

# بررسی و مقایسه قابلیت پیش بینی قواعد تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران

امیر عباس امامی<sup>۱</sup>؛ جعفر رزمی<sup>۲</sup>؛ فریبرز جولای<sup>۳</sup>

## چکیده

تحلیل تکنیکی به مجموعه‌ای از قوانین معاملاتی اطلاق می‌شود که با بررسی روند گذشته قیمت‌ها، سعی در پیش بینی روند آینده قیمت‌ها دارند. با توجه به گستردگی و تعدد روش‌های تحلیل تکنیکی و توجه به این نکته که تمام قواعد تحلیل تکنیکی در تمامی بازارها قابل استفاده نیستند، در این مقاله سعی شده‌است سودآوری برخی شاخص‌های تحلیل تکنیکی پرکاربرد در بازار بورس تهران مورد مقایسه قرار گیرد. به این منظور سودآوری ۴۶ قاعده معاملاتی شامل انواع میانگین‌های متحرک بلند مدت و کوتاه مدت، حدود حمایت و مقاومت، باندهای بولینگر، نوسانگرهای استوکاستیک، شاخص قدرت نسبی و میانگین متحرک همگرایی/ واگرایی بر روی ۲۲ شرکت پر معامله بورس تهران، مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای انجام تست‌های آماری به دلیل عدم وجود شرایط تست‌های نرمال از تکنیک *Bootstrap* استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد در بین شاخص‌های آزمون شده، میانگین‌های متحرک کوتاه مدت و نوسانگرها از بیشترین سودآوری و حدود حمایت و مقاومت از کمترین سودآوری برخوردارند. میانگین‌های متحرک بلند مدت نیز با اینکه از سودآوری بیشتری نسبت به استراتژی خرید و نگهداری برخوردار بوده‌اند سود کمتری را در مقایسه با نوسانگرها و میانگین‌های متحرک کوتاه مدت ایجاد کرده‌اند.

## کلمات کلیدی

تحلیل تکنیکی، بورس اوراق بهادار، قیمت سهم، *Bootstrap*

## ۱- مقدمه

بورس اوراق بهادار تهران پس از سال ۱۳۶۸ و با شروع دوران سازندگی به عنوان محلی برای خرید و فروش سهام شرکت‌های خصوصی و نیمه خصوصی مورد توجه قرار گرفت و این توجه در سال ۱۳۷۶ با تغییر برخی ساختارها تکامل یافت. اما با وجود گذشت چندین سال از فعالیت این سازمان، این نهاد مهم اقتصادی هنوز در بین مردم عادی و سرمایه‌گذاران آن طور که باید و شاید مورد توجه قرار نگرفته است. با این حال سیاست‌های کلی نظام اقتصادی کشور در جهت گسترش این بازار مهم طراحی شده و همین امر منجر به افزایش روزانه تعداد سهامداران و حجم معاملات بورس کشور شده است. به نظر می‌رسد با افزایش حجم معاملات و تعداد سهامداران، روز به روز بر اهمیت شناخت ساز و کارهای بازار سرمایه کشور و همچنین درک و تشخیص حرکت‌های کلی و جزئی بازار افزوده خواهد شد. قطعاً در این بین گسترش روش‌های تحلیلی که بتوان با به‌کارگیری آن‌ها، روند آینده قیمت‌ها را پیش بینی کرد، می‌تواند گامی مثبت در جهت علمی‌تر کردن نحوه تصمیم‌گیری برای انجام معاملات باشد. مقاله حاضر با توجه به نبود مطالعه آماری گسترده‌ای بر روی کارایی روش‌های متداول تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران و افزایش سطح علمی‌بازار و آگاهی سهامداران در استفاده از روش‌های تحلیل تکنیکی، انجام شده است.

## ۲- مروری بر تحلیل تکنیکی

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه تهران، گروه مهندسی صنایع، تلفن ۰۹۱۲۲۵۸۸۰۵۹، [aaemami@gmail.com](mailto:aaemami@gmail.com)

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران، دانشکده فنی دانشگاه تهران، گروه مهندسی صنایع، تلفن ۰۸۸۰۲۱۰۶۷، [jrazmi@ut.ac.ir](mailto:jrazmi@ut.ac.ir)

<sup>۳</sup> دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران، دانشکده فنی دانشگاه تهران، گروه مهندسی صنایع، تلفن ۰۸۸۰۲۱۰۶۷، [fjolai@ut.ac.ir](mailto:fjolai@ut.ac.ir)

اصولا برای تحلیل یک سهم در بازار بورس از دو شیوه کلی تحلیل تکنیکی و تحلیل بنیادی استفاده می‌شود. می‌توان گفت تحلیل تکنیکی کلمه‌ای عمومی‌تر برای بیشمار تکنیک معامله‌ای است که تلاش می‌کند به وسیله بررسی مطالعه قیمت‌های گذشته، قیمت‌های آینده را پیش بینی کند. تحلیل گران تکنیکی عقیده دارند تغییرات در عرضه و تقاضا می‌تواند به وسیله تغییرات در نمودارهای قیمت تعیین و پیش بینی شود. در تحلیل تکنیکی بر خلاف تحلیل بنیادی، فاکتورهایی نظیر سیاست‌های دولتی، شرایط اقتصادی، روندهای صنعتی و اتفاقات سیاسی در نظر گرفته نمی‌شود. در واقع آنچه در تحلیل تکنیکی اهمیت دارد، حرکت گذشته قیمت سهم و نیروهای عرضه و تقاضای تاثیرگذار بر قیمت سهم است. با این که ژاپنی ۳۰۰ سال پیش، از برخی اصول روش‌های تکنیکی در معاملات خود استفاده می‌کردند می‌توان گفت قدمت استفاده از تحلیل تکنیکی به قدمت عمر بورس سهام آمریکا بر می‌گردد. چارلز داو اولین کسی بود که در اواسط قرن ۱۹ مقالاتی در مورد تحلیل تکنیکال در مجله وال استریت ژورنال به چاپ رساند. امروزه اغلب شاخص‌های تکنیکی بر پایه نظریات داو استوار است. با این حال اکثر شاخص‌های تحلیل تکنیکی طی ۷۰ سال گذشته گسترش یافته‌اند. ادوارد و مگی<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) مدل مدرن تئوری داو را ارائه و تئوری داو را گسترش دادند.

پایه مباحث فلسفی و منطقی تحلیل تکنیکال بر سه موضوع زیر استوار است:

- همه چیز در قیمت لحاظ شده‌است.
- قیمت‌ها بر اساس روندها حرکت می‌کنند.
- تاریخ تکرار می‌شود.

اصل اول به این نکته اشاره دارد که هر چیزی که بتواند در قیمت تاثیر گذار باشد اعم از فاکتورهای سیاسی، بنیادی، جغرافیایی و یا سایر فاکتورها در قیمت یک سهم لحاظ شده‌است. اصل دوم تحلیل تکنیکی نیز این موضوع را مطرح می‌کند که قیمت‌ها دوست دارند به جای آنکه تغییر جهت بدهند، روند فعلی خود را حفظ کنند. به عبارت دیگر روندها تا زمانی که عوامل خارجی بر آنها تاثیر نگذاشته‌اند، جهت خود را حفظ می‌کنند. می‌تواند گفت این قانون چیزی شبیه به مفهوم اینرسی در فیزیک است. اصل سوم تحلیل تکنیکال نیز بر این پایه استوار است که از آنجایی که الگوهای قیمتی، به خوبی در گذشته عمل کرده‌اند می‌توان فرض کرد در آینده نیز به همان خوبی جوابگو خواهند بود. در واقع تحلیل گران تکنیکی اعتقاد دارند، تاریخ تکرار می‌شود.

می‌توان گفت قیمتی که یک سرمایه گذار در آن اقدام به خرید یا فروش می‌کند بستگی به این دارد که چه انتظاری از قیمت آینده سهم دارد. اگر شخص اطمینان داشته باشد که قیمت سهم افزایش خواهد یافت، خواهد خرید و اگر انتظار داشته باشد سهم سقوط خواهد کرد، خواهد فروخت. در واقع افراد سهم را برای اینکه ارزش ندارد نمی‌فروشند، بلکه برای این می‌فروشند که فکر می‌کنند سهم ارزش ندارد.

### ۳- ادبیات موضوع

جدای از اعتقاد تحلیل گران تکنیکی در مورد سود آور بودن این روش، پژوهش‌های فراوانی در چند دهه گذشته بر روی این مسئله صورت گرفته که منجر به بروز نتایج متضادی نیز شده‌است.

مقالات ابتدایی مانند [۳-۸] بر سود آور نبودن روش‌های تکنیکی برای پیش بینی قیمت سهام تاکید داشتند. اما چند سال بعد در مقاله [۹] ۴۹ کمپانی حاضر در بورس نیویورک را طی دوره سال‌های ۱۹۶۷ تا ۱۹۷۴ مورد بررسی قرار گرفت. در این مقاله قواعدی موسوم به FAF<sup>۲</sup> مورد استفاده قرار گرفته بود. نتایج نشان دادند با بکارگیری این قوانین ساده که بر اساس حالات روانی بازار طراحی شده‌است، حتی در حالتی که هزینه معامله در نظر گرفته می‌شود می‌توان تا دو برابر بیشتر از استراتژی خرید و نگهداری سود کسب کرد.

با اینکه مقاله [۹] سود آور بودن برخی قواعد تحلیل تکنیکی را اثبات کردند، اما قوانین به کار رفته در آن قوانینی ابتکاری بود. می‌توان گفت مقاله [۱۰] اولین مقاله است که با بکارگیری قوانین متداول و پذیرفته شده‌ای نظیر میانگین متحرک و حدود حمایت و مقاومت، نشان داد این قوانین می‌تواند بیش از استراتژی خرید و نگهداری به سودآوری منجر شود. پس از انتشار مقاله [۱۰]، تحقیقات زیادی سود آور بودن به‌کارگیری قوانین تحلیل تکنیکی را نشان دادند. برای مثال می‌توان به مقالات [۱۴-۱۱] اشاره کرد. برای اولین بار در مقاله [۱۵] به بررسی و مقایسه سودآوری روش‌های تحلیل تکنیکی در ۱۰ کشور در حال توسعه و بورس‌های نوپای جهان پرداخته شد. نتایج این مقاله نشان داد در ۸۲ آزمون از ۱۰۰ آزمون (ده کشور) روش‌های تحلیل تکنیکی حتی با لحاظ کردن هزینه معاملات همچنان سود آور باقی مانده‌اند. پس از آن در مقالات [۱۶-۲۰]، نیز به تحقیقاتی مشابه در بازارهای مالی آسیایی پرداخته شده که نتایج مشابهی نیز در پی داشته‌است. در مقاله [۲۱] نیز ۴۱۲ قاعده تحلیل تکنیکی در دو بازار آمریکا و چین مورد ارزیابی قرار گرفته‌است. نتایج نشان دهنده کارایی این روش‌ها در بازار چین می‌باشد. مقاله [۲۲] نیز با تمرکز بر مقاله [۱۰] سود آور بودن روش‌های تحلیل تکنیکی را بر روی دو شاخص NYSE و NASDAQ مورد بررسی قرار داده‌است. در مقاله [۲۳] نیز در ترکیبی از چند قانون تحلیل تکنیکی به نام CRISMA<sup>۳</sup> بر روی شاخص‌های اصلی ۳۷ بورس سراسر جهان و تمام شاخص‌های بورس هنگ کنگ مورد ارزیابی قرار گرفته‌است که نتایج این تحقیق نیز نشان از تاثیر بسیار زیاد حجم معاملات در سودآوری

روش‌های تحلیل تکنیکی دارد. مطالعه [۲۴] نیز با بررسی برخی شاخص‌های تحلیل تکنیکی در بورس شانگهای چین طی دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۱ نشان می‌دهد با بکارگیری این شاخص‌ها سرمایه‌گذاران حتی تا ۱۱ برابر بیشتر از استراتژی ساده خرید و نگهداری، می‌توانند سود کسب کنند. با این حال برخی مطالعات نظیر [۲۵] و [۲۶] با به کارگیری این قوانین در بورس‌های کارایی نظیر بورس آمریکا و ژاپن، عدم کارایی این روش‌ها را گزارش داده‌اند.

در این بین مطالعات کارایی شاخص‌های تحلیل تکنیکی به قوانین ساده این روش‌ها محدود نشده است. برای مثال مقالات [۲۷] و [۲۸] به بررسی قابلیت پیش بینی الگوهای دیداری نظیر سر و شانه، دو اوج، دو حوض و ... پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد با اینکه به کارگیری این روش‌های در مقایسه با روش‌های ساده تری نظیر میانگین‌های متحرک، کمتر می‌باشد این روش‌ها به خودی خود از سودآوری مطلوبی برخوردارند. اخیراً نیز برخی تحقیقات نظیر [۲۹] و [۳۰] در کارایی نمودارهای شمعی ژاپنی و نمودار خط و نقطه به نتایجی ترکیبی دست یافته‌اند.

برخی نیز با به کارگیری روش‌های فرا ابتکاری و ترکیب آن با روش‌های تحلیل تکنیکی به بررسی سودآوری مدل‌های پیشنهادی خود برای پیش بینی بازار پرداخته‌اند. برای مثال می‌توان به مطالعات [۳۱-۳۵] که از الگوریتم ژنتیک برای بهینه سازی قوانین تحلیل تکنیکی استفاده کرده‌اند اشاره کرد. نویسندگان مقالات [۳۶-۴۰] نیز از شبکه‌های عصبی برای بهبود نتایج در مدل‌های خود استفاده کرده‌اند.

تنها مطالعه مشاهده شده در داخل کشور نیز مربوط به مقاله [۱] می‌باشد. در این مقاله نویسنده به بررسی کیفی برخی قوانین تحلیل تکنیکی پرکاربرد پرداخته است. در این مطالعه نتایج به کارگیری این قوانین بر روی شرکت‌های پر معامله بورس اوراق بهادار تهران مثبت ارزیابی شده است. با توجه به اینکه مطالعه [۱] تنها به ارزیابی کیفی برخی شرکت‌ها پرداخته است، لزوم انجام مطالعه‌های آماری بر روی طیف وسیع‌تری از شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران برای شناخت دقیق‌تر میزان کارایی روش‌های تحلیل تکنیکی در این بازار کاملاً احساس می‌شود.

#### ۴- داده‌ها و روش تحقیق

در این مطالعه، سودآوری ۴۶ قاعده تحلیل تکنیکی شامل میانگین‌های متحرک کوتاه مدت و بلند مدت، نوسانگرها و حدود حمایت و مقاومت مورد مطالعه قرار گرفته است. در این بخش مختصراً به تعریف هر یک از این قوانین خواهیم پرداخت.

#### ۴-۱- میانگین‌های متحرک

برای محاسبه میانگین متحرک ساده به راحتی می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد

$$SMA_t^n = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i}$$

با این که عده‌ای از معامله‌گران برای دریافت سیگنال‌ها صرفاً از یک میانگین متحرک استفاده می‌کنند، برخی نیز از دو یا حتی سه میانگین متحرک برای تعیین سیگنال بهره می‌برند. در این مقاله برای تعریف نحوه به کارگیری میانگین‌های متحرک همانند مرجع [۱۰] عمل شده است.

در مطالعه [۱۰] از دو میانگین متحرک برای تولید سیگنال‌های خرید و فروش استفاده شده است. میانگین متحرک اول، میانگین متحرک کوتاه مدت و میانگین متحرک دوم، میانگین متحرک بلند مدت نامیده می‌شود، سیگنال‌های خرید و فروش وقتی تولید می‌شوند که دو میانگین متحرک یکدیگر را قطع کنند. بر این اساس سیگنال‌های خرید/فروش وقتی تولید می‌شوند که میانگین متحرک کوتاه مدت بالای/پایین میانگین متحرک بلند مدت قرار گیرد.

در این مطالعه نیز همانند مقاله [۱۰] برای جلوگیری از تولید سیگنال‌های اشتباه در برخی از استراتژی‌ها بازه‌ای (باند) به عنوان  $\alpha$  تعریف شده است که قاعده در این بازه، سیگنالی تولید نمی‌کند. برای مثال اگر محدوده ۱٪ را برای قانون میانگین متحرک در نظر بگیریم، سیگنال خرید وقتی صادر می‌شود که میانگین متحرک کوتاه مدت در فاصله کمتر از ۱٪ در بالای میانگین متحرک بلند مدت قرار بگیرد. بر این اساس سیگنال خرید وقتی صادر می‌شود که

$$\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i} > \frac{1}{m} \sum_{j=0}^{m-1} P_{t-j}$$

که در آن  $n$  و  $m$  به ترتیب معرف دوره میانگین متحرک بلند مدت و میانگین متحرک کوتاه مدت می‌باشد. بدیهی است شرط  $m > n$  نیز می‌بایست برقرار باشد. سیگنال خرید نیز در شرایطی که عکس نامساوی فوق برقرار باشد ایجاد خواهد شد.

در این مقاله ۲۱ قاعده میانگین متحرک مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است تا بتوان در نهایت میانگین متحرکی را شناسایی کرد که اخطارهای به موقعی صادر کند و در عین حال در برابر تغییرات تصادفی نیز مقاوم باشد. میانگین‌های متحرک به کار رفته در این مطالعه در جدول (۱) آمده است. عدد اول از سمت چپ به معنای میانگین متحرک کوتاه مدت، عدد دوم به معنای میانگین متحرک بلند مدت و عدد سوم میزان  $\alpha$  مورد استفاده را مشخص می‌کند. برای مثال استراتژی (۱-۱۵۰-۰) به این معنا است که میانگین متحرک کوتاه مدت ۱۵۰ روزه، میانگین متحرک بلند مدت ۱۵۰ روزه و میزان  $\alpha$  برابر ۱٪ در نظر گرفته شده است. دوره میانگین‌های کوتاه مدت و بلند مدت تست شده، بر اساس مراجع [۴۱، ۴۲، ۱۰] انتخاب شده است.

#### ۴-۲- حدود حمایت و مقاومت<sup>۲</sup> و باندهای بولینگر

در این قاعده سیگنال خرید وقتی تولید می‌شود که قیمت از سطح مقاومت عبور کند. سطح مقاومت براساس یک بیشینه<sup>۳</sup> محلی تعریف می‌شود. در این قاعده سیگنال فروش نیز بر اساس تجاوز قیمت از یک حد پایینی (حمایت) تعیین می‌شود. مشابه با روش میانگین متحرک در این روش نیز می‌توان محدوده‌های گوناگونی در بالا و پایین سطوح حمایت و مقاومت تعریف کرد تا از تولید سیگنال‌های جعلی جلوگیری شود. از دید محاسباتی در این مطالعه سیگنال خرید برای روش  $TRB$  در حالتی اتفاق می‌افتد که

$$P_t > P_{\max}^n$$

باشد. در این رابطه  $P_t$  به عنوان قیمت سهم در زمان  $t$  و  $P_{\max}^n$  به عنوان بیشترین قیمت سهم طی در  $n$  روز قبلی تعریف می‌شود.

جدول (۱): شاخص‌های میانگین متحرک تست شده

ردیف	استراتژی	ردیف	استراتژی
۱	(۱-۴)	۱۲	(۱-۱۰۰)
۲	(۱-۴-۰/۱)	۱۳	(۱-۱۰۰-۰/۱)
۳	(۱-۹)	۱۴	(۲-۱۰۰)
۴	(۱-۹-۰/۱)	۱۵	(۱-۱۵۰)
۵	(۱-۱۸)	۱۶	(۲-۱۵۰)
۶	(۱-۱۸-۰/۱)	۱۷	(۲-۱۵۰-۰/۱)
۷	(۱-۵۰)	۱۸	(۵-۱۵۰)
۸	(۱-۵۰-۰/۱)	۱۹	(۱-۲۰۰)
۹	(۲-۵۰)	۲۰	(۱-۲۰۰-۰/۱)
۱۰	(۱-۷۵)	۲۱	(۲-۲۰۰)
۱۱	(۲-۷۵)		

در صورت تساوی قیمت با حد حمایت یا مقاومت نیز هیچ سیگنالی تولید نخواهد شد. روش‌های  $TRB$  به کار رفته در جدول (۲) آمده است.

#### ۴-۳- باندهای بولینگر

تکنیک بولینگر که توسط جان بولینگر و از ترکیب روش میانگین متحرک و نوسانات قیمت سهم ابداع شده است، همانند قاعده  $TRB$  عمل می‌کند. با این تفاوت که در این روش به جای بیشینه و کمینه محلی برای حدود حمایت و مقاومت، از یک محدوده<sup>۴</sup> بالایی ( $UB$ ) و محدوده<sup>۵</sup> پایینی ( $LB$ ) مشخص می‌شود.

برای محاسبه  $UB$  و  $LB$  از روابط زیر استفاده می‌شود.

$$UB = MA_n + m\sigma_n$$

$$LB = MA_n - m\sigma_n$$

که در آن  $n$  دوره بولینگر،  $MA_n$  میانگین متحرک  $n$  روزه و  $\sigma_n$  بیانگر انحراف استاندارد قیمت در  $n$  روز گذشته می باشد. همانند قواعد پیشین در این تکنیک نیز از باند ۱٪ برای جلوگیری از تولید سیگنال های جعلی استفاده شده است. با تغییر  $n$  و ضریب  $m$  ترکیب های متفاوتی از باندهای بولینگر می توان ایجاد کرد. در این مقاله با توجه به ادبیات موضوع و مراجع معتبر از ۸ تکنیک ارائه شده در جدول (۳) استفاده شده است. نماد گذاری فوق به صورت  $(msn \alpha)$  می باشد که در آن  $S$  به عنوان نماد انحراف استاندارد تعریف شده است. برای مثال تکنیک (۱-۲۸۱۰۰٪) بیانگر حالتی است که در آن  $m = 2$ ،  $n = 100$  و  $\alpha = 0.01$  در نظر گرفته شده است.

#### ۴-۴- نوسانگراها

##### ۴-۴-۱- شاخص قدرت نسبی $(RSI)^v$

این شاخص، یکی از معروف ترین شاخص های تحلیل تکنیکی است و توسط وایلدر<sup>۴</sup> معرفی شده است. این شاخص، مانند اکثر نوسانگراها، بین صفر و ۱۰۰ نوسان می کند. تحلیل گران معمولاً از محدوده بالای ۷۰ و زیر ۳۰ به ترتیب به عنوان محدوده های فروش هیجانی و خرید هیجانی یاد می کنند.

در این مقاله سیگنال خرید در حالتی صادر می شود که  $RSI$  از حد بالایی عبور کند، سیگنال فروش نیز در زمان سقوط شاخص به زیر حد پایینی ایجاد می شود. معروفترین دوره زمانی شاخص  $RSI$  دوره ۱۴ روزه می باشد. هر چه این دوره کوتاه تر باشد،  $RSI$  حساس تر است و نمودار آن از نوسان بیشتری برخوردار خواهد بود. برای درک بهتر عملکرد این شاخص، در این مطالعه از دو دوره ۱۴ روزه و ۹ روزه استفاده شده است. همچنین علاوه بر محدوده ۳۰-۷۰ سودآوری قاعده در حالتی که از محدوده ۲۰-۸۰ نیز استفاده کنیم، آزمون شده است. شاخص های  $RSI$  تست شده در این مطالعه در جدول (۴) آورده شده است.

نحوه محاسبه مقدار شاخص  $RSI$  به صورت زیر است

$$RSI = 100 - \frac{100}{(1 + RS)}$$

که در آن

$$RS = \frac{\text{Average of } n \text{ day closes Up}}{\text{Average of } n \text{ day closes Down}}$$

به عبارت دیگر  $RS$  نسبت میانگین روزهایی است که سهم رشد داشته به میانگین روزهایی که قیمت سهم کاهش یافته است.

جدول (۲): حدود حمایت و مقاومت تست شده

استراتژی	ردیف
(۱-۵۰)	۱
(۱-۵۰-٪۱)	۲
(۱-۷۵)	۳
(۱-۱۰۰)	۴
(۱-۱۰۰-٪۱)	۵
(۱-۱۵۰)	۶
(۱-۲۰۰)	۷
(۱-۲۰۰-٪۱)	۸

#### ۴-۴-۲- استوکاستیک های $K$ و $D$ %

استوکاستیک‌ها از جمله نوسانگرهای بسیار قابل اطمینان و پرکاربرد هستند که اولین بار توسط جرج لین (ریاست مرکز آموزش سرمایه گذاری در واتسکا) مطرح شدند. استوکاستیک‌ها از دو خط به نام‌های  $%K$  و  $%D$  تشکیل شده‌اند. خط  $%K$  بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$%K = \frac{P - L_n}{H_n - L_n}$$

که در آن  $P$  بیانگر قیمت سهم و  $H_n$  و  $L_n$  به ترتیب بیشترین و کمترین قیمت طی  $n$  روز گذشته را نشان می‌دهند. خط  $%D$  که اهمیت به مراتب بیشتری نسبت به خط  $%K$  دارد، میانگین متحرک سه روزه خط  $%K$  می‌باشد. به این نوع استوکاستیک‌ها، استوکاستیک‌های سریع گفته می‌شوند. در صورتی که مقادیر  $%D$  را به عنوان مقادیر  $%K$  جدید در نظر بگیریم و برای به دست آوردن مقادیر  $%D$  جدید از میانگین متحرک سه روزه  $%K$  جدید استفاده کنیم، استوکاستیک‌های آرام ایجاد کرده ایم. با اینکه سیگنال‌های خرید و فروش در این شاخص معمولاً به صورت دیداری تشخیص داده می‌شود، اما می‌توان گفت سیگنال قطعی در صورتی اتفاق می‌افتد که در منطقه بحرانی (مثلاً بالای ۷۰ یا زیر ۳۰) خطوط  $%K$  و  $%D$  یکدیگر را قطع کنند. در این مطالعه بر اساس اصول استوکاستیک‌ها در صورتی که  $%D < %K$  باشد، سیگنال خرید و در صورتی که  $%D > %K$  باشد، سیگنال فروش ایجاد می‌شود. برای استوکاستیک‌های آرام نیز همین شروط برقرار است. دوره‌های در نظر گرفته شده در این مطالعه برای شاخص استوکاستیک ۱۴ و ۲۱ روز می‌باشند.

جدول (۳): باندهای بولینگر تست شده

ردیف	استراتژی
۱	(۱S۵۰)
۲	(۱S۵۰-٪۱)
۳	(۲S۵۰)
۴	(۲S۵۰-٪۱)
۵	(۱S۱۰۰)
۶	(۱S۱۰۰-٪۱)
۷	(۲S۱۰۰)
۸	(۲S۱۰۰-٪۱)

۴ استوکاستیک تست شده در این مطالعه در جدول (۵) آمده است. دو استراتژی اول استوکاستیک‌های سریع با دوره زمانی ۱۴ و ۲۱ روزه و دو استراتژی آخر استوکاستیک‌های آرام با دوره زمانی ۱۴ و ۲۱ روز می‌باشند.

جدول (۴): شاخص‌های RSI تست شده

ردیف	استراتژی
۱	(۹RSI ۳۰-۷۰)
۲	(۹RSI ۲۰-۸۰)
۳	(۱۴RSI ۳۰-۷۰)
۴	(۱۴RSI ۲۰-۸۰)

#### ۳-۴-۴- میانگین متحرک همگرایی- واگرایی<sup>۱۰</sup> MACD

این شاخص توسط جerald آپل<sup>۱۱</sup> طراحی شده است. این شاخص اگر چه در روی نمودار دارای دو خط می‌باشد. اما در واقع برای ساخت آن نیاز به محاسبه سه خط وجود دارد. خط سریعتر که به  $MACD$  نیز موسوم است، اختلاف بین دو میانگین متحرک هموار سازی نمایی (معمولاً ۱۲ و

۲۶ روزه) می‌باشد. خط کند تر نیز که خط اخطار نامیده می‌شود، معمولاً یک میانگین متحرک هموار سازی نمایی ۹ دوره از خط  $MACD$  است. در این مطالعه همانند اغلب تحلیل گران از اعداد ۱۲، ۲۶ و ۹ برای طراحی شاخص  $MACD$  بهره گرفته شده‌است.

جدول (۵): میانگین‌های متحرک همگرایی-واگرایی تست شده

ردیف	استراتژی
۱	(۱۴KD)
۲	(۲۱KD)
۳	(۵۱۴KD)
۴	(۵۲۱KD)

بنابر روش‌های متداول، اخطارهای خرید و فروش واقعی در زمان تقاطع دو خط صادر می‌شود. عبور رو به بالای خط  $MACD$  سریعتر از خط کند تر سیگنال، خرید و عکس این حالت به عنوان سیگنال فروش در نظر گرفته می‌شود. مقادیر  $MACD$  در بالا و پایین خط صفر نوسان می‌کنند. از این رو این شاخص به صورت یک نوسانگر عمل می‌کند.

#### ۴-۵- تست‌های آماری

برای انجام تست‌های آماری در این مطالعه بازده‌های شرطی (آنچه که با استفاده از قواعد تحلیل تکنیکی به دست آمده است) سیگنال‌های خرید (فروش) حاصل از سری قیمت با بازده‌های شرطی حاصل از سری‌های شبیه سازی شده مقایسه می‌شوند. قوانین معاملاتی روزهای معاملاتی را به سه دسته خرید، فروش و خنثی تقسیم می‌کنند. به طوری که دسته بندی روز  $t$  ام بر اساس میزان اطلاعات و شامل روز  $t$  ام نیز می‌شود. بازده  $h$  روزه در زمان  $t$  به صورت زیر تعریف می‌شود

$$r_t^h = \log(p_{t+h}) - \log(p_t)$$

همچنین امیدهای شرطی مختلف را بر پایه سیگنال‌های خرید و فروش بدست می‌آوریم. در این مقاله هر شبیه سازی  $Bootstrap$  ۱۵۰۰ بار تحت مدل صفر  $Random Walk$  تکرار می‌شود. این تعداد تکرار تقریب خوبی برای توزیع بازده تحت مدل فرض صفر فراهم می‌کند. برای به دست آوردن میزان تکراری که بتوان با تکیه بر آن از یکنواختی سری مصنوعی بازده اطمینان حاصل کرد، تا ۱۵۰۰ مرتبه بر روی بازده‌های شرکت‌های مختلف، عمل  $Bootstrapping$  انجام شده‌است. نمودار (۱) نشان دهنده میانگین بازده سری‌های ایجاد شده برای شرکت نفت بهران می‌باشد. همان طور که مشاهده می‌شود، میزان تغییر در پراکندگی بازده‌های شبیه سازی شده، در تکرارهای بالای ۱۰۰۰ تقریباً ثابت شده‌است. برای سایر شرکت‌های نیز نتایجی مشابه شرکت نفت بهران حاصل شده‌است. فرض صفر یعنی برابری بازده حاصل از استراتژی ساده خرید و نگهداری با بازده حاصل از به کارگیری روش‌های تحلیل تکنیکی در سطح  $\alpha$  رد می‌شود اگر بازده‌های بدست آمده از روش‌های تحلیل تکنیکی بزرگتر از  $\alpha$  درصد از بازده‌های شبیه سازی شده استراتژی خرید و نگهداری باشند.

روش اجرای این شبیه سازی به این ترتیب است که ابتدا سری بازده‌های اصلی هر شرکت را به صورت نامرتب در می‌آوریم. فرآیند نامرتب سازی باعث ایجاد یک سری زمانی جدید از بازده‌ها می‌شود. واژه نامرتب<sup>۱۱</sup> به این معنا است که بازده‌های سری اصلی را به صورت تصادفی و با جایگزینی نمونه برداری می‌کنیم. سری‌های شبیه سازی شده انحراف‌های یکسانی در قیمت، واریانس‌های مشابه، و توزیع‌های غیر شرطی یکسانی خواهند داشت. از این سری‌های مصنوعی برای مقایسات آماری با سری اصلی استفاده می‌کنیم.

#### ۵- داده‌های تحقیق

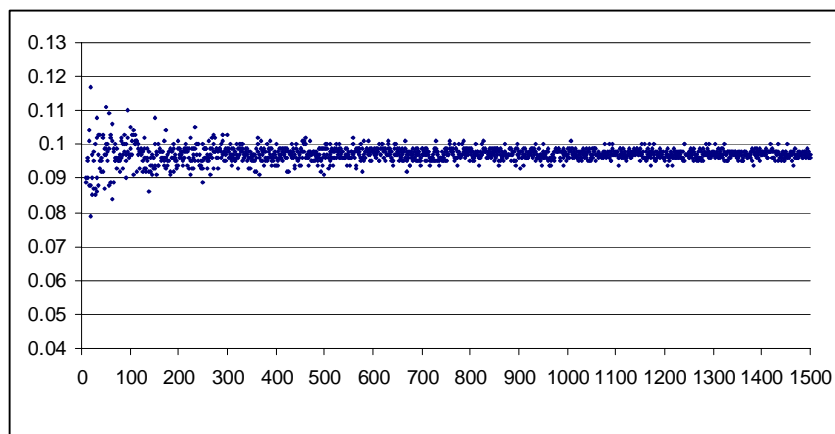
با علم بر اینکه فلسفه تحلیل تکنیکی بر حرکت توده‌ای استوار است و همچنین با توجه به نتایج مطالعه [۱] که به کارا بودن روش‌های تحلیل تکنیکی در بورس تهران بر روی شرکت‌های پر معامله تاکید دارد، معیار انتخاب سهام در این مقاله، نقد شوندگی و حجم بالای معاملاتی شرکت‌ها در نظر گرفته شده‌است. برای این منظور با توجه به گزارشی که هر سه ماه یک بار در مورد ۵۰ شرکت پر معامله بورس با درجه نقد

شوندگی بالا ارائه می‌شود، ۲۲ شرکت پر معامله طی سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۴ انتخاب گردیده است. شرکت‌های انتخاب شده عبارتند از، نفت بهران، ایران خودرو، ایران خودرو دیزل، لاستیک سهند، مس باهنر، پاکسان، پتروشیمی آبادان، پتروشیمی فارابی، صنعتی بهشهر، سایپا، سپنتا، شیشه کرین، سیمان فارس خوزستان، سرمایه گذاری البرز، سرمایه گذاری غدیر، سرمایه گذاری ملی، سرمایه گذاری پتروشیمی، سرمایه گذاری رنا، سرمایه گذاری ساختمان، سرمایه گذاری سپه و توسعه صنایع بهشهر.

پس از انتخاب شرکت‌های مذکور، داده‌های قیمتی روزانه این شرکت‌ها از سایت رسمی سازمان بورس کشور اخذ، و در نرم افزار *Excel* سازمان دهی شد. تصمیمات مجامع عادی و فوق العاده‌ای که در آن افزایش سرمایه و تقسیم سود نقدی تصویب شده‌بود نیز برای کلیه شرکت‌ها جمع آوری و داده‌های قیمتی بر اساس افزایش سرمایه‌های انجام شده، تعدیل گردید.

بازده‌های شرکت‌ها بر اساس رابطه لگاریتمی ذکر شده و با استفاده از نرم افزار *Excel*، محاسبه و قواعد تحلیل تکنیکی برای تک تک شرکت‌ها، مورد ارزیابی قرار گرفت. برای انجام عملیات *Bootstrap* نیز از نرم افزار *LISREL 8.50* استفاده شده‌است.

نمودار (۱) نتایج انجام ۱۵۰۰ مرتبه عملیات *Bootstrapping* بر روی بازده‌های شرکت نفت بهران



برای محاسبه مشخصات آماری سری بازده شرکت‌های مورد مطالعه از نرم افزار *Minitab11* استفاده شده‌است با توجه به نتایج در تمام شرکت‌ها مقدار عددی تست نرمالیت *Anderson-Darling* آنگذر بزرگ است که نرمال بودن تمامی سری‌های بازده را به طور کامل رد می‌کند.  $p$ -Value تمام تست‌های انجام شده، صفر می‌باشد.

چولگی برخی شرکت‌ها مثبت و برخی منفی است. کشیدگی‌های سری‌های بازده در تمام موارد مثبت و بسیار زیاد می‌باشد. این مسئله نشانگر این است که تجمع بازدهی‌ها بیشتر در حول و حوش میانگین بازدهی می‌باشد. با توجه به موارد فوق برای انجام تست‌های آماری نمی‌توان از تست‌های نرمال استفاده نمود.

## ۶- جمع بندی و نتیجه گیری

نمودار (۲) نشان دهنده تعداد مواردی است که در استراتژی‌های حدود حمایت مقاومت و باندهای بولینگر، استفاده از استراتژی مربوطه توانسته است سودی معنی‌دار در مجموع سه حالت، نسبت به استراتژی خرید و نگهداری ایجاد کند. همانطور که مشاهده می‌شود هر چه از میزان حساسیت استراتژی‌ها کاسته می‌شود، از تعداد مواردی که شاخص توانسته است سودی معنی‌دار ایجاد کند نیز کاسته شده‌است. همچنین می‌توان گفت باندهای بولینگر در مجموع توانسته‌اند در موارد بیشتری منجر به سودآوری شوند. بررسی میزان سودآوری دو روش نیز نشان می‌دهد باندهای بولینگر سود بیشتری نیز نسبت به حدود حمایت و مقاومت ایجاد کرده‌اند. برای مشاهده کامل جداول مربوط به سودآوری تمامی شاخص‌ها به مرجع [۲] مراجعه کنید. برای نمونه در جدول (۶) بازده‌های حاصل از به کارگیری میانگین‌های متحرک برای شرکت ایران خودرو آورده شده‌است. در این جدول *Sell*، *Buy* و  $B-S$  به ترتیب مشخص کننده حالت‌های خرید، فروش و خرید-فروش می‌باشد.

در نمودار (۳) که مربوط به استراتژی‌های میانگین متحرک کوتاه مدت و نوسانگرها در مجموع سه حالت می‌باشد، می‌توان به طور واضح مشاهده کرد میانگین‌های متحرک کوتاه مدت و نوسانگرها به جز در چند مورد که مربوط به شاخص‌های قدرت نسبی ۱۴ روزه می‌باشد،



توانسته‌اند در تمامی ۶۶ مورد برای ۲۲ شرکت مورد بررسی سودی معنی دار ایجاد کنند. با مراجعه به جداول سودآوری نیز مشاهده می‌شود این دو گروه شاخص بیشترین سود را در بین گروه‌های دیگر برای کاربر ایجاد کرده‌اند.

نمودار شماره (۴) نیز مشابه همین شرایط را برای میانگین‌های متحرک بلند مدت نشان می‌دهد. به عبارت دیگر هر چه دوره میانگین‌های متحرک، بلند مدت تر می‌شود، تعداد مواردی که میانگین متحرک منجر به سودی معنی دار شده کاهش می‌یابد. این نمودار همچنین نشان می‌دهد برای میانگین متحرک سریع تر در شاخص میانگین‌های متحرک بلند مدت، بهتر است از میانگین متحرک یک روزه ( قیمت سهم) یا حداکثر دو روزه استفاده شود. با مراجعه به جداول سودآوری شاخص‌های نیز می‌توان به این موضوع پی برد که میانگین‌های متحرک بلند مدت نسبت به میانگین‌های متحرک کوتاه مدت سودی کمتر ایجاد کرده‌اند اما تعداد معاملات ایجاد شده در این شاخص به مراتب از میانگین‌های متحرک کوتاه مدت و نوسانگرها کمتر است.

همچنین شاخص‌های استوکاستیک سریع بدون در نظر گرفتن تعداد معاملات منجر به کسب بیشترین بازدهی شده‌اند. برای بررسی این موضوع که آیا این میزان بازدهی تعداد بالای معاملات در این شاخص را توجیه می‌کند یا خیر باید هزینه معاملات را نیز مورد بررسی قرار داد. پس از استوکاستیک‌های سریع که منجر به بیشترین تعداد معاملات شده‌اند، میانگین‌های متحرک کوتاه مدت نیز دارای بیشترین تعداد معاملات می‌باشند. بنابراین سرمایه گذارانی که قصد خرید و فروش زیاد سهم را ندارند و به دنبال سودهای بلند مدت هستند استفاده از این شاخص‌ها توصیه نمی‌شود. میانگین‌های متحرک بلند مدت با توجه به سودآوری در شرایط مشابه از نظر تعداد معاملات می‌توانند گزینه مناسبی برای این قبیل از سرمایه گذاران باشد. همچنین در مجموع استفاده از بازه ۱٪ تنها در کاهش تعداد معاملات تاثیر گذار بوده و نه تنها موجب افزایش بازدهی نشده‌است، در اکثر موارد در مقایسه با استراتژی مشابه منجر به کاهش بازدهی نیز گردیده است.

با توجه به نتایج کلی حاصل شده در این مطالعه می‌توان گفت بازار بورس تهران پتانسیل به کارگیری شاخص‌های مختلف تحلیل تکنیکی را دارا می‌باشد. همچنین در بین شاخص‌های بررسی شده میانگین‌های متحرک، از آنجایی که شاخص‌هایی دنباله رو هستند و در بلند مدت از کارایی خوبی برخوردارند، توانستند در مقایسه با شاخص‌های دیگر و با لحاظ کردن تعداد معاملات عملکرد بهتری ارائه کنند. سودآوری میانگین‌های متحرک کوتاه مدت در مطالعه [۱] نیز تصریح شده بود. به طور کلی این مطالعه نشان می‌دهد هر چه شاخص‌ها حساس تر باشند با توجه به حساسیت بالای بازار بورس تهران نسبت به مسائل مختلف سیاسی و اقتصادی که نوسانات زیاد قیمتی را در پی دارد، بازدهی افزایش خواهد یافت. بنابراین استفاده از شاخص‌هایی با دوره بلند مدت تر از ۵۰ روز توصیه نمی‌شود.

با این حال حتی با توجه به نتایج فوق، به طور کلی نمی‌توان گفت کدام استراتژی به طور مطلق در بازار بورس تهران کارا تر است، چرا که با توجه به تعریف و فلسفه‌ای که در طراحی شاخص‌های مختلف وجود دارد، هر شاخص در شرایط خاصی از بازار بیشترین قابلیت استفاده را دارد و هیچ کدام از تحلیل گران تکنیکی از یک شاخص برای پیش بینی در تمامی شرایط بازار استفاده نمی‌کنند. معمولاً بهترین نتایج وقتی حاصل می‌شود که تشخیص سیگنال حاصلی از هم‌افزایی تجربه تحلیل گر، به کارگیری چند شاخص تحلیل تکنیکی مناسب و در نظر گرفتن عوامل بنیادین مربوط باشد.

در آخر به نظر می‌رسد با توجه به اینکه چنین تحقیقی در بازار بورس کشور مشاهده نشده‌است، انجام تحقیقات زیاد دیگری که به بررسی دقیق تری در این حوزه بپردازند احساس می‌شود، در زیر برخی پیشنهادات برای تحقیقات بعدی ارائه شده‌است:

- لحاظ کردن هزینه معاملات در ارزیابی کارایی شاخص‌های تحلیل تکنیکی تست گسترده تر
- شاخص‌های تحلیل تکنیکی تست شده در این مطالعه با تغییر پارامترهای شاخص‌ها
- تست شاخص‌های دیداری نظیر الگوی سرو شانه، مثلث، دو اوج و دو حوض و ...
- به کارگیری روش‌های فرا ابتکاری نظیر الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی برای بهینه کردن پارامترهای تحلیل تکنیکی
- مقایسه آماری میزان به کارگیری شاخص‌های تحلیل تکنیکی در مقابل تحلیل‌های بنیادین در بین معامله گران بازار
- مقایسه سودآوری شاخص‌های تحلیل تکنیکی مختلف در بازار بورس ایران و دیگر کشورهای خاور میانه
- مقایسه سودآوری شاخص‌های تحلیل تکنیکی مختلف در بازار بورس ایران و کشورهای در حال توسعه دیگر
- ایجاد سیستم‌های خبره فازی و شبکه عصبی بر مبنای قواعد تحلیل تکنیکی و تحلیل بنیادی
- بررسی کارایی شاخص‌های تحلیل تکنیکی با توجه به محدودیت‌های زمانی انجام معاملات در بورس کشور
- استفاده از مدل‌های فرض دیگر نظیر ARCH، GARCH، EGARCH و تست مجدد کارایی قواعد تحلیل تکنیکی

جدول (۶) میانگین‌های متحرک بلند مدت شرکت ایران خودرو

### Iran Khodro

	1-50		1-50-0.01		2-50	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	B-S
<i>N Signal</i>	1297	959	1180	837	1290	966
<i>N Swich</i>		88		54		80
<i>Return</i>	0.210026	-0.12218	0.193461	-0.09978	0.189808	-0.09277
<i>Fraction&gt;</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Var</i>	0.492545	0.90168	0.492917	0.904417	0.48776	0.910387
<i>Fraction&gt;</i>	0	0.038667	0	0.042	0	0.045333

	1-75		2-75		1-100	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	B-S
<i>N Signal</i>	1279	952	1279	952	1247	959
<i>N Swich</i>		62		54		56
<i>Return</i>	0.195216	-0.10753	0.161084	-0.06167	0.18531	-0.0988
<i>Fraction&gt;</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Var</i>	0.495966	0.903353	0.532369	0.872362	0.49389	0.905505
<i>Fraction&gt;</i>	0	0.041333	0	0.023333	0	0.042

	1-100-0.01		2-100		1-150	
	Buy	Sell	Buy	Sell	Buy	B-S
<i>N Signal</i>	1203	908	1247	959	1277	879
<i>N Swich</i>		38		52		64
<i>Return</i>	0.170508	-0.07878	0.1486	-0.05107	0.141653	-0.07051
<i>Fraction&gt;</i>	1	1	0.99333	1	0.998667	1
<i>Var</i>	0.49369	0.908099	0.539008	0.865659	0.55161	0.839858
<i>Fraction&gt;</i>	0	0.042667	0	0.019333	0	0.005333

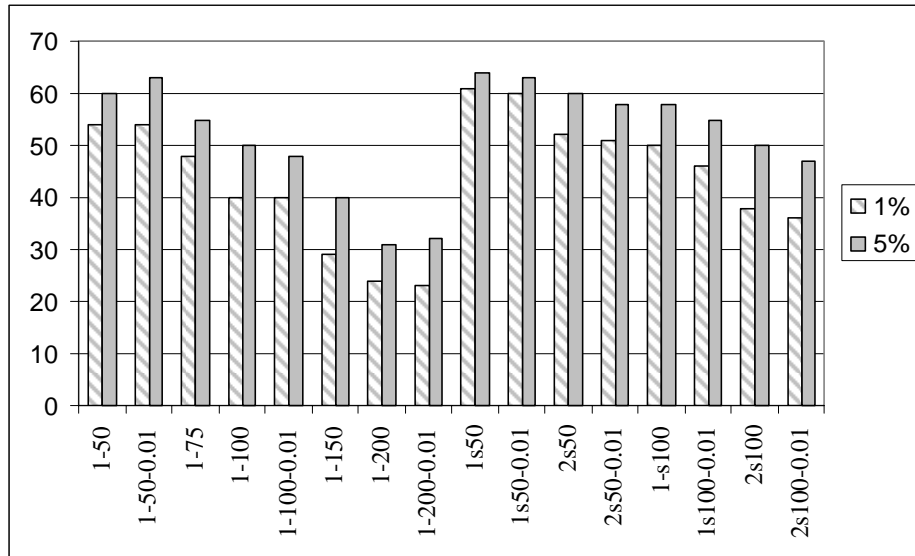
ادامه جدول (۶) میانگین‌های متحرک بلند مدت شرکت ایران خودرو

### Iran Khodro

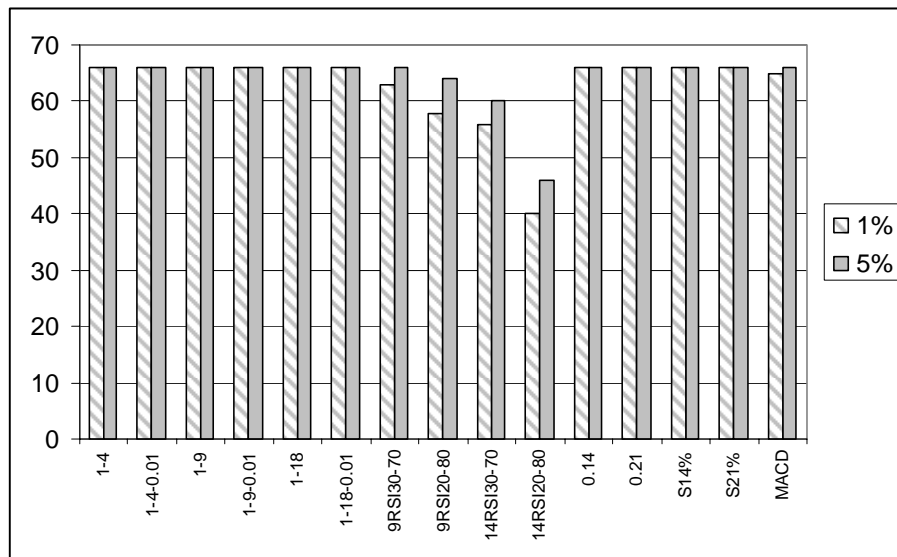
	2-150				2-150-0.01				5-150						
	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S
N Signal	1280	876			1217	814			1278	878					
N Swich		56				30				32					
Return	0.118145	-0.03688	0.155029	0.066259	0.110957	-0.02861	0.139569	0.066259	0.101173	-0.01183	0.112999	0.066259	0.101173	-0.01183	0.112999
Fraction>	0.982667	1	1		0.962	1	0.998		0.91	0.999333	0.971333		0.91	0.999333	0.971333
Var	0.553508	0.840682	1.392087	1.18262	0.556166	0.838603	1.393245	1.18262	0.524892	0.870823	1.395138		0.524892	0.870823	1.395138
Fraction>	0	0.006	0.887333		0	0.005333	0.888667		0	0.021333	0.89		0	0.021333	0.89

	1-200				1-200-0.01				2-200						
	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S	Naïve	Buy	Sell	B-S
N Signal	1337	769			1260	651			1335	771					
N Swich		58				28				52					
Return	0.088678	-0.07094	0.159621	0.066259	0.075911	-0.05668	0.132589	0.066259	0.074819	-0.04653	0.12135	0.066259	0.074819	-0.04653	0.12135
Fraction>	0.800667	1	1		0.655333	1	0.996		0.642667	1	0.986		0.642667	1	0.986
Var	0.504176	0.828168	1.329426	1.18262	0.503966	0.829355	1.33138	1.18262	0.502586	0.831059	1.332029		0.502586	0.831059	1.332029
Fraction>	0	0.002667	0.811333		0	0.002667	0.816		0	0.002667	0.817333		0	0.002667	0.817333

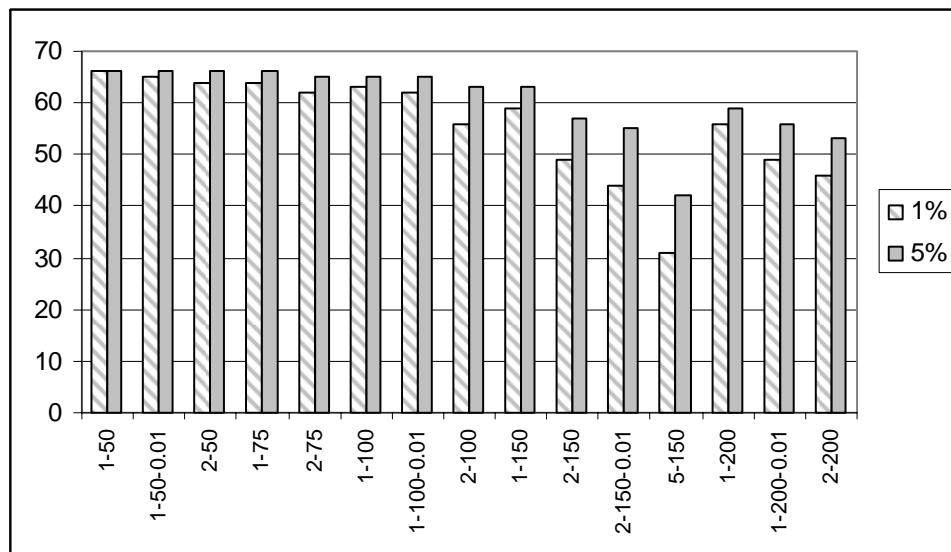
نمودار (۲) - حدود حمایت و مقاومت و باندهای بولینگر



نمودار (۳) - میانگین‌های متحرک کوتاه مدت و نوسانگرها



نمودار (۴) - میانگین های متحرک کوتاه بلند مدت



## فهرست منابع

- [۱] محمدی، شاپور ، تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران، تحقیقات مالی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، سال ششم، شماره ۱۷، ۹۷-۱۲۹، ۱۳۸۳
- [۲] امامی کورعاسلو، امیر عباس، بررسی کارایی شاخص های تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران ، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۵
- [۳] Alexander, S.S.; *Price movements in speculative markets: trends or random walks*, Industrial Management Review 2, 7-26, 1961
- [۴] Fama, E.F.; M. Blume; *Filter rules and stock market trading profits*, Journal of Business 39, 226-241, 1966
- [۵] Dryden, M.; *Filter Tests of UK Share Prices*, Applied Economics 1, 261-275, 1970
- [۶] Cunningham S.; *The Predictability of British Stock Market Prices*, Applied Statistics, 22, 315-231, 1973
- [۷] Rozeff M.S.; *MONEY AND STOCK PRICES, Market efficiency and the lag in effect of monetary policy*, Journal of Financial Economics 1, 245-302, 1974
- [۸] Dann L.Y.; Mayers D.; Raab R.J.; *TRADING RULES, LARGE BLOCKS AND THE SPEED OF PRICE ADJUSTMENT*, Journal of Financial Economics 4, 3-22, 1977
- [۹] Givoly D.; Lakonishok J.; *FINANCIAL ANALYSTS' FORECASTS OF EARNINGS Their Value to Investors*, Journal of Banking and Finance 4, 221-233, 1980
- [۱۰] Brock, W.; Lakonishok J.; LeBaron B; *Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns*, Journal of Finance 47, 1731-1764, 1992
- [۱۱] Bessembinder H.; Chan K.; *The profitability of technical trading rules in the Asian stock markets*, Pacific-Basin Finance Journal 3, 257-284, 1995
- [۱۲] Hudson R.; Dempsey M.; Keasey K.; *A note on the weak form efficiency of capital markets: The application of simple technical trading rules to UK stock prices - 1935 to 1994*, Journal of Banking & Finance 20, 1121-1132, 1996
- [۱۳] Sullivan R.; Timmermann A; White H.; *Data-Snooping, technical Trading rule Performance, and Bootstrap*, The Journal of Finance 5, 1647-1691, 1999

- [۱۴] Wong M.; *Fund Management Performance, Trend-chasing Technical Analysis and Investment Horizons: a Case Study*, Omega, Int. J. Mgmt Sci. 25, 57-63, 1997
- [۱۵] Ratner M.; Leal R.P.C.; *Tests of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia*, Journal of Banking & Finance 23, 1887-1905, 1999
- [۱۶] Ito A.; *Profits on technical trading rules and time-varying expected returns: Evidence from Pacific-Basin equity markets*, Pacific-Basin Finance Journal 7, 283-330, 1999
- [۱۷] Parisi F.; Vasquez A.; *Simple technical rules of stock returns: evidence from 1987 to 1998 in Chile*, Emerging Markets Review 1, 152-164, 2000
- [۱۸] Gunasekara A.; M.Power D.; *The Profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets*, Emerging Markets Review 2, 17-33, 2001
- [۱۹] Chang E.J.; Lima E.J.A.; Tabak B.M.; *Testing for predictability in emerging equity markets*, Emerging Markets Review 5, 295-316, 2004
- [۲۰] Ming-Ming L.; Siok-Hwa L.; *The profitability of the simple moving averages and trading range breakout in the Asian stock markets*, Journal of Asian Economics 17, 144-170, (2006)
- [۲۱] Tian G.G.; Wan H.G.; Guo M.; *Market Efficiency and the Returns to Simple Technical Trading Rules: New Evidence from U.S. Equity Market and Chinese Equity Markets*, Asia-Pacific Financial Markets 9, 241-258, 2002
- [۲۲] Kwon K.; Kish R.J.; *A comparative study of technical trading strategies and return predictability: an extension of Brock, Lakonishok, and LeBaron (1992) using NYSE and NASDAQ indices*, The Quarterly Review of Economics and Finance 42, 611-631, 2002
- [۲۳] Cheng W.; Cheung Y.L.; Yung H.H.M.; *Profitability of the CRISMA System: From World Indices to the Hong Kong Stock Market*, Asia-Pacific Financial Markets 10, 45-57, 2003
- [۲۴] Groenewold N.; Tang S.H.K.; Wu Y.; *The profitability of regression-based trading rules for the Shanghai stock market*, International Review of Financial Analysis, 2006 In Press
- [۲۵] Ellis C.A.; Parbery S.A.; *Is smarter better? A comparison of adaptive and simple moving average trading strategies*, Research in International Business and Finance 19, 399-411, 2005
- [۲۶] Day T.E.; Wang P.; *Dividends, nonsynchronous prices, and the returns from trading the Dow Jones Industrial Average*, Journal of Empirical Finance 9, 431-454, 2002
- [۲۷] Lo A.W.; Mamaysky H.; Wang J.; *Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation*, The Journal of Finance 4, 1705-1765, 2000
- [۲۸] Dawson E.R.; Steeley J.M.; *On the Existence of Visual Technical Patterns in the UK Stock Market*, Journal of Business Finance & Accounting 30, 263-293, 2003
- [۲۹] Marshall B.R.; Cahan R.H.; *Is technical analysis profitable on a stock market which has characteristics that suggest it may be inefficient?*, Research in International Business and Finance 19, 384-398, (2005)
- [۳۰] Anderson J.A.; Faff R.W.; *Point and Figure charting: A computational methodology and trading rule performance in the S&P 500 futures market*, International Review of Financial Analysis, 2006 In Press
- [۳۱] Letamendia L.N.; *Fitting the control parameters of a genetic algorithm: An application to technical trading systems design*, European Journal of Operational Research, 2005 In Press
- [۳۲] Armano G.; Marchesi M.; Murru A.; *A hybrid genetic-neural architecture for stock indexes forecasting*, Information Sciences 170, 3-33, 2005
- [۳۳] Potvin J.; Soriano P.; Vallee M.; *Generating trading rules on the stock markets with genetic programming*, Computers & Operations Research 31, 1033-1047, 2004
- [۳۴] Allen F.; Karjalainen R.; *Using genetic algorithms to find technical trading rules*, Journal of Financial Economics 51, 245-271, 1999
- [۳۵] Neely C.J.; Weller P.A.; *Technical trading rules in the European Monetary System*, Journal of International Money and Finance 18, 429-458, 1999
- [۳۶] Liu N.K.; Lee K.K.; *An Intelligent Business Advisor System for Stock Investment*, Expert System 14, 129-139, (1997)
- [۳۷] Yao J.; Tan C.L.; *A case study on using neural networks to perform technical forecasting of forex*, Neurocomputing 34, 79-98, 2000

- [۳۸] Skouras S.; *Financial returns and efficiency as seen by an artificial technical analyst*, Journal of Economic Dynamics & Control 25, 213-244, (2001)
- [۳۹] Lam M.; *Neural network techniques for financial performance prediction: integrating fundamental and technical analysis*, Decision Support Systems 37, 567– 581, 2004
- [۴۰] Liu J.N.K.; Kwong R.W.M.; *Automatic extraction and identification of chart patterns towards financial forecast*, Applied Soft Computing, 2006 In Press
- [۴۱] Murphy J.J.; *Technical Analysis Of the Financial Markets*, Prentice Hall Inc Publishing, 1999
- [۴۲] Luca C.; *Technical Analysis Applications*, McGraw-Hill Publishing, 2004

---

<sup>1</sup> Edward and Magee

<sup>2</sup> Financial analysts' forecasts

<sup>3</sup> CRISMA مجموعه ای از قوانین تحلیل تکنیکی شامل، میانگین متحرک، شاخصی مشابه شاخص قدرت نسبی و شاخصی برای تاثیر حجم معاملات است که منجر به تولید سیگنال های خرید فروش می شود.

<sup>4</sup> Trading-range break out

<sup>5</sup> Upper Band

<sup>6</sup> Lower Band

<sup>7</sup> Relative Strength Index

<sup>8</sup> Wilder J. Welles, *New Concepts in Technical Trading System*, Greensboro, NC: Trend Research, 1978

<sup>9</sup> Stochastics

<sup>10</sup> Moving Average Convergence-Divergence

<sup>11</sup> Gerald Appel

<sup>12</sup> Scrambling