



Paper Type: Original Article



Provide a Suitable Model for Identifying the Factors Affecting the Equipping of Banking Resources by Artificial Neural Network Method

Yousef Ebrahimi¹, Yagoub Alavi Matin^{2,*} , Sahar Khoshfetrat³, Hassan Refagat³

¹ Department of Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran; ebrahimi_yousef1357@yahoo.com.

² Department of Management, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran; alavimatin@iaut.ac.ir.

³ Department of Mathematics, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran; saharkhoshfetrat@iaut.ac.ir; h.refaghat@iaut.ac.ir.

Citation:



Ebrahimi, Y., Alavi Matin, Y., Khoshfetrat, S., & Refagat, H. (2023). Provide a suitable model for identifying the factors affecting the equipping of banking resources by artificial neural network method. *Journal of decisions and operations research*, 8(1), 17-38.

Received: 27/08/2021

Reviewed: 01/10/2021

Revised: 15/11/2021

Accepted: 08/01/2022

Abstract

Purpose: Banks as a service and financial economic enterprise, while accompanying the economic programs of countries, seek to benefit their stakeholders. In order to achieve this goal, they must be able to equip and allocate their resources optimally. One of the important issues is to identify the factors affecting the absorption of resources that the purpose of this study is to provide a suitable model to identify the factors affecting the supply of resources.

Methodology: To achieve the purpose of the research, by reviewing the research background, mission of the bank and the opinions of banking experts, 62 factors were presented in the form of a questionnaire. After approval by banking experts, the questionnaire was distributed to a sample of 30 employees of Tejarat Bank in Zanjan province for pre-testing. Then its reliability was tested and confirmed by Cronbach's alpha. After field collection of research data, the effective components were divided into two main groups of external and internal organizational factors. Then the factors within the organization into four subgroups; financial, physical, service and communication and human factors were separated. Finally, the main research model was extracted using the model of unattended neural networks (self-organized maps) and the research data were analyzed.

Findings: Research findings show that, from the set of factors affecting the provision of banking resources, communication and human factors had the most impact and external factors had the least impact. Also, due to the lack of similarity between the models of research input vectors, the correlation between each of the factors affecting resource equipping was not confirmed.

Originality/Value: In this study, using a new approach of neural network model (self-organized mapping) to identify and weigh the factors affecting the equipping of bank resources, the findings of which help to develop the literature in the field of resource equipping.

Keywords: Bank deposits, External factors, Internal factors, Self-organized maps.

Corresponding Author: alavimatin@iaut.ac.ir

 <http://dorl.net/dor/20.1001.1.25385097.1402.8.1.2.4>



Licensee. **Journal of Decisions and Operations Research**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



نوع مقاله: پژوهشی

6

ارایه الگوی مناسب برای شناسایی عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع بانکی به روش شبکه عصبی مصنوعی

یوسف ابراهیمی^۱، یعقوب علوی متین^۲، سحر خوش فطرت^۳، حسن رفاقت^۳

^۱گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
^۲گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
^۳گروه ریاضی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

چکیده

هدف: بانک‌ها به‌عنوان یک بنگاه اقتصادی خدماتی و مالی ضمن همراهی با برنامه‌های اقتصادی کشورها، به دنبال کسب منفعت برای ذینفعان خود می‌باشند. در جهت دستیابی به این اهداف، باید توانایی تجهیز و تخصیص بهینه منابع خود را داشته باشند. یکی از مسایل مهم، شناخت عوامل مؤثر در جذب منابع می‌باشد که هدف این پژوهش، ارایه الگویی مناسب برای شناسایی عوامل تاثیرگذار بر تامین منابع است.

روش شناسی پژوهش: برای رسیدن به هدف تحقیق، با مرور پیشینه تحقیق، رسالت بانک و نظرات کارشناسان بانکی، ۶۲ عامل در قالب پرسشنامه‌ای ارایه شد. پرسشنامه پس از تایید خبرگان بانکی، جهت انجام پیش‌آزمون در یک نمونه ۳۰ نفر از کارکنان بانک تجارت استان زنجان توزیع شد. سپس پایایی آن با آلفای کرونباخ آزمون و تایید گردید. بعد از جمع‌آوری میدانی داده‌های پژوهش، مولفه‌های مؤثر در دو گروه اصلی عوامل برون‌سازمانی و درون‌سازمانی قرار گرفتند. سپس عوامل درون‌سازمانی به چهار زیرگروه؛ مالی، فیزیکی، خدماتی و عوامل ارتباطی و انسانی تفکیک شد. درنهایت مدل اصلی پژوهش با استفاده از مدل شبکه‌های عصبی بدون ناظر (نگاشت‌های خود سازمانده) استخراج و به تحلیل داده‌های پژوهش پرداخته شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که از مجموعه عوامل تاثیرگذار بر تامین منابع بانکی، عوامل ارتباطی و انسانی بیشترین تاثیر و عوامل برون‌سازمانی کمترین تاثیر را داشتند. همچنین با توجه به عدم تشابه بین الگوهای بردارهای ورودی پژوهش، همبستگی بین هرکدام از عوامل مؤثر بر تجهیز منابع تایید نشد.

اصالت/ارزش افزوده علمی: در این پژوهش با استفاده از رویکرد جدیدی از مدل شبکه‌های عصبی (نگاشت‌های خود سازمانده) به شناسایی و وزن دهی عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی پرداخته شده که یافته‌های آن به توسعه ادبیات حوزه بانکی در بخش تجهیز منابع، کمک می‌کند.

کلیدواژه‌ها: سپرده‌های بانکی، عوامل برون‌سازمانی، عوامل درون‌سازمانی، نگاشت‌های خود سازمانده.

نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، دوره ۸، شماره ۱، بهار ۱۴۰۲، صفحه: ۱۷-۳۸

۱- مقدمه

بانک‌ها در همه کشورها، نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های اقتصادی و بازرگانی دارند. اکثر افراد و موسسات برای سپرده‌گذاری و یا استقراض به سیستم بانکی مراجعه می‌کنند و انتظار دارند تا بانک به‌عنوان یک واسطه‌گر مالی، چرخه نقدینگی و نیازهای مالی آن‌ها را پوشش دهد و اعتبار و ارزش وجوهی که نزد آن‌ها به امانت گذاشته‌اند را حفظ نماید. در اقتصاد تمام کشورها بخصوص کشورهای درحال توسعه نظیر ایران، بانک‌ها به‌عنوان بزرگ‌ترین نهادهای مالی هر کشور و یکی از ارکان مهم اقتصادی نقش انکارناپذیر و بی‌بدیلی را در بازارهای پولی و

* نویسنده مسئول

alavimatin@iaut.ac.ir

<http://dorj.net/dor/20.1001.1.25385097.1402.8.1.2.4>





مالی، جلب و تشویق مردم به پس انداز، جمع‌آوری سرمایه‌های کوچک و به کار انداختن آن‌ها در رشته‌های تولیدی و خدماتی ایفا می‌کند [4]. بانک‌ها به‌عنوان یک بنگاه اقتصادی، خدماتی و مالی نقش چندگانه‌ای را در اقتصاد ایفا نموده و ضمن حرکت و همراهی با برنامه‌های اقتصادی مصوب در جهت رشد اقتصادی کشور، به دنبال کسب منفعت یا سود برای حداقل دو گروه صاحبان سهام و سپرده‌گذاران سرمایه گذاری مدت‌دار خود هستند. در جهت دستیابی به این هدف، باید توانایی جذب منابع بیشتر، بهینه و به‌کارگیری حداکثری آن را به نحو صحیح و منطقی داشته باشند [12].

به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و برنامه‌هایی که برای گردآوری یا جذب سرمایه (پس اندازها)، وجوه در گردش مردم یا موسسه‌ها و بنگاه‌های اقتصادی صورت می‌گیرد، تجهیز منابع گفته می‌شود. امروزه در جهان به ازای هر کارمند هزاران سپرده‌گذار وجود دارد و سپرده‌های افتتاح‌شده را می‌توان به‌عنوان منبع شماره یک جذب منابع در بیشتر بانک‌ها در نظر گرفت. از طرف دیگر همین منابع عامل اصلی سودآوری و رشد موسسه‌های سپرده‌پذیر هستند؛ زیرا منبع اصلی وجوه موردنیاز برای اعطای تسهیلات به شمار می‌روند [13]. بانک‌ها در کنار انواع سپرده‌های اشخاص حقیقی و حقوقی که بخش مهمی از منابع آن‌ها را تشکیل می‌دهند، از سایر روش‌های تجهیز منابع از جمله سرمایه و اندوخته‌ها، دریافت تسهیلات بین‌بانکی و سایر روش‌ها نیز استفاده می‌نمایند. سرمایه یا ارزش ویژه بانک شامل سرمایه اولیه، مازاد و سود توزیع نشده می‌باشد که از اهمیت بالایی برخوردار است، به‌خصوص در زمینه‌هایی چون توسعه اعتباری، جذب منابع مالی و نیز کسب اطمینان برای پیشبرد عملیات بانکی. تسهیلات بین‌بانکی، درصدی از منابع مالی بانک‌ها است که از طریق استقراض به دست می‌آید. بانک‌ها می‌توانند در هر لحظه از بانک مرکزی و سایر بانک‌های تجاری برای جبران کسری ذخیره قانونی، وام بگیرند. یکی از روش‌های گرفتن وام از بانک مرکزی، تنزیل مجدد اسناد است [23].

تجهیز و تخصیص منابع بانکی از مباحث بااهمیت و موردتوجه هستند. انجام بهینه این دو وظیفه؛ یعنی تجهیز با متوسط حداقل هزینه و تخصیص با متوسط حداکثر بازده، باعث افزایش سودآوری برای ذینفعان سیستم بانکی خواهد شد. تجهیز منابع بانکی در ایران از طریق سپرده‌های بانکی؛ عمدتاً در قالب سه گروه سپرده‌های دیداری، غیر دیداری و سایر سپرده‌ها انجام می‌شود. باوجود شرایط رقابتی بالا بین بانک‌های دولتی و خصوصی و برخی موسسات مالی و شرایط اقتصادی حاکم در کشور، بانک‌ها در تجهیز منابع با محدودیت‌هایی روبرو هستند. شرایط اقتصادی (تورم و رکود) نیز منجر به خروج سپرده‌ها و انتقال آن‌ها به سایر حوزه‌های سرمایه‌گذاری (ارز، طلا، مسکن و...) می‌شود [21]. با توجه به کاهش حمایت‌های دولتی از بانک‌های خصوصی، افزایش انتظارات سهامداران و جذب بخش زیادی از منابع پولی کشور توسط بانک‌ها، به‌کارگیری تکنیک‌های علمی برای مدیریت بهینه منابع و مصارف بانک‌ها ضرورت می‌یابد [5].

با توجه به اهمیت تجهیز و تخصیص منابع، تحقیقات مختلفی انجام شده است که در پژوهش‌های انجام‌گرفته به‌ویژه در زمینه شناخت و بررسی ارتباط عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع اختلاف نظر وجود داشته است. در برخی پژوهش‌ها عوامل تاثیرگذار با نظر مشتریان استخراج شده و در مقابل در برخی دیگر با نظر کارشناسان بانکی به مشخص نمودن این عوامل اقدام شده است. در این پژوهش تاثیر هم‌زمان مجموعه عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی بر تجهیز منابع بانکی موردبررسی قرار می‌گیرد. شناسایی اولیه عوامل مؤثر بر هر یک از روش‌های تامین مالی با استفاده از مبانی نظری، پیشینه پژوهش و نظرات کارشناسان بانکی انجام شده و در نهایت الگویی در این زمینه ارائه می‌شود. باوجود محدودیت‌های موجود در تامین مالی، این الگو می‌تواند چهارچوبی برای فعالیت شعب بانک در جهت حرکت به سمت بهینه‌سازی تامین مالی باشد. مدل‌های بکار رفته در پژوهش‌های پیشین شامل مدل‌های خطی و خطی تعمیم‌یافته، مدل پویاسازی تصادفی و سایر روش‌ها است. در این پژوهش سعی می‌شود مدل‌های جدیدتری در بخش تجهیز منابع بانکی با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی در شعب بانک تجارت منطقه زنجان طراحی و به پرسش اصلی این پژوهش؛ یعنی الگوی مناسب شناسایی عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی با مدل شبکه‌های عصبی چگونه است؟، پاسخ داده شود.

استفاده از مدل شبکه‌های عصبی دارای موفقیت‌های تجاری و تحقیقاتی فعال بوده که نویدبخش آینده‌ای موفق برای این فناوری است. از کاربردهای آن می‌توان به پردازش سیگنال، کنترل، تشخیص الگو، پزشکی، تولید گفتار و تجارت اشاره نمود. ازجمله کاربردهای تجاری شبکه‌های عصبی، استفاده از آن در جهت وام‌دهی موسسات مالی بوده که هدف نهایی آن تصمیم‌گیری درباره پرداخت یا عدم پرداخت وام به هریک از متقاضیان بوده است. در بخش تحقیقات نیز، مدل شبکه‌های عصبی در موضوعات مختلفی ازجمله موضوعات مربوط به تخصیص منابع بانکی به کار گرفته شده است [8]. به‌عنوان نمونه می‌توان به کاربرد شبکه عصبی در رتبه‌بندی اعتباری مشتریان اشاره کرد که در مقایسه با روش‌های دیگر، دارای برتری بوده است.



مزیت اصلی این پژوهش نسبت به مطالعات گذشته در استفاده از مدل‌های شبکه عصبی در بخش تجهیز منابع می‌باشد که بیشتر در مباحث مربوط به بخش تخصیص منابع به کار رفته است. همچنین در این پژوهش به ارائه الگویی برای شناسایی عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع پرداخته شده که نسبت به مقالات گذشته دارای تازگی است. عمده‌ترین نوآوری این مقاله به کارگیری مدل شبکه‌های عصبی بدون ناظر است که استفاده از این روش در بخش موضوعات بانکی نسبت به تحقیقات گذشته دارای نوآوری بوده و در بخش‌های دیگر نیز کمتر از این روش استفاده شده است.

در ادامه این مقاله، در بخش دوم به بیان چارچوب نظری موضوع و مرور مطالعات مشابه داخلی و خارجی پرداخته شده است. در بخش سوم، تمرکز مقاله بر تشریح روش پژوهش و مدل بکار رفته معطوف می‌گردد و در بخش چهارم یافته‌های پژوهش ارائه می‌شود. در بخش پایانی ضمن تشریح مهم‌ترین نتایج پژوهش، پیشنهادهایی در ارتباط با عوامل مؤثر بر تجهیز منابع داده می‌شود که انتظار می‌رود راه‌گشای چالش‌های پیش روی این حوزه علمی باشد و در نهایت پیشنهادهایی جهت پژوهش‌های آتی ارائه می‌شود.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تجهیز منابع یا همان تامین مالی در سیستم بانکی کشورهای مختلف با توجه به مقررات و قوانین آن کشور و شرایط اقتصادی و اجتماعی و ابزارهای موجود به طرق مختلف انجام می‌گیرد. برای مثال در آمریکا و برخی کشورهای اروپایی، بانک‌ها منابع مالی خود را از سه طریق ۱- سپرده‌ها، ۲- وام غیر سپرده و ۳- سهام و عایدات تقسیم‌نشده به دست می‌آورند. در این کشورها با وجود تنوع ابزارهای تامین منابع، بانک‌ها بر اساس روش‌هایی که به کار می‌برند در دو گروه قرار می‌گیرند. گروه اول بانک‌های مرکز پول هستند، بانک‌هایی که بیشتر وجوه خود را از بازارهای پول داخلی و بین‌المللی تامین می‌کنند و اتکای کمتری در تامین وجوه به سپرده‌گذاران دارند. گروه دوم برخلاف گروه اول، بانک‌هایی هستند که برای تامین وجوه پیش از هر چیز به سپرده‌ها وابسته‌اند و برای تامین وجوه کمتر به بازار پول رجوع می‌کنند و بانک منطقه‌ای نامیده می‌شوند [6]. در ایران بانک‌ها بر اساس تقسیم‌بندی ذکرشده، در گروه دوم قرار می‌گیرند.

بخش اعظم منابع بانک‌ها در ایران از طریق سپرده‌های مردم جذب می‌شود که این سپرده‌ها عبارت‌اند از سپرده‌های دیداری یا جاری که به محض مطالبه آن از بانک و بدون اطلاع قبلی قابل پرداخت بوده و مانند وجه نقد قابلیت نقل و انتقال دارند. در این گروه از سپرده‌ها، مشتری پول خود را به بانک قرض می‌دهد با این شرط که در زمانی نیاز به آن داشته باشد، مستقیماً برداشت نماید و یا از طریق صدور چک آن را به دیگری انتقال دهد و به این نوع از حساب‌ها هیچ سودی تعلق نمی‌گیرد [12]. سپرده‌های غیر دیداری که بر اساس توافق بین بانک و مشتری در اختیار بانک قرار گرفته است و بازپرداخت آن از طرف بانک در سررسید یعنی با اخطار قبلی مشتری و یا با شرایط دیگری و بدون اخطار قبلی امکان‌پذیر است. این گروه از سپرده‌ها، قابلیت نقل و انتقال نداشته و استفاده از آن فقط به‌طور مستقیم امکان‌پذیر است [12]. سایر سپرده‌ها که مهم‌ترین آن‌ها شامل سپرده نقدی ضمانت‌نامه‌های صادره و پیش دریافت اعتبارات اسنادی است. سپرده نقدی ضمانت‌نامه‌ها درصدی از مبلغ ضمانت‌نامه‌های صادره است و با توجه به نوع ضمانت‌نامه و میزان ریسکی که برای بانک دارد، متفاوت است. بر اساس آیین‌نامه معاملات دولتی حداقل درصد سپرده نقدی ضمانت‌نامه‌ها از ۲٪ الی ۲۰٪ می‌باشد. سپرده پیش دریافت اعتبارات اسنادی، در زمان صدور اعتبارات اسنادی از متقاضی دریافت شده و تا مدت انقضای اعتبارات اسنادی صادرشده، جزو منابع بانک است و یکی از منابع ارزش قیمت محسوب می‌شود. حداقل مقدار این سپرده برابر ۱۰٪ مبلغ اعتبار اسنادی صادره است.

عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی شامل دو گروه عوامل قابل کنترل مدیریت یا درون‌سازمانی و عوامل غیرقابل کنترل مدیریت یا برون‌سازمانی هستند. عوامل درون‌سازمانی را می‌توان در چهار گروه کلی عوامل خدماتی، مالی، ارتباطی و انسانی و فیزیکی و ساختارمانی قرار داد که البته هرکدام دارای زیرشاخه‌هایی می‌باشند. عوامل برون‌سازمانی شامل عواملی از قبیل نرخ تورم، درآمد ملی، سیاست‌های بانک مرکزی، فعالیت رقبا و فعالیت سایر بازارها هستند [25].

پژوهش‌های مختلف داخلی و خارجی در ارتباط با بررسی عوامل مؤثر بر تجهیز منابع، به طرق مختلف انجام گرفته است. در ارتباط با کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی به‌عنوان یکی از زیرشاخه‌های عوامل خدماتی طی پژوهش‌های انجام‌شده، تاثیر کیفیت ابعاد خدمات الکترونیکی (سرعت، امنیت، سهولت، مفید بودن و ثبات) در جذب منابع پولی تایید شده [14] و همچنین در بخش تنوع خدمات، رابطه مثبت بین نوآوری خدمات، رضایت مشتری و وفاداری مشتری اثبات شده است [33].



در ارتباط با نرخ سود پرداختی به سپرده‌ها، به‌عنوان یکی از زیرشاخه‌های عوامل مالی، سپرده‌گذاری مردم نزد بانک‌ها از دو نظر دارای اهمیت می‌باشد. اول آن‌که قدرت اعطای تسهیلات بانک‌ها از محل سپرده‌های جذب‌شده، افزایش یافته و منابع امور تولیدی و سرمایه‌گذاری از این محل تامین می‌شود. دوم اینکه با افزایش سپرده‌های مردم در بانک‌ها و به دنبال آن کاهش حجم پول در گردش، نرخ تورم کاهش یافته و قدرت خرید مردم افزایش می‌یابد [7].

در ارتباط با فضای داخلی و خارجی شعب به‌عنوان یکی از شاخه‌های عوامل فیزیکی و ساختمانی مطالعات انجام‌گرفته نشان می‌دهد که یک محیط خوب می‌تواند بر رشد ارزش‌های کارکنان و افزایش توان و بهره‌وری آنان اثرگذار باشد و در جلب رضایت مشتریان نیز تاثیر داشته باشد [25]. تبلیغات یکی از فاکتورهای مهم عوامل ارتباطی و انسانی است. هدف تبلیغات در یک بانک، عبارت است از معرفی جایگاه و توانمندی‌های یک بانک و ایجاد روشنگری‌های لازم در مورد شرایط و موقعیت منحصر به فرد آن بانک در زمینه ارائه خدمات به مشتریان. در عین حال تبلیغ خدمات بانکی باید به نحو موفق و درستی آن را معرفی کند [2].

در ارتباط با تحریم و سیاست‌های بانک مرکزی به‌عنوان عوامل برون‌سازمانی؛ توجه به این امر ضروری است که تلاش آمریکا برای انزوای جهانی ایران، نظام بانکی ایران را که در دهه‌های گذشته در آستانه وقوع بحران بوده، با مشکلات وخیم‌تری روبه‌رو کرده است. با ایجاد مشکلات نقدینگی و به مخاطره انداختن ثبات مالی ایران، آسیب قابل توجهی به بخش زیادی از دارایی‌های بانک‌ها رسانده و باعث تضعیف وضعیت سرمایه آن‌ها شده است. در کنار مشکلات ناشی از تحریم‌های ظالمانه، برخی عوامل داخلی مانند تصمیمات نادرست، بعضی ارتباطات ناسالم بانک‌ها با برخی شرکت‌ها و هلدینگ‌های نیمه‌رسمی و در برخی مواقع بی‌کفایتی اقدامات بانک مرکزی ایران در مقررات‌گذاری و نظارت بر بانک‌ها نیز تاثیر قابل توجهی در وضعیت موجود بانک‌ها داشته است. [1].

در پژوهشی نانکلی و همکاران [28] نقش خدمات غیرحضوری بانک را در میزان وفاداری مشتریان مورد ارزیابی قراردادند. وفاداری مشتری ارتباط قابل توجهی با میزان رضایت مشتری از خدمات ارائه‌شده دارد. بنابراین رضایت‌مندی مشتری در بخش خدمات غیرحضوری مانند بانکداری الکترونیک، افتتاح حساب غیرحضوری و غیره را می‌توان به‌عنوان یک استراتژی رقابتی اثربخش به‌ویژه در شرایط فعلی به سبب پاندمی ویروس کرونا به حساب آورد. مدل پیشنهادی این پژوهش با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، در ۱۹۵ شعبه بانک مسکن پیاده‌سازی و نتایج مدل مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهند که فاکتور وفاداری باکیفیت خدمات غیرحضوری ارتباط مستقیم دارد و اندازه جدیدی از کارایی ناظر به میزان وفاداری مشتری به دست می‌آید.

صفری و رأفتی [30] نقش عوامل اقتصادی و بانکداری الکترونیک بر حجم سپرده‌های بانک‌های خصوصی منتخب (بانک اقتصاد نوین، سامان، پارسیان، پاسارگاد و ملت) را طی دوره زمانی ۱۳۸۶ لغایت ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور سپرده‌ها به دو بخش قرض‌الحسنه و جاری و سپرده‌های بلندمدت تقسیم و از روش داده‌های ترکیبی در برآورد مدل‌ها استفاده شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل، نشان داد که متغیرهای درآمد سرانه واقعی، تعداد شعب، تعداد دستگاه‌های پایانه فروش شعب و خودپرداز، بر حجم سپرده‌های قرض‌الحسنه و جاری اثر مثبت و معنادار داشته اما تاثیر متغیر نرخ تورم بر سپرده‌های مذکور از لحاظ آماری معنادار نیست. همچنین تاثیر متغیرهای نرخ سود سپرده، تعداد شعب بانک، تعداد دستگاه‌های پایانه فروش، درآمد سرانه واقعی، بر حجم سپرده‌های بلندمدت مثبت و معنادار می‌باشد؛ در حالی که تاثیر متغیر نرخ تورم بر حجم این سپرده‌ها منفی و معنادار و اثر تعداد دستگاه‌های خودپرداز بر حجم سپرده‌های مذکور به لحاظ آماری معنادار نیست. درویش پور [3] شناسایی عوامل مؤثر بر تجهیز منابع ارزان‌قیمت بانکی را از طریق مشتریان بانک ملت شعبه شهر چابهار بررسی کرده است. ایشان از جامع ۴۸۰۰۰ نفری پژوهش، نمونه ۳۲۰ نفری را با استفاده از فرمول کوکران انتخاب نموده و برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری نرم‌افزار *Smart PLS* استفاده کرده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که میزان سود سپرده و تسهیلات، کارآمدی نیروی انسانی، تجربه قبلی خوشایند در دریافت تسهیلات، خدمات الکترونیک (تلفن بانک، اینترنت بانک، همراه بانک و...) و امکانات فیزیکی شعب بر تجهیز منابع ارزان‌قیمت بانک ملت تاثیر مثبت و معنادار دارد.

سبز پور [29] در پژوهشی تاثیر نرخ سود بانکی را روی تجهیز منابع بانک‌ها مورد بررسی قرار داده است. نمونه آماری با توجه به در دسترس بودن داده‌ها، شامل ۱۴ بانک دولتی، نیمه‌خصوصی و خصوصی است. داده‌های تحقیق شامل حجم سپرده‌های بانکی، نرخ سود بانکی، تورم، نرخ ارز، جمعیت، تولید ناخالص داخلی، شاخص قیمت طلا، شاخص قیمت زمین و شاخص قیمت سهام است که به‌صورت سالانه برای دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ تهیه شده است. بعد از آزمون پایایی داده‌ها از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی برای تخمین استفاده شده است. آزمون هم‌جمعیت نشان‌دهنده وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای الگو است به‌طوری‌که با افزایش نرخ سود بانکی،

تورم، نرخ ارز، جمعیت و تولید ناخالص داخلی حجم سپرده‌ها به ترتیب به میزان ۰/۰۰۸۴۴۹، ۰/۰۴۷۰۹۴، ۲۱/۴۸۹۱۵، ۲۵۴/۰۸۷۳، ۰/۰۱۲۳۲ واحد افزایش می‌یابد. با افزایش قیمت طلا و شاخص قیمت زمین، حجم سپرده‌ها در سیستم بانکی ایران کاهش می‌یابد. با آشکار شدن این تاثیرپذیری، سیاست‌گذاران و مسئولین بانک‌ها می‌توانند با در نظر گرفتن تاثیر و نقش این متغیرها در مقاطع زمانی و وضعیت‌های خاص اقتصادی کشور، میزان و ترکیب سپرده‌ها را نه تنها برای زمان کوتاه‌مدت، بلکه حجم بلندمدت آن را پیش‌بینی کرده و سیاست خاصی را جهت تامین منافع آتی بانک بکار گیرند.

پارسا نژاد گوهری [26] تاثیر عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر جذب منابع بانکی در بانک ملی شهر اصفهان را مورد مطالعه قرار داد. جامعه آماری این پژوهش را مشتریان بانک تشکیل می‌دهند که نمونه ۳۸۴ نفری از آن‌ها انتخاب شده است. جهت گردآوری اطلاعات علاوه بر مطالعات کتابخانه‌ای از پرسشنامه نیز استفاده و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که از دیدگاه مشتریان عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر جذب سپرده بانکی در شعب بانک ملی شهر اصفهان به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: عوامل خدماتی، عوامل مالی، عوامل ارتباطی و انسانی و عوامل فیزیکی.

وونگ و همکاران [24] در پژوهشی عوامل اصلی مؤثر بر تصمیمات مشتریان برای سپرده‌گذاری پس‌انداز در بانک‌های تجاری ویتنام را مورد مطالعه قرار دادند. داده‌های نظرسنجی از ۴۰۳ مشتری جمع‌آوری و با استفاده از روش رگرسیون چندگانه و نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تمام مقیاس‌های این مطالعه قابل اعتماد بوده و از نظر تاثیرگذاری بر تصمیم سپرده پس‌انداز مشتریان از قوی‌ترین تا ضعیف‌ترین به ترتیب عبارت‌اند از: شکل ارتقاء، نام تجاری بانک، کیفیت خدمات، سیاست نرخ بهره و دانش و نگرش کارکنان. علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد مشتریانی که درآمد بالایی دارند تمایل بیشتری نسبت به سپرده‌های پس‌انداز در بانک‌های تجاری دارند. قمری و شاما [9] طی پژوهشی شناسایی مهم‌ترین عواملی که باعث تغییر مشتریان بانک‌های اسلامی در کویت می‌شود را مورد بررسی قرار دادند. داده‌های این مطالعه از طریق یک نظرسنجی جمع‌آوری شد و با استفاده از روش رگرسیون لجستیک برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی تاثیر هر یک از عوامل بر تغییر رفتار مشتری استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که راحتی خدمات، قابلیت اطمینان خدمات، سطح فناوری و انطباق شرعی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رفتار تغییر مشتری در بانک‌های اسلامی کویت است. بنابراین، مدیران بانک‌های اسلامی هنگام ایجاد استراتژی‌های خود برای افزایش رضایت و وفاداری مشتریان باید بر این عوامل تمرکز کنند. مشتریان وفادار سود بیشتری نسبت به مشتریان جدید دارند زیرا از خدمات بیشتری استفاده می‌کنند، تبلیغات دهان‌به‌دهان مثبت برای بانک انجام داده و مهم‌تر از همه، آن‌ها بیشتر در برابر پیشنهادها رقیب مقاومت می‌کنند.

یاکوبو و ابوکور [32] در پژوهشی عوامل کلیدی تعیین‌کننده سپرده‌های بانکی را در ترکیه طی سال‌های ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از روش تأخیر توزیع شده خودگردان برای بررسی تاثیر عوامل سطح کل بانک و اقتصاد کلان بر رشد سپرده‌ها استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که ثبات بانک‌ها، کارایی بخش بانکی، عرضه گسترده پول، رشد اقتصادی و تورم از عوامل تعیین‌کننده رشد سپرده در بلندمدت هستند. یافته‌های بیشتر نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، فقط گسترش شعبه و عرضه گسترده پول برای بسیج سپرده‌های بانکی اهمیت دارد. در پژوهشی، قومی و همکاران [22] کیفیت خدمات عمومی و رضایت مشتری از بانک‌های خارجی و محلی در مالزی را به صورت تطبیقی مورد بررسی قرار دادند. بانک‌های خارجی و محلی در مالزی با توجه به کارکنان ماهر، محصولات نوین و خدمات، رایج خدمات باکیفیت و رضایت مشتری رقابت می‌کنند. مدل تحقیق با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که صلاحیت‌های دانش کارکنان و همچنین راحتی بانک برای مشتریان بانک‌های محلی مهم است، در حالی که تصویر بانکی و بانکداری اینترنتی جزو مهمی برای مشتریان بانک‌های خارجی است. نتایج همچنین نشان می‌دهد که مشتریان بانک‌های خارجی نسبت به مشتریان بانک محلی از رضایت بیشتری برخوردارند.

در مطالعات انجام‌گرفته داخلی و خارجی، عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی با روش‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. در طول سال‌های اخیر مدل‌های شبکه عصبی، با توجه به در نظر گرفتن روابط پیچیده بین متغیرها، کاربردهای فراوانی در زمینه‌های مختلف به‌ویژه در زمینه بررسی عوامل تاثیرگذار داشته‌اند. همچنین مدل‌سازی‌ها با روش هوش مصنوعی به‌ویژه شبکه عصبی مصنوعی در چند سال گذشته، به دلیل قابلیت بالا در مدل‌سازی روابط پیچیده سیستم‌ها در پژوهش‌ها افزایش یافته است. از نمونه‌های کاربردی شبکه‌های عصبی در این زمینه می‌توان به مطالعات کرد منجیری و همکاران [16]، قربانی کوتنایی [10] اشاره کرد. کرد منجیری و همکاران [16] در پژوهش با استفاده شبکه‌های عصبی، عوامل مؤثر بر مطالبات غیر جاری بانک‌ها را بررسی نمودند. بدین منظور برای انتخاب





متغیرهای مؤثر، از الگوریتم‌های تجزیه و تحلیل مولفه‌های همبستگی و لاسو و برای کلاس‌بندی نمونه‌ها، از شبکه‌های عصبی و ماشین بردار پشتیبان استفاده نمودند. در نهایت با توجه به عملکرد بهتر ماشین‌های بردار پشتیبان با هسته شعاعی، استفاده از آن در مدل‌سازی مطالبات غیر جاری پیشنهاد شد.

قربانی کوتایی [10] با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی به بررسی عوامل تاثیرگذار بر موفقیت پروژه‌های تامین مالی جمعی پرداخت. هدف تامین مالی جمعی، تامین بودجه مورد نیاز برای راه‌اندازی یک پروژه جدید، حمایت از کسب‌وکارهای نوپا و همچنین مشارکت در فعالیت‌های خیریه‌ها است. بعد از تعیین فاکتورهای تاثیرگذار بر اساس مطالعات پیشین، با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند شبکه‌های عصبی چندلایه پرسپترون، تابع پایه‌های شعاعی، سیستم استنتاج عصبی- فازی تطبیقی، درجه تاثیر هر یک از فاکتورها تعیین شد و به منظور صحت‌گذاری بر نتایج به دست آمده، از الگوریتم دقیق ابزار تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده که نتایج حاصل از آن، نشان‌دهنده ارتباط قابل قبول دوروش می‌باشد.

در کنار مطالعات ذکر شده در ارتباط با کاربرد شبکه‌های عصبی، در عمده مطالعات انجام گرفته در حوزه بانکی، استفاده از مدل شبکه‌های عصبی در بخش تخصیص منابع؛ به ویژه رتبه‌بندی اعتباری یا ارزیابی ریسک اعتباری است. در پژوهشی که مه‌لانگا [19] در این زمینه انجام داده، با استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی به ارزیابی ریسک اعتباری پرداخته است. در این پژوهش با توجه به اهمیت ریسک اعتباری در امور بانکی و مالی و شکل‌گیری بازارهای نوظهور، بانک‌ها با روش‌های سنتی نمی‌توانند به میزان وثیقه یا هویتی که موسسات مالی برای اعطای وام به آن‌ها نیاز دارند، دسترسی پیدا کنند. این مطالعه نشان داد که هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی با استفاده از منابع داده جایگزین مانند داده‌های عمومی تاثیر بسزایی در ارزیابی ریسک اعتباری دارند و بر اساس نتایج پژوهش، توصیه می‌شود که موسسات مالی مانند بانک‌ها و موسسات وام‌دهنده اعتباری بیشتر روی هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی سرمایه‌گذاری کنند تا با اطمینان بیشتری افراد حایز شرایط کسب اعتبار، شناسایی شوند.

در ارتباط با مدل نگاشت‌های خود سازمانده^۱، پناهنده خوجین و همکاران [27] در پژوهشی به تعیین رتبه‌بندی عوامل ناکارایی در صنعت بانکداری با تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و شبکه عصبی پرداختند. ارزیابی کارایی واحدها در جامعه آماری مورد مطالعه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده‌ها انجام و مدیریت‌های کارا و ناکارا مشخص شدند. سپس اطلاعات شعب زیرمجموعه مدیریت‌های ناکارا مورد ارزیابی قرار گرفته و ماتریس شبکه عصبی برای تشخیص عوامل ناکارایی تهیه و با مدل‌های مختلف شبکه عصبی به تحلیل نتایج پرداخته شد. مدلی که کمترین میانگین مجذور خطا را داشت به عنوان مدل بهینه به منظور تعیین عوامل ناکارایی انتخاب شد که بر این اساس مدل نگاشت خود سازمانده انتخاب گردید.

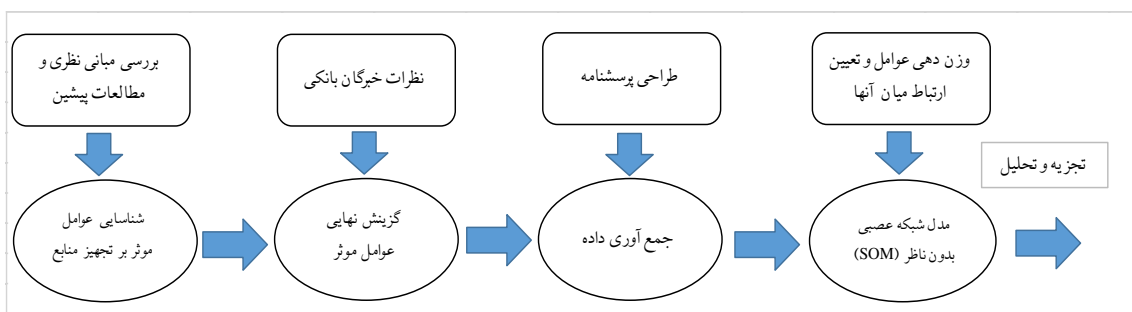
با توجه مطالعات انجام گرفته، اگرچه پژوهش‌های بسیاری به طرق مختلف در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر جذب منابع بانکی در جوامع آماری مختلف انجام شده است، اما در هر کدام از آن‌ها تاثیر بخشی از عوامل درون‌سازمانی یا برون‌سازمانی در تجهیز منابع بررسی و وجود ارتباط بین هریک از عوامل تاثیرگذار مورد مطالعه قرار نگرفته است. در این پژوهش سعی می‌شود در جامعه آماری مورد نظر یعنی بانک تجارت استان زنجان، ضمن بررسی تاثیرگذاری مجموعه عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی مؤثر بر تجهیز منابع الگویی نیز ارائه شود که بر اساس آن ضمن وزن دهی به هریک از عوامل، وجود رابطه بین آن‌ها نیز مشخص می‌گردد. با وجود محدودیت‌های موجود در تامین مالی، این الگو می‌تواند چهارچوبی برای فعالیت شعب بانک در جهت حرکت به سمت بهینه‌سازی تامین مالی باشد.

۳- روش پژوهش

روش این تحقیق بر حسب هدف، کاربردی است؛ چراکه هدف تحقیقات کاربردی توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. همچنین بر اساس نحوه گردآوری اطلاعات از نوع توصیفی-پیمایشی است [31]. برای گردآوری اطلاعات در بخش نظری، با استفاده از کتب، پایان‌نامه‌ها، مقالات داخلی و خارجی و پایگاه اینترنتی، اطلاعات مورد نیاز برای انجام پژوهش جمع‌آوری و در بخش میدانی برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای مصاحبه و پرسشنامه استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، با استفاده از مدل شبکه عصبی بدون ناظر

^۱ Self Organizing Maps (SOM)

(SOM) مدل اصلی پژوهش ارایه و داده‌ها تجزیه و تحلیل می‌شوند. فرآیند انجام پژوهش در شکل ۱ نشان داده شده است که در ادامه هریک از مراحل این فرآیند تشریح می‌شود.



شکل ۱- فرآیند انجام پژوهش.
Figure 1- Research process.

در مرحله اول، عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی با مطالعه مبانی نظری، پیشینه پژوهش، مأموریت‌ها و اهداف استراتژیک استخراج و در مرحله دوم جهت گزینش نهایی عوامل مؤثر با دوازده نفر از کارشناسان بانکی مصاحبه انجام می‌شود. برای انتخاب مصاحبه‌شوندگان، سعی شده که از حوزه‌های مختلف صف و ستاد بانک تجارت استان زنجان، این انتخاب انجام شود. در کنار شناختی که یکی از محققین به‌عنوان همکار ۲۰ ساله این افراد از آن‌ها داشته، عوامل دیگری چون سابقه، مدرک و سمت شغلی نیز ملاک انتخاب قرار گرفته‌اند. این افراد به‌واسطه جایگاه شغلی خود، ارتباط بیشتری با مشتریان داشته و سابقه کار در شعب متعددی را طی طول خدمت خود داشتند. مشخصات مربوط به مصاحبه‌شوندگان در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان.

Table 1- Demographic characteristics of the interviewees.

مصاحبه‌شونده	مدرک تحصیلی	سمت شغلی	سابقه (سال)
1	کارشناسی	معاونت اجرایی منطقه	25
2	کارشناسی	معاونت اداری و پشتیبانی منطقه	25
3	کارشناسی ارشد	بازرس منطقه	22
4	کارشناسی ارشد	مسئول اعتبارات منطقه	22
5	کارشناسی ارشد	کارشناس خبره اعتباری	25
6	کارشناسی	مسئول شعبه ممتاز الف	27
7	کارشناسی	مسئول شعبه ممتاز الف	27
8	کارشناسی ارشد	مسئول شعبه درجه ۳	17
9	کارشناسی	مسئول اعتبارات شعبه	22
10	کارشناسی ارشد	مسئول اعتبارات شعبه	16
11	کارشناسی ارشد	مسئول صندوق شعبه	16
12	کارشناسی ارشد	بانکدار ارشد	27

در مصاحبه حدود ۳۰ دقیقه‌ای با هر یک از کارشناسان بانکی، ابتدا موضوع پژوهش و هدف کلی آن تشریح شد. سپس در بخش اول مصاحبه، اطلاعات فردی مصاحبه‌شونده از قبیل سابقه کاری، مدرک تحصیلی، سمت‌های قبلی ایشان گردآوری و ثبت شد و در بخش دوم به سوالات مربوط به مصاحبه پرداخته شد. این سوالات که با پاسخ باز مطرح گردید، شامل ۵ سوال بود. طی این ۵ سوال؛ نظرات مصاحبه‌شوندگان ابتدا راجع مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع بانکی به‌طورکلی و بدون تفکیک هریک از روش‌های تامین مالی پرسیده شد. در ادامه نظرات آنان درباره مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر هر یک از روش‌های تامین مالی (سپرده‌های دیداری، سپرده‌های غیر دیداری و سایر سپرده‌ها) به تفکیک مورد سوال قرار گرفت. درنهایت درباره اینکه میزان تاثیرگذاری کدامیک از مجموعه عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی در جذب منابع بیشتر است، سوالی مطرح شد. پاسخ‌های مصاحبه‌های انجام‌شده با اطلاع مصاحبه‌شوندگان به‌صورت فایل صوتی جمع‌آوری گردید. سپس محقق این فایل‌ها را بررسی و نتایج آن‌ها را یادداشت نمود. نتیجه نهایی مصاحبه‌ها، استخراج بخشی از عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع بانکی بوده که حاصل اشتراک نظر مصاحبه‌شوندگان است و در پایان این مرحله عوامل گزینش نهایی می‌گردند. در مرحله سوم، عوامل نهایی مؤثر بر تجهیز منابع بانکی در قالب پرسشنامه‌ای با طیف ۵ گزینه‌ای



لیکرت^۱ ارایه شد که شامل ۶۲ سازه است. این سازه‌ها مربوط به مجموعه عوامل درونی و بیرونی تاثیرگذار در تجهیز منابع بوده که به تفکیک در هر یک از روش‌های تامین مالی آورده شده‌اند و مختص این پژوهش است. برای سنجش روایی پرسشنامه، ابتدا بین ۱۰ نفر از خبرگان توزیع و عوامل مورد تایید قرار گرفت. برای برآورد پایایی، آلفای کرنباخ^۲ با استفاده از ابزار SPSS محاسبه شد. با توجه به اینکه ضرایب آلفای کرنباخ محاسبه شده که در جدول ۲ آورده شده، بالای ۰/۷ شدند، پایایی پرسشنامه نیز تایید شد. در پایان این جهت جمع‌آوری داده‌های لازم، پرسشنامه در نمونه انتخاب شده از جامعه آماری پژوهش توزیع و جمع‌آوری می‌شود.

جدول ۲- ضرایب آلفای کرنباخ.

Table 2- Cronbach's alpha coefficients.

(Alpha>0.7)	عوامل	(Alpha>0.7)	عوامل
0.802	عوامل درون‌سازمانی-خدماتی	0.895	عوامل درون‌سازمانی-مالی
0.748	عوامل برون‌سازمانی	0.784	عوامل درون‌سازمانی-فیزیکی
		0.809	عوامل درون‌سازمانی-ارتباطی و انسانی

جامعه آماری این پژوهش، کارکنان رسمی و قراردادی شاغل در بخش‌های اداری و شعب بانک تجارت منطقه زنجان هستند که در ارتباط با مشتریان می‌باشند. بر این اساس کارکنان بخش خدمات و انتظامی جزوه جامعه آماری نیستند. تعداد افراد جامعه آماری که تا پایان سال ۱۳۹۹ شاغل در بانک بودند، ۲۳۲ نفر است. علت انتخاب کارکنان به‌عنوان جامعه آماری آن است که؛ آن‌ها طی خدمت کاری خود با مشتریانی که سلیق و خواسته‌های متفاوتی دارند برخورد داشته و با نیازهای آن‌ها آشنایی بیشتری دارند. بنابراین در شناسایی عوامل تاثیرگذار بر تجهیز منابع بانکی مؤثرتر خواهند بود. تعداد نمونه پژوهش بر اساس تعداد افراد جامعه، با استفاده از جدول کرجسی و مورگان [34]، ۱۴۰ نفر تعیین شد و افراد نمونه با روش هدفمند و قضاوتی انتخاب شدند. ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه آماری در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- ویژگی‌های جمعیت شناختی تکمیل‌کنندگان پرسشنامه‌ها.

Table 3- Demographic characteristics of the questionnaire completers.

متغیرها	تعداد	درصد فراوانی
جنسیت	زن	15
	مرد	125
سابقه (سال)	کمتر از پنج سال	6
	شش الی ده سال	4
	یازده الی پانزده سال	23
رشته تحصیلی	پانزده سال به بالا	107
	مدرك تحصیلی	8
پست سازمانی	دیپلم	5.7
	فوق دیپلم	9
	کارشناسی	61
	کارشناسی ارشد و بالاتر	62
	حسابداری	33
	مدیریت	68
سایر	سایر	39
	معاون منطقه	2
	بازرس	6
	کارشناسان اعتباری	3
	مسئول دواير ستادی	5
	مسئول شعبه	25
	معاون شعبه	23
	مسئول دواير شعبه	26
	بانکدار	50
		35.7

در انتخاب افراد نمونه آماری که از تمام دواير ستادی و شعب بانک تجارت منطقه زنجان انجام گرفته، داشتن سابقه بالا نقش مهمی را داشته

¹ Likert² Cronbach's alpha

است. همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده، ۷۶/۴٪ افراد نمونه دارای سابقه بالای ۱۵ سال هستند. متغیر وابسته این تحقیق، تجهیز منابع بوده و متغیرهای مستقل، مجموعه عوامل برون‌سازمانی و درون‌سازمانی مؤثر بر انواع روش‌های تامین منابع بانک هستند. نرخ تورم، تحریم، فعالیت رقبای، نوسانات سایر بازارها، اخبار منتشره درباره سیستم بانکی و سیاست‌های بانک مرکزی به‌عنوان عوامل برون‌سازمانی و عوامل خدماتی، عوامل مالی، عوامل فیزیکی و عوامل ارتباطی و انسانی جزو عوامل درون‌سازمانی می‌باشند. هرکدام از این متغیرها دارای زیر سازه‌هایی هستند که در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴- متغیرهای مستقل اولیه و زیر سازه‌ها.

Table 4- Primary independent variables and infrastructure.

متغیرها و ابعاد نشانگر	زیر سازه‌ها و منابع
عوامل مالی سپرده‌های دیداری	q1 ارایه خدمات ویژه برای مشتریان خاص (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q2 کاهش نرخ سود تسهیلات بعد از اعطای تسهیلات (بر اساس میانگین (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q3 تسهیلات با نرخ‌های پایین در قالب طرح‌های مختلف (بر اساس اهداف استراتژیک بانک)
	q4 افزایش میزان تسهیلات اعطایی به نسبت میانگین حساب‌جاری [32]
	q5 تسهیل مراحل انجام حواله ارزی مشتریان (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q6 میزان جوایز قرض‌الحسنه [25]
	q7 توجه به منابع خرد به‌اندازه منابع کلان (بر اساس اهداف استراتژیک بانک)
	q8 پشتوانه تسهیلات قرار دادن سپرده‌های بلندمدت (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q9 نرخ سود سپرده‌های سرمایه‌گذاری [29]
	q10 طرح‌های سرمایه‌گذاری خاص با سودهای بالاتر (با لحاظ ترکیب سپرده (بر اساس اهداف استراتژیک بانک)
عوامل مالی سپرده‌های غیر دیداری	q11 کاهش درصد سپرده نقدی ضمانت‌نامه (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q12 کاهش درصد پیش دریافت اعتبارات اسنادی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q13 اعطای تخفیف در کارمزد صدور ضمانت‌نامه (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q14 اعطای تخفیف در کارمزد صدور اعتبارات اسنادی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q15 مناسب بودن فضای بانک و تعداد باجه‌ها با توجه به تعداد مراجعین [25]
	q16 طراحی، آراستگی و زیبایی فضای داخلی و خارجی شعب [25]
	q17 امکانات فیزیکی شعب (دستگاه‌های سرمایشی و گرمایشی مناسب و...) [3]
	q18 افزایش تعداد پایانه‌های فروشگاهی [30]
	q19 محل استقرار شعب (در دسترس بودن) [30]
	q20 پرداخت تسهیلات در قالب طرح‌های خاص (طرح کارآمد، طرح افرا و...) (بر اساس اهداف استراتژیک بانک)
عوامل خدماتی سپرده‌های دیداری	q21 جذاب و به‌روز بودن خدمات ارائه‌شده [22]
	q22 خدمات نوین [14]، [28]
	q23 کیفیت، سرعت و نحوه ارائه خدمات [24]
	q24 آموزش‌های لازم کارکنان قبل از ارائه خدمات جدید (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q25 مناسب بودن زمان انتظار دریافت تسهیلات (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q26 ارایه خدمات متناسب با نیاز مشتری (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q27 جذب سپرده‌های سرمایه‌گذاری از طریق طرح‌های خاص (مانند طرح آبی) (بر اساس اهداف استراتژیک بانک)
	q28 داشتن فرایند تحویل خدمت استاندارد و ساده‌شده (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q29 ارایه مشاوره به مشتری درباره تفاوت‌های اعتبارات اسنادی و ضمانت‌نامه (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q30 سرعت صدور ضمانت‌نامه و اعتبارات اسنادی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
عوامل خدماتی سپرده‌های غیر دیداری	q31 حدود و اختیارات شعب و منطقه در صدور ضمانت‌نامه و اعتبارات (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q32 گسترش بانکداری شرکتی منجر به افزایش صدور ضمانت‌نامه و اعتبارات اسنادی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)



Table 5- Continued.

متغیرها و ابعاد نشانگر	زیر سازه‌ها و منابع
عوامل ارتباطی و انسانی سپرده‌های دیداری	q33 تسلط کارکنان بر مباحث رفتار سازمانی و روانشناسی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q34 مدیریت منابع انسانی در جهت افزایش کارایی شعب (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q35 رفتار حرفه‌ای مسئولین و کارکنان شعب (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q36 شناسایی بازار هدف، نیاز مشتریان آن و ارائه خدمات متناسب هر بازار (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q37 دادن هدایای تبلیغاتی در مناسبت‌های مختلف (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q38 پشتیبانی شعب منطقه از طرف دوایر ستادی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q39 افزایش امنیت استفاده از عوامل فناورانه و اطمینان بخشی به مردم [9]
	q40 ایجاد انگیزه در کارکنان با ارتقای شغلی بر اساس میزان منابع جذب‌شده (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q41 ارتباط با مشتریانی که بخشی از زنجیره‌ی تولید کالا یا خدمات می‌باشند (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q42 بی‌نقص بودن دستگاه‌های خودپرداز و پایانه‌های فروش به‌عنوان ابزارهای تبلیغاتی [25]
عوامل درون‌سازمانی	q43 تبلیغات جذاب و مستمر قبل و هنگام ارائه هر یک از طرح‌های جدید [2]
	q44 ویژگی‌های رفتار فردی کارکنان (داشتن رفتار دوستانه و مؤدبانه، صبور بودن، متبسم بودن و...) [25]
	q45 شناسایی افراد تاثیرگذار در سازمان‌ها (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q46 داشتن زمان و انگیزه واقعی برای تعامل با مشتری (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q47 نوآوری در خدمات [33]
	q48 گردش شغلی بین همکاران شعبه و بین همکاران شعب و ستاد
	q49 ارتباط با افراد سرشناس در هر منطقه جهت تبلیغات عمومی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q50 انجام مسئولیت‌های اجتماعی (ساخت مدرسه، خانه بهداشت و...) (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q51 مهارت فنی و تخصصی کارکنان در ارائه بهتر خدمات [22]
	q52 ارائه مشاوره و هدایت درست مشتری در جهت برطرف شدن نیاز وی
عوامل برون‌سازمانی	q53 توجه به پذیرش مشتری (اهمیت برخورد اولیه) (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q54 داشتن دانش بانکی، معلومات و اطلاعات به‌روز کارکنان [24]
	q55 بومی بودن مدیران و معاونین ارشد (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q56 سیاست‌های پولی و مالی بانک مرکزی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q57 میزان فعالیت رقبا (سایر بانک‌ها) (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q58 اخبار منتشره مثبت و منفی در درباره سیستم بانکی (مصاحبه با کارشناسان)
	q59 نوسانات سایر بازارها (بورس، ارز، طلا و مسکن) [29]
	q60 رقابت ناسالم برخی بانک‌ها و موسسات مالی (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q61 تحریم (بر اساس مصاحبه با کارشناسان)
	q62 تورم [29]، [32]



پرسشنامه بین افراد نمونه انتخاب‌شده از کارکنان بانک تجارت استان زنجان توزیع و جمع‌آوری شد. امتیازدهی و ارزش‌گذاری پاسخ‌های پرسشنامه با روش طیف لیکرت انجام شد که نحوه امتیازدهی در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- نمره دهی به سوال‌ها در طیف لیکرت.

Table 5- Scoring questions on the Likert scale.

گزینه انتخابی	کاملاً موافقم	موافقم	نظری ندارم	مخالقم	کاملاً مخالفم
امتیاز	9	7	5	3	1

بعد از امتیازدهی پاسخ سوال‌های پرسشنامه‌ها، آن‌ها را در قالب یک فایل اکسل تجمیع نموده و سپس با توجه به سوال‌های مربوط به هر یک از متغیرها، امتیاز نهایی، آن‌ها برای استفاده در مدل پژوهش محاسبه شد. سوال‌های هر یک از متغیرها در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶- سوال‌های هر یک از متغیرها در پرسشنامه.

Table 6- Questions of each of the variables in the questionnaire.

متغیرهای پژوهش	شماره سوال‌ها	متغیرهای پژوهش	شماره سوال‌ها
عوامل مالی	1-14	عوامل ارتباطی و انسانی	33-54
عوامل فیزیکی	15-19	عوامل برون‌سازمانی	55-62
عوامل خدماتی	20-32		

امتیاز نهایی تخصیص یافته به هر یک از متغیرهای پژوهش توسط هرکدام از تکمیل‌کنندگان پرسشنامه، از طریق محاسبه میانگین امتیاز سوال‌های هر یک از آن‌ها به دست می‌آید. برای مثال امتیاز نهایی عوامل مالی در هر پرسشنامه بدین شکل محاسبه شده که با توجه به جدول ۶ و جدول ۵، بر اساس نمره دهی لیکرت، امتیاز هر یک از سوال‌های ۱ الی ۱۴ محاسبه و سپس میانگین آن‌ها به دست آورده شده است. محاسبه امتیاز نهایی همه متغیرها به این طریق انجام شده که نتایج به تفکیک هر یک از تکمیل‌کنندگان پرسشنامه، در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- متغیرهای مستقل نهایی و امتیازات تخصیص یافته.

Table 7- Final independent variables and assigned scores.

تکمیل‌کنندگان پرسشنامه	عوامل درون‌سازمانی				عوامل برون‌سازمانی
	ارتباطی و انسانی	خدماتی	فیزیکی	مالی	
1	7.43	7.00	7.40	7.00	7.57
2	7.35	7.62	7.00	7.62	6.71
3	6.48	7.31	7.00	7.31	7.29
4	7.87	7.15	7.40	7.15	6.14
5	7.61	7.62	7.40	7.62	7.29
6	7.52	7.46	8.60	7.46	6.43
7	8.22	7.62	8.20	7.62	7.86
8	7.70	8.08	7.80	8.08	7.57
9	7.87	8.08	8.20	8.08	8.14
10	7.43	7.00	7.40	7.00	7.57
11	7.09	6.08	7.80	6.08	5.57
12	7.43	6.85	9.00	6.85	7.57
13	7.52	6.85	9.00	6.85	7.57
14	7.00	6.08	5.00	6.08	5.57
15	7.00	6.85	8.60	6.85	5.86
16	5.96	5.31	5.40	5.31	7.00
17	8.39	8.85	8.20	8.85	8.71
18	8.30	8.08	8.20	8.08	7.57
19	7.87	6.85	7.00	6.85	8.14
20	6.30	6.38	7.40	6.38	5.57
21	6.48	6.38	7.00	6.38	5.57
22	8.13	6.85	7.80	6.85	8.14
23	6.83	8.08	6.20	8.08	6.71
24	6.48	7.31	7.80	7.31	6.14
25	7.70	8.08	6.60	8.08	7.57
26	7.17	6.69	7.00	6.69	8.14
27	8.30	8.23	8.60	8.23	8.43
28	7.43	7.77	6.60	7.77	6.43
29	6.57	6.54	7.00	6.54	6.71
30	7.43	7.00	7.40	7.00	7.57
31	7.00	7.15	7.40	7.15	7.86
32	7.00	6.54	6.60	6.54	7.00
33	7.61	8.08	7.40	8.08	6.71
34	7.26	7.77	5.00	7.77	5.86
35	8.13	8.23	8.60	8.23	7.86
36	7.70	6.85	8.20	6.85	7.57
37	7.61	7.15	8.20	7.15	8.14
38	6.74	6.85	7.00	6.85	7.29
39	7.35	6.85	6.60	6.85	7.57



Table 7- Continued.

تکمیل کنندگان پرسشنامه	عوامل درون سازمانی				
	ارتباطی و انسانی	خدمت‌مندی	فیزیکی	مالی	عوامل بیرون سازمانی
	6.91	6.38	7.40	4.86	7.86
	7.00	7.00	7.00	6.43	7.86
	8.04	7.46	7.00	7.43	8.14
	7.17	6.69	7.00	6.57	7.57
	7.61	6.38	6.60	7.71	7.57
	7.35	7.00	7.00	5.29	6.71
	7.61	7.62	4.20	6.57	8.14
	7.00	7.00	7.00	6.86	7.57
	6.91	6.54	7.40	7.00	7.29
	6.83	7.15	7.40	6.00	5.86
	7.43	7.00	7.40	7.00	7.57
	7.61	7.62	8.20	7.57	7.57
	7.00	6.54	7.40	7.00	7.29
	7.00	7.77	7.80	6.14	7.29
	8.65	7.92	8.60	4.29	9.00
	7.43	6.38	5.80	6.14	6.71
	6.13	7.31	5.00	7.86	5.86
	8.39	8.08	9.00	8.14	7.86
	7.61	7.62	7.40	6.71	7.57
	8.39	7.77	7.40	6.71	8.14
	7.78	8.38	8.20	7.71	8.43
	7.52	7.00	7.40	7.00	7.29
	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
	8.48	7.92	5.40	6.14	9.00
	7.43	6.54	6.60	6.57	6.71
	7.70	7.77	9.00	6.43	7.57
	6.91	7.77	7.00	5.57	6.14
	4.04	3.62	4.20	5.00	5.57
	7.35	7.62	7.80	7.43	7.86
	6.74	6.23	5.80	6.00	5.29
	7.00	6.85	7.00	6.00	7.57
	7.17	7.00	7.80	5.71	6.71
	8.57	8.85	9.00	7.29	7.00
	7.96	7.62	8.20	6.00	8.43
	6.83	6.69	6.20	5.14	6.14
	6.30	6.23	7.80	5.43	5.86
	6.74	7.00	6.20	6.29	5.57
	8.57	7.31	9.00	6.29	7.86
	6.91	6.23	5.40	7.14	6.14
	8.65	8.23	9.00	7.86	9.00
	7.35	6.54	6.60	6.86	7.86
	8.04	8.38	8.60	7.00	8.43
	7.00	6.54	7.00	6.43	7.00
	6.13	6.54	5.80	5.86	6.14
	7.00	1.77	8.60	6.00	1.00
	4.65	5.46	5.40	3.14	4.71
	6.30	5.15	6.60	4.43	4.43
	7.17	6.69	9.00	6.43	5.00
	8.39	7.92	7.00	6.00	8.14
	9.00	8.54	7.00	7.14	7.57
	9.00	8.54	8.60	7.14	7.57
	9.00	8.54	8.60	7.00	7.57
	7.26	7.77	6.60	6.57	7.57
	7.78	6.69	5.40	6.43	8.71
	7.09	7.31	7.00	7.43	9.00



Table 7- Continued.

عوامل برون سازمانی	عوامل درون سازمانی				تکمیل کنندگان پرسشنامه
	مالی	فیزیکی	خدماتی	ارتباطی و انسانی	
8.71	7.29	7.00	7.31	7.09	95
6.14	6.29	7.80	8.08	8.13	96
7.29	4.00	8.60	5.92	7.17	97
7.57	4.43	8.20	6.69	6.48	98
5.86	5.86	4.60	5.00	5.52	99
7.57	5.86	5.80	6.23	6.39	100
7.57	7.00	7.40	7.00	7.43	101
7.57	6.57	8.20	7.92	7.78	102
7.00	7.43	6.20	6.69	6.83	103
8.43	7.00	5.80	6.38	7.17	104
7.86	7.00	8.60	8.23	8.48	105
6.14	6.71	9.00	8.08	7.61	106
8.71	7.00	9.00	8.69	8.48	107
7.00	5.29	9.00	8.08	7.61	108
7.86	6.29	7.80	6.69	7.09	109
8.14	7.86	7.40	8.23	8.48	110
8.14	7.43	8.60	8.54	8.57	111
7.29	7.43	8.60	7.62	7.35	112
7.86	6.43	6.60	7.46	7.09	113
6.14	6.86	8.20	7.46	7.17	114
7.86	7.57	7.40	7.77	7.35	115
6.43	7.29	7.40	8.08	7.17	116
7.86	7.29	7.40	7.62	6.83	117
8.43	6.86	7.80	7.62	7.09	118
7.86	8.00	8.20	8.38	8.30	119
7.86	5.00	7.40	5.77	6.91	120
2.43	4.14	3.00	2.54	3.74	121
4.71	5.57	7.40	7.31	7.17	122
7.86	7.57	8.20	7.46	7.87	123
7.00	6.14	7.00	7.46	7.78	124
7.86	6.71	9.00	7.92	8.30	125
6.71	5.57	7.80	7.77	7.35	126
6.14	7.00	7.00	6.54	7.87	127
8.14	6.43	7.00	8.23	7.70	128
7.00	6.43	7.00	7.31	6.83	129
7.29	6.29	7.80	6.69	7.26	130
6.71	6.57	9.00	7.00	7.87	131
7.86	8.14	7.80	8.38	7.43	132
6.43	5.57	8.60	7.15	6.91	133
6.71	5.71	9.00	7.31	7.70	134
6.71	6.86	7.00	6.38	8.57	135
8.71	6.00	7.00	7.15	8.48	136
6.71	6.00	9.00	7.31	7.35	137
7.57	7.00	7.80	7.00	7.09	138
8.71	6.86	7.80	7.00	7.96	139
7.57	7.43	9.00	8.38	7.78	140

در مرحله چهارم فرآیند پژوهش، برای تحلیل و بررسی داده‌های پژوهش از الگوی شبکه عصبی بدون ناظر (نگاشت‌های خود سازمانده) استفاده می‌شود که در ادامه ابتدا راجع شبکه‌های عصبی مصنوعی و سپس در رابطه با مدل اصلی پژوهش بحث می‌شود.

۱-۳- مدل شبکه‌های عصبی

شبکه‌های عصبی مصنوعی از عناصر عملیاتی ساده‌ای ساخته می‌شوند که در کنار هم به صورت موازی عمل می‌کنند. این عناصر از سیستم‌های عصبی زیستی الهام گرفته شده‌اند. عملکرد شبکه‌های عصبی طبیعی از طریق نحوه اتصال بین اجزای آن تعیین می‌شود.



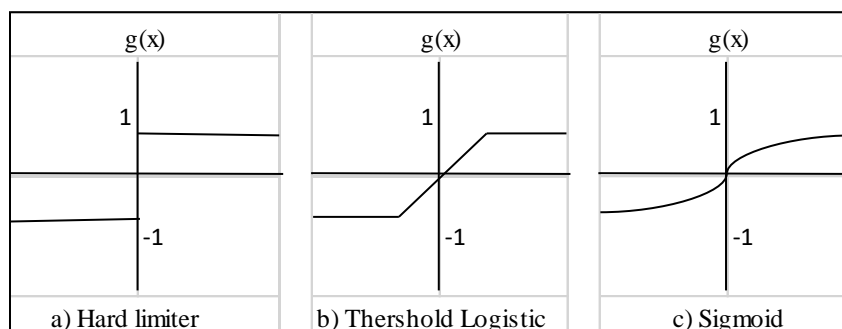


بنابراین ما می‌توانیم یک ساختار مصنوعی به تبعیت از شبکه‌های طبیعی بسازیم و با تنظیم مقادیر هر اتصال، تحت عنوان وزن اتصال، نحوه ارتباط بین اجزای آن را تعیین نماییم [15]. شبکه‌های عصبی مصنوعی از جمله روش‌هایی هستند که در تخمین موارد غیرخطی متعدد در داده‌ها توانایی دارند و یک چهارچوب محاسبه‌ای منعطف برای دامنه وسیعی از مسائلی غیرخطی هستند. یکی از مزیت‌های مهم این‌گونه از مدل‌ها نسبت به سایر مدل‌های غیرخطی، این است که شبکه‌های عصبی مصنوعی یک تقریب زننده جهانی هستند که می‌توانند هر نوع تابعی را با دقت دلخواه تقریب زنند [11].

شبکه‌های عصبی به دلیل مزایای فوق‌العاده‌ای که دارند مورد توجه قرار گرفته‌اند، برخی از این مزایا عبارت‌اند از:

۱. قدرت یادگیری، انطباق و تعمیم: شبکه‌های عصبی با توجه به پاسخ‌های موجود در محیط مربوط به موضوع، می‌توانند یاد بگیرند که چگونه به ورودی‌ها پاسخ دهند، یادگیری را در حافظه خود نگهداری کرده و نتایج حاصله را به موارد مشابه تعمیم دهند.
۲. پردازش زمینه‌ای اطلاعات: دانش هر موضوع، توسط حالت فوق‌العاده ساختارمند و فعال یک شبکه عصبی بیان می‌شود. هر نورون موجود در شبکه، مستعد تاثیرپذیری فعالیت کلی نورون‌های دیگر است. در نتیجه اطلاعات زمینه‌ای طبیعتاً به‌وسیله یک شبکه عصبی توزیع می‌شود.
۳. تحمل خطا: عملکرد یک شبکه عصبی در صورت بروز شرایط نامساعد، به‌طور مطلوبی تنزل می‌یابد. اصولاً یک شبکه عصبی در صورت بروز مشکل، دچار یک نقصان نسبتاً مطلوب در عملکرد می‌شود، نه یک شکست مصیبت‌بار.
۴. مصرف انرژی کم: شبکه عصبی با توجه به پردازش موازی اطلاعات و حفظ اطلاعات فراگرفته شده، انرژی کمی مصرف شده است [20].

شبکه‌های عصبی برخلاف روش‌های معمول کلاسیک با استفاده از پردازش موازی از پتانسیل قوی محاسباتی برخوردارند؛ بنابراین می‌توانند کارایی مطلوبی داشته باشند. عناصر پردازشگر به‌کاررفته در شبکه‌های عصبی غیرخطی بوده و نوعاً آنالوگ هستند. ساده‌ترین نوع شبکه عصبی N عنصر موزون را جمع و از یک اپراتور عبور می‌دهد. یک عنصر پردازشگر با یک آستانه و یک اپراتور غیرخطی تعریف می‌شود. غالباً شبکه‌های عصبی از سه نوع اپراتور غیرخطی استفاده می‌نمایند که در شکل ۲ نشان داده شده است [17].



شکل ۲- انواع اپراتور غیرخطی شبکه‌های عصبی.

Figure 2- Types of nonlinear neural network operators.

البته علاوه بر توابع اشاره‌شده می‌توان از پردازشگرهای غیرخطی پیچیده‌تر یا از ترکیب‌کننده غیر از جمع‌کننده نیز استفاده نمود. به‌طورکلی یک شبکه عصبی مصنوعی را با ویژگی‌های زیر می‌توان مشخص نمود [8]:

۱. الگوی پیوندهای بین نورون‌های مختلف آن شبکه که ساختار یا معماری شبکه نامیده می‌شود.
۲. روش تعیین وزن‌های روی پیوندهای شبکه که آن را الگوریتم آموزش یا یادگیری^۱ می‌نامند.
۳. تابع فعال‌سازی شبکه که هر نورون روی ورودی خود اعمال می‌کند.

در ادامه ویژگی‌های تعریف‌کننده شبکه‌های عصبی بیشتر بررسی می‌گردد. یک شبکه عصبی متشکل از تعداد بسیار زیادی اجزای پردازشگر ساده است که نورون، واحد، سلول یا گره نامیده می‌شوند. هر نورون به‌وسیله پیوندها با یال‌های جهت‌داری که هر یک وزن مربوط به خود را دارند، به نورون‌های دیگر وصل می‌شود که این وزن‌ها اطلاعات به‌کاررفته برای حل مساله را توسط شبکه نشان می‌دهد. هر نورون یک حالت درونی دارد که فعال‌سازی یا سطح فعالیت آن نامیده می‌شود و تابعی از ورودی‌های دریافتی آن است. به‌طور مثال، یک نورون فعال‌سازی خود را در قالب یک سیگنال به چندین نورون دیگر انتقال می‌دهد و در هر لحظه فقط می‌تواند یک سیگنال ارسال کند [8]. قوانین

¹ Training or learning algorithm

یادگیری در هر شبکه، روش‌های انتخاب وزن‌های اولیه و اصلاح وزن‌ها را برای دستیابی به هدف غایی بیان می‌کنند. هدف یادگیری یا آموزش آن است که وزن‌هایی تولید نماید تا خروجی شبکه را در نزدیک‌ترین حد ممکن به خروجی مطلوب قرار دهد.

۲-۳- انواع شبکه‌های عصبی

به‌طورکلی بسته به چگونگی یادگیری و آموزش شبکه، شبکه‌های عصبی به سه دسته عمده روش‌های وزن ثابت^۱، آموزش با سرپرستی^۲ و آموزش بدون سرپرستی^۳ تقسیم می‌شوند.

روش‌های آموزش با وزن ثابت: با توجه به اینکه در این روش وزن‌ها به‌نگام نمی‌گردند عملاً آموزشی در کار نیست. کاربرد این‌گونه شبکه‌ها عمدتاً برای بهینه‌سازی اطلاعات (فشرده‌سازی و کاهش حجم اطلاعات) و بازیابی الگوها است. شبکه‌های زیرگروه این دسته عبارت‌اند از شبکه‌های عصبی احتمالی^۴، رگرسیون تعمیم‌یافته^۵، شبکه‌های شعاعی^۶ و شبکه‌های شعاعی دقیق^۷ [20].

روش‌های آموزش با سرپرستی: در این روش یادگیری با استفاده از یک مربی انجام می‌شود و به ازای هر دسته از الگوهای آموزشی ورودی، خروجی‌های متناظر آن به شبکه داده می‌شود. سپس تغییرات وزن‌ها تا زمانی ادامه خواهد داشت که اختلاف خروجی شبکه به ازای الگوی آموزش از خروجی‌های مطلوب در حد خطای قابل قبول باشد. در این روش یا از خروجی به وزن‌ها ارتباط پیش‌خور وجود دارد و یا خطا به‌صورت پس انتشار از لایه خروجی به ورودی توزیع شده و وزن‌ها را اصلاح می‌کند که روش اخیر، روش پس انتشار خطا نامیده می‌شود. شبکه‌های این گروه عبارت‌اند از: شبکه‌های پیش‌خور^۸، پرسپترون^۹، پس انتشار خطا و پس انتشار تاخیر-ورودی پیش‌خور^{۱۰} [18].

روش‌های آموزش بدون سرپرستی: در این روش فرآیند یادگیری بدون مربی انجام می‌شود که در این حالت هنگام یادگیری هیچ‌گونه اطلاعاتی در مورد خروجی مطلوب به شبکه اعلام نمی‌شود، بلکه فقط میزان بهبود جواب نسبت به جواب قبلی مورد بررسی قرار می‌گیرد. اصلاح وزن‌ها بر اساس ورودی‌ها و کشف همبستگی و خواص آماری بین ورودی‌های مختلف انجام می‌گیرد. در به‌کارگیری قوانین یادگیری این روش برای آموزش شبکه‌های عصبی باید دو فرض اساسی در نظر گرفته شود: ۱- تمام الگوهای ورودی که دارای ویژگی‌های مشترک هستند در یک کلاس قرار می‌گیرند و ۲- شبکه باید قادر باشد ویژگی‌های مشترک را بر اساس ورودی‌ها کشف نماید.

تفاوت عمده روش آموزش بدون سرپرستی یا بدون نظارت با روش آموزش با سرپرستی در این است که در روش بدون نظارت، شبکه عصبی بدون در اختیار داشتن بردار هدف متناظر با بردارهای ورودی در جستجوی الگوهای خاص یا نظم و ترتیبی مشخص در داده‌های ورودی است. شبکه‌های این گروه عبارت‌اند از: شبکه‌های رقابتی^{۱۱}، هاپفیلد^{۱۲} و نگاشت خود سازمانده کوهنن^{۱۳} [8]. در ادامه نگاشت خود سازمانده کوهنن را به‌عنوان کاربرد متداولی از یادگیری بدون نظارت مورد بررسی قرار می‌دهیم. در بسیاری از کاربردهای شبکه‌های عصبی بهتر است از شبکه بخواهیم که داده‌های آموزشی را به‌تنهایی (بدون حضور سرپرست) طبقه‌بندی کند.

۳-۳- مدل نگاشت‌های خود سازمانده

نگاشت‌های خود سازمانده کوهنن (*SOM*) نوعی از این شبکه‌ها است که بر اساس فرضیات، آموزش بدون سرپرست را برای تغییر حالت‌های درونی شبکه و مدل‌سازی ویژگی‌های برجسته داده‌های آموزش استفاده می‌کند. فرضیات بدین قرار است که اولاً عضویت در یک طبقه به معنای داشتن ویژگی‌های مشترک است و دوماً شبکه می‌تواند این ویژگی‌های مشترک را در بین داده‌های ورودی تشخیص دهد [20]. در شبکه خود سازمانده که با *SOM* یا برخی مواقع به‌صورت *SOFM*^{۱۴} نشان داده می‌شود، واحدهای پردازشگر در گره‌های یک شبکه یک‌بعدی، دوبعدی یا بیشتر قرار داده می‌شوند. واحدها در یک فرآیند یادگیری رقابتی نسبت به الگوهای ورودی منظم می

¹ Fixed weights

² Supervised learning

³ Unsupervised learning

⁴ Probabilistic Neural Networks (PNN)

⁵ Generalized Regression Neural Networks (GRNN)

⁶ Radical Base (RB)

⁷ Exact Radical Base (ERB)

⁸ Back propagation

⁹ Perceptron

¹⁰ Feed forward input-delay back propagation

¹¹ Competitive

¹² Hopfield

¹³ Kohonen's

¹⁴ Self Organization Feature Map (SOFM)





شوند. محل واحدهای تنظیم‌شده در یک شبکه به‌گونه‌ای نظم می‌یابد که برای ویژگی‌های ورودی، یک دستگاه مختصات معنی‌داری روی شبکه ایجاد شود. بنابراین یک نقشه خود سازمانده، یک نقشه توپوگرافی از الگوهای ورودی را تشکیل می‌دهد که در آن محل قرار گرفتن واحدها، متناظر ویژگی‌های ذاتی الگوهای ورودی است.

SOFM پیشنهادی شبکه کوهن نخست نورون برنده i^* را تعیین می‌کند، سپس بردارهای وزنی متناظر با تمامی نورون‌هایی که در یک همسایگی خاص از نورون i^* قرار دارند، مطابق با فرمول زیر تنظیم می‌شوند:

$$w_i(k) = w_i(k-1) + \alpha[p(k) - w_i(k-1)] = 1 - \alpha)w_i(k-1) + \alpha p(k), \quad (1)$$

که در آن

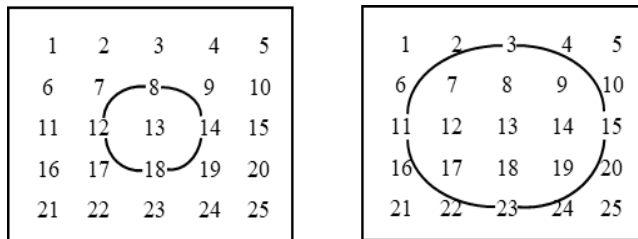
$$\text{For all } i \in N_i^*(d), N_i^*(d) = \{j, d_{ij} \leq d\}.$$

به عبارتی $N_i^*(d)$ مجموعه‌ای از اندیس‌ها را شامل می‌شود که برای همگی آن‌ها، نورون‌ها با فاصله شعاعی d از نورون برنده فاصله دارند. بر اساس معادله (۱) پس از اعمال ورودی P ، بردارهای وزن نورون برنده و تمامی نورون‌های هم‌جواری (که دارای میزان هم‌جواری d هستند)، به سمت بردار P حرکت خواهند نمود. پس از تعداد زیادی تکرار و ارایه ورودی‌های مختلف به شبکه، نورون‌های هم‌جواری بردارهایی را که شبیه به هم باشند یاد خواهند گرفت [18].

برای فهم دقیق‌تر مفهوم همسایگی شکل ۳ را در نظر گرفته که در آن نمودار سمت چپ یک همسایگی دویبعدی به شعاع ۱ برای نورون ۱۳ و نمودار سمت راست یک همسایگی به شعاع ۲ را برای آن نشان می‌دهد. این همسایگی‌ها را می‌توان به صورت زیر نوشت [15]:

$$N_{13}(1) = \{8,12,13,14,18\}.$$

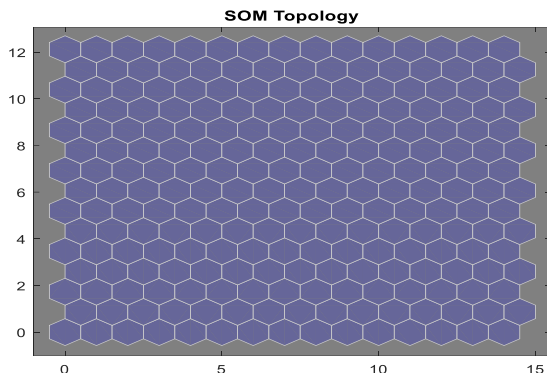
$$N_{13}(2) = \{3,7,8,9,11,12,13,14,15,17,18,19,23\}.$$



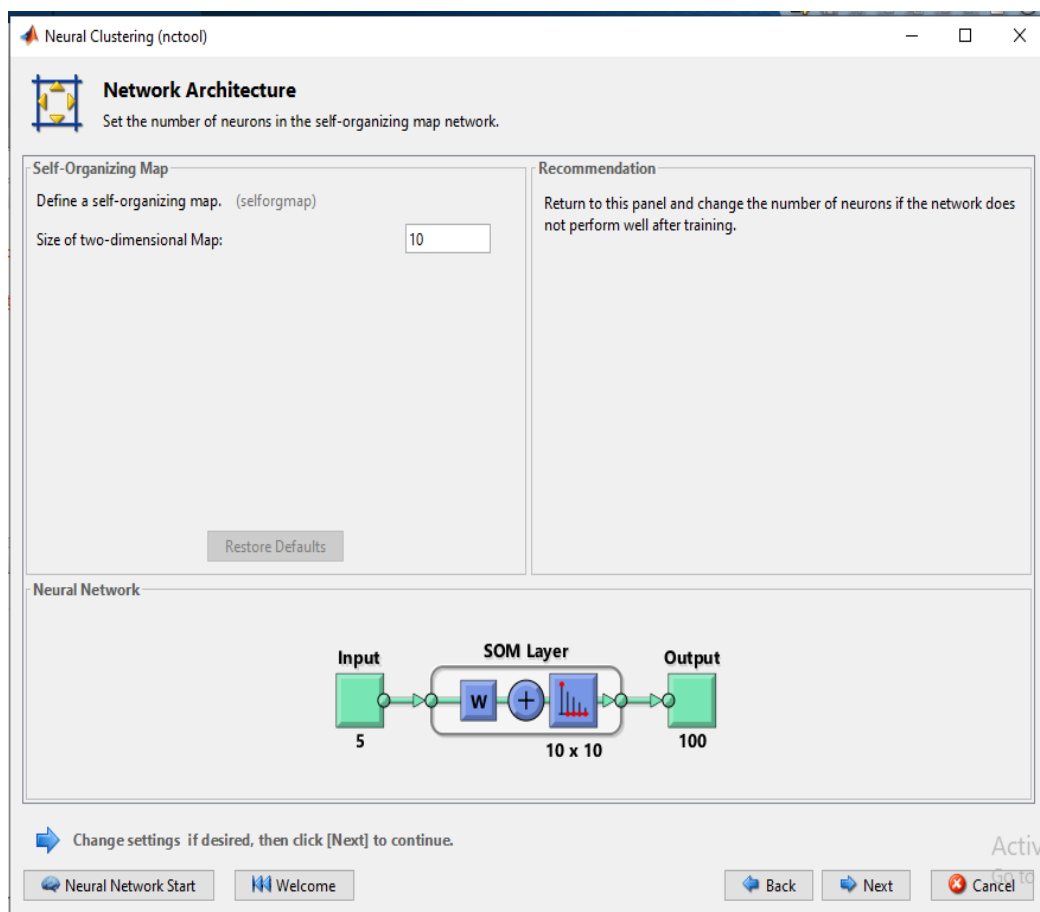
شکل ۳- همسایگی در شبکه‌های SOFM.
Figure 3- Neighborhood in SOFM networks.

نکته مهم در SOFM این است که حتما نیاز نیست نورون‌ها در یک الگوی دویبعدی مرتب شوند. ممکن است از ترکیب‌های یک‌بعدی و سه‌بعدی یا بیشتر هم استفاده بشود. تعریف همسایگی هم می‌تواند تغییر یافته و همسایگی‌ها به شکل مستطیل یا شش‌وجهی تعریف شوند. به‌طورکلی اجرای شبکه به فرم دقیق همسایگی حساسیت ندارد [18]. نگاشت‌های خود سازمانده را می‌توان با تابع $newsom$ در نرم‌افزار *matlab* ایجاد کرد. نورون‌های یک‌لایه از SOFM مانند یک تابع توپولوژیک در مکان‌های فیزیکی خاصی چیده می‌شوند. نورون‌های در توپولوژی‌های توران‌های شش‌گوشه‌ای و یا تصادفی به ترتیب با توابع *gridtop*، *hextop* و *randtop* ایجاد می‌گردند. در هرکدام از این توپولوژی‌ها فاصله بین نورون‌ها از همدیگر با استفاده از توابع فاصله محاسبه می‌گردند که این توابع عبارت‌اند از *linkdist*، *boxdist*، *dist* و *mandist* [15]. توپولوژی این پژوهش، شش‌ضلعی بوده که در شکل ۴ آورده شده است. در ادامه روند اجرایی مدل پژوه توضیح داده می‌شود.

بعد از آماده‌سازی داده‌ها، با استفاده از الگوی شبکه‌های عصبی بدون ناظر (نگاشت‌های خود سازمانده) داده‌های پژوهش مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. اجرای الگوی پژوهش با نرم‌افزار مطلب، همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، با اندازه شبکه ۱۰ و تعداد نورون، ۱۰۰ (۱۰*۱۰) آغاز گردید. بعد از بارگذاری داده‌ها، از شبکه SOM ایجادشده با این اندازه، بعد از چند مرحله آموزش (*Train*) و تکرار آموزش (*Rtrain*) خروجی قابل قبولی حاصل نشد.



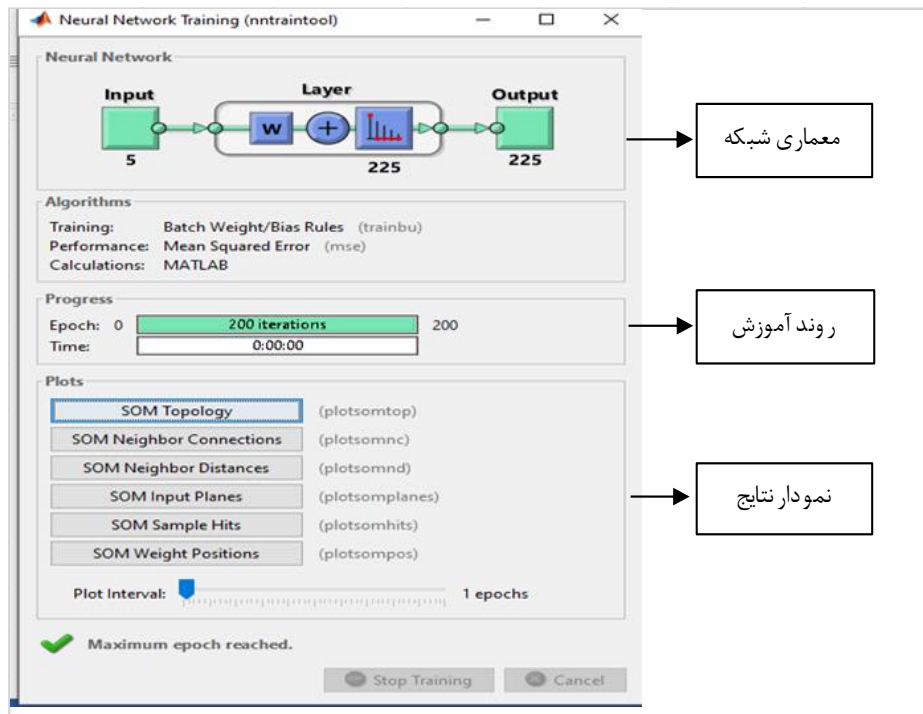
شکل ۴- توپولوژی مدل پژوهش.
Figure 4- Research model topology.



شکل ۵- تنظیمات اندازه شبکه.
Figure 5- Network size settings.

بنابراین اندازه شبکه به ۱۵ و تعداد نورون به ۲۲۵ (۱۵*۱۵) تغییر داده شد و سپس شبکه آموزش داده شد و بعد از چند بار تکرار آموزش، خروجی مناسبی از شبکه دریافت شد. روند اجرایی برنامه و بخش‌های آن در شکل ۶ نشان داده شده است.

همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است، روند اجرای برنامه در شبکه‌های عصبی، شامل سه بخش است. بخش اول مربوط به معماری شبکه یعنی انتخاب نوع و اندازه شبکه است که در بخش قبل توضیح داده شد. در بخش دوم آموزش و تکرار آموزش‌های آن انجام می‌شود. برای توقف آموزش دو معیار زمان و تکرار آموزش در برنامه قرار دارد که هرکدام زودتر به پایان برسد، آموزش متوقف خواهد شد. تعداد تکرار در این پژوهش، ۲۰۰ بار است. در بخش سوم که بعد از اتمام آموزش برنامه به دست می‌آید، نتایج حاصل از اجرای برنامه در قالب چندین نمودار می‌باشد که در بخش یافته‌های پژوهش ارائه شده است.

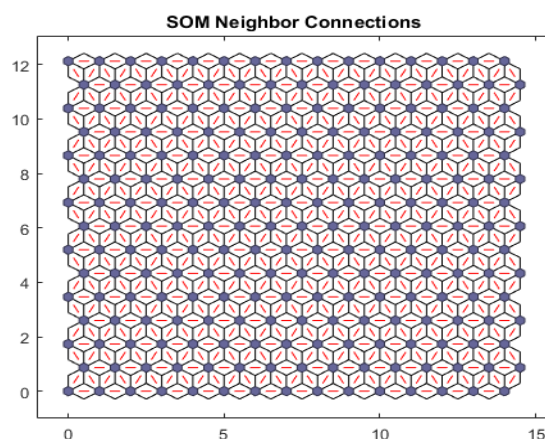


شکل ۶- روند اجرای برنامه.

Figure 6- Program implementation process.

۴- یافته‌ها

بعد از جمع‌آوری میدانی داده‌های پژوهش، مولفه‌های مؤثر بر روش‌های جذب منابع در دو گروه عوامل برون‌سازمانی و عوامل درون‌سازمانی ارایه گردید که خود عوامل درون‌سازمانی به چهار گروه عوامل مالی، فیزیکی، خدماتی و عوامل ارتباطی و انسانی تفکیک شد. داده‌های پژوهش با استفاده از الگوی شبکه‌های عصبی بدون ناظر (نگاشت‌های خود سازمانده) مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. در ادامه خروجی‌های مدل آورده شده است؛ اولین خروجی مدل، نمودار ارتباط همسایگی SOM است. در این نمودار که در شکل ۷ آمده، شش ضلعی‌های آبی نشان‌دهنده نورون‌ها هستند که با خطوط قرمز باهم ارتباط داشته و هر نورون حداقل دو و حداکثر شش همسایه دارد.

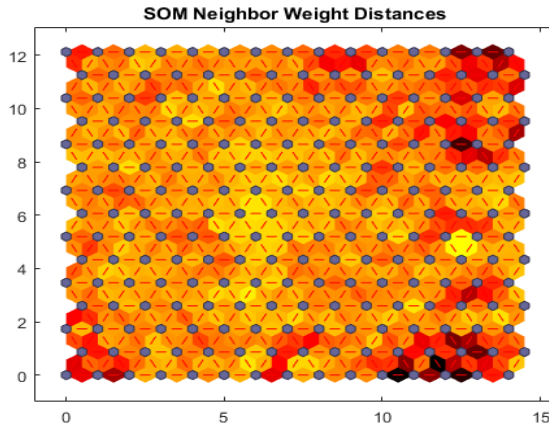


شکل ۷- نمودار ارتباط همسایگی SOM.

Figure 7- Chart SOM neighbor connections.

خروجی دوم مدل، نمودار فاصله همسایگی‌ها در SOM می‌باشد که در شکل ۸ آورده شده است.





شکل ۸- نمودار فاصله همسایگی در SOM.

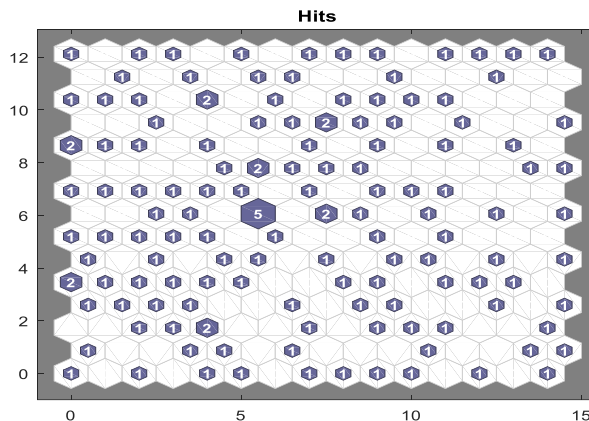
Figure 8- Chart SOM neighbor weight distances.

در شکل ۸:

۱. شش ضلعی‌های آبی نشان‌دهنده نورون‌ها می‌باشند.
۲. خطوط قرمز رنگ اتصال بین نورون‌های همسایه را نشان می‌دهند.
۳. نواحی رنگی دربرگیرنده خطوط قرمز، نشان‌دهنده فاصله بین نورون‌ها می‌باشند.
۴. رنگ‌های تیره‌تر ارایه‌دهنده فاصله بیشتر می‌باشند.
۵. رنگ‌های روشن‌تر ارایه‌دهنده فاصله کمتر هستند.

یک گروه از نورون‌ها در ناحیه روشن‌تر مرکز نمودار قرار دارند که توسط نواحی تیره‌تر محصور شده‌اند. این نواحی روشن با همان شرایط ذکر شده در ابعاد کوچک‌تر در سایر بخش‌های نمودار تکرار شده است. در بخش بالا و پایین سمت راست نمودار نواحی تیره‌تری مشاهده می‌گردد که نشان‌دهنده فاصله بیشتر این نواحی از نقاط ناحیه مجاور است. به جز این نواحی در سایر بخش‌ها با توجه به رنگ‌های روشن‌تر، فاصله همسایگی کمتر است.

یک نمودار مفید دیگر که چگونگی توزیع داده‌ها بین نورون‌ها را نشان می‌دهد، نمودار *Hits* است که به‌عنوان سومین خروجی مدل در شکل ۹ ارایه شده است. با توجه به این شکل که داده در یک ناحیه بیشتر بوده، اما در سایر بخش‌ها نیز پخش گردیده است. بنابراین به‌طور کلی می‌توان توزیع داده‌ها روی نورون‌ها را، خوب ارزیابی کرد.



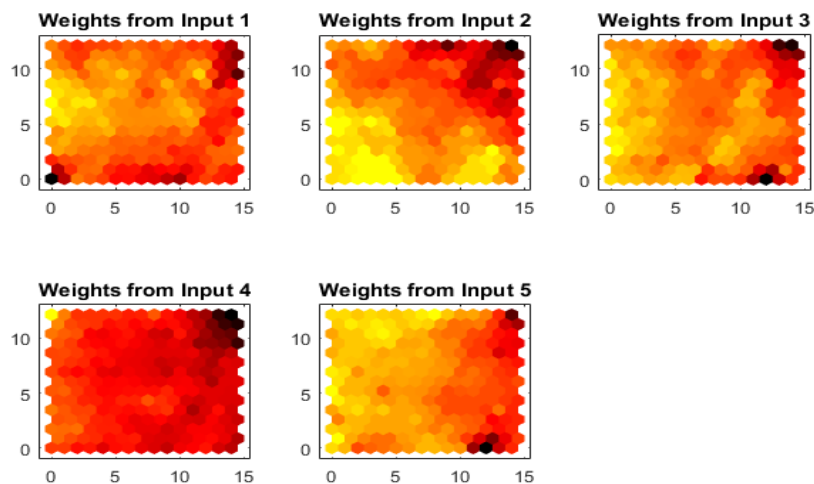
شکل ۹- نمودار sample Hits (SOM).

Figure 9- Chart SOM sample Hits.

آخرین خروجی مدل، مربوط به صفحات وزن‌ها به ازای هر عضو (متغیرهای مستقل) از بردار ورودی است که در شکل ۱۰ آورده شده است. این نمودارها وزن‌های اتصالاتی بین ورودی‌ها و نورون‌ها را ترسیم می‌کنند که رنگ‌های تیره‌تر نشان‌دهنده وزن‌های بیشتر هستند. همچنین در صورت مشابه بودن الگوی اتصالاتی بین ورودی‌ها می‌توان نتیجه گرفت که ورودی‌ها باهم، همبستگی بالایی دارند. در شکل ۱۰ ورودی‌های یک تا پنج به ترتیب مربوط به ابعاد عوامل درون‌سازمانی عوامل مالی، فیزیکی و ساختمانی، خدماتی، ارتباطی و انسانی



و عوامل برون‌سازمانی می‌باشند. در این شکل ورودی چهار دارای رنگ تیره‌تر و بیشترین وزن بوده و در مقابل ورودی پنج که دارای نواحی روشن بیشتری است دارای وزن کمتری است. با توجه به الگوهای بردارهای ورودی این پژوهش، تشابه مشخصی بین آن‌ها نمی‌توان یافت که این نشان‌دهنده عدم همبستگی بین این ورودی‌ها است.



شکل ۱۰- نمودار صفحات وزنی SOM.
Figure 10- Chart SOM weight positions.

۵- نتایج و پیشنهادها

با بررسی خروجی‌های مدل شبکه عصبی بکار رفته، مشخص می‌گردد که در تجهیز منابع بانکی هم همانند تخصیص منابع می‌توان از این مدل‌ها استفاده نمود. در واقع با مدل ارایه‌شده به پرسش اصلی این تحقیق، یعنی الگوی مناسب شناسایی عوامل مؤثر بر تجهیز منابع بانکی با مدل شبکه‌های عصبی چگونه است؟ پاسخ داده شد. این الگو، مدل نگاشت‌های خود سازمانده کوهن (SOM) است.

با توجه به شکل ۸ (نمودار فاصله همسایگی‌ها در SOM) و غلبه نواحی روشن بر نواحی تیره‌تر در این شکل که نشان‌دهنده فاصله همسایگی کمتر بین نوروها است نتیجه گرفته می‌شود که مجموعه عوامل برون‌سازمانی و درون‌سازمانی در تجهیز منابع تأثیر دارند. با توجه به شکل ۹ (نمودار HITS) و نحوه توزیع خوب داده‌ها روی نوروها، برازش مدل ارایه‌شده مناسب ارزیابی می‌شود. در شکل ۱۰ (نمودار صفحات وزنی در SOM) وزن ورودی‌ها بر اساس رنگ‌های صفحات مشخص می‌گردد. با توجه به اینکه صفحه مربوط به عوامل برون‌سازمانی نسبت به ابعاد عوامل درون‌سازمانی دارای رنگ روشن‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر مجموعه عوامل برون‌سازمانی در تجهیز منابع کمتر از عوامل درون‌سازمانی است.

بر اساس مدل ارایه‌شده، در ابعاد عوامل درون‌سازمانی، عوامل ارتباطی و انسانی بیشترین و عوامل فیزیکی کمترین وزن و تأثیر را در تجهیز منابع دارند. با توجه به اینکه تشابه خاصی بین الگوهای هریک از عوامل نمی‌توان یافت، نشان‌دهنده عدم وجود همبستگی بین این عوامل است. در نهایت ابعاد عوامل درون‌سازمانی به ترتیب عوامل ارتباطی و انسانی، مالی، خدماتی و فیزیکی در اولویت یک تا چهار قرار می‌گیرند. در حالی که در تحقیقات مشابه انجام گرفته در جوامع آماری مختلف ترتیب عوامل متفاوت از این اولویت بندی قرار گرفته است. در تحقیقی مشابه که پارسا نژاد گوهری [26] از دیدگاه مشتریان، عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر جذب سپرده بانکی در شعب بانک ملی شهر اصفهان بررسی کرده؛ عوامل خدماتی، مالی، ارتباطی و انسانی و فیزیکی به ترتیب در اولویت یک تا چهار قرار گرفتند. عوامل مالی در این پژوهش و پژوهش ذکرشده اولویت دوم تأثیر در تجهیز منابع را دارند. در تحقیقی دیگر که توسط نوری [25] در بانک تجارت منطقه جنوب شرق تهران انجام گرفته، اولویت متغیرهای مؤثر بر تجهیز منابع بانکی با توجه به میانگین پاسخ مشتریان، به ترتیب با عوامل مالی، فیزیکی، ارتباطی و انسانی و خدماتی است.

با توجه به نتایج ارایه‌شده و تأثیرگذاری بیشتر عوامل درون‌سازمانی در تجهیز منابع، پیشنهاد می‌گردد که کارکنان جامعه آماری با برگزاری جلسات و دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت، با اهمیت این عوامل آشنا شده و به تبادل نظر با آن‌ها در راستای به‌کارگیری هر چه بهتر این عوامل پرداخته شود. با توجه به اولویت عوامل ارتباطی و انسانی، پیشنهاد می‌گردد که افراد شایسته و لایق برای مسئولیت شعب و واحدهای ستادی



از طرف مدیریت انتخاب گردد. سپس مسئولین این بخش‌ها، کارکنان تحت مدیریت خود را در حوزه‌های مختلف کاری متناسب با توانایی آن‌ها به کار گیرند تا در نهایت منجر به تقویت عوامل ارتباطی و انسانی گردد. همچنین توجه به بحث جانشین پروری و برنامه‌ریزی برای آن نیز گامی مهم در راستای حفظ و ارتقای کیفیت عوامل ارتباطی و انسانی خواهد بود. در ارتباط با تاثیرگذاری عوامل مالی و خدماتی در اولویت‌های بعدی، پیشنهاد می‌گردد که طرح موجود مورد ارزیابی قرار گرفته و سعی شود طرح‌های متناسب با نیاز مشتریان ارائه گردد.

برای تحقیقات آتی توصیه می‌شود که مولفه‌هایی ارائه‌شده در این تحقیق در مناطق دیگر و جامعه آماری بزرگ‌تر مورد آزمون قرار گیرد و یا با استفاده از روش‌های با سرپرست شبکه‌های عصبی برای اولویت‌بندی عوامل استفاده شود.

مهم‌ترین محدودیت پژوهش این است که نمی‌توان یک نتیجه‌گیری عمومی برای مطالعه در مناطق دیگر که دارای پیشینه جمعیت شناختی متمایز هستند استنباط نمود. همچنین محدودیت‌های ذاتی حاکم بر جمع‌آوری اطلاعات از طریق پرسشنامه در این پژوهش هم وجود دارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله کمال تشکر و قدردانی خود را از سردبیر و داوران محترم اعلام می‌دارند. نظرات ارزشمند ایشان نقش به‌سزایی در ارتقای کیفیت مقاله داشته است.

منابع

- [1] Abdollahi Poor, M. S., & Botshekan, M. H. (2020). Solutions for financial restructuring in Iranian banks. *Journal of asset management and financing*, 8(4), 1-20. (In Persian). https://amf.ui.ac.ir/article_24588_en.html?lang=fa
- [2] Abbasi, E., & Abbasi, A. (2015). Study and prioritization of factors affecting the attraction of deposits in banks (case study: agricultural bank of Tehran province). *2015 the first national and international conference on management and accounting* (pp. 1-13). Hamedan, Iran. Civilica. (In Persian). <https://civilica.com/doc/471909/>
- [3] Darvishpour, H. (2019). *Identifying the effective factors on equipping cheap resources (case study: Bank Mellat Chabahar)* (Master Thesis, Chabahar International University). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/01ac0222b56381bc3bde7bd39a0922c9>
- [4] Dorostkar, M., & Ranjbar, M. H. (1970). Presenting a model identification and prioritize for customer preferences in selecting banks and do invest based on grounded theory method and structural equation modeling (case study: Iran's banking industry). *Journal of investment knowledge*, 8(30), 355-382. (In Persian). https://jik.srbiau.ac.ir/article_14443.html?lang=en
- [5] Izadinia, N., Ghandehari, M., Abedini, A., & Abedini Naeini, M. (2017). Asset-liability management of banks using goal programming model and fuzzy ANP (case study: Tejarat Bank). *Journal of asset management and financing*, 5(4), 155-166. (In Persian). https://amf.ui.ac.ir/article_21178_en.html?lang=en
- [6] Fabuzzi, F., & Moiliani, F. (1401). *Basics of markets and financial institutions 1*. Pishbord Publications. (In Persian). <https://www.agahbookshop.com/>
- [7] Fadaee, M., & Esmaeili, H. (2016). Prioritize the factors affecting financial resources in Bank-e-Mehr-e-Eqtasad Isfahan province (AHP approach). *Two scientific-specialized quarterly researches on development economics and planning*, 5(2), 75-98. (In Persian). https://jdep.khsh.iau.ir/article_529409.html?lang=fa
- [8] Faust, L. (2017). *Fundamentals of neural networks: structures, algorithms, and applications*. Text Publications. (In Persian). <https://www.gisoom.com/book/>
- [9] Ghamry, S., & Shamma, H. M. (2022). Factors influencing customer switching behavior in Islamic banks: evidence from Kuwait. *Journal of Islamic marketing*, 13(3), 688-716. <https://doi.org/10.1108/JIMA-01-2020-0021>
- [10] Ghorbani Kotenaie, N. (2015). *Evaluation of factors influencing successful implementation of crowdfunding projects* (Master Thesis, Alzahra University). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/37866c50bfbfaabd3854f6ff8e6a2be>
- [11] Goodarzi, M., & Amiri, B. (2013). Presenting a model to identify the factors affecting the future price of coins by artificial neural network method and comparing it with regression models. *Journal of financial engineering and securities management*, 4(15), 17-33. (In Persian). <https://www.sid.ir/paper/197656/fa>
- [12] Jamshidi, S. (2019). *Islamic banking (internal 2), Islamic contracts*. Gap Publications. (In Persian). <https://gapnashr.com/>
- [13] Jamshidi, S. & Alizadeh, A. A. (2015). *Islamic banking 1 (allocation of funds & branches monetary operations)*. Gap Publications. (In Persian). <https://www.gisoom.com/book/>



- [14] Khazaei, V. (2019). *The impact of quality of electronic banking services on equipping financial (monetary) resources of bank Mellat* (Master Thesis, Allameh Tabatabaiee University). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/2f1c91f33c2bd68db1bec859deeedf07>
- [15] Kia, M. (2018). *Neural networks in MATLAB*. Kian Computer Green Publications. (In Persian). <https://www.adinehbook.com/gp/product/6006021416>
- [16] Kordmanjiri, S., Dadashi, I., Khoshnood, Z., & Gholamnia Roshan, H. R. (2020). Identifying factors affecting non-current debts of banks using neural networks and support vector machine algorithm. *Economical modeling*, 14(49), 127-151. (In Persian). https://eco.firuzkuh.iau.ir/article_672520.html
- [17] Mansoori, A. (2003). *Designing and explaining the mathematical model of bank facility allocation (the approach of classical models and neural networks)* (PhD Thesis, Tarbiat Modares University). <https://parseh.modares.ac.ir/thesis/1032828>
- [18] Menhaj, M. B. (2017). *Basics of neural networks*. Amirkabir University of Technology Publications. (In Persian). <https://www.gisoom.com/book/>
- [19] Mhlanga, D. (2021). Financial inclusion in emerging economies: the application of machine learning and artificial intelligence in credit risk assessment. *International journal of financial studies*, 9(3), 39. <https://doi.org/10.3390/ijfs9030039>
- [20] Moeinian, H. (2014). *Ranking of legal customers in the banking industry using neural network (case study of bank Melli Tehran)* (Master Thesis, Islamic Azad University Tehran Branch). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/43fc54f34012502b366933d9fdb6253>
- [21] Mohammad Zade, A., Hamidi, N., Nayebi, M. A., & Ebrahimi Sajas, Y. (2010). A multi objective optimization approach for resources procurement of bank. *Journal of industrial engineering*, 5(2010), 55-66. https://journals.iau.ir/article_40_930dac973ec707a479b2589c3aed62a4.pdf
- [22] Moghavvemi, S., Lee, S. T., & Lee, S. P. (2018). Perceived overall service quality and customer satisfaction: a comparative analysis between local and foreign banks in Malaysia. *International journal of bank marketing*, 36(5), 908-930. <https://doi.org/10.1108/IJBM-06-2017-0114>
- [23] Moosavi, S. E., & Monjazebe, M. R. (2020). Providing optimized banks resource allocation by emphasizing on the role of risk management (total criteria approach and sequential unconstrained optimization technique). *Financial management strategy*, 8(2), 23-40. (In Persian). https://jfm.alzahra.ac.ir/article_4837_en.html?lang=en
- [24] Vuong, B. N., Duy Tung, D., Giao, H. N. K., Dat, N. T., & Quan, T. N. (2020). Factors affecting savings deposit decision of individual customers: empirical evidence from Vietnamese commercial banks. *Journal of Asian finance, economics and business*, 7(7). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3650726
- [25] Noori, R. (2017). *Assessment and analysis of affecting factors on bank resources absorption (case study: Tejarat bank)* (Master Thesis, Payame Noor University Tehran). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/55e3b83a9264b6b7a21275c9ec88a7cf>
- [26] Parsanjad Gohari, S. (2017). *The effect of intra-organizational factors on the absorption of banking resources in the National Bank of Isfahan* (Master Thesis, Islamic Azad University of Isfahan). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/b020a31caff5d9ea9ab96431dac089ed>
- [27] Panahandeh Khojini, G., Toloie Ashlaghi, A., & Afshar Kazmi, M. A. (2022). Provide an optimal model for determining and ranking inefficiency factors in the banking industry by combining data envelopment analysis and neural network. *Journal of decisions and operations research*, 7(4), 610-627. (In Persian). http://www.journal-dmor.ir/article_126729.html?lang=en
- [28] Nankali, P., Rakhshan, F., & Alirezaee, M. R. (2022). Evaluating the role of bank absentee services in customer loyalty using data envelopment analysis. *Journal of decisions and operations research*, 7(3), 533-542. (In Persian). http://www.journal-dmor.ir/article_132008.html?lang=en
- [29] Sabzpour, Z. (2018). *The effect of bank interest rates on equipping banks' resources* (Master Thesis, Qom University). <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/fc23cfa6177c6f2a5a4d8b2856b587a7>
- [30] Safari, S., & Rafti, M. (2019). Studying the effects of the economic and electronic banking factors on the volume of deposits in selected private banks. *Financial economics*, 13(47), 199-216. (In Persian). <https://www.sid.ir/paper/229012/en>
- [31] Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2022). *Research methods in behavioral sciences*. Aghah Publications. (In Persian). <https://www.adinehbook.com/gp/product/9643290514>
- [32] Yakubu, I. N., & Abokor, A. H. (2020). Factors determining bank deposit growth in Turkey: an empirical analysis. *Rajagiri management journal*, 14(2), 121-132. <https://doi.org/10.1108/RAMJ-05-2020-0017>
- [33] Yusheng, K., & Ibrahim, M. (2019). Service innovation, service delivery and customer satisfaction and loyalty in the banking sector of Ghana. *International journal of bank marketing*, 37(5), 1215-1233. <https://doi.org/10.1108/IJBM-06-2018-0142>
- [34] Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610.