

## تعیین ساختار بهینه سرمایه در سطح صنایع با استفاده از تکنیک تحلیل

### پوششی داده‌ها (DEA)

(مورد مطالعه: شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران)

محمد حسین ستایش<sup>۱\*</sup> و علی غیوری مقدم<sup>\*\*</sup>

\*استادیار گروه حسابداری دانشگاه شیراز

\*\*دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه شیراز

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین ساختار بهینه سرمایه یازده صنعت و ۳۱۴ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها است.

این پژوهش شامل دو مرحله است: مرحله اول، به منظور تعیین متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، به بررسی رابطه بین اهرم مالی با متغیرهای مالی و غیر مالی در سطح صنایع مختلف پرداخته است. متغیرهایی که با اهرم مالی دارای همبستگی معنی‌داری بودند به عنوان متغیر خروجی انتخاب شدند. نتایج حاصله، بیانگر آن است که اهرم مالی در یازده صنعت با متغیر سودآوری، در شش صنعت با متغیر اندازه و در سه صنعت با متغیر نسبت دارایی‌های ثابت رابطه معناداری دارد. علاوه بر آن، به استثنای صنعت کانی غیر فلزی در بقیه صنایع مورد بررسی، تئوری سلسله مراتبی تأیید گردید، در صورتی که تئوری توازن تنها در پنج صنعت مورد تأیید است.

در مرحله دوم پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، ساختار بهینه سرمایه برای هر یک از شرکت‌ها در سطح صنایع مختلف تعیین گردید. با توجه به نتایج حاصله، شرکت‌های مورد بررسی می‌توانند به اهرم مالی بهینه خود نزدیک شده، با این عمل، موجبات افزایش ارزش شرکت و ثروت سهامداران را فراهم نمایند.

**واژه‌های کلیدی:** ساختار بهینه سرمایه، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، اهرم مالی، بورس اوراق بهادار تهران.

## مقدمه

یکی از مهمترین اجزای هر فعالیت اقتصادی، فراهم کردن منابع مالی مورد نیاز است. منابع مالی مورد نیاز را می‌توان از محل حقوق صاحبان سهام یا بدهی تأمین کرد. سؤال اساسی این است که کدام یک از این منابع باید در طول عمر یک بنگاه اقتصادی استفاده شود؟ ترکیب بدهی و حقوق صاحبان سهام در تأمین مالی مبین ساختار سرمایه است. سیاست ساختار سرمایه، موازنه بین ریسک و بازده را برقرار می‌کند. از یک طرف، استفاده از بدهی بیشتر، ریسک جریان سودآوری شرکت را بیشتر می‌کند و از طرف دیگر، به نرخ بازده مورد انتظار بیشتری می‌انجامد. ریسک مربوط به استفاده از بدهی بیشتر باعث کاهش قیمت سهام می‌شود و از طرف دیگر، نرخ بازده مورد انتظار بیشتر آن، باعث افزایش قیمت سهام می‌شود. لذا ساختار سرمایه بهینه تعادل مطلوبی را بین ریسک و بازده ایجاد می‌کند و در نتیجه، منجر به افزایش قیمت سهام می‌شود [۸].

ساختار سرمایه یا نسبت بدهی به حقوق صاحبان سهام که آن را "اهرم مالی" شرکت هم می‌نامند، مورد توجه بسیاری از تحلیلگران مالی قرار می‌گیرد. سالهاست که اهمیت واقعی این نسبت مورد توجه بوده است. سوای دیدگاه‌های موافقی که در این باره وجود دارد، بسیاری بر این باورند که چون بهره یک قلم هزینه ثابت است، اگر نسبت اهرم مالی بسیار زیاد باشد، شرکت ناگزیر در معرض ریسک مالی بسیار زیاد قرار می‌گیرد [۲۱]. ساختار سرمایه به عنوان مهمترین پارامتر مؤثر بر ارزش‌گذاری شرکت‌ها و برای جهت‌گیری آنان در بازارهای سرمایه مطرح گردیده است. محیط متحول و متغیر کنونی، درجه‌بندی شرکت‌ها را از لحاظ اعتباری نیز تا حدودی به ساختار سرمایه آنان منوط ساخته است. این امر برنامه‌ریزی استراتژیک آنان را به انتخاب

منابع مؤثر بر هدف حداکثرسازی ثروت سهامداران نزدیک کرده است [۷].

هدف اساسی مدیریت شرکت‌ها حداکثر نمودن ارزش بازار سهام؛ یعنی ثروت سهامداران در شرکت‌های سهامی است. لذا در این راستا، وظایف مدیریت مالی شرکت‌ها به سه دسته تصمیمات سرمایه‌گذاری، تأمین مالی و تقسیم سود قابل تفکیک است. تصمیمات تأمین مالی که در نهایت بافت یا ساختار مالی شرکت را تعیین می‌کند، از اهمیت چشمگیری برخوردار است، زیرا چنین تصمیماتی منجر به دست‌یابی یا عدم دست‌یابی شرکت به "ساختار بهینه سرمایه" می‌گردد. ساختار بهینه سرمایه موجب حداقل نمودن هزینه تأمین مالی یا هزینه سرمایه و به تبع آن افزایش ارزش سهام شرکت می‌گردد. از این‌رو، با توجه به اهمیت دست‌یابی به ساختار مالی بهینه یا مطلوب، باید دید که شرکت‌ها چگونه و از چه راهی می‌توانند به این مهم دست یابند [۱۲]. بنابراین، مسأله اصلی در پژوهش حاضر، تعیین ساختار بهینه سرمایه برای شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران در سطح صنایع با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است.

در این مقاله، ابتدا به ارایه مبانی نظری و پیشینه تحقیق و همچنین معرفی متغیرها و فرضیه‌های پژوهش پرداخته شده و پس از بررسی رابطه بین اهرم مالی با متغیرهای مالی و غیر مالی، ساختار بهینه سرمایه برای هر یک از شرکت‌ها در سطح صنایع مختلف تعیین گردیده است. در پایان، یافته‌های حاصل از پژوهش، نتیجه‌گیری و همچنین پیشنهادها لازم نیز ارایه شده است.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### تئوری‌های ساختار سرمایه

گسترش ادبیات تئوریک ساختار سرمایه با کار اصلی مودیلیانی و میلر در سال ۱۹۵۷ شروع شد. این محققان به این نتیجه رسیدند که تحت یک سری فرض‌های سخت‌گیرانه، ساختار سرمایه بی‌اهمیت خواهد بود. پیرو مطالعه قبلی، مودیلیانی و میلر (۱۹۶۳) بیان کردند اگر یکی از فرض‌ها شکسته شود (برای مثال، مالیات وارد مدل شود)، با استفاده بیشتر از بدهی، به خاطر منافع مالیاتی ناشی از بدهی، ارزش شرکت افزایش می‌یابد [۲۷].

نظر به اینکه در پژوهش حاضر، متغیرهای مالی و غیر مالی بر اساس تئوری‌های توازن و سلسله مراتبی انتخاب شده و مورد آزمون قرار گرفته، لذا شرح مختصری از تئوری‌های فوق‌ارایه می‌شود.

### تئوری توازن

طبق تئوری توازن، ساختار سرمایه به وسیله توازن بین منافع و هزینه‌های ناشی از بدهی تخمین زده می‌شود. نسخه اصلی این تئوری پیرو مباحثه مودیلیانی و میلر (۱۹۶۳) رشد یافت. هنگامی که مالیات بر سود به مدل اصلی "بی‌اهمیت بودن ساختار سرمایه" اضافه شد، باعث گردید تا برای بدهی، منافع مالیاتی در نظر گرفته شود. از آنجایی که تابع هدف شرکت خطی است و هزینه تسویه بدهی نیز وجود ندارد، چنین استدلال می‌شود که ۱۰۰٪ تأمین مالی باید از طریق ایجاد بدهی صورت گیرد. برای پرهیز از این پیش‌بینی افراطی، نیاز است یک هزینه تسویه بدهی، مانند هزینه ورشکستگی وارد مدل شود. کروس و لیتزبرگر (۱۹۷۳) از طریق یک بیانیه کلاسیک اظهار داشتند که اهرم بهینه، انعکاس دهنده

توازن بین منافع مالیاتی و هزینه‌های ورشکستگی ناشی از بدهی است [۱۸]. به عبارت دیگر، براساس این تئوری، اهرم بهینه زمانی حاصل می‌شود که بین منافع مالیاتی و هزینه‌های ورشکستگی ناشی از بدهی توازن برقرار شود.

### تئوری سلسله مراتبی

مایرز (۱۹۸۴) استدلال کرد که انتخاب نامطلوب بر این موضوع دلالت دارد که در میان منابع تأمین مالی، سود انباشته بر بدهی و بدهی بر انتشار سهام ارجحیت دارد. به عبارت دیگر، مایرز بیان کرد، در صورتی که یک شرکت تأمین مالی داخلی را بر تأمین مالی خارجی و در شرایط تأمین مالی خارجی، تأمین مالی از طریق بدهی را بر انتشار سرمایه ترجیح دهد، گفته می‌شود که آن شرکت از تئوری سلسله مراتبی برای تعیین ساختار بهینه سرمایه استفاده می‌کند [۱۸]. به عبارت دیگر، این تئوری بیان می‌کند که هر چه شرکت سودآورتر باشد، اهرم کمتری خواهد داشت، چرا که به جای تأمین منابع مورد نیاز خود از محل بدهی، از منابع به دست آمده از طریق سودهای خود استفاده می‌کند.

### تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

تحلیل پوششی داده‌ها، یک تکنیک ریاضی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است. در این روش با استفاده از یک مجموعه چندتایی از متغیرهای ورودی و خروجی، کارایی یک گروه از واحدهای مورد بررسی تعیین می‌شود. در تحلیل پوششی داده‌ها، به ازای یک مجموعه مشخص از متغیرهای ورودی و خروجی، نمره مشخصی به هر یک از واحدهای مورد بررسی اختصاص می‌یابد. در این روش، مرز کارا به صورت

نسبت به الگوهای پارامتریک، می‌توان به عدم نیاز به تخمین شکل تابع در تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی و عدم نیاز به تخمین توزیع آماری نسبت‌ها اشاره کرد. همچنین در تجزیه و تحلیل نسبت‌های مالی در صورت وجود اعداد منفی در صورت و مخرج کسر با مشکلاتی مواجه خواهیم شد که در این روش این مشکلات مرتفع می‌شود. سودمندی دیگر این روش، در تجزیه و تحلیل نسبت‌ها، در ترجمه همه اعداد به عدد واحدی به نام معیار کارایی است و این امر باعث افزایش سهولت در مقایسه خواهد شد [۲۰].

با توجه به مزیت‌های فوق و همچنین استفاده از نسبت‌های مالی (به عنوان متغیرهای پژوهش) در پژوهش حاضر از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد.

#### پیشینه پژوهش

کامینز و پی. نینی (۲۰۰۲) در میان شرکت‌های بیمه به بررسی چگونگی استفاده از سرمایه پرداختند. در واقع، محققان به دنبال این موضوع بودند که آیا بیمه‌گران سرمایه خود را در حد بهینه نگهداری نموده به کار می‌گیرند؟ آنها برای این ارزیابی از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نمودند و سرمایه را به عنوان یکی از متغیرهای ورودی مدل در نظر گرفتند. نتیجه بیانگر آن بود که در میان شرکت‌های مورد بررسی، به طور میانگین سرمایه باید ۵۴٪ باشد و همچنین محققان نشان دادند که کلیه شرکت‌های مورد بررسی باید سرمایه فعلی خود را کاهش دهند تا به سطح مطلوب برسند [۱۶].

کاپویانکو و فرناندز (۲۰۰۴) در پژوهشی با هدف تعیین ساختار بهینه سرمایه برای شرکت‌های حمل و نقل هواپیمایی جهان، از مدل تحلیل پوششی داده‌ها

تجربی مشخص می‌شود. سپس، واحدهایی که بر روی مرز کارا قرار می‌گیرند، به عنوان واحدهای کارا و واحدهایی که بر روی مرز کارا نیستند، به عنوان واحدهای ناکارا شناخته می‌شوند [۹].

مدلهای اصلی تحلیل پوششی داده‌ها به دو دسته CCR و BCC تقسیم می‌شوند. هر کدام از این مدلها را می‌توان به دو رویه ورودی محور و خروجی محور بررسی نمود [۳]. تفاوت دو مدل CCR و BCC در فرض مربوط به بازدهی ثابت یا متغیر نسبت به مقیاس است. در مدل CCR فرض بر بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، و در مدل BCC فرض بر بازدهی متغیر نسبت به مقیاس است. منظور از بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، این است که ستاده‌ها به نسبتی که نهاده‌ها تغییر می‌کنند، تغییر کنند [۹]. فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل کنند. مسائل متفاوتی، از قبیل تأثیرات رقابتی، محدودیتها و غیره موجب می‌شوند بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل نکنند [۴].

نکته‌ای که در استفاده تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها باید مورد توجه قرار گیرد، رابطه بین تعداد ستاده‌ها و نهاده‌ها با تعداد واحدهای تصمیم گیرنده است. به صورت تجربی ثابت شده است که اگر رابطه زیر بین تعداد ستاده‌ها و نهاده‌ها با تعداد واحدهای تصمیم گیرنده برقرار نباشد، نتیجه حل مدل نشان خواهد داد که بیشتر واحدهای تصمیم گیرنده کارا هستند [۶].

(ستاده‌ها × نهاده‌ها)  $\geq 2$  تعداد واحدهای تصمیم -

گیرنده تحت بررسی

بزرگترین مزیت تحلیل پوششی داده‌ها، توان مقایسه چندین واحد تصمیم‌گیرنده از لحاظ چندین معیار (متغیر) است. از مزایای دیگر این تکنیک ناپارامتریک

توجه به رفتار تأمین مالی به روش ایجاد بدهی فراهم شود [۲۸].

موک و دیگران (۲۰۰۷)، در پژوهشی با استفاده از روش DEA، کارایی فنی یا تکنیکی را برای شرکت‌های تولید کننده اسباب بازی در چین تعیین کرده، سپس به بررسی تأثیر اهرم مالی روی کارایی و همچنین رابطه کارایی با سودآوری پرداختند. نمونه تحت بررسی آنها شامل ۲۳۸ مورد از بزرگترین شرکت‌های تولید کننده اسباب بازی در جنوب چین بود که این شرکت‌ها بر اساس ارزش تولید هر کدام انتخاب شدند. محققان با استفاده از رویکردی دو مرحله‌ای که شامل مراحل زیر بود، مطالعه خود را انجام دادند:

۱- تعیین کارایی فنی شرکت‌های مورد بررسی با استفاده از تکنیک DEA؛

۲- بررسی تأثیر اهرم بر روی کارایی و کارایی بر روی سودآوری با استفاده از روش رگرسیون. نتایج این پژوهش نشان داد که اهرم مالی تأثیر مثبتی بر روی کارایی فنی شرکت‌های مورد بررسی دارد و همچنین بین کارایی و سودآوری رابطه مثبتی وجود دارد [۲۴].

مارگاریتیز و پسلاکی (۲۰۰۷)، در پژوهشی که انجام دادند، به بررسی رابطه بین کارایی و اهرم پرداختند. آنها ابتدا با استفاده از تکنیک DEA کارایی شرکت‌های مورد بررسی‌شان را تعیین و سپس با استفاده از تجزیه و تحلیل رگرسیون چارکی رابطه بین کارایی و اهرم را تعیین کردند. نتیجه نشان داد که بین کارایی و اهرم، رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد و این رابطه برای شرکت‌های اهرمی‌تر شدیدتر می‌شود. این رابطه می‌تواند حامل این پیام برای اعتباردهندگان باشد که شرکت‌های کارا تر، توانایی

استفاده کردند. محققان در این پژوهش با استفاده از تکنیک مذکور، برای تعیین ساختار بهینه سرمایه، ابتدا مرز کارا را از میان شرکت‌های مورد بررسی تشکیل دادند و سپس بر این اساس ساختار بهینه سرمایه را در صنعت مورد بررسی تعیین کردند. به عبارت دیگر، آنها از میان شرکت‌های مورد بررسی، آن شرکت‌هایی را که از سرمایه خود به نحو کارایی نسبت به بقیه شرکت‌ها استفاده می‌کردند، با استفاده از تکنیک مذکور شناسایی نمودند و سپس آنها را مبنایی برای سایر شرکت‌ها در تعیین ساختار بهینه قرار دادند. متغیر ورودی در این پژوهش، شامل اهرم مالی بود و متغیرهای خروجی شامل بازده دارایی‌ها، اندازه شرکت و دارایی‌های ثابت بودند. نتیجه این پژوهش نشان داد که ساختار بهینه سرمایه شامل اهرم ۶۰٪ برای کلیه شرکت‌هاست [۱۴].

تانگ و جانگ (۲۰۰۷) با استفاده از یک تجزیه و تحلیل حداقل مربعات تعمیم یافته رفتار منحصر به فرد اهرم شرکت‌های مسکن را در مقایسه با شرکت‌های نرم‌افزاری بررسی نمودند. همچنین، محققان به جستجوی عوامل مشترک تعیین کننده اهرم مالی پرداختند. یافته‌ها نشان داد که دارایی‌های ثابت، فرصت‌های رشد و اثر مشترک از این دو متغیر، عوامل تعیین کننده معنی‌داری برای بدهی‌های بلندمدت شرکت‌های مسکن هستند. همچنین، تجزیه و تحلیل اثر مشترک دو متغیر نشان داد که با استفاده از بدهی‌های بلندمدت، دارایی‌های ثابت و فرصت‌های رشد بر رابطه یکدیگر اثر می‌گذارند. با این یافته‌ها درباره تأمین مالی منحصر به فرد شرکت‌های مسکن، نویسندگان امیدوارند که اطلاعات مفیدی برای برنامه‌ریزان مالی شرکتی و مؤسسه‌های مسکن با

بیشتری برای پرداخت بدهی خود دارند و همچنین می‌توانند اهرم بیشتری را ایجاد کنند [۲۲].

مارگارتیز و پسلاکی (۲۰۰۹) در میان شرکت‌های تولیدی فرانسوی به بررسی رابطه بین ساختار سرمایه و عملکرد شرکت پرداختند. محققان برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌های مورد بررسی از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نمودند. آنها به دنبال این موضوع بودند که نسبت بدهی در شرکت‌های با کارایی بیشتر به چه صورت است. به عبارت دیگر، شرکت‌های کارتر تمایل دارند بدهی بیشتر یا کمتری داشته باشند. نتیجه بیانگر آن بود که شرکت‌های با کارایی بیشتر تمایل به داشتن اهرم مالی بالاتری دارند [۲۳].

یان لی و چووان زهی (۲۰۰۹) در پژوهشی ابتدا با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی تکنیکی شرکت‌های ذغال سنگ چین را اندازه‌گیری کرده، سپس به بررسی رابطه بین کارایی و ساختار سرمایه در آن شرکت‌ها پرداختند. محققان نشان دادند که بین ساختار سرمایه و کارایی تکنیکی رابطه‌ای عکس شکل U وجود دارد. همچنین آنها نشان دادند که شرکت‌های مورد بررسی باید نسبت بدهی خاصی را برای خود ایجاد کنند؛ به گونه‌ای که اگر نسبت بدهی از آن نسبت خاص بیشتر شود، کارایی تکنیکی کاهش خواهد یافت [۳۱].

باقرزاده (۱۳۸۲) در پژوهشی درصدد تبیین الگوی ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برآمد. نتایج پژوهش وی که در قلمرو زمانی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ صورت گرفته بود، حکایت از این دارد که ساختار سرمایه این شرکت‌ها تابع متغیرهایی، نظیر میزان دارایی ثابت، اندازه و سودآوری شرکت است [۵].

سینایی و رضاییان (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان "تاثیر ویژگی‌های شرکت‌ها بر ساختار سرمایه" به بررسی تاثیر چهار ویژگی اندازه، سودآوری، فرصت‌های رشد و دارایی‌های مشهود شرکت، به عنوان مهمترین پارامترهای درون شرکتی مؤثر بر ساختار سرمایه شرکت‌ها پرداختند. آنها معتقد بودند که ارتباط متغیرهای کلیدی شرکت‌ها با ساختار سرمایه آنها گویای حاکم بودن شرایطی غیر علمی و سلیقه‌ای بر سیستم تامین مالی در بازارهای پول و سرمایه با توجه به شرایط موجود در ایران است [۷].

نمازی و شیرزاده (۱۳۸۴) به بررسی ساختار سرمایه با سودآوری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با تأکید بر نوع صنعت پرداختند. نمونه آنها شامل ۱۰۸ شرکت از صنایع مختلف بود که در دوره ۱۳۷۹-۱۳۷۵ بررسی گردید. به منظور آزمون فرضیه‌ها، محققان از رگرسیون ساده و ضریب همبستگی و برای آزمون معنی‌داری از آماره  $t$  و  $Z$  استفاده کردند.

نتایج این پژوهش نشان داد که:

- ۱- بین ساختار سرمایه و سودآوری رابطه مثبتی وجود دارد که از لحاظ آماری در حد ضعیف است؛
- ۲- رابطه بین ساختار سرمایه و سودآوری، به نوع صنعت و تعریف سودآوری بستگی دارد؛
- ۳- ساختار بهینه سرمایه را می‌توان در صنایع مختلفی که رابطه معنی‌داری بین ساختار سرمایه و سودآوری وجود دارد، تعیین کرد [۱۰].

احمدپور و سلیمی (۱۳۸۶) در پژوهشی به بررسی تاثیر نوع صنعت و اندازه شرکت بر ساختار سرمایه پرداختند. نتایج پژوهش آنها بیانگر این موضوع است که ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران یکسان نیست، اما ساختار سرمایه

ورشکستگی مورد انتظار کمتری نسبت به شرکت‌های کوچکتر باشند و در نتیجه، توانایی بیشتری برای ایجاد اهرم بزرگتری را خواهند داشت [۱۴].

نسبت دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها نیز از دیگر متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش است. در اینجا فرض بر وجود رابطه مستقیم بین اهرم و دارایی‌های ثابت است. چنین استدلال می‌شود که دارایی‌های ثابت می‌تواند به عنوان پشتوانه و ضمانتی برای بستن کاران محسوب شود [۱۴].

شایان ذکر است که اهرم مالی به عنوان متغیر ورودی مدل تحلیل پوششی داده‌ها و متغیرهای سودآوری، اندازه و نسبت دارایی‌های ثابت به عنوان خروجی‌های مدل در نظر گرفته خواهند شد.

#### روش پژوهش

این پژوهش کاربردی است و از طرح شبه تجربی و رویکرد پس‌رویدادی استفاده می‌کند. از این روش زمانی استفاده می‌شود که داده‌ها از محیطی که به گونه طبیعی وجود داشته، یا از واقعه‌ای که بدون دخالت مستقیم پژوهشگر رخ داده، فراهم شود. به بیان دیگر، این روش برای انجام پژوهش‌هایی به کار می‌رود که پژوهشگر در جست و جوی علت یا علل روابط معینی است که در گذشته رخ داده و تمام شده است. بنابراین، این نوع طرح پژوهش از روایی بیرونی بالایی برخوردار است [۱۰].

برای آزمون فرضیه‌ها و تعیین متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده می‌شود. همان طور که بیان شد، هدف این است که با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها ساختار بهینه سرمایه محاسبه شود. این تکنیک با استفاده از اطلاعات سازمانها و واحدهای تولیدی به

شرکت‌های موجود در هر صنعت، تفاوت چندانی با هم ندارند، اما بین اندازه شرکت و ساختار سرمایه آن رابطه معناداری وجود ندارد [۳].

#### متغیرهای پژوهش

با توجه به مطالب مربوط به مبانی نظری پژوهش در خصوص تئوری‌های ساختار سرمایه؛ یعنی تئوری توازن و سلسله مراتبی، متغیرها در دو دسته وابسته و مستقل به شرح ذیل انتخاب گردیدند:

**متغیر وابسته:** در پژوهش حاضر، اهرم مالی یا ساختار سرمایه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده که به صورت نسبت کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها تعریف می‌شود [۱۴].

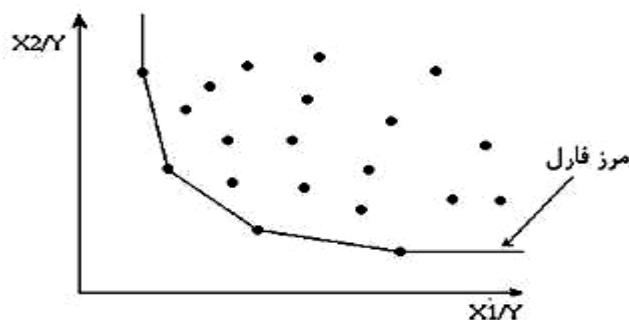
**متغیرهای مستقل:** سه متغیر سودآوری، اندازه شرکت و نسبت دارایی‌های ثابت، به عنوان متغیرهای مستقل پژوهش انتخاب شدند. این متغیرها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

سودآوری به صورت نسبت سود خالص به دارایی‌ها، سود به فروش و سود به حقوق صاحبان سهام برای هر شرکت محاسبه خواهد شد. با توجه به تئوری سلسله مراتبی، فرض بر این است که بین سودآوری و اهرم رابطه‌ای معکوس وجود دارد؛ به این معنی که شرکت‌های سودآور، تأمین مالی داخلی را بر تأمین مالی از طریق افزایش اهرم ترجیح می‌دهند [۱۹].

اندازه شرکت به صورت لگاریتم طبیعی مقدار دارایی‌ها و همچنین لگاریتم طبیعی مقدار فروش برای هر شرکت محاسبه خواهد شد. با توجه به تئوری توازن، فرض بر وجود یک رابطه مستقیم بین اندازه و اهرم مالی است، چرا که می‌توان انتظار داشت که شرکت‌های بزرگتر دارای هزینه‌های

۱۰۰٪ خواهند بود. بنابراین، واحدهایی که بر روی مرز کارا قرار می‌گیرند، در مقایسه به سایر واحدها دارای ساختار سرمایه بهینه هستند، اما ساختار سرمایه بهینه را برای واحدهایی که بر روی مرز کارا قرار ندارند، چگونه می‌توان تعیین کرد؟ تکنیک مذکور با استفاده از مفهوم "مجموعه مرجع" به این سؤال پاسخ خواهد داد. در واقع، این تکنیک از میان واحدهای کارا یک یا تعدادی از آن واحدها را به عنوان مجموعه مرجع برای هر یک از واحدهای ناکارا تعیین می‌کند و به این ترتیب، می‌توان برای هر یک از واحدهای ناکارا نیز ساختار بهینه سرمایه را تعیین کرد.

عنوان واحدهای تصمیم‌گیرنده، اقدام به ساخت مرز کارایی می‌کند. مرز فوق بر اساس اطلاعات در قالب نهاده‌ها و ستاده‌ها و بر اساس نتایج برنامه‌ریزی خطی متوالی ساخته می‌شود و در واقع، درجه عدم کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده به میزان فاصله واحد مزبور تا مرز کارایی است. مرز کارایی در نمودار ۱ نشان داده شده است [۲]. بنابراین، این روش به این ترتیب عمل می‌کند که ابتدا مرز کارا را از میان شرکت‌های مورد بررسی تشکیل داده، بر آن اساس کارایی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده را محاسبه می‌کند؛ به این ترتیب که آن واحدهایی که بر روی مرز کارا قرار گرفته باشند، دارای کارایی ۱۰۰٪ و آن واحدهایی که بر بالای این مرز قرار بگیرند، دارای کارایی کمتر از



نمودار ۱: مرز کارایی

باقرزاده (۱۳۸۲) و نمازی و شیرزاده (۱۳۸۴) که نشان دادند بین اهرم مالی و سودآوری رابطه معناداری وجود دارد، فرضیه ۱ طرح گردید.  
۱- بین اهرم مالی و سودآوری شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران (در سطح صنایع مختلف) رابطه معنی‌داری وجود دارد.  
از نسبت‌های سود به داراییها ( $ROA^1$ )، سود به فروش ( $ROS^2$ ) و سود به حقوق صاحبان سهام

### فرضیه‌های پژوهش

همان‌طور که بیان شد، متغیرهای ورودی و خروجی مدل را اهرم مالی (ورودی)، سودآوری، اندازه و نسبت دارایی‌های ثابت (خروجی‌ها) تشکیل می‌دهند. سعی بر این است تا از میان متغیرهای سودآوری، اندازه و نسبت دارایی‌های ثابت، فقط آنهایی که هیستگمی معنی‌داری با اهرم مالی دارند، به عنوان متغیرهای خروجی انتخاب شوند. بنابراین، برای بررسی این موضوع فرضیه‌های زیر بیان می‌شود:

با توجه به پژوهش‌های تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، دیس و کلاک (۱۹۹۲)، راجان و زینگل (۱۹۹۵)،

1 Return on Asset  
2 Return on Sale



اوراق بهادار تهران فعالیت داشته، اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه متغیرهای پیش گفته برای آن شرکت‌ها در دسترس باشد. لذا محققان با توجه به بررسی‌های انجام گرفته ۳۱۴ شرکت از شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران در قالب ۲۲ صنعت، حایز شرایط بالا شناخته شده، به عنوان نمونه آماری در نظر گرفته شد. با توجه به محدودیت ذکر شده در مورد تعداد واحدهای مورد بررسی در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها ((ستاده‌ها × نهاده‌ها)  $\geq 2$  تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده تحت بررسی)، برخی از صنایع با یکدیگر ترکیب شد. در نتیجه، صنایع مورد بررسی به یازده صنعت به شرح نگاره ۱ تقلیل یافت. دوره زمانی سه ساله به این برای انتخاب شد که با افزایش تعداد سال‌های مورد بررسی، فراوانی شرکت‌ها در سطح هر صنعت به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات کاهش یافته و این کاهش، اعتبار مدل را تنزل می‌داد. به عبارت دیگر، افزایش دوره زمانی پژوهش باعث حذف تعداد بیشتری از صنایع از نمونه مورد بررسی به دلیل محدودیت مذکور در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌شد.

( $ROE^1$ ) به عنوان معیاری برای سودآوری در نظر گرفته می‌شود.

فراری و جونز (۱۹۷۹)، تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، راجان و زینگل (۱۹۹۵) و باقرزاده (۱۳۸۲) در پژوهش‌های خود نشان دادند که بین اهرم مالی و اندازه رابطه معناداری وجود دارد. در نتیجه، با توجه به کار این محققان فرضیه ۲ به شرح زیر طراحی شد.

۲- بین اهرم مالی و اندازه شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران (در سطح صنایع مختلف) رابطه معناداری وجود دارد.

در اینجا از متغیرهای لگاریتم فروش ( $\log S^2$ ) و لگاریتم دارایی‌ها ( $\log A^3$ ) به عنوان معیاری برای اندازه شرکت‌ها استفاده می‌شود.

فراری و جونز (۱۹۷۹)، تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، چانگ (۱۹۹۳) و باقرزاده (۱۳۸۲) نشان دادند که بین اهرم مالی و نسبت دارایی‌های ثابت رابطه معناداری وجود دارد. بنابراین، با توجه به پژوهش‌های مذکور سومین فرضیه به شکل زیر بیان شد:

۳- بین اهرم مالی و نسبت دارایی‌های ثابت شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران (در سطح صنایع مختلف) رابطه معناداری وجود دارد.

### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران است. در اینجا از روش نمونه‌گیری خاصی استفاده نخواهد شد. بنابراین، نمونه مورد بررسی شامل تمامی شرکت‌هایی است که طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۶ در بورس

1 Return on Equity  
2 Sale Logarithm  
3 Asset Logarithm

نگاره ۱: گروه‌بندی صنایع و فراوانی شرکت‌ها در هر صنعت

کد	نام صنعت	صنایع زیر مجموعه	فراوانی
۱	استخراج معادن	استخراج معادن، محصولات فلزی	۱۸
۲	فلزات اساسی	فلزات اساسی	۲۰
۳	صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات	صنعت ماشین‌آلات و تجهیزات، فعالیتهای پشتیبانی و کمکی حمل و نقل، وسایل اندازه‌گیری پزشکی و اپتیکی	۳۳
۴	مواد و محصولات شیمیایی	مواد و محصولات شیمیایی، مواد و محصولات دارویی	۵۱
۵	واسطه‌گرهای مالی	واسطه‌گرهای مالی، شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی	۲۳
۶	چوب، کارتن، کاغذ و بسته‌بندی منسوجات	چوب، کارتن، کاغذ و بسته‌بندی، انتشار و چاپ و تکثیر، مبلمان و مصنوعات دیگر، منسوجات	۱۷
۷	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی، ساخت رادیو، تلویزیون و دستگاهها و وسایل، رایانه و فعالیتهای وابسته به آن	۱۷
۸	کانی غیر فلزی	کانی غیر فلزی، انبوه‌سازی املاک و مستقالات	۶۳
۹	انواع فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی	انواع فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی	۳۳
۱۰	لاستیک و پلاستیک	لاستیک و پلاستیک، فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت	۱۲
۱۱	خودرو و ساخت قطعات	خودرو و ساخت قطعات	۲۷
مجموع			۳۱۴

CCR و BCC) مدل BCC ورودی محور برای انجام محاسبات استفاده گردید.

مدل پوششی BCC ورودی محور اصلاح شده به صورت مدل زیر خواهد بود [۱۳]:

$$\text{Min } \theta_0 - \varepsilon \left( \sum_{r=1}^s S_r^+ + \sum_{i=1}^m S_i^- \right)$$

S.t:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j I_{1j} - \theta_0 I_{10} + S_1^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j O_{rj} - O_{r0} - S_r^+ = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0 \quad (r = 1, 2, \dots, s)$$

روش گردآوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، از روش کتابخانه‌ای استفاده می‌شود. برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز بخش مبانی نظری از مجلات تخصصی لاتین و برای گردآوری سایر داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز عمدتاً از طریق بانک‌های اطلاعاتی سازمان بورس اوراق بهادار تهران، گزارش‌های هفتگی و ماهانه سازمان بورس و نرم افزارهای دنا سهم، صحرا و تدبیر پرداز استفاده شده است.

مدل پژوهش

از آن جا که نمی‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که همه شرکت‌ها در مقیاس بهینه عمل می‌کنند، از میان دو مدل اصلی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (یعنی

متغیر کمکی دیگری است که ورودی  $i$  استفاده شده از آن را نشان می‌دهد [۹].

### آزاد در علامت $(i = 1, 2, \dots, m)$

که در آن  $\theta$ ، میزان کارایی،  $I$ ، ورودی‌ها (اهرم مالی)،  $O$ ، خروجی‌ها (متغیرهای سودآوری، اندازه و نسبت دارایی‌های ثابت)،  $\lambda$ ، وزن‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها را برای هر واحد مورد بررسی نشان می‌دهد. همچنین، مازاد  $S_i^+$  متغیر کمکی کمبود در میزان ستاده تولید برای ستاده مشخص شده  $I$  و  $S_i^-$

### یافته‌های پژوهش

برای آزمون فرضیه‌ها از نرم افزار SPSS استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها به شرح نگاره ۲ است.

نگاره ۲: نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها

نسبت دارایی‌های ثابت		اندازه				سودآوری						متغیرهای خروجی متغیرهای زیر مجموعه	نام صنعت	کد
		Log S		Log A		ROE		ROS		ROA				
p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r			
۰.۰۰۰	-۰.۷۸	۰.۴۳	-۰.۰۴	۰.۳	-۰.۱۳	۰.۳۳	۰.۱۱	۰.۰۰۰	-۰.۷۳	۰.۰۰۰	-۰.۷۴	استخراج معادن	۱	
۰.۰۴	-۰.۴۶	۰.۳	۰.۲۴	۰.۸	۰.۰۶	۰.۹	-۰.۰۳	۰.۱۱	-۰.۳۶	۰.۰۴۳	-۰.۴۶	فلزات اساسی	۲	
۰.۱۲	-۰.۲۷	۰.۱۲	-۰.۲۷	۰.۱۲	-۰.۲۷	۰.۸۱	۰.۰۴	۰.۳۱	۰.۱۸	۰.۰۰۱	-۰.۵۶	ماشین‌آلات و تجهیزات	۳	
۰.۰۵۶	-۰.۲۷	۰.۶۷	-۰.۰۶	۰.۲۸	-۰.۱۵	۰.۵۱	۰.۰۹	۰.۰۰۰	-۰.۷۷	۰.۰۰۰	-۰.۷۳	مواد و محصولات شیمیایی	۴	
۰.۸۱	۰.۰۵	۰.۸۱	۰.۰۵۱	۰.۰۴۸	۰.۴۱	۰.۰۰۰	۰.۶۹	۰.۷۸	۰.۰۶۲	۰.۰۰۰	-۰.۷۲	واسطه‌گرهای مالی	۵	
۰.۶۲	۰.۱۲	۰.۱۹	-۰.۳۳	۰.۰۱۵	-۰.۵۷	۰.۸۹	-۰.۰۳	۰.۰۰۰	-۰.۹۴	۰.۰۰۰	-۰.۹۳	چوب، کارتن، کاغذ و بسته‌بندی و منسوجات	۶	
۰.۴۷	-۰.۱۸	۰.۰۲۹	-۰.۵۳	۰.۱۴	-۰.۳۶	۰.۵۹	-۰.۱۳	۰.۰۰۸	-۰.۶۱	۰.۰۰۱	-۰.۷۲	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	۷	
۰.۰۱۲	۰.۳۱۵	۰.۰۰۳	۰.۳۷	۰.۰۷	۰.۲۲	۰.۰۰۰	۰.۴۳	۰.۰۲	-۰.۲۹	۰.۳۲	-۰.۱۲	کانی غیر فلزی	۸	
۰.۷۶	۰.۰۵۵	۰.۰۱۶	۰.۴۱	۰.۰۳۳	-۰.۳۷	۰.۹۷	-۰.۰۱	۰.۵۴	-۰.۱۱	۰.۰۰۰	-۰.۸۳	انواع فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی	۹	
۰.۴۶	-۰.۲۳	۰.۹۱	-۰.۰۳	۰.۳۴	-۰.۳	۰.۹۲	۰.۰۳	۰.۰۰۳	-۰.۷۸	۰.۰۰۶	-۰.۷۴	لاستیک و پلاستیک	۱۰	
۰.۲۶	-۰.۲۲	۰.۰۰۲	۰.۵۷	۰.۰۰۶	۰.۵۱۲	۰.۳۴	۰.۱۸	۰.۰۲۲	-۰.۴۴	۰.۰۰۸	-۰.۵	خودرو و ساخت قطعات	۱۱	

با توجه به نگاره ۲، نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها را می‌توان به صورت نگاره ۳ بیان کرد:

نگاره ۳: خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌ها در سطح صنایع مختلف

کد	نام صنعت	فرضیه اصلی اول			فرضیه اصلی دوم		فرضیه اصلی سوم
		ROA	ROS	ROE	Log A	Log S	
۱	استخراج معادن	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	رد	رد	تأیید (منفی)
۲	فلزات اساسی	تأیید (منفی)	رد	رد	رد	رد	تأیید (منفی)
۳	ماشین‌آلات و تجهیزات	تأیید (منفی)	رد	رد	رد	رد	رد
۴	مواد و محصولات شیمیایی	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	رد	رد	رد
۵	واسطه‌گرهای مالی	تأیید (منفی)	رد	تأیید (مثبت)	تأیید (مثبت)	رد	رد
۶	چوب، کارتن، کاغذ و بسته‌بندی و منسوجات	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	تأیید (منفی)	رد	رد
۷	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	رد	تأیید (منفی)	رد
۸	کانی غیر فلزی	رد	تأیید (منفی)	تأیید (مثبت)	رد	تأیید (مثبت)	تأیید (مثبت)
۹	انواع فراورده‌های غذایی و آشامیدنی	تأیید (منفی)	رد	رد	تأیید (منفی)	تأیید (مثبت)	رد
۱۰	لاستیک و پلاستیک	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	رد	رد	رد
۱۱	خودرو و ساخت قطعات	تأیید (منفی)	تأیید (منفی)	رد	تأیید (مثبت)	تأیید (مثبت)	رد

میری (۱۳۸۱) مطابقت دارد. اما تئوری توازن تنها در صنایع واسطه‌گریهای مالی، کانی غیرفلزی، انواع فراورده‌های غذایی و آشامیدنی و همچنین خودرو و ساخت قطعات تأیید گردید. این نتیجه نیز مطابق با نتایج حاصل از پژوهش‌های فراری و جونز (۱۹۷۹)، تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، چانگ (۱۹۹۳) و عبده تبریزی و میری (۱۳۸۱) است.

حال با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌ها، متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها تعیین می‌گردد. نتایج در نگاره ۴ بیان شده است. شایان ذکر است که برای انتخاب متغیر خروجی از میان چند گزینه (مثلاً در صورتی که اهرم با هر سه متغیر سودآوری؛ یعنی ROA، ROS، ROE همبستگی معنادار داشته باشد)، آن متغیری که بیشترین همبستگی را با اهرم داشته باشد، به عنوان متغیر

نگاره ۳ بیانگر نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌هاست که در آن رابطه اهرم مالی با متغیرهای سودآوری، اندازه و نسبت دارایی‌های ثابت برای هر صنعت نشان داده شده است. برای مثال، در صنعت استخراج معادن بین اهرم مالی و سودآوری در صورتی که به شکل ROA تعریف شود، رابطه منفی معناداری (تأیید (منفی)) وجود دارد و در صورتی که به شکل ROE تعریف شود، رابطه‌ای وجود ندارد.

با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌ها، به استثنای صنعت کانی غیرفلزی، در بقیه صنایع مورد بررسی تئوری سلسله مراتبی تأیید گردید. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، دیس و کلاک (۱۹۹۲)، راجان و زینگل (۱۹۹۵) و عبده تبریزی و

خروجی انتخاب می‌شود. برای مثال، در صنعت استخراج معادن ROA و ROS هر دو با اهرم مالی رابطه معناداری دارند، اما چون ROA همبستگی بیشتری (با توجه به نگاره ۲) با اهرم مالی دارد، به عنوان متغیر سودآوری خروجی صنعت مذکور انتخاب گردید.

نگاره ۴: انتخاب متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌ها

	اندازه		سودآوری			متغیرهای خروجی	
	Log S	Log A	ROE	ROS	ROA	متغیرهای زیر مجموعه	ردیف
نسبت دارایی‌های ثابت						متغیرهای زیر مجموعه	
انتخاب					انتخاب	استخراج معادن	۱
انتخاب					انتخاب	فلزات اساسی	۲
					انتخاب	ماشین‌آلات و تجهیزات	۳
				انتخاب		مواد و محصولات شیمیایی	۴
		انتخاب			انتخاب	واسطه‌گرهای مالی	۵
		انتخاب		انتخاب		چوب، کارتن، کاغذ و بسته‌بندی و منسوجات	۶
	انتخاب				انتخاب	ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی	۷
انتخاب	انتخاب		انتخاب			کانی غیر فلزی	۸
	انتخاب				انتخاب	انواع فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی	۹
				انتخاب		لاستیک و پلاستیک	۱۰
	انتخاب				انتخاب	خودرو و ساخت قطعات	۱۱

حاصل از اجرای مدل BCC ورودی محور تکنیک  
تحلیل پوششی داده‌ها به شرح نگاره ۵ است.

برای اجرای تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها از  
نرم افزار Frontier Analyst 4 استفاده شد. نتایج

نگاره ۵: نتایج اجرای مدل BCC ورودی محور تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها

ردیف	نام واحد	کارایی	اثر مالی		ردیف	نام واحد	کارایی	اثر مالی		ردیف	نام واحد	کارایی	اثر مالی	
			فعلی	بهینه				فعلی	بهینه				فعلی	بهینه
1	DMU1	1	0.69	0.69	1	DMU12	0.25	0.93	0.23	2	DMU23	1	0.5	0.49
1	DMU2	0.41	0.58	0.23	1	DMU13	0.23	1.04	0.23	2	DMU24	0.46	0.75	0.35
1	DMU3	1	0.23	0.23	1	DMU14	0.26	0.91	0.23	2	DMU25	1	0.64	0.64
1	DMU4	0.31	0.76	0.23	1	DMU15	0.26	0.91	0.23	2	DMU26	0.59	0.59	0.35
1	DMU5	0.34	0.7	0.23	1	DMU16	0.3	0.78	0.23	2	DMU27	0.58	0.79	0.46
1	DMU6	0.49	0.48	0.23	1	DMU17	0.36	0.65	0.23	2	DMU28	0.58	0.69	0.4
1	DMU7	0.43	0.55	0.23	1	DMU18	0.22	1.06	0.23	2	DMU29	0.43	0.81	0.35
1	DMU8	0.54	0.44	0.23	2	DMU19	0.45	0.77	0.35	2	DMU30	0.88	0.66	0.59
1	DMU9	0.4	0.59	0.23	2	DMU20	1	0.35	0.35	2	DMU31	0.49	0.71	0.35
1	DMU10	0.36	0.65	0.23	2	DMU21	0.3	1.15	0.35	2	DMU32	0.47	0.74	0.35
1	DMU11	0.72	0.58	0.41	2	DMU22	0.63	0.55	0.35	2	DMU33	0.45	0.79	0.35
2	DMU34	0.37	0.95	0.35	4	DMU85	0.22	0.69	0.15	5	DMU136	0.34	0.29	0.1
2	DMU35	0.49	0.7	0.35	4	DMU86	0.2	0.75	0.15	5	DMU137	0.7	0.14	0.1
2	DMU36	0.55	0.63	0.35	4	DMU87	0.36	0.42	0.15	5	DMU138	0.35	0.31	0.11
2	DMU37	1	0.55	0.56	4	DMU88	0.21	0.7	0.15	5	DMU139	0.75	0.16	0.12
2	DMU38	0.5	0.7	0.35	4	DMU89	0.37	0.41	0.15	5	DMU140	0.21	0.41	0.09
3	DMU39	1	0.51	0.51	4	DMU90	0.26	0.58	0.15	5	DMU141	0.36	0.26	0.09
3	DMU40	0.44	0.72	0.32	4	DMU91	0.18	0.86	0.15	5	DMU142	0.54	0.26	0.14
3	DMU41	0.41	0.77	0.32	4	DMU92	0.25	0.61	0.15	5	DMU143	0.37	0.36	0.13
3	DMU42	0.46	0.7	0.32	4	DMU93	0.25	0.61	0.15	5	DMU144	1	0.15	0.15
3	DMU43	0.36	0.89	0.32	4	DMU94	0.17	0.9	0.15	5	DMU145	0.25	0.47	0.12
3	DMU44	0.18	1.76	0.32	4	DMU95	0.18	0.86	0.15	6	DMU146	0.79	0.57	0.45
3	DMU45	0.22	1.43	0.32	4	DMU96	1	0.56	0.56	6	DMU147	0.88	0.59	0.52
3	DMU46	0.29	1.08	0.32	4	DMU97	0.17	0.87	0.15	6	DMU148	0.64	0.77	0.49
3	DMU47	0.44	0.71	0.32	4	DMU98	0.17	0.87	0.15	6	DMU149	0.88	0.74	0.65
3	DMU48	0.2	1.58	0.32	4	DMU99	0.18	0.83	0.15	6	DMU150	0.87	0.81	0.71
3	DMU49	0.39	0.8	0.32	4	DMU100	0.19	0.81	0.15	6	DMU151	0.77	0.92	0.7
3	DMU50	0.15	2.1	0.32	4	DMU101	0.19	0.81	0.15	6	DMU152	0.68	0.76	0.52
3	DMU51	0.42	0.76	0.32	4	DMU102	0.2	0.75	0.15	6	DMU153	1	0.74	0.74
3	DMU52	0.8	0.44	0.35	4	DMU103	0.23	0.66	0.15	6	DMU154	1	0.29	0.29
3	DMU53	0.51	0.63	0.32	4	DMU104	0.19	0.81	0.15	6	DMU155	1	0.55	0.55
3	DMU54	0.45	0.71	0.32	4	DMU105	0.2	0.76	0.15	6	DMU156	0.1	4.54	0.44
3	DMU55	0.22	1.44	0.32	4	DMU106	0.23	0.66	0.15	6	DMU157	0.09	5.28	0.46
3	DMU56	0.6	0.53	0.32	4	DMU107	0.29	0.53	0.15	6	DMU158	0.08	5.67	0.45
3	DMU57	0.21	1.48	0.32	4	DMU108	0.24	0.62	0.15	6	DMU159	1	0.82	0.82
3	DMU58	0.39	0.82	0.32	4	DMU109	0.18	0.85	0.15	6	DMU160	0.73	0.96	0.71
3	DMU59	0.35	0.9	0.32	4	DMU110	0.18	0.84	0.15	6	DMU161	0.16	2.62	0.42
3	DMU60	0.28	1.13	0.32	4	DMU111	0.23	0.67	0.15	6	DMU162	1	1.17	1.17
3	DMU61	0.43	0.74	0.32	4	DMU112	0.22	0.69	0.15	7	DMU163	1	0.83	0.83
3	DMU62	0.42	0.75	0.32	4	DMU113	1	0.15	0.15	7	DMU164	0.77	0.63	0.49
3	DMU63	0.27	1.18	0.32	4	DMU114	0.22	0.7	0.15	7	DMU165	0.72	0.66	0.48
3	DMU64	0.37	0.86	0.32	4	DMU115	0.2	0.74	0.15	7	DMU166	0.67	0.72	0.48
3	DMU65	1	0.32	0.32	4	DMU116	0.24	0.63	0.15	7	DMU167	0.36	1.31	0.47
3	DMU66	0.49	0.65	0.32	4	DMU117	0.21	0.71	0.15	7	DMU168	0.52	0.91	0.47
3	DMU67	0.38	0.84	0.32	4	DMU118	0.19	0.82	0.15	7	DMU169	0.38	1.24	0.47

3	DMU68	0.39	0.81	0.32	4	DMU119	0.22	0.67	0.15	7	DMU170	<b>1</b>	0.78	0.78
3	DMU69	0.45	0.7	0.32	4	DMU120	0.26	0.58	0.15	7	DMU171	0.71	0.72	0.51
3	DMU70	0.43	0.73	0.32	4	DMU121	0.34	0.45	0.15	7	DMU172	<b>1</b>	0.48	0.47
3	DMU71	0.52	0.61	0.32	4	DMU122	0.35	0.43	0.15	7	DMU173	0.53	0.9	0.48
4	DMU72	0.12	1.31	0.15	5	DMU123	0.13	0.93	0.12	7	DMU174	0.39	1.24	0.47
4	DMU73	0.18	0.84	0.15	5	DMU124	<b>1</b>	0.93	0.93	7	DMU175	0.72	0.66	0.48
4	DMU74	0.08	1.93	0.15	5	DMU125	0.08	0.94	0.08	7	DMU176	0.44	1.08	0.48
4	DMU75	0.18	0.82	0.15	5	DMU126	0.08	0.98	0.07	7	DMU177	0.61	0.87	0.53
4	DMU76	0.24	0.63	0.15	5	DMU127	0.08	0.91	0.07	7	DMU178	<b>1</b>	0.53	0.54
4	DMU77	0.2	0.74	0.15	5	DMU128	0.11	0.69	0.07	7	DMU179	0.83	0.58	0.48
4	DMU78	0.27	0.56	0.15	5	DMU129	0.1	0.74	0.07	8	DMU180	0.55	0.61	0.34
4	DMU79	0.37	0.41	0.15	5	DMU130	0.09	0.88	0.07	8	DMU181	0.91	0.27	0.24
4	DMU80	0.17	0.87	0.15	5	DMU131	0.1	0.74	0.07	8	DMU182	0.76	0.49	0.37
4	DMU81	0.23	0.65	0.15	5	DMU132	0.39	0.28	0.11	8	DMU183	0.52	0.57	0.29
4	DMU82	0.18	0.85	0.15	5	DMU133	0.5	0.17	0.09	8	DMU184	0.67	0.54	0.36
4	DMU83	0.25	0.61	0.15	5	DMU134	0.25	0.34	0.09	8	DMU185	0.71	0.62	0.44
4	DMU84	0.11	1.32	0.15	5	DMU135	<b>1</b>	0.08	0.07	8	DMU186	0.55	0.44	0.24
8	DMU187	0.59	0.41	0.24	8	DMU230	0.34	0.78	0.26	9	DMU273	0.81	0.63	0.51
8	DMU188	0.95	0.25	0.24	8	DMU231	0.58	0.71	0.41	9	DMU274	0.69	0.74	0.51
8	DMU189	0.42	0.75	0.31	8	DMU232	0.51	0.66	0.34	9	DMU275	0.64	0.81	0.52
8	DMU190	0.78	0.65	0.51	8	DMU233	0.37	0.87	0.32	10	DMU276	0.26	0.73	0.19
8	DMU191	0.88	0.77	0.68	8	DMU234	0.45	0.78	0.35	10	DMU277	0.37	0.52	0.19
8	DMU192	0.72	0.72	0.52	8	DMU235	0.47	0.6	0.28	10	DMU278	<b>1</b>	0.19	0.19
8	DMU193	0.84	0.59	0.49	8	DMU236	0.82	0.47	0.39	10	DMU279	0.35	0.55	0.19
8	DMU194	0.81	0.69	0.56	8	DMU237	0.51	0.64	0.32	10	DMU280	0.28	0.69	0.19
8	DMU195	0.68	0.77	0.52	8	DMU238	0.44	0.76	0.33	10	DMU281	0.24	0.79	0.19
8	DMU196	<b>1</b>	0.72	0.72	8	DMU239	0.52	0.65	0.33	10	DMU282	0.25	0.77	0.19
8	DMU197	0.58	0.75	0.44	8	DMU240	0.39	0.79	0.31	10	DMU283	0.24	0.79	0.19
8	DMU198	0.57	0.69	0.4	8	DMU241	0.56	0.55	0.31	10	DMU284	0.12	1.65	0.19
8	DMU199	0.88	0.57	0.5	8	DMU242	<b>1</b>	0.24	0.24	10	DMU285	0.27	0.7	0.19
8	DMU200	0.66	0.85	0.56	9	DMU243	0.48	1.1	0.53	10	DMU286	0.25	0.75	0.19
8	DMU201	0.72	0.69	0.49	9	DMU244	0.72	0.79	0.57	10	DMU287	0.28	0.69	0.19
8	DMU202	0.47	0.62	0.29	9	DMU245	<b>1</b>	0.54	0.54	11	DMU288	0.73	0.72	0.53
8	DMU203	<b>1</b>	0.89	0.89	9	DMU246	0.64	0.79	0.51	11	DMU289	0.78	0.77	0.6
8	DMU204	0.69	0.72	0.5	9	DMU247	0.76	0.71	0.54	11	DMU290	<b>1</b>	0.91	0.91
8	DMU205	<b>1</b>	0.65	0.65	9	DMU248	0.73	0.93	0.67	11	DMU291	0.89	0.89	0.8
8	DMU206	0.98	0.59	0.57	9	DMU249	0.62	0.99	0.62	11	DMU292	0.96	0.76	0.73
8	DMU207	0.71	0.77	0.54	9	DMU250	0.87	0.61	0.53	11	DMU293	0.94	0.63	0.59
8	DMU208	0.95	0.85	0.81	9	DMU251	0.87	0.71	0.63	11	DMU294	0.68	0.88	0.6
8	DMU209	<b>1</b>	0.51	0.51	9	DMU252	<b>1</b>	0.71	0.71	11	DMU295	0.69	0.74	0.51
8	DMU210	<b>1</b>	0.83	0.83	9	DMU253	0.79	0.67	0.53	11	DMU296	0.93	0.62	0.57
8	DMU211	0.84	0.57	0.48	9	DMU254	<b>1</b>	0.87	0.87	11	DMU297	0.73	0.78	0.56
8	DMU212	0.66	0.65	0.43	9	DMU255	0.09	5.9	0.51	11	DMU298	0.87	0.86	0.74
8	DMU213	0.98	0.75	0.73	9	DMU256	0.69	0.73	0.51	11	DMU299	0.6	0.8	0.48
8	DMU214	0.7	0.74	0.52	9	DMU257	0.59	0.91	0.54	11	DMU300	0.72	0.83	0.6
8	DMU215	0.86	0.74	0.64	9	DMU258	0.89	0.59	0.52	11	DMU301	0.84	0.93	0.78
8	DMU216	<b>1</b>	0.53	0.53	9	DMU259	0.7	0.73	0.51	11	DMU302	0.58	0.84	0.49
8	DMU217	0.8	0.63	0.51	9	DMU260	0.85	0.65	0.55	11	DMU303	0.83	0.79	0.66
8	DMU218	0.44	0.68	0.3	9	DMU261	0.75	0.67	0.51	11	DMU304	0.66	0.76	0.5
8	DMU219	0.63	0.6	0.38	9	DMU262	0.63	0.8	0.51	11	DMU305	0.67	0.72	0.48
8	DMU220	0.46	0.7	0.32	9	DMU263	0.77	0.81	0.62	11	DMU306	0.68	0.74	0.5
8	DMU221	0.46	0.74	0.34	9	DMU264	0.71	0.72	0.51	11	DMU307	0.56	0.89	0.5
8	DMU222	0.57	0.66	0.38	9	DMU265	0.72	0.71	0.51	11	DMU308	<b>1</b>	0.48	0.48
8	DMU223	0.46	0.75	0.34	9	DMU266	0.84	0.64	0.54	11	DMU309	<b>1</b>	0.73	0.73
8	DMU224	0.28	0.94	0.27	9	DMU267	0.56	0.9	0.51	11	DMU310	0.8	0.59	0.48
8	DMU225	0.56	0.69	0.38	9	DMU268	0.86	0.67	0.58	11	DMU311	<b>1</b>	0.69	0.69
8	DMU226	0.54	0.46	0.25	9	DMU269	<b>1</b>	0.51	0.51	11	DMU312	0.89	0.54	0.48

8	DMU227	0.39	0.68	0.27	9	DMU270	1	0.58	0.58	11	DMU313	0.87	0.66	0.57
8	DMU228	0.52	0.61	0.32	9	DMU271	0.7	0.73	0.51	11	DMU314	0.87	0.76	0.66
8	DMU229	0.54	0.62	0.34	9	DMU272	0.79	0.87	0.69					

(ROA, ROS, ROE) و (Log A و Log S)

و همچنین نسبت دارایی‌های ثابت در سطح صنایع مختلف پرداخته شد. نتایج حاصله، بیانگر آن است که یازده صنعت در متغیر سودآوری، شش صنعت در متغیر اندازه و سه صنعت در نسبت دارایی‌های ثابت ارتباط معناداری با اهرم مالی داشته‌اند.

علاوه بر آن، نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفته، حاکی از آن است که به استثنای صنعت کانی غیرفلزی در بقیه صنایع بررسی، تئوری سلسله مراتبی تأیید می‌گردد. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، دیس و کلاک (۱۹۹۲)، راجان و زینگل (۱۹۹۵) و عبده تبریزی و میری (۱۳۸۱) مطابقت دارد. اما تئوری توازن تنها در صنایع واسطه-گری‌های مالی، کانی غیرفلزی، انواع فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی و همچنین خودرو و ساخت قطعات مورد تأیید است. این نتیجه نیز مطابق با نتایج حاصل از پژوهش‌های فراری و جونز (۱۹۷۹)، تیتمن و وسلز (۱۹۸۸)، چانگ (۱۹۹۳) و عبده تبریزی و میری (۱۳۸۱) است.

مشابه با پژوهش‌های کامینز و پی. نینی (۲۰۰۲)، کاپوبیانکو و فرناندز (۲۰۰۴)، مارگاریتیز و پسیلاکی (۲۰۰۹) و یان لی و چووان زهی (۲۰۰۹)، در مرحله دوم این پژوهش، به منظور تعیین اهرم مالی یا ساختار بهینه سرمایه برای هر یک از شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار تهران در سطح صنایع مختلف، از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده گردید. با بهره‌گیری از تکنیک مزبور، ساختار بهینه سرمایه برای هر یک از شرکت‌های مورد بررسی در سطح صنایع مختلف تعیین شد. با توجه به این نتایج،

همان‌طور که در نگاره ۵ مشاهده می‌شود، مشابه با پژوهش‌های کامینز و پی. نینی (۲۰۰۲)، کاپوبیانکو و فرناندز (۲۰۰۴)، مارگاریتیز و پسیلاکی (۲۰۰۹) و یان لی و چووان زهی (۲۰۰۹)، با اجرای تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای شرکت‌های (DMUs) موجود در هرصنعت به طور جداگانه، اهرم بهینه در مقایسه با سایر شرکت‌های موجود در آن صنعت تعیین شد. در این نگاره، شرکت‌هایی که کارایی آنها "یک" به دست آمده، اهرم مالی فعلی و بهینه‌شان برابر شده است، این شرکت‌ها در نگاره برجسته شده‌اند. ویژگی‌هایی که می‌توان برای این شرکت‌ها تصور کرد، این است که آنها از منابع خود به نحو مطلوب نسبت به سایر شرکت‌ها استفاده می‌کنند و این امر باعث شده است که این شرکت‌ها بر روی مرز کارایی قرار بگیرند و مجموعه مرجعی برای شرکت‌های ناکارا تشکیل دهند.

### نتیجه‌گیری

در دنیایی که مشکلات اساسی اکثر شرکت‌ها تأمین منابع مالی مورد نیاز است، استفاده از روشی که بتواند ساختار بهینه منابع (ایجاد بدهی یا انتشار سرمایه) مورد نیاز را تعیین کند، از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. در این پژوهش سعی شد تا با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، ساختار بهینه سرمایه برای شرکت‌های موجود در بورس اوراق بهادار در سطح صنایع تعیین شود.

در مرحله اول پژوهش حاضر، به منظور تعیین متغیرهای خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، به بررسی رابطه بین اهرم مالی و متغیرهای سودآوری



۳- محدودیت مربوط به تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها که برای استفاده از آن نباید شرکت‌های مورد بررسی از تعداد خاصی کمتر باشند (یعنی محدودیتی که در آن بیان می‌شود، تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده باید بزرگتر یا مساوی دو برابر ورودی‌ها ضربدر خروجی‌ها باشد).

### منابع

#### منابع فارسی

۱. آذر، عادل و دانشور، مریم و زالی، محمد رضا. (۱۳۸۲). «طراحی مدل ارزیابی عملکرد شعب بیمه با استفاده از تکنیک DEA (مطالعه موردی بیمه دانا)»، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، ش ۲۲، صص ۶۲-۳۵.
۲. آذر، عادل و مؤتمنی، علیرضا. (۱۳۸۵). «طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها»، مدرس، دوره ۷، ش ۳، صص ۲۲-۱.
۳. احمدپور، احمد و سلیمی، امین. (۱۳۸۶). «تاثیر صنعت و اندازه بر ساختار سرمایه» مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره ۲۶، شماره ۱، صص ۳۵-۱۳.
۴. امامی میبدی، علی. (۱۳۸۴). «اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری». تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۵. باقرزاده، سعید. (۱۳۸۲). «تبیین الگوی ساختار سرمایه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران». تحقیقات مالی، سال پنجم، شماره ۱۶، صص ۴۷-۳۳.
۶. خواجوی، شکراله و سلیمی فرد، علیرضا و ربیع، مسعود. (۱۳۸۴). «کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در تعیین پرتفوی از کاراترین

شرکت‌های مورد بررسی می‌توانند ساختار سرمایه بهینه را برای خود ایجاد نمایند. در واقع، این شرکت‌ها باید سیاستهایی را در پیش گیرند تا اهرم مالی فعلی‌شان به اهرم بهینه نزدیک شود. برای مثال، اگر اهرم فعلی از اهرم بهینه بیشتر است، مدیریت تصمیماتی اتخاذ کند که اهرم مالی را کاهش داده، به اهرم بهینه نزدیک کند. در این صورت است که می‌تواند از منابع خود به نحو مطلوب استفاده کرده، به گونه‌ای عمل کند که ارزش شرکت و ثروت سهامداران را افزایش دهد.

#### پیشنهاد‌های پژوهش

- ۱- به مدیران شرکت‌های مورد بررسی پیشنهاد می‌شود از نتایج این پژوهش در راستای ایجاد ساختار بهینه سرمایه خود استفاده کنند.
- ۲- بورس اوراق بهادار تهران هر سال با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها اطلاعات مناسبی را در مورد ساختار بهینه سرمایه در اختیار مدیران، اعتباردهندگان، سرمایه‌گذاران، سهامداران و استفاده‌کنندگان از صورت‌های مالی قرار دهد.
- ۳- مدیران شرکت‌ها با استفاده از مدل پژوهش حاضر، ساختار بهینه سرمایه خود را برای سال‌های آتی نیز تهیه نمایند.

#### محدودیت‌های پژوهش

- ۱- محدودیت زمانی و مکانی: در این پژوهش تنها شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۶ بررسی شدند.
- ۲- محدودیت در دسترسی به اطلاعات کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران.

- Analysis. *Management Science*. 30, 1078–1092.
14. Capobianco, H.M.P. & Fernandes, E. (2004). Capital structure in the world airline industry. *Transportation Research Part A*. 38, 421–434.
15. Chung, K. (1993). Asset characteristics and corporate debt policy: an empirical test. *Journal of Business Finance & Accounting*. 20, 83–98
16. Cummins, D. & P.Nini, G. (2002). Optimal capital utilization by financial firm: evidence from the property-liability insurance industry. *Journal of Financial Services Research*. 21:1/2, 15–53.
17. Ferri, M., Jones, W. (1979). Determinants of financial structure: a new methodological approach. *The Journal of Finance*. 34, 631–644.
18. Frank. M.Z. & Goyal, V.K. (2008). Trade-off and Pecking Order Theories of Debt. in B.E. Eckbo, Ed., *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance*. Vol. 2, Handbook of Finance Series, Amsterdam, El sevier/North-Holland.
19. Jensen, M.C. (1986). Agency costs free cash flow, corporate finance, and takeovers. *American Economic Review*. 76. 323–329
20. Halkos, G. E. and Salamouris S. D. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach. *Management Accounting Research*. 15. 201–224.
21. Hendriksen, Eldon S. and Michael F. Van Breda (1992). Accounting theory. America: American Institute of Certified.
22. Margaritis, D. Psillaki, M. (2007). Capital structure and firm efficiency. *Journal of Business Finance & Accounting*. 34, 1447-1469.
- شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران». *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، دوره ۲۲، شماره ۲، صص ۷۵–۸۹.
۷. سینایی، حسنعلی و رضاییان، علی. (۱۳۸۴). «بررسی تأثیر ویژگی‌های شرکت‌ها بر ساختار سرمایه (اهرم مالی)». *پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی*، شماره ۱۹، صص ۱۴۸–۱۲۳.
۸. عبده تبریزی، حسین و میری، سید حسین. (۱۳۸۱). «عوامل تعیین کننده بافت سرمایه شرکت‌های ایرانی». *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۲۳، صص ۱۷–۴۶.
۹. مهرگان، محمد رضا. (۱۳۸۳). «ارزیابی عملکرد سازمان‌ها: رویکردی کمی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها». تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۰. نمازی، محمد و شیرزاد، جلال. (۱۳۸۴). «بررسی رابطه ساختار سرمایه با سودآوری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران». *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، شماره ۴۲، صص ۷۵–۹۵.
۱۱. راشد، عبدالخلیق. (۱۳۷۹). «پژوهش‌های تجربی در حسابداری: دیدگاه روش شناختی». محمد نمازی. شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.
۱۲. یزدانی، ناصر. (۱۳۷۳). «بررسی عوامل تعیین کننده و مؤثر بر ساختار مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در تهران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه اصفهان.
- منابع انگلیسی
13. Banker, R.D. Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984). Some models for the estimation of technical and scale inefficiencies in Data Envelopment

23. Margaritis, D. Psillaki, M. (2009). Capital structure, equity ownership and firm performance. *Journal of Banking & Finance*. xxx, 1-12.
24. Mok, V. Yeung, G. Han, Z. Li, Z. (2007). Leverage, Technical Efficiency and Profitability: an application of DEA to foreign-invested toy manufacturing firms in China. *Journal of Contemporary China*. 16, 259 - 274.
25. Myers, S.C. (1984). The capital structure puzzle. *Journal of Finance*. Vol, XXXIX. No 3, 575–592.
26. Rajan, R.G., Zingales, L. (1995). What do we know about capital structure? Some evidence from international data. *The Journal of Finance*. L(5), 1421–1460.
27. Susanto Chahyadi, C. (2008). What do we know about capital structure of privatized firms? a study of evolution and determinants of capital structure of privatized firms. Ph.D. dissertation, Oklahoma University.
28. Tang, C.-H.& Jang, S. (2007). Revisit to the determinants of capital structure: A comparison between lodging firms and software firms. *Hospitality Management*, 26, 175–187.
29. Thies, C.F., Klock, M.S. (1992). Determinants of capital structure. *Review of Financial Economics*. 40–52.
30. Titman, S., Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *Journal of Finance*. 43, 1–19.
31. Yan-li, W. & Chuan-zhe, L. (2009). Capital structure, equity structure, and technical efficiency— empirical study based on China coal listed companies. *Procedia Earth and Planetary Science*. 1, 1635–1640.

