

بررسی، شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری در سازمان‌های فناوری‌محور

محمد رضا زاهدی^۱، محمدحسین کریمی^۲، مریم دهقانی^۳

چکیده

زمینه و هدف: امروزه سرمایه‌های نامشهود باعث ایجاد ارزش و رقابت‌پذیری سازمانی می‌شوند. بر این اساس، آگاهی از اولویت و اهمیت این سرمایه‌ها می‌تواند در تدوین راهبرد و سیاست‌ها، اولویت‌ها و تقدم و تأخر فعالیت‌ها به مدیران عالی سازمان کمک نماید.

روش‌شناسی: این پژوهش از نظر هدف، توصیفی و از نظر نوع استفاده پژوهشی کاربردی است. شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری با کمک تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی فازی گروهی در سازمان‌های فناوری‌محور انجام شد. در ابتدا با کمک ادبیات موضوع و مصاحبه‌های خبرگی، ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی سرمایه‌ی فکری احصاء گردید و سپس پرسشنامه مقیاسات زوجی بر اساس نظر خبرگان تکمیل و تحلیل شدند.

یافته‌ها: سرمایه‌ی فکری سازمان‌های فناوری‌محور از سه سرمایه‌ی انسانی، ساختاری و اجتماعی تشکیل شدند. نتایج حاصل از اولویت‌بندی مؤلفه‌ها نشان داد که مؤلفه سرمایه‌ی انسانی از بیشترین اهمیت در سازمان‌های فناوری‌محور برخوردار است.

نتیجه‌گیری: رضایت، انگیزش و دانش کارکنان نقشی کلیدی در کسب مزیت رقابتی و موفقیت سازمان‌های فناوری‌محور دارد. برای پیشبرد اهداف باید توجه زیادی به سرمایه‌ی دانشی داشت و کنکاش عوامل رضایت و انگیزش سرمایه‌ی دانشی صورت پذیرد.

کلیدواژه‌ها: سرمایه‌ی فکری، سازمان‌های فناوری‌محور، تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، سرمایه‌ی انسانی

۱. استادیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

۲. استادیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

۳. دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱۲/۱۳

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۸/۳/۷

نویسنده مسئول مقاله: محمد رضا زاهدی

E-mail: Zahedy182@gmail.com

مقدمه

جهانی شدن بازارها باعث شده است تا سازمان‌ها به سوی کسب مزیت رقابتی از طریق ایجاد دارایی‌های نامشهود داخلی که به راحتی توسط سازمان‌های دیگر قابل تقلید نیستند، حرکت کنند (بارنی^۱، ۱۹۹۱، هو سوئیو^۲، ۲۰۰۸). این موضوع در این میان سازمان‌های فناوری محور (گرانداستراند^۳، ۱۹۹۸) به دلیل ویژگی‌های خاص خود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بی‌شک آگاهی از سطح و کیفیت سرمایه فکری موجود سازمان در مدیریت آن‌ها نقشی اساسی دارد (فاین و توربگر^۴، ۲۰۰۸). از آنجائی که سرمایه فکری به عنوان منابع نامشهود سازمان هستند، اندازه‌گیری آن توسط مقیاس‌های سنتی حسابداری مالی میسر نیست (ادوینسون و مالون^۵، ۱۹۹۷، زیگال^۶، ۲۰۰۰). بر اساس شواهد موجود، سرمایه فکری در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ایران نیازمند توجه بیشتری است. از آنجایی که سازمان‌های فناوری محور نقش مهمی در توسعه کشور ایفا می‌کنند، باید به سرمایه‌های فکری و دانشی خود توجه بیشتری شود. با این وجود، رویکردهای معمول در سازمان‌های فناوری محور به گونه‌ای است که بیشترین تاکید بر استفاده کارآمد و اثربخش از منابع و امکانات ملموس بوده و به توسعه و توانمندی دارایی‌های ناملموس توجه زیادی نمی‌شود. هرچند، در سال‌های اخیر گام‌های خوبی در زمینه توجه به سرمایه‌های نامشهود برداشته شده است، با این وجود بررسی اسنادی و میدانی از مدیران، محققین و کارکنان باسابقه و مطلعین حاکی از آن است که در خصوص شناسایی و اهمیت شاخص‌ها و عوامل سرمایه فکری و نقش آن در اهداف راهبردی در سازمان‌های فناوری محور کار مشهودی انجام نشده است. از طرفی اولویت‌بندی این شاخص‌ها می‌تواند کمک شایانی به مدیران سازمان‌ها نماید؛ زیرا آگاهی از اولویت و اهمیت هر مؤلفه، استراتژیست‌های سازمانی را قادر خواهد ساخت که در تدوین راهبردها و تعیین سیاست‌ها، اولویت‌ها و تقدم و تأخر فعالیت‌ها را لحاظ نموده و سازمان را هر چه بهتر و بیشتر در راستای نیل به اهدافش یاری رسانند. از این رو می‌توان گفت که این مقاله به دنبال یافتن پاسخی برای پرسش‌های زیر می‌باشد:

-
1. Barney
 2. Hsu, Chieh
 3. Granstrand
 4. Finn & Torgeir
 5. Edvinsson and Malone
 6. Ze'gal

ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی سرمایه فکری سازمان‌های فناوری‌محور کدامند؟ اولویت و اهمیت مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری سازمان‌های فناوری‌محور چگونه می‌باشد؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها، ابتدا سرمایه فکری و عناصر آن معرفی می‌شوند. سپس از طریق مرور مقالات و پژوهش‌های مرتبط، ابعاد و مؤلفه‌های هر یک از عناصر، شناسایی خواهند گردید. در ادامه نیز به اولویت‌بندی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری سازمان‌های فناوری‌محور با کمک تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ فازی گروهی پرداخته می‌شود.

ادبیات و پیشینه موضوع

سرمایه فکری

استوارت^۲ (۱۹۹۷) سرمایه فکری را به عنوان مجموعه‌ای از دانش، اطلاعات، دارایی فکری و تجربه افراد در سازمان‌ها تعریف نمود که برای ثروت‌آفرینی و خلق مزیت رقابتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

علاوه بر این سایر پژوهشگران نیز تعاریف مختلفی را برای سرمایه فکری ارائه نموده‌اند که برخی از مهمترین آن‌ها عبارتند از: سرمایه فکری از دید سی‌تارامان^۳ و همکاران (۲۰۰۲)، تفاوت بین ارزش بازاری یک شرکت و هزینه جایگزینی کلیه دارایی‌های آن است. مار^۴ (۲۰۰۵) معتقد است سرمایه فکری به صورت گروهی از دارایی‌های دانشی تعریف می‌شوند و جزء ویژگی‌های آن سازمان محسوب شده و به صورت قابل ملاحظه‌ای از طریق افزایش سطح ارزش افزوده برای ذینفعان کلیدی سازمان، به بهبود وضعیت رقابتی سازمان منجر می‌شوند. روس و همکارانش^۵ (۱۹۹۷) معتقد هستند که سرمایه‌ی فکری مجموع دارایی‌های پنهان شرکت است که به صورت کامل در ترازنامه نیامده‌اند؛ بنابراین سرمایه‌ی فکری شامل آن چیزهایی است که در ذهن کارکنان سازمان وجود داشته و همچنین آنچه با ترک سازمان توسط کارکنان در سازمان باقی خواهد ماند.

1. Analytical Hierarchy Process (AHP)
2. Stewart
3. Seetharaman, Sooria, and Saravanan
4. Marr
5. Roos et al.

ابعاد سرمایه فکری

ابعاد مختلف سرمایه فکری، بیانگر رویکردهای مختلف استفاده و به‌کارگیری دانش در سازمان است. در مجموع در ادبیات تحقیق سه بعد سرمایه انسانی^۱ سرمایه ساختاری^۲ و سرمایه اجتماعی^۳ به شرح زیر برای سرمایه فکری تعیین شده است.

سرمایه انسانی؛ به نظر بونتیس و ریچاردسون^۴ (۲۰۰۰) در بین اجزای سرمایه فکری، سرمایه انسانی اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا سرمایه انسانی منبع نوآوری و بازسازی راهبردی سازمان‌هاست که از طریق بهبود مهارت‌های انسانی حاصل می‌شود. استوارت اظهار می‌کند در یک سازمان یادگیرنده، کارکنان به عنوان مهمترین دارایی در نظر گرفته می‌شوند. سرمایه انسانی سبب شده است که سازمان‌ها تا حد زیادی به دانش و مهارت‌های کارکنان‌شان برای ایجاد درآمد، رشد و همچنین، بهبود کارایی و بهره‌وری متکی شوند (همتی و همکاران، ۱۳۸۹).

سرمایه ساختاری؛ روس^۵ و همکاران (۱۹۹۷) معتقدند که سرمایه ساختاری شامل همه ذخایر غیر انسانی دانش در سازمان است که در برگیرنده پایگاه‌های داده، نمودارهای سازمانی، دستورالعمل‌های اجرایی، فرایندها، استراتژی‌ها، برنامه‌های اجرایی و به طور کلی هر آن چیزی است که ارزشش برای سازمان بالاتر از ارزش مادی‌اش است. در تحقیق مادن لال بهاسین^۶ جهت تحلیل محتوای گزارشات سالانه سرمایه فکری ۱۶ شرکت بزرگ فناوری اطلاعات، نتایج نشان داد که ابعاد سرمایه ساختاری آنها شامل فرآیندهای کسب و کار، سیاست و رویه‌ها، سیستم‌های اطلاعات، یافته‌های پژوهشی، علائم تجاری و برندها بود. همچنین، اینکه سرمایه فکری سهم ناچیزی در گزارشات شرکت‌ها دارد و شرکت‌های مورد مطالعه تمایلی به ارائه وضعیت سرمایه فکری خود در گزارشات‌شان ندارند.

سرمایه اجتماعی؛ سرمایه اجتماعی را می‌توان به عنوان شبکه‌های اجتماعی و هنجارهای مربوط به اعتماد و عمل متقابل دوجانبه که از طریق این شبکه‌ها رشد و نمو می‌نماید، تعریف نمود (سندر و لونی^۷، ۲۰۰۶). آدلر و وون^۸ (۱۹۹۹) اهمیت سرمایه اجتماعی را از دو منظر

1. Human Capital
2. Structural Capital
3. Social Capital
4. Bontis and Richardson
5. Roos
6. Madan Lal Bhasin
7. Sander & Lowney
8. Adler & Wookwon

مورد بررسی قرار داده‌اند. یکی از آنها به منافع فردی سرمایه اجتماعی اشاره دارد؛ مثل پیشرفت در مسیر شغلی که بازیگران مستقیماً از سرمایه اجتماعی‌شان به دست می‌آورند. طرفداران این رویکرد سرمایه اجتماعی را همچون یک کالای خصوصی در اختیار افراد در نظر می‌گیرند. نبوس^۱ (۱۹۹۸) در تحقیقی با عنوان تأثیر سرمایه اجتماعی در تسهیل انتقال دانش در سازمان‌های صنعتی به این نتیجه رسید که نرم‌ها و هنجارهای مشترک عامل اصلی تشکیل دهنده سرمایه اجتماعی هستند.

سازمان‌های فناوری‌محور

سازمان فناوری‌محور، سازمانی است که به علت توسعه‌ی مداوم فناوری‌های محصول یا فرآیند جدید، به مزیت‌های رقابتی بسیاری دست می‌یابد (پورتر^۲، ۱۹۸۰؛ اسپنسر^۳، ۱۹۹۰). این سازمان‌ها به توانایی خود در شناسایی و پاسخ سریع به تغییرات بازار، فناوری‌های موجود و شرایط محیطی، به تبادل آزادانه‌ی اطلاعات و ایده‌ها در درون سازمان، به یادگیری از موفقیت‌ها و شکست‌ها، به نوآوردن و همچنین به افزودن ارزش و اثربخشی هزینه در طراحی، توسعه و ساخت محصولات و فرآیندهای جدید خود وابسته هستند (المس و ویلمون^۴، ۱۹۹۱). به عبارت دیگر شرکت فناوری‌محور شرکتی است که هر کدام از اجزا و مشخصه‌های آن از برخی جهات به گونه‌ای اساسی شامل و یا تحت تأثیر فناوری است؛ بنابراین فناوری بخش مهمی از منابع را در این شرکت‌ها تشکیل می‌دهد. بخش عمده‌ای از تعاملات شرکت با محیط تحت تأثیر تغییرات، تهدیدات و فرصت‌های مرتبط با تکنیک‌ها و فناوری‌های درونی و بیرونی شرکت بوده و همچنین از بخش‌های مرتبطی از محیط که فناوری‌محور بوده و حاشیه فناوری‌محور را تشکیل می‌دهند، متأثر می‌گردد.

مدل‌های عمومی سنجش سرمایه فکری سازمان

امروزه طراحی مدل اندازه‌گیری سرمایه فکری به مشکل بزرگی برای اکثر شرکت‌ها و به ویژه شرکت‌هایی که می‌خواهند الزامات اقتصاد دانش‌بنیان جهانی‌شده را برآورده سازند، تبدیل گردیده است چرا که توسعه روش‌های سنجش و ارزیابی سرمایه فکری به کندی صورت

1. nebus

2. Porter

3. Spencer

4. M. Elmes and D. Wilemon

پذیرفته است (برکینگ^۱، ۱۹۹۶). جدول ۱ سیر تکامل مدل‌های عمومی سنجش سرمایه فکری سازمان‌ها و ابعاد اصلی مطرح شده برای هر یک از این مدل‌ها را ارائه می‌نماید.

جدول ۱. مدل‌های مختلف سنجش سرمایه فکری سازمان‌ها

مدل‌ها	مرجع	ابعاد سرمایه
برگه متوازن نامحسوس	(Sveiby, b, 1989)	سرمایه فردی؛ ساختاری
کارت امتیازی متوازن	(Kaplan & Norton, 1992)	مالی؛ مشتری؛ فرآیندهای داخلی؛ آموزش و رشد
هدایت‌گر اسکاندیا	(Edvinsson & Sullivan, b, 1996)	مالی؛ مشتری؛ فرآیند؛ نوآوری؛ انسانی
واسط فناوری	(Brooking, 1996)	دارایی‌های بازار؛ دارایی‌های مایملک فکری؛ دارایی‌های انسان‌محور؛ دارایی‌های زیرساختی
نمایشگر دارایی ناملموس	(Sveiby, a, 1997)	ساختار داخلی؛ ساختار خارجی؛ ساختار صلاحیت
مدل سرمایه فکری	(Edvinsson & Malone, 1997)	سرمایه سازمانی؛ سرمایه مشتری؛ سرمایه انسانی
شاخص سرمایه فکری	(Roos & Roos, 1997)	سرمایه ساختاری؛ سرمایه انسانی
نمایشگرهای سرمایه فکری	(Stewart, 1997)	سرمایه انسانی؛ سرمایه ساختاری؛ سرمایه مشتری
بونتیس	(Bontis, b, 1998)	سرمایه انسانی؛ سرمایه ساختاری؛ سرمایه مشتری
انجمن توسعه صنعتی و تجاری دانمارک	(Bernnan & Connell, a, 2000)	منابع انسانی، مشتریان، فناوری، فرآیندها
شرکت آی‌سی‌ام	(Liebowitz & Suen, 2000)	استخراج ارزش، سرمایه مشتری، سرمایه ساختاری، ایجاد ارزش، سرمایه انسانی
گوتتری و پتی	(Petty & Guthrie, 2000)	سرمایه داخلی، سرمایه خارجی، سرمایه انسانی
گزارش‌دهی سرمایه فکری شرکت‌های ایرلند	(Bernnan, b, 2001)	ساختارهای داخلی (سازمان)، ساختارهای بیرونی (مشتری/ارتباطی)، صلاحیت کارکنان (انسانی)
نقشه دارایی‌های دانش	(Marr & Schiuma, b, 2001)	منابع ساختاری، منابع ذینفعان
روش مالی اندازه‌گیری دارایی‌های ناملموس	(Rodov & Leliaert, 2002)	سرمایه انسانی، سرمایه مشتری، سرمایه ساختاری
دپابلوس	(De Pablos, 2002)	سرمایه انسانی، سرمایه ارتباطی، سرمایه ساختاری

1. Brooking

مدل‌ها	مرجع	ابعاد سرمایه
سینسا، مولینرو و کوپروز	(Cinca, Molinero, & Queiroz, 2003)	داخلی سازمان، سرمایه ساختاری بیرونی، سرمایه انسانی، تعهد محیطی و اجتماعی
گوه و لیم	(Goh & Lim, 2004)	ساختار درونی، ساختار بیرونی، شایستگی انسانی
لیم و دالیمور	(Lim & Dallimore, 2004)	سرمایه انسانی، شرکت، کسب و کار، کارکردی، مشتری، سرمایه تأمین‌کننده سرمایه شراکت، سرمایه سرمایه‌گذار
چن، ژو و کی	(Chen, Zhu, & Xie, 2004)	سرمایه انسانی، ساختاری، نوآوری، مشتری
ونگ و چنگ	(Wang & chang, 2005)	سرمایه انسانی، مشتری، نوآوری، سرمایه فرآیند
دانشگاه ژوهانسبورگ	(Kok, 2007)	سرمایه انسانی، سرمایه مشتری، سرمایه ساختاری
چونگ	(Choong, 2008)	دارایی بازار، دارایی مایملک فکری، دارایی انسان‌محور، دارایی زیرساختی
سرمایه فکری سازمان‌های دانش‌بنیان	(Grajkowska, b, 2008)	منابع انسانی، سازمانی، فرهنگ و جو سازمانی، ارتباطی، محیط بازار
پویایی سرمایه فکری در دانشگاه‌ها	(Sánchez, Susana, & Rocío, 2009)	سرمایه انسانی، سرمایه سازمانی، سرمایه ارتباطی
ارزیابی اطلاعات سرمایه فکری گزارشات تحلیلی	(Abhayawansa, 2011)	سرمایه خارجی، سرمایه انسانی، سرمایه داخلی

برای ارائه مدل سنجش سرمایه فکری سازمان‌های فناوری‌محور و شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی این مدل برخی پژوهش‌های سرمایه فکری مطالعه شد. چن و همکاران^۱ (۲۰۰۴) در پژوهش خود بر روی شرکت‌های چینی با تکنولوژی بالا، سرمایه فکری را به چهار بعد سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری، سرمایه مشتری و سرمایه نوآوری تقسیم نمودند. شایستگی، نگرش و خلاقیت کارکنان مؤلفه‌های سرمایه فکری، فرهنگ، ساختار، یادگیری سازمانی، فرآیند عملیات و سیستم‌های اطلاعاتی مؤلفه‌های سرمایه ساختاری، دستاوردهای نوآورانه، فرهنگ نوآوری و مکانیزم‌های نوآوری، مؤلفه‌های سرمایه نوآوری و در نهایت نیز توانایی بازاریابی پایه، شدت بازار و شاخص‌های رضایت مشتری، مؤلفه‌های سرمایه مشتری

از طرف B پر نمود (شکل ۲).



شکل ۲. پرسشنامه طیفی مؤلفه‌ها (۲)

اعداد زوج صرفاً به این دلیل در نظر گرفته شده‌اند تا پاسخ‌دهندگان آزادی عمل بیشتری در امتیازدهی داشته و قادر باشند نمرات دقیق‌تری را برای مقایسه در نظر بگیرند. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از کارشناسان آگاه به موضوع و همچنین آشنا به سازمان‌های فناوری‌محور استفاده شد. با توجه به تخصصی بودن موضوع، تعیین روش نمونه‌گیری و همچنین تعیین حجم نمونه کارایی چندانی نداشت و تلاش گردید که بیشتر بر روی احراز صلاحیت افراد و آشنایی آن‌ها با موضوعات مربوطه تأکید گردد. در مجموع در این تحقیق از نظرات ۳۴ نفر از خبرگان آگاه به موضوع استفاده گردیده است؛ اکثر خبرگان از دانش آموختگان گرایش‌های مختلف رشته مدیریت بودند و یا در رشته‌های مرتبطی همچون مدیریت سیستم و بهره‌وری، حسابداری و یا مدیریت مالی تحصیل نموده بودند و در سازمان‌های فناوری‌محور اشتغال داشتند. بررسی اطلاعات دموگرافیک پاسخ‌دهندگان بیانگر آن است که ۹۷.۵ درصد از آنان دارای تحصیلات عالی و همچنین ۷۵ درصد آن‌ها بیش از ۱۰ سال تجربه کاری داشتند. اطلاعات مربوط به سن، جنسیت، مدرک تحصیلی و سابقه‌ی کاری این خبرگان در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. اطلاعات دموگرافیک

درصد	تحصیلات
۴۵	دکترا
۵۲/۵	کارشناسی ارشد
۲/۵	کارشناسی
درصد	سابقه کار
۲۷/۵	بالاتر از ۲۰ سال
۳۷/۵	۲۰-۱۵ سال
۱۰	۱۵-۱۰ سال
۲۵	۱۰-۵ سال
درصد	سن
۲۰	بالاتر از ۵۰ سال
۴۵	۵۰-۴۰ سال
۳۵	۴۰-۳۰ سال
۰	زیر ۳۰ سال

جهت اولویت‌بندی مؤلفه‌ها، از فرمت و مقیاس استاندارد به‌کاررفته در مقاله لی^۱ و همکاران (۲۰۱۰) که متغیرهای بیانی را به اعداد فازی مثلثی تبدیل می‌نماید، استفاده شده است (جدول ۳).

جدول ۳. مقیاس تبدیل اعداد فازی مثلثی (اقتباس شده از لی و همکارانش، ۲۰۱۰)

اعداد فازی مثلثی معکوس	اعداد فازی مثلثی	متغیر بیانی
(۱/۹ و ۱/۹ و ۱/۹)	(۹ و ۹ و ۹)	تأثیر فوق‌العاده زیاد
(۱/۹ و ۱/۸ و ۱/۷)	(۷ و ۸ و ۹)	تأثیر بسیار زیاد تا فوق‌العاده زیاد
(۱/۸ و ۱/۷ و ۱/۶)	(۶ و ۷ و ۸)	تأثیر بسیار زیاد
(۱/۷ و ۱/۶ و ۱/۵)	(۵ و ۶ و ۷)	تأثیر زیاد تا بسیار زیاد
(۱/۶ و ۱/۵ و ۱/۴)	(۴ و ۵ و ۶)	تأثیر زیاد
(۱/۵ و ۱/۴ و ۱/۳)	(۳ و ۴ و ۵)	تأثیر نسبتاً زیاد تا زیاد
(۱/۴ و ۱/۳ و ۱/۲)	(۲ و ۳ و ۴)	تأثیر نسبتاً زیاد
(۱/۳ و ۱/۲ و ۱/۱)	(۱ و ۲ و ۳)	تأثیر یکسان تا نسبتاً زیاد
(۱ و ۱ و ۱)	(۱ و ۱ و ۱)	تأثیر یکسان

روایی پرسشنامه نیز با استفاده از نظر خبرگان بررسی و تأیید گردید. همچنین پایایی پرسشنامه با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ($\alpha = 0/847$) تأیید شد.

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در سال ۱۹۸۰ توسط ساعتی ابداع و ارائه شده است. این روش یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره^۲ است که به منظور تصمیم‌گیری و انتخاب یک گزینه از میان گزینه‌های متعدد تصمیم به کار می‌رود (آل خلیلی^۳، ۲۰۰۲). به‌کارگیری این روش مستلزم چهار گام عمده زیر می‌باشد؛

۱- ساختن یک ساختار سلسله‌مراتبی از مسئله تصمیم که شامل هدف، معیار، زیر معیار و گزینه‌های تصمیم است.

۲- بر اساس مقایسات زوجی اهمیت نسبی معیارها و زیر معیارها تعیین و اهمیت آن‌ها را در ارتباط با سطح بالاتر بیان می‌شود.

۳- بر اساس مقایسات زوجی، وزن و اهمیت مناسب گزینه‌های تصمیم در ارتباط با زیر معیارها بیان می‌گردد.

1. Lee

2. Multiple Attribute Decision Making (MADM)

3. Al Khalil

۴- رتبه کلی گزینه‌های تصمیم با توجه به اهمیت نسبی معیارها و زیر معیارها محاسبه می‌شود.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش جهت شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی سرمایه فکری، از روش بررسی اسناد و مدارک کتابخانه‌ای استفاده شد. بدین منظور جستجوهای لازم در پایگاه‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌ها صورت پذیرفت و پس از بررسی و مطالعه‌ی مقالات متعدد، ۲۶ متغیر شناسایی گردید. همزمان با بررسی مقالات و منابع مربوط به سرمایه فکری در سازمان‌های فناوری‌محور، مصاحبه‌های خبرگی با خبرگان مربوطه نیز انجام پذیرفت. این مصاحبه‌ها عمدتاً با هدف نظرخواهی از خبرگان در خصوص متغیرها و ابعاد سرمایه فکری سازمان‌های فناوری‌محور مستخرج از ادبیات و مصاحبه و مواردی بود که در مطالعات اسنادی مغفول مانده بودند. جدول ۴ متغیرهای حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه‌های خبرگی برای سرمایه فکری سازمان‌های فناوری‌محور را نشان می‌دهد.

جدول ۴. متغیرهای سرمایه فکری سازمان‌های فناوری‌محور حاصل از ادبیات و مصاحبه‌های خبرگی

مستخرج از		متغیر	مستخرج از		متغیر
ادبیات	مصاحبه		ادبیات	مصاحبه	
*	*	سیستم‌های اطلاعاتی	*	*	تجربه و تخصص
-	*	یادگیری سازمانی	*	*	شایستگی‌ها
*	-	مدیریت دانش سازمانی	*	*	مهارت‌ها
*	-	مدیریت منابع انسانی	-	*	آموزش
*	*	تحقیق و توسعه	*	*	انگیزش و رضایت کارکنان
*	*	نوآوری محصولات و فرآیندها	-	*	تطبیق با ارزش‌های سازمان
*	*	مالکیت معنوی	*	*	روحیه‌ی کار تیمی
*	*	ارزش‌های مشترک	-	*	رهبری
*	*	زبان مشترک	*	*	خلاقیت و نوآوری
*	*	اعتماد	*	*	قابلیت حل مسئله
*	*	تعهد	-	*	انعطاف‌پذیری ذهنی
*	*	عمل متقابل و دوجانبه	*	*	روندها و فرآیندها
*	*	تعاملات موجود در شبکه	*	*	ساختار سازمانی
*	*	تعدد تعاملات	*	*	فرهنگ

با توجه به همپوشانی سنجه‌های مربوط به دو متغیر شایستگی‌ها و مهارت‌ها از بعد شایستگی کارکنان در سرمایه انسانی بهتر بود که این دو متغیر با یکدیگر ادغام گردیده و در قالب متغیر شایستگی‌ها و مهارت‌ها سنجیده شوند. همچنین از نظر خبرگان میان دو متغیر قابلیت حل مسئله و انعطاف‌پذیری ذهنی از بعد چابکی فکری کارکنان در سرمایه انسانی نیز همپوشانی وجود داشت و لذا این دو متغیر هم با یکدیگر ادغام گردیدند. از طرف دیگر با توجه به ضرورت برخورداری از مهارت تصمیم‌گیری این وجه از چابکی فکری نیز در متغیر نهایی در نظر گرفته شد و این متغیر به صورت قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری مطرح شد. در ادبیات موضوع، متغیر اقدامات مدیریت منابع انسانی مطرح نشده بود اما به اعتقاد خبرگان این متغیر، متغیری با اهمیت است که برخی از متغیرهای موجود در مبانی نظری ادبیات همچون آموزش را پوشش می‌دهد. لذا متغیر آموزش از بعد شایستگی کارکنان در سرمایه انسانی حذف و به جای آن، متغیر اقدامات مدیریت منابع انسانی به متغیرهای مربوط به بعد سرمایه سازمانی در سرمایه ساختاری اضافه گردید. از نظر خبرگان، متغیر تطبیق‌پذیری با ارزش‌های سازمان که در ادبیات مرتبط با بعد نگرش کارکنان در سرمایه انسانی تشخیص داده شده است، دارای سنجه‌هایی است که دارای همپوشانی فراوان با بعد شناختی سرمایه اجتماعی سازمان بود لذا این متغیر نیز از این بعد حذف گردید و در قالب متغیرهای سرمایه اجتماعی ارائه شد. همچنین متغیر رهبری که در ادبیات مرتبط با بعد نگرش کارکنان در سرمایه انسانی تشخیص داده شده است حذف گردید چرا که از نظر خبرگان این متغیر، مفهوم وسیعی بود و همپوشانی زیادی با برخی دیگر از متغیرهای تحقیق داشت و می‌توان آن را در قالب متغیرهای دیگر ارائه نمود. همچنین با توجه به سنجه‌های متغیر یادگیری سازمانی از بعد سرمایه سازمانی در سرمایه ساختاری، این متغیر با عنوان مدیریت دانش سازمانی مطرح شد. در نهایت خبرگان اعتقاد داشتند که متغیر حقوق مالکیت معنوی که بر اساس ادبیات با بعد سرمایه سازمانی از سرمایه ساختاری مرتبط بود، دارای ارتباط بیشتری با بعد سرمایه توسعه‌ای و نوسازی در سرمایه ساختاری است لذا این متغیر نیز به بعد سرمایه توسعه‌ای و نوسازی منتقل گردید. با توجه به این نظرات و اصلاحات صورت پذیرفته، ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی سرمایه فکری برای سازمان‌های فناوری‌محور، در جدول ۴ ارائه گردید.

جدول ۴. ابعاد و مؤلفه‌های کلیدی سرمایه فکری برای سازمان‌های فناوری‌محور

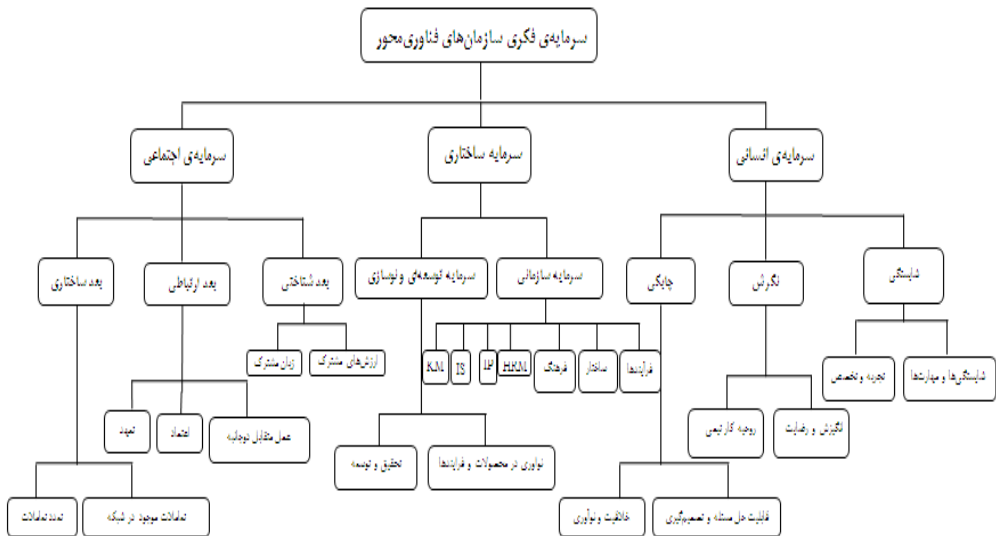
زبان مشترک	بعد شناختی	سرمایه اجتماعی	سرمایه فکری
ارزش‌های مشترک			
اعتماد	بعد ارتباطی		
تعهد			
عمل متقابل دوجانبه			
تعاملات موجود در شبکه	بعد ساختاری		
تعدد تعاملات			
تجربه و تخصص	شایستگی کارکنان	سرمایه انسانی	
شایستگی‌ها و مهارت‌ها			
انگیزش و رضایت کارکنان	نگرش کارکنان		
روحیه کار تیمی			
خلاقیت و نوآوری	چابکی فکری کارکنان	سرمایه توسعه‌ای و نوسازی	
قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری			
نوآوری در محصولات و فرآیندها	سرمایه سازمانی		
تحقیق و توسعه			
مالکیت معنوی			
اقدامات مدیریت منابع انسانی			
مدیریت دانش سازمانی			
سیستم اطلاعاتی			
فرهنگ سازمانی			
ساختار سازمانی			
رویه‌ها و فرآیندها			

تشکیل درخت تصمیم

اولین قدم در تحلیل سلسله‌مراتبی تشکیل یک ساختار سلسله‌مراتبی از مسئله می‌باشد که این ساختار برای این پژوهش به صورتی است که در شکل ۳ به تصویر کشیده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در اولین سطح سرمایه‌ی فکری یعنی سرمایه‌ی انسانی، سرمایه‌ی ساختاری و سرمایه‌ی اجتماعی قرار دارد. سطح دوم شامل ابعاد هر یک از این سه سرمایه بوده و در نهایت در سطر سوم مؤلفه‌های هر یک از این ابعاد ارائه شده است. اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری با انجام مقایسات زوجی در هر سطح و تعیین وزن

هر یک از عناصر آن سطح به صورت زیر انجام شد:

- ۱- تعیین وزن سرمایه انسانی از لایه ابعاد سرمایه فکری. این وزن از طریق مقایسه زوجی میان سه سرمایه‌ی انسانی، ساختاری و اجتماعی تعیین می‌شود.
- ۲- تعیین وزن بعد شایستگی‌ها از لایه ابعاد سرمایه انسانی. این وزن از طریق مقایسه زوجی میان سه بعد شایستگی‌ها، نگرش و چابکی فکری تعیین می‌شود.
- ۳- تعیین وزن مؤلفه تجربه و تخصص از لایه مؤلفه‌های شایستگی‌ها. این وزن از طریق مقایسه زوجی میان سه مؤلفه تجربه و تخصص، مهارت و شایستگی تعیین می‌شود.
- ۴- در نهایت، وزن مؤلفه‌ی تجربه و تخصص از حاصل ضرب این سه وزن به دست خواهد آمد.



شکل ۳. ساختار سلسله‌مراتبی مدل سنجش سرمایه‌ی فکری سازمان‌های فناوری‌محور^۱

1. KM: Knowledge Management/ IS: Information Systems/ IP: Intellectual Property/ HRM: Human Resource Management

مقایسه زوجی معیارها

برای مشخص کردن وزن‌های نسبی، از خبرگان درخواست شد که ترجیحات خود را به صورت نسبی بر مبنای مقیاس ۱ تا ۹ مشخص سازند. سپس از فرمت و مقیاس استاندارد مقاله لی و همکاران (۲۰۱۰) جهت انجام محاسبات فازی و تبدیل ترجیحات بیانی به اعداد فازی مثلثی استفاده شد.

جدول ۶. مقیاس تبدیل اعداد فازی

متغیر بیانی	اعداد فازی مثلثی	اعدا فازی مثلثی معکوس
تأثیر فوق‌العاده زیاد	(۹ و ۹ و ۹)	(۱/۹ و ۱/۹ و ۱/۹)
تأثیر بسیار زیاد تا فوق‌العاده زیاد	(۷ و ۸ و ۹)	(۱/۹ و ۱/۸ و ۱/۷)
تأثیر بسیار زیاد	(۶ و ۷ و ۸)	(۱/۸ و ۱/۷ و ۱/۶)
تأثیر زیاد تا بسیار زیاد	(۵ و ۶ و ۷)	(۱/۷ و ۱/۶ و ۱/۵)
تأثیر زیاد	(۴ و ۵ و ۶)	(۱/۶ و ۱/۵ و ۱/۴)
تأثیر نسبتاً زیاد تا زیاد	(۳ و ۴ و ۵)	(۱/۵ و ۱/۴ و ۱/۳)
تأثیر نسبتاً زیاد	(۲ و ۳ و ۴)	(۱/۴ و ۱/۳ و ۱/۲)
تأثیر یکسان تا نسبتاً زیاد	(۱ و ۲ و ۳)	(۱/۳ و ۱/۲ و ۱/۱)
تأثیر یکسان	(۱ و ۱ و ۱)	(۱ و ۱ و ۱)

تبدیل نظرات ترجیحی به نظرات فازی

در این مرحله از تحقیق، نظرات ترجیحی خبرگان به اعداد فازی تبدیل شدند تا برای انجام محاسبات فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، ماتریس تصمیم‌گیری تعیین شده باشد. به عنوان مثال، نمونه‌ای از ماتریس تصمیم فازی (استخراج از پرسشنامه خبرگان) در جدول ۷ ارائه گردیده است. در این جدول داده‌ها به صورت اعداد فازی مثلثی و معکوس اعداد فازی مثلثی هستند.

جدول ۷. نمونه‌ای از ماتریس مقایسه زوجی فازی مستخرج از پرسشنامه نظرات خبرگان

ابعاد سرمایه‌ی فکری			سرمایه اجتماعی			سرمایه ساختاری			سرمایه انسانی		
۰/۱۶۶۷	۰/۱۴۲۹	۰/۱۲۵	۶	۵	۴	۱	۱	۱	سرمایه انسانی		
۰/۱۱۱۱	۰/۱۱۱۱	۰/۱۱۱۱	۱	۱	۱	۰/۲	۰/۱۶۶۷	۰/۱۶۶۷	سرمایه ساختاری		
۱	۱	۱	۹	۹	۹	۷	۶	۶	سرمایه اجتماعی		

ترکیب نظرات فازی خبرگان

در این مرحله از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، پس از تبدیل واژگان بیانی به اعداد فازی متناظر، از روی مجموعه نظرات خبرگان که به صورت فازی نمایش داده شده است، میانگین هندسی آن‌ها محاسبه شده است. به عنوان مثال، نمونه‌ای از نتایج ترکیب نظرات افراد خبره و محاسبه‌ی میانگین هندسی این نظرات برای مقایسات صورت پذیرفته در جداول ۸ ارائه گردیده است.

جدول ۸. ترکیب نظرات خبرگان در مقایسه‌ی زوجی ابعاد سرمایه‌ی فکری

ابعاد سرمایه فکری			سرمایه اجتماعی			سرمایه ساختاری			سرمایه انسانی		
۲/۹۷۲۶	۲/۴۷۷۰	۲/۰۳۰۷	۶/۴۰۴۵	۵/۵۰۶۰	۴/۵۳۵۲	۱	۱	۱	سرمایه انسانی		
۲/۵۲۷۰	۰/۴۲۶۸	۰/۳۴۷۴	۱	۱	۱	۰/۱۸۱۶	۰/۱۵۶۱۱	۰/۲۱۹۰	سرمایه ساختاری		
۱	۱	۱	۲/۸۷۸۲	۲/۳۴۲۸	۱/۸۹۷۴	۰/۴۸۹۲	۰/۴۰۳۷	۰/۳۳۶۴	سرمایه اجتماعی		

محاسبه‌ی ضرایب سازگاری

در این مرحله از تحقیق، ضرایب سازگاری پاسخ‌های موجود در پرسشنامه مقایسات زوجی محاسبه شده‌اند. این ضرایب به شرط آن که از حد مجاز بالاتر نروند، بیانگر ثبات نظرات موجود در پرسشنامه مقایسات زوجی خواهند بود. بدین منظور، محاسباتی مطابق با روند زیر صوت پذیرفت. اولویت عوامل را می‌توان از طریق محاسبه‌ی ارزش‌ها و بردارهای مشخصه مقایسه نمود.

$$A \cdot w = \lambda_{max} \cdot w$$

که w بردار ویژه یا وزنی مربوط به ماتریس A و λ_{max} بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس A است. سپس شاخص سازگاری ماتریس برای اطمینان از انسجام قضاوت‌ها در مقایسه زوجی بررسی گردید. شاخص سازگاری^۱ (CI) و نرخ سازگاری^۲ (CR) به صورت زیر تعریف می‌شوند (لی و همکاران، ۲۰۱۰).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که n ، تعداد ارقام مقایسه شده در ماتریس و RI شاخص تصادفی بودن است. البته باید توجه داشت که ضریب سازگاری تنها برای ماتریس‌های بزرگ‌تر از 2×2 محاسبه می‌گردد. ساعتی پیشنهاد کرده است که سقف بالای ارزش‌های CR برای ماتریس 3×3 برابر با 0.05 ، برای ماتریس 4×4 ، 0.08 و برای ماتریس‌های بزرگ‌تر 0.1 است. اگر آزمایش سازگاری رد شود، تصمیم‌گیرنده باید ارزش‌های اولیه در ماتریس مقایسه را اصلاح نماید (لی و همکاران، ۲۰۱۰). نتایج حاصل نشان داد که تمامی ضرایب سازگاری قابل قبول می‌باشند.

محاسبه Si

برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، مقدار Si که خود یک عدد مثلثی می‌باشد محاسبه گردید. نتایج این محاسبات در جداول ۹ ارائه گردیده‌اند.

جدول ۹. اعداد فازی مثلثی s_i مربوط به مقایسات ابعاد سرمایه‌ی فکری

		S		
ابعاد سرمایه فکری	سرمایه انسانی	۰/۴۵۸۸	۰/۶۲۶۵	۰/۸۴۳۴
	سرمایه ساختاری	۰/۰۹۱۲	۰/۱۱۲۲	۰/۱۴۱۹
	سرمایه اجتماعی	۰/۱۹۶۱	۰/۲۶۱۳	۰/۳۵۵۰
ابعاد سرمایه انسانی	شایستگی	۰/۲۸۶۴	۰/۳۶۷۳	۰/۴۶۷۴
	نگرش	۰/۲۴۰۳	۰/۳۰۳۷	۰/۳۸۲۳

1. Consistency index
2. Consistency ratio
3. Lee

	چابکی فکری	-/۲۶۳۳	-/۳۲۹۰	-/۴۱۶۱
ابعاد سرمایه ساختاری	سرمایه سازمانی	-/۴۵۴۸	-/۶۰۶۷	-/۷۹۷۳
	سرمایه توسعه‌ای و نوآوری	-/۳۱۶۴	-/۳۹۳۳	-/۴۹۹۴
ابعاد سرمایه اجتماعی	بعد شناختی	-/۲۴۴۳	-/۳۳۰۲	-/۴۳۹۶
	بعد ارتباطی	-/۳۳۳۳	-/۴۳۷۴	-/۵۷۱۸
	بعد ساختاری	-/۱۸۳۵	-/۲۳۳۴	-/۳۰۲۵
مؤلفه‌های شایستگی	تجربه و تخصص	-/۳۹۲۷	-/۴۵۳۵	-/۴۹۸۲
	شایستگی‌ها و مهارت‌ها	-/۴۶۴۷	-/۵۴۶۵	-/۶۶۸۲
مؤلفه‌های نگرش	انگیزش و رضایت کارکنان	-/۵۶۲۳	-/۶۹۵۸	-/۸۰۵۱
	روحیه کار تیمی	-/۲۷۷۷	-/۳۰۴۲	-/۳۸۵۴
مؤلفه‌های چابکی فکری	خلاقیت و نوآوری	-/۴۳۹۸	-/۵۱۷۲	-/۵۷۴۵
	قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری	-/۴۱۲۱	-/۴۸۲۷	-/۵۹۹۳
مؤلفه‌های سرمایه توسعه‌ای	تحقیق و توسعه	-/۴۳۴۵	-/۵۱۴۱	-/۵۶۹۷
	نوآوری در محصولات و فرآیندها	-/۴۱۶۹	-/۴۸۵۹	-/۶۰۵۰
مؤلفه‌های سرمایه سازمانی	رویه‌ها و فرآیندها	-/۰۴۹۹	-/۰۷۹۴	-/۱۰۵۱
	فرهنگ سازمانی	-/۱۷۶۰	-/۲۸۲۶	-/۳۹۲۳
	ساختار سازمانی	-/۰۹۳۹	-/۱۵۲۸	-/۲۰۶۱
	سیستم اطلاعاتی	-/۰۶۱۲	-/۰۹۱۶	-/۱۲۳۶
	مدیریت دانش سازمانی	-/۰۷۸۵	-/۱۲۴۰	-/۱۷۶۶
	اقدامات مدیریت منابع انسانی	-/۱۴۲۷	-/۲۲۷۰	-/۳۳۲۷
	مالکیت معنوی	-/۰۶۸۸	-/۱۱۲۰	-/۱۵۱۸
مؤلفه‌های بعد شناختی	زبان مشترک	-/۲۴۳۳	-/۲۸۰۴	-/۳۱۶۷
	ارزش‌های مشترک	-/۵۶۱۶	-/۷۱۹۶	-/۹۲۵۷
مؤلفه‌های بعد ارتباطی	اعتماد	-/۲۱۳۶	-/۲۹۵۰	-/۳۹۳۲
	تعهد	-/۳۳۱۱	-/۴۷۹۵	-/۷۰۵۵
	عمل متقابل دوجانبه	-/۱۷۱۳	-/۲۲۵۵	-/۲۹۷۷
مؤلفه‌های بعد ساختاری	تعاملات موجود در شبکه	-/۵۲۷۱	-/۶۴۱۳	-/۷۳۳۶
	تعدد تعاملات	-/۳۱۶۸	-/۳۵۸۷	-/۴۵۲۳

محاسبهٔ بزرگی S_iها نسبت به هم و وزن شاخص‌ها

در ادامه اعداد فازی مثلثی S_i با هم مقایسه شده و وزن‌های غیرهنجار به دست آمده است. سپس با نرمالیزه نمودن اوزان ناموزون به دست آمده، وزن‌های نهایی محاسبه شدند. نتایج این محاسبات در جداول ۱۰ ارائه گردیده‌اند.

جدول ۱۰. اوزان غیرموزون و موزون اعداد فازی مثلثی مربوط به مقایسات زوجی

		وزن غیرنرمال	وزن نرمال شده
ابعاد سرمایه فکری	سرمایه انسانی	۰/۶۳۸۸	۰/۶۲۵۳
	سرمایه ساختاری	۰/۱۱۴۴	۰/۱۱۱۹
	سرمایه اجتماعی	۰/۲۶۸۴	۰/۲۶۲۷
ابعاد سرمایه انسانی	شایستگی	۰/۳۷۲۱	۰/۳۶۷۰
	نگرش	۰/۳۰۷۵	۰/۳۰۳۳
	چابکی فکری	۰/۳۳۴۴	۰/۳۲۹۸
ابعاد سرمایه ساختاری	سرمایه سازمانی	۰/۶۱۶۴	۰/۶۰۶۱
	سرمایه توسعه‌ای و نوسازی	۰/۴۰۰۶	۰/۳۹۳۹
ابعاد سرمایه اجتماعی	بعد شناختی	۰/۳۳۶۱	۰/۳۲۹۹
	بعد ارتباطی	۰/۴۴۵۰	۰/۴۳۶۸
	بعد ساختاری	۰/۲۳۷۷	۰/۲۳۳۳
مؤلفه‌های شایستگی	تجربه و تخصص	۰/۴۴۹۵	۰/۴۴۶۸
	شایستگی‌ها و مهارت‌ها	۰/۵۵۶۵	۰/۵۵۳۲
مؤلفه‌های نگرش	انگیزش و رضایت کارکنان	۰/۶۸۹۷	۰/۶۸۴۵
	روحیه کار تیمی	۰/۳۱۷۹	۰/۳۱۵۵
مؤلفه‌های چابکی فکری	خلاقیت و نوآوری	۰/۵۱۲۲	۰/۵۰۸۹
	قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری	۰/۴۹۴۲	۰/۴۹۱۱
مؤلفه‌های سرمایه سازمانی	رویه‌ها و فرآیندها	۰/۰۷۸۴	۰/۰۷۲۶
	فرهنگ سازمانی	۰/۲۸۳۴	۰/۲۶۲۴
	ساختار سازمانی	۰/۱۵۱۴	۰/۱۴۰۲
	سیستم اطلاعاتی	۰/۰۹۲۰	۰/۰۸۵۲
	مدیریت دانش سازمانی	۰/۱۲۵۸	۰/۱۱۶۵

	اقدامات مدیریت منابع انسانی	۰/۲۳۷۶	۰/۲۲۰۱
	مالکیت معنوی	۰/۱۱۱۱	۰/۱۰۲۹
مؤلفه‌های سرمایه توسعه‌ای	تحقیق و توسعه	۰/۵۰۸۱	۰/۵۰۴۸
	نوآوری در محصولات و فرآیندها	۰/۴۹۸۴	۰/۴۹۵۲
مؤلفه‌های بعد شناختی	زبان مشترک	۰/۲۸۰۲	۰/۲۷۶۹
	ارزش‌های مشترک	۰/۷۳۱۶	۰/۷۲۳۱
مؤلفه‌های بعد ارتباطی	اعتماد	۰/۲۹۹۲	۰/۲۹۱۰
	تعهد	۰/۴۹۸۹	۰/۴۸۵۳
	عمل متقابل دوجانبه	۰/۲۳۰۰	۰/۲۲۳۷
مؤلفه‌های بعد ساختاری	تعاملات موجود در شبکه	۰/۶۳۵۶	۰/۶۳۱۰
	تعدد تعاملات	۰/۳۷۱۶	۰/۳۶۹۰

در نهایت با توجه به وزن‌های نرمال شده لایه‌های مختلف، وزن نهایی هر مؤلفه تعیین شده و اولویت‌بندی آن‌ها انجام می‌پذیرد. پس از انجام این محاسبات برای تمامی مؤلفه‌ها و به دست آوردن وزن نهایی هر مؤلفه می‌توان به اولویت‌بندی مؤلفه‌ها پرداخت که نتایج آن در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱. اولویت‌بندی نهایی مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری سازمان‌های فناوری‌محور

اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه فکری	وزن نهایی مؤلفه‌ها	اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه فکری	وزن نهایی مؤلفه‌ها
زبان مشترک	۰/۰۲۴۰	انگیزش و رضایت کارکنان	۰/۱۲۹۸
تعدد تعاملات	۰/۰۲۲۶	شایستگی‌ها و مهارت‌ها	۰/۱۲۶۹
تحقیق و توسعه	۰/۰۲۲۳	خلاقیت و نوآوری	۰/۱۰۴۹
نوآوری در محصولات و فرآیندها	۰/۰۲۱۸	تجربه و تخصص	۰/۱۰۲۵
فرهنگ سازمانی	۰/۰۱۷۸	قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری	۰/۱۰۱۳
اقدامات مدیریت منابع انسانی	۰/۰۱۴۹	ارزش‌های مشترک	۰/۰۶۲۷
ساختار سازمانی	۰/۰۰۹۵	روحیه کار تیمی	۰/۰۵۹۸
مدیریت دانش سازمانی	۰/۰۰۷۹	تعهد	۰/۰۵۵۷

اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه فکری	وزن نهایی مؤلفه‌ها	اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه فکری	وزن نهایی مؤلفه‌ها
مالکیت معنوی	۰/۰۰۷۰	تعاملات موجود در شبکه	۰/۰۳۸۷
سیستم اطلاعاتی	۰/۰۰۵۸	اعتماد	۰/۰۳۳۴
رویه‌ها و فرآیندها	۰/۰۰۴۹	عمل متقابل دوجانبه	۰/۰۲۵۷

همان‌طور که در این جدول مشخص است به‌طور کلی می‌توان گفت که مؤلفه‌های سرمایه انسانی از بیشترین اهمیت در سازمان‌های فناوری‌محور برخوردار هستند. پس از آن مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی قرار می‌گیرند. البته مؤلفه ارزش‌های مشترک از سرمایه‌ی اجتماعی اندکی بالاتر از مؤلفه روحیه‌ی کار تیمی قرار می‌گیرد. در نهایت نیز مؤلفه‌های سرمایه‌ی ساختاری قرار می‌گیرند که این بدان معناست که مؤلفه‌های سرمایه‌ی ساختاری در سازمان‌های فناوری‌محور از کمترین اهمیت برخوردار می‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های سرمایه‌ی فکری در سازمان‌های فناوری‌محور بود. نتایج بیانگر آن است که سرمایه فکری در این سازمان‌ها را می‌توان به سه بعد اصلی سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه اجتماعی تقسیم نمود. سرمایه انسانی خود دارای سه بعد شایستگی‌های کارکنان با مولفه‌های تجربه و تخصص، شایستگی‌ها و مهارت‌های کارکنان؛ نگرش کارکنان با مولفه‌های انگیزش و رضایت کارکنان و روحیه کار تیمی؛ چابکی فکری کارکنان با مولفه‌های خلاقیت و نوآوری، قابلیت حل مسئله و تصمیم‌گیری است. سرمایه ساختاری نیز دارای دو بعد سرمایه‌های سازمانی با مؤلفه‌های رویه‌ها و فرآیندها، ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی، مدیریت دانش سازمانی، اقدامات مدیریت منابع انسانی، مالکیت معنوی و سرمایه توسعه‌ای و نوسازی با مؤلفه‌های تحقیق و توسعه و نوآوری در محصولات و فرآیندها است. سرمایه اجتماعی نیز دارای سه بعد شناختی با مؤلفه‌های ارزش‌های مشترک، زبان مشترک، بعد ارتباطی با مؤلفه‌های اعتماد، تعهد، عمل متقابل دوجانبه و بعد ساختاری با مؤلفه‌های تعاملات موجود در شبکه و تعدد تعاملات بودند. نتایج حاصل از اولویت‌بندی مؤلفه‌ها نیز بیانگر آن است که مؤلفه‌های سرمایه‌ی انسانی از بیشترین اهمیت در سازمان‌های فناوری‌محور برخوردار هستند؛ البته به‌استثنای مؤلفه‌ی روحیه کار تیمی که وزن آن اندکی از مهمترین مؤلفه‌ی سرمایه اجتماعی یعنی زبان

مشترک کمتر است. پس از آن مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی قرار می‌گیرند. در نهایت نیز مؤلفه‌های سرمایه‌ی ساختاری قرار می‌گیرند که این بدان معناست که مؤلفه‌های سرمایه‌ی ساختاری در سازمان‌های فناوری‌محور از کمترین اهمیت برخوردار می‌باشند. ضمناً توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که رضایت و انگیزش کارکنان از بیشترین اهمیت برخوردار بوده و در نتیجه می‌توان گفت که این مؤلفه نقشی کلیدی در کسب مزیت رقابتی و موفقیت این سازمان‌ها ایفا می‌نماید. هر چند به نظر می‌رسد که در سازمان‌های فناوری‌محور باید مؤلفه‌هایی همچون تحقیق و توسعه از وزن بالایی برخوردار باشند چرا که این مؤلفه‌ها نقش برجسته‌ای را در توسعه‌ی فناوری‌های محصول و یا فرآیند به عنوان یکی از دارایی‌های نامشهود بسیار با اهمیت سازمان دارند. اما نتایج این پژوهش نشان داد که حتی این مؤلفه‌های بسیار با اهمیت نیز تنها در صورت برخورداری سازمان از سرمایه‌های انسانی با انگیزه‌ای که از سرمایه اجتماعی بالایی نیز برخوردار باشند، شکوفا خواهد گردید. اولویت‌بندی صورت گرفته برای مؤلفه‌های سرمایه فکری بیانگر آن است که در سازمان‌های فناوری‌محور، انگیزش و رضایت کارکنان از بیشترین اهمیت برخوردار می‌باشند. لذا به مدیران توصیه می‌گردد که به این مؤلفه توجه ویژه‌ای داشته و مجموعه‌ای از اقدامات که می‌تواند انگیزه و رضایت کارکنان را ارتقا دهد، اتخاذ نمایند. نظام پاداش و جبران خدمات و همچنین نظام ارتقای شغلی عادلانه، مهم‌ترین عواملی هستند که می‌توانند موجب ایجاد انگیزه و رضایت برای کارکنان گردند. پیشنهاد می‌گردد که مدیران تلاش وافر را در جهت طراحی مناسب این دو نظام و برقراری هر چه بیشتر عدالت در سازمان صرف نمایند. از طرفی نتایج بیانگر آن است که سرمایه انسانی از اهمیتی فراوان برخوردار است. در تحقیقات پیشین نیز بر نقش برجسته سرمایه‌ی انسانی و تأثیرگذاری آن بر سایر سرمایه‌های سازمان تأکید فراوانی گردیده است (چن و همکاران، ۲۰۰۴). در پژوهش‌های متعددی هم که در حوزه سازمان‌های فناوری‌محور صورت پذیرفته است، سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه ارتباطی به عنوان ابعاد اصلی سرمایه فکری تعیین شده‌اند که برخی از آن‌ها عبارتند از: ۱) دی کاسترو و سائز (۲۰۰۸) در بررسی شرکت‌های با تکنولوژی بالای اسپانیایی که در بخش‌های تولید قطعات الکترونیکی و کامپیوتری، گسترش اینترنت، مخابرات، ارائه‌ی

خدمات اینترنتی، پرتال‌های جستجوی اینترنتی و خدمات پردازش داده فعال بودند؛ (۲) پالاسیوس مارکز و گریگاس-سیمون^۱ (۲۰۰۳) در بررسی شرکت‌های فعال در بخش بیوتکنولوژی و مخابرات اسپانیا؛ (۳) سوراج و بونتیس^۲ (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر سرمایه فکری بر عملکرد شرکت‌های مخابراتی نیجریه‌ای (۴) پایک و همکاران^۳ (۲۰۰۵) در بررسی محرک‌های ارزش در سازمان‌های تحقیق و توسعه؛ (۵) لیتنر^۴ (۲۰۰۵) در مدلی که برای مدیریت و گزارش سرمایه فکری در سازمان‌های تحقیقاتی فناوری ارائه نمود؛ (۶) مهرعلیان و همکاران (۲۰۱۳) در اولویت‌بندی شاخص‌های سرمایه فکری که در صنعت داروسازی ایران انجام داد؛ (۷) گراچکوسکا^۵ (۲۰۱۱) در ارزیابی سرمایه فکری استارت-آپ‌های نوآور (۸) هنری^۶ (۲۰۱۲) در بررسی سرمایه فکری شرکت‌های کوچک و متوسط بریتانیایی در دوران رکود و در نهایت نیز می‌توان از پژوهش چیو و همکاران^۷ (۲۰۰۶) با عنوان تأثیر سرمایه فکری بر خلق ارزش را در سازمان‌های تحقیق و توسعه تایوانی نام برد.

هوانگ و وو^۸ (۲۰۱۰) در بررسی ارتباط میان سرمایه فکری و بهره‌وری دانش در شرکت‌های فعال در بخش بیوتکنولوژی کشور تایوان، از سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه اجتماعی به عنوان سه بعد سرمایه فکری نام بردند. همچنین یوندوت و ساپرامانیان^۹ (۲۰۰۴) نیز در پروفایلی که برای سرمایه فکری ارائه نموده‌اند، همین سه بعد را شناسایی کرده‌اند. وانگ و چن^{۱۰} (۲۰۱۳) نیز در بررسی نقش سرمایه فکری به عنوان متغیر میانجی رابطه بین سیستم‌های کاری دارای عملکرد بالا و انواع نوآوری در شرکت‌های چینی، همین سه بعد را برای سرمایه فکری در نظر می‌گیرد. پیشنهاد می‌گردد که هر چند تاکنون در برخی از تحقیقات، چگونگی تأثیرگذاری این سه سرمایه بر یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است اما در تحقیقات آتی بررسی این روابط باید با دقت بیشتری صورت پذیرد.

با توجه به اهمیت فراوان انگیزش و رضایت کارکنان پیشنهاد می‌گردد که در تحقیقات

1. Palacios-Marqués & Garrigós-Simón
2. Suraj & Bontis
3. Pike et al.
4. Leitner
5. Grajkowska
6. Henry
7. Chiu et al.
8. Huang & Wu
9. Youndt & Subramaniam
10. Wang & Chen

آتی چگونگی تأثیرگذاری سرمایه‌ی ساختاری و سرمایه‌ی اجتماعی بر این مؤلفه مورد مطالعه قرار گیرند. در این پژوهش، اولویت‌بندی مؤلفه‌ها بر اساس مقایسه‌ی زوجی خبرگان به صورت کلی و با توجه به نقش آن‌ها در برآورده ساختن موفقیت سازمان صورت گرفته است. در برخی از تحقیقات پیشین این اولویت‌بندی بر اساس مجموعه‌ای از معیارها، مخصوصاً معیارهایی که نقش مؤلفه‌ها را در دستیابی به اهداف استراتژیک سازمان تعیین می‌نمایند، انجام شده است. پیشنهاد می‌گردد که نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین مقایسه شود.

منابع

- زاهدی محمدرضاء، حسنوی رضا، دهقان ده جمالی حسن و حاجی قاسمی رضا، (۱۳۹۴)، طراحی مدل سنجش سرمایه فکری در سازمان‌های فناوری‌محور، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات بین‌رشته‌ای دانش‌راهبردی، سال ششم، شماره ۲۱، صفحه ۵۶-۳۱.
- همتی حسن، معین‌الدین محمود، مظفری شمسی مریم. (۱۳۸۹). بررسی ارتباط بین سرمایه فکری و ارزش بازار و عملکرد مالی شرکت‌های غیرمالی. فصلنامه علمی - پژوهشی حسابداری مالی، سال دوم، شماره ۷، صص ۴۸-۲۳.
- Abdolmohammadi, M. j. (2005). Intellectual capital disclosure and market capitalization, *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 6 No.3, pp.397-416.
- Adler, P, S Wookwon, S, (1999). *Social Capital: The Good, The Bad, and The Ugly*, Working Paper, University of California, LOS Angeles, Business School
- Al Khalil, m. I.(2002). selecting the appropriate project delivery method using AHP. *international Journal of project management*, Vol. 20, No. 6, pp. 469-474
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, Vol. 17 No. 1, pp. 99-129.
- Calabrese, A., Costa, R & .Menichi, T. (2013). Using Fuzzy AHP to manage Intellectual Capital assets: An application to the ICT service industry . *Expert Systems with Applications*, Vol. 40, No. 9, pp. 3747-3755
- Chu, P. Y., Lin, L. Y., Hsiung, H. H & ,Liu, T. Y. (2006). Intellectual capital: An empirical study of ITRI. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 73, pp. 886- 902.
- De Castro, G. M & .Sáez, P. (2008) Intellectual capital in high-tech firms: The case of Spain *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 1, No. 9, pp. 25- 36.
- Elmes, M & .Wilemon, D. (1991). A field study of intergroup integration in technology-based organizations. *Journal of Engineering and Technology Management*. Vol. 7, pp. 229- 250.

- Finn, O. B & Torgeir, D. (2008) Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used. *Information and Software Technology*. Vol. 50, pp. 1055-1068.
- Grajkowska, A. (2011). Valuing intellectual capital of innovative start-ups. *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 2, No. 12, pp. 179- 201.
- Granstrand, O. (1998). Towards a theory of the technology-based firm. *Research Policy*. Vol. 27, pp. 465-489.
- Gu, F and Lev, B. (2003). Intangible assets: measurement, drivers, usefulness, ed. Boston, MA: working paper, Boston University.
- Henry, L. J. (2012). Intellectual Capital in a Recession: Evidence from UK SMEs. *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1, No. 14.
- Hsu, Chieh. (2008). Knowledge sharing practices as a facilitating factor for improving organizational performance through human capital: A preliminary test. *Expert Systems with Applications*. Vol. 35 No. 3, pp. 1316–1326.
- Huang, Y.-C & Wu, Y.-C. J. (2010). Intellectual capital and knowledge productivity: the Taiwan biotech industry. *Management Decision*. Vol. 4, No. 48, pp. 580-599.
- Kristandl, G. and Bontis, N. (2007). The impact of voluntary disclosure on cost of equity capital estimates in a temporal setting, *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 8, pp. 94- 577.
- Lee, A. H. I., Chen W. C., and C. J. CHANG. (2010). "A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan," *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, pp. 37-96
- Lev, B. (2001). *Intangibles: Management, Measurement and Reporting*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Lim, I. K & Dallimore, P. (2004). Intellectual capital : management attitudes in Service Industries. *Journal of Intellectual capital*. pp. 181-194.
- Madan Lal Bhasin, (2011). INTELLECTUAL CAPITAL REPORTING STUDY OF IT-SECTOR CORPORATIONS IN INDIA, *Australian Journal of Business and Management Research (AJBMR)*.
- Mehraliana, G., Rasekha, H. R., Akhavanb, P & Rajabzadeh Ghatari, A. (2013). Prioritization of intellectual capital indicators in knowledge-based industries: Evidence from pharmaceutical industry. *International Journal of Information Management*. Vol. 33, pp. 209-216.
- Mehraliana, G., Rasekha, H. R., Akhavanb, P & Rajabzadeh Ghatari, A. (2013). Prioritization of intellectual capital indicators in knowledge-based

- industries: Evidence from pharmaceutical industry *International Journal of Information Management*. Vol. 33, pp. 209-216.
- Nebus, J. (1998). *International Teams: Their Social Capital and its Effects on MNE Knowledge Creation and Knowledge Transfer*. University of South Carolina.
- Palacios-Marqués, D & Garrigós-Simón, F. J. (2003). Validating and measuring IC in the biotechnology and telecommunication industries *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 3, No. 4, pp. 332- 347.
- Pike, S., Roos, G & Marr, B. (2005). Strategic management of intangible assets and value drivers in R&D organizations *R&D Management*. Vol. 2, No. 35, pp. 111-124.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: The Free Press.
- Seetharaman, A., Sooria, H & Saravanan, A. S. (2002) Intellectual capital accounting and Reporting in the knowledge economy *Journal of Intellectual capital*. Vol. 2, No. 3, pp. 128- 148.
- Spencer, W. (1990). winter. (Research to product: A major U.S. challenge *Calif. Manage. Rev.* pp. 45- 53
- Suraj, O. A & Bontis, N. (2010) Managing intellectual capital in Nigerian telecommunications companies *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 2, No. 13, pp. 262-282.
- Tseng, C. Y & Goo, Y.-J. J. (2005). Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese manufacturers *R&D Management*. Vol. 2, No. 35, pp. 187- 201.
- Ze'ghal, D. (2000). New assets for the new economy, *FMI Journal*, Vol. 11, No. 6, pp. 35-40.