



Providing a Framework for Understanding the Future Consequences of Neurocognitive Accounting in the Capital Market: Scenario Planning of Key Drivers effective in the Quality of Financial Decisions

Alireza Masoumirad: Ph.D. Student Department of Accounting, No.C, Islamic Azad University, Noor, Iran

a.masoumirad@iau.ac.ir

Mehdi Safari Gerayli: Associate Professor Department of accounting, BG.C., Islamic Azad University, Bandargaz, Iran

safari83@iau.ac.ir

Javad Ramezani* : Assistant Professor Department of Accounting, No.C, Islamic Azad University, Noor, Iran

j_ramezani@iaunour.ac.ir

Mehdi Khalilpour: Assistant Professor Department of Accounting, No.C, Islamic Azad University, Noor, Iran

khalilpournmehdi@iau.ac.ir

Abstract

The aim of this study is to achieve a framework for understanding the future outcomes of developing neurocognitive accounting to improve the quality of financial decision-making in the capital market. This study is categorized as a multi-method approach research that, through analytical phases: grounded theory, Delphi, and a series of matrix processes in scenario planning, attempts to explain the consequences of developing neurocognitive accounting in improving the quality of financial decision-making in the capital market. In this study, 16 experts in the accounting, financial management, and neuroscience professions were selected through theoretical sampling and a snowball sampling process and participated through tools of interview, the 7-item Delphi checklist, and uncertainty checklists. The results obtained in the first phase of the study through grounded theory indicate the identification of 257 open codes, 30 conceptual themes, 6 central components, and 3 structural categories within the theoretical framework of the research. Then, by conducting the Delphi process based on two criteria: average and agreement coefficient, the results indicate confirmation of the pivotal components for implementing scenario analysis. Then, in the scenario-making phase, by performing a set of pairwise comparison matrix processes of row "i" and column "j", four scenarios were determined based on the two axes of "mental capabilities resulting from the development of neurocognitive accounting" and "competitive advantages resulting from the development of neurocognitive accounting", with the titles "*Financial Neocortex Scenario*", "*Financial Prefrontal Scenario*", "*Financial Ecosystem Scenario*", and "*Financial Synapse Scenario*". Finally, based on matrix calculations of mathematical functions, it was determined that the most likely scenario for the outcomes of the development of neurocognitive accounting in improving the quality of financial decision-making in the future capital market is the "*Financial Neocortex Scenario*". These results show that, with the development of neurocognitive accounting functions, the nature of investment training mechanisms is moving in a strategic direction towards algorithms and neural scales to guide the perceptual/cognitive stimuli of decision makers towards more active brain functions, leading to a more significant level of self-control and avoidance of behavioral biases in financial decision-making.

Keywords: Neurocognitive Accounting, Financial Decision-Making, Scenario Planning, Key Drivers.

Introduction

* Corresponding author

2322-3405 © The author(s) Publisher: University of Isfahan



This is an open access article under the CC-BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).



[10.22108/far.2026.146268.2150](https://doi.org/10.22108/far.2026.146268.2150)

The emergence of new scientific aspects in accounting knowledge that rely on borrowing from interdisciplinary knowledge has paved the way for the decline of classical approaches in this field, which to be aware of the epistemological nature of such emerging phenomena, there is a need to develop the capacities of future-oriented knowledge to maintain the level of evolution and excellence of accounting knowledge in various fields (Bebbington et al., 2020). Neuro-Accounting should be interpreted as one of such developments that, due to the combination of the profession's capacities to be influenced by the advancement of scientific models of neuroscience, psychology, and economics, has contributed to the development of decision-making mechanisms in the capital market (Vink et al., 2020). Therefore, to better understand this concept, by referring to Tank & Farrell's (2023) definition of neurocognitive accounting, we can see that this emerging concept, based on the flow of mental neurons that arise from external stimuli in the economic system, behavioral psychology, and neuroscience, can manage the mental calculations of decision-makers regarding financial flows that can be allocated to investments.

Methodology

This study, unlike other conventional methodological approaches in accounting science, has attempted to utilize multiple combined aspects, referred to as multi-method approaches, to implement its goals of understanding the outcomes of the development of neuro-accounting and its outcomes in the future prospects of the capital market in terms of improving the quality of decision-making of stakeholders. Therefore, relying on the nature of future research, during the analytical steps of this study, a central phenomenon in the prospects of the capital market is analyzed. Accordingly, the present study should be categorized as a developmental study in terms of its results, so that it can provide criteria that describe the ability of accounting to develop in the role of neurological functions, and achieve a theoretical framework in the context of the knowledge of this profession. In terms of purpose, the present study should be described as exploratory, because specific examples of neuro-accounting knowledge have not been presented in previous research, and this study seeks to provide a theoretical framework for the outcomes of neuro-accounting development through three-stage coding processes in the implementation of grounded theory. Finally, in terms of the nature of the data type, the present study should be considered two-phase. In the first phase, by inviting experts and using the interview tool, an attempt is made to explain hidden angles of the developing fields of neuro-accounting in the form of a theoretical framework.

Findings

This study, which was conducted with a multi-method methodological approach, conducted interviews with experts in the first phase based on the grounded theory analysis process to determine through three stages of open, axial, and selective coding. From a total of 257 open codes created, 30 conceptual themes; 6 axial components, and 3 structural categories emerged within the theoretical framework of the research. Then, by conducting a Delphi analysis based on achieving the theoretical consensus level of the axial components from a reliability perspective, an attempt was made to determine through two rounds of this process based on the average and agreement coefficient that these criteria have the ability to be generalized to the study context for implementing the scenario-

building phase. Therefore, through several consecutive matrix processes to identify key drivers and determine possible scenarios, four scenarios described in the findings section were finally identified by combining the two axes of "mental capabilities arising from the development of neurocognitive accounting" and "competitive advantages arising from the development of neurocognitive accounting".

Conclusion

The purpose of this research is to provide a framework for understanding the future consequences of neurocognitive accounting in the capital market. In interpreting the obtained result in line with the initial explanation of the scenario emerged in the findings section, it is important to state that if the functions of neurocognitive accounting are expanded, which aim to stimulate the flow of mental neurons arising from external factors in the economic system, behavioral psychology and neuroscience to strengthen the reasoning calculations of decision-makers regarding financial flows that can be allocated to investment, it can be expected that the emergence of factors that affect the brain capabilities of decision-makers will increasingly occur in the financial market. For this reason, with the development of neurocognitive accounting, the nature of investment training mechanisms moves in a strategic direction towards algorithms and neural scales to create perceptual/cognitive stimuli for decision-makers to activate brain operators, resulting in a more significant level of self-control and avoidance of behavioral biases in financial decision-making.

ارائه چارچوبی برای شناخت برآیندهای آینده حسابداری عصب‌شناختی در بازار سرمایه:

سناریوپردازی پیشران‌های کلیدی مؤثر در کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی

علیرضا معصومی‌راد: دانشجوی دکتری گروه حسابداری، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

a.msoumirad@iau.ac.ir

مهدی صفری گرایلی: دانشیار گروه حسابداری، واحد بندرگز، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرگز، ایران

safari83@iau.ac.ir

جواد رمضانی^{*}: استادیار گروه حسابداری، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

j_ramezani@iaunour.ac.ir

مهدی خلیل‌پور: استادیار گروه حسابداری، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

khalilpourmehdi@iau.ac.ir

چکیده

هدف این مطالعه دستیابی به چارچوبی برای شناخت برآیندهای آینده توسعه حسابداری عصب‌شناختی در راستای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه است. این مطالعه در زمره پژوهش‌های دارای رویکرد چندگانه دسته‌بندی می‌شود که طی فازهای تحلیلی، نظریه داده‌بنیاد، دلفی و مجموعه‌ای از فرایندهای ماتریسی در سناریوپردازی، به تبیین برآیندهایی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه اقدام می‌کند. در این مطالعه، ۱۶ نفر از خبرگان حرفه حسابداری، مدیریت مالی و علوم عصب‌شناسی از طریق نمونه‌گیری نظری و فرایند اجرایی گلوله‌برفی انتخاب و از طریق ابزارهای مصاحبه، چک‌لیست هفت‌گزینه‌ای دلفی و چک‌لیست‌های عدم قطعیت، اقدام به مشارکت کردند. نتایج حاصل در فاز اول مطالعه از طریق نظریه داده‌بنیاد حکایت از شناسایی ۲۵۷ کد باز ایجادشده، ۳۰ مضمون مفهومی، شش مؤلفه محوری و سه مقوله سازه‌ای در قالب چارچوب نظری پژوهش دارد. سپس، با انجام فرایند دلفی بر اساس دو معیار میانگین و ضریب توافق، نتایج از تأیید مؤلفه‌های محوری برای اجرای تحلیل سناریو حکایت دارد. سپس، در فاز سناریوپردازی و با انجام مجموعه‌ای از فرایندهای ماتریسی مقایسه زوجی سطر i و ستون j ، چهار سناریو بر مبنای دو محور «قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی» و «مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی»، با عنوان «سناریوی نئوکورتکس مالی»، «سناریوی پریفرتال مالی»، «سناریوی اکوسیستم مالی» و «سناریوی سیناپس مالی» تعیین شدند. در نهایت، بر مبنای محاسبات ماتریسی توابع ریاضی مشخص شد، محتمل‌ترین سناریوی برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی بازار سرمایه آینده «سناریوی نئوکورتکس مالی» است. این نتایج نشان می‌دهد، با توسعه کارکردهای حسابداری عصب‌شناختی، ماهیت سازوکارهای آموزش‌های سرمایه‌گذاری در یک تغییر جهت راهبردی به سمت الگوریتم‌ها و مقیاس‌های عصبی حرکت می‌کند تا محرک‌های ادراکی/شناختی تصمیم‌گیرندگان در راستای فعال‌تر شدن عملگرهای مغزی را به سطح قابل ملاحظه‌تری از خودکنترلی و اجتناب از تورش‌های رفتاری در تصمیم‌گیری‌های مالی هدایت کند.

واژه‌های کلیدی: حسابداری عصب‌شناختی، تصمیم‌گیری‌های مالی، سناریوپردازی، پیشران‌های کلیدی.

^{*} نویسنده مسئول



مقدمه

ظهور جنبه‌های جدید علمی در دانش حسابداری که متکی بر وام‌گیری از دانش بین‌رشته‌ای است، زمینه‌ساز افول رویکردهای کلاسیک در این حوزه شده است که به منظور آگاهی از ماهیت معرفت‌شناسانه چنین پدیده‌های نوظهوری، به توسعه ظرفیت‌های دانش آینده‌نگرانه‌ای نیاز است تا بتواند سطح تکامل و تعالی دانش حسابداری را در عرصه‌های مختلف حفظ کند (Bebbington et al., 2020). حسابداری عصب‌شناختی^۱ را باید در زمره چنین تحولاتی تفسیر کرد که به سبب ترکیب ظرفیت‌های اثرپذیری این حرفه از پیشرفت الگوهای علمی عصب‌شناسی، روان‌شناسی و اقتصاد، به توسعه سازوکارهای تصمیم‌گیری در بازار سرمایه کمک کرده است (Vink et al., 2020). از این رو، برای شناخت بهتر از این مفهوم، با ارجاع به تعریف تانک و فارل از حسابداری عصب‌شناختی، می‌توان دریافت این مفهوم نوظهور، بر جریان نوروهای ذهنی که برآمده از محرک‌های بیرونی در نظام اقتصادی، روان‌شناسی رفتاری و علوم عصب‌شناسی هستند، می‌تواند محاسبات ذهنی تصمیم‌گیرندگان را در خصوص جریان‌های مالی قابل تخصیص به سرمایه‌گذاری مدیریت کند (Tank & Farrell, 2023). حوزه‌ای که باعث شده است تا دانش حسابداری با فاصله‌گرفتن از جنبه‌های صرفاً عینیت‌گرایانه مبتنی بر سنت‌های گذشته، جریان این حرفه را به سمت تغییر کارکردهای ذهنی و ارزش‌های رفتاری تصمیم‌گیرندگان مالی متحول کند (Dixon, 2023). مکانیسمی که می‌تواند سطح انتظارات آتی از دانش حسابداری را در ارائه الگوهای ذهنی منسجم‌تر در انجام سرمایه‌گذاری‌های مالی در بازار سرمایه تغییر دهد و به ابزار دارای پشتوانه قابل اتکاتری در تصمیم‌گیری‌های ذی‌نفعان بدل کند (Rahayuningsih, 2024).

معمولاً تغییر چنین پارادایم‌هایی در حسابداری ممکن است سال‌ها به طول بی‌انجامد، زیرا حرکت در چنین مسیری نیازمند انجام پژوهش‌هایی مختلف است تا با ایجاد شناخت انتزاعی از کارکردهای اولیه مفاهیمی همچون حسابداری عصب‌شناختی، ظرفیت‌هایی به‌روزشده‌تر از کارکردهای اثرگذار این دگردیسی‌ها را بر ذی‌نفعان ایجاد کند (Rotaru et al., 2025). از این رو، از آنجا که این شیوه از حسابداری در طی سال‌های اخیر با ورود به علوم اعصاب و روان‌شناسی به فضایی برای تبادل نظر علمی بدل شده است، انجام این دست از مطالعه‌ها می‌تواند جهت‌گیری‌های راهبردی این دانش را برای پاسخ‌گویی به نیازهای جدید و آینده متحول کند (Birnberg & Ganguly, 2012). بر این اساس، علم نوروساینس به عنوان پایه اولیه ظهور حسابداری عصب‌شناختی، مکانیسمی مبتنی بر کارکردهای آناتومی^۲ و فیزیولوژی^۳ مغز انسان است که با ترکیب حوزه‌های رفتاری در روان‌شناسی و محورهای اجتماعی، می‌تواند محاسبات ذهنی برآمده از ابزار حسابداری را به کارکردی در تصمیم‌گیری‌های مالی تبدیل کند (Beste, 2021). از طرف دیگر، این شیوه از حسابداری با ارائه اطلاعات منحصربفردی از جنبه‌های اختیاری عملکردهای مالی شرکت‌ها، تلاش دارد تا الگوهای ذهنی تصمیم‌گیرندگان مالی را به واسطه محرک‌های عصب‌شناختی به سمتی هدایت کند تا سطح اعتماد به این حرفه، به عنوان ابزاری برای شناخت بهتر، از اثربخشی بیشتری برخوردار باشد. در واقع، حسابداری عصبی، با کاربرد روش‌های نوروساینس که طیفی از کارکردهای عملگرای مغزی تا استنباط ادراکی در تصمیم‌گیری را شامل می‌شود، به دنبال مرتبط کردن اطلاعات قابل افشا به رفتارهای مالی است که امکان پویایی رقابتی را در بین شرکت‌ها ممکن می‌کند (Waymire, 2014).

اگرچه توسعه ظرفیت‌های علمی در این عرصه هر روز در حال رشد و توسعه است، مرور حوزه‌های علمی مرتبط با دانش حسابداری نشان می‌دهد موضوع حسابداری عصب‌شناختی به‌غیر از چند پژوهش مروری همچون دیکات و همکاران، آلکارو و پانکسپی و ساگار و جاناردهام، دارای انسجام لازم در مبانی نظری دانش حسابداری نیست و صرفاً جنبه‌های مطالعه موردی این موضوع بررسی شده‌اند (Alcaro Dickhaut et al., 2010; Sagar & Janardhanam, 2023; Panksepp, 2011). به عبارت دیگر، فقدان چارچوب نظری منسجم و ادبیات قابل اتکا در این حوزه باعث شده است تا لزوم انجام این مطالعه به لحاظ اهمیت نظری و کاربردی، بیش از پیش بر پیکره حسابداری در سال‌های آینده طنین‌انداز شود و انجام چنین پژوهش‌هایی بتواند بستری مناسب برای شروع مطالعه‌های نوظهور دیگری باشد که نشان‌دهنده ظرفیت‌های ترکیبی مؤثر دانش حسابداری بر تصمیم‌گیری‌های مالی است. از این رو، در بیان اهمیت انجام این پژوهش باید به دو دیدگاه دانش‌افزایی و کاربردی توجه شود.

اولاً، این نخستین پژوهشی است که به دنبال ارائه چارچوبی برای حسابداری عصب‌شناختی از طریق سناریوپردازی و آینده پژوهی است، حوزه‌ای که تا قبل از این بررسی نشده است و انجام این پژوهش می‌تواند به پُرکردن خلأ نظری در این حوزه کمک کند. اگرچه پژوهش‌های چند سال اخیر، همچون فریدمن و کامرر، ماتیو و همکاران و بوسایرتس به دنبال واکاوی این موضوع در زمینه‌های مالی و تصمیم‌گیری بوده‌اند (Frydman & Camerer, 2016; Bossaerts, 2021; Mateu et al., 2018)، هیچ کدام به شناسایی پیشران‌های کلیدی مؤثر حسابداری عصب‌شناختی اقدام نکرده‌اند و این مطالعه این قابلیت مهم به لحاظ انتزاعی‌سازی مفهوم و شناخت‌شناسی کارکردی این پدیده را خواهد داشت تا بتواند عرصه‌هایی جدیدتر از قابلیت‌های نورون‌های عصبی در حسابداری را اجرا کند.

ثانیاً، انجام این مطالعه به لحاظ کاربردی از این دیدگاه مهم و جالب توجه است که ترسیم چشم‌اندازهای چارچوب حسابداری عصبی می‌تواند با تطبیق بین خواسته‌ها و انتظارات اطلاعاتی ذی‌نفعان از حسابداری، از طریق گزاره‌های عصبی در دانش روان‌شناسی و رفتارگرایی، نورون‌های مغزی مؤثر بر تصمیم‌گیری‌های مالی ذی‌نفعان را تحت تأثیر قرار دهد تا از این طریق، ضمن کنترل نابه‌هنجاری‌های رفتاری و جلوگیری از بروز توده‌واری تصمیم‌های مالی، شرکت بتواند راهبردهای مالی را به گونه‌ای منسجم‌تر دنبال کند. همچنین، انجام این مطالعه می‌تواند ظرفیت‌های رقابتی بین شرکت‌ها را به شکلی منسجم‌تر تقویت کند تا شرکت‌ها به واسطه پشتوانه عاطفی و رفتار قابل انتظاراتر سهامداران خود، سهم بیشتری از دست‌یابی به منابع مالی را تجربه کنند.

مبانی نظری

علم عصب‌شناسی به عنوان یکی از مؤثرترین علوم زیستی همواره در طول تاریخ به واسطه تلاش‌های بی‌وقفه پژوهشگران مختلف مبنی بر ابداع نظریه‌های مبتنی بر انواع آزمایش‌های شناختی بر روی نورون‌های مغزی، جنبه‌هایی مختلف از عرصه‌های زندگی بشری را بررسی کرده است (نمازی و اسماعیل‌پور، ۱۳۹۹). به عبارت دیگر، متخصصان دانش عصب‌شناسی^۱ با ورود به کارکردهای شیمی مغزی، همواره در پی کشف ناشناخته‌هایی بوده‌اند تا با ارزیابی عوامل مؤثر بیرونی، بتوانند نحوه شکل‌گیری ادراک، احساس و شیوه تعاملات بین‌فردی را مورد کنکاش قرار دهند؛ به طوری که این بررسی‌ها امروزه فراتر از روان‌شناسی و علوم وابسته به عصب، به

حوزه‌هایی مختلف از کارکردهای عملیاتی مغز در زمان تصمیم‌گیری‌های مؤثر ورود کرده‌اند (Kluwe-[Schiavon, 2025](#)). از این رو، از آنجا که تصمیم‌گیری در بسترهای مختلف از منبع تغذیه چنین تحرکات مغزی بهره می‌برد، بسط علم عصب‌شناسی در این حوزه‌ها می‌تواند به نقش‌آفرینی‌های تحلیلی منسجم‌تری منتج شود ([Kok Wah, 2024](#)). یکی از این عرصه‌ها را می‌توان بازارهای مالی در نظر گرفت که در آن وجود اطلاعات ارائه‌شده، در کنار زمینه‌های رفتاری/شناختی تصمیم‌گیرنده، می‌تواند از قدرت عملگرهای مغزی برای ارتقای با کیفیت‌تر موقعیت‌های تصمیم‌برخوردار باشد، زیرا نظریه‌پردازان مالی با الهام از نظریه‌های روان‌شناسی اذعان می‌کنند بهترین روش تصمیم‌گیری‌های باکیفیت درک درست از موقعیت‌ها و ارزیابی به‌موقع ریسک‌های مؤثر است. دلیل آن این است که مهم‌ترین محرک عملکردهای فردی از نظر سرعت و دقت فزاینده‌تر در حوزه مالی، پویایی ذهنی فرد بر اساس وجود عواملی است که به واسطه شناخت حاصل می‌شوند ([Yaroslav, 2023](#)). این در حالی است که دانش عصب‌روان‌شناسی بهبوددهنده‌های پویایی ذهنی را در شکل‌گیری شیمی مغزی هر فردی توصیف می‌کند که به ایجاد احساس‌های اثرگذار مختلفی در زمان تصمیم‌گیری‌ها منتج می‌شود که می‌تواند برون‌داد مثبت با منفی را به همراه داشته باشد ([Frydman & Camerer, 2016](#)). این نظریه‌پردازان با طرح «اصل ناقرینگی-قرینگی»^۵ برای توصیف عملگرهای مغزی شکل‌دهنده به شیمی ذهنی هر فردی در یک موقعیت، ویژگی‌ها و ساختار اثرگذاری نورون‌ها در نیمکره‌های مغزی^۶ را عاملی در تفاوت‌های شناختی در تصمیم‌گیری معرفی می‌کنند (نمازی و اسماعیل‌پور، ۱۴۰۱). بسط چنین رویکردی در حوزه مالی ممکن است ناشی از نظریه‌های یادگیری باشد که در آنها، پردازش اطلاعات و انجام فعالیت‌های محاسبات ذهنی از طریق هر دو نیمکره راست و چپ مغز برون‌دادهایی متفاوت را برای تصمیم‌گیرندگان ایجاد می‌کند. در واقع، یادگیری نقش محرک‌های تجربی را دارد و فرد به واسطه ظرفیت‌های ذهنی که از تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌تدریج کسب کرده است، می‌تواند از قابلیت‌های بیشتری برای کسب بازده و کنترل ریسک برخوردار باشد (رجبیان‌ده‌زیره و نیلی‌احمدآبادی، ۱۳۹۹). مرز خاکستری شناخت ناشی از این نظریه در تأثیرگذاری عصب‌های مغزی در تحلیل‌های فنی است که یک فرد در زمان تصمیم‌گیری از آن بهره می‌برد. به همین دلیل است که شواهد به‌دست‌آمده حاکی از این موضوع است که راهبردهای یادگیری برآمده از نورون‌های عصبی الزاماً در یک موقعیت مشابه، به تصمیم‌های یکسان توسط افراد منجر نمی‌شوند، زیرا درک هر فردی از واقعیت‌های موجود از پس زمینه‌های یادگیری سرمنشأ می‌گیرد که بسته به دانش و تجربیات فردی ممکن است متفاوت باشد ([Schunk, 2012](#)).

در واقع، مکانیسم‌های یادگیری در بازارهای مالی فرایندهای ذهنی برآمده از ابزارهایی هستند که به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا از ظرفیت‌های بیشتری برای شناخت در زمان تصمیم‌گیری با ارجاع به آن برخوردار باشند ([Mainali & Weber, 2025](#)). از این رو، حسابداری را می‌توان به عنوان سازوکار ابزاری معرفی کرد که از چنین مشخصه ذهنی در یادگیری برخوردار است و با ترکیب این حرفه با دانش عصب‌شناختی، ممکن است به فرایندی برای تحریک نورون‌های مغزی افراد در تصمیم‌گیری بدل شود. این دانش نوظهور که از ظرفیت‌های بسط‌یافته مطالعه‌های میان‌رشته‌ای علوم اعصاب شناختی و علوم اعصاب رفتاری پدیدار شده، بر ساخت قابلیت‌هایی از فرایندهای عصبی در تصمیم‌گیری‌های مالی متمرکز است (مهرانی و نونهال‌نهر، ۱۳۹۰).

احتمالاً نزدیک‌ترین مفهوم به حسابداری عصب‌شناختی را باید به حوزه «حسابداری ذهنی»^۷ نسبت داد که در آن محرک‌های بیرونی برآمده از ابزار حسابداری به طور مؤثر ذهنیت تصمیم‌گیرندگان را برای کنترل ریسک و کسب بازده هدایت می‌کنند (ولیان و همکاران، ۱۳۹۸). به عبارت دیگر، حسابداری ذهنی بر رفتار و تصمیم‌های افراد در ارتباط با مدیریت منابع مالی در تصمیم‌گیری تمرکز دارد و تلاش می‌کند تا الگوهای رفتاری غیرمنطقی را توضیح دهد؛ در حالی که حسابداری عصب‌شناختی به دنبال درک مکانیسم‌های عصبی پشت این رفتارهاست و از ابزارهای علوم اعصاب برای بررسی فعالیت مغز استفاده می‌کند (Theodorakopoulos et al., 2025). از این رو، تفاوت حسابداری عصب‌شناختی با پدیده‌های دیگری همچون حسابداری ذهنی را باید به عملگرهای مغزی نسبت داد که با پردازش اطلاعات حسابداری می‌توانند به توسعه قابلیت‌های مالی فرد در زمان تصمیم‌گیری منجر شوند. برای درک بهتر چنین تفاوتی، به نگاره (۱) که آرنتی و دومیل ارائه کرده‌اند (Artene & Domil, 2025)، نگاه کنید.

نگاره ۱: ارائه تفاوت‌های حسابداری ذهنی با حسابداری عصب‌شناختی

Table 1: Presenting the differences between mental accounting and neurological accounting

ماهیت تفاوت	حسابداری ذهنی	حسابداری عصب‌شناختی
نحوه ظهور	این دانش برآمده از دانش رفتاری و شناختی، بر اساس مشاهدات و الگوهای رفتاری متأثر از آن است.	این دانش بین‌رشته‌ای برآمده از علوم اعصاب، روان‌شناسی و حسابداری، از مکانیسم‌های آزمایشی برای شناخت از کارکردهای رفتاری بهره می‌برد.
هدف	درک چگونگی تأثیر عوامل روان‌شناختی بر تصمیم‌های مالی	درک مکانیسم‌های عصبی زیربنای تصمیم‌های مالی و رفتارهای حسابداری
فلسفه وجودی	اساساً از کارکردی برای دسته‌بندی، ارزیابی و مدیریت منابع مالی در تصمیم‌گیری برخوردار است.	به دنبال ارزیابی‌های مکانیسم‌های عصبی و نورون مغزی در مواجهه با اطلاعات ارائه‌شده حسابداری در تصمیم‌گیری است.
اثبات نظری	شاکله اثبات نظری در این عرصه متکی به بررسی‌های آماری، پرسشنامه‌ها و آزمایش‌های رفتاری در قالب مطالعات موردی است.	شاکله اثبات نظری در این حوزه استفاده از ابزارهای علوم اعصاب مانند ام.آر.آی فانکشنال (fMRI) ^۸ و نوار مغز یا الکتروانسفالوگرام (EEG) ^۹ برای بررسی نورون‌های مغزی در قالب پژوهش‌هایی است که در آنها شیوه مواجهه با اطلاعات حسابداری در تصمیم‌گیری مشخص شود.
کارکرد	ارزیابی سوگیری‌های شناختی، احساسات، چارچوب‌بندی و ارزش‌گذاری ذهنی پول	ارزیابی فعالیت مغز در هنگام تصمیم‌گیری‌های مالی، تأثیر هورمون‌ها و نوروترنسمیترها ^{۱۰}
سطح تحلیل	جمعی از دیدگاه بروز رفتارهای هیجانی مانند رفتارهای توده‌وار	ظرفیت‌های عصبی و مغزی فرد در موقعیت‌های تصمیم
نوع داده	داده‌های رفتاری (مانند انتخاب‌ها، تصمیم‌ها، گزارش‌ها).	داده‌های عصبی (مانند فعالیت مغز، پاسخ‌های الکتریکی)

از این رو، همان‌طور که از بیان چنین تفاوتی بر می‌آید، باید هستی‌شناسی حسابداری عصبی را در پاسخ به این پرسش جست‌وجو کرد که مغز چگونه با پردازش اطلاعات حسابداری از قابلیت‌های تصمیم‌گیری بیشتری برخوردار است. در واقع، از آنجا که سرعت استدلال و سایر عوامل مؤثر به عنوان زمینه‌های آزمون، همواره در ارزیابی‌های نوروفیدبک^{۱۱} بررسی می‌شوند، دور از ذهن نیست که تأثیر محرک‌های اطلاعاتی برآمده از حسابداری بتواند کارکردهای عصبی مغز را در زمان تصمیم‌گیری تقویت کند (Davelaar, 2018). به عبارت دیگر، معمولاً در آزمون‌های آزمایشگاهی که پژوهش‌های جدید به دنبال آن هستند، تلاش می‌شود تا از طریق ثبت امواج الکتریکی مغز و دادن بازخورد به فرد، کارکردهایی که یک فرد به عنوان تصمیم‌گیرنده به آنها واکنش نشان می‌دهد، بررسی شوند تا به شناختی از خودتنظیمی‌های ابزاری حسابداری بدل شوند تا ادارک از عملگرهای مغزی در حسابداری عصب‌شناختی مشخص‌تر شود. در واقع، حسابداری عصب‌شناختی تلاش می‌کند تا با استفاده از ابزارهای علوم اعصاب مانند ام.آر.آی فانکشنال (fMRI) و نوار مغز یا الکتروانسفالوگرام (EEG)، زمینه‌هایی را بررسی کند که از طریق آزمودنی‌های قابل ارائه حسابداری/مالی، به شکل‌گیری یادگیری مغز از موقعیت‌های مشابه در تصمیم منجر می‌شوند و مشخص کند این زمینه‌ها از چه برون‌دادهایی می‌توانند برخوردار باشد (Mirifar et al., 2022). یکی از محدود پژوهش‌هایی که کارکردهای عصبی در حسابداری را ارزیابی کرده است پژوهش سیرواستاوا و همکاران است که جنبه‌هایی از تأثیر سازوکارهای حسابداری در عصب‌شناسی را بررسی کردند (Srivastava et al., 2019). نتایج مطالعه آنها نشان داد تحت وجود تفاوت‌های فردی از نظر «ویژگی‌های ادراکی» و «ویژگی‌های ژنتیکی»، معمولاً زمینه‌هایی از رویکردهای مختلف که محرک اولیه تصمیم‌گیری هستند، باعث می‌شوند تا مکانیسم‌های عملکردهای مغزی انسان در مواجهه با ورودی‌های اولیه اطلاعات حسابداری، از حسگرهای مغزی «دیداری» و «شنیداری» استفاده کنند و با پردازش‌های مغزی قشر پیشانی (PFC)^{۱۲}، برنامه‌ریزی‌های مناسب و منطبق با ادراک برای تصمیم‌گیری را فعال می‌کنند و با ترکیب با پردازش‌های قسمت آمیگدال^{۱۳} که کارکردهای هر دو نیمکره مغزی را برای انجام استدلال‌های منطقی فعال می‌کنند، به تصمیم‌گیرنده کمک می‌کنند تا ریسک‌های احتمالی در یک موقعیت تصمیم را بررسی کند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۴). تحت چنین مکانیسم‌های عصب‌شناختی، برآیندهای بیرونی عملکردهای مغزی می‌توانند با سنجش سرعت بیشتر پردازش اطلاعات، تفکر منطقی و دوری از احساسات، ایده‌پردازی، خلاقیت و قدرت افتراق به عنوان آزمودنی‌های تحلیلی، در ابزارهای اندازه‌گیری همچون ام.آر.آی فانکشنال (fMRI)، نوار مغز یا الکتروانسفالوگرام (EEG)، تحریک مغناطیسی ترانس کرانیال (TMS) و دستگاه ردیاب چشم^{۱۴} محاسبه شوند تا تفاوت‌های فردی عملکردهای مغزی انسان‌ها در مواجهه با اطلاعات ابزاری حسابداری مشخص شوند. از این رو، همان‌طور که مشخص است، بسط شناختی حسابداری عصبی به دلیل کارکردهای پنهانی که ریشه در رفتار و عملگرهای مغزی دارند، به لحاظ برنامه‌ریزی‌های مالی ممکن است تفاوت‌هایی ملموس با رویکردهای حسابداری مرسوم در گذشته داشته باشد. از این رو، با بیان چنین رویکردهای نظری در خصوص بسط شناختی مفهوم حسابداری عصبی، باید با طرح پرسش‌های پژوهش هم‌سو با فرایندهای تحلیلی، مسیر حرکت مطالعه در ترسیم چشم‌اندازهای آینده بازار سرمایه را مشخص کرد.

- (۱) پرسش اول پژوهش: برآیندهای توسعه حسابداری عصب شناختی شامل چه جنبه‌هایی هستند؟
 - (۲) پرسش دوم پژوهش: پیشران‌های کلیدی مؤثر در توسعه حسابداری عصب شناختی کدام‌اند؟
 - (۳) پرسش سوم پژوهش: سناریوهای احتمالی که در چشم‌اندازهای آینده بازار سرمایه می‌توانند از طریق توسعه حسابداری عصب شناختی به بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی کمک کنند، کدام‌اند؟
- در واقع، مطالعه حاضر، طی دو فرایند تحلیلی آمیخته، ابتدا نسبت به شناسایی پیش‌برآیندهای توسعه حسابداری عصبی از طریق نظریه داده‌بنیاد اقدام می‌کند تا با پاسخ به پرسش اول پژوهش، بتواند زمینه را برای انجام تحلیل سناریوپردازی در فاز دوم مطالعه آماده کند و بر اساس آن، با پاسخ به پرسش‌های دوم و سوم پژوهش بتواند چشم‌اندازهایی که در رابطه با پدیده محوری وجود دارند را در گستره بازار سرمایه بسط دهد.

پیشینه پژوهش

رُتاریو و همکاران مطالعه‌ای با عنوان «حسابداری عصبی: ادغام تکنیک‌های نوروفیزیولوژیکی در حسابداری» انجام دادند. در واقع، هدف این مطالعه افزایش سطح شناخت روش‌های نوروفیزیولوژیکی در دانش حسابداری است. برای این منظور، از ابزارهای تحلیلی مکانیسم‌های آزمون عصبی مانند مردمک‌سنجی، تحلیل حالات چهره، الکتروانسفالوگرافی، الکتروکاردیوگرافی، تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی، ارزیابی فعالیت الکترودرمی و طیف‌سنجی مادون قرمز استفاده شد تا کارکردهای مغزی فعالیت‌های محاسباتی در دانش حسابداری بررسی شوند، زیرا دست‌یابی به سطح تفاوت برون‌دادهای حسابداری عصبی از جمله مهم‌ترین قابلیت‌هایی است که می‌تواند در ارتقای بخشی به تصمیم‌گیری‌های مالی کمک کند. از این رو، با شناسایی مضامین کلیدی در ادبیات اخیر حوزه رفتاری و شناختی به عنوان پیش‌آزمون‌های ورودی در یادگیری افراد برای ارزیابی اهدافی مانند مقایسه عملکردهای مغزی در بحران‌های مالی، کنترل ریسک و پیش‌بینی افق‌های زمانی سرمایه‌گذاری، تلاش شد تا در طیفی از تکنیک‌های نوروفیزیولوژیکی، برون‌دادهایی بررسی شوند که می‌توانند کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی را افزایش دهند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد توسعه شناخت ناشی از حسابداری عصبی به تغییر مکانیسم‌های مؤثر مالی در آینده منتج خواهد شد (Rotaru et al., 2025).

رها یونینگشی مطالعه‌ای با عنوان «حسابداری عصبی: واکاوی چگونگی رسیدن به تصمیم اخلاقی از طریق منطق استدلالی» انجام داد. این مطالعه با ارجاع به جنبه‌های برآمده از مطالعه‌های قبلی، به دنبال واکاوی کارکردهای حسابداری عصبی در اتخاذ زمینه‌های تصمیم اخلاقی است. از طرف دیگر، این مطالعه استدلال می‌کند عمدتاً شرکت‌ها از طریق اطلاعات مالی خود بر پایه حسابداری مرسوم، تصویری خاص را برای تصمیم‌گیری‌های ذی‌نفعان ترسیم می‌کنند که به دلیل یک‌سویه‌بودن اطلاعات یا فرصت‌طلبی‌های احتمالی پشت افشای چنین اطلاعاتی، ممکن است منافع ذی‌نفعان ضایع شود. از این رو، ارجاع به حسابداری عصبی که ترکیبی از علوم اعصاب، رفتاری، حسابداری و روان‌شناسی است، نشان می‌دهد وجود منبع تغذیه انگیزه‌بخشی از معنویت در ذهنیت حسابداران می‌تواند در ارائه واقعیت‌های برآمده از عملکردهای مالی شرکت‌ها، زمینه را برای تصمیم‌گیری‌های اثربخش‌تر مهیا کند؛ به طوری که با تمرکز بر نوروهای عصبی مغز، کارکردهای افشاشده

اطلاعات در حسابداری با تحت تأثیر قرارداد فرایندهای شناختی (عقلانی) در تصمیم‌گیرندگان این فرصت را ایجاد می‌کنند تا نسبت به اتخاذ تصمیم‌های بهتر اقدام شود. بر مبنای نتیجه این مطالعه، می‌توان اذعان کرد لازمه رسیدن به چنین شناختی در رویه‌های اجرایی حسابداری، متوسل شدن به ارزش‌های معنوی است و به واسطه ارزش‌گذاری‌های ذهنی/مغزی متصدیان اجرایی در شرکت‌ها مبنی بر افشای واقع‌بینانه‌تر اطلاعات، حقوق ذی‌نفعان در اولویت قرار داده می‌شود (Rahayuningsih, 2024).

تانک و فارل مطالعه‌ای با عنوان «آیا حسابداری عصبی روی صحنه می‌آید؟ مروری بر تأثیر علوم اعصاب بر تحقیقات حسابداری» انجام دادند. این مطالعه یک بررسی سیستماتیک از ادبیات حسابداری ارائه می‌دهد تا ارزیابی کند چگونه پژوهشگران حسابداری با بهره‌گیری از زمینه‌های علوم اعصاب می‌توانند نسبت به توسعه مفهوم حسابداری عصب‌شناختی اقدام کنند. برای انجام این مطالعه، ابتدا ادبیاتی مرتبط با این موضوع‌ها شناسایی شد و از طریق غربالگری محتوایی، جنبه‌های قابل بسط زمینه‌های علوم اعصاب به حسابداری در قالب یک پارادایم جدید تحت عنوان حسابداری عصب‌شناختی بررسی شدند. در این فرایند، ادبیات دو حوزه موضوعی گسترده مشابه با نقش‌های تسهیل‌کننده تصمیم‌گیری (نحوه پردازش اطلاعات توسط افراد) و تأثیرگذار بر تصمیم (چگونه افراد به کنترل‌ها پاسخ می‌دهند) را بررسی کرد. نتایج نشان داد ادبیات در حسابداری در حال ادغام به حوزه‌ای جدید تحت عنوان «حسابداری عصب‌شناختی» است که مجموعه‌ای از روش‌های الگوی توسعه یک حوزه مشابه با اقتصاد عصبی را شامل می‌شود و می‌تواند چارچوب‌هایی برای پژوهش‌های آینده در رابطه علوم اعصاب و حسابداری ارائه کند که بینش‌هایی منحصربه‌فرد را در رابطه با «جعبه سیاه»^{۱۵} پردازش شناختی در زمینه‌های حسابداری ارائه می‌دهند (Tank & Farrell, 2023).

ساگار و جاناردهانام مطالعه‌ای با عنوان «نوروفایننس: یک علم بین‌رشته‌ای برای ارتباط عصب‌شناسی و الگوهای سرمایه‌گذاری فردی» انجام دادند. این مطالعه یک پژوهش انتزاعی برای بسط اهمیت کارکردهای نوروفاینس در عرصه‌های مالی و سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود. پژوهش‌هایی مختلف طی چند سال گذشته برای درک مفهوم نوروفایننس و رویکرد الگوهای سرمایه‌گذاری خریداران انجام شده‌اند که عمدتاً این مطالعه‌ها زمینه‌های مالی مؤثر بر تصمیم‌ها را بررسی کرده‌اند؛ در حالی که این مطالعه، با استفاده از داده‌های ثانویه، محرک‌های مؤثر نوروفایننس را بر مغز تصمیم‌گیرندگان از طریق نوروفیدبک بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد اولویت‌های ریسک مهم‌ترین محرک اثرگذار بر نوروهای عصب در مغز تصمیم‌گیرندگان محسوب می‌شود که بسته به مهارت در پردازش سرمایه‌گذاران، می‌تواند تأثیر فردی متفاوتی در هر یک از افراد داشته باشد (Sagar & Janardhanam, 2022).

میرزائی و همکاران (۱۴۰۳) مطالعه‌ای با عنوان «بسط محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی: جستاری بر ارزشیابی مهارتی (DOPS)» انجام دادند. فرایند اجرای این مطالعه به لحاظ جمع‌آوری داده‌ها ترکیبی بود؛ به طوری که در بخش کیفی از طریق غربالگری سیستماتیک نسبت به شناسایی محرک‌های زمینه‌ای نوروفایننس در تصمیم‌گیری‌های مالی اقدام شد و سپس، بر اساس طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از تحلیل واریانس برای تبیین تفاوت بین رویکردهای تحلیلگران مالی بهره برده شد. در

واقع، با هدف تفکیک مشارکت کنندگان در قالب دو گروه آزمایش و کنترل، تلاش شد تا تفاوت رویکردهای تحلیلگران مالی در تصمیم‌گیری مشخص شود. نتایج مطالعه نشان داد گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی پیشران‌های شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در هر دو سناریوی تصمیم‌گیری تحلیلگران، از ضریب بیشتری نسبت به گروه کنترل برخوردار هستند. همچنین، مشخص شد گروه مورد آزمون (آزمایش) که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی بر اساس پیشران‌های زمینه‌ای شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در سناریوی تصمیم‌گیری نوسان ارزش منصفانه، مطلوبیت بیشتری نسبت به سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه دارند، زیرا میانگین گروه کنترل از گروه آزمایش کمتر است.

موسی‌زاده و خان‌محمدی (۱۴۰۱) مطالعه‌ای با عنوان «اثر بخشی مدل مالی عصبی بر مبنای سنجش هورمون تستوسترون بر نگرش و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران» انجام دادند. روش پژوهش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی استان تهران است که به مدت یک سال سابقه فعالیت در بورس داشته‌اند. برای این منظور، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد؛ به طوری که دانشجویان دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز و دماوند به عنوان نمونه انتخاب شدند تا بعد از غربالگری برای بالابردن کفایت مشارکت‌ها، تعداد ۸۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه ۴۰ نفری (آزمایش و کنترل) تفکیک شوند. برای گروه آزمایش هورمون تستوسترون و برای گروه کنترل پلاسیبو (آب مقطر) به صورت عضلانی تزریق شد. ابزار استفاده شده پژوهشگر ساخته است. روایی پرسشنامه استفاده شده در این مطالعه به صورت محتوایی و پایایی نیز از طریق آزمون آلفای کرباخ بررسی شد. در نهایت، از طریق آزمون کوواریانس، داده‌ها تحلیل شدند. نتایج بیانگر تأثیر هورمون تستوسترون بر تصمیم‌گیری و نگرش سرمایه‌گذار بوده است.

اسلامی بیدگلی و کردلوئی (۱۴۰۰) مطالعه‌ای با عنوان «مالی رفتاری، مرحله گذر از مالی استاندارد تا نوروفینانس مالی رفتاری» انجام دادند. در این مطالعه، آنچه در بازارهای مالی و اقتصادی تا به حال به عنوان پایه و اساس پژوهش‌ها وجود داشته و به عنوان مالی استاندارد نام برده می‌شده، بررسی شده است. سپس، مشکلات آن و عدم انطباق یافته‌های آن با واقعیت بیان شده است. آنچه واقعیت را از خود متأثر می‌کند و بر تصمیم‌های مالی اثر می‌گذارد مکتبی جدیدتر از مالی است که تحت عنوان مالی رفتاری شناخته شده است. وجود تورش‌هایی باعث شده است تا به وجود مالی رفتاری پی برده شود. اما از آنجا که این مکتب نیز فقط آثار و علائم را نشان داده و از بیان علت‌ها عاجز مانده است، پژوهشگران مکتبی دیگر را یافته‌اند که علت تورش‌های رفتاری از آنجا نشئت گرفته است. این مکتب جدید که برگرفته از سیستم عصبی انسان‌ها و اثر آن بر تصمیم‌ها به ویژه تصمیم‌های مالی و اقتصادی است، به مکتب نوروفینانس معروف شده است.

مرور پیشینه پژوهش نشان‌دهنده ظرفیت‌های کم توسعه رویکردهای شناختی از برآیندهای آینده حسابداری عصبی در بازارهای مالی است. به همین دلیل، این مطالعه در پی آن است تا با اتکا به شیوه‌های تحلیل سناریوپردازی، ظرفیت‌هایی که این پدیده نوظهور می‌تواند در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی داشته باشد را بررسی کند.

روش‌شناسی

این مطالعه، در تفاوت با سایر شیوه‌های مرسوم روش‌شناسی در دانش حسابداری، تلاش کرده است تا از جنبه‌های ترکیبی متعددی که اصطلاحاً به آن رویکرد مالتی متود^{۱۶} گفته می‌شود، برای اجرای اهداف خود مبنی بر شناخت برآیندهای توسعه حسابداری عصبی و برآیندهای آن در چشم‌اندازهای آتی بازار سرمایه از نظر بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های ذی‌نفعان بهره‌برد. از این رو، با اتکا به ماهیت آینده‌پژوهی، طی گام‌های تحلیلی این مطالعه، نسبت به واکاوی پدیده محوری در چشم‌اندازهای بازار سرمایه اقدام می‌شود. بر این اساس، مطالعه حاضر را به لحاظ نتیجه باید در زمره مطالعه‌های توسعه‌ای دسته‌بندی کرد تا بتوان با ارائه معیارهایی که توصیف‌کننده قابلیت توسعه حسابداری در نقش کارکردهای عصب‌شناختی هستند، در بستر دانش این حرفه به یک چارچوب نظری نائل آمد. به لحاظ هدف نیز باید مطالعه حاضر را اکتشافی توصیف کرد، به این دلیل که مصادیق مشخصی از شناخت حسابداری عصبی در پژوهش‌های قبلی ارائه نشده‌اند و این مطالعه از طریق فرایندهای سه‌مرحله‌ای کدگذاری در اجرای نظریه داده‌بنیاد، به دنبال ارائه چارچوب نظری از برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی است. در نهایت، به لحاظ ماهیت نوع داده، مطالعه حاضر را باید دوفازی در نظر گرفت؛ به طوری که در فاز اول با دعوت از خبرگان و بهره‌مندی از ابزار مصاحبه تلاش می‌شود تا زوایای پنهان زمینه‌های توسعه‌دهنده حسابداری عصب‌شناختی در قالب یک چارچوب نظری تبیین شوند. سپس، با هدف بسط این معیارها به بستر مطالعه از طریق اجرای تحلیل دلفی بر مبنای یک چک‌لیست هفت‌گزینه‌ای قابل توزیع در میان خبرگان، نسبت به سنجش پایایی مؤلفه‌های محوری اقدام شود. در نهایت، در فاز دوم مطالعه حاضر، با اتکا به ظرفیت‌های تحلیلی در آینده‌پژوهی، مجموعه‌ای از سازوکارهای ماتریسی اجرا می‌شوند تا با ساخت چک‌لیست‌های عدم قطعیت پس از تعیین محوری‌ترین مؤلفه‌های برآمده از فرایند میک‌مک، بتوان سناریوهای احتمالی را شناسایی کرد که ترسیم‌کننده چشم‌اندازهای آینده بازار سرمایه در توسعه حسابداری عصب‌شناختی برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی باشند. از این رو، به منظور درک بهتر چنین فرایندی، می‌توان نمای کلی از فرایندهای اجرای تحلیلی را در قالب **شکل (۱)** ارائه کرد.

از این رو، به طور خلاصه باید بیان کرد، پس از انجام مصاحبه و انجام تحلیل دلفی بر اساس ماهیت میانگین و ضریب توافق، ماتریس‌های پیوندی بر اساس اعداد ترتیبی ۱، ۲ و ۳ تعیین‌کننده اثرگذاری بین هر یک از محورهای برآمده از فرایند فاز اول مطالعه هستند تا طی اجرای این ماتریس بتوان نسبت به تعیین ورودی‌ها و خروجی‌های ارزیابی زوجی اقدام کرد. سپس، با امکان تدوین ماتریس میک‌مک، مؤلفه‌های محوری که در «ربع مستقل» جای‌گذاری شده‌اند مبنای تحلیل سناریویی برای تعریف عدم قطعیت در نظر گرفته می‌شوند. از این رو، با تعریف هر یک از مضامین مفهومی مرتبط با مؤلفه‌های محوری برآمده از ربع مستقل ماتریس میک‌مک، در سه حالت «مثبت»، «خنثی» و «بحرانی»، چک‌لیست عدم قطعیت تهیه و بین خبرگان توزیع می‌شود. در نهایت، ماتریس متقابل برای مشخص کردن هر یک از سناریوهای مطلوب، ایستا و بحرانی تشکیل می‌شود تا امکان تفکیک سناریوها وجود داشته باشد و در نهایت، نیز نسبت به تعیین هر یک از سناریوها با عبارت توضیحی مشخص اقدام می‌شود.



شکل ۱: نمای کلی فرایندهای اجرای تحلیلی

Fig. 1: Overview of analytical implementation processes

مشارکت‌کنندگان مطالعه

در این مطالعه، گروهی از خبرگان دانشگاهی در حوزه‌های مالی رفتاری، حسابداری و علوم عصب‌شناسی برای انجام فرایندهای جمع‌آوری داده‌های مطالعه مشارکت دارند که طی چندین فاز تحلیلی و با استفاده از ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها، مطالعه حاضر نسبت به ایجاد طیفی گسترده از داده‌ها در راستای اهداف اجرای تحلیلی اقدام می‌کند. مهم‌ترین موضوع در فرایندهای تحلیلی آینده‌پژوهی انتخاب جامعه هدفی است که بتواند ضمن شناسایی برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی، نسبت به بسط آن به لحاظ ماتریسی در فرایندهای سناریوپردازی از حضوری فعال برخوردار باشد. به همین دلیل، به منظور تأمین کفایت خبرگی این گروه از خبرگان، سه مبنای تعریف‌شده برای انتخاب این افراد در نظر گرفته شد:

❖ مبنای خبرگی اول: سابقه حضور در فعالیت‌های آموزشی مرتبط با عرصه‌های رفتاری و دانش عصب‌شناسی در حوزه تحلیل بازار سرمایه و تدریس دروسی که ترکیبی از دانش بین‌رشته‌ای باشند. در خصوص انتخاب خبرگان علوم عصب‌شناسی نیز از تکنیک دروازه‌بانان اطلاعات بهره برده شد تا افرادی که به عنوان سخنران در همایش‌های مرتبط حسابداری و مالی در گذشته حضور داشتند، در این مطالعه نیز از دانش آنها بهره برده شود.

❖ مبنای خبرگی دوم: افرادی در این مطالعه مشارکت می‌کنند که از شناخت کافی از مسائل دانش روز حسابداری، عصب‌روان‌شناسی و حوزه‌های رفتاری در تصمیم‌گیری‌های مالی برخوردار

باشند. این افراد به واسطه پژوهش‌های گذشته غربالگری قرار گرفتند تا طی فرایندهای انتخاب برای مشارکت در پژوهش، از انگیزه کافی برخوردار باشند.

❖ مبنای خبرگی سوم: در این معیار نیز شناخت کافی از فرایندهای تحلیلی به عنوان مبنای دیگری در رعایت کفایت خبرگی مدنظر قرار داده شد. برای این منظور، از افرادی که در پژوهش‌های قبلی خود از توالی‌های تحلیلی شیوه‌های نظریه داده‌بنیاد، دلفی، ماتریسی و آینده‌پژوهی بهره برده بودند یا به عنوان اساتید راهنما و مشاور در اجرای یک رساله مسئولیت داشتند، دعوت شد تا با تبادل نظر، بتوان از حضور افرادی که از قابلیت‌های زیادی برای مشارکت برخوردار بودند، بهره برده شود.

از این رو، با رعایت چنین مشخصه‌هایی در انتخاب خبرگان، تلاش شد تا بر اساس معیاری همچون نقطه اشباع نظری، حجم نمونه مطالعه تعیین و از افراد انتخاب‌شده برای مشارکت از طریق ابزار مصاحبه دعوت شود. از این رو، با تعیین نقطه اشباع در مصاحبه شانزدهم، ناگزیر از این تعداد از خبرگان انتخاب‌شده برای فرایندهای جمع‌آوری داده‌ها بهره برده شد. حائز اهمیت است که بیان شود انتخاب ۱۶ خبره برای مشارکت در جریان انجام تحلیل‌های آینده‌پژوهی از حد مطلوبیت برخوردار است، زیرا مطالعه‌های گذشته مبتنی بر این نوع از تحلیل حد مطلوب بین ۱۲ تا ۲۵ نفر را تأیید کرده‌اند (خدایاری و همکاران، ۱۴۰۳؛ اسدی و همکاران، ۱۴۰۳). در نهایت، باید فرایند دستیابی به نمونه‌ها را مبتنی بر رویکرد نمونه‌گیری نظری و اجرای فرایند گلوله‌برفی بیان کرد.

فرایند ابزاری جمع‌آوری داده‌های مطالعه

برحسب توضیح‌های ارائه‌شده درباره چارچوب روش‌شناسی ارائه‌شده طبق شکل (۱)، این مطالعه طی دو فاز روش‌های تحلیلی استفاده‌شده را تشریح می‌کند.

الف) فرایند اجرای تحلیل نظریه داده‌بنیاد در جمع‌آوری داده‌های ناشی از مصاحبه

مطالعه حاضر به دلیل فقدان چارچوب‌های نظری منسجم در رابطه با زمینه‌های توسعه حسابداری عصب‌شناختی به عنوان پدیده محوری، طی سه مرحله کدگذاری در اجرای فرایند نظریه داده‌بنیاد نسبت به شناسایی جنبه‌های کلیدی مؤثر این پدیده اقدام می‌کند. از این رو، با توجه به تعدد شیوه‌های اجرای نظریه داده‌بنیاد، برای اجرای شناختی، از رهیافت ظاهرشونده^{۱۷} در اجرای تحلیل نظریه داده‌بنیاد بهره برده می‌شود که خالق آن گلیر است (Glaser, 1992). در این فرایند، انجام مصاحبه با خبرگان به شناسایی مضامین مفهومی، مؤلفه‌های محوری و مقوله‌های پدیدار شده طی سه مرحله کدگذاری منجر خواهد شد و مهم‌ترین بخش اجرای آن چگونگی دستیابی به نقطه اشباع نظری است؛ نقطه‌ای که در آن کدهای باز ایجادشده از مصاحبه‌های بدون ساختار (عمیق) و نیمه‌ساختاریافته (نیمه‌عمیق) تکرار مضامین مفهومی قبلی هستند و می‌توان پژوهش را نسبت به اتمام مصاحبه‌ها ترغیب کرد. با این توضیح‌های ابتدایی درباره سیر فرایند اجرای این تحلیل، باید اذعان کرد مصاحبه اول با رعایت کفایت خبرگی تشریح‌شده در بخش مشارکت‌کنندگان و هماهنگی‌های صورت گرفته آغاز شد که ماحصل آن ظهور ۲۵ کد باز بود که با انجام ۱۵ مصاحبه دیگر، در مجموع، ۲۷۶ کد باز از مجموع مصاحبه‌ها ایجاد شدند.

اما نکته قابل اتکا این بوده است که با انجام کدگذاری محوری در پایان هر مصاحبه، به دلیل آمادگی ذهنی مصاحبه‌کننده، تلاش می‌شد تا با کسب کدهای باز از مصاحبه قبلی، پرسش‌ها به گونه‌ای جرح و تعدیل شوند تا امکان دستیابی به نقطه اشباع در ادامه فرایندهای مصاحبه محقق شود. از این رو، طی انجام کدگذاری‌های باز انجام‌شده، تقریباً از مصاحبه هفتم کدهای پرتکرار زیادی ایجاد شدند که با دسته‌بندی آنها به مؤلفه‌ها در کدگذاری محوری، نقطه اشباع در مصاحبه ۱۶ به وقوع پیوست و مشخص شد فراوانی تکرار مضامین گزاره‌ای در هر مؤلفه تقریباً برابر است. به عبارت دیگر، از آنجا که دستیابی به توازن برابر مضامین می‌تواند توجیه‌کننده ایجاد یک مؤلفه محوری به لحاظ معنایی و ماهیت نظری باشد، با رعایت چنین اصلی در این فرایند تحلیلی، دستیابی به نقطه اشباع نظری در مصاحبه ۱۶ از توجیه کافی برخوردار بود. از این رو، از این مرحله به بعد، مطالعه وارد فرایند کدگذاری انتخابی شد تا با دسته‌بندی مؤلفه‌ها به شکل مفاهیم مشابه و هم‌معنا در یک مقوله، سازه‌های چارچوب نظری نهایی از پشتیبانی کافی در طی فرایند مصاحبه برخوردار باشند. تفاوت این مرحله از کدگذاری با کدگذاری محوری در تعیین عنوان نظری برای مقوله‌ها بود که در وهله اول، باید با ارجاع به ادبیات بستر پدیده محوری، عنوان مناسب برای تعریف یک مقوله انتخاب می‌شد تا از ساختاری مشابه در نظریه‌ها یا رویکردهای پژوهشی در گذشته بهره برده شود. اما اگر دسته‌بندی مؤلفه‌ها برای رسیدن به مقوله‌ها دارای پشتوانه ادبیات نظری نبود، لازم بود تا با بینش تجربی که پژوهشگران مطالعه از سیر مصاحبه‌ها و رویکردهای خبرگان کسب کرده بودند، نسبت به انتخاب یک عنوان مناسب برای مقوله اقدام شود. نکته پایانی که باید به آن در این بخش اشاره شود، ایجاد پروتکلی (رویه‌ای) مشخص برای چیدمان پرسش‌های مصاحبه بر اساس شرایط مصاحبه‌شونده و محیط مصاحبه بود که نیازمند آشنایی کامل مصاحبه‌کنندگان با انجام صحیح این فرایند بود. از این رو، تلاش شد تا با طرح پرسش‌هایی به صورت رفت‌وبرگشتی^{۱۸} یا اصطلاحاً «پینگ‌پنگی»، هم‌افزایی ناشی از مصاحبه‌های انجام‌شده برای پدیدارشدن کدهای باز بیشتر ارتقا داده شود.

ب) فرایند اجرای تحلیل دلفی

دومین گام از رویکرد مالتی متود بهره‌برداری‌شده در این مطالعه تحلیل دلفی بود تا نسبت به تناسب‌سازی محتوایی مضامین با مؤلفه‌های محوری پدیدآمده، از طریق تدوین چکلیست‌های امتیازی هفت‌گزینه‌ای لیکرت و توزیع آن بین خبرگان، اقدام لازم انجام شود. در این فرایند، با اتکا به معیارهای میانگین و ضریب توافق، امتیازهای اختصاص‌داده‌شده خبرگان به چکلیست‌های توزیع‌شده مبنای تأیید یا حذف مضامین گزاره‌ای تلقی می‌شد تا با اطمینان از تأیید تعداد مضامین گزاره‌ای در یک مؤلفه محوری، امکان ورود مطالعه به فاز سناریوپردازی برای انجام ارزیابی مقایسه زوجی مهیا شود. در واقع، ابزار استفاده‌شده در این تحلیل ساخت چکلیستی بر مبنای مقیاس هفت‌گزینه‌ای بود تا امکان بررسی هم‌راستایی مؤلفه‌های محوری با مضامین مفهومی شناسایی‌شده مهیا و سطح اعتبار مطالعه برای تعمیم معیارهای اصلی به فاز سناریوپردازی تأیید شود. از این رو، با مشارکت خبرگان مطالعه و توزیع چکلیست‌های هفت‌گزینه‌ای، تلاش می‌شود تا حد اجماع نظری ابعاد پدیدارشده از نظریه داده‌بنیاد بر اساس حد مطلوب میانگین (۵/۰۰) و ضریب توافق (۰/۵) برآورد شود، زیرا

نظرات پراکنده خبرگان در طی مصاحبه و دسته‌بندی آن بر اساس کدگذاری‌های نظریه داده‌بنیاد، نیازمند یکپارچگی اعتباری برای تعمیم مؤلفه‌های محوری به بستر مطالعه است. به همین دلیل، این تحلیل می‌تواند زمینه‌ساز تبیین مؤلفه‌های محوری در بستر مطالعه برای انجام تحلیل سناریوپردازی تلقی شود.

پ) فرایند اجرای سناریوپردازی محورهای زمینه‌ای توسعه حسابداری عصب‌شناختی

سناریوپردازی به عنوان تکنیک آینده‌پژوهی، معمولاً از روش‌های ماتریسی برای تعیین پیشران‌های کلیدی برآمده از واکاوی اولیه پدیده تحت بررسی بهره می‌برد. از این رو، برای تعیین پیشران‌های کلیدی مؤثر که در فاز اول مطالعه مبتنی بر تحلیل نظریه داده‌بنیاد، محورهای زمینه‌ای آنها مشخص شدند، باید با اجرای ماتریس پیوندی، هر یک از مؤلفه‌های تأییدشده از مرحله تحلیل دلفی را بر اساس چک‌لیست‌های ماتریسی تدوین و توزیع شده در میان خبرگان از طریق مقایسه زوجی تحلیل کرد. برای طی فرایند تحلیل ماتریس پیوندی، لازم است تا هر یک از مؤلفه‌های محوری با قرارگرفتن در سطر i و ستون j از طریق مقایسه زوجی بر اساس تعریف مشخص مقیاس‌های ۱، ۲ و ۳ سه جریان اثرگذاری مستقیم، معکوس یا خنثی، تعیین شوند. در ادامه و با تعیین مسیر مقایسه زوجی مؤلفه محوری قرارگرفته در سطر و ستون، ورودی‌ها و خروجی‌های به‌دست‌آمده تعیین‌کننده قرارگرفتن هر یک از این مؤلفه‌های محوری در ماتریس میک‌مک هستند تا بر اساس آن مشخص شود دو محور قرارگرفته در رُبع مستقل این ماتریس می‌توانند به عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر در ارزیابی ظرفیت‌های زمینه‌ای توسعه حسابداری عصب‌شناختی انتخاب شوند. **نگاره (۲)** از طریق جهت‌بندی فلش در ماتریس پیوندی، تعیین‌کننده مقیاس‌های امتیازی ۱ تا ۳ است.

نگاره ۲: ماهیت تفسیری ماتریس پیوندی

Table 2: Interpretive nature of the linkage matrix

شرح ارتباط ماتریس پیوندی	جهت فلش	تفسیر
قرارگرفتن عدد ۱ در ارتباط مستقیم سطر i و ستون j	$\Leftarrow$	تعریف مؤلفه محوری به عنوان مبنای ورودی یا قدرت نفوذ
قرارگرفتن عدد ۲ در ارتباط مستقیم سطر i و ستون j	$\Rightarrow$	تعریف مؤلفه محوری به عنوان مبنای خروجی یا قدرت وابستگی
قرارگرفتن عدد ۳ در ارتباط مستقیم سطر i و ستون j	$\otimes$	تعریف مؤلفه محوری به عنوان مبنای خنثی و عدم قرارگرفتن در محورهای میک‌مک

سپس، با مشخص‌شدن جایگاه هر یک از مؤلفه‌های محوری در ماتریس میک‌مک، محورهای مضمونی قرارگرفته در رُبع مستقل مبنای تدوین چک‌لیست عدم قطعیت از طریق ماتریس متقابل تلقی می‌شوند تا با تعیین جهت سه حالت «مثبت»، «خنثی/ثابت» و «منفی» هر یک از مضامین پیشران‌های انتخاب‌شده، سناریوهای احتمالی که می‌توانند ترسیم‌کننده چشم‌اندازهای آینده بازار سرمایه در توسعه حسابداری عصب‌شناختی برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی باشند، انتخاب شوند.

فرایند اعتباریابی جمع‌آوری داده‌ها

بر اساس شناسایی زمینه‌های کلیدی مؤثر در توسعه حسابداری عصب‌شناختی در فاز اول مطالعه از طریق طی فرایند نظریه داده‌بنیاد، باید نسبت به اعتباریابی این معیارها اقدام کرد. برای این منظور، با اتکا به معیارهای مثلث‌سازی، تلاش می‌شود تا چهار بُعد این فرایند ارزیابی از طریق مرور نظرات خبرگان پس از پایان کدگذاری بررسی شوند:

❖ (معیار اول) مثلث‌سازی منابع داده‌ها: در این معیار، هدف تعیین سطحی متناسب از ارتباط بین ابعاد

شناسایی شده با حوزه‌های نظری برآمده از پژوهش‌های علمی است. بنابراین، از آنجا که فرایند تحلیل نظریه داده‌بنیاد استفاده‌شده در این مطالعه از رعایت چنین تناسبی برخوردار است، می‌توان اذعان کرد روایی مبتنی بر مثلث‌سازی منابع داده‌ها تأیید می‌شود، زیرا مرحله کدگذاری انتخابی در روش نظریه داده‌بنیاد برای شناسایی مقوله‌های اصلی، با ارجاع نظری برای تطبیق بیشتر کدهای ایجادشده با ادبیات مرتبط با حوزه حسابداری عصبی انجام شد.

❖ (معیار دوم) مثلث‌سازی همکاران پژوهشگر: هدف این معیار مثلث‌سازی ارزیابی کدهای ایجادشده از

نظر گروه‌های همتاست. در این مطالعه، پس از اجرای فرایندهای تحلیلی فاز کیفی، مجدداً مراحل کدگذاری توسط چند پژوهشگر هم‌سطح در استفاده از این روش بررسی شدند تا مشخص شود آیا شیوه‌های کدگذاری برای رسیدن به برآیندهای توسعه حسابداری عصبی تأییدشده طبق دستورالعمل تحلیل هستند یا خیر. از این رو، از این افراد خواسته شد تا برداشت خود را از سیر تحلیل کیفی مبنی بر شناسایی ابعاد محوری اذعان کنند تا نزدیکی دیدگاه‌های تحلیلی، پشتوانه علمی و ابزارهای استفاده‌شده تقویت شود. از این رو، اظهارنظرهای مطرح‌شده در این معیار حکایت از تأیید معیارهای شناسایی شده دارد.

❖ (معیار سوم) مثلث‌سازی روش اجرا: هدف این معیار مثلث‌سازی چگونگی رسیدن به حد اجماع

نظری در شناسایی ابعاد پدیده محوری مطالعه بود. برای تفسیر روایی در روش نظریه داده‌بنیاد برای تعیین نقطه اشباع، لازم به توضیح است که کدگذاری پس از اتمام هر مصاحبه انجام می‌شد تا با دسته‌بندی مضامین مفهومی، مؤلفه‌ها و مقوله‌ها پدیدار شوند. بر این اساس، فرایندهای گام‌به‌گام طی شده در بخش کیفی ممکن است از اعتبار اجرای تحلیلی برخوردار باشند.

❖ (معیار چهارم) مثلث‌سازی نظریه: هدف این معیار مثلث‌سازی یکپارچه‌سازی زمینه‌های شناسایی‌شده

پدیده محوری در قالب یک چارچوب نظری است تا با ایجاد یک مفهوم مشترک، مبنایی برای تعمیم معیارهای شناسایی‌شده به بستر مطالعه تلقی شود. از این رو، با توجه به محورهای اصلی و مقوله‌های ایجادشده در چارچوب نظری، می‌توان دریافت مضامین گزاره‌ای برآمده از مصاحبه‌ها تا حدی توانسته‌اند ادراکی مشخص از توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بستر مطالعه ایجاد کنند.

یافته‌ها

هم‌سو با ارائه توضیح‌های روش‌شناسی مبنی بر اجرای تحلیلی در این مطالعه، طی فازهای تشریح‌شده به تفکیک به ارائه یافته‌های پژوهش اقدام می‌شود؛ به طوری که ابتدا از طریق فرایند نظریه داده‌بنیاد، برآوردهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی شناسایی می‌شوند و با ارزیابی دلفی مبنی بر پایایی‌سازی معیارهای شناسایی‌شده، امکان تعمیم آنها به بستر مطالعه برای اجرای تحلیل‌های سناریوپردازی مهیا می‌شود. از این رو، به تفکیک هر بخش نتایج حاصل از اجرای تحلیل‌های یادشده ارائه می‌شود.

از این رو، با تکیه بر اجرای تحلیل نظریه داده‌بنیاد، طی گام‌های سه‌گانه کدگذاری باز، محوری و انتخابی، برآوردهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی در کیفیت‌بخشی به تصمیم‌گیری‌های مالی در **نگاره (۳)** به تفکیک مضامین، مؤلفه‌ها و مقوله‌ها ارائه شده‌اند تا بتوان از طریق آنها نسبت به ارائه چارچوب نظری پژوهش اقدام لازم را انجام داد.

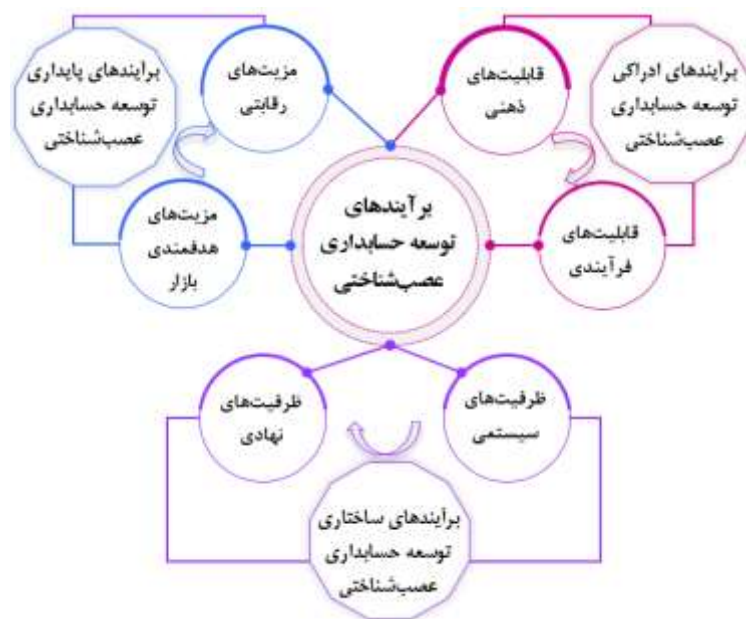
نگاره ۳: برآوردهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی

Table 3: Neurocognitive accounting development processes

کدگذاری‌های اصلی			کدگذاری نظری
کدگذاری باز	کدگذاری محوری	کدگذاری انتخابی	
مضامین مفهومی	مؤلفه‌های اصلی	مقوله‌ها	طبقه‌بندی اصلی
قابلیت خودکنترلی ناشی از عصب‌شناسی رویه‌های اطلاعات افشاشده	قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	برآیندهای ادراکی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی
قابلیت اجتناب از سوگیری در تصمیم‌گیری مالی			
قابلیت کنترل اضطراب و استرس در حوزه تصمیم‌گیری مالی			
قابلیت انعطاف‌پذیری مغز در سرعت تجزیه و تحلیل داده‌های مالی			
قابلیت استدلال منطقی در اتخاذ تصمیم‌های مالی			
قابلیت پردازش حاصل از کارکردهای عصبی اطلاعات مالی در تصمیم‌گیری	قابلیت‌های فرایندی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	برآیندهای ساختاری توسعه حسابداری عصب‌شناختی	
قابلیت یادگیری و انطباق در حل مسائل مالی			
قابلیت ذهنی حسابداری در ارزیابی مسیرهای تصمیم‌گیری مالی			
قابلیت پیش‌بینی افق‌های زمانی سرمایه‌گذاری بر اساس اطلاعات مالی			
قابلیت ارزیابی عینی‌تر ریسک در زمان تصمیم‌گیری‌های مالی			
ظرفیت استفاده از سیستم‌های ارزیابی تکنیک‌های ام.آر.آی فانکشنال (fMRI) و نوار مغز یا الکتروانسفالوگرام (EEG) در ارزیابی احساسات سرمایه‌گذاران	ظرفیت‌های سیستمی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی		
ظرفیت استفاده از سامانه‌های معاملات الگوریتمی در بهینه‌سازی پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری			

ظرفیت استفاده از سیستم های ارزیابی نورو فیدبک در قابلیت های تشخیص ریسک قلب مالی		
ظرفیت استفاده از کمک ابزارهای سیستم های تحلیل هوش مصنوعی در تصمیم گیری های مالی		
ظرفیت استفاده از داشبوردهای تصمیم گیری مالی عصبی به عنوان زبانه های سیستمی کاربران		
ظرفیت تدوین استانداردهای ارزش گذاری منصفانه در حسابداری برای مطلوبیت تصمیم گیری های مالی	ظرفیت های نهادی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	
ظرفیت ترویج هنجار لحن واقع بینانه در افشای اطلاعات برای مطلوبیت تصمیم گیری های مالی		
ظرفیت تدوین استانداردهای افشای دارایی های نامشهود برای مطلوبیت تصمیم گیری های مالی		
ظرفیت تدوین استانداردهای حوزه بلاک چین و دارایی های دیجیتال برای مطلوبیت تصمیم گیری های مالی		
ظرفیت توسعه جنبه های استانداردهای IFRS7 در افشای فراگیرتر اطلاعات مالی برای مطلوبیت تصمیم گیری های مالی		
تقویت راهبردهای تنوع بخشی پرتفوی های سرمایه گذاری		
تقویت راهبردهای توازن منابع مالی در گردش در سرمایه گذاری		
تقویت پیش بینی پذیری های راهبردی رفتار سرمایه گذاری		
تقویت راهبردی جهت گیری های بازار در سرمایه گذاری		
تقویت راهبردهای اعتمادزایی در سرمایه گذاری		
تغییر مکانیسم های بازده اقتصادی ناشی از تعادل بین ریسک و بازده در سرمایه گذاری ها		
تغییر مکانیسم های آموزش های عصبی در سرمایه گذاری ها	مزیت های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	
تغییر مکانیسم های ابزارهای مالی مبتنی بر داده های عصب شناسی در سرمایه گذاری ها		
تغییر زیست بوم فناوری عصبی در سرمایه گذاری ها		
تغییر مکانیسم های ناشی از حجم معاملات و هزینه های فرصت در سرمایه گذاری ها		

از این رو، با تعیین برآوردهای توسعه حسابداری عصب شناختی در کیفیت بخشی به تصمیم گیری های مالی در گام بعدی این فاز از اجرای تحلیلی، باید نسبت به ارائه چارچوب نظری پژوهش در شکل (۲) اقدام کرد.



شکل ۲: چارچوب نظری برآیندهای پدیدار شده حسابداری عصب شناختی در کیفیت بخشی به تصمیم گیری های مالی

Fig. 2: Theoretical framework of emerging outcomes of neurocognitive accounting in improving the quality

با شناسایی ابعاد محوری برآیندهای توسعه حسابداری عصب شناختی در کیفیت بخشی به تصمیم گیری های مالی در قالب چارچوب نظری ارائه شده در شکل (۲)، در ادامه باید با ارائه جزئیات تفکیک کدهای باز ایجاد شده از مصاحبه، نگاره (۴) را ارائه نمود.

نگاره ۴: دسته بندی معیارهای برآیندی توسعه حسابداری عصب شناختی در بهبود کیفیت تصمیم گیری های مالی

Table 4: Classification of outcome criteria for the development of neurocognitive accounting in improving the quality

مقوله ها	مؤلفه های محوری	مضامین	کدهای باز	مجموع سطری	فراوانی
برآیندهای ادراکی توسعه حسابداری عصب شناختی	قابلیت های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۴۵	۹۳	۳۳,۶۹٪
	قابلیت های فرآیندی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۴۸		
برآیندهای ساختاری توسعه حسابداری عصب شناختی	ظرفیت های سیستمی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۴۴	۹۴	۳۴,۰۵٪
	ظرفیت های نهادی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۵۰		
برآیندهای پایداری توسعه حسابداری عصب شناختی	مزیت های هدفمندی بازار ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۴۶	۸۹	۳۲,۲۶٪
	مزیت های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی	۵	۴۳		
مجموع ستونی	شش مضمون سازمان دهنده شناسایی شده	۳۰	۲۷۶	۱۰۰٪	

با تفکیک ابعاد پدیده محوری شناسایی شده، در ادامه باید برای سنجش حد اجماع نظری بر مبنای پایایی برآیندهای توسعه حسابداری عصب شناختی در کیفیت بخشی به تصمیم گیری های مالی، از تحلیل دلفی بر اساس میانگین و ضریب توافق بهره برد. برای این منظور، چک لیستی مبتنی بر مقیاس لیکرت هفت گزینه ای از مؤلفه های محوری شناسایی شده به عنوان معیارهای کلیدی مؤثر در شناخت بهتر از پدیده مطالعه بین خبرگان توزیع می شود که نتایج آن در **نگاره (۵)** ارائه شده است.

نگاره ۵: تعیین حد اجماع نظری مؤلفه محوری بسط حسابداری عصب شناختی در بهبود کیفیت تصمیم گیری های مالی

Table 5: Determining the theoretical consensus limit of the central component of the development of neurocognitive

نتیجه	دور دوم دلفی		دور اول دلفی		نماد	
	ضریب توافق	میانگین	ضریب توافق	میانگین		
تأیید	۰/۹۰	۶/۲۰	۰/۸۵	۶/۱۰	T ₁	قابلیت های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی
تأیید	۰/۶۸	۵/۴۰	۰/۶۳	۵/۲۵	T ₂	قابلیت های فرایندی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی
تأیید	۰/۸۵	۶/۱۰	۰/۸۰	۶/۰۰	T ₃	ظرفیت های سیستمی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی
تأیید	۰/۷۵	۵/۶۵	۰/۶۸	۵/۴۰	T ₄	ظرفیت های نهادی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی
تأیید	۰/۹۳	۶/۵۰	۰/۸۸	۶/۲۰	T ₅	مزیت های هدفمندی بازار ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی
تأیید	۰/۸۵	۶/۱۰	۰/۸۰	۶/۰۰	T ₆	مزیت های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب شناختی

با اتکا به معیارهای ضریب توافق با حد مطلوبیت (۰/۵۰) و میانگین با حد مطلوبیت (۵/۰۰) طی دو مرحله تحلیل دلفی، می توان اذعان کرد تمامی مؤلفه های محوری به لحاظ پایایی تأیید می شوند و برای انجام فاز دوم پژوهش طی فرایندهای سناریوپردازی از قابلیت تعمیم پذیری کافی برخوردار هستند. از این رو، باید با هدف رسیدن به پیشران های کلیدی مؤثر در تحلیل سناریوپردازی، طبق **نگاره (۶)** نسبت به اجرای مقایسه زوجی مضامین قرارگرفته در سطر i و ستون j اقدام شود تا ورودی ها و خروجی های این تحلیل ماتریسی بتوانند زمینه ساز ترسیم ماتریس میک مک و تعیین کلیدی ترین مؤلفه محوری در تدوین سناریوهای احتمالی پدیده تحت بررسی در بستر مطالعه تلقی شوند.

نگاره ۶: اجرای فرایند ماتریس ارزیابی مقایسه زوجی مؤلفه‌های محوری

Table 6: Implementation of the axial component pairwise comparison evaluation matrix process

■ سطح اول / قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی							
			$i \neq j$	$j \rightarrow i$	$i \rightarrow j$		
فرآوانی	شاخص ستون	نماد	$\otimes$	$\Rightarrow$	$\Leftarrow$	نماد	مضمون سازمان‌دهنده در سطر
۱۳	قابلیت‌های فرایندی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_2	—	—	$\Leftarrow$	T_1	قابلیت‌های ذهنی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۲	ظرفیت‌های سیستمی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_3	—	—	$\Leftarrow$	T_1	قابلیت‌های ذهنی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۰	ظرفیت‌های نهادی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_4	$\otimes$	—	—	T_1	قابلیت‌های ذهنی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۱	مزیت‌های هدفمندی بازار توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_5	—	—	$\Leftarrow$	T_1	قابلیت‌های ذهنی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۰	مزیت‌های رقابتی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_6	—	$\Rightarrow$	—	T_1	قابلیت‌های ذهنی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
فرآوانی	شاخص ستون	نماد	$\otimes$	$\Rightarrow$	$\Leftarrow$	نماد	■ سطح دوم / قابلیت‌های فرایندی
۱۳	ظرفیت‌های سیستمی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_3	—	—	$\Leftarrow$	T_2	قابلیت‌های فرایندی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۳	ظرفیت‌های نهادی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_4	—	$\Rightarrow$	—	T_2	قابلیت‌های فرایندی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۰	مزیت‌های هدفمندی بازار توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_5	—	—	$\Leftarrow$	T_2	قابلیت‌های فرایندی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۹	مزیت‌های رقابتی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_6	—	$\Rightarrow$	—	T_2	قابلیت‌های فرایندی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
فرآوانی	شاخص ستون	نماد	$\otimes$	$\Rightarrow$	$\Leftarrow$	نماد	■ سطح سوم / افشای ظرفیت‌های سیستمی
۱۲	ظرفیت‌های نهادی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_4	$\otimes$	—	—	T_3	ظرفیت‌های سیستمی حسابداری عصب‌شناختی
۱۱	مزیت‌های هدفمندی بازار توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_5	—	—	$\Leftarrow$	T_3	ظرفیت‌های سیستمی حسابداری عصب‌شناختی
۱۰	مزیت‌های رقابتی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_6	—	—	$\Leftarrow$	T_3	ظرفیت‌های سیستمی حسابداری عصب‌شناختی

فرآوانی	شاخص ستون	نماد	$\otimes$	$\Rightarrow$	$\Leftarrow$	نماد	■ سطح چهارم/ ظرفیت‌های نهادی
۱۰	مزیت‌های هدفمندی بازار توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_5	—	—	$\Leftarrow$	T_4	ظرفیت‌های نهادی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱۲	مزیت‌های رقابتی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_6	—	$\Rightarrow$	—	T_4	ظرفیت‌های نهادی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
فرآوانی	شاخص ستون	نماد	$\otimes$	$\Rightarrow$	$\Leftarrow$	نماد	■ سطح پنجم/ مزیت‌های هدفمندی بازار
۱۳	مزیت‌های رقابتی توسعه حسابداری عصب‌شناختی	T_6	—	$\Rightarrow$	—	T_5	مزیت‌های هدفمندی بازار حسابداری عصب‌شناختی

فرایندهای ماتریس پیوندی ناشی از مقایسه زوجی بین مؤلفه‌های محوری به صورت سطری (i) و ستونی (j) با مشارکت ۱۶ خبره انتخاب شده انجام شد تا بر اساس بیشترین فراوانی امتیاز داده شده به تأثیر مستقیم $[=]$ ، تأثیر معکوس $[<]$ یا خنثی بودن اثرگذاری $[0]$ مقایسه زوجی بین مؤلفه‌های محوری، بتوان ورودی‌ها و خروجی‌های این تحلیل را مشخص کرد. از این رو، با ارجاع به **نگاره (۷)** باید ابتدا با مبین‌سازی مجموع روابط ماتریسی، امتیازهای هر یک از مؤلفه‌های محوری را از مقایسه زوجی مشخص کرد.

نگاره ۷: ورودی‌ها و خروجی‌های ارزیابی مقایسه زوجی مؤلفه محوری

Table 7: Inputs and outputs of the axial component pairwise comparison evaluation

ورودی	خروجی	T_6	T_5	T_4	T_3	T_2	T_1	T	مؤلفه محوری برآیندهای ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱	۴	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	—	$\Uparrow$	$\Uparrow$	$\Uparrow$	T_1	قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۳	۳	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	$\Uparrow$	$\Leftarrow$	T_2	قابلیت‌های فرایندی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۲	۳	$\Uparrow$	$\Uparrow$	—	$\Uparrow$	$\Leftarrow$	$\Leftarrow$	T_3	ظرفیت‌های سیستمی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱	۳	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	$\Uparrow$	—	$\Uparrow$	—	T_4	ظرفیت‌های نهادی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۵	۱	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	$\Leftarrow$	$\Leftarrow$	$\Leftarrow$	$\Leftarrow$	T_5	مزیت‌های هدفمندی بازار ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
۱	۵	$\Uparrow$	$\Uparrow$	$\Uparrow$	$\Leftarrow$	$\Uparrow$	$\Uparrow$	T_6	مزیت‌های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی

ارزیابی سه‌گانه هر یک از مؤلفه‌های محوری به صورت سطری (i) و ستونی (j) نشان‌دهنده خروجی‌ها (قدرت نفوذ) و ورودی‌ها (قدرت وابستگی) است که در **نگاره (۷)** مشخص شده‌اند. در واقع، در **نگاره (۷)** مجموع مقادیر خروجی با نماد « $\Uparrow$ » (فلش بنفش) و مجموع مقادیر خروجی با نماد « $\Leftarrow$ » (فلش قرمز) محاسبه شده‌اند. از این رو، باید با تعیین خروجی‌ها (قدرت نفوذ) و ورودی‌ها (قدرت وابستگی) در ادامه نسبت به ترسیم ماتریس میک‌مک طبق **شکل (۳)** اقدام کرد تا جایگاه هر یک از مؤلفه‌های محوری مقایسه زوجی شده در

چهار رُبع ماتریسی نمودار میک‌مک شامل (رُبع پیوندی)، (رُبع مستقل)، (رُبع وابسته) و (رُبع خودمختاری) مشخص شود.

زیاد	[۶]						
↑ قدرت نفوذ ↓	[۵]	[T ₆]	رُبع مستقل			رُبع وابسته	
	[۴]	[T ₁]					
	[۳]		[T ₃]	[T ₂]			
	[۲]		رُبع خودمختاری			رُبع وابسته	
کم	[۱]	[T ₄]				[T ₅]	
	مبدأ	[۱]	[۲]	[۳]	[۴]	[۵]	[۶]
		کم		→ قدرت وابستگی ←		زیاد	

شکل ۳: ماتریس میک‌مک از امتیازهای مقایسه زوجی شده مؤلفه‌های محوری

Fig. 3: MICMAC matrix of paired comparison scores of axial components

با جای‌گذاری هر یک از مؤلفه‌های محوری در رُبع‌های ماتریسی فرایند میک‌مک، مشخص می‌شود مجموع ۶ مؤلفه محوری تحت ارزیابی زوجی در سه رُبع خودمختاری (رُبع اول)، وابسته (رُبع دوم) و مستقل (رُبع سوم) قرار گرفته‌اند. این نتیجه اذعان‌کننده این موضوع است که مؤلفه‌های محوری قابلیت‌های فرایندی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₂]، ظرفیت‌های سیستمی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₃] و ظرفیت‌های نهادی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₄] در شرایط حال حاضر بازار سرمایه دارای اثرگذاری و اثرپذیری چندانی در برون‌دادهای حسابداری عصب‌شناختی برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی نیستند. همچنین، مشخص شد فقط یک مؤلفه با عنوان مزیت‌های هدفمندی بازار ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₅] در رُبع وابسته واقع شده است که می‌تواند تحت تأثیر مؤلفه‌های جای‌گذاری شده در رُبع مستقل قرار داشته باشد، اما دارای تأثیرگذاری کافی برای وقوع یک برآیند منسجم از توسعه حسابداری عصب‌شناختی نیست. در نهایت، مشخص شد دو مؤلفه محوری قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₁] و مزیت‌های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₆] در رُبع مستقل قرار گرفته‌اند که حکایت از سطح تأثیرگذاری بالاتر این برآیندها بر سایر برآیندهای دیگر توسعه حسابداری عصب‌شناختی دارد. از این رو، از آنجا که برای اجرای سناریوپردازی باید بر روی معیارهایی تمرکز شود که از نفوذ بیشتری در ارزیابی پدیده محوری برخوردار هستند، دو مؤلفه قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₁] و مزیت‌های رقابتی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T₆] در فاز بعدی اجرای این تحلیل باید مدنظر قرار گیرند. به همین دلیل، مجدداً در **نگاره (۸)** باید هر یک از مضامین این دو مؤلفه محوری ارائه شوند تا بتوان در گام بعدی نسبت به ساخت پرسشنامه عدم قطعیت اقدام کرد.

نگاره ۸: بازتعریف مؤلفه محوری و پایه

Table 8: Redefinition of the axial and basic components

مؤلفه محوری	مضامین مفهومی	مؤلفه محوری	مضامین مفهومی
قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	قابلیت خودکنترلی	مؤلفه محوری: بازتعریف مؤلفه محوری و پایه	تغییر مکانیسم‌های بازده اقتصادی ناشی از تعادل بین ریسک و بازده
	قابلیت اجتناب از سوگیری		تغییر مکانیسم‌های آموزش‌های عصبی
	قابلیت کنترل اضطراب و استرس		تغییر مکانیسم‌های ابزارهای مالی مبتنی بر داده‌های عصب‌شناسی
	قابلیت انعطاف‌پذیری مغز در تجزیه و تحلیل		تغییر مکانیسم‌های زیست‌بوم فناوری عصبی در سرمایه‌گذاری‌ها
	قابلیت استدلال منطقی		تغییر مکانیسم‌های ناشی از حجم معاملات و هزینه‌های فرصت

از این رو، برای تطبیق پایایی بین مضامین با دو مؤلفه انتخاب‌شده، مجدداً سنجش پایایی از طریق تحلیل دلفی بررسی شد تا بر اساس دو معیار ضریب توافق و میانگین ارائه‌شده در **نگاره ۹**، مشخص شود این معیارها از قابلیت تعمیم‌پذیری برخوردار هستند.

نگاره ۹: فرایند تحلیل دلفی تعیین پایایی تناسب مضامین با مؤلفه‌های محوری

Table 9: Delphi analysis process for determining the reliability of the fit of themes to the central components

مؤلفه‌های محوری	مضامین مفهومی	نماد	دور اول دلفی		دور دوم دلفی		نتیجه
			میانگین	ضریب توافق	میانگین	ضریب توافق	
قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T ₁]	قابلیت خودکنترلی	[T ₁ ¹]	۶/۰۰	۰/۸۰	۶/۱۰	۰/۸۵	تأیید
	قابلیت اجتناب از سوگیری	[T ₁ ²]	۵/۴۰	۰/۶۸	۵/۶۵	۰/۷۵	تأیید
	قابلیت کنترل اضطراب و استرس	[T ₁ ³]	۵/۳۰	۰/۶۵	۵/۵۰	۰/۷۰	تأیید
	قابلیت انعطاف‌پذیری مغز در تجزیه و تحلیل	[T ₁ ⁵]	۵/۱۵	۰/۵۸	۵/۳۰	۰/۶۵	تأیید
	قابلیت استدلال منطقی	[T ₁ ⁶]	۶/۲۰	۰/۸۸	۶/۵۰	۰/۹۳	تأیید
مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی [T ₆]	تغییر مکانیسم‌های بازده اقتصادی ناشی از تعادل بین ریسک و بازده	[T ₆ ¹]	۵/۱۵	۰/۵۸	۵/۳۰	۰/۶۵	تأیید
	تغییر مکانیسم‌های آموزش‌های عصبی	[T ₆ ²]	۵/۵۰	۰/۷۰	۶/۰۰	۰/۸۰	تأیید
	تغییر مکانیسم‌های ابزارهای مالی مبتنی بر داده‌های عصب‌شناسی	[T ₆ ³]	۶/۱۵	۰/۸۸	۶/۳۰	۰/۹۴	تأیید
	تغییر مکانیسم‌های زیست‌بوم فناوری عصبی در سرمایه‌گذاری‌ها	[T ₆ ⁴]	۶/۰۰	۰/۸۰	۶/۱۰	۰/۸۵	تأیید
	تغییر مکانیسم‌های ناشی از حجم معاملات و هزینه‌های فرصت	[T ₆ ⁵]	۶/۱۰	۰/۸۵	۶/۲۰	۰/۹۰	تأیید

نتایج این ارزیابی در **نگاره (۹)** نشان می‌دهد هر ۱۰ مضمون مفهومی مرتبط با دو مؤلفه قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_1]$ و مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_6]$ به عنوان معیارهای تحلیل سناریو تأیید می‌شوند. از این رو، با معرفی این مضامین، باید در **نگاره (۱۰)** به منظور تعیین پیش‌ران‌های کلیدی مؤثر، از طریق تعریف سه وضعیت احتمالی «مثبت»، «ثابت/خنثی» و «منفی»، نسبت به تدوین چک‌لیست عدم قطعیت اقدام کرد تا بتوان بر اساس آن در فرایندهای ماتریس متقابل، به تعیین سناریوهای محتمل اقدام کرد.

نگاره ۱۰: تعریف وضعیت‌های احتمالی هر یک از مضامین گزاره‌ای مرتبط با مؤلفه‌های محوری

Table 10: Definition of possible states of each propositional content related to the central components

Table 16: Definition of possible states of each propositional content related to the central components			
مؤلفه‌ها	مضامین مفهومی	وضعیت	نام وضعیت
[T ₁] عصب‌شناختی	* قابلیت خودکنترلی [T ₁ ¹]	[T ₁ ¹¹]	گسترده‌گی قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ¹²]	تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ¹³]	خنثی‌بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت خودکنترلی
	* قابلیت اجتناب از سوگیری [T ₁ ²]	[T ₁ ²¹]	فزاینده‌گی قابلیت اجتناب از سوگیری از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ²²]	تأثیرگذاری اقتضایی حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت اجتناب از سوگیری
		[T ₁ ²³]	خنثی‌بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت اجتناب از سوگیری
	* قابلیت کنترل اضطراب و استرس [T ₁ ³]	[T ₁ ³¹]	گسترده‌گی قابلیت کنترل اضطراب و استرس پس از توسعه حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ³²]	خنثی‌بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت کنترل اضطراب و استرس
		[T ₁ ³³]	عدم تأثیر چندان توسعه حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت کنترل اضطراب و استرس
	* قابلیت انعطاف‌پذیری مغز در تجزیه و تحلیل [T ₁ ⁵]	[T ₁ ⁵¹]	فزاینده‌گی قابلیت انعطاف‌پذیری سرعت تحلیل مغز پس از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ⁵²]	اثر اقتضایی حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت انعطاف‌پذیری سرعت تحلیل مغز
		[T ₁ ⁵³]	خنثی‌بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت انعطاف‌پذیری سرعت تحلیل مغز
	* قابلیت استدلال منطقی [T ₁ ⁶]	[T ₁ ⁶¹]	گسترده‌گی قابلیت استدلال منطقی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ⁶²]	تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت استدلال منطقی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی
		[T ₁ ⁶³]	خنثی‌بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در قابلیت استدلال منطقی

مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_6]$	تقویت بازده‌های اقتصادی تعادل ریسک و بازده پس از حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{11}]$	تغییر مکانیسم‌های بازده اقتصادی ناشی از تعادل بین ریسک و بازده $[T_6^1]$
	خستگی بودن بازده‌های اقتصادی تعادل ریسک و بازده پس از حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{12}]$	
	بی‌تأثیری بازده‌های اقتصادی تعادل ریسک و بازده پس از حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{13}]$	
	تقویت مکانیسم‌های آموزش عصبی پس از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{21}]$	تغییر مکانیسم‌های آموزش‌های عصبی $[T_6^2]$
	اقتضایی شدن برنامه‌های آموزش عصبی پس از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{22}]$	
	خستگی بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در تغییر برنامه‌های آموزش عصبی	$[T_6^{23}]$	
	تقویت مکانیسم استفاده از ابزارهای الگوریتمی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{31}]$	تغییر مکانیسم‌های ابزارهای مالی مبتنی بر داده‌های عصب‌شناسی $[T_6^3]$
	خستگی بودن استفاده از ابزارهای الگوریتمی پس از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{32}]$	
	بی‌تأثیری توسعه حسابداری عصب‌شناختی در تغییر ابزارهای الگوریتمی	$[T_6^{33}]$	
	گسترده‌گی مکانیسم زیست‌بوم فناوری عصبی پس از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{41}]$	تغییر مکانیسم‌های زیست‌بوم فناوری عصبی در سرمایه‌گذاری‌ها $[T_6^4]$
	تأثیرگذاری اقتضایی حسابداری عصب‌شناختی در بهره‌مندی زیست‌بوم فناوری عصبی	$[T_6^{42}]$	
	خستگی بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی در تغییر بهره‌مندی زیست‌بوم فناوری عصبی	$[T_6^{43}]$	
	فزاینده‌گی حجم معاملات و کاهش هزینه فرصت از توسعه حسابداری عصب‌شناختی	$[T_6^{51}]$	تغییر مکانیسم‌های ناشی از حجم معاملات و هزینه‌های فرصت $[T_6^5]$
	خستگی بودن اثر حسابداری عصب‌شناختی بر حجم معاملات و کاهش هزینه فرصت سرمایه‌گذاری	$[T_6^{52}]$	
	بی‌تأثیری توسعه حسابداری عصب‌شناختی در حجم معاملات و هزینه فرصت سرمایه‌گذاری	$[T_6^{53}]$	

موقعیت‌های تعریف‌شده برای هر یک از مضامین گزاره‌ای مرتبط با دو قابلیت ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_1]$ و مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_6]$ در واقع نشان‌دهنده استدلال‌هایی هستند که به واسطه توسعه حسابداری عصب‌شناختی، انتظار می‌رود تا در سه وضعیت مثبت، خستگی و منفی، در بستر بازار مالی ایران به وقوع بپیوندند. حائز اهمیت است که اذعان شود در تعریف این معیار تلاش شد تا با اساتید دیگری نیز تبادل نظر حاصل شود تا موقعیت‌های احتمالی تعریف‌شده به‌درستی

تصویری روشن از آینده مواجهه بازار سرمایه ایران با توسعه حسابداری عصب‌شناختی را برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی نشان دهند. از این رو، با تعیین ۳۰ موقعیت احتمالی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی، برای ساخت چک‌لیست عدم قطعیت باید در راستای دستورالعمل ماتریس متقابل، مقیاسی برای نمونه مشابه **نگاره (۱۱)** برای دو مضمون غیرهم‌سطح ایجاد کرد.

نگاره ۱۱: نمونه چک‌لیست عدم قطعیت ماتریس متقابل

Table 11: Sample cross-matrix uncertainty checklist

ستون j							معیارهای ارزیابی	سطر i
تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی $[T_1^{12}]$								
[+۱]	[+۲]	[+۳]	[۰]	[-۱]	[-۲]	[-۳]		
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	گسترده‌ی قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی $[T_1^{11}]$	

همان‌طور که در این نگاره به صورت نمونه درج شده است، دو مضمون گزاره‌ای گسترده‌ی قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی $[T_1^{11}]$ و تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب‌شناختی $[T_1^{12}]$ از مؤلفه قابلیت‌های ذهنی ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی به صورت مقایسه زوجی از طریق مقیاس‌های اندازه‌گیری ماتریس متقابل تحلیل شده‌اند. از این رو، به همین ترتیب، برای تمامی مضامین گزاره یک چک‌لیست جامع طراحی و میان خبرگان توزیع شد. در واقع، این فرایند در سناریونگاری مبتنی بر محاسبات پیچیده روابط ماتریسی بین پیشران‌ها شناسایی شده است که بر اساس آن، امکان استخراج طیفی از سناریوهایی با احتمال قوی، سناریوهایی با احتمال ممکن و سناریوهایی با احتمال سازگاری زیاد فراهم می‌شود. شاخص استفاده‌شده برای جمع‌آوری داده‌های مجموع اختصاص امتیازها از خبرگان شاخص «مد» است که نشان‌دهنده بیشترین امتیاز هر یک از مشارکت‌کنندگان تلقی می‌شود تا بر اساس آن بتوان ارزیابی سناریویی را انجام داد. از این رو، بر اساس سه حالت توصیف‌کننده وضعیت‌های عدم قطعیت و ۱۰ مضمون گزاره‌ای ایجادشده، یک ماتریس $[N = (C \times D)^2 \Rightarrow (10 \times 3)^2 = 900]$ ایجاد می‌شود.

این ماتریس بر اساس امتیازهای داده‌شده در چهار سناریو با احتمال قوی، با احتمال ممکن و با احتمال سازگاری زیاد تفکیک می‌شود تا بتواند طبق **نگاره (۱۲)** نشان‌دهنده وضعیت برآیندهای احتمالی توسعه حسابداری عصب‌شناختی در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه باشد. حائز اهمیت است که در سناریوی با احتمال قوی دو تکرار مطلوبیت که نشان‌دهنده وضعیت مطلوب است، در سناریوی با احتمال ممکن یک وضعیت ایستا و در سناریوی با احتمال سازگاری زیاد یک وضعیت بحرانی یا نامطلوب تعیین می‌شود. از این رو، با توجه به مجموع امتیازهای مربوط به ماتریس متقابل، چهار سناریوی تعیین‌کننده وضعیت بسط حسابداری عصب‌شناختی در شرایط آینده بازار سرمایه از نظر بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی ایجاد خواهند شد.

نگاره ۱۲: وضعیت هر یک از مضامین مفهومی بر اساس سناریوهای محتمل

Table 12: Status of each conceptual theme based on possible scenarios

سناریوی چهارم	سناریوی سوم	سناریوی دوم	سناریوی اول	وضعیت	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_1^{11}]$	* قابلیت خودکنترلی $[T_1^1]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_1^{12}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_1^{13}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_1^{21}]$	* قابلیت اجتناب از سوگیری $[T_1^2]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_1^{22}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_1^{23}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_1^{31}]$	* قابلیت کنترل اضطراب و استرس $[T_1^3]$
-	-	وضعیت ایستا	-	$[T_1^{32}]$	
-	وضعیت بحرانی	-	-	$[T_1^{33}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_1^{51}]$	* قابلیت انعطاف پذیری مغز در تجزیه و تحلیل $[T_1^5]$
-	-	وضعیت ایستا	-	$[T_1^{52}]$	
-	وضعیت بحرانی	-	-	$[T_1^{53}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_1^{61}]$	* قابلیت استدلال منطقی $[T_1^6]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_1^{62}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_1^{63}]$	
وضعیت	-	-	وضعیت	$[T_6^{11}]$	* تغییر مکانیسم های بازده اقتصادی ناشی از تعادل بین

مطلوب			مطلوب		ریسک و بازده $[T_6^1]$
-	-	وضعیت ایستا	-	$[T_6^{12}]$	
-	وضعیت بحرانی	-	-	$[T_6^{13}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_6^{21}]$	* تغییر مکانیسم‌های آموزش‌های عصبی $[T_6^2]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_6^{22}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_6^{23}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_6^{31}]$	* تغییر مکانیسم‌های ابزارهای مالی مبتنی بر داده‌های عصب‌شناسی $[T_6^3]$
-	-	وضعیت ایستا	-	$[T_6^{32}]$	
-	وضعیت بحرانی	-	-	$[T_6^{33}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_6^{41}]$	* تغییر مکانیسم‌های زیست‌بوم فناوری عصبی در سرمایه‌گذاری‌ها $[T_6^4]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_6^{42}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_6^{43}]$	
وضعیت مطلوب	-	-	وضعیت مطلوب	$[T_6^{51}]$	* تغییر مکانیسم‌های ناشی از حجم معاملات و هزینه‌های فرصت $[T_6^5]$
-	-	وضعیت مطلوب	-	$[T_6^{52}]$	
-	وضعیت ایستا	-	-	$[T_6^{53}]$	

مرور نتایج **نگاره (۱۲)** با توجه به تعریف دو وضعیت مطلوب برای سناریوی با احتمال قوی و یک وضعیت ایستا برای سناریوی با احتمال ممکن و یک وضعیت بحرانی برای احتمال سازگاری زیاد، تفکیک‌کننده برآیندهای آتی حسابداری عصبی شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی بازار سرمایه ایران است. از این رو، تحت چهار سناریوی احتمالی باید طبق **نگاره (۱۳)** نسبت به تعیین دقیق وضعیت‌های مطلوبی که می‌توانند از احتمال قوی برای وقوع برآیندهای پدیدۀ محوری برخوردار باشند، اقدام شود.

نگاره ۱۳: تفکیک وضعیت‌های احتمالی در تدوین سناریوهای آتی

Table 13: Separation of possible situations in developing future scenarios

وضعیت مطلوب		وضعیت ایستا		وضعیت بحرانی		مجموع کل سناریو	
تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی	تعداد	درصد فراوانی
۱۰	۳۸٪/۴۶	-	-	-	-	۱۰	۲۵٪
۶	۲۳٪/۰۸	۴	۴۰٪	-	-	۱۰	۲۵٪
-	-	۶	۶۰٪	۴	۱۰۰٪	۱۰	۲۵٪
۱۰	۳۸٪/۴۶	-	-	-	-	۱۰	۲۵٪
۲۶	۱۰۰٪	۱۰	۱۰۰٪	۴	۱۰۰٪	۴۰	۱۰۰٪
۲۶	۶۵٪	۱۰	۲۵٪	۴	۱۰٪	۴۰	۱۰۰٪

تحت ۴۰ وضعیت که در ۴ سناریو ایجاد شده است، ۱۰ مضمون گزاره‌ای مرتبط با دو مؤلفه قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_1]$ و مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_6]$ ، تعیین‌کننده وقوع ۲۶ سناریو در وضعیت مطلوب، ۱۰ سناریو در وضعیت ایستا و ۴ سناریو در وضعیت بحرانی هستند. از این رو، برای تدوین سناریوهای برآیندی توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه، باید بر روی وضعیت‌های مطلوب غیرتکراری (زیرا سناریوهای اول و چهارم مشابه هستند) ایجادشده متمرکز شد تا با ایجاد یک ماتریس دومحوری قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_1]$ و مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی $[T_6]$ ، به عنوان محورهای اصلی ساخت سناریوها، نسبت به تعیین تأثیرگذارترین سناریو اقدام شود. از این رو، بر اساس دو محور اشاره‌شده، ۴ ماتریس بر اساس تکنیک محاسبات توابع در ریاضی ایجاد می‌شوند تا ۱۶ مضمون مفهومی وضعیت‌های مطلوب را بررسی کنند. برای این منظور، مقیاسی برای امتیازدهی ۰ تا ۱۰ طراحی می‌شود و از خبرگان خواسته می‌شود تا به هر یک از معیارهای قرارگرفته در وضعیت مطلوب امتیاز لازم داده شود تا از طریق امید ریاضی بتوان امتیاز ماتریسی هر یک از سناریوهای توابع ریاضی را برای تعیین بالاترین اولویت محاسبه کرد. بر این اساس، سناریوهای توابع ریاضی که شامل چهار سناریوی تعریف‌شده در ربع‌های یک ماتریس دومحوری هستند و با عناوین «سناریوی همانی»، «سناریوی سینونسی»، «سناریوی براکتی» و «سناریوی لگاریتمی» معرفی می‌شوند، باید در تابع توابع ماتریسی از طریق معیار امید ریاضی بررسی شوند. در این فرایند، با توجه به مشارکت ۱۶ خبره پژوهش در فاز تحلیلی سناریوپردازی و مقیاس ۱۰ امتیازی، از طریق شاخص «مُد» به هر یک از ۱۶ وضعیت مطلوب قرارگرفته در مضامین مفهومی، امتیازهایی از طریق رابطه (۱) داده می‌شود:

$$E[X] = \left[\left(\frac{1}{N} \times \gamma \right)^4 \right] \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه، $E[X]$ توابع ریاضی ماتریس‌ها (۴ ماتریس همانی، سینوسی، براکتی و لگاریتمی)، N تعداد مشارکت‌کنندگان در ارزیابی ماتریسی وضعیت مطلوب مؤلفه‌های محوری و γ توزیع فراوانی به‌دست‌آمده از مجموع امتیازهاست. از این رو، از آنجا که امید ریاضی بر اساس نظریه احتمالات، حالات متغیر تصادفی را بر

اساس مقدار میانگین تعداد دفعات مشاهده‌شده یک وضعیت (فراوانی) محاسبه می‌کند، امتیازهای داده‌شده به هر مضمون مفهومی تعیین‌کننده میانگین امید ریاضی برابر $4/11$ در **نگاره (۱۴)** هستند. این میانگین نشان می‌دهد حداقل امید ریاضی محاسبه‌شده ماتریسی باید $4/11$ باشد.

نگاره ۱۴: تعیین مهم‌ترین ماتریس توابع ریاضی

Table 14: Determining the most important matrix of mathematical functions

سناریوی همانی (رُبع شمال شرقی)	سناریوی سینونسی (رُبع شمال غربی)	سناریوی براکتی (رُبع جنوب شرقی)	سناریوی لگاریتمی (رُبع جنوب غربی)	
۷۱/۴۵	۵۳/۱۹	۳۶/۲۱	۴۵/۸۱	امتیازها
۶/۲۹	۵/۸۶	۴/۱۱	۴/۷۹	امید ریاضی
1 st	2 nd	4 th	3 th	اولویت‌بندی

از این رو، بر اساس امتیازهای تعیین‌شده، مهم‌ترین برآیندی که می‌توان از تأثیرگذاری توسعه حسابداری عصب‌شناختی بر کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه انتظار داشت، سناریوی همانی واقع‌شده در رُبع شمال شرقی تقاطع با امتیاز بالای دو محور «قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی» و «مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی» است که از نظر تابع ریاضی به صورت همانی تعریف می‌شود.



شکل ۴: سناریوهای ماتریسی برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری مالی

Fig. 4: Matrix scenarios of the outcomes of developing neurocognitive accounting in improving the quality of financial decision-making

شکل (۴) هر چهار سناریوی تعریف‌شده بر اساس محورهای عمودی و افقی را نشان می‌دهد و **نگاره**

(۱۵) نیز به تفکیک هر سناریو به ارائه جزئیات مضامین قرارگرفته در آن اقدام کرده است.

نگاره ۱۵: تفکیک سناریوهای احتمالی برآیندهای توسعه حسابداری عصب شناختی برای بهبود تصمیم‌گیری مالی

Table 15: Breakdown of possible scenarios for the outcomes of developing neurocognitive accounting to improve financial decision-making

عنوان سناریو	عبارت توضیحی	عوامل ارزیابی
تابع ریاضی همانی	سناریوی نئوکورتکس مالی	تقویت مکانیسم‌های آموزش عصبی پس از توسعه حسابداری عصب شناختی
		گسترده‌گی قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب شناختی
		تقویت مکانیسم استفاده از ابزارهای الگوریتمی از توسعه حسابداری عصب شناختی
		فزاینده‌گی قابلیت انعطاف‌پذیری سرعت تحلیل مغز پس از حسابداری عصب شناختی
		گسترده‌گی قابلیت استدلال منطقی ناشی از حسابداری عصب شناختی
تابع ریاضی سینوسی	سناریوی پریفرنرال مالی	فزاینده‌گی قابلیت اجتناب از سوگیری از حسابداری عصب شناختی
		گسترده‌گی قابلیت کنترل اضطراب و استرس پس از توسعه حسابداری عصب شناختی
		تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت خودکنترلی ناشی از حسابداری عصب شناختی
		اثر اقتضایی حسابداری عصب شناختی در قابلیت انعطاف‌پذیری سرعت تحلیل مغز
تابع ریاضی براکتی	سناریوی اکوسیستم مالی	تقویت بازده‌های اقتصادی تعادل ریسک و بازده پس از حسابداری عصب شناختی
		گسترده‌گی مکانیسم زیست‌بوم فناوری عصبی پس از توسعه حسابداری عصب شناختی
		فزاینده‌گی حجم معاملات و کاهش هزینه فرصت از توسعه حسابداری عصب شناختی
		تأثیرگذاری اقتضایی بر قابلیت استدلال منطقی ناشی از حسابداری عصب شناختی
تابع ریاضی لگاریتمی	سناریوی سیناپس مالی	اقتضایی شدن برنامه‌های آموزش عصبی پس از توسعه حسابداری عصب شناختی
		تأثیرگذاری اقتضایی حسابداری عصب شناختی در قابلیت اجتناب از سوگیری
		تأثیرگذاری اقتضایی حسابداری عصب شناختی در بهره‌مندی زیست‌بوم فناوری عصبی

گفتنی است، انتخاب استعاره‌های عبارت توضیحی در توابع ماتریس ریاضی بر اساس یک فرایند برانگیختن ذهن مخاطب این مقاله انجام شده است تا بتوان با بسط تفسیری هر یک از مضامین قرارگرفته در رُبع‌های ماتریسی ایجادشده، سناریوهای احتمالی که پدیدار شده‌اند را بهتر ادراک کرد.

❖ سناریوی نئوکورتکس مالی

نئوکورتکس فعالیتی از نوروهای عصبی در مغز است که به عنوان یک مکانیسم شناختی در فعالیت‌های تصمیم‌گیری انسان نقش‌آفرینی می‌کند و مهم‌ترین وظیفه آن پردازش اطلاعاتی است که پس از ادراک، مسیر تصمیم فردی را مشخص می‌کند. در این شرایط، آزمودنی‌های قبلی مانند آموزش می‌توانند در فعالیت‌های تصمیم‌گیری نقش داشته باشند و نئوکورتکس را بر اساس لایه‌های ورودی نوروهای مغزی در انتخاب بهترین عملکرد مغزی در حوزه مالی تحریک کنند. انتخاب این استعاره برای توصیف تقاطع هم‌سطح دو محور «قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب شناختی» و «مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب شناختی» به عنوان معرفی سناریوی «رُبع شمال شرقی» از این نظر دارای اهمیت است که نشان می‌دهد ترکیب محرک‌های بیرونی مانند توسعه ابزارهای الگوریتمی و آموزش‌های عصبی در بازارهای مالی می‌تواند تأثیری فزاینده در قابلیت‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان مالی داشته باشد و با تناسب بخشیدن به ادراک و عمل، سطح خودکنترلی و قابلیت استدلال منطقی در تصمیم‌گیری را افزایش دهد.

❖ سناریوی پریفرنرال مالی

این سناریو که از تقاطع بالای محور عمودی (قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی) و پایین محور افقی (مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی) حادث می‌شود، اذعان‌کننده قابلیت‌های صرف شناختی در تصمیم‌گیری‌های فردی است. از این رو، از آنجا که پریفرنرال قشر پیشانی مغز را در بر می‌گیرد که معرف فرایندهای ذهنی برنامه‌ریزی برای تصمیم‌گیری پویاتر برای کنترل ابهام و احتمالاً اضطراب است، انتخاب آن برای سناریوی «رُبع شمال غربی» می‌تواند نشان‌دهنده ویژگی‌های مؤثر نوروهای عصبی در عملگرهای مغزی باشد که با کنترل احساسات و تورش‌های احتمالی به فرد کمک می‌کند تا در مواجهه با اطلاعات برآمده از حسابداری، از ویژگی‌های بالاتر خودکنترلی برای جلوگیری از بروز رفتارهای توده‌وار برخوردار باشد. از این رو، ظهور این سناریو می‌تواند یکی از احتمالات مکانیسم‌های شناختی در فرد پس از حسابداری عصبی باشد که در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی می‌تواند نقشی مؤثر ایفا کند.

❖ سناریوی اکوسیستم مالی

این سناریو که از تقاطع پایین محور عمودی (قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی) و بالای محور افقی (مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی) حادث می‌شود، به این دلیل از عنوان انتخابی «اکوسیستم مالی» برای توصیف «رُبع جنوب شرقی» ماتریس سناریویی ارائه‌شده استفاده می‌کند تا نشان دهد تحت تأثیر توسعه حسابداری عصبی، مزیت‌های بیرونی که در ساختار بازار سرمایه ممکن است رخ دهند، جریان‌هایی از اثربخشی نظام اقتصادی پویا را به دلیل جلوگیری از فعالیت‌های انحصاری در بازار مالی به وجود می‌آورند که در آن سطح، زیست‌بوم فناوری‌های مصنوعی به طرزی گسترده‌تر در تصمیم‌گیری‌های مالی ترویج داده می‌شود و این اگر ممکن است به تغییر شرایط بازده و ریسک از یک سو نسبت به گذشته و فزاینده‌گی حجم معاملات و کاهش هزینه فرصت سرمایه‌گذاری از سوی دیگر منجر شود. از این رو، تحت این سناریو، می‌توان اذعان کرد با توسعه حسابداری عصبی، مکانیسم‌های اقتصادی بازار نیز تحت تأثیر تغییرات تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری به طرزی پویاتر به سمت پایداری حرکت می‌کنند.

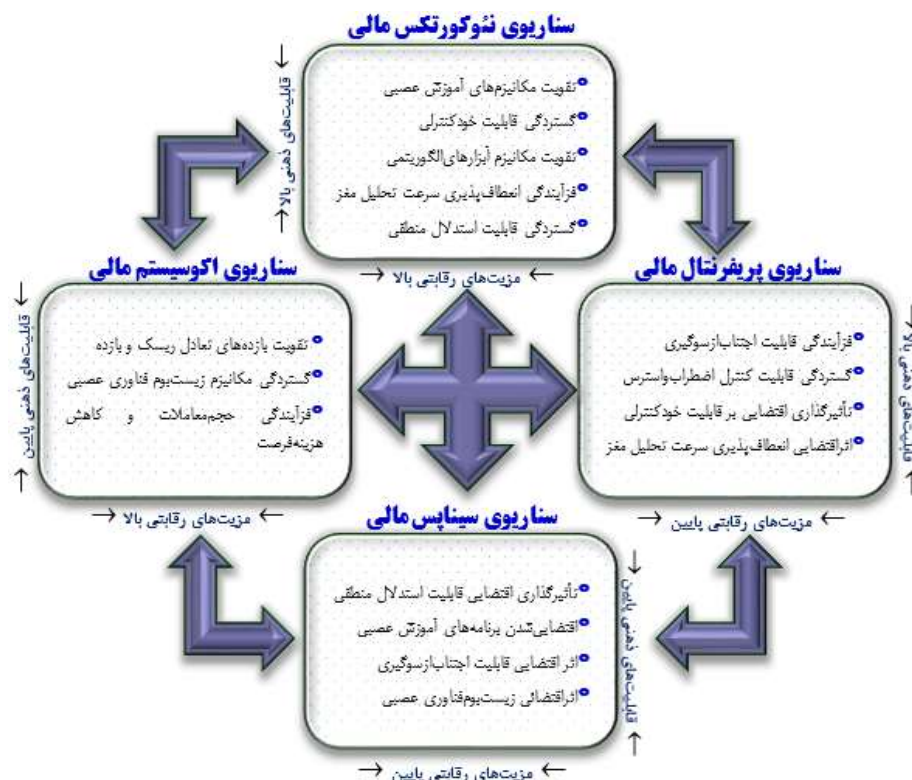
❖ سناریوی سیناپس مالی

سیناپس در علوم عصب‌شناسی اتصال‌دهنده نوروهای مغزی است که وظیفه آنها ارتقای یادگیری و انتقال اطلاعات در زمان تصمیم‌گیری است. از این رو، از آنجا که در «رُبع جنوب غربی» از تقاطع پایین دو محور «قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی» و «مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی»، معیارهای تأثیر اقتضایی آموزش، استدلال منطقی و اجتناب از سوگیری جمع‌شده‌اند، می‌توان با انتخاب عنوان «سیناپس مالی» به این مهم اشاره کرد که تحت تأثیر محرک‌های حسابداری عصبی، شیمی عملگرهای مغزی برای بروز احساسات در فرد تحریک می‌شود و با درک این موضوع که حسابداری به انتظارات ادراکی ذی‌نفعان جامعه عمل پوشانده است، مکانیسم شیمی مغز در قالب تحریک سیناپس‌ها به تصمیم‌گیرنده کمک می‌کند تا با آرامش بیشتری نسبت به ارزیابی شرایط اقدام کند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه ارائه چارچوبی برای شناخت برآیندهای حسابداری عصب‌شناختی در بازار سرمایه بر مبنای سناریوپردازی پیشران‌های کلیدی مؤثر در کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی است. این مطالعه که با یک رویکرد روش‌شناسی چندگانه یا اصطلاحاً مالتی متود انجام شده است، در فاز اول بر پایه فرایند تحلیل نظریه داده‌بنیاد به مصاحبه با خبرگان اقدام کرد تا طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی، مشخص شود از مجموع ۲۵۷ کد باز ایجادشده، امکان پدیدارشدن تعداد ۳۰ مضمون مفهومی، ۶ مؤلفه محوری و ۳ مقوله سازه‌ای در قالب چارچوب نظری پژوهش وجود دارد. سپس، با انجام تحلیل دلفی مبنی بر دستیابی به حد اجماع نظری مؤلفه‌های محوری از نظر پایایی، تلاش شد تا طی دو دور انجام این فرایند بر مبنای میانگین و ضریب توافق، مشخص شود این معیارها از قابلیت تعمیم‌پذیری به بستر مطالعه برای اجرای فاز سناریوپردازی برخوردار هستند. از این رو، طی چندین فرایند ماتریسی متوالی برای شناسایی پیشران‌های کلیدی و تعیین سناریوهای محتمل، در نهایت از ترکیب دو محور «قابلیت‌های ذهنی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی» و «مزیت‌های رقابتی برآمده از توسعه حسابداری عصب‌شناختی»، چهار سناریوی تشریح‌شده در بخش یافته‌ها شناسایی شدند. با ارجاع به شکل (۵) می‌توان از طریق تقاطع‌های محورهای عمودی و افقی، سناریوهای شناسایی‌شده‌ای که نشان‌دهنده اثربخشی برآیندهای ناشی از توسعه حسابداری عصب‌شناختی در ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه هستند را مشخص کرد.

پس از ماتریس نهایی ارائه‌شده، با انجام فرایند توابع ریاضی، نتایج نشان داد از مجموع امتیازهای محاسبه شده، «سناریوی تئوکورتکس مالی» محتمل‌ترین برآیندی است که می‌توان از توسعه حسابداری عصب‌شناختی در راستای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه در آینده انتظار داشت.



شکل ۵: ماتریس نهایی برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی در بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی

Fig. 5: Final matrix of outcomes of developing neurocognitive accounting in improving the quality of financial decision-making

در تفسیر نتیجه کسب‌شده در راستای توضیح اولیه سناریوی پدیدار شده در بخش یافته‌ها، حائز اهمیت است که بیان شود در صورت بسط کارکردهای حسابداری عصب‌شناختی که هدف آن تحریک جریان نوروهای ذهنی برآمده از عوامل بیرونی در نظام اقتصادی، روان‌شناسی رفتاری و علوم عصب‌شناسی مبنی بر تقویت محاسبات استدلالی تصمیم‌گیرندگان در خصوص جریان‌های مالی قابل تخصیص به سرمایه‌گذاری است، می‌توان انتظار داشت پدیدار شدن عواملی که قابلیت‌های مغزی تصمیم‌گیرندگان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، به طرز فزاینده‌تر در بازار مالی رخ دهد. به همین دلیل، با توسعه حسابداری عصب‌شناختی، ماهیت سازوکارهای آموزش‌های سرمایه‌گذاری در یک تغییر جهت راهبردی به سمت الگوریتم‌ها و مقیاس‌های عصبی حرکت می‌کند تا محرک‌های ادراکی/شناختی تصمیم‌گیرندگان در راستای فعال‌تر شدن عملگرهای مغزی، سطحی قابل ملاحظه‌تر از خودکنترلی و اجتناب از تورش‌های رفتاری را در تصمیم‌گیری‌های مالی به وجود بیاورند. این شرایط به طرز اثربخش می‌تواند بازار را بر پایه استدلال منطقی ایجاد شده در تصمیم‌گیری‌های فردی منسجم کند و از بروز رفتارهایی توده‌واری که ممکن است تحت تأثیر محرک‌های زودگذر در بازار سرمایه به وجود بیایند، فاصله بگیرد. در چنین شرایطی، حسابداری نسبت به بروز چنین خطاهایی مسئولانه‌تر عمل می‌کند و در افشای اطلاعات با در نظر گرفتن جنبه‌های اختیاری عملکردهای مالی، زمینه رشد تعالی ادراکی را در تصمیم‌گیرندگان به وجود می‌آورد تا با بهره‌گیری از اطلاعات فراگیرتر ایجاد شده بتواند سرعت تحلیل و پردازش اطلاعات را در مغز به ویژه ناحیه نئوکورتکس به گونه‌ای تقویت کند تا فرد بتواند از سطح یادگیری خود از

تجربیات گذشته و دانش اکتسابی مالی برای تصمیم‌گیری بهتر استفاده کند. نتایج به‌دست‌آمده مطالعه حاضر به لحاظ مشابهت با پژوهش‌های دیگر، از این نظر که ترکیب توالی تحلیلی استفاده‌شده را مدنظر قرار نداده است، دارای عدم امکان تطبیق‌پذیری مصداقی است. اما به لحاظ محتوایی، بسط کارکردهای حسابداری عصب‌شناختی را می‌توان در تطبیق با پژوهش‌هایی همچون رهایونیگشی، تانک و فارل، ساگار و جاناردهانام و میرزائی و همکاران (۱۴۰۳) تأیید کرد (Tank & Farrell, 2023; Sagar & Janardhanam, Rahayuningsih, 2024; 2022)، زیرا این مطالعه‌ها بر ضرورت توسعه این جنبه از رویه‌های حسابداری برای ایجاد انضباط شناختی فراگیرتر در تصمیم‌گیری‌های مالی بازار سرمایه هم‌سو با فرایندهای هدف این مطالعه تأکید می‌کنند.

در راستای نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان ابتدا به سیاست‌گذاران عرصه توسعه استانداردهای حسابداری توصیه کرد تا در ترویج هنجارهای عصب‌شناختی در افشای فراگیرتر اطلاعات اختیاری برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی، ابتکارات بیشتری را به خرج دهند؛ به طوری که با حمایت از پژوهش‌های مرتبط با این پدیده، ظرفیت‌های قابل اتکایی که ممکن است به تقویت مکانیسم‌های عملکرد ادراکی در تصمیم‌گیرندگان منتج شوند را مدنظر قرار دهند. از طرف دیگر، به‌کارگیری برنامه‌های آموزش مالی عصبی در سیاست‌گذاری‌های آتی حرفه حسابداری می‌تواند زمینه را برای بروز برآیندهای اثربخشی تصمیم‌گیری مالی در بازار سرمایه ایجاد کند. دوماً، در راستای نتایج مطالعه حاضر، توصیه دیگر می‌تواند جامعه هدف سرمایه‌گذاران و سهامداران بازار سرمایه را در بر گیرد که با اهمیت‌بخشیدن بیشتر به ظرفیت‌های یادگیری در تصمیم‌گیری‌های مالی قادر خواهند بود سازوکارهایی مشخص‌تر از عملگرهای مغزی در شناخت بیشتر از واقعیت‌های بازار سرمایه را در ارزیابی‌های مالی خود نهادینه کنند. در واقع، مکانیسم یادگیری در تصمیم‌گیرندگان مالی این فرصت را به لحاظ شناختی ایجاد می‌کند تا با بهره‌گیری از عوامل تجربی و دانش مالی، بتوانند ریسک و بازده را در تشکیل پرتفوی‌های سرمایه‌گذاری خود به طریقی اثربخش‌تر متوازن کنند تا در این صورت، بتوانند افق‌های سرمایه‌گذاری که در نظر دارند را به بازده‌های واقعی‌تر بازار پیوند بزنند و از این طریق، به‌زیستی روانی بیشتری در ورود به بازارهای مالی داشته باشند.

در نهایت، به لحاظ بیان محدودیت‌های این مطالعه، در وهله اول، حائز اهمیت است که بیان شود با توجه به تمرکز بر فرایند تحلیل نظریه داده‌بنیاد مبنی بر شناسایی برآیندهای توسعه حسابداری عصب‌شناختی در راستای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی، این محدودیت محتمل است که جنبه‌هایی فراگیرتر از پدیده محوری مطالعه حاضر ممکن است وجود داشته باشند که این مطالعه در پوشش آنها با چالش مواجه شده باشد. از این رو، برای مطالعه‌های آینده، می‌توان پیشنهاد داد تا با توجه به وجود عوامل اثرگذار بیرونی در بسط حسابداری عصب‌شناختی در آینده، از شیوه‌های پدیدارشناسی برای شناسایی جنبه‌هایی گسترده‌تر از این پدیده استفاده شود. در وهله دوم، محدودیت دیگری که این مطالعه می‌تواند به آن اشاره کند، مسأله تعداد مشارکت‌کنندگانی است که طی دو فاز اجرای اهداف تحلیلی مطالعه مشارکت داشتند. اگرچه تعداد مشارکت‌کننده در راستای توجیه دستورالعمل تحلیل قابل دفاع است، می‌توان برای تعمیم‌پذیری بیشتر نتایج این

مطالعه در پژوهش‌های آینده، از ظرفیت‌های گروه کانونی و تجربه‌گرایی که در بستر بازار سرمایه از آگاهی شناختی بیشتری به لحاظ ماهیت این پدیده برخوردار هستند، بهره گرفت.

منابع

اسدی، امیرحسین، بدیعی، حسین، دارابی، رویا، و نوراله‌زاده، نوروز (۱۴۰۳). ارزیابی پیشران‌های کلیدی بروز حسابداری خلاقانه در آینده مشروعت گزارشگری مالی شرکت‌ها. پژوهش‌های تجربی حسابداری،

۱۴ (۲)، ۲۷۳-۳۱۲. <http://dx.doi.org/10.22051/jera.2024.45015.3168>

اسلامی‌بیدگلی، غلامرضا، و کردلوئی، حمیدرضا (۱۴۰۰). مالی رفتاری، مرحله گذر از مالی استاندارد تا نوروفایناس. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱ (۱)، ۱۹-۳۶. <https://sid.ir/paper/197803/fa>

خدایاری، حمید، ملکی‌اسکوئی، ملک‌تاج، مسلمی، آذر، و همتی، حسن (۱۴۰۳). چشم‌اندازهای پایداری حسابداری مدیریت استراتژیک از نظر بکارگیری فناوری‌های مالی (فین‌تک). مطالعات تجربی حسابداری

مالی، ۲۱، ۱۶۳-۲۱۲. <http://dx.doi.org/10.22054/qjma.2024.79325.2557>

رجبیان‌ده‌زیره، مریم، و نیلی‌احمدآبادی، محمدرضا (۱۳۹۹). بررسی رابطه میزان دانش عصب‌شناسی با رفتارهای یادگیری، عملکرد یادگیری و تفکر سطح بالا در دانشجویان. فصلنامه فناوری آموزش و یادگیری، ۴، ۵۱-

۶۹. <http://dx.doi.org/10.22054/jti.2020.50562.1308>

محمدی، سیدیونس، گلزاری، میترا، و اورکی، محمد (۱۳۹۴). بررسی نقش بازی بر سرعت یادگیری و میزان انتقال اطلاعات در بین دو نیمکره مغز. عصب روان‌شناسی، ۱ (۳)، ۵۷-۶۷.

https://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_3035.html

مهرانی، ساسان، و نونهال‌نهر، علی‌اکبر (۱۳۹۰). حسابداری عصبی: تبیین تحلیل و ارائه دیدگاهی نوین. دانش

حسابرسی، ۱۱ (۵)، ۹۳-۱۱۱. <https://danesh.dmk.ir/article-1-83-fa.html>

موسی‌زاده، عبدالله، و خان‌محمدی، محمدحامد (۱۴۰۱). اثربخشی مدل مالی عصبی بر مبنای سنجش هورمون تستوسترون بر نگرش و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران. دانش مالی تحلیل

اوراق بهادار، ۱۵، ۱۶۱-۱۷۲. <http://dx.doi.org/10.30495/jfksa.2022.20219>

میرزائی، وحید، عبدلی، محمدرضا، صالحی، نسرين، و ولیان، حسن (۱۴۰۳). بسط محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی: جستاری بر ارزشیابی مهارتی «DOPS».

نشریه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۵، ۱۸۹-۲۰۹.

<https://sanad.iau.ir/Journal/fej/Article/1079130/FullText>

نمازی، محمد، و اسماعیل پور، حسن (۱۳۹۹). تأثیر دانش عصبی بر تصمیم‌گیری‌ها و ریسک فعالیت‌های حسابداران مدیریت. *پیشرفت‌های حسابداری*، ۱۲(۲)، ۳۵۱-۳۸۶.

<http://dx.doi.org/10.22099/jaa.2021.39556.2091>

نمازی، محمد، و اسماعیل پور، حسن (۱۴۰۱). گسترش مبانی علوم عصب‌شناسی در حسابداری مدیریت. *دانش حسابداری مالی*، ۹(۴)، ۱-۳۲.

<http://dx.doi.org/10.30479/jfak.2023.16997.2987>

ولیان، حسن، عبدلی، محمدرضا، صفری گرایلی، مهدی، و قلیچلی، جعفر (۱۳۹۸). تبیین مدل حسابداری ذهنی در انتخاب پرتفوی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد افق زمانی سرمایه‌گذاری. *فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۱۲، ۸۹-۱۰۷.

<https://sanad.iau.ir/fa/Article/803332?FullText=FullText>

References

- Alcaro, A., & Panksepp, J. (2011). The seeking mind: Primal neuro-affective substrates for appetitive incentive states and their pathological dynamics in addictions and depression. *Neuroscience and Bio Behavioral Reviews*, 35(9), 1805-1820. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.03.002>
- Artene, A. E., & Domil, A. E. (2025). Neural networks in accounting: Bridging financial forecasting and decision support systems. *Electronics*, 14(5), 993-1021. <http://dx.doi.org/10.3390/electronics14050993>
- Asadi, A., Badiei, H., Darabi, R., & Noorolahzade, N. (2024). Evaluation of the emergence key drivers of creative accounting in the future of financial reporting legitimacy. *Empirical Research in Accounting*, 14(2), 273-312. <http://dx.doi.org/10.22051/jera.2024.45015.3168> [In Persian]
- Bebbington, J., Österblom, H., Crona, B., Jouffray, J.-B., Larrinaga, C., Russell, S., & Scholtens, B. (2020). Accounting and accountability in the anthropocene. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(1), 152-177. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-11-2018-3745>
- Beste, Ch. (2021). Disconnected psychology and neuroscience implications for scientific progress, replicability and the role of publishing. *Communications Biology*, 4(2), 1099-1121. <https://doi.org/10.1038/s42003-021-02634-9>
- Birnberg, J. G., & Ganguly, A. R. (2012). Is neuroaccounting waiting in the wings? An essay. *Accounting, Organizations and Society*, 37(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2011.11.004>
- Bossaerts, P. (2021). How neurobiology elucidates the role of emotions in financial decision-making. *Frontiers in Psychology*, 12(1), 273-321. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.697375>
- Davelaar, E. J. (2018). Mechanisms of neurofeedback: a computation-theoretic approach. *Neuroscience*, 378(2), 175-188. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.05.052>
- Dickhaut, J., Basu, S., McCabe, K., & Waymire, G. (2010). Neuroaccounting: Consilience between the biologically evolved brain and culturally evolved accounting principles. *American Accounting Association*, 24(2), 221-255. <https://doi.org/10.2308/acch.2010.24.2.221>

- Dixon, K. (2023). Consequences of accountings, distributional and otherwise. *Critical Perspectives on Accounting*, 4(1), 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2023.102576>
- Eslami Bidgoli, Gh., & Kordloui, H. (2021). Behavioral finance, the transition stage from standardized finance to neurofinance. *Financial Engineering and Securities Management*, 1(1), 19-36. <https://sid.ir/paper/197803/fa> [In Persian]
- Frydman, C., & Camerer, C. F. (2016). The psychology and neuroscience of financial decision making. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 661-675. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.003>
- Glaser, B. (1992). *Basics of grounded theory analysis*. Mill Valley, CA: Sociology Press. <https://www.amazon.com/Basics-Grounded-Theory-Analysis-Emergence/dp/1884156002>
- Khodayari, H., Maleki Oskuie, M., Moslemi, A., & Hemmati, H. (2024). Perspectives on sustainability in strategic management accounting in terms of Financial Technologies (FinTech). *Empirical Studies in Financial Accounting*, 21, 163-212. <http://dx.doi.org/10.22054/qjma.2024.79325.2557> [In Persian]
- Kluwe-Schiavon, B. (2025). The Neuroscience of decision-making: linking the brain, behavior, and society. *Behavioral Neuroscience*, 3(2), 28-45. <https://doi.org/10.3390/brainsci15030240>
- Kok Wah, J. N. (2025). *Neuro-sem unveiled: Mapping brain, behavior, and decision-Making*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5194408>
- Mainali, M., & Weber, R. O. (2025). Exploring cognitive attributes in financial decision-making. *Computer Science*, 2(2), 87-110. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.08849>
- Mateu, G., Monzani, L., & Navarro, R. M. (2018). The role of the brain in financial decisions: A viewpoint on neuroeconomics. *Mètode Science Studies Journal*, 8(2), 6-15 <https://doi.org/10.7203/metode.8.6923>
- Mehrani, S., & Noonhal-Nahr, A. A. (2011). Neural accounting: Explaining analysis and presenting a new perspective. *Auditing Knowledge*, 11(5), 93-111. <https://danesh.dmk.ir/article-1-83-fa.html> [In Persian]
- Mirifar, A., Keil, A., & Ehrlenspiel, F. (2022). Neurofeedback and neural self-regulation: A new perspective based on allostasis. *Reviews in the Neurosciences*, 33(6), 607-629. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2021-0133>
- Mirzaei, V., Abdoli, M. R., Salehi, N., & Valian, H. (2014). Expanding the contextual stimuli of financial physics for the effectiveness of neurofinance in the logic of financial decision makers: A study on the skill evaluation of "DOPS". *Journal of Financial Engineering and Securities Management*, 15, 189-209. <https://sanad.iau.ir/Journal/fej/Article/1079130/FullText> [In Persian]
- Mohammadi, S. Y., Golzari, M., & Oraki, M. (2016). The impact of computer games on the speed of learning and the transfer of information between the two hemispheres of the brain. *Neuropsychology*, 1(3), 57-67. https://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_3035.html [In Persian]
- Musazadeh, A., & Khanmohammadi, M. H. (2012). The effectiveness of a neural financial model based on testosterone hormone measurement on investors' attitude and decision-making in the Tehran Stock Exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 15, 161-172. <http://dx.doi.org/10.30495/jfksa.2022.20219> [In Persian]

- Namazi, M., & Esmaeilpour, H. (2020). The effect of neural knowledge on the decisions and risks of the activities of management accountants. *Journal of Accounting Advances*, 12(2), 351-386. <http://dx.doi.org/10.22099/jaa.2021.39556.2091> [In Persian]
- Namazi, M., & Esmaeilpour, H. (2022). Expanding the basics of neuroscience in management accounting. *Financial Accounting Knowledge*, 9(4), 1-32. <http://dx.doi.org/10.30479/jfak.2023.16997.2987> [In Persian]
- Rahayuningsih, D. A. (2024). Neuro accounting: How to make an ethical decision making through rational, emotional or spiritual values?. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 13(1), 217-245. <https://seajbel.com/previous-issues/august-2017/vol-13-august-2017-issue-1-accounting/>
- Rajabian Dehzireh, M., & Nili Ahmadabadi, M. (2021). The relationship between neuroscience knowledge and learning behaviors, learning performance and high level thinking in students. *Journal of Technology of Instruction and Learning*, 4, 51-69. <http://dx.doi.org/10.22054/jti.2020.50562.1308> [In Persian]
- Rotaru, K., Rose, J. M., Ganbold, O., Rose, A. M., Loveridge, J., & Stamatelatos, A. (2025). Neuroaccounting: Integrating neurophysiological techniques into accounting and accounting information systems research. *Journal of Information Systems*, 2(3), 1-19. <https://doi.org/10.2308/ISYS-2023-061>
- Sagar, G., & Janardhanam, K. (2022). Neurofinance: An interdisciplinary science of correlating the neurology and the individual investment patterns of buyers. *Scientific Research and Management*, 5(8), 6586-6590. <https://europub.co.uk/articles/neurofinance-an-interdisciplinary-science-of-correlating-the-neurology-and-the-individual-investment-patterns-of-buyers-A-314356>
- Schunk, H. O. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Boston: Pearson. <https://psycnet.apa.org/record/1991-98140-000>
- Srivastava, M., Sharma, G. D., & Srivastava, A. K. (2019). Human brain and financial behavior: A neurofinance perspective. *International Journal of Ethics and Systems*, 35(4), 485-503. <https://doi.org/10.1108/IJOES-02-2019-0036>
- Tank, A. K., & Farrell, A. M. (2023). Is neuroaccounting taking a place on the stage? A review of the influence of neuroscience on accounting research. *European Accounting Review*, 31(1), 173-207. <https://doi.org/10.1080/09638180.2020.1866634>
- Theodorakopoulos, L., Theodoropoulou, A., Kapiotis, G., & Kalliampakou, I. (2025). Neural ACT: Accounting analytics using neural network for real-time decision making from big data. *IEEE Access*, 13(2), 8621-8637. <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3526706>
- Valian, H., Abdoli, M. R., Safari-Grayli, M., & Ghlichli, J. (2019). Explanation of the mental accounting model in the selection of stock portfolios of companies listed on the Tehran Stock Exchange with the investment time horizon approach. *Quarterly Journal of Financial Knowledge and Securities Analysis*, 12, 89-107. <https://sanad.iau.ir/fa/Article/803332?FullText=FullText> [In Persian]
- Vink, M., Gladwin, Th. E., Geeraerts, S., Pas, P., Bos, D., Hofstee, M., ..., & Vollebergh, W. (2020). Towards an integrated account of the development of self-regulation from a neurocognitive perspective: A framework for current and future longitudinal multi-modal

investigations, *Developmental Cognitive Neuroscience*, 45(1), 444-471.

<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100829>

Waymire, G. B. (2014). Neuroscience and ultimate causation in accounting research. *The Accounting Review*, 89(6), 2011–2019. <https://doi.org/10.2308/accr-50881>

Yaroslav, L. (2023). Analysis of the influence of psychological factors on consumer behavior and the decision-making process. *Economic Affairs*, 68(3), 76-99. <https://doi.org/10.46852/0424-2513.3.2023.29>

¹ Neuro Accounting

² Anatomy

³ Physiology

⁴ Neurological Knowledge

⁵ The Principle of Curvature-Symmetry

⁶ Hemispheres of the brain

⁷ Mental Accounting

⁸ Functional Magnetic Resonance Imaging

⁹ Electroencephalography

¹⁰ Neurotransmitter

¹¹ Neurofeedback

¹² Prefrontal cortex

¹³ Amygdala

¹⁴ Eye tracking

¹⁵ Black Box

¹⁶ Multi Methode Approaches

¹⁷ Emerging Approaches

¹⁸ Turn and Turn