فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
دوره پانزده، شماره پنجاه و نه، تابستان ۱۴۰۳
نوع مقاله: علمی پژوهشی
صفحات: ۲۰۹-۱۸۹

بسط محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی: جستاری بر ارزشیابی مهارتی DOPS

وحید میرزائی[۱]
محمدرضا عبدلی[۲]
نسرین صالحی[۳]
حسن ولیان[۴]

تاریخ دریافت مقاله :۱۴۰۲/۰۴/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۲/۰۶/۲۸

چکیده

هدف این مطالعه بسط محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی می‌باشد. فرآیند اجرای این مطالعه به لحاظ جمع‌آوری داده‌ها ترکیبی بود. به طوریکه در بخش کیفی از طریق غربالگری سیستماتیک نسبت به شناسایی محرک‌های زمینه‌ای نوروفایننس در تصمیم‌گیری‌های مالی اقدام شد و سپس براساس طرح پیش آزمون و پس آزمون، نسبت، از طریق تحلیل واریانس تفاوت بین رویکردهای تحلیلگران مالی مشخص گردید. در واقع باهدف تفکیک مشارکت‌کنندگان در قالب دو گروه آزمایش و کنترل تلاش شد تا تفاوت رویکردهای تحلیلگران مالی در تصمیم‌گیری مشخص گردد. نتایج مطالعه نشان داد، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی پیشران‌های شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در هر دو سناریوی تصمیم‌گیری تحلیلگران، از ضریب بالاتری نسبت به گروه کنترل برخوردار هستند. همچنین مشخص گردید، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی DOPS براساس پیشران‌های زمینه‌ای شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در سناریوی تصمیم‌گیری نوسان ارزش منصفانه مطلوبیت بالاتری نسبت به سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه دارد. در حالیکه میانگین گروه کنترل دقیقاً برعکس گروه آزمایش است.

کلمات کلیدی

نوروفایننس، فیزیک مالی، ارزشیابی مهارتی DOPS

۱-دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. v_mirzaee_n@yahoo.com
۲-دانشیار، گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. (نویسنده مسئول) Mrab830@yahoo.com
۳-دانشیار، گروه فیزیک و پرتوشناسی، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. salehi9002@gmail.com
۴-استادیار، گروه حسابداری، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران. Hasan.Valiyan@yahoo.com

مقدمه

رشد دانش مالی امروزه فراتر از مبانی رفتاری کلاسیک، به دنبال کشف ناشناخته‌هایی از نورون‌های عصبی در ذهن تصمیم‌گیرندگان می‌باشد تا واقعیت‌ها را فراتر از مرز مباحث مالی و حسابداری برای بروز رخدادی در آینده‌ی بازارها توجیه نمایند (حداد و طباطبایی، ۱۳۹۶). یکی از این عرصه‌های نوظهور به بازارهای مالی، علم فیزیک می‌باشد که تلاش دارد تا ارتعاشات ناشی از تصمیم‌های مالی را در منطق‌های تصمیم‌گیرندگان مورد بررسی قرار دهد. اما اساساً این سوأل مطرح است که فیزیک چگونه می‌تواند در بازارهای مالی نقش داشته باشد. در عالم ارسطویی از منظر فلسفی، فیزیک علم ماده است درحالی‌که در منطق افلاطونی، فیزیک یک ماهیت و نوعی شناخت است. ترکیب این دو مبنا طی سالیان گذشته و با ورود رویکرد مدرن در عرصه‌های مالی رفتاری، باعث گردیده تا فیزیک هم به لحاظ علمی و هم به لحاظ شناختی بتواند بازارهای مالی و تصمیم‌گیرندگان این بازارها را تحت تأثیر قرار دهد (جووانوویچ و همکاران[1]، ۲۰۱۹). لذا فیزیک مالی را می‌بایست مجموعه‌ای از دو ساحت هستی شناسی رفتاری و هستی شناسی تجربی تلقی نمود که با درهم آمیختن دانش و آگاهی ناشی از مهارت، به دنبال یکپارچگی و کاهش نوسانات تصمیم‌گیرندگان در بازارهای مالی می‌باشد (لین و همکاران[2]، ۲۰۱۸). در واقع هدف در این مطالعه دستیابی به نوعی شناخت از محرک‌های زمینه‌ای دانش فیزیک مالی در آینده بازار سرمایه است که می‌تواند زمینه‌ساز بروز تئوری‌های رفتاری متناقضی گردد که در پارادایم کلاسیک مالی رفتاری بر آن‌ها تأکید شده است. وانگ و همکاران[3] (۲۰۱۸) با بحث در مورد اهمیت فیزیک مالی در بازارهای سرمایه به ویژه با آغاز قرن جاری، ابراز می‌دارند که نقش این دانش در علوم رفتاری و مدیریت مالی، مسئله‌ی مبتنی بر نوعی بینش ماورأیی از ناشناخته‌هایی در بازار است که در تصمیم‌گیری از آن به عنوان قوه‌ی اشراقی یا قدرت شهودی نام برده می‌شود. تمرکز بر زمینه‌های این قابلیت در تصمیم‌گیرندگان مالی به احتمال قوی محرکی در پیش‌بینی فاکتورهای مرتبط با سهام و تغییرات آن می‌تواند تلقی گردد. اما گاتا و همکاران[4] (۲۰۲۳) در یک سلسله از پژوهش‌های خود ورود فیزیک مالی به عرصه‌های بازار سرمایه را مورد بررسی قرار دادند و با انجام پژوهش‌های تجربی بر روی گروهی از سرمایه‌گذاران، آگاهی‌بخشی ناشی از ماهیت شناخت فیزیک در علوم رفتاری را مهمتر از شناخت تجربی تصمیم‌گیرندگان اذعان داشتند. این به معنای آن است که ساحت هستی شناسی رفتاری می‌تواند اهرم قابل توجه‌تری در تصمیم‌گیری‌های مالی به حساب بیایید.

اما یسیلتاس[5] (۲۰۲۳) در بسط علم فیزیک به عرصه‌های مالی به کوانتم فایننس اشاره می‌نماید زیرا معرفت شناسی ناشی از فلسفه در تصمیم‌گیری مبتنی بر شناخت، نوعی جهان موازی از کنش‌ها و

تغییرات بازار را برای تصمیم‌گیرندگان مالی به وجود می‌آورد که الزاماً از طریق تجربه صرف نمی‌توان به آن دست یافت (اُرس و همکاران[۶]، ۲۰۱۹). لذا با اتکاء به مباحث مطرح شده، از دو مبنای نظری و کاربردی می‌توان انجام این مطالعه را توجیه نمود.

از نظر دانش افزایی تئوریک باید بیان نمود، اگرچه فیزیک مالی به دلیل توسعه هستی شناسی معنایی و شناختی در زمینه‌های مدیریت مالی نقش با اهمیت دارد، اما فقدان پژوهش‌هایی در این زمینه باعث گردیده تا شکل‌گیری تئوری‌ها و رویکردهای نظری در این باره تاحد زیادی مغفول بماند. حوزه‌ای که بنظر می‌رسد برای تغییر الگوهای تصمیم‌گیری براساس ریسک و بازده می‌تواند به پیش‌بینی‌های شناختی و تجربی در مورد سهام و تشکیل پرتفوی کمک نماید.

از منظر کاربردی نیز می‌بایست انجام این مطالعه را به این دلیل مهم تلقی نمود که نتایج آن می‌تواند به تحلیلگران بازارهای مالی کمک نماید تا از در کنار راهبردهای آموزش و مهارت‌های مالی در تصمیم‌گیری، به حوزه‌های فرا استدلالی و قیاسی در اتخاذ یک تصمیم توجه کنند، چراکه بخش مهمی از منطق هر فردی در تصمیم‌گیری بر بینش استنباطی بنا شده است و الزاماً ممکن است با منطق استدلالی همسان نباشد. لذا توسعه‌ی محرک‌های زمینه‌ای در خصوص فیزیک مالی در تصمیم‌گیری‌های تحلیلگران تاحدی زیادی به دلایل تغییرات ناگهانی بازار مثل بروز رفتار توده‌وار و یا سقوط قیمت سهام کمک می‌نماید.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فیزیک مالی یا اصطلاحاً «فاینوفیزیک[۷]» دانشی بسط‌یافته در حوزه‌ی مالی رفتاری است که با آغاز دهه ۹۰ میلادی با انجام پژوهش‌های محققانی همچون هوآنگ و سولومون[۸] (۲۰۰۲) و هیون[۹] (۲۰۰۲) وارد عرصه‌ی بازارهای مالی و تصمیم‌گیری‌های تحلیلی گردید. این حوزه از علم فیزیک برای آزمون فرضیه‌های مطرح در تئوری‌های مالی به تدریج شکل گرفت تا استنباط منسجم‌تری از جنبه‌های مختلف عملکرد سیستم‌های مالی پیچیده را مورد بررسی قرار دهد. غالب پژوهش‌های اولیه در این عرصه بر گسترش مجموعه فرآیندهای «کوانتم فایننس[۱۰]» استوار بود که تلاش داشت تا سطح شناخت جریان‌های مالی بازارها را از طریق مجموعه‌ای تحت عنوان «حقایق سیستماتیک[۱۱]» مورد بررسی قرار دهد (کوآی و همکاران[۱۲]، ۲۰۲۱). کوانتوم فایننس اذعان کننده‌ی سطحی از دانش بین رشته‌ای از فیزیک؛ اقتصاد و مدیریت مالی است که تلاش دارد تا براساس مجموعه‌ای از معادلات ریاضی و نظریه میدان کوانتومی، رفتارهای مالی بازارها را تشخیص دهد. این مدل‌ها که بیشتر کمی و معادلاتی هستند معمولاً از طریق روابط ریاضی به دنبال کنترل ریسک‌های مالی در سرمایه‌گذاری می‌باشند (ویلکینس و کورهوس[۱۳]،

۲۰۲۳). به عنوان مثال در یکی از مبنایی‌ترین این رویکردها، شیلر[۱۴] (۱۹۹۴) و لی‌روی و پورترهمکاران[۱۵] (۱۹۹۹) از طریق ردیابی مسیر قیمت سهام، به دنبال مشاهده قیمت یک سهام در سال پایه بودند و رابطه‌ی زیر را مطرح کردند:

$$p(t_{ij}) = E_t[p_{ij} \times t_{ij}] \qquad \text{رابطه (۱)}$$

طبق این رابطه؛ E_t انتظارات مشروط از افشاء اطلاعات قیمت سهام در زمان t را مطرح می‌کند و $p_{ij} \times t_{ij}$ به ضرب زمان پیش‌بینی سهام i در صنعت jو زمان پیش‌بینی سهام i در صنعت j اشاره دارد. لذا از طریق این رابطه که به «معمای نوسانات مازاد» شهرت دارد، از طریق نظریه میدان کوانتمی به علّت عدم پیش‌بینی زمان و عدم قطعیّت آن رابطه زیر را ارائه دادند.

$$p^*(t_{ij}) = p(t_{ij}) + \varepsilon(t_{ij}) \qquad \text{رابطه (۲)}$$

که در رابطه (۲)؛ $\varepsilon(t_{ij})$ ضریب باقیمانده‌ی رگرسیون خطی است که براساس اطلاعات قیمت سهام i در صنعت j امکان پیش‌بینی زمان را در محاسبه‌ی قیمت سهام را برآورد می‌کند، هرقدر ضریب باقیمانده رگرسیون به یک نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده‌ی پیش‌بینی پذیرتر بودن اطلاعات قیمت سهام براساس زمان می‌باشد که با قراردادن در رابطه اول می‌توان امکان استدلال منطقی تغییرات قیمت سهام را پیش‌بینی نمود. نظریات دیگری نیز در این رابطه تردیدهایی را مطرح نمودند تا با تغییر پارادایم بسط فیزیک هستی شناسی رفتاری نسبت به فیزیک ماده، غالب نظریات جدید در این عرصه به سمت توجیه دلایل رفتاری حرکت کردند تا اینکه صرفاً به نقش فیزیک ماده در پیش‌بینی تغییرات پرداخته شود. تانگ و همکاران[۱۶] (۲۰۲۲) در پژوهش خود سیر نسل‌های فیزیک مالی تا بسط کوانتم فایننس را به بازارهای مالی در نسل اول ارجاع فیزیک مالی به بازارها، بیشتر با منطق ریاضی/فازی و توسعه‌ی شبکه‌های عصبی بود که پایه آن را دو نظریه تئوری آشوب و تئوری فراکتال تشکیل می‌دادند که به دلیل عدم قطعیّت‌های زمان و محرک‌های غیرقابل پیش‌بینی، به دنبال تعیین دلایل تغییر قیمت سهام برای تصمیم‌گیری‌های مالی با ریسک کمتر بودند، در حالیکه به مرور این شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های تحلیلی گسترش می‌یافتند، گروهی از محققان با تمرکز بر ماهیت معرفت شناختی در تغییر شیوه‌های کلاسیک مالی رفتاری، به دنبال زمینه‌ها و محرک‌های محرک رفتاری در این حوزه بودند (پیسا و همکاران[۱۷]، ۲۰۲۳).

در واقع با ایجاد بینش‌های حاصل از پژوهش‌های اخیر مثل اردلان[۱۸] (۲۰۱۸) و میاموتو[۱۹] (۲۰۲۲)، نقش فیزیک مالی در بازارهای سرمایه، مبتنی بر محرک‌های سیستم‌های انطباقی پیچیده‌ای است که امکان استنباط‌های تحلیلی در مورد تغییرات قیمت سهام را براساس ویژگی‌های کوانتم به وجود می‌آورد تا فراتر از تمرکز صرف بر داده‌های شرکت‌ها، کارکردهای شناختی تصمیم‌گیرندگان مالی را مدنظر قرار

دهد و از این طریق دلایل و زمینه‌های پچیدگی‌های سیستمی بازار را مورد ارزیابی قرار دهند. در واقع این رویکردها از فیزیک مالی، تکمیل‌کننده‌ی نظرات مطرح شده‌ی محققانی همچون فاما و ساموئلسون[۲۰] در خصوص نظریه‌های پرتفولیو می‌باشد که با آغاز دهه ۹۰ میلادی به طور گسترده شکل گرفتند و امروزه مجموعه نظریاتی تحت عنوان نوروفایننس[۲۱] را به وجود آوردند که فراتر از توزیع توابع ریاضی بر بینش‌های مالی تصمیم‌گیرندگان از نظر دانش، مهارت‌های ادراکی و شناختی متکی هستند. نوروفایننس‌ها به دلیل وجود عدم قطعیّت‌ها در بازارهای ناکارآمد، می‌توانند توجیه کننده تصمیم‌های سرمایه‌گذاران دارای رفتار غیرمنطقی در بازارهای مالی باشند که معمولاً رفتار آنان از الگوی خاصی از توابع قابل پیش‌بینی روابط ریاضی پیروی نمی‌کند و باعث برهم خوردن بازارهای مالی به دلیل بروز رفتارهای هیجانی یا توده‌وار می‌گردد (سریواستاوا و همکاران[۲۲]، ۲۰۱۹). دیکات و همکاران[۲۳] (۲۰۱۰) با استفاده از علوم پزشکی، نوروفاینس را مورد آزمایش تجربی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد، نوروفایننس‌های مبتنی برنورن مغزی گروه آزمایش شناختی، نسبت‌به گروه آزمایش تجربی، بالاتر ارزیابی می‌شوند. این نتیجه می‌تواندر پارادایم‌های رفتاری متکی بردانش فیزیک مالی، دارای اهمیت باشد، زیرا نشان دهنده‌ی محرک‌هایی از عملکردهای ذهنی تصمیم‌گیرندگان است که بدون اتکاء صرف به معادلات و روابط قابل پیش‌بینی، صرفاً براساس قوه تشخیص جهت حرکت بازار، اقدام به تصمیم‌گیری می‌نمایند. با عنایت به مبانی نظری مطرح شده در این بخش، سوال‌های پژوهش به ترتیب زیر مطرح می‌شود:

- **سوال اول پژوهش)** محرک‌های زمینه‌ای دانش فیزیک مالی جهت اثربخشی کارکرد نوروفایننس در بازار سرمایه کدامند؟
- **سوال دوم پژوهش)** آیا تفاوت معناداری بین تصمیم‌گیرندگان مالی از نظر کارکردهای نوروفایننس وجود دارد؟

سوال اول پژوهش در بخش کیفی و براساس تحلیل سیستماتیک محتوایی پاسخ داده می‌شود و سوال دوم پژوهش براساس داده‌های نوروفیدبک مشارکت‌کنندگان و تحلیل واریانس پاسخ داده می‌شود.

ویلکینس و کورهوس (۲۰۲۳) مطالعه‌ای با عنوان «محاسبات کوانتومی برای اندازه‌گیری ریسک مالی» انجام دادند. این مطالعه الزامات و رویکردهای مشخص برای کاربرد مدیریت ریسک در مؤسسه‌های مالی از طریق کوانتمی را مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان داد، پیاده‌سازی روش‌های مبتنی بر شبیه‌سازی کوانتم ضمن محاسبات پویاتر ریسک را در زمان معقول و با دقت کافی، امکان جذب نقدینگی‌های مورد نیاز مؤسسات مالی را به خوبی پیش‌بینی می‌کند و این مسئله می‌تواند در راهبردهای رقابتی شرکت‌ها مؤثر باشد. سریواستاوا و همکاران (۲۰۱۹) مطالعه‌ای با عنوان «مغز انسان و رفتار مالی:

دیدگاه نوروفایننس» انجام دادند. این مطالعه با طرح سوألی در مورد ترجیحات و انتخاب‌های فردی در هنگام تصمیم‌گیری مالی یا غیر مالی، نتیجه گیری می‌کند که نوروفایننس امکان تأثیر عدم قطعیّت‌ها را در سرمایه‌گذاری کاهش می‌دهد. جووانوویچ و همکاران (۲۰۱۹) مطالعه‌ای با عنوان «بررسی تأثیر اقتصاد بر فیزیک: ظهور اکونوفیزیک» انجام دادند. در این پژوهش شکل‌گیری اکوفیزیک از سه جنبه مورد بررسی قرار گرفت: (۱) شناسایی فرآیندهای برهم زننده‌ی تعادل بازار، (۲) ارزیابی سیگنال و فیلتر کردن اطلاعات مبهم و (۳) بازخورد جریان اطلاعات در سیستم‌های پیچیده. همانطور که مشخص است، تأثیر اقتصاد بر فیزیک به صورت سیستمی است که شکل‌گیری چنین جریانی در بازار می‌تواند به کنترل تعارض محرک‌های منفی و موقت در بازار منجر شود. موسی‌زاده و خان‌محمدی (۱۴۰۱) مطالعه‌ای با عنوان «اثربخشی مدل مالی عصبی بر مبنای سنجش هورمون تستوسترون بر نگرش و تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در بورس اوراق بهادار تهران» انجام دادند. در این مطالعه برای گروه آزمایش هورمون تستوسترون و برای گروه کنترل پلاسیبو (آب مقطر) بصورت عضلانی تزریق شد. ابزار مورد استفاده محقق ساخته است روایی پرسشنامه صوری و محتوایی و برای پایایی از آزمون آلفای کرنباخ استفاده شد. در نهایت از طریق آزمون کوواریانس داده‌ها تحلیل گردید. نتایج بیانگر تاثیر هورمون تستوتسرون بر تصمیم‌گیری و نگرش سرمایه‌گذار بوده است.

مرور پژوهش‌های مشابه انجام شده، نشان می‌دهد، محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی به عنوان هدف این مطالعه در گذشته انجام نشده است و این مطالعه می‌تواند به عنوان اولین مطالعه‌ای باشد که از طریق ترکیب داده‌های کیفی و تجربی، نسبت به ارزیابی منطق تصمیم گیرندگان مالی در راستای اثربخش بودن یا نبودن نوروفایننس‌ها اقدام نماید.

روش شناسی پژوهش

این مطالعه بنا به ماهیت اجرا در دسته پژوهش‌های طرح آزمایشی $A-B$ قرار می‌گیرد. به طوریکه آزمودنی‌ها از طریق ابزارهای تجربی و براساس داده‌های خروجی ناشی از سناریو $n \times m$ در قالب دو گروه آزمایش و کنترل بررسی می‌شوند. همچنین این مطالعه بنا به ماهیت نتیجه توسعه‌ای محسوب می‌گردد، چراکه محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس‌ها از قبل مشخص نشده اند و این مطالعه تلاش دارد تا از طریق غربالگری محتوایی نسبت به شناسایی ابعاد آن اقدام نماید. از نظر هدف پژوهش این مطالعه در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد تا از طریق پژوهش‌های نیمه‌تجربی تفاوت معنادار دو گروه از مشارکت‌کنندگان را براساس مورد توجه قرار دهد. این مطالعه به لحاظ نوع داده ترکیبی است زیرا در بخش کیفی ابعاد شناسایی و در بخش کمی با تعریف اختصارهایی

به عنوان مبنای تفاوت تصمیم‌گیری مشارکت‌کنندگان، از روش ارزشیابی مهارتی[۲۵] DOPS مشارکت‌کنندگان به عنوان تحلیلگران، نسبت به آزمون سوال اصلی پژوهش اقدام می‌گردد. تحلیل مورد استفاده در این بخش، تحلیل واریانس و آزمون آنوا است که نسبت به تطبیق امتیاز آزمودنی‌ها اقدام می‌کند. جهت اطمینان از همگونی ماتریسی بین طرح‌های مورد آزمون نیز از آزمون باکس[۲۶] استفاده می‌شود. بالاتربودن سطح معنی‌داری آماره این آزمون از ۰/۰۰۱، بیانگر وجود همگونی می‌باشد. از طرف دیگر، پیش‌فرض استفاده از تحلیل واریانس، وجود همبستگی کافی بین ابعاد متغیر وابسته است. بنابراین، جهت آزمون کفایت همبستگی از آزمون بارتلت[۲۷] استفاده می‌شود. معنی‌دار بودن آماره این آزمون حاکی از وجود همبستگی کافی بین ابعاد متغیر وابسته است. بعد از توزیع پرسشنامه مبتنی بر سناریوی پژوهش، داده‌های خام پژوهش در نرم‌افزار اکسل وارد می‌شود. در نرم‌افزار اکسل داده‌ها به صورت خلاصه و طبقه‌بندی شده تهیه می‌شوند. سپس با استفاده از نرم‌افزار Spss نسخه ۲۳ به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود. برای انجام آزمون فرضیه‌های پژوهش از آزمون t استیودنت و F فیشر استفاده می‌گردد. همچنین به منظور انجام تجزیه و تحلیل فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های مقایسه میانگین چند جامعه و تحلیل واریانس استفاده می‌شود.

جامعه آماری

در طرح‌های نیمه‌تجربی، آزمودنی‌ها به طور مساوی در قالب دو گروه آزمایش و کنترل قرار می‌گیرند تا از طریق ابزارهای پژوهش مورد مقایسه قرار گیرند. لذا تعداد جامعه‌ی آماری در این مرحله به صورت هدفمند و براساس ماهیت نیاز تحلیل می‌بایست به طور محدود انتخاب شوند. جهت حجم نمونه باتوجه به معیارهای ورودی و خروجی، ۴۰ نفر از کارگزاران باتجربه بورس به عنوان جامعه هدف انتخاب شدند که ۲۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰ نفر نیز در گروه کنترل تفکیک شدند. نکته‌ی حائز اهمیت این است که به منظور تعیین حد کفایت نمونه، دو ویژگی عمده به عنوان روایی نمونه آماری و تناسب حجمی می‌بایست بررسی گردد.

- **روایی نمونه آماری**: روایی نمونه آماری به همگنی مشارکت‌کنندگان با ماهیت مطالعه اشاره دارد که از ویژگی‌ها و آگاهی کافی در خصوص ابعاد مطالعه برخوردار باشند.
- **تناسب حجمی نمونه آماری**: تناسب حجمی نمونه اشاره به تعداد مساوی مشارکت‌کنندگان در قالب دو گروه آزمایش و کنترل دارد، به طوری که از نظر کمی نیز بتوان آن را نمایشگری از جامعه آماری تلقی کرد و نتایج مطالعه را به جامعه تعمیم داد.

لذا با اتکاء به تایید دو بخش فوق، اقدام به تعیین حجم نمونه شد. براساس این روش سطح خطا ۵ درصد و توان آزمون ۹۰ درصد تعیین شدند. به علاوه باتوجه به جامعه هدف ۴۰ نفر، براساس سناریوسازی پرسشنامه و انجام آزمایش DOPS، دو گروه ۲۰ نفر با ویژگی‌های مربوط به طرح پیش آزمون و پس آزمون از یکدیگر تفکیک شدند. کلیه پرسشنامه‌های پیش آزمون و پس آزمون و مرحله پیگیری توسط نرم‌افزار تحلیل و به صورت نمودار و جداول فراوانی برای نمایش داده‌های توصیفی و جهت آزمون سوال اصلی، از روش مانوا چند متغیره، تحلیل واریانس اندازه‌های مکررو همچنین آزمون‌های تعقیبی برای مقایسه زمان استفاده شد. همچنین لازم به ذکر است که گروه آزمایش از طریق یادگیری مهارت‌های تخصصی و گروه کنترل براساس شیوه‌های کلاسیک تصمیم‌گیری مورد سنجش قرار می‌گیرند و نتایج آن باهم مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

روش اجرا

در این مطالعه، مشارکت‌کنندگان گروه‌های آزمایشی و کنترل در قالب دو ساختار مجزا تحلیلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. اولین ساختار، مربوط به جلسات ارزشیابی مهارتی DOPS می‌باشد. در این روش که به صورت گروه کانونی و کارگاهی انجام می‌شود، ابتدا پیشران‌های سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی به صورت عملی و بیان تجربیات واقعی متخصصان به مشارکت‌کنندگان با بیان مصداقی آموزش داده می‌شود و سپس براساس ارزیابی چک‌لیست امتیاز کیس‌های ارائه شده به عنوان آزمون نتیجه‌ی مهارت‌های عملی، هریک از مشارکت‌کنندگان در پیشران‌های شناسایی شده، امتیاز کسب می‌نمایند. از ویژگی های مهم این روش، ارائه بازخورد به فراگیر و ماهیت تکوینی ساختارمند آن است. بدین ترتیب که در طی این روش هر یک از مهارت‌ها به دفعات توسط ارزیاب های مختلف و بر اساس فهرست وارسی ارزیابی شده و بلافاصله نقایص کار به مشارکت‌کنندگان گوشزد می شود. اما ساختار گروه کنترل در این تحلیل صرفاً تمرکز بر معیارهایی مثل تجربه؛ تخصص؛ دانش آکادمیک و سن بود. در واقع براساس معیارهای تعیین شده هدف رسیدن به امکان مقایسه بین گروه‌های مشارکت‌کننده بود تا مشخص گردد اساساً تفاوت معناداری بین تصمیم گیرندگان از نظر اثربخشی نوروفایننس وجود دارد یا خیر. لذا برای سنجش آن همانطور که توضیح داده شده از مجموع امتیازهای چک‌لیست روش ارزشیابی مهارتی DOPS استفاده شد، در حالیکه برای سنجش گروه کنترل، صرفاً معیارهای تجربه؛ تخصص؛ دانش آکادمیک و سن مورد توجه قرار گرفت. به طوریکه از نظر تجربه، مشارکت‌کنندگان دارای تجربه‌ای بیش از ۵ در این مطالعه حاضر بودند. از نظر تحصیلات کارشناسی ارشد و دکتری به عنوان مبنای

مشارکت‌کنندگان گروه کنترل قرار گرفت و از نظر تخصص نیز زمینه‌های مالی و حسابداری مبنای انتخاب قرار گرفت. فاصله‌ی بازه سنی مشارکت‌کنندگان نیز از ۳۵ سال تا ۵۰ سال تعیین شد.

اما برای تعیین منطق تصمیم‌گیری تحلیلگران بازار از پرسشنامه گرین[۲۸] (۲۰۱۵) استفاده شد. روایی و پایایی این پرسشنامه در پژوهش علیمرادی و همکاران (۱۳۹۹) مورد تأیید قرار گرفت. این پرسشنامه در قالب یک طرح آزمایشی 2 × 2، دو مقیاس اصلی شامل محافظه‌کاری و سطح نوسان ارزش منصفانه را در قالب دو سناریو برای شرکتی فرضی در بازار سرمایه مورد بررسی قرار می‌دهد. در این سناریو، فرض شده است که شرکت موردنظر سه سال قبل یک سرمایه‌گذاری در سهام شرکت‌های غیر بورسی و غیر فرا بورسی داشته که به دلیل قرار گرفتن آن در طبقه سطح سوم ارزش منصفانه، هنگام انجام تعدیلات مرتبط با ارزش منصفانه در صورت‌های مالی، هیچگونه رهنمودی از بازار سهام برای مقایسه قیمت‌ها در اختیار ندارد و بنابراین، قضاوت و اختیار تصمیم‌گیرنده در تعیین ارزش منصفانه می‌تواند با محافظه‌کاری بالا یا پایین همراه باشد. به پیروی از گرین (۲۰۱۵)، جهت برجسته نمودن سطح نوسان ارزش سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار، در هر یک از سناریوهای چهارگانه، متناسب با شرایط سناریو یک نمودار و یک جدول نیز ارائه شد تا روند نوسان ارزش منصفانه بهتر آشکار گردد. در نمودارها، تغییرات ارزش منصفانه و در جداول، ارزیابی مجدد سرمایه‌گذاری طی شش دوره مالی شش ماهه همراه با سود و زیان تحقق نیافته آن گزارش شد. در هر یک از سناریوهای چهارگانه، به شرکت‌کنندگان در پژوهش گفته شد که اوراق بهادار یادشده با محافظه‌کاری بالا یا پائین و در سطح بالا یا پائینی از نوسان قیمت، ارزیابی شده‌اند. همچنین در سناریو به تصمیم‌گیرنده گفته شد که شرکت قصد دارد سرمایه‌گذاری جدیدی را انجام دهد و بنابراین نیازمند نقدینگی است. از این رو، تصمیم‌گیرنده می‌تواند اوراق بهادار خریداری شده در سه سال قبل را به فروش رساند یا وجوه موردنیاز را از محل فروش سایر سرمایه‌گذاری‌ها تأمین و سرمایه‌گذاری جدید را انجام دهد. در نهایت، با ذکر این نکته که تصمیم‌گیرندگان در ارزیابی ارزش منصفانه از مشاوره تحلیلگران مالی و مشاوران سرمایه‌گذاری استفاده کرده‌اند، از شرکت‌کنندگان در پژوهش خواسته شده که خود را در جایگاه تصمیم‌گیرنده شرکت سرمایه‌گذاری فرضی قرار داده و تصمیم‌گیری نماید.

باتوجه به توضیح‌های ارائه شد، متغیر مستقل در این مطالعه شامل گروه کنترل (رویکردهای کلاسیک در رفتاری مالی) و گروه آزمایش (ارزشیابی مهارتی DOPS) براساس تحلیل واریانس می‌باشد، در حالیکه متغیر وابسته‌ی این مطالعه منطق تصمیم‌گیری تحلیلگران مالی است که از طریق معیارهای محافظه‌کاری و سطح نوسان ارزش منصفانه، براساس یک طرح آزمایشی 2 × 2 در تدوین سناریو سنجش می‌شود.

یافته‌های پژوهش

در این مطالعه باتوجه به اینکه هدف مقایسه‌ی اثربخشی نورفایننس با کارکردهای کلاسیک رفتاری مالی در تصمیم‌گیری‌های تحلیلگران می‌باشد، لازم است از تحلیل واریانس براساس طرح‌های پیش آزمون و پس آزمون استفاده شود. اما قبل از ورود به این حوزه، به دلیل فقدان ابعاد نورفایننس به عنوان ابزار تحلیل، ابتدا از طریق تحلیل سیستماتیک محتوایی، نسبت به انجام غربالگری محتوایی اقدام می‌شود. براساس تحلیل فراترکیب طی بازه زمانی ۲۰۲۳-۲۰۱۸ نسبت به تعیین پژوهش‌های مشابه جهت غربالگری محتوایی اقدام می‌شود تا باتوجه به پراکندگی ابعاد مؤثر در سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی در مطالعه‌های قبلی، ابعاد مورد مطالعه در رابطه با این موضوع، در قالب تحلیل فراترکیب یکپارچه شوند.

جدول (۱) تحلیل ارزیابی انتقادی

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
	پژوهش‌های تاییدشده	گاتا و همکاران (۲۰۲۳)	ویلکینس و کورهوس (۲۰۲۳)	یسیلتاس (۲۰۲۳)	میاموتو (۲۰۲۲)	تانگ و همکاران (۲۰۲۲)	کوآی و همکاران (۲۰۲۱)	سریواستاوا و همکاران (۲۰۱۹)	جوواتوویچ و همکاران (۲۰۱۹)	اردلان (۲۰۱۸)	موسی‌زاده و خان‌محمدی	حداد و طباطبایی (۱۳۹۶)
معیارهای ارزیابی انتقادی	هدف	۲	۳	۳	۲	۴	۳	۵	۴	۳	۳	۳
	روش	۳	۲	۴	۳	۳	۴	۴	۵	۴	۴	۳
	طرح	۱	۱	۳	۲	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳
	نمونه‌گیری	۲	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۵	۳	۳	۴
	جمع‌آوری	۳	۲	۴	۳	۳	۵	۴	۴	۳	۴	۳
	تعمیم	۲	۲	۳	۱	۳	۵	۵	۴	۳	۵	۳
	اخلاقی	۲	۲	۳	۳	۵	۴	۵	۳	۴	۴	۵
	تحلیل	۳	۱	۵	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۵
	تئوریک	۲	۲	۳	۲	۳	۳	۳	۴	۵	۳	۳
	ارزش	۴	۲	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۳	۳	۴
	جمع	۲۴	۲۰	۳۴	۲۵	۳۴	۳۷	۴۱	۴۰	۳۴	۳۵	۳۶

طبق امتیازهای ارائه شده براساس شاخص مد، مشخص شد، از مجموع ۱۰ پژوهش مرتبط با موضوع مورد بررسی، سه مطالعه به علت اینکه از مجموع ۵۰ امتیاز، زیر ۳۰ دریافت نمودند، حذف شدند، چراکه برحسب دستورالعمل حد کفایت امتیاز این تحلیل، مطالعه‌هایی که زیر امتیاز ۳۰ را کسب نموده‌اند، می‌بایست حذف گردند. در ادامه اقدام به استخراج پیشران‌های سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی در تصمیم‌گیری‌های تحلیلگران می‌شود. براین اساس به منظور تعیین پیشران‌ها می‌بایست از روش امتیازی زیر برای تعیین ابعاد استفاده می‌شود.

جدول (۲) فرآیند تعیین پیشران‌های معیارهای سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی

شماره	محققان / مولفه‌ها	۱ بسیلتاس (۲۰۲۳)	۲ بونولو (۲۰۲۲)	۳ تانگ و همکاران (۲۰۲۲)	۴ کوآی و همکاران (۲۰۲۱)	۵ سریواستاوا و همکاران (۲۰۱۹)	۶ جووانوویچ و همکاران (۲۰۱۹)	۷ اردلان (۲۰۱۸)	۸ موسی‌زاده و خان‌محمدی (۱۴۰۱)	۹ حداد و طباطبایی (۱۳۹۶)	جمع
۱	خوشه‌بندی نوسانات	–	☑	☑	–	☑	☑	☑	–	–	۵
۲	فرآیندهای برهم زننده‌ی تعادل بازار	☑	–	–	–	–	☑	–	–	☑	۳
۳	بازخورد جریان اطلاعات در سیستم‌های پیچیده	–	–	–	–	–	☑	–	☑	–	۲
۴	ارزیابی تلاطم بازده سهام	☑	☑	☑	☑	☑	–	☑	–	–	۵
۵	گشتاورهای مرتبه بالاتر بازده آتی سهام	–	–	☑	–	–	–	☑	–	–	۲
۶	ارزیابی ارزش در معرض ریسک از طریق پنجره غلتان[۲۹]	☑	☑	–	☑	☑	☑	–	–	–	۵
۷	ارزیابی تغییرات‌شاخص‌پیوتروسکی	–	–	☑	–	☑	–	–	–	–	۲
۸	ارزیابی سیگنال و فیلتر کردن اطلاعات مبهم	☑	–	–	–	–	☑	–	☑	–	۳
۹	پیش‌بینی ضریب بتای سهام	☑	☑	☑	–	☑	–	☑	–	☑	۵
۱۰	ارزیابی واریانس غیرسیستماتیک ریسک	–	–	–	☑	–	–	☑	–	☑	۳
۱۱	ارزیابی فرصت‌های آربیتراژ	–	☑	☑	☑	☑	–	☑	–	–	۵

نتایج از تایید ۵ پیشران برای سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی در تصمیم‌گیری‌های تحلیلگران حکایت دارد. لذا باتوجه به انتخاب پیشران‌های سنجش اثربخشی نورفایننس ابتدا نسبت به ارائه تعاریف آن برای ورود به مرحله تحلیل نیمه تجربی و آزمایش مشارکت‌کنندگان اقدام می‌شود.

جدول (۳) تعاریف پیشران‌های سنجش اثربخشی نورفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی

ردیف	پیشران	تعریف
۱	خوشه‌بندی نوسانات	پیشران خوشه‌بندی نوسانات، سطحی از ادراک تحلیلگران از رویکرد سرمایه‌گذاران است که در برابر نوسانات بازده سهام از خود نشان می‌دهند و احتمالاً منجر به اینرسی در برابر عرضه سهام جدید یا سهام خریداری شده می‌گردد. لذا این پیشران به عنوان یک مبنای رفتاری در عوامل تحلیل تصمیم گیرندگان مالی می‌تواند با تفکیک اخبار و اطلاعات در ایجاد نوسانات بزرگ و کوچک، در شکل‌گیری یک رفتار دارای ثبات یا بروز رفتار توده‌وار مؤثر باشد. به علاوه طبق تعریف مندلبروت[۳۰] (۱۹۸۲) خوشه‌بندی نوسانات به عنوان یک ویژگی از بازده‌های دارایی مالی، می‌تواند ادراک سرمایه‌گذاری در پذیرش نوسانات کوچکتر نسبت به نوسانات بازده بزرگتر را به همراه داشته باشد و در برابر نوسانات بزرگتر واکنش مقاوم‌تری (اینرسیک) از خود نشان دهد.
۲	ارزیابی تلاطم بازده سهام	ارزیابی تلاطم بازده سهام به عنوان دومین پیشران سنجش اثربخشی نورفایننس در کارکرد فیزیک مالی اشاره به اثرگذاری عدم قطعیّت زمان در پیش‌بینی تغییرات بازده سهام می‌باشد. بنابراین هر تحلیلگر باید معیار مناسب اندازه‌گیری عدم قطعیّت را با ویژگی تغییر در طول زمان لحاظ نماید. زیرا در صورتی که واریانس (به عنوان تقریب مناسبی از میزان عدم قطعیّت یک متغیر تصادفی) با ویژگی تغییر در زمان مدل‌سازی شود می‌تواند میزان تلاطم بازده سهام را مورد ارزیابی قرار دهد.
۳	ارزیابی ارزش در معرض ریسک از طریق پنجره غلتان	ارزیابی ارزش در معرض ریسک از طریق پنجره غلتان به عنوان سومین پیشران سنجش اثربخشی نورفایننس در کارکرد فیزیک مالی اشاره به نوعی پس آزمایی از زیر مجموعه‌ای از اولین بازده دارایی‌ها با تعداد عناصر مشخص «n» دارد که از طریق آن ارزش در معرض ریسک را برای روزهای بعدی محاسبه می‌کند. این ارزش در معرض ریسک محاسبه شده، با اولین بازد ه بعدی خارج از مجموعه‌ای که ارزش در معرض ریسک با آن بدست آمده مقایسه می‌شود. پس از آن می‌بایست نمونه به یک دور ه دیگر تعمیم یابد به طوری که طول پنجر ه ثابت باشد یعنی اول ین مشاهده را کنار گذاشته و سپس مشاهده‌ی بعدی به آن اضافه شود تا ضمن محاسبه ارزش در معرض ریسک با مجموعه جدید، بتوان آن را با بازده بعدی مقایسه نمود که تکرار این فرآیند تا پایان کل مشاهدات ادامه میابد تا جایی که زیرمجموعه‌ای با مشاهده «n» به انتها برسد. لذا این ارزیابی می‌تواند ادراکی از اثربخشی نوروفایننس به عنوان کارکرد فیزیک مالی در شکل دهی منطق استدلالی تصمیم گیرندگان مؤثر باشد.
۴	پیش‌بینی ضریب بتای سهام	پیش‌بینی ضریب بتای سهام به عنوان چهارمین پیشران سنجش اثربخشی نورفایننس در کارکرد فیزیک مالی اشاره به مطلوبیت ارزیابی شرایط بازار و بینش تحلیگران از حد فاصل خرید تا فروش به موقع سهام دارد. این ضریب همچنین از طریق اندازه گیری نوسانات یا ریسک سیستماتیک سهام یا پرتفوی در مقایسه با شاخص کل بازار محاسبه می‌شود. پیش‌بینی ضریب بتای سهام به عنوان یک پیشران نوروفاینس در تحلیل‌های مالی امکان ارزیابی قیمت گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) را از طریق محاسبه‌ی ریسک سیستماتیک و بازده مورد انتظار برای دارایی‌ها (معمولاً سهام) را ممکن می‌سازد و می‌تواند مبنایی در شکل‌گیری تصمیم خرید یا فروش سهام تلقی شود.

۵	ارزیابی فرصت‌های آربیتراژ	ارزیابی فرصت‌های آربیتراژ به عنوان آخرین پیشران سنجش اثربخشی نورفایننس در کارکرد فیزیک مالی اشاره به به تحلیل‌های بازارهای پولی در کنار بازارهای مالی برای سرمایه‌گذاری دارد که می‌تواند توجیه کننده‌ی کسب سود از تفاوت قیمت هم‌زمان یک دارایی بین دو یا چند بازار باشد. به عبارت دیگر ارزیابی فرصت‌های آربیتراژ به دلیل عدم یکسان بودن ارزش‌گذاری یک دارایی پایه نظیر کالا، ارز یا سهام، در بازارهای مختلف این امکان را به تحلیلگران می‌دهد تا با خرید دارایی در حداقل قیمت (بازاری که قیمت آن نسبت به سایرین کمتر است) و فروش سریع آن در سطوح قیمتی بالاتر (بازار موازی که دارایی مذکور قیمت بیشتری دارد)، بازده بالاتری نسبت به سرمایه‌گذاری‌های دیگر کسب نمایند.

لذا براساس ۵ پیشران شناسایی شده، همانطور که در روش اجرا این مطالعه تشریح شد، گروه کانونی (به عنوان تحلیلگران مالی گروه آزمایش در تحلیل واریانس) با اجرای آموزش‌های عملی، طی چهار جلسه، چک‌لیست‌های امتیازی مبنی بر ارزیابی سطح اثربخشی نوروفایننس در آنان توزیع و داده‌های مربوط جمع‌آوری گردید تا تفاوت آگاهی ناشی از یادگیری در گروه آموزش نسبت به گروه کنترل بر روی منطق تصمیم‌گیری به عنوان متغیر وابسته براساس تحلیل واریانس مشخص گردد. لذا دو سوال فرعی این پژوهش براساس سوال دوم، به ترتیب زیر ارائه می‌شوند تا مورد آزمون قرار بگیرند:

- آیا اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS (گروه آزمایش) نسبت به اثربخشی متغیرهای زمینه‌ای رویکردهای کلاسیک مالی (گروه کنترل) در خصوص منطق تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه بالاتر است؟
- آیا اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS (گروه آزمایش) نسبت به اثربخشی متغیرهای زمینه‌ای رویکردهای کلاسیک مالی (گروه کنترل) در خصوص منطق تصمیم‌گیری سطح نوسان ارزش منصفانه بالاتر است؟

در این بخش ابتدا نتایج آزمون ام. باکس برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای مطالعه در دو گروه (کنترل و آزمایش) و دو زمان پیش آزمون و پس آزمون در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۴) آزمون ام. باکس مربوط به بررسی پیش‌فرض یکسانی ماتریس‌ها

آماره آزمون ام. باکس	آماره آزمون F	درجه آزادی		سطح معناداری
		اول	دوم	
۷۰/۱۲۷	۱/۴	۵۹	۱۴۳/۰۸۱	۰/۲۲۵

این جدول، سطح معناداری را برابر با ۰/۲۲۵ نشان می‌دهد که باتوجه به بیشتر بودن از مقدار خطای آزمون یعنی (۰/۰۵) است، می‌توان نتیجه گرفت، شرط مربوط به همگنی ماتریس‌ها مورد تأیید است. در ادامه جدول (۵) نتیجه‌ی تصحیح شده فرض همسانی‌بودن ماتریس کوواریانس خطای مربوط به متغیر وابسته نرمال شده را نشان می‌دهد.

جدول (۵) اثرات آزمودنی‌ها برای متغیر وابسته (منطق تصمیم‌گیری تحلیلگران مالی)

		سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه			سناریوی تصمیم‌گیری سطح نوسان ارزش منصفانه		
متغیرهای مستقل	آزمون	آماره‌آزمون	سطح‌معناداری	مجذور اتا	آماره‌آزمون	سطح‌معناداری	مجذور اتا
گروه آزمایش	پذیرش کرویت	۲۵۳,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۶۹۱	۵۶۳/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۸۲۱
	گرینهاوس-گیسر	۲۵۳,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۶۹۱	۵۶۳/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۸۲۱
	هیون فلت	۲۵۳,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۶۹۱	۵۶۳/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۸۲۱
	حد پایین	۲۵۳,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۶۹۱	۵۶۳/۱۳	۰/۰۰۰	۰/۸۲۱
گروه کنترل	پذیرش کرویت	۶۰۷/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۵۱۶	۵۴۸,۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷
	گرینهاوس-گیسر	۶۰۷/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۵۱۶	۵۴۸,۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷
	هیون فلت	۶۰۷/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۵۱۶	۵۴۸,۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷
	حد پایین	۶۰۷/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۵۱۶	۵۴۸,۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۷

براساس وجود دو معیار سناریوی منطق‌های تصمیم‌گیری مشخص گردید، هر دو گروه آزمایش و کنترل بر متغیر وابسته این مطالعه تأثیر معناداری دارند زیر سطح خطای آن زیر ۰/۰۵ است. در واقع مشخص گردید، آزمون پذیرش کرویت برای هر دو گروه آزمایش و کنترل در سطح ۰/۰۵ مورد تأیید می‌باشد که این نتیجه فرض همسانی‌بودن ماتریس کوواریانس خطای مربوط به متغیر وابسته نرمال شده مورد تأیید قرار می‌دهد. اما بازهم تمرکز بر مجذور اتا نشان می‌دهد، ضریب این مجذور برای گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل، باتوجه به اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS بر رفتار تحلیلگران مالی جهت بروز رفتار منطقی در تصمیم‌گیری‌های مالی می‌باشد. در ادامه برای تعیین حد بالا و پایین هر دو گروه از منظر سناریوهای تصمیم‌گیری، می‌بایست از آزمون تعقیبی LSD (آزمون t برای بررسی تأثیر گروه مستقل بر متغیر وابسته) استفاده شود..

جدول (۶) مقایسه میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل بر سناریوهای تصمیم‌گیری براساس آزمون LSD

گروه‌های مورد بررسی	سناریویی تصمیم‌گیری	میانگین	آماره t	سطح معنی‌داری	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین	
					حد پایین	حد بالا
گروه آزمایش (ارزشیابی مهارتی DOPS)	محافظه‌کارانه	۴۸/۰۹	۱۵,۲۷۳	۰,۰۰۰	۲۰,۸۷۳	۲۹,۴۲۳
	ارزش منصفانه	۶۸/۳۲				
گروه کنترل (رویکردهای کلاسیک مالی)	محافظه‌کارانه	۵۹/۸۴	۹,۳۷۷	۰,۰۰۱	۱۶,۶۳۵	۲۲,۲۳۷
	ارزش منصفانه	۳۳,۷۵				

نتایج آزمون تعقیبی براساس مقایسه‌ی آماره t نشان می‌دهد، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی پیشران‌های شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در هر دو سناریوی تصمیم‌گیری تحلیلگران، از ضریب بالاتری نسبت به گروه کنترل برخوردار هستند. این نتیجه نشان می‌دهد، اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS (گروه آزمایش) نسبت به اثربخشی متغیرهای زمینه‌ای رویکردهای کلاسیک مالی (گروه کنترل) در خصوص منطق تصمیم‌گیری بالاتر است. اما به طور جزئی‌تر مشخص گردید، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی DOPS براساس پیشران‌های زمینه‌ای شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در سناریوی تصمیم‌گیری نوسان ارزش منصفانه مطلوبیت بالاتری نسبت به سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه دارد. در حالیکه میانگین گروه کنترل دقیقاً برعکس گروه آزمایش است و مشخص می‌گردد، رویکردهای تجربی در رفتار مالی بیشتر مبتنی بر سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه است و سناریوی تصمیم‌گیری سطح نوسان ارزش منصفانه از میانگین پایین‌تری نسبت به آن برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این مطالعه، شناسایی و بسط محرک‌های زمینه‌ای فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در منطق تصمیم‌گیرندگان مالی می‌باشد تا براساس ارزیابی تفاوت ارزشیابی مهارتی DOPS در قالب گروه آزمایش و رویکردهای کلاسیک رفتاری در قالب گروه کنترل، نسبت به تفاوت بینش تحلیلگران در تصمیم‌گیری مالی اقدام شود. در این مطالعه ابتدا از طریق تحلیل سیستماتیک محتوایی، نسبت به شناسایی محرک‌های زمینه‌ای دانش فیزیک مالی جهت اثربخشی نوروفایننس در تصمیم‌گیری تحلیلگران مالی اقدام شد. در واقع این معیارها با هدف آموزش به مشارکت‌کنندگان در قالب یک گروه کانونی بود تا پس از یک دوره‌ی سه هفته ای، از طریق چک‌لیست‌های حل مسئله، نسبت به ارزشیابی مهارتی براساس رویکرد DOPS اقدام شود. طی چنین فرآیندی در واقع باهدف تفکیک مشارکت‌کنندگان در قالب دو گروه آزمایش و کنترلی بود. به عبارت دیگر، گروه آزمایش، گروهی بودند که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی قرار داشتند و گروه کنترل تحت تأثیر کارکردهای کلاسیک مالی رفتاری از طریق ویژگی‌های دموگرافیک مثل تجربه؛ دانش و تحصیلات اقدام به تصمیم‌گیری می‌کردند. ترکیب این دو گروه باهدف انجام مقایسه رویکردهای آنان در برابر سناریوهای تصمیم‌گیری به عنوان تحلیلگران بازار صورت پذیرفت. به عبارت ساده‌تر پژوهش به دنبال اثربخشی کارکردهای نوروفایننس در مقایسه با کارکردهای کلاسیک رفتاری مالی در توسعه منطق‌های تصمیم‌گیری تحلیلگران بازار بود.

لذا با تفکیک سوأل اصلی به دو سوأل فرعی پژوهش به دنبال تعیین اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS (گروه آزمایش) نسبت به اثربخشی متغیرهای زمینه‌ای رویکردهای کلاسیک مالی (گروه کنترل)

در خصوص منطق تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه و سطح نوسان ارزش منصفانه بود. نتایج ناشی از مقایسه‌ی آماره t نشان می‌دهد، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی پیشران‌های شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در هر دو سناریوی تصمیم‌گیری تحلیلگران، از ضریب بالاتری نسبت به گروه کنترل برخوردار هستند. این نتیجه نشان می‌دهد، اثربخشی ارزشیابی مهارتی DOPS (گروه آزمایش) نسبت به اثربخشی متغیرهای زمینه‌ای رویکردهای کلاسیک مالی (گروه کنترل) در خصوص منطق تصمیم‌گیری بالاتر است. اما به طور جزئی‌تر مشخص گردید، گروه آزمایش که تحت تأثیر ارزشیابی مهارتی DOPS براساس پیشران‌های زمینه‌ای شناسایی شده قرار گرفته‌اند، در سناریوی تصمیم‌گیری نوسان ارزش منصفانه مطلوبیت بالاتری نسبت به سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه دارد. در حالیکه میانگین گروه کنترل دقیقاً برعکس گروه آزمایش است و مشخص می‌گردد، رویکردهای تجربی در رفتار مالی بیشتر مبتنی بر سناریوی تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه است و سناریوی تصمیم‌گیری سطح نوسان ارزش منصفانه از میانگین پایین‌تری نسبت به آن برخوردار است.

در تحلیل نتیجه کسب شده باید بیان نمود، آموزش‌های ناشی از توسعه نوروفایننس به تحلیلگران مالی که هدف آن ایجاد توازن در بروز رفتارهای عقلایی در تصمیم‌گیری‌های بازار سرمایه می‌باشد، می‌تواند مانع از بروز رفتارهای توده‌وار و هیجانی در بازار گردد و سطح تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر ارزش منصفانه را نسبت به تصمیم‌گیری‌های صرفاً محافظه‌کارانه به عنوان دو منطق تصمیم‌گیری حاکم بر بازار توسعه بخشند. به عبارت از آنجاییکه تحلیلگران بازارهای مالی نقش مهمی در جهت دهی به مسیر اتخاذ تصمیم گیرندگان بازار سرمایه دارند، هرگاه تحت تأثیر ارزشیابی‌های مهارتی قرار گیرند و به صورت کارگاهی رفتارهای مالی آنان در تصمیم‌گیری در بازار سرمایه مورد اصلاح و بازبینی قرار گیرد، می‌تواند به افزایش اثربخشی بالاتر در تحلیل شرایط بازار کمک نماید. در حالیکه تمرکز صرف بر معیارهای دموگرافیک تحلیلگران مالی، احتمالاً باعث می‌شود در تصمیم‌گیری، آنان به دنبال رویکردهای کلاسیک مالی رفتاری، شرایط بازار را مورد ارزیابی قرار دهند که این موضوع احتمالاً باعث می‌شود تا صرفاً منطق تصمیم‌گیری محافظه‌کارانه بر بازار حاکم گردد. لذا باتوجه به عدم قطعیّت ریسک فاکتورهای تصمیم‌گیری‌های مالی در بازار سرمایه، دانش تحلیلگران از نظر فاینوفیزیک می‌بایست به سمت رویکرد نوروفایننس در این حوزه حرکت نماید تا اینکه بخواهد صرفاً بر رویکرد فیزیک ماده در تصمیم‌گیری‌های مالی اتکاء نماید. رویکردهای نوروفایننس مجموع ارزیابی‌های تکنیکالی را شامل می‌شود که هدف آن ایجاد توازن رفتاری در تصمیم‌گیری‌های مالی به لحاظ ثبات هیجانی و عدم بروز رفتارهای توده‌وار می‌باشد. براین اساس این مطالعه تأیید می‌نماید که از طریق ارزشیابی‌های مهارتی می‌توان انتظار داشت

تا با اثربخشی نوروفایننس (به عنوان کارکرد فیزیک مالی)، منطق تصمیم‌گیرندگان به سمت سطح ارزش منصفانه حرکت نماید. حکم‌فرمایی چنین منطقی در بازار سرمایه، همسو با استاندارد بین‌المللی گزارشگری مالی (شماره ۱۳) باعث می‌گردد تا مبنای اتخاذ تصمیم‌های مبتنی بر تحلیل‌های مالی، تمرکز بر ارزش متعارف فروش دارایی یا انتقال بدهی بین فعالان بازار باشد. نتیجه‌ی این مطالعه با پژوهش‌های سریواستاوا و همکاران (۲۰۱۹)؛ جووانوویچ و همکاران (۲۰۱۹) و یسیلتاس (۲۰۲۳) مطابقت دارد.

براساس نتیجه کسب شده باتوجه به تأثیر مثبت ارزشیابی مهارتی بر منطق تصمیم‌گیری ارزش منصفانه، به سیاستگذاران بازار سرمایه پیشنهاد می‌شود، با طراحی آموزش‌های کارگاهی و تدوین سیاست‌های مهارتی به کارگزارن و سایر تحلیلگران بورسی، امکان توسعه‌ی محورهای نوروفایننس در تصمیم‌گیری‌ها تقویت شود. زیرا شرایط بازارهای مالی به دلیل پیچیدگی‌های حاکم بر آن به دلیل عدم قطعیّت‌ها بیش از هر چیزی به تحلیلگرانی نیاز دارد که بتواند از بروز هیجان در بازار سرمایه جلوگیری نمایند و با جهت دهی به بازار، امکان پویایی بازار سرمایه به عنوان مهمترین دستاورد فیزیک مالی در این بستر را مهیا نماید. از طرف دیگر باتوجه به تأثیر سطح محافظه‌کاری منطق تصمیم‌گیری در رویکردهای تحلیلگران کلاسیک بازار سرمایه، به آنان پیشنهاد می‌شود تا به منظور کاهش پیامدهای منفی مرتبط با تداوم هدایت سرمایه‌ها به سمت سهام با ریسک و بازده پایین‌تر، سطح آگاهی‌های فلسفی خود نسبت به بازار سرمایه را افزایش دهند تا مانع از بروز رکود در سرمایه‌گذاری‌های بازار سرمایه گردند. به عبارت دیگر افزایش مهارت‌های شناختی در کنار مهارت‌های تجربی، در مسیر حرکت بازار سرمایه می‌تواند به توسعه‌ی پایدارتر آن کمک نماید.

منابع

۱) حداد، سیما.، طباطبایی، سیدمحمود. (۱۳۹۶). کاربرد نوروفایننس درتصمیمات مالی و بهره گیری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری، فصلنامه روانشناسی و علوم رفتاری در ایران، ۱۲(۲): ۱-۱۵.

۲) علیمرادی، محمد.، علی‌احمدی، سعید.، فروغی، داریوش. (۱۳۹۹). تاثیر سطح خوش‌بینی و ریسک‌پذیری تصمیم‌گیرندگان بر تصمیم‌های فروش سرمایه‌گذاری با تاکید بر حسابداری ارزش منصفانه، حسابداری مالی، ۱۲(۴۵): ۱-۲۹

۳) موسی‌زاده، عبداله.، 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(۵۳): ۱۶۱-۱۷۲.

4) Alimoradi M, Aliahmadi S, Foroghi D. The Effect of Optimism and Risk seeking Level of Managers on Investment Selling Decisions with Emphasis on Fair Value Accounting, Financial Accounting Quarterly, 12(45): 1-29. (In Persian)

5) Ardalan, K. (2018). Neurofinance versus the efficient markets hypothesis, Global Finance Journal, 35(1): 170-176. https://doi.org/10.1016/j.gfj.2017.10.005

6) Dickhaut, J., Basu. S., Mc Cabe, K., and Waymire, C. (2010). Neuroaccounting: Consilience between the Biologically Erolved Vrain and Culturally Evolved Accounting principles. Accounting Horizons; 24(2): 221-255.

7) Gatta, F., Di Cola, V, C., Giampaolo, F., Piccialli, F., Cuomo, S. (2023). Meshless methods for American option pricing through Physics-Informed Neural Networks, Engineering Analysis with Boundary Elements, 151(9): 68-82. https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2023.02.040

8) Green, K.Y. (2015). Can Fair Value Accounting Create a Cognitive Bias? The Effects of Recognized Level 3 Fair Value on Manager Selling Decisions. https://scholarscompass.vcu.Edu/cgi/viewcontent.cgi?Article =4717&context=etd

9) Hadad, S., Tabatabayee, S, M. (2017). The use of neurofinance in financial decisions and taking advantage of investment opportunities, Iranian Journal of Psychology and Behavioral Sciences, 12(2): 1-15. (In Persian)

10) Haven, E, E. (2002). A discussion on embedding the Black–Scholes option pricing model in a quantum physics setting, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 304(3/4): 507-524. https://doi.org/10.1016/S0378-4371(01)00568-4

11) Huang, Z, F., Solomon, S. (2002). Stochastic multiplicative processes for financial markets, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 306(1): 412-422. https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)00519-8

12) Jovanovic, F., Mantegna, R, N., Schinckus, Ch. (2019). When financial economics influences physics: The role of Econophysics, International Review of Financial Analysis, 65(2): 37-57. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.101378
13) LeRoy, S, F., Porter, R, D. (1999). The present-value relation: Tests based on implied variance bounds, Econometrica, 49(1): 555-574
14) Lin, Ch., Chen, Ch, Sh., Chen, A, P. (2018). Using intelligent computing and data stream mining for behavioral finance associated with market profile and financial physics, Applied Soft Computing, 68(1): 51-89. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.08.008
15) Mandelbrot, B. (1982). The Fractal Geometry of Nature (W.H. Freeman, San Francisco)
16) Miyamoto, K. (2022). Quantum algorithm for calculating risk contributions in a credit portfolio, EPJ Quantum Technology, 9(32): 554-578. https://doi.org/10.1140/epjqt/s40507-022-00153-y
17) Mousazadeh, A., Khanmohammadi, M. H. (2022). The effectiveness of neural financial model based on testosterone measurement on the attitude and decision of investors in Tehran Stock Exchange. Financial Knowledge of Securities Analysis, 15(53): 161-172. (In Persian)
18) Orús, R., Mugel, S., Lizaso, E. (2019). Quantum computing for finance: Overview and prospects, Reviews in Physics, 4(6): 653-688. https://doi.org/10.1016/j.revip.2019.100028
19) Pessa, A, B., Pec, M., Ribeiro, H, V. (2023). Age and market capitalization drive large price variations of cryptocurrencies, Physics and Society, 13(5): 33-51. https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.12319
20) Qiu, Y., Liu, R., Lee, R. (2021). The Design and Implementation of Quantum Finance-based Hybrid Deep Reinforcement Learning Portfolio Investment System, Journal of Physics: Conference Series, 3(8): 55-74. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1828/1/012011
21) Samuelson, P, A. (1947). Foundations of Economic Analysis (Harvard University Press, Cambridge MA.
22) Shiller, R, J. (1994). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?, American Economic Review, 71(1): 421-436
23) Srivastava, M., Sharma, G.D. and 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
24) Tang, Y., Yan, J., Hu, G., Zhang, B., Zhou, J. (2022). Recent progress and perspectives on quantum computing for finance, Service Oriented Computing and Applications, 16(1): 227-229. https://doi.org/10.1007/s11761-022-00351-7

25) Wang, Y., Zheng, Sh., Zhang, W., Wang, G., Wang, J. (2018). Fuzzy entropy complexity and multifractal behavior of statistical physics financial dynamics, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 506(15): 486-498. https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.04.086
26) Wilkens, S., Moorhouse, J. (2023). Quantum computing for financial risk measurement, Quantum Information Processing, 22(4): 51-79. https://doi.org/10.1007/s11128-022-03777-2
27) Yeşiltaş, Ö. (2023). The Black–Scholes equation in finance: Quantum mechanical approaches, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 623(2): 110-134. https://doi.org/10.1016/j.physa.2023.128909

یاداشت‌ها

1. Jovanovic et al
2. Lin et al
3. Wang et al
4. Gatta et al
5. Yeşiltaş
6. Orús et al
7. Finophysics
8. Huang & Solomon
9. Haven
10. Quantum Finance
11. Stylized Facts
12. Qiu et al
13. Wilkens & Moorhouse
14. Shiller
15. LeRoy and Porter
16. Tang et al
17. Pessa et al
8. Ardalan
19. Miyamoto
20. Fama & Samuelson
22. Neurofinance
23. Srivastava et al
24. Dickhaut et al
25. Direct Observation of Procedural Skills
26. Box Test
27. Bartlett
28. Green
29. Rolling Windows
30. Mandelbrot

Expanding the Ground Drivers of Financial Physics for the Neurofinance Effectiveness in the Logic of Financial Decision Makers: A Research on DOPS Skill Evaluation

Vahid Mirzayee[1]
Mohammadreza Abdoli[2]
Nasrin Salehi[3]
Hasan Valiyan[4]

Receipt: 21/07/2023 Acceptance: 19/09/2023

Abstract

The purpose of this research is expanding the ground drivers of financial physics for the neurofinance effectiveness in the logic of financial decision makers. The implementation process of this study was mixed in terms of data collection. So, in the qualitative part, through a systematic screening, the background drivers of neurofinance in financial decisions were identified, and then, based on the pre-test and post-test plan, the difference between the approaches of financial analysts was determined through variance analysis. The results of the study showed that the experimental group, which was influenced by the skill evaluation of the identified drivers, has a higher coefficient than the control group in both decision-making scenarios of the analysts. It was also found that the experimental group, which was influenced by the DOPS skill evaluation based on the identified background drivers, has a higher favorability in the fair value fluctuation decision scenario than the conservative decision scenario. While the average of the control group is exactly the opposite of the experimental group.

Keywords

Neurofinance, Financial Physics, DOPS Skill Evaluation

1-PhD Student, Department of Accounting, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. v_mirzaee_n@yahoo.com
2-Associate Professor, Department of Accounting, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. (Corresponding Author) Mrab830@yahoo.com
3-Associate Professor, Department of Physics and Radiology, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. salehi9002@gmail.com
4-Assistant Professor, Department of Accounting, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran. Hasan.Valiyan@yahoo.com