

الگوی رفتار درون روز معاملات بر اساس ساعات معامله در بورس

اوراق بهادار تهران^۱

حمید رضا رئوفی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری اقتصاد، پردیس بین‌المللی کیش دانشگاه تهران

hrraufi1980@gmail.com

محسن مهرآرا

استاد اقتصاد، دانشکده اقتصادی دانشگاه تهران

mmehrara@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۱۶

چکیده:

هدف مقاله حاضر الگوسازی رفتار درون روزی معاملات بر اساس ساعات معامله در بورس اوراق بهادار تهران بود. برای این منظور از اطلاعات آماری مستخرج شده از نرم افزار ره‌آورد نوین برای بازه زمانی فروردین ۱۳۸۸ الی شهریور ۱۳۹۸ بر اساس فراوانی داده‌های روزانه استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل حجم معاملات، ارزش معاملات، نوسانات بازدهی، تفاوت بین بهترین قیمت خرید و فروش است. در این مطالعه بازه زمانی انجام معاملات در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس زمان‌های ۱۵ دقیقه‌ای تفکیک شده است. حجم معاملات و الگوهای رفتاری برای ۳ بازه زمانی ۱۵ دقیقه اول و ۳ بازه زمانی ۱۵ دقیقه آخر معاملات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که حجم، ارزش معاملات، بازده و تغییرات قیمت در ابتدا و انتهای روز بیشتر از سایر زمان‌ها است با این تفاوت که حجم و ارزش معاملات در پایان روز معاملاتی و بازده و تغییرات قیمت در ابتدای روز معاملاتی بیشینه می‌شود. در واقع نتایج این پژوهش نشان داد که حجم و ارزش معاملات از الگوی J شکل و بازده و تغییرات قیمت از الگوی L در طی روز پیروی می‌کنند. براساس نتایج، حجم و ارزش معاملات در ابتدا و انتهای روز بیشتر از سایر زمان‌ها است و در پایان روز معاملاتی حداکثر می‌شود.

طبقه بندی *JEL*: G14; G15; G18; G20

کلیدواژه: معاملات درون‌روز، نوسانات بازدهی، قیمت خرید، قیمت فروش، حجم معاملات، روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM).

^۱ این مقاله مستخرج از رساله دکتری حمیدرضا رئوفی به راهنمایی دکتر محسن مهرآرا در پردیس کیش دانشگاه تهران است.

۱. مقدمه

یکی از مهمترین ایده‌های مطرح شده در ادبیات مالی طی چند دهه اخیر فرضیه بازار کارا است، این ایده توسط فاما در سال ۱۷۹۱ بدین گونه تعریف گردیده است که قیمت‌ها در بازارها همیشه به طور کامل منعکس کننده اطلاعات در دسترس هستند، ایشان انواع بازارهای کارا را بر اساس مفهوم اطلاعات در دسترس به سه نوع، بازارها با شکل ضعیف کارایی، بازارها با شکل نیمه قوی کارایی و بازارها با شکل قوی کارایی تقسیم نموده است. در شکل ضعیف کارایی فرض می‌شود که قیمت‌های تاریخی همان دارایی کمکی به پیش‌بینی قیمت آن دارایی نمی‌کنند. در شکل نیمه قوی کارایی نه تنها قیمت‌های تاریخی همان سهم بلکه هیچ‌گونه اطلاعات عمومی دیگری نیز که در اختیار همه سرمایه‌گذاران قرار دارد برای پیش‌بینی دارایی مورد نظر مفید نیست. در شکل قوی کارایی هیچ‌گونه اطلاعاتی اعم از عمومی یا حتی خصوصی نیز نمی‌تواند دقت پیش‌بینی قیمت دارایی را افزایش دهد. پس از طرح فرضیه بازار کارا توسط فاما، دو مکتب فکری شکل گرفت. از یکسو طرفداران فرضیه بازار کارا که استدلال می‌نمایند بازارهای مالی به طور کامل ظرفیت جذب و متراکم ساختن همه اطلاعات سرمایه‌گذاران را دارد و این منجر به کارایی بازارها می‌گردد (فان و لای^۱، ۲۰۰۶). از سوی دیگر برخی از محققین شروع به بررسی بعد روانشناسی سرمایه‌گذاران نمودند که در یک همکاری نزدیک با روانشناسان، زمینه پیدایش مکتب مالی رفتاری را رقم زدند. طرفداران مالی رفتاری بر این باور هستند که سرمایه‌گذاران همیشه رفتار کاملاً عقلایی ندارند و بنابراین اینکه بازار سهام در همه زمان‌ها به شکل کارا باشد، عموماً امکان‌پذیر نیست (شفرین^۲، ۲۰۰۰). آنها به شواهد روانشناسی و مالی رفتاری استناد می‌نمایند که حاکی از این است که سرمایه‌گذاران، بخصوص معامله‌گران خرد، رفتارهای غیرعقلایی در تصمیمات سرمایه‌گذاری، تخصیص دارایی و تشکیل پرتفوی از خود نشان می‌دهند که توضیحی برای نقض‌های آشکار فرضیه بازار کارا در بازارهای سرمایه باشد.

در آغاز روز معاملات، به دلیل اطلاعات منتشر شده در طی شب، سبب اوراق بهادار از مقدار بهینه خود فاصله می‌گیرد. به همین دلیل معامله‌گران در همان ابتدا، اقدام به چیدن دوباره سبب سهام خود می‌کنند که در نتیجه آن حجم معاملات افزایش می‌یابد. در پایان

^۱ . Fan & Lai

^۲ . Shefrin

روز نیز به دلیل ریسک دوره تعطیلی بازار، لازم است تا سبد سهام تغییر کند. علاوه بر این کارگزاری‌ها و بازارگردان در پایان بازار درخواست‌های خرید و فروش باقی مانده در طی روز را اجرا می‌کنند. نوسان‌گیرها نیز برای پرهیز از ریسک تعطیلی بازار، موقعیت خرید یا فروش خود را می‌بندند تا در آغاز روز بعد دوباره آن را اتخاذ کنند. مدیران صندوق‌های قابل معامله در بورس ترجیح می‌دهند تا معاملات خود را در پایان روز انجام دهند. زیرا یکی از معیارهای متداول سنجش عملکرد آنها مقایسه میان ارزش هر سهم صندوق یا خالص ارزش دارایی با قیمت‌های نهایی بازار است. این دلایل باعث می‌شود تا در پایان بازار همانند آغاز روز، حجم معاملات افزایش یابد (کریمی، ۱۳۹۶).

حجم مبادلات در واقع مسئله پایداری و صحت قیمت را مورد بررسی قرار می‌دهد و در صورتی که حجم مبادلات در کنار قیمت در نظر گرفته نشود در واقع مسأله صحت قیمت مورد توجه قرار نگرفته است. این متغیر، یکی از معیارهای اصلی در تحلیل‌های تکنیکال است که به همراه قیمت می‌تواند تصویر کاملی از روندهای بازار برای تحلیلگران نمایان سازد. بالطبع توجه به روند قیمت فارغ از تغییرات حجم معاملات که روحیه و جو بازار را مشخص می‌کند می‌تواند به استنباط‌های غلطی بینجامد و تغییرات قیمت در صورتی معنادار است که با تغییرات قابل توجه حجم همراه باشد (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۲).

نوآوری مطالعه حاضر در بررسی الگوی رفتاری حجم معاملات صورت گرفته در بازار سهم است. بر این اساس در این مطالعه نخست الگوی درون روز^۱ معاملات در بورس تهران با استفاده از داده‌های با تواتر بالا بررسی خواهد شد. زیرا انتظار می‌رود که معامله‌گران بر اساس این الگوها، معاملات خود را در طی روز تخصیص دهند. انتظار می‌رود طبق فرضیه الگوی یو (U) شکل حجم معاملات در طی روز، در ابتدا و انتهای بازار، معاملات با حجم بزرگ و در اواسط روز معاملات با حجم متوسط بیشترین سهم در تغییرات قیمت را داشته باشند. فرضیه مورد بررسی در این مطالعه به این صورت بوده است که الگوی رفتاری حجم معاملات و نوسات بازدهی قیمت در بازار سهام ایران از الگوی L و U شکل تبعیت می‌کند. نتایج این مطالعه می‌تواند مورد استفاده سرمایه‌گذاران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران و بطور کلی تمامی فعالیت بازار سرمایه جهت تخصیص بهینه سبد دارایی خود در ساعات مختلف بازار و همچنین تنظیم قوانین و مقررات مورد استفاده قرار گیرد.

^۱. Intraday pattern

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم پیشینه تحقیق: شامل مرور ادبیات از دیدگاه نظری و سپس تجربی بیان گردیده است. در بخش سوم به روش شناسی تحقیق پرداخته شده است. بخش چهارم اختصاص به برآورد مدل تجربی تحقیق دارد و در نهایت در بخش پنجم به نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته می شود.

۲. پیشینه تحقیق

۲-۱. ادبیات نظری

نقش اصلی بازار سرمایه، تخصیص مالکیت انباره سرمایه اقتصادی است. به عبارت دیگر، در یک بازار که قیمت‌ها علامت درستی برای تخصیص منابع بشمار می‌آیند، بنگاه‌ها در ارتباط با تولید و سرمایه گذاری خود تصمیم گیری می‌کنند و سرمایه گذاران طبق این فرض که قیمت‌ها منعکس کننده تمامی اطلاعات موجود هستند، از میان اوراق بهادار که بیانگر مالکیت فعالیت بنگاه است، انتخاب می‌کنند. در نتیجه یک بازار که در آن قیمت‌ها نشان دهنده تمامی اطلاعات موجود است، کارا به شمار می‌آید. از این رو کارایی بازار سرمایه و کارایی اطلاعاتی دو مفهوم مرتبط با یکدیگر است. حضور معامله گران با اطلاعات نهانی باعث ناکارایی اطلاعاتی و در نتیجه آن ناکارایی بازار می شود (برونرمایر^۱، ۲۰۰۵). این با کارایی موجب می‌شود تا شناخت رفتار معامله گران با اطلاعات نهانی از جنبه تنظیم گری بازار سرمایه و اتخاذ راهبرد مناسب برای انجام معامله دارای اهمیت باشد.

فایده‌مندی مطالعه نوسان پذیری بازده سهام از طرف سرمایه‌گذاران از این جهت است که آنها نوسان پذیری بازده سهام را به عنوان معیاری از ریسک در نظر می‌گیرند و همچنین خطی مشی گذاران بازار سرمایه می‌توانند از این معیار به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری میزان آسیب پذیری بازار سهام استفاده نمایند. تغییر پذیری و نوسان بازده دوره‌های آتی سهام، سرمایه گذاری را با ریسک همراه می‌کند. بنابراین سرمایه‌گذار همواره به دنبال کاهش ریسک و افزایش اطمینان بازدهی است (راعی و سعیدی، ۱۳۸۳).

^۱. Brunnermeier

بر اساس فرضیه معاملات نهائی و الگوهای درون‌روز مبادلات، معامله‌گران با اطلاعات نهائی در ابتدا و انتهای روانی، خرید و فروش با اندازه بزرگتر را اجرا می‌کنند و هر چه که به اواسط روز نزدیک می‌شوند، اندازه آن را کاهش می‌دهند زیرا اثر قیمتی افزایش می‌یابد. اثر قیمتی را می‌توان به دو جزء موقت و دائمی تقسیم کرد. بخش دائمی اطلاعات آشکار شده در قیمت و قسمت موقت شامل فعالیت‌های تامین نقدینگی است. هر دو جز موقت و دائم با حجم معامله رابطه مستقیم دارند. از این رو هنگامی که معامله‌گر با اطلاعات نهائی حجم بزرگی برای معامله در نظر می‌گیرد، هر دو جز موقت و دائمی افزایش می‌یابد که در نتیجه آن مقدار اثر قیمتی و ریسک افشای هویت معامله‌گر با اطلاعات نهائی بیشتر می‌شود. به همین دلیل آنها ترجیح می‌دهند که از این نوع معاملات پرهیز کنند. از طرفی تقسیم حجم معاملات به مقادیر کوچک و تاخیر انداختن در اجرای آن، این ریسک را به همراه دارد که در زمان مقرر اطلاعات نهائی به بازار مخابره شود و امکان استفاده معامله‌گر با اطلاعات نهائی از بین برود. همچنین انجام معامله با حجم کم با وجود هزینه‌های معامله، حاشیه سود را کاهش می‌دهد. در نتیجه، آنها انگیزه دارند تا معاملات با حجم متوسط را اجرا کنند. این موضوع باعث می‌شود تا اثرگذاری معاملات با اندازه بزرگ بر روی تعبیرات قیمت از الگوی U شکل پیروی کند. در مقابل اثرگذاری معاملات با اندازه کوچک بر روی تغییرات قیمت الگوی معکوسی U را نشان می‌دهد (کریمی، ۱۳۹۵).

بررسی الگوهای درون‌روز معاملات تا پیش از دهه ۸۰ و بکارگیری داده‌های با تواتر بالا ممکن نبوده است. از نخستین مطالعات رفتار درون‌روز معاملات می‌توان به مطالعه رود^۱ و همکاران (۱۹۸۵) اشاره کرد که بر روی بورس نیویورک انجام شد. آنها نشان دادند رفتار بازده و تغییرات قیمت در طول روز یکسان نیست و از یک الگوی یو (U) شکل پیروی می‌کند. همچنین وجود این الگو برای بازده سهام در هر یک از روزهای هفته معاملاتی بورس نیویورک و حجم معاملات تایید شده است (هریس^۲، ۱۹۸۶ و جین و جو^۳، ۱۹۸۸). این الگوی یو شکل در بسیاری از مطالعات تجربی دیگر برای بازده، تغییرات قیمت، شکاف قیمت خرید و فروش، ارزش و حجم معاملات نشان داده شده است.

^۱. Roud

^۲. Harris

^۳. Jain and Joh

می‌توان مطالعات نظریه تجربی در زمینه ریز ساختار بازار که با هدف بررسی چگونگی تشکیل قیمت در بازارهای مالی و عوامل موثر بر آن معرفی شده است را به چهار دسته بررسی رفتار بازارگردان و هزینه معامله، رفتار راهبردی معامله گر نقدینگی، طراحی بازار و سایر کاربردها همچون تامین مالی بنگاه‌ها تقسیم کرد. بررسی رفتار بازارگردان و همچنین هزینه معامله و اثر آن در شکل‌گیری قیمت با توجه به دو انگاره موجودی انبار و کژگزینی صورت می‌گیرد، در انگاره موجودی انبار، بازارگردان با توجه به وضعیت موجودی خود قیمت را تطبیق می‌دهد. در انگاره کژگزینی، مدل‌های بر پایه اطلاعات با ترمیم یک بازی، نقش عدم تقارن اطلاعاتی در شکل‌گیری قیمت را نشان می‌دهد.

در دسته رفتار راهبردی معامله گر نقدینگی، کنش و واکنش میان سایر گونه‌های بازیگران همچون سفته‌بازان، بازیگران نهادی، معامله‌گران با اطلاعات نهانی و اثر جریان اطلاعات بر روی قیمت و سایر متغیرهای ریز ساختار بازار هدف قرار می‌گیرد. منظور از رفتار راهبردی، اختیار در تعیین زمان معامله است. در بخش طراحی بازار، گونه‌های مختلف بازار همچون حراج پیوسته و ساز و کار فرآیند دریافت سفارش‌های خرید و فروش، تحلیل و سپس تصمیم‌گیری در مورد قیمت بازار از نظر کارایی نیست با یکدیگر مقایسه می‌شوند. به عبارت دیگر، میزان پیوستگی بازار، استفاده از فناوری‌های معامله و اعتماد به بازارگردان مورد بررسی قرار می‌گیرد. از سایر کاربردهای مطالعات ریز ساختار بازار مسئله قیمت‌گذاری دارایی است که در آن نقش نقدینگی در پیش‌بینی بازده سهام بررسی می‌شود. علاوه بر این در ارتباط با تأمین مالی بنگاه‌ها، اثر تجزیه سهم در تامین مالی بنگاه و چگونگی ارتباط میان بازار اولیه و ثانویه در عرضه اولیه مورد توجه قرار می‌گیرد.

در رابطه بین حجم معاملات در بازار سرمایه و بازده سهام و نوسان‌های بازده، برخی نظریه‌ها اطلاعات را نیروی محرکی می‌دانند که سبب تغییرات بازده و حجم معاملات می‌شوند. در مقابل، دسته دیگری از نظریه‌ها ارتباط حجم و بازده را به اختلافات در باورها و عقاید سرمایه‌گذاران بازار مرتبط می‌دانند. این نظریه‌ها عبارتند از (عباسی و همکاران، ۱۳۹۵):

فرضیه ورود متوالی اطلاعات: این فرضیه را کوپلند^۱ (۱۹۷۶) ارائه کرد و فلینگهام و همکاران^۲ (۱۹۸۱) آن را توسعه دادند. در این فرضیه مبادله‌گران به دو دسته خوش‌بین

^۱. Copeland

^۲. Fellingham

و بدین تقسیم و مبادلات کوتاه‌مدت، پرهزینه‌تر از مبادلات بلندمدت فرض شده‌اند؛ بنابراین، سرمایه‌گذارانی که خرید و فروش کوتاه‌مدت می‌کنند، نسبت به تغییر قیمت کمتر حساس هستند. آن‌ها نشان دادند به‌طور کلی زمانی که معامله‌گران بدبین هستند، حجم معاملات کمتر از زمانی است که مبادله‌گران خوش‌بین هستند.

در این فرضیه، اطلاعات با سرعت‌های متفاوت، به انواع متفاوتی از معامله‌گران می‌رسد؛ اما عامل دیگری که در این فرضیه نقش دارد، عدم تقارن اطلاعاتی است. دسترسی عده‌ای از معامله‌گران به اطلاعات محرمانه (خصوصی) و عملکرد آن‌ها براساس این اطلاعات، درحالی‌که سایر معامله‌گران به چنین اطلاعات مهمی دسترسی ندارند، موجب بروز عدم تعادل در بازار می‌شود. این موضوع با عنوان عدم تقارن اطلاعاتی مطرح می‌شود.

فرضیه ترکیب توزیع‌ها: این فرضیه در ارتباط بین حجم معاملات و بازده سهام، نرخ جریان ورود اطلاعات را به بازار مطرح می‌کند. در این فرضیه، قیمت‌ها و حجم معاملات به جریان ورود اطلاعات در طول زمان معاملات، واکنش نشان می‌دهد. فرضیه ترکیب توزیع‌ها به‌طور کلی به دو دلیل از فرضیه ورود متوالی اطلاعات متداول‌تر هستند:

۱- این فرضیه با انتشار اطلاعات، به صورت هم‌زمان و تدریجی سازگار است؛ درحالی‌که فرضیه کوپلند^۱ بر ارتباط منفی بین حجم معاملات و قدرمطلق تغییر قیمت، زمانی که در آن اطلاعات به‌صورت هم‌زمان منتشر شود، دلالت دارد.

۲- فرضیه ترکیب توزیع‌ها با توزیع تجربی تغییرات قیمت و تفاوت در همبستگی بین حجم معاملات و قدرمطلق تغییر قیمت در فراوانی‌های متفاوت سازگار است.

فرضیه اختلاف عقاید: در فرضیه اختلاف عقاید، فرض می‌شود معامله‌گران مختلف (مطلع و نامطلع) عقاید متفاوتی در مورد اهمیت اطلاعات دارند. در واقع، پراکندگی بیشتر در عقاید، تغییرپذیری بیشتری را در قیمت و حجم معامله نسبت به مقدار تعادلی آن‌ها ایجاد می‌کند. فرضیه اختلاف عقاید برای مقایسه چگونگی واکنش معامله‌گران مطلع و نامطلع به اطلاعات مناسب است. معامله‌گران مطلع نسبتاً عقاید همگن و هماهنگی دارند که بر درک و شناخت آن‌ها از بازار مبتنی است. از این‌رو، معامله‌گران مطلع، خرید و فروش خود را در چارچوب قیمتی نسبتاً کوچک در حدود ارزش منصفانه دارایی انجام می‌دهند. همچنین معامله‌گران نامطلع نمی‌توانند تشخیص دهند معامله‌سایرین برای تقاضای نقدینگی (عملیات پوششی) کوتاه‌مدت یا به‌دلیل مبانی اساسی

^۱. Copeland

عرضه و تقاضا است. از این رو، آنان تمایل دارند به همه تغییرات در حجم و قیمت واکنش نشان دهند؛ چراکه به نظر آن‌ها این تغییرات منعکس‌کننده اطلاعات جدید است؛ در نتیجه تمایل دارند تغییرات قیمت را اغراق‌آمیز فرض کنند که خود به نوسان‌های بیشتر در قیمت منجر می‌شود.

الگوی قیمت‌گذاری دارایی‌ها بر اساس انتظارات عقلایی: این الگو نشان می‌دهد اختلاف نظرها از اطلاعات محرمانه نشأت گرفته است. وانگ^۱ (۱۹۹۴) الگوی تعادلی معاملات سهام را توسعه داد که بر اساس آن سرمایه‌گذاران در زمان تقارن اطلاعات، مبادلات عاقلانه‌ای انجام می‌دهند. در الگوی وانگ چون سرمایه‌گذاران ریسک‌گریزند، معامله همیشه با تغییرات قیمت توأم است؛ برای مثال، وقتی گروهی از سرمایه‌گذاران برای ایجاد تعادل در سبد سهام خود به فروش سهام اقدام می‌کنند، باید برای وادار کردن سایرین به خرید، قیمت سهام را پایین بیاورند؛ به عبارت دیگر، در صورت افزایش عدم تقارن اطلاعات، معامله‌گران نامطلع که به خرید سهام از افراد مطلع اقدام می‌کنند، خواستار تخفیف بیشتری در قیمت سهام می‌شوند؛ بنابراین، این گونه نتیجه گرفته می‌شود که سرمایه‌گذاران نامطلع برای حفظ خود از اطلاعات نهانی، بدین صورت ریسک خود را پوشش می‌دهند و در نتیجه، حجم معاملات همیشه با قدر مطلق تغییرات قیمت، رابطه مثبت دارد و این همبستگی با افزایش عدم تقارن اطلاعات افزایش می‌یابد.

۲-۲. ادبیات مروری بر مطالعات پیشین

در این بخش به بررسی مطالعات پیشین داخلی و خارجی صورت گرفته به منظور بررسی الگوهای درون روز در بازار سهام و همچنین نقش حجم معاملات بر نوسانات قیمت سهام در روزهای مختلف و در بازه‌های زمانی متفاوت پرداخته شده است. وانگ^۲ (۲۰۰۴) به بررسی پویایی‌های بین حجم معامله و نوسان قیمت سهام پرداخت. در این مطالعه از اطلاعات دوره زمانی ۱۹۹۷-۲۰۰۳ بر اساس فراوانی داده‌های روزانه و روش حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان دهنده این بود که اثر عدم تقارن حجم معامله بر نوسان‌های متعاقب آن در هنگام بالا یا پایین رفتن قیمت سهام وجود دارد. همچنین نتایج بیانگر این بود که حجم، در شرایطی که قیمت سهام پایین باشد، همبستگی منفی کمتری با نوسان‌های بعدی دارد.

^۱. Wang

^۲. Wange

فان و لای^۱ (۲۰۰۶) به بررسی اثرات درون روز معاملات در ساعات مختلف در بازار اوارق بهادار کشور تایوان پرداختند. در این مطالعه از اطلاعات آماری روزانه سال‌های ۲۰۰۰ - ۲۰۰۱ و روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) استفاده شد. نتایج این مطالعه بیانگر این بود که برای حجم معاملات و نوسانات بازدهی قیمت در این کشور الگوی L شکل وجود دارد که این موضوع بیانگر وجود اطلاعات نهانی در معامله گران است.

جف و وسترفیلد^۲ (۲۰۰۷) اثر روزهای هفته را در بازارهای ژاپنی و استرالیایی مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصله را با آمریکا مقایسه کردند. روش مورد استفاده در این مطالعه حداقل مربعات معمولی (OLS) و دوره زمانی مورد مطالعه ۲۰۰۰-۲۰۰۶ بود. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر این بود که اثر روزهای هفته در این کشورها مشهود است اما برخلاف آمریکا، بازده منفی به جای دوشنبه در سه شنبه قرار دارد که دلیل این موضوع تفاوت زمان عملیات بورس اوراق بهادار کشورهای مختلف بوده است.

کانکایا و همکاران^۳ (۲۰۱۲) به بررسی الگوی درون روز نوسانات بازدهی در بازار سهام استانبول پرداختند. در این مطالعه از اطلاعات آماری دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۰۷ استفاده شده است. در بخش مدل‌سازی ابتدا با استفاده از مدل خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی (GARCH) به مدل‌سازی نوسانات بازدهی پرداخته شد سپس با تقسیم بازه های زمانی ساعات معاملات به ۱۵ دقیقه اثرات هر یک از متغیرهای دامی تعریف شده بر نوسانات بازدهی با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بیانگر این بود که در ساعات ابتدایی انجام معاملات بازدهی قیمت افزایش شدیدی نسبت به ساعات دیگر داشته است.

سانتماسس^۴ (۲۰۱۵) اثر ساعات معاملات و الگوهای روزانه را در اسپانیا مورد بررسی قرار داد. در این مطالعه از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و همچنین داده‌های روزانه دوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۴ استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان دهنده این موضوع بود که الگوی ساعات معاملات در این کشور به صورت L شکل بوده است که در ساعات اولیه انجام معاملات با حجم بالایی صورت می‌گیرد ولی در ادامه این روند با نرخ ثابتی در حال حرکت است.

کورهی^۵ (۲۰۱۵) اثر روزهای هفته را در بورس اوراق بهادارهای مختلف آمریکا مورد

^۱ . Fan and Lai

^۲ . Jafe and Westerfeld

^۳ . Çankaya and et al

^۴ . Samentas

^۵ . Korahi

بررسی قرار داد. برای این منظور از اطلاعات دوره زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۴ و روش حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان دهنده این بود که روزهای دوشنبه بازده منفی و روزهای جمعه بازده مثبت دارند.

تئودوسیو و لی^۱ (۲۰۱۶) به بررسی اثرات الگوی ساعات معاملات در بازار سهام پرداخت. نتایج این مطالعه بیانگر این موضوع بود که الگوی حجم معاملات در این کشور به صورت U شکل است بطوریکه حجم معاملات در ساعات ابتدایی و انتهای روز بالاتر از ساعات دیگر است.

باراندهی^۲ و برنهارت (۲۰۱۸) به بررسی پویایی های الگوی درون روز نوسانات بازدهی و حجم معاملات در بازار سهام پرداختند. در این مطالعه از اطلاعات دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۱۲ و روش خودهمبسته واریانس ناهمسان شرطی (GARCH) و گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) استفاده شد. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که یک الگوی U شکل در خصوص حجم معاملات و نوسانات بازدهی در بازار سهام وجود دارد.

میوا^۳ (۲۰۱۹) به بررسی رفتار قیمتی بین روز در طول ساعات مختلف معاملات در بازار سهام پرداخت. برای این منظور از بازار آتی کشور ژاپن به منظور بررسی الگوی درون روز معاملات در ساعات مختلف استفاده گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که بروز الگوی رفتاری درون روز در معاملات منجر به کاهش کارایی قیمت در بازار سهام می شود.

احمدپور و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی رابطه بین حجم معاملات و تغییر قیمت سهام در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این مطالعه از نمونه آماری شامل ۷۰ شرکت حاضر در ۳ صنعت پرمعامله بورس تهران استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که در ساختار معاملات بازار روابطی وجود داشته و تعداد دفعات معامله و تعداد سهام معامله شده و تغییر قیمت سهام روزانه با یکدیگر رابطه مثبت دارند. این ارتباط در فاصله زمانی یک روز نیز وجود دارد. بنابراین تغییر قیمت سهام از تعداد سهام معامله شده و تعداد دفعات معامله شده روز قبل نیز سرچشمه می گیرد، ضمن اینکه تغییر قیمت سهام طی روزهای متوالی از یک روند صعودی یا نزولی تبعیت می کند.

شاهوردیانی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی تاثیر رویدادهای تقویمی بر بازده سهام و حجم معاملات روزانه در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. برای این منظور از اطلاعات در دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۹۰ استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که اثر ماه رمضان و ماه محرم

¹ . Teodiso and Li

² . Barandehi and Berenhardt

³ . Miwa

بر بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار تهران تایید می‌شود. به طوری که بازدهی با شروع دو ماه مذکور افزایش می‌یابد. اما در مورد حجم معاملات اثر یا تفاوت معنی‌داری در روزهای دو ماه مورد نظر مشاهده نشده است.

بدری و همکاران (۱۳۹۴) الگوهای زمانی نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند. 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 ۱,۸ میلیون داده انجام گردیده است. نتایج نشان داد روند شکاف عرضه و تقاضا در میان روز L شکل و در روزهای هفته نسبتاً مطابق الگوی U شکل است. عمق بازار در میان روز دارای روند صعودی و در روزهای هفته دارای الگوی U شکل است.

عباسی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی رابطه بین حجم معامله، بازده سهام و نوسان بازده در زمان مقیاس‌های مختلف در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. این مطالعه از اطلاعات مربوط به متغیرهای حجم معامله، بازده سهام و نوسان بازده در دوره زمانی ۱۳۸۳-۱۳۸۶ استفاده کرده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان‌دهنده تفاوت روابط بین متغیرها در مقیاس‌های زمانی متفاوت بود، چنانکه در برخی از مقیاس‌ها، آزمون علیت گرنجر، وجود رابطه علی میان سری‌های زمانی را تأیید می‌کند و در برخی از مقیاس‌های زمانی این رابطه وجود ندارد.

میرزاده و همکاران (۱۳۹۸) تأثیر حجم معاملات، زمان تا سررسید، تعداد موقعیت‌های تعهدی باز در بازده معاملات آتی سکه بهار آزادی را مورد بررسی قرار دادند. جامعه آماری این مطالعه، قراردادهای آتی سکه تمام بهار آزادی طرح امام خمینی (ره) تحویل اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان، دی و اسفند در سال ۱۳۹۳ و تحویل تمامی ماه‌های سال ۱۳۹۲ بود. متغیرهای مورد استفاده شامل بازده معاملات به‌عنوان متغیر وابسته، حجم معاملات، تعداد موقعیت تعهدی باز و زمان تا سررسید به‌عنوان متغیرهای مستقل بود. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، از آزمون همبستگی و رگرسیون استفاده شد. نتایج نشان داد متغیر زمان تا سررسید در بازده معاملات آتی، تأثیر معناداری داشته است. در بررسی دو مورد دیگر، حجم معاملات و تعداد موقعیت‌های تعهدی باز، در بازده معاملات آتی، تأثیر معناداری ندارد.

با توجه به مطالب ذکر شده در بخش فوق مشاهده می‌شود که مطالعات کمی در داخل کشور به بررسی الگوی درون روز حجم معاملات و نوسانات بازدهی در ساعات مختلف انجام معاملات در بازار سرمایه پرداخته است. در این مطالعه با تفکیک دوره زمانی از سال

۱۳۸۸-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۶ و همچنین ساعات معاملات به سه زمان ۱۵ دقیقه‌ای ساعات آغازین معاملات روز و سه زمان ۱۵ دقیقه‌ای ساعات پایانی معاملات روز وجود الگوی رفتاری در حجم معاملات و نوسانات بازدهی بررسی شده است.

۳. روش تحقیق

هدف مطالعه حاضر بررسی اثرات الگوی درون‌روز معاملات برای ساعات مختلف معامله در بازار بورس اوراق بهادار تهران است. بر این اساس در این مطالعه نخست الگوی درون‌روز معاملات در بورس تهران با استفاده از داده‌های با تواتر بالا بررسی خواهد شد. زیرا انتظار می‌رود که معامله‌گران بر اساس این الگوها، معاملات خود را در طی روز تخصیص دهند. معامله‌گران از حجم متوسط برای معامله استفاده می‌کنند تا سود آنها کاهش نیابد. از آنجایی که اطلاعات خاص دلیل تغییرات قیمت است، انتظار می‌رود حجم‌های متوسط سهم بیشتری در تغییرات قیمت داشته باشند. انتظار می‌رود طبق فرضیه الگوی یو (U) شکل حجم معاملات در طی روز، در ابتدا و انتهای بازار، معاملات با حجم بزرگ و در اواسط روز معاملات با حجم متوسط بیشترین سهم در تغییرات قیمت را داشته باشند. چهار معادله رگرسیون که در آنها نوسانات بازدهی، ارزش معاملات، حجم معاملات و اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش برای هر سهم به عنوان متغیر وابسته هستند به شکل زیر تصریح و برآورد می‌شوند:

$$W_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \alpha_3 D_3 + \alpha_4 D_4 + \alpha_5 D_5 + \alpha_6 D_6 + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

بطوریکه بردار W شامل حجم معاملات، ارزش معاملات، نوسانات بازدهی و اختلاف قیمت فروش و خرید سهم است. D_1 ، D_2 و D_3 به ترتیب بیانگر متغیرهای دامی برای سه بازه زمانی ۱۵ دقیقه آغازین روز معامله است. D_4 ، D_5 و D_6 به ترتیب بیانگر متغیرهای دامی برای سه بازه زمانی ۱۵ دقیقه آخر روز معامله است. i بیانگر مقطع (شرکت) و t بیانگر زمان است. به منظور برآورد معادله رگرسیون ذکر شده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) با نرم افزار Stata و SAS استفاده شده است. اطلاعات آماری متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه مستخرج شده از نرم افزار ره‌آورد نوین برای بازه زمانی فروردین ۱۳۸۸ الی شهریور ۱۳۹۸ بر اساس فراوانی داده‌های روزانه استفاده شده است. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه ساعات معاملات از سال ۱۳۹۲ از ساعت ۱۲ به ۱۲:۳۰

تغییر کرده است نمونه مورد انتخاب در این مطالعه بر اساس این معیار به دو گروه تقسیم شده است. تعریف متغیرهای تحقیق به صورت زیر است:
نوسانات بازدهی درون روز بر اساس قیمت سهم برآورد شده است. نوسانات بازدهی به صورت زیر محاسبه شده است:

$$\sigma_{i,j,t}^2 = R_{i,j,t}^2 = \left[\ln \left(\frac{P_{i,j,t}}{P_{i,j,t-1}} \right) \right]^2 \quad (۲)$$

بطوریکه $P_{i,j,t}$ و $P_{i,j,t-1}$ آخرین قیمت معامله در بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای t و $t-1$ است. i بیانگر مقطع (شرکت)، j روز معامله و t بیانگر بازه زمانی ۱۵ دقیقه‌ای است. متغیر دیگر مورد استفاده در این مطالعه اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام (BAS) است. هر چه اختلاف یا فاصله قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام کمتر باشد، خریدار و فروشنده زودتر به قیمت تعادلی می‌رسند و حجم معاملات سهام افزایش می‌یابد. این امر به افزایش نقدشوندگی بازار سهام منجر می‌گردد. طریقه محاسبه این معیار برای هر شرکت و در هر سال، به شرح مراحل زیر صورت گرفته است:

قیمت پیشنهادی خرید مربوط به "لحظه t " (Bid_{ijt}) از قیمت پیشنهادی فروش در همین لحظه (Ask_{ijt}) کسر شده است. به منظور قابلیت امکان مقایسه شرکت‌ها با این معیار، لازم است مقدار به دست آمده برای شرکت i بر میانگین اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش سهام تقسیم گردد.

$$BAS_{ijt} = \frac{Ask_{i,j,t} - Bid_{i,j,t}}{(Ask_{i,j,t} + Bid_{i,j,t})/2} \quad (۳)$$

بطوریکه $Ask_{i,j,t}$ و $Bid_{i,j,t}$ به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین قیمت فروش و خرید در انتهای دوره زمانی t است. همچنین i بیانگر نوع سهم، j بیانگر روز معامله و t بازه‌های زمانی مربوط به ساعات معاملات است.

۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه‌ها

۴-۱. آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

در بخش اول به بررسی آمار توصیفی متغیرهای قیمت و حجم معاملات پرداخته شده است. این جدول خلاصه آماری مربوط متغیرها پیش از هرگونه پالایش بر روی داده‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۱: آماره های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	آماره جارگ - برا	تعداد مشاهدات
قیمت سهام شرکت ها	۴۵۸۵۲	۱۲۱۴۵۰	۴/۶۵	۱۸/۶۳	۵۶/۳۲ (۰/۰۰)	۹۸۱۸۷۵۰۰
حجم معاملات	۴۱۲۵۴۸۱۲۵	۲۵۳۱۲۵۴۸	۵۴/۲۶	۴۹۲/۶۴۵	۱۲۲/۳۲ (۰/۰۰)	۹۸۱۸۷۵۰۰
ارزش معاملات	۵۴۷۴۵۴۸۹۶۸۰	۱۵۶۸۷۴۶۵۲	۳۹/۱۲	۲۱۴/۱۴۲	۹۵/۷۴ (۰/۰۰)	۹۸۱۸۷۵۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج بدست آمده از جدول (۱) بیانگر این موضوع بوده است که توضیح مشاهدات نرمال نبوده است و انحراف معیار آنها نیز بیانگر وجود نوسانات بالا در مشاهدات مربوط به متغیرها است. مقدار میانگین قیمت سهم برای کلیه شرکت‌های مورد بررسی در بازه زمانی تحقیق ۴۵۸۵۲ ریال بوده است و همچنین مقادیر انحراف معیار گزارش شده برای متغیرهای قیمت، حجم و ارزش معاملات بیانگر نوسانات بالای مشاهدت بوده است. از آنجایی که مطالعه حاضر بر روی سهام قابل معامله در بورس تهران است اوراق قرضه، اوراق بهادار در فرابورس، صندوق‌های قابل معامله در بورس و اوراق مشتقه شامل قراردادهای آتی و اختیار معامله از مشاهدات حذف شده است، معاملات عمده و بلوکی نیز کنار گذاشته شده‌اند. همچنین معاملات انجام شده در نخستین زمان پس از بازگشایی بازار در محاسبات در نظر گرفته نشده است، زیرا این نوع معاملات متاثر از شیوه حراج است که پیش از بازگشایی بورس مورد استفاده قرار می‌گیرد و ماهیت متفاوتی نسبت به روش بکار گرفته شده در طی روز دارد. بدلیل اینکه در هنگام عرضه اولیه رفتار معاملات دچار تغییرات قابل توجه می‌شود، یک ماه نخست، معاملات برای هر یک از سهم‌ها از نمونه حذف شده است. زمان تشکیل صف خرید و فروش و گره معاملاتی، رفتار درون روز معاملات متفاوت از سایر روزهای معاملاتی است که از نمونه کنار گذاشته شده‌اند.

۴-۲. آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

قبل از مدل‌سازی تحقیق برای جلوگیری از انجام رگرسیون‌های کاذب در تحقیق ابتدا مانایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفته که برای این منظور از آزمون ایم، شین و پسران (IPS) استفاده شده است. با استفاده از آزمون‌های صورت گرفته این موضوع که آیا سری‌های زمانی مورد استفاده فرایندی مانا (با مرتبه انباشتگی صفر) و یا واگرا (با مرتبه انباشتگی غیر صفر) دارند، بررسی شده است. برای این منظور آزمون ریشه واحد بر روی متغیرهای تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. آزمون ریشه واحد در حالت وجود عرض از مبداء و روند انجام شده است نتایج جدول (۲) نشان دهنده این است که تمامی متغیرهای تحقیق به جز متغیرهای نوسان بازدهی و اختلاف قیمت فروش و خرید سهم در سطح، نامانا و متغیرهای نوسان بازدهی و اختلاف قیمت فروش و خرید سهم در سطح مانا هستند.

جدول ۲: آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

آزمون ایم، پسران و شین (IPS)		متغیرها
سطح معنی داری	آماره آزمون	
۰/۳۹۶	-۰/۶۴	لگاریتم قیمت سهم
۰/۱۰۰۰	-۴/۳۶	نوسانات بازدهی
۰/۴۸۷	-۰/۴۸	لگاریتم ارزش معاملات
۰/۴۶۵	-۰/۳۹	لگاریتم حجم معاملات
۰/۱۰۰۰	-۴/۱۲	اختلاف قیمت فروش و خرید سهم

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۳. تصریح مدل

با توجه به اینکه هدف این مطالعه بررسی اثرات الگوی درون روز معاملات برای ساعات مختلف معامله در بازار بورس اوراق بهادار تهران بود. در جدول زیر نتایج مربوط به مدل ارائه شده در بخش قبل که در آن متغیر وابسته، حجم، ارزش معاملات، نوسانات بازده و تغییرات قیمت بوده و متغیر مستقل، متغیرهای دامی بر اساس بازه زمانی ۱۵ دقیقه است، را نشان می‌دهد. به منظور برآورد الگوی تحقیق از روش گشتاورهای تعمیم یافته پنبلی استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش این است که وجود خودهمبستگی در جملات اخلاص و رابطه آن با متغیرها منجر به این می‌شود که در صورت استفاده از روش OLS منجر به تورش دار شدن ضرایب و ناسازگاری آنها خواهد شد. حتی اگر

جملات اخلاص به صورت سریالی همبسته نباشد، تخمین زننده GLS نیز با فرض اثرات تصادفی برای مدل داده‌های پنلی پویا تورش‌دار خواهد شد. مزیت به کار بردن روش GMM پنلی پویا، لحاظ نمودن ناهمسانی فردی و اطلاعات بیشتر، حذف تورش‌های موجود در رگرسیون‌های مقطعی است که نتیجه آن تخمین‌های دقیق‌تر، با کارایی بالاتر و همخطی کمتر در این روش خواهد بود. زمانی که تعداد متغیرهای برش مقطعی بیشتر از تعداد زمان و سال‌ها باشد یعنی تعداد شرکت‌ها بیشتر از تعداد سال‌های در نظر گرفته شده است از این روش استفاده می‌نماییم. به طور کلی استفاده از روش پنل پویای گشتاورهای تعمیم یافته دارای مزایایی به شکل زیر است:

(۱) حل مشکلات درون‌زا بودن متغیرها: تمام متغیرهای رگرسیون که همبستگی با جزء اخلاص ندارند (از جمله متغیرهای با وقفه و متغیرهای تفاضلی) می‌توانند به طور بالقوه متغیر ابزاری باشند.

(۲) کاهش یا رفع همخطی در مدل: استفاده از متغیرهای وابسته وقفه دار باعث از بین رفتن همخطی در مدل می‌شود.

(۳) افزایش بعد زمانی متغیرها: هر چند ممکن است تخمین برش مقطعی بتواند رابطه بلندمدت بین متغیرها را نشان دهد اما این نوع تخمین‌ها، مزیت‌های سری‌های زمانی آمارها را ندارند که بتوانند کارآمدی برآوردها را افزایش دهند. استفاده از بعد زمانی سری آمار، این امکان را می‌دهد که تأثیر تمام عوامل مشاهده نشده ثابت زمانی که تفاوت‌های بین شرکت‌ها را نشان می‌دهند در برآورد لحاظ شوند.

(۴) حذف متغیرهایی که طی زمان ثابت هستند: با روش GMM می‌توان بسیاری از متغیرها مانند عوامل تاریخی، قوانین و مقررات، مولفه‌های سیاسی و ... را که بر میزان حجم معاملات، ارزش معاملات و اثرگذار هستند و در طول زمان هم ثابت می‌باشند با تفاضل‌گیری از آمارها حذف نمود بدون اینکه حذف آنها منجر به تورش در تخمین مدل شود.

نتایج بیانگر این بود که حجم و ارزش معاملات از الگوی (J) شکل و بازده و تغییرات قیمت از الگوی (L) پیروی می‌کند. شکل ۱ این الگوی درون روز را به تصویر کشیده است. مقادیر نشان داده شده، میانگین متغیرهای حجم، ارزش (شکل‌های آ و ب)، بازده و تغییرات قیمت (شکل‌های ج و د) در بازه‌های ۱۵ دقیقه‌ای است که خط چین برای سال‌های ۱۳۸۸ تا آبان ۹۲ و خط ممتد آبان ۱۳۹۲ تا شهریور ۹۸ را نشان می‌دهد.

جدول ۳: نتایج برآورد مدل رگرسیونی با داده‌های پنلی

نمونه ۲: آبان ۱۳۹۲ تا شهریور ۹۸		نمونه ۱: سال ۱۳۸۸ تا آبان ۹۲		متغیرها
ارزش معاملات	حجم معاملات	ارزش معاملات	حجم معاملات	
تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	
۱۵/۱۰ ۰/۰۰	۱۱/۱۲ ۰/۱۶۳	۱۴/۸۷ ۰/۲۵۶	۱۲/۳۶ ۰/۱۵۴	عرض از مبدا
۱۱/۱۶ ۰/۰۰	۱۲/۱۳ ۰/۰۳۸	۹/۷۵ ۰/۰۸۷	۴/۸۵ ۰/۰۸۱	۹:۱۵
۱۲/۳۲ ۰/۰۰	۱۴/۲۷ ۰/۰۳۲	۱۱/۳۶ ۰/۰۸۴	۸/۶۳ ۰/۰۷۹	۹:۳۰
۸/۵۸ ۰/۰۰	۱۵/۴۹ ۰/۰۲۸	۸/۹۸ ۰/۰۷۹	۱۰/۵۸ ۰/۰۷۲	۹:۴۵
۱۲/۱۶ ۰/۰۰	۸/۸۶ ۰/۰۳۹	۱۰/۴۵ ۰/۰۹۳	۸/۳۵ ۰/۰۹۵	۱۲:۰۰
۱۰/۳۶ ۰/۰۰	۱۰/۳۴ ۰/۰۴۳	-	-	۱۲:۱۵
۱۴/۱۴ ۰/۰۰	۱۲/۲۵ ۰/۰۴۸	-	-	۱۲:۳۰
۸/۳۵ ۰/۰۰	۷/۴۹ ۰/۵۸۶	۸/۹۶ ۰/۶۷۴	۸/۶۵ ۰/۸۵۴	ضریب اثرات زمانی
۹/۴۱ ۰/۰۰	۸/۳۱ ۰/۳۷۹	۱۰/۶۷ ۰/۳۸۴	۱۴/۳۴ ۰/۳۶۵	ضریب اثرات مقطعی
۰/۵۴	۰/۶۲	۰/۶۹	۰/۶۳	ضریب تعیین
۵/۱۲ ۰/۲۴	۷/۹۷ ۰/۱۹	۴/۹۷ ۰/۲۸	۶/۹۸ ۰/۲۱	آزمون سارگان
۱۳۲/۷۹	۱۳۲/۸۶	۱۵۴/۷۷	۱۰۱/۹۶	آزمون والد
-۱/۵۲ ۰/۰۲	-۲/۵۹ ۰/۰۰	-۳/۱۲ ۰/۰۰	-۲/۹۷ ۰/۰۰	مرتبه اول
-۰/۳۵ ۰/۴۹	-۰/۲۶ ۰/۵۸	-۰/۷۸ ۰/۳۴	-۰/۴۲ ۰/۷۹	مرتبه دوم

منبع: یافته‌های تحقیق

همانطور که مشاهده می‌شود در رگرسیون‌های برآورد شده بر اساس نتایج آزمون والد، که از توزیع χ^2 با درجات آزادی معادل، تعداد متغیرهای توضیحی منهای جزء ثابت برخوردار است، فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معنی داری ۵ درصد رد می‌شود. در نتیجه اعتبار ضرایب برآوردی تأیید می‌شود. آماره های آزمون سارگان

نیز که از توزیع χ^2 با درجات آزادی برابر با تعداد محدودیت های بیش از حد مشخص برخوردار است، فرضیه صفر مبنی بر همبسته بودن پسماندها با متغیرهای ابزاری را رد می کند. بر اساس نتایج حاصل از این آزمون مدل از اعتبار لازم برخوردار بوده است. در نتیجه اعتبار نتایج جهت تفسیر تأیید می شوند. همچنین پس از برآورد مدل آزمون خود همبستگی مرتبه اول و دوم آرلانو-باند و آزمون سارگان جهت تأیید و درستی نتایج انجام گیرد. نتایج حاصل از انجام آزمون های مذکور به شرح جدول فوق است. همانطور که مشاهده می شود، برای بررسی معتبر بودن ماتریس ابزارها از آزمون سارگان استفاده شده است. بر اساس این آزمون در هر چهار مدل، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی ابزارها با جملات پسماند رد نشده و لذا ابزارهای به کار گرفته شده معتبر هستند. همچنین جهت اطمینان از عدم وجود خود همبستگی در جملات پسماند از آزمون خود همبستگی مرتبه اول و دوم آرلانو-باند استفاده شده است. در آزمون مرتبه اول، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خود همبستگی جملات اختلال در سطح معناداری پنج درصد پذیرفته نشده است، در حالی که فرضیه صفر در آزمون مرتبه دوم مطابق با انتظارات، در سطح ۱۰ درصد پذیرفته شده است. بر این اساس عدم وجود خود همبستگی جملات پسماند در هر چهار مدل تأیید می شود. همچنین ضریب تعیین مدل برآورد شده ۰/۶۳، ۰/۶۹، ۰/۶۲ و ۰/۵۴ است که بیانگر قوت توضیح دهندگی ۶۳، ۶۹، ۶۲ و ۵۴ درصدی مدل های برآورد شده است.

بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده می شود که ضرایب برآورد شده از نظر آماری معنادار هستند که براساس نتایج، حجم و ارزش معاملات در ابتدا و انتهای روز بیشتر از سایر زمان ها است و در پایان روز معاملاتی بیشینه می شود. اثر ثابت بنگاه ها و زمان در مدل در نظر گرفته شده که از نظر آماری معنادار است.

جدول ۴: نتایج برآورد مدل رگرسیونی با داده های پنلی

نمونه ۲: آبان ۱۳۹۲ تا شهریور ۹۸ بازده تغییرات قیمت		نمونه ۱: سال ۱۳۸۸ تا آبان ۹۲ بازده تغییرات قیمت		متغیرها
تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	تخمین آماره t Prob	
۱۱/۳۴ ۰/۱۲۴ ۰/۰۰	۹/۵۲ ۰/۱۷۸ ۰/۰۰	۱۰/۱۹ ۰/۱۸۵ ۰/۰۰	۸/۹۸ ۰/۱۳۶ ۰/۰۰	عرض از مبدا
۰/۰۰۰۰۲۹ ۰/۰۰ ۱۲/۱۶	۰/۰۰۰۰۷۸ ۰/۰۰ ۴/۱۲	۰/۰۰۰۰۸۴ ۰/۰۰ ۱۵/۵۸	۰/۰۰۰۰۹۸ ۰/۰۰ ۳/۲۹	۹:۱۵

۰/۰۰۰۲۲	۰/۰۰۰۷۱	۰/۰۰۰۷۹	۰/۰۰۰۹۵	۹:۳۰
۰/۰۰ ۹/۳۷	۰/۰۰ ۳/۲۸	۰/۰۰ ۷/۳۲	۰/۰۰ ۴/۵۴	
۰/۰۰۰۱۷	۰/۰۰۰۶۴	۴/۸۳ ۰/۰۰۰۷۴	۰/۰۰۰۹۱	۹:۴۵
۰/۰۰ ۸/۴۱	۰/۰۰ ۴/۱۳	۰/۰۰	۰/۰۰ ۳/۳۷	
۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۵۲	۰/۰۰۰۵۵	۴/۱۲ ۰/۰۰۶۲	۱۲:۰۰
۰/۰۰ ۱۲/۶۹	۰/۰۰ ۵/۸۵	۰/۰۰ ۳/۵۲	۰/۰۰	
۰/۰۰۰۱۰	۰/۰۰۰۶۱	-	-	۱۲:۱۵
۰/۰۰ ۸/۸۸	۰/۰۰ ۴/۳۵			
۰/۰۰۰۱۲	۰/۰۰۰۶۴	-	-	۱۲:۳۰
۰/۰۰ ۱۳/۳۶	۰/۰۰ ۵/۱۵			
۸/۸۴ ۰/۱۸۶	۷/۳۵ ۰/۱۶۹	۹/۳۴ ۰/۱۲۸	۴/۸۹ ۰/۱۳۰	ضریب اثرات زمانی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	
۱۰/۲۸ ۰/۱۳۶	۸/۵۹ ۰/۱۲۴	۸/۹۶ ۰/۱۰۱	۷/۳۵ ۰/۱۰۵	ضریب اثرات مقطعی
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	
۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۵۹	۰/۶۰	ضریب تعیین
۷/۶۷	۵/۲۱	۶/۸۳	۵/۳۴	آزمون سارگان
۰/۱۵	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۳	
۱۳۷/۳۰	۱۲۸/۱۲	۱۳۵/۶۸	۱۲۱/۴۳	آزمون والد
-۱/۰۷	-۰/۹۶	-۱/۰۵	-۱/۱۲	رتبه
۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۱	اول
-۰/۳۱	-۰/۴۶	-۰/۷۳	-۰/۶۵	رتبه
۰/۵۱	۰/۴۳	۰/۲۸	۰/۶۱	دوم

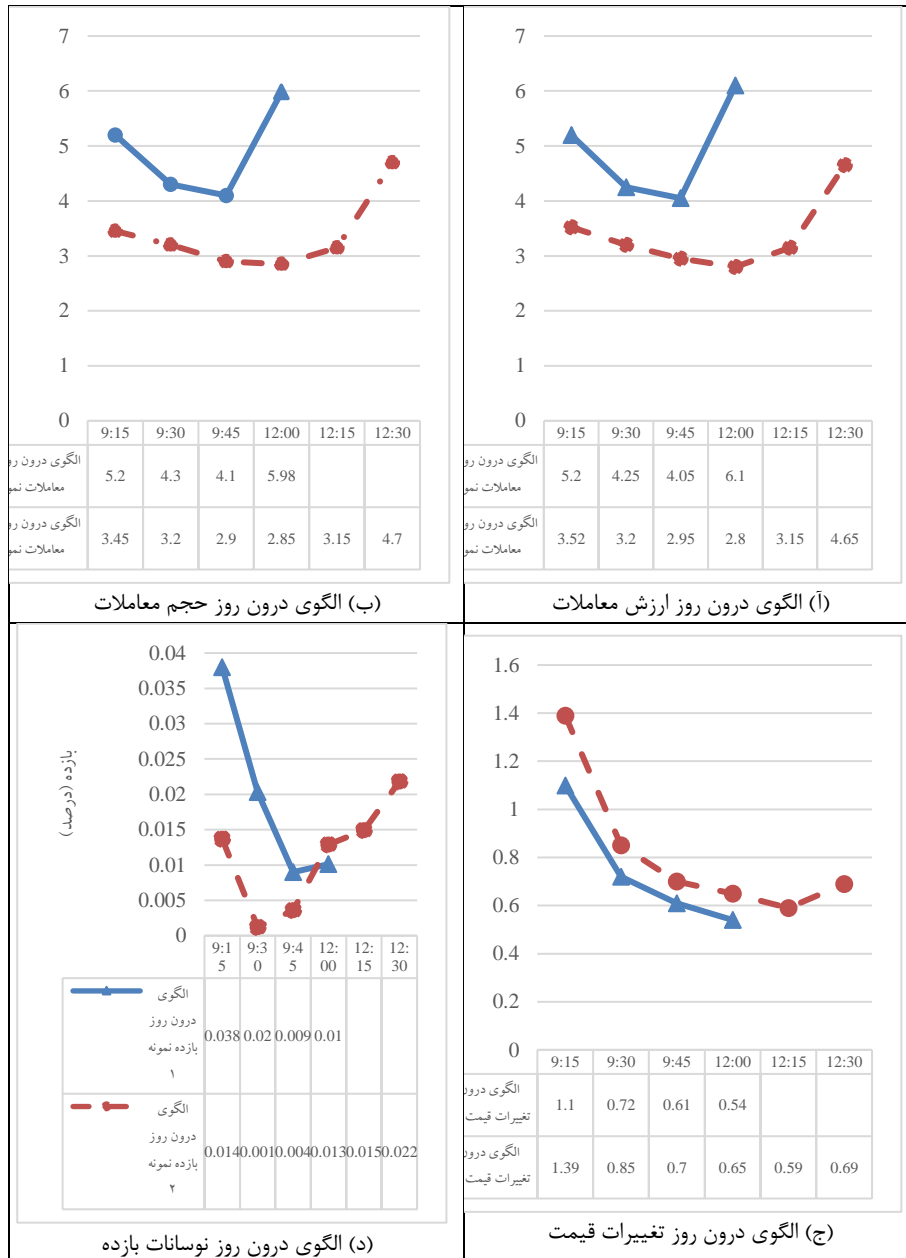
منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۴) نیز نتایج حاصل از آزمون‌های خوبی برازش بیانگر این است که بر اساس نتایج آزمون والد، فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب در سطح معنی داری ۵ درصد رد می‌شود. در نتیجه اعتبار ضرایب برآوردی تأیید می‌شود. آماره‌های آزمون سارگان نیز فرضیه صفر مبنی بر همبسته بودن پسماندها با متغیرهای ابزاری را رد می‌کند. همچنین نتایج حاصل از آزمون خودهمبستگی بر اساس مرتبه اول و دوم آرانو-باند بیانگر عدم رد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی جملات اختلال در سطح معناداری پنج درصد است. همچنین ضریب تعیین مدل برآورد شده ۰/۶۰، ۰/۵۹، ۰/۶۵ و ۰/۶۸ است که بیانگر قدرت توضیح دهنده ۶۰، ۵۹، ۶۵ و ۶۸ درصدی مدل‌های برآورد شده است.

نتایج بدست آمده از جدول (۴) بیانگر معناداری تمامی ضرایب برآورد شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود برای نوسانات بازدهی و تغییرات قیمت شاهد یک الگوی L شکل بوده

بازدهی و تغییرات قیمت در ابتدای دوره بالاتر از ساعات دیگر بوده است. بر اساس ضرایب بدست آمده نمودارهای زیر ترسیم شده است.

شکل ۱: الگوی رفتاری متغیرهای تحقیق



منبع: یافته‌های تحقیق

شکل‌های آ تا د به ترتیب الگوی درون روز حجم، ارزش معاملات، تغییرات قیمت و نوسانات بازده بورس تهران را نشان می‌دهد. نمونه ۱ شامل مشاهدات دوره ۱۳۸۸ تا آبان ۹۲ است که نمودار مربوط به آن با خط چین مشخص شده است. نمونه ۲ دوره آبان ۹۲ تا شهریور ۹۸ را شامل می‌شود. ابتدا و انتهای بازار، مقادیر متغیرهای نشان داده شده افزایش می‌یابد که حجم و اندازه معاملات بر خلاف تغییرات قیمت و بازده، پایان روز حداکثر می‌شوند.

۵. نتایج و پیشنهادات

در این مقاله به بررسی اثرات الگوی درون‌روز معاملات برای ساعات مختلف معامله در بازار بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شد. برای این منظور از اطلاعات آماری مستخرج شده از نرم افزار ره‌آورد نوین برای بازه زمانی فروردین ۱۳۸۸ الی شهریور ۱۳۹۸ بر اساس فراوانی داده‌های روزانه استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل حجم معاملات، ارزش معاملات، نوسانات بازدهی، تفاوت بین بهترین قیمت خرید و فروش است. در این مطالعه بازه زمانی انجام معاملات در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس زمان‌های ۱۵ دقیقه‌ای تفکیک شده است. حجم معاملات و الگوهای رفتاری برای ۳ بازه زمانی ۱۵ دقیقه اول و ۳ بازه زمانی ۱۵ دقیقه آخر معاملات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که حجم، ارزش معاملات، بازده و تغییرات قیمت در ابتدا و انتهای روز بیشتر از سایر زمان‌ها است با این تفاوت که حجم و ارزش معاملات در پایان روز معاملاتی و بازده و تغییرات قیمت در ابتدای روز معاملاتی بیشینه می‌شود. بر این اساس مشاهده شد که حجم و ارزش معاملات از الگوی J شکل و بازده و تغییرات قیمت از الگوی L در طی روز پیروی می‌کنند. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاران در بازار سهم معاملات خود را جهت کسب بازدهی در ساعات آغازین و پایانی متمرکز کرده و آن را در ساعات آغازین روز انجام دهند که از بروز نوسانات بازدهی و زیان سرمایه‌جلب‌گیری شود. همچنین با توجه به اینکه عده زیادی از سرمایه‌گذاران در بازار عقلایی عمل نمی‌کنند و دارای سوگیری‌های زیادی هستند، باعث می‌شود که بازار از کارایی خود فاصله بگیرد. به طور مثال یکی از نتایج این ناهنجاری‌ها نوسان قیمت سهام در بازار بورس است که در نتیجه آن تعداد زیادی از سرمایه‌گذاران متحمل ضرر می‌شوند. فایده‌مندی مطالعه نوسان پذیری قیمت سهام از طرف سرمایه‌گذاران از این جهت است که آنها نوسان پذیری قیمت سهام را به عنوان معیاری از ریسک در نظر می‌گیرند و

همچنین خطی‌مشی گذاران بازار سرمایه می‌توانند از این معیار به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری میزان آسیب‌پذیری بازار سهام استفاده نمایند.

منابع:

احمدپور، احمد، آقاجانی، حسنعلی و فدوی، مصطفی (۱۳۹۲)، بررسی رابطه بین حجم معاملات و تغییر قیمت سهام در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، راهبرد مدیریت مالی، ۱(۱): ۷۵-۹۵.

بدری، احمد، عرب مازار، محمد و سلطان زالی، مسعود (۱۳۹۴)، الگوهای زمانی نقدشوندگی در بورس اوراق بهادار تهران، ۷(۲۸): ۳۴-۱۲.

راعی، رضا و سعیدی، علی (۱۳۸۳)، مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک، تهران، انتشارات سمت. شاهرودیانی، شادی، گودرزی، احمد و وحدت زیرک، سهیلا (۱۳۹۲)، بررسی تاثیر رویدادهای تقویمی هجری قمری بر بازده سهام و حجم معاملات روزانه در بورس اوراق بهادار تهران، دانش سرمایه‌گذاری، ۲(۶): ۱۹۵-۲۱۲.

عباسی، ابراهیم، دهقان نیری، لیلا و پورداداش مهربانی، نازیلا (۱۳۹۵)، بررسی رابطه بین حجم معامله، بازده سهام و نوسان بازده در زمان مقیاس‌های مختلف در بورس اوراق بهادار تهران، مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۴(۴): ۹۹-۱۱۴.

کریمی، امین (۱۳۹۶)، الگوی درون روز معاملات با اطلاعات نهانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه شریف.

میرزاده، فاطمه، حیدرزاده هنزایی، علیرضا و سعیدی، علی (۱۳۹۸)، تأثیر حجم معاملات، زمان تا سررسید، تعداد موقعیت‌های تعهدی باز در بازده معاملات آتی سکه بهار آزادی، مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۷(۴): ۴۹-۶۲.

Barandehi, W.A. & Berenhardt, A.W. (2018), Periodic market closure and trading volume, a model of intraday bids and asks, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16: 451-489.

Barardehi, Y. H. & Bernhardt, D. (2018), The Dynamics of Intraday Trade-time Outcomes, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2844936> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2844936>.

Brunnermeier, M. K. (2005), Information Leakage and Market Efficiency, *The Review of Financial Studies*, 18: 417-457.

Çankaya, S., Eken, H., & Ulusoy, V. (2012), The impact of short selling on intraday volatility: Evidence from the Istanbul stock exchange, *International Research Journal of Finance and Economics*, 93: 202-212.

- Copeland, L. & Jones, S. (2002), Intradaily patterns in the korean index futures market, *Asian Economic Journal*, 16: 153–174.
- Fan, Y. J. & Lai, H. N. (2006), The Intraday Effect and the Extension of Trading Hours for Taiwanese Securities, *International Review of Financial Analysis*, 15: 328-347.
- Harris, L. (1986), A transaction data study of weekly and intradaily patterns in stock returns, *Journal of financial economics*, 16: 99–117.
- Jaffe, J. & Westerfield, R. (2007), The weekend effect in common stock returns: the international evidence, *Journal of Finance*, 40(2): 433–454
- Jain, P. C. & Joh, G. H. (1988), The dependence between hourly prices and trading volume, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23: 269–283.
- Korahi, P. (2015), The dependence between hourly prices and trading volume, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23(3): 269–283.
- Miwa, K (2019), Trading hours extension and intraday price behavior. *International Review of Economics & Finance*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3426227>.
- Samentas, F. D (2015), A theory of interday variations in volumes, variance, and trading costs in securities markets, *Review of Financial Studies*, 3(4): 593–624.
- Shefrin, H. (2000), *Beyond Greed and Fear: Understanding Behavioral Finance and the Psychology of Investing*, Oxford University Press.
- Teodiso, H. J. & Li, P. H. (2016), Intraday variations in trading activity, price variability, and the bid-ask spread, *Journal of Financial Research*, 15(3): 265–276.
- Wang, G. H. K. (1994), An intraday analysis of Bid-Ask spreads and price volatility in the S&P 500 index futures market, *Journal of Futures Markets*, 14: 837–859.