیزشی motivational	۰/۸۹	۰/۶۷	۰/۳۶	۰/۸۶	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۸۹	۰/۷۵	۰/۷۲	۰/۷۹			
رفتاری behavioral	۰/۸۴	۰/۶۰	۰/۲۹	۰/۸۱	۰/۸۲	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۸۱	۰/۶۹	۰/۷۵	۰/۸۲		
فرآیندی a process	۰/۸۷	۰/۶۲	۰/۳۹	۰/۹۰	۰/۶۹	۰/۵۲	۰/۷۶	۰/۶۱	۰/۶۳	۰/۷۴	۰/۷۸	۰/۶۵	
اجرایی executive	۰/۸۱	۰/۶۷	۰/۳۴	۰/۸۷	۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۸۴	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۷۶	۰/۸۶	۰/۸۱

نتایج شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها جهت ارزیابی طول عمر مشتری پس از دسته‌بندی داده‌های اولیه و کد نویسی شبکه عصبی با اجرای کدها، نتایج رگرسیون خطی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها به صورت زیر تعریف شد.

```

Command Window
Training GMDH:
Layer 1: Neurons = 15, Min Error = 0.90255
Layer 2: Neurons = 15, Min Error = 0.82543
Layer 3: Neurons = 15, Min Error = 0.82053
Layer 4: Neurons = 1, Min Error = 0.8136

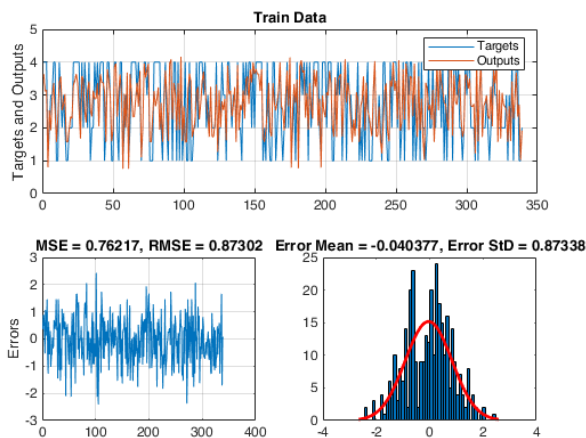
Type "gmdh.Layers" to see the layers' info.

fx >>

```

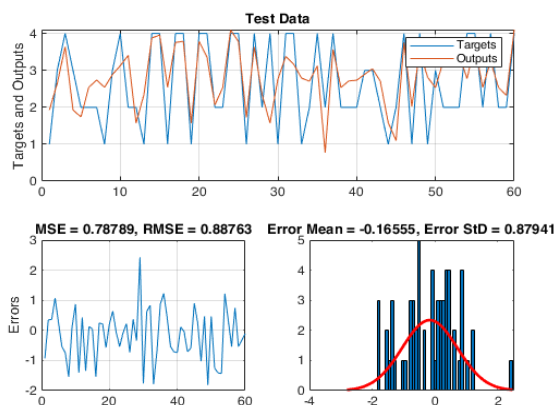
شکل ۲- نتایج رگرسیون خطی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها
Figure 2- Linear regression results of GMDH neural network

همان‌طور که در شکل بالا نشان داده شده است. در این تحقیق از ۴ لایه با تعداد ۱۵ نرون شبکه اجرا شده و در هر لایه کمترین خطای مربعات نشان داده شده است که با هر مرحله از اجرای شبکه عصبی میزان کمترین خطا کاهش می‌یابد و در مرحله آخر مقدار کمترین خطا به ۰.۸۱۳۶ رسیده است و در واقع خطای قابل قبولی است و از حد آستانه مورد انتظار فراتر نرفته است. همچنین با بررسی و ارزیابی داده‌های آموزش می‌توان دریافت که تا حد زیادی مقادیر مدل شده به مقادیر خروجی مستقل، نزدیک بوده و همپوشانی قابل توجهی دارند. همچنین مقدار خطا در کل داده‌های آموزش شبکه عصبی روند نرمالی را داشته است.



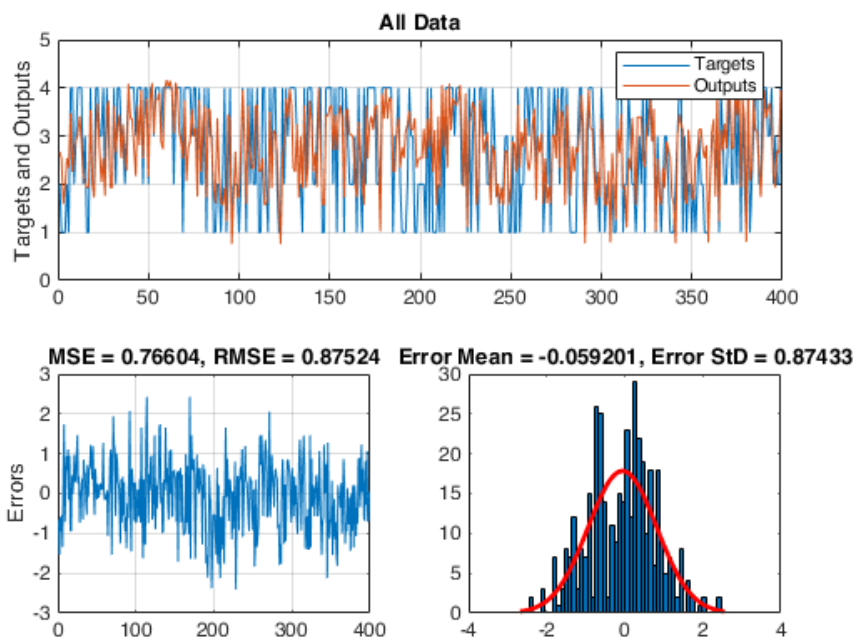
شکل ۳- مدل برازش داده‌های آزمایش شده
Figure 3- Model fitting the tested data

با بررسی داده‌های آزمایش نیز می‌توان دریافت که همبستگی مناسبی در کل مدل رعایت شده و مدل برازش نسبتاً دقیقی را ایراد می‌نماید؛ اما در برخی مناطق از مدل شاهد جدایی مقدار مدل تهیه‌شده از مقدار واقعی می‌باشد و خطای کمترین مربعات تا حد قابل توجهی افزایش داشته است؛ اما میزان خطا از حد انتظار فراتر نرفته و در کل نتایج مطلوبی را ارائه می‌کند.



شکل ۴- مقایسه بین داده‌های آزمون شده و داده‌های هدف پس از آموزش شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها
Figure 4- Comparison between Test Data and Target Data after GMDH network training

شکل زیر وضعیت کل مقادیر آزمون و آموزش را در کنار یکدیگر نشان می‌دهد.



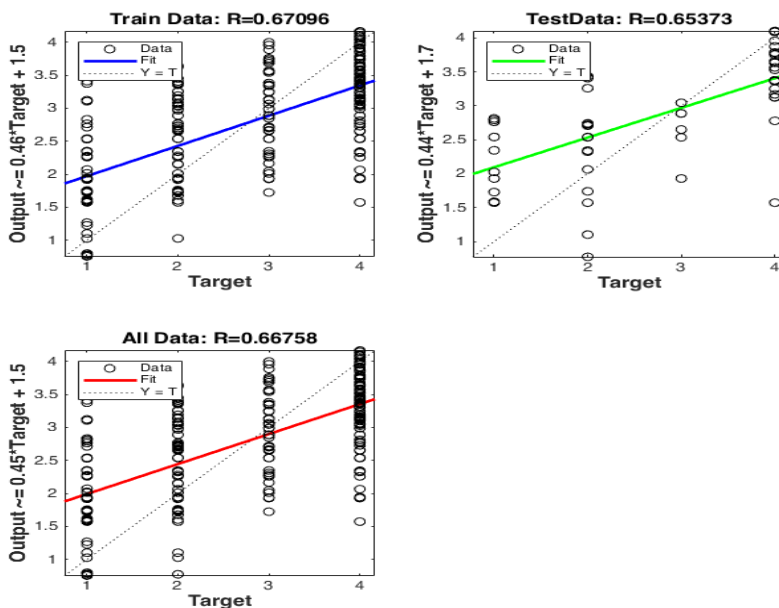
شکل ۵- مقایسه بین داده‌های خروجی و داده‌های هدف پس از آموزش شبکه
Figure 5- Comparison between Output Data and Target Data after GMDH network training

مقادیر خطای پیش‌بینی در حالت ۴ لایه برای نمونه‌های آماری نیز به شرح جدول ۳ است.

جدول ۳- خطا و دقت پیش‌بینی با شبکه ۴ لایه

Table 3- Prediction error and accuracy with 4-layer network

Target Data / Output Data	Target Data / Test Data	آماره خطا Error statistics
۰/۷۶	۰/۷۸	MSE
۰/۸۷	۰/۸۸	RMSE
۰/۰۵	-۰/۱۶	خطای پیش‌بینی Prediction error
۰/۸۷	۰/۸۷	دقت پیش‌بینی Prediction accuracy



شکل ۶- نمودار رگرسیون خطی نتایج شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها در سه حالت

Figure 6- Linear regression diagram of GMDH neural network results in three modes

پس از بررسی نمودار داده‌ها و میزان خطا در هر یک از بخش‌های آموزش و ارزیابی (آزمون)، حال نمودار رگرسیون خطی در سه حالت مورد بررسی قرار گرفت. در این بخش مشاهده شد که بهترین تقریب در بخش داده‌های آموزش مقدار $R = 0.67096$ و در بخش داده‌های ارزیابی و آزمون مقدار $R = 0.65373$ و نیز در کل مدل مقدار $R = 0.66758$ می‌باشد.

تحلیل شاخص‌های مؤثر بر طول عمر مشتریان

برای بررسی شاخص‌های مؤثر در جدول زیر وزن هر یک از متغیرهای مستقل بر اساس رگرسیون خطی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها ارزیابی شده است. رگرسیون یک نوع مدل آماری است برای پیش‌بینی یک متغیر از روی یک یا چند متغیر دیگر. رگرسیون خطی نوعی تابع پیش‌بینی کننده خطی است که در آن متغیر وابسته، متغیری که قرار است پیش‌بینی شود؛ به صورت ترکیبی خطی از متغیرهای مستقل پیش‌بینی می‌شود، بدین معنی که هر کدام از متغیرهای مستقل در ضریبی که در فرایند تخمین برای آن متغیر به دست آمده ضرب می‌شود؛ جواب نهائی مجموع حاصل ضرب‌ها به علاوه یک مقدار ثابت خواهد بود که آن هم در فرایند تخمین به دست آمده است. ساده‌ترین نوع رگرسیون خطی، رگرسیون خطی ساده است که برخلاف رگرسیون خطی چندگانه، تنها یک متغیر مستقل دارد. نوع دیگر رگرسیون، رگرسیون خطی است که در آن به جای پیش‌بینی یک متغیر وابسته چندین متغیر وابسته پیش‌بینی می‌شود. فرایند تخمین سعی می‌کند ضرایب مدل رگرسیون خطی را به گونه‌ای انتخاب کند که با داده‌های موجود همخوانی داشته باشد، یعنی پیش‌بینی‌ها به مقادیر رؤیت شده در داده‌ها نزدیک باشند و یکی از مهم‌ترین مسائل در رگرسیون خطی، به حداقل رساندن اختلاف بین این دو است. راه‌های مختلفی برای حل این مسئله وجود دارد. در روش‌های احتمالی، مدل‌های رگرسیون خطی سعی در برآورد توزیع احتمال شرطی متغیر وابسته (و نه توزیع احتمال توأم) دارند که از آن طریق آماره‌ای از متغیر وابسته را به عنوان پیش‌بینی نهایی به کار می‌برند. از متداول‌ترین آماره‌های مورد استفاده میانگین است، اگرچه سایر آماره‌ها نظیر میانه یا چندک‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۴- تحلیل شاخص‌های مؤثر بر ارزش طول عمر مشتریان بر اساس رگرسیون خطی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها

Table 4- Analysis of indicators affecting customer lifetime value based on linear regression of GMDH neural network

ردیف Row	نام متغیر Variable name	معرف متغیر Variable identifier	ضریب متغیر Variable coefficient	انحراف معیار standard deviation	قابلیت اطمینان Reliability	سطح معنی‌داری The significance level
۱	جنسیت	V2	۰/۷۹	۰/۳۲	۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲	زیرساخت ورزشی	V6	۰/۶۳	۰/۳۷	۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳	سن	V4	۰/۲۹	۰/۲۳	۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۴	تحصیلات	V3	۰/۱۶	۰/۱۶	۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۵	پشتیبانی مالی	V14	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۰۵	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۶	رفاه عمومی	V23	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۸	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۷	اثربخشی خدمات	V32	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۲۳	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۸	مدیریت ورزشی	V11	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۴۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۹	مدیریت هوشمند	V19	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۲۶	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۰	مهارت مربی	V27	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۴۸	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۱	ضریب ثابت	ثابت	۰/۰۴	-	۰/۸۹	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۲	شناخت چهره‌ها	V7	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۷۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۳	سودمندی حاصل	V30	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۶۴	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۴	دسترسی آسان	V35	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۷۹	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵

جدول ۴- تحلیل شاخص‌های مؤثر بر ارزش طول عمر مشتریان بر اساس رگرسیون خطی شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها

Table 4- Analysis of indicators affecting customer lifetime value based on linear regression of GMDH neural network

ردیف Row	نام متغیر Variable name	معرف متغیر Variable identifier	ضریب متغیر Variable coefficient	انحراف معیار standard deviation	قابلیت اطمینان Reliability	سطح معنی‌داری The significance level
۱۵	برند باشگاه ورزشی	V۲۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۸۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۶	قوانین حمایتی	V۳۷	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۳۹	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۷	فناوری ورزشی	V۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۸	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۸	ارتباط مؤثر	V۱۲	-۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۹۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۱۹	عملکرد باشگاه	V۱۷	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۸۶	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۰	منابع انسانی متخصص	V۳۳	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۸۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۱	قدرت مالی مشتریان	V۲۱	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۸۵	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۲	رضایتمندی تجربی	V۲۶	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۸۲	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۳	بودجه تخصیصی	V۲۰	-۰/۰۲	-۰/۰۲	۰/۷۳	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۴	تصور ذهنی مشتری	V۳۱	-۰/۰۲	-۰/۰۲	۰/۷۱	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۵	تشکیلات ورزشی	V۷	-۰/۰۳	-۰/۰۵	۰/۱۸	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۶	ثبات اقتصادی	V۱۵	-۰/۰۳	-۰/۰۳	۰/۵۷	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۷	بسته‌های تشویقی	V۲۸	-۰/۰۳	-۰/۰۳	۰/۵۷	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۸	محدودیت ابزاری	V۱۶	-۰/۰۴	-۰/۰۳	۰/۴۸	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۲۹	مسئولیت‌پذیری	V۳۶	-۰/۰۴	-۰/۰۳	۰/۵۷	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۰	هنجارهای اجتماعی	V۲۲	-۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۳۹	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۱	رضایتمندی مشتری	V۲۴	-۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۴۶	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۲	قیمت‌گذاری	V۳۴	-۰/۰۵	-۰/۰۴	۰/۵۰	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۳	شناخت محیط	V۲۹	-۰/۰۶	-۰/۰۴	۰/۵۳	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۴	تجربه مؤثر	V۱۳	-۰/۰۷	-۰/۰۶	۰/۳۷	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۵	تعامل فعال	V۱۰	-۰/۰۹	-۰/۰۷	۰/۲۹	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۶	کیفیت خدمات	V۱۸	-۰/۰۹	-۰/۰۷	۰/۱۷	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵
۳۷	حرفه‌ای/همگانی	V۵	-۰/۱۰	-۰/۰۴	۰/۳۴	معنی‌داری در سطح ۰/۹۵

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که محاسبه و پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتری به‌عنوان ابزاری کلیدی برای بخش‌بندی مشتریان، تدوین برنامه‌های بازاریابی و تخصیص منابع هر سازمانی به شمار می‌رود، محاسبه و پیش‌بینی آن در سال‌های اخیر بسیار در کانون توجه مدیران قرار گرفته است. از این‌رو در این پژوهش به‌طور اختصاصی به پیش‌بینی ارزش طول عمر مشتریان ورزشی با استفاده از شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها پرداخته شده است. یکی از تفاوت‌های عمده این پژوهش با سایر پژوهش‌ها در این زمینه، پرداختن به پیش‌بینی تابع هدف بااهمیتی به نام ارزش طول عمر مشتری است. به دلیل غیرخطی بودن رفتار

مشتریان و پیچیدگی فرآیند پیش‌بینی، اغلب پژوهش‌ها از ابزار و مدل‌های مختلفی استفاده کرده‌اند تا با بررسی رفتار مشتریان به خوشه‌بندی و طبقه‌بندی مشتریان بپردازند. در واقع با مرور پژوهش‌های دیگر می‌توان گفت محققان اغلب سعی در بهبود مدل‌های معمول در بخش‌بندی مشتریان، مانند روش آر. اف. ام^۱، داشته‌اند که این روش‌ها به دلیل چشم‌پوشی از پویایی تغییرات رفتار مشتریان در طول زمان قدرت پیش‌بینی کمتری دارند، در همین راستا در پژوهشی رزلی و همکاران (۲۰۱۸)، به مقایسه چهار الگوریتم استاندارد داده‌کاوی در پیش‌بینی نتیجه مسابقه فوتبال پرداختند. نتایج تجربی نشان داد که درخت تصمیم دقیق‌ترین تکنیک برای پیش‌بینی نتیجه بازی فوتبال با دقت ۹۹.۵۶ درصد در مقایسه با سایر تکنیک‌ها است که به ترتیب عبارت‌اند از: شبکه عصبی به روش بررسی گروهی داده‌ها (۹۶/۸۳٪) شبکه بیزی^۲ (۷۶/۴۱٪) و الگوریتم کی-نزدیک‌ترین همسایگی^۳ (۷۷/۵۴٪). فلذا در این تحقیق با بهره‌گیری از تکنیک شبکه عصبی، ارزش طول عمر مشتری در آینده با استفاده از مشخصه‌هایی که نسبت به زمان، تغییرات کم یا پیش‌بینی پذیری دارند و یا حتی بدون تغییر هستند (مانند مشخصات جمعیت شناختی مشتریان) استخراج گردید که این امر کمک بزرگی به تصمیم‌گیری‌ها و تدوین استراتژی مدیران در باشگاه‌های ورزشی خواهد نمود.

نتایج تحقیق حاکی از این بود که متغیرهای جنسیت با وزن ۰.۷۹۴، زیرساخت ورزشی با وزن ۰.۶۳۲، سن با وزن ۰.۲۹۳، تحصیلات با وزن ۰.۱۶۵، پشتیبانی و حمایت مالی با وزن ۰.۱۲۳، رفاه عمومی با وزن ۰.۱۱۶، اثربخشی خدمات با وزن ۰.۰۸، مدیریت ورزشی با وزن ۰.۰۷۹، سبک مدیریت هوشمند با وزن ۰.۰۶۴ و مهارت مربی با وزن ۰.۰۵۹ بیشترین تأثیر را در تعیین ارزش طول عمر مشتری در مدل رگرسیون شبکه عصبی به خود اختصاص دادند. این شبکه علاوه بر این که با هوشمندی برای رویدادهای ورودی از نظر کمی و کیفی، تصمیم‌سازی کرده است، لایه‌های ناشناخته ارتباطی را نیز درست محک می‌زند و از این‌رو، صحت پیش‌بینی را با توجه به اعتبار درون‌سازی در شبکه عصبی مصنوعی با متغیرهای استنتاجی، افزایش می‌دهد (ملکوتی، ۱۳۹۳).

در این پژوهش، جنسیت به‌عنوان یک متغیر پیش‌بین در ارزش طول عمر مشتری مورد شناسایی قرار گرفت. نتایج این تحقیق با تحقیق صفایی و یکتا (۱۳۹۸) همسو بود که نشان دادند جنسیت از عوامل مهم و تأثیرگذار بر ارزش طول عمر مشتریان است. با بررسی دقیق‌تر نتایج می‌توان پی برد که مردان نسبت به زنان تمایل بیشتری به حضور در باشگاه‌های ورزشی دارند که می‌توان دلایل آن‌ها احتمالاً به مشغله‌های بانوان، مسائل فرهنگی و موارد دیگری مرتبط دانست؛ بنابراین مدیران و بازارباان ورزشی در این حوزه وظیفه سنگینی در راستای توسعه فرهنگ ورزش بانوان و ضرورت تبیین نقش ورزش در سلامت جامعه و خانواده‌ها دارا می‌باشند. ایجاد فضاهای مناسب برای حضور بانوان در کنار فرزندان، ایجاد محیط‌های ایمن فرهنگی ورزشی و فرهنگ‌سازی و آگاهی بخشی در زمینه ورزش همگانی (آمدی و همکاران، ۱۳۹۸، ۱۸۱) می‌تواند به مدیران در افزایش طول عمر مشتریان نشان در باشگاه‌های ورزشی کمک نماید.

گزارش‌های ملی و بین‌المللی نشان می‌دهد که شاخص‌های سلامت و نشاط در جامعه ایرانی در وضعیت نامناسبی قرار دارد و ایران جزو کشورهای توسعه‌نیافته از این منظر محسوب می‌شود (بشارتی هولاسو و همکاران، ۲۰۲۱، ۱۵۶)؛ که نیازمند فراهم ساختن زیرساخت‌های لازم در این زمینه است. باشگاه‌های ورزشی، از مهم‌ترین زیرساخت‌ها و هسته اصلی صنعت ورزش

1. RFM
2. Bayesian network
3. k-nearest neighbor's algorithm

محسوب می‌شوند (آقایی شهری و همکاران، ۱۳۹۷، ۶۲۹). مدیران باشگاه‌های ورزشی برای اینکه بتوانند در عرصه رقابت مشتریان خود را از دست ندهند، پیوسته باید تلاش کنند کیفیت امکانات و تجهیزات خود را بهبود بخشند و از فناوری‌های جدید استفاده کنند؛ بنابراین رعایت این عوامل نه تنها ارزش طول عمر مشتریان را افزایش می‌دهد، بلکه سوددهی باشگاه نیز ارتقا می‌یابد. کمبود امکانات مناسب ورزشی در باشگاه‌ها و کیفیت پایین تجهیزات در دسترس، ضعف امکانات رفاهی، عدم توزیع متناسب امکانات و... همه مواردی است که نیازمند توجه مدیران باشگاه‌ها و بازارباان می‌باشد (مجیدی و همکاران، ۱۳۹۵). کیفیت بخشی به تجهیزات و امکانات ورزشی، توجه به نیازهای مشتریان باشگاه، پاسخگویی سریع به نیازهای مشتریان و ایجاد محیط مناسب ورزشی، می‌تواند در بالا بردن ارزش عمر و ماندگاری مشتریان سودمند باشد. مشتری با همه نیازها و آرزوهایش باید در مرکز توجه قرار گیرد و تجهیزات، امکانات و خدمات باید بر اساس خواسته‌ها و ویژگی‌های مشتریان تولید شوند، با این شرط است که سودآوری و کارایی اقتصادی از دست نخواهد رفت. به نظر می‌رسد مدیریت ورزش باشگاهی، مقدم بر بسترسازی سخت‌افزاری و مداخله مدیریتی مناسب می‌تواند سبب افزایش ارزش طول عمر ورزشی گردد.

پشتیبانی مالی باشگاه ورزشی، میزان تخصیص بودجه و میزان درآمد باشگاه از خدماتی که ارائه می‌دهد ارکان اصلی عوامل مالی و بودجه‌ای باشگاه هستند که بر ارزش طول عمر مشتری اثر دارند. عوامل مالی همواره یکی از مهم‌ترین چالش‌های هر باشگاه ورزشی است. از طرفی، جیانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۰)، شاخص‌های اقتصادی را به‌عنوان «بنیادی‌ترین عامل اثرگذار بر توسعه ورزش» معرفی کرده‌اند. یک جامعه ثروتمند قادر به تخصیص مبلغ بیشتری از منابع به توسعه زیرساخت‌های ورزشی (برای مثال، استادیوم‌ها، تجهیزات و مربیگری حرفه‌ای) است که ایجاد و توسعه استعداد ورزشی بیشتری را در کشور به همراه خواهد داشت، چراکه بهبود وضعیت اقتصادی، با افزایش سطح رفاه مردم و این موضوع بالطبع، با افزایش تقاضای مردم برای ورزش همراه است. خصوصی‌سازی از جمله اثربخش‌ترین و ضروری‌ترین راهبردهای دستیابی به صنعت و اقتصاد مرفعی و پویاست که حصول دستاوردهای آن منوط به ایجاد زیرساخت‌ها و بنیان‌های مستحکم اقتصادی، سیاسی و اجتماعی و به‌کارگیری رویکرد و شیوه‌های علمی است (محمدنژادپناه کندی، ۲۰۱۵، ۴۶). از دیگر یافته‌های پژوهش تأثیر اثربخشی خدمات بر ارزش طول عمر مشتری هست، مشتری ورزشی صرفاً برای گذران وقت از خدمات باشگاه استفاده نمی‌کند و انتظار دارد به صورتی علمی و اثربخش خدمات ورزشی در قالب یک برنامه مدون که اثرات مشخصی را در آینده برای سلامتی جسمانی و روحی/ روانی فرد به دنبال داشته باشد به او ارائه شود؛ در حقیقت امروزه انگیزه مردم از شرکت در فعالیت ورزشی رسیدن به درجات بالا و دستیابی به یکی از اصول المپیک (سریع‌تر، بالاتر، قوی‌تر) نیست و مسابقه کمترین نقش را در تمایل آنان به ورزش دارد. این در حالی است که کسب سلامتی، تندرستی، نشاط، روابط اجتماعی، دوری جستن از بیماری‌ها و اثربخشی خدمات ورزشی مهم‌ترین انگیزه‌های شرکت در ورزش است (سوزان^۲، ۲۰۱۷، ۱۶) و ورزش‌های تفریحی به شیوه‌ای استاندارد به‌عنوان روشی برای ارتقاء سلامت فردی و کیفیت زندگی تبدیل شده‌اند (ژانگ^۳، ۲۰۱۸، ۱۳) تا به این صورت آستانه مشارکت ورزشی و ارزش طول عمر مشتری را بالاتر ببرد و چشم‌انداز ورزشی قدرتمندی فراهم آورد (ون تایکوم^۴، ۲۰۱۱، ۶۲)؛ بدین معنا که هر فرد بدون توجه به جنسیت، سن، توانایی، موقعیت اجتماعی، اقتصادی و نژاد بتواند باهدف تأمین

-
1. Jiang & et al
 2. Sozan
 3. Zhang
 4. Van Tuyckom

سلامت و نشاط و بهبود روابط اجتماعی، در فعالیت‌های جسمانی و ورزشی شرکت نماید (نسترن بروجنی و همکاران، ۲۰۱۸، ۵۲). نتایج پژوهش حاضر نشان داد با توسعه رفاه عمومی در جامعه ارزش طول عمر مشتری بالاتر خواهد رفت. از دیگر یافته‌های پژوهش تأثیر اثربخشی خدمات بر ارزش طول عمر مشتری می‌باشد، مشتری ورزشی صرفاً برای گذران وقت از خدمات باشگاه استفاده نمی‌کند و انتظار دارد به صورتی علمی و اثربخش خدمات ورزشی در قالب یک برنامه مدون که اثرات مشخصی را در آینده برای سلامتی جسمانی و روحی/ روانی فرد به دنبال داشته باشد به او ارائه شود؛ بنابراین در جهت نگهداشت و جذب مشتریان و بهره‌برداری از راهکارهای مناسب جهت ارائه خدمات علمی و تخصصی به مشتریان در باشگاه‌ها و سازمان‌های ورزشی مختلف تأکید شده است تا این مکان‌ها با افزایش ارزش طول عمر مشتری به سوددهی مناسب برسند. همچنین در راستای نتایج پژوهش، افزایش ارزش طول عمر مشتری در باشگاه‌های ورزشی به مدیریت باشگاه و سبک مدیریت هوشمند نیز وابسته است؛ یکی از نکاتی که در حفظ و جذب مشتریان اهمیت دارد و بهتر است که مدیران باشگاه‌ها به آن توجه داشته باشند این است که همه کارمندان و پرسنل مجموعه‌ها دانش کامل نسبت به محصولات و خدماتی که باشگاه ارائه می‌کند، داشته باشند. وجود کارمندان فعال متخصص و کارآمد، به‌کارگیری تجهیزات پیشرفته، نظارت دقیق‌تر بر عملکرد کارکنان، ایجاد انگیزه‌های مختلف در کارکنان از طریق پاداش‌ها میسر است. علاوه بر این مشتریان جدید در این باشگاه‌ها خدمات ورزشی ارائه‌شده به‌خوبی ارتباط برقرار می‌کنند. با توجه به نیازهای خاص مشتری خدمات ورزشی، سرویس‌ها و خدمات اختصاصی داده می‌شود در ارائه تسهیلات بین مشتریان پرسود و سایر مشتریان خدمات ورزشی تمایز ایجاد می‌گردد. رابطه صمیمی توأم با احترام و ارزش قائل شدن برای حقوق آنان در شرایط کنونی تأثیری معجزه‌گونه خواهد داشت. جدا از موارد یادشده در شرایط کنونی باشگاه‌ها می‌توانند با انتخاب مربیان با دانش و با تجربه با ارائه روش‌های نوین و خلاقانه در تمرین، مشتریان خود را به مشتریان دائمی تبدیل کنند. بی‌شک بهره‌گیری از راهبردهای مدیریتی و برنامه‌ریزی قوی برای سیاست‌گذاری، قانون‌گذاری و راهنمایی، تعهد و پاسخگویی بالا، تدوین برنامه‌های هدفمند راهبردی، اشراف مدیران به اصول و قواعد مشارکت مردم، ارتقاء به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص، تدوین برنامه بلندمدت جهت ساماندهی مشارکت‌ها و ایجاد مکانیسم روشن نظارتی و مرتفع نمودن مشکلات به وجود آمده در مسیر مشارکت برای بالاتر رفتن ارزش طول عمر مشتری تأثیر بسزایی خواهد داشت. تمام مدیران سازمان‌های ورزشی به مسئولیت ملی برای اطمینان از این‌که هر فرد حق برابر برای مشارکت در فعالیت‌های ورزشی و جسمانی دارد، اشاره می‌کنند و دولت و مدیران سازمان‌های غیردولتی نقش مهمی در دستیابی به مشارکت در ورزش و بالاتر بردن ارزش طول عمر ورزشی مشتریان را دارند (عصاره دزفولی و همکاران، ۲۰۱۸، ۴۶).

منابع

1. Aghaei shahri, M. S., Memari, Z., & Saadati, M. (2018). A Recognition of Areas and Infrastructures of Iran Sport Industry. *Sport Management Journal*, 10(4), 627-645. (persian)
2. Amadi, M., Benar, N., Gohar Rostami, H. R., & Saeedi, F. (2019). The effect of customer knowledge management on fitness clubs customer lifetime value in Rasht. *Sport Management and Development*, 8(4), 178-189. (persian)
3. Amin, A., Al-Obeidat, F., Shah, B., Adnan, A., Loo, J., & Anwar, S. (2019). Customer churn prediction in telecommunication industry using data certainty. *Journal of Business Research*, 94, 290-301.

4. Arscott, R. (2022). Risk management in the shadow economy: Evidence from the sport betting market. *Journal of Corporate Finance*, vol, 77, 102307.
5. Azadi, N. (2017). Designing a strategic model of public sports in Mazandaran province. 11th National Congress of Pioneers of Progress, Tehran, Center for the Iranian Islamic Model of Progress. March 2017. University of Tehran. (Persian)
6. Besharati holaso, M., Naderinasab, M., & ramzani nezhad, R. (2021). A model for Analysis is and management development of familys sport in Iran. *Research on Educational Sport*, 9(23): 155-182. (Persian)
7. Chang, Henry, Lin, Hardy, & Bag, Anima. (2016). Customer satisfaction with smartphones with smartphone trends in Taiwan. (4). 148-162.
8. Edwards, M, B., & Rowe, K. (2019). "Managing sport for health: An introduction to the special issue. *Sport Management Review*, 22 (1)1-4.
9. Ekinici, Y., Ülengin, F., Uray, N., & Ülengin, B. (2014). Analysis of customer lifetime value and marketing expenditure decisions through a Markovian-based model. *European Journal of Operational Research*, 237(1), 278-288.
10. Flint, D. J., Blocker, C. P., & Boutin Jr, P. J. (2011). Customer value anticipation, customer satisfaction and loyalty: An empirical examination. *Industrial marketing management*, 40(2), 219-230.
11. Hoekstra, F., Roberts, L., van Lindert, C., Martin Ginis, K. A., van der Woude, L.H., & McColl, M. A. (2018). "National approaches to promote sports and physical activity in adults with disabilities: Examples from the Netherlands and Canada" *Disability and Rehabilitation*, 41 (10):1217-1226.
12. Honary, H., Shojaei Borjoi, & Fathi, F. (2014). Investigating and measuring the quality of services and its relationship with the satisfaction of customers of pools in Tehran. *Scientific-Research Quarterly of Organizational Behavior Management Studies in Sports*, 1(2), 99-105. (Persian)
13. Jain, D., Singh, S. S. (2002). Customer lifetime value research in marketing: A review and future directions, *journal of interactive marketing*, vol. 16, no. 2, 34– 46.
14. Lim, J. S., Hwang, Y., Kim, S., & Biocca, F. A. (2015). How social media engagement leads to sports channel loyalty: Mediating roles of social presence and channel commitment. *Computers in Human Behavior*, 46, 158-167.
15. Lin, R. H., Chuang, W.W., Chuang, C.L., Chang, W. S. (2021). Applied Big Data Analysis to Build Customer Product Recommendation Model. *Sustainability*, 13(9), 1-45.
16. Moeini, A., Behradmehr, N., Ahrari, M., & Khadem Shariat, S. (2013). Determining Valuation and Scoring Indicators for Customers in Banking Services Marketing: A Case Study of Two Iranian Banks. *Business Quarterly*, 16(64), 1-25. (Persian)
17. Mohammadmazkazi, R. Ebrahimi, B.P. & Shiri, M. (2020), Mobile Marketing Influence on Football Fan Behavior: The Case of FC Persepolis; *International Journal of Sport Management and Marketing*, Volume 20, Issue 5/6, pp 405-427. (Persian)
18. Moradi, Z., Fakhraei, M., Aramaki, A.A. (2022). Investigating the effect of customer knowledge management on customer lifetime value with the mediation of organizational agility, 4(1-10), 209 – 189. (persian)
19. Muleya, F.; Zulu, S.; & Nanchengwa, P.C. (2020). Investigating the role of the public private partnership act on private sector participation in PPP projects: A case of Zambia. *Int. J. Constr. Manag*, 20(3): 598– 612.
20. Narver, J. C., Slater, S. F., & MacLachlan, D. L. (2004). Responsive and proactive market orientation and new-product success. *Journal of product innovation management*, 21(5), 334-347.
21. Nastaran Borujeni, I., Ghorbani, M.H., Koozehchian, H., & Ehsani, M. (2018). Identifying the factors affecting the development of public sports culture in Iran. *Journal of Sports Management*, 10(4): 51-60. (Persian)

22. Osare Dezfuli, M., Shahram, A., & Zarghami, M. (2018). Development of a strategic plan for the development of public sports in the National Iranian Oil Company. *Contemporary research in sports management*, 8(15): 45-61. (Persian)
23. Pourkiani, M, Hamidi, M, Goodarzi, M, & Khabiri, M. (2017). Analyzing the role of championship and professional sport on sport development, *Journal of Sport Management Review*, 9(42), 55-72. (persian)
24. Rezvani, M., Rezaee, M., & Tanhapoor, K. (2020). Customer Loyalty Model in Emerging Organizations Based on Artificial Neural Networks (Case Study: Emerging Private Banks. *New Marketing Research Journal*, 10(1), 63-82. (persian)
25. Rosli, C. M., Firdaus C., M., Saringat, M. Z., Razali, N., & Mustapha, A. (2018). A Comparative Study of Data Mining Techniques on Football Match Prediction. *Journal of Physics: Conference Series*. 10 (20). P: 012003.
26. Ruiz, E. & Gandia, R. (2022). The key role of the event in combining business and community-based logics for managing an ecosystem: Empirical evidence from Lyon e-Sport, *European Management Journal*, In Press. ISSN 0263-2373.
27. Safaie, N., & Atefyekta, H. (2020). Investigating the Effect of Social Dependency on Customer Trust in Social Networks. *New Marketing Research Journal*, 9(4), 55-76. (persian)
28. Sozan, O. (2017). O potrzebie niektórych działań modernizacyjnych w polskim sporcie, kultura fizyczna”, strategic planning for nonprofit sport organization. 8(3): 15-25.
29. Van Tuyckom, C. (2011). Sport for All: Fact or fiction? Individual and cross national differences in sport participation from a European perspective. Submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of Doctor in Sociology and social sciences department of sociology. Gent University.
30. Wang, C.L. & Ahmed, P.K. (2004), "The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 7 No. 4, pp. 303-313.
31. Wei, J. T., Lin, S. Y., Yang, Y. Z., & Wu, H. H. (2019). The application of data mining and RFM model in market segmentation of a veterinary hospital. *Journal of Statistics and Management Systems*, 22(6), 1049-1065.
32. Zhang, H., Liang, X., & Wang, S. (2016). Customer Value Anticipation, Product Innovativeness, and Customer Lifetime Value: The Moderating Role of Advertising Strategy. *Journal of Business Research*. 69 (9):3725-3730.
33. Zhang, J., & Bav, Y. (2018). My Views on the Development of China's Sports. *Journal of Harbin Institute of Physical Education*, 2(91): 125-40.