

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ
وَعَلَى آلِهِ

تقدیر و تشکر

با نهایت قدردانی و سپاس، از تمامی افرادی که در طی این مسیر پر چالش، مرا همراهی کردند، تقدیر و تشکر می‌نمایم. ابتدا از استاد ارجمندم که با دلسوزی، راه این پژوهش را روشن کردند و در هر مرحله، راهنمایی‌های ارزشمندشان را دریغ نکردند تشکر می‌کنم. از خانواده عزیزم که با عشق، صبر و حمایت‌های بی‌پایان خود، پشتوانه همیشگی من بودند و از دوستان گرامی‌ام که با دلگرمی‌هایشان، انگیزه و قوت قلبی برای ادامه این راه شدند، صمیمانه سپاسگزارم.



دانشگاه علم و فناوری مازندران

دانشکده مهندسی شیمی و صنایع

پروژه پایانی مقطع کارشناسی

عنوان پروژه:

رتبه بندی استان های کشور بر اساس صنعت

نام استاد:

.....

نام دانشجو:

.....

شهریور ماه ۱۴۰۳

فهرست

۱- چکیده.....	۳
۲- مقدمه.....	۳
۳- بیان مسئله.....	۵
۴- روش حل.....	۶
۴-۱- محاسبه وزن شاخص ها: روش آنتروپی شانون.....	۶
۴-۲- روش TOPSIS.....	۱۱
۴-۳- روش EVAMIX.....	۱۵
۴-۴- روش VIKOR.....	۱۹
۴-۵- روش Berda.....	۲۳
۵- نتیجه گیری.....	۲۶
۸- منابع.....	۲۸

فهرست جدول ها

- جدول ۱- ماتریس تصمیم اولیه..... ۸
- جدول ۲- جمعیت استان ها..... ۹
- جدول ۳- ماتریس سرانه..... ۱۰
- جدول ۴- محاسبات روش آنتروپی..... ۱۱
- جدول ۵- ماتریس تصمیم نرمال شده..... ۱۳
- جدول ۶- محاسبات روش تاپسیس..... ۱۴
- جدول ۷- نتیجه رتبه بندی نهایی روش تاپسیس..... ۱۵
- جدول ۸- مقادیر فاکتورهای روش EVAMIX..... ۱۷
- جدول ۹- نتایج و اولویت گزینه ها با استفاده از روش EVAMIX..... ۱۸
- جدول ۱۰- محاسبات اولیه بهترین و بدترین مقادیر روش VIKOR..... ۲۰
- جدول ۱۱- تعیین مقادیر سودمندی و تأسف..... ۲۱
- جدول ۱۲- مقادیر محاسبه شده شاخص ویکور..... ۲۲
- جدول ۱۳- نتایج نهایی روش VIKOR..... ۲۳
- جدول ۱۴- نتایج به دست آمده از روش های EVAMIX، TOPSIS و VIKOR..... ۲۴
- جدول ۱۵- جدول محاسبات نمرات در روش berda..... ۲۵
- جدول ۱۶- رتبه بندی نهایی استان ها با روش بردا..... ۲۶

۱- چکیده

این پژوهش به رتبه بندی استان های ایران بر اساس شاخص های صنعتی با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره پرداخته است. ابتدا ده معیار کلیدی صنعتی انتخاب شدند. سپس، با استفاده از روش آنترپی شانون، وزن هر معیار محاسبه شد و رتبه بندی استان ها از طریق روش های EVAMIX، TOPSIS و VIKOR انجام گرفت. نتایج این روش ها در برخی موارد متفاوت است، بنابراین از تکنیک ادغامی Berda برای دستیابی به یک رتبه بندی نهایی استفاده شد. نتایج این مطالعه می تواند به تصمیم گیران کمک کند تا بر اساس عملکرد صنعتی استان ها، سیاست های توسعه ای مؤثرتری اتخاذ کنند.

۲- مقدمه

بخش صنعت محرک اصلی رشد، موفقیت و نوآوری کشورها محسوب می شود (۱). صنعتی شدن به عنوان محرک بزرگی در تغییرات ساختاری، منابع را از فعالیت های کار محور به سمت فعالیت های تکنولوژی محور و سرمایه محور انتقال می دهد و به تولید تنوع می بخشد، این امر می تواند منجر به دستیابی به دوره های طولانی تر رشد و نرخ رشد سریع، کم نوسان و پایدار در بلندمدت شود. رشد اقتصادی، اشتغال زایی، ارتقاء بهره وری و رقابت پذیری و توسعه پایدار از عوامل مؤثر در رشد صنعت به شمار می روند (۲)، که در ادامه در مورد هر یک توضیحی ارائه شده است:

- **رشد اقتصادی:** از عوامل کلیدی رشد اقتصادی بلندمدت و پایدار می توان به ارزش افزوده، تحریک نوآوری و پاسخ گویی به نیازهای مصرف کنندگان اشاره کرد، بخش صنعت نسبت به سایر بخش های اقتصاد ارزش افزوده بیشتری ایجاد می کند (۱). افزایش توان تولیدی هر کشور باعث بهبود بخشیدن رفاه جامعه و قدرت رقابت در بازارهای بین المللی می شود. سهم بالایی از تولید، اشتغال و سرمایه گذاری کشور به بخش صنعت اختصاص می یابد و می تواند مبنای رشد اقتصادی کشور باشد (۳). طی یک قرن اخیر، استراتژی های صنعتی مسیر توسعه اقتصادی کشورها را هموار کرده است. مهم ترین دلیل رشد اقتصادی و بهبود استانداردهای زندگی بسیاری از کشورها توسعه صنعتی آنها بوده است. در اقتصادهای پیشرفته، بخش صنعت محرک نوآوری، صادرات و رشد بهره ور است. کشورهای در حال توسعه نیز از محل تقاضا برای کالاهای صنعتی و اهمیت آنها به لحاظ مشارکت در زنجیره تأمین، محرک رشد اقتصاد جهانی به شمار می رود (۱).
- **اشتغال زایی:** بسیاری از مشاغل به طور مستقیم یا غیرمستقیم به صنعت وابسته هستند و صنعت طی سال های ۲۰۱۳-۲۰۱۰ بطور متوسط بالاترین سهم نیروی کار را در میان بخش های اقتصادی به خود اختصاص داده است (۱)، اهمیت این موضوع از آنجا بیشتر روشن می شود که امروزه، اشتغال زایی و کسب اشتغال کامل به عنوان یکی از شاخص های مهم در اقتصاد مطرح است (۴).

• **ارتقاء بهره‌وری و رقابت‌پذیری:** برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی مستمر و پایدار می‌بایست افزایش نقش بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی کشور را در نظر داشت؛ زیرا بهره‌وری مهم‌ترین عامل رسیدن به رشد اقتصادی است که با توجه به اهمیت روزافزون آن، یکی از مباحث مهم در دهه‌های اخیر، توجه جدی به نقش بهره‌وری کل و عوامل تعیین‌کننده‌ی آن است (۵). رشد صنعت علاوه بر اینکه بهره‌وری داخلی را افزایش می‌دهد، منجر به افزایش بهره‌وری سایر بخش‌ها با طیف وسیعی از امکانات، برای تقسیم کار می‌شود (۶). اساسی‌ترین بستر برای ورود به فرایند جهانی شدن، ایجاد فضای رقابتی است. به عبارتی، حاکم شدن اقتصاد بازار در سطح ملی و حذف اختلال‌ها، زمینه لازم را جهت ورود به فرایند جهانی شدن فراهم می‌آورد. توجه فزاینده به رقابت‌پذیری صنعت، ناشی از اثرات مثبت آن بر بهره‌وری و رفاه ملی است. از این رو، ارتقاء بهره‌وری و رقابت‌پذیری در کانون توجه مدیران قرار دارد (۷).

• **توسعه پایدار:** توسعه پایدار به معنای تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان می‌باشد (۸). توسعه پایدار در زمینه‌ی افزایش جمعیت و مصرف منابع طبیعی یک مدل توسعه‌ای با هدف توازن بین رشدهای اقتصادی، کیفیت زندگی و حفاظت میان‌مدت و طولانی‌مدت محیط‌زیست بدون افزایش مصرف منابع طبیعی فراتر از ظرفیت زمین است (۹). بدون شک رشد و توسعه پایدار مناطق شهری که بخش قابل‌توجهی از جمعیت با سطوح مختلف درآمدی را در خود جای‌داده از مهم‌ترین اهداف مدنظر سیاست‌گذاران کشور است. در این راستا، بخش صنعت با عنایت به گستره و تنوع فعالیت می‌تواند ابزار مناسبی در جهت توسعه متعادل اقتصادی و به تبع آن توسعه سایر ابعاد سیاسی، فرهنگی و... باشد (۱۰). اهداف توسعه پایدار، ایجاد زیر ساخت‌های مقاوم، ارتقاء توسعه صنعتی فراگیر و پایدار، رشد نوآوری، نشان می‌دهد که بدون رشد تکنولوژی و نوآوری، صنعتی‌شدن مؤثر نمی‌شود و توسعه صنعتی اتفاق نمی‌افتد. دستیابی به سطوح توسعه صنعتی فراگیر و پایدار (ISDI) نه تنها نیازمند افزایش درآمد، بلکه تلاش آگاهانه برای رشد پایدار، ارتقای شمول اجتماعی و حرکت به سوی تحولات ساختاری است (۲).

یکی از مهم‌ترین اهداف کشورهای در حال توسعه رشد صنعتی است (۳). وجود بخش صنعت به عنوان یکی از مراحل اساسی در توسعه ملی، افزایش درآمدها و تأمین ماشین آلات، ابزار و مواد مورد نیاز برای ایجاد زیر ساخت‌های مدرن و مسکن اهمیت این بخش را آشکار می‌سازد. اقتصاد ایران، در میان کشورهای در حال توسعه، جزء معدود کشورهایی است که در سال‌های دهه ۶۰ میلادی، صنعتی‌شدن را در دستور کار قرار داد. از آن زمان تا کنون اقدامات زیادی از قبیل تأسیس نهادهای مختلف پشتیبان و صرف منابع قابل توجه مالی برای ایجاد واحدهای صنعتی بزرگ، صورت گرفته است (۱). در سال ۱۳۹۴ محصول ناخالص داخلی کشور به قیمت بازار (به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰) حدود ۶۴۳۵ هزار میلیارد ریال بوده است که نسبت به سال قبل دارای افزایش معادل ۵۳٪ می‌باشد. در سال ۱۳۹۴ بیشترین سهم ارزش افزوده فعالیت‌های اقتصادی در

محصول ناخالص داخلی (به قیمت های ثابت سال ۱۳۹۰) به ترتیب مربوط به بخش استخراج معدن (۲۰٪) و صنعت (۱۳٪) بوده است (۱۱).

رتبه بندی، نشانگر تمایزی ارزشی است که سعی می کند از زاویه دید خود، موارد مورد بررسی را ارزش گذاری نموده و بهتر یا بدتر بودن موارد را به نمایش بگذارد. اینکه چه معیاری به عنوان زاویه دید قرار می گیرد می تواند نتیجه را دستخوش تغییرات جدی نماید (۱۲). برخی از صاحب نظران رتبه بندی را به عنوان یک ابزار تضمین کیفیت می شناسند (۱۳). با این حال برخی معتقدند رتبه بندی بسیاری از نیازهای سیاست گذاران و دست اندرکاران را بهتر از دیگر سیستم های موجود برآورده می سازد (۱۴).

در مطالعه ای با عنوان "سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور" که با هدف شناسایی مناطق کم فعال از دیدگاه صنعت در سال ۱۳۷۰ انجام شد استان های کشور رتبه بندی شدند و در نهایت استان تهران به عنوان فعال ترین و استان سیستان و بلوچستان کم فعال ترین استان معرفی شد (۱۵). در مطالعه دیگری با عنوان "رتبه بندی کارگاه های بزرگ صنعتی استان های کشور" که در سال ۱۳۸۱ انجام شد، استان های کشور به لحاظ داشتن کارگاه های بزرگ صنعتی رتبه بندی گردیدند. طبق یافته های این تحقیق استان های تهران، گلستان و بوشهر در رتبه های برتر و استان های آذربایجان غربی، لرستان، سیستان و بلوچستان و ایلام در رده های آخر قرار گرفتند (۱۶). هدف از این مطالعه رتبه بندی استان های کشور بر اساس صنعت می باشد. جهت وزن دهی معیارها از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. در ادامه از روش های مختلف اولویت بندی گزینه ها استفاده شده و نتایج مربوطه ارائه شده اند.

۳- بیان مسئله

به منظور رتبه بندی استان ها بر اساس صنعت ماتریسی که شامل ۳۱ گزینه استان ها و ۱۰ معیار می باشد را تشکیل می دهیم. معیارها شامل: تعداد جواز تأسیس صادر شده توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت برای کارگاه های صنعتی، تعداد پروانه بهره برداری صادر شده توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت برای کارگاه های صنعتی، تعداد جواز صنفی صادر شده توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت برای واحدهای صنفی، تعداد کارگاه های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر بر حسب نحوه مالکیت، تعداد شاغلان کارگاه های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، ارزش افزوده فعالیت صنعتی کارگاه های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، تعداد شرکت های تعاونی صنعتی، اعضای شرکت های تعاونی صنعتی، شاغلان شرکت های تعاونی صنعتی و سرمایه شرکت های تعاونی صنعتی می باشد. تعداد شاخص های در نظر گرفته شده در مجموع ۱۰ مورد و داده های مورد نیاز از سالنامه آماری کشور در سال ۱۴۰۱ و ۱۳۹۹ استخراج شده اند.

۴- روش حل

در پژوهش های حوزه تصمیم گیری چندمعیاره، انتخاب مناسب ترین گزینه ها از بین چندین شاخص و معیار، نیازمند روش های دقیق و معتبر است. یکی از این روش ها، روش آنتروپی شانون است که برای استخراج وزن اهمیت معیارها مورداستفاده قرار می گیرد. این روش بر اساس میزان تغییرپذیری معیارها، وزن های متفاوتی را برای هر معیار تعیین می کند و از این طریق تمایز بین گزینه ها را فراهم می سازد. به دنبال محاسبه اوزان، استفاده از روش های مختلف تصمیم گیری مانند TOPSIS، EVAMIX و VIKOR می تواند در رتبه بندی و انتخاب بهترین گزینه ها نقش مؤثری ایفا کند. هر یک از این روش ها، بر اساس الگوریتم های خاص خود، تلاش می کنند تا گزینه ای را که دارای بهترین ویژگی ها نسبت به سایرین است، معرفی کنند. در نهایت، با توجه به تفاوت های احتمالی در نتایج این روش ها، تکنیک ادغامی Berda به کار می رود تا یک رتبه بندی نهایی و اجماعی به دست آید و دقت و صحت تصمیم گیری افزایش یابد.

۴-۱- محاسبه وزن شاخص ها: روش آنتروپی شانون

یکی از روش های استخراج وزن اهمیت معیارها در تصمیم گیری با معیارهای چندگانه ی آنتروپی شانون است (۱۷). این روش توسط شانون و وایور در سال ۱۹۷۴ مطرح گردید. آنتروپی مفهومی است که پراکندگی و بی نظمی را در پدیده های طبیعی تخمین می زند (۱۸). در مسائل تصمیم گیری، داشتن و دانستن اوزان نسبی شاخص های موجود، گام مؤثری در فرایند حل مسئله می باشد (۱۹). روش وزن دهی آنتروپی وزن بیشتری برای شاخص هایی در نظر می گیرد که از تغییرپذیری بیشتری برخوردارند. این موضوع سبب می شود تا از طریق وزن های متفاوتی که آنتروپی حاصل می سازد، تمایز بین استان ها محقق شود (۱۷). گام های این روش به صورت زیر است:

I. آنتروپی در تئوری اطلاعات معیاری است برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته P_i تشریح می شود.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$$

II. محاسبه مقدار آنتروپی (E_j) :

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m [p_{ij} \times \ln p_{ij}]$$

که در آن K به صورت زیر حساب می شود و m تعداد گزینه ها می باشد.

$$K = \frac{1}{\ln(m)}$$

III. محاسبه عدم اطمینان یا درجه انحراف d_j به صورت زیر:

$$d_j = 1 - E_j$$

IV. وزن هر معیار (w_j) به صورت زیر به دست می آید.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum d_j}$$

ماتریس اولیه داده ها به صورت ماتریس تصمیم اولیه برای استفاده از روش آنتروپی و محاسبه وزن شاخص ها در **جدول ۱** ارائه شده است.

معیارها گزینه ها	تعداد جواز تأسیس صادر شده	تعداد پروانه بهره برداری صادر شده	تعداد جواز صنعتی صادر شده	تعداد کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شاغلان کارگاههای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	ارزش افزوده فعالیت های کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شرکت های تعاونی صنعتی	اعضاء شرکت های تعاونی صنعتی	شاغلان شرکت های تعاونی صنعتی	سرمایه شرکت های تعاونی صنعتی
آذربایجان شرقی	۲۲۴۱	۴۴۲	۴۳۳۷	۱۷۳۵	۱۰۹۰۸۹	۲۱۳۲۷۹۶۲۰	۱۸۶	۱۲۱۶	۲۰۰۸	۷۱۳۷
آذربایجان غربی	۱۰۹۰	۱۹۵	۵۰۷۱	۶۸۷	۲۷۳۱۹	۴۲۰۷۵۷۵۲	۱۵۸	۱۰۶۲	۱۲۶۲	۶۲۱۹
اردبیل	۵۴۱	۱۶۷	۱۶۸۷	۲۶۱	۱۲۳۴۹	۴۰۳۳۵۳۳۴	۴۳۷	۵۶۵۹	۴۲۷۷	۸۷۷۰۳
اصفهان	۹۷۴	۵۷۲	۷۳۰۷	۳۷۰۲	۲۰۵۴۸۱	۵۲۳۴۱۹۳۹۷	۷۳	۶۵۵	۱۴۶۸	۳۸۷۶
البرز	۸۳۲	۳۶۹	۳۰۷۲	۱۶۵۵	۱۱۲۴۰۸	۲۷۵۸۳۸۰۳۳	۱۷۷	۹۸۸	۱۳۱۰	۴۴۳۵
ایلام	۱۸۶	۳۰	۱۳۵۷	۴۰	۳۲۶۵	۵۶۰۱۷۰۵	۳۹۸	۲۱۸۴	۴۷۶۵	۶۱۳۳
بوشهر	۲۵۵	۵۱	۱۶۹۷	۲۱۱	۲۸۰۵۰	۵۴۹۲۴۸۲۳۹	۵۳۴	۳۰۵۵	۱۲۷۴۱	۱۸۶۰۷
تهران	۲۰۹	۴۴۳	۸۸۸۲	۵۵۵۳	۴۰۱۴۱۱	۵۷۴۸۱۰۳۳۰	۳۹۱	۱۷۴۸	۳۰۲۸	۹۸۰۹
چهارمحال و بختیاری	۷۱۴	۱۲۵	۱۶۹۳	۲۳۶	۱۰۵۶۴	۳۵۲۶۵۸۸۱	۱۶۸	۲۶۶۵	۱۷۰۸	۱۷۸۹۹
خراسان جنوبی	۲۱۷	۵۷	۱۵۳۷	۱۴۵	۷۰۹۶	۱۱۶۳۷۲۳۷	۷۳۴	۶۴۳۰	۷۰۹۰	۴۲۲۶۹
خراسان رضوی	۱۵۶۲	۴۱۴	۷۹۳۷	۲۲۵۸	۱۱۶۷۹۲	۱۷۶۹۸۳۵۱۱	۲۲۵	۱۵۰۷	۱۸۹۳	۵۱۴۸
خراسان شمالی	۵۳۹	۴۰	۱۳۳۳	۱۳۵	۹۱۸۸	۳۶۱۸۲۸۳۸	۶۵۷	۴۲۵۹	۶۵۹۷	۵۷۶۸۹
خوزستان	۸۲۳	۱۵۰	۴۵۰۷	۶۴۷	۷۹۵۹۳	۴۱۵۹۳۱۱۷۲	۱۰۷	۸۰۶	۱۰۳۹	۲۶۵۹
زنجان	۱۱۰۰	۱۲۰	۱۴۰۶	۴۷۵	۳۶۱۱۳	۱۱۷۶۹۵۴۳۶	۱۷۰	۱۲۱۵	۲۱۴۳	۱۸۱۰۱
سمنان	۶۲۶	۲۰۳	۱۳۲۸	۹۶۳	۴۰۴۴۶	۹۱۸۱۹۸۷۷	۲۳۳	۱۲۶۵	۴۵۱۵	۷۷۳۴
سیستان و بلوچستان	۳۱۳	۶۷	۲۱۶۴	۴۰۷	۱۰۴۳۷	۱۱۴۷۷۰۱۶	۸۱۶	۶۶۸۳	۹۳۵۴	۵۸۴۷۹
فارس	۱۸۶۳	۳۸۳	۵۴۰۶	۱۲۷۱	۵۸۹۳۹	۱۲۳۶۴۵۰۵۸	۹۰	۵۰۱	۱۲۲۴	۲۳۰۱
قزوین	۶۳۰	۳۸۳	۱۴۸۶	۱۳۰۴	۸۱۰۴۷	۱۸۸۴۹۸۵۰۶	۱۷۴	۱۱۵۷	۱۷۸۶	۹۷۸۸
قم	۶۱۷	۲۱۹	۱۳۳۲	۷۴۸	۳۵۶۱۹	۵۸۹۵۸۳۲۰	۲۵۹	۱۳۴۹	۲۱۵۵	۲۹۲۵۳
کردستان	۷۶۰	۱۰۱	۲۴۰۱	۲۲۵	۸۹۵۵	۲۳۳۳۳۶۹۰۳	۵۳۹	۲۵۲۷	۴۷۹۹	۲۶۷۳۱
کرمان	۷۰۲	۱۰۸	۳۸۵۶	۶۷۵	۴۶۳۰۵	۲۰۶۰۵۲۷۲۰	۳۶۲	۱۰۱۲	۴۳۹۷	۱۷۵۴۳۹۹
کرمانشاه	۷۳۳	۶۸	۲۴۸۰	۲۶۲	۱۶۰۴۱	۷۵۴۰۴۵۱۶	۲۸۵	۱۲۲۷	۲۴۵۳	۱۱۶۳۹
کهگیلویه و بویر احمد	۱۲۳	۱۷	۱۰۸۶	۶۴	۳۱۶۰	۲۸۶۵۴۸۹	۴۱۴	۲۶۲۸	۳۲۷۵	۲۱۱۱۴
گلستان	۳۹۰	۱۲۰	۳۰۵۶	۴۲۵	۱۶۲۸۰	۲۴۲۵۷۱۳۲	۳۱۵	۱۸۸۳	۲۴۵۹	۱۰۲۸۹۰
گیلان	۱۸۷	۱۶۲	۴۲۷۷	۸۴۳	۴۲۶۳۳	۹۴۴۱۰۶۵۴	۳۶۵	۱۷۱۲	۳۴۴۲	۶۳۱۰
لرستان	۴۹۵	۱۴۵	۲۲۵۸	۳۴۱	۱۳۳۲۶	۳۰۸۳۹۱۰۳	۷۵۴	۲۴۵۲	۶۵۸۳	۱۴۶۸۷
مازندران	۵۴۳	۲۱۳	۶۴۴۴	۱۱۲۹	۶۵۹۶۸	۸۳۱۲۸۶۷۰	۲۶۷	۱۴۲۸	۳۳۹۱	۲۲۰۹۸۳
مرکزی	۳۲۶	۲۹۵	۲۰۴۶	۱۱۳۲	۸۸۱۴۰	۲۵۹۳۵۹۱۷۵	۳۶۷	۱۴۰۹	۳۷۰۹	۹۹۸۱
هرمزگان	۴۵۶	۶۷	۱۶۲۰	۲۵۲	۳۰۰۸۲	۱۳۷۳۳۶۸۵۵	۲۰۴	۱۳۶۷	۲۵۷۶	۴۳۴۹
همدان	۵۷۹	۱۰۷	۲۵۰۷	۳۸۸	۱۷۳۱۱	۲۲۲۲۲۱۱۸	۳۴۲	۱۵۰۶	۳۳۷۹	۱۵۴۲۴۹۶
یزد	۹۸۹	۲۸۸	۲۱۷۴	۹۷۹	۷۰۳۱۹	۱۷۸۹۸۳۵۸۹	۳۷۸	۱۵۱۳۱	۳۳۵۳	۳۱۸۱۱۳

جدول ۱- ماتریس تصمیم اولیه.

برای انجام محاسبات لازم است اعداد مربوط به هر استان را به جمعیت آن استان تقسیم کنیم تا سرانه آن به دست آید و سپس با توجه به سرانه عملیات رتبه بندی صورت گیرد. جمعیت هر استان به شرح **جدول ۲** می باشد و اعداد بر حسب هزار نفر است.

جمعیت	
۴۰۵۸	آذر بایجان شرقی
۳۴۷۴	آذر بایجان غربی
۱۲۹۷	اردبیل
۵۳۷۴	اصفهان
۲۹۵۷	البرز
۵۹۵	ایلام
۱۲۵۳	بوشهر
۱۲۶۸۴	تهران
۱۴۱۶۰	چهارمحال و بختیاری
۸۲۷	خراسان جنوبی
۶۹۶۳	خراسان رضوی
۸۷۷	خراسان شمالی
۵۰۳۵	خوزستان
۱۱۰۸	زنجان
۷۶۷	سمنان
۳۱۵۰	سیستان بلوچستان
۵۰۸۴	فارس
۱۳۳۳	قزوین
۱۴۱۷	قم
۱۶۷۴	کردستان
۳۳۵۸	کرمان
۱۹۹۶	کرمانشاه
۷۵۰	کهگیلویه و بویر احمد
۱۹۸۸	گلستان
۲۵۶۶	گیلان
۱۷۹۳	لرستان
۳۳۸۹	مازندران
۱۴۶۶	مرکزی
۱۹۶۲	هرمزگان
۱۷۶۸	همدان
۱۲۷۳	یزد

جدول ۲- جمعیت استان ها.

پس از تقسیم اعداد بر مقادیر جمعیت برای به دست آوردن ماتریس سرانه، ماتریس سرانه به شرح جدول

۳ می باشد.

مطرح گروه ها	تعداد جواز تأسیس صادر شده	تعداد پروژه به بهره بردار شده	تعداد جواز صنعتی صادر شده	تعداد کارگاه هلی صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد استان کارگاه هلی ۱۰ نفر کارکن بیشتر	ارزش افزوده فیک هلی کارگاه هلی ۱۰ نفر کارکن بیشتر	تعداد شرکت هلی تعلق به صنعتی	اعضای شرکت هلی تعلق به صنعتی	شماره شرکت هلی تعلق به صنعتی	سریه تعلق به صنعتی
آذین شتر قی	۰.۲۵۲۸	۰.۰۸۱۲	۱.۹۷۱۷	۰.۷۸۰	۱۶۸۱۳۴	۱۱۱۸۶.۲۷۵۵	۰.۱۸۳۳	۱.۹۸۶۷	۱.۷۸۹۱	۷۷.۴۸۵۷
آذین غمی	۰.۱۱۳۵	۰.۰۳۹۵	۱.۹۳۷۰	۰.۰۷۷۴	۴۸۹۱۵	۲۱۹۰.۲۷۲۰	۰.۰۶۱۳	۰.۴۸۹۹	۰.۶۸۵۷	۱۱۸.۳۲۰۷
ارسل	۰.۲۵۷۵	۰.۰۷۷۹	۲.۱۹۲۰	۰.۱۰۷۹	۶.۱۸۵۸	۲۸۱۸۸.۰۵۷	۰.۱۲۷۸	۱.۱۱۷۲	۰.۹۶۰۷	۱۷۶۳.۵۳۱۲
اصفهان	۰.۱۷۷۱	۰.۰۹۰۲	۲.۲۷۸۶	۰.۲۸۰۱	۲۷.۴۱۸۳	۲۱۲۵۶.۱۸۲۷	۰.۰۷۷۸	۰.۸۷۷۴	۰.۷۴۲۳	۷۰.۲۸۲۸
ایرز	۰.۱۵۱۲	۰.۱۰۴۲	۲.۳۰۰۴	۰.۲۱۰۷	۲۲.۳۹۳۲	۱۵۶۵۴.۷۸۲۶	۰.۰۲۸۲	۰.۴۲۴۴	۰.۵۰۸۶	۲۲.۱۲۱۷
ایلام	۰.۲۲۸۷	۰.۰۴۳۷	۲.۳۳۱۱	۰.۰۵۰۴	۲۵۶۱۳	۱۸۵.۲۸۹۹	۰.۳۲۴۴	۲.۶۸۲۴	۲.۴۰۱۷	۶۶۶۸۰.۷
بوشهر	۰.۱۹۳۹	۰.۰۲۵۹	۲.۸۶۲۷	۰.۰۶۵۴	۱۳.۴۵۰۱	۷۹۳۳۱.۶۹۳۷	۰.۲۸۹۷	۲.۴۶۸۵	۲.۵۴۹۱	۵۰۶.۹۵۱۳
تهران	۰.۰۵۹۲	۰.۰۴۶۷	۲.۲۶۳۰	۰.۱۴۸۷	۲۱.۴۰۷۰	۱۶۹۵۸۸۷۸۷	۰.۰۴۳۴	۱.۱۴۰۷	۱.۰۰۳۳	۲۶۰.۴۵۱
چهارمحال و بختی	۰.۰۳۲۷	۰.۰۰۳۹	۰.۱۵۹۰	۰.۰۱۲۴	۰.۶۲۵۰	۴۸۱۸۸۲۱	۰.۰۲۶۸	۰.۲۰۱۱	۰.۲۰۸۲	۹۰.۰۷۷۶
خراسان جنوبی	۰.۱۹۸۳	۰.۰۳۹۹	۱.۹۳۹۵	۰.۱۰۵۲	۶.۹۷۳۴	۴۷۸۰.۸۲۲۲	۰.۱۹۹۵	۲.۰۴۹۶	۱.۵۲۵۷	۵۲.۶۵۵۴
خراسان رضوی	۰.۲۰۷۵	۰.۰۵۰۰	۱.۹۷۸۷	۰.۱۲۵۵	۱۱.۶۲۹۵	۵۹۲۰.۶۳۰۵	۰.۱۱۷۸	۱.۵۸۲۵	۱.۰۹۱۶	۷۲.۵۵۵۷
خراسان شمالی	۰.۱۱۶۳	۰.۰۴۴۵	۱.۹۹۳۶	۰.۰۷۰۷	۸.۳۱۹۳	۸۴۸۷.۶۷۰۵	۰.۲۴۶۳	۲.۱۳۸۰	۲.۰۷۷۴	۱۱۶.۹۴۹۸
خوزستان	۰.۱۰۵۵	۰.۰۳۳۴	۱.۶۷۱۹	۰.۰۶۲۶	۱۴.۸۵۴۰	۲۵۱۵۶.۷۱۵۰	۰.۱۳۱۷	۱.۰۸۶۶	۱.۳۴۳۱	۱۶.۶۴۵۱
زنجان	۰.۴۴۶۸	۰.۱۱۷۳	۱.۶۱۴۶	۰.۲۰۰۴	۲۲.۱۳۹۹	۱۹۴۳۹.۸۰۰۵	۰.۱۳۱۸	۱.۱۵۳۴	۱.۱۲۱۸	۲۵۶.۱۶۵۲
سمنان	۱.۰۱۱۷	۰.۲۱۲۵	۲.۹۱۴۰	۰.۷۶۶۶	۳۱.۸۹۳۱	۲۱۰۸۱.۴۶۰۲	۰.۲۲۱۶	۲.۲۶۰۸	۲.۶۰۳۷	۲۴۶.۱۶۳۴
سیستان و بلوچستان	۰.۰۹۴۶	۰.۰۳۷۰	۰.۹۱۱۷	۰.۰۳۸۷	۱.۶۲۰۳	۱۳۴۰.۱۵۷۸	۰.۰۷۸۷	۱.۱۵۳۳	۱.۵۵۷۸	۷۷.۴۸۵۱
فارس	۰.۲۴۵۷	۰.۰۵۳۹	۱.۹۳۰۶	۰.۰۹۷۸	۸.۵۰۰۹	۶۰۷۴.۱۳۳۴	۰.۱۶۰۹	۱.۹۱۱۳	۱.۴۱۵۶	۱۰۸.۱۹۴۳
قزوین	۰.۲۹۳۳	۰.۲۰۰۳	۲.۱۴۴۰	۰.۵۰۱۱	۴۶۸۱۳.۸۷	۴۶۸۱۳.۳۸۰۳	۰.۰۷۱۳	۰.۵۵۵۱	۱.۰۱۸۰	۱۲۷.۳۹۸۳
قم	۰.۶۱۲۶	۰.۲۷۸۸	۱.۶۱۳۳	۰.۲۸۱۶	۱۶.۵۸۶۵	۸۳۷۶.۳۷۵۳	۰.۱۱۳۳	۱.۰۳۰۳	۱.۲۰۳۲	۲۴۸.۲۰۵۴
کردستان	۰.۱۹۸۹	۰.۰۳۸۲	۲.۴۷۳۷	۰.۰۷۱۷	۲.۵۷۶۵	۱۲۸۵.۶۵۵۳	۰.۱۵۶۵	۱.۲۷۰۶	۱.۳۱۰۶	۶۷.۱۲۹۶
کرمان	۰.۱۲۷۸	۰.۰۴۵۰	۱.۵۰۶۸	۰.۷۸۵	۱۲.۲۱۸۶	۱۹۴۸۵.۷۴۳۷	۰.۱۶۶۵	۱.۸۴۰۱	۱.۳۳۳۹	۳۱.۴۶۸۱
کردستان	۰.۱۲۰۲	۰.۰۵۰۱	۲.۰۵۸۶	۰.۰۹۶۲	۷.۱۲۱۲	۹۰۹۲.۶۷۸۴	۰.۱۶۶۸	۱.۶۳۸۸	۱.۸۴۱۲	۶۱.۶۷۰۸
کهکوه و ویرانه	۰.۱۵۴۷	۰.۰۴۴۰	۲.۱۹۶۰	۰.۰۴۱۳	۳.۹۷۸۷	۱۴۴۹.۴۶۴۰	۰.۳۰۹۳	۲.۴۳۳۳	۲.۰۴۶۷	۶۰.۷۰۰۹۳
گلستان	۰.۱۲۶۸	۰.۰۶۵۴	۲.۶۴۷۴	۰.۱۵۵۹	۷.۲۸۸۳	۴۳۳۳.۳۷۵۲	۰.۲۰۴۲	۱.۵۳۷۷	۱.۴۰۳۹	۲۵۷۲.۱۷۴۰
گیلان	۰.۲۴۱۶	۰.۰۶۹۸	۲.۶۰۵۲	۰.۷۸۸۶	۱۲.۵۹۹۰	۷۲۶۲۰.۳۳۰	۰.۱۸۲۰	۱.۸۷۹۲	۱.۷۵۲۱	۹۲.۱۸۲۶
لرستان	۰.۲۴۸۷	۰.۰۶۴۷	۱.۸۳۶۰	۰.۰۷۴۲	۴.۶۰۰۷	۳۲۴۸.۶۷۲۲	۰.۳۸۵۴	۲.۱۹۹۱	۲.۵۳۳۷	۸۸.۱۷۳۳
مازندران	۰.۲۰۵۷	۰.۰۵۶۹	۲.۳۱۶۹	۰.۱۶۹۷	۱۲.۵۸۸۷	۸۱۴۵.۰۹۱۵	۰.۲۱۲۶	۱.۸۴۱۳	۱.۹۲۷۴	۱۹۵.۳۳۳۷
مرکزی	۰.۴۲۲۲	۰.۱۵۲۱	۲.۴۵۴۳	۰.۳۷۹۹	۴۵.۸۹۰۹	۵۷۶۷۲.۵۱۷۱	۰.۱۹۳۰	۲.۳۸۰۶	۱.۷۳۵۳	۲۲۲.۶۰۵۰
هرمزگان	۰.۱۰۶۵	۰.۰۴۹۹	۱.۸۶۳۴	۰.۰۵۴۰	۶.۶۳۶۱	۱۲۵۷۰.۰۳۱۶	۰.۲۰۴۹	۱.۷۹۶۱	۱.۸۲۲۶	۱۵۵.۳۹۸
همدان	۰.۱۸۵۰	۰.۰۴۳۰	۲.۵۸۰۳	۰.۱۵۵۰	۷.۶۵۶۷	۴۳۱۸.۶۴۷۱	۰.۱۰۰۱	۰.۸۸۸۰	۱.۰۳۳۲	۶۰.۳۸۲۴
یزد	۱.۲۲۳۳	۰.۱۶۵۰	۲.۳۳۷۸	۰.۳۱۴۲	۲۵.۷۰۷۰	۳۳۷۸۸.۶۸۳	۰.۲۹۶۹	۱.۸۸۸۶	۲.۶۳۳۹	۲۴۹.۸۹۲۴
مجموع	۸.۱۶۶۹۵	۲.۲۷۳۹۰۹۳۸	۶۵.۵۱۳۸۸۷	۵.۲۸۰۵۵۸۶۸	۴۴۴.۵۳۴۵۵۴۱	۴۶۷۱۳.۲۰۰۱	۵.۳۱۰۱۱۲۸۵	۵۹.۹۰۲۱۷۸	۴۹.۹۹۱۰۶۵	۸۲۶۶.۷۴۶۳۸

جدول ۳- ماتریس سرانه.

جزئیات محاسبات روش انتروپی در **جدول ۴** ارائه شده است. مقدار عدد K برابر است با 0.291206676 و مقدار W وزن معیارها می باشد.

جدول Pj										
معیار	تعداد جواز تأسیس صادر شده	تعداد پروانه بهره برداری صادر شده	تعداد جواز صنعتی صادر شده	تعداد کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شاغلان کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	ارزش افزوده فیکت های کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شرکت های تعاونی صنعتی	اعضاء شرکت های تعاونی صنعتی	شاغلان شرکت های تعاونی صنعتی	سرطه شرکت های تعاونی صنعتی
آذین شوری	۰.۰۳۱۰	۰.۰۳۴۲	۰.۰۳۰۱	۰.۰۳۵۶	۰.۰۳۷۸	۰.۰۳۴۱	۰.۰۳۵۴	۰.۰۳۲۲	۰.۰۳۵۸	۰.۰۰۹۴
آذین غمی	۰.۰۱۵۱	۰.۰۲۰۸	۰.۰۲۹۶	۰.۰۱۴۷	۰.۰۱۱۰	۰.۰۰۴۷	۰.۰۱۱۸	۰.۰۰۸۲	۰.۰۱۳۷	۰.۰۱۴۳
ارمیل	۰.۰۳۱۵	۰.۰۳۲۸	۰.۰۳۳۵	۰.۰۲۰۴	۰.۰۱۳۹	۰.۰۰۸۲	۰.۰۲۳۴	۰.۰۱۸۷	۰.۰۱۹۲	۰.۰۲۳۳
اصفهان	۰.۰۲۱۷	۰.۰۳۸۰	۰.۰۳۴۸	۰.۰۵۳۰	۰.۰۶۱۷	۰.۰۴۵۸	۰.۰۱۴۹	۰.۰۱۴۶	۰.۰۱۴۸	۰.۰۰۸۵
ایر ز	۰.۰۱۸۵	۰.۰۴۳۹	۰.۰۳۴۲	۰.۰۳۹۹	۰.۰۵۰۱	۰.۰۳۳۸	۰.۰۰۷۳	۰.۰۰۷۱	۰.۰۱۰۲	۰.۰۰۳۹
ایلام	۰.۰۲۹۲	۰.۰۱۸۴	۰.۰۴۱۷	۰.۰۰۹۵	۰.۰۰۵۸	۰.۰۰۴۱	۰.۰۶۳۳	۰.۰۴۴۸	۰.۰۴۸۰	۰.۰۰۸۱
بوشهر	۰.۰۳۳۷	۰.۰۱۵۱	۰.۰۴۳۷	۰.۰۱۲۴	۰.۰۳۰۳	۰.۰۱۷۰۹	۰.۰۵۵۶	۰.۰۴۱۲	۰.۰۷۱۰	۰.۰۰۶۱۳
تهران	۰.۰۰۷۳	۰.۰۱۹۷	۰.۰۳۶۱	۰.۰۲۸۲	۰.۰۴۸۲	۰.۰۳۶۶	۰.۰۰۸۱	۰.۰۱۹۰	۰.۰۲۰۱	۰.۰۰۴۴
چهارمحال و بختی	۰.۰۰۲۸	۰.۰۰۲۱	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۱۴	۰.۰۰۱۰	۰.۰۰۵۲	۰.۰۰۲۴	۰.۰۰۴۲	۰.۰۰۱۱
خراسان جنوبی	۰.۰۲۳۳	۰.۰۱۶۸	۰.۰۲۹۶	۰.۰۱۹۹	۰.۰۱۵۷	۰.۰۱۰۳	۰.۰۳۸۳	۰.۰۵۰۹	۰.۰۳۰۷	۰.۰۰۶۴
خراسان رضوی	۰.۰۲۵۴	۰.۰۲۱۰	۰.۰۳۰۲	۰.۰۳۳۸	۰.۰۲۶۲	۰.۰۱۲۸	۰.۰۲۲۶	۰.۰۲۶۵	۰.۰۲۱۸	۰.۰۰۸۸
خراسان شمالی	۰.۰۱۴۲	۰.۰۱۸۷	۰.۰۲۷۴	۰.۰۱۳۴	۰.۰۱۸۷	۰.۰۱۸۳	۰.۰۴۷۳	۰.۰۳۵۷	۰.۰۴۰۶	۰.۰۱۴۱
خوزستان	۰.۰۱۲۵	۰.۰۱۴۰	۰.۰۲۵۵	۰.۰۱۱۸	۰.۰۳۳۴	۰.۰۵۴۳	۰.۰۲۵۳	۰.۰۱۸۱	۰.۰۲۶۷	۰.۰۰۲۰
زنجین	۰.۰۵۴۷	۰.۰۴۹۴	۰.۰۲۴۶	۰.۰۳۷۹	۰.۰۴۹۸	۰.۰۴۱۹	۰.۰۲۳۴	۰.۰۱۹۳	۰.۰۲۳۴	۰.۰۳۱۰
سمنان	۰.۱۳۳۹	۰.۰۸۹۵	۰.۰۴۴۵	۰.۱۴۵۲	۰.۰۷۱۷	۰.۰۴۵۵	۰.۰۴۲۵	۰.۰۳۷۷	۰.۰۵۲۱	۰.۰۰۹۸
سیما - خلیج و جستن	۰.۰۱۱۶	۰.۰۱۱۴	۰.۰۱۳۹	۰.۰۰۷۳	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۳۹	۰.۰۱۵۱	۰.۰۱۹۳	۰.۰۳۱۲	۰.۰۰۹۴
فارس	۰.۰۳۰۱	۰.۰۲۳۳	۰.۰۲۹۵	۰.۰۱۸۵	۰.۰۱۸۱	۰.۰۱۳۱	۰.۰۳۰۹	۰.۰۳۱۹	۰.۰۲۸۳	۰.۰۱۳۱
قزوین	۰.۰۲۵۹	۰.۰۸۴۳	۰.۰۳۲۷	۰.۰۹۴۹	۰.۱۰۵۴	۰.۱۰۱۰	۰.۰۱۳۷	۰.۰۰۹۳	۰.۰۲۰۴	۰.۰۱۵۴
قم	۰.۰۱۵۰	۰.۰۹۲۱	۰.۰۲۴۶	۰.۰۵۳۳	۰.۰۳۷۳	۰.۰۱۸۱	۰.۰۲۱۹	۰.۰۱۷۲	۰.۰۲۴۱	۰.۰۰۳۰
کردستان	۰.۰۲۴۴	۰.۰۱۶۱	۰.۰۳۷۸	۰.۰۱۳۶	۰.۰۰۵۸	۰.۰۰۲۸	۰.۰۳۰۰	۰.۰۲۱۲	۰.۰۲۶۲	۰.۰۰۸۱
کرمان	۰.۰۱۵۶	۰.۰۱۸۹	۰.۰۲۳۰	۰.۰۳۵۷	۰.۰۲۷۵	۰.۰۴۲۰	۰.۰۳۲۰	۰.۰۳۰۷	۰.۰۲۴۷	۰.۰۰۳۸
کردستان	۰.۰۱۴۷	۰.۰۲۱۱	۰.۰۳۱۴	۰.۰۱۸۲	۰.۰۱۶۰	۰.۰۱۹۶	۰.۰۳۲۰	۰.۰۲۷۴	۰.۰۳۶۸	۰.۰۰۷۵
کهکوه و ورامند	۰.۰۱۸۹	۰.۰۱۸۵	۰.۰۴۲۷	۰.۰۰۷۸	۰.۰۰۹۰	۰.۰۰۳۱	۰.۰۵۹۴	۰.۰۴۰۶	۰.۰۶۰۵	۰.۰۱۳۴
گسنگ	۰.۰۱۵۵	۰.۰۲۷۵	۰.۰۴۰۴	۰.۰۲۹۵	۰.۰۱۶۶	۰.۰۰۹۱	۰.۰۳۹۲	۰.۰۲۵۷	۰.۰۲۸۱	۰.۰۳۱۱
گیلان	۰.۰۲۹۶	۰.۰۲۹۴	۰.۰۳۹۸	۰.۰۳۵۷	۰.۰۲۸۳	۰.۰۱۵۷	۰.۰۳۴۹	۰.۰۳۱۴	۰.۰۳۵۰	۰.۰۱۱۲
لرستان	۰.۰۳۰۵	۰.۰۲۷۲	۰.۰۲۸۰	۰.۰۱۴۰	۰.۰۱۰۳	۰.۰۰۷۰	۰.۰۷۴۰	۰.۰۵۲۴	۰.۰۷۰۵	۰.۰۱۰۷
مازندران	۰.۰۲۵۲	۰.۰۲۴۰	۰.۰۴۹۱	۰.۰۴۲۱	۰.۰۳۰۶	۰.۰۱۷۶	۰.۰۴۱۰	۰.۰۳۰۷	۰.۰۴۸۶	۰.۰۲۳۶
مرکزی	۰.۰۵۱۷	۰.۰۶۴۱	۰.۰۳۷۵	۰.۰۷۲۰	۰.۱۰۳۲	۰.۱۳۴۴	۰.۰۳۷۱	۰.۰۳۹۷	۰.۰۳۴۷	۰.۰۲۶۹
هرمزگان	۰.۰۱۳۰	۰.۰۲۱۰	۰.۰۲۸۴	۰.۰۱۰۲	۰.۰۱۴۹	۰.۰۲۹۳	۰.۰۳۹۳	۰.۰۳۰۰	۰.۰۳۶۵	۰.۰۰۱۹
همدان	۰.۰۲۲۶	۰.۰۱۸۱	۰.۰۳۹۴	۰.۰۲۹۳	۰.۰۱۷۲	۰.۰۰۹۳	۰.۰۱۹۲	۰.۰۱۴۸	۰.۰۲۰۵	۰.۰۰۷۳
یزد	۰.۱۴۹۷	۰.۰۶۹۵	۰.۰۳۴۰	۰.۰۵۹۵	۰.۰۸۰۳	۰.۰۷۳۹	۰.۰۵۷۰	۰.۱۹۸۴	۰.۰۵۲۷	۰.۰۰۳۰۲

معیار	تعداد جواز تأسیس صادر شده	تعداد پروانه بهره برداری صادر شده	تعداد جواز صنعتی صادر شده	تعداد کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شاغلان کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	ارزش افزوده فعالیت های کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شرکت های تعاونی صنعتی	اعضاء شرکت های تعاونی صنعتی	شاغلان شرکت های تعاونی صنعتی	سرمایه شرکت های تعاونی صنعتی	مجموع
E	۰.۰۵۴	۰.۰۹۳۵۲	۰.۰۸۵۴	۰.۰۸۰۲	۰.۰۷۳	۰.۰۸۴۵۵	۰.۰۵۸۰	۰.۰۹۱۰۶	۰.۰۹۶۴۷	۰.۷۱۵۳	
D	۰.۰۹۴۶	۰.۰۶۴۸	۰.۰۱۴۶	۰.۰۹۱۸	۰.۰۹۲۷	۰.۱۵۴۵	۰.۰۴۲۰	۰.۰۸۹۴	۰.۰۳۵۳	۰.۷۸۴۷	۰.۹۶۴۴۶۱۶
W	۰.۰۸۸۱	۰.۰۶۷۲	۰.۰۱۵۱	۰.۰۹۵۲	۰.۰۹۶۱	۰.۱۶۰۲	۰.۰۴۳۶	۰.۰۹۲۷	۰.۰۳۶۶	۰.۲۹۵۲	۱
رتبه اهمیت معیار	۳	۷	۱۰	۵	۶	۲	۸	۴	۹	۱	

جدول ۴- محاسبات روش آنتروپی.

۴-۲- روش TOPSIS

یکی از روش هایی که برای تحلیل اطلاعات موجود مدل های چند شاخصه و رتبه بندی مورد استفاده قرار می گیرد، روش TOPSIS است. این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه A_i از نقطه ایده آل مثبت، فاصله از نقطه ایده آل منفی هم در نظر گرفته می شود (۲۰). به عبارتی گزینه انتخابی دارای دارای کوتاه ترین

فاصله از نقطه ایده آل مثبت اما در عین حال دارای بیشترین فاصله از نقطه ایده آل منفی می باشد (۲۱). مدل TOPSIS نسبت به سایر مدل ها بسیار قوی و اثر بخش می باشد (۲۲). هدف از این روش رتبه بندی استان ها بر اساس صنعت می باشد. گام های این روش به شرح زیر می باشد:

I. بی مقیاس سازی با نرم اقلیدسی: در این روش به رتبه بندی m گزینه در یک فضای n بعدی می پردازیم. با استفاده از نرم اقلیدسی زیر بی مقیاس سازی انجام می شود:

$$ND = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

II. محاسبه ماتریس بی مقیاس شده موزون: ماتریس بی مقیاس شده محاسبه شده را بر ماتریس اوزان ضرب می کنیم. ماتریس اوزان یک ماتریس $j \times j$ است که تمام عناصر آن بجز عناصر قطر اصلی صفر است. عناصر قطر اصلی وزن های معیار ها هستند. ماتریس بی مقیاس شده موزون به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$V = ND \times W$$

III. انتخاب بهترین گزینه (A^+) و بدترین گزینه (A^-): بهترین گزینه یا گزینه ایده آل مثبت گزینه ایست که به ازای تمامی معیار ها بهترین مقدار را اخذ می کند و بدترین گزینه یا گزینه ایده آل منفی گزینه ایست که به ازای تمام معیار ها بدترین مقدار را می گیرد. در تعیین A^+ و A^- به نوع معیار ها توجه باید کرد.

IV. محاسبه فاصله هر گزینه از گزینه ایده آل مثبت (d_i^+) و محاسبه فاصله هر گزینه از ایده آل منفی (d_i^-): برای این منظور از فرمول محاسبه فاصله اقلیدسی استفاده می کنیم.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum (v_{ij} - A_{ij}^+)^2}$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum (v_{ij} - A_{ij}^-)^2}$$

V. محاسبه شاخص تاپسیس که به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

VI. اولویت بندی گزینه ها بر اساس شاخص تاپسیس

VII. هر گزینه ای که شاخص تاپسیس بالاتری داشته باشد، اولویت بیشتری دارد زیرا بهترین حالت آن است که d_i^+ برابر صفر باشد در این صورت شاخص تاپسیس (۱) می شود.

در ادامه روش حل به صورت زیر دنبال می شود. ماتریس سرانه و وزهای به دست آمده در **جدول ۴** به عنوان ماتریس اولیه در نظر گرفته می شوند و سپس با توجه به **جدول ۵** ماتریس نرمال شده به دست می آید.

ND	تعداد جواز تأسیس صادر شده	تعداد پروژه بهره بربری صادر شده	تعداد جواز صنعتی صادر شده	تعداد کارگاه صنعتی ۱۰ نفر کارکن بیشتر	تعداد شاغلان کارگاهی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	ارزش افزوده فصلت هلی کارگاه هلی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	تعداد شرکت هلی تعلیمی صنعتی	اعضاء شرکت هلی تعلیمی صنعتی	شاغلان شرکت هلی تعلیمی صنعتی	سرطه شرکت هلی تعلیمی صنعتی
آذین شـرقی	۰.۱۲۴۱	۰.۱۵۴۷	۰.۱۶۱۲	۰.۱۴۷۵	۰.۱۶۱۲	۰.۰۸۶۹	۰.۱۷۴۲	۰.۱۲۹۵	۰.۱۷۸۵	۰.۰۲۳۶
آذین غـربی	۰.۰۶۰۶	۰.۰۹۴۲	۰.۱۵۸۴	۰.۰۶۰۷	۰.۰۴۶۹	۰.۰۱۷۰	۰.۰۵۷۹	۰.۰۳۱۹	۰.۰۶۸۴	۰.۰۳۶۰
اریل	۰.۱۲۶۴	۰.۱۴۸۱	۰.۱۷۹۲	۰.۰۸۴۷	۰.۰۵۹۳	۰.۰۲۹۷	۰.۱۱۵۱	۰.۰۷۲۸	۰.۰۹۵۸	۰.۰۵۳۶۵
اصفهان	۰.۰۸۷۰	۰.۱۷۱۷	۰.۱۸۶۳	۰.۲۱۹۶	۰.۲۶۲۸	۰.۱۶۵۱	۰.۰۷۳۵	۰.۰۵۷۲	۰.۰۷۴۰	۰.۰۲۱۴
البرز	۰.۰۷۴۲	۰.۱۹۸۱	۰.۱۸۳۲	۰.۱۶۵۲	۰.۲۱۳۷	۰.۱۲۱۶	۰.۰۳۶۱	۰.۰۲۷۷	۰.۰۵۰۷	۰.۰۰۹۸
ایلام	۰.۱۱۷۲	۰.۰۸۳۱	۰.۲۲۳۳	۰.۰۳۹۵	۰.۰۲۴۶	۰.۰۱۴۶	۰.۰۳۰۶۵	۰.۱۷۴۸	۰.۲۳۹۶	۰.۰۲۰۳
بوشهر	۰.۰۹۵۲	۰.۰۶۸۳	۰.۲۳۴۱	۰.۰۵۱۳	۰.۱۲۸۹	۰.۰۶۱۵۳	۰.۲۷۲۸	۰.۱۶۰۹	۰.۳۵۴۰	۰.۱۵۴۲
تهران	۰.۰۲۹۱	۰.۰۸۸۸	۰.۱۹۳۲	۰.۱۱۶۶	۰.۲۰۵۲	۰.۱۳۱۷	۰.۰۴۰۱	۰.۰۷۴۳	۰.۱۰۰۱	۰.۰۱۱۰
چهارمحال و بختیاری	۰.۰۱۱۱	۰.۰۰۹۳	۰.۰۱۳۰	۰.۰۰۹۷	۰.۰۰۶۱	۰.۰۰۳۷	۰.۰۲۵۴	۰.۰۱۳۱	۰.۰۲۰۸	۰.۰۰۲۸
خراسان جنوبی	۰.۰۹۷۴	۰.۰۷۵۹	۰.۱۵۸۶	۰.۰۸۲۵	۰.۰۶۶۸	۰.۰۳۷۱	۰.۱۸۸۵	۰.۱۹۸۷	۰.۱۵۳۲	۰.۰۱۶۰
خراسان رضوی	۰.۱۰۱۹	۰.۰۹۵۱	۰.۱۶۱۸	۰.۰۹۸۴	۰.۱۱۱۶	۰.۰۴۶۰	۰.۱۱۱۳	۰.۱۰۳۳	۰.۱۰۸۹	۰.۰۲۲۱
خراسان شمالی	۰.۰۵۷۱	۰.۰۸۴۶	۰.۱۴۶۷	۰.۰۵۵۴	۰.۰۷۹۷	۰.۰۶۵۹	۰.۲۳۲۷	۰.۱۳۹۳	۰.۲۰۲۲	۰.۰۳۵۶
خوزستان	۰.۰۵۰۳	۰.۰۶۳۵	۰.۱۳۶۷	۰.۰۴۹۱	۰.۱۴۲۴	۰.۱۹۵۴	۰.۱۲۴۴	۰.۰۷۰۸	۰.۱۳۳۱	۰.۰۰۵۱
زنجان	۰.۲۱۹۳	۰.۲۲۳۲	۰.۱۳۲۰	۰.۱۵۷۱	۰.۲۱۲۲	۰.۱۵۱۰	۰.۱۱۵۱	۰.۰۷۵۲	۰.۱۱۱۹	۰.۰۷۷۹
سمنان	۰.۴۹۶۷	۰.۴۰۴۳	۰.۲۳۸۳	۰.۶۰۱۲	۰.۳۰۵۷	۰.۱۶۳۷	۰.۲۰۹۵	۰.۱۴۷۳	۰.۲۵۹۷	۰.۰۷۴۹
سیستان و بلوچستان	۰.۰۴۶۴	۰.۰۵۱۳	۰.۰۷۴۶	۰.۰۳۰۴	۰.۰۱۵۵	۰.۰۱۰۴	۰.۰۷۴۴	۰.۰۷۵۲	۰.۱۵۵۴	۰.۰۲۳۶
فارس	۰.۱۲۰۶	۰.۱۰۰۷	۰.۱۵۷۹	۰.۰۷۶۷	۰.۰۷۷۲	۰.۰۴۷۲	۰.۱۵۲۰	۰.۱۲۴۶	۰.۱۴۱۲	۰.۰۳۲۹
قزوین	۰.۱۴۴۰	۰.۳۸۱۰	۰.۱۷۵۳	۰.۳۹۳۰	۰.۴۴۹۰	۰.۳۶۳۷	۰.۰۶۷۳	۰.۰۳۶۲	۰.۱۰۱۶	۰.۰۳۸۸
قم	۰.۳۰۰۷	۰.۴۱۶۲	۰.۱۳۱۹	۰.۲۲۰۸	۰.۱۵۹۰	۰.۰۶۵۰	۰.۱۰۸۰	۰.۰۶۷۱	۰.۱۲۰۰	۰.۰۷۵۵
کردستان	۰.۰۹۷۷	۰.۰۷۲۷	۰.۲۰۲۳	۰.۰۵۶۲	۰.۰۲۴۷	۰.۰۱۰۰	۰.۱۴۷۹	۰.۰۸۲۸	۰.۱۳۰۷	۰.۰۲۰۴
کرمان	۰.۰۶۲۷	۰.۰۸۵۵	۰.۱۲۳۲	۰.۱۴۷۸	۰.۱۱۷۱	۰.۱۵۱۳	۰.۱۵۷۳	۰.۱۱۹۹	۰.۱۲۳۰	۰.۰۰۹۶
کرمانشاه	۰.۰۵۹۰	۰.۰۹۵۳	۰.۱۶۸۳	۰.۰۷۵۴	۰.۰۶۸۳	۰.۰۷۰۶	۰.۱۵۷۷	۰.۱۰۶۸	۰.۱۸۳۷	۰.۰۱۸۸
کهگیلویه و بویراحمد	۰.۰۷۵۹	۰.۰۸۳۷	۰.۲۲۸۶	۰.۰۳۳۴	۰.۰۳۸۱	۰.۰۱۱۳	۰.۲۹۲۳	۰.۱۵۸۶	۰.۳۰۱۹	۰.۱۸۴۶
گلستان	۰.۰۶۲۲	۰.۱۳۴۴	۰.۲۱۶۵	۰.۱۲۲۳	۰.۰۷۰۸	۰.۰۳۲۹	۰.۱۹۳۰	۰.۱۰۰۲	۰.۱۴۰۱	۰.۰۷۸۲۴
گیلان	۰.۱۱۸۶	۰.۱۳۲۷	۰.۲۱۳۰	۰.۱۴۷۹	۰.۱۲۰۸	۰.۰۵۶۴	۰.۱۷۲۰	۰.۱۲۲۵	۰.۱۷۴۸	۰.۰۲۸۰
لرستان	۰.۱۲۲۱	۰.۱۲۳۱	۰.۱۵۰۱	۰.۰۵۸۲	۰.۰۴۴۱	۰.۰۲۵۲	۰.۳۶۴۲	۰.۲۰۸۵	۰.۳۵۱۵	۰.۰۲۶۹
مازندران	۰.۱۰۱۰	۰.۱۰۸۳	۰.۲۶۳۱	۰.۱۳۳۱	۰.۱۳۰۳	۰.۰۶۳۳	۰.۲۰۱۹	۰.۱۲۰۰	۰.۱۹۲۳	۰.۰۵۹۴
مرکزی	۰.۲۰۷۳	۰.۲۸۹۴	۰.۲۰۰۷	۰.۲۹۸۰	۰.۴۳۹۹	۰.۴۴۷۹	۰.۱۸۳۴	۰.۱۵۵۱	۰.۱۷۳۱	۰.۰۶۷۷
هرمزگان	۰.۰۵۳۳	۰.۰۹۵۰	۰.۱۵۳۴	۰.۰۴۲۴	۰.۰۶۳۶	۰.۰۵۴	۰.۱۹۳۶	۰.۱۱۷۱	۰.۱۸۱۸	۰.۰۰۴۷
همدان	۰.۰۹۰۸	۰.۰۸۱۸	۰.۲۱۱۰	۰.۱۲۱۵	۰.۰۷۳۴	۰.۰۳۳۵	۰.۰۹۴۶	۰.۰۵۷۹	۰.۱۰۲۱	۰.۰۱۸۴
یزد	۰.۶۰۰۱	۰.۳۱۳۸	۰.۱۸۲۲	۰.۲۴۶۴	۰.۳۴۲۳	۰.۲۶۲۴	۰.۲۸۰۶	۰.۷۷۴۶	۰.۲۶۲۸	۰.۰۷۶۰

جدول ۵- ماتریس تصمیم نرمال شده.

در ادامه گزینه ایده آل مثبت و ایده آل منفی محاسبه و با توجه به آنها شاخص رتبه بندی محاسبه و در

جدول ۶ ارائه شده اند.

ایده آل مثبت	۰.۰۶۱۸	۰.۰۲۷۸	۰.۰۰۲۲	۰.۰۵۷۴	۰.۰۴۲۳	۰.۱۰۰۴	۰.۰۱۵۶	۰.۰۷۵۴	۰.۰۱۲۰	۰.۲۳۰۹
ایده آل منفی	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۱	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۰۶	۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۱۳	۰.۰۰۰۷	۰.۰۰۰۸
گزینه ها	di+	di-	ci							
آذربایجان شرقی	۰.۲۵۸۷	۰.۰۳۲۲	۰.۱۱۰۷							
آذربایجان غربی	۰.۲۶۶۸	۰.۰۱۴۴	۰.۰۵۱۲							
اردبیل	۰.۱۶۰۴	۰.۱۵۸۷	۰.۴۹۷۳							
اصفهان	۰.۲۵۶۲	۰.۰۴۳۸	۰.۱۴۶۰							
البرز	۰.۲۶۳۵	۰.۰۳۴۴	۰.۱۱۵۵							
ایلام	۰.۲۶۶۶	۰.۰۲۵۲	۰.۰۸۶۴							
بوشهر	۰.۲۱۱۸	۰.۱۱۲۴	۰.۳۴۶۷							
تهران	۰.۲۶۳۸	۰.۰۳۱۲	۰.۱۰۵۹							
چهارمحال و بختیاری	۰.۲۷۹۴	۰.۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰							
خراسان جنوبی	۰.۲۶۵۰	۰.۰۲۴۹	۰.۰۰۸۶							
خراسان رضوی	۰.۲۶۴۳	۰.۰۲۱۷	۰.۰۰۷۵۹							
خراسان شمالی	۰.۲۶۰۸	۰.۰۲۴۱	۰.۰۰۸۴۶							
خوزستان	۰.۲۶۳۷	۰.۰۳۵۴	۰.۱۱۸۳							
زنجان	۰.۲۴۰۴	۰.۰۴۸۷	۰.۱۶۸۴							
سمنان	۰.۲۳۰۴	۰.۰۹۲۹	۰.۲۸۷۲							
سیستان و بلوچستان	۰.۲۷۰۶	۰.۰۱۱۳	۰.۰۳۹۹							
فارس	۰.۲۶۱۳	۰.۰۲۳۳	۰.۰۰۸۲۰							
قزوین	۰.۲۴۰۵	۰.۰۸۶۴	۰.۲۶۴۳							
قم	۰.۲۴۴۰	۰.۰۵۳۴	۰.۱۷۹۷							
کردستان	۰.۲۶۹۳	۰.۰۱۵۴	۰.۰۵۴۲							
کرمان	۰.۲۶۱۴	۰.۰۳۲۸	۰.۱۱۱۴							
کرمانشاه	۰.۲۶۵۳	۰.۰۲۰۵	۰.۰۷۱۷							
کهگیلویه و بویر احمد	۰.۲۲۸۷	۰.۰۵۸۲	۰.۲۰۳۰							
گلستان	۰.۱۴۲۳	۰.۰۲۳۱۰	۰.۶۱۸۸							
گیلان	۰.۲۶۰۱	۰.۰۲۸۲	۰.۰۹۷۷							
لرستان	۰.۲۶۲۶	۰.۰۳۱۴	۰.۱۰۶۷							
مازندران	۰.۲۵۲۵	۰.۰۳۱۳	۰.۱۱۰۴							
مرکزی	۰.۲۲۷۰	۰.۰۹۵۲	۰.۲۹۵۶							
هرمزگان	۰.۲۶۷۵	۰.۰۲۳۵	۰.۰۰۸۰۶							
همدان	۰.۲۶۷۴	۰.۰۱۸۱	۰.۰۶۳۴							
یزد	۰.۲۱۹۳	۰.۱۱۶۳	۰.۳۴۶۶							

جدول ۶- محاسبات روش تاپسیس.

و در نهایت رتبه بندی استان ها بر اساس شاخص تاپسیس محاسبه شده در جدول بالا در جدول ۷ و ارائه شده اند.

رتبه	گزینه
۱	گلستان
۲	اردبیل
۳	بوشهر
۴	یزد
۵	مرکزی
۶	سمنان
۷	قزوین
۸	کهگیلویه و بویر احمد
۹	قم
۱۰	زنجان
۱۱	اصفهان
۱۲	خوزستان
۱۳	البرز
۱۴	کرمان
۱۵	آذربایجان شرقی
۱۶	مازندران
۱۷	لرستان
۱۸	تهران
۱۹	گیلان
۲۰	ایلام
۲۱	خراسان جنوبی
۲۲	خراسان شمالی
۲۳	فارس
۲۴	هرمزگان
۲۵	خراسان رضوی
۲۶	کرمانشاه
۲۷	همدان
۲۸	کردستان
۲۹	آذربایجان غربی
۳۰	سیستان و بلوچستان
۳۱	چهارمحال و بختیاری

جدول ۷- نتیجه رتبه بندی نهایی روش تاپسیس.

۳-۴- روش EVAMIX

روش EVAMIX اولین بار در سال ۱۹۸۳ توسط وود ارائه شد و مارتل و ماتارازو آن را گسترش دادند (۲۳). این روش از روش های جبرانی است که دو رویکرد کاملاً متفاوت نسبت به شاخص های کیفی و کمی دارد و در این روش تبدیل شاخص های کیفی به کمی لازم نیست (۲۴). ماتریس ارزیابی شامل تلفیقی از داده های کمی و کیفی به صورت مجزا و هم زمان بررسی می شود (۲۵). سپس اندازه غلبه کل محاسبه شده و امتیاز ارزیابی هر یک از گزینه ها محاسبه می شود و در آخر علاوه بر معرفی گزینه برتر، یک رتبه بندی از گزینه ها را معرفی می کند (۲۴). ارزیابی داده های ترکیبی (EVAMIX) برای تصمیم گیری در

محیط صنعتی مناسب است (۲۳). هدف از ارائه این روش، رتبه بندی استان های کشور بر اساس صنعت آن ها می باشد. گام های این مدل به شرح ذیل است:

I. محاسبه میزان برتری گزینه ها در شاخص های کمی و کیفی: شاخص های کیفی (اردینال) با حرف O و

شاخص های کمی (کاردینال) با C نمایش داده می شوند. مقایسه بین شاخص های اردینال به وسیله فاکتور غالب $\alpha_{ii'}$ انجام میشود که میزان برتری گزینه A_i به گزینه $A_{i'}$ است.

$$\alpha_{ii'} = \left[\sum_{j \in O} \{ \pi_j \times \text{sgn}(e_{ij} - e_{i'j}) \}^c \right]^{1/c}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad i' = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

II. که در آن e_{ij} به مفهوم ارزیابی گزینه A_i بر اساس شاخص C_j و $e_{i'j}$ ارزیابی گزینه $A_{i'}$ است.

$$\text{sgn}(e_{ij} - e_{i'j}) = \begin{cases} +1 & \text{if } e_{ij} > e_{i'j} \\ 0 & \text{if } e_{ij} = e_{i'j} \\ -1 & \text{if } e_{ij} < e_{i'j} \end{cases}$$

III. π_j وزن اختصاص داده شده به شاخص است که برای به دست آمدن آن دو راه وجود دارد:

روش اول: زمانی که شاخص ها هم از نوع کیفی و هم از نوع کمی باشند. در این صورت $\sum_{j=1}^n \pi_j = 1$ است و فاکتور غالب $\alpha_{ii'}$ که بیانگر میزان برتری گزینه A_i به گزینه $A_{i'}$ است، محاسبه می شود:

$$a_{ii'} = \left[\sum_{j \in C} \{ \pi_j \times (e_{ij} - e_{i'j}) \}^c \right]^{1/c}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad i' = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

روش دوم: زمانی که شاخص ها تنها از نوع کیفی باشند. در این روش از اوزان تصادفی استفاده می شود؛ بدین صورت که

اعداد تصادفی را بارها تکرار کرده و سپس تعداد دفعاتی را که هر کدام از گزینه ها در مکان اول قرار گرفته بررسی و گزینه ای که با بیشترین تکرار در مکان اول قرار گرفته بود به عنوان گزینه برتر انتخاب می شود. این کار برای تمام گزینه ها تکرار می شود تا یک رتبه بندی نهایی حاصل شود.

IV. محاسبه ماتریس تفاضلی در شاخص های اردینال: مقادیر تفاضلی $\delta_{ii'}$ به صورت تابع $\alpha_{ii'}$ در نظر گرفته می شود

$$\delta_{ii'} = h(\alpha_{ii'}) \quad \text{و مقدار آن به صورت زیر محاسبه میشود.}$$

$$\delta_{ii'} = \frac{(\alpha_{ii'} - \alpha^-)}{(\alpha^+ - \alpha^-)}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad i' = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

V. ماکزیمم مقدار فاکتور غالب در شاخص های اردینال با α^+ و مینیمم فاکتور غالب در شاخص های کاردینال با α^- نمایش داده میشود. سپس مقادیر حاصل از مقادیر تفاضلی برای مقایسه بین تک تک گزینه ها در ماتریس تفاضلی $\Delta_{ii'}$ قرار میگیرد.

VI. محاسبه ماتریس تفاضلی در شاخص های کاردینال: $d_{ii'}$ به صورت تابع $a_{ii'}$ تعریف میشود ($d_{ii'} = h(a_{ii'})$) و مقدار آن به صورت زیر محاسبه میشود:

$$d_{ii'} = \frac{(a_{ii'} - a^-)}{(a^+ - a^-)}$$

$$i = 1.2. \dots m \quad i' = 1.2. \dots m \quad j = 1.2. \dots n$$

ماکزیمم مقدار فاکتور غالب در شاخص های کاردینال α^+ و مینیمم مقدار فاکتور غالب در آن α^- می باشد. مقادیر حاصل از مقدار تفاضلی برای مقایسه بین تک تک گزینه ها در ماتریس تفاضلی $\nabla_{ii'}$ قرار داده می شوند.

VII. محاسبه غلبه کل: اندازه غلبه کل به صورت ذیل محاسبه می شود.

$$D_{ii'} = \pi_o \delta_{ii'} + \pi_c d_{ii'}$$

$$i = 1.2. \dots m \quad i' = 1.2. \dots m$$

$$\text{که } \pi_o = \sum_{j \in O} \pi_j \text{ و } \pi_c = \sum_{j \in C} \pi_j \text{ می باشد.}$$

VIII. سپس امتیاز ارزیابی گزینه ها به صورت زیر حساب می گردد:

$$s_i = \left[\sum_{i'} \frac{D_{i'i}}{D_{ii'}} \right]^{-1}$$

$$i = 1.2. \dots m \quad i' = 1.2. \dots m$$

IX. انتخاب گزینه برتر: در نهایت شاخص ها بر اساس امتیاز گزینه ها رتبه بندی می گردند.

برای حل مدل به این روش، ماکزیمم مقدار فاکتور غالب در شاخص های کاردینال α^+ و مینیمم مقدار فاکتور غالب در آن α^- در [جدول ۸](#) آمده است.

a-	a+
-۱۲۷۶۱.۳۶	۱۲۷۶۱.۳۶

جدول ۸- مقادیر فاکتورهای روش EVAMIX

به دلیل اینکه تمام شاخص ها کمی هستند، ماتریس غلبه کل برابر با ماتریس تفاضلی در شاخص های کاردینال می باشد. در ادامه نتایج این روش در **جدول ۹** ارائه شده است.

Si	استان ها
۰.۰۲۰۷۲۱۱۶۳	آذربایجان شرقی
۰.۰۰۷۸۸۵۳۴۸	آذربایجان غربی
۰.۰۱۶۰۹۳۰۷۶	اردبیل
۰.۰۳۰۲۹۵۷۹۲	اصفهان
۰.۰۲۴۹۰۱۳۴۶	البرز
۰.۰۰۶۶۹۵۷۷۹	ایلام
۰.۲۵۳۰۱۹۸۵۸	بوشهر
۰.۰۲۴۶۲۹۸۲۱	تهران
۰.۰۱۵۱۰۴۰۵۲	چهارمحال و بختیاری
۰.۰۱۱۵۳۶۹۴۲	خراسان جنوبی
۰.۰۱۳۸۱۳۰۰۵	خراسان رضوی
۰.۰۱۶۱۵۱۱۰۴	خراسان شمالی
۰.۰۳۳۱۱۰۷۴۱	خوزستان
۰.۰۲۷۹۹۲۹۶۹	زنجان
۰.۰۳۱۳۱۶۲۴۹	سمنان
۰.۰۰۰۷۴۵۸۴۷	سیستان و بلوچستان
۰.۰۱۳۸۵۸۳۷	فارس
۰.۰۶۲۸۱۳۲۱۶	قزوین
۰.۰۱۸۱۲۳۵۳۹	قم
۰.۰۲۲۶۱۸۵۴۳	کردستان
۰.۰۲۸۱۷۳۶۸۹	کرمان
۰.۰۱۷۲۰۲۰۵۱	کرمانشاه
۰.۰۰۵۲۵۴۸۲۱	کهگیلویه و بویر احمد
۰.۰۱۷۱۹۲۶۷۴	گلستان
۰.۰۱۵۰۱۷۸۷۶	گیلان
۰.۰۰۷۲۸۸۸۸۲	لرستان
۰.۰۱۶۹۳۲۳۵۳	مازندران
۰.۰۷۸۱۳۸۲۷۶	مرکزی
۰.۰۲۳۳۶۱۱۳۶	هرمزگان
۰.۰۰۹۷۶۷۲۸۶	همدان
۰.۰۴۷۸۰۷۵۱۷	یزد

رتبه	گزینه
۱	بوشهر
۲	مرکزی
۳	قزوین
۴	یزد
۵	خوزستان
۶	سمنان
۷	اصفهان
۸	کرمان
۹	زنجان
۱۰	البرز
۱۱	تهران
۱۲	هرمزگان
۱۳	کردستان
۱۴	آذربایجان شرقی
۱۵	قم
۱۶	کرمانشاه
۱۷	گلستان
۱۸	مازندران
۱۹	خراسان شمالی
۲۰	اردبیل
۲۱	چهارمحال و بختیاری
۲۲	گیلان
۲۳	فارس
۲۴	خراسان رضوی
۲۵	خراسان جنوبی
۲۶	همدان
۲۷	آذربایجان غربی
۲۸	لرستان
۲۹	ایلام
۳۰	کهگیلویه و بویر احمد
۳۱	سیستان و بلوچستان

جدول ۹- نتایج و اولویت گزینه ها با استفاده از روش EVAMIX.

۴-۴- روش VIKOR

این روش که یک روش تصمیم گیری چندمعیاره است در سال ۱۹۹۸ توسط اپریکوویک و زنگ توسعه یافت (۲۷) که بر مبنای روش ال پی متریک توسعه یافته است. این روش می تواند یک مقدار بیشینه مطلوب گروهی برای اکثریت و یک تأثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید. مراحل این روش گام های ذیل می باشد:

I. تشکیل ماتریس تصمیم: ماتریس تصمیم با توجه به ارزیابی همه گزینه ها برای معیارهای مختلف به صورت زیر تشکیل می شود:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

X_{ij} عملکرد آلترناتیو i ام در رابطه با معیار j ام است.

II. تعیین بردار وزن معیارها: در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم گیری، با استفاده از روش هایی مانند آنالیز سلسله ای AHP و... بردار وزن تعریف می شود:

$$W = [W_1 \quad W_2 \cdots W_{n-1} \quad W_n]$$

III. تعیین بهترین و بدترین مقدار: بهترین و بدترین هر یک از مقادیر در هر معیار را شناسایی می کنیم و به ترتیب f_j^+ و f_j^- می نامیم.

$$f_j^+ = \max f_{ij}, i = 1, 2, \dots, m$$

$$f_j^- = \min f_{ij}, i = 1, 2, \dots, n$$

جایی که f_j^+ بهترین راه حل ایده آل مثبت برای معیار j ام و f_j^- بدترین راه حل ایده آل منفی برای معیار j ام. اگر تمامی f_j^* را بهم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه خواهیم داشت که بیشترین امتیاز را خواهد داد که در مورد f_j^- نیز همین طور است. لازم به ذکر است برای تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی، به صورت زیر تعریف می شوند (۲۸):

- [بردار بهترین مقادیر هر شاخص ماتریس F] = راه حل ایده آل مثبت: (F_j^+)
- [بردار بدترین مقادیر هر شاخص ماتریس F] = راه حل ایده آل منفی: (F_j^-)
- بهترین مقدار برای شاخص های مثبت، بزرگ ترین مقدار تخصیص یافته به آن شاخص به ازای گزینه های مختلف در ماتریس بی مقیاس موزون است و برای شاخص های منفی، کوچک ترین مقدار تخصیص یافته است. به هنگام تعیین راه حل ایده آل منفی این رابطه بر عکس می شود.

IV. تعیین سودمندی و تأسف: اپریکوویک دو مفهومی اساسی سودمندی (S) و تأسف (R) را در محاسبات ویکور مطرح کرده است. مقدار سودمندی بیانگر فاصله نسبی گزینه i ام از نقطه ایده آل و مقدار تأسف بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه i ام از دوری از نقطه ایده آل می باشد.

$$R_i = \max \left[w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-} \right] \quad S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{f_j^+ - f_{ij}}{f_j^+ - f_j^-}$$

V. محاسبه شاخص ویکور: گام بعدی محاسبه شاخص ویکور (Q) برای هر گزینه است:

$$Q_i = v \left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right]$$

$$S^* = \min S_i; S^- = \max S_i$$

$$R^* = \min R_i; R^- = \max R_i$$

VII. دو شرط نهایی تصمیم گیری با تکنیک ویکور

VII. در گام پایانی از تکنیک ویکور، گزینه ها بر اساس مقادیر Q, R, S در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می شوند. بهترین گزینه آن است که کوچک ترین Q را داشته باشد به شرط آنکه دو شرط زیر برقرار باشد:

VIII. اگر گزینه A_1 و A_2 در میان m گزینه رتبه اول و دوم را داشته باشند، باید رابطه زیر برقرار باشد:

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

گزینه A_1 باید حداقل در یکی از گروه های R و S به عنوان رتبه برتر شناخته شود. اگر شرط نخست برقرار نباشد هر دو گزینه بهترین گزینه خواهند بود. اگر شرط دوم برقرار نباشد گزینه A_1 و A_2 هر دو به عنوان گزینه برتر انتخاب می شوند (۲۶). مرحله اول محاسبات در جدول ۱۰ ارائه شده اند.

معیارها	تعداد جواز	تعداد پروژه بهره	تعداد جواز صنفی	تعداد کارگاه های صنعتی	تعداد تانگلان	ارزش افزوده فعالیت های	تعداد شرکت های	انضام شرکت های	تانگلان شرکت های	سرطیه شرکت های
گزینه ها	تأسیس صادر شده	برداري صادر شده	صادر شده	۱۰ نفر کارکن و بیشتر	کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر	کارکن و بیشتر	تأوی صنعتی	تأوی صنعتی	تأوی صنعتی	تأوی صنعتی
آذربایجان شرقی	۰.۲۵۲۸۳۹۰۸	۰.۰۸۱۳۳۰۴۵۸	۱.۹۷۱۶۶۰۹۱۷	۰.۱۸۸۰۳۳۶۵۷	۱.۶۸۱۴۴۰۶۱	۱۱۱۸۶.۳۷۵۵۱	۰.۱۸۴۳۳۷۳۵۵	۱.۹۸۶۶۹۳۵۲	۱.۷۸۹۰۵۸۶۵	۷۷.۴۸۵۷۰۷۳۴
آذربایجان غربی	۰.۱۳۴۴۸۸۷۴	۰.۰۴۹۵۱۰۵۱	۱.۹۳۴۹۰۰۳۷۶	۰.۰۷۷۴۳۳۵۵	۴.۸۹۱۴۷۹۵۶۲	۲۱۹۰.۲۷۲۰۲۱	۰.۶۱۳۱۲۶۰۸	۰.۶۸۹۹۵۱۵۵۸	۰.۶۸۵۶۶۴۹۴	۱۱۸.۲۲۰۶۶۷۸
اردبیل	۰.۳۵۷۵۱۷۳۵۸	۰.۰۷۷۸۷۲۰۱۲	۲.۱۹۱۹۸۱۴۹۶	۰.۱۰۷۹۴۱۴۰۳	۶.۱۵۸۵۱۴۱۶	۳۸۱۸.۸۰۵۷۰۵	۰.۱۳۱۸۱۵۵۴۴	۱.۱۱۷۱۹۳۵۴۴	۰.۹۶۰۶۷۸۵۸۹	۱۷۴۳۵۳۱۳۳۶
اصفهان	۰.۱۷۱۱۴۹۱۳۷	۰.۰۹۰۳۴۹۴۹۹	۲.۲۷۸۵۵۳۴۵۴	۰.۳۸۰۰۵۲۱۰۳	۲۷.۴۱۸۳۱۰۳۸	۲۱۴۵۶.۱۸۳۷۳	۰.۰۷۷۸۱۹۱۳	۰.۸۷۳۷۳۵۴۴	۰.۳۴۲۷۷۶۳۳	۷۰.۳۸۲۷۶۸۸۹
البرز	۰.۱۵۱۱۶۶۷۲۳	۰.۱۰۴۱۵۹۶۲۱	۲.۲۴۰۴۴۶۳۸	۰.۲۱۰۶۸۵۰۰۷	۲۲.۹۲۳۲۰۲۵۷	۱۵۶۵۴.۷۸۳۵۶	۰.۰۳۸۲۱۴۴۰۶	۰.۴۴۴۱۶۶۲۸	۰.۵۰۴۸۲۶۰۵	۳۲.۱۲۱۷۴۵۰۱
ایلام	۰.۳۳۸۶۵۵۶۶۲	۰.۴۴۹۷۷۷۹	۲.۳۱۰۹۲۴۳۷	۰.۵۰۴۲۰۱۶۸	۲.۵۴۱۳۴۵۳۸	۱۸۸۵.۳۸۹۱۶	۰.۳۳۴۳۶۹۷۸	۲.۳۸۳۳۵۲۹۱	۲.۴۰۱۶۸۰۶۷۲	۶۶.۶۸۰۶۷۲۳۷
بوشهر	۰.۱۹۳۹۳۴۵۵۷	۰.۰۳۵۹۱۳۸۰۷	۲.۸۶۲۷۲۹۴۴۹	۰.۰۵۴۴۲۹۳۷	۱۳.۴۵۰۱۱۹۷۱	۷۹۲۳۱.۶۹۲۷۴	۰.۲۸۹۷۰۴۷۰۹	۲.۴۶۸۴۷۵۵۸	۳.۵۴۹۰۸۲۲۰۳	۵۰.۶۹۵۱۳۱۶۸
تهران	۰.۰۵۹۲۰۸۵۲	۰.۰۴۶۶۷۲۷۴	۲.۴۲۹۷۶۹۷۹	۰.۱۴۸۹۱۳۶۵	۲۱.۴۰۷۰۴۸۲۵	۱۶۵۵۸.۸۷۸۷۴	۰.۴۴۴۱۵۶۲۲	۱.۱۴۰۷۲۸۷۷	۱.۰۳۳۱۱۲۵۸	۳۶.۰۴۵۰۹۶۱۸
چهارمحال و بختیاری	۰.۰۲۲۶۹۴۹۲	۰.۰۰۴۸۷۲۸۸۱	۰.۱۵۸۹۶۸۹۲۷	۰.۰۳۴۹۵۷۶۲۷	۰.۳۴۹۵۷۶۲۷	۴۸۱.۸۸۲۱۳۸	۰.۰۲۰۱۱۲۹۹۴۴	۰.۲۴۸۳۶۱۵۸	۰.۲۰۸۱۹۲۰۹	۹۰.۴۷۵۹۸۸۷
خراسان جنوبی	۰.۱۹۸۳۰۷۱۳۴	۰.۰۳۹۰۳۳۶۵	۱.۹۳۵۴۰۵۰۸	۰.۱۰۵۱۹۵۱۶	۶.۹۷۳۳۷۸۲۳	۴۷۸۰.۸۲۳۳۹	۰.۱۹۹۵۱۶۳۴۴	۳.۰۴۵۵۷۷۸۴	۱.۰۳۳۱۱۲۵۸	۵۲.۶۵۵۳۸۰۸۹
خراسان رضوی	۰.۰۲۰۷۵۵۴۹۲	۰.۰۴۹۷۸۶۵۸	۱.۹۷۸۷۴۷۹۴	۰.۰۳۵۵۳۰۶۰۹	۱۱.۶۳۵۳۳۱۹	۵۹۲۰.۶۳۰۴۷۵	۰.۱۱۷۶۵۳۳۱	۱.۵۸۴۵۱۸۱۶۷	۰.۰۹۱۳۲۷۱۷۲	۷۳.۵۵۵۶۱۳
خراسان شمالی	۰.۱۱۶۳۰۵۵۸۷	۰.۰۴۴۶۹۶۷۸۲	۱.۹۷۴۱۴۵۹۵	۰.۰۷۰۶۹۵۵۳۲	۸.۲۱۹۷۲۰۲۹	۸۴۸۷.۶۷۰۴۸	۰.۳۴۶۶۹۴۱۵	۲.۱۳۹۷۰۲۵۲	۰.۲۰۷۳۶۶۰۲۱	۱۱۶.۴۹۸۲۹
خوزستان	۰.۰۱۰۴۸۲۶۲۲	۰.۰۳۳۳۶۶۳۵	۱.۶۷۱۸۹۶۷۳۲	۰.۰۶۲۵۳۰۶۶	۱۴.۵۴۰۲۱۵۵	۲۵۱۵۶.۷۱۵	۰.۱۳۱۶۷۸۲۵۲	۰.۸۶۵۳۳۸۴۴	۱.۰۳۳۱۱۲۵۸	۱۶.۴۸۵۰۸۴۴۱
زنجبار	۰.۴۴۶۷۵۰۹۰۳	۰.۱۱۷۳۸۵۲	۱.۶۱۶۶۲۰۹۱۹	۰.۰۲۰۳۲۱۰۱۱	۲۳.۱۳۹۹۱۷	۱۹۴۹۸.۰۰۵۴	۰.۱۳۱۸۴۱۱۵۵	۰.۱۳۴۴۴۹۰۳	۰.۱۳۱۸۴۱۱۵۵	۲۵۶.۱۵۱۶۲۵
سمنان	۰.۱۰۱۱۷۴۰۳۹	۰.۲۱۲۵۱۶۹۷	۲.۱۳۵۱۶۹۷	۰.۷۶۶۶۲۳۰۷	۲۱.۹۳۲۰۸۹۶۶	۲۱۰۸۱.۴۶۰۲۳	۰.۳۳۱۶۲۷۶۶	۲.۳۶۰۷۵۶۱۳	۰.۲۶۰۷۵۶۱۳	۲۴۶.۶۲۳۶۳۸
سیستان و بلوچستان	۰.۰۹۶۰۳۱۷۵	۰.۰۲۶۸۴۱۲۷	۰.۹۱۱۷۶۶۰۲۲	۰.۰۳۸۷۰۱۵۹	۱.۶۲۰۳۱۷۶۶	۱۳۴۰.۱۵۷۷۷۸	۰.۰۷۸۷۳۰۱۵۹	۱.۵۲۳۳۳۳۳۳	۱.۵۲۳۳۳۳۳۳	۷۷.۴۸۵۰۷۹۱۷
قزوین	۰.۳۴۵۶۷۶۹۹	۰.۰۵۳۹۱۱۰۹۴	۱.۹۳۰۵۶۶۸۳	۰.۰۹۷۷۷۶۷۱	۸.۰۵۰۹۴۴۱۳۸	۶۰۷۴.۱۳۳۳۴	۰.۱۶۰۸۹۶۹۲۳	۱.۹۱۱۲۹۰۳۳۳	۱.۹۱۱۲۹۰۳۳۳	۱۰۸.۹۳۴۳۵۵
قزوین	۰.۳۴۳۳۳۳۳۳	۰.۰۲۰۳۰۰۰۵۵	۲.۱۴۴۰۳۶۰۰۹	۰.۰۵۰۱۱۲۵۲۸۱	۴۶.۸۳۸۷۰۹۶۸	۴۶۸۳۹.۳۸۰۳۵	۰.۰۷۱۶۷۸۱۷	۰.۵۵۵۱۳۸۷۸۵	۰.۱۸۰۰۴۵۰۱	۱۲۷.۶۹۸۳۹۹۶
قم	۰.۶۱۲۵۶۱۷۵	۰.۳۱۸۷۲۰۵۴	۱.۶۱۳۳۶۷۶۶۶	۰.۳۸۱۵۸۰۰۵	۱۶.۵۸۶۵۰۲۵	۸۳۷۶.۳۷۵۴۱	۰.۱۱۴۳۶۰۴۱	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۲۴۸۲۰۵۳۴۴
کردستان	۰.۱۹۸۹۲۴۳۱	۰.۰۳۸۳۲۱۷۸	۲.۴۷۳۷۱۵۵۱	۰.۰۷۱۶۸۵۵۸۸	۲.۵۷۶۶۲۵۶	۱۲۸۵۰۶۵۳۱۷	۰.۱۵۵۶۱۱۳۵	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۶۷.۱۲۹۶۲۹۶۳
کرمان	۰.۱۲۷۵۴۶۱۶	۰.۰۴۹۶۷۴۴	۱.۵۰۶۸۹۳۱۵	۰.۱۸۸۵۰۰۶۳	۱۲.۳۱۵۸۲۴۹	۱۹۸۵۰۶۵۳۱۷	۰.۱۵۵۶۱۱۳۵	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۱.۰۳۳۴۴۹۵	۳۱.۴۶۸۱۳۵۸
کرمانشاه	۰.۱۳۰۳۴۰۴۸۱	۰.۰۵۰۱۰۰۲۲	۲.۰۵۸۶۱۷۲۳۴	۰.۰۹۶۱۹۳۴۵	۷.۱۲۱۴۲۴۸۵	۹۰۹۲۳۷۸۳۵۷	۰.۱۶۶۸۳۳۶۶	۱.۶۲۸۷۷۵۵۵	۱.۶۲۸۷۷۵۵۵	۶۱.۶۷۰۸۴۱۶۸
کهگیلویه و بویر احمد	۰.۱۵۴۶۶۶۶۷	۰.۰۴۴	۲.۷۶	۰.۰۴۱۳۳۳۳۳	۲.۷۶	۱۴۴۹.۶۶۴	۰.۰۳۰۹۲۳۳۳۳	۲.۴۳۳۳۳۳۳۳	۲.۴۳۳۳۳۳۳۳	۶۰.۷۰۰۹۲۳۳۳
گلستان	۰.۱۲۴۷۶۰۵۶۳	۰.۰۶۵۳۹۲۳۵۹	۲.۶۴۷۳۸۴۳۰۶	۰.۱۵۵۹۳۵۱۴	۷.۳۸۱۳۳۹۸	۴۲۳۳.۳۷۵۱۵۱	۰.۰۳۰۴۲۵۳۳۳	۱.۵۳۷۲۶۳۵۸	۱.۵۳۷۲۶۳۵۸	۲۵۷۲.۱۷۴۰۴۴
گیلان	۰.۳۴۱۶۲۱۲	۰.۰۶۹۷۵۸۳۷۹	۲.۶۰۵۲۳۳۱۳۶	۰.۱۸۸۴۰۴۳۱	۱۲.۵۹۹۸۶۷۵	۷۲۶۲۰۳۳۹۳	۰.۱۸۱۹۵۵۳۳۳	۱.۸۱۹۰۱۸۹۴	۱.۸۱۹۰۱۸۹۴	۹۴.۱۸۳۵۴۷۱
لریستان	۰.۳۴۸۷۴۵۱۲	۰.۰۶۶۹۶۰۴	۱.۸۳۶۰۳۹۰۰۲	۰.۰۷۱۶۷۳۵۶	۴.۶۰۰۶۹۹۳۶۹	۲۴۸۸.۶۷۱۵۶	۰.۳۸۵۲۸۷۶۱۳	۳.۱۹۹۱۰۷۶۴۱	۳.۱۹۹۱۰۷۶۴۱	۸۸.۲۷۳۳۸
مازندران	۰.۰۵۶۶۵۳۸۸	۰.۰۵۶۹۴۸۵۲	۲.۳۱۶۸۷۸۱۳۵	۰.۱۶۶۶۶۵۶۸	۱۳.۵۸۸۶۹۲۲	۸۱۴۵۰۹۱۴۷۲	۰.۰۳۱۶۲۳۳۳۳	۱.۸۴۱۲۵۱۰۷	۱.۸۴۱۲۵۱۰۷	۱۹۵.۳۳۳۶۹۷۳
مرکزی	۰.۴۲۲۳۳۷۸۱	۰.۱۵۲۱۱۵۵۹۸	۲.۵۵۴۹۷۴۰۸	۰.۳۷۹۹۴۵۴۳	۴۵.۸۰۰۸۵۹۸	۵۷۶۷۲.۵۱۷۰۵	۰.۱۹۳۰۴۲۹۲	۲.۳۸۰۶۲۷۵۵۸	۲.۳۸۰۶۲۷۵۵۸	۲۲۴.۶۰۰۴۷۷
همین گان	۰.۱۰۶۵۳۳۳۵۵	۰.۰۴۹۹۹۰۳۳	۱.۸۴۳۴۰۴۶۸۹	۰.۰۵۰۲۶۵۰۴	۶.۶۶۶۰۸۵۶۷	۱۳۵۷۰۰۳۱۶	۰.۰۳۰۴۸۲۹۶۶	۱.۷۹۶۱۲۶۶۲	۱.۷۹۶۱۲۶۶۲	۱۵.۵۳۷۵۵۳۵
همدان	۰.۱۸۴۹۵۴۵۱	۰.۰۴۹۸۶۴۵	۲.۵۸۰۳۱۶۷۴۲	۰.۱۵۴۹۷۷۳۷۶	۷.۶۵۶۶۷۴۰۸	۴۳۱۸.۶۷۰۵۹	۰.۰۳۰۱۱۳۱۳۳	۲.۴۳۸۶۷۱۳۶	۲.۴۳۸۶۷۱۳۶	۶۰.۳۸۲۵۳۲۹۴
یزد	۰.۱۳۳۳۰۹۵۰۵	۰.۱۶۴۹۶۶۵	۲.۲۷۸۰۸۳۳۷	۰.۳۱۲۱۸۳۳۲	۲۵.۷۰۹۹۱۳۶	۲۳۷۸۰.۶۸۳۴	۰.۳۹۶۳۳۳۳۳	۱.۸۸۶۰۹۵۸۴	۱.۸۸۶۰۹۵۸۴	۲۳۹.۸۹۳۸۰۲
w	۰.۰۹۸۰۰۸۷۳۵	۰.۰۶۷۲۰۵۰۱۳	۰.۱۵۱۱۵۸۵۹	۰.۰۵۲۱۳۵۶۴	۰.۰۶۱۶۶۹۵۶	۱۶۰۰۱۶۹۷۳	۰.۰۴۵۷۷۱۷۱	۰.۰۹۲۶۹۴۱۷۱	۰.۰۹۲۶۹۴۱۷۱	۰.۲۵۲۳۳۳۵۲
f	۰.۱۳۳۳۰۹۵۰۵	۰.۳۱۸۷۲۰۵۴	۲.۳۱۶۸۷۸۱۳۵	۰.۷۶۶۶۲۳۰۷	۶۶.۸۳۸۷۰۹۶۸	۷۹۲۳۱.۶۹۲۷۴	۰.۳۸۵۲۸۷۶۱۹	۱.۸۸۶۰۹۵۸۴	۱.۸۸۶۰۹۵۸۴	۲۵۷۲.۱۷۴۰۴۴
f-	۰.۰۳۴۶۹۴۹۲	۰.۰۰۴۸۷۲۸۸۱	۰.۱۵۸۹۶۸۹۲۷	۰.۰۳۴۹۵۷۶۲۷	۰.۳۴۹۵۷۶۲۷	۴۸۱.۸۸۲۱۳۸	۰.۰۲۴۸۳۶۱۵۸	۰.۰۳۰۱۱۲۹۹۴۴	۰.۰۳۰۱۱۲۹۹۴۴	۹۰.۴۷۵۹۸۸۷
f+ - f-	۰.۱۹۹۶۴۰۰۱۴	۰.۳۱۳۸۹۱۷۳	۲.۰۵۹۰۹۲۰۹	۰.۷۵۶۱۳۸۳۹	۴۶.۲۰۳۷۵۲۰۵	۷۸۷۴۹.۸۱۰۶	۰.۳۵۵۵۱۴۶	۱.۶۸۴۹۵۸۹	۱.۶۸۴۹۵۸۹	۲۵۶۳.۱۶۶۴۵

جدول ۱۰ - محاسبات اولیه بهترین و بدترین مقادیر روش VIKOR

شهر	R	رتبه	شهر	S
یزد	۰.۴۸۲۷۵۰۴۷۷	۱	یزد	۰.۴۸۲۷۵۰۴۷۷
سمنان	۰.۵۴۴۵۵۶۵۸۸	۲	سمنان	۰.۵۴۴۵۵۶۵۸۸
مرکزی	۰.۵۷۴۰۲۸۲۶۶	۳	مرکزی	۰.۵۷۴۰۲۸۲۶۶
گلستان	۰.۵۷۹۸۹۵۱۰۱	۴	گلستان	۰.۵۷۹۸۹۵۱۰۱
قزوین	۰.۶۲۳۸۲۶۳۶	۵	قزوین	۰.۶۲۳۸۲۶۳۶
بوشهر	۰.۶۲۵۴۹۰۴۷۱	۶	بوشهر	۰.۶۲۵۴۹۰۴۷۱
اردبیل	۰.۶۸۸۲۸۴۷۱۶	۷	اردبیل	۰.۶۸۸۲۸۴۷۱۶
قم	۰.۷۳۸۴۹۵۸۹۴	۸	قم	۰.۷۳۸۴۹۵۸۹۴
زنجان	۰.۷۵۸۱۹۹۰۳۸	۹	زنجان	۰.۷۵۸۱۹۹۰۳۸
اصفهان	۰.۷۹۳۸۲۷۷۵۸	۱۰	اصفهان	۰.۷۹۳۸۲۷۷۵۸
کهکیلویه و بویر احمد	۰.۷۹۹۵۲۶۲۸۷	۱۱	کهکیلویه و بویر احمد	۰.۷۹۹۵۲۶۲۸۷
آذر بایجان شرقی	۰.۸۱۲۰۹۶۷۲۵	۱۲	آذر بایجان شرقی	۰.۸۱۲۰۹۶۷۲۵
مازندران	۰.۸۱۵۱۸۵۱۲۸	۱۳	مازندران	۰.۸۱۵۱۸۵۱۲۸
لرستان	۰.۸۱۹۹۶۵۲۷۲	۱۴	لرستان	۰.۸۱۹۹۶۵۲۷۲
گیلان	۰.۸۳۰۰۳۹۸۸۶	۱۵	گیلان	۰.۸۳۰۰۳۹۸۸۶
البرز	۰.۸۳۷۹۵۱۸۰۱	۱۶	البرز	۰.۸۳۷۹۵۱۸۰۱
کرمان	۰.۸۴۳۳۹۰۰۱۴	۱۷	کرمان	۰.۸۴۳۳۹۰۰۱۴
خراسان شمالی	۰.۸۵۷۸۰۹۰۸۵	۱۸	خراسان شمالی	۰.۸۵۷۸۰۹۰۸۵
تهران	۰.۸۵۷۸۸۲۵۹۷	۱۹	تهران	۰.۸۵۷۸۸۲۵۹۷
خوزستان	۰.۸۵۷۹۷۱۸۱۱	۲۰	خوزستان	۰.۸۵۷۹۷۱۸۱۱
ایلام	۰.۸۵۹۲۶۷۵۴۱	۲۱	ایلام	۰.۸۵۹۲۶۷۵۴۱
فارس	۰.۸۶۵۸۲۶۸۴۳	۲۲	فارس	۰.۸۶۵۸۲۶۸۴۳
خراسان جنوبی	۰.۸۶۹۰۴۵۴۶۲	۲۳	خراسان جنوبی	۰.۸۶۹۰۴۵۴۶۲
هرمز گان	۰.۸۷۳۴۷۸۷۳۴	۲۴	هرمز گان	۰.۸۷۳۴۷۸۷۳۴
خراسان رضوی	۰.۸۷۴۴۶۷۰۹۴	۲۵	خراسان رضوی	۰.۸۷۴۴۶۷۰۹۴
کرمانشاه	۰.۸۷۴۴۷۵۴۴۸	۲۶	کرمانشاه	۰.۸۷۴۴۷۵۴۴۸
همدان	۰.۸۹۳۱۸۵۱۷۲	۲۷	همدان	۰.۸۹۳۱۸۵۱۷۲
کردستان	۰.۹۰۷۵۰۴۸۳۳	۲۸	کردستان	۰.۹۰۷۵۰۴۸۳۳
آذر بایجان غربی	۰.۹۲۴۱۰۹۵۴۵	۲۹	آذر بایجان غربی	۰.۹۲۴۱۰۹۵۴۵
سیستان بلوچستان	۰.۹۳۹۸۱۲۷۰۹	۳۰	سیستان بلوچستان	۰.۹۳۹۸۱۲۷۰۹
چهارمحال و بختیاری	۱	۳۱	چهارمحال و بختیاری	۱

جدول ۱۲ - مقادیر محاسبه شده شاخص ویکور.

پس از محاسبه شاخص ویکور، اولویت بندی گزینه ها محاسبه شده و نتایج نهایی این روش در جدول ۱۳ ارائه شده است.

رتبه	Q	شهر
۱	۰	گلستان
۲	۰.۱۱۹۴۸۹۹۳۳	اردبیل
۳	۰.۱۷۶۴۶۷۶۱۴	یزد
۴	۰.۱۸۷۸۰۹۹۸۴	بوشهر
۵	۰.۲۷۲۷۴۲۴۱۴	سمنان
۶	۰.۲۷۵۹۵۹۶۴۴	مرکزی
۷	۰.۳۹۷۳۵۹۹۴۱	کهگیلویه و بویر احمد
۸	۰.۴۹۴۴۳۳۳۵۵	قزوین
۹	۰.۵۳۲۵۲۵۵۰۱	قم
۱۰	۰.۶۰۱۴۰۶۶۰۸	زنجان
۱۱	۰.۶۱۲۴۲۳۵۹	چهارمحال و بختیاری
۱۲	۰.۶۳۶۷۲۶۰۵۵	مازندران
۱۳	۰.۶۴۲۶۹۶۸۷۳	اصفهان
۱۴	۰.۶۵۱۹۳۸۳۳۹	آذربایجان شرقی
۱۵	۰.۶۷۱۴۱۵۶۲۱	لرستان
۱۶	۰.۶۸۶۷۱۱۷۴۸	گیلان
۱۷	۰.۶۹۷۲۲۵۴۶۱	البرز
۱۸	۰.۷۲۵۱۰۱۸۹۳	فارس
۱۹	۰.۷۲۵۲۴۴۰۱۵	خراسان شمالی
۲۰	۰.۷۲۵۴۱۶۴۹۲	کرمان
۲۱	۰.۷۲۷۹۲۱۵۳	ایلام
۲۲	۰.۷۴۰۶۰۲۶۴۸	خراسان رضوی
۲۳	۰.۷۴۶۸۲۵۲۱۲	خراسان جنوبی
۲۴	۰.۷۵۵۳۹۶۰۷	خوزستان
۲۵	۰.۷۵۷۳۰۶۸۶۹	تهران
۲۶	۰.۷۵۷۳۲۳۰۲۱	هرمزگان
۲۷	۰.۷۹۳۴۹۴۵۸۳	کرمانشاه
۲۸	۰.۸۲۱۱۷۸۸۲۷	آذربایجان غربی
۲۹	۰.۸۵۳۲۸۰۷۶۵	کردستان
۳۰	۰.۸۸۳۶۳۹۷۳۶	همدان
۳۱	۱	سیستان و بلوچستان

جدول ۱۳ - نتایج نهایی روش VIKOR.

۴-۵- روش Berda

ممکن است با توجه به تکنیک های مختلف رتبه بندی انجام شده، رتبه بندی های متفاوتی به دست بیاید. برای اجماع در رتبه بندی های گوناگون از روش ادغامی بردا استفاده می کنیم (۳۰). این روش بر اساس قاعده اکثریت استوار است. برای اجرای این تکنیک، یک ماتریس غیرقطری شکل می گیرد و قطر اصلی آن فاقد عنصر می باشد. اگر تعداد بردها در تکنیک ها بیشتر باشد آن را با M کدگذاری می کنیم و در آن سطر به ستون ارجحیت دارد. در صورتی که ستون به سطر ارجحیت داشته باشد آن را با X کدگذاری می کنیم و در نهایت مجموع بردها در هر سطر، مبنای رتبه بندی قرار می گیرد. هر چه تعداد بردها بیشتر باشد رتبه بالاتر خواهد بود (۳۱). رتبه بندی حاصل شده از روش های EVAMIX، TOPSIS و VIKOR در جدول ۱۴ ارائه شده است.

VIKOR	TOPSIS	EVAMIX	
۱۴	۱۵	۱۴	آذربایجان شرقی
۲۸	۲۹	۲۷	آذربایجان غربی
۲	۲	۲۰	اردبیل
۱۳	۱۱	۷	اصفهان
۱۷	۱۳	۱۰	البرز
۲۱	۲۰	۲۹	ایلام
۴	۳	۱	بوشهر
۲۵	۱۸	۱۱	تهران
۱۱	۳۱	۲۱	چهارمحال و بختیاری
۲۳	۲۱	۲۵	خراسان جنوبی
۲۲	۲۵	۲۴	خراسان رضوی
۱۹	۲۲	۱۹	خراسان شمالی
۲۴	۱۲	۵	خوزستان
۱۰	۱۰	۹	زنجان
۵	۶	۶	سمنان
۳۱	۳۰	۳۱	سیستان و بلوچستان
۱۸	۲۳	۲۳	فارس
۸	۷	۳	قزوین
۹	۹	۱۵	قم
۲۹	۲۸	۱۳	کردستان
۲۰	۱۴	۸	کرمان
۲۷	۲۶	۱۶	کرمانشاه
۷	۸	۳۰	کهگیلویه و بویر احمد
۱	۱	۱۷	گلستان
۱۶	۱۹	۲۲	گیلان
۱۵	۱۷	۲۸	لرستان
۱۲	۱۶	۱۸	مازندران
۶	۵	۲	مرکزی
۲۶	۲۴	۱۲	هرمزگان
۳۰	۲۷	۲۶	همدان
۳	۴	۴	یزد

جدول ۱۴ - نتایج به دست آمده از روش های *TOPSIS*، *EVAMIX* و *VIKOR*.

برای محاسبه رتبه گزینه ها با استفاده از روش بردا، محاسبات جدول ۱۵ انجام شده است.

بردا	آذربایجان شرقی	آذربایجان غربی	اردبیل	اصفهان	لریز	ایلام	بیتدر	نهران	خراسان جنوبی و یخچالی	خراسان رضوی	خراسان شمالی	قزوین	فارس	سیستان و بلوچستان	سمنان	زنجان	خوبستان	خراسان	خراسان	خراسان	گلستان	گیلان	لرستان	مازندران	مرکزی	هرمزگان	همدان	یزد	ΣC
۱۷	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	X	X	X	M	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	X
۱	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۲۳	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۲۲	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۲۰	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۴	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۲۰	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۱۳	X	M	M	X	X	M	M	X	M	X	M	X	M	M	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۹	X	M	X	X	X	X	X	X	M	X	M	X	M	M	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۶	X	M	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	M	M	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۳	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۱۱	X	M	M	X	X	-	X	X	X	M	M	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۱۹	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۲۳	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۲۲	X	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۲۲	X	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۰	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۸	X	M	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۲۳	X	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۲۱	X	M	M	X	M	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۴	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	M	X	X	M	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۱۸	X	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۶	X	M	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	M	X	X	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۱۲	X	M	M	X	M	M	M	X	M	X	M	X	M	M	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۲۵	X	M	M	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
۱۰	X	M	-	X	X	X	X	X	M	X	M	X	X	M	X	X	X	X	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	X
۴	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
۱۹	-	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

جدول ۱۵- جدول محاسبات نمرات در روش berda

سپس رتبه بندی نهایی استان ها بر اساس صنعت به شرح جدول ۱۶ است.

رتبه	استان
۱	بوشهر
۲	یزد
۳	مرکزی
۴	سمنان
۵	قزوین
۶	گلستان
۷	اردبیل
۸	زنجان
۹	اصفهان
۱۰	قم
۱۱	البرز
۱۲	خوزستان
۱۳	کرمان
۱۴	آذربایجان شرقی
۱۵	کهگیلویه و بویر احمد
۱۶	مازندران
۱۷	تهران
۱۸	گیلان
۱۹	خراسان شمالی
۲۰	لرستان
۲۱	هرمزگان
۲۲	چهارمحال و بختیاری
۲۳	فارس
۲۴	خراسان جنوبی
۲۵	کرمانشاه
۲۶	ایلام
۲۷	کردستان
۲۸	خراسان رضوی
۲۹	همدان
۳۰	آذربایجان غربی
۳۱	سیستان و بلوچستان

جدول ۱۶ - رتبه بندی نهایی استان ها با روش بردا.

۵- نتیجه گیری

بی شک مهم ترین هدف سیاست گذاران و دست اندرکاران هر کشور، دستیابی به توسعه پایدار، سطح رفاه و زندگی بهتر است؛ و یکی از مهم ترین بخش های مؤثر در رشد اقتصادی، اشتغال زایی، ارتقاء بهره وری و رقابت پذیری بخش صنعت و بخش های مرتبط با آن است.

پژوهش حاصل به منظور رتبه بندی استان های کشور بر اساس صنعت با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری انجام گرفته است. هر کدام از این تکنیک ها با منطق خاص خود رتبه بندی را انجام می دهند بنابراین نتایج متفاوتی را ارائه می دهند. در TOPSIS این گونه است که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از جواب ایده آل و دورترین فاصله از جواب ضد ایده آل باشد ولی اهمیت نسبی از این دونقطه را در نظر نمی گیرد. در EVAMIX برای رتبه بندی از مقایسه زوجی بین گزینه ها استفاده می شود؛ و در VIKOR یک راه حل شدنی که نزدیک ترین فاصله به راه حل ایده آل را دارد ارائه می شود. برای ادغام این روش ها از تکنیک بردا استفاده شد و نهایتاً استان های بوشهر، یزد، مرکزی و سمنان در رتبه های اول تا چهارم قرار گرفتند و استان های خراسان رضوی، همدان، آذربایجان غربی و سیستان و بلوچستان در چهار رتبه ی آخر جای گرفتند.

در مقایسه با یافته های پیشین، طی پانزده سال گذشته استان تهران از جایگاه فعال ترین استان از نظر صنعت به رتبه پانزدهم تنزل پیدا کرده است و این بدان معناست که صنعتی شدن در دستور کار استان های دیگر نیز قرار گرفته است. اما استان سیستان و بلوچستان همچنان کم فعال ترین استان از منظر صنعت می باشد (۱۶). به دلیل پتانسیل و مزیت های استان های مختلف (مانند امکانات و تأسیسات زیربنایی، زیر ساخت های ارتباطی و غیره)، تفاوت و برخورداری آن ها از شاخص های مختلف تا حدودی منطقی به نظر می رسد. برای دستیابی به توسعه صنعتی کشور و اشتغال زایی، پیشنهاد می شود بر صنعت استان هایی که در رده های پایین قرار گرفته اند، با توجه به منابع و امکانات آن ها تمرکز بیشتری صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می شود در تمامی استان ها به منظور افزایش سطح مهارت و تخصص نیروی کار و نهایتاً ارتقاء بهره وری، فعالیت های آموزشی تدوین و برنامه ریزی شود. بر اساس محاسبات انجام شده مهم ترین معیار در رتبه بندی استان ها سرمایه شرکت های تعاونی صنعتی می باشد که در استان های خوزستان، هرمزگان، کرمان، تهران و البرز پایین ترین مقدار را در مقایسه با دیگر استان ها داشته است. با توجه به اینکه استان های خوزستان، هرمزگان و کرمان استان های غنی از منظر مواد معدنی و نفتی هستند، و استان های تهران و البرز جزء پرجمعیت ترین استان های کشور هستند، پیشنهاد می گردد در بخش صنعت این استان ها سرمایه گذاری بیشتری صورت گیرد. دومین معیار مهم ارزش افزوده کارگاه های دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر می باشد که در استان های بوشهر، مرکزی، قزوین و یزد در مقایسه با دیگر استان ها بیشترین و در استان های ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، سیستان و بلوچستان و کردستان کمترین مقدار را داشته است. پیشنهاد می شود به منظور ایجاد اشتغال، درآمدزایی بیشتر و توسعه اقتصادی در استان هایی که جایگاه پایین تری از این نظر دارند، سرمایه گذاری انجام شود.

۸- منابع

- [1]. اتاق بازرگانی صنایع، معادن و کشاورزی تهران- معاونت بررسی های اقتصادی- عاطفه قاسمیان- تیر 1394.
- [2]. نقش تکنولوژی و نوآوری در توسعه صنعتی فراگیر و پایدار (گزارش توسعه صنعتی UNIDO 2016)- پریسا مطرانلویی- بهمن 1394.
- [3]. نشریه دانش و توسعه- رتبه بندی استان های کشور از لحاظ کارایی فنی بخش صنعت با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها- حمید آماده، علی امامی میبدی، علی آزادی نژاد.
- [4]. مجله اقتصادی- ماهنامه بررسی مسائل و سیاست های اقتصادی شماره های 95 و 96 مهر و آبان 1388- بررسی نقش صنایع کوچک در توسعه اشتغال با گسترش خوشه های صنعتی (مطالعه موردی استان مرکزی)- معصومه زیرک.
- [5]. مجله اقتصادی- ماهنامه بررسی مسائل و سیاست های اقتصادی شماره 95 و 96 مهر و آبان 1388- نقش بهره وری در رشد اقتصادی و توسعه صادرات غیر نفتی (مطالعه موردی استان فارس)- الیزابت سلطانی.
- [6]. فصل نامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی سال 23 ام شماره 74 تابستان 1394- صادرات سطوح مختلف تکنولوژی بر رشد صنایع کارخانه ای در ایران- شهرام فتاحی، الهام رضایی.
- [7]. فصل نامه علمی- پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال 9 ام شماره 22، پاییز 1390- مدل رقابت پذیری صنایع تولیدی در ایران- حسین رحمان سرشت، میترا صفائیان.
- [8]. بسط مفهومی توسعه پایدار- شمس السادات زاهدی، غلامعلی نجفی.
- [9]. The Objectives Of Sustainable Development -Elsevier- Science Direct.
- [10]. نقش فعالیت های صنعتی در توسعه اقتصادی رهیافت مدل داده- ستاده (مناطق شهری)- صادق بختیاری، مجید دهقانی زاده.
- [11]. سال نامه آماری سال 1401.
- [12]. معرفی نظام های رتبه بندی دانشگاه های جهان- اداره کل طرح و برنامه دفتر ارزیابی و بهبود عملکرد- دانشگاه امام صادق.
- [13]. Sadlak , J.,(2006) Validity of university ranking and its ascending impact on higher education in Europe. Bridge,12. Retrieved January 3,2007, From.
- [14]. Thahkur M.,(2007) The impact of ranking systems on higher education and its stake holders. Journal Of Institutional Research. 13(1), 83-96.
- [15]. سنجش توسعه صنعتی مناطق کشور، تهران: مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران- خراط زیر دست، اسفندیار و معزالدين، پروین.
- [16]. رتبه بندی کارگاه های بزرگ صنعتی کشور، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان قزوین -علی حیدرپور.
- [17]. رتبه بندی و ارزیابی بانک با رویکرد تلفیقی آنتروپی شانون و تحلیل رتبه خاکستری (مطالعه موردی: شعب بانک کشاورزی استان یزد)- دکتر حسین صیادی تورانلو، دکتر سید محمود زنجیرچی، مسعود عطائی قراچه.
- [18]. تلفیق مدل ANP و شاخص آنتروپی شانون در برآورد عوامل مؤثر در وقوع و پهنه بندی خطر زمین لغزش (مطالعه موردی: حوضه ی فاروب رومان نیشابور)- علی شکاری بادی، محمد معتمدی راد، ملیحه محمد نیا.
- [19]. بررسی و انتخاب سیستم سیگنالیینگ مناسب به روش آنتروپی (پرومتری برای راه آهن چابهار-زاهدان)-رضا شریفی، احمد میر آبادی، احسان ارفع.
- [20]. مکان یابی فرودگاه استان سمنان با استفاده از روش های تاپسیس و مکان یابی مرکز، جعفر فتحعلی، فرشته سادات میر جلالی

- [21]. Compromise Solution by MSDM methods: A Comparative analysis Of VIKOR & TOPSIS- seraphim Opricovic, Gwo- Hshiong Tzeng
- [22]. تحلیل توسعه بر اساس توان های اکولوژیک با مدل تاپسیس (مطالعه موردی: شهرستان آمل استان مازندران)، محمد رضا کنعانی، زینب بابا زاده
- [23]. Application of AHP/EVAMIX Method for Decision Making in the Industrial Environment-Veera P.Darji, Ravipudi V.Rao
- [24]. تکنیک های نوین در تصمیم گیری چند شاخصه- دکتر علیرضا علی نژاد، دکتر احمد ماکوئی، مهندس نیما اسفندیاری
- [25]. ارزیابی حوادث، مبتنی بر شاخص های پایش عملکرد ایمنی، با استفاده از اوامیکس- مطالعه موردی خطوط لوله ای انتقال گاز طبیعی- عزت الله اصغری زاده، احمد رضا قاسمی، محمد صادق بهروز
- [26]. تصمیم گیری چندمعیاره- دکتر مقصود امیری، مهندس احمد دارستانی فراهانی، مهندس مهسا محبوب قدسی
- [27]. آرایه رویکردی ترکیبی از تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره فازی به منظور اولویت بندی استراتژی های دستیابی به تولید در کلاس جهانی (مطالعه موردی: صنایع فولاد استان مازندران)- عبدالحمید صفایی قادیکلانی، حسنعلی آقا جانی، هادی درگاهی
- [28]. مباحث نوین تحقیق در عملیات- دکتر علی ثریائی
- [29]. تصمیم گیری چندمعیاره در مدیریت- دکتر علی خاتمی فیروزآبادی، ستاره حمزه جونقانی- انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، 1392
- [30]. شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر بهره وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک های MADM-مطالعه موردی یکی از شرکت های تولیدی پوشاک جین در استان یزد-مجتبی طواری، محمدعلی سوخکیان، سید علی میرنژاد
- [31]. به کار گیری روش های تصمیم گیری چند شاخصه برای رتبه بندی اقتصادی مناطق شهری جهت احداث مراکز تجاری-مورد مطالعه شهر تهران-معصومه مقیمی، محمد رضا تقی زاده یزدی