نشریـه علمـی
دانش مالی تحلیل اوراق بهادار
سال سیزدهم، شماره چهل‌و ششم
تابستان ۱۳۹۹

بررسی اثر افزایش احتمال معامله، معامله‌گران مطلع بر انتخاب نامساعد بازارگردان

کیوان شهاب لواسانی[۱]
صدف مرشدبابائی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۲

چکیده

یکی از روش‌های متداول افزایش نقدشوندگی و کاهش نوسان‌پذیری قیمت سهام در بازارهای مالی، استفاده از ساز و کارهای بازارگردانی است. بازارگردانی فعالیتی حرفه‌ای است و بازارگردان‌ها باید تخصص و دانش کافی در اختیار داشته باشند تا به وسیله آن بتوانند به درستی عمل کنند. بازارگردان نقش‌های زیادی در بازار سرمایه ایفا می‌کند که افزایش قدرت نقدشوندگی یکی از مهم‌ترین آن‌ها است و به این ترتیب بازارگردان باید مطمئن شود که عرضه و تقاضا برای اوراق بهادار مورد نظر در بازار وجود دارد. با وجود اهمیت حضور بازارگردان‌ها در بازارهای سهام دنیا، به نظر می‌رسد که توجه چندانی به این نهاد مهم در بازار سرمایه کشور نشده است و نقش آن‌ها به نوعی مغفول واقع شده است. در این پژوهش به بررسی مشکلات تصمیم‌گیری بازارگردان با توجه به حضور معامله‌گران مطلع و غیرمطلع پرداخته می‌شود و با استفاده از نظریه بازی‌ها و بازی‌های بیزین مدلی طراحی و شبیه سازی شد که انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد. در این پژوهش به بررسی افزایش احتمال معامله معامله‌گران مطلع و تاثیر آن بر انتخاب نامساعد بازارگردان پرداخته شد. نتایج به دست آمده از پژوهش نشان می‌دهد که با افزایش احتمال معامله معامله‌گران مطلع، انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: معامله‌گران مطلع، بازارگردان، نظریه بازی‌ها، اطلاعات نامتقارن.

۱- دکتری اقتصاد دانشگاه تهران و استادیار گروه مدیریت و حسابداری، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
keyvanshahab@alumni.ut.ac.ir
۲- کارشناس ارشد رشته مدیریت مالی موسسه آموزش عالی ارشاد دماوند، تهران، ایران. s.babaie.72@gmail.com

۱- مقدمه

اصولاً بازارگردان‌ها از عناصر مهم بازار سرمایه هستند. بازارگردان فردی است که اوراق بهادار را در قیمت مشخص شده در سیستم معامله‌گری خرید و فروش می‌کند. به عبارت دیگر بازارگردانان افراد یا شرکت‌هایی هستند، که با هدف کسب سود، اقدام به خرید و فروش دارایی مالی (اوراق بهادار) یا کالاهای اقتصادی کرده و بنا به ماهیت عملکرد، از نوسانات ناخواسته قیمت دارایی می‌کاهند و باعث ایجاد ثبات در بازار می شوند زیرا که نحوه شکل گیری انتظارات آنها معمولاً برخلاف سایر معامله‌گران مبتدی و تازه کار است. بازارگردان‌ها به دلیل ریسک نگه داشتن دارایی، سود دریافت می‌کنند. خطری که بازارگردان‌ها با آن مواجه هستند، کاهش ارزش یک ورقه بهادار پس از خرید از فروشنده و قبل از فروش به یک خریدار است.دو منبع اصلی ریسک و هزینه‌های متعاقب آن برای بازارگردان عبارتند از:

ریسک موجودی[۱]: طبق عدم تعادل کوتاه مدت بین تعدادی از سفارشات خرید و فروش دریافت شده توسط واسطه‌گر، واسطه‌گر باید پورتفویی را نگه دارد که اساساً او را از انتخاب بهینه‌اش منحرف می‌کند. برای مثال، اگر اخبار بدی به بازار برسد و معامله‌گران شروع به انتشار سفارشات فروش کنند، واسطه‌گر با ریسک تجمعی تعداد زیادی از موقعیت خرید در پورتفوی مواجه می‌شود. این موقعیت به صورت خطرناک به آن‌ها نشان می‌دهد که قیمت‌های آینده کاهش می‌یابند. به عبارت دیگر، اگر تعداد سفارشات خرید بالا باشد، واسطه‌گر ریسک تمام شدن موجودی را دارد.

انتخاب نامساعد: بازارگردان می‌داند که بعضی از مشارکت‌کنندگان بازار، اطلاعات بهتری راجع به قیمت‌های آتی دارند. این معامله‌گران مطلع[۲] زمانی تصمیم به خرید از فروشنده می‌گیرند که قیمت فعلی خیلی پایین است و یا آن‌ها زمانی تصمیم به فروش می‌گیرند که خیلی بالاست. با این وجود، واسطه‌گر می‌داند زمانی که معامله‌گر مطلع با او معامله می‌کند، واسطه‌گر در ریسک زیان است. برای رفع این مشکل، او باید این زیان‌ها را با گرفتن سود از معامله‌گران غیرمطلع[۳] جبران کند. سوالی که در این پژوهش مطرح می شود به صورت زیر است:

آیا با افزایش احتمال معامله معامله‌گران مطلع، انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد؟

۲- ادبیات موضوع و مبانی نظری

در علم اقتصاد و نظریه قرارداد، عدم تقارن اطلاعات به بررسی معاملاتی که در آن یک طرف معامله اطلاعات بیشتر یا بهتری از طرف دیگر دارد می‌پردازد. این پدیده باعث ایجاد یک نوع عدم توازن قدرت در معاملات می‌شود که گاهی اوقات می‌تواند باعث خراب شدن معاملات، یا در بدترین حالت به شکست بازار بینجامد. از نمونه‌هایی این مشکل می‌توان به کژگزینی یا انتخاب نامساعد [۴] و کژمنشی یا مخاطرات اخلاقی [۵] اشاره کرد. انتخاب نامساعد، اگر چه در نظر می‌تواند یکی از مسائل پیچیده علم اقتصاد تلقی شود اما در عین حال مثال‌هایی ملموس برای تمام بازیگران بازار دارد. نمونه بسیار روشن آن همان بازار خودرو دست‌دوم است که فروشنده و خریدار اطلاعات نامتقارنی دارند و خریدار معمولاً ریسک بالایی را هنگام خرید تقبل می‌کند؛ او اطمینان زیادی ندارد که خودرویی که خریده است چه کیفیتی دارد و به قول اقتصاددانان حوزه نظریه قرارداد و اطلاعات نامتقارن، لیمو (خودرو معیوب و کم‌کیفیت) از آب درمی‌آید یا هلو (خودرو باکیفیت و بی‌عیب). این نمونه ساده قابل‌گسترش به تمامی دیگر بازارها مانند بیمه، بانکداری، املاک و مستغلات، سهام و ... است و نتایجی به بار می‌آورد که باعث ناکارایی و حتی گاهی شکست بازار می‌شود. به همین دلیل است که اقتصاددانان زیادی بیش از چهار دهه است که روی مساله اطلاعات نامتقارن در بازار که موجب کژگزینی یا انتخاب نامساعد و کژمنشی یا مخاطرات اخلاقی می‌شود، در حال تحقیق و مطالعه هستند تا به راه‌حل‌هایی برای تقارن حداکثری اطلاعات بین دو طرف مبادله برسند

که باعث می‌شود بهره‌وری بازار افزایش یابد. بازارگردان‌ها حجم زیادی از اوراق بهادار دارند و می‌توانند مقدار زیادی از سفارشات را در بازارهای مالی انجام دهند. این سفارشات خرید و فروش هستند و در عرض چند ثانیه اتفاق می‌افتند. اساساً، بازارگردان‌ها همواره طرف مقابل حجم معاملات سرمایه‌گذار را می‌گیرند. برای مثال، اگر سرمایه‌گذاران به دنبال فروش اوراق بهادار باشند، بازارگردان‌ها این اوراق بهادار را خریداری می‌کنند تا زمانی که همه فروشندگان تامین شوند. و برعکس، اگر سرمایه‌گذاران اوراق بهاداری را خریداری کنند، بازارگردان‌ها این اوراق بهادار را به فروش می‌رسانند. تا تمام سفارشات پرشود. بنابراین، بازارگردان ها، عرضه و تقاضای بازارهای مالی را تامین می‌کنند. و اوراق بهادار را در بین فروشندگان و خریداران دست به دست می کنند.

۳- پیشینه پژوهش

بنیان‌های نظری مباحث نامتقارن بودن اطلاعات در بازار در دهه (۱۹۷۰) توسط اقتصاد دانانی همچون آکرلوف، اسپنس و استیگلیتز بنا نهاده شد. آکرلوف (۱۹۷۱) نشان داد که اطلاعات نامتقارن می‌تواند احتمال کژگزینی را در بازارها افزایش دهد. آکرلوف (۱۹۷۱) در مقاله "کالاهای بنجل و بی کیفیت" اولین تحلیل فنی به زبان اقتصادی از بازارهایی که با مشکل اطلاعاتی و کژگزینی مواجه‌اند را معرفی کرد. اسپنس (۱۹۷۰) نشان داد تحت شرایط معین افراد مطلع‌تر در بازار می‌توانند با انتقال اطلاعات خود به افراد غیرمطلع، مشکلات ناشی از انتخاب نادرست را برطرف نمایند. استیگلیتز (۱۹۸۱) نشان داد که گاه یک عامل غیرمطلع می‌تواند از طریق غربال اطلاعات، بهتر از یک عامل مطلع، اطلاعات کسب کند. ایزلی، لوپز دی پاردو و اوهارا (۲۰۱۲) به بررسی متغیر بودن احتمال مبادله آگاهانه طی زمان پرداختند. یان و ژانگ (۲۰۱۴) با محاسبه فصلی شاخص مبادله آگاهانه نشان دادند که رابطه مثبتی بین شاخص مذکور و بازدهی سهم وجود دارد. زمانی که تعداد زیادی سرمایه‌گذار مطلع در بازار وجود دارد، اختلاف قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده [۶] افزایش می یابد (کایل (۱۹۸۵)؛ ایزلی و اوهارا (۱۹۸۷)). کالین دوفرنس [۷] و فوس[۸] (۲۰۱۶) مدلی نظری را طراحی و گسترش داده‌اند که نشان می‌دهد ارتباط بین اختلاف قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده و سهم معامله‌گران مطلع چندان هم ساده نیست و دلیل آن رفتار استراتژیکی است که توسط عاملان مطلع [۹] اتخاذ می‌شود. دوز [۱۰] (۲۰۱۸) به بررسی بازاری با اطلاعات نامتقارن می‌پردازد که بازار به عنوان یک بازی سیگنال‌دهی استاندارد مدلسازی می‌شود. برنالز [۱۱]، کانن [۱۲]، وروزیس [۱۳] (۲۰۱۸) رفتار نمایندگان مطلع را در بازار اختیار معامله مورد بررسی قراردادند. اکرت [۱۴]و ژانگ (۲۰۱۸) به شناسایی تأثیر محیط اطلاعاتی بر عملکرد معامله‌گر مطلع پرداختند. شمس الدینی، نبی شهیکی تاش و خداداد کاشی (۱۳۹۵) به این نتیجه رسیدند که با بزرگ شدن یک شرکت و حرکت حجم سرمایه معامله‌گران به سمت آن شرکت‌ها، اطلاعات بیشتری از شرکت‌های بزرگ در بازار دست به دست شده و علاوه بر محیط اطلاعاتی بهتر پیرامون این شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری در این شرکت‌ها نیز برای سرمایه‌گذاران به دلیل ریسک اطلاعاتی کم‌تر، جذابیت بیشتری پیدا می‌کند. طالبلو، رحمانیانی (۱۳۹۶) در پژوهشی با بهره‌گیری از رویکرد ایزلی و اوهارا (۱۹۹۲) معیار احتمال مبادله آگاهانه را به عنوان معیاری از سنجش سطح نامتقارن بودن اطلاعات بازار تخمین زدند. نتایج تخمین در این مقاله نشان می‌دهد که احتمال آگاهانه در طول زمان متغیر بوده و برای صنایع مختلف متفاوت می‌باشد به طوری که میانگین این معیار برای شرکت‌های مختلف از ۰,۳۵ تا ۰,۴۰ متغیر است.

۴- روش پژوهش

در این پژوهش جهت بهبود در شبیه سازی اقدام به کالیبره نمودن پارامترهای مدل و نحوه شکل گیری باورها با استفاده از داده‌های مختص بورس اوراق بهادار تهران در بازه سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ شده است و جهت شبیه سازی مدل از نرم افزار *MATLAB* استفاده شده است.

۴-۱- متدولوژی و طراحی مدل

میلگرام و گلوستن (۱۹۸۵) مشکل تصمیم‌گیری بازارگردان را زمانی که انتخاب نامساعد وجود دارد، مطالعه می‌کنند. چارچوب آن، توجیهی مبتنی بر اطلاعات را ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد چگونه بازارگردان با مشاهده جریانات سفارشی می‌تواند بر اطلاعات محرمانه (خصوصی) معامله‌گران مطلع آگاهی یابد وقیمت‌ها را تعدیل کند. محدودیت این مدل مبادلاتی ترتیبی این است که معامله‌گران نمی‌توانند نه زمان مبادله و نه اندازه مبادلاتشان را انتخاب کنند. این مفروضات مانع رفتار استراتژیک مهم معامله‌گران مطلع است. این عاملان مطلع، اطلاعات محرمانه (خصوصی) دارند و لذا آن‌ها می‌خواهند تا سودهایی که می‌توانستند به دست آورند را با در نظر گرفتن ملاحظات استراتژی ممکن دیگر مشارکت‌کنندگان بازار حداکثر سازند. بازار سهامی را در نظر بگیرید که در آن بازارگردان تنها ارائه دهنده نقدشوندگی است. همه مشارکت‌کنندگان بازار شامل بازارگردان فرض می‌شود ریسک خنثی هستند. ما فرض می‌کنیم که این بازارگردان هزینه پردازش سفارش ندارد. قیمت نهایی سهم در تاریخ آتی t یک متغیر تصادفی Vاست که توزیع دانش عمومی به همه مشارکت‌کنندگان بازار است. در هر زمانی $t \in 1,2,\ldots,T$ است و یکی از معامله‌گران به صورت تصادفی از معامله‌گران انتخاب می‌شود به او اجازه داده می‌شود تا سفارش خرید و فروش یک سهم را اجرا کند. هر مشارکت کننده بازار، مطلوبیتی از مصرف دوره جاری به دست می‌آورد. C مصرفی است که او قادر خواهد بود تا آن را در زمان t مطابق مالکیت X سهم از دارایی حاصل کند.

$$U = EXV + C$$

E خصوصیت فردی است که یک بده بستان بین مصرف جاری و آتی ارائه می‌دهد. معامله‌گری که در زمان t به بازار می‌آید می‌تواند مطلع یا غیرمطلع باشد و بستگی دارد به این‌که آیا او اطلاعات محرمانه درباره ارزش نهایی V دارد یا ندارد. H_t اطلاعات عمومی است که در زمان t توسط هردو معامله‌گران مطلع و غیرمطلع شناخته شده است. اگر یک معامله‌گر غیرمطلع در زمان t به بازار آید، اطلاعات در دسترسش H_t می‌شود و قیمتی پیشنهاد می‌دهد و درخواست قیمتی را نیز دارد. به عبارت دیگر، اگر یک معامله‌گر مطلع به بازار آید اطلاعاتش شامل H_t خواهد شد و قیمتی را پیشنهاد می‌دهد و اطلاعات خصوصی اضافی J_t می‌شود. هنگامی که تنها یک معامله‌گر در زمان t به بازار می‌آید ما می‌توانیم زمان را شناسایی کنیم با معامله‌گری که در آن زمان به بازار می‌آید. این مهم است تا به هر دو مفروضات در روند ورود سفارشات (معامله‌گرانی که به صورت تصادفی از معامله‌گران انتخاب می‌شوند) توجه کنیم و فرضی که یک مقدار ثابت به هر معامله‌گر اجازه داده می‌شود تا یک سهم را معامله کند. برای مثال، در نقطه زمانی t سهم زیرقیمت در بازار قیمت گذاری شده و هر معامله‌گر مطلع تعداد زیادی سفارش خرید می‌فرستد تا زمانی که قیمت در بازار تعدیل شود و آربیتراژ از بین رود. چنین موقعیت‌های منطقی در این مدل رها شده‌اند.مشکل تصمیم‌گیری برای معامله‌گری که در زمان t به بازار می‌آید به شرح زیر است:

$$\begin{cases} buy & if \quad Z_t > A_t \\ sell & if \quad Z_t < B_t \end{cases}$$

در جایی که B_t وA_t قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی هستند و Z_t مطلوبیت مورد انتظار یک سهم است. با در نظرگرفتن اطلاعات F_t معامله‌گر دارد:

$$Z_t = p_t E[V|F_t] \begin{cases} p_t E[V|H_t, J_t, A_t, B_t] & if \quad \text{بازار گردان مطلع باشد} \\ p_t E[V|H_t, A_t, B_t] & if \quad \text{بازارگردان نامطلع باشد} \end{cases}$$

بازارگردان به عنوان یک معامله‌گر خاص که درهمه اطلاعات مشارکت می‌کند اطلاعاتی دارد که ممکن نیست در دسترس معامله‌گران باشد. S_t اطلاعات او در زمان t است که افراز بهتری نسبت به H_t است. ما فرض می‌کنیم که بازارگردان در زمان t احتمال ورود معامله گر بعدی را به بازار می‌داند که معامله‌گری مطلع است. زمانی که بازارگردان ریسک خنثی است هزینه‌های معاملاتی و هزینه‌های پردازش سفارش ندارد پس سود مورد انتظار از هر معامله تنها بستگی به تفاوت مورد انتظار بین قیمت در خواستی (قیمت پیشنهادی) و ارزش آتی سهم دارد، با این وجود:

$$E\left[(A_t - V)1_{(Z_t > A_t)} + (V - B_t)1_{(Z_t < B_t)} | S_t\right]$$

$$1_{(Z_t > A_t)} = \begin{cases} 1, & Z_t > A_t \text{ اگر} \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

$$1_{(Z_t > B_t)} = \begin{cases} 1, & Z_t > B_t \text{ اگر} \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

سود مورد انتظار می‌تواند به صورت زیر بازنویسی شود.

$$(A_t - E[V|S_t, Z_t > A_t]).P(Z_t > A_t|S_t) - (B_t - E[V|S_t, Z_t < B]).P(Z_t < B_t|S_t)$$

بینش پشت این فرایند به روزرسانی باورها[15] است. است. حتی اگر بازارگردان ارزش V را نداند، او می‌داند که جریان سفارش همبسته با این سفارش است. با این وجود جریانات سفارشی، به عنوان سیگنالی است که بازارگردان باید باورش و قیمت را به روز کند. با شروع در زمان t و با یک توزیع پیشین درباره ارزش V ، او توزیع مشروط V را با در نظر گرفتن توزیع پیشین او و سفارشات بازاری که دریافت می‌کند، محاسبه می‌کند. این فرایند به روزرسانی به عنوان یادگیری بیزین[16] شناخته می‌شود. در مورد اطلاعات بازارگردان، S_t اطلاعات بهتری نسبت به اطلاعات معامله‌گران مطلع است و اتفاق $Z_t > A_t$ و $Z_t < B_t$ قابل اندازه‌گیری هستند. با این وجود، با قانون انتظارات تکراری[17]، قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی هر دو مساوی با ارزش مورد انتظار بازار گردان (V) است، $E[V|S_t]$.

- توزیع غیر شرطی متغیر تصادفی V به صورت زیر است:

$$V = \begin{cases} \underline{V} & \text{با احتمال } \delta \\ \overline{V} & \text{با احتمال } 1-\delta \end{cases}$$

- نسبت معامله‌گران مطلع با توجه به تعداد کل معامله‌گران که مساوی است با

$mu \in (0,1)$

که در طول زمان ثابت است و به بازارگردان شناخته شده است. با این وجود احتمال این‌که یک معامله‌گر مطلع در زمان t به بازار می‌آید، mu است. درست قبل از این‌که دوره معاملاتی[18] در $t = 0$ شروع شود، معامله‌گران مطلع یاد گرفتند که آیا ارزش نهایی V، $\overline{V}$ هست یا $\underline{V}$.

این اطلاعات محرمانه، هرگونه عدم اطمینان این معامله‌گران از بین می‌برد زمانی که آن‌ها بر اساس استراتژی بهینه تصمیم می‌گیرند. در زمان t ، تابع عرضه و تقاضا برای همه معامله‌گران غیرمطلع با توجه به پیشنهاد B_t و درخواست A_t بدون کشش است. ما فرض می‌کنیم زمانی که معامله‌گر غیر مطلع به بازار می‌آید او یک سفارش خرید و فروش با احتمال ۱/۲ برای هر دو در نظر می‌گیرد. S_t رویدادی را تبیین می‌کند که معامله‌گری به بازار می‌آید و می‌خواهد تا یک سهم را بفروشد و B_t رویدادی را تبیین می‌کند که

این معامله‌گر می‌خواهد تا یک سهم را بخرد. معادلات دوباره بازنویسی می‌شوند.

$$A_t = E[V|B_t] = \underline{V}.P(V=\underline{V}|B_t) + \overline{V}.P(V=\overline{V}|B_t)$$

$$B_t = E[V|S_t] = \underline{V}.P(V=\underline{V}|S_t) + \overline{V}.P(V=\overline{V}|S_t)$$

در زمان t باور پیشین بازارگردان راجع به توزیع Vاست.

$$V = \begin{cases} \underline{V} & \theta \text{ با احتمال} \\ \overline{V} & 1-\theta \text{ با احتمال} \end{cases}$$

بازار گردان احتمالات مشروط معادلات را با استفاده از قانون بیزین محاسبه می‌کند.

$$P(V=\underline{V}|B_t) = \frac{P(V=\underline{V})P(B_t|V=\underline{V})}{P(V=\underline{V})P(B_t|V=\underline{V}) + P(V=\overline{V})P(B_t|V=\overline{V})}$$

$$P(V=\overline{V}|B_t) = 1 - P(V=\underline{V}|B_t)$$

$$P(V=\underline{V}|S_t) = \frac{P(V=\underline{V})P(S_t|V=\underline{V})}{P(V=\underline{V})P(S_t|V=\underline{V}) + P(V=\overline{V})P(S_t|V=\overline{V})}$$

I_t رویدادی را که معامله‌گر در زمان t به بازار می‌آید و مطلع است را تبیین می‌کند. به صورت مشابه U_t رویدادی که معامله گر غیرمطلع در زمان t به بازار می‌آید را تبیین می‌کند.در نهایت خواهیم داشت:

$$P(V=\underline{V}|B_t) = \frac{\theta(1-\mu)}{1+\mu(1-2\theta)}$$

$$P(V=\overline{V}|B_t) = \frac{(1-\theta)(1+\mu)}{1+\mu(1-2\theta)}$$

$$P(V=\underline{V}|S_t) = \frac{\theta(1+\mu)}{1+\mu(2\theta-1)}$$

$$P(V=\overline{V}|S_t) = \frac{(1-\theta)(1-\mu)}{1+\mu(2\theta-1)}$$

قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی در زمان t به صورت زیر هستند.

$$A_t = \frac{\underline{V}\theta(1-\mu) + \overline{V}(1-\theta)(1+\mu)}{1+\mu(1-2\theta)}$$

$$B_t = \frac{\underline{V}\theta(1+\mu) + \overline{V}(1-\theta)(1-\mu)}{1+\mu(2\theta-1)}$$

بازار گردان A_t و B_t را با استفاده از باور پیشین[19] درباره درباره توزیع V و سفارش بازاری که در هر مورد دریافت می‌کند، تنظیم می‌کند. زمانی که سفارش خرید را دریافت می‌کند باور پسین[20] راجع به توزیع Vخواهد بود:

$$V = \begin{cases} \underline{V} & P(V|B_t) \text{ با احتمال} \\ \overline{V} & 1-P(V|B_t) \text{ با احتمال} \end{cases}$$

اگر او سفارش فروش را دریافت کند. باور پسین خواهد بود:

$$V = \begin{cases} \underline{V} & P(V|S_t) \text{ با احتمال} \\ \overline{V} & 1-P(V|S_t) \text{ با احتمال} \end{cases}$$

دامنه را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$S_t = A_t - B_t = \frac{4(1-\theta)\theta\mu(\overline{V}-\underline{V})}{1-\mu^2(1-2\theta)^2}$$

$mu \in [0,1]$ و $\bar{V} > V$ وصورت و مخرج کسر منفی نیستند پس:

$$S_t \geq 0$$

علاوه بر این دامنه به شدت مثبت هست زمانی که انتخاب نامساعد ممکن است. یعنی زمانی که معامله‌گران مطلع در بازار وجود دارد $mu > 0$ و باور بازارگردان به ارزش نهایی واقعی V تعدیل نمی‌شوند و $\theta \in (0,1)$ است. بنابراین بازارگردان با مظنه دادن به طوری که اختلاف قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مدنظر فروشنده مثبت شود، از خودش محافظت می‌کند.در این پژوهش شبیه‌سازی زیر را اجرا می‌کنیم

تا شواهد بیشتری را راجع به یادگیری باور[۲۱]های بازارگردان وپویایی قیمت‌ها به دست آوریم. فرض کنید باور قبلی بازارگردان در $t=1$ است:

$$V=\begin{cases}0, & \text{با احتمال } 1/2\\ 1, & \text{با احتمال } 1/2\end{cases}$$

علاوه بر این فرض کنید معامله‌گران مطلع ارزش واقعی V را می‌دانند که ۱ است.

مدل فعلی ما عمدتاً مبتنی بر شبیه سازی پویای[۲۲]افق زمانیT=239 تنظیم شده و فرایند ورود معامله‌گران شبیه سازی شده است. با احتمال mu، معامله گر مطلع است و با احتمال 1-mu معامله‌گر غیرمطلع است. شبیه سازی پویایی قیمت برای ارزش‌های مختلف mu ارائه شده است.

۵- یافته های پژوهش

۵-۱- شبیه‌سازی پویایی قیمت

زمانی که به بررسی تصمیم‌گیری بازارگردان با توجه به حضور معامله‌گران مطلع و غیرمطلع پرداخته می‌شود در حقیقت از نظریه بازی‌ها استفاده شده است که بازیکن با اطلاعات کم‌تر یعنی بازارگردان، ظهور یا وقوع حالت‌هایی که بازیکن حریف یعنی بازیکن با اطلاعات بیشتر (معامله‌گران مطلع و غیرمطلع) می‌تواند داشته باشد را از طریق احتمالات محاسبه می‌کند و احتمالات مشروط را مطرح می‌سازد. در واقع حالت‌ها و تصمیماتی که بازیکن حریف می‌تواند داشته باشد بر تصمیمات بازارگردان تاثیر گذار است. احتمالاتی که بازیکن با اطلاعات کم‌تر به ظهور یا وقوع هر حالت بازیکن حریف می‌دهد باور پیشین آن بازیکن می‌گویند. پس می‌توان گفت بازارگردان در ابتدا قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی را با استفاده از باور پیشین تنظیم می‌کند و زمانی که سفارشات در بازار اجرا شد و سفارشات خرید و فروش دریافت شد از قاعده به روز رسانی باورها استفاده می‌کند و باورهای خود را راجع به ارزش V در هر مورد که سفارشات خرید و فروش را دریافت کرد به روز می‌کند. همان طور که تحت سوال پژوهش بیان شد به بررسی این موضوع پرداخته خواهد شد که" آیا با افزایش احتمال معامله، معامله‌گران مطلع انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد؟ " در این قسمت به بررسی نتایج شبیه‌سازی پویایی قیمت پرداخته خواهد شد.

باور پیشین بازارگردان در t=1 به صورت زیر است:

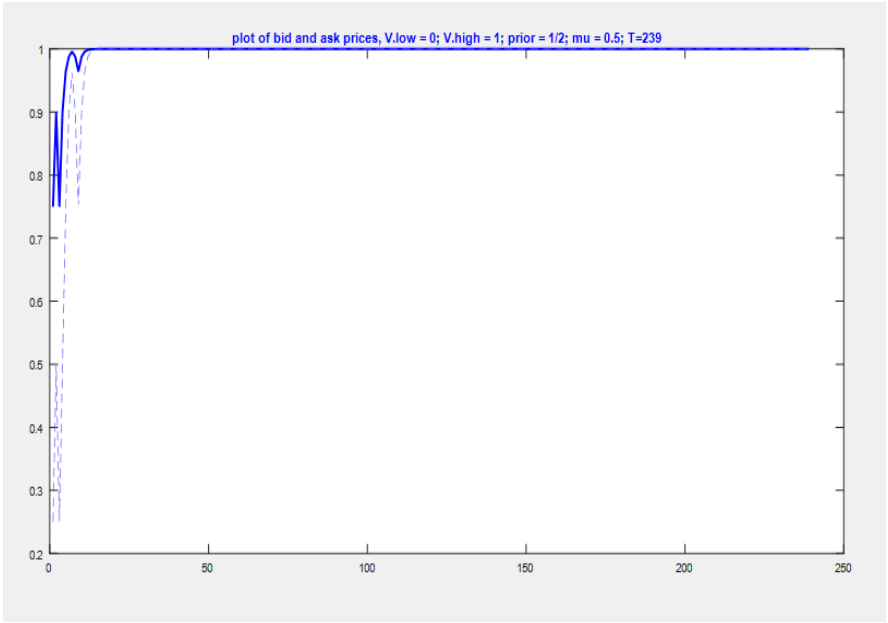
$$V=\begin{cases}0, & \text{با احتمال } 1/2\\ 1, & \text{با احتمال } 1/2\end{cases}$$

علاوه بر این معامله‌گران مطلع ارزش واقعی V را می‌دانند که معادل ۱ است.

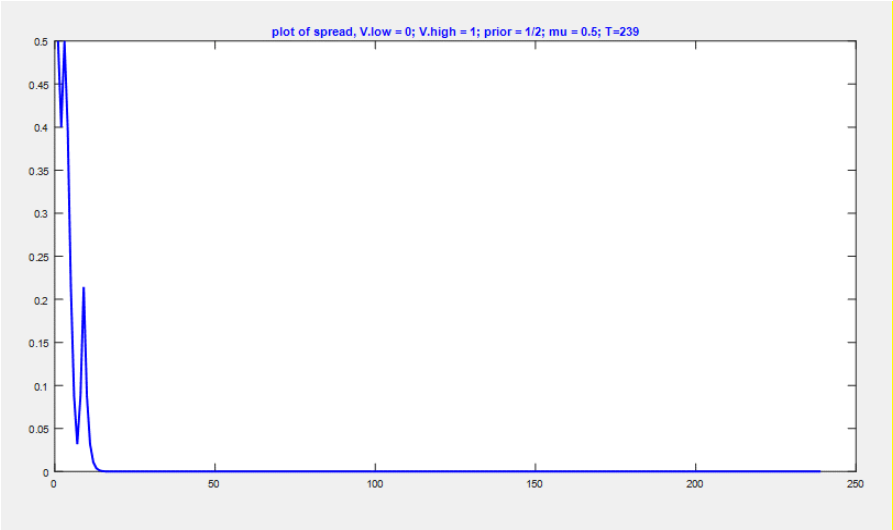
افق زمانیT=239 برابر تعداد روزهای معاملاتی در بورس تهران. تنظیم شده و فرایند ورود معامله‌گران شبیه‌سازی شده است. با احتمال mu، معامله‌گر مطلع است و با احتمال 1-mu معامله‌گر غیرمطلع است. شبیه سازی به ازای مقادیر مختلف mu ارائه خواهد شد. برای هر قسمت دو نمودار بررسی خواهد شد که در نمودارهایی با شماره فرد محور افقی دوره معاملاتی و محور عمودی قیمت‌ها (قیمت‌های درخواستی یا قیمت مورد مطالبه فروشنده و قیمت پیشنهادی خرید) است که نمودار نقطه‌چین نشانگر قیمت پیشنهادی خرید و نمودار پررنگ پیوسته نشانگر قیمت مورد مطالبه فروشنده برای فروش است. و در نمودارهایی با شماره زوج محور افقی دوره معاملاتی و محور عمودی دامنه پیشنهاد – درخواست را نشان می دهد.

نمودار ۱ و ۲ مربوط به یک حالت هستند و این حالتی است که سهم معامله‌گران مطلع در بازار سهام mu=0.5 است یعنی ۵۰ درصد اطلاعات دارند و ۵۰ درصد فاقد این اطلاعات هستند یعنی در این حالت سهم معامله گران مطلع و غیر مطلع باهم برابر است که در حالتی که تعداد روزهای معاملاتی بورس تهران T=239 در نظر گرفته شود آن‌گاه داریم:

نمودار۱- شبیه‌سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده درحالت mu= 0.5



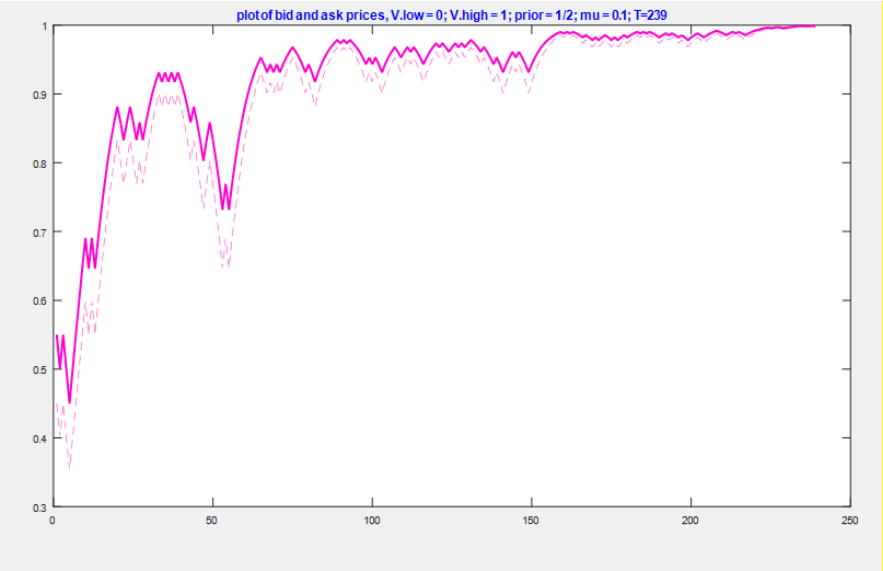
نمودار۲- شبیه سازی پویایی‌های دامنه پیشنهاد - درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت mu=0.5



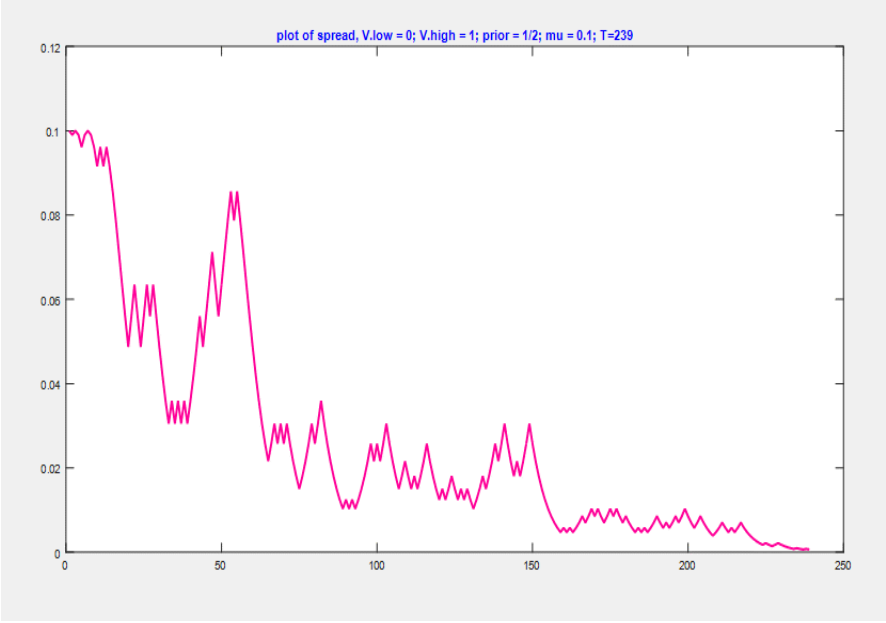
نمودار ۳ و ۴ مربوط به یک حالت هستند و این حالتی است که سهم معامله‌گران مطلع در بازار سهام mu=0.1 است یعنی ۱۰ درصد اطلاعات دارند و ۹۰ درصد فاقد این اطلاعات هستند یعنی دراین حالت سهم معامله‌گران مطلع بسیاراندک است و تقریباً اکثر معامله‌گران نامطلع یا غیرمطلع هستند. بدیهی است که در این حالت رانت اطلاعاتی و اطلاعات پنهان نزد سهم اندکی از معامله‌گران است و البته به نظر می‌رسد که با واقعیت نیز تطابق بیشتری دارد که در این حالت همان‌طور که در نمودار ۳ مشاهده می شود همواره بین قیمت خرید و فروش فاصله وجود دارد ولی با افزایش طول دوره های معاملاتی و یادگیری برخی از

معامله‌گران نامطلع و به روز شدن باور آن‌ها قیمت‌های خرید و فروش به هم نزدیک شده و تا حدودی همگرا می‌شوند و همان‌طور که در نمودار ۴ مشاهده می شود با افزایش طول دوره‌های معاملاتی فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده به تدریج کاهش می‌یابد که درحالتی که تعداد روزهای معاملاتی بورس تهران T=239 در نظر گرفته شود آن‌گاه داریم:

نمودار۳- شبیه سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت mu= 0.1

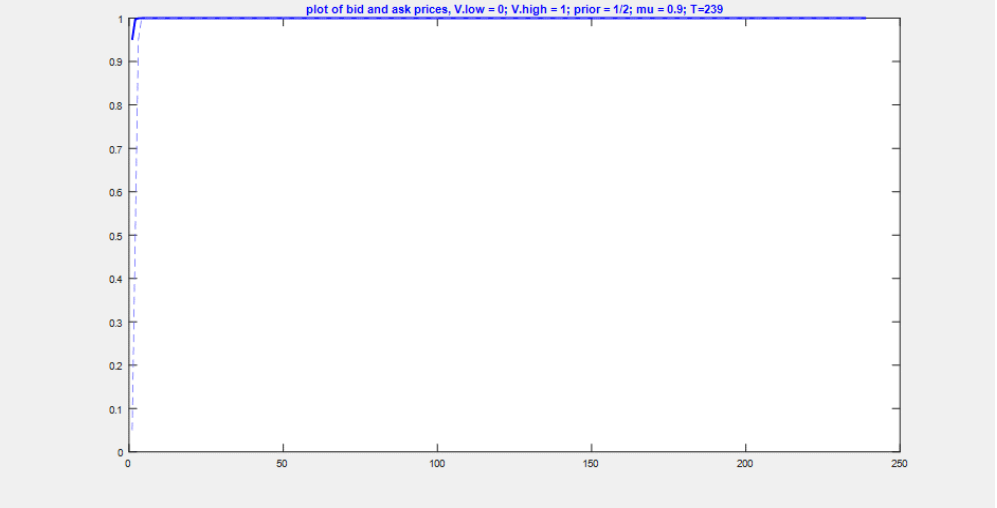


نمودار۴- شبیه سازی پویایی‌های دامنه پیشنهاد-درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت mu=0.1

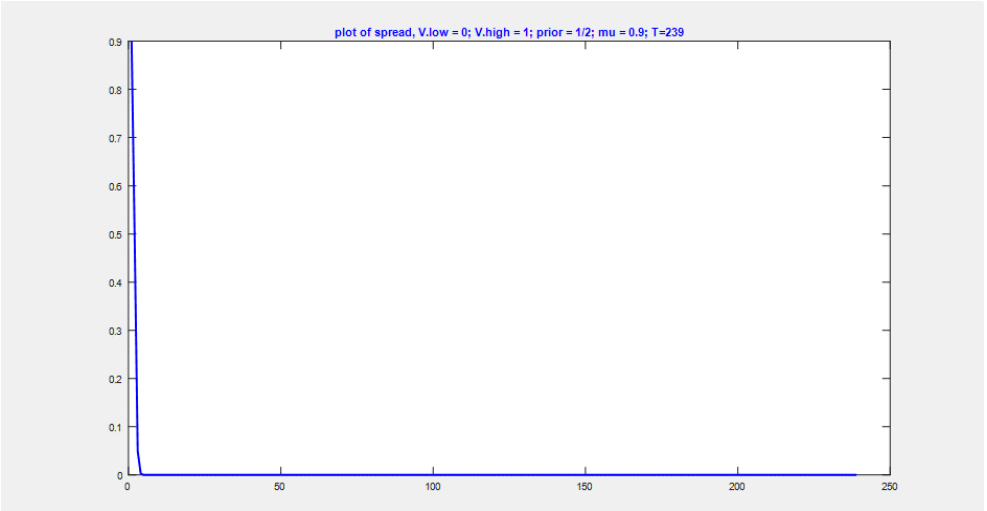


دوحالت آخرزمانی است که mu=0.9 یعنی ۹۰ درصد معامله‌گران مطلع هستند. دراین حالت از نظراطلاعاتی تقریباً به وضعیت بازارکارا نزدیک هستیم که اطلاعات در لحظه و آنی برای همه شرکت‌کنندگان دربازار بدون هزینه دردسترس است که دراین شبیه‌سازی فرآیند ورود معامله‌گران نشان می‌دهد که در این حالت به سرعت و در دوره‌های ابتدایی قیمت خرید و فروش به یکدیگر همگرا و برابرهم می‌شوند و دامنه پیشنهاد–درخواست یا فاصله‌ای بین این دو قیمت نمی‌ماند و سریعاً فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده به صفر میل می‌کند و دلیل آن نیز این است که تقریباً اکثر معامله‌گران مطلع هستند و بازده غیرعادی [۲۳] نمی‌توانند به‌دست آورند که این مطلب درحالت حدی mu=1 که همه معامله‌گران مطلع هستند نمود بیشتری دارد و در نمودارهای زیرنشان داده شده است.

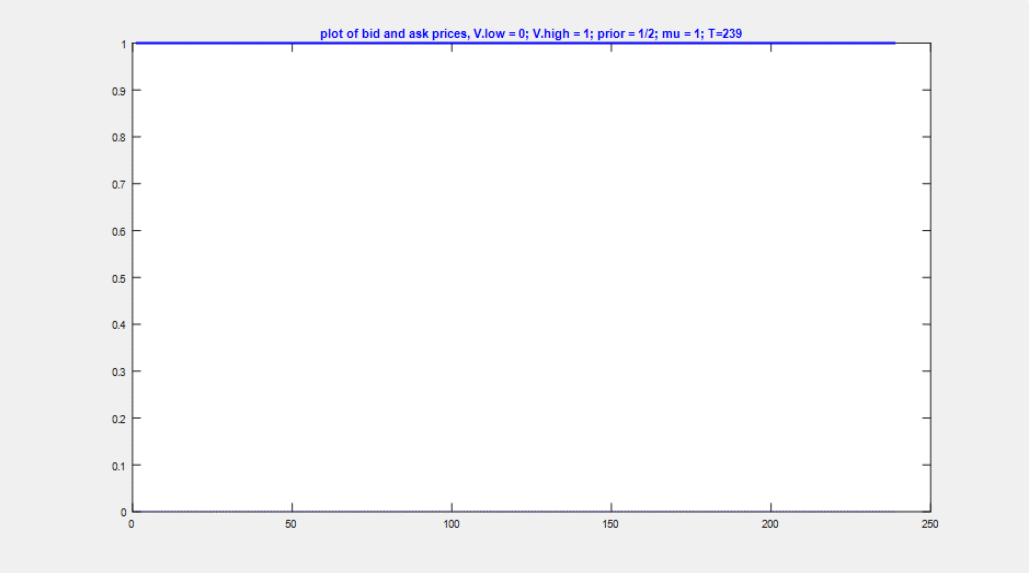
نمودار۵- شبیه سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظرفروشنده درحالت mu= 0.9



نمودار۶- شبیه سازی دامنه پیشنهاد–درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مدنظر فروشنده در حالت mu= 0.9



نمودار ۷- شبیه سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت حدی mu= 1



۶- نتیجه گیری و بحث

در نمودارهایی که محور افقی آن دوره معاملاتی و محور عمودی آن قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی بودند مشاهده شد زمانی که احتمال معامله معامله‌گران مطلع وجود دارد، آن‌ها ارزش واقعی سهم را می‌دانند پس همگرایی بین باور بازارگردان و ارزش واقعی سهم وجود دارد و همان‌طور که در نمودارها مشاهده شد زمانی که mu=0.5 و هر چه قدر که این احتمال بیشتر می‌شود، باور بازارگردان به ارزش واقعی سهم همگراتر می‌شود. در نمودارهایی که محور افقی آن دوره معاملاتی و محور عمودی دامنه است مشاهده شد زمانی که احتمال معامله معامله‌گران مطلع وجود دارد و هر چه قدر که این احتمال بیشتر می‌شود همگرایی بین باور بازارگردان و ارزش واقعی سهم که برابر یک است سریع‌تر و در دوره زمانی کوتاه‌تری اتفاق می‌افتد. پس می‌توان گفت زمانی که احتمال معامله معامله‌گران مطلع بیشتر می‌شود، فرایند به روز رسانی باورها منجر به همگرایی سریع تر بین باور بازارگردان و ارزش واقعی سهم می‌شود. در نتیجه انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد و زمانی که احتمال معامله معامله گران مطلع پایین‌تر است همگرایی بین باور بازارگردان و ارزش واقعی سهم به دلیل نویز یا اغتشاشی که معامله‌گران غیرمطلع وارد می‌کنند دیرتر اتفاق می‌افتد و انتخاب نامساعد بازارگردان افزایش می‌یابد. زمانی که mu بالاتر است، احتمال معامله معامله‌گران مطلع بالاتر است. با این وجود جریان سفارشی مشاهده شده توسط بازارگردان راجع به ارزش واقعی سهام حاوی اطلاعات مفیدتری است و زمانی که mu پایین تر است فرایند به روز رسانی باورها ضعیف‌تراست به دلیل نویز معامله‌گران غیرمطلع که در جریان سفارشی تعریف شدند. زمانی که mu=0.5 و به مراتب که بیشتر می شود موجب کاهش سریع‌تر انتخاب نامساعدی که او دارد، می‌شود و با این وجود او می‌تواند دامنه را سریع تر بدون درگیری زیان مورد انتظار کاهش دهد.

فهرست منابع

* شمس الدینی، مصطفی؛ نبی شهیکی تاش، محمد و خداداد کاشی، فرهاد. (۱۳۹۶). سنجش ضریب عدم تقارن اطلاعات شرکت‌های فعال در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی بورس اوراق بهادار تهران.

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۱ (۳۱)، ۷۲-۶۰.

* طالبلو، رضا و رحمانیانی، مولود. (۱۳۹۶). اندازه گیری سطح عدم تقارن اطلاعات برای شرکت‌های منتخب فعال در بورس اوراق بهادار تهران: احتمال مبادله آگاهانه (PIN). فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی، ۲۹، ۹۸-۷۴.
* عبدلی، قهرمان. (۱۳۹۵). نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن (بازی‌های اطلاعات ناقص، تکاملی و همکارانه) -چاپ سوم- انتشارات سمت.
* Ackert, L. F., & Zhang, P. (2018). Informed Traders Performance and The Information Environment: Evidence from Experimental Asset Markets. The Journal of Accounting, Organizations and Society, (70), 1-15.
* Bernales, A., Canon, C., & Verousis, T. (2018). Bid-ask Spread and Liquidity Searching Behavior of Informed Investors in Option Markets. The Journal of Finance Research Letters, (25), 96-102.
* Collin-Dufresne, P. & Fos, V. (2016). Insider trading, stochastic liquidity and equilibrium prices. Econometrica 84, 1441–1475.
* Dosis, A. (2018). On Signalling and Screening in Markets with Asymmetric Information. The Journal of Mathematical Economics, (75), 140-149.
* Easley, D., & O'hara, M. (1987). Price, Trade Size, and Information in Securities Markets. Journal of Financial economics, 19(1), 69-90.
* Glosten, L. R., & Milgrom, P. R. (1985). Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders. Journal of financial economics, 14(1), 71-100.
* Labarta, P. (2012), The Impact of Incentives on Financial Markets Liquidity, A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirement for The Degree of Laurea Magistrale Dipartimento di Scienze Economiche Universita Ca Foscari Venezia.
* Yan, Y., & Zhang, S. (2014). Quality of PIN estimates and the PIN-return relationship. Journal of Banking & Finance, (43), 137-149.
* Zhang, W., & Zhang, Y. (2017). Market Maker Competition and Price Efficiency: Evidence from China. The Journal of Economic Modelling, (66), 121-131

یادداشت‌ها

[1] Inventory
[2] Informed
[3] Uninformed
[4] Adverse Selection
[5] Moral Hazard
[6] Bid–ask Spread
[7] Collin-Dufresne
[8] Fos
[9] Informed Agents
[10] Dosis
[11] Bernales
[12] Canon
[13] Verousis
[14] Ackert
[15] Belief-Updating
[16] Bayesian Learning
[17] Iterated Expection
[18] Trading Round
[19] Prior Belief
[20] Posterior Belief
[21] Belief Learning
[22] Dynamic Simulation
[23] Abnormal Return