

Demonstration of Knowledge by the Neural Network to Provide a Framework for Achieving the Desired Profit in the Financial Planning of the Organization (Case Study: Saipa Company)

Zahra Sadeghi 

PhD student in Information Technology Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Mohammad Reza Motadel 

Assistant Professor, Department of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abbas Toloie 

Professor, Department of Management and Accounting, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Making more profit in organizations requires accurate tools to strengthen the business for proper financial planning. Therefore, the purpose of this study was to demonstrate knowledge of the neural network to provide a framework for achieving the desired profit in the organization's financial planning. This research was of the applied type and was performed by the analytical survey method. The study population was the organizations present in the Exchange and Securities Organization, and the data extracted from the official system of the Exchange and Securities Organization of Iran (Cadal) were used. This research was conducted using the neural network method in a MATLAB program environment. Findings The range of changes of factors affecting the main index in the organization's financial planning (profit) and the most important factors affecting it were determined. The proposed framework was reviewed in three different sets of three various industries and had acceptable results. Therefore, the study results indicated that the proposed framework in this study could be used for other organizations present in the stock exchange and securities.


Keywords: Financial Planning, Neural Networks, Profit.

* Corresponding Author: dr.motadel@gmail.com


How to Cite: Sadeghi, Z., Motadel, M. R., Toloie, A. (2023). Demonstration of Knowledge by the Neural Network to Provide a Framework for Achieving the Desired Profit in the Financial Planning of the Organization (Case Study: Saipa Company), *Journal of Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 9(33), 135-159.

نمایش دانش توسط شبکه عصبی جهت ارائه چارچوبی برای دستیابی به سود مطلوب در برنامه‌ریزی مالی سازمان (مطالعه موردی: شرکت سایپا)


دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، واحد تهران مرکزی، دانشگاه
آزاد اسلامی، تهران، ایران

زهرا صادقی 

استادیار، گروه مدیریت، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمد رضا معتدل  *

استاد، گروه مدیریت و حسابداری، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه
آزاد اسلامی، تهران، ایران

عباس طلوعی 

چکیده

حصول سود بیشتر در سازمان‌ها نیازمند دستیابی آن‌ها به ابزارهایی دقیق برای تقویت کسب‌وکار به‌منظور برنامه‌ریزی مالی مناسب است. لذا هدف این تحقیق، نمایش دانش توسط شبکه عصبی جهت ارائه چارچوبی برای دستیابی به سود مطلوب در برنامه‌ریزی مالی سازمان بود. این پژوهش از نوع کاربردی بود و به روش پیمایش تحلیلی انجام شد. جامعه پژوهش، سازمان‌های حاضر در سازمان بورس و اوراق بهادار بوده و در آن از داده‌هایی که از سامانه رسمی سازمان بورس و اوراق بهادار ایران (کدال) استخراج شدند استفاده شد. این تحقیق با استفاده از روش شبکه عصبی و در محیط برنامه مطلب انجام شد. یافته‌های پژوهش محدوده تغییرات عوامل مؤثر بر شاخص اصلی در برنامه‌ریزی مالی سازمان (سود) بوده و همچنین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آن تعیین گردید. چارچوب پیشنهادی در سه مجموعه مختلف از سه صنعت متفاوت بررسی شده و دارای نتایج قابل قبولی بود؛ بنابراین نتیجه تحقیق بیانگر قابل استفاده بودن چارچوب پیشنهادی در این پژوهش برای سایر سازمان‌های حاضر در بورس و اوراق بهادار بود.

کلیدواژه‌ها: برنامه‌ریزی مالی، شبکه‌های عصبی، سود مطلوب.

* نویسنده مسئول: dr.motadel@gmail.com

مقدمه

برنامه‌ریزی مالی دقیق و محتاطانه عاملی در جهت توسعه پایدار، پیشرفت و فعال بودن یک سازمان در بازار و محیط کسب و کار است. انعطاف‌پذیری و دقت تحلیل‌های مالی، باعث دسترسی طولانی‌تر به بازار در هر شرایطی می‌باشد. در اقتصادهای در حال گذار و در حال توسعه، نقش برنامه‌ریزی مالی اهمیت محوری دارد چراکه اقتصاد و محیط کسب و کار تحت اصلاحات و توسعه هستند. (اکمدف، ۲۰۱۶)^۱ متخصصین برنامه‌ریزی مالی به دنبال ابزارهای تأثیرگذاری هستند که با استفاده از آن‌ها سطح پیچیدگی موجود در محیط را مدیریت کرده و نتایج را برای کل سازمان مورد استفاده قرار دهند (زرین و دیم، ۲۰۱۹)^۲. این در حالی است که تاکنون مدل جامعی که بتواند از ابزارها و روش‌های نوین استفاده کرده و برنامه‌ریزی مالی را با در نظر گرفتن دستیابی به کمترین میزان انحراف از اهداف سازمان تسهیل نماید، ارائه نشده است. این مسئله به‌عنوان یک شکاف تحقیقاتی به‌عنوان موضوع این مقاله انتخاب شده است. لذا هدف اصلی این تحقیق، ارائه چارچوبی کاربردی است که فاصله عملکرد مالی سازمان را با آنچه از پیش هدف‌گذاری شده، به حداقل برساند. به‌منظور دستیابی به چنین مدلی، از روش شبکه‌های عصبی استفاده شده است؛ چراکه این روش می‌تواند تغییرات در اهداف مالی سازمان (ورودی) را در نظر گرفته و با لحاظ کردن کمترین انحراف از هدف مطلوب، بازه‌های مجاز تغییرات شاخص‌های مؤثر بر سود (خروجی) را پیشنهاد دهد.

در این پژوهش در راستای برنامه‌ریزی مالی، سود به‌عنوان سنجه مورد بررسی انتخاب شده است. شاخص‌های تشکیل‌دهنده سود از استانداردهای سازمان حسابرسی استخراج شده و به‌عنوان ورودی‌های مدل در نظر گرفته شده‌اند. لازم به ذکر است که هر یک از این شاخص‌ها اثر متفاوتی بر سود نهایی دارند؛ لذا ضروری است ضریب تأثیر شاخص‌ها نیز محاسبه و لحاظ شوند. هدف اصلی در این تحقیق نمایش دانش توسط شبکه

1 Akhmedov, 2016

2 Zarrin and Daim, 2019

عصبی جهت ارائه چارچوبی برای دستیابی به سود مطلوب در برنامه‌ریزی مالی سازمان می‌باشد. لذا برای رسیدن به این هدف، اهداف فرعی زیر مطرح می‌شوند. اول تعیین محدوده مجاز تغییرات شاخص‌های تشکیل‌دهنده سود و دوم تعیین شاخص‌هایی که بیشترین تأثیر را بر سود مطلوب سازمان دارند.

۲. ادبیات پژوهش

- برنامه‌ریزی مالی

معمولاً مهم‌ترین فعالیت یک شرکت بعد از تعیین اهداف و چشم‌انداز، تهیه یک برنامه مالی است. برنامه مالی هر یک از فعالیت‌ها، منابع و تجهیزات موردنیاز جهت دستیابی به این اهداف و نیز چارچوب زمانی لازم را تعیین می‌کند. برنامه‌ریزی مالی شامل وظایفی همچون ارزیابی محیط کسب‌وکار، تأیید چشم‌انداز و اهداف کسب‌وکار، تعیین انواع منابع موردنیاز برای دستیابی به این اهداف، تعیین کمیت و مقدار منابع موردنیاز (نیروی کار، تجهیزات، مواد)، محاسبه هزینه منابع، خلاصه کردن هزینه‌ها جهت تهیه بودجه، تعیین هرگونه ریسک و مسائل مربوط به تدوین بودجه، می‌باشد. (کاستیا، ۲۰۱۳)^۱ برنامه‌ریزی مالی دقیق و محتاطانه عاملی در جهت توسعه پایدار، پیشرفت و فعال بودن یک سازمان در بازار و محیط کسب‌وکار است. انعطاف‌پذیری و دقت تحلیل‌های مالی، باعث دسترسی طولانی‌تر به بازار در هر شرایطی می‌باشد. در اقتصادهای در حال گذار و در حال توسعه، نقش برنامه‌ریزی مالی اهمیت محوری دارد چراکه اقتصاد و محیط کسب‌وکار تحت اصلاحات و توسعه هستند. (اکمدف، ۲۰۱۶)^۲

برنامه‌ریزی مالی، بر مبنای داده‌های در دسترس، پیش‌بینی عملیات‌های آتی و شرایط مالی شرکت می‌باشد. برنامه‌ریزی مالی برای تأمین اهداف مالی در جهت شناسایی راه‌ها و ابزارها مورد استفاده قرار خواهد گرفت. همچنین برنامه‌ریزی مالی تأثیری عمده بر برنامه‌های حوزه تأمین مالی داشته و یک دستورالعمل راهنما در جهت رشد کسب‌وکار در

1 Kastiya, 2013

2 Akhmedov, 2016

محیط‌های در حال تغییر است. ابعاد برنامه‌ریزی مالی در چهار حوزه اساسی مطرح می‌شوند که عبارتند از سطح سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت، سطح نقدینگی و میزان سرمایه در گردش شرکت، ترکیب میزان بدهی و موجودی و در نهایت نحوه ارزیابی تصمیمات تجاری.

معمولاً در روند برنامه‌ریزی مالی، صورت‌های مالی نظیر صورت وضعیت سود و زیان و یا صورت وضعیت درآمدها و هزینه‌ها و یا سایر انواع آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. صورت‌های مالی جداولی هستند که وضعیت شرکت را از نظر مالی، در یک دوره مشخص نشان می‌دهند (اورال و آکایا، ۲۰۱۵)

- شبکه‌های عصبی

شبکه‌های عصبی مصنوعی^۲ یا به زبان ساده‌تر شبکه‌های عصبی سیستم‌ها و روش‌های محاسباتی نوین برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش و در انتها اعمال دانش به دست آمده در جهت پیش‌بینی پاسخ‌های خروجی از سامانه‌های پیچیده هستند. ایده اصلی این گونه شبکه‌ها تا حدودی الهام گرفته از شیوه کارکرد سیستم عصبی زیستی برای پردازش داده‌ها و اطلاعات به منظور یادگیری و ایجاد دانش می‌باشد. عنصر کلیدی این ایده، ایجاد ساختارهایی جدید برای سامانه پردازش اطلاعات است. از مهم‌ترین ویژگی‌های شبکه عصبی را می‌توان در توانایی شبیه‌سازی توابع غیرخطی، تطابق‌پذیری، کار با داده‌های آموزشی و همچنین قابلیت تعمیم‌پذیری و پیش‌بینی شرایط دانست. (رنگانایاکی و دیپا، ۲۰۱۶)

- سود مطلوب

سود یک نوع فایده مالی است و وقتی اتفاقی افتد که مجموع درآمدهای کسب و کار از مجموع هزینه‌هایی که برای ایجاد آن درآمدها متحمل شده، بیشتر شود. سود را می‌توان

1. Oral and Akkaya, 2015
2. Artificial Neural Networks
3. Ranganayaki and Deepa, 2016

یکی از اطلاعات مهم در تصمیمات اقتصادی دانست. سود به عنوان ابزار سنجش اثربخشی مدیریت و نیز معیاری برای ارزیابی و پیش‌بینی تصمیم‌گیری‌ها در کسب و کارها مورد توجه مدیران و سرمایه‌گذاران و تحلیل‌گران قرار گرفته است. البته مفهوم سود بسته به دیدگاه‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد. سود حسابداری با سود مورد استفاده توسط اقتصاددانان مفهومی متفاوت دارد. در اقتصاد از سود به عنوان ابزاری برای تحلیل رفتار اقتصادی افراد استفاده می‌شود، در حالی که سود حسابداری صرفاً برای اندازه‌گیری نتایج حاصل از همین رفتارها به کار می‌رود. سود به مالی که در نتیجه فعالیت سرمایه به صاحب سرمایه تعلق می‌گیرد گفته می‌شود. (باریکلو، ۱۳۸۱)

- پیشینه پژوهش

در زمینه مقاله حاضر، پیش‌ازین تحقیقات مشابهی انجام شده که در این بخش به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

کیانیو و همکاران (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای با عنوان «مدل پیش‌بینی سود سازمانی بر اساس شبکه عصبی حافظه کوتاه مدت-بلندمدت» از مدل شبکه عصبی بلندمدت^۱ و اطلاعات صورت‌های مالی برای پیش‌بینی سود شرکت‌های بورسی استفاده نموده‌اند. نتایج حاصل در مقایسه با نتایج پیش‌بینی شده توسط تحلیلگران در موضوع پیش‌بینی سود شرکت‌های شانگهای و شنژن ۳۰۰، نشان می‌دهد که میانگین دقت مدل شبکه عصبی بلندمدت، ۸۸٫۶ درصد است که ۱۳٫۵۲ درصد بیشتر از میانگین دقت پیش‌بینی تحلیلگران بوده و واریانس نیز به‌طور قابل توجهی کمتر از پیش‌بینی تحلیلگران می‌باشد. این پژوهش اهمیت عملی کاربرد هوش مصنوعی در پیش‌بینی مالی را نشان می‌دهد.

مقاله‌ای تحت عنوان «یک مدل معاملاتی سهام مبتنی بر ML برای پیش‌بینی سود» (۲۰۲۱) که توسط تایوو و همکاران انجام شد، از یک چارچوب شبکه عصبی کانولوشنال جدید برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد شاخص‌های پیشرو از جمله قیمت‌های تاریخی و

1. Long Short Term Memory
2. CSI 300

آتی و گزینه‌های آن‌ها استفاده می‌کند و از آرایه‌ها به‌عنوان نقشه ورودی چارچوب CNN برای پیش‌بینی روند قیمت سهام بهره می‌برد. آن‌ها سپس آزمایش‌هایی توسط بازارهای سهام ایالات متحده و تایوان با استفاده از داده‌های تاریخی و معاملات آتی به‌عنوان مجموعه داده‌ها برای پیش‌بینی قیمت سهام انجام داده‌اند. همچنین در این تحقیق از الگوریتم ژنتیک برای یافتن سیگنال‌های معاملاتی، استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد مدل طراحی شده بازده خوبی از سرمایه‌گذاری‌ها را کسب می‌نماید.

صالحی و فرخی پیلهور (۱۳۹۶) در پژوهش خود با عنوان «پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم» به بررسی دقت پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه‌های عصبی و درخت تصمیم‌گیری و مقایسه آن با مدل‌های خطی می‌پردازند. برای این منظور نه متغیر تأثیرگذار بر مدیریت سود به‌عنوان متغیرهای مستقل واقلام تعهدی اختیاری، به‌عنوان متغیر وابسته مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که روش شبکه عصبی و درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی مدیریت سود نسبت به روش‌های خطی، دقیق‌تر و دارای سطح خطای کمتری است.

قادری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با موضوع «بررسی دقت شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان در پیش‌بینی مدیریت سود» دقت پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه‌های عصبی و الگوریتم کلونی مورچگان^۱ و مقایسه آن با مدل خطی^۲ را بررسی می‌نمایند. در این تحقیق از ۲۸ متغیر تأثیرگذار بر مدیریت سود در قالب چهار گروه (مالی، مدیریتی، شرکتی و حسابرسی) در طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۵ در ۱۲۴ شرکت پذیرفته‌شده بورس اوراق بهادار تهران استفاده گردید. نتایج کلی حاصل از این پژوهش نشان داد که روش شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم کلونی مورچگان در پیش‌بینی مدیریت سود نسبت به روش خطی دقیق‌تر و دارای سطح خطای کمتری است. همچنین دقت ترکیب الگوریتم کلونی مورچگان با شبکه عصبی حاکی از برتری این الگو در قیاس با الگوی شبکه عصبی مصنوعی است.

1. Ant Colony Optimization (ACO)

2. Linear Model

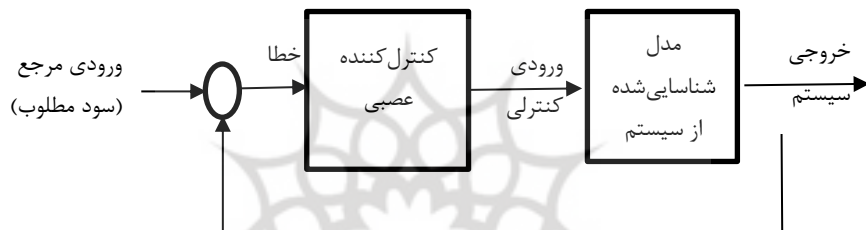
در تحقیق «پیش‌بینی سیاست تقسیم سود با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی تک متغیره و چند متغیره» (۱۳۹۶)، حمیدیان و همکاران با استفاده از مدل‌های تک متغیره و چند متغیره شبکه عصبی، به پیش‌بینی سیاست تقسیم سود در ۱۸۳ شرکت پذیرفته‌شده بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ شامل ۹۱۵ سال-شرکت پرداخته‌اند. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش بر اساس الگوی پژوهش مارش و مرتون انتخاب شده است. نتایج نشان می‌دهد استفاده از شبکه‌های عصبی چند متغیره نسبت به مدل شبکه عصبی تک متغیره، در پیش‌بینی سیاست تقسیم سود، قدرت پیش‌بینی را افزایش می‌دهد؛ بنابراین بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌شود سهامداران، سرمایه‌گذاران برای پیش‌بینی سیاست تقسیم سود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از شبکه‌های عصبی مصنوعی چند متغیره استفاده کنند.

پژوهشی با عنوان «کشف مدیریت سود با استفاده از شبکه‌های عصبی» (۱۳۹۱) که توسط مشایخی و همکاران انجام شده، به بررسی این موضوع می‌پردازد که آیا می‌توان مدیریت سود را بر اساس مدل‌های ریاضی منتخب کشف کرد و همچنین آیا مدل‌های مبتنی بر شبکه عصبی در کشف مدیریت سود بهتر از مدل‌های خطی عمل می‌کنند یا خیر. در این مطالعه از شبکه‌های عصبی چندلایه پیشرو و شعاع مبنا استفاده شده است. نتایج تحقیق حاکی از این است که علیرغم برتری نسبی شبکه‌های عصبی و عملکرد ضعیف رگرسیون خطی، انتخاب قطعی یکی از دو مدل امکان‌پذیر نبوده و این امر به توانایی مدل‌سازی و نوع توپولوژی انتخاب شده بستگی دارد.

مطالعه پژوهش‌های انجام شده اهمیت عملی کاربرد هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی مالی را نشان می‌دهد. همان‌طور که نتایج حاصل از تحقیق صالحی و فرخی پيله وریان می‌کند، روش شبکه عصبی و درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی مدیریت سود نسبت به روش‌های خطی، دقیق‌تر و دارای سطح خطای کمتری است. نتایج پژوهش قادری و همکاران نیز این مطلب را تأیید نموده و نشان داد که روش شبکه عصبی مصنوعی والگوریتم کلونی مورچگان در پیش‌بینی مدیریت سود نسبت به روش خطی دقیق‌تر و

دارای سطح خطای کمتری است. برای شرکت‌های بورسی نیز استفاده از شبکه‌های عصبی جهت پیش‌بینی سیاست تقسیم سود، پیشنهاد می‌شود. این مطلب را نتایج تحقیق حمیدیان و همکاران تأیید می‌کند.

با توجه به پیشینه تحقیقات گذشته ارائه یک چارچوب جامع جهت دستیابی به سود مطلوب با توجه به شاخص‌های سازنده آن و در نظر گرفتن متغیرهای تأثیرگذار بر آن در شرکت‌های بورسی، به‌عنوان شکاف تحقیقاتی در نظر گرفته شده و محقق تلاش می‌کند به سهم خود این شکاف را برطرف نماید؛ بنابراین مدل مفهومی در این مقاله، به شکل زیر ارائه می‌شود:



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

۳. روش شناسی

تحقیق حاضر از نظر هدف، در دسته‌بندی تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد. در این مقاله علاوه بر استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای، با تعدادی از متخصصین حوزه موردنظر نیز مصاحبه شده است. در نتیجه از نظر ماهیت و روش گردآوری داده‌ها، یک تحقیق پیمایشی می‌باشد. همچنین در این پژوهش داده‌های کمی موجود در صورت‌های مالی مورد استفاده بوده است.

در مورد جامعه آماری ذکر این نکته لازم است که این پژوهش نیازمند وجود داده‌های مالی دقیق و قابل‌اتکاست. در حال حاضر عملاً تنها مرجعی که می‌توان از آن برای استخراج داده‌های مالی صحیح، استاندارد و حسابرسی شده استفاده کرد، صورت‌های

مالی منتشرشده در سامانه کدال^۱ است. به همین علت برای ارائه نتایج تحقیق حاضر، از داده‌های منتشرشده در سایت رسمی سازمان بورس و اوراق بهادار استفاده شده است. از سوی دیگر، برای استفاده از اطلاعات در شبکه عصبی و بهبود نتیجه و اثر دقیق‌تر کارکرد آن، دسترسی به حجم وسیع‌تر داده‌ها ضروری است. به همین خاطر لازم است صورت‌های مالی شرکت‌هایی برای ساخت مدل استفاده شوند که داده‌های آن‌ها در این سامانه به صورت کامل موجود بوده و از سال ۱۳۷۹ (نخستین سالی که داده‌ها به صورت الکترونیکی در این سامانه در دسترس قرار گرفته‌اند) تاکنون قابل استخراج هستند. داده‌های شرکت سایپا (با نماد بورسی خساپا) نیز از سال ۷۹ تاکنون به شکل مستمر و پیوسته در سامانه کدال وجود داشته و بنابراین از داده‌های صورت‌های مالی این سازمان به عنوان نمونه موردی استفاده شده است.

با استفاده از اطلاعات تجمیع شده حاصل از صورت‌های مالی ارائه شده توسط شرکت خودروسازی سایپا، چارچوب شبکه عصبی تحقیق ساخته شده است. مدل ساخته شده برای شرکت داروسازی عیبیدی و شرکت نفت پارس ایران به عنوان نمایندگانی از دو صنعت دیگر موجود در بورس نیز مورد استفاده و تحلیل قرار گرفته است. به موضوع کاربرد شبکه عصبی در بحث سود در سازمان‌ها به شکل‌های مختلف دیگری در برخی تحقیقات پرداخته شده که در بخش پیشینه پژوهش به آن اشاره شده است. در پژوهش حاضر در راستای ارائه چارچوب پیشنهادی جهت دستیابی به سود مطلوب در برنامه‌ریزی سازمان‌ها، در قسمت شناسایی سیستم و نیز کنترل سیستم از شبکه‌های عصبی استفاده می‌شود. از میان انواع روش‌های شبکه عصبی، روش شبکه عصبی المن^۲ به عنوان ابزار پژوهش حاضر مورد استفاده بوده است.

- ابزار پژوهش

ابزار پژوهش حاضر شبکه‌های عصبی می‌باشد. شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANNs) در

۱. پایگاه اطلاعات جامع شرکت‌های پذیرفته شده در بورس

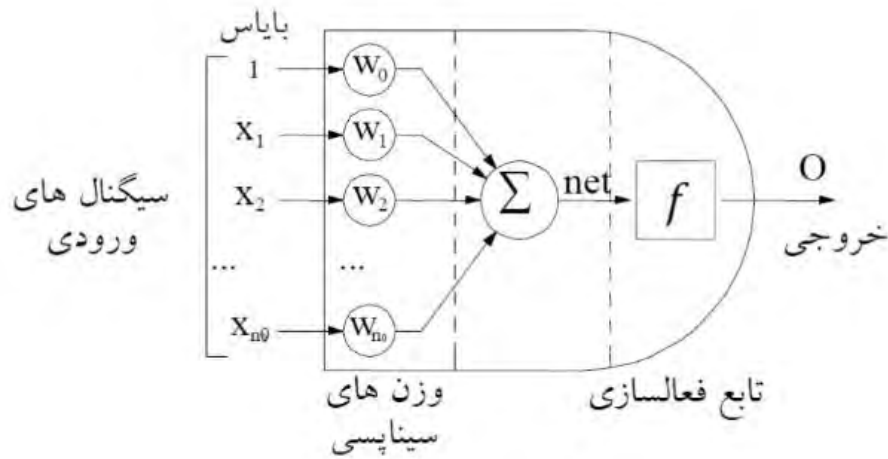
اواخر دهه ۱۹۴۰ میلادی توسط پژوهشگران مطرح گردید. ویژگی بارز این شبکه‌ها، الهام گرفتن از کارکرد مغز انسان در یادگیری و داشتن قابلیت نگاشت بود. بعدازآن، شبکه‌های عصبی در زمینه‌های مختلفی از علوم با کاربردهای متنوع مورد استفاده قرار گرفتند، نظیر شناسایی، پردازش سیگنال‌ها و هم‌چنین کنترل سیستم‌های دینامیکی.

واحد پردازشگر اطلاعات در ساختار شبکه عصبی، نرون نامیده می‌شود. در ساختار شبکه عصبی، چند لایه می‌تواند وجود داشته باشد. لایه ورودی، شامل نرون‌هایی است که مستقیماً با ورودی‌های شبکه ارتباط دارند. لایه خروجی از نرون‌هایی تشکیل می‌شود که خروجی شبکه را می‌سازند. در میان دو لایه ذکر شده، یک یا چند لایه به نام لایه میانی می‌تواند وجود داشته باشد. هر نرون در هر لایه با اتصالات وزن‌دار به نرون‌های لایه‌های دیگر اتصال داده می‌شود.

علت اصلی کارآمد بودن شبکه‌های عصبی در زمینه‌های متفاوت، چند ویژگی مهم آن‌ها می‌باشد. اول اینکه این شبکه‌ها ساختاری غیرخطی دارند و این امر باعث می‌شود برای شناسایی سیستم‌های غیرخطی گزینه مناسبی باشند. دوم اینکه شبکه‌های عصبی قابلیت یادگیری و تطبیق با شرایط محیطی متفاوت را دارند. این تطبیق، بر اساس الگوریتم‌های یادگیری انجام می‌شود و شبکه‌های عصبی قادر هستند پارامترهای آزاد خود را به گونه‌ای تنظیم کنند تا خروجی آن‌ها، خروجی مطلوب را دنبال کنند. کوچک‌ترین واحد در شبکه عصبی نرون است که پردازش اطلاعات را انجام می‌دهد.

در شکل (۲)، ساختار یک نرون نشان داده شده است. عناصر اصلی تشکیل‌دهنده نرون عبارتند از اتصالات بین نرون‌ها که هر یک وزنی دارند و سیگنال ورودی در این وزن‌ها ضرب می‌شوند؛

جمع‌کننده که سیگنال‌های وزن‌دار را جمع می‌کند؛ و تابع فعال‌سازی که برای محدود کردن دامنه خروجی نرون بین $[0, 1]$ یا $[1, 1]$ قرار دارند.



شکل ۲: مدل یک نرون

مطابق شکل (۲) رابطه ریاضی یک نرون به صورت زیر قابل بیان است:

$$net = \sum_{i=0}^n w_i x_i$$

$$o = f(net)$$

(رابطه ۱)

که در آن x_i سیگنال‌های ورودی، w_i وزن‌های اتصالات، net خروجی جمع کننده و f تابع فعال‌سازی اعمال شده روی خروجی جمع کننده است. این تابع فعال‌سازی معمولاً به صورت تابع سیگموئید دوقطبی در نظر گرفته می‌شود که بازه خروجی آن بین [۱،۱] می‌باشد و رابطه آن به صورت زیر است:

$$f(net) = \frac{2}{1 + e^{-2.net}} - 1$$

(رابطه ۲)

ساختارهای مختلفی نیز برای شبکه‌های عصبی وجود دارد. شبکه‌های عصبی استاتیکی که خروجی‌های فعلی تنها با ورودی‌های همان لحظه ارتباط داشته و در واقع می‌توان گفت شبکه عصبی هیچ حافظه یا دینامیکی ندارد. شبکه‌های عصبی دینامیکی که قابلیت نگاشت

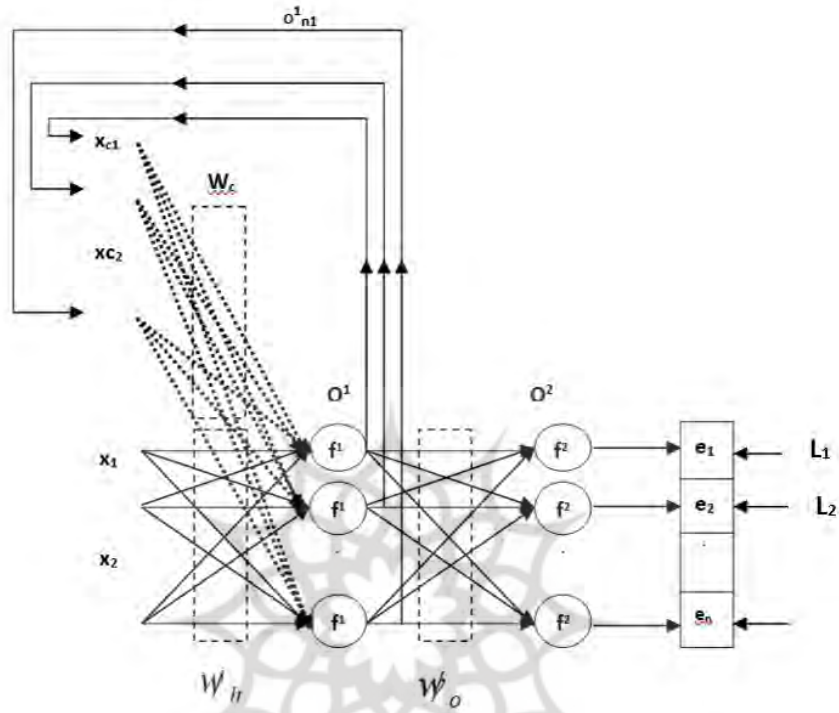
سیستم‌های واقعی را دارا هستند. در این شبکه‌ها خروجی‌های فعلی به لحظات قبل وابسته می‌باشند و بین داده‌ها همبستگی وجود دارد. در نوعی از شبکه‌های عصبی نیز می‌توان برخی از ورودی‌ها را از خروجی تغذیه نمود. شبکه عصبی ال‌من در این دسته قرار می‌گیرد.

- شبکه عصبی ال‌من

در سال ۱۹۹۰ ال‌من، شبکه با فیدبکی را معرفی کرد. ال‌من نوعی شبکه بازگشتی است. در شبکه‌های بازگشتی کامل مسیر پیش رو و فیدبک آموزش می‌بیند، و در شبکه‌های عصبی بازگشتی جزئی فقط مسیر پیش رو قابل آموزش است. مسیر فیدبک شامل لایه‌های زمینه است که بعضی از حالات لایه پنهان را در خود ذخیره می‌کنند؛ بنابراین ورودی فعلی و حالت‌های قبلی در ساختن خروجی شبکه مؤثر می‌باشند. به همین دلیل شبکه‌های بازگشتی حافظه‌دار می‌باشند. شبکه‌های عصبی خود بازگشتی که معروف‌ترین نوع آن‌ها شبکه‌های عصبی ال‌من می‌باشند، بیشتر به منظور مدل کردن پدیده‌هایی به کار می‌روند که وقوع آن‌ها به میزان زیادی وابسته به شرایطی است که در گذشته اتفاق افتاده‌اند. این شبکه‌ها با بهره‌گیری از خاصیت دینامیکی خود توانسته‌اند توصیفی مطلوب بین پیچیدگی و قابلیت ارائه دهند. این شبکه‌ها شامل یک شبکه عصبی پرسپترون چندلایه می‌باشند که در آن خروجی لایه مخفی دوباره توسط حلقه‌های فیدبک به ورودی لایه مخفی شبکه اعمال می‌شود تا از این طریق مقدار خروجی در هر لحظه به مقادیر تأثیرگذار قبلی وابسته گردد. در واقع در شبکه عصبی ال‌من تعدادی نرون مخفی بر اساس نیاز وجود دارد که همه سیگنال‌های لایه ورودی علاوه بر وارد شدن به لایه فعال اول، دوباره به لایه ورودی بازمی‌گردند. می‌توان گفت این شبکه دارای نوعی حافظه می‌باشد که تأثیر مقادیر قبلی را در لایه‌ای نگه می‌دارد و همراه با ورودی‌های جدید به شبکه وارد می‌نماید. (ال‌من، ۱۹۹۰)

آموزش در شبکه عصبی ال‌من با استفاده از الگوریتم پس انتشار انجام می‌شود. در این شبکه، همان‌گونه که اشاره شد، اتصالاتی از لایه پنهان به لایه‌ای به نام لایه زمینه وجود دارد که لایه زمینه خروجی‌های قبلی لایه زمینه را در خود ذخیره می‌کند؛ یعنی عملکرد شبکه عصبی مبتنی بر ورودی‌های فعلی و حالت‌های قبلی است. شکل ۳ نمایی از شبکه

عصبی‌المن را به نشان می‌دهد.



شکل ۳. شبکه عصبی‌المنها

در این شکل x ورودی شبکه عصبی، x_c ورودی لایه زمینه، O^1 خروجی لایه پنهان، O^2 خروجی لایه خروجی و به عبارتی خروجی اصلی شبکه عصبی است. W_o و W_n نیز به ترتیب وزن‌های لایه پنهان و لایه خروجی می‌باشند. f^2 و f^1 به ترتیب توابع فعال‌سازی لایه پنهان و لایه خروجی هستند.

- روند تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط شبکه عصبی

در این پژوهش از داده‌های صورت‌های مالی شرکت‌های حاضر در بورس و اوراق بهادار استفاده شده است. برای ارائه چارچوب موردنظر با استفاده از شبکه عصبی، لازم است ابتدا سیستم شناسایی شده و در مرحله بعد تحت کنترل قرار بگیرد.

استفاده از روش‌های شبکه عصبی برای شناسایی سیستم، به‌خصوص زمانی که معادلات حاکم بر فیزیک سیستم تحت شناسایی، پیچیده بوده و تجزیه و تحلیل معادلات آن در قالب روابط ریاضی ممکن نباشد، بسیار پرکاربرد است. از طرفی، شبکه‌های عصبی قادرند رفتار سیستم‌های غیرخطی پیچیده را به‌خوبی یاد بگیرند و این ویژگی باعث شده است، در مقایسه با روش‌های کلاسیک غیرخطی، آن‌ها قابلیت تقریب زنی گسترده‌تری از سیستم‌های غیرخطی را داشته باشند.

در شبکه‌های عصبی پیشرو یا استاتیکی، شبکه عصبی بدون حافظه است و خروجی آن تنها تابعی از ورودی‌ها و دینامیک‌های آن می‌باشد. در حالی که شبکه‌های عصبی دینامیکی، همان‌گونه که در قبل اشاره شد، یک تعمیم از شبکه‌های عصبی استاتیکی بوده و شامل اتصالات فیدبک، بلوک‌های تأخیر یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشند. در این نوع از شبکه‌های عصبی، خروجی علاوه بر ورودی‌های فعلی و دینامیک‌های آن‌ها به خروجی‌های قبلی نیز وابسته است. از طرفی از آنجایی که تعداد زیادی جمع‌خطی استاتیکی معادل با یک فیدبک ساده است، ساختار شبکه عصبی دینامیکی نسبت به شبکه عصبی استاتیکی اندازه کوچک‌تری دارد؛ بنابراین، اگر این دو ساختار کلی شبکه‌های عصبی را مقایسه کنیم، شبکه‌های عصبی دینامیکی در توصیف سیستم‌های دینامیکی، بسیار قوی‌تر و کارآمدتر از شبکه‌های استاتیکی می‌باشند؛ بنابراین با توجه به مزایای شبکه عصبی دینامیکی نسبت به شبکه عصبی استاتیکی در شناسایی سیستم‌های غیرخطی، این نوع شبکه عصبی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است.

- یافته‌های پژوهش

در راستای رسیدن به اولین هدف فرعی پژوهش این سؤال مطرح می‌شود که بازه‌های مجاز فاکتورهای تشکیل‌دهنده سود است، کدام است؟ به این پرسش پس از بررسی مقدمات زیر پاسخ داده می‌شود.

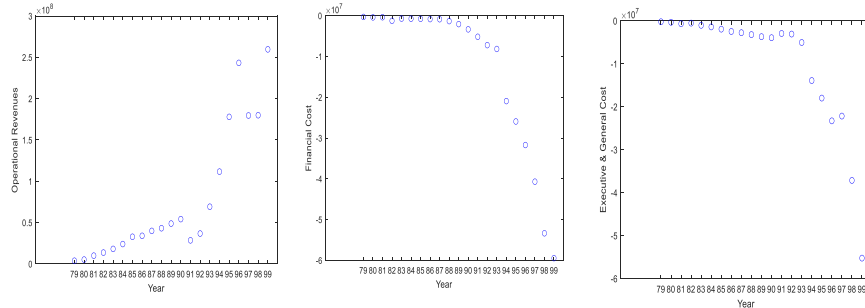
در حوزه برنامه‌ریزی مالی، اساسی‌ترین دغدغه سازمان‌ها حداکثر سازی میزان سود می‌باشد. در این راستا و با توجه به فرمول کلی سود که حاصل کسر هزینه‌ها از درآمدها

می‌باشد، پس از انجام مصاحبه‌هایی با کارشناسان و خبرگان حوزه مربوطه، زیر شاخص‌های کلی درآمدها و هزینه‌ها بر اساس استانداردهای حسابداری تألیف سازمان حسابرسی، مشخص شدند که عبارتند از درآمدهای عملیاتی، سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی، سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی، بهای تمام‌شده، هزینه‌های فروش و اداری عمومی، هزینه‌های مالی و مالیات بر درآمد. در واقع بر اساس حاصل جمع جبری این هفت شاخص، عدد سود در صورت‌های مالی سازمان‌ها به دست می‌آید.

البته که هر یک از این فاکتورها با ضرایب و نسبت‌های متفاوتی بر روی سود مؤثر بوده و میزان تأثیرشان برابر نمی‌باشد. به همین خاطر برای هر شاخص، ضریبی در نظر گرفته شده که بر اساس داده‌های سازمان موردبررسی و با کمک روش شبکه عصبی محاسبه می‌شود. سود مطلوب سازمان هدف کنترلی چارچوب موردنظر بوده و بازه تغییرات پارامترهای گفته شده به عنوان خروجی جهت داشتن کمترین انحراف از هدف کنترلی خواهند بود. برای طراحی این چارچوب، کدنویسی‌های مربوط به شبکه عصبی المن در محیط برنامه مطلب انجام شده است.

برای شرکت موردنظر یعنی شرکت خودروسازی سایپا، مجموعه داده‌های مربوط به فاکتورهای هفت‌گانه سازنده سود که در بالا به آن‌ها اشاره شد، از طریق صورت‌های مالی موجود در سامانه کدال، به عنوان ورودی مدل استفاده گشته و بازه‌های مجاز تغییرات آن‌ها جهت دستیابی به سود مطلوب عنوان خروجی گزارش شده است. این داده‌ها مربوط به سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۹۹ می‌باشد.

داده‌های ورودی که با استفاده از نرم‌افزار مطلب نشان داده شده است برای سه شاخص «درآمدهای عملیاتی» و «هزینه‌های مالی» و «هزینه‌های اداری، عمومی و فروش»، به عنوان نمونه در زیر آورده شده است.



شکل ۴. داده‌های ورودی در مطلب

با فرض اینکه هدف، دو برابر شدن سود باشد، بازه‌های خروجی برای این شرکت در جهت رسیدن به سود مطلوب در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱. حدود مجاز تغییرات فاکتورهای تشکیل دهنده سود

حد بالای تغییرات	فاکتور مؤثر بر سود	حد پایین تغییرات
۵۲۱۵۹۴۸۳	درآمدهای عملیاتی	۹۶۴۰۶۲۱۹
۱۳۸۸۸۲۸۸	سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی	۱۶۸۴۵۶۱۹
۸۴۷۶۹۳۴	سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی	۱۰۴۷۶۶۸۲
-۸۶۹۹۴۳۸۲	بهای تمام شده	-۵۱۹۶۱۶۰۷
-۱۳۹۰۶۱۵۰	هزینه‌های فروش و اداری و عمومی	-۸۶۵۵۴۱۰
-۱۱۴۳۸۸۸۷	هزینه‌های مالی	-۳۴۶۶۹۸۳
-۴۵۷۸۶۳	مالیات بر درآمد	-۲۱۷۴۸۷

در واقع اگر شرکت بتواند شاخص‌های مالی خود را در بازه‌های ذکر شده حفظ کند، به سود مطلوب خود دست می‌یابد.

-تحلیل حساسیت

در راستای دستیابی به هدف دوم پژوهش نیز سعی داریم مشخص کنیم که از میان شاخص‌های مؤثر بر سود کدام یک بیشترین تأثیر را دارد. همان گونه که پیش‌ازین اشاره شد، شبکه عصبی مصنوعی که به‌عنوان شناساگر استفاده شد دارای ۷ ورودی مختلف بود.

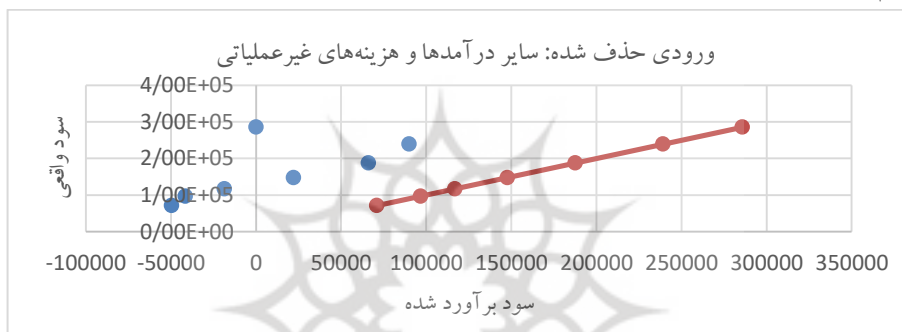
در این بخش، برای ۷ حالت مختلف، با حذف کردن هر یک از پارامترهای ورودی، میزان سود برآورد می‌شود و در هر حالت معیار خطا محاسبه می‌شود. افزایش یافتن خطا در اثر حذف کردن یک ورودی و مدل‌سازی بر اساس بقیه پارامترهای ورودی نشان‌دهنده اهمیت داشتن آن پارامتر است. پارامتری بیشترین اهمیت را دارد که در اثر حذف شدن آن، مدل بیشترین خطا را داشته باشد و همچنین کم‌اهمیت‌ترین پارامتر، کمترین خطا را در بین سایر پارامترها دارد. نتایج تحلیل حساسیت برای روش شبکه عصبی در شرکت سایپا در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۲. نتایج تحلیل حساسیت عوامل مؤثر بر میزان سود شرکت سایپا

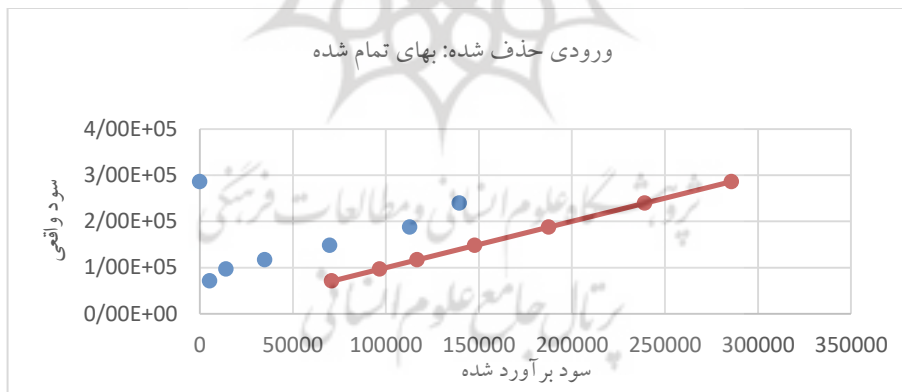
خطا	پارامتر حذف شده	پارامترهای ورودی
0.0004	درآمدهای عملیاتی	سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / هزینه‌های مالی / مالیات بر درآمد
0.0022	سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / هزینه‌های مالی / مالیات بر درآمد
0.0016	سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / هزینه‌های مالی / مالیات بر درآمد
0.0004	بهای تمام شده	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / هزینه‌های مالی / مالیات بر درآمد
0.0005	هزینه‌های فروش و اداری عمومی	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های مالی / مالیات بر درآمد
0.0007	هزینه‌های مالی	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / مالیات بر درآمد
0.0003	مالیات بر درآمد	درآمدهای عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی / سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی / بهای تمام شده / هزینه‌های فروش و اداری عمومی / هزینه‌های مالی

با توجه به جدول ۲ در مدل‌سازی رفتار شرکت سایپا با استفاده از روش شبکه عصبی ورودی «سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی» با بیشترین میانگین مربعات خطا (۰,۰۰۲۲) بیشترین اهمیت را دارد و ورودی «مالیات بر درآمد» با کمترین میانگین مربعات خطا (۰,۰۰۰۳)، کمترین اهمیت را دارد.

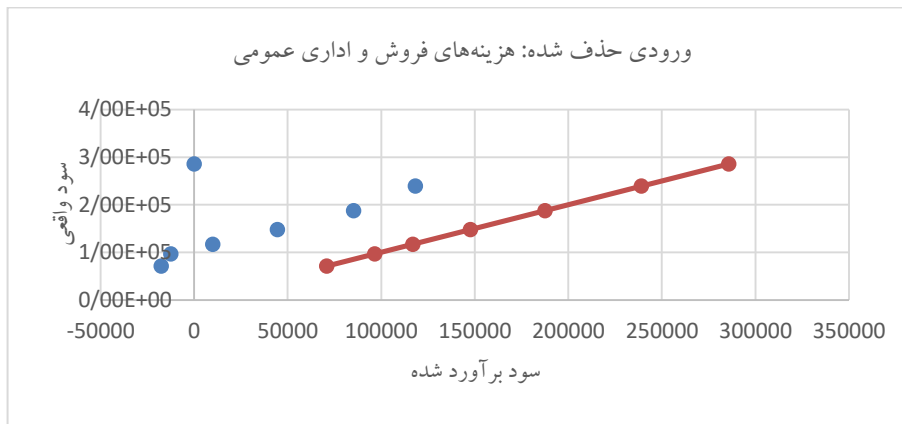
جهت بررسی تأثیر ورودی‌های مختلف می‌توان از نمودارهای پراکندگی نیز بهره گرفت که به‌عنوان نمونه سه مورد از نمودارهای مربوط به شاخص‌ها در شکل‌های زیر رسم شده‌اند.



شکل ۶: نمودار پراکندگی سود با حذف شاخص سایر درآمدها و هزینه‌های غیر عملیاتی



شکل ۷: نمودار پراکندگی سود با حذف شاخص بهای تمام شده



شکل ۸: نمودار پراکندگی سود با حذف شاخص هزینه‌های فروش و اداری عمومی

در شکل‌های بالا محور افقی میزان سود برآورد شده با استفاده از شبکه عصبی و محور عمودی میزان سود واقعی است. خط نارنجی رنگ، خطی با شیب واحد است که به عنوان شاخص در نظر گرفته می‌شود. در واقع این خط از نقاطی تشکیل شده است که مقادیر مربوط به محور افقی و عمودی آن‌ها، مقادیر مربوط به سود واقعی است.

با توجه به نمودارها می‌توان مشاهده نمود که ورودی «سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی» مهم‌ترین تأثیر را در مدل‌سازی میزان سود با استفاده از روش شبکه عصبی دارد چراکه نقاط پراکندگی رسم شده در اثر حذف شدن این ورودی نسبت به سایر نمودارها از خط شاخص فاصله بیشتری دارند. پراکندگی نقاط در اثر حذف شدن ورودی «بهای تمام‌شده» کمتر از سایر نمودارها است که نشان‌دهنده کم‌اهمیت بودن این ورودی است.

نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی مالی به عنوان یکی از اساسی‌ترین بخش‌های برنامه‌ریزی کلی شرکت در نظر گرفته می‌شود و عملکرد شرکت تا حدود زیادی با وضعیت برنامه‌ریزی مالی آن رابطه داشته و به عنوان یک فرایند هدفمند در راستای تضمین توسعه شرکت و تأمین منابع مالی ضروری برای بهبود عملکرد اقتصادی آن در چشم‌انداز استراتژیک و جاری محسوب

می‌شود.

در حوزه استراتژی‌های مالی، میزان تغییرات مطلوب در سود به‌عنوان هدفی که باید به آن رسید می‌باشد. شاخص سود خود شامل فاکتورهای مؤثری است که از برآیند آن‌ها مقدار نهایی سود به دست می‌آید. با توجه به فرمول کلی سود که حاصل کسر هزینه‌ها از درآمدها می‌باشد، زیر شاخص‌های کلی درآمدها و هزینه‌ها بر اساس استانداردهای حسابداری تألیف سازمان حسابرسی عبارتند از: درآمدهای عملیاتی، سایر درآمدها و هزینه‌های عملیاتی، سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی، بهای تمام‌شده، هزینه‌های فروش، اداری و عمومی، هزینه‌های مالی و مالیات بر درآمد.

همان‌طور که اشاره شد، هر یک از این فاکتورها با ضرایب و نسبت‌های متفاوتی بر روی سود مؤثر بوده و میزان تأثیرشان برابر نمی‌باشد. به همین خاطر برای هر شاخص، ضریبی در نظر گرفته‌شده که بر اساس داده‌های سازمان موردبررسی و با کمک روش شبکه عصبی محاسبه می‌شود. در واقع سود مطلوب سازمان، هدف مدل بوده و بازه تغییرات پارامترهای گفته‌شده به‌عنوان خروجی مدل جهت داشتن کمترین انحراف از هدف به‌دست آمده‌اند.

سیستم موردنظر، سیستم مالی شرکت خودروسازی سایپا می‌باشد که یک مجموعه داده از آن مربوط به سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۹ از طریق سایت سازمان بورس و اوراق بهادار جمهوری اسلامی ایران، برای ارائه چارچوب این تحقیق استفاده شده است. این مجموعه داده شامل اطلاعات مربوط به همان هفت فاکتور تشکیل‌دهنده سود هستند که پیش‌از این اشاره شده و همگی آن‌ها به‌عنوان ورودی شناساگر عصبی مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند.

همان‌طور که اشاره شد برای ارائه این چارچوب در این پژوهش، از داده‌های مربوط به صورت‌های مالی شرکت خودروسازی سایپا با نماد رسمی خساپا در سایت رسمی سازمان بورس و اوراق بهادار کشور استفاده شده است. با توجه به این که شبکه‌های عصبی روش‌های محاسباتی نوین برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش و در انتها اعمال دانش به‌دست آمده در جهت پیش‌بینی پاسخ‌های خروجی از سامانه‌های پیچیده هستند، لذا برون‌داد این پژوهش احتمالاً می‌تواند برای تمامی سازمان‌های حاضر در بورس و اوراق

بهادار جهت استفاده در روند برنامه‌ریزی‌های مالی آن‌ها، مورد استفاده قرار بگیرد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر با استفاده از روش میانگین مربعات^۱ اعتبارسنجی شده و اعتبار آن تأیید شده است که خود نشان از دقت کاربرد شبکه‌های عصبی دارد همان‌طور که نتایج تحقیقات صالحی و فرخی پیلهور (۱۳۹۶) و قادری و همکاران (۱۳۹۷) نیز تأکید بر دقت نتایج حاصل از کاربرد شبکه‌های عصبی در حوزه مدیریت و پیش‌بینی سود دارند. همچنین نتایج چارچوب پیشنهادی در تحقیق حاضر با توجه به لزوم دقت و صحت داده‌ها در شرکت‌های بورسی بررسی و بیان شده است و همان‌طور که تحقیق حمیدیان و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد، سهامداران و سرمایه‌گذاران برای پیش‌بینی سیاست تقسیم سود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار می‌توانند از شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده کنند.

همان‌طور که بر اساس چارچوب پیشنهادی این تحقیق که با کمک شبکه‌های عصبی طراحی شده است، سازمان‌ها می‌توانند به سود مطلوب خود دست یابند، در پژوهش تایوو و همکاران (۲۰۲۱) نیز با استفاده از چارچوب عصبی کانولوشنال به سرمایه‌گذاران کمک می‌شود که بازده خوبی کسب نمایند و این نشان‌دهنده اهمیت عملی کاربرد روش‌های هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی در حوزه پیش‌بینی مالی است.


با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌شود که مدیران جهت نیل به هدف خود در برنامه‌ریزی مالی سازمان با استفاده از شبکه‌های عصبی، با کمک چارچوب پیشنهاد شده به سود مطلوب دست یابند. همچنین سازمان‌های حاضر در بورس می‌توانند با استفاده از این الگو سیاست‌گذاری‌های با دقت بالاتری داشته باشند. ضمناً به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود که در جهت نمایش دانش توسط شبکه‌های عصبی، در راستای سایر ابعاد سازمان مانند برنامه‌ریزی‌های منابع انسانی، تولید و غیره نیز بهره ببرند.


ORCID


Zahra Sadeghi

Mohammad Reza Motadel

Abbas Toloie

 <https://orcid.org/0000-0001-9293-7914>

 <https://orcid.org/0000-0003-3371-4352>

 <https://orcid.org/0000-0001-6050-1016>

منابع

- باریکلو، علیرضا. (۱۳۸۱)، «وضعیت شرط تضمین سود»، فصلنامه حقوق، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دوره ۲۸، شماره ۴.
- سازمان حسابرسی (۱۳۹۴). اصول و ضوابط حسابداری و حسابرسی: استانداردهای حسابداری. تهران: ناشر سازمان حسابرسی.
- صالحی، مهدی، فرخی پیلهور، لاله. (۱۳۹۷)، «پیش‌بینی مدیریت سود با استفاده از شبکه عصبی و درخت تصمیم»، فصلنامه پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال دهم، شماره ۳۷.
- قادری، اقبال، امینی، پیمان، محمدی ملقرنی، عطاالله، نوروش، ایرج. (۱۳۹۷)، «بررسی دقت شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان در پیش‌بینی مدیریت سود»، فصلنامه حسابداری مالی، سال دهم، شماره ۳۹.
- حمیدیان، محسن، محمدزاده مقدم، محمدباقر، نقدی، سجاده، اسماعیلی، جواد. (۱۳۹۷)، «پیش‌بینی سیاست تقسیم سود با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی تک متغیره و چند متغیره»، فصلنامه دانش سرمایه‌گذاری، دوره ۷، شماره ۲۶.
- مشایخی، بیتا، بیرامی، هانیه، بیرامی، هانی، اخلاقی، سارا سادات. (۱۳۹۱)، «کشف مدیریت سود با استفاده از شبکه‌های عصبی» مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۱۱.

References

- Akhmedov, Kh., (2016), "Financial planning and business performance: Evidence from private sector of Uzbekistan", *European journal of business and management*, ISSN 222-1905, Vol.18, No.9.
- Elman, J. L. (1990). Finding structure in time. *Cognitive science*, 14(2), 179-211.
- Kastiya, D., (2013), "Write up on strategic financial planning", *strategic financial management reg.* No. 1111472 total word count- 1131, pp.8.
- Oral, C., Akkaya, G. C., (2015), "Cash flow at risk: A tool for financial planning", 2nd global conference on business economics management and tourism, October 2014, prague, Czech Republic.
- Ranganayaki, V., Deepa, S. N., (2016), "An Intelligent Ensemble Neural Network Model for Wind Speed Prediction in Renewable Energy Systems", *the Scientific World Journal* Volume 2016, Article ID 9293529, pages [http:// dx.doi.org/10. 11 55/2016/9293529](http://dx.doi.org/10.1155/2016/9293529)
- Wu, J.M.T., Sun, L., Srivastava, G., Lin, J.C.W. (2021). A ML-Based Stock Trading Model for Profit Predication. In: Fujita, H., Selamat, A., Lin,

- J.CW., Ali, M. (eds) *Advances and Trends in Artificial Intelligence. From Theory to Practice. IEA/AIE 2021. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 12799. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79463-7_47
- Z. Qianyu, L. Dongping, Z. Xueying, C. Huaisen and Z. Xiaozhou, (2021)"Enterprise Profit Forecast Model Based on Long Short-Term Memory Neural Network,"*International Conference on Big Data Analysis and Computer Science (BDACS)*, 2021, pp. 62-65, doi: 10.1109/BDACS53596.2021.00021.
- Zarrin, S. & Daim, T. (2019). Strategic Technology Planning in Product-Service Systems with Embedded Customer Experience Requirements. *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, ISSN: 2159-5100.



References [in Persian]

- Audit Organization (2014). *Principles and rules of accounting and auditing: accounting standards*. Tehran: Publisher of Audit Organization. [in Persian]
- Bariklou, Alireza, (2016), "The status of profit guarantee condition", *Law Quarterly, Faculty of Law and Political Sciences, Volume 38, Number 4*. [in Persian]
- Hamidian, Mohsen, Mohammadzadeh Moghadam, Mohammad Baqer, Naqdi, Sajjad, Ismaili, Javad, (2017), "Prediction of profit sharing policy using univariate and multivariate neural network models", *Investment Knowledge Quarterly, Volume 7, No. 26*. [in Persian]
- Mashayekhi, Bitā, Beirami, Haniyeh, Beirami, Hani, Akhlaghi, Sara Sadat, (2016), "Discovery of Profit Management Using Neural Networks" *Journal of Financial Engineering and Securities Management, No. 11*. [in Persian]
- Qaderi, Iqbal, Amini, Peyman, Mohammadi Malqarni, Attaullah and Noroosh, Iraj, (2017), "Investigating the accuracy of artificial neural networks and ant colony optimization algorithm in profit management forecasting", *Financial Accounting Quarterly, Year 10, Number 39*. [in Persian]
- Salehi, Mehdi and Farokhi Pilehvar, Laleh, (2017), "Prediction of profit management using neural network and decision tree", *Financial Accounting and Auditing Research Quarterly, Year 10, Number 37*. [in Persian]

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

استناد به این مقاله: صادقی، زهرا، معتدل، محمدرضا، طلوعی، عباس. (۱۴۰۱). نمایش دانش توسط شبکه عصبی جهت ارائه چارچوبی برای دستیابی به سود مطلوب در برنامه ریزی مالی سازمان (مطالعه موردی: شرکت سایپا)، فصلنامه علمی بازیابی دانش و نظام‌های معنایی، ۹(۳۳)، ۱۳۵-۱۵۹.

DOI: 10.22054/jks.2022.68202.1511



Name of Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی