

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

کیوان شهاب لواسانی^۱

صدف مرشدبابائی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۵

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 شبیه‌سازی 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.
keyvanshabab@alumni.ut.ac.ir

۲- کارشناس ارشد رشته مدیریت مالی موسسه آموزش عالی ارشد دماوند، تهران، ایران.
s.babaie.72@gmail.com

۱- مقدمه

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 می‌شود 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 راه‌حلی برای تقارن حداکثری اطلاعات بین دو طرف مبادله برسند

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 می‌شوند زیرا که نحوه شکل‌گیری انتظارات آنها معمولاً برخلاف سایر معامله‌گران مبتدی و تازه‌کار است. بازارگردان‌ها به دلیل ریسک ننگه 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 پورتنوییی را ننگه 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 پورتنوییی 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،

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 می‌یابد (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}، و روزیس^{۱۳} (۲۰۱۸) رفتار نمایندگان مطلع را در بازار اختیار معامله مورد بررسی قرار دادند. اکرت^{۱۴} و ژانگ (۲۰۱۸) به شناسایی تأثیر محیط اطلاعاتی بر عملکرد معامله‌گر مطلع پرداختند. شمس‌الدینی، نبی‌شهیکی 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.

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 پر شود. بنابراین، بازارگردان‌ها، عرضه و تقاضای بازارهای مالی را تامین می‌کنند. و اوراق بهادار را در بین فروشندگان و خریداران دست به دست می‌کنند.

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 پارو 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

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 داده های مختص بورس اوراق بهادار تهران در بازه سال های 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 تصمیم گیری بازارگردان را زمانی که انتخاب نامساعد وجود دارد، مطالعه می کنند. چارچوب آن، توجیهی مبتنی بر اطلاعات را ارائه می دهد و نشان می دهد چگونه بازارگردان با مشاهده جریانات سفارشی می تواند بر اطلاعات محرمانه (خصوصی) معامله گران مطلع آگاهی یابد و قیمت ها را تعدیل کند. محدودیت این مدل مبادلاتی ترتیبی این است که معامله گران نمی توانند نه زمان مبادله و نه اندازه مبادلاتشان را انتخاب کنند. این مفروضات مانع رفتار استراتژیک مهم معامله گران مطلع است. این عاملان مطلع، اطلاعات محرمانه (خصوصی) دارند و لذا آن ها می خواهند تا سودهایی که می توانستند به دست آورند را با در نظر گرفتن ملاحظات استراتژی ممکن دیگر مشارکت کنندگان بازار حداکثر سازند. بازار سهامی را در نظر بگیرید که در آن بازارگردان تنها ارائه دهنده نقدشوندگی است. همه مشارکت کنندگان بازار شامل بازارگردان فرض می شود ریسک خنثی هستند. ما فرض می کنیم که این بازارگردان هزینه پردازش سفارش ندارد. قیمت نهایی سهم در تاریخ آتی t یک متغیر تصادفی V_t است که توزیع دانش عمومی به همه مشارکت کنندگان بازار است. در هر زمانی $t \in 1, 2, \dots, T$ است و یکی از معامله گران به صورت تصادفی از معامله گران انتخاب می شود به او اجازه داده می شود تا سفارش خرید و فروش یک سهم را اجرا کند. هر مشارکت کننده بازار، مطلوبیتی از مصرف دوره جاری به دست می آورد. 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 می دهد. معامله گری که در زمان t به بازار می آید می تواند مطلع یا غیرمطلع باشد و بستگی دارد به این که آیا او اطلاعات محرمانه درباره ارزش نهایی V دارد یا ندارد. H_t اطلاعات عمومی است که در زمان t توسط هر دو معامله گران مطلع و غیرمطلع شناخته شده است. اگر یک معامله گر غیرمطلع در زمان t به بازار آید، اطلاعات در دسترسش H_t می شود و قیمتی پیشنهاد می دهد و درخواست قیمتی را نیز دارد. به عبارت دیگر، اگر یک معامله گر مطلع به بازار آید اطلاعاتش شامل H_t خواهد شد و قیمتی را پیشنهاد می دهد و اطلاعات خصوصی اضافی I_t می شود. هنگامی که تنها یک معامله گر در زمان t به بازار می آید ما می توانیم زمان را شناسایی کنیم با معامله گری که در آن زمان به بازار می آید. این مهم است تا به هر دو مفروضات در روند ورود سفارشات (معامله گرانی که به صورت تصادفی از معامله گران انتخاب می شوند) توجه کنیم و فرضی که یک مقدار ثابت به هر معامله گر اجازه داده می شود تا یک سهم را معامله کند. برای مثال، در نقطه زمانی t سهم زیرقیمت در بازار قیمت گذاری شده و هر معامله گر مطلع تعداد زیادی سفارش خرید می فرستد تا زمانی که قیمت در بازار تعدیل شود و آربیتراژ از بین رود. چنین موقعیت های منطقی در این مدل رها شده اند. مشکل تصمیم گیری برای معامله گری که در زمان t به بازار می آید به شرح زیر است:

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

در جایی که A_t و B_t قیمت های درخواستی و پیشنهادی هستند و Z_t مطلوبیت مورد انتظار یک سهم است. با در نظر گرفتن اطلاعات F_t معامله گر دارد:

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^{۱۶} شناخته می‌شود. در مورد اطلاعات بازارگردان، S_t اطلاعات بهتری نسبت به اطلاعات معامله‌گران مطلع است و اتفاق $Z_t < B_t$ و $Z_t > A_t$ قابل اندازه‌گیری هستند. با این وجود، با قانون انتظارات تکراری^{۱۷}، قیمت‌های درخواستی و پیشنهادی هر دو مساوی با ارزش مورد انتظار بازارگردان (V) است، $E[V|S_t]$.

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

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

- 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 این که یک معامله‌گر مطلع در زمان t به بازار می‌آید، μ است. درست قبل از این که دوره معاملاتی^{۱۸} در $t = 0$ شروع شود، معامله‌گران مطلع یاد گرفتند که آیا ارزش نهایی V ، \bar{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 $1/2$ 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

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

بازارگردان به عنوان یک معامله‌گر خاص که در همه اطلاعات مشارکت می‌کند اطلاعاتی دارد که ممکن نیست در دسترس معامله‌گران باشد. S_t اطلاعات او در زمان t است که افزایش بهتری نسبت به H_t است. ما فرض می‌کنیم که بازارگردان در زمان t احتمال ورود معامله‌گر 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:

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

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

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

سود مورد انتظار می‌تواند به صورت زیر بازنویسی شود.

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

بینش پشت این فرایند به روزرسانی باورها^{۱۵} 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

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

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

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

بازار گردان A_t و B_t را با استفاده از باور پیشین^{۱۹} درباره درباره توزیع V و سفارش بازاری که در هر مورد دریافت می‌کند، تنظیم می‌کند. زمانی که سفارش خرید را دریافت می‌کند باور پسین^{۲۰} راجع به توزیع V خواهد بود:

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

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

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

دامنه را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

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

$\mu \in [0, 1]$ و $\bar{V} > \underline{V}$ و صورت 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

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

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

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

در زمان t باور پیشین بازارگردان راجع به توزیع V است.

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

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

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

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

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

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 معامله‌گر غیرمطلع در زمان t به بازار می‌آید را تبیین می‌کند. در نهایت خواهیم داشت:

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

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

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

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

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 زمانی $T=239$ برابر تعداد روزهای معاملاتی در بورس تهران. تنظیم شده و فرایند ورود معامله‌گران شبیه‌سازی شده است. با احتمال μ ، معامله‌گر مطلع است و با احتمال $1-\mu$ معامله‌گر غیرمطلع است. شبیه‌سازی به ازای مقادیر مختلف μ 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 پرننگ 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 می‌دهد.

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 معامله‌گران مطلع و غیر مطلع باهم برابر است که در حالتی که تعداد روزهای معاملاتی بورس تهران $T=239$ در نظر گرفته شود آن‌گاه داریم:

تا شواهد بیشتری را راجع به یادگیری باور^{۲۱}‌های بازارگردان و پویایی قیمت‌ها به دست آوریم. فرض کنید باور قبلی بازارگردان در $t=1$ است:

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

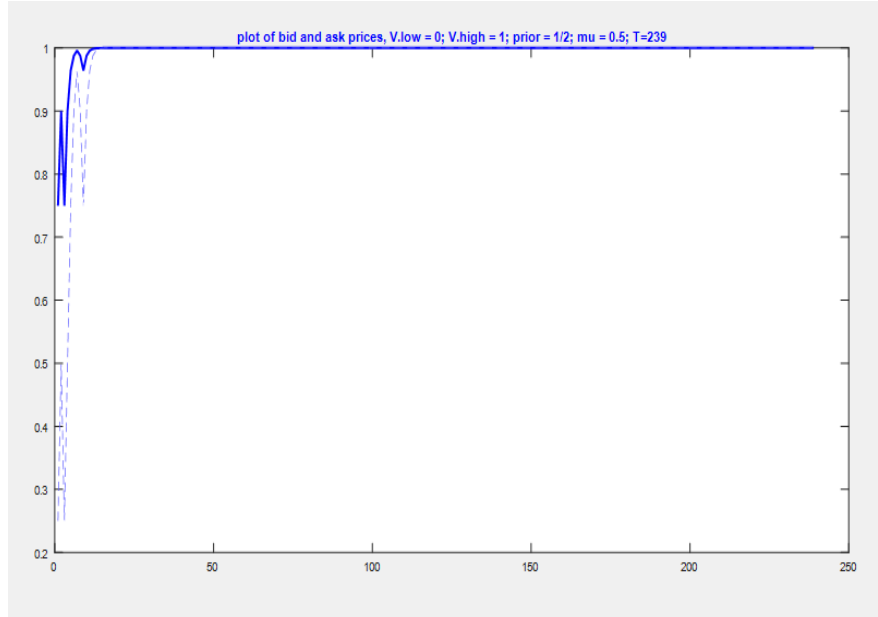
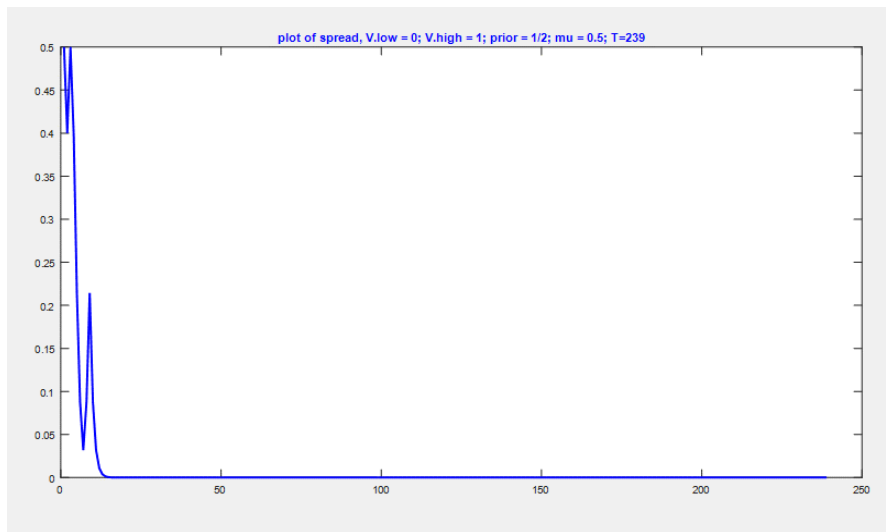
علاوه بر این فرض کنید معامله‌گران مطلع ارزش واقعی V را می‌دانند که ۱ است.

مدل فعلی ما عمدتاً مبتنی بر شبیه‌سازی پویایی^{۲۲} افق زمانی $T=239$ تنظیم شده و فرایند ورود معامله‌گران شبیه‌سازی شده است. با احتمال μ ، معامله‌گر مطلع است و با احتمال $1-\mu$ معامله‌گر غیرمطلع است. شبیه‌سازی پویایی قیمت برای ارزش‌های مختلف μ ارائه شده است.

۵- یافته‌های 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

نمودار ۱- شبیه‌سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu = 0.5$ نمودار ۲- شبیه‌سازی پویایی‌های دامنه پیشنهاد - درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu = 0.5$ 

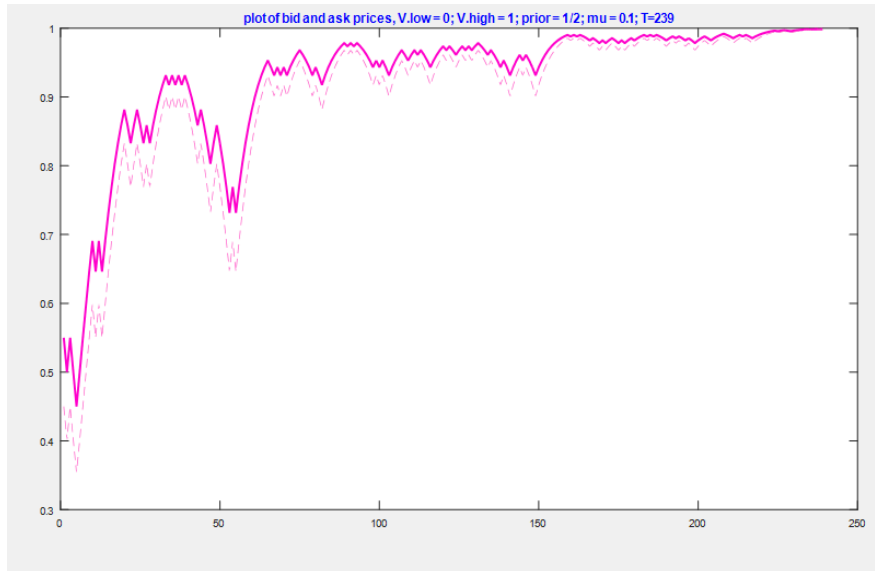
که در این حالت رانت اطلاعاتی و اطلاعات پنهان نزد سهم‌اندکی از معامله‌گران است و البته به نظر می‌رسد که با واقعیت نیز تطابق بیشتری دارد که در این حالت همان‌طور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود همواره بین قیمت خرید و فروش فاصله وجود دارد ولی با افزایش طول دوره‌های معاملاتی و یادگیری برخی از

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 در این حالت سهم معامله‌گران مطلع بسیار اندک است و تقریباً اکثر معامله‌گران نامطلع یا غیرمطلع هستند. بدیهی است

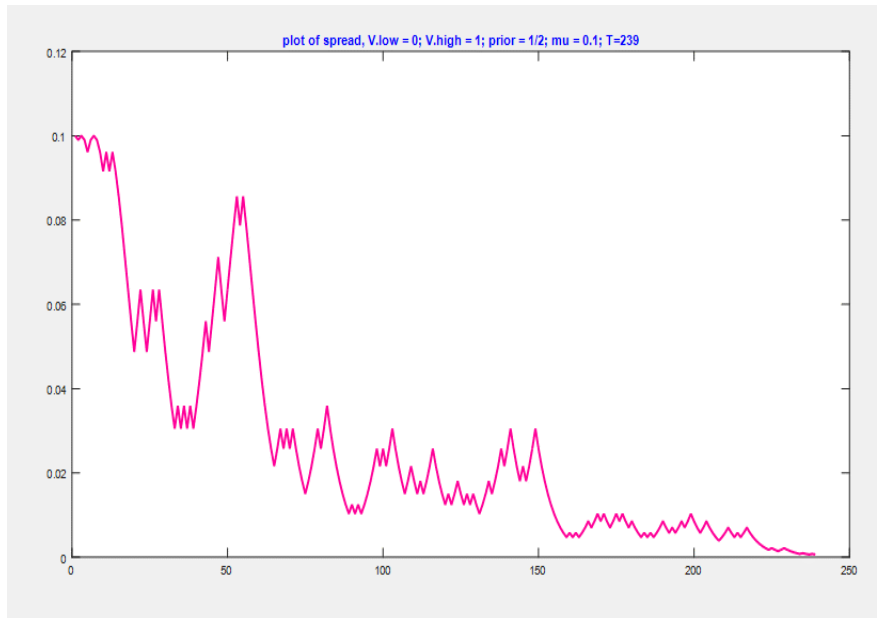
پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده به تدریج کاهش می‌یابد که درحالتی که تعداد روزهای معاملاتی بورس تهران $T=239$ در نظر گرفته شود آن‌گاه داریم:

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 می‌شود با افزایش طول دوره‌های معاملاتی فاصله بین قیمت

نمودار ۳- شبیه سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu=0.1$



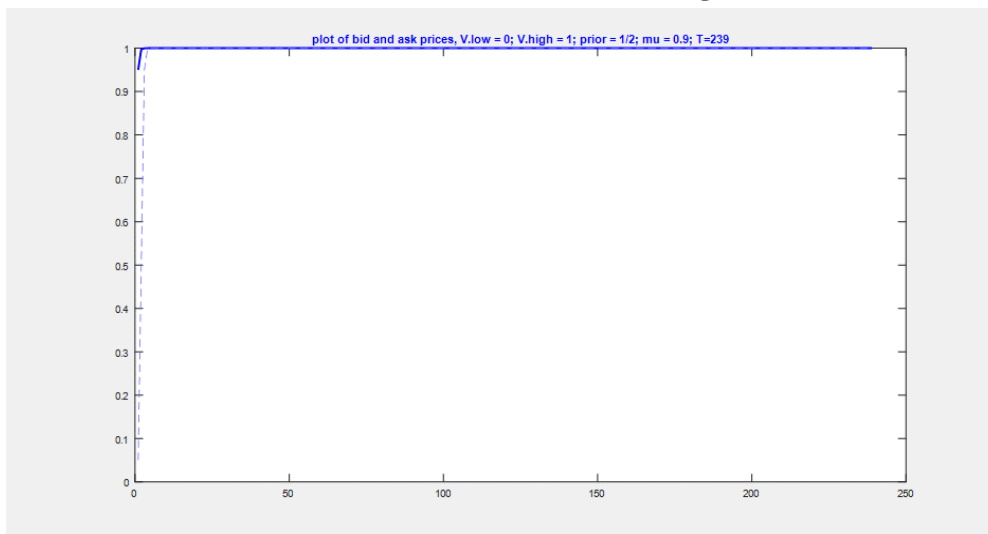
نمودار ۴- شبیه سازی پویایی‌های دامنه پیشنهاد-درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu=0.1$



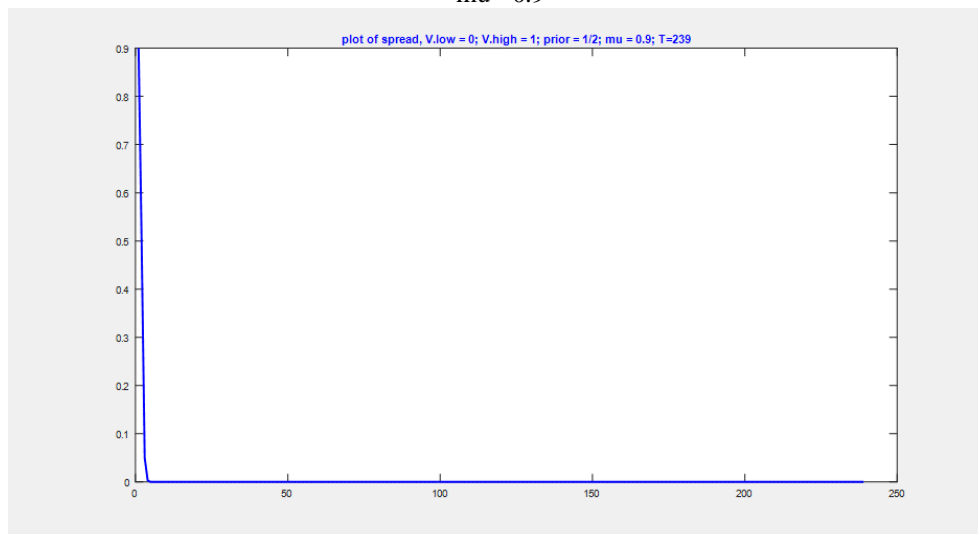
دامنه پیشنهاد-درخواست یا فاصله‌ای بین این دو قیمت نمی‌ماند و سریعاً فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده به صفر میل می‌کند و دلیل آن نیز این است که تقریباً اکثر معامله‌گران مطلع هستند و بازده غیرعادی^{۲۳} نمی‌توانند به دست آورند که این مطلب در حالت حدی $\mu=1$ که همه معامله‌گران مطلع هستند نمود بیشتری دارد و در نمودارهای زیر نشان داده شده است.

دو حالت آخر زمانی است که $\mu=0.9$ یعنی ۹۰ درصد معامله‌گران مطلع هستند. در این حالت از نظر اطلاعاتی تقریباً به وضعیت بازارکارا نزدیک هستیم که اطلاعات در لحظه و آنی برای همه شرکت‌کنندگان در بازار بدون هزینه در دسترس است که در این شبیه‌سازی فرآیند ورود معامله‌گران نشان می‌دهد که در این حالت به سرعت و در دوره‌های ابتدایی قیمت خرید و فروش به یکدیگر همگرا و برابر هم می‌شوند و

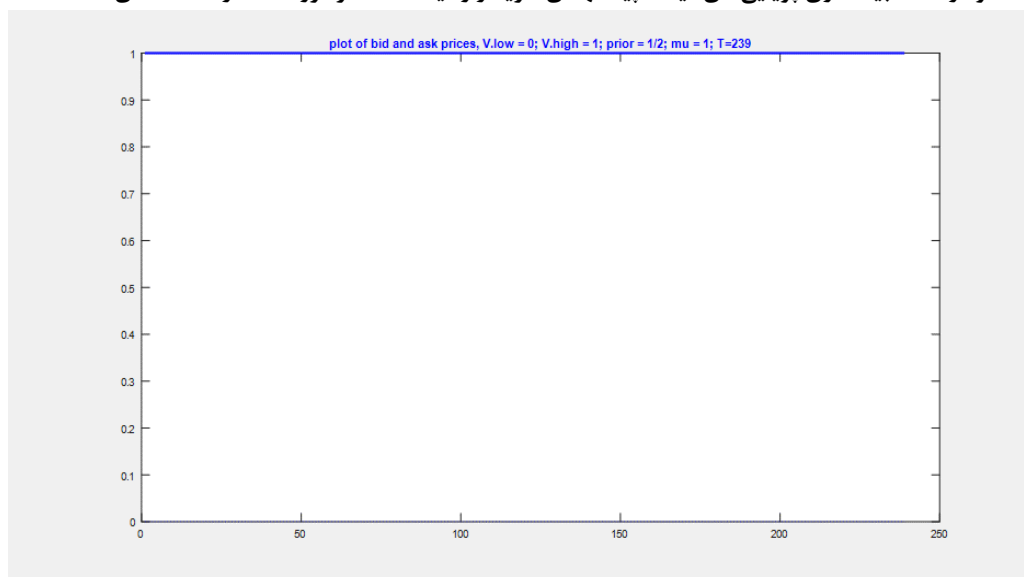
نمودار ۵- شبیه سازی پویایی‌های قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu=0.9$



نمودار ۶- شبیه سازی دامنه پیشنهاد-درخواست یا فاصله بین قیمت پیشنهادی خریدار و قیمت مد نظر فروشنده در حالت $\mu=0.9$



نمودار ۷- شبیه سازی پویایی های 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 سریع‌تر بین باور بازارگردان و ارزش واقعی سهم می‌شود. در نتیجه انتخاب نامساعد بازارگردان کاهش می‌یابد و زمانی که احتمال معامله معامله‌گران 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 μ 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 μ پایین‌تر است فرایند به روز رسانی باورها ضعیف‌تر است به دلیل نویز معامله‌گران غیرمطلع که در جریان سفارشی تعریف شدند. زمانی که $\mu=0.5$ و به مراتب که بیشتر می‌شود موجب کاهش سریع‌تر انتخاب نامساعدی که او دارد، می‌شود و با این وجود او می‌تواند دامنه را سریع‌تر بدون درگیری زیان مورد انتظار کاهش دهد.

فهرست منابع

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

Evidence from China. The Journal of Economic Modelling, (66), 121-131

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

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

* 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، ۷۴-۹۸.

* 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: