

Determinants of Venture Capital on the Tehran Stock Exchange

Nahid Naeemi ¹, Ramin Zeraatgari ^{*2}

- 1 .PhD Student, Department of Accounting, Zahedan Branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.
2. Professor of Accounting, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.
(Corresponding Author). Email: ramin@acc.usb.ac.ir

Abstract

Venture capital plays a significant role in economy. Different types of companies involved in venture capital activities may face difficulty in financing. This study aimed to investigate the determinants of venture capital in the companies listed on the Tehran Stock Exchange.

The present study was applied in terms of purpose and In terms of the descriptive research method, it is a survey with a comparative causal approach. A number of 100 companies listed on the Tehran Stock Exchange in 2014 to 2019 were selected as a sample. Data were collected from the databases of the Central Bank of Iran, Statistics Center of Iran, Codal website, and WDI website and Tehran Stock Exchange website, and then analyzed using Excel, 9Eviews, and Matlab software. In this study, the determinants of venture capital on the Tehran Stock Exchange (capital volume, export volume, company tax, disclosure index, rule of law index, industry diversity, diversity of company life cycle stages, type of property, number of divisions and subsidiaries, company capital, company, size and company age) By studying the research literature and using neural network and fuzzy logic, a predictive model was created to determine the investment risk based on the determined indicators.. The classification model was presented using neural network without SOM supervision and fuzzy logic flexibility. The evaluation parameters of design, accuracy of the proposed ensemble classifier, mean error of the squares, and coefficient of explanation. The simulation results indicated that the performance of the proposed design compared to the classification by MLP neural network method was improved and the presented model based on the training provided predicted the status of capital with good accuracy.

Introduction

Venture capital and its role in economy has been raised since the 1990s and includes not only financial capital but also non-financial capital. (Gompers and Lerner, 1998). Venture capital is described as a means of providing capital to

the companies which may not use independent financial instruments and thus require external financing. Venture capital is a kind of active capital in the market in which some activities like monitoring and influencing the company's strategic decisions are performed using salary control and board seats. The abilities of an individual to participate in venture capital to add more value is reflected in the duration of the capital (Hain et al., 2018).

Materials and Method

The data set used in this simulation included capitals made by the companies listed on the stock exchange in 2014 to 2019, with a record of 500 capitals selected as a sample. Such data included two parts: training data and testing data to evaluate the accuracy of the model in forecasting. Of all the devices, 350 capital records were used as training data and 150 capital data were as test datasets to evaluate project performance. Each capital record was assigned a numerical value as the amount of venture capital. The present study was applied in terms of purpose. The purpose of applied research is to develop applied knowledge in a specific field. In addition, the present study was descriptive-correlational in terms of method and nature. This study aimed to determine the relationship between variables. For this purpose, appropriate indicators were obtained based on the scale of measurement of variables. The study was conducted in form of inductive deduction and its information was *ex post facto*. The present study was a thematic area in the field of finance with a focus on venture capital issues. Tehran Stock Exchange was selected as the spatial domain of the present study. Data were collected from the databases of the Central Bank of Iran, Statistics Center of Iran, Codal website, Tehran Stock Exchange website, and then analyzed using Excel, 9Eviews, and Matlab software. The research process was as follows: in the framework of developing economies, focusing on Iran, the determinants of venture capital on the Tehran Stock Exchange were identified. Then, a predictive model was created using neural network and fuzzy logic to determine venture capital based on extractive indicators. capital volume, export volume, company tax, disclosure index, rule of law index, industry diversity, diversity of life cycle stages of the company, type of property, number of divisions and subsidiaries, company capital, company size and age of the company were twelve factors determining venture capital on the Tehran Stock Exchange.

Hypothesis

- 1: The investment volume of mergers and acquisitions has an effect on venture investment in the Tehran Stock Exchange.
- 2: Exports have an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.
- 3: Company tax has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.
- 4: Disclosure index has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

5: The rule of law index has an effect on venture investment in the Tehran Stock Exchange.

6: Diversification of industry has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

7: Diversification of different stages of the company's life cycle has an effect on venture investment in the Tehran Stock Exchange.

8: The type of ownership has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

9: The number of sections and subsidiaries has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

10: The company investment has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

11: Company size has an effect on venture investment in Tehran Stock Exchange.

12: The age of company has an effect on venture investment in the Tehran Stock Exchange.

Discussion and Results

The design evaluation parameter was the mean square error (MSE) and the explanation index (R²) of the proposed ensemble classifier

In order to compare the proposed design with existing tools, it was necessary to determine the accuracy of these tools on their data set, so in this section, the MLP neural network was used first to predict venture capital. At this step, 12 features were proposed for corporate capital records as input neurons to the neural network. The output of the network was the amount of venture capital. Here, the neural network had the task to provide conditions in the model training phase by determining the weights, so that the predicted amount of venture capital had the least difference with their actual amount.

After training, the neural network was evaluated to test performance with testing data.

Conclusion

In the proposed design, to predict the initial clustering of data by SOM method, to calculate the centers of clusters, the innovative formula was used and combined with fuzzy logic of the second type was used.

In the current design, the researchers used the SOM neural network, which is an unsupervised learning method, along with logic flexibility, to decide on the amount of venture capital. The SOM network clusters the observed data and determines the centers of the clusters, then assigns a probabilistic value to each cluster in the range of zero and one, depending on the sample density in each cluster. After that, a model for labeling new samples based on the distance factor from the centers of the clusters was presented, which based on the second type fuzzy logic, the probability of each sample belonging to each class is

determined. The simulation results indicate that the performance of the proposed design has improved compared to the classification by MLP neural network method and the proposed model based on the training provided to the model, has predicted the status of capitals with good accuracy.

Keywords: Venture capital, predictive model, neural network, fuzzy logic, Tehran Stock Exchange

Article Type: Research Article

Cite this article: Naeemi, N., & Zeraatgari, R. (2022). Determinants of Venture Capital on the Tehran Stock Exchange. *Public Management Researches*, 15 (57), 201-233. (In Persian)

DOI:10.22111/JMR.2021.35779.5222

Received: 29 Sep. 2020

Revised: 04 Nov. 2020

Accepted: 22 Nov. 2020

© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan



بررسی عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران

ناهید نعیمی^۱ - رامین زراعتگری^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان، زاهدان، ایران.
۲. نویسنده مسئول، استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
ramin@acc.usb.ac.ir

چکیده

سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز نقش مهمی در اقتصاد ایفا می‌کنند. هدف مقاله حاضر بررسی عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش پژوهش توصیفی پیمایشی با رویکرد علی مقایسه‌ای است. ۱۰۰ شرکت حاضر در بورس اوراق بهادار ایران در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ به‌عنوان نمونه انتخاب شد. داده‌ها از پایگاه‌های داده‌ای بانک مرکزی ایران، مرکز آمار ایران، وبسایت کدال، سایت سازمان بورس اوراق بهادار تهران و سایت WDI (بانک جهانی) گردآوری و با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Eviews ۹ و matlab تجزیه و تحلیل شد. فرآیند انجام تحقیق به این صورت بود که عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران (حجم سرمایه‌گذاری، میزان صادرات، مالیات شرکت، شاخص افشا، شاخص حاکمیت قانون، تنوع‌گرایی صنعت، تنوع‌گرایی مراحل چرخه عمر شرکت، نوع مالکیت، تعداد بخش‌ها و شرکت‌های تابعه، سرمایه‌گذاری شرکت، اندازه شرکت و سن شرکت) با استفاده از مطالعه ادبیات پژوهش تعیین و با به‌کارگیری شبکه عصبی و منطق فازی به ایجاد یک مدل پیشگویانه برای تعیین ریسک سرمایه‌گذاری بر اساس شاخص‌های تعیین شده پرداخته شد. مدل دسته‌بندی بر اساس ترکیب خوشه‌بندی با استفاده از شبکه عصبی بدون نظارت SOM و انعطاف‌پذیری منطق فازی ارائه شد. پارامتر ارزیابی طرح، دقت دسته‌بندی ترکیبی ارائه‌شده، مقدار خطای میانگین مربعات و ضریب تبیین می‌باشد. نتایج شبیه‌سازی حاکی از آن بود که عملکرد طرح پیشنهادی نسبت به دسته‌بندی به روش شبکه عصبی MLP بهبود داشته و مدل پیشنهادی بر مبنای آموزش ارائه‌شده به مدل، با دقت مطلوبی به پیش‌بینی وضعیت سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده پرداخته است.

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز، مدل پیشگویانه، شبکه عصبی، منطق فازی بورس اوراق بهادار تهران

مقاله مستخرج از رساله دکتری خانم ناهید نعیمی است.

استناد: نعیمی، ناهید؛ زراعتگری، رامین. (۱۴۰۱). بررسی عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۵(۵۷)، ۲۳۳-۲۰۱.

تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۰۷



DOI: 10.22111/JMR.2021.35779.5222

نوع مقاله: علمی پژوهشی

حق مؤلف © نویسندگان

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقدمه

موضوع سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز و نقش آن در اقتصاد، از دهه ۱۹۹۰ مطرح شده و نه تنها سرمایه مالی^۱، بلکه سرمایه غیرمالی^۲ را نیز در برمی‌گیرد. (Gompers & Lerner, 1998) سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز را به‌عنوان وسیله‌ای برای ارائه سرمایه به شرکت‌هایی که ممکن است از ابزارهای مستقل مالی استفاده نکنند و در نتیجه نیاز به تأمین مالی خارجی دارند، توصیف می‌کنند. گفته می‌شود که سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز، نوعی سرمایه‌گذاری فعال در بازار هست که در آن فعالیت‌هایی نظیر نظارت و تأثیر بر تصمیمات استراتژیک شرکت با استفاده از ابزارهایی مانند کنترل حقوق و صندلی‌های هیئت‌مدیره انجام می‌گیرد. توانایی یک فرد مشارکت‌کننده در سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز برای اضافه کردن ارزش بیشتر به وسیله‌ی مدت سرمایه‌گذاری منعکس می‌شود (Hain et al., 2018). تجارب کشورهای گوناگون همانند آمریکا، هند، کانادا و غیره، برای ایجاد نهادهای مالی در زمینه سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر نشان می‌دهد در صورت فراهم بودن مکانیزم‌ها و زیرساخت‌های مناسب، این‌گونه سرمایه‌گذاری‌ها مناسب‌ترین راه برای توسعه طرح‌های نوآورانه است (Sajadi et al., 2015). بانک‌ها و دیگر مراکز اعطای تسهیلات به دلیل ریسک‌های موجود شامل ریسک نقدینگی و ریسک نکول از این طرح‌ها حمایت نکرده‌اند (Alexander Wallmeroth, 2016) حمایت نکردن از این طرح‌ها موجب ازدست‌رفته موقعیت‌های مستعد برای توسعه فناوری و اشتغال‌زایی در کشور می‌شود. نکته مهم در ساختارهای تأمین مالی این‌گونه طرح‌ها، وجود سرمایه ابتدایی و راه‌اندازی کسب‌وکار است. از این‌رو، اگر صاحب طرح یا ایده پرداز اصلی نتواند منابع مالی ضروری و اولیه و حتی ضمانت‌های لازم برای سرمایه‌گذار را فراهم آورد، در واقع، با اولین و جدی‌ترین مسئله روبه‌رو خواهد شد (Alexander and Wallmeroth, 2016). در این حالت، با فرض اینکه از عهده مسائل مدیریتی و بازار و تحلیل اوضاع برآید، دغدغه اصلی وی، چگونگی تأمین این منابع و صرف وقت و انرژی فراوان است. این روند نیز مستلزم گذراندن فرایندهای پیچیده در بیشتر مؤسسه‌های مالی و بانک‌ها و دیگر شرکت‌های دولتی است. بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی و اعتباری و صندوق‌ها و نیز شرکت‌های سرمایه‌گذاری مختلف، در بیشتر زمان‌ها، در زمینه رشد صنایع گوناگون و حمایت از طرح‌های سودآور اقتصادی،

نقش و حضوری جدی دارند؛ اما برخی طرح‌ها و ایده‌های فناورانه دانش‌محور است (*Asgharian et al., 2016*) از این رو، در بازارهای مالی دنیا، نهادهای سرمایه‌گذار جدیدی شکل گرفته است. این نهادهای مالی با مشارکت مستقیم و فعال در طرح‌های فن آورانه جدید و همچنین، در شرکت‌هایی با ریسک بیشتر از متوسط ریسک در بازارهای سرمایه‌ای رسمی و غیررسمی سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ که از جمله می‌توان به بازار بورس اوراق بهادار، شرکت‌های سهامی عام، زمین و مستغلات و طلا و ارز اشاره کرد. این‌گونه نهادهای مالی را شرکت‌ها یا صندوق‌های سرمایه‌گذار مخاطره‌پذیر نیز می‌نامند (*Rezaei et al., 2017*). از آغاز قرن بیستم، رفتار سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز تغییرات جالبی را تجربه کرده است به طوری که مقدار سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بازارهای نوظهور افزایش یافته است (*Alexander & Wallmeroth, 2016*) داده‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۰ میزان سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بازارهای نوظهور ۳,۲۵ میلیارد دلار بوده است که برابر با ۲,۴ درصد از کل سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز در سطح جهان هست. این رقم در سال ۲۰۱۳ به ۲۰,۸ درصد رسیده است که بر این اساس حجم سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز نیز به ۹,۸ میلیارد دلار رسید (*Alexander & Wallmeroth, 2016*). جدیدترین یافته‌ها در این رابطه نشان می‌دهد که حجم سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز در سال ۲۰۱۷ به ۳۳,۳ درصد و ارزشی معادل ۱۴,۹ میلیون دلار رسیده است (*Karim, 2019*). بر اساس آمارهای ارائه شده، مشاهده می‌شود که حجم سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز در سطح کشورهای در حال توسعه رو به افزایش بوده و نیاز است تا این موضوع به صورت دقیق مورد بررسی قرار گیرد.

مسئله مهم در این رابطه، این است که چه عواملی می‌تواند بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در کشورهای مختلف تأثیر بگذارد. مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته‌اند، اغلب در رابطه با اقتصادهای توسعه یافته مانند اروپا انجام گرفته‌اند به عنوان مثال: (*Félix et al., 2007; Cherif and Gazdar, 2011*). هدف پژوهش حاضر این است که به بررسی این موضوع در چارچوب اقتصادهای در حال توسعه، با تمرکز بر کشور ایران بپردازد. در اکثر تحقیقات صورت گرفته در این زمینه از روش‌های کلاسیک و سنتی آماری استفاده شده است اما روش مورد استفاده در این تحقیق جهت بررسی عوامل مؤثر بر سرمایه

گذارای مخاطره‌آمیز، ترکیب خوشه‌بندی با استفاده از شبکه‌ی عصبی بدون نظارت SOM^۱ و انعطاف‌پذیری منطق فازی می‌باشد که هرکدام از این دو روش مزایایی را نسبت به روش‌های سنتی آماری دارند از جمله اینکه شبکه‌های عصبی قادر به دسته‌بندی ورودی‌ها برای دریافت خروجی مناسب می‌باشند. قدرت یادگیری، قدرت تعمیم دهی دارند به گونه‌ای که قادر هستند با برخورد به تعداد محدودی نمونه یک قانون کلی از آن را استخراج و نتایج را به موارد مشابه قبل تعمیم دهند همچنین شبکه‌های عصبی دارای خروجی‌های پایدار هستند قادرند اطلاعات فراگرفته‌ی خود را حفظ کرده و بدون از دست دادن اطلاعات قبلی موارد جدید را بپذیرند بنابراین چنانچه بر اثر عواملی مانند عوامل اقتصادی، سیاسی و غیره تغییری در وضعیت سرمایه‌گذاری‌ها به وجود آید شبکه‌ی موردنظر قادر خواهد بود با داده‌های جدید مجدداً اقدام به خوشه‌بندی کند و میزان مخاطره‌آمیز بودن یا نرمال بودن را تخمین بزند، منطق فازی این امکان را فراهم می‌کند تا بر اساس اطلاعات نامشخص و یا مبهم تصمیم‌گیری‌های قطعی اتخاذ شود. با ترکیب سیستم تقریب کننده فازی با شبکه عصبی SOM می‌توانیم از انعطاف موجود در سیستم فازی و روش‌های آموزش شبکه‌های عصبی بهره‌مند شویم و کارایی را افزایش دهیم.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مفهوم سرمایه‌گذاری خطرپذیر

سرمایه خطرپذیر به سرمایه‌ای گفته می‌شود که همراه با کمک‌های مدیریتی، به شرکت‌های نوپا و در حال رشد و همین‌طور دارای آتیه اقتصادی تعلق می‌گیرد. این نوع سرمایه، از مهم‌ترین منابع تأمین مالی شرکت‌های نوپا است. شرکت‌های نوپا از امکاناتی که دریافت می‌کنند برای ایجاد زیرساخت‌ها و تولید محصولات خود استفاده می‌کنند. به شرکت‌های سرمایه‌گذار وی سی فیرم^۲ گفته شده و به منابع مالی که به وسیله‌ی آن‌ها به این شرکت‌های کوچک و نوپا داده می‌شود سرمایه‌ی خطرپذیر می‌گویند. وی سی فیرم سهام شرکت‌های نوپا را در اختیار گرفته و از طریق آن ایجاد درآمد و پول می‌کنند. عموماً این نوع سرمایه زمانی که سهام آن‌ها مبادله می‌شود قابلیت تبدیل به وجه نقد را دارد.

1. Self-Organizing Map

2. vcfirm

(Alexander & Wallmeroth 2016). این واژه اولین بار توسط جین وایتر در سال ۱۹۳۹ در انجمن بانکداران امریکا مطرح شد در ابتدا این نوع سرمایه گذاری توسط افراد ثروتمند که صاحبان شغل های پر درآمد بودند انجام می گرفت که امروزه به این افراد فرشتگان کسب و کار اطلاق می شود. اما با مدرن شدن سرمایه گذاری پرخطر، این روش سرمایه گذاری خود به تجارتهای مستقل تبدیل شد و شرکتهای تخصصی در این زمینه به وجود آمدند (Hain et al., 2018)

تجارب جهانی در مورد سرمایه گذاری خطرپذیر

تجارب کشورهای گوناگون برای ایجاد نهادهای مالی در زمینه سرمایه گذاری خطرپذیر نشان می دهد در صورت فراهم بودن مکانیسم ها و زیرساخت های مناسب، این گونه سرمایه گذاری ها مناسب ترین راه برای توسعه طرح های نوآورانه است. بانک ها و دیگر مراکز اعطای تسهیلات به دلیل ریسک های موجود، از این طرح ها حمایت نکرده اند. حمایت نکردن از این طرح ها موجب از دست رفتن موقعیت های مستعد برای توسعه فناوری و اشتغال زایی در کشور می شود (Bonini & Alkan, 2017). ایالات متحده آمریکا در توسعه صنعت سرمایه گذاری خطرپذیر، نقش مهمی ایفا می کند. بنابر آمار، عملکرد نهادهای مالی در این کشور، علاوه بر کاهش نرخ بازگشت سرمایه، به توسعه صنایع کوچک و متوسط و ایجاد ارزش در شرکتهای سرمایه پذیر کمک کرده است. چنین روندی، در نهایت، به ایجاد اشتغال و توسعه اقتصاد داخلی در این کشور منجر شد (Karim, 2019).

سرمایه گذاری خطرپذیر در ایران

در ایران بخش خصوصی به عنوان سرمایه گذار خطرپذیر به گونه ای که تمام شاخص های این نوع سرمایه گذاری را مطابق با استاندارد جهانی رعایت کند به شرکتهای و صندوق های شکل گرفته در این زمینه وارد نشده است تمامی این نوع سرمایه گذاری ها با حمایت دولت بوده است ولی این صنعت برای رشد و موفقیت خود بیش از نگاه دولتی نیازمند نگاه بنگاهداری می باشد بنابراین نگاه دولتی که معمولاً توسط نهادهایی مانند معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری باهدف حمایت از بنگاه های دانش بنیان صورت می پذیرد، نمی تواند موجب توسعه صنعت سرمایه گذاری خطرپذیر در ایران شود (Askari Masole & Afshar, 2016).

خطیب و همکاران (۲۰۲۱) عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری طرح‌های فن آورانه در مرحله‌ی رشد در نظام بانکی را بررسی کردند در این تحقیق با استفاده از روش حداقل مجذورات جزئی تأثیرگذاری هر یک از عوامل در نظام بانکی معادل‌سازی شد به‌طوری‌که از این بین تأثیر شرکت فن آورانه در سرمایه‌گذاری خطرپذیر نسبت به ویژگی‌های دیگر بیشتر بود.. غضنفری و همکاران (۲۰۱۹) یک روش اکتشافی نظریه‌پردازی بنیادی به‌منظور استخراج مدل در قالب پارادایم برای سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز شرکتی با رویکرد بومی ارائه شد و عوامل علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر و کنش‌های مرتبط با این پدیده معرفی گردید و متغیرهای تلاطم محیطی، رقابت سنگین و رژیم حمایت از مالکیت معنوی به‌عنوان متغیرهای مستقل شناسایی شدند. مشهدی و احمدیه (۲۰۱۸) به ارائه مدل چگونگی به‌کارگیری و توسعه صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در اقتصاد ایران در راستای اقتصاد مقاومتی و مقابله با جنگ اقتصادی پرداختند. در این تحقیق هشت متغیر اساسی و تأثیرگذار بر روی توسعه فضای حاکم بر سرمایه‌گذاری خطرپذیر شناسایی و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP) به‌وسیله نرم‌افزار طراحی‌شده، اولویت‌بندی نمودند و به ارائه مدل تطبیقی کاربردی جهت به‌کارگیری و توسعه صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر متناسب با شرایط کنونی اقتصاد ایران پرداختند. پالیزدار و همکاران (۲۰۱۸) به ارزیابی عوامل رفتاری و محیطی مؤثر در جذب سرمایه‌گذار مخاطره پذیر در شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه‌ی بیوتکنولوژی استان‌های کرج و تهران پرداختند نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که شرکت‌ها در صورت عدم‌کفایت سرمایه اولیه و جذب سرمایه‌گذار مخاطره پذیر بایستی حتماً قادر به برقراری ارتباط با دیگر شرکت‌ها و دارای تجربه‌ی تیم مدیریتی باشند در حالت کلی نحوه‌ی عملکرد مدیریت در شرکت‌های دانش‌بنیان عامل اصلی این شرکت‌ها در موفقیتشان هست. محمدی و حیدری (۲۰۱۷) به ارائه راهکارهای عملی در قراردادهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر با توجه به مرحله رشد شرکت‌های نوآور و همچنین به چالش‌های مختلفی که به علت عدم تقارن اطلاعاتی و عدم همسویی منافع میان سرمایه‌گذار و کارآفرینان رخ می‌دهد، پرداختند و ابزارهای گوناگون کنترلی و انگیزشی را پیشنهاد نمودند. این مطالعه

^۱. Hierarchical analysis

نشان داد که با تغییر در مؤلفه‌های توسعه کسب‌وکار، مهارت‌های کارآفرین و نوع ریسک در مراحل مختلف رشد، رویکرد سرمایه‌گذاری نیز تغییر می‌کند همچنین عوامل محیطی نظیر بازار تأمین مالی و نقش مستقیم دولت در کسب‌وکار، ضعف‌های قانونی و زیرساخت‌های فرهنگی بر تنظیم رویکرد قرارداد تأثیر می‌گذارد. کریم‌خانی و همکاران (۲۰۱۷) به رتبه‌بندی عوامل اثرگذار بر نوآوری شرکت‌های سرمایه‌پذیر با استفاده از پرسشنامه‌های مقایسه‌ای زوجی و با روش dematel پرداختند با توجه به نتایج عوامل مهیاکننده اطلاعات ارزشمند از صنعت برقراری ارتباط با همکاری فعالان صنعت آگاهی بخشی در خصوص فرصت‌ها و تهدیدهای کسب‌وکار به ترتیب بالاترین اهمیت را به خود اختصاص دادند پیشوایی و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از روش ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی متقاطع و روش تصمیم‌گیری ویکور، بخشی از مشکلات ارزیابی در صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز مطرح شد و عملکرد مدل ریاضی پیشنهادی با پیاده‌سازی در شرکت سرمایه‌گذاری کارآفرینی هاتف و مقایسه با نظر خبرگان، بررسی گردید. نتیجه به‌دست‌آمده از مدل برای طرح رتبه اول با نظر ارزیابان شرکت همخوانی دارد. بوستامانته و همکاران^۱ (۲۰۲۱) به ایجاد بازار سرمایه‌ی مخاطره‌آمیز در کشور شیلی و نقش مؤسسات غیررسمی و تعامل آن‌ها با مؤسسات رسمی در یک بازار نوظهور با نهادها ومقررات رسمی پرداختند بر اساس نتایج این تحقیق وجود مؤسسات نظارتی رسمی که از بازارهای سرمایه خطرپذیر حمایت کند شرط لازم اما ناکافی برای ظهور سطح قوی از فعالیت سرمایه خطرپذیر می‌باشد و مؤسسات غیررسمی دارای کارآفرینی مشروع باسابقه‌ی رشد بالا می‌توانند منجر به ظهور یک سطح قوی از فعالیت سرمایه خطرپذیر باشند. گونزالز و ماسین^۲ (۲۰۲۱) رابطه‌ی بین ابزارهای کارآفرینان و بین‌المللی سازی را در یک بازار در حال ظهور را بررسی کردند نتایج تحقیقشان نشان داد که برخی ابزارها مانند تخصص فنی یا عضویت در شبکه‌ی تجاری به منابع باارزش بین‌المللی تبدیل می‌شوند همین‌طور یافته‌ها حاکی از آن بود که تجربه‌ی کارآفرینی و تعداد بنیان‌گذاران به‌عنوان کاتالیزور عمل می‌کند و اجازه می‌دهد ابزارهای دیگر به منابع بین‌المللی سازی تبدیل شوند. شاو و

¹.Bustamante & Mingo& Matusik

².González & Massieu

سان^۱ (۲۰۲۱) به بررسی تسهیل تأمین مالی سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز برای شرکت‌های نوپا با استفاده از سرمایه‌ی اجتماعی کارآفرینان پرداختند. بدین منظور سه بعد سرمایه‌ی اجتماعی از جمله ابعاد ساختاری، شناختی و رابطه‌ای را در نظر گرفتند و نتیجه‌ی تحقیق اینکه ابعاد ساختاری و شناختی سرمایه‌گذاری مشترک را تسهیل می‌کند در حالی که ابعاد رابطه‌ای این کار را انجام نمی‌داد و دوم اینکه ارتباط متقابل بین سه بعد سرمایه‌ی اجتماعی و مکانیسم‌های تأثیر آنها بر تأمین مالی باعث افزایش کارآفرینی می‌گردد. یانگ هانگ تائو^۲ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به بررسی سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر با استفاده از یادگیری ماشین پرداختند آن‌ها معتقد بودند که یادگیری ماشینی مبتنی بر تصمیم‌گیری سرمایه‌ای یک روش برای ساخت، اقتصاد و اجرای بازار سهام است که به افراد اجازه تصمیم‌گیری می‌دهد. در این پژوهش اثبات شد که چگونه سرمایه‌گذاران خطرپذیر از ابزارها و روش‌های هوش مصنوعی برای بهبود تصمیمات سرمایه‌گذاری خطرپذیر استفاده می‌کنند. سارا پارک و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به بین‌المللی سازی سرمایه‌گذاری جدید: نقش انواع سرمایه‌های خطرپذیر و شهرت پرداختند این مطالعه نحوه ارتباط انواع مختلف سرمایه‌های خطرپذیر با بین‌المللی سازی سرمایه‌گذاری‌های جدید را بررسی کرد و نتیجه اینکه فعالیت‌های دارای سرمایه خطرپذیر خارجی یا شرکتی دارای سطح بین‌المللی بالاتری هستند. کاریم^۴ (۲۰۱۹) به مطالعه‌ای با عنوان "عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز" پرداخته است. و نتیجه اینکه سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز یک موضوع مهم در تحقیقات اقتصادی به‌عنوان یک عامل واسطه‌ای در تأمین مالی شرکت‌های جدید است. و رابطه مثبت بین تراکم جمعیت و کل سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز وجود دارد. هاین و همکاران^۵ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با عنوان "عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال ظهور: اثرات اعتماد رابطه‌ای و نهادی"، به بررسی این موضوع پرداخته‌اند. در این تحقیق ویژگی‌های تأثیرات جغرافیایی، فرهنگی و نزدیکی

1. Shao & Sun

2. Yang Hongtao

3. Sara Park & LiPuma

4. Karim

5. Hain et al

نهادی و همچنین اعتماد سازمانی و ارتباطی در نظر گرفته شد. یافته‌های تحقیق نشان دهنده کاهش اثرات منفی فاصله جغرافیایی و فرهنگی است، به خصوص در مواردی که اعتماد سازمانی بیشتر برای سرمایه گذاری در اقتصادهای نوظهور مرتبط است، و اعتماد رابطه‌ای بیشتر برای سرمایه گذاری در اقتصادهای توسعه یافته مناسب است.

تیکوا (۲۰۱۸) به تجزیه و تحلیل ۸۲۷۰ شرکت از ۴۱ کشور در زمینه‌ی رابطه‌ی بین موفقیت سرمایه گذاری مخاطره آمیز و چارچوب‌های قانونی پرداختند. نتیجه اینکه رابطه‌ی معنادار بین کیفیت چارچوب قانونی و موفقیت برای معاملات داخلی بیشتر از معاملات بین‌المللی می باشد. بونینی و آلکان^۲ (۲۰۱۷) به مطالعه‌ای با عنوان "عوامل تعیین کننده کلان و سیاسی سرمایه گذاری مخاطره آمیز در سرتاسر جهان" پرداختند عرضه اولیه (IPO)^۳، استحکام بازار کار، فرصت‌های تکنولوژیکی، بازار سهام، تولید ناخالص داخلی، نرخ بهره، تورم و مالیات بر درآمد شرکت‌ها آزمون شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که یکی از مهم ترین عوامل تعیین کننده سرمایه گذاری مخاطره آمیز، ارزش کل سهام معامله شده است. و نرخ مالیات بر درآمد شرکت، فعالیت‌های کارآفرینی، تورم، استحکام بازار کار، رشد تولید ناخالص داخلی و برخی از متغیرهای ریسک سیاسی، مشخصات سرمایه گذاری، شرایط اجتماعی و اقتصادی و فساد، همگی از عوامل مؤثر بر سرمایه گذاری مخاطره آمیز می باشند. پیتر گروه و والمروث^۴ (۲۰۱۶) به مطالعه‌ای با عنوان "عوامل تعیین کننده سرمایه گذاری مخاطره آمیز در بازارهای نوظهور"، پرداختند. یافته‌های تجربی تحقیق نشان می دهد که فعالیت ادغام‌ها و مالکیت‌ها، حقوق قانونی و حمایت از سرمایه گذاران، نوآوری، حفاظت IP، فساد و همچنین مالیات شرکت و بیکاری اثرات معناداری بر سرمایه گذاری مخاطره آمیز می گذارد.

فرضیه‌های پژوهش:

فرضیه اول: حجم سرمایه گذاری ادغام‌ها و مالکیت‌ها بر سرمایه گذاری مخاطره آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می باشد.

1. Tykiová

2. Bonini & Alkan

3. Initial public offering

4. Peter Groh & Wallmeroth

فرضیه دوم: صادرات بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.
فرضیه سوم: مالیات شرکت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه چهارم: شاخص افشا بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه پنجم: شاخص حاکمیت قانون بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه ششم: تنوع‌گرایی صنعت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه هفتم: تنوع‌گرایی مراحل مختلف چرخه عمر شرکت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه هشتم: نوع مالکیت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار هست.

فرضیه نهم: تعداد بخش‌ها و شرکت‌های تابعه بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه دهم: سرمایه‌گذاری شرکت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه یازدهم: اندازه شرکت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

فرضیه دوازدهم: سن شرکت بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران اثرگذار می‌باشد.

تعریف مفهومی و عملیاتی متغیرهای استفاده‌شده در پژوهش:

جدول ۱ متغیرهای پژوهش به همراه نوع و روش اندازه‌گیری آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: متغیرهای پژوهش به همراه نوع و روش اندازه‌گیری آن‌ها

متغیر	نوع متغیر	نحوه اندازه‌گیری
سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر	وابسته	توسط نظرسنجی از نخبگان و فعالین صنعت اندازه‌گیری شد؛ به صورتی که از آن‌ها خواسته شد که در خصوص میزان و شدت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در صنعتی که فعالیت دارند، نمره‌ای بین صفر (کمترین میزان سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز) تا ۱۰۰ (بیشتری میزان سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز) را تعیین کنند. در نهایت، نمره میانگین پاسخ‌داده‌شده از سوی نخبگان و فعالین هر

صنعت، نمره‌ای واحد برای متغیر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز تعیین شد.		
نسبت سرمایه‌گذاری‌هایی که منتج به ادغام یا تحصیل مالکیت شرکت‌های فرعی شده است بر کل دارایی‌ها	مستقل	حجم سرمایه‌گذاری M & A
صادرات = ارزش کالاها و خدمات صادراتی - (پرداختی به کارکنان و درآمد سرمایه‌گذاری و پرداخت‌های انتقالی)	مستقل	صادرات (Export)
توسط نرخ مؤثر مالیات بر درآمد شرکت‌ها اندازه‌گیری می‌شود.	مستقل	مالیات شرکت (TAX)
$DISCORE_{it} = Dis_{it} / Dis_j$	مستقل	شاخص افشا (Disclose)
توسط نظرسنجی از نخبگان و فعالین صنعت اندازه‌گیری شد؛ به صورتی که از آن‌ها خواسته شد که در خصوص میزان و شدت حاکمیت قانون در صنعتی که فعالیت دارند، نمره‌ای بین صفر (کمترین میزان سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز) تا ۱۰۰ (بیشتری میزان سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز) را تعیین کنند. در نهایت، نمره میانگین پاسخ داده شده از سوی نخبگان و فعالین هر صنعت، نمره‌ای واحد برای متغیر شاخص حاکمیت قانون تعیین شد.	مستقل	شاخص حاکمیت قانون (LOW)
شاخص تنوع‌گرایی صنعت = ۱ - شاخص هرفیندال هیرشمن صنعت	مستقل	متغیر تنوع‌گرایی صنعت (Industry diversification)
اول مقدار هر یک از متغیرهای رشد فروش، مخارج سرمایه‌ای، نسبت سود تقسیمی و عمر شرکت برای هر سال شرکت محاسبه می‌شود. سال شرکت‌ها بر اساس هر یک از چهار متغیر مذکور و با استفاده از پنجم‌های آماری در هر صنعت به پنج طبقه تقسیم می‌شوند که با توجه به قرار گرفتن در پنج طبقه مورد نظر، طبق جدول ۱ نمره‌ای بین ۱ تا ۵ می‌گیرند. سپس برای هر سال شرکت، نمره‌ای مرکب به دست می‌آید که با توجه به شرایط زیر در یکی از مراحل رشد، بلوغ و افول طبقه‌بندی می‌شود؛ در صورتی که مجموع نمرات بین ۱۶ و ۲۰ باشد، در مرحله رشد قرار دارد. در صورتی که مجموع نمرات بین ۹ و ۱۵ باشد، در مرحله بلوغ قرار دارد. در صورتی که مجموع نمرات بین ۴ و ۸ باشد، در مرحله افول	مستقل	متغیر تنوع‌گرایی مراحل مختلف چرخه عمر شرکت (Stage Diversification)
$AGE = CYEAR - FYEAR$	مستقل	عمر شرکت (AGE)
$SG_t = ((SALES_t - SALES_{t-1}) / (SALES_{t-1})) * 100$	مستقل	رشد شرکت (SG)
$CEV_t = (CE_t / VALUE_t) * 100$	مستقل	تغییر در هزینه‌های سرمایه‌ای (CEV)
$DPR = (DPS_{it} / EPS_{it}) * 100$	مستقل	سود تقسیمی (DPR)
اگر شرکت تحت کنترل دولت و شرکت‌های دولتی باشد ارزشی برابر با یک و در غیر این صورت ارزشی برابر با صفر خواهد داشت.	مجازی	نوع مالکیت شرکت (OWN dummy)
برابر با تعداد بخش‌ها و شرکت‌های تابعه هر شرکت در سال t است	کنترلی	تعداد بخش‌ها و شرکت‌های تابعه هر شرکت (Section of professionals)
متوسط سرمایه‌گذاری‌های شرکت در هر سال	کنترلی	سرمایه‌گذاری شرکت (Ln(investment size))
لگاریتم طبیعی کل دارایی‌های شرکت	کنترلی	اندازه شرکت (Ln(fund size))

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر طبقه‌بندی بر مبنی هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است. هدف تحقیق کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. همچنین تحقیق حاضر، از نظر روش تحقیق، پژوهش توصیفی پیمایشی با رویکرد علی مقایسه‌ای است. در این تحقیق هدف، تعیین میزان رابطه متغیرها است. برای این منظور برحسب مقیاس اندازه‌گیری متغیرها، شاخص‌های مناسبی اختیار می‌شود. انجام پژوهش در قالب قیاسی استقرایی صورت می‌گیرد. تحقیق حاضر از نظر قلمرو موضوعی در حیطه مالی با تمرکز بر مباحث سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز است. بورس اوراق بهادار کشور ایران به‌عنوان قلمرو مکانی تحقیق حاضر انتخاب شده است. نمونه آماری این تحقیق با استفاده از روش حذف سیستماتیک (نمونه‌گیری هدفمند) انتخاب شده است و حجم نمونه داده‌های ۵ سال متوالی ۱۰۰ شرکت‌های بورسی بین سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ می‌باشد. از روش کتابخانه‌ای برای گردآوری ادبیات پژوهش و مدل‌ها استفاده شد، بیشتر داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار ره‌آورد نوین از پایگاه‌های داده‌ای بانک مرکزی ایران، مرکز آمار ایران، وبسایت کدال، سایت سازمان بورس اوراق بهادار تهران و سایت WDI^۱ گردآوری شده است و همچنین داده‌های دو شاخص سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز و حاکمیت قانون توسط نظرسنجی از نخبگان و فعالین صنعت گردآوری شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌های شبکه عصبی هوشمند استفاده می‌شود. لازم به ذکر است کلیه محاسبات و تجزیه و تحلیل‌ها، با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Eviews^۹ و matlab انجام می‌شود. فرآیند انجام تحقیق به این صورت است که در چارچوب اقتصادهای درحال توسعه، با تمرکز بر کشور ایران، عوامل تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مطالعه ادبیات پژوهش تعیین گردید. می‌خواهیم با به‌کارگیری شبکه عصبی و منطق فازی به ایجاد یک الگوی پیشگویانه برای تعیین ریسک سرمایه‌گذاری بر اساس شاخص‌های تعیین شده بپردازیم. به‌عبارت‌دیگر به ارائه الگویی خواهیم پرداخت که بر اساس عوامل مؤثر به‌دقت بالایی در پیش‌بینی مخاطره‌آمیز بودن سرمایه‌گذاری دست یابد. حجم سرمایه‌گذاری، میزان صادرات، مالیات شرکت، شاخص

¹. World Development Indicators

افشا، شاخص حاکمیت قانون، تنوع گرایی صنعت، تنوع گرایی مراحل چرخه عمر شرکت، نوع مالکیت، تعداد بخش ها و شرکت های تابعه، سرمایه گذاری شرکت، اندازه شرکت و سن شرکت به عنوان دوازده عوامل تعیین کننده سرمایه گذاری مخاطره آمیز در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. شبکه های عصبی بر اساس آموزشی که از داده های ورودی دریافت می کند می توانند به ارائه مدلی برای پیش بینی مخاطره آمیز بودن سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار بپردازد در ادامه به توضیح شبکه عصبی مصنوعی و الگوی پیشنهادی خود می پردازیم:

شبکه های عصبی مصنوعی از نظر یادگیری بر دودسته ی شبکه های دارای وزن ثابت و شبکه هایی با وزن متغیر که به آنها یادگیرنده نیز گفته می شود تقسیم می شوند. شبکه های یادگیرنده شامل دودسته ی نظارت شده^۱ و بدون نظارت^۲ می باشند. در شبکه های نظارت شده، در فاز آموزش از نمونه هایی استفاده می شود که خروجی بهینه متناظر با آنها از قبل مشخص است یعنی در این نوع شبکه ها داده های ورودی دارای برجسب می باشند اما در شبکه های بدون نظارت، بر اساس نوعی رقابت، خروجی در کلاس های جداگانه قرار می گیرد. در واقع در این الگوریتم وزن های شبکه به طور تصادفی انتخاب، و سپس خروجی محاسبه می شود و از تفاوت بین خروجی واقعی و خروجی مطلوب وزن ها اصلاح شده و تا جایی ادامه پیدا می کند که این خطابه کمترین مقدار خود برسد. تابع اصلی عملکرد در شبکه های عصبی، مقدار خطای MSE^۳ است که باید کمینه شود. خطای تشخیص تفاوت بین مقدار خروجی مدل و مقدار واقعی آن است. برای ارزیابی میزان دقت پیش بینی، از معیارهای MSE و R²^۴ استفاده می شود. هر کدام از این معیارها تحلیل متفاوتی دارند. در روابط زیر F_k ، مقادیر مشاهداتی، Y_k ، مقادیر برآورد شده و K تعداد داده ها می باشند.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^n (Y_k - F_k)^2}$$

1. Supervised

2. Unsupervised

3. Mean Absolute Error

4. Coefficient of Determination

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^n (Y_k - F_k)^2$$

$$R^2 = \frac{\sum_{k=1}^N (F_k Y_k)}{\sum_{k=1}^N ((F_k)^2 \sum (Y_k)^2)}$$

هرچه R^2 به یک نزدیکتر باشد نتیجه مطلوب‌تری را نشان می‌دهد. در بهترین حالت R^2 برابر با یک هست.

الگوی پیشنهادی دسته‌بندی خود را بر اساس ترکیب خوشه‌بندی با استفاده از شبکه عصبی بدون نظارت SOM^۱ و انعطاف‌پذیری منطق فازی ارائه می‌دهیم. این گام، شامل دو فاز اصلی است. در فاز اول که از خوشه‌بندی و بر اساس داده‌های آموزشی انجام می‌شود، مقادیر موردنیاز برای اجرای دسته‌بندی در فاز دوم محاسبه می‌گردد. بنابراین الگوی پیشنهادی ما یک طرح ترکیبی و ابداعی است که عمل دسته‌بندی را برای داده‌های آزمودن انجام می‌دهد اما برای به دست آوردن پارامترهای تصمیم‌گیری و آموزش مدل، در فاز اول از خوشه‌بندی SOM و منطق فازی نوع دوم استفاده می‌کند. داده‌ها ممکن است حاوی ساختارهای پیچیده‌ای باشند که حتی نیک‌های داده‌کاوی هم قادر به استخراج الگوهای معنی‌دار از آن‌ها نباشند. خوشه‌بندی راهی را برای یافتن ساختار داده‌های پیچیده فراهم می‌آورد و سیگنال‌های رقابتی ناهماهنگ را به اجزایشان تفکیک می‌کند. نقشه خودسازمان‌ده (SOM) یک شبکه عصبی بدون نظارت است که از نورون‌های عصبی در یک ساختار گرید منظم با ابعاد پایین تشکیل شده است. روال کار در فاز اول (مرحله آموزش مدل) به این صورت است که پس از اجرای SOM بر روی داده‌های آموزشی (که شامل برچسب هستند)، مشخصات مراکز ویژگی در خوشه‌ها به‌عنوان شاخص اعضای این خوشه محاسبه می‌گردد. البته ورودی این مرحله داده‌های آموزشی بدون در نظر گرفتن نوع آن‌ها هست. به عبارت دیگر برای خوشه‌بندی داده‌های آموزشی و به دست آوردن مراکز خوشه، فقط از ویژگی‌های ورودی مدل (مقادیر ۱۲ متغیر ورودی و مؤثر در مخاطره‌آمیز بودن سرمایه‌گذاری) استفاده شده است. حال با در نظر گرفتن برچسب هر نمونه در این مجموعه داده آموزشی (نرمال، مخاطره‌آمیز)، تعداد یا درصد وجود هر

¹.Self-Organizing Map

برچسب کلاس را در هر خوشه محاسبه می کنیم و آن را به صورت درصدی از تمام اعضای عضو آن خوشه بیان می کنیم. بدین ترتیب یک عدد در بازه [۰،۱] به دست خواهد آمد که مجموع این مقادیر $m_{c,j}$ در هر خوشه مانند مؤلفه های تابع عضویت چند مقداری منطق فازی نوع دوم برابر یک خواهد بود.

$$m_{c,j} = \frac{tv_{c,j}}{n_c}$$

این مقادیر ب $tv_{c,j}$ تعداد داده با برچسب j موجود در خوشه C و n_c تعداد کل اعضای موجود در خوشه C به عنوان دانسته های الگو برای ارزیابی نمونه های جدید در داده های تست در مرحله دسته بندی استفاده می شود.

$$\sum_{j=1}^{\#class_type} m_{c,i} = 1 \forall c \in clusters$$

روال کار در فاز دوم (مرحله تست مدل) برای داده های تست به این صورت است که برای هر پروفایل سرمایه گذاری k ، فاصله از این مراکز خوشه ها را تحت عنوان $a_{c,k}$ محاسبه می کنیم. به عبارت دیگر می خواهیم بفهمیم ویژگی های هر سرمایه گذاری انجام شده، از وضعیت ویژگی در هر خوشه چقدر فاصله دارد که برای این کار از فاصله اقلیدسی استفاده کرده ایم.

$$a_{c,k} = \sum_{m=1}^{\#features} \left\| center(c,m) - sample(k,m) \right\|^2$$

$\# features$ تعداد ویژگی های پروفایل سرمایه گذاری، $center(c,m)$ مقدار ویژگی m در مرکز خوشه C و متغیر $sample(k,m)$ مقدار ویژگی m در پروفایل سرمایه گذاری k هست. حال با استفاده از فرمول مقدار عضویت در فازی نوع دوم، احتمال تعلق این سرمایه گذاری k به کلاس j با توجه به پروفایل آن به صورت $p_{k,j}$ محاسبه می گردد:

$$p_{k,j} = \frac{1}{|n|} * \sum_{c=1}^n \frac{m_{c,j}}{a_{c,k}} \forall j \in class_type$$

بطوری که $Class_type$ تعداد کلاس های موجود در داده ها (تعداد نوع برچسب) و n تعداد خوشه های SOM می باشد. این مقادیر برای تک تک برچسب های نهایی کلاس ها محاسبه می گردد به عبارت دیگر برای هر نمونه باید محاسبه کنیم که مثلاً با چه احتمالی دارای

برچسب "سرمایه‌گذاری مطمئن" خواهد بود و با چه احتمالی دارای برچسب "سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز". درنهایت با استفاده از قانون اکثریت، مقدار عضویت بیشتر به‌عنوان برچسب و کلاس مربوط به نمونه جدید k به‌صورت l_k انتخاب می‌شود. این روال به‌صورت رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$l_k = \arg_j \max(p_{k,j})$$

مشخص است که افزایش تعداد خوشه‌ها، چون باعث می‌شود تعداد مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده مقدار عضویت در منطق فازی بیشتر شود و به‌طور دقیق‌تر و متمایزتری مقدار $p_{k,j}$ محاسبه شود لذا باید باعث افزایش دقت الگو پیش‌بینی شود. از طرفی برای به‌روزرسانی پویای مدل ایجادشده و تطبیق با تغییر شرایط در وضعیت سرمایه‌گذاری‌ها بر اثر عوامل اقتصادی، سیاسی و ... شبکه SOM هر بار در پیوندهای مشخص اقدام به خوشه‌بندی داده‌های مشاهده‌شده می‌کند و مراکز K خوشه را به ما می‌دهد. پس از آموزش مدل، به بررسی دقت الگو و سایر پارامترهای مرتبط با آن خواهیم پرداخت. ابزارهای استفاده‌شده برای مقایسه عملکرد روش پیشنهادی با آن‌ها شامل شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP)^۱، است که دقت آن‌ها را با دقت الگوی پیشنهادی خود (که ترکیبی از خوشه‌بندی با شبکه عصبی SOM و منطق فازی نوع دوم است) مقایسه خواهیم کرد.

یافته‌های تحقیق

محیط شبیه‌سازی، داده‌ها و پارامترهای ارزیابی

مجموعه داده استفاده‌شده در این شبیه‌سازی شامل سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده توسط شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ است که سوابق ۵۰۰ سرمایه‌گذاری به‌عنوان نمونه انتخاب‌شده است. این داده‌ها شامل دو بخش داده‌های آموزشی و داده‌های تست برای ارزیابی دقت مدل در پیش‌بینی هست. از بین کل دستگاه‌ها، سابقه ۳۵۰ سرمایه‌گذاری به‌عنوان داده آموزشی و داده‌های ۱۵۰ سرمایه‌گذاری به‌عنوان مجموعه داده تست برای ارزیابی عملکرد طرح استفاده خواهد شد. به هر رکورد سرمایه‌گذاری یک مقدار عددی

^۱. Multi layer perceptron

به عنوان میزان ریسک سرمایه گذاری تخصیص داده شده است. پارامتر ارزیابی طرح، میانگین خطای مربعات (MSE) و شاخص تبیین (R²) دسته بندی ترکیبی ارائه شده می باشد. مشخصه های سیستم و پارامترهای استفاده شده در پیاده سازی در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: مشخصات سیستم جهت پیاده سازی الگوریتم پیشنهادی

مشخصات	مقدار
CPU	Core i5
RAM	4 GB
OS	Windows 10

جدول شماره ۲: پارامترهای شبیه سازی

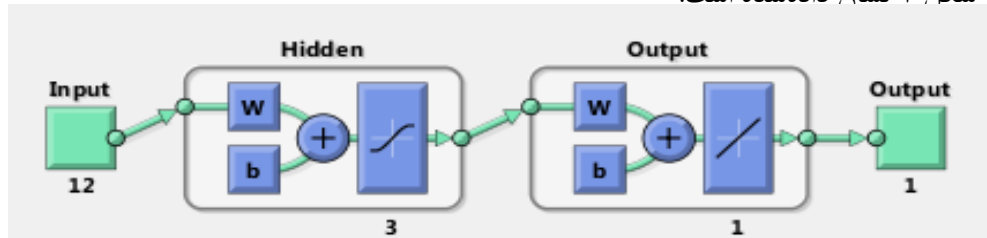
پارامتر شبیه سازی	مقدار
تعداد کل رکوردهای دیتاست	۵۰۰
تعداد ویژگی های انتخابی	۱۲
اندازه مجموعه داده آموزشی	۳۵۰
اندازه مجموعه داده تست	۱۵۰،۱۲۰،۸۰،۶۰،۴۰
نوع روش آموزش شبکه عصبی	BAYESIAN REGULARIZATION
تعداد خوشه ها در SOM	۴

تجزیه و تحلیل دقت طرح پیشنهادی

برای اینکه طرح پیشنهادی با ابزارهای موجود مقایسه شود نیاز است تا دقت این ابزارها را بر روی مجموعه داده خود تعیین کرده لذا در این بخش ابتدا از شبکه عصبی MLP^۱ برای پیش بینی ریسک سرمایه گذاری استفاده می شود. در این مرحله، ویژگی های ۱۲ گانه از سوابق سرمایه گذاری شرکت ها را به عنوان نورون های ورودی به شبکه عصبی می دهیم. خروجی شبکه نیز مقدار ریسک سرمایه گذاری خواهد بود. در اینجا شبکه عصبی وظیفه دارد تا در مرحله آموزش مدل با تعیین وزن ها، شرایطی مهیا سازد تا مقدار پیش بینی شده در خصوص میزان ریسک سرمایه گذاری با مقدار واقعی آن ها کمترین اختلاف را داشته باشد. شبکه عصبی، پس از آموزش، جهت بررسی عملکرد با داده های تست ارزیابی می شود. در مدل پیاده سازی شده، شبکه عصبی شامل یک لایه ورودی (متشکل از ۱۲

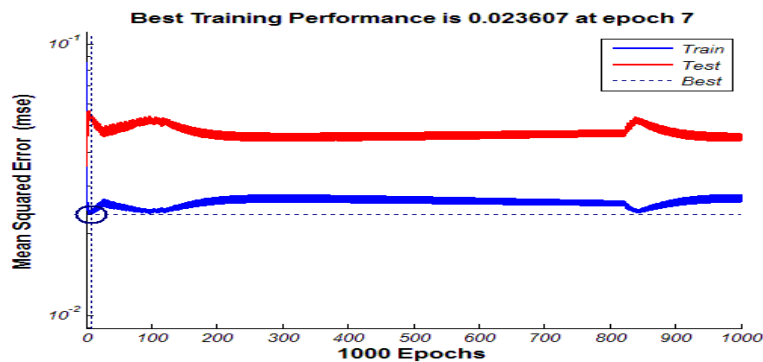
¹. Multi layer perceptron

نورون) ، ۳ لایه نهان و یک لایه خروجی (شامل یک نورون) هست که شماتیک آن در شکل ۱ نشان داده شده است.



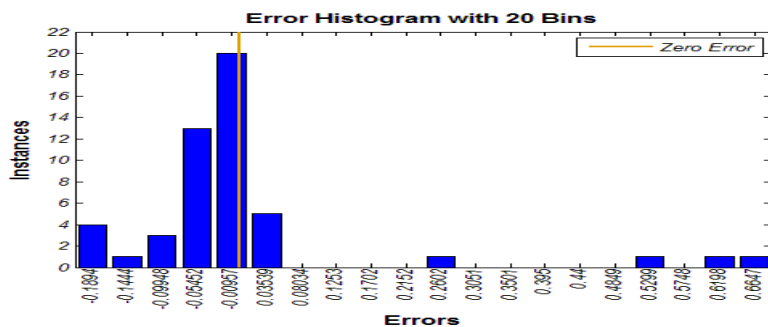
شکل شماره ۱: شمای شبکه عصبی

پس از آموزش شبکه، حال به بررسی دقت طرح و پارامترهای مرتبط با آن از جمله میانگین مربعات خطا، گرادیان، ضرایب رگرسیون و هیستوگرام خطا خواهیم پرداخت. تابع اصلی عملکرد در شبکه‌های عصبی، مقدار خطای MSE است که می‌خواهیم کمینه شود. هر چه میزان خطای مربعی استاندارد کمتر باشد، مدل با دقت بالاتری توانسته پیش‌بینی را انجام دهد. در شکل ۲- مشاهده می‌شود که بهترین عملکرد طرح در تکرار ۷ بوده که کمترین مقدار خطای تشخیص کمتر از ۰/۰۲۴ می‌باشد.



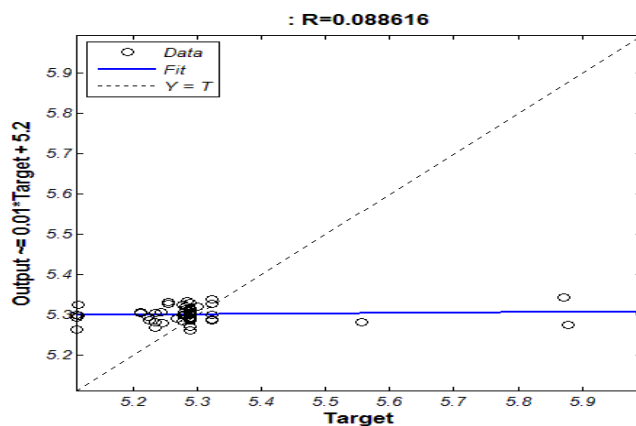
شکل شماره ۲: عملکرد شبکه عصبی بر اساس کمینه نمودن مقدار خطای MSE

مطابق شکل ۳ بیشترین فراوانی خطا مربوط به خطاهایی با اندازه ۰/۰۰۹ هست، هر چه گسترش نمودارهای هیستوگرام در پیرامون عدد صفر باشد، عملکرد طرح مطلوب‌تر خواهد بود. بنابراین شبکه عصبی MLP با دقت مطلوبی توانسته به پیش‌بینی میزان ریسک سرمایه‌گذاری بر اساس سوابق قبلی آن‌ها بپردازد.



شکل شماره ۳: نمودار هیستوگرام خطا

حال نمودار رگرسیون را برای فاز تست ترسیم می کنیم. هر چه ضریب رگرسیون به عدد یک نزدیکتر باشد، یعنی تشخیص خطای کمتری دارد و عملکرد طرح مطلوب تر خواهد بود. شکل ۴- نشان می دهد که ضریب رگرسیون در فاز تست مطلوب نیست و مقدار $0/08$ را دارا می باشد.



شکل شماره ۴: نمودار رگرسیون مربوط به فاز تست شبکه عصبی MLP

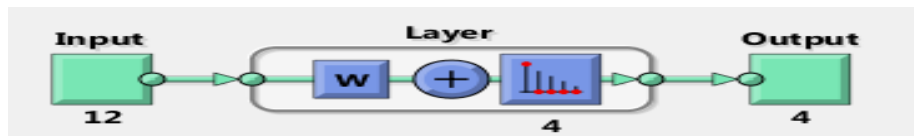
در طرح پیشنهادی، برای پیش بینی از خوشه بندی اولیه داده ها با روش SOM، برای محاسبه مراکز خوشه ها، استفاده از فرمول ابداعی و ترکیب با منطق فازی نوع دوم

استفاده شده است لذا در صورتی که این شبکه عصبی با دقت بالایی به افراز داده‌ها اقدام نماید نتایج مراحل بعدی قابل استناد خواهد بود و می‌توانیم انتظار داشته باشیم که طرح پیشنهادی دقت بالایی در پیش‌بینی داشته باشد. بنابراین در ادامه ابتدا به ارزیابی دقت خوشه‌بندی شبکه عصبی SOM پرداخته شد. مقادیر پارامترهای شبکه عصبی SOM در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول شماره ۳: پارامترهای شبکه عصبی SOM

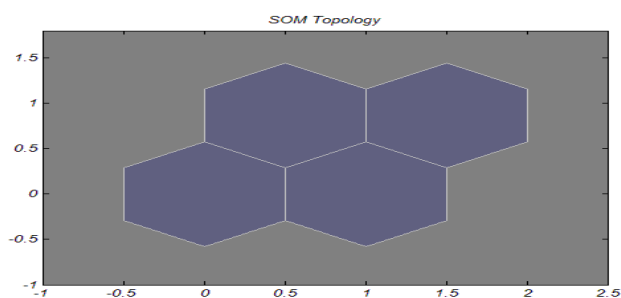
پارامتر شبیه‌سازی	مقدار
اندازه شبکه (لاتیس)	۲*۲
توپولوژی	HEXTOP
تعداد همسایه اولیه	۳

در روش پیشنهادی با استفاده از نمونه‌های آموزشی شامل ۳۵۰ نمونه و استخراج ۱۲ ویژگی، یک شبکه عصبی SOM برای خوشه‌بندی (یادگیری بدون نظارت) نمونه‌های آموزشی ارائه شده است در حالی که برچسب میزان ریسک سرمایه‌گذاری هر نمونه آموزشی را می‌دانیم. مشخصات این شبکه عصبی در شکل ۵ نشان داده شده است.

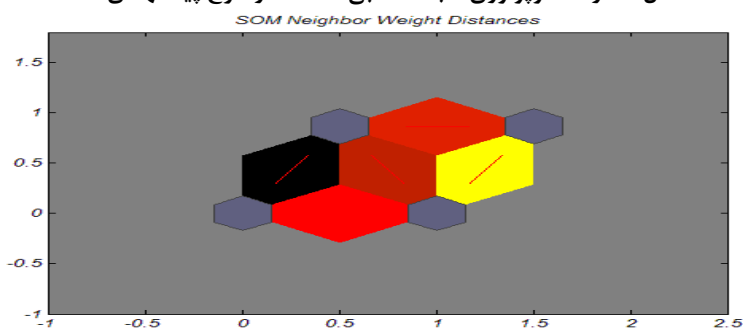


شکل شماره ۵: شبکه عصبی SOM پیاده‌سازی شده در طرح پیشنهادی

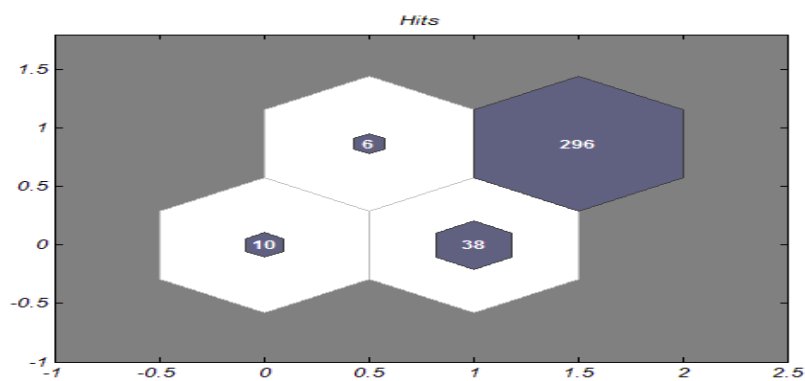
سوابق سرمایه‌گذاری شرکت‌ها، بدون در نظر گرفتن نوعشان و جهت استفاده از ماهیت غیرقطعی منطق فازی نوع دوم به چهار خوشه تقسیم شده‌اند. این تقسیم‌بندی شبکه عصبی SOM بر اساس مشابهت الگوی ۱۲ ویژگی مربوط به هر سرمایه‌گذاری می‌باشد. یعنی در هر خوشه هم سرمایه‌گذاری‌هایی با میزان ریسک کم وجود دارد، هم متوسط و هم خیلی زیاد. مشخصات افراز شبکه، وزن متغیرها در هر خوشه از ۱۲ شبکه عصبی SOM ایجاد شده و گروه‌بندی کاربرها در چهار خوشه SOM بر اساس ویژگی‌های استخراج شده در شکل‌های ۶ تا ۸ نشان داده شده است.



شکل شماره ۶: توپولوژی شبکه عصبی SOM در طرح پیشنهادی



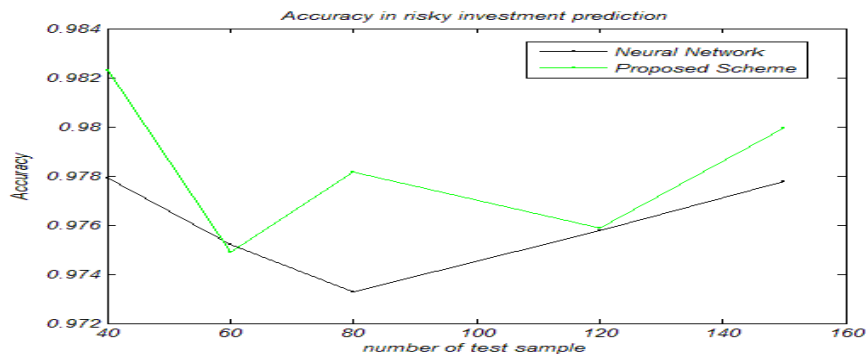
شکل شماره ۷: میزان تفاوت نمونه های همجوار خوشه های مختلف شبکه عصبی SOM



شکل شماره ۸: قرارگیری نمونه ها در خوشه های SOM بر اساس ویژگی های استخراجی

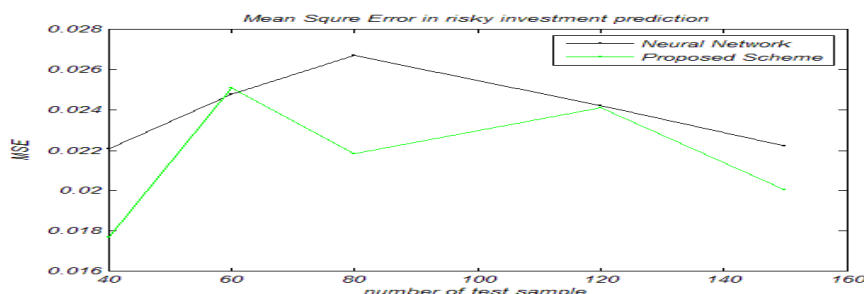
پس از تعیین مراکز خوشه ها و درصد وجود انواع برچسب ها در هر خوشه، به ازای نمونه های تست با توجه به فرمول پیشنهادی، میزان ریسک هر نمونه بررسی

گردید. در نهایت بر اساس فرمول‌های مشخص شده، به صورت مقادیر احتمالی، میزان ریسک سرمایه‌گذاری تعیین گردید. در نهایت، دقت طرح پیشنهادی مورد ارزیابی قرار گرفت که این نتایج در شکل‌های ۹ تا ۱۱ نشان داده شده است. جهت ارزیابی، شبیه‌سازی را با مقادیر مختلف اندازه مجموعه تست بررسی نموده تا پایداری روش را در بهبود عملکرد نسبت به طرح پایه نشان داده شود. مطابق شکل ۹ در پنج اجرای انجام شده با ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۲۰، ۱۵۰ نمونه تست، دقت طرح پیشنهادی بهتر از طرح پایه است.



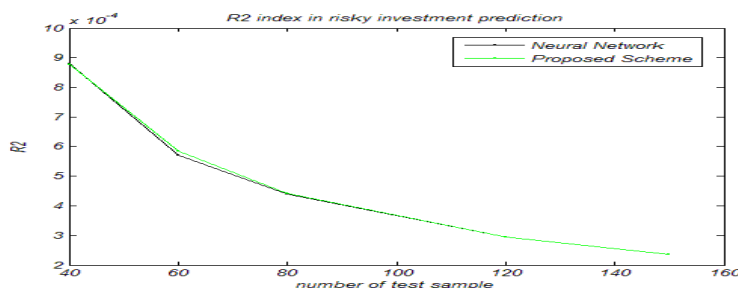
شکل شماره ۹: مقایسه دقت طرح پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه‌گذاری

در همین سناریو، شاخص میانگین مربعات خطا یا MSE را برای هر دو الگو در پیش‌بینی ریسک سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز بررسی نمودیم. همان‌گونه که در شکل ۱۰ نشان داده شده است، الگوی پیشنهادی توانسته میزان خطای MSE را کاهش دهد بطوریکه فاصله مقادیر پیش‌بینی شده ریسک سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در خصوص نمونه‌های تست با مقدار واقعی اندازه‌گیری شده آن فاصله کمتری دارد. علت این بهبود را می‌توان در لحاظ نمودن فاصله پروفایل ویژگی هر نمونه از تمام خوشه‌های افزاز شده توسط SOM جستجو نمود که با این روال، تمام خوشه‌ها و تراکم سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز در هر خوشه لحاظ شده است.



شکل شماره ۱۰: مقایسه میزان خطای میانگین مربعات طرح پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه گذاری

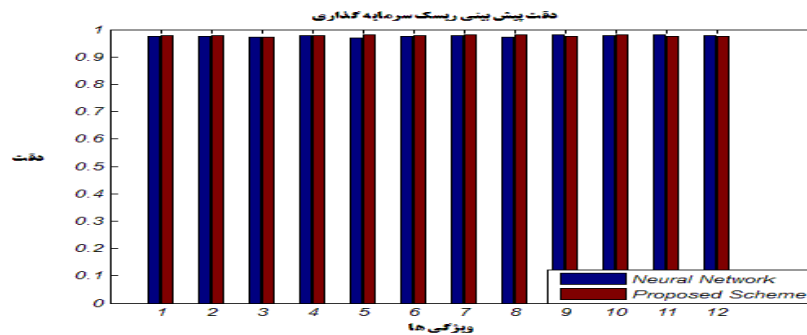
در ادامه، شاخص ضریب تبیینی R^2 را برای دو الگو بررسی نمودیم. هرچه مقدار R^2 به یک نزدیک تر باشد نتیجه مطلوب تری را نشان می دهد. بنابر نتایج به دست آمده در شکل ۱۱، مقدار این شاخص برای پیش بینی ریسک سرمایه گذاری در الگوی پیشنهادی به مقدار یک نزدیک تر است به این معنا که اختلاف کمتری در پیش بینی نمونه های تست وجود دارد. دلیل نتایج به دست آمده، استفاده از ترکیب خوشه بندی و دسته بندی در روش پیشنهادی است که در کنار قدرت شبکه های عصبی، از سایر تکنیک های هوش مصنوعی نیز استفاده نموده است.



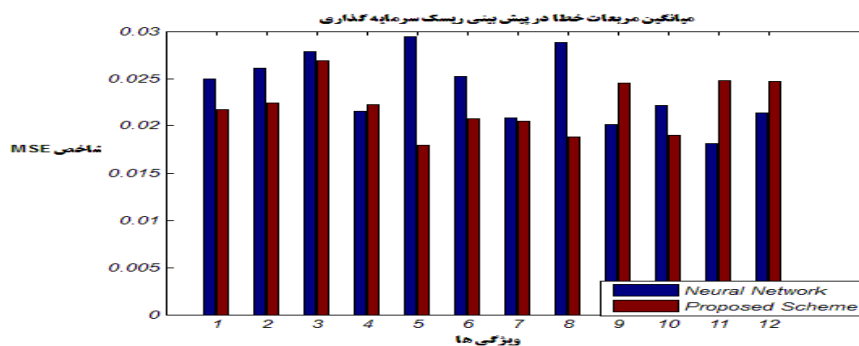
شکل شماره ۱۱: مقایسه شاخص تبیین طرح پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه گذاری

هرچه مقدار R^2 به یک نزدیک تر باشد نتیجه مطلوب تری را نشان می دهد. در شکل ۱۱ مشاهده می شود که مقدار این ضریب R^2 در طرح پیشنهادی بیشتر از طرح پایه با

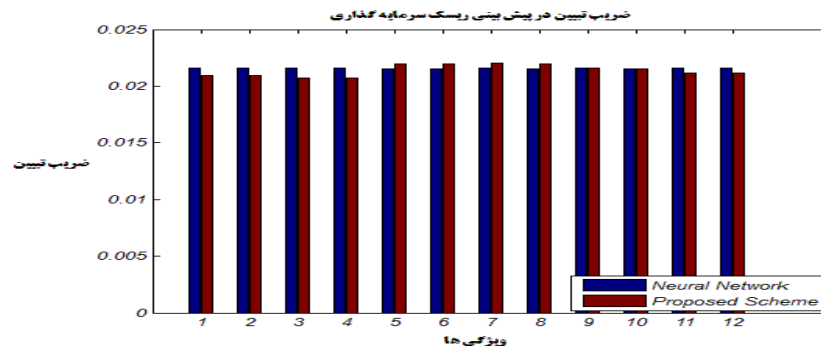
استفاده از شبکه عصبی می‌باشد. در سناریو دوم قصد داریم تا تأثیر ویژگی‌ها را به صورت جداگانه بر روی متریک‌های ارزیابی عملکرد به دست آوریم. برای این کار به تعداد ۵ بار در هر بار اجرای شبیه‌سازی، از مقادیر به دست آمده از شاخص‌ها میانگین گرفتیم. تأثیر هر کدام از ویژگی‌ها را به صورت جداگانه بررسی نمودیم. به عبارت دیگر به هر الگو به جای اعطای همه ویژگی‌ها، تنها یک ویژگی را برای پیش‌بینی ریسک سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز ارائه نمودیم. همان‌گونه که در نتایج شکل ۱۲ تا ۱۴ می‌بینیم، در برخی موارد عملکرد الگوی پیشنهادی بهتر بوده و در برخی موارد دارای افت محسوسی در پیش‌بینی ریسک سرمایه‌گذاری شده است. نتیجه قابل استناد این است که دقت با استفاده از ویژگی‌های ۱ و ۲، ۵، ۶، ۷ و ۸ نتیجه بهتری به دست آورده است به طوری که خطای MSE در اجرا با این ویژگی‌های ذکر شده مقدار کمتری دارد.



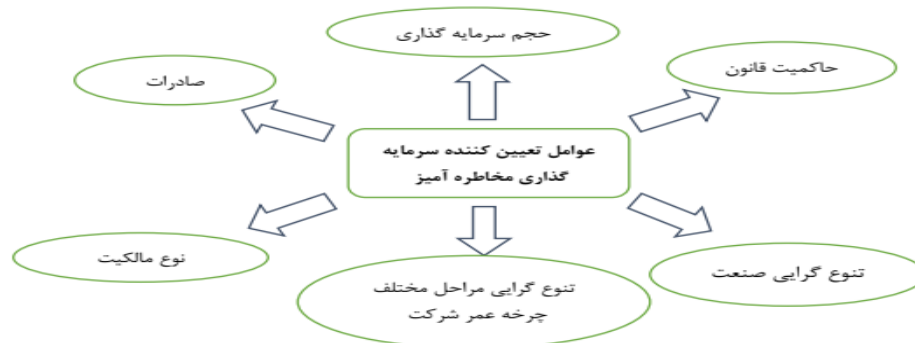
شکل شماره ۱۲: مقایسه دقت الگوی پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه‌گذاری



شکل شماره ۱۳: مقایسه میانگین مربعات خطا الگوی پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه‌گذاری



شکل شماره ۱۴: مقایسه شاخص تبیین الگوی پیشنهادی در تشخیص میزان ریسک سرمایه گذاری



الگوی پیشنهادی پژوهش

نتیجه گیری

نتایج شبیه سازی حاکی از آن است که بر اساس دقت به دست آمده از الگوی پیشنهادی (حداقل ۹۷/۵ و حداکثر ۹۸/۲)، اثبات می گردد که با به کارگیری شبکه عصبی و منطق فازی می توان یک مدل پیش بینی ریسک سرمایه گذاری مخاطره آمیز در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس شاخص های تعیین شده با دقت بالا ارائه نمود به نحوی که شبکه عصبی مصنوعی SOM بر اساس آموزشی که از داده های آموزشی دریافت می کند بتواند به پیش بینی میزان مخاطره آمیز بودن سرمایه گذاری بپردازد. با بررسی و مقایسه خروجی طرح (بر اساس شاخص های دقت و ضریب تبیین) با ویژگی های دوازده گانه مشخص گردید که دقت پیش بینی ریسک سرمایه گذاری با استفاده از ویژگی های حجم سرمایه گذاری، میزان صادرات، شاخص حاکمیت قانون، تنوع گزایی صنعت، تنوع گزایی مراحل چرخه عمر

شرکت و نوع مالکیت نتیجه بهتری نسبت به به‌کارگیری سایر ویژگی‌ها بیشتر است و میزان خطای MSE در اجرا با این ویژگی‌های ذکر شده مقدار کمتری دارد. نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش نشان داد که این تحقیق با پژوهش پیتر گروه و والموث (۲۰۱۶) از نظر عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز بیشترین شباهت و هم‌راستایی را دارا بود و با پژوهش‌های بونینی و آلکان (۲۰۱۷)، خطیب و همکاران (۲۰۲۱)، تیکوا (۲۰۱۸)، بوستامانته و همکاران (۲۰۲۱) در برخی ویژگی‌ها مانند حاکمیت قانون، مالیات و عوامل کلان اقتصادی هم‌راستا است اما با یافته‌های پژوهش گونزالز و ماسین (۲۰۲۱) و شاو و سان (۲۰۲۱)، هاین و همکاران (۲۰۱۸) هم‌راستا نمی‌باشد.

و در این راستا می‌توان پیشنهادهای زیر را جهت تحقیقات آتی بیان نمود

۱. بررسی اثر شرایط حقوقی و شرایط فرهنگی بر صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز
 ۲. بررسی تأثیر استراتژی‌های VC بر توسعه صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز
 ۳. بررسی تأثیر بازار و فضای کسب‌وکار بر صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز
- و با استخراج ویژگی‌های تأثیرگذار جدید کمی مدلی ارائه کنیم که با دقت بالا به توصیف وضعیت سرمایه‌گذاری‌های آتی بپردازد در این راستا پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می‌گردد
۴. تشخیص سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز با استفاده از شبکه عصبی LVQ
 ۵. تعیین سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز با استفاده از شبکه عصبی RBF و مقایسه آن با شبکه عصبی SOM
 ۶. پیش‌بینی ریسک سرمایه‌گذاری با استفاده از روش K-means

منابع فارسی

- اصغریان، احسان و سخدری، کمال و خدایی، هاینه (۱۳۹۵) "صنعت سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز (فرآیند سرمایه‌گذاری و ابزار ارزیابی)"، کنفرانس ملی سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر، سال ۱۳۹۵، دوره
- عسکری ماسوله، سعید و افشار، مهدی (۱۳۹۵) "بررسی وضعیت امکان‌پذیری صنعت سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌پذیر در ایران: فرصت‌ها، چالش‌ها و آسیب شناسی"، نخستین کنفرانس بین‌المللی پارادیم-های نوین مدیریت هوشمندی تجاری و سازمانی.

سجادی، سیدمجتبی و اسماعیل حافظی، محمد (۱۳۹۴) "بررسی راهکارهای تأمین سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر به عنوان محرکی در رونق اکوسیستم کسب و کار"، *اولین کنفرانس بین‌المللی علوم انسانی با رویکرد بومی - اسلامی و با تأکید بر پژوهش‌های نوین*.

کریم‌خانی، مهرداد؛ پاکیزه، کامران؛ اخوان انوری، محمدرضا. (۱۳۹۶). رتبه‌بندی عوامل اثرگذار بر نوآوری شرکت‌های سرمایه‌پذیر از منظر سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر (مورد مطالعه: صندوق‌های سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر و شتاب‌دهنده‌ها). *فصلنامه علمی پژوهشی توسعه کارآفرینی*، ۱۰(۴) خطیب، محمود و محقق‌نیا، محمدجواد و صادقی شاهدانی، مهدی و سرگلزایی، مصطفی، ۱۴۰۰، شناسایی عوامل موثر بر سرمایه‌گذاری طرح‌های فناورانه مرحله رشد شرکت‌های دانش بنیان در نظام بانکی.

مشهدی، رضا و احمدیه، محمد امین، ۱۳۹۷، ارائه مدل بکارگیری و توسعه صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در اقتصاد ایران در راستای اقتصاد مقاومتی و مقابله با جنگ اقتصادی، *فصلنامه اقتصاد دفاعی* (۱۹) ص ۱۲۹-۱۵۰.

حیدری، مهرناز؛ محمدی، پرستو. (۱۳۹۶). مسائل کارگزاری در سرمایه‌گذاری خطرپذیر و راهکارهای رفع آنها در مراحل مختلف رشد شرکت‌های نوآور در ایران. *مدیریت نوآوری*، ۶(۳)، ۱۱۳-۱۴۰. پالیزدار، کاظم؛ مدنی، شیمای؛ عسگری‌نیا، محسن. (۱۳۹۷). بررسی عوامل رفتاری و محیطی مؤثر بر جذب سرمایه‌گذار خطرپذیر جهت سرمایه‌گذاری در شرکت‌های دانش‌بنیان (مطالعه موردی: صنعت بیوتکنولوژی ایران). *تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران*، ۶(۱)، ۹۳-۱۲۴.

احسنی زاد، سامان؛ پیشوایی، میرسامان؛ کریمی، امیر علی. (۱۳۹۵). رتبه‌بندی طرح‌های کسب و کار سرمایه‌گذاری خطرپذیر با روش تحلیل پوششی داده‌ها- مورد مطالعه: یک شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر ایرانی. *مدیریت نوآوری*، ۵(۲)، ۸۷-۱۰۸.

غضنفری، حسین؛ خداداد حسینی، سیدحمید؛ کردناییح، اسدالله؛ آذر، عادل. (۱۳۹۸). مدل سرمایه‌گذاری مخاطره‌آمیز شرکتی در شرکت‌های فناوری اطلاعات. *اندیشه مدیریت راهبردی (اندیشه مدیریت)*، ۱۳(۱)، ۲۵۵-۲۹۳.

رضایی، محسن و حیات الغیب مقدم، سیده نسیم و اسمعیلی زاده، اعظم، ۱۳۹۶، نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری در افزایش سرمایه‌گذاری خطرپذیر، هشتمین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت با رویکرد علوم پژوهشی نوین، تهران.

سجادی، سید مجتبی و حافظی، محمد اسماعیل (۱۳۹۴) بررسی راهکارهای تأمین سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر به عنوان محرکی در رونق اکوسیستم کسب و کار، *اولین کنفرانس بین‌المللی علوم انسانی با رویکرد بومی - اسلامی و با تأکید بر پژوهش‌های نوین*، ساری.

References

- Asgharian, E, Sakhdari, K. Khodaei, H. (2016). Venture capital industry Investment Process and Valuation Tools, *National Conference on Venture Capital*, 2016, Volume (In persina)
- Askari Masoleh, S and Afshar, M, (2016). Investigating the feasibility of the venture capital industry in Iran: opportunities, challenges and pathologies, *the first international conference on new paradigms of business and organizational intelligence management*.
- Bonini, S. Alkan, S. (2017). The Macro and Political Determinants of Venture Capital Investments around the World., 16th November 2017
- Bustamante, C. V., Mingo, S., & Matusik, S. F. (2021). Institutions and venture capital market creation: The case of an emerging market. *Journal of Business Research*, 127, 1-12.
- Felix, R. A. (2007). Passing the burden: Corporate tax incidence in open economies (No. 468). LIS Working Paper Series
- González, C., & Massieu, D. R. (2021). Universally-enabling and context-binding resources in new venture internationalization: Evidence from venture capital backed start-ups in an emerging market. *International Business Review*, 101851
- Gazdar, K., & Cherif, M. (2015). Institutions and the finance–growth nexus: Empirical evidence from MENA countries. *Borsa Istanbul Review*, 15(3), 137-160.
- Gompers, P., & Lerner, J. (1998). Venture capital distributions: Short- run and long- run reactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 2161-2183
- Hain, D. Johan, S. Wang, D (2018). Determinants of Cross-Border Venture Capital Investments in Emerging and Developed Economies. The Effects of Relational and Institutional Trust., *Journal of Business Ethics*, No. 2018, Vol, 138, Issue 4, PP. 743–764.
- Hongtao, Y. (2020) Citation DataMicroprocessors and Microsystems, ISSN: 0141-9331, Page: 103457 Publication
- KarimKhani, M. Pakizeh, K. Akhavananvari, M. (2017). Ranking the factors affecting the innovation of investable companies from the perspective of venture capitalists, *Entrepreneurship Development*, Vol. 10, No.4.655-674
- Khatib, M. Mohaghnia., MJ. Shahdani, M. sargolzaee, M. (2021). Identifying the factors affecting the investment of technological projects in the growth stage of knowledge-based companies in the banking system. *Business Management Quarterly*. Vol. 50.239-250(In Persian)
- Karim, M. (2019). Determinants of Venture Capital Investments: A panel data analysis across regions in the United Kingdom., Bachelor Thesis

- Within, Economics Number of Credits, Programme of Study, *International Economics*, 2019, Bachelor Thesis in Economics.
- Mashhadi, R. Ahmadiieh, A. (2018). Provide a model for the use and development of venture capital funds In the Iranian economy in the direction of resistance economy and confrontation with war Economical. *Defense Economics Quarterly*.vol9.129-150(In Persian)
- Mohammadi, P. Haidari, M. (2017). Brokerage issues in venture capital and solutions to eliminate them in different stages of growth of innovative companies in Iran.*Innovation Management*.vol3.113-140
- Palizdar, K. Madani, Sh. Asgary Nia, M. (2018). Assessing behavioral and environmental factors affecting the attraction of venture capital for investing in Knowledge-based companies. *Economic Development Policy*, Vol. 6, Issue 1, 5-17(In Persian)
- Pishvae, M. Karimi, A. Ahsanizadeh, S. (2016). Ranking of venture capital business plans by data envelopment analysis. *Innovation Management*.vol2.78-108(In Persian)
- Park, S., LiPuma, J.A. (2020) New venture internationalization: The role of venture capital types and reputation *Journal of World Business*, Volume 55, Issue 1.
- Peter Groh, A. Wallmeroth, J. (2016). Determinants of venture capital investments in emerging markets., *Emerging Markets Review*, Vol. 29, December 2016, PP. 104-132.
- Qazanfari, H. Khodadad Hosseini, H. Kordnaeij, A. Azar, A.(2019). Corporate Venture Capital (CVC) Model in ICT Companies. *Strategic Management Thought*, Vol.13, No.1.25(In Persian)
- Rezaei, M. Hayat al-Gheyb Moghadam, N. Esmailizadeh, A. (2017) "The role of research and technology funds in increasing venture capital", 8th International Conference on Accounting and Management with a New Research Sciences Approach. (In Persian)
- Sajadi, M. Hafezi, M (2015) "Study of venture capital strategies as a stimulus for the prosperity of business ecosystem", *the first international conference on humanities with a native-Islamic approach and emphasis on new research*. (In persina)
- Shao, Y., & Sun, L. (2021). Entrepreneurs' social capital and venture capital financing. *Journal of Business Research*, 136, 499-512.
- Tykvová, T. (2018). Legal framework quality and success of (different types of) venture capital investments. *Journal of Banking & Finance*, 87, 333-350.