

بررسی رابطه تجربی بین حجم معاملات و بازده سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۰/۱۶

تاریخ دریافت: ۸۴/۹/۲۸

دکتر رضا نجارزاده^۱

مهدی زیودار^۲

چکیده

بررسی رابطه حجم معاملات، تغییر قیمت و بازده سهام از موضوعاتی است که از سال ۱۹۵۹ تا کنون مورد توجه شدید محققان مالی و اقتصادی قرار داشته است. اهمیت این رابطه به گونه ای است که در وال استریت ضرب المثل هایی درباره ارتباط حجم معاملات و تغییرات قیمت شکل گرفته است. بورس اوراق بهادار و بازار سرمایه در ایران بازار جوانی است، اما گاهی دیده شده است که بسیاری از مبادله گران جزء در بازار سرمایه از حرکات حجم معاملات و یا تغییرات قیمت برای تصمیمات آبی و کوتاه مدت خود چشم پوشی نمی کنند و تغییرات قیمت و حجم معاملات را ناشی از اخبار و اطلاعاتی می دانند که ممکن است به گوش آنها نرسیده باشد.

در این مطالعه روابط همزمان و علی حجم معاملات و تغییرات قیمت (بازده سهام) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق ارتباط همزمان بین حجم معاملات و بازده سهام را تایید کرده و نیز یک ارتباط بازخوردی (دو طرفه) بین حجم معاملات و بازده سهام را تایید می کند.

کلید واژه: رابطه همزمان، رابطه علی، آزمون VAR، حجم معاملات، بازده سهام.

JEL:R53

۱- مقدمه

دو ضرب المثل مهم در بازار بورس وال استریت وجود دارد: ۱- این حجم معاملات است که تغییرات قیمت را به وجود می آورد. ۲- حجم معاملات در بازارهای پر رونق^۱ نسبتاً سنگین و در بازارهای راکد^۲ نسبتاً سبک است.^۳ مطالعات انجام شده در این حوزه به خوبی توانسته اند این دو ضرب المثل را مورد آزمون قرار دهند. تعداد زیادی از مطالعات تجربی مؤید رابطه حجم معاملات و قدر مطلق تغییر قیمت (ضرب المثل اول) و ارتباط مثبت بین حجم معاملات و تغییر قیمت می باشند (ضرب المثل دوم).
از دیدگاه کارپوف (۱۹۸۷)^۴ حداقل چهار دلیل برای اهمیت ارتباط حجم معاملات و قیمت سهام وجود دارد:

اول) در بازار های مالی مدلهایی مورد بحث و بررسی قرار می گیرند که روابط بین حجم معاملات و قیمت سهام را با توجه به میزان ورود اطلاعات به بازار، چگونگی انتشار اطلاعات، اندازه بازار و شروط قید شده در معاملات کوتاه مدت پیش بینی می کنند. به همین جهت روشن شدن نحوه ارتباط حجم معاملات و بازده سهام از طریق آزمون های مختلف، دیدگاه ها را نسبت به بازارهای مالی و تشخیص (تمایز) فرضیه های متفاوت در مورد ساختار بازار شفاف می کند.

دوم) آگاهی از نحوه ارتباط حجم معاملات و قیمت سهام در مطالعات واقعه نگر^۵، که از ترکیبی از داده های مربوط به حجم معاملات و قیمت سهام جهت تفاسیر خود استفاده می کنند، حائز اهمیت است. تعیین همزمان نوسانات قیمت و میزان معاملات باعث افزایش قدرت تشخیص چنین آزمون هایی می شود. در سایر آزمون ها تغییرات قیمت متأثر از نحوه ارزش گذاری اخبار جدید توسط بازار است، ولی تغییرات حجم معاملات به معنی شدت توافق یا عدم توافق مبادله گران در مورد کیفیت اطلاعات جدید است. در هر صورت تهیه یک آزمون و اعتبار نتایج آن بستگی به توزیع مشترک نوسانات قیمت و حجم معاملات دارد.

سوم) رابطه حجم معاملات و قیمت سهام در مباحث مربوط به توزیع تجربی قیمت های سفته بازی^۶ نقشی اساسی دارد. هنگامی که در یک دوره مشخص از داده هایی در فواصل زمانی معین همچون روزانه نمونه گیری می شود، نرخ بازده در مقایسه با توزیع نرمال، توزیعی کشیده تر دارد. این موضوع هم می تواند به علت فرضیه توزیع نرخ بازدهی با واریانس

1. Bullish Market

2. Bearish Market

3. Gunduz.L&Hatemi.J;" Stock Price- Volume Relation in East European Stock Markets"; Working Paper, p.5.

4. Karpoff

5. Event Studies

6. Speculative prices

نامحدود^۱ باشد و هم می تواند به آن علت باشد که امار تهیه شده حاصل توزیع های متفاوت با واریانس های مختلف است. (فرضیه ترکیب توزیع ها یا MDH^۲).
چهارم) چگونگی و کیفیت رابطه حجم معاملات و تغییر قیمت ها تبعات مهمی برای مطالعات بازارهای آتی^۳ دارد. تغییرات قیمت، حجم معاملات قراردادهای آتی را تحت تأثیر قرار می دهد و در واقع در برگیرنده این نظریه است که آیا سفته بازی به عنوان یک عامل تثبیت کننده قیمت عمل می کند یا اینکه ثبات قیمت های آینده را بر هم می زند. زمان تحویل کالا در قراردادهای آتی حجم معاملات را تحت تأثیر قرار می دهد و از طریق این تغییر، احتمالاً قیمت ها نیز تغییر خواهند کرد.

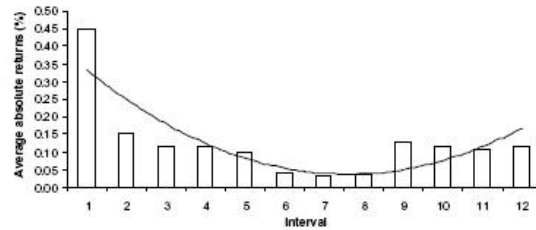
در این مطالعه قصد داریم به بررسی رابطه همزمان و علی بین حجم معاملات و بازده سهام بپردازیم. این مقاله در پنج بخش طراحی شده است. در بخش اول مقدمه ای بر موضوع نوشته شده است. بخش دوم به مروری بر ادبیات موضوع می پردازد و در بخش سوم متدولوژی و داده های تحقیق ارائه می شود. نتایج آزمون های تحقیق نیز در بخش چهارم ارائه خواهد شد و در نهایت در بخش پایانی به نتیجه گیری و ارائه پیشنهاداتی برای مطالعات آتی پرداخته شده است.

۲- مروری بر ادبیات موضوع

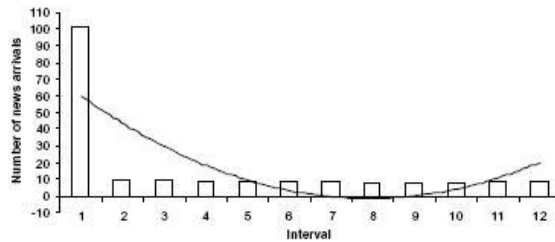
در مورد ارتباط حجم معاملات و بازده سهام، آنچه که بیش از هر چیزی ذهن محققان را به خود مشغول کرده چگونگی و علت ارتباط حجم معاملات و بازده سهام در بورس اوراق بهادار می باشد. در این باره محققان فرضیات مختلفی را ارائه داده اند.

از دلایل اولیه ای که به منظور توجیه ارتباط مثبت بین بازده سهام و حجم معاملات ارائه شده است، موضوع یو-شکل^۴ بودن تغییرات قیمت و حجم معاملات در طول یک روز معاملاتی می باشد. کالف، لیو و فام (۲۰۰۲)^۵ با استفاده از تعداد خبرهای وارده به بازار، قدر مطلق بازدهی و حجم معاملات به بررسی نوسانات بازده و ورود اطلاعات در طول یک روز معاملاتی (۱۲ دوره نیم ساعته) پرداخته اند و بحث یو-شکل بودن را با استفاده از شکلهای زیر توضیح داده اند.

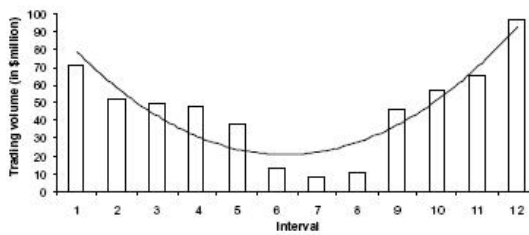
1. Distribution of Infinite Variances
2. Mixture of Distribution Hypothesis
3. Future Markets
4. U-Shape
5. Kalev, Liu and Pham (2002)



شکل (۱): قدرمطلق بازده در طول یک روز معاملاتی با استفاده از نمودار هیستوگرام



شکل (۲): تعداد خبرهای رسیده در طول یک روز معاملاتی با استفاده از نمودار هیستوگرام



شکل (۳): حجم معاملات در طول یک روز معاملاتی با استفاده از نمودار هیستوگرام

از مطالعه کالف، لیو و فام می توان نتیجه گرفت که فزونی گرفتن حجم معاملات، تغییر قیمت و تعداد اخبار رسیده به بازار در دوره های آغاز و پایان معاملات در هر روز، دلیل بر ارتباط مثبت این متغیر هاست.

به دنبال بحث یو-شکل بودن متغیرها در طول یک روز معاملاتی، محققان زیادی سعی در بررسی دلایل ارتباط مثبت حجم معاملات، بازده سهام و تغییرات قیمت نموده اند.¹ در نهایت چهار نظریه را می توان ارائه داد:²

دلیل اول) فرضیه ورود متوالی اطلاعات یا SIAH³

این مدل توسط کوپلند (۱۹۷۶) ارائه و توسط جنینگ، استارکس و فلینگهام (۱۹۸۱) توسعه داده شد. در این مدل مبادله گران به دو دسته خوشبین و بدبین تقسیم شده اند. همچنین مبادلات کوتاه مدت، پرهزینه تر از مبادلات بلندمدت فرض شده اند. بنابراین سرمایه گذارانی که خرید و فروش کوتاه مدت می کنند نسبت به تغییرات قیمت کمتر حساس هستند. آنها نشان دادند که به طور کلی زمانی که مبادله گران بدبین هستند حجم معاملات کمتر از زمانی است که مبادله گران خوشبین هستند.

در مدل SIAH ارائه شده توسط کوپلند (۱۹۷۶)، مورس (۱۹۸۰)، جنینگ، استارکس و فلینگهام (۱۹۸۱)، و جنینگ و باری (۱۹۸۳) یک رابطه مثبت همزمان و علی بین حجم معاملات و قدر مطلق تغییرات قیمت مشاهده شده است. در این مدل فرض بر این است که اطلاعات به طور تصادفی ولی مستمر به دست مبادله گران می رسند. بدین صورت که مدل در آغاز از یک موقعیت⁴ تعادلی اولیه که همه مبادله گران اطلاعات مشابهی در اختیار دارند شروع شده و در نهایت با ورود اطلاعات جدید به بازار، مبادله گران در انتظاراتشان بازنگری می کنند. به هر حال مبادله گران علائم⁵ اطلاعاتی را به طور همزمان دریافت نمی کنند. در نتیجه عکس العمل های متفاوت مبادله گران به اطلاعات، بخشی از یک سری تعادل های ناقص می باشد. هنگامی که همه مبادله گران تحت تأثیر علائم اطلاعاتی قرار گرفتند، به پایان وضعیت تعادل رسیده ایم.

دلیل دوم) فرضیه ترکیب توزیع ها یا MDH⁶

یکی از توجیحات وجود همبستگی مثبت بین حجم معاملات و نوسان قیمت ها نشأت گرفته از توزیع قیمت ها در اثر سفته بازی است. کلارک (۱۹۷۳)⁷ و اپس و اپس (۱۹۷۶)⁸ طبق

۱. کارپوف (۱۹۸۷) در یک مطالعه جامع از تحقیقات تجربی تنوریک در رابطه با تغییرات قیمت سهام و حجم معاملات، مشاهده نمود که اغلب مطالعات قبلی به بررسی روابط همزمان بین حجم معاملات و تغییر قیمت پرداخته اند و اکثراً نیز این ارتباط را مثبت به دست آورده اند.

2. Gong- meng Chen, Michael Firth and Oliver Rui, "The Dynamic Relation Between Stock Returns, Trading Volume and Volatility"; The financial review, p.155.

3. Sequential Information Arrival Hypothesis

4. Position

5. Signal

6. Mixture of Distribution Hypothesis

7. Clark

8. Epps and Epps

فرضیه MDH نشان دادند که نوسانات قیمت و حجم معاملات بدلیل اینکه در یک متغیر مشترک و نهفته با هم ارتباط دارند الزاماً باید همبستگی مثبت داشته باشند. این متغیر می تواند میزان انتقال اطلاعات به بازار باشد. به عبارت دیگر هم قیمت و هم حجم معاملات به صورت همزمان به اطلاعات جدید حساسیت نشان می دهند. به نظر کلارک تغییر قیمت روزانه عبارت است از مجموع تغییرات تصادفی قیمت در طول روز. بنابراین تغییر در قیمت های روزانه یک متغیر تصادفی است و میانگینی که به تعداد معاملات بازار در طول روز وابسته است. به نظر وی حجم معاملات رابطه ای مثبت با تعداد معاملات در طول یک روز دارد. به همین جهت حجم معاملات دارای ارتباطی مثبت با تغییرات قیمت می باشد.

اپس و اپس مکانیزمی را برای معاملات انجام شده در طول روز آزمون نمودند که در آن تغییر قیمت ها در بازار در هر معامله در طول روز با متوسط تغییرات در قیمت های مورد نظر همه مبادله گران برابر است. به نظر آنها رابطه ای مثبت بین دامنه اختلاف نظر مبادله گران ناسازگار (مخالف هم) _ زمانی که آنها قیمت های مورد نظرشان را مورد بازنگری قرار می دهند- و قدر مطلق تغییر قیمت ها وجود دارد. به عبارت دیگر تشدید اختلاف نظر مبادله گران می تواند قدر مطلق تغییرات قیمت را افزایش دهد. حاصل چنین پدیده ای شکل گیری رابطه بین حجم معاملات و تغییرات قیمت است زیرا حجم معاملات و تعداد مبادله گران در زمان بازنگری قیمت ها ارتباطی مستقیم دارند. ریشه مبادلات سفته بازانه از اختلاف نظر بین مبادله گران در ارتباط بین خبر و عمل نهایی آنهاست. چنین اختلاف نظرهایی می تواند به دلیل اطلاعات نهانی متفاوت سفته بازان باشد و یا اینکه آنها اطلاعات عمومی را به طور متفاوتی تفسیر می کنند.

دلیل سوم) قیمت گذاری دارایی ها بر اساس انتظارات عقلایی یا REAP¹

مدلهای انتظارات عقلایی برای قیمت گذاری دارایی ها (REAP) نشان داده اند که اختلاف نظر ها نشأت گرفته از اطلاعات محرمانه² می باشد. این مدلها به طور کلی مبادلات را بین مبادله گران زیر می دانند:

- مبادله گران مطلع از اطلاعات محرمانه³
- مبادله گران نامطلع⁴
- مبادله گران خنثی⁵

وانگ (۱۹۹۴) در یک مدل تعادلی، مبادلات سهام را به گونه ای توسعه داد که طبق آن سرمایه گذاران به دلایل اطلاعاتی و غیر اطلاعاتی مبادلات عاقلانه ای انجام می دهند. در

1. Rational Expectation Asset Pricing

2. Private information

3. Privately informed traders

4. Uninformed traders

5. Noise trader

مدل او چون سرمایه گذاران ریسک‌گریزند مبادله همیشه با تغییرات قیمت توأم است. برای مثال وقتی گروهی از سرمایه‌گذاران برای ایجاد تعادل در سبد سهامشان اقدام به فروش سهام می‌کنند، به منظور وادار کردن سایرین جهت خرید، قیمت سهام بایستی پایین بیاید. هنگامی که تقارن اطلاعات افزایش می‌یابد، مبادله گران غیر مطلع که اقدام به خرید سهام از افراد مطلع می‌کنند خواستار تخفیف بیشتری در قیمت سهام می‌شوند. بنابراین این گونه نتیجه گرفته می‌شود که سرمایه‌گذاران غیر مطلع جهت حفظ خود از اطلاعات نهانی بدین شکل ریسک خود را می‌پوشانند و در نتیجه حجم معاملات همیشه با قدر مطلق تغییرات قیمت رابطه ای مثبت دارد و این همبستگی با افزایش عدم تقارن اطلاعات افزایش می‌یابد.

دلیل چهارم) اختلاف عقیده یا DO¹

به نظر هریس و راویو (۱۹۹۳)² مبادله گران اطلاعات مشترکی به دستشان می‌رسد؛ لیکن در تحلیل و تفسیر آنها تفاوت دارند به طوری که هر یک از آنها تحلیل خود را معتبر می‌پندارند. آنها فرض می‌کنند که مبادله گران در ابتدا اعتقادات مشترکی در مورد بازدهی یک دارایی خاص دارند، ولی چون این مبادله گران اختلاف سلیقه دارند هنگامی که اطلاعات در مورد این دارایی دریافت می‌شود هر کدام از آنها مدل خودش را از ارتباط بین اخبار و اصله و بازدهی دارایی جهت بازنگری در اعتقادات شخصی به کار می‌برد. به اعتقاد هریس و راویو دو نوع ریسک طبیعی وجود دارد و با توجه به این موضوع نیز دو دسته مبادله گر وجود دارد. این دو دسته در قابل توجه بودن اطلاعات سازگاری دارند اما در دامنه اهمیت اخبار اختلاف نظر دارند و همین موضوع در نهایت باعث ارتباط مثبت بین قدر مطلق تغییر قیمت ها و حجم معاملات می‌شود.

به دنبال ارائه چهار دلیل بالا، محققان زیادی به بررسی رابطه تجربی بازده سهام و حجم معاملات پرداخته اند. آغاز این موضوع جذاب توسط آسبورن³ در سال ۱۹۵۹ بود. او تلاش کرد ملتی را برای تغییر قیمت به عنوان یک فرآیند نشأت گرفته از تعداد دفعات معامله بسازد و در آن تحقیق به این نتیجه رسید که یک همبستگی مثبت بین حجم معاملات و قدر مطلق تغییر قیمت وجود دارد. پس از او محققان دیگری ارتباط بین بازده و حجم را از جنبه ها و دیدگاه های متفاوتی مورد بررسی قرار دادند. برای مثال مطالعات گرنجر و مورگنستن (۱۹۶۳) رابطه شاخص قیمت ها و مجموع حجم مبادلات، کروچ (۱۹۷۰) همزمانی تغییر قیمت و حجم معاملات، تاچن و پیپس (۱۹۸۳) و سترفیلد (۱۹۷۷) و روگلاسکی (۱۹۷۸) رابطه تغییر قیمت و حجم معاملات و هاریس (۱۹۸۶) رابطه مجزور تغییرات قیمت و حجم معاملات را می‌توان نام برد.

1. Difference of Opinion

2. Harris and Raviv(1993)

3. Osborne

از این تحقیقات در رابطه تجربی به عنوان واقعیات تثبیت شده نتیجه گرفته شد^۱:

اول: همبستگی بین حجم معاملات v و قدر مطلق تغییر قیمت (Δp) مثبت است.

دوم: همبستگی بین حجم معاملات v و تغییر قیمت سهام (Δp) نیز مثبت است.

از نظر عرف بازار، حجم معاملات، به صورت مثبتی به نوسانات بازده سهام مربوط می باشد به طوری که ضرب المثل های مشهور و محکمی نیز در این مورد وجود دارد، اما شواهد علمی اندکی در مورد آن یافت می شود؛ به خصوص در کشوری مثل ایران که هنوز بازار سرمایه از عمر چندانی برخوردار نیست. به هر حال در چندین سال گذشته محققان مدلهای گوناگونی را از طریق مدلهای ورود اطلاعات و بازده سهام آزمون کرده اند. این مدلها عموماً بر پایه اطلاعات اقتصادی با تمرکز بر ریز ساختار بازار می باشند. به طور کلی مطالعات انجام شده در این حوزه را از لحاظ محتوایی می توان به چهار دسته تقسیم بندی نمود:

دسته اول: مطالعاتی که به بررسی رابطه حجم معاملات و تغییر قیمت پرداخته اند.

دسته دوم: مطالعاتی که به بررسی رابطه تجربی حجم معاملات و قدر مطلق تغییر قیمت پرداخته اند.

دسته سوم: مطالعاتی که رابطه علی حجم معاملات و بازده سهام را مورد کنکاش قرار داده اند.

و دسته چهارم نیز به بررسی نوسانات شرطی بازده پرداخته اند که این مرحله به لحاظ گستردگی

می باید به طور مبسوط در مطالعه ای دیگر مورد کنکاش قرار گیرد. لذا در این مقاله صرفاً سه دسته اول مورد بررسی تجربی در بورس اوراق بهادار تهران قرار گرفته اند.^۲

۳- متدولوژی و داده های تحقیق

۳-۱- متدولوژی

در این تحقیق به منظور بررسی ارتباط همزمان حجم معاملات و تغییر قیمت از مطالعه چن، میکاییل فیرث و اولیور روی (۲۰۰۱) الهام گرفته شده است و مدل زیر مورد آزمون قرار گرفت.

$$V_t = \alpha + \beta.R_t + u_t$$

$$V_t = \alpha + \beta|R_t| + u_t$$

معادله (۱)

1 Karpoff . J, " The Relationship Between Price Change and Trading Volume : A survey";journal of financial and quantitative analysis, 1987.

۲. لیست کامل نتایج و روش مطالعات انجام شده در این حوزه ها در دسترس است که در صورت درخواست در اختیار قرار خواهد گرفت.

که در آن V_t حجم معاملات (تعداد سهام معامله شده) و R_t بازدهی می باشد. این مدل که بر اساس رگرسیون ساده¹ OLS بنا شده است شکل جامع الگوی تیموئی بر ایلسفورد (۱۹۹۴) و جین و جو (۱۹۸۸) می باشد.^۲ تیموئی بر ایلسفورد جهت بررسی آزمون روابط همزمان حجم معاملات و تغییرات قیمت از مدل زیر استفاده نموده است.

$$V_t = \alpha + \gamma_1 |r_t| + \gamma_2 D_t |r_t| + \mu_t \quad \text{معادله (۲)}$$

که در آن V_t حجم معاملات و r_t بازدهی و D_t متغیر موهومی برای تمایز بازدهی های منفی و مثبت می باشد. همان طور که مشاهده می شود معادله (۱) شکل کلی معادله (۲) می باشد و بر ایلسفورد جهت آزمون ناتقارنی بین بازدهی های مثبت و منفی اقدام به جدا کردن اثرات بازدهی های مثبت و منفی نموده است. در مطالعه حاضر چون بررسی عدم تقارن حاصل از منفی یا مثبت بودن بازدهی ها، از اهداف مطالعه نمی باشد معادله (۱) مبنای آزمون روابط همزمان در نظر گرفته شده است.

نکته ای که اشاره به آن مهم می باشد متغیر R_t می باشد. در اغلب مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته اند تغییر قیمت و بازدهی معادل در نظر گرفته شده و در عبارت R_t بروز می یابند که تحت عنوان لگاریتم طبیعی تغییر قیمت (بازدهی) معرفی شده و به صورت فرمول زیر محاسبه می شود.

$$R_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)$$

در این تحقیق نیز برای بررسی ارتباط همزمان و پویا بین حجم معاملات و تغییرات قیمت از همین متغیر استفاده شده است.

در آزمونهای تجربی اینکه حجم معاملات بر بازده مقدم است یا برعکس، موضوعی است که در چارچوب بحث علیت گرنجر (۱۹۶۹) قرار دارد. (با این فرض که آینده نمی تواند بر گذشته اثر گذار باشد).

اگر حادثه x قبل از حادثه y رخ دهد، می توانیم بگوییم که x باعث y است.^۳ طبق نظر گرنجر اگر پیش بینی x با استفاده از گذشته y روشن تر از پیش بینی بدون استفاده از گذشته x باشد بنابراین گفته می شود که x عامل گرنجر y است.^۴

غالباً جهت بررسی روابط علی حجم معاملات و بازدهی سهام از روابط علیتی گرنجر بر مبنای مدل خود توضیح برداری دو متغیره VAR استفاده می شود. در این تحقیق نیز جهت

1. Ordinary Least Squares

۲. قابل ذکر است که مدل ارائه شده در مطالعه تیموئی (۱۹۹۴) تغییر شکل یافته مطالعه جین و جو (۱۹۸۸) می باشد.

3. X causes Y

4. X Granger causes Y

بررسی روابط علی حجم معاملات و بازدهی سهام از مدل خودتوضیح برداری دو متغیره زیر استفاده شده است:

$$V_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i V_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j R_{t-j}$$

$$R_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \gamma_i R_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j V_{t-j}$$

معادله (۳)

که در آن R_t بازدهی، V_t حجم معاملات (تعداد سهام معامله شده) m ، n تعداد وقفه بهینه مدل می باشند که توسط معیارهای آکایک (AIC) و شوارتز بیزین (SBC) تعیین خواهند شد. بر مبنای روابط بالا اگر β_j معنی دار باشد مقادیر بازدهی در گذشته و حجم معاملات تخمین بهتری از آینده میزان معاملات به دست می دهند. بنابراین می توان گفت که بازدهی عامل حجم معاملات است. در صورتی که δ_j معنی دار باشد مقادیر گذشته حجم معاملات و نیز بازدهی تخمین بهتری از آینده کمیت بازدهی به دست می دهند. بنابراین گفته می شود که حجم معاملات عامل بازدهی است و اگر هر دو صفر نباشند (معنی دار باشند) یک رابطه بازخوردی بین حجم معاملات و بازدهی وجود خواهد داشت.

۲-۳- داده های تحقیق

به منظور اخذ داده ها جهت آزمون فرضیات تحقیق در بورس اوراق بهادار تهران از سه روش می توان استفاده نمود:

الف) استفاده از داده های روزانه شاخص^۱: این روش که داده ها را به صورت کلی^۲ برای کل بورس در نظر می گیرد در تحقیقات مختلفی مخصوصاً آنهایی که قصد مقایسه بورس های مختلف دنیا را با هم داشته اند به کار برده شده است. از این قبیل مطالعات می توان به مطالعه تیموثی برایلسفورد (۱۹۹۴) و مطالعه چن، میکایل فیرث و اولیور روی (۲۰۰۱) اشاره نمود.

ب) استفاده از داده های روزانه شرکتهای بورسی^۳: استفاده از داده های روزانه شرکتهای با توجه به رشد توان آماری در دنیا در چند سال اخیر معمول شده است. به عنوان مثال در مطالعه مستل، گورگول و مجدوز (۲۰۰۳) از داده های ۳۱ شرکت بورسی استرالیا استفاده شده است.

ج) استفاده از داده های بین روزی شرکتهای بورسی^۴: مطالعات اندکی نیز با استفاده از داده های مربوط به معاملات بین روزی (دقیقه ای، ساعتی، و...) قصد بررسی ارتباط بین

1. index data
2. aggregate
3. individual stocks
4. intraday data

حجم معاملات و بازده سهام را داشته اند. از این مطالعات می توان به مطالعه دارات، رحمان و ژونگ (۲۰۰۳) اشاره نمود که با استفاده از داده های ۵ دقیقه ای برای ۳۰ شرکت بورسی در شاخص داو جونز قصد بررسی ارتباط حجم معاملات و نوسانات بازده را داشته اند.

در این مقاله به دلایل زیر استفاده از داده های روزانه شرکتهای بورسی بر سایر موارد ارجح تشخیص داده شد.

شاخص کل در بورس اوراق بهادار تهران (TEPIX) ^۱ ابرمبنای سرمایه شرکتهای بورسی تهیه شده و تغییر می کند. همچنین سهام شناور آزاد شرکتهای در بورس اوراق بهادار تهران اندک است و لذا تغییرات شاخص نمی تواند مبنای صحیحی از کل بازار باشد.

حجم معاملات عمده در بازار بورس اوراق بهادار تهران معمولاً زیاد است به طوری که جدا نمودن آن از کل معاملات در داده های بین روزی (۵ دقیقه ای و...) عملاً غیر ممکن است.

حداقل زمان برای یک معامله در بورس اوراق بهادار تهران ۴ روز است (البته به تازگی این فاصله به یک روز کاهش یافته است) و لذا استفاده از داده های ۵ دقیقه ای یا بین روزی صحیح به نظر نمی رسد.

با توجه به دلایل فوق در این تحقیق از داده های روزانه شرکتهای بورسی (روش دوم) استفاده شده است. جهت انتخاب شرکتهای و دوره مورد بررسی به منظور کسب نتایج قابل اعتماد باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱- رونق و رکود در دوره مورد بررسی ۲- نقد شوندگی شرکتهای ۳- تعداد شرکتهای جهت

بررسی

سال ۱۳۸۳ برای بورس اوراق بهادار تهران دارای دوران متفاوتی بوده است: نیمه اول سال رونق و نیمه دوم سال رکود. به همین دلیل دوره زمانی را روزهای معاملات سال ۸۳ در نظر گرفتیم؛ اما به منظور افزایش تعداد مشاهدات و تعدیل رکود در نیمه دوم سال، سه ماه اول سال ۱۳۸۴ نیز بدان افزوده شده است. به عبارت دیگر دوره بررسی از ۸۳/۱/۸ تا ۸۴/۳/۱۱ تعیین شد. بورس اوراق بهادار تهران هر سه ماه یک بار اقدام به ارائه فهرستی از ۵۰ شرکت فعالتر بورس با توجه به درجه نقدشوندگی (که در آن تعداد روزهای معامله شده در سه ماه، حجم معاملات و... لحاظ می شود) اعلام می گردد و لذا پس از بررسی شرکتهای فعال در ۴ فصل سال ۱۳۸۳ مشاهده شد که تعداد ۱۴ شرکت در تمام طول سال ۱۳۸۳ جزء شرکتهای فعالتر بورسی بوده اند. در نتیجه این مطالعه با داده های مربوط به ۱۴ شرکت بورسی از تاریخ ۸۳/۱/۸ تا ۸۴/۳/۱۱ انجام شده است که علائم اختصاری آنها به همراه توصیف آماریشان در جداول (۱،۲) و (۳) آورده شده است.

۴- نتایج تخمین

در اغلب سری های زمانی به علت روند مشترکی که در آنها ممکن است وجود داشته باشد، تمایل به همجهتی آنها وجود دارد. حال چنانچه چنین متغیرهای سری زمانی که ناپایا هستند، در برآورد ضرایب الگویی مورد استفاده قرار گیرند ممکن است به یک رگرسیون کاذب دست یافت. این موضوع برای بررسی روابط همزمان بین حجم معاملات و بازده سهام نیز صادق است. از طرف دیگر جهت آزمون روابط علی بین حجم معاملات، بازده سهام و نوسانات بازده از مدل VAR استفاده شده است که این مدل به ناپایایی متغیرها حساس می باشد. بنابراین جهت آزمون اینکه آیا متغیر سری زمانی بازدهی و حجم معاملات مانا هستند یا نه از آزمون دیکی _ فولر تعمیم یافته یا ADF همچون اکثر مطالعات به صورت زیر استفاده می کنیم:

$$\Delta x_t = \alpha + \alpha_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^n \delta_i \Delta x_{t-i} \quad \text{معادله (۴)}$$

که x در آن یکبار حجم معاملات و یکبار بازده سهام و n تعداد وقفه بهینه می باشد که با استفاده از نرم افزار Eviews وقفه بهینه انتخاب خواهد شد. در جدول (۴) خلاصه تخمین آزمون ریشه واحد همه سهمها برای حجم معاملات ارائه و مشخص شد که برای هیچ کدام از سهمها فرضیه صفر (وجود ریشه واحد) تأیید نمی گردد.

آزمون ریشه واحد برای بازده سهام نیز بررسی شد. در جدول (۵) خلاصه آزمون ریشه واحد همه سهمها برای بازدهی سهام ارائه و مشخص شد که برای هیچ کدام از سهمها فرضیه صفر (وجود ریشه واحد) تأیید نمی گردد. در نتیجه از داده های بازدهی و حجم معاملات بدون هیچ مشکلی می توان در بررسی روابط همزمان و علی استفاده نمود. جهت آزمون روابط همزمان حجم معاملات، تغییرات قیمت و قدر مطلق تغییر قیمت ها از روابط زیر استفاده کرده ایم:

$$V_t = \alpha + \beta R_t + u_t \quad \text{معادله (۵)}$$

$$V_t = \alpha + \beta |R_t| + u_t \quad \text{معادله (۶)}$$

در جدول (۶) خلاصه نتایج آزمون روابط همزمان حجم معاملات و بازدهی سهام و تغییرات قیمت ارائه شده است. از بررسی این جدول مشخص می شود که ارتباط همزمان حجم معاملات و تغییرات قیمت (بازدهی سهام) برای شرکت پارس دارو و شرکت صنعتی بهشهر تأیید نمی گردد و برای سیمان تهران و پتروشیمی آبادان در سطح ۹۰ درصد تأیید شد و برای بقیه سهمها نیز در سطح ۹۹ درصد تأیید شد. در نتیجه می توان گفت یک ارتباط همزمان بین حجم معاملات و تغییر قیمت (بازده سهام) در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد. در جدول (۷) خلاصه نتایج آزمون روابط همزمان حجم معاملات و قدر مطلق تغییرات

1. Non-stationary

قیمت ارائه شده است. از بررسی این جدول مشخص می شود که این رابطه برای شرکت پتروشیمی آبادان قابل تأیید نیست و برای شرکتهای توسعه صنعتی و ایران خودرو در سطح ۹۰ درصد، اما برای بقیه سهمها در سطح ۹۹ درصد این ارتباط همزمان تأیید شد. در نتیجه می توان گفت یک ارتباط همزمان بین حجم معاملات و قدر مطلق تغییرات قیمت در بورس اوراق بهادار تهران تأیید می گردد.

در این تحقیق جهت بررسی روابط علی حجم معاملات و بازدهی سهام از مدل خود توضیح برداری دو متغیره زیر استفاده شده است:

$$V_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \alpha_i V_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j R_{t-j} \quad \text{معادله (۷)}$$

$$R_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \gamma_i R_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j V_{t-j}$$

در ابتدا جهت تعیین تعداد وقفه های بهینه n و m از معیار آکاییک استفاده شده است. در جدول (۸) خلاصه نتایج آزمون تعیین وقفه بهینه بر اساس دو معیار آکاییک و شوارتز بیژین ارائه شده است. پس از تعیین وقفه های بهینه، مدل VAR را با استفاده از نرم افزار Eviews مورد آزمون قرار داده ایم. در جدول (۹) خلاصه نتایج آزمون VAR برای همه سهمها آمده است. با بررسی این جدول مشخص می شود که به جز دو شرکت صنعتی بهشهر (SB) و پارس دارو (PD) که فقط رابطه علی از حجم معاملات به بازدهی تأیید شده است در بقیه موارد یک رابطه بازخوردی بین حجم معاملات و بازدهی سهام وجود دارد.

۵- نتیجه گیری

همان طور که در مقدمه آمد دو ضرب المثل در بازار بورس آمریکا (وال استریت) وجود دارد:

- ۱- این حجم معاملات است که تغییرات قیمت ها را به وجود می آورد.
- ۲- حجم معاملات در بازارهای پررونق نسبتاً سنگین و در بازارهای راکد نسبتاً سبک است.

در این مطالعه صحت این دو ضرب المثل در بازار بورس اوراق بهادار تهران مورد آزمون قرار گرفت. ضرب المثل اول نشان دهنده ارتباط همزمان بین حجم معاملات و قدر مطلق تغییر قیمت ها می باشد. این موضوع به خوبی در بازار بورس اوراق بهادار تهران تأیید شد. ضرب المثل دوم نیز نشان دهنده ارتباط همزمان بین حجم معاملات و تغییر قیمتها می باشد. این ضرب المثل نیز در بازار بورس اوراق بهادار تهران مورد تأیید قرار گرفت.

پس از آزمون این ضرب المثل ها روابط علی بین دو متغیر بازدهی و حجم معاملات بررسی شد. نتیجه اینکه یک رابطه بازخوردی بین حجم معاملات و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد. به عبارت دیگر هم از مقادیر باوقفه حجم معاملات مقادیر جاری بازدهی قابل پیش بینی است و هم از مقادیر باوقفه بازدهی می توان مقادیر جاری حجم معاملات را پیش بینی نمود. اگر به نحوه تصمیم گیری سرمایه گذاران در بازار بورس اوراق بهادار تهران توجه شود می توان این موضوع را مشاهده نمود. به عبارت دیگر مبنای تصمیم گیری برخی از سهامداران نحوه حرکات بازده سهام و برخی دیگر حجم معاملات می باشد. همان طور که در ابتدای مقاله آمد در اکثر تحقیقات دو مورد زیر نتیجه گرفته شده است:

اول: همبستگی بین حجم معاملات (v) و قدر مطلق تغییر قیمت ($|\Delta p|$) مثبت است.

دوم: همبستگی بین حجم معاملات (v) و تغییر قیمت سهام (Δp) نیز مثبت است.

در این مطالعه نیز نتایج مطالعات قبلی تأیید شد. علت این موضوع را می توان توجه بیش از حد سرمایه گذاران به تغییرات حجم معاملات و بازده سهام در تصمیم گیری های خود اشاره نمود. شاید بتوان گفت که بیشتر کسانی که در بازار بورس به نوسان گیری مشغول هستند و به رانت اطلاعاتی چندانی دسترسی ندارند معمولاً به فاکتور حجم توجه زیادی می کنند و لذا یکی از دلایل پاسخ مثبت آزمون های این مطالعه را می توان ناشی از این رفتار مبادله گران دانست. در پایان با توجه به اینکه این تحقیق برای اولین بار در کشور صورت می گیرد پیشنهادات زیر در جهت راهبردهایی برای تحقیقات آتی ارائه می شود:

پیشنهادات و توصیه های سیاستی:

- ۱- افزایش حجم نمونه و بررسی بیش از ۱۴ شرکت به شکلی که شامل شرکتهای کم بازده و کم معامله و نیز مقایسه آنها با یکدیگر باشد.
- ۲- هر چند که در مطالعاتی که بررسی کردیم هیچ مطالعه ای به بررسی آزمون VAR بلوکی نپرداخته است اما به نظر می رسد بتوان با افزودن چند متغیر دیگر این مدل را نیز مورد آزمون قرار داد.
- ۳- با توجه به اینکه سهامداران نسبت به نوسانات حجم معاملات در بازار سهام واکنش نشان می دهند بهتر است سازمان بورس اوراق بهادار تهران شفافیت اطلاعاتی بیشتری در رابطه با علت این گونه نوسانات در اختیار داشته باشد.
- ۴- تغییرات حجم معاملات و قیمت سهام در بازار بورس تهران می تواند ناشی از حرکات سفته بازی و خرید و فروش های کوتاه مدت باشد که این تغییرات به یکباره صفهای خرید و

فروش زیادی را ایجاد می کنند. در نتیجه سازمان بورس می تواند با مطالعات کاملتر نسبت به برقراری محدودیت در سرمایه گذاری کوتاه مدت¹ با استفاده از افزایش کارمزد فروش اقدام نماید.

۵- با عنایت به افزایش توجه سازمان بورس به توسعه شرکتهای بورسی، افزایش تعداد سهامداران و نظارت بر کم و کیف معاملات این شرکتهای، افزایش سهام شناور آزاد شرکتهای² و حذف شرکتهای زیانده به منظور روان سازی معاملات در بازار بورس تهران ضروری می نماید.

1. Short Sale

2. Free Float

جدول (۱،۲): شرح توصیف آماری داده ها (حجم معاملات، بازدهی)

نام شرکت	گروه بهمن	نفت بهران	صنعتی پهشهر	بیمه	پارس دارو	ایران خودرو	محورسازان
زمان مشاهدات	83/01/08 - 84/03/08	83/01/22 - 84/03/09	83/01/15 - 84/02/10	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/02/26
تعداد مشاهده	253	253	244	277	259	251	261
بازدهی							
متوسط بازدهی	0.249	0.160	-0.013	0.132	0.076	-0.011	0.141
انحراف معیار	1.70	1.21	0.92	1.84	1.33	1.11	2.09
چولگی	1.85	0.86	2.70	0.77	1.77	1.30	0.36
کشیدگی	7.71	6.06	21.95	1.00	13.92	7.84	0.50
حجم معاملات							
متوسط حجم معاملات	766541	74280	44688	302773	27621	1648323	142599
انحراف معیار	1,576,3 17	408,463	75,677	443,250	47,863	2,252,129	455,052
چولگی	4.31	9.82	6.66	4.46	3.95	3.53	10.12
کشیدگی	20.35	104.00	65.43	27.83	17.37	13.63	108.28

ادامه جدول (۱،۲): شرح توصیف آماری داده ها (حجم معاملات، بازدهی)

نام شرکت	سرمایه گذاری ملی	صدرا	توسعه صنعتی	سایپا	سرمایه گذاری سپه	سیمان تهران	پتروشیمی آبادان
زمان مشاهدات	83/01/11 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/03/11	83/01/08 - 84/01/31	83/01/09 - 84/03/11
تعداد مشاهده	235	241	242	260	223	239	247
بازدهی							
متوسط بازدهی	0.089	-0.191	0.267	0.009	0.115	-0.170	0.564
انحراف معیار	1.68	2.01	3.30	1.18	2.62	1.12	2.61
چولگی	1.02	1.18	-3.84	2.09	-1.93	-1.88	1.20
کشیدگی	2.75	6.23	37.71	11.61	16.83	16.86	4.18
حجم معاملات							
متوسط حجم معاملات	636530	617487	1016004	671275	713740	98835	109797
انحراف معیار	1,080,260	860,388	1,375,264	1,347,344	763,651	264,533	456,276
چولگی	5.22	7.52	3.78	3.41	4.68	6.51	9.85
کشیدگی	36.30	76.48	15.79	13.88	30.41	47.26	101.47

جدول (۳): علانم اختصاری شرکتها

نام شرکت	حجم	بازده	نام شرکت	حجم	بازده
گروه بهمن	VGB	RGB	سرمایه گذاری ملی	VSM	RSM
نفت بهران	VNB	RNB	صدرا	VSR	RSR
صنعتی بهشهر	VSF	RSF	توسعه صنعتی	VTS	RTS
بیمه	VBM	RBM	سایپا	VSP	RSP
پارس دارو	VPD	RPD	سرمایه گذاری سپه	VSS	RSS
ایران خودرو	VKH	RKH	سیمان تهران	VST	RST
محورسازان	VMV	RMV	پتروشیمی آبادان	VPA	RPA

جدول (۴): آزمون روابط همزمان حجم معاملات و بازدهی سهام (تغییر قیمت)

	GB	NB	SB	BM	PD	KH	MV
α_0	759902.4	56504.47	44728.49	292590.4	27627.29	1669457.	134767.0
T- statics	7.544916	2.299797	9.162236	11.54087	9.056690	11.79961	4.813098
β_0	26689.25	111195.7	3170.975	76984.30	-78.1672	401539.9	55563.29
T- statics	0.454916	5.491273	0.593965	5.581494	-0.03402	2.838057	4.154419
R^2	0.000830	0.107634	0.001474	0.101757	0.000005	0.031829	0.065312

	SM	SR	TS	SP	SS	ST	PA
α_0	625344.2	631956.0	1000066.	669347.5	703819.0	102476.3	101916.6
T- statics	8.919936	11.46076	11.34602	7.976314	14.32735	5.907136	3.413879
β_0	125626.6	75684.23	59727.60	223236.3	86099.54	21358.28	13981.81
T- statics	3.011135	2.766058	2.241362	3.124703	4.586488	1.391144	1.246743
R^2	0.038246	0.031273	0.020587	0.038026	0.087273	0.008168	0.006382

جدول (۵): آزمون روابط همزمان حجم معاملات و بازدهی سهام (قدر مطلق تغییر قیمت)

	GB	NB	SB	BM	PD	KH	MV
α_0	704995.1	-26525.80	33713.74	110689.0	20412.92	1421944	5810.123
T- statics	5.634707	-0.897911	6.365196	3.182412	6.162955	7.807694	0.146167
β_0	59198.85	144184.7	25883.00	145518.5	11522.33	328298.7	90920.19
T- statics	0.812264	5.921918	4.468587	7.690241	4.618724	1.994793	4.788558
R^2	0.002643	0.123020	0.077107	0.176991	0.079798	0.015982	0.084949

	SM	SR	TS	SP	SS	ST	PA
α_0	413733.8	480909.7	883727.7	480627.0	441081.6	67112.85	101112.5
T- statics	4.464163	6.803030	7.550917	5.179831	7.267432	3.345923	2.507614
β_0	200090.7	107012.6	60866.05	351717.9	162001.2	52210.16	4742.134
T- statics	3.627869	3.050724	1.720197	4.452411	6.984816	2.941152	0.313069
R^2	0.054575	0.037786	0.012230	0.074296	0.181510	0.035503	0.000405

جدول (۶): معیار بهینه برای رتبه مدل VAR بر پایه معیارهای آکاییک و شوارتز بیزین

Title	GB	NB	SB	BM	PD	KH	MV	SM	SR	TS	SP	SS	ST	PA
AIC	2	3	3	4	4	5	4	5	4	3	5	4	2	3
SBC	1	2	1	1	1	4	1	2	1	1	2	3	1	2

جدول (۷): نتایج آزمون مدل VAR برای بررسی روابط علی بین حجم معاملات و بازدهی سهام

بازدهی عامل گرنجری حجم معاملات	F-Statistics	حجم معاملات عامل گرنجری بازدهی	F-Statistics
$RGB \xrightarrow{GC} VGB$	3.764740	$VGB \xrightarrow{GC} RGB$	12.24318
$RNB \xrightarrow{GC} VNB$	54.74562	$VNB \xrightarrow{GC} RNB$	12.99717
$RSB \xrightarrow{GC} VSB$	0.686067	$VSB \xrightarrow{GC} RSB$	11.18924
$RBM \xrightarrow{GC} VBM$	9.549620	$VBM \xrightarrow{GC} RBM$	7.212166
$RPD \xrightarrow{GC} VPD$	0.849862	$VPD \xrightarrow{GC} RPD$	5.286809
$RKH \xrightarrow{GC} VKH$	1.315785	$VKH \xrightarrow{GC} RKH$	13.30936
$RMV \xrightarrow{GC} VMV$	16.03159	$VMV \xrightarrow{GC} RMV$	9.225657
$RSM \xrightarrow{GC} VSM$	1.991313	$VSM \xrightarrow{GC} RSM$	6.915202
$RSR \xrightarrow{GC} VSR$	4.054345	$VSR \xrightarrow{GC} RSR$	3.345368
$RTS \xrightarrow{GC} VTS$	2.669201	$VTS \xrightarrow{GC} RTS$	2.528650
$RSP \xrightarrow{GC} VSP$	4.181548	$VSP \xrightarrow{GC} RSP$	7.318800
$RSS \xrightarrow{GC} VSS$	13.18177	$VSS \xrightarrow{GC} RSS$	6.051742
$RST \xrightarrow{GC} VST$	2.367928	$VST \xrightarrow{GC} RST$	10.27462
$RPA \xrightarrow{GC} VPA$	36.32895	$VPA \xrightarrow{GC} RPA$	19.52362

. امید قائمی، مصطفی (۱۳۷۹) "بررسی رابطه بین حجم معاملات و قیمت سهام در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران؛" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اداری دانشگاه شهید بهشتی.

. روشنگر، قدرت اله (۱۳۷۹) "مدلهای ARCH و کاربردهای آن در اقتصاد و امور مالی؛" پایان نامه کارشناسی ارشد آمار، دانشکده علوم ریاضی.

. عباسی، موسی (۱۳۸۴) "بررسی ناطمینانی تورم با استفاده از مدل‌های ARCH, GARCH و حالت فضا؛" پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

. نوفرستی، محمد (۱۳۷۸) "ریشه واحد و همجعی در اقتصاد سنجی؛" چاپ اول، انتشارات رسا.

5. Brailsford, T. (1996) The Empirical Relationship Between Trading Volume, Returns, and Volatility; Accounting and Finance, Vol. 35, pp. 89-111.
6. Bohl, M.T., and Henke, H. (2000). Trading Volume and Stock Market Volatility: The Polish Case; working paper.
7. Chen, G.M., Firth, M. Rui O.M (2001) The Dynamic Relation Between Stock Returns, Trading Volume and Volatility; The Financial Review, No. 38, pp. 153-174.
8. Darrat AF, Rahman S & Zhong; M. (2003) Intraday Trading Volume and Return Volatility of the DJIA stocks: A note; Journal of Banking and Finance, Vol. 27 (10), PP. 2035-2043.
9. Epps, W. and M. Epps (1976) The Stochastic Dependence of Security Price Changes and Transaction Volumes: Implications for the Mixture of Distributions Hypothesis; Econometrica, Vol. 44, pp. 305-321.
10. Hung, B.N & Yang, C.W. (2001) An Empirical Investigation of Trading Volume and Return Volatility of the Taiwan Stock Market; Global Finance Journal, Vol. 12, PP. 55-77.
11. Lamoureux, C. G. and W. D. Lastrapes (1990) Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume Versus GARCH Effects; Journal of Finance, Vol. 45(1), pp. 221-229.

12. Jennings R. H., Starks, L. and Fellingham J. (1981) An Equilibrium Model of Asset Trading with Sequential Information Arrival; Journal of Finance Vol. 36, pp. 143-161.
13. Karpoff, J.M. (1986) A Theory of Trading Volume; Journal of Finance, December, Vol.41, pp.1069-1088.
14. Karpoff, J.M. (1987) The Relation Between Price Changes and Trading Volume; Journal of Financial and Quantitative Analysis, March, Vol.22, pp.109-126.
15. Lee B-S. and Rui, O. M. (2002) The Dynamic Relationship Between Stock Returns and Trading Volume: Domestic and Cross-Country Evidence; Journal of Banking and Finance, Vol. 26, pp. 51-78.