

## بررسی روانشناسی اعداد و پدیده «تجمع قیمت‌ها» در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر محمد اسماعیل فدایی نژاد<sup>۱</sup>، محسن صادقی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشجوی دکترای مدیریت مالی دانشگاه شهید بهشتی تهران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۱۰، تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۰/۵/۱۶)

### چکیده

این مقاله در پی ارزیابی نقش روانشناسی اعداد در بازار مالی است و در این راستا به بررسی پدیده «تجمع قیمت‌ها» در قیمت‌های معاملاتی بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد. پدیده تجمع قیمت‌ها یکی از پدیده‌های مشاهده شده در بازارهای مالی است که بیانگر سوگیری‌های روانشناسی یا گرایش به اعداد خاص در بازار است. این پدیده شامل تراکم قیمت‌ها در اعداد خاص و یا رند کردن قیمت‌ها است. این پژوهش در دوره زمانی ۷۷ تا ۸۹ (شامل سه دوره ۷۷-۸۰، ۸۱-۸۴ و ۸۵-۸۹)، انجام شده است که تعداد قابل توجهی از قیمت‌های روزانه را بررسی می‌کند. نتایج پژوهش وجود پدیده تجمع قیمتی را تأیید می‌نماید. نتایج نشان می‌دهد، در بورس اوراق بهادار تهران گرایش به معامله در عدد رند صفر بسیار شدید و در بعضی موارد گرایش به عدد پنج و نه، تا حدودی بیشتر از سایر اعداد است. برای سایر اعداد این گرایش تقریباً مشابه است و توزیع یکنواختی برای آن‌ها وجود دارد. همچنین «فرضیه جذابیت» به‌عنوان تبیین‌کننده پدیده تجمع قیمتی در بورس تهران تأیید می‌شود. به‌علاوه این پژوهش «فرضیه تفکیک قیمت‌ها» را برای توضیح پدیده تجمع قیمت‌ها در بورس تهران رد می‌کند. نتایج تشکیل و مقایسه سبدهای دارایی‌ها نشان می‌دهد، رابطه معناداری بین پدیده تجمع قیمتی و قیمت سهام، اندازه شرکت، نقدشوندگی و نوسانات قیمت سهام وجود ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** تجمع قیمت‌ها، روانشناسی اعداد، فرضیه جذابیت، فرضیه تفکیک قیمت‌ها

### مقدمه

آیا اشخاص اعداد و قیمت‌های خاصی را ترجیح می‌دهند؟ آیا گرایش به معامله با اعداد رند<sup>۱</sup> در بازار سرمایه وجود دارد؟ آیا اعداد دارای محتوای اطلاعاتی<sup>۲</sup> و بار معنایی هستند؟ پدیده تجمع قیمتی<sup>۳</sup> یکی از بی‌نظمی‌های<sup>۴</sup> بازار سرمایه است که حکایت از تورش و سوگیری در تصمیم‌گیری و رفتار سرمایه‌گذاران دارد. روانشناسی اعداد یک موضوع جذاب و جالب است که در بازارهای مختلف کالایی و مالی بررسی شده است. این پدیده که از حوزه‌های مطالعه دانش مالی رفتاری است، به بررسی و مقایسه نقش اعداد و محتوای اطلاعاتی آن‌ها می‌پردازد.

این پژوهش بررسی می‌کند که آیا در بورس اوراق بهادار تهران گرایش نسبت به اعداد خاص وجود دارد یا نه؟ از نظر علوم روانشناسی و اقتصاد، چرا تجمع قیمتی رخ می‌دهد و آثاری چون «حدود قیمتی» به چه دلیلی ایجاد می‌شوند؟ چرا قیمت‌ها در اعداد خاصی تجمع پیدا می‌کنند؟ چرا ارقام خاصی در بازار سرمایه بیشتر تکرار می‌شوند؟ این پژوهش به پیمایش جهت پیدا کردن اعداد سمبلیک، جذاب یا فراوانی بیشتر می‌پردازد و خرده ساختار بازار<sup>۵</sup> را مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد و سعی دارد که به شناخت وضعیت و حالت بازار<sup>۶</sup> در رابطه با اعداد و قیمت‌ها بپردازد که خود می‌تواند برای معامله‌گران و به-خصوص تحلیلگران تکنیکال جذاب و مفید باشد.

تمام مدل‌ها و تئوری‌های اقتصادی مستلزم در نظر گرفتن مفروضاتی راجع به این مسئله است که انسان‌ها چگونه تصمیم‌گیری می‌کنند. فرض معمول و متداول این است که انسان‌ها منطقی هستند و گرایش‌های پایدار دارند. در صورتی که این فرض چندان منطقی نیست و پژوهش‌های متعددی آن را رد کرده‌اند. هربرت سایمون با ارایه تئوری عقلانیت محدود<sup>۷</sup>

- 
1. Round Numbers
  2. Information content
  3. Price clustering
  4. Anomaly / Regularity
  5. micro structure
  6. Mood of the market
  7. Bounded Rationality

ادعا کرد که افراد به دنبال حداکثر کردن تابع عایدی خود نیستند بلکه به دنبال بیشینه کردن رضایتمندی<sup>۱</sup> هستند و می‌خواهند نتایجی به دست آورند که به اندازه کافی خوب باشد<sup>۲</sup> یا از استاندارد مشخصی بهتر باشد. این تئوری مفروضات تئوری‌های بعدی را دگرگون ساخت [۱۸].

در بورس اوراق بهادار تهران، معاملات به صورت حراج دو طرفه و با حداقل تغییر قیمت مجاز<sup>۳</sup> یک ریال انجام می‌گیرد؛ بنابراین سیستم قیمت‌ها به صورت اعشاری<sup>۴</sup> است. در دوره دوره مورد بررسی، حدود مجاز نوسان قیمتی ۵ و ۲ و ۴ درصد برای تغییرات قیمت‌های روزانه اعمال شده است و همچنین حجم مبنا (که سازوکاری برای تغییر قیمت‌های پایانی روزانه بر اساس حجم معاملات سهام هر شرکت است) نیز به کار گرفته شده است. این مکانیزم‌هایی که برای تعدیل قیمت‌های پایانی به کار گرفته می‌شود، می‌تواند سوگیری‌های بازار نسبت به اعداد را ناپدید سازد، چون قیمت‌ها منعکس‌کننده خواست واقعی بازار نیست. در این پژوهش، توزیع قیمت‌های سهام در بورس تهران در اعداد مختلف بررسی می‌شود و برای این کار قیمت‌های پایانی و ابتدایی روزانه مورد تجزیه و تحلیل واقع می‌شوند.

## چارچوب تئوریک و ادبیات نظری

### ۱. روانشناسی اعداد و تجمع قیمت‌ها

پدیده تجمع قیمتی از سوگیری‌های مشاهده شده در رفتار بازار سرمایه است که شامل ترجیح بعضی از اعداد بر سایر اعداد در معاملات است. قیمت‌های سهام در اعداد خاصی تجمع پیدا می‌کنند و بعضی از اعداد به طور معناداری بیشتر از بقیه مشاهده می‌شوند. معاملات با فراوانی بیشتری در اعداد رند اجرا می‌شوند. افراد تمایل دارند، کسورات را به

---

1. Satisfactory  
2. good enough  
3. Tick size  
4. Decimal

نزدیک‌ترین عدد رند کنند. این پدیده گرایش قیمت‌های بازار به برآوردن یا محقق کردن کسورات اختتامی مشخص اشاره دارد. اعداد رند و اعداد کامل فراوانی بیشتری در بازار دارند و پس از اعداد کامل، اعداد نیمه<sup>۱</sup> فراوانی بیشتری دارند. همچنین اعداد زوج در بازار تکرارپذیری بیشتری دارند. انجام معاملات بیشتر در اعداد رند و اعداد خاص، به تراکم<sup>۲</sup> قیمت‌ها در اعداد خاص منجر می‌شود.

اگر فرآیند کشف قیمت<sup>۳</sup> به صورت همسان و تصادفی باشد، معاملات شناسایی شده نباید در قیمت‌های خاصی مجتمع شده باشند و نباید شاهد دسته‌بندی قیمت‌ها در اعداد خاصی باشیم. ولی پژوهش‌ها نشان داده‌اند، افراد ترجیح می‌دهند که در اعداد رند معامله کنند. همچنین آن‌ها اعداد کامل را به اعداد کسری و اعداد فرد ترجیح می‌دهند.

یک نوع سوگیری در اندازه‌گیری و یا تصمیم‌گیری وجود دارد که باعث می‌شود قیمت‌ها در اعداد خاصی تجمع پیدا کنند. عوامل روانی و رفتاری در تعیین قیمت‌ها مؤثرند. به هر دلیل بعضی از اعداد از سایر آن‌ها بیشتر تکرار و مشاهده می‌شوند و افراد تمایل بیشتری دارند که در این اعداد معامله و تسویه کنند.

هرچند در پژوهش‌های بسیاری این پدیده تأیید شده، توافق زیادی بر سر توضیح این پدیده وجود ندارد. دلایل وجود این پدیده را ترجیح روانشناسی ذاتی اعداد غالب، سوگیری‌های انسانی، ابهام، عدم اطمینان و جهل نسبت به ارزش دارایی‌ها و نیز فاکتورهای فرهنگی بیان می‌کنند. افراد معمولی تصمیمات اقتصادی را با بررسی کامل نمی‌گیرند، بلکه در یک دامنه ابهام قابل ملاحظه عمل می‌کنند. آن‌ها همیشه به دنبال ارزشیابی کاملاً دقیق نیستند، بلکه دامنه مشخصی را برای ارزش دارایی‌ها تعیین می‌کنند [۲].

این پدیده در بازارهای مختلف بررسی شده است. کاهن و همکاران [۱۲] در بازار نرخ‌های سپرده بانکی و کالول و همکاران در بازار معاملات املاک و مستغلات مسکونی آن را مورد آزمون قرار دادند [۲].

- 
1. Halves
  2. congestion
  3. Price discovery

## ۲. حدود روانشناسی<sup>۱</sup> قیمت‌ها

یکی از آثار تجمع قیمت‌ها در اعداد رند، ایجاد حدود قیمتی یا حدود روانشناسی<sup>۲</sup> است. این پدیده باعث می‌شود که قیمت‌ها به دفعات کمتری از اعداد رند نسبت به سایر اعداد عبور کنند<sup>۳</sup>. برای شاخص‌های سهام نیز حدود روانشناسی وجود دارد که عبور کردن از آن‌ها اهمیت دارد و شاخص‌ها به‌طور عمده در نزدیکی این سطوح یا اعداد سمبلیک بسته می‌شوند و بنابراین این اعداد به‌عنوان نقاط مقاومت یا حمایت<sup>۴</sup> هستند. عبور کردن از یک سری سطوح روانشناسی مرجع (مثل صدها، هزارها و ...) می‌تواند بر جو بازار تأثیر بگذارد. به‌نظر می‌رسد، بازار اکراه دارد که به این سطوح نزدیک شود یا آن‌ها را بشکند. با وجودی که سرمایه‌گذار منطقی می‌داند که این سطوح قیمتی دارای محتوای اطلاعاتی نیستند ولی بسیاری از سرمایه‌گذاران بر اساس آن‌ها تصمیم‌گیری می‌کنند و آن‌ها را به‌عنوان علائم<sup>۵</sup> خرید و فروش مهمی در نظر می‌گیرند. بعضی اعتقاد دارند، برای سهام انفرادی چنین حدود رندی وجود ندارد. نیدرهوفر بیان می‌کند، یک دامنه قیمتی وجود دارد که یک سهم در مدت زمان زیادی در آن محدوده معامله می‌شود.

دنالدسون و کیم [۶] با بررسی شاخص داو جونز کشف کردند که این شاخص به دفعات کمتری در همسایگی اعداد رند صدتایی بسته می‌شوند و این اعداد رند به‌عنوان سطوح مقاومت یا حمایت عمل می‌کنند. بنابراین هنگامی که شاخص از این سطوح مقاومت یا حمایت عبور می‌کند با سرعت بیشتری به طرف بالا یا پایین به حرکت خود ادامه می‌دهد. تفاوت بین حدود روانشناسی و تجمع قیمت‌ها این است که شاخص‌های سهام کمتر در نزدیکی اعداد رند بسته می‌شوند، در حالی که قیمت‌های سهام انفرادی به‌طور عمده روی قیمت‌های رند تجمع پیدا می‌کنند.

- 
1. Price bound
  2. Psychological bounds
  3. Pass thorough
  4. Resistance or Support Levels
  5. Signals

بررسی و شناخت نقاط بحرانی یا حمایت و مقاومت شاخص‌ها بسیار مورد توجه تکنیکال‌ها است. این تحلیلگران با تمرکز روی قیمت‌ها و حجم معاملات و لحاظ کردن ابعاد روانی و انسانی بازار سعی در پیش‌بینی حرکات آتی قیمت‌ها دارند.

دو فرضیه که برای توضیح این حدود روانشناسی ارائه می‌شوند عبارت است از [۱۸]:

۱. فرضیه قیمت‌گذاری خرده‌ای<sup>۱</sup>: افراد گرایش دارند که قیمت‌ها را رقم به رقم و از سمت چپ با هم مقایسه کنند. برای مثال عدد ۱۹/۹۹ خیلی کمتر از ۲۰ به نظر می‌رسد. این پدیده از روانشناختی شناختی و بازاریابی نشئت می‌گیرد.
۲. فرضیه سطوح آرمانی<sup>۲</sup>: افراد قیمت‌های هدف معینی را برای سهام خود دارند. یعنی وقتی که سهامی را می‌خرند، قیمتی را برای فروش آن‌ها مشخص می‌کنند.

### ۳. تجمع قیمت‌ها و کارآیی بازار

گرایش قیمت‌ها به انحراف از توزیع همسان و متمرکز شدن در اعداد خاص و اجتناب از بقیه اعداد، با فرضیه گشت تصادفی<sup>۳</sup> تناقض دارد. رند کردن قیمت‌ها با عقلانیت و کارایی بازار متعارض است.

در بازار کارا تمام اطلاعات در قیمت‌ها منعکس شده است و تغییرات قیمت‌ها به صورت گام تصادفی<sup>۴</sup> هستند. تحت این فرضیه پیش‌بینی حرکات قیمت سهام و بازار امکان‌پذیر نیست. ولی بی‌نظمی‌های تأیید شده نشان می‌دهند، بازار تا حدودی قابل پیش‌بینی است (برای مثال اثر اندازه یا اثر روزهای هفته). بعضی از پژوهشگران، این بی‌نظمی‌ها (که منجر به بازدهی اضافی می‌شود) را به خاطر ریسک اضافی می‌دانند و عده دیگری آن‌ها را چندان قابل ملاحظه نمی‌دانند و بعضی چون مالکیل [۱۴] آن‌ها را ناپایدار می‌داند و ادعا می‌کند، این پدیده‌ها در اثر آربیتراژ ناپدید می‌شوند.

---

1. Odd Pricing or Odd Pricing Hypothesis

2. Aspiration level Hypothesis

3. Random Walk Hypothesis

4 Random Walk

اگر تجمع قیمت‌ها یا حدود روانشناسی وجود داشته باشد، چنین استدلال می‌شود که معامله‌گران بعضی از اطلاعات مربوط به رقم قیمت‌ها یا حدود روانشناسی را برای پیش‌بینی بازار استفاده می‌کنند. اگر این پایدار باشد مبنی بر وجود محتوای اطلاعاتی اعداد است و اینکه قیمت‌های آتی با قیمت‌های گذشته مرتبط هستند، بنابراین قیمت‌های آتی متأثر از قیمت‌های گذشته هستند و استراتژی‌های معامله بر اساس اعداد خاص یا حدود قیمتی می‌تواند بازدهی اضافی ایجاد کند و این وضعیت با کارایی در تضاد است. از آنجا که هیچ دلیلی وجود ندارد که ارزش تنزیل شده بازده‌های سهام در بازار در اعداد رند مجتمع شود، این پدیده کارایی بازار را به چالش می‌کشد.

#### ۴. دلایل موجود برای تجمع قیمتی

دلایل توجیهی زیر برای این پدیده ارائه و آزمون شده است:

۱. فرضیه مذاکره<sup>۱</sup>: هریس [۹] استدلال می‌کند، معامله‌گران برای کم کردن هزینه‌های معامله خود و سرعت بخشیدن به معاملات از شماره‌های (اعداد) محدودی استفاده می‌کنند. وقتی که تعداد ارقام کمتری برای قیمت‌ها ارائه می‌شود، تطابق قیمت‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد. وقتی که بازار نوسانات زیادی دارد، معامله‌گران سعی می‌کنند با مجموعه قیمت‌های ناپیوسته و محدود ریسک تغییرات نامطلوب را با انجام سریع معامله، از خود دور کنند. بنابراین هزینه‌های مربوط به پیدا کردن قیمت‌های دقیق باعث ایجاد تجمع قیمتی می‌شود [۱۵].

۲. فرضیه تبانی<sup>۲</sup>: کریستی و شولز [۵] چنین استدلال می‌کنند، تجمع قیمتی به خاطر تبانی ضمنی معامله‌گران در تلاش برای اجتناب از اعلان قیمت‌های یک هشتم فرد است.

۳. فرضیه جذابیت: فرضیه تجمع طبیعی نیز نامیده می‌شود و استدلال می‌کند که تجمع قیمت‌ها نتیجه گرایش‌های روانشناسی برای بعضی از اعداد است. یعنی بعضی از اعداد

---

1. Negotiation Hypothesis  
2. Collusion Hypothesis

به صورت ذاتی جذاب ترند. برای مثال سرمایه گذاران به طور طبیعی اعدادی را که به صفر یا پنج ختم می شوند، ترجیح می دهند؛<sup>۱</sup> زیرا به یاد آوردن آن‌ها راحت تر است. پژوهش‌های مختلف تجمع قیمت‌های اعلان شده یا پایانی را در اعداد کامل و سپس نیمه کامل و کسورات زوج کشف کرده‌اند که بیانگر فرضیه جذابیت است. برای آزمون این فرضیه توزیع رقم نهایی قیمت‌های سهام در بازار بررسی می شود. تحت این فرضیه این توزیع در اعداد مختلف ناهمسان است.<sup>۲</sup>

فرضیه جذابیت یا سندرم اعداد رند<sup>۳</sup>، به گرایش قیمت‌ها به جمع شدن در اعداد رند اشاره می کند. گودهارت و کورسیو استدلال کردند، این رند کردن به بستگی خطی اعداد و جذابیت اساسی هر عدد بستگی دارد. در چارچوب این فرضیه رتبه بندی اعداد صحیح به صورت زیر است: صفر، پنج، هشت، دو، سه، هفت، شش، چهار، یک و نه [۴].

۴. فرضیه تفکیک<sup>۴</sup>: ترس و تسوگل استدلال می کنند، تجمع قیمت‌ها هنگامی که عدم اطمینان راجع به ارزش شرکت بیشتر باشد، محتمل تر است. آن‌ها برای آزمون این فرضیه دو معیار اندازه شرکت<sup>۵</sup> و نوسان پذیری قیمت سهام<sup>۶</sup> را به کار گرفتند و ادعا کردند، باید برای شرکت‌های کوچک تر و با ریسک بیشتر، تجمع بیشتری کشف شود. آن‌ها حمایت اندکی را برای این فرضیه به دست آوردند [۴].

مک اینیش و همکاران [۲] در بورس توکیو این فرض را بررسی کردند که پدیده تجمع قیمتی به طور معکوس با درجه‌ای که ارزش دارایی مورد نظر شناخته شده است رابطه دارد. آن‌ها دو شاخص ارزش بازار و نوسان پذیری قیمت سهام شرکت (تفاوت بالاترین قیمت و کمترین قیمت روزانه در طول روز معاملاتی تقسیم بر میانگین قیمت روزانه) را برای آن در نظر گرفتند.

- 
1. Ending in zero or five
  2. uniform
  3. Round numbers syndrome
  4. Resolution Hypothesis
  5. Firm size
  6. Volatility



همچنین هریس [۹] و ایتکین [۱] تجمع قیمتی کمتری را برای سهام با حجم معاملات یا فراوانی معاملات بالاتر کشف کردند.

بال [۳] استدلال کرد، عدم اطمینان راجع به ارزش دارایی مورد نظر ارزشمندی قیمت-گذاری دقیق را کم می‌کند و سرمایه‌گذاران را ترغیب به معامله در اعداد رند می‌کند. او این پدیده را «اثر عدم اطمینان»<sup>۱</sup> نامید و ادعا کرد که قیمت‌های رند درجه وضوح بیشتری نسبت به اعداد ریز و جزئی دارند.

شیلر ادعا کرد، در غیاب اطلاعات بهتر، سرمایه‌گذاران وقتی که با عدم اطمینان در مورد قیمت‌ها روبرو می‌شوند، از نزدیک‌ترین اعداد رند به‌عنوان نماینده ارزش‌های نامطمئن و مبهم استفاده می‌کنند [۲].

۵. عوامل فرهنگی: خرافات فرهنگی که راجع به اعداد مختلف وجود دارد می‌تواند باعث ایجاد این پدیده شوند. برای مثال در چین عدد ۴ بدیمن و نامبارک و عدد ۸ مبارک است. این باعث می‌شود ماشین‌ها و ساختمان‌های با شماره‌های مزبور ارزش کمتر یا بیشتری پیدا کنند. مک اینیش و همکاران [۲] با متمایز کردن درجه فرهنگ چینی در شش بازار جنوب شرقی آسیا به بررسی اثر تجمع قیمت‌ها پرداختند تا این پدیده را با مشخصات فرهنگ چینی توضیح دهند.

۶. عقلانیت محدود<sup>۲</sup> و سطح آرمانی: از تئوری عقلانیت محدود سایمون نشئت می‌گیرد و ادعا می‌کند که افراد به‌جای حداکثرسازی مطلوبیت به‌دنبال تصمیم‌گیری بر اساس رضایتمندی هستند. آن‌ها به‌دنبال تصمیماتی هستند که عواقب آن‌ها به اندازه کافی خوب باشند<sup>۳</sup>.

۷. لنگر انداختن و سندرم ترس از اعداد رند<sup>۴</sup>: اعداد رند یک لنگر یا نقطه تمرکز را برای تصمیم‌گیری فراهم می‌کنند.

---

1. Uncertainty effect  
2. Bounded rationality  
3. Good enough  
4. Round phobia or Anchoring

۸. راحتی<sup>۱</sup>: سادگی فهم و محاسبات و کمتر شدن احتمال اشتباهات با استفاده از اعداد رند و همچنین عادت انسانی به کم کردن بار اطلاعات اضافی، توضیح خوبی برای پدیده تجمع قیمتی است (چون مغز انسان توانایی پردازش اطلاعات محدودی را دارد). شپارد و همکاران [۱۹] استدلال کردند، زوج یا فرد بودن قیمت‌ها بر روی زمان مورد نیاز برای پردازش داده‌ها تأثیر می‌گذارد.

۹. توضیحات رفتاری تجمع قیمت‌ها: افراد گرایش بیشتر به اعداد رند دارند؛ چون با آن‌ها بیشتر مأنوس هستند. همچنین افراد زمانی که به صورت ذهنی اطلاعات را پردازش می‌کنند، گرایش به ساده‌سازی اطلاعات دارند تا هزینه و زمان کمتری را صرف کنند. آن‌ها از ابتکارهای ساده مثل لنگر انداختن، برای فراهم کردن تخمین‌های هموار و ساده استفاده می‌کنند و از برآوردهای خیلی دقیق اجتناب می‌کنند [۱۰].

### پیشینه‌ی پژوهش

آزبورن [۱۶] اولین کسی بود که به بررسی اعداد در بورس نیویورک پرداخت و کشف کرد، قیمت‌های پایانی گرایش دارند که در اعداد کامل<sup>۲</sup> متمرکز شوند و یک هشتم‌های زوج<sup>۳</sup> نسبت به بقیه بیشتر تکرار می‌شوند. این پدیده را «اثر آزبورن» نامید. کریستی و شولز [۵] نیز شواهدی را از تجمع قیمتی در بازار مبتنی بر معامله‌گران<sup>۴</sup> کشف کردند. وان‌نس و همکاران [۱۸] این پدیده را در بازار حراج<sup>۵</sup> تأیید کردند.

هامید و تری [۸] و کیم و همکاران [۶] در سنگاپور و کوالالامپور تجمع قیمتی را تأیید کردند که هر دوی آن‌ها در بازارهای سفارش الکترونیکی انجام شد.

در بازار ارزهای خارجی نیز گویلیان، کلر و توماس و نیز وان‌نس و همکاران پدیده تجمع قیمتی را آزمودند [۱۴]. مک اینیش و همکاران [۲] نیز در بورس توکیو به بررسی تجمع

- 
1. Convenience
  2. Whole numbers
  3. Even Eighth
  4. Dealer market
  5. Auction market

قیمتی پرداختند. آن‌ها استدلال کردند، از آنجا که در این بازار معاملات به صورت حراج است و مذاکره وجود ندارد، پس فرضیه مذاکره و فرضیه تباری جایگاهی ندارند و بنابراین آن‌ها سعی کردند فرضیه جذابیت یا گرایش‌های طبیعی<sup>۱</sup> را بررسی کنند. آن‌ها قیمت‌های پیشنهادی عرضه و تقاضا را از دفترچه سفارش‌های محدود استخراج کرده و با توجه به توزیع رقم آخر، مورد ارزیابی قرار دادند و توزیع معناداری را در اعداد صفر و پنج و همچنین قیمت‌های زوج تأیید کردند. در این پژوهش، از آنجا که در بورس توکیو قیمت اعشاری وجود نداشت و قیمت‌ها عدد صحیح بودند، فقط برتری اعداد خاص بررسی شد. در پژوهش‌های دیگری در بازارهای دارای سیستم معاملات اعشاری، تمایل بازار به معامله در اعداد رند نیز ارزیابی شد. آن‌ها همچنین به مطالعه پیرامون تأثیر حداقل تغییر قیمت مجاز<sup>۲</sup> و تجمع قیمتی پرداختند، چون در بورس توکیو برای سهام مختلف حداقل تغییر قیمت مجاز متفاوت بود. آن‌ها همچنین به مقایسه تجمع قیمتی بعد و قبل از بی‌نام شدن<sup>۳</sup> پرداختند و به این نتیجه رسیدند، تجمع قیمتی بر روی قیمت‌های مختوم به صفر بیشتر شده است. آن‌ها این یافته را به کم شدن معاملات استراتژیک استناد کردند (با بی‌نام شدن معاملات و عدم شناخت طرفین از یکدیگر معامله‌گران به راحتی قادر نخواهند بود که به صورت استراتژیک عمل کنند).

بوآن و همکاران به بررسی تجمع قیمتی با تمرکز بر فرهنگ چینی پرداختند. بسیاری از چینی‌ها اعتقاد دارند، بعضی از اعداد بد یمن<sup>۴</sup> هستند و باید از آن‌ها اجتناب کرد. برای مثال ۴ نامیمون، چون تلفظ آن شبیه عبارت مرگ است. عدد ۸ بسیار خوش یمن؛ چون تلفظ آن شبیه عبارت شانس آوردن و ثروتمند شدن است. عدد ۶ تلفظی شبیه به امنیت و سلامت دارد و مبارک است و عدد ۹ شبیه عبارت دوام و پایداری به خصوص در ازدواج یا دوستی است [۱].

- 
1. Natural Clustering or Attraction Hypothesis
  2. Tick size
  3. Anonymity
  4. Unlucky

آن‌ها تجمع قیمتی را در رقم نهایی شش بازار جنوب شرق آسیا که به نسبت‌های مختلفی فرهنگ چینی داشتند، با استفاده از قیمت‌های پایانی بررسی کردند و رابطه بین فاکتورهای ساختاری و فرهنگی و اقتصادی و تجمع قیمتی را با مدل دوجمله‌ای لاجیت مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش حمایت اندکی برای تأثیر فرهنگ چینی بر روی این پدیده ارایه نمود. آن‌ها تجمع قیمت‌ها را به‌عنوان نتیجه‌ای از سوگیری انسانی و نیز ابهام و عدم دقت در ارزش‌داری‌ها گزارش کردند. آن‌ها همچنین کشف کردند، تجمع قیمتی برای سهام گران‌تر و با اندازه کوچک‌تر بیشتر است و با افزایش فراوانی و تعدد معاملات، کمتر می‌شود. آن‌ها همچنین فرضیه جذابیت را با کشف تجمع معنادار در اعداد کامل و نیمه کامل و نیز عدد هشت تأیید کردند.

یول با بررسی توزیع فراوانی شماره‌های نهایی اعداد در مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌های ارایه شده توسط چهار مشاهده‌کننده، ترجیح اعداد خاص را کشف کرد [۹]. کندال نیز تعصبات انسانی<sup>۱</sup> را در انتخاب اعداد و گرایش به انتخاب اعداد زوج و تعصب بر روی اعداد ۳، ۹ و ۱۰ را نشان داد [۲].

هریس [۹] با بررسی بورس‌های نیویورک و آمریکا بین سال‌های ۶۳ تا ۸۷ نشان داد، تجمع قیمت‌ها به‌طور معکوس با ارزش شرکت و فراوانی معاملات آن‌ها و به‌طور مستقیم با نوسان‌پذیری آن‌ها مرتبط است.

گروسمن [۷] در بازار انگلستان این پدیده را تأیید و اعلام کرد که قیمت‌های مختوم به صفر و پنج و سپس ۲ و ۳ و ۷ تکرار بیشتری دارند و بنابراین فرضیه جذابیت را تأیید نمود. ایتکین [۱] تجمع قیمت‌ها را در رقم آخر قیمت‌های معاملات فردی در بورس استرالیا تأیید نمود. او جاذبه بیشتری را برای قیمت‌های مختوم به صفر و پنج و اعداد زوج نسبت به بقیه کشف کرد. این پدیده با افزایش قیمت سهام افزایش می‌یافت و با اندازه معامله و نوسان-پذیری قیمت سهام نیز رابطه مستقیم و با نقدشوندگی سهام رابطه معکوس داشت. همچنین

او کشف کرد، سهامی که روی آن‌ها اوراق اختیار معامله وجود داشت، تجمع قیمتی کمتری را نشان می‌دهند. در مجموع این پژوهش از فرضیه جذابیت حمایت می‌کرد. ایکنبری و بوستون [۱۱] با توجه به تغییر سیستم قیمت‌های آمریکا از یک هشتم به یک شانزدهم و سپس به سیستم اعشاری با حداقل تغییر قیمت مجاز یک سنت در سال ۲۰۰۱ به بررسی تجمع قیمتی در قبل و بعد از این تغییرات و مقایسه آن‌ها پرداختند. پژوهش آن‌ها درجه بیشتری از تجمع قیمت در اعداد رند را پس از اعشاری کردن سیستم قیمت‌ها نشان داد.

لومز [۱۳] نشان داد، بیشتر افراد در ارزشیابی‌های خود، در یک قلمرو ابهام<sup>۱</sup>، به رند کردن اعداد می‌پردازند. او به نمونه ۳۵۸ تایی خود اجازه داد، ارزشیابی خود را در حد یک پنی اعلام کنند ولی متوجه شد که به‌طور عمده گرایش دارند قیمت‌ها را در حد پوند رند کنند و میزان رند کردن نیز با درجه ریسکی بودن تغییر می‌کرد. او استدلال کرد، تصمیمات اغلب با دقت کامل اتخاذ نمی‌شوند چون افراد دارای توانایی حل مسئله محدودی هستند. بنابراین افراد به‌خاطر محدودیت‌های شناختی و نیز برای سازگار شدن با اولویت‌های خود، یک سری قوانین<sup>۲</sup> و نیز روش‌های ابتکاری<sup>۳</sup> را بر اساس تجربیات گذشته خود به کار می‌گیرند.

وانس و همکاران [۱۷] با استفاده از مقادیر زیادی از سفارش‌های قیمت محدود<sup>۴</sup> در بورس نیویورک سفارش‌های بیشتری را در یک هشتم‌های زوج کشف کردند. همچنین دریافتند، سفارش‌هایی که با قیمت زوج اجرا شده‌اند، بیشتر و بنابراین برای قیمت‌های زوج احتمال اجرای سفارش بیشتر است.

- 
1. Haziness
  2. Rules
  3. Heuristic approach
  4. Limit order

### روش پژوهش

برای اجرای این پژوهش از روش آماری نیکویی برازش<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. در این روش به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که آیا فراوانی توزیع رقم آخر قیمت‌ها از الگوی توزیع همسان یا یکنواخت تبعیت می‌کند یا نه. برای اجرای این آزمون آماره  $\chi^2$  به‌عنوان مجموع مربعات انحرافات میان سطوح مشاهده شده تجمع قیمت‌ها و سطوح مورد انتظار تجمع قیمت‌ها تحت توزیع یکنواخت، محاسبه و مورد آزمون قرار می‌گیرد:

$$\chi^2 = \sum_{i=0}^9 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$O_i$ : فراوانی مشاهده شده رقم آخر

$E_i$ : فراوانی مورد انتظار تحت فرض توزیع یکنواخت

به‌دست آوردن  $\chi^2$  بزرگ می‌تواند بیانگر از یک انحراف معنادار از توزیع یکنواخت باشد. ناحیه بحرانی این آزمون عبارت است از  $\chi^2_{0.05} > \chi^2$ . بنابراین فرض‌های این آزمون عبارت است از:

- $\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{توزیع رقم نهایی قیمت‌ها در بورس تهران به صورت یکنواخت است} \\ H_1 : \text{توزیع رقم نهایی قیمت‌ها در بورس تهران به صورت یکنواخت نیست} \end{array} \right.$
- آزمون دیگری که در این پژوهش استفاده می‌شود، آزمون آنالیز واریانس تک عاملی درون موردی<sup>۲</sup> برای مقایسه میانگین پرتفوی‌های چهارگانه است. برای ارزیابی تأثیر هر کدام از متغیرهای توضیحی بر روی پدیده تجمع قیمت‌ها، چهار پرتفوی بر اساس طبقه بندی هر یک از متغیرهای توضیحی تشکیل سپس به آزمون آنالیز واریانس درون موردی پرداخته می‌شود. فرض‌های این آزمون به صورت زیر است:

- $\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{متغیر توضیحی بر تجمع قیمتی پرتفوی‌های مختلف تأثیری ندارد} \\ H_1 : \text{اثر متغیرهای توضیحی حداقل بر یکی از پرتفوی‌ها با بقیه تفاوت دارد} \end{array} \right.$

1 good to fit  
2. Multivariate ANOVA

جامعه این پژوهش شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و نمونه آن داده-های مربوط به قیمت‌های معاملاتی روزانه پنجاه شرکت است که به صورت غربالی، با این شرط که از سال ۷۷ تا ۸۹ در بورس تهران بیشترین تعداد روزهای معاملاتی را داشته باشد، انتخاب شده است. این نمونه شامل داده‌های بسیار زیادی می‌شود و برای پژوهش مورد نظر تقریباً مناسب است. دوره زمانی پژوهش، به جهت بررسی تأثیر اعمال حجم مبنای و حدود نوسان قیمت‌ها و نیز سایر تغییرات ساختاری در بازار سرمایه، به سه دوره ۷۷-۸۰، ۸۱-۸۴ و ۸۵-۸۹ تقسیم شده است. البته در بورس تهران، با توجه به اینکه قیمت‌های پایانی دستکاری شده هستند، بهتر است که از قیمت‌های پیشنهادی عرضه و تقاضای<sup>۱</sup> ارایه شده در طول روز یا قیمت‌های معاملاتی در طول روز<sup>۲</sup> استفاده شود، ولی با توجه به نبود چنین اطلاعاتی یا نبود اعتماد کافی به صحت آن‌ها، از قیمت‌های پایانی و قیمت‌های ابتدایی معاملات استفاده می‌شود.

**فرضیه‌های پژوهش:** این پژوهش به آزمون فرضیه‌های زیر می‌پردازد:

فرضیه اول: توزیع رقم نهایی قیمت‌های معاملاتی در بورس تهران به صورت یکنواخت یا همسان است (فرضیه جذابیت). به‌بارتی فراوانی قیمت‌های معاملاتی در اعداد مختلف توزیع همسان دارد.

فرضیه دوم: هرچه شرکت بزرگ‌تر باشد، امکان تجمع قیمتی برای آن کمتر است. هرچه شرکت بزرگ‌تر باشد، تحلیلگران بیشتری روی آن فعالیت می‌کنند، ابهام اطلاعاتی پیرامون آن کمتر است و بنابراین قیمت آن‌ها بهتر و دقیق‌تر اطلاعات مربوط را منعکس می‌سازد. به‌عبارتی اندازه شرکت می‌تواند معیاری از وسعت اطلاعات بازار در مورد شرکت باشد (فرضیه تفکیک).

فرضیه سوم: هرچه قیمت سهم بیشتر باشد، امکان تجمع قیمت‌ها بیشتر خواهد بود.

- 
1. Bid/Ask Prices
  2. Intraday trading prices

فرضیه چهارم: هر چه ریسک سهام بیشتر باشد، تجمع قیمتی بیشتر است. ریسک معیاری از عدم اطمینان راجع به ارزش سهام و بنابراین نماینده‌ای از ابهام اطلاعاتی است. مطابق فرضیه تفکیک، هر چه ابهام بیشتر باشد تجمع قیمتی بیشتر است.

فرضیه پنجم: هرچه نقدشوندگی بیشتر باشد، پدیده تجمع قیمتی شدیدتر است. نقدشوندگی می‌تواند یکی از معیارهای کارآیی بازار باشد. چون با نقدشوندگی بالاتر، احتمال اینکه اطلاعات معامله‌گران مختلف روی قیمت‌ها منعکس شود بیشتر می‌شود، عدم اطمینان و عدم تقارن اطلاعاتی کمتر می‌شود و بنابراین معامله‌گران قیمت‌های دقیق‌تری را ارائه می‌کنند.

#### **تعریف عملیاتی متغیرها: متغیرهای این پژوهش عبارتند از:**

قیمت‌های پایانی روزانه: قیمت‌های پایانی پنجاه شرکت فعال در بورس تهران در سال‌های ۷۷ تا ۸۹؛

قیمت‌های ابتدایی روزانه: قیمت‌های اولین معامله هر نماد در هر روز معاملاتی در سال‌های ۸۵ تا ۸۹؛

ریسک قیمت سهام: عبارت است از انحراف معیار قیمت سهام در هر دوره مورد بررسی؛

اندازه شرکت: عبارت است از ارزش بازار شرکت در پایان هر دوره؛

نقدشوندگی: میانگین گردش معاملات سالانه در دوره مورد بررسی؛

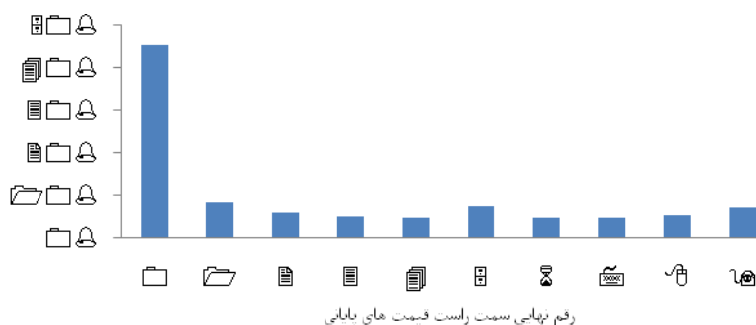
#### **آزمون فرضیه‌ها**

اولین فرضیه این پژوهش، فرضیه جذابیت را آزمون می‌کند. در این راستا برای سه دوره مورد بررسی، توزیع رقم نهایی (اعشاری) و رقم دوم از سمت راست قیمت‌های معاملاتی استخراج و بررسی شده است.

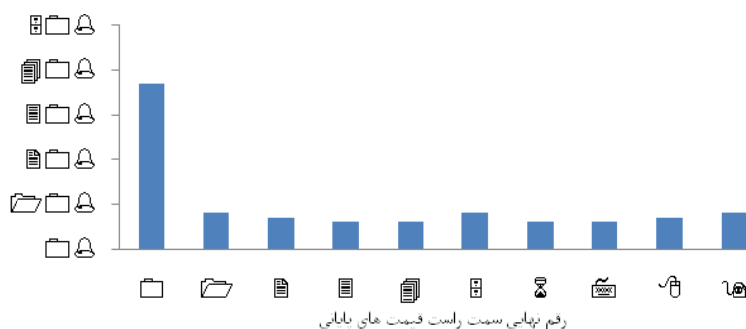
نمودارهای ۱، ۲ و ۳ به صورت واضح تجمع رقم اعشاری (نهایی) قیمت‌های معاملاتی را در عدد رند صفر نشان می‌دهد. همچنین تراکم قیمت‌ها در اعداد پنج و نه تا حدودی متمایز



است. مقایسه نمودارها نشان می‌دهد، شدت این پدیده در دوره اول، یعنی قبل از سال ۸۰ شدیدتر است.

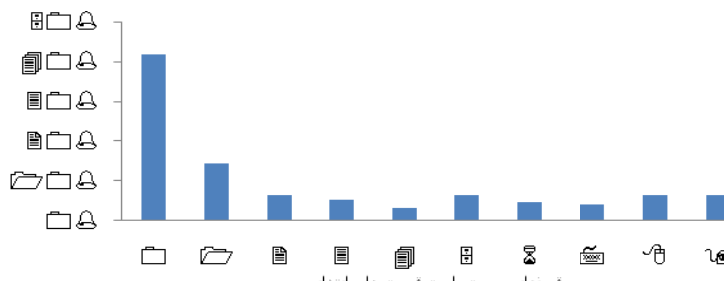


نمودار ۱. توزیع فراوانی رقم نهایی سمت راست مربوط به سال‌های ۷۷-۸۰



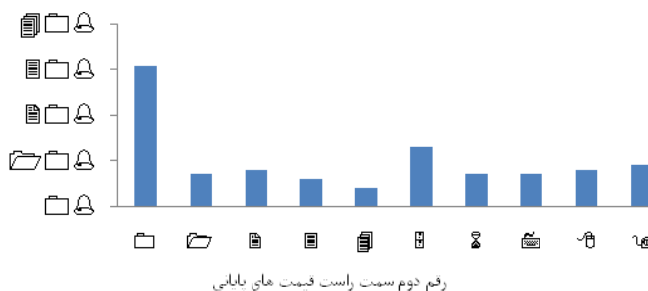
نمودار ۲. توزیع فراوانی رقم نهایی سمت راست مربوط به سال‌های ۸۱-۸۴

به‌دلیل اینکه در دوره ۸۵ تا ۸۹، قیمت‌های پایانی با استفاده از مکانیزم حجم مبنا و حد مجاز نوسان، محاسبه شده است، اطلاعات واقعی بازار را نشان نمی‌دهد. بنابراین از قیمت‌های ابتدایی معاملات به جای قیمت‌های پایانی برای آزمون‌های این دوره استفاده شد.

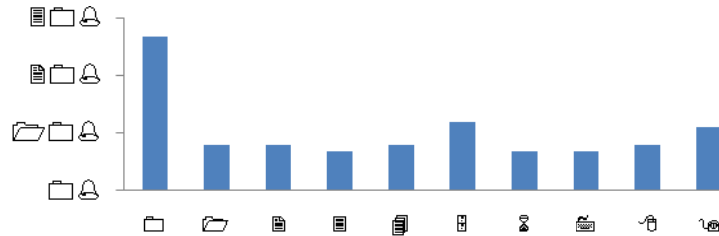


نمودار ۳. توزیع فراوانی رقم نهایی سمت راست مربوط به سال‌های ۸۵-۸۹

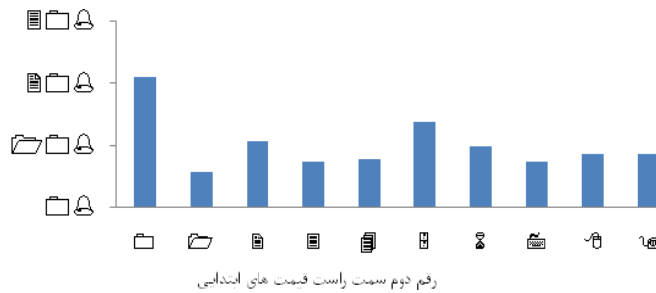
نتایج آزمون نیکویی برازش برای این سه دوره نشان می‌دهد، فرض یکنواختی توزیع تجمع رقم نهایی قیمت‌ها در بورس تهران در سطح اطمینان ۵ درصد رد می‌شود. آماره این آزمون برای دوره اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با برابر ۱۳۸/۹، ۹۰/۰۵ و ۱۰۵/۷ به دست آمد. با مقایسه مقدار  $\chi^2_{0.05,9}$  از جدول توزیع کای مربع که معادل ۱۶/۹ است (۱۰۵/۷ و ۱۳۸/۹ و ۹۰/۰۵  $< \chi^2_{0.05,9}$ )، می‌توان فرض صفر را در سطح اطمینان ۹۹٪ رد کرده و عدم توزیع یکنواخت رقم نهایی سمت راست قیمت‌ها را پذیرفت. بخش دیگری از فرضیه اول به بررسی نحوه توزیع رقم دوم از سمت راست قیمت‌ها در بورس تهران می‌پردازد. نمودارهای ۴ و ۵ و ۶ به صورت آشکاری تجمع قیمت‌ها را در عدد صفر و سپس پنج نشان می‌دهد. مقایسه نمودارهای سه دوره نشان می‌دهد، برای دوره اول تجمع قیمت‌ها در اعداد صفر و پنج شدیدتر است.



نمودار ۴. توزیع فراوانی رقم دوم از سمت راست مربوط به سال‌های ۷۷-۸۰



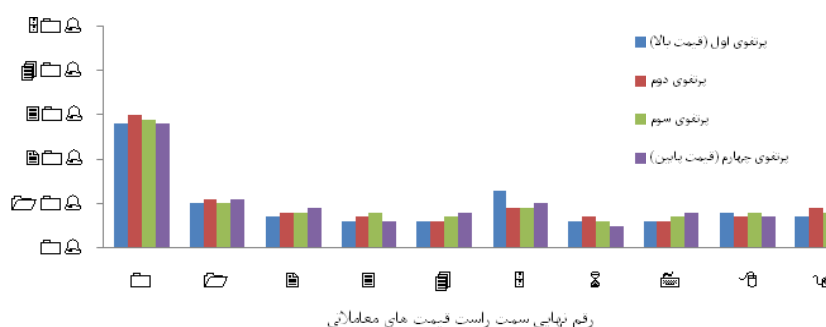
نمودار ۵. توزیع فراوانی رقم دوم از سمت راست مربوط به سال‌های ۸۱-۸۴



نمودار ۶. توزیع فراوانی رقم دوم از سمت راست مربوط به سال‌های ۸۵-۸۹

نتایج آزمون نیکویی برازش نیز فرض یکنواختی توزیع تجمع رقم دوم از سمت راست قیمت‌ها را در بورس تهران در سطح اطمینان ۵ درصد رد می‌کند. آماره این آزمون برای دوره اول برابر ۵۲/۲۹ و برای دوره دوم ۳۳/۲۸ و برای دوره سوم ۲۵/۶ به دست آمد. با مقایسه مقدار  $\chi^2_{0.05,9}$  از جدول توزیع کای مربع که معادل ۱۶/۹ است، (۲۵/۶ و ۵۲/۲۹ و  $\chi^2_{0.05,9} < ۳۳/۲۸$ )، می‌توان فرض صفر را در سطح اطمینان ۹۵٪ رد کرده و این ادعا را پذیرفت که رقم دوم قیمت‌ها در بورس تهران از توزیع یکنواخت تبعیت نمی‌کند (در سطح اطمینان ۹۹٪ نیز می‌توان فرض صفر را رد کرد، چون مقدار  $\chi^2_{0.01,9}$  از جدول توزیع کای مربع معادل ۲۱/۶ است).

فرضیه دوم به ارزیابی تأثیر سطح قیمت سهام بر روی پدیده تجمع قیمتی می‌پردازد و این ادعا را آزمون می‌کند که برای سهام با قیمت بیشتر، تجمع در قیمت‌های رند بیشتر است. پس از تشکیل چهار پرتفوی بر اساس سطوح قیمتی سهام نمونه، توزیع رقم نهایی قیمت‌ها برای این چهار پرتفوی استخراج شد. چنانچه نمودار ۷ نشان می‌دهد، تفاوت آشکاری در توزیع قیمت‌ها در پرتفوی‌های چهارگانه وجود ندارد.



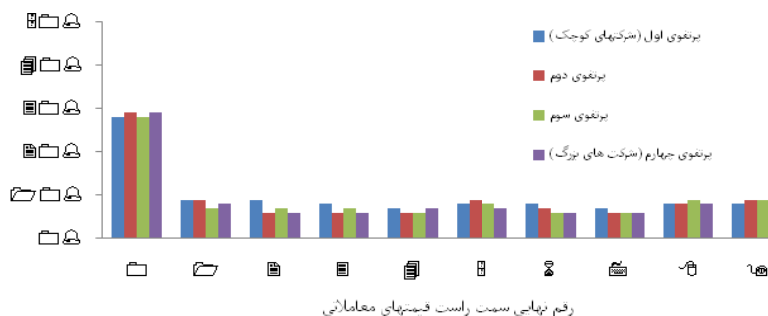
نمودار ۷. توزیع فراوانی رقم نهایی در پرتفوی‌های تشکیل شده بر اساس قیمت

نتایج اجرای آزمون تحلیل واریانس یک عاملی درون موردی برای چهار پرتفوی نیز نشان می‌دهد، آماره آزمون برابر با  $0/02$  به دست آمده که از مقدار بحرانی  $2/86$  کوچک‌تر است و بنابراین آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار نمی‌گیرد. در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌توان این ادعا که برای سهام گران‌تر تجمع قیمتی شدیدتر است، رد کرد و برابری میانگین‌های بین موردی را در پرتفوی‌های چهارگانه بر اساس قیمت سهام پذیرفت<sup>۱</sup>.

فرضیه سوم این پژوهش، از فرضیه تفکیک قیمت‌ها نشئت می‌گیرد و به آزمون این ادعا می‌پردازد که برای شرکت‌های با اندازه بزرگ‌تر پدیده تجمع قیمت‌ها شدیدتر است. برای آزمون این ادعا، نمونه به چهار پرتفوی مساوی بر اساس اندازه تقسیم، سپس برای هر یک از پرتفوی‌ها نحوه توزیع قیمت‌های سمت راست استخراج شد. نمودار ۸ نحوه توزیع رقم

۱. تمام معیارهای Greenhouse-Geisser، Sphericity Assumed، Huynh-Feldt و Lower-bound نیز به‌طور قوی فرض صفر را تأیید می‌کنند.

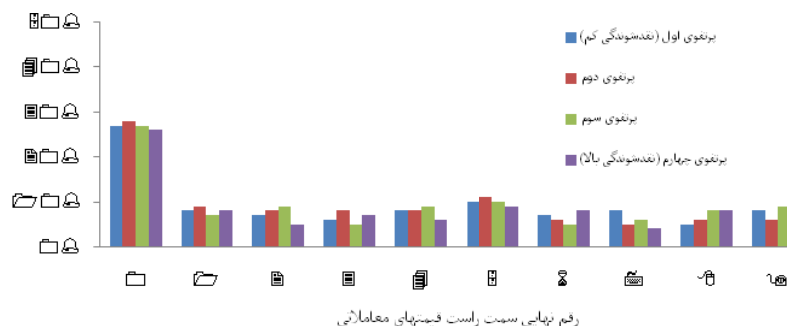
نهایی قیمت‌ها را برای پرتفوی‌های تشکیل شده بر اساس ارزش بازار (اندازه) نشان می‌دهد. نگاه اجمالی به نمودارها نشان می‌دهد، متغیر توضیحی اندازه بر روی پدیده تجمع قیمتی اثری ندارد.



#### نمودار ۸. تجمع قیمت‌ها در پرتفوی‌های طبقه‌بندی شده بر اساس اندازه شرکت

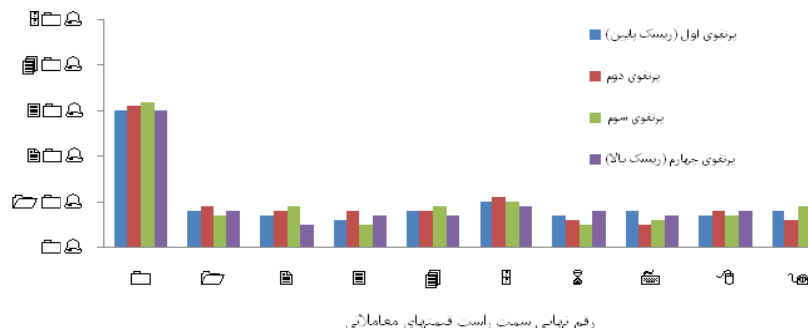
برای آزمون این فرضیه، آنالیز واریانس یک عاملی درون موردی استفاده می‌شود. بر اساس نتایج آنالیز واریانس در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌توان ادعای تفاوت میانگین تجمع قیمت‌ها در شرکت‌های با اندازه‌های متفاوت را رد کرد. آماره این آزمون برابر با  $۰/۳$  به دست آمده که از مقدار بحرانی  $۲/۸۶$  کوچک‌تر است و بنابراین آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار نمی‌گیرد. در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌توان این ادعا که برای سهام شرکت‌های بزرگ‌تر تجمع قیمتی شدیدتر است، رد کرد و برابری میانگین‌های بین موردی را در پرتفوی‌های چهارگانه بر اساس اندازه شرکت پذیرفت.

فرضیه چهارم این پژوهش از جنبه دیگری فرضیه تفکیک قیمت‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این فرضیه ادعا می‌شود، برای سهام با نقدشوندگی کمتر، پدیده تجمع قیمتی شدیدتر است. برای آزمون این فرضیه با طبقه‌بندی نمونه به چهار پرتفوی مساوی، توزیع رقم نهایی قیمت‌ها برای هر پرتفوی استخراج شد. نمودار ۹ نحوه توزیع رقم نهایی قیمت‌ها را در اعداد مختلف نشان می‌دهد.



### نمودار ۹. توزیع فراوانی رقم نهایی در پرتفوی‌های تشکیل شده بر اساس نقدشوندگی

نتایج آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه پرتفوی‌ها نیز برابری اثر پدیده تجمع قیمت‌ها در پرتفوی‌های با نقدشوندگی متفاوت را در سطح اطمینان ۹۹ درصد تأیید می‌نماید. آماره این آزمون برابر با  $0/027$  به دست آمده که از مقدار بحرانی  $2/86$  کوچک‌تر است و بنابراین آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار نمی‌گیرد. در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌توان این ادعا که برای سهام شرکت‌های بزرگ‌تر تجمع قیمتی شدیدتر است، رد کرد و برابری میانگین‌های بین موردی را در پرتفوی چهارگانه بر اساس نقدشوندگی پذیرفت. آخرین فرضیه این پژوهش تأثیر ریسک بر شدت پدیده تجمع قیمتی را ارزیابی می‌نماید. این فرضیه نیز با رویکرد دیگری فرضیه تفکیک قیمتی را بررسی می‌کند. برای آزمون این فرضیه، نمونه بر اساس میزان نوسان‌پذیری در دوره مورد بررسی به چهار پرتفوی تقسیم و برای هر پرتفوی نحوه توزیع رقم نهایی قیمت‌ها استخراج شده است. نتایج در نمودار ۱۰ نشان داده شده است:



نمودار ۱۰. توزیع فراوانی رقم نهایی در پرتفوی تشکیل شده بر اساس ریسک

نگاه اجمالی به نمودار ۱۰ نیز نشان می‌دهد، تفاوت مشهودی در توزیع رقم نهایی قیمت‌ها در سهام با ریسک‌های مختلف وجود ندارد. نتایج آزمون آنالیز واریانس نیز برابری میانگین درون موردی را در پرتفوی‌های مختلف تأیید می‌کند و بنابراین این فرضیه نیز رد می‌شود. آماره این آزمون برابر با  $0/005$  به دست آمده که از مقدار بحرانی  $2/86$  کوچک‌تر است و بنابراین آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار نمی‌گیرد. در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌توان این ادعا که برای سهام شرکت‌های بزرگ‌تر تجمع قیمتی شدیدتر است، رد کرد و برابری میانگین‌های بین موردی را در پرتفوی‌های چهارگانه بر اساس ریسک پذیرفت.

### تحلیل یافته‌ها و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش پدیده تجمع قیمت‌ها را در بورس تهران به صورت قوی تأیید می‌کند. نتایج نشان می‌دهند؛ تراکم بیشتر رقم نهایی قیمت‌های روزانه در عدد صفر معنادار است. همچنین تراکم رقم دوم از سمت راست قیمت‌ها نیز در عدد صفر معنادار است. این نتایج بیانگر فرضیه جذابیت در مورد تجمع قیمت‌ها است و با پژوهش‌های مشابه خارجی سازگار است.

برخلاف پژوهش‌های خارجی که تجمع بیشتر قیمت‌ها را در عدد پنج و نیز اعداد زوج نشان داده‌اند، در این پژوهش غیر از عدد صفر تفاوت معناداری در توزیع سایر اعداد وجود نداشت و تجمع قیمت‌ها در سایر اعداد شدید و قابل ملاحظه نبود.

فرضیه تفکیک قیمت‌ها نیز در این پژوهش با رویکردهای مختلف و تعابیر متفاوتی از ابهام قیمتی آزمون شد که همگی این فرضیه را رد کردند. نتایج نشان می‌دهد، در بورس تهران بین قیمت سهام و میزان تجمع قیمتی رابطه‌ای وجود ندارد. این در حالی است که در فرضیه تفکیک ادعا می‌شود که سهام با قیمت بیشتر دارای پدیده تجمع قیمت‌ها شدیدتر است. همچنین رابطه‌ای بین پدیده تجمع قیمتی و اندازه شرکت، به‌عنوان معیاری از ابهام اطلاعاتی بازار، وجود نداشت. در نهایت به بررسی اثر نقدشوندگی بر روی پدیده تجمع قیمت‌ها پرداخته شد. برای این منظور نیز پرتفوی با نقدشوندگی مختلف تشکیل و شدت اثر تجمع قیمت‌ها در آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج این آزمون نیز نشان داد، رابطه معناداری بین نقدشوندگی و تجمع قیمتی وجود ندارد. در مجموع فرضیه تفکیک قیمتی در بورس تهران رد می‌شود.

نتیجه دیگری که از این پژوهش بر می‌آید این است که در دوره اول نمونه، پدیده تجمع قیمتی بیشتر بوده و در دوره‌های بعدی نسبتاً کمتر شده است. البته اعمال حد نوسان و حجم مبنا باعث می‌شود، قیمت‌ها به‌خوبی بیانگر تمایل و واقعیت بازار نباشد ولی در این پژوهش از قیمت‌های ابتدایی معاملات نیز استفاده شد که این مشکل را مرتفع می‌سازد.

در مجموع این پژوهش گرایش و تمایل بازار به معامله در عدد رند صفر را تأیید می‌کند و به‌علاوه نشان می‌دهد، بازار نسبت به بقیه اعداد (برای مثال پنج) گرایش خاصی ندارد.

پیشنهاد می‌شود، در پژوهش‌های آتی پدیده تجمع قیمت‌ها با استفاده از اطلاعات سفارش‌های خرید و فروش سرمایه‌گذاران نیز بررسی شود. همچنین پژوهش‌هایی برای استخراج حدود قیمتی شاخص‌های سهام که خود می‌تواند از آثار پدیده تجمع قیمت‌ها باشد، انجام گیرد. به‌علاوه انجام پژوهش پیمایشی در بورس تهران پیرامون گرایش‌های سرمایه‌گذاران



و دلایل احتمالی پدیده تجمع قیمتی نیز می‌تواند نتایج مهمی را برای شناخت بیشتر بازار ارایه نماید.

### منابع

1. Aitken M, Brown P, Buckland C, Yzan H, Walter T (1996). "Price Clustering on the Australian Stock Exchange", *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol.4, 2-3, pp. 297-314.
2. Aşçıoğlu, A, C.C-Forde, T. H. McInish (2007). "Price Clustering on the Tokyo Stock Exchange," *The Financial Review*, Eastern Finance Association, vol. 42(2), pages 289-301, 05
3. Ball C.A, W.A Torous, A.E Tschoegl (1985). "The Degree of Price Resolution: the Case of the Gold Market", *The Journal of Futures Markets*, 5: 29-43.
4. Cooney J.W, Van Ness B, Van Ness R (2003). " Do investors prefer eveneighth prices? Evidence from NYSE limit orders", *The Journal of Banking and Finance* 27, 719-748.
5. Christie W.G, Schultz P.H (1994). Why did NASDAQ Market Makers Stop Avoiding Odd-Eighth Quotes? *The Journal of Finance* 49, 1841-1860.
6. Donaldson R.G, Kim H.Y (1993). Price barriers in the Dow Jones Industrial Average. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 28, 313-330.
7. Grossman S.J, M.H Miller, K.R Cone, D.R Goodhart, R Curcio (1991). The clustering of bid/ask prices and the spread in the foreign exchange market, Discussion Paper No. 110, LSE Financial Markets Group Discussion Paper Series.
8. Hameed A, Terry T (1998). "The effect of tick size on price clustering and trading volume", *Journal of Business Finance and Accounting* 25, 849-867.
9. Harris L (1991). "Stock Price Clustering and Discreteness", *The Review of Financial Studies*, 4(3): 389-415.
10. He Y, Wu. C (2006). "Is stock price rounded for economic reasons in the Chinese markets?", *Global Finance Journal* 17, 119-135.

11. Ikenberry D, Weston J.P (2003). Clustering in U.S. Stock Prices After Decimalization", May 23<sup>rd</sup>.
12. Kahn, Charles, George Pennacchi, Ben Sopranzetti (1999). Bank Deposit Rate Clustering: Theory and Empirical Evidence, *Journal of Finance* 54, 2185-2214.
13. Looms. G. (1988). "Different Experimental Procedures for Obtaining Valuations of Risky Actions -Implications for Utility Theory", *Theory and Decision*, 25: 1-23.
14. Malkiel B.G (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics *Journal of Economic Perspectives* 17, 59-82.
15. McInish T, Robert W(1992). An Analysis of Intraday Patterns in Bid/Ask Spreads for NYSE Stocks, *Journal of Finance* 47(2): 753-764.
16. Osborne M.F.M. (1965). The dynamics of stock trading. *Econometrica* 33, 88-111.
17. Schwartz A, B.F. Van Ness, R.A. Van Ness (2003). "Clustering in the Futures Markets: Evidence from S&P 500 Futures Contracts", working paper.
18. Sonnemans J (2005). "Price clustering and natural resistance points in the Dutch stock market a natural experiment" Forthcoming *European Economic Review*, Version August.
19. Shepard R.N, D Kilpatric, J.P. Cunningham (1975). Internal representation of numbers, *Cognitive Psychology* 7, 82-138.