

**بررسی رابطه بین سرمایه فکری و کارایی در شرکت‌های پذیرفته شده در
بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها
تکنیک‌های BCC و CCR^۱**

محمد حسین ودیعی نوقابی^۲، محمدرضا عباس‌زاده^۳، مهدی دل‌قندی^۴

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی رابطه بین اجزای سرمایه فکری و کارایی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک‌های بی‌سی‌سی و سی‌سی‌آر از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، برای ۱۰۰ شرکت و در بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ پرداخته است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، تکنیک‌های بی‌سی‌سی و سی‌سی‌آر، کارایی واحدهای مورد بررسی، محاسبه و سپس رابطه هر یک از اجزای سرمایه فکری شامل سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه مشتری؛ با کارایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه‌ها با استفاده از روش پانلی با اثرات تصادفی برای فرضیه‌های اول تا چهارم و روش حداقل مربعات معمولی (OLS) با احتساب فاکتور زمان، برای فرضیه‌های پنجم و ششم، حاکی از آن است که رابطه هر یک از شاخص‌های سرمایه فکری شامل سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه مشتری با کارایی در هر دو تکنیک بی‌سی‌سی و سی‌سی‌آر، معنادار نمی‌باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد تاثیر سرمایه انسانی و سرمایه ساختاری بر کارایی در روش بی‌سی‌سی منفی و تاثیر سرمایه مشتری بر کارایی در این روش مثبت می‌باشد. همچنین در روش سی‌سی‌آر تاثیر هر یک از شاخص‌های سرمایه فکری بر کارایی منفی و میزان این تاثیر در کلیه موارد بسیار اندک می‌باشد.

واژگان کلیدی: سرمایه فکری، کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، سی‌سی‌آر و بی‌سی‌سی

۱. این مقاله به صورت پذیرش پوستری می‌باشد.

۲. دانشیار حسابداری، دانشگاه فردوسی مشهد

۳. استادیار حسابداری، دانشگاه فردوسی مشهد

۴. دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد (m.delghandi90@yahoo.com)

مقدمه

در اقتصاد امروز، دانش به عنوان مهمترین سرمایه، جایگزین سرمایه مالی و فیزیکی شده است. بیشتر دارایی‌های شناخته شده، ماهیت مشهود و عینی دارند. ارزش این دارایی‌ها به طور ادواری افشا می‌شود و به آسانی در ترازنامه درج می‌گردد. در حالی که اهمیت دارایی‌های نامشهود از جمله مهارت‌های نیروی کار و سازمان در تعیین سودهای آتی به طور فزاینده‌ای در حال افزایش است. ولی شناسایی و تعیین ارزش این دارایی‌ها مشکل‌تر است و درست به همین خاطر است که در بیشتر شرکت‌ها اصلاً گزارش نمی‌شوند. همین امر باعث شده است که این دارایی‌ها برای جهان خارج از مؤسسه، نامرئی باقی بمانند و حتی گاهی اوقات برای کارکنان درون سازمان نیز قابل تشخیص نباشند. (توماس استوارت ۱۹۹۷)

تفکر سنتی در اقتصاد که مبتنی بر اندازه‌گیری منابع و دارایی‌های مشهود مادی بود امروزه جای خود را به ارزش‌آفرینی ناشی از دارایی‌های نامشهود داده است. در اواسط قرن ۲۰ اقتصاددانان مالی تلاش کردند تا توجه شرکت‌ها را به رویکرد جدیدی در کسب و کار جلب کنند. این رویکرد مبتنی بر این تفکر بود که هر سازمانی توانایی‌ها، امتیازات و منابع غیر مادی منحصر به فرد و متمایزی از سایر سازمان‌ها دارد که منشأ خلق ارزش و ثروت است. از این رو لازم است همه منابع و ظرفیت‌های سازمانی و دارایی‌های بیرون ترازنامه‌ای شناسایی و اندازه‌گیری شوند. سرمایه فکری شامل همه دارایی‌هایی است که در ترازنامه شرکت نشان داده نمی‌شود. (سیتارمن و همکاران ۲۰۰۲)

مبانی نظری تحقیق

کارایی

کارایی عبارت است از نسبت نتایج بدست آمده از عملیات (ستانده) به منابع مصرف‌شده (داده) و عملیات کارا عملیاتی است که با استفاده از روش‌های پهنه، حداکثر بازده (ستانده) را با صرف حداقل منابع (داده) تامین کند. (فصلنامه حسابرسان ۱۳۸۰)

تحلیل پوششی داده‌ها

روش تحلیل پوششی داده‌ها یکی از رویکردهای علمی است که با به کارگیری مبانی ریاضی قوی و بر اساس روش برنامه‌ریزی خطی به محاسبه کارایی می‌پردازد. تحلیل پوششی داده‌ها، تکنیکی ناپارامتریک برای سنجش و ارزیابی کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده با ورودی-

ها و خروجی‌های چندگانه است. توانمندی مدل تحلیل پوششی داده‌ها موجب شده تا در اغلب بخش‌های اقتصادی به عنوان ابزاری مناسب جهت ارزیابی کارایی مورد استفاده قرار گیرد و علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی واحدها و مشخص نمودن واحدهای کارا و ناکارا، نقاط ضعف سازمان را در شاخص‌های مختلف تعیین کرده و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی سازمان را به سوی ارتقای کارایی و بهره‌وری مشخص می‌کند به همین دلیل تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها طی یکی دو دهه گذشته یکی از بهترین روش‌های سنجش کارایی بوده است. (مهرگان ۱۳۸۳)

فارل در سال ۱۹۵۷، به اندازه‌گیری کارایی با استفاده از یک ورودی و یک خروجی برای واحد تولیدی اقدام کرد. چارنز، کوپر و رودز دیدگاه فارل را توسعه دادند و الگوی را ارائه کردند که توانایی اندازه‌گیری کارایی به چندین ورودی و خروجی را داشت. این الگو، تحت عنوان تحلیل پوششی داده‌ها، نام گرفت. از آن جا که این الگو توسط چارنز، کوپر و رودز ارائه گردید، به الگوی CCR که از حروف اول نام سه فرد مذکور تشکیل شده، معروف گردید، بعد از آن بانکر، چارنز و کوپر (۱۹۸۴) مدل BCC را که بر اساس حرف اول نام پدید آورندگان نامگذاری شده است، مطرح کردند. (مهرگان ۱۳۸۳)

مدل برنامه‌ریزی کسری ذیل به مدل کسری CCR معروف است که در آن: u_r وزن ستاده r ؛ v_i وزن نهاده i ؛ C ، اندیس واحد تصمیم‌گیرنده تحت بررسی است ($\theta \in \{1, 2, \dots, n\}$). x_{ij} و y_{rj} نیز، به ترتیب، مقادیر ستاده r ؛ u_r و نهاده i ؛ v_i برای واحد تحت بررسی (واحد θ) هستند. همچنین x_{ij} و y_{rj} نیز، به ترتیب، مقادیر ستاده r ؛ u_r و مقدار نهاده i ؛ v_i برای واحد j ؛ S تعداد ستاده‌ها؛ m ، تعداد نهاده‌ها؛ و n نیز بیانگر تعداد واحدهاست. تفاوت مدل BCC با مدل CCR در اوزان ستاده و نهاده مدل می‌باشد. (بانکر ۲۰۰۴)

$$\begin{aligned} \text{Max: } & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r\theta}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i\theta}} \\ \text{s.t.} & \\ & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \\ & u_r \geq 0, v_i \geq 0 \end{aligned}$$

سرمایه فکری

ادوینسون و مالون (۲۰۰۰)، سرمایه فکری را «اطلاعات و دانش به کار رفته برای کار کردن، جهت ایجاد ارزش» تعریف می‌کنند.

اجزای سرمایه فکری

۱- سرمایه انسانی: شامل مهارت‌ها، تخصص، توانایی حال مسائل و سبک‌های رهبری می‌شود. سرمایه انسانی به عنوان مبنای سرمایه فکری منتج به بهبود عملکرد و کارایی و به تبع آن ایجاد سود برای شرکت می‌گردد (بروکینگ ۱۹۹۶).

۲- سرمایه ساختاری: ادوینسون و مالون (۲۰۰۰) سرمایه ساختاری را به عنوان سخت افزار، نرم افزار، پایگاه داده، ساختار سازمانی، حقوق انحصاری سازمان، علائم تجاری و تمام توانایی‌های سازمان که حامی بهره‌وری کارکنان است، تعریف می‌کنند.

۳- سرمایه مشتری: سرمایه مشتری ارزش ارتباطی است که سازمان با گروه‌های مختلف در محیط بیرون برقرار می‌کند (کاسترو ۲۰۰۴)

روش اندازه‌گیری سرمایه فکری

در این پژوهش برای اندازه‌گیری سرمایه فکری از مدل پالیک (۲۰۰۰) استفاده شده است.

مرحله اول: محاسبه ارزش افزوده

$$VA = OP + EC + D$$

OP سود عملیاتی، EC هزینه حقوق و دستمزد کارکنان و D هزینه استهلاک شرکت

مرحله دوم: محاسبه ضریب سرمایه مشتری

$$CEE = VA \div CE$$

CEE ضریب سرمایه مشتری و CE سرمایه بکارگرفته شده که برابر با ارزش دفتری کل دارایی‌های شرکت منهای دارایی‌های نامشهود آن می‌باشد.

مرحله سوم: محاسبه ضریب سرمایه انسانی

$$HCE = VA \div HC$$

HCE ضریب سرمایه انسانی و HC سرمایه انسانی که برابر است با هزینه کارکنان شرکت

$$SCE = SC \div VA$$

$$SC = VA - HC$$

SCE ضریب سرمایه ساختاری و SC سرمایه ساختاری شرکت می‌باشد.

پیشینه تحقیق:

نمازی و ابراهیمی (۱۳۸۸) به بررسی تاثیر سرمایه فکری بر عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که صرف نظر از اندازه شرکت، ساختار بدهی و عملکرد مالی گذشته، بین سرمایه فکری و عملکرد مالی جاری و آینده شرکت، هم در سطح کلیه شرکت‌ها و هم در سطح صنایع رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

کاماس (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی رابطه بین اجزای سرمایه فکری با معیارهای سنتی عملکرد مالی، شامل سودآوری، بهره‌وری و ارزش بازار در ۲۵ شرکت داروسازی پرداخت. یافته‌های پژوهش حاکی از آن بود بین اجزای سرمایه فکری و معیارهای عملکرد مالی رابطه معناداری وجود ندارد، اما سرمایه انسانی بیشترین تاثیر را بر عملکرد دارد.

جانگ و هسیه (۲۰۱۱) به بررسی رابطه بین اجزای سرمایه فکری و سه عملکرد عملیاتی، مالی و بازار در بورس تایوان در صنعت الکترونیک پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که رابطه عملکرد عملیاتی با سرمایه‌ی بکار گرفته شده مثبت و با سرمایه‌ی ساختاری و انسانی رابطه‌ای ندارد. همچنین اجزای سرمایه فکری با عملکرد بازار مالی رابطه منفی دارد.

مدیشیز و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی رابطه‌ی بین اجزای سرمایه فکری با عملکرد مالی و بازار در بورس یونان پرداختند. نتایج تحقیق نشان دهنده عدم رابطه‌ی معناداری بین سرمایه‌ی فکری و عملکرد مالی و بازار سهام است و تنها رابطه‌ی سرمایه انسانی با بازده حقوق صاحبان سهام تأیید شده است.

فرضیه‌های پژوهش

اول: بین سرمایه انسانی و کارایی (به روش BCC) رابطه معنی‌داری وجود دارد.

دوم: بین سرمایه ساختاری و کارایی (به روش BCC) رابطه معنی‌داری وجود دارد.

- سوم: بین سرمایه مشتری و کارایی (به روش BCC) رابطه معنی داری وجود دارد.
- چهارم: بین سرمایه انسانی و کارایی (به روش CCR) رابطه معنی داری وجود دارد.
- پنجم: بین سرمایه ساختاری و کارایی (به روش CCR) رابطه معنی داری وجود دارد.
- ششم: بین سرمایه مشتری و کارایی (به روش CCR) رابطه معنی داری وجود دارد.

روش تحقیق

جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق شامل کلیه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران که دارای شرایط زیر هستند، می‌باشد و قلمرو زمانی تحقیق، شامل دوره زمانی پنج ساله از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ تعیین شده است.

۱. شرکت‌هایی که در بین سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ فعال بوده و اطلاعات مالی آنها برای دوره زمانی مذکور به طور کامل موجود باشد.
۲. شرکت در طی دوره مورد بررسی تغییر سال مالی را تجربه نکرده باشد.
۳. نام شرکت قبل از سال ۱۳۸۷ در بورس پذیرفته شده باشد.
۴. جزء شرکت‌های سرمایه‌گذاری، واسطه‌گری مالی، بانک‌ها و نهادهای پولی و اعتباری نباشند.

روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

با توجه به چارچوب کلی جامعه آماری و اهداف تحقیق برای تعیین حجم نمونه با استفاده از نرم افزار PASS و با در نظر گرفتن حداقل توان ۸۰٪ و سطح معنی داری ۱٪ برای آزمون برازش مدل رگرسیون خطی نتایج بدست آمده از مطالعه پیشین، تعیین گردید. بنابراین تعداد ۱۰۰ شرکت بصورت نمونه‌گیری تصادفی ساده از بین جامعه آماری انتخاب گردید.

آزمون‌های پژوهش

در بخش آمار توصیفی، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از شاخص‌های مرکزی همچون میانگین، میانه، شاخصهای پرکندگی انحراف معیار انجام شده است. برای آزمون چهار فرضیه اول از روش پانلی با اثرات تصادفی و برای آزمون فرضیه‌های پنجم و ششم از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شده است. برای آزمون فرضیه‌های اول تا چهارم از آزمون‌های F لیمر برای تعیین ارجحیت بین دو روش OLS و پانلی با اثرات ثابت، آزمون هاسمن، برای تعیین ارجحیت بین دو روش پانلی با اثرات ثابت و پانلی با اثرات و آزمون بروش گادفری برای تایید وجود خود همبستگی سریالی بین پذیره‌های زیربنایی استفاده شده است. همچنین برای آزمون فرضیه‌های پنجم و ششم از آزمون F لیمر، آزمون دی‌کی‌فولر برای تایید ایستا بودن متغیر کارایی، آزمون دوربین‌واتسون بمنظور تعیین عدم وجود خود همبستگی مرتبه یک بین خطاهای مدل استفاده شده است. (افلاطونی و نیکبخت، ۱۳۸۹)

در تحقیق جاری برای سنجش کارایی با استفاده از تکنیک‌های CCR و BCC و نیز انجام تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم افزار R استفاده می‌گردد.

یافته های تحقیق

آمار توصیفی

متغیر مستقل این پژوهش سرمایه فکری است که دارای سه شاخص سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه مشتری می‌باشد و متغیر وابسته، ضریب کارایی شرکت‌ها است که در این پژوهش با استفاده از دو تکنیک CCR و BCC از مدل تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شده است. در نگاره‌های زیر نتایج مربوط به آمار توصیفی هر دو متغیر به تفکیک ارائه شده است.

نگاره شماره (۱) آمار توصیفی مربوط به متغیر مستقل

متغیر	سال	تعداد	میانگین	میانه	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
ضریب سرمایه انسانی	۱۳۸۷	۸۸	۶.۲۶	۲.۰۸	۱۳.۹۹	۸۰.۴۰	-۱۳.۶۷
	۱۳۸۸	۹۱	۲۷.۲۷	۶.۷۵	۴۲.۱۳	۱۸۲.۳۵	-۰.۹۳
	۱۳۸۹	۹۱	۸.۰۲	۳.۴۳	۱۲.۷۴	۷۸.۴۰	-۰.۴۷
	۱۳۹۰	۹۰	۴.۷۳	۲.۳۱	۱۱.۴۸	۸۱.۴۷	-۰.۳۸
	۱۳۹۱	۸۷	۳.۸۰	۱.۹۹	۷.۹۳	۵۵.۹۵	-۰.۷۹
ضریب سرمایه ساختاری	۱۳۸۷	۱۰۰	۰.۵۷	۰.۶۵	-۰.۴۵	۱.۱۵	-۲.۰۵
	۱۳۸۸	۱۰۰	۰.۸۰	۰.۹۱	-۰.۲۳	۱	-۰.۷۱
	۱۳۸۹	۱۰۰	۰.۶۹	۰.۷۶	-۰.۳۰	۱	-۱.۰۸

-۱.۶۰	۱	۰.۴۱	۰.۵۸	۰.۵۱	۱۰۰	۱۳۹۰	ضریب سرمایه مشتري
-۲.۲۲	۱۶.۹۷	۱.۷۲	۰.۵۰	۰.۶۱	۱۰۰	۱۳۹۱	
-۰.۰۸	۵.۱۹	۰.۷۳	۰.۲۱	۰.۳۵	۱۰۰	۱۳۸۷	
۰.۰۱	۰.۶۸	۰.۱۴	۰.۲۴	۰.۲۶	۱۰۰	۱۳۸۸	
۰.۰۲	۰.۹۲	۰.۱۷	۰.۲۱	۰.۲۶	۱۰۰	۱۳۸۹	
۰.۰۵	۲۹.۴۸	۲۹.۷۲	۰.۲۴	۳.۲۱	۱۰۰	۱۳۹۰	
-۰.۱۳	۰.۷۷	۰.۱۶	۰.۲۹	۰.۳۱	۱۰۰	۱۳۹۱	

نگاره شماره (۳) آمار توصیفی مربوط به متغیر وابسته

متغیر	سال	تعداد	میانگین	میانه	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
ضریب کارایی به روش BCC	۱۳۸۷	۱۰۰	۰.۶۲	۰.۵۸	۰.۲۴	۱	۰.۰۹۱
	۱۳۸۸	۱۰۰	۰.۶۶	۰.۶۳	۰.۲۱	۱	۰.۰۰۱
	۱۳۸۹	۱۰۰	۰.۷۳	۰.۶۵	۰.۱۶	۱	۰.۴۶
	۱۳۹۰	۱۰۰	۰.۷۷	۰.۷۵	۰.۲۰	۱	۰.۳۰
	۱۳۹۱	۱۰۰	۰.۷۳	۰.۶۹	۰.۲۲	۱	۰.۲۹
ضریب کارایی به روش CCR	۱۳۸۷	۱۰۰	۰.۴۵	۰.۴۲	۰.۲۲	۱	۰.۰۰
	۱۳۸۸	۱۰۰	۰.۵۵	۰.۵۴	۰.۳۰	۱	۰.۰۰
	۱۳۸۹	۱۰۰	۰.۶۳	۰.۵۹	۰.۱۴	۱	۰.۳۵
	۱۳۹۰	۱۰۰	۰.۷۷	۰.۷۵	۰.۳۰	۱	۰.۳۰
	۱۳۹۱	۱۰۰	۰.۵۲	۰.۴۴	۰.۲۰	۱	۰.۲۵

استنباط آماری و بررسی فرضیه‌های پژوهش

آزمون فرضیه اول در حالت محاسبه کارایی به روش BCC

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه انسانی و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود} \\ & \text{ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه انسانی و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود} \end{cases}$$

نگاره شماره (۳) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	p- مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۷۱	۰.۰۱۶	۴۲.۶۳	$2e-16$
سرمایه انسانی	X_1	-۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۳	-۱.۲۲	۰.۱۸

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره شماره (۳) آزمون معنی‌داری رابطه بین سرمایه انسانی و کارایی به روش BCC کمتر از ۵٪ نمی‌باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی‌داری بین سرمایه انسانی و کارایی به روش BCC وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه انسانی بر کارایی، معکوس و در حد بسیار اندک (۰.۰۰۰۷-) می‌باشد.

آزمون فرضیه دوم در حالت محاسبه کارایی به روش BCC

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه ساختاری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری} \\ & \text{وجود ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه ساختاری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری} \end{cases}$$

نگاره شماره (۴) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	p-مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۷۱	۰.۰۱۷	۴۱.۴۲	$2e-16$
سرمایه ساختاری	X_2	-۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۹	-۰.۷۲	۰.۴۷

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره (۴) آزمون معنی‌داری رابطه بین سرمایه ساختاری و کارایی به روش BCC کمتر از ۵٪ نمی‌باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی‌داری بین سرمایه ساختاری و کارایی به روش BCC وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه ساختاری بر کارایی، معکوس و در حد بسیار اندک (۰.۰۰۰۶-) می‌باشد.

آزمون فرضیه سوم در حالت محاسبه کارایی به روش BCC

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه مشتری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری} \\ & \text{وجود ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه مشتری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری} \end{cases}$$

نگاره شماره (۵) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	p-مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۷	۰.۰۱۶	۴۳.۸۷	$2e-16$
سرمایه مشتری	X_3	۰.۰۰۰۳	۰.۰۰۰۶	۰.۵۲	۰.۵۹

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره (۵) آزمون معنی‌داری رابطه بین سرمایه مشتری و کارایی به روش BCC کمتر از ۵٪ نمی‌باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی‌داری بین سرمایه

مشتری و کارایی به روش BCC وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه مشتری بر کارایی، مستقیم و در حد بسیار اندک (۰.۰۰۰۳) می‌باشد.

آزمون فرضیه چهارم در حالت محاسبه کارایی به روش CCR

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه انسانی و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه انسانی و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود دارد.} \end{cases}$$

نگاره شماره (۶) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	-p مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۵۹	۰.۰۱۵	۳۸.۰۳	۲e-۱۶
سرمایه انسانی	$\beta_1 X_1$	-۰.۰۰۰۵	۰.۰۰۰۴	-۱.۲۵	۰.۲

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره (۶) آزمون معنی‌داری رابطه بین سرمایه انسانی و کارایی به روش CCR کمتر از ۵٪ نمی‌باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی‌داری بین سرمایه انسانی و کارایی به روش CCR وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه انسانی بر کارایی، معکوس و در حد بسیار اندک (-۰.۰۰۰۵) می‌باشد.

آزمون فرضیه پنجم در حالت محاسبه کارایی به روش CCR

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه ساختاری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه ساختاری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری وجود دارد.} \end{cases}$$

نگاره شماره (۷) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	-P مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۴۵	۰.۰۲	۲۲.۱۹	۲e-۱۶
سرمایه ساختاری	$\beta_1 X_1$	-۰.۰۰۶	۰.۰۱	-۰.۶۱	۰.۵۴

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره (۷) آزمون معنی‌داری رابطه بین سرمایه ساختاری و کارایی به روش CCR کمتر از ۵٪ نمی‌باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی‌داری بین سرمایه ساختاری و کارایی به روش CCR وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه ساختاری بر کارایی، معکوس و در حد بسیار اندک (-۰.۰۰۰۶) می‌باشد.

آزمون فرضیه ششم در حالت محاسبه کارایی به روش CCR

$$\begin{cases} H_0: & \text{بین سرمایه مشتری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری} \\ & \text{وجود ندارد.} \\ H_1: & \text{بین سرمایه مشتری و کارایی شرکت ها رابطه معنی داری.} \end{cases}$$

نگاره شماره (۸) نتیجه برآورد پارامترهای مدل و آزمون معناداری

شاخص	نماد	ضرایب	انحراف معیار	آماره استیودنت	p-مقدار
عرض از مبدا	α_0	۰.۴۵	۰.۰۱۹	۲۳.۰۲	$2e-16$
سرمایه مشتری	β_1	-۰.۰۰۰۱	۰.۰۰۰۰۶	-۰.۱۸	۰.۸۵

با توجه به نتایج بدست آمده در نگاره (۸) آزمون معنی داری رابطه بین سرمایه مشتری و کارایی به روش CCR کمتر از ۵٪ نمی باشد بنابراین در سطح خطای ۵٪ رابطه معنی داری بین سرمایه مشتری و کارایی به روش CCR وجود ندارد. همچنین میزان تاثیر سرمایه مشتری بر کارایی معکوس و در حد بسیار اندک (۰.۰۰۰۱-) می باشد.

جمع بندی تحقیق:

سرمایه فکری به عنوان دارایی ها و فرآیندهایی است که بطور معمول در ترازنامه مالی شرکت ها منعکس نمی شود و معمولاً در سه بخش سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه مشتری تقسیم بندی می شود. در این پژوهش به بررسی رابطه بین سرمایه فکری با کارایی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک های BCC و CCR پرداخته شده است که نتایج تحقیق عدم وجود رابطه معنادار بین سرمایه فکری و کارایی با استفاده از تکنیک های BCC و CCR را نشان می دهد.

تحلیل یافته های تحقیق

نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان دهنده این واقعیت نیز می باشد که بکارگیری روش تحلیل پوششی داده ها اگر چه برای تعیین میزان کارایی نسبی واحدها موثر بوده لکن تمرکز این روش در تشخیص واحدهای کارا و ناکارا و تعیین نقاط ضعف سازمان در شاخص های مختلف می باشد. در روش تحلیل پوششی داده ها، واحدهایی که ضریب کارایی آنها یک باشد، جزو واحدهای کارا و واحدهایی که ضریب کارایی آنها کمتر از یک باشد، در ردیف واحدهای ناکارا معرفی می شوند. به

عبارتی دیگر این روش کلیه واحدهای کارا را، صرف نظر از میزان کارایی و سطح رتبه آنها؛ صرفاً با عدد یک نشان می‌دهد. بر همین اساس چنانچه سرمایه فکری تأثیری مثبتی بر کارایی واحدهای کارا داشته باشد، به دلیل عدم تغییر عدد یک؛ نمایش داده نمی‌شود لذا آنچه می‌توان ادعا نمود این است که نتایج بدست آمده در این پژوهش تأثیر سرمایه فکری را صرفاً بر واحدهای ناکارا نمایش داده است.

براساس نتایج بدست در پژوهش جاری رابطه معناداری بین اجزای سرمایه فکری و کارایی با استفاده از تکنیک‌های CCR و BCC وجود ندارد. تحقیق جاری برای محاسبه متغیر کارایی از دو تکنیک فوق استفاده نموده در نوبه خود منحصر به فرد می‌باشد. در اکثر تحقیقات پیشین برای محاسبه متغیر کارایی از روش‌های سنتی محاسبه عملکرد استفاده شده است لذا نتایج بدست آمده در این تحقیق از حیث روش محاسبه کارایی قابل مقایسه با تحقیقات پیشین نمی‌باشد.

محدودیت تحقیق

۱- با عنایت به اینکه مدل تحلیل پوششی داده‌ها واحدهای تجاری مورد بررسی را به دو دسته کارا و ناکارا تقسیم نموده و کلیه واحدهای کارا را - از کم‌ترین تا بیش‌ترین کارایی - با عدد ۱ و سایر واحدهای ناکارا را با اعداد زیر ۱ نمایش می‌دهد بنابراین می‌توان گفت نتایج این تحقیق صرفاً رابطه اجزای سرمایه فکری را با واحدهای ناکارا نمایش داده است و تأثیر سرمایه فکری بر کارایی واحدهای کارا به دلیل عدم تغییر عدد ۱ مشهود نمی‌باشد.

۲- در پژوهش جاری هزینه استهلاک در تعداد معدودی از شرکت‌های نمونه به دلیل تجدید ارزیابی دارایی‌های آنها، با ارزش جاری مورد استفاده قرار گرفته است.

پیشنهادهای کاربردی

با توجه به مطالب مطروحه در بخش تحلیل یافته‌های پژوهش به کلیه موسسات و شرکت‌ها پیشنهاد می‌گردد برای بررسی میزان کارا یا ناکارا بودن واحد خود می‌توانند از روش تحلیل پوششی داده‌ها، به عنوان یکی از بهترین روشهای تعیین کارایی استفاده نموده ضمن اینکه این

روش نقاط ضعف و قوت واحد مورد بررسی را با توجه به داده‌های ورودی و خروجی انتخاب شده، مشخص و مدیریت نقاط ضعف واحد را تسهیل می‌نماید.

پیشنهادها برای تحقیقات آتی

در این پژوهش برای محاسبه کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها تکنیک‌های BCC و CCR استفاده شده است با توجه به محدودیت‌های موجود در تکنیک‌های مذکور، پیشنهاد می‌گردد به منظور دستیابی به رابطه صحیحی بین اجزای سرمایه فکری و کارایی، برای تعیین کارایی از روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش تحلیل سلسله مراتبی به صورت ترکیبی و یا سایر روش‌های تعیین کارایی استفاده شود.

The Analysis of Relationship Between Intellectual Capital of Accepted Offices in Stock Exchanging by and Efficiency in DEA Model Using BCC and CCR Methods,

Abstract:

This study aimed to find the relationship between intellectual capital and efficiency in a hundred offices in Tehran stock exchanging in 1387-1391. In this study, by using BCC and CCR methods, in data envelopment analysis (DEA) model, efficiency of units under analysis was assessed, then the relationship between the elements of intellectual capital (human capital, structural capital and customer capital) with efficiency was analyzed. After testing the hypotheses by using the model of panel data with random and model of OLS effects, the results show that there is not a significant relationship between human capital, structural capital and customer capital with efficiency. Although the results show that in BCC method there is a negative relationship between human capital and structural capital with efficiency and there is a positive relationship between customer capital and efficiency. In CCR method there is a positive relationship between the elements of intellectual capital (human capital, structural capital and customer capital) with efficiency too.

Keywords: Intellectual Capital, Efficiency, DEA, BCC and CCR

منابع و مأخذ

افلاطونی، عباس؛ نیکبخت، لیلی. کاربرد اقتصادسنجی در تحقیقات حسابداری، مدیریت مالی و علوم اقتصادی (۱۳۸۹). تهران، انتشارات ترمه، چاپ اول.

کمیته حسابرسی عملیاتی سازمان حسابداری، مصوبات کمیته حسابرسی عملیاتی، آشنایی با حسابرسی عملیاتی، فصلنامه حسابرسی، سال سوم، شماره ۱۰، بهار ۱۳۸۰، صص ۹۶-۱۰۲.

مهرگان محمد رضا، مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمانها (تحلیل پوششی داده‌ها)، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۳.

نمازی، محمد؛ ابراهیمی، شهلا، بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد مالی جاری و آینده شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق تهران، ۱۳۸۸.

Brooking, A. *Intellectual Capital: Core Asset for Third Millennium Enterprise*, International Thomson Business Press, London. (1996).

Castro, Gregorio Martinde. Pedro Lopez Saezand Jose Emilio NavasLopez. , 2004. "The Roleof Corporate Reputationin Developing Relational Capital", *Journal of intellectual Capital*, Vol. 5.No. 4, pp.575-585.

Chang ,W, Hsieh,J,(2011)," *The dynamics of intellectual capital in organizational development*" *African Journal of Business Management* Vol. 5(6), pp.2345-2355, 18 March 2011

Charnes A., W.W.Cooper and E.Rhodes, (1978), "*Measuring the Efficiency of Decision Making Units*", *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.

Edvinsoon, L. *Some perspectives on intangibles and intellectual capital*. *Journal of Intellectual Capital*. (2000).1(1):12-16.

Kamath, G. B. (2008). *Intellectual capital and corporate performance in Indian pharmaceutical industry*. *Journal of intellectual capital* .9(4).684-704.

Maditinos,D, Chatzoudes,D, Tsairidis,Ch, Theriou,T,(2011)" *The impact of intellectual capital on firms' market value and financial performance*", Journal of Intellectual Capital Vol. 12 No. 1, 011pp. 132-151

Pulic A. MVA and VAICTM Analysis of Randomly Selected Companies from FTSE 250. *Austrian intellectual capital Research Center, Graz- London; 2000.*

Seetharaman A., aini Sooria H. H. and Saravanan A.S. *Intellectual Capital accounting and reporting in the knowledge economy.* Journal of Intellectual Capital 2002; 3(2): 128-148.

Stewart, T.A. *Intellectual Capital: The Wealth of Organizations*, Currency Doubleday, New York, NY.- Thompson, Paul and McHugh, David *Work organisations: A critical introduction* , Third Edition, Palgrave, New York. (1997).