

بررسی‌های حسابداری و حسابرسی
مجله دانشکده مدیریت دانشگاه تهران
سال دهم - شماره ۳۲ - تابستان ۱۳۸۲
صص ۱۲۶-۱۰۳

بررسی ساختاری قابلیت پیش‌بینی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران

حسین افشاری*

«برخی از فلاسفه معتقدند «آینده را نمی‌توان پیش‌بینی نمود، بلکه باید آن را ساخت. از این رو موفقیت در امر پیش‌بینی نیازمند مداخله در شکل‌گیری واقعیت‌ها به نحو مطلوب است. پیش‌بینی، از آنجا که افق آینده را ترسیم می‌کند، چارچوبی برای تصمیم‌گیری در میان ناشناخته‌ها پدید می‌آورد. بازار سرمایه نیز یک بازار ناشناخته است.»

چکیده مقاله

تغییرات قیمت سهام یکی از مهمترین موضوعات مورد توجه هر سرمایه‌گذار است. سرمایه‌گذارانی که با اهداف بلند مدت نیز سرمایه‌گذاری می‌کنند به نوعی به قیمت سهام و تغییرات آن حساس و از خود واکنش نشان می‌دهند. تغییرات قیمت یک منبع مهم اطلاعاتی و مؤثر در ارزیابی وضعیت بنگاه‌ها، ارزیابی تطبیقی با سایر واحدها، ارزیابی کارایی مدیران و از همه مهمتر مؤثر بر تصمیمات سرمایه‌گذاران است.

هدف این تحقیق بررسی امکان پیش‌بینی قیمت‌ها است. در صورتی که امکان پیش‌بینی قیمت وجود داشته باشد می‌توان به زیان عده‌ای بازده بیشتری به دست آورد. برای انجام این آزمون از یک روش غیر پارامتری به نام آزمون گردش استفاده می‌شود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران قابل پیش‌بینی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: قابلیت پیش‌بینی قیمت سهام، کارایی بازار، آزمون گردش‌ها.

مقدمه

بورس اوراق بهادار یکی از ارکان اصلی بازار سرمایه است. مهمترین وظیفه این بازار جذب سرمایه‌های پراکنده و تخصیص بهینه این منابع به واحدهایی است که هم در جهت توسعه و هم منافع مورد انتظار سرمایه‌گذاران را تأمین می‌کند. سرمایه‌گذاران با انگیزه‌های مختلف نقشی اساسی در تأمین منابع مالی بازی می‌کنند. واحدهای اقتصادی هم از جذب سرمایه‌های پراکنده اهداف متفاوتی را دنبال می‌کنند. هدف برای هر دو گروه دستیابی به منافع بیشتر و حداکثر کردن ثروت است.

منافعی که عاید سرمایه‌گذاران می‌شود در قالب سود پرداختی، افزایش قیمت سهام و یا هر دو مورد تجلی پیدا می‌کند.

سود پرداختی نتیجه فعالیت شرکت و تصمیمات متخذه توسط سطوح بالای مدیریت است و سهامداران نمی‌توانند دخالت و مشارکت مستقیم در ایجاد و یا افزایش آن داشته باشند. اما در مورد عوایدی که از افزایش قیمت نصیب آنان می‌گردد تأثیر به مراتب بیشتری می‌توانند داشته باشند.

نوسانات قیمت سهام در تمامی بورس‌های اوراق بهادار امری عادی و روزمره است. قیمت سهام تحت تأثیر عوامل مختلفی اعم از درون و برون سازمانی بوده و با هر کدام به نحوی دچار نوسان و تغییرات می‌شود. پیش‌بینی تغییرات قیمت مستلزم کشف الگوهای رفتاری قیمت سهام است. در صورتی که این الگوهای رفتاری قابل کشف باشند سهامداران با ارزیابی سهام خود و دیگر سهام‌های موجود در بازار می‌توانند بهترین سهام را انتخاب و در نتیجه اقدام به نگهداری، فروش و یا بعضاً جایگزینی سهام خود با سهام دیگری نمایند.

اهمیت تغییرات قیمت سهام

سرمایه‌گذاران در زمره سزاوارترین گروه‌ها برای دریافت اطلاعات به موقع، مربوط و مؤثر می‌باشند. تغییرات قیمت سهام یک منبع مهم اطلاعاتی و مؤثر برای آنان در ارزیابی

وضعیت واحد تجاری، کارایی مدیران و اخذ تصمیمات است. بنابراین مهم‌ترین مسأله برای سرمایه‌گذاران امکان پیش‌بینی و تغییرات قیمت است.

در دهه ۶۰ مطالعاتی در مورد پیش‌بینی قیمت، تأثیر اطلاعات بر قیمت، رفتار بازار سرمایه و چگونگی تغییر قیمت و ارتباط این تغییرات بر بازار سرمایه صورت گرفت. نتیجه این تحقیقات منجر به پیدایش فرضیه‌ای در مورد چگونگی کارکرد بازار سرمایه تحت عنوان بازار کارآگردید. هدف از انجام این تحقیقات، بررسی واکنش بازار سهام در کسب و پردازش اطلاعات بود و اینکه اطلاعات به فوریت و بدون تمایل و گرایش خاصی بر قیمت سهام تأثیر می‌گذارد؟

هندریکسون می‌گوید «فرضیه‌ای که تحت عنوان کارایی بازار شناخته شده نتایج تحقیقات یوجین فاما می‌باشد». او دریافت که عدم ارتباط بین قیمت‌ها به دلیل انعکاس کامل اطلاعات به طور کاملاً بی طرفانه در بازار بوده و هیچ اطلاعات مربوطی نادیده گرفته نشده است. از زمان مطرح شدن فرضیه فوق، کشورهای سرمایه‌داری توجه خاصی را برای کارا بودن بازار سرمایه قائل شدند. در چنین وضعیتی (کارا بودن بازار) قیمت اوراق بهادار به طور عادلانه تعیین و اطمینان سرمایه‌گذاران جلب می‌شود. در غیر این صورت (عدم کارا بودن) امکان پیش‌بینی قیمت وجود داشته و باعث می‌گردد تا در فرایند مبادلات گروهی به بهای متضرر شدن گروهی دیگر، منتفع شوند. باید توجه داشت موضوع کارایی مقوله صرفاً سفید یا سیاه نیست. بازار نه کاملاً کارایی دارد و نه یکسره از مفاهیم کارایی به کنار است.

مکاتب قیمت‌گذاری سهام

در بورس‌های اوراق بهادار حساسیت‌های زیادی نسبت به روند قیمت وجود دارد. این امر باعث گردیده تا تحولات مرتبط با چنین پدیده‌ای مورد تحلیل‌های منظم قرار گیرد. به طور کلی دو گروه تحلیل‌گر در بازار وجود دارد. این دو گروه عبارتند از:

۱- تحلیل‌گران تکنیکی یا چارتیست‌ها

۲- تحلیل‌گران اساسی یا بنیادگراها.

دیدگاه تحلیل گران تکنیکی یا چارتیست‌ها

چارتیست‌ها معتقدند که امکان محاسبه ارزش ذاتی سهام وجود ندارد. آنان بر این باورند که بازار دستخوش حالت‌های شبه روانی است و تاریخ همواره تکرار می‌شود. گرایش تاریخی الگوها در هر زمان باعث تکرار روند قیمت‌ها می‌شود. با بررسی روند گذشته می‌توان روند آینده را پیش بینی نمود. هدف اصلاً تعیین تغییرات بلند مدت نیست، بلکه به دنبال استفاده از فرصت‌های کوتاه مدت می‌باشند. رسم نمودار و به دست آوردن روند مشهورترین ابزار مورد استفاده آنان است.

دیدگاه تحلیل گران اساسی یا بنیادگراها

این گروه معتقدند هر سهم دارای ارزش ذاتی است. برای تعیین ارزش ذاتی باید به مطالعه عمیق و بنیادی بنگاه و کل اقتصاد و به اتکای تمامی اطلاعات پرداخت. آنها عقیده دارند که قیمت سهام روند خاصی ندارد و با مطالعه گرایش تاریخی نمی‌توان قیمت آینده را پیش بینی نمود. بازار سهام حافظه ندارد و قیمت‌ها به شکل تصادفی تغییر می‌کند. آنها چارتیست‌ها را فالگیران این حرفه می‌دانند.

سابقه تحقیقات

تاکنون تحقیقات تجربی زیادی در رابطه با قیمت سهام تحت مدل‌های مختلفی انجام شده است. از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل گشت تصادفی، قاعده فیلتر، مدل بازی منصفانه، ساب مارتینگل و آزمون گردش‌ها اشاره نمود.

مدل گشت تصادفی

بر طبق این مدل تغییرات کوتاه مدت قابل پیش بینی نیست. تغییرات حول ارزش‌های واقعی خود به طور تصادفی حرکت می‌کنند. این بدان معنی نیست که قیمت‌ها به صورت یک سری اعداد تصادفی هستند، بلکه اساساً قیمت‌ها بهترین تخمین برای ارزش‌های واقعی می‌باشند.

تئوری پردازان این مدل معتقدند تغییرات قیمت از هم مستقل می‌باشند و هیچگونه وابستگی بین حرکات پیاپی قیمت‌ها وجود ندارد. تغییرات قیمت‌ها و در نتیجه بازده شبیه یک سری اعداد تصادفی بوده و با استفاده از قیمت‌های گذشته قابل پیش‌بینی نمی‌باشد.

اول بار هری رابرتز اظهار داشت، نمودار یک رشته اعداد که به طور تصادفی استخراج کرده شبیه نمودار یک رشته از قیمت‌های سهام است. او به چارتیست‌ها پیشنهاد نمود که اگر به دنبال روند خاصی در هر دو نمودار بگردند، این نقاط را خواهند یافت (Roberts, 1959). تحقیق دیگری نیز توسط آذربورن صورت گرفت. وی که فیزیکدان بود اعدادی از قیمت‌های سهام را مورد مطالعه و دریافت که این قیمت‌ها با قانون حرکت ذره‌های بسیار ریز فیزیکی همخوانی دارند. او به ویژه دریافت که واریانس تغییرات قیمت در فاصله‌های زمانی نسبتاً طولانی با مجذور اعداد طول زمان افزایش می‌یابد. مفهوم این افزایش آن بود که لگاریتم تغییرات قیمت‌ها از یکدیگر مستقل هستند (Osborne, 1959).

در پی آزمون‌ها رابرتز و آذربورن تحقیقات دیگری توسط مور (۱۹۶۲)، فاما (۱۹۶۵)، گرانجر و مورگن اشترن (۱۹۶۳) صورت گرفت. مور به دنبال همبستگی زمانی تغییرات پی در پی قیمت تک تک سهام می‌گشت. وی قیمت‌های هفتگی سال‌های ۱۹۵۱-۵۸ بیست و نه سهمی را که تصادفی انتخاب شده بودند، بررسی و ضریب همبستگی $0/06$ - را بدست آورد. این رقم بسیار پایین‌گویای این بود که مطالعه تغییرات هفتگی قیمت برای پیش‌بینی قیمت‌های آینده بی‌ارزش است.

فاما نیز رقم‌های روزانه تغییرات قیمت سهام را برای ۵ سال مورد بررسی و به ضریب همبستگی $0/03$ + رسید.

گرانجر در سال ۱۹۹۱ فرضیه گشت تصادفی را از طریق برهان خلف مورد تحلیل و بحث قرار داد. وی معتقد است اگر تغییر قیمت به صورت تصادف نبوده و قابل پیش‌بینی باشد، احتمال وجود یک ثروت نامحدود برای سرمایه‌گذاران هست.

لاک نیز با استفاده از روش رگرسیون، آزمون گردش و تست نسبت واریانس روی شاخص وزنی سهام در بورس تایوان به شواهدی در تأیید فرضیه گشت تصادفی دست یافت (Lock, 1995).

به طور خلاصه همه شواهد حاصل از آزمون‌های تجربی دال بر حمایت از فرضیه گشت تصادفی بود و نشان می‌داد که تغییرات قیمت سهم تا اندازه زیادی مستقل از یکدیگرند.

مدل قاعده فیلتر

این مدل یکی از استراتژی‌های معاملاتی است. اگر الگوی خاصی در روند قیمت‌ها وجود داشته باشد این مدل آن را آشکار و باعث هموار ساختن مسیر کسب بازده غیر عادی می‌شود. طبق تعریف فاما و بلوم، اگر قیمت پایان روز یک اوراق بهادار حداقل $x\%$ به قیمت مورد نظر یا قیمت مبنا افزایش یابد، آن اوراق خریداری و نگهداری می‌شود. زمانی که قیمت حداقل $y\%$ از بالاترین قیمت کاهش یابد هنگام فروش اوراق فرا رسیده. خرید مجدد زمانی رخ می‌دهد که قیمت اوراق $x\%$ نسبت به حداقل قیمت افزایش یابد.

اگر مدل فیلتر بتواند بازده زیادی عاید گرداند، می‌توان نتیجه گرفت که قیمت‌های تاریخی در پیش بینی قیمت‌های آینده مؤثر است.

الکساندر برای اولین بار کارایی بازار سهام را با بکارگیری قاعده فیلتر و با استفاده از فیلتر 5% تا 50% مورد بررسی قرار داد. وی پس از تعریف نقاط حداقل و حداکثر، مبنای کار خود را بر این اساس مدل قرار داد. وی نتیجه گرفت با استفاده از روش فیلتر می‌توان منافع بیشتری بدست آورد. همچنین نتیجه گرفت که قیمت اوراق سهام بلافاصله پس از انتشار اطلاعات تعدیل نمی‌گردد بلکه این امر به تدریج و به مرور زمان انجام می‌شود.

مندلبورت پس از مطالعه تحقیق الکساندر اظهار کرد که نتایج وی مورد تردید است. او ادعا کرد، الکساندر فرض کرده که در هر معامله قیمت دقیقاً $X\%$ بیش از حداقل قیمت برای خرید و $Y\%$ کمتر از حداکثر قیمت برای فروش تغییر می‌کند در حالی که عملاً قیمت خرید بیش از مجموعه حداقل قیمت و $X\%$ و همچنین قیمت فروش نیز معمولاً کمتر از تفاضل حداکثر قیمت و $Y\%$ است.

مدل بازی منصفانه

بر طبق این نظریه، قیمت تعادلی یا بازده مورد انتظار اوراق بهادار، تابعی از ریسک خود

می‌باشد. به عبارت دیگر می‌توان نوشت:

$$E(\tilde{P}_{J,t+1} / I_t) = \left[1 + E(\tilde{R}_{J,t+1} / I_t) \right] P_{jt}$$

به طوری که:

P_{jt} = قیمت اوراق بهادار زام در زمان t

I_t = نماد اطلاعاتی در زمان t

$$\text{بازده اوراق بهادار زام در طی یک دوره} = \frac{P_{j,t+1} - P_{jt}}{P_{jt}} = R_j$$

علامت "˜" بر روی $P_{J,t+1}$ و $R_{J,t+1} / I_t$ نمایانگر تصادفی بودن این متغیرها در زمان

می‌باشد.

مقدار تعادلی $(\tilde{R}_{J,t+1} / I_t)$ را می‌توان از تئوری بازده مورد انتظار بدست آورد. معادله اولیه مبین آن است که قیمت تعادلی اوراق بهادار زام در زمان $t+1$ مشروط به اطلاعات موجود (I_t) تابعی از قیمت آن در زمان t ، بعلاوه بازده مورد انتظار آن در طی یک دوره (بازده تعادلی) می‌باشد از آنجایی قیمت‌ها به طور کامل منعکس کننده اطلاعات موجود می‌باشند، بازار کارآ تلقی می‌شود. عمده‌ترین فرض مدل بازار کارآی فاما (بر مبنای نظریه بازده انتظاری یا بازی منصفانه) آن است که: «شرط تعادل بازار را می‌توان به شکل انتظاراتی بیان نمود، که این انتظارات منعکس کننده مجموعه اطلاعات قابل دسترسی در بازار می‌باشد».

این فرض اساسی، امکان وجود سودهای سیستماتیک و منافع غیر نرمال را منتفی می‌نماید، که فاما این پدیده را در مدل خود اثبات می‌کند.

مدل ساب مارتینگل

این نظریه فرم خاصی از مدل بازی منصفانه است که در آن فرض می‌شود که اگر بازار

منعکس کننده اطلاعات باشد بنابراین قیمت‌ها باید طوری تعیین شود که بازده مورد انتظار بزرگتر یا صفر شود و در حقیقت ما بازده منفی نخواهیم داشت. اگر بازده اوراق بهادار منفی شود بهتر است وجوه نقد بجای آن نگهداری شود، و یا افراد جهت کاهش ریسک از اوراق بهاداری که دارای ارتباط منفی با بازار می‌باشند، استفاده کنند. بر طبق نظر فاما اگر:

$$E = (P_{j,t+1} / I_t) \geq P$$

$$E(\tilde{R}/I) \geq 0$$

بازده مورد انتظار و تغییرات قیمت برابر صفر شود، بنابراین توالی قیمت‌ها از مدل مارتینگل پیروی می‌کند.

$I =$ مجموعه اطلاعات

$P_{j,t+1} =$ قیمت اوراق بهادار j ام در زمان t

بنابراین توالی قیمت $(P_{j,t})$ برای اوراق بهادار j به دنبال یک ساب مارتینگل و با توجه به مجموعه اطلاعات و توالی آنها می‌آید (I_t) .

فرضیه تحقیق

قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران قابل پیش بینی است.

برای بررسی این امر یک فرضیه فرعی و در جهت مخالف فرضیه اصلی ارائه می‌گردد. رد فرضیه فرعی به معنی تأیید فرضیه اصلی می‌باشد.

فرضیه فرعی

سری زمانی قیمت‌های سهام در بورس اوراق بهادار تهران تصادفی است.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران بوده که در پایان سال ۱۳۷۹

بالغ بر ۳۱۶ شرکت می‌باشند.

- جهت انتخاب نمونه ابتدا شرکت‌ها به صنایع مختلف تقسیم و سپس با توجه به معیارهای زیر تعداد ۹۲ شرکت در ۱۵ صنعت انتخاب گردیدند:
- ۱- شرکت‌ها قبل از سال ۱۳۷۲ در بورس پذیرفته شده باشند؛
 - ۲- از لحاظ فعالیت دچار وقفه نشده باشند؛
 - ۳- حداقل در هر سال ۱۲ دفعه سهام‌شان مورد مبادله قرار گرفته باشد.
- تعداد شرکت‌های نمونه به تفکیک نوع صنعت در نگاره ۱ ارائه شده است.

نگاره ۱. تعداد شرکت‌های نمونه به تفکیک نوع صنعت

ردیف	نام صنعت	شرکت‌های حائز شرایط تحقیق
۱	محصولات غذایی	۱۴
۲	صنایع نساجی	۷
۳	صنایع چوب و کاغذ	۱
۴	صنایع کاغذ و محصولات کاغذی	۵
۵	فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت	۳
۶	صنایع ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۸
۷	صنایع لاستیک و پلاستیک	۴
۸	صنایع ساخت محصولات کانی غیر فلزی	۱۸
۹	صنایع ساخت فلزات اساسی	۲
۱۰	صنایع ساخت محصولات فلزی فابریکی	۵
۱۱	صنایع ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۱
۱۲	صنایع ساخت ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	۴
۱۳	صنایع ساخت رادیو و تلویزیون	۲
۱۴	صنایع ساخت وسایل نقلیه موتوری	۴
۱۵	صنایع ساخت فعالیت‌های جنبی و واسطه‌گری‌های مالی	۴
	جمع	۹۲

روش تحقیق

داده‌های مورد استفاده برای انجام این تحقیق قیمت سهام شرکت‌ها می‌باشد. در این راستا قیمت آخرین روز مبادله سهام در هر هفته (روز چهارشنبه) برای یک دوره ۵ ساله (۱۳۷۳-۱۳۷۸) معادل ۲۶۰ هفته برای هر شرکت جمع‌آوری گردید. در صورتی که سهامی در هفته‌ای معامله نداشت از قیمت هفته قبل استفاده گردید.

در مرحله بعد این داده‌ها با توجه به عوامل مؤثر بر قیمت نظیر افزایش سرمایه، تجزیه سهم، سود سهمی و سود نقدی تعدیل گردیدند.

هدف اصلی این تحقیق بررسی تغییرات قیمت سهام است. آیا قیمت سهام قابلیت پیش بینی دارد؟ و آیا چگونگی روند این تغییرات قابل مدل سازی می‌باشد؟

به علت ارتباط تنگاتنگ چگونگی تغییرات قیمت با شرایط و اوضاع حاکم بر بازار، مطالعه این دو موضوع از هم تفکیک ناپذیر می‌باشد. چگونگی تغییر قیمت و تأثیر وقایع بر قیمت نشان دهنده میزان کارایی بازار می‌باشد. در یک بازار کارآ حتی در شکل ضعیف روند قیمت‌ها مستقل از هم و تغییرات وابسته به هم نیست. بنابر این با مطالعه روند گذشته نمی‌توان قیمت آینده را پیش بینی کرد. در نقطه مقابل اگر قابلیت پیش بینی قیمت سهام تأیید شود به نوعی وجود کارایی حتی در شکل ضعیف هم در بازار رد خواهد شد. برای بررسی قابلیت پیش بینی قیمت سهام از مدل‌های مربوط به آزمون شکل ضعیف کارایی بازار استفاده خواهد شد.

روش‌های آزمون شکل ضعیف کارایی بازار سرمایه

در سطح ضعیف اطلاعات مورد بررسی مربوط به گذشته است. اگر اطلاعات موجود به طور کامل در قیمت‌های جاری انعکاس یابد، بدان معنی است که تغییرات متوالی قیمت مستقل از هم می‌باشند. برای بررسی این شکل از کارایی بازار آزمون‌های زیادی وجود دارد. از جمله می‌توان آزمون همبستگی پیاپی، تجزیه و تحلیل طیفی، استراتژی دوره نگهداری مشخص و آزمون گردش را نام برد.

با توجه به نتایج این آزمون‌ها می‌توان قابلیت پیش‌بینی سهام را مورد بررسی قرار داد.

آزمون همبستگی پیاپی

ضریب همبستگی پیاپی، ارتباط بین مقدار متغیر تصادفی در زمان t و مقدار آن در T زمان قبل‌تر را اندازه‌گیری می‌نماید.

مثلاً برای متغیر تصادفی U_t آن را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:

$$U_t = \log P_t - \log P_{t-1}$$

ضریب همبستگی پیاپی به ترتیب زیر محاسبه می‌گردد:

$$r_t = \frac{\text{cov airance } (u_t, u_{t-T})}{\text{variance } (u_t)}$$

در صورتی که U_t دارای توزیعی با واریانس محدود باشد، انحراف معیار r_t در نمونه‌های بسیار بزرگ به روش زیر محاسبه می‌گردد.

$$\delta(r_t) = \sqrt{\frac{1}{N-T}}$$

که در آن N اندازه نمونه می‌باشد.

کینگ نشان داد، تغییرات قیمت اوراق بهادار تحت تأثیر دو عامل می‌باشد؛ یک عامل مشترک بین کلیه سهام، که تنها به یک شرکت و یا صنعت خاص مربوط نمی‌شود و عواملی هستند که بدون توجه به شرایط خاص شرکت‌ها قیمت بازار سهام کلیه شرکت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، و دوم عواملی که مربوط به یک شرکت یا صنعت خاص می‌باشد.

در هر دوره مورد بررسی، بخشی از ضرایب همبستگی پیاپی برای یک سهم معین، ناشی از رفتار عوامل خاص مربوط به آن سهام یا صنعت و بخشی از آن ناشی از رفتار عوامل خاص بازار می‌باشد.

بنابر این اگر چه عوامل مربوط به بازار و عوامل مربوط به یک شرکت یا صنعت خاص نمایانگر عدم وابستگی در تغییرات قیمت باشد، اما احتمال دارد رفتار عناصر مربوط به بازار طی دوره‌های مورد بررسی به گونه‌ای باشد که باعث هماهنگی در علامت ضرایب همبستگی پیاپی سهام گوناگون گردد.

تجزیه و تحلیل طیفی

برخی جهت آزمایش سطح ضعیف کارآیی بازار از روشی استفاده کرده‌اند که تغییرات ناموزون قیمت سهام را با کمک آن می‌توان مشاهده و بررسی کرد. اگر سهام دارای تغییرات ناموزون باشد، فرضیه گشت تصادفی در مورد آن صادق است. در این روش کوشش می‌شود سری‌های زمانی به اجزای اصلی تجزیه و به صورت تابع‌های سینوسی و کسینوسی نشان داده شوند. این کار مستلزم تغییر شکل یک سری زمانی به صورت محدوده‌ای از فرکانس‌های مختلف است. این فرکانس‌های گروهی می‌تواند هفتگی، دو هفته‌ای و یا ماهانه باشند.

دوره نگهداری مشخص

این روش یکی از استراتژی‌های معاملاتی است در صورتی که سری قیمت‌ها در برگیرنده وابستگی باشد نتیجه موفقیت‌آمیزی خواهد داشت. در این روش «خرید اوراق بهادار خاصی در یک زمان و فروش آن در زمان مشخصی در آینده. زمان فروش، هنگام خرید آن اوراق بهادار مشخص شده است». در طی دوره نگهداری این اوراق سرمایه‌گذاری شده که از زمان خرید تا زمان فروش ادامه می‌یابد کلیه سودهای حاصل از این سرمایه‌گذاری مجدداً سرمایه‌گذاری می‌شود، هر چند که لازم نیست سود حاصله را در همان نوع اوراق بهاداری که سود آنها دریافت شده سرمایه‌گذاری کرد.

آزمون گردش

این آزمون یک روش ناپارامتری بوده و مشخص می‌کند تغییرات قیمت در طول زمان از یکدیگر مستقل می‌باشند یا خیر.

برای این منظور علامت تغییر قیمت از یک دوره به دوره دیگر را با علائم (+)، (-) و (°) که مشخص‌کننده افزایش، کاهش و عدم تغییر قیمت سهام است، نشان می‌دهیم. هر بار که علامت تغییر قیمت عوض می‌شود، یک گردش به وجود می‌آید. آزمون آماری تعداد

گردش‌های واقعی و گردش‌های مورد انتظار را با یکدیگر مقایسه می‌کند. نتیجه مقایسه مشخص خواهد کرد که تغییرات قیمت سهام به یکدیگر وابسته‌اند و یا به طور مستقل حرکت می‌کنند. عدم وابستگی تغییرات قیمت دلیلی بر کارایی بازار است. در این تحقیق از روش گردش‌ها جهت بررسی قابلیت پیش‌بینی قیمت سهام استفاده می‌شود. این آزمون یک روش ناپارامتری بوده و برای اجرای آن نیازی به شکل توزیع احتمال متغیر تصادفی نداریم. یک گردش، تغییرات متوالی قیمت با علامت یکسان (مثبت، منفی و خنثی) است. مثلاً یک گردش مثبت به طول i ، تغییرات متوالی قیمت با علامت مثبت است به نحوی که ابتدا و انتهای این گردش با تغییرات خنثی یا منفی احاطه شده است. این آزمون به سه دسته تقسیم می‌شود:

۱- آزمون مربوط به کل گردش‌ها

۲- آزمون مربوط به علامت گردش‌ها

۳- آزمون مربوط به طول گردش‌ها.

این تحقیق با استفاده از آزمون نوع اول (کل گردش‌ها) صورت گرفته است. آزمون‌ها در سطح اطمینان ۹۵٪ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده است.

آزمون مربوط به کل گردش‌ها

در این دسته از آزمون‌ها، اختلاف بین تعداد کل گردش‌ها و تعداد گردش‌های مورد انتظار، مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

والیس و روبرت تعداد گردش‌های مورد انتظار، شامل کلیه علائم مثبت، منفی و خنثی را در قالب m و خطای معیار را برای تعداد مورد انتظار گردش در قالب δ_m فرمول‌بندی کردند (Walis & Robert, 1965).

در صورتی که فرض شود نسبت تغییرات منفی، مثبت و خنثی، تخمین مناسبی از نسبت تغییرات در کل جامعه مورد نظر باشد، آنگاه تحت فرض استقلال تعداد کل گردش‌های مورد انتظار از هر سه علامت، برای هر شرکت به طریق زیر محاسبه می‌گردد:

$$m = \frac{N(N+1) - \sum_{i=1}^3 n_i^2}{N}$$

به طوری که:

N = تعداد کل مشاهدات (تعداد کل تغییرات قیمت)

n_i = تعداد تغییرات قیمت برای هر کدام از علائم

$i = 1, 2, 3$

$i=1$ برای تغییرات مثبت

$i=2$ برای تغییرات خنثی

$i=3$ برای تغییرات منفی

در این حالت انحراف معیار m با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\delta_m = \frac{\sum_{i=1}^3 n_i^2 \left[\sum_{i=1}^3 n_i^2 + N(N+1) \right] - 2N \sum_{i=1}^3 n_i^3 - n^3}{N^2(N-1)}$$

برای نمونه‌های بزرگ توزیع کل گردش‌ها، نرمال با میانگین m و انحراف معیار می‌باشد. δ_m بنابراین تفاوت بین تعداد واقعی گردش‌ها (R) و تعداد مورد انتظار گردش‌ها (m) از طریق متغیر استاندارد شده زیر بدست می‌آید:

$$Z = \frac{\left(R + \frac{1}{2}\right) - m}{\delta_m}$$

به طوری که $\frac{1}{4}$ در صورت کسر یک عامل تعدیل کننده به حساب می‌آید. در صورتی که تفاوت بین تعداد گردش‌های واقعی و تعداد گردش‌های مورد انتظار بسیار

کوچک باشد، وابستگی بین تغییرات قیمت وجود ندارد و ما با مطالعه روند گذشته قیمت‌ها نمی‌توانیم اقدام به پیش‌بینی قیمت‌ها و تغییرات آتی آنها نماییم. لازم به توضیح است که نتیجه آزمایش فرضیه فرعی مستقیماً به رد یا قبول فرضیه اصلی منتهی می‌شود. رد فرضیه فرعی در واقع رد کردن فرضیه تصادفی بودن قیمت‌هاست که این نتیجه باعث پذیرش فرضیه اصلی تحقیق مبنی بر قابلیت پیش‌بینی قیمت سهام می‌شود. همانطور که ملاحظه می‌شود با توجه به چگونگی روند تغییرات قیمت‌ها می‌توانیم کارآیی یا عدم کارآیی بازار سرمایه در سطح ضعیف را نیز به آزمون گذاشته و نتیجه‌گیری کنیم.

آزمون مربوط به کل گردش‌ها

همانطور که گفته شد برخی عوامل بر قیمت سهام مؤثر است. در جهت حذف بعضی از این نوسانات که در تجزیه و تحلیل نباید مد نظر قرار گیرد، لازم است تعدیلاتی روی داده‌های خام صورت پذیرد. این امر باعث می‌گردد تا داده‌ها حالت یکنواختی را دارا باشند.

این عوامل عبارتند از:

سود نقدی

سود سهمی

تجزیه سهام

افزایش سرمایه و صدور سهام جدید

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

برای یافتن آن که سری زمانی قیمت‌های سهام در بورس تهران تصادفی است، باید ضمن محاسبه تعداد گردش‌های واقعی و مورد انتظار، آنها را با یکدیگر مقایسه نمود.

در سطح اطمینان ۹۵٪ اگر مقدار Z بزرگتر از $1/96$ باشد، فرضیه فرعی رد و در نتیجه فرضیه اصلی مبنی بر قابلیت پیش‌بینی قیمت تأیید خواهد شد.

برای آزمون از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$Z = \frac{(R + \frac{1}{2}) - m}{\delta_m}$$

Z = متغییر نرمال استاندارد شده

R = تعداد گردش‌های واقعی (مشاهده شده)

m = تعداد گردش‌های مورد انتظار.

برای محاسبه تعداد گردش‌های واقعی و تعداد گردش‌های مورد انتظار باید مشاهدات خود را مورد بررسی و تعداد گردش‌های موجود در سری قیمت‌ها را مشخص کنیم. همانطور که توضیح داده شد، یک گردش تغییرات متوالی قیمت با علامت یکسان (مثبت، منفی و خنثی) می‌باشد.

اگر میانگین و یا میانه سری قیمت‌ها به عنوان مبنا در نظر گرفته شود. مشاهدات پی در پی بالا و پایین میانگین و یا میانه را اساس تاگردش را تعیین کنیم. هر کدام از مشاهدات که بیشتر از مبنای ما می‌باشند را با علامت (+) و مشاهداتی را که کمتر از مبنای ما باشند، با علامت (-) نشان می‌دهیم و اگر مشاهدات برابر با مبنای ما یعنی همان میانگین و یا میانه باشد در این صورت آن مشاهده حذف و به عنوان یک گردش محسوب نمی‌شود. محاسبات مربوط به این موارد به شرح زیر است:

اگر:

$MD > M$ = علامت تغییر قیمت (+) می‌باشد

$MD < M$ = علامت تغییر قیمت (-) می‌باشد

$MD = M$ = علامت تغییر قیمت را در محاسبه تعداد گردش‌ها لحاظ نمی‌کنیم.

و:

MD = میانه

M = ارزش مشاهدات

در این تحقیق مبنای محاسبه تعداد گردش‌ها میانه (MD) می‌باشد.

نتایج آزمون گردش‌ها

برای آزمون فرضیه اصلی تحقیق یک فرضیه فرعی تدوین شد که با عنایت به نتیجه این فرضیه می‌توان فرضیه اصلی را تأیید و یا رد نمود.

فرضیه فرعی به نحوی تدوین شده که فرضیه تهی آن (H_0) تصادفی بودن سری قیمت‌ها و فرضیه جایگزین آن (H_1) غیر تصادفی بودن سری قیمت‌ها را مورد بررسی قرار خواهد داد. آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ بوده و فرض تصادفی بودن قیمت‌ها (H_0) در صورتی که $|Z|$ متغیر نرمال استاندارد بزرگتر یا برابر $1/960$ باشد، رد می‌شود.

نتایج بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری spss در نگاره ۲ منعکس شده است. نتایج بدست آمده از این آزمون نشان می‌دهد که تمامی ۹۲ سهم (۱۰۰ درصد) نمونه دارای مقدار معنی‌دار Z می‌باشند و این نشان دهنده کمتر بودن میزان گردش‌های واقعی در مقایسه با میزان گردش‌های مورد انتظار می‌باشد.

ارقام بدست آمده برای Z نیز مؤید تفاوت چشمگیر بین تعداد گردش‌های واقعی و مورد انتظار می‌باشد که تمامی نتایج در جهت رد فرض تصادفی بودن قیمت‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

رد فرض تصادفی بودن قیمت‌ها به معنی غیر تصادفی بودن سری قیمت‌ها و به عبارتی عدم استقلال و وابستگی قیمت‌ها می‌باشد.

با توجه به وابستگی قیمت‌ها و روند آنها می‌توان قیمت آتی سهام را پیش‌بینی کنیم. رسیدن به این نتیجه نیز به معنی پذیرش فرض اصلی تحقیق مبنی بر قابلیت پیش‌بینی قیمت سهام می‌باشد.

نگاره ۲. نتایج آزمون گردش‌ها

P-VALUE	متغیر استاندارد شده (Z)	تعداد گردشهای واقعی	مشاهدات مجموع	تعداد مشاهدات بزرگتر یا مساوی میانه	تعداد مشاهدات کوچکتر از میانه	میانه MD	کد شرکت	ردیف
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۱۳	۲	۲۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۵۵۰۰/۰۰۰	A۱	۱
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۱	۹	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۷۵۵۰/۰۰۰	A۲	۲
۰/۰۰۰	-۰۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۹۰۰/۰۰۰	A۳	۳
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۷	۱۲۳	۴۰۰۰/۰۰۰	A۴	۴
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۷	۱۰	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۴۸۰۰/۰۰۰	A۵	۵
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۹۹۹/۵۰۰	A۶	۶
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۵۵۰/۰۰۰	A۷	۷
۰/۰۰۰	-۱۴,۵۴۰	۱۴	۲۶۰	۱۳۹	۱۳۰	۴۰۶۷/۵۰۰	A۸	۸
۰/۰۰۰	-۱۴,۶۵۸	۱۳	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۱	۵۷۱۱/۰۰۰	A۹	۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۹	۴۷۶۰/۰۰۰	A۱۰	۱۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۱۵۰/۰۰۰	A۱۱	۱۱
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۲۴۹۲/۵۰۰	A۱۲	۱۲
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۸	۱۳۰	۱۷۹۹/۰۰۰	A۱۳	۱۳
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۲	۲۲۰۰/۰۰۰	A۱۴	۱۴
۰/۰۰۰	-۱۵,۷۸۳	۴	۲۶۰	۱۴۳	۱۳۰	۵۴۱۰/۰۰۰	A۱۵	۱۵
۰/۰۰۰	-۱۴,۱۴۸	۱۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۱۷	۲۱۵۰/۰۰۰	A۱۶	۱۶
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۷	۱۰	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۸۵۶/۰۰	A۱۷	۱۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۳۷۹۹/۰۰۰	A۱۸	۱۸
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۹	۱۳۰	۳۳۰۱/۵۰۰	A۱۹	۱۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۲	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۱	۲۰۰۰/۰۰	A۲۰	۲۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۶	۱۳۰	۱۳۸۴۹/۵۰	A۲۱	۲۱
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۵۶	۱۲۴	۶۳۶۴/۰۰۰	A۲۲	۲۲
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۲۹	۲	۲۶۰	۱۵۶	۱۰۴	۱۳۰۰۰/۰۰	A۲۳	۲۳

ادامه نگاره ۲. نتایج آزمون گردش‌ها

P-VALUE	متغیر استاندارد شده (Z)	تعداد گردش‌های واقعی	مشاهدات مجموع	تعداد مشاهدات بزرگ‌تر یا مساوی میانه	تعداد مشاهدات کوچک‌تر از میانه	میانه MD	کد شرکت	ردیف
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۱۳	۲	۲۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۸۸۰۰/۰۰۰	A۲۴	۲۴
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۱	۹	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۵۰۰۰/۰۰۰	A۲۵	۲۵
۰/۰۰۰	-۰۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۷۰۰۳/۰۰۰	A۲۶	۲۶
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۷	۱۲۳	۶۵۰۰/۰۰۰	A۲۷	۲۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۷	۱۰	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۴۸۹/۰۰	A۲۸	۲۸
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۴۰۰۰/۰۰۰	A۲۹	۲۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۸۳۰۰/۰۰۰	A۳۰	۳۰
۰/۰۰۰	-۱۴,۵۴۰	۱۴	۲۶۰	۱۳۹	۱۳۰	۹۸۸۰/۵۰۰	A۳۱	۳۱
۰/۰۰۰	-۱۴,۶۵۸	۱۳	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۱	۴۰۹۸/۵۰۰	A۳۲	۳۲
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۹	۱۷۰۰/۰۰۰	A۳۳	۳۳
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۸۰۳۲/۰۰۰	A۳۴	۳۴
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۲۹۱۴/۵۰۰	A۳۵	۳۵
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۸	۱۳۰	۴۸۰۰/۰۰۰	A۳۶	۳۶
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۲	۳۵۷۵/۰۰۰	A۳۷	۳۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۷۸۳	۴	۲۶۰	۱۴۳	۱۳۰	۲۰۰۰/۰۰۰	A۳۸	۳۸
۰/۰۰۰	-۱۴,۱۴۸	۱۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۱۷	۹۱۰۰/۰۰۰	A۳۹	۳۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۷	۱۰	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۰۱۳/۰۰۰	A۴۰	۴۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۲۶۴۳/۰۰	A۴۱	۴۱
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۹	۱۳۰	۴۷۵۰/۰۰۰	A۴۲	۴۲
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۲	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۱	۵۸۲۰/۰۰	A۴۳	۴۳
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۶	۱۳۰	۱۳۸۴۹/۵۰	A۴۴	۴۴
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۵۶	۱۲۴	۶۳۶۴/۰۰۰	A۴۵	۴۵
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۲۹	۲	۲۶۰	۱۵۶	۱۰۴	۱۳۰۰۰/۰۰	A۴۶	۴۶

ادامه نگاره ۲. نتایج آزمون گردش‌ها

P-VALUE	متغیر استاندارد شده (Z)	تعداد گردشهای واقعی	مشاهدات مجموع	تعداد مشاهدات بزرگتر یا مساوی میانه	تعداد مشاهدات کوچکتر از میانه	میانه MD	کد شرکت	ردیف
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۱	۹	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۱۲۷۸۵/۰۰	A۴۷	۴۷
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۴۸۸۶/۰۰	A۴۸	۴۸
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۵۶۰۰/۰۰۰	A۴۹	۴۹
۰/۰۰۰	-۱۴,۱۶۷	۱۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۹۴۲۱/۰۰۰	A۵۰	۵۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۷۳۹۵/۵۰۰	A۵۱	۵۱
۰/۰۰۰	-۱۴,۹۱۳	۱۱	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۵۵۴/۰۰۰	A۵۲	۵۲
۰/۰۰۰	-۱۴,۹۱۳	۱۱	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۹	۶۱۵۴/۰۰۰	A۵۳	۵۳
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۹۰	۶	۲۶۰	۱۶۵	۹۵	۶۵۰۰/۰۰۰	A۵۴	۵۴
۰/۰۰۰	-۱۳,۶۷۰	۲۱	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۸۴۱۵/۰۰۰	A۵۵	۵۵
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۰۲۲۵/۰۰	A۵۶	۵۶
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۲	۹	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۷۰۰۲/۵۰۰	A۵۷	۵۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۹۵	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۰۸۰/۵۰۰	A۵۸	۵۸
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۱	۹	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۷۰۰۲/۰۰۰	A۵۹	۵۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۹۱۴/۵۰۰	A۶۰	۶۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۱۰	۷	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۳۰۲۵۰/۵۰	A۶۱	۶۱
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۷	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۲۳	۶۶۷۹/۰۰۰	A۶۲	۶۲
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۸	۱۲	۲۶۰	۱۳۷	۱۲۸	۶۵۱۱/۰۰۰	A۶۳	۶۳
۰/۰۰۰	-۱۴,۴۱۶	۱۵	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۹	۷۲۹۴/۰۰۰	A۶۴	۶۴
۰/۰۰۰	-۱۳,۶۷۰	۲۱	۲۶۰	۱۳۱	۱۳۰	۹۷۰۰/۵۰۰	A۶۵	۶۵
۰/۰۰۰	-۱۴,۷۸۹	۱۲	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۴۷۳۱/۵۰۰	A۶۶	۶۶

ادامه نگاره ۲. نتایج آزمون گردش‌ها

P-VALUE	متغیر استاندارد شده (Z)	تعداد گردشهای واقعی	مشاهدات مجموع	تعداد مشاهدات بزرگتر یا مساوی میانه	تعداد مشاهدات کوچکتر از میانه	میانه MD	کد شرکت	ردیف
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۸۸۹/۵۰۰	A۶۷	۶۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۸	۵	۲۶۰	۱۳۳	۱۲۷	۲۷۰۰/۰۰۰	A۶۸	۶۸
۰/۰۰۰	-۱۵,۱۶۱	۹	۲۶۰	۱۳۳	۱۲۷	۵۸۱۵/۰۰۰	A۶۹	۶۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۴۵	۵	۲۶۰	۱۵۳	۱۰۷	۴۴۷۱/۰۰۰	A۷۰	۷۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۴	۱۰	۲۶۰	۱۳۷	۱۲۳	۵۵۱۰/۰۰۰	A۷۱	۷۱
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۹	۶۰۰۲/۰۰۰	A۷۲	۷۲
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۴	۱۲۶	۵۵۲۶/۰۰۰	A۷۳	۷۳
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۵۹۹/۵۰۰	A۷۴	۷۴
۰/۰۰۰	-۱۵,۰۳۷	۱۰	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۴۵۸۲/۰۰۰	A۷۵	۷۵
۰/۰۰۰	-۱۶,۰۳۱	۲	۲۶۰	۱۳۲	۱۲۸	۴۲۰۰/۰۰۰	A۷۶	۷۶
۰/۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۱۰۹۹/۵۰	A۷۷	۷۷
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۷۱۳۱/۵۰۰	A۷۸	۷۸
۰/۰۰۰	-۱۵,۴۰۹	۷	۲۶۰	۱۳۶	۱۲۴	۸۰۰۰/۰۰۰	A۷۹	۷۹
۰/۰۰۰	-۱۵,۵۳۴	۶	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۲۲۰/۰۰۰	A۸۰	۸۰
۰/۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۸۳۲۵/۰۰۰	A۸۱	۸۱
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۳	۱۲۷	۵۵۹۷/۰۰۰	A۸۲	۸۲
۰/۰۰۰	-۱۴,۶۶۴	۱۳	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۱۲۵/۰۰۰	A۸۳	۸۳
۰/۰۰۰	-۱۵,۹۰۷	۳	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۶۵۰۴/۰۰۰	A۸۴	۸۴
۰/۰۰۰	-۱۴,۹۱۳	۱۱	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۱۴۲/۵۰۰	A۸۵	۸۵
۰/۰۰۰	-۱۴,۰۴۳	۱۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۳۵۴۱/۵۰۰	A۸۶	۸۶

ادامه نگاره ۲. نتایج آزمون گردش‌ها

P-VALUE	متغیر استاندارد شده (Z)	تعداد گردشهای واقعی	مشاهدات مجموع	تعداد مشاهدات بزرگتر یا مساوی میانه	تعداد مشاهدات کوچکتر از میانه	میانه MD	کد شرکت	ردیف
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۹	۳۵۰۰/۰۰۰	A۸۷	۸۷
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۲۹۸/۰۰۰	A۸۸	۸۸
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۶۵۹	۵	۲۶۰	۱۳۱	۱۲۹	۱۱۰۰۱/۰۰	A۸۹	۸۹
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۲۸۶	۸	۲۶۰	۱۳۰	۱۳۰	۵۹۰۰/۰۰۰	A۹۰	۹۰
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۷۸۰	۴	۲۶۰	۱۴۲	۱۱۸	۶۰۰۰/۰۰۰	A۹۱	۹۱
۰/۰۰۰۰	-۱۵,۲۸۲	۸	۲۶۰	۱۳۹	۱۲۱	۶۸۶۳/۰۰۰	A۹۲	۹۲

خلاصه‌ای از نتایج مربوط به آزمون گردش‌ها در نگاره ۳ منعکس شده است.

نگاره ۳. خلاصه نتایج حاصله از آزمون گردش‌ها

۰	تعداد متغیر نرمال استاندارد شده (با علامت مثبت)
۹۲	تعداد متغیر نرمال استاندارد شده (با علامت منفی)
	تعداد Zهای بزرگتر از دو برابر خطای معیار (که همگی
۹۲	با علامت منفی می‌باشند)

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج آزمون می‌توان دریافت که قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران از فرضیه گشت تصادفی پیروی نکرده و با توجه به روند گذشته، قیمت‌ها قابل پیش‌بینی می‌باشند. بدین ترتیب شکل ضعیف کارایی بازار بورس تهران نیز زیر سؤال می‌رود.

پیشنهادات

- ۱- مدیران و برنامه‌ریزان سازمان بورس و همچنین برنامه‌ریزان اقتصادی با اتخاذ استراتژی‌های مناسب راه‌های رسیدن به کارایی در بورس را به عنوان زیربنای توسعه سرمایه‌گذاری هموار نمایند.
- ۲- سرمایه‌گذاران با بررسی تحلیلی از اطلاعات و برآورد وضعیت آتی اقدام به خرید یا فروش نمایند. سرمایه‌گذاری با توجه به جو حاکم بر مبادلات و به طور چشم بسته جز زیان عایدی دیگر ندارد.
- ۳- پیشنهاد می‌گردد از مدل‌ها و روش‌های دیگر قابلیت پیش‌بینی قیمت‌ها با مطالعه و آزمون گردد.
- ۴- پیشنهاد می‌گردد عوامل غیر کمی نیز در بررسی‌ها مد نظر قرار گیرد.

منابع و مآخذ

- جهان‌خانی، علی و عبده تبریزی، حسین. ۱۳۷۲. نظریه بازار کارای سرمایه. فصلنامه تحقیقات مالی. سال اول، شماره اول. صص ۲۳-۷.
- جهان‌خانی، علی و عبدا... زاده، فرهاد. ۱۳۷۲. نقدی بر چگونگی قیمت‌گذاری سهام در بورس تهران. فصلنامه تحقیقات مالی. شماره اول، صص ۹۴-۷۵.
- فدایی‌نژاد، محمد اسماعیل. ۱۳۷۳. بررسی کارایی بازار سرمایه در بورس اوراق بهادار تهران. رساله دکتری. دانشگاه تهران.
- نمازی، محمد و شوشتریان، زکیه. ۱۳۷۵. مروری بر آزمون‌های کارایی بورس اوراق بهادار در سطح ضعیف. فصلنامه تحقیقات مالی. شماره ۱۱ و ۱۲، صص ۶۷.
- Fama, E. F. 1970. Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*. No. 2, pp. 383-417.
- Fama, E. F. & M. E. Blume, 1966. Filter Rule and Stock Market Trading. *The Journal of Business*. pp. 226-241.
- Irwin Friend & Marshal Pucket. 1964. Dividend and Stock Prices. *The American Economic Review*. pp. 656-686.
- Roberts H. V. 1959. Stockmarket Patterns and Financial Analysis Methodological Suggestion. *The Journal of Finance*. No. 1. pp. 1-10.

J. E. Walter & M. J. Gordon. 1959. Dividened Policies and Common Stock Prices. *The Journal of Finance*. pp. 29-44.