سال ۳، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۳، صفحات: ۱۳۲ - ۱۶۵
نشریه سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی
DOI: 10.22034/jepr.2024.141494.1128

بررسی راهبردها و سیاست‌های توسعه شهرک‌های فناوری در استان کردستان

رضا شافعی[۱]
کیمیا رحیمی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۱

چکیده

شهرک‌های فناوری یکی از مکان‌های روبه‌رشدی است که اخیراً در سرتاسر جهان موردتوجه قرار گرفته است. این قابلیت به رشد توانمندی‌های صنعتی و فناوری در کشورهای توسعه‌یافته کمک شایانی نموده است. در این راستا کشورهای مذبور برای ایجاد و توسعه آن‌ها، هزینه‌ها و بودجه‌های زیادی صرف نموده‌اند؛ لذا به نظر می‌رسد استقرار این شهرک‌ها به توانمندسازی صنایع در کشورهای درحال‌توسعه مانند ایران، ضروری باشد. براین‌اساس، پژوهش حاضر با روش زمینه‌یابی و باهدف بررسی اولویت‌ها و راهبردهای توسعه شهرک‌های فناوری در ایران و مشخصاً استان کردستان، انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه خبرگان و کارشناسان آشنا به بحث در شرکت شهرک‌های صنعتی، سازمان صمت و دانشگاه کردستان است. به‌منظور بررسی ظرفیت‌ها و مزیت‌های نسبی و رقابتی استان کردستان پرسش‌نامه‌ای میان خبرگان توزیع گردید. بر اساس نتایج، اولویت‌دارترین حوزه‌ها و فناوری‌های دارای مزیت نسبی و رقابتی شامل صنایع تبدیلی - کشاورزی، صنایع کانی - غیرفلزی و صنعت فرش بوده است. راهبردهای توسعه و استقرار این شهرک‌ها نیز با تمرکز بر شناسایی خلأها و نیازهای صنعت با استفاده از مدل برنامه‌ریزی SWOT، تحلیل گردید. پیشنهاد گردید تا به‌منظور استقرار شهرک‌های فناوری بر اساس سند توسعه استان کردستان و اسناد بالادستی کشور، انجام شود.

واژگان کلیدی: شهرک فناوری، اولویت‌های صنعتی استان کردستان، SWOT، فناوری‌های مزیت دار
طبقه‌بندی JEL: G15, O30

۱. دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. (نویسنده مسئول).
R.shafei@uok.ac.ir
۲. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.
Rahimikimia1997@gmail. com

۱. مقدمه

توسعه صنعتی و فناوری مستلزم تعیین سیاست‌ها و برنامه‌های راهبردی ملی بر مبنای علم‌وفناوری است (ونگ و همکاران[1]، ۲۰۱۹). سیاست‌های مربوط به توسعه صنعتی و فناوری در کشورهای توسعه یافته از جمله مهم‌ترین برنامه‌ها محسوب می‌شود که در دوره‌های چند ده‌های به صورت منسجم، فعال و تهاجمی توسط دولت‌ها دنبال می‌شود (همهمی و همکاران[2]، ۲۰۲۰). امروزه از فناوری به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی و صنعتی کشورها یاد می‌شود. به ویژه فناوری‌های پیشرفته که در سبقت گرفتن کشورها در عرصه پیشرفت اقتصادی، توسعه صنعتی و تکنولوژی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. از این رو با ظهور اقتصادهای مبتنی بر دانش، فضای رقابت در عرصه‌های جهانی به شدت گسترش یافته است و در محیط جهانی تغییر و تحولات زیادی رخ داده است (کاگلر و همکاران[3]، ۲۰۲۳). با توجه به گزارش سیاست‌های ارتقای فناوری در بخش صنعت، معدن و تجارت که از سوی مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی سازمان صمت ارائه شد که شامل مسیرهای دسترسی به فناوری (اعم از توسعه داخلی فناوری، توسعه فناوری از بیرون و سرریز فناوری) و اندازه شرکت‌ها (نوپا، کوچک، متوسط و بزرگ) است. شهرک‌ها و پارک‌های علم و فناوری به عنوان وسیله‌ای برای انتقال پایه‌های سنتی اقتصاد به سوی فناوری پیشرفته و راه حلی در جهت مقابله با چالش توسعه نیافتگی علمی کشورها مطرح است (جعفری[4]، ۲۰۰۷). از دهه ۱۹۷۰، پارک‌های علم و فناوری (STP) به عنوان بخشی از استراتژی‌های توسعه ملی شناسایی شدند. پارک‌های فناوری به عنوان نوشدارویی برای غلبه بر مشکلات ملی و منطقه‌ای، کاهش بیکاری و بهبود رقابت‌پذیری بنگاه‌ها و کیفیت زندگی و همچنین عاملی برای تشویق بازسازی منطقه‌ای که در آن فعالیت می‌کنند، در نظر گرفته می‌شوند (نوملا و همکاران[5]، ۲۰۰۵؛ اوشی و همکاران[6]، ۲۰۰۶). پارک‌های فناوری با هدف تقویت روحیه کارآفرینی در دانشگاه‌ها و مجامع علمی به منظور دستیابی به توسعه جامع نهادی در نظر گرفته شده است. (سگال[7]، ۱۹۸۶). بر اساس CE (2013)[8]، STPها با هدف انجام شش کارکرد هستند: ۱) ارتقای نوآوری و رقابت‌پذیری مشتری، ۲) ارائه فضاهای خاص و سایر خدمات، ارائه توسعه اقتصادی محلی و منطقه‌ای، ۳) کار مبتنی بر دانش، ۴) فعالیت راه‌اندازی فناورانه، ۵) سرمایه‌گذاری در کسب و کارهای دانش بنیان و ۶) توسعه خوشه. شرکت‌ها در اقتصاد امروز، که دارای ابعاد جهانی است، از پیشرفت و موقعیت خود در جهان اطمینان حاصل خواهد کرد و در بازار به‌قدری قوی می‌شوند که فقط از طریق نوآوری زنده بمانند (تولایی و همکاران[9]، ۲۰۰۷).

1. Weng *et al*. (2019)
2. Hamhami *et al*. (2020)
3. Caglar *et al*. (2023)
4. Jaafari (2007)
5. Nummela *et al*. (2005)
6. O'Shea *et al*. (2006)
7. Segal (1986)
8. European Commission (2013)
9. Tavallaei *et al*. (2007)

در جهت اتصال شرکت‌های دانش‌بنیان و شهرک‌های فناوری به شبکه‌های تبادل فناوری باید یک شبکه جامع توسعه فناوری در وزارت صنعت، معدن و تجارت به‌منظور پاسخگویی به انواع نیازهای فناورانه شرکت‌های متقاضی ایجاد کرد. حمایت از شهرک‌های صنعتی و فناوری از موضوعات مهمی است که لازم است توسط دولت‌ها با درنظرگرفتن تمهیدات بسیار ویژه‌ای دنبال شوند. برای موفق شدن، آنها باید مناسب‌ترین و امیدوارکننده‌ترین شرکت‌ها را در پارک جذب کنند (لکلویس[1] و همکاران، ۲۰۱۹). طبق تعریف ارائه شده توسط انجمن بین‌المللی پارک‌های علمی[2] (IASP)، پارک علم‌وفناوری سازمانی است که توسط کارشناسان حرفه‌ای مدیریت شده و هدف اصلی تأسیس پارک‌های علم‌وفناوری برای افزایش ثروت از طریق تشویق و ترویج فرهنگ نوآوری و افزایش رقابت سازنده در جامعه از بین شرکت‌ها و مؤسساتی که بر اساس دانش و علم موجود در پارک فعالیت می‌کنند، است (بامداد[3] و همکاران، ۲۰۰۵). اقتصاددانش بنیان محصول جهانی‌شدن اقتصادی، رقابت بازار و انفجار اطلاعات است. در اقتصاددانش بنیان، سرمایه اصلی سازمان‌ها تنها تجهیزات، دارایی‌های مادی و فیزیکی نیستند، بلکه دانش نیز هستند (جعفری و همکاران[4]، ۱۳۹۱). این روزها تمرکز اقتصاد ایران بر مستقل کردن اقتصاد از فرآورده‌های نفتی است. ازاین‌رو، اقتصاد ملی باید با تمرکز بر روش‌های نوین تولید، بنگاه‌های دانش‌بنیان و تمرکز بر کارآفرینی تقویت شود. کارآفرینی را می‌توان فرایند افزایش ثروت از طریق شناسایی و فرصت‌های نوآوری در نظر گرفت (هانی و همکاران[5]، ۲۰۱۱). یادآوری این امر که فاصله اقتصاد فناور محور و دانش‌بنیان در دنیا با کشور ما بسیار زیاد است و این امر باعث می‌شود تا بدانیم رسیدن به جایگاه قابل‌توجه در اقتصاد فناور نیازمند سرعت عمل در حمایت همه‌جانبه از شرکت‌ها و شهرک‌های با فناوری بالا است. کشور در ابتدای راه توسعهٔ فناوری‌های بالا و ایجاد شهرک‌های فناوری قرار دارد؛ اما باید با سرعت عمل برای رسیدن به تکنولوژی روز دنیا برنامه‌ریزی شود، زیرا رقابت در حوزه فناوری و دستیابی به تکنولوژی در شرایط امروز بسیار شدید است.

استان کردستان باوجود برخورداری از پتانسیل‌های بالقوهٔ فراوان مانند نیروی کار فراوان و تحصیل‌کرده، شرایط آب‌وهوا و شرایط جغرافیایی کم‌نظیر و همچنین منابع طبیعی فراوان که در سطح استان پراکنده شده‌اند، همواره با مسئلهٔ کمبود منابع مالی، نشت سرمایه، مهاجرت نیروی کار متخصص و عدم استفاده از ظرفیت‌های صنعتی استان باتوجه‌به کمبود سرمایه در گردش واحدهای صنعتی، مواجه بوده که منجر به عقب‌ماندگی صنعتی در استان شده است. از طرفی استان کردستان به دلیل قرارگرفتن در معرض مستقیم اثرات جنگ ایران و عراق، دچار خسارت‌های جبران‌ناپذیری شده است. باتوجه‌به آمار و اطلاعات موجود، سهم استان از ارزش افزوده کل کشور در صنعت ۰/۲

1. Leclois *et al.*
2. International Association of Science Park
3. Bamdad *et al*
4. Jafari (1391)
5. Nasution *et al.* (2011)

درصد بوده و سهم متوسط تعداد شاغلان در این بخش نیز ۰/۴ درصد است که مقایسه این دو عدد، نشان‌دهنده بهره‌وری که نیروهای فعال در بخش صنعت استان کردستان است. البته باید خاطرنشان کرد که عدم توجه به زیرساخت‌ها در دوران گذشته از جمله ارتباطات، تأمین انرژی، وضعیت حمل‌ونقل و کم‌بودن بودجه‌های عمرانی ایـن استان می‌تواند از دلایل اصلی عدم رشد بخش صنعت باشد. (مرکز پژوهش‌های مجلس). برای اینکه استان کردستان بتواند به اقتصاد دانش‌بنیان دست یابد باید از شرکت‌هایی که در این راه سال‌ها قدم بر می‌دارند حمایت شود. در حال حاضر تعدادی شرکت و صنایع نوپا در استان وجود دارد که در ابتدای راه اقتصاد دانش‌بنیان هستند و باید بسترهای رشد را برای آنها فراهم گردد. اما در این میان شرکت‌ها و صنایعی باتجربه صنعتی هستند (معادن، فولاد، پتروشیمی، کشاورزی) که قابلیت توسعه سریع فعالیت‌های تکنولوژی نو را به‌خوبی دارند. این صنایع و شرکت‌ها باتوجه‌به سرمایه‌گذاری‌های قبلی توسط خودشان توانایی برآوردکردن نیازهای صادراتی و توسعه‌ای را در کوتاه‌مدت دارند، اما در شرایط کنونی اقتصاد ایران اگر از آنها حمایت کافی نشود، ممکن است از ادامه راه جدید منصرف شوند، بنابراین دولت و سیاست‌گذاران اقتصادی کشور و استان نباید فقط حمایت از شرکت‌های نوپا و تازه‌تأسیس را دنبال کند و حمایت از شرکت‌های باتجربه قدیمی را به بعدها موکول کنند، بلکه باید برای حمایت از این بخش‌ها برنامه‌های متفاوت و مدونی ارائه بدهند.

در شرایط فعلی صنایعی که ظرفیت توسعه و ارتقای فناوری را دارند، فقط به دلیل ترس از قوانین از معافیت‌هایی که مستحق آنها است محروم می‌ماند و این یک تبعیض بزرگ است. اگرچه بسیاری از شبکه‌های نوآوری به دلیل هزینه‌های حمل‌ونقل از نظر جغرافیایی متمرکز هستند، نزدیکی اجتماعی بین مدعیان را نمی‌توان نادیده گرفت.

برای حل این مشکل باید این موضوع را در نظر گرفت که وضعیت شرکت‌های نوپا از شرکت‌های صنعتی و پر سابقه بسیار متفاوت است و به همین دلیل باید در راه اخذ تأییدیه‌های دانش‌بنیان و یا ارتقای فناوری نیز شرایط متفاوتی داشته باشند تا دیوان‌سالاری‌های موجود کاهش و سرعت کار افزایش یابد، زیرا تنها نتیجه مقررات موجود عقب ماندن شرکت‌های فعال و صنعتی است. استان کردستان که باتوجه‌به ظرفیت‌ها و امکاناتی که در حوزه کشاورزی و معادن دارد با حمایت دولت و مسئولان استانی و کشوری می‌تواند پیشرفت‌های بزرگی در راستای توسعهٔ این بخش‌ها داشته باشد. بسیاری از صنایع و شرکت‌های صنعتی در استان بخش بزرگی از راه تولید و بازاریابی را رفته‌اند و در واحدهای تحقیق‌وتوسعه و آزمایشگاهی خود حجم وسیعی از کارها را پیش برده‌اند و نیاز به حمایت‌های همه‌جانبه و منسجم و یا اعطای تسهیلات برای ارتقای دانش علمی و تجارب خود و همچنین تجاری‌سازی محصولات و ایده‌های خود دارند. وجود شهرک‌های فناوری تخصصی با زیر ساخت‌های مناسب در استان، در کنار ظرفیت‌های اقتصادی استان و برخی از صنایع پیشرو و باتوجه‌به شرایط کنونی می‌تواند موانع موجود در سر راه شرکت‌های صنعتی را کمتر کند. لازم است شرایط

برای صنعتی‌سازی و تجاری‌سازی ایده‌ها و نوآوری‌های صنایع مختلف فراهم شود و باید برای آن، تصمیمات فوری اتخاذ گردد.

لازم است در استان کردستان راهکارهای فنی و تخصصی به‌منظور توسعهٔ فناوری‌های موجود صورت بگیرد. در شهرک‌های فناوری و واحدهای پیشرو در ارتقای فناوری صنایع، لازم است از دانشجویان و متخصصان حوزه‌های پیشرفته و یا فعال در حوزه‌های این‌چنینی حمایت و مشورت گرفته شود و بستر لازم بر اساس تخصص و نیازهای آن‌ها برای ایجاد واحدهای فناوری صورت بگیرد. با این کار و باتوجه‌به تجربه‌های موجود قطعاً هر روزه شاهد دستیابی صنایع برتر استان به فناوری‌های روز دنیا و کسب افتخار برای استان خواهیم بود، اما اینکه شهرک فناوری و واحدهای فناور و صنایع استان تا چه حد می‌تواند در اثر این پیشرفت‌ها رشد یابد به بررسی نیاز دارد. باید به این مسئله توجه شود که علاوه بر نهادها و صندوق نوآوری و شکوفایی نهادهای دیگری مانند نهادهای حاکمیتی با نگاه حمایتی و افق بلندمدت و توجه کمتر به درآمد سریع و کوتاه‌مدت اقتصادی شاید بتوانند از ایجاد شهرک فناوری و یا ایجاد واحدهای با فناوری بالا حمایت کنند تا زمینهٔ توسعه اقتصادی و صنعتی استان فراهم گردد.

۲. مبانی نظری

توسعه شهرک‌های فناوری در دهه ۱۹۹۰ آغاز شد، زمانی که سرمایه‌گذاران خطرپذیر و شرکت‌های فناوری پتانسیل را در شهرهای کوچک‌تر و مناطق شهری به عنوان مکان‌هایی برای رشد کسب و کار خود دیدند. از آن زمان، شهرهای فناوری به چیزی بیش از مناطقی برای کسب و کارهای مبتنی برفناوری تبدیل شده‌اند. بسیاری اکنون آنها را به عنوان موتورهایی برای رشد اقتصادی و نوآوری می‌شناسند (هوسنگ[1]، ۲۰۱۴).

شهرک‌های فناوری مناطقی هستند که به‌منظور ایجاد محیطی حمایتی برای فعالیت‌های تحقیق‌وتوسعه در زمینه‌های مرتبط با فناوری طراحی شده‌اند که در واقع سنگ بنای شکوفایی اقتصادی و فرهنگ هستند. آنها اغلب در نزدیکی دانشگاه‌ها یا مراکز تحقیقاتی قرار دارند و معمولاً شامل مؤسسات دولتی، خصوصی و دانشگاهی هستند که با هم همکاری می‌کنند تا محیطی مناسب برای نوآوری و تحقیق ایجاد کنند (نکاگاوا و همکاران[2]، ۲۰۲۴).

شهرک‌های فناوری می‌توانند امکاناتی مانند انکوباتورها، شتاب‌دهنده‌ها، فضاهای کار مشترک و آزمایشگاه‌های مشترک را فراهم کنند که همگی به ایجاد محیطی کمک می‌کنند که در آن استارت‌آپ‌ها، کارآفرینان و متخصصان شاغل بتوانند با هم همکاری کنند، نوآوری کنند و ایده‌های خود را توسعه دهند. این فضاها باهدف ایجاد تأثیر تجاری، دسترسی به منابع و فناوری‌های کلاس جهانی را فراهم می‌کنند (فوچلر[3]، ۲۰۱۶).

1. Hosang M (2014)
2. Nakagawa *et al*. (2024)
3. Fochler M (2016)

یانگ و لی[1] عملکرد مدیریت در پارک علمی Hsinchu که به‌عنوان اولین پارک علمی در تایوان که کاملاً دولتی است را ارزیابی کردند. توسعه زمین، معافیت مالیاتی و مرتبط با زیرساخت تسهیلات به‌عنوان مشوق‌های مطلوب حمایت از استارت‌آپ‌ها در مراحل اولیه به‌منظور ترویج منطقه‌ای توسعه صنعت تعیین می‌شود. در مطالعه کوه و همکاران[2] (۲۰۰۵) "تامین زیرساخت‌های تحت رهبری دولت" به عنوان یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های رشد برای STPs شناسایی شده است.

بر اساس نظریات مطرح شده در حوزه توسعه دانش‌بنیان، افزایش مزیت رقابتی در مناطق مختلف در گرو توسعه توأمان جنبه‌های اقتصادی، مدنی، اجتماعی و نیز حاکمیتی است (نیکینا و همکاران[3]، ۲۰۱۶) همگام با افزایش اهمیت نواحی نوآوری در توسعه اقتصادی، محققین و سیاست‌گذاران باید به جوانب مختلف مربوط به ایجاد و عملکرد این نواحی نیز توجه داشته باشند (دروکر و همکاران[4]، ۲۰۱۹). این تغییر رویکرد شرکت‌های بزرگ و نیز ایجاد شرکت‌های کوچک و متوسط دانش‌بنیان در دهه‌های اخیر، تقاضا برای ایجاد فضاهای مناسب برای اسکان و استقرار کسب‌وکارهای نوآور، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین پیامدهای فعالیت این دسته از شرکت‌ها، را افزایش داده است (پری، ۲۰۲۰).

پارک‌های علم‌وفناوری (STPs)[5] باید با سازمان مادر و میزبان خود همکاری و ارتباطی قوی داشته باشند. همچنین، این سازمان‌ها باید برای توسعه و گسترش کسب‌وکارهای نوآوری محور و دانش‌بنیان با توان بالا تلاش کنند. همچنین، برای ایجاد و گسترش موفقیت‌آمیز فرهنگ نوآوری و مدیریت بهینه منابع فیزیکی، مسائل اقتصادی و نیز شبکه‌سازی، پارک‌های علم‌وفناوری باید از گروه مدیریتی و نیروی انسانی متخصص استفاده کنند (پری[6]، ۲۰۲۰). پارک‌های علم و فناوری در تلاشند تا برای تبادل دانش و تولید ثروت برای اصلی‌ترین ذینفعان خود، یعنی دولت، دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی و شرکت‌های تجاری، بسترهای مناسبی را فراهم آورند (باربریج و موریسون[7]، ۲۰۲۱). همان‌طور که از فن[8] نقل شده است "شما نمی‌توانید فقط یک پارک بسازید و مردم خواهند آمد" - شما باید در وهله اول آن را جذاب بسازید. با کمال تعجب، به حمایت‌های مورد نیاز خدمات و شرکت‌ها و آنچه STPها را برای شرکت‌ها و استعدادهای بالقوه جذاب می‌کند، توجه محدود شده است. مراکز رشد، ابزارهای مطمئنی برای تبدیل نوآوریها و دستاوردهای پژوهشی به محصولات و نیز ترغیب کارآفرینی و توسعه فناوری به ویژه در حوزه فناوری‌های پیشرفته هستند (فرامرزپور[9]، ۱۳۸۹). طبق مطالعه گرون و همکاران[10]، سیاست دولت ابزاری در ادبیات حمایت از شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید

1. Yang and Lee
2. Koh *et al*. (2005)
3. Nikina *et al*. (2016)
4. Drucker *et al*. (2019)
5. Science and Technology Parks
6. Perry (2020)
7. Burbridge and Morrison (2021)
8. Phan in Salvador
9. Faramarzpur (1389)
10. Ghoronh

است. همچنین رو[1] معتقد است که STPها باید دانش جدید را با دقت انتخاب کنند صنایع و مستاجران در آن صنعت پایدار باقی بمانند.

۳. پیشینه پژوهش

شامل مروری بر یافته‌های مطالعات دیگران که مرتبط با مسئله و موضوع پژوهش باشد و در راستای توجیه اهمیت تحقیق و مسئله موردمطالعه است.

جدول ۱: پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی

نام پژوهشگر	سال پژوهش	نتایج پژوهش
پیشینه داخلی		
پور عزت و همکاران	۱۳۸۹	مأموریت نهایی پارک‌های فناوری این است که بتوانند نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش‌های دانشگاهی را با نیاز صنعت هماهنگ کرده و از این راه رابطه صنعت - دانشگاه را پر کنند و این امر در نهایت به تجاری‌سازی دانش منجر خواهد شد. پارک علمی ازجمله زیرساخت‌های فیزیکی در توسعه مؤسسات دانش‌محور محسوب می‌شود که در رسیدن به اقتصاد دانایی محور به‌کاررفته گرفته می‌شود.
طاعتی و بهرامی[2]	۱۳۸۸	در اکثر کشورهای توسعه‌یافته، پارک‌های علم‌وفناوری عناصر قدرتمندی برای توسعه منطقه‌ای و دولت‌هایی که به دنبال بهبود ظرفیت و قابلیت خود در سطح منطقه‌ای هستند.
فرجادی و همکاران[3]	۱۳۸۶	پارک‌های علم‌وفناوری، سعی در توسعه محلی، تشویق بازسازی صنعتی و تسهیل نوآوری‌های صنعتی و تجاری دارد و فعالیت‌های آن بنیان‌های اقتصادی ناحیه‌ای را از طریق غنی‌سازی فرهنگ فنی و علمی منطقه و ایجاد ثروت و اشتغال تقویت می‌کند که باتوجه‌به موضوعات و گرایش‌های مختلف، این نقش‌آفرینی نیز می‌تواند متفاوت باشد.
حائری ایزدی[4]	۱۳۸۵	در پژوهش خود به این نتیجه رسید که یک پارک (علم‌وفناوری) برای دستیابی به هدف ایجاد انگیزه و مدیریت رویه، دانش و فناوری در میان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیق‌وتوسعه، شرکت‌های خصوصی و بازار و رشد شرکت‌های وابسته به نوآوری از طریق ایجاد مراکز رشد و فرایندهای تکثیر تسهیل می‌شود، ساخته شده است.
پیشینه خارجی		
لامپرتی[5] و همکاران	۲۰۱۷	پارک‌های علم‌وفناوری ممکن است پل ارتباطی بین دانش دانشگاهی و صنعت ارائه دهد.
براسیل[6]	۲۰۱۶	پارک‌های فناوری ممکن است به‌عنوان یک مجموعه برنامه‌ریزی شده برای کارآفرین و توسعه فناورانه، برانگیختن فرهنگ نوآوری، رقابت صنعتی، ظرفیت‌سازی و ارتقای کارآفرینان از هم‌افزایی در توسعه تحقیقات علمی، فناوری و نوآوری بین شرکت‌ها و فناوری اطلاعات و ارتباطات، با یا بدون هیچ‌گونه پیوند تعریف شوند.

1. Rowe
2. Taati (1388)
3. Farjadi (1386)
4. Haeri (1385)
5. Lamperti (2017)
6. Brasil (2016)

نام پژوهشگر	سال پژوهش	نتایج پژوهش
ایوم و همکاران[1]	۲۰۱۰	پارک علم‌وفناوری، یک توسعه مبتنی بر مالکیت، در یک محیط فیزیکی باکیفیت بالا و پارک مانند است. آنها از مزایای نزدیکی سرمایه معنوی، زیرساخت‌های مناسب و سیاست‌های راهبردی بهره‌مند می‌شوند و شرکت‌های مبتنی بر فناوری و مؤسسات دولتی را در یک محیط مدیریت شده حمایت می‌کنند و بنابراین توسعه فناوری، رشد اقتصادی را تسهیل می‌کند.
قاسمی و جعفرنژاد[2]	۲۰۰۸	پارک‌های علم‌وفناوری به‌عنوان ابزاری برای دستیابی به اهداف خاص به‌ویژه توسعه اقتصادی و علمی هستند.
ادلر و جورجیو[3]	۲۰۰۷	پارک‌های علمی نتیجهٔ سیاست عرضه محور هستند که هدف آن برای تسهیل شبکه‌سازی و فعالیت اقتصادی در میان شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی مبتنی بر فناوری است.
لوفستن[4]	۲۰۰۶	پارک‌های علم‌وفناوری تأثیر مثبتی بر رشد شرکت‌ها در زمینه فروش و تعداد کارمندان و قابلیت سودآوری آنها دارند.
کوه و همکاران[5]	۲۰۰۵	کشورها با پیشرفت مستمر در علم، فناوری و فرهنگ توانسته‌اند سطح استانداردها را پیوسته ارتقا دهند، تا آنجا که در عرصه‌های ملی و فراملی، بازارهای گسترده جهانی را تحت تسلط خود و دانش و فناوری‌های نوین خود قرار داده‌اند. کاربردی‌کردن دانش و سرآمد بودن در فناوری یکی از شاخص‌های اصلی توسعه جوامع است.
سیگل و همکاران[7]	۲۰۰۳	STPها به‌عنوان ابزاری برای ایجاد شرایط خاص برای تسهیل نوآوری به‌عنوان سازمان‌های واسطه و یا بر اساس تحقیق کلمبو و دلماسترو[6] (۲۰۰۲) یا به‌عنوان پیوندی بین صنعت و علم از طریق رابطه بین شرکت‌های زیرشاخه و محققان دانشگاهی در نظر گرفته می‌شوند.
پری[8]	۲۰۰۰	علم‌وفناوری می‌توانند به واسطه تدوین و اعمال سیاست‌های حمایتی، قوانین مناسب و چارچوب‌های نهادی کارآمد، بهره‌وری را افزایش داده و سبب تحریک رشد اقتصادی در هر کشوری شود؛ بنابراین توسعه اقتصادی پایدار از طریق تغییرات فناورانه پویا که به‌وسیله سیستم‌های نوآوری کارا و مؤثر حمایت می‌شوند، به دست می‌آید.

منبع: نتایج پژوهش

۴. روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق این مقاله توصیفی – زمینه‌یابی است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه خبرگان و کارشناسان آشنا به بحث در شرکت شهرک‌های صنعتی، سازمان صمت و دانشگاه کردستان است. به‌منظور بررسی ظرفیت‌ها و مزیت‌های نسبی و رقابتی استان کردستان پرسش‌نامه‌ای میان خبرگان این حوزه توزیع گردید. در ادامه به مهم‌ترین یافته‌ها اشاره می‌شود. در این مطالعه ابتدا لازم بود که اولویت‌های ایجاد شهرک‌های فناوری با روش‌های رتبه‌بندی مانند تاپسیس و تاکسونومی (به جهت تأیید روش قبلی) استفاده شود. این دو روش بر اساس ایده‌آل‌های تحقیق عمل می‌نمایند؛ لذا از روش‌های مشابه کارایی بیشتری دارند. در گام بعدی اولویت‌های تعیین شده بر اساس آمار و اطلاعات

1. Eom (2010)
2. Jafarnejad (2008)
3. Edler (2007)
4. Lofsten (2006)
5. Koh (2005)
6. Colombo & Delmastro
7. Siegel (2003)
8. Parry (2000)

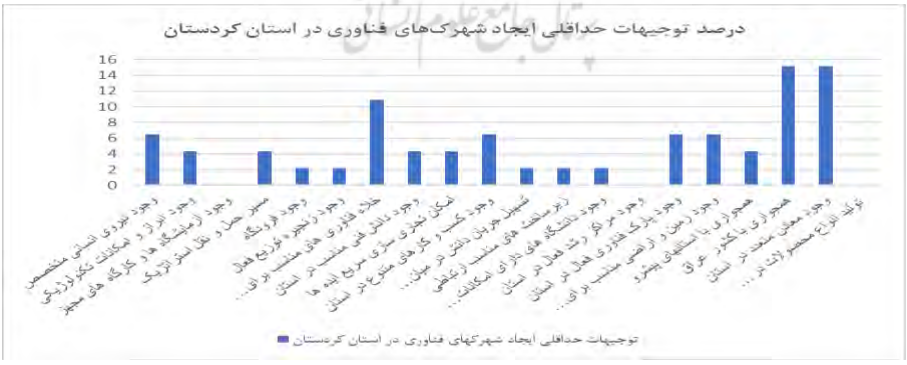
موجود (تاپسیس و تاکسونومی) باتوجه‌به شاخص‌های امکان‌پذیری در اختیار خبرگان قرار گرفته است. اولویت‌های نهایی با استفاده از روش AHP فازی تعیین گردید.

۵. نتایج

باتوجه‌به نتایج داده‌های به‌دست‌آمده از پرسش‌نامه توسط کارشناسان می‌توان به این نتیجه رسید که هم‌جواری با کشور عراق و وجود معادن متعدد استان با (۱۵/۲) بیشتر از سایر موارد در ایجاد شهرک فناوری در استان کردستان دارای توجیهات حداقلی است. البته وجود آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مجهز، وجود مراکز رشد فعال در استان و تولید انواع محصولات در پتروشیمی استان با (۰/۰) اصلا مورد توجه کارشناسان نبوده است.

استان کردستان دارای ذخایر قابل‌توجه مواد معدنی است. وجود ۱۸ ماده معدنی غنی و ۲۶۵ معدن فعال با تولید بیش از ۱۱ میلیون تن مواد معدنی در سال و ظرفیت قطعی بالغ بر ۶۰۰ میلیون تن، از ظرفیت‌های بخش معدن استان است؛ اما به دلیل نبود کارخانه‌های فراوری اغلب این مواد، خام‌فروشی می‌شود. همچنین، ذخایر معدنی پلی متال ارزشمندی در استان کردستان وجود دارد. معادن مصالح ساختمانی، سنگ‌آهن، طلا و منگنز و انواع سنگ‌های تزیینی (سنگ‌های مرمریت مرغوب) از جمله توانمندی‌های این استان در زمینه معادن است (استانداری استان کردستان، ۱۴۰۰). استان کردستان، با توجه به موقعیت در همسایگی کشور عراق و نیاز بازار داخل، دارای اولویت سرمایه‌گذاری در تولید شمش روی از کنسانتره است. همجواری با کشور عراق مزیت مهمی برای استان کردستان محسوب می‌گردد. ایجاد شهرک فناوری در استان کردستان موجب انتقال و توسعه فناوری و ورود محصولات دانش بنیان به بازارهای جهانی به خصوص در کشورهای همسایه برای ایجاد ارزش افزوده بالا و نیز جذب سرمایه‌گذاری خارجی می‌شود.

سؤال اول: مهم‌ترین توجیهات ایجاد شهرک‌های فناوری چه هستند؟



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۱: تحلیل پاسخ‌های کارشناسان

از بین عوامل و توجیهات موجود جهت احداث شهرک‌های فناوری در استان کردستان وجود معادن متعدد ازیک‌طرف و از طرف دیگر هم‌جواری با کشور عراق از جمله مهم‌ترین عوامل با بیشترین درصد هستند. به‌عنوان جایگاه دوم خلأ فناوری‌های مناسب موجب ایجاد نیاز به ایجاد شهرک‌های فناوری شده است. وجود کسب‌وکارهای متنوع در استان هم از جهاتی این تفکر را ایجاد کرده که بسترهای استانی آماده بهره‌گیری از وجود این شهرک‌ها است. برخلاف این چند عامل که به آنها اشاره شد، عواملی همچون وجود آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مجهز و وجود مراکز رشد فعال در استان هیچ تأثیری روی انگیزه ایجاد و احداث شهرک‌های فناوری نداشته است و استان از این نظر دارای ضعف‌هایی است که باید موردتوجه و ارزیابی قرار گیرد.

سؤال دوم: اولویت‌های استان کردستان جهت ایجاد شهرک فناوری کدام‌اند؟

الف- بررسی‌های کمی اولیه لازم در جهت تحلیل بخش‌های اقتصادی استان

به‌منظور اولویت‌بندی صنایع اولویت‌دار در جهت تأسیس شهرک‌های فناوری در استان کردستان لازم است که ابتدا از طریق ارزیابی آمار و اطلاعات بخش‌های اقتصادی، بررسی‌های کمی لازم دراین‌خصوص انجام شود. برای همین منظور جداول مربوط به گروه‌های عمده فعالیت‌های اقتصادی به تفکیک و تفصیل آورده شده است. بدین ترتیب، از طریق سنجش ارزش افزوده بخش صنعت، می‌توان به این نتیجه رسید که بخش ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها تخصص اصلی استان بوده و پس از آن ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی قرار دارد. ساخت منسوجات، پوشاک و عمل‌آوری و رنگ‌کردن خز و ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر، نیز از جمله زیر بخش‌هایی در اقتصاد هستند که نسبت به سایر زیر بخش‌ها، سهم بالاتری دارند. در جدول پیشرو، ارزش افزوده و سهم بخش صنعت و زیر بخش‌های آن آورده شده است.

جدول ۲: ارزش افزوده بخش صنعت استان استان کردستان (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۰)

بخش	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹
کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری	۲۷.۴۷۷.۰۹۱	۲۷.۷۴۲.۶۱۲	۴۳.۰۳۴.۲۲۷	۵۹.۷۲۲.۹۲۴	۹۴.۸۱۵.۲۳۶
تولید منسوجات	۳۲۳.۲۳۴	۲۸۳.۶۲۶	۳۷۶.۶۸۹	۷۴۶.۹۴۹	۱.۱۶۲.۱۷۶
تولید مواد شیمیایی و فرآورده‌های شیمیایی	۵۸.۷۸۸	۵۸.۴۲۱	۸۷.۶۴۹	۱۳۰.۰۲۰	۲۷۱.۱۱۸
تولیدداروها و فراورده‌های دارویی و شیمیایی و گیاهی	۱۴.۹۶۸	۱.۴۸۸	۲.۶۵۳	۱۱.۷۹۴	۷.۹۳۳
تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیرفلزی	۲.۵۷۷.۲۶۳	۱.۲۹۷.۸۱۲	۲.۳۳۷.۷۷۸	۲.۹۱۶.۸۹۰	۲.۹۹۱.۷۲۱
تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۵۹.۳۰۶	۶۵.۱۱۷	۸۸.۶۸۷	۲۰۰.۷۰۱	۳۷۴.۷۱۳
اطلاعات و ارتباطات	۱.۶۳۳.۹۲۸	۱.۶۴۸.۰۶۴	۲.۱۵۸.۳۹۸	۲.۶۲۲.۲۴۴	۳.۳۰۵.۶۶۵
سایر فعالیت‌های اطلاعات و ارتباطات	۹۲۰.۷۷۶	۱.۱۵۵.۴۰۳	۱.۵۹۶.۳۲۲	۱.۸۹۶.۳۳۴	۲.۲۹۷.۹۱۳

منبع: نتایج پژوهش

- بررسی وضعیت صنعت استان با استفاده از ضریب تمرکز مکانی

یکی از شاخص‌های مهم در سنجش تخصص‌های صنعتی این استان، ضریب تمرکز مکانی است. این شاخص، بیانگر پایه یا تبعی بودن بخش صنعت و زیر بخش‌های آن در کردستان است. به عبارتی اگر شاخص مذکور بالاتر از عدد یک باشد، بیانگر پایه بودن و هرچه پائین‌تر از عدد یک، بیانگر غیر پایه بودن و تبعی بودن رشته فعالیت است. در جدول زیر، بخش صنعت و زیر بخش‌های آنکه شاخص مرکزیتی بالاتر از یک داشته و فعالیت پایه به شمار می‌آیند، با رنگی جداگانه مشخص شده است. به‌عنوان نمونه، ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی از جمله این موارد است. ساخت محصولات سنگی کانی و غیرفلزی به همراه منسوجات نیز در جایگاه بعدی قرار گرفته‌اند. در این تقسیم‌بندی ساخت ابزار پزشکی - بهداشتی هم از اولویت برخوردار هستند. طبق جدول شاخص تمرکز مکانی در طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ دچار تغییراتی در زیربخش‌های صنعت شده است. یک از این زیربخش‌ها، ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی‌ها است که در طی این بازه زمانی روندی افزایشی از ۲/۱ به ۳/۴ را تجربه کرده است. شاخص تمرکز مکانی ساخت محصولات توتون و تنباکو در این دوره ایتدا به میزان ۱ درصد بوده ولی در چند سال اخیر به درصد صفر رسیده است. تمرکز مکانی ساخت منسوجات از ابتدا ۲/۸ درصد بوده که در نهایت به ۱/۵ در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. برای زیر صنعت ساخت پوشاک و عمل‌آوری و رنگ کردن خز تا سال ۱۳۹۰ روندی افزایشی داشته ولی در نهایت ۴ سال آخر به ۲/۹ کاهش یافته است. همچنین محصولات چرمی و چوبی در این سال‌ها با رکود شاخص تمرکز مکانی مواجه بوده‌اند. از بین زیر صنعت‌ها فراورده‌های نفتی و هسته‌ایی و ساخت ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی در تمام این سال‌ها صفر درصد بوده و هیچ تغییری در آنها ایجاد نشده است. شاخص تمرکز مکانی برای ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر در ابتدا صفر بود و بعد از ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ با درصد ۱ ثابت بوده و در آن تغییری ایجاد نشده است. ساخت محصولات فلزی، ساخت ماشین‌آلات، ساخت محصولات پلاستیکی و محصولات کانی غیر فلزی در سه دوره اخیر این جدول رو به افزایش بوده است. شاخص تمرکز مکانی بازیافت در سال ۱۳۸۵ درصد ۱/۳ را به خود اختصاص داده که در بین سه سال دیگر بیشترین درصد بوده است. تمرز مکانی ساخت محصولات شیمیایی در ابتدای این دوره ۱ درصد تا ۱۳۸۵ ثابت بوده و ۱۳۹۴ به صفر درصد رسیده است.

جدول ۳: بررسی روند شاخص تمرکز مکانی در بخش صنعت و زیر بخش‌های آن (سازمان مدیریت استان کردستان، ۱۳۹۹)

گروه‌های عمده فعالیت	شاخص تمرکز مکانی در زیربخش‌های صنعت			
	۱۳۸۰	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۴
بخش صنعت	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
ساخت محصولات غذایی و انواع آشامیدنی	۲/۱	۲/۵	۳/۴	۳/۴
ساخت محصولات از توتون و تنباکو	۱/۰	۰/۱	۰/۰	۰/۰
ساخت منسوجات	۲/۸	۱/۷	۱/۳	۱/۵
ساخت پوشاک، عمل‌آوری و رنگ‌کردن خز	۳/۲	۳/۵	۳/۷	۲/۹
دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۰/۵	۰/۲	۰/۳	۰/۳
ساخت چوب و محصولات چوبی	۱/۰	۱/۵	۱/۶	۰/۸
ساخت کاغذ و محصولات کاغذی	۰/۲	۰/۳	۰/۳	۰/۳
انتشار، چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده	۰/۴	۰/۶	۰/۵	۰/۶
ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
ساخت مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۰/۹	۱/۱	۱/۴	۱/۸
ساخت سایر محصولات کانی غیرفلزی	۳/۳	۲/۲	۳/۷	۳/۱
ساخت فلزات اساسی	۰/۰	۰/۴	۰/۲	۰/۱
ساخت محصولات فلزی فابریکی به جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰/۹	۱/۲	۱/۴	۱/۵
ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۳	۱/۸	۱/۱	۱/۲
ساخت ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
ساخت ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۲	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ساخت رادیو و تلویزیون، دستگاه‌ها و وسایل ارتباطی	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۸
ساخت ابزار پزشکی، اپتیکی، دقیق و انواع ساعت	۱/۱	۶/۱	۱/۴	۲/۵
ساخت وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیم تریلر	۰/۰	۰/۱	۰/۱	۰/۱
ساخت سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۰/۱
ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۱/۳	۱/۷	۱/۸	۱/۸
بازیافت	۰/۴	۱/۳	۰/۸	۰/۷

منبع: نتایج پژوهش

سؤال سوم: صنایع اولویت‌دار استان کردستان جهت ایجاد شهرک‌های فناوری کدام‌اند؟

جواب به این سؤال از طریق طی فرایندهای تصمیم‌گیری چندمعیاره (بررسی خبره) در چهار مرحله مورد بررسی قرار گرفته است.

معرفی روش تاپسیس فازی به‌عنوان ابزار اولویت‌بندی صنایع منتخب

روش تاپسیس یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) است که به رتبه‌بندی گزینه‌ها می‌پردازد. در این روش از دو مفهوم "حل ایده‌آل" و "شباهت به حل ایده‌آل" استفاده شده است. حل ایده‌آل چنان چه از اسم آن پیداست، آن حلی است که ازهرجهت بهترین باشد که عموماً در عمل وجود نداشته و سعی بر آن است که به آن نزدیک شد (آجمرا، ۲۰۱۷). [1]

1. Ajmera P

به‌منظور اندازه‌گیری شباهت یک طرح (گزینه) به حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل، فاصله آن طرح (گزینه) از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل اندازه‌گیری می‌شود. سپس گزینه‌ها بر اساس نسبت فاصله از حل ضد ایده‌آل به مجموع فاصله از حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل ارزیابی و رتبه‌بندی می‌شوند. واژه TOPSIS از حروف اول عبارت Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution گرفته شده است.

۱) بررسی داده‌ها و اولویت‌بندی صنایع مزیت دار با استفاده از روش تاپسیس

- گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم:

$$X = \begin{pmatrix} x_{l1} & \cdots & x_{ln} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (۱)$$

ماتریس تصمیم‌گیری

که در آن xij عملکرد گزینه i دررابطه‌با معیار j است.

جدول ۴: تشکیل ماتریس تصمیم

صنعت	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۹۴۸۱۵۲۳۶	۱۴۹۱	۳/۴	۱۶۱۲۳۹۰۹۴	۳۳	۱/۴
کانی‌ها و غیرفلزی	۲۹۹۱۷۲۱	۱۱۷۴	۳/۱	۱۰۶۹۳۹۳۴	۳۶	۳۲/۳
شیمیایی و پتروشیمی	۲۷۱۱۱۸	۹۷	۰	۱۰۰۵۱۸۹	۵	۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۳۷۴۷۱۳	۳۱۲	۱/۷	۴۹۳۸۳۶۵	۷	۴/۷
ارتباطات و مخابرات	۵۶۰۲۵۷۸	۱۰	۰/۸	۵۵۸۴۹۶۵۲	۳	۲/۲
بهداشتی و دارویی	۷۹۳۳	۱۷۰	۲/۵	۱۱۰۰۰	۳	۶/۱
منسوجات و فرش	۱۱۶۲۱۷۶	۱۷۱	۱/۵	۳۰۸۰۹۰۸	۹	۰

منبع: نتایج پژوهش

گام دوم: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم:

$$F = \begin{pmatrix} f_{11} & \cdots & f_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & \cdots & f_{mn} \end{pmatrix} \quad (۲)$$

$$f_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}} \quad (۳)$$

بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم برای این کار روش‌های مختلفی وجود دارد؛ اما معمولاً از رابطه روبرو استفاده می‌شود که هر عدد تقسیم بر مجموع ستونی می‌گردد.

جدول ۵: بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم

صنایع مورد بررسی	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۸۹۸۹۹۲۹۰۲۳۳۴۱۱۹۰/۰	۲۲۲۳۰۸۱/۰	۱۱/۶	۲۵۹۹۸۰۴۵۳۲۷۴۵۴۱۰۰/۰	۱۰۸۹/۰	۲/۰
کانی‌ها و غیرفلزی	۸۹۵۰۳۹۵۹۱۴۸۲۳/۰	۱۳۷۸۲۷۶/۰	۹/۶	۱۱۴۳۵۳۸۰۱۸۹۷۰۵۳/۰	۱۲۹۶/۰	۵۴۹/۹
شیمیایی و پتروشیمی	۷۳۵۰۴۸۳۶۸۸۴/۷	۹۴۰۹/۰	۰/۰	۱۰۱۰۴۰۵۶۸۵۴۴۹/۱	۲۵/۰	۰/۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۱۴۰۴۱۰۱۴۸۵۳۲/۶	۹۷۳۴۴/۰	۲/۹	۲۴۳۸۷۴۴۸۸۷۳۲۲۵/۰	۴۹/۰	۲۲/۱
ارتباطات و مخابرات	۳۱۳۸۸۸۰۲۴۶۰۸۴/۰	۰/۰	۰/۶	۳۱۱۹۱۸۰۰۰۳۰۲۳۶/۴	۰/۰	۴/۸
بهداشتی و دارویی	۶۲۹۳۵۳۴۳/۷	۲۸۹۰۰/۰	۶/۳	۱۲۰۰۰۰۰۰/۰	۰/۰	۳۷/۲
منسوجات و فرش	۱۳۵۰۶۵۲۹۶۹۳۰۵/۳	۲۹۲۴۱/۰	۲/۳	۹۴۹۱۹۹۶۵۱۵۵۲۰۸/۸	۸۱/۰	۰/۰
	۹۵۰۲۸۸۴۹/۷	۱۹۳۳/۱	۵/۶	۱۶۱۷۶۸۳۱۸/۶	۴۹/۶	۲۴/۷

منبع: نتایج پژوهش

گام سوم: تعیین بردار وزن معیارها w=[w1, w2…wn]

ضریب اهمیت معیارها توسط صورت‌مسئله یا n به ما داده می‌شود.

جدول ۶: تعیین بردار وزن معیارها

ماتریس نرمال	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۰/۹۹۸	۰/۷۷۱	۰/۶۱۱	۰/۹۹۷	۰/۶۶۵	۰/۰۵۷
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۰۳۱	۰/۶۰۷	۰/۵۵۷	۰/۰۶۶	۰/۷۲۶	۰/۹۴۴
شیمیایی و پتروشیمی	۰/۰۰۳	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶	۰/۱۰۱	۰/۰۰۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۰/۰۰۴	۰/۱۶۱	۰/۳۰۶	۰/۰۳۱	۰/۱۴۱	۰/۱۹۰
ارتباطات و مخابرات	۰/۰۵۹	۰/۰۰۰	۰/۱۴۴	۰/۰۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۸۹
بهداشتی و دارویی	۰/۰۰۰	۰/۰۸۸	۰/۴۴۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۴۷
منسوجات و فرش	۰/۰۱۲	۰/۰۸۸	۰/۲۷۰	۰/۰۱۹	۰/۱۸۱	۰/۰۰۰

منبع: نتایج پژوهش

گام چهارم: تعیین ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده وزن‌دار:

در این مرحله هر عنصر از ماتریس R را در وزن مربوطه شاخص ضرب می‌کنیم و در سر جایش در ماتریس قرار می‌دهیم.

$$Vij = wj\ rij \quad i=1\ldots n\ j=1\ldots m \qquad (۴)$$

جدول ۷: تعیین ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده وزن دار

ماتریس نرمال وزین	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۰/۲۴۹	۰/۱۹۳	۰/۱۵۳	۰/۲۴۹	۰/۱۶۶	۰/۰۱۴
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۰۰۸	۰/۱۵۲	۰/۱۳۹	۰/۰۱۷	۰/۱۸۱	۰/۲۳۶
شیمیایی و پتروشیمی	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۰/۰۰۱	۰/۰۴۰	۰/۰۷۶	۰/۰۰۸	۰/۰۳۵	۰/۰۴۸
ارتباطات و مخابرات	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۳۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲
بهداشتی و دارویی	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۲
منسوجات و فرش	۰/۰۰۳	۰/۰۲۲	۰/۰۶۷	۰/۰۰۵	۰/۰۴۵	۰/۰۰۰

منبع: نتایج پژوهش

گام پنجم: یافتن حد ایده‌آل و ضد ایده‌آل:

در ماتریس به وجود آمده در مرحله قبل در هر ستون، اگر شاخص مربوطه از نوع **سود** است آن را یک شاخص مثبت در نظر می‌گیریم و گزینه‌ای را که دارای بیشترین مقدار Vij است به‌عنوان گزینه ایده‌آل آن شاخص و گزینه‌ای را که دارای کمترین Vij است به‌عنوان گزینه ضد ایده‌آل آن شاخص در نظر می‌گیریم.

درصورتی‌که شاخص از نوع هزینه است آن شاخص را از نوع منفی در نظر گرفته و گزینه ایده‌آل گزینه‌ای است که کمترین مقدار را در ستون مربوطه داشته باشد و همچنین گزینه ضد ایده‌آل گزینه‌ای است که بیشترین مقدار را در ستون مربوطه داشته باشد. نهایتاً گزینه ایده‌آل هر ستون را با V*j و گزینه ضد ایده‌آل را با V–j نشان می‌دهیم.

گام پنجم: یافتن حد ایده‌آل و ضد ایده‌آل:

+V	۰/۲۴۹	۰/۱۹۳	۰/۱۵۳	۰/۲۴۹	۰/۱۸۱	۰/۲۳۶
–V	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

گام ششم: محاسبه فاصله از حد ایده‌آل و ضد ایده‌آل:

در این مرحله برای هر گزینه به‌صورت سطری فاصله آن از حد ایده‌آل و ضد ایده‌آل از روابط زیر محاسبه می‌کنیم. روش کار بدین صورت است که به‌صورت سطری جلو می‌رویم و هر عدد را از ایده‌آل همان ستون کم می‌کنیم. سپس به سراغ عنصر بعدی در سطر مربوط به همان گزینه می‌رویم و ادامه می‌دهیم.

$$S^*i= \sqrt{\sum} (Vij - V^*j)2 \quad S–i= \sqrt{\sum} (Vij - V–j)2 \qquad (۵)$$

جدول ۸: محاسبه فاصله از حد ایده‌آل و ضد ایده‌آل

	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۴۹۲
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۰۵۸۴	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۰۲	۰/۰۵۴۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
شیمیایی و پتروشیمی	۰/۰۶۱۹	۰/۰۳۲۵	۰/۰۲۳۳	۰/۰۶۱۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۵۵۷
خودرویی و ماشین‌سازی	۰/۰۶۱۷	۰/۰۲۳۲	۰/۰۰۵۸	۰/۰۵۸۳	۰/۰۲۱۴	۰/۰۳۵۵
ارتباطات و مخابرات	۰/۰۵۵۱	۰/۰۳۷۲	۰/۰۱۳۷	۰/۰۵۷۹	۰/۰۳۲۹	۰/۰۴۵۷
بهداشتی و پزشکی	۰/۰۶۲۲	۰/۰۲۹۲	۰/۰۰۱۶	۰/۰۶۲۱	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۰۴
منسوجات و فرش	۰/۰۶۰۷	۰/۰۲۹۱	۰/۰۰۷۳	۰/۰۵۹۷	۰/۰۱۸۵	۰/۰۵۵۷

منبع: نتایج پژوهش

گام هفتم: محاسبه شاخص شباهت

برای هر گزینه شاخص شباهت را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$C^*i = S–i / S^*i + S–i \quad (۶)$$

جدول ۹: محاسبه شاخص شباهت

	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
صنایع کشاورزی و غذایی	۰/۰۶۲۲	۰/۰۳۷۲	۰/۰۲۳۳	۰/۰۶۲۱	۰/۰۲۷۷	۰/۰۰۰۲
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۳۱	۰/۰۱۹۴	۰/۰۰۰۳	۰/۰۳۲۹	۰/۰۵۵۷
شیمیایی و پتروشیمی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۲۳
ارتباطات و مخابرات	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۵
بهداشتی و پزشکی	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۱۲۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۳۸
منسوجات و فرش	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۴۵	۰/۰۰۰۰	۰۰۲۱ .۰	۰/۰۰۰۰

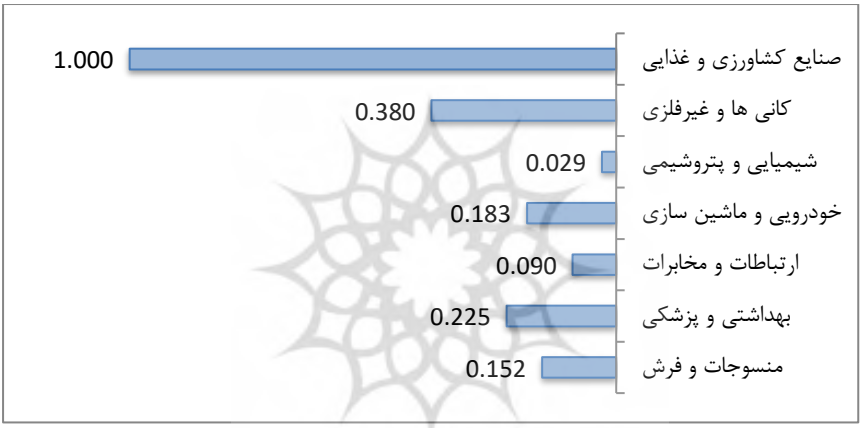
منبع: نتایج پژوهش

گام هشتم: رتبه‌بندی گزینه‌ها

بر اساس شاخص شباهت صورت می‌گیرد. بدین صورت که مقدا شاخص شباهت بین صفر و یک تغییر می‌کند. هرچه گزینه به ایده‌آل مشابه‌تر باشد شاخص شباهت به یک نزدیک‌تر خواهد بود.

جدول ۱۰: رتبه‌بندی گزینه‌ها

رتبه‌بندی نهایی	+D	-D	CL
صنایع کشاورزی و غذایی	۰/۰	۰/۴۳۰	۱
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۳۳۸	۰/۲۰۷	۰/۳۸۰
شیمیایی و پتروشیمی	۰/۴۲۳	۰/۰۱۳	۰/۰۲۹
خودرویی و ماشین‌سازی	۰/۳۸۶	۰/۰۸۷	۰/۱۸۳
ارتباطات و مخابرات	۰/۴۰۵	۰/۰۴۰	۰/۰۹۰
بهداشتی و پزشکی	۰/۳۹۴	۰/۱۱۴	۰/۲۲۵
منسوجات و فرش	۰/۳۹۶	۰/۰۷۱	۰/۱۵۲



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۲: اولویت‌های تعیین شده

تفسیر: در روش تاپسیس مشخص گردید که هرچه شاخص شباهت به یک نزدیک‌تر باشد، انتخاب گزینه موردنظر به‌عنوان اولویت رتبه‌بندی درست‌تر است. در نتیجه، طبق اعداد و ارقام به‌دست‌آمده صنایع کشاورزی با شاخص شباهت ۱ توانسته جایگاه اول را در بین سایر صنایع مزیت دار به دست آورد. جایگاه دوم به صنایع غیرفلزی و کانی‌ها با شاخص شباهت ۰/۳۸۰ تعلق می‌گیرد و به ترتیب صنایع بهداشتی و پزشکی، خودرویی و ماشین‌سازی، فرش، ارتباطات و مخابرات و شیمیایی و پتروشیمی جایگاه‌های سوم تا هفتم صنایع مزیت دار را به خود اختصاص می‌دهند. پس با توجه به این نتایج صنایع شیمیایی و پتروشیمی دارای کمترین درجه اهمیت در بین صنایع مزیت‌دار است. درادامه نیز با استفاده از سه روش دیگر، اولویت‌های نهایی تاسیس شهرک فناوری مشخص خواهد شد.

معرفی روش تاکسونومی عددی به‌عنوان ابزار تعیین مزیت‌ها در صنایع

روش تاکسونومی (taxonomy) اولین‌بار توسط آندرسون در سال ۱۷۶۳ پیشنهاد داده شد. در سال ۱۹۵۰ توسط گروهی از ریاضی‌دانان بسط داده شد. روش تاکسونومی از روش‌های تصمیم‌گیری چند

شاخصه MADM است که از هدف آن انتخاب بهترین گزینه از بین m گزینه بر اساس n معیار است. این روش به‌عنوان ابزاری برای رتبه‌بندی و طبقه‌بندی توسعه در بین ملل مختلف توسط استاد هلینگ در سال ۱۹۶۸ در یونسکو پیشنهاد شد. تجزیه‌وتحلیل تاکسونومی برای طبقه‌بندی‌های مختلف استفاده می‌شود که یکی از آنها عددی است.

پرسش‌نامه روش تاکسونومی نیز همانند روش‌های تاپسیس و یا ویکور می باشد زیرا ماتریس تصمیم روش تاکسونومی همانند روش‌های تاپسیس و ویکور به صورت معیار-گزینه می‌باشد.

بررسی داده‌ها و اولویت‌بندی صنایع مزیت دار با استفاده از روش تاکسونومی عددی

۱. مشخص نمودن گزینه‌ها و تعیین شاخص‌های مختلف

در این مرحله تعداد m گزینه (A1 تا Am) توسط تحلیل‌گر و یا گروه کارشناسان باتوجه‌به n شاخص (C1 تا Cn) ارزیابی می‌شوند.

۲. تشکیل ماتریس تصمیم و سپس محاسبه میانگین و انحراف معیار

جدول ۱۱: محاسبه ماتریس تصمیم

صنعت	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	تولید	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
	x۱	x۲	x۳	x۴	x۵	x۶
صنایع کشاورزی و..	۹۴,۸۱۵,۲۳۶	۱۴۹۱	۳/۴	۱۶۱۲۳۹۰۹۴	۳۳	۱/۴
کانی‌ها و غیرفلزی	۲,۹۹۱,۷۲۱	۱۱۷۴	۳/۱	۱۰۶۹۳۶۳۴	۳۶	۲۳.۳
شیمیایی و پتروشیمی	۲۷۱,۱۱۸	۹۷	۰	۱۰۰۵۱۸۹	۵	۰
خودرویی و ماشین‌سازی	۳۷۴,۷۱۳	۳۱۲	۱/۷	۴۹۳۸۳۶۵	۷	۴/۷
ارتباطات و مخابرات	۵,۶۰۲,۵۷۸	۰	۰/۸	۵۵۸۴۹۶۲	۰	۲/۲
بهداشتی و پزشکی	۷,۹۳۳	۱۷۰	۲/۵	۱۱۰۰۰	۰	۶/۱
منسوجات و فرش	۱,۱۶۲,۱۷۶	۱۷۱	۱/۵	۳۰۸۰۹۰۸	۹	۰
میانگین	۱۵۰۳۲۲۱۰/۸۳	۴۸۷/۸۵۷۱۴۲۹	۱/۸۵۷۱۴۳	۲۶۶۵۰۴۵/۳	۱۲/۸۵۷۱۴۲۸۶	۵/۳۸۵۷۱۴
انحراف معیار	۳۲۶۲۳۵۲۶/۵۵	۵۴/۷۵۱۰۹۸	۱/۱۳۷۴۸۷	۵۵۰۴۱۲۲۵/۳۲	۱۴/۰۵۵۲۸۴۴۳	۷/۶۱۵۲۹۱

منبع: نتایج پژوهش

۳. ماتریس استاندارد (نرمال شده z)

در ماتریس تصمیم، گزینه‌ها بر حسب شاخص‌هایی بیان شده‌اند که مقیاس‌های اندازه‌گیری مختلفی دارند و در این مرحله سعی در ازبین‌بردن واحدهای مختلف آن‌ها است که برای این کار از رابطه Z استاندارد استفاده می‌شود. یعنی میانگین مقادیر هر شاخص از مقدار هر خصوصیت کم شده و بر انحراف معیار آن تقسیم می‌شود.

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_j} \qquad (۷)$$

نرمال‌سازی

در انتهای ماتریس استاندارد برای هر کدام از شاخص‌های مثبت، بزرگ‌ترین عدد مثبت قابل مشاهده (ایده‌آل مثبت) و برای شاخص‌های منفی، بزرگ‌ترین عدد منفی (ایده‌آل منفی) تعیین می‌شود.

۴. محاسبه فاصله تاکسونومی

تعیین فاصله مرکب بین گزینه‌ها

در این بخش با داشتن ماتریس استاندارد Z، فاصله هر گزینه از گزینه‌های دیگر نسبت به هر یک از شاخص‌ها از رابطه زیر فاصله اقلیدسی

تعیین می‌شود.

$$D_{ab} = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} \left(Z_{aj} - Z_{bj}\right)^2} \qquad (۸)$$

فاصله مرکب بین گزینه‌ها

در اینجا a و b دو گزینه مورد ارزیابی هستند. این عملیات یک نوع محاسبه زوجی بین هر دو گزینه با هم است. به‌گونه‌ای که فاصله هر دو گزینه از خودش برابر صفر است و فاصله گزینه a و b مساوی بافاصله گزینه b از a است. باتوجه‌به موارد فوق ماتریس فواصل مرکب بین گزینه‌ها تشکیل می‌شود که قطر اصلی آن نشان‌دهنده فاصله هر گزینه با خودش است که برابر صفر خواهد بود.

جدول ۱۲: محاسبه فاصله مرکب بین گزینه‌ها

صنعت	ارزش افزوده	کارکن	ضریب مکانی	سهم از تولید ناخالص	تعداد کارگاه‌ها	رشد سالانه بخش
	x۱	x۲	x۳	x۴	x۵	x۶
صنایع کشاورزی و غذایی	۲/۳۱۷۴۶	۱/۸۳۱۳۸۴۴۷۵	۱/۳۵۶۳۷۳	۲/۳۲۵۵	۱/۴۳۳۱۱۶	-۰/۵۲۳۳۸
کانی‌ها و غیرفلزی	۰/۲۵۳۹۶۸	۱/۲۵۲۶۵۴۴۶۲	۱/۰۹۲۶۳۴	۰/۲۴۹۸۰۱	۱/۶۴۶۵۵۹	۲/۳۵۲۴۱
شیمیایی و پتروشیمی	-۰/۶۰۳۱۷	-۰/۷۱۳۵۶۷۰۶۴	-۱/۶۳۲۶۷	-۰/۶۱۶۶	-۰/۵۵۹۰۲	-۰/۷۰۷۲۲
خودرویی و ماشین‌سازی	-۰/۳۴۹۲۱	-۰/۳۲۱۰۵۳۰۱۸	-۰/۱۳۸۱۵	-۰/۲۵۳۲۵	-۰/۴۱۶۷۲	-۰/۰۹۰۰۴
ارتباطات و مخابرات	-۰/۶۸۲۵۴	-۰/۸۹۰۶۵۴۷۹۷	-۰/۹۲۹۳۷	-۰/۷۰۶۴۹	-۰/۹۱۴۷۶	-۰/۴۱۸۳۳
بهداشتی و پزشکی	-۰/۶۹۸۴۱	-۰/۵۸۰۲۹۴۸۵۳	۰/۵۶۵۱۵۵	-۰/۷۰۸۳۲	-۰/۹۱۴۷۶	۰/۰۹۳۷۹۶
منسوجات و فرش	-۰/۲۸۵۷۱	-۰/۵۷۸۴۶۹۲۰۶	-۰/۳۱۳۹۸	-۰/۲۹۰۶۴	-۰/۲۷۴۴۳	-۰/۷۰۷۲۲
بهترین Z	۲/۳۳۱۶	۱/۸۳۱۳	-۱/۶۳۲	۲/۳۲۵۵	۱/۶۴۶	۲/۳۵
gi	۴/۱۵۱۱۷۱	۴/۰۴۷۶۵۹۰۹۶	۶/۱۶۰۶۷۶	۵/۵۵۹۶۳۳	۶/۳۵۶۲۴۴	۶/۳۷۷۷۹۴

منبع: نتایج پژوهش

۵. تعیین فاصله مرکب بین گزینه‌ها

۶. تعیین حداکثر فاصله ممکن

در این گام کمترین میزان فاصله هر سطر از ماتریس تعیین می‌شود. سپس میانگین هر کدام از فاصله گزینه‌ها و انحراف معیار آن‌ها به دست می‌آوریم.

$$O_r = \bar{d}_r \pm 2Q_{dr} \qquad (۹)$$

$$O_r(+) = \bar{d}_r + 2Q_{dr}$$ (۱۰) حد بالا

$$O_r(-) = \bar{d}_r - 2Q_{dr}$$ (۱۱) حد پایین

همگن‌سازی گزینه‌ها

جدول ۱۳: محاسبه مقدار میانگین و انحراف از معیار

محاسبه مقدار میانگین و انحراف از معیار			
۱/۷۱۹۵۳۸۱۵۴۱۲۳۳	انحراف از معیار	۵/۴۴۲۲	میانگین
۸/۸۸۱۳	گام ۵: تعیین حداکثر فاصله تاکسونومی (میانگین + ۲ برابر انحراف از معیار)		

منبع: نتایج پژوهش

۷. تعیین اولویت‌ها

هریک از گزینه‌های تاکسونومی را بر حداکثر فاصله ممکن تقسیم می‌کنیم تا درجه تاکسونومی به دست آید.

7i= گزینه‌های تاکسونومی / حداکثر فاصله ممکن

صنایع اولویت‌دار در جهت تأسیس شهرک‌های فناوری (قبل از فاز خبرگان)					
منسوجات	ارتباطات	خودرویی	شیمیایی	کانی‌ها	صنایع کشاورزی

با استفاده از روش تاکسونومی عددی مشخص شد که کانی‌های غیرفلزی، صنایع کشاورزی و غذایی، خودرویی، ارتباطات و منسوجات از اولویت‌های ۱ تا ۶ جهت بررسی توسط خبرگان برخوردار هستند. به منظور تعیین دقیق اولویت‌های اعلامی بر اساس محدودیت‌ها و امکانات استانی از روش تاپسیس فازی نیز برای اولویت‌بندی یافته‌های پژوهش استفاده گردید.

بررسی نهایی اولویت‌های تعیین شده با روش خبره (AHP فازی) بر اساس امکانات و محدودیت‌های استانی

در این مرحله با استناد به یافته‌های تاپسیس فازی و تاکسونومی، اولویت‌های انتخابی برای تأیید و رتبه‌بندی به خبرگان در سازمان‌های مرتبط بامطالعه حاضر ارائه شد. نتایج این بررسی‌ها در جداول و نمودارهای بعدی، آورده شده است.

معرفی روش AHP فازی

در این روش با استفاده از عبارت‌های زبانی موجود در جدول زیر، مفهوم فازی بودن در تعیین ماتریس‌های مقایسه زوجی دخالت داده می‌شود؛ بنابراین با تعمیم موارد فوق، روش‌های ارائه می‌گردد که در آن‌ها از اعداد فازی برای بیان میزان ارجحیت المان‌ها استفاده می‌شود.

کد	عبارت کلامی	L	M	U
۱	ارجحیت/اهمیت برابر	۱	۱	۳
۲	ارجحیت/اهمیت کم	۱	۳	۵
۳	ارجحیت/اهمیت زیاد	۳	۵	۷
۴	ارجحیت/اهمیت خیلی زیاد	۵	۷	۹
۵	ارجحیت/اهمیت فوق‌العاده زیاد	۷	۹	۱۱

برای توضیح روش AHP فازی در ابتدا به تشریح روش آنالیز توسعهٔ چانگ پرداخته می‌شود، زیرا این روش از سایر روش‌های AHP فازی ساده‌تر بوده و در ضمن مشابه با روش AHP کلاسیک است. مفاهیم مورداستفاده در AHP فازی به روش آنالیز توسعه عبارت‌اند از:

تعریف ۱: در این روش برای پیشگیری از ابهام ناشی از عدم قطعیت در تصمیم‌گیری در همه مراحل اعداد فازی مثلثی به کاربرده شده است. یک عدد فازی مثلثی که با m= (I, m, u) نشان داده می‌شود.

تعریف ۲: اگر دو عدد فازی مثلثی مثل M1= (l1, m1, u1) و M2= (l2, m2, u2) وجود داشته باشد، به طوری که l1, m1, u1>0 آن گاه:

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1, m_1, u_l) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \qquad (۱۲)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1, m_1, u_l) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \qquad (۱۳)$$

$$m_1^{-1} = (l_1, m_1, u_l)^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1}\right) \qquad (۱۴)$$

چنانچه {X={x1, x2, …, xn} مجموعه اهداف و {U={u1, u2, …, un} مجموعه آرمان‌ها معرفی شوند، آنگاه بر طبق روش آنالیز توسعهٔ چانگ با درنظرگرفتن هر هدف، آنالیز توسعه را می‌توان برای هر یک از آرمان‌ها (gi) انجام داد؛ بنابراین می‌توان به‌صورت زیر m مقدار آنالیز توسعه برای هر هدف داشت:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^n \quad i = 1, 2, \dots, n \qquad (۱۵)$$

$$\begin{bmatrix} & U_1 & U_2 & \cdots & U_m \\ X_1 & M_{g_1}^1 & M_{g_1}^2 & \cdots & M_{g_1}^m \\ X_2 & M_{g_2}^1 & M_{g_2}^2 & \dots & M_{g_2}^m \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_n & M_{g_n}^1 & M_{g_n}^2 & \cdots & M_{g_n}^m \end{bmatrix}$$

حال می‌توان مراحل آنالیز توسعه چانگ را به‌صورت زیر بیان نمود:

مرحله ۱: در مرحله اول باید بسط مرکب فازی را برای هر هدف به دست آورد. اگر M1gi, M2gi, …, Mngi مقادیر آنالیز توسعه iامین هدف به ازای m آرمان باشد آنگاه مقدار بسط مرکب فازی برای iامین معیار به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j} \otimes \left(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} \tilde{M}_{g_i}^{j}\right)^{-1} \quad (۱۶)$$

که در این فرمول j، نماینده هرکدام از آرمان‌ها است. چنانچه $M^{1}_{gi} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ باشد آنگاه M^{j}_{gi} $\sum$ به‌وسیله عملگر جمع فازی روی آنالیز توسعه m آرمان به‌صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j} = (l_{i1}, m_{i1}, u_{il}) \oplus (l_{i2}, m_{i2}, u_{i2}) \oplus \dots \oplus (l_{im}, m_{im}, u_{im}) = \left(\sum_{j=1}^{m} l_{ij}, \sum_{j=1}^{m} m_{ij}, \sum_{j=1}^{m} u_{ij}\right) = \left(l_i^{'}, m_i^{'}, u_i^{'}\right) \quad (۱۷)$$

مرحله ۲: محاسبه درجه ارجحیت (درجه‌ی امکان‌پذیری Si بر Sk).

چنانچه Si= (li, mi, ui) و Sk= (lk, mk, uk) باشد، آنگاه درجهٔ ارجحیت Si بر Sk که با V (Si>Sk) نمایش داده می‌شود، به‌صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$V(Si > Sk) = SUP_{x \geq y} (\min \{\alpha si (x), \alpha sk (y)\}) \quad (۱۸)$$

که برای اعداد فازی مثلثی معادل با رابطهٔ زیر است:

$$V\left(\tilde{S}_i > \tilde{S}_k\right) = a_{si}(d) \begin{Bmatrix} 1 & m_i \geq m_k \\ 0 & l_k \geq u_i \\ \frac{l_k - u_i}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} & otherwise \end{Bmatrix} \quad (۱۹)$$

مرحله ۳: محاسبه درجه اهمیت درجه امکان‌پذیری یک عدد فازی محدب S که بزرگ‌تر از k عدد فازی محدب Si: i=1, 2, …, k باشد به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$V (S \geq S1, S2, \dots, Sk) = V ((S \geq S1), (S \geq S2), \dots, (S \geq Sk)) = \min\{ (V (S \geq S1), V (S \geq S2), \dots, V (S \geq Sk)\} = \min\{ (S \geq Si)\}\ i=1, 2, . ., k \quad (۲۰)$$

چنان چه فرض کنیم که k=1, 2, …, n باشد و d' (Ai)=min V (Si≥Sk) باشد آنگاه بردار وزن به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$W' = (d' (A1), d' (A2) \dots d' (An)) \quad (۲۱)$$

قابل‌ذکر است که وزن‌های به‌دست‌آمده غیرفازی هستند.

مرحله ۴: نرمالیزه کردن بردار W' و بدست آوردن بردار وزن نرمالیزه شده.

$$W = (d (A1), d (A2) \dots d (An)) \quad (۲۲)$$

برای بررسی مهم‌ترین صنایع استان به‌منظور ایجاد شهرک فناوری، ابتدا شاخص‌های ایجاد شهرک از طریق بررسی نظر خبره، تعیین گردیدند. این شاخص که عبارت‌اند از زیرساخت‌ها (ترابری، فرهنگی، اقتصادی، ارتباطاتی و...)، صنایع پشتیبان (وجود صنایع اصلی، بالادستی و پایین‌دستی مرتبط با حوزه

شهرک فناوری هدف) و توجیه اقتصادی طرح (ایجاد درآمد پایدار محلی، اشتغال‌زایی، توجیهات هزینه‌ای و...).

جدول ۱۴: اولویت‌بندی نهایی

	صنایع تبدیلی - کشاورزی	کانی غیرفلزی	فرش - صنایع‌دستی	خودرویی	بهداشتی - دارویی
صنایع تبدیلی - کشاورزی		(۳.۰۰۰.۷.۰۰۰.۱۱.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۸.۲۷۳.۱۱.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۸.۷۵۶.۱۱.۰۰۰)	(۷.۰۰۰.۸.۹۹۹.۱۱.۰۰۰)
کانی غیرفلزی			(۳.۰۰۰.۷.۷۵۶.۱۱.۰۰۰)	(۳.۰۰۰.۷.۶۰۹.۱۱.۰۰۰)	(۳.۰۰۰.۷.۵۴۴.۱۱.۰۰۰)
فرش - صنایع‌دستی				(۳.۰۰۰.۶.۶۱۸.۱۱.۰۰۰)	(۳.۰۰۰.۶.۳۷۶.۱۱.۰۰۰)
خودرویی					(۳.۰۰۰.۶.۶۸۵.۱۱.۰۰۰)
بهداشتی - دارویی					

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۵: مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به صنایع تبدیلی- کشاورزی

	توجیه اقتصادی	صنایع پشتیبان محلی	زیرساخت‌ها
توجیه اقتصادی		(۱.۰۰۰.۵.۰۹۵.۹.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۷.۶۱۱.۱۱.۰۰۰)
صنایع پشتیبان محلی			(۱.۰۰۰.۳.۹۸۶.۷.۰۰۰)
زیرساخت‌ها			

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۶: مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به کانی- غیرفلزی

	توجیه اقتصادی	صنایع پشتیبان محلی	زیرساخت‌ها
توجیه اقتصادی		(۳.۰۰۰.۶.۰۲۸.۹.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۸.۰۵۴.۱۱.۰۰۰)
صنایع پشتیبان محلی			(۱.۰۰۰.۳.۵۵۹.۷.۰۰۰)
زیرساخت‌ها			

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۷: مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به فرش- صنایع دستی

	توجیه اقتصادی	صنایع پشتیبان محلی	زیرساخت‌ها
توجیه اقتصادی		(۳.۰۰۰.۵.۳۹۰.۹.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۷.۸۲۵.۱۱.۰۰۰)
صنایع پشتیبان محلی			(۱.۰۰۰.۴.۰۵۹.۹.۰۰۰)
زیرساخت‌ها			

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۸: مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به صنایع خودروی

	توجیه اقتصادی	صنایع پشتیبان محلی	زیرساخت‌ها
توجیه اقتصادی		(۳.۰۰۰.۵.۴۸۶.۹.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۶.۴۳۲.۱۱.۰۰۰)
صنایع پشتیبان محلی			(۱.۰۰۰.۳.۷۶۵.۷.۰۰۰)
زیرساخت‌ها			

منبع: نتایج پژوهش

جدول ۱۹: مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به بهداشتی- دارویی

	توجیه اقتصادی	صنایع پشتیبان محلی	زیرساخت‌ها
توجیه اقتصادی		(۳.۰۰۰.۵.۶۹۶.۹.۰۰۰)	(۵.۰۰۰.۸.۲۷۵.۱۱.۰۰۰)
صنایع پشتیبان محلی			(۱.۰۰۰.۳.۳۶۲.۷.۰۰۰)
زیرساخت‌ها			

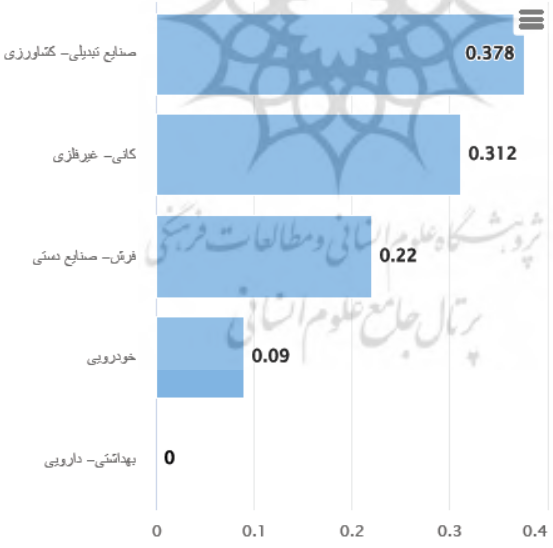
منبع: نتایج پژوهش

جدول ۲۰: رتبه‌بندی بر اساس اولویت‌های نهایی

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۱	صنایع تبدیلی- کشاورزی	۰/۳۷۸
۲	کانی- غیرفلزی	۰/۳۱۲
۳	فرش - صنایع‌دستی	۰/۲۲
۴	خودرویی	۰/۰۹
۵	بهداشتی - دارویی	۰

منبع: نتایج پژوهش

همان‌طور که از جدول بالا مشخص است بر اساس اولویت نهایی، صنایع تبدیلی - کشاورزی رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه‌های بعدی به ترتیب به کانی - غیرفلزی، فرش - صنایع‌دستی، خودرویی و بهداشتی - دارویی تعلق می‌گیرد.



منبع: نتایج پژوهش

نمودار ۳: وزن‌ها بر اساس اولویت‌های خبرگان

۶. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات سیاستی

بررسی حوزه‌های دارای مزیت نسبی و رقابتی بر اساس مدل SWOT

استراتژی‌های راهبرد تهاجمی (SO)

- ایجاد مراکز فنی و تحقیقاتی در راستای کنترل و نظارت بر استفاده از سموم کشاورزی در بخش‌های مختلف تولیدات کشاورزی و معرفی سموم و آفت‌کش‌های مورد تأیید سازمان خواربار و کشاورزی به‌منظور تسهیل صادرات تولیدات و محصولات کشاورزی
- ایجاد زیر ساخت‌ها و حمایت‌های فنی و تأسیساتی از سوی سازمان‌ها و نهادهای متولی توسعه صنعتی استان و کشور و کمک به ایجاد صنایع تولیدی، صنعتی و فراوری محصولات کشاورزی
- ارتقا و گسترش فعالیت‌های آبیاری نوین و آبخیزداری جهت کاهش اثرات زیان‌بار خشکسالی، کنترل روان آب‌ها و تقویت سطح آب سفره‌های زیرزمینی و ازبین‌رفتن غنای خاک در بخش زراعت و باغداری
- تقویت تحقیقات بازار در راستای افزایش تولید و فراوری محصولات کشاورزی با اولویت محصولات استراتژیک و صادراتی (توت‌فرنگی، سیب‌زمینی، نخود، و...)
- فراوری و بسته‌بندی محصولات کشاورزی و تأمین بخشی از کالاهای موردنیاز (در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی) جهت دستیابی به امنیت غذایی و افزایش صادرات و خلق ارزش افزوده برای استان و کشور
- ایجاد مشاغل جانبی و مرتبط با صنایع تبدیلی کشاورزی باتوجه‌به موقعیت استراتژیک و ارتباطی استان کردستان و دسترسی این استان به استان‌های مهم کشور و مرز مشترک با عراق
- تقویت بنیان‌های اقتصادی با نقش‌پذیری جدید افراد تحصیل‌کرده و کشاورزان باهدف اشتغال‌زایی جهت جذب، افزایش و پایداری جمعیت در نقاط مختلف استان که با معضل مهاجرت مواجه هستند

استراتژی‌های تدافعی (WT)

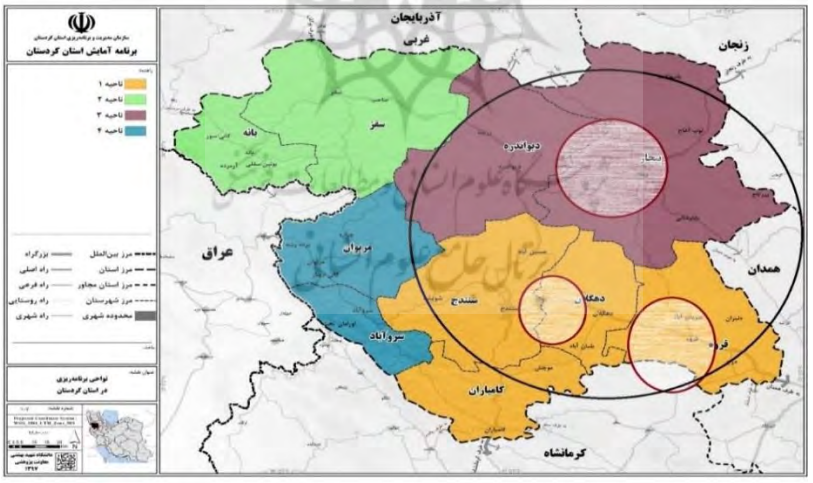
- حمایت و ارائه راه‌حل‌های کاربردی به کشاورزان به‌منظور به‌کارگیری روش‌های نوین آبیاری و استفاده از سیستم‌های آبیاری مدرن جهت استفاده مناسب از منابع آبی زیر زمینی و جاری استان
- تدوین برنامه‌ها و اهداف بلندمدت در راستای حرکت به سمت ایجاد و راه‌اندازی شهرک فناوری صنایع تبدیلی و تکمیلی کشاورزی در سطح استان در راستای تکمیل زنجیره ارزش و خلق درآمد بیشتر برای استان
- ایجاد نهاد و مدیریتی یکپارچه متشکل از کلیه، تعاونی‌ها، نهادهای توسعه و برنامه‌ریزی استانی، برای ساماندهی و برنامه‌ریزی فعالیت‌های کشاورزی و تبدیلی به‌منظور تنوع‌بخشی و کمک به اقتصاد صنعتی استان

- ارتقای مهارت‌های عمومی مردم دررابطه‌با تشکیل و حمایت از انجمن‌های مردم‌نهاد با رویکرد زیست‌محیطی و تولیدی محصولات کشاورزی و توجه به تولید محصولات ارگانیک و بازارپسند جهانی

استراتژی‌های راهبرد رقابتی (ST)

- کمک و تسهیل مجموعه خدمات اداری و زیرساختی به‌منظور رفع موانع بانکی و مالی برای تولیدکنندگان و کارآفرینان استانی که در امر تولیدات کشاورزی و صنایع مرتبط با آن فعالیت دارند
- اصلاح الگوهای حمایت از کشاورزان، فعالان حوزه صنایع تبدیلی کشاورزی همانند پرداخت وام، اعتبارات و یارانه به کشاورزان بر اساس ظرفیت‌های واقعی فعالان و شناسایی نیاز واقعی آن‌ها باتوجه‌به ابعاد زمانی و مکانی برای تقویت توان اقتصادی استان
- استفاده از شیوه‌های نوین کشت و افزایش حجم و کیفیت تولیدات کشاورزی در راستای معرفی و فروش در بازارهای بیرون از استان و جذب سرمایه‌گذاری خارجی در بخش صنایع تبدیلی کشاورزی

در این بخش از مطالعه، سعی می‌گردد تا با بررسی اسناد بالادستی توسعه استان کردستان، توجیهات ایجاد شهرک‌های فناوری هدف به‌صورت خاص مورد تدقیق قرار گیرد.



منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۴: نواحی برنامه‌ریزی استان کردستان در افق سال ۱۴۲۰، (نقشه اصلی از سند آمایش استان کردستان)

عموم مناطق موردنظر در برنامه افق ۱۴۲۰ که بر اساس آن قرار است ساختار فضایی نظام نوآوری منطقه‌ای در استان کردستان در جهت ایجاد هم افزایی ناشی از نوآوری و کارآفرینی در این استان تعریف شود، بطور ویژه‌ای در کنار شهرک‌های فناوری پیشنهادی قرار دارند. هرچند اجزای اصلی این

نظام در بخش‌های دیگر تشریح شده و نقش آن در هر یک از نظامات دیگر بیان شده، اما خود این فعالیت‌ها می‌توانند در کنار یکدیگر یک الگوی فضایی را ایجاد کنند که از تجمع و همگرایی این فعالیت‌های نوآورانه، ساختار فضایی ویژه‌ای ایجاد کنند و بتوانند علاوه بر نقش‌های متفاوت هر یکی از کانون‌ها و مراکز نوآوری یک هدف ویژه یعنی توسعه دانش بنیان را برای استان به ارمغان آورند که این الگوی توسعه، یکی از محورهای اصلی تولید ارزش افزوده و ارتقاء در کشورهای پیشرو است. پارک علم و فناوری در استان کردستان در افق برنامه آمایش شامل یک مرکز رشد جامع در شهر سنندج، واحد یک مرکز رشد اقماری در شهر مریوان، دو مرکز نوآوری و شکوفایی خلا قیت در شهرهای سنندج و دیواندره، یک مرکز نوآوری انرژ یهای نو در شهرستان مریوان و یک شهرک فناوری پیشنهادی در شهرستان سنندج است.

خدمات برتر آموزش عالی استان کردستان شامل سه سطح خدمات برتر فرااستانی، استانی و ناحیه‌ای است که باتوجه‌به سیاست‌گذاری‌های صورت‌گرفته شهر سنندج در سطح نخست و در مقیاس فرااستانی خدمات برتر آموزش عالی را ارائه می‌دهد. بر اساس نقشه سطح‌بندی نظام آموزش عالی استان در افق ۱۴۲۰، اکثر تغییرات سطوح به شکل ویژه‌ای در مناطق شهرک‌های فناوری هدف انجام خواهد پذیرفت.

باوجود ظرفیت‌های فراوان، بیشترین درصد محصولات کشاورزی تولید شده در استان کردستان به‌صورت خام‌فروشی از استان خارج می‌شود. معمولاً کشاورزان کردستان محصولات خود را خام‌فروشی می‌کنند و به دلیل اینکه محصول تولیدی آنها بیشتر از چند روز نمی‌تواند در انبار دوام بیاورد و احتمال خراب‌شدن آن بالا است آن‌ها محصولات خود را باقیمت بسیار پایین به دست فروشندگان بازار می‌رسانند این در حالی است ارزش افزوده‌ای که در صنعت فراوری و بسته‌بندی وجود دارد بسیار بیشتر از سودی است که در فروش خام به دست می‌آید. استان کردستان از لحاظ صنایع تبدیلی، فراوری و بسته‌بندی ضعف دارد و سالانه میلیاردها ریال محصولات کشاورزی به علت نبود صنایع فراوری به ضایعات تبدیل می‌شود و ضرر این مسئله به تولیدکنندگان تحمیل می‌شود

موقعیت قرارگیری استان کردستان در همسایگی کشور عراق و توانایی این استان در ترانزیت محصولات فراوری شده معدنی که به کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و انرژی منجر خواهد شد، از پتانسیل‌های بااهمیت این استان است که خواهد توانست توجه سرمایه‌گذاران صنعتی و معدنی را به خود معطوف کند. ازاین‌رو ایجاد واحدهای تولیدی مصالح ساختمانی نسوز در استان قابل‌توجیه اقتصادی خواهد بود. توسعه راهکارهای فنی و تخصصی در استان کردستان برای توسعه فناوری‌های موجود ضروری است. در شهرک‌های فناوری و واحدهای پیشرو برای ارتقای فناوری‌های فناوری، لازم است دانشجویان و متخصصان رشته‌های پیشرفته و یا فعالان این‌گونه رشته‌ها، حمایت‌ها و انتخاب‌ها و بسترهای لازم را بر اساس تخصص و نیاز خود برای ایجاد واحدهای فناور فراهم کنند. لازم به ذکر است که علاوه بر نهادها و صندوق نوآوری و شکوفایی، نهادهای دیگری مانند نهادهای حاکمیتی با نگاه حمایتی و افق بلندمدت و توجه کمتر به درآمدهای سریع و کوتاه‌مدت اقتصادی ممکن است

قادر به ایجاد فناوری شهر و یا ایجاد واحدهای با تکنولوژی بالا و حمایت از توسعه اقتصادی و صنعتی استان باشند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع ندارند.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان به طور مساوی در نگارش سهیم بودند.

References

Ajmera P. (2017). Ranking the strategies for Indian medical tourism sector through the integration of SWOT analysis and TOPSIS method. *International journal of health care quality assurance, 30* (8), 668–679. https://doi. org/10. 1108/IJHCQA-05-2016-0073

Bamdad, N., Gholam A. F. & Parisa, R. (2008). A model for marketing management of science and technology parks. Quart. J. Res. Plann. Higher Educ., 14 (3): 69-95. (in persion)

Brasil, N. (2016). Presidência da República. Lei 13243 de 11 de janeiro de 2016. Retrieved from http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243. htm

Burbridge, M., & Morrison, G. M. (2021). A Systematic Literature Review of partnership development at the university–industry–government nexus. *Sustainability*, *13*(24), 13780. https://doi.org/10.3390/su132413780

Caglar, A. E., Daştan, M., Mehmood, U., & Avci, S. B. (2023). Assessing the connection between competitive industrial performance on load capacity factor within the LCC framework: Implications for sustainable policy in BRICS economies. *Environmental science and pollution research international*. https://doi.org/10.1007/s11356-023-29178-1

Colombo, M. G., & Delmastro, M. (2002). The determinants of organizational change and structural inertia: technological and organizational factors. *Journal of Economics and Management Strategy*, 11, 595– 635. https://doi.org/10. 1111/j. 1430-9134. 2002. 00595. x

Drucker, J. M., Kayanan, C. M., & Renski, H. C. (2019). Innovation Districts as a Strategy for Urban Economic Development: A Comparison of Four Cases. *Available at SSRN 3498319*. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3498319

Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research policy*, *36*(7), 949-963. https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003.

Eom, B. Y., & Lee, K. (2010). Determinants of industry–academy linkages and, their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. *Research policy*, *39*(5), 625-639. https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.01.015

European Commission. (2013). Setting up, managing and evaluating EU science and technology parks

Faramarzpur, M. (2009). Challenging factors for growth centers and science and technology parks, Biotechnology Monthly, 13, 7-4. (in Persian)

Farjadi, G. A. & Riahi, P. (2016). surveying the local market of science and technology parks in Iran. Quarterly journal of research and planning in higher education. 2(13). (in Persian)

Fochler, M. (2016). Beyond and between academia and business: How Austrian biotechnology researchers describe high-tech startup companies as spaces of knowledge production. *Social studies of science*, *46*(2), 259-281. https://doi.org/10.1177/0306312716629831

Ghoronh, H., Tabaian, S. K., Bushehri, A. R., & Ghorbani, S. (2017). Identifying and prioritizing policy tools to support new technology-based firms' cooperation with public industries in Iran, a futures studies approach. *Journal of Futures Studies*, *22*(1), 57-72. DOI:10.6531/JFS.2017.22(1).A57

Haeri Izadi, M. (2006). Science parks, expectations, models and achievements. Quart. J. Technol. Dev. (Roshd-e-Fanavari), 8: 26. (in Persian)

Hamhami, A., Amrani, A. K., & Smahi, A. (2020). Environmental economics in Algeria: Empirical investigation into the relationship between technological policy, regulation intensity, market forces, and industrial pollution of Algerian firms. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(36), 45419-45434. https://doi.org/10.1007/s11356-020-10411-0

Hosang, M. (2014). Venture capital investment in the life sciences in Switzerland. *Chimia*, *68*(12), 847-847. https://doi.org/10.2533/chimia.2014.847

http://www.rieti.go.jp/en/projects/program/pg-06/index.html

https://www.gfmag.com/global-data/non-economic-data/best-tech-countrie (2023)

Jafari, M. (2009). Ruling trends in the field of service technologies. Tadbir Monthly, 17th year, number 178. 2005- Pourezat, Aliasghar; Qalipour, Arin and Nadir Khanlou, Samira. (Identification and prioritization of effective factors in commercialization of knowledge in universities). *Journal of Entrepreneurship Development*, second year, number 7, spring (in Persian)

Jafari, M., Akhavan, P., & Akhtari, M. (2012). Knowledge Management: A Comprehensive Overview of the Tools and Techniques. *Rasa Cultural Services Institute*, Tehran.

Jafarnejad, A. & A. Ghasemi, (2008). Providing the model of technology acquisition according to the strategy of intellectual capital (case study: Companies located in science and technology park of University of Tehran. Quart. J. IT Manag., 1: 19-36. (in Persian)

Koh, F. C., Koh, W. T., & Tschang, F. T. (2005). An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of business venturing*, *20*(2), 217-239. https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2003.12.002

Lamperti, F., Mavilia, R., & Castellini, S. (2017). The role of Science Parks: a puzzle of growth, innovation and R&D investments. *The Journal of Technology Transfer*, *42*, 158-183. https://doi.org/10.1007/s10961-015945 5-2.

Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2001). Science parks in Sweden–industrial renewal and development?. *R&d Management*, *31*(3), 309-322. https://doi.org/10.1111/1467-9310.00219

Majlis Research Center - Deputy for Infrastructure Research and Production Affairs - rc. majlis. ir

Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation (2011), "The Top: Towards a New Enterprise Policy", 4 February 2011

Nasution, H. N., Mavondo, F. T., Matanda, M. J., & Ndubisi, N. O. (2011). Entrepreneurship: Its relationship with market orientation and learning orientation and as antecedents to innovation and customer value. *Industrial marketing management*, *40*(3), 336-345. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.08.002

Nikina, A., Piqué, J., & Miquel, J. (2016). *Areas of innovation in a global world: Concept and practice*. Campanillas: IASP.

Nummela, N., Puumalainen, K., & Saarenketo, S. (2005). International growth orientation of knowledge-intensive SMEs. *Journal of International Entrepreneurship*, *3*, 5-18.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) - oecd.org

Organization of industry, mining and trade (mimt.gov.ir)

Organization of Small Industries and Industrial Towns of Iran- eservice.isipo.ir

O'Shea, R., Allen, T. J., O'Gorman, C., & Roche, F. (2004). Universities and technology transfer: A review of academic entrepreneurship literature. *Irish Journal of Management*, *25*(2).

Parry, M. (2020). Science and technology parks and universities–facing the next industrial revolution. *Higher Education in the Arab World: Building a Culture of Innovation and Entrepreneurship*, 109-140.

Rowe, D. (2013). Setting up, Managing and Evaluating EU Science and Technology Parks. Brussels: EU Commission, Forthcoming.

Salvador, E. (2011). Are science parks and incubators good "brand names" for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, *36*(2), 203-232. DOI 10.1007/s10961-010-9152-0

Segal, N. S. (1986). Universities and technological entrepreneurship in Britain: some implications of the Cambridge phenomenon. *Technovation*, *4*(3), 189-204. https://doi.org/10.1016/0166-4972(86)90012-X

Siegel, D. S., Westhead, P., & Wright, M. (2003). Assessing the impact of university science parks on research productivity: Exploratory frm-level evidence from the United Kingdom. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1357–1369. https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00086

Taati, M. and Bahrami, M. (2009). A comparative study of factors affecting the future of science and technology management in Iran until the horizon of 2025 based on the experts and policy makers' viewpoint. Quart.J.Sci. Technol. Policy, 2 (2): 47-61. (in Persian)

Tavallaei, M. (2006). Strengths, weaknesses, opportunities and threats of Science Parks in Iran: The effects of new technologies. Quart.J.Technol.Dev.(Roshd -e- Fanavari), 8: 26. (in persian)

Weng, X. H., Zhu, Y. M., Song, X. Y., & Ahmad, N. (2019). Identification of key success factors for private science parks established from brownfield regeneration: A case study from China. *International journal of environmental research and public health*, *16*(7), 1295. https://doi.org/10.3390/ijerph16071295

Yang, W. T., & Lee, W. H. (2000). A study on management performance of Taiwan high technology industry–the Hsinchu Science Park experience. *Journal of Information and Optimization Sciences*, *21*(1), 19-44. https://doi.org/10.1080/02522667.2000.10699435

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Vol 3, No 3, Fall 2024, Page: 132-165
The Economic Policies And Research
DOI: 10.22034/jepr.2024.141494.1128

Strategies and Policies for the Development of Technology Cities in Kurdistan Province

Reza Shafei[1]
Kimia Rahimi [2]

Received: 10/06/2024 Accepted: 31/12/2024

Introduction

In today's world, technology is recognized as one of the most critical factors driving economic and industrial development. Advanced technologies, in particular, play a pivotal role in enabling countries to excel in economic growth, industrial advancement, and technological innovation. As knowledge-based economies emerge, global competition has intensified, bringing profound changes to the global landscape (Kagler et al., 2023). A report by the Institute for Business Studies and Research of the Samat Organization highlights technology promotion policies in the industry, mining, and trade sectors. The report identifies key pathways to technology access—including internal technology development, external acquisition, and technology spillovers—while also categorizing companies by size (start-ups, small, medium, and large). Science and technology parks are viewed as a bridge to transition traditional economic foundations toward advanced technology, addressing the challenge of scientific underdevelopment in many nations (Jafari, 2007). To facilitate connections between knowledge-based companies and technology parks with technology exchange networks, it is essential to establish a comprehensive technology development network within the Ministry of Industry, Mines, and Trade. Such networks can address the diverse technological needs of applicant companies. Governments must take targeted measures to support industrial and technology parks by attracting the most promising and innovative companies to these parks (Leclois et al., 2019). The International Association of Science Parks (IASP) defines a science and technology park as an organization managed by professionals aiming to increase wealth through innovation and fostering constructive competition. These parks serve as hubs for companies and institutions driven by knowledge and expertise (Bamdad et al., 2005). In Iran, the focus of economic policy has shifted toward reducing dependency on petroleum revenues by strengthening the economy

1. Associate Prof., Department of Business Management, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
Corresponding Author Email: r.shafei@uok.ac.ir
2. M.Sc., Department of Business Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
Email: Rahimikimia1997@gmail.com

through new production methods, fostering knowledge-based enterprises, and promoting entrepreneurship. Entrepreneurship, in this context, involves identifying and innovating opportunities to create wealth (Hani et al., 2011). Although Iran is at the early stages of technological development and establishing technology towns, swift planning and execution are required to align with global advancements. Kurdistan Province, for instance, possesses significant potential—including an educated workforce, unique geographical conditions, and abundant natural resources. However, the province has faced challenges such as limited financial resources, capital flight, migration of skilled labor, and underutilization of industrial capacities. These issues, compounded by past neglect of infrastructure—such as communication networks, energy supply, and transportation—have hindered industrial growth (Parliamentary Research Center). To transition Kurdistan Province toward a knowledge-based economy, it is critical to support both emerging start-ups and established industries. While some industries in the province, such as mining, steel, petrochemicals, and agriculture, have the capacity to rapidly adopt new technologies and meet export demands, insufficient support risks stalling their progress. Policymakers must balance efforts to nurture start-ups while offering tailored programs to sustain experienced industries. Comprehensive support, including financial assistance and infrastructure development, can enable these companies to enhance their research capabilities and commercialize innovative products.

The presence of specialized technology towns equipped with modern infrastructure can mitigate many challenges faced by Kurdistan's industrial companies. Facilitating the industrialization and commercialization of innovative ideas requires urgent action, along with technical and strategic solutions tailored to the province's needs.

Methodology

This study employs a scoping methodology to explore priorities and strategies for developing technology towns in Iran, with a particular focus on Kurdistan Province. The research involved experts from the Industrial Towns Company, the Samat Organization, and the University of Kurdistan. A questionnaire was distributed among these experts to assess the province's capacities and its comparative and competitive advantages.

Results and Discussion

The findings reveal that Kurdistan Province's most promising industries include agro-industrial transformation, mineral non-metallic industries, and the carpet industry. Development strategies for technology towns were analyzed using the SWOT planning model to identify gaps and industry needs. Recommendations were made to align technology town initiatives with the Kurdistan Province Development Document and national policy frameworks.

Conclusion

Developing tailored technical and specialized solutions is vital to advancing technology in Kurdistan Province. Science and technology parks should provide

platforms for students and experts in advanced fields to establish technology units based on their expertise. Supportive institutions, alongside innovation funds and long-term government programs, must prioritize sustainable development over immediate economic returns. By creating an enabling environment for high-tech units and innovative industries, Kurdistan Province can overcome existing challenges and achieve meaningful economic and industrial progress.

Keywords: Technology Cities, Industrial Priorities of Kurdistan province, SWOT, Competitive Technologies

JEL Classification: G15, O30

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی