

رتبه‌بندی عوامل تاثیر گذار بر موفقیت خوشه‌های صنعتی استان گیلان با استفاده از روش دیمتل خاکستری

■ حمزه امین طهماسبی*⁺

استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی

شرق، دانشگاه گیلان

■ مهسا حامی^۱

کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، موسسه آموزش

عالی راهبرد شمال

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۷ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۳/۵

صفحات: ۷۳-۸۶

چکیده

توسعه از طریق ابداع خوشه‌ای، نقش محوری را در سیاست‌های اقتصادی و صنعتی کشورهای توسعه‌یافته ایفا می‌نماید. از طرفی شناسایی عوامل اصلی موفقیت در خوشه و تعیین و تعریف شاخص‌ها یکی از مهم‌ترین گام‌های برنامه‌ریزی برای توسعه خوشه‌های صنعتی است. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌های صنعتی استان گیلان با وجود عدم قطعیت در نظرات خبرگان است. برای اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت این خوشه‌ها ابتدا ۴۸ عامل اولیه که بر روی موفقیت خوشه‌های کسب‌وکار تأثیرگذار هستند، از ادبیات پژوهش استخراج شد و سپس با استفاده از روش دلفی پس از سه مرحله، ۴۸ عامل اولیه به ۲۸ عامل تبدیل شدند. این ۲۸ عامل با استفاده از خوشه‌بندی در شش بخش دسته‌بندی شد. سپس با استفاده از روش دیمتل خاکستری تأثیر این عوامل مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که عوامل محیطی و جغرافیایی و ارزیابی عملکرد از مهم‌ترین عوامل در موفقیت خوشه‌های کسب‌وکار استان گیلان بوده‌اند.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، تئوری خاکستری، خوشه‌های صنعتی، دیمتل، عوامل موفقیت.

* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: Amintahmasbi@guilan.ac.ir

۱ آدرس پست الکترونیکی: Mahsa.hami@gmail.com

۱- مقدمه

اقتصاد در سراسر جهان است [۲۰] و از آنجایی که به‌کارگیری صحیح دانش از مهم‌ترین گام‌ها به‌منظور بقا، توسعه و انطباق با محیط و عملکرد است [۱] و همچنین آگاهی از وضعیت موجود هر سیستم و فرایندهای آن، اولین گام برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در راستای مدیریت بهینه آن سیستم است [۱۷]. بنابراین با توجه به توضیحات شرح داده شده در رابطه با نقش و اهمیت خوشه‌ها، در پژوهش پیش‌رو به ارائه یک مدل جدید و واقعی برای اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌های کسب‌وکار استان گیلان پرداخته شده است. این پژوهش عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌ها را به‌صورت جامع و تک‌تک در شش گروه اصلی رقابت‌پذیری مالی، رقابت‌پذیری گروهی، ارزیابی عملکرد، محیطی و جغرافیایی، فرهنگی و اجتماعی و تسهیل‌کننده و پشتیبان تقسیم‌بندی کرده و مورد بررسی قرار داده است؛ بنابراین می‌توان به راحتی ادعا کرد که در کمتر پژوهشی با این جامعیت به مقوله عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌های صنعتی به‌طور خاص در استان گیلان پرداخته شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

کلاستر یا خوشه صنعتی عبارتست از مجموعه‌ای همگن از صنایع که در مناطق جغرافیایی به سبب وجود مزیت‌های خاص و یا سرمایه‌های قوام‌یافته اجتماعی چون فن و مهارت با اهداف اقتصادی شکل گرفته است [۱۰]. هرچند ایده خوشه صنعتی توسط پورتر [۲۱] شروع شد، ولی پس از آن تعاریف متعددی از یک خوشه صنعتی ارائه گردید. بنا بر تعریف پورتر، خوشه عبارتست از گروهی از شرکت‌های دارای پیوندهای عمودی قوی و مستقر در یک منطقه که از لحاظ جغرافیایی لزوماً به یکدیگر نزدیک نیستند؛ لذا خوشه صنعتی مجموعه‌ای از بنگاه‌های تجاری و غیرتجاری متمرکز در یک مکان جغرافیایی و در یک منطقه اقتصادی را شامل می‌شود که برای تولید یک یا چند محصول نهایی مشابه و مرتبط برای کسب صرفه‌های اقتصادی بیرونی با یکدیگر ارتباطات عمودی و افقی برقرار نموده و ضمن رقابت با یکدیگر در بسیاری از موارد همکاری جمعی و اقدامات مشترک دارند [۵]؛ بنابراین خوشه‌های صنعتی عموماً به‌عنوان گروهی از بنگاه‌های تجاری و سازمان‌های غیرتجاری تعریف می‌شود و عنصر کلیدی برای اعضای گروه، رقابتی عمل کردن آنهاست، آنچه این خوشه‌ها را به یکدیگر مرتبط می‌سازد، روابط متقابل بنگاه‌های

یکی از موضوعات مهم در توسعه صنعتی کشورها، ایجاد شبکه‌هایی از کسب‌وکارهای مرتبط در مناطق جغرافیایی خاص به‌منظور هم‌افزایی و ایفای نقش مکمل در یک فعالیت اقتصادی است. این شبکه‌ها در ادبیات علمی توسعه صنعتی با عبارت خوشه‌های صنعتی^۲ یا خوشه‌های کسب‌وکار شناخته می‌شود. این خوشه‌ها معمولاً به‌صورت خودجوش و براساس منابع اولیه موجود در منطقه و وجود فرصت‌ها و تهدیدهای مشترک بین کسب‌وکارهای منطقه بوجود می‌آید و آمیزه‌ای از رقابت، همکاری و فعالیت تکمیل‌کنندگی در آنها دیده می‌شود [۱۳]. در واقع، ادبیات خوشه‌های صنعتی، تفکرات معاصر را در مورد پتانسیل شرکت‌های کوچک برای تبدیل شدن به عنصری رقابتی در سطح جهانی از طریق دستاوردهای اقدام مشترک شکل می‌دهد [۲۷]. از طرفی، امروزه توسعه از طریق ابداع خوشه‌ای، نقش محوری و بارزی را در سیاست‌های اقتصادی و صنعتی کشورهای توسعه‌یافته ایفا می‌نماید؛ چرا که اگر رویکردهای گذشته تمرکز بیشتری بر اقتصاد کلان داشته‌است، امروزه احساس مسئولیت نسبت به افزایش قابلیت رقابت واحدهای کوچک و متوسط، بهبود ارتباطات شبکه‌ای، تأکید بر حمایت‌های غیرمستقیم در مقابل پرداخت یارانه، ترکیب رقابت و همکاری به‌منظور تقویت یادگیری و نوآوری، ارتقای سطح همکاری واحدهای کوچک و بزرگ مورد تأکید و توجه بیشتری قرار می‌گیرد؛ بنابراین خوشه‌های صنعتی یکی از الگوهای موفق سازمان‌دهی صنایع کوچک و متوسط است که کاستی‌های صنایع کوچک و متوسط را رفع و مزیت‌های مختلف صنایع کوچک، چون انعطاف‌پذیری را تقویت می‌کند [۶]. لذا اهمیت خوشه‌ها در ایجاد یک کل بزرگ از مجموعه‌ای از شرکت‌های کوچک و متوسط است که آنها را قادر می‌سازد تا بر مشکلات مشترک فائق آید و با همکاری یکدیگر به‌عنوان یک مجموعه واحد با سازمان‌های بزرگ رقابت نموده و ریسک‌های مترتب بر کوچک بودن را کاهش دهد [۱۲]. در نتیجه اهمیت توسعه صنعتی در کشورهای در حال توسعه موجب شده است تا بسیاری از کشورها شکل‌گیری و تقویت صنایع کوچک و متوسط در مناطق صنعتی را در قالب خوشه به‌عنوان یک راهبرد توسعه صنعتی منطقه‌ای مورد نظر قرار دهند و از آن به‌عنوان راهبردی اشتغال‌زا بهره‌برداری کنند که در عین حال قادر به بهبود توان رقابت شرکت‌ها و افزایش صادرات آنهاست [۸]. در واقع، می‌توان گفت که امروزه خوشه‌های صنعتی جزء حیاتی رقابت‌پذیری

تأسیس، سطح دستمزدها نسبت به سطح دستمزدهای ملی صنعت، نرخ تغییر در دستمزد نسبی، وابستگی بین صنعتی، بهره‌وری، نرخ تغییر در بهره‌وری، کمک به تولید ناخالص ایالت، نرخ تغییر در کمک به تولید ناخالص ایالت، بهره‌مکانی و تغییرات در بهره‌مکانی استفاده کردند. در پژوهشی دیگر یو و همکاران [۲۸] بر شاخص‌های سنجش رقابت‌پذیری مالی خوشه‌های صنعتی تمرکز داشتند. نتایج پژوهش بیان کرد که توسعه مالی صنعتی (شامل تراز سپرده‌های ساکنان شهری و روستایی و...)، مبنای اقتصادی (شامل سرانه GDP، مبلغ کل سرمایه‌گذاری در دارایی‌های ثابت)، بازار مالی (شامل شاخص بازارگرایی مالی)، زیرساخت (تعداد افراد دارای دسترسی به اینترنت، ترافیک ریلی و هوایی) و سرمایه انسانی (تعداد فارغ‌التحصیلان دیپلم) از شاخص‌های مؤثر بر رقابت‌پذیری مالی خوشه‌های صنعتی است؛ اما به نظر می‌رسد که در چند سال اخیر نوع نگاه به شکل استفاده از خوشه‌های صنعتی کمی متفاوت از پیش است. برای مثال، تامسن و همکاران [۲۴] به بررسی آنچه می‌دانیم، آنچه نمی‌دانیم و آنچه ما باید در مورد رابطه بین خوشه‌های صنعتی و مسئولیت اجتماعی شرکت (CSR) در کشورهای در حال توسعه بدانیم و عوامل و موانع اتخاذ سیاست‌های مسئولیت‌های اجتماعی توسط شرکت‌ها در این کشورها پرداخته‌اند و در نهایت نویسندگان یک مدل نظری را ایجاد کردند برای توضیح اینکه چرا CSR^۵ در بسیاری از خوشه‌های کشورهای در حال توسعه نهادینه نشده است. پس از آنها روند توسعه و اجرای مناطق ویژه اقتصادی و پارک‌های صنعتی در روسیه مورد مطالعه قرار گرفت [۲۲]؛ چراکه دولت‌ها در روسیه معمولاً از سیاست‌های مناطق ویژه اقتصادی برای توسعه و تنوع صادرات، ایجاد شغل و راه‌اندازی فناوری/ دانش استفاده می‌کنند و برای این منظور مفهوم خوشه صنعتی براساس اهمیت شبکه‌های رقابت و تأمین‌کننده درون خوشه، ترکیبی از ویژگی‌های جغرافیایی و سیاست‌های دولتی منجر به رشد نوآوری و بهره‌وری می‌شود.

یون و نادوی [۲۷] در پژوهش خود بر شکاف بین خوشه‌های صنعتی و رویکردهای بوم‌شناسی خوشه‌های صنعتی در صنایع رنگ‌زنی نساجی در کره جنوبی پرداختند. نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که بهره‌وری جمعی سازگار با محیط‌زیست از طریق اقدام جمعی مبتنی بر خوشه قابل دستیابی است. نقش وابستگی

عضو در آنها به‌عنوان خریدار و عرضه‌کننده نیازهای یکدیگر، استفاده از فناوری‌های مشترک، خریداران مشترک، کانال‌های توزیع مشترک، مشاوره و ذخیره نیروی کار همگانی است [۱۶]؛ همچنین می‌توان آنها را به‌عنوان تمرکز بخشی و جغرافیایی تعدادی از شرکت‌ها تعریف نمود که باعث برخورداری از صرفه‌جویی‌های بیرونی یا صرفه‌های مقیاسی می‌شود و به‌ظهور خدمات تخصصی در زمینه‌های فنی، مالی و حسابداری نیز کمک می‌کند که موجب ارتقاء مقاومت اقتصادی در برابر تحریم‌ها، جهانی‌سازی، بازسازی اقتصاد، توسعه اقتصادی و ایجاد اقتصاد خوشه محور شده و از طرف دیگر، موجب یکپارچه‌سازی دانش موجود و جدید برای تولید محصولات و خدمات بهتر و درک نیاز مشتریان برای تولید محصولات و خدمات بهتر در بازار می‌گردند [۱۲]. در تعریفی جدیدتر نیز بسیار مشابه تعاریف پیشین خوشه صنعتی (IC) مجموعه‌ای از شرکت‌های مشابه و مرتبط در یک زمینه خاص واقع‌شده در یک ناحیه جغرافیایی برای به اشتراک گذاشتن منابع مشترک تعریف شده است [۱۷]. با توجه به ویژگی‌های گفته‌شده می‌توان تعریف زیر را به‌صورت جمع‌بندی برای یک خوشه صنعتی ارائه داد: یک خوشه صنعتی مجموعه‌ای از بنگاه‌های تجاری و غیرتجاری متمرکز در یک مکان جغرافیایی و در یک منطقه اقتصادی را شامل می‌شود که برای تولید یک یا چند محصول نهایی مشابه و مرتبط برای کسب صرفه‌های اقتصادی بیرونی با یکدیگر ارتباطات عمودی و افقی برقرار نموده و ضمن رقابت با یکدیگر در بسیاری از موارد همکاری جمعی و اقدامات مشترک دارند. ارتباط درونی این بنگاه‌ها کاهش‌دهنده هزینه‌ها و تسهیل‌کننده دسترسی به نهاده‌ها، دانش و فناوری تولید، بازارهای فروش و تأمین نیازهای مشتری خواهد بود.

سابقه بحث و بررسی علمی در زمینه خوشه‌های صنعتی به حدود ۱۹۲۰ میلادی بازمی‌گردد که آلفرد مارشال [۱۸] در کتاب خود تحت عنوان اصول علم اقتصاد^۳ نشان داد تمرکز فعالیت‌های تخصصی در مناطق صنعتی باعث افزایش صرفه‌های بیرونی^۴ شرکت‌ها می‌شود. پس از آن در طول سال‌ها مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است از جمله؛ استیمسون و همکاران [۲۲] به منظور تحلیل خوشه‌ها از پانزده معیار عملکرد اقتصادی شامل: اشتغال، تغییرات اشتغال، دستمزد متوسط سالیانه، نرخ تغییر در دستمزد متوسط سالیانه، تأسیس شرکت‌های جدید، نرخ تغییرات در تعداد شرکت‌های تازه

از این رو، هدف از این مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌های صنعتی استان گیلان است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

تجزیه و تحلیل خوشه‌های صنعتی به یکی از ابزارهای نوین برای راهنمایی جهت سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری در زمینه فناوری و نوآوری تبدیل شده است که می‌تواند در سطوح مختلف (در سطح کشور، استان و ...) مورد استفاده قرار گیرد؛ اما این نحوه تجزیه و تحلیل، رویکرد جدیدی است و لذا روش‌شناسی استاندارد که مورد توافق صاحب‌نظران باشد، برای این منظور وجود ندارد. با وجود این در پژوهش حاضر برای شناسایی و دسته‌بندی عوامل شناسایی شده از روش دلفی و برای شناسایی روابط فیما بین عوامل و زیرعوامل از روش دیمتل خاکستری استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که دلفی یک روش یا تکنیک ارتباطی ساختمان است که در اصل به منظور پیش‌گویی سامانمند و تعاملی با تکیه بر هم‌اندیشی خبرگان ابداع شده و توسعه پیدا کرده است. این روش در آینده پژوهشی استفاده می‌شود و به طور عمده اهدافی چون کشف ایده‌های نوآورانه و قابل اطمینان یا تهیه اطلاعاتی مناسب به منظور تصمیم‌گیری را دنبال می‌کند. روش دلفی فرایندی ساختار یافته برای جمع‌آوری و طبقه‌بندی دانش موجود در نزد گروهی از کارشناسان و خبرگان است که از طریق توزیع پرسش‌نامه‌هایی در بین این افراد و بازخورد کنترل شده پاسخ‌ها و نظرات دریافتی صورت می‌گیرد [۱۴]. از سوی دیگر، با در نظر گرفتن اطلاعات در دسترس، روش دیمتل به این خاطر که نوعی روش تصمیم‌گیری برای عملکرد است و روابط علی و معلولی و تاثیرپذیری و تاثیرگذاری عوامل مختلف بر موفقیت را بر روی یکدیگر می‌سنجد، مورد استفاده قرار گرفت.

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و جامعه آماری آن خوشه‌های صنعتی استان گیلان است. براساس گزارشی که در سال ۱۳۹۳ توسط شرکت شهرک‌های صنعتی استان گیلان منتشر شد، تعداد ۱۲ خوشه صنعتی در استان گیلان وجود دارد که عبارتند از: شیلات، ادوات کشاورزی، ابریشم، کلوچه، شالی‌کوبی، فرآوری زیتون، چای، مرغ گوشتی، شن و ماسه، گردشگری انزلی، بادام‌زمینی و فندق که در واقع جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهد. همچنین باید اشاره کرد که خبرگان پاسخ‌دهنده به سوالات پژوهش، مدیران ارشد فعال در خوشه‌های مدنظر است که دارای تجربه‌ای بالای ۱۵ سال در حوزه خوشه مورد نظر بوده و

جهانی و نوآوری محلی بر خوشه‌های صنعتی در پژوهشی دیگر مورد بررسی قرار گرفته است [۲۵]. یافته‌ها نشانگر این است که توسعه وابستگی افقی و عمودی موجب ارتقای نوآوری در خوشه‌ها می‌گردد؛ اما تاثیرات نسبی آن بر روی خوشه‌ها بسته به نوع خوشه متفاوت است. ژو و همکاران [۲۹] به بررسی تأثیر کارآفرینی بر خوشه‌های صنعتی چین پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کارآفرینی به‌طور چشمگیری بر تشکیل، اندازه و قدرت خوشه تأثیرگذار است.

در داخل کشور نیز گمنام سفیدداری و شهابی اقدام به اولویت‌بندی خوشه‌های کسب و کار استان گیلان کردند. در این پژوهش بعد از انجام محاسبات، ۱۰ خوشه مورد نظر به ترتیب به صورت خوشه‌های کلوچه، شیلات، گردشگری انزلی، سیمان، چای، مرغ گوشتی، شالی‌کوبی، ابریشم، زیتون و شن و ماسه اولویت‌بندی شد [۹]. مطالعه‌ای با هدف بررسی تأثیر خوشه‌های صنعتی بر مولفه‌های مختلف بهبود عملکرد سازمان در اداره کل بنادر و دریانوردی استان گیلان انجام شده است. نتایج پژوهش حاکی از تأثیر خوشه‌های صنعتی بر کلیه مولفه‌های ابعاد عملکرد سازمانی بوده است [۵]. دیوسالار به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه کسب و کار خوشه‌های صنعتی کشاورزی در مناطق روستایی استان مازندران پرداخته است. هفت عامل ارائه اثربخش خدمات کسب و کار، هماهنگ‌سازی کسب و کارها، تسهیل کارکردهای کسب و کارها، توانمندسازی نهادی محیط کسب و کار، آموزش نیروی کار، مدیریت کیفیت و تسهیل سرمایه‌گذاری مشترک را به عنوان عوامل تأثیرگذار بر کارکرد خوشه‌ها معرفی کرده است [۳]. در نهایت، نقش دانشگاه‌ها و مراکز علمی در توسعه خوشه صنعتی پلی‌اتیلن در کرمانشاه را مورد مطالعه قرار داده است. یافته‌ها حاکی از آن است که دانشگاه‌ها و مراکز علمی به واسطه تربیت نیروی کار باکیفیت، تجاری‌سازی فناورانه و ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان در توسعه خوشه صنعتی پلی‌اتیلن کرمانشاه تأثیرگذار هستند [۱۵].

بنابر تاکید رئیس هیئت مدیره شرکت شهرک‌های صنعتی استان گیلان بر نقش شرکت شهرک‌های صنعتی به عنوان حامی و هدایت‌کننده صنایع کوچک لزوم دلسوزی برای صنعت استان بسیار شایسته و مهم است، ضمن این که حمایت از صنعت و ایجاد اشتغال می‌تواند از آسیب‌های اجتماعی جلوگیری کرده و باعث ایجاد سلامت روحی و روانی جامعه گردد؛ چراکه صنایع کوچک بهترین راه حل برای تحقق این امر در استان است [۴].

از منظر تحصیلات دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر در حوزه خوشه مورد نظر هستند.

جدول ۱: شاخص‌های خبرگی خبرگان در این پژوهش

ردیف	پرسشنامه	شاخص‌های خبرگی
۱	طبقه‌بندی عوامل موفقیت خوشه‌های کسب‌وکار استان گیلان	تجربه بالای ۵ سال در تدریس یا تجربه بالای ۱۰ سال در محیط کاری
۲	پرسشنامه دیمتل خاکستری	دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر در حوزه خوشه مدنظر

۱-۳- تئوری خاکستری

در دنیای اطراف ما سیستم‌های گوناگون و فراوانی وجود دارد که انسان هر روزه با آنها مواجه می‌شود و مجبور به تصمیم‌گیری‌های مناسب در مورد آنهاست. اطلاعاتی که از سیستم‌های در دست بررسی، حاصل می‌شود ناقص است؛ لذا عدم اطمینان نیز به‌عنوان جز لاینفک این سیستم‌ها همواره خودنمایی می‌کند که این امر به‌نوبه خود مواجهه و تصمیم‌گیری در مورد این سیستم‌ها را با مشکل بزرگ‌تری روبرو می‌نماید. اگر اطلاعات واضح و شفاف یک سیستم را با رنگ سفید و اطلاعات کامل ناشناخته یک سیستم را با رنگ سیاه تجسم کنیم، در این صورت خواهیم دید که اطلاعات مربوط به بیشتر سیستم‌های موجود در طبیعت اطلاعات سفید (کامل شناخته‌شده) و یا سیاه (کامل نا شناخته) نیستند، بلکه مخلوطی از آن دو یعنی به رنگ خاکستری است؛ بنابراین خاکستری بودن یک سیستم، امری مطلق و سیاه و سفید بودن آن، امری نسبی است. این‌گونه سیستم‌ها را سیستم خاکستری می‌نامند. از آنجاکه اصلی‌ترین مشخصه یک سیستم خاکستری، کامل نبودن اطلاعات مربوط به آن سیستم است؛ لذا این موضوع، نقطه اساسی برای شروع بررسی این‌گونه سیستم‌هاست و هدف اصلی بر کشف خصوصیات واقعی این سیستم‌ها در شرایط کمبود اطلاعات متمرکز شده است [۱۵]. در واقع، ایده اساسی تئوری خاکستری را می‌توان این‌گونه بیان کرد که با تمرکز بر اطلاعات جزئی یا محدود موجود درباره یک سیستم، تلاش می‌شود که تصویر کلی سیستم تجسم شود.

۲-۳- اعداد خاکستری

هر سیستم خاکستری به‌وسیله اعداد خاکستری، معادلات خاکستری و ماتریس‌های خاکستری توصیف می‌شود که در این میان اعداد خاکستری به‌مثابه اتم‌ها و سلول‌های این سیستم است [۱۶]. اعداد خاکستری به چند دسته تقسیم می‌شود: اعداد

خاکستری فقط با کران پایین که به شکل $\oplus \in [a, \infty)$ تعریف می‌شود و کران بالا ندارد. اعداد خاکستری فقط با کران بالا که به شکل $\oplus \in (-\infty, \bar{a}]$ و یا \bar{a} تعریف می‌شود که در آن \bar{a} یک مقدار ثابت است که نشان‌دهنده کران بالای عدد خاکستری \oplus است؛ یا اینکه یک عدد خاکستری که هم دارای کران پایین \underline{a} و هم دارای کران بالای \bar{a} باشد، یک عدد خاکستری بازه‌ای نامیده می‌شود و به شکل $\oplus \in [a, \bar{a}]$ نمایش داده می‌شود. به‌عنوان مثال، وزن یک بسته که بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم است و یا اندازه قد یک مرد که بین ۱/۷ و ۱/۸ متر است، نمونه‌هایی از اعداد خاکستری بازه‌ای است. اعداد سیاه و سفید، وقتی که $\oplus \in (-\infty, \infty)$ یا $\oplus \in [\oplus_1, \oplus_2]$ یعنی \oplus از بالا و پایین بی‌کران باشد و یا کران بالا و پایین آن اعداد خاکستری باشد، در آن صورت عدد \oplus را یک عدد سیاه می‌نامند. در صورتی که $\oplus \in [a, \bar{a}]$ و $\underline{a} = \bar{a}$ باشد، چنین عددی را یک عدد سفید می‌نامند و اعداد خاکستری غیراساسی، فرض کنید که X یک مجموعه جهانی است، آنگاه مجموعه خاکستری G از مجموعه جهانی X با $\underline{\mu}_G(X)$ و $\overline{\mu}_G(X)$ به‌عنوان حد بالا و پایین از تابع عضویت G است که مانند رابطه (۱) تعریف می‌شود.

$$\underline{\mu}_G(X) : X \rightarrow [0, 1] \quad (1)$$

$$\overline{\mu}_G(X) : X \rightarrow [0, 1]$$

$$\overline{\mu}_G(X) \geq \underline{\mu}_G(X) \text{ قابل درک است و به صورت معادله‌ای}$$

از مجموعه خاکستری G به مجموعه فازی تبدیل خواهد شد و این نشان می‌دهد که تئوری خاکستری شامل موارد فازی و انعطاف‌پذیری در هنگام مواجهه با مشکلات فازی است.

برخورد با مشکلات تصمیم‌گیری در یک محیط خاکستری، روش متراکم خاکستری ضروری است. در این پژوهش عدد خاکستری $\oplus X_{ij}^p$ برای P تصمیم‌گیرنده‌ای که اثرات عامل i بر روی Z را ارزیابی خواهد کرد، ارائه شده است، رابطه (۲) بیان‌گر این مسئله است.

$$\oplus X_{ij}^p = [\oplus X_{ij}^p, \overline{\oplus X_{ij}^p}] \quad (2)$$

۳-۳- روش قطعی کردن اعداد خاکستری

روش قطعی کردن اعداد خاکستری برای عوامل به این صورت است که ابتدا به نرمال سازی داده پرداخته می‌شود که فرایندی است که براساس آن داده‌ها و اطلاعات در واحدهای منطقی به شکلی توزیع می‌شود که علاوه بر حفظ موجودیت داده‌ها از ایجاد پدیده افزونگی جلوگیری به عمل آورد. به این منظور برگه‌های

ورودی‌های ارزیاب یا تصمیم‌گیرنده تعیین ماتریس تاثیر اولیه، از طریق نرمال سازی ماتریس روابط مستقیم. تعیین ماتریس (تاثیر) روابط کل و در نهایت تعیین روابط علی و معلولی (نمودار علی-برجسته) در میان اجزا و نقاط قوت نسبی تشکیل شده است. برای این منظور، ابتدا ماتریس روابط مستقیم براساس نظرات خبرگان تشکیل داده می‌شود. ماتریس حاصل به نام T ، یک ماتریس $n \times n$ که نشان‌دهنده اثرات متقابل عوامل است. به طوری که هر T_{ij} به درجه‌ای از تاثیر عامل i بر عامل j اشاره می‌کند $T = [T_{ij}]_{n \times n}$. سپس ماتریس روابط مستقیم نرمال شده S را تشکیل می‌دهیم $S = [S_{ij}]_{n \times n}$ که در آن $0 \leq S \leq 1$ است. طریقه ساختن ماتریس روابط مستقیم نرمال شده S با استفاده از فرمول‌های (۹) و (۱۰) به صورت زیر است:

$$K = \frac{1}{\text{MAX}_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (۹)$$

$$S = K \times T \quad (۱۰)$$

سپس ماتریس روابط کل را با استفاده از فرمول (۱۱) تشکیل می‌دهیم که در آن I به عنوان ماتریس شناسایی نشان داده می‌شود. بعد از آن مجموع ردیف به عنوان D و مجموع ستون به عنوان R تعریف شده و از فرمول‌های (۱۲)، (۱۳) و (۱۴) محاسبه می‌گردد.

$$M = S(I - S)^{-1} \quad (۱۱)$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n \quad (۱۲)$$

$$M = m_{ij} \quad (۱۳)$$

$$R = [\sum_{j=1}^n m_{ij}]_{n \times 1} \quad (۱۴)$$

$$D = [\sum_{i=1}^n m_{ij}]_{1 \times n} \quad (۱۵)$$

سرانجام می‌توان نمودار علت و معلولی و اثرات را از طریق تجسم مجموعه داده‌ها بدست آورد ($R+D$ و $R-D$) که در آن محور افقی ($R+D$) به وسیله اضافه کردن R به D ساخته شده است و محور عمودی ($R-D$) به وسیله کم کردن D از R ساخته می‌شود. محاسبه تاثیر پذیری و تاثیرگذاری هر یک از عوامل به این صورت است که جمع عناصر هر سطر (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است (میزان تاثیرگذاری متغیرها) و جمع عناصر ستون (D) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیر پذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است (میزان تاثیر پذیری متغیرها). بنابراین بردار افقی ($R+D$) میزان تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر

نرمال متعددی مطابق روابط (۳) تا (۵) تعریف می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$\Delta_{\min}^{\max} = \max_j \bar{\otimes} X_{ij}^p - \min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p \quad (۳)$$

$$\underline{\otimes} X_{ij}^p = \frac{\underline{\otimes} X_{ij}^p - \min \underline{\otimes} X_{ij}^p}{\Delta_{\min}^{\max}} \quad (۴)$$

$$\bar{\otimes} X_{ij}^p = \frac{\bar{\otimes} X_{ij}^p - \min \bar{\otimes} X_{ij}^p}{\Delta_{\min}^{\max}} \quad (۵)$$

سپس محاسبه عدد قطعی نرمال شده کل به شکل معادله (۶) است. در نهایت معادله (۷) محاسبه عدد قطعی را نشان می‌دهد. از آنجایی که P تصمیم‌گیرنده وجود دارد، در مورد هر یک از سوالات مربوط به شدت تاثیر عامل i در عامل j باید میانگین نظرات در ماتریس وارد شود؛ برای این منظور، از فرمول (۸) استفاده می‌شود. طیف پنج تایی مدنظر در این پژوهش مطابق جدول شماره ۲ است.

$$Y_{ij}^p = \frac{(\underline{\otimes} X_{ij}^p (1 - \underline{\otimes} X_{ij}^p) + (\bar{\otimes} X_{ij}^p \times \bar{\otimes} X_{ij}^p))}{(1 - \underline{\otimes} X_{ij}^p + \bar{\otimes} X_{ij}^p)} \quad (۶)$$

$$Z_{ij}^p = \min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p + Y_{ij}^p \Delta_{\min}^{\max} \quad (۷)$$

$$Z_{ij} = \frac{1}{P} (Z_{ij}^1 + Z_{ij}^2 + \dots + Z_{ij}^P) \quad (۸)$$

جدول ۲: مقیاس مقایسات زوجی خاکستری

عبارت زبانی	معادل خاکستری	اعداد مورد نظر با استفاده از نظر خبرگان
بدون اهمیت	(۰,۰)	۰
کم‌اهمیت	(۰,۰/۲۵)	۱
اهمیت متوسط	(۰/۲۵,۰/۵)	۲
اهمیت بالا	(۰/۵,۰/۷۵)	۳
اهمیت خیلی بالا	(۰/۷۵,۱)	۴

۴-۴-۲- دیمتل خاکستری

روش دیمتل خاکستری به منظور برنامه‌ریزی بهتر و دقیق‌تر در راستای موفقیت خوشه‌های صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش دیمتل خاکستری نوعی روش تصمیم‌گیری برای عملکرد و روشی برای کمک به تجسم کردن ساختاری از روابط علی پیچیده از طریق استفاده از ماتریس‌ها و دیاگرام‌ها مفید است. ماتریس‌ها یا دیاگرام‌ها روابط بین اجزای سیستم با نقاط قوتی از روابط را در میان این روابط کمی ترسیم می‌کند. در روش دیمتل خاکستری فرض بر آن است که یک سیستم شامل مجموعه‌ای از اجزای $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ با روابط زوجی است که می‌تواند ارزیابی شود. دیمتل خاکستری شامل چهار مرحله اصلی شامل توسعه ماتریس روابط مستقیم زوجی بین اجزای سیستم از طریق

مرحله با استفاده از روش دلفی، ۲۰ عامل حذف و ۲۸ عامل استخراج شده در ۶ گروه رقابت پذیری مالی، رقابت پذیری گروهی، ارزیابی عملکرد، محیطی و جغرافیایی، فرهنگی و اجتماعی، تسهیل کننده و پشتیبان تقسیم بندی شدند. این عوامل استخراج شده به صورت جدول شماره ۴ طبقه بندی شدند.

هرچه مقدار R+D عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بردار عمودی (R-D) قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. به طور کلی اگر R-D مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می شود.

۴- تجزیه و تحلیل یافته ها

با توجه به اطلاعات اخذ شده و تجمیع نظرات خبرگان در سه

جدول ۳: عوامل اولیه استخراج شده از ادبیات پژوهش

ردیف	عامل	ردیف	عامل
۱	توسعه مالی صنعتی	۲۵	وجود رقابت سالم بین فعالان
۲	مبنای اقتصادی (شامل سرانه، GDP و...)	۲۶	نقش شرکت شهرک های صنعتی استان
۳	بازار مالی	۲۷	حضور و آمادگی سازمان ها و نهادهای حمایتی
۴	زیرساخت	۲۸	نقش عامل توسعه خوشه
۵	سرمایه انسانی	۲۹	فرهنگ مناسب
۶	ورودی تولید	۳۰	حضور شرکت های بزرگ
۷	بعد عملکردی رقابتی	۳۱	وجود ارائه کنندگان خدمات کسب و کار
۸	کارایی رقابت	۳۲	وجود تامین کنندگان مواد اولیه و تجهیزات
۹	پتانسیل رقابت	۳۳	نزدیکی به مراکز علمی و دانشگاهی
۱۰	فروش سالانه	۳۴	شبکه سازی
۱۱	درصد صادرات به کل تولید	۳۵	نوآور فناورانه
۱۲	درصد پوشش بازار (سهم بازار)	۳۶	سرمایه انسانی
۱۳	نوآوری	۳۷	زیرساخت های فیزیکی
۱۴	اندازه شبکه	۳۸	اولویت شرکت های بزرگ
۱۵	برنامه های طولانی مدت آموزشی	۳۹	دسترسی به منابع مالی
۱۶	سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه	۴۰	خدمات تخصصی
۱۷	تعداد فعالان خوشه	۴۱	دسترسی به بازار
۱۸	جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه	۴۲	دسترسی به اطلاعات
۱۹	دسترسی به نیروی انسانی متخصص	۴۳	رهبری
۲۰	نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی	۴۴	ارتباطات
۲۱	سطح دانش فنی و فناوری خوشه	۴۵	اشتغال و تغییرات اشتغال
۲۲	وجود روحیه کارگروهی و تیمی	۴۶	تأسیس شرکت های جدید
۲۳	وجود روحیه کارآفرینی و نوآوری	۴۷	وابستگی بین صنعتی
۲۴	مطلوبیت سرمایه گذاری تولید در منطقه	۴۸	نرخ تغییر در دستمزد متوسط سالانه

جدول ۴: عوامل استخراج شده از نظرات خبرگان

ردیف	عامل	طبقه اصلی	ردیف	عامل	طبقه اصلی
۱	توسعه مالی صنعتی	رقابت پذیری مالی	۱۵	برنامه های طولانی مدت آموزشی	ارزیابی عملکرد
۲	مبنای اقتصادی (شامل سرانه، GDP و...)	رقابت پذیری مالی	۱۶	سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه	عوامل محیطی جغرافیایی
۳	بازار مالی	رقابت پذیری مالی	۱۷	تعداد فعالان خوشه	عوامل محیطی جغرافیایی
۴	زیرساخت	رقابت پذیری مالی	۱۸	جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه	عوامل محیطی جغرافیایی
۵	سرمایه انسانی	رقابت پذیری مالی	۱۹	دسترسی به نیروی انسانی متخصص	عوامل محیطی جغرافیایی
۶	ورودی تولید	رقابت پذیری مالی	۲۰	نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی	عوامل محیطی جغرافیایی
۷	بعد عملکردی رقابتی	رقابت پذیری گروهی	۲۱	سطح دانش فنی و فناوری خوشه	عوامل محیطی جغرافیایی
۸	کارایی رقابت	رقابت پذیری	۲۲	وجود روحیه کارگروهی و تیمی	عوامل فرهنگی و اجتماعی

گروهی		رتبه‌بندی	رتبه‌بندی	رتبه‌بندی
عوامل فرهنگی و اجتماعی	وجود روحیه کارآفرینی و نوآوری	۲۳	رقابت پذیری گروهی	پتانسیل رقابت
عوامل فرهنگی و اجتماعی	مطلوبیت سرمایه‌گذاری تولید در منطقه	۲۴	ارزیابی عملکرد	فروش سالانه
عوامل فرهنگی و اجتماعی	وجود رقابت سالم بین فعالان	۲۵	ارزیابی عملکرد	درصد صادرات به کل تولید
تسهیل‌کننده و پشتیبان	نقش شرکت شهرک‌های صنعتی استان	۲۶	ارزیابی عملکرد	درصد پوشش بازار (سهام بازار)
تسهیل‌کننده و پشتیبان	حضور آمادگی سازمان‌ها و نهادهای حمایتی	۲۷	ارزیابی عملکرد	نوآوری
تسهیل‌کننده و پشتیبان	نقش عامل توسعه خوشه	۲۸	ارزیابی عملکرد	اندازه شبکه

مالی صنعتی بر زیرعامل بازار مالی که براساس نظر یکی از خبرگان عدد خاکستری (۱, ۷۵, ۰) داده شده بود با استفاده از روابط فوق این عدد خاکستری به عدد قطعی ۰/۹۵ تبدیل شد. برای شش گروه اصلی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه‌های کسب‌وکار گیلان ماتریس کل بدست آمده و به صورت جدول شماره ۵ نشان داده شده است. همچنین با استفاده از تحلیل‌های R, D, R+D و R-D جدول نهایی محاسبات به صورت جدول شماره ۶ است.

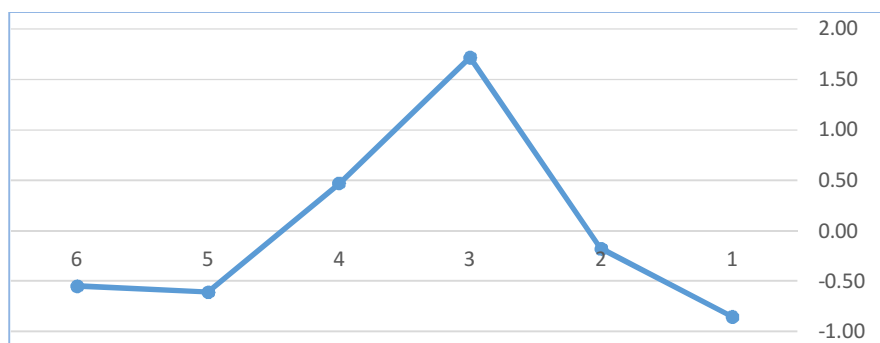
جدول ۵: ماتریس کل برای شش گروه اصلی

تسهیل‌کننده و پشتیبان	فرهنگی و اجتماعی	محیطی و جغرافیایی	ارزیابی عملکرد	رقابت پذیری گروهی	رقابت پذیری مالی	۶ گروه اصلی
۰/۴۱	۰/۴۷	۰/۳۰	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۴۹	رقابت‌پذیری مالی
۰/۶۶	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۵۸	۰/۷۳	۰/۵۷	رقابت‌پذیری گروهی
۰/۵۸	۰/۵۳	۰/۳۳	۰/۵۶	۰/۷۴	۰/۶۵	ارزیابی عملکرد
۰/۷۴	۰/۶۸	۰/۵۵	۰/۴۹	۰/۸۴	۰/۷۳	محیطی و جغرافیایی
۰/۵۸	۰/۵۴	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۴۸	۰/۵۷	فرهنگی و اجتماعی
۰/۴۷	۰/۴۳	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۶۷	۰/۳۶	تسهیل‌کننده و پشتیبان

براساس تحلیل R+D نیز عامل رقابت‌پذیری گروهی بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد که نشان می‌دهد که این عامل از مهم‌ترین عوامل است زیرا در دو تحلیل دارای بیشترین مقدار بوده است. بعد از آن به ترتیب عوامل محیطی و جغرافیایی، ارزیابی عملکرد، رقابت‌پذیری مالی، تسهیل‌کننده و پشتیبان و فرهنگی و اجتماعی دارای اهمیت از منظر تعامل است. همچنین براساس تحلیل R-D می‌توان عوامل علی و معلولی را مشخص کرد. براین اساس و با استفاده از نتایج بدست آمده می‌توان شکل شماره ۱ را تشکیل داد.

پس از دریافت نظرات خبرگان براساس پرسشنامه‌های دیمتل خاکستری براساس جدول شماره ۲، با استفاده از فرمول‌های ۳ تا ۷، عملیات قطعی کردن اعداد خاکستری انجام گرفت و بعد از آن با استفاده از فرمول ۸ نظرات قطعی شده ۱۰ خبره به یک نظر تبدیل شده است. پس از آن و با توجه به اعداد بدست آمده و همچنین با استفاده از فرمول‌های ۹ تا ۱۴ علاوه بر داخل کردن اعداد قطعی شده در فرمول دیمتل، جمع سطرها و ستون‌ها و مابقی اطلاعات هم استخراج شدند. برای تاثیر زیرعامل توسعه

با توجه به جدول شماره ۶ و براساس تحلیل R می‌توان گفت که عامل محیطی و جغرافیایی بیشترین تاثیرگذاری را بر سایر عوامل دارد. بعد از آن عوامل رقابت‌پذیری گروهی، ارزیابی عملکرد، فرهنگی و اجتماعی، رقابت‌پذیری مالی و تسهیل‌کننده و پشتیبان قرار دارد. طبیعی است که هنگام انجام برنامه‌ریزی‌ها می‌توان اولویت را به عوامل محیطی و جغرافیایی اختصاص داد. همچنین براساس تحلیل D می‌توان گفت که عامل رقابت‌پذیری گروهی بیشترین تاثیرپذیری را از سایر عوامل دارد. بعد از آن عوامل تسهیل‌کننده و پشتیبان، رقابت‌پذیری مالی، فرهنگی و اجتماعی، ارزیابی عملکرد و محیطی و جغرافیایی قرار دارد.



شکل ۱: نمودار علی و معلولی ۶ گروه اصلی

با توجه به نتایج جدول شماره ۵ و شکل شماره ۱ می‌توان گفت که به ترتیب عوامل محیطی و جغرافیایی و ارزیابی عملکرد جزء عوامل علی است؛ زیرا مقدارشان مثبت است و در نمودار بالای محور قرار گرفته‌اند و از طرف دیگر، عوامل تسهیل‌کننده و پشتیبان، رقابت‌پذیری گروهی، رقابت‌پذیری مالی و فرهنگی و اجتماعی جزء عوامل معلول است؛ زیرا مقدار منفی در جدول دارد

و در نمودار هم زیرمحور قرار گرفت. از این رو، می‌توان تمرکز برنامه‌ریزی‌ها را بر روی عوامل علی قرار داد؛ زیرا می‌تواند باعث پوشش دادن به برنامه‌ریزی‌های عوامل معلول شود. برای عوامل محیطی و جغرافیایی ماتریس کل بدست آمده به صورت جدول شماره ۶ است. همچنین با استفاده از تحلیل‌های R، D، R+D و R-D جدول نهایی محاسبات به صورت جدول شماره ۷ است.

جدول ۶: ماتریس کل برای عوامل محیطی و جغرافیایی

محیطی و جغرافیایی	سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه	تعداد فعالان خوشه	جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه	دسترسی به نیروی انسانی متخصص	نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی	سطح دانش فنی و فناوری خوشه
سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه	۰/۵۷	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۳۴	۰/۲۱	۰/۳۲
تعداد فعالان خوشه	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۳۷	۰/۳۴	۰/۱۴	۰/۴۴
جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه	۰/۵۱	۰/۴۰	۰/۳۸	۰/۱۸	۰/۱۳	۰/۴۵
دسترسی به نیروی انسانی متخصص	۰/۵۱	۰/۳۵	۰/۳۱	۰/۳۶	۰/۲۵	۰/۴۰
نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی	۰/۴۴	۰/۲۲	۰/۳۳	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۲۹
سطح دانش فنی و فناوری خوشه	۰/۳۰	۰/۴۲	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۱۲	۰/۴۲

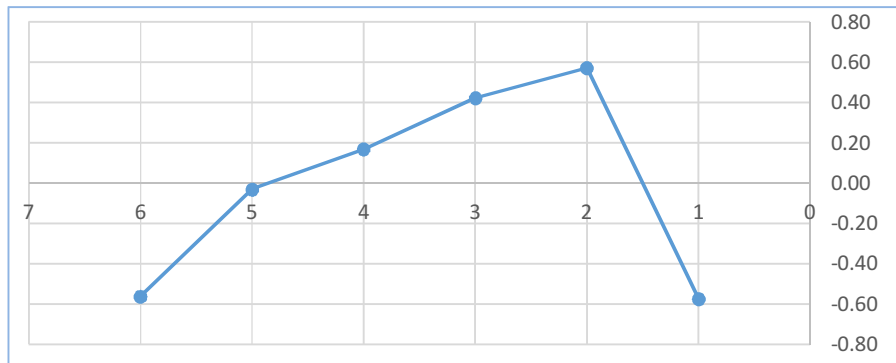
جدول ۷: محاسبات نهایی عوامل محیطی و جغرافیایی

محیطی و جغرافیایی	سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه	تعداد فعالان خوشه	جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه	دسترسی به نیروی انسانی متخصص	نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی	سطح دانش فنی و فناوری خوشه
R	۲/۲۹	۲/۳۰	۱/۹۴	۱/۹۸	۱/۵۷	۱/۷۵
D	۲/۸۵	۲/۳۳	۱/۷۷	۱/۵۶	۱/۰۰	۲/۳۳
R+D	۵/۱۴	۴/۶۳	۳/۷۱	۳/۵۴	۲/۵۷	۴/۰۸
R-D	-۰/۵۶	-۰/۰۳	۰/۱۷	۰/۴۲	۰/۵۷	-۰/۵۷

با توجه به جدول شماره ۷ و براساس تحلیل R می‌توان گفت که تعداد فعالان خوشه به عنوان تاثیرگذارترین زیرعامل محیطی و جغرافیایی است. بعد از این زیرعامل، سطح توسعه یافتگی و بلوغ خوشه، دسترسی به نیروی انسانی متخصص، جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه، سطح دانش فنی و فناوری خوشه و نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی قرار دارد. طبیعی است که برنامه‌ریزی‌ها باید ابتدا بر روی تاثیرگذارترین زیرعامل این گروه یعنی تعداد فعالان خوشه باشد.

نشان‌دهنده اهمیت بالای این زیرعامل است. بعداز آن، تعداد فعالان خوشه، سطح دانش فنی و فناوری خوشه، جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه، دسترسی به نیروی انسانی متخصص و نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی قرار دارد. براساس تحلیل R-D می‌توان نمودار شماره ۲ را به صورت زیر ترسیم کرد.

همچنین براساس تحلیل D، سطح توسعه‌یافتگی و بلوغ خوشه به عنوان تاثیرپذیرترین زیرعامل گروه است. بعداز آن تعداد فعالان خوشه، سطح دانش فنی و فناوری خوشه، جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه، دسترسی به نیروی انسانی متخصص و نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی قرار دارد. براساس تحلیل R+D نیز سطح توسعه‌یافتگی و بلوغ خوشه بیشترین تعامل را با سایر زیرعامل‌های گروه دارد که



شکل ۲: نمودار علی و معلولی عوامل محیطی و جغرافیایی

نه معلول است و سایر عوامل این گروه، عوامل معلول است؛ زیرا در نمودار شکل شماره ۲ زیر محور قرار گرفته است. برای زیرعامل‌های ارزیابی عملکرد ماتریس کل بدست آمده به صورت جدول شماره ۸ است. همچنین با استفاده از تحلیل‌های R، D، R+D و R-D جدول نهایی محاسبات به صورت جدول شماره ۹ است.

با توجه به نمودار فوق می‌توان گفت که نزدیکی به بازارهای مصرف داخلی و خارجی و دسترسی به نیروی انسانی متخصص و جایگاه محصولات خوشه در صنعت و اقتصاد کشور و منطقه علی‌ترین عامل‌های این گروه می‌باشد؛ زیرا مقدار آنها مثبت بوده و در نمودار فوق بالای محور قرار گرفته است. عامل تعداد فعالان خوشه به دلیلی اینکه تقریباً در مرکز محور قرار دارد، نه علت و

جدول ۸: ماتریس کل برای عوامل ارزیابی عملکرد

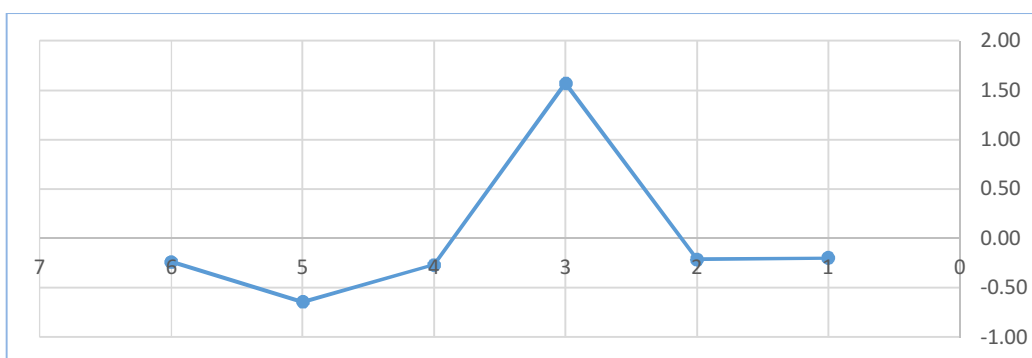
برنامه‌های طولانی مدت آموزشی	اندازه شبکه	نوآوری	درصد پوشش بازار (سهم بازار)	درصد صادرات به کل تولید	فروش سالانه	ارزیابی عملکرد
۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۲۷	۰/۳۳	۰/۴۳	۰/۴۴	فروش سالانه
۰/۱۶	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۳۴	۰/۲۸	۰/۲۹	درصد صادرات به کل تولید
۰/۳۰	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۴۱	درصد پوشش بازار (سهم بازار)
۰/۴۲	۰/۳۰	۰/۱۲	۰/۲۷	۰/۴۹	۰/۵۷	نوآوری
۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۱۰	اندازه شبکه
۰/۳۲	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۱۸	برنامه‌های طولانی مدت آموزشی

جدول ۹: محاسبات نهایی عوامل ارزیابی عملکرد

برنامه‌های طولانی مدت آموزشی	اندازه شبکه	نوآوری	درصد پوشش بازار (سهم بازار)	درصد صادرات به کل تولید	فروش سالانه	ارزیابی عملکرد
۱/۱۶	۰/۵۰	۲/۱۶	۱/۴۳	۱/۲۲	۱/۷۵	R
۱/۳۶	۰/۷۱	۰/۵۹	۱/۷۰	۱/۸۶	۱/۹۹	D
۲/۵۲	۱/۲۱	۲/۷۶	۳/۱۴	۳/۰۸	۳/۷۵	R+D
-۰/۲۰	-۰/۲۲	۱/۵۷	-۰/۲۷	-۰/۶۴	-۰/۲۴	R-D

زیر عامل های این گروه دارد و نشان دهنده اهمیت بالای این زیر عامل است و بعد از آن در صد پوشش بازار (سهم بازار)، در صد صادرات به کل تولید، نوآوری، برنامه های طولانی مدت آموزشی و اندازه شبکه قرار دارد. همچنین براساس تحلیل R-D نمودار شماره ۳ به شکلی که در زیر نشان داده شده است، بدست می آید. براساس این نمودار، تنها نوآوری عامل علی گروه است و بقیه عوامل از این عامل تاثیر می پذیرد؛ بنابراین می توان تمرکز را بر این عامل علی قرارداد.

با توجه به جدول شماره ۹ و براساس تحلیل R می توان گفت که نوآوری بیشترین تأثیرگذاری در گروه را دارا است. بعد از آن، فروش سالانه، در صد پوشش بازار (سهم بازار)، در صد صادرات به کل تولید، برنامه های طولانی مدت آموزشی و اندازه شبکه قرار دارد. براساس تحلیل D می توان گفت که فروش سالانه بیشترین تأثیرپذیری در گروه را دارا است. بعد از آن، در صد صادرات به کل تولید، در صد پوشش بازار (سهم بازار)، برنامه طولانی مدت آموزشی، اندازه شبکه و نوآوری قرار دارد. براساس تحلیل R+D نیز می توان گفت که فروش سالانه بیشترین تعامل را در بین



شکل ۳: نمودار علی و معلولی عوامل ارزیابی عملکرد

۵- نتیجه گیری

در این پژوهش، تلاش شد تا با بهره گیری از روش های مختلف ابتدا عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه های کسب و کار گیلان شناسایی و طبقه بندی شود و در ادامه با رویکرد دیمتل خاکستری به بررسی اثرات متقابل این عوامل پرداخته شد. نتایج به این گونه بود که پس از جمع آوری اطلاعات از پرسشنامه یک، عامل ها مطابق نظر خبرگان به طور اولیه به تعداد ۲۸ عامل شناسایی و در ۶ گروه عوامل رقابت پذیری مالی، رقابت پذیری گروهی، ارزیابی عملکرد، محیطی و جغرافیایی، فرهنگی و اجتماعی و تسهیل کننده و پشتیبان تقسیم بندی شد. نتایج حاصل از پرسشنامه شماره یک برای تحلیل دیمتل خاکستری استخراج شده است و اطلاعات آن در قالب پرسشنامه شماره دو طراحی و سپس با استفاده از فن دیمتل خاکستری تأثیر و اثر عوامل باهم سنجیده شده و اولویت بندی جامع تری براساس روابط علی و معلولی ایجاد شده است که بر این اساس می توان گفت که مدل ارائه شده مدلی جامع و واقعی تر است. بر این اساس مدلی جدید بررسی و به کار گرفته شد که تاکنون برای اولویت بندی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه های کسب و کار استان گیلان استفاده نشده است و از این منظر می توان گفت که نتایج حاصله

از این پژوهش منحصر به فرد است. از طرف دیگر، باید گفت که از آنجایی که تمرکز خاص در تلاش های انجام شده این پژوهش بر روی عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه های کسب و کار استان گیلان صورت گرفته است، می توان به راحتی ادعا کرد که در کمتر پژوهشی با این جامعیت به مقوله عوامل مؤثر بر موفقیت اشاره شده است. با توجه به آنچه گفته شد می توان دریافت که نتایج پژوهش با برخی از متغیرهای به کار گرفته شده در پژوهش های پیشین ارتباط مستقیم دارد؛ ولی از طرف دیگر، به راحتی می توان گفت که هیچ کدام از پژوهش های صورت گرفته با این جامعیت تک تک عوامل مؤثر بر موفقیت خوشه های کسب و کار استان گیلان را مورد بررسی قرار نداده بودند و همچنین می توان گفت که هیچ کدام از پژوهش های صورت گرفته به طور مشخص بر روی عوامل مؤثر در شرایط عدم اطمینان تمرکز نداشتند و این عوامل را در شش گروه اصلی رقابت پذیری مالی، رقابت پذیری گروهی، ارزیابی عملکرد، محیطی و جغرافیایی، فرهنگی و اجتماعی و تسهیل کننده و پشتیبان تقسیم بندی نکرده بودند. با توجه به آنکه نتایج این پژوهش بیانگر عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر و علی و معلولی بود، پیشنهاد می گردد که از این روابط

دانش بنیان و تحقیق و توسعه و پیاده‌سازی طرح‌ها و پژوهش‌های دانشگاهی که در رابطه با هر حوزه صورت پذیرفته از دیگر مواردی است که می‌تواند مورد توجه مدیران و تصمیم‌گیران خوشه‌ها قرار بگیرد. در نهایت اینکه، با توجه به نتایج این پژوهش برای پژوهش‌های آتی می‌توان پیشنهاد داد که تمرکز بر روی عوامل موثر تحت شرایط فازی جداگانه انجام شود؛ زیرا می‌توان شرایط عدم اطمینان را نیز در پژوهش مورد بررسی قرارداد. همچنین می‌توان بازه امتیازبندی را گسترده‌تر کرد. به عنوان مثال، می‌توان امتیازبندی‌ها را از ۰ تا ۱۰ در نظر گرفت زیرا این کار دقت پاسخگویی خبرگان را افزایش می‌دهد.

علی و معلولی در برنامه‌ریزی‌های اجرایی هر کدام از خوشه‌های موجود در استان گیلان استفاده شود تا بتوان از این منظر هم در زمان و هم هزینه‌ها صرفه‌جویی کرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که با در نظر گرفتن روابط علی و معلولی موجود در این پژوهش برنامه‌ریزی‌های آتی بر روی سایر حوزه‌های صنعتی که مستعد خوشه شدن هستند نیز انجام گیرد تا بتوان در مدیریت زمان و هزینه صرفه‌جویی کرد؛ برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌ها در خصوص ویژگی‌های محیط هر خوشه برای کارکنان و مدیران در بهبود بخشی به محیط خوشه از دیگر موضوعاتی است که می‌تواند مورد توجه قرار بگیرد. ایجاد ارتباط با شرکت‌های

فهرست منابع

- [۱] ارشادی سیس، مهدی؛ خدایی محمودی، رضا؛ خضروی اقدم، رضا؛ "بررسی و ارزیابی اجزای تکنولوژی با کمک مدل اطلس تکنولوژی (مطالعه موردی: شرکت طراحی مهندسی و ساخت تجهیزات و ابزارآلات سایپا)"، فصلنامه علمی ترویجی توسعه تکنولوژی صنعتی، دوره ۱۱، شماره ۲۲، صص ۲۰-۹، ۱۳۹۲.
- [۲] خراسانی، محمد؛ نوری، فاطمه؛ "مطالعه تطبیقی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی"، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی، ۱۳۹۶.
- [۳] دیوسالار، اسدالله؛ "نقش خوشه‌های صنعتی کشاورزی در توسعه کسب‌وکار روستایی استان مازندران"، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال هفتم، شماره دوم، پیاپی ۲۴، صص ۲۴۷-۲۲۷، ۱۳۹۷.
- [۴] سایت شرکت شهرک‌های صنعتی استان گیلان؛ صنایع کوچک بهترین راه برای رونق اقتصادی، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران، ۱۳۹۶.
- [۵] شهسوار کیپورچالی، معصومه؛ "تأثیر خوشه‌های صنعتی در بهبود عملکرد سازمانی با استفاده از رویکرد BSC (کارت امتیازی متوازن) در اداره کل بندرها و دریانوردی استان گیلان"، سومین کنفرانس جهانی مدیریت، اقتصاد حسابداری و علوم انسانی در آغاز هزاره سوم، ۱۳۹۶.
- [۶] عباسی، فائزه؛ حسنی، سید رضا؛ "تحلیل عوامل مؤثر بر ایجاد و توسعه خوشه‌های صنعتی"، اولین کنفرانس بین‌المللی حسابداری و مدیریت در هزاره سوم، رشت، ۱۳۹۴.
- [۷] کریمی، زهره؛ زارع احمدآبادی، حبیب؛ زنجیرچی، سید محمود؛ "شناسایی مقوله‌های دانشی تکنولوژی و ابزار تجهیز نوار نقاله با تکنیک FMEA فازی (مورد مطالعه: کارخانه گندله سازی شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر)"، فصلنامه علمی و ترویجی توسعه تکنولوژی صنعتی، دوره ۱۶، شماره ۳۳، صص ۵۴-۳۸، ۱۳۹۷.
- [۸] کیان، مجتبی؛ ذبیحی، محسن؛ "آسیب‌شناسی توسعه خوشه‌های صنعتی (مورد مطالعه: تعاونی‌های صنعتی شهر کرج)"، کنفرانس سالانه پارادایم‌های نوین مدیریت در حوزه هوشمندی، ۱۳۹۶.
- [۹] گمنام سفید داربنی، محمد؛ بررسی اثرات متقابل عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در صنایع ایران با رویکرد دیمتل خاکستری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه مهر البرز، ۱۳۹۲.
- [۱۰] مجیدی، جهانگیر؛ کلاستر یا خوشه‌های صنعتی، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی، تهران، ۱۳۸۱.
- [۱۱] مدهوشی، مهرداد؛ مرادی دیزگرانی، میلاد؛ "تحلیل نقش استراتژیک دانشگاه‌ها و مراکز علمی در توسعه خوشه‌های صنعتی؛ مطالعه موردی: خوشه صنعتی پلی‌اتیلن کرمانشاه"، فصلنامه مدیریت توسعه و تحول، شماره ۲۹، صص ۲۰-۱۳، ۱۳۹۶.

- [۱۲] منصورى، عيسى؛ عزيز محمدلو، حميد؛ پروژه‌های توسعه خوشه‌ای (برنامه‌ها و دستاوردها)، روابط عمومی و بین‌الملل سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران، ۱۳۸۸.
- [۱۳] میرقادرى، سیده‌ادى؛ عالم تبریز، اکبر؛ فارسیجانی، حسن؛ فرزاد، فرهاد؛ "شنا سایی ابعاد عملکردی خوشه‌های صنعتی به روش سلسله‌مراتبی"، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۱۳، شماره ۳۸، صص ۲۵-۱، ۱۳۹۴.
- [14] Adler, M.; Ziglio, E.; *Gazing Into the Oracle: The Delphi Method and its Application to Social and Public Health*, Jessica Kingsley Publishers, 1996.
- [15] David, K. W. Ng.; "Grey system and grey relation model", ACM SIGICE Bulletin, No. 20, Issue 2, pp. 2-9, 1994.
- [16] Dong, G.; Yamaguchi, D.; Nagai. M.; "A grey- based decision making approach to the supplier selection problem", Mathematical and Computer Modeling, No. 46, pp. 573-581, 2006.
- [17] Enright, M.; "Regional Clusters and Economic Development: a Research Agenda. Business Network: Prospects for Regional Development", Journal of Technological Learning, Innovation and Development, No. 1, Issue 3, pp. 375-392, 1996.
- [18] Keyvanfar, V.; Moattar Hussenini, S. M.; Sajadieh, M. S.; Karimi, B.; "A multi- echelon multi- product stochastic model to supply chain of small- and- medium enterprises in industrial cluster", Computer & Industrial Engineering, No. 115, pp. 69-79, 2018.
- [19] Marshall, A.; *Principles of Economics*, London: MacMillan, 1920.
- [20] Moore, R. E.; *Interval Analysis*, Prentice- Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1966.
- [21] Mudambi, R.; Mudambi, S. M.; Mukherjee, D.; Scalera, V. G.; "Global connectivity and the evolution of industrial clusters: From tires to polymers in Northeast Ohio", Industrial Marketing Management, No. 61, pp. 20-29, 2017.
- [22] Porter, M.; *The competitive advantage of nations*, New York: Free Press, 1998.
- [23] Sosnovskish, S.; "Industrial clusters in Russia: The development of special economic zones and industrial parks", Russian Journal of Economic, No. 3, Issue 2, pp. 174-199, 2017.
- [24] Stimson, R. J.; Stough, R. R.; Roberts, B. H.; *Regional economic development: analysis and planning strategy*, Second edition. New York, Springer, 2006.
- [25] Thomsen, P.L.; Lindgreen, A.; Vanhamme, J.; "Industrial Clusters and Corporate Social Responsibility in Developing Countries: What We Know, What we do not Know, and What We Need to Know", Journal of Business Ethics, No. 133, Issue 1, pp. 9-24, 2016.
- [26] Turkina, E.; Assche, A. v.; "Global connectedness and local innovation in industrial clusters", Journal of Industrial Business Studies, No. 49, Issue 6, pp. 706-728, 2018.
- [27] Wu, Q.; Zhou, W.; Li, S.; Wu, X.; "Application of grey numerical model to groundwater resource evaluation", Environmental Geology, No. 47, pp. 991-999, 2005.
- [28] Yoon, S.; Nadvi, K.; "Industrial clusters and industrial ecology: Building "eco- collective efficiency in a South Korean cluster", Geoforum, No. 90, pp. 159-173, 2018.
- [29] Yu, D.; Xu, F.; Valiente, J.; Siyuan, W.; Zhan, J.; "An indigoidine biosynthetic gene cluster from *Streptomyces chromofuscus* ATCC 49982 contains an unusual Indb homologue", Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, No. 40, Issue 1, pp. 159-168, 2013.
- [30] Zhu, X.; Liu, Y.; He, M.; Luo, D.; Wu, Y.; "Entrepreneurship and industrial clusters: evidence from china industrial census", Journal of Small Business Economics, No. 52, Issue 3, pp. 595- 616, 2019.

