

## تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری، در بخش صنعت استان آذربایجان شرقی، با هدف توسعه پایدار: کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره

سکینه سجودی\*

آرزو اسدیان\*\*

مهدی سعید\*\*\*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۸

### چکیده

گام اول برای آغاز فرایند توسعه، برنامه‌ریزی است و لازمه برنامه‌ریزی، شناخت امکانات و قابلیت‌های محیطی و بخشی است. به طوری که در برنامه‌ریزی رشد و توسعه کشور، شناخت ساختار و وضعیت مناطق، از مهم‌ترین عوامل در جهت نیل به پیشرفت است. همچنین، تخصیص منابع بودجه‌ای، به حوزه‌های اولویت‌دار، موجب افزایش کارایی این مخارج خواهد شد. در صورت شناخت مزیت‌های نسبی مناطق در امر اشتغال، ارزش افزوده و صادرات، ضمن ایجاد انگیزه برای سرمایه‌گذاران، جهت برخورداری از بازده بالا، اهداف اقتصادی کلان، همچون کاهش بیکاری و افزایش درآمدهای ارزی و به تبع آن، کاهش تورم را می‌توان با حداقل منابع محقق نمود. هدف این مطالعه، اولویت‌بندی زیربخش‌های صنعت استان آذربایجان شرقی، برای تحقق اهداف توسعه پایدار، با بهره‌گیری از روش‌های ویکور، تاپسیس، الکترو و ساو است. در این مطالعه، ارزش افزوده، ارزش‌آوری، اشتغال، بهره‌وری و شدت مصرف سوخت‌های فسیلی، معیارهای توسعه پایدار در نظر گرفته شده است. مطابق با نتایج به دست آمده از حل مسئله، و باتوجه به اصول توسعه پایدار در استان آذربایجان شرقی، پنج گزینه اول فرصت‌های سرمایه‌گذاری در استان، تعمیر ماشین‌آلات، تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص، ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و

\* استادیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: s\_sojudi@tabrizu.ac.ir

\*\* کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

\*\*\* کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

الکترودرمانی، تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان و تولید مبلمان است که صنایع برگزیده استان قلمداد می‌شوند و در نتیجه پیشنهاد می‌شود که با دادن امتیازات ویژه، از جمله اعطای تسهیلات، معافیت مالیاتی، مشوق‌های اقتصادی و... سرمایه‌گذاری‌ها به سمت این صنایع سوق داده شوند.

**واژه‌های کلیدی:** توسعه پایدار، اولویت سرمایه‌گذاری، صنعت، تصمیم‌گیری چندمعیاره، کد ISIC چهار رقمی  
طبقه‌بندی JEL: E20, L60, Q01.

## ۱. مقدمه

ناهمگونی در قابلیت‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و جغرافیایی مناطق مختلف کشورها و عواقب سیاسی-اجتماعی توسعه نامتوازن، دولتمردان را به سمت برنامه‌ریزی منطقه‌ای و سیاست‌گذاری‌های متناسب با مکان هدایت نموده است. این موضوع موجب شده تا شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری، در مناطق مختلف، از اهمیت بالایی در نزد سیاست‌گذاران اقتصادی برخوردار شود. شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری، به دلیل افزایش سطح بازده به ریسک، برای سرمایه‌گذاران نیز، اهمیت بسزایی دارد (دیاکون و انو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). مشخص بودن اولویت‌های سرمایه‌گذاری در یک منطقه، ضمن اینکه صنایع با بازدهی انتظاری بالا را مشخص می‌نماید، از انحراف سرمایه‌ها به سمت حوزه‌های با ریسک بالا جلوگیری می‌نماید. از سوی دیگر، باتوجه به محدودیت منابع مالی کشور، جهت سرمایه‌گذاری و همچنین، میزان بالای ریسک ناشی از سرمایه‌گذاری‌ها در فعالیتهای اقتصادی، نیاز به بررسی اقتصادی و شناخت اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در هر استان ضروری است.

علاوه بر این، باتوجه به تخریب روزافزون محیط‌زیست با فعالیت‌های مختلف اقتصادی، به خصوص فعالیت‌های صنعتی، و رسیدن به نقطه بحرانی در بسیاری از منابع زیست‌محیطی، باید عامل محیط‌زیست نیز، در ارزیابی سرمایه‌گذاری‌ها، مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، تعیین و شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری استان‌های کشور، از بُعد توسعه اقتصادی پایدار، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. استان آذربایجان شرقی یکی از قطب‌های مهم صنعتی کشور است و وجود بسیاری صنایع، با قابلیت‌های بالا، به رونق صنایع و توسعه منطقه، کمک شایانی

کرده است. بیش از ۵۰۰۰ واحد صنعتی فعال در استان وجود دارند که عمده واحدهای صنعتی استان شامل: صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی، صنایع نساجی و چرم، صنایع شیمیایی و سلولزی، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع سنگین تولیدکننده ماشین‌آلات و تجهیزات و قطعه‌سازی، صنایع خودرو، نیرو محرکه و ریخته‌گری و صنایع بالادست نفت، فولاد و پتروشیمی هستند. این استان، از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی، چهارمین قطب صنعتی کشور محسوب می‌شود و از امکانات و قابلیت‌های صنعتی قابل توجهی برخوردار است که بخشی از آنها عبارت‌اند از: وجود ۳۳ شهرک صنعتی و تخصصی و ۱۴ ناحیه صنعتی، وجود دانشگاه‌ها و مراکز علمی-کاربردی زیاد، داشتن مزیت نسبی در ۱۳ رشته فعالیت صنعتی استان از قبیل چرم‌سازی، صنایع مواد غذایی و آشامیدنی، تولید مبلمان و صنایع و محصولات چوبی، قطعات ماشین‌سازی و شیمیایی، دارا بودن مراکز آموزش فنی-حرفه‌ای مجهز و مراکز آموزش فنی شرکت‌های بزرگ صنعتی در استان، وجود صنایع مادر پیشرفته، شهرک‌های تخصصی نظیر: فناوری قطعات خودرو، مصالح ساختمانی تبریز و سرامیکی مرند، وجود سرمایه‌گذاری‌های خارجی در این استان، همچنین هم‌جواری با کشورهای خارجی و دسترسی آسان به بازارهای اروپایی و آسیای میانه، وجود پالایشگاه و مجتمع پتروشیمی تبریز، وجود کارخانه‌های بزرگ و شناخته‌شده نظیر تراکتورسازی، ماشین‌سازی، فولاد و کارخانه‌های تولیدکننده نیروی محرکه، کارخانه‌های قطعه‌سازی و قالب‌سازی برای احداث صنایع خودروسازی و واحدهای صنایع غذایی و البته صنایع چرم و کفش استان که در زمره واحدهای صنعتی پیشرو در کشور هستند و استان آذربایجان شرقی از جمله استان‌های توسعه‌گر کشور در زمینه صنعت بوده است (پورمهدی و همکاران، ۱۳۹۷). بنابراین با توجه به نبود مطالعات متعدد در خصوص اولویت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع استان، کمبود منابع مالی سرمایه‌گذاری و وجود طیف گسترده‌ای از صنایع در استان، شناخت صنایع اولویت‌دار برای سرمایه‌گذاری از اهمیت بالایی برخوردار است.

در این راستا، پژوهش حاضر به شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در بخش صنعت استان آذربایجان شرقی، براساس کد ۴رقمی ISIC و با استفاده از چهار معیار ایجاد اشتغال، ارزش افزوده، صادرات و آسیب‌های زیست‌محیطی و همچنین، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته است تا بخش‌های صنعتی با قابلیت بیشتر، جهت ایجاد توسعه پایدار در استان، شناسایی شوند و با هدایت

سرمایه‌گذاری‌ها به سمت این بخش‌ها، زمینه توسعه استان و به تبع آن، رشد و توسعه اقتصادی کشور فراهم گردد.

## ۲. مبانی نظری

از منظر نظری، تزریق سرمایه (تجهیزات، ماشین‌آلات، ارز و ...) به اقتصاد، یکی از مهم‌ترین عواملی است که اقتصاددانان آن را موتور رشد و توسعه اقتصادی می‌دانند. اما، آنچه از اهمیت بالاتری برخوردار است، تخصیص سرمایه براساس اولویت‌های اقتصادی است. در این بخش، به برخی از روش‌های ارزیابی و اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها و مفهوم توسعه پایدار و شاخص‌های آن اشاره شده است.

### ۱.۲. معیارهای ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌گذاری

براساس اصول اقتصاد کلاسیک، فعالیت اقتصادی آزاد و سازوکار قیمت، منجر به تخصیص ایدئال منابع و در نتیجه، به حداکثر رسیدن درآمد ملی می‌شود. این استدلال براساس فرض رقابت کامل است که در دنیای واقعی وجود ندارد. در دنیای رقابت ناقص، تصمیمات ناهماهنگ افراد ممکن است، به تخصیص غیربهینه منابع منجر شود. قیمت‌های غالب ورودی‌ها و محصولات، ارزش این عوامل را برای جامعه نشان نمی‌دهد. نرخ ارز، نرخ دستمزد، نرخ بهره، سود و قیمت محصول، تحت تأثیر عوامل مختلفی غیر از عرضه و تقاضای بازار قرار می‌گیرند. در این نوع شرایط اقتصادی، ممکن است لازم باشد که به جای سپردن تخصیص منابع به مکانیسم بازار، دولت برای هدایت منابع وارد عمل شود. زمانی که تخصیص منابع به وسیله دولت انجام می‌گیرد، این سؤال مطرح می‌شود که معیار تعیین تخصیص چه خواهد بود؟ در علم اقتصاد، این مسئله مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و تعدادی از معیارهای سرمایه‌گذاری تکامل یافته است.

رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری مناسب برای توسعه اقتصادی، به‌طور عمده، به اهداف برنامه‌ریزی توسعه ملی و معیارهای سرمایه‌گذاری متناظر برای انتخاب این اهداف بستگی دارد. معیارهای انتخاب سرمایه‌گذاری را می‌توان به دو طبقه اصلی تقسیم کرد: معیارهایی که به عامل گذر زمان توجه می‌نمایند، یعنی معیارهای پویا، و مواردی که تا حدود زیادی، مستقل از ملاحظات بین‌زمانی هستند. این کلاس اخیر از معیارهای ایستای سرمایه‌گذاری و همچنین، معیارهای

پویا را می‌توان به دو دسته معیارهای ترکیبی یا جزئی طبقه‌بندی کرد. معیارهای ترکیبی، تأثیرات متغیرهای هدف خاص مجموعه سرمایه‌گذاری کل را اندازه‌گیری می‌کند و معیارهای جزئی، تأثیر متغیر هدف یک ورودی کمیاب (برای مثال، ارز خارجی) را تعیین می‌کند. نسبت سودهزینه یک ملاک ترکیبی و نسبت تولید-سرمایه‌گذاری یک ملاک جزئی را نشان می‌دهد. نسبت سودهزینه یک ضریب ارزیابی کلی است که مجموعه ورودی پروژه را به‌عنوان منبع محدودکننده در نظر می‌گیرد. نسبت ارزش خالص اضافه شده به سرمایه‌گذاری، نوعی ضریب جزئی است که به‌طور مکرر، برای تعیین تخصیص سرمایه‌گذاری، پیشنهاد می‌شود. در زیر، به برخی از مهمترین معیارهای جزئی ایستا برای ارزیابی سرمایه‌گذاری‌ها اشاره می‌شود (مک گوئی<sup>۱</sup>، ۱۹۶۹).

ساده‌ترین و شاخص‌ترین معیارهای ارزیابی سرمایه‌گذاری، طیف وسیعی از معیارهای ایستای جزئی‌اند که از نسبت مزایا به یک منبع محدودکننده استفاده می‌کنند. نمونه‌هایی از این نسبت‌ها عبارت‌اند از: نسبت تولید-سرمایه، نسبت تولید-نیروی کار، نسبت نیروی کار-سرمایه و درآمد ارزی-سرمایه‌گذاری. بسته به نیازهای برنامه‌ریزی، می‌توان نسبت‌های دیگری از این قبیل را به‌راحتی ساخت. مانند اغلب متغیرهای اقتصادی کلان، این نسبت‌ها معمولاً، با این فرض به کار می‌روند که در طول زمان، نسبتاً پایدار هستند یا مسیر کاملاً مشخصی را طی فرآیند توسعه دنبال می‌کنند. تابع تولید کل بسیاری از مدل‌های توسعه اقتصاد کلان، براساس ثبات نسبی نسبت تولید-سرمایه بنا شده است. نسبت تولید-سرمایه‌گذاری، به‌عنوان ملاکی برای برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری عمومی انتخاب می‌شود و در آن سرمایه، منبع اصلی محدودکننده است (پولاک<sup>۲</sup>، ۱۹۴۳). برای دستیابی به بالاترین سطح تولید ملی، سرمایه‌گذاری عمومی باید به‌گونه‌ای توزیع شود تا نسبت تولید-سرمایه‌گذاری، برای پروژه‌های انتخابی، به حداکثر برسد. ایراد این نسبت آن است که پروژه‌ای که از سرمایه کمتر در واحد تولید استفاده می‌کند، لزوماً، بیشتر از پروژه‌ای که از سرمایه بیشتری در واحد تولید استفاده می‌کند، به تولید ملی کمک نمی‌کند. این امر به این دلیل است که معیار تولید-سرمایه ایستا

1. McGaughey

2. Polak

است و در نتیجه مقدار دوام سرمایه را نادیده می‌گیرد. بنابراین، اگرچه یک پروژه با شدت سرمایه کمتر ممکن است، به تولید بیشتر در هر واحد سرمایه‌گذاری کمک کند، اما پروژه با شدت سرمایه بیشتر ممکن است، در مدت زمان طولانی‌تری، با نیاز به منابع سالانه کمتر در جایگزینی، نگهداری و بهره‌برداری، به تولید سالانه ملی کمک کند. بنابراین، در مواردی که طرح‌های جایگزین سرمایه‌گذاری، دارای عمر اقتصادی مختلفی هستند، معیارهای برگشت سرمایه (محصول به سرمایه) ممکن است ترکیبی بهینه از سرمایه‌گذاری‌های عمومی را تعیین نکند. نسبت تولید سرمایه‌گذاری را می‌توان در مواردی مورد استفاده قرار داد که سرمایه، اصلی‌ترین نهاده محدودکننده است و ماهیت پروژه‌ها مشابه است (مک گوئی، ۱۹۶۹).

در برنامه‌ریزی ملی ممکن است، مسائل مختلفی مدنظر باشد که استفاده از معیارهای متعدد برای تخصیص منابع محدود را ضروری نماید. نسبت درآمد ارزی به سرمایه‌گذاری، یکی از این معیارهاست که بهبود تراز پرداخت‌ها را در سرمایه‌گذاری دنبال می‌کند. هنگامی که ایجاد اشتغال، یک هدف اصلی برنامه‌ریزی باشد، در ساخت ضرایب ارزیابی جزئی، باید میزان استفاده از نیروی کار در واحد منابع کمیاب، مورد توجه باشد. به‌طور خاص، برنامه‌ریزان علاقه‌مندند میزان کار غیرماهر مورد نیاز در مرحله ساخت و بهره‌برداری از پروژه‌ها را مشخص کنند. نسبت سرمایه-کار یا نسبت تولید-کار، برای نشان دادن تأثیر جزئی سرمایه‌گذاری بر بهبود شرایط اشتغال، مفید است (مک گوئی، ۱۹۶۹).

## ۲.۲. توسعه پایدار

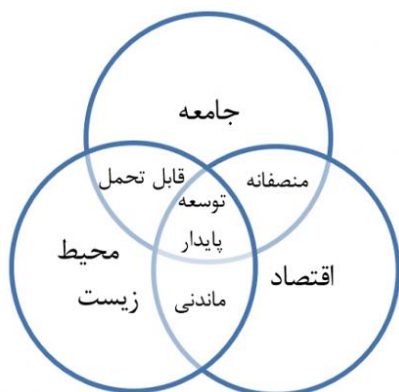
توسعه پایدار یکی از جامع‌ترین مفاهیم در دهه‌های اخیر است. این کلمه، در معنای گسترده خود، به معنای مدیریت و بهره‌برداری صحیح و کارآمد از منابع مالی، نیروی انسانی و... است. توسعه پایدار نه تنها به بهبود نسل کنونی، بلکه به نسل‌های آینده نیز مربوط می‌شود. به دلیل پیچیدگی ابعاد گوناگون توسعه، و وجود نگرش‌های گوناگون، تاکنون، تعریف واحدی از توسعه پایدار، که مورد پذیرش همه محققان و ذی‌نفعان باشد، ارائه نشده است.

کمیسسیون جهانی محیط زیست و توسعه، در سال ۱۹۸۷، توسعه پایدار را توسعه‌ای تعریف کرد که در عین رفع نیازهای نسل امروزی، توانایی نسل‌های آینده را برای برآوردن نیازهایشان به خطر نیندازد. باتوجه به تعریف فوق، اگر هدف توسعه،

گسترش امکانات زندگی انسان است، باید ابعاد آن را با نگاه به آینده ترسیم کرد. در اجلاس سران در سال ۱۹۹۲، توسعه پایدار را «برآوردن نیازهای نسل حاضر، بدون به خطر انداختن نیازهای نسل‌های آینده» تعریف کردند. کمیسیون جهانی محیط‌زیست، توسعه پایدار را این‌گونه تعریف می‌کند: «توسعه پایدار، فرآیند تغییر استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری، جهت‌دهی به توسعه فناوری و تغییرات نهادی است که نیازهای فعلی و آینده را برآورده می‌کند.» (نصیرآبادی، ۱۳۸۹). کمیسیون «برانت لند» در مورد توسعه پایدار می‌گوید: توسعه پایدار، به‌عنوان یک فرآیند، برای بهبود و پیشرفت ضروری است. فرآیندی که زمینه‌ساز بهبود وضعیت و رفع کاستی‌های اجتماعی و فرهنگی جوامع پیشرفته است و باید موتور توسعه متوازن، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی همه جوامع، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه باشد. توسعه پایدار توسعه‌ای است که می‌تواند، در مدت زمان طولانی، بدون آسیب رساندن به محیط‌زیست ادامه یابد. این عبارت به شعار حزبی سیاست‌های زیست‌محیطی دهه ۹۰ تبدیل شد. توسعه پایدار مبتنی بر تحولات و رشد اقتصادی و اجتماعی همه‌جانبه، با تأکید بر هم‌بستگی بین‌نسلی است. به عبارت دیگر، توسعه و بهره‌مندی از مواهب کره زمین، حق همه انسان‌ها تلقی می‌شود و نسل‌های بشری تکه‌تکه نیستند، بلکه در قبال یکدیگر مسئول هستند. این استدلال بر استفاده پایدار از منابع طبیعی، به‌ویژه منابع تجدیدناپذیر، و نیز بهره‌مندی انسان از آب سالم، بهداشت خوب و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع تأکید دارد.

اگرچه توسعه پایدار، در ظاهر، یک مفهوم زیست‌محیطی است، اما به‌نظر می‌رسد که این بحث زمانی مؤثر خواهد بود که چهار بُعد توسعه اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و فرهنگی، باهم و در ارتباط متقابل آنها و توسعه پایدار، بدون ملاحظه مطرح شود. نادیده گرفتن هر یک از این مؤلفه‌ها، به توسعه ناپایدار تبدیل می‌شود. توسعه پایدار بر سه اصل اساسی استوار است: پایداری اکولوژیکی، پایداری اجتماعی-فرهنگی و پایداری اقتصادی. پایداری اکولوژیکی تضمین می‌کند که توسعه با حفظ فرآیندهای زیست‌محیطی اساسی، تنوع و منابع گونه‌ها سازگار باشد (سیجیس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

برای دستیابی به پایداری در توسعه، باید شاخص‌های مختلف اقتصادی، محیطی و اجتماعی را به‌طور متعادل بهبود بخشید. یعنی هر یک، نسبت به دو مؤلفهٔ دیگر، در تعادل باشد. این را می‌توان با نمودار ون پایداری، همان‌طور که در نمودار زیر نشان داده شده است، تبیین کرد:



نمودار ۱. نمودار ون پایداری (نکونیا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶)

این سه شاخصه، به سه رکن پایداری نیز معروف هستند (نیار<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). هر یک از ابعاد سه‌گانه با دو بُعد دیگر در تعامل است، که منجر به ۳ بُعد فرعی می‌شود:

برابری<sup>۳</sup> متشکل از تعاملات مثبت بین اجتماع و اقتصاد است (مانند ریشه‌کنی فقر، نابرابری اجتماعی و بالا بردن استانداردهای زندگی، با توزیع عادلانه و امکان اشتراک برابر و عادلانهٔ منابع یک مکان با مردم محلی). قابل‌تحمل<sup>۴</sup> متشکل از تعاملات مثبت بین اجتماع و محیط‌زیست است (مثلاً، آگاهی جامعه از تأثیرات بر محیط‌زیست، به‌طور فعال، سبک زندگی را بهبود می‌بخشد و به یک محیط سالم و رفاه عمومی کمک می‌کند). زیست‌پذیری یا ماندگاری<sup>۵</sup> متشکل از تعاملات مثبت بین محیط‌زیست و اقتصاد است (رشد، توسعه و عملیات اقتصادی با در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی دنبال می‌شوند. سرمایه‌گذاری‌ها باید توجیه‌پذیر و خودپایدار

1. Nkonya
2. Nayyar
3. Equitable
4. Bearable
5. Viable



باشند، ایجاد شغل کنند و در تولید ناخالص داخلی، و در عین حال حفاظت از محیط زیست، مشارکت داشته باشند) (آگاسیویک<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰).

## ۱.۲.۲. شاخص های اقتصادی

پایداری اقتصادی مستلزم آن است که یک کشور از منابع خود به گونه ای مسئولانه استفاده کند تا بتواند، به شیوه ای پایدار، برای تولید مداوم، سود عملیاتی تولید کند. بدون سود عملیاتی، یک کسب و کار نمی تواند فعالیت های خود را حفظ کند. بدون رفتار مسئولانه و استفاده بهینه از منابع، یک شرکت یا یک کشور قادر نخواهد بود که فعالیت های خود را در درازمدت حفظ کند. هدف پایداری اقتصادی، حفظ سرمایه است. اگر پایداری اجتماعی بر بهبود برابری اجتماعی متمرکز باشد، هدف پایداری اقتصادی، بهبود استاندارد زندگی است. در زمینه تجارت، به استفاده کارآمد از دارایی ها، برای حفظ سودآوری شرکت در طول زمان اشاره دارد (گزارش سالانه ۲۰۰۰، ژانویه ۲۰۰۱). استراتژی توسعه صادرات، در چارچوب استراتژی های برون گرایی گنجانده شده است و این سیاست، نشان دهنده گرایش به تجارت آزاد و تجارت بین المللی است که منجر به تولید و تخصیص منابع، برای کالاهای دارای مزیت نسبی می شود و به دلیل رشد صنعتی، برای استفاده بهینه از منابع در بازارهای جهانی، با افزایش کارایی اقتصادی همراه است و منجر به ایجاد تخصص می شود، که این تخصص می تواند با آموزش های علمی-کاربردی لازم تلفیق گردد و زمینه ساز توسعه اقتصادی شود. توسعه صادرات به معنای توسعه صادرات محصولات غیرسنتی و عمدتاً صادرات کارخانه ای، در چارچوب رشد و توسعه صنعتی است؛ بنابراین، سیاست توسعه صادرات، عمدتاً، بر صادرات کالاهای صنعتی تولیدات کارخانه ای متمرکز است. بسیاری از اقتصاددانان، به دلیل ویژگی های خاصی که این بخش از اقتصاد دارد، نقش ویژه ای برای بخش صنعت (تولید کارخانه ای)، در توسعه اقتصادی قائل اند. از جمله این ویژگی ها می توان به تأمین ماشین آلات، ابزار تولید و محصولات واسطه ای برای سایر بخش ها اشاره کرد. وابستگی زیاد (مستقیم یا غیرمستقیم) سایر بخش ها به این بخش، اشتغال زایی و ایجاد ارزش افزوده بالا، رشد اقتصادی و توسعه صادرات را به ارمغان می آورد و به رشد صنعت نیز، کمک بسیار زیادی خواهد کرد. رکن اقتصادی طیف وسیعی از مسائل، از تجارت و سرمایه گذاری گرفته تا رشد

اشتغال و توسعه بخش خصوصی را شامل می‌شود. سیاست‌گذاری اقتصادی، دارایی‌های داخلی و بین‌المللی را مورد توجه قرار می‌دهد و ترکیبی از مؤلفه‌هایی را توسعه می‌دهد که شامل سیاست‌های مالیاتی، مشارکت‌های دولتی و خصوصی، سیاست‌های تجاری و اشتغال، مالی ملی و بین‌المللی و غیره است. (جین<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰).

## ۲.۲.۲. شاخص‌های اجتماعی

پایداری اجتماعی، توانایی جامعه یا هر سیستم اجتماعی، برای دستیابی مداوم به رفاه اجتماعی مناسب است. دستیابی به پایداری اجتماعی تضمین می‌کند که رفاه اجتماعی یک کشور، یک سازمان و یا یک جامعه، بتواند در طولانی‌مدت حفظ شود. هدف پایداری اجتماعی، حفظ سرمایه اجتماعی با سرمایه‌گذاری و ایجاد خدماتی است که چارچوب جامعه را تشکیل می‌دهد. این مفهوم، دیدگاه گسترده‌تری از جهان، در رابطه با جوامع، فرهنگ‌ها و جهانی شدن را در خود جای می‌دهد. این امر به معنای حفظ نسل‌های آینده و اذعان به آن است که کاری که انجام می‌دهیم، می‌تواند بر دیگران و جهان تأثیر بگذارد. پایداری اجتماعی بر حفظ و بهبود کیفیت اجتماعی، با مفاهیمی مانند انسجام، عمل متقابل و صداقت و اهمیت روابط بین مردم تمرکز دارد. این امر می‌تواند، به وسیله قوانین، اطلاعات و ایده‌های مشترک در مورد برابری و حقوق افراد، گسترش و حمایت شود. اصل توسعه پایدار به بهبود اجتماعی و اقتصادی می‌پردازد که از محیط‌زیست محافظت می‌کند و از برابری حمایت می‌نماید و بنابراین، اقتصاد و جامعه و سیستم اکولوژیکی به یکدیگر وابسته هستند (دیزندورف، ۲۰۰۰). دولت نه تنها باید رفاه اجتماعی را بهبود بخشد، بلکه باید برابری اجتماعی را نیز در نظر بگیرد. بنابراین، آموزش برای جوانان، درمان پزشکی برای بیماران، بهداشت اولیه و آب آشامیدنی باید تضمین شود. آموزش و مراقبت‌های بهداشتی ارائه شده به وسیله دولت‌ها، نشان‌دهنده رفاه اجتماعی برای همه ساکنان است. به‌ویژه، برای ساکنان در خانواده‌های فقیر، آموزش کانال مهمی برای توسعه آینده آنها است؛ در حالی که مراقبت‌های بهداشتی، تضمین اساسی برای زندگی و سلامت آنها است. علاوه بر این، بهداشت اولیه و آب آشامیدنی اساسی‌ترین نیازها برای بقای انسان است. بنابراین، چهار عامل فوق، نه تنها نشان‌دهنده رفاه اجتماعی است، بلکه، نشان‌دهنده توجه دولت به انصاف و هماهنگی اجتماعی است.

1. Jin

مرکز ثقل توسعه پایدار و توسعه انسانی، توجه به انسان و پدیده‌های پیرامون اوست. از جمله، می‌توان به بیکاری، به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در توسعه اجتماعی، در رویکرد توسعه پایدار اشاره کرد. سیاست‌های مرتبط با توسعه پایدار، دارای طیف وسیعی از اجزای سیاست‌های اقتصادی اجتماعی، از جمله سیاست‌های معطوف به ارتقای مهارت‌های فردی و تخصصی متمرکز بر توسعه ظرفیت‌های اشتغال‌زایی است (بن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

در مجموع، مهمترین اهداف مرسوم در بُعد اجتماعی توسعه پایدار، نیازهای اساسی (شامل مسکن و سلامت محیطی)، آموزش و مهارت، اشتغال، برابری، حق انسانی و جنسیتی، فقر و عدالت است (جاودان و افتخاری، ۱۳۸۹).

### ۳.۲.۲. شاخص‌های زیست‌محیطی

هدف پایداری محیطی، بهبود رفاه انسان از طریق حفاظت از سرمایه‌های طبیعی (مانند زمین، هوا، آب، مواد معدنی و غیره) است. ابتکارات و برنامه‌ها، زمانی از نظر زیست‌محیطی پایدار تعریف می‌شوند که اطمینان حاصل کنند که نیازهای جمعیت، بدون به خطر انداختن نیازهای نسل‌های آینده، برآورده می‌شوند. پایداری محیطی، همان‌طور که دانفی، بنونیس، گریفیث و ساتون (۲۰۰۰) توضیح داده‌اند، بر این نکته تأکید دارد که چگونه کسب‌وکار می‌تواند به نتایج اقتصادی مثبتی دست یابد، بدون اینکه آسیب کوتاه‌مدت یا بلندمدت به محیط‌زیست وارد کند. به گفته دانفی و همکارانش (۲۰۰۰) یک کسب‌وکار سازگار با محیط‌زیست، به دنبال ادغام هر چهار ستون پایداری است (پایداری انسانی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی) و برای رسیدن به این هدف، باید با هریک، به‌طور یکسان رفتار شود. اصل چهار رکن پایداری بیان می‌کند که برای پایداری کامل، باید مشکلات، در رابطه با هر چهار رکن پایداری، حل و سپس حفظ شود. اگرچه در برخی موارد ممکن است، این موارد باهم تداخل داشته باشند، مهم است که نوع خاصی از کسب‌وکار سبز را شناسایی کنیم؛ زیرا، این چهار نوع، ویژگی‌های منحصر به فردی دارند که کسب‌وکارها باید، یک تصمیم استراتژیک در مورد آن اتخاذ کنند تا به‌طور مؤثر، رویکرد انتخاب‌شده را در سیاست‌ها و رویه‌های خود بگنجانند. توسعه صنعت در کشور ما، با توجه به شرایط خاص اقلیمی ایران، ویژگی‌های طبیعی و جغرافیایی، قابلیت‌ها و امکانات بالقوه،

1. Benn

بسیار مهم و ضروری است، اما صنعتی شدن باید براساس یک چارچوب مدون و برنامه‌ریزی شده انجام شود و رشد آن در بلندمدت، باتوجه‌به امکانات طبیعی و اقتصادی مناطق مختلف کشور، در سطح مطلوبی از فناوری و مطالعات زیست محیطی در طول زمان، باید انجام گیرد. امروزه، اعتقاد بر این است که طرح‌های صنعتی باید، براساس نتایج مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی، به گونه‌ای باشد که پیامدهای زیست محیطی و همچنین، آسیب‌های ناشی از آن به سایت و اطراف یا سایر توسعه‌های مجاور را پیش‌بینی کند. این ابزار مدیریت محیطی، پس از پیش‌بینی پیامدهای بالقوه، اقداماتی را برای به حداقل رساندن آنها و راهکارهایی جهت بهبود فعالیت‌ها برای محیط فردی معرفی می‌کند (سورل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰).

### ۳. مروری بر ادبیات تحقیق

در این بخش، به بررسی مطالعات داخلی و خارجی صورت‌گرفته پیرامون موضوع تحقیق پرداخته شده است.

#### ۱.۳. مطالعات خارجی

مارش<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها در بهداشت عمومی در انگلیس، در سال ۲۰۱۲ و با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDA) پرداختند. این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان معیارهایی نظیر اطمینان، توزیع مزایا و نسبت جمعیت واجد شرایط برای مداخله را غیر از مقرون‌به‌صرفه بودن در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری بهداشت عمومی، با استفاده از رویکرد MCDA در نظر گرفت و همچنین، تحقیقات بیشتری، برای تعیین مناسب‌ترین رویکرد در محیط‌های مختلف، مورد نیاز است.

دو کامرو سیلوا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی گزینه‌های سرمایه‌گذاری در کشورهای نوآور با درآمد متوسط به بالا، در سال ۲۰۱۶ پرداختند. هدف این پژوهش، کشف چگونگی سرمایه‌گذاری در کشورهای با درآمد متوسط به بالا، با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDA) است. نتایج تحقیق، حاکی از آن است که

- 
1. Sorrell
  2. Marsh
  3. Do Carmo Silva

کشورهایی مانند چین، مالزی، بلغارستان و ترکیه بالاترین رتبه و کشورهایمانند الجزایر، اکوادور، پاراگوئه و نامیبیا کمترین اولویت را برای سرمایه‌گذاری در میان کشورهای مورد بررسی دارند.

ژونگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) به تجزیه و تحلیل استراتژی‌های سرمایه‌گذاری برای انرژی‌های تجدیدپذیر، در سال ۲۰۲۰ پرداختند. هدف از این مطالعه، تعیین استراتژی‌های ابتکاری مناسب، برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر بود. برای این منظور، یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ترکیبی (MCDM<sup>۲</sup>) براساس مجموعه‌های فازی فاصله نوع ۲ (IT<sup>۳</sup>) و سطح بُرش آلفا ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که سهولت دسترسی و امنیت، از مهمترین عوامل مورد نیاز مشتری برای سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر است. همچنین، مشخص شده است که نیاز فنی نوآورانه، بهترین انتخاب را برای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر پایدار دارد. کوبیلوف<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) عوامل اصلی و اولویت‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در منطقه کشکادریا را با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، در سال ۲۰۲۰، مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نتایج وی نشان داد، مهم‌ترین عوامل برای سرمایه‌گذاران خارجی، مواد اولیه موجود، اثربخشی اصلاحات نهادی و قانونی، اندازه بازار منطقه، در دسترس بودن و وضعیت زیرساخت‌ها است. علاوه بر این، بخش صنعت، به‌عنوان مسیر اولویت‌دار برای جذب سرمایه‌گذاری در منطقه کشکادریا انتخاب شد.

### ۲.۳. مطالعات داخلی

اسدی (۱۳۸۹) به بررسی مزیت‌های نسبی و استعدادهای سرمایه‌گذاری در استان آذربایجان شرقی پرداخته است. دوره مورد بررسی این مطالعه سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵ بوده است. با توجه به اهداف تحقیق، مزیت نسبی از دو جنبه، مورد بررسی قرار گرفته است؛ ابتدا، با استفاده از شاخص LQ (ضریب موقعیت مکانی)، که راهی برای تعیین مزیت‌های نسبی منطقه‌ای است، فعالیت‌های صنعتی که از نظر تولید، در مقایسه با کل کشور، دارای یک مزیت نسبی هستند، مشخص شده است. سپس، با

- 
1. JIANLAN ZHONG and et al. (2020)
  2. Multiple Criteria Decision Making
  3. interval type-2
  4. Kobilov

استفاده از شاخص RCA، فعالیت‌های صنعتی که از نظر صادرات دارای مزیت نسبی هستند، شناسایی شده‌اند و درنهایت، با استفاده از آمار و اطلاعات سال‌های مختلف و روش تجزیه و تحلیل تاکسونومی عددی، با چندین شاخص مؤثر برای تعیین رتبه و اولویت در مقایسه با سایر صنایع موجود در استان، به بررسی آنها پرداخته شد. باتوجه به نتایج به دست آمده، از هر سه روش مورد مطالعه در استان، صنعت ماشین آلات و تجهیزات فلزی، صنایع غذایی، صنایع نساجی، صنایع معدنی غیرفلزی و صنایع شیمیایی، در دوره مورد مطالعه آنها، از مزیت نسبی قابل توجهی در تولید و صادرات برخوردار بودند.

نصراللهی و همکاران (۱۳۹۱) به تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری بخش صنعت، در راستای ایجاد منطقه آزاد تجاری، در استان بوشهر پرداختند. شناخت مزیت نسبی فعالیت‌های اقتصادی، در حوزه‌های مختلف، به ویژه در مناطق آزاد تجاری، امکان تخصیص بهینه منابع به وسیله سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی را فراهم می‌کند. بدین منظور، باتوجه به اهمیت بخش صنعت در توسعه صادرات غیرنفتی، در این پژوهش سعی شده است که با استفاده از شاخص‌های ضریب مکان، هزینه منابع داخلی و تکنیک تلفیقی تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی، به تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های صنعتی، در راستای ایجاد منطقه آزاد تجاری در استان بوشهر، در سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۸۶، ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ پرداخته شود. نتایج نشان می‌دهد که این استان، در بخش صنعت، در سال ۱۳۸۴، دارای مزیت نسبی در تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی بوده است؛ اما، در سال ۱۳۸۶، در هیچ‌یک از فعالیت‌ها، مزیت نسبی نداشته است. به گفته کارشناسان صنعت، این امر، ناشی از رکود اقتصادی در ایران است و نشان دهنده اهمیت نقش متغیرهای کلان اقتصادی در کارکردهای اقتصاد منطقه است.

خمر (۱۳۹۳) به تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در بخش صنعت استان سیستان و بلوچستان، طی دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۰ پرداخته است. هدف اصلی این مطالعه، تعیین اولویت سرمایه‌گذاری در بخش صنعتی استان سیستان و بلوچستان، براساس شاخص‌های مزیت نسبی برای هدایت سرمایه‌گذاری‌ها به این صنایع است. برای دستیابی به این هدف، صنایع براساس مزیت تولید و مزیت تجاری، رتبه‌بندی شدند و صنایعی که هر دو مزیت را داشتند، به عنوان صنایع دارای مزیت در استان

انتخاب شدند. تعیین مزیت تولید، با استفاده از ترکیبی از روش تحلیل عاملی و روش طبقه‌بندی عددی، و با به‌کارگیری شاخص‌های منتخب تولید، با استفاده از آمار صنعت، براساس کد ISIC دو رقمی، انجام شده است. برای محاسبه تخصیص تجارت، از شاخص ضریب تمرکز مکان براساس ارزش افزوده استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که صنایع غذایی و آشامیدنی، محصولات معدنی غیرفلزی، منسوجات، پوشاک و فرآوری خز، محصولات فلزی و محصولات چوبی، در دوره مورد مطالعه، دارای دو مزیت تولیدی و تجاری‌اند. بنابراین، صنایع دارای مزیت نسبی در استان تلقی می‌شوند و در نتیجه، پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاری‌ها به سمت این صنایع انجام شود.

رستگارپور (۱۳۹۵) به اولویت‌بندی زمینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش صنعت، معدن و تجارت استان تهران، با استفاده از روش تاپسیس فازی و در سال ۱۳۹۵ پرداخته‌است. هدف از این مطالعه، اولویت‌بندی مهم‌ترین حوزه‌های صنعت و معدن استان تهران برای سرمایه‌گذاری است و برای دستیابی به این هدف، با استفاده از تکنیک تاپسیس در فضای فازی، مهم‌ترین حوزه‌های صنعت، معدن و تجارت استان تهران، تحت عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری، مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اهمیت زیاد تصمیمات مدیران ارشد این بخش، که تصمیم‌گیرندگان مدل را تشکیل داده‌اند، سعی شده است، تا حد امکان، از نظرات آنها در مدل پژوهش استفاده شود؛ لذا از منطق فازی و متغیرهای زبانی-فازی، برای وزندهی استفاده شده است. در این پژوهش، سیزده بخش مختلف صنعت، معدن و تجارت استان تهران، تحت تأثیر هفده عامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری به روش تاپسیس فازی، اولویت‌بندی شد و در نهایت، اولویت‌های مهم شناسایی شد (صنایع پیشرفته، تجارت، برق‌والکتریک، نساجی و پوشاک، غذایی و دارویی، ماشین‌سازی و تجهیزات، پزشکی، خودرو و نیروی محرکه، پتروشیمی، فلزات، سلولزی، کانی غیرفلزی و اکتشافات و استخراج معدن).

دوست‌صفت شهرستانی و همکاران (۱۳۹۵) به اولویت‌بندی عوامل اقتصادی مؤثر بر سرمایه‌گذاری در صنعت گیلان، با استفاده از تکنیک TOPSIS و در سال ۱۳۹۵ پرداختند. نتایج نشان داد که به ترتیب، نرخ سود، تسهیلات بانکی و تورم، سه عامل مهم در این زمینه هستند.

محمدیان (۱۳۹۵) به بررسی ظرفیت فعالیت‌های صنعتی استان لرستان، با استفاده از روش ترکیبی تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی، و با استفاده از

شاخص‌های مرتبط با موضوع و براساس آمار و اطلاعات ارائه‌شده به‌وسیله مرکز آمار ایران، در دو دوره ۱۳۸۶ و ۱۳۸۹، برای شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی استان براساس کدهای ISIC سه رقمی پرداخته است. نتیجه این تحقیق حاکی از آن است که برای سال ۱۳۸۹، به‌ترتیب، تولید سایر فرآورده‌های شیمیایی (کد ۲۶۲)، تولید وسایل و ابزار پزشکی و دستگاه‌های اندازه‌گیری و کنترل ویژه و ... (کد ۳۳۱)، تولید مصنوعات فلزی، ساختمانی، مخازن، انبارها و مولدهای بخار (کد ۲۸۱)، تولید محصولات معدنی غیرفلزی طبقه‌بندی‌نشده (کد ۲۹۹) و تولید محصولات اولیه آهن و فولاد (کد ۲۷۱) و برای سال ۱۳۸۹، تولید سایر محصولات شیمیایی (کد ۲۶۲) تولید سایر محصولات غذایی (کد ۱۵۶)، تولید تجهیزات پزشکی و ابزار اندازه‌گیری و کنترل و غیره (کد ۳۳۱)، تولید محصولات معدنی غیرفلزی طبقه‌بندی‌نشده (کد ۲۹۹)، تولید محصولات لبنی (کد ۱۰۲)، تولید سایر منسوجات (کد ۱۷۲)، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد (کد ۲۷۱) و تولید کاغذ و مصنوعات کاغذی (کد ۲۱۰) بیشترین اولویت سرمایه‌گذاری صنعتی را دارند.

تشکینی و حیدری (۱۳۹۵) به بررسی تجزیه و تحلیل آثار سیاست اعتباری بر سرمایه‌گذاری زیربخش‌های اقتصاد ایران پرداختند. برای این منظور، از روش رگرسیون ظاهراً نامرتبط (SUR) برای تخمین تابع سرمایه‌گذاری سه بخش کشاورزی، صنعت، معدن و خدمات، در سال‌های ۱۳۵۲-۱۳۹۱ استفاده شد و براساس یافته‌ها، «سطح دسترسی به تسهیلات بانکداری» برای بخش‌های تولیدی، مانند کشاورزی و به‌ویژه صنعت و معدن، در تحریک سرمایه‌گذاری بسیار مهم است و در مقابل، نرخ سود تسهیلات، تأثیری بر میزان سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی ندارد. از این‌رو، پیشنهادهایی از جمله تقویت بانک‌های توسعه‌ای (مانند بانک صنعت و معدن)، از طریق افزایش سرمایه این بانک‌ها، توسعه مالی برای تسهیل جریان تأمین مالی به بخش تولید، کنترل تورم برای کاهش اثرات مخرب آن بر عرضه و تقاضا، تسهیل و جلوگیری از اثرات جاننشینی بین تخصیص منابع بخش دولتی و خصوصی ذکر شده است.

رضایی و همکاران (۱۳۹۶) به شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های صنعتی ایران، که منجر به رشد ارزش افزوده بیشتر می‌شوند، پرداختند. بدین منظور، تابع تولید ۹۲ فعالیت صنعتی کشور، در سطح کدهای چهار رقمی طبقه‌بندی ISIC از روش پانل داده، در دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۲ برآورد شد و



سپس، با استفاده از محاسبه کشتش تولید نسبت به موجودی سرمایه در این صنایع و تأثیر تغییر موجودی سرمایه بر ارزش افزوده آنها، اولویت‌بندی صنایع انجام شد. یافته‌ها نشان داد که فعالیت‌های معدنی و صنایع پایین دستی، ارزش افزوده بیشتری به ازای هر واحد سرمایه‌گذاری ایجاد می‌کند. این صنایع، به دلیل فرآوری محصولات معدنی کشور، و تبدیل آنها به محصولات با ارزش افزوده بیشتر، برای اقتصاد کشور بسیار حائز اهمیت هستند و یافته‌ها بر اهمیت سرمایه‌گذاری در این نوع صنعت تأکید دارد.

عثمانی و صامعی (۱۳۹۶) به بررسی تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی استان آذربایجان غربی، با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) پرداختند. هدف از این مطالعه، تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی استان آذربایجان غربی، با استفاده از فرایند تحلیلی سلسله‌مراتبی (AHP) بود. این تحقیق، از نظر هدف عملی و توسعه‌ای و براساس چگونگی جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها، ترکیبی توصیفی و تجربی بود و از نظر روش پیاده‌سازی نیز، یک روش پیمایشی است. این تحقیق، در سال ۲۰۱۵، با هدف تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی استان آذربایجان غربی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق، متشکل از کارشناسان بود و روش نمونه‌گیری از کارشناسان، نمونه‌گیری غیرتصادفی و در دسترس بود. در این تحقیق، با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی و روش تجزیه و تحلیل حساسیت، سعی شده است که فعالیت‌های صنعتی استان آذربایجان غربی، در اولویت سرمایه‌گذاری صنعتی اولویت‌بندی شود. نتایج نشان داد که فعالیت‌های صنعتی استان آذربایجان غربی، شامل فعالیت‌های صنعتی پالایشگاه‌های تولید ذغال کک، تولید مواد شیمیایی، تولید فلزات اساسی، تولید سایر محصولات معدنی غیرفلزی و صنایع غذایی و آشامیدنی، به ترتیب، اولویت‌های اول تا پنجم را در مقایسه با سایر فعالیت‌های صنعتی استان برای سرمایه‌گذاری صنعتی در استان آذربایجان غربی، به خود اختصاص داده‌اند.

فخر حسینی و کاویانی (۱۳۹۶) به بررسی تعیین اولویت سرمایه‌گذاری صنعتی در شرایط خطر و نامطمئن در استان مازندران پرداختند. در این مطالعه، الگوی بهینه‌سازی شده، با توجه به شرایط ریسک و نامطمئن و نوسانات بازار عرضه که در این منطقه وجود دارد و تقاضا برای تعیین اولویت‌ها و امکان‌سنجی اقتصادی برای سرمایه‌گذاری، مورد سنجش قرار گرفت. این مطالعه در سه سناریو (بازار

خوش‌بینانه، بدبینانه و نامطمئن)، مورد بررسی قرار گرفت. مدل استفاده شده در این مطالعه، یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی بود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در شرایط نامطمئن و بی‌ثباتی بازار، الگوی فعلی سرمایه‌گذاری در بخش صنعتی مطلوب نیست و باید در درصد و میزان سرمایه‌گذاری، تنظیمات دوباره‌ای صورت گیرد.

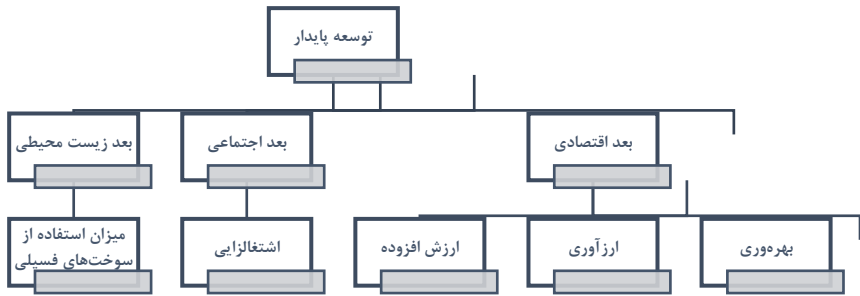
اصغری‌فر<sup>۱</sup> و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی توسعه سرمایه‌گذاری در سواحل ایران با استفاده از TOPSIS و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداختند. این مطالعه، برای ارزیابی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در منطقه، شناسایی زیرساخت‌های لازم و ارتقای فعالیت‌های کارآفرینی انجام شد. در این مطالعه، ۲۲ فرصت سرمایه‌گذاری از طریق یک مطالعه مقایسه‌ای و با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره شناسایی شد. نتایج نشان داد که سایت‌های خصوصی بندر، بارگیری، انبارها، مراکز تجاری و مناطق ویژه شیلات، فرصت‌های خوبی را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کند و زیرساخت‌ها، امنیت، حمل‌ونقل و انرژی پایدار، باید از اولویت‌های برنامه‌ریزی در کشور قرار گیرد.

کاشیان و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع تولید قطعات خودرو در استان سمنان، با بهره‌گیری از رویکرد مبتنی بر اقتصاد مقاومتی پرداختند. براساس نتایج این مطالعه، قطعات الکترونیکی، ریخته‌گری و ماشین‌کاری و عملیات حرارتی، مونتاژ آهن‌گری سردوگرم و تولید قطعات مکانیکی و الکترومکانیکی، به ترتیب، ۵ اولویت اصلی سرمایه‌گذاری در صنعت قطعه‌سازی در استان سمنان است که در تعیین این اولویت‌ها، معیار دانش‌بنیان و درون‌زایی بیشترین وزن را دارد.

باتوجه به مطالعات صورت‌گرفته، مهمترین نوآوری این مطالعه، در انتخاب معیارهای تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی صنایع، براساس شاخص‌های اساسی توسعه پایدار است. همچنین، وجه تمایز دیگر این مطالعه با سایر مطالعات صورت‌گرفته، عبارت است از اینکه در این پژوهش، برای اولین بار، به تعیین اولویت‌بندی صنایع با کدهای ۴رقمی ISIC در جامعه آماری استان آذربایجان شرقی و با استفاده از ۴ روش ساو، الکترو، تاپسیس و ویکور و ترکیب آنها پرداخته شده است.

#### ۴. روش‌شناسی و روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر، از نظر هدف، جزء تحقیقات کاربردی و از لحاظ شیوه تجزیه و تحلیل اطلاعات از نوع توصیفی-پیمایشی است و داده‌ها به صورت اسنادی از نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی، به وسیله مرکز آمار ایران و همچنین از سایت گمرک آذربایجان شرقی جمع‌آوری شده است. همچنین، در تعیین وزن معیارها از نظرات کارشناسان استفاده شده است. به منظور اولویت‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع استان، براساس ادبیات موضوع، معیارهای زیر برای دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار در نظر گرفته شده است:



#### نمودار ۲. اولویت‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع استان

- اشتغال‌زایی: تعداد شاغلان بر موجودی سرمایه؛
- ارزش افزوده: نسبت ارزش افزوده به موجودی سرمایه؛
- ارزآوری: نسبت صادرات منهای واردات بر موجودی سرمایه؛
- بهره‌وری سرمایه: نسبت ارزش ستانده به موجودی سرمایه؛
- بُعد زیست‌محیطی: نسبت سوخت مصرفی به تولید.

این ۵ معیار براساس ۳ شاخص توسعه پایدار، که شامل شاخص اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شوند، انتخاب شده‌اند که در مطالعات مختلف، مانند میرزاده و همکاران (۲۰۱۴)، نوروزی و نریمانی (۱۳۹۲) و در مطالعات خارجی، مانند دوژیچ<sup>۱</sup> (۲۰۱۹)، گاتو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) و آکیوز و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۴)، در

1. Dožić  
2. Gatto et al.  
3. Akyüz

زمینه انتخاب صنایع برتر جهت سرمایه‌گذاری، جزو معیارهای مهم و اصلی قرار داشتند. باتوجه به وضعیت فعلی اقتصادی و اجتماعی کشور، به نظر می‌رسد که توجه به این شاخص‌های توسعه، اهمیت بالایی دارد و در اسناد بالادستی نیز مورد تأکید هستند. آمار نرخ بیکاری در کل کشور بالاست که سرمایه‌گذاری در صنایع با اشتغال‌زایی بالا، به حل این مشکل کمک می‌کند. همچنین، شاخص ارزآوری می‌تواند در حفظ ارزش پول ملی مؤثر باشد و باتوجه به آلودگی هوای استان، مخصوصاً در شهر تبریز که کارخانه‌های صنعتی زیادی متمرکز شده‌اند، شاخص زیست‌محیطی یکی از شاخص‌های مورد استفاده قرار گرفت تا این مسئله را نیز مد نظر قرار دهد. شاخص‌های بهره‌وری سرمایه و ارزش افزوده نیز، شاخص‌هایی هستند که بهبود آنها، هم در صرفه‌جویی در منابع مؤثر خواهد بود و اینکه انگیزه برای ورود پس‌اندازها به بخش صنعت را تحریک خواهد نمود.

در این مطالعه، برای اولویت‌بندی صنایع بر اساس کد ISIC چهار رقمی، از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. در این مدل‌ها، چندین گزینه وجود دارد که از لحاظ چندین معیار، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و یک رتبه یکتا برای آنها، در مجموع معیارها محاسبه شده است. مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو نوع مدل‌های جبرانی و غیرجبرانی قابل تقسیم هستند. هرگاه تغییرات در یک معیار، همراه با تغییرات در جهت مخالف یک معیار دیگر باشد (به عبارت دیگر، هرگونه کاهش در هر یک از شاخص‌ها، با افزایش در شاخص‌های دیگر جبران گردد و بالعکس)، مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره از نوع مدل‌های جبرانی است. در غیراین صورت، مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره از نوع مدل‌های غیرجبرانی خواهد بود (رجب زاده، ۱۳۸۱).

در این مطالعه، از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره جبرانی تاپسیس، الکتراه، ویکور و ساو استفاده و نتایج مقایسه شده است. به منظور ترکیب بهینه نتایج به دست آمده از این روش‌ها و رتبه‌بندی نهایی صنایع از میانگین بردار<sup>۱</sup>، کولپند<sup>۲</sup> و پوزت<sup>۳</sup> استفاده شده است.

شایان ذکر است که دوره زمانی مورد بررسی ۱۳۹۰-۱۳۹۶ است که باتوجه به

- 
1. Barda
  2. Copeland
  3. Poset

نبود داده و دسترسی نداشتن به داده‌های مرتبط و محدودیت آماری، از مرکز آمار ایران و از سایت گمرک آذربایجان شرقی انتخاب شده است. همچنین، قلمرو مکانی نیز، کارگاه‌های صنعتی در استان آذربایجان شرقی است.

## ۵. یافته‌های پژوهش

در این بخش، برای رتبه‌بندی و تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری، ابتدا با بیان زیرمعیارهای ارزیابی صنایع و وزن‌دهی به آنها، به معرفی معیارهای مورد استفاده پرداخته شده است. سپس، براساس این معیارها و با استفاده از ۴ روش تاپسیس، الکترو، ساو و ویکتور، به رتبه‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری مختلف پرداخته شده است. در آخر، ۵ صنعت، که دارای بیشترین امتیاز در مجموع ۴ روش به کار گرفته شده هستند، معرفی شده است.

### ۱.۵. شناسایی زیرمعیارهای ارزیابی صنایع و وزن‌دهی به آنها

باتوجه به اینکه شاخص‌های مربوط به توسعه پایدار صنعتی، به‌وضوح در ادبیات بیان شده است، ۵ معیار بهره‌وری، اشتغال‌زایی، محیط‌زیست، صادرات و ارزش افزوده، باتوجه به دسترسی به اطلاعات کمی انتخاب شده است که برای شاخص اقتصادی، باتوجه به اینکه انگیزه اصلی در بیشتر سرمایه‌گذاری‌ها، و مخصوصاً سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، کسب سود است، سه معیار و برای شاخص‌های اجتماعی و زیست‌محیطی، هر کدام یک معیار در نظر گرفته شد.

برای انجام رتبه‌بندی باید به هریک از معیارها، یک وزن اختصاص داده شود. این وزن می‌تواند، مستقیماً به‌وسیله خود سرمایه‌گذار، باتوجه به علایق و منابع قابل دسترس و شرایط منطقه‌ای انتخاب شود یا اینکه می‌توان، با استفاده از روش‌هایی مثل مقایسات زوجی و AHP، وزن معیارها را به‌دست آورد، به‌نحوی که هریک از وزن‌ها بین صفر تا یک باشد و مجموع وزن‌ها برابر با یک باشد. در این مطالعه، برای تعیین وزن این شاخص‌ها، پرسش‌نامه مقایسات زوجی بین شاخص‌ها تهیه شد و به‌روش AHP و از طریق مصاحبه با خبرگان<sup>۱</sup> به‌دست‌آمده است که ماتریس مربوط به نتایج مقایسات زوجی، در جدول ۱ ارائه شده است.

۱. تعداد خبرگان ۱۰ نفر بوده است و از میان استادان توسعه اقتصادی دانشگاه‌های آذربایجان شرقی و مدیران ارشد استان انتخاب شده‌اند. این نمونه، هدفمند انتخاب شده است.

### جدول ۱. ماتریس زوجی اهمیت معیارها نسبت به هم

بهره‌وری	اشتغال‌زایی	محیط‌زیست	صادرات	ارزش افزوده
۱/۲۵	۵/۶	۴/۴۲	۱/۸۶	ارزش افزوده
۲/۰۱	۲/۸۷	۴/۸۵		صادرات
(۳/۳۲)	۱/۰۵			محیط‌زیست
(۱/۲۵)				اشتغال‌زایی
				بهره‌وری

### مأخذ: یافته‌های پژوهش

تعداد خبرگان ۱۰ نفر (استادان اقتصاد و مدیران ارشد استانی) بوده است. برای امتیازدهی از طیف ۹ گزینه‌ای AHP استفاده شده است و پس از جمع‌آوری نقطه‌نظرات خبرگان، وزن‌های نهایی، با استفاده از تجمیع نظرات و نرم‌افزار اکسپرت چویس محاسبه شده است. نتایج حاصل‌شده در نمودار ۱ نشان داده شده است. نمودار ۱ نشان می‌دهد که زیرمعیار ارزش افزوده، با بیشترین وزن، یعنی ۰/۳۷۴، مهمترین مشخصه در انتخاب مناسب برای سرمایه‌گذاری در بخش صنعت و همچنین زیرمعیار محیط‌زیست با کمترین وزن، یعنی ۰/۰۷۰، اهمیت کمتری نسبت به سایر زیرمعیارها در سرمایه‌گذاری در این بخش دارد.



نمودار ۱. نتیجه وزن‌دهی زیرمعیارهای توسعه پایدار (ناسازگازی = ۰/۰۴)

### مأخذ: (یافته‌های پژوهش)

### ۲.۵. رتبه‌بندی صنایع براساس زیرمعیارهای توسعه پایدار

در این بخش، با استفاده از روش‌های تاپسیس (TOPSIS)، الکتراه (ELECTRE)، ساو (SAW) و روش ویکور (Vikor)، به بررسی اولیتهای سرمایه‌گذاری پرداخته می‌شود و مراحل مختلف روش‌های مذکور و نتایج به‌دست‌آمده از هریک از روش‌ها بیان می‌شود.

## ۱.۲.۵. روش تاپسیس

در مرحله اول، ماتریس تصمیم‌گیری ارائه شده که در نرم‌افزار اکسل آماده‌سازی شده است. با توجه به تعداد زیاد زیربخش‌های<sup>۱</sup> صنعت برحسب کد ISIC چهار رقمی در جدول ۲، تنها بخشی از این ماتریس آورده شده است تا فرایند کار مشخص باشد. این جدول، مقادیر متوسط شاخص‌ها در زیربخش‌های صنعت استان، طی دوره مورد بررسی را نشان می‌دهد.

مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری، در ابتدا، شامل میزان معیارهای بهره‌وری، اشتغال‌زایی، محیط‌زیست، صادرات و ارزش افزوده است که با استفاده از داده‌های مرکز آمار و فرمول‌های بیان شده در مورد محاسبه هریک از شاخص‌ها به دست آمده‌اند.

جدول ۲. ماتریس تصمیم‌گیری روش تاپسیس

بهره‌وری	اشتغال‌زایی	محیط‌زیست	صادرات	ارزش‌افزوده	فرصت سرمایه‌گذاری
۳۵/۱۳۱۷۸	۰/۰۰۹۹۶۵	۰/۰۲۱۵۳۴	۸/۸۴۹۴۸۰	۱۰/۸۲۳۹	فراوری و نگهداری گوشت
۷۱/۸۳۴	۰/۰۳۶۷۴۹	۰/۰۱۰۰۸۳	۱۳/۰۱۲۰۵	۱۶/۲۶۹۱۳	فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان
۶۱/۴۶۷۱۸	۰/۰۳۰۸۵۱	۰/۰۰۹۲۶۱	۲۱/۸۱۵۹۸	۲۱/۱۷۹۹۹	فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات
۶۵/۲۵۷۷	۰/۰۲۳۹۴۷	۰/۰۰۶۵۵۲	۱۲/۳۱۸۸۰	۲۱/۴۹۷۹۱	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به جز روغن ذرت
۴۷/۷۱۶۸۲	۰/۰۰۵۵۶۱	۰/۰۰۶۲۴	۷/۶۶۰۴۸۸	۹/۰۴۵۴۱۲	تولید فرآورده‌های لبنی
۴۳/۶۱۱۶۳	۰/۰۱۸۳۰۶	۰/۰۰۹۸۸۰	۵/۷۶۲۴۱۵	۱۴/۲۹۲۵۵	تولید فرآورده‌های آسیاب غلات

مأخذ: مرکز آمار ایران

سپس، ماتریس تصمیم‌گیری، با استفاده از رابطه زیر، به ماتریس تصمیم‌گیری نرمال تبدیل شده که در جدول ۳ ارائه شده است. (در این رابطه  $r_{ij}$  مقدار عددی موجود برای زیربخش  $i$  در معیار  $j$  است).

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_1 r_{ij}^2}} \quad (1)$$

۱. به تعداد ۱۲۲ زیربخش از صنایع، با کدهای ۴ رقمی آیسیک وجود دارد.

### جدول ۳. ماتریس تصمیم‌گیری نرمال روش تاپسیس

بهره‌وری	اشتغال‌زایی	محیط‌زیست	صادرات	ارزش‌افزوده	فرصت سرمایه‌گذاری
۰/۰۹۹۱۲۵	۰/۰۴۵۲۳۶	۰/۰۲۴۴۳۵	۰/۰۷۱۴۵۶	۰/۰۴۴۳۲۷	فراوری و نگهداری گوشت
۰/۰۸۴۸۱۹	۰/۰۳۸۰۶۰	۰/۰۲۲۴۴۲	۰/۱۰۵۰۶۸	۰/۰۵۷۷۰۸	فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان
۰/۰۹۰۰۴۹	۰/۰۲۹۵۴۳	۰/۰۱۵۸۷	۰/۱۷۶۱۵۶	۰/۰۵۸۵۷۴	فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات
۰/۰۶۵۸۴۴	۰/۰۰۶۸۶۱	۰/۰۱۵۱۳۰	۰/۰۹۹۴۷	۰/۰۲۴۶۴۵	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی؛ بجز روغن ذرت
۰/۰۶۰۱۸۰	۰/۰۲۲۵۸۳	۰/۰۲۳۹۴۲	۰/۰۶۱۸۵۵	۰/۰۳۸۹۴۲	تولید فرآورده‌های لبنی
۰/۰۸۷۰۶۸	۰/۰۱۵۳۱۴	۰/۰۱۶۴۰۹	۰/۰۴۶۵۲۹	۰/۰۲۹۷۴۸	تولید فرآورده‌های آسیاب غلات

#### مأخذ: یافته‌های پژوهش

در گام سوم، ماتریس نرمال‌شدهٔ وزنی، با استفاده از وزن مربوط به هر معیار، به‌دست می‌آید که در جدول ۴ بیان می‌شود. ماتریس بی‌مقیاس موزون، از ضرب هر ستون ماتریس تصمیم‌گیری نرمال، در وزن مربوط به آن ستون (معیار) به‌دست می‌آید.

### جدول ۴. ماتریس نرمال‌شدهٔ وزنی روش تاپسیس

بهره‌وری	اشتغال‌زایی	محیط‌زیست	صادرات	ارزش‌افزوده	فرصت سرمایه‌گذاری
۰/۰۱۸۴۳۷	۰/۰۰۴۰۸۰	۰/۰۰۱۷۱۰	۰/۰۲۰۰۰۷	۰/۰۱۶۵۷۸	فراوری و نگهداری گوشت
۰/۰۱۵۷۷۶	۰/۰۰۳۴۲۵	۰/۰۰۱۵۷۰	۰/۰۲۹۴۱۹	۰/۰۲۱۵۸	فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان
۰/۰۱۶۷۴۹	۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۱۱۱۱	۰/۰۴۹۳۲۳	۰/۰۲۱۹۰	فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات
۰/۰۱۲۲۴۷	۰/۰۰۰۶۱۷	۰/۰۰۱۰۵۹	۰/۰۲۷۸۵۱	۰/۰۰۹۲۱۷	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به‌جز روغن ذرت
۰/۰۱۱۱۹۳	۰/۰۰۲۰۳۲	۰/۰۰۱۶۷۶	۰/۰۱۷۳۱۹	۰/۰۱۴۵۶۴	تولید فرآورده‌های لبنی
۰/۰۱۶۱۹۴	۰/۰۰۱۳۷۸	۰/۰۰۱۱۴۸	۰/۰۱۳۰۲۸	۰/۰۱۱۱۲۶	تولید فرآورده‌های آسیاب غلات

#### مأخذ: یافته‌های پژوهش



گام بعدی، تعیین نمودن گزینه‌های فرضی ایدئال مثبت و ایدئال منفی است. برای تشکیل گزینه ایدئال مثبت (+A) باید، در هریک از ستون‌های ماتریس به دست آمده از مرحله قبل، بهترین مقدار انتخاب شود؛ البته، اگر شاخص متناظر با آن ستون، جنبه منفی داشت (مثل هزینه)، کمترین مقدار انتخاب شود و چنانچه جنبه مثبت داشت، بیشترین مقدار انتخاب گردد. برای تشکیل جواب ایدئال منفی، برعکس +A عمل می‌شود؛ یعنی، در ستون شاخص‌های منفی، بیشترین مقدار و در سایر ستون‌ها، کمترین مقدار انتخاب می‌شود. بعد از تعیین گزینه‌های ایدئال، فاصله هریک از گزینه‌ها تا گزینه ایدئال مثبت و گزینه ایدئال منفی محاسبه می‌شود. فاصله گزینه  $i$  تا ایدئال مثبت را با نماد  $d_i^+$  و تا ایدئال منفی را با نماد  $d_i^-$  نشان می‌دهند.  $d_i^+$  برابر جذر مجموع مجذور تفاضل هریک از عناصر سطر  $i$ ام ماتریس نرمال یا مقیاس موزون از مقدار ایدئال مثبت ستون مربوط است:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, i=1,2,\dots,m \quad (2)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, i=1,2,\dots,m \quad (3)$$

نسبت نزدیکی به گزینه ایدئال، که با نماد  $(CL_i)$  نمایش داده می‌شود، برابر است با:

$$cl_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \quad (4)$$

نهایتاً، باید گزینه‌ها با توجه به مقدار  $CL_i$  رتبه‌بندی شود. هرچه قدر مقدار  $CL_i$  بیشتر باشد، گزینه مورد نظر مطلوب‌تر است. اطلاعات مربوط به نقاط ایدئال مثبت و منفی و ضریب نزدیکی در جدول ۵ ارائه می‌شود.

**جدول ۵. مجموعه نقاط ایدئال مثبت، منفی و ضریب نزدیکی صنعت‌ها در روش تاپسیس**

CL	d-	d+	فرصت‌های سرمایه‌گذاری
۰/۲۰۹۳۴۳۹۶۹	۰/۰۶۵۶۰۹۶۱	۰/۲۴۷۷۹۶۱۶۹	فراوری و نگهداری گوشت
۰/۲۰۰۹۸۴۰۸۸	۰/۰۶۹۸۶۰۸۴۵	۰/۲۷۷۷۳۳۰۶۵	فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان
۰/۲۳۲۷۹۶۳۳۱	۰/۰۸۰۸۸۲۵۵۹	۰/۲۶۶۵۵۶۵۹	فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات
۰/۱۸۶۱۴۹۸۸۷	۰/۰۶۶۰۲۷۵۹۷	۰/۲۸۸۶۷۳۶۵۱	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به جز روغن ذرت
۰/۱۷۶۷۹۳۲۶۸	۰/۰۶۲۵۹۹۰۵۶	۰/۲۹۱۴۸۱۴۸۴	تولید فرآورده‌های لبنی
۰/۱۷۵۲۱۹۹۵۳	۰/۰۶۲۴۱۴۷۳۹	۰/۲۹۳۷۹۳۲۰۵	تولید فرآورده‌های آسیاب غلات

**مأخذ: یافته‌های پژوهش**

نتایج نهایی روش تاپسیس، برحسب ضریب نزدیکی به‌دست آمده در مرحله قبل محاسبه می‌شود که در جدول ۶ آمده است. در این جدول، ۲۲ زیربخش با بیشترین اولویت، و ۲۲ زیربخش با کمترین اولویت ذکر شده است. تعمیر ماشین‌آلات، تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص، ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی، تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان و تولید مبلمان در رتبه‌های اول تا پنجم صنایع استان قرار گرفته‌اند.

**جدول ۶. رتبه‌بندی نهایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری با روش تاپسیس**

رتبه	رتبه نهایی	فرصت‌های سرمایه‌گذاری
۱	۰/۶۸۵۳۵۴۴۸۸	تعمیر ماشین‌آلات
۲	۰/۵۲۱۵۶۷۶۰۷	تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۳	۰/۴۷۷۵۹۲۴۰۶	ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی
۴	۰/۳۰۱۰۸۰۵۴۶	تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان
۵	۰/۲۹۴۱۳۰۶۳۱	تولید مبلمان
۶	۰/۲۹۰۸۰۶۶۷۴	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۷	۰/۲۶۵۳۵۷۸۲۵	تولید بدنه (اتاق) وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر
۸	۰/۲۶۲۸۲۹۶۶۷	تولید ماشین‌آلات برای تولید منسوجات و البسه و چرم
۹	۰/۲۵۹۹۶۱۶۸۲	تولید چمدان، کیف دستی و مشابه آن؛ زین و براق
۱۰	۰/۲۵۴۳۴۵۹۴۷	دباغی و پرداخت چرم؛ پرداخت و رنگ‌رزی خز
۱۱	۰/۲۵۳۵۷۶۳۵۶	تولید انواع ساعت
۱۲	۰/۲۴۹۴۹۳۳۲۸	ازه‌کشی و رنده کردن چوب
۱۳	۰/۲۳۴۴۶۲۷۱۲	تولید آفات‌کش‌ها و سایر فرآورده‌های شیمیایی

رتبه	رتبه نهایی	فرصت‌های سرمایه‌گذاری
		مورد استفاده در کشاورزی
۱۴	۰/۲۳۴۱۴۵۵	تولید موتورسیکلت
۱۵	۰/۲۳۳۹۶۹۸۷۸	تولید موتور و توربین، به‌جز موتورهای وسایل نقلیه هوایی، خودرو و موتورسیکلت
۱۶	۰/۲۳۰۲۹۰۸۴۳	تولید ورق‌های روکش‌شده و صفحه‌هایی که اصل آن چوب است
۱۷	۰/۲۲۹۹۹۱۰۷۸	تولید ابزار دستی موتوردار؛ تولید سایر ماشین آلات با کاربرد عام
۱۸	۰/۲۲۸۷۴۲۰۷۱	تولید کفش و پاپوش
۱۹	۰/۲۲۶۲۹۵۷۳	ساخت تجهیزات مخابراتی
۲۰	۰/۲۲۳۳۶۰۱۹۵	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به‌جز روغن ذرت
۲۱	۰/۲۲۲۹۳۴۳۲۶	تولید فراورده‌های پالایش‌شده نفت
۲۲	۰/۲۲۰۶۹۹۸۵۱	تولید سایر فراورده‌های شیمیایی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۰۱	۰/۱۵۸۰۷۸۶۷۹	تولید کود شیمیایی و ترکیبات نیتروژن
۱۰۲	۰/۱۵۷۴۰۰۳۳	تعمیر تجهیزات حمل‌ونقل - به‌جز وسایل نقلیه موتوری
۱۰۳	۰/۱۵۶۹۵۸۵۳۱	تولید قایق‌های تفریحی و ورزشی
۱۰۴	۰/۱۵۶۲۴۴۵	تولید طناب، ریسمن، نخ چندلایه و تور
۱۰۵	۰/۱۵۵۲۸۸۶۸۵	تولید سایر منسوجات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۰۶	۰/۱۵۵۱۴۷۷۶۸	ریخته‌گری فلزات غیر آهنی
۱۰۷	۰/۱۵۵۰۲۹۶۹۱	تولید مواد ساختمانی از خاک رس
۱۰۸	۰/۱۵۴۷۸۶۶۲۶	بافتندگی منسوجات
۱۰۹	۰/۱۵۴۶۱۳۰۶۲	تولید آهن و فولاد پایه
۱۱۰	۰/۱۵۳۹۲۷۹۵۲	تولید فراورده‌های نسوز
۱۱۱	۰/۱۵۲۸۴۷۳۱۱	تولید کاکائو، شکلات و شیرینی‌های شکر
۱۱۲	۰/۱۵۱۳۰۴۳۱۹	برش و شکل‌دهی و پرداخت سنگ
۱۱۳	۰/۱۵۰۲۱۶۳۳	تولید کالاهای نساجی آماده، به‌جز پوشاک
۱۱۴	۰/۱۴۸۷۴۲۵۰۶	تولید الیاف مصنوعی
۱۱۵	۰/۱۴۸۳۱۵۱۳۹	تولید سایر فراورده‌های معدنی غیر فلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۶	۰/۱۴۸۱۵۴۱۸۵	ساخت ملزومات و وسایل پزشکی و دندان‌پزشکی
۱۱۷	۰/۱۴۷۹۶۰۷۳۵	تولید سایر فراورده‌های غذایی
۱۱۸	۰/۱۴۲۲۱۰۴۳۱	تولید کاغذ فانوسی و مقوای زنبوری و سایر وسایل بسته‌بندی کاغذی و مقوایی
۱۱۹	۰/۱۴۰۷۰۲۸۲۷	تولید پلاستیک و لاستیک مصنوعی در شکل نخستین
۱۲۰	۰/۱۳۵۹۵۹۲۲۶	تولید سایر فراورده‌های چینی و سرامیکی
۱۲۱	۰/۱۲۰۰۳۱۹۸۵	تولید پارچه‌های کشفاف و قلاب‌بافی
۱۲۲	۰/۱۰۰۶۰۶۴۵۲	تولید کالاها از بتون و سیمان و گچ

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## ۲.۲.۵. روش الکترو

روش الکترو نیز، تا مرحله سوم، شبیه روش قبل است. در مرحله بعد، برای هر زوج گزینه  $k$  و  $e$ ، مجموعه معیارها به دو زیرمجموعه موافق و مخالف تقسیم می‌شوند. مجموعه موافق ( $S_{ke}$ ) مجموعه‌ای از معیارهایی است که در آن گزینه  $k$  به گزینه  $e$  ترجیح دارد و مجموعه مکمل آن، مجموعه مخالف ( $D_{ke}$ ) است. مجموعه معیارهای موافق برای معیارهای مثبت، به صورت زیر تعریف می‌شوند.

$$S_{ke} = \{j | v_{kj} \geq v_{ej}\} \quad (5)$$

$$D_{ke} = \{j | v_{kj} < v_{ej}\} \quad (6)$$

که  $v_{ij}$  مقدار مربوط به گزینه  $i$  و معیار  $j$  از ماتریس وزنی نرمال شده است. برای معیارها با ماهیت منفی، جهت نابرابری‌ها برعکس می‌شود.

در مرحله بعد، ماتریس توافق باید محاسبه شود. ماتریس توافق یک ماتریس مربعی است که بعد آن گزینه‌ها است. هر یک از درایه‌های این ماتریس، شاخص توافق بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص، از جمع وزن معیارهایی که در مجموعه موافق وجود دارند، به دست می‌آید. به عبارت دیگر، برای محاسبه شاخص توافق ( $C_{ke}$ ) باید گزینه  $k$  و گزینه  $e$  مقایسه شوند و مقدار آن، از جمع وزن معیارهایی که گزینه  $k$  نسبت به گزینه  $e$  ترجیح دارد، به دست می‌آید. به زبان ریاضی، شاخص توافق از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$C_{ke} = \sum_{j \in S_{ke}} w_j \quad (7)$$

شاخص توافق، بیانگر میزان برتری گزینه  $k$  بر گزینه  $e$  است و مقدار آن، از صفر تا یک، تغییر می‌کند. در گام بعد، ماتریس مخالف تعیین می‌شود. ماتریس مخالف یک ماتریس مربعی است که بعد آن تعداد گزینه‌ها است. هر یک از درایه‌های این ماتریس، شاخص عدم توافق (مخالفت) بین دو گزینه نامیده می‌شود. مقدار این شاخص از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$d_{ke} = \frac{\max_{j \in D_{ke}} [v_{kj} - v_{ej}]}{\max_{j \in e} [v_{kj} - v_{ej}]} \quad (8)$$

برای ادامه کار، ماتریس تسلط موافق باید تشکیل شود. برای این کار، باید آستانه موافقت محاسبه شود. در مرحله قبل، نحوه محاسبه شاخص توافق ( $c_{ke}$ ) بیان شد؛

هم‌اکنون، در این مرحله، یک مقدار معین برای شاخص توافق مشخص می‌شود که آن را «آستانه موافقت» می‌نامند و با  $\bar{c}$  نشان داده می‌شود. آستانه موافقت از میانگین‌گیری شاخص‌های توافق (درایه‌های ماتریس توافق) به دست می‌آید. به زبان ریاضی، مقدار آستانه موافقت، از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\bar{c} = \sum_k^n \sum_e^n \frac{c_{ke}}{n(n-1)} \quad (9)$$

ماتریس تسلط موافق (F)، باتوجه به مقدار آستانه موافقت تشکیل می‌شود. اگر  $C_{ke}$  بزرگتر از  $\bar{c}$  باشد، برتری گزینه k بر گزینه e قابل قبول است؛ در غیر این صورت، گزینه k بر گزینه e برتری ندارد؛ لذا درایه سطر k و ستون e ماتریس تسلط موافق، از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$f_{ke} = \begin{cases} 1 & c_{ke} \geq \bar{c} \\ 0 & c_{ke} < \bar{c} \end{cases} \quad (10)$$

به‌طور مشابه، ماتریس تسلط مخالف (G)، مانند ماتریس تسلط موافق تشکیل می‌شود. بدین منظور، ابتدا باید مقدار آستانه مخالفت  $\bar{d}$  از میانگین‌گیری شاخص‌های مخالفت (درایه‌های ماتریس مخالف) محاسبه شود. به زبان ریاضی، مقدار آستانه مخالفت، از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\bar{d} = \sum_k^n \sum_e^n \frac{d_{ke}}{n(n-1)} \quad (11)$$

درایه‌های ماتریس تسلط مخالف (G) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$g_{ke} = \begin{cases} 1 & d_{ke} \geq \bar{d} \\ 0 & d_{ke} < \bar{d} \end{cases} \quad (12)$$

ماتریس تسلط نهایی (H) از ضرب تک تک درایه‌های ماتریس تسلط موافق (F)، در ماتریس تسلط مخالف (G) حاصل می‌شود.

$$h_{ke} = g_{ke} \times f_{ke} \quad (13)$$

ماتریس تسلط نهایی (H) ترجیحات جزئی گزینه‌ها را بیان می‌کند. به‌طور مثال، اگر مقدار  $h_{ke}$  برابر یک باشد، بدین معناست که برتری گزینه k بر گزینه e، در هر دو حالت موافق و مخالف، قابل قبول است (یعنی برتری آن از حد آستانه موافقت بیشتر است و مخالفت و یا ضعف آن نیز، از حد آستانه مخالفت کمتر است)؛ ولیکن،

هنوز گزینه k شانس مسلط شدن به وسیله گزینه‌های دیگر را دارد. گزینه‌ای باید انتخاب شود که بیشتر از آنکه مغلوب شود، تسلط داشته باشد و از این نظر، می‌توان گزینه‌ها را رتبه‌بندی کرد. در جدول ۷، نتایج رتبه‌بندی صنایع استان، برحسب روش الکترة، ارائه شده است.

جدول ۷. رتبه‌بندی نهایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری با روش الکترة

رتبه	زمینه سرمایه‌گذاری (نام محصول)
۱	تعمیر ماشین‌آلات
۲	ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی
۳	تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۴	تولید بدنه (اتاق) وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر
۵	تولید ماشین‌آلات برای تولید منسوجات و البسه و چرم
۶	تولید انواع ساعت
۷	تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان
۸	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۹	دباغی و پرداخت چرم؛ پرداخت و رنگ‌رزی خز
۱۰	تولید دوچرخه و صندلی چرخدار معلولین
۱۱	تقطیر، تصفیه و ترکیب الکل سفید
۱۲	تولید مالت و ماء‌الشعیر
۱۳	تولید سایر فرآورده‌های شیمیایی طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۱۴	تولید مبلمان
۱۵	فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان
۱۶	تولید موتور و توربین- به‌جز موتورهای وسایل نقلیه هوایی، خودرو و موتورسیکلت
۱۷	تولید اجاق و کوره و مشعل‌های کوره
۱۸	تولید تجهیزات بالابر و جابه‌جاکننده
۱۹	تولید ماشین‌آلات متالوژی - ذوب فلزات
۲۰	تولید پوشاک کشاف و قلاب‌بافی شده
۲۱	ازه‌کشی و رنده کردن چوب
۲۲	تولید ابزار دستی موتوردار؛ تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد عام
۱۰۱	تولید فرآورده‌های توتون و تنباکو
۱۰۲	تولید سایر فرآورده‌های چینی و سرامیکی
۱۰۳	تولید ظروف و محفظه‌های چوبی
۱۰۴	آماده‌سازی و ریسندگی الیاف نساجی
۱۰۵	بافندگی منسوجات
۱۰۶	تعمیر تجهیزات برقی
۱۰۷	تولید قایق‌های تفریحی و ورزشی
۱۰۸	تولید سایر منسوجات طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر

رتبه	زمینه سرمایه‌گذاری (نام محصول)
۱۰۹	ریخته‌گری فلزات غیر آهنی
۱۱۰	تولید کالاهای نساجی آماده، به جز پوشاک
۱۱۱	تولید طناب، ریسمن، نخ چندلایه و تور
۱۱۲	تعمیر تجهیزات حمل‌ونقل، به جز وسایل نقلیه موتوری
۱۱۳	تولید کودشیمیایی و ترکیبات نیتروژن
۱۱۴	برش و شکل‌دهی و پرداخت سنگ
۱۱۵	تولید فرآورده‌های نسوز
۱۱۶	تولید سایر فرآورده‌های معدنی غیر فلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۷	تولید سایر فرآورده‌های غذایی
۱۱۸	تولید الیاف مصنوعی
۱۱۹	ساخت ملزومات و وسایل پزشکی و دندانپزشکی
۱۲۰	تولید کاغذ فانوسی و مقوای زنبوری و سایر وسایل بسته‌بندی کاغذی و مقوایی
۱۲۱	تولید کالاهای بتون و سیمان و گچ
۱۲۲	تولید پلاستیک و لاستیک مصنوعی در شکل نخستین

مأخذ: یافته‌های پژوهش

### ۳.۲.۵. روش ساو

اگر در یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره،  $n$  معیار و  $m$  گزینه وجود داشته باشد، برای انتخاب بهترین گزینه، با استفاده از روش ساو، مراحل به شرح زیر است:

۱. تشکیل ماتریس تصمیم: ماتریس تصمیم این روش، شامل جدول است که ستون‌های آن را معیارها یا زیرمعیارها، و سطرهاى آن را گزینه‌ها تشکیل می‌دهند و هر سلول این ماتریس، ارزیابی هر گزینه نسبت به هر معیار است.

۲. بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم: برای بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم در روش ساو، اگر معیار ماهیت مثبت باشد، تک‌تک اعداد آن ستون، بر بزرگترین عدد تقسیم می‌شود. اگر معیار منفی باشد، مینیمم آن ستون، تقسیم بر تک‌تک اعداد می‌شود.

۳. تشکیل ماتریس وزن‌دار: در این گام، با توجه به وزن‌های محاسبه‌شده از روش‌های دیگر، مثل AHP، ماتریس وزن‌دار به دست می‌آید.

۴. انتخاب گزینه برتر: با جمع سطری ماتریس وزن‌ها، امتیاز هر گزینه محاسبه شده است و براساس آن، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

در تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش ساو، در مرحله اول، به مانند روش تاپسیس، ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل می‌شود. سپس، در مرحله دوم، بی‌مقیاس کردن

ماتریس تصمیم‌گیری انجام می‌شود که از طریق تقسیم اعداد هر ستون بر بزرگترین عدد آن ستون انجام می‌شود. در ستون مربوط به محیط‌زیست، به دلیل اینکه معیار مورد نظر منفی است، اعداد ستون بر کوچکترین عدد ستون تقسیم شدند. نتایج حاصل از بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم‌گیری در جدول ۸ ارائه می‌شود.

**جدول ۸. ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس شده**

فرصت سرمایه‌گذاری	ارزش افزوده	صادرات	محیط‌زیست	اشتغال‌زایی	بهره‌وری
فراوری و نگهداری گوشت	۰/۰۴۸۳۴	۰/۲۰۷۸۷	۰/۰۶۴۶۲	۰/۰۲۲۵۵	۰/۰۸۰۳۰
فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان	۰/۰۷۲۶۷	۰/۳۰۵۶۴	۰/۱۳۸۰۱	۰/۰۸۳۱۶	۰/۱۶۴۱۹
فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات	۰/۰۹۴۶۰	۰/۵۱۲۴۴	۰/۱۵۰۲۶	۰/۰۶۹۸۱۵	۰/۱۴۰۴۹
تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به جز روغن ذرت	۰/۰۹۶۰۲	۰/۲۸۹۳۶	۰/۲۱۲۳۸	۰/۰۵۴۱۹	۰/۱۴۹۱۶
تولید فرآورده‌های لبنی	۰/۰۴۰۴۰	۰/۱۷۹۹۴	۰/۲۲۲۸۸	۰/۰۱۲۵۸	۰/۱۰۹۰۶
تولید فرآورده‌های آسیاب غلات	۰/۰۶۳۸۴	۰/۱۳۵۳۵	۰/۱۴۰۸۴	۰/۰۴۱۴۲	۰/۰۹۹۶۸

**مأخذ:** یافته‌های پژوهش

مرحله سوم، به تشکیل ماتریس وزن‌دار اختصاص دارد. برای انجام این کار، وزن مربوط به هر معیار، در ماتریس بی‌مقیاس شده ضرب می‌شود که نتایج حاصل از آن، در جدول ۹ ارائه شده است.

**جدول ۹. ماتریس وزن‌دار روش ساو**

فرصت سرمایه‌گذاری	ارزش افزوده	صادرات	محیط‌زیست	اشتغال‌زایی	بهره‌وری
فراوری و نگهداری گوشت	۰/۰۱۸۰۸	۰/۰۵۸۲۰	۰/۰۰۴۵۲	۰/۰۰۲۰۲	۰/۰۱۴۹۳
فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان	۰/۰۲۷۱۷	۰/۰۸۵۵۸	۰/۰۰۹۶۶	۰/۰۰۷۴۸	۰/۰۳۰۵۴
فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات	۰/۰۳۵۳۸	۰/۱۴۳۴۸	۰/۰۱۰۵۱	۰/۰۰۶۲۸	۰/۰۲۶۱۳
تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به جز روغن ذرت	۰/۰۳۵۹۱	۰/۰۸۱۰۲	۰/۰۱۴۸۶	۰/۰۰۴۸۷	۰/۰۲۷۷۴
تولید فرآورده‌های لبنی	۰/۰۱۵۱۱	۰/۰۵۰۳۸	۰/۰۱۵۶۰	۰/۰۰۱۱۳	۰/۰۲۰۲۸
تولید فرآورده‌های آسیاب غلات	۰/۰۲۳۸۷	۰/۰۳۷۸۹	۰/۰۰۹۸۵	۰/۰۰۳۷۲	۰/۰۱۸۵۴

**مأخذ:** یافته‌های پژوهش



در مرحله آخر، با جمع سطری ماتریس وزن دار، امتیاز هر گزینه محاسبه می‌شود و رتبه‌بندی نهایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری مختلف، براساس آن بیان می‌گردد. اطلاعات مربوط به امتیاز هر گزینه و رتبه نهایی آن، طبق روش ساو، در جدول ۱۰ ارائه شده است.

**جدول ۱۰.** رتبه‌بندی نهایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در روش ساو

رتبه نهایی	امتیاز	فرصت سرمایه‌گذاری
۱	۰/۸۴۹۸۷۸۲۲۶	تعمیر ماشین‌آلات
۲	۰/۶۰۳۰۱۷۳۷۹	تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۳	۰/۳۲۴۸۵۸۱۰۵	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۴	۰/۳۱۵۱۷۴۴۰۳	تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان
۵	۰/۲۹۷۴۰۴۶۳	تولید بدنه (اتاق) وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر
۶	۰/۲۷۱۲۸۹۲۴۴	ساخت تجهیزات پر توده‌ی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی
۷	۰/۲۶۰۷۹۶۵۱۶	تولید مبلمان
۸	۰/۲۵۷۵۸۲۲۹	تولید ماشین‌آلات برای تولید منسوجات و البسه و چرم
۹	۰/۲۴۶۲۵۳۱۴۱	تولید چمدان، کیف دستی و مشابه آن؛ زین و براق
۱۰	۰/۲۳۹۶۳۳۲۴۶	آزه‌کشی و رنده کردن چوب
۱۱	۰/۲۳۳۶۹۸۷۹۲	ساخت تجهیزات اندازه‌گیری، آزمون، راهبری و کنترل
۱۲	۰/۲۳۳۰۷۶۱۵۸	تولید انواع ساعت
۱۳	۰/۲۲۰۳۱۴۳۲۸	تولید موتور و توربین، به‌جز موتورهای وسایل نقلیه هوایی، خودرو و موتورسیکلت
۱۴	۰/۲۱۸۵۸۸۹۰۳	دباغی و پرداخت چرم؛ پرداخت و رنگ‌رزی خز
۱۵	۰/۲۱۸۳۱۷۴۸۱	تولید ابزار دستی موتوردار؛ تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد عام
۱۶	۰/۲۱۰۰۱۲۵۰۳	تولید دوچرخه و صندلی چرخدار معلولین
۱۷	۰/۲۰۹۲۷۴۷۳۵	تولید افات‌کش‌هاو سایر فراورده‌های شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی
۱۸	۰/۲۰۶۳۶۵۵۶۳	تولید کفش و پاپوش
۱۹	۰/۱۹۸۰۵۳۰۹۷	ساخت تجهیزات مخابراتی
۲۰	۰/۱۹۷۴۶۲۵۴۶	تولید لوکوموتیوهای راه‌آهن و وسایل نقلیه ریلی
۲۱	۰/۱۹۵۱۶۲۶۹۶	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به‌جز روغن ذرت
۲۲	۰/۱۹۴۶۷۶۹۹۲	تولید موتورسیکلت
۱۰۰	۰/۰۵۸۲۰۸۴۷۲	تولید کالاهای نجاری و درودگری ساختمان
۱۰۱	۰/۰۵۸۱۷۹۹۵۹	ساخت تخته مدار و قطعات الکترونیکی
۱۰۲	۰/۰۵۸۰۵۲۵۲۵	ریخته‌گری فلزات غیر آهنی
۱۰۳	۰/۰۵۷۴۸۵۰۱۵	ساخت کالاهای مصرفی الکترونیکی

رتبه نهایی	امتیاز	فرصت سرمایه‌گذاری
۱۰۴	۰/۰۵۵۶۲۲۹۸۵	تولید قطعات و لوازم الحاقی وسایل نقلیه موتوری
۱۰۵	۰/۰۵۱۰۴۴۳۳۸	تولید نوشابه‌های بدون الکل، آب معدنی و سایر آب‌های پرشده در بطری
۱۰۶	۰/۰۴۹۴۹۴۳۳۷	تولید آهن و فولاد پایه
۱۰۷	۰/۰۴۹۲۱۳۲۶۴	تولید کالاها از بتون و سیمان و گچ
۱۰۸	۰/۰۴۷۴۳۶۰۹	بافندگی منسوجات
۱۰۹	۰/۰۴۷۰۶۱۷۱۸	تولید فراورده‌های توتون و تنباکو
۱۱۱	۰/۰۴۴۲۱۳۵۸۲	تعمیر تجهیزات حمل‌ونقل، به‌جز وسایل نقلیه موتوری
۱۱۲	۰/۰۴۳۹۳۷۸۱۱	برش و شکل‌دهی و پرداخت سنگ
۱۱۳	۰/۰۴۳۸۱۸۱۲۳	تولید الباف مصنوعی
۱۱۴	۰/۰۴۰۳۹۰۶۴۳	تولید سایر فراورده‌های معدنی غیرفلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۵	۰/۰۴۰۳۸۱۲۷۸	تولید کالاهای نساجی آماده، به‌جز پوشاک
۱۱۶	۰/۰۳۷۹۸۲۵۳۳	تولید پلاستیک و لاستیک مصنوعی در شکل نخستین
۱۱۷	۰/۰۳۷۱۳۲۶۵۵	تولید قایق‌های تفریحی و ورزشی
۱۱۸	۰/۰۳۵۷۶۰۵۶۶	تولید سایر منسوجات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۹	۰/۰۳۴۰۳۸۴۳۹	تولید طناب، ریسمان، نخ چندلایه و تور
۱۲۰	۰/۰۲۳۳۸۹۷۴۵	ساخت ملزومات و وسایل پزشکی و دندانپزشکی
۱۲۱	۰/۰۲۲۵۱۱۹۹۲	تولید کاغذ فانوسی و مقوای زنبوری و سایر وسایل بسته‌بندی کاغذی و مقوایی
۱۲۲	۰/۰۱۳۴۴۰۲۰۴	تولید سایر فراورده‌های غذایی

### مأخذ: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج به‌دست‌آمده در روش ساو، صنایع تعمیر ماشین‌آلات، تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص، تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بند نشده در جای دیگر، تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان و تولید بدنه (اتاق) وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر، به‌ترتیب، در رتبه‌های اول تا پنجم استان قرار گرفتند.

### ۴.۲.۵. روش ویکور

در روش ویکور، مانند روش تاپسیس، مراحل ۱ تا ۳ طی می‌شود. سپس، مقادیر سودمندی (S) و تأسف (R) برای هر گزینه محاسبه می‌شود. مقدار سودمندی (S) بیانگر فاصله نسبی گزینه نام از نقطه ایدئال و مقدار تأسف (R) بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه نام از دوری از نقطه ایدئال است و از روابط زیر حاصل می‌شوند.

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (14)$$

$$R_i = \max_j w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (15)$$

به طوری که:

$f_j^*$  بزرگترین عدد ماتریس نرمال برای هر ستون؛

$f_{ij}$  عدد گزینه  $i$  برای معیار  $j$  در ماتریس نرمال؛

$f_j^-$  کوچکترین عدد ماتریس نرمال برای هر ستون؛

در مرحله بعد، شاخص ویکور (Q) برای هر گزینه محاسبه می‌شود. شاخص ویکور، برای هر گزینه، از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$Q_i = v \frac{S_i - S^-}{S^* - S^-} + (1 - v) \frac{R_i - R^-}{R^* - R^-} \quad (16)$$

به طوری که:

$v$  عدد ثابت که به طور معمول برابر ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود.

$S^-$  کوچکترین عدد شاخص  $S$  گزینه‌ها

$S^*$  بزرگترین عدد شاخص  $S$  گزینه‌ها

$R^-$  کوچکترین عدد شاخص  $R$  برای گزینه‌ها

$R^*$  بزرگترین عدد شاخص  $R$  برای گزینه‌ها

برای رتبه‌بندی گزینه‌ها از مقدار  $Q$  برای هر گزینه استفاده می‌شود. هر چه این مقدار بیشتر باشد، رتبه گزینه بالاتر خواهد بود.

برای محاسبه نقطه سودمندی ( $S$ ) و نقطه تأسف ( $R$ ) برای هر گزینه ابتدا نقطه ایده آل مثبت و منفی برای هر یک از معیارهای فرصت‌های سرمایه‌گذاری محاسبه شده که در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱. نقطه ایدئال مثبت و منفی در روش ویکور

معیارها	ارزش افزوده	صادرات	محیط زیست	اشتغال‌زایی	بهره‌وری
نقطه ایدئال مثبت	۰/۶۱۱۸۶۰	۰/۳۴۳۷۵۵	۰/۰۰۳۳۶۹	۰/۵۴۵۹۱۰	۰/۶۰۴۳۷۸
نقطه ایدئال منفی	۰/۰۰۵۷۷۲	۰/۰۰۳۴۲۳	۰/۴۱۰۹۲۱	۰/۰۰۰۷۷۸	۰/۰۰۸۹۰۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

سپس مقادیر سودمندی تک تک گزینه‌ها مطابق جدول ۱۱ محاسبه شد.

## جدول ۱۲. مقادیر سودمندی روش ویکور

فرصت‌های سرمایه‌گذاری	ارزش افزوده	صادرات	محیط‌زیست	اشتغال‌زایی	بهره‌وری
فراوری و نگهداری گوشت	۰/۳۵۹۳۰۷	۰/۲۲۴۰۲۷	۰/۰۰۸۳۷۶	۰/۰۸۸۰۹۶	۰/۱۷۳۶۲۰
فراوری و نگهداری ماهی، سخت‌پوستان و نرم‌تنان	۰/۳۵۰۱۲۴	۰/۱۹۶۳۷۴	۰/۰۰۳۶۱۴	۰/۰۸۲۶۳	۰/۱۵۷۷۸۳
فراوری و نگهداری میوه و سبزیجات	۰/۳۴۱۸۴۲	۰/۱۳۷۸۸۷	۰/۰۰۳۲۷۲	۰/۰۸۳۸۳۶	۰/۱۶۲۲۵۷
تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به‌جز روغن ذرت	۰/۳۴۱۳۰۶	۰/۲۰۰۹۷۹	۰/۰۰۲۱۴۶	۰/۰۸۵۲۴۴	۰/۱۶۰۶۲۱
تولید فرآورده‌های لبنی	۰/۳۶۲۳۰۷	۰/۲۳۱۹۲۶	۰/۰۰۲۰۱۷	۰/۰۸۸۹۹	۰/۱۶۸۱۹۰
تولید فرآورده‌های آسیاب غلات	۰/۳۵۳۴۵۷	۰/۲۴۴۵۳۵	۰/۰۰۳۵۳۰	۰/۰۸۶۳۹	۰/۱۶۹۹۶۱

### مأخذ: یافته‌های پژوهش

با جمع سطری مقادیر سودمندی معیارها، میزان سودمندی هریک از فرصت‌های سرمایه‌گذاری مشخص می‌شود.

مقدار تأسف نیز، برابر با بیشترین مقدار سودمندی در بین معیارها خواهد بود. با مشخص شدن مقادیر سودمندی و تأسف، شاخص ویکور (Q) محاسبه می‌شود که نتایج حاصل از آن، که با استفاده از نرم‌افزار اکسل به‌دست آمده، در جدول ۱۳ بیان شده است.

## جدول ۱۳. رتبه‌بندی نهایی روش ویکور

رتبه	شاخص ویکور	مقدار تأسف	مقدار سودمندی	فرصت سرمایه‌گذاری
۱	۰/۲۱۶۲۲۱۹۱	۰/۳۵۹۳۰۷۶۶۴	۰/۸۵۳۴۲۸۸۶۵	تعمیر ماشین‌آلات
۲	۰/۳۴۳۲۸۶۰۰۵	۰/۳۵۰۱۲۴۵۰۲	۰/۷۹۰۵۳۰۵۹۱	تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۳	۰/۶۳۳۶۳۷۰۸۶	۰/۳۴۱۸۴۲۴۳۷	۰/۷۲۹۰۹۶۴۴۷	تولید مبلمان
۴	۰/۶۵۷۶۶۲۲۲۶	۰/۳۴۱۳۰۶۲۶۹	۰/۷۹۰۲۹۸۲۶۱	ساخت تجهیزات پر تودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی
۵	۰/۶۶۶۶۹۸۳۶۴	۰/۳۶۲۳۰۷۱۷۸	۰/۸۵۳۴۳۶۰۷۸	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۶	۰/۷۰۱۷۳۰۲۹۷	۰/۳۵۳۴۵۷۹۶۷	۰/۸۵۷۸۸۰۶۶۲	دباغی و پرداخت چرم؛ پرداخت و رنگ‌ریزی خز

رتبه	شاخص ویکور	مقدار تأسف	مقدار سودمندی	فرصت سرمایه‌گذاری
۷	۰/۷۰۳۳۷۳۸۷۴	۰/۳۵۹۱۴۸۵۱۲	۰/۸۸۹۱۹۰۷۰۸	تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان
۸	۰/۷۱۸۱۲۱۸۳۴	۰/۳۷۴	۰/۹۰۵۴۸۷۰۱۵	تولید انواع ساعت
۹	۰/۷۴۲۶۹۰۷۷۲	۰/۳۵۷۶۲۷۴۸۸	۰/۸۹۵۷۴۱۵۳۲	تولید ماشین‌آلات برای تولید منسوجات و البسه و چرم
۱۰	۰/۷۴۳۷۰۸۷۱۹	۰/۳۶۰۶۶۲۴۵۳	۰/۸۴۶۵۱۷۴۷۶	تولید ورق‌های روکش‌شده و صفحه‌هایی که اصل آن چوب است
۱۱	۰/۷۵۰۳۲۴۳۲۶	۰/۳۵۴۱۵۱۵۲۸	۰/۸۳۳۸۴۹۷۰۱	تولید موتورسیکلت
۱۲	۰/۷۹۰۷۷۰۵۵۶	۰/۳۳۵۸۳۷۱۶۲	۰/۸۰۴۰۴۵۶۴۳	تولید ابزار دستی موتوردار؛ تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد عام
۱۳	۰/۷۹۰۹۵۰۹۳۱	۰/۳۴۳۱۵۷۶۶۸	۰/۸۱۰۱۰۱۱۹۷	تولید کفش و پاپوش
۱۴	۰/۷۹۲۲۴۹۷۹۷	۰/۳۵۰۴۶۸۴۰۲	۰/۸۳۰۶۱۴۵۲۱	تولید بدنه ( اتاق ) وسایل نقلیهٔ موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر
۱۵	۰/۷۹۵۰۹۹۹۴۶	۰/۳۴۵۰۹۴۳۶	۰/۷۹۳۰۸۵۳۶۸	تولید پوشاک کشاف و قلاب‌بافی‌شده
۱۶	۰/۷۹۵۳۰۹۹۲۷	۰/۳۲۲۷۴۳۴۲۴	۰/۸۳۷۳۴۰۰۶	ساخت تجهیزات مخابراتی
۱۷	۰/۷۹۹۳۰۹۶۸۳	۰/۳۶۱۶۴۴۳۲۵	۰/۸۹۷۶۷۹۳۴	تولید لوکوموتیوهای راه‌آهن و وسایل نقلیهٔ ریلی
۱۸	۰/۸۰۳۶۸۴۲۴۱	۰/۳۶۳۹۸۷۴۲۳	۰/۹۰۳۹۵۹۵۰۹	تولید سایر فرآورده‌های شیمیایی طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۱۹	۰/۸۰۴۱۸۸۳۵۸	۰/۳۵۲۰۴۵۸۴۶	۰/۸۹۰۶۴۷۳۸۵	تولید ماشین‌آلات متالورژی - ذوب فلزات
۲۰	۰/۸۰۵۶۳۰۷۳۵	۰/۳۶۴۵۵۴۷۴۵	۰/۸۹۱۲۴۵۷۶۷	اره‌کشی و رنده کردن چوب
۲۱	۰/۸۱۴۱۵۸۴۴۱	۰/۳۵۴۵۴۷۶۲۸	۰/۸۹۹۷۸۹۹۲	تولید مالت و ماء‌الشعیر
۲۲	۰/۸۱۷۵۳۸۲۳۴	۰/۳۳۹۹۴۲۸۳۸	۰/۹۳۷۳۴۰۸۸۶	تولید موتور و توربین، به‌جز موتورهای وسایل نقلیهٔ هوایی، خودرو و موتورسیکلت
۱۰۱	۰/۹۴۳۷۹۳۶۹	۰/۳۳۲۲۸۸۰۸۱	۰/۶۹۲۸۴۱۷۹۶	ساخت کالاهای مصرفی الکترونیکی
۱۰۲	۰/۹۴۳۹۶۳۱۱۲	۰/۳۰۴۹۲۱۷۲۹	۰/۶۰۷۷۹۹۰۰۳	تولید سایر کالاهای کاغذی و مقوایی
۱۰۳	۰/۹۴۴۵۴۸۱۴۵	۰/۲۳۸۹۷۹۹۹۷	۰/۵۸۲۱۹۲۶۸۷	ساخت تخته مدار و قطعات الکترونیکی
۱۰۴	۰/۹۴۵۱۲۲۴۸۳	۰/۳۴۲۷۲۴۹۸۴	۰/۷۳۳۴۱۵۳۲۶	بُرش و شکل‌دهی و پرداخت سنگ
۱۰۵	۰/۹۴۵۷۶۰۸۰۷	۰/۳۲۶۲۲۸۱۶۱	۰/۸۰۳۶۷۷۴۴۶	تولید کاکائو، شکلات و شیرینی‌های شکر

رتبه	شاخص ویکور	مقدار تأسف	مقدار سودمندی	فرصت سرمایه‌گذاری
۱۰۶	۰/۹۴۵۹۷۵۴۶۴	۰/۳۵۸۹۸۷۳۲۴	۰/۸۶۴۴۳۴۹۸۱	تولید نوشابه‌های بدون‌الکل، آب معدنی و سایر آب‌های پر شده در بطری
۱۰۷	۰/۹۴۶۲۴۷۱۶۹	۰/۳۴۷۹۲۶۹۹۴	۰/۸۸۰۳۳۵۲۲۷	تولید کود شیمیایی و ترکیبات نیتروژن
۱۰۸	۰/۹۴۸۰۵۶۰۳۱	۰/۳۶۰۴۳۱۹۵۴	۰/۸۴۵۹۲۵۰۵۷	تعمیر تجهیزات برقی
۱۰۹	۰/۹۵۰۲۳۳۵۲۴	۰/۳۱۴۹۶۹۶۱	۰/۸۲۰۸۷۸۰۸۴	تولیدالیاف مصنوعی
۱۱۰	۰/۹۵۰۸۷۹۷۹۹	۰/۲۹۸۲۱۳۴۷۹	۰/۷۱۵۳۰۷۲۶	تولید قایق‌های تفریحی و ورزشی
۱۱۱	۰/۹۵۰۹۷۳۴۵۸	۰/۳۴۰۲۳۷۰۷۶	۰/۶۹۸۰۳۸۴۰۲	تولید کالاهای نساجی آماده، به‌جز پوشاک
۱۱۲	۰/۹۵۲۲۹۴۴۰۴	۰/۲۷۶۰۵۷۵۰۲	۰/۷۵۲۷۸۱۸۲۸	تولید کالاها از بتون و سیمان و گچ
۱۱۳	۰/۹۵۲۷۵۵۳۶۲	۰/۲۴۸۸۰۴۹۵۲	۰/۷۴۲۹۵۶۰۶۶	تولید فراورده‌های توتون و تنباکو
۱۱۴	۰/۹۵۳۴۵۲۳۲	۰/۳۴۴۱۴۰۴۹	۰/۷۸۳۲۵۶۲۷۸	تولید سایر فراورده‌های معدنی غیرفلزی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۵	۰/۹۵۴۲۱۷۷۴۹	۰/۳۴۱۳۴۰۶۶۳	۰/۷۷۵۷۸۸۲۶	بافتندگی منسوجات
۱۱۶	۰/۹۷۲۱۹۷۹۱۵	۰/۳۳۵۵۴۹۳۶۳	۰/۸۴۱۵۵۹۰۸۵	تولید مواد شیمیایی اساسی
۱۱۷	۰/۹۷۲۵۶۳۴۵۴	۰/۳۷۲۷۳۰۴۴۶	۰/۸۹۸۰۵۶۹۳	تولید سایر منسوجات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۱۱۸	۰/۹۷۳۲۰۷۱۹۲	۰/۳۵۱۴۸۱۶۴۴	۰/۸۶۷۲۲۷۷۱۵	تولید پلاستیک و لاستیک مصنوعی در شکل نخستین
۱۱۹	۰/۹۷۵۳۱۴۴۴۱	۰/۳۳۹۹۰۲۱۱	۰/۵۹۲۲۶۴۲۷۱	تولید طناب، ریسمان، نخ چندلایه و تور
۱۲۰	۰/۹۸۱۵۲۸۲۶۵	۰/۲۳۴۱۸۱۸۶۷	۰/۲۴۵۴۴۸۰۸۴	تولید کاغذ فانوسی و مقوای زنبوری و سایر وسایل بسته‌بندی کاغذی و مقوایی
۱۲۱	۰/۹۸۵۱۹۲۱۰۲	۰/۳۶۳۳۲۴۰۶۸	۰/۹۱۷۷۹۹۶۰۲	ساخت ملزومات و وسایل پزشکی و دندانپزشکی
۱۲۲	۰/۹۹۱۴۳۳۴۴۷	۰/۳۵۹۳۰۷۶۶۴	۰/۸۵۳۴۲۸۸۶۵	تولید سایر فراورده‌های غذایی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با جمع‌بندی چهار روش رتبه‌بندی انجام‌شده در این مطالعه، براساس اطلاعات مرکز آمار ایران در طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۶، سی صنعت اول با بیشترین اولویت برای دستیابی به توسعه پایدار در استان، به شرح جدول ۱۴ آورده شده است.

**جدول ۱۴** رتبه‌بندی فرصت‌های سرمایه‌گذاری به‌دست‌آمده از چهار روش استفاده‌شده پژوهش

ردیف	امتیاز	صنعت
۱	۰/۸۴۲۲۲۲۰۵	تعمیر ماشین‌آلات
۲	۰/۷۰۳۲۵۹۰۳	تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص
۳	۰/۵۷۴۷۳۲۰۳	ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی
۴	۰/۵۲۹۶۲۳۹۹	تولید سایر وسایل حمل‌ونقل طبقه‌بندی‌نشده در جای دیگر
۵	۰/۵۲۹۴۸۴۲۹	تولید ماشین‌آلات استخراج معدن وساختمان
۶	۰/۵۱۲۱۵۱۸	تولید مبلمان
۷	۰/۵۰۴۳۳۱۹۹	تولید بدنه (اتاق) وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر
۸	۰/۴۹۱۲۸۸۰۹	تولید ماشین‌آلات برای تولید منسوجات و البسه و چرم
۹	۰/۴۸۱۸۳۲۷۷	دباغی و پرداخت چرم؛ پرداخت و رنگرزی خز
۱۰	۰/۴۸۱۳۲۷۷۶	تولید چمدان، کیف دستی و مشابه آن؛ زین و یراق
۱۱	۰/۴۸۰۲۹۰۰۹	تولید انواع ساعت
۱۲	۰/۴۷۷۸۹۱۵۷	اره‌کشی و رنده کردن چوب
۱۳	۰/۴۶۶۴۲۷۳۴	تولید ابزار دستی موتوردار؛ تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد عام
۱۴	۰/۴۶۱۹۹۵۸۱	تولید کفش و پاپوش
۱۵	۰/۴۶۱۱۴۳۳۲	تولید آفات‌کش‌ها و سایر فراورده‌های شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی
۱۶	۰/۴۶۰۳۷۲۳	تولید موتورسیکلت
۱۷	۰/۴۵۹۱۰۴۸	ساخت تجهیزات اندازه‌گیری، آزمون، راهبری و کنترل
۱۸	۰/۴۵۸۶۵۳۳	ساخت تجهیزات مخابراتی
۱۹	۰/۴۵۴۳۹۰۱	تولید ورق‌های روکش‌شده و صفحه‌هایی که اصل آن چوب است
۲۰	۰/۴۵۴۳۸۶۵۸	تولید دوچرخه و سندلی چرخدار معلولین
۲۱	۰/۴۵۱۱۲۶۴۸	تولید موتور و توربین، به‌جز موتورهای وسایل نقلیه هوایی، خودرو و موتورسیکلت
۲۲	۰/۴۵۰۹۸۷۴۷	تولید پوشاک کشباف و قلابافی شده
۲۳	۰/۴۵۰۹۳۵۸۴	تولید لوکوموتیوهای راه‌آهن و وسایل نقلیه ریلی
۲۴	۰/۴۵۰۸۸۸۹۴	تولید روغن‌ها و چربی‌های گیاهی و حیوانی، به‌جز روغن ذرت

ردیف	امتیاز	صنعت
۲۵	۰/۴۴۹۵۲۳۳۵	تولید سایر فرآورده‌های شیمیایی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۲۶	۰/۴۴۵۳۹۳۴۷	تولید وسایل بازی و اسباب بازی
۲۷	۰/۴۴۲۶۹۷۳۷	تولید ماشین‌آلات کشاورزی و جنگل‌داری
۲۸	۰/۴۴۰۶۸۳۰۸	تولید مالت و ماء‌الشعیر
۲۹	۰/۴۳۱۹۲۲۵۱	تولید کالاهای ورزشی
۳۰	۰/۴۳۱۰۹۴۴۹	تولید ماشین‌آلات متالوژی - ذوب فلزات
۳۱	۰/۴۳۰۵۷۸۱۹	تولید تجهیزات بالابر و جابه‌جاکننده

### مأخذ: یافته‌های پژوهش

باتوجه به وجود تعداد زیاد شهرک‌های صنعتی در استان و فعالیت صنایع مختلف، که همه آنها از انواع ماشین‌آلات برای تولیدات خود استفاده می‌کنند، لذا نگهداری، سرویس‌کاری و تعمیر این ماشین‌آلات از ضروریات هر صنعت است و یکی از بخش‌های اساسی، در برآورد هزینه‌های اکثر کارخانجات صنعتی، مربوط به تعمیر ماشین‌آلات آنها است. همچنین، تولید ماشین‌آلات با کاربرد خاص، که برای صنایع مختلف با کاربردهای متفاوت صورت می‌گیرد، باتوجه به نیاز اساسی بسیاری از صنایع استان و کشور به این ماشین‌آلات، یکی از زمینه‌های سرمایه‌گذاری مناسب تلقی می‌شود. بنابراین، تعمیر ماشین‌آلات و تولید سایر ماشین‌آلات با کاربرد خاص، در رتبه‌های اول و دوم، زمینه‌های سرمایه‌گذاری این پژوهش قرار گرفتند. باتوجه به نیاز بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به تجهیزات پزشکی و هزینه بالای تهیه این تجهیزات، ساخت تجهیزات پرتودهی، الکتروپزشکی و الکترودرمانی، باتوجه به جایگاه استان در عرصه پزشکی، برای توسعه نظام پزشکی و پاسخگویی به نیاز مراکز درمانی، سرمایه‌گذاری روی ساخت این تجهیزات، در رتبه سوم قرار گرفته است. استان آذربایجان شرقی رتبه اول ذخایر معدنی و دارای بیش از ۴۰۰ معدن فعال است و می‌توان گفت تولید ماشین‌آلات استخراج معدن و ساختمان می‌تواند با تقاضای خوبی همراه شود و یکی از صنایع با بهره‌وری بالا و مناسب برای سرمایه‌گذاری قلمداد شود که در این پژوهش نیز، در رتبه چهارم قرار گرفته است. وجود تعداد زیاد کارگاه‌های تولید مبلمان و ظرفیت بالای استان در صنعت مبلمان باعث شده که جزء گزینه‌های ایدئال برای سرمایه‌گذاری در سطح استان تلقی شود



که باتوجه به میزان صادرات آن، ارزآوری خوبی نیز دارد و در رتبه پنجم این پژوهش در اولویت‌بندی صنایع استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با مطالعات اسدی (۱۳۸۹)، جهانگیری و نصیری (۱۳۸۶) و همچنین مطالعه محمدیان (۱۳۹۵)، که در مناطق مختلف کشور انجام شده است، مطابقت دارد و هم‌راستا با نتایج آنها است و باوجودی که در جاهای دیگر انجام شده، ولی با مشاهده نتایج این پژوهش‌ها، می‌توان دریافت که این صنایع، در سطح کشور، دارای تقاضای مناسب بوده و ظرفیت برای سرمایه‌گذاری در آن وجود دارد و می‌توان محصولات تولیدی را به سایر استان‌ها نیز صادر کرد.

شناسایی نشدن دقیق صنایع دارای اولویت می‌تواند، منجر به اتلاف منابع و زیان‌دهی سرمایه‌گذاران شود. لذا، ضروری است برای جلوگیری از اتلاف منابع و سایر عواقبی که عدم‌شناخت اولویت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع دارد، صنایع دارای اولویت در استان شناسایی شود. باتوجه به اینکه ۱۲۲ عنوان از زیربخش‌های صنعت در استان آذربایجان شرقی و باتوجه به اصول توسعه پایدار در این تحقیق رتبه‌بندی شده است، پیشنهاد می‌شود که این عناوین، از طریق سازمان صنعت، معدن و تجارت، در هنگام صدور جواز تأسیس، در اختیار سرمایه‌گذاران قرار گیرد و برای ایجاد و فعالیت صنایع با اولویت بالاتر، مشوق‌های اقتصادی متعددی در نظر گرفته شود و امتیازات ویژه‌ای، از جمله اعطای تسهیلات، معافیت مالیاتی، تسهیل فرآیند اداری و... به بخش‌های دارای اولویت در نظر گیرد. نتایج این مطالعه بینش‌های ارزشمندی را برای سرمایه‌گذارانی ارائه می‌دهد که به دنبال سرمایه‌گذاری در صنایع مختلف هستند. این مطالعه، همچنین، به مؤسسات مالی و شرکت‌های سرمایه‌گذاری را راهنمایی می‌کند که روی کدام صنایع تمرکز کنند و پیشنهاد می‌شود که نتایج حاصل، از طریق مشاوران سرمایه‌گذاری و صاحب‌نظران، برای ترغیب سرمایه‌گذاری و کاهش ریسک آن و جلوگیری از اتلاف منابع و هدایت آنها به سمت صنایع برتر استفاده شود و از این طریق، احتمال موفقیت سرمایه‌گذاری‌های جدید را افزایش دهند و به سرمایه‌گذاران، در دستیابی به اهداف مالی خود کمک کنند. بنابراین، سرمایه‌گذاران می‌توانند تصمیمات سرمایه‌گذاری آگاهانه بگیرند و ریسک سرمایه‌گذاری خود را به حداقل برسانند.

## منابع

- ابوالحسنی، اصغر؛ نادری، مرتضی؛ اسدی، سمیه (۱۳۸۹). «بررسی و تعیین مزیت‌های نسبی و استعداد‌های سرمایه‌گذاری در استان آذربایجان شرقی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، دانشگاه پیام نور استان تهران، دانشکده علوم انسانی.
- اسماعیل‌پور، رضا (۱۳۹۲). «تحلیل و بررسی مفاهیم، ویژگی‌ها و فرایند توسعه مشارکت شهروندی الکترونیک با تأکید بر کلان‌شهرهای ایران». مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.
- آذر، عادل؛ رجب‌زاده، علی (۱۳۸۱). تصمیم‌گیری کاربردی (رویکرد MADM). تهران: انتشارات نگاه دانش، صص ۱۲۷-۱۶۷.
- باقری، اعظم؛ رضازاده، فاطمه (۱۳۹۴). آثار و بناهای تاریخی آذربایجان شرقی. انتشارات آلتین.
- بخارایی‌زاده، سیدمهدی؛ شاه‌میرزا، سیامک (۱۳۹۳). «ارزیابی شاخص‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌پذیری در کشورهای آسیای جنوب غربی، با استفاده از رویکرد تاپسیس». ششمین همایش سراسری دانشجویان کشور، دانشگاه مشهد.
- تشکینی، احمد؛ حیدری، حسن (۱۳۹۵). «تجزیه و تحلیل آثار سیاست اعتباری بر سرمایه‌گذاری زیربخش‌های اقتصاد ایران». نشریه پژوهشنامه بازرگانی، پاییز ۱۳۹۵، شماره ۸۰.
- جهانخانی، علی؛ پارسائیان، علی (۱۳۷۶). بورس/اوراق بهادار، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- دبیرخانه شورای عالی مناطق آزاد تجاری - صنعتی (۱۳۸۴). «گزارش جامع عملکرد مناطق آزاد ایران». تهران.
- دوست‌صفت شهرستانی، رقیه؛ صفری‌پوردهی، الهام و مهردادوست، کامران (۱۳۹۵). «اولویت‌بندی عوامل اقتصادی مؤثر بر سرمایه‌گذاری در صنعت گیلان، با استفاده از تکنیک TOPSIS». اولین کنفرانس ملی مدیریت مهندسی.
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ وجدانی‌طهرانی، هدیه و رازینی، ابراهیم‌علی (۱۳۸۸). «ارزیابی و اولویت‌بندی مناطق آزاد تجاری ایران با استفاده از روش MADM». فصلنامه مدرس علوم انسانی، پاییز ۱۳۸۸، شماره ۳.
- یوداکوف، ساشا و قادری‌اسماعیلی، مریم (۱۳۹۹). ۲۰ قانون برای سرمایه‌گذاری موفق: نگرش ذهنی به تجارت و سرمایه‌گذاری در بازار سهام. انتشارات آدینه.
- سادات رسول، سیدعلاءالدین (۱۳۹۴). «سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه پایدار». نشریه پیام دریا، مهر و آبان ۱۳۹۴، شماره ۲۳۵.
- عطائی، محمد؛ کنشلو، محمد (۱۳۸۹). تصمیم‌گیری چندمعیاره. انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
- فتح‌اللهی، سعید (۱۳۷۷). «مناطق آزاد ایران، تجربه‌ای ناکام و ضرورت بازنگری اساسی». نشریه فرهنگ و تعاون، سال ۱۳۷۷، شماره ۵.

گروه مدیریت مالی و سرمایه‌گذاری مرکز مطالعات تکنول (۱۳۸۶). *ملزومات رشد و توسعه بازار سرمایه/ ایران*. مؤسسه کار و امور اجتماعی.

نصیری، محمد و جهانگیری، علی (۱۳۸۶). «بررسی و تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی کشور با استفاده از تکنیک تاکسونومی». *نشریه پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی*، تابستان ۱۳۸۶، دوره ۷، شماره ۲۵.

نصرآبادی، مریم (۱۳۸۹). «مفهوم توسعه پایدار با تأکید بر توسعه پایدار شهری». دومین همایش ملی شهر سالم.

نوروزی، ناصر؛ نریمانی، مهدی (۱۳۹۲). «شناسایی و ارزیابی معیارهای انتخاب صنایع با فناوری برتر در پارک‌های فناوری کشور (مورد مطالعه: پارک فناوری شیخ بهایی اصفهان)». *مجله مدیریت نوآوری*، بهار ۱۳۹۲، دوره ۲، شماره ۱.

محمدیان، بهروز (۱۳۹۵). «بررسی اقتصادی و تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در استان لرستان (براساس کدهای ISIC سه‌رقمی)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور مرکز تهران غرب، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

مهدوی عادل، محمدحسین (۱۳۷۳). *نقدی بر استراتژی‌های توسعه صنعتی*. نشریه دانش و توسعه، سال ۱۳۷۳، شماره ۱.

رضایی، مهدی؛ حیدری، خلیل و یعقوبی، پریسا (۱۳۹۶). «شناسایی اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی در ایران، با تأکید بر رشد ارزش افزوده». *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، تابستان ۱۳۹۶، شماره ۲.

عبداله میلانی، مهنوش؛ خادم‌علیزاده، امیر و خمر، مصطفی (۱۳۹۳). «تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در بخش صنعت استان سیستان و بلوچستان». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده اقتصاد.

نجات‌بخش، یوسف؛ رستگارپور، حامد (۱۳۹۵). «اولویت‌بندی زمینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش صنعت، معدن و تجارت استان تهران، با استفاده از روش تاپسیس فازی». کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

عثمانی، نسرین؛ سامعی، قاسم (۱۳۹۶). «تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری صنعتی استان آذربایجان غربی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)». *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*. پاییز و زمستان ۱۳۹۶، شماره ۱۴.

نصراللهی، خدیجه؛ اکبری، نعمت‌الله و احمدی، عاطفه (۱۳۹۱). «تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری بخش صنعت در راستای ایجاد منطقه آزاد تجاری در استان بوشهر». *فصلنامه اقتصاد مقداری*، زمستان ۱۳۹۱، دوره ۹، شماره ۴.

هادیان، ابراهیم؛ وهام، رضا (۱۳۸۹). «تورم دائمی و تأثیر آن بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران». *فصلنامه اقتصاد مقداری*، زمستان ۱۳۸۹، دوره ۷، شماره ۴.

هاشمی، روح الله ( ۱۳۹۲ ) «نقش صنعت در توسعه پایدار»، نشریه اینترنتی سیویلیکا.  
هانیه، پورمهدی؛ حسینزاده، هدایت و یاوری، غلامرضا (۱۳۹۷). «تعیین و اولویت‌بندی موانع توسعه سرمایه‌گذاری در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش AHP». *مجله اقتصادی*، بهمن و اسفند ۱۳۹۷، شماره ۱۱ - ۱۲.

- Agacevic, A., & Xu, M. (2020). Chinese Tourists as a Sustainable Boost to Low Seasons in Ex-Yugoslavia Destinations. *Sustainability*, 12(2), 449.
- Askarifar, K., Motaffef, Z. & Aazaami, S. (2018). An Investment Development Framework in Iran's Seashores Using TOPSIS and Best-Worst Multi-Criteria Decision Making Methods. *Decision Science Letters*, 7(1), 55-64.
- Akyüz, K. C., Akyüz, İ., Cavrar, Ç., Serin, H., & Cindik, H. (2004). Determining suitable investment areas using multi-variable statistical methods: evidence from the Black Sea region in Turkey. *European Planning Studies*, 12(8), 1133-1144.
- Benn, S., Edwards, M., & Williams, T. (2014). *Organizational change for corporate sustainability*. Routledge.
- Diacon, S., & Ennew, C. (2001). Consumer perceptions of financial risk. The Geneva Papers on Risk and Insurance. *Issues and Practice*, 26(3), 389-409 .
- Do Carmo Silva, M., Costa, H. G., & Gomes, C. F. S. (2020). Multicriteria decision choices for investment in innovative upper-middle income countries. *Innovation & Management Review*.
- Dožić, S. (2019). Multi-criteria decision making methods: Application in the aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 79, 101683.
- Fakhrehosseini, S. F., & Kaviani, M. (2017). Determine the priority of industrial investment in conditions of risk and uncertainty: the case study Mazandaran province. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 4(1), 49-58. Finance, Volume 27, Pages 556-566
- Gatto, F., Daniotti, S., & Re, I. (2021). Driving green investments by measuring innovation impacts. Multi-Criteria Decision Analysis for regional bioeconomy growth. *Sustainability*, 13(21), 11709.
- Jin, H., Qian, X., Chin, T., & Zhang, H. (2020). A global assessment of sustainable development based on modification of the human development index via the entropy method. *Sustainability*, 12(8), 3251.
- Krueger, A. O. (1984). Trade policies in developing countries. *Handbook of international economics*, 1, 519-569.

- Kobilov, A. (2020). A Multi-Criteria Decision-Making Model for Evaluating Priorities for Foreign Direct Investment in Kashkadarya Region. *Архив научных исследований*.
- Marsh, K., Dolan, P., Kempster, J., & Lugon, M. (2013). Prioritizing investments in public health: a multi-criteria decision analysis. *Journal of public health*, 35(3), 460-466.
- McGaughey, S. E. (1969). *Investment criteria for the evaluation and planning of public investment in water resource development projects: Peru*. Iowa State University.
- Mirzadeh, A., Pad, M. H., Salarzahi, H., & Abtin, A. (2014). Identification and Prioritizing the Investment Opportunities in Chabahar Free Zone using Analytical Hierarchy. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(11), 2222-6990.
- Herciu, M., & Ogrean, C. (2015). Wealth, competitiveness, and intellectual capital—sources for economic development. *Procedia Economics and Finance*, 27, 556-566.
- Nayyar, A., & Kumar, A. (Eds.). (2020). *A Roadmap to Industry 4.0: Smart Production, Sharp Business and Sustainable Development* (pp. 1-21). Berlin: Springer.
- Nkonya, E., Mirzabaev, A., & Von Braun, J. (2016). *Economics of Land Degradation and Improvement—A Global Assessment for Sustainable Development* (p. 686). Springer Nature.
- Polak, J. (1943). Balance of payments problems of countries reconstructing with the help of foreign loans. *The Quarterly Journal of Economics*, 57(2), 208-240.
- Rezaee, M., Heidari, K., & Yaghoobi, P. (2017). Identification of Industrial Investment Priorities in Iran with Emphasis on Value-Added Growth. *Economic Modeling*, 11(38), 111-135.
- Sorrell, S. (2010). Energy, economic growth and environmental sustainability: Five propositions. *Sustainability*, 2(6), 1784-1809.
- Weaver, P., Jansen, L., Van Grootveld, G., Van Spiegel, E., & Vergragt, P. (2017). *Sustainable Technology Development*. Routledge.
- Zhong, J., Hu, X., Yüksel, S., Dinçer, H., & Ubay, G. G. (2020). Analyzing the investments strategies for renewable energies based on multi-criteria decision model. *IEEE Access*, 8, 118818-118840.

# **Investment Priorities in the Industrial Sector of East Azerbaijan Province with a view to Sustainable Development: Application of Multi-Criteria Decision-Making Models**

Sakineh Sojoodi \*

Arezoo Asadian \*\*

Mahdi Saeid\*\*\*

Received: 3 January 2023

Accepted: 9 August 2023

## **Abstract**

The first step of the development process is planning, which in turn requires the knowledge of facilities and capabilities of the environment and the sector. In other words, in national development planning, knowing the structure and condition of regions is one of the most important factors. Correspondingly, allocating budget resources to priority areas will increase the efficiency of these expenses. The recognized relative advantages of the regions in terms of employment, added value, and exports, along with effective incentives for investors to enjoy high returns, result in the achievement of macroeconomic goals such as reduced unemployment and increased foreign exchange earnings; that in turn will reduce inflation with minimal resources. The purpose of this study is to prioritize the sub-sectors of the industry of East Azarbaijan Province to achieve the goals of sustainable development by using Vikor, Topsis, Electre, and SAV methods. Accordingly, added value, foreign exchange, employment, productivity, and intensity of

---

\* Assistant Professor, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran. (corresponding author)  
Email: s\_sojudi@tabrizu.ac.ir

\*\* Master's degree in economic sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.

\*\*\* Master's degree in economic development and planning, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.

consumption of fossil fuels are considered sustainable development criteria. The results show that the first five options of investment opportunities in the province are the repair of machines, production of other machines with special applications, manufacturing of radiation equipment, electromedicine, and electrotherapy. Production of mining and construction machinery and furniture production are considered as preferred industries of the province, and as a result, it is suggested to invest by giving special privileges such as granting facilities, tax exemptions, economic incentives, etc. be directed to these industries.

**Keywords:** Sustainable Development, Investment Priority, Industry, Multi-Criteria Decision-Making, Four Digit ISIC Code

**JEL Classification:** G11, E20, L60, Q01