

شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط (مطالعه موردی صنایع کردستان) با استفاده از مدل ISM^۱ و مدل DEMATEL^۲

روح اله سهرابی* مجتبی رستمی**

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۴

پذیرش: ۹۶/۹/۷

صنایع کوچک و متوسط / مدل ساختاری تفسیری (ISM) / مدل (DEMATEL) / قابلیت پویا / توسعه

چکیده

در دنیای مدرن و به ویژه سال‌های اخیر صنایع کوچک و متوسط نقش مهمی در متغیرهای مانند رشد اقتصادی، رقابت و حل و فصل بحران بیکاری داشته‌اند. این مقاله باهدف تدوین یک مدل ساختاری تفسیری با استفاده از دو روش ISM و DEMATEL به بررسی نقش متغیرهای تأثیرگذار در ارتقای قابلیت‌های صنایع کوچک و متوسط در صنایع استان کردستان پرداخته است. بر اساس بررسی مقالات، متون، منابع مرتبط، و نظر خبرگان از طریق پرسشنامه و تحلیل مقایسه‌ای داده‌ها، درمجموع ۲۰ عامل مهم و موثر، شاخص‌های مرتبط برای ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط شناسایی شد. جامعه آماری این پژوهش کلیه

1. Interpretive Structural Modeling.

2. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory.

sohrabi258@yahoo.com

*. دکتری مدیریت دانشگاه علامه طباطبائی. استادیار دانشگاه بوعلی همدان

** . دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی گرایش بازاریابی دانشگاه آزاد واحد همدان، کارشناس سازمان صنعت معدن

Rostami.mojtaba@yahoo.com

و تجارت استان کردستان

■ روح‌اله سهرابی، نویسنده مسئول.

خبرگان و صنعتگران مسلط به موضوع تحقیق بود که در نهایت جهت شناسایی و تحلیل عوامل، ۱۵ نفر از کارشناسان و مهندسين صنعتی همکاری نمودند. تحلیل مدل ساختاری نشان داد که متغیر سیاست‌ها، قوانین و مقررات دولتی به عنوان سنگ زیربنای مدل عمل می‌کند و در دسته متغیرهای مستقل قرار می‌گیرد و دارای قدرت هدایت بالا و شدت وابستگی پایین است و برای شروع ارتقای قابلیت‌های پویا باید در مرحله اول روی آنها تاکید کرد و یازده متغیر در دسته متغیرهای ارتباط یا متصل هستند که دارای قدرت هدایت و وابستگی بالا هستند و هر نوع تغییر در آنان می‌تواند سایر عوامل را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین در تحلیل مقایسه‌ای روش دیماتل متغیر فرهنگ صنعتی سازی به عنوان اثرگذارترین عامل تعیین شد.

طبقه‌بندی O20,M30,C19,C18,L60:JEL

مقدمه

امروزه صنایع کوچک و متوسط^۱ یکی از مهم‌ترین بخش‌ها در نظام اقتصادی - اجتماعی محسوب می‌شود به طوری که کشورهای جهان از نظر دارا بودن تعداد شرکت‌های کوچک و متوسط صنعتی در حال پیشی گرفتن از هم هستند. طبق گزارش سازمان توسعه همکاری اقتصادی، اکثر کشورهای صنعتی، بیش از ۹۶ درصد از تمام بنگاه‌های ساخت و ساز و بخش تولیدی، از این دسته از صنایع تشکیل شده است و آنها اصلی‌ترین محور اشتغال هستند. بخش صنایع کوچک و متوسط نقش قابل توجهی در سراسر جهان ایفا کرده و با مشارکت قابل توجه در ایجاد شغل، ایجاد درآمد، نوآوری و همچنین کاتالیزور رشد شهری و روستایی، مشارکت بالقوه به لحاظ اجتماعی و اقتصادی دارند.^۲

شرکت‌های کوچک و متوسط سهم قابل توجهی در رقابت، پژوهش، نوآوری، اشتغال دارند و همچنین به عنوان راه‌حلی برای مشکلات خاص مدنظر است. لذا لازم است برای توسعه بخش SME پویا و رقابتی، که به رشد اقتصادی، اشتغال و کاهش فقر منجر خواهد شد، تلاش کنیم.^۳

نوآوری، کارآفرینی، توسعه اقتصادی و پویایی صنعتی برخی از برتری‌های صنایع کوچک است. صنایع کوچک نقش مهمی در تحول صنعتی ایفا کرده‌اند. بنگاه‌های جدید و بالطبع کوچک، در هر صنعت با تولیدات خود موجب تحول آن صنعت می‌شوند و در نهایت قدرت بازار بنگاه‌های قوی را محدود می‌سازند. در دنیای مدرن امروز، صنایع کوچک و متوسط نقش مهمی در متغیرهای مانند رشد اقتصادی، رقابت، و حل و فصل بحران بیکاری در همه جا حاضر است.^۴

صنایع کوچک و متوسط به دلیل دارا بودن سهم قابل توجهی به لحاظ تعداد موسسات، اشتغال، تولید و صادرات در کشورهای در حال توسعه و همچنین توسعه یافته یکی از نیروهای محرک اصلی در توسعه اقتصادی به شمار می‌رود. اما شرکت‌های کوچک و متوسط، به ویژه در کشورهای در حال توسعه مانند هند، محدودیت‌هایی در زمینه‌های کلیدی مانند

1. Small and Medium Enterprises (SMEs).

2. Balogun & et.al (2016); p.474.

3. Oncioiu (2009) :p.45.

4. Rahnama & et.al(2011) ;p25.

فناوری، مالی، بازاریابی و منابع انسانی داشته و از اوایل ۱۹۹۰ به دلیل جهانی شدن تحت فشار بیشتر رقابت نیز قرار گرفته است.^۱

این مطالعه به دنبال شناسایی عوامل موثر بر ارتقاء قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط استان کردستان است. استانی که بیش از هزار واحد صنعتی را در خود جای داده است و حدود ۸۰ درصد آنرا صنایع کوچک و متوسط به خود اختصاص داده است. در زمینه‌های متعدد اقتصادی از جمله در بخش‌های صنایع، معادن و کشاورزی پتانسیل بالایی دارد، ولی متأسفانه علیرغم ویژگی‌های منحصر به فرد و ممتاز در وضع اقتصادی خوبی به سر نمی‌برد. وجود بازارهای مرزی و ۲۳۰ کیلومتر مرز مشترک با شمال عراق، اهمیت این منطقه اقتصادی را دوچندان کرده است.^۲ لذا با وجود ظرفیت‌های بالقوه و فعلی صنایع و امکان مبادلات تجاری و صادرات منطقه‌ای با شمال عراق، و رونق گرفتن بنگاه‌های زود بازده تولیدی صنعتی، نیازمند تحقیقات و مطالعات کاربردی به روز و جامع جهت ارتقاء قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط است. مطالعات جامع در این زمینه صورت نگرفته و یا به صورت متغیرهای موردی بررسی شده است. صنایع و تولید کردستان در شرایط خوبی نیست و بیش از ۵۰ درصد واحدها تعطیل شده است. لذا ضرورت دارد که متغیرهای تأثیرگذار در حوزه صنایع کوچک و متوسط شناسایی و طی مدلی متغیرهای تأثیرگذار اولویت‌بندی شود.

پژوهش حاضر با هدف تدوین مدل ساختاری تفسیری با شناسایی عوامل موثر در صنایع کوچک و متوسط، به دنبال پاسخ به دو سوال اصلی است: ۱- عوامل موثر جهت ارتقاء قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط کدامند؟ ۲- نگاشت عوامل موثر در راستای رسیدن به قابلیت‌های پویا با رویکرد ISM و دیماتل چگونه است؟

۱. مرور ادبیات

شرکت‌های کوچک و متوسط توانایی کافی برای سرمایه‌گذاری در توسعه محصولات جدید و ورود به بازارهای جدید را ندارند. بنابراین، شرکت‌ها در تلاش هستند تا از طریق

1. Pillai(2010) p.542.

۲. رستمی (۱۳۸۸)؛ ص ۳۲.

تحقیق و توسعه (R & D)، تکنولوژی منحصر به فرد، منابع، قدرت هم افزایی، به اهداف خود برسند.^۱ موانع مالی، موانع عدم دسترسی به اطلاعات، موانع عدم توسعه فناوری جزء یافته‌های موانع توسعه یافتگی بنگاه‌های ایران بشمار می‌رود.

دولت آفریقای جنوبی جهت به رسمیت شناختن اهمیت SMEها در توسعه اقتصادی برنامه‌های مختلفی را برای توسعه بخش SME اختصاص داده است. استراتژی ملی توسعه پایدار به عنوان یک برنامه میان‌مدت برای کاهش فقر در کشور تا سال ۲۰۲۰ است.^۲ صنایع کوچک و متوسط‌های مالزی در دستور کار کشور نقش مهمی ایفا می‌کنند، زیرا آنها به طور قابل توجهی به اقتصاد کمک می‌کنند، رشد اقتصادی را در صنایع جدید قوی و پایدار می‌کند و صنایع موجود را برای توسعه آینده کشور تقویت می‌کند. توسعه بخش‌های متنوع SMEهای جهانی رقابتی برای دستیابی به رشد اقتصادی پایدار ضروری است.^۳

نوآوری یک فرایند پویا است که نیازمند پیوسته به یک تحول و تسلط مدیریت است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که مدل اندازه‌گیری 8D، از جمله مدیریت استراتژیک، فرهنگ حمایتی و ساختار، تخصیص منابع، ارتباطات و شبکه، دانش و فناوری‌های مدیریت، توسعه پروژه، مدیریت ایده، و قابلیت‌های تجاری، قابل اعتماد و معتبر برای ارزیابی است که به‌طور کلی پایدار برای قابلیت نوآوری می‌باشد.^۴ با پیشرفت جامعه، شرکت‌های کوچک و متوسط با تکنولوژی بالا نقش بیشتر و مهم در توسعه و نوآوری یک کشور بازی می‌کنند. با این حال، تامین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط با تکنولوژی بالا برابر با شکست جدی بازار است و دولت باید دخالت کند.^۵

بازار جدید جهانی باعث شده است که تغییرات در برخی سازمان‌ها یا صنایع مختلف و اجرای استراتژی اتکا به کارکنان بین‌المللی باشد. بسیاری از شرکت‌های بزرگ، ورود و موفقیت تنها از طریق انباشت دانش در بازار جهانی، انگیزه‌ای برای رقابت و توسعه پایدار تبدیل شده است. بسیاری از سازمان‌ها یک استراتژی تمرکز بر اکتساب بین‌المللی در بازارهای خارجی با هدف رقابت موثر، چشم انداز متداول رقابتی پویا و همیشه در حال تغییر

1. Yin and et.al(2012) ;p.1872.

2. Balogun and et.al (2016); p.474.

3. Michael and et.al(2016) ;p.199.

4. Rahman & et.al(2015) ;p.537.

5. Liu (2016) ;p.163.

را انتخاب می‌نمایند.^۱

نتایج آماری پژوهش میرحسینی نشان داد تسهیلات و حمایت‌های مالی و غیرمالی به عمل آمده از بنگاه‌های کوچک و متوسط در چهار حوزه مالی، فنی، بازاریابی و مدیریتی ناکافی بوده است. لذا حمایت مالی، حمایت به کارگیری فناوری‌های جدید، حمایت از آموزش‌های پیشرفته، حمایت از ایجاد خدمات مشاوره‌ای، حمایت جهت دسترسی به بازارهای جهانی و هماهنگ‌سازی حمایت صنایع کوچک و متوسط را لازم دانستند. و همچنین فرایند شکل‌گیری و فعالیت بنگاه‌های کوچک و متوسط، هدایت بنگاه‌های نوپا و تازه تأسیس، اشتغال و تقویت زمینه‌های کارآفرینی در بنگاه‌های کوچک و متوسط، سه عامل ارتقای کیفی محصولات و خدمات، نوآوری در ارائه محصولات جدید و بهبود شرایط ارائه عرضه محصولات و خدمات را می‌طلبد.

همه کشورها به‌طور فزاینده امید رسیدن به پیشرفت سریع رشد را دارند. امروزه بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته از استراتژی توسعه خوشه‌های صنعتی استفاده می‌کنند زیرا رقابت، خوشه‌های صنعتی در کشور و همچنین خارج از مرزهای ملی را تحت تأثیر قرار داده و نشان می‌دهد روش‌های جدید فکر در مورد محل خرید و فروش و درآمد است. خوشه‌های صنعتی تحت تأثیر رقابت از طریق افزایش بهره‌وری بر اساس حل و فصل شرکت و ارائه دستورالعمل‌های سریع برای توسعه و نوآوری و تشویق کسب و کار جدید قرار گرفته است. خوشه صنعتی یکی از روش‌های جدید ترکیبی از نظریه‌های مختلف مانند نظریه جغرافیای اقتصادی، اقتصاد منطقه‌ای، نظام ملی نوآوری، انتقال نظریه دانش، نظریه سرمایه اجتماعی و شبکه‌های اجتماعی است.^۲

نتایج یافته‌های مطالعه پنج عاملی که موفقیت‌های کوچک و متوسط کسب و کار در تایلند را تحت تأثیر قرار می‌داد. شامل: مشخص‌های کوچک و متوسط، مشتری و بازار، راه انجام کسب و کار و همکاری، منابع و امور مالی و محیط خارجی است.^۳

نتایج مطالعه نقشه برداری شهر دپوک^۴، اقتصاد خلاق برای ارائه یک راه حل جایگزین برای مشکل کارآفرینان خلاق نشان داد، در هر ناحیه‌ای از شهر دارای پتانسیل صنایع خلاقانه

1. Kiessling and et.al(2012) :p.347.

2. Mirhosseini and GHanbari(2010) :p.33.

3. Chittithaworn & et.al(2011) :p.180.

4. Depok.

محصولات دارد، محصولات کارآفرینان خلاق به‌عنوان محصولات برتر و منحصر به فرد و نوآورانه است. برخی از این موانع مسائل مربوط به منابع انسانی، سرمایه، بازاریابی، و تخصص سیاست است و آخرین شماره از دیوگ شهر خود دولت است که گاهی اوقات بازیگران صنعت، اقتصاد خلاق را دشوار می‌کند^۱. رقابت منطقه‌ای بخشی جدایی ناپذیر از توسعه اقتصاد محلی است. هر منطقه دارای پتانسیل خود را برای صلاحیت هسته منحصر به فرد در تجزیه و تحلیل رقابت است^۲.

سیاست‌های دولت، مانند ناتوانی در ایجاد محیط توانمندساز برای بنگاه‌های کوچک و متوسط، موانع اداری برای اخذ عوارض و فقدان نهادهای حل دعاوی احتمالی و غیره است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در یک پژوهش نیز نشان می‌دهد مدیران این بنگاه‌ها زیر ساخت ارتباطات و موسسات مالی بیشترین تأثیر را جهت بروز نوآوری خواهد داشت. از سوی دیگر عدم دسترسی به امکانات مالی، عدم وجود نیروی انسانی متخصص و عدم وجود بازار کافی برای محصولات جدید عمده‌ترین موانع نوآوری در بنگاه‌های مورد مطالعه محسوب می‌گردد. شرکت در نمایشگاه‌های ملی، توجه به نظرات مشتریان، قرار گرفتن در شهرک‌های صنعتی و حمایت مدیریت ارشد عمده‌ترین زمینه نوآوری را تشکیل می‌دهد^۳. براساس یافته‌های این تحقیق، حصول و تحقق شرایط پایداری کیفیت زیست محیطی و پایداری توسعه صنعتی در ایران، مستلزم سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری کلان و استراتژیک در رابطه با استراتژیهای مزبور در چارچوب روش‌شناسی ارزیابی زیست محیطی استراتژیک در مرحله قبل از پروژه‌ها (سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌ها) می‌باشد^۴. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدیریت زیست محیطی در مدل ارائه شده برای فناوری‌های پاک و سازگار با محیط زیست بهره‌وری داشته است و در میان چندین مزیت ایجاد درآمد جدید از فروش محصولات جانبی دارد که قبلاً زباله، در نظر گرفته می‌شد^۵.

نتایج مطالعات پیشین و نظر خبرگان صنعتی نشان می‌دهد که جهت تعیین مولفه‌های مدل ارتقاء قابلیت‌های پویا باید از متغیرهای مهم نظیر فنی، مالی، بازار، و محیط خارجی و ارتباطات

1. Fitriati & Rustanto (2013) :p.52.

2. Fitriati & Rustanto (2013) :p.53.

۳. فیض پوروده موبد (۱۳۸۶).

۴. نوری و همکاران (۲۰۰۷)، ص. ۲۵.

5. Mendes (2012) :p.100.

و سیاست‌های دولت و خدمات مشاوره‌ای استفاده نمود. شرایط محیطی و فضای رقابتی داخلی و بین‌المللی، ارتباطات بین‌المللی و جایگاه مشتری و بازار دلیل برجامع و مانع بودن این عوامل در بسط و توسعه صنایع است.

مفهوم عوامل و مدل قابلیت‌های پویا بیانگر این است که متغیرهای تأثیرگذار و رتبه‌بندی شده با در نظر گرفتن ظرفیت‌های فعلی و پیش‌بینی وضعیت آتی واحدهای تولیدی شناسایی شود و با توجه به شرایط منطقه و فضای رقابتی مولفه‌هایی که می‌تواند در جهت پویایی واحدهای صنعتی بیانجامد به عنوان مولفه‌های پیشرو پیشنهاد شود.

با مطالعه ادبیات حوزه صنعت و همچنین بررسی پژوهشهای انجام شده پیرامون متغیرهای موجود در مسیر گسترش و توسعه ی صنایع کوچک و متوسط، متغیرهای پویای تأثیرگذار اصلی حوزه صنعت مورد شناسایی قرار گرفت جدول (۱). این متغیرها به عنوان معیارها و عناصر مدنظر در مرحله اول روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱- شناسایی متغیرهای تأثیرگذار بر قابلیت پویا در صنایع کوچک و متوسط

ردیف	متغیرها	ذکر منابعی که متغیر را پیشنهاد دادند
V1	نوآوری و مدیریت ایده	(رحمان، ۲، ۲۰۱۵). (امین بدختی، ۹۰) (میرحسینی، ۳، ۲۰۱۰). (فیت ریاتی، ۴، ۲۰۱۳)
V2	زیرساخت ارتباطات و موسسات مالی	(نوتاش، ۱۳۹۰). (رحمان، ۲۰۱۵). (لیو، ۵، ۲۰۱۶)، (امین بدختی، ۹۰). (چیت تیتا ورن، ۶، ۲۰۱۱). (پیلای، ۷، ۲۰۱۳). (فیض‌پور، ۱۳۸۶)
V3	توسعه شبکه و ساخت و ساز ارتباطات بین‌المللی	(رحمان، ۲۰۱۵). (امین بدختی، ۹۰).
V4	نیروی انسانی متخصص	(امین بدختی، ۹۰). (فیت ریاتی، ۲۰۱۳). (پیلای، ۲۰۱۰)
V5	مشتری وبازار	(امین بدختی، ۹۰). (چیت تیتا ورن، ۲۰۱۱). (فیت ریاتی، ۲۰۱۳) (پیلای، ۲۰۱۰). (فیض‌پور، ۱۳۸۶)

1. Rahman.

3. Mirhosseini.

4. Fitriati.

5. Liu.

6. Chittithaworn.

7. Pillai.

ردیف	متغیرها	ذکر منابعی که متغیر را پیشنهاد دادند
V6	شرکت در نمایشگاه داخلی و خارجی	(کیسلینگ ^۱ ، ۲۰۱۱)؛ (فیض پور، ۱۳۸۶)
V7	رقابت منطقه‌ای	(کیسلینگ، ۲۰۱۱)؛ (میرحسینی، ۲۰۱۰)؛ (فیت ریاتی، ۲۰۱۳)
8V	پتانسل منطقه‌ای	(فیت ریاتی، ۲۰۱۳)
9V	زیست محیطی	(نوری، ۱۳۸۵)؛ (مهندس ^۲ ، ۲۰۱۲)
10V	توسعه دانش، بینش و مهارت‌های شغلی	(رحمان، ۲۰۱۵)؛ (کیسلینگ، ۲۰۱۱)؛ (امین بدختی، ۹۰)
11V	دسترسی به اطلاعات و بازار بین‌المللی	(نوتاش، ۱۳۹۰)؛ (چیت تیتاورن، ۲۰۱۱)
12V	ساختار فرهنگ صنعتی سازی	(رحمان، ۲۰۱۵)
13V	دسترسی به منابع خارجی	(یین ^۳ ، ۲۰۱۲)
14V	ایجاد و توسعه امکانات زیربنایی	(رحمان، ۲۰۱۵)
15V	آمایش سرزمین	(میرحسینی، ۲۰۱۰)
16V	ایجاد شبکه‌های تخصصی بازاریابی	(امین بدختی، ۹۰)
17V	ایجاد و توسعه خوشه‌های صنعتی	(میرحسینی، ۲۰۱۰)
18V	سیاست‌ها و قوانین و مقررات دولتی	(فیت ریاتی، ۲۰۱۳)؛ (عمید، ۱۳۸۸)
19V	تحقیق و توسعه	(یین، ۲۰۱۲)
20V	توسعه مدیریت در بنگاه‌های صنعتی	(رحمان، ۲۰۱۵)

منبع: یافته‌های تحقیق حاضر

۲. متدولوژی تحقیق

۲-۱. مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۲

برای انجام این پژوهش از روش مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است. این روش یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموع‌های از عناصر مختلف و بهم مرتبط

1. Kiessling.

2. Mendes.

3. Yin.

2. Interpretive Structural Modeling.

در یک مدل نظام مند جامع ساختاردهی می‌شوند.^۱ ایده اصلی مدل‌سازی ساختاری تفسیری تجزیه یک سیستم پیچیده به چند زیر سیستم (عناصر) با استفاده از تجربه عملی و دانش خبرگان به منظور ساخت یک مدل ساختاری چند سطحی می‌باشد.^۲ این روش‌شناسی به ایجاد و جهت دادن به روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم کمک می‌نماید.^۳

مدل‌سازی ساختاری تفسیری برای تعریف و توصیف یک مشکل یا مسئله ساختار و رابطه بین عوامل مختلف می‌باشد و کمک به شناسایی سفارش و بزرگی از روابط پیچیده بین عناصر سیستم است. برای رسیدن به بینش ادراکی افزایش به سیستم، استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌تواند یک انتخاب عاقلانه باشد.^۴ روش ISM استفاده از عناصر سیستم شناخته شده است، اما رابطه به هم ریخته ساختار داخلی سیستم، مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل ساختار رابطه بین عناصر از سیستم‌های پیچیده نشان می‌دهد.^۵ روش اساسی است که از گرافیک و شرح ماتریس رابطه از انواع شناخته شده در ماتریس بر اساس عملیات بیشتر، به دست آمده به توضیح ویژگی‌های ساختار سیستم می‌پردازد.

مرحله ۱، متغیرهای مؤثر برای ارتقاء قابلیت‌های پویا در SEMS ذکر شده است؛ عواملی که برای توسعه و پویایی صنایع کوچک و متوسط به عنوان متغیرهای موثر شناسایی شده است. مرحله ۲، با استفاده از متغیرهای شناسایی شده در مرحله (۱)، رابطه بین متغیرهای متنی با توجه به جفت از متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مرحله ۳، یک ماتریس سازه خود تعاملی (SSIM)^۶ برای متغیرها توسعه داده می‌شود، که روابط زوجی بین متغیرها را نشان می‌دهد

مرحله ۴، ماتریس قابل دسترسی با استفاده از ماتریس ساختاری خود تعاملی توسعه یافته است و این ماتریس برای تسری بودن، بررسی می‌شود. تسری از روابط متنی یک فرض اولیه ساخته شده در مدل‌سازی ساختار تفسیری است. اگر متغیر A با B در ارتباط است و متغیر B با متغیر C در ارتباط باشد، بنابراین متغیر A لزوماً با متغیر C در ارتباط است.

1. Warfield (1974) : p.74.

2. Sage (1977).

3. Luthra & et.al(2011) :p.242.

4. Luthra & et.al(2011) :p.242.

5. Lixin(2012).p.27.

6. Structural Self-Interaction Matrix.

مرحله ۵، ماتریس قابل دسترسی به دست آمده در مرحله چهارم به سطوح مختلف تقسیم می‌شود.

مرحله ۶، بر اساس روابط متنی که در ماتریس قابل دسترسی تعیین شده‌اند، یک گراف جهت دار رسم می‌شود و روابط تسری حذف می‌شود.

مرحله ۷، دیاگرام نهایی با استفاده از جایگزین کردن نام متغیرها یا معیارها بجای گره‌ها به یک مدل‌سازی ساختاری تفسیری تبدیل می‌شود^۱.

۲-۲. روش آزمایشگاه آزمون و ارزیابی تصمیم‌گیری (DEMATEL)

روش DEMATEL در موسسه ژنو باتل در سال ۱۹۷۱ ایجاد شد، به عنوان بخشی از یک پروژه علوم طبیعی و علوم انسانی برای تسهیل راه حل برای مسائل تکنولوژیکی و انسانی است. در ابتدا در طول دو سال اول تمرکز خود در این پروژه در سه حوزه پژوهشی متمرکز شده بود: ۱) ساختار مشکلات جهانی، ۲) توسعه روش‌های تحلیلی مناسب برای استفاده در تحقیق مشکلات جهانی، ۳) بررسی تحقیقات روی مشکلات جهانی، مدل و داده‌ها^۲. تکنیک دیماتل که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر اساس مقایسه‌های زوجی است با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی نظام‌مند به آنها با به کارگیری اصول نظریه گراف‌ها، ساختاری سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم همراه با روابط تأثیر و تأثر متقابل ارائه می‌دهد، گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی معین می‌کند به طور کلی، زمانی که مشکلات علیت و معلولیت پیچیده هستند که با بیان مشکل و یا درک یک رویکرد مشترک مواجه هستیم، از طریق کاربرد یک مدل به مطالعه می‌پردازیم^۳.

۲-۳. روش جمع‌آوری داده‌ها و تشکیل ماتریس خود تعامل ساختاری (SSIM)

در مدل‌سازی ساختاری تفسیری از نظرات خبرگان براساس پرسشنامه در توسعه روابط محتوایی یا متنی میان متغیرها استفاده شد. در این مقاله برای شناسایی مؤثر متغیرها، از نظر خبرگان، ۱۵ نفر از اساتید دانشگاه و متخصصان صنعتی نظیر کارشناسان و مهندسین سازمان

1. Luthra & et.al(2011) ;p.243.

2. Gabus& Fontela (1972).

3. Wu (2008) ;p.830.

جدول ۲- ماتریس سازه خودتعامل (SSIM) برای شناسایی عوامل موثر
جهت ارتقای قابلیت‌های پویا در SEMs

[illegible]

۳. ماتریس قابل دسترسی (RM)

در این مرحله با استفاده از قانون جایگذاری (۱-۰) ماتریس SSIM به ماتریس (۱-۰) تبدیل می‌شود. به این ماتریس ماتریس دستیابی اولیه گفته می‌شود. قانون جایگذاری (۱-۰) به شرح ذیل است: اگر ارتباط بین دو عنصر (j, i) در ماتریس خود تعاملی v باشد، در ماتریس RM ارتباط بین i, j را با عدد یک و بالعکس ارتباط بین j, i را با عدد صفر جایگزین می‌کنیم. اگر ارتباط بین دو عنصر (j, i) در ماتریس خود تعاملی A باشد، در ماتریس RM ارتباط بین i, j را با عدد صفر و بالعکس ارتباط بین j, i را با عدد یک جایگزین می‌کنیم.

اگر ارتباط بین دو عنصر (j, i) در ماتریس خود تعاملی x باشد، در ماتریس RM ارتباط بین i, j را با عدد یک و بالعکس ارتباط بین j, i را با عدد یک جایگزین می‌کنیم. اگر ارتباط بین دو عنصر (j, i) در ماتریس خود تعاملی o باشد، در ماتریس RM ارتباط بین i, j را با عدد صفر و بالعکس ارتباط بین j, i را با عدد صفر جایگزین می‌کنیم.

جدول ۳. ماتریس (RM) اولیه قابل دسترسی برای قابلیت‌های پویا در SMES1

I \ J	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
	نوآوری و مدیریت ایده	ارتباطات مالی	توسعه شبکه بین‌المللی	متخصص	مشتری و بازار	شرکت در نمایشگاه	رقابت منطقه‌ای	پتانسیل منطقه‌ای	زیست محیطی	توسعه دانش و مهارت‌ها	دسترسی به اطلاعات	ساختار فرهنگ صنعتی	دسترسی به منابع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

I \ J																				مکانات زیربنایی
۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	
۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	
۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	
۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	

جدول ۸. ماتریس نهایی^۱ برای قابلیت‌های پویا در SMES

I \ J	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	قدرت محرک
	نوآوری و مدیریت ایده	ارتباطات و مالی	توسعه شبکه بین المللی	متخصص	مشتری و بازار	شرکت در نمایشگاه	رقابت منطقه ای	پتانسیل منطقه ای	زیست محیطی	توسعه دانش و مهارتها	دسترسی به اطلاعات	ساختار فرهنگ صنعتی	دسترسی به منابع	امکانات زیربنایی	آمایش سرزمین	شبکه تخصصی بازاریابی	خوشه صنعتی	قوانین و سیاست ها	تحقیق و توسعه	توسعه مدیریت	وابستگی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۵
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۵
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۱
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۱۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳
۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴
۱۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴
۱۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴
۱۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۱۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۱۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
۲۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۳

ماتریس قابل دسترسی اولیه برای قابلیت‌های پویا طبق (جدول ۳) SMES به دست آمده است. ماتریس نهایی طبق (جدول ۴) با برقراری سازگاری درونی به دست آمده است. به‌عنوان نمونه اگر متغیر یک منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ هم منجر به متغیر ۳ شود، متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دستیابی اولیه این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شود. قدرت محرک و قدرت وابستگی هر متغیر در جدول ۴ نشان داده شده است.

تقسیم سطوح

جدول ۵- تکرار اول به پیدا کردن سطوح متغیرها در صنایع SMES

متغیر	مجموعه دسترسی	مجموعه مقدم	اشتراک	سطح
۱	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۸,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۹,۲۰	یک
۲	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۵,۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۸,۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۵,۱۹	یک
۳	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۱,۱۲,۱۵,۱۶,۱۷,۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۸,۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۱,۱۲,۱۵,۱۹	
۴	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۵,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۵,۱۷,۱۹,۲۰	
۵	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۴,۱۵,۱۶,۱۷,۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۲,۱۳,۱۴,۱۷	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۴,۱۷	
۶	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۱,۱۲,۱۶,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۱,۱۲,۱۶,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۱,۱۲,۱۶,۱۹,۲۰	یک
۷	۱,۳,۴,۵,۷,۸,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۶,۱۷	۱,۲,۴,۵,۷,۸,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۶,۱۸,۱۹	۱,۴,۵,۷,۸,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۵,۱۶	
۸	۷,۸,۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۴	۷,۸	۷,۸	
۹	۱,۹,۱۳,۱۴,۱۵	۱,۸,۹,۱۳,۱۴,۱۵	۱,۹,۱۳,۱۴,۱۵	یک
۱۰	۱,۲,۳,۴,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۵,۷,۸,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	
۱۱	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۵,۶,۷,۸,۱۰,۱۱,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	
۱۲	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۲,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۵,۶,۷,۸,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۵,۶,۷,۱۰,۱۲,۱۶,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	
۱۳	۲,۳,۴,۵,۷,۹,۱۳,۱۴,۱۵,۱۶	۷,۸,۹,۱۳,۱۵,۱۷,۱۸,۱۹,۲۰	۷,۹,۱۳,۱۵	
۱۴	۲,۳,۴,۵,۷,۹,۱۴,۱۵,۱۷	۵,۷,۸,۹,۱۳,۱۴,۱۵,۱۸	۵,۷,۹,۱۴,۱۵	
۱۵	۲,۳,۴,۵,۷,۹,۱۳,۱۴,۱۵	۲,۳,۴,۵,۷,۹,۱۳,۱۴,۱۵	۲,۳,۴,۷,۹,۱۳,۱۴,۱۵	یک
۱۶	۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶,۱۷,۲۰	۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۶,۱۹	۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۶	
۱۷	۴,۵,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۷,۱۹,۲۰	۳,۴,۵,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۴,۵,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۷,۱۹,۲۰	یک
۱۸	۱,۲,۳,۷,۱۱,۱۲,۱۳,۱۴,۱۸	۱۰,۱۱,۱۲,۱۸	۱۱,۱۲,۱۸	
۱۹	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۱۰,۱۱,۱۲,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۲,۳,۴,۶,۱۰,۱۱,۱۲,۱۷,۱۹,۲۰	
۲۰	۱,۴,۶,۱۰,۱۱,۱۲,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۴,۶,۱۰,۱۱,۱۲,۱۳,۱۶,۱۷,۱۹,۲۰	۱,۴,۶,۱۰,۱۱,۱۲,۱۷,۱۹,۲۰	یک

مجموعه قابل دسترسی و مجموعه‌ای مقدم برای هر متغیر از ماتریس قابل دسترسی نهایی مشخص شده است. مجموعه قابل دسترسی برای یک متغیر متشکل از عامل خود و عوامل دیگر که آن را تحت تأثیر قرار دهد. با بدست آمدن ماتریس دستیابی برای تعیین معیارها دو مجموعه قابل دستیابی و مجموعه مقدم را تعریف کرده و سپس اشتراک آنها را به دست آورده به این ترتیب که مجموعه قابل دستیابی، مجموعه‌ای است که در آن سطرها عدد معیارها به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه مقدم مجموعه‌ای است که در آن ستون‌ها، عدد معیارها به صورت یک ظاهر شده باشد.

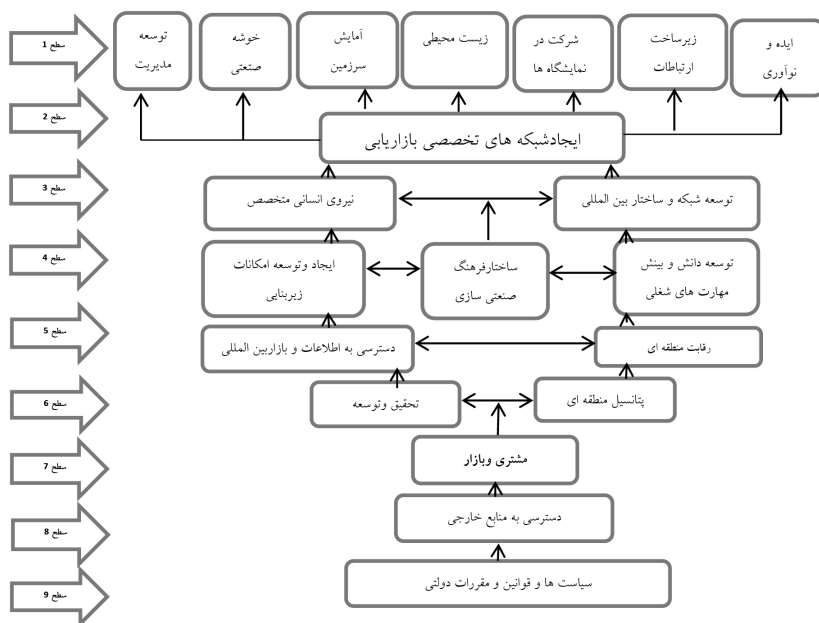
ماتریس به دست آمده به به سطوح مختلفی تقسیم می‌شود و مجموعه قابل دستیابی و مجموعه مقدم برای هر معیار به دست می‌آید. با به دست آمدن ماتریس دستیابی برای تعیین معیارها دو مجموعه قابل دستیابی و مجموعه مقدم را تعریف کرده و سپس اشتراک آنها را بدست آورده به این ترتیب که مجموعه قابل دستیابی، مجموعه‌ای است که در آن سطرها، عدد معیارها به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه مقدم مجموعه‌ای است که در آن ستون‌ها، عدد معیارها به صورت یک ظاهر شده باشند. با به دست آوردن اشتراک این دو مجموعه ستون بعدی جدول (اشتراک) تکمیل خواهد شد. اولین سطری که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه قابل دستیابی باشد، سطح اول اولویت مشخص خواهد شد.

در ستون آخر، سطوح بدین ترتیب مشخص می‌شوند که چنانچه اشتراک مجموعه قابل دستیابی و مجموعه مقدم با مجموعه قابل دستیابی برابر باشد متغیر مربوطه در سلسله مراتب ماتریس ISM در بالاترین سطح قرار می‌گیرد. 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، سپس در جدول بعدی حذف می‌گردند. با ادامه روش فوق پس از انجام مراحل مختلف سطح بندی. جدول سطح بندی نهایی به دست می‌آید.

۴. رسم مدل اولیه و مدل نهایی ساختاری تفسیری

در این مرحله با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترسی نهایی، یک مدل اولیه رسم و از طریق حذف انتقال پذیری‌ها در مدل اولیه، مدل نهایی به دست می‌آید. مدل نهایی به دست آمده در نمودار (۱) نشان داده شده است. در پژوهش حاضر عوامل در ۹ سطح قرار گرفته‌اند. در بالاترین سطح عوامل مدیریت ایده و نوآوری، زیرساخت ارتباطی و موسسات مالی، توسعه

مدیریت، ایجاد و توسعه خوشه‌های صنعتی، آمایش سرزمین، حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی، زیست محیطی در جهت ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک قرار گرفته است. باید توجه داشت عواملی که در سطح بالا تر هستند، از تأثیر گذاری کمتری برخوردار هستند و بیشتر تحت تأثیر عوامل سطوح پایین می‌باشند. در پایین‌ترین سطح مدل، عامل سیاست‌ها، قوانین و مقررات دولتی به عنوان سنگ زیربنای مدل عمل می‌کند و همچنین عوامل دسترسی به منابع خارجی، مشتری و بازار نیز به عنوان پایه‌ای و اساسی عمل می‌کنند و فرایند رشد ارتقاء قابلیت‌های پویا باید از این عوامل شروع و به سایر عوامل سرایت کند سایر ارتباطات در نمودار (۱) مشخص شده است.



نمودار ۱- دیاگرام متغیرهای مؤثر برای ارتقاء قابلیت‌های پویا در SEMS

۴. تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC)

هدف از این مطالعه بررسی قدرت رانندگی و قدرت وابستگی از متغیرها است. متغیرها به چهار خوشه تقسیم شدند متغیرهای مستقل، متغیرهای وابسته، متغیرهای ارتباط و متغیرهای خودگردان^۱. متغیرهای خودگردان (خوشه اول) قدرت اثرگذاری و وابستگی ضعیف است.

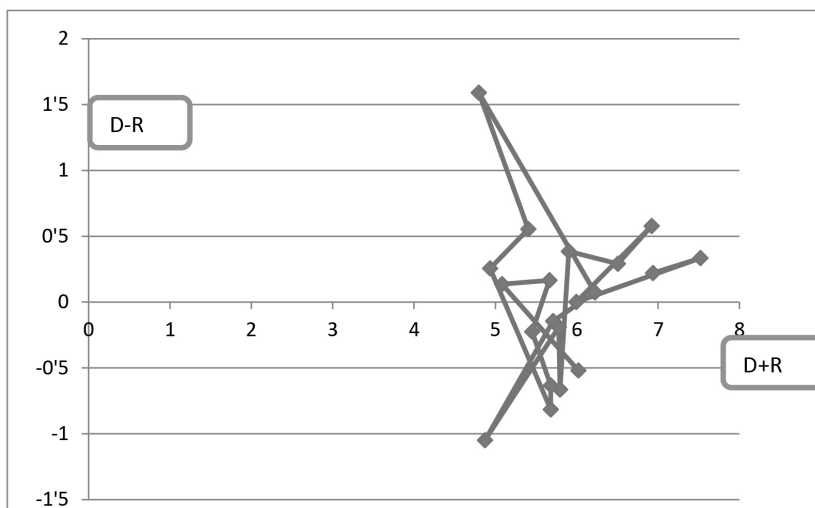
۵. قدرت وابستگی

[illegible]

نمودار ۲- خوشه موانع پیاده سازی Gمتغیرهای قابلیت ارتقاء در SMES.

۶. تحلیل تکنیک دیماتل (Dematel)

همانطور که در روش تحقیق مقاله اشاره شد روش دیماتل جهت بررسی روابط علت و معلولی بین شاخص‌ها است و از انواع روشهای تصمیم‌گیری براساس مقایسات زوجی و میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها از یکدیگر است. طبق نمودار (۳) میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها با استفاده از روش دیماتل مشخص شده است. متغیرهای ساختار فرهنگ صنعتی سازی، زیرساخت ارتباطات و مالی، نیروی انسانی متخصص، مدیریت ایده و نوآوری، مشتری و بازار بیشترین تعامل با سایر متغیرها را به خود اختصاص دادند. و متغیرهای زیست‌محیطی، ایجاد شبکه‌های تخصصی بازاریابی، آمایش سرزمین، تحقیق و توسعه، ایجاد و توسعه خوشه‌های صنعتی کمترین تعامل با سایر متغیرها را داشتند. طبق (نمودار ۳) دیاگرام علت و معلولی ترسیم شده است. در این نمودار محور طولی و عرضی مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر شاخص را نشان می‌دهد.



نمودار ۳- تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها

بردار عمودی (D-R) میزان تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد، به‌طور کلی اگر $D-R$ مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی یا اثرگذار محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول یا اثرپذیر محسوب می‌شود. بردار افقی (D+R) میزان تأثیر و تأثر عامل مورد نظر در سیستم است

به عبارت دیگر هر چه مقدار $D+R$ عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم را دارد^۱.

نقطه محور افقی (۵-۱) متغیر ساختار فرهنگ صنعتی سازی اثرگذارترین و نقطه محور افقی (۱-) متغیر زیست محیطی اثرپذیرترین متغیر در این نمودار نشان داده است. نیروی انسانی متخصص، دسترسی به منابع خارجی، شرکت در نمایشگاه های داخلی و خارجی، مشتری و بازار، ایجاد و توسعه زیربنایی، نوآوری و مدیریت ایده، زیرساخت ارتباطات و مالی، سیاست ها و قوانین دولتی، تحقیق و توسعه، دسترسی به اطلاعات بین المللی به عنوان متغیرهای اثرگذار به ترتیب ذکر شده می باشد. آمایش سرزمین، توسعه دانش و مهارت های شغلی، رقابت منطقه ای، ایجاد و توسعه شبکه تخصصی بازاریابی، توسعه مدیریت به عنوان تأثیرپذیرترین به ترتیب ذکر شده می باشد.

۷. مقایسه نتایج دو روش ISM و Dematel

در تجزیه و تحلیل نهایی دو روش ساختاری تفسیری و دیماتل متغیرسیاست ها، قوانین و مقررات دولتی به عنوان اولویت مهم و تأثیرگذار و شدت اثر در ارتقای قابلیت های پویا در صنایع زودبازده تعیین شده است. نقش سیاست، قوانین و مقررات دولتی به عنوان سنگ زیربنای تمامی عوامل در راستای توسعه رویکرد جدید فعالیت در صنایع کوچک و متوسط است. نتایج خروجی مدل دیماتل نشان می دهد ساختار فرهنگ صنعتی سازی با تمامی متغیرهای مورد مطالعه بیشترین تعامل را دارد. نتایج دو مدل نشان دهنده اینست که نقش سیاست های دولت به عنوان تسهیل کننده در روند سایر عواملی چون توسعه امکانات زیربنایی، ارتباطی، مالی، دسترسی به منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی و تقویت و تجهیز زیرساخت های ارتباطات بین المللی، ارتقای رقابت های منطقه ای و حضور قوی در عرصه بین المللی و جذب مشتریان و بازارهای بین المللی موثر است. و از طرفی نقش سیاست ها در ایجاد ساختاری جهت فرهنگ صنعتی سازی و تشویق سرمایه گذاران داخلی و فعالان کارگاه های تولیدی به سمت تولید کالاهای صنعتی است. این انگیزه زمانی در سرمایه گذاران و فعالان اقتصادی ایجاد می شود که زیرساخت های زیربنایی و تجهیزات ایجاد صنایع کوچک محقق باشد.

1. Wu (2008) ;p.830.

جمع‌بندی و ملاحظات

در این مقاله هدف شناسایی عوامل مؤثر بر ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط، و تعمیم آن بر صنایع کردستان و کشف روابط علی میان متغیرهای اثرگذار (DEMATEL) و ساخت مدل ساختاری با استفاده از روش ISM است با ارائه مدل ساختار تفسیری در واقع به پرسش‌های مطرح شده در این پژوهش پاسخ داده شد. عوامل، شناسایی و روابط تعاملی بین آنها مشخص شدند. همچنین در تحلیل قدرت هدایت و وابستگی متغیرها، عوامل وابسته به متغیرهای دیگر نبوده و برای پیاده‌سازی فرایند به عنوان عوامل زیربنایی تعیین شدند. در این رابطه اهم نتایج به شرح ذیل است:

سطح اول مدل ساختار تفسیری در واقع بیانگر مراحل پیاده سازی ۲۰ متغیر به عنوان عامل مؤثر مشخص شده است. با توجه به تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته سیاست و قوانین و مقررات دولتی به عنوان اثرگذارترین عامل برای ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط است عدم سیاست و قوانین و مقررات پایدار و مؤثر جزء خلاءهای توسعه صنایع زودبازده می‌باشد و این متغیر به عنوان سنگ زیربنای تمامی عوامل شناسایی شده است و بیشترین تعامل را با سایر متغیرها دارد، با نتایج مقاله اوسوتایم‌هین^۱ مطابقت دارد یافته‌ها نشان می‌دهد، کمک‌های عظیم، مالی، فنی، بازاریابی، مدیریتی و برنامه‌های انگیزشی دولت جهت رشد شرکت‌های کوچک و متوسط ضروری است. دسترسی به منابع خارجی و مشتری و بازار جزء سطوح زیرین اثرگذار مدل تعیین شدند که نشانگر توجه دسترسی به منابع خارجی و همچنین توجه به مشتری و بازار در فضای رقابتی و عامل تعیین کننده در رشد و شکوفایی صنایع کوچک است، که این نتیجه با نتایج مقاله بال‌گون^۲ مطابقت دارد و بیان می‌کند دسترسی به تامین منابع مالی جزء ویژگی شرکت‌ها می‌باشد.

در تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی متغیرها یازده متغیر در دسته ارتباط قرار گرفتند که دارای قدرت نفوذ و وابستگی بالایی هستند. مدیریت ایده و نوآوری، زیرساخت ارتباطات و مالی، توسعه شبکه و زیرساخت شبکه بین‌المللی، نیروی انسانی متخصص، مشتری و بازار، شرکت در نمایشگاه‌های خارجی، رقابت منطقه‌ای، دسترسی به اطلاعات بازاریابی بین‌المللی، تحقیق

1. Osotimehin & et.al(2012).p.174.

2. Balogun(2016).p.473.

و توسعه، توسعه دانش و مهارت‌های شغلی، ساختار فرهنگ صنعتی سازی به عنوان متغیرهای ارتباط شناسایی شده است، لذا جهت اثرگذاری این متغیرها با تدوین برنامه ریزی و مدیریت صنعتی باتوجه شرایط پتانسیل منطقه‌ای می‌توان در رشد و ارتقاء قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط موثر واقع شد. توسعه مدیریت در بنگاه‌های صنعتی، ایجاد شبکه‌های تخصصی بازاریابی، ایجاد و توسعه خوشه‌های صنعتی در دسته متغیرهای وابسته قرار گرفتند که دارای قدرت وابستگی بالا و قدرت نفوذ پایین می‌باشد.

روش دیماتل میزان شدت و تعامل و اثرگذاری متغیرها با سایرین را مشخص کرد. ساختار فرهنگ صنعتی به عنوان اثرگذارترین عامل قابلیت‌های پویا در صنایع انتخاب شد، مشتری و بازار، زیرساخت‌های ارتباطات و مالی، امکانات زیربنایی، حضور در نمایشگاه‌های داخلی و خارجی، دسترسی به اطلاعات و منابع خارجی و مدیریت ایده به عنوان متغیرهای اثرگذار شناسایی شدند.

اهمیت توجه به این عوامل موثر شناسایی شده، می‌تواند جهش خوبی در صنایع منطقه کردستان ایجاد کند. داشتن پتانسیل‌های منطقه‌ای و دسترسی به بازارهای شمال عراق از مزیت‌های ویژه بشمار می‌رود، لذا توجه به ایجاد و توسعه امکانات زیربنایی و ارتباطی و مالی و تدوین قوانین و سیاست‌های حمایتی جهت تسریع روند فرهنگ سازی صنعتی و سوق دادن صنایع محلی و سنتی به سمت تولید محصولات صنعتی، و ایجاد شبکه‌های تخصصی و مشاوره‌ای صنعتی و دسترسی داشتن به اطلاعات پایه‌ای و به روز در زمینه‌های تخصصی، از الزامات رشد و توسعه صنایع کوچک و متوسط در این منطقه می‌باشد.

در پژوهش حاضر تمام جوانب ارتقای قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک و متوسط به بحث کشیده شد، با این حال در این تحقیق برای شناسایی عوامل موفقیت آمیز بیشتر به مطالعات گذشته تکیه شده است و برای تعیین روابط بین عوامل از نظرات خبرگان دانشگاهی و متخصص در زمینه قابلیت‌های پویا در صنایع کوچک بهره گرفته شد که ممکن است عنصر تعصب و جانبداری بر نتیجه کار تأثیر گذاشته باشد. از این رو پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران در تحقیقات آینده به شناسایی روابط بین متغیرها در چند صنعت مختلف به صورت جداگانه بپردازند و عوامل مهم را در هر صنعت مشخص نمایند. علاوه بر این محققان، می‌توانند از روش‌های مانند مدل سازی ساختار تفسیری برای تایید موضوع نیز استفاده کنند.

منابع:

- امین بدختی، ع؛ زرگر، م. (۱۳۹۰). بررسی موانع موجود در توسعه بنگاه‌های کوچک و متوسط و ارائه چارچوب حمایت از این بنگاه‌ها، نشریه کار و جامعه، ۳۴، ۱۳۸-۴۸
- رستمی، مجتبی (۱۳۸۸)، راهکارهای توسعه بازارچه مرزی مطالعه موردی باشماق مریوان، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علم و صنعت ایران
- عمید، ا.؛ غمخواری، م. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر توسعه صادرات صنایع کوچک و متوسط در ایران. فصلنامه چشم انداز مدیریت، ۹(۳۲)، ۱۸۳-۲۰۲
- فیض پور، م؛ ده موبد، ب. (۱۳۸۶)، موانع و زمینه‌های نوآوری در بنگاه‌های کوچک و متوسط، اولین کنفرانس ملی کارآفرینی، خلاقیت و سازمان‌های آینده، تهران، شرکت اندیشه‌گران علم و فناوری کارآفرینی ایرانیان NCECOF01_011: (مقاله) COI شناسه-NCECOF01_011: https://www.civilica.com/Paper-NCECOF01_011.html
- نوتاش، م؛ عقبی طلب، ع. (۲۰۰۷). عوامل کلیدی انتشار تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط ایران. دوفصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۵، ۶۳-۷۴.
- نوری، ج، عباس پور، م،؛ مقصود لو کمالی، ب. (۲۰۰۷). ارزیابی زیست محیطی سیاست‌های استراتژیک توسعه صنعتی ایران با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک (SWOT). فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۸(۲)، ۲۵-۳۷.
- Balogun, O. A., Nazeem, A., & Agumba, J. N. (2016). Determinants Predicting Credit Accessibility within Small and Medium-sized Enterprises in the South African Construction Industry. *Procedia Engineering*, 164, 473-480.
- Chittithaworn, C., Islam, M. A., Keawchana, T., & Yusuf, D. H. M. (2011). Factors affecting business success of small & medium enterprises (SMEs) in Thailand. *Asian Social Science*, 7(5), 180.
- Fitriati, R., & Rustanto, A. (2013). The Mapping of Small and Medium Creative Industries in Depok in Preparation of Regional Competitiveness. *American Journal of Economics*, 3(1), 52-61.
- Gabus, A., & Fontela, E. (1972). *World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL*. Battelle Geneva Research Center, Geneva, Switzerland.
- Kiessling, T., Harvey, M., Moeller, M., & Hebdon, A. (2011). Small and medium size firms top management teams' decision-making in global acquisitions. *International Journal of Transitions and Innovation Systems*, 1(4), 346-366.
- Liu, M. (2016). A Study of the Market Failure in the Financing of High-Tech SMEs and the Governmental Intervention. *Open Journal of Social Sciences*, 4(03), 163-169
- Lixin, M. A. (2012). The Applications of ISM Model. *Studies in Mathematical Sciences*, 5(1), 27-32.
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., & Haleem, A. (2011). Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural

- modeling technique: An Indian perspective. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 231-257.
- Ma, L. (2012). The Applications of ISM Model. *Studies in Mathematical Sciences*, 5 (1), 27-32.
- Mendes, L. (2012). Clean Technologies and Environmental Management: A Study on a Small Dairy Industry in Brazil. *Resources and Environment*, 2(3), 100-106.
- Michael, M. S., Saban, G., & Abdurahman, A. Z. A. (2016). Factors Affecting Non-exporting Small and Medium Enterprises' Intention to Export: Resource Based Approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 224, 199-206.
- Mirhosseini, S. V., & GHanbari, M. R. (2010). Investigation of industrial rated clusters in iran and other selected countries. *Management Science and Engineering*, 4(4), 33-53
- Oncioiu, F. R. (2009). Internationalization of SME's in the Context of the Economic Crises. *Economics and Applied Informatics. Years XV – no 2 - ISSN 1584-0409*
- Osoimehin, K. O., Jegede, C. A., Akinlabi, B. H., & Olajide, O. T. (2012). An evaluation of the challenges and prospects of micro and small scale enterprises development in Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(4), 174-185.
- Pillai, R. N. (2010). Inventory management performance in machine tool SMEs: What factors do influence them?. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 3(3), 542-560.
- Rahman, M. N. A., Doroodian, M., Kamarulzaman, Y., & Muhamad, N. (2015). Designing and validating a model for measuring sustainability of overall innovation capability of small and medium-sized enterprises. *Sustainability*, 7(1), 537-562.
- Rahnama, A., Mousavian, S. J., Eshghi, D., & Alaei, A. (2011). The Role of Industrial Incentives in Development of Small and Medium Industries. *International Journal of Business Administration*, 2(4), 25.
- Sage, A.P. (1977), *Interpretive Structural Modeling: Methodology for Large-Scale Systems*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Warfield, J. N. (1974). Developing subsystem matrices in structural modeling. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, (1), 74-80.
- Wu, W. W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 828-835.
- Yin, S. H., Wang, C. C., Teng, L. Y., & Hsing, Y. M. (2012). Application of DEMATEL, ISM, and ANP for key success factor (KSF) complexity analysis in R&D alliance. *Scientific Research and Essays*, 7(19), 1872-1890.