

فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی
سال سوم، شماره دوم، شماره پیاپی (نهم) تابستان ۱۳۹۴
تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۲۵
صص: ۶۸ - ۵۵

رتبه‌بندی صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران بر اساس عوامل بنیادی صنعت با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها

سعیده کتابی^۱، سعید فتحی^۲، ناهید یوسفان^{۳*}

۱- هیات علمی گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
sketabi@yahoo.com

۲- هیات علمی گروه مدیریت دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
fathiresearch@yahoo.com

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مالی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
nyousofan69@gmail.com

چکیده

انتخاب سهام مناسب برای سرمایه‌گذاری سودآور یکی از مسائلی است که همواره در بازارهای مالی مورد توجه بوده است. اگر سرمایه‌گذار در انتخاب سهام به طور منطقی تصمیم‌گیری نماید، می‌تواند به بازدهی بیش از میانگین بازار دست یابد. مقایسه شرکت‌های مختلف براساس صنعتی که شرکت به آن تعلق دارد و تشخیص صنایع برتر از طریق بررسی عملکرد آنها می‌تواند راهنمای مفیدی برای ذی‌نفعان این عرصه باشد. هدف اصلی این پژوهش، رتبه‌بندی صنایع بورس برای کمک به کارایی بازار سرمایه است و تکنیک مورد استفاده در این راستا، تحلیل پوششی داده‌هاست. ماهیت الگو بازده ثابت به مقیاس و ورودی محور است که با استفاده از آن ۶۷ شرکت در قالب ۱۶ صنعت مطالعه و در نهایت ۷ صنعت کارا و ۹ صنعت دیگر غیر کارا معرفی شدند، سپس برحسب مرز کارایی ایجاد شده صنایع ناکارا رتبه‌بندی و برای ارتقای سطح کارایی آنها واحدهایی به عنوان مرجع انتخاب شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: صنعت، تحلیل تکنیکال، تحلیل بنیادی، رتبه‌بندی.

مقدمه

نیازمند ورودی و خروجی است تا واحدهایی را که با توجه به ورودی خود خروجی کارا دارند، مجزا نماید. همواره بسیاری از عوامل موثر بر تصمیم‌های بازار سرمایه شناسایی و بررسی شده‌اند، لیکن در این مقاله از بین عوامل بنیادی صنعت، شاخص‌های «ارزش بازاری»، «بتا» و «انحراف معیار بازده» به عنوان متغیرهای ورودی و «بازده سالانه» و «نسبت در آمد به قیمت» به عنوان متغیرهای خروجی در تحلیل پوششی داده‌ها در نظر گرفته شده‌اند.

پیشینه پژوهش

مطالعات مشابه انجام شده پیرامون شاخص‌های مالی موثر بر کارایی بازار سرمایه با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها نتایجی به شرح زیر دارد:

آذر و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و ارایه دو مدل به صورت مجزا کارآمدترین و ناکارآمدترین سبدسرمایه‌گذاری را شناسایی کرده‌اند. در این مطالعه خروجی‌های مدل DEA شامل نرخ بازده یک ساله، نرخ بازده سه ساله، نرخ بازده پنج ساله و درآمد هر سهم و ورودی‌های مدل ضریب سیگما، ضریب بتا و نسبت P/E در نظر گرفته شده و از ۸۶ شرکت مورد بررسی ۱۱ شرکت کارا و به سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری پیشنهاد شده‌اند و ۷ شرکت نیز ناکارا تعیین شدند. فضلی و منصور (۱۳۸۸) شاخص‌های کلیدی سهام را تعیین کرده و کارایی هر یک از این معیارها را ابتدا به روش DEA و سپس به روش AHP مشخص نموده و معیارها را طبق جداول ۱ و ۲ رتبه‌بندی کرده‌اند.

تشکیل سرمایه مهم‌ترین عامل پیشرفت اقتصادی است. توسعه سرمایه‌گذاری از یک سو موجب جذب سرمایه‌های غیر کارا و هدایت آنها به بخش‌های مولد اقتصادی شده و از سوی دیگر با توجه به جهت‌گیری سرمایه‌گذاران موجب سرمایه‌گذاری در صناعی خواهد شد که از سود بیشتر یا خطر کمتری برخوردارند و این امر در نهایت سبب تخصیص بهینه منابع می‌شود [۵].

فعالان بازارهای مالی برای سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار تهران که به دلایلی مانند عدم شفافیت اطلاعاتی، وجود رانت اطلاعاتی و تصادفی بودن تغییرات متوالی قیمت سهام ناکاراست، نیاز به تحلیل سهام شرکت‌ها بر اساس شاخص‌ها و معیارهایی دارند که ارزش واقعی سهام را نشان بدهد [۳]. یکی از شاخص‌های اصلی و مهم در تعیین ارزش ذاتی سهام شرکت‌ها تحلیل وضعیت صنعتی است که شرکت به آن تعلق دارد. در واقع صنعتی که دارای مزیت نسبی باشد بازدهی بالاتر از سایر صنایع خواهد داشت. بنابراین تعیین جایگاه صنایع در بورس اوراق بهادار به تنوع و کفایت اطلاعات در جهت کارا شدن بازار سرمایه کمک شایانی می‌کند.

یکی از مناسب‌ترین مدل‌ها برای دستیابی به نگرش کلی درباره کارایی و ارزش واحدها، تحلیل پوششی داده‌هاست؛ این روش که نوعی تجزیه و تحلیل چند عامله محسوب می‌شود، مجموعه‌ای از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی است که با نگرش نهاده‌ای-ستاده‌ای به واحدهای تصمیم‌گیری، آنها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. مدل^۱ DEA برای تعیین کارایی نسبی واحدها

1. Data Envelopment Analysis

جدول (۱) رتبه‌بندی براساس رویکرد DEA

رتبه	کارایی	شاخص کلیدی (DMU)
۲	۱/۳۴	انتخاب سهام با توجه به نسبت P/E
۷	۰/۴۳	انتخاب سهام با توجه گرایش‌های بازار
۴	۰/۸۴	انتخاب سهام با توجه به صنعت
۱	۱/۵۸	انتخاب سهام با توجه نسبت E/P
۶	۰/۶۳	انتخاب سهام با توجه به سود اعلام شده
۵	۰/۷۱	انتخاب سهام با توجه به قدرت نقدشوندگی
۳	۱/۲۷	انتخاب سهام با توجه به گزارش‌های ارایه شده

جدول (۲) رتبه‌بندی براساس رویکرد AHP

رتبه	کارایی	شاخص کلیدی (DMU)
۲	۰/۹۷	انتخاب سهام با توجه به نسبت P/E
۶	۰/۶۱۵	انتخاب سهام با توجه گرایش‌های بازار
۴	۰/۷۱۹	انتخاب سهام با توجه به صنعت
۱	۱	انتخاب سهام با توجه نسبت E/P
۷	۰/۴۶۳	انتخاب سهام با توجه به سود اعلام شده
۵	۰/۶۵۳	انتخاب سهام با توجه به قدرت نقدشوندگی
۳	۰/۶۳۲	انتخاب سهام با توجه به گزارش‌های ارایه شده

واقع ۲۳٪ کل شرکت‌ها را شامل می‌شدند کارا و تعداد ۶۱ شرکت ناکارا شناخته شدند. بکویس^۲ (۱۹۹۷) در پژوهش خود، ارتباط ارزش سهام شرکت‌ها با متغیرهای بنیادی حسابداری مرتبط با ارزش را بررسی کرد که نتایج حاصله نشان داد علامت‌های متغیرهای بنیادی حسابداری افزایش قابل توجهی در R^2 به وجود آورده‌اند که این خود نشان دهنده قدرت تبیین بیشتر متغیرهای بنیادی نسبت به سود است [۹]. اسکوایرز^۳ (۱۹۹۸) به بررسی انتخاب سهام از دیدگاه گراهام و داد پرداخته است. ده شاخص مورد مطالعه در چهار طبقه قرار گرفتند: شاخص‌های قیمت گذاری پنج ساله (شامل: قیمت به درآمد و قیمت به ارزش دفتری)، نسبت‌های سودآوری پنج ساله (شامل: حاشیه سود و

و در پایان اینگونه نتیجه گیری شده است، کارایی در خریدارانی که از نسبت E به P، نسبت P به E و گزارش‌های ارایه شده، استفاده کرده‌اند به مراتب بیشتر از کسانی بوده که از دیگر شاخص‌ها استفاده نموده‌اند و روش تحلیل پوششی داده‌ها توان بیشتری در مقایسه با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در رتبه‌بندی مذکور داشته است. خواجهوی و همکاران (۱۳۸۴) از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای تعیین سبد سرمایه‌گذاری بهینه از کاراترین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار استفاده کردند. در مدل DEA، سه متغیر ورودی و چهار متغیر خروجی مشابه پژوهش آذر (۱۳۹۲) انتخاب شده و پس از حل الگوی CCR^1 ورودی محور از بین ۹۰ شرکت مورد بررسی تعداد ۲۹ شرکت که در

2. Beckwith
3. Squyres

1. Charnes, Cooper & Rhodes

سرمایه‌گذاری مجدد به بازده حقوق صاحبان سهام، نرخ سرمایه‌گذاری مجدد به مقدار قیمت به درآمد در پنج سال، نرخ سرمایه‌گذاری مجدد به مقدار قیمت به درآمد در یک سال و نسبت نوسان قیمت طی یک سال. بر اساس اطلاعات به دست آمده توسط بیک ویت، با ترکیب این معیارها در استراتژی‌های مختلف سرمایه‌گذاری، یک مدل چند متغیری در شناسایی اوراق بهادار با بازده مورد انتظار کم و زیاد در بازارهای شش گانه ارایه شد. ابوکاری (۱۹۹۹) تعدادی از الگوهای قیمت گذاری سهام را که بر مبنای تجزیه و تحلیل بنیادی است، در بورس کانادا آزمایش کرد. نتیجه این مطالعات نشان می‌دهد که متغیرهای تحلیل بنیادی نقش مهمی در قیمت گذاری سهام ایفا می‌کنند [۲].

در پژوهش‌های گذشته از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای تعیین شرکت‌های کارا در بورس استفاده شده است، اما در پژوهش حاضر به مقایسه شرکت‌ها در داخل یک صنعت بسنده نشده و تلاش بر این است با تحلیل سهام شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران، بررسی جامعی از صنایع بورس به عمل آید و پس از رتبه‌بندی صنایع ناکارا، پیشنهادی در برای کارایی هرچه بیشتر آنها صورت پذیرد.

تکنیک‌های تصمیم‌گیری در بورس اوراق بهادار

روش‌های متنوعی برای تحلیل وضعیت سهام شرکت‌ها وجود دارد از مهمترین این روش‌ها می‌توان روش تحلیل بنیادی و تحلیل تکنیکال را نام برد. رویکرد بنیادی و مدل‌های مورد استفاده در آن از دهه ۱۹۳۰ مطرح بوده، اما پس از جنگ جهانی دوم به صورت کاربردی و نظری مورد توجه قرار گرفته است. بنیادگراها به تغییرات تصادفی قیمت‌ها معتقدند و اظهار

بازده حقوق صاحبان سهام، نرخ رشد پنج ساله (شامل: درآمد هر سهم، فروش و ارزش دفتری هر سهم) و نسبت‌های اهرم مالی پنج ساله (شامل: نرخ پوشش بهره، حقوق صاحبان سهام به دارایی‌ها و جریان نقدی به بدهی). پس از محاسبه این شاخص‌ها برای شرکت‌های فعال در هر صنعت، از ترکیب نسبت‌های اهرم مالی، نسبت‌های سودآوری و نرخ رشد معیاری به نام عملکرد محاسبه شد و از طریق مقایسه صورت گرفته بین معیار عملکرد با قیمت گذاری مبنایی برای خرید سهام برتر معرفی شد. پاور و مک مولن^۱ (۲۰۰۰) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها معیارهای قوی و سایر معیارهای عملکرد را در مجموعه‌ای از اوراق بهادار متمایز کردند. آنان بیان کرده‌اند که انتخاب اوراق بهادار می‌تواند نمونه‌ای از مسایل تصمیم‌گیری چند معیاره باشد. در این پژوهش شاخص‌های ورودی شامل نسبت قیمت به سود، بتا و انحراف معیار بازده و شاخص‌های خروجی شامل نرخ بازگشت سرمایه ۱، ۳، ۵ و ۱۰ ساله و سود هر سهم است. در این پژوهش با حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها ۱۸۵ شرکت بزرگ در امریکا بررسی شده و این نتیجه به دست آمد که استفاده از روش DEA به تصمیم‌گیرنده کمک می‌کند اوراق بهادار مناسب را انتخاب کند. همچنین مشخص شد که برای کارا شدن هر یک از اوراق بهادار لازم است چه مقدار بهبود در خروجی‌ها و ورودی‌ها صورت گیرد.

ژرمی بیک ویت (۲۰۰۱) انتخاب سهام در شش بازار سهام (کانادا، آلمان، فرانسه، استرالیا، انگلستان و ژاپن) را طی سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۷ بررسی نمود. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از: نسبت قیمت به درآمد، نسبت قیمت به جریان نقدی، نسبت قیمت به ارزش دفتری، بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت نرخ

1. Powers & McMullen

محاسبه کرد. در جهت هر چه شفاف‌تر شدن عملکرد شرکت‌ها نتایج تحلیل نسبت‌های مالی هر شرکت باید با نتایج تحلیل سایر شرکت‌های موجود در صنعت مقایسه شود. پس از بررسی شرایط اقتصاد ملی، وضعیت صنعت و وضعیت شرکت این موضوع مورد توجه قرار می‌گیرد که آیا قیمت سهام شرکت به درستی تعیین شده است یا نه؟ ارزش سهام واحدها در این روش با تکیه بر علوم مختلف از قبیل آمار، اقتصاد، اطلاعات مالی و با توجه به فرصت‌های آتی برآورد می‌شود [۴].

در دیدگاه فنی گفته می‌شود که قیمت‌های آینده منعکس‌کننده قیمت‌های گذشته هستند و برای پیش‌بینی قیمت‌های آینده به طور اختصاصی باید از نظریه قیمت استفاده شود. منطقی که در پشت این نظریه است وابسته به فرضیه‌هایی است که فشار عرضه و تقاضا را در این امر مهم می‌دانند و چون عرضه و تقاضا تحت تأثیر حوادث اقتصادی غیر منتظره‌ای هستند که در آینده برای سرمایه‌گذاران پیش می‌آید، بسیار مشکل است که یک مدل تحلیلی برای حرکت قیمت‌ها در آینده ارائه کرد [۳]. هدف اصلی تحلیلگران تکنیکی ترسیم روند قیمت‌ها، تهیه نمودارها، بررسی نوسان‌ها و پیش‌بینی آینده است. آنان بر این باورند که ارزش ذاتی سهام قابل محاسبه نیست و انتخاب سهام باید بر اساس نمودار صورت گیرد. تحلیلگران تکنیکال با رسم منحنی تغییرات قیمت، زمان خرید و فروش سهام را تخمین می‌زنند. تحلیل تکنیکال بر خلاف روش بنیادی در بورس ایران بسیار نوپاست و عملاً مدت زیادی از طرح عمومی این روش نمی‌گذرد. به همین دلیل منابع اطلاعاتی برای تحلیل تکنیکی در بورس بسیار اندک است [۴].

می‌دارند که تغییرات تابع روند مشخصی نیست. در واقع تغییرات قیمت را فاقد حافظه می‌دانند. تمرکز آنان بر ارزش ذاتی اوراق بهادار است و بر این باورند که ارزش هر سهم به طور علمی قابل تعیین است. برای تعیین ارزش ذاتی باید اقتصاد ملی، صنایع و شرکت‌های آن صنعت را با تکیه بر تمامی اطلاعات موجود مورد مطالعه قرار داد. از آنجایی که وضعیت اقتصادی کشور در آینده بر سودآوری شرکت‌ها تأثیرگذار خواهد بود، لذا تجزیه و تحلیل اوضاع اقتصادی و تغییرات آن امری ضروری است. در این مرحله شاخص‌های مهمی چون تورم، کسری بودجه دولت، تراز تجاری، نرخ ارز و واردی از این قبیل بررسی می‌شوند. وضعیت صنعتی که شرکت در آن قرار دارد تأثیر قابل توجهی بر نحوه فعالیت شرکت دارد. در صورت نامطلوب بودن وضعیت صنعت بهترین سهام موجود در این صنعت نیز نمی‌تواند بازده مناسبی داشته باشد. در واقع سهام ضعیف در صنعت قوی، بهتر از سهام قوی در صنعت ضعیف است. در این مرحله هدف تشخیص موقعیت فعلی صنعت و روند رشد آینده آن است [۴]. در بحث تشخیص مزیت نسبی صنایع در نظر گرفتن روند بازده تاریخی صنعت و تعیین دامنه نوسان‌ها و یا روند حرکتی بازده، تعداد شرکت‌های حاضر در صنعت و نیز اطلاعات و اخبار و مصوبه‌های دولتی اعم از حمایت‌های دولتی یا سبدهای حمایتی لازم است [۶]. پس از تعیین صنعت مناسب از بین شرکت‌های موجود در صنعت، شرکتی که سلامت مالی مطمئنی دارد، انتخاب می‌شود. این انتخاب غالباً از طریق بررسی صورت‌های مالی مربوط به شرکت انجام می‌گیرد. با تحلیل این صورت‌ها می‌توان نسبت‌های مالی سودمندی چون نسبت‌های سودآوری، نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های قیمت و نسبت‌های کارایی را

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

تحلیل پوششی داده‌ها یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر برنامه ریزی خطی است که برای اندازه‌گیری کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای همگن به کار می‌رود. فارل^۱ در سال ۱۹۵۷ فرمول کارایی را به صورت رابطه ۱ مطرح کرد:

مدل (۱)

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع وزنی خروجی‌ها}}{\text{مجموع وزنی ورودی‌ها}}$$

در این تعریف از کارایی که با نام مرز کارایی فارل^۱ شناخته می‌شود، با استفاده از روابط ریاضی مرز کارا مشخص و برحسب دور افتادگی واحد تصمیم‌گیری (DMU) از مرز تعیین شده، کارایی آن اندازه‌گیری می‌شود. این رابطه به شکل زیر برای سنجش کارایی نسبی n واحد، به کمک m شاخص ورودی و s شاخص خروجی متعدد و غیر قابل قیاس مورد استفاده قرار می‌گیرد:

مدل (۲)

$$\text{کارایی واحد } j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

در فرمول فوق v_i : وزن ورودی u_r : وزن خروجی x_{ij} : میزان ورودی y_{ij} : میزان خروجی z_j برای واحد j است.

به این ترتیب روش DEA با ارزیابی کارایی نسبی، بازده DMUها را بدون هیچ گونه اطلاعاتی در مورد محصول و قیمت ورودی‌ها اندازه‌گیری می‌کند [۱۲].

استفاده از الگوی DEA برای ارزیابی نسبی واحدها نیازمند تعیین دو مشخصه اساسی ماهیت الگو و بازده به مقیاس است:

الگوی مورد استفاده از نظر ماهیت

الف) دیدگاه ورودی محور (داده گرا): در صورتی که در فرآیند ارزیابی، مجموع موزون ستاده‌های واحد هدف حداکثر شده و مجموع موزون داده‌ها معادل ۱ قرار گیرد، الگوی مورد استفاده داده گراست. مدل (۳)

$$\begin{aligned} \max z_j &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rl} - \sum_{i=1}^m v_i x_{il} &\leq 0 \\ \forall l &= 1, \dots, n, \quad u_r, v_i \geq 0 \end{aligned}$$

ب) دیدگاه خروجی محور (ستاده گرا): در صورتی که در فرآیند ارزیابی، مجموع موزون داده‌های واحد هدف را حداقل کرده و مجموع موزون ستاده‌ها را معادل ۱ قرار دهیم، الگوی مورد استفاده ستاده گراست.

مدل (۴)

$$\begin{aligned} \min z_j &= \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rl} - \sum_{i=1}^m v_i x_{il} &\leq 0 \\ \forall l &= 1, \dots, n, \quad u_r, v_i \geq 0 \end{aligned}$$

الگوی مورد استفاده از نظر بازده به مقیاس

هنگام ارزیابی مقایسه‌ای واحدها، نخستین مسأله روش‌شناسی که باید مورد توجه قرار گیرد، بازده نسبت به مقیاس است. اگر بازده به مقیاس ثابت باشد هر مضربی از ورودی‌ها، همان مضرب از خروجی‌ها را تولید می‌کند. الگوی CCR^2 بازده به مقیاس واحدها را ثابت فرض می‌کند، بنابراین واحدهای کوچک و بزرگ با هم مقایسه می‌شوند و اگر بازده به مقیاس متغیر باشد، هر مضربی از ورودی‌ها، می‌تواند همان مضرب از خروجی‌ها یا کمتر از آن یا بیشتر از آن را،

2. Charnes, Cooper & Rhodes

1. Farrel

نباید بزرگتر از یک سوم مجموع واحدهای تصمیم‌گیری باشند ($n > 3(m + s)$)، بنابراین با بررسی مطالعات پیشین ورودی‌ها و خروجی‌هایی که دارای اولویت هستند، طبق جدول ۳ انتخاب شدند.

در خروجی‌ها تولید کند. الگوی BCC^۱ بازده به مقیاس را متغیر فرض می‌کند [۵].

تعیین متغیرهای ورودی و خروجی

یکی از محدودیت‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها، این است که مجموع ورودی‌ها و خروجی‌های مدل

جدول (۳) ورودی‌ها و خروجی‌های مدل

متغیر	سود سالانه	نسبت E به P	ارزش بازاری	شاخص سیگما	شاخص بتا
ماهیت	خروجی	خروجی	ورودی	ورودی	ورودی
وزن	U_1	U_2	V_1	V_2	V_3

۳- ارزش بازاری: ارزش بازاری هر صنعت همواره برابر است با ارزش نقدی آن صنعت که از حاصل ضرب تعداد سهام در قیمت بازار برای سال ۹۲ محاسبه شده است.

۴- سیگما: این شاخص یکی از عوامل مؤثر بر رفتار سرمایه‌گذاران است. هرچه میزان انحراف بازده دوره‌های گذشته نسبت به میانگین بازده بیشتر باشد، ریسک سهم بالاتر رفته و ارزش آن کمتر خواهد بود. این شاخص برای هر شرکت حاصل انحراف معیار بازده ۱۲ ماهه است و برای هر صنعت بر حسب شرکت‌های عضو آن محاسبه می‌شود.

مدل (۶)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (rt - \bar{r})^2}{n}}$$

در این رابطه \bar{r} : میانگین بازده‌های ماهانه، r_t : بازده ماه t و n : تعداد بازده‌ها (۱۲) است.

۵- بتا: براساس مدل‌های متعدد از جمله مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM)، مدل

ماهیت شاخص‌ها و محاسبه آنها

۱- بازده سالانه: عایدی حاصل از سرمایه‌گذاری در هر ورقه بهادار از دو بخش مبلغ دریافتی بابت سود ورقه و منفعت یا ضرر ناشی از تغییر قیمت در طول دوره سرمایه‌گذاری تشکیل می‌شود. در محاسبه شاخص بازده، براساس دیدگاه تکنیکی تنها بخش دوم عایدی به عنوان سود در نظر گرفته شده که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

مدل (۵)

$$D_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

در فرمول فوق D_t : بازده ناشی از تغییر قیمت در طول یک سال، P_t : قیمت انتهای سال ۹۲ و P_{t-1} : قیمت ابتدای سال ۹۲ است. بازده هر صنعت از میانگین وزنی بازده شرکت‌های عضو آن صنعت به دست می‌آید.

۲- نسبت E به P: آن بخش از عایدی سهام که مربوط به مبلغ دریافتی بابت سود است، در معیار E/P به صورت قیاس میزان سودآوری با قیمت سهام لحاظ می‌شود. این معیار که به نوعی بیانگر بازده سهام است برای هر صنعت به طور سالانه محاسبه شده است.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از جنبه گردآوری داده‌ها توصیفی است. برای گردآوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری، از پژوهش‌های کتابخانه‌ای استفاده شده و متغیرهای ورودی و خروجی مدل با استفاده از مطالعات مشابه پیشین و مصاحبه با صاحب‌نظران عرصه مالی تعیین شده‌اند. برای تعیین مقادیر کمی شاخص‌ها از پایگاه‌های سازمان بورس اوراق بهادار و مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران استفاده شده است. تمامی داده‌های جمع‌آوری شده، ابتدا به وسیله صفحه گسترده Excel پردازش و الگوی انتخابی DEA از طریق نرم افزار QSB حل شد.

اهداف پژوهش

هدف اصلی پژوهش، رتبه‌بندی صنایع بورس اوراق بهادار تهران است که گامی در جهت حرکت بازار سرمایه به سوی کارایی به شمار می‌آید. ذیل هدف مذکور به اهداف فرعی زیر نیز پرداخته می‌شود:

- کاربرد چندین شاخص برای سنجش میزان کارایی صنایع بورس اوراق بهادار؛ - آرایه مرجع کارا، برای هر یک از صنایع غیر کارا.

جامعه آماری

جامعه آماری کلیه صنایع موجود در بورس اوراق بهادار تهران هستند که برای بررسی شرایط زیر را دارا باشند:

۱- صنعت مورد مطالعه، حداقل از ۴ شرکت بورسی تشکیل شده باشد؛ ۲- در سال ۱۳۹۲ معاملات مربوط به شرکت‌های آن صنعت انجام شده و اطلاعات مالی مورد نیاز پژوهش را طی این سال به طور کامل آرایه کرده باشد.

شارپ و دیگر مدل‌های عاملی بازده و ریسک سهام تا حد زیادی به بازده و ریسک بازار وابسته است. به بیانی ۳۰٪ واریانس بازده هر سهم به عامل بازار بستگی دارد و ۱۰٪ واریانس بازده را می‌توان به حساب عامل صنعت گذاشت [۷]. برای محاسبه بتا، ابتدا بازده ۱۲ ماهه شرکت‌های نماینده هر صنعت و بازده ۱۲ ماهه بازار محاسبه و سپس شاخص بتا از رابطه زیر محاسبه گردیده است.

مدل (۷)

$$\beta = \frac{cov(r_i, r_m)}{var(r_m)}$$

در فرمول فوق r_i : بازده سهام r_m : بازده بازار است. ریسک صنعت نیز در نهایت به صورت میانگین وزنی بتای شرکت‌های عضو هر صنعت محاسبه می‌شود. دو معیار بازده E/P که سرمایه‌گذاران همواره به دنبال افزایش آن هستند، به عنوان خروجی و معیارهای بتا و سیگما و نیز ارزش بازاری به عنوان ورودی مدل DEA منظور می‌شوند. در محاسبه شاخص‌ها برای هر صنعت از میانگین شاخص شرکت‌های عضو آن صنعت استفاده می‌شود، چرا که داده‌های اطلاعاتی تمایل زیادی به سمت میانگین خود دارند و تا زمانی که شرایط خاصی ایجاد نشود، این تمایل می‌تواند پایدار باشد. پس از گردآوری داده‌ها، بازده مربوط به صنایع قند و شکر و استخراج کانه‌های فلزی منفی شد که بیانگر زیان صنایع مذکور است و از آنجایی که امکان ورود داده‌ها با ضرایب منفی در مدل DEA وجود ندارد، برای اصلاح این ضرایب تمامی داده‌های مربوط به سود با قدر مطلق منفی‌ترین سود حاصله جمع شده و سود صنعت قند و شکر با ارزش صفر وارد مدل شد.

می‌دهد و این امر کمتر با واقعیت مطابقت دارد، از این رو الگوی مورد استفاده CCR در نظر گرفته شده است.

یافته‌های پژوهش

طبق تقسیم‌بندی سازمان بورس و اوراق بهادار تهران، مجموعه شرکت‌های عضو بورس در ۳۸ صنعت طبقه‌بندی می‌شوند که بر اساس شرایط تعریف شده برای نمونه مورد مطالعه ۶۷ شرکت در قالب ۱۶ صنعت بررسی شده و با تعیین کارایی نسبی رتبه‌بندی شده‌اند. پس از اندازه‌گیری متغیرهای ورودی و خروجی برای صنایع مورد بررسی، داده‌ها در ۱۶ مدل طراحی شده، به وسیله نرم‌افزار QSB حل شده و نتایج اولیه کارایی مربوط به DMUها در جدول شماره ۴ نشان داده شده‌اند.

بر این اساس از ۳۸ صنعت موجود در بورس اوراق بهادار، نمونه‌ای منتخب شامل ۱۶ صنعت در نظر گرفته شده و مورد مطالعه قرار گرفت. برای مطالعه هر صنعت، بر حسب قاعده پارتو، شرکت‌هایی که بیش از ۸۰٪ از ارزش آن صنعت را تشکیل می‌دادند، به عنوان نماینده صنعت انتخاب و داده‌های مربوط به آنها جمع آوری و پردازش شده است.

الگوی انتخابی (CCR)

با توجه به این که سرمایه‌گذاران همواره به دنبال افزایش بازده سرمایه‌گذاری خود هستند و از طرفی متغیرهای خروجی الگو متناسب با سودند، با انتخاب الگوی ورودی محور بازده سرمایه‌گذاری حداکثر خواهد شد. الگوی DEA با، بازده نسبت به مقیاس متغیر (BCC) تعداد بیشتری از واحدها را کارا نشان

جدول (۴) کارایی نسبی صنایع و رتبه‌بندی

رتبه	کارایی نسبی اولیه	صنعت
۶	۰/۶۸۴	خودرو و ساخت قطعات
۲	۰/۹۸۱	سیمان، آهک و گچ
۹	۰/۳۹۳	محصولات غذایی و آشامیدنی به جز قند و شکر
۳	۰/۹۶۷	فلزهای اساسی
۷	۰/۶	ماشین آلات و تجهیزات
۵	۰/۶۸۷	قند و شکر
۱	۰/۹۸۲	املاک و مستغلات
۸	۰/۴۷۳	استخراج کانه‌های فلزی
۴	۰/۸۳۹	فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای
-	-	صنایع کارا
۱	۱	بانک‌ها و موسسه‌های اعتباری
۱	۱	مواد و محصولات دارویی
۱	۱	لاستیک و پلاستیک
۱	۱	کاشی و سرامیک
۱	۱	رایانه و فعالیت‌های وابسته به آن
۱	۱	محصولات کاغذی
۱	۱	سایر محصولات کانی غیر فلزی

رتبه‌بندی می‌شوند: صنعت املاک و مستغلات با کارایی نزدیک به ۱ کمترین فاصله از مرز کارایی را دارد، پس از آن صنایع سیمان، آهک و گچ، فلزات اساسی، فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای، قند و شکر، خودرو و ساخت قطعات، ماشین آلات و تجهیزات، استخراج کانه‌های فلزی و در نهایت صنعت محصولات غذایی و آشامیدنی با کارایی ۰/۳۹۳ بیشترین فاصله از مرز کارا را به خود اختصاص داده‌اند.

طبق نتایج به دست آمده ۷ صنعت شامل بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری، مواد و محصولات دارویی، لاستیک و پلاستیک، کاشی و سرامیک، رایانه و فعالیت‌های وابسته به آن، محصولات کاغذی و سایر محصولات کانی دارای کارایی برابر ۱ هستند؛ یعنی فعالیت آنها براساس معیارهای انتخابی، طی دوره مورد بررسی به شکل بهینه صورت گرفته است. ۹ صنعت دیگر، بر حسب کارایی‌های حاصل شده به این ترتیب

جدول (۵) مجموعه مرجع صنایع

صنعت	مرجع ۱	مرجع ۲	مرجع ۳	مرجع ۴
خودرو و ساخت قطعات	بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری	محصولات دارویی	لاستیک و پلاستیک	کاشی و سرامیک
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۱۲۸۲	۰/۰۲۹۶	۰/۰۲۵۱	۰/۴۸۸۸
سیمان، آهک و گچ	بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری	لاستیک و پلاستیک	کاشی و سرامیک	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۲۰۶۵	۰/۳۳۲۱	۰/۵۴۵۲	-
محصولات غذایی و آشامیدنی	محصولات دارویی	سایر محصولات کانی	-	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۰۷۳۲	۰/۳۳۹۸	-	-
فلزات اساسی	بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری	محصولات دارویی	رایانه و فعالیت‌های وابسته	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۲۵۰۳	۰/۲۲۹۱	۰/۵۶۴۲	-
ماشین آلات و تجهیزات	لاستیک و پلاستیک	محصولات کاغذی	-	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۶۰۳۰	۰/۲۱۳۶	-	-
قند و شکر	محصولات دارویی	لاستیک و پلاستیک	-	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۰۲۲۰	۰/۷۵۰۹	-	-
املاک و مستغلات	محصولات دارویی	لاستیک و پلاستیک	-	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۲۵۹۴	۰/۵۴۳۳	-	-
استخراج کانه‌های فلزی	بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری	رایانه و فعالیت‌های وابسته	-	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۳۰۷۸	۰/۴۸۲۳	-	-
فرآورده‌های نفتی	بانک‌ها و مؤسسه‌های اعتباری	محصولات دارویی	رایانه و فعالیت‌های وابسته	-
وزن واحد مرجع در بهبود کارایی	۰/۴۱۷۴	۰/۱۰۲۱	۰/۴۴۶۶	-

DMUها در نظر گرفته می‌شود که بر حسب وزن محاسبه شده، با اصلاح ورودی‌ها در مدل‌های ورودی محور موجود، هر صنعت می‌تواند به کارایی ۱؛ یعنی

در مرحله اول حل مدل‌های مربوط به هر یک از صنایع، علاوه بر گزارش کارایی غیربهینه واحدهای ناکارا، یک سری واحد مرجع برای هر یک از این

است. در نهایت صنایع مذکور با الگوبرداری از صنایع مرجع پیشنهاد شده می‌توانند خروجی‌های خود را طبق جدول شماره ۶ بهبود دهند.

کارایی واحدهای مرجع خود نزدیک شود. در جدول شماره ۵ مجموعه مراجع نظیر هر صنعت و وزن (A) محاسباتی برای نزدیک شدن به مرز کارایی ارائه شده

جدول (۶) مقادیر اصلاح شده خروجی‌های مدل

صنعت	ارزش بازاری اولیه	ارزش بازاری اصلاح شده	سیگما اولیه	سیگما اصلاح شده	بتا اولیه	بتا اصلاح شده
خودرو و ساخت قطعات	۷۶۴۵۴/۱۶۷	۵۲۲۶۷/۹۰۱	۰/۱۹۱	۰/۱۳۱	۱/۲۹۶	۰/۸۸۶
سیمان، آهک و گچ	۸۳۹۹۲/۰۸۳	۸۲۴۱۸/۸۶۲	۰/۱۹۱	۰/۱۸۸	۱/۵۵۵	۱/۳۵۲
محصولات غذایی و آشامیدنی	۳۸۰۸۴/۶۶۷	۸۱۰۳/۰۱۵	۰/۲۸۳	۰/۱۱۱	۱/۵۴۵	۰/۶۰۷
فلزات اساسی	۴۱۷۲۹۵/۳۳۳	۱۲۳۳۷۳/۳۱۳	۰/۱۷۳	۰/۱۶۷	۰/۷۵۴	۰/۷۳۰
ماشین آلات و تجهیزات	۱۰۷۳/۷۵۰	۶۵۲۵/۷۷۸	۰/۲۷۶	۰/۱۳۸	۱/۷۳۸	۱/۰۴۳
قند و شکر	۱۰۲۸۴	۷۰۶۱/۱۴۶	۰/۲۱۲	۰/۰۸۸	۰/۸۲۳	۰/۵۶۵
املاک و مستغلات	۲۴۸۲۲/۱۶۷	۲۴۳۶۷/۴۶۴	۰/۲۱۲	۰/۱۹۲	۰/۸۶۵	۰/۸۴۹
استخراج کانه‌های فلزی	۲۶۸۳۸۸/۵	۱۲۷۰۴۱/۵۳۹	۰/۱۹۵	۰/۰۹۲	۱/۴۶۶۶	۰/۶۵۵۵
فرآورده‌های نفتی	۳۳۰۸۸۵/۲۵	۱۷۲۲۱۹/۰۵۲	۰/۱۵۶	۰/۱۳۱	۰/۹۱۰	۰/۷۶۴

کل بازار همواره برابر ۱ است و در سایر بخش‌های بازار زیاد یا کم شدن این نسبت بیانگر تغییرات مثبت و یا معکوس سهام با تغییرات بازار است. بر اساس مدل تعریف شده و منطق حداقل سازی ریسک، مقادیر پیشنهاد شده بیانگر کاهش این متغیر برای تمامی صنایع ناکارا است. انحراف معیار بازده نیز که ریسک صنایع را به شکلی دیگر مطرح می‌کند، در همه صنایع برای رسیدن به بهینگی قابلیت بالقوه کاهش را دارد.

نتیجه‌گیری

بورس اوراق بهادار یکی از اجزای اصلی بازار سرمایه به شمار می‌رود که با کارایی روزافزون خود می‌تواند ابزار مفیدی برای دولت‌ها و اقتصاد کشورها باشد. از مهمترین عوامل موثر بر کارآمدی بازار سرمایه، در دسترس بودن اطلاعات و شفاف سازی وجوه تصمیم‌گیری در این بازار است. اطلاعات کافی

متغیر ارزش بازاری یک متغیر ورودی در مدل ارائه شده محسوب می‌شود که با توجه به مقدار ریسک باید مقدار کمتری به خود می‌گرفت. لذا، در صورت حفظ یا افزایش ارزش بازار صنعت باید در سایر معیارها تجدید نظر کرد. همانطور که در جدول ۶ قابل ملاحظه است اکثر صنایع برای رسیدن به کارایی مطلوب باید برای حفظ ارزش بازاری باید سایر مولفه‌ها را به نحوی تعدیل کنند که با این مقدار سرمایه به کار گرفته شده نتیجه بهتری از فعالیت صنعت حاصل شود. البته بر اساس نتایج به دست آمده، در مورد برخی از صنایع قابلیت افزایش این متغیر وجود دارد، علت این امر مقادیر سایر متغیرها و عوامل بنیادی اثرگذار بر کارایی این صنایع است؛ مثلاً در مورد صنعت ماشین آلات و تجهیزات این افزایش ارزش، با کاهش قابل توجه ضریب سیگما جبران می‌شود. ضمن این که متغیرهای خروجی این صنعت در سطح مطلوبی قرار دارند. بتای

منابع

- [۱] آذر، عادل؛ خسروانی، فرزانه؛ جلالی، رضا. (۱۳۹۲). کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین پرتفوی کارآمدترین و ناکارآمدترین شرکت‌های حاضر در بورس اوراق بهادار تهران، پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۷، ۱: ۲۰-۲۰.
- [۲] ایزری، مهدی؛ سامتی، مرتضی؛ دلبری، مهدی. (۱۳۸۱). کاربرد مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در تعیین معیارهای موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران، برنامه و بودجه، ۷۷، ۳-۲۷.
- [۳] انواری رستمی، علی اصغر؛ ختن لو، محسن. (۱۳۸۵). بررسی مقایسه‌ای رتبه‌بندی شرکت‌های برتر بر اساس نسبت‌های سودآوری شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۴۳: ۲۵-۴۳.
- [۴] حاجبی، روح اله. (۱۳۸۶). بررسی متدولوژی‌های تحلیل و ارزشیابی سهام با محوریت نسبت P/E، بانک و اقتصاد، ۸۸: ۶۵-۶۸.
- [۵] خواجه‌جوی، شکراله؛ سلیمی فرد، علیرضا؛ ربیع، مسعود. (۱۳۸۴). کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین پرتفوی از کاراترین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، ۲۲: ۴۳.
- [۶] شهدایی، محمدعلی. (۱۳۸۵). ارزشگذاری سهام بر مبنای P/E، تهران، چالش.
- [۷] طالب نیا، قدرت الله؛ برزیگر، جهاد. (۱۳۸۷). ارزیابی ریسک شرکت‌های دارویی بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱، ۳: ۳۱-۵.
- [۸] فضلی، صفر؛ منصوری، صالح. (۱۳۸۸). مقایسه رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل در این زمینه امکان تصمیم‌گیری معطوف به شاخص‌های متعدد را فراهم می‌آورد که خود زمینه‌ای برای تصمیم‌های مطمئن و سودآور است. در راستای این مسأله بهره‌گیری از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و از جمله تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. با هدف ارتقای سطح سودآوری سرمایه‌گذاران و کارایی صنایع بورس ایران، با تعیین شاخص‌های بنیادی و مهم ۱۶ مدل تحلیل پوششی داده‌ها که هر یک شامل ۱۷ محدودیت و ۵ متغیر هستند، طراحی و بررسی شد. با حل مدل‌های مذکور ۷ صنعت کارا و ۹ صنعت غیرکارا تشخیص داده شده و صنایع ناکارا طبق جدول شماره ۴ رتبه‌بندی شدند و در جهت کارا شدن هر یک از آن‌ها پیشنهاداتی در قالب بهبود در خروجی‌های مدل CCR ارائه گردید. مدل ارائه شده با کنار هم قرار دادن متغیرهای ریسک و بازده و استفاده از آن‌ها در قالب مدل تحلیل پوششی نشان داد که امکان بهبود عوامل انتخاب شده برای صنایع ناکارا وجود دارد. مقادیر پیشنهاد شده می‌تواند الگوی مناسبی برای صنایع و نیز سرمایه‌گذاران باشد. به عبارتی می‌توان گفت تناسب بین مقادیر ورودی و خروجی، مسیری مناسب برای صنایع برای رسیدن به کارایی مطلوب ترسیم خواهد کرد و برای سهامداران نیز راهنمایی است که در صورت نزدیک شدن مقادیر متغیرهای مذکور به میزان بهینه سبد سرمایه‌گذاری خود را بهبود بخشند. ضمن این که روش مطرح شده با دقت مناسبی استفاده شد، به طوری که ورودی‌ها و خروجی‌ها به درستی برای سیستم مورد بررسی تعریف و محاسبه شوند.

- [11] Powers, J. McMullen, P. R. (2000). Using Data Envelopment Analysis to Select Efficient Large Market Cap Securities, *Journal of Business and Management*, 7, 2, 31-42.
- [12] Bhattacharjee, S. (2012). Efficiency Dynamics and Sustainability of the Indian IT-ITeS Industry: An Empirical Investigation Using DEA, *Journal of IIMB Management Review*, 24, 4, 203-214.
- [13] Squyres, J.G. (1998). A Quick Peek According to Graham and Dodd, *Journal of Financial Statement Analysis*, Fall, 79-83.
- سلسله مراتبی در رتبه‌بندی شاخص‌های کلیدی
تصمیم‌گیری خرید و فروش سهام، مطالعات
مدیریت صنعتی، ۶، ۱۵: ۱-۲۴.
- [۹] مشایخی، بیتا؛ تحریری، آرش؛ گنجی، حمیدرضا؛
عسگری، محمدرضا. (۱۳۸۹). تأثیر متغیرهای
کلان اقتصادی بر رابطه بین متغیرهای بنیادی
مستخرج از صورت‌های مالی و بازده سهام،
فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۳، ۱۲: ۱۰۹-۱۲۷.
- [10] Beckwith, J. (2001). Stock Selection in Six Major Non-U.S Markets, *Journal of Investing*, 10, 2, 37-44.