



## طراحی مدلی برای شناسایی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران

میرفیض فلاح شمس لبالستانی<sup>۱</sup>

ایوب بادپا<sup>۲</sup>

اسماعیل بادپا<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۴

### چکیده

اعتماد عمومی به سلامت بازارها، قدرت نقد شوندگی و کارایی آن‌ها را افزایش می‌دهد و این امر در بازار سرمایه و به ویژه بورس اوراق بهادار، اهمیت ویژه‌ای دارد. میزان اعتماد عمومی به بازار به اندازه ریسک موجود در این بازارها، به عنوان یکی از عوامل اصلی تأثیر گذار بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران محسوب می‌گردد. با افزایش ریسک سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، توسعه و گسترش آن با مشکل مواجه شده و باعث کاهش کارایی آن و سوق یافتن سرمایه‌ها به سوی بازارها و فعالیت‌های دیگر می‌شود. در این مطالعه ضمن بررسی و تبیین مفاهیم مربوط به دستکاری قیمت و به خصوص دستکاری قیمت پایانی و انواع دستکاری‌ها، برای شناسایی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی سهام در بورس اوراق بهادار تهران، مدلی را ارائه می‌نماییم. همچنین در همین راستا براساس یافته‌های مطالعات انجام شده، متغیرهای بازدهی سهام، دفعات معاملات سهام، قیمت پیشنهادی خرید و فروش، حجم معاملات و سرعت گردش معاملات بعنوان عوامل تعیین‌کننده دستکاری قیمت پایانی تعیین گردیده و از طریق آزمون‌های مناسب، ارتباط آن‌ها در مدل اقتصادسنجی مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین مدل رگرسیون لجستیک را برای پیش‌بینی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی سهام تعیین می‌نماییم. در طراحی مدل، نمونه آماری از طریق آزمون‌های run test و sign test به دو گروه شرکت‌های دستکاری شده و دستکاری نشده تقسیم می‌گردد، سپس بر اساس اطلاعات استخراج شده از این دو گروه، مدل رگرسیون لجستیک برازش می‌شود. در نتیجه رابطه تجربی برآورد شده، تأیید کننده فروض محقق در زمینه برآورد مدل مورد نظر در مورد دستکاری در قیمت‌های پایانی در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** قیمت پایانی، دستکاری، مدل لاجیت، بازدهی، تفاوت قیمت پیشنهادی خرید و فروش.

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی،

ayub.badpa@gmail.com

-۲

-۳

## ۱- مقدمه

یکی از بخش‌های اصلی و اساسی مدیریت مالی، مقوله سرمایه‌گذاری است. با توجه به اینکه سرمایه‌گذار برای اخذ بهترین تصمیم نیازمند اطلاعات صحیح می‌باشد، لذا اطلاعات غلط می‌تواند منجر به زیان سرمایه‌گذار گردد. از مواردی که بر کل بازار و افراد درگیر و فعالان بازار اثرگذار باشد و اغلب موجب زیان بسیاری از سرمایه‌گذاران، بخصوص سرمایه‌گذاران حقیقی می‌گردد، سوء استفاده‌های برخی از افراد برای تغییر قیمت هاست، که به اصطلاح به آن دستکاری قیمت گفته می‌شود، که ما در تحقیق حاضر بخش دستکاری قیمت‌های پایانی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. بنابراین برای نیل به اهداف این تحقیق شناخت قیمت‌های پایانی دستکاری شده و به کارگیری بهترین تکنیک‌ها و روش‌ها از مسائل بسیار ضروری امروزه می‌باشد که اطلاع‌رسانی و آموزش آن می‌تواند بر عرصه‌های دیگر اقتصاد و حتی بر متغیرهای کلان اقتصاد اثرگذار باشد. لذا از جمله مؤلفه‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در فرآیند سرمایه‌گذاری روی دارایی‌های مالی، قیمت سهام می‌باشد، که گاهی اوقات با دستکاری روبرو می‌شود، که در این تحقیق آن را به عنوان مسأله فراروی سرمایه‌گذاران تلقی نموده و سعی می‌کند که مدلی برای شناسایی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی سهام شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران طراحی نماید.

علیرغم رایج بودن عمل دستکاری قیمت پایانی، بخاطر فقدان اطلاعات و ناآشنایی مراجع و دستگاه‌های قانونی و مبهم بودن قوانین، فهم و ادارکی که از دستکاری قیمت پایانی وجود دارد ناچیز است. در تعداد زیادی از بازارهای خارجی و حتی بازار ما پرونده‌هایی در خصوص دستکاری قیمت پایانی یا اصلاً وجود ندارد یا برای عموم در دسترس نیست و این امر مطالعه و بررسی این پدیده را غیرممکن ساخته است. عمل دستکاری قیمت پایانی دو اثر عمده بر کیفیت بازار مالی دارد: تأثیر بر میزان قیمت‌گذاری و همینطور نقدینگی بازار. دستکاری قیمت در بلندمدت سرمایه‌گذاران را بی‌انگیزه کرده و آن‌ها را به سمت فعالیت در سایر بازارها سوق می‌دهد. بنابراین با توجه به اهمیت یافتن دستکاری قیمت پایانی و از طرفی فقدان کار مطالعاتی که شامل تکنیک‌های نوین ریاضیاتی، کامپیوتری و به خصوص طراحی مدل، یک تحقیق پربار را طلب می‌نماید تا نقاط خالی و ضعف‌های تحقیقاتی را در این زمینه به گونه‌ای پوشش دهد، که بهترین مدل و فن را برای شناسایی قیمت پایانی دستکاری شده در بورس اوراق بهادار تهران را پیشنهاد نماید، بطوری که در توسعه کمی و کیفی جایگاه بازار سرمایه کشورمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

از لحاظ تاریخی قدمت دستکاری قیمت به تشکیل اولین بورس اوراق بهادار متشکل، یعنی بورس اوراق بهادار آمستردام هلند، در اوایل قرن هفدهم بر می‌گردد. تحقیق حاضر برپایه پژوهشی است که توسط کارول کامرتون و تالیس جی. پاتینس در بورس آمریکا و کانادا انجام گرفته و نتایج آن در مجموعه مقالات Elsevier در سال ۲۰۱۰ منتشر شده است، البته در تحقیق حاضر تنها به مدل‌های موجود در تحقیق پایه بسنده نشده است.

## ۲- مبانی علمی و پیشینه تحقیق

### ۱-۲- مبانی نظری دستکاری قیمت

می‌توان مبانی نظری دستکاری قیمت پایانی را با تسامح به سه دسته تقسیم نمود: مطالعات نظری، مطالعات تجربی مبتنی بر شواهد غیرمستقیم و مطالعات تجربی مبتنی بر مصادیق واقعی مرتبط.

### ۲-۲- پیشینه تحقیق

تحقیقات گسترده‌ای در زمینه دستکاری قیمت در دنیا صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

آلن و گیل (۱۹۹۲) به دسته بندی انواع دستکاری پرداختند.

ژارو (۱۹۹۲): مدلی مبنی بر اینکه معامله گران عمده می‌توانند بدون ریسک با دستکاری قیمت سود کسب نمایند را ارائه نمود.

کومر و سبی (۱۹۹۲): مطالعه امکان دستکاری قیمت در قراردادهای آتی را انجام دادند.

جرالد و هاندا (۱۹۹۳): به بررسی امکان دستکاری قیمت با فروش فصلی پرداختند.

کارهارت و دیگران (۲۰۰۲): دریافتند که در بازار آمریکا، افزایش قیمت در نیم ساعت آخر روز معاملاتی رخ می‌دهد. و این افزایش در یک چهارم روزهایی انتهایی سال چشمگیرتر است. آن‌ها این تغییر قیمت را در نتیجه دستکاری قیمت بوسیله مدیران صندوق‌ها می‌دانند.

ون بمل (۲۰۰۳): اجرای مدل دستکاری قیمت بر پایه اطلاعات را مورد پژوهش قرار دادند.

چاکرا پورتی و ییلماز (۲۰۰۴): مطالعه چگونگی دستکاری قیمت توسط درون سازمانی‌ها را به انجام رساندند.

هیلیون و سومنین (۲۰۰۴): مدلی دارند که کارگزاران قیمت پایانی را دستکاری می‌کنند تا نگرش مشتریان در مورد کارگزاران و کیفیت کاری آن‌ها تغییر کند و همچنین دریافتند که در بورس پاریس افزایش در نوسان، حجم معامله و تفاوت قیمت خرید و فروش عمدتاً در آخرین دقایق روز معاملاتی صورت گرفته است، که علت آن را دستکاری در قیمت پایانی می‌دانند.

اپراو هنسن (۲۰۰۵): مدل تجربی برای نشان دادن اثر منحرف کننده قیمت توسط دستکاری کننده‌های قیمت را ارائه دادند.

اگرووال و وو (۲۰۰۶): در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که دستکاری قیمت نشان دهنده مجموعه‌ای از تبانی‌هاست.

اکتاس و دوجانای (۲۰۰۶): دستکاری بر پایه معامله در بورس استانبول را مطالعه نمودند.

هانسون و آپرا (۲۰۰۶): در تحقیق آنها تاثیر دستکاری قیمت در بازارهای آتی ارزیابی می‌شود و نوع رفتار کسانی که می‌خواهند تصمیم‌گیری‌ها را منحرف کنند مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

کامرتون (۲۰۰۶): سازوکار الگوریتم هایی را مورد بررسی قرار می دهد و در نهایت الگوریتم هایی را ارائه می کند که سامانه ای است برای تنظیم قیمت در بازارهای حراج گونه، مانند بورس و می تواند بر پایداری قیمت و عدم دستکاری در این گونه بازارها تأثیرگذار باشد.

پالومبو (۲۰۰۶): در تحقیقی به مطالعات رفتاری درباره ی سرمایه گذاران پرداخته است. او گفته است سرمایه گذاران غیرمطلع می توانند به عواملی برای دستکاری قیمت تبدیل شوند.

پالشیکار و اپته (۲۰۰۸): نشان دادند که دستکاری قیمت نشان دهنده مجموعه ای از تبانی هاست. کارول کامرتون و دیگران (۲۰۰۹): نتایج تحقیقاتی با اهمیتی را ارائه نمودند. بر آن اساس تأثیرات دستکاری قیمت نهایی در یک بازار تجربی و مضرات اجتماعی و سلب اعتماد و اطمینان در بین فعالان بازار را ارزیابی می نمایند. آن ها دریافتند که دستکاری در قیمت در بورس های آمریکا و کانادا بسیار شایعتر و فراوانتر از پرونده هایی است که مورد دادرسی قرار گرفته است. آن ها همچنین نتیجه گرفتند که سهام با عدم تقارن اطلاعاتی زیاد و سهام با درجه نقدشوندگی متوسط و پایین بیشتر در معرض دستکاری قیمت قرار دارند.

بنهارت و داویس (۲۰۰۹): نتایج این تحقیق با مطالعه تصمیم گیری مدیران سرمایه گذاری صندوق های سرمایه گذاری مشترک ابداع شده است که در آن به تبیین وضعیتی می پردازد که مدیران صندوق ها تمایل دارند جهت دستکاری قیمت های پایانی، از نوسانات کوتاه مدت قیمت استفاده کنند.

از موارد فوق می توان نتیجه گرفت که مطالعات جامع بر روی مقایسه فنون شناسایی و تشخیص دستکاری قیمت در بورس کم تعداد بوده است. در ایران نیز تقریباً می توان گفت که تحقیقات جامعی که چندین تکنیک را مورد بررسی قرار دهد، کمیاب است. به عنوان مثال در دانشگاه آزاد اسلامی دو تحقیق مربوط به زیرک ساز و مصطفی نیا انجام پذیرفته است که هر دو به راهنمایی جناب آقای دکتر میرفیض فلاح شمس لیالستانی بوده است. پایان نامه اول با عنوان «پیش بینی دستکاری قیمت با استفاده از شبکه عصبی» بوده و عنوان پایان نامه دیگر «بررسی عوامل مؤثر بر دستکاری قیمت سهام و ارائه الگویی جهت پیش بینی آن در بورس اوراق بهادار تهران» است. و همچنین در دانشگاه امام صادق (ع) پایان نامه ای توسط مرتضی شبانی با راهنمایی دکتر تهرانی باعنوان «بررسی آثار و روش های پدیده مداخله در قیمت (دستکاری) همراه با مطالعه تطبیقی در فقه امامیه» صورت پذیرفته است. لازم به ذکر است از مبانی تحقیق های فوق نیز در این پژوهش بکار رفته است.

البته چون این حساسیت در بازار بورس کشورمان وجود داشت که دستکاری روی قیمت پایانی صورت می گیرد به همین منظور در نحوه محاسبه قیمت پایانی تغییراتی صورت گرفت که برای تفهیم بهتر موضوع توضیحات بیشتری را درباره نحوه محاسبه حجم مینا و قیمت پایانی روز در بورس اوراق بهادار تهران ارائه می دهیم:

حجم مینا: حداقل تعداد برگه سهامی که باید مورد معامله قرار گیرد تا سهم در پایان روز در قیمتی به ثبت برسد.

حجم مبنا برای کنترل رشد بی رویه قیمت سهام در سال ۱۳۸۲ تصویب شد. براین اساس در ابتدای این قانون و در سال ۸۲ اساس براین بود که ۱۵٪ از سهام کل یک شرکت طی یکسال مورد معامله قرار گیرد و روزهای کاری سال ۲۵۰ روز فرض شده بود که بر آن اساس، حجم مبنای روزانه یک سهم ۰/۰۰۰۶ تعداد کل سهام شرکت میشد. اما از ابتدای سال ۱۳۸۳ این قانون تغییر کرد و از ۱۵ درصد به ۲۰٪ افزایش یافت و حجم معاملات روزانه به ۰/۰۰۰۸ کل سهام شرکت افزایش یافت.

### ۳- روش شناسی تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر، کتابخانه ای می باشد که ابتدا با مشاهده اطلاعات مالی و اطلاعات بازار شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی اول آذر ۱۳۸۷ تا پایان آذر ۱۳۹۰، الگوی رفتاری قیمت سهم در بازار مورد بررسی قرار گرفته و سپس تمامی شرکت های پذیرفته در بورس اوراق بهادار تهران را با توجه به روند قیمتیشان بخصوص قیمت پایانی آن ها و همچنین با توجه به نوسانات شدید قیمتی و تعداد روزهای کاری (حداقل ۵۰ درصد روزهای کاری) که روی سهام آن ها معامله صورت گرفته است به دو گروه دستکاری شده و دستکاری نشده تقسیم می شوند، تا بتوان از این طریق امکان شناسایی دستکاری قیمت پایانی را در آن ها مورد بررسی قرار داد.

فرض اصلی در بروز دستکاری قیمت پایانی آن است که بدون انتشار هیچگونه اطلاعات جدیدی، در قیمت سهم نوسانات بسیار شدیدی بروز نماید.

در مرحله بعد از طریق آزمون مانایی و مدل باکس جینکیز، مدل بازدهی مورد انتظار را پیدا کرده و در ادامه از طریق آزمون های خود همبستگی پسماند، شرطی بون واریانس پسماند (گارچ) و تسلسل وجود دستکاری قیمت را بررسی می کنیم. همچنین از طریق آزمون همگرایی دستکاری را شناسایی کرده و شرکت ها را به دو گروه دستکاری شده و دستکاری نشده تقسیم بندی می کنیم و در آخر از طریق متغیرهای مستقل (بازدهی، دفعات معامله، سرعت گردش معاملات سهام، شکاف بین قیمت خرید و فروش و حجم معامله، متغیر وابسته (دستکاری قیمت پایانی) و مدل ریاضی رگرسیون لاجیت باینری مدلی را برای پیش بینی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران طراحی نموده و با استفاده از آن وجود دستکاری قیمت پایانی در این بازار را تخمین می زنیم.

### ۴- فرضیه های تحقیق

#### فرضیه های اصلی:

فرضیه اصلی اول: دستکاری قیمت پایانی سهام در بورس اوراق بهادار تهران رخ داده است.  
فرضیه اصلی دوم: با استفاده از مدل لاجیت امکان پیش بینی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد.

**فرضیه های فرعی:**

فرضیه فرعی اول: بین بازدهی روزانه و دستکاری قیمت پایانی رابطه معنی داری وجود دارد.  
 فرضیه فرعی دوم: بین سرعت گردش معاملات روزانه و دستکاری قیمت پایانی رابطه معنی داری وجود دارد.  
 فرضیه فرعی سوم: بین دفعات معاملات روزانه و دستکاری قیمت پایانی رابطه ی معنی داری وجود دارد .  
 فرضیه فرعی چهارم: بین شکاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش روزانه و دستکاری قیمت پایانی رابطه ی معنی داری وجود دارد.  
 فرضیه فرعی پنجم: بین حجم معامله روزانه و دستکاری قیمت پایانی رابطه معنی داری وجود دارد.

**۵- تجزیه و تحلیل داده ها و مدل**

برای آزمون فرضیه مبنی بر وجود دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران، ابتدا از آزمون تسلسل، چولگی، کشیدگی و ریشه واحد استفاده می شود به طوری که اگر متغیر دارای ریشه واحد باشد یعنی متغیر مورد نظر دارای فرآیند گام تصادفی است و دستکاری در قیمت صورت نگرفته است.

**آزمون تسلسل**

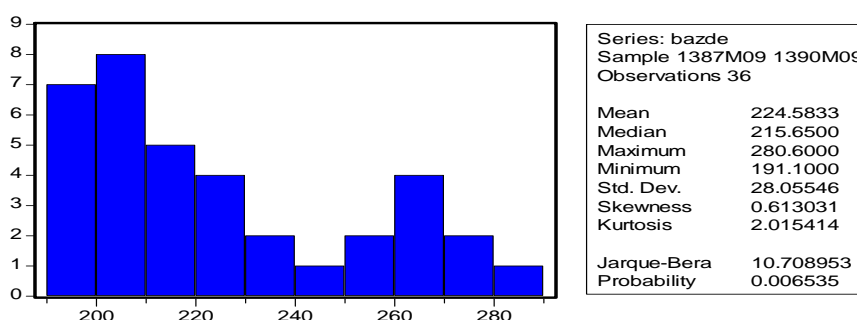
در واقع این آزمون نشان دهنده وجود خودهمبستگی در سری زمانی می باشد. در این آزمون چنانچه سلسله های بازدهی مثبت و منفی، بیشتر از سلسله های مورد انتظار باشد، نشان دهنده وجود یک الگوی غیر تصادفی در روند قیمت سهام و در نتیجه بروز دستکاری قیمت خواهد بود.  
 بر اساس نتایج این جدول، مشاهده می شود که هم در بازدهی های ماهیانه و هم در بازدهی های روزانه مقدار آماره Z از فاصله اطمینان بزرگتری برخوردار بوده و فرض صفر، مبنی بر عدم دستکاری رد شده و فرض مخالف، یعنی دستکاری در قیمت، پذیرفته می شود. علامت منفی بدین دلیل است که روزهای که بازدهی سهام منفی بوده اثرات بیشتری از بازدهی منفی داشته به همین خاطر در میانگین گرفتن به جواب منفی می رسیم.

**جدول ۴-۱ نتایج آزمون تسلسل**

بازدهی روزانه	بازدهی ماهیانه	شرح
-۰,۲۲۳	-۰,۳۸۲	میانگین بازدهی
۱۳۲	۲۴	میانگین بازدهی < کل موارد
۱۹۸	۹۲	میانگین بازدهی > کل موارد
۷۲۰	۳۶	کل موارد
۱۱۷	۲۴	تعداد سلسله ها
-۵,۶۲	-۴,۳۵	آماره Z

### ضرایب کشیدگی و چولگی

فرضیه مورد بررسی حکایت از این دارد که ضریب چولگی و کشیدگی بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار تهران، به طور معنی داری از توزیع نرمال بیشتر می باشد. برای این منظور سری زمانی، بازدهی سهام بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی مورد بررسی، مورد آزمون قرار گرفته شده که نتایج آن در جدول زیر نمایش داده شده است.



نمودار ۱-۴ نتایج آزمون کشیدگی و چولگی

### آزمون وابستگی دیرش

فرضیه صفر نشان دهنده عدم دستکاری در قیمت و بازدهی سهام در بورس اوراق بهادار تهران می باشد. در آزمون دیرش وجود سلسله های طویل بازدهی های غیر عادی مثبت و منفی، نشانه وجود دستکاری در بازار می باشد

برای این منظور در قسمت های بعد بهترین معادله ARIMA برای بازدهی سهام، برازش شده است و سپس پسماند این مدل را استخراج و آزمون خود همبستگی و ریشه واحد را بر روی آن انجام می دهیم. به طوری که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

جدول ۲-۴ نتایج آزمون خودهمبستگی و ریشه واحد

آزمون ریشه واحد	آزمون خودهمبستگی	یک شرکت نمونه	بازار بورس اوراق بهادار تهران
آماره دیکی فولر افزوده	احتمال		
-۵,۳۹	۰,۸۲	شرکت نمونه	بازدهی روزانه

بنابراین بر اساس آماره بحرانی، در سطح ۵٪ مشاهده می شود که فرض صفر، مبنی بر عدم خودهمبستگی در معادله فوق بر اساس مدل برازش شده پذیرفته شده، ولی فرض صفر مبنی بر عدم وجود ریشه واحد رد شد و به عبارت دیگر پسماند معادله برازش شده دیگر دارای ریشه واحد نمی باشد. در این قسمت پس از برازش مدل خودرگرسیون میانگین متحرک، پسماند مدل به عنوان بازدهی غیر عادی برای سهام شرکت های بورس اوراق بهادار تهران محاسبه شده و بازدهی های غیرعادی به دست آمده را به صورت سلسله های مثبت و منفی مشخص و از هم جدا می شود. جدول زیر نمونه خروجی تابع زیان  $(\alpha, \beta)$  را نشان می دهد.

جدول ۳-۴ نتایج آزمون وابستگی دیرش<sup>۱</sup>

طول سلسله	مثبت		منفی	
	تعداد سلسله	نرخ تابع زیان	تعداد سلسله	نرخ تابع زیان
۱	۵	۰,۲۹	۵	۰,۲۸
۲	۸	۰,۵۴	۸	۰,۵۹
۳	۴	۰,۳۱	۳	۰,۳۰
۴	۲	۰,۳۸	۲	۰,۳۵
۵	۱	۰,۴۲	۱	۰,۴۲
۶	۱	۰,۲۵	۱	۰,۲۵
۷	۰	۰	۰	۰
Log logistic test				
$\alpha$	-۰,۶۳ (۰,۰۱۲)		-۰,۶۹ (۰,۰۳۲)	
$\beta$	۰,۵۴ (۰,۰۱۰)		۰,۷۵ (۰,۰۰۵)	

در نهایت در آزمون همبستگی دیرش، به منظور آزمون معنی داری ضرایب برازش شده، از آزمون والد استفاده شده که در این آزمون فرض صفر با  $\beta = 1$  مورد بررسی قرار می گیرد و نشان دهنده این می باشد که دستکاری در قیمت رخ نداده و در صورتی که این فرض رد شود نشان دهنده دستکاری در قیمت و بازدهی می باشد. این آزمون بر روی سلسله بازدهی تمامی شرکت ها انجام گردید و مشخص شد که در نیمی بیشتر از شرکت ها دستکاری در قیمت رخ داده است که در ادامه این عمل مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج آزمون والد در جدول زیر مشاهده می شود.



جدول ۴-۴ نتایج آزمون مقید بودن آماره والد

Wald Test: Equation: EQ01			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	64724.50	(1, 196)	0.0000
Chi-square	64724.50	1	0.0000
Null Hypothesis Summary:			
Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.	
-1 + C(2)	-0.999483	0.003929	
Restrictions are linear in coefficients.			

#### آزمون دیکی فولر تعمیم یافته

ابتدا به بررسی درجه مانایی متغیرهای استفاده شده، خواهیم پرداخت تا نشان دهیم که این متغیرها در چه درجه ای مانا هستند.

نتایج جدول ۴-۵ نشان می‌دهد، که در سطح معنی داری ۰.۰۵ و ۰.۱۰، آماره دیکی فولر برای قیمت سهام و بازدهی و حجم مبادلات به صورت قدر مطلق بزرگتر از مقادیر بحرانی بوده و با یکبار تفاضل گیری مانا شده است، و بنابراین فرضیه  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه واحد، رد می شود.

جدول ۴-۵ نتایج آزمون دیکی فولر

متغیر	آماره دیکی فولر	مقادیر بحرانی مک کینون برای		
		سطح معنی داری ۰/۰۱	سطح معنی داری ۰/۰۵	سطح معنی داری ۰/۱۰
Price	-۴/۹۲	-۳/۷۸	-۳/۰۱	-۲/۶۵
volume	-۳/۹۳	-۳/۷۸	-۳/۰۱	-۲/۶۵
return	-۵/۲۰	-۳/۷۱	-۲/۹۸	-۲/۶۲

در این بخش قبل از برآورد مدل، صحت وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای مالی در ایران را با استفاده از آزمون یوهانسن بررسی می نماییم.

#### آزمون مربوط به تشخیص Sign Test یا

آزمون کلی Sign Test بر اساس این امر صورت می گیرد که در صورت عدم وجود عملکرد غیر طبیعی در دوره مورد نظر، چگونه می توان پی برد که تعداد سهام دارای بازدهی تجمعی مثبت غیر طبیعی بیش تر از تعداد مورد انتظار است؟

جدول ۴-۶ نتایج حاصل از آزمون Sign Test

دوره	ACAR(-10)	ACAR(0)	ACAR(10)	ACAR(30)
۱۳۸۷-۱۳۸۸	٪۱,۴۸ (۱,۵۴)	٪۸,۶۸ (۵,۶۴)	٪۹,۶۰ (۵,۷۳)	٪۹,۹۴ (۵,۰۳)
۱۳۸۸-۱۳۸۹	٪۰,۰۵ (۰,۰۴)	٪۵,۰۳ (۳,۲۳)	٪۴,۵۲ (۱,۲۴)	٪۳,۷۸ (۱,۱۰)
۱۳۸۹-۱۳۹۰	٪۰,۷۸ (۱,۱۲)	٪۷,۲۱ (۲,۲۱)	٪۶,۳۷ (۲,۱۶)	٪۴,۸۱ (۱,۵۳)

نتایج حاصل نشان دهنده این می باشد که افزایش در قیمت های غیر طبیعی، زودتر در بازار جلوه می کند. البته به طوری که در ابتدا از لحاظ آماری و اقتصادی معنی دار نمی باشد و با وقفه، دارای اثرات معنی داری می باشد. بنابراین فرض مورد بررسی که دستکاری در بازدهی ها صورت می گیرد قابل تأیید می باشد.

## نتایج حاصل از مدل خودهمبسته میانگین متحرک رفتار بازدهی سهام

بر اساس آماره های آکائیک و شوارتز-بیزین، الگوی خود همبسته با دو وقفه به عنوان مدل بهینه برای برآورد تابع رفتاری بازدهی سهام در دوره مورد مطالعه انتخاب شد. برآورد معادله مذکور با روش حداقل مربعات معمولی در جدول ۴-۷ گزارش شده است.

جدول ۴-۷ نتایج برآورد مدل خودهمبسته برای رفتار بازدهی سهام

متغیرها	ضرایب	آماره T	سطح معنی داری
عرض از مبدا	-۰,۰۲	۰,۵۰	۰,۶۱
Lreturn(-1)	۱,۳۸	۹,۸۸	۰,۰۰
Lreturn(-2)	-۰,۳۶	-۲,۵۵	۰,۰۱
	R-squared=0.99	F-statistic=7982.7(0.00)	

نتایج حاصل از آزمون های تشخیص واریانس ناهمسانی، که به وسیله آزمون LM-ARCH صورت گرفت؛ مقدار آماره آزمون، نشان دهنده وجود اثرات واریانس ناهمسانی در نوسانات بازدهی سهام می باشد.

جدول ۴-۸ نتایج آزمون وجود اثرات واریانس ناهمسانی شرطی

آماره آزمون	آماره محاسباتی	سطح معنی داری
۰,۰۵۰	۴,۰۴	F-statistic
۰,۰۴۸	۳,۸۷	Obs*R-squared

نتایج نشان دهنده این موضوع می باشد که فرض صفر مبنی بر واریانس همسانی باقیمانده ها رد شده و فرض مقابل، مبنی بر وجود واریانس ناهمسانی در باقیمانده ها پذیرفته می شود.

### آزمون هم انباشتگی یوهانسن

با توجه به نامانا بودن سطوح متغیرهای تحت بررسی در مرحله بعد، بایستی هم انباشتگی میان سطوح متغیرها را با الهام از تئوری های اقتصادی، مورد آزمون قرار داد.

جدول ۴-۹ آزمون های اثر و حداکثر مقدار ویژه برای برآورد تعداد بردارهای هم انباشتگی

آزمون $\lambda_{max}$				آزمون Trace			
فرضیه صفر	فرضیه مخالف	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪	فرضیه صفر	فرضیه مخالف	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪
$r=0$	$r=1$	۱۶۶,۱۱	۹۵,۷۵	$r=0$	$r \geq 1$	۵۴,۹۵	۴۰,۰۷
$r \leq 1$	$r=2$	۱۱۱,۱۵	۶۹,۸۱	$r \leq 1$	$r \geq 2$	۵۱,۶۷	۳۳,۸۷
$r \leq 2$	$r=3$	۵۹,۴۷	۴۷,۸۵	$r \leq 2$	$r \geq 3$	۲۶,۶۴	۲۷,۸۵
$r \leq 3$	$r=4$	۳۲,۸۳	۲۹,۷۹	$r \leq 3$	$r \geq 4$	۱۹,۳۶	۲۱,۱۳
$r \leq 4$	$r=5$	۱۳,۴۶	۱۵,۴۹	$r \leq 4$	$r \geq 5$	۱۳,۱۸	۱۴,۲۶
$r \leq 5$	$r=6$	۰,۲۸	۳,۸۴	$r \leq 5$	$r=6$	۰,۲۸	۳,۸۴

همانطور که در جدول فوق ملاحظه می گردد، آزمون یوهانسن - جوسیلیوس بر طبق آماره  $\lambda_{max}$  وجود سه رابطه تعادلی بلندمدت را میان متغیرهای مذکور مورد تایید قرار میدهد.

### نتایج حاصل از پیش بینی مدل خودهمبسته میانگین متحرک

جدول زیر مقایسه الگوهای برآورد شده براساس معیارهای آکائیک و شوارتز و نیز قدرت پیش بینی آنها را نشان می دهد.

جدول ۴-۱۰ نتایج الگوی ARIMA مربوط به بازدهی قیمت سهام

نوع الگو	آماره Q	معیار آکائیک	معیار شوارتز-بیزین	ریشه میانگین مجذور خطای پیش بینی (RMSE)
ARIMA(0,0,1)	۳۲,۴۵	-۲,۸۹	-۲,۷۹	۲,۳۱
ARIMA(1,0,1)	۳۳,۳۹	-۲,۶۲	-۲,۵۴	۱,۲۱
ARIMA(1,0,2)	۳۲,۷۶	-۲,۴۷	-۲,۳۱	۱,۱۴

الگوی خود توضیح میانگین متحرک با وقفه یک و مرتبه دو برای پیش بینی درون نمونه ای و برون نمونه ای، سال های مورد بررسی استفاده شد؛ که نتایج مربوط به ارزیابی قدرت آن در جدول ۴-۱۱ ارائه شده است.

جدول ۴-۱۱ نتایج مربوط به دقت پیش بینی الگوی ARIMA مربوط به بازدهی سهام

میانگین در صد قدر مطلق خطا	میانگین قدر مطلق خطا	میانگین مجذور خطا	معیار ارزیابی خطا
۵,۴۱	۰,۷۶	۰,۸۸	پیش بینی درون نمونه ای
۷,۲۱	۱,۰۳	۱,۱۷	پیش بینی برون نمونه ای

همان طور که مشاهده می شود، این پیش بینی دارای دقت قابل قبولی است؛ به طوری که در پیش بینی برون نمونه ای این الگو، مقدار خطا حدود هفت درصد است.

#### مقایسه قدرت پیش بینی مدل ARIMA و مدل خودهمبسته برداری

بهترین الگو که دارای بیشترین قدرت پیش بینی و حداقل مقادیر آکایک و شوارتز است، همان الگوی انتخاب شده قبلی، یعنی الگوی خودتوضیح از درجه یک می باشد. براین اساس، اگر محقق، رویکرد توضیح داده شده را پیش بگیرد، الگوی VAR را برای پیش بینی انتخاب نخواهد کرد. نتایج مربوط به مقایسه دقت پیش بینی الگوی VAR با الگو های انتخابی از مجموعه ARIMA در پیش بینی تأثیرگذاری دستکاری قیمت ها بر حجم معاملات، بر اساس معیارهای MAPE و MAE و MSE در جدول ۴-۱۲ مشاهده می شود. به طوری که این جدول نشان می دهد، خطای پیش بینی الگوهای به دست آمده از فرآیند انتخاب الگو به مراتب کمتر از خطای پیش بینی الگوی انتخاب شده به روش دلخواه می باشد.

جدول ۴-۱۲ مقایسه قدرت پیش بینی الگوهای مختلف

میانگین در صد قدر مطلق خطا (MAPE)	میانگین قدر مطلق خطا (MAE)	میانگین مجذور خطا (RMSE)	نوع الگو
۷,۴۳	۱,۰۲	۱,۱۴	ARIMA
۹,۵۹	۲,۱۵	۲,۳۷	VAR

چنانچه مشاهده می شود، الگوهای تک متغیره از مجموعه الگوهای ARIMA دارای دقت بیشتری در پیش بینی میزان دستکاری در قیمت ها و حجم معاملات، برای بازار سهام می باشند.

### آزمون های جزء اخلاص مدل در مورد تشخیص دستکاری قیمت های سهام

اکنون می توان سازگار با روند تحلیل میانگین نسبی حجم معاملات، برای طول دوره زمانی  $t=10$  تا  $t=30$  را مورد بررسی قرار داد. نتایج این عمل در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۴-۱۳ آزمون مربوط به دستکاری در قیمت سهام

دوره	ARAV(-10)	ARAV (0)	ARAV (10)	ARAV (30)
۱۳۸۷-۱۳۸۸	-۰,۲۴ (۰,۷۱)	-۰,۶۲ (۱,۶۴)	-۰,۳۸ (۱,۲۴)	-۰,۳۴ (۱,۱۲)
۱۳۸۸-۱۳۸۹	-۳,۳۵ (۱,۵۴)	-۴,۵۵ (۲,۱۵)	-۴,۰۲ (۱,۷۸)	-۳,۶۵ (۱,۷۵)
۱۳۸۹-۱۳۹۰	۰,۳۸ (۲,۱۹)	۰,۰۵ (۱,۰۱)	۰,۲۷ (۲,۴۵)	۰,۱۵ (۱,۷۱)

با توجه به نتایج تخمین می توان مشاهده کرد که متوسط بازدهی حجم مبادلات برای دوره های مورد بررسی برای دو دوره اول منفی و برای مابقی دوره ها مثبت می باشد. که نشان دهنده این می باشد که حجم مبادلات در روزهای اول مقدار بی معنی ای باشد ولی با تغییرات صورت گرفته در قیمت و حجم معاملات این عمل دارای رشد مثبتی خواهد بود.

همچنین می توان از جدول فوق مشاهده کرد که میزان ARAV برای دوره اول بی معنی می باشد اما در طول دوره دوم میزان متوسط رشد این مبادلات در حال افزایش است به طوری که میزان ۱۰٪ تغییر قیمت از حد تعریف شده فراتر رفته است.

این روند تغییرات در دوره سوم نیز قابل مشاهده می باشد به طوری که این معنی داری تغییرات از طریق ضریب ARAV قابل مشاهده می باشد. این نتایج نشان دهنده این می باشد که واکنش قیمت همراه با افزایش در حجم مبادلات و تغییر در ترکیب سرمایه گذاری در طول زمان می باشد. آزمون مربوط به تسلسل در مورد جزء اخلاص نیز در جدول ذیل گزارش شده است:

جدول ۴-۱۴ آزمون تسلسل در جزء اخلاص

دوره	ACAR(-10)	ACAR(0)	ACAR(10)	ACAR(30)
۱۳۸۷-۱۳۸۸	٪۱,۶۵ (۱,۴۶)	٪۵,۱۳ (۴,۰۳)	٪۸,۱۵ (۴,۱۵)	٪۷,۵۲ (۳,۲۹)
۱۳۸۸-۱۳۸۹	٪۰,۱۲ (۰,۴۲)	٪۴,۰۶ (۲,۱۳)	٪۳,۹۸ (۱,۸۶)	٪۲,۸۹ (۱,۷۴)
۱۳۸۹-۱۳۹۰	٪۱,۰۶ (۱,۸۳)	٪۵,۳۲ (۲,۴۱)	٪۴,۱۷ (۲,۷۳)	٪۳,۳۱ (۱,۲۸)

### برآورد مدل لاجیت دستکاری قیمت پایانی بورس اوراق بهادار تهران

در این قسمت به بررسی تغییرات در حجم معاملات بر اساس تفاوت بین حجم معاملات شدید در دوره دستکاری قیمت و حجم مبادلات در ابتدای دوره می پردازیم. پس از این مرحله به نتایج حاصل از تغییرات در تعداد معاملات در دوره دستکاری و زمان آغاز دستکاری قیمت ها، پرداخته شده است. که برای اختصار اعداد آن در نرم افزار ذخیر شده که برای تخمین مدل logit محیا باشد. تغییرات در معاملات و سرعت گردش در معاملات نیز به صورت روش فوق محاسبه گردید تا در مدلسازی مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت شکاف قیمتی نیز مورد محاسبه قرار گرفته است که نتایج این تخمین، در جداول ۴-۱۵ و ۴-۱۶ آمده است. مهمترین بخش در تحلیل نتایج مدل لاجیت تحلیل اثرات نهایی در مدل می باشد.

ابتدا این رگرسیون در مورد شرکت هایی صورت گرفته است که در مورد آن ها دستکاری در قیمت صورت نگرفته است. به طوری که بر اساس مقادیر Prob، مشاهده می شود که از لحاظ آماری نتایج حاصل از رگرسیون لاجیت برای شرکت های دستکاری نشده، بی معنی بوده و اختلاف معنی داری از صفر ندارند و مشخص می شود که برای این شرکت ها تغییرات معنی داری در میزان بازدهی، تعداد معاملات، سرعت گردش معاملات و سایر متغیرها صورت نگرفته است.

جدول ۴-۱۵ نتایج حاصل از رگرسیون شرکت های دستکاری نشده

متغیرها	ضرایب	Prob(P-value)
Constant	۳,۲۴	۰,۰۴
$\Delta_{\text{frequency}}$	۰,۳۲	۰,۰۹
$\Delta_{\text{spread}}$	۱,۳۲	۰,۵۰
$\Delta_{\text{return}}$	۲,۱۴	۰,۶۲
$\Delta_{\text{volume}}$	۵,۲۳	۰,۸۳
$\Delta_{\text{turnover}}$	۰,۴۵	۰,۴۶

نتایج جدول ۴-۱۶ نیز نشان دهنده، نتایج حاصل از برازش مدل لاجیت، برای شرکت های دستکاری شده می باشد، همه ضرایب مدل مربوط به دستکاری در قیمت ها دارای اثرات معنی داری بر بازدهی بوده است. همان طور که انتظار می رفت، ضرایب به صورت معنی داری و دارای علامت مطابق با تئوری های ذکر شده می باشد. به طوری که بازدهی غیرعادی، حجم معاملات، شکاف قیمتی خرید و فروش، سرعت گردش معاملات و دفعات معاملات، دارای اثرات مثبت و معنی دار می باشد. بیشترین اثرات نهایی مربوط به متغیرها، با استفاده از روش حداکثر درستنمایی استفاده گردیده است.

جدول ۴-۱۶ نتایج حاصل از برازش مدل لاجیت برای شرکت های دستکاری شده

متغیرها	ضرایب	Prob(P-value)
Constant	۵,۲۴	۰,۰۱
$\Delta_{\text{frequency}}$	۵,۳۴	۰,۰۰
$\Delta_{\text{spread}}$	۱,۵۳	۰,۰۰
$\Delta_{\text{return}}$	۳,۱۴	۰,۰۰
$\Delta_{\text{volume}}$	۶,۳۴	۰,۰۱
$\Delta_{\text{turnover}}$	۱,۴۸	۰,۰۲

به طوری که مدل دستکاری در قیمت پایانی بر اساس روش مدل لاجیت بعد از به دست آوردن ضرایب متغیرها به صورت زیر می باشد.

$$I_{\text{manip}} = \frac{1}{1 + e^{-(5.24 + 1.48\Delta_{\text{turnover}} + 6.34\Delta_{\text{volume}} + 3.14\Delta_{\text{return}} + 1.53\Delta_{\text{spread}} + 5.34\Delta_{\text{frequency}})}}$$

بر اساس مدل لاجیت برازش شده، ضرایب باید بدون تورش باشد که بر این اساس نتایج حاصل از آزمون ضرایب نشان دهنده درستی تخمین ضرایب می باشد. ضرایب شاخص دستکاری در قیمت ( $I_{\text{manip}}$ ) می بایستی بین صفر و یک باشد، که بیانگر این احتمال می باشد که قیمت های پایانی دستکاری شده اند.

### نتایج آزمون فرضیات

#### نتایج آزمون فرضیه های اصلی

فرضیه اصلی اول: دستکاری قیمت پایانی سهام در بورس اوراق بهادار تهران رخ داده است. در این فرضیه که بر اساس آزمون های تشخیص صورت گرفته انجام شده است، در شرکت هایی که دستکاری قیمت شدید صورت گرفته حجم مبادلات به صورت غیر عادی افزایش یافته است و این افزایش در حجم مبادلات و قیمت به صورت کاذب بوده است. فرضیه اصلی دوم: با استفاده از مدل لاجیت امکان پیش بینی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران وجود دارد.

بر اساس مدل لاجیت برآورد شده می توان بر مبنای روش های عددی و با مقدار دهی، می توان احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی را پیش بینی نمود، که در صورتی که قیمت سهام از یک مقدار نرمال بیشتر باشد میزان بازدهی سهام بالاتر از میانگین بوده و احتمال دستکاری در قیمت را بالاتر از نیم نشان می دهد.

### نتایج آزمون فرضیه های فرعی

براساس مدل لاجیت برآورد شده می توان گفت تمامی فرضیه های فرعی تایید شد. بعبارتی دیگر بین بازدهی روزانه، سرعت گردش معاملات روزانه، دفعات معاملات روزانه، شکاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش روزانه و حجم معاملات روزانه با دستکاری قیمت پایانی سهام رابطه وجود دارد.

### ۵- جمع بندی و نتیجه گیری

نظریه پردازان توسعه، توسعه بخش مالی اقتصاد را نمودی از توسعه کل اقتصاد می دانند. اهمیت و جایگاه بخش مالی به نحوی است که برخی اندیشمندان، تفاوت جوامع توسعه یافته و غیر توسعه یافته را نه در تفاوت تکنولوژی بلکه در میزان توسعه یافتگی بخش مالی آنها می دانند. تجربه تاریخی حکایت از آن دارد که در کشورهای توسعه یافته نوعی همسویی بین رشد اقتصاد و رشد نظام مالی وجود داشته است. سیاستگذاران و برنامه ریزان توسعه کشور می توانند با برنامه ریزی و مدیریت این بخش از اقتصاد، به نحوی غیر مستقیم در هدایت کل اقتصاد نقشی اثربخش داشته باشند.

با توجه به یافته های تحقیق در می یا بیم که در بورس اوراق بهادار تهران دستکاری قیمت رخ داده است، از علل اساسی آن میتوان به کم عمق بودن بازار، ساختارمند نبودن بازار و عدم پیگیری های قانونی اشاره نمود.

در این راستا و برای ارتقاء سطح شفافیت بازار و کارا نمودن هرچه بیشتر آن، منع دستکاری بازار از جمله ابزارهای مهمی است که می تواند توسعه عمقی بورس در ایران را به همراه داشته باشد. توسعه در سطح اگر با عمق مناسب بازار همراه نباشد، از نظر اقتصادی بی معناست؛ بورس باید بتواند ضمن فراهم آوردن چارچوب قانونی و مقرراتی مناسبی برای این منظور، با شکل دهی یک سازوکار اداری کارآمد و نیز بکار گیری یک سیستم مکانیزه و متکی به معیارهای دقیق و مناسبی برای شناسایی اعمال و اقدامات مرتبط با دستکاری بازار، زینه های عملی رویارویی جدی با این تهدید بالقوه را در بازار سهام ایران مهیا سازد. در این مدل ما به دنبال بررسی تأثیر دستکاری در قیمت های پایانی بر روی حجم معاملات و بازدهی های کاذب ایجاد شده در بورس اوراق بهادار تهران بودیم، برای این منظور، از طریق آزمون های تسلسل، Sign Test، کشیدگی و چولگی، وابستگی دیرش، دیکی فولر تعمیم یافته به شناسایی شرکت های دستکاری شده و دستکاری نشده پرداختیم؛ سپس دستکاری های صورت گرفته در قیمت ها را بصورت دوره ای، مورد بررسی قرار دادیم و تأثیرات دستکاری شدید و کم در قیمت های پایانی را در شرکت های نمونه، مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت مدل لاجیت برای شرکت های دستکاری نشده و دستکاری نشده مورد برآزش قرار دادیم؛ بطوریکه در شرکت های که دستکاری صورت نگرفته بود، ضرایب دارای تأثیرات معنی داری بر بازدهی نبود، در حالی که در شرکت هایی که دستکاری صورت گرفته بود، متغیرهای مورد استفاده دارای تأثیرات معنی داری بر حجم معاملات و بازدهی های کسب شده ناشی از دستکاری قیمت پایانی می باشد.



## فهرست منابع

- \* شبانی، مرتضی، بررسی آثار و روشهای مداخله در قیمت(دستکاری) همراه با مصالعه تطبیقی در فقه امامیه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق، زمستان ۱۳۸۴
- \* فلاح شمس لیالستانی، میرفیض، عوامل تاثیرگذار بر دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهشنامه علوم اقتصادی، سال نهم، شماره ۲، نیمه دوم ۱۳۸۸
- \* فلاح شمس لیالستانی، میرفیض، طراحی الگوی پیش بینی دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق، شماره ۲۷، پاییز ۱۳۸۴
- \* قدرتی، علیرضا، معاملات مبتنی بر بورس بازی از دیدگاه فقه اسلامی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق، زمستان ۱۳۸۵
- \* Aggarwal, R., Wu, G., 2006. Stock market manipulations. J. Bus. 79, 1915–1953.
- \* Allen, F., Litov, L., Mei, J., 2006. Large investors, price manipulation, and limits to arbitrage: an anatomy of market corners. Rev. Finan. 10, 645–693.
- \* Ariel, R., 1987. A monthly effect in stock returns. J. Finan. Econ. 18, 161–174.
- \* Athey, S., Imbens, G., 2006. Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models. Econometrica 74, 431–497
- \* Bacidore, J., Lipson, M., 2001. The effects of opening and closing procedures on the NYSE and Nasdaq. Unpublished manuscript.
- \* Beat Hintermann. Market Power, Permit Allocation and Efficiency in Emission Permit Markets. Environ Resource Economic DOI 10.1007/s10640-010-9435-9.
- \* Bernhardt, D., Davies, R., 2005. Painting the tape: aggregate evidence. Econ. Letters 89, 306–311.
- \* Bernhardt, D., Davies, R., 2009. Smart fund managers? Stupid money? Can. J. Econ. 42, 719–748.
- \* Blundell, R., Costa Dias, M., 2000. Evaluation methods for non-experimental data. Fisc. Stud. 21, 427–468.
- \* Carole Comerton-Forde a, Talis J. Putnina, 2010. Measuring closing price manipulation. J. Finan. Intermediation 24, 1–24.
- \* Carhart, M., Kaniel, R., Musto, D., Reed, A., 2002. Leaning for the tape: evidence of gaming behavior in equity mutual funds. J. Finance 57, 661–693.
- \* Carole Comerton, Forde Ckariston · call auction algorithm design and market manipulation. Talis J. Putni\_n 2009

## یادداشت ها

اعداد داخل پرانتز نشان دهنده سطح معنی داری یا Prob هستند.