فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی
سال بیست و دوم، شماره ۷۲، زمستان ۱۳۹۳،صفحات ۱۲۶-۱۰۵

تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر تابع سرمایه‌گذاری Qتوبین رویکردی از تئوری اختیار واقعی

حمیدرضا حری
استادیار اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان
horryhr@uk.ac.ir

الهام رحیمی
کارشناس‌ارشد اقتصاد (نویسنده مسئول)
erahimi30@yahoo.com

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها از داده‌های ۱۰۰ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی (۱۳۸۹-۱۳۸۰) استفاده نموده است. ابتدا نوسان‌های قیمت نفت از طریق مدل خودرگرسیونی تعمیم‌یافته (GARCH) برآورد شده، سپس روابط متقابل متغیرهای مدل با استفاده از دو روش GMM ساده و GMM سیستمی بررسی شده است. مدل نظری با استفاده از تئوری Q توبین و رابطه نااطمینانی-سرمایه‌گذاری بر اساس تئوری اختیار واقعی تجزیه‌وتحلیل شده است. نتایج حاصل نشان‌دهنده رابطه U شکل معکوس بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها می‌باشد. نقطه آستانه در روش GMM ساده برای متغیر نوسان‌های قیمت نفت ۴/۵۴ درصد و برای وقفه نوسان‌های قیمت نفت ۴/۹۲ درصد و در روش GMM سیستمی به‌ترتیب ۳/۷۵ و ۶/۱۱ درصد محاسبه شده است، همچنین متغیرهای Q توبین، وقفه سرمایه‌گذاری و جریان نقدی اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری دارند.

طبقه‌بندی JEL: *G31, Q43*.
واژه‌های کلیدی: *سرمایه‌گذاری، نوسان‌های قیمت نفت، Q توبین، اختیار واقعی*.

*** تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/٦/۲۲**

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

۱. مقدمه

سرمایه‌گذاری یکی از مهم‌ترین اجزای تقاضای کل است که نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در نوسان‌های اقتصادی و رشد اقتصادی یک کشور ایفا می‌کند، بنابراین شناخت رفتار سرمایه‌گذاری مورد توجه اقتصاددانان و سیاستگذاران اقتصادی بوده است. قیمت نفت یا محصولات به‌دست آمده از نفت هزینه مستقیمی در تولید بسیاری از کالاها و خدمات دارد و عدم اطمینان در قیمت نفت همانند عدم اطمینان در دیگر نهاده‌های ضروری در فرایند تولید بر سودآوری آینده و تصمیمات سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. زمانی‌که بنگاه‌ها از قیمت نفت در آینده مطمئن نیستند تصمیمات خود را در خصوص سرمایه‌گذاری برگشت‌ناپذیر به تعویق می‌اندازند، زیرا چنانچه نسبت انرژی به تولید در موجودی سرمایه گنجانده شود بنگاه می‌بایست میزان انرژی‌بری فرایند تولید خود را هنگام تعیین میزان سرمایه مشخص نماید. نااطمینانی درخصوص قیمت‌های آینده نفت در هر دو صورت افزایش و کاهش قیمت نفت وجود دارد، اما این نااطمینانی هنگام احتمال افزایش قیمت‌های نفت در آینده بیشتر است (برنانکه، ۱۹۸۳).

زمانی‌که نااطمینانی به اندازه کافی بزرگ باشد که انعطاف‌پذیری در نظر گرفته شود تنها رویکرد اختیار واقعی می‌تواند به‌درستی ارزش سرمایه‌گذاری در انعطاف‌پذیری را تعیین نماید. رویکرد اختیار واقعی مبتنی بر تصمیم‌گیری در شرایط نامطمئن و پیچیده می‌باشد که در آن تعیین انتظارات از تغییرات آتی با در نظر گرفتن نااطمینانی‌های موجود نقش اساسی ایفا می‌نماید. بیشترین کاربرد اختیار واقعی در زمینه تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری یا ارزش‌گذاری در زمینه فعالیت‌هایی است که از خطرپذیری بالایی برخوردارند. یکی از مسائل مهم در زمینه تصمیم‌گیری مالی و سرمایه‌گذاری وجود حالت‌های مختلفی است که تبعات متفاوتی را در بر دارند و نکته مهم اینکه تصمیم‌گیرنده از اختیارات و امکانات تصمیم‌گیری و نتایج آن آگاهی داشته باشد، بر این اساس نگرش و رویکرد اختیار واقعی نه‌تنها برای تصمیمات سرمایه‌گذاری بلکه تصمیم‌گیری‌های راهبردی در سازمان‌ها مفید واقع می‌شود (محمودی، اصانلو و اصفهانی‌پور، ۱۳۹۱).

یکی از جنبه‌های مهم تصمیم‌گیری در زمینه پروژه‌های سرمایه‌گذاری که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد تأخیر پروژه و هزینه‌های تعدیل آن است. بنگاهی که بر مبنای عقلایی رفتار می‌کند می‌بایست هنگام انتخاب مقدار و زمان سرمایه‌گذاری در پروژه این عوامل را به‌حساب آورد. حتی حجم سرمایه مطلوب می‌بایست تابعی از این محدودیت‌ها باشد. جنبه مهم دوم اینکه انتظارات مربوط به هزینه‌ها و دریافت‌های آینده پروژه چگونه شکل می‌گیرند و فرمول‌بندی می‌شوند؟ سومین موضوع ریسک و ارزیابی پروژه از سوی بازار است (مرادی و پورحسن، ۱۳۸۹)، بنابراین تصمیم پیرامون سرمایه‌گذاری با ۳ مسئله مهم انتظارات، وقفه‌ها و ریسک مواجه است که پرداختن همزمان به آنها برای اقتصاددانان مقدور نبوده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

جیمز توبین (۱۹۶۹) در نظریه Q این مشکلات را به کمک اطلاعات به‌دست آمده از بازارهای مالی به‌نوعی حل کرد. دیگر نظریه‌پردازان نیز برای گسترش و اصلاح این نظریه تلاش‌های فراوانی را انجام داده‌اند. هایاشی (۱۹۸۲) مبانی نظری نحوه ارتباط میان Q نهایی غیرقابل مشاهده و Q متوسط قابل مشاهده را به‌خوبی بسط داد (فلاحی و چشمی، ۱۳۸۳). بر این اساس، مطالعه حاضر با استفاده از مدل سرمایه‌گذاریQ توبین به این پرسش که آیا بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها رابطه U شکل وجود دارد پاسخ خواهد داد. برای پاسخ به این پرسش چارچوب مقاله به این صورت خواهد بود که پس از مقدمه، ادبیات موضوع، بخش سوم تصریح مدل، بخش چهارم برآورد مدل و در پایان نیز نتایج مدل مطرح می‌گردد.

۲. ادبیات موضوع

در این بخش مروری بر مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری و سایر متغیرهای اقتصادی و نیز اثر نااطمینانی بر سرمایه‌گذاری انجام شده است.

بلوندل و همکاران (۱۹۹۲) با استفاده از داده‌های پنل ۵۳۲ شرکت تولیدی UK طی دوره (۱۹۸۶-۱۹۷۵) اهمیت Q توبین در تعیین تصمیمات سرمایه‌گذاری در سطح شرکت را بررسی نمودند. با برآورد مدل میزان ضریب Q کوچک به‌دست آمد و از آنجایی‌که صورت کسر Q به ارزش بازار سهام شرکت‌ها مربوط می‌شود به‌نظر می‌رسد که حداقل در کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری نسبت به تغییرات در ارزش سهام حساس نیست، به طوری‌که کشش کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری نسبت به ارزش بازار سهام نشان می‌دهد که ۱۰ درصد افزایش در ارزش بازار حقوق صاحبان سهام نرخ سرمایه‌گذاری را تنها ۲/۵ درصد افزایش می‌دهد.

لانگ و استولز (۱۹۹۴) به بررسی رابطه نسبت Q توبین با فرصت‌های سرمایه‌گذاری پرداخته و به این نتیجه دست یافتند اگر نسبت Q توبین بزرگتر از یک باشد شرکت فرصت‌های سرمایه‌گذاری بیشتری خواهد داشت.

گوسال و لونگانی (۱۹۹۶) اثر نااطمینانی بر سرمایه‌گذاری را با استفاده از پنل صنایع تولیدی آمریکا بررسی نمودند. آنها دریافتند که برای صنایع با درجه بالای رقابت در بازار محصولات تأثیر نااطمینانی بر سرمایه‌گذاری منفی و قابل توجه می‌باشد، اما در صنایع غیررقابتی این اثر کوچک و از نظر آماری بی‌معنا می‌باشد.

پاتیلو (۱۹۹۸) به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری، عدم‌اطمینان و تغییرناپذیری در غنا پرداخته است. برای این مطالعه از داده‌های پانل برای شرکت‌های تولیدی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

عدم‌اطمینان مانعی برای افزایش سرمایه‌گذاری است و عدم‌اطمینان اثر منفی بر سطح سرمایه‌گذاری دارد و بیشتر برای شرکت‌های با سرمایه‌گذاری غیرقابل برگشت صادق است.

کارس، دیکرسون و هنلی (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای تحت عنوان "چه چیز در مورد سرمایه‌گذاری در شرایط نااطمینانی می‌دانیم؟" به این نتیجه دست یافتند که افزایش عدم‌اطمینان در هر دو سطح خرد و کلان منجر به کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود. این نشان می‌دهد اثر برگشت‌ناپذیری وجود دارد که در شرایط نااطمینانی ارزش اختیار برای به تأخیر انداختن پروژه افزایش می‌یابد، اما نتایج ناشی از این واقعیت است که عدم‌اطمینان اغلب در شرایط خاصی سودآوری نهایی سرمایه را افزایش می‌دهد.

ولف (۲۰۰۳) در تحقیقی تحت عنوان "Q توبین به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده عملکرد شرکت" بیان نمود که نسبت Q توبین به‌عنوان شاخصی در راستای ارزیابی کارایی شرکت در سرمایه‌گذاری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و پس از بررسی شاخص‌های متعدد ارزیابی عملکرد Q توبین را به‌عنوان شاخص قوی و پیش‌بینی‌کننده عملکرد شرکت مطرح نمود.

شانن (۲۰۰۵) به‌منظور بررسی اثر برگشت‌ناپذیری بر سطح آستانه و بر سرمایه‌گذاری از مجموعه داده‌های پنل در شرکت‌های تولیدی آمریکایی استفاده نمود. وی با تخمین سطح آستانه برای سرمایه‌گذاری و عدم سرمایه‌گذاری دریافت که برگشت‌ناپذیری باعث افزایش سطح آستانه و کاهش سرمایه‌گذاری در ۲ گروه از ۴ گروه شرکت مورد مطالعه می‌شود.

بولان (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های پنل شرکت‌های آمریکایی دریافت که نااطمینانی (بر اساس نوسان‌های بازده سهام) تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری در سطح شرکت که شامل متغیر Q توبین یا جریان نقد می‌باشد دارد.

موهن و می‌سوند (۲۰۰۹) پنلی از ۱۵ شرکت نفت و گاز را به‌کار بردند. آنها با استفاده از دو معیار عدم‌اطمینان (قیمت نفت و بازار سهام) دریافتند که تأثیر بلندمدت نااطمینانی بازار کاهش سرمایه‌گذاری می‌باشد، در حالی‌که تأثیر بلندمدت نوسان‌های قیمت نفت افزایش در سرمایه‌گذاری است.

هنریکو و سادورسکی (۲۰۱۱) با استفاده از ادبیات اختیار واقعی نشان دادند که نوسان‌های قیمت نفت می‌تواند بر تصمیمات سرمایه‌گذاری استراتژیک تأثیر گذارد. مدل با استفاده از روش کلی تکنیک گشتاور تعمیم‌یافته (GMM) تخمین زده شد. نتایج حاکی از آن است که بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها رابطه U شکل وجود دارد.

نارایان و شارما (۲۰۱۱) به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری و بی‌ثباتی قیمت نفت پرداختند. در این مطالعه ۵۶۰ شرکت موجود در بورس اوراق بهادار نیویورک و دوره زمانی (۲۰۰۸-۲۰۰۰) مورد بررسی قرار

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که بی‌ثباتی قیمت نفت بازده شرکت را برای اغلب شرکت‌های مورد مطالعه افزایش می‌دهد.

کوماردارس (۲۰۱۲) به تجزیه‌وتحلیل نقش عوامل بنیادی و مالی بر نقش سرمایه‌گذاری در کشور هند پرداخته است. در این مطالعه از چارچوب الگوی خودرگرسیون برداری تابلویی استفاده شده است و جریان نقدینگی به‌عنوان یک عامل مالی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد جریان وجوه نقد برای شرکت‌های بزرگتر نسبت به شرکت‌های کوچکتر از اهمیت بیشتری برخوردار است.

فلاحی و چشمی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای تحت عنوان "برآورد تابع سرمایه‌گذاری Q توبین با تأکید بر نقش مالیات بر شرکت‌ها در ایران" الگوی Q توبین را از مهم‌ترین نظریه‌های نئوکلاسیک سرمایه‌گذاری برشمردند. بر اساس نتایج این تحقیق متغیر Q توبین اثر مثبت و معنادار بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دارد.

داروغه و محمدی (۱۳۸۴) به مطالعه سرمایه‌گذاری در شرایط نااطمینانی در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه الگوی Q توبین در شرایط نااطمینانی مطرح می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داده است که بین شاخص نااطمینانی نرخ ارز و سرمایه‌گذاری در هر دو سطح بخشی و بنگاه رابطه مستقیم وجود دارد، در حالی‌که ضریب نااطمینانی قیمت در سطح بنگاه مثبت و در سطح بخشی منفی است.

جهانخانی و کنعانی‌امیری (۱۳۸۵) به ارائه مدلی برای تعیین میزان مخارج سرمایه‌ای با استفاده از اطلاعات حسابداری در شرکت‌های بورسی پرداختند. آنها اجزای غیربنیادی سهام در بازار را با شاخص Q توبین مشخص نمودند. آنها دریافتند که حساسیت سرمایه‌گذاری شرکت‌ها نسبت به حرکات ضریب Q توبین بالا است.

کازرونی و دولتی (۱۳۸۶) برای بررسی رابطه بین نااطمینانی نرخ ارز واقعی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایران طی دوره زمانی (۱۳۸۱- ۱۳۴۰) شاخص نااطمینانی نرخ ارز واقعی را از طریق الگوی واریانس ناهمسانی شرطی اتورگرسیو تعمیم‌یافته (GARCH) محاسبه نمودند و الگوی پویای خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) را به‌کار بردند. نتایج حاکی از منفی بودن اثر نااطمینانی نرخ ارز واقعی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌باشد، همچنین تولید ناخالص داخلی و واردات کالاهای سرمایه‌ای اثر مثبت و معنادار و نرخ ارز واقعی و سرمایه‌گذاری بخش دولتی اثر منفی و معناداری بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داشته است.

صمدی، شیرانی‌فخر و داورزاده (۱۳۸۶) تأثیر شاخص‌های قیمت جهانی طلا و نفت بر شاخص بورس اوراق بهادار تهران را با استفاده از داده‌های ماهانه طی دوره (۲۰۰۶-۱۶۶۷) و مدل اقتصادسنجی

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

گارچ ارزیابی نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که تأثیر شاخص قیمت جهانی طلا بر شاخص قیمت بورس تهران نسبت به شاخص قیمت جهانی نفت بیشتر است.

مرادپوراولادی، ابراهیمی و عباسیون (۱۳۸۷) نوسان‌های نرخ ارز واقعی و عدم‌اطمینان حاصل از آن بر سرمایه‌گذاری بخش خصوص را طی دوره (۱۳۸۳-۱۳۵۳) بررسی نمودند. آنها الگویی برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی طراحی نمودند که در آن سرمایه‌گذاری بخش خصوصی تابعی از سرمایه‌گذاری بخش دولتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، نرخ بهره و عدم اطمینان نرخ ارز واقعی است. نتایج بیانگر تأثیر معنادار و منفی عدم اطمینان نرخ ارز واقعی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است.

حسینی‌نسب و میرکاظمی‌مود (۱۳۸۸) به‌منظور بررسی آثار نامتقارن تکانه‌های نفتی بر دو متغیر کلان اقتصادی رشد تولید و نرخ تورم در ۲ گروه از کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت از روش داده‌های تابلویی پویا با به‌کارگیری برآوردکننده گشتاورهای تعمیم‌یافته در دوره (۲۰۰۵-۱۹۷۰) استفاده نمودند. نتایج نشان داد که نوسان‌های قیمت نفت تأثیر قابل توجه و مؤثری بر نوسان رشد GDP و نرخ تورم در هر ۲ گروه کشورهای صادرکننده و واردکننده دارد، همچنین نوسان‌های قیمت نفت بر رشد GDP و نرخ تورم آثار نامتقارنی دارد.

مهرآرا، ابریشمی و زمان‌زاده نصرآبادی (۱۳۹۰) به بررسی رابطه کوتاه‌مدت میان تکانه‌های مثبت نفتی و رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) مبتنی بر متدولوژی اقتصادسنجی پنل پویا برای دوره تاریخی (۲۰۰۵-۱۹۷۵) پرداختند. نتایج آنها فرضیه تحقیق مبنی بر اینکه افزایش ملایم در درآمدهای نفتی برای رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت مفید است، اما اگر افزایش درآمدهای نفتی از یک حد آستانه‌ای بگذرد اثر منفی بر رشد اقتصادی این کشورها خواهد داشت را تأیید می‌کند، همچنین حد آستانه موردنظر حدود ۲۱-۱۷ درصد به‌دست آمد.

ابراهیمی و شکری (۱۳۹۱) به‌منظور بررسی آثار نامتقارن تکانه قیمتی نفت بر شاخص قیمت سهام در ایران از مدل تصحیح خطای برداری ساختاری و نیز تشکیل و مقایسه فواصل اطمینان خود راه‌انداز در توابع واکنش آنی استفاده نمودند. نتایج حاصل از توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نشان می‌دهند که تکانه مثبت قیمت نفت شاخص قیمت سهام را افزایش و تکانه منفی قیمت نفت این شاخص را کاهش می‌دهد، همچنین اثر تکانه منفی قیمت نفت بر شاخص قیمت سهام بزرگتر و ماندگارتر از تکانه مثبت قیمت نفت است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

۳. تصریح مدل

۳-۱. مدل استاندارد اختیار واقعی سرمایه‌گذاری

در توجیه رابطه U شکل بین نااطمینانی ناشی از نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها از تئوری اختیار واقعی استفاده شده است. این تئوری که رفتار سرمایه‌گذاری در شرایط نااطمینانی را توضیح می‌دهد بر وجود نقطه آستانه یا بحرانی در نااطمینانی تأکید می‌کند، به صورتی‌که رفتار سرمایه‌گذاری پیش و پس از این نقطه به‌طور متفاوت تغییر می‌کند.

بنگاهی که پروژه سرمایه‌گذاری با افق زمانی نامحدود که یک جریان نقد خالص تصادفی (یا درآمد) در واحد زمان ایجاد می‌کند را در نظر بگیرید جریان درآمد از فرایند زیر پیروی می‌کند:

$$dx_t = \mu x_t dt + \sigma x_t dz_t \qquad (۱)$$

μ: نرخ رشد مورد انتظار جریان نقدی، σ: استاندارد انحراف از نرخ رشد وdz: افزایش فرایند استاندارد واینر (Weiner) است. سطح عدم اطمینان پروژه (یا فرایند کسب درآمد) از طریق اصطلاح نوسان‌هایσ اندازه‌گیری می‌شود. پروژه می‌تواند در هر زمانی پذیرفته شود. زمانی‌که پروژه پذیرفته می‌شود بنگاه می‌تواند آن را بلافاصله اجرا کند. نرخ بهره بدون ریسک r ثابت است. ارتباط پروژه با سبد سرمایه‌گذاری (portfolio) بازارρ است (به‌عنوان مثال $dzdz_m=\rho\, dt$) و قیمت بازاری ریسک λ است. در تنظیمات فوق رفتار پروژه را می‌توان به‌عنوان اختیار معامله‌ای برای سرمایه‌گذاری مشاهده نمود که می‌بایست به‌طور بهینه اعمال شود. مشکلی که بنگاه در تصمیمات سرمایه‌گذاری با آن مواجه می‌شود این است که نقطه بهینه اجرای پروژه چیست؟ در تنظیمات افق نامحدود این نقطه مقدار بحرانی درآمد (x^*)معنا می‌شود، به طوری‌که وقتی xبه این نقطه بحرانی می‌رسد یا از آن فراتر می‌رود بنگاه می‌بایست پروژه را اجرا کند.

۳-۲. نقطه بحرانی سرمایه‌گذاری

با توجه به توصیفات فوق می‌توان نشان داد که ارزش پروژه (در شرایط بودجه‌بندی سرمایه NPV پروژه زمانی‌که پذیرفته می‌شود) به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{projectvalue}=\frac{x}{r+\lambda\rho\sigma-\mu}-1 \qquad (۲)$$

به همراه شرایط مناسب ارزش اختیار معامله برای سرمایه‌گذاری (به‌عنوان مثال، ارزش پروژه پیش از پذیرفته‌شدن) $F(x)$ از طریق معادله دیفرانسیل معمولی به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

$$F(x)=Ax^{\alpha} \quad (۳)$$

$$\alpha=\frac{1}{2}-\frac{\mu-\lambda\rho\sigma}{\sigma^2}+\sqrt{\left(\frac{1}{2}-\frac{\mu-\lambda\rho\sigma}{\sigma^2}\right)^2+\frac{2r}{\sigma^2}} \quad (۴)$$

$$A=\frac{(x^*)^{1-\alpha}}{(r+\lambda\rho\sigma-\mu)}\frac{1}{\alpha} \quad (۵)$$

در معادله (۵)، x^* مرز توقف بهینه می‌باشد که قاعده سرمایه‌گذاری بهینه است و زمانی‌که x به x^* افزایش می‌یابد سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد. x^* به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$x^*=\frac{\alpha}{\alpha-1}(r+\lambda\rho\sigma-\mu) \quad (۶)$$

برای تصمیمات سرمایه‌گذاری نتیجه معادله (۶) مهم است که فرم بسته‌شده‌ای را برای نقطه سرمایه‌گذاری بهینه یا بحرانی x^* بیان می‌کند.

آشکار است که سطح بالاتر نااطمینانی مقدار بهینه x^* را افزایش خواهد داد و اثر منفی بر سرمایه‌گذاری دارد. با این حال اثر دیگری از نوسان‌های بالاتر وجود دارد. به‌دلیل نوسان‌های بالاتر احتمال بیشتری وجود دارد که متغیر x به سطح بحرانی x^* برسد و اثر مثبت بر سرمایه‌گذاری دارد، بنابراین نوسان‌های بالا دو اثر بر سرمایه‌گذاری دارند یکی اثر منفی و دیگری اثر مثبت. احتمال رسیدن به سطح بحرانی x^* در برخی دوره‌های زمانی T از طریق رابطه زیر داده می‌شود:

$$Prob(Inv)=\Phi\left(\frac{\ln(x_0/x^*)+(\mu-1/2\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)+\left(\frac{x^*}{x_0}\right)^{2\mu/\sigma^2-1}\Phi\left(\frac{\ln(x_0/x^*)-(\mu-1/2\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \quad (۷)$$

که در آن، x_0 آغاز (زمان صفر) مقدار x و Φ: سطح زیر توزیع نرمال استاندارد است. با جایگزینی x^* از معادله (۶) به‌دست می‌آوریم:

$$Prob(Inv)=\Phi\left(\frac{\ln[x_0(1-1/\alpha)/(r+\lambda\rho\sigma-\mu)]+(\mu-1/2\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right)+\left(\frac{r+\lambda\rho\sigma-\mu}{x_0(1-1/\alpha)}\right)^{2\mu/\sigma^2-1}\Phi\left(\frac{\ln[x_0(1-1/\alpha)/(r+\lambda\rho\sigma-\mu)]-(\mu-1/2\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}\right) \quad (۸)$$

از لحاظ پارامترهای اقتصادی و پروژه معادله (۸) احتمالی که سرمایه‌گذاری در زمان T اتفاق می‌افتد را به ما می‌دهد. احتمال بالاتر (پایین) دلالت بر شانس پذیرش بیشتر پروژه دارد، از این رو

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

اثری مثبت (منفی) بر سرمایه‌گذاری دارد. از آنجایی‌که علامت مشتق [d(Prob)/dp] نمی‌تواند بدون ابهام تعیین شود روشن نیست که چگونه σ بالاتر بر احتمال سرمایه‌گذاری اثر خواهد گذاشت، بنابراین می‌بایست از نتایج عددی برای نشان دادن رابطه نااطمینانی-سرمایه‌گذاری استفاده شود.

سرکار (۲۰۰۰) با استفاده از تجزیه‌وتحلیل عددی نشان داد که افزایش در نااطمینانی می‌تواند سرمایه‌گذاری را سرعت بخشد، به گونه‌ای که رابطه نااطمینانی-سرمایه‌گذاری احتمال بیشتری دارد مثبت باشد زمانی‌که سطح فعلی نااطمینانی پایین، λبالا، ρبالا،rبالا، μ پایین و دوره زمانی (T) کوتاه باشد، همچنین دریافت که سطح بحرانی x^* یک تابع افزایشی σاست و نتیجه گرفت که سطح بالاتر نااطمینانی ممکن است اثری مثبت بر سرمایه‌گذاری داشته باشد (به‌معنای افزایش احتمال سرمایه‌گذاری). مفهوم اقتصادی آن این است که نااطمینانی بیشتر همیشه برای سرمایه‌گذاری بد نیست، زیرا در شرایط خاص می‌تواند احتمال سرمایه‌گذاری را افزایش دهد. وی معتقد است که رابطه سرمایه‌گذاری و نااطمینانی ممکن است آثار آستانه‌ای نشان دهد؛ یعنی در سطوح پایین نااطمینانی رابطه مثبت است، اما با فرا رفتن از یک سطح بحرانی این رابطه منفی خواهد شد.

۳-۳. تابع سرمایه‌گذاری Q توبین

تئوری سرمایه‌گذاریQ توبین که سرمایه‌گذاری را به نسبت Q ربط می‌دهد نقطه آغاز خصوصیات تجربی مورد استفاده در این مطالعه است. Q توبین به زبان ساده عبارتست از نسبت ارزش بازار یک دارایی به هزینه جایگزینی آن و می‌توان آن را با استفاده از اقتصاد هزینه مبادله توجیه نمود.Q توبین معیار سنجش ارزش ایجاد شده در یک شرکت است. بر اساس این مدل یک شرکت در صورتی‌که ارزشش در بازار بالا رود اقدام به سرمایه‌گذاری بیشتر خواهد نمود و در حالتی‌که ارزش آن کاهش یابد از سرمایه‌گذاری خود می‌کاهد.

نسبت Q توبین عبارتست از ارزش بازار یک شرکت به‌علاوه بدهی‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت آن تقسیم بر دارایی‌های آن شرکت، بنابراین Q توبین به‌عنوان یک شاخص ارزشیابی بیانگر آن است که نسبت ارزش کلی سهام در بازار و دارایی‌های مرتبط به آن می‌بایست حدود یک باشد. اگر Q بزرگتر از یک باشد ارزش بازار شرکت بزرگتر از هزینه‌های جایگزینی است و شرکت می‌تواند ارزش بازاری سهام خود را با خرید سرمایه بیشتر بالا ببرد. اگر Q کوچکتر از یک باشد ارزش بازاری سهام سرمایه کمتر از هزینه‌های جایگزینی است و در این حالت مدیران برای پوشش هزینه سرمایه را جایگزین نخواهند کرد. در واقع، مدل توبین یک مدل سرمایه‌گذاری است و دلالت بر این دارد که انجام یا عدم انجام سرمایه‌گذاری به میزان Q بستگی دارد که عبارتست از:

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

$$Q = \frac{\text{ارزش بازار سرمایه گذاری انجام شده}}{\text{هزینه جایگزینی سرمایه گذاری انجام شده}} \quad (۹)$$

با فروض استاندارد نئوکلاسیک در خصوص رفتار شرکت تئوری Q توبین می‌تواند رابطه نسبتاً ساده بین سرمایه‌گذاری و Q را نشان دهد. یک بنگاه نماینده حداکثرکننده سود را که در شرایط رقابت کامل عمل می‌کند در نظر بگیرید. تابع سود مفروض عبارتست از:

$$\pi(K_t, I_t, \epsilon t)=p_t F(K_t)-p_t^I[I_t+G(I_t, K_t, \epsilon_t)] \quad (۱۰)$$

که در آن، p_t: قیمت تولید، $F(K_t)$: تولید، p_t^I: قیمت کالاهای سرمایه‌ای، I_t: سرمایه‌گذاری، $G(I_t, K_t, \epsilon_t)$: تابع هزینه تعدیل‌شده، K_t: موجودی سرمایه و ϵ_t: تکانه تصادفی بر تابع هزینه تعدیل‌شده می‌باشند. فرض می‌کنیم که هزینه تعدیل‌شده یک تابع درجه دو به‌صورت زیر باشد (باند و همکاران، ۲۰۰۴):

$$G(I_t, K_t, \epsilon_t)=\frac{b}{2}\left[\left(\frac{I_t}{K_t}\right)-a-\epsilon_t\right]^2 K_t \quad (۱۱)$$

ارزش فعلی سود تنزیل‌شده آینده بنگاه حداکثرکننده سود توسط رابطه زیر ارائه می‌شود:

$$V_t=E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \pi(K_{t+i}, I_{t+i}, \epsilon_{t+i}) \quad (۱۲)$$

با این شرط که:

$$K_{t+i}=(1-\delta)K_{t+i-1}+I_{t+i} \quad (۱۳)$$

شرایط مرتبه اول این مسئله حداکثرسازی عبارتند از:

$$\frac{\partial \pi_{t+i}}{\partial I_{t+i}}=-\lambda_{t+i} \quad (۱۴)$$

$$\frac{\partial \pi_{t+i}}{\partial K_{t+i}}=\lambda_{t+i}-(1-\delta)\beta E_t \lambda_{t+i+1} \quad (۱۵)$$

با فرض تابع سود همگن خطی می‌توانیم بنویسیم:

$$\pi_t=K_t \frac{\partial \pi_t}{\partial K_t}+I_t \frac{\partial \pi_t}{\partial I_t} \quad (۱۶)$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

با جایگذاری معادلات (۱۴) و (۱۶) در معادله (۱۵) رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\lambda_t=\left(\frac{\pi_t}{K_t}+\frac{I_t\lambda_t}{K_t}\right)+\beta(1-\delta)E_t\lambda_{t+1} \qquad (۱۷)$$

با استفاده از معادله (۱۳) می‌توان این معادله را مجدد مرتب نمود:

$$\lambda_t(1-\delta)K_{t-1}=\pi_t+\beta E_t\lambda_{t+1}(1-\delta)K_t \qquad (۱۸)$$

با حل این معادله ارزش شرکت به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\lambda_t(1-\delta)K_{t-1}=E_t\sum_i^{\infty}\beta^i\pi_{t+i}=V_t \qquad (۱۹)$$

حال q_t نهایی را به‌عنوان نسبت ارزش سایه‌ای هر واحد سرمایه یعنی λ_t به هزینه جایگزینی یعنی p_t^I تعریف می‌کنیم. با بیان q_t به‌عنوان متغیر قابل مشاهده خواهیم داشت:

$$q_t\equiv\frac{\lambda_t}{p_t^I}=\frac{V_t}{p_t^I(1-\delta)K_{t-1}} \qquad (۲۰)$$

هایاشی (۱۹۸۲) نتیجه گرفت که با تابع سود همگن خطی q نهایی با Q متوسط برابر است. برای به‌دست آوردن معادله سرمایه‌گذاری شرط مرتبه اول (۱۳) را با استفاده از فرم تابعی که برای π_t در نظر گرفته بودیم بازنویسی می‌کنیم و معادله سرمایه‌گذاری آشنای زیر به‌دست می‌آید:

$$\frac{I_t}{K_t}=a+\frac{1}{b}Q_t+\varepsilon_t \text{ و } \qquad Q_t\equiv(q_t-1) \qquad (۲۱)$$

در معادله (۲۱)، I_t :سرمایه‌گذاری ناخالص شرکت، K_t : حجم سرمایه ثابت شرکت، Q_t: (q_t-1)، q_t : Q نهایی شرکت و ε_t جمله خطای تصادفی است. معادله (۲۱) پایه اصلی بسیاری از آزمون‌های تجربی تئوری Q است.

مدل Q شناخته‌شده سرمایه‌گذاری را به ارزش بازار سهام شرکت ربط می‌دهد که به‌معنای ارزش فعلی تنزیل‌شده سود مورد انتظار در آینده است. Q متوسط به‌صورت نسبت مقدار به حداکثر رسانده شده شرکت به کل هزینه‌های سرمایه‌ای تعریف می‌شود. اندازه‌گیری‌های تجربی معمول که آنها را Q توبین می‌نامیم فرض می‌کنند که مقدار به حداکثر رسانده‌شده شرکت می‌تواند از طریق ارزش بازار سهام آن شرکت اندازه‌گیری شود. هایاشی (۱۹۸۲) نشان داد برای مورد خاص بازار کاملاً رقابتی و بازده ثابت

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

نسبت به مقیاس Q متوسط داده‌ای مناسب برای نرخ سرمایه‌گذاری خواهد بود. با این فروض، ارزش بازار سهام تمام اطلاعات مربوط به سود انتظاری آینده را منعکس می‌کند. با این حال، اگر شرایط هایاشی برآورده نشوند یا اگر ارزش بازار سهام تحت تأثیر حباب یا هر عاملی بجز ارزش فعلی تنزیل‌شده سود مورد انتظار آینده قرار گیرد Q توبین نمی‌تواند تمام اطلاعات مربوط به سود مورد انتظار آینده سرمایه‌گذاری فعلی را منعکس نماید. در این خصوص متغیرهای توضیحی اضافی مانند شرایط فروش یا جریان نقدی فعلی یا تأخیری می‌توانند جایگزینی برای اطلاعات از دست رفته در خصوص شرایط مورد انتظار آینده باشند. در این مطالعه متغیرهای اضافی شامل جریان نقدی و نوسان‌های قیمت نفت می‌باشند.

استفاده از جریان نقدی برای توضیح سرمایه‌گذاری می‌تواند با استفاده از تئوری نمایندگی توجیه شود. با توجه به مشکلات بالقوه تئوری نمایندگی وام‌دهندگان سرمایه‌های مالی ممکن است تمایل کمتری داشته باشند تا به شرکت‌ها برای اهداف سرمایه‌گذاری پول قرض دهند. این امر باعث می‌شود جمع‌آوری پول برای شرکت‌ها با توجه به هزینه‌های بالاتر برای بدهی‌ها و حقوق صاحبان سهام مشکل‌تر و پرهزینه‌تر شود (استولز، ۱۹۹۰). محدودیت‌های تأمین مالی می‌توانند از فرصت‌های سرمایه‌گذاری سودآور شرکت جلوگیری نمایند، اما شرکت‌هایی که جریان نقد داخلی مثبت دارند می‌توانند بر محدودیت‌های تأمین مالی غلبه نموده و به سرمایه‌گذاری اقدام کنند.

در این مطالعه معادله (۲۱) با متغیر جریان نقدی (cf)، متغیر نوسان‌های قیمت نفت (O)، مجذور نوسان‌های قیمت نفت و آثار ثابت برای آثار بنگاه‌های فردی (η) و اثر دوره زمانی (v_t) کامل می‌شود. جمله خطای تصادفی ψ و شاخص بنگاه‌های فردی i و شاخص دوره زمانی t می‌باشد.

$$\left(\frac{I}{K}\right)_{it}=a+\frac{1}{b}Q_{it}+\gamma_1 cf_{it}+\gamma_2 O_t+\gamma_3 O_t^2+\eta_i+v_t+\psi_{it} \qquad (۲۲)$$

با پیروی از موهن و می‌سوند (۲۰۰۹) فرض می‌کنیم که جمله خطا ψ از فرایند AR(1) پیروی می‌کند.

$$\psi_{it}=\rho\psi_{it-1}+\varphi_{it} \qquad (۲۳)$$

که در آن، φ نوفه سفید می‌باشد. با جایگزینی معادله (۲۲) در معادله (۲۳) معادله زیر که سرمایه‌گذاری پویای بنگاه است به‌دست می‌آید:

$$\left(\frac{I}{K}\right)_{it}=a(1-\rho)+\rho\left(\frac{I}{K}\right)_{it-1}+\frac{1}{b}Q_{it}-\frac{\rho}{b}Q_{it-1}+\gamma_1 cf_{it}-\rho\gamma_1 cf_{it-1}+$$
$$\gamma_2 O_t-\rho\gamma_2 O_{t-1}+\gamma_3 O_t^2-\rho\gamma_3 O_{t-1}^2+(1-\rho)\eta_i+v_t-\rho v_{t-1}+\varphi_{it} \qquad (۲۴)$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

به‌منظور تخمین‌های اقتصادسنجی معادله (۲۴) می‌تواند به‌صورت معادله (۲۵) نوشته شود.

$$\left(\frac{I}{K}\right)_{it} = b_0 + b_1\left(\frac{I}{K}\right)_{it-1} + b_2 Q_{it} + b_3 Q_{it-1} + b_4 cf_{it} + b_5 cf_{it-1} + b_6 O_t + b_7 O_{t-1} + b_8 O_t^2 + b_9 O_{t-1}^2 + (1-\rho)\eta_i + v_t - \rho v_{t-1} + \varphi_{it} \quad (۲۵)$$

این مدل تجربی سرمایه‌گذاری را به نسبت سرمایه با یک دوره وقفه خود متغیر، Q توبین، جریان نقدی، نوسان‌های قیمت نفت و مجذور نوسان‌های قیمت نفت ربط می‌دهد. انتظار می‌رود سرمایه‌گذاری با Q و جریان نقد ارتباط مثبت و با نوسان‌های قیمت نفت و مجذور نوسان‌های قیمت نفت ارتباط منفی داشته باشد.

٤. داده‌ها و اطلاعات

در این مطالعه از داده‌های ۱۰۰ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی (۱۳۸۹-۱۳۸۰) استفاده شده است. داده‌ها از صورت‌های مالی این شرکت‌ها استخراج شده‌اند. متغیرهای مورد استفاده در مدل موردنظرعبارتند از:

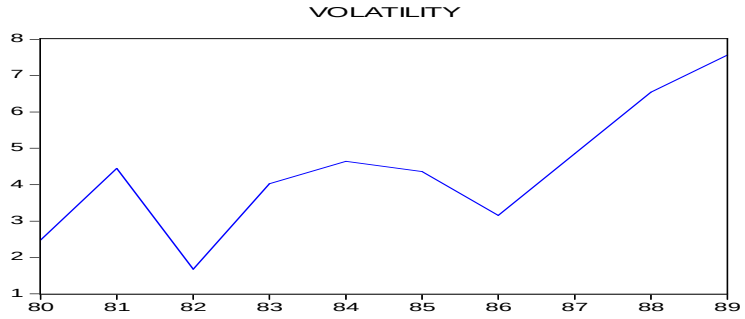
- I_t سرمایه‌گذاری شرکت‌ها که شامل سرمایه‌گذاری در اموال، تجهیزات، ماشین‌آلات و غیره است.
- K_t حجم سرمایه ثابت شرکت است که با کل دارایی شرکت برابر قرار داده شده است، بنابراین داده‌های کل دارایی شرکت جایگزین این متغیر شده است.
- $q_t Q$ توبین مجموع ارزش بازار حقوق صاحبان سهام و کل بدهی تقسیم بر کل دارایی است که:

تعداد سهام× قیمت پایان سال هر سهم = ارزش بازار حقوق صاحبان سهام

$$Q_t = q_t\text{-}1$$

- cf_{it} جریان نقد عملیاتی که شامل جریان‌های ورودی و خروجی نقدی مرتبط با فعالیت‌های عملیاتی که متضمن تولید و فروش کالا و ارائه خدمات است و هزینه‌ها و درآمدهای مرتبط با آن در تعیین سود یا زیان عملیاتی در صورت سود و زیان منظور می‌شود.
- O_t نوسان‌های قیمت نفت که قیمت نفت از سایت رسمی اوپک استخراج و با استفاده از روش GARCH نوسان‌های آن محاسبه شده است.
- O_t^2 مجذورنوسان‌های قیمت نفت می‌باشد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]



نمودار ۱. نوسان‌های قیمت نفت محاسبه‌شده با روش GARCH

٤-۱. بررسی ایستایی متغیرها

در داده‌های پنل همچون داده‌های سری زمانی لازم است که ایستایی متغیرها را مورد بررسی قرار دهیم. در داده‌های پنل نیز در صورتی‌که متغیرها ایستا نباشند الگوی رگرسیون می‌تواند یک رگرسیون کاذب محسوب شود، به این منظور در این تحقیق پیش از برآورد الگو به بررسی ایستایی متغیرها پرداختیم. برای آزمون ایستایی متغیرها آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس این آزمون جریان نقدی، سرمایه‌گذاری و Q توبین در سطح مانا می‌باشند و نوسان‌های قیمت نفت و مجذور نوسان‌های قیمت نفت هم‌انباشته از درجه یک بوده و با یک بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند.

۵. برآورد مدل

از جمله روش‌های اقتصادسنجی برای حل مشکل درون‌زا بودن متغیر وابسته و دیگر متغیرهای توضیحی تخمین مدل با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)[1] داده‌های تابلویی پویا[2] است. آریلانو و باند (۱۹۹۱) برآوردگر روش گشتاور تعمیم‌یافته را توسعه دادند که منجر به برآوردهای سازگار برای این نوع مدل‌ها شد. به‌کار بردن روش GMM پنل دیتای پویا دارای مزیت‌هایی همانند لحاظ نمودن ناهمسانی فردی و اطلاعات بیشتر و حذف تورش‌های موجود در رگرسیون‌های مقطعی است که نتیجه آن تخمین‌های دقیق‌تر با کارایی بالاتر و همخطی کمتر در GMM خواهد بود. روش GMM پنل دیتای پویا زمانی به‌کار می‌رود که تعداد متغیرهای برش مقطعی (N) بیشتر از تعداد زمان و سال‌ها (T) باشد (N>T) که در بحث مقاله نیز این امر صادق است. در مطالعه حاضر، برآورد مدل با استفاده از دو روش GMM ساده و سیستمی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار Stata10 انجام شده است.

1. Generalized Method of Moments
2. Dynamic Panel Data

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

سازگاری تخمین‌زننده‌های GMM به معتبر بودن ابزارهای به‌کار رفته بستگی دارد. برای بررسی این موضوع از ۲ آزمون استفاده می‌شود. آزمون نخست که آزمون سارگان[1] نام دارد برای تعیین هر نوع همبستگی بین ابزارها و خطاها به‌کار برده می‌شود. برای اینکه ابزارها معتبر باشند می‌بایست بین ابزارها و جملات خطا همبستگی وجود نداشته باشد. فرضیه صفر برای این آزمون این است که ابزارها تا آنجا معتبرند که با خطاها در معادله تفاضلی مرتبه اول همبسته نباشند. عدم رد فرضیه صفر می‌تواند شواهدی را دال بر مناسب بودن ابزارها فراهم آورد، بنابراین آزمون سارگان برای اثبات شرط اعتبار تشخیص بیش از حد[2] یعنی صحت و اعتبار متغیرهای ابزاری به‌کار می‌رود. آزمون دوم، آزمون همبستگی سریالی پسماندهای رگرسیون است. این آزمون که همبستگی پسماندهای مرتبه اول AR(1) و مرتبه دوم AR(2) نامیده می‌شود نیز برای بررسی اعتبار و صحت متغیرهای ابزاری به‌کار می رود. آرلانو و باند (۱۹۹۱) قائلند که در تخمین GMM می‌بایست جملات اخلال دارای همبستگی سریالی مرتبه اول AR(1) بوده و دارای همبستگی سریالی مرتبه دوم AR(2) نباشند.

جدول ۱. ماتریس همبستگی بین متغیرها

variable	I/K	CF/k	Q	Oilvol	Oilvolsq
I/K	۱				
CF/k	۰/۰۱۰۴	۱			
Q	۰/۰۵۱	۰/۴۴۹	۱		
Oilvol	-۰/۰۸۷	-۰/۰۸۱	-۰/۲۱۳	۱	
Oilvolsq	-۰/۰۹۲	-۰/۰۸۰	-۰/۱۹۵	۰/۰۹۷۷	۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول (۱) همبستگی بین متغیرها را نشان می‌دهد. همانطور که انتظار می‌رفت سرمایه‌گذاری با Q و جریان نقدی به‌طور مثبت و با نوسان‌های قیمت نفت و مجذور نوسان‌های قیمت نفت به‌طور منفی در ارتباط است.

جدول (۲) نتایج حاصل از تخمین و برآورد مدل را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود نتایج به‌دست آمده با استفاده از هر دو روش GMM ساده و سیستمی به‌صورت قابل‌توجهی به یکدیگر نزدیک بوده و یکدیگر را تأیید می‌کنند، به طوری‌که با استفاده از هر دو روش تخمین مشخص شد که متغیرهای وقفه سرمایه‌گذاری، Q توبین و وقفه آن، جریان نقدی، نوسان‌های قیمت نفت و وقفه آن اثر

1. Sargan
2. Valid Over Identifying Rrestrictions

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

مثبت و معنادار بر سرمایه‌گذاری دارند، همچنین متغیرهای وقفه جریان نقدی، مجذور نوسان‌های قیمت نفت و وقفه آن اثر منفی و معنادار بر سرمایه‌گذاری دارند. در توجیه رابطه مثبت بین Q توبین و سرمایه‌گذاری توبین این‌گونه استدلال می‌کند که یک افزایش در قیمت سهام ارزش Q را افزایش می‌دهد. برای بنگاه به این معناست که جایگزینی سرمایه به‌طور نسبی ارزان‌تر شده است (به‌عنوان مثال، انتشار سهام برای به‌دست آوردن وجوه بیشتر) که منجر به افزایش در سرمایه‌گذاری می‌شود. رابطه مثبت بین جریان نقدی و سرمایه‌گذاری از طریق تئوری نمایندگی تأیید می‌شود. بر اساس این تئوری عدم تقارن اطلاعات بین مدیریت و سرمایه‌گذاران باعث افزایش سلسه مراتبی می‌شود که در آن هزینه وجوه خارجی بالاتر از وجوه داخلی است، بنابراین عدم‌تقارن اطلاعات سرمایه‌های خارجی را از منابع مالی داخلی گران‌تر می‌کند و بنگاه را از لحاظ تأمین مالی محدود می‌کند، بنابراین تنها شرکت‌های با جریان نقدی بزرگ می‌توانند فرصت‌های سرمایه‌گذاری جذاب را تأمین مالی کنند (مایرز و ماجلاف، ۱۹۸۴).

جدول ۲. نتایج حاصل از برآورد مدل به روش GMM ساده و سیستمی

نام متغیر	GMM ساده	GMM سیستمی
I/K(-1)	۰/۰۱۷۹ (۴۰/۸۴)	۰/۱۰۸ (۴۶/۰۵)
Q	۰/۰۱۴ (۳/۵۲)	۰/۰۰۸ (۱۴/۳۸)
Q(-1)	۰/۰۳۱ (۷/۵۸)	۰/۰۰۶ (۷/۸۷)
CF	۰/۳۷ (۱۷/۱۰)	۰/۰۷۷ (۹/۱۸)
CF(-1)	−۰/۸۲ (−۳۸/۴۶)	−۰/۱۲۶ (−۲۲/۷۹)
Oilvol	۰/۰۲۰ (۳/۷۱)	۰/۰۱۵ (۹/۴۴)
Oilvol(-1)	۰/۰۱۹۷ (۳/۲۸)	۰/۰۱۱ (۶/۸۱)
Oilvolsq	−۰/۰۰۲۲ (−۳/۱۹)	−۰/۰۰۲۰ (− ۹/۱۹)
Oilvolsq(-1)	−۰/۰۰۲۰ (−۳/۲۰)	−۰/۰۰۰۹ (−۳/۸۲)
Oilvol^	۴/۵۴	۳/۷۵
Oilvol^(-1)	۴/۹۲	۶/۱۱

*Oilvol^ و Oilvol^(-1) نقاط آستانه برای رابطه غیرخطی بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها هستند.

* اعداد داخل پرانتز آماره Z می‌باشند.

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

نتایج به‌دست آمده با استفاده از روش GMM سیستمی و ساده بر رابطه U شکل معکوس بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دلالت دارد. در این تحقیق، این رابطه از طریق تئوری اختیار واقعی بسط داده شده است. در مطالعه حاضر پیش از نقطه آستانه با افزایش نااطمینانی ناشی از نوسان‌های قیمت نفت سرمایه‌گذاری افزایش و پس از نقطه آستانه با افزایش نااطمینانی سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد، همچنین رابطه U شکل معکوس بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری برای یک دوره وقفه نوسان‌های قیمت نفت نیز وجود دارد. نقطه آستانه در روش GMM ساده برای متغیر نوسان‌های قیمت نفت ۴/۵۴ درصد و برای وقفه نوسان‌های قیمت نفت ۴/۹۲ درصد و در روش GMM سیستمی به‌ترتیب ۳/۳۷۵ و ۶/۱۱ درصد محاسبه گردیده است.

جدول (۳) نتایج حاصل از آزمون‌های سارگان، AR(1)، AR(2) و والد را نشان می‌دهد. در این جدول آزمون سارگان صورت‌گرفته در مدل و نیز آزمون همبستگی پسماندهای مرتبه اول AR(1) و مرتبه دوم AR(2) صحت اعتبار نتایج مدل آزمون‌شده بر اساس روش GMM ساده و سیستمی را تأیید می‌کنند.

جدول ۳. نتایج معتبر بودن متغیرهای ابزاری و اعتبار ضرایب برآوردی

	GMM ساده			GMM سیستمی		
نوع آزمون	آماره آزمون	مقدار آماره	احتمال آماره	آماره آزمون	مقدار آماره	احتمال آماره
سارگان		۷۶/۳۱	۰/۱۲		۸۹/۴۰	۰/۲۴
AR(1)	Z	-۲/۶۵	۰/۰۰۸	Z	-۲/۸۱	۰/۰۰۴
AR(2)	Z	۱/۶۶	۰/۰۹۵	Z	۱/۵۶	۰/۱۱۸
والد		۴۸۴۵/۵	۰/۰۰۰		۱۰۵۷۶/۷	۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

در آزمون سارگان در صورتی‌که احتمال آماره بزرگتر از سطح معناداری باشد فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی متغیرهای ابزاری با اجزای اخلال رد نمی‌شود. همانطور که مشاهده می‌شود احتمال آماره بزرگتر از سطح معناداری ۵ درصد می‌باشد، در نتیجه نمی‌توان فرض صفر را رد نمود، بنابراین آزمون سارگان که از توزیع χ^2 با تعداد درجات آزادی بیش از حد مشخص برخوردار است اعتبار متغیرهای ابزاری به‌کار رفته در مدل را تأیید می‌کند.

در آزمون همبستگی پسماندها که فرض صفر عبارتست از عدم وجود همبستگی اجزای اخلال. اجزای اخلال می‌بایست دارای همبستگی سریالی مرتبه اول بوده، اما دارای همبستگی سریالی مرتبه دوم نباشند.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

در مطالعه حاضر نتایج این آزمون نیز جهت تفسیر تأیید می‌شوند، به گونه‌ای‌که در AR(1) فرض صفر در سطح معناداری ۵ درصد رد می‌شود (وجود همبستگی سریالی مرتبه اول) و در AR(2) فرض صفر رد نمی‌شود (عدم وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم)، همچنین آزمون والد که از توزیع χ^2 با درجات آزادی معادل تعداد متغیرهای توضیحی منهای جزء ثابت برخوردار است فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معناداری یک درصد را رد می‌کند، در نتیجه اعتبار ضرایب برآوردی تأیید می‌شود.

٦. نتیجه‌گیری

این تحقیق رابطه بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را با استفاده از داده‌های تابلویی ۱۰۰ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی (۱۳۸۹-۱۳۸۰) بررسی نموده است. برای استخراج نوسان‌های قیمت نفت از مدل خودرگرسیونی تعمیم‌یافته (GARCH) استفاده شده و برآورد مدل با دو روش GMM ساده و سیستمی و با استفاده از نرم‌افزار Stata10 انجام شده است. نتایج به‌دست آمده با استفاده از هر دو روش بر رابطه U شکل معکوس بین نوسان‌های قیمت نفت و سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دلالت دارد. در این تحقیق این رابطه به‌وسیله تئوری اختیار واقعی که بر وجود نقطه بحرانی در رابطه نااطمینانی و سرمایه‌گذاری تأکید می‌کند بسط داده شده است.

نقطه آستانه در روش GMM ساده برای متغیر نوسان‌های قیمت نفت ۴/۵۴ درصد و برای وقفه نوسان‌های قیمت نفت ۴/۹۲ درصد و در روش GMM سیستمی به‌ترتیب ۳/۷۵ و ۶/۱۱ درصد محاسبه گردیده است، به طوری‌که پیش از نقطه آستانه افزایش نوسان‌های قیمت نفت منجر به افزایش سرمایه‌گذاری می‌شود و پس از نقطه آستانه افزایش نوسان‌های قیمت نفت سرمایه‌گذاری را کاهش خواهد داد.

در این تحقیق نشان داده شد که متغیرهای Q توبین و جریان نقدی اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دارند. رابطه مثبت بین جریان نقدی و سرمایه‌گذاری از طریق تئوری نمایندگی تحلیل شده است، همچنین متغیرهای وقفه سرمایه‌گذاری و وقفه Q اثر مثبت و معنادار و وقفه جریان نقدی اثر منفی و معنادار بر سرمایه‌گذاری دارند.

نمودار نوسان‌های قیمت نفت و نقاط آستانه محاسبه‌شده (۴/۵۴ و ۳/۷۵) برای نوسان‌های قیمت نفت نشان می‌دهند که در سال‌های (۱۳۸۱-۱۳۸۰)، (۱۳۸۴-۱۳۸۳) و (۱۳۸۷-۱۳۸۶) سطح نوسان‌های قیمت نفت در سطح نقطه آستانه بوده است. از سال ۱۳۸۷ به بعد نمودار روند افزاشی نوسان‌های قیمت نفت بالاتر از نقطه آستانه را نشان می‌دهد. این موضوع با توجه به شکل U معکوس بودن رابطه نااطمینانی-سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که برای دوره پس از سال ۱۳۸۷ نااطمینانی ناشی از نوسان‌های قیمت نفت منجر به کاهش سرمایه‌گذاری در ایران شده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

این نتاج می‌توانند با به‌دست آوردن نوسان‌های قیمت نفت برای سال‌های بعد نیز تعمیم داده شوند. برای کاهش تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری پیشنهاد می‌شود سیاست‌های دولت با هدف کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر صورت گیرد، زیرا استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر سهم نفت و محصولات مشتق‌شده از نفت را به‌عنوان نهاده انرژی در تولیدات بنگاه‌ها کاهش می‌دهد، در نتیجه تأثیر نوسان‌های قیمت نفت بر سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد، همچنین با در نظر گرفتن ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران توانایی متنوع‌ساختن سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک عامل تعیین‌کننده‌ای در جریان سرمایه‌گذاری خواهد بود، بنابراین بازارهای مالی توسعه‌یافته می‌توانند فرصت‌هایی برای مدیریت ریسک ایجاد نمایند که باعث کاهش آثار معکوس نوسان‌های شود.

منابع

ابراهیمی، محسن و نوشین شکری (۱۳۹۱)، "بررسی آثار نامتقارن تکانه قیمت نفت بر شاخص قیمت سهام: تشکیل و مقایسه فواصل اطمینان خود راه‌انداز در توابع واکنش آنی"، *فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران*، سال اول، شماره ۲، صص ۱۴۴-۱۱۵.

جهانخانی، علی و منصور کنعانی‌امیری (۱۳۸۵)، "ارائه مدل تعیین میزان مخارج سرمایه‌ای در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از اطلاعات حسابداری"، *دو ماهنامه علمی پژوهشی دانشگاه شاهد*، سال ۱۳، شماره ۱۷، صص ۶۸-۵۷.

حسینی‌نسب، ابراهیم و مونا میرکاظمی‌مود (۱۳۸۸)، "اثر تکانه‌های نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی منتخب کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت"، *فصلنامه علوم اقتصادی*، سال ۲، شماره ۷، صص ۴۳-۲۷.

داروغه، جمشید و تیمور محمدی (۱۳۸۴)، "سرمایه‌گذاری در شرایط نااطمینانی (مطالعه موردی ایران)"، *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۱۸، صص ۸۰-۴۹.

صمدی، سعید، شیرانی‌فخر، زهره و مهتاب داورزاده (۱۳۸۶)، "بررسی میزان اثرپذیری شاخص قیمت سهام بورس اوراق بهادار تهران از قیمت جهانی نفت و طلا، مدلسازی و پیش‌بینی"، *فصلنامه بررسی‌های اقتصادی*، دوره ۴، شماره ۲، صص ۵۱-۲۵.

فلاحی، محمدعلی و علی چشمی (۱۳۸۳)، "برآورد تابع سرمایه‌گذاری Q توبین با تأکید بر نقش مالیات بر شرکت‌ها در ایران"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۹، صص ۹۵-۷۹.

کازرونی، علیرضا و مهناز دولتی (۱۳۸۶)، "اثر نااطمینانی نرخ واقعی ارز بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی (مطالعه موردی ایران)"، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۴۵، صص ۳۰۶-۲۰۸.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

محمودی، علی، اصانلو، مرتضی و اکبر اصفهانی‌پور (۱۳۹۱)، "استفاده از تئوری اختیار واقعی برای تصمیم‌گیری جهت سرمایه‌گذاری در پروژه‌های معدنی با توجه به تغییرات قیمت: مطالعه موردی معدن مس سونگون"، کنفرانس ملی حسابداری، مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری، دانشگاه جامع علمی-کاربردی استان گلستان.

مرادپوراولادی، مهدی، ابراهیمی، محسن و وحید عباسیون (۱۳۸۷)، "بررسی عدم اطمینان نرخ ارز واقعی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال ۱۰، شماره ۳۵، صص ۱۷۶-۱۵۹.

مرادی، مهدی و فهیمه پورحسن (۱۳۸۹)، "بررسی کاربرد نسبت Q توبین و مقایسه آن با نسبت‌های $\frac{P}{E}$ و $\frac{P}{B}$ در پیش‌بینی بازده حقوق صاحبان سهام در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران"، *مجله پیشرفت‌های حسابداری دانشگاه شیراز*، دوره ۲، شماره اول، صص ۱۹۸-۱۷۹.

مهرآرا، محسن، ابریشمی، حمید و حمید زمان‌زاده نصرآبادی (۱۳۹۰)، "تفسیری از فرضیه نفرین منابع در کشورهای صادرکننده نفت: تکانه‌های مثبت نفتی از چه سطح آستانه‌ای برای رشد اقتصادی مضر است؟"، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال ۸، شماره ۲۸، صص ۱۳۴-۱۱۹.

Arellano, M. & S. Bond (1991), "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, Vol. 58, PP. 277-297.

Bernanke, B. (1983), "Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, No. 1, PP. 85-106.

Blundell, R. W., Bond, S. R., Devereux, M. P. & F. Schiantarelli (1992), "Investment and Tobin's Q: Evidence from Company Panel Data", *Journal of Econometrics*, Vol. 51, PP. 233-257.

Bond, S., Klemm, A., Newton-Smith, R., Syed, M. & G. Vlieghe (2004), "The Roles of Expected Profitability, Tobin's Q and Cash Flow in Econometric Models of Company Investment", IFS Working Papers (W04/12), doi:10.1920/wp.ifs.2004.0412

Bulan, L. T. (2005), "Real Options, Irreversible Investment and Firm Uncertainty, New Evidence from U.S. Firms", *Review of Financial Economics*, Vol. 14, PP. 255-279.

Carruth, Alan, Dickerson, Andy & Andrew Henley (2000), "What Do We Know about Investment Under Uncertainty?", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 14, No. 2, PP. 119-153.

Ghosal, Vivek & Prakash Loungani (1996), "Product Market Competition and the Impact of Price Uncertainty on Investment: Some Evidence from U.S. Manufacturing Industries", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 44, No. 2, PP. 217-228.

Hayashi, F. (1982), "Tobin's Average Q and Marginal Q: A Neoclassical Interpretation", *Econometrica*, Vol. 50, PP. 213-224.

Henriques, Irene & Perry Sadorsky (2011), "The Effect of Oil Price Volatility on Strategic Investment", *Energy Economics*, Vol. 33, PP. 79-87.

Kumar Das, Pranab (2008), "Fundamentals, Financial Factors and Firm Investment in India: A Panel VAR Approach", *The Indian Economic Journal*, Vol. 55, No. 4, PP. 3-18.

Lang, L. & R. Stulz (1994), "Tobin'Q, Corporate Diversification and Firm Performance", *Journal of Political Economy*, Vol. 102, No. 6, PP. 1248-1281.

Mohn, K. & B. Misund (2009), "Investment and Uncertainty in the International Oil and Gas Industry", *Energy Economics*, Vol. 31, PP. 240-248.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

Myers, S. C. & N. S. Majluf (1984), "Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information That Investors Do Not Have", *Journal of Financial Economics*, Vol. 13, PP. 187-221.
Narayan, P. K. & S. S. Sharma (2011), "Investment and Oil Price Volatility", *Economics Bulletion*, Vol. 32, No. 2, PP. 1428-1433.
Pattillo, Catherine (1998), "Investment Uncertainty and Irreversibility in Ghana", IMF Staff Papers, Vol. 45, No. 3, PP. 522-553.
Sarkar, Sudipto (2000), "On the Investment Uncertainty Relationship in a Real Options Model", *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 24, PP. 219-225.
Shaanan, Joseph (2005), "Investment, Irreversibility and Options: An Empirical Framework", *Review of Financial Economics*, Vol. 14, PP. 241-254.
Stulz, R. (1990), "Managerial Discretion and Optimal Financing Polices", *Journal of Financial Economics*, Vol. 26, PP. 3–27.
Tobin, James (1969), "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory", *Journal of Money Credit and Banking*, Vol. 1, PP. 15–29.
Wolfe, J. (2003), "The Tobin'Q as a Company Performance Indicator", *Developments in Business Simulation and Experimental Learning*, Vol. 30, PP. 155-160.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-10-30]