نشریه علمی (فصلنامه) «انرژی ایران»
دوره ۲۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸، صفحه ۵۵ – ۲۹

تحولات بازار ارز و ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی

[۱] سمیرا زارعی*، [۲] زهرا احمدلو

تاریخ دریافت:
۱۳۹۷/۲/۷

تاریخ پذیرش:
۱۳۹۷/۸/۲۴

کلمات کلیدی:
ریسک سرمایه گذاری،
صنعت پتروشیمی،
بازار ارز،
مدل ترکیبی.

چکیده

در این مطالعه از داده‌های سری زمانی نرخ ارز و شاخص سهام صنعت پتروشیمی طی دوره زمانی فروردین ۱۳۸۸ الی فروردین ۱۳۹۸ و یک الگوی ترکیبی نوینِ حاصل از به‌کارگیری الگوی واریانس ناهمسان شرطی نمایی و الگوی راه‌گزینی مارکوف استفاده شده است. نتایج این تحقیق، ضمن تأیید ایده‌ی به‌کارگیری الگوی ترکیبی مزبور در قالب الگوی بهینه‌ی MS-EGARCH(1,1) مؤید آن بوده است که قالب الگوسازی این مطالعه، با تکیه بر نتایج مطالعه آلوی و جمازی (۲۰۰۹) بستری را فراهم می‌آورد که بر اساس آن می‌توان به تحلیل دقیق‌تر ریسک الگوسازی‌شده در یک سری، پرداخت. بدین صورت که، ریسک الگوسازی شده را به دو رژیم پرنوسان (پرریسک) و کم‌نوسان (کم‌ریسک) تفکیک نموده و بر این اساس می‌توان به بررسی دقیق‌تر اثرات عوامل اثرگذار بر ریسک پرداخت. بر مبنای این شیوه تحلیل، اثرات تحولات بازار ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی، در دوره‌های پر ریسک، به مراتب بیشتر از دوره‌های کم نوسان بوده است.

۱. گروه حسابداری، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
zarei.s.90@gmail.com
۲. ریاست اداره حسابرسی شهرداری تهران، تهران، ایران ahmadlouzahra@yahoo.com

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۱. مقدمه

صنعت پتروشیمی به دلیل ماهیت استراتژیک خود در اقتصاد ایران، همواره مورد توجه دولتمردان قرارداشته و سرمایه‌گذاری‌های بسیاری در این حوزه عمدتاً با اولویت صادرات و ارزآوری صورت پذیرفته‌است (برومند کاخکی و اخوان، ۱۳۹۷). در باب جایگاه ویژه و اهمیت این صنعت برای اقتصاد ایران، همین بس که حتی بعد از تحریم‌های گسترده کشورهای غربی علیه اقتصاد ایران، ارز حاصل از صادرات این صنعت، در زمره مهمترین منابع تأمین ارز داخلی کشور و برقراری تعادل در بازار ارز قرار داشته است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۶). چراکه واحدهای تولیدکننده اینگونه اقلام، به‌دلیل مزیت نسبی قابل توجه، عوامل تولیدی فراوان، تکنولوژی وارداتیِ در دسترس و نیز جذابیت سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاران خارجی، از سوددهی نسبتاً بالایی برخوردار بوده و از این حیث، نه تنها زمینه اشتغال پایدار، صادرات گسترده به اقصی‌نقاط جهان، ایجاد رونق اقتصادی و ارزآوری باثباتی را برای کشور به ارمغان آورده است، بلکه این موضوع به جذب قابل توجه سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی در این صنعت منجر شده، که بالا بودن ارزش سهام واحدهایپتروشیمی در بورس اوراق بهادار تهران نیز می‌تواند شاهد دیگری بر این ادعا باشد (شوالپور و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین، استراتژیک بودن نقش این صنعت در اقتصاد ایران از یک‌سو و نیز اثرپذیری از عوامل مختلف داخلی و بین‌المللی از سوی دیگر، سبب شده است تا در راستای توجیه اقتصادی هرگونه سرمایه‌گذاری در این بخش، بررسی عمیق وضعیت فعلی و آتی این صنعت و ریسک سرمایه‌گذاری در آن، با دقت زیادی مورد ارزیابی و تحلیل گردد و بالتبع عدم توجه به آنها نه تنها سرمایه‌گذاری افراد سرمایه‌گذار را با مخاطرات غیرقابل جبرانی مواجه می‌سازد، بلکه انتظارات سرمایه‌گذاری‌های آتی در این حوزه (چه در بخش تولید که در گرو منابع طبیعی و تکنولوژیکی بوده و چه زمینه سودآوری سرمایه‌گذاری‌ها که وابستگی شدیدی به پارامترهای مختلف داخلی و بین‌المللی حاکم بر بازار دارد) را نیز دستخوش تغییرات ناخوشایند خواهد نمود (ولی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۷).

از سوی دیگر، نکته قابل توجه در زمینه تجزیه و تحلیل مقوله سرمایه‌گذاری در ادبیات مالی و اقتصادی، ارزیابی و تحلیل مقوله ریسک بوده که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. ریسک به عنوان یک جزء جدایی‌ناپذیر در حوزه سرمایه‌گذاری، ارتباط تنگاتنگی با بازدهی سرمایه‌گذاری‌ها داشته و لذا

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

به‌کارگیری تجزیه و تحلیل اثرات آن در بخش سرمایه‌گذاری، بر پایه درک عمیق ماهیت ریسک و تبدیل آن از یک مفهوم انتزاعی، ابزار تحلیلی توانمندی را در اختیار تصمیم‌گیران و فعالان اقتصادی قرار می‌دهد (یولاه و همکاران[1]، ۲۰۱۹). به همین منظور، در راستای مدیریت سرمایه‌گذاری و حصول برنامه‌ریزی‌های اقتصادی کارآمد در صنعت پتروشیمی از دیدگاه مدیران و نیز کنترل ریسک و افزایش سود حاصل از این سرمایه‌گذاری از منظر سهامداران و سرمایه‌گذاران در این صنعت، الگوسازی ریسک مزبور از اهمیت به‌سزایی برخوردار بوده و با بهره‌گیری از این ابزار می‌توان ضمن تحلیل ریسک و ایجاد قابلیت پیش‌بینی آتی آن، به تحلیل آثار عوامل مؤثر بر ریسک در این بخش از اقتصاد نیز پرداخت.

در همین راستا، در این مطالعه با به‌کارگیری الگوی رگرسیونی MS-EGARCHو بر پایه داده‌های سری‌زمانی روزانه متغیرهای تحقیق طی دوره فروردین ماه ۱۳۸۸ الی فروردین ماه ۱۳۹۸، ضمن الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی، به تحلیل آثار تحولات نرخ ارز (دلار آمریکا به ریال ایران) بر تغییر ریسک سرمایه‌گذاری در دوره‌های پرریسک و کم ریسک این حوزه نیز پرداخته خواهد شد. در تشریح این مهم باید اظهار داشت که نرخ ارز به اذعان بسیاری از مطالعات موجود در این حوزه، یکی از اساسی‌ترین عوامل ایجادکننده تغییرات انگیزشی در صادرات و واردات این محصولات از سوی صادرکنندگان و واردکنندگان، بروز نااطمینانی در تصمیمات سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان، گسترش نوسانات قیمتی و در مجموع تغییر سطح ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی به شمار رفته (ذولفقاری و شهابی، ۲۰۱۷) و همچنین به سبب بروز التهابات گسترده در بازار ارز (به ویژه با خروج آمر یکا از توافقنامه برجام) که موجبات ریزش گسترده‌ای در حجم سرمایه‌گذاری‌ها و نیز تعدد سرمایه‌گذاران فعال در بازار سهام تهران در حوزه پتروشیمی را فراهم آورد (برومند کاخکی و اخوان، ۱۳۹۷)، ضرورت بررسی شدت اثرگذاری نرخ ارز بر تغییرات ریسک سرمایه‌گذاری‌ها در صنعت پتروشیمی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گشته است.

1. Ullah et al

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۲. مبانی نظری

۲-۱. صنعت پتروشیمی در ایران

با توجه به سهم بالای ایران از منابع نفتی و گازی جهان و نیز نقش استراتژیک، مزیت نسبی این صنعت و وجود سیاست‌های گسترش صادرات غیرنفتی به عنوان مرکز ثقل تفکرات برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران اقتصادی کشور جهت مقابله با شوک‌های برونزای حاصل از نوسانات قیمت نفت و درآمد حاصل از صادرات آن (نیکواقبال و همکاران، ۱۳۹۲) از یک‌سو، همچنین، کاربرد گسترده در تولید طیف وسیعی از کالاها و در عین حال ایجاد ارزش افزوده‌ای بین ده تا سی برابر ارزش مواد اولیه در این صنعت از سوی دیگر، سبب شده است تا با افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری در این بخش برای سرمایه‌گذاران داخلی و بین-المللی، تولید و عرضه محصولات با ارزش افزوده بالاتر (با تکمیل حلقه‌های واسط مابین صنعت نفت و گاز و سایر صنایعتبدیلی و نیز جلوگیری از خام‌فروشی انرژی)، سهم درآمدهای حاصل از صادرات این محصولات از تولید ناخالص داخلی افزایش چشمگیری یافته و در نتیجه آن رشد اقتصادی و رفاه عمومی جامعه نیز افزایش معناداری را تجربه نمایند (عبدی و همکاران، ۱۳۹۶).

وجود چنین اهمیتی در نوع کالا و تعدد متقاضیان، چنان جذابیتی را برای سرمایه‌گذاری در این حوزه ایجاد نموده که با وجود اعمال شدیدترین تحریم‌های بین‌المللی از سوی آمریکا و بلوک غرب، همچنان (عمدتاً) سرمایه‌گذاران چینی، روسی، هندی و کره‌ای (با وجود تنگناهای بانکی، مالی، بیمه‌ای و...) در این حوزه به انجام سرمایه‌گذاری می‌پردازند. لذا، چنین شواهدی اهمیت بخش نفت، گاز، پتروشیمی و صنایع وابسته را به یکی از جذاب‌ترین‌های سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران تبدیل نموده است. در عمل نیز، با مقایسه میزان و حجم سرمایه‌گذاری‌های صورت پذیرفته در این حوزه پس از اعمال تحریم‌های همه‌جانبه در طول سال‌های مختلف، با سایر حوزه‌ها می‌توان اطلاعات موثقی در باب جایگاه، کارایی و بازدهی سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها را در قیاس با سایر بخش‌ها به‌دست آورد، که به‌طور قطع، جملگی آنها دال بر تفاوت فاحش میان تمایلات و جذابیت بیشتر سرمایه‌گذاری در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در مقایسه با سایر بخش‌ها در اقتصاد ایران خواهند بود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۲-۲. ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی

اساساً، بازده و ریسک سرمایه‌گذاری از جمله مفاهیمی هستند که بررسی آنها برای انجام یک سرمایه‌گذاری مطمئن در هر زمینه‌ای لازم و ضروری است. در یک تقسیم‌بندی کلی، ریسک مبین سطح احتمالی است که یک کنش مشخص یا عامل تصادفی، منجر به بروز زیان یا بروندادهای نامشخص گردد. بنگاه‌ها در بازار در معرض انواع مختلف ریسک قرار دارند که اساساً به دو دسته کلی ریسک سیستماتیک (ریسک ناشی از شرایط اقتصادی حاکم بر جامعه نظیر ریسک نرخ ارز) و ریسک غیر سیستماتیک (ریسک ناشی از تحولات درون شرکتی) تقسیم نمود. اگرچه ریسک و بازدهی رابطه معکوسی با یکدیگر دارند، اما عموماً ارتباط میان ریسک و انواع بازدهی‌ها بدین صورت است که با افزایش ریسک در یک تصمیم‌گیری مالی، اختلاف میان بازده مورد انتظار و بازده واقعی بیشتر بوده و بالعکس با کاهش ریسکنیز این اختلاف کاهش می‌یابد. لذا، ایجاد تعادل مناسب میان ریسک و بازده، مهم‌ترین تصمیم‌گیری مالی سرمایه‌گذاران در سطوح و حوزه‌های مختلف به شمار می‌آید (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۷).

در شرایط کنونی اقتصاد ایران، یکی از بخش‌هایی که با مشکلات شدید روبه‌رو شده، ریسک سرمایه‌گذاری در آن دستخوش تغییر گشته و حفظ تعادل میان ریسک و بازده آن حائز اهمیت است، بخش پتروشیمی بوده که صنایع پایین دستی پتروشیمی را نیز درگیرنموده است (برومند کاخکی و اخوان، ۱۳۹۷). اثر مستقیم تحریم‌های بین‌المللی به عنوان مهمترین عامل ایجادکننده ریسک سیستماتیک در این حوزه،خود را عمدتاً در تحولات بازار ارز، محدودیت جذب سرمایه‌گذاران، کاهش عرضه این محصولات و لغو قراردادهای موجود با شرکت‌های خارجی نشان داده و از این رو، به منظور مدیریت ریسک در مواجهه با چنین تحولاتی از یک‌سو و نیز حفظ جایگاهصنعت پتروشیمی کشور در رتبه‌بندی فضای تجاری پتروشیمی در منطقه و کاهش تبعات مخرب ناشی از تحولات پدید آمده در بازار ارز در صنایع پایین‌دستیکشور از سوی دیگر (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۷؛ عبدی و همکاران، ۱۳۹۶؛ حسینی و روزبهان، ۱۳۹۱)، ارائه مدلی جهت مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری و بهبود عملکرد سیاست‌های راهبردی بخش پتروشیمیدر مواجهه با تحولات متغیرهای اساسی اقتصادی نظیر نوسانات بازار ارز، از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد.

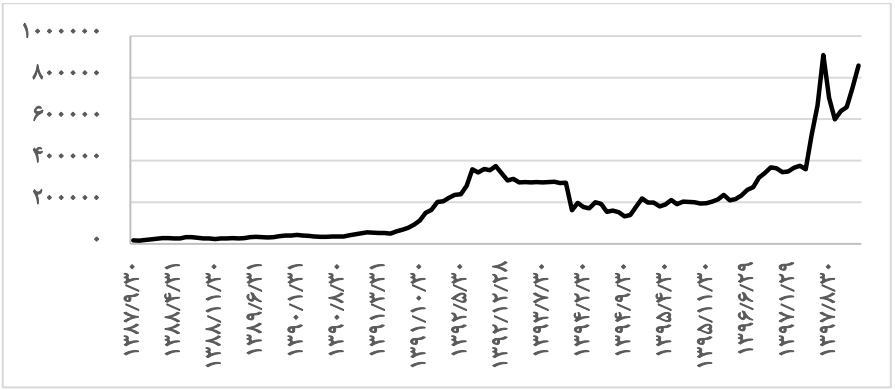
[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۲-۳. سیر تاریخی سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی در ایران

در راستای تحلیل نموداری روند تغییرات شاخص سهام صنعت پتروشیمی باید اظهار داشت که همان‌گونه که نمودار شاخص سهام صنعت پتروشیمی نشان می‌دهد، از ۱۳۸۷ به ۱۳۸۸ ارزش سهام شرکت‌های پتروشیمی ۸۳ درصد افزایش یافته که دلیل آن را می‌توان در پدیدار شدن علائم بهبود در بازار جهانی، افزایش قیمت نفت خام، رکود بازارهای رقیب داخلی به ویژه بازار پول و مسکن و تنوع ابزارهای تامین مالی، نسبت داد. طی بازه ۱۳۸۸ تا ۱۳۸۹ نیز سهام شرکت‌های پتروشیمی ۱۴/۳ درصد افزایش داشته به‌گونه‌ای که ارزش کل سهام عرضه شده توسط این صنعت به بازار، معادل ۱۰۱۸۱ میلیارد ریال بوده است. با این حال، اگر چه طی سال ۱۳۹۰، بر خلاف افت عمده شاخص‌های بورس جهانی، به دلیل تداوم علائم رکود جهانی که با کاهش قیمت مواد خام همراه بود، شاخص سهام صنعت پتروشیمی به علت رونق بازار ارز با افزایش یافته و این روند تا سال ۱۳۹۳ به ویژه پس از روی کار آمدن دولت یازدهم ادامه داشت.

پس از این تاریخ شاخص صنعت پتروشیمی با افتی شدید تا اواخر سال ۱۳۹۳ مواجه شد که علت این امر را از یک‌سو می‌توان به وضع مرحله اول تحریم‌های آمریکا علیه ایرانکه منجر به افزایش چشمگیر نرخ ارز شده، نسبت داد و از سوی دیگر وجود عواملی نظیر کاهش قابل توجه بی‌ثباتی‌های بازار ارز در ایران، کاهش قیمت جهانی نفت، افزایش نرخ خوراک پتروشیمی در بودجه سال ۱۳۹۳، رفع ابهامات در نحوه تعامل وزارت نفت و پالایشگاه‌ها در خصوص تعیین خوراک تحویلی و فرآورده‌های پتروشیمی و نفتی تولیدی این پالایشگاه‌ها را عامل بروز این کاهش شاخص صنعت پتروشیمی برشمرد. پس از آن، از اوایل ۱۳۹۴ تا اواسط ۱۳۹۶ روند نوسانی حول میانگین ۲۰۰۰۰ بوده است که علت این امر را می‌توان در وجود ثبات نسبی نرخ ارز پس از وضع برجام، کاهش نقدشوندگی سهام، کاهش تقاضای بازار در نتیجه عواقب مشکلات نقدینگی حقوقی بازار و توسعه ابزار بدهی و بالتبع خروج بخش اعظم نقدینگی از بازار بورس، تعدیل انتظارات فعالان بازار نسبت به توافق‌نامه برجام و ازهمه مهمتر نتیجه انتخابات ۲۰۱۷ آمریکا جستجو نمود.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]



نمودار ۱. سیر تاریخی شاخص سهام صنعت پتروشیمی

مأخذ: سایت رسمی بورس اوراق بهادار تهران

در هر صورت، از اواسط ۱۳۹۶ تا مرداد ماه ۱۳۹۷ روند افزایشی از ۲۰۰۰۰ به ۳۰۰۰۰ قابل مشاهده بوده و از مرداد ماه ۱۳۹۷ تا اوایل آبان ماه همین سال، افزایش بسیار شدید از ۳۰۰۰۰ به بالاتر از ۹۲۰۰۰ رخ داده است که علت این امر در افزایش فروش محصولات پتروشیمی ریشه نداشته، بلکه دلیل اصلی این واقعه را می‌توان افزایش بی‌سابقه نرخ ارز در این بازه زمانی دانست. این در حالی است که از اواسط آبان ماه تا اوایل دی ماه افت شدید از ۹۲۰۰۰ به ۵۷۰۰۰ بروز نموده، چراکه دولت وقت جمهوری اسلامی ایران به کنترل بازار ارز پرداخته و موفق گردید که نرخ ارز را از حدود ۲۰۰۰۰۰ ریال تا حدود پنجاه درصد کاهش دهد، هرچند این کاهش، هنوز از رشد اولیه آن، به مراتب بالاتر بوده است. با این حال، در نیمه دوم سال ۱۳۹۷ نیز همچنان تحریم‌ها هم از لحاظ روانی و هم به‌طور واقعی بر اقتصاد کشور و عمده شاخص‌های بازار سهام اثرگذار بوده است. به طور دقیق‌تر، از نظر روانی یکی از عوامل اصلی تلاطم ارزی کشور را می‌توان کارشکنی آمریکا در قبال برجام و بازگشت تحریم‌ها بر اقتصاد کشور عنوان نمود که با گسترش نگرانی‌ها از افت محسوس صادرات کشور چه در بخش نفت یا غیرنفتی در آینده (در نتیجه ضعف سمت عرضه ارز)، اثر خود را در تلاطم بازار ارز منعکس نموده و در نهایت به شاخص‌های مختلف نظیر شاخص صنعت پتروشیمی نیز انتقال یافته است. با این حال، در پایان سال ۱۳۹۷، از میان پنجاه شرکت فعال برتر در بازار سهام، بیش از یک سوم آنها را شرکت‌ها مرتبط با صنعت پتروشیمی تشکیل دادند که تحقق این امر با وجود پدیده‌ی تحریم‌ها، بر این نکته

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

تأکید خواهد داشت که مزیت نسبی سرمایه‌گذاری در این بخش در قیاس با گزینه‌های دیگر، به مراتب بیشتر بوده است. با این وجود، انتظار می‌رود در طول سال ۱۳۹۸، مجدداً رشد شاخص سهام قیمت پتروشیمی مشاهده شود که مجدداً ریشه این افزایش را می‌توان به‌جای افزایش حجم فروش محصولات پتروشیمی، در افزایش شدید نرخ ارز جست‌وجو نمود.

۲-۴. تحولات نرخ ارز و ارتباط آن با ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی

به‌طور کلی، نرخ ارز عنصری تعیین‌کننده در اتخاذ سیاست‌های اقتصادی کشور، تعدیل نرخ ارزهای خارجی با تورم، تفسیر نرخ ارز با مکانیسم‌های مالی و بانک مرکزی، قداست بخشیدن به مفهوم پول ملی بوده و ارتباط غیرقابل انکاری بامتغیرهای اساسی اقتصاد کلان نظیر سرمایه‌گذاری، تولید، صادرات، کسری بودجه دولت، رشد اقتصادی و غیره داشته و لذا توجه به ماهیت و کارکرد نرخ ارز و سیاست‌های ارزی، نقش معناداری در جهت کنترل ریسک بازاری در صنایع مختلف خواهد داشت (بافی و همکاران[1]، ۲۰۱۸). بر این مبنا، در تحلیل آثارنوسانات نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری در حوزه‌های مختلف نظیر صنعت پتروشیمی باید اظهار داشت که تصمیم‌گیران کلان اقتصادی کشور می‌بایست بر پایه مدیریت بازار ارز بتوانند شرایط لازم جهت سرمایه‌گذاری در زیربخش‌های اقتصادی کشور به منظور تسهیل فعالیت بخش‌های تولیدی نظیر بخش پتروشیمی را فراهم آوردند. بدین صورت که تصمیم‌گیران کلان این صنعت می‌بایست در هنگام افزایش نرخ ارز و افزایش بازدهی تولید و صادرات محصولات پتروشیمی، سعی در توسعه فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها به منظور افزایش بهره‌وری عوامل تولید، گسترش محدوده بازارهای صادراتی، ایجاد بستر برای حفظ تعادل عرضه و تقاضا در شرایط مختلف، ایجاد اثرات جانبی ناشی از بازدهی نسبت به مقیاس، ایجاد شرایط رقابتی بر پایه مزیت نسبی و... نماید تا بتواند در مواقعی نیز که نرخ ارز روند نزولی به خود گرفت، با قدرت به کنترل شرایط عرضه و تقاضا در بازار بپردازد (دلاوری و همکاران، ۲۰۱۵).

از سوی دیگر، نرخ ارز به عنوان پیش‌بینی آتی قیمت‌های نسبی انواع دارایی‌ها، تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در عرضه و تقاضای پول ملی و خارجی را به خوبی منعکس می‌نماید. لذا، نوسانات نرخ ارز،

1. Buffie et al

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

انتظارات عوامل و تصمیم‌گیران اقتصادی را در مورد تغییرات در اندازه و حجم عرضه پول، نرخ‌های سود، درآمد واقعی شرکت‌ها، بازدهی واقعی ناشی از سرمای‌گذاری‌های آتی در صنایع مختلف و... را نیز منعکس خواهد کرد، که به خوبی نمایانگر اهمیت ویژه این نرخ در بخش‌های مختلف اقتصاد می‌باشد (ذوالفقاری و سحابی[1]، ۲۰۱۷). به لحاظ تجربی نیز این مهم با عنایت به شرایط ملتهب بازار ارز در ایران پس از خروج آمریکا از برجام و یا سایر وقایع برونزا و غیرقابل اجتناب اقتصادی که اثرات معناداری بر متغیرهای مختلف اقتصادی کشور نظیر نرخ ارز داشتند (البته فارغ از شدت اثرگذاری این عوامل برون‌زا و اینکه آیا عوامل درون‌زای اقتصاد ایران نیز در بروز آنها نقشی داشته‌اند یا خیر)، نیز قابل استدلال است که تحولات بازار ارز، به شدت و به سرعت به سایر بازارها انتقال یافته و با تغییر ریسک سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف، اولویت‌های سرمایه‌گذاری آحاد جامعه را دستخوش تغییر نموده و این تغییرات در مقاصد سرمایه‌گذاری‌ها، شرایط اقتصادی کشور را نیز دستخوش تغییراتی غیرقابل انکار و ملموس نمود (برومندکاخکی و اخوان، ۱۳۹۷). بنابراین، می‌توان به وضوح دریافت که با کنترل ریسک بخش ارزی کشور، می‌توان علاوه بر کنترل ریسک سرمایه‌گذاری‌ها در در صنایع وابسته به تجارت نظیر بخش پتروشیمی، افزایش مستمر و باثبات میزان تولیدات این محصولات را نیز موجب گردید.

۳. سیری در پیشینه تحقیق

تانگ و همکاران[2] (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به دنبال ارائه مدلی جهت ارزیابیو محاسبه ریسک در صنعت پتروشیمی در کشور چین با استفاده از سیستم سلسله مراتبی ساختاری (MLBM) با استفاده از رویکرد سنتی بوردا[3] بودند. به منظور تحقق این هدف، ایشان از رویکرد سلسله مراتب ساختاری ریسک استفاده نمودند و بر اساس آن دریافتند که مدل مزبور می‌تواند سطح خطر و توزیع ریسک با خطر بالا را در جهت کنترل ریسک در صنعت مورد نظر را در شرایط مختلف به طور معناداری تبیین نمایند.

1. Zolfaghari & Sahabi
2. Tang et al
3. Borda

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

سیماکوا[1] (۲۰۱۸) در مطالعه خود بر اثرات مثبت و معناداری نرخ ارز بر سهام صنایع پتروشیمی در حوزه اروپا با به‌کارگیری داده‌های پانل تأکید نمودند. همچنین، نوگروهو[2] نیز در همین سال (۲۰۱۸) اثرات تغییرات هزینه کل را بر ابعاد کلان اقتصادی و صنعت پتروشیمی در کشور اندونزی به کمک رگرسیون چند متغیره تجزیه و تحلیل نموده و دریافتند که تغییرات هزینه‌های کل بیشترین تأثیرات را بر قیمت نفت، تورم، رشد اقتصادی و قیمت فنیل–اتیلن داشته است. علاوه بر آن، ذوالفقاری و سحابی (۲۰۱۷) اثر نرخ ارز بر ریسک سهام شرکت‌های نفتی را با محاسبه ارزش در معرض خطر دو مدل (ARIMA-GARCH) و مارکوف سوئیچینگ (MRS[3]-GARCH) بررسی نموده و دریافتند که نوسانات نرخ ارز اثر مثبتی و معناداری بر ریسک سهام شرکت‌های نفتی داشته است. افزون بر این، ولی‌زاده و همکاران[4] (۲۰۱۷) اثرات معنادار قیمت انرژی را بر کارایی مصرف انرژی در صنعت پتروشیمی ایران با به‌کارگیری مدل خودرگرسیون با وقفه توضیحی (ARDL[5]) تأیید نمودند. نهایتاً، شانگ یانگ و دانگ[6] (۲۰۱۱) نیز اثرات سرریز شدید قیمت جهانی نفت بر صنعت پتروشیمی را در اقتصاد چین به کمک مدل ناهمسانی واریانس اهرمی (EGARCH[7]) مورد پذیرش قرار دادند.

از جمله مهمترین مطالعات داخلی نیز می‌توان به مطالعه ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۷) اشاره نمود که به بهینه‌سازی و مدیریت سبد سرمایه‌گذاری تحت نظریه اعتبار فازی و مفهوم ارزش در معرض خطر با به‌کارگیری مدل میانگین پرداخته‌اند. همچنین، نیکوسخن و فدائی‌نژاد (۱۳۹۷) نیز اهمیت ریسک سیستمایتک اوراق بهادار و ارتباط آن با ریسک غرسیستماتیک و بازدهی آن سهام را با استفاده از خانواده مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی (GARCH) را مورد بررسی قرار داده‌اند. به‌علاوه، فدائی‌نژاد و فراهانی (۱۳۹۶) اثر متغیرهای کلان اقتصادی را بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران با به‌کارگیری رگرسیون چند عاملی ارزیابی نموده و بر نقش مثبت معنادار شاخص تولید صنعتی، قیمت

1. Simakova
2. Nugroho
3. Markov Regime Switching
4. Valizadeh et al
5. Auto-Regressive Distribution Lag
6. Shuang-ying & Dong
7. Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

نفت، تلاطم قیمت سهام و سطح قیمت‌ها بر بازدهی شاخص سهام تأکید داشته و اثرات متغیرهای نرخ ارز و قیمت طلا بر بازدهی این شاخص را رد نمودند.

افزون بر این موارد، طهماسبی (۱۳۹۴) نیز ریسک سرمایه‌گذاری در یک پورتفوی دارایی در ایران را مورد ارزیابی قرار داده است و در همین مسیر، شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۲) نیز اثر متغیرهای کلان اقتصادی (بازدهی بازار مسکن، نرخ تورم، نرخ ارز واقعی، تولید صنعتی و اشتغال صنعتی) بر ریسک سیستماتیک بازار بورس اوراق بهادار تهران را با به‌کارگیری الگوی ناهمسانی واریانس (GARCH) بررسی نمودند. در پایان، شکیبایی و تیموری نیز در سال ۱۳۹۱ اثرات سرریز ریسک دلار آمریکا بر قیمت نفت را به کمک مدلهای ناهمسانی واریانس شرطی (GARCH) را به‌صورت بسیار ناچیز و قابل اغماض تأیید نمودند.

۴. روش تحقیق

با توجه به اینکه، هدف اصلی این مطالعه الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی و بررسی تبعات حاصل از تحولات بازار ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی در قالب الگوی MS-GARCHو بر پایه ساختار راه‌گزینی مارکوف بوده، ضروری است تا ابتدا به بیان مختصری در باب روش‌های کمی بکارگرفته شده در این مطالعه پرداخته شود.

۴-۱. مدل GARCHمبتنی بر ساختار راه‌گزینی مارکوف (MS-GARCH)

مدل واریانس ناهمسانی شرطی اتورگرسیو (ARCH) که نخستین بار توسط انگل (۱۹۸۲) مطرح شد و بعدها توسط برولرسلو[1] (۱۹۸۶) به مدل GARCH تعمیم داده شد، از جمله مدل‌هایی هستند که جهت تبیین نوسانات یک سری به‌کار می‌روند. با گذر زمان و پیشرفت تکنیک‌های آماری و کاربرد آن در الگوسازی متغیرهای مالی و اقتصادی، انواع مختلف مدل‌های واریانس ناهمسانی شرطی معرفی و بکار گرفته شدند. یکی از انواع این الگوها، الگوی GARCH نمایی یا الگوی EGARCH بوده که توسط

1. Borlerslev

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

نلسون[1] (۱۹۹۱) معرفی گردید (عباسی‌نژاد و نادری، ۱۳۹۲). فرم کلی این مدل کـه از دو معادلـه یعنـی معادله میانگین و معادله واریانس تشکیل شده است، به‌صورت ذیل می‌باشد.

$$Y_t = f(x_t;\psi) + \varepsilon_t \qquad \varepsilon_t / I_{t-1} \rightarrow D(0,h_t) \tag{۱}$$

$$\ln(h_t) = \omega_0 + \nu\left[\left|\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}}\right|\right] + \beta(\ln_{t-1}) + \gamma\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \tag{۲}$$

در معادله (۱)، متغیر $f(x_t;\psi)$ بیانگر میانگین شرطی متغیرهای برونزای تحقیـق (x_t) بـه تعـداد M بوده و ν نیز بیانگر یک بردار (M×1) از پارامترها، I_{t-1} مجموعه اطلاعاتی است که ممکن است شامل تمامی اطلاعات در دسترس در زمان (t-1) بوده و در نهایت ε_t نیز دربر دارنده مجـذورات پسـماندهای معادله میانگین می‌باشد. در زمانی که الگوی واریانس ناهمسانی مزبور، از یک ساختار GARCH نمایی تبعیت نماید، تابع توزیع چگالی احتمال آن در رابطه D، به صـورت توزیـعt–اسـتیودنت در نظـر گرفتـه می‌شود که بر اساس آن بتوان در ساختار راه‌گزینی مارکوف، ریسک‌های مثبت و منفی سـرمایه‌گـذاری در صنعت پتروشیمی را بر اساس یک تابع توزیع متقارن، الگوسازی و تحلیـل نمـود. همچنـین، h_t بـه عنوان واریانس شرطی برآورد شده، اکیداً مثبت بوده و نیازی به محدودیت‌های غیرمنفی اسـتفاده شـده در برآورد مدل GARCH در آن وجود ندارد. به‌علاوه باید توجه داشت که معادله (۲) از قابلیت در نظـر گرفتن اخبار منفی بر روی واریانس داده‌ها نیز برخوردار است (محمدی الموتی و همکاران، ۱۳۹۶).

در ارتباط با مبانی نظری الگوی GARCH مبتنی بر ساختار راه‌گزینی مارکوف باید اظهـار داشـت که ایده اولیه این روش الگوسازی نخستین بار توسـط همیلتـون و ساسـمل[2] (۱۹۹۴) بـا بـه‌کـارگرفتن الگوی ARCH در ساختار الگوی راه‌گزینی مارکوف (SWARCH) برای داده‌های هفتگی بازده سـهام انگلیس، مشاهدات قوی‌ای را از تغییرات رژیم در فرآیند ARCH تأیید نمودنـد. همچنـین، آنهـا تأییـد نمودند که لحاظ نمودن تغییرات رژیم، به کاهش قابل ملاحظه در درجه پایداری نوسانات جزء پسـماند

1. Nelson
2. Hamilton& Susmel

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

مدل منجر می‌گردد (خداباکوس و نارسو[1]، ۲۰۱۹). پس از آن در سال ۲۰۰۹، هنری[2] در مطالعه خود به طراحی مبانی الگوی GARCH نمایی بر اساس ساختار راه‌گزینی مارکوف (MS-EGARCH) پرداختند که چارچوب نظری و کمی آن در قالب معادلات زیر تبیین شده است.

$$Y_t = \mu_{it} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \Big/ I_{t-1} \rightarrow D\left(0, h_{i,t}\right) \tag{۳}$$

$$\ln\left(h_{i,t}\right) = \omega_i + \nu_i \left[\left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{i,t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| \right] + \beta_i \ln\left(h_{i,t-1}\right) + \gamma_i \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{i,t-1}}} + \psi_i DLEXR \tag{۴}$$

شایان ذکر است که در مدل MS-EGARCH، بر خلاف الگوی SWARCH، واریانس شرطی در هر حال مثبت باشد، فارغ از اینکه قید غیرمنفی بر آن لحاظ گردد. همچنین، با فرض وجود دو رژیم، رژیم‌ها به کمک متغیر مجازی نشان داده می‌شوند، به‌طوری که مقادیر این متغیر مجازی S_t وابسته به وضعیت اقتصاد بوده که مشتمل بر دوره‌های پرریسک و کم ریسک می‌باشد و بر اساس آن مقادیر صفر و یک را به ترتیب می‌توان به دوره‌های با ریسک بالا و پایین نسبت داد. بر پایه‌ی این تقسیم‌بندی، انتقال میان رژیم‌ها به وسیله یک فرآیند مارکوف مرتبه اول معرفی شده به وسیله همیلتون(۱۹۸۹) کنترل می‌شود. بدین صورت که:

$$\begin{aligned} &P\left(S_t = 0 \,;\, S_{t-1} = 0\right) = P_{00} && P\left(S_t = 0 \,;\, S_{t-1} = 1\right) = 1 - P_{11} \\ &P\left(S_t = 1 \,;\, S_{t-1} = 0\right) = 1 - P_{00} && P\left(S_t = 1 \,;\, S_{t-1} = 1\right) = P_{11} \end{aligned} \tag{۵}$$

در معادلات فوق باید توجه داشت که، رژیم رایج یا S_t، به رژیم دوره گذشته یا S_{t-1}، وابسته بوده و همچنین، پارامتر Pنیزاحتمال اینکه در زمان t، اقتصاد از وضعیت یک (یا صفر) به وضعیت جایگزین، تغییر نماید، را نشان می‌دهد.

در نهایت، با توجه به اینکه در این مطالعه بر اساس رویکرد به‌کارگرفته در مطالعه هنری (۲۰۰۹) و آلوی و جمازی (۲۰۰۹)، ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی الگوسازی شده و اثرات تغییرات بازار ارز نیز در آن بررسی و تحلیل می‌گردد، متغیر اطلاعات در این الگو، همان نرخ ارز بوده که نه تنها

1. Khodabocus & Narsoo
2. Henry

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

میانگین و واریانس بازار سهام در بخش شاخص پتروشیمی را تحت تأثیر می‌تواند قرار دهد، بلکه طبیعتاً بر روی انتقال رژیم نیز مؤثر خواهد بود.

۵. توصیف داده‌ها و نتایج اجرای مدل

همان‌گونه که پیش‌تر نیز ذکر شد، در این مطالعه در درجه نخست در صدد الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی در بازار سهام تهران بوده و در گام بعد نیز به بررسی و تحلیل اثرات تحولات بازار ارز بر آن به کمک الگوی MS-EGARCH و نرم افزار Eviews می‌پردازد. بر این مبنا، جهت انجام تجزیه و تحلیل‌های تحقیق، از داده‌های سری‌زمانی ماهانه از فروردین ۱۳۸۸ لغایت فروردین ۱۳۹۸ استفاده می‌شود، که اطلاعات آنها از سامانه بانک مرکزی و مرکز آمار ایران جمع‌آوری گردیده‌اند. بر پایه این اطلاعات، در ادامه به تبیین دقیق تجزیه و تحلیل داده‌ها و الگوسازی تجربی تحقیق پرداخته خواهد شد. لذا، ابتدا باید توجه داشت که متغیرهای به کار گرفته شده در این تحقیق شامل PPI و EXR بوده که به ترتیب مبین شاخص سهام صنعت پتروشیمی و نرخ ارز می‌باشند. همچنین، در زمینه داده‌های مورد استفاده در این پژوهش ذکر چند نکته پیش از ورود به مباحث مدل‌سازی، ضروری می‌نماید، که در ادامه تبیین می‌گردند:

اولاً آنکه، به‌طور کلی در مدل‌سازی کلیه‌ی متغیرهای اقتصادی بهتر آن است که از لگاریتم قیمت‌ها به جای استفاده از سطح متغیرها استفاده می‌شود، که علت آنرا می‌توان در «کاهش سطح نویز داده‌ها» و نیز «متمایل شدن تابع توزیع چگالی سری داده‌ها به سمت توزیع نرمال» و بهره‌برداری از مزایای آن اشاره نمود. بر این اساس، متغیرهای تحقیق به صورت LPPI و LEXR که همان لگاریتم متغیرهای (به ترتیب) شاخص سهام صنعت پتروشیمی و نرخ ارز باشند، در خواهند آمد.

ثانیاً اینکه، متغیرهای این مطالعه همگی به سال پایه ۱۳۹۲ درآمده و سپس مدل‌سازی خواهند شد چراکه با این امر، مقیاس داده‌ها همگی از یک جنس خواهند شد. به بیان دیگر، از آنجایی که هر یک از داده‌های مذکور دارای مقادیر و بازه‌های عددی مختلف هستند که در بازه‌های عددی همگنی گنجانده نشوند (یعنی مقیاس ارزش ارز با شاخص سهام متفاوت بوده و در بازه‌های عددی ناهمگنی قرار دارند)، لذا، همگی آنها به سال پایه مذکور تبدیل شده که علاوه بر همگن سازی داده‌ها و در برگرفتن تغییرات واقعی داده‌ها، امکان تحلیل دقیق‌تری به لحاظ آماری را به محققین ارائه خواهد نمود.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۵-۱. بررسی آماره‌های توصیفی متغیر وابسته

نظر به اینکه عملکرد مدل‌های مختلف سری‌زمانی، با توجه به داده‌های مختلف می‌تواند تحت تأثیر قرار بگیرد، پیش از انجام مراحل مختلف مدل‌سازی، به بررسی آماره‌های توصیفی سری شاخص سهام صنعت پتروشیمی به عنوان متغیر وابسته تحقیق،پرداخته می‌شود.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی سری شاخص لگاریتم سهام صنعت پتروشیمی

آماره محاسباتی (احتمال)	معیار	آماره محاسباتی (احتمال)	معیار
۷۹/۴۷	Min	۱۰۳/۹۲	Max
۷/۶۳	S.D	۹۴/۲۱	Mean
۱۰/۱۹(۰/۰۰۰)	Jarque- Bra	-۰/۲۴	Skewness
۲۱۶/۵۲(۰/۰۰۰)	Box- Ljung Q(2)	۱/۷۸	Kurtosis
۲/۷۴(۰/۹۸۹)	Phillips-Perron (LPPI)	۲/۰۹(۰/۹۶۴)	ADF (LPPI)

مأخذ: نتایج تحقیق

با مشاهده جدول فوق می‌توان دریافت که، میانگین سری لگاریتم شاخص سهام صنعت پتروشیمی در دوره مورد بررسی معادل ۹۴/۲۱ و انحراف معیار آن برابر ۷/۶۳ می‌باشد. علاوه بر آن آماره‌ی جارک-برا نیز مؤید غیرنرمال بودن توزیع سری مورد بررسی است، چراکه مقدار این آماره و نیز مقدار احتمال آن نشان می‌دهد که فرضیه صفر آزمون مذکور مبنی بر نرمال بودن سری مورد بررسی رد شده است. به‌علاوه، آماره‌ی کشیدگی نشان‌دهنده‌ی وجود کشیدگی کمتر از حالت نرمال بوده و همچنین، ضریب چولگی آن نیز غیرصفر می‌باشد، از این‌رو، استفاده از تابع توزیع چگال احتمال GED[1] جهت برآورد مدل تحقیق از تورش کمتر و کارایی بیشتری برخوردار خواهد بود. مشاهده آماره لیانگ- باکس (با دو دوره وقفه)، نیز ضمن رد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر «عدم وجود خودهمبستگی سریالی میان جملات سری»، بالا بودن مقدار این آماره، وجود خودهمبستگی شدید میان

1. Generalized Error Distribution

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

وقفه‌های مختلف این سری را می‌رساند که بیانگر وجود خودهمبستگی قوی میان داده‌های تحقیق بوده و مهر تأییدی بر قابلیت الگوپذیری آنها می‌باشد.

۵-۲. آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

در این تحقیق از آزمون‌های مانایی دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) و فیلیپس-پرون (PP) جهت بررسی مانایی متغیرهای شاخص سهام صنعت پتروشیمی و نرخ ارز استفاده شده است که نتایج آنها در قالب جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۲. نتایج آزمون‌های مانایی متغیرهای تحقیق

آزمون / متغیر مورد بررسی	آزمون ADF		آزمون PP	
	آماره محاسباتی (احتمال)	نتیجه آزمون	آماره محاسباتی (احتمال)	نتیجه آزمون
LPPI	۲/۰۹(۰/۹۶۴)	I(1)	۲/۷۴(۰/۹۸۹)	I(1)
LEXR	۳/۴۶(۰/۸۷۲)	I(1)	۳/۹۲(۰/۹۰۶)	I(1)

مأخذ: نتایج تحقیق

در نهایت، با بررسی آزمون‌های مانایی دیکی-فولر تعمیم یافته ADFو فیلیپس- پرونPP در مورد هر دو متغیر تحقیق می‌توان اظهار داشت که متغیرهای تحقیق بر اساس هر دو آزمون مانایی، در سطح نامانا بوده و با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند و به نوعی این متغیرها همجمع[1] از مرتبه اول ((I(1)) می‌باشند. بر این اساس، متغیرهای مانای تحقیق، عبارت خواهند بود از تفاصل مرتبه اول هر دو متغیر تحقیق که به صورت DLPPI و DLEXR نشان داده شده و قابل الگوسازی بدون داشتن شائبه‌ای از رگرسیون کاذب می‌باشند.

۵-۳. مقایسه انواع الگوهای GARCHجهت الگوسازی ریسک در صنعت پتروشیمی

در این تحقیق بر پایه بهینه‌ترین معادله میانگین مبتنی بر الگوی ARIMA(با مرتبه(2)AR و (MA(1) در سری DLPPI (تفاضل مرتبه اول لگاریتم شاخص سهام صنعت پتروشیمی) و تأیید

1. Integrated

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

معناداری وجود واریانس شرطی (ریسک) معنادار در پسماندهای این سری، نخست به مقایسه عملکرد الگوهای مختلف GARCH بر مبنای آماره آزمون‌های آکائیک (AIC) و شوارتز-بیزین(SBC) پرداخته و پس از آن به ارزیابی تعداد رژیم‌های موجود در سری نوسانات (ریسک) سر مایه‌گذاری در صنعت مزبور می‌پردازیم. بر این اساس، نتایج آزمون‌های مختلف GARCH، عبارتند از:

جدول ۳. مقایسه عملکرد الگوهای مختلف واریانس ناهمسان شرطی
در الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی

آماره‌های آزمون / مدل‌های مختلف	ARIMA (2,1)	
	AIC	SBC
GARCH	-۷/۳۱۸۲	-۷/۲۵۲۳
EGARCH *	-۸/۳۲۱۸	-۸/۲۴۹۱
GJR-GARCH	-۸/۰۰۷۶	-۷/۹۹۸۳
APGARCH	-۸/۰۵۹۱۲	-۸/۰۰۲۷
IGARCH	-۷/۱۴۹۲	-۷/۱۳۵۰
NGARCH	-۷/۷۹۰۶	-۷/۷۶۹۱

مأخذ: نتایج تحقیق

با توجه به عملکرد و دقت الگوسازی مدل‌های مختلف بر اساس آماره‌های آزمون آکائیک و شوارتز-بیزین، می‌توان دریافت که با عنایت به مبانی نظری این آماره‌های آزمون، به سبب آنکه مدل EGARCHدر مقایسه با سایر الگوها از مقادیر آماره آزمون کمتری برخوردار بوده، لذا از عملکرد الگوسازی بهینه‌تری برای توضیح رفتار نوسانات (ریسک) سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی برخوردار می‌باشد.

۴-۵. بررسی تعدد رژیم‌ها در ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی بر اساس مدل EGARCH

به منظور تشخیص تعداد رژیم‌های موجود در سری نوسانات یا ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی در قالب ساختار راه‌گزینی مارکوف، نمی‌توان از آزمون‌های نرخ راستنمایی عمومی (ULR)[1]

1. Usual Likelihood Ratio

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

و یا آزمون والد (W)[1]، به سبب توزیع مجانبی غیراستاندارد این آزمون‌ها، استفاده نمود. به همین منظور در این پژوهش، از آزمون نرخ راستنمایی تعدیل شده (LR)، توسط گارسیا و پرون[2] (۱۹۹۶) و بر مبنای تابع توزیع احتمال χ^2 استفاده می‌شود. بر این مبنا، فرضیه صفر این آزمون عبارت خواهد بود از «عدم تغییر رژیم در سری ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی» و بالتبع فرضیه مقابل در بر دارنده این مهم خواهد بود که یک ساختار MS-EGARCH که شامل تغییر رژیم (وجود دو رژیم متفاوت) باشد، در سری ریسک مزبور وجود داشته که از معناداری آماری برخوردار می‌باشد. نتایج این آزمون در کنار مقایسه قدرت الگوهای مختلف در قالب جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تعدد رژیم (LR) و قدرت مدل‌های مختلف

تعداد رژیم‌ها	مدل	آماره χ^2 آزمون LR	P-Value	آمارهLogLikelihood	R^2
بدون در نظر گرفتن اثرات تغییرات بازار ارز					
با یک رژیم	EGARCH(1,1)	۱/۶۴۳	(۰/۸۳۲)	۱۹۵۷۳/۳۶	۰/۲۱
با دو رژیم	MS-EGARTCH(1,1)	۲۸/۷۵۹	(۰/۰۰۰)	۳۰۱۲۸/۱۱	۰/۳۶
با در نظر گرفتن اثرات تغییرات بازار ارز					
با یک رژیم	EGARCH(1,1)	۲/۹۳۵	(۰/۹۸۶)	۲۴۷۳۹/۸۲	۰/۳۱
با دو رژیم	MS-EGARTCH(1,1)	۳۹/۸۷۱	(۰/۰۰۰)	۴۸۳۱۵/۲۳	۰/۵۴

مأخذ: نتایج تحقیق

بنابراین، همان‌گونه که نتایج آزمون LR برای حالات وجود رژیم‌های مختلف برای الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی نشان می‌دهد، وجود دو رژیم مختلف و معنادار برای توضیح رفتار ریسک این صنعت، در هر دو حالت با در نظر گرفتن اثرات تغییرات بازار ارز و بدون لحاظ نمودن

1. Wald Tests
2. Garcia and Perron

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

این اثرات، از قدرت توضیح‌دهندگی بالاتری برخوردار بوده است. با این وجود، با مقایسه‌ی نتایج می‌توان دریافت که اگرچه بدون در نظرگرفتن تحولات بازار ارز نیز می‌توان با لحاظ دو رژیم متفاوت برای ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی، به الگوسازی این متغیر پرداخت، اما لحاظ نمودن اثرات تحولات بازار ارز در الگوی مبتنی بر دو رژیم مختلف، موجبات بهبود نتایج و قدرت توضیح‌دهندگی الگوها را تا حد بسیار زیادی فراهم می‌آورد، بدین صورت که علاوه بر افزایش آماره نرخ راستنمایی و نیز تأیید ایده‌ی درنظر گرفتن تغییرات نرخ ارز در قالب ساختار مبتنی بر دو رژیم، نتایج قدرت توضیح‌دهندگی مدل (با توجه به نتایج ضریب تعیین یا R^2 الگوها)و نیز نتایج آزمون قدرت معناداری مدل‌ها (بر اساس نتایج آماره آزمون Log-Likelihood)، مهر تأیید دیگری بر در نظر گرفتن دو رژیم برای ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی با لحاظ نمودن اثرات معنادار تحولات بازار ارز) در قالب الگوی MS-EGARCH(1,1)، بوده است.

۵-۵. برآورد الگوی MS-EGARCHبا در نظر گرفتن اثرات تحولات بازار ارز

در راستای برآورد الگوی بهینه MS-EGARCH(1,1) با درنظر گرفتن اثرات تغییرات نرخ ارز در آن، ذکر چند نکته از اهمیت بالایی برخوردار است:

- اولاً، با عنایت به اینکه در ادبیات الگوهای مبتنی بر ساختار رژیم-سوئیچینگ (راه‌گزینی مارکوف)، دو احتمال شرطی متفاوت که عبارتند از «احتمالات فیلتر شده[1]» و «احتمالات هموار شده[2]» قابلیت تحلیل و کاربرد دارند، در این مطالعه از احتمالات شرطی هموار شده استفاده خواهد شد. زیرا احتمالات فیلتر شده اغلب در زمان انجام پیش‌بینی‌های پیش از وقوع متغیرهای مختلف استفاده می‌شوند و مبتنی بر اطلاعات در دسترس در زمان t می‌باشند، در مقابل، احتمالات هموار شده، بیشتر به منظور تصمیم‌گیری در زمانی که تغییرات رژیم رخ می‌دهد، کاربرد داشته (چراکه احتمالات وقوع رژیم‌های صفر و یک را نیز در در زمانtارائه می‌نماید) و مبتنی بر کل اطلاعات نمونه می‌باشد. لذا به منظور درک بیشتر

1. Filter Probability
2. Smoothed Probability

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

از تفاسیر اقتصادی مبتنی بر پارامترهای برآورد شده، می‌توان از آن بهره‌ی کافی را برد (آلوی و جمازی[1]، ۲۰۰۹).

- ثانیاً، تمامی پارامترهای مدل در معادلات میانگین و واریانس و ثانیاً، عواملی که قابل مشاهده نیستند اما در تغییر رژیم اثرگذارند، وابسته به تغییرات رژیم باشد (یعنی با تغییر رژیم، مقادیر این پارامترها نیز به تناسب تعدیل می‌شوند).
- ثالثاً، اثرات عدم تقارن و اثرات ARCHنیز به طور همزمان در رژیم‌های مختلف مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. نتایج بررسی‌ها پس از برآورد مدل‌ها در حالات مختلف نشان داد که ضرایب اثرات عدم تقارن (γ)، در سطح ۹۵ درصد معنادار نبوده[2] است.

بنابراین، با در نظر گرفتن این موارد، نتایج برآورد این الگو در قالب جدول زیر ارائه شده است. همچنین، باید توجه داشت که به منظور تفسیر دقیق‌تر رژیم‌های ترسیم شده برای ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی، با توجه به پژوهش آلوی و جمازی (۲۰۰۹)، یک دوره کم‌ریسک و یک دوره پرریسک در زمان t برای این متغیر در نظر گرفته شده است که بر اساس آن، هنگامی که احتمالات شرطی هموار شده در رژیم صفر بالاتر از ۵۰ درصد باشند، از آن به عنوان دوره‌ی پرریسک تفسیر خواهد شد (و برعکس). بر این اساس خواهیم داشت:

ـ اقتصاد در رژیم صفر (پرریسک) خواهد بود اگر: $P_i(S_t = 0) > 0.5$

ـ اقتصاد در رژیم یک (کم‌ریسک) می‌باشد اگر: $P_i(S_t = 1) < 0.5$

1. Aloui & Jommazi

۲. گفتنی است که تغییرات رژیم ارتباطی با تأثیرات نامتقارن ندارد. بدین معنا که اثرات متغیر شوک نرخ ارز بر بازدهی صنعت پتروشیمی می‌تواند در دو رژیم قرار داشته باشد؛ اما تأثیرات در هر دو رژیم متقارن باشد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

جدول ۵. نتایج برآورد الگوی MS-EGARCHبا در نظر گرفتن اثرات تحولات بازار ارز

$$Y_t = \mu_{it} + \varepsilon_t \Big/ I_{t-1} \rightarrow D\left(0, h_{i,t}\right)$$

$$\ln\left(h_{i,t}\right) = \omega_i + \nu_i \left[\left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{i,t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| \right] + \beta_i \ln\left(h_{i,t-1}\right) + \gamma_i \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{i,t-1}}} + \psi_i DLEXR_t$$

ضریب	مقدار عددی	آماره‌ی t	ضریب	مقدار عددی	آماره‌ی t
μ_0	۰/۰۰۱۹	۰/۷۳۴	μ_1	۰/۰۴۷۶	۲/۵۲۷
ω_0	۳/۵۸۳	۱۰/۳۱۲	ω_1	۴/۱۶۳	۱۵/۸۱۱
ν_0	۰/۳۸۶	۹/۶۷۱	ν_1	۰/۵۳۹	۲۹/۶۵۴
γ_0	−۰/۱۰۲	−۴/۳۴۶	γ_1	−۰/۳۹۵	−۸/۲۱۲
β_0	۰/۹۷۷	۹/۲۰۸	β_1	۰/۹۹۲	۱۷/۳۸۱
ψ_0	۰/۰۸۴	۱۹/۳۲۱	ψ_1	۰/۰۴۳	۳/۲۷۶
P_{00}	۰/۴۷۹		P_{11}	۰/۷۶۱	
θ_0	−۰/۰۸۸	−۴/۶۹۲	η_0	−۱/۳۸۱	−۳/۷۲۸
Log-Likelihood		۴۸۳۱۵/۲۳	ضریب تعیین تعدیل شده		۵۴٪

مأخذ: نتایج تحقیق

بر اساس نتایج الگوی برآورد شده، نخست باید اظهار داشت که نتایج برآورد برای مدل صفر مرتبط با رژیم واریانس پایین پنجاه درصد (کم‌ریسک) و رژیم یک مرتبط با واریانس بالای پنجاه در صد (پرریسک) می‌باشد. بر اساس نتایج جدول فوق، ضرایب برآوردشده تغییرات نرخ ارز در هر دو دوره کم‌ریسک و پرریسک به صورت معناداری متفاوت از صفر بوده است. این اثرات در رژیم صفر (پرریسک) مثبت بوده بدین معنا که در این شرایط، افزایش نرخ ارز، ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد. همچنین،اگرچه در رژیم یک (کم‌ریسک)، اثرات تغییرات نرخ ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت مزبور،باز هم مثبت است، اما شدت تأثیرگذاری تغییرات نرخ ارز کاهش یافته است. این نتایج نشاندهنده آن است که تغییرات نرخ ارز، اثرات نامتقارنی بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی،دردورژیمکم‌ریسک و پرریسک داشته است.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

۶. نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مطالعه با اتکا به داده‌های سری زمانی نرخ ارز و شاخص سهام صنعت پتروشیمی طی بازه زمانی فروردین ماه ۱۳۸۸ الی فروردین ماه ۱۳۹۸، به الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی ایران با اتکا به الگوهای ترکیبی MS-EGARCHبا دو رژیم متفاوت برای ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت مزبور که مبین دوره‌های کم‌ریسک و پرریسک بوده‌اند، پرداخته شده و بر اساس نتایج حاصله، الگوسازی و تحلیل اثرات تحولات بازار ارز بر این ریسک نیز ارائه گردیده است. در ادامه نتایج این مطالعه به تفصیل ارائه شده است:

نخستین و مهمترین دستاورد این مطالعه که کمتر در سایر مطالعات داخلی مورد توجه قرار گرفته بوده است، بررسی رفتار خطی و یا غیرخطی بودن ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی بوده که ارزیابی حالات مختلف الگوهای واریانس ناهمسان شرطی ارائه شده در جدول (۳)، مؤید آن بوده است که الگوی واریانس ناهمسان شرطی نمایی (EGARCH) در مقایسه با سایر الگوهای GARCH (براساس برخورداری از کمترین معیار اطلاعاتِ آکائیک و شوارتز) از بهترین عملکرد در تبیین رفتار ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی برخوردار بوده که این امر با عنایت به ویژگی‌های ذاتی بازار سهام و نوسانات قیمتی شاخص سرمایه‌گذاری در صنعت پربازدهی نظیر صنعت پتروشیمی، دور از انتظار نبوده است. چرا که به‌کارگیری این نوع از الگوهای واریانس ناهمسان شرطی، علاوه بر در نظر گرفتن رفتارهای غیرخطی، اثرات اهرمی و اخبار بازار را نیز در الگوسازی ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت مزبور را نیز (در عمل نیز معنادار به نظر می‌رسند) را لحاظ می‌نمایند.

در گام بعدی این مطالعه نیز، به عنوان یک اقدام نوآورانه، به بررسی معناداری عدم تقارن در رفتار ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی پرداخته شد. اگر چه تکنیک‌های ترکیب شده در بخش کمی این مطالعه در تحلیل‌های آماری برخی مطالعات حوزه‌های مختلف اقتصادی به‌کارگرفته شده است، اما ترکیب این الگوها جهت تفکیک دامنه‌ی نوسانات (ریسک) در بازار سهام تهران و به ویژه شاخص سهام صنعت پتروشیمی، اقدامی مهم جهت پاسخ‌گویی به سؤالات اصلی‌ای تحقیق بوده است که اولاً، «آیا در نظر گرفتن مجزای دامنه‌های پر نوسان (پر ریسک) و کم‌نوسان (کم ریسک) که با استناد به مطالعه آلوی و جمازی (۲۰۰۹)، از آن به عنوان دوره‌های (به ترتیب) پرریسک و کم‌ریسک تعبیر شده است، قابلیت الگوسازی کاراتری در تبیین رفتار ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی را

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

دارند؟ و ثانیاً، در صورت معناداری الگوسازی مجزای دامنه‌های کم‌ریسک و پرریسک، آیا در نظر گرفتن اثرات تغییرات نرخ ارز در دوره‌های مختلف، می‌تواند نتایج الگوسازی‌ها را بهبود دهد، و در عین حال، لحاظ نمودن این متغیر، اثرات متفاوتی در توضیح رفتار ریسک الگوسازی شده در دوره‌های کم‌ریسک و پرریسک خواهد داشت؟ در راستای پاسخ‌گویی به این دغدغه‌های تحقیق، نتایج تجربی این مطالعه در قالب جدول (۴) نشان داد که نه تنها در نظر گرفتن رویکرد راه‌گزینی مارکوف، می‌تواند نتایج الگوسازی‌های ریسک را بر اساس نتایج آماره‌ی آزمون نرخ راستنمایی (LR)، نتایج آماره‌ی ضریب تعیین (R^2) و نتایج آزمون قدرت معناداری مدل‌ها (طبق نتایج آزمون Log-Likelihood) به طور معناداری افزایش دهد، بلکه در نظر گرفتن تغییرات نرخ ارز در رژیم‌های مختلف تعریف شده برای ریسک این صنعت نیز موجبات حصول قابل اتکاترین نتایج را برای الگوسازی رفتار ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی را بر اساس آماره‌های آزمون اشاره شده (LR، R^2و Log-Likelihood)، فراهم ساخته است. بنابراین، الگوی پیشنهادی این مطالعه برای توضیح رفتار ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت، الگوی MS-EGARCH(1,1) با در نظر گرفتن تغییرات نرخ ارز در رژیم‌های مختلف برای نوسانات شاخص مزبور می‌باشد.

با مشخص شدن مناسب‌ترین الگوی ممکن برای تبیین رفتار ریسک سرمایه‌گذاری، در انتها به برآورد الگوی مزبور در قالب جدول (۵) پرداخته شد و نتایج این الگو مبین این نکته بوده است که:

اولاً، معناداری ضرایب آرچ و گارچ در الگوی برآورد شده در هر دو رژیم صفر (پرریسک) و یک (کم ریسک) در کنار معناداری کل مدل (در مقایسه با نتایج الگوهای رقیب اشاره شده در جداول ۳ و ۴)، بیانگر خوبی برازش الگوی مزبور می‌باشد.

ثانیاً، نتایج حاصل از این پژوهش با توجه به غیرصفر بودن و معناداری ضریب γ_i، حاکی از آن بوده است که تأثیر نامتقارن اخبار بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی معنادار بوده، به‌طوری‌که، اگرچه اخبار بد ($\nu_i + \gamma_i$) در دوره‌های پرریسک و کم‌ریسک اثرات کاملاً معناداری (در سطح اطمینان ۹۵ درصد) بر ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت داشته است، اما شدت اثرگذاری این اخبارها در دوره‌ی پرریسک به مراتب بیشتر از دوره‌ی کم‌ریسک بوده است، که این امر با عنایت به ماهیت متفاوت شرایط اقتصادی دوره‌های پرریسک و کم‌ریسک، امری دور از ذهن به نظر نمی‌رسد.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

ثالثاً، اثرات تغییرات نرخ ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت با عنایت به ضرایب برآوردشده، به صورت معنادار وسازگار با شواهد تجربی در این حوزه بوده است. همچنین باید اذعان داشت که اگرچه این اثرات در هر دو رژیم صفر و یک، مثبت و معنادارگزارش شده است، اما شدت اثرگذاری تغییرات نرخ ارز در دوره پرریسک، تقریباً دو برابر شدت اثر گذاری این متغیر در دوره کم‌ریسک بوده است که این نتیجه بیانگر ماهیت استراتژیک تغییرات نرخ ارز در تغییر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی به ویژه در دوره پرریسک بوده است.

با عنایت به نتایج ارائه شده، پرسشی که مطرح می‌شود، این است که با توجه به معناداری کل الگوی برآورد شده،دلیل متفاوت بودن شدت تأثیرگذاری تغییرات نرخ ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در صنعت پتروشیمی در دوره‌های پرریسک و کم‌ریسک چه بوده است؟ بهعنوان تحلیلی منطقی برای پاسخ به این پرسش باید بیان داشت که به‌طور کلی معناداری اثرگذاری نرخ ارز بر ریسک سرمایه‌گذاری در این صنعت مبین آن است که سرمایه‌گذاران فعال در بازار سهام و متمایل به خرید سهم در حوزه‌ی پتروشیمی، تغییرات و تحولات بازار ارز را به سبب تغییر ریسک سرمایه‌گذاری در این حوزه، دنبال می‌کنند. از سوی دیگر، اثرپذیری متفاوت ریسک سرمایه‌گذاری در دوره‌های کم‌ریسک (دامنه‌های با نوسان کم) و پرریسک (دامنه‌های پرنوسان) از تغییرات نرخ ارز را می‌توان در عواملی چون «انتظارات متفاوت سرمایه‌گذاران در دوره‌های پرریسک و کم‌ریسک»، «نقش استراتژیک نرخ ارز در صادرات و سودآوری محصولات پتروشیمی و تغییر اهمیت آن در دوره‌های پرریسک و کم‌ریسک» و «افزایش اهمیت نرخ ارز و رشد تقاضای سفته‌بازانه برای آن به عنوان یک دارایی رقیب برای سرمایه‌گذاری در دوره‌های مختلف» و... جست‌و جو نمود که مجموعه این عوامل می‌تواند با تغییر بازدهی و ریسک سیستماتیک سرمایه‌گذاری‌ها، زمینه را برای تغییر اولویت سرمایه‌گذاران فراهم نماید. بنابراین، در بازارهایی که دامنه‌ی نوسانات متنوعی را تجربه می‌نمایند، وجود مقوله‌ی عدم تقارن در رفتار افراد تصمیم‌گیرنده‌ی خرد (سرمایه‌گذاران) و کلان (مدیران) امر دور از انتظار نبوده و با وجود چنین شرایطی، طبیعی است که اثرپذیری شاخص بازار از متغیرهای مختلف نیز در طول بازره‌های پرنوسان و کم نوسان یکسان نباشد. لذا، با عنایت به کارایی بالا و قابلیت‌های غیرقابل انکار این سبک از الگوسازی‌ها، به عنوان مهمترین توصیه‌ی کاربردی می‌توان استفاده از این سبک تحلیل‌ها را به

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

سرمایه‌گذاران، تحلیل‌گران بازار، مدیران و تصمیم‌گیران بازار سهام و یا سایر بازارهای مشابه جهت تدوین استراتژی‌های کاراتر و نیز اتخاذ تصمیمات اثربخش‌تر، پیشنهاد نمود.

منابع

[۱] ابراهیمی، سیدبابک؛ جیرفتی، امیرسینا و متین عبدی (۱۳۹۷). "بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری تحت نظریه اعتبار فازی با استفاده از مدل میانگین–ارزش در معرض ریسک مشروط". فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۱(۳۷). صص ۱۷–۲۷.

[۲] برومندکاخکی، احمد و امیرناصر اخوان (۱۳۹۷). "چالش‌ها و الزامات توسعه مدیریت دانش در شرکت ملی صنایع پتروشیمی (افق ایران ۱۴۰۴)". فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت منابع انسانی در صنعت نفت، شماره ۳۵، صص ۲۱۲–۱۸۷.

[۳] حسینی، سید محمود و داریوش روزبهان (۱۳۹۰). "توسعه مدلی مزیت رقابتی پورتر و کاربرد آن در صنعت پتروشیمی ایران". مطالعات مدیریت راهبردی، شماره ۵، صص ۸۲–۶۳.

[۴] شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ نظیری، محمدکاظم و سحرحواج (۱۳۹۲). "اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر ریسک سیستماتیک بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۱(۶۷)، صص ۸۹–۱۰۴.

[۵] شکیبایی، علیرضا و عباد تیموری (۱۳۹۱). "اثر سرریز ریسک دلار ایالات متحده آمریکا بر قیمت نفت"، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۴۵، صص ۱۲۱–۹۹.

[۶]طهماسبی، فرامرز (۱۳۹۴). "برآورد ریسک سرمایه‌گذاری در یک پورتفوی دارایی در ایران". فصلنامه تحقیقات اقتصادی، ۵۰(۴)، صص ۶۵–۸۹.

[۷] عباسی‌نژاد، حسین و اسماعیل نادری (۱۳۹۲). "تحلیلآشوب،تجزیهٔموجکو ارزیابی عملکرد مدل‌های شبکه عصبی در پیش‌بینی شاخص بورس تهران". فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲(۸)، صص ۱۱۹–۱۴۰.

[۸]عبدی، سعید؛ بصیری، علیرضا؛ سلیمانی، یاسر و عادل پیغامی (۱۳۹۶)، "بررسی و نقد صادرات محصولات پتروشیمی در چهارچوب بند سیزدهم سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی". پژوهشنامه انتقادی متون و برنامه‌های علوم انسانی، شماره ۵۲، صص ۱۹۱–۱۶۳.

[۹] فدایی‌نژاد، اسماعیل و رضا فراهانی (۱۳۹۶). "اثرات متغیرهای کلان اقتصادی بر شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران". فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۱(۳۹)، صص۲۶– ۱.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

[۱۰] محمدی الموتی، محمود؛ حدادی، محمدرضا و یونس نادمی (۱۳۹۶). "ارائه یک مدل هشدار پیش از وقوع نوسانات شدید قیمتی در بازار نفت اوپک: رویکرد مارکوف سوئیچینگ گارچ". پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، شماره ۲۵، صص۱۵۹-۱۹۲.

[۱۱] نیکواقبال، علی‌اکبر؛ نادری‌آب‌بندانی، اسماعیل و نادیا گندلی‌علیخانی (۱۳۹۲). "بررسی آثار پویای قیمت نفت‌خام بر قیمت متانول ایران". نشریه انرژی ایران، ۱۶(۳)، صص ۱۰۶-۹۱.

[۱۲] نیکوسخن، معین و محمد اسماعیل فدایی نژاد (۱۳۹۷). "بررسی اهمیت ریسک غیرسیستماتیک هر ورقه بهادار: نگاهی دیگر به ریسک غیرسیستماتیک و بازده". فصلنامه راهبرد مدیریت مالی، ۶(۱) (شماره پیاپی ۲۰)، صص ۲۴-۱.

[13] Aloui, C. and R. Jammazi (2009). "The Effects of Crude oil Shocks on Stock Market Shifts Behavior: A Regime Switching Approach." Energy Economics, No. 31, pp. 789-799.

[14] Buffie E.F. et al. (2018)."Inflation Targeting and Exchange Rate Management in Less Developed Countries." Journal of International Money and Finance, No.81, pp.159-184.

[15] Delavari M. et al. (2015). "Exploring the Core Factors and its Dynamic Effects on Methanol Price: Empirical Evidence from Iran". Research Journal of Recent Sciences. 4(2), pp. 107-113.

[16] Henry O.T. (2009). "Regime Switching in the Relationship between Equity Returns and Short-term Interest rates in the UK". Journal of Banking and Finance, No. 33, pp. 405-414.

[17] Khodabocus M.I. and J. Narsoo (2019). "Dynamics of Crude Oil Volatility: An Application of Markov-Switching GARCH Models". International Journal of Statistics & Economics, 20(2), pp. 42-65.

[18] Nugroho R.E. (2018). "The Impact of Total Cost Changes on Macroeconomic Aspects and Petrochemical Industry of SB Latex in Indonesia in The Period of 1997-2015". International Journal of New Technology and Research (IJNTR), 4(7), pp. 10-14.

[19] Shavvalpour S. et al. (2017). "Petrochemical Products Market and Stock Market Returns: Empirical Evidence from Tehran Stock Exchange". Iran Economic Review, 21(2), pp. 383-403.

[20] Shuang-ying W. and L. Dong (2011). "The Spillover Effects on Petrochemical industrial concentration of International Oil Price". Energy Procedia, No. 5, pp. 2444-2448.

[21] Šimáková J. (2018), "The Study of the Effects of Exchange Rates on the Stock Companies in the Eurozone's Petrochemical Industry", Working Papers in Interdisciplinary Economics and Business Research, Working Papers 0053.

[22] Tang Y. et al. (2019). "Quantitative Risk Evaluation Model of the Multilevel Complex Structure Hierarchical System in the Petrochemical Industry". Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2019, Article ID 9328634: 12-28.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]

[23] Ullah S. et al. (2019). "Risk Perceptions and Risk Management Approaches of Chinese Overseas Investors: An Empirical Investigation". Research in International Business and Finance, No. 47, pp. 4-470.
[24] Valizadeh J. et al. (2017). "The Effect of Energy Prices on Energy Consumption Efficiency in the Petrochemical Industry in Iran". Alexandria Engineering Journal, open access pp. 1-16.
[25] Zolfaghari M. and B. Sahabi (2017). "Impact of Foreign Exchange Rate on oil Companies Risk in Stock Market: A Markov-Switching approach". Journal of Computational and Applied Mathematics, No.317, pp. 274–289.

[Downloaded from necjournals.ir on 2026-11-06]