

## مقایسه دقت مدل اولسن و مدل پیوتروسکی در تبیین تغییرات قیمت سهام پذیرفته شده در بازار اوراق بهادار تهران

غلامحسین گل‌ارزی (نویسنده مسئول)

استادیار گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه سمنان  
g\_golarzi@Semnan.ac.ir

محمود یعقوبی

دانشجوی کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی - مدیریت مالی، دانشگاه سمنان

[Mahmoud10714@Semnan.ac.ir](mailto:Mahmoud10714@Semnan.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۰۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۸

### چکیده:

ارزش‌گذاری سهام با استفاده از روش‌های معتبر علمی سبب اتخاذ تصمیمات بهینه سرمایه‌گذاری و تخصیص بهینه منابع سرمایه‌ای خواهد شد. لذا برای ترغیب سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری بیشتر در بازارهای مالی باید مدل‌های قیمت‌گذاری موجود پیوسته مورد بررسی قرار گرفته و مدل‌های مناسب‌شناسایی و معرفی شوند. هدف پژوهش حاضر مقایسه دقت مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن در تبیین تغییرات قیمت سهام پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. جامعه آماری پژوهش، کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ می‌باشند. داده‌های مورد نیاز از طریق مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی بازار سرمایه بدست آمده است. یافته‌های پژوهش نشان‌دهنده توانایی هر دو مدل اولسن و پیوتروسکی در تبیین تغییرات قیمت سهام می‌باشد. با مقایسه دقت دو مدل مذکور مشخص گردید که دقت مدل پیوتروسکی در تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران بیشتر از مدل اولسن است.

طبقه بندی: *JEL*: G11, G12, G13, G17, G19

واژگان کلیدی: مدل اولسن، مدل پیوتروسکی، ارزش‌گذاری اوراق بهادار

## ۱. مقدمه

هدایت مؤثر و بهینه سرمایه‌های بخش خصوصی به سوی فعالیتهای مولد از طریق بازار سرمایه، مستلزم جلب اعتماد سرمایه‌گذاران است. هدف هر سرمایه‌گذار تخصیص بهینه منابع مالی خود می‌باشد، که لازمه چنین کاری ارزش‌گذاری صحیح اوراق بهادار می‌باشد. ارزش‌گذاری اوراق بهادار به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد، ولی آنچه که در این میان مهم است این است که برای ترغیب سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری بیشتر در بازارهای مالی باید مدل‌هایی برای ارزش‌گذاری اوراق بهادار بکار گرفت که از دقت و کارایی بالایی برخوردار باشند. برای این منظور لازم است که مدل‌های موجود را مورد بررسی و نقد قرار داد و مدل‌های مناسب‌تر را معرفی نمود (اسلامی‌بیدگلی و هنردوست، ۱۳۹۱). عبارت دیگر می‌توان گفت که اولین و مهم‌ترین عاملی که در اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری فراروی سرمایه‌گذاران قرار می‌گیرد، عامل قیمت است و سرمایه‌گذاران با توجه به تغییرات قیمت اوراق بهادار نسبت به خرید و فروش آن اقدام می‌کنند. لذا با توجه به آنچه گفته شد مدل‌هایی مورد نیاز است که تغییرات قیمت سهام را به گونه‌ای مناسب تبیین کنند تا کمترین میزان انحراف را از قیمت بازار داشته باشند. برای این منظور مدل‌های مختلفی توسط محققان و صاحب‌نظران به منظور ارزیابی عملکرد مالی و ارزش‌گذاری سهام شرکت‌ها مطرح شده است که می‌توان آنها را به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی نمود. یکی از این گروه‌ها مدل‌هایی هستند که با برقراری رابطه رگرسیون بین بازده سهام و عوامل تبیین‌گر آن اقدام به ارزش‌گذاری اوراق بهادار می‌نمایند. بسته به اینکه چه عامل یا عواملی به عنوان متغیرهای تبیین‌گر بازده مورد استفاده واقع شوند مدل‌های مختلفی توسط محققان ارائه گردیده که از عمده‌ترین آنها می‌توان به مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای<sup>۱</sup>، تئوری قیمت‌گذاری آربیتراژ<sup>۲</sup>، مدل سه عاملی فاما و فرنچ<sup>۳</sup>، مدل اولسن<sup>۴</sup> و مدل پیوتروسکی<sup>۵</sup> اشاره کرد. تحقیقات زیادی جهت آزمون این مدل‌ها به غیر از مدل پیوتروسکی در ایران صورت گرفته است. این تحقیق بر آن است تا دقت مدل پیوتروسکی را در مقایسه با مدل اولسن به عنوان دو مدل مبتنی بر اطلاعات حسابداری در تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران بررسی کند.

<sup>1</sup> Capital Asset Pricing Model (CAPM)

<sup>2</sup> Arbitrage Pricing Theory (APT)

<sup>3</sup> Fama and French three factor model (f&f)

<sup>4</sup> Ohlson Model

<sup>5</sup> Piotroski Model

## ۲. پیشینه پژوهش

اصلی‌ترین سوالی که برای هر سرمایه‌گذار بهنگام سرمایه‌گذاری در سهام و اوراق بهادار مطرح می‌شود این است که ارزش ذاتی اوراق بهاداری که قصد دارد در آن سرمایه‌گذاری نماید، کدام است؟ ارزش‌گذاری سهام شرکت‌ها، از مهم‌ترین و در عین حال پیچیده‌ترین موضوعات مالی و اقتصادی بشمار می‌آید. در کشورهای توسعه‌یافته که بازار سرمایه پیشرفته و نظام مندی دارند، تعیین ارزش شرکت‌ها طبق استانداردها و قوانین مربوط به هر صنعت بوسیله بانک‌های سرمایه‌گذاری، مشاوران سرمایه‌گذاری تعیین می‌شود. ارزش‌گذاری اصولی و صحیح دارایی‌ها باعث تخصیص بهینه منابع مالی می‌شود. اتخاذ تصمیمات صحیح سرمایه‌گذاری و تخصیص بهینه منابع مالی مستلزم ارزش‌گذاری صحیح اوراق بهادار با استفاده از روش‌های معتبر علمی است، زیرا قیمت‌های بازار ممکن است با قیمت ذاتی اوراق بهادار مغایرت داشته باشد (اسلامی‌بیدگلی و هنردوست، ۱۳۹۱).

نقش ارزش‌گذاری در مدیریت پرتفوی به فلسفه سرمایه‌گذاری سرمایه‌گذاران مربوط می‌شود. برای سرمایه‌گذاران غیر فعال ارزش‌گذاری نقش چندانی در مدیریت پرتفویو ندارد، در صورتی که برای سرمایه‌گذاران فعال ارزش‌گذاری یکی از ابزارهای پرکاربرد در مدیریت پرتفویو بحساب می‌آید. مدل‌های مختلفی جهت ارزش‌گذاری دارایی‌های مالی توسط محققان و صاحب نظران مالی ارائه شده است. از ابتدایی‌ترین مدل‌های مطرح شده در این حوزه می‌توان به مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای اشاره نمود. این مدل که توسط شارپ<sup>۱</sup> (۱۹۶۴) و لینتر<sup>۲</sup> (۱۹۶۵) مطرح شد با برقراری رابطه بین بازده دارایی‌های مالی و ریسک بازار آنها مدعی است که کسب بازده بالا از دارایی‌های مالی مستلزم قبول ریسک بازار بیشتر می‌باشد (راعی و پویان‌فر، ۱۳۸۹). بعبارت دیگر مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای به عنوان یک مدل تک‌عاملی، بازده اوراق بهادار را به یک عامل که همان بازده بازار باشد مرتبط می‌کند. در مدل مذکور بازده مورد توقع از دارایی‌های مالی تابعی خطی از حساسیت آنها به بازده بازار (ضریب بتای بازار) تلقی می‌شود. بدین معنی که سرمایه‌گذاران متناسب با ریسک بازار اوراق بهادار، پاداش یا اضافه بازده دریافت می‌کنند. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای همانند تمامی تئوری‌های اقتصادی در معرض انتقاداتی قرار گرفته است. با وجود اعتبار نظری و تجربی این مدل، بی‌قاعدگی‌های متعددی در بازار وجود دارند که باعث به چالش کشیده شدن اعتبار آن

1. Sharpe

2. Lintner

می‌شوند. از بارزترین این موارد می‌توان به تفاوت در بازده سهام شرکتهای کوچک و بزرگ اشاره کرد. راس<sup>۱</sup> (۱۹۷۶) با این ادعا که عواملی بیش از بازده بازار بر بازده اوراق بهادار تأثیر می‌گذارند، اقدام به ارائه مدلی تحت عنوان مدل قیمت‌گذاری آربیتراژ نمود. این مدل بر خلاف مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، عواملی بیش از بازده بازار را به عنوان عوامل تبیین‌کننده بازده اوراق بهادار معرفی نموده است (تهرانی و دیگران، ۱۳۸۷). تئوری مذکور نیز با انتقاداتی همراه بود از جمله اینکه تشخیص عوامل و محاسبه حساسیت‌ها نسبت به این عوامل در برخی موارد دشوار و تا حدی غیر ممکن می‌باشد. به منظور برطرف نمودن این ایراد، فاما<sup>۲</sup> و فرنچ<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) اقدام به ارائه مدل سه عاملی جهت تبیین بازده اوراق بهادار نمودند. آنها در این مدل با بکارگیری سه عامل بازار، اندازه و ارزش اقدام به تبیین و تشریح تغییرات بازده اوراق بهادار نمودند. مدل سه عاملی فاما و فرنچ نیز همانند مدل‌های قبل در معرض انتقاداتی قرار گرفته است از جمله این انتقادات این است که علاوه بر سه عامل مطرح شده، عوامل دیگری هم برای تبیین بازده اوراق بهادار می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (آقایی، ۱۳۸۴).

فاما و فرنچ (۲۰۰۳) شواهدی دال بر ناتوانی تجربی مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای مطرح کردند. آنها با استفاده از رگرسیون مقطعی دریافتند که اندازه شرکت، نسبت سود به قیمت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار علاوه بر بتای بازار در تشریح بازده مورد انتظار نقش اساسی دارند. لم‌کنت<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) با انجام تحقیقی برای بازه زمانی ۱۹۲۶ تا ۲۰۰۴ در آمریکا دریافت که اعتبار مدل فاما و فرنچ بستگی به آزمون‌هایی دارد که مورد استفاده قرار می‌گیرد. وقتی از آزمون‌های سری‌زمانی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات ۲۵ پرتفوی استفاده می‌شود، نتایج به شکل قوی از مدل سه عاملی فاما و فرنچ حمایت می‌کنند. رهایم<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود به دنبال تخمین بتا (مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای) در مقیاس‌های زمانی مختلف در بازار فرانسه بودند، نمونه مورد بررسی آنها شامل ۲۶ شرکت فعال در بورس فرانسه طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ بودند. نتایج تجربی این تحقیق نشان داد که بین بازده بازار سهام و بتای آن یک رابطه‌ی

---

1. Ross

2. Fama

3. French

4. Lem Konth

5. Rhaiem

قوی و قدرتمند برقرار است. آلن<sup>۱</sup> و بوجانگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) در تحقیقی با عنوان ثبات بتا به عنوان شاخص ریسک سیستماتیک در مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای به بررسی ۵۰ شرکت عضو بورس مالزی پرداختند. دوره مورد بررسی تحقیق آنها از ژانویه ۱۹۹۴ تا دسامبر ۲۰۰۱ بود. نتایج تحقیق نشان داد که دو مدل فاما و فرنچ و قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، افزایش‌های مثبت و منفی در قیمت اوراق بهادار و درآمدهای ناگهانی را تبیین می‌کنند، اما نتایج این مدل‌ها تا حد قابل توجهی متفاوت است. جاندر<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود به بررسی و مقایسه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای و مدل قیمت‌گذاری آربیتراژ پرداخته و دریافته‌اند که مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در تبیین رابطه بین ریسک و بازده دارایی کارا تر است.

اولسن (۱۹۹۵) با ارائه مدلی مبتنی بر سود باقیمانده توانست نوسانات قیمت سهام را بصورت قابل توجهی تبیین نماید. اولسن و فلت<sup>۴</sup> (۱۹۹۵) با آزمون مدل سود باقی‌مانده اولسن دریافته‌اند که در شرایط اطمینان، قیمت سهام انعکاسی از ارزش دفتری و سود است. برنارد<sup>۵</sup> (۱۹۹۵) رابطه‌ی بین ارزش بازار هر سهم و متغیرهای حسابداری از قبیل ارزش دفتری هر سهم، سود هر سهم را مورد مطالعه قرار داد. نتیجه به دست آمده در این مطالعه نشان داد که متغیرهای حسابداری ذکر شده می‌توانند ۶۸ درصد تغییرات در ارزش بازار سهام را تبیین نماید. استارک<sup>۶</sup> (۱۹۹۷) رابطه بین متغیرهای سه‌گانه‌ی، ارزش دفتری هر سهم، سود هر سهم و سود نقدی هر سهم از یک سو و ارزش بازار سهام را از سوی دیگر را با استفاده از روش رگرسیون خطی مورد مطالعه قرار داد. وی با انجام این تحقیق دریافت که سود و ارزش دفتری هر سهم رابطه معنی‌داری با ارزش بازار سهام دارد. در ادامه نیتسون<sup>۷</sup> (۲۰۰۱) از جمله محققینی بود که سعی نمود با اصلاح مدل اولسن دقت آن را در پیش‌بینی ارزش سهام افزایش دهد.

پیوتروسکی (۲۰۰۰) با استفاده از مدل رگرسیون چند متغیره و نیز با بکارگیری امتیاز پیوتروسکی<sup>۸</sup> در این مدل، روشی جدید برای قیمت‌گذاری اوراق بهادار ارائه نمود. امتیاز مذکور از ۹ معیار تشکیل شده است که تصمیمات سرمایه‌گذاران بر اساس آن صورت

1. Allen

2. Bujang

3. Jandro

4. Feltham

5. Bernard

6. Stark

7. Nitsson

8. Piotroski Score (F-SCORE)

می‌گیرد. به طوری که اگر یک شرکت بتواند ۷ امتیاز از ۹ امتیاز ممکن را کسب کند، جهت سرمایه‌گذاری مناسب تشخیص داده می‌شود. اما چنانچه امتیاز پیوتروسکی شرکت زیر ۷ باشد سرمایه‌گذاری در آن شرکت برای سرمایه‌گذاران توجیه پذیر نخواهد بود. یکی از اصلی‌ترین نقاط قوت این مدل در مقایسه با مدل اولسن، امتیازی است که با استناد به اوضاع مالی به شرکتها داده شده و با استفاده از آن می‌توان شرکت‌های با چشم‌انداز ضعیف را از شرکت‌های با چشم‌انداز قوی متمایز ساخت (پیوتروسکی، ۲۰۰۰). دورن<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان مقایسه اثربخشی روش‌های قیمت‌گذاری اوراق بهادار، بر روی یک نمونه ۶۳ تایی از سهام شرکت‌های مکزیکی اقدام به مقایسه مدل اولسن با مدل تعدیل شده اولسن با استفاده از امتیاز پیوتروسکی طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱، پرداختند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که امتیاز پیوتروسکی تا حد زیادی می‌تواند قدرت پیش‌بینی مدل اولسن را افزایش دهد، به طوری که سرمایه‌گذاران با خرید سهام شرکت‌هایی که امتیاز پیوتروسکی بالا (برندگان) و فروش سهام شرکت‌هایی که امتیاز پیوتروسکی پایین (بازندگان) دارند، خواهند توانست متوسط بازده سالانه خود را تا ۷/۵ درصد بیشتر از سرمایه‌گذارانی نمایند که بدون استفاده از امتیاز پیوتروسکی اقدام به خرید و فروش سهام می‌کنند.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

**فرضیه‌های پژوهش:** با مطالعه ادبیات تحقیق و شناسایی خلاءهای تئوریک، آزمون فرضیه‌های زیر در این تحقیق هدف گذاری شده‌اند:

۱. مدل اولسن توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را در بازار بورس اوراق بهادار تهران دارد.

۲. مدل پیوتروسکی توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را در بازار بورس اوراق بهادار تهران دارد.

۳. مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن دقت بیشتری در تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران را دارد.

داده‌های تحقیق و روش جمع‌آوری آنها: داده‌های مورد نیاز در این تحقیق شامل داده‌های مالی و بازار می‌باشد که از گزارشات شرکت‌های مورد بررسی و نیز آرشیوهای آماری بورس اوراق بهادار تهران استخراج شده است.

<sup>۱</sup>. Duran

دوره زمانی تحقیق: دوره زمانی تحقیق از ابتدای سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۳۹۶ به مدت ۸ سال می‌باشد.

جامعه آماری تحقیق: جامعه آماری این تحقیق کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار می‌باشند که واجد شرایط زیر باشند:

۱. تاریخ اولین معامله بر روی سهام آنها از ابتدای سال ۱۳۸۹ یا قبل از آن باشد.  
۲. وقفه‌های متوالی بیش از ۲ ماه و وقفه‌های متناوب بیش از ۴ ماه در قیمت آنها وجود نداشته باشد.

۳. به منظور افزایش قابلیت مقایسه شرکت‌های مورد بررسی، پایان سال مالی آنها ۱۲/۲۹ باشد.

۴. طی دوره زمانی انجام تحقیق تغییر فعالیت نداده باشند.

۵. طی دوره زمانی تحقیق از لیست شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار حذف نشده باشند.

۶. جزو شرکت‌های بانک، بیمه، شرکت‌های سرمایه‌گذاری و لیزینگ به دلیل متفاوت بودن عملکرد آنها، نباشند.

در نهایت با انجام فیلترهای فوق ۱۸۵ شرکت به عنوان نمونه باقی می‌مانند. داده‌های کمی این تحقیق از طریق بانک‌های اطلاعاتی بازار سرمایه، پایگاه اطلاع‌رسانی کدال و شرکت مدیریت فناوری بورس تهران بدست آمده است. به منظور تلخیص داده‌ها، ابتدا متغیرها با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده برای هر یک از شرکت‌ها با استفاده از نرم افزار اکسل محاسبه شده و سپس برای تخمین مدل‌ها از نرم افزار ایویوز استفاده شده است.

**مدل انجام تحقیق:** مدل‌های انجام این تحقیق برگرفته شده از ادبیات تحقیق شامل مدل اولسن و مدل پیتروسکی می‌باشند.

- **مدل اولسن:** اولسن (۱۹۹۵) ارزش شرکت‌ها را متأثر از ارزش دفتری شرکت، سودهای باقی‌مانده و سایر اطلاعات می‌داند (اولسن، ۱۹۹۵؛ خدادادی، ۱۳۸۴). رابطه مدل به شرح زیر است:

$$P_{it} = \beta_1 EPS_{it} + \beta_2 BV_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

در این مدل، قیمت سهام ( $P_{it}$ ) به عنوان متغیر وابسته، سود هر سهم (EPS) و ارزش دفتری ( $BV_{it}$ ) متغیرهای مستقل و همچنین سایر موارد جزء اخلال در مدل هستند.

- **مدل پیوتروسکی:** پیوتروسکی (۲۰۰۰) یک رگرسیون چند متغیره را معرفی نمود تا با استفاده از آن بتوان تغییرات بازده سهام را تبیین نمود. یکی از اصلی ترین نقاط قوت این مدل در مقایسه با مدل اولسن معیاری معروف به امتیاز پیوتروسکی در آن است. این امتیاز مبنایی را برای جذابیت مالی شرکت‌ها به سرمایه‌گذاران ارائه می‌کند که با استفاده از آن می‌توان بین شرکت‌هایی که چشم‌انداز ضعیفی دارند با شرکت‌هایی که چشم‌انداز قوی دارند تمایز ایجاد کرد. رابطه رگرسیونی این مدل عبارت است از:

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 \log(MVE_i) + \beta_2 \log(BM_i) + \beta_3 (MOMENTUM_i) + \beta_4 (ACCRUAL_i) + \beta_5 EQ\_OFFER_i + \beta_6 FSCORE_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

در مدل پیوتروسکی قیمت سهام ( $P_{it}$ ) به عنوان متغیر وابسته و ارزش بازار شرکت ( $MVE_i$ )، ارزش دفتری به ارزش بازار ( $BM_i$ )، مومنتوم ( $MOMENTUM$ )، اقلام تعهدی ( $Accrual$ )، تغییرات در انتشار سهام و امتیاز پیوتروسکی متغیرهای مستقل مدل می‌باشند.

**چگونگی محاسبه متغیرهای تحقیق:** متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق به شرح زیر محاسبه می‌شوند:

قیمت هر سهم ( $P_{it}$ ): قیمت هر سهم به عنوان متغیر مستقل از گزارشات آماری سازمان بورس و اوراق بهادار بصورت مستقیم استخراج شده است.

سود هر سهم ( $EPS_{it}$ ): که بیانگر سود خالص متعلق به هر سهم است، با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده

$$EPS_{it} = \text{تعداد سهام عادی} / \text{سود پس از کسر مالیات سهامداران}$$

ارزش دفتری هر سهم ( $BV_{it}$ ): بصورت زیر محاسبه شده است:

$$BV_{it} = \text{تعداد سهام منتشره} / \text{حقوق صاحبان سهام}$$

ارزش بازار حقوق صاحبان سهام ( $MVE_i$ ): برای هر شرکت در هر سال با استفاده از رابطه زیر بدست آمده است:

$$MVE_i = \text{تعداد سهام منتشره} \times \text{قیمت پایانی سهام}$$

ارزش دفتری به ارزش بازار ( $BM_i$ ): که بیانگر ارزش دفتری سهام به ارزش بازار آنها می‌باشد از تقسیم کل حقوق صاحبان سهام بر ارزش بازار شرکت بدست می‌آید.



اندیکاتور مومنتوم (MOMENTUM): که برای شناسایی سرعت حرکت قیمت‌ها از آن استفاده می‌شود برای هر شرکت در هر سال با استفاده از فرمول زیر بدست آمده است.

$$MOMENTUM = LNCP - LNCP_n$$

که در آن CP قیمت پایانی سهام در سال t و CP<sub>n</sub> قیمت پایانی سهام در سال t-1 می‌باشد.

اقلام تعهدی (Accrual): اگر مقدار جریان وجوه نقد عملیاتی بیشتر از مقدار بازده دارایی برای هر شرکت در سال جاری باشد عدد ۱ و غیر اینصورت عدد ۰ را می‌گیرد. تغییرات در انتشار سهام (EQ-OFFER): نسبتی است که تعداد سهام منتشر شده هر شرکت را در سال جاری با سال قبل از آن مقایسه می‌کند. اگر تعداد سهام منتشر شده هر شرکت در مقایسه با سال قبل افزایش داشته باشد عدد ۰ و در غیر اینصورت عدد ۱ را خواهد گرفت.

**امتیاز پیوتروسکی:** امتیاز پیوتروسکی بر اساس اطلاعات مالی شرکت‌ها طبق الگوی زیر محاسبه می‌شود:

$$F - SCORE = ROA + \Delta ROA + CFO + Accrual + \Delta Margin + \Delta Turn + \Delta Lever + \Delta Liquid + EQ. Offer$$

در این مدل ROA بازده دارایی،  $\Delta ROA$  تغییرات در بازده دارایی، CFO جریان وجوه نقد عملیاتی،  $\Delta Margin$  نشان دهنده تغییرات در حاشیه سود ناخالص و  $\Delta Turn$  تغییرات در گردش دارایی. Accrual اقلام تعهدی،  $\Delta Lever$  تغییرات در نسبت بدهی،  $\Delta LIQUID$  تغییرات در نسبت جاری و EQ.OFFER تغییر در انتشار سهام است. اقلام تعهدی (Accrual): به روشی که پیش‌تر ذکر گردید بدست می‌آید. بازده دارایی (ROA): بازده دارایی‌های شرکت از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$ROA = \text{میانگین دارایی‌ها} / \text{سود خالص}$$

اگر مقدار بدست آمده از این رابطه برای هر شرکت در هر سال مقدار مثبتی باشد، در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین می‌کنیم. تغییرات در بازده دارایی ( $\Delta ROA$ ): نسبتی است که مقدار بازده دارایی سال جاری هر شرکت را با سال قبل از آن مقایسه می‌کند و از رابطه زیر برآورد می‌شود.

$$\Delta ROA = ROA_t - ROA_{t-1}$$

اگر مقدار بدست آمده از این رابطه مثبت باشد در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین می‌کنیم.

جریان وجوه نقد عملیاتی (CFO): مقدار این متغیر برای هر شرکت در هر سال از صورت جریان وجوه نقد که یکی از صورت‌های مالی اساسی است بدست آمده است. لذا اگر مقدار این متغیر مثبت باشد در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین می‌کنیم.

تغییرات در حاشیه سود ناخالص ( $\Delta Margin$ ): نسبتی است که مقدار حاشیه سود ناخالص سال جاری هر شرکت را با سال قبل از آن مقایسه میکند. حاشیه سود ناخالص از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\Delta Margin = \text{فروش} / \text{سود ناخالص}$$

اگر مقدار حاشیه سود ناخالص در مقایسه با سال قبل افزایش یافته باشد در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین میکنیم.

تغییرات در گردش دارایی ( $\Delta Turn$ ): نسبتی است که مقدار گردش دارایی سال جاری هر شرکت را با سال قبل از آن مقایسه می‌کند. نسبت گردش دارایی از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\Delta Turn = \text{میانگین جمع دارایی‌ها} / \text{فروش خالص}$$

اگر مقدار گردش دارایی در مقایسه با سال قبل افزایش یافته باشد در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین می‌کنیم.

تغییرات در نسبت بدهی ( $\Delta Lever$ ): نسبتی است که مقدار بدهی‌های سال جاری هر شرکت را با سال قبل از آن مقایسه می‌کند.

$$\Delta Lever = \text{مجموع دارایی} / \text{مجموع بدهی}$$

تغییرات در نسبت جاری ( $\Delta LIQUID$ ): نسبتی است که مقدار نسبت جاری هر شرکت را در سال جاری با سال قبل از آن مقایسه می‌کند. نسبت جاری از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\Delta LIQUID = \text{بدهی جاری} / \text{دارایی جاری}$$

اگر مقدار نسبت جاری در مقایسه با سال قبل افزایش یافته باشد در امتیاز پیوتروسکی عدد ۱ و در غیر آن عدد ۰ را جایگزین می‌کنیم.

تغییرات در انتشار سهام (EQ.OFFER): به روشی که قبلاً گفته شد بدست می‌آید. از مجموع امتیازات بدست آمده از ۹ متغیر اخیر برای هر شرکت در هر سال، عددی بین صفر تا نه (۰-۹) به عنوان امتیاز پیوتروسکی برای هر شرکت بدست خواهد آمد. امتیاز مذکور سلامت مالی شرکت را نشان داده و در سطوح مختلف بصورت جدول (۱) قابل تفسیر می‌باشد:

جدول ۱. تحلیل نهایی امتیاز پیوتروسکی

امتیاز پیوتروسکی	نتیجه‌گیری
$0 \leq F. SCORE \leq 2$ اگر	این شرکت برای سرمایه‌گذاری بازدهی پائینی دارد.
$2 < F. SCORE \leq 6$ اگر	این شرکت برای سرمایه‌گذاری بازدهی متوسط دارد.
$6 < F. SCORE \leq 9$ اگر	این شرکت برای سرمایه‌گذاری بازدهی بالا دارد.

منبع: پیوتروسکی ۲۰۰۰

#### ۴. یافته‌های پژوهش

##### ۴-۱. نتایج آزمون ریشه واحد

جهت بررسی مانایی متغیرهای تحقیق از آزمون لوین، لین و چو استفاده شده که نتایج در جدول (۲) آورده شده است:

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد برای متغیرهای

##### مدل اولسن و پیوتروسکی

نام متغیر	نام آزمون	آماره	احتمال
P-IT	لوین، لین و چو	-۴/۱۹۳۱۶	۰/۰۰۰۰
EPS	لوین، لین و چو	-۵/۱۱۴۹۰	۰/۰۰۰۱
BV	لوین، لین و چو	-۳/۲۵۷۵۳	۰/۰۰۰۱
P-IT	لوین، لین و چو	-۴/۱۸۳۱۲	۰/۰۰۰۰
MVE	لوین، لین و چو	-۳/۰۵۳۲	۰/۰۰۰۰
BM	لوین، لین و چو	-۴/۰۴۰۱۵	۰/۰۰۰۰
MUMENT	لوین، لین و چو	-۴/۳۵۲۳۱	۰/۰۰۰۰
ACCRUAL	لوین، لین و چو	-۱/۶۵۷۴۱	۰/۰۰۸۳
EQOFFER	لوین، لین و چو	-۳/۵۳۱۱۲	۰/۰۰۲۸
F-SCORE	لوین، لین و چو	-۲/۴۴۱۵۸	۰/۰۰۸۱

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه مقادیر احتمال در تمامی حالات برای تمامی متغیرها کمتر از ۰/۰۵ گزارش شد، نتیجه می‌گیریم که فرض داشتن ریشه واحد در متغیرهای هر دو مدل رد می‌شود. بنابراین این متغیرها مانا (پایا) هستند.

#### ۴-۲. نتایج آزمون اف لیمر و هاسمن

از آزمون اف لیمر جهت آزمون پنل یا پول بودن داده‌ها و از آزمون هاسمن برای آزمون اثر ثابت یا تصادفی بودن استفاده شده که نتایج در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون اف لیمر و آزمون هاسمن مدل‌های اولسن و پیوتروسکی

احتمال	آماره	نام آزمون
۰/۰۰۰۰	۲/۲۵۸۷۴	اف لیمر (مدل اولسن)
۰/۰۰۰۰	۱/۴۵۲۱۳	اف لیمر (مدل پیوتروسکی)
۰/۰۰۰۱	۱۱۰/۱۲۴۵۸۹	هاسمن (مدل اولسن)
۰/۰۰۰۱	۱۳۳/۲۱۲۱۴	هاسمن (مدل پیوتروسکی)

منبع: یافته‌های تحقیق

بعد از اجرای آزمون اف لیمر، از آنجایی که مقادیر احتمال آزمون لیمر کمتر از ۰/۰۵ بدست آمد لذا الگوی مناسب برای برآورد مدل‌های مورد بررسی، در طبقه پنل قرار دارد. همچنین با انجام آزمون هاسمن مشخص گردید که سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، لذا فرض صفر مبنی بر مدل با اثرات تصادفی رد و فرض مدل با اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

#### ۴-۳. نتایج آزمون فرضیات اصلی تحقیق

آزمون فرضیه اول: در فرضیه اول تحقیق ادعا شده است که، مدل اولسن توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران را دارد. با توجه به مفروضات فوق، مدل رگرسیونی اولسن را که در آن عرض از مبدأ و ضرایب رگرسیون نسبت به زمان و مکان ثابت هستند، برآورد و تحلیل می‌کنیم.

جدول ۵. نتایج برآورد رگرسیون اولسن با روش حداقل مربعات

$P_{it} = C + \beta_1 EPS_{it} + \beta_2 BV_{it} + \mu_j + \varepsilon_{it}$				
احتمال	آماره t	خطای استاندارد	ضریب	نام متغیر
۰/۰۰۱۱	۲/۷۸۵۸۲۵	۳۸۵/۸۲۰۶	۱۳۶۷/۸۵۴	C
۰/۰۰۶۵	۱/۸۷۴۸۵۲	۰/۲۵۸۹۶۳	۰/۳۵۴۷۸۹	EPS-IT
۰/۰۰۲۹	۹/۴۰۲۵۹	۰/۱۲۴۵۶۳	۲/۲۴۴۵۸۶	BV-IT

۱/۸۸۶	دوبین واتسون	۰/۷۲	ضریب تعیین
۴۹۱/۴۸۶	آماره F	۰/۷۱	ضریب تعیین تعدیل شده
۰/۰۰۰۰			سطح معنی داری آماره

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه سطح معناداری در رگرسیون فوق از سطح احتمال ۰/۰۵ کمتر می باشد، لذا با ۹۵٪ احتمال می توان ادعا نمود که مدل اولسن توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را دارد، و بنابراین فرضیه اول تایید می گردد.

آزمون فرضیه دوم: در فرضیه دوم تحقیق ادعا شده است که مدل پیوتروسکی توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را در بازار بورس اوراق بهادار تهران دارد. با توجه به مفروضات فوق، مدل رگرسیون را که در آن عرض از مبدا و ضرایب رگرسیون نسبت به زمان و مکان ثابت هستند، برآورد و تحلیل می کنیم.

جدول ۶. نتایج برآورد رگرسیون پیوتروسکی با روش حداقل مربعات

$P_{it} = \alpha + \beta_1 \log(MVE_i) + \beta_2 \log(BM_i) + \beta_3 (MOMENTUM_i) + \beta_4 (ACCRUAL_i) + \beta_5 EQ\_OFFER_i + \beta_6 FSCORE_i + \varepsilon_i$				
احتمال	آماره t	خطای استاندارد	ضرایب	نام متغیر
۰/۰۲۲۵	۲/۴۷۵۲۸۴	۶۳۲/۲۷۴۱	۱۳۸۹/۸۸۸	C
۰/۰۰۵۲	-۱/۸۵۹۶۳۵	۲۲۵۸۷/۵۵	-۳۱۸۷۵/۲۲	BM
۰/۱۶۵۴	۱/۸۵۵۶۳۵	۱/۱۸e-۰۵	۱/۸۱e-۰۵	MVE
۰/۰۰۱۱	۲۸/۷۷۰۰۰	۰/۰۲۸۸۸۱	۰/۷۶۱۱۵۸	MOMENT
۰/۰۰۸۴	-۱/۶۴۵۲۳۵	۵۷۴/۵۸۹۶	-۸۳۱/۵۲۲۵	ACCRUAL
۰/۰۰۱۲	۴/۸۵۹۶۱۹	۳۱۵/۶۵۲۳	۱۸۱۰/۰۵۵	EQOFFER
۰/۰۰۵۲	-۰/۷۵۸۲۳۶	۶۹/۰۸۵۶۳	۴۱/۱۵۴۱۲	F-SCORE
۱/۷۲۸	دوبین واتسون	۰/۷۷		ضریب تعیین
۴۰۳/۵۵۶	آماره F	۰/۷۵		ضریب تعیین تعدیل شده
۰/۰۰۰۰				سطح معنی داری آماره

منبع: یافته‌های تحقیق

همانگونه که مشاهده می شود از بین متغیرهای تبیین گر، ضریب متغیر ارزش بازار حقوق صاحبان سهام (MVE) فاقد معناداری لازم در سطح اطمینان ۹۵٪ می باشد که این به معنای این است که قیمت سهم در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره مورد بررسی به ارزش بازار شرکت واکنشی نشان نمی دهند.

با توجه به اینکه مقدار احتمال در رگرسیون فوق از سطح احتمال ۰/۰۵ کمتر می‌باشد، لذا ضمن تأیید فرضیه دوم، با ۹۵٪ اطمینان می‌توان مدعی شد که مدل پیوتروسکی توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران را دارد. آزمون فرضیه سوم: در فرضیه سوم تحقیق ادعا شده است که مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن دقت بیشتری در تبیین تغییرات قیمت سهام را در بازار بورس اوراق بهادار تهران دارد. دقت مدل‌های اولسن و پیوتروسکی با استفاده از دو معیار، شامل ضریب تعیین تعدیل شده و معیار آکائیک مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج حاصل از انجام آزمون‌های مذکور در جدول زیر داده شده است:

**جدول ۷. مقایسه دقت مدل اولسن و مدل پیوتروسکی**

معیار آکائیک	ضریب تعیین تعدیل شده	آزمون مدل
۲۱/۷۵۸۴۲	۰/۷۱	اولسن
۱۹/۷۸۵۲۳	۰/۷۵	پیوتروسکی

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجاکه مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن از ضریب تعیین تعدیل شده بیشتر و معیار آکائیک کوچکتری برخوردار می‌باشد، لذا با تأیید فرضیه سوم تحقیق می‌توان ادعا نمود که مدل پیوتروسکی نسبت به مدل اولسن در تبیین تغییرات قیمت سهام از توانمندی بیشتری برخوردار می‌باشد.

## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق با استفاده از اطلاعات شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که اطلاعات حسابداری و مدل‌های مبتنی بر آنها نقشی تعیین کننده در پیش‌بینی قیمت سهام دارند. با تخمین مدل‌های تحقیق در سطح معناداری ۵ درصد مشخص گردید که: - مدل اولسن توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را در بورس اوراق بهادار تهران دارد که این یافته در جهت تأیید فرضیه اول می‌باشد، و با نتایج تحقیقات صورت گرفته توسط نیتسون (۲۰۰۱)، خدادادی (۲۰۰۵) و دورن و دیگران (۲۰۱۴) همسو می‌باشد. - مدل پیوتروسکی توانایی تبیین تغییرات قیمت سهام را در بورس اوراق بهادار تهران دارد که این یافته در جهت تأیید فرضیه دوم می‌باشد و با نتایج تحقیقات صورت گرفته

توسط دهل و دیگران (۲۰۰۹)، دتجنس و شیل‌هاو (۲۰۱۱) همسویی دارد. در نتیجه این تحقیق مشخص شد که مدل پیوتروسکی معیار مناسبی را برای بررسی عملکرد کلی شرکت‌ها فراهم می‌آورد و همه تحقیقات انجام شده بر قدرت تشریح این مدل در تبیین تغییرات قیمت سهام شرکت‌ها تأکید دارند.

- مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن دقت بیشتری در تبیین تغییرات قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران دارد. بعد از آنکه مشخص گردید که ارزش‌های برآوردی توسط مدل اولسن، به طور معنی داری کمتر از ارزش‌های واقعی می‌باشد تلاش شد تا با اصلاح این مدل دقت آن را در پیش‌بینی ارزش شرکت‌ها افزایش دهند. یکی از جدیدترین تحقیقات صورت گرفته در رابطه با تعمیم مدل اولسن به وسیله امتیاز پیوتروسکی در بورس اوراق بهادار مکزیک می‌باشد که توسط دورن و دیگران (۲۰۱۴) انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با افزودن متغیر امتیاز پیوتروسکی به عنوان یکی از متغیرهای مستقل رگرسیون پیوتروسکی به مدل اولسن، دقت مدل تعمیم یافته نسبت به مدل اولیه در پیش‌بینی قیمت سهام بالاتر است. از طرفی نتایج ارائه شده در این پژوهش توسط دو آزمون شامل ضریب تعیین تعدیل شده و معیار آکائیک تأییدی بر توانایی بیشتر مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن در تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. به نظر می‌رسد علت افزایش دقت مدل پیوتروسکی در مقایسه با مدل اولسن، دخالت دادن چشم انداز آتی مالی شرکت می‌باشد. در انتها به دیگر محققان پیشنهاد می‌شود به شناسایی و استفاده از سایر مدل‌های مبتنی بر اطلاعات حسابداری در پژوهش‌های خود به منظور تبیین تغییرات قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران و مقایسه با سایر مدل‌های مرتبط بپردازند.

## فهرست منابع:

آقابگی، صابر (۱۳۸۴)، بررسی رابطه عوامل بازار، اندازه شرکت و نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار با بازده سهام شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.

اسلامی بیدگلی، غلامرضا و هنردوست، اعظم (۱۳۹۱)، مدل سه عاملی فاما و فرنچ و ریسک نقد شوندگی: شواهدی از بازار بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه دانش سرمایه گذاری، ۱(۲): ۹۷-۱۱۶.

اعتمادی، حسین، رحیمی موگویی، فروغ، آقایی، محمد علی و انواری رستمی، علی اصغر (۱۳۹۵)، ارزیابی نقش چرخه عمر شرکت در بهینه سازی مدل ارزش گذاری اولسون، دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۵(۱۷): ۹۹-۱۱۰.

تهرانی، رضا، گودرزی، مصطفی و مرادی، هادی (۱۳۸۷)، ریسک و بازده مدل CCAPM در مقایسه با مدل CAPM در بورس اوراق بهادار تهران، مجله تحقیقات اقتصادی، ۴۳(۴): ۶۱-۸۱.

خدادادی، ولی (۱۳۸۴)، طراحی مدل خطی اطلاعات در بورس اوراق بهادار تهران: بسط مدل اولسن، پایان نامه دکتری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

راعی، رضا و پویان فر احمد (۱۳۸۹)، مدیریت سرمایه گذاری پیشرفته، انتشارات سمت.

Alejandro, B., Beatriz, B. & Raquel, B. (2010), CAPM and APT-like models with risk measures, *Journal of Banking & Finance*, (34)6: 1166–1174.

Allen, D. & Bujang, I. (2009), Conditional Beta Capital Asset Pricing Model (CAPM) and Duration Dependence Tests, 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia, 1107-1112.

Bernard, V. (1995), The Feltham-Ohlson Framework: Implications for Empiricists, *Contemporary Accounting Research*, 11(2): 733-747.

Durán, V., Rocío, L., Valdés, A. & Castillo, R. (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.

Dahel, E., Roest, E. & Tetzlaff, E. (2009), Value Investing with F\_SCORE- An OMX Stockholm application, Bachelor Thesis in Corporate Financial Management- 15 ECTS, Lund University, Sweden.

Fama, E. & French, K. (2003), The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, CRSP Working Paper, Tuck Business School Working Paper, 3-26.

Feltham, G. & Ohlson, J. (1995), Valuation and clean surplus accounting for operating and financial activities, *Contemporary Accounting Research*, 11(2): 689-731.

Lam, K. (2005), Is the Fama – French Three Factor Model Better than CAPM?, *Accounting and Finance*, 50: 103–119.

Nitsson, H. & McCrae, M. (2001), The explanatory and predictive power of different specifications of the Ohlson (1995) valuation models, *The European Accounting Review*, 10(2): 315-341.

Ohlson, J. (1995). Earnings, book values and dividends in equity valuation: an empirical perspective. *Contemporary Accounting Research*, 18(1): 20-107.



Piotroski, J. (2000), Value investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers, *Journal of Accounting Research*, 38(3): 1-41.

Rathjens, H. & Schellhove, H. (2011), Simple Financial Analysis and Abnormal Stock Returns-Analysis of Piotroski's Investment Strategy, Master Thesis in Accounting and Financial Management at the Stockholm School of Economics, Sweden.

Rhaim, N., Ammou, B. & Mabrouk, B. (2007), Estimation of Capital Asset Pricing Model at Different Time Scales Application to French Stock Market, *The International Journal of Applied Economics and Finance*, 1(2): 79-87.

Roll, R. & Ross, S. (1980), An Empirical Investigation of Arbitrage Pricing Theory, *Journal of Finance*, 35: 1073-1103.

Stark, A. W. (1997), Linear information dynamics, dividend irrelevance, corporate valuation and the clean surplus relationship, *Accounting and Business Research*, 27(3): 219-228