

بررسی استراتژی معاملات جفتی در بازار سهام ایران (مطالعه موردی سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورس) [۱]

پذیرش: ۹۷/۱۰/۲

دریافت: ۹۶/۱۱/۲۹

جمال جلیلیان، نویسنده مسئول

کارشناس ارشد مدیریت مالی و کارشناس امور مالیاتی، دانشگاه شاهد

jamaljaliliyan@gmail.com

نسیم طاهرخانی

کارشناس ارشد حسابداری و مدرس دانشگاه، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، قزوین

N_t_62@yahoo.com

استراتژی معاملات جفتی / بازار خنثی / آریبیتراژ / آزمون

هم جمعی

چکیده

۱۳۹۴ به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای شناسایی جفت سهام، دوره تشکیل یک ساله در نظر گرفته شد و از آزمون همبستگی و آزمون‌های هم‌جمعی با استفاده از نرم‌افزار EViews جفت سهام مورد نظر شناسایی شدند. در ادامه با استفاده از نرم‌افزار Mtlab کد استراتژی نوشته شد و سوالات تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج حاکی از قابل اجرا و سودآور بودن استراتژی در اکثر سال‌ها بود.

برخی از سرمایه‌گذاران با استفاده از استراتژی‌های مختلف به دنبال درک درستی از بازار سهام و رفتار آن برای کسب سود هستند. یکی از این استراتژی‌ها در معاملات سهام، استراتژی معاملات جفتی است. در این استراتژی هدف پیدا کردن دو سهم است که قیمت‌های آن‌ها در گذشته با هم در حال حرکت بوده‌اند. در این مطالعه، هدف بررسی استراتژی معاملات جفتی در بازار سهام ایران بوده، به همین منظور سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری برای بازه زمانی ۱۳۸۴ تا

استراتژی‌های آربیتراژ کمی با استفاده از تکنیک‌های آماری بود. آن‌ها از تکنیک‌های بسیاری استفاده کردند که از جمله آن‌ها می‌توان به معامله اوراق بهادار به صورت جفتی اشاره کرد. این گروه جفت‌هایی از سهام را شناسایی نمودند که قیمتشان تمایل به حرکت با هم داشتند. ایده کلیدی در این استراتژی پیدا کردن یک ناهنجاری در روابط بین سهام بود. تارتجلیا و گروهش استراتژی معاملات جفتی را برای کل سال ۱۹۸۷ به‌کار بردند، اما پس از دو سال نتیجه‌گیری ناموفق، این گروه در سال ۱۹۸۹ منحل شد. با این حال، به تدریج محبوبیت معاملات جفتی افزایش پیدا کرد و به یک استراتژی معاملاتی مورد توجه صندوق‌های تأمین و سرمایه‌گذاران نهادی تبدیل شد [۴].

این استراتژی از گذشته توسط بسیاری از معامله‌گران مورد توجه قرار می‌گرفت. صنعت صندوق‌های تأمین (پوشش ریسک)، چهره جدیدی به این استراتژی داد. البته قبل از رونق صندوق‌های تأمین، این استراتژی جای خودش را در بین مجموعه‌ای از معامله‌گران شخصی و نهادی که توانایی و منابع مورد نیاز برای کار در بازار را در اختیار داشتند، باز کرده بود.

گسترش صنعت صندوق‌های تأمین بدان معنی بود که این استراتژی در حال حاضر یکه تاز بوده و از رونق این صندوق‌ها می‌توان نتیجه گرفت که، اولاً این استراتژی اساس هر یک از این صندوق‌ها را تشکیل می‌داد، زیرا این استراتژی می‌توانست بدون اخلاص در دیگر تکنیک‌های معاملاتی مورد استفاده قرار گیرد. نتیجه دوم از رونق صندوق‌های تأمین این بود که معامله‌گران با استفاده از ابزارها و فن‌آوری‌های پیشرفته، شروع به مطالعه این استراتژی نمودند که باعث بهبود و غنی‌تر شدن این استراتژی شد [۵].

۲. رویکردهای مختلف به استراتژی معاملات جفتی

با بررسی مقالات و یافته‌های قبلی در خصوص استراتژی معاملاتی می‌توان به چهار رویکرد اصلی برای انجام معاملات

سهام و اوراق بهادار همواره با عدم قطعیت و ریسک همراه هستند. با این حال، بسیاری از سرمایه‌گذاران پتانسیل ایجاد سود در بازار سهام را با جمع‌آوری اطلاعات و استراتژی‌های مختلف دنبال می‌کنند. در حالی که برخی از سرمایه‌گذاران اقدام به خرید سهام بر اساس اطلاعات شرکت‌های خاص می‌کنند، برخی دیگر با استفاده از استراتژی‌های مختلف سعی در ایجاد سود بر اساس درک درستی از بازار سهام و به طور کلی رفتار آن دارند. یکی از این استراتژی‌های در معاملات سهام، استراتژی معاملات جفتی است. معاملات جفتی یکی از استراتژی‌های پرطرفدار برای آربیتراژگران است. این استراتژی نه تنها پرطرفدار است بلکه پیاده‌سازی آن ساده است. یک آربیتراژگر دو سهم را پیدا می‌کند که قیمت آن‌ها برای یک دوره زمانی با هم حرکت کنند. اگر قیمت جفت انحراف زیادی از همدیگر پیدا کنند این استراتژی "سهام در حال افزایش قیمت" را به فروش می‌رساند و برای "سهام در حال کاهش قیمت" موقعیت خرید را پیش می‌گیرد. تفکر موجود در پشت استراتژی معاملات جفتی منفعت بردن از همگرایی نیروهایی است که انحرافات قیمتی کوتاه‌مدت در روابط قیمتی بلندمدت گذشته را حذف می‌کند. استراتژی این معامله خرید سهام با ارزش‌گذاری پایین و فروش سهام با ارزش‌گذاری بالا به صورت هم‌زمان، و بستن موقعیت معامله زمانی که بازده به سطح میانگین نزدیک می‌شود. در این مطالعه هدف بررسی استراتژی معاملات جفتی در بازار سهام تهران است. در واقع ما به دنبال پاسخ به این سوال هستیم که آیا استراتژی معاملات جفتی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی قابل اجرا و سودآور است یا خیر؟

۱. استراتژی معاملات جفتی

بر اساس مطالعه ویدیا مورثی [۲] و کالدريا و مورا [۳]، معاملات جفتی برای نخستین بار در اواسط دهه ۱۹۸۰ توسط گروه نازنیو تارتجلیا به‌کار گرفته شد. مأموریت این گروه توسعه

جفتی اشاره نمود که عبارت است از رویکرد فاصله‌ای، رویکرد پیش‌بینی‌های ترکیبی، رویکرد تصادفی و رویکرد هم‌انباشتگی که در ادامه به شرح مختصری از هر کدام پرداخته خواهد شد.

۱-۲ رویکرد فاصله‌ای

در این رویکرد نوسانات قیمتی جفت دارایی به صورت فاصله قیمتی و یا مجموع مربعات فواصل بین دو سری قیمت نرمال شده محاسبه می‌شود. به طور کلی این رویکرد از وجود یک رابطه آماری بین دو دارایی استفاده می‌کند. در مقاله دو و همکاران در سال ۲۰۰۶ اشاره شده است که این مدل دارای مزیت عدم تأثیرپذیری از اشتباه در تبیین مدل [۶] و یا برآورد اشتباه [۷] است اما این رویکرد نا پارامتریک در خصوص توانایی پیش‌بینی زمان همگرایی یا دوره نگهداری مورد انتظار، معایبی دارد. یکی از موضوعات بنیادی نهفته در فرضیه‌های این رویکرد این است که سطوح فاصله قیمتی و یا بازده‌های دو دارایی جفتی در طول زمان ایستا می‌باشد که این چنین فرضیاتی در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت و یا تنها در بین یک گروه خاص از دارایی‌های جفتی که مشخصات ریسک و بازده نزدیکی دارند، معتبر است. از جمله مقاله‌های اصلی که در خصوص این رویکرد وجود دارد می‌توان به گیتو و همکاران در سال ۱۹۹۸ و ۲۰۰۶، ناث [۸]، آندرد [۹]، انگلبرگ [۱۰]، پاپانداکیس و ویسوکو [۱۱] و دو و فاف [۱۲] اشاره نمود.

۲-۲ رویکرد پیش‌بینی‌های ترکیبی

این رویکرد توسط هوک [۱۳] ارائه شد، که در آن انواعی از روش‌های پیش‌بینی ترکیبی معاملات جفتی دیده می‌شود. به طور خلاصه این روش متشکل از سه مرحله پیش‌بینی، رتبه‌بندی و معامله است. این روش از جنبه بنیادی با سایر روش‌ها متفاوت بوده و بدون هیچ توجه و بازگشتی به مدل تعادلی ابتدایی توسعه یافته است. در مقاله هوک بحث شده است که این روش قابلیت‌های معاملاتی بیشتری را فراهم

کرده و امکان تشخیص لحظه پیدایش واگرایی را که دیگر رویکردها قادر به تعیین آن نیستند، دارد. هرچند هنوز تحقیق دیگری در خصوص این رویکرد انجام نشده است که دلیل آن را می‌توان در پیچیدگی محاسبه ماتریس n که تعداد دارایی‌های بازار است، جستجو نمود.

۳-۲ رویکرد تصادفی

این رویکرد صریحاً رفتار بازگشت به میانگین اسپرد را در یک بستر زمانی پیوسته مدل‌سازی می‌کند. انجام معاملات جفتی با رویکردهای تصادفی بر مبنای این فرض واقع شده است که اسپرد از یک فرایند اورنشتاین اولنیک [۱۴] که نوعی فرایند $AR(1)$ در حالت پیوسته است، پیروی می‌کند. هرچند در این رویکرد اشاره‌ای به نحوه انتخاب دارایی‌های جفتی برای پیروی اسپرد آن‌ها از این فرایند نمی‌شود. علاوه بر این خواص بازگشت به میانگین اسپردها نیز قابل تعدیل نیستند. به طور کلی میانگین بلندمدت اسپرد نبایستی ثابت در نظر گرفته شود، مگر اینکه دو دارایی، نقاط قیمتی [۱۵] مشابه و یا ضریب هم‌انباشتگی مشابهی داشته باشند. از جمله مقالات اصلی که در زمینه رویکرد تصادفی کار شده است می‌توان به ایوت و همکاران [۱۶]، دو و همکاران [۱۷]، رامپرتشامر [۱۸]، مادچاناتونک در سال ۲۰۰۸ و برتمن [۱۹] اشاره نمود.

۴-۲ رویکرد هم‌انباشتگی

در سال ۲۰۰۲ این روش در استراتژی سرمایه‌گذاری خرید و فروش در بیش از دو سهام توسط الکساندر و دیمیتریو [۲۰] و نیز توسط گالنگو و همکارانش [۲۱] در سال ۲۰۰۷ استفاده شد. روش هم‌انباشتگی مفهوم بازگشت به میانگین را با چارچوب معاملات جفتی ترکیب نموده است، به این صورت که اگر ارزش پرتفوی حول ارزش تعادلی نوسان کند، هرگونه انحرافی از این ارزش را می‌توان فرصتی برای معامله دانست. از جمله مطالعاتی که در زمینه رویکرد هم‌انباشتگی صورت گرفته است می‌توان به لین [۲۲] و همکاران در سال ۲۰۰۶،

ویدیامورثی [۲۳] در سال ۲۰۰۴، گیلسیپی و آلپ [۲۴] در سال ۲۰۰۱ و هنگ و سوسمل [۲۵] در سال ۲۰۰۳ اشاره کرد [۲۶].

۳. پیشینه تحقیق

پاکیزه و حبیبی (۱۳۹۶)، در پژوهشی به مقایسه سودآوری استراتژی معاملات جفتی بین طبقات مختلف دارایی پرداختند. در این پژوهش، روش‌های متفاوت انتخاب جفت دارایی برای شناسایی فرصت‌های آربیتراژ و بررسی و مقایسه بازده و ریسک متحمل شده، با استفاده از داده‌های طبقات مختلف دارایی از جمله سهام بازار اوراق بهادار تهران، سهام موجود در شاخص اس‌اند پی ۵۰۰ و کالا از فوریه ۲۰۱۳ تا می ۲۰۱۵ آزمون شد. روش‌هایی که در این پژوهش بررسی شده است، شامل روش کمترین فاصله، روش آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته و آزمون علیت گرنجری و روش بر پایه رگرسیون خطی است. نتایج آزمون تجربی بر سبب حاصل شده از هر یک از روش‌ها که شامل کسب بازده ۱۵ درصد در روش کمترین فاصله، بازده ۱/۴ درصد در روش آزمون دیکی فولر تعمیم یافته و علیت گرنجری و بازده ۶ درصد در روش بر پایه رگرسیون خطی در طول ۸ ماه می‌شود، نظریه ایجاد بازده بیشتر از بازده بازار را به هنگام استفاده از طبقات مختلف دارایی تأیید می‌کند. به علاوه، با توجه به نتایج بازده ۱۵ درصد و نسبت شارپ ۶/۵، الگوی فاصله، بهترین الگو برای اعمال استراتژی معاملات جفتی در بازارهای سرمایه و کالا است [۲۷]. عزیززاده و عبادی (۱۳۹۶)، به بررسی انتخاب استراتژی معاملات جفتی بهینه تحت تغییرات آماری فرایند اسپرد پرداختند. در این پژوهش، یک روش غیرپارامتری جدید بر پایه ترسیمات رنکو و کاگی، که دو اندیکاتور نموداری ژاپنی هستند، برای انجام معاملات ارائه شده است. در این پژوهش، ابتدا سودآوری روش پیشنهادی برای فرایند بازگشت به میانگین با تلاطم تصادفی به صورت تئوری اثبات شده است، سپس معاملات جفتی بر اساس این رویکرد روی داده‌های منتخب از بازار بورس اوراق بهادار تهران اجرا

شده‌اند. نتایج به دست آمده از پیاده‌سازی نشان می‌دهد که در استراتژی مورد استفاده به ازای انتخاب مناسبی از H در جفت سهام ختراک و ختوقا بازده ۵۲/۹۱ درصد و در جفت خمحرکه و خودرو بازده ۳۳/۶۴ درصد به دست می‌آید [۲۸].

عسگری و ابو (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای با عنوان بررسی اثربخشی استراتژی معاملات جفتی بر روی قراردادهای آتی سکه با ترکیب رویکردهای تصادفی و هم‌انباشتگی پرداختند. در این مقاله از قیمت تسویه روزانه قراردادهای آتی از ابتدای سال ۱۳۹۱ تا آذر ۱۳۹۱ برای بررسی اثربخشی و قابلیت استفاده از این استراتژی در معاملات آتی سکه طلا استفاده شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که سری اسپرد قیمتی آتی سکه دارای خاصیت بازگشت به میانگین قوی بوده و تلاطم نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد. همچنین نتایج حاصل از روش هم‌انباشتگی حاکی از مناسب بودن این استراتژی است [۲۹].

پاکیزه و همکارانش (۱۳۹۱)، در تحقیقی به بررسی کاربرد استراتژی معاملات جفتی در بازار قراردادهای آتی سکه طلای بهار آزادی پرداختند، نتیجه به دست آمده کاربرد این استراتژی‌ها را در این بازار تأیید نمود [۳۰].

تهرانی و همکاران (۱۳۸۷)، وجود پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند. به این منظور با استفاده از آزمون نسبت واریانس، بازگشت به میانگین در سه شاخص قیمت، بازده نقدی و قیمت و شاخص پنجاه شرکت فعال تر در دوره‌های زمانی متفاوت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل وجود بازگشت به میانگین را در دو شاخص قیمت و شاخص بازده نقدی و قیمت در بیشتر دوره‌های زمانی تأیید می‌نماید. اما شاخص پنجاه شرکت فعال تر در دوره زمانی ۸۴-۸۷ و در بیشتر فواصل زمانی از فرایند گشت تصادفی پیروی کرده است [۳۱].

فدایی‌نژاد و پیشداد (۱۳۸۸)، به بررسی بازگشت به میانگین غیرخطی در قیمت‌های سهام پرداختند. با به‌کارگیری حداقل بازده روزانه، توانایی پیش‌بینی بازده شاخص بازار بورس اوراق بهادار تهران و نیز ده پرتفوی تشکیل شده بر اساس ارزش بازار بررسی شد.

نتایج، با شناسایی ارتباط منفی معنی‌دار میان بازده‌های شاخص و حداقل بازده روزانه طی ۱۰ تا ۱۶ ماه گذشته، نشان داد که در بورس تهران بازگشت به میانگین غیرخطی وجود دارد. همچنین بررسی بازده پرتفوی‌های ده‌گانه و اعمال رگرسیون غیرخطی ادعای برخی محققان مبنی بر افزایش دوره بازگشت به میانگین با افزایش ارزش بازار سهام را تأیید کرد. علاوه بر این نتایج به دست آمده از آزمون ریشه واحد غیرخطی درجه سوم روی بازده شاخص و مقایسه آن با مقادیر بحرانی نیز وجود خاصیت بازگشت به میانگین را تأیید کرد و نشان داد که نتایج به دست آمده مستقل از روش آزمون است [۳۲].

پیزتیلو [۳۳] (۲۰۱۳)، سودآوری استراتژی معاملات جفتی شامل هزینه معامله و محدودیت فروش استقرافی را مورد بررسی قرار داد. با وجود محدودیت‌های مندرج در مدل، معاملات جفتی هنوز سودآور بود. با این حال، محدودیت‌های قابل توجهی هستند که بر سودآوری استراتژی تأثیر می‌گذارند. نتایج حاصل نشان داد که استراتژی معاملات جفتی بازار سهام یک استراتژی سرمایه‌گذاری خنثی است. الرشیدی و القامدی (۲۰۱۳)، به بررسی مسائل کمی در معاملات جفتی پرداختند. در این مطالعه با استفاده از داده‌های واقعی و شبیه‌سازی سری زمانی بازار سهام عربستان سعودی این استراتژی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که روند موازی و یک همبستگی بالا بین سهام مورد نظر می‌تواند منجر به سود قابل توجهی شود [۳۴]. چن [۳۵] و همکارانش (۲۰۱۲)، به بررسی تجربی استراتژی معاملات جفتی سهام پرداختند. آن‌ها نشان دادند که یک استراتژی معاملات جفتی سهام می‌تواند بازده غیرطبیعی و قابل توجهی را ایجاد کند. همچنین عوامل مربوط به تغییر مقطعی، تغییر سری‌های زمانی، تداوم سود معاملات جفتی و تأخیر در انتشار اطلاعات به عنوان محرکی برای استراتژی معاملات جفتی محسوب می‌شدند. لوسی و والش [۳۶] (۲۰۱۱)، به بررسی استراتژی معاملات جفتی سهام با استفاده از داده‌های روزانه، هفتگی و ماهانه برای دوره

۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ پرداختند. آن‌ها نشان دادند زمانی که سهام به صورت جفتی با حداقل فاصله بین قیمت تاریخی نرمال شده تطبیق داده می‌شوند، بازدهی بالغ بر ۱۵ درصد ایجاد خواهند نمود. نتایج بوت استرپ نشان داد بازده این استراتژی را می‌توان به مهارت نسبت داد تا شانس، همچنین ضریب بتا پایین نشان‌دهنده وجود استراتژی بازار خنثی بود. ریوایم و تاینس [۳۷] (۲۰۱۱)، از روش‌های مختلف ایجاد قوانین معاملات آربیتراژ آماری برای سهام آلومینیوم استفاده کردند. آن‌ها چندین روش تجزیه و تحلیل پیچیده آماری به‌کار گرفتند. از جمله این آزمون‌ها می‌توان به آزمون انگل گرنجر و آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن برای شناسایی اوراق بهادار مناسب معاملات جفتی اشاره کرد. نتایج حاصل نشان داد که بخش معاملاتی موقعیت خنثی در مقابل موقعیت منفعل خرید در سهام آلومینیوم دارای ریسک تعدیل‌شده بیشتری است. کامینس [۳۸] (۲۰۱۰)، استراتژی معاملات جفتی را در آمریکا، ژاپن، هنگ کنگ و چین با استفاده از داده‌های روزانه برای سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۹ را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که این استراتژی بازده اضافی مثبت و پایداری را ایجاد نکرده است. یوکسل [۳۹] و همکارانش (۲۰۱۰)، معاملات جفتی را در بازار بورس ترکیه مورد بحث و بررسی قرار دادند. استدلال آن‌ها این بود که نیروهای آربیتراژی و در نتیجه عملکرد استراتژی معاملات جفتی در بازارهای در حال توسعه نسبت به بازارهای توسعه یافته، ضعیف‌تر است. برای اثبات این ادعا، به بررسی عملکرد استراتژی معاملات جفتی با استفاده از داده‌های بورس اوراق بهادار استانبول (ISE) پرداختند. به دلیل فقدان گزینه‌های معاملاتی برای سهام و هزینه‌های معاملاتی نسبتاً بالا، بورس اوراق بهادار استانبول زمینه مناسبی برای بررسی ادعای آن‌ها بود. به طور کلی، نتایج به دست آمده در حد متوسطی استدلال آن‌ها را حمایت کرد. با این حال، آن‌ها نشان دادند که در طی دوره‌های کوتاه معاملاتی بین یک تا دو ماه، بازدهی به دست آمده مثبت و نسبتاً بزرگ بود. بروسارد و واحیکوسکی [۴۰]

جفتی در این بازار سودآور است. همچنین نشان دادند که سودآوری معاملات جفتی به اقدامات و دوره‌های نگهداری این سهام بستگی دارد. برای مثال، برای یک سرمایه‌گذار محافظه‌کار که مایل به نگهداری برای دوره یک ساله است، سود سالانه این استراتژی به بیش از ۳۳ درصد خواهد رسید. آن‌ها همچنین نشان دادند که اصطکاک بازار، مانند ساعات مختلف معامله و معامله اندک برای برخی از جفت‌ها، نه تنها ممکن است این استراتژی را ریسک‌دار کند، بلکه می‌تواند مانع پیاده‌سازی استراتژی شود [۴۵].

بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که استراتژی معاملات جفتی در بیشتر موارد قابل اجرا و سودآور بوده است.

۴. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر نوع تحقیق بر مبنای هدف آن، یک تحقیق کاربردی می‌باشد. این تحقیق می‌تواند مورد استفاده سرمایه‌گذاران و نهادهای سرمایه‌گذاری قرار گیرد که از این نظر تحقیقی کاربردی محسوب می‌شود. روش‌های گردآوری اطلاعات در این پژوهش را به طور کلی می‌توان به دو دسته کتابخانه‌ای و میدانی تقسیم نمود. در خصوص جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق از روش‌های کتابخانه‌ای و در خصوص جمع‌آوری اطلاعات برای تأیید یا رد سوالات پژوهش از روش میدانی و از اطلاعات قیمتی سهام در بورس اوراق بهادار تهران استفاده شده است.

۵. جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری موردنظر در این تحقیق، شرکت‌های سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس تهران برای دوره زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ می‌باشند. برای تعیین نمونه آماری از روش حذفی استفاده خواهد شد به این معنی که، شرکت‌هایی که ویژگی‌های مورد نظر ما مثل دوره زمانی، فعال بودن نماد، ویژگی‌های جفت شده با دیگر سهام و ... را نداشته باشند حذف خواهند شد.

(۲۰۱۰)، سودآوری استراتژی معاملات جفتی را در بازار سهام فنلاند برای دوره ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۴ مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که معاملات جفتی سودآور می‌باشد. این استراتژی به طور متوسط بازده سالیانه‌ای بالاتر از ۱۵ درصد را ایجاد نموده است. بالگان [۴۱] و همکارانش (۲۰۰۹)، استراتژی معاملات جفتی را برای شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار استانبول مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه آن‌ها از داده‌های روزانه برای دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ استفاده نمودند. نتایج نشان داد که این استراتژی بازده‌ای معادل ۳,۳۶ درصد را ایجاد نموده است. همچنین عملکرد بازده روزانه شاخص ISE ۳۰ برای دوره ۲۰۰۲-۲۰۰۸ معادل ۰,۰۳۸ درصد به دست آمد. نتایج بررسی نشان داد که استراتژی معاملات جفتی بازده اضافی با نوسانات کمتر نسبت به پرتفوی بازار ایجاد کرده است. بینچی [۴۲] و همکارانش (۲۰۰۹)، استراتژی معاملات جفتی را در بازار آتی کالا مورد بررسی قرار دادند. مطالعه آن‌ها نشان داد که معاملات جفتی با درآمد بازار آتی کالا مرتبط است. همچنین آن‌ها نشان دادند که بازدهی اضافی معاملات جفتی در بازار آتی کالا با عوامل ریسک بازار معمولی نامرتب است. پرلین [۴۳] (۲۰۰۷)، به بررسی استراتژی معاملات جفتی در بازارهای مالی برزیل پرداخت. او از دوره‌های زمانی مختلف از جمله قیمت‌های روزانه، هفتگی و ماهانه استفاده نمود. نتایج حاصل نشان داد که استراتژی معاملات جفتی یک استراتژی بازار خنثی و سودآور در بازار برزیل است. بهترین نتیجه به دست آمده مربوط به داده‌های روزانه بود. گیتو [۴۴] و همکارانش (۲۰۰۶)، معاملات جفتی را با استفاده از داده‌های روزانه برای سال‌های ۱۹۶۲-۲۰۰۲ مورد بررسی قرار دادند. با اجرای این استراتژی آن‌ها بازده اضافی ۱۱ درصد را کسب کردند. هنگ و سوسمل (۲۰۰۴)، به مطالعه استراتژی معاملات جفتی ۶۴ سهام آسیایی لیست شده در بازارهای محلی خود و در ایالات متحده به عنوان ADRs پرداختند. همه جفت‌ها ریشه هم‌جمعی داشتند، در نتیجه انتخاب آن‌ها برای معاملات جفتی منطقی بود. آن‌ها دریافتند که معاملات

۶. سوالات تحقیق

قبل از معامله نیز نامیده می‌شود، با استفاده از قیمت‌های سهام همبستگی بین آن‌ها مشخص شده و جفت‌های معاملاتی تفکیک می‌شوند. در این تحقیق ۱۱ دوره تشکیل داشته‌ایم.

۲. دوره معامله: در تحقیق دوره معاملاتی برای معامله جفت سهام یک سال در نظر گرفته شده که بلافاصله بعد از دوره تشکیل شروع می‌شود. در دوره معامله که دوره پیاده‌سازی استراتژی معاملات جفتی نیز نامیده می‌شود، جفت‌های معاملاتی که در دوره تشکیل شناسایی شده‌اند توسط استراتژی معاملات جفتی اجرا شده و سیگنال‌های خرید و فروش مشخص می‌شوند. در این تحقیق ۱۱ دوره معامله داشته‌ایم.

۱. کدام سهام از شرکت‌های سرمایه‌گذاری قابلیت اجرای این استراتژی را دارند؟
۲. آیا استراتژی معاملات جفتی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی قابل اجرا است؟
۳. آیا استراتژی معاملات جفتی در سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی سودآور است؟
۴. اجرای این استراتژی برای کدام یک از شرکت‌های سرمایه‌گذاری سودآورتر است؟
۵. آیا فرصت‌های آربیتراژی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد؟

۷. روش تجزیه و تحلیل

۷-۱. مراحل مشخص کردن جفت سهام
۱. مشخص کردن سهامی که پتانسیل جفت شدن را با هم دارند.

$$n = (n^2 - n) / 2 = \text{تعداد جفت سهام}$$

n: تعداد سهام

در این تحقیق با توجه به اینکه دوره تشکیل و دوره معامله سال به سال در نظر گرفته شده است در نتیجه تعداد سهامی که پتانسیل جفت شدن را دارا بوده متفاوت هستند.

۲. نرمال سازی قیمت سهام

به دلیل تفاوت‌های قیمت خام سهام با یکدیگر و همچنین نوسانات آن لازم است قیمت‌های سهام استاندارد شوند. برای استانداردسازی قیمت‌ها از معادله زیر استفاده شده است.

$$p_{it}^* = \frac{p_{it} - E(p_{it})}{\sigma_i}$$

P_{it}^* : قیمت نرمال شده

P_{it} : قیمت پایانی سهام

$E(P_{it})$: میانگین

σ_i : انحراف معیار

برای بررسی سوالات از نرم‌افزار EViews و MATLAB و آزمون‌های همبستگی، آزمون ایستایی و روابط بلندمدت جوهانسون استفاده شده است. ابتدا با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون جفت سهامی که دارای بالاترین ضریب همبستگی بودند شناسایی شده و سپس ایستایی و روابط بلندمدت آنها مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت جفت سهامی انتخاب شدند که دارای بالاترین ضریب همبستگی مثبت و رابطه بلندمدت بودند. بازه زمانی در نظر گرفته شده روزانه و از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ می‌باشد. برای پیاده‌سازی و بررسی عملکرد استراتژی معاملات جفتی چند مرحله لازم است طی شود؛ در مرحله اول، باید جفت‌های معاملاتی را مشخص کنیم و در مرحله دوم، سیگنال‌های معاملاتی مشخص می‌شود. این مراحل در زیر شرح داده شده است.

پیاده‌سازی استراتژی معاملات جفتی شامل ۲ مرحله است:
۱. دوره تشکیل: برای سهام مورد نظر دوره‌ای به عنوان دوره تشکیل در نظر گرفته خواهد شد که در این مطالعه دوره تشکیل یک سال در نظر گرفته شده است. منظور از دوره تشکیل دوره‌ای است که رفتار سهام برای تعیین جفت‌های معاملاتی بررسی می‌شود. در این دوره که دوره

۳. محاسبه همبستگی

همبستگی بین سهام با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون مشخص شده است. سهامی که بالاترین ضریب همبستگی مثبت را با هم داشته به عنوان جفت در نظر گرفته خواهند شد. در این تحقیق ۵ جفت سهامی که دارای بالاترین ضریب همبستگی مثبت بوده به عنوان پرتفوی ۵ تایی و ۱۰ جفت سهامی که دارای بالاترین ضریب همبستگی مثبت بوده به عنوان پرتفوی ۱۰ تایی در نظر گرفته شده‌اند.

۴. آزمون وجود رابطه بلندمدت

در کنار مراحل فوق با استفاده از آزمون ژوهانسون مشخص می‌کنیم که آیا جفت سهامی که ما در نظر گرفته‌ایم هم انباشته هستند یا خیر؟ وجود رابطه هم انباشتگی به معنای وجود یک رابطه بلندمدت بین جفت سهم است در نتیجه در صورتی که با استفاده از آزمون ژوهانسون مشخص شود که جفت سهم انتخابی هم انباشته باشند می‌توان از آن دو به عنوان جفت‌های معاملاتی استفاده کرد.

هدف تمام مراحل بالا مشخص نمودن بهترین سهامی است که بالاترین قابلیت جفت شدن را با هم دارند. روش استفاده شده در این تحقیق یک روش ترکیبی و جدید است زیرا تحقیقات موجود در این زمینه از هر کدام از دو روش بالا به صورت جداگانه استفاده نموده‌اند. اما ما در این تحقیق از ترکیب روش هم‌جمعی و اسپرد تصادفی استفاده کرده‌ایم. تا اینجا ما فقط می‌توانیم جفت‌های معاملاتی را مشخص کنیم. حال باید مشخص کنیم سیگنال‌های معاملات جفتی چه موقع است و در کجا باید معامله انجام دهیم.

۷-۲. مراحل تشخیص سیگنال‌های معاملاتی

برای به‌کارگیری جفت‌های معاملاتی، اسپرد (تفاوت) قیمت‌های نرمال شده سهام محاسبه و وارد نرم‌افزار Matlab شدند. با استفاده از این نرم‌افزار استراتژی کد نویسی شده و خروجی آن به صورت نمودار و جدول بوده که می‌توان از

طریق آن سیگنال‌های خرید و فروش را تشخیص داد. برای استراتژی معاملات جفتی موارد زیر در نظر گرفته شده است.

۱. مشخص نمودن یک مقدار انحراف معیار (σ_i) برای اینکه هر زمان اسپرد بین دو سهم از آن کمتر یا بیشتر شد موقعیت معاملاتی را مشخص کنیم. که در این تحقیق انحراف معیار یک (شانس ۶۸ درصد) در نظر گرفته شده است.

۲. در نظر گرفتن میانگین انحراف معیار برای اسپرد جفت سهام.

۳. زمانی موقعیت معاملاتی باز می‌شود که اسپرد قیمت‌های نرمال شده سهام از باندهای بالا و پایین انحراف معیار عبور کند.

۴. در این تحقیق برای مشخص نمودن سیگنال‌های خرید و فروش این‌گونه عمل شده که به عنوان مثال اگر جفت سهام A-B داشته باشیم، اسپرد قیمت‌های نرمال شده آن‌ها را محاسبه کرده (یعنی قیمت نرمال شده سهم A منهای قیمت نرمال شده سهم B) و آن را وارد کد m فایل نوشته شده در نرم‌افزار Matlab می‌کنیم. خروجی استراتژی، نموداری خواهد بود که در آن اگر نمودار اسپرد از باند بالای انحراف معیار عبور کند سهام A فروخته می‌شود و سهام B خرید می‌شود و برای باند پایین انحراف معیار برعکس.

با توجه به مراحل بالا مشخص می‌شود که چه زمانی موقعیت معاملاتی باز کنیم و چه زمانی این موقعیت را ببندیم. حال مرحله بعد مشخص نمودن بازده حاصل از استراتژی معاملات جفتی است. لازم به ذکر است در تمام دوره‌های معاملاتی فرض شده که در اول دوره ما هیچ موجودی از سهام نداریم یعنی اینکه اگر در اولین سیگنال سهمی موقعیت فروش داشته باشد این موقعیت در نظر گرفته نمی‌شود. همچنین اگر موقعیت معاملاتی باز باشد و تا آخر دوره موقعیت معاملاتی بسته نشود آن موقعیت در پایان دوره معاملاتی بسته می‌شود.

۳-۷. بازده استراتژی معاملات جفتی

برای محاسبه بازده استراتژی، بازده هر موقعیت معاملاتی جداگانه محاسبه و در نهایت میانگین بازده موقعیت‌های معاملاتی به عنوان بازده استراتژی معاملات جفتی در نظر گرفته شده است. در این جا فرض شده که مقدار خرید و فروش در هر موقعیت معاملاتی مساوی است.

برای محاسبه بازده هر یک از پرتفوی‌های ۵ و ۱۰ تایی جفت سهام، نیز از میانگین بازده هر یک از جفت‌ها استفاده شده است. برای بازده پرتفوی ۵ تایی، میانگین بازده ۵ جفت سهامی که دارای بیشترین همبستگی بوده محاسبه شده است. همچنین برای بازده پرتفوی ۱۰ تایی هم، میانگین ۱۰

جفت سهامی که دارای بیشترین همبستگی مثبت بوده در نظر گرفته شده است.

۸. بررسی سوال‌های تحقیق

سوال اول: کدام جفت سهام قابلیت اجرای این استراتژی را دارند؟

در این پژوهش جفت سهامی قابلیت اجرای استراتژی معاملات جفتی را داشته‌اند که دارای ویژگی‌هایی از قبیل داشتن ضریب همبستگی مثبت و بالا و یک رابطه بلندمدت باشند. در جدول (۱) هر کدام از جفت سهامی که قابلیت این استراتژی را داشته‌اند، به تفکیک سال آورده شده‌اند.

جدول ۱- جفت سهام دارای قابلیت معاملات جفتی

سال	جفت سهام	سال	جفت سهام	سال	جفت سهام	سال	جفت سهام
۱۳۸۴	وبانک-و صنعت	۱۳۸۶	وبیمه-وبانک	۱۳۸۵	وملت-وبانک	۱۳۸۷	وصنا-وملت
	وبانک-و غدیر		و صنعت-وبانک		وصندوق-وبانک		وصنا-ونیکی
	و غدیر-وسپه		وصندوق-وبانک		وصندوق-وملت		وسپه-وصنا
	وبانک-وملت		وصندوق-و صنعت		وساپا-و غدیر		وتوصا-وصنا
	و غدیر-و صنعت		وساپا-و صنعت		وسپه-و غدیر		وتوصا-وسپه
	و غدیر-وملت		و صنعت-وبیمه		وسپه-و صنعت		وسپه-وملت
	وبانک-ونیکی		وساپا-وبانک		وسپه-وساپا		وسپه-ونیکی
	ونیکی-وملت		وساپا-وبیمه		و صنعت-و غدیر		وتوصا-وملت
	ونیکی-و صنعت		وساپا-و غدیر		ونیکی-و غدیر		وتوصا-ونیکی
	وملت-و صنعت		وساپا-وصندوق		ونیکی-وساپا		وبانک-وسپه
۱۳۸۸	وبوعلی-وبیمه	۱۳۹۰	وبیمه-ونیرو	۱۳۸۹	وبهمن-و صنعت	۱۳۹۱	وبوعلی-وبیمه
	وتوسم-ونیرو		وبیمه-وصندوق		وبوعلی-ونیرو		وامید-ونیرو
	وبوعلی-وصنا		ونیکی-وصندوق		وبوعلی-وتوصا		وصنا-وامید
	وتوسم-ونیکی		ونیکی-وصنا		ونیکی-و صنعت		وسپه-وامید
	وتوسم-وتوصا		وصندوق-وصنا		ونیرو-وتوصا		وتوصا-ونیرو
	ونیکی-وتوصا		ونیکی-ونیرو		وبهمن-وتوصا		وصنا-ونیرو
	وتوسم-وصنا		وصندوق-ونیرو		وبهمن-ونیکی		وسپه-وصنا
	و صنعت-وبوعلی		و صنعت-ونیکی		ونیرو-و صنعت		وتوصا-وامید
	وصنا-وبهمن		ونیرو-وصنا		و صنعت-وتوصا		وتوصا-وصنا
	وبیمه-وتوصا		و صنعت-وصنا		وتوصا-وتوسم		وصندوق-وامید

سال	جفت سهام	سال	جفت سهام	سال	جفت سهام
۱۳۹۲	وغدیر-وبوعلی	۱۳۹۴	وبانک-ونیکی	۱۳۹۳	وبانک-ونیکی
	ونیکی-وبوعلی		وبانک-وتوسم		وبانک-وتوسم
	ونیکی-وغدیر		ونیکی-وتوسم		ونیکی-وتوسم
	وصنعت-وغدیر		وصنعت-وساپا		وصنعت-وساپا
	وتوسم-وبهمن		وساپا-وسپه		وساپا-وسپه
	وصنعت-ونیکی		وساپا-وتوسم		وساپا-وتوسم
	وتوسم-وصنا		وبیمه-ونبرو		وبیمه-ونبرو
	وبیمه-وبهمن		وغدیر-وتوسم		وغدیر-وتوسم
	وصنا-وبهمن		وصندوق-وساپا		وصندوق-وساپا
	وتوصا-وسپه		وصندوق-وسپه		وصندوق-وسپه
۱۳۹۳	وبانک-واتی	۱۳۹۴	وبانک-واتی	۱۳۹۲	وبانک-واتی
	وبیمه-واتی		وبیمه-واتی		وبیمه-واتی
	وصندوق-وبوعلی		وصندوق-وبوعلی		وصندوق-وبوعلی
	وصندوق-ونیکی		وصندوق-ونیکی		وصندوق-ونیکی
	وسپه-وبیمه		وسپه-وبیمه		وسپه-وبیمه
	وبیمه-وبانک		وبیمه-وبانک		وبیمه-وبانک
	وسپه-واتی		وسپه-واتی		وسپه-واتی
	وسپه-وبانک		وسپه-وبانک		وسپه-وبانک
	وملت-وبیمه		وملت-وبیمه		وملت-وبیمه
	وملت-وبانک		وملت-وبانک		وملت-وبانک

آن سال‌ها بوده است. بر اساس بررسی که انجام شد بیشتر سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری در این سال‌ها بازدهی منفی ایجاد کرده بودند.

جدول ۲- بازده استراتژی معاملات جفتی

سال	بازده پرتفوی ۵ تایی	بازده پرتفوی ۱۰ تایی
۱۳۸۴	۰,۰۷۳	۰,۱۶۲
۱۳۸۵	۰,۵۵۹	۰,۵۵۳
۱۳۸۶	-۰,۰۳۴	۰,۰۰۲
۱۳۸۷	-۰,۱۷۴	-۰,۱۲۹
۱۳۸۸	۰,۰۳۶	۰,۰۱۳
۱۳۸۹	۰,۰۸۶۱	۰,۰۷۹
۱۳۹۰	۰,۱۰۱	۰,۰۷۲
۱۳۹۱	۰,۲۸۵	۰,۲۷۷
۱۳۹۲	۰,۲۹۲	۰,۲۷۲
۱۳۹۳	۰,۰۵۱	۰,۰۴۶
۱۳۹۴	۰,۱۴۰	۰,۱۲۲

سوال چهارم: اجرای این استراتژی برای کدام یک از شرکت‌های سرمایه‌گذاری سودآورتر است؟
در این پژوهش جفت سهام سودآور بر اساس ایجاد بازدهی بالاتر از نرخ تورم در سال مورد نظر انتخاب شده‌اند. در جدول (۳) جفت‌های سودآور به تفکیک سال آورده شده است.

سوال دوم: آیا استراتژی معاملات جفتی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی قابل اجرا است؟

قابل اجرا بودن استراتژی معاملات جفتی این‌گونه تعریف شده است که؛ در صورتی که حداقل برای یک بار سیگنال خرید یا فروش (موقعیت معاملاتی) صادر شود، می‌توان گفت که این استراتژی برای جفت سهام موردنظر قابل اجرا می‌باشد. با بررسی همه‌ی موقعیت‌های معاملاتی ایجاد شده برای جفت سهام در دوره‌های معاملاتی مشخص شد همه جفت سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی قابلیت اجرای این استراتژی را داشته‌اند. زیرا برای هر کدام از این جفت سهام در دوره معامله حداقل یک بار سیگنال خرید یا فروش صادر شده بود.

سوال سوم: آیا استراتژی معاملات جفتی در سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی سودآور است؟

در جدول (۲) بازده استراتژی معاملات جفتی به ازای پرتفوی‌های ۵ و ۱۰ تایی آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بازده این استراتژی برای سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ منفی و پایین بوده است. اما برای دیگر سال‌ها بازده استراتژی فوق مثبت و اکثراً بالا بوده است. در نتیجه می‌توان گفت که این استراتژی در بیشتر سال‌ها سودآور بوده است. منفی بودن بازده استراتژی در دو سال فوق به دلایل شرایط نامناسب بورس اوراق بهادار و شرکت‌های سرمایه‌گذاری در

میان جفت سهام بالا در سال‌های مختلف به ترتیب وسپه-وساپا، وسپه-وغدیر، و صندوق-وملت و... دارای بیشترین بازدهی بوده‌اند.

در استراتژی معاملات جفتی، جفت سهامی سودآورتر خواهند بود که دارای ویژگی‌هایی مانند همبستگی مثبت و بالایی قیمتی و خاصیت بازگشت به میانگین و... باشند. از

جدول ۳- جفت سهام سودآور

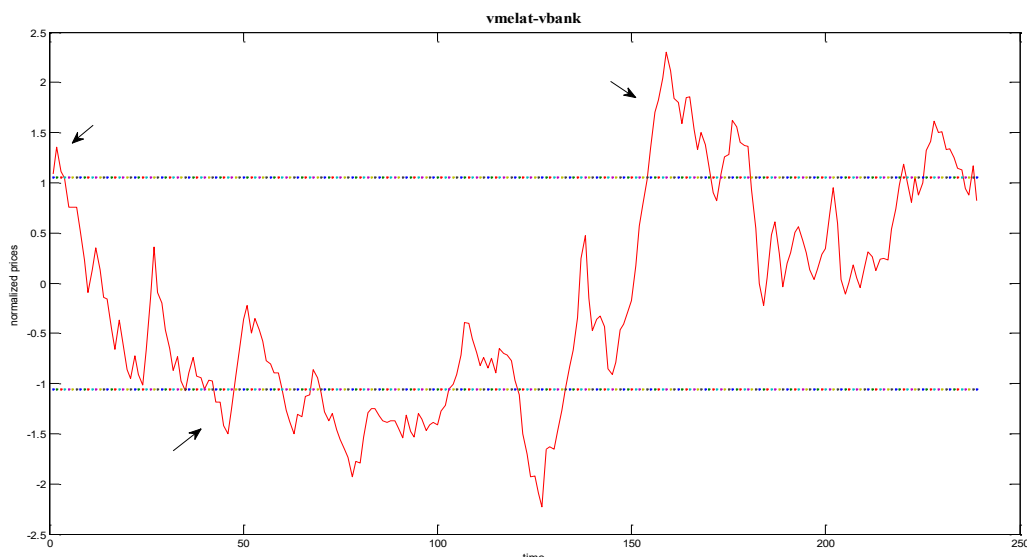
سال	جفت سهام	بازده	سال	جفت سهام	بازده	سال	جفت سهام	بازده	
۱۳۸۴	وغدیر-وملت	۰,۲۶	۱۳۸۶	وملت-وبانک	۰,۳۹	۱۳۸۵	وغدیر-وملت	۰,۲۶	
	وبانک-ونیک	۰,۳۳		وصندوق-وبانک	۰,۴۹		وبانک-ونیک	۰,۲۷	
	ونیک-وملت	۰,۲۷		وصندوق-وملت	۰,۷۱		ونیک-وصنعت	۰,۲۷	
۱۳۸۸	ونیک-وصنعت	۰,۲۷	۱۳۹۱	وساپا-وغدیر	۰,۳۱		۱۳۹۴	وتوسم-وتوصا	۰,۲۱
	وتوسم-وتوصا	۰,۲۱		وامید-ونپرو	۰,۸۸			وغدیر-وبوعلی	۰,۲۵
	وغدیر-وبوعلی	۰,۲۵		وصنا-وامید	۰,۴۳			ونیک-وبوعلی	۰,۴۴
۱۳۹۲	ونیک-وبوعلی	۰,۴۴	۱۳۹۱	وسپه-وساپا	۱,۲۱		۱۳۹۴	ونیک-وغدیر	۰,۴۴
	ونیک-وغدیر	۰,۴۴		وصنعت-وغدیر	۰,۳۹			وصنعت-وغدیر	۰,۲۳
	وصنعت-وغدیر	۰,۲۳		ونیک-وغدیر	۰,۳۲			وصنعت-ونیک	۰,۴۷
	وصنعت-ونیک	۰,۴۷		ونیک-وساپا	۰,۳۷			وتوسم-وصنا	۰,۲۰
	وتوسم-وصنا	۰,۲۰		وبانک واتی	۰,۶۰			وصنا-وبهمن	۰,۲۹
	وصنا-وبهمن	۰,۲۹		وسپه-واتی	۰,۳۰			وتوصا-وسپه	۰,۱۹

سوال پنجم: آیا فرصت‌های آربیتراژی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری وجود دارد؟

نمودار (۱) نمونه‌ای از خروجی نرم‌افزار Matlab برای جفت سهام وملت-وبانک سال ۱۳۸۵ است. فلش‌های روی نمودار نشان‌دهنده ایجاد موقعیت معاملات جفتی هستند. لازم به ذکر است که کد Matlab استراتژی معاملات جفتی در انتهای مقاله آورده شده است.

در نمودار (۱) خط قرمز رنگ همان اسپرد (قیمت نرمال شده سهم وملت منهای قیمت نرمال شده سهم وبانک) بین قیمت‌های نرمال شده جفت سهام وملت-وبانک است. فلش‌های بالایی نمودار به معنی خرید سهام وبانک و فروش سهام وملت و برای فلش پایینی برعکس می‌باشد.

در مورد وجود فرصت آربیتراژ باید کارایی بازار بررسی شود. با توجه به ادبیات تحقیق در این زمینه اکثر مطالعات انجام شده به وجود عدم کارایی بازار سهام ایران اذعان داشته و همچنین با توجه به بررسی‌های انجام شده در این تحقیق وجود فرصت‌های آربیتراژی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی مورد تایید قرار گرفت. لازم به ذکر است منظور از فرصت‌های آربیتراژی در بازار سهام بیشتر بحث اشتباهات قیمت‌گذاری یا همان فاصله قیمت فعلی سهم با قیمت واقعی آن است.



نمودار ۱- خروجی نرم افزار Mtlab برای جفت سهام وملت-وبانک سال ۱۳۸۵

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای تحقیق

بلندمدت استفاده شد. برای بررسی سوالات تحقیق لازم بود که استراتژی طراحی شود، به همین منظور از امکانات نرم افزار Matlab برای کدنویسی استراتژی استفاده شد. که خروجی کد نرم افزاری آن به صورت نمودار و جدول بوده که در آن سیگنال‌های خرید و فروش مشخص شده است. به طور کلی بررسی سوالات تحقیق نشان می‌دهد که استراتژی معاملات جفتی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی قابل اجرا و در اکثر سالها سودآور بوده است. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه مطالعات انجام گرفته؛ پیزتیلو (۲۰۱۳)، الرشیدی و القامدی (۲۰۱۳)، یوکسل و همکارانش (۲۰۱۰) و... همخوانی دارد. همچنین دیگر نتایج و پیشنهادات تحقیق در زیر آورده شده:

۱. با توجه به قابل اجرا بودن استراتژی معاملات جفتی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری به سهامداران و سرمایه‌گذاران بورسی پیشنهاد می‌شود این استراتژی را در کنار دیگر استراتژی‌های موجود مورد استفاده قرار دهند.
۲. جفت سهامی بیشتر قابلیت اجرای این استراتژی را دارند که حرکات قیمتی آن‌ها شباهت و نوسانات مقطعی (هفتگی، ماهیانه) بیشتری داشته و دارای خاصیت بازگشت به میانگین باشند. بنابراین پیشنهاد می‌شود

هدف تحقیق حاضر بررسی استراتژی معاملات جفتی در بازار بورس اوراق بهادار بود. همان‌طور که قبلاً اشاره شد استراتژی معاملات جفتی به دنبال شناسایی جفت سهامی بوده که در طول دوره موردنظر (دوره تشکیل) قیمت‌های آنها با هم همبستگی مثبت و بالایی داشته‌اند و سپس کسب سود از همگرایی یا واگرایی قیمت‌های آنها در آینده است. به همین منظور به عنوان نمونه شرکت‌های سرمایه‌گذاری برای دوره ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۴ انتخاب شدند. جهت استفاده از این استراتژی ابتدا لازم بود سهامی شناسایی شوند که با هم همبستگی مثبت بالا و رابطه بلندمدتی داشته باشند. برای شناسایی جفت سهام دوره تشکیل یک سال در نظر گرفته شد، همبستگی و رابطه بلندمدت جفت سهام مورد نظر طی دوره تشکیل مورد بررسی قرار گرفت. بعد از شناسایی جفت سهام حال نوبت اجرای استراتژی معاملات جفتی رسید که دوره معامله جفت سهام نیز یک سال در نظر گرفته شد. در کل با توجه به دوره زمانی تحقیق ۱۱ دوره تشکیل و معامله ایجاد شد. به منظور شناسایی و انتخاب جفت سهام از آزمون‌های همبستگی، آزمون پایایی و آزمون روابط

ابتدا سهام را از لحاظ تکنیکال مورد بررسی قرار گرفته و سپس به عنوان جفت‌های معاملاتی مورد استفاده قرار گیرند.

۳. از بین سهام شرکت‌های سرمایه‌گذاری، جفت‌های معاملاتی و بانک- و ملت، وغدیر- و صنعت و ونیکی - و صنعت بیشترین دفعات با هم به عنوان جفت معاملاتی قرار گرفتند. بنابراین به معامله‌گران و سرمایه‌گذاران علاقه‌مند شرکت‌های سرمایه‌گذاری با استفاده از استراتژی معاملات جفتی پیشنهاد می‌شود همواره از جفت‌های فوق استفاده شود.

۴. اجرای این استراتژی برای جفت سهام شرکت‌هایی سودآور بوده که تعداد دفعات خروج و برگشت به انحراف معیار در نظر گرفته شده (انحراف معیار یک) زیاد بوده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که به این موضوع توجه بیشتری شود.

۵. از آنجایی که آربیتراژ اساس استراتژی معاملات جفتی را تشکیل می‌دهد، لازم است استفاده‌کنندگان از استراتژی معاملات جفتی سهامی را در نظر بگیرند که قیمت آن‌ها پایین‌تر از قیمت واقعی، قیمت‌گذاری شده‌اند.

۶. استراتژی معاملات جفتی در بیشتر سال‌ها سودآور بوده و حتی در برخی سال‌ها که سودآور نبوده نسبت به حالتی که از این استراتژی استفاده نمی‌شد کم‌ترین ضرر را نصیب استفاده‌کنندگان آن نموده است. بنابراین به سرمایه‌گذاران و معامله‌گران که به دنبال استراتژی مطمئن و سودآور هستند پیشنهاد می‌شود از این استراتژی استفاده کنند.

۷. اجرای این استراتژی در صنایعی سودآورتر است، که نوسانات قیمتی بیشتری داشته و اینکه نتوانیم برای این نوسانات یک روند کلی پیدا کنیم بنابراین پیشنهاد می‌شود در انتخاب صنعت یا صنایع مورد نظر دقت شود.

۸. بر اساس بازده به دست آمده از پرتفوی‌های ۵ و ۱۰ جفت سهام و اینکه بازده پرتفوی ۵ جفت سهامی در بیشتر موارد

نسبت به ۱۰ جفت سهام بالاتر بوده است، بنابراین به استفاده‌کنندگان از نتیجه تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود نتیجه فوق را مدنظر قرار دهند و سعی کنند پرتفوی خود را از لحاظ اندازه در محدوده‌ی مناسبی تنظیم کنند.

پیشنهادها برای تحقیقات آتی

۱. استفاده از استراتژی معاملات جفتی با در نظر گرفتن دوره‌های کوتاه‌تر معاملاتی و تشکیل (دوره‌های یک، دو... نه ماهه)

۲. مقایسه استراتژی معاملات جفتی در صنایع مختلف بورسی.

۳. تشکیل پرتفوی‌های مختلف از صنایع متفاوت و اجرای استراتژی معاملات جفتی بر روی آن‌ها.

۴. بررسی تطبیقی استراتژی معاملات جفتی در بورس ایران با بورس دیگر کشورها.

پی‌نوشت

۱. مستخرج از پروژه نخبه وظیفه در سازمان اتکا.

2. Vidyamurthy, 2004.
3. Caldeira and Moura, 2013.
4. Sipila, Miika, 2013.
5. Ehrman, 2006.
6. mis-specification.
7. mis-estimation.
8. Nath, 2003.
9. Andrade, 2005.
10. Engelberg, 2008.
11. Papandakis & Wisocky, 2008.
12. Faff, 2008.
13. Huck, 2009 & 2010.
14. Ornstein-Uhlenbeck.
15. Price Points.
14. Elliott, 2005.
17. Do, 2006.
18. Rampertshammer, 2007.
19. Bertram, 2009.

عزیززاده، فاطمه و نسریین عبادی (۱۳۹۶)، «انتخاب استراتژی معاملات جفتی بهینه تحت تغییرات آماری فرایند اسپرد»، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۸، شماره ۳۳، زمستان ۱۳۹۶، صص ۲۲۹-۲۴۶.

عسگری، محسن و زهرا ابو (۱۳۹۱)، «بررسی اثربخشی استراتژی معاملات جفتی بر روی قراردادهای آتی سکه با ترکیب رویکردهای تصادفی و هم‌انباشتگی»، سومین کنفرانس ریاضیات مالی و کاربردها، ۱۱ و ۱۲ بهمن ماه، دانشگاه سمنان.

فدایی نژاد، اسماعیل و سارا پیشداد (۱۳۸۸)، «بازگشت به میانگین غیرخطی در قیمت‌های سهام، چشم‌انداز مدیریت»، شماره ۳۳، صص ۱۴۳-۱۵۸.

Alrasheedi, M.A. and Al-Ghamedi, A.A., (2013), "Some Quantitative Issues in Pairs Trading", Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 5(6): 2264-2269.

Bianchi, Robert. J., Drew, Michael. E and Zhu, Roger, (2009), "Pairs Trading Profits in Commodity Futures Markets", School of Economics and Finance ,Queensland University of Technology.

Bolgun, E., Kurun, E and Guven, S, (2010), "Dynamic pairs trading strategy for the companies listed in the Istanbul stock exchange." International Review of Applied Financial Issues and Economics 1: 37-57.

Broussard, J.P., Vaihekoski, M, (2010), "Profitability Of Pairs Trading Strategy In Finland", Portuguese Finance Network 6th Finance Conference.

Chen, H., Chen, S., Li, F, (2012), "Empirical Investigation Of An Equity Pairs Trading Strategy", Electronic Copy Available At: <http://ssrn.com/abstract=1361293>.

Cummins, R.L., (2010), "Pairs-Trading: Testing the Consistency of a Statistical Arbitrage Investment Strategy", Erasmus University Rotterdam, Erasmus School Of Economics, Msc Economics & Business Master Specialization Financial Economics.

Do, B., Robert, F and Kais, H., (2006), "A new approach to modeling and estimation for pairs trading." Proceedings of 2006 Financial Management Association European Conference.

Ehrman, D. S, (2006), "The Handbook of Pairs Trading Strategies Using Equities Options, and Futures", Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada.

Elliott, Robert J., John Van Der Hoek, and William P. Malcolm, (2005), "Pairs trading." Quantitative

20. Alexander & Dimitriu.

21. Galenko.

22. Lin.

23. Vidyamurthy.

24. Gillespie & Ulph.

25. Hong & Susmel.

26. Puspaingrum, 2012.

۲۷. پاکیزه و حبیبی، ۱۳۹۶.

۲۸. عزیززاده و عبادی، ۱۳۹۶.

۲۹. عسگری و ابو، ۱۳۹۱.

۳۰. پاکیزه، اخوان چایجان و صالحی، ۱۳۹۱.

۳۱. تهرانی، انصاری و سارنج، ۱۳۸۷.

۳۲. فدایی نژاد و پیشدایی، ۱۳۸۸.

33. Pizzutilo.

34. Alvasheedi, 2013.

35. Chen.

36. Lucey and Walshe.

37. Reiakvam & Thyness.

38. Cummins.

39. Yuksel.

40. Broussard & Vaihekoski.

41. Bolgan.

42. Bianchi.

43. Perlin.

44. Gatev.

45. Hong, 2004.

منابع

پاکیزه، کامران و ثمر حبیبی (۱۳۹۶)، «مقایسه سودآوری استراتژی معاملات جفتی بین طبقات مختلف دارایی، مدیریت دارایی و تامین مالی»، دوره ۵، شماره ۴ - شماره پیاپی ۱۹، صص ۶۹-۸۸.

پاکیزه، کامران؛ کوثر اخوان چایجان و پیام صالحی (۱۳۹۱)، «کاربرد استراتژی معاملات جفتی در بازار قراردادهای آتی سکه طلای بهار آزادی»، نهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی.

تهرانی، رضا؛ حجت‌اله انصاری و علیرضا سارنج (۱۳۸۷)، «بررسی وجود پدیده بازگشت به میانگین در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از آزمون نسبت واریانس»، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، دوره ۱۵، شماره ۵۴، صص ۱۷-۳۲.

Sipilä, Miika, (2013), "Algorithmic Pairs Trading: Empirical Investigation of Exchange Traded Funds", Finance Master's thesis, Department of Finance Aalto University School of Business.

Yuksel, A., Yuksel, A., Muslumov, A., (2010), "Pairs Trading with Turkish Stocks, Middle Eastern Finance and Economics", Issue 7, <http://www.eurojournals.com/MEFE>.

کد Matlab نرم افزار استراتژی معاملات جفتی

```
buy=zeros(?,1);
sell=zeros(?,1);
t=1:?:
for i=1:?
if cost1(i)>=std(cost1)
sell(i)=cost1(i);
elseif cost1(i)<=-std(cost1)
buy(i)=cost1(i);
end
end
plot(t,cost1,'r');
xlabel('time');
ylabel('normalized prices');
hold on
plot(t,std(cost1));
hold on
plot(t,-std(cost1));
hold on
```

Finance 5.3: 271-276.

Gatev, E., Goetzmann, W. N., and Rouwenhorst, K. G., (2006), "Pairs Trading: Performance of a Relative-Value Arbitrage Rule". *The Review of Financial Studies* 19(3):797-827.

Hong, G And Susmel, R, (2004), "Pairs-Trading In The Asian ADR Market, Department of Finance", College Of Business And Management Saginaw Valley State University, 7400 Bay Road, University Center.

Huck, N., (2010), "Pairs trading and outranking: The multi-step-ahead forecasting case." *European Journal of Operational Research* 207.3: 1702-1716.

Lucey, M And Walshe, D, (2011), "European Equity Pairs Trading: The Effect Of Data Frequency On Risk And Return", Department Of Economics, University College Cork, College Road, Cork Ireland, Electronic Copy Available At: <Http://Ssrn.Com/Abstract=2150217>.

Perlin, M. (2007) "M of a kind: A Multivariate Approach at Pairs Trading." Available at SSRN952782.

Pizzutilo, Fabio, (2013), "A Note on the Effectiveness of Pairs Trading For Individual Investors", *International Journal of Economics and Financial Issues* Vol. 3, No. 3, 2013, pp.763-771.

Puspaningrum, H., (2012), "Pairs trading using cointegration approach", doctor of philosophy thesis, school of mathematics and applied statistics, University of Wollongong, <http://ro.uow.edu.au/theses/3450>.

Reiakvam, O. H & Thyness, S. B, (2011), "Pairs Trading In The Aluminum Market A Cointegration Approach", Master's Thesis, Norwegian University of Science and Technology, Industrial Economics and Technology Management.