

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو با استفاده از تکنیک مدلسازی ساختاری - تفسیری

محسن شفیعی نیک آبادی*^۱، حسین باقری^۲، زهرا گرزین^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۳۱

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۴/۱۳

چکیده

هدف اصلی این مقاله، شناسایی و رتبه‌بندی عوامل اثرگذار بر تجاری‌سازی و الزام توسعه بین‌المللی بازارها برای محصولات نانو با توجه به خصلت و کاربرد آنها می‌باشد. این مقاله از لحاظ هدف، تحقیقی کاربردی و از لحاظ زمان، تحقیقی مقطعی می‌باشد. این تحقیق از لحاظ طرح تحقیق، توصیفی - پیمایشی بوده که با ابزار پرسش‌نامه محقق ساخته و بر اساس تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری انجام شده است. برای به دست آوردن داده‌ها، پرسش‌نامه‌ای میان ۱۵ نفر از خبرگان که شامل، اساتید در رشته‌های شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی صنایع و مواد، برق و کارشناسانی که در حوزه تولید و تحقیقات محصولات نانو فعالیت دارند (با سابقه کاری بالای ۷ سال و مدرک کارشناسی ارشد به بالا)، توزیع شد که نتایج پرسش‌نامه با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری و تحلیل MICMAC مورد بررسی قرار گرفت که پس از تحلیل MICMAC شاخص‌ها در چهار ناحیه، خودمختار، وابسته، پیوندی و مستقل یا نفوذ قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که شاخص‌های "استراتژی مناسب بازاریابی"، "توجه به استراتژی بازاریابی و رقبا"، "بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری"، معرفی سریع به بازار، "تامین سرمایه"، "ایده‌یابی" و "توجه ویژه به استراتژی بازار" از تاثیرگذارترین شاخص‌های تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو، به حساب می‌آیند. مهمترین و مؤثرترین آنها نیز شاخص "توجه ویژه به استراتژی بازار" است.

واژه‌های کلیدی: تجاری‌سازی، فناوری نانو، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تجزیه و تحلیل MICMAC.

طبقه‌بندی JEL: M11, M16

۱. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران (نویسنده مسئول) - E-Mail: shafiei@semnan.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد کارآفرینی گرایش کسب و کار جدید دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد کارآفرینی گرایش کسب و کار جدید دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

مقدمه

فناوری نانو

موج چهارم انقلاب صنعتی، پدیده‌ای عظیم است که در تمامی گرایش‌های علمی راه یافته و از فناوری‌های نوینی است که با سرعت هرچه تمام‌تر در حال توسعه می‌باشد. نانوفناوری یک دانش به شدت میان‌رشته‌ای است و به تمام رشته‌های مرتبط با آن مربوط می‌شود. فن‌آوری نانو توانایی ساخت، کنترل و استفاده ماده در ابعاد نانومتری است. اندازه ذرات در فن‌آوری نانو بسیار مهم است، در مقیاس نانویی ابعاد ماده در خصوصیات آن بسیار تأثیرگذار است و خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تک تک اتم‌ها و مولکول‌ها با خواص توده ماده متفاوت است. فناوری نانو به تکنیک طراحی، توصیف، تولید و کاربرد ساختار، ابزار و سیستمها در مقیاس نانو اطلاق می‌شود. این فناوری با کنترل ابعاد و ساختار ماده در دامنه ۱ تا ۱۰۰ نانومتر ویژگی‌های جدید و بی‌نظیری را به ماده می‌دهد (ویتز، ۲۰۰۶). باید متوجه بود که علم نانو به طور اساسی از علوم دیگری از قبیل شیمی، علوم چندبخشی و فناوری‌های زیرساخت‌ها شکل گرفته است. با این حال، استفاده از کلمه نانو به محققان اجازه را می‌دهد تا اثر فرایندها (مانند تولیدات نانو) و ساختارهای مواد (مانند نانو موادها) که طراحی و ساخته شده برای استفاده خاصی از قابلیت‌ها و رفتارها در ابعاد 10^{-7} تا 10^{-9} متر هستند، را نمایان تر کنند (بولای، ۲۰۰۸). ایران از جمله کشورهایی است که در سال‌های اخیر رشد چشمگیری در حوزه فناوری نانو کسب کرده است. بر اساس داده‌های بانک اطلاعاتی است نانو در سال ۲۰۱۵، جمهوری اسلامی ایران با انتشار ۶ هزار و ۱۶۰ مقاله در حوزه فناوری نانو، ۹٫۶ درصد از کل مقالات را به خود اختصاص داده است و رتبه هفتم جهان در حوزه تولید علم نانو را به دست آورده است (خبرگزاری ایرنا، ۲۰۱۶).

هدف از توسعه محصول جدید پاسخ به نیاز مشتریان، تطابق با شرایط بازار، تغییرات محیطی، افزایش سود، رضایت مشتریان و مقابله با سیاست‌های رقبا می‌تواند باشد. توسعه و تولید محصول جدید و تجاری سازی موفق در بازار بل محصول بهبود یافته باعث کوتاه‌تر شدن منحنی عمر محصولات، حرکت از تولید انبوه به سفارشی خواهد شد. امروزه تولیدکنندگان برای ایجاد ارزش افزوده در مشتریان و ترغیب به خرید در آنها، باید در تمایز و تمرکز بر بازارهای خود یا در توسعه بازارها انعطاف‌پذیری مناسبی را با تکیه بر استراتژی توسعه محصول داشته باشند (ابراهیمی، ۱۳۸۵). طبقه‌بندی دیگری که می‌توان بر اساس آن محصولی را جدید تلقی کرد، توسط شرکت بوز آلن و همیلتن ارائه شد. این موسسه پژوهشی محصولاتی را جدید می‌داند که ویژگی‌هایی نظیر: تازگی برای جهان، جدید بودن برای شرکت، تازگی ناشی از گسترش خط محصول، تازگی ناشی از بهبود

1. Waitz
2. Boula

محصول و محصول جدیدی وارد بازار جدیدی شود باشد (بوز آلن و همیلتون^۱، ۱۹۸۰). محققین دیگری نیز بر این باور هستند که پنج ویژگی اشاره شده منجر به توسعه محصول جدید می شود و مواردی همچون اصلاح در بسته بندی یا نوع روش تولید محصول و یا تغییر در شبکه توزیع محصول به عنوان رویکرد توسعه محصول قلمداد می شود (کرافورد^۲، ۲۰۰۲). همچنین رشد و توسعه به توانایی معرفی محصول به بازار در زمان بهینه نیز بستگی دارد (کوپر و همکاران^۳، ۱۹۹۳). فرآیند توسعه محصول جدید با توجه به نیاز مشتری در بازار شکل می گیرد. بنابراین شاخص های کلیدی بازاریابی با توجه به نوع بازار، بافت جمعیتی و توان رقابتی شرکتها دارای تفاوت هایی است (کاتلر^۴ و همکاران، ۲۰۰۸).

پیشینه و ادبیات تحقیق

نانو فناوری

امروزه بسیاری از شرکتها در حوزه نانوفناوری تمرکز دارند تا همواره نوآور بمانند و به فرایند چگونگی خلق نوآوری در محیط کسب و کار مرتبط با نانو دست یابند. در نیم قرن گذشته شاهد حضور حدود پنج فناوری عمده بوده ایم که باعث پیشرفت های عظیم اقتصادی در کشورهای سرمایه گذار و ایجاد فاصله شدید بین کشورهای جهان شد. از فناوری نانو به عنوان "رنسانس فناوری" و "روان کننده جریان سرمایه گذاری" یاد می شود (ساوولاین^۵، ۲۰۱۵). در حدود ۴۰۰ سال پیش از میلاد مسیح، دموکریتوس^۶ فیلسوف یونانی، برای اولین بار واژه اتم را که در زبان یونانی به معنی تقسیم نشدنی است، برای توصیف ذرات سازنده مواد به کار برد. از این رو شاید بتوان او را پدر فناوری و علوم نانو دانست. نانو ریشه یونانی "نانس"^۷ به معنی کوتوله می باد (عابدینی، و همکاران، ۱۳۹۲). فناوری نانو موج چهارم انقلاب صنعتی، پدیده ای عظیم می باشد که در تمامی گرایش های علمی راه یافته است تا جایی که در یک دهه ی آینده برتری فرایندها، وابسته به این تحول خواهد بود (کرامت آذر، ۱۳۹۲).

تعریف نانو: فناوری نانو به تکنیک طراحی، توصیف، تولید و کاربرد ساختار، ابزار و سیستم ها در مقیاس نانو اطلاق می شود. این فناوری با کنترل ابعاد و ساختار ماده در دامنه ۱

-
1. Booz, Allen & Hamilton
 2. Crawford
 3. Cooper
 4. Kotler
 5. Savolinen
 6. Democertitos
 7. Nans

تا ۱۰۰ نانومتر ویژگی‌های جدید و بی‌نظیری را به ماده می‌دهد (ویتز و بخاری، ۲۰۱۰). ماهیت فناوری نانو توانایی کارکردن در تراز اتمی، مولکولی و فراتر از آن در ابعاد بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر، با هدف ساخت و دخل و تصرف در چگونگی آرایش اتم‌ها یا مولکول‌ها با استفاده از مواد، وسایل و سیستم‌هایی با توانایی‌های جدید و با تغییر این ساختارها و رسیدن به بازدهی بیشتر مواد می‌باشد. در واقع اگر همه مواد و سیستم‌ها ساختار زیربنایی خود را در مقیاس نانو ترتیب دهند؛ آنگاه تمام واکنش‌ها سریع‌تر و بهینه‌تر صورت می‌گیرد و توسعه پایدار پیش گرفته می‌شود (عابدینی، و همکاران، ۱۳۹۲). از جمله دستاوردهای فراوان این فناوری کاربرد آن در تولید، انتقال، مصرف و ذخیره‌سازی انرژی با کارایی بالاست که تحول شگرف را در این زمینه ایجاد می‌کند (کرامت‌آذر، ۱۳۹۲). مراحل فن‌آوری نانو شامل طراحی مهندسی ساختارها در سطح اتم، ترکیب این ساختارها و تبدیل آنها به مواد جدید با ساختار نانو با خصوصیات ویژه و ترکیب این گونه مواد و تبدیل آنها به ابزارهای سودمند (حق پناه و همکاران، ۱۳۹۲). حوزه محصولات نانو شامل فیلم‌های نانو لایه برای کاربردهای عمدتاً الکترونیکی و مسائل نظامی و بهداشتی و...، نانو پوشش‌های حفاظتی برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی و حفاظت در مقابل عوامل مخرب محیطی و نانو ذرات به عنوان پیش‌سازنده یا اصلاح‌ساز پدیده‌های شیمیایی و فیزیکی (کرامت‌آذر، ۱۳۹۲).

تجاری سازی

تجاری سازی فناوری، عبارت است از فرآیند خلق محصول مناسب با قیمت مناسب برای برآوردن تقاضای یک بازار. در تعریف دیگری که از تجاری سازی فناوری ارائه شده، "فناوری" و "تجاری-سازی" از یکدیگر تفکیک شده است. در این تعریف "فناوری" در بردارنده محصول بوده و "تجاری سازی" بر ایجاد بازار، نام و نشان تجاری و بیشینه کردن سود حاصل از این بازار تأکید دارد (قاضی نوری، ۲۰۰۵).

بر اساس نظر مارتینیک و همکاران (۲۰۰۲) تجاری سازی یکی از روش‌هایی است که می‌توان به وسیله آن علم را به اقتصاد گره زد. از اصطلاح تجاری سازی تعاریف مختلفی ارائه شده است، برخی آن را صرفاً استانداردسازی عملیات تولید برای ارائه و انتقال دانش فنی به سایرین دانسته اند برخی تجاری سازی را فرایند انتقال دانش و فناوری از یک شخص یا گروه به شخص یا گروه دیگر به منظور به‌کارگیری آن دانش جدید در یک سیستم، فرآیند، محصول و یا یک شیوه انجام کار تعریف کرده اند (مردیث و همکاران، ۲۰۰۲).

در ساده ترین تعریف، تجاری سازی به انتقال فناوری بسیار نزدیک است؛ به عبارت دیگر، فرایند تجاری سازی همان فرایند انتقال دانش و فناوری از دانشگاه ها و مراکز پژوهشی به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است. تجاری سازی فرایندی پیچیده و متأثر از عوامل متعدد زیرساختی، فناوری، کسب و کاری، اجتماعی، سیاسی، تاریخی و ... است.

عواملی که هر کدام می توانند از یک سو عامل موفقیت تجاری سازی بوده و از سوی دیگر با بروز اشتباهات معمول در فرایند تجاری سازی مانع موفقیت آن باشد. طی کردن مسیر ایده تا محصول و به بازار رسانیدن آن، دغدغه اکثر کارآفرینانی است که با ایده های نوآورانه قدم به عرصه کسب و کار می گذارند. واقعیت این است که هیچ الگوی قطعی و بلامنازعی در این زمینه وجود ندارد و می توان گفت که تجاری سازی بیشتر یک "هنر" است تا علم (بحرینی، ۱۳۸۵).

لازم به ذکر است که تجاری سازی در کتب بازاریابی، معمولاً به عنوان آخرین بخش از فرایند توسعه محصول به تصویر کشیده شده است و براساس نظر کاتلر (۱۹۹۴) فرایند تجاری سازی پس از مرحله آزمایش بازار محصول صورت می پذیرد. آزمایش بازار به منظور ارزیابی محصول در شرایط بازار واقعی صورت می گیرد. در ابتدای فرایند تجاری سازی محصول، مدیریت شرکت باید تصمیم بگیرد که: ۱- چه زمانی ۲- کجا ۳- به چه کسی و ۴- چگونه محصول را تجاری سازی کند (کاتلر، ۱۹۹۴).

تجاری سازی فناوری یک فرآیند ساده خطی نیست، بلکه فرآیندی پیچیده است که شامل بخش های مختلف است. فرآیند تجاری سازی نیازمند توسعه محصول، ارزیابی بازار، راهبردهای بازار، مالی، ساخت و حسابداری است. برای تجارت مناسب و موفق باید محیط چند وجهی، موجود باشد. محیط باید دارای شرایط مناسب اقتصاد کلان، سازمان های اجتماعی درگیر، نهادهای ملی برای نوآوری فناوری، قابلیت های نهادی و انسانی برای انتخاب و مدیریت فناوری ها، نهادهای ملی برای کاهش ریسک، حمایت از مالکیت معنوی، استانداردهای تحقیقاتی و احترام به حقوق موجود باشد (مارتینیوک و همکاران، ۲۰۰۳). فرآیند تجاری سازی، اگر کامل درک و کارا مدیریت شود، سازمان ها و اشخاص را در معرفی به موقع نوآوری ها به بازار توانا می سازد (بهبودی، ۲۰۱۱). تجاری سازی فناوری بخشی از نوآوری است و اگر نوآوری از پرداختن به ایده تا ورود به بازار در نظر گرفته شود، بدون تجاری سازی قطعاً چیزی به نام نوآوری و فناوری وجود نخواهد داشت (رادول و زیگولد، ۲۰۰۵). تجاری سازی و ایجاد کسب و کار از طریق فناوری نانو به عنوان یک هدف و آرمان مورد توجه کشورها و شرکت های مختلف دنیا قرار گرفته است. فناوری نانو دربرگیرنده فرصت های کسب و کاری ویژه برای شرکت هایی با مزایای اجتماعی بزرگ در سطح

جهان است. برای اینکه این مزایا آشکار شوند لازم است تا محصولات و فرایندهای ارائه شده به وسیله فناوری نانو به بازار عرضه شوند که این امر مستلزم فرآیند تجاری سازی است (چن و همکاران، ۲۰۰۶).

برای تجاری‌سازی محصولات جدید در حوزه نانو باید با توجه به نیاز مشتریان و تنوع بازار به توسعه محصول جدید در این حوزه نیز توجه خاصی شود که در اینجا به چند تعریف از توسعه محصول جدید می‌پردازیم: توسعه محصول جدید فرآیندی است مبهم و پیچیده که تقریباً تمامی واحدهای بنگاه اقتصادی مانند بازاریابی، طراحی و مهندسی، تولید و ... را دربر می‌گیرد. وقتی صحبت از محصول جدید به میان می‌آید، طیف وسیعی از مفاهیم مانند یک محصول مصرفی ساده تا یک سیستم بسیار پیچیده جدید نظامی به ذهن خطور می‌کند (کرافورد، ۲۰۰۸).

به عقیده کاتلر، به محصولی "جدید" اطلاق می‌شود که برای اولین بار در بازار داخلی یا جهانی عرضه شود، یا گروه محصولات جدیدی را شامل شود یا ملحقات جدیدی به خط تولید سازمان اضافه کند و یا بهبودی در محصولات فعلی ایجاد کند (ویلاسکا^۱ و همکاران، ۲۰۰۷).

بنابر تعریف انجمن مدیریت و توسعه محصول، فرآیند توسعه محصول جدید عبارت است از کلیه فرایندهای مرتبط با راهبرد، سازماندهی، تولید مفهوم، ایجاد ارزیابی محصول، ایجاد و ارزیابی برنامه بازاریابی و تجاری‌سازی یک محصول جدید است. کوپر توسعه محصول جدید را استفاده از منابع و قابلیت‌ها برای خلق یک محصول جدید یا بهبود یک محصول موجود بیان می‌کند (چن و همکاران^۲، ۲۰۰۶).

با توجه به مطالعات پیشین و مصاحبه با خبرگان، ۱۵ شاخص برای تجاری‌سازی محصولات جدید انتخاب شده است، که شامل موارد موجود در جدول (۱) است:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Vilaseca
2. Chen

جدول ۱: عوامل مؤثر بر فرآیند تجاری سازی

منابع	شاخص
زگفلد و روتول (۱۹۸۵)	ایده یابی
بویسن (۲۰۱۰)	
حسینی و همکاران (۲۰۱۱)	
کوال (۱۹۹۶)	
ویلر (۲۰۰۵)	
سوهن و مون (۲۰۰۳)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
مگنوس (۲۰۰۴)	
کوپر (۱۹۸۳)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
گوتب دوریم (۲۰۰۴)	
کوپر (۱۹۸۳)	
بویسن (۲۰۱۰)	تسهیل فرآیند ثبت اختراع
حسینی و همکاران (۲۰۱۱)	
کوال (۱۹۹۶)	
ویلر (۲۰۰۵)	
سوهن و مون (۲۰۰۳)	
کوال (۱۹۹۶)	تامین سرمایه
حسینی و همکاران (۲۰۱۱)	
مارتینیوک (۲۰۰۳)	معرفی سریع به بازار
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
لفتوس و همکاران (۱۹۹۴)	
جولی (۱۹۹۷)	
مارتینیوک (۲۰۰۳)	
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
گوتب دوریم (۲۰۰۴)	

ادامه جدول ۱

سوهن و مون (۲۰۰۳)	ساخت نمونه اولیه
حسینی و همکاران (۲۰۱۱)	
بویسن (۲۰۰۳)	
کوال (۱۹۹۶)	
ویلر (۲۰۰۵)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
لوفتوس و همکاران (۱۹۹۴)	
جولی (۱۹۹۷)	
کوپر (۱۹۸۳)	
زگفلد و روتول (۱۹۸۵)	
حسینی و همکاران (۲۰۱۱)	
سوهن و مون (۲۰۰۳)	بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری
بویسن (۲۰۱۰)	
کوال (۱۹۹۶)	
ویلر (۲۰۰۵)	
کاسیسیه و رهال (۲۰۰۷)	
لقتوس و همکاران (۱۹۹۴)	انعطاف پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
بویسن (۲۰۱۰)	
لقتوس و همکاران (۱۹۹۴)	
جولی (۱۹۹۷)	
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	تاثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
کاسیسیه و رهال (۲۰۰۷)	
گوتب دوریم (۲۰۰۴)	

ادامه جدول ۱

مو و همکاران (۲۰۰۷)	اندازه جغرافیایی بازار
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	هزینه افزایش سطح فناوری جدید
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	استراتژی مناسب بازاریابی
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
مارتینیوک و اندرو (۲۰۰۳)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	
ریمر و همکاران (۲۰۰۳)	
مگنوس (۲۰۰۴)	
گوتب دوریم (۲۰۰۴)	
دانشگاه برنیش کلمبیا (۲۰۰۹)	
مو و همکاران (۲۰۰۷)	
حق پناه و همکاران (۲۰۱۰)	
نوریا و همکاران (۲۰۰۹)	
سرمدی و همکاران (۲۰۰۸)	
توهیل و همکاران (۲۰۰۸)	

حال با توجه به مرور ادبیات صورت گرفته، هدف این تحقیق را می توان شناسایی و رتبه بندی عوامل اثرگذار بر توسعه محصول جدید و تجاری سازی و الزام توسعه بین المللی بازارها برای محصولات نانو با توجه به خصلت و کاربرد آنها بیان نمود.

روش شناسی تحقیق

این تحقیق از لحاظ هدف، تحقیقی کاربردی بوده و از لحاظ زمان، تحقیقی مقطعی می باشد. این تحقیق از لحاظ طرح تحقیق، توصیفی - پیمایشی بوده که با ابزار پرسشنامه محقق ساخته و بر اساس تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری^۱ صورت گرفته است که این تکنیک توسط وارفیلد^۲ در

1. Interpretive Structural Modeling (ISM)
2. Warfield

سال ۱۹۷۴ ارائه شد. روش ISM می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مساله تعریف شده‌اند، استفاده شود. این مدل ساختار تفسیری قادر است سطوح ارتباط بین شاخص‌ها که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند، را تعیین نماید (وارفیلد، ۱۹۹۷).
 با استفاده از روشی که ارائه شده، روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت توسط این عوامل بررسی می‌شود. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. این مدل قادر است ارتباط بین شاخص که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند، را تعیین نماید. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد (کانان^۱ و همکاران، ۲۰۰۹). این روش شناسی به ایجاد و جهت دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می‌نماید. یکی از اصلی‌ترین منطوق‌های این روش آن می‌باشد که همواره عناصری که در یک سیستم اثرگذاری بیشتری بر سایر عناصر دارند از اهمیت بالاتری برخوردارند. مدلی که با استفاده از این متدولوژی بدست می‌آید، ساختاری از یک مساله یا موضوع پیچیده، یک سیستم یا حوزه مطالعاتی را نشان می‌دهد که الگویی به دقت طراحی شده می‌باشد (فایسال^۲ و همکاران، ۲۰۰۶).

ISM در تشخیص روابط درونی متغیرها کمک می‌کند و یک تکنیک مناسب برای تجزیه و تحلیل تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر می‌باشد. همچنین ISM می‌تواند به اولویت‌بندی و تعیین سطح عناصر یک سیستم اقدام کند که کمک بسیار شایانی به مدیران برای اجرای بهتر مدل طراحی شده می‌کند (هوآنگ و همکاران، ۲۰۰۵).

طراحی مدل ساختاری تفسیری (ISM) روشی است برای بررسی اثر هر یک از متغیرها بر روی متغیرهای دیگر؛ این طراحی رویکردی فراگیر برای سنجش ارتباط است و برای توسعه چارچوب مدل به کار می‌رود تا اهداف کلی تحقیق امکان‌پذیر شود و در نهایت متغیرها بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی می‌شوند.

کاربردهای روش ISM در تحقیقات پیشین

توسعه کاربرد ISM در حوزه تصمیم‌گیری گروهی جهت ارزیابی تکنولوژی‌های مختلف دیده شده است (واتسون^۳، ۱۹۷۸). همچنین استفاده از ISM جهت تجزیه و تحلیل به هم پیوستگی‌های میان متغیرهای اثرگذار بر چابکی زنجیره تامین و دسته‌بندی این متغیرها بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی مورد استفاده قرار گرفته است (ایگرویل و همکاران^۴، ۲۰۰۷). همچنین از این روش برای تجزیه و

1. Kannan
2. Faisal
3. Watson
4. Agarwal

تحلیل تعاملات میان موانع صرفه جویی انرژی در چین مورد استفاده واقع شده است (وانگ و همکاران^۱، ۲۰۰۸). از این روش نیز در تحلیل روابط میان محرک‌های تاثیرگذار بر اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز (دایبیت^۲ و گویندان^۳، ۲۰۱۱)، انتخاب فراهم کننده لجستیک معکوس (کانان و همکاران، ۲۰۰۹)، شناسایی و تحلیل روابط داخلی شاخص های انتخاب مهیاکننده شخص ثالث لجستیک معکوس (پارتیبان^۴ و همکاران، ۲۰۱۲)، تجزیه و تحلیل عوامل رفتاری انسانی موثر بر اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع معدن هند (مودولی^۵ و همکاران، ۲۰۱۳) مورد استفاده قرار گرفته است.

آذر و همکاران (۱۳۸۷)، در پژوهشی تحت عنوان طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری، در نتیجه مصاحبه با خبرگان، ۱۱ فاکتور اصلی موفقیت زنجیره تأمین چابک شناسایی شدند. فیروزجائیان و همکارانش (۱۳۹۲)، نیز در پژوهشی تحت عنوان کاربرد تکنیک ISM در مطالعات گردشگری، با استفاده از نظر ۱۳ نفر از خبرگان و اساتید دانشگاهی در صنعت گردشگری به تحقیق خود پرداختند. آذر و بیات (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان طراحی مدل فرآیند محوری کسب و کار با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری، روابط بین ابعاد و شاخص‌های فرآیند محوری را تعیین و بصورت یکپارچه مورد تحلیل قرار دادند. الفت و شهریاری نیا (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان مدل سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، را مورد بررسی قرار داده اند. تقی‌زاده و شکری (۱۳۹۳)، در پژوهشی به سطح بندی شاخص‌های رفتار شهروندی سازمانی، با این روش پرداخته اند. کهن خاکی (۱۳۹۴)، نیز عوامل حیاتی موفقیت تجارت سیار را با رویکرد تفسیری - ساختاری، شناسایی کرده اند. شفیع نیک آبادی و نادری (۱۳۹۵) نیز با کمک این روش به سطح بندی عوامل موثر برون سازمانی مدیریت دانش در زنجیره تامین پرداخته اند.

مراحل روش ISM

روش ISM دارای هفت گام می باشد که این گام ها در رابطه با پژوهش حاضر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته اند که در زیر به مطالعه آنها می پردازیم که هر یک از این گام ها به چه صورت انجام می شود.

-
1. Wang
 2. Diabat
 3. Govindan
 4. Parthiban
 5. Muduli

برای به دست آوردن جدول (۲) پرسشنامه‌ای میان ۱۵ نفر از خبرگان (با سابقه کاری بالای ۷ سال و مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد به بالا) که شامل، اساتید در رشته‌های شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی صنایع و مواد، برق و کارشناسانی که در حوزه تولید و تحقیقات محصولات نانو فعالیت دارند، توزیع شد. سپس نتایج بدست آمده از این پرسشنامه ها با یکدیگر جمع و در نهایت در جدول (۲) ارائه شده است.

ردیف	عنوان سئو	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	ایده یابی	۲۵	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۲	غزال سازی ایده و انتخاب ایده نهایی	۲۲	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۳	تسهیل فرآیند ثبت اختراع	۲۲	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۴	تامین سرمایه	۲۶	۲۶	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۵	معرفی سریع به بازار	۲۸	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۶	توجه ویژه به استراتژی بازار	۲۶	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۷	ساخت نمونه اولیه	۲۶	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۸	بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری	۲۶	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۹	انطباق پذیری تولید و تکمیت برای مدت طولانی	۲۰	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۱۰	تاثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت	۲۸	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۱۱	توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا	۲۹	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹
۱۲	اندازه جغرافیایی بازار	۳۰	۲۲	۲۶	۲۸	۲۲	۲۱	۲۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۷	۲۸	۲۰	۲۱	۲۹

جدول ۲: ماتریس نتایج به دست آمده از پرسشنامه (یافته های تحقیق)

گام سوم: ایجاد ماتریس دسترسی اولیه

در این مرحله ماتریس نتایج بدست آمده از پرسشنامه به یک ماتریس دسترسی اولیه تبدیل می شود. ماتریس دسترسی اولیه با تعیین روابط به صورت صفر و یک از روی ماتریس نتایج بدست آمده از پرسشنامه در طی دو مرحله به صورت زیر به دست می آید.

در مرحله اول ابتدا یک مقیاس عددی واحد در نظر گرفته و اعداد جدول ماتریس نتایج به دست آمده را با آن مقایسه می کنیم. در صورتی که عدد موجود در جدول از مقیاس مد نظر ما بزرگتر باشد

در جدول ماتریس دسترسی اولیه از عدد یک و اگر کوچکتر از عدد مقیاس مورد نظر ما کوچکتر باشد از عدد صفر استفاده می شود:

$$M = \begin{cases} a_{ij} = 1 & \text{if } a_{ij} \geq m \\ a_{ij} = 0 & \text{if } a_{ij} \leq m \end{cases}$$

برای بدست آوردن عدد مقیاس، بولاتوس و همکارانش از فرمول $m = 2 \times n$ استفاده می کنند: که در آن n تعداد پاسخ دهنده گان و m عدد مقیاس می باشد که برای عدد مقیاس مد نظر ما می شود: $2 \times 15 = 30$ که با توجه به بررسی های انجام شده جدول دسترسی اولیه را بدست آوریم:

جدول ۳: ماتریس دسترسی اولیه (یافته های تحقیق)

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شاخص
ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری با محصول جدید	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	ایده یابی
استراتژی مناسب بازاریابی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	غریبال سازی ایده و انتخاب ایده نهایی
هزینه افزایش سطح فناوری جدید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	تسهیل فرآیند ثبت اختراع
اندازه جغرافیایی بازار	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	تامین سرمایه
توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	معرفی سریع به بازار
تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	توجه ویژه به استراتژی بازار
انحصار پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	ساخت نمونه اولیه
بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری
انعطاف پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	انعطاف پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی
تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت
توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا
اندازه جغرافیایی بازار	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	اندازه جغرافیایی بازار
هزینه افزایش سطح فناوری جدید	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	هزینه افزایش سطح فناوری جدید
استراتژی مناسب بازاریابی	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	استراتژی مناسب بازاریابی
ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری با محصول جدید	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری با محصول جدید

گام چهارم: ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

در این جدول قدرت نفوذ از طریق جمع متغیرهای متأثر از آن (جمع هر سطر) به دست می آید و میزان وابستگی متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آن تأثیر می پذیرد (جمع هر ستون) به دست می آید.

جدول ۴: ماتریس دسترسی نهایی (یافته های تحقیق)

قدرت نفوذ	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شاخص
ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری با محصول جدید	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	ایده یابی
استراتژی مناسب بازاریابی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	غریبال سازی ایده و انتخاب ایده نهایی
هزینه افزایش سطح فناوری جدید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	تسهیل فرآیند ثبت اختراع
اندازه جغرافیایی بازار	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	تامین سرمایه
توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	معرفی سریع به بازار
تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	توجه ویژه به استراتژی بازار
انعطاف پذیری تولید و تقویت برای مدت طولانی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	ساخت نمونه اولیه
بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری
انعطاف پذیری تولید و تقویت برای مدت طولانی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	انعطاف پذیری تولید و تقویت برای مدت طولانی
تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت
توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	توجه به استراتژی های بازاریابی و رقبا
اندازه جغرافیایی بازار	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	اندازه جغرافیایی بازار
هزینه افزایش سطح فناوری جدید	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	هزینه افزایش سطح فناوری جدید
استراتژی مناسب بازاریابی	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	استراتژی مناسب بازاریابی
ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری یا محصول جدید	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری یا محصول جدید
میزان وابستگی	۵	۸	۲	۶	۸	۱۰	۷	۱۰	۲	۷	۹	۹	۲	۷	۹	

گام پنجم: بخش بندی سطوح دسترسی

در این مرحله ماتریس دسترسی نهایی به سطوح مختلف دسته بندی می شود.

تعداد اجزای تشکیل دهنده سیستم های بزرگ و روابط میان آنها شبکه از خطوط متصل به هم است که اغلب باعث افزایش پیچیدگی سیستم می شوند و قابلیت تجزیه و تحلیل آن را کاهش می دهد. تفکیک سیستم به سطوح مختلف به شفاف سازی نقش هر یک از اعضای تشکیل دهنده و تعامل طرفینی آنها کمک و فرآیند تجزیه و تحلیل آنها را آسان تر می کند و سبب کاهش پیچیدگی موجود در سیستم می شود.

در این مرحله با استفاده از ماتریس دسترسی نهایی، مجموعه خروجی و ورودی برای هر متغیر به دست می آید. مجموعه خروجی و ورودی برای هر متغیر به صورت زیر تعریف می شود.

مجموعه خروجی یک متغیر: شامل مجموعه اعدادی است که از آن متغیر نشأت می گیرد. برای تعیین مجموعه خروجی های هر سطر باید هر یک از متغیرهای آن را بررسی کرد و تعداد "۱" های این سطر نشان دهنده خطوط جهت داری است که از آن متغیر خارج می شود.

مجموعه ورودی یک متغیر: شامل مجموعه ای از اعدادی است که به آن متغیر منتهی می شود. برای تعیین مجموعه ورودی هر ستون باید هر یک از متغیرهای آن را بررسی کرد و تعداد "۱" های این ستون نشان دهنده خطوط جهت داری است که به آن متغیر وارد می شود.

پس از تعیین مجموعه های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه ها برای هر یک از متغیرها تعیین می شود. و از این طریق مجموعه مشترک بین هر متغیر به دست می آید.

متغیرهایی که مجموعه خروجی و ورودی آنها کاملاً مشابه باشند در بالاترین سطح از سلسله مراتب مدل ساختاری تفسیری قرار می گیرند. و هنگامی که در اولین تکرار عناصر بالاترین سطح مشخص شد باید این عناصر را از سایر عناصر حذف شوند و سپس برای تعیین سطح دوم متغیرهای بعدی که عناصر خروجی و ورودی آنها یکسان هستند را در سطح بعدی قرار می دهیم و این عناصر جدید نیز حذف می شوند و این کار را تا زمانی که اجزا و عناصر تشکیل دهنده تمام سطوح مشخص شوند تکرار می کنیم که در جداول زیر مراحل اولین تا هشتمین تکرار برای تشکیل جدول بخش بندی سطوح ماتریس دسترسی انجام شده است:

جدول ۵: اولین تکرار بخش بندی سطوح ماتریس دسترسی (یافته های تحقیق)

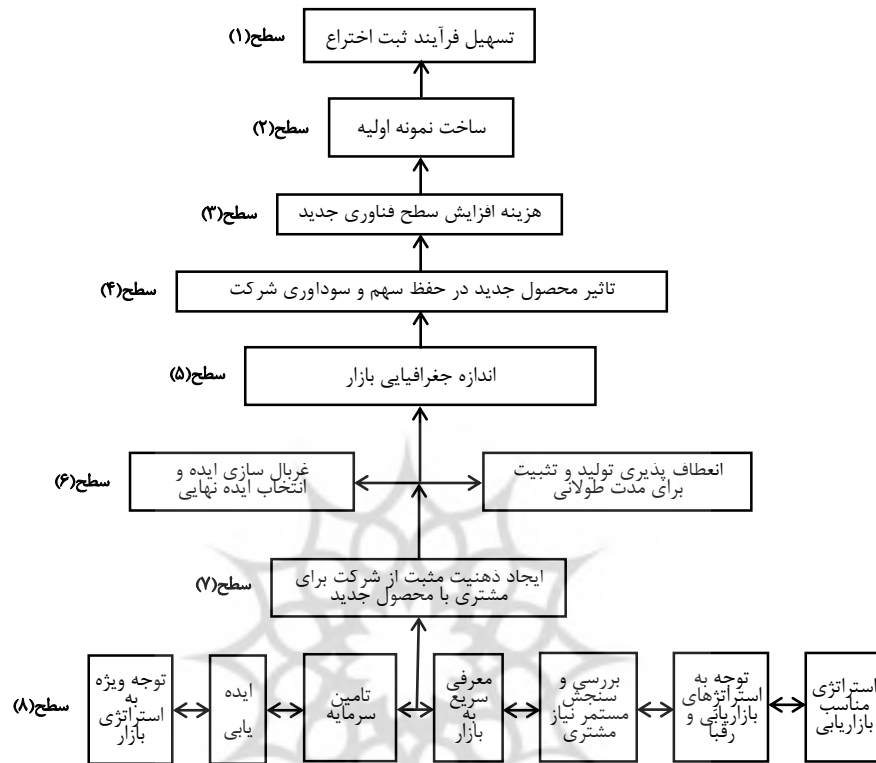
شاخص	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۵-۴-۳-۲-۱	۱۴-۱۳-۹-۸-۶-۴-۳-۲-۱	۱۴-۱۳-۹-۸-۴-۳-۲-۱	
۲	۱۰-۹-۵-۲-۱	۱۱-۹-۸-۶-۴-۲-۱	۹-۲-۱	
۳	۳-۱	۳-۱	۳-۱	۱
۴	۱۴-۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۲-۱	۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۹-۷-۵-۴-۱	۱۴-۱۲-۱۰-۹-۷-۵-۴-۱	
۵	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۴	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۶-۵-۴-۲-۱	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۶-۵-۴	
۶	۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۲-۱	۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۹-۶-۵	۱۴-۱۱-۱۰-۹-۶-۵	
۷	۷-۴	۷-۴	۷-۴	
۸	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۲-۱	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۴-۱	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸	
۹	۹-۶-۴-۲-۱	۱۴-۱۱-۹-۶-۴-۲-۱	۹-۶-۴-۲-۱	
۱۰	۱۱-۱۰-۸-۶-۴	۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۴-۲-۱	۱۱-۱۰-۸-۶-۴	
۱۱	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۲	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۶-۵	۱۵-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۶-۵	
۱۲	۱۲-۱۱-۸-۵-۴-۱	۱۲-۱۱-۸-۶-۵-۴	۱۲-۱۱-۸-۵-۴	
۱۳	۱۳-۴	۱۳-۱	۱۳	
۱۴	۱۴-۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۴-۱	۱۵-۱۴-۱۱-۸-۶-۵-۴	۱۴-۱۱-۸-۶-۵-۴	
۱۵	۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۸-۶-۵	۱۵-۱۱-۱۰-۸-۵-۱	۱۵-۱۱-۱۰-۸-۵	

جدول ۶: تکرار دوم تا هشتم بخش بندی سطوح ماتریس دسترسی (یافته های تحقیق)

تکرار	شاخص	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۲	۷	۷-۴	۷-۴	۷-۴	۲
۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۳
۴	۱۰	۱۱-۱۰-۸-۶	۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۸-۶-۵-۲	۱۱-۱۰-۸-۶	۴
۵	۱۲	۱۲-۵	۱۲-۵	۱۲-۵	۵
۶	۲	۹-۲	۹-۲	۹-۲	۶
۶	۹	۹-۲	۹-۲	۹-۲	۶
۷	۱۵	۱۵-۱۴	۱۵	۱۵	۷
۸	۱	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۴	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۵	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۶	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۸	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۱۱	۱۴	۱۴	۱۴	۸
۸	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۸

گام ششم: رسم مدل اولیه و نهایی ساختار تفسیری

در این مرحله با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترسی نهایی، یک مدل اولیه رسم و از طریق حذف انتقال پذیری ها در مدل اولیه، مدل نهایی ساختاری تفسیری به دست می آید. همانطور که مشخص شد، مدل نهایی ساختاری تفسیری بدست آمده در این پژوهش از هشت سطح تشکیل شده است که در شکل زیر مشخص شده است. باید توجه داشت شاخص هایی که در بالاترین سطح قرار گرفته اند از تأثیرگذاری کمتری برخوردار هستند و بیشتر تحت تأثیر سایر شاخص ها می باشند.

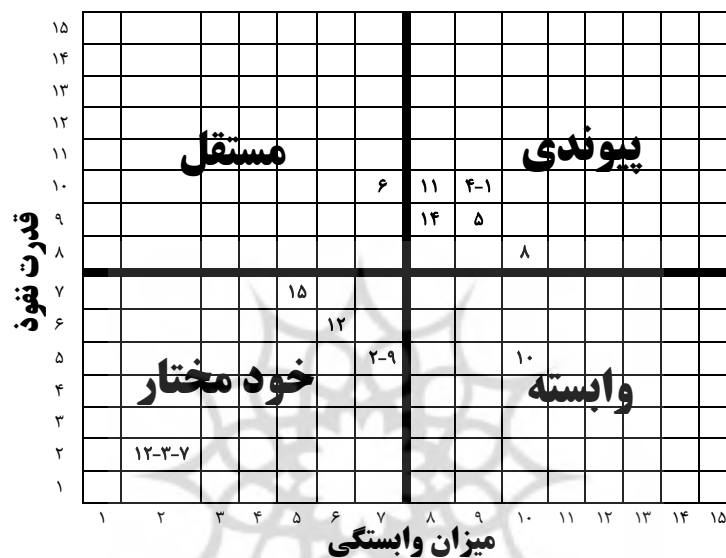


شکل ۱: مدل ساختاری تفسیری شاخص های تجاری سازی محصول جدید (یافته های تحقیق)

گام هفتم: تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (ترسیم نمودار MICMAC)

در این مرحله متغیرها در ۴ گروه طبقه بندی می شوند. اولین گروه شامل متغیرهای خودمختار (ناحیه ۱) می شود که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. این متغیرها تا حدودی از سایر متغیرها مجزا هستند و ارتباطات کمی دارند. متغیرهای وابسته (ناحیه ۲) هستند که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردارند. گروه سوم متغیرهای پیوندی (ناحیه ۳) می باشند که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردارند. در واقع هرگونه عملی بر روی این متغیرها منجر به تغییر سایر متغیرها می شود. گروه چهارم متغیرهای مستقل یا نفوذ (ناحیه ۴) را در بر میگیرد. این متغیرها دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند. به طور کلی متغیرهایی که دارای قدرت نفوذ بالایی هستند را متغیرهای کلیدی می گویند.

این اطلاعات از جدول دسترسی نهایی به دست می آید که محل قرار گرفتن هر متغیر در نمودار از طریق جمع کردن خروجی ها و ورودی های "۱" در هر سطر و ستون، قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها به دست می آید. بر همین اساس نمودار تشکیل می شود. که اندازه ابعاد بر اساس تعداد گزینه ها با توجه به جدول دسترسی نهایی می باشد.



شکل ۲: نمودار قدرت نفوذ - میزان وابستگی (یافته های تحقیق)

بحث و نتیجه گیری

هدف این تحقیق شناسایی و رتبه بندی عوامل اثرگذار بر توسعه محصول جدید و تجاری سازی فناوری نانو است که در این مقاله با توجه به مرور ادبیات صورت گرفته و مطالعات پیشین ۱۵ شاخص برای تجاری سازی محصولات در حوزه نانو انتخاب شده است. سپس به منظور تجزیه و تحلیل روابط میان شاخص ها و ارائه مدل ساختاری آنها از روش مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است. سپس با استفاده از پرسشنامه ای که در اختیار خبرگان قرار گذاشته شد به بررسی میزان تأثیرگذاری که هر یک از شاخص ها بر روی یکدیگر به صورت دو دویی زوجی پرداخته شد و با توجه به جواب های بدست آمده مراحل تکنیک ISM را انجام دادیم. نتایج این پژوهش بیانگر این است که در مدل نهایی، شاخص های سطح هشتم یا همان سطح آخر بیشترین ارتباط و تأثیر را بر روی سیستم دارند و با تغییر آنها سیستم دچار تغییر می شود. این عوامل عبارتند از: "توجه ویژه به استراتژی بازار، ایده یابی، تأمین سرمایه، معرفی سریع به بازار، بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری،

توجه به استراتژی‌های بازاریابی و رقبا، استراتژی مناسب بازاریابی"، که این شاخص‌ها ارتباط متقابل با یکدیگر دارند و همچنین یک ارتباط متوالی با شاخص سطح بعدی که "ایجاد ذهنیت مثبت برای مشتری با محصول جدید" است دارند که این شاخص با شاخص‌های سطح بعدی که عبارتند از: "غربال‌سازی ایده و انتخاب ایده نهایی، انعطاف‌پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی"، به صورت متوالی ارتباط دارد و شاخص‌های این سطح با شاخص‌های سطوح بالایی نیز یک ارتباط متوالی دارند که این شاخص‌ها عبارتند از: "اندازه جغرافیایی بازار، تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت، هزینه افزایش سطح فناوری جدید، ساخت نمونه اولیه" و آخرین شاخص که در بالاترین سطح قرار دارد که از تأثیرگذاری پایینی برخوردار است و بیشتر تحت تأثیر سایر شاخص‌ها می‌باشد "تسهیل فرآیند ثبت اختراع" می‌باشد.

سپس با استفاده از نمودار MICMAC به تحلیل هر یک از ناحیه‌های چهارگانه این نمودار می‌پردازیم که هر یک از شاخص‌های ما در کدام ناحیه قرار گرفته‌اند و دارای چه شرایطی هستند. اولین ناحیه به عنوان ناحیه خودمختار نام دارد که شاخص‌های موجود در این ناحیه دارای قدرت نفوذ و میزان وابستگی ضعیفی هستند که این شاخص‌ها با توجه به محل قرار گرفتن آنها و میزان نزدیک بودن به نقطه شروع نمودار (محل ۰-۰) عبارتند از: "تسهیل فرآیند ثبت اختراع، ساخت نمونه اولیه، اندازه جغرافیایی بازار، غربال‌سازی ایده و انتخاب ایده نهایی، انعطاف‌پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی، اندازه جغرافیایی بازار، ایجاد ذهنیت مثبت از شرکت برای مشتری با محصول جدید".

دومین ناحیه در این نمودار ناحیه وابسته است که دارای قدرت نفوذ ضعیف و وابستگی بالا می‌باشد که در پژوهش حاضر تنها شاخص "تأثیر محصول جدید در حفظ سهم و سودآوری شرکت" در این دسته قرار دارد و این بیانگر ارتباط نسبتاً قوی متغیرها با یکدیگر در مدل ساختاری تفسیری شاخص‌های تجاری‌سازی محصول جدید، به دست آمده می‌باشد.

سومین ناحیه در این نمودار ناحیه پیوندی می‌باشند که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردار است. در واقع هرگونه عملی بر روی شاخص‌های موجود در این ناحیه منجر به تغییر در سایر شاخص‌ها می‌شود. این متغیرها غیرایستا هستند، زیرا هر نوع تغییر در آنان می‌تواند کل سیستم را تحت تأثیر قرار دهد و در نهایت تنها عملیات بازخور سیستم می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد. که شاخص‌های موجود در این ناحیه عبارتند از: "ایده‌یابی، تأمین سرمایه، معرفی سریع به بازار، بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری، توجه به استراتژی‌های بازاریابی و رقبا، استراتژی مناسب بازاریابی".

چهارمین ناحیه در این نمودار ناحیه مستقل یا نفوذ می‌باشد که این متغیرها دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند. بطور کلی متغیرهایی که دارای قدرت نفوذ بالایی هستند را متغیرهای

کلیدی می گویند. که در پژوهش حاضر شاخص "توجه ویژه به استراتژی بازار" به عنوان شاخص کلیدی می باشد که بیشترین اثر را بر روی سایر شاخص ها می گذارد و کمترین اثر را از سایر شاخص ها می پذیرند، به همین دلیل است که در بین شاخص های موجود این شاخص همانند سنگ زیربنای مدل عمل می کند و برای شروع کارکرد سیستم باید در وهله اول بر روی آن تأکید کرد.

در این پژوهش باید در نظر داشت با توجه به اینکه محصولاتی که در حوزه نانو تولید می شوند تا حدودی برای مردم جدید هستند و با استفاده از نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر برای شروع تجاری سازی محصول جدید در این حوزه ابتدا باید از شاخص توجه ویژه به استراتژی بازار، شروع کرد که نتیجه آن زمینه برای بالا رفتن اهمیت شاخص های سطح بالاتر فراهم می شود و این رویه تا رسیدن به شاخص تسهیل فرآیند ثبت اختراع ادامه پیدا کند. که در این پژوهش به این نتیجه رسیدیم که برای شروع فروش یک محصول جدید ابتدا باید به استراتژی موجود در بازار توجه ویژه شود تا بتوان سایر مراحل را به بهترین نحو در جهت تجاری سازی محصولات در حوزه نانو ادامه داد.

در این تحقیق سعی شده است تا مدلی طراحی شود که از نخستین گام برای تجاری سازی تا نتیجه حاصل از تجاری سازی و در نهایت تسهیل فرآیند ثبت اختراع که هدف هر سیستم برای فروش هرچه بیشتر محصولات جدید می باشد، در آن به صورت جامع، شفاف و متوالی گنجانده شود. علاوه بر موارد فوق می توان پیشنهادهای ارائه کرد که هم بتواند مورد استفاده کاربردی مدیران قرار گیرد و هم در جهت تحقیقات تکمیلی آینده برای سایر محققین راهنما باشد.

پیشنهادات

هر تحقیقی با هدف استفاده از نتایج آن برای بهبود امور و یا تغییر شرایطی صورت میگیرد. نتایج حاصل از این تحقیق نیز می تواند مورد استفاده مدیرانی قرار گیرد که در محیط هایی فعالیت می کنند که به دنبال تجاری کردن یک محصول تولید شده جدید در حوزه یا سازمان خود می باشند. در استفاده از نتایج این تحقیق باید سه نکته را در نظر گرفت. اولین نکته در رابطه با شاخص های انتخاب شده می باشد. محققان مختلف به شاخص های مختلفی اشاره کرده اند. در اکثر تحقیقات صورت گرفته تعداد شاخص ها را محدودتر گرفته اند و یا چند شاخص را که در این تحقیق به صورت جداگانه مطرح شده است، با یک عنوان مطرح کرده اند. دلیل این کار گستردگی مدل ساخته شده می باشد، به این صورت که هدف این بوده که مدلی ساخته شود تا از اولین قدمها در تجاری سازی، یعنی تأکید بر توجه ویژه به استراتژی بازار تا آخرین نتایج تجاری سازی، یعنی تسهیل فرآیند ثبت اختراع را در بر گیرد. در خصوص انتخاب شاخص ها مدیران باید توجه داشته باشند که در

محیط‌های مختلف و شرایط متفاوت، اهمیت شاخص‌ها در مقایسه با یکدیگر متفاوت هستند از این رو مدیر با در نظر گرفتن نوع سازمان و شرایط محیطی باید توجهات متفاوتی در انتخاب شاخص‌ها داشته باشد.

دومین نکته به سطح شاخص‌ها در مدل بر می‌گردد. در مدل به دست آمده فاکتورها در ۸ سطح قرار گرفته‌اند. سطوح به دست آمده در مدل ISM بیانگر ترتیب و توالی شاخص‌ها از نظر اجرا شدن می‌باشد. نتایج به دست نشان می‌دهد که برای تجاری‌سازی محصولات در حوزه نانو در ابتدا باید روی ۷ شاخص "توجه ویژه به استراتژی بازار، ایده‌یابی، تأمین سرمایه، معرفی سریع به بازار، بررسی و سنجش مستمر نیاز مشتری، توجه به استراتژی‌های بازاریابی و رقبا، استراتژی مناسب بازاریابی"، تأکید کنند. در این میان نقش و میزان اهمیت شاخص "توجه ویژه به استراتژی بازار" بیشتر از ۶ شاخص دیگر نیز می‌باشد؛ زیرا این شاخص می‌تواند زمینه‌ساز برای ایجاد شاخص‌های دیگر شود. با توجه به توضیحات داده شده اگر یک مدیر بدون توجه به سطوح به دست آمده به عنوان مثال ابتدا بر سطح ششم مدل یعنی (غربال‌سازی ایده و انتخاب ایده نهایی، انعطاف‌پذیری تولید و تثبیت برای مدت طولانی) تأکید کند، نتیجه مطلوب را نخواهد گرفت.

سومین نکته توجه به ارتباطات به دست آمده بین شاخص‌ها می‌باشد. با یک نگاه کلی به مدل می‌توان دریافت که بیشتر شاخص‌ها به صورت متقابل و متوالی با ارتباطات و تأثیرات زیادی به هم گره خورده‌اند و یکدیگر را پوشش می‌دهند و هیچ شاخص زائد یا کم‌اهمیتی در این میان یافت نمی‌شود. و به همین دلیل هر گونه نقص یا کوتاهی در یک شاخص باعث می‌شود که نتیجه نهایی که همان تسهیل فرآیند ثبت اختراع در حوزه نانو می‌باشد دچار خلل و نقصان شود. به عبارتی دیگر مدل به دست آمده بیانگر این مطلب است که به قضیه تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو باید به دید سیستمی نگریسته شود و تمام جوانب و شاخص‌هایی که انتخاب شده در نظر گرفته شود.

پیشنهاد برای تحقیقات آینده

با توجه به اینکه از مطرح شدن مبحث تجاری‌سازی محصولات در حوزه نانو چند سالی می‌گذرد ولی به نظر می‌رسد جوانب و بخش‌های زیادی در رابطه با این موضوع وجود دارد که بر روی آن پژوهشی صورت نگرفته است. در این پژوهش برای شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو از روش مطالعه ادبیات موضوع استفاده شده در حالی که می‌توان برای شناسایی شاخص‌ها از روش تحلیل عاملی استفاده کرد و صرفاً به مطالعات گذشته تکیه نکرد. با این کار می‌توان شاخص‌های واقعی‌تر و مطابق با شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی کشورمان شناسایی کرد. تحقیق حاضر در رابطه با تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو انجام شده است، در حالی که این چنین تحقیقاتی را می‌توان برای یک حوزه یا صنعت و یا یک

فعالیت خاص دیگر و با گسترش جامعه آماری در آن صنعت برای سنجش میزان فرآیند محوری انجام داد. با توجه به اینکه روش ISM هیچگونه وزنی به معیارها تخصیص نمی‌دهد دیگر محققین می‌توانند با به کارگیری و استفاده از روش‌های فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۱ آنها را وزن دهی و اولویت‌بندی نمایند و نسبت به محاسبه ضرایب اهمیت ابعاد و شاخص‌ها اقدام کنند. بنابراین یکی از تحقیقات نو و جذاب برای دیگر محققین ترکیب ISM و ANP در بررسی و سنجش میزان فرآیند محوری می‌باشد که می‌توان چارچوبی برای ارزیابی موضوعاتی با ساختار نامعلوم ایجاد کرد. همچنین محققین دیگر می‌توانند به منظور درک دقیق تر چگونگی روابط میان شاخص‌های مختلف تجاری سازی در حوزه محصولات نانو، روابط ساختاری مدل ISM را با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری^۲ نیز مورد بررسی قرار دهند. پیشنهاد می‌شود از روش شناسایی این پژوهش برای تجزیه و تحلیل عناصر سیستم‌های دیگری در حوزه مربوط به تجاری سازی در حوزه محصولات نانو از جمله درک روابط میان محرک‌های تجاری سازی در این حوزه در ایران استفاده شود.

در رابطه با مقایسه یافته‌های این پژوهش با سایر پژوهش‌هایی که در حوزه نانو یا سایر حوزه‌ها انجام شده، تحقیقات و نتایج نشان می‌دهد که قبلاً به مطالعه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌های تجاری سازی در حوزه محصولات با استفاده از تکنیک ISM پرداخته نشده است. در این تحقیق که با استفاده از تکنیک ISM انجام شده، بینشی جدید در خصوص ماهیت شاخص‌های تجاری سازی در حوزه محصولات نانو را ارائه نموده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Analytic Network Process (ANP)
2. Structural Equation Modeling (SEM)

منابع

- ۱) آذر، عادل، علی تیزرو، عباس مقبل باعرض و علی اصغر انواری رستمی (۱۳۸۷)، طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری، پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۴، ۷-۱۵.
- ۲) آذر، عادل، فرزانه خسروانی و رضا جلالی (۱۳۹۲)، تحقیق در عملیات نرم، سازمان مدیریت صنعتی.
- ۳) آذر، عادی و کریم بیات (۱۳۸۷)، طراحی مدل فرآیند محوری کسب و کار با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری، نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، ۱، ۱۸-۳.
- ۴) الفت، لعیا و آرش شهریاری نیا (۱۳۹۳)، مدل سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، مدیریت تولید و عملیات، ۲، ۱۲۸-۱۰۹.
- ۵) بارکلی، یان، زون، دان، هولرید، فیلیپ (۱۳۸۵)، توسعه محصول جدید، ترجمه عبدالحمید ابراهیمی و امید مهدیه، نشر همای دانش، صص ۱۱.
- ۶) بحرینی زارچ، محمدعلی و محمدرضا شادنام (۱۳۸۶)، تجاری سازی فناوری یا چگونگی خلق ثروت از تحقیق و توسعه، چاپ اول، انتشارات بازتاب، تهران.
- ۷) تقی زاده، هوشنگ و عبدالحسین شکری (۱۳۹۳)، کاربرد مدلسازی ساختاری تفسیری در سطح بندی شاخص های رفتار شهروندی سازمانی، رهیافتی نو در مدیریت آموزشی ۳، ۴۲-۲۳.
- ۸) حق پناه، پژمان و نفیسه امینی (۱۳۹۲)، اثر مدیری، آموزش مبتنی بر فعالیت در تسهیل فرآیند انتقال تکنولوژی، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی، صص ۲۸۹.
- ۹) خبرگزاری جمهوری اسلامی ایران، ایرنا، <http://www.irna.ir>، ۲۰۱۶.
- ۱۰) رادفر، رضا، عباس خمسه و حسام الدین مدنی (۱۳۸۸)، تجاری سازی فناوری عامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد، فصلنامه تخصصی پارکها و مراکز رشد، شماره ۲۰، صص ۳۳.
- ۱۱) سرمدی سعیدی، سهیل و علیرضا ممقانی (۱۳۸۸)، مدل های اجرایی در فرایند توسعه محصول جدید، ماهنامه تدبیر، شماره ۲۱۴، صص ۵۹ - ۵۴.
- ۱۲) شفیعی نیک آبادی، محسن و ریحانه نادری (۱۳۹۵)، عوامل برون سازمانی مؤثر بر مدیریت دانش در زنجیره تأمین: رویکردی ترکیبی از تحلیل عاملی و مدل سازی ساختاری - تفسیری، چشم انداز مدیریت صنعتی، شماره ۲۳، دوره ۶، صص ۱۵۷، ۱۳۱.
- ۱۳) فیروزجائیان، علی اصغر، مجتبی فیروزجائیان، سید حمید هاشمی پطرودی و فاطمه غلامرضازاده (۱۳۹۲)، کاربرد تکنیک ISM در مطالعات گردشگری، برنامه ریزی و توسعه گردشگری، ۶، ۱۲۹-۱۵۹.

۱۴) عابدینی، فیض ا...؛ اسدپور، فائزه و عاقل پسند، ابوالفضل (۱۳۹۲)، بررسی و تحلیل چگونگی بهره گیری از فناوری نانو در توسعه معماری پایدار، همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری، بوکان.

۱۵) کرامت آذر، زیبا؛ فیض اله بیگی، ابراهیم و حاجب، سمیرا (۱۳۹۲)، بررسی جایگاه مصالح هوشمند و خود ترمیم در معماری پایدار، اولین همایش ملی اندیشه ها و فناوری های نو در معماری، تبریز.

۱۶) کهن خاکی، سمیرا (۱۳۹۴)، شناسایی عوامل حیاتی موفقیت تجارت سیار با رویکرد تفسیری- ساختاری، فصل نامه اختصاصی تبلیغات و بازاریابی پارس مدیر، ۱، ۱۲-۱.

17. Abedini, F. and et. Al. (1393). Analysis and Analysis of How to Utilize Nanotechnology in the Development of Sustainable Architecture, p. 25. (inpersian)
18. Azar, Adel, Ali tizro, Abbas maghbal ba arz & Ali Asghar Anvari rostami (1387). Designing Supply Chain Agility Model with Interpretative Structural Modeling Approach, Management Research in Iran, 4, 7-15. (inpersian)
19. Azar, Adel & Karim bayat (1387). Designing a Business Process Model with a tructural Interpretative Modeling Approach, Journal Information Technology Management, 1, 3-18.
20. Azar, Adel, Khosravani, Farzaneh, Jalali, Reza (2013). Research in Soft Operations, Industrial Management Organization.
21. Barclay, Yang Zon, Dan, Hollywood, Philip (2006). New Product Development)), translation by Abdolhamid Ebrahimi and Omid Mahdieh, Homa Danesh Publishing, pp. 11.
22. Bahreini Zarch, Mohammad Ali, Shadnam, Mohammad Reza (2007). Technology Trading or How to Generate Wealth from Research and Development, First Edition, Reflections, Tehran.
23. IRNA News Agency, IRNA, <http://www.irna.ir> 2016.
24. Haghpanah, Pezhman, Amini, Nafisse (1392). The Effectiveness of Activity-Based Learning in Facilitating the Technology Transfer Process, Proceedings of the 4th National Conference on Technology Management, p. 28.
25. Barbara Samuel Loftus and Patricia W (1994), Meyers, Launching Emerging, Technologies to Create New Markets: "Identifying Industrial Buyers, Logistics Information Management", 7 (4): 27-34.
26. Barclay, I, Dann, Z, & Holord, P (2000). New product development, IRWIN publish.
27. Behboudi, M.; Jalili, N.; Mousakhani, M (2011). Examine the Commercialization Research Outcomes in Iran a Structural Equation Model, International Journal of Business and Management, 6 (7): 261-275.
28. Booz, Allen & Hamilton (1982), ((New Product Management for the 1980, p.p. 47, s)), Booz, Allen & Hamilton Inc, New York (NY).

29. Booyesen, K., (2010). An analysis of the process from innovation to commercialization "A South African perspective, Submitted in accordance with the requirements for the degree magister commerce II.
30. Boulay, D.A.; Worley, C.T.; Barnes, M (2008). Engagement through information: Supporting technology commercialization, *J. Agric. Food Inform*, 9 (4): 310-316.
31. Chiu, Yi-Chia; Chen, Benson; Z. Shyu, Joseph; Tzeng, Gwo-Hshiung (2006). An evaluation model of new product launch strategy, *Technovation*, Vol. 26, p.p. 1244-1252.
32. Chen, CH; Khoo, LP; Yan, W (2006). *Expert Systems with Applications*, 28 (3): 591-602.
33. C.Joseph Touhill, Gregory J, Touhill, and Thomas A. O'Riordan, *Commercialization of Innovative Technologies*, John Wiley & Sons, Inc, 2008.
34. Cooper, R.G, "Stage-gate systems" a new tool for managing new products", *Business Horizons*, vol.33, no 3, 1990, pp: 44-54.
35. Cooper, R.G (1997). The dimensions of industrial new product success and failure, *Journal of Marketing*, 43 (3): 93-103&60-74.
36. Cooper, R.G (1993). *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, Publish by Perseus Books, 1993, p: 2.
37. Cooper, R. G. (1983). A Process Model for Industrial New Product Development, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 30: 2-11.
38. Crawford, C.M (2002). *New product management*, IRWIN, fifth edition, p: 9.
39. Devrim Göktepe (2004). *Investigation of University Industry Technology Transfer Cases: A Conceptual and Methodological Approach*, Division of Innovation-LTH Lund University.
40. Faisal, M., Banwet, D.K. and Shankar, R (2006). Supply chain risk mitigation: modelling the enablers, *Business Process Management*, 12(4): 535-552.
41. Firozjaeyan, Ali Asghar, Mojtaba Firozjaeyan, Seyed Hamid hashemi patrodi & Fatemeh Gholamrezazade (1392). Application of ISM technique in tourism studies), *Journal of Tourism Planning and Development*, 6, 129-159.
42. Ghazinoori Seyyed Reza (2005). Strategies and trends for commercialization and marketing of high technologies Case study: Nanotechnology in Iran, 2nd Management of Technology Iranian Conference.
43. Hosseini, J.; et al (2011). Challenge in commercialization of nano and biotechnology in agriculture sector of Iran, *African Journal of Biotechnology*, 10 (34): 6516-6521.
44. Huang J., Tzeng G., Ong Ch (2005). Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process, *Pattern Recognition Letters*, Vol.26.
45. Jolly, V. J. (1997). *Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market*, Harward Business School Press, and Online available at: <http://books>.
46. Kannan, G., Pokharel, Sh. and Sasi Kumar, P (2009). A hybrid approach using ISM and fuzzy TOPSIS for the selection of reverse logistics provider, *Resources, Conservation and Recycling*, 54 (1): 28-36.

47. Kassicieh, S.; Rahal, N, (2007). A model for disruptive technology forecasting in strategic regional economic development, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 74, Issue 9, p.p. 1718-1732.
48. Kaison Quarterly (2012). Application of Nanotechnology in the Building Industry).
49. Keramat Azar, Z, Faizollah Beigi, A., Hajeb, S (1392). The Study of the Position of Intelligent Materials and Self-Restoration in Sustainable Architecture, p. 15.
50. Kohan khaki, Samira (1394). Identification of the vital factors of the success of mobile commerce with the interpretive-structural approach, *Journal of Distribution of Advertising and Marketing Pars Manager*, 1, 1-12.
51. Kotler, P and Armstrong, G, 2001, Mu. J, Peng. G, Maclachlan. D. L, 2008. Kotler, P and Armstrong, G, "Principles of Marketing", 9th Ed, Prentice- Hall, 2001, p: 6.
52. Kotler, P. (1994), *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and*
53. *Control*. Eighth Edition, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
54. Kvale, J (1996). *Introduction to qualitative research*, lippincot.
55. Martyniuk, Andrew, O.; Jain, Ravi K.; J. Stone, Harry; "Critical 24. 24. Success Factors and Barriers to Technology Transfer: Case Studies and Implications", *International Journal of Technology Transfer and Commercialization*, Vol. 2, No.3 pp. 306-327, 2003.
56. 24. Martyniuk Andrew O., Jain Ravi K., Haft Meredith N., Market opportunity analyses and technology transfer, *International Journal of Technology Transfer and Commercialization*, v. 1, No.4, pp. 385-404, 2002.
57. Mu. J, Peng.G, Maclachlan. D. L (2008). Effect of risk management strategy on NPD performance, *Technovation*, vol.10 no.16, PP: 1-10.
58. Merle Crawford and C. Anthony Di Benedetto. "New Products Management", Burr Ridge, IL: Irwin-McGraw Hill, 6th edition, 2000, 7th edition, 2003; 8th edition, 2006; 9th edition, 2008.
59. Magnus, K (2004). Commercialization of Research Results in the United States, ITPS, Swedish Institute for Growth Policy Studies, P.14-15, Accessed in www.itps. Se.
60. Olfat, la'ya & Arash shahriyarinia (1393). Interpretative Structural Modeling Factors Affecting Fellow Selection in Agile Supply Chain, *Production and Operations Management*, 2,109-128.
61. Radfar, Reza, Khamseh, Abbas, Madani, Hessamoddin (2009). Technology Commercialization Effective Factor in Technology and Economy Development, *Specialty Parks and Growth Centers*, No. 20, pp. 33.

62. Reamer, A. & others (2003). Technology Transfer and Commercialization: Their Role in Economic Development, Economic Development Administration, U.S. Department of Commerce.
63. Rothwell, R., Zegveld, W. (2005): Reindustrialization and Technology, Longman Harlow
64. Savolainen, Kai; Nanosafety in Europe 2015-2025: Towards Safe and Sustainable Nanomaterials and Nanotechnology Innovations, ISBN 978-952-261-310. p.p. 33.
65. Sarmadi Saeedi, Soheil, Mamaghani, Alireza (2011). Models of Implementation in the Process of New Product Development, Tadbir Monthly, No. 214, pp. 59.54.
66. Sohn, S. Y.; Moon, T. H (2003). Structural equation model for predicting technology commercialization success index (TCSI), Technological Forecasting & Social Change, No. 70, p.p. 885-899.
67. Taghizade, Hoshang & abdohossein Shokri (1393). Application of Interpretative Structural Modeling in Leveling Organizational Citizenship Behavior Indicators), New Approach in Educational Management, 3, 23-42.
68. University of British Columbia, Commercialization Procedures, University Industrial Liaison Office, Canada. Available at: [http://www.Uilo. Ubc. Ca/researcher_commercialization. Asp](http://www.Uilo.Ubc.Ca/researcher_commercialization.Asp)
69. Vilaseca Requena, J., Torrent-Sellens, J. and Jimenez-Zarco, I (2007). ICT use in marketing as innovation success factor Enhancing cooperation in new product development processes, European Journal of Innovation Management, 10 (2): 268-288.
70. Wheeler, S (2005). Factors Influencing Agricultural Professionals' Attitudes to ward Organic Agriculture and Biotechnology, Center for Regulation and Market Analysis, University of South Australia.
71. Waitz, A, Bokhari, W (2010). Nanotechnology Commercialization Best Practices, p.p. 59.
72. Warfield, J. W (1974). Developing interconnected matrixes in structural modeling. IEEE ranscript on Systems, Men and Cybernetics, 4 (1): 51-81.
73. WETZaELS, M (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical. Construct models: guidelines and empirical illustration, MIS Quarterly, 33 (1): 177-195.