



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال هشتم / شماره سی‌ودوم / زمستان ۱۳۹۸

بررسی سودمندی استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر نوسانگر ایچیموکو در بازار بورس اوراق بهادار تهران

سید محمدرضا داودی

استادیار، گروه مدیریت، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران. (نویسنده مسئول)
Smrdavoodi@ut.ac.ir

سید اصغر میرنیام

کارشناس ارشد مدیریت مالی، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران.

مرضیه کرمی چمگردانی

کارشناس ارشد مدیریت، موسسه غیر انتفاعی امین، فولاد شهر، اصفهان.

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۰۹

چکیده

تحلیل تکنیکی^۱ یکی از روش‌های تحلیل بازار است که در آن از قیمت‌ها و حجم معاملات تاریخی سهام برای پیش‌بینی جهت آینده حرکت قیمت‌ها استفاده می‌شود. نوسانگر ایچیموکو^۲ یکی از ابزارهای پرکاربرد در تحلیل تکنیکال می‌باشد که قدرت و سرعت روند، سقف‌ها و کف‌های احتمالی قیمت را پیش‌بینی می‌کند. در این پژوهش سودآوری سهام استراتژی معاملاتی مبتنی بر نوسانگر ایچیموکو به نام‌های استراتژی معمولی، محافظه کار و جسورانه بررسی خواهد شد. سه استراتژی مذکور بر حسب ترکیب اجزای ایچیموکو در تشخیص نقاط خرید و فروش متفاوت هستند. نتیجه پژوهش بر روی شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران در بازه ۱۳۹۵-۱۳۷۰ با توجه به نسبت شارپ نشان می‌دهد که استراتژی جسورانه ۰/۶۷۴۷ نسبت به استراتژی بازار ۰/۱۵۲۳۰۵ و دو استراتژی دیگر محافظه کار و معمولی که به ترتیب ۰/۳۳۶۶ و ۰/۳۱۰۰۵۸ می‌باشند، در موقعیت بالاتری قرار گرفته و از سودآوری بالاتری نیز برخوردار است. از دیدگاه بازده تنها استراتژی جسورانه بر بازده بازار غلبه داشته است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که در بین سه استراتژی، بهترین نتیجه مربوط به استراتژی جسورانه بوده و استراتژی معمولی و محافظه کار در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل تکنیکال، نوسانگر ایچیموکو، میانگین متحرک، نسبت شارپ.

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه به عنوان راهی برای کسب درآمد، از اهمیت خاصی نزد سرمایه‌گذاران برخوردار بوده است. از این رو سرمایه‌گذاران به ایجاد و توسعه تحلیل‌ها و روش‌های مختلفی به منظور پیش‌بینی و افزایش بازدهی حاصل از سرمایه‌گذاری‌های خود پرداخته‌اند. در چند دهه اخیر ابزارها و تحلیل‌های مختلفی ابداع و توسعه داده شده‌اند. در یک دسته بندی کلی می‌توان تمامی این تحلیل‌ها و ابزارها را در دو دسته تحلیل تکنیکال و تحلیل بنیادی طبقه بندی کرد. با توجه به سادگی تحلیل تکنیکال، این تحلیل بیشتر از تحلیل بنیادی مورد توجه سرمایه‌گذاران بوده است. تحلیل تکنیکی یکی از روش‌های پیش‌بینی قیمت اوراق بهادار است که در آن از قیمت‌های گذشته و سایر آماره‌ها مانند حجم معاملات و غیره برای پیش‌بینی جهت آینده حرکت قیمت‌ها استفاده می‌شود. طرفداران تحلیل تکنیکی اعتقاد دارند که این داده‌ها حاوی اطلاعات مهمی درباره تغییرات ایجاد شده در احساسات سرمایه‌گذاران است و نیز واکنش به اخبار یک فرآیند تدریجی است که اجازه می‌دهد روندها شکل بگیرند (مورفی، ۱۹۹۹).

بورس اوراق بهادار یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین نهادها در اقتصاد است که نقش بسزایی در جمع‌آوری منابع و پس‌انداز سرمایه‌گذاری‌ها و تأمین نیازهای مالی واحدها دارد. علاوه بر این، بررسی اوراق بهادار بستری مناسب برای سرمایه‌گذاری‌های خرد و کلان فراهم آورده است. (بادگاری، ۱۳۸۹) بدیهی است که سرمایه‌گذاران در بورس نسبت به آینده‌ی سرمایه‌گذاری خود نگران هستند و به دنبال اطلاعات تکمیلی جهت کسب اطمینان از خود در بازار، نیازمند اطلاعات مناسب می‌باشند (موسی زاده عباسی نژاد، ۱۳۹۰)، از این رو پیش‌بینی در عرصه پویای بازار سرمایه به یکی از مهم‌ترین موضوعات مورد بحث تبدیل شده است. تحقیقات و مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تحلیل تکنیکال از کارآمدی بالایی در پیش‌بینی زمان شروع روند‌های صعودی و نزولی جدید در بازار برخوردار است (ولنا و همکاران، ۲۰۱۳).

به همین جهت این مقاله به پیش‌بینی قیمت بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیلی تکنیکال می‌پردازد.

۲- مبانی نظری پژوهش

برخلاف مقبولیت گسترده و پذیرش آن توسط خبره‌های بازار، تحلیل تکنیکی همانطور که توسط مالکیلی^۴ (۱۹۸۱) بیان شده؛ "مورد انزجار جامعه دانشگاهی" است. این مطلب به خاطر تناقض این روش‌ها با فرضیه کارایی بازار است که یکی از ارکان علوم مالی تدریس شده در دانشگاه‌ها به حساب می‌آید. در یک بازار کارا، قیمت‌ها همه اطلاعات ممکن را منعکس می‌کنند به طوری که سود حاصله از بکارگیری این اطلاعات اگر با خطر بالقوه استفاده از آنها تعدیل شود، نمی‌تواند بیش از هزینه بکارگیری این اطلاعات گردد. هر اطلاعاتی که در قیمت‌های گذشته نهفته بوده، در قیمت‌های فعلی نیز منعکس شده و بررسی قیمت‌های گذشته کار بیهوده‌ای است (لو، ۱۹۹۰).

مطالعات اولیه در مورد تحلیل تکنیکی به وسیله الکساندر^۵ (۱۹۶۴) و فاما^۶ و بلوم^۷ (۱۹۷۰)، به این نتیجه رسیده‌اند که سودآوری تحلیل تکنیکی در اثر هزینه‌های مبادله از بین می‌رود. این نتیجه گیری که تأییدکننده

نظریه کارایی بازار است، موجب تحقیقات بیشتری در مورد تحلیل تکنیکی در دوره بعد از آن گردید. همچنین اخیراً مقبولیت فزاینده تحلیل تکنیکی به وسیله خبرگان بازار و شواهد رو به گسترش، به خصوص از طرف شاخه مالی رفتار، در مورد اینکه اغلب، رفتار سرمایه‌گذاران عقلایی نیست، موجب گردیده که جامعه دانشگاهی با نگاهی دوباره به تحلیل تکنیکال بپردازد (نصرالهی و همکاران، ۱۳۹۲).

سیستم معاملاتی ایچیموکو^۱ اولین بار توسط یک روزنامه نگار ژاپنی به نام گویچی هوسادا^۲ طراحی شد. نام کامل این نوسان نما ایچیموکو کینکو هیو^۱ می‌باشد. مفهوم آن در لاتین بررسی "نمودار موازنه شده در یک نگاه"^{۱۱} یا "برانداز کردن نمودار موازنه شده" می‌باشد. این سیستم قابلیت ارائه خطوط حمایت و مقاومت، جهت و قدرت روند و تعریف نقطه ورود و خروج را دارد.

بعدها این سیستم به ابر ایچیموکو معروف شد چرا که بیشترین قدرت آن وابسته به ابری است که برای تعیین خطوط حمایت و مقاومت به کار می‌رود. ابر ایچیموکو از ۵ خط تشکیل شده که جداگانه ارزشی ندارند و برای تصمیم‌گیری از هر ۵ خط به طور همزمان کمک گرفته می‌شود. به عبارت دیگر به کمک این ابزار می‌توان به جهت روند، قدرت روند و سرعت آن پی برد. اولین خط تشکیل دهنده ایچیموکو تنکان سن^{۱۲} نام دارد که میانگینی از بیشترین و کمترین قیمت در نه روز گذشته می‌باشد. این خط نمودار قیمت را هموار می‌کند و رفتار کوتاه مدت را به تصویر می‌کشد. دومین خط کیجون سن^{۱۳} است که میانگینی از بیشترین و کمترین قیمت در ۲۶ روز گذشته می‌باشد. این خط بعنوان یک فیلتر برای بررسی رفتار میان مدت استفاده می‌شود. سومین خط چیکو اسپن^{۱۴} است که این خط قیمت‌های پایانی کنونی را برای ۲۶ دوره به عقب شیفت می‌دهد. از آنجا که واکنش قیمت نسبت به فیلترهای هموارکننده با تاخیر رخ می‌دهد، این خط تاخیر مذکور را شبیه سازی می‌کند. چهارمین خط سنکو اسپن^{۱۵} A می‌باشد که میانگین کیجون سن و تنکان سن می‌باشد که ۲۶ دوره به جلو شیفت داده می‌شود تا نقاط حمایت و مقاومت آتی را مشخص کند. در نهایت پنجمین خط سنکو اسپن^{۱۶} B می‌باشد که میانگین بیشترین و کمترین قیمت برای ۵۲ روز گذشته می‌باشد و یک فیلتر هموارکننده بلند مدت می‌باشد که ۲۶ دوره به جلو شیفت داده می‌شود تا نقاط حمایت و مقاومت آتی را مشخص کند.

ابر ایچیموکو فاصله بین سنکو اسپن A و سنکو اسپن B می‌باشد. در صورتی که سنکو اسپن A بالاتر از B باشد رنگ ابر به رنگ سبز و در غیر این صورت برابر قرمز خواهد بود که به ترتیب برابر بازارهای صعودی^{۱۷} و نزولی^{۱۸} می‌باشد.

بر اساس ابر ایچیموکو استراتژی‌های زیادی طراحی شده است که در پژوهش حاضر سودآوری سه استراتژی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در استراتژی اول خرید زمانی صورت می‌گیرد که تنکان سن بالای یا بیشتر کیجون سن باشد و ابر به رنگ سبز باشد و قیمت بالای ابر بسته شود. در این استراتژی زمان فروش موقعی می‌باشد که تنکان سن زیر کیجون سن باشد و ابر به رنگ قرمز باشد و قیمت زیر ابر بسته شود. در استراتژی دوم خرید زمانی صورت می‌گیرد که چیکو اسپن خط بالای ابر را رو به بالا قطع کند و فروش زمانی است که چیکو اسپن خط پایین ابر را قطع کند. در استراتژی سوم خرید زمانی صورت می‌گیرد که چیکو اسپن خط پایین ابر را رو به بالا قطع کند و فروش زمانی است که چیکو اسپن خط بالای ابر را به سمت پایین قطع کند. برای بررسی

سودآوری روش‌های مذکور نتایج حاصل از فرصت‌های معاملاتی تولید شده توسط چهار استراتژی روی شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران به کمک یک برنامه نوشته در متلب استخراج می‌گردد. با استفاده از بازده‌های استخراج شده، متوسط و ریسک بازده روزانه آن محاسبه می‌شود. در نهایت با محاسبه نسبت شارپ که از تقسیم بازده به ریسک محاسبه می‌شود، سودآوری روش‌ها مورد رتبه‌بندی قرار می‌گیرد و با سودآوری بازار مقایسه می‌شود.

با وجود اهمیت این موضوع تحقیقات انگشت‌شماری به بررسی وجود و سودآوری ابر ایچیموکو در بازار سرمایه پرداخته‌اند. بنابراین ضرورت اصلی تحقیق حاضر بررسی علمی و دقیق این نوسانگر به دلیل کاربرد فراوان آن می‌باشد. پژوهش حاضر برای اولین بار به بررسی سودآوری استراتژی‌های معاملاتی بر پایه ابر ایچیموکو در بازار بورس اوراق بهادار تهران به تحقیق و بررسی می‌پردازد.

طراحی سیستم‌های معاملاتی همواره یکی از حوزه‌های پر طرفدار و پر کاربرد در حوزه مهندسی مالی بوده است. طراحی سیستم‌های معاملاتی با بازده مناسب یکی از ضروریات سرمایه‌گذاران بازار سرمایه است. سیستم‌های معاملاتی غالباً بر اساس ترکیب چند اندیکاتور شکل می‌گیرند تا از اطلاعات تلفیقی آنها استفاده شود. روش‌های زیادی برای طراحی سیستم‌های معاملاتی مانند استفاده از شبکه‌های عصبی، سیستم‌های استنتاج فازی، درخت تصمیم و ... وجود دارد. یکی از نقاط حایز اهمیت تحقیق حاضر استفاده از چهار استراتژی مبتنی بر ابر ایچیموکو و مقایسه سودآوری آنها می‌باشد.

۳- روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی - تحلیلی می‌باشد. این تحقیق بر اساس هدف یک تحقیق کاربردی است. تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه و بستر شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات بنیادی فراهم شده برای رفع نیازمندی‌ها و بهبود و بهینه‌سازی ابزار، روش‌ها و الگوها در جهت توسعه رفاه و آسایش انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف پژوهش بررسی سودآوری استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر ابر ایچیموکو در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. از محیط نرم افزار متلب و کدنویسی در آن برای بررسی و پیاده‌سازی مدل‌ها استفاده شده است.

جامعه آماری پژوهش شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران و نمونه اخذ شده شامل بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۷۰ می‌باشد. لازم به ذکر است که از تحلیل تکنیکال برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. تعاریف مربوط به متغیرها و اصطلاحات به کار رفته در زیر آمده است:

تحلیل تکنیکال

روشی برای پیش‌بینی قیمت‌ها در بازار از طریق مطالعه وضعیت گذشته بازار است. در این تحلیل از طریق بررسی تغییرات و نوسان‌های قیمت‌ها و حجم معاملات و عرضه و تقاضای توان وضعیت قیمت‌ها در آینده را پیش‌بینی کرد. این روش تحلیل در بازار ارزهای خارجی، بازارهای بورس اوراق بهادار و بازار طلا و دیگر فلزات گران‌بها کاربرد گسترده‌ای دارد. تحلیلگران تکنیکال ارزش ذاتی اوراق بهادار را اندازه‌گیری نمی‌کنند، در عوض از

نمودارها و ابزارهای دیگر برای شناسایی الگوهایی که می‌تواند فعالیت آتی سهم را پیش‌بینی کند، بهره می‌جویند (مورفی، ۱۹۹۹).

نوسانگر ایچیموکو

نام کامل این نوسان نما ایچیموکو کینکو هیو می‌باشد. مفهوم آن به بررسی "نمودار موازنه شده در یک نگاه" یا "برانداز کردن نمودار موازنه شده" ترجمه می‌شود. این سیستم قابلیت ارائه خطوط حمایت و مقاومت، جهت و قدرت روند و تعریف نقطه ورود و خروج را دارد. بعدها این سیستم به ابر ایچیموکو^{۱۹} معروف شد چرا که بیشترین قدرت آن وابسته به ابری است که برای تعیین خطوط حمایت و مقاومت به کار می‌رود. ابر ایچیموکو از ۵ خط تشکیل شده که جداگانه ارزشی ندارند و برای تصمیم‌گیری از هر ۵ خط به طور همزمان کمک گرفته می‌شود (لیم و همکاران، ۲۰۱۶).

میانگین متحرک

میانگین متحرکیکی از شاخص‌های مهم و مورد استفاده فراوان، در تحلیل تکنیک‌یاستکه با حذف نوسانات قیمتی کمک می‌کند تا سرمایه‌گذار بتواند تصویر بهتری از متوسط قیمت‌و روند قیمت‌را ترسیم کند. میانگین متحرک یکی از شاخص‌های قیمتی دنباله‌رو است، چرا که متوسط قیمت سهام در گذشته را نشان می‌دهد. دو نوع میانگین متحرک وجود دارد: میانگین متحرک ساده و میانگین متوسط تصاعدی. میانگین متحرک ساده تنها متوسطی از قیمت سهام، در بازه زمانی مورد نظر است، ولی نحوه محاسبه میانگین متحرک تصاعدی بصورتی است، که هر چه قیمت به انتهای بازه زمانی (قیمت فعلی) نزدیک‌تر می‌شود، وزن سنگین‌تری را در محاسبه میانگین‌ها می‌کند. به بیانی دیگر میانگین متحرک تصاعدی همان میانگین وزنی متوسط قیمت است. (مورفی، ۱۹۹۹).

نسبت شارپ

این نسبت توسط ویلیام شارپ^{۲۰} معرفی شد. نسبت شارپ بازده را بوسیله ریسک تعدیل می‌کند. این نسبت از طریق تقسیم بازده اضافی یک دارایی بر ریسک آن محاسبه می‌شود و مشخص می‌شود که به ازای دریافت یک واحد ریسک چه میزان بازده بیشتر تحقق می‌یابد. نسبت شارپ یکی از معیارهای سنجش عملکرد پورتهوی و عملکرد مدیران پورتهوی می‌باشد. (بوداس^{۲۱}، ۲۰۱۲)

۴- فرضیه‌ها یا پرسش‌های پژوهشی

آنچه این تحقیق به دنبال آن است پاسخ به دو سوال زیر است:

- ۱) از بین سه استراتژی مبنی بر ابر ایچیموکو شامل استراتژی ایچیموکوی معمولی، استراتژی محافظه کارانه و استراتژی جسورانه کدام دارای سودآوری بالاتری می‌باشد؟
- ۲) سودآوری حاصل از استراتژی معاملاتی بر اساس ابر ایچیموکو در مقایسه با عملکرد بازار چگونه است؟

۵- یافته های پژوهش

برای پاسخ به سوالات تحقیق اولین گام در پژوهش محاسبه اجزای ابر ایچیموکو می‌باشد که در ادامه مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد.
با فرض این که سری قیمت یک سهام به صورت سری زمانی زیر با طول T باشد:

$$x[1], x[2], x[3], \dots, x[T]$$

در اولین مرحله قیمت به کمک فیلتر هموار ساز زیر به یک سری هموار موسوم به تنکان سن تبدیل می‌شود و بدین صورت تغییرات ناچیز قیمت نادیده گرفته می‌شود:

$$\text{tenkansen}[9] = \frac{\min\{x[1], x[2], \dots, x[9]\} + \max\{x[1], x[2], \dots, x[9]\}}{2}$$

و برای $t > 9$

$$\text{tenkansen}[t] = \frac{\min\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-9+1]\} + \max\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-9+1]\}}{2}$$

همچنین سری قیمت به کمک فیلتر ۲۶ روزه زیر به یک سری با همواری بیشتر از تنکان سن و موسوم به کیجون سن تبدیل می‌شود تا اثر روند میان مدت مشهود شود:

$$\text{kijunsen}[26] = \frac{\min\{x[1], x[2], \dots, x[26]\} + \max\{x[1], x[2], \dots, x[26]\}}{2}$$

و برای $t > 26$

$$\text{kijunsen}[t] = \frac{\min\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-26+1]\} + \max\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-26+1]\}}{2}$$

همچنین با یک انتقال ۲۶ روزه به عقب، سری قیمت به سری چیکواسپن تبدیل می‌شود. بنابراین

$$\text{chikouspan}[1] = x[27],$$

$$\text{chikouspan}[2] = x[28], \dots$$

در واقع برای $t < T - 26$

$$\text{chikouspan}[t] = x[t + 26]$$

حال میانگین دو سری هموار تنکان سن و کیجون سن به اندازه ۲۶ روز به جلو منتقل می‌شود تا سری سنکواسپن A شکل گیرد. این سری بعبارتی میانگین روند کوتاه مدت و میان مدت می‌باشد و بعنوان یک خط حمایت یا مقاومت آتی عمل خواهد کرد. بنابراین

$$senkouspanA[27] = \frac{tenkansen[1] + kijun\ sen[1]}{2}$$

$$senkouspanA[28] = \frac{tenkansen[1] + kijun\ sen[1]}{2}$$

و برای $26 < t < T + 26$

$$senkouspanA[t] = \frac{tenkansen[t-26] + kijun\ sen[t-26]}{2}$$

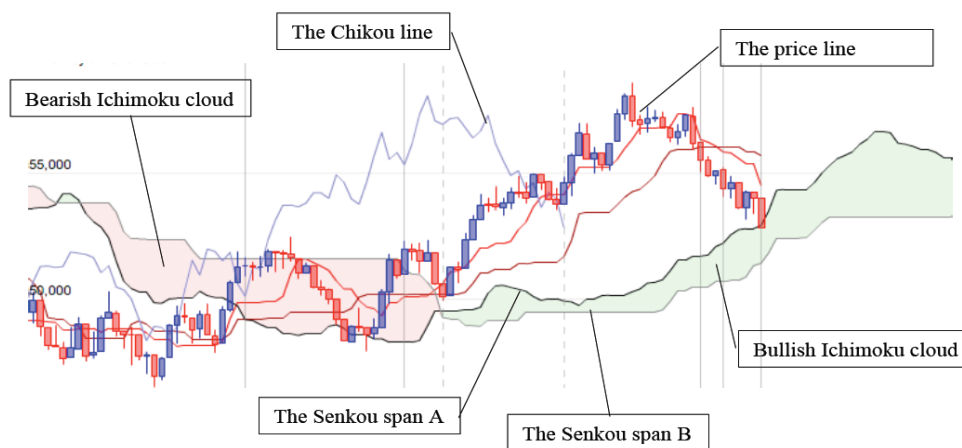
آخرین گام در مشخص کردن اجزای ابر، هموارسازی قیمت به کمک فیلتر میانگین و یک شیفت به جلو به اندازه ۲۶ روز به یک سری هموارتر از تنکان سن و کیجون سن موسوم به سنکو اسپن B تبدیل می شود که نشان دهنده روند دراز مدت می باشد. بنابراین

$$senkouspanB[52] = \frac{\min\{x[1], x[2], \dots, x[52]\} + \max\{x[1], x[2], \dots, x[52]\}}{2}$$

و برای $52 < t < T + 26$

$$senkouspanB[t] = \frac{\min\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-52+1]\} + \max\{x[t], x[t-1], \dots, x[t-52+1]\}}{2}$$

نمودار نوعی سری های زمانی گفته شد در نمودار ۱ مشخص است:



نمودار ۱- ابر ایچیموکو

تمام پنج خط یا سری زمانی بیان شده بعنوان اجزای ایچیموکو در بازه زمانی $26 < t < T - 26$ دارای مقدار می باشند. با محاسبه اجزای ایچیموکو، نوبت به بررسی سیستم های معاملاتی میتنی بر آن می باشد.

استراتژی اول: ایچیموکوی معمولی

در این استراتژی در لحظه t و در صورتی که تنکان سن بالای کیجون سن باشد و رنگ ابر برابر سبز باشد خرید صورت می گیرد. عبارتی

$$\text{if } x[t] > \max\{\text{senkouspanA}[t], \text{senkouspanB}[t]\}$$

and

$$\text{tenkansen}[t] \geq \text{kijunsen}[t] \quad \Rightarrow \text{buy time} = t$$

and

$$\text{senkouspanA}[t] \geq \text{senkouspanB}[t]$$

در این استراتژی در لحظه t و در صورتی که تنکان سن زیر کیجون سن باشد و رنگ ابر قرمز باشد، سهام خریداری شده به فروش می رسد. بنابراین

$$\text{if } x[t] < \min\{\text{senkouspanA}[t], \text{senkouspanB}[t]\}$$

and

$$\text{tenkansen}[t] \leq \text{kijunsen}[t] \quad \Rightarrow \text{sell time} = t$$

and

$$\text{senkouspanA}[t] \leq \text{senkouspanB}[t]$$

استراتژی مذکور بر روی نمونه تصادفی مورد پیاده سازی قرار می گیرد و موقعیت های معاملاتی کشف شده بوسیله آن ذخیره می گردد. فرض کنید m موقعیت معاملاتی در زمان های

$$[t_1, t_2], [t_3, t_4], \dots, [t_m, t_{m+1}]$$

با بازده های r_1, r_2, \dots, r_m شکل گرفته باشد. بنابراین معادل بازده روزانه هر موقعیتی معاملاتی که با rd_1, rd_2, \dots, rd_m نشان می دهیم برابر است با

$$rd_i = (1 + r_2)^{\frac{1}{(t_{i+1} - t_i) + 1}} - 1$$

برای محاسبه نسبت شارپ بعنوان ملاکی برای سودآوری روش ابتدا مطابق روابط زیر به محاسبه میانگین و ریسک بازده روزانه پرداخته می شود:

$$return = mean(rd_1, rd_2, \dots, rd_m)$$

$$risk = std(rd_1, rd_2, \dots, rd_m)$$

و سپس از تقسیم بازده به ریسک نسبت شارپ روزانه محاسبه می شود.

$$sharpratio = \frac{mean}{risk}$$

استراتژی دوم: استراتژی محافظه کارانه

در این استراتژی زمان خرید موقعی می باشد که چیکواسپن، خط بالای ابر را به سمت بالا قطع کند. یعنی

$$if \quad chikouspan[t-26] \geq \max\{senkouspanA[t-26], senkouspanB[t-26]\}$$

and

$$\Rightarrow \text{buy time} = t$$

$$chikouspan[t-26-1] < \max\{senkouspanA[t-26-1], senkouspanB[t-26-1]\}$$

و زمان فروش سهام خریداری شده موقعی می باشد که چیکواسپن خط پایین ابر را به سمت پایین قطع کند.

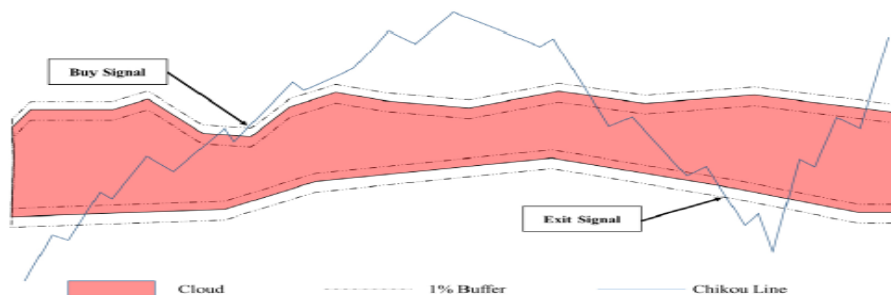
$$if \quad chikouspan[t-26] \leq \min\{senkouspanA[t-26], senkouspanB[t-26]\}$$

and

$$\Rightarrow \text{sell time} = t$$

$$chikouspan[t-26-1] > \min\{senkouspanA[t-26-1], senkouspanB[t-26-1]\}$$

نمودار زیر عملکرد استراتژی محافظه کارانه را نشان می دهد.



نمودار ۲- استراتژی محافظه کارانه منبع: لیم و همکاران، ۲۰۱۶

روش محاسبه سودآوری این استراتژی دقیقاً مانند استراتژی معمولی می‌باشد.

استراتژی سوم: استراتژی جسورانه

در این استراتژی زمان خرید موقعی می‌باشد که چیکواسپن، خط بالای ابر را به سمت بالا قطع کند. یعنی

$$\text{if } \text{chikouspan}[t-26] \geq \max\{\text{senkouspanA}[t-26], \text{senkouspanB}[t-26]\}$$

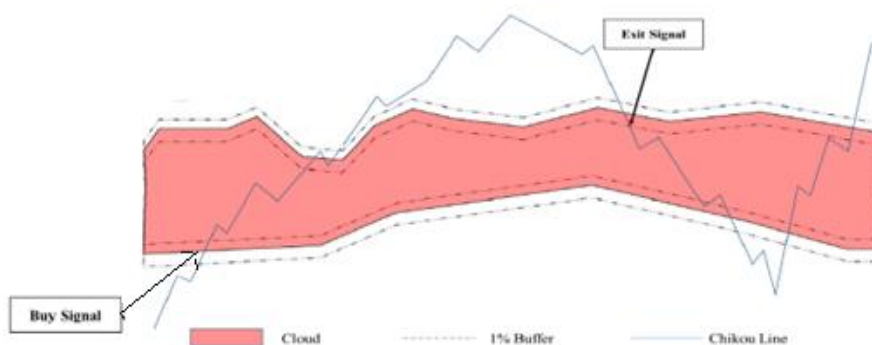
and $\Rightarrow \text{buy time} = t$

$$\text{chikouspan}[t-26-1] < \max\{\text{senkouspanA}[t-26-1], \text{senkouspanB}[t-26-1]\}$$

در این استراتژی زمان خرید موقعی می‌باشد که چیکواسپن، خط بالای ابر را به سمت پایین قطع کند. یعنی

$$\text{if } \text{chikouspan}[t-26] \leq \max\{\text{senkouspanA}[t-26], \text{senkouspanB}[t-26]\}$$

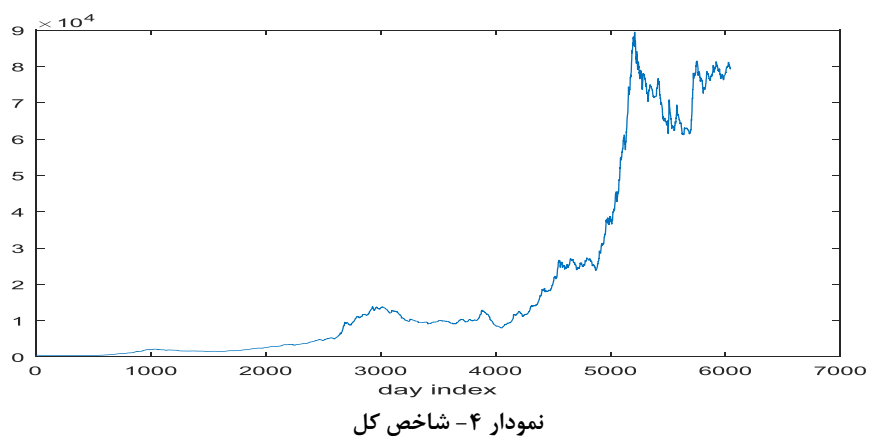
and $\Rightarrow \text{sell time} = t$

$$\text{chikouspan}[t-26-1] > \max\{\text{senkouspanA}[t-26-1], \text{senkouspanB}[t-26-1]\}$$


نمودار ۳- استراتژی جسورانه منبع: لیم و همکاران، ۲۰۱۶

روش محاسبه سودآوری این استراتژی دقیقاً مانند استراتژی معمولی می‌باشد. نتایج به دست آمده ازین تحقیق بر اساس مراحل مذکور به شرح زیر می‌باشد: نمونه مورد بررسی شامل شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران در بازه ۱۳۷۰-۱۳۹۵ می‌باشد که شامل ۶۰۴۳ روزه می‌باشد که در نمودار ۴ مشخص شده و آمار توصیفی شاخص نیز در جدول ۱ آماده است.

بررسی سودمندی استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر ... / سید محمدرضا داودی، سید اصغر میرنیام و مرضیه کرمی چمگردانی



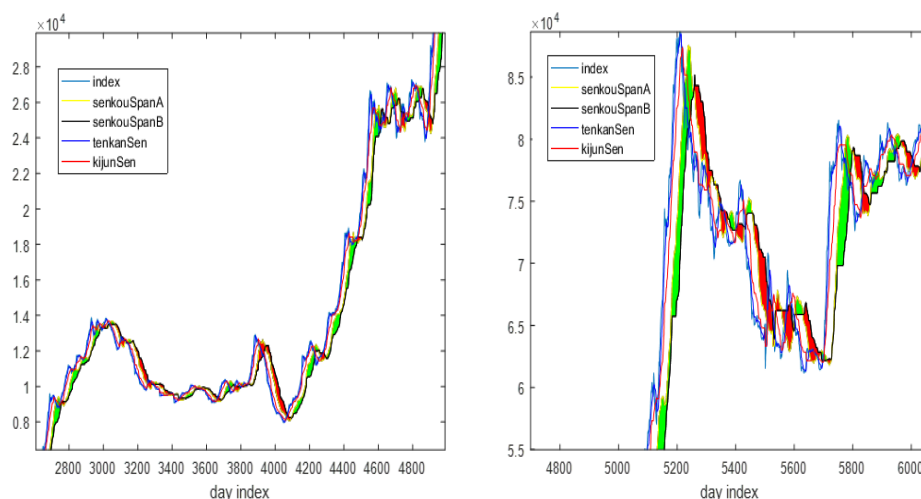
جدول ۱. آمار توصیفی شاخص

شاخص آماری	مقدار
میانگین	۰/۰۰۰۸۶
میانه	۰/۰۰۰۳۹۲
ماکزیمم داده ها	۰/۰۵۴۰۱۷
مینیمم داده ها	۰/۰۵۵۱۳-
انحراف معیار استاندارد	۰/۰۰۵۶۴۶
چولگی	۰/۴۸۲۸۸۴
کشیدگی	۱۴/۶۱۰۷۷
آماره جارک برا	۳۴۱۶۳/۵۸
مقدار احتمال	۰
تعداد مشاهدات	۶۰۴۲

مقدار احتمال آماره جارک برا در جدول فوق نشان می دهد که داده ها از توزیع نرمال پیروی نمی کند.

۵-۱- تشکیل ابر ایچیموکو

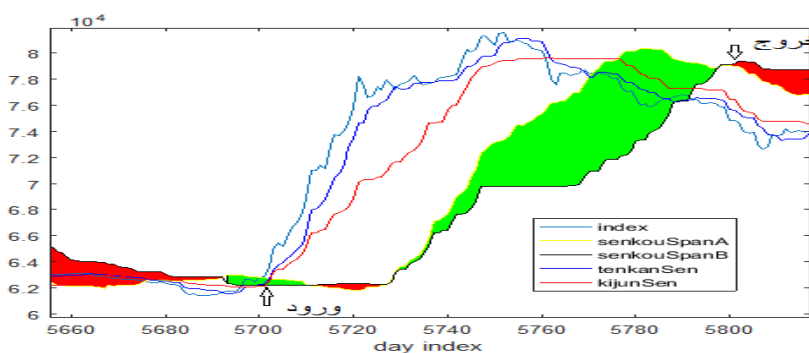
ابر ایچیموکو بر اساس نتایج به دست آمده در نمودار های زیر خلاصه می شود:



نمودار ۴ و ۵- ابر ایچیموکو

۵-۲- بررسی استراتژی معمولی

با توجه به توضیحاتی که در رابطه با این استراتژی در بخش های پیش مطرح گردید و موقعیت خرید و فروش بر اساس ابر ایچیموکو، یکی از موقعیت های معاملاتی شکل گرفته در این استراتژی در نمودار ۶ آمده است. با پیاده سازی این استراتژی بر روی شاخص، ۱۵ موقعیت معاملاتی شکل گرفت که مشخصات آنها را در جدول زیر مشاهده می کنید.



نمودار ۶- نوعی موقعیت معاملاتی شکل گرفته از استراتژی معمولی

جدول ۲- مشخصات موقعیت های معاملاتی

شماره	بازده	مدت	معادل بازده روزانه
۱	۴/۰۸۵۹۵۳	۶۹۹	۰/۰۰۲۳۲۹۵۸
۲	۰/۰۲۵۱۶-	۵۲	۰/۰۰۰۴۸۹۵۳۵-
۳	۰/۰۲۲۲۸-	۵۵	۰/۰۰۰۴۰۹۵۹۶-
۴	۷/۳۲۹۰۱	۱۳۳۲	۰/۰۰۱۵۹۲۶۶۷
۵	۰/۰۸۰۵۳-	۶۹	۰/۰۰۱۲۱۶۰۲۶-
۶	۰/۰۲۵۳۹	۹۸	۰/۰۰۰۲۵۵۸۸۸
۷	۰/۰۳۲۵۱-	۶۹	۰/۰۰۰۴۷۸۸۸۵-
۸	۰/۰۹۸۰۳۳	۱۲۸	۰/۰۰۰۷۳۰۸۹۷
۹	۱/۷۳۱۹۱	۵۲۲	۰/۰۰۱۹۲۷۱۴۴
۱۰	۰/۰۸۳۸۲-	۶۱	۰/۰۰۱۴۳۴۱۰۲-
۱۱	۰/۰۱۸۰۶-	۸۰	۰/۰۰۰۲۲۷۷۹-
۱۲	۱/۶۶۳۴۸۶	۳۴۲	۰/۰۰۲۸۶۸۵۳۹
۱۳	۰/۰۱۸۵-	۲۷	۰/۰۰۰۶۹۱۴۷۵-
۱۴	۰/۲۰۸۴۱	۹۸	۰/۰۰۱۹۳۳۵۵۶
۱۵	۰/۰۰۳۷۵-	۸۸	۰/۰۰۰۰۴۲۷۰۱-

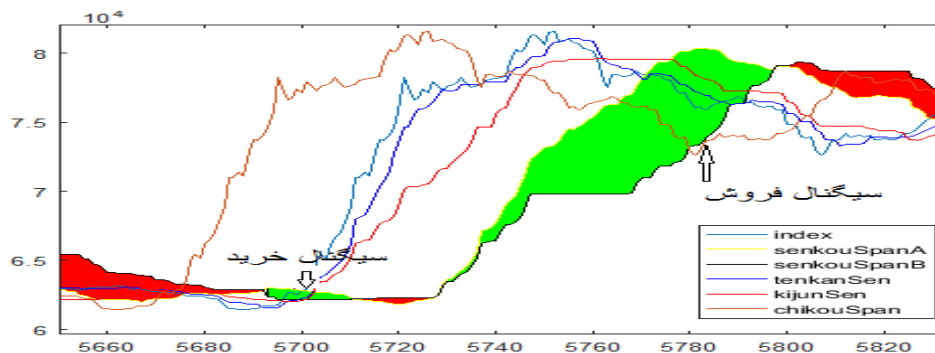
بعنوان نمونه اولین موقعیت معاملاتی که ۶۹۹ روز به طول انجامیده بازده ای برابر ۴,۰۸ داشته است که معادل روزانه آن عبارت است از ۰,۰۰۲۴. مطابق روش تحقیق، در جدول ۳ با محاسبه میانگین و ریسک بازده های روزانه کسب شده و تقسیم آنها بر هم نسبت شارپ محاسبه شده است.

جدول ۳- عملکرد استراتژی معمولی

میانگین بازده روزانه	۰/۰۰۰۴۴۳
انحراف معیار بازده روزانه=ریسک	۰/۰۰۱۳۱۷
نسبت شارپ	۰/۳۳۶۱۳

۳-۵- بررسی استراتژی محافظه کارانه

در نمودار زیر یکی از موقعیت های معاملاتی شکل گرفته شده بر اساس استراتژی محافظه کارانه مشاهده می شود.



نمودار ۷- موقعیت معاملاتی نوعی استراتژی محافظه کارانه

با پیاده سازی این استراتژی بر روی شاخص، ۱۸ موقعیت معاملاتی شکل گرفت که مشخصات آنها را در جدول زیر مشاهده می‌کنید.

جدول ۴- مشخصات معاملاتی استراتژی محافظه کارانه

شماره	بازده	مدت	معادل بازده روزانه
۱	۰/۰۰۶۸۳۳۹-	۷	۰/۰۰۰۹۷۹۱-
۲	۴/۱۸۲۳۲۷۸۳	۶۷۹	۰/۰۰۲۴۲۵۹۹
۳	۰/۰۱۶۰۸۳۵-	۱۰	۰/۰۰۱۶۲۰۱-
۴	۰/۰۲۴۲۱۹۹-	۲۶	۰/۰۰۰۹۴۲۶-
۵	۰/۰۲۵۲۷۶۲-	۶۲	۰/۰۰۰۴۱۲۸-
۶	۱/۱۲۲۸۴۹۸۸	۶۰۳	۰/۰۰۱۲۴۹۱۴
۷	۲/۸۴۶۱۰۸۹۲	۷۶۱	۰/۰۰۱۷۷۱۶۹
۸	۰/۰۲۳۱۶۲۱	۱۰۵	۰/۰۰۲۱۸۱
۹	۰/۰۰۲۴۶۱۱۶	۶۹	۳/۵۶۲۶۳۰۰۵
۱۰	۰/۱۱۱۰۸۴۲	۱۶۷	۰/۰۰۰۶۳۰۹۶
۱۱	۰/۲۹۵۴۸۵۰۸	۱۷۶	۰/۰۰۱۴۷۲۰۲
۱۲	۱/۰۸۱۳۳۰۳۵	۴۱۷	۰/۰۰۱۷۵۹۳۶
۱۳	۰/۰۰۸۷۷۹۳	۶۷	۰/۰۰۰۱۳۰۴۷
۱۴	۱/۹۵۶۶۶۹۶۷	۳۵۹	۰/۰۰۳۰۲۴۲۴
۱۵	۰/۰۲۵۹۰۲۴-	۲۶	۰/۰۰۱۰۰۸۹-
۱۶	۰/۰۶۱۷۷۲۷-	۴۱	۰/۰۰۱۵۵۴-
۱۷	۰/۱۴۹۷۳۹۶۸	۱۰۴	۰/۰۰۱۳۴۲۵۹
۱۸	۰/۰۰۸۳۲۹۹-	۱۱۴	۷/۳۳۷۳۰۰۵-

بعنوان نمونه اولین موقعیت معاملاتی که هفت روز به طول انجامیده بازده ای برابر $0/0068339$ - داشته است که معادل بازده روزانه ای برابر $0/0009791$ - می باشد. در جدول ۵ با محاسبه میانگین و ریسک بازده های روزانه کسب شده و تقسیم آنها بر هم نسبت شارپ محاسبه شده است.

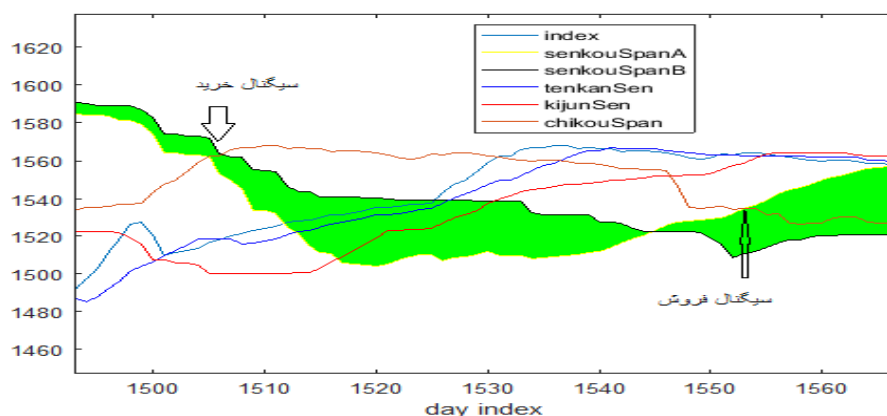
جدول ۵- عملکرد استراتژی محافظه کارانه

میانگین بازده روزانه	$0/000414961$
انحراف معیار بازده روزانه=ریسک	$0/001338331$
نسبت شارپ	$0/310058631$

۴-۵- بررسی استراتژی جسورانه

در نمودار ۸ نوعی از یک موقعیت معاملاتی شکل گرفته براساس استراتژی محافظه کارانه نشان داده شده است. با پیاده سازی این استراتژی ۱۸ موقعیت معاملاتی شکل گرفته است که مشخصات آن در جدول ۶ آمده است.

نمودار ۸- موقعیت معاملاتی نوعی استراتژی جسورانه



جدول ۶- مشخصات معاملاتی استراتژی جسورانه

شماره	بازده	مدت	معادل بازده روزانه
۱	۱/۱۹۳۰۰۲-	۹۹	۰/۰۰۰۱۲۱۴-
۲	۴/۳۴۱۷۱۴۶۷	۶۸۴	۰/۰۰۲۴۵۲۶۳
۳	۰/۰۱۰۴۷۴۶۱	۵	۰/۰۰۲۰۸۵۷۶
۴	۰/۱۵۶۸۸۶۸-	۲۱۲	۰/۰۰۰۸۰۴۶-
۵	۰/۰۱۷۶۳۳۴-	۴۸	۰/۰۰۰۳۷۰۶-
۶	۱/۱۵۵۹۱۷۳۳	۶۰۱	۰/۰۰۱۲۷۹۰۵
۷	۰/۳۶۵۵۸۲۹۲	۲۵۰	۰/۰۰۱۲۴۷۱
۸	۰/۲۱۷۱۷۱۶-	۴۳۴	۰/۰۰۰۵۶۴-
۹	۰/۰۱۴۴۱۰۴-	۱۶۹	۸/۵۸۹۳۰۰۵-
۱۰	۶/۴۱۳۰۰۲	۳۲	۰/۰۰۱۹۴۲۵۶
۱۱	۰/۳۲۹۲۱۱۶۶	۱۵۸	۰/۰۰۱۸۰۲۸
۱۲	۰/۵۶۶۸۵۴۳۱	۲۱۹	۰/۰۰۲۰۵۲۶۵
۱۳	۰/۰۲۴۳۴۵۱-	۳۰	۰/۰۰۰۸۲۱۲-
۱۴	۷/۰۷۶۰۴۳۳۳	۳۵۱	۰/۰۰۳۲۰۶۳۹
۱۵	۰/۰۰۲۰۲۶۷-	۴	۰/۰۰۰۵۰۷۱-
۱۶	۰/۰۶۰۶۴۱۹-	۸۴	۰/۰۰۰۷۴۴۵-
۱۷	۰/۲۱۹۶۰۰۵۶	۹۵	۰/۰۰۲۰۹۱۷۱
۱۸	۰/۰۰۵۶۷۲۶	۳	۰/۰۰۱۸۸۷۳

بعنوان نمونه در معامله شماره سه که پنج روز به طول انجامیده بازده ای برابر ۰/۰۱۰۴۷۲۴۱ کسب شده که معادل بازده روزانه ای برابر ۰/۰۰۲۰۸۵۷۶ می باشد. در جدول ۷ با محاسبه میانگین و ریسک بازده های روزانه کسب شده و تقسیم آنها بر هم نسبت شارپ محاسبه شده است.

جدول ۷- عملکرد استراتژی جسورانه

میانگین بازده روزانه	۰/۰۰۰۸۹۰۴۹۶
انحراف معیار بازده روزانه=ریسک	۰/۰۰۱۳۱۹۷۲۲
نسبت شارپ	۰/۶۷۴۷۶۰۵۳۱

پس از محاسبه بازده روزانه شاخص در دوره مورد بررسی، میانگین بازده روزانه و انحراف معیار بعنوان ریسک محاسبه شدند. نسبت شارپ عملکرد بازده روزانه بازار نیز از تقسیم میانگین بازده به ریسک محاسبه شدند.

جدول ۸- عملکرد بازار

میانگین بازده روزانه	۰/۰۰۰۸۵۹۸۲
انحراف معیار بازده روزانه	۰/۰۰۵۶۴۵۴
نسبت شارپ	۰/۱۵۲۳۰۵۴۱

با مقایسه جداول عملکرد سه استراتژی معمولی، محافظه کارانه و جسورانه به همراه عملکرد بازار مشاهده می شود که هر سه استراتژی بر عملکرد بازار غلبه دارند. بهترین نتیجه از آن استراتژی جسورانه می باشد و استراتژی معمولی و محافظه کار در رتبه های بعدی قرار دارند.

۶- بحث و نتیجه گیری

تحلیل تکنیکی^{۲۲} یکی از روش‌های تحلیل بازار است که در آن از قیمت ها و حجم معاملات تاریخی سهام برای پیش بینی جهت آینده حرکت قیمت‌ها استفاده می‌شود. نوسانگر ایچیموکو^{۲۳} یکی از ابزارهای پرکاربرد در تحلیل تکنیکال می باشد که قدرت و سرعت روند، و سقف ها و کف های احتمالی قیمت را پیش بینی می کند. این نوسانگر خود از پنج نمودار توام شامل تنکان سن، کیجون سن، چیکو اسپن، سنکو اسپن A و سنکو اسپن B تشکیل شده است. در صورتی که سنکو اسپن A بالاتر از B باشد رنگ ابر به رنگ سبز و در غیر این صورت برابر قرمز خواهد بود که به ترتیب برابر بازارهای صعودی^{۲۴} و نزولی^{۲۵} می باشد. بنابراین

- ۱) حرکت قیمت بالای ابر، نشانه روند صعودی است.
- ۲) حرکت قیمت پایین ابر، نشانه روند نزولی است.
- ۳) حرکت قیمت درون ابر، نشانه روند یک طرفه است.
- ۴) تغییر رنگ ابر از سبز به قرمز نشانه حرکتی اصلاحی در روندی صعودی است.
- ۵) تغییر رنگ ابر از قرمز به سبز نشانه حرکتی اصلاحی در روندی نزولی است.

در بازار صعودی خطوط تشکیل دهنده ابر ایچیموکو به صورت حمایت و در بازار نزولی به صورت مقاومت ظاهر می شوند. در تحلیل زمان ورود و خروج به بازار توسط اندیکاتور ایچیموکو دو سیگنال و نشانه اصلی وجود دارد. سیگنال خرید زمانی صادر می شود که

- ۱) قیمت بالای ابر قرار داشته باشد؛
- ۲) رنگ ابر سبز باشد یا عبارتی انتظار یک بازار صعودی وجود داشته باشد؛
- ۳) تنکان سن بالای کیجنسن قرار داشته باشد.

- این همان شرطی است که بیان می‌کند میانگین متحرک کوتاه مدت یعنی تنکان سن در زمان خرید باید بالای میانگین متحرک بلند مدت یعنی کیجونن سن باشد. سیگنال فروش زمانی صادر می‌شود که
- (۱) قیمت زیر ابر قرار داشته باشد؛
 - (۲) رنگ ابر قرمز باشد یا عبارتی انتظار یک بازار نزولی وجود داشته باشد؛
 - (۳) تنکان سن زیر کیجونن قرار داشته باشد.

این همان شرطی است که در بخش قبل بیان می‌کند میانگین متحرک کوتاه مدت یعنی تنکان سن در زمان فروش باید زیر میانگین متحرک بلند مدت یعنی کیجونن سن باشد.

در این پژوهش سودآوری سه استراتژی معاملاتی مبتنی بر نوسانگر ایچیموکو به نام‌های استراتژی معمولی، محافظه کار و جسورانه بررسی شد. سه استراتژی بر حسب ترکیب اجزای ایچیموکو در تشخیص نقاط خرید و فروش متفاوت هستند.

لیم^{۲۶} و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی سودمندی ابر ایچیموکو در بازار بورس اوراق بهادار آمریکا و ژاپن در فاصله سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ پرداختند. آنها برای معاملات خود دو استراتژی محافظه کارانه و جسورانه در نظر گرفتند و نشان دادند که نمودار فراوانی سودآوری برای سهام‌های انتخاب شده در نمونه مورد بررسی، دارای چولگی مثبت و دم‌های لاغر می‌باشد. نتیجه تحقیق آنها نشان می‌دهد که شواهدی مبنی بر تفاوت سودآوری با توجه به معیار نسبت شارپ در دو بازار بورس ژاپن و آمریکا وجود ندارد. پژوهش حاضر به بررسی سودآوری استراتژی‌های مبتنی بر، ابر ایچیموکو در بازار بورس اوراق بهادار تهران پرداخت.

نکته اول و مشترک در دو تحقیق شناسایی قدرت روندهای مثبت و حفظ آنها توسط ابر ایچیموکو می‌باشد. همانطور که در ادبیات تحقیق بیان شد یکی از مشخصات ایچیموکو، شناسایی قدرت روند می‌باشد. با نگاه به نمودار ابر ایچیموکو مشاهده می‌شود که روندهای مثبت چگونه خود را در قالب رنگ سبز و برای مدت طولانی نشان داده‌اند. بعنوان نمونه در جداول موقعیت‌های معاملاتی مدت زمان بعضی از معاملات از ۱۰۰۰ روز، ۳۰۰ روز و ۶۰۰ روز بیشتر است. نکته دوم و مشترک بین دو تحقیق سودآوری استفاده از استراتژی‌های مبتنی بر ابر ایچیموکو نسبت به بازار می‌باشد. هر چند در معیار بازده، نسبت به عملکرد بازار توفیق چندانی ندارند اما با توجه به ریسک پایین تر نسبت به بازار، به سرمایه‌گذار این اطمینان را می‌دهند که امکان تحقق بازده مورد انتظار آنها بسیار بالا می‌باشد.

با استفاده از برنامه نوشته شده در متلب ابر ایچیموکو محاسبه گردید و برای هر استراتژی موقعیت‌های معاملاتی محاسبه شد و به کمک آنها نسبت شارپ بازده روزانه موقعیت‌ها بعنوان ملاک سودآوری محاسبه گردید که نتایج در جدول ۹ خلاصه شده است.

جدول ۹- خلاصه نتایج

استراتژی	معمولی	محافظه کار	جسورانه	بازار
بازده	۰/۰۰۰۴۴۳	۰/۰۰۰۴۱۴۹	۰/۰۰۰۸۹	۰/۰۰۰۸۶
ریسک	۰/۰۰۱۳۱۷	۰/۰۰۱۳۳۸	۰/۰۰۱۳۱۹	۰/۰۰۵۶۴۵
نسبت شارپ	۰/۳۳۶۶	۰/۳۱۰۰۵۸	۰/۶۷۴۷	۰/۱۵۲۳۰۵

نسبت شارپ به دست آمده برای استراتژی جسورانه ۰/۶۷۴۷ بوده که نسبت به استراتژی بازار ۰/۱۵۲۳۰۵ و دو استراتژی دیگر محافظه کار و معمولی که به ترتیب ۰/۳۳۶۶ و ۰/۳۱۰۰۵۸ می‌باشند، در موقعیت بالاتری قرار گرفته و می‌توان نتیجه گرفت که از سودآوری بالاتری نیز برخوردار است. لازم به ذکر است که میزان ریسک پیش بینی شده برای سه استراتژی جسورانه، محافظه کار و معمولی به ترتیب ۰/۰۰۱۳۱۹، ۰/۰۰۱۳۳۸، ۰/۰۰۱۳۱۷ و از ریسک استراتژی بازار معادل ۰/۰۰۵۶۴۵ کمتر است. در معیار بازده روزانه بهترین عملکرد مربوط به استراتژی جسورانه ۰/۰۰۰۸۹ می‌باشد که بازده آن کمی بیشتر از بازده بازار است ولی دارای ریسک به مراتب پایین تری می‌باشد. لذا استراتژی جسورانه با بالاترین سودآوری پیشنهاد می‌گردد.

فهرست منابع

- * نصراللهی، خدیجه؛ ثقفی کلوانق، رضا؛ صمدی، سعید؛ واعظ برزانی، محمد (۱۳۹۲)؛ ارزیابی سودمندی الگوهای شمعی ژاپنی در بورس اوراق بهادار تهران، مجله پژوهش‌های حسابداری مالی، ۱۷، ۷۲-۵۹.
- * Alexander. S (1964). Price movements inspeculative markets: Trends or randomwalks. Industrial Management Review, Vol:9, No: 1, 7-26.
- * Bodas-Sagi. DJ., Soltero. FJ., Hidalgo. JI., Fernandez. P., Fernandez. F(2012) A technique for the optimization of the parameters of technical indicators with multi-objective evolutionary algorithms. In: 2012 IEEE congress on evolutionary computation (CEC), pp 1-8.
- * Fama. E., & Blume. M (1966). Fama, E., & Blume, M. (1966). Filter rules and stockmarket trading profits. Journal of Business, Vol: 39, No: 1, 226-241.
- * Lim. S., Yanyali.S., Savidge. J(2016). Do Ichimoku Cloud Charts Work and Do They Work Better in Japan? IFTA JOURNAL(4), 1-7.
- * Lo. A., MacKinlay. A (1990). Aneconometric analysis of nonsynchronoustrading. Journal of Econometrics, Vol: 45, NO: 1, Issue: 4-5, 181-211.
- * Malkiel. B (1981). A Random Walk DownWall Street, second ed. New York: Norton.
- * Murphy. JJ, Technical analysis of financial markets. Prentice Hall Press, Upper Saddle River. 1999.
- * Volná.E., Kotyrba.N., Jarušek.R (2013). Multi-classifier based on Elliott wave's recognition, Computers and Mathematics with Applications 66 ,213-225.
- * Volná.E., Kotyrba.N., Jarušek.R(2013), Prediction by means of Elliott waves. In book: Nostradamus: Modern Methods of Prediction, Modeling and Analysis of Nonlinear Systems, 241-250

یادداشت‌ها

- ¹ Technical analysis
- ² Fibonacci ratios
- ³ murphy
- ⁴ Malkiel
- ⁵ Alexander
- ⁶ Fama
- ⁷ Blume
- ⁸ Ichimoku
- ⁹ Goichi Hosada
- ¹⁰ Ichimoku Kinko Hyo
- ¹¹ Equilibrium Chart At A Glanc
- ¹² Tenkan-Sen
- ¹³ Kijun-Sen
- ¹⁴ Chikou-Span
- ¹⁵ Senkou Span A
- ¹⁶ Senkou Span B
- ¹⁷ Bullish
- ¹⁸ Bearish
- ¹⁹ Ichimoku Cloud
- ²⁰ Wlliam Sharp
- ²¹ Bodas
- ²² Technical analysis
- ²³ Fibonacci ratios
- ²⁴ Bullish
- ²⁵ Bearish
- ²⁶ lim