

بررسی شرایط و رتبه‌بندی واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان لرستان با روش ویکور

اعظم شیری^۱، محمدرضا جعفری^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰ نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

باتوجه به اینکه عملکرد تولیدکنندگان تأثیر به‌سزایی در اقتصاد و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی مدیران و برنامه‌ریزان هر کشور دارد. لازم است کسب‌وکارها در بازه‌های زمانی مختلف مورد ارزیابی قرار گیرند که در نهایت هر ارزیابی و بررسی شرایط واحدهای فعال باتوجه به میزان تولیدشان سنجیده شود. در این پژوهش، روش تحقیق به‌صورت پیمایشی و توصیفی - تحلیلی است که با به‌کارگیری روش کمی و کیفی، ابتدا به کمک پرسش‌نامه طراحی شده شرایط فعلی واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان را سنجیده و بنا بر خروجی پرسش‌نامه‌ها و معیارهای مورد تأیید مدیران شهرک‌ها ۳۶ واحد که تولید زیر پنجاه درصد ظرفیت اسمی ثبت شده‌شان را دارند، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. معیارهای مورد بررسی واحدها توسط خبرگان به روش AHP طبقه‌بندی و وزن‌دهی می‌شوند. سپس واحدها با روش VIKOR مورد رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند. بنابر بررسی‌ها واحد با کد A۲۷ در گروه صنایع کانی غیر فلزی، A۲۸ در گروه صنایع غذایی، A۳۲ در گروه صنایع کانی غیر فلزی و A۱۹ در گروه صنایع فلزی، رتبه‌های برتر بررسی می‌باشند. در نهایت به بحث و بررسی در رابطه با این واحدها پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: شهرک‌صنعتی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، دلفی، تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی، رتبه‌بندی ویکور.

^۱ کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه امام جواد (ع)، یزد، ایران، Azamshiri۴۰@gmail.com

^۲ استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، Jafari_mohammadreza@pnu.ac.ir

۱- مقدمه

باتوجه به اینکه امروزه رقابت گسترده‌ای در حیطه تولید و خدمات برای کلیه کسب‌وکارها وجود دارد، یکی از راه‌های دوام صاحبان کسب‌وکار در این عرصه ایجاد ارزش برای صنعت مربوطه می‌باشد. ایجاد ارزش در شرکت‌ها یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران محسوب می‌شود (زرا نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). ارزش آفرینی در صورتی می‌تواند صحیح و موثر باشد که پیش از آن کسب‌وکار مدنظر مورد ارزیابی قرار گیرد.

کارایی و بهره‌وری یکی از اساسی‌ترین ابزارهای توسعه صنعتی، اقتصادی و اجتماعی هر کشور محسوب شده و قدرت و توان لازم را برای حل بسیاری از معضلات اقتصادی فراهم می‌آورد. مسئله اصلی در بهبود بهره‌وری و کارایی نیروی کار، دیگر ایجاد ثروت نیست بلکه ایجاد ظرفیت‌هایی است که خالق ثروت هستند و این افزایش ظرفیت در توجه به عامل انسانی نهفته است. امروزه موضوع کارایی، بهره‌وری و کوشش در راه ارتقای آنها برای کلیه کشورها اعم از در حال توسعه و یا توسعه یافته، به یک آرمان ملی تبدیل شده، و ادامه حیات سعادت کشورها به میزان بسیار زیاد به توان تولید، حداکثر ستاده ممکن در ازای واحدهای مصرف شده، به‌مراه افزایش مستمر کیفیت کالاها و خدمات ارائه شده، بستگی پیدا کرده است (پان^۱ و همکاران، ۲۰۲۳).

در حقیقت کارایی عملکرد تجاری یکی از مباحثی است که در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد بحث و توجه قرار دارد. در محیط رقابتی پر سرعت امروز شرکت‌ها نیاز دارند تا به طور فزاینده‌ای تلاش کنند و با حداکثر سرعت خدمات و کالای خود را به مشتریان عرضه کنند (اتاهن و کو^۲، ۲۰۰۱).

در دنیای امروز موضوع ارزیابی عملکرد در سازمانها تا آن حد اهمیت یافته است که صاحب نظران دانش مدیریت معتقدند که آنچه را که نتوان اندازه‌گیری نمود نمی‌توان مدیریت کرد. مدیران در سطوح مختلف سعی دارند عملکرد مدیران و کارکنان پایینتر از خود را مورد ارزیابی قرار دهند و دائماً عملکرد آنها را با برنامه‌ها و اهداف سازمان تطبیق دهند تا از نقاط ضعف و قوت آنها اطلاع یابند و بر اساس آن روند پیشبرد برنامه‌ها را ارزیابی کنند و همچنین برنامه‌های آتی سازمان را تدوین نمایند

از طرفی باید در نظر داشت اغلب کارخانجات ایران را صنایع کوچک و متوسط تشکیل می‌دهند که می‌توانند ارزنده‌ترین نقش را در چرخه توسعه اقتصادی، اجتماعی و توسعه صنعتی کشورها ایفا نمایند. یکی از روش‌های بهره‌برداری بهینه از قابلیت‌های این نوع صنایع، مکان‌یابی دقیق برای این

۱. Pan & at el

۲. Atuahene-Gima & ko

صنایع، به ویژه تجمیع آن‌ها در مکانی ویژه و ایجاد شهرکی صنعتی برای سرجمع کردن تمامی امکانات و نیازهای صنایع است (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۲).

در سال ۱۳۶۲ پس از ایجاد تغییرات در نظام صنعتی کشور، «سازمان صنایع کوچک و نواحی صنعتی ایران» با تمامی وظایف در وزارت صنایع ادغام شد و به منظور ایجاد هماهنگی و استفاده مطلوب از امکانات شهرک‌های صنعتی و ایجاد هرچه بیشتر امکانات زیربنایی و ارائه خدمات ضروری برای متقاضیان ایجاد واحدهای صنعتی، قانون «شرکت شهرک‌های صنعتی ایران» به تصویب رسید. اهداف استراتژیک سازمان شرکت شهرک‌های صنعتی ایران به شرح زیر می‌باشد:

- ۱) افزایش سهم صنعت در تولید ناخالص داخلی^۱ کشور با تاکید بر توسعه صنایع کوچک
- ۲) توسعه و تکمیل کلیه زیر ساخت‌های مورد نیاز استقرار صنایع در شهرک‌ها و نواحی صنعتی و بهبود فضای کسب و کار صنایع کوچک کشور
- ۳) استقرار سازمانی پویا، دانش مدار و چابک و همسو با تحولات جهانی (شرکت شهرک‌های صنعتی ایران)

شرکت شهرک‌ها جهت تحقق این استراتژی‌ها و اینکه تا چه حد در این مسیر موفق بوده، لازم است شرایط و عملکرد واحدهای مستقر را به طور مستمر بررسی نماید. تا بتواند در جهت شناسایی نقاط ضعف و قوت شرکت شهرک‌ها که وابسته به عملکرد واحدهای مستقر می‌باشند و اتخاذ تصمیمات مناسب جهت بهبود نقاط ضعف و رفع مشکلات واحدها در شهرک‌ها عمل نماید. یکی از مواردی که می‌تواند در نیل به این هدف اختلال ایجاد نماید واحدهای فعال با ظرفیت زیر پنجاه درصد ظرفیت حقیقی می‌باشند. برخی واحدها گاه به دلیل شرایط درون و برون سازمانی در این شرایط قرار می‌گیرند. به همین سبب لازم است این واحدها بررسی شوند که در چه شرایطی هستند و علت این موضوع چه می‌باشد. و این سوال مطرح می‌شود که:

- ۱) واحدهای فعال با تولید کمتر از ظرفیت اسمی مستقر در شهرک‌های صنعتی استان لرستان را چگونه می‌توان شناسایی نمود؟
- ۲) از بین واحدهای فعال آیا واحدهایی هستند که بتوانند با شرایط موجود رتبه عملکرد بالایی نسبت به دیگر واحدها کسب نمایند؟

همچنین فرضیه اصلی در این پژوهش این است که واحدهای فعال با تولید کمتر از ظرفیت اسمی مستقر در شهرک‌های صنعتی استان لرستان که با استفاده از روش ویکور رتبه‌های برتر را بدست می‌آورند، می‌توانند بهبودهای قابل توجهی در عملکرد و بهره‌وری خود داشته باشند.

۱. GDP

قلمرو مکانی شامل واحدهای تولیدی مستقر در شهرک صنعتی‌های استان لرستان می‌شود که شرایط زیر را داشته باشد:

- ۱) عمر فعالیت واحد بیش از دو سال و کمتر از پانزده سال باشد.
 - ۲) واحد دارای پروانه بهره‌برداری و قراردادهای ثبت شده باشد.
 - ۳) ظرفیت تولید سالانه واحد فعال در حال حاضر زیر پنجاه درصد از ظرفیت ثبت شده باشد.
- ۱) شرایط تولید واحد با توجه به امکانات در اختیار مورد ارزیابی اولیه و تایید شرکت شهرک‌ها قرار گرفته باشد.

قلمرو زمانی این بررسی بازه زمانی پاییز و زمستان ۱۴۰۱ تا بهار ۱۴۰۲ می‌باشد. در انتهای این پژوهش انتظار می‌رود که بتوان واحدهای با رتبه برتر را در جهت بهبود عملکرد سوق داد و واحدهای با رتبه پایین‌تر در ارزیابی را با ارائه راهکار مناسب در جهت احیا سوق داد. در این پژوهش، بررسی موضوع شامل مراحل می‌باشد. به این ترتیب که در مرحله اول واحدهای ملزم به بررسی به کمک پرسشنامه شناسایی شدند، در مرحله دوم معیارهای لازم جهت بررسی واحدها با روش دلفی توسط خبرگان معرفی گردید، سپس در مرحله سوم به بررسی ارتباط معیارهای طرح شده پرداخته شده است. در مرحله چهارم رتبه‌بندی معیارهای استخراج شده با روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، نهایتاً جهت رتبه‌بندی نهایی واحدها از روش VIKOR بهره‌گرفته شده است. در انتها به بررسی و تحلیل نتایج پرداخته خواهد شد.

۲- پیشینه پژوهش

امروزه با توجه به رشد صنعت در جهان توسعه شهرک صنعتی، یک نیاز ضروری است. گستردگی فعالیت‌های این صنعت جدید جهانی در سه قلمرو اقتصادی، اجتماعی و اکولوژی قابل تأمل است. شهرک‌های صنعتی می‌توانند آغازگر مسیرهای توسعه باشند. از نتایج شکل‌گیری شهرک‌های صنعتی، افزایش آگاهی‌ها، افزایش تولیدات، هماهنگی فرایندهای توسعه و به کارگیری نیروی انسانی می‌باشد (بچارا، ۲۰۰۹).

یک شهرک صنعتی می‌تواند به‌عنوان یک بخش از زمین توسعه یافته و بخش‌بندی شده به قطعاتی بنابر یک نقشه جامع با اختصاص جاده‌ها، حمل و نقل و وسایل عمومی با یا بدون کارخانه‌های ساخته شده، گاهی با تجهیزات مشترک و گاهی بدون آنها، برای استفاده یک گروه از صنعت‌گران تعریف گردد (مومنی و رزبان، ۱۳۹۷).

معیار مناسب عملکرد شرکت، معیاری است که به میزان ثروت اضافی که شرکت برای سهامدارانش ایجاد می‌کند، توجه خاصی داشته باشد و افراد را در تصمیم‌گیری‌های مربوط به ایجاد ارزش یاری کند (یحیی زاده فر و همکاران، ۱۳۸۸).

خلیل آریا و ذاکری (۱۴۰۱)، میزان آگاهی و مشارکت زیست‌محیطی بین مدیران واحدهای فعال در شهرک‌های صنعتی بندرعباس را بررسی نمودند. نتایج میزان مشارکت بالا مشارکت صنعت‌گران را نشان می‌دهد، منتهی میزان آگاهی آنها کمتر از حد متوسط می‌باشد.

غلامی (۱۴۰۰)، وضعیت آسیب‌شناسی شهرک‌های صنعتی را بررسی نموده است که بنابر نتایج مهیا نبودن زیرساخت‌های لازم در شهرک‌های صنعتی، کمبود نقدینگی واحدهای تولیدی، نقصان‌پذیری ماشین‌آلات و تکنولوژی به‌کاررفته، کمبود نیروی کار علاقه‌مند به فعالیت در شهرک‌های صنعتی و عدم توجه به تحقیق و توسعه، از مهم‌ترین مشکلات شهرک‌های صنعتی و واحدهای تولید فعال مستقر در شهرک‌های صنعتی می‌باشد.

احمدی خوب و پاسلار (۱۳۹۹)، به ارزیابی بلوغ صنایع کوچک و متوسط شهرک‌های صنعتی بر اساس شاخص‌های اقتصاد مقاومتی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که با توجه به شاخص‌های بررسی شده و نظرات خبرگان این حوزه امتیاز شرکت شهرک‌های صنعتی استان هزم‌رگان از حد پایه در نظر گرفته شده پایین‌تر می‌باشد.

امروزه استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری‌های چند معیاره کاربردهای گوناگونی در ارزیابی عملکرد فعالان اقتصادی من جمله صنایع کارخانه‌ای و رشته فعالیت‌های مختلف صنعتی یافته است. در جدول زیر به اختصار به برخی موارد از این پژوهش‌ها اشاره شده است.

جدول ۱: پیشینه پژوهش

ردیف	محقق	معیارها	جامعه هدف	تکنیک	سال
۱	محمدی و همکاران	شاخص نسبت دستیابی به اهداف، مدت اجرا، روش ارجاع کار، علل تاخیر، کیفیت اجرا	پروژه‌های عمرانی در استان های کشور	TOPSIS, VIKOR	۱۳۹۴
۲	خواجوی و همکاران	معیارهای سنتی حسابداری، معیارهای مبتنی بر ارزش	شرکت‌های صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران	FAHP و VIKOR	۱۳۹۴
۳	میر سلیمانی و مهرنو	شاخص مالی، مدیریت ریسک، شاخص فنی، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، کیفیت و منابع انسانی	پیمانکاران	DEMATEL, VIKOR, FUZZY	۱۳۹۸

۲۰۱۸	Taguchi loss function , BWM , VIKOR	شرکت فرودگاهها و ناوبری هوایی ایران	ارزش افزوده، مجموع بار مسافران، حرکت هواپیما، منطقه باند، منطقه ترمینال	شجاعی و همکاران	۴
۲۰۱۹	ENTROPY, VIKOR	پروژه‌های تعمیرات پل‌های بتنی	شاخص‌های نقص ساختاری و منسوخ شدن عملکرد	گائو و همکاران	۵
۲۰۲۱	AHP, VIKOR	کارگران شرکت تولید چوب در سیسپیل	شاخص‌های ایمنی شغلی، عوامل انسانی، سازمانی و فنی	لا فاتا	۶
۲۰۲۲	VIKOR-CRITIC	عرضه اولیه سهام در بازار سهام عربستان	معیارهای مبتنی بر حسابداری	کوماران	۷
۲۰۲۲	Z-numbers theory و VIKOR FUZZY	معادن بزرگ ایران	معیارهای استراتژی های راهبردی	پورمیرزایی و همکاران	۸
۲۰۲۲	AHP , VIKOR	شرکت‌های خرده فروشی و عمده فروشی	معیارهای عملکرد مالی	تانس و همکاران	۹
۲۰۲۲	VIKOR, TOPSIS FUZZY	مناطق مناسب استقرار صنایع در کاشان	معیارهای موثر در سیستم اطلاعات جغرافیایی	امیدی و همکاران	۱۰
۲۰۲۳	CRITIC-VIKOR	ادارات دولتی مناطق روستایی	معیارهای اتخاذ تصمیم جهت انرژی‌های تجدیدپذیر	کمالی و همکاران	۱۱

بنابر بررسی‌ها محقق پژوهشی با محوریت موضوع عنوان شده جهت بررسی واحدهای فعال زیر ظرفیت اسمی نیافته و ارائه این روند ارزیابی به برطرف شدن این خلا کمک می‌نماید.

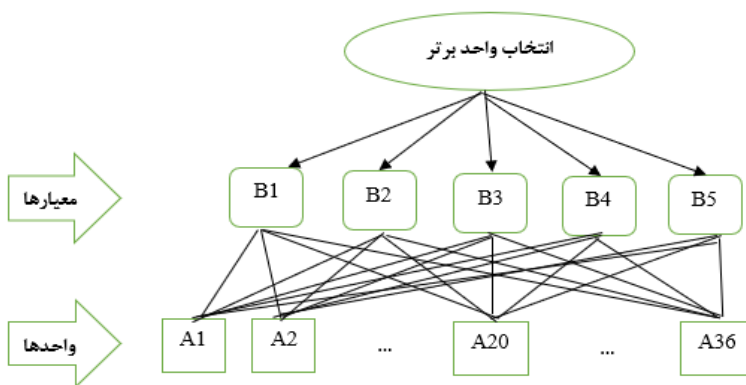
۳- روش‌شناسی

پژوهش حاضر از منظر جمع آوری داده از نوع پیمایشی و توصیفی-تحلیلی، از منظر هدف کاربردی و داده‌های پژوهش کیفی و کمی می‌باشند. در این بررسی برای گردآوری داده‌ها از مطالعات اسناد کتابخانه‌ای و پرسشنامه محقق ساخت جهت ارزیابی واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان لرستان استفاده شده است. پس از تایید جامعه مورد بررسی خبرگان با روش دلفی به معرفی معیارهای مورد نیاز در این واحدها پرداخته‌اند. پس از آن وزن‌دهی معیارهای مطرح شده با روش

سلسله‌مراتبی صورت گرفته است. در پایان با روش ویکور به رتبه‌بندی واحدها پرداخته شده که در ادامه به تشریح کلیه مراحل روش تحقیق و نتایج بدست آمده می‌پردازیم.

۳-۱- مدل پژوهش

همانطور که گفته شد، هدف پژوهش حاضر مشخص کردن نزدیک‌ترین واحد به اهداف شرکت شهرک‌ها از بین واحدهای مستقر در شهرک صنعتی استان لرستان می‌باشد. هدف پژوهش بنابر شکل زیر طرح شده است:



شکل ۱: مدل پژوهش

$B_i =$ معیارهای مورد تایید خبرگان

که در این بررسی مطابق با جدول (۵) شامل پنج معیار می باشد.

$A_i =$ واحد مورد بررسی

که در این پژوهش شامل ۳۶ واحد می باشد.

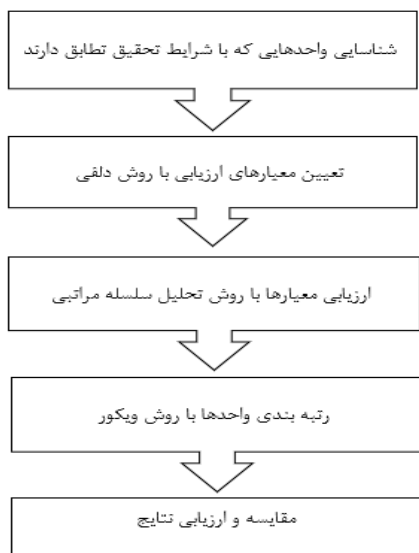
در این راستا پس از شناسایی جامعه هدف، از روش سلسله مراتبی برای مشخص کردن وزن معیارها استفاده می‌شود. سپس با کمک ویکور شرکت‌ها رتبه بندی می‌شود. رویه ارزیابی در گام‌های زیر مشخص شده‌اند.

گام (۱) شناسایی واحدهایی که با شرایط تحقیق تطابق دارند به کمک پرسشنامه محقق ساخت.

گام (۲) شناسایی معیارها با کمک خبرگان.

گام (۳) ایجاد سلسله مراتبی از ضوابط ارزیابی و محاسبه وزن های معیارها

گام ۴) استفاده از ویکور برای رتبه‌بندی نهایی.
گام ۵) جمع‌بندی نتایج رتبه‌بندی با استفاده از روش ویکور.
در این پژوهش از خروجی AHP به عنوان ورودی ویکور استفاده شده است.



شکل ۲: سلسله‌مراتب پژوهش

۳-۲- پرسشنامه ارزشیابی واحدها

با توجه به اینکه از فعالیت کلیه واحدها اطلاعات جامع و با جزئیاتی در دست نیست، محقق لازم دانسته است که به جمع‌آوری اطلاعات با کمک پرسشنامه بپردازد تا بتوان جامعه مدنظر جهت بررسی را به‌درستی شناسایی نماید. به کمک این پرسشنامه مواردی چون شرایط فعالیت واحد، زنجیره تامین، تکنولوژی تولید، شرایط تولید، شرایط عرضه به بازار داخلی و خارجی محصول، شرایط نیروی انسانی، شرایط تحقیق و توسعه برای هر واحد، مورد بررسی قرار گرفته می‌گیرد. بدین شکل ۳۶ واحد با توجه به امتیاز کسب شده جامعه ملزم به بررسی در تحقیق شناخته شده‌اند. همچنین سوالات و پاسخ‌های تحقیق از طریق نرم افزار SPSS مورد پردازش قرار گرفته‌اند.

۳-۲-۱- پایایی و روایی پرسشنامه ارزشیابی واحدها

برای سنجش پایایی سوالات پرسشنامه با استفاده از آزمون کرونیخ نتایج ۱۵ مورد را مورد آزمون قرار داده‌ایم که مقدار آلفای کرونیخ بدست آمده از این آزمون برابر ۰/۷۸ است که پایایی بسیار خوب را نشان می‌دهد.

همچنین برای بدست آوردن روایی پرسشنامه به متخصصین و خبرگان مراجعه نموده که تناسب محتوای پرسشنامه مورد تایید ایشان قرار گرفته است.

۳-۳-۳- دلفی^۱

در این بررسی از روش دلفی فازی به منظور تعیین معیارهای ارزیابی استفاده می‌شود. هدف روش دلفی، دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان درباره موضوعی خاص است که با نظرخواهی از خبرگان، به دفعات با توجه به بازخورد حاصل از آنها صورت می‌پذیرد (آذر و فرجی، ۲۰۰۸). در روش دلفی فرض بر هم سطح بودن شرکت‌کنندگان از نظر دانش و تجربه است، اما در عمل این فرض ممکن است صحیح نباشد. بخصوص در موضوعات خاص ممکن است بعضی از خبرگان دارای دانش عمیق در موضوع باشند، در حالی که سایر خبرگان، دانش زیادی در موضوع مورد نظر نداشته باشند (گلوماک و همکاران،^۲ ۲۰۰۱).

۳-۴-۳- سلسله مراتبی^۲

روش سلسله مراتبی توسط ساعتی^۴ در سال ۱۹۸۰ ارائه گردید. ورودی این روش ماتریس مقایسه زوجی است که درایه‌های آن بیان‌کننده میزان اهمیت نسبی معیارها می‌باشد. پس از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی، نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه تعیین و در صورت قابل قبول بودن قضاوت‌ها، وزن هر کدام از معیارها به دست می‌آید. به منظور محاسبه وزن نسبی دو معیار نسبت به همدیگر و براساس نظرات کارشناسان هر یک از این عبارات به امتیازی بین ۱ تا ۹ تبدیل می‌گردد که به آن‌ها وزن نسبی گفته می‌شود. سپس، اعداد مقایسه زوجی حاصل در قالب ماتریسی با عنوان ماتریس مقایسه آورده می‌شود. قابل قبول بودن سطح سازگاری آنها و وزن پارامترها از روش بردار ویژه محاسبه می‌شود (ساعتی، ۱۹۹۰).

۳-۴-۱- روایی روش سلسله مراتبی

۱. FDM (Fuzzy Delphi Method)

۲. Glumac & et al

۳. AHP (Analytic Hierarchy Process)

۴. Saaty

با توجه به اینکه دامنه مورد بررسی تحقیق و اینکه محقق نیازمند اشخاصی برای همکاری می‌باشد که بر دامنه موضوع تسلط کافی داشته باشند از طرفی به دلیل وقت‌گیر بودن کار، شخص خبره لازم است زمان مناسب جهت همکاری را در اختیار محقق قرار دهد. بنابراین با توجه به این دو مهم چهار کارشناس که در حیطه مورد بررسی از ابعاد مختلف ارزیابی تجربه کافی را داشته و زمان مناسبی در اختیار پروسه کار قرار داده‌اند، که با مشخصات جدول زیر معرفی شدند. با توجه به توضیحات ارائه شده با مراجعه به متخصصین و استفاده از نظرات ایشان روایی ابزار اندازه‌گیری تحقیق در سنجش متغیرهای تحقیق تأیید شده می‌باشد.

جدول ۲: مشخصات خبرگان

مشخصات	خبره	۱	۲	۳	۴
سن		۴۸	۴۱	۵۴	۳۲
جنسیت		مرد	مرد	مرد	زن
سطح تحصیلات		کارشناسی ارشد	دکتری	دکتری	کارشناسی ارشد

۳-۴-۲- پایایی روش سلسله مراتبی

ورودی روش سلسله مراتبی ماتریس مقایسات زوجی است که درایه‌های آن بیان‌کننده میزان اهمیت نسبی معیارها می‌باشد. پس از تشکیل ماتریس مقایسه زوجی، نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه تعیین و در صورت قابل قبول بودن قضاوت‌ها، وزن هر کدام از معیارها به دست می‌آید (پودل^۱، ۲۰۲۲).

چنانچه نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری سیستم قابل قبول است، در غیراینصورت باید در قضاوت‌ها تجدید نظر نمود.

نزدیک‌تر بودن بیشتر شاخص ناسازگاری و به تبع آن نرخ ناسازگاری به صفر، نشان‌دهنده سطح بالاتری از سازگاری در ماتریس مقایسه است. چنانچه نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری سیستم قابل قبول و در غیراینصورت باید در قضاوت‌ها تجدید نظر نمود. یک ماتریس مقایسه زوجی که مقادیر آن از $\frac{1}{9}$ تا ۹ متغیر است، دارای مقادیر صریح ماتریس اولیه است که تبدیل به مقادیر فازی می‌شود. مقادیر حد پایین (L) و حد بالا (U) محدوده عدم قطعیت ارجحیت‌های ارائه شده توسط تصمیم‌گیرندگان و کارشناسان را نشان می‌دهند.

۱. Poudel

زمانی که مقایسات زوجی در سطح فردی انجام شود، با یکپارچگی قضاوت‌های فردی، بردار ترجیحات گروهی استخراج می‌شود. دو روش بدین منظور وجود دارد روش اول ترکیب قضاوت‌های فردی^۱ و روش دوم ترکیب ترجیحات فردی^۲ می‌باشد (فورمن و پنواتی،^۳ ۱۹۹۸). در تحقیق حاضر از روش AIJ استفاده می‌شود. بعد از بدست آوردن ماتریس تجمیع نظر همه خبرگان، سازگاری با استفاده از مقدار ویژه به منظور محاسبه شاخص سازگاری قضاوت استفاده می‌شود. اگر سازگاری قضاوت بزرگتر مساوی ۰/۱ آنگاه ماتریس قضاوت‌ها سازگار و در غیراینصورت ناسازگار می‌باشد. در تحقیق حاضر از روش بردار ویژه برای استخراج بردار اولویت‌ها از روی ماتریس قضاوت‌های زوجی استفاده می‌شود (کو و لین،^۴ ۲۰۱۴).

۳-۵- ویکور^۵

تکنیک ویکور یکی از مدل‌های پرکاربرد در MCDM می‌باشد. اولین بار توسط اپریکوویچ^۶ در سال ۱۹۹۸ به معنی جواب سازشی و بهینه تصمیم‌گیری است. به منظور حل مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر معیار و دستیابی به بهترین راه‌حل توافقی معرفی شد. این روش برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه با شاخص‌های متضاد یا غیرقابل اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف اصلی روش ویکور نزدیکی بیشتر گزینه‌ها به جواب ایده‌آل در هر شاخص است، به طوری که رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس این هدف صورت می‌گیرد (اپریکوویچ^۷، ۱۹۹۸). روش ویکور جهت رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف به کار می‌رود و بیشتر برای حل مسائل گسسته کاربرد دارد. در روش ویکور همواره چند گزینه مختلف وجود دارد که این گزینه‌ها بر اساس چند معیار به صورت مستقل ارزیابی می‌شوند و در نهایت گزینه‌ها براساس ارزش، رتبه‌بندی می‌گردند. تفاوت اصلی این مدل با مدل‌های تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی یا شبکه‌ای این است که بر خلاف آن مدل‌ها، در این مدل‌ها مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها صورت نمی‌گیرد و هر گزینه مستقلاً توسط یک معیار سنجیده و ارزیابی می‌گردد (تزنک و همکاران^۸، ۲۰۰۵). با توجه به پژوهش اپریکوویچ (۱۹۹۸) الگوریتم رتبه‌بندی با تکنیک ویکور دارای گام‌های زیر می‌باشد:

۱. Admixture of Individual Judgments (AIJ)

۲. Admixture of Individual People (AIP)

۳. Forman & Peniwati

۴. Kou & Lin

۵. Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje (VIKOR)

۶. Opricovic

۷. Opricovic

۸. Tzeng & at el

۱) تشکیل ماتریس تصمیم: ماتریس تصمیم روش ویکور شامل یک ماتریس معیار گزینه‌ای است. یعنی معیارها در ستون و گزینه‌های پژوهش که قصد رتبه‌بندی آن‌ها را داریم در سطر قرار می‌گیرند. برای تکمیل ماتریس تصمیم ویکور اگر معیارها جنبه کمی داشته باشند عدد واقعی وارد می‌شود ولی اگر جنبه کیفی داشته باشند بر اساس طیف ۱ تا ۵ و یا ۱ تا ۹ این فرایند صورت می‌گیرد. در این بررسی جهت امتیازدهی معیارها از طیف ۱ تا ۹ استفاده شده است.

۲) نرمال‌سازی ماتریس تصمیم: فرایند نرمال‌سازی با استفاده از رابطه زیر صورت می‌گیرد. جهت نرمال‌سازی هر درلیه را بر جذر مجموع مربعات درلیه‌های هر ستون معیار تقسیم می‌کنیم. بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم با استفاده از رابطه زیر صورت می‌گیرد:

$$f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

۳) تعیین بهترین f_i^* و بدترین مقدار f_i^- برای همه توابع معیار - اگر تابع f_i بیانگر یک مزیت باشد (جنبه مثبت) در این صورت طبق رابطه زیر خواهیم داشت:

$$f_i^- = \min_j f_{ij}$$

$$f_i^* = \max_j f_{ij}$$

۴) تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت A^+ و راه‌حل ایده‌آل منفی A^- با استفاده از روابط زیر (اپریکویک و تزنک، ۲۰۰۷):

$$A^+ = \left\{ (\max f_{ij} | j \in J) \text{ or } (\min f_{ij} | j \in J) | i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{f_1^+, f_2^+, \dots, f_j^+, \dots, f_n^+, \}$$

$$A^- = \left\{ (\min f_{ij} | j \in J) \text{ or } (\max f_{ij} | j \in J) | i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{f_1^-, f_2^-, \dots, f_j^-, \dots, f_n^-, \}$$

۵) محاسبه مقادیر سودمندی S بیانگر فاصله نسبی گزینه f_i از گزینه ایده‌آل مثبت بهترین ترکیب و تاسف R بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه f_i از دوری از راه‌حل ایده‌آل مثبت می‌باشد. برای f_i با بکارگیری روابط زیر:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$

$$R_i = \max \left[w_j \cdot \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right]$$

به طوری که w بیانگر وزن نسبی هر معیار است و اهمیت نسبی هر یک را نشان می‌دهد.
 (۶) محاسبه مقدار شاخص ویکور Q برای Z با استفاده از رابطه زیر:

$$Q = v \left[\frac{s_i - s^*}{s^- - s^*} \right] + (1-v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right]$$

به طوریکه داریم:

$$R^- = \max R_i \quad \text{و} \quad R^* = \min R_i \quad \text{و} \quad S^- = \max S_i \quad \text{و} \quad S^* = \min S_i$$

در این رابطه v وزن استراتژی اکثریت معیار یا حداکثر مطلوبیت معرفی می‌شود که در اینجا $v=0.5$ است (وو و همکاران^۱، ۲۰۰۹).

(۷) مرتب کردن گزینه‌ها براساس مقادیر Q :

در این گام گزینه‌ها براساس مقادیر S ، R ، Q در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. بهترین گزینه آن است که کوچکترین Q را داشته باشد به شرط آنکه دو شرط زیر برقرار باشد: شرط یک: اگر گزینه یک و دو در میان m گزینه رتبه اول و دوم را داشته باشند، باید رابطه زیر برقرار باشد:

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq \frac{1}{m-1}$$

شرط دو: گزینه یک باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به عنوان رتبه برتر شناخته شود. اگر شرط نخست برقرار نباشد هر دو گزینه بهترین خواهند بود. اگر شرط دوم برقرار نباشد گزینه یک و دو هر دو به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شوند. انتخاب گزینه بهینه براساس مقدار Q سوف و مادلین در رده اول و دوم قرار دارند. اکنون باید شرط نخست بررسی شود:

شرط نخست برقرار است و شرط دوم مبنی بر اینکه گزینه برتر باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S به عنوان رتبه برتر شناخته شود نیز برقرار است با توجه به محاسبه ویکور می‌توان نتیجه گرفت سوف بهترین گزینه است (وو و همکاران^۲، ۲۰۰۹).

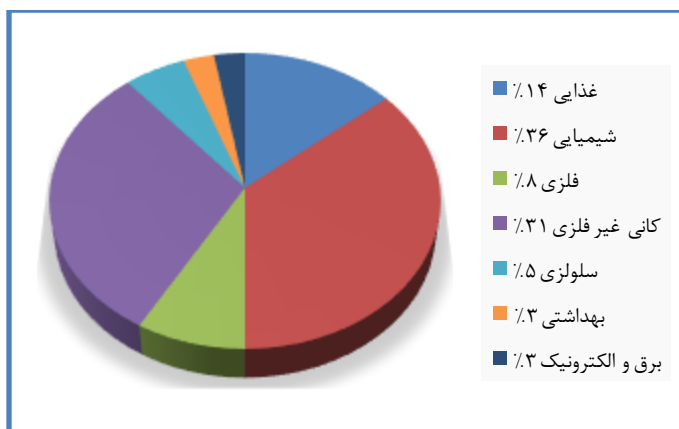
۱. Wu & at el

۲. Wu & at el

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱- بررسی جامعه پژوهش

در شهرک‌های صنعتی استان لرستان ۴۰۴ واحد ثبت شده و فعال وجود دارد که تعداد ۳۶ واحد با شرایط پژوهش هماهنگ بوده و در اینجا به بررسی و تجزیه و تحلیل این واحدها پرداخته شده است. بنابر ارزیابی انجام شده واحدهای مورد بررسی شامل صنایع غذایی، شیمیایی، فلزی، کانی غیرفلزی، سلولزی، بهداشتی و برق و الکترونیک می‌باشد که در نمودار زیر تجمیع این صنایع نمایش داده شده است. بیشترین تعداد واحدها به صنایع شیمیایی و کمترین تعداد به صنایع بهداشتی و برق الکترونیک تعلق دارد.



نمودار ۱: تجمیع صنایع مورد بررسی

امتیازات خروجی ارزشیابی واحدهای شهرک براساس شرایط، امکانات و قابلیت‌های واحدها تعیین شده است که به شرح جدول زیر می‌باشد. لازم به ذکر است به علت جلوگیری از آشفتگی مطالب واحدها کدگذاری شده‌اند.

جدول ۳: جدول خروجی امتیازات واحدها

کد واحد	A۱	A۲	A۳	A۴	A۵	A۶	A۷	A۸	A۹
امتیاز	۳۸/۲۵	۳۱/۲۵	۴۶/۵	۵۳/۲۵	۲۳	۶۵	۶۷/۷۵	۶۰	۳۵/۷۵
کد واحد	A۱۰	A۱۱	A۱۲	A۱۳	A۱۴	A۱۵	A۱۶	A۱۷	A۱۸

۲۳/۲۵	۴۲	۳۵/۵	۳۴/۷۵	۴۸	۹۰/۵	۵۰/۷۹	۴۳/۲۵	۴۳	امتیاز
A۲۷	A۲۶	A۲۵	A۲۴	A۲۳	A۲۲	A۲۱	A۲۰	A۱۹	کد واحد
۴۷/۲۵	۴۴/۷۵	۴۱/۲۵	۷۴/۵	۳۵/۷۵	۳۵/۲۵	۲۹/۷۵	۴۳/۵	۳۵/۷۵	امتیاز
A۳۶	A۳۵	A۳۴	A۳۳	A۳۲	A۳۱	A۳۰	A۲۹	A۲۸	کد واحد
۶۲/۷۵	۴۲/۵	۳۸	۳۸/۷۵	۳۶/۲۵	۴۱/۲۵	۴۵/۲۵	۵۷/۷۵	۵۴/۲۵	امتیاز

۴-۲- شناسایی معیارهای ارزیابی

پس از تعیین محدوده مورد بررسی در مرحله اول خبرگان تحقیق به شناسایی یا انتخاب معیارهای ارزیابی واحدها پرداختند. بدین منظور، معیارهایی مورد بررسی قرار گرفتند که در مشخصات ثبت شده واحدها و شرایط فعلی آنها برای کارشناسان قابلیت دسترسی و تطبیق با اسناد شرکت شهرک‌ها داشته باشند. خروجی معیارهای اولیه به شرح جدول (۴) می باشد.

جدول ۴: معیارهای اولیه

ردیف	معیارها	منبع
۱	تطبیق تاریخ شروع فعالیت با تاریخ پروانه بهره‌برداری و تاسیس	(اکزی کان ^۱ ، ۲۰۲۳؛ جیووانی و فرانسسکو ^۲ ، ۲۰۲۱؛ پدرو و دیگو ^۳ ، ۲۰۲۱)
۲	سودآوری	(مصطفی، ۲۰۱۴؛ شارما ^۴ ، ۲۰۱۵)
۳	رقابت پذیری	(منیر احمد، ۲۰۱۸؛ اسن و اویار ^۵ ، ۲۰۱۲)
۴	تطبیق ظرفیت تولید اسمی و واقعی	(پدرو و دیگو ^۶ ، ۲۰۲۱؛ یانین ^۶ و همکاران، ۲۰۲۲)
۵	صادرات	(درخشان و محمدی، ۱۳۹۳؛ کیم ^۷ ، ۲۰۲۲)

۱. Xican
۲. Giovanni & Francesco
۳. Pedro & Diego
۴. Sharma
۵. Esen & Uyar
۶. Yanyan
۷. Kim

۶	تطبيق تعداد ایجاد اشتغال در مجوزها با تعداد ایجاد اشتغال فعلی	(بالامو ^۱ ، ۲۰۲۱؛ هیو ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳؛ مدرانو آدان ^۳ ، ۲۰۲۳)
۷	سرمایه‌گذاری کارآفرین	(لوی ^۴ و همکاران، ۲۰۰۸؛ لیو ^۵ و همکاران، ۲۰۲۲)
۸	تاییدیه‌های استانداردهای حرفه‌ای	(شفیعا و دیگران، ۱۳۹۳؛ ایلدیز ^۶ ، ۲۰۲۱)
۹	ظرفیت تولید فعلی	(وژیان ^۷ و همکاران، ۲۰۱۸؛ اکزی کان، ۲۰۲۳)
۱۰	استراتژی کسب‌وکار	(هال و همکاران ^۸ ، ۱۹۹۳؛ کیم، ۲۰۲۲)
۱۱	امتیاز ارزشیابی شهرک	براساس پرسشنامه پژوهش

خبرگان تحقیق نسبت به کفایت و قابل اطمینان بودن همه معیارها اتفاق نظر داشتند و از این رو روش دلفی‌فازی در یعداز سه دور بررسی و با تایید برخی از معیارها به پایان رس‌ید. این معیارها توسط صاحبان کسب و کار نیز به تایید رسیده است. معیارهای مورد تایید به شرح جدول (۵) می‌باشند.

جدول ۵: معیارهای ارزیابی

ردیف	کد معیار	معیارها
۱	B ^۱	تطبيق تاریخ شروع فعالیت با تاریخ پروانه بهره‌برداری و تاسیس
۲	B ^۲	تطبيق ظرفیت تولید اسمی و واقعی
۳	B ^۳	تطبيق تعداد ایجاد اشتغال در مجوزها با تعداد ایجاد اشتغال فعلی
۴	B ^۴	ظرفیت تولید فعلی
۵	B ^۵	امتیاز ارزشیابی شهرک

۳-۴- بررسی رابطه معیارها

۱. Yalamov
۲. Huo
۳. Medrano-Adán
۴. Levie
۵. Liao
۶. Yildiz
۷. Wojan
۸. Hall et al

جهت بررسی رابطه موثر معیارها با یکدیگر از آزمون آماری استفاده می شود. جهت تعیین نوع آزمون ابتدا نرمال بودن معیارها را با آزمون کلموگروف اسمیرنوف تک نمونه ای بررسی می شود.

جدول ۶: نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

معیار	آماره کلموگروف اسمیرنوف	سطح معنی داری	نتیجه
B _۱	۰/۲۶۵	۰/۰۰	نرمال نیست
B _۲	۰/۱۵۷	۰/۰۰	نرمال نیست
B _۳	۰/۱۸۰	۰/۰۰	نرمال نیست
B _۴	۰/۱۶۰	۰/۰۰	نرمال نیست
B _۵	۰/۰۹۰	۰/۰۰	نرمال نیست

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می شود که سطح معنی داری تمامی متغیرها کمتر از مقدار خطا ۰/۰۵ است؛ بنابراین مؤلفه ها دارای توزیع نرمال نیستند. لذا بایستی از تحلیل های ناپارامتریک برای آن استفاده کنیم. در ادامه با کمک ضریب همبستگی پیرسون فرضیه صفر مورد بررسی قرار گرفته است.

فرض صفر: بین معیارهای ارزیابی رابطه وابستگی وجود دارد.

با توجه به اینکه پنج معیار جهت ارزیابی انتخاب شده اند به صورتی زوجی همبستگی کلیه معیارها مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۷: نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون

معیار	آزمون	B _۱	B _۲	B _۳	B _۴	B _۵
B _۱	ضریب پیرسون	-	-	-	-	-
	سطح معناداری	-	-	-	-	-
B _۲	ضریب پیرسون	۰/۵۱۱	-	-	-	-
	سطح معناداری	۰/۴۱	-	-	-	-
B _۳	ضریب پیرسون	۰/۴۱۸	-۰/۳۴۴	-	-	-
	سطح معناداری	۰/۰۹	۰/۲۳	-	-	-
B _۴	ضریب پیرسون	۰/۴۶۳	۰/۵۴۲	۰/۸۶۱	-	-

-	-	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۳۰	سطح معناداری
-	-۰/۷۵۹	۰/۷۱۵	۰/۵۳۶	-۰/۶۴۸	B ^۵ ضریب پیرسون
-	۰/۶۲	۰/۳۲	۰/۵۸	۰/۶۰	سطح معناداری

نتیجه: باتوجه به جدول فوق، به دلیل اینکه سطح معناداری هیچکدام از روابط معیارها از ۰/۰۱ کمتر نمی باشد، این رابطه معنادار نمی باشد.

۴-۴- اولویت بندی معیارها

در این مرحله با استفاده از روش سلسله‌مراتبی به تعیین وزن اهمیت معیارها پرداخته شده است. در نخستین مرحله مقایسه زوجی معیارها انجام می‌گیرد. ماتریس مقایسات زوجی خبرگان با استفاده از روش میانگین هندسی به تجمیع نظرات خبرگان پرداخته شده است. وزن اهمیت معیارها در این سطح با استفاده از روش بردار ویژه به شرح جدول (۷) می‌باشد. بزرگترین مقدار ویژه ماتریس برابر ۶/۲۵ بدست می‌آید. شاخص سازگاری در این حالت برابر ۰/۰۹۹ بدست آمده است. با در نظر گرفتن ضریب تصادفی ۱/۴۵ و نرخ سازگاری برابر ۰/۰۱۲ بدست می‌آید. با توجه به اینکه نرخ سازگاری کمتر از ۰/۱ می‌باشد، مقایسات زوجی سازگار می‌باشد.

جدول ۸: وزن اهمیت معیارهای ارزیابی

وزن اهمیت	معیارها
۰/۱۰۶۷۸۱	B ^۱
۰/۲۹۰۸۷۹	B ^۲
۰/۵۰۵۱۱۳	B ^۳
۰/۰۳۳۱۱۶	B ^۴
۰/۰۶۴۱۱۱	B ^۵

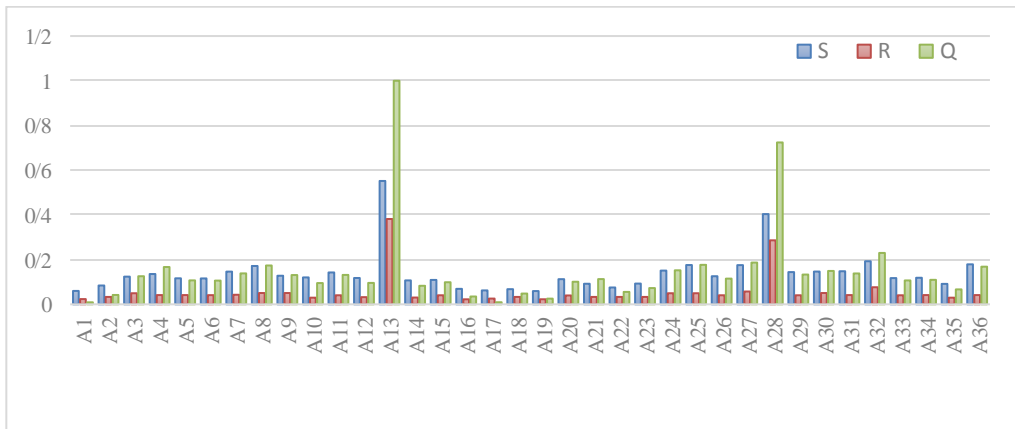
۴-۵- رتبه‌بندی واحدها

در ادامه به بررسی واحدها و شاخص‌های بدست آمده آن‌ها با توجه به معیارهای تعیین شده توسط خبرگان پرداخته شده که در جدول (۹) شاخص ویکور، شاخص سودمندی و شاخص تاسف هر واحد به همراه رتبه‌بندی ویکور واحدها ارائه شده است.

جدول ۹: شاخص‌های ویکور واحدها

کد واحد	S	R	Q	کد واحد	S	R	Q
A1	۰/۰۰۵۹۹۰۷	۰/۰۰۲۳۳۷۶	۰/۰۰۳۶۹۵	A19	۰/۰۰۵۹۲۵۹	۰/۰۰۲۲۵۳۷	۰/۰۰۲۵۴۰۹
A2	۰/۰۰۸۴۱۶۷	۰/۰۰۳۳۰۵۸	۰/۰۰۴۱۸۲۴	A20	۰/۰۱۱۲۴۷۵	۰/۰۰۳۹۶۰۴	۰/۰۰۰۹۴۸
A3	۰/۰۱۲۳۸۲۴	۰/۰۰۴۹۵۰۵	۰/۰۱۲۵۶۳	A21	۰/۰۰۹۱۹۹۸	۰/۰۰۳۳۰۵۸	۰/۰۱۱۲۸۱۹
A4	۰/۰۱۳۵۵۲۷	۰/۰۰۴۱۳۲۲	۰/۰۱۶۶۸۰۸	A22	۰/۰۰۷۵۲۸۲	۰/۰۰۳۳۰۵۸	۰/۰۰۵۵۵۲۳
A5	۰/۰۱۱۶۳۰۵	۰/۰۰۴۱۳۲۲	۰/۰۱۰۷۰۵۵	A23	۰/۰۰۹۲۷۷۲	۰/۰۰۳۳۰۵۸	۰/۰۰۷۲۶۶۸
A6	۰/۰۱۱۵۸۰۸	۰/۰۰۴۰۹۷۶	۰/۰۱۰۶۰۹۴	A24	۰/۰۱۵۰۸۶۳	۰/۰۰۴۹۵۰۵	۰/۰۱۵۲۱۳۷
A7	۰/۰۱۴۶۲۵۶	۰/۰۰۴۲۷۱	۰/۰۱۳۸۳۱۶	A25	۰/۰۱۷۵۷۵۹	۰/۰۰۴۹۵۰۵	۰/۰۱۷۶۵۴۳
A8	۰/۰۱۷۱۴۶۴	۰/۰۰۵۰۵۰۵	۰/۰۱۷۳۷۰۲	A26	۰/۰۱۲۵۶۶۵	۰/۰۰۴۰۴۰۴	۰/۰۱۱۴۹۷۳
A9	۰/۰۱۲۷۸۲۵	۰/۰۰۵۰۵۰۵	۰/۰۱۳۰۹۲۲	A27	۰/۰۱۷۵۳۰۹	۰/۰۰۵۷۲۵	۰/۰۱۸۶۷۰۶
A10	۰/۰۱۲۰۳۲۹	۰/۰۰۲۹۷۰۳	۰/۰۰۹۵۰۸۹	A28	۰/۰۰۴۰۳۶۱	۰/۰۰۲۸۶۲۴۸	۰/۰۷۲۴۰۹
A11	۰/۰۱۴۲۵۲۶	۰/۰۰۴۰۴۰۴	۰/۰۱۳۱۵۰۱	A29	۰/۰۱۴۴۱۵۱	۰/۰۰۴۰۴۰۴	۰/۰۱۳۳۰۹۴
A12	۰/۰۱۱۷۷۷۲	۰/۰۰۳۲۰۱۸	۰/۰۰۹۵۷۵۲	A30	۰/۰۱۴۶۵۶۲	۰/۰۰۵۰۵۰۵	۰/۰۱۴۹۲۹۱
A13	۰/۰۵۵۱۷۸۱	۰/۰۳۸۱۶۶۴	۱	A31	۰/۰۱۴۷۹۰۷	۰/۰۰۴۱۳۲۲	۰/۰۱۳۸۰۳۴
A14	۰/۰۱۰۶۹۸۵	۰/۰۰۳۰۳۰۳	۰/۰۰۸۲۸۲۹	A32	۰/۰۱۹۲۶۴۹	۰/۰۰۷۶۳۳۳	۰/۰۲۲۹۸۳۶
A15	۰/۰۱۰۹۱۱۵	۰/۰۰۴۰۴۰۴	۰/۰۰۹۸۷۴۹	A33	۰/۰۱۱۷۳۳۳	۰/۰۰۴۰۴۰۴	۰/۰۱۰۶۸۰۵
A16	۰/۰۰۶۹۲۰۲	۰/۰۰۲۲۳۷۹	۰/۰۰۳۴۹۴	A34	۰/۰۱۱۸۷۹۹	۰/۰۰۴۱۳۲۲	۰/۰۱۰۹۵
A17	۰/۰۰۶۲۱۹۹	۰/۰۰۲۵۶۶۸	۰/۰۰۰۹۲۰۹	A35	۰/۰۰۹۱۴۲	۰/۰۰۲۹۷۰۳	۰/۰۰۶۶۷۴۹
A18	۰/۰۰۶۷۷۱۷	۰/۰۰۳۳۰۵۸	۰/۰۰۴۸۱۰۷	A36	۰/۰۱۷۸۸۵۲	۰/۰۰۴۱۳۲۲	۰/۰۱۶۸۳۷

مقایسه شاخص‌های ویکور به شرح نمودار (۲) جهت مشاهده ارائه شده است:



نمودار ۲: مقایسه شاخص‌های ویکور

با توجه به شرایط روش ویکور، گزینه A1 کمترین مقدار Q را دارد از طرفی برای اینکه رتبه برتر شناخته شود باید رابطه زیر به عنوان شرط اول رتبه برتر بودن بررسی شود.

$$Q(A_i) - Q(A_{i-1}) \geq \frac{1}{m-1}$$

جدول ۱۰: بررسی شروط شاخص‌های ویکور و رتبه‌بندی واحدها

واحد	$Q(A_i) - Q(A_{i-1})$	$\frac{1}{m-1}$	برقراری شرط اول	شرط دوم	
				R	S
A1	۰/۰۰۰۵۱۴	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A17	۰/۰۱۶۲	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A19	۰/۰۰۹۵۳۱	۰/۰۲۸۶	×	×	✓
A16	۰/۰۰۶۸۸۴	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A2	۰/۰۰۶۲۸۳	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A18	۰/۰۰۷۴۱۶	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A22	۰/۰۱۱۲۲۶	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A35	۰/۰۰۵۹۱۹	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A23	۰/۰۱۰۱۶۱	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A14	۰/۰۱۲۲۶	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A10	۰/۰۰۰۶۶۳	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A12	۰/۰۰۲۹۹۷	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A15	۰/۰۰۲۱۹۹	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A20	۰/۰۰۵۱۴۶	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A7	۰/۰۰۰۷۱۱	۰/۰۲۸۶	×	×	×
A23	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۲۸۶	×	×	×

A۵	۰/۰۰۲۴۴۵	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۳۴	۰/۰۰۳۳۱۹	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۱	۰/۰۰۲۱۵۴	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۶	۰/۰۱۰۶۵۷	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۳	۰/۰۰۵۲۹۲	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۹	۰/۰۰۰۵۷۹	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۱۱	۰/۰۰۱۵۹۳	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۹	۰/۰۰۴۹۴	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۳۱	۰/۰۰۰۲۸۲	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۷	۰/۰۱۰۹۷۵	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۳۰	۰/۰۰۲۸۴۶	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۴	۰/۰۱۴۶۷۱	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۴	۰/۰۰۱۵۶۲	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۳۶	۰/۰۰۵۳۳۲	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۸	۰/۰۰۲۸۴۱	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۵	۰/۰۱۰۱۶۳	۰/۰۲۸۶	x	x	x
A۲۷	۰/۰۴۳۱۳	۰/۰۲۸۶	✓	✓	x
A۳۲	۰/۰۴۹۴۲۵۴	۰/۰۲۸۶	✓	✓	x
A۲۸	۰/۰۲۷۵۹۱	۰/۰۲۸۶	✓	✓	x
A۱۳	-۱	۰/۰۲۸۶	x	x	x

رابطه شرط یک برای واحدهای A۲۷، A۳۲ و A۲۸ برقرار است پس این واحدها به عنوان رتبه های برتر شناخته می شود. از طرفی شرط دوم تنها برای واحد A۱۹ برقرار است بنابراین واحد A۱۹ نیز جزو واحدهای رتبه برتر می باشد. نهایتاً گزینه های دیگر بر اساس مقدار Q رتبه بندی می شوند که در جدول (۱۱) آورده شده است.

جدول ۱۱: شاخص‌های ویکور و رتبه‌بندی واحدها

رتبه بندی	Q	کد واحد	رتبه بندی	Q	کد واحد
۱۷	۰/۱۰۹۵	A۳۴	۱	۰/۰۰۳۶۹۵	A۱
۱۸	۰/۱۱۲۸۱۹	A۲۱	۲	۰/۰۰۹۲۰۹	A۱۷
۱۹	۰/۱۱۴۹۷۳	A۲۶	۳	۰/۰۳۴۹۹۴	A۱۶
۲۰	۰/۱۲۵۶۳	A۳	۴	۰/۰۴۱۸۲۴	A۲
۲۱	۰/۱۳۰۹۲۲	A۹	۵	۰/۰۴۸۱۰۷	A۱۸
۲۲	۰/۱۳۱۵۰۱	A۱۱	۶	۰/۰۵۵۵۲۳	A۲۲
۲۳	۰/۱۳۳۰۹۴	A۲۹	۷	۰/۰۶۶۷۴۹	A۳۵
۲۴	۰/۱۳۸۰۳۴	A۳۱	۸	۰/۰۷۲۶۶۸	A۲۳
۲۵	۰/۱۳۸۳۱۶	A۷	۹	۰/۰۸۲۸۲۹	A۱۴
۲۶	۰/۱۴۹۲۹۱	A۳۰	۱۰	۰/۰۹۵۰۸۹	A۱۰
۲۷	۰/۱۵۲۱۳۷	A۲۴	۱۱	۰/۰۹۵۷۵۲	A۱۲

A۱۵	۰/۰۹۸۷۴۹	۱۲	A۴	۰/۱۶۶۸۰۸	۲۸
A۲۰	۰/۱۰۰۹۴۸	۱۳	A۳۶	۰/۱۶۸۳۷	۲۹
A۶	۰/۱۰۶۰۹۴	۱۴	A۸	۰/۱۷۳۷۰۲	۳۰
A۳۳	۰/۱۰۶۸۰۵	۱۵	A۲۵	۰/۱۷۶۵۴۳	۳۱
A۵	۰/۱۰۷۰۵۵	۱۶	A۱۳	۱	۳۲

۵- بحث و نتیجه‌گیری

در نهایت در این قسمت نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش و رتبه‌بندی واحدهای صنعتی مورد بررسی ارائه شده است. هدف اصلی این بررسی شناخت واحدی با رتبه برتر از نظر معیارهای معرفی شده می‌باشد و از آنجا که امتیازدهی به معیارها با توجه به نزدیکی یا عدم نزدیکی به اهداف شرکت شهرک‌ها ثبت شده‌اند، بنابراین انتظار می‌رود واحدی که دارای رتبه برتر باشد واحدی همان واحد ناکارآمد مدنظر باشد که باید شناخته شود و در جهت پیشبرد اهداف شرکت شهرک‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

بنابر بررسی‌ها واحد با کد A۲۷ در گروه صنایع غذایی است که دارای شاخص ویکور ۰/۱۸۶۷۰۶، کد A۲۸ در گروه صنایع کانی غیر فلزی با شاخص ویکور ۰/۷۲۴۰۹، کد A۳۲ در گروه صنایع غذایی با شاخص ویکور ۰/۲۲۹۸۳۶ و کد A۱۹ در گروه صنایع فلزی با شاخص ویکور ۰/۰۲۵۴۰۹ رتبه برترها در ارزیابی می‌باشند. این موضوع بیانگر این است که این واحدها علی‌رغم اینکه در این بررسی با ظرفیت تولیدی زیر پنجاه درصد ثبت شده فعالیت می‌نمایند اما سودآور می‌باشند و همگام با استراتژی‌های شرکت شهرک‌ها هستند.

همچنین با بررسی شرایط دیگر واحدها متوجه شدیم که این واحدها تا حد مناسبی در راستای اهداف شرکت شهرک‌ها حرکت نمی‌نمایند و نیاز به بررسی جدی درون سازمانی نیز دارند. از محدودیت‌های مهمی که در روند تولید واحدها خلل ایجاد نموده است مشکلات اقتصادی و قوانین حاکم بر صادرات نیز می‌باشد. با توجه به شرایط بررسی شده محققین پژوهش راهکارهایی را برای بهبود شرایط این واحدها ارائه داده‌اند که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

جهت بهبود شرایط این واحدها می‌توان طراحی یک سیستم ارزیابی عملکرد دقیق و منطقی در سازمان به وسیله کارشناسان را پیشنهاد داد. همچنین پیاده‌سازی استراتژی مناسب جهت افزایش بازاریابی و فروش به نوبه خود می‌تواند موجبات افزایش تولید را نیز فراهم سازد. از دیگر مشکلات شناخته شده برای این واحدها تامین منابع مالی می‌باشد که با همکاری مسئولین شهرک

تا حد قابل توجهی مرتفع گردیده است. این راهکار با بررسی های (پدرو و دیگو، ۲۰۲۱) و (لیو و همکاران، ۲۰۲۲) همراستا می باشد.

با آگاه‌سازی مدیران از شرایط موجودشان امکان برگزاری دوره‌های آموزشی جهت آشنایی ایشان با تکنیک‌های مدیریتی روز نیز در جهت بهبود عملکرد این افراد فراهم گردید.

ضعف در استخدام و به‌کارگیری نیروی انسانی مناسب نیز یکی از مشکلات واحدها می‌تواند در نظر گرفت که با ایجاد ارتباط بین مدیران این واحدها و مراکز کارآفرینی دانشگاه‌ها و کلینیک کسب‌وکار شهرک امکان بازپروری نیروی موجود و معرفی نیروی مناسب جدید نیز فراهم گردید که این اقدام همراستا با پژوهش های (یالامو، ۲۰۲۱) و (هیو و همکاران، ۲۰۲۳) و (مدرانو آدان، ۲۰۲۳) می باشد.

یکی از موارد بسیار مهم در این واحدها عدم توجه به چرخه عمر محصولات می‌باشد که در صورت عدم اعمال استراتژی مناسب، امکان خروج کامل واحد از چرخه تولید نیز می‌باشد. این موضوع همراستا با پژوهش (کیم، ۲۰۲۲) می باشد.

این بررسی با توجه به اسناد ثبت شده جامعه هدف در سازمان‌هایی که به معیارها و اسناد مالی و حسابداری دسترسی ندارند کمک می‌کند تا بتوانند بنگاه‌های همراستا با اهداف خود را شناسایی کنند و برای بنگاه‌هایی که همراستا با اهداف مدنظر نیستند تصمیمات بهبودی مناسب اتخاذ نمایند. بدین صورت از منابع سازمانی به درستی می‌توان بهره برد و منافذ مضر را شناسایی و برطرف نمود. همانطور که در نتایج مشاهده شد ممکن است بنگاهی از تمام ظرفیت خود نتواند بهره گیرد اما سودآور و مفید برای سازمان‌های ارزیاب و قانون‌گذار باشد. به طوری که بتوان اطمینان حاصل نمود این شرایط موجب هدر رفت منابع مالی نخواهد شد.

۶- پیشنهادات

۱) در نهایت پیشنهاد می‌شود این مدل پژوهشی در دیگر شهرک‌های صنعتی کشور مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان واحدهای ملزم به بررسی را شناسایی نمود.

۲) با توجه به اینکه یکی از محدودیت‌های پژوهش عدم دسترسی به اطلاعات مالی کلیه واحدها می‌باشد که در صورت فراهم شدن این امکان می‌توان با اضافه نمودن معیارهای مالی این بررسی را تکامل یافته‌تر ارائه نمود.

۳) همچنین می‌توان برای پیشنهادات آتی در این حیطه به بررسی واحدهایی که تولید بالای پنجاه درصد ظرفیت تولید دارند نیز پرداخت و با شرایط واحدهای زیر پنجاه درصد ظرفیت مقایسه نمود.

۴) و نیز می‌توان در بررسی‌های آتی با در نظر گرفتن بعد فازی ارزیابی ویکور داده‌ها به خروجی دقیق‌تری رسید.

منابع

- ۱) Ahmadi Khob, Mozghan; Paslar, Shahla, (۲۰۱۹), evaluating the maturity of small and medium industries in Bandar Abbas industrial estates based on resistance economy indicators, *Industrial Engineering Studies and Production Management*, ۶(۱۷), ۲۹-۴۹. (In Persian) <http://irjournals.ir/journals/۰۴-Industrial-engineering/v۶-i۱۷-winter۹۹/paper۳.pdf>
- ۲) Atuahene-Gima, K. & KO, A. (۲۰۰۱). An Empirical Investigation of the Effect of Market Orientation and Entrepreneurship Orientation Alignment on Product Innovation, *Organization Science*, Vol. ۱۲(۱), PP. ۵۴-۷۴.
- ۳) Azar, A., & Faraji, H., (۲۰۰۸) Science of fuzzy management, *Tehran. Nashre-e-Mehraban Publications*.
- ۴) Anojkumar L. Ilangkumaran, M., Sasirekha, V., (۲۰۱۴), Comparative analysis of MCDM methods for pipe material selection in sugar industry, *Expert Systems with Applications*, ۴۱, ۶, ۲۹۶۴-۲۹۸۰, ۰۹۵۷-۴۱۷۴, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.eswa.۲۰۱۳.۱۰.۰۲۸>.
- ۵) Bechara.l Magrini. A (۲۰۰۹), Eco- Industrial Park Development in the Riodeganeiro- Brazil, ۳۱۲.
- ۶) Cheng, C. H., & Lin, Y. (۲۰۰۲), Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European journal of operational research*, ۱۴۲(۱), ۱۷۴-۱۸۶, [https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/S۰۳۷۷-۲۲۱۷\(۰۱\)۰۰۲۸۰-۶](https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/S۰۳۷۷-۲۲۱۷(۰۱)۰۰۲۸۰-۶)
- ۷) Derakhshan, Shahrazad. and Mohammadi, Swallow., (۲۰۱۳). "Prioritization of factors influencing the evaluation of venture capital plans". *Innovation Management*, (۳)۴, ۲۲-۳۴. {In Persian} http://www.nowavari.ir/article_۱۴۷۴۱.html?lang=en
- ۸) Gholami, Atefeh. (۱۴۰۰). Pathology of the condition of industrial towns in Tehran province. *Scientific Monthly, Economic Security*, ۹(۶), ۴۷-۵۲. (In Persian) https://es.tescr.ac.ir/article_۲۴۶۶۵۸.html
- ۹) Grandus.Y. Razin E., Krakover, S, (۲۰۰۶), *Industrial Geograph.*, ۳۴
- ۱۰) Giovanni Marin, Francesco Vona, (۲۰۲۱), The impact of energy prices on socioeconomic and environmental performance: Evidence from French manufacturing establishments, ۱۹۹۷-۲۰۱۵, *European Economic Review*, ۱۳۵, ۱۰۳۷۳۹, ۰۰۱۴-۲۹۲۱, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.eurocorev.۲۰۲۱.۱۰۳۷۳۹>.
- ۱۱) Gwo-Hshung, Cheng-Wei Lin, Serafim Opricovic, (۲۰۰۵), multi-criteria analysis of alternative-fuel buses for public transportation, *Energy Policy*, ۳۳, ۱۱, ۱۳۷۳-۱۳۸۳, ۰۳۰۱-۴۲۱۵, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.enpol.۲۰۰۳.۱۲.۰۱۴>
- ۱۲) Glumac, B., Han, Q., Smeets, J., & Schaefer, W. (۲۰۱۱), Brownfield redevelopment features: applying Fuzzy Delphi., *Journal of European Real Estate Research*, ۴, ۱۴۵-۱۵۹. <http://dx.doi.org/۱۰.۱۱۰۸/۱۷۵۳۹۲۶۱۱۱۱۱۵۷۳۱۶>
- ۱۳) Khalil Aria, Azhir, Zakari, Tahereh, (۱۴۰۱), surveying the level of environmental awareness and participation among managers of industrial units active in

- the industrial towns of Bandar Abbas city, *Studies in Biological Sciences and Biotechnology*, ۸(۱), ۲۴۷۶-۴۴۹۳, ۱۸۲- ۱۶۹. (In Persian) <https://irjournals.ir/journals/۰۷-Biosciences/v۸-i۱-spring۰۱/paper۱۲.pdf>
- ۱۴) Khajovi, Sh, Fatahi, H, Nafchi, Qadirian Arani, M H, (۲۰۱۴), ranking and evaluation of financial performance of selected industries of Tehran Stock Exchange using Fuzzy AHP-Vicor hybrid model; Case study: companies in the pharmaceutical, basic metals, and automobile and parts industries, *Danesh Accounting Journal*, ۱۰th year, number ۶. (In Persian) <http://ensani.ir/fa/article/download/۳۰۲۸۰۰>
- ۱۵) Kou G., Lin C. (۲۰۱۴), A cosine maximization method for the priority vector derivation in AHP, *European Journal of Operational Research*, ۲۳۰, ۲۲۵-۲۳۲. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.ejor.۲۰۱۳.۱۰.۱۹>
- ۱۶) Kim, J, Lee, G, Lee, S, Lee, C, (۲۰۲۲), "Towards expert-machine collaborations for technology valuation: An interpretable machine learning approach", *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۸۳, ۱۲۱۹۴۰, ۰۰۴۰-۱۶۲۵. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.techfore.۲۰۲۲.۱۲۱۹۴۰>
- ۱۷) La Fata C.M., A. Giallanza, R. Micale, G. La Scalia, (۲۰۲۱), Ranking of occupational health and safety risks by a multi-criteria perspective: Inclusion of human factors and application of VIKOR, *Safety Science*, ۱۳۸, ۱۰۵۲۳۴-۰۹۲۵-۷۵۳۵. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.ssci.۲۰۲۱.۱۰۵۲۳۴>
- ۱۸) Levie, J., & Gimmon, E. (۲۰۰۸). "Mixed signals: why investors may misjudge first time high technology venture founders". *Venture Capital*, ۱۰(۳), ۲۳۳-۲۵۶. www.time.com/time/magazine/article/۰,۹۱۷۱,۸۹۶۶۲۰,۰۰.html
- ۱۹) Liao, Y. K., V. H. A. Nguyen, H. K. Chi, and H. H. Nguyen. (۲۰۲۲). "Unraveling the Direct and Indirect Effects of Entrepreneurial Education and Mindset on Entrepreneurial Intention: The Moderating Role of Entrepreneurial Passion." *Global Business and Organizational Excellence*. ۴۱(۳): ۲۳-۴۰. <https://doi.org/۱۰.۱۰۰۲/joe.۲۲۱۵۱>
- ۲۰) Mahyar Kamali Saraji, Elahe Aliasgari, Dalia Streimikiene, (۲۰۲۳). Assessment of the challenges to renewable energy technologies adoption in rural areas: A Fermatean CRITIC-VIKOR approach, *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۸, ۱۲۲۳۹۹, ۰۰۴۰-۱۶۲۵, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.techfore.۲۰۲۳.۱۲۲۳۹۹>
- ۲۱) Medrano-Adán, Luis, Vicente Salas-Fumás, (۲۰۲۳), Do minimum wages deliver what they promise? Effects of minimum wage on employment, output, and income inequality from occupational choice theory, *Economic Analysis and Policy*, ۸۰, ۳۶۶-۳۸۲, ۰۳۱۳-۵۹۲۶, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.eap.۲۰۲۳.۰۸.۰۹>
- ۲۲) Mohammad Munir Ahmad, (۲۰۱۸), Assessment Methodology for Competitive Manufacturing, *Procedia Manufacturing*, ۱۷, ۸۴۳-۸۵۱, ۲۳۵۱-۹۷۸۹, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.promfg.۲۰۱۸.۱۰.۱۳۶>
- ۲۳) Mohammadi, Ali, Shojaei, Payam, Akbari, Zahra, and Kaidan, Bahare. (۲۰۱۴). Comparative analysis of multi-criteria decision-making approaches in prioritizing the country's provinces based on the performance of construction projects at the end of the fourth development program. *Strategic and macro policies*, ۳(۱۲), ۲۷-۵۰. (In Persian). <https://sid.ir/paper/۲۴۴۳۴۴/fa>
- ۲۴) Momeni, Mansour, Rozban, Sina, (۲۰۱۷), Performance evaluation model of industrial estates considering sustainability criteria, *Strategic Knowledge*

- Interdisciplinary Studies*, ۸(۳۲), ۱۸۵-۲۱۶. (In Persian) https://smsnds.sndu.ac.ir/article_۳۸۴.html
- ۲۵) Mirkamali, Seyyed Mohammad, Yazdian, Zainab, and Mossadegh, Hadi. (۱۳۹۰). Investigating the status of knowledge management in knowledge-based companies located in Isfahan Scientific Research Town. *Rozhd teknologi*, ۷(۲۸), ۲-۹. (In Persian). <https://sid.ir/paper/۱۴۵۱۲۳/fa>
- ۲۶) Mirslimani, Mohammad, and Mehrmo, Hossein. (۲۰۱۸). The application of the combined technique of Dimtel and the process of network analysis and Vicor in the fuzzy environment to evaluate and rank contractors. *Science and Engineering Elites*, ۴(۴), ۹۵-۱۰۸. (In Persian) <https://sid.ir/paper/۵۱۵۷۱۷/fa>
- ۲۷) Malczewski, J. (۲۰۰۶), GIS-based Multi-criteria Decision Analysis: A Survey of the Literature, *International Journal of Geographical Information Science*, ۲۰ (۷), ۷۰۳-۷۲۶, <https://doi.org/۱۰.۱۰۸۰/۱۳۶۵۸۸۱۰۶۰۰۶۶۱۵۰۸>
- ۲۸) Omidi, K, AFZALI, A, VAHIDI, H, & Mahnam, Sh. (۲۰۲۲). Ranking of Suitable Areas for Establishing Industries in Kashan City Using VIKOR and TOPSIS Methods in Fuzzy Environment. *JOURNAL OF ADVANCES IN ENVIRONMENTAL HEALTH RESEARCH*, ۱۰(۲), ۱۳۳-۱۴۸. <https://sid.ir/paper/۹۹۷۴۷۱/en>
- ۲۹) Opricovic S and Tzeng GH. (۲۰۰۷). Extended VIKOR method in comparison with outranking methods. *European Journal of Operational Research*. ۱۷۸, ۵۱۴- ۵۲۹. <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.ejor.۲۰۰۶.۰۱.۰۲۰>
- ۳۰) Opricovic, S. (۱۹۹۸), Multi-criteria Optimization of Civil Engineering Systems, Faculty of Civil Engineering, *Belgrade*.
- ۳۱) Opricovic, Serafim. (۱۹۹۸), Multicriteria optimization of civil engineering systems. *Faculty of civil engineering, Belgrade* ۲, ۱: ۵-۲۱.
- ۳۲) Payam Shojaei, Seyed Amin Seyed Haeri, Sahar Mohammadi, (۲۰۱۸), Airports evaluation and ranking model using Taguchi loss function, best-worst method and VIKOR technique, *Journal of Air Transport Management*, ۶۸, ۴-۱۳, ۹۶۹-۶۹۹۷, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jairtraman.۲۰۱۷.۰۵.۰۰۶>
- ۳۳) Pedro Bento, (۲۰۲۱), Diego Restuccia, On average establishment size across sectors and countries, *Journal of Monetary Economics*, ۱۱۷, ۲۲۰-۲۴۲, ۳۰۴-۳۹۳۲, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jmoneco.۲۰۲۰.۰۱.۰۰۱>.
- ۳۴) Poudel. N, Syeed .MS, Ngorsuraches. S, Diaz. J, Chaiyakunapruk. N, (۲۰۲۲), "HTA^۹ Characterization, Measurement, and Valuation of Attributes of Innovation of Technologies for Healthcare: A Systematic Review, *Value in Health*, ۲۵, ۷, S۵۱۰-S۵۱۱, ۱۰۹۸-۳۰۱۵. <http://dx.doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jval.۲۰۲۲.۰۴.۱۱۷۱>
- ۳۵) Qixin Huo, Yuchen Huang, Salahuddin Khan, Sabrine Mallek, Elzbieta Wolanin, (۲۰۲۳), Employment generation via natural resources: A novel perspective of Dutch disease in the employment market, *Resources Policy*, ۸۵, Part B, ۱۰۳۹۶۹, ۰۳۰۱-۴۲۰۷, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.resourpol.۲۰۲۳.۱۰۳۹۶۹>.
- ۳۶) Rashed Poormirzaee, Shahab Hosseini, Rahim Taghizadeh, (۲۰۲۲), Smart mining policy: Integrating fuzzy-VIKOR technique and the Z-number concept to implement industry ۴,۰ strategies in mining engineering, *Resources Policy*, ۷۷, ۱۰۲۷۶۸-۳۰۱-۴۲۰۷, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.resourpol.۲۰۲۲.۱۰۲۷۶۸>
- ۳۷) Rezvani, Mohammad Reza (۲۰۰۷), Introduction to Rural Planning in Iran, *Qomos Publications*, Tehran.

- ۳۸) Saaty, T.L. (۱۹۹۰). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process, *European Journal of Operational Research*, ۴۸, ۱, ۹-۲۶.
[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- ۳۹) Saban Esen, Hande Uyar, (۲۰۱۲), Examining the Competitive Structure of Turkish Tourism Industry in Comparison with Diamond Model, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, ۶۲, ۶۲۰-۶۲۷, ۱۸۷۷-۰۴۲۸,
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.104>.
- ۴۰) Shafia, M A, & Shakri, A & Ameri, M. (۱۳۸۹). "Comparison and determination of influencing factors on the choice of technology pricing method". Fourth National Conference on Technology Management of Iran, Tehran, {In Persian }
- ۴۱) Sharma, A. (۲۰۱۵), "Venture Capitalists 'Investment Decision Criteria for New Ventures: A Review". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, ۱۸۹, ۴۶۵-۴۷۰.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.190>
- ۴۲) Shanian, O. Savadogo, (۲۰۰۹), A methodological concept for material selection of highly sensitive components based on multiple criteria decision analysis, *Expert Systems with Applications*, ۳۶, ۲, ۱,۱۳۶۲-۱۳۷۰, ۰۹۵۷-۴۱۷۴,
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.052>.
- ۴۳) Serafim Opricovic, Gwo-Hshiung Tzeng, (۲۰۰۴), Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research*, ۱۵۶, ۲, ۴۴۵-۴۵۵, ۰۳۷۷-۲۲۱۷, [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00200-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00200-1).
- ۴۴) Ssu-Chi Pan, Tai-Shan Hu, Jie-Xun You, Su-Li Chang, (۲۰۲۳), Characteristics and influencing factors of economic resilience in industrial parks, *Heliyon*, ۹, ۴, e۱۴۸۱۲, ۲۴۰۵-۸۴۴۰. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14812>.
- ۴۵) Sunitha Kumaran, (۲۰۲۲), Financial performance index of IPO firms using VIKOR-CRITIC techniques, *Finance Research Letters*, ۴۷, Part A, ۱۰۲۵۴۲. ۱۵۴۴-۶۱۲۳. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.10.2042>.
- ۴۶) Timothy R. Wojan, Daniel Crown, Anil Rupasingha, (۲۰۱۸), Varieties of innovation and business survival: Does pursuit of incremental or far-ranging innovation make manufacturing establishments more resilient? *Research Policy*, ۴۷, ۹, ۱۸۰۱-۱۸۱۰, ۰۰۴۸-۷۳۳۳, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.011>.
- ۴۷) Todor T. Yalamov, (۲۰۲۱), Innovation in companies at a time of crisis: What is the role of R&D units and employment of academic researchers in business? *IFAC-Papers Online*, ۵۴, ۱۳, ۴۰۲-۴۰۷, ۲۴۰۵-۸۹۶۳, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.481>.
- ۴۸) Wu, W.Y., Shih, H.A., and Chan, H.C. (۲۰۰۹). The analytic network process for partner selection criteria in strategic alliances. *Expert Systems with Applications*, ۳۶(۳), ۴۶۴۶-۴۶۵۳.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.049>.
- ۴۹) Wu, H., Tzeng, G., & Chen, Y. (۲۰۰۹). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard. *Expert Systems with Applications*, ۳۶, ۱۰۱۳۵-۱۰۱۴۷. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.005>
- ۵۰) Xican Xi, (۲۰۲۳), Multi-establishment firms, misallocation, and productivity, *Journal of Economic Dynamics and Control*, ۱۵۴, ۱۰۴۷۰۵, ۰۱۶۵-۱۸۸۹,
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2023.104705>.

- ۵۱) Yahyazadeh Far, Mahmoud; Abu Nouri, Ismail; and Abadian, Maryam, (۲۰۱۸), investigating the relationship between economic value added and profitability ratios with stock market value of automobile industry companies in manufacturing parts in Iran. *Stock Exchange Quarterly*, ۶, ۹۱-۱۱۵. (In Persian)
- ۵۲) Yalamov, Todor T. Yalamov, (۲۰۲۱), Innovation in companies at a time of crisis: What is the role of R&D units and employment of academic researchers in business?, IFAC-Papers Online, ۵۴, ۱۳, ۴۰۲-۴۰۷, ۲۴۰۵-۸۹۶۳, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.481>.
- ۵۳) Yanyan Gao, Jianghuai Zheng, Xin Wang, (۲۰۲۲), does high-speed rail reduce environmental pollution? Establishment-level evidence from China, *Socio-Economic Planning Sciences*, ۸۳, ۱۰۱۲۱۱, ۰۰۳۸-۰۱۲۱, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.10.1211>.
- ۵۴) Yildiz, Yilmaz, (۲۰۲۱), "Foreign institutional investors, information asymmetries, and asset valuation in emerging markets", *Research in International Business and Finance*, ۵۶, ۱۰۱۳۸۱, ۰۲۷۵-۵۳۱۹. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.10.1381>
- ۵۵) Yusuf Tansel İç, Beril Çelik, Sevcan Kavak, Büşra Baki, An integrated AHP-modified VIKOR model for financial performance modeling in retail and wholesale trade companies, *Decision Analytics Journal*, ۳, ۱۰۰۰۷۷, ۲۷۷۲-۶۶۲۲. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100077>
- ۵۶) Zaranjad, Mansour, Khodadadkashi, Farhad, and Yousefi Hajiabad, Reza. (۲۰۱۱). Evaluation of the technical efficiency of Iran's factory industries. *Quantitative Economics (Economic Reviews)*, ۹(۲ (Sec. ۳۳)), ۳۱-۴۸. (In Persian) <https://sid.ir/paper/11180/fa>
- ۵۷) Zhicheng Gao, Robert Y. Liang, Tiemin Xuan, (۲۰۱۹), VIKOR method for ranking concrete bridge repair projects with target-based criteria, *Results in Engineering*, ۳, ۱۰۰۰۱۸. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2019.100018>
- ۵۸) <http://isipo.ir/p>