فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال نوزدهم / شماره ۷۹/ زمستان ۱۴۰۲ / صفحات ۱۲۰-۹۱

سنجش کارایی بازده سهام مبتنی بر ریسک با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی (مطالعه موردی صنعت پتروشیمی)

حمیدرضا اخباری
دانشجوی دکتری مهندسی مالی، گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، azaduniversityakhbari@gmail.com

حیدر محمدزاده سالطه[1]
دانشیار گروه حسابداری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، salteh2008@gmail.com

رسول برادران حسن‌زاده
دانشیار گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، baradaran313@iaut.ac.ir

مهدی زینالی
استادیار گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، zeynali@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰

چکیده

یکی از معیارهای اساسی برای تصمیم‌گیری در بورس، بازده سهام است. بازده سهام می‌تواند متاثر از ریسک باشد. ریسک به لحاظ آماری به دوگروه توضیح داده شده (سیتماتیک) و توضیح داده نشده (غیرسیستماتیک) تقسیم می‌شود. پژوهش حاضر با هدف اندازه‌گیری کارایی بازده سهام بر اساس ریسک در صنایع پتروشیمی توسط روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی انجام شده است. نمونه آماری مورد مطالعه، ۱۰ شرکت پتروشیمی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو بخش انجام شد، در مرحله اول، ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک برای ورود به شبکه محاسبه گردید. در مرحله دوم، به روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی، کارایی بازده سهام برای صنایع پتروشیمی بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ اندازه‌گیری گردید. بر اساس نتایج بدست آمده، سه شرکت پتروشیمی مارون، پتروشیمی جم و پتروشیمی زاگرس دارای کارایی بالاتری نسبت به سایر شرکت‌های پتروشیمی هستند. بنابراین سه شرکت یاد شده، از قابلیت کنترل بیشتری برای ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک در بین شرکت‌ها برخوردارند.

طبقه‌بندی JEL: G11, G14, E3, C1.

کلیدواژه‌ها: کارایی، بازده سهام، ریسک، صنعت پتروشیمی، تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی.

---

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری یکی از موضوعات مهم در اقتصاد هر کشوری است که برای افراد حقیقی و مسئولان کشورهای بزرگ از اهمیت بالایی برخوردار است. سرمایه‌گذاری انتخاب دارایی برای حفظ و کسب درآمد بیشتر به منظور رفاه بیشتر در آینده است. به همین دلیل است که در دهه‌های اخیر توسعه بازارهای مالی و ارائه ابزارهای جدید برای جذب سرمایه بیشتر یکی از راهکارهای مناسب در سطح بین‌المللی بوده است (کمپبل[1] و همکاران، ۲۰۰۱). بازار سهام (که تحلیلگران اقتصادی آن را نبض اقتصاد یک کشور می‌دانند)، بازار سرمایه متشکل و رسمی است که در آن خرید و فروش سهام شرکت‌ها، اوراق قرضه دولتی یا موسسات خصوصی بر اساس قوانین و مقررات خاصی انجام می‌شود. همچنین با ایجاد فضای رقابتی به عنوان یک ابزار اقتصادی، می‌توان شرکت‌های سودآور را از طریق فروش سهام تامین مالی کرد. از سوی دیگر، شرکت‌های زیان‌ده را به‌طور خودکار از بازار سهام حذف نمود. فرآیند سرمایه‌گذاری به نحوه عمل سرمایه‌گذاران هنگام تصمیم‌گیری در مورد انواع اوراق بهادار برای معامله، مقدار و زمان‌بندی انجام شده، اشاره دارد. روش‌های مختلفی برای فرآیند سرمایه‌گذاری پیشنهاد شده است. یکی از روش‌ها شامل مراحل تعیین سیاست سرمایه‌گذاری، تجزیه و تحلیل اوراق بهادار، تشکیل سبد سرمایه‌گذاری، بررسی سبد سرمایه‌گذاری و ارزیابی اثربخشی سبد سرمایه‌گذاری است (تقی زاده خانقاه و همکاران، ۱۳۹۹). رویکرد دیگر بر فرآیند سرمایه‌گذاری شامل دو جنبه اصلی تحلیل اوراق بهادار و مدیریت پرتفوی مبتنی است. تجزیه و تحلیل سهام شامل ارزیابی شایستگی سرمایه‌گذاری‌های فردی است. در حالی که مدیریت پورتفوی شامل تجزیه و تحلیل ترکیبی از سرمایه‌گذاری‌ها و همچنین مدیریت و نگهداری مجموعه‌ای از سرمایه‌گذاری‌ها است. سرمایه‌گذاران همیشه به دنبال راه‌هایی هستند که بازدهی مناسبی از سرمایه‌گذاری خود کسب نمایند. قبل از سرمایه‌گذاری، هر فرد دو معیار را در نظر می‌گیرد. سرمایه‌گذاری‌ها باید بالاترین بازده ممکن را داشته باشد و این بازدهی ثابت و مستمر باشد. بنابراین یکی از معیارهای اصلی تصمیم‌گیری در بورس، بازده سهام می‌باشد. بازده سهام دارای محتوای

1. Campbell

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

آموزنده است و اکثر سرمایه‌گذاران واقعی و بالقوه از آن در تحلیل‌ها و پیش بینی‌های مالی استفاده می‌کنند (چو[1] و همکاران، ۲۰۱۹).

این موضوع که سرمایه‌گذاران در خرید اوراق بهادار در آینده ممکن است دچار زیان شوند، ضروری می‌سازد تا در کنار بازده عامل دیگری به نام ریسک نیز در نظر گرفته شود (هاه[2]، ۲۰۲۰). ریسک یکی از موضوعات مهم در زمینه مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری می‌باشد. سرمایه‌گذاران همواره از ریسک‌گریزان و خواهان کسب بازده بیشتر هستند (مویجسون و ساتچل[3]، ۲۰۱۹). سهامداران و سرمایه‌گذاران باید حساسیت ریسک دارایی‌های مالی خود را آزمایش کنند. رابطه بین ریسک و بازده در تحقیقات بسیار مفید است. در اصطلاح رایج، ریسک احتمال ناشی از عدم اطمینان در مورد وقوع یک رویداد در آینده است. هر چه عدم قطعیت بیشتر باشد، خطر بیشتر است. بنابراین، فعالان بازار سرمایه همواره به دنبال بازدهی بالاتر با ریسک معقول هستند (کردیان،۱۴۰۰).

بازده سهام ممکن است به دلیل ریسک با شرایط بدون ریسک متفاوت باشد. مدلی که بیشتر مورد استفاده محققان قرار می‌گیرد، مدل قیمت‌گذاری سرمایه است. در این مدل ریسک به دو دسته ریسک سیستماتیک و ریسک غیرسیستماتیک تقسیم می‌شود. ریسک سیستماتیک که به عنوان ریسک بازار یا ریسک کاهش ناپذیر نیز شناخته می‌شود، بخشی از ریسک کلی است که به عوامل بازار بستگی دارد و قابل حذف نیست. این ریسک شامل ریسک نرخ بهره، بازار و تورم است که در نتیجه تغییرات اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و محیطی در بازار سرمایه رخ می‌دهد و برای سهام مختلف روند تقریبا یکسانی دارد. اگر بازار سهام سقوط کند، بیشتر سهام تحت تاثیر قرار خواهند گرفت و بالعکس. بنابراین، تمام اوراق بهادار (اعم از اوراق قرضه و سهام) دارای درجه‌ای از ریسک سیستماتیک هستند. ریسک غیرسیستماتیک بخشی از تغییرات در بازده اوراق بهادار است که به نوسانات کلی بازار مرتبط نیست. این نوع ریسک مختص اوراق بهادار خاصی است و به عواملی مانند ریسک تجاری، ریسک مالی و ریسک نقدینگی بستگی دارد (عزیززاده و همکاران،۱۳۹۹).

1. Chue
2. Huh
3. Muijsson & Satchell

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

صنایع پتروشیمی در روند توسعه کلان کشور از اهمیت استراتژیکی برخوردار است. ایران کشوری نفت خیز است و حجم عمده درآمد ملی کشور از نفت تامین می‌شود. بر اساس گزارش اوپک، تولید نفت خام در ایران در ماه جولای سال ۲۰۲۰ برابر بک میلیون و ۹۳۶ هزار بشکه در روز بوده که این رقم در جولای سال ۲۰۲۱ با ۲۸ درصد رشد به ۲میلیون و ۴۸۵ هزار بشکه در روز افزایش یافته است. در این میان، به علت تغییرات محیطی و افزایش عدم قطعیت در روند این تغییرات، موجب شده که ریسک از عناصر لاینفک در صنعت پتروشیمی گردد. این ریسک، بیشتر مربوط به قیمت‌ها و بازده سهام در صنعت پتروشیمی است.

کارایی بازده سهام یکی از موضوعات اصلی تحقیق در زمینه مدیریت ریسک است. سرمایه‌گذاران و سهام‌داران به‌عنوان تصمیم‌گیرندگان نهایی در تخصیص وجوه در سبد سرمایه‌گذاری، حداکثر بازده سهام را همزمان با حداقل ریسک ممکن می‌خواهند. اما سودآوری بیشتر همیشه مستلزم ریسک بیشتر است. بسیاری از محققان بر این باورند که سرمایه‌گذاران دنیای واقعی ممکن است با محدودیت‌های زیادی در مدل‌های ریسک مواجه شوند. مشکل دیگر استفاده از واریانس است که بازدهی دور از میانگین و مطلوب برای سرمایه‌گذار به عنوان ریسک شناخته می‌شود و در فرآیند بهینه‌سازی یا ارزیابی عملکرد وزن بیشتری به سهام با تابع توزیع طولانی‌تری داده می‌شود. از سوی دیگر بورس به ویژه در صنایع رو به رشدی مانند پتروشیمی از تنوع بالایی برخوردار است که این تنها به دلیل واریانس نیست. اما آن هم ناشی از سود و زیان غیرعادی و بسیار زیاد است. در عین حال، بیشتر اوقات بازار فقط در یک جهت حرکت می‌کند. یعنی از یک الگوی رشد یا یک الگوی کاهشی پیروی می‌نمایند. این حالت تغییر نشان دهنده وجود عدم تقارن در سری زمانی است و رویدادهای خاص وجود کشش را نشان می‌دهد. (شایق و همکاران،۱۴۰۰).

نتایج این تحقیق این امکان را فراهم می‌آورد که سرمایه‌گذاران و استفاده کنندگان بتوانند بهینه‌سازی بازده سهام را با کارایی بیشتری انجام دهند. لذا توسط نتایج این تحقیق، کارایی بازده سهام بر اساس ریسک در صنعت پتروشیمی اندازه‌گیری شده است. در نهایت، از آنجا که در شرایط کنونی که کشور به شدت با ریسک نرخ ارز و در پی آن ریسک شاخص کل سهام به میزان زیادی روبروست، انجام این پژوهش برای

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

بورس اوراق بهادار تهران ضرورت دارد. از سوی دیگر، به دلیل اهمیت صنعت پتروشیمی در ایران و با توجه به سهم بسیاری بالای این صنعت و تولیدات آن در رشد اقتصادی کشور، اندازه‌گیری کارایی بازده سهام بر اساس ریسک در این صنعت دارای اهمیت بسیاری است. بر این اساس، مساله اصلی پژوهش حاضر این است که اندازه‌گیری کارایی بازده سهام مبتنی بر ریسک در صنایع پتروشیمی چگونه است؟

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ریسک را می‌توان به عنوان احتمال متفاوت بودن بازده واقعی با بازده مورد انتظار تعریف نمود. انواع مختلفی از ریسک در ادبیات مالی شناخته شده که هر کدام تعریف خاص خود را دارند. از یک منظر ریسک را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: دسته اول شامل ریسک‌های مربوط به عوامل داخلی شرکت می‌شود و در هر شرکتی این نوع ریسک‌ها به شرایط خاص آن بستگی دارد و ربطی ندارد، با ریسک‌های شرکت‌های دیگر انجام دهید. این نوع ریسک ممکن است مختص یک صنعت خاص باشد. به این نوع ریسک، ریسک غیرسیستماتیک یا قابل اجتناب می‌گویند. دسته دوم شامل ریسک‌هایی است که مختص یک یا چند شرکت نیست، بلکه مربوط به کل بازار است. این نوع ریسک که به دنبال عوام مؤثر بر عملکرد کلی بازار، ایجاد می‌شود، ریسک سیستماتیک یا غیرقابل اجتناب نامیده می‌شود (رستمی و همکاران،۱۴۰۲).

برخی از اقتصاددانان ریسک سرمایه‌گذاری را به عنوان پراکندگی بازده تعریف می‌کنند. به عنوان مثال، کینز ریسک سرمایه‌گذاری را به عنوان احتمال انحراف از بازده متوسط تعریف نموده است. به گفته کینز، فردی که در یک دارایی سرمایه‌گذاری می‌کند که توزیع احتمال بازگشت آن به طور گسترده‌ای پراکنده است، باید بازده بالاتری را برای ریسکی که متحمل می‌شود به دست آورد. هیکس نیز تأکید می‌کند که سرمایه‌گذاری‌هایی با پراکندگی بازده بالا (نسبت به بازده مورد انتظار معین) جذابیت کمتری دارند. بنابراین، هیکس اشاره می‌کند که وقتی بازده نامشخص است، پراکندگی نیز عامل مهمی است که بر تصمیمات سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. هرچند مارچ چاک ادعا می‌کند که تمام شرایط توزیع بازده باید در تصمیم گیری‌های مبتنی بر ریسک در نظر گرفته شود، او همچنین ادعا می‌کند که در بسیاری از موارد دو جزء کافی است:

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

«انتظار ریاضی» و «ضریب تغییرات». به عبارت دیگر، مارچ چاک ریسک سرمایه‌گذاری را نیز به عنوان واریانس یا نرخ تغییر معرفی می‌کند (صیادی و همکاران،۱۴۰۰).

دومار ریسک سرمایه‌گذاری در عدم قطعیت را به عنوان احتمال متحمل شدن زیان تعریف می‌کند و بنابراین توصیه می‌کند که سرمایه‌گذاران ریسک را صرفاً بر اساس احتمال ضرر ارزیابی کنند. از بین تمام سوالاتی که ممکن است یک سرمایه‌گذار با آن مواجه شود، مهمترین آنها مربوط به احتمال کمتر شدن بازده واقعی کمتر از صفر می‌باشد که به معنی زیان بوده و مبنای ریسک است. این نویسنده یک شاخص کمی ریسک ارائه کرده که متاثر از احتمال متحمل شدن زیان و میزان زیان احتمالی است. بنابراین وی بر قسمت منفی توزیع احتمال بازده تاکید کرد و طبق مدل خود واریانس بیشتر به معنای ریسک بیشتر نیست.بومال نویسنده دیگری است که می‌گوید واریانس به خودی خود نشان دهنده ریسک نیست، بلکه عمدتا نشان دهنده ریسک است و نشان می‌دهد که بازده سرمایه‌گذاری در نهایت منفی خواهد بود (فاموری ششده و پرورش،۱۴۰۱).

اقتصادهای نوظهور نسبت به سایر اقتصادها، شکننده‌تر و بیشتر در معرض مواجهه با ریسک هستند (ویلکینسون[1]، ۲۰۱۴). این اقتصادها، کاهش قیمت بیشتری را در مورد دارایی‌ها نسبت به سایر کشورها تجربه کرده‌اند (ییلدیریم[2]، ۲۰۱۶). همچنین از زمان بحران‌های مالی جهانی در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹، میزان ورود سرمایه به این اقتصادها به مراتب بیشتر از سایر اقتصادها بوده است. بنابراین وجود ریسک، می‌تواند ورود سرمایه به اقتصاد را کاهش داده و بی‌ثباتی بازار سهام را در اقتصادهای نوظهور موجب گردد. تحقیقات بسیاری نشان داده‌اند که ناآرامی‌های سیاسی و بین‌المللی و وجود ریسک منجر به ایجاد بی‌ثباتی در بازار سرمایه شده است (فریرا[3] و همکاران، ۲۰۱۸؛ رامیا و گراهام[4]، ۲۰۱۳؛ ردل[5]، ۲۰۱۸؛ اکسوی و دمیرالای[6]، ۲۰۱۷؛ کریستوفیس[7] و همکاران، ۲۰۱۳؛ گونای[8]، ۲۰۱۷؛ هوکو و زیدی[9]، ۲۰۲۰).

1. Wilkinson
2. Yildirim
3. Ferreira
4. Ramiah & Graham
5. Redl
6. Aksoy & Demiralay
7. Christofis
8. Gunay
9. Hoque & Zaidi

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

بر اساس گزارش‌های بانک جهانی در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷، صندوق بین‌المللی پول در بازارهای اقتصادهای نوظهور بسیار در معرض سیاست‌های پولی هستند و این اقتصادها نرخ بهره بالایی نیز دارند. همچنین این اقتصادها به دلیل تجربه که بیکاری زیاد، استهلاک نرخ ارز و نرخ بهره بالا، نسبت به شوک‌های خارجی شکننده‌تر هستند. به‌علاوه، این اقتصادها کاهش ذخایر بین‌المللی و رشد اقتصادی پایین را نیز تجربه نموده‌اند. این اقتصادها همچنین وابسته به صادرات بوده و ناآرامی‌های داخلی و جهانی، بر عملکرد اقتصادی و بازار سهام آنها تاثیر می‌گذارد. بنابراین اقتصادهای نوظهور بیشتر در معرض مواجه با ریسک هستند (هوکو و زیدی، ۲۰۲۰).

طبق بیانات کالدارا و یاکوویلو[1] (۲۰۱۷) ریسک بازار سهام بر اثر عواملی از قبیل تغییرات حکومتی، خیزش‌ها و تنش‌های سیاسی، جنگ و عواملی از این قبیل نیز به وجود می‌آید. این عوامل علاوه بر بازار سهام، بر بازار نفت و عملکرد اقتصادی نیز تاثیر می‌گذارد. آنها همچنین نشان می‌دهند که ریسک بازار سهام، باعث افت بازده سهام شده که این بیانگار تاثیرات منفی ریسک بر بازده در بازار سهام است. در مقابل، بالیسیلار[2] و همکاران (۲۰۱۶) نشان می‌دهند که ریسک بازار سهام بر بازده سهام تاثیری ندارد؛ بلکه تنها منجر به نوسانات در بازده می‌شود. اپرجیس[3] و همکاران (۲۰۱۷) نشان می‌دهند که ریسک بازار سهام، قادر به پیش‌بینی نوسانات بازده سهام در طول ۵۰ دوره می‌باشد. این نتیجه در یافته‌های پژوهش بوری[4] و همکاران (۲۰۱۸) و گکیلاس[5] و همکاران (۲۰۱۸) و گکیلاس و همکاران (۲۰۱۹) نیز اثبات شد. آیسان[6] و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از برآوردهای کمی ریسک نشان دادند که ریسک بر نوسانات قیمت سهام تاثیر می‌گذارد. هوکو[7] و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که ریسک به طور مستقیم بر بازده سهام تاثیر نمی‌گذارد؛ اما به طور غیرمستقیم از طریق برخی دیگر از عوامل جهانی و داخلی بر بازده تاثیرگذار است. داس[8] وهمکاران (۲۰۱۹)

1. Caldara & Iacoviello
2. Balicilar
3. Apergis
4. Bouri
5. Gkillas
6. Aysan
7. Hoque
8. Das

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

معتقدند که اثرات ریسک در بازارهای مختلف نامتقارن است و محدود به رابطه میان ریسک و بورس می‌باشد.

مطالعات متعددی اظهار داشتند که ریسک‌های بازار سهام، به وقایع و زمان وقوع نیز بستگی دارد؛ زیرا اثرات طولانی مدت می‌تواند تغییراتی ایجاد کند که باعث ایجاد تغییرات ساختاری و تغییرات در اقتصاد و بازار سهام شود (اسلم و کانگ[1]، ۲۰۱۵؛ کولیاس[2] و همکاران، ۲۰۱۳؛ پستور و ورونسی[3]، ۲۰۱۳). بنابراین رابطه میان بازده سهام و ریسک می‌تواند مشروط و متفاوت باشد.

در مورد کارایی بازده سهام تحقیقات اندکی انجام شده است. تحلیلگران امنیتی که بطور گسترده به عنوان واسطه‌های اطلاعاتی در بازارهای مالی پذیرفته شده‌اند، نقش مهمی در انتشار اطلاعات دارند. به طور خاص، تحلیلگران اطلاعات عمومی و خصوصی را جمع‌آوری و خلاصه می‌کنند و اطلاعات را بین سرمایه‌گذاران توزیع می‌کنند (بنوزا و گارود[4]، ۲۰۰۷؛ امیران[5] و همکاران، ۲۰۱۶؛ فرانکل و لی[6]، ۲۰۰۴). در نتیجه این موضوع، کارایی بازده سهام را با ترکیب اطلاعات خاص شرکت‌ها بهبود می‌بخشند (هیلی و پالپو[7]، ۲۰۰۱؛ زو[8] و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین کارایی بازده سهام موضوعی است که باید توسط تحلیلگران مورد توجه و بررسی قرار گیرد. در این میان، ریسک نیز عامل مهمی است که ممکن است کارایی بازده سهام را تحت تاثیر قرار دهد (هو[9] و همکاران، ۲۰۲۰؛ هایکر[10] و همکاران، ۲۰۲۲).

با توجه به مطالعات اندک در زمینه کارایی بازده سهام، مطالعاتی که در حیطه پیش بینی بازده سهام انجام شده‌اند و به این پژوهش نزدیک هستند نیز بررسی شده است. دای و زو[11] (۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان «پیش‌بینی بازده سهام بر اساس یک مدل ترکیبی چشم انداز» نشان دادند که پیش‌بینی بازده سهام توسط سه مدل ترکیبی

1. Aslam & Kang
2. Kollias
3. Pástor & Veronesi
4. Beunza & Garud
5. Amiram
6. Frankel & Li
7. Healy & Palepu
8. Xu
9. Hou
10. Haykir
11. Dai & Zhu

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

شامل مدل کمپیل و تامپسون[1] (۲۰۰۸)، وانگ[2] و همکاران (۲۰۱۸) و ژانگ[3] و همکاران (۲۰۱۹) از بهترین قابلیت برای پیش‌بینی بازده سهام برخوردارند. آدوم[4] و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان «ریسک درآمدی، ترجیحات پویا و پیش‌بینی بازده سهام» به این نتیجه رسیدند که استخراج بازده آتی سهام، ۶ درصد از سود سالانه را بدست می‌آورد. انگ[5] و همکاران (۲۰۲۱) نیز نشان دادند که بازده سهام نقش مهمی در افزایش کارایی شرکت دارد.

استادی و زرین کلاه (۱۳۹۹) در مطالعه خود کارایی شرکت‌های پتروشیمی را مقایسه کرده و نشان دادند که کارکردهای منابع انسانی، عملیات و فروش نقش مهمی در کارایی این شرکت‌ها دارد. کاظمی منش و دستگیر (۱۳۹۹) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تاثیر ارزش شرکت و سودآوری بر ریسک بازده سهام با تاکید بر سرمایه در گردش» نشان دادند که ارزش شرکت بر ریسک بازده سهام شرکت تاثیر منفی دارد، سودآوری بر ریسک بازده سهام شرکت تاثیر منفی دارد، سرمایه در گردش اثر ارزش شرکت بر ریسک بازده سهام شرکت را شدت می‌بخشد و سرمایه در گردش اثر سودآوری بر ریسک بازده سهام شرکت را شدت می‌بخشد. حسینیان و مومنی (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تاثیر ریسک اطلاعاتی بر بازده سهام و هزینه سرمایه در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» نشان دادند که بین ریسک اطلاعاتی و بازده سهام ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد، ولی بین ریسک اطلاعاتی و هزینه سرمایه ارتباط معنی داری وجود ندارد.

بر اساس مطالعه ادبیات و پیشینه پژوهش، بیشتر پژوهش‌ها رابطه ریسک و بازده و یا بهینه‌سازی سبد سهام را بررسی نموده‌اند و تاکنون هیچ مطالعه‌ای کارایی پیش بینی بازده سهام مبتنی بر ریسک را مورد بررسی قرار نداده است. لذا پژوهش حاضر از این روی دارای نوآوری می‌باشد.

1. Campbell & Thompson
2. Wang
3. Zhang
4. Addoum
5. Ang

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

۳- روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و از جهت نحوۀ گردآوری داده‌ها، توصیفی است. جامعه آماری در این تحقیق، کلیه شرکت‌های صنایع پتروشیمی طی سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ که تحت عنوان «صنعت شیمیایی در بورس اوراق بهادار تهران» معرفی شده‌اند، می‌باشند. پس از انتخاب شرکت‌های پتروشیمی، با استفاده از فیلترهای زیر، شرکت‌های نمونه آماری انتخاب شدند:

- شرکت‌ها باید همه اطلاعات مورد نیاز را در دوره زمانی ۱۳۹۹ الی ۱۴۰۰ دارا باشند.
- شرکت‌ها باید همه قبل از سال ۱۳۹۸ در بورس اوراق بهادار پذیرفته شده باشند.
- سال مالی شرکت‌ها منتهی به پایان اسفند ماه هر سال باشد.

بر اساس فیلترهای فوق، ۱۰ شرکت پتروشیمی برای این مطالعه انتخاب شدند. این شرکت‌ها عبارتند از: پتروشیمی مارون، پتروشیمی پارس، پتروشیمی جم، پتروشیمی زاگرس، پتروشیمی کرمان، پتروشیمی اروند، پتروشیمی فجر، پتروشیمی خارک، پتروشیمی شازند، پتروشیمی پردیس.

پژوهش حاضر در دو مرحله انجام گردیده است. در مرحله اول، ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک توسط رابطه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای بدست آمده است. در مرحله دوم، کارایی بازده سهام مبتنی بر ریسک توسط روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی محاسبه گردیده است. در ادامه هریک از مراحل شرح داده شده است.

در مرحله اول، ابتدا ریسک سیستماتیک[1] و ریسک غیرسیستماتیک[2] توسط رابطه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) بدست می‌آید. بدین صورت که معادله زیر برآورد می‌شود:

$$R_i-R_f= \alpha_i + \beta_i(Rm - R_f) + \varepsilon_i \qquad (۱)$$

در معادله (۱)، R_m: بازده پرتفوی بازار؛ R_f: بازده دارایی‌های بدون ریسک؛ R_i: بازده مورد انتظار دارایی‌های i؛ β_i: ریسک سیستماتیک می‌باشند. بنابراین با تخمین معادله (۱)، β_i به عنوان معیار ریسک سیستماتیک استخراج می‌شود؛ و ε_iها (انحراف معیار

1. Systematic risk
2. Idiosyncratic risk

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

خطای تخمین) نیز به عنوان معیار ریسک غیرسیستماتیک در نظر گرفته می‌شود (طالب‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴).

در مرحله دوم، به روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی نوع دوم، کارایی بازده سهام مبتنی بر ریسک محاسبه شده است. روش سنتی تحلیل پوشش داده‌ها تنها به ورودی‌ها و خروجی‌های مرتبط با هر تصمیم گیرنده توجه می‌کند، در حالی که بسیاری از تصمیم‌گیرندگان از بخش‌های مختلف تشکیل شده‌اند. نوع ارتباط این بخش بر دستیابی به اهداف تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، چنین واحدهای تصمیم‌گیری در بازه‌های زمانی مختلف عمل می‌کنند و البته نحوه عملکرد آنها در دوره زمانی قبلی بر نحوه عملکرد آنها در دوره زمانی بعدی تأثیر می‌گذارد. (تن و تی‌سوتسویی[1]، ۲۰۱۴؛ هررا-رستریپو[2] و همکاران، ۲۰۱۵). با استفاده از تحلیل پوشش داده‌های شبکه پویا، می‌توان رابطه بین بخش‌های مختلف بلوک تصمیم را مشاهده کرد. علاوه بر این، بیان می‌شود که عملکرد گذشته واحد تصمیم‌گیری چگونه بر نتایج فعلی آن اثر دارد. در این نوع تحلیل پوشش داده ها، عملکرد تصمیم گیرنده از طریق واسطه‌های موقت به بازه زمانی بعدی منتقل می‌شود. (بوگتف[3] و همکاران، ۲۰۰۹؛ چن[4]، ۲۰۰۹). بنابراین، با استفاده از روش تحلیل پویا پوشش داده‌های شبکه، می‌توان هم کارایی بین قسمت‌های مختلف واحد تصمیم‌گیری را در نظر گرفت و هم کارایی را بسته به بازه‌های زمانی در طول دوره در نظر گرفت. (تن و تی‌سوتسویی، ۲۰۱۴).

اما حقیقت این است که در دنیای واقعی به دلیل افزایش پیچیدگی‌های اقتصادی-اجتماعی و عدم اطمینان در کمینتفکر انسان، شناسایی دقیق بسیاری از مولفه‌ها غیرممکن است؛ به همین دلیل در بسیاری از مطالعات به نظریه مجموعه‌های فازی توجه ویژه‌ای شده است. دقت توابع عضویت از همان ابتدای شکل‌گیری مجموعه‌های فازی به عنوان یک مشکل دیده می‌شود. به همین دلیل نظریه مجموعه‌های فازی نوع دوم به وسیله زاده (۱۹۷۵) معرفی شد که ناشی از نظریه مجموعه‌های فازی (نوع اول) است و به همین دلیل می‌توان گفت که مجموعه فازی نوع دوم شکل توسعه یافته

1. Tone & Tsutsui
2. Herrera-Restrepo
3. Bogetoft
4. Chen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

تئوری مجموعه‌های فازی نوع اول است. تفاوت آنها در این است که تابع عضویت در مجموعه فازی نوع اول قطعی و در مجموعه فازی نوع دوم فازی نوع اول است. از آنجایی که پیچیدگی محاسباتی هنگام استفاده از مجموعه‌های فازی نوع دوم زیاد است، نوع دوم مجموعه‌های فازی متناوب معرفی می‌شوند که محاسبات آنها بسیار شبیه به محاسبات نوع اول مجموعه‌های فازی است (مندل[1]، ۲۰۰۶). به همین دلیل، نوع دوم مجموعه‌های فازی نوع بازه‌ای در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است (مندل، ۲۰۰۱، مندل و همکاران، ۲۰۰۶؛ مندل و وو[2]، ۲۰۰۶؛ گانگ[3] و همکاران، ۲۰۱۵).

عدد فازی نوع دوم بازه‌ای مطابق با رابطه (۲) نمایش داده می‌شود:

(۲)

$$A=\left(A^U,A^L\right)=\begin{pmatrix} a_1^U,a_2^U,a_3^U,a_4^U;H_1(A^U),H_2(A^U)),\\ a_1^L,a_2^L,a_3^L,a_4^L;H_1(A^L),H_2(A^L)) \end{pmatrix}$$

AU و AL هر یک دارای مجموعه‌های شبه سطحی هستند که به صورت زیر نمایش داده می‌شوند:

(۳)

$$\tilde{A}_\alpha^u=\left[a_1^U(\alpha)+a_2^U(\alpha)\right];\tilde{A}_\beta^L=\left[a_1^L(\beta)+a_2^L(\beta)\right]$$

در این رابطه، آلفا و بتا هر یک ارزشی بین صفر و یک دارند. حد پایین ارزش متوسط امکان پذیری $M_*(\tilde{A})$ و حد بالای ارزش متوسط امکان پذیری $M^*(\tilde{A})$ نیز طبق روابط (۴) و (۵) بدست می‌آید و در محاسبات مربوط به روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه استفاده می‌شود. میانگین احتمال، میانگین وزنی میانگین حسابی این مجموعه از سطوح شبه است (گانگ و همکاران، ۲۰۱۵).

(۴)

$$M^*(\tilde{A})=\int_0^{h_u}\alpha a_1^U(\alpha)d\alpha+\int_0^{h_L}\beta a_1^L(\beta)d\beta=\frac{1}{6}(a_1^U+2a_2^U)h_1^U+\frac{1}{6}(a_1^L+2a_2^L)h_1^L$$

1. Mendel
2. Mendel & Wu
3. Gong

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

(۵)

$$M^{*}(\tilde{A})=\int_{0}^{h_u}\alpha a_2^{U}(\alpha)d\alpha+\int_{0}^{h_L}\beta a_2^{L}(\beta)d\beta=\frac{1}{6}(a_4^{U}+2a_3^{U})h_2^{U}+\frac{1}{6}(a_4^{L}+2a_3^{L})h_2^{L}$$

به این ترتیب می‌توان با استفاده از تئوری نوع دوم مجموعه‌های فازی متناوب، مقدار اجزای دارای ساختار فازی را تعیین کرد. زیرا عدد فازی نوع دوم محدوده فازی را می‌توان به محدوده عددی تبدیل کرد که $M_{*}(\tilde{A})$ حد پایین و $M^{*}(\tilde{A})$ حد بالای آن است.

در نتیجه، مدل ریاضی توسعه یافته باید دو بار پیاده‌سازی شود. یک بار با استفاده از کرانه پایین میانگین امکان سنجی و یک بار دیگر با قرار دادن کرانه بالایی میانگین امکان سنجی اجزا در قالب مش روش تحلیل همپوشانی. این منجر به حفظ کاراکتر فازی تا مراحل نهایی محاسبات و تعیین محدوده کارایی برای هر بلوک تصمیم می‌شود. مدل ریاضی مرتبط با حد بالای تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای فازی پویا به صورت کلی در مدل اول (روابط ۶ تا ۱۱ و تابع هدف در رابطه ۱۸) و شکل کلی مدل ریاضی مرتبط با حد پایین تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌های فازی پویا در مدل دوم (روابط ۱۲ تا ۱۷ و تابع هدف در رابطه ۱۹) آورده شده است. Wt وزن‌های در نظر گرفته شده برای دوره‌های زمانی مختلف و Wq وزن‌های هر گره از شبکه است که با نظرسنجی از خبرگان مقدار آنها مشخص می‌شود.

نکته این است که ورود یا خروج می‌تواند ماهیت نامطلوب داشته باشد. راه‌های مختلفی برای مقابله با ورودی و خروجی ناخواسته استفاده می‌شود. اما یکی از راه‌های مقابله با این موضوع این است که ورودی ناخواسته به عنوان خروجی مطلوب و خروجی ناخواسته به عنوان ورودی مطلوب نوشته می‌شود (جهانشاهلو[1] و همکاران، ۲۰۰۵؛ ونگ[2] و همکاران، ۲۰۱۵). در مطالعه حاضر، از این رویکرد برای ثبت محدودیت‌های مرتبط با ورودی‌ها و خروجی‌های ناخواسته استفاده شد.

1. Jahanshahloo
2. Wang

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

روابط (۶) و (۷) قیود مرتبط با ورودی و خروجی مورد نظر را نشان می‌دهد. یک محدودیت مرتبط با یک ورودی ناخواسته باید به عنوان یک محدودیت مرتبط با یک خروجی دلخواه نوشته شود و بالعکس.

(۶)

$$\sum_{j=1}^{nDMU} x_j^{Lt}\lambda_q^t + s_{qk}^{t-input} = x_O^{Lt} \qquad \forall t \quad q=1,2,3 \quad k=1,...n_{inputs}$$

(۷)

$$\sum_{j=1}^{nDMU} y_j^{Ut}\lambda_q^t - s_{qm}^{t-output} = y_O^{ut} \qquad \forall t \quad q=1,2,3 \quad \mathrm{m}=1,...n_{outputs}$$

همچنین، برای تمام محصولات میانی، باید حد تداوم ثبت شود. این بدان معناست که این مولفه‌ها علاوه بر اینکه خروجی گره اول (گره a) و ورودی گره دوم (گره b) یک بار در نظر گرفته می‌شوند، باید در محدودیت دیگری نیز گنجانده شوند که مشخص می‌کند چه چیزی خارج می‌شود و از گره اول وارد گره دوم می‌شود. محدودیت‌های (۸) و (۹) تداوم ارتباط بین گره‌ها را در مدل مرتبط با کرانه بازده بالایی نشان می‌دهند و محدودیت‌های (۱۴) و (۱۵) همان عامل را در مدل مرتبط با کرانه بازده پایین‌تر نشان می‌دهند. بدین ترتیب، حد بالای کارایی بازده سهام با استفاده از روابط (۶) تا (۱۱) و تابع هدف نشان داده شده در رابطه (۱۸) بدست می‌آید. منظور از U حد بالای مقدار فازی بازه‌ای نوع دوم به ازای هر مولفه و منظور از L حد پایین آن است که در روابط (۴) و (۵) نحوه محاسبه آنها ذکر شده است.

(۸)

$$\sum_{j=1}^{nDMU} z_{Link-j}\ {}^{(output)U}\lambda_b^t = \sum_{j=1}^{nDMU} z_{Link-j}\ {}^{(input)L}\lambda_a^t \quad \forall t,\ DMU$$

(۹)

$$\sum_{j=1}^{nDMU} z_{Carry-over-j}\ {}^{(output)U}\lambda_b^t = \sum_{j=1}^{nDMU} z_{Carry-over-j}\ {}^{(input)L}\lambda_a^{t+1} \quad \forall t,\ DMU$$

(۱۰)

$$\sum \lambda_q^t = 1 \quad \forall q,t$$

$$\forall s, \lambda \geq 0$$

(۱۱)

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

برای به دست آوردن حد پایین کارایی، باید به روابط (۱۲) تا (۱۷) و تابع هدف ارائه شده در رابطه (۱۹) توجه شود. در این حالت ورودی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز به صورت روابط (۱۲) و (۱۳) نوشته می‌شوند. ورودی‌ها و خروجی‌های ناخواسته باید به ترتیب خروجی‌ها و ورودی‌های دلخواه نوشته شوند. علاوه بر این، برای هر رسانه ذکر شده در قسمت قبل، یک حد تداوم (نسبت ۱۵) باید ثبت شود. این محدودیت همچنین باید برای هر واسطه بین دوره‌های زمانی مختلف در نظر گرفته شود (رابطه ۱۶).

(۱۲)

$$\sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} x^{Lt}\lambda_q^t + s_{qk}^{t-input} = x_O^{Ut} \quad \forall t \; q=1,2,3; K=1,...n_{inputs}$$

(۱۳)

$$\sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} y^{Ut}\lambda_q^t - s_{qm}^{t-output} = y_O^{Lt} \quad \forall t \;\; q=1,2,3; m=1,...n_{outputs}$$

(۱۴)

$$\sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} z_{Link}{}^{(output)U}\lambda_b^t = \sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} z_{Link}{}^{(input)L}\lambda_a^t \qquad \forall t, DMU$$

(۱۵)

$$\sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} z_{Carry-over}{}^{(output)U}\lambda_b^t = \sum_{j=1}^{{}^{n}DMU} z_{Carry-over}{}^{(input)L}\lambda_a^{t+1} \qquad \forall t, DMU$$

(۱۶)

$$\sum \lambda_q^t = 1 \qquad \forall q,t$$

(۱۷)

$$\forall s, \lambda \geq 0$$

(۱۸)

$$p_O^U = \min\left[\frac{\sum_{t=1}^{2} w^t\left[\sum_{q=1}^{3} w^q\left[1-\frac{1}{n_{inputs}+n_{Links-as-input}+n_{carry-as-input}}\left(\sum_{i=1}^{k}\frac{s_{qr}^{t-input}}{x_O^L}+\sum_{i=1}^{r}\frac{s_{qr}^{t-input}}{z_O^L}+\sum_{i=1}^{n}\frac{s_{qn}^{(t,t+1)-input}}{z_O^{(t,t+1)L}}\right)\right]\right]}{\sum_{t=1}^{2} w^t\left[\sum_{q=1}^{3} w^q\left[1+\frac{1}{n_{outputs}+n_{links-as-output}+n_{carryover-as-output}}\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{s_{qm}^{t-output}}{y_O^U}+\sum_{i=1}^{r}\frac{s_{qr}^{t-output}}{z_O^U}+\sum_{i=1}^{n}\frac{s_{qn}^{(t,t+1)-output}}{z_O^{(t,t+1)U}}\right)\right]\right]}\right]$$

(۱۹)

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

$$p_O^U = \min \left[\frac{\sum_{t=1}^{2} w^t \left[\sum_{q=1}^{3} w^q \left[1 - \frac{1}{n_{inputs} + n_{Links-as-input} + n_{carry-as-input}} \left(\sum_{i=1}^{k} \frac{s_{qk}^{t-input}}{x_O^U} + \sum_{i=1}^{r} \frac{s_{qr}^{t-input}}{z_O^U} + \sum_{i=1}^{n} \frac{s_{qn}^{(t,t+1)-input}}{z_O^{(t,t+1)U}} \right) \right] \right]}{\sum_{t=1}^{2} w^t \left[\sum_{q=1}^{3} w^q \left[1 + \frac{1}{n_{outputs} + n_{links-as-output} + n_{carryover-as-output}} \left(\sum_{i=1}^{m} \frac{s_{qm}^{t-output}}{y_O^L} + \sum_{i=1}^{r} \frac{s_{qr}^{t-output}}{z_O^L} + \sum_{i=1}^{n} \frac{s_{qn}^{(t,t+1)-output}}{z_O^{(t,t+1)L}} \right) \right] \right]} \right]$$

روابط (۱۰) و (۱۶) در دو مدل نشان دهنده تغییرپذیری بازده به مقیاس است. اگر این روابط حذف شوند، مدل‌ها در یک مقیاس ثابت عمل خواهند کرد. هنگام در نظر گرفتن بازخورد در مقیاس ثابت، فرض می‌شود که هر آنچه از گره اول به عنوان خروجی خارج می‌شود دقیقاً به گره دوم می‌رود.

در مورد کارایی مقیاس‌بندی، هر واحد تصمیم‌گیری ناکارآمد تنها با واحدی با حجم مشابه مقایسه می‌شود.

پس از آن با استفاده از رابطه (۲۰) درجه ترجیح کارایی هر واحد تصمیم‌گیری نسبت به سایر واحدها به دست می‌آید. برای مقایسه و رتبه‌بندی این واحدها، باید یک ماتریس از درجه ترجیح تشکیل شود. واحد تصمیم‌گیری که تمامی درجه‌های ارجحیت آن از ۰/۵ بیشتر یا مساوی ۰/۵ است، رتبه نخست را به دست می‌آورد. با حذف این واحد تصمیم‌گیری از ماتریس، بقیه واحدها نیز یک به یک رتبه بندی می‌شوند (ونگ و همکاران، ۲۰۱۵).

(۲۰)

$$\mathrm{p}(p_1 > p_2) = \frac{\max(0, p_1^U - p_2^L) - \max(0, p_1^L - p_2^U)}{(p_1^U - p_1^L) + (p_2^U - p_2^L)}$$

به منظور استفاده از مدل برای ارزیابی کارایی بازده بازار سهام به عنوان تابعی از ریسک، شرکت‌های پتروشیمی از بورس اوراق بهادار تهران برای ارزیابی کارایی بازده بازار سهام خود با استفاده از مدل توسعه‌یافته انتخاب شدند. شبکه فعلی از ۱۰ شرکت پتروشیمی در ۲ دوره تشکیل شده است. به این ترتیب اثربخشی بازده سهام در مقابل ریسک بررسی می‌شود. گره‌های شبکه شامل بازده بازار سهام، نقدینگی و فرصت‌های رشد کسب و کار است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

در این مدل، ریسک سیستماتیک (S) و غیرسیستماتیک (I) به عنوان واسطه زمانی در نظر گرفته شده است که در مرحله اول، روش اندازه‌گیری این دو متغیر توضیح داده شد.

بازده سهام (SR): برای اندازه‌گیری بازده سهام از نسبت اختلاف قیمت سهام سال t و سال t-1 بر قیمت سهام در سال t-1 استفاده شده است (دیا، ۲۰۰۹).

نقدشوندگی (LIQ): برای محاسبه نقدشوندگی از معیار حجم معاملات استفاده می‌شود. حجم معاملات برابر است با تعداد سهام شرکت که در دوره‌های زمانی یک ساله معامله شده است (فنگ[1] و همکاران، ۲۰۱۶).

فرصت‌های رشد شرکت (MTB): برای محاسبه این متغیر از نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری آن استفاده می‌شود (دیا، ۲۰۰۹).

در مطالعه دیا[2] (۲۰۰۹)، بازده سهام و فرصت‌های رشد شرکت بعنوان متغیرهای ارزیابی کارایی وارد مدل شدند. همچنین در مطالعه فنگ و همکاران (۲۰۱۶)، نقدشوندگی برای ارزیابی کارایی وارد مدل شده است. بنابراین این سه متغیر به عنوان گره‌های شبکه وارد مدل پژوهش حاضر شده است. همچنین ریسک‌های سیستماتیک و غیرسیستماتیک توسط رابطه قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای که در قبل گفته شد، وارد مدل و اندازه‌گیری شده است.

Wt وزن‌های در نظر گرفته شده برای دوره‌های زمانی مختلف و wq وزن‌های هر گره از شبکه است که از قبل با اخذ نظر از خبرگان صنعت پتروشیمی تعیین شده است. وزن گره‌های بازده سهام، نقدشوندگی و فرصت‌های رشد شرکت توسط روش دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و با کسب نظر از خبرگان صنعت پتروشیمی به ترتیب برابر ۰/۳۶۸، ۰/۲۶۹ و ۰/۳۲۶ تعیین گردید. بدین ترتیب که سه گره گفته شده، توسط پرسشنامه مقایسات زوجی به خبرگان ارائه شد تا آنان اولویت هر گره را بر مبنای تخصص خود علامت بزنند. سپس پرسشنامه توسط روش دیمتل تحلیل شد تا وزن هر گره مشخص شود. در نهایت، با وزن‌های روش دیمتل و ورود آنها به نرم افزار، توسط روش ANP، وزن‌های نهایی گره‌ها بدست آمد.

1. Feng
2. Dia

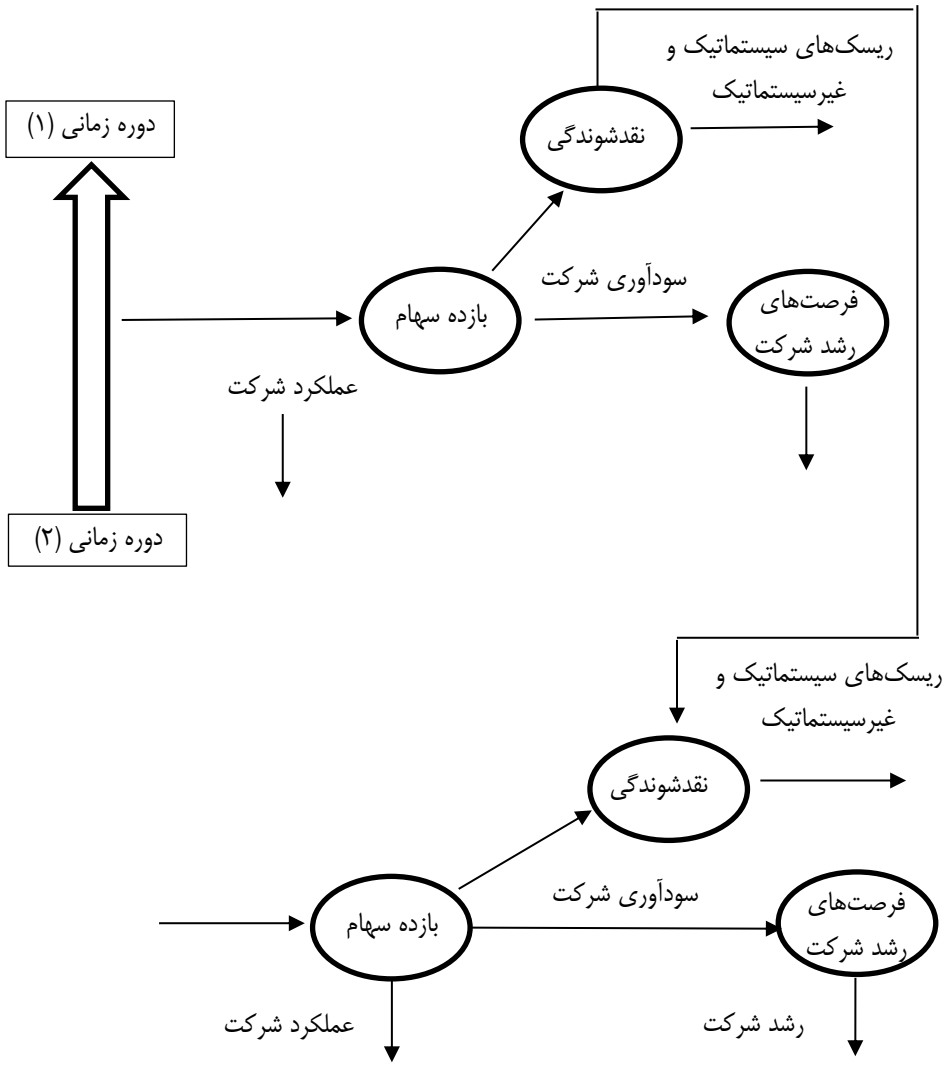
[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

وزن دوره‌های زمانی نیز با کسب نظر از خبرگان و با استفاده از روش اسمارت تعیین شد. به گونه‌ای که وزن دوره زمانی ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۵ است.

شبکه مورد استفاده در این مطالعه (شکل ۱) سه گره را در نظر می‌گیرد: بازده بازار سهام، نقدینگی و فرصت‌های رشد کسب و کار. پس q برابر ۳ است. حد بالای هر جزء با حرف U و حد پایین با حرف L مشخص می‌شود. در این تحقیق مولفه‌های مرتبط با متغیرهایی مانند عملکرد شرکت (مربوط به بازده سهام) و رشد شرکت (مربوط به فرصت‌های رشد شرکت) فازی هستند. ترکیب تئوری فازی بازه‌ای نوع دوم با روش تحلیل پوشش داده‌های شبکه پویا منجر به نتایج دقیق تری می‌شود.

اما متغیرهای بازده سهام، نقدشوندگی و فرصت‌های رشد شرکت قطعی هستند. به همین دلیل میزان آنها ثابت است و بازه‌ای نیست. نکته دیگر، توجه به ریسک است که به عنوان نهاده نامطلوب در نظر گرفته شده است. به این ترتیب، در شبکه حاضر، نهاده نامطلوب در ستانده مطلوب نوشته شده است. توسط حل دو مدل برآورد شده مربوط به دو دوره زمانی ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰، محدوده کارایی برای هر بلوک تصمیم‌گیری در مقیاس کارایی ثابت و حالت مقیاس کارایی متغیر به دست می‌آید. برای ساده کردن اصل مدل، کران بالای کارایی هر بلوک تصمیم برابر با ۱ نخواهد بود (ونگ و همکاران، ۲۰۱۸).

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]



شکل ۱. شبکه روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی نوع دوم در پژوهش حاضر

ماخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

۴- یافته‌ها

۴-۱- یافته‌های مرحله اول

در ابتدا، یافته‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش در مرحله اول، برای ۱۰ شرکت صنعت پتروشیمی در دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ که بیانگر پارامترهای توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، بیشینه، کمینه و تعداد مشاهدات برای هر متغیر می‌باشد، مطابق جدول ۱ بدست آمده است.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه	تعداد مشاهدات
R_i-R_f	-۰/۰۸۹	۰/۵۱۲	۹/۰۹۹	-۱/۲۲	۲۰
$Rm - R_f$	۰/۲۰۵	۰/۲۵۰	۷/۱۲۰	-۱/۳۶	۲۰
SR	۰/۱۳۰	۰/۳۲۰	۷/۰۹۱	-۱/۲۰۱	۲۰
S	۱/۰۲۵	۰/۰۲۳	۱/۲۴۳	-۰/۱۷	۲۰
I	-۰/۰۸۲	۰/۵۲۰	۷/۷۸۹	-۱/۷۷	۲۰
LIQ	-۰/۰۳۰	۰/۴۵۶	۱/۵۵۲	-۰/۳۲۵	۲۰
MTB	۲/۹۵۲	۰/۸۹۰	۴/۹۸۵	۰/۲۳۵	۲۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه، آزمون‌های تشخیصی برای انتخاب مدل مناسب و آزمون‌های نقض فروض رگرسیون مطابق با جدول ۲ بررسی شده است. این آزمون‌ها شامل آزمون جارک برا برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌های خطای تخمین و آزمون بروش پاگان گادفری جهت بررسی همسانی واریانس اجزاء خطا و همچنین آزمون‌های F لیمر و هاسمن جهت انتخاب مدل مناسب داده‌های ترکیبی می‌باشند. بر اساس نتایج بدست آمده، اجزاء خطای مدل نرمال بوده و دارای واریانس همسانی است. همچنین بر اساس آزمون F لیمر، مدل به صورت پول دیتا است؛ لذا آزمون هاسمن کاربردی ندارد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

جدول ۲. آزمون‌های تشخیصی تخمین مدل رگرسیون در رابطه (۱)

آزمون جارک برا		آزمون بروش پاگان گادفری		آزمون F لیمر		آزمون هاسمن	
آماره آزمون (سطح احتمال)	نتیجه	آماره آزمون (سطح احتمال)	نتیجه	آماره آزمون (سطح احتمال)	نتیجه	آماره آزمون (سطح احتمال)	نتیجه
۳/۵۲۰ (۰/۱۵)	نرمال	۳۰/۹۶۲ (۰/۸۰)	همسانی واریانس	۰/۴۹۰ (۰/۸۵)	پول دیتا	–	–

ماخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه، پس از انجام آزمون‌های تشخیصی، مدل رگرسیون ارائه شده در رابطه (۱) برای بدست آوردن ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک مطابق با جدول ۳ برآورد شده است. در مدل برآورد شده، β_i یعنی ضریب $Rm - R_f$ به عنوان معیار ریسک سیستماتیک و ε_iها (انحراف معیار خطای تخمین) نیز به عنوان معیار ریسک غیرسیستماتیک در نظر گرفته شدند.

جدول ۳. نتایج برآورد مدل رگرسیون در رابطه (۱)

نام متغیر	ضریب	آماره t	سطح احتمال
عرض از مبدا	۰/۳۰۲-***	-۴/۹۰۵	۰/۰۰
$Rm - R_f$	۱/۱۲۰**	۲/۳۲۱	۰/۰۲
ضریب تعیین	۰/۵۵		
دوربین واتسون	۲/۰۴		
آماره F	۴۵/۰۲۳		

ماخذ: یافته‌های پژوهش

* ضریب در سطح احتمال ۱۰ درصد معنادار است.

** ضریب در سطح احتمال ۵ درصد معنادار است.

*** ضریب در سطح احتمال ۱ درصد معنادار است.

۴-۲- یافته‌های مرحله دوم

در این مرحله، بر اساس مراحل ارائه شده در بخش روش شناسی پژوهش و با استفاده از شبکه ترسیم شده در شکل ۱، کارایی نسبی بازده سهام در شرکت‌های پتروشیمی بر اساس ریسک در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به نتایج، در حالت بازه کارایی با توجه به بازدهی به

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

مقیاس ثابت و بازه کارایی با توجه به بازدهی به مقیاس متغیر، پتروشیمی مارون، پتروشیمی جم و پتروشیمی زاگرس به ترتیب دارای رتبه‌های اول تا سوم از نظر کارایی می‌باشند.

کارایی در مقیاس ثابت زمانی مهم است که همه واحدهای تصمیم‌گیری در مقیاس بهینه عمل کنند. اما به دلایلی مانند محدودیت منابع مالی، چنین تأییدی همیشه امکان پذیر نیست. در این حالت بهتر است از رویکرد بازگشت به مقیاس متغیر استفاده شود. اگر اثربخشی تصمیم گیرنده در دو مورد ذکر شده متفاوت باشد، این به معنای عدم کارایی مقیاس است. محدوده کارایی پتروشیمی مارون، پتروشیمی جم و پتروشیمی زاگرس در دو حالت بازده با مقیاس ثابت و متغیر تا حدودی با یکدیگر متفاوت است، به همین دلیل ناکارآمدی قابل توجهی در عملکرد این فرودگاه‌ها وجود ندارد. اما این تفاوت از نظر عملکرد شرکت‌های رده پایین (مانند پتروشیمی کرمان، پتروشیمی فجر و پتروشیمی خارک) بیشتر مشهود است و بنابراین این شرکت‌ها کارایی کمتری دارند.

جدول ۴. بازه کارایی و رتبه بازده سهام شرکت‌های پتروشیمی با توجه به بازده به مقیاس ثابت و متغیر

ردیف	شرکت پتروشیمی	بازه کارایی با توجه به بازدهی به مقیاس ثابت		رتبه	بازه کارایی با توجه به بازدهی به مقیاس متغیر		رتبه
		ρ^U	ρ^L		ρ^U	ρ^L	
۱	پتروشیمی مارون	۰/۶۹	۰/۶۵	۱	۰/۶۹	۰/۶۶	۱
۲	پتروشیمی پارس	۰/۵۴	۰/۵۰	۸	۰/۶۳	۰/۵۷	۶
۳	پتروشیمی جم	۰/۶۸	۰/۶۲	۲	۰/۶۸	۰/۶۳	۲
۴	پتروشیمی زاگرس	۰/۶۷	۰/۶۰	۳	۰/۶۷	۰/۶۲	۳
۵	پتروشیمی کرمان	۰/۵۹	۰/۵۶	۶	۰/۵۷	۰/۵۳	۸
۶	پتروشیمی اروند	۰/۶۱	۰/۵۸	۵	۰/۵۸	۰/۵۴	۷
۷	پتروشیمی فجر	۰/۴۹	۰/۴۶	۹	۰/۵۹	۰/۵۵	۹
۸	پتروشیمی خارک	۰/۴۶	۰/۴۰	۱۰	۰/۵۸	۰/۵۴	۱۰
۹	پتروشیمی شازند	۰/۶۳	۰/۵۷	۴	۰/۶۴	۰/۶۰	۴
۱۰	پتروشیمی پردیس	۰/۵۵	۰/۵۱	۷	۰/۶۴	۰/۵۸	۵

ماخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

امروزه برای بررسی عملکرد شرکت‌ها، ارزیابی کارایی از اهمیت بسیار برخوردار است. این مطالعه با هدف اندازه‌گیری کارایی بازده سهام بر اساس ریسک در صنایع پتروشیمی توسط روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی انجام گردید. بر این اساس، ۱۰ شرکت پتروشیمی به عنوان نمونه آماری انتخاب شد و داده‌ها و اطلاعات این شرکت‌ها برای بررسی کارایی مورد استفاده قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای پویای فازی انجام شد.

بر اساس نتایج بدست آمده، سه شرکت پتروشیمی مارون، پتروشیمی جم و پتروشیمی زاگرس دارای کارایی بالاتری نسبت به دیگر شرکت‌های پتروشیمی هستند. بنابراین سه شرکت یاد شده، قابلیت کنترل بیشتری برای ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک در شرکت داشتند. با نگاهی به نوع خوراک مصرفی و نوع محصول تولیدی (پلیمری) شرکت‌ها می‌توان نتیجه گرفت که دو شرکت مارون و جم با توجه به نوع خوراک گاز و تولید پلیمری، دارای کارایی بالاتری نسبت به دیگر شرکت‌های پتروشیمی بوده‌اند. با توجه به آن که گاز از قیمت مناسب‌تری نسبت به خوراک‌های مصرفی دیگر برخوردار است، این شرکت‌ها توانسته‌اند کارایی بیشتری نسبت به دیگر شرکت‌ها داشته باشند. صنعت پتروشیمی در ایران رونق زیادی دارد و کارخانجات مختلفی به تولید محصولات پلاستیکی و مواد اولیه پتروشیمی مشغول هستند. در این بین، محصولات پلیمری کارایی بیشتری را برای شرکت‌های پتروشیمی داشته‌اند، لذا توصیه می‌شود شرکت‌های پتروشیمی که در مراحل پسرفت و یا کارایی پایین هستند، تولیدات و مواد اولیه و سوخت مصرفی شرکت‌های دارای کارایی بالا را مورد بررسی و ارزیابی قرار داده و از استراتژی‌های آنها برای افزایش کارایی شرکت خود استفاده نمایند. با توجه به آن که خروجی‌های مدل در پژوهش حاضر، بازده سهام، نقدشوندگی و فرصت‌های رشد شرکت در نظر گرفته شدند، توجه به این سه عامل می‌تواند عملکرد شرکت را بهبود بخشیده و فرصت‌های رشد بالقوه را به رشد بالفعل تبدیل نماید. در این میان، ریسک‌های سیستماتیک و غیرسیستماتیک نیز وجود دارند که باید در تمامی مراحل برنامه ریزی شرکتی مورد توجه قرار گیرند. ریسک‌های سیستماتیک که خارج از کنترل شرکت هستند، باید به دقت توسط بازاریابان شرکت و برنامه ریزان مورد ارزیابی

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

قرار گرفته و مدیریت شرکت، تولیدات خود را با توجه به ریسک‌های ارزیابی شده به انجام برساند. همچنین ریسک‌های غیرسیستماتیک که در داخل شرکت وجود دارند، باید توسط مدیریت شرکت شناسایی شده و نسبت به کنترل آنها اقدامات اساسی صورت پذیرد. از جمله اقدامات برای کنترل ریسک، تامین مالی و افزایش بهره وری نیروی کار با روش‌های مدیریت منابع انسانی است.

همچنین شرکت‌های پتروشیمی کرمان، پتروشیمی فجر و پتروشیمی خارک کارایی کمتری نسبت به سایر شرکت‌های پتروشیمی داشتند که علت آن می‌تواند نوع خوراک مصرفی و نوع تولیدات این شرکت‌ها باشد که منجر به کارایی اندک آنها شده است. بنابراین، برای افزایش کارایی لازم است مواد اولیه و سوخت ارزان‌تر استفاده نموده و تولیدات مقرون به صرفه تولید نمایند.

نتایج این مطالعه با مطالعه استادی و زرین کلاه (۱۳۹۹) از نظر رتبه بندی شرکت‌های پتروشیمی همخوانی دارد.

برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود کارایی شرکت‌های سایر صنایع مانند دارویی، غذایی و غیره نیز بررسی شود. همچنین پیشنهاد می‌شود صنایع کشور دسته بندی شده و کارایی آنها محاسبه گردد تا کاراترین صنعت در کشور برای ایجاد مزیت نسبی و افزایش صادرات و رشد اقتصادی کشور مشخص گردد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

منابع

- استادی، بختیار زرین کلاه، میثم (۱۳۹۹). ارزیابی کارآیی شرکت‌های پتروشیمی مبتنی بر کارکردهای منابع انسانی، عملیات و فروش و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). نشریه علمی پژوهشی مهندسی و مدیریت کیفیت، دوره ۱۰، شماره ۳، صص ۲۶۷-۲۵۹.
- تقی زاده خانقاه، وحید و بادآورنهندی، یونس و متقی، علی اصغر و تقی زاده، هوشنگ (۱۳۹۹). ارائه مدل سنجش کارایی سرمایه‌گذاری شرکت در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات مالی، دوره ۱، شماره ۲، صص ۲۶۴-۲۳۷.
- رستمی، یزدان و علی اکبری، محسن و اسلامی خرق، فاطمه (۱۴۰۲). بررسی سنجش کارایی بازار سهام بر اساس تحلیل رگرسیون چندک بازده بازار سهام، فصلنامه پژوهش‌های معاصر در علوم مدیریت و حسابداری، دوره: ۵، شماره: ۱۷
- شایق، فاطمه و محمدپور، فرهاد و طیبی، نریمان و ایمانی، یاسر و فرازنده نیا، آسیه و نبوی، نیوشا (۱۴۰۰). تاثیر قدرت مدیران اجرایی برتر بر کارایی قیمت سهام در شرکت‌های بورسی، فصلنامه مطالعات اقتصاد، مدیریت مالی و حسابداری، دوره: ۷، شماره: ۴.
- صیادی، محمد و ابراهیمی، محسن و داوری، عاطفه (۱۴۰۰). مدل‌سازی وابستگی بین بازده و نوسان قیمت نفت با استفاده از رگرسیون کوانتایل کاپولا: مطالعه موردی قیمت نفت خام سنگین ایران، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال ۱۷، شماره ۷۱، صص ۶۶-۳۷.
- عزیززاده، نادره و آقاموسی، رضا و محسن، سیدعلی اکبر (۱۳۹۹). ارائه الگوی رشد پویای سهم بازار ایران از تجارت منطقه‌ای گاز از منظر استراتژیک و اولویت بندی عوامل با رویکرد تحلیل شبکه ترکیبی، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال ۱۷، شماره ۶۸، صص ۱۴۰-۱۰۷.
- فاموری ششده، ناهید و پرورش، مهدی (۱۴۰۱). تاثیر نقدشوندگی سهام بر کارایی سرمایه‌گذاری با توجه به نقش تعدیلگر ریسک تجاری: شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی، دوره ۶، شماره ۴.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

- کردیان، الهه (۱۴۰۰). بررسی مبانی کارآیی بازار سهام، عملکرد شرکت، نوسان پذیری بازده غیر عادی سهام و استقلال هیئت مدیره، دومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری.
- کاظمی منش، آذین و دستگیر، محسن (۱۳۹۹). تاثیر ارزش شرکت و سودآوری بر ریسک بازده سهام با تاکید بر سرمایه در گردش. فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت، دوره ۳، شماره ۲۴، صص ۲۱-۱.
- Addoum, J.M., Delikouras, S. & Korniotis, G.M. (2019). Income Hedging, Dynamic Style Preferences, and Return Predictability. The Journal of Finance, 74 (4), 2055-2106.
- Aksoy, M. and Demiralay, S., (2017). The Effects of Terrorism on Turkish Financial Markets. Defence and Peace Economics, 1-23.
- Amiram, D., Owens, E., & Rozenbaum, O. (2016). Do information releases increase or decrease information asymmetry? New evidence from analyst forecast announcements. Journal of Accounting and Economics, 62(1), 121–138.
- Ang, T.C.C., Azad, S., Pham, T. & Zhong, A. (2021). Firm efficiency and stock returns: Australian evidence. International Review of Financial Analysis, 78, 101935.
- Apergis, N., Bonato, M., Gupta, R., & Kyei, C. (2017). Does geopolitical risks predict stock returns and volatility of leading defense companies? Evidence from a nonparametric approach. Defence and Peace Economics, 29(6), 684-696 .
- Aslam, F. & Kang, H.G. (2015). How different terrorist attacks affect stock markets. Defence and Peace Economics, 26(6), 634-648.
- Aysan, A. F., Demir, E., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2019). Effects of the geopolitical risks on Bitcoin returns and volatility. Research in International Business and Finance, 47, 511-518.
- Balcilar, M., Bonato, M., Demirer, R., & Gupta, R. (2016). Geopolitical risks and stock market dynamics of the BRICS. Economic Systems, 42(2), 295-306 .

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

- Beunza, D., & Garud, R. (2007). Calculators, lemmings or frame-makers? The intermediary role of securities analysts. The Sociological Review, 55(2_suppl), 13–39.
- Bogetoft, P., Färe, R., Grosskopf S., Hayes, K., & Taylor, L. (2009). Dynamic network DEA: an illustration. Journal of the Operations Research Society of Japan, 52 (2),147–62.
- Bouri, E., Demirer, R., Gupta, R., & Marfatia, H. A. (2018). Geopolitical risks and movements in Islamic bond and equity markets: A note. Defence and Peace Economics, 30(3), 367-379 .
- Caldara, D., M. Iacoviello, & A. Markiewitz. 2017. Country-specific geopolitical risk. Board of Governors of the Federal Reserve Board, Mimeo.
- Campbell, J. Y., & Thompson, S. B. (2008). Predicting excess stock returns out of sample: Can anything beat the historical average?. The Review of Financial Studies, 21(4), 1509-1531.
- Campbell, R., Huisman, R., & Koedijk, K. (2001), Optimal portfolio selection in a Value-at-Risk framework, Journal of Banking & Finance, 25(9), 1789-1804.
- Chen, C. M. (2009). A network-DEA model with new efficiency measures to incorporate the dynamic effect in production networks. European Journal of Operational Research, 194(3), 687-699 .
- Christofis, N., Kollias, C., Papadamou, S. & Stagiannis, A., (2013). Istanbul Stock Market's reaction to terrorist attacks. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 14(2), 153-164.
- Chue, T. K., Gul, F. A., & Mian, G. M. (2019). Aggregate investor sentiment and stock return synchronicity. Journal of Banking & Finance, 108, 105628 .
- Dai, Z., & Zhu, H. (2020). Stock return predictability from a mixed model perspective. Pacific-Basin Finance Journal, 60, 101267 .
- Das, D., Kannadhasan, M., & Bhattacharyya, M. (2019). Do the emerging stock markets react to international economic policy uncertainty, geopolitical risk and financial stress alike?. The North American Journal of Economics and Finance, 48, 1-19.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

- Dia, M. (2009). A portfolio selection methodology based on data envelopment analysis. INFOR: Information Systems and Operational Research, 47(1), 71-79 .
- Enamul Hoque, M., Soo Wah, L., & Azlan Shah Zaidi, M. (2019). Oil price shocks, global economic policy uncertainty, geopolitical risk, and stock price in Malaysia: Factor augmented VAR approach. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 32(1), 3701-3733 .
- Feng, X., Hu, N., & Johansson, A. C. (2016). Ownership, analyst coverage, and stock synchronicity in China. International Review of Financial Analysis, 45, 79-96 .
- Ferreira, T. S. V., Xavier, G. C., & Martins, O. S. (2018). Political Uncertainty and Risk Premium in the Brazilian Stock Market. Journal of Financial Innovation.
- Frankel, R., & Li, X. (2004). Characteristics of a firm's information environment and the information asymmetry between insiders and outsiders. Journal of Accounting and Economics, 37(2), 229–259.
- Gkillas, K., Gupta, R., & Pierdzioch, C. (2020). Forecasting realized gold volatility: Is there a role of geopolitical risks?. Finance Research Letters, 35, 101280.
- Gkillas, K., Gupta, R., & Wohar, M. E. (2018). Volatility jumps: The role of geopolitical risks. Finance Research Letters, 27, 247-258 .
- Gong, Y., Hu, N., Zhang, J., Liu, G., & Deng, J. (2015). Multi-attribute group decision making method based on geometric Bonferroni mean operator of trapezoidal interval type-2 fuzzy numbers. Computers & Industrial Engineering, 81, 167-176 .
- Günay, S., (2016). Is political risk still an issue for Turkish stock market?. Borsa Istanbul Review, 16(1), 21-31.
- Haykir, O., Yagli, I., Gok, E.D.A. & Budak, H. (2022). Oil price explosivity and stock return: Do sector and firm size matter?, Resources Policy, 78, 102892.
- Healy, P. M., & Palepu, K. G. (2001). Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: A review of the empirical disclosure literature. Journal of Accounting and Economics, 31(1–3), 405–440.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

- Herrera-Restrepo, O., Triantis, K., Trainor, J., Murray-Tuite, P., & Edara, P. (2015). A multi-perspective dynamic network performance efficiency measurement of an evacuation: A dynamic network-DEA approach. Omega, 60, 45-59.
- Hoque, M. E., & Zaidi, M. A. S. (2020). Global and country-specific geopolitical risk uncertainty and stock return of fragile emerging economies. Borsa Istanbul Review, 20(3), 197-213 .
- Hou, J., Zhao, S., & Yang, H. (2020). Individual analysts, stock return synchronicity and information efficiency. International Review of Financial Analysis, 71, 101513 .
- Huh, J. (2020). Measuring systematic risk with neural network factor model. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 542, 123387.
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., Shoja, N., Tohidi, G., & Razavyan, S. (2005). Undesirable inputs and outputs in DEA models. Applied mathematics and computation, 169(2), 917-925 .
- Kollias, C., Kyrtsou, C., & Papadamou, S. (2013). The effects of terrorism and war on the oil price–stock index relationship. Energy Economics, 40, 743-752.
- Mendel, J. M., & Wu, H. (2006). Type-2 fuzzistics for symmetric interval type-2 fuzzy sets: Part 1, forward problems. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 14(6), 781-792 .
- Mendel, J. M., John, R. I., & Liu, F. (2006). Interval type-2 fuzzy logic systems made simple. IEEE transactions on fuzzy systems, 14(6), 808-821 .
- Muijsson, C., & Satchell, S. (2019). The role of bank funding in systematic risk transmission. Finance Research Letters, 33, 101222 .
- Pástor, Ľ. and Veronesi, P., (2013). Political uncertainty and risk premia. Journal of Financial Economics, 110(3), 520-545.
- Ramiah, V. and Graham, M., (2013). The impact of domestic and international terrorism on equity markets: evidence from Indonesia. International Journal of Accounting & Information Management, 21(1), 91-107.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

- Redl, C., (2018). Macroeconomic uncertainty in South Africa. South African Journal of Economics, 86(3), 361-380.
- Tan, W. W., & Chua, T. W. (2007). Uncertain rule-based fuzzy logic systems: introduction and new directions (Mendel, JM; 2001)[book review]. IEEE Computational intelligence magazine, 2(1), 72-73 .
- Tone, K., & Tsutsui, M. (2014). Dynamic DEA with network structure: A slacks-based measure approach. Omega, 42(1), 124-131.
- Wang, Y. M., Yang, J. B., & Xu, D. L. (2015). Interval weight generation approaches based on consistency test and interval comparison matrices. Applied Mathematics and Computation, 167(1), 252-273 .
- Wang, Y., Liu, L., Ma, F., & Diao, X. (2018). Momentum of return predictability. Journal of Empirical Finance, 45, 141-156 .
- Wilkinson, B. (2014). Political Risk in Emerging Markets: Turbo Capitalism Turns to Political Crisis. Risk Journal, 4, 1-5.
- Xu, N., Chan, K. C., Jiang, X., & Yi, Z. (2013). Do star analysts know more firm-specific information? Evidence from China. Journal of Banking and Finance, 37(1), 89–102.
- Yildirim, Z. (2016). Global financial conditions and asset markets: Evidence from fragile emerging economies. Economic Modelling, 57, 208-220 .

Zhang, Y., Wei, Y., Ma, F., & Yi, Y. (2019). Economic constraints and stock return predictability: A new approach. International Review of Financial Analysis, 63, 1-9 .

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]

Measuring the Efficiency of Risk-Based Stock Returns Using Fuzzy Dynamic Network Data Coverage Analysis Method (Petrochemical Industry Case Study)

Hamid Reza Akhbari
PhD candidate in Fainancial Engineering, Department of Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, azaduniversityakhbari@gmail.com

Heydar Mohammadzadeh Salteh [1]
Associate Professor of Accounting Department, Marand Branch, Islamic Azad University, salteh2008@gmail.com

Rasoul Baradaran Hassanzadeh
Associate Professor of Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Baradaran313@iaut.ac.ir

Mehdi Zeynali
Assistant Professor, Department of Accounting, Faculty of Management Economic and Accounting, Tabriz Branch, Islamic Azad University, zeynali@iaut.ac.ir

Received: 2023/08/09 Accepted: 2023/11/11

Abstract

One of the basic criteria for making decisions in the stock market is stock returns. Stock returns can be affected by risk. Risk is statistically divided into explained (systematic) and unexplained (unsystematic) groups. The present study was conducted with the aim of measuring the efficiency of stock returns based on risk in petrochemical industries by the fuzzy dynamic network data envelopment analysis method. The statistical sample studied are 10 petrochemical companies admitted to the Tehran Stock Exchange. Data analysis was done in two parts. In the first step, systematic and unsystematic risk for entering the network were calculated. In the second stage, using fuzzy dynamic network data coverage analysis, the efficiency of stock returns for petrochemical industries of Tehran Stock Exchange was measured in the period of 2019 to 2019. Based on the obtained results, three petrochemical companies Maron, Jam Petrochemical and Zagros Petrochemical have higher efficiency than other petrochemical companies. Therefore, the three mentioned companies were more controllable for systematic and unsystematic risk among the companies.

JEL Classification: G11, G14, E3, C1.

Keywords: Efficiency, Stock returns, Risk, Petrochemical industry, Fuzzy dynamic network data coverage analysis.

1. Corresponding Author

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-05-27]