

تأثیر کارایی سرمایه فکری بر عملکرد شرکت های خودروسازی پذیرفته شده در بورس تهران

مهدی صالحی^۱، حمیدرضا آرایش^۲

^۱ استادیار گروه حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه پیام نور ابوموسی (نویسنده مسئول)

چکیده

هدف اصلی این تحقیق ارزیابی کارایی سرمایه فکری شرکت های صنعت خودروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها (DEA) می باشد. در این تحقیق با توجه به روش تحلیل پوششی داده ها متغیر های سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و به طور کلی سرمایه فکری (ترکیبی از سرمایه انسانی و ساختاری) به عنوان متغیر های ورودی و متغیرهای ارزش ایجاد شده برای صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و شاخص کیو توبین به عنوان متغیر های خروجی تعریف شده اند. همچنین جهت تعیین شرکت های کارا و ناکارا از تکنیک تحلیل پوششی داده ها بر مبنای روش BCC وردی محور گرا و با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده های ۳۲ شرکت صنعت خودروسازی نشان می دهد میانگین میزان کارایی در این شرکت ها ۰/۶۹۹ بوده که بیشتر از حد متوسط می باشد. همچنین این نتایج نشان می دهد شرکت های صنعت خودروسازی بر مبنای کارایی سرمایه فکری دارای رتبه های متفاوتی نسبت به هم می باشند، تایید می گردد. همچنین این نتایج نشان می دهد بین ابعاد کارایی سرمایه فکری و سود آوری شرکت های صنعت خودروسازی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

واژه های کلیدی: کارایی سرمایه فکری، سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری، سرمایه فکری، تکنیک تحلیل پوششی داده ها.

۱. مقدمه

امروزه همه می دانند که اینترنت و شبکه ی جهان گستر وب، پیام آور ظهور دوره جدیدی بنام عصر دانش و وداع با عصر صنعتی است. در عصر صنعتی که در دهه ۱۸۹۰ آغاز گردید بر تولید و توزیع انبوه تاکید می شد؛ اما در عصر دانش، آنچه که موجب موفقیت تجارت و صنعت می شود، دانش بشر است. این دارایی نامشهود به عنوان سرمایه فکری^۱ شناخته می شود و گسترش سرمایه فکری، حوزه حیاتی ایجاد منفعت است (مجتهد زاده، ۱۳۸۲). محیط کسب و کار مبتنی بر دانش، نیازمند رویکردی است که دارایی های نامشهود جدید سازمانی مثل دانش و شایستگی های منابع انسانی، نوآوری، روابط با مشتری، فرهنگ سازمانی، نظام ها، ساختار سازمانی و غیره را در بر گیرد. در این میان، نظریه سرمایه فکری توجه روزافزون محققان دانشگاهی و دست اندرکاران سازمانی را به خود جلب کرده است (قلیچ لی و همکاران، ۱۳۸۵).

از سوی دیگر بسیاری از سیستم های حسابداری فعلی از نقش و اهمیت فزاینده حق مالکیت معنوی و دانش در سازمان های عصر نوین غافل بوده و از توان سنجش ارزش واقعی دارایی ها در محاسباتشان ناتوانند؛ به عبارت دیگر، صورت های مالی در تشریح ارزش واقعی شرکت ها از محدودیت های بسیاری برخوردار هستند. در جوامع دانش محور کنونی، بازده سرمایه فکری بکار گرفته شده بسیار بیشتر از بازده سرمایه های مالی به کار گرفته شده، اهمیت یافته است (بونیتس، ۱۹۹۹). این به آن معناست که در آینده در مقایسه با سرمایه های فکری، نقش و اهمیت سرمایه های مالی در تعیین قابلیت سودآوری پایدار، کاهش چشم گیری خواهد یافت. این موضوع موجب ایجاد فاصله بین ارزش واقعی شرکت ها و سازمان ها با آنچه که در محاسبات حسابداری سنتی اعمال می گردد، شده است.

افزایش شکاف بین ارزش واقعی و دفتری شرکت ها، توجه محققان را برای توضیح ارزش نامرئی که در این بین از صورت های مالی حذف شده، جلب کرده است. ارزشی که ما از آن تحت عنوان سرمایه فکری نام می بریم و در تمامی ابعاد سازمان همچون یک پیکره دانش حضور دارد، اما نادیده گرفته می شود. بر اساس تحقیقات صورت گرفته بین ۵۰۰ شرکت تایوانی، نسبت ارزش بازار (واقعی) شرکت ها به ارزش دفتری آنها به تدریج از ۱ تا بیش از ۵ برابر بین سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱ افزایش یافته است. تحقیقات نشان داده اند که در حدود ۸۰ درصد ارزش بازار شرکت ها در گزارش های مالی آنها منعکس نشده است. اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر ناشی از اهمیت و فزاینده ای است که این سرمایه کمتر شناخته شده (سرمایه فکری) در ارزش واقعی شرکت ها و عملکرد مالی آنها در صنایع مختلف و به تبع آن موفقیت و شکست آنها در محیط رقابتی و پیچیده امروزی دارد. از سوی دیگر به دلیل اقبال و توجه رو به افزایش شرکت های مطرح نسبت به مفهوم سرمایه فکری، این پژوهش تلاشی برای ارج نهادن بر این مفهوم در کشور نیز به شمار می آید.

۲. تشریح و بیان موضوع

حسابداری یک سیستم است که در آن فرآیند جمع آوری، طبقه بندی، ثبت، خلاصه کردن اطلاعات و تهیه گزارش های مالی و صورت های حسابداری در شکل ها و مدل های خاص انجام می گیرد. تا افراد ذینفع درون سازمانی مثل مدیران سازمان و یا برون سازمانی مثل بانک ها، مجمع عمومی سازمان مورد نظر و یا مقامات مالیاتی بتوانند از این اطلاعات استفاده کنند. حسابداری سرمایه فکری (دارایی های نامشهود) یکی از بزرگترین چالش های پیش روی حسابداری و حسابداران می باشد. از این رو ایجاد چارچوب همگون و سیستماتیک برای گزارشگری دارایی های نامشهود به منظور افشاء اطلاعات قابل مقایسه و افزایش قابلیت اعتماد ذینفعان ضرورت دارد. امروزه برای کسب موفقیت در دنیایی پیچیده، با رقابت روز افزون، برخورداری از دارایی های دانشی (سرمایه فکری)، شناسایی و مدیریت این دارایی ها امری لازم است. برای مدیریت این دارایی ها، شرکت ها می بایست از وضعیت کنونی آنها مطلع شده و جهت رفع نقص و کمبودهای آنها اقدامات لازم را به عمل آورند. برای آگاهی از وضع کنونی دارایی های دانشی در شرکت ها، باید آنها را اندازه گیری کرد. این کار کمک می کند تا میزان فعلی آنها را بسنجیم و این مقدار را با میزان مطلوب مقایسه کرده و جهت نزدیک تر شدن به نقطه ایده آل اقدامات لازم را به عمل آوریم. پس شناسایی دارایی

^۱Intellectual capital

های نامشهود شرکت ها، امری لازم است (زاهدی و لطفی زاده، ۱۳۸۶). اگر چه روش‌های سنتی حسابداری به طور قابل ملاحظه‌ای به درک ارزش کسب و کار کمک می‌کنند، با این وجود در یک سازمان دانش محور که در آن، دانش بخش بزرگی از ارزش یک محصول و همچنین ثروت یک سازمان را تشکیل می‌دهد، روش‌های سنتی حسابداری که مبتنی بر دارایی‌های ملموس و نیز اطلاعات مربوط به عملیات گذشته سازمان هستند، برای ارزش گذاری سرمایه فکری که بزرگترین و ارزشمندترین دارایی برای بسیاری از سازمان‌ها است، ناکافی هستند (سولیوان^۱، ۲۰۰۰). دیدگاه اندازه‌گیری سرمایه فکری بر چگونگی ایجاد مکانیزم‌های اندازه‌گیری جدید برای گزارش دهی متغیرهای غیرمالی یا کیفی سرمایه فکری در کنار داده‌های سنتی، کمی، یا مالی تمرکز دارد (قلیچ لی، ۱۳۸۴). در مقایسه با حسابداری مالی سنتی، اندازه‌گیری سرمایه فکری موضوعات مهم غیرمالی مثل سرمایه انسانی، رضایت مشتری و نوآوری را در بر می‌گیرد. اندازه‌گیری سرمایه فکری از اواسط دهه ۱۹۹۰ یک حوزه تحقیقاتی برای محققان و دست اندرکاران سازمان‌ها شده است. هر دو گروه تلاش‌های زیادی برای اندازه‌گیری و ارزشیابی سرمایه فکری انجام داده‌اند که در نتیجه این تلاش‌ها مدل‌های متعددی ارائه شده است. مدل‌هایی از قبیل شاخص سرمایه فکری ملی، ضریب هوش کسب و کار، راهنمای دانمارکی، ارزش گذاری پویایی سرمایه فکری، درجه بندی سرمایه فکری، نرخ توبین و غیره. هدف ما در این تحقیق آن است که به منظور اندازه‌گیری کارایی سرمایه فکری از مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نماییم. در بسیاری از مدل‌ها جهت اندازه‌گیری سرمایه فکری، اشکال وارد این است که وزن متغیرها یکسان می‌باشد، در صورتی که این وزن در تحلیل پوششی داده‌ها متناسب با اهمیت متغیر متفاوت می‌باشد. در واقع چالش اصلی ما در تحقیق پیش‌رو این است که میزان کارایی سرمایه فکری شرکت‌های صنعت خودروسازی را بدانیم تا بتوانیم تصمیمات مدیریت را بر اساس این میزان هماهنگ نماییم. طبق تعریف کارایی یعنی تقسیم خروجی‌ها بر ورودی‌ها که در این تحقیق، متغیرهای خروجی عبارتند از: ارزش افزوده اقتصادی و Q-TOBIN و متغیرهای ورودی نیز عبارتند از: سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه فکری. از آنجا که در تحقیق حاضر، برآیند کارایی ابعاد سرمایه فکری در سودآوری شرکت‌های صنعت خودروسازی را با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار دهیم. لذا می‌توانیم سوال تحقیق را اینگونه بیان کنیم که: کارایی ابعاد سرمایه فکری در سودآوری شرکت‌های صنعت خودروسازی در چه وضعیتی قرار دارد؟

۳. پیشینه تحقیقات

۱.۳. تحقیقات داخلی

هراتی، جباری، اسدپور و یزدی (۱۳۹۱) تحقیقی با عنوان حاکمیت شرکتی و تأثیر سرمایه فکری هیئت مدیره بر ارزش و عملکرد مالی شرکت انجام دادند. این پژوهش با هدف بررسی اثر سرمایه فکری هیئت مدیره بر ارزش و عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران صورت گرفته است و مسأله اصلی تحقیق از بررسی تأثیر متغیرهای مذکور بر روی یکدیگر در حوزه شرکت‌های دانش بنیان ناشی می‌شود. فرضیه‌ها بر اساس متغیرهای سه گانه تعداد مدیران دارای مدرک دکترا، کیو توبین، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام تدوین شده‌اند و با نمونه‌ای مشتمل بر ۶۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و با بکارگیری داده‌های سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰، با استفاده از رگرسیون خطی مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل حاکی از آن است که، تعداد متخصصان در هیئت مدیره بر ارزش و عملکرد مالی شرکت‌های دانش بنیان تأثیر دارد.

دستگیر و محمدی (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان سرمایه فکری؛ گنج تمام نشدنی سازمان به تشریح مراحل مدیریت سرمایه فکری شامل مفهوم و تعاریف سرمایه فکری، عناصر تشکیل دهنده و روش‌های مختلف اندازه‌گیری آن پرداختند و در پایان نیز نحوه گزارشگری سرمایه فکری توصیف گردید. سپهردوست (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط میان سرمایه فکری با

^۱Sullivan & Sullivan

عملکرد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به بررسی ارتباط میان سرمایه فکری با سود قبل از مالیات، جریان های نقدی عملیاتی و ارزش افزوده به عنوان شاخص های ارزیابی عملکرد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال های ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۵ پرداخت. در این تحقیق برای بررسی ارتباط میان سرمایه فکری، جریان های نقدی عملیاتی و ارزش افزوده شرکت ها، از فرم تبدیل شده تابع تولید کاب داگلاس و برای بررسی معنی دار بودن رابطه علت و معلولی دو طرفه بین متغیرهای مستقل و وابسته از آزمون گرنجری استفاده شد. نتایج به دست آمده از تخمین مدل برای شرکت های منتخب نشان داد که در دوره مورد مطالعه بین جریان های نقدی عملیاتی، سرمایه فکری و ارزش افزوده رابطه مثبت و معنی داری وجود داشته است. خضری (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان شناسایی و رتبه بندی شاخصهای ارزیابی سرمایه فکری در دانشگاه با استفاده از تکنیکهای FANP و FTOPSIS مطالعه موردی دانشگاه آزاد اسلامی استان یزد، بیان کرد همزمان با افزایش دانشگاه ها، اهمیت کیفیت و کارایی تحصیلات تکمیلی روز به روز بیشتر احساس می شود تا جایی که ارزیابی عملکرد دانشگاه ها به عنوان یکی از مهمترین چالشها برای بسیاری از دانشگاه ها مطرح گردیده است. بنابراین در چنین محیطی می بایست با فراهم کردن یک دستورالعمل برای تصمیم گیری در مورد این که سرمایه گذاری در کدام فعالیت دارای اولویت است، منابع دانشگاه را به آن فعالیت اختصاص دهند. یافته های این پژوهش نشان داد سرمایه انسانی دارای بالاترین درجه اهمیت در بین سرمایه های دیگر است و شاخص های فرصت های مطالعاتی اعضای هیئت علمی، میزان سرمایه گذاری در زیرساخت های تحقیقاتی و برگزاری همایش ها و سمینارهای تخصصی، به عنوان مهم ترین شاخص ها در توسعه سرمایه فکری دانشگاه شناخته شدند.

۲.۳. تحقیقات خارجی

فیروز و ویلیام (۲۰۰۳) طی پژوهشی با عنوان سرمایه فکری و روشهای سنتی اندازه گیری عملکرد شرکت استفاده از روش ارزش افزوده سرمایه فکری را مورد حمایت قرار دادند و یادآور شدند که سایر روش های توسعه یافته اندازه گیری سرمایه فکری متناسب با وضعیت یک شرکت خاص هستند و بنابراین فاقد فرصت های تعمیم شده و قابلیت مقایسه را محدود کرده اند. مطابق این پژوهش ارزش افزوده سرمایه فکری به علت استفاده از داده های حسابرسی شده عینی و مورد تایید در محاسبه، به یک ابزار مناسب اندازه گیری سرمایه فکری تبدیل شده است. نتایج این تحقیق حاکی از این است که کشورهای آفریقایی جنوبی بیشتر به منابع مشهود وابسته اند و کمترین اهمیت را به سرمایه های ساختاری میدهند. روی هم رفته نتایج فیروز و ویلیام بیان میکند که سرمایه های فیزیکی (مالی) در آفریقایی جنوبی به عنوان مهم ترین منبع اساسی در عملیات شرکت است. چن و همکاران^۱ (۲۰۰۵) پژوهشی تجربی با عنوان ارتباط بین سرمایه فکری، ارزش بازار و عملکرد مالی انجام دادند. آن ها از یک نمونه بزرگی از شرکت های ثبت شده تایوانی استفاده کرده و مدل پالیک را برای آن ها مورد استفاده قرار دادند. تحقیق آن ها نشان داد اهمیت سرمایه فکری به علت افزایش سودآوری و رشد درآمد شرکت می باشد. نتایج این آزمون ثابت کرد که سرمایه گذاران ارزش شرکت را با کارایی سرمایه فکری بالاتر ارزیابی می کنند و شرکت های با سرمایه فکری بالاتر، درجه بالاتری از سودآوری و رشد درآمد در سال جاری، فعلی و آینده را دارند. آن ها با توجه به ارتباط مثبت سرمایه فکری^۲ (IC) با ارزش بازار و عملکرد مالی شرکت به این نتیجه رسیدند که سرمایه فکری دارای راهبردی مهم برای شرکت است. محمد و اسماعیل^۳ (۲۰۰۹) در پژوهشی با عنوان کارایی سرمایه فکری و عملکرد شرکت، مطالعه بر روی بخشهای مالی مالزی به بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد بخش های مالی مالزی بر اساس داده هایی از ۱۸ شرکت برای سال ۲۰۰۷ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین تکیه و اعتماد بر روی سرمایه فکری ابتدا در بخش بانکداری، سپس شرکتهای مربوط به بخش بیمه و بخش دلالی (حق العمل کار) می باشد. آنها همچنین دریافتند که سرمایه فکری ارتباط مثبتی با عملکرد شرکت

^۱ Chen et al.

^۲ IC

^۳ Mohammad & Esmacil

(اندازه گیری شده به وسیله ROE و سودآوری) دارد و در بخشهای مالی مالزی ارزش بازار بیشتر به وسیله سرمایه به کار گرفته شده (فیزیکی و مالی) ایجاد می شود تا سرمایه فکری.

دیمیتریوس و جرجیوس^۱ (۲۰۱۱) پژوهشی را با عنوان تأثیر سرمایه فکری بر ارزش بازار شرکت و عملکرد ۲۰۰۸ مورد آزمون قرار دادند. آن ها نمونه ای متشکل از ۹۶ شرکت را طی سال های ۲۰۰۶ دادند و نسبت های بازده حقوق صاحبان سهام، بازده دارایی ها و رشد درآمد را به عنوان شاخصی برای عملکرد مالی، نسبت ارزش بازار سهام عادی به ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام را به عنوان شاخص ارزش بازار و سه جزء ضریب ارزش افزوده فکری پالیک را به عنوان شاخصی برای سرمایه فکری در نظر گرفتند. با وجود این که سرمایه فکری به عنوان یک دارایی مهم راهبردی برای مزیت رقابتی شرکت ها به رسمیت شناخته شده، اما نتایج این پژوهش چنین ادعایی را اثبات نکرد و تنها وجود ارتباط میان یکی از اجزای تأیید شد. نتایج ROE سرمایه فکری یعنی سرمایه انسانی و شاخص عملکرد مالی بازده حقوق صاحبان سهام این پژوهش نشان داد که در زمینه مشاغل یونانی توسعه منابع انسانی یکی از مهم ترین عوامل موفقیت اقتصادی است که باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. تان و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان بررسی رابطه بین سرمایه ی فکری و عملکرد مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار سنگاپور انجام گرفته، در این پژوهش ۱۵۰ شرکت در دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۲ و با استفاده از روش ارزش افزوده فکری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که سرمایه ی فکری و عملکرد شرکت به طور مثبتی به هم مربوطند، بین سرمایه ی فکری و عملکرد آینده ی شرکت همبستگی معناداری وجود دارد، نرخ رشد سرمایه ی فکری به طور مستقیم به عملکرد شرکت وابسته است و تأثیر سرمایه ی فکری بر عملکرد شرکت های فعال در صنایع مختلف، هم متفاوت است. پژوهشی توسط یانگ و کانگ (۲۰۱۴) در کشور تایوان انجام گرفت. در این پژوهش، این دو محقق به بررسی ارتباط بین سرمایه های نوآوری و سرمایه مشتری و همینطور روابط تعاملی آن دو با عملکرد مالی شرکتها با توجه به در نظر گرفتن تکنولوژی شرکتها، پرداختند. یافته های این پژوهش نشان میدهد که ارتباط معنادار بین سرمایه نوآوری و عملکرد و همینطور بین سرمایه مشتری و عملکرد، وجود دارد و شدت رابطه بین سرمایه مشتری و عملکرد در شرکتهای با تکنولوژی بالا کمتر از شرکتهای با تکنولوژی پایین است و روابط تعاملی معنادار فقط در شرکتهای تولیدی با تکنولوژی بالا وجود دارد. چانگ (۲۰۱۴)، مطالعه ای را بر روی ارتباط بین سرمایه فکری و عملکرد کسب و کار و ارزش کسب و کار در صنعت بیوتکنولوژی تایوان انجام داد. این تحقیق همچنین این موضوع را که آیا سرمایه انسانی بر ارتباط بین سرمایه نوآوری و عملکرد سازمانی تأثیر دارد مورد توجه قرار داد. یافته های این تحقیق نشان میدهد اجزای سرمایه فکری بر عملکرد شرکتها تأثیر میگذارد.

۴. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر طبقه بندی بر مبنای هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است. هدف تحقیق کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است. هم چنین تحقیق حاضر، از نظر روش و ماهیت از نوع تحقیق همبستگی است. در این تحقیق هدف، تعیین میزان رابطه متغیر هاست. برای این منظور بر حسب مقیاس های اندازه گیری متغیر ها، شاخص های مناسبی اختیار می شود.

مقیاس اندازه گیری داده ها مقیاس نسبی است. مقیاس نسبی بالاترین و دقیق ترین سطح اندازه گیری را ارائه می دهد. این مقیاس علاوه بر دارا بودن کلیه خصوصیات مقیاس های دیگر، از صفر مطلق نیز برخوردار است. روش تحقیق به صورت استقرایی است که در آن مبانی نظری و پیشینه تحقیق از راه کتابخانه، مقاله و اینترنت جمع آوری شده و در رد یا اثبات فرضیه های تحقیق با بکارگیری روش های آماری مناسب، از استدلال استقرایی در تعمیم نتایج استفاده شده است. لذا انجام تحقیق در چارچوب استدلال قیاسی - استقرایی صورت گرفته است. بدین معنی که در مبانی نظری و پیشینه تحقیق از راه مطالعه کتابخانه ای، سایر سایت ها، مقالات در چارچوب قیاسی و گردآوری اطلاعات برای تأیید یا رد فرضیه ها در قالب استقرایی انجام می پذیرد.

¹ Dimitreyos & Jorjiuos

۵. سوالات تحقیق

- چه رابطه‌ای میان ابعاد کارایی سرمایه فکری و سود آوری شرکت های صنعت خودرو سازی وجود دارد؟
- میزان رتبه بندی شرکت های صنعت خودرو سازی بر مبنای کارایی سرمایه فکری چگونه می باشد؟

۶. فرضیه‌های تحقیق

با توجه به سوالات، اهداف تحقیق و به تبعیت از تحقیق سیدلر و همکاران (۲۰۱۳) فرضیه های تحقیق به شرح زیر تدوین می گردد:

- بین ابعاد کارایی سرمایه فکری و سود آوری شرکت های صنعت خودرو سازی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.
- شرکت های صنعت خودرو سازی بر مبنای کارایی سرمایه فکری رتبه های متفاوتی نسبت به هم دارند.

۷. متغیرهای مورد بررسی در قالب مدل مفهومی و شرح چگونگی اندازه‌گیری آنها

در این تحقیق با توجه به پیشینه بیان شد و تحقیقات صورت گرفته در داخل کشور در ابتدا با توجه به روش تحلیل پوششی داده های متغیر های سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و به طور کلی سرمایه فکری (ترکیبی از سرمایه انسانی و ساختاری) به عنوان متغیر های ورودی و متغیرهای ارزش ایجاد شده برای صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و شاخص *QTOBIN* به عنوان متغیر های خروجی تعریف شده اند.

شکل ۱. روابط سرمایه فکری در واحدهای تصمیم گیری



به منظور اجرای تحلیل پوششی داده ها در این تحقیق از مدل *CCR* استفاده می شود. این الگو توسط چارنز، کوپر و رودرز ارائه گردید، به الگوی (*CCR*) که از حروف اول نام سه فرد یاد شده تشکیل شده است، معروف گردید. این الگو دارای بازده ثابت به مقیاس است و سعی دارد با انتخاب وزن های بهینه برای متغیرهای ورودی و خروجی واحد تحت بررسی، کسر کارایی این واحد (واحد صفر) را به گونه ای بیشتر کند که کارایی سایر واحدها از حد بالای یک تجاوز نکند. این الگو در دو ماهیت ورودی و خروجی و در سه شکل کسری مضربی و پوششی مطرح شده است. در تحلیل پوششی داده ها دوگان فرم مضربی همواره شکل پوششی را نتیجه می دهد در صورتی که دوگان فرم مضربی *CCR* را بنویسیم شکل پوششی *CCR* به صورت زیر به دست می آید:

$$\begin{aligned} \text{Min } y_0 &= \emptyset \\ \sum_{j=1} \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} \\ \sum_{j=1} \lambda_j x_{ij} &\leq x_{i0} \\ \lambda_j &\geq 0 \text{ آزاد در علامت} \\ r &= 1, 2, \dots, s \end{aligned}$$

$$i=1.2.000m$$

$$j=1.2.000n$$

جدول ۱. تعریف عملیاتی متغیرهای تحقیق

متغیر	ماهیت	علامت اختصاری	فرمول	تعریف معیارها
سرمایه انسانی	ورودی	HU	مجموع سرمایه گذاری در کارکنان	حقوق و دستمزد و مزایای کارکنان، عیدی و پاداش کارکنان، مزایای پایان خدمت کارکنان، حق الزحمه مشاوران، ایاب و ذهاب کارکنان، هزینه های آموزش کارکنان، اضافه کاری کارکنان (مستقیم تولیدی، سربار، اداری، فروش، عمومی).
سرمایه ساختاری	ورودی	VA	ارزش افزوده- سرمایه انسانی	ارزش افزوده: هزینه بهره+هزینه استهلاک+سود سهام تقسیمی+مالیات شرکت+سرمایه حقوق صاحبان سهام+سود انباشته
سرمایه مشتری	ورودی	CA	$CA=VA+HU$	معیارها در بالا ارایه شده است.
ارزش افزوده اقتصادی	خروجی	EVA	$EVA = (r-c). \text{capital}$	$C =$ نرخ هزینه سرمایه سرمایه = Capital $R =$ نرخ بازده سرمایه
شاخص Q-TOBIN	خروجی	QTOBIN	$+VOCSILOY$ $+EMVOPSILOY$ $BVLTILLOY +$ $BVCLILOY/BVTAILOY$	ارزش سهام عادی در پایان سال VOCSILOY: ارزش دفتری بدهی های جاری در پایان سال BVCLILOY: ارزش دفتری کل دارایی ها در پایان سال BVTAILOY: ارزش دفتری بدهی های بلند مدت در پایان سال BVLTILLOY:

۸. جامعه و نمونه آماری

جامعه بزرگترین مجموعه از موجودات است که در یک زمان معین مطلوب ما قرار می گیرد. تحقیق علمی با هدف شناخت یک پدیده در یک جامعه آماری انجام می شود. به این دلیل موضوع تحقیق ممکن است متوجه صفات و ویژگی ها، کارکردها و متغیرهای آن باشد یا اینکه روابط بین متغیرها، صفات، کنش و واکنش و عوامل تأثیرگذار در جامعه را مورد مطالعه قرار دهد. مجموعه واحدهایی که حداقل در یک صفت مشترک باشند یک جامعه آماری را مشخص می سازند و معمولاً آن را با N نمایش می دهند (خاکی، ۱۳۸۲، ص ۲۷۳). جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه شرکت های صنعت خودرو سازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشد که تا پایان سال ۱۳۹۲ بر پایه نرم افزار ره آورد نوین بورس برابر با ۳۲ شرکت بوده است. به دلیل محدود بودن شرکت های صنعت خودرو سازی جهت ارزیابی کارایی

سرمایه فکری، از سرشماری استفاده کرده و تعداد اعضای نمونه در حدود ۳۲ شرکت می باشد. در واقع به دلیل مدل ریاضی *DEA* روش سرشماری است و نمی توان از رگرسیون استفاده کرد و آنرا تعمیم داد.

۹. روش ها و ابزار تحلیل داده ها

از آنجایی که هدف اصلی این تحقیق ارزیابی کارایی سرمایه فکری شرکت های صنعت خودروسازی می باشد، لذا در این تحقیق از تکنیک تحلیل پوششی داده ها (*DEA*) و نرم افزار Lingo استفاده می شود.

۱۰. یافته های تحقیق

۱۰.۱. توصیف داده ها

آماره های توصیفی متغیرهای تحقیق که شامل میانگین، میانه، انحراف معیار، کمینه و بیشینه است در جدول ۲ ارائه گردیده است. بطور نمونه همان طور که در جدول ۲ بطور خلاصه نشان داده شده است:

میانگین ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و نسبت کیو توبین به ترتیب عبارتند از: ۰/۲۴۷، ۱۶۶۵۷۳۸/۸۵۶، ۱۸/۲۹۲.

میانه ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و نسبت کیو توبین به ترتیب عبارتند از: ۰/۲۶۲، ۱۸۲۸۷۸۵/۲۵۱، ۱۷/۱۶۳.

از سوی دیگر با توجه به این که میانه ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام کمی بیشتر از میانگین آن می باشد، می توان گفت که توزیع ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام خفیفاً چوله به چپ است. در خصوص ارزش افزوده اقتصادی با توجه به این که میانه آن بیشتر از میانگین می باشد، می توان گفت که توزیع ارزش افزوده اقتصادی نیز چوله به چپ است؛ اما در خصوص نسبت کیو توبین با توجه به این که میانگین آن بیشتر از میانه می باشد، می توان گفت که توزیع نسبت کیو توبین چوله به راست است.

انحراف معیار ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و نسبت کیو توبین به ترتیب عبارتند از: ۰/۰۸۷، ۴/۷۸۶، ۱۰۶۵۶۶۱/۴۰۲.

کمینه معیار ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و نسبت کیو توبین به ترتیب عبارتند از: ۰/۰۹۰، ۱۱/۴۶۶، ۵۰۰۲۴/۹۶۲.

بیشینه معیار ارزش افزوده حقوق صاحبان سهام، ارزش افزوده اقتصادی و نسبت کیو توبین به ترتیب عبارتند از: ۰/۴۴۰، ۲۷/۰۸۳، ۳۵۲۹۰۶۵/۹۷۱.

جدول ۲. آماره های توصیفی متغیرهای تحقیق

بیشینه	کمینه	انحراف معیار	میانه	میانگین	شرح متغیرها	
۳۵۲۹۰۶۵/۹۷۱	۵۰۰۲۴/۹۶۲	۱۰۶۵۶۶۱/۴۰۲	۱۸۲۸۷۸۵/۲۵۱	۱۶۶۵۷۳۸/۸۵۶	ارزش افزوده اقتصادی	EVA
۲۷/۰۸۳	۱۱/۴۶۶	۴/۷۸۶	۱۷/۱۶۳	۱۸/۲۹۲	نسبت کیو توبین	Q-TOBIN
۰/۸۶۲	۰/۳۵۸	۰/۱۴۷	۰/۵۸۲	۰/۵۷۱	ضریب ارزش افزوده سرمایه	HCVA
۰/۷۰۲	۰/۲۹۹	۰/۱۰۹	۰/۵۱۸	۰/۴۹۶	ضریب ارزش افزوده سرمایه به	CEVA

۰.۹۸۲	۰.۴۶۱	۰.۱۳۴	۰.۷۶۶	۰.۷۳۹	ضریب ارزش افزوده سرمایه	SCVA
-------	-------	-------	-------	-------	----------------------------	------

۲.۱۰. محاسبه DEA

۱.۲.۱۰. شناسایی ورودی ها و خروجی های مدل

همانطور که در فصل سوم ذکر گردید، در این تحقیق سرمایه ساختاری (VA)، سرمایه انسانی (HU) و سرمایه فکری (CA) به عنوان متغیرهای ورودی و متغیرهای ارزش ایجاد شده ارزش صاحبان سهام (CSV)، ارزش افزوده اقتصادی (EVA) و شاخص QTOBIN به عنوان متغیرهای خروجی تعریف شده اند. در جدول ۳ مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی ارائه شده است.

جدول ۳. مقادیر ورودی و خروجی شرکت های نمونه آماری

خروجی ها			ورودی ها			نام شرکت	ردیف
SCVA	CEVA	HCVA	Q-TOBIN	EVA	CSV		
۰.۷۲۲۴	۰.۳۸۳۳	۰.۶۴۵۸	۲۳.۴۱۱۶	۲۵۹۴۵۸۶.۸	۷۸۹۱۳۵۵.۴	تولید	۱
۰.۷۱۶۲	۰.۴۶۷۵	۰.۶۶۴۰	۲۰.۰۰۲۸	۱۶۸۸۶۷۴.۱	۳۵۴۲۲۳۶.۷	مهندسی	۲
۰.۸۱۶۴	۰.۶۱۶۷	۰.۳۶۱۱	۱۲.۵۱۱۱	۲۴۹۶۵۲۱.۰	۱۱۸۸۴۸۷۸.۹	سازه پویس	۳
۰.۸۸۰۷	۰.۵۷۵۶	۰.۴۱۴۹	۱۳.۰۷۴۸	۶۹۵۲۰۷.۵	۶۰۵۸۵۱۳.۸	مهرکام پارس	۴
۰.۷۰۳۱	۰.۵۲۷۴	۰.۷۲۳۳	۱۲.۰۹۵۳	۲۴۱۵۴۰۳.۵	۹۴۴۴۴۱۹۹.۹	رینگ سازی	۵
۰.۸۳۹۸	۰.۳۳۴۲	۰.۴۲۹۲	۲۶.۵۴۲۲	۸۹۳۶۷۱.۱	۲۰۶۲۴۶۳.۲	الکترونیک خودرو	۶
۰.۸۳۳۶	۰.۳۶۴۰	۰.۳۷۲۷	۱۸.۷۱۹۸	۲۱۰۳۹۸۹.۷	۵۲۸۰۵۹۵.۱	موتورسازان تراکتورسازی	۷
۰.۷۰۵۱	۰.۴۲۴۰	۰.۴۱۷۲	۱۷.۶۹۹۱	۱۹۵۰۱۷۷.۳	۷۱۳۲۱۷۵.۱	سایپا آذین	۸
۰.۷۶۴۵	۰.۳۹۲۱	۰.۷۲۲۴	۱۲.۶۳۸۰	۷۷۳۴۹۴.۰	۲۷۸۱۴۵۱.۲	پارس خودرو	۹
۰.۷۶۹۴	۰.۳۹۱۰	۰.۶۰۱۰	۲۳.۳۱۹۲	۱۹۴۰۳۸۲.۶	۱۲۰۳۱۲۹۳.۶	زامیاد	۱۰
۰.۵۶۹۳	۰.۴۰۹۷	۰.۳۹۳۱	۱۱.۳۶۳۲	۱۸۴۵۰۸۱.۹	۶۲۴۵۱۵۸.۵	ریخته گری تراکتورسازی	۱۱
۰.۴۶۱۲	۰.۳۱۶۲	۰.۳۶۳۸	۱۶.۰۰۳۱	۲۸۸۰۴۴۱.۴	۴۰۱۰۱۸.۱	آهنگری	۱۲
۰.۷۲۵۶	۰.۶۲۹۵	۰.۶۴۱۴	۲۶.۹۶۱۲	۲۱۶۶۶۲۰.۱	۶۸۰۸۷۴۰.۰	کاربراتور ایران	۱۳
۰.۸۵۶۵	۰.۵۲۹۱	۰.۵۸۵۵	۱۲.۶۹۱۲	۱۹۵۱۰۵۵.۸	۷۶۱۷۱۱۸.۹	فنر سازی خاور	۱۴

۰.۷۷۰۲	۰.۴۷۰۱	۰.۵۵۸۵	۱۳.۰۸۶۶	۲۰۴۰۴۱۳.۳	۱۰۴۸۰۰۷۹.۴	کارخانجات کمک فتر	۱۵
۰.۸۰۳۵	۰.۴۹۴۱	۰.۶۵۰۲	۱۴.۹۸۹۸	۱۴۳۶۴۵۴.۵	۸۳۶۵۵۲۰.۵	رادیاتور ایران	۱۶
۰.۶۸۲۹	۰.۴۳۲۲	۰.۶۱۸۰	۱۴.۷۴۷۸	۳۱۱۳۷۴۹.۵	۱۰۲۱۴۰۵۱.۷	صنایع ریخته گاز	۱۷
۰.۵۴۶۳	۰.۵۸۹۳	۰.۳۶۳۵	۱۱.۸۴۰۷	۱۶۵۵۳۱۹.۰	۸۱۲۱۰۸۷.۱	فنر سازی زر	۱۸
۰.۸۱۸۹	۰.۳۷۹۲	۰.۵۱۲۹	۱۵.۱۳۳۴	۸۴۹۸۶۵.۱	۴۱۳۸۲۱۹.۶	سایپا	۱۹
۰.۸۸۱۴	۰.۳۷۳۳	۰.۴۷۳۹	۱۸.۲۳۱۱	۸۶۳۵۳۶.۲	۱۹۴۱۶۵۶.۳	صنعتی محورسازان	۲۰
۰.۶۴۰۹	۰.۴۱۶۹	۰.۵۵۷۷	۲۵.۵۹۹۹	۱۹۴۲۰۱۷.۴	۳۵۹۷۸۲۲.۱	سایپا دیزل	۲۱
۰.۸۸۵۸	۰.۵۶۸۶	۰.۶۱۹۰	۲۴.۶۱۹۲	۳۱۴۲۶۰۹.۵	۸۸۱۷۱۱۸.۱	چرخشگر	۲۲
۰.۶۴۶۵	۰.۵۱۷۷	۰.۳۸۵۸	۱۶.۱۴۰۱	۳۶۵۹۶۷۵.۴	۳۷۳۱۷۱۴.۹	صنعتی نیرو محركه	۲۳
۰.۶۹۲۷	۰.۵۷۱۹	۰.۶۸۹۸	۲۵.۳۴۴۵	۳۰۶۱۶۸.۳	۱۲۶۰۴۸۳۷.۶	گروه بهمن	۲۴
۰.۵۹۳۷	۰.۴۰۴۶	۰.۴۴۲۱	۱۵.۸۷۷۶	۷۰۰۰۶۴.۳	۱۳۰۲۱۱۰۶.۸	گروه صنعتی قطعات اتومبیل	۲۵
۰.۶۶۰۸	۰.۳۵۷۵	۰.۴۳۴۰	۲۴.۵۲۱۲	۴۳۱۳۹.۵	۱۲۵۹۳۳۱۱.۳	ایران خودرو دنا	۲۶
۰.۸۵۸۸	۰.۳۷۱۵	۰.۴۴۶۲	۲۴.۱۴۰۸	۳۴۴۷۵۴۳.۹	۶۶۲۵۰۱۸.۵	ایران خودرو	۲۷
۰.۸۴۹۶	۰.۵۵۹۴	۰.۵۶۱۱	۲۵.۹۰۹۶	۳۶۳۶۴۶۴.۷	۵۹۹۷۳۰.۴	تولیدی لنت تولیدات	۲۸

۲.۲.۱۰. تعیین الگوی DEA مناسب

در این تحقیق جهت تعیین شرکت های کارا و ناکارا از تکنیک تحلیل پوششی داده ها بر مبنای روش BCC وردی محور گرا استفاده شده است. در این پژوهش فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس در نظر گرفته شد و این فرض منطقی به نظر می رسد چون معمولاً واحدهای تجاری در مقیاس بهینه فعالیت نمی کنند. این که مسئله را به صورت ورودی محور یا خروجی محور در نظر بگیریم، بستگی به آن دارد که مدیر روی ورودی های خود کنترل دارد یا روی خروجی های خود، اگر مدیر روی ورودیهای خود کنترل داشته باشد، باید مسئله را به صورت ورودی محور حل کرد و اگر مدیر روی خروجی های خود کنترل داشته باشد، باید مسئله را به صورت خروجی محور در نظر گرفت. با توجه به متغیرهای پژوهش از آن جا که کنترل مدیریت بر روی متغیرهای ورودی بیشتر است، رویه ورودی محور انتخاب شده است.

۳.۲.۱۰. تعیین واحدهای کارا و ناکارا و میزان کارایی آنها

پس از تعیین الگوی DEA مناسب مدل و پس از استاندارد سازی متغیرهای ورودی و خروجی، مقادیر در الگوی گذاشته شد و الگو حل گردید که میزان کارایی هر شرکت و وزن های داده شده به ورودی و خروجی های هر شرکت مشخص گردید و سرانجام شرکت های کارا و ناکارا، مشخص گردیده و نتایج آن در جداول شماره ۴ و ۵ ارائه شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل کارایی سرمایه فکری بر اساس تکنیک تحلیل پوششی داده ها برای ۲۸ شرکت صنعت خودروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در جدول ۴ ارائه شده است. این نتایج بیانگر آن است که در میان این شرکت ها ۵ شرکت (رینگ سازی مشهد، موتورسازان تراکتورسازی ایران، سایپا آذین زامیاد، سایپا و چرخشگر) نسبت به سایر شرکت ها کارا هستند که در جدول فوق بصورت برجسته نشان داده شده اند و ۲۳ شرکت باقی مانده ناکارا هستند. برای مثال شرکت های کاربراتور ایران، فنر سازی خاور، کارخانجات کمک فنر ایندامین، رادیاتور ایران و صنایع ریخته گری ایران ناکارا هستند، بنابراین، یک سرمایه گذار یا اعتباردهنده با استفاده از نتایج این پژوهش میتواند به راحتی از میان شرکت های مورد بررسی بهترین های آنها (یعنی شرکت های کارا) را انتخاب کرده و در آن ها سرمایه گذاری کند و یا به آنها وام دهد. همچنین، در جدول مزبور گروه های مرجع (متشکل از شرکت های کارا) مربوط به شرکت های ناکارا را نیز نشان میدهد که با استفاده از این قسمت مدیران این شرکت ها می توانند عملکرد مالی خود را به مرز کارایی نزدیک کنند. برای مثال مجموعه مرجع مربوط به مهندسی نصیرماشین شامل C7 با ۰.۲۶٪، C8 با ۰.۱۴.۲٪ و C22 با ۰.۵۹.۸٪ می باشد. مفهوم آن این است که شرکت مهندسی نصیرماشین برای رسیدن به مرز کارایی باید به میزان درصدهای بیان شده از سیاست ها و رویه های مجموعه مرجع خود در خصوص سرمایه فکری (متغیر های سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و به طور کلی سرمایه فکری) پیروی کند و بر این اساس سیاستهای مرتبط با سرمایه گذاری در اجزای سرمایه فکری خود را تغییر دهد.

جدول ۴. نتایج تخمین واحدهای کارا و ناکارا در شرکت های صنعت خودروسازی

گروه های مرجع								میزان کارایی	نام شرکت	DMU
وزن	نام واحد	وزن	نام واحد	وزن	نام واحد	وزن	نام واحد			
۰.۵۷۱	C10	۰.۱۹۳	C8	۰.۱۵۱	C7	۰.۰۸۵	C5	۰.۷۴۰	تولید	C1
		۰.۴۹۲	C22	۰.۲۱۳	C8	۰.۲۹۴	C7	۰.۷۴۶	مهندسی	C2
۰.۷۰۲	C22	۰.۰۴۷	C19	۰.۲۳۴	C10	۰.۰۱۷	C8	۰.۶۱۹	سازه پویش	C3
۰.۵۰۱	C22	۰.۱۹۴	C19	۰.۰۸۸	C10	۰.۲۱۷	C5	۰.۶۲۷	مهرکام پارس	C4
								۱.۰۰	رینگ سازی	C5
		۰.۶۱۳	C22	۰.۰۸۷	C8	۰.۳۰۰	C7	۰.۸۸۹	الکترونیک خودرو	C6
								۱.۰۰	موتورسازان تراکتورسازی	C7
								۱.۰۰	سایپا آذین	C8
		۰.۶۶۵	C22	۰.۲۵۶	C19	۰.۰۸۰	C10	۰.۹۱۵	پارس خودرو	C9
								۱.۰۰	زامیاد	C10
۰.۵۳۰	C22	۰.۲۵۷	C19	۰.۰۰۷	C10	۰.۲۰۶	C5	۰.۳۸۷	ریخته گری	C11

۰.۴۴۰	C10	۰.۲۳۶	C8	۰.۰۷۴	C7	۰.۲۵۱	C5	۰.۵۴۴	آهنگری	C12
		۰.۸۶۴	C22	۰.۰۲۵	C8	۰.۱۱۲	C7	۰.۶۳۴	کاربراتور ایران	C13
۰.۷۹۱	C22	۰.۱۲۹	C19	۰.۰۵۷	C10	۰.۰۲۲	C8	۰.۹۷۹	فنر سازی خاور	C14
۰.۶۱۷	C22	۰.۰۸۹	C19	۰.۲۱۴	C10	۰.۰۸۰	C5	۰.۳۵۷	کارخانجات	C15
		۰.۸۵۰	C22	۰.۱۲۸	C8	۰.۰۲۲	C7	۰.۳۸۵	رادیاتور ایران	C16
۰.۳۸۳	C22	۰.۰۸۱	C19	۰.۲۸۷	C10	۰.۲۵۰	C8	۰.۳۸۲	صنایع ریخته	C17
۰.۸۰۳	C22	۰.۰۰۵	C19	۰.۱۲۳	C10	۰.۰۶۸	C5	۰.۵۱۲	فنر سازی زر	C18
								۱.۰۰	سایپا	C19
۰.۸۲۲	C22	۰.۰۰۹	C19	۰.۰۷۷	C10	۰.۰۹۲	C5	۰.۵۴۲	صنعتی	C20
		۰.۶۵۱	C22	۰.۲۵۱	C8	۰.۰۹۸	C7	۰.۷۰۵	سایپا دیزل	C21
								۱.۰۰	چرخشگر	C22
۰.۵۳۵	C22	۰.۰۰۹	C19	۰.۲۰۳	C10	۰.۲۵۳	C5	۰.۴۵۶	صنعتی نیرو	C23
۰.۲۸۶	C22	۰.۲۷۴	C19	۰.۲۵۵	C10	۰.۱۸۵	C8	۰.۷۶۱	گروه بهمن	C24
۰.۷۱۱	C22	۰.۱۶۲	C19	۰.۰۹۷	C10	۰.۰۳۰	C5	۰.۶۰۱	گروه صنعتی	C25
		۰.۵۹۸	C22	۰.۱۴۲	C8	۰.۲۶۰	C7	۰.۴۲۳	ایران خودرو	C26
۰.۲۹۹	C22	۰.۱۹۵	C19	۰.۲۲۸	C10	۰.۲۷۸	C8	۰.۹۸۲	ایران خودرو	C27
۰.۵۸۶	C22	۰.۰۱۰	C19	۰.۱۷۰	C10	۰.۲۳۵	C5	۰.۳۸۹	تولیدی لنت	C28
								۰.۶۹۹	میانگین	

۱۱. آزمون فرضیه های تحقیق

فرضیه اول

"بین ابعاد کارایی سرمایه فکری و سود آوری شرکت های صنعت خودرو سازی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد." به منظور بررسی وجود رابطه معنادار بین کارایی سرمایه فکری و سود آوری شرکت های صنعت خودرو سازی از مدل های رگرسیونی چند متغیره زیر استفاده شده است:

$$EVA_{it} = \beta_0 + \beta_1 HU_{it} + \beta_2 VA_{it} + \beta_3 CA_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$Q_Tobin_{it} = \beta_0 + \beta_1 HU_{it} + \beta_2 VA_{it} + \beta_3 CA_{it} + \varepsilon_{it}$$

پس از آزمون مفروضات رگرسیون و اطمینان از برقراری آن ها، نتایج حاصل از برازش معادله رگرسیون فوق برای شرکت های تولیدی در جدول ۹ ارائه شده است. در این جدول اعداد مثبت (منفی) در ستون مقدار ضریب نشان دهنده میزان تاثیر مستقیم (معکوس) هر یک از متغیرها بر سود آوری شرکت های مورد بررسی است. در صورتی که مقدار sig محاسبه شده توسط نرم افزار کمتر از سطح اطمینان در نظر گرفته شده (در این پژوهش معادل ۵٪) باشد، معنی داری متغیر مورد نظر تایید شده و فرضیه مرتبط با آن تایید می گردد. همچنین با توجه به مقدار آماره t، نیز اگر این آماره از مقدار معادل آن در جدول t استیودنت با همان سطح اطمینان (۵٪) بیشتر باشد، فرضیه مرتبط با آن تایید می گردد.

جدول ۹. نتایج حاصل از برازش معادله رگرسیون

EVA _{it} = β ₀ + β ₁ HU _{it} + β ₂ VA _{it} + β ₃ CA _{it} + ε _{it}					
سطح	آماره t	مقدار ضریب	ضریب متغیر	نام متغیر	
۰/۰۰۰	۵/۶۸۹	۱/۵۲۲	β ₀	عدد ثابت	
۰/۰۰۰	۳/۸۳۸	۱/۴۶۷	β ₃	HU	سرمایه انسانی
۰/۰۰۳۷	۲/۴۶۷	۱/۳۱۱	β ₄	VA	سرمایه ساختاری
۰/۰۱۴	۲/۷۵۹	۰/۹۸۸	β ₅	CA	سرمایه فکری
۱۱/۲۷۶	آماره F		۰/۵۶۲	ضریب تعیین	
۰/۰۰۰	معنی داری (P-Value)		۰/۵۰۷	ضریب تعیین تعدیل شده	
۱/۹۲۵	آماره دوربین واتسون				

جدول ۱۰. نتایج حاصل از برازش معادله رگرسیون

Q_Tobin _{it} = β ₀ + β ₁ HU _{it} + β ₂ VA _{it} + β ₃ CA _{it} + ε _{it}					
سطح معنی	آماره t	مقدار ضریب	ضریب متغیر	نام متغیر	
۰/۰۴۲	۲/۴۳۴	۰/۹۷۷	β ₀	عدد ثابت	
۰/۰۳۸	۲/۶۱۱	۰/۸۶۶	β ₃	HU	سرمایه انسانی
۰/۰۴۹	۲/۱۲۱	۰/۵۵۴	β ₄	VA	سرمایه ساختاری
۰/۰۰۸۷	۳/۱۰۹	۰/۷۳۲	β ₅	CA	سرمایه فکری
۸/۵۶۵	آماره F		۰/۶۱۲	ضریب تعیین	
۰/۰۱۱	معنی داری (P-Value)		۰/۵۸۸	ضریب تعیین تعدیل شده	
۱/۸۱۱	آماره دوربین واتسون				

نتیجه آزمون

مطابق با جدول ۹ و ۱۰ مقدار آماره های F نیز حاکی از معناداری کل مدل رگرسیون می باشد. همان طور که در قسمت پایین جدول ۹ و ۱۱ مشخص شده است، ضریب تعیین تعدیل شده مدل های فوق به ترتیب عبارتند از ۵۰/۷ درصد و ۵۸/۸ درصد؛ بنابراین، می توان نتیجه گرفت که در معادله رگرسیونی مزبور، تنها حدود ۵۰/۷ و ۵۸/۸ درصد از سودآوری شرکت های مورد بررسی توسط متغیرهای مستقل مزبور تبیین می شوند.

مطابق با جداول ۹ و ۱۰، سطح معنی داری (Sig) متغیرهای سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه فکری کمتر از سطح معنی داری در نظر گرفته شده در پژوهش حاضر (۰/۵) است؛ همچنین قدرمطلق آماره t مربوط به این متغیرها بزرگتر از آماره t بدست آمده از جدول با همان درجه آزادی است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۰/۹۵، ضرایب بدست آمده برای متغیر فوق در مدل رگرسیونی مثبت و فوق معنادار می باشد. بنابراین فرضیه اول مبنی بر این که بین ابعاد کارایی سرمایه فکری و سودآوری شرکت های صنعت خودرو سازی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد، تایید می گردد.

فرضیه دوم

"شرکت های صنعت خودرو سازی بر مبنای کارایی سرمایه فکری رتبه های متفاوتی نسبت به هم دارند."

نتیجه آزمون

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل کارایی سرمایه فکری بر اساس تکنیک تحلیل پوششی داده ها برای ۲۸ شرکت صنعت خودرو سازی در جدول ۴ ارائه شده است. همانطور که در جدول مزبور مشاهده می شود شرکت های صنعت خودرو سازی از لحاظ کارایی دارای نمره های متفاوتی می باشند، بنابراین فرضیه دوم مبنی بر این که شرکت های صنعت خودرو سازی بر مبنای کارایی سرمایه فکری رتبه های متفاوتی نسبت به هم دارند، تایید می گردد.

۱۲. نتیجه گیری

با استفاده از نتایج این پژوهش یک سرمایه گذار میتواند به راحتی از میان شرکتهای مورد بررسی بهترین های آنها (یعنی شرکتهای کارا) را انتخاب کرده و در آن سرمایه گذاری کند پس بین ابعاد سرمایه فکری و سودآوری شرکت های صنعت خودروسازی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و شرکت های صنعت خودروسازی برمبنای کارایی سرمایه فکری رتبه های متفاوتی نسبت به هم دارند.

منابع و مآخذ

۱. خضری، سعید (۱۳۹۰)، شناسایی و رتبه بندی شاخصهای ارزیابی سرمایه فکری در دانشگاه با استفاده از تکنیکهای FANP و FTOPSIS مطالعه موردی دانشگاه آزاد اسلامی استان یزد، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی یزد.
۲. دستگیر محمد، محمدی کاظم (۱۳۸۸)، سرمایه فکری؛ گنج تمام نشدنی سازمان، تدبیر، شماره ۲۱۴.
۳. زاهدی س. لطفی زاده، ف (۱۳۸۶)، ابعاد و مدل های اندازه گیری سرمایه فکری، فصلنامه مطالعات مدیریت، سال پانزدهم، شماره ۵۵.
۴. سپهر دوست، ح (۱۳۸۹)، بررسی ارتباط میان سرمایه فکری با عملکرد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، ماهنامه اطلاعات سیاسی؛ اقتصادی، سال بیست و دوم، شماره ۲۷۴.
۵. قلیچ لی، ب (۱۳۸۴)، مدل های اندازه گیری و گزارش دهی سرمایه فکری سازمان ها، مجموعه مقالات سومین کنفرانس بین المللی مدیریت تهران.
۶. هراتی، ش. جباری، ح. اسدیپور، ا. یزدی، ف (۱۳۹۱)، حاکمیت شرکتی و تأثیر سرمایه فکری هیئت مدیره بر ارزش و عملکرد مالی شرکت، اولین همایش ملی حسابداری یزد
7. Bontis, Nick (1998) "Intellectual Capital: An Exploratory Study That Develops Measures and Models". *Management Decision*, Vol. 36, No. 2, pp. 63-76.
8. Chang, Chun-Jung. (2014). The study of relationships among intellectual capital, Business performance and business value for the biotechnology industry in Taiwan, Master's thesis, graduate institute of accounting.
9. Chen, M. C., Cheng. S.J. and Hwang, Y. (2005) "An empirical investigation of the relationship between intellectual capital and firms' market value and financial performance", *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 6 No. 2, pp. 159-176.
10. Dimitrios, M., & Georgios, T., (2011). "The impact of intellectual capital on firm's market value and financial performance. *Journal of Intellectual capital*", 12, (1), 132-151.
11. Firer, S., & Williams, S., (2003). "Intellectual capital and traditional measures of corporate performance. *Journal of Intellectual Capital*", 4, (3), 348-360.
12. Keizer .P (2008). "Valuation of Brands and, Intellectual capital University of Navarra - IESE Business School, December 128, 667-678
13. Lev, K.g, and Zarovin, D, (1999). "Discovering new value in intellectual property", *Harvard business Review*, Vol. 78, No. 1, pp. 54-66
14. Muhammad, N., & Ismail, M., (2009). "Intellectual Capital Efficiency and Firms' Performance: Study on Malaysian Financial Sectors. *International Journal of Economics and Finance*", 1, (2), 206-212.
15. Sullivan, P. Jr., & Sullivan, P. Sen., (2000). "Valuing Intangibles Companies an Intellectual Capital Approach. *Journal of Intellectual Capital*", 1, (4), 328-340.

16. Tan, H. P., Plowman, D. & Hancock, P. (2013). Intellectual Capital and Financial Returns of Companies. *Journal of Intellectual Capital*, 8 (1), 76-95.
17. Williams, S. Mitchell (2000). "Is a Company's Intellectual Capital Performance and Intellectual Capital Disclosure Practices Related? Evidence from Publicly Listed Companies from the FTSE 100." Working paper Presented at McMasters Intellectual Capital Conference, Hamilton Ontario.
18. Yang, S. & Kang, Hsin-Hong. (2014). "Is synergy always good? Clarifying the effect of innovation capital and customer capital on firm performance in two contexts", *Technovation* 28, 667-678.

The Effect of Intellectual Capital Efficiency on the Performance of Automotive Industry Companies Listed on the Tehran Stock Exchange

Mehdi Salehi¹, Hamid Reza Arayesh²

1. Assistant Professor of the Department of Accounting, Ferdowsi University of Mashhad

2. MA in Accounting at Payam-e-Nour University, Abu-Musa Branch (Corresponding Author)

Abstract

The main purpose of this research is to evaluate the efficiency of intellectual capital of the automotive industry companies listed on the Tehran Stock Exchange using the Data Envelopment Analysis (DEA) technique. Based on the DEA method, the variables human capital, structural capital and intellectual capital (a combination of human capital and structural capital) have been defined in this research as the input variables, and created value for equity holders, economic value added, and the K-Tobin Index have been defined as the output variables. To determine the efficient and inefficient companies, we have used the data envelopment analysis technique based on the input - oriented BCC method and with the assumption of variable returns to scale. The results of the analysis of data from 32 automotive industry companies show that the average performance in these companies is 0.699, which is more than average level. The results also show that the automotive industry companies have different ranks based on the intellectual capital efficiency. In addition, these results indicate that there is a significant positive relationship between the dimensions of intellectual capital efficiency and the profitability of automotive industry companies.

Keywords: intellectual capital efficiency, human capital, structural capital, intellectual capital, Data Envelopment Analysis Technique.
