

طرح مدل رتبه‌بندی شرکتهای
پذیرفته شده در بورس اوراق
بهادار تهران با استفاده از
تحلیل پوششی داده‌ها
(مورد: صنعت مواد غذایی و آشامیدنی)

محمدحسن قلی‌زاده*

مصطفی ابراهیم‌پور ازبری**

این پژوهش ضمن توجه به مفهوم کارایی اطلاعاتی و بیان اهمیت ارائه اطلاعات در تحقق رسالت بزرگ بازار سرمایه؛ یعنی انتقال کارآمد و اثربخش سرمایه از پس‌اندازکنندگان وجود به متقاضیان، پس از بیان متغیرهای مالی مؤثر بر ارزش شرکتها و ترتیب نقش‌آفرینی آنها به تبیین مدلی

* دکتر محمدحسن قلی‌زاده؛ عضو هیأت علمی گروه مدیریت دانشگاه گیلان.

E.mail: gholizadehmf@yahoo.com

** مصطفی ابراهیم‌پور ازبری؛ کارشناس ارشد مدیریت دانشگاه گیلان.

E. mail: mostafaim@gmail.com

ریاضی مبتنی بر تحلیل پوششی داده‌ها جهت رتبه‌بندی شرکتهای بورس اوراق بهادار می‌پردازد. سپس با طرح فرضیاتی به آزمون نتایج حاصل از مدل رتبه‌بندی توجه دارد که پس از تأیید فرضیات در چهار دوره زمانی سالانه، به این نتیجه می‌رسد که مدل طراحی شده قابلیت توصیه به تصمیم‌گیران برای بکارگیری در رتبه‌بندی شرکتهای بورس اوراق بهادار را دارا می‌باشد.

کلید واژه‌ها:

بورس اوراق بهادار تهران، رتبه‌بندی، کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، تحلیل سلسله مراتبی

مقدمه

زندگی جهان امروز، زندگی سازمانی است، بطوری که افراد جامعه در سازمان متولد شده در سازمان زندگی کرده و در نهایت در سازمان به سرانجام می‌رسند، و تفاوت در سطح زندگی جوامع به تفاوت عملکرد سازمانها و نهادهای نقش آفرین بازمی‌گردد؛ یعنی هرچه سازمانهای جوامع کارآمدتر باشند، سطح زندگی و رفاه آحاد آن جوامع نیز بهتر خواهد بود. شرکتها و سازمانهای کارآمد شرکتهایی هستند که در آنها اهداف مالکین، مدیریت و کارکنان وحتى جامعه همسو باشد، در غیر اینصورت نمی‌توان آنها را کارآمد تصور کرد. به همین دلیل بعد از جنگ جهانی اول دانشمندان و بزرگان علم مدیریت و سازمان در صدد ساز و کارهایی بودند تا مسئله بزرگ نمایندگی که ناشی از تفکیک مدیریت و مالکیت است، را از بین ببرند، که تئوری بازارهای کارا یکی از روشهای حل این مسئله است و رتبه بندی شرکتها نیز تلاشی در این مسیر است.

ادبیات و پیشینه تحقیق

چند دهه است که توجه استادان دانشگاهها در رشته‌های مالی و اقتصاد، متوجه کارایی بازار سرمایه در کشورهای مختلف شده است؛ چرا که در صورت کارا بودن بازار سرمایه، هم قیمت اوراق بهادار بطور عادلانه تعیین می‌شود و هم تخصیص سرمایه که یکی از مهمترین عوامل توسعه اقتصادی است به صورت مطلوب و بهینه‌ای انجام می‌گیرد. اساساً سه نوع مفهوم کارایی بازار داریم، کارایی بازار در تخصیص منابع و سرمایه که در این نوع کارایی، منابع و سرمایه محدود جامعه به بهترین مصارف تخصیص می‌یابد و بازار سرمایه را به سمت طرحهای سرمایه‌گذاری سوق می‌دهد که بیشترین بازدهی را دارند. کارایی عملیاتی¹ به این مطلب اشاره دارد که نقل و انتقال سرمایه با چه هزینه و سهولتی انجام می‌شود. هرچه هزینه نقل و انتقال سرمایه کمتر و سرعت آن بیشتر باشد، کارایی عملیاتی بازار بیشتر است. اما زمانی بازار از نظر اطلاعاتی دارای کارایی است که قیمت اوراق بهادار، منعکس‌کننده اطلاعات

¹. Operation Efficiency

توزیع شده در مورد آن اوراق باشد، پس وجود اطلاعات کافی در بازار و انعکاس به موقع و سریع اطلاعات در قیمت اوراق بهادار، ارتباط تنگاتنگی با کارایی اطلاعاتی^۱ بازار دارد.^۲

کارایی اطلاعاتی به دوجنبه مهم در تعیین قیمتها توجه خاصی دارد و این دوجنبه عبارتند از: سرعت و کیفیت قیمتها.^۳ وجود اطلاعات کافی در بازار و انعکاس به موقع و سریع آن بر قیمت اوراق بهادار، ارتباط تنگاتنگی با کارایی بازار دارد. در بازار کارا، اطلاعاتی که در بازار پخش می شود به سرعت بر قیمت تاثیر می گذارد. در چنین بازاری قیمت اوراق بهادار به ارزش ذاتی آن نزدیک است.^۴

در تحلیل پوششی داده‌ها، فرض می شود که n واحد تصمیم‌گیری^۵، $(j = 1, \dots, n)$ وجود دارد. کل واحدهای تصمیم‌گیرنده به وسیله J مشخص شده اند و عملکرد هر کدام از آنها توسط فرآیند تبدیل m داده (x_{ij}) برای $(i = 1, \dots, m)$ به k ستاده y_{rj} برای $(r = 1, \dots, k)$ مشخص می شود. برای تعیین امتیاز کارایی واحد تصمیم‌گیرنده p ام از روابط زیر استفاده می شود.^۶ این روش نیازمند تخمین تابع تولید نمی باشد. تحلیل پوشش داده‌ها روش غیر پارامتری است که کارایی نسبی واحدها را در مقایسه با یکدیگر ارزیابی می کند. در این تکنیک نیازی به شناخت شکل تابع تولید نیست و محدودیتی در تعداد ورودیها و خروجیها نیست.^۷

^۱. Information Efficiency

^۲. Frankfurter. M. Gerge & Eiton. McGoun, *Toward Finance with Meaning, The Methodology of Finance: What It Is and What It Can Be*, JAI Press Inc., 1996, p.60.

^۳. محمداسماعیل فدایی نژاد، «آزمون شکل ضعیف کارایی سرمایه و بورس اوراق بهادار تهران»، *تحقیقات مالی*، سال اول، شماره پنجم و ششم، (زمستان ۱۳۷۳ و بهار ۱۳۷۴)، ص ۲۸.

^۴. رضا راعی و احمد تلنگی، *مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته*، تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۳، ص ۴۸۳.

^۵. Decision Making Unit

^۶. A, Cooper Charens and Rhodes, "Measuring The Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operation Research*, Vol. 2, (1978), p. 442.

^۷. محمدرضا مهرگان، *ارزیابی عملکرد سازمانها*. تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳، ص ۶۱.

Minimize θ

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq x_{ip} \theta \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n$$
$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rp} \quad r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_j \geq 0$$

(1)

θ : ضریب کارایی واحد تصمیم‌گیری

λ_{ij} : ضریب وزنی برای هر داده و ستاده

x_{ij} : نهاده i ام برای واحد j ام

$Y_{r,i}$ ستانده r ام برای واحد j ام

در روابط تعریف شده فوق اگر ضریب کارایی واحد تصمیم‌گیری برابر با یک شود؛ ($\theta = 1$) و این نتیجه برای n واحد تصمیم‌گیرنده تکرار شود، به دلیل اینکه مبنای رتبه‌بندی شرکتهای تحت بررسی ضرایب تحویل شده θ است، و چندین واحد تصمیم‌گیری دارای ضریب همسان «یک» می‌باشند، امکان رتبه‌بندی آنها نسبت به یکدیگر وجود ندارد. و به ادعای پژوهش پاسخ منطقی داده نمی‌شود. لذا از مدل تعدیل شده تحلیل پوششی داده‌ها که روابط آن به شرح زیر توسط «اندرسون یترسون» تعریف شده استفاده شده است.¹

¹. P. Andersen and Petersen, "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 39, No. 10, (1993), p. 126.

$$a_p = \min a_p$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j x_j \leq a_p x_p$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j y_j \leq y_p$$

(۲)

$$x_j, y_j \geq 0$$

$$\lambda_j \geq 0$$

a_p ضریب رتبه بندی واحد p ام

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروفترین فنون تصمیم‌گیری چند منظوره است^۱ که اولین بار توسط توماس آل. ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع شد. این روش در آغاز برای تصمیم‌گیریهای انفرادی در یک محیط متلاطم و فازی^۲ ارائه شد. سپس در دهه هشتاد به چگونگی استفاده از آن در تصمیم‌گیریهای گروهی پرداخته شد.^۳ فرآیند تحلیل سلسله مراتبی براساس مقایسات زوجی انجام می‌گیرد و تصمیم‌گیرنده کار خود را با ترسیم سلسله مراتب کلی تصمیم آغاز می‌کند. عوامل و گزینه‌های گوناگون که در تصمیم‌گیری مؤثر هستند در سلسله مراتب در نظر گرفته می‌شوند، سپس مقایسات زوجی انجام می‌گیرد، که موجب تعیین ضریب عوامل و ارزیابی آنان خواهد شد. به این ترتیب گزینه‌ای که بیشترین ارزیابی موزون کل را کسب کند به عنوان بهترین گزینه انتخاب می‌شود.^۴

توانمندیهای تحلیل پوششی داده‌ها موجب شده که این مدل در بخش صنعت، خدمات مالی، حمل و نقل، مراکز آموزشی و پژوهشی، مراکز درمانی و بهداشتی و ... مورد

^۱. Multi Attribution Decision Making(M.A.D.M)

^۲. Fuzzy Environment

^۳. عادل آذر، تصمیم‌گیری کاربردی، تهران: انتشارات نگاه دانش، ۱۳۸۷، ص ۱۵.

^۴. فرشاد هیبتی، «ارزیابی شرکتهای سرمایه‌گذاری مادر بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)»، تحقیقات مالی،

(بهار و تابستان، ۱۳۷۸)، ص ۳۴.

استفاده قرار گیرد. از جمله این تحقیقات عبارتند از: «شانلینگ لی و اتیکور رحمان»^۱ (۱۹۹۸)، «استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارخانه‌های نساجی کانادا با ملاحظه صرفه‌جویی به مقیاس»؛ «زمینگ لیو»^۲ (۲۰۰۳)، «ارزیابی کارایی سودآوری و بازاریابی بانک‌های بزرگ در ایالات متحده با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها»؛ «دشنگ وو، زیجیانگ یانگ و لیانگ لیانگ»^۳ (۲۰۰۵)، «تجزیه و تحلیل کارایی شعبات بانک در کانادا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها»؛ «تیموتی باتلر و لینگ لی»^۴ (۲۰۰۵)، «کاربرد صرفه‌جویی به مقیاس در تحلیل پوششی داده‌ها: تجزیه و تحلیل بیمارستانهای روستایی میشیگان ایالات متحده»؛ که در حوزه خارج از کشور انجام شده‌اند.

طی سالهای اخیر در کشور ما نیز در تحقیقات متعددی از مدل تحلیل پوششی داده‌ها بهره گرفته شده است. «آنیتا عظیمی حسینی»^۵ (۱۳۸۲) «محاسبه کارایی سیستم بانکی در ایران به روش تحلیل پوششی داده‌ها». «علیرضا مؤتمنی»^۶ (۱۳۸۳)، «طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها». «هاشم نیکومرام»^۷ (۱۳۸۳) «ارزیابی کارایی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به کمک مدل‌های محک زنی تحلیل پوششی داده‌ها». «مصطفی ابراهیم‌پور ازبری»^۸ (۱۳۸۶) «طراحی مدل رتبه بندی صنایع تبدیلی برنج

1. Shanling Lee & Eticoor Rahman

2. Zeming Leeu

3. Desheng Woo, Zeegiang Young & Liang Liang

4. Timooti Batler & Ling- Lee

۵. آنیتا عظیمی حسینی، «محاسبه کارایی سیستم بانکی در ایران به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)»، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شیراز، (۱۳۸۲).

۶. علیرضا مؤتمنی، «طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها»، *رساله دکتری مدیریت صنعتی*، دانشگاه تربیت مدرس، (۱۳۸۳).

۷. هاشم نیکومرام، «ارزیابی کارایی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به کمک مدل‌های محک‌زنی تحلیل پوششی داده‌ها»، *مجله پژوهشنامه اقتصادی*، سال ششم، شماره اول، ۱۳۸۴.

۸. مصطفی ابراهیم‌پور ازبری، «طراحی مدل رتبه بندی صنایع تبدیلی استان گیلان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها»، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه گیلان، (۱۳۸۶).

استان گیلان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها^۱. «رضا عباسی» (۱۳۸۶) «طراحی مدل پویای فازی سنجش کارایی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها».

روش شناسی

با توجه به ماهیت پژوهش در علوم مالی، در این تحقیق نیز از روش پیمایشی استفاده شده است. از آنجا که موضوع پژوهش رتبه بندی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها است؛ ابتدا بایستی اساسی برای طراحی مدل رتبه‌بندی تبیین و تشریح می‌شد، در این پژوهش اساس را بر «ارزش» شرکت گذاشته‌ایم. بنابراین با بررسی مبانی نظری ارزش، متغیرهای ۲۷ گانه ای به عنوان متغیرهای نماگر ارزش شرکت استخراج شده است. سپس به وسیله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی متغیرهای مالی برای روش تحلیل پوششی داده‌ها جهت رتبه بندی شرکتهای تعریف شده و بعد از تحلیل متغیرها و اثبات فرضیات، مدل طراحی شده در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است.

در این پژوهش برای سنجش اعتبار مدل، سه فرضیه برای چهار سال متوالی مورد آزمون قرار گرفته است. برای آزمون فرضیات، لازم بود که شرکتهای تحت بررسی به دو طبقه A، B تقسیم شوند، این طبقه بندی بر اساس میانه ضریب تحصیل شده از حل مدل ریاضی پژوهش صورت گرفته است. این فرضیه‌ها عبارتند از:

الف) تفاوت معنی داری بین بازده نسبی صنعت و بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده وجود ندارد.

ب) بازده نسبی شرکتهایی که در گروه A رتبه بندی شده اند، بیشتر از بازده نسبی صنعت است.

ج) بازده نسبی شرکتهایی که در گروه B رتبه بندی شده اند، کمتر یا مساوی بازده نسبی صنعت است.

^۱ رضا عباسی، «طراحی مدل پویای فازی سنجش کارایی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، (۱۳۸۶).

نمونه مورد استناد برای آزمون فرضیات مذکور، شرکت‌های لیست شده با عنوان صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار در چهار دوره پژوهش است. در صورت تأیید فرضیه اول می‌توان ادعا کرد که بین بازده نسبی صنعت و شرکت‌های مورد پژوهش، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و معنی ضمنی این گزاره این است که در صورت وجود اختلاف بازده نسبی دو گروه A و B، این اختلاف ناشی از "رتبه‌بندی" حاصل از مدل می‌باشد و فرضیات بعدی به این مهم می‌پردازد:

بطور کلی فرآیند زیر در انجام این پژوهش طی شده است:

(الف) استخراج متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکت

(ب) اولویت بندی متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکت توسط فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

(ج) تعیین و شناسایی متغیرهای داده و ستانده شرکتها؛

(د) تشکیل معادلات خطی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها؛

(ه) حل مدل برای هر واحد تصمیم‌گیری نمونه‌گیری شده؛

(و) آزمون فرضیات برای تعیین اعتبار مدل طراحی شده.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری تمامی شرکت‌های پذیرفته شده صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس اوراق بهادار تهران است که در سالهای مورد مطالعه سهام آنها مورد معامله قرار گرفته اند. نمونه آماری پژوهش با اتکا به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای و قاعده $N \geq 3(N_I + N_0)$ در DEA، (که در آن N_0 تعداد متغیرهای خروجی N_I تعداد متغیرهای ورودی و در نهایت، N تعداد شرکت‌های نمونه؛ یعنی تعداد ۴۲ شرکت در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی در بورس تهران است) در طول چهار سال انتخاب و تحلیل لازم روی آنها صورت گرفته است.

متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکت و اولویت بندی آنها

در این پژوهش با استناد بر مبانی نظری قیمتگذاری داراییهای سرمایه‌ای، ۲۷ متغیر به عنوان متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکتها مورد توجه قرار گرفت. همانطور که قبلاً

اظهار شد، اولویت‌بندی متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکتها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزار Expert Choice صورت گرفت. نتیجه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به شرح جدول (۱) است:

جدول ۱. اولویت بندی متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکت با استفاده از AHP

اولویت	شرح متغیر	میانگین موزون وزنها	اولویت	شرح متغیر	میانگین موزون وزنها
۱	درجه ریسک سرمایه‌گذاری سهام	۰/۰۹۴	۱۵	خالص سرمایه‌گذاری جدید	۰/۰۲۶
۲	رشد فروش	۰/۰۸۵	۱۶	سود خالص	۰/۰۲۵۵
۳	بهای تمام شده کالای فروش	۰/۰۷۷	۱۷	تعداد سهام در دست سهامداران	۰/۰۲۵۲
۴	ریسک سیستماتیک	۰/۰۷۲	۱۸	نرخ تورم	۰/۰۲۳
۵	ارزش افزوده بازار	۰/۰۶۴	۱۹	حاشیه سود	۰/۰۲۱
۶	فروش	۰/۰۵۸	۲۰	اندازه شرکت	۰/۰۲
۷	عرضه و تقاضای سهام	۰/۰۵۱	۲۱	نرخ بازده داراییها	۰/۰۱۹
۸	کل داراییها	۰/۰۴۸	۲۲	هزینه تحقیق و توسعه	۰/۰۱۸
۹	سود هر سهم	۰/۰۴۵	۲۳	نرخ بازده حقوق صاحبان	۰/۰۱۵
۱۰	سهام بازار شرکت در صنعت	۰/۰۴۳	۲۴	سیاست تقسیم سود	۰/۰۱۳
۱۱	هزینه‌های ثابت عملیاتی	۰/۰۴	۲۵	هزینه استهلاک	۰/۰۱۲
۱۲	نرخ رشد سود شرکت	۰/۰۳۶	۲۶	هزینه بهره	۰/۰۰۸
۱۳	هزینه‌های متغیر عملیاتی	۰/۰۳۱	۲۷	طول عمر یا سابقه شرکت	۰/۰۰۷
۱۴	جریان نقد آزاد	۰/۰۲۷			

تعیین و شناسایی متغیرهای داده و ستانده شرکتها

برای طراحی مدل، پس از تعیین متغیرها و اولویت آنها بایستی متغیرهای مدنظر به دو گروه «ورودیها و خروجیها»^۱ طبقه‌بندی می‌شود. در یک تعریف عملیاتی از معیار این طبقه بندی با فرض ثبات ستانده ها، متغیرهایی که شرکتها درصدد حداقل کردن آن هستند را با عنوان «ورودیها» و متغیرهایی که شرکتها درصدد حداکثر کردن آن هستند، با فرض ثبات در داده‌ها، با عنوان خروجیها، آورده شده است. با توجه به معیار حداقل ۵۰ درصد برای مجموع

^۱. Inputs & Outputs

تراکمی میانگین موزون وزنها متغیرهای اولویت‌بندی شده، متغیرهای دهگانه جدول (۲) برای حل مدل و دریافت ضریب رتبه‌بندی اولیه مورد توجه قرار گرفته است:

جدول ۲. متغیرهای استفاده شده در مدل

داده‌ها	ستانده‌ها
۱- درجه ریسک سرمایه‌گذاری	۱- رشد فروش
۲- بهای تمام شده کالای فروش رفته	۲- ارزش افزوده بازار
۳- کل دارائیه‌ها	۳- فروش
۴- ریسک سیستماتیک	۴- عرضه و تقاضای سهام
	۵- سود هر سهم
	۶- سهم بازار شرکت در صنعت

البته در مرحله بعد، پس از تجزیه و تحلیل لازم روی داده‌های حاصل از بازار بورس اوراق بهادار تهران دو متغیر ریسک سیستماتیک و ارزش افزوده بازار به علت فقدان و محدودیت اطلاعات لازم برای محاسبه از مدل نهایی حذف شده و به این ترتیب پنج متغیر در مورد ستانده‌ها و سه متغیر در مورد داده‌ها در مدل مورد نظر قرار گرفتند.

طراحی و حل مدل رتبه‌بندی

در این پژوهش یک مدل ریاضی طراحی شده که با متغیرهای مالی حاصله از مرحله قبل پژوهش پشتیبانی می‌شود. ارزش مدل طراحی شده در قابلیت‌های مقایسه و ارزیابی شرکت‌های تحت بررسی بر اساس ارزش افزایی و بهره‌وری آنها، تأکید بر چند متغیر ورودی و خروجی و اقتضایی بودن مدل به علت ویژگی ناپارامتریک آن که شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و حتی فرهنگی را مد نظر قرار می‌دهد، نهفته است، و اولین بار از یک مدل ریاضی برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس استفاده می‌شود و در حقیقت کاربرد تئوری مدل ریاضی پذیرفته شده در تصمیم‌گیری‌های مالی است.

با توجه به طراحی فوق از مدل رتبه بندی و اطلاعات جمع آوری شده و پردازشهای صورت گرفته به وسیله نرم افزارهای Lingo و Expert Choice، ضریب رتبه بندی و رتبه شرکت‌های تحت بررسی در جدولهای پیوست آمده است.

همانطور که از جدولهای پیوست قابل استنباط است، در سال اول، شرکت شماره ۲۵ با تحویل ضریب ۶/۲۶۳۵۹۵ در مقایسه با سایر شرکتها حائز رتبه اول است که این ضریب نتیجه مدیریت متغیرهای هشتگانه مذکور در نمودار (۱) (رشد فروش، فروش، عرضه و تقاضای سهام، سود هر سهم، سهم بازار شرکت در صنعت، ریسک سرمایه‌گذاری، بهای تمام شده کالای فروش رفته و کل داراییها) و مدیریت شرکت در شرایط خاص بازار بورس اوراق بهادار تهران است؛ یعنی این شرکت با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی حاکم بر جامعه دارای ارزش آفرینی بیشتری نسبت به سایر شرکت‌های تحت بررسی بوده است. این در حالی است که در همان شرایط شرکت شماره (۵) با تحویل ضریب ۰/۶۸۶۲۸۲۶ در مقایسه با سایر شرکت‌های مورد بررسی صنعت دارای بدترین وضعیت بود. این تفسیر برای تک تک شرکتها در قیاس با رتبه بالاتر و پایین‌تر از خود صادق است. البته رتبه حاصله تابع داده‌های وارده به مدل در مورد متغیرهای ورودی و خروجی است، بنابراین اگر این داده‌ها تغییر کنند، رتبه شرکتها نیز در دوره‌های زمانی متفاوت، مختلف خواهد بود. بطوریکه در سال دوم شرکت شماره (۲۸) در سال سوم شرکت شماره (۱۴)؛ و در سال چهارم، شرکت شماره ۳ حائز رتبه اول شده‌اند؛ که تحویل این رتبه به مدیریت داده‌ها و ستاده‌های شرکت در سالهای مذکور بازمی‌گردد.

آزمون فرضیات و نتایج

برای تعیین اعتبار مدل طراحی شده، بنا به اظهار قبلی، فرضیاتی مطرح شد. برای آزمون فرضیات مذکور نیاز به اطلاعاتی بود که از سیستم اطلاع‌رسانی دنا استفاده شده است. مهمترین اطلاعات استخراج شده از سیستم مذکور، بازده ماهانه شرکت‌های تحت بررسی بوده است. نتایج آزمون فرضیات بیان شده برای سال چهارم به شرح زیر است.

فرض تحقیق: تفاوت معنی داری بین بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده با بازده نسبی صنعت وجود ندارد.

فرض مقابل: تفاوت معنی داری بین بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده با بازده نسبی صنعت وجود دارد.

جدول ۳. نتایج آزمون سال چهارم

نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
بازده نسبی شرکتها	۳۶	۰/۲۸۶۹۴۶۷	۰/۳۴۴۷۲۹۲	۰/۰۵۷۴۵۴۸۷

نتایج آزمون				
بازده نسبی صنعت در سال چهارم : ۰/۱۹۶۴۱۳۴۴۸				
نام متغیر	مقدار t	d.f	سطح معنی داری	اختلاف خطای معیار
بازده نسبی شرکتها	۱/۵۷۶	۳۵	۰/۱۲	۰/۰۹۰۵۲۳
				فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تخمین میانگین (۰/۱۷۴۳۳۵ و ۰/۳۹۹۵۶)

همانطور که ملاحظه می شود، فرض تحقیق، با آماره آزمون $1/576$ در مقایسه با مقدار تئوریک $1/96$ در سطح اطمینان ۹۵ درصد، تأیید می شود.

فرض تحقیق: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه A بیشتر از بازده نسبی صنعت است.

فرض مقابل: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه A کوچکتر یا مساوی بازده نسبی صنعت است.

جدول ۴. نتایج آزمون سال چهارم

نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
بازده نسبی شرکتهای گروه A	۱۸	۰/۴۴۶۴۵۱۲	۰/۳۴۶۶۴۶۷۴	۰/۰۸۱۷۰۵۲۴

نتایج آزمون				
بازده نسبی صنعت در سال چهارم : ۰/۱۹۶۴۱۳۴۴۸				
نام متغیر	مقدار t	d.f	سطح معنی داری	اختلاف خطای معیار
بازده نسبی شرکتهای گروه A	۳/۰۶	۱۷	۰/۰۰۷	۰/۲۵۰۰۳۷۸
				فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تخمین میانگین (۰/۳۰۴۲۸۴ و ۰/۵۸۸۶۱۸)

فرض مقابل با آماره آزمون ۳/۰۶ در قیاس با مقدار تئوریک ۱/۷۴ با ۹۵ درصد اطمینان رد شده است و بنا به آزمون، بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه A بیشتر از بازده نسبی صنعت می باشد.

فرض تحقیق: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه B کوچکتر یا مساوی بازده نسبی صنعت است.

فرض مقابل: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه B بیشتر از بازده نسبی صنعت است.

جدول ۵. نتایج آزمون سال چهارم

نام متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
بازده نسبی شرکتهای گروه B	۱۸	۰/۱۲۷۴۴۲۳	۰/۲۶۵۷۵۶۴۴	۰/۰۶۲۶۳۹۳۹

نتایج آزمون				
بازده نسبی صنعت در سال چهارم : ۰/۱۹۶۴۱۳۴۴۸				
نام متغیر	مقدار t	d.f	سطح معنی داری	اختلاف خطای معیار
بازده نسبی شرکتهای گروه B	۳/۰۶	۱۷	۰/۰۰۷	۰/۲۵۰۰۳۷۸
فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تخمین میانگین				(۰/۳۰۴۲۸۴ و ۰/۵۸۸۶۱۸)

فرض مقابل با آماره آزمون $3/06$ در قیاس با مقدار تئوریک $1/74$ با 95 درصد اطمینان رد شده است و بنا به آزمون، بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه A بیشتر از بازده نسبی صنعت می باشد.

فرض تحقیق: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه B کوچکتر یا مساوی بازده نسبی صنعت است.

فرض مقابل: بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه B بیشتر از بازده نسبی صنعت است.

جدول ۶. نتایج آزمون سال چهارم

خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	تعداد	نام متغیر
۰/۰۶۲۶۳۹۳۹	۰/۲۶۵۷۵۶۴۴	۰/۱۲۷۴۴۲۳	۱۸	بازده نسبی شرکتهای گروه B

نتایج آزمون				
بازده نسبی صنعت در سال چهارم : ۰/۱۹۶۴۱۳۴۴۸				
نام متغیر	مقدار t	d.f	سطح معنی داری	اختلاف خطای معیار
بازده نسبی شرکتهای گروه B	-۱/۱۱	۱۷	۰/۰۸۷	-۰/۰۶۸۹۷۱۲
				فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تخمین میانگین (۰/۰۱۸۵ و ۰/۲۳۶۴۳)

با اطمینان ۹۵ درصد فرض تحقیق تأیید می شود، چون مقدار ۱/۱۰۱ - آماره آزمون از مقدار تئوریک آن یعنی ۱/۷۴ کوچکتر است و بازده نسبی شرکتهای رتبه بندی شده در طبقه B کوچکتر یا مساوی بازده نسبی صنعت می باشد.

خلاصه نتایج آزمون مذکور برای دوره پژوهش به شرح جدول (۷) است.

جدول ۷. خلاصه نتایج آزمون فرضیات با فاصله اطمینان ۹۵ درصد

ردیف	شرح فرض تحقیق	دوره پژوهش			
		اول	دوم	سوم	چهارم
۱	تفاوت معنی‌داری بین بازده نسبی شرکتهای رتبه‌بندی شده با بازده نسبی صنعت وجود ندارد.	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
۲	بازده نسبی شرکتهای رتبه‌بندی شده در طبقه A بیشتر از بازده نسبی صنعت است.	تأیید	رد	تأیید	تأیید
۳	بازده نسبی شرکتهای رتبه‌بندی شده در طبقه B کوچکتر یا مساوی بازده نسبی صنعت است.	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید

نتیجه‌گیری

تأثیر بازار اوراق بهادار در توسعه اقتصادی یک کشور غیرقابل انکار است و وظیفه اصلی این بازار به حرکت انداختن مؤثر سرمایه‌ها و تخصیص بهینه منابع می‌باشد. این حرکت در بازارهای کارا بطور بهینه انجام می‌گیرد. لذا بایستی گامهای مؤثری در راستای هرچه کارآمدتر کردن بازار بورس اوراق بهادار تهران برداشت. گام نخست ارائه اطلاعات کلی به سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی در مورد موقعیت شرکتهای پذیرفته شده نسبت به یکدیگر است که به آن «رتبه‌بندی» می‌گویند. این پژوهش نیز در راستای موارد مذکور با تمرکز بر روی تئوری‌های ارزشیابی و با هدف طراحی مدلی چند متغیره ناپارامتریک متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه، پس از استخراج متغیرهای مؤثر بر ارزش شرکتها با AHP اولویت بندی متغیرهای مذکور، مشخص و سپس با اتکا بر مدل طراحی شده از فرآیند پژوهش، رتبه‌بندی از شرکتهای تحت بررسی تحصیل، و در نهایت میزان اعتبار نتایج مدل با آزمون آماری فرضیات، نشانگر جامعیت مدل طراحی شده برای بکارگیری در بازارهای سرمایه و شرکتهای سرمایه گذاری است؛ لذا برای بکارگیری در بازار بورس اوراق بهادار تهران قابل توصیه است.

پی‌نوشتها:

۱. آذر، عادل. **تصمیم‌گیری کاربردی**. تهران: انتشارات نگاه دانش، ۱۳۸۷.
۲. آذر، عادل. «تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی؛ مطالعه‌ای تطبیقی». **فصلنامه مطالعات مدیریت**، سال ششم، شماره ۲۵، (۱۳۸۱).
۳. عظیمی حسینی، آیتا. «محاسبه کارایی سیستم بانکی در ایران به روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)». **پایان‌نامه کارشناسی ارشد**، دانشگاه شیراز، (۱۳۸۲).
۴. ابراهیم‌پور ازبری، مصطفی. «طراحی مدل رتبه بندی صنایع تبدیلی استان گیلان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها». **پایان‌نامه کارشناسی ارشد**، دانشگاه گیلان، (۱۳۸۶).
۵. جهانخانی، علی و عبده تبریزی، حسین. «نظریه بازار کارای سرمایه». **فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مالی**، سال اول، شماره ۱، (۱۳۷۲).
۶. راعی، رضا و تلنگی، احمد. **مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته**. تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۳.
۷. عباسی، رضا. «طراحی مدل پویای فازی سنجش کارایی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها». **پایان‌نامه کارشناسی ارشد**، دانشگاه گیلان، (۱۳۸۶).
۸. فدایی‌نژاد، محمداسماعیل. «آزمون شکل ضعیف کارایی سرمایه و بورس اوراق بهادار تهران». **تحقیقات مالی**، سال اول، شماره پنجم و ششم، (زمستان ۱۳۷۳ و بهار ۱۳۷۴).
۹. مهرگان، محمدرضا. **ارزیابی عملکرد سازمانها**. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
۱۰. مؤتمنی، علیرضا. «طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها». **رساله دکتری مدیریت صنعتی**، دانشگاه تربیت مدرس، (۱۳۸۳).
۱۱. هیبتي، فرشاد. «ارزیابی شرکتها ی سرمایه‌گذاری مادر بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)». **تحقیقات مالی**، (بهار و تابستان، ۱۳۷۸).
۱۲. نیکومرام، هاشم. «ارزیابی کارایی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار به کمک مدل‌های محک‌زنی تحلیل پوششی داده‌ها». **مجله پژوهشنامه اقتصادی**، سال ششم، شماره اول، ۱۳۸۴.
13. Andersen. P. and Petersen, "A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol. 39, No. 10, (1993).
14. Banker, F. D. Charnes and Cooper. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, Vol.30, (1984).
15. Babic. Zoran & Plazibat. Neli. "Ranking of Enterprises Based on Multicriterial Analysis", *Production Economics Journal*, No. 56-57, (1998).
16. Charens. A, Cooper and Rhodes. "Measuring The Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operation Research*, Vol. 2, (1978).

17. Frankfurter. M. George & Eiton. McGoun., *Toward Finance with Meaning, The Methodology of Finance: What It Is and What It Can Be.* JAI Press Inc., 1996.

18. Sharpe, F. William. *Investment.* prentice – Hall., 1974.

Archive of SID

پیوست‌ها:

جدولهای مربوط به خروجی مدل DEA

جدول ۸. خروجیهای مدل برای سال اول

BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU
۰/۸۲۱۷۳۹	۳۴	۰/۹۱۸۶۰۸	۱۷	۰/۹۸۹۰۷۳	۹	۶/۲۶۳۵۹۵	۲۵
۰/۸۱۴۷۷۹	۷	۰/۹۱۳۶۱۰	۳۹	۰/۹۷۴۹۶۱	۱۸	۲/۵۷۱۹۰۷	۳۶
۰/۷۶۷۴۲۵	۲۴	۰/۸۷۷۴۸۹	۸	۰/۹۷۱۲۲۷	۴	۱/۷۵۱۹۶۷	۳
۰/۷۵۷۵۵۸	۳۲	۰/۸۷۴۰۷۷	۳۰	۰/۹۷۰۱۳۱	۱۲	۱/۴۱۱۸۴۸	۲۷
۰/۷۵۶۹۳۸	۱۴	۰/۸۶۷۲۲۵	۴۰	۰/۹۶۵۵۲۲	۱۶	۱/۳۱۷۹۴۷	۳۸
۰/۷۴۵۱۰۳	۲۲	۰/۸۴۳۱۴۲	۱	۰/۹۶۲۳۵۸	۱۰	۱/۱۶۹۶۴۹	۳۷
۰/۶۸۷۵۶۶	۱۳	۰/۸۳۸۱۴۲	۳۱	۰/۹۵۷۷۰۲	۱۱	۱/۱۶۲۹۴۱	۳۵
۰/۶۸۱۲۸۳	۵	۰/۸۳۵۶۱۶	۳۳	۰/۹۴۰۵۸۷	۲	۱/۱۳۵۴۹۵	۲۱
		۰/۸۳۱۱۶۳	۱۵	۰/۹۲۸۵۹۴	۶	۱/۰۳۴۸۶۳	۲۰

جدول ۹. خروجیهای مدل برای سال دوم

BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU
۰/۷۸۸۹۵	۱۲	۰/۸۸۳۶۷۸	۱	۰/۹۶۲۱۰۵	۱۷	۲۰/۷۶۶۰۱	۲۸
۰/۷۸۰۶۴	۲۱	۰/۸۷۹۳۸۶	۲	۰/۹۶۱۷۲۳	۱۸	۳/۰۰۳۸۴	۱۳
۰/۷۶۸۲۰	۳۶	۰/۸۶۰۵۰۳	۳۱	۰/۹۳۴۱۶۵	۳۳	۲/۶۳۳۸۵۳	۲۰
۰/۷۴۰۱۱	۳۲	۰/۸۴۳۴۵۳	۱۶	۰/۹۲۴۱۱۰	۱۱	۲/۴۳۳۱۸۵	۲۳
۰/۷۳۱۲۶	۸	۰/۸۳۸۹۴۲	۱۰	۰/۹۲۳۹۲۷	۳۴	۲/۰۲۰۴۴۵	۴
۰/۶۹۳۷۱	۶	۰/۸۳۶۱۱۲	۹	۰/۹۱۴۰۴۶	۳۵	۱/۷۰۶۴۴۵	۱۴
۰/۶۱۹۸۹	۲۲	۰/۸۳۵۰۸	۱۵	۰/۹۱۰۲۹۴	۲۷	۱/۱۶۴۳۲۴	۲۵
۰/۵۹۲۹۴	۵	۰/۸۱۶۸۱۸	۳۰	۰/۸۹۸۲۸۶	۱۹	۱/۰۶۶۸۳۹	۳۹
۰/۵۸۹۱۹	۳	۰/۷۹۱۶۵۰	۷	۰/۸۹۵۳۶۵	۴۰	۱/۰۳۳۴۱۷	۳۸
		۰/۷۹۱۵۶۲	۲۴	۰/۸۹۰۶۹۴	۲۹	۱/۰۲۹۲۰۴	۳۷

جدول ۱۰. خروجیهای مدل برای سال سوم

BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU
۰/۷۷۱۹۲	۷	۰/۸۳۵۸۱۱	۲۱	۱/۰۴۴۷۹۳	۱	۱۰/۲۰۷۷	۱۴
۰/۷۵۶۵۲	۳۰	۰/۸۳۲۵۳۳	۲۰	۱/۰۲۸۷۲۳	۱۶	۲/۲۶۹۹۸	۱۵
۰/۷۴۶۱۶	۱۲	۰/۸۲۷۴۱۷	۳۵	۱/۰۳۷۰۴۵	۳۹	۲/۱۹۴۵۲	۲۸
۰/۷۲۳۳۰	۶	۰/۸۲۳۲۰۲	۴۰	۰/۹۷۱۵۹۸	۳۴	۱/۷۲۱۹۱	۲۵
۰/۶۹۹۴۱۱	۳۲	۰/۸۱۷۷۴۸	۸	۰/۹۶۲۷۳۱۱	۳۳	۱/۶۰۱۲۱	۲۷
۰/۶۶۲۵۶	۵	۰/۸۰۷۳۷۷	۱۸	۰/۹۴۰۵۸۷	۲	۱/۵۳۷۶۸	۳۷
۰/۶۱۵۵۰	۱۳	۰/۸۰۳۳۴۲	۱۱	۰/۹۰۸۹۷۹	۱۷	۱/۴۰۷۵۳	۱۰
۰/۶۰۶۱۸	۲۴	۰/۷۹۲۲۲۶	۳۱	۰/۸۹۲۱۰۸	۹	۱/۲۸۴۶۰	۲۳
۰/۴۸۴۲۶۹	۳	۰/۷۸۳۱۸۸	۳۶	۰/۸۸۰۰۴۲	۱۹	۱/۱۰۹۷۲	۴
		۰/۷۷۳۸۳۹	۲۲	۰/۸۴۹۰۱۶	۲۹	۱/۰۶۵۵۸	۳۷

جدول ۱۱. خروجیهای مدل برای سال چهارم

BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU	BCC-I/AP	DMU
۰/۸۷۳۷۸۴	۴۰	۰/۹۹۵۷۶۵	۳۹	۱/۰۸۲۰۴۷	۱۹	۹۹/۷۴۱۰۷	۳
۰/۸۷۰۹۲۱	۳۲	۰/۹۵۹۵۸۴	۲۵	۱/۰۸۰۱۴۸	۲۶	۱۲/۷۴۰۰۱	۱۳
۰/۸۴۹۴۳۱	۶	۰/۹۴۷۶۷۴	۸	۱/۰۷۹۸۷۸	۳۸	۱۱/۸۹۴۴۹	۲۳
۰/۸۲۵۹۰۷	۲۰	۰/۹۳۴۸۴۷	۳۳	۱/۰۵۹۲۵۷	۱۰	۷/۸۶۴۵۶۸	۴
۰/۷۷۹۶۱۱	۲۱	۰/۹۳۱۴۲۶	۱۶	۱/۰۴۵۲۰۷	۲۸	۵/۵۸۸۲۱۴	۱۴
۰/۷۷۳۳۰۲	۷	۰/۹۰۳۶۲۳	۲۷	۱/۰۳۵۷۸۴	۲۹	۳/۴۹۰۳۱۳	۲۴
۰/۷۲۲۳۵	۱۲	۰/۸۹۶۳۷۴	۳۰	۱/۰۳۲۷۷۶	۳۱	۱/۲۵۰۹۸۱	۲
۰/۷۲۱۵۶	۱۱	۰/۸۸۲۰۸	۱۸	۱/۰۱۹۴۵	۱	۱/۲۳۴۴۵۶	۳۶
۰/۷۰۹۷۸	۲۲	۰/۸۷۱۹۹	۳۵	۱/۰۱۹۱۳	۳۶	۱/۲۲۰۱۰۵	۹
۰/۶۶۲۵۶	۵	۰/۸۷۵۲۳	۱۷	۱/۰۰۳۷۱	۱۵	۱/۲۱۳۱۷۶	۳۷