

کاربرد مدل ساختاری-تفسیری برای سطح‌بندی زنجیره نوآوری و فناوری در دانشگاه علوم پزشکی تهران

زهرا هاشمی دهقی^{۱*}، سید فرزاد محمدی^۲

^۱ دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز تحقیقات چشم فارابی، مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، تهران، ایران (عهده‌دار مکاتبات)

^۲ دانشیار، دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز تحقیقات چشم فارابی، مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۵، اصلاحیه: بهمن ۱۳۹۵، پذیرش: اسفند ۱۳۹۵

چکیده

در محیط پویا و اقتصادی امروز، وجود دانشگاه نوآور برای نقش‌آفرینی مستقیم در فرآیند توسعه ملی و تولید ثروت یک ضرورت است. لذا با توجه به اهمیت نوآوری و فناوری در توسعه و تعالی دانشگاه علوم پزشکی تهران، هدف از انجام این پژوهش کاربرد مدل ساختاری-تفسیری برای سطح‌بندی و دسته‌بندی عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از نظر متخصصان (که ۱۰ نفر از اساتید دانشگاه بودند و از جامعه هدف به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده‌اند) و مرور ادبیات نظری، ۹ دسته عوامل مؤثر بر زنجیره نوآوری و فناوری شناسایی شدند. سپس با نظرات خبرگان و اعمال مدل ساختاری-تفسیری، ارتباط و قدرت نفوذ عوامل بر هم مشخص و عوامل در ۵ دسته سطح‌بندی شدند. نتایج این روش نشان می‌دهد که سه عامل بهره‌برداری از منابع، استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی و اکتساب علم و انتقال فناوری در پایین‌ترین سطح خروجی این مدل قرار داشته و دارای قدرت نفوذگذاری بسیار مناسبی می‌باشند که منجر به توسعه نوآوری در دانشگاه می‌شود. با توجه به نتایج تحقیق امید است که بتوان مدیران را در برنامه‌ریزی صحیح یاری رساند.

واژگان کلیدی: نوآوری، فناوری، دانشگاه علوم پزشکی تهران، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری

۱- مقدمه

عناصر و مؤلفه‌های چنین سامانه‌ای را شناسایی و تحلیل نمود و یا ارتقا بخشید [۲].

نوآوری در واقع به عنوان پاسخی است که سازمان‌ها در برابر تحولات و دگرگونی‌های بازاری و محیطی عرضه می‌کنند و ضامن بقا و رشد آنها در عرصه رقابت با دیگر سازمان‌ها است [۳]. در این راستا ایجاد الگوها و مدل‌های نظام‌مند برای نوآوری و پیروی از این الگوها، باعث می‌شود که ایجاد، توسعه و بکارگیری نوآوری‌ها آسان‌تر گردد و در ارتباط و تعامل با عوامل درون و برون سازمانی بتوان بهترین ساختار نوآوری‌ها را ایجاد نمود و همچنین هدایت نوآوری‌ها به سوی اهداف سازمانی و در راستای محیط رقابتی بسیار بهتر انجام می‌پذیرد [۴]. در واقع هدایت سرمایه‌گذاری در نوآوری‌ها و شناخت نیازهای محیطی و درک ارتباطات و تعاملات میان عناصر بیرونی با عوامل درونی فرآیند نوآوری، احتیاج به ساختاری سامان‌مند دارد تا با در نظر گرفتن همه عوامل مؤثر بر نوآوری‌ها بتوان آن‌ها را در راستای مناسبی هدایت نمود. نوآوری در دهه‌های اخیر موضوعی کلیدی دانشگاه‌ها برای پاسخگویی به نیازهای جامعه شده است. به عبارت دیگر نوآوری در ارائه خدمات، نوآوری در تجهیزات، نوآوری در استفاده از فناوری‌های مختلف، نوآوری در سازمان‌دهی و دیگر انواع نوآوری‌ها جزئی لاینفک از فعالیت‌های دانشگاه‌ها شده است و به منظور تطبیق با شرایط متحول بیرونی و تقاضای متنوع مردم،

سازمان‌ها به عنوان عناصر اصلی اثربخش در فرآیندهای اقتصادی و اجتماعی جوامع، بسترهای مهمی در ظهور خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها به شمار می‌روند و اساساً ادامه حیات آنها در دنیای متغیر امروزی بستگی به تغییر و نوآوری دارد. در عرصه سازمان، نوآوری فرآیندی است که وضع موجود و حفظ و نگهداری آن را از طریق تفکر و نگرش جدید به محتوای فرآیندها و تغییر در ترکیب سه عامل فن‌آوری، محیط و سازمان را مورد چالش قرار می‌دهد و در حوزه‌های متعددی مانند توسعه محصول، فرآیند تولید و توزیع، شیوه‌های مدیریت، روش‌های انجام کار، روابط سازمانی و به طور کلی در تمام فعالیت‌های انسانی قابل تعریف و کاربردی است [۱].

تحقق نوآوری طی چرخه به کارگیری، عمومیت یافتن و تولید و تجاری‌سازی، نیازمند به بستر و محیط تسهیل‌کننده دارد؛ به مجموعه عوامل محیطی و سازمانی تأثیرگذار بر فرآیند نوآوری «نظام نوآوری» گفته می‌شود. این نظام را می‌توان در سطح یک بخش، یک بیمارستان، یک مرکز تحقیقاتی، یک دانشکده و یا در سطح دانشگاه در نظر گرفت؛ می‌توان برای یک اداره، وزارتخانه، شرکت تولیدی و حتی در سطح ملی

* hashemi_mitra@yahoo.com

نوآوری‌ها اهمیت دوچندان یافته است [۵]. هرچند که سرچشمه و منشأ نوآوری در دانشگاه‌ها، انسان خلاق است که با نیروی درونی خود توانسته چیزی جدید خلق کند و در واقع در نهاد و درون بشر قرار دارد، اما همیشه نوآوری به صورت یک جرعه و الهام اتفاق نمی‌افتد بلکه می‌توان با پیروی از یک نظام مشخص، بستر و شرایط لازم را برای ایجاد ایده‌های نو به وجود آورد. به این نظام که دربرگیرنده مجموعه‌ای از عناصر و خردسامانه‌ها است، نظام نوآوری اطلاق می‌شود [۶].

موضوع خلاقیت و نوآوری لازمه حیات سازمانی و استمرار بقا و ماندگاری آنها در دنیای رقابتی و بازارهای پیچیده داخلی و بین‌المللی است. در این شرایط اگر سازمانی در جهت نوآوری و خلاقیت اقدام جدی انجام ندهد با شکست روبرو خواهد گردید؛ زیرا توسعه علم و فناوری و ورود کالا و تولیدات جدید به قدری زیاد است که سازمان‌های غیر پویا و بدون خلاقیت و نوآوری، از صحنه رقابت خارج شده و امکان مقابله و حضور در کنار رقبا را از دست می‌دهند [۷] و به سازمان‌های بسته تبدیل می‌گردند که این عامل سبب عقب ماندن سازمان‌ها و از دور رقابت خارج شدن آنها می‌گردد. برای جلوگیری از تبدیل شدن سازمان به یک سازمان بسته، می‌بایست سازمان‌ها روح خلاقیت و نوآوری را در کالبد خود بدمند و در این بین کارکنان و کارشناسان سازمان بایستی همواره در جهت خلاقیت و نوآوری گام برداشته و این امر مهم باید به صورت فرهنگ سازمانی درآید [۸]. همچنین اشاعه این فرهنگ که مدیران بدون رعایت نوآوری قادر به ماندگاری در سازمان نخواهند بود، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در جامعه کنونی ما است. مدیران نیز باید توجه داشته باشند که با اصلاح فرایندهای سازمانی و ایجاد نظام ارزیابی عملکرد مناسب، خلاقیت و نوآوری را در تمام لایه‌های سازمان و بین تمام کارکنان اشاعه و نفوذ دهند تا در نهایت سازمانی خلاق و نوآور داشته باشند. این امر مهم با تغییر نوع نگاه به کارکنان و کارشناسان سازمان از «منابع انسانی» به «سرمایه‌های ارزشمند» برای سازمان که با پیشرفت و خلاقیت و نوآوری خود می‌توانند موجب تعالی و سرآمدی سازمان گردند، امکان‌پذیر خواهد بود.

از سوی دیگر، دانشگاه‌ها را می‌توان سازمان و انبار دانش دانست؛ توسعه دانایی محور و تولید ثروت از (سرمایه) دانش، به رویکردی غالب در توسعه جوامع امروزی مبدل گشته است. اینها در حالی‌ست که دانشگاه‌های ما کمتر توانسته‌اند سرمایه انباشته از دانش خود را به ارزش‌افزوده و ثروت تبدیل سازند. اما فرایند و منظومه‌ای را می‌توان توصیف یا طراحی نمود که در آن تولید دانش در پاسخ به تحلیل و مشاهده عمیق محیط صورت می‌پذیرد و این کاربردی شدن دانش را محتمل‌تر می‌کند.

دانشگاه نوآور، دانشگاهی است که چشم‌انداز خود را یک مرتبه بسط داده است و آن تلاش برای «نقش‌آفرینی مستقیم» در فرآیند توسعه ملی و تولید ثروت است. تولید ثروت، ایجاد ارزش افزوده و رفاه و کیفیت زندگی بهتر، نتیجه نهایی زنجیره نوآوری‌ست. در محیط پویا و اقتصادی امروزی، وجود دانشگاه نوآور برای نقش‌آفرینی مستقیم در فرآیند توسعه ملی و تولید ثروت یک ضرورت است.

دانشگاه علوم پزشکی تهران قصد دارد هویتی «دانش بنیان» به خود ببخشد تا بتواند بر اصالت اجتماعی دانشگاه، با نقش‌آفرینی در توسعه ملی و تولید ثروت در جامعه بیفزاید؛ این به معنای رفتن به فراتر رفتن از ارائه روتین خدمات سلامت، آموزش عالی و تولید دانش انتشار نیافته و پژوهش تکراری می‌باشد.

لذا با توجه به اهمیت نوآوری و فناوری در توسعه و تعالی سازمانی در دانشگاه علوم پزشکی تهران، هدف از انجام این پژوهش کاربرد مدل ساختاری-تفسیری برای سطح‌بندی و دسته‌بندی عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران می‌باشد.

سوالاتی که در این تحقیق محقق در پی پاسخگویی به آن می‌باشد عبارتند از:

۱. عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران کدام می‌باشد؟
۲. سلسله مراتب و برهم کنش عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران چگونه می‌باشد؟

۲- مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

اسکرلاواج مدل‌های نوآوری را تحت‌تأثیر فرهنگ یادگیری سازمانی می‌داند. وی مفهوم فرهنگ یادگیری سازمانی را بررسی کرد و یادگیری سازمانی را مجموعه‌ای از هنجارها و ارزش‌های سازمانی می‌داند و عناصر یادگیری سازمانی، دستیابی به اطلاعات و تغییرات شناختی و رفتاری عنوان کردند. نمونه جمع‌آوری شده برای انجام این کار از ۲۰۱ شرکت کره‌ای بود و نتایج این تحقیق حاکی از وجود ارتباط مثبت فرهنگ یادگیری سازمانی بر فرهنگ نوآوری مطرح شد [۹].

پل بحث نوآوری اجتماعی را مطرح می‌کند و بیان می‌کند که نوآوری‌های اجتماعی از گفتگوهای متداول در سال‌های اخیر گرفته شده است. وی تعریفی از نوآوری اجتماعی مطرح کرد و بیان کرد که این واژه اهمیت زیادی دارد و تفاوت بین نوآوری اجتماعی و نوآوری تجاری را بیان کرد و همچنین مطرح کرد که نوآوری اجتماعی نیازمند حمایت دولت است [۱۰].

دانشگاه‌ها به صورت ویژه باید در برنامه‌ریزی تربیت نیروی انسانی خود در نظر داشته باشند که دانش‌آموختگان باید توانایی فعالیت در مراکز تحقیقاتی و یا شرکت‌های تحقیق و توسعه و یا شرکت‌های کوچک و متوسط دانش‌بنیان را داشته باشند. بنابراین پیشنهاد می‌شود ارتقای توانمندی‌های پژوهشی و ارزیابی نیازمندی‌های سلامت در بسته مهارت‌های یادگیری آموزش‌گیرنده به طور جدی مدنظر قرار گیرد. همچنین تأکید می‌شود اخلاق حرفه‌ای به صورت عملی و عینی به منابع انسانی جوان و دانشمندان ایرانی آموزش داده شود. از این رو ضمن به رسمیت شناختن انواع دانشگاه‌های موجود در کشور، پیشنهاد می‌شود تقویت و توسعه مراکز آموزش مجازی مورد توجه قرار گرفته و آموزش‌های مداوم نیز در شکل و الگوهای جدید مؤثرتر و فعالتر به ایفای نقش

بپردازند [۱۱].

۳- روش پژوهش

هدف پژوهش حاضر، ارائه یک مدل ساختاری-تفسیری برای توسعه زنجیره نوآوری می‌باشد تا بتوان دانشگاه علوم پزشکی تهران را در کارآفرینی و توسعه آن یاری رساند. بنابراین این پژوهش از حیث هدف کاربردی و بر اساس ماهیت و روش، یک پژوهش توصیفی-پیمایشی است. جامعه مورد بررسی این پژوهش دانشگاه علوم پزشکی تهران (ذی‌نفعان نوآوری و فناوری و نوآوران) می‌باشد. به دلیل استفاده از مدل ریاضی در این تحقیق، از ۱۵ نفر خبره برای پاسخگویی به پرسش‌نامه استفاده می‌شود. پرسش‌نامه بر اساس رویکرد مدل ساختاری - تفسیری (ISM) بود. هدف از این پرسش‌نامه این بود که خبرگان میزان تاثیر هر یک از عوامل را بر دیگری بر اساس مقیاس چهارتایی کاملاً موثر است (۳)، موثر است (۲)، تاثیر ناچیزی دارد (۱) و بی‌تاثیر است (۰) مشخص کنند. در این پژوهش برای افزایش روایی پرسش‌نامه از روش قضاوت خبرگان استفاده شد. به این ترتیب که پرسش‌نامه تدوین شده به ۵ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشگاه که سابقه پژوهش و مطالعه در زمینه موضوع پژوهش دارند، ارائه شد و از آنان درخواست شد که نظرات خود را در مورد محتوا، ساختار و نحوه نگارش پرسش‌نامه بیان نمایند. پس از اعمال پیشنهادات هر یک و تایید آن توسط سایر اعضا، اعتبار محتوای پرسش‌نامه تضمین شد. برای پایایی پرسش‌نامه شدت اثرات نیز سعی شد پاسخ‌های خبرگان کنترل شود تا همگی نظرات تقریباً یکدستی در مورد تاثیر عوامل بر یکدیگر داشته باشند. برای دستیابی به هدف سعی بر آن شد تا مروری بر ادبیات تحقیق و پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و طی مصاحبه با خبرگان، ۹ عامل مهم شناسایی شدند که در جدول زیر آمده است:

جدول (۲): زیرعوامل نوآوری و فناوری

علایم اختصاری	زیر عوامل
C ₁	مدیریت دارایی معنوی
C ₂	توسعه شراکت ها و هم آفرینی
C ₃	تحقیق و توسعه فن آفرینی
C ₄	نوآفرینی
C ₅	کارآفرینی
C ₆	اكتساب علم و انتقال فناوری
C ₇	بهره برداری از منابع طبیعی
C ₈	استقراض و سرمایه گذاری خارجی
C ₉	توسعه

سازمان‌های پیشنهادی برای ارتقای کارآفرینی در حوزه سلامت عبارتند: از مراکز رشد دانشگاهی، مراکز رشد صنعتی، مراکز رشد دولتی، مراکز رشد خصوصی، پارک‌های علم و فناوری دانشگاهی، پارک‌های علم و فناوری صنعتی، شرکت‌های بازاریابی، شرکت‌های مشاور مدیریت، مشاوره کارآفرینی، مراکز حمایت از شرکت‌های دانش بنیان و زایشی اشتقاقی، مراکز توسعه خدمات فناوری (مطالعات بازار، رصد فناوری و غیره)، فن بازار سلامت، شرکت‌های ارزیابی فناوری‌های سلامت و شهر دانش سلامتی با هدف کسب بازارهای بین‌المللی [۱۲].

وجود ظرفیت نوآوری در سازمان‌ها عاملی مهم برای نوآوری، ابتکار و کارآفرینی، ایجاد امکانات جدید، بهبود فناوری‌های موجود و محرک رقابت محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر مطالعات انجام شده در خصوص این موضوع باعث توسعه مدل‌های مفهومی مختلفی شده است [۱۳]. کاک و سیلان ظرفیت نوآوری را معرفی و عرضه محصولات و خدمات جدید، رویه‌ها و فرایندهای نو و یا ایده‌های جدید در سازمان معرفی کردند [۱۳].

مارکوس و فریرا به مطالعه و شناسایی عواملی که منجر به افزایش ظرفیت‌های نوآورانه بنگاه‌های کوچک و متوسط پرتغال در جهت بهبود عملکرد و ایجاد مزیت رقابتی آنها برای سنجش ظرفیت نوآوری از متغیرهای نوآوری در محصول، فرایند و کانال‌های توزیع جدید و همچنین سرمایه‌گذاری در R&D استفاده کردند. نتایج حاکی از اثر مثبت عوامل تعیین کننده ظرفیت نوآوری بنگاه برافزایش ظرفیت نوآوری بنگاه‌ها و در نتیجه بهبود عملکرد و مزیت رقابتی در بین بنگاه‌های دیگر می‌باشد [۱۴].

مهمترین شاخص‌هایی که در ادبیات تحقیق برای زنجیره نوآوری و فناوری مطرح شده اند در جدول زیر آمده است:

جدول (۱): شناسایی شاخص‌های زنجیره نوآوری و فناوری

ردیف	شاخص	رفرنس
۱	مالکیت معنوی	[16][15]
۲	سرمایه‌گذاری خارجی	[17][15]
۳	کارآفرینی	[18], [19], [20]
۴	نوآفرینی	[19][18]
۵	اكتساب علم و انتقال فناوری	[22], [21], [19]
۶	استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی	[15][15]
۷	بهره برداری از منابع طبیعی	[17]
۸	توسعه	[22], [21], [19]

۴- نتایج و تحلیل یافته‌ها

پس از تعیین عوامل زنجیره نوآوری، شدت تاثیرات عوامل بر یکدیگر که توسط ۱۵ نفر از خبرگان تعیین شده بود تجمیع شدند و نتایج حاصل از

جدول (۵): ماتریس دستیابی پس از سازگاری

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
C ₁	1	1	1	1	1	0	0	0	1
C ₂	1	1	*1	1	1	0	0	0	*1
C ₃	*1	1	1	1	1	0	0	0	1
C ₄	0	0	0	1	1	0	0	0	1
C ₅	0	0	0	0	1	0	0	0	1
C ₆	*1	1	1	1	1	1	0	0	1
C ₇	*1	1	1	1	1	0	1	0	1
C ₈	*1	1	1	1	1	0	0	1	1
C ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	1

در جداول ISM عدد ۱ بیانگر تاثیر عامل سطر بر عامل ستون می‌باشد. در جدول ۶ نیز می‌توان دید که مدیریت دارایی معنوی (C1) بر توسعه شراکت‌ها و هم‌آفرینی (C2) تاثیر دارد. سایر تفسیرها را می‌توان همین گونه انجام داد. پس از تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دستیابی و مجموعه پیش نیاز برای هر متغیر تعیین شد. متغیری دارای بالاترین سطح می‌باشد که مجموعه دستیابی و عناصر مشترک آن کاملاً یکسان می‌باشند پس از تعیین این متغیر یا متغیرها، آن‌ها را از جدول حذف نموده و با بقیه متغیرهای باقی مانده جدول ۶ را تشکیل می‌دهیم.

جدول (۶): تعیین سطح اول در سلسله مراتب ISM

معیار	مجموعه دستیابی قابل	مجموعه مقدم	اشتراک	سطح
۱	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	
۲	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	
۳	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	
۴	۹، ۵، ۴	۷، ۶، ۴، ۳، ۲، ۱	۴	
۵	۹، ۵	۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۵	
۶	۹، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷	۶	
۷	۹، ۷، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۷	۷	
۸	۹، ۸، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸	۸	
۹	۹	۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۹	۱

همانطور که در جدول بالا نشان داده شده است معیار توسعه (C9) در سطح اول قرار دارد. پس از تعیین سطح، معیار مربوطه (که سطح آن معلوم شده) را در جدول از تمامی مجموعه حذف کرده و مجدداً مجموعه‌های قابل دستیابی و مقدم را تشکیل داده و سطح متغیر بعدی به دست می‌آید. در نهایت جدول ۷ تعیین سطوح به صورت مقابل می‌باشد:

نظرات آن‌ها در ماتریس تعاملی ساختاری^۱ (SSIM) خلاصه شد (جدول ۳).

جدول (۳): ماتریس SSIM

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
C ₁	0	10	11	12	12	12	2	0	1
C ₂	12	0	12	13	13	13	0	2	0
C ₃	0	0	0	14	13	13	0	5	7
C ₄	4	4	0	0	13	15	0	0	5
C ₅	0	4	2	0	0	12	0	4	0
C ₆	5	4	2	1	0	0	0	3	0
C ₇	10	12	12	13	13	10	0	12	13
C ₈	13	12	12	11	11	12	13	0	11
C ₉	13	11	10	11	10	12	13	2	0

سپس ماتریس دستیابی با تعیین روابط به صورت صفر و یک از روی ماتریس SSIM به دست می‌آید. در این مرحله ابتدا عدد ۱۰ به عنوان مقیاس عددی واحد در نظر گرفته و اعداد جدول مرحله قبل را با آن مقایسه می‌کنیم. در ادامه ماتریس به دست آمده در مرحله اول را با ماتریس واحد جمع می‌نمائیم. حاصل این محاسبات که ماتریس دستیابی است که در جدول ۴ آمده است.

جدول (۴): ماتریس دستیابی

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
C ₁	1	1	1	1	1	0	0	0	1
C ₂	1	1	0	1	1	0	0	0	0
C ₃	0	1	1	1	1	0	0	0	1
C ₄	0	0	0	1	1	0	0	0	1
C ₅	0	0	0	0	1	0	0	0	1
C ₆	0	1	1	1	1	1	0	0	1
C ₇	0	1	1	1	1	0	1	0	1
C ₈	0	1	1	1	1	0	0	1	1
C ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	1

پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد؛ سازگاری درونی آن با قاعده بولن بررسی شد. محاسبات انجام شده و ماتریس سازگاری تشکیل شده برای عوامل کلیدی در جدول ۵ آمده است. (این علامت * بیانگر آن است که در ماتریس دستیابی صفر بوده‌اند و پس از سازگاری عدد یک گرفته‌اند).

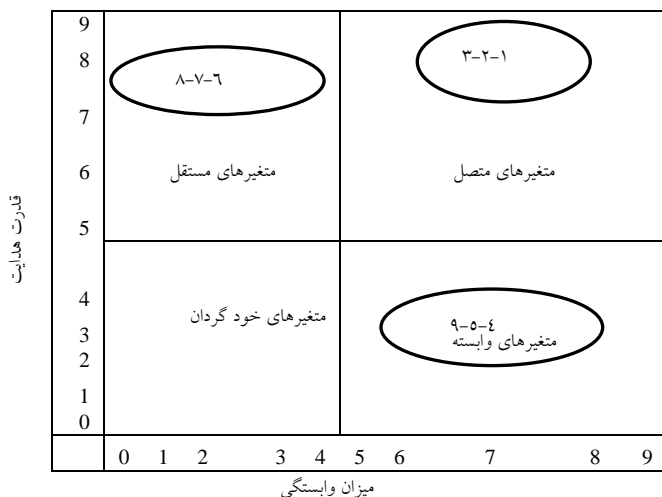
1. Structural Self-Interaction Matrix

وابستگی ضعیف می‌باشند. این متغیرها نسبتاً غیرمتصل به سیستم هستند و دارای ارتباطات کم و ضعیف با سیستم می‌باشند. هیچ یک از متغیرها در این دسته قرار ندارند و این نشان از در ارتباط بودن متغیرها با هم می‌باشد.

متغیرهای وابسته دومین دسته می‌باشند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می‌باشند. ۳ متغیر شامل متغیر «تحقیق و توسعه فن آفرینی»، «کارآفرینی» و «توسعه» در این دسته قرار دارد. این متغیر عمده‌تاً نتایج مولفه‌های زنجیره نوآوری و کارآفرینی می‌باشد که برای ایجاد آن متغیر زیادی دخالت دارند و خود آنها کمتر می‌توانند زمینه‌ساز متغیرهای دیگر شود.

سومین دسته متغیرهای متصل می‌باشند که دارای قدرت هدایت زیاد و وابستگی زیاد می‌باشند این متغیرها غیرایستا می‌باشند؛ زیرا هر نوع تغییر در آنان می‌تواند سیستم را تحت تاثیر قرار دهد و در نهایت بازخور سیستم نیز می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد. متغیر سطح ۴ شامل «مدیریت دارایی معنوی»، «توسعه شراکت‌ها و هم‌آفرینی» و «نوآفرینی» در این دسته قرار دارند.

چهارمین دسته شامل متغیرهای مستقل می‌باشند که دارای قدرت هدایت قوی ولی وابستگی ضعیف می‌باشند. این دسته همانند سنگ زیربنای مدل عمل می‌نمایند و برای شروع کارکرد سیستم می‌بایست در وهله اول روی آنها تاکید کرد. در تحقیق حاضر متغیرهای سطح ۵ شامل متغیر «اکتساب علم و انتقال فناوری»، «بهره‌برداری از منابع طبیعی» و «استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی» در این دسته قرار گرفته است.



شکل (۲): تجزیه و تحلیل قدرت هدایت-وابستگی

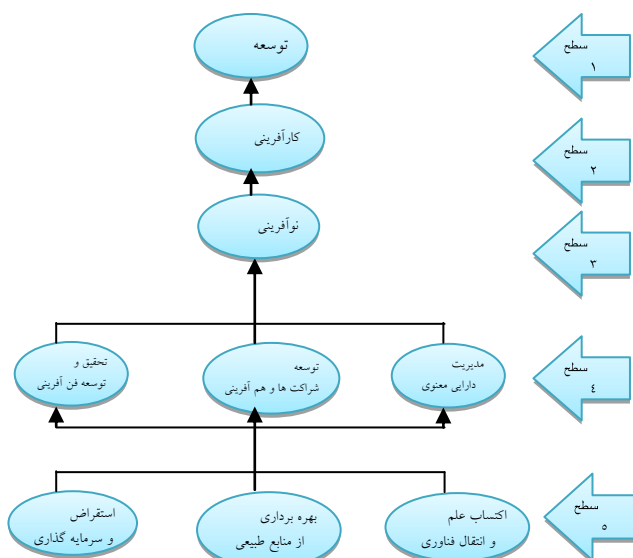
۶- نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف به کارگیری مدل ساختاری تفسیری (ISM) جهت سطح‌بندی و دسته‌بندی عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت و

جدول (۷): سطوح متغیرهای زنجیره توسعه نوآوری

معیار	مجموعه قابل دستیابی	مجموعه مقدم	اشتراک	سطح
۱	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	۴
۲	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	۴
۳	۹، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸، ۷، ۶، ۳، ۲، ۱	۳، ۲، ۱	۴
۴	۹، ۵، ۴	۸، ۷، ۶، ۴، ۳، ۲، ۱	۴	۳
۵	۹، ۵	۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۵	۲
۶	۹، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۶	۶	۵
۷	۹، ۷، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۷	۷	۵
۸	۹، ۸، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱	۸	۸	۵
۹	۹	۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ ۹، ۸	۹	۱

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می‌توان آن‌ها را به شکل مدلی ترسیم کرد. به همین منظور ابتدا متغیرها را بر حسب سطح آن‌ها به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌نمائیم. در تحقیق حاضر عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و کارآفرینی در ۵ سطح قرار گرفته‌اند. شکل ۱ طراحی مدل ساختار تفسیری جهت افزایش بندی عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و کارآفرینی را نشان می‌دهد.



شکل (۱): مدل ساختاری-تفسیری برای زنجیره نوآوری

هدف تجزیه و تحلیل MICMAC، تشخیص و تحلیل قدرت هدایت و وابستگی متغیرهاست. در این تحلیل متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته تقسیم می‌شوند. اطلاعات هدایت و وابستگی در جدول ۴-۵ آمده است. قدرت هدایت و وابستگی عوامل اثرگذار در نوآوری در شکل ۴-۲ آمده است. دسته اول شامل متغیرهای خودگردان می‌باشد که دارای قدرت هدایت و

معیارهایی همچون گرفتن گزینش‌های بین‌المللی از طریق برنامه‌ها و پروژه‌های زیرساختی دانشگاه جهت تسهیل کار نوآوران توصیه می‌گردد.

لازم به ذکر است که در کشور هنوز بستر لازم به منظور ایجاد ساختارهای حمایتی فراهم نشده و بدون توجه به زیرساخت‌ها و پیش‌نیازها، از نظام نوآوری در کشورهای پیشرفته‌تر که زیرساخت‌های متفاوتی در مقایسه با کشور ایران دارند، الگوبرداری شده است و در حقیقت مانند آن است که بنایی بزرگ و سنگین بر روی پایه‌های کوچک و ضعیفی ساخته شود. به منظور کاهش مشکلات موجود، توصیه می‌شود نهادهایی همچون مراکز رشد، پارک‌های علم و فناوری چه به صورت خصوصی و چه به صورت صنعتی و یا دانشگاهی ایجاد شده و مورد تقویت و توسعه قرار گیرند. همچنین شرکت‌های تخصصی در حوزه مدیریت شرکت‌های نوپا و نیز شرکت‌هایی به منظور پیش‌بینی بازارها و ایجاد بازارهای جدید مورد حمایت قرار گرفته و در کشور جهت‌دهی و به کار گرفته شوند.

با توجه به حرکت دانشگاه‌ها به سمت دانشگاه‌های نسل سوم، این پژوهش نیز پیشنهاد می‌کند که مطالعات جامعی در حوزه رویکردهای مدیریت نوآوری، ارتقای مستمر عملکرد و توسعه رویکرد کارآفرینی و نوآوری در دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور انجام شود.

۷- منابع و مأخذ

- [1] Pirastefard, S., (2001), **Innovation Barriers in Organization**, Journal of Management Development, 9(32): p. 23-8.
- [2] Egbetokun, M.A., (2012), **Innovation Systems and Capabilities in Developing Regions: Concepts, Issues and Cases**: Gower Publishing, Ltd.
- [3] Claussing, D., Fey, V.,(2004), **Effective Innovation: The Development of Winning Technologies**, American Society of Mechanical Engineers.
- [4] Vega-Jurado, J., (2008), **The Effect of External and Internal Factors on Firms' Product Innovation**, Research policy, 37(4): p. 616-632.
- [5] DeHaan, R.L., (2009), **Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science**, CBE-Life Sciences Education, 8(3): p. 172-181.
- [6] Hatch, M.J. Cunliffe, A.L., (2013), **Organization Theory: Modern, Symbolic and Postmodern Perspectives**, Oxford university press.
- [7] Wang, C. h., Lu, I. Y., Chen, C. B., (2008), **Evaluating Firm Technological Innovation Capability Under uncertainty**, Technovation, 28(6): p. 349-363.
- [8] Chen, Y., (2009), **A Patent Based Evaluation of Technological Innovation Capability in Eight Economic Regions in PR China**, World Patent Information., 31(2): p. 104-110.
- [9] Škerlavaj, M., Song, J.H., Lee, Y., (2010), **Organizational learning Culture, Innovative Culture and Innovations in South Korean Firms**, Expert systems with applications, 37(9): p. 6390-6403.
- [10] Pol, E., Ville, S., (2009), **Social Innovation: Buzz Word or Enduring Term?**, The Journal of Socio-Economics, 38(6): p. 878-885.
- [11] Tavares, M.d.F.L., (2016), **Health Promotion in Professional Education: Challenges in Health and the Need to Achieve in Other Sectors**, Ciência & Saúde Coletiva, 21(6): p. 1799-1808.
- [12] Anokhin, S., Schulze, W.S., (2009), **Entrepreneurship, Innovation, and Corruption**, Journal of Business Venturing, 24(5): p. 465-476.
- [13] Koc, T., Ceylan, C., (2007), **Factors Impacting the Innovative Capacity in large-scale Companies**. Technovation, 27(3): p. 105-114.

مصاحبه با ۱۵ فرد خبره، اطلاعات کیفی لازم جهت پرداخت سلسله مراتب مفهومی- فرایندی- علیتی را فراهم نمود. استفاده از روش ISM برای سطح‌بندی عوامل تاثیرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری برای اولین بار انجام شده است و تحقیقات مشابهی در این خصوص وجود ندارد تا با نتایج آن‌ها قابل بحث باشد.

با توجه به یافته‌های پژوهش در این قسمت به سوالات تحقیق پاسخ و به نتیجه‌گیری تحقیق می‌پردازیم.

سوال ۱: تحقیق این بود که عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران کدام می‌باشد؟ با توجه به موضوع پژوهش سعی بر آن شد مولفه‌ها را شناسایی کنیم. بدین منظور به مرور ادبیات پرداخته و با توجه به تحقیقات صورت گرفته در زمینه موضوع پژوهش، مولفه‌ها شناسایی که سپس برای بومی‌سازی غربالگری و در نهایت ۹ عامل مهم شناسایی شدند: مدیریت دارایی معنوی، توسعه شراکت‌ها و هم‌آفرینی، تحقیق و توسعه فن‌آفرینی، نوآفرینی، کارآفرینی، اکتساب علم و انتقال فناوری، بهره‌برداری از منابع طبیعی، استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی، توسعه.

سوال ۲: سلسله مراتب و برهم کنش عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری جهت کمک به نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران چگونه می‌باشد؟

برای پاسخ به سوال دوم از روش ISM استفاده شد. نتایج نشان داد که عوامل اثرگذار در زنجیره نوآوری و فناوری در ۵ سطح قرار دارند که در پایین‌ترین سطح مدل، عوامل «اکتساب علم و انتقال فناوری»، «بهره‌برداری از منابع طبیعی» و «استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی» قرار گرفته است که همانند سنگ زیربنایی مدل عمل می‌نمایند. در حقیقت برای نوآور بودن دانشگاه علوم پزشکی تهران باید از این عوامل استفاده کند و نوآوری و توسعه از این عوامل شروع می‌شود. از طرفی نتیجه بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که دولت با حمایت قوی از حقوق مالکیت معنوی، می‌تواند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تسهیل و احتمال افراد را به کارآفرینی افزایش دهد. در نهایت با توجه به اهمیت شاخص‌های «اکتساب علم و انتقال فناوری»، «بهره‌برداری از منابع طبیعی» و «استقراض و سرمایه‌گذاری خارجی» پیشنهاد می‌گردد بهای بیشتری به حق ثبت اختراع و مقالات علمی پراستناد و ارزشمند در نظامات ارزیابی دانشگاهی و صنعتی که به نوعی اهرم تغییر رفتار محققان ایرانی و از نیازهای مهم مقطع کنونی نظام نوآوری کشور می‌باشد، اعطا گردد. همچنین آموزش‌های مهارتی و کاربردی را افزایش داده و تشکیل شبکه‌های تخصصی اشتراک دانش در حوزه‌های تخصصی مختلف (شبکه‌سازی تخصصی- صنعتی) را تشکیل دهند.

بر اساس نتایج بدست آمده به دانشگاه توصیه می‌شود که به توسعه شراکت‌های دانشگاهی و دانشگاهی- صنعتی شامل افزایش فرصت‌های مطالعاتی، انتقال فناوری و تولید داخلی و پروژه‌های تولیدی مشترک که از زیرمعیارهای اکتساب علم و انتقال فناوری است، توجه بیشتری نماید زیرا این معیارها در توسعه نوآوری دانشگاه وزن بیشتری دارند. توجه به

- [14] Marques, C.S., Ferreira, J., (2009), **SME Innovative Capacity, Competitive Advantage and Performance in a Traditional Industrial Region of Portugal**, Journal of technology management & innovation, 4(4): p. 53-68.
- [15] Pathak, S., E., Oliveira, X. A. O., (2013), **Laplume, Influence of intellectual property, foreign investment, and technological adoption on technology entrepreneurship**, Journal of Business Research. 66(10): p. 090-2101.
- [16] Haghi, S., (2013), **SWOT Analysis for Iran's National Innovation System based on Norwegian and Korean Experiences**, The International Journal of Industrial Distribution & Business, 4(2): p. 21-30.
- [17] Esmailzadeh, H., (2013), **Assessment of the Iran Health Innovation System and Provide Corrective Suggestions**.
- [18] Mohamadi, M., (2013), **Formation of Emerging Technological Innovation System in Iran; Case of Nanotechnology Sector**.
- [19] Ghazinoory, S., (2014), **Measuring Innovation Performance of Developing Regions: Learning and Catch-up in Provinces of Iran**, Technological and Economic Development of Economy, 20(3): p. 507-533.
- [20] Guerrero, M., Urbano, D., (2012), **The Development of an Entrepreneurial University**, The journal of technology transfer, 37(1): p. 43-74.
- [21] Larijani, B., (2009), **Iran's Health Innovation and Science Development Plan by 2025**, Iranian J Publ Health, 38(1): p. 13-16.
- [22] Ghazinoory, S., Ghazinoori, S., (2008), **Extracting Strategies for Modification of the National Innovation System of Iran Based on a omparative Study**.

