

## تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی با استفاده از مدل‌های ریزساختار بازار

رضا راعی<sup>۱</sup>، شاپور محمدی<sup>۲</sup>، رضا عیوض‌لو<sup>۳</sup>

**چکیده:** احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN) به‌عنوان شاخص سنجش ریسک اطلاعات در نظر گرفته می‌شود. این مقاله به‌دنبال تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل‌های ریزساختار مبتنی بر اطلاعات است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران به‌طور معناداری متفاوت از صفر است.

واژه‌های کلیدی: معامله مبتنی بر اطلاعات، احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN)، مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، ریزساختار بازار.

۱. دانشیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

۲. دانشیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

۳. دکترای مدیریت مالی، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۲۹

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۱/۰۶/۱۹

نویسنده مسئول مقاله: رضا عیوض‌لو

E-mail: eivazlu@ut.ac.ir

**مقدمه**

در مدل‌های سنتی قیمت‌گذاری، توزیع اطلاعات عادلانه تلقی شده و تقارن اطلاعاتی، یکی از فروض اصلی این مدل‌ها شمرده می‌شود. چنین فرضی در دنیای واقعی مصداق ندارد و افراد از اطلاعات و باورهای گوناگونی نسبت به عواید یک شرکت برخوردارند و ریسک و بازده متفاوتی برای آن قائل هستند. ریزساختار بازار، شاخه جدیدی از تحقیقات مالی است که به موضوع یادشده در قالب مدل‌های مبتنی بر اطلاعات می‌پردازد. مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، نحوه اثرگذاری اطلاعات در قیمت اوراق بهادار را بررسی می‌کنند.

مطالعات پیشین در خصوص مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، متغیری را برای سنجش ریسک معامله با معامله‌گران مطلع معرفی می‌کنند. ایزلی و همکاران وی (۲۰۰۲)، مدلی را برای تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN) توسعه دادند. در مطالعه آنها، معامله‌گران به دو دسته معامله‌گران مطلع و معامله‌گران نامطلع طبقه‌بندی می‌شود.

به‌طور کلی اطلاعات به دو دسته اطلاعات عمومی و اطلاعات خصوصی طبقه‌بندی می‌شوند. اطلاعات عمومی به آن دسته از اطلاعات گفته می‌شود که به‌صورت عمومی انتشار یافته است و اطلاعات خصوصی، آن بخش از اطلاعات است که به‌صورت عمومی منتشر نشده است. معامله‌گران مطلع دارای اطلاعات خصوصی در مورد سهام بوده، در حالی که سرمایه‌گذاران نامطلع از چنین اطلاعاتی بهره‌مند نیستند.

این پژوهش به بررسی معاملات مبتنی بر اطلاعات خصوصی پرداخته است. مسئله اصلی پژوهش پیش رو این است که آیا معاملات مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد.

این پژوهش به دنبال تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی و پاسخ به این پرسش است که آیا احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران به‌طور معناداری متفاوت از صفر است؟

**پیشینه پژوهش**

مدل‌های نظری در حوزه ریزساختار بازار به دو بخش طبقه‌بندی می‌شود: مدل‌های مبتنی بر موجودی<sup>۱</sup> و مدل‌های مبتنی بر اطلاعات<sup>۲</sup>. مدل‌های موجودی به فرآیند معامله به‌مثابه مسئله تطبیق می‌نگرند که بایستی بازارساز از قیمت‌ها، برای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضا استفاده

---

1. Inventory Models  
2. Information-Based Models

کند. عامل اصلی در این رویکرد، وضعیت موجودی<sup>۱</sup> بازارساز است. از سوی دیگر، مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، به فرآیند معامله به‌مثابه یک بازی، شامل معامله‌گران با اطلاعات نامتقارن می‌نگرند.

مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، بر پایه دیدگاه‌های باقیهوت<sup>۲</sup> (۱۹۷۱) بنا شده است. وی نظریه‌ای را مطرح کرد که قیمت‌ها را بدون اتکا به هزینه معاملات و با در نظر داشتن نقش اطلاعات تشریح می‌کند. مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، از نظریه انتخاب نامناسب استفاده می‌کنند تا مشخص کنند چگونه در بازار کاملاً رقابتی، بدون هزینه‌های آشکار معامله، بین قیمت‌ها شکاف وجود دارد. یکی از جنبه‌های مهم مدل‌های مبتنی بر اطلاعات، این است که بستری را برای آزمون پویایی‌های بازار فراهم می‌کنند. به‌باور وی، معامله هزینه‌ای را در بردارد که ناشی از این است که برخی از سرمایه‌گذاران، اطلاعات بهتری نسبت به سایر سرمایه‌گذاران در اختیار دارند. این هزینه، هزینه اطلاعات نام دارد. بازارسازها که مابین معامله‌گران قرار دارند، می‌دانند که برخی از معامله‌گران اطلاعات بهتری نسبت به آنها دارند. این معامله‌گران (معامله‌گران مطلع) هنگامی که می‌دانند قیمت‌ها پایین است، اقدام به خرید می‌کنند و زمانی که اعتقاد به بالا بودن قیمت دارند، می‌فروشند. معامله‌گران مطلع از این حق برخوردارند که معامله نکنند، در مقابل بازارسازها بایستی در هر شرایطی معامله کنند. در نتیجه، بازارساز در معامله با معامله‌گران مطلع زیان خواهد کرد و برای جلوگیری از ورشکستگی، بایستی زیان یادشده را با سود حاصل از معامله با معامله‌گران نامطلع جبران کنند. این سود از طریق شکاف بین قیمت خرید و فروش به‌دست می‌آید.

کوپلند<sup>۳</sup> و گالایی<sup>۴</sup> (۱۹۸۳) نشان دادند، بازارسازی که قادر به تمایز بین سرمایه‌گذار مطلع و نامطلع نیست، همواره دامنه نرخ مثبتی را برای جبران زیان مورد انتظار معامله با سرمایه‌گذاران مطلع در نظر می‌گیرند.

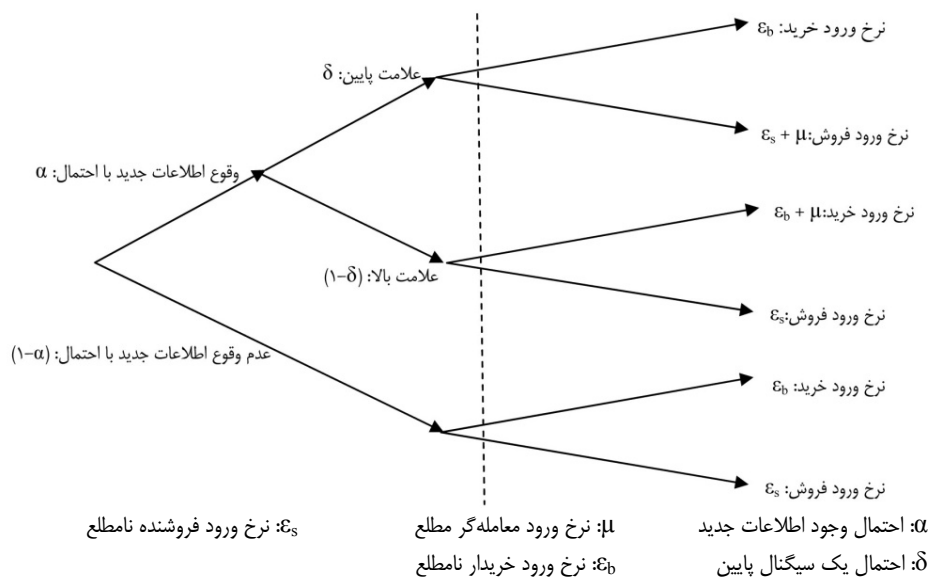
دسته‌ای از مطالعات، درصدد سنجش و مدل‌سازی ریسک معامله با معامله‌گران مطلع برآمدند. ایزلی و همکاران وی (۲۰۰۲)، برای تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات، متغیری را با نام PIN معرفی می‌کنند. چنانچه بازار همواره کارا باشد، PIN می‌تواند نقش اساسی در تفسیر رفتار بازار ایفا کند (ایزلی و اوهارا، ۲۰۰۴). بدین‌وسیله ایزلی و همکاران توانستند معیاری از ریسک اطلاعات یا همان ریسک معامله با سرمایه‌گذاران مطلع را ارائه کنند.

---

1. Inventory position  
2. Bagehot  
3. Copeland  
4. Galai

### چار چوب نظری پژوهش

مدل‌های ریزساختار، معامله را به‌مانند یک بازی بین بازارسازها و معامله‌گران فرض می‌کند که در طی روزهای معاملاتی تکرار می‌شود. احتمال وجود اطلاعات جدید در ابتدای روز معاملاتی با  $(\alpha)$  نشان داده می‌شود. اطلاعات جدید، علامتی در خصوص ارزش دارایی است. این اطلاعات می‌توانند خبر خوب یا خبر بد محسوب شود. اخبار خوب با احتمال  $(1-\delta)$  و اخبار بد با احتمال  $(\delta)$  رخ می‌دهند. سفارش‌های معامله‌گران مطلع با نرخ  $\mu$  (در روزهای وقوع اطلاعات جدید)، سفارش‌های خریداران نامطلع با نرخ  $\varepsilon_b$ ، و سفارش‌های فروشندگان نامطلع با نرخ  $\varepsilon_s$  به بازار می‌رسند. چنانچه اطلاعات خوب وجود داشته باشند، معامله‌گران مطلع خرید کرده و در صورت بروز اطلاعات بد، به فروش مبادرت می‌ورزند. ورود معامله‌گران به بازار در روز معاملاتی  $i$  از یک فرآیند پواسون پیروی می‌کند. ایزلی و همکاران (۲۰۰۲) برای تخمین پارامترهای مدل ساختاری خود، از حداکثر درست‌نمایی<sup>۱</sup> استفاده می‌کنند که روشی برای تعیین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی را در مورد یک سهم فراهم می‌کند. آنها ادعا می‌کنند که معیاری برای سنجش ریسک اطلاعات فراهم کرده‌اند. فرآیند معامله به‌صورت نمودار شماره ۱ است.



نمودار ۱. فرآیند معامله برای استخراج مدل ساختاری تخمین احتمال معامله برپایه اطلاعات خصوصی

ریسک اطلاعات زمانی افزایش می‌یابد که تعداد زیادی از اطلاعات جدید (به احتمال  $\alpha$ ) بروز کرده و/یا معامله‌گران مطلع، اطلاعات جدید را (با نرخ  $\mu$ ) دریافت کنند. بر اساس مدل ساختاری، تابع احتمال مدل فرآیند معامله برای یک روز معاملاتی مشخص به شکل رابطه شماره ۱ است.

رابطه ۱) تابع احتمال فرآیند معامله

$$L(\theta|B, S) = (1 - \alpha) \cdot e^{-\varepsilon_b} \frac{\varepsilon_b^B}{B!} \cdot e^{-\varepsilon_s} \frac{\varepsilon_s^S}{S!} + \alpha \delta \cdot e^{-\varepsilon_b} \frac{\varepsilon_b^B}{B!} \cdot e^{-(\mu + \varepsilon_s)} \frac{(\mu + \varepsilon_s)^S}{S!} + \alpha(1 - \delta) \cdot e^{-(\mu + \varepsilon_b)} \frac{(\mu + \varepsilon_b)^B}{B!} \cdot e^{-\varepsilon_s} \frac{\varepsilon_s^S}{S!}$$

به‌گونه‌ای که  $B$  و  $S$  به ترتیب بیانگر تعداد معاملات خرید و فروش در یک روز بوده و  $(\delta, \varepsilon_b, \varepsilon_s, \mu, \alpha) = \theta$  بردار پارامتر هستند. این احتمال، ترکیبی از توزیع‌های احتمال است که معاملات براساس احتمال وقوع آنها وزن داده شده‌اند، به طوری که «روز اخبار خوب» با  $(1 - \delta)\alpha$ ، «روز اخبار بد» با  $(\delta\alpha)$  و «روز بدون خبر» با  $(1 - \alpha)$  وزن داده می‌شوند. با استفاده از شروط مستقل بودن وقوع معامله در روزهای معاملاتی، تابع احتمال  $i$  روز از رابطه شماره ۲ به دست می‌آید.

$$V(\theta|M) = \prod_{i=1}^I L(\theta|B_i, S_i) \quad \text{رابطه ۲) تابع احتمال } i \text{ روز}$$

طوری که  $(B_i, S_i)$  داده‌های معاملاتی برای روزهای  $i=1, \dots, I$  بوده و  $M = ((S_1, B_1), \dots, (S_I, B_I))$  مجموعه داده‌ها محسوب می‌شود. حداکثرسازی (رابطه ۲) با استفاده از مجموعه داده‌های  $M$ ، روشی برای تخمین پارامترهای مدل  $(\delta, \varepsilon_b, \varepsilon_s, \mu, \alpha) = \theta$  فراهم می‌کند.

در نهایت احتمال اینکه معامله آغازین مبتنی بر اطلاعات خصوصی بوده است با استفاده از متغیر PIN از رابطه شماره ۳ به دست می‌آید.

$$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \varepsilon_s + \varepsilon_b} \quad \text{رابطه ۳: متغیر PIN (احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی)}$$

در رابطه فوق،  $\varepsilon_b + \varepsilon_s + \alpha\mu$  نرخ ورود تمام سفارش‌ها بوده و  $\alpha\mu$  نرخ ورود سفارش‌های مبتنی بر اطلاعات است. به گفته دیگر، رابطه شماره ۳ احتمال اینکه معامله آغازین مبتنی بر اطلاعات باشد را نشان می‌دهد.

ایزلی و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه خود به تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN) در بورس نیویورک پرداخته‌اند که میانگین و انحراف معیار آن به ترتیب ۰/۱۹۱ و ۰/۰۵۷ بوده است.

در مطالعه کوپلند و همکاران وی در بورس شانگهای بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶، میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات، ۰/۱۱۴ و انحراف معیار آن ۰/۰۵۰ بوده است (کوپلند و همکاران، ۲۰۰۹، ۱۸۴).

نتایج پژوهش کوپوتا و تاکهارا (۲۰۰۹) و لو و همکاران وی (۲۰۰۹) نشان می‌دهد که میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس‌های شانگهای و تایوان، به ترتیب ۰/۱۸۹ و ۰/۲۰۱ است.

کوتاهی از نتایج تخمین‌های ایزلی و همکاران (۲۰۰۲)، کوپوتا و تاکهارا (۲۰۰۹) و لو و همکاران (۲۰۰۹) در خصوص تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN)، به شرح جدول شماره ۱ است.

جدول ۱. خلاصه آمارهای مربوط به تخمین معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در مطالعات مشابه

جامعه	پژوهش	متغیر	میانگین	میانه	انحراف معیار
بورس اوراق بهادار نیویورک	ایزلی و همکاران (۲۰۰۲)	$\alpha$	-۰/۲۸۳	۰/۲۸۱	۰/۱۱۱
		$\delta$	-۰/۳۳۱	۰/۳۰۹	۰/۱۸۱
		$\mu$	۳۱/۰۷۵	۲۱/۳۰۳	۳۲/۰۷۶
		$\epsilon_b$	۲۲/۳۰۴	۱۱/۴۳۷	۳۱/۵۱۹
		$\epsilon_s$	۲۴/۰۴۶	۱۳/۰۹۵	۳۱/۴۲۷
		PIN	-۰/۱۹۱	۰/۱۸۵	۰/۰۵۷
بورس توکیو	کوپوتا و تاکهارا (۲۰۰۹)	$\alpha$	-۰/۲۷۷	۰/۲۸۵	۰/۸۷۴
		$\delta$	-۰/۳۵۷	۰/۳۵۰	۰/۱۸۴
		$\mu$	۶۲/۷۹۹	۴۲/۷۶۹	۶۳/۹۲۹
		$\epsilon_b$	۴۷/۸۵۶	۱۹/۵۸۴	۷۴/۴۰۷
		$\epsilon_s$	۵۳/۴۹۵	۲۵/۰۳۱	۷۸/۶۱۳
		PIN	-۰/۱۸۹	۰/۱۸۷	۰/۰۶۳
بورس تایوان	لو و همکاران (۲۰۰۹)	$\alpha$	-۰/۴۹۹	۰/۴۷۱	۰/۲۱۱
		$\delta$	-۰/۳۹۵	۰/۳۵۲	۰/۲۷۹
		$\mu$	۵۶/۸۱۳	۵۱/۹۹۰	۳۲/۳۶۷
		$\epsilon_b$	۶۰/۷۲۰	۴۷/۴۸۴	۵۰/۰۸۵
		$\epsilon_s$	۷۴/۱۹۰	۶۳/۷۶۴	۵۵/۲۹۳
		PIN	-۰/۲۰۱	۰/۱۷۷	۰/۰۹۰

منابع: ایزلی و همکاران، ۲۰۰۲: ۲۲۰۸؛ کوپوتا و تاکهارا، ۲۰۰۹: ۳۲۵؛ لو و همکاران، ۲۰۰۹: ۳۵

### روش‌شناسی پژوهش

داده‌های مورد نیاز این پژوهش، عبارتست از قیمت سفارش‌های خریدوفروش و قیمت معاملات میان‌روزی سهام که از اطلاعات موجود در شرکت مدیریت فن‌آوری اطلاعات به‌دست آمده است. سفارش‌های خریدوفروش و اطلاعات معاملاتی میان‌روزی، از ابتدای دی ماه سال ۱۳۸۷ تا پایان اسفند ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده است.

پس از گردآوری داده‌های پژوهش، بر اساس الگوی لی و ردی (۱۹۹۱)، معاملات میان‌روزی به معاملات خرید و معاملات فروش طبقه‌بندی شده و تعداد معاملات خرید (B) و فروش (S) در هر روز محاسبه شده است. متغیرهای مورد استفاده با نام ورودی‌های مدل، عبارتند از: (۱) تعداد معاملات خرید و (۲) تعداد معاملات فروش. این متغیرها بر اساس روش فوق‌الذکر به‌دست آمده است. پژوهش پیش رو، تخمین معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را بین سال‌های ۸۷ تا ۸۹ مورد بررسی قرار داده است.

**حجم نمونه و روش نمونه‌گیری:** در این پژوهش از سهام با معاملات به‌نسبت بالا به‌عنوان نمونه استفاده شده است. برای این کار، ابتدا سهام شرکت‌هایی انتخاب شدند که دست‌کم در ۶۰ درصد از روزهای معاملاتی مورد معامله قرار گرفته‌اند. سپس روزهایی مورد بررسی قرار گرفته‌اند که حداقل ۱۰ معامله در آن روز انجام شده باشد. در نهایت تعداد ۳۷ شرکت به‌عنوان نمونه این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند.

### یافته‌های پژوهش

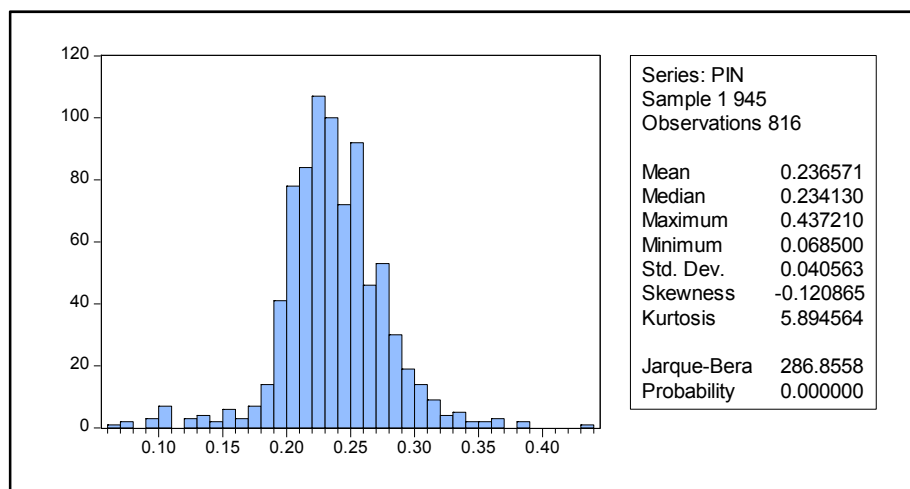
پس از محاسبه تعداد معاملات خریدوفروش در هر روز، این متغیرها به‌عنوان ورودی مدل (رابطه ۱) مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از روش حداکثر درست‌نمایی<sup>۱</sup> برای تخمین پارامترهای پژوهش  $(\alpha, \mu, \varepsilon_s, \varepsilon_b, \delta)$  استفاده شده است.

در این پژوهش برای حداکثر درست‌نمایی مدل، از نرم‌افزار EViews استفاده شده است. مدل یادشده در هر ماه برای هریک از شرکت‌های نمونه تخمین زده شده است. پس از تخمین پارامترهای پژوهش، با استفاده از رابطه ۳، احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در هر ماه برای شرکت‌های نمونه محاسبه شده است. در نهایت برای ۸۳۰ شرکت - ماه احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات (PIN) تخمین زده شده است. خلاصه نتایج تخمین‌های انجام شده به‌شرح جدول شماره ۲ است.

جدول ۲. خلاصه نتایج تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران

پارامتر	توضیحات	میانگین	انحراف معیار	میان
$\epsilon_b$	نرخ ورود خریدار نامطلع	۳/۰۳۸	۱/۱۹۷	۲/۸۶۰
$\epsilon_s$	نرخ ورود فروشنده نامطلع	۳/۴۱۲	۱/۱۵۵	۳/۲۲۸
$\mu$	نرخ ورود معامله گر مطلع	۳/۹۳۹	۱/۰۸۳	۳/۸۶۰
$\alpha$	احتمال وجود اطلاعات جدید	۰/۴۹۸	۰/۰۶۳	۰/۵۰۰
$\delta$	احتمال یک سیگنال پایین	۰/۴۹۸	۰/۰۴۶	۰/۵۰۰
PIN	احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی	۰/۲۳۷	۰/۰۴۱	۰/۲۳۵

توزیع احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN) در نمودار شماره ۲ آمده است.



نمودار ۲. توزیع احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN)

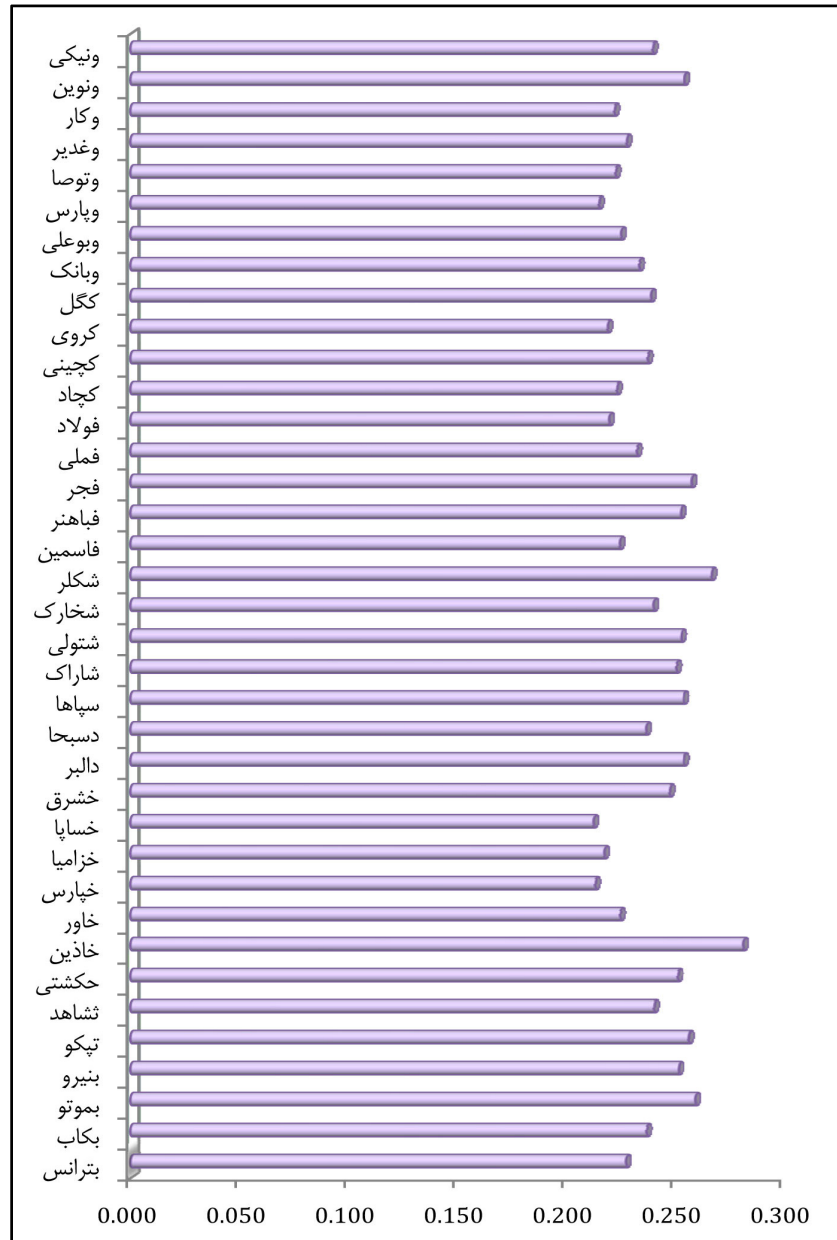
نتایج مربوط به میانگین پارامترهای تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی، همراه با میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی به شرح جدول شماره ۳ است.



جدول ۳. خلاصه نتایج تخمین PIN برای شرکتهای نمونه

PIN	$\delta$	$\alpha$	$\mu$			نماد	ردیف
-/۲۲۸	-/۵۰۰	-/۴۸۹	۴/۰۷۵	۳/۵۷۲	۳/۲۲۸	بترانس	۱
-/۲۳۷	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۲/۶۳۵	۲/۲۳۹	۱/۹۵۱	بکاب	۲
-/۲۵۹	-/۵۲۱	-/۴۸۳	۳/۱۷۵	۲/۲۰۱	۲/۲۰۳	بموتو	۳
-/۲۵۲	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۲/۸۰۰	۲/۳۹۰	۱/۸۳۹	بنیرو	۴
-/۲۵۶	-/۵۰۰	-/۵۱۵	۳/۹۹۵	۳/۱۷۲	۲/۷۲۶	تپکو	۵
-/۲۴۰	-/۵۰۰	-/۴۷۴	۳/۲۷۸	۲/۳۹۱	۲/۴۴۸	ثشاهد	۶
-/۲۵۱	-/۵۰۰	-/۴۸۵	۳/۸۰۰	۲/۷۰۴	۲/۷۰۴	حکشتی	۷
-/۲۸۱	-/۵۰۰	-/۵۲۸	۳/۲۳۱	۲/۳۷۵	۱/۹۷۱	خاذین	۸
-/۲۲۵	-/۵۰۰	-/۴۹۲	۴/۷۲۳	۴/۲۷۵	۳/۷۰۳	خاور	۹
-/۲۱۳	-/۵۱۳	-/۴۷۵	۴/۱۷۸	۳/۸۱۹	۳/۳۲۳	خپارس	۱۰
-/۲۱۷	-/۵۰۰	-/۴۸۴	۵/۲۰۴	۴/۷۰۹	۴/۳۴۳	خزامیا	۱۱
-/۲۱۳	-/۴۶۶	-/۵۱۰	۵/۶۷۱	۵/۶۴۴	۵/۰۸۵	خسپا	۱۲
-/۲۴۸	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۲/۷۵۶	۲/۲۵۸	۱/۹۳۴	خشرق	۱۳
-/۲۵۴	-/۵۰۰	-/۴۸۲	۲/۷۷۶	۲/۰۴۸	۱/۸۰۸	دالبر	۱۴
-/۲۳۷	-/۵۰۰	-/۵۰۳	۳/۶۹۰	۳/۱۴۰	۲/۸۷۸	دسبجا	۱۵
-/۲۵۴	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۲/۹۹۸	۲/۴۸۸	۱/۹۹۷	سپاها	۱۶
-/۲۵۱	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۳/۹۳۸	۳/۲۴۷	۲/۷۱۰	شاراک	۱۷
-/۲۵۳	-/۵۰۰	-/۵۱۶	۳/۱۵۰	۲/۶۳۸	۲/۱۹۱	شتولی	۱۸
-/۲۴۰	-/۵۱۸	-/۵۰۰	۳/۴۷۲	۲/۹۵۴	۲/۵۶۶	شخارک	۱۹
-/۲۶۷	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۳/۳۹۹	۲/۵۹۰	۲/۱۵۰	شکلر	۲۰
-/۲۲۵	-/۵۱۶	-/۴۸۹	۳/۸۹۹	۳/۳۵۲	۳/۳۵۱	فاسمین	۲۱
-/۲۵۳	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۳/۷۸۷	۲/۹۸۰	۲/۶۹۹	فباهر	۲۲
-/۲۵۸	-/۵۰۰	-/۵۱۳	۴/۰۶۸	۳/۱۰۹	۲/۹۴۴	فجر	۲۳
-/۲۳۳	-/۴۸۸	-/۵۰۱	۴/۲۴۱	۳/۵۴۹	۳/۴۱۱	فملی	۲۴
-/۲۲۰	-/۴۸۳	-/۵۲۵	۵/۴۷۵	۵/۴۱۶	۴/۹۳۵	فولاد	۲۵
-/۲۲۳	-/۴۸۳	-/۴۶۸	۴/۶۵۹	۴/۰۰۴	۳/۵۶۳	کچاد	۲۶
-/۲۳۷	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۲/۶۹۳	۲/۳۵۹	۱/۸۸۹	کچینی	۲۷
-/۲۱۹	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۴/۳۲۱	۴/۰۶۰	۳/۷۵۰	کروی	۲۸
-/۲۳۹	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۴/۶۴۸	۴/۱۱۰	۳/۴۵۶	کگل	۲۹
-/۲۳۴	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۴/۴۶۰	۳/۸۸۹	۳/۶۷۴	ویبانک	۳۰
-/۲۲۵	-/۵۰۰	-/۴۸۸	۴/۴۵۷	۴/۰۲۵	۳/۴۹۲	ویوعلی	۳۱
-/۲۱۵	-/۴۹۰	-/۵۰۴	۴/۶۱۴	۴/۵۹۳	۴/۰۰۵	ویپارس	۳۲
-/۲۲۳	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۳/۰۵۷	۳/۰۷۴	۲/۳۲۵	وتوصا	۳۳
-/۲۲۸	-/۵۰۰	-/۴۹۱	۴/۶۹۱	۴/۳۴۰	۳/۷۸۶	وغدیر	۳۴
-/۲۲۲	-/۴۸۶	-/۵۰۰	۴/۳۹۲	۴/۰۴۴	۳/۷۰۹	وکار	۳۵
-/۲۵۴	-/۵۰۰	-/۵۰۰	۳/۱۴۷	۲/۵۶۶	۲/۱۰۲	ونوین	۳۶
-/۲۴۰	-/۴۸۱	-/۵۰۰	۴/۴۰۴	۳/۷۷۷	۳/۴۳۵	ونیکی	۳۷

میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی به تفکیک شرکت‌های نمونه در نمودار شماره ۳ نشان داده شده است.



نمودار ۳. میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی به تفکیک شرکت

بر اساس نتایج به دست آمده این پژوهش، احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی به طور معناداری متفاوت از صفر است. مقایسه میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN) در بورس اوراق بهادار تهران، در مقایسه با بازارهای بین المللی به شرح جدول شماره ۴ است.

جدول ۴. مقایسه میانگین احتمال معامله بر پایه اطلاعات خصوصی در پژوهش حاضر با مطالعات مشابه

بورس های مورد مطالعه	دوره بررسی	میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی (PIN)
بورس اوراق بهادار تهران	۱۳۸۷ - ۱۳۸۹	۰/۲۳۷
بورس اوراق بهادار نیویورک	۱۹۸۳ - ۱۹۹۸	۰/۱۹۱
بورس شانگهای	۲۰۰۱ - ۲۰۰۶	۰/۱۱۴
بورس توکیو	۱۹۹۶ - ۲۰۰۵	۰/۱۸۹
بورس تایوان	۱۹۹۷ - ۲۰۰۵	۰/۲۰۱

مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش های خارجی، نشان می دهد که میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران بیشتر از سایر بورس ها است.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

فرض وجود تقارن اطلاعات در انجام معاملات با تردید روبه رو بوده و این پژوهش به دنبال بررسی معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران بوده است. این پژوهش معامله گران را به معامله گران مطلع و معامله گران نامطلع تقسیم بندی و بر اساس مدل ارائه شده از سوی ایزلی و اوهارا (۲۰۰۲)، به تخمین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته است.

نتایج به دست آمده از بررسی ها، نشان می دهد که احتمال انجام معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران، به طور معناداری متفاوت از صفر بوده و میانگین آن برابر ۰/۲۳۷ و انحراف معیار آن ۰/۰۴۱ بوده است. مقایسه نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات مشابه در بورس های سایر کشورها، نشان می دهد که میانگین احتمال معامله مبتنی بر اطلاعات خصوصی در بورس اوراق بهادار تهران به نسبت بیشتر است.

### منابع

1. Bagehot, W. (1971). The Only Game in Town. *Financial Analysts Journal*, 27 (2): 12-14.
2. Copeland L., Wong K. W. and Zeng Y. (2009). Information-based Trade in the Shanghai Stock Market. *Global Finance Journal*, 20 (2): 180-190.
3. Easley D. and O'Hara M. (2004). Information and the Cost of Capital. *Journal of Finance*, 59 (4): 1553-1583.
4. Easley D., Hvidkjaer S. and O'Hara M. (2002). Is Information Risk a Determinant of Asset Returns? *Journal of Finance*, 57 (5): 2185-2221.
5. Grossman, S. & Stiglitz, J. (1980). On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *American Economic Review*, 70: 393-408.
6. Kubota K., Takehara H.. (2009). Information Based Trade, PIN Variable, and Portfolio Style Differences: Evidence from Stock Exchange Firms. *Pacific-Basin Finance Journal*, 17 (3): 319-337.
7. Lee, M. C., & Ready, M.J. (1991). Inferring Trade Direction from Intraday Data, *Journal of Finance*, 46 (2): 733-746.
8. Lu, Y.C. and Wong, W.K. and Wong W.K. (2009). Probability of Information-based Trading as a Pricing Factor in Taiwan Stock market. *International Research Journal of Finance and Economics*, 33: 31-49.