

آزمون کارآمدی مدل اولسن با استفاده از شاخص پیوتروسکی در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها

علی محمد مرادی*، مرتضی احمدی**، محسن خوش‌طینت نیک***

چکیده

تحقیق حاضر، به دنبال آزمون کارآمدی مدل اولسن (۱۹۹۵) با ترکیب شاخص پیوتروسکی (۲۰۰۰) در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های بورس اوراق بهادار و فرابورس ایران است. متغیر وابسته تحقیق، بازدهی سهام در دوره بعد و متغیرهای مستقل شامل تغییرات سود خالص، تغییرات جمع حقوق صاحبان سهام، تغییرات شاخص پیوتروسکی در دو دوره جاری و قبل و همچنین وقفه نخست متغیر وابسته است که با استفاده از داده‌های تابلویی (پانل) برای ۹۴ شرکت طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ و نرم‌افزار ایویوز و تکنیک آماری گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) در پی آزمون فرضیه‌های تحقیق است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مدل اولسن ترکیب‌شده با شاخص پیوتروسکی با توجه به معناداری همه متغیرهای مستقل و نتایج آزمون والد، در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها کارآمد است. همچنین تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری و قبل با بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد رابطه مثبت و معنادار داشتند.

کلیدواژه‌ها: مدل اولسن؛ شاخص پیوتروسکی؛ پیش‌بینی بازدهی سهام؛ روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM).

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۲۲، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲

* کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشگاه خاتم (نویسنده مسئول).

E-mail: ali_moradi_finance@yahoo.com

** دکتری حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی.

*** دانشیار گروه حسابداری، دانشگاه خاتم.

۱. مقدمه

یکی از فرضیاتی که درخصوص بازار سرمایه وجود دارد، فرضیه بازار کارا^۱ است. بر اساس فرضیه بازار کارا، قیمت اوراق بهادار به ارزش ذاتی آن‌ها نزدیک است. به عبارت دیگر ویژگی مهم بازار کارا این است که قیمت تعیین شده در بازار، شاخص مناسبی از ارزش واقعی اوراق بهادار است. از مواردی که فرضیه بازار کارا را ضعیف‌تر می‌کند، قابلیت پیش‌بینی در این بازارها است [۱۲].

از آنجا که بخش اعظمی از تحقیقات پیشین داخلی در حوزه آزمون سطح کارایی بازار سرمایه، به عدم کارایی و سطح ضعیف کارایی منتج شده است، می‌توان در جست‌وجوی مدل و روشی بود که قادر به پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها باشد. بر این اساس برخی محققان در طی سال‌های گذشته سعی کرده‌اند با ارائه مدل‌هایی بین ارقام و اطلاعات حسابداری و ارزش شرکت رابطه برقرار کنند. در این میان، در سال‌های اخیر مطالعه اولسن^۲ (۱۹۹۵) به مرجع اصلی این‌گونه تحقیقات بدل شده و محققان زیادی کوشیده‌اند تا ضمن اصلاح و تعدیل این مدل با توجه به شرایط اقتصادی کشور خود، صحت و دقت آن‌ها را در پیش‌بینی بازدهی و ارزش شرکت آزمون نمایند. در کشور ما نیز ضرورت دارد تا با درنظر گرفتن اصلاحات انجام شده بر روی این مدل‌ها، کارایی آن با توجه به شرایط اقتصادی کشورمان آزمون شود.

در این پژوهش هدف پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران با استفاده از مدل تعدیل شده اولسن [۸] می‌باشد. بدین ترتیب شاخص رتبه‌بندی پیوتروسکی^۳ [۱۸] به دو متغیر اصلی مدل اولسن [۱۷] شامل سود خالص و ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام اضافه شده است. شاخص رتبه‌بندی پیوتروسکی شامل ۹ متغیر جهت تفکیک شرکت‌های قوی از ضعیف از لحاظ بنیادی است. با توجه به بررسی متغیرهای مدل از دو جهت زمانی، یعنی ۷ سال و مکانی که شامل ۹۴ شرکت می‌باشد، از داده‌های تابلویی و از تکنیک گشتاورهای تعمیم یافته^۴ استفاده شده است.

یافته‌های تحقیق نشان داده است که تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری و قبل با بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد رابطه مثبت و معنادار دارد و با توجه به معناداری همه متغیرهای مستقل و نتایج آزمون والد، در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها مدل ترکیبی مدلی کارآمد است.

1. Efficient Market Hypothesis (EMH)
 2. Ohlson Model
 3. Piotroski F-Score
 4. Generalized method of moments

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یکی از اهدافی که همواره در مبانی نظری حسابداری برای صورت‌های مالی ذکر می‌شود، ارائه اطلاعات خلاصه و طبقه‌بندی شده درباره وضعیت مالی، عملکرد مالی و انعطاف‌پذیری مالی واحد تجاری است که برای طیف وسیعی از استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی در اتخاذ تصمیمات اقتصادی مفید واقع شود [۷].

بخش عمده‌ای از تحقیقات بازار سرمایه نیز نشان می‌دهد که قیمت اوراق بهادار ارائه شده در بورس، در قبال اطلاعات جدید، واکنش سریع نشان می‌دهد؛ بنابراین می‌توان فرض کرد قیمت‌های بازار، انعکاسی از اطلاعات در دسترس عموم است. موارد مذکور نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاران بر متغیرهای حسابداری توجه دارند و از آن‌ها برای ارزیابی قیمت سهام استفاده می‌کنند؛ بنابراین انتظار می‌رود، عناصر صورت‌های مالی و شاخص‌های حسابداری با قیمت سهام شرکت‌ها رابطه داشته باشند و قیمت سهام از تغییرات در این عناصر متأثر شود [۱۰]. ارزش دفتری و سود هر سهم از جمله شاخص‌های حسابداری هستند که مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند و در مدل‌های ارزیابی سهام وارد شده‌اند. هرچند که بیشتر مدل‌های ارزیابی سهام بر سود هر سهم تکیه داشته‌اند و ارزش دفتری در این مدل‌ها نقش قابل توجهی نداشته است؛ ولی در سال‌های اخیر ارزش دفتری نیز مورد توجه واقع شده است. در مطالعات انجام شده اخیر به نقش ارزش دفتری در ارزیابی سهام و میزان ارتباط آن با ارزش شرکت اهمیت داده شده که می‌توان به مدل سود باقیمانده^۱ اولسن (۱۹۹۵) اشاره کرد [۱۱].

اولسن، پس از اینکه مدل ارزشیابی تنزیل سود تقسیمی^۲ توسط گوردون (۱۹۶۲) ارائه شد، به توسعه مدل تنزیل سود تقسیمی پرداخت و مدل ارزشیابی سود باقیمانده را معرفی کرد. مدل اولسن بیان می‌کند که ارزش سهام شرکت‌ها را می‌توان با استفاده از متغیرهای سود هر سهم و ارزش دفتری تخمین زد [۳].

به عقیده چنگ و همکارانش^۳ (۲۰۱۰)، در حالی مدل اولسن به یک منبع اصلی در تجزیه و تحلیل بنیادی تبدیل شده است که با استفاده از اطلاعات خطی سود هر سهم و ارزش دفتری به محاسبه ارزش سهام می‌پردازد [۱۴]؛ اما گروهی از تحقیقات دیگر از جمله آباربانل و بوشی^۴ (۱۹۹۷) تمرکز خود را برای تجزیه و تحلیل بنیادی بر روی اطلاعات صورت‌های مالی مانند موجودی کالا، حساب‌های دریافتی و حاشیه سود ناخالص قرار داده‌اند [۱].

1. Residual Income Model
 2. Dividend Discount Model
 3. Chang, Y.Y et al.
 4. Ababanell, S. and Brain J. Bushee

تحقیق پیوتروسکی (۲۰۰۰) با رویکردی متفاوت از دیگران، دید جامع‌تر نسبت به ارزیابی عملکرد شرکت‌ها داشت. او با استفاده از معیاری که در تحقیق خود با عنوان «شاخص اف^۱» معرفی کرد، به سود و ارزش دفتری اکتفا نکرد و اطلاعات جامع‌تری از عملکرد شرکت‌ها را در ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌ها به کار برد. پیوتروسکی با استفاده از شاخص اف به رتبه‌بندی شرکت‌ها با توجه به اطلاعات تاریخی مالی پرداخت تا با تشکیل تعدادی پرتفوی متشکل از شرکت‌های با رتبه تقریباً یکسان مشاهده کند که شرکت‌های دارای عملکرد قوی‌تر تا چه میزان بازدهی بیشتری نسبت به شرکت‌های ضعیف کسب خواهند کرد [۱۸].

بر این اساس محققان زیادی در طی سال‌های گذشته سعی کرده‌اند با ارائه مدل‌هایی بین ارقام و اطلاعات حسابداری و ارزش شرکت رابطه برقرار کنند. در این میان در سال‌های اخیر مطالعه اولسن (۱۹۹۵) به مرجع اصلی این‌گونه تحقیقات بدل شده و محققان زیادی کوشیده‌اند تا ضمن اصلاح و تعدیل این مدل با توجه به شرایط اقتصادی کشور خود، صحت و دقت آن‌ها را در پیش‌بینی بازدهی و ارزش شرکت آزمون نمایند. در کشور ما نیز ضرورت دارد تا با درنظر گرفتن اصلاحات انجام‌شده بر روی این مدل‌ها، کارایی آن با توجه به شرایط اقتصادی کشورمان آزمون شود.

پژوهش‌های خارجی. مارتینز و همکاران^۲ (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان «قیمت‌گذاری سهام در بازارهای مالی آمریکای لاتین با استفاده از مدل اولسن» کارایی این مدل را در پیش‌بینی قیمت سهام در آمریکای لاتین با استفاده از داده‌های پانل^۳ برای ۱۱۱۲ شرکت طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۰۹ سنجیدند و به این نتیجه رسیدند که در آمریکای لاتین مدل اولسن در پیش‌بینی قیمت سهام از کارایی بالایی برخوردار است [۱۵].

فرهان مالیک و همکاران^۴ (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان «کشف قیمت سهام: شواهدی از بورس اوراق بهادار کراچی» با نمونه ۵۲ شرکت طی سال‌های ۲۰۰۲ - ۲۰۰۹ در بررسی‌های آماری خود با استفاده از مدل اثرات ثابت به بررسی کارایی مدل اولسن (۱۹۹۵) به دو شکل خطی و غیرخطی در تعیین ارزش سهام پرداختند. محققان نتیجه گرفتند که مدل اولسن برای شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس کراچی دارای کارایی و کاربرد بالایی است [۱۴].

روشو دوران و همکاران^۵ (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان «کارایی مدل‌های ارزیابی مالی شرکت‌ها با استفاده از شاخص پیوتروسکی در مدل اولسن» شاخص رتبه‌بندی مالی پیوتروسکی

1. F_Score

2. Martinez. P and et al.

3. Panel Data

4. Malik. M. F and et al.

5. Duran Vazquez. R and et al.

برای شرکت‌ها را با مدل اولسن ترکیب کردند تا با بررسی ۶۳ شرکت مکزیکی طی سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۱ کارایی مدل اولسن را آزمون نمایند و به این نتیجه رسیدند که رابطه تغییرات شاخص پیوتروسکی در کوتاه‌مدت با بازدهی سهام از نظر آماری معنادار و مثبت و در بلندمدت معنادار و منفی است و مدل اولسن برای پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار مکزیکی کارایی بالایی دارد [۸].

الیچ^۱ (۲۰۰۹) در تحقیق خود با استفاده از ۱۲ متغیر مالی طی یک دوره هفت‌ساله در پی پاسخ به این سؤال بود که آیا با تفکیک شرکت‌های قوی از ضعیف می‌توان توزیع میانگین بازدهی را تغییر داد یا خیر. او به این نتیجه رسید که یک همبستگی مثبت و معناداری بین این علائم مالی و بازدهی سهام وجود دارد [۹].

شارما و پریتی^۲ (۲۰۰۹) به بررسی توانایی تحلیل بنیادی در پیش‌بینی بازدهی سهام در بازار هند پرداختند. آن‌ها روش پیوتروسکی (شاخص اف) را برای رتبه‌بندی متغیرهای بنیادی که شامل سودآوری، بهره‌وری عملیاتی و وضعیت نقدینگی شرکت‌ها بود انتخاب نمودند و به این نتیجه رسیدند که بین بازدهی سهام و مجموع رتبه‌های سیگنال‌های بنیادی (شاخص اف) شرکت‌ها رابطه معناداری وجود ندارد [۲۰].

ونکاتز و همکاران^۳ (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان «تحلیل بنیادی و بازدهی سهام؛ شواهدی از بازار هند» طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰ به بررسی ارتباط بین اطلاعات حسابداری و بازدهی سهام پرداختند. آن‌ها بر اساس شاخص اف پیوتروسکی با استفاده از سه معیار بهره‌وری عملیاتی، شاخص سودآوری و سیاست‌های مالی به شرکت‌ها امتیاز می‌دادند و آن‌ها در پژوهش مذکور به این نتیجه رسیدند که بین میزان رتبه شاخص اف و نرخ بازدهی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد [۲۳].

پژوهش‌های داخلی. محمودآبادی (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی متغیرهای حسابداری در تعیین ارزش شرکت‌ها» با بررسی ۱۰۲ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۸۳ با روش ترکیبی به این نتیجه رسید که مدل ارزش‌گذاری اولسن (۱۹۹۵) که به یک داینامیک مشهور است به‌خوبی توانایی پیش‌بینی ارزش شرکت را دارد [۱۳]. توکلی‌فر (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان «آزمون‌های کارآمدی مدل اولسن در پیش‌بینی ارزش شرکت شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران» با استفاده از داده‌های ترکیبی سری زمانی-مقطعی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۸۶ جهت

1. Elleuch. J
2. Sharma. M & Preeti
3. Venkatesh. C

بررسی کارایی دو نسخه تعدیل‌شده از مدل اولسن (۱۹۹۵) به این نتیجه رسید که مدل سنتی اولسن (۱۹۹۵) نسبت به مدل تعدیل‌شده گینر و اینیگز^۱ (۲۰۰۶) که با تفکیک عایدات غیرعادی^۲ برحسب علامت آن‌ها سعی در بهبود مدل اولسن داشت کارا تر است و دارای خطای ارزشیابی کمتری است [۲۱].

مهرانی و همکاران (۱۳۸۳) در تحقیقی با عنوان «استفاده از اطلاعات تاریخی مالی و غیرمالی جهت تفکیک شرکت‌های موفق از ناموفق» با استفاده از شاخص اف به بررسی رابطه بین متغیرهای مالی و غیرمالی نظیر فروش، سود خالص، بازدهی حقوق صاحبان سهام، حجم معاملات، تعداد دفعات معاملات و تعداد خریداران با بازدهی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که بین متغیرهای مالی و غیرمالی و بازده سهام همبستگی وجود دارد، همچنین شرکت‌های موفق (برنده) بازدهی بیشتری نسبت به شرکت‌های ناموفق (بازنده) کسب کردند [۱۶].

عارفی و دادرس (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی بازده سهام با استفاده از استراتژی تحلیل بنیادی» به بررسی اهمیت متغیرهای اساسی صورت‌های مالی در پیش‌بینی بازدهی سهام به وسیله استراتژی تحلیل بنیادی پرداخت. او در تحقیق خود، یازده علامت بنیادی را بر اساس توانایی‌شان در پیش‌بینی بازدهی سهام جهت محاسبه نمره بنیادی شرکت‌ها با استفاده از شاخص اف منظور نمود و شرکت‌ها را با توجه به نمره بنیادی به دو پرتفوی با نمره بالا (۸ تا ۱۱) و پایین (۰ تا ۵) تقسیم نمود. جامعه آماری شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۹ بودند. نتایج تحقیق او نشان داد که نمره بنیادی رابطه مثبت و معناداری در سطح یک درصد با بازدهی سهام دارد؛ همچنین او ادعا کرد که میانگین بازدهی پرتفوی با نمره بنیادی بالا (۴۹/۲۶ درصد) بزرگ‌تر از پرتفوی با نمره بنیادی پایین (۲۵/۵۷) است و با استفاده از استراتژی تحلیل بنیادی می‌توان بازده مثبتی به دست آورد [۴].

۳. روش‌شناسی تحقیق

نوع روش تحقیق. تحقیق حاضر به این دلیل که به بررسی رابطه بین بازدهی سهام و برخی اطلاعات موجود در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران در سنوات گذشته می‌پردازد و هیچ‌گونه دخالتی در کنترل و تغییر مقادیر متغیرها ندارد، از لحاظ هدف تحقیقی کاربردی و به لحاظ جمع‌آوری اطلاعات از نوع پس‌رویدادی است؛ همچنین تحقیقی توصیفی از شاخه همبستگی است که درصدد توصیف روابط بین متغیرها (مستقل و وابسته) با استفاده از آزمون‌های آماری است.

1. Giner and Iniguez
2. Abnormal earnings

هدف تحقیق. هدف تحقیق حاضر، بررسی میزان مفید بودن اطلاعات صورت‌های مالی شرکت‌ها در قالب مدل اولسن و شاخص پیوتروسکی به منظور پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران است.

فرضیه‌های تحقیق. به منظور بررسی کارآمدی مدل اولسن و شاخص پیوتروسکی سه فرضیه به شرح زیر برای این تحقیق انتخاب شده است:

- بین تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری و بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد رابطه معناداری وجود دارد؛

- بین تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره قبل و بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد رابطه معناداری وجود دارد؛

- مدل اولسن با اضافه نمودن شاخص پیوتروسکی، توان پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها را دارد.

مدل مفهومی تحقیق. از مدل زیر جهت آزمون کارآمدی مدل اولسن و همچنین بررسی رابطه تغییرات شاخص پیوتروسکی با بازدهی سهام شرکت‌ها استفاده شده است:

$$\Delta P_{i(t+1)} = \rho \Delta P_{it} + \beta_1 \Delta BV_{it} + \beta_2 \Delta E_{it} + \beta_3 \Delta PIO_{it} + \beta_4 \Delta PIO_{i(t-1)} + \Delta \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$\Delta P_{i(t+1)}$	بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد
ΔP_{it}	بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره جاری
ΔBV_{it}	تغییرات مجموع حقوق صاحبان سهام
ΔE_{it}	تغییرات سود خالص پس از کسر مالیات
ΔPIO_{it}	تغییرات شاخص پیوتروسکی دوره جاری
$\Delta PIO_{i(t-1)}$	تغییرات شاخص پیوتروسکی دوره قبل

متغیرهای تحقیق. در یک تحقیق برای پاسخ دادن به سؤالات تحقیق و یا آزمون فرضیه‌ها، تشخیص متغیرها امری ضروری است. در این تحقیق، دو نوع متغیر در نظر گرفته شده است.

متغیر وابسته. متغیر وابسته، متغیری است که مشاهده یا اندازه‌گیری می‌شود که تأثیر متغیر مستقل بر آن معلوم و مشخص شود. در این تحقیق بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد

($\Delta P_{i(t+1)}$) به‌عنوان متغیر وابسته انتخاب شده است که از طریق فرمول زیر برآورد می‌شود [۱۹]:

$$r_{it} = \frac{(1 + \alpha)P_{it} + D_{it} - P_{i(t-1)} - \beta M}{P_{i(t-1)}}$$

r_{it}	بازدهی سهام شرکت i در دوره t
P_{it}	قیمت سهام شرکت i در پایان دوره
$P_{i(t-1)}$	قیمت سهام شرکت i در ابتدای دوره
D_{it}	سود تقسیمی شرکت i طی دوره
α	درصد افزایش سرمایه
β	درصد افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی
M	مبلغ نقدی بابت آورده هر سهم

برای محاسبه بازدهی سهام در دوره $t+1$ ، قیمت پایانی سهام شرکت i پس از برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه شرکت برای سال مالی $t+1$ به‌عنوان قیمت پایان دوره و قیمت پایانی سهام آن شرکت پس از برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه سال مالی t به‌عنوان قیمت ابتدای دوره لحاظ شده است. همچنین، جهت استفاده از قیمت پایان دوره و ابتدای دوره در فرمول محاسبه بازدهی سهام، از میانگین ساده قیمت پایانی سه روز معاملاتی متوالی پس از برگزاری مجمع عمومی عادی شرکت استفاده شده است. هدف اصلی از میانگین‌گیری کاهش تأثیر هیجانات خریداران و فروشندگان در تعیین قیمت پایانی سهم پس از برگزاری مجمع عمومی عادی است.

متغیرهای مستقل. بازدهی سهام در دوره جاری (ΔP_{it}): همانند فرمول متغیر وابسته محاسبه می‌شود. اما با این تفاوت که این متغیر، وقفه متغیر وابسته بوده و برای محاسبه بازدهی سهام در دوره t ، قیمت پایانی سهام شرکت i پس از برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه شرکت برای سال مالی t به‌عنوان قیمت پایان دوره و قیمت پایانی سهام آن شرکت پس از برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه سال مالی $t-1$ به‌عنوان قیمت ابتدای دوره لحاظ شده است.

تغییرات مجموع ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام شرکت (ΔBV_{it}): برای محاسبه تغییرات مجموع ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام شرکت i در دوره t ، از تغییرات مجموع این

سرفصل پس از برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه شرکت برای سال مالی t نسبت به دوره مشابه $t-1$ استفاده شده است.

تغییرات سود خالص پس از کسر مالیات شرکت (ΔE_{it}): تغییرات این سرفصل از صورت سود و زیان برای شرکت i در دوره t برابر است با تغییرات سود خالص در پایان سال مالی t نسبت به دوره مشابه قبل.

تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری (ΔPIO_{it}): همان طور که مطرح شد شاخص پیوتروسکی یا شاخص i برای شرکت i و دوره t به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\text{Piotroski score}_{it} = \text{ROA}_{it} + \Delta \text{ROA}_{it} + \text{CFO}_{it} + \text{Accrual}_{it} + \Delta \text{margin}_{it} + \Delta \text{Turn}_{it} + \Delta \text{Lever}_{it} + \Delta \text{Liquid}_{it} + \text{EQOFFER}_{it} \quad (3)$$

$\text{Piotroski score}_{it}$: شاخص پیوتروسکی یا رتبه شاخص i برای شرکت i در دوره t ؛
 ROA_{it} : بازدهی مجموع دارایی های شرکت i در دوره t که از طریق تقسیم سود خالص دوره بر مجموع دارایی های ابتدای دوره شرکت محاسبه می شود؛
 ΔROA_{it} : تغییرات بازدهی مجموع دارایی های شرکت i در دوره t نسبت به دوره مشابه سال قبل؛

CFO_{it} : نسبت خالص جریان های نقدی عملیاتی به مجموع دارایی های ابتدای دوره t برای شرکت i ؛

Accrual_{it} : برابر است با تفاضل CFO_{it} از ROA_{it} ؛

$\Delta \text{margin}_{it}$: تغییرات نسبت حاشیه سود ناخالص شرکت i در دوره t . نسبت حاشیه سود ناخالص برابر است با تقسیم سود ناخالص بر درآمد فروش خالص شرکت؛

ΔTurn_{it} : تغییرات نسبت گردش دارایی های شرکت i در دوره t . نسبت گردش دارایی ها برابر است با تقسیم درآمد فروش خالص بر مجموع دارایی های ابتدای دوره شرکت؛

ΔLever_{it} : تغییرات نسبت بدهی های بلندمدت (غیر جاری) پایان دوره به میانگین مجموع دارایی های شرکت i در دوره t ؛

$\Delta \text{Liquid}_{it}$: تغییرات نسبت جاری شرکت i در دوره t . نسبت جاری برابر است با تقسیم مجموع دارایی های جاری بر مجموع بدهی های جاری شرکت در پایان دوره؛

EQOFFER_{it} : انتشار سهام جهت تأمین مالی شرکت i از طریق منابع خارجی (افزایش سرمایه از محل مطالبات و آورده نقدی و صرف سهام) در دوره t .

متغیرهای شاخص پیوتروسکی به‌عنوان متغیرهای دوجهبی^۱ در مدل بالا قرار گرفته‌اند. هر یک از متغیرهای موجود در شاخص پیوتروسکی عدد صفر و یک را نتیجه می‌دهند. در صورتی که متغیر سیگنال مثبتی را از شرکت ارائه دهد عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر خواهد گرفت. این شاخص از جمع اعداد حاصل شده این نه متغیر به‌دست می‌آید و ارزش عددی شاخص Δ بین صفر تا نه است. در جدول ۱ نحوه به‌کارگیری متغیرها در مدل توضیح داده شده است:

جدول ۱. معرفی متغیرهای شاخص پیوتروسکی

متغیرهای شاخص پیوتروسکی		
متغیرهای سودآوری	<i>ROA</i>	اگر <i>ROA</i> مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد بود.
	ΔROA	اگر ΔROA مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد بود.
	<i>CFO</i>	اگر <i>CFO</i> مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
	<i>ACCRUAL</i>	اگر <i>CFO</i> از <i>ROA</i> بزرگ‌تر باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
متغیرهای کارایی عملیاتی	$\Delta MARGIN$	اگر $\Delta MARGIN$ مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
	$\Delta TURN$	اگر $\Delta TURN$ مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
	$\Delta LEVER$	اگر $\Delta LEVER$ منفی باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
متغیرهای نقدینگی و ایفای تعهدات	$\Delta LIQUID$	اگر $\Delta LIQUID$ مثبت باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.
	<i>EQOFFER</i>	اگر شرکت در سال مالی جاری با انتشار سهام از طریق منابع خارجی، تأمین مالی نداشته باشد عدد یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد.

تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره قبل ($\Delta PIO_{i(t-1)}$): تغییرات ارزش محاسبه‌شده شاخص پیوتروسکی شرکت i در دوره $t-1$ نسبت به دوره $t-2$.

دوره زمانی انجام تحقیق. دوره زمانی تحقیق به مدت هفت سال از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۲ است. دلیل انتخاب سال ۱۳۹۲ به‌عنوان پایان دوره زمانی تحقیق آن است که برای این سال، نیاز به داده‌های سال ۱۳۹۴ نیز می‌باشد.

جامعه و نمونه آماری. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران هستند که دارای ویژگی‌های زیر باشند:
- سال مالی آن‌ها به پایان اسفندماه ختم شود و برای یک‌دست بودن داده‌ها از نظر زمانی طی دوره مورد نظر در تحقیق تغییر سال مالی نداده باشند؛

1. Binary Variable

- اطلاعات مربوط به آن‌ها (موردنیاز در تحقیق) طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۸۲ در دسترس باشند. در اینجا ذکر این نکته ضروری است که در دوره زمانی t ، برخی متغیرهای مدل نیاز به داده‌های زمان $t+2$ و $t-4$ دارند؛

- سرفصل‌های سود و زیان خالص و مجموع ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام آن‌ها در پایان تمام سال‌های مالی مورد استفاده در تحقیق مثبت باشند؛

- از آنجا که صورت‌های مالی صنایع مختلف دارای ساختار متفاوتی هستند و به‌خصوص ممکن است برای نسبت‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر نتایج دور از انتظاری را ارائه دهند، شرکت‌های سرمایه‌گذاری، هلدینگ‌ها، بانک‌ها و بیمه‌ها حذف شده‌اند. بنابراین، با توجه به محدودیت‌های ذکر شده، تعداد ۹۴ شرکت به‌عنوان نمونه انتخاب شدند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها. برای تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از تجزیه و تحلیل همبستگی و رگرسیون استفاده خواهد شد. به دلیل نوع داده‌ها و روش‌های تجزیه و تحلیل آماری موجود، از روش داده‌های تابلویی پویا^۱ استفاده می‌شود و روش تخمین مدل رگرسیونی نیز، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته است. در روش گشتاورهای تعمیم‌یافته با توجه به اینکه از شرایط گشتاوری برای رسیدن به تخمین‌های سازگار استفاده می‌شود، دیگر به فرض برون‌زای اکید بودن ابزارها برای شناسایی نیازی نیست. در مقابل عدم همبستگی جمله خطا با متغیرهای ابزاری و همچنین عدم وجود خودهمبستگی در خطاها برای برآورد بردار ضریب با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته ضروری است [۲۲].

از آنجا که در بررسی کارایی مدل اولسن و رابطه شاخص پیوتروسکی با بازدهی سهام، متغیرهای مستقل و وابسته از دو جنبه متفاوت مورد بررسی قرار گرفته و از یک سو این متغیرها در میان شرکت‌های مختلف و از سوی دیگر در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ آزمون می‌شوند، از داده‌های تابلویی استفاده می‌شود. به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، از نرم‌افزار Excel و برای آزمون فرضیه‌ها و همچنین آزمون‌های تکمیلی جهت اطمینان از مدل رگرسیونی مستقل از نرم‌افزار Eviews9 استفاده شده است.

۴. تحلیل داده‌ها

تشخیص همخطی بین متغیرهای مستقل. در اقتصادسنجی همخطی چندگانه زمانی اتفاق می‌افتد که دو یا بیش از دو متغیر توضیح‌دهنده (مستقل) در یک رگرسیون چندمتغیره نسبت به یکدیگر از همبستگی بالایی برخوردار باشند. یکی از راه‌های تشخیص همخطی، استفاده از عامل

تورم واریانس^۱ است که شدت همخطی چندگانه را در تحلیل رگرسیون ارزیابی می‌کند. به‌عنوان یک قاعده تجربی اگر مقدار عامل تورم واریانس بزرگ‌تر از عدد ۵ باشد همخطی چندگانه بالا است (در برخی منابع این عدد ۱۰ ذکر شده است) و هر چه این عدد به ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده عدم وجود همخطی در مدل هست [۲].

جدول ۲. نتایج محاسبات ضریب همبستگی

متغیر	ΔBV_{it}	ΔE_{it}	ΔPIO_{it}	$\Delta PIO_{i(t-1)}$
ΔBV_{it}		-۰/۱۷۴	-۰/۱۴۴	-۰/۰۱۲
ΔE_{it}			۰/۲۲۴	۰/۰۶۵
ΔPIO_{it}				-۰/۴۵۲
$\Delta PIO_{i(t-1)}$				
عامل تورم واریانس (VIF)	۱/۰۲۹		۱/۲۹۳	۱/۲۶۶

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود و با استفاده از نتایج جدول ۲، میزان همبستگی بین متغیرهای مستقل در حد بحرانی نیست. در صورت شدید بودن میزان همبستگی (هم‌خطی حاد بین متغیرهای مستقل) نتایج حاصل از مدل دارای اعتبار نیست و در نتیجه استنباط ناشی از آن نیز فاقد اعتبار است؛ البته لازم به ذکر است که در پژوهش حاضر با توجه به استفاده از داده‌های پانل تا حد زیادی از این امر کاسته شده است؛ همچنین با توجه به نتیجه آزمون عامل تورم واریانس در جدول ۲، همخطی بین متغیرهای مستقل تحقیق مشاهده نمی‌شود.

آزمون مانایی متغیرها. آزمون ریشه واحد یکی از معمول‌ترین آزمون‌هایی است که برای تشخیص مانایی فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرد. اساس آزمون ریشه واحد بر این فرض استوار است که وقتی $\rho=1$ باشد، فرایند مانا نیست. در صورت مانا نبودن متغیرهای مدل، احتمال ایجاد رگرسیون ساختگی وجود دارد.

برای آزمون ریشه واحد داده‌های پانل آزمون‌های مختلفی همچون لوین، لین و چو^۲، آزمون ایم، پسران و شین^۳، آزمون فیشر دیکی فولر تعمیم‌یافته و آزمون فیشر و فیلیپس- پرون پیشنهاد شده است که باید حداقل یک مورد از آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. این آزمون‌ها اصطلاحاً آزمون‌های ریشه واحد پانل نامیده می‌شوند و از لحاظ تئوری آن‌ها آزمون‌های ریشه واحد سری‌های چندگانه هستند که برای ساختار اطلاعات پانل مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این

1. Variance Inflation Factor
 2. Levin and Lin and Chu(LLC)
 3. Im and Pesaran and Shin(IPS)

آزمون‌ها روند بررسی مانایی به یک صورت است که با رد H_0 عدم مانایی رد می‌شود و پذیرفته شدن فرض مقابل به معنی مانا بودن متغیر می‌باشد [۲].

ریشه واحد وجود دارد و متغیر موردنظر مانا نیست: H_0
 ریشه واحد وجود ندارد و متغیر موردنظر مانا است: H_1

جدول ۳. نتایج آزمون مانایی متغیرها در سطح

$\Delta PIO_{i(t-1)}$	ΔPIO_{it}	ΔE_{it}	ΔBV_{it}	ΔP_{it}	$\Delta P_{i(t+1)}$	نوع آزمون
.000***	.000***	.000***	.001***	.000***	.000***	آزمون لوین (LLC)
.000***	.000***	.004***	.169	.000***	.000***	آزمون ایمپسران و شین
.000***	.000***	.003***	.009***	.000***	.000***	آزمون فیشر (ADF)
.000***	.000***	.000***	.000***	.000***	.000***	آزمون فیشر (PP)
* معناداری ضریب در سطح ۹۰ درصد						
** معناداری ضریب در سطح ۹۵ درصد						
*** معناداری ضریب در سطح ۹۹ درصد						

مطابق جدول ۳، هر یک از اعداد گزارش شده در این آزمون نشان‌دهنده احتمال نامانا بودن متغیرها است؛ بنابراین مشخص است که بر اساس آزمون‌های صورت گرفته، در سطح خطای ۵ درصد تمامی متغیرها در سطح مانا می‌باشند که این امر با توجه به ماهیت متغیرهای مدل که به صورت تفاضل‌گیری شده و نسبت می‌باشند، مورد انتظار است.

آزمون چاو (F لیمر). در برآورد یک مدل که داده‌های آن از نوع ترکیبی هست ابتدا باید نوع الگوی برآورد مشخص شود. به عبارت دیگر ابتدا باید بررسی شود که مدل مورد بررسی در کدام طبقه تلفیقی^۱ یا تابلویی قرار می‌گیرد. آزمون F لیمر همراه با فرضیات زیر به بررسی این موضوع می‌پردازد:

عرض از مبدأ در تمام مقاطع برابر هستند (داده‌های تلفیقی) $H_0=$
 عرض از مبدأ در تمام مقاطع برابر نیستند (داده‌های تابلویی) $H_1=$

1. Pool

جدول ۴. نتایج آزمون تشخیصی F لیمر

آزمون	آماره (F)	درجه آزادی	احتمال (p-value)	نتیجه
اف-لیمر	۲/۲۷۱	۴۶۰	۰/۰۰۰**	تخمین به روش پانل

* معناداری ضریب در سطح ۹۰ درصد
 ** معناداری ضریب در سطح ۹۵ درصد
 *** معناداری ضریب در سطح ۹۹ درصد

آزمون‌های سنجش اعتبار نتایج GMM. برای تخمین مدل با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته ابتدا باید ابزارهای مناسب تعریف شود؛ به‌گونه‌ای که با جملات اخلاص همبستگی نداشته باشند. در این روش با توجه به اینکه از شرایط گشتاوری برای رسیدن به تخمین‌های سازگار استفاده می‌شود، دیگر به فرض برون‌زای اکید بودن ابزارها برای شناسایی نیازی نیست. در مقابل، عدم همبستگی جمله خطا با متغیرهای ابزاری ضروری است. بدین منظور برای سنجش اعتبار ابزارها از آزمون سارگان^۱ استفاده شده است که خلاصه نتایج در جدول ۵ آورده شده است:

جدول ۵. نتیجه آزمون سارگان

مقدار آماره J	رتبه ابزارها	تعداد متغیرهای توضیحی	P-value
۹۰/۵۳۱	۹۴	۵	۰/۴۳۵

عدم رد فرضیه صفر می‌تواند شواهدی را دال بر مناسب بودن ابزارها فراهم آورد. به‌علاوه فرضیه صفر آزمون سارگان (متغیرهای ابزاری استفاده شده با پسماندها همبسته نیستند) را نمی‌توان رد کرد و از این رو طبق جدول ۵ می‌توان گفت که متغیرهای ابزاری استفاده شده در این مدل مناسب هستند؛ سپس آزمون مربوط به خودهمبستگی اجزای اخلاص بررسی می‌شود. بر اساس این آزمون که به جهت تأیید ابزارهای مورد استفاده در مدل GMM مورد استفاده قرار می‌گیرد، اجزای اخلاص باید دارای خودهمبستگی مرتبه اول باشد؛ اما دارای خودهمبستگی مرتبه دوم نباشند. به عبارت دیگر باید از فرآیند مرتبه اول مارکف (AR(1)) تبعیت کرده و از فرآیند مرتبه دوم مارکف (AR(2)) پیروی نکنند.

جدول ۶. نتیجه آزمون خودهمبستگی اجزای اخلاص

P-value	AR(2)	P-value	AR(1)
۰/۰۵۷۵*	-۱/۸۹۹	۰/۰۰۰***	-۴/۳۹۷
*معنادار در سطح ۹۰٪			
**معنادار در سطح ۹۵٪			
***معنادار در سطح ۹۹٪			

بر اساس نتایج جدول ۶، وجود خودهمبستگی مرتبه اول بین اجزای اخلاص مورد تأیید است و عدم وجود این موضوع در مرتبه‌های دوم در سطح ۹۵ درصد اطمینان تأیید می‌شود.

تخمین مدل بر اساس GMM و بررسی آزمون فرضیه‌های تحقیق. با توجه به اعتبار مناسب متغیرهای ابزاری تعریف‌شده، حال نتایج تخمین مدل با استفاده از روش داده‌های پانل پویا بیان می‌شود. دو روش برای برآورد مدل در شیوه GMM پانل دیتای پویا وجود دارد. مبنای اولیه مدل‌های GMM پویا توسط آرلانو - بوند^۱ (۱۹۹۱) مطرح شد که روش GMM تفاضلی مرتبه اول نامیده می‌شود. در سال ۱۹۹۵ آرلانو - باور^۲ و سال ۱۹۹۸ بلوندل - بوند^۳ با ارائه تغییراتی در روش GMM تفاضلی مرتبه اول، روش GMM ارتگنال^۴ (متعامد) را ارائه دادند (که از این به بعد GMM تفاضلی با DGMM و روش GMM ارتگنال با OGMM، نشان داده می‌شوند). تفاوت این دو روش بر اساس شیوه‌ای است که تأثیرات فردی در مدل گنجانده می‌شود. در شیوه DGMM از تفاضل و در روش آرلانو - باور از روش اختلاف از تعامد استفاده می‌شود. در روش آرلانو - بوند از تمام مجموع وقفه‌های موجود به‌عنوان متغیر ابزاری استفاده می‌شود؛ اما در روش OGMM از سطوح وقفه دار به‌عنوان متغیر ابزاری استفاده می‌کند. هرچند که روش آرلانو - بوند نسبت به روش OGMM دارای شهرت بیشتری است؛ اما روش OGMM نسبت به روش DGMM دارای مزایایی است که محققان استفاده از آن را ترجیح می‌دهند [۵]. نتایج تخمین به‌صورت خلاصه در جدول ۷ آورده شده است:

1. Arrellano and Bond
 2. Arrellano and Bover
 3. Blondel and Bond
 4. Orthogonal

جدول ۷. نتایج تخمین مدل به روش DGMM

متغیر	ضرایب	آماره t	p-value
ΔP_{it}	-۰/۳۱۹۳	-۸۳/۶۳۰	۰/۰۰۰***
ΔBV_{it}	-۰/۱۳۳۲	-۱۱/۷۴۷	۰/۰۰۰***
ΔE_{it}	۰/۰۳۱۷	۱۱/۲۹۳	۰/۰۰۰***
ΔPIO_{it}	۰/۰۲۸۲	۱۵/۲۲۷	۰/۰۰۰***
$\Delta PIO_{i(t-1)}$	۰/۰۲۰۳	۷/۰۸۰	۰/۰۰۰***
درجه آزادی	F آماره		p-value
۴۶۵	۵۲۱۵۰/۷		۰/۰۰۰***
Wald test			

*معنادار در سطح ۹۰٪
**معنادار در سطح ۹۵٪
***معنادار در سطح ۹۹٪

بر طبق نتایج جدول ۷ و همان‌طور که مشاهده می‌شود ضریب بازدهی سهام در دوره جاری (ΔP_{it}) دارای اثرات منفی و معنادار بر بازدهی سهام در دوره بعد است. بر این اساس، تغییرات ۱ درصدی در بازدهی سهام دوره جاری منجر به تغییر ۰/۳۲ درصدی در بازدهی سهام دوره بعد و در جهت عکس می‌شود. یکی از دلایل وجود رابطه منفی بین این دو متغیر، نوسانات نسبتاً زیاد در بازار سرمایه ایران هست که از سالی به سال دیگر به دلیل مسائل سیاسی (تحریم) و اقتصادی (تورم)، نوسانات در جهت خلاف یکدیگر طی دوره مورد بررسی در حرکت بوده است. اثر تغییرات مجموع ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام در دوره جاری بر بازدهی سهام در دوره بعد منفی و معنادار است. در نتیجه رشد ارزش دفتری سهام در هر دوره منجر به تغییرات کاهشی بازدهی سهام در دوره بعد می‌شود. بر این اساس، افزایش ۱ درصدی در تغییرات ارزش دفتری هر سهم منجر به کاهش ۰/۱۳ درصدی بازدهی سهام در دوره بعد می‌شود.

درصد تغییرات سود خالص شرکت در هر دوره دارای اثرات مثبت و معنادار بر بازدهی سهام در دوره بعد است. بر این اساس، رشد ۱ درصدی در تغییرات سود خالص شرکت در هر دوره منجر به رشد ۰/۰۳۲ درصدی بازدهی سهام در دوره بعد می‌باشد. همان‌طور که از جدول ۷ مشخص است تغییرات مجموع ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام دارای تأثیر بیشتری در تبیین بازدهی سهام در دوره بعد نسبت به تغییرات سود خالص شرکت‌ها دارد.

تغییرات شاخص پیتروسکی در دوره جاری و همچنین در دوره قبل، دارای اثرات مثبت و معنادار بر بازدهی سهام در دوره بعد است. بر این اساس، تغییرات مثبت ۱ درصدی در این شاخص برای دوره جاری و همچنین دوره قبل به ترتیب منجر به رشد ۰/۰۲۸ و ۰/۰۲۰ درصدی بازدهی سهام در دوره بعد می‌شود؛ لذا از مقایسه تأثیرات این دو متغیر بر بازدهی سهام در دوره

بعد می‌توان نتیجه گرفت که اثر شاخص پیوتروسکی در کوتاه‌مدت اندکی بیش از اثر این متغیر در بلندمدت بر روی بازدهی سهام شرکت‌ها می‌باشد. آزمون والد که در جدول ۷ معنادار بودن متغیرهای واردشده در مدل را بررسی می‌کند نشان می‌دهد که فرضیه صفر این آزمون مبنی بر صفر بودن ضرایب را رد کرده و در نتیجه معنادار بودن متغیرهای مدل را تأیید می‌نماید.

تحلیل نتایج فرضیه اول. فرضیه نخست بیان می‌کند که بین تغییرات شاخص پیوتروسکی شرکت‌ها در دوره جاری با بازدهی سهام در دوره بعد رابطه معناداری وجود دارد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق، رابطه مستقیم و مثبت بین این دو متغیر مشاهده شد. نتایج این فرضیه دور از انتظار نبود؛ زیرا بهبود وضعیت و سلامت مالی شرکت‌ها که یکی از سنج‌های آن شاخص پیوتروسکی است می‌تواند منجر به افزایش قیمت سهام و در نتیجه افزایش بازدهی سهامداران آن شرکت‌ها شود.

این نتایج با نتایج تحقیق‌های الیچ (۲۰۰۹)، ونکاتز و همکاران (۲۰۱۲) و روشو دوران و همکاران (۲۰۱۴) و همچنین مهرانی و همکاران (۱۳۸۳) و عارفی و دادرسی (۱۳۹۰) مطابقت دارد. نتایج این محققان نیز نشان داد که رابطه مثبت و معناداری بین شاخص پیوتروسکی در دوره جاری با بازدهی سهام وجود دارد؛ همچنین نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق شارما و پرتی (۲۰۰۹) مخالف بود. یکی از دلایل اختلاف می‌تواند تفاوت در تعداد سیگنال‌های بنیادی مورد استفاده محاسبه شاخص پیوتروسکی توسط این محققان با تحقیق حاضر باشد.

تحلیل نتایج فرضیه دوم. فرضیه دوم تحقیق بیانگر وجود رابطه معنادار بین تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره قبل و بازدهی سهام در دوره بعد بود. نتایج این تحقیق حکایت از وجود رابطه مثبت و مستقیم بین این دو متغیر داشت. همانند فرضیه نخست، این نتایج هم دور از انتظار نبود؛ اما در قیاس فرضیه نخست با این فرضیه می‌توان عنوان کرد که تأثیر تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری بر روی متغیر وابسته اندکی بیش از تأثیر تغییرات همین شاخص در دوره قبل است. روشو دوران و همکاران (۲۰۱۴) معناداری رابطه تغییرات این متغیر با بازدهی سهام را نشان دادند؛ اما در تحقیق آن‌ها برخلاف تحقیق حاضر، رابطه منفی بین دو متغیر وجود داشت [۸].

تحلیل نتایج فرضیه سوم. فرضیه سوم بیان می‌کند که مدل اولسن با اضافه نمودن شاخص پیوتروسکی به یکی از متغیرهای مستقل خود در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌ها یک مدل کارآمد است که نتایج تحقیق نتوانست شواهدی را مبنی بر رد این فرضیه ارائه دهد. همان‌گونه

که انتظار می‌رفت افزودن شاخص پیوتروسکی (به دلایلی که در فرضیه نخست ذکر شد) به مدل اصلی اولسن که در آن قیمت تحت تأثیر سود خالص و ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام قرار داشت می‌تواند موجب بهبود مدل در توضیح بازدهی سهام شرکت‌ها شود. تحقیق روشو دوران و همکاران (۲۰۱۴) نتایج مشابه با این تحقیق را ارائه داد. همچنین کارآمدی مدل اصلی اولسن پیش از این در تحقیقات مارتینز و همکاران (۲۰۱۲)، فرهان مالیک و همکاران (۲۰۱۲) و محمودآبادی (۱۳۸۵) مورد تأیید قرار گرفته بود. درنهایت، با توجه به نتایج حاصل شده از تخمین مدل که بر معناداری روابط بین متغیرهای مستقل تحقیق و متغیر وابسته مدل اشاره داشت فرضیات تحقیق حاضر رد نشدند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق بررسی کارآمدی مدل اولسن در پیش‌بینی بازدهی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس ایران بود که از طرفی، با اضافه نمودن شاخص پیوتروسکی به مدل اصلی اولسن به دنبال بررسی رابطه تغییرات این متغیر با متغیر وابسته تحقیق یعنی بازدهی سهام شرکت‌ها در دوره بعد نیز بود. به منظور آزمون کارایی مدل اولسن، علاوه بر رابطه تغییرات شاخص پیوتروسکی در دوره جاری و قبل، به بررسی رابطه تغییرات سود خالص، ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام و وقفه متغیر وابسته با متغیر وابسته نیز پرداخته شد.

افراد و گروه‌های مختلفی به مسئله ارزشیابی شرکت‌ها علاقه‌مند هستند. در عرصه عمل، سهامداران، سرمایه‌گذاران و به‌طور کلی معامله‌گران بازار سهام به ارزشیابی شرکت‌ها علاقه آشکاری دارند؛ زیرا باید درباره خرید، فروش یا نگهداری سهم شرکت‌ها تصمیم بگیرند. از این رو بسط و آزمون مدل‌های ارزش‌گذاری شرکت‌ها در میان تحقیقات بازار سرمایه توجهات فراوانی را به خود معطوف کرده است. این تحقیق نیز به بسط و گسترش مدل ارزش‌گذاری اولسن (۱۹۹۵) پرداخت تا با ترکیب شاخص اف پیوتروسکی در دو سطح جاری و با وقفه به آزمون کارآمدی آن مدل و همچنین رابطه تغییرات شاخص اف در دو سطح با بازدهی سهام شرکت‌ها بپردازد. نتایج این تحقیق علاوه بر کارآمدی مدل اولسن، حکایت از وجود رابطه معنادار و مثبت بین دو سطح تغییرات شاخص اف پیوتروسکی با بازدهی سهام داشت.

۶. پیشنهادها

- پیشنهاد می‌شود که کارآمدی مدل تحقیق حاضر را برای شرکت‌های تولیدی با استفاده از صورت‌های مالی میان‌دوره‌ای (۶ ماهه حسابرسی شده) مورد آزمون قرار دهند.

- از آنجاکه در سال‌های اخیر سهم درآمدهای غیرعملیاتی شرکت‌ها نسبت به سود خالص با افزایش روبه‌رو بوده است پیشنهاد می‌شود به‌جای متغیر سود خالص از سود عملیاتی شرکت‌ها استفاده شود.

- با توجه به اینکه عموماً سرمایه‌گذاران به دو دسته ریسک‌پذیر^۱ و ریسک‌گریز^۲ تقسیم می‌شوند و ریسک سهام در انتخاب آن‌ها نقش به‌سزایی دارد، می‌توان متغیر ریسک را نیز به مدل اضافه نمود.

- می‌توانند مدل تحقیق را بر روی شرکت‌های تولیدی به تفکیک صنایع انجام دهند. با این کار نتایج می‌تواند از صنعتی به صنعت دیگر متفاوت باشد.

1. Risk Lover
2. Risk Aversion

منابع

1. Ababanell, S., & Brain J, B. (1997). Fundamental Analysis, Future Earning and Stock Prices. *Journal of Accounting Research*, 24, 1-24.
2. Aflatounian, A., & Nikbakht, L. (2010). The use of econometrics in accounting, *financial management and economic researches*. Tehran: Termeh.
3. Alimi, A., & Kordestani, g. (2012). Residual income valuation model as a benchmark for portfolio selection. *journal of financial management perspective*, 4, 81-94.
4. Arefi, A., & Dadras, A. (2012). Prediction of stock returns using fundamental analysis strategy. *Journal of Accounting and Auditing Reviews*, 65, 79-98.
5. Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
6. Chang, Y., Faff, R., & Hwang, C.-Y. (2010). Liquidity and Stock Returns in Japan: New evidence. Pacific-Basin. *Finance Journal*, 18, 90-111.
7. Committee International Accounting Standards . (2006). *Accounting standards* (8nd ed.). Tehran: Audit Organization.
8. Duran Vazquez, R., Lorenzo Valdes, A., & Castillo Ramirez, C. E. (2014). Effectiveness of corporate finance valuation methods: Piotroski score in an Ohlson model: the case of Mexico. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 19, 104-107.
9. Elleuch, J. (2009). Fundamental Analysis Strategy and the Prediction of Stock Return. *International Research Journal of Finance and Economics*, 30, 95-107.
10. Fadaeinejad, M., & Mahmoudzadeh, S. (2011). The review of growing Information Content of traditional and value-based criteria for evaluating the stock performance of listed companies in the Tehran Stock Exchange. *journal of financial management perspective*, 1, 37-50.
11. Hassanzadeh, R., Badavarnahandi.Younes, & Baranibonab, H. (2011). Investigate the relationship between changes in book value and earning per share with the stock price changes(with emphasis on the interim financial statements). *Journal of Financial Accounting and auditing Research*, 2(8), 77-97.
12. Jahankhani, A. (1997). the study of Effective Factors on stock price and a review of stock price trends in Tehran Stock Exchange. *journal of background*, 65, 13-16.
13. Mahmoudabadi, H. (2007). evaluation of Accounting variables in determine of firms value(Doctoral dissertatio). Allame Tabatabaei University.
14. Malik, M. F., Qureshi, M. U., & Azeem, M. (2012). Determination of Share Price: Evidence from Karachi Stock Exchange. *The Romanian Economic Journal*, 43, 97-114.
15. Martinez, P., Prior, D., & Rialp, J. (2012). The price of stocks in Latin American financial markets: An empirical application of the Ohlson model. *Global conference on business and finance proceedings*, 7, 96-100.
16. Mehrani, S., Mehrani, K., & Karami, G. (2005). The use of financial and non-financial information to separate of winner and loser companies. *journal of Accounting and Auditing Reviews*, 4(11), 77-92.
17. Ohlson, J. D. (1995). Earnings, books values and dividends in equity valuation. *journal of Contemporary Accounting Research*, 11(2), 661-687.

18. Piotroski, J. D. (2000). Value investing: The use of historical financial statement information to separate winners from losers. *Journal of Accounting Research*, 38(3), 1-41.
19. Saeedi, A., & Hassanzadeh, M. (2012). Investigating effective factors on the stock return of new listed firms in the Tehran Stock Exchange. *journal of financial management perspective*, 4, 95-114.
20. Sharma, M., & Preeti. (2009). Prediction of stock returns for growth firms-a fundamental analysis. *Journal of Business Perspective*, 13, 31-40.
21. Tavakolifar, M. (2009). Ohlson model efficiency test in predict of firms value: the case of tehran stock exchange(Master's Thesis). Shahid Beheshti University.
22. Tayebi, K., Hajikarami, M., & Sariri, H. (2012). Analysis of the commercial and financial openness on the financial development of Iran and commercial partners. *journal of Economic Development Research*, 4, 39-60.
23. Venkatesh, C., Tyagi, M., & Ganesh. (2013). Fundamental analysis and Stock returns: An Indian Evidence. *Canadian Journal of Business and Economics*, 1(2), 26-34.