

## تحقیقات مالی

شماره ۱۷ - بهار و تابستان ۱۳۸۳

صص ۹۷-۱۲۹

# تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران\*

دکتر شاپور محمدی\*\*

### چکیده

روش‌های مختلف تحلیل تکنیکی که در بازارهای دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد در ایران نیز تا اندازه‌ای قابل استفاده است. اما محدودیت‌هایی مانند کم معامله بودن سهام برخی از شرکت‌ها، وقفه‌های چهار روزه در دریافت برگه سهام و وجوه حاصل از فروش سهام، کم بودن حجم معاملات کل بورس و دست‌کاری مکرر سازوکار عرضه و تقاضا توسط بازیگران مسلط بازار موجب تحدید کاربرد این روش‌ها می‌شود. به‌رغم وجود موانع فوق‌روش‌های تحلیل تکنیکی در تحلیل شرکت‌های بزرگ و پر معامله قابل استفاده و مفید به‌نظر می‌رسد. از میان مرسوم‌ترین روش‌های قابل استفاده در بازار بورس تهران می‌توان به میانگین‌های متحرک ساده، شاخص قدرت نسبی و نرخ تغییر، نمودار حجم، باندهای بولینگر و استوکاستیک‌ها اشاره نمود.

واژه‌های کلیدی: تحلیل تکنیکی، تحلیل بنیادی، میانگین‌های متحرک، بازارهای مالی، الگوهای تکنیکی.

---

\* این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی شماره ۴۳۰۸۰۰۲/۱/۰۱ تحت عنوان کاربرد تحلیل تکنیکی در بورس اوراق بهادار تهران است، که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و همکاری دکتر رضا راعی انجام شده است.

\*\* استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

## مقدمه

تحلیل گران بازارهای مالی از دو نوع تحلیل مالی بنیادی<sup>۱</sup> و تکنیکی<sup>۲</sup> استفاده می کنند. در تحلیل تکنیکی فقط از نمودار قیمت ها، حجم معاملات و مقادیر محاسبه شده از قیمت ها استفاده می شود. در تحلیل تکنیکی محتوی اطلاعاتی فقط قیمت و حجم معاملات است. در حالی که در تحلیل بنیادی از اطلاعات بسیار وسیعی مانند اطلاعات درون شرکتی (EPS)، نسبت های مالی، میزان استفاده از ظرفیت، طرح های توسعه، دریافتی های احتمالی شرکت به صورت مابه التفاوت، سوبسیدها و... و اطلاعات برون شرکتی (صادرات و واردات کالاها، تعرفه های گمرکی، نرخ سود بانکی، تورم، نرخ ارز، رشد اقتصادی، تحولات سیاسی، قیمت نفت، درآمدهای ارزی و...) استفاده می کند. البته روش های دیگری مانند مدل های اقتصادسنجی مالی<sup>۳</sup>، مدل های دینامیکی با محوریت شبکه های عصبی<sup>۴</sup> و نظریه آشوب<sup>۵</sup>، مدل های نظری سقوط بازار سهام (نظریه رویدادهای ناگهانی یا کاتاستروف<sup>۶</sup>)، شاخص های پیشرو<sup>۷</sup>، روش های پیش بینی نقاط برگشت<sup>۸</sup>، مدل های نوسان (مدل های خانواده ARCH<sup>۹</sup>)، (بروک<sup>۱۰</sup> و دیگران، ۱۹۹۲) تحلیل روانشناسی بازار<sup>۱۱</sup>، تحلیل زیر ساختارهای بازار<sup>۱۲</sup> و... بعضاً به طور کامل در دو طبقه کلی فوق قرار نگرفته و از جهت هایی شبیه به تحلیل بنیادی و از بعضی نظرها در گستره روش های تکنیکی قرار می گیرند.

در این جا قصد نداریم مسائل بازارهای مالی کشورهای در حال توسعه را که بعضاً بازارهای مالی را به قربانگاه نظریه های مالی تبدیل می کند مورد بررسی قرار دهیم. در این بازارها اطلاعات داخلی حجاب شفافیت و درنگ های معاملاتی سترون ساز خلافت می شود. بهترین پیش بینی ها مقهور زمان بری معاملات می شوند. سرمایه گذاران با تلاش بسیار پیش بینی نسبتاً صحیحی ارایه می کنند اما وقتی خرید انجام می شود که قیمت سهام مورد پیش بینی به اوج رسیده و درخواست سرمایه گذاران برای فروش هنگامی اجرا می شود که

- 
1. Fundamental Analysis
  2. Technical Analysis
  3. Financial Econometrics
  4. Neural Networks
  5. Chaos Theory
  6. Catastrophe
  7. Leading Indicators
  8. Turning Points
  9. Autoregressive Conditionally Heteroscedasticity
  10. Brock
  11. Market psychology
  12. Market Microstructures

قیمت به کمیته تاریخی خود رسیده است. کم بودن حجم معاملات بازار را به انحصار کامل نزدیک می‌کند. برای سهام خوب عرضه وجود ندارد و برای سهام بد خریداری نیست. البته خوب و بد برای سهام شرکت‌های مختلف صفتی است که بازیگران بزرگ بازار بخواهند. شرکت‌های بورسی تعدیل‌های شگفت‌انگیز صورت می‌دهند و کسی توضیح نمی‌خواهد که خطای پیش‌بینی، تعدیل شرایط و... تا چه میزان باید سهامدار را به فلاکت بکشاند یا به خوشبختی برساند. روزی آیین نامه‌ها زنجیری بر گردن عرضه و تقاضا هستند و برخی روزها تالار صحنه بازی شرکت‌های سرمایه‌گذاری می‌شود. البته این موارد خاص نظریه‌های مالی و سرمایه‌گذاری نبوده و تنها کشور ایران با مشکل مورد بحث روبرو نیست. این دیدگاه اگرچه دیدگاه برخی از سرمایه‌گذاران است اما چندان هم قابل دفاع نیست.

در این جا فارغ از مباحث جنجالی فوق برآنیم که یک نگاه اجمالی بر تحلیل چارتی با تأکید کاربردی بودن آن در ایران داشته باشیم. بر خلاف برخی تحلیل‌ها که صحت آن به‌عنوان و مقام تحلیل‌گر (دکتر، مهندس و...)، نحوه بیان، نوع نگارش و پست سازمانی و... بستگی دارد و محتوی تحلیل فقط تا اندازه محدودی مدنظر قرار می‌گیرد، تحلیل‌های مالی باید بدون تعصب جواب صریح و روشن به‌دست دهد. این سؤال که آیا قیمت سهام سیمان فارس و خوزستان افزایش خواهد یافت یک جواب صریح می‌تواند داشته باشد، بلی یا خیر. البته در میان تحلیل‌گران مالی نیز افرادی وجود دارند که از تحلیل از یک طرف و طرف دیگر استفاده می‌کنند.<sup>۱</sup> این گروه پیش‌بینی‌ها را با خروارها قضیه شرطیه در مقابل ابطال محافظت می‌کنند تا مبدا پیش‌بینی‌شان نادرست از کار درآید. اگر بخواهید می‌توانید در پیش‌بینی‌های بازارهای مالی صریح باشید، بر خلاف پیش‌بینی‌ها در توسعه اقتصادی که افراد می‌توانند سال‌ها بحث کنند، پدیده مورد بحث صورت عینیت به‌خود گیرد و حتی پس از وقوع حادثه ارزیابی این که وضعیت حادث شده مؤید نظر کدام گروه است ممکن است نباشد. بسیاری از اوقات نموده‌ها و نمادهای تغییرات ایجاد شده با هر دو نظریه و پیش‌بینی تا اندازه‌ای تطبیق می‌نماید و اگر کمی معیارها دقیق‌تر باشد هیچ‌کدام از آن‌ها صحیح نیستند.

هر دو نظریه با زیبایی و ظرافت کامل بیان می‌شوند اما تقریباً هر دو به یک اندازه غلط هستند. البته متخصصین توسعه اقتصادی خود می‌دانند که کدام تحلیل قابل پذیرش‌تر است

1. From one hand and from the other hand

اما برای افراد عادی این امکان وجود ندارد. به بیان دیگر ارزیابی رویدادها در برخی از پدیده‌ها مشکل است. در خصوص احزاب حاکم بر کشورهای مختلف هنوز نمی‌دانیم کدام حزب غالب شده است چند سال یکی و سال‌هایی دیگری حکمرانی می‌کند. در تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌های مالی ارزیابی رویدادها ساده‌تر است، اگر پیش‌بینی امروز ما صحیح باشد طی چند روز آتی باید قیمت سهام در جهت پیش‌بینی شده تغییر کند.

در این جا قصد داریم که تحلیل تکنیکی و جایگاه آن را در بازارهای مالی مورد بحث قرار دهیم. اگرچه تحلیل تکنیکی هیچگاه نمی‌تواند جان‌نشین کاملی برای تحلیل بنیادی تلقی شود، می‌توان این دو نوع تحلیل را بعنوان مکمل هم‌دیگر مورد استفاده قرار داد و در برخی از مواقع که تحلیل تکنیکی کاربرد ندارد تحلیل بنیادی می‌تواند مورد اتکاء بیشتری قرار گیرد. طرفداران تحلیل تکنیکی ادعا می‌کنند که تحلیل تکنیکی برای بلند مدت نیز کاربرد دارد. با این که تحلیل تکنیکی در بلند مدت نمی‌تواند به اندازه تحلیل‌های بنیادی مفید واقع شود، اما در کوتاه مدت استفاده از تحلیل بنیادی ممکن است فاقد کارایی باشد. تحلیل بنیادی بر متغیرهایی تکیه می‌کند که در کوتاه مدت تغییر بسیار کمی داشته و اغلب این تغییر برای فعالان بازار محسوس نیست. به‌عنوان مثال متغیر تولید ناخالص داخلی<sup>۱</sup> (GDP) در طی روز، هفته و حتی در برخی مواقع در طول یک ماه تغییر محسوسی نکرده و یا حداقل گزارش نمی‌گردد. بنابراین تحلیل بنیادی که متغیرهایی مانند GDP، نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بهره یا سود بانکی (در کشورهای اسلامی)، ساخت و ساز، شاخص تولیدات صنعتی به همراه متغیرهای درون شرکتی استفاده می‌کند در کوتاه مدت می‌تواند کاملاً خنثی باشند. در حالی که الگوهای چارتی و تحلیل تکنیکی در کوتاه مدت به راحتی قابل استفاده هستند.

تحلیل بنیادی نیاز به گردآوری و تحلیل متغیرهای زیاد و پرهزینه دارد که فایده‌مندی آن را حتی در میان مدت و بلندمدت نیز کم می‌کند. اگر این فرضیه که قیمت‌ها منعکس‌کننده تمامی اطلاعات هستند صحیح باشد (که تا اندازه‌ای صحیح است) و نظریه اطلاعات عقلایی که مورد پذیرش قریب به اتفاق اقتصاددانان و تحلیل‌گران مالی است مورد توجه قرار گیرد، بازار فقط به جریان جدید اطلاعات پاسخ خواهد داد و اطلاعات قدیمی به لحاظ قابلیت استفاده در تحلیل فاقد ارزش هستند.

پیش از آن که به بحث ادامه دهیم بهتر است به یک نکته توجه کنیم که اگر جریان اطلاعات تصادفی باشد و تمامی اطلاعات گذشته و حال در قیمت‌ها لحاظ شده باشد خود تحلیل تکنیکی نیز بی‌ارزش خواهد شد. این موضوع به دلیل کُند بودن جریان اطلاعات جدید، رونددار بودن قیمت، تفاوت قدرت تحلیلی تحلیل‌گران در بازارهای مالی و حداقل با سرعت کنونی انتقال اطلاعات و انجام مبادلات اوراق در بازارهای مالی صحیح نیست. البته این بحث در بخش بعدی بیشتر مورد توجه قرار خواهد گرفت.

از مباحث فوق می‌توان نکات زیر را با یک بیان صریح استخراج نمود:

۱. برخی از متغیرهای بنیادی تغییرات بسیار کند دارند و زمان گزارش‌دهی طولانی است.
۲. اطلاعات بنیادی قدیمی به دلیل این که در قیمت‌ها لحاظ شده‌اند فاقد ارزش هستند.
۳. خطای اندازه‌گیری در متغیرهای بنیادی بیشتر است (به‌عنوان مثال خطای اندازه‌گیری GDP بیشتر از خود قیمت سهام است). به بیان دیگر شفافیت در متغیرهای مورد استفاده تحلیل تکنیکی (قیمت و حجم) بیشتر از متغیرهای بنیادی است.
۴. تحلیل تکنیکی منعکس‌کننده حرکت‌های زودگذر بازار، شایعات و عوامل روانی بازار است در حالی که تحلیل بنیادی این عوامل را مورد بررسی قرار نمی‌دهد. با توجه به موارد فوق قرار گرفتن تحلیل تکنیکی به‌عنوان مکمل بنیادی در مجموعه تحلیل‌های مالی به‌نظر منطقی می‌رسد.

بخش دوم مقاله به بررسی مبانی نظری تحلیل چارتی و تکنیکی شرایط مفید بودن این نوع تحلیل اختصاص یافته و بخش سوم متداول‌ترین روش‌های تحلیل چارتی را مورد بررسی قرار داده است. در بخش چهارم برخی شواهد وجود الگوها و کاربردپذیری تحلیل تکنیکی در ایران ارائه خواهد شد. بخش پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها می‌پردازد.

### مبانی نظری تحلیل تکنیکی

تحلیل تکنیکی با ارائه مقالاتی توسط چارلز داو<sup>۱</sup> (۱۹۰۲-۱۹۰۰) و ویلیام هامیلتون<sup>۲</sup> متولد شد (موسی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰: ۱۷۵). محققین و تحلیل‌گران متعددی روی تحلیل تکنیکی بازارهای مالی مطالعه نموده‌اند. از جمله آنها می‌توان به مالکیل<sup>۴</sup> (۱۹۹۰)، آلن و تیلور<sup>۵</sup> (۱۹۹۳)، نفت

---

1. Charls Dow  
 2. William Hamilton  
 3. Mossa  
 4. Malkeil  
 5. Alen Teylor

سی<sup>۱</sup> (۱۹۹۱)، لبارون<sup>۲</sup> (۱۹۹۱)، بروک<sup>۳</sup> و دیگران (۱۹۹۲)، چانگ و اوسلر<sup>۴</sup> (۱۹۹۵)، ترینور و فرگوسن<sup>۵</sup> (۱۹۸۵)، چانگ و اسلر (۱۹۹۹)، پرینگ<sup>۶</sup> (۱۹۹۵)، اشلی<sup>۷</sup>، لو<sup>۸</sup> و دیگران (۲۰۰۰) و مورفی<sup>۹</sup> (۱۹۹۹) اشاره نمود.

فروض نظریه داو که پایه نظری تحلیل چارتری را تشکیل می‌دهد عبارتند از:

۱. تمامی اطلاعات مربوط به عوامل بنیادی در قیمت‌ها انعکاس پیدا کرده است.  
 ۲. سه نوع روند اصلی، ثانویه (عکس‌العمل‌های تصحیح‌کننده بازار) و روندهای کوچک، تغییرات قیمت را هدایت می‌کنند.

۳. روند اصلی مثبت سه مرحله دارد: مرحله اول خرید حرفه‌ای‌های بازارهای مالی است که در هنگام پایان یافتن افت و فروش عجولانه عامه سرمایه‌گذاران صورت می‌گیرد. در مرحله دوم سایر معامله‌گران نیز با بازار همراه می‌شوند که به دنبال سود سرمایه‌ای هستند و مرحله سوم با پیوستن معامله‌گران کم تجربه مشخص می‌شود. (همان: ۱۷۶).

افرادی مانند مالکیل (۱۹۹۰) معتقدند که تحلیل‌های چارتری سرگرم‌کننده و به ظاهر تسهیل‌کننده تحلیل‌ها در بازارهای مالی هستند اما در حقیقت آن‌ها فاقد ارزش واقعی‌اند. آلن و تیلور (۱۹۹۳، ۱۹۹۲، ۱۹۹۰) طی مطالعات متعدد نشان داده‌اند که تحلیل‌های تکنیکی مورد استفاده گروه وسیعی از تحلیل‌گران مالی است. آن‌ها استدلال می‌کنند اگر تحلیل تکنیکی واقعاً غیر مفید است پس چرا هنوز کارگزاران و سرمایه‌گذاران تحلیل‌گران مالی را در تحلیل بازارهای مالی به کار می‌گیرند (همان: ۱۷۷).

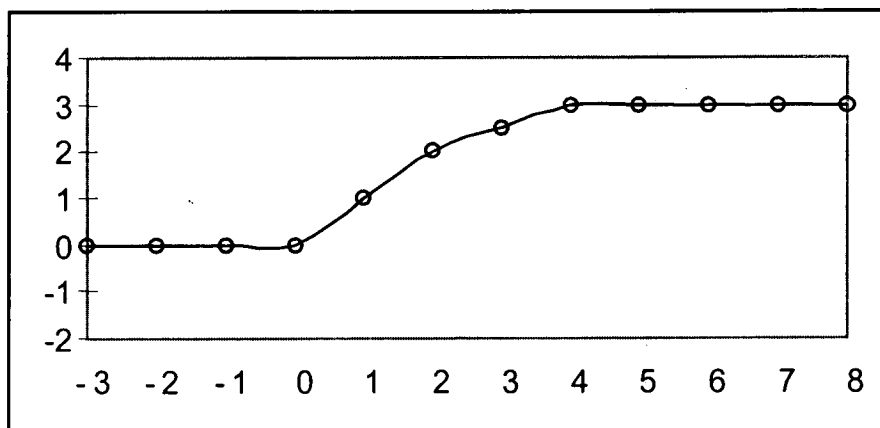
نفت سی تحلیل تکنیکی را با نظریه پیش‌بینی وینر - کولموگوروف مقایسه کرده و ادعا می‌کند که تحلیل تکنیکی می‌تواند برخی از اطلاعاتی را که توسط نظریه اخیر نادیده گرفته شده به‌خوبی مورد استفاده قرار دهد. هم‌چنین لبارون، و بروک و دیگران بر سودمندی میانگین‌های متحرک و سایر شاخص‌های تکنیکی در پیش‌بینی بازار سهام تأکید می‌کنند (همان: ۲۲۷-۲۲۶).

1. Neftci
2. Lebaron
3. Brock
4. Chang & Osler
5. Terynur & Fergusen
6. Pring
7. Achelies
8. Lo .A. W., Mamaysky, H. and Jiang Wang
9. Murphy

چنگک و اوسلر<sup>۱</sup> در کمی کردن الگوهای بصری مانند سر و شانه<sup>۲</sup> توفیق پیدا کرده و دخالت خطاهای بصری را کاهش می‌دهند. این دو محقق اگر چه سودمندی الگوی سر و شانه را در پیش بینی قیمت‌ها در بازارهای مالی مورد تأکید قرار می‌دهند (چانگک و اوسلر، ۱۹۹۵) اما در مقاله‌ای که اخیراً انتشار یافته کارایی الگوی سر و شانه را به‌رغم مفید بودن آن در مقابله شاخص‌های تکنیکی ساده‌تر مانند میانگین‌های متحرک رد می‌کنند (چانگک و اوسلر، ۱۹۹۹: ۶۵۵-۶۵۱). با این که کارایی تحلیل سر و شانه کم‌تر از سایر تحلیل‌های تکنیکی ساده است اما مفید بودن آن در مواردی که تحلیل بنیادی کاربرد ندارد در تحقیقات متعدد مورد تأیید قرار می‌گیرد.

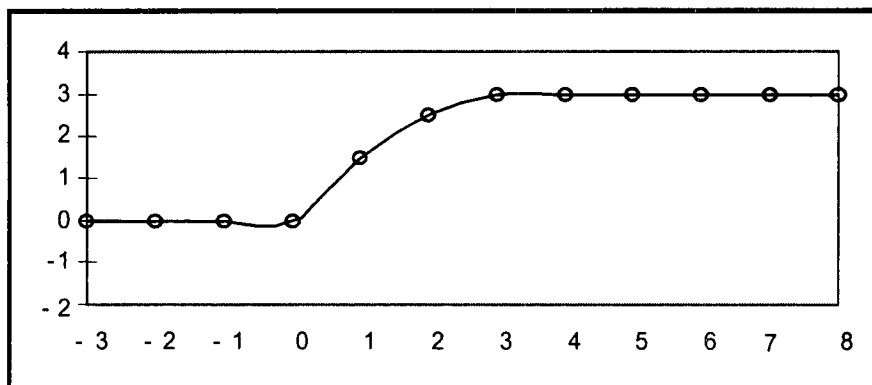
علت اصلی روی آوردن اقتصاددانان به تحلیل تکنیکی شکست تحلیل‌های بنیادی در پیش‌بینی قیمت‌های دارای‌های مالی است.

یکی از بهترین تحلیل‌ها در خصوص فایده‌مندی تحلیل‌های تکنیکی توسط ترینور و فرگوسن (۱۹۸۵) ارایه شده است. اگر اطلاعات داخلی در مورد یک شرکت وجود داشته باشد پیش از این که به‌صورت عمومی منتشر شود، می‌تواند مورد استفاده افراد بهره‌مند از آن قرار گیرد. اگر رویدادها در مورد شرکت فاصله دار، نسبتاً کم شمار و انتشار اطلاعات مورد نیاز به دوره زمانی چند روزه داشته باشد. میزان بازدهی تجمعی روزانه بصورت نمودار شماره (۱) خواهد بود.



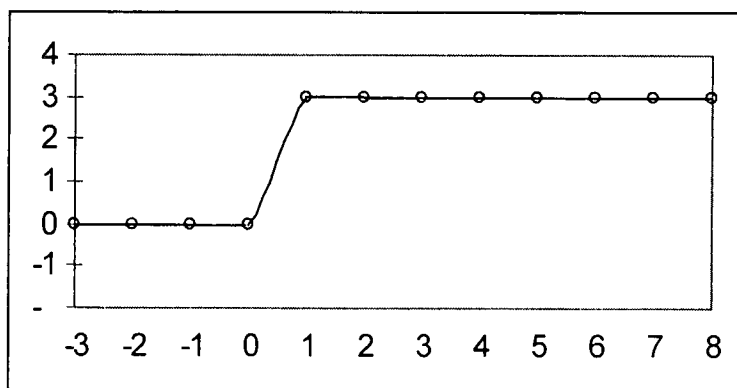
نمودار ۱. انتشار اطلاعات طی روزهای مختلف و بازده تجمعی

1. Chang & Osler  
2. Head & Shoulder



نمودار ۲. انتشار اطلاعات طی روزهای مختلف  
با سرعت بالاتر از نمودار ۱ و بازده تجمعی

اگر انتشار اطلاعات در بازار سرعت بیشتری بگیرد نمودار شماره (۲) محتمل تر خواهد بود. و در بازارهای با کارایی بالا که شواهد نیز آن را تأیید می‌کند نمودار زیر مصداق خواهد داشت. البته در مواقعی هم ممکن است که بازار عکس العمل بیش از حد یا کم تر از حد<sup>۱</sup> نشان دهد (کنت و دیگران، ۱۹۹۸: ۱۸۴۷).



نمودار ۳. انتشار اطلاعات طی روزهای مختلف  
با سرعت بالاتر از نمودار ۲ و بازده تجمعی

عرضه و تقاضای بازار مهم‌ترین عامل تعیین کننده قیمت است. تمامی عوامل بنیادی و تکنیکی در نهایت از طریق عرضه و تقاضا بر قیمت دارایی‌های مالی و کلیه کالاها اثر

1. Over- or Underreaction



گذارند. تحلیل تکنیکی به منشأ تغییرات بی‌توجه بوده و نتیجه تغییرات شرایط اقتصادی را که در تغییرات عرضه و تقاضا متبلور می‌شوند در نظر می‌گیرد.

## روش‌های تحلیل تکنیکی

روش‌های مورد استفاده در تحلیل تکنیکی به دو طبقه کلی روش‌های مربوط به تحلیل بازار و روش‌های مربوط به تحلیل بازار مالی به صورت انفرادی قابل تقسیم است. در این جا دسته دوم روش‌ها مورد تحلیل قرار گرفت. روش‌های تحلیل تکنیکی پر شمار بوده و پویایی قابل ملاحظه‌ای دارند. برخی از نرم افزارهای تحلیل تکنیکی مانند <sup>۱</sup>XLANALYSER بیش از ۱۴۰ شاخص تکنیکی را در خود جای داده‌اند و نرم‌افزار MATLAB روش‌های متعددی برای تحلیل تکنیکی در اختیار کاربر می‌گذارد. طبیعی است این روش‌ها نمی‌تواند در یک مقاله و حتی یک کتاب بطور کامل مورد بحث قرار گیرد. مضافاً این که سطح پیچیدگی این روش‌ها تفاوت نسبتاً زیادی دارد. روش‌های بسیار ساده مانند روند<sup>۲</sup>، کانال‌های روند<sup>۳</sup>، مستطیل<sup>۴</sup>، خطوط محافظ و مقاوم<sup>۵</sup>، مثلث‌ها<sup>۶</sup>، گوه‌ها<sup>۷</sup>، پرچم‌ها<sup>۸</sup>، سرو شانه، دو اوج و دو حوض<sup>۹</sup>، سه اوج و سه حوض<sup>۱۰</sup>، بادبزنها<sup>۱۱</sup>، الماس<sup>۱۲</sup>، روزهای برگشت کلیدی<sup>۱۳</sup>، قاعده عقب نشینی<sup>۱۴</sup>، اعداد فیبوناچی<sup>۱۵</sup>، زوایای گن<sup>۱۶</sup>، گلوله برف<sup>۱۷</sup>، پنج نقطه<sup>۱۸</sup> و ... در میان الگوهای نسبتاً متداول قرار می‌گیرند و تقریباً همه آن‌ها کاربرد دارند. البته الگوی سرو شانه بیشتر در ادبیات دانشگاهی مورد بحث قرار گرفته است. الگوهای فوق بصری بوده و مقدار عددی (بجز اعداد فیبوناچی) معمولاً مورد استفاده قرار

۱. نسخه آزمایشی این نرم‌افزار از سایت <http://www.xlanalyser.com/download.htm> قابل ذخیره است.

2. Trend
3. Trend Channels
4. Rectangular
5. Support and Resistance Lines
6. Triangular
7. Wedges
8. Flags
9. Double Tops & Double Bottoms
10. Triple Tops & Triple Bottoms
11. Fans
12. Diamond
13. Key Reversal day
14. Retracement rule
15. Fibonacci Numbers
16. Gann Angels
17. Snow ball
18. Levy Robert A. 1971

نمی‌گیرد. اخیراً تلاش‌هایی در جهت کمی کردن الگوهای فوق صورت گرفته که یکی از جالب‌ترین مطالعات استفاده از رگرسیون ناپارامتری<sup>۱</sup> (رگرسیون کرنل<sup>۲</sup>) توسط لو<sup>۳</sup> و دیگران (لو و دیگران، ۲۰۰۰: ۱۷۱۵-۱۷۰۸) صورت گرفته است. البته مطالعه فوق نه تنها به کمی کردن الگوی سروشانه (HS) پرداخته بلکه الگوهای سروشانه معکوس (IHS) اوج‌های گسترشی<sup>۴</sup> (BTOP) و حوضیض‌های گسترشی<sup>۵</sup> (BBOT)، اوج‌های مثلثی<sup>۶</sup> (TTOP) حوضیض‌های مثلثی<sup>۷</sup> (TBOT)، اوج‌های مستطیلی<sup>۸</sup> (RTOP)، حوضیض‌های مستطیلی<sup>۹</sup> (RBOT)، دو اوج (DTOP) و دو حوضیض (DBOT) را نیز مورد مطالعه دقیق قرار داده است. مطالعاتی در زمینه استفاده از شبکه‌های عصبی برای تحلیل تکنیکی و منطق‌فازی برای تشخیص الگوهای بصری نیز صورت گرفته که مورد اول به صورت مثال کاربردی در فرانسیس<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۸ و ۲۰۰۰) مورد بحث قرار گرفته است. اگرچه الگوهای فوق به صورت بصری با ترسیم قیمت‌ها در بازه زمانی قابل مشاهده است، توان تحلیل گران تکنیکی با افراد عادی در مشاهده این الگوها و تشخیص آن‌ها متفاوت است. وقتی یک فرد کم تجربه در تحلیل تکنیکی نمودار قیمت‌ها را بررسی می‌کند بیشتر الگوها را به سادگی نا دیده می‌گیرد در حالی که تحلیل گران تکنیکی از همان نمودار سود قابل ملاحظه‌ای می‌برند. با وجود این کمی کردن این الگوها کمی فنی‌تر از مباحث ساده مربوط به خود الگوهاست و افراد غیر آشنا به مباحث کمی توان مدل‌سازی و تفسیر آن را ندارند. از طرف دیگر افراد در بازار با عرضه و تقاضای خود نظرات و تحلیل‌های خود را آشکار می‌کنند، بنابراین تحلیل بسیار پیچیده علاوه بر زمان‌بر و مشکل بودن به دلیل این که توده بازار آن‌را نمی‌دانند بدون کاربرد بوده و یا کاربرد اندکی دارند. البته ناگفته پیداست که برخی از تحلیل‌ها زود هنگام انجام می‌شود و بازار بعداً به تحلیل یادشده (با وقفه زمانی) خواهد رسید که در این صورت تحلیل فوق می‌تواند مفید باشد.

- 
1. Nonparametric Regression
  2. Kernel Regression
  3. Lo
  4. Broadening Tops
  5. Triangle Tops
  6. Triangle Tops
  7. Triangle Bottoms
  8. Rectangle Tops
  9. Rectangle Bottoms
  10. Francis

در این جا به دلیل یاد شده از الگوهای متداول مانند سرو شانه، دو اوج و دو حوض و باندهای بولینگر<sup>۱</sup> به صورت نموداری (غیر کمی) استفاده خواهیم نمود. هم چنین روش های کمی ساده مانند میانگین های متحرک ساده<sup>۲</sup>، میانگین های متحرک نمایی<sup>۳</sup>، میانگین های متحرک متغیر<sup>۴</sup> (VMA)، نرخ تغییر<sup>۵</sup> (ROC)، شاخص قدرت نسبی<sup>۶</sup> (RSI)، استوکاستیک های %K و %D در کنار حجم مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

تعریف ۱: الگوی سر و شانه به لحاظ نظری دارای دو اوج است که اوج میانی بلندتر از اوج های چپ و راست می باشد. به اوج چپ شانه چپ و به اوج راست شانه راست می گویند. اوج میانی که بلندتر از دو اوج دیگر است سر نامیده می شود. به طور دقیق تر:

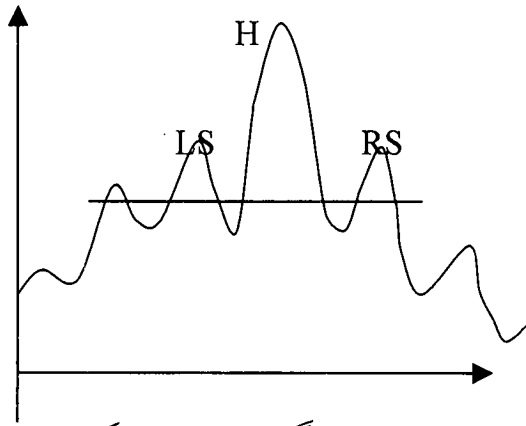
$$HS \equiv \left\{ \begin{array}{l} E_1 \text{ یک ماکزیمم است} \\ E_3 > E_1 \text{ و } E_3 > E_5 \\ E_1 \text{ و } E_5 \text{ در داخل بازه } 1/5 \text{ درصدی میانگین } E_1 \text{ و } E_5 \text{ قرار می گیرد.} \\ E_2 \text{ و } E_4 \text{ در داخل بازه } 1/5 \text{ درصدی } E_2 \text{ و } E_4 \text{ قرار می گیرد.} \end{array} \right. \quad (1)$$

البته برای سر و شانه بر عکس نیز این تعریف با تغییراتی صادق است:

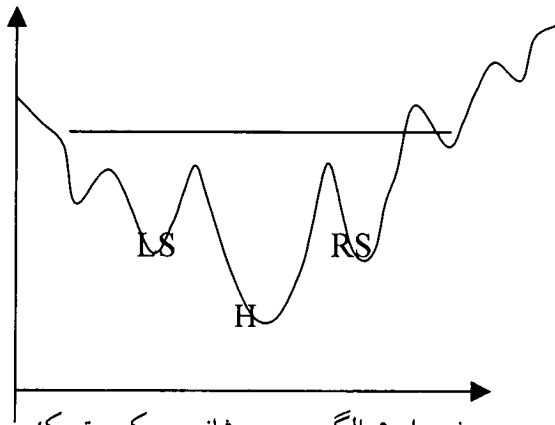
$$IHS \equiv \left\{ \begin{array}{l} E_1 \text{ یک مینیمم است} \\ E_3 < E_1 \text{ و } E_3 < E_5 \\ E_1 \text{ و } E_5 \text{ در داخل بازه } 1/5 \text{ درصدی میانگین } E_1 \text{ و } E_5 \text{ قرار می گیرد} \\ E_2 \text{ و } E_4 \text{ در داخل بازه } 1/5 \text{ درصدی میانگین } E_2 \text{ و } E_4 \text{ قرار می گیرد.} \end{array} \right. \quad (2)$$

به لحاظ نموداری الگوی سر و شانه در نمودارهای ۴ تا ۷ دیده می شود.

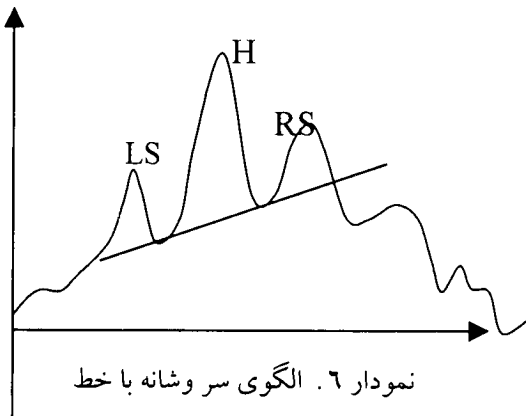
1. Bollinger Bands
2. Simple Moving Averages
3. Exponential Moving Averages
4. Variable Moving Averages
5. Rate of Change
6. Relative Strength Index
7. %K and %D Stochastics



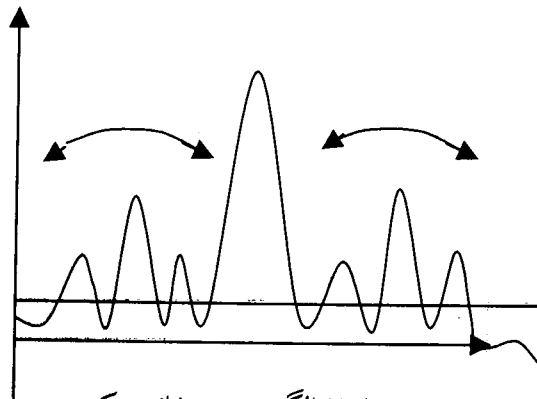
نمودار ۴. الگوی سر و شانه تپیک



نمودار ۵. الگوی سر و شانه بر عکس تپیک



نمودار ۶. الگوی سر و شانه با خط



نمودار ۷. الگوی سر و شانه مرکب

### گردن مورب

نمودار سر و شانه یک الگوی برگشت بوده که نشان می‌دهد پس از کاهش قیمت یک سعی ناموفق تا خط گردن<sup>۱</sup> صورت گرفته و روند صعودی قبلی به روند نزولی تبدیل خواهد شد. (نمودار ۸). در شانه دوم حجم بطور محسوسی پایین است. برای سر و شانه بر عکس ابتدا یک مینیمم (شانه چپ) به وجود آمد و سپس پس از ایجاد مینیمم‌های ۲ و ۳ روند برگشت خواهد داشت.

تعریف ۲: الگوی دو اوج و دو حوض نشان‌دهنده برگشت روند قبلی است و یک فرینه‌های اولیه با فرینه‌های بعدی به صورت زیر مشخص می‌شود:

$$E_a \equiv \sup \{P_{ik}^* : t_k^* > t_1^*, k = 2, \dots, n\}$$

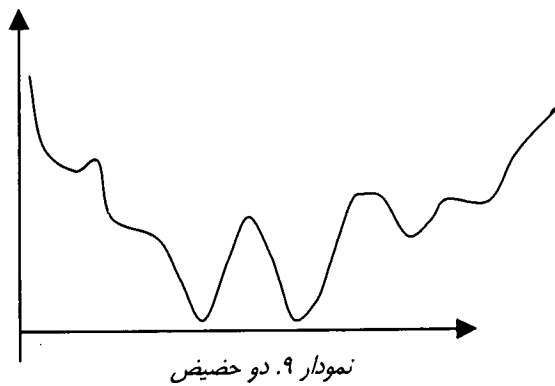
$$E_b \equiv \inf \{P_{ik}^* : t_k^* > t_1^*, k = 2, \dots, n\}$$

و

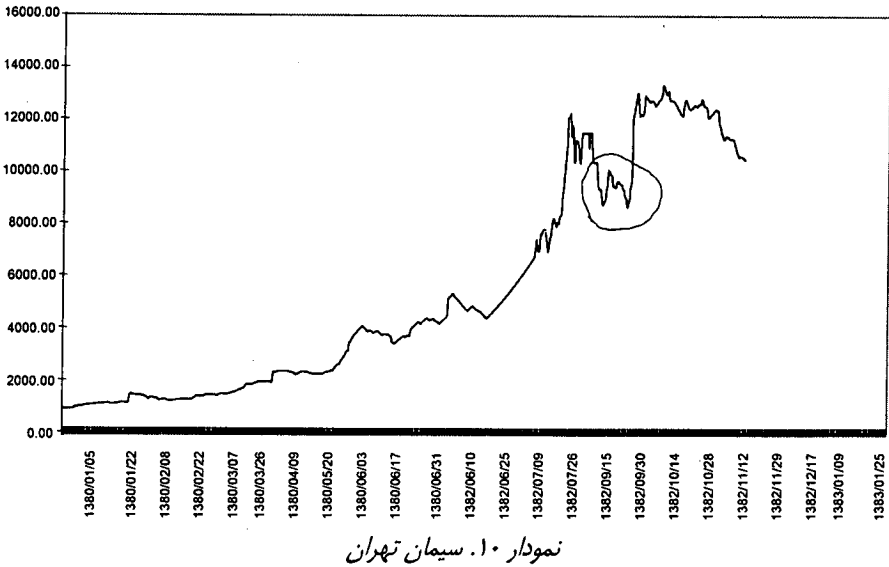
$$DTOP \equiv \begin{cases} E_1 \text{ یک ماکزیمم است} \\ E_a \text{ و } E_b \text{ در بازه } 1/5 \text{ درصدی میانگین این دو قرار دارد} \\ t_a^* - t_1^* > 22 \end{cases} \quad (۴)$$

$$DBOT \equiv \begin{cases} E_1 \text{ یک مینیمم است} \\ E_b \text{ و } E_1 \text{ در بازه } 1/5 \text{ درصدی میانگین این دو قرار دارد} \\ t_b^* - t_1^* > 22 \end{cases} \quad (5)$$

الگوی تپیک دو اوج و دو حوض در نمودارهای ۷ و ۸ و مورد واقعی آن در نمودار ۹ دیده می‌شود. در اوج دوم حجم پایین‌تر از اوج اول و در حوض دوم حجم پایین‌تر از حوض اول است.



الگوی دو اوج و دو حوض، الگوهای برگشت هستند. یعنی با ظاهر شدن این الگو باید انتظار داشت که روند قبلی عکس شود. این الگوها معمولاً طی دو هفته یا سه هفته تشکیل می‌شوند اگر چه الگوی دو اوج و دو حوض کوتاه‌تر نیز دیده شده است. میانگین‌های متحرک از مهم‌ترین ابزار تحلیل تکنیکی به شمار می‌روند و انواع مختلف دارند که به شرح زیر تعریف می‌شوند.



تعریف ۳: میانگین متحرک ساده

(۶)

$$m_t(n) = n^{-1} \sum_{i=0}^{n-1} P_{t-i}$$

$n$  دوره میانگین متحرک (معمولاً ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰) برای دوره  $t$  ام است. نحوه استفاده از میانگین‌های متحرک به این صورت است که دو میانگین متحرک  $n_1$  دوره‌ای (۵ روزه به عنوان مثال) و  $n_2$  دوره‌ای (۱۰ روزه) تعریف و قاعده خرید و فروش به صورت زیر بیان می‌گردد.

$$S_t(n_1, n_2) = m_t(n_1) - m_t(n_2)$$

فرض می‌شود  $n_1 < n_2$  باشد و در صورتی که علائم به سه دسته تقسیم شود می‌توان

نوشت:

$$\text{اگر} \left\{ \begin{array}{l} S_t(n_1, n_2) < 0 \Rightarrow \text{علامت فروش}^1 \\ S_t(n_1, n_2) = 0 \Rightarrow \text{علامت حفظ}^2 \\ S_t(n_1, n_2) > 0 \Rightarrow \text{علامت خرید}^3 \end{array} \right. \quad (7)$$

البته الزامی به مقایسه  $S_t(n_1, n_2)$  با صفر نداریم بلکه برای اطمینان بیشتر از علایم گرفته شده معمولاً با عددی مقایسه می‌گردد که این عدد در حقیقت فیلتر محسوب می‌شود. با این عمل سرمایه گذار هر علامت خرید و فروشی را مبنای تصمیم قرار نداده و فقط به علایم اساسی توجه می‌کند. البته قواعد تفسیر در میانگین متحرک ساده با در نظر گرفتن اصول زیر کامل تر می‌شود:

۱- علامت خرید و فروش میانگین متحرک وقتی اعتبار بیشتری خواهد داشت که حجم آن را حمایت کند. (حجم معاملات باید بالا باشد)

۲- وقتی که علایم تکنیکی دیگر مانند سرو شانه میانگین متحرک را تایید می‌کنند احتمال صحیح بودن علامت داده شده بوسیله میانگین متحرک بیشتر است.

۳- اگر قاعده عقب نشینی علامت گرفته شده بوسیله میانگین متحرک را تایید کند اعتبار آن افزایش می‌یابد.

۴- هنگامی که میانگین متحرک علامت می‌دهد اگر قیمت روند قبلی را نقض کند احتمال درست بودن علامت بیشتر خواهد بود.

۵- هر چه میانگین متحرک بلند مدت تر باشد اعتبار علامت بیشتر است.

۶- میانگین‌های متحرک می‌توانند به عنوان خطوط محافظ و مقاوم تلقی شوند.

البته به جز میانگین متحرک ساده از انواع دیگر میانگین‌های متحرک نیز استفاده می‌شود، که در زیر به تعریف آن‌ها می‌پردازیم:

تعریف ۴: میانگین متحرک دوپل<sup>۴</sup>، این میانگین متحرک از میانگین‌گیری دوباره از میانگین متحرک ساده به دست می‌آید. به این نوع میانگین متحرک، میانگین متحرک مثلثی<sup>۱</sup> نیز گفته می‌شود.

---

1. Sell  
2. Hold  
3. Buy  
4. Double Moving Average



(۸)

$$m_t^{(2)}(n) = n^{-1} \sum_{i=0}^{n-1} m_{t-i}$$

میانگین متحرک دو گانه (دو بل) برای فرآیندهایی که دارای روند خطی هستند مناسب تشخیص داده شده است. برای محاسبه عددی و پیش بینی قیمت برای دوره های بعد می توان از معادله زیر استفاده کرد:

(۹)

$$P_{t+k} = 2m_t(n) - m_t^{(2)}(n) + k \left( \frac{2}{n-1} \right) [m_t(n) - m_t^{(2)}(n)]$$

در معادله فوق  $k$  تعداد روزهای مورد نظر برای پیش بینی است. به عنوان  $k=1$  پیش بینی دوره بعد،  $k=2$  پیش بینی دو دوره بعد و ... البته باید به این نکته توجه داشت که در تحلیل تکنیکی بیشتر تشخیص جهت ها مهم هستند تا پیش بینی یک عدد معین، به عبارت دیگر روند حرکت قیمت در تحلیل تکنیکی حایز اهمیت است و این نوع از تحلیل به دنبال تخمین نقطه ای قیمت نیست. بنابراین در عمل از معادله فوق چندان استفاده ای نمی شود. علاوه بر میانگین متحرک دو بل از میانگین متحرک نمایی نیز می توان استفاده نمود. این میانگین متحرک به مشاهدات اخیر وزن بیشتری می دهد و اطلاعات قدیمی نقش کمی در پیش بینی دارند.

تعریف ۵: میانگین متحرک نمایی<sup>۱</sup>، میانگین متحرک نمایی  $\alpha$  برابر قیمت دوره  $t$  ام با  $(1-\alpha)$  برابر میانگین متحرک نمایی دوره  $t-1$  ام ترکیب می کند.

(۱۰)

$$EMA_t = \alpha P_t + (1-\alpha) EMA_{t-1}$$

$\alpha$  پارامتر هموارسازی است که بین صفر و یک قرار می گیرد. اگر  $\alpha = 1$  باشد میانگین متحرک نمایی خود قیمت دارایی مالی است. برای تعیین  $\alpha$  می توان از روش های زیر استفاده کرد:

1. Triangular Moving Average
2. Exponential Moving Average

الف) دوره مورد نظر ( ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۵۰ ، ... ) برای میانگین متحرک انتخاب کرده و از طریق معادله زیر  $\alpha$  را تعیین می‌کنیم.

$$\alpha = \frac{2}{N+1} \quad (11)$$

به‌عنوان مثال برای میانگین متحرک نمایی ۱۰ روزه  $\alpha = \frac{2}{11}$  محاسبه خواهد شد.

ب) با استفاده از  $RMSE^1$  که به‌صورت زیر تعریف می‌شود می‌توان  $\alpha$  های مختلف را بررسی کرده و  $\alpha$  متناظر با حداقل  $RMSE$  را انتخاب کرد.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (A_t - F_t)^2}{T}} \quad (12)$$

پ) با استفاده از روش حداقل مربعات  $\alpha$  را می‌توان به‌صورت بهترین تخمین زننده خطی بدون تورش  $BLUE^2$  پیدا کرد. (باورمن و کوئل، ۱۹۹۳: ۳۹۲).

میانگین متحرک وزنی نوع چهارم میانگین متحرک است که اوزان به‌صورت  $1, \dots, n-1, n$  به مشاهدات نسبت داده می‌شود. این نوع میانگین متحرک حالت خاصی از میانگین‌های متحرک است که به‌صورت زیر تعریف می‌شود.

تعریف ۶: میانگین متحرک وزنی

(۱۳)

$$WMA_t^{(n)} = \frac{2}{n(n+1)} \sum_{i=0}^{n-1} (n-i)P_{t-i}$$

علاوه بر میانگین‌های متحرک فوق، میانگین متحرک متغیر برای تحلیل تکنیکی مناسب‌تر از سایر روش‌ها (حداقل به‌لحاظ نظری) تشخیص داده شده است. میانگین‌های متحرک ماهیتاً در بازارهای دارای روند کارایی دارند در حالی که میانگین متحرک متغیر علاوه بر بازارهای رونددار در بازارهای نوسان‌پذیر<sup>۳</sup> نیز علائم مناسب می‌دهد. در این میانگین متحرک درصد هموارسازی به‌طور خودکار تعدیل می‌شود. تعدیل درصد هموارسازی بر

1. Root Mean Square Error  
2. Best Linear Unbiased Estimator  
3. Volatile

اساس نوسان بازار انجام می‌گیرد. هر چه داده‌ها نوسان‌دارتر باشند حساسیت ثابت هموارسازی افزایش داده شده و مشاهدات اخیر وزن بیشتری می‌گیرند.

تعریف ۷: میانگین متحرک متغیر میانگین متحرک نمایی تعدیل شده با نسبت نوسان است.

$$WMA_t = \alpha(VR)(P_t) + (1 - \alpha)(VR)(VMA_{t-1}) \quad (15)$$

$$VR = \frac{VHF_t}{VHF_{t-12}} \quad (16)$$

$$VHF_t = \frac{HCP_t - LCP_t}{\sum_{j=1}^n |\text{clos}_{jt} - \text{clos}_{(j-1)t}|}$$

در معادله ۱۶ HCP بالاترین قیمت پایانی در n دوره (معمولاً روز) گذشته، LCP پائین‌ترین قیمت پایانی در همان دوره و  $\text{Clos}_{jt}$  و  $\text{Clos}_{(j-1)t}$  قیمت‌های پایانی متوالی هستند.

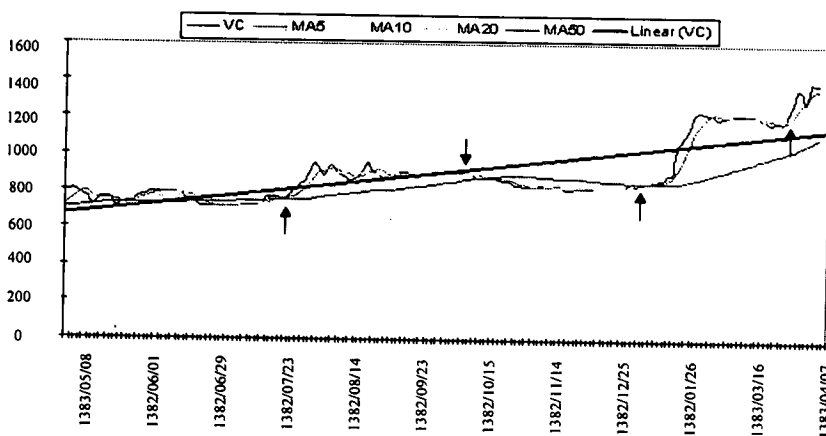
میانگین‌های متحرک علی‌رغم پر کاربرد بودن به بیان پرینگ<sup>۱</sup>، جام مقدس<sup>۲</sup> نیستند. هر کدام از میانگین‌های متحرک برای بازارها و دارائی‌های مالی مختلف عملکرد متفاوتی دارند. بررسی‌های انجام شده توسط نویسندگان نشان می‌دهند که در ایران میانگین متحرک ساده قابل اتکاتر است. البته در تمامی کشورها میانگین‌های متحرک عملکرد متفاوتی دارند (پرینگ<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷: ۱۴۱) و حتی برای این سوال که کدام یک از میانگین‌های متحرک ۵، ۱۰، ۲۰، ... مناسب است، پاسخ کلی ندارد و در مورد ابزارهای مالی مختلف و بازارهای مختلف جواب می‌تواند متفاوت باشد.

بررسی‌های انجام شده برای ایران نشان می‌دهد که میانگین‌های ۵، ۱۰ روزه جواب‌های بهتری می‌دهند. البته در ایران مشکل ناشی عدم نقد شوندگی نیز بر کارایی میانگین‌های متحرک اثر گذار است. اگر سرمایه‌گذار بخواهد منتظر علامت گرفتن از میانگین‌های

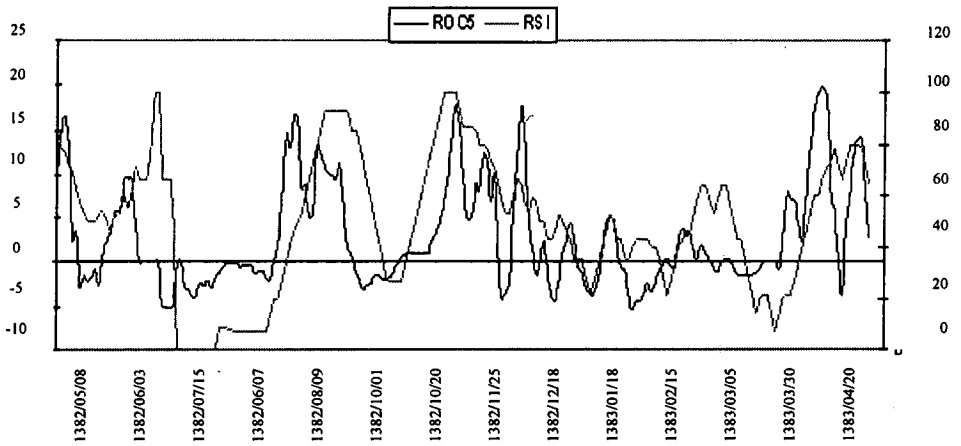
1. Holy grail  
2. Pring

متحرک بلند مدت شود به علت صف طولانی خرید امکان خرید سهام را نخواهد داشت. هم چنین اگر سرمایه گذاران منتظر گرفتن علامت فروش با میانگین های متحرک بلند مدت شوند فرصت فروش را از دست داده و پس از افت نسبتاً زیاد قیمت موفق به فروش خواهند شد که منطقی نیست.

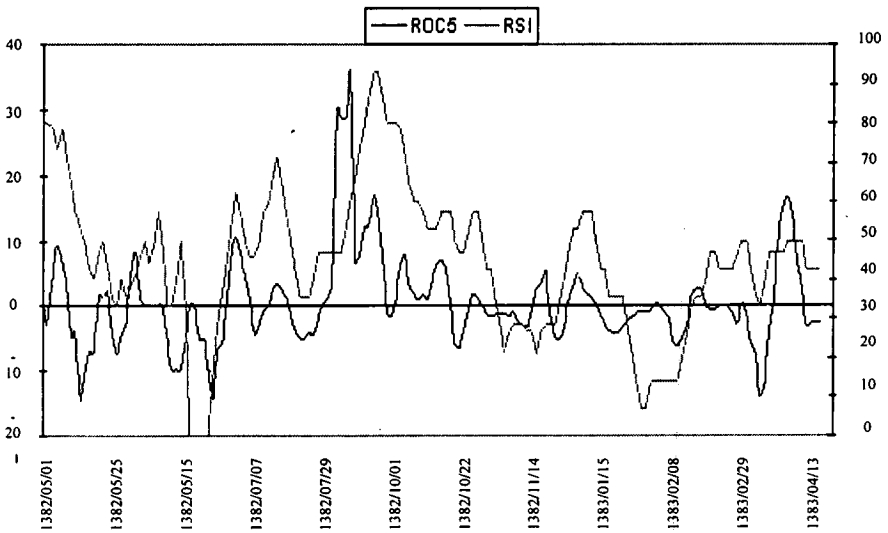
نمودارهای شماره ۱۱ تا ۱۴ نمونه هایی از میانگین های متحرک برای شرکت های ایرانی هستند که امکان خرید و فروش به علت نقد شوندگی نسبتاً بالای سهام مورد بحث وجود دارد. طبیعی است برای این دسته از سهام استفاده از روش های چارتی مؤثر است، اما برخی از شرکت ها که حجم معاملات پایین است، با این که علایم چارتی مانند میانگین های متحرک قابل دریافت است، اما این که خرید و فروش عملاً صورت بگیرد ممکن نیست.



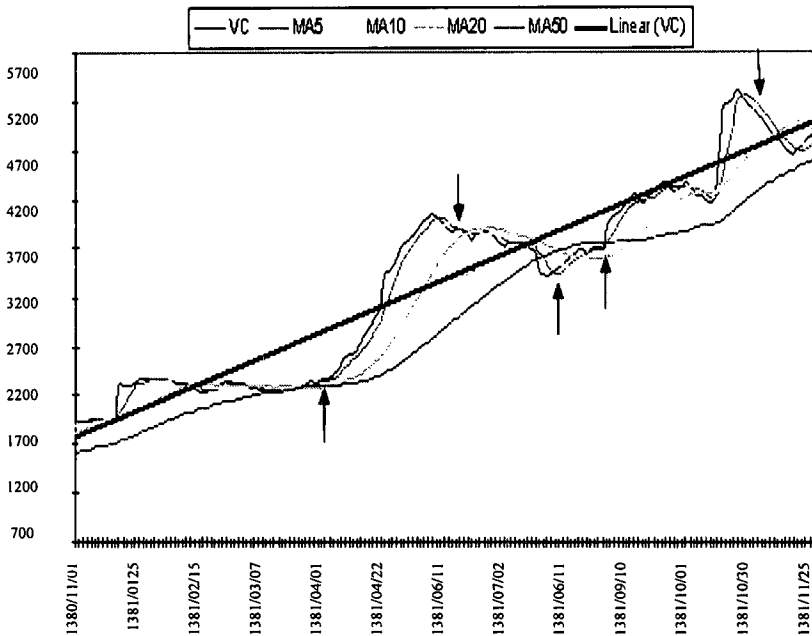
نمودار ۱۱. میانگین متحرک شرکت پتروشیمی اصفهان و ارزش بازاری آن



نمودار ۱۲. میانگین متحرک شرکت سرمایه‌گذاری بانک ملی و ارزش بازاری آن



نمودار ۱۳. میانگین متحرک شرکت سیمان فارس و خوزستان و ارزش بازاری آن



نمودار ۱۴. میانگین متحرک سیمان تهران و ارزش بازاری آن

با این که میانگین‌های متحرک متغیر در شرایط نوسان دار بودن بازار هم می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. در عمل برای شرکت‌های ایرانی این میانگین مفید تشخیص داده نشده و از سایر شاخص‌های تکنیکی که به مومنتوم‌ها<sup>۱</sup> مشهور هستند استفاده می‌کنیم. مومنتوم‌ها نشان دهنده تغییر قیمت یا سرعت تغییر قیمت هستند. یکی از مشهورترین شاخص‌های تکنیکی در صد تغییرات (ROC) است که معمولاً بصورت ۵ و ۱۲ روزه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این معیار که به صورت زیر تعریف می‌شود علایم خرید و فروش را بر اساس نفوذ به بالا و پایین خط صفر مشخص می‌کند.

تعریف ۸: نرخ تغییر  $n$  روزه به صورت مقابل قابل بیان است:

(۱۷)

$$ROC_n = \left( \frac{P_n}{P_0} - 1 \right) \times 100$$

یا  
(۱۸)

$$ROC_n = \left[ \text{Ln} \left( \frac{P_n}{P_0} \right) \right] \times 100$$

این شاخص تکنیکی در ایران نسبتاً خوب عمل می‌کند هر چند نوسان آن زیاد است. نمودارهای زیر نمونه‌هایی از این شاخص برای شرکت‌های مختلف ایرانی هستند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، پس تشخیص علایم خرید و فروش قیمت در جهت مورد انتظار حرکت کرده است. البته علاوه بر این قاعده ساده عبور از خط صفر می‌توان الگوهای قابل کاربرد مانند سرو شانه و نیز برای ROC استفاده کرد که در این جا بگلول‌ها پرداخته نمی‌شود. سنجه دیگر تحلیل تکنیکی که نسبتاً پر کاربرد است شاخص قدرت نسبی یا شاخص قوت نسبی است. این شاخص نشان دهنده تعداد روزهای تغییرات مثبت یک دارائی مالی به مجموع روزهای تغییرات مثبت و منفی برای دوره معینی است.

تعریف ۹: شاخص قوت نسبی به صورت زیر قابل بیان است:

(۱۹)

$$RSI = \frac{n(P)}{n(P) + n(N)}$$

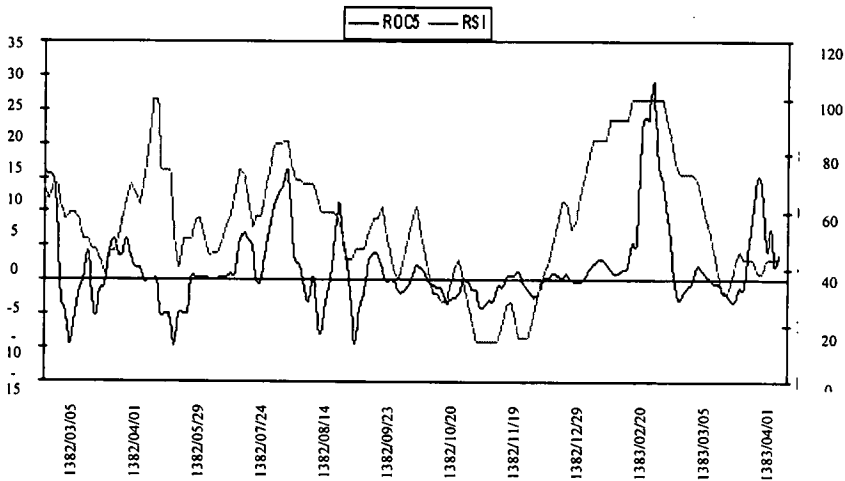
که در فرمول فوق  $n(P)$  تعداد تغییرات مثبت قیمت دارائی و  $n(N)$  تعداد تغییرات منفی قیمت دارائی مالی مورد نظر است<sup>۱</sup>. معمولاً این شاخص در شرایط عادی بازار سهام در کشورهای توسعه یافته از نظر بازارهای مالی بین ۳۰ و ۷۰ درصد نوسان می‌کند و در شرایط رکودی بین ۲۰ و ۸۰ درصد در نوسان است. وقتی که شاخص به عدد ۷۰ نزدیک می‌شود می‌توان نتیجه گرفت که در  $k$  روز گذشته (به عنوان مثال در ۱۴ روز گذشته)، ۷۰ درصد از تغییرات قیمت مثبت بوده است و تقریباً قیمت دارائی به اندازه قابل توجهی رشد داشته است. بنابراین می‌توان انتظار داشت بازار به مرحله آسیب پذیری نزدیک شده باشد<sup>۲</sup>.

۱. البته این شاخص‌ها تنها برای بازارهای مالی کاربرد نداشته بلکه می‌تواند در بازارهای کالا نیز به کار گرفته شود.

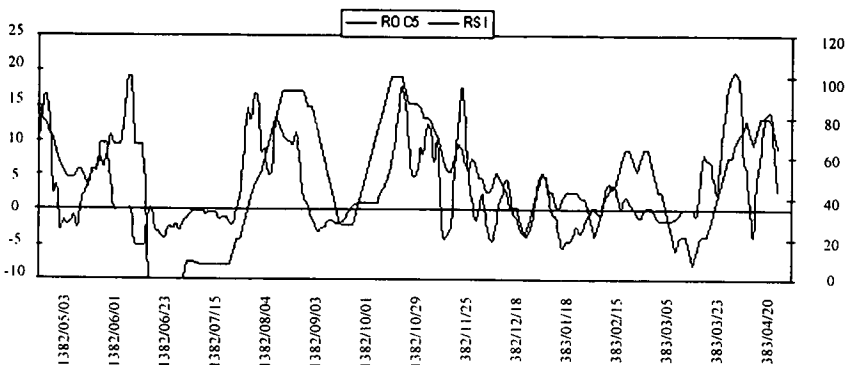
۲. در این حالت صحبت از علامت فروش نیست بلکه ۳۰ و ۷۰ حد آسیب پذیری بازار هستند زیرا این شاخص

می‌تواند مدتی در این سطح باقی بماند.

در ایران RSI شرکت‌های بورسی نه تنها بین ۳۰ و ۷۰ قرار نمی‌گیرد بلکه بارها حدود ۱۰۰ و صفر را لمس می‌کند. یعنی در  $RSI_{14}$  بارها اتفاق می‌افتد که قیمت سهام شرکتی در تمامی ۱۴ روز مثبت یا منفی باشد. البته یکی از دلایل این ویژگی تعیین سقف و کف است. اگر شرکتی تعدیل تدریجی را تجربه نماید و این امکان که تعدیل به یک‌باره ممکن نباشد احتمال این که RSI از دو حد بیان شده خارج شود زیاد می‌شود. اگر دوره محاسبه RSI طولانی‌تر شود (به‌عنوان مثال بجای ۱۴ روز، ۲۸ روز) این مشکل بر طرف خواهد شد زیرا با طولانی‌تر شدن دوره احتمال اینکه قیمت مکرراً طی کل دوره مثبت یا منفی شود کاهش می‌یابد. نمودارهای شماره ۱۵ تا ۱۸ نرخ تغییر و شاخص قدرت نسبی چهار شرکت پر معامله ایرانی را نشان می‌دهد.

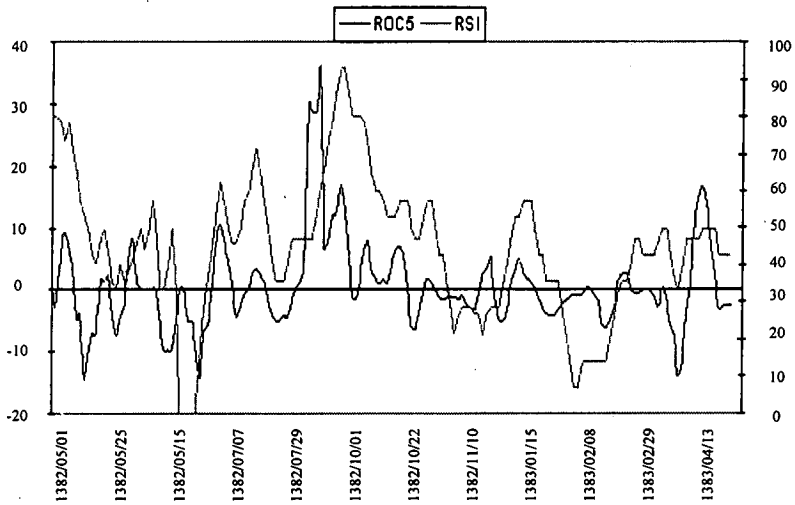


نمودار ۱۵. نرخ تغییر و شاخص قدرت نسبی شرکت پتروشیمی

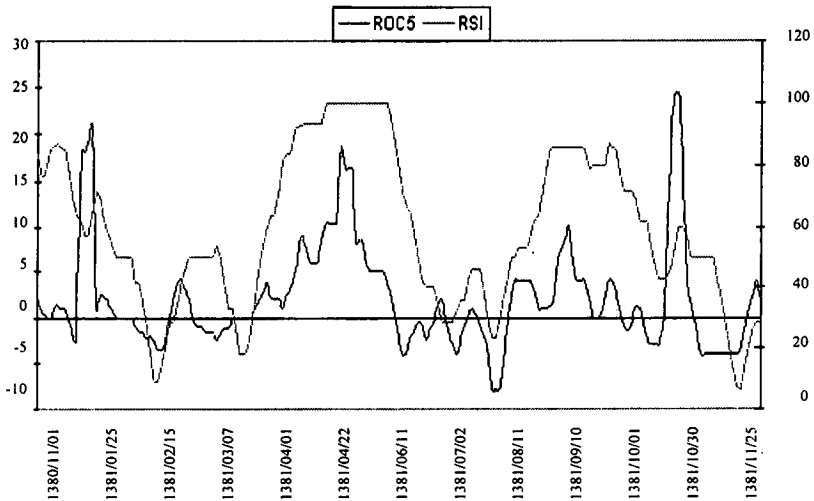


نمودار ۱۶. نرخ تغییر و شاخص قدرت نسبی شرکت سرمایه‌گذاری بانک ملی





نمودار ۱۷. نرخ تغییر و شاخص قدرت نسبی شرکت سیمان فارس و خوزستان



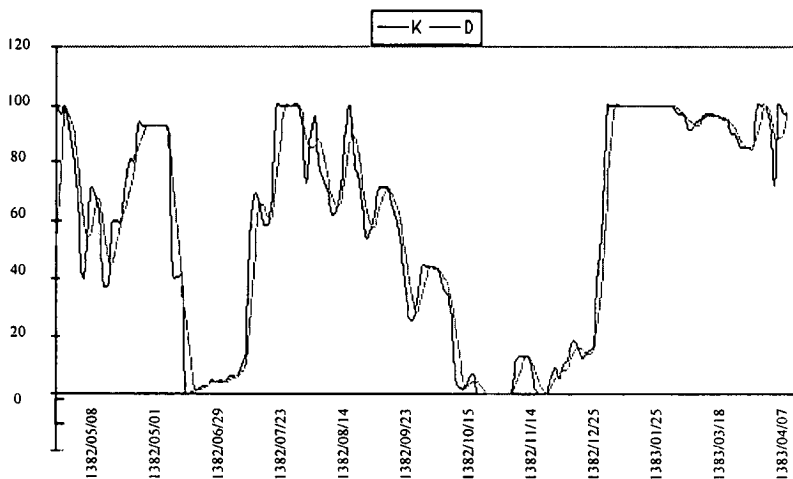
نمودار ۱۸. نرخ تغییر و شاخص قدرت نسبی شرکت سیمان تهران

یکی دیگر از پر کاربردترین شاخص‌های تحلیل تکنیکی استوکاستیک ها  $\%D$  و  $\%K$  هستند. این شاخص‌ها نشان‌دهنده میزان تغییر قیمت هستند و هر دو فاصله قیمت پایانی روز را با حداقل قیمت دارایی در  $n$  دوره گذشته نسبت به فاصله حداقل و حداکثر قیمت در همان دوره می‌سنجند. در حالت کلی استوکاستیک  $\%K$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

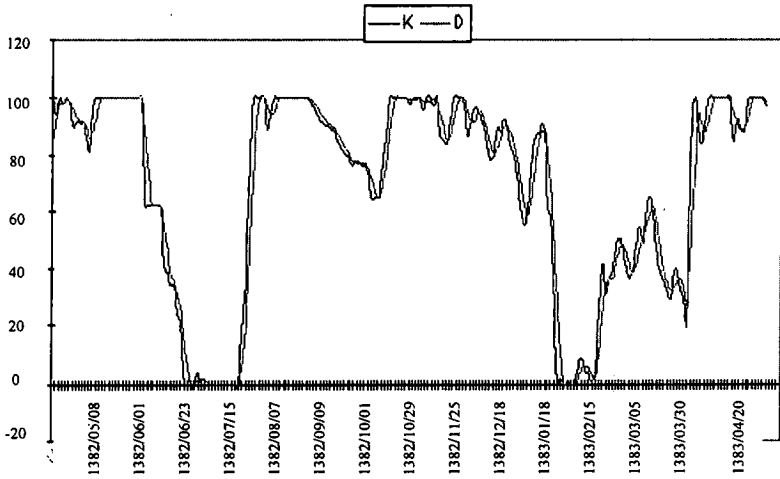
تعریف ۱۰: استوکاستیک  $K\%$  با استفاده از معادله زیر قابل محاسبه است:  
(۲۰)

$$K = \frac{CP - CP_{\min}}{CP_{\max} - CP_{\min}} \times 100$$

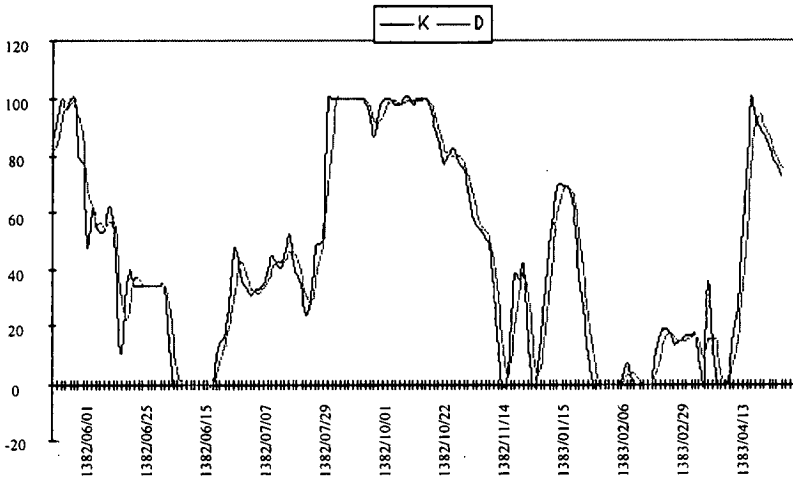
که در فرمول فوق  $CP$  قیمت پایانی،  $CP_{\min}$  قیمت پایانی حداقل در  $n$  روز گذشته و  $CP_{\max}$  قیمت پایانی حداکثر در  $n$  دوره گذشته است. دامنه معمول این شاخص ۲۸ روز گذشته است اما الزامی به رعایت این توصیه نیست زیرا بازارهای مالی مختلف و ابزارهای مختلف از نظر صحت و دقت این شاخص با هم متفاوت اند. در ایران این شاخص تا اندازه‌ای زیادی مفید تشخیص داده شده است. بازه نوسان برای استوستیک  $K\%$  صفر و صد در صد است. در بازارهای مالی توسعه یافته و با عمق بالا قیمت دارائی‌ها میزان صفر و ۱۰۰ را برای  $K\%$  کمتر تجربه می‌کند و احتمال این که دارایی مورد بحث در این حدود خود را حفظ کند، کم است اما در بازار ایران به دلیل هجوم خریداران و فروشندگان، وجود سیستم سقف و کف و نقد نبودن سهام برخی از شرکت‌ها احتمال این که استوکاستیک  $K\%$  در سطوح صفر و صد مدت نسبتاً زیادی باقی بماند زیاد است. استوکاستیک  $D\%$  میانگین متحرک استوکاستیک  $K\%$  است و نقش مشابهی که در ارتباط میانگین متحرک‌ها با قیمت قابل تعریف بود در این مورد نیز موضوعیت پیدا می‌کند. نمودارهای شماره (۱۹ تا ۲۲) استوکاستیک  $K\%$  و  $D\%$  را برای برخی از شرکت‌های ایرانی نشان می‌دهد.



نمودار ۱۹. استوکاستیک‌های  $D\%$  و  $K\%$  شرکت پتروشیمی اصفهان

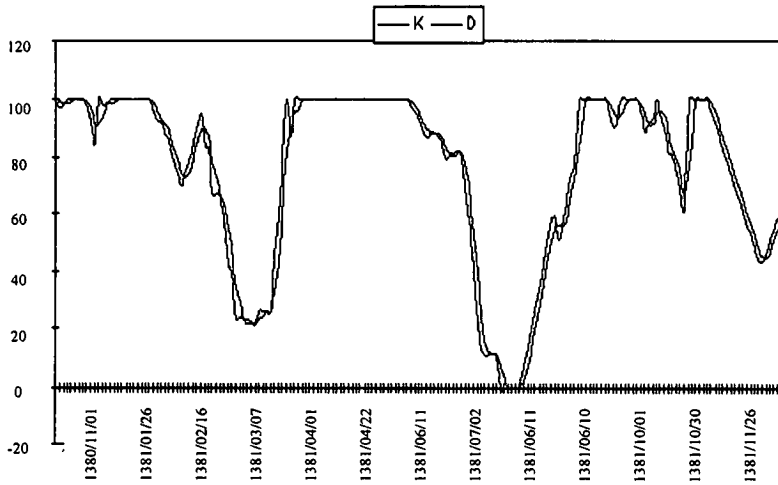


نمودار ۲۰. استوکاستیک‌های  $D$  و  $K$  شرکت سرمایه‌گذاری بانک ملی



نمودار ۲۱. استوکاستیک‌های  $D$  و  $K$  شرکت سیمان فارس خوزستان

باندهای بولینگر یکی از متداول‌ترین شاخص‌های تحلیل تکنیکی است که تا اندازه زیادی در مورد شرکت‌های ایرانی قابل استفاده است. این شاخص از قاعده دوزیگما و سه زیگما در آمار بهره می‌گیرد. باندهای بولینگر شامل باند بالا و باند پائین است. باند بالا از



نمودار ۲۲. استوکاستیک‌های  $D$  و  $K$  شرکت سیمان تهران

جمع دو برابر انحراف استاندارد قیمت دارایی با میانگین متحرک متناظر و باند پایین از تفریق دو برابر انحراف استاندارد قیمت دارایی با میانگین متحرک متناظر بدست می‌آید. دوره محاسبه میانگین متحرک و انحراف استانداردها یکسان است یعنی اگر میانگین متحرک ۲۰ روزه است انحراف استانداردها هم برای همان ۲۰ روز محاسبه می‌شود. تعریف باندهای بولینگر به صورت زیر قابل بیان است:

تعریف ۱۱: باندهای بولینگر از برابری مقابل به دست می‌آیند:

(۲۱)

$$UB = MA_n + KS$$

(۲۲)

$$LB = MA_n - KS$$

(۲۳)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (P_t - P)^2}{n}}$$

در عبارت فوق  $k$ ، یک عدد مثبت صحیح است. البته الزامی به صحیح بودن نیست اما معمولاً  $k$ ، اعداد ۱، ۲، ۳ را اختیار می‌کند که عدد نشان دهنده یک برابر انحراف استاندارد، ۲ و ۳ به ترتیب ۲ و ۳ برابر انحراف استاندارد هستند. در فرمول  $S$  اگرچه از نظر آماری مخرج کسر باید  $n-1$  قرار داده شود تخمین تا بدون و تورشنی از  $\sigma$  بدست آید اما بدلیل رعایت سنت مرسوم تحلیل چارتی از فرمول فوق استفاده می‌کنیم. این که مقدار  $k$  چه عددی باید انتخاب شود بستگی به میزان اطمینان مورد انتظار سرمایه گذار در خصوص باندهای بولینگر دارد. اگر  $k=1$  انتخاب شود بر اساس رابطه  $\mu \pm \sigma$ ، احتمال این که قیمت در دامنه بین دو باند بالا و پائین نوسان کند ۶۸٪ است. به همین ترتیب احتمالات ۹۵٪ و ۹۹٪ با بازه‌های  $MA_n \pm 2S$  و  $MA_n \pm 3S$  در تناظر قرار می‌گیرد. هر چه دامنه باریک‌تر گردد احتمال این که قیمت از باندها خارج شود بیشتر می‌شود که در این صورت علایم خرید و فروش اشتباه قابل اجتناب نیست. از طرف دیگر اگر  $k$  بزرگ انتخاب شود دامنه بین  $UB$  (باند بالا) و  $LB$  (باند پایین) وسیع شده و احتمال این که علامت خرید و فروش تشخیص داده نشود بیشتر می‌شود.

قاعده تفسیر در باندهای بولینگر متعدد است اما می‌توان به مهم‌ترین آنها به شرح زیر اشاره کرد.

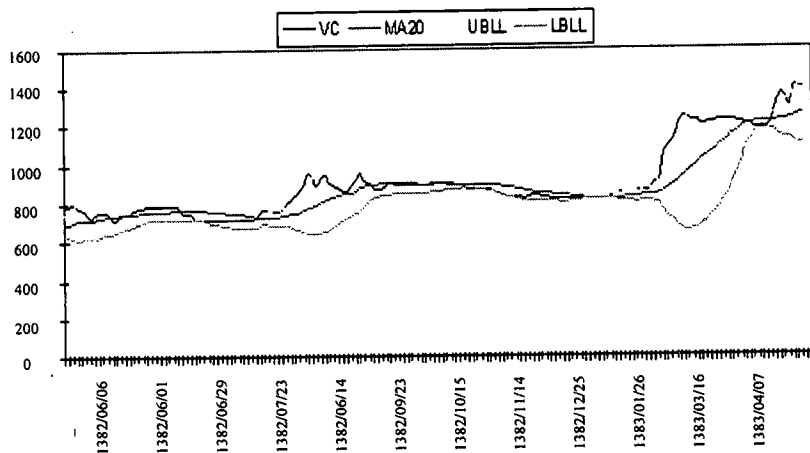
۱- اگر قیمت  $UB$  را لمس کند احتمال برگشت آن افزایش خواهد یافت و  $LB$  را لمس احتمال افزایش آن بیشتر خواهد شد.

۲- در روندهای مثبت قیمت تعداد تماس‌های بیشتری  $UB$  خواهد داشت تا  $LB$  و در اغلب موارد بالای خط میانی ( $MA_n$ ) خواهد بود.

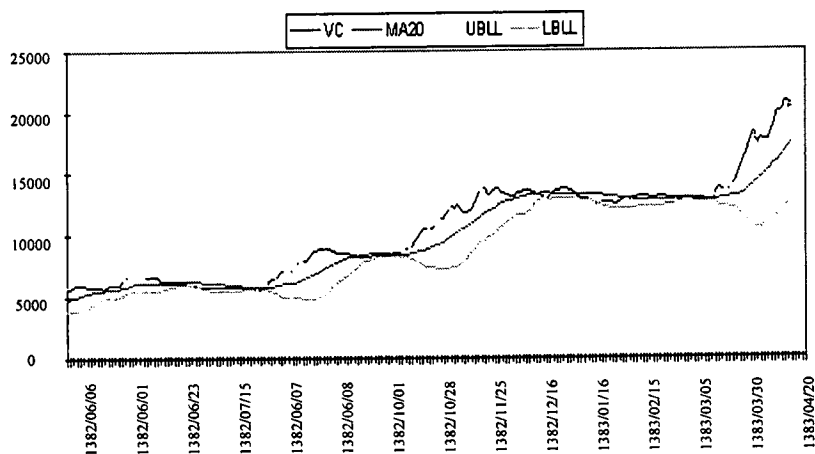
۳- اگر خط قیمت باند بالا را قطع کرده و به بالای آن نفوذ کند در صورت اساسی بودن نفوذ قیمت ( اساسی بودن نفوذ با فیلترها مشخص می‌شود) کانال روند جدیدی شکل خواهد گرفت که شیب بیشتری نسبت به کانال‌های (باندهای) قبل خواهد داشت. این قاعده برای باند پائینی نیز صادق است.

۴- جاهایی که باندهای پائین ( $LB$ ) و بالا ( $UB$ ) به هم نزدیک می‌شوند احتمال برگشت روند وجود دارد.

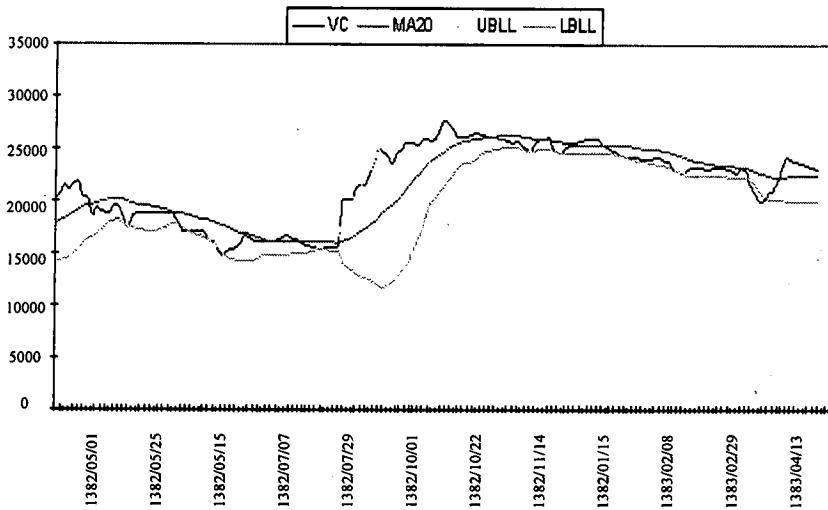
نمودارهای شماره (۲۳ تا ۲۶) نمونه‌هایی از باندهای بولینگر برای چهار شرکت پرمعامله ایرانی هستند.



نمودار ۲۳. باندهای بولینگر شرکت پتروشیمی اصفهان

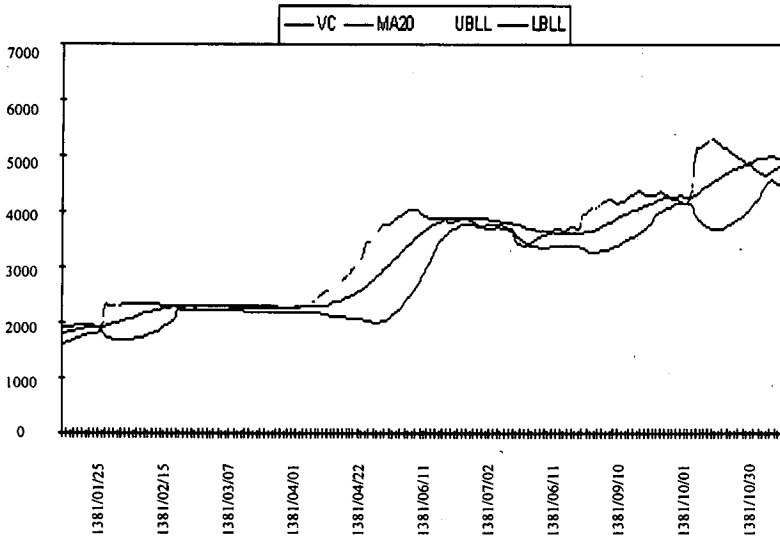


نمودار ۲۴. باندهای بولینگر برای شرکت سرمایه‌گذاری بانک ملی



نمودار ۲۵. باندهای بولینگر برای شرکت سیمان فارس خوزستان

سیمان



نمودار ۲۶. باندهای بولینگر برای شرکت سیمان تهران

نتیجه گیری و پیشنهادها

بر اساس بررسی‌های به‌عمل آمده در بازارهای مالی دنیا در مواقعی که متغیرهای بنیادی تغییر چندانی ندارند و یا حداقل گزارش نمی‌شوند استفاده از معیارهای چارتی از مفیدترین

ابزارها به شمار می‌رود. هم‌چنین در کوتاه مدت تحلیل‌های تکنیکی امکان کسب سودهای قابل توجه را فراهم آورده به نقد شوندگی بالاتر بازار کمک می‌کند. یکی از دلایل مفید بودن تحلیل‌های تکنیکی بقای این نوع تحلیل در بازارهای مالی دنیاست. به‌رغم بررسی‌های بسیار زیاد تحلیل تکنیکی در کشورهای پیشرفته مطالعات کمی برای فایده‌مندی این تحلیل در بازارهای مالی در حال توسعه صورت گرفته است. در این مقاله قابلیت تحلیل تکنیکی و الگوهای نسبتاً زیادی که در بازارهای مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد الگوهای دو اوج و دو حوض، سرو شانه و شاخص‌های مقداری میانگین‌های متحرک، شاخص قوت نسبی، نرخ تغییر، استوکاستیک %K و %D و باندهای بولینگر مفید تشخیص داده شد.

به‌علت کم بودن حجم معاملات و عمق بازار سهام در ایران استفاده از تحلیل‌های تکنیکی برای شرکت‌های پر معامله و بزرگ قابل توصیه است. زیرا شرکت‌های کوچک و کم معامله حتی در صورت گرفتن علایم خرید و فروش درست در عمل قابل خرید و فروش نیستند و فرصت‌های تشخیص داده شده بدون استفاده خواهند بود. هم‌چنین یکی از مشکلات استفاده از تحلیل‌های تکنیکی فاصله بین خرید و دریافت برگه سهام است که موجب می‌شود تا سرمایه‌گذار فقط علایم بسیار قوی را بتواند استفاده کند. به‌عبارت روشن‌تر اگر تحلیل‌گر تشخیص دهد که سهام یک شرکت در دوره‌های  $t$  و  $t+1$  مثبت اما در دوره‌های  $t+2$  و  $t+3$  کاهش خواهد داشت امکان این که از پیش‌بینی خود استفاده عملی کند وجود ندارد.



## منابع

- Achelis, Steven. (2000). *Technical Analysis from A to Z*, McGraw-Hill Trade; 2th Edition.
- Bower man, Brucel. And Richard T.O'Connell. (1993). *Forecasting and Time series: an applied approach*, USA. Duxbury.
- Brock, W., J.Lakonishok and B. Lebaron.(1992) Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. *Journal of Finance*.47 (5):1731-1764.
- Chang, P. H. Kevin and Caroll Osler (1999). Methodical Madness: Technical Analysis and the Irrationality of Exchange- Rate Forecasts. *Economic Journal 109 (October)*, 636- 661.
- Franses, Philip Hans. (1998). Forecasting Exchange Rates using Neural Networks for Technical Trading Rules. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 2(4): 109-114
- Francis, Philip Hans, V.Dijk. (2000) Nonlinear Time Series Models in Empirical Finance. Cambridge University Press. Kent, D., D. Hirshleifer and A. Subrahmanyam(1998).Investor Psychology and Security Market Under-and Overreactions.*Journal of Finance*.Vol.LIIL,NO.6
- Lvey Robert ,A.(1971).The Predictive Significance of Five-Point Chart Patterns, *Journal of Business*.Vol.44 Issue 3(Jul.1971),316-323.
- Lo, Andrew W, Harry Mamaysky and Jiang Wang (2000). Foundation of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implications, *Journal of Finance*, Vol. V, No, 4. PP. 1705-1770.
- Moosa, Imad A. (2000). *Exchange Rate Forecasting: Techniques and Applications*. Great Birtain, London, *Macmillan Business*.
- Murphy, John, J. (1999). *Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications*
- Osler, C.L. and, P.H. Kevin Chang (1995).Head and Shoulder: Not Just a Flaky Pattern .Federal Reserve Bank of New York. Staff Reports, November.
- Neftci, S.N. (1991) Naive Trading Rules in Financial Markets and Wiener-Kolmogorov Prediction Theory: A Study of "Technical Analysis". *Journal of Business*, Vol.64, Issue 4(Oct., 1991), 549-571.
- Pring, Martin, J (1997). *Introduction to Technical Analysis*, MC Grow Hill.
- Taylor, Mark P. & Allen, Helen, (1992).The Use of Technical Analysis in the Foreign Exchange Market, *Journal of International Money and Finance*.
- Treynor, Jack L. and Robert Ferguson.(1985).In Defense of Technical Analysis, *Journal of Finance*. Vol. XL , No.3. pp. 757-773.
- <http://www.xlanalyser.com/download.asp17>.

