

الگوهای زمانی نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران

احمد بدری^۱ / محمد عرب‌مازار^۲ / مسعود سلطان‌زالی^۳

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی الگوهای زمانی نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران انجام شده است. در این تحقیق با استفاده از حدود ۶ میلیون داده مربوط به ۳۳ شرکت عضو شاخص ۳۰ شرکت بزرگ، دفتر سفارشات بازسازی شده و آزمون‌ها بر مبنای حدود ۱۸ میلیون داده‌ی دقیقه‌ای انجام گردیده است. نتایج نشان می‌دهد روند شکاف عرضه و تقاضا در میان روز L شکل و در روزهای هفته نسبتاً مطابق الگوی U شکل می‌باشد. عمق بازار در میان روز دارای روند صعودی و در روزهای هفته دارای الگوی U شکل می‌باشد. در مورد ارتفاع بازار الگوی مشخص و معنی‌داری مشاهده نشد. در مجموع می‌توان گفت نقدشوندگی در ساعات اولیه بازار در کمترین حد خود بوده و در انتهای بازار به بالاترین حد می‌رسد. این نتیجه را می‌توان به توجه همزمان معامله‌گران سفارش محدود به عنوان تأمین‌کنندگان نقدشوندگی به دو بعد قیمتی و مقداری نقدشوندگی نسبت داد. این رفتار را می‌توان با تأثیر عدم تقارن اطلاعاتی بر بازار تفسیر نمود.

واژگان کلیدی: نقدشوندگی، شکاف عرضه و تقاضا، عمق، الگوهای میان‌روز، الگوهای روزانه

طبقه‌بندی موضوعی: G14

۱. دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی

۳. دانشجوی دکتری مدیریت مالی دانشگاه شهید بهشتی

۱- مقدمه

پژوهش‌های متعددی در زمینه‌ی شناسایی الگوهای میان روز شکاف عرضه و تقاضا در بورس‌های مختلف انجام شده است. اغلب این پژوهش‌ها به بازارهای آمریکا اختصاص دارد که دارای سیستم معاملات مختلط می‌باشد که هم بازارگردان‌ها و هم معامله‌گران سفارش محدود، در تأمین نقدشوندگی بازار نقش مهمی دارند. در سال‌های اخیر، پژوهش‌هایی نیز در سایر بازارها انجام شده است. بازارهایی با ساز و کار مبتنی بر سفارش که نقدشوندگی در آن توسط معامله‌گران سفارش محدود تأمین می‌شود. در خصوص سایر ویژگی‌های ریزساختاری بازارها از جمله عمق بازار، حجم معاملات، نوسان‌پذیری قیمت و به طور کلی نقدشوندگی میان روز نیز پژوهش‌هایی انجام شده است. در این پژوهش الگوهای میان روز و روزانه ابعاد نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران به عنوان بازاری صرفاً مبتنی بر سفارش، مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

۲- پیشینه پژوهش

شواهد تجربی نشان داده است شکاف عرضه و تقاضا در بازارهای مالی در طول زمان ثابت نیست. پژوهش‌های نخستین در خصوص الگوهای میان روز شکاف عرضه و تقاضا بر مبنای داده‌های بورس نیویورک که بازاری با بازارگردان متعهد^۱ است، انجام شده و نشانگر ویژگی‌های نهادی آن بازار است.

پژوهشگران نظریه‌های مختلفی برای توضیح الگوهای میان روز شکاف عرضه و تقاضا ارائه نموده‌اند. به عنوان مثال، "مدل موجودی امیهود و مندلسون" (Amihud and Mendelson, 1980) مدعی است شکاف عرضه و تقاضا به این دلیل وجود دارد که تحمل ریسک "موجودی ناخواسته" از سوی بازارگردان‌ها را جبران کند. وقتی عدم تعادل در سفارش‌ها، بازارگردان را از موقعیت مطلوب موجودی خود دور نماید، بازارگردان شکاف عرضه و تقاضا را به نحوی اصلاح می‌کند تا منجر به جذب سفارش و بازگشت به موقعیت مطلوب موجودی گردد. بنابراین در آغاز و پایان بازار که احتمالاً حجم معاملات بیشتر است، عدم تعادل بیشتری در موجودی ایجاد خواهد شد و شکاف عرضه و تقاضا عریض‌تر خواهد بود. "نظریه تعطیلی بازار بروک و کلیدون" (Brock and Kleidon, 1992) نشان می‌دهد به دلیل آنکه هنگام بسته بودن بازار، امکان انجام معامله وجود ندارد، تقاضای معاملات

1. Specialist

در آغاز و پایان نسبت به سایر زمان‌ها در یک روز معاملاتی بیشتر و کم کشش تر است. بنابراین یک بازارگردان با قدرت انحصاری می‌تواند با مطالبه‌ی قیمت بالاتر بابت معامله در دوره‌هایی که تقاضا سنگین و کم کشش است، به شکلی مؤثر تبعیض قیمتی اعمال نماید. مدل اطلاعات نامتقارن ادماتی و فلیدر (Admati and Pfleiderer, 1988) این گونه توضیح می‌دهد که بازارگردان‌ها در موقعیت‌هایی که به لحاظ اطلاعاتی در وضعیت نامساعدی به سر می‌برند، شکاف عرضه و تقاضا را به حدی بزرگ در نظر می‌گیرند که زیان‌های ناشی از معامله با افراد مطلع را پوشش دهد. با این وجود این مدل پیش‌بینی می‌کند که حجم معاملات بالا با شکاف عرضه و تقاضای کوچک در ارتباط است که این پیش‌بینی با اغلب الگوهای میان روز مشاهده شده در تناقض است.

نخستین بار مک اینیش و همکاران (McInish, et al., 1992) به بررسی رفتار میان روز شکاف عرضه و تقاضای سهام پذیرفته شده در بورس نیویورک پرداخته و الگوی J معکوس را برای آن شناسایی نمودند و آن را ناشی از رفتار بازارگردان‌های متعهد دانستند. در واقع در بررسی آنها شکاف عرضه و تقاضا در ۹ بازه زمانی نخست از ۱۳ بازه زمانی مورد بررسی میان روز بطور پیوسته کاهش یافته و در ۴ بازه زمانی انتهایی روز بطور پیوسته افزایش یافته بود که آنها این الگو را الگوی J معکوس نامیدند.^۱ در مطالعات بعدی انجام شده توسط سایر پژوهشگران این نوع الگو، الگوی U شکل نیز نامیده شد. لی و همکاران (Lee, et al., 1993) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که شکاف عرضه و تقاضای سهام پذیرفته شده در بورس نیویورک، میان روز دارای الگوی U شکل است. این مطالعه نیز الگوی U شکل شناسایی شده را به رفتار بازارگردان‌های متعهد نسبت داده است. در مقابل، چان و همکاران (Chan, et al., 1995) به این نتیجه رسیدند که شکاف عرضه و تقاضا در سهام پذیرفته شده در نزدک در طول روز کاهش می‌یابد، اما این کاهش در ۳۰ دقیقه پایانی چشمگیر است. آنها این الگوی متفاوت با الگوی U شکل شناسایی شده توسط بعضی از پژوهشگران را به تفاوت‌های ساختاری بین بازارهای دارای بازارگردان متعهد و بازارهای دارای معامله‌گر (بازارگردان) مرتبط دانستند. چان و همکاران (Chan, et al., 1995)، الگوی میان روز شکاف عرضه و تقاضا را برای اختیاراتی که معامله در بورس اختیار معامله شیکاگو^۲ و سهام پایه آنها که در بورس نیویورک معامله می‌شد را بین این دو بازار مقایسه نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند در حالی که هم اختیار معامله و هم سهام پایه آنها در شروع

۱. الگوی J معکوس که الگوی U شکل نیز نامیده می‌شود به وضعیتی اشاره دارد که متغیرهای معاملاتی در اوایل ساعات معاملاتی کاهشی و در اواخر افزایشی است.

2. Chicago Board Options Exchange (CBOE)

بازار، شکاف عرضه و تقاضای بزرگی دارند، شکاف عرضه و تقاضای اختیار معامله در پایان ساعت معاملاتی به کمترین حد خود می‌رسد، ولی شکاف عرضه و تقاضای سهام مجدداً عریض می‌شود. این نتیجه ناشی از تفاوت در ساختار بازارها می‌باشد. بورس اختیار معامله شیکاگو دارای بازارگردان‌های رقابتی می‌باشد در حالی که بورس نیویورک دارای ساختار انحصاری در بازارگردانی می‌باشد. بازارگردان‌ها به منظور مدیریت عدم تعادل در موجودی خود از شکاف عرضه و تقاضا استفاده می‌کنند و با افزایش مظنه خرید یا کاهش مظنه فروش سعی در جذب سفارش‌های سایر بازارگردان‌ها می‌نمایند. کاواچز (Kavajecz, 1999) شکاف عرضه و تقاضا در دفتر سفارش محدود را با شکاف عرضه و تقاضای بازارگردان‌های متعهد مقایسه نمود و به این نتیجه رسید که بازارگردان‌های متعهد نقش بسیار مهمی در کاهش شکاف عرضه و تقاضا، به ویژه برای سهام کم‌گردش ایفاء می‌کند. چونگ و همکاران (Chung, et al., 2001) تغییرات میان روز در شکاف عرضه و تقاضای سهام پذیرفته شده در نزدک را قبل و بعد از اصلاح بازار مقایسه نموده و به این نتیجه رسیدند که از زمان تغییر قواعد اجرای سفارش و حداقل میزان تغییر قیمت^۱ در نزدک در سال ۱۹۹۷ توسط کمیسیون بورس و اوراق بهادار (SEC)، شکاف عرضه و تقاضا کاهش یافته است. "چونگ و همکاران" (Chung, et al., 1999) نشان دادند که الگوی U شکل میان روز شکاف عرضه و تقاضا در بورس نیویورک، عمدتاً نشان‌دهنده رفتار میان روز شکاف عرضه و تقاضایی است که توسط معامله‌گران سفارش محدود ایجاد می‌شود. آبهیانکار و همکاران (Abhyankar, et al., 1997) نیز در بررسی الگوی میان روز شکاف عرضه و تقاضای سهام پذیرفته شده در بورس لندن، الگوی U شکل را شناسایی نمودند. پژوهش آن و همکاران (Ahn and Cheung, 1999) از محدود مواردی است که علاوه بر رفتار میان روز، رفتار روزانه‌ی شکاف عرضه و تقاضا و عمق بازار را نیز بررسی نموده است. ویژگی دیگر پژوهش مورد اشاره، این است که در بورس هنگ کنگ به عنوان بازاری با ساختار کاملاً مبتنی بر سفارش و بدون بازارگردان انجام شده است. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد که در بورس هنگ کنگ، میان روز و هفته شکاف عرضه و تقاضا دارای الگوی U شکل و عمق بازار دارای الگوی U معکوس می‌باشد. شواهد ارائه شده در این پژوهش دال بر این است که الگوهای U شکل و U معکوس نباید صرفاً به فعالیت‌های بازارگردانی بازارگردان‌های متعهد نسبت داده شود. البته پیش‌تر، مک اینیش و همکاران (McInish and Wood, 1992) نیز به بررسی رفتار روزانه‌ی شکاف عرضه و

1. Tick Size

تقاضا پرداخته بودند ولی با وجود شناسایی اختلاف ضعیف بین شکاف عرضه و تقاضا در روزهای مختلف، به این نتیجه رسیدند که الگوی مشخص و باثباتی برای روزهای هفته وجود ندارد. وو (Vo, 2007) رفتار میان روز نقدشوندگی بازار را در بورس تورنتو مورد بررسی قرار داده و نشان داد که شکاف عرضه و تقاضا از الگوی میان روز U شکل تبعیت می کند و عمق بازار دارای الگوی معکوس آن است. وی همچنین نشان داد شکاف عرضه و تقاضا و عمق با یکدیگر همبستگی منفی دارند و این بدان معناست که معامله گران سفارش محدود، فعالانه هر دو بعد قیمتی و مقداری نقدشوندگی را مدیریت می نمایند تا خود را از معامله با معامله گران مطلع محافظت نماید. حسین (Hossain, 2011) رفتار میان روز شکاف عرضه و تقاضا، حجم معاملات و نوسان بازده در ۳۰ شرکت شاخص DAX30 بورس آلمان را مورد بررسی قرار داد و برای شکاف عرضه و تقاضا الگوی "J معکوس" را با یک استثنا در زمان حراج میان روز شناسایی نمود. کریشان و میشر (Krishnan and Mishra, 2013) نیز در بررسی الگوهای میان روز نقدشوندگی در بازار سهام هند، با استفاده از داده های ۲۰ شرکت شاخص NIFTY بورس ملی سهام هند، الگوی U شکل را برای شکاف عرضه و تقاضای این شرکت ها شناسایی نمودند.

یکی از جدیدترین مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است، پژوهش تانوس و همکاران (Tannous, et al., 2013) می باشد که در بررسی الگوهای میان روز در بورس نیویورک به این نتیجه رسیدند که شکاف عرضه و تقاضا در دو بازه ی ۳۰ دقیقه ای نخست بازار به شدت کاهش یافته و پس از آن تا انتهای روز معاملاتی تقریباً بدون تغییر باقی می ماند. این الگوی L شکل متفاوت با الگوی U شکل شناسایی شده در بورس نیویورک طی سال های گذشته می باشد. همچنین در خصوص عمق بازار نیز یافته های این پژوهش با یافته های قبلی متفاوت است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که عمق بازار در بازه ی ابتدایی در پایین ترین حد است و با گذشت زمان در طول روز معاملاتی به تدریج افزایش می یابد و در بازه ی آخر بیشترین شدت را دارد. این الگو نیز با الگوی شناسایی شده پیشین برای عمق بازار در بورس نیویورک یعنی الگوی U معکوس کاملاً در تضاد است و در آن اثری از کاهش عمق بازار در بازه های پایانی مشاهده نمی شود. از دیگر شواهد متفاوت ارائه شده در خصوص رفتار میان روز عمق بازار می توان به پژوهش فرینو و همکاران (Frino, et al., 2008) اشاره نمود که با مطالعه بر روی معاملات سه قرارداد آتی اصلی نرخ بهره در بورس قراردادهای آتی سیدنی که بازاری با ساختار مبتنی بر معامله گر رقابتی^۱ است، به این نتیجه رسیدند که الگوی میان روز عمق در این بازار

کاملاً متفاوت با بازارهای مبتنی بر بازارگردان متعهد است، به نحوی که عمق مظنه شده^۱ در شروع بازار در پایین تر حد است، در محدوده میانه‌ی روز ثابت می‌شود و در ساعات پایانی افزایش یافته و در پایان بازار به اوج می‌رسد. به اوج رسیدن عمق در پایان بازار با کاهش شکاف عرضه و تقاضا همراه است که با الگوی شناسایی شده در بازارهای مبتنی بر بازارگردان متعهد متضاد است. فرینو و همکاران به این نتیجه رسیدند که افزایش همزمان عمق و کاهش شکاف عرضه و تقاضا در پایان بازار ناشی از رفتار بازارگردان‌ها است که موجودی خود را به منظور رسیدن به سطح موجودی هدف، تنظیم می‌کنند.

۳- طرح تحقیق^۲

۱-۳- ساختار بورس اوراق بهادار تهران

بورس اوراق بهادار تهران که یک بازار مبتنی بر سفارش و فاقد بازارگردان است در آذر ماه ۱۳۸۷ از سیستم معاملاتی جدید خود بهره برداری نمود. با راه‌اندازی این سیستم که از قابلیت مناسبی برای ثبت و ذخیره جزئیات سفارش‌های ارسالی برخوردار می‌باشد، امکان انجام پژوهش در حوزه ریز ساختار بازار بیش از پیش فراهم گردیده است. در این بازار سه پله قیمتی نخست دفتر سفارش از طریق اینترنت برای عموم سرمایه‌گذاران و کل دفتر سفارش فقط از طریق ایستگاه‌های معاملاتی شرکت‌های کارگزاری قابل مشاهده می‌باشد.

۲-۳- داده‌ها

داده‌های مورد نیاز پژوهش از اطلاعات موجود در آرشیو سیستم معاملات بورس اوراق بهادار تهران استخراج گردیده است. در بررسی‌های اولیه مشخص گردید، شرکت‌های عضو شاخص ۳۰ شرکت بزرگ (TEFIX 30) مبنای مناسبی برای انجام پژوهش حاضر است. زیرا این شاخص به صورت میانگین وزنی و بر اساس سهام شناور آزاد محاسبه شده و عملکرد ۳۰ شرکت بزرگ پذیرفته شده در بورس تهران را اندازه‌گیری می‌نماید. انتخاب شرکت‌ها در این شاخص بر اساس ارزش بازار و معیارهای نقدشوندگی انجام می‌شود. این شاخص، سهام ۳۰ شرکت از بین ۱۰۰ شرکت بزرگ بورس تهران که حداقل ۳ ماه از پذیرش و معامله آن‌ها در بورس گذشته باشد و ارزش ماهانه معاملات آن در ۶ ماه گذشته بیش از ۲۵ درصد میانگین ارزش ماهانه معاملات ۱۰۰ شرکت بزرگ در همان دوره باشد

1. Quoted Depth
2. Research Design

و همچنین درصد سهام شناور آن کمتر از ۱۰ درصد نباشد را شامل می‌شود. با توجه به اینکه فهرست شرکت‌های این شاخص در فواصل سه ماهه به روزرسانی می‌شود، شرکت‌هایی برای مطالعه انتخاب شدند که طی بازه زمانی مورد بررسی حداقل در دو دوره سه ماهه در فهرست شرکت‌های این شاخص قرار داشته باشند. بدین ترتیب داده‌های ۶۹۹ روز مربوط به ۳۳ شرکت واجد شرایط طی بازه زمانی ابتدای مهر ماه ۱۳۸۹ تا پایان مرداد ماه ۱۳۹۱ مورد استفاده قرار گرفته است.

به منظور انجام این پژوهش نخست لازم بود تا با استفاده از اطلاعات سفارش‌های ثبت شده در سیستم معاملات، وضعیت دفتر سفارش در هر لحظه بازسازی گردد. در فرایند بازسازی دفتر سفارش، داده‌های مرحله‌ی پیش‌گشایش بازار (ساعت ۸:۳۰ تا ۹:۰۰) به دلیل تفاوت ماهیت با معاملات پیوسته معمول دوره معاملات (ساعت ۹:۰۰ تا ۱۲:۰۰) و همچنین داده‌های ۵ دقیقه نخست معاملات نیز به دلیل اجتناب از اثرات فرایند گشایش بازار از مطالعه کنار گذاشته شده است. تعداد رکوردهای مربوط به سفارش‌ها که در بازسازی دفتر سفارش مورد استفاده قرار گرفته است شامل سفارش‌های ثبت شده ویرایش شده و حذف شده برابر ۶۷۸۶۸۲۷ می‌باشد. با استفاده از این داده‌ها، بازسازی لحظه‌ای دفتر سفارش انجام شده است. به منظور افزایش روایی داخلی، روزهایی که معاملات خارج از رویه عادی انجام شده است از مطالعه کنار گذاشته شدند. این روزها شامل روز عرضه اولیه، روزهای بازگشایی نماد با مکانیزم حراج و بدون حد نوسان و روزهای رفع گره معاملاتی بوده است. در مرحله بعد، وضعیت دفتر سفارش در پایان هر دقیقه ثبت شده است. به منظور حداقل نمودن اثر نامطلوب خطاهای مربوط به آرشیو داده‌ها، مواردی که اختلال‌هایی در داده‌ها مشاهده شده از مطالعه کنار گذاشته شده‌اند، مواردی مانند بزرگ‌تر بودن بهترین قیمت پیشنهادی خرید از بهترین قیمت پیشنهادی فروش. نکته قابل توجه دیگر در آماده‌سازی داده‌ها این که به دلیل وجود حد نوسان قیمت ثابت در بورس تهران، امکان تشکیل صف خرید یا فروش در سقف یا کف دامنه‌ی نوسان قیمت روزانه وجود دارد. به منظور جلوگیری از تأثیرگذاری این مسأله بر متغیرهای مورد بررسی، مواردی که تعداد سهام ثبت شده برای بهترین قیمت پیشنهادی خرید یا فروش بیش از ۱۰۰۰۰۰۰۰ بوده است از مطالعه کنار گذاشته شده‌اند. بدین ترتیب و در نهایت تعداد مشاهدات یک دقیقه‌ای ثبت شده که مبنای انجام پژوهش قرار گرفت برابر ۱۸۴۴۴۰۱ می‌باشد.

۳-۳- تعریف عملیاتی متغیرها

۳-۳-۱- شکاف عرضه و تقاضا

شکاف عرضه و تقاضای مظنه شده^۱ مطلق و نسبی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$QSPREAD = P^S - P^B$$

$$RQSPREAD = (P^S - P^B)/MIDP$$

که در آن P^S و P^B به ترتیب بهترین قیمت پیشنهادی خرید و بهترین قیمت پیشنهادی فروش موجود در دفتر سفارش و $MIDP$ نقطه میانی این دو قیمت است:

$$MIDP = (P^B + P^S)/2$$

شکاف عرضه و تقاضای مؤثر^۲ (مطلق و نسبی) نیز به صورت زیر محاسبه می شود:

$$ESPREAD = 2|P^T - MIDP|$$

$$RESPREAD = 2|P^T - MIDP|/MIDP$$

که در آن P^T قیمت آخرین معامله است.

۳-۳-۲- عمق

عمق در دفتر سفارش نشان دهنده فوریت نقدشوندگی معامله است. اگرچه تأمین کنندگان نقدشوندگی در جریان هزینه های موجودی و ریسک انتخاب نامناسب^۳، شکاف عرضه و تقاضا را دریافت می کنند، اما این مزیت به هنگام معامله با معامله گران مطلع^۴ از بین می رود. در نتیجه، انتظار می رود عمق سطوح قیمتی مختلف دفتر سفارش در میان روز معاملاتی افزایش یابد زیرا با انجام معاملات، درجه عدم تقارن اطلاعاتی کاهش می یابد.

عمق یا طول بازار در هر پله ی قیمتی برابر است با تعداد کل سهام تمامی سفارش های ثبت شده در آن قیمت (Q_i^S یا Q_i^B). همچنین عمق تجمعی یک پله ی قیمتی برابر است با مجموع تعداد کل سهام تمامی سفارش ها از پله ی اول قیمت تا پله قیمتی مورد نظر:

$$DEPTH_i^B = \sum Q^B$$

$$CDEPTH_i^M = \sum_{k=1}^i (Q_k^B + Q_k^S)$$

1. Quoted Spread

2. Effective Spread

3. Adverse Selection Risk

4. Informed Traders

۳-۳-۳- ارتفاع

شکاف قیمتی بین پله‌های مختلف دفتر سفارش که با الگو گرفتن از کائو و همکاران (Cao, et al., 2008) آن را ارتفاع دفتر سفارش می‌نامیم، در هر یک از دو سمت خرید و فروش بازار قابل محاسبه است. به عنوان مثال ارتفاع پله‌ی i در سمت خرید برابر است با

$$HEIGHT_i^B = P_i^B - P_{i-1}^B$$

یعنی اختلاف قیمت بین بهترین قیمت i ام و $(i-1)$ ام (بدون توجه به تعداد سهام) در سمت خرید دفتر سفارش. به منظور محاسبه ارتفاع اولین پله‌ی دفتر، از نقطه میانی بهترین قیمت پیشنهادی خرید و بهترین قیمت پیشنهادی فروش استفاده می‌شود ($MIDP = P_0^B$). ارتفاع تجمعی پله‌ی i ام در سمت خرید به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$CHEIGHT_i^B = P_i^B - MIDP$$

ارتفاع کل دفتر سفارش تا پله‌ی i ام نیز از مجموع ارتفاع دو سمت خرید و فروش تا پله‌ی مورد نظر بدست می‌آید:

$$CHEIGHT_i^M = CHEIGHT_i^B + CHEIGHT_i^S$$

۳-۴- مدل

برای بررسی ویژگی‌های دفتر سفارش میان روز و هفته، رفتار متغیرهای مربوط به ابعاد مختلف بازار در مقاطع زمانی طی ساعات روز و همچنین میان روزهای هفته بررسی شده است. بدین منظور از تکنیک رگرسیون مقید^۱ با متغیرهای مجازی استفاده شده و دو مدل رگرسیونی به شرح زیر برای هر یک از متغیرهای مختلف دفتر سفارش برآورد شده است:

رابطه (۱) - بررسی رفتار میان روز:

$$Y_t^i = \alpha + \sum_{j=1}^6 \beta_j \text{dtime}_{j,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^6 \beta_j = 0$$

رابطه (۲) - بررسی رفتار روزانه:

$$Y_t^i = \alpha + \sum_{k=1}^5 \gamma_k \text{dweek}_{k,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{subject to } \sum_{k=1}^5 \gamma_k = 0$$

جایی که:

Y_t^i : متغیرهای مورد نظر شرکت i مانند شکاف عرضه و تقاضا، عمق و ارتفاع بازار در بازه زمانی t

$\text{dtime}_{j,t}$: متغیر مجازی زمان میان روز بر اساس مقاطع زمانی ۳۰ دقیقه‌ای

$\text{dweek}_{k,t}$: متغیر مجازی روز هفته

γ_k و β_j پارامترهایی هستند که باید برآورد شوند.

به دلیل آنکه متغیرهای توضیحی از متغیرهای مجازی دارای وابستگی خطی تشکیل شده است، محدودیت صفر بودن مجموع تمامی ضرایب در نظر گرفته شده است. همچنین به منظور اطمینان از عدم تأثیرگذاری داده‌های دور افتاده (غیرعادی) از رگرسیون مقاوم^۱ استفاده شده است. با توجه به اینکه در این پژوهش متغیرها بصورت مقطعی^۲ تجمع شده و مورد تحلیل قرار می‌گیرند، ضرورت دارد که تفاوت‌های بین شرکتی در هر یک از متغیرهای مورد بررسی نرمال شود و در عین حال تغییرات این متغیرها در طول روز و هفته کماکان پابرجا باشد. بدین منظور از رابطه زیر به منظور استاندارد نمودن هر یک از متغیرها استفاده شده است:

$$STX_i = (X_i - M_i) / SD_i$$

که در آن X_i متغیر مورد بررسی برای شرکت i و STX_i مقدار استاندارد شده‌ی آن متغیر است. M_i و SD_i نیز به ترتیب میانگین و انحراف معیار متغیر مورد نظر در روز (هفته) مشاهده می‌باشد. به عبارت دیگر در روش استفاده شده هر یک از مشاهدات با میانگین و انحراف معیار روز (هفته) مشاهده استاندارد می‌شود. در نهایت از این متغیرهای استاندارد شده در رابطه‌های (۱) و (۲) استفاده شده است.

1. Robust Regression
2. Cross Sectional

۴- یافته‌ها

آمار توصیفی شکاف عرضه و تقاضا، عمق و ارتفاع بازار به ترتیب در جداول ۱ تا ۳ ارائه شده است. این آمار به صورت میان‌روز (فاصله‌های نیم ساعته) و روزانه (طی هفته) ارائه گردیده و شامل دو بخش داده‌های خام و استاندارد شده می‌باشد که در ادامه مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

شکاف عرضه و تقاضا در اولین بازه‌ی روز در بیشترین حد است (۱.۲۷٪) و تقریباً دو برابر آخرین بازه است (۰.۶۶٪). شکاف عرضه و تقاضا طی روز معاملاتی روندی کاملاً نزولی دارد. بیشترین کاهش از بازه‌ی اول به دوم اتفاق می‌افتد و پس از آن روند کاهشی با شیب ملایمی ادامه می‌یابد. افزون بر آن، میانگین شکاف عرضه و تقاضا (به هر دو روش مظنه شده نسبی و مؤثر نسبی) تفاوت بسیاری با ارقام جهانی دارد به گونه‌ای که میانگین این عدد در ۴۳ بورس طی دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۷ به ترتیب (برای هر دو روش مظنه شده نسبی و مؤثر نسبی) برابر ۰.۰۳ و ۰.۰۲ درصد می‌باشد (Fong, 2011). این واقعیت را می‌توان به تفاوت اساسی در مؤلفه‌های اصلی بازار از قبیل گردش معاملات، نقدشوندگی، عمق بازار و نظایر آن نسبت داد. در ارتباط با داده‌های روزانه طی هفته مشاهده می‌شود که شکاف عرضه و تقاضا در اولین روز هفته در بالاترین حد خود است و در سه شنبه به پایین‌ترین حد خود رسیده و در آخرین روز معاملاتی هفته شاهد برگشت رو به بالای روند می‌باشیم. افزون بر آن بیشترین کاهش از اولین روز معاملاتی یعنی شنبه به یکشنبه رخ می‌دهد و تغییرات تا پایان هفته معاملاتی اندک است.

آمار توصیفی جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین عمق بازار در دوره‌ی مورد بررسی در پله‌ی اول ۲۱،۹۹۰ سهم، در سه پله‌ی اول ۶۹،۷۱۰ سهم و در ده پله‌ی اول برابر ۲۸۱،۴۵۰ سهم است. همچنین میانگین عمق در میان‌روز در تمامی سطوح مورد بررسی (پله‌ی اول، تجمعی سه پله‌ی اول و تجمعی ده پله‌ی اول) روندی کاملاً صعودی دارد اما تنها در عمق تجمعی ده پله‌ی اول، میانه روندی همسان با میانگین دارد. در تمامی سطوح بیشترین افزایش عمق در آخرین بازه‌ی زمانی رخ می‌دهد که البته این افزایش در پله‌ی اول چشمگیر است (۱۲.۶٪ نسبت به بازه‌ی ماقبل). مقایسه بازه آخر و اول روز نشان می‌دهد که میانگین عمق پله‌ی اول، عمق تجمعی سه پله‌ی اول و عمق تجمعی ده پله‌ی اول به ترتیب حدود ۲۶، ۱۵ و ۱۲ درصد افزایش یافته است. در خصوص آمار توصیفی روزانه می‌توان گفت که عمق تجمعی سه و ده پله‌ی نخست دفتر سفارش در اولین روز هفته در کمترین حد خود است. بیشترین افزایش عمق نیز از روز شنبه به یکشنبه اتفاق می‌افتد. بررسی سهم پله‌های قیمتی از عمق بازار نشان می‌دهد متوسط سهم پله‌ی اول، تجمعی پله‌های دوم و سوم و تجمعی پله‌های چهارم تا دهم به ترتیب

برابر ۷.۵، ۱۷.۲ و ۷۵.۴ درصد است که متوسط این مقادیر در دو ساعت میانی زمان معاملات (۹:۳۰ تا ۱۱:۳۰) به ترتیب برابر ۷.۷، ۱۶.۹ و ۷۵.۴ درصد و در ۳۰ دقیقه پایانی برابر ۸.۴، ۱۷.۰ و ۷۴.۶ درصد می باشد. افزایش سهم پله‌ی اول در آخرین بازه‌ی ۳۰ دقیقه‌ای معاملات جالب توجه می باشد. کاهش سهم پله‌های چهارم تا دهم و افزایش سهم پله‌ی اول در ۳۰ دقیقه پایانی حاکی از این است که معامله گران سفارش محدود با نزدیک شدن به پایان زمان معاملات سفارش‌های خود را منظور افزایش احتمال انجام معامله، از پله‌های چهارم تا دهم به پله‌ی اول منتقل می نمایند و یا اینکه اغلب سفارش‌های جدید در این بازه زمانی در پله‌ی اول قیمتی ثبت می شوند که منجر به افزایش وزن این پله‌ی قیمتی از کل عمق ارائه شده در دفتر سفارش می گردد.

۴-۱- شکاف عرضه و تقاضا

نتایج مربوط به آزمون‌های شکاف عرضه و تقاضا که در جدول ۴ ارائه شده است شواهد اولیه بدست آمده در بخش تحلیل آمار توصیفی را تأیید می نماید. ضرایب که همگی در سطح خطای ۱٪ معنی دار هستند، نشان می دهد شکاف عرضه و تقاضا در طول روز معاملاتی پیوسته کاهش می یابد. به عبارت دیگر شکاف عرضه و تقاضا در ابتدای بازار در بیشترین حد است و در انتهای بازار به کمترین حد می رسد. بررسی ضرایب همچنین نشان می دهد بیشترین کاهش شکاف عرضه و تقاضا طی دو بازه‌ی نخست روی می دهد. این الگو - که در شکاف عرضه و تقاضای مظنه شده‌ی نسبی و شکاف عرضه و تقاضای مؤثر نسبی کاملاً مشابه است - با الگوی U شکل (الگوی J معکوس) شناسایی شده در اغلب مطالعات مطابقت ندارد و در مقابل با الگوی L شکل شناسایی شده توسط تانوس و همکاران (Tannous, et al., 2013) در بورس نیویورک، کوکسال (Köksal, 2012) در بورس استانبول و همچنین نی و ژو (Ni and Zhou, 2009) در بورس‌های شانگهای و شنزن، همخوانی دارد.

نتایج بررسی رفتار شکاف عرضه و تقاضا روزانه نیز در جدول ۵ ارائه شده است. ضرایب رگرسیون که بجز دوشنبه در سایر روزها معنی دار است، نشان‌دهنده‌ی وجود تفاوت شکاف عرضه و تقاضا در روزهای هفته است. این تفاوت بدین گونه است که شکاف عرضه و تقاضا در روز شنبه در بیشترین حد خود است و با روندی نزولی در سه شنبه به کمترین حد خود می رسد و در نهایت در چهارشنبه که آخرین روز معاملاتی هفته است، افزایش می یابد. با مستثنی نمودن دوشنبه، می توان گفت الگوی شکاف عرضه و تقاضا در بورس اوراق بهادار تهران با الگوی U شکل شناسایی شده در بورس

نیویورک توسط مک اینیش و همکاران (McInish, et al., 1992) و فاستر و همکاران (Foster, et al., 1993)، و همچنین بورس هنگ کنگ توسط آن و همکاران (Ahn, et al., 1999) مطابقت دارد.

جدول (۱): آمار توصیفی شکاف عرضه و تقاضا

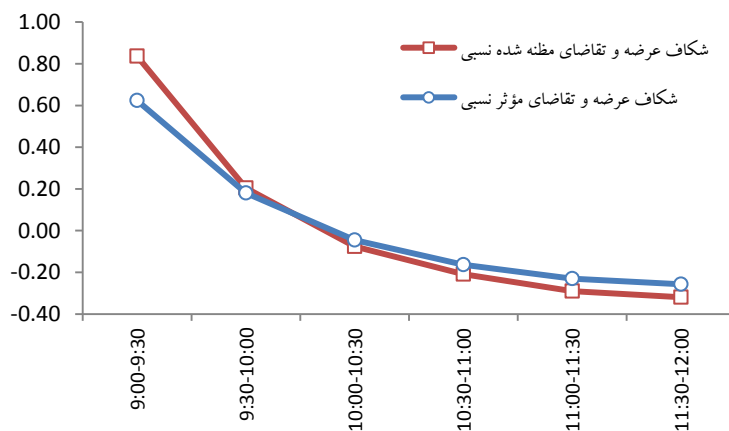
بازه زمانی / روز هفته	تعداد مشاهدات	داده‌های خام- درصد						داده‌های استاندارد شده					
		شکاف عرضه و تقاضای مطلق شده نسبی			اشکاف عرضه و تقاضای مؤثر نسبی			شکاف عرضه و تقاضای مطلق شده نسبی			اشکاف عرضه و تقاضای مؤثر نسبی		
		میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه	میانه
۹:۰۰-۹:۳۰	۲۵۷,۶۵۷	۱.۳۷۰	۰.۹۰۵	۱.۱۵۹	۱.۳۳۴	۰.۸۱۷	۱.۲۸۵	۰.۸۳۷	۰.۸۳۵	۱.۳۷۰	۰.۶۳۴	۰.۴۶۸	۱.۳۰۵
۹:۳۰-۱۰:۰۰	۳۳۴,۲۶۶	۰.۹۸۴	۰.۶۴۷	۰.۹۹۱	۰.۹۹۸	۰.۶۱۱	۱.۱۶۹	۰.۱۴۲	۰.۹۴۴	۰.۹۴۴	۰.۱۸۰	۰.۰۲۷	۰.۹۸۹
۱۰:۰۰-۱۰:۳۰	۳۱۹,۱۰۸	۰.۸۲۷	۰.۵۳۶	۰.۸۷۶	۰.۸۴۶	۰.۵۰۳	۱.۰۳۷	-۰.۱۷۷	۰.۸۷۵	-۰.۰۴۵	-۰.۱۲۴	۰.۸۶۵	۰.۸۱۷
۱۰:۳۰-۱۱:۰۰	۳۱۵,۳۱۸	۰.۷۴۵	۰.۴۸۰	۰.۸۰۴	۰.۷۵۷	۰.۴۴۹	۰.۹۴۳	-۰.۲۰۹	۰.۷۸۵	-۰.۱۶۳	-۰.۳۰۵	۰.۸۱۷	۰.۸۱۷
۱۱:۰۰-۱۱:۳۰	۳۱۲,۵۴۰	۰.۶۹۴	۰.۴۴۹	۰.۷۵۶	۰.۷۰۳	۰.۴۲۱	۰.۸۹۰	-۰.۲۹۰	۰.۷۸۸	-۰.۲۳۰	-۰.۳۷۸	۰.۹۱۲	۰.۸۱۵
۱۱:۳۰-۱۲:۰۰	۳۱۵,۵۱۲	۰.۶۶۲	۰.۴۲۸	۰.۷۲۱	۰.۶۶۸	۰.۳۹۹	۰.۸۴۴	-۰.۳۲۰	۰.۹۰۰	-۰.۲۵۷	۰.۴۲۱	۰.۹۱۲	۰.۹۱۲
کل	۱,۸۴۴,۴۰۱	۰.۸۵۲	۰.۵۴۳	۰.۹۱۱	۰.۸۵۷	۰.۵۰۸	۱.۰۴۹	۰.۰۰۰	۰.۹۹۷	۰.۰۰۰	-۰.۲۱۳	۰.۹۹۷	۰.۹۹۷
شنبه	۲۵۳,۹۵۴	۰.۸۹۴	۰.۵۶۴	۰.۹۶۷	۰.۸۹۳	۰.۵۲۸	۱.۰۷۲	۰.۰۴۶	۱.۰۴۵	۰.۰۳۸	-۰.۲۲۶	۰.۹۴۳	۰.۹۴۳
یکشنبه	۳۷۰,۳۷۹	۰.۸۴۳	۰.۵۳۷	۰.۸۹۹	۰.۸۴۹	۰.۵۰۱	۱.۰۴۷	-۰.۱۱۵	۰.۹۸۸	-۰.۰۱۶	-۰.۲۵۵	۰.۹۹۳	۰.۹۹۳
دوشنبه	۳۶۵,۸۱۰	۰.۸۵۲	۰.۵۴۵	۰.۹۰۲	۰.۸۵۸	۰.۵۱۳	۱.۰۳۶	-۰.۱۰۰	۰.۹۸۰	-۰.۰۰۸	-۰.۲۴۳	۰.۹۸۵	۰.۹۸۵
سه‌شنبه	۲۸۰,۴۰۹	۰.۸۳۲	۰.۵۳۳	۰.۸۸۸	۰.۸۳۱	۰.۴۹۵	۱.۰۰۴	-۰.۰۴۷	۰.۹۶۵	-۰.۰۴۳	-۰.۲۶۹	۰.۹۶۰	۰.۹۶۰
چهارشنبه	۳۳۳,۸۴۹	۰.۸۴۱	۰.۵۳۶	۰.۸۹۷	۰.۸۵۷	۰.۵۰۶	۱.۰۸۵	-۰.۰۲۶	۰.۹۸۷	-۰.۰۱۵	-۰.۲۵۶	۱.۰۰۰	۱.۰۰۰
کل	۱,۸۴۴,۴۰۱	۰.۸۵۲	۰.۵۴۳	۰.۹۱۱	۰.۸۵۷	۰.۵۰۸	۱.۰۴۹	-۰.۱۱۱	۰.۹۹۳	-۰.۰۱۰	-۰.۲۵۱	۰.۹۹۶	۰.۹۹۶

جدول (۲): آمار توصیفی عمق

داده‌های استاندارد شده												داده‌های خام - هزار سهم												تعداد مشاهدات	بازه زمانی / روز هفته
عمق تجمعی ده پلای اول				عمق تجمعی سه پلای اول				عمق پلای اول				عمق تجمعی ده پلای اول				عمق تجمعی سه پلای اول				عمق پلای اول					
انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی	انحراف معیار	میانه	میانیگی		
۰.۹۹۹	-۰.۲۱۳	۰.۰۰۰	-۰.۲۷۴	۰.۰۰۰	۰.۹۳۹	-۰.۲۸۵	-۰.۰۳۶	۳۸۸.۶۷	۲۰.۴۵۸	۲۸۱.۴۵	۱۶۲.۳۱	۴۰.۷۲	۶۹.۷۱	۶۰.۵۳	۲۱.۹۹	۱.۸۴۴,۴۰۱	کل								
۱.۰۰۹	-۰.۲۲۱	-۰.۰۰۰	-۰.۲۸۴	-۰.۰۱۱	۰.۹۲۸	-۰.۲۹۲	۳۱۱.۳۴	۲۰.۱۴۹	۲۰۰.۴۸	۳۸۸.۶۷	۲۱۴.۲۵	۴۲.۸۹	۷۶.۴۶	۶۸.۱۲	۹.۸۸	۳۱۵,۵۱۲	۱۱:۳۰-۱۲:۰۰								
۰.۹۷۸	-۰.۲۰۶	-۰.۰۰۳	-۰.۲۷۲	-۰.۰۰۶	۰.۹۳۹	-۰.۲۸۶	۳۹۹.۷۱	۱۱۴.۹۷	۲۸۶.۰۳	۲۳۳.۸۳	۴۰.۹۹	۶۹.۱۱	۵۷.۰۵	۶۱.۵۸	۲۱.۵۸	۳۸۰,۴۰۹	سه‌شنبه								
۰.۹۷۶	-۰.۲۰۳	-۰.۰۰۲	-۰.۲۸۴	-۰.۰۱۱	۰.۹۲۶	-۰.۲۸۶	۳۹۷.۵۵	۲۰۰.۳۸	۲۸۰.۷۳	۱۷۴.۷۴	۴۰.۴۰	۷۱.۰۶	۶۴.۰۲	۹.۳۲	۲۲.۴۶	۳۶۵,۵۱۰	دوشنبه								
۱.۰۰۵	-۰.۲۰۹	۰.۰۰۵	-۰.۲۶۶	۰.۰۱۲	۰.۹۵۰	-۰.۲۸۲	۳۹۹.۴۶	۱۹۹.۶۴	۲۸۶.۳۳	۱۶۰.۰۲	۴۰.۸۹	۷۱.۹۰	۵۷.۶۹	۹.۴۱	۲۱.۵۳	۳۷۰,۳۷۹	یکشنبه								
۱.۰۳۳	-۰.۲۲۶	۰.۰۰۱	-۰.۲۶۳	۰.۰۱۶	۰.۹۵۳	-۰.۲۸۲	۳۹۶.۶۲	۱۹۷.۸۶	۲۷۴.۴۱	۱۱۱.۵۹	۴۰.۶۲	۶۸.۰۱	۶۳.۱۲	۹.۳۷	۲۲.۴۹	۳۵۴,۹۵۴	شنبه								

جدول (۳): آمار توصیفی ارتفاع

بازه زمانی / روز هفته	تعداد مشاهدات	داده‌های خام - ریال						داده‌های استاندارد شده					
		ارتفاع سه پلهی اول			ارتفاع ده پلهی اول			ارتفاع سه پلهی اول			ارتفاع ده پلهی اول		
		میانه	انحراف معیار	میانگین	میانه	انحراف معیار	میانگین	میانه	انحراف معیار	میانگین	میانه	انحراف معیار	میانگین
۹:۰۰-۹:۳۰	۲۵۷,۹۵۷	۸۱,۷۵	۴۰,۰۰	۱۲۸,۶۹	۲۲۰,۰۰	۳۳۹,۷۰	-۰,۰۰۳	-۰,۲۰۴	۰,۹۹۴	-۰,۰۰۱	-۰,۱۶۳	۰,۹۹۴	-۰,۰۰۱
۹:۳۰-۱۰:۰۰	۳۴۴,۲۶۶	۸۳,۸۹	۴۰,۰۰	۱۳۰,۶۵	۲۴۴,۱۷	۳۴۴,۱۰	-۰,۰۰۱	-۰,۲۰۱	۰,۹۹۵	۰,۰۰۰	-۰,۱۶۲	۰,۹۹۵	۰,۰۰۰
۱۰:۰۰-۱۰:۳۰	۳۱۹,۱۰۸	۸۳,۸۱	۴۱,۰۰	۱۳۴,۱۳	۲۴۴,۶۴	۳۴۶,۷۷	۰,۰۰۰	-۰,۲۰۱	۰,۹۹۷	-۰,۰۰۱	-۰,۱۶۵	۰,۹۹۷	-۰,۰۰۱
۱۰:۳۰-۱۱:۰۰	۳۱۵,۳۱۸	۸۴,۳۲	۴۱,۰۰	۱۳۳,۹۶	۲۲۵,۰۳	۳۳۹,۶۷	۰,۰۰۳	-۰,۱۹۹	۰,۹۹۸	۰,۰۰۱	-۰,۱۶۱	۰,۹۹۹	۰,۰۰۱
۱۱:۰۰-۱۱:۳۰	۳۱۲,۵۴۰	۸۳,۸۳	۴۱,۰۰	۱۲۶,۷۲	۲۴۴,۸۷	۳۳۸,۲۸	-۰,۰۰۰	-۰,۲۰۴	۰,۹۹۹	۰,۰۰۰	-۰,۱۶۲	۰,۹۹۹	۰,۰۰۰
۱۱:۳۰-۱۲:۰۰	۳۱۵,۵۱۲	۸۳,۰۰	۴۰,۰۰	۱۲۶,۳۲	۲۴۳,۶۷	۳۳۱,۷۵	۰,۰۰۰	-۰,۲۰۲	۰,۹۹۷	۰,۰۰۰	-۰,۱۶۴	۰,۹۹۷	۰,۰۰۰
کل	۱,۸۴۴,۴۰۱	۸۴,۴۹	۴۰,۰۰	۱۳۰,۱۳	۲۴۳,۸۲	۳۳۵,۲۹	۰,۰۰۰	-۰,۲۰۲	۰,۹۹۷	۰,۰۰۰	-۰,۱۶۳	۰,۹۹۷	۰,۰۰۰
شنبه	۲۵۴,۹۵۴	۸۴,۷۵	۴۲,۰۰	۱۲۵,۴۵	۲۲۵,۴۲	۳۳۹,۱۱	۰,۰۷۹	-۰,۱۴۰	۱,۰۶۳	۰,۰۷۱	-۰,۰۷۱	۱,۰۶۲	۰,۰۶۲
یکشنبه	۳۷۰,۳۷۹	۸۲,۷۹	۴۱,۰۰	۱۲۲,۰۶	۲۲۰,۶۴	۲۸۰,۹۷	-۰,۰۰۴	-۰,۲۰۷	۰,۹۸۹	۰,۰۰۲	-۰,۱۷۵	۰,۹۹۱	۰,۰۰۲
دوشنبه	۳۵۵,۵۱۰	۸۴,۲۸	۴۰,۰۰	۱۲۴,۶۵	۲۱۹,۲۶	۲۹۸,۸۳	۰,۰۰۰	-۰,۲۰۰	۰,۹۸۹	-۰,۰۰۱	-۰,۱۳۸	۰,۹۸۲	-۰,۰۰۱
سه‌شنبه	۳۸۰,۴۰۹	۸۳,۴۰	۴۰,۰۰	۱۳۸,۲۶	۲۲۸,۰۹	۳۷۴,۶۷	-۰,۰۰۴	-۰,۱۵۴	۰,۹۷۲	-۰,۰۳۰	-۰,۱۶۴	۰,۹۶۲	-۰,۰۳۰
چهارشنبه	۳۷۳,۵۴۹	۸۲,۲۹	۴۰,۰۰	۱۳۸,۶۳	۲۲۵,۵۶	۳۷۰,۳۹	-۰,۰۰۴	-۰,۲۱۶	۰,۹۸۰	-۰,۰۳۸	-۰,۱۹۲	۰,۹۹۵	-۰,۰۳۸
کل	۱,۸۴۴,۴۰۱	۸۴,۴۹	۴۰,۰۰	۱۳۰,۱۳	۲۴۳,۸۲	۳۳۵,۲۹	۰,۰۰۰	-۰,۲۰۷	۰,۹۹۹	۰,۰۰۰	-۰,۱۶۲	۰,۹۹۹	۰,۰۰۰



نمودار (۱): الگوی میان روز شکاف عرضه و تقاضا

جدول (۴): نتایج رگرسیون میان روز شکاف عرضه و تقاضا

شکاف عرضه و تقاضای مؤثر نسبی			شکاف عرضه و تقاضای مظنه شده نسبی			متغیر
<i>p-value</i>	آماره <i>t</i>	ضریب	<i>p-value</i>	آماره <i>t</i>	ضریب	
۰.۰۰۰	۲۴.۷۸	۰.۰۱۸	۰.۰۰۰	۳۴.۸۴	۰.۰۲۴	مقدار ثابت
۰.۰۰۰	۲۷۲.۵۷	۰.۶۰۶	۰.۰۰۰	۳۷۵.۹۷	۰.۸۱۲	۹:۰۰-۹:۳۰
۰.۰۰۰	۱۰۱.۹۲	۰.۱۶۲	۰.۰۰۰	۱۱۸.۰۰	۰.۱۸۰	۹:۳۰-۱۰:۰۰
۰.۰۰۰	-۴۳.۶۷	-۰.۰۶۳	۰.۰۰۰	-۷۲.۸۰	-۰.۱۰۱	۱۰:۰۰-۱۰:۳۰
۰.۰۰۰	-۱۳۰.۲۳	-۰.۱۸۱	۰.۰۰۰	-۱۷۴.۱۰	-۰.۲۳۳	۱۰:۳۰-۱۱:۰۰
۰.۰۰۰	-۱۷۸.۱۸	-۰.۲۴۸	۰.۰۰۰	-۲۳۳.۳۰	-۰.۳۱۴	۱۱:۰۰-۱۱:۳۰
۰.۰۰۰	-۱۸۲.۱۶	-۰.۲۷۵	۰.۰۰۰	-۲۳۱.۷۳	-۰.۳۴۳	۱۱:۳۰-۱۲:۰۰
۱۳۶۸۵			۲۴۰۵۰			آماره F



نمودار (۲): الگوی روزانه شکاف عرضه و تقاضا

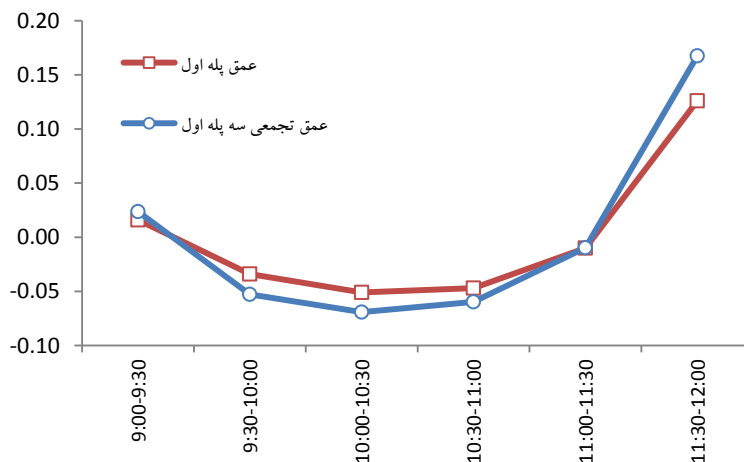
جدول (۵): نتایج رگرسیون روزانه شکاف عرضه و تقاضا

متغیر	شکاف عرضه و تقاضای مظنه شده نسبی			شکاف عرضه و تقاضای مؤثر نسبی		
	ضریب	آماره <i>t</i>	<i>p-value</i>	ضریب	آماره <i>t</i>	<i>p-value</i>
مقدار ثابت	۰.۰۱۱	۱۵.۶۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۹.۱۵	۰.۰۰۰
شنبه	۰.۰۵۵	۳۸.۲۷	۰.۰۰۰	۰.۰۴۶	۳۰.۸۲	۰.۰۰۰
یکشنبه	-۰.۰۰۵	-۳.۴۲	۰.۰۰۱	-۰.۰۰۷	-۵.۱۷	۰.۰۰۰
دوشنبه	۰.۰۰۲	۱.۱۸	۰.۲۳۸	۰.۰۰۲	۱.۰۹	۰.۲۷۵
سه شنبه	-۰.۰۳۶	-۲۷.۳۸	۰.۰۰۰	-۰.۰۳۴	-۲۴.۹۳	۰.۰۰۰
چهارشنبه	-۰.۰۱۶	-۱۱.۵۶	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۶	-۴.۲۹	۰.۰۰۰
آماره F	۱۸۶۱۴			۱۰۴۷۶		

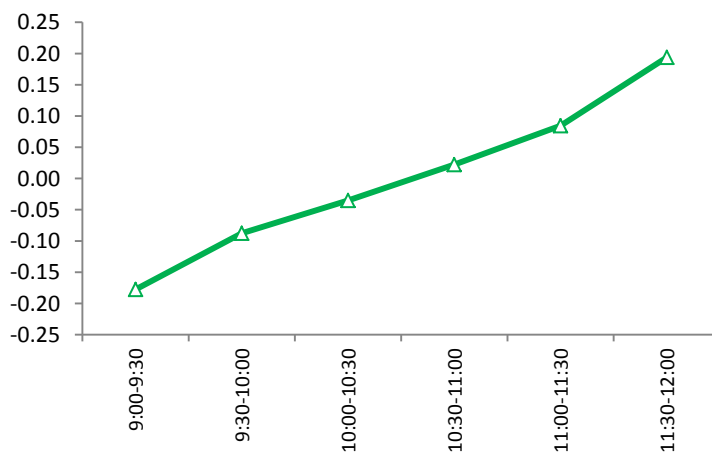
۴-۲- عمق

عمق بازار در سه سطح مورد بررسی قرار می‌گیرد. نخست، اولین پله‌ی قیمتی که حجم ارائه شده برای خرید یا فروش در بالاترین اولویت قیمتی دفتر سفارش را در بر می‌گیرد. دوم، عمق تجمعی بازار در سه پله‌ی اول قیمتی که برای عموم سرمایه‌گذاران قابل مشاهده است و در نهایت عمق تجمعی بازار در ده پله‌ی اول قیمتی. همان‌گونه که ضرایب ارائه شده در جدول ۶ که همگی در سطح خطای ۱٪ معنی‌دار هستند نشان می‌دهد، عمق بازار در یک ساعت پایانی معاملات افزایش می‌یابد که این افزایش در ۳۰ دقیقه پایانی و به ویژه در سطح پله‌ی اول و سه پله‌ی اول بازار بسیار قابل توجه است. الگوی تغییرات میان روز عمق پله‌ی اول و عمق تجمعی سه پله‌ی اول مشابهت بسیاری داشته و دارای

الگوی I شکل می‌باشد. این الگو با الگوی U وارونه شناسایی شده در اغلب پژوهش‌های انجام شده همخوانی ندارد. اما با این وجود، بررسی عمق تجمع ده پله‌ای اول نشان می‌دهد عمق بازار به طور پیوسته در طول ساعات معاملاتی افزایش یافته و در انتهای روز به بیشترین حد خود می‌رسد. این الگو با الگوی شناسایی شده توسط تانوس و همکاران (Tannous, et al., 2013) در بورس نیویورک مطابقت دارد.



نمودار (۳): الگوی میان روز عمق پله اول و عمق تجمعی ده پله اول



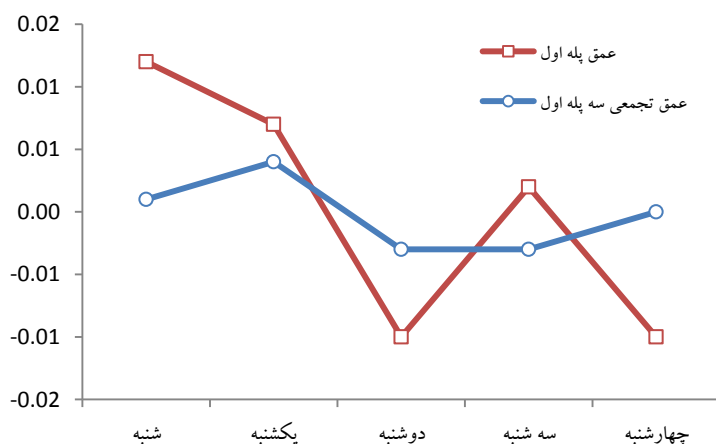
نمودار (۴): الگوی میان روز عمق تجمعی ده پله اول

نتایج بررسی تغییرات روزانه عمق بازار نیز در جدول ۷ ارائه شده است. بررسی عمق تجمعی ده پله‌ای اول نشان‌دهنده‌ی این نکته است که عمق بازار در طول هفته دارای روند نزولی است به گونه‌ای

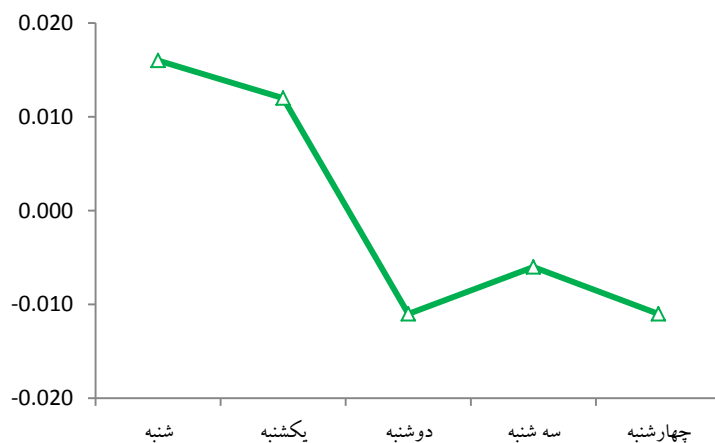
که در اولین روز هفته در بیشترین حد خود است و در آخرین روز هفته به کمترین حد خود می‌رسد. بیشترین کاهش در عمق بازار از روز یکشنبه به دوشنبه اتفاق می‌افتد. این روند عمق بازار طی روزهای هفته در بورس اوراق بهادار تهران با الگوی شناسایی شده در بورس‌های نیویورک و هنگ‌کنگ همخوانی ندارد. در بازارهای مورد اشاره، مطالعات انجام شده (مک اینیش و همکاران (McInish, et al., 1992)، فاستر و همکاران (Foster, et al., 1993)، آن و همکاران (Ahn, et al., 1999)) نشان می‌دهد عمق بازار در ابتدا و انتهای هفته در پایین‌ترین حد و در میانه‌ی هفته در بالاترین حد است (الگوی U وارونه).

جدول (۶): نتایج رگرسیون میان روز عمق بازار

متغیر	عمق پله اول بازار			عمق تجمعی سه پله اول بازار			عمق تجمعی ده پله اول بازار		
	ضریب	آماره t	p-value	ضریب	آماره t	p-value	ضریب	آماره t	p-value
مقدار ثابت	-۰.۰۰۹	-۹.۰۶	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۷	-۶.۸۴	۰.۰۰۰	-۰.۰۱۵	-۲۰.۶۳	۰.۰۰۰
۹:۰۰-۹:۳۰	۰.۰۱۶	۶.۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۴	۸.۷۴	۰.۰۰۰	-۰.۱۷۸	-۸۴.۵۰	۰.۰۰۰
۹:۳۰-۱۰:۰۰	-۰.۰۳۴	-۱۵.۵۰	۰.۰۰۰	-۰.۰۵۳	-۲۳.۸۸	۰.۰۰۰	-۰.۰۸۸	-۵۶.۱۶	۰.۰۰۰
۱۰:۰۰-۱۰:۳۰	-۰.۰۵۱	-۲۳.۴۶	۰.۰۰۰	-۰.۰۶۹	-۳۲.۳۵	۰.۰۰۰	-۰.۰۳۵	-۲۴.۱۶	۰.۰۰۰
۱۰:۳۰-۱۱:۰۰	-۰.۰۴۷	-۲۱.۶۰	۰.۰۰۰	-۰.۰۶۰	-۲۷.۹۹	۰.۰۰۰	۰.۰۲۲	۱۵.۲۸	۰.۰۰۰
۱۱:۰۰-۱۱:۳۰	-۰.۰۱۰	-۴.۴۵	۰.۰۰۰	-۰.۰۱۰	-۴.۳۷	۰.۰۰۰	۰.۰۸۴	۵۵.۹۳	۰.۰۰۰
۱۱:۳۰-۱۲:۰۰	۰.۱۲۶	۴۹.۱۳	۰.۰۰۰	۰.۱۶۷	۶۵.۳۳	۰.۰۰۰	۰.۱۹۴	۱۰۹.۵۹	۰.۰۰۰
آماره F	۳۳۱	۶۰۱	۲۳۵۸						



نمودار (۵): الگوی روزانه عمق پله اول و عمق تجمعی سه پله اول



نمودار (۶): الگوی روزانه عمق تجمعی ده پله اول

جدول (۷): نتایج رگرسیون روزانه عمق بازار

متغیر	عمق پله اول بازار			عمق تجمعی سه پله اول بازار			عمق تجمعی ده پله اول بازار		
	ضریب	آماره t	p -value	ضریب	آماره t	p -value	ضریب	آماره t	p -value
مقدار ثابت	-۰.۰۳۶	-۵۲.۴۷	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۳	۴.۵۸	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۰	-۰.۳۷	۰.۷۱۱
شنبه	۰.۰۱۲	۸.۱۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۱	۰.۹۵	۰.۳۴۴	۰.۰۱۶	۱۰.۶۳	۰.۰۰۰
یکشنبه	۰.۰۰۷	۵.۱۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۴	۳.۰۶	۰.۰۰۲	۰.۰۱۲	۸.۱۱	۰.۰۰۰
دوشنبه	-۰.۰۱۰	-۷.۱۵	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۳	-۱.۸۰	۰.۰۷۱	-۰.۰۱۱	-۷.۶۹	۰.۰۰۰
سه‌شنبه	۰.۰۰۲	۱.۱۹	۰.۲۳۴	-۰.۰۰۳	-۲.۱۴	۰.۰۳۳	-۰.۰۰۶	-۴.۱۸	۰.۰۰۰
چهارشنبه	-۰.۰۱۰	-۷.۶۶	۰.۰۰۰	-۰.۰۰۰	-۰.۱۹	۰.۸۴۷	-۰.۰۱۱	-۷.۳۲	۰.۰۰۰
آماره F	۲۶۲			۴۹۶			۱۴۹۳		

۴-۳- ارتفاع

بررسی رفتار میان روز و هفته‌ی ارتفاع بازار به شناسایی الگوی مشخصی منجر نگردید و ضرایب رگرسیون‌های مربوطه نیز فاقد معنی‌داری لازم بودند. به همین دلیل نتایج رگرسیون‌های مربوط به ارتفاع بازار ارائه نشده است.

۵- نتیجه گیری

این پژوهش الگوهای زمانی نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار می دهد. بدین منظور داده های ۳۳ شرکت که حداقل در دو دوره ی سه ماهه عضو شاخص ۳۰ شرکت بزرگ (TEFIX 30) بوده اند برای بازه ی زمانی ابتدای مهر ماه ۱۳۸۹ تا پایان مرداد ماه ۱۳۹۱ مورد استفاده قرار گرفته است.

بررسی همزمان الگوی شکاف عرضه و تقاضا، عمق و ارتفاع بازار، تصویر مناسبی از وضعیت نقدشوندگی میان روز در بازار ارائه می نماید. با توجه به معنی دار نبودن ضرایب رگرسیون ارتفاع بازار، همانند سایر مطالعات انجام شده، بر تحلیل همزمان رفتار شکاف عرضه و تقاضا و عمق بازار تمرکز می گردد. شکاف عرضه و تقاضا در شروع بازار در بیشترین حد است و به تدریج تا پایان بازار به کمترین حد خود می رسد. در همین حال، عمق بازار در سطح ده پله ی اول نیز در شروع بازار در کمترین حد خود است و به تدریج تا پایان بازار به بیشترین حد خود می رسد. به عبارت دیگر، نقدشوندگی بازار در شروع معاملات در کمترین حد است و به تدریج با گذشت زمان افزایش یافته و در انتهای روز معاملاتی به بالاترین حد خود می رسد. این یافته با نتایج لی و همکاران (Lee, et al., 1993)، هریس (Harris, 1994) و کاواچز (KavaJecz, 1999) که نشان دادند تأمین کنندگان نقدشوندگی به منظور مدیریت فعال ریسک عدم تقارن اطلاعاتی هم از شکاف عرضه و تقاضا و هم از عمق بهره می گیرند، همخوانی دارد. افزون بر آن، با توجه به اینکه عدم تقارن اطلاعاتی در شروع معاملات در بیشترین حد خود است، الگوی معکوس شکاف عرضه و تقاضا با عمق بازار را می توان اینگونه تفسیر نمود که معامله گران سفارش محدود به عنوان تأمین کنندگان نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران، هر دو بعد قیمتی و مقداری نقدشوندگی را مدیریت می نمایند تا خود را از معامله با معامله گران مطلع محافظت نمایند. با گذشت زمان طی ساعات معاملاتی و کاهش عدم تقارن اطلاعاتی در بازار، ارائه قیمت های بهتر و افزایش حجم سفارش های معامله گران سفارش محدود، بطور همزمان منجر به کاهش شکاف قیمتی و افزایش عمق بازار می گردد.

برخلاف رابطه معکوس توجیه پذیر تغییرات شکاف عرضه و تقاضا و عمق بازار در فواصل زمانی میان روز، رفتار این دو متغیر بین روزهای هفته فاقد ارتباطی مشخص می باشد. طبق یافته های اغلب پژوهش ها، نقدشوندگی بازار در روزهای اول و آخر هفته در پایین ترین سطح خود قرار دارد. در مطالعه ی حاضر، الگوی تغییرات روزانه شکاف عرضه و تقاضا با این یافته ها مطابقت دارد اما این تطابق در روند روزانه عمق بازار مشاهده نمی شود.

منابع و مأخذ

1. Abhyankar, Abhay, Dipak Ghosh, Eric Levin, and R. J. Limmack. "Bid-ask Spreads, Trading Volume and Volatility: Intra-day Evidence from the London Stock Exchange." *Journal of Business Finance & Accounting* 24, no. 3 (1997): 343-362.
2. Admati, Anat R., and Paul Pfleiderer. "A theory of intraday patterns: Volume and price variability." *Review of Financial studies* 1, no. 1 (1988): 3-40.
3. Ahn, Hee-Joon, and Yan-Leung Cheung. "The intraday patterns of the spread and depth in a market without market makers: The Stock Exchange of Hong Kong." *Pacific-Basin Finance Journal* 7, no. 5 (1999): 539-556.
4. Amihud, Yakov, and Haim Mendelson. "Dealership market: Market-making with inventory." *Journal of Financial Economics* 8, no. 1 (1980): 31-53.
5. Brock, William A., and Allan W. Kleidon. "Periodic market closure and trading volume: A model of intraday bids and asks." *Journal of Economic Dynamics and Control* 16, no. 3 (1992): 451-489.
6. Cao, Charles, Oliver Hansch, and Xiaoxin Wang. "The information content of an open limit-order book." *Journal of futures markets* 29, no. 1 (2009): 16-41.
7. McNish, Thomas H., and Robert A. Wood. "An analysis of intraday patterns in bid/ask spreads for NYSE stocks." *the Journal of Finance* 47, no. 2 (1992): 753-764.
8. Chan, Kalok C., William G. Christie, and Paul H. Schultz. "Market structure and the intraday pattern of bid-ask spreads for NASDAQ securities." *Journal of Business* (1995-1): 35-60.
9. Chan, Kalok, Y. Peter Chung, and Herb Johnson. "The intraday behavior of bid-ask spreads for NYSE stocks and CBOE options." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 30, no. 03 (1995-2): 329-346.
10. Chung, Kee H., and Robert A. Van Ness. "Order handling rules, tick size, and the intraday pattern of bid-ask spreads for Nasdaq stocks." *Journal of Financial Markets* 4, no. 2 (2001): 143-161.
11. Chung, Kee H., Bonnie F. Van Ness, and Robert A. Van Ness. "Limit orders and the bid-ask spread." *Journal of Financial Economics* 53, no. 2 (1999): 255-287.
12. Fong, Kingsley, Craig Holden, and Charles Trzcinka. "What are the best liquidity proxies for global research." working paper. University of New South Wales, Kensington, Australia (2011).
13. Foster, F. Douglas, and Subramanian Viswanathan. "Variations in trading volume, return volatility, and trading costs; Evidence on recent price formation models." *The Journal of Finance* 48, no. 1 (1993): 187-211.
14. Frino, Alex, Dionigi Gerace, and Andrew Lepone. "Limit order book, anonymity and market liquidity: evidence from the Sydney Futures Exchange." *Accounting & Finance* 48, no. 4 (2008): 561-573.

15. Harris, Lawrence, George Sofianos, and James E. Shapiro. "Program trading and intraday volatility." *Review of Financial Studies* 7, no. 4 (1994): 653-685.
16. Hussain, Syed Mujahid. "The Intraday Behaviour of Bid-Ask Spreads, Trading Volume and Return Volatility: Evidence from DAX30." *International Journal of Economics & Finance* 3, no. 1 (2011): 23-34.
17. Kavajecz, Kenneth A. "A specialist's quoted depth and the limit order book." *The Journal of Finance* 54, no. 2 (1999): 747-771.
18. Köksal, Bülent. "An Analysis of Intraday Patterns and Liquidity on the Istanbul Stock Exchange." *Journal of BRSA Banking and Financial Markets* 6, no. 2 (2012): 51-84.
19. Krishnan, R., and Vinod Mishra. "Intraday liquidity patterns in Indian stock market." *Journal of Asian Economics* 28 (2013): 99-114.
20. Lee, Charles MC, Belinda Mucklow, and Mark J. Ready. "Spreads, depths, and the impact of earnings information: An intraday analysis." *Review of Financial Studies* 6, no. 2 (1993): 345-374.
21. Ni, Xiao-Hui, and Wei-Xing Zhou. "Intraday Pattern in Bid-Ask Spreads and Its Power-Law Relaxation for Chinese A-Share Stocks." *Journal of Korean Physical Society* 54 (2009): 786.
22. Tannous, George, Juan Wang, and Craig Wilson. "The intraday pattern of information asymmetry, spread, and depth: Evidence from the NYSE." *International Review of Finance* 13, no. 2 (2013): 215-240.
23. Vo, Minh T. "Limit orders and the intraday behavior of market liquidity: Evidence from the Toronto stock exchange." *Global Finance Journal* 17, no. 3 (2007): 379-396.