



Quarterly Journal of Sport Development and Management

Vol. 11, Iss. 3, Serial No. 31

DOI: [10.22124/JSMD.2020.15972.2266](https://doi.org/10.22124/JSMD.2020.15972.2266)

Research Paper

Estimate of Prices of Professional Iranian Football Players Using Neural Networks

Mohsen Tayebi^{*1}, Mohamad Soltan Hoseini², Mehdi Salimi³

Received: March 03, 2020

Accepted: October 04, 2020

Abstract

Objective: The purpose of conducting this study was to estimate prices of Iranian professional football league players.

Methodology: The research method was mixed exploratory designs, which is a combination of qualitative and quantitative methods. The statistical population of the research in the qualitative section included managers, club coaches and experts who were familiar with the field of buying and selling players, and fourteen of them were selected by snowball method until they reached saturation point. In the quantitative section, the statistical population included all the football players present in the Iranian Persian Gulf Football Professional League during 2016-2019. The research tool of qualitative method included in-depth interviews, the reliability of which was calculated 81% through re-test method. The data needed to analyze quantitative methods were also collected from valid sites and the Iranian Football League Organization. The model was also designed through radial neural networks using software R.

Results: The study results of the qualitative section showed that the player's performance, personal characteristics and abilities, club characteristics and bubble-creating factors are effective on determining the price of football players. Also, in the quantitative section, a model with two hidden layers was designed, which had the least error rate in predicting the price of players.

Conclusion: In general, the design of this model will make the officials of buying and selling of football clubs aware so that they can attract talented and cost-effective players with the minimum cost and high level of reliability.

Keywords: Pricing, Player Value, Artificial Intelligence.

1. Assistant Professor in Sport Management, University of Lorestan, Lorestan, Iran,
- 2&3. Associate Professor in Sport Management, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

* Corresponding author's e-mail address: Drtayebi2@gmail.com.

Extended Abstract

Introduction and State of Problem

From the point of view of the management of sports clubs, the most important decision that affects the success or failure of football clubs and must be carefully examined and then adopted is the recruitment of players. In this regard, the use of statistical data resulting from the performance and other characteristics of the players with the help of various artificial intelligence methods that have the ability to infer, categorize, maintain, correct errors and learn adaptively, will bring awareness and insight to the managers and officials of the team. football players to be able to identify talented players with reasonable transfer fees as well as expensive players whose prime has passed and attract them with a high level of reliability. Therefore, the purpose of this research is to estimate the price of professional football players using artificial intelligence methods.

Methodology

The method of conducting this research is a combination of qualitative and quantitative methods, which in sports management studies, the combination of such methods are also called mixed designs. The statistical population of the research in the qualitative part to determine the factors affecting the pricing of football players included managers and coaches of football clubs and expert experts present in the professional football league of the Persian Gulf who were familiar with the field of buying and selling and transferring players. To determine the statistical sample in the qualitative part, the purposeful sampling method was used and the sampling was carried out by the snowball method. The size of the statistical sample was determined to be 12 people until the saturation point was reached, but to be sure, the interview continued until the 14th person. The interview with each member of the statistical sample was conducted in one session, except in exceptional cases. In addition to this, the statistical population in the quantitative part to estimate the price of players was all free footballers present in the professional football league of the Persian Gulf in 2018-2019, and the number of these teams was 20 teams and the number of their players was 638. The sample size was determined using Cochran's formula of 241 people, but to increase the accuracy of predicting players' prices by the model, 400 people were selected using stratified random method. The research tool in the qualitative method was an in-depth interview with a statistical sample. Determining the validity of the interviews as well as ensuring the adequacy of

the research process by carefully determining the topic of the interviews, designing the overall planning of the interviews, stating the purpose of the research, declaring the confidentiality of the data, taking notes, and analyzing The interviews were analyzed through open, central and selective coding and reporting the results of the interviews. The data required for the analysis of quantitative methods were also collected from reliable websites and the organization of Iran Football League. Also, model design was done through radial neural networks using R software.

Results

First, in the qualitative statistics section, in order to determine the factors affecting the pricing of football players in Iran, interviews were conducted with fourteen experts and experts in the field of football player transfers. In this research, during the interview process, 215 primary codes were extracted and converted into 88 more abstract concepts. After the initial coding of all the questionnaires and the identification of the codes in which the rest of the interviewees agreed, they were classified based on thematic similarity and a title was assigned to each of these categories, which is more abstract than conceptual. Which make up the collection of that class. After determining the factors affecting the pricing of professional football players, artificial intelligence was used to estimate their prices. An artificial neural network consists of an input layer, one or more hidden layers, and an output layer, each layer having a number of neurons. The number of neurons in the input and output layers is determined according to the number of input and output variables. The number of hidden layers and their neurons in the model training stage (calibration) is usually determined by trial and error. In this research, according to the input and output variables, the connection pattern of neurons and the research subject, RBF radial neural networks were used to model and estimate the players' prices. These networks often have a faster learning and preparation process. According to the results of the research, the optimal model for predicting players' prices in this research includes three hidden layers and seven, five, and three neurons in hidden layers one, two, and three, respectively. A neural network with supervised type radial functions was used to design this model. The driving functions of the neurons in this network are sigmoidal functions and the training type of the network is in the form of momentum, in which the value of momentum (0.63) was considered. The learning rate was determined according to the training data of the network (0.75) and the number

of repetitions of the algorithm was also determined (340). In addition, the correlation level of the model is (Correlation = 0.981253), which shows the high correlation and good fit of the model.

Discussion and Conclusion

According to the results of this research, in the qualitative part, the most important factors in estimating players' prices included club characteristics, player characteristics, performance, players' abilities, and bubble-creating factors. One of the determining factors is the price of players, which includes the value and brand of the club and the number of honors won by the club. The value and brand of the club is due to the level of fame, popularity, equipment, facilities and age of the club. Another factor affecting the pricing and value of football players. These characteristics include the physical and demographic characteristics of the player, which according to the findings of the research included the indicators of age, height, playing position and the skill of using two feet. Among these characteristics, age was a very important indicator to evaluate the value of buying and selling in the market, because it is a reflection of the experience and potential of the players. A player's performance is a reflection of how he works and plays well on the field. According to the results obtained from the point of view of the experts, the desired indicators to evaluate the players' performance include the honors won by the player, the duration of the game, the number of national games, the number of games in the Premier League, the number of goals scored, the player's auxiliary roles, the number of errors and cards. The yellow and red are the player's goals scored and the number of clean sheets for the goalkeepers. In the research conducted in this field, the length of time the footballer is on the field (playing time) has always been used to evaluate the value of buying and selling the player. Another factor affecting the pricing of football players was their abilities and capabilities, which include the variables of ability to keep the ball, ability to dribble, short and long passes, ability to jump and tackle, ability to defend and avoid danger, ability to shoot, speed and etc.

Keywords: Pricing, Player Value, Artificial Intelligence.

References

1. Keefer, Q. A. W. (2017). The sunk-cost fallacy in the national football league. *Journal of Sports Economics*, 18(3), 282-297.
2. Lee, M., Pitts, B., & Quartman, J. (2019). *Research Methods in Sport Management*. (H. Asadi & A. A. Asefi, Trans. 2 ed.). Tehran: University of Tehran Press.
3. Salimi, M., & Tayebi, M. (2022). Developing a model for the success of information systems in sports organisations. *International Journal of Business Information Systems*, 39(1), 76-95.
4. Tayebi M, Soltan Hoseini M, Salimi M, Lenjannejadian Sh. (2022). Comparison of Linear Regression and Artificial Neural Network Methods for Estimating the Price of Iranian Professional Football Players. *Sport Management Study*. Doi:10.22089/smrj.2020.8238.2824. [Persian]
5. Tayebi, M., & Salimi, M. (2023). Investigating the Role of Agents in the Transfer of Football Players. *Sport Management Journal*, 15(1). doi: 10.22059/jsm.2021.315233.2633. [Persian]
6. Tayebi, M., Soltan Hoseini, M. (2022). Analysis of factors affecting pricing and the value of soccer players. *Journal of Sprt Management and Motor Behavior*. Accepted article in 2020.03.07. [Persian]





فصلنامه مدیریت و توسعه ورزش

سال یازدهم، شماره سوم، پیاپی ۳۱

شناسه دیجیتالی: 10.22124/jsmd.2020.15972.2266

مقاله پژوهشی

تخمین قیمت بازیکنان حرفه‌ای فوتبال ایران از طریق هوش مصنوعی

محسن طیبی^{۱*}، محمد سلطان حسینی^۲، مهدی سلیمی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۰

چکیده

هدف: هدف از انجام این تحقیق تخمین قیمت بازیکنان لیگ حرفه‌ای فوتبال ایران بود.

روش‌شناسی: روش انجام تحقیق با استفاده از طرح‌های آمیخته اکتشافی بود که تلفیقی از روش‌های کیفی و کمی می‌باشد. جامعه‌ی آماری تحقیق در بخش کیفی شامل مدیران، مربیان باشگاه‌ها و کارشناسان خبره و آشنا با حوزه خرید و فروش بازیکنان بودند که چهارده نفر تا رسیدن به نقطه اشباع، به روش گلوله برفی انتخاب شدند. در بخش کمی نیز جامعه آماری شامل کلیه‌ی فوتبالیست‌های حاضر در لیگ حرفه‌ای فوتبال خلیج فارس ایران در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۸ بودند. ابزار تحقیق در روش کیفی شامل مصاحبه عمیق بود که پایایی آن از طریق روش بازآزمون ۸۱ درصد محاسبه شد. داده‌های مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل روش‌های کمی نیز از سایت‌های معتبر و سازمان لیگ فوتبال ایران جمع‌آوری شدند. همچنین طراحی مدل از طریق شبکه‌های عصبی شعاعی با بهره‌گیری از نرم‌افزار R انجام پذیرفت.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش در بخش کیفی نشان داد که عملکرد بازیکن، ویژگی‌های شخصی، توانایی‌های آنها، ویژگی‌های باشگاه و عوامل ایجاد کننده حباب، در تعیین قیمت بازیکنان فوتبال مؤثر است. همچنین در بخش کمی مدلی با سه لایه‌ی پنهان طراحی شد که کمترین میزان خطا را در پیش‌بینی قیمت بازیکنان داشت.

نتیجه‌گیری: در مجموع طراحی این مدل موجب آگاهی مسئولین خرید و فروش باشگاه‌های فوتبال خواهند شد تا بتوانند بازیکنان با استعداد و دارای هزینه نقل و انتقال مناسب را با حداقل هزینه و سطح بالایی از قابلیت اطمینان جذب نمایند.

واژه‌های کلیدی: قیمت‌گذاری، ارزش بازیکنان، هوش مصنوعی.

۱. استادیار مدیریت ورزشی دانشگاه لرستان، لرستان، ایران ۲ و ۳. دانشیار مدیریت ورزشی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

* نشانی الکترونیک نویسنده مسئول: Drtayebi2@gmail.com

مقدمه

مزیت رقابتی در فوتبال امروز، میان تیم‌هایی شکل می‌گیرد که وضعیت مالی مناسبی دارند و الگوی جذب از یک مالک ثروتمند، در میان اکثر باشگاه‌های فوتبال، به یک برنامه مهم و جدی تبدیل شده است. طبیعی است که بخش مهمی از گردش مالی این صنعت در دنیا به بازیکنانی برسد که نقش آفرینان اصلی فوتبال در جهان هستند. بازیکنانی که از کانال‌های مختلف (صحه‌گذاری، تبلیغات و غیره) علاوه بر کمک به درآمدزایی بر موفقیت باشگاه‌ها نیز تاثیر می‌گذارند (Rosca, 2012).

از دیدگاه مدیریت باشگاه‌های ورزشی نیز، مهمترین تصمیمی که بر موفقیت یا شکست باشگاه‌های فوتبال تاثیرگذار بوده و باید بسیار دقیق بررسی و سپس اتخاذ گردد، جذب بازیکنان است (Amir & Livne, 2005). نتایج تحقیق Muller et al. (2017) نشان داد که در دو دهه‌ی اخیر نگرش خلاقانه به جذب و خرید بازیکنان، کمک شایانی به تیم‌ها نموده، به‌طوری‌که توانسته‌اند با وجود حداقل بودجه، به موفقیت و جایگاه مناسبی در جدول رده‌بندی باشگاه‌ها دست یابند. Polti (2005) معتقد است که بازیکنان فوتبال دارای دو ارزش هستند. اول اینکه آنها یک ارزش مجازی دارند، که از طریق ارزیابی آنها در زمین بازی افزایش یا کاهش می‌یابد و این ارزش تا زمانی که در یک باشگاه دارای قرارداد قانونی می‌شوند، نگه داشته شوند. دوم زمانبست که فوتبالیست برای فروش عرضه شده و ارزش مجازی وی به ارزش واقعی تبدیل می‌شود. البته این ارزش مربوط به بازیکنانی است که مهارت‌ها و ارزش لازم برای

فروش در برابر پول را دارند که به آن ارزش تجاری گویند. در واقع، ارزش تجاری یک بازیکن برآوردی از میزان پولی است که یک تیم می‌تواند قرارداد بازیکن خود را به تیم دیگری به فروش برساند (Herm et al., 2014).

در ورزش فوتبال، استعدادها در بازارهایی که مخصوص این ورزش است و به عنوان بازار نقل و انتقال^۱ شناخته می‌شود، خرید و فروش می‌شوند (Rosca, 2012). توجیه و دلیل اصلی سیستم نقل و انتقال و تجارت بازیکنان این است که باشگاه می‌تواند سرمایه خود را با آموزش و توسعه مهارت‌های بازیکنان دوباره به دست آورند (Amir & Livne, 2005).

در مورد هزینه‌های نقل و انتقال و قیمت بازیکنان فوتبال باید اذعان نمود که تا قبل از سال‌های ۱۹۷۰ میلادی باشگاه‌ها می‌توانستند قیمت و دستمزد بازیکنان را در سطوحی که به آسانی توانایی پوشش آن را داشتند قرار دهند، اما پس از حذف قانون حداکثر دستمزد ورزشکاران در اروپا که توسط ظهور تلویزیون و ماهواره و قانون بوسمن^۲ اجرا و تکمیل شد، قدرت چانه‌زنی فوتبالیست‌ها با باشگاه‌های خود افزایش یافت و منجر به انفجار قیمت و دستمزد ورزشکاران پس از سال ۱۹۹۰ شد (Schmeh, 2005). قیمت بازیکنان فوتبال در لیگ‌های برتر در طی ۵ سال، تا سال ۲۰۰۱ شاهد رشد ۲۸ درصد در اسپانیا، ۲۲ تا ۲۴ درصد در انگلستان، فرانسه و ایتالیا و ۱۵ درصد در آلمان بود (Tunaru et al. 2005). نتایج تحقیق Rosca (2012) نیز نشان داد که افزایش قیمت و کل

1 . Transfer Market

2 . Bosman Ruling

حاکمی از این بود که برخی از بازیکنان بیش از شایستگی و عملکرد خود حقوق و دستمزد دریافت نموده و خلاف این موضوع نیز صادق است. لذا می‌توان اذعان نمود که تخمین و پیش‌بینی قیمت بازیکنان فوتبال کاری بس دشوار می‌باشد. در واقع، وجود پارامترهای زیاد و در بسیاری از موارد پنهان، پیش‌بینی را به مساله‌ای سخت تبدیل نموده است که الگوریتم‌های پیچیده ریاضی نیز از ارائه راهکارهای مناسب برای ساخت یک الگوی پیش‌بینی کارآمد عاجز مانده‌اند (Zareian et al. 2015).

باید اذعان نمود، تعیین دستمزد یا مبلغ قرارداد بازیکنان، بخش مهمی از اقتصاد ورزش را تشکیل می‌دهد، به‌طوری‌که نوسانات جزئی در این مبلغ تاثیر قابل توجهی در درآمد و سودآوری باشگاه‌ها خواهد داشت. بدین ترتیب که عدم برنامه‌ریزی دقیق در ارزش‌گذاری و تعیین قیمت بازیکنان، بهای سنگینی برای باشگاه‌ها بر جای خواهد گذاشت (Tayebi et al. 2022). علاوه بر این برخی از باشگاه‌های کشور جهت به‌دست آوردن منابع مالی با مشکلات و چالش‌هایی روبرو هستند و راه‌حل‌های مختلفی از جمله جذب اسپانسر و گرفتن وام را جهت این نارسایی‌ها به کار می‌بندند (Tayebi et al. 2022). با این اوصاف، در صورت آگاهی مدیران باشگاه از عوامل مهم قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال و توانایی تخمین قیمت آنها، بودجه ورزشی به صورت بهینه صرف و خطرهای مربوط به هزینه‌های غرامت کمتر خواهد شد (Kiefer, 2017). در این راستا استفاده از داده‌های آماری ناشی از عملکرد و دیگر خصوصیات بازیکنان با

هزینه ناخالص ناشی از نقل و انتقال بازیکنان در بخش رومانیایی در سال‌های ۲۰۰۶-۲۰۱۱ به طور متوسط ۱۸/۱ میلیون یورو بوده و سود پس از کسر قیمت خرید برای همین پنج سال به ۴/۵ میلیون یورو می‌رسد. علاوه بر این، نتایج تحقیق (Yaldo & Shamir 2017) حاکی از این بود که به طور طبیعی، افزایش نرخ نقل و انتقال بازیکنان بر قیمت و حقوق بازیکنان تاثیر گذاشته و همواره این تاثیر، مثبت و در حال رشد می‌باشد. در دهه‌ی اخیر نیز قیمت و قدرت چانه‌زنی بازیکنان فوتبال بسیار بیشتر از گذشته شده و باشگاه‌ها برای اینکه بتوانند در عرصه رقابت باقی بمانند، سعی می‌کنند بازیکنان برجسته را جذب نمایند. لذا به علت گران‌قیمت بودن بازیکنان برجسته، ناچار به پرداخت هزینه‌های نقل و انتقال زیاد خواهند بود ((Tunaru et al. 2005). این افزایش قیمت‌ها موجب شده که در دو دهه‌ی گذشته باشگاه‌های زیادی قادر به پرداخت پول برای خرید بازیکن و بدهی خود نباشند (Rosca, 2012).

با این وجود، امروزه قیمت‌گذاری در ورزش یک هنر است و تصمیم‌های قیمت‌گذاری منعکس کننده ترکیبی از بصیرت، تجارب گذشته و تجزیه و تحلیل‌های پیچیده می‌باشد. قیمت‌گذاری یکی از چهار پی (۴P) مهم در بازاریابی ورزشی بوده که در خلاء ایجاد نمی‌گردد، بلکه یک فرآیند پویا و چند وجهی است (Soltan Hosseini et al. 2017). این در حالی است که تخمین قیمت بازیکنان فوتبال از یک اصول و روش قیمت‌گذاری خاص پیروی نمی‌کند. نتایج تحقیق (Dey et al. 2014) نیز

1 . Price, Place, Promotion & Product

نمونه‌گیری به روش گلوله برفی^۱ اجرا شد. حجم نمونه آماری تا رسیدن به نقطه اشباع^۲، دوازده نفر تعیین شد، ولی جهت اطمینان، مصاحبه تا نفر چهاردهم ادامه یافت. مصاحبه با هر یک از اعضای نمونه آماری، بجز در موارد استثناء در یک جلسه صورت پذیرفت. در جدول (۱) مشخصات جمعیت‌شناختی آنها ذکر شده است.

جدول ۱. متغیرهای جمعیت‌شناختی نمونه آماری

متغیرها	فاصله طبقات	تعداد	درصد
تحصیلات	لیسانس	۳	۲۱/۴۲
	فوق لیسانس	۸	۵۷/۱۶
	دکتری	۳	۲۱/۴۲
شغل	مدیر باشگاه	۶	۴۲/۸۵
	مریی باشگاه	۵	۳۵/۷۱
	کارشناسان خبره	۳	۲۱/۴۴
سابقه کاری	۵ تا ۱۰ سال	۱	۷/۱۴
	۱۱ تا ۱۵ سال	۴	۲۸/۵۷
	۱۶ تا ۲۰ سال	۳	۲۱/۴۲
	۲۱ تا ۲۵ سال	۵	۳۵/۷۳
	بیشتر از ۲۵	۱	۷/۱۴
سن	۳۱ تا ۴۰ سال	۲	۱۴/۲۸
	۴۱ تا ۵۰ سال	۷	۵۰
	بالتر از ۵۰	۵	۳۵/۷۲

علاوه بر این جامعه آماری در بخش کمی جهت تخمین قیمت بازیکنان کلیه‌ی فوتبال‌لیست‌های حاضر در لیگ حرفه‌ای فوتبال خلیج فارس در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۸ بود که تعداد این تیم‌ها ۲۰ تیم (۱۶ تیم در سال ۱۳۹۶ و ۴ تیم نفت مسجد سلیمان، نساجی مازندران، شاهین شهرداری بوشهر و گل گهر سیرجان در سال‌ها ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به لیگ برتر اضافه شدند) و تعداد بازیکنان آنها ۶۳۸ نفر بود.

کمک روش‌های مختلف هوش مصنوعی که قابلیت استنتاج، دسته‌بندی، پایداری، قابلیت اصلاح خطا و یادگیری تطبیقی داشته باشد، موجب آگاهی و بینش مدیران و مسئولان خرید و فروش تیم‌های فوتبال خواهند شد تا بتوانند بازیکنان با استعداد و دارای هزینه نقل و انتقال مناسب و همچنین بازیکنان گران قیمتی که دوران اوج آنها سپری شده است را شناسایی نموده و با سطح بالای از قابلیت اطمینان جذب نمایند (Muller et al, 2017; Zhu et al. 2015). لذا با توجه به مطالب فوق و اهمیت قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال و همچنین مزایای هوش مصنوعی در محاسبه و تخمین این مورد، هدف از انجام این تحقیق تخمین قیمت بازیکنان حرفه‌ای فوتبال با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش

روش انجام این تحقیق تلفیقی از دو روش کیفی و کمی است که در مطالعات مدیریت ورزشی، ترکیب چنین روش‌هایی را طرح‌های آمیخته نیز می‌نامند. زمانی که تحقیق با روش‌های کیفی شروع و سپس با روش‌های کمی ادامه یابد، به آن طرح آمیخته اکتشافی گویند (Lee at al. 2019). جامعه آماری تحقیق در بخش کیفی برای تعیین عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال شامل مدیران و مربیان باشگاه‌های فوتبال و کارشناسان خبره حاضر در لیگ حرفه‌ای فوتبال خلیج فارس بود که با حوزه خرید و فروش و نقل و انتقال بازیکنان آشنا بودند. برای تعیین نمونه آماری در بخش کیفی از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و

1. Snowball Sampling
2. Saturation

گزینشی و گزارش نتایج مصاحبه‌ها بررسی شد. برای محاسبه پایایی بازآزمون نیز از میان کل مصاحبه‌ها، سه مصاحبه به طور تصادفی انتخاب و هر کدام از آنها، دو بار، در فاصله زمانی بین ۲۵ روز کدگذاری شدند. سپس کدهای مشخص شده در این دو فاصله زمانی، برای هر کدام از مصاحبه‌های انتخاب شده با هم مقایسه شده و شاخص ثبات، از طریق میزان توافقات و عدم توافقات موجود، محاسبه شد که نتایج حاصل از این کدگذاری در جدول (۲) ذکر شده است.

حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۲۴۱ نفر تعیین شد، ولی برای افزایش دقت پیش‌بینی قیمت بازیکنان توسط مدل، ۴۰۰ نفر با استفاده از روش تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. ابزار تحقیق در روش کیفی، مصاحبه عمیق با نمونه آماری بود. تعیین روایی مصاحبه‌ها و همچنین اطمینان از کفایت فرآیند پژوهش، از طریق دقت در تعیین موضوع مصاحبه‌ها، طراحی برنامه‌ریزی کلی انجام مصاحبه‌ها، بیان هدف تحقیق، اظهار رازداری در مورد داده‌ها، یادداشت‌برداری، تحلیل مصاحبه‌ها از طریق کدگذاری باز، محوری و

جدول ۲. محاسبه پایایی مصاحبه به روش بازآزمون

ردیف	عنوان مصاحبه	تعداد کل کدها	تعداد توافقات	تعداد عدم توافقات	پایایی بازآزمون (درصد)
۱	مصاحبه ۳	۷۴	۳۱	۱۲	۸۳٪
۲	مصاحبه ۷	۷۱	۲۹	۱۳	۸۱٪
۳	مصاحبه ۹	۷۰	۲۸	۱۴	۸۰٪
	جمع کل	۲۱۵	۸۸	۳۹	٪۸۱

قیمت بازیکنان فوتبال از سایت‌های معتبر همچون ترانسفر مارکت^۴، وب سایت رسمی سازمان لیگ فوتبال ایران^۵، وب سایت رسمی فدراسیون فوتبال جمهوری اسلامی ایران^۶ و غیره استخراج شد. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت طراحی مدل پیش‌بینی قیمت بازیکنان فوتبال از مدل‌سازی شبکه‌های عصبی شعاعی RBF با بهره‌گیری از نرم‌افزار R نسخه ۳.۶.۲ انجام پذیرفت.

مطابق با جدول (۲) تعداد کل کدها، در فاصله زمانی ۲۵ روزه برابر ۲۱۵، تعداد کل توافقات بین کدها، در این دو زمان، برابر ۸۸ و تعداد کل عدم توافقات (توافقاتی که انتظار می‌رود تصادفی باشند) برابر ۳۹ بود. پایایی بازآزمون مصاحبه‌های این تحقیق با استفاده از روش فوق برابر ۸۱ درصد است. با توجه به اینکه این میزان بیشتر از شصت درصد است، می‌توان گفت پایایی کدگذاری‌های این تحقیق تایید می‌شود (Bazargan, 2015). برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها، از روش کدگذاری باز^۱، کدگذاری محوری^۲ و کدگذاری گزینشی^۳ استفاده شد. در روش کمی نیز داده‌های مورد نظر جهت تخمین

4 . Transfermarket.com
5 . <http://Iranleague.ir>
6 . <http://ffiri.ir>

1 . Open Coding
2 . Axial Coding
3 . Selective Coding

یافته‌های پژوهش

سؤالاتی از قبیل روش نیازسنجی بازیکنان، مهمترین عوامل تاثیرگذار بر انتخاب بازیکنان، معیارهای انتخاب بازیکنان، عوامل مؤثر بر تعیین قیمت (داخلی و خارجی باشگاه)، تاثیر قیمت بازیکنان در فصول گذشته، علت قیمت‌گذاری‌های خیلی گران و علت تفاوت بسیار زیاد قیمت برخی بازیکنان و غیره با استخراج کدهای اولیه نشان داده شده است.

ابتدا در بخش آمار کیفی جهت تعیین عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال در ایران با چهره‌ها نفر از متخصصان و صاحب‌نظران در حوزه نقل و انتقال بازیکنان فوتبال مصاحبه انجام پذیرفت. در جدول (۳)، با کسب اجازه از مصاحبه‌شونده، نمونه‌ای از خلاصه‌ی یکی از مصاحبه‌ها پس از اصلاح و بازنویسی در پاسخ به

جدول ۳. نمونه‌ای از کد گذاری اولیه مصاحبه‌ها

استخراج کدهای اولیه	خلاصه متن مصاحبه
- مشخصات فنی - ویژگی‌های بازیکنان - قدرت شوت‌زنی - قدرت سر زنی - قدرت پرش - قدرت دریبل - پاس‌های دقیق - قد بازیکنان - مهارت استفاده از دو پا - عملکرد کلی بازیکنان - پست بازیکنان - نقش‌های کمکی در زدن گل و دفع خطر - نبردهای تن به تن - قدرت هجومی - قدرت تدافعی - قدرت دفع خطر - توانایی‌های تکنیکی - توانایی حفظ توپ - تمام کنندگی - سرعت بازیکنان - واسطه‌ها و دلال‌ها - مطبوعات و رسانه‌ها - اینترنت و سایت‌های معتبر ورزشی	عوامل بسیاری در قیمت‌گذاری و ارزش بازیکنان فوتبال تاثیر دارد. ویژگی‌های فنی از جمله عوامل مهم در این حوزه می‌باشد. سن بازیکنان یکی از آیتم‌های مهم در این زمینه است که معمولاً بازیکنان بین رده‌ها میانی سنی بین ۲۰ تا ۳۰ سال شرایط مناسب‌تری برای افزایش مبلغ قرارداد خود دارند. علاوه بر این مواردی هم‌چون توانایی‌های تکنیکی و تاکتیکی بازیکنان هم‌چون قدرت سرزنی و شوت بازیکنان، دریبل‌های به موقع و پاس‌های کوتاه و بلند دقیق نیز از عوامل تاثیرگذار می‌باشند. البته بازیکنان بلند قد به علت قدرت سرزنی و پرش خود و همچنین بازیکنانی که توانایی و مهارت استفاده از دو پا را برای زدن شوت و پاس دادن دارند از شرایط بهتری برخوردار می‌باشند. عملکرد کلی بازیکنان نیز منجر به تصمیم‌گیری در مورد افزایش یا کاهش قیمت بازیکنان خواهد شد. در پست‌های مهاجم توانایی تمام‌کنندگی، تعداد گل‌های زده و نقش‌های کمکی در گل زدن و در پست‌های دروازه‌بانی و مدافعان قدرت و توانایی تدافعی، تعداد کلین‌شیت‌ها و دفع خطر گل زدن حریف و در پست هافبک نبردهای تن به تن و قدرت حفظ توپ بسیار حائز اهمیت است. البته مدافعانی که از قدرت هجومی برخوردار هستند از قیمت و ارزش بیشتری برخوردار می‌باشند. بازار گرمی توسط بازیکنان و واسطه‌های آنها در آخر هر فصل یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر قیمت بازیکنان می‌باشد. برخی رسانه‌ها نیز ابزار رسیدن به بازار گرمی در قیمت بازیکنان فوتبال‌یست‌ها می‌شوند، البته خواسته یا ناخواسته. به این ترتیب دور از انتظار نیست که مربیان و بازیکنان فعال در سطح اول فوتبال بخوبی دریافته باشند که برای رسیدن به آنچه می‌خواهند به مشاوران رسانه‌ای نیاز دارند و این مشاوره‌ها گاهی هنجارها را می‌شکند و با آغاز پروسه‌ای بلندمدت، مبلغ قرارداد بازیکن یا مربی حتی تا دو برابر افزایش پیدا می‌کند. علاوه بر این سایت‌های معتبری وجود دارد که در آن به قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال در سرتاسر جهان می‌پردازند به‌طوری‌که این سایت‌ها در توجیح افزایش یا کاهش قیمت بازیکنان و قدرت چانه‌زنی آنان تاثیرگذار است.

در این تحقیق طی فرآیند مصاحبه ۲۱۵ کد اولیه استخراج شده و به ۸۸ مفهوم انتزاعی‌تر تبدیل شدند. پس از کدگذاری اولیه همه پرسشنامه‌ها و مشخص شدن کدهایی که بقیه‌ی مصاحبه‌شوندگان نیز در آنها توافق نظر داشتند، بر اساس مشابهت موضوعی طبقه‌بندی

جدول ۴. کدگذاری باز و کدگذاری محوری عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری بازیکنان

کدگذاری گزینشی	کدگذاری محوری	مفاهیم کدگذاری باز	کد مصاحبه
		افتخارت کسب شده توسط بازیکن	I۱۴, I۱۲, I۱۱, I۸, I۵, I۲, I۱
		تعداد کارت‌های زرد	I۱۱, I۷, I۵, I۳, I۲
		تعداد کارت‌های قرمز	I۱۱, I۷, I۵, I۳, I۲
		زمان بازی	I۱۴, I۱۲, I۱۱, I۱۰, I۹, I۷, I۵, I۴, I۳, I۲
	عوامل مربوط	تعداد بازی در لیگ برتر	I۱۴, I۱۳, I۱۱, I۹, I۸, I۷, I۵, I۴, I۳, I۲
	به عملکرد	تعداد بازی ملی	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۱۰, I۹, I۸, I۶, I۳, I۱
	بازیکن	گل زده	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۹, I۸, I۶, I۴, I۳, I۲, I۱
		نقش کمکی در گل زده	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۱۰, I۹, I۸, I۷, I۶, I۳, I۲
		گل خورده	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۹, I۶, I۴, I۳
		کلین شیت	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۹, I۶, I۴, I۳
	عوامل مؤثر	سن بازیکن	I۱۴, I۱۳, I۱۲I, I۱۰, I۹, I۸, I۷, I۶, I۵, I۴, I۳, I۲, I۱
	بر	قد بازیکن	I۱۴, I۱۱, I۱۰, I۹, I۷, I۶, I۵, I۱
	قیمت-	پست بازی	I۱۲, I۱۱, I۱۰, I۹, I۸, I۶, I۵, I۳, I۲
	گذاری	مهارت استفاده از دو پا	I۱۳, I۱۲, I۱۱, I۱۰, I۹, I۷, I۶
		قدرت حفظ توپ	I۱۴, I۱۱, I۱۰, I۹, I۷, I۵, I۳, I۱
		دریبل	I۱۴, I۱۱, I۱۰, I۹, I۶, I۵, I۱
		پاس کوتاه	I۱۳, I۱۲, I۱۱, I۱۰, I۹, I۸, I۶, I۵, I۴, I۳
		پاس بلند	I۱۲, I۱۱, I۷, I۵
	عوامل مربوط	قدرت تمام کنندگی	I۱۲, I۱۱, I۷, I۵
	به توانایی‌های	قدرت سرزنی	I۱۳, I۱۲, I۹, I۷, I۶, I۴
	بازیکن	توانایی دفاعی	I۱۴, I۱۱, I۱۰, I۹, I۷, I۶, I۵, I۴, I۲, I۱
		توانایی شوت‌زنی	I۱۴, I۱۳, I۱۱, I۱۰, I۸, I۷, I۴, I۳, I۲, I۱
		سرعت	I۱۲, I۱۰, I۹, I۷, I۶, I۵, I۴, I۲, I۱
		توانایی محافظت از دروازه خودی	I۱۳, I۱۲, I۱۰, I۷, I۴
		توانایی دفع خطر	I۱۴, I۱۳, I۱۲, I۱۰, I۹, I۶, I۴, I۳

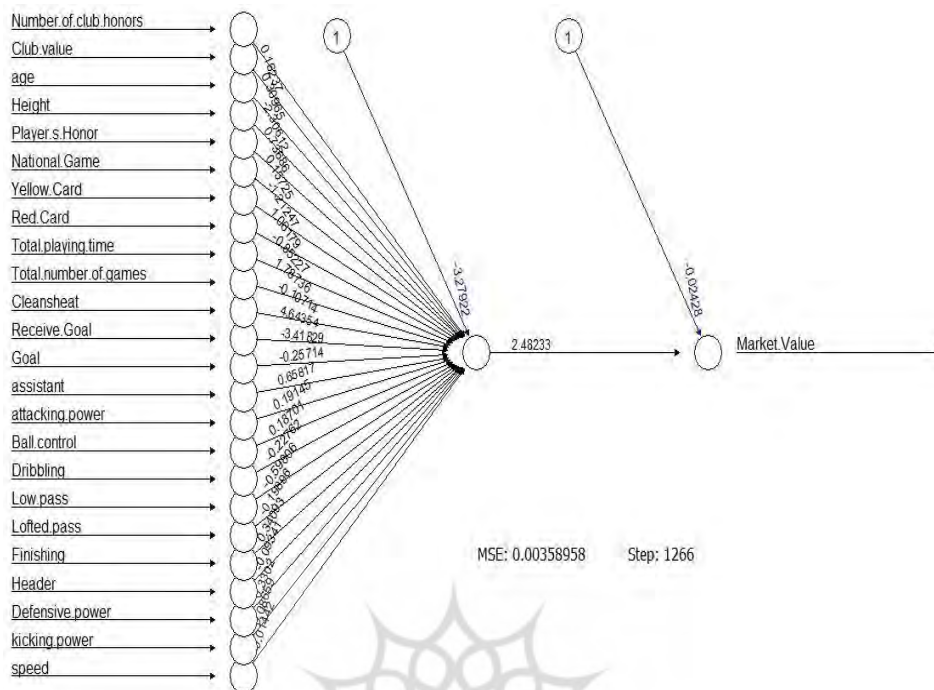
ادامه جدول ۴. کدگذاری باز و کدگذاری محوری عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری بازیکنان

مفهوم کدگذاری گزینشی	مفاهیم کدگذاری محوری	مفاهیم کدگذاری باز	کد مصاحبه
عوامل مؤثر بر قیمت- گذاری	ویژگی‌های باشگاه	ارزش باشگاه	I۱, I۲, I۳, I۴, I۵, I۶, I۷, I۸, I۹, I۱۰, I۱۱, I۱۲, I۱۳
	باشگاه	افتخارات کسب شده باشگاه	I۱, I۲, I۳, I۴, I۵, I۶, I۷, I۸, I۹, I۱۰, I۱۱, I۱۲, I۱۳, I۱۴
		سابقه حضور در لیگ برتر	I۴, I۵, I۶, I۷, I۸, I۹, I۱۰, I۱۱, I۱۲, I۱۳, I۱۴
	عوامل ایجاد کننده حباب قیمت	ایجنٹ‌ها (دلال‌ها)	I۱, I۲, I۳, I۴, I۵, I۶, I۷, I۸, I۹, I۱۰, I۱۱, I۱۲, I۱۳, I۱۴
		میزان محبوبیت بازیکنان	I۱, I۲, I۳, I۴, I۵, I۶, I۷, I۸, I۹, I۱۰, I۱۱, I۱۲, I۱۳, I۱۴

پس از تعیین عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری بازیکنان حرفه‌ای فوتبال، برای تخمین قیمت آنها از هوش مصنوعی استفاده شد. هوش مصنوعی دارای شاخه‌های مختلفی از جمله یادگیری ماشین، سیستم‌های خبره، شبکه‌های عصبی مصنوعی، الگوریتم‌های درخت تصمیم و غیره می‌باشد. در این تحقیق به خاطر پیچیدگی مبحث قیمت‌گذاری بازیکنان، از شبکه‌های عصبی استفاده شد؛ چرا که قابلیت‌های اصلاح، دسته‌بندی، یادگیری تطبیقی، تحمل‌پذیری خطا و مهمتر از همه استنتاج دارند (Lantz, 2013). یک شبکه عصبی مصنوعی شامل یک لایه ورودی، یک یا چند لایه پنهان و یک لایه خروجی می‌باشد که هر کدام از لایه‌ها دارای تعدادی نورون می‌باشد. تعداد نورون‌ها در لایه‌های ورودی و خروجی با توجه به تعداد متغیرهای ورودی و خروجی تعیین می‌شوند. تعداد لایه‌های پنهان و نورون‌های آنها در مرحله

آموزش مدل (کالیبراسیون) معمولاً از سعی و خطا مشخص می‌گردد (Maier et al. 2010). در این تحقیق با توجه به متغیرهای ورودی و خروجی، الگوی اتصال نورون‌ها و موضوع تحقیق از شبکه‌های عصبی شعاعی RBF جهت مدل‌سازی و تخمین قیمت بازیکنان استفاده شد. این شبکه‌ها غالباً دارای فرایند یادگیری و آماده‌سازی سریع‌تری هستند.

مطابق با تحقیق و پیشنهاد (Razavi & Tolson, 2011) شبکه عصبی مصنوعی با یک لایه پنهان، جهت تقریب هر رابطه پیوسته بین الگوهای ورودی و خروجی مناسب می‌باشد. بنابراین در این تحقیق در شروع کار جهت تدوین شبکه عصبی از شبکه شعاعی دارای یک لایه پنهان و یک نورون استفاده شد. در شکل (۱) مدل طراحی شده تخمین قیمت بازیکنان با یک لایه پنهان و یک نورون توسط نرم‌افزار R طراحی شده است.



شکل ۱. مدل طراحی شده شبکه عصبی RBF با یک لایه پنهان، یک نورون و تکرار ۳۵

شکل (۱) مدل طراحی شده با یک لایه پنهان، یک نورون و تکرار ۳۵ می‌باشد. در شکل (۲) نیز میزان همبستگی قیمت پیش‌بینی شده توسط



شکل ۲. میزان همبستگی بین قیمت پیش‌بینی شده توسط مدل ابتدایی و قیمت واقعی بازیکنان

قیمت واقعی بازیکنان چندان مطلوب نمی‌باشد. در واقع، برای بررسی برازش و اعتبار مدل در مدل‌های طراحی شده از میزان همبستگی

مطابق با شکل (۲) میزان همبستگی $(Correlation = 0.6822757)$ بوده، اما میزان همبستگی و خطای بین قیمت پیش‌بینی شده با

یک لایه پنهان و نورون‌های مختلف، به تعداد لایه‌های پنهان و نورون‌ها تا حد بهینه افزوده شد به‌طوری‌که پس از رسیدن به حد بهینه، مدل‌های دیگر همبستگی کمتر و خطای بیشتری داشتند. در واقع، با افزایش بیش از حد لایه‌های پنهان و نورون‌ها از یک حد مشخص میزان همبستگی مدل کاهش خواهد یافت. در جدول (۵) چند نمونه از نتایج میزان همبستگی و میزان خطای آموزش‌های مدل با لایه‌های پنهان مختلف و نورون‌ها و گام‌های متفاوت نشان داده شده است.

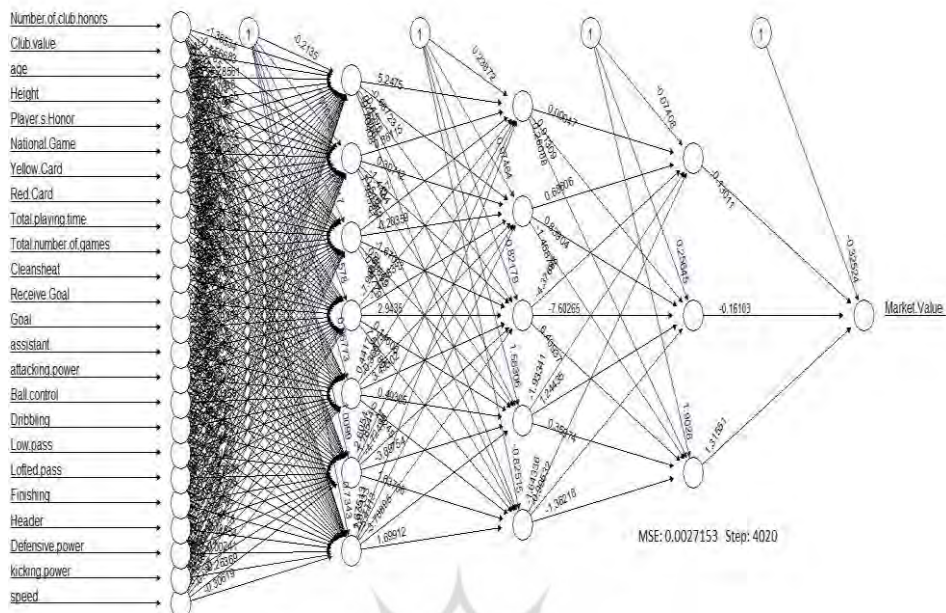
خروجی‌های نمونه‌ای که در مرحله آموزش مدل (کالیبراسیون) به شبکه‌های عصبی داده می‌شود (تعداد ۳۰۰ نفر به صورت تصادفی) با نمونه‌ای که برای تست در نظر گرفته شده (۱۰۰ نمونه)، استفاده می‌شود. بدیهی است هر چه میزان این همبستگی بالاتر و ضریب خطا کمتر باشد، میزان برازش مدل بیشتر است (Lantz, 2013). میزان همبستگی مدل با آزمون و خطا و آموزش بیشتر مدل و همچنین افزایش تعداد لایه‌های پنهان و نورون‌ها و گام‌های متفاوت قابل تغییر خواهد بود. برای این منظور، پس از تست مدل با

جدول ۵. میزان همبستگی و خطای مدل پیش‌بینی کننده با قیمت‌های واقعی

تعداد لایه‌های پنهان	تعداد نورون‌ها در لایه پنهان	همبستگی	میزان خطا	تکرار	نمونه تست	نمونه آموزش
۱	۱	۰/۶۸۲۲۷۵۷	۰/۰۰۳۵۸۹۵۸	۳۵	۱۰۰	۳۰۰
۱	۷	۰/۶۹۵۹۳۰۸	۰/۰۰۹۸۳۰۲۱۸	۴۰۰	۱۰۰	۳۰۰
۲	۷&۳	۰/۷۱۰۸۳۵	۰/۰۰۸۷۲۳۶۵۱	۴۰۰	۱۰۰	۳۰۰
۲	۷&۵	۰/۷۵۱۷۵۶۶	۰/۰۱۰۵۵۲۹۸	۳۴۵	۱۰۰	۳۰۰
۳	۷&۵&۲	۰/۸۲۴۳۶۷۱	۰/۰۰۹۷۲۳۷۶۴	۳۴۵	۱۰۰	۳۰۰
۳	۷&۵&۳	۰/۹۸۱۲۵۳	۰/۰۰۱۸۲۴۶۱۹	۳۴۰	۱۰۰	۳۰۰
۴	۷&۵&۳&۲	۰/۸۳۴۶۲۷	۰/۰۰۲۵۳۶۲۴	۳۴۰	۱۰۰	۳۰۰

شبکه از نوع توابع سیگموئیدی بوده و نوع آموزش شبکه به صورت مومنتوم می‌باشد که در آن مقدار مومنتوم (۰/۶۳) در نظر گرفته شد. نرخ یادگیری متناسب با داده‌های آموزشی شبکه (۰/۷۵) و تعداد تکرار الگوریتم نیز (۳۴۰) تعیین شد.

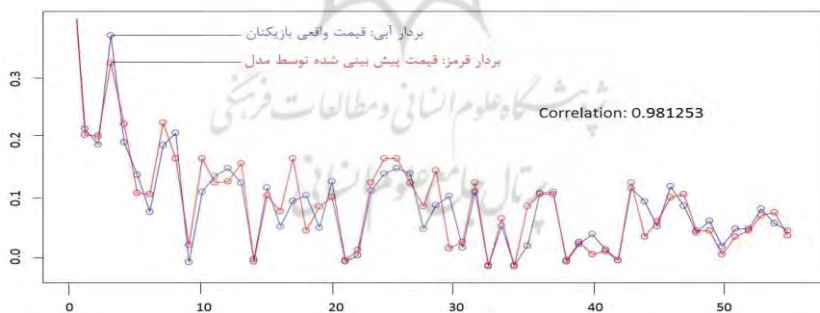
مطابق با جدول (۵) مدل بهینه پیش‌بینی قیمت بازیکنان در این تحقیق شامل سه لایه پنهان و هفت، پنج و سه نورون به ترتیب در لایه‌های پنهان یک، دو و سه می‌باشد که در شکل (۳) نشان داده شده است. برای طراحی این مدل از یک شبکه عصبی با توابع شعاعی از نوع نظارت شونده استفاده شد. توابع محرک نورون‌ها در این



شکل ۳. مدل استخراج شده با استفاده از شبکه‌های عصبی با سه لایه پنهان و هفت، پنج و سه نورون به ترتیب در لایه‌های پنهان یک، دو و سه و تکرار ۳۴۰

مطابق با شکل (۳) مدل بهینه پیش‌بینی قیمت بازیکنان در این تحقیق شامل سه لایه پنهان و هفت، پنج و سه نورون به ترتیب در لایه‌های

پنهان یک، دو و سه می‌باشد. شکل (۴) نیز میزان همبستگی قیمت پیش‌بینی شده توسط مدل و قیمت واقعی بازیکنان را نشان می‌دهد.



شکل ۴. میزان همبستگی بین قیمت پیش‌بینی شده توسط مدل نهایی و قیمت واقعی بازیکنان

در جدول (۶) چند نمونه از قیمت واقعی و قیمت پیش‌بینی شده توسط مدل تحقیق ذکر شده است.

مطابق با شکل (۴) میزان همبستگی مدل (Correlation = ۰/۹۸۱۲۵۳) بوده که نشان از همبستگی بالا و برازش مطلوب مدل می‌باشد.

جدول ۶. قیمت واقعی و قیمت پیش‌بینی شده

نمونه‌ای از بازیکنان توسط مدل

کد بازیکن	قیمت واقعی	قیمت پیش-بینی شده
F8	۷۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۵۴,۳۲۵,۷۳۲
F37	۴۷۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۹۳,۷۰۱,۲۶۷
F56	۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۸۳۸,۶۲۳,۲۹۶
F97	۱,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۹۷۳,۷۶۶,۱۵۹
F109	۱,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۹۱۴,۴۸۶,۷۳۰
F163	۳,۸۰۰,۰۰۰	۴۱۱,۲۱۸,۴۶۰
F224	۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۹۲,۸۵۸,۴۰۳
F237	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۴۷,۳۸۴,۳۴۶
F253	۴۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۷۸,۶۱۱,۹۵۳
F291	۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۲۸,۷۵۲,۴۷۸
F303	۸۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۷۹۶,۰۹۵,۹۲۷
F343	۴۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۳۵,۸۹۵,۴۰۴
F371	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۳۲,۰۸۹,۱۶۹
F386	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۶۷,۸۷۶,۲۳۷
F394	۹۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۸۹۳,۰۸۶,۳۳۵

باشگاه با نتایج تحقیق (Izadyar et al. (2016)
 Tunaru et al. و Tunaru & Viney (2010)
 (2005) همخوانی دارد. نتایج تحقیق Tunaru
 et al. (2005) نیز حاکی از این بود که ارزش
 یک بازیکن در یک باشگاه نسبت به باشگاه دیگر
 متفاوت بوده و این تفاوت ناشی از گردش مالی
 باشگاه و تعداد کل امتیازات عملکردی آن باشگاه
 می‌باشد. همچنین تحقیق Izadyar et al.
 (2016)، حاکی از این بود که چنانچه یک درصد
 شاخص برند باشگاه بازیکن افزایش پیدا کند،
 قیمت بازیکن به‌طور متوسط با ثابت بودن سایر
 عوامل مؤثر بر قیمت ۱/۴۵ درصد افزایش خواهد
 یافت. از طرفی میزان افتخارات کسب شده
 توسط باشگاه نه تنها محبوبیت بین هواداران را
 افزایش می‌دهد؛ بلکه بر ارزش مادی باشگاه نیز
 تاثیرگذار است. نتایج تحقیق Tunaru &
 Viney (2010) بیانگر رابطه مثبت و معنادار
 میزان افتخارات باشگاه با ارزش یک باشگاه بود.

مطابق با نتایج این تحقیق ویژگی‌های
 بازیکن یکی دیگر از عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری
 و ارزش بازیکنان فوتبال بود. این ویژگی‌ها،
 شامل ویژگی‌های فیزیکی و جمعیت‌شناختی
 بازیکن می‌باشند که مطابق با یافته‌ها تحقیق
 دربرگیرنده شاخص‌های سن، قد، پست بازی و
 مهارت استفاده از دو پا بودند. از بین این
 ویژگی‌ها، سن، شاخصی بسیار مهم برای ارزیابی
 ارزش خرید و فروش در بازار بود، چرا که بازتابی
 از تجربه و پتانسیل بازیکنان می‌باشد. نتایج
 تحقیق Bryson et al. (2012) نشان داد که
 سن با ارزش خرید و فروش بازیکنان رابطه
 غیرخطی دارد؛ به‌طوری‌که در میانه‌های دهه‌ی
 دوم (میانه‌ی بیست تا سی سالگی) افزایش

بحث و نتیجه‌گیری

مطابق با نتایج این تحقیق در بخش کیفی
 مهمترین عوامل در تخمین قیمت بازیکنان
 شامل ویژگی‌های باشگاه، ویژگی‌های بازیکن،
 عملکرد، توانایی‌های بازیکنان و عوامل ایجاد
 کننده حباب بودند که هر کدام از آنها شامل زیر
 مجموعه‌هایی بود که در ادامه به تشریح آنها
 خواهیم پرداخت.

در تحقیق حاضر مشخصات و ویژگی‌های
 باشگاه یکی از عوامل تعیین کننده قیمت
 بازیکنان بوده که شامل ارزش و برند باشگاه و
 تعداد افتخارات کسب شده توسط باشگاه
 می‌باشد. ارزش و برند باشگاه ناشی از میزان
 معروفیت، محبوبیت، تجهیزات امکانات و قدمت
 باشگاه می‌باشد. نتایج این تحقیق در زمینه برند

حضور در بازی‌های فصل مسابقه و کل زمان حضور بازی در طول ورزش حرفه‌ای (Franck & Nüesch, 2012)، حضور به عنوان بازیکن جانشین (Bryson et al., 2012) و حضور در چند دقیقه (Ruijg & van Ophem, 2014) برای محاسبه زمان واقعی سپری شده در زمین بازی، تمایز قائل شده‌اند. موفقیت در مسابقه، تنها ناشی از گل زده به حریف نمی‌باشد بلکه شامل دفع گل زدن حریف توسط دروازان و کلین شیت‌های او می‌باشد. نتایج تحقیق Herm et al. (2014) حاکی از این بود که عملکردهایی همچون زدن انواع گل‌ها (گل‌های زمینی، گل با ضربه سر و پناالتی) نشان دهنده توانایی بازیکن در کسب امتیاز است که به طور واضح و غیر مبهم عملکرد بازیکن را اندازه‌گیری می‌کنند. همچنین (Bryson et al., 2012) و Frick (2011) میانگین کل گل‌های زده شده در هر فصل جاری و در طول بازی حرفه‌ای بازیکن را به عنوان معیاری برای ارزشیابی عملکرد یک بازیکن معرفی می‌نمایند. علاوه بر این نقش داشتن در به ثمر رسیدن گل و یا دفع خطر حمله حریف از دیگر معیارهای قیمت‌گذاری و ارزش بازیکنان فوتبال بود. برای نمونه (Lehmann & Schulze 2008) در تحقیق خود شواهدی از فوتبال بوندسلیگا^۲ نشان دادند که نقش کمکی داشتن در حمله به حریف می‌تواند حقوق بازیکنان را افزایش دهد. البته باید اذعان نمود که در تحقیقات گذشته به علت عدم دسترسی به داده‌های مربوط به عملکرد بازیکنان، محققان بسیار اندکی نقش کمکی در کسب امتیاز را در اندازه‌گیری عملکرد و تخمین ارزش بازیکنان اعمال نموده‌اند.

می‌یابد و پس از آن کاهش می‌یابد. Lehmann & Schulze (2008) نیز نشان دادند که سن با افزایش درآمد و ارزش بازیکنان فوتبال رابطه مثبت و منفی دارد. از طرفی قد بازیکنان با قیمت و ارزش آنها رابطه دارد. زیرا این شاخص بیانگر توانایی بازیکن در زدن ضربه‌ی سر (هد) بوده که احتمال کسب امتیاز و زدن گل را افزایش داده یا می‌تواند از کسب امتیاز به وسیله ضربه سر توسط تیم حریف جلوگیری می‌کند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Fry et al. (2014) همخوانی دارد. در تحقیق آنها نیز بازیکنان بلند قد و یا با توانایی زدن ضربه سر دارای ارزش خرید و فروش بیشتری بودند. عملکرد بازیکن بازتابی است از چگونگی کارکرد و بازی خوب او در زمین بازی است. مطابق نتایج بدست آمده از دیدگاه متخصصان شاخص‌های مورد نظر برای ارزیابی عملکرد بازیکنان شامل افتخارات کسب شده توسط بازیکن، مدت زمان بازی، تعداد بازی ملی، تعداد بازی در لیگ برتر، تعداد گل زده، نقش‌های کمکی بازیکن، تعداد خطاها و کارت‌های زرد و قرمز بازیکن، گل خورده و تعداد کلین شیت^۱ برای دروازان‌ها می‌باشند. در تحقیقات انجام گرفته در این زمینه، مدت زمانی که فوتبالیست در زمین بازی قرار دارد (زمان بازی بازیکن) قرار دارد، همواره برای ارزیابی ارزش خرید و فروش بازیکن استفاده شده است. نتایج تحقیقات (Garcia-del-Barrio & Pujol 2007) حاکی از این بود که حضور در لیگ‌های مطرح در سطح ملی و بین‌المللی و همچنین بازی در تیم ملی اثر مثبتی بر هزینه نقل و انتقال و ارزش خرید و فروش در بازار دارد. دیگر محققان بین

ایجنت‌ها و نمایندگان بازیکن تعیین می‌شود. علاوه بر این نتایج تحقیق Lehmann & Schulze (2008) نشان داد که تعداد دفعاتی که نام بازیکنان به عنوان تیتیر مجله ورزشی معروف آلمان مانند مجله کیکر^۲ استفاده می‌شود با افزایش دستمزد وی رابطه مستقیم دارد.

در مجموع، با وجود تلاش در تحقیقات انجام شده در این زمینه، تعیین متغیرهای اساسی برای تعیین قیمت توسط خبرگان و متخصصین در این حوزه نبوده و بیشتر توسط اطلاعات محدود و معادلات ریاضی و رگرسیون‌های ساده صورت گرفته و فاقد روایی لازم و کافی می‌باشد؛ همچنین با توجه به پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت در مباحث پیش‌بینی قیمت بازیکنان، روش‌های انجام و محاسبه الگوی نهایی تعیین قیمت در برخی از این تحقیقات مناسب نبوده و مدل‌های ارائه شده قابلیت، اصلاح، یادگیری تطبیقی، دسته‌بندی، تحمل‌پذیری خطا و مهم‌تر از همه استنتاج لازم را ندارند و این خلاء برای محاسبه قیمت کلیه‌ی بازیکنان، بخصوص بازیکنان جدید و استعدادهای تازه کشف شده، دیده می‌شود.

با توجه موضوعات فوق استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در این تحقیق دقت پیش‌بینی‌ها را افزایش داده و امکان برنامه‌ریزی‌های لازم را برای مسئولین امر فراهم می‌نماید. همچنین روش‌های شبکه‌ی عصبی هیچ فرض اولیه‌ای را بر توزیع داده‌ها تحمیل نمی‌کند و ارزشمندی آنها زمانی آشکار می‌شود که ارتباط بین متغیرهای مستقل (قیمت بازیکنان فوتبال) و متغیر وابسته (عوامل مؤثر)

از طرفی نتایج تحقیق Tayebi & Salimi (2023) نشان داد که یکی ایجنت‌ها و دلالان ورزشی از مهمترین عوامل بوجود آمدن حباب قیمتی در ارزش‌گذاری بازیکنان فوتبال می‌باشند که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال توانایی‌های و قابلیت‌های آنها بود که شامل متغیرهای قدرت حفظ توپ، توانایی دریبل، پاس‌های کوتاه و بلند، قدرت پرس و سرزنی، توانایی دفاعی و دفع خطر، قدرت و توانایی شوت زدن، سرعت و غیره می‌باشد. در نتایج تحقیقات Herm et al. (2014) پاس‌های صحیح؛ (Medcalfe 2008) دریبل؛ (He et al. 2015) تکل و خطاهای صحیح که موجب دفع حمله حریف می‌شود بر قیمت‌گذاری بازیکنان فوتبال موثر است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارند.

از جمله محدودیت‌های این تحقیق اثرگذاری برخی متغیرهای کیفی بر قیمت بازیکنان بود که قابل اندازه‌گیری و کمی‌سازی نبودند. از جمله این متغیرها می‌توان به محبوبیت و مقبولیت اجتماعی، اثر ایجنت‌ها، واسطه‌ها و رسانه‌های جمعی اشاره نمود. نتایج تحقیق Franck, E., & Nüesch (2012) نشان می‌دهد که نه تنها استعداد، بلکه عوامل خارجی مانند محبوبیت و مقبولیت اجتماعی نیز می‌تواند تقاضا باشگاه‌ها برای بازیکنان محبوب و بالتبع آن قیمت آنها را افزایش دهد. نتایج تحقیق Yaldo, L., & Shamir (2017) حاکی از این بود که برآورد قیمت و دستمزد یک بازیکن وظیفه‌ای است که به‌وسیله مذاکره بین باشگاه‌های فوتبال و

Behavioral Sciences. Tehran, Iran: Didar Publication. [Persian]

➤ Brandes, L., & Franck, E. (2012). Social preferences or personal career concerns? Field evidence on positive and negative reciprocity in the workplace. *Journal of Economic Psychology*, 33(5), 925-939.

➤ Brandes, L., Franck, E., & Nüesch, S. (2008). Local heroes and superstars: an empirical analysis of star attraction in German soccer. *Journal of Sports Economics*, 9(3), 226-286.

➤ Bryson, A., Frick, B., & Simmons, R. (2012). The returns to scarce talent: footedness and player remuneration in European soccer. *Journal of Sports Economics*, 14(6), 606-628.

➤ Carmichael, F., Forrest, D., & Simmons, R. (1999). The labor market in association football: who gets transferred and for how much? *Bulletin of Economic Research*, 51(2), 125-150.

➤ Dey, P. k., Banerjee, A., Ghosh, D., N., & Mondal, A., Ch. (2014). AHP-Neural Network Based Player Price Estimation in IPL. *International Journal of Hybrid Information Technology*, 7(3), 15-24.

➤ Franck, E., & Nüesch, S. (2011). The effect of wage dispersion on team outcome and the way team outcome is produced. *Applied Economics*, 43(23), 3037-3049.

➤ Frick, B. (2007). The football players' labor market: empirical evidence from the major European leagues. *Scottish Journal of Political Economy*, 54(3), 422-446.

➤ Frick, B. (2011). Performance, salaries, and contract length: empirical evidence from German soccer. *International Journal of Sport Finance*, 6(2), 87-118.

➤ Fry, T. R. L., Galanos, G., & Posso, A. (2014). Let's get Messi? Top-scorer

مشخص نیست. علاوه بر این تعمیم‌پذیری شبکه این امکان را می‌دهد که مدل، در ارتباط با قیمت یک بازیکن جدید نیز قیمتی مناسب و صحیح را با خطای بسیار کم پیش‌بینی کند. همبستگی بدست آمده از نتایج مدل نهایی این تحقیق ($\text{Correlation} = 0.981253$) میان قیمت پیش‌بینی شده با قیمت واقعی بازیکنان که با آموزش مدل بدست آمده، بیانگر این موضوع می‌باشد

با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود برای صرفه‌جویی در بودجه و هزینه‌های باشگاه و کاهش هزینه غرامت ناشی از خرید اشتباه بازیکنان، پیش از اقدام به خرید، ابتدا با آنالیز و تحلیل‌های مناسب توسط کارشناسان نبخه، نقاط ضعف و قوت باشگاه سنجیده شود و با یک دیدگاه کل‌نگر در صورت عدم برطرف شدن ضعف‌ها توسط استعدادهای داخلی باشگاه و نیاز حتمی به خرید بازیکن از خارج از باشگاه، تمامی متغیرهای عملکردی، توانایی‌ها و ویژگی‌های شخصی بازیکنان مورد نظر با استفاده از داده‌های موجود در مراجع معتبر و بکارگیری نرم‌افزارهای مناسب بررسی شده و سپس با آگاهی از حباب‌های قیمتی موجود در بازار نقل و انتقال اقدام به خرید نماید.

منابع

➤ Amir, E., & Livne, G. (2005). Accounting, Valuation and Duration of Football Player Contracts. *Journal of Business Finance & Accounting*, 32(3&4), 549-586.

➤ Bazargan, A. (2015). *Introduction to Qualitative and Mixed Research Methods, Common Approaches in*

Learning. *Springer Science & Business Media*.

➤ Kiefer, S. (2014). The impact of the Euro 2012 on popularity and market value of football players. *International Journal of Sport Finance*, 9(2), 95-110.

➤ Lantz, B. (2013). *Machine Learning with R: learn how to use R to apply powerful machine learning methods and gain an insight into real-world applications*. Birmingham- Mumbai: Packt Publishing.

➤ Lee, M., Pitts, B., & Quartman, J. (2019). *Research Methods in Sport Management*. (H. Asadi & A. A. Asefi, Trans. 2 ed.). Tehran: University of Tehran Press.

➤ Lehmann, E. E., & Schulze, G. G. (2008). What does it take to be a star? The role of performance and the media for German soccer players. *Applied Economics Quarterly*, 54(1), 59-70.

➤ Lucifora, C., & Simmons, R. (2003). Superstar effects in sport: evidence from Italian soccer. *Journal of Sports Economics*, 4(1), 35-55.

➤ Maier, H. R., Jain, A., Dandy, G. C., & Sudheer, K. P. (2010). Methods used for the development of neural networks for the prediction of water resource variables in river system: current status and future directions. *Environ Softw*, 25(8), 891-909.

➤ Medcalfe, S. (2008). English league transfer prices: is there a racial dimension? A re-examination with new data. *Applied Economics Letters*, 15(11), 865-867.

➤ Müller, O., Simons, A., & Weinmann, M. (2017). Beyond crowd judgments: Data-driven estimation of market value in association football. *European Journal of Operational Research*, 263, 611-624. doi:10.1016/j.ejor.2017.05.005.

productivity in the European Champions League. *Scottish Journal of Political Economy*, 61(3), 261-279.

➤ Garcia-del-Barrio, P., & Pujol, F. (2007). Hidden monopsony rents in winner-take-all markets—Sport and economic contribution of Spanish soccer players. *Managerial and Decision Economics*, 28(1), 57-70.

➤ Gerrard, B., & Dobson, S. (2000). Testing for monopoly rents in the market for playing talent—Evidence from English professional football. *Journal of Economic Studies*, 27(3), 142-164.

➤ He, M., Cachucho, R., & Knobbe, A. (2015). *Foobla paæer's prroæaa nee and market value*. In *Proceedings of the 2nd workshop of sports analytics*. Paper presented at the European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD), Retrieved March 14, 2017, from https://dtai.cs.kuleuven.be/events/MLSA15/papers/mlsa15_submission_8.pdf.

➤ Herm, S., Callsen-Bracker, H.-M., & Kreis, H. (2014). When the crowd evaluates soccer players' market values: accuracy and evaluation attributes of an online community. *Sport Management Review*, 17(4), 484-492.

➤ Izadyar, M., Memari, Z., & Mousavi, M. H. (2016). Pricing Equation for Iranian Premier League Football Players. *Journal of Economic Research (Tahghighat-e-Eghtesadi)*, 51(1), 25-40. [Persian]

➤ Keefer, Q. A. W. (2017). The sunk-cost fallacy in the national football league. *Journal of Sports Economics*, 18(3), 282-297.

➤ KeLin Du, M., & Swamy, N. S. (2013). Neural Networks and Statistical

- for Estimating the Price of Iranian Professional Football Players. *Sport Management Study*. Doi:10.22089/smrj.2020.8238.2824. [Persian]
- Tayebi, M., & Salimi, M. (2023). Investigating the Role of Agents in the Transfer of Football Players. *Sport Management Journal*, 15(1), -. doi: 10.22059/jsm.2021.315233.2633. [Persian]
- Tayebi, M., Soltan Hoseini, M., Salimi, M. (2022). Analysis of factors affecting pricing and the value of soccer players. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. Accepted article in 2020.03.07. [Persian].
- Tunaru, R. S., & Viney, H. P. (2010). Valuations of Soccer Players from Statistical Performance Data. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(2), 1-21. doi:10.2202/1559-0410.1238
- Tunaru, R., Clark, E., & Viney, H. (2005). An option pricing framework for valuation of football players. *Review of Financial Economics*, 14, 281-295. doi:10.1016/j.rfe.2004.11.002
- Yaldo, L., & Shamir, L. (2017). Computational Estimation of Football Player Wages. *International Journal of Computer Science in Sport*, 16(1), 18-38. doi:10.1515/ijcss-2017-0002.
- Zareian, H., Elahi, A., Sajadi, S. N., Ghazi Zahedi, A. (2015). Games in Rio de Janeiro Using Intelligent Method of Multilayer Perception Networks (MLP). *Strategic Studies on Youth and Sport*. 14(30): 37-54. [Persian]
- Zhu, F., Lakhani, K. R., Schmidt, S. L., & Herman, K. (2015). TSG Hoffenheim: football in the age of analytics. *Harvard Business School Case*. Retrieved from <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=49569>.
- Polti, R. (2005). The football players' trade as a global commodity chain. Transactional networks from Africa to Europe. *The Workshop on Social Networks of Traders and Managers in Africa*.
- Razavi, S., & Tolson, B. A. (2011). A new formulation for feed forward neural networks. *Neural Netw IEEE Trans*, 22(10), 1855-1598.
- Rosca, V. (2012). The Financial Contribution of International Footballer Trading to the Romanian Football League and to the National Economy. *Theoretical and Applied Economics*, 4(569), 145-166.
- Ruijg, J., & van Ophem, H. (2014). Determinants of football transfers. In. Department of Economics & Econometrics: Amsterdam School of Economics.
- Salimi, M., & Tayebi, M. (2022). Developing a model for the success of information systems in sports organisations. *International Journal of Business Information Systems*, 39(1), 76-95.
- Schmeh, K. (2005). *Titel, Tore, Transaktionen: Ein Blick hinter die Kulissen des Football-Business*. Heidelberg: Redline Wirtschaft.
- Seddon, P. B. (2001). *IT Evaluation Revisited: Plus a Change*. *Proceedings of Eight European*. Paper presented at the Conference on Information Technology (ECITE), Oxford, United Kingdom.
- Soltan Hosseini, M., Zebardast, M. A., Nasr Esfahani, D., Amoo Zadeh, Z., & S., H. Z. (2017). *Principles of Sports Marketing*. Esfahan. Isfahan, Iran: Sana Gostar Publishing. [Persian]
- Tayebi M, Soltan Hoseini M, Salimi M, Lenjannejadian Sh. (2022). Comparison of Linear Regression and Artificial Neural Network Methods