The Limportance of Water Resources in the Prioritization of Economic Sectors by Integrating input-Output Model and Topsis Method (Case Study: Isfahan Province)

Elham Opera Jonaghani[1], Zahra Nasrollahi,[*2]

1. Masters, Economics, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran, elhamoperaj@gmail.com

2. Associate Professor in Economics, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran, nasr@Yazd.ac.ir

Received: 2022-06-06 Accepted: 2022-12-26

Abstract

The purpose of this study is to prioritize the economic activities in Esfahan Province, with a sustainable development approach and an emphasis on the importance of water scarcity in economic activities. In the first stage, the SFLQ method was used to prepare an input-output table for Esfahan Province. Then, the economic activities in the province were prioritized by using six criteria including the intensity of interdepartmental communication and value-added (economic dimension), job creation (social dimension) as well as energy intensity, water intensity and pollution (environmental dimension). Moreover, a combination of an input-output model and the TOPSIS method was applied. According to the results of this study, among the activities in the province, "transportation" proved to have the highest priority. It was also found that the ignorance of water use as an important criterion can lead to significantly different prioritization results.

For example, in the prioritization of economic activities taking into account the criteria of water intensity the "Agriculture" sector is in the 20th place, while in the prioritization without taking into account the criteria of water intensity, it has been promoted to the first place. Also, in the "Food, Beverage and Tobacco Industries" and "Clothing Manufacturing, Tanning and Leather Finishing" in the prioritization taking into account the water intensity criterion, it is ranked 17th and 11th respectively, while the ranking of these sectors in the prioritization without considering Water intensity criterion has been upgraded to seventh and fifth rank.

JEL Classification: R15, Q01, Q25, C67

Keywords: Economic Sector Prioritization, input-Output Model, Sustainable Development, TOPSIS Method, Water

*. Corresponding Author, Tel: 09133187394

تحقیقات اقتصادی (نشریه علمی) / دوره ۵۷، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۴۰۱/ ص ۲۱۹-۱۸۹

اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی با توجه به اهمیت منابع آب: تلفیق مدل داده – ستانده و روش تاپسیس (مطالعه موردی: استان اصفهان)

DOI: 10.22059/JTE.2023.344034.1008664

الهام اپراجونقانی[۱]، زهرا نصراللهی*[۲]

۱. کارشناسی‌ارشد اقتصاد محیط‌زیست، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران، elhamoperaj@gmail.com

۲. دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران، nasr@Yazd.ac.ir

نوع مقاله: علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

چکیده

هدف این پژوهش اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان اصفهان با رویکرد توسعه پایدار و با تأکید بر اهمیت و محدودیت منابع آب است. بدین منظور، ابتدا با استفاده از جدول ملی نهاده- ستانده سال ۱۳۹۰ منتشر شده توسط مرکز آمار ایران، با استفاده از روش، SFLQ جدول داده- ستانده منطقه‌ای استان اصفهان تهیه شد. سپس با استفاده از روش تاپسیس و با استفاده از شش معیار مصرف آب، مصرف انرژی، آلودگی، اشتغال، پیوندهای متقابل و ارزش افزوده، بخشهای اقتصادی استان اولویت‌بندی شد. نتایج این تحقیق اهمیت توجه به محدودیت منابع آب را نشان میدهد، به‌طوری‌که نتایج اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن مصرف آب با اولویت‌های به دست آمده با در نظر گرفتن معیار مصرف آب تفاوت معنی‌داری دارد. به عنوان مثال، در اولویت‌بندی بخش‌ها با در نظر گرفتن معیار آب‌بری، بخش «کشاورزی» در رتبه بیستم قرار دارد درصورتی‌که در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه اول ارتقا یافته است. همچنین در بخش‌های «صنایع محصولات غذایی، آشامیدنی و دخانیات» و «ساخت پوشاک، دباغی و پرداخت چرم» در اولویت‌بندی با در نظر گرفتن معیار آب‌بری به ترتیب در رتبه هفدهم و یازدهم قرار دارد، درصورتی‌که رتبه این بخش‌ها در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه هفتم و پنجم ارتقا یافته است.

طبقه‌بندی JEL: R15، Q01، Q25، C67

واژه‌های کلیدی: اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی، آب، توسعه پایدار، روش تاپسیس، مدل داده- ستانده

---

*. نویسنده مسئول، شماره تماس: ۰۹۱۳۳۱۸۷۳۹۴

۱- مقدمه

توسعه پایدار مفهومی تأثیرگذار و در عین حال بحث برانگیز در حوزه اقتصاد و سیاست است. امروزه آگاهی روبه رشدی نسبت به این موضوع از جمله بهبود در وضعیت اکوسیستم و تغییرات آب و هوای جهانی، که نیازمند تحول اساسی در نحوه مصرف منابع طبیعی در جامعه می‌باشد، شکل گرفته است. متداول‌ترین تعریف از توسعه پایدار تعریفی است که کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه (۱۹۸۷) ارائه داده است.کمیسیون مذکور توسعه پایدار را بدین‌صورت تعریف می‌کند: توسعه‌ای که نیازمندی‌های نسل حاضر را بدون لطمه زدن به توانایی نسل‌های آتی در تأمین نیازهای خود برآورد می‌سازد (کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه[1]، ۲۰۱۹). ایده پشت این مفهوم این است که تمامی سیستم‌های طبیعی دارای محدودیت‌هایی هستند و رفاه انسان در گرو رعایت این محدودیت‌هاست. بر اساس این ایده بهره‌برداری از منابع تجدیدناپذیر باید به‌گونه‌ای باشد تا بقای آنها برای نسل‌های آینده نیز تضمین شود. جنبه بین نسلی توسعه پایدار مبین تلاقی اهداف متنوع اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی می‌باشد. برای بسیاری، توسعه پایدار به‌دنبال این است که اهداف اجتماعی و محیط‌زیستی را هم‌تراز با اهداف اقتصادی قرار دهد (به اصطلاح «اهداف سه‌گانه»[2]). بر مبنای ایده توسعه پایدار، جوامع می‌توانند با حفظ و بهره‌برداری از منابع خود، فرصت‌های توسعه را با روش‌هایی که با اهداف سه‌گانه (اجتماعی، محیط‌زیستی و اقتصادی) سازگار باشد، به وجود آورند، در این صورت شرکت‌ها و ملت‌ها می‌توانند از منابع به‌گونه‌ای استفاده کنند که رفاه نسل کنونی را بدون قربانی کردن فرصت‌ها برای نسل‌های آتی ارتقا دهند.

تجربه کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد که توسعه اقتصادی با بهره‌برداری غیرمسئولانه از محیط‌زیست منجر به مصرف بیش ازحد منابع طبیعی و تخریب محیط‌زیست بشر شده و زندگی نسل‌های آینده را به مخاطره انداخته، به‌طوری‌که امروزه جهان با خطرات جدی در ارتباط با محیط‌زیست روبرو است (تیموری و همکاران، ۱۳۹۷). به‌عبارت دیگر پیشرفت و تحقق توسعه اقتصادی و اجتماعی در درازمدت با نابودی منابع

1. World commission on environmen and development
2. Triple Bottom Line

طبیعی ممکن نیست (اسمعیل اسدی و گودرزی، ۱۳۹۷). در هر صورت شرایط فعلی محیط‌زیست و اجماع قدرت‌های بزرگ برای حفظ امنیت محیط‌زیست و محدودیت‌های احتمالی آتی برای بهره‌برداری از منابع محیط‌زیستی از یک سو و در عین حال در معرض خطر بودن محیط‌زیست از سوی دیگر توجه به توسعه پایدار را نه یک انتخاب، بلکه به یک ضرورت تبدیل کرده است، به‌گونه‌ای که دستیابی به آن را می‌توان هدف مشترک همه کشورها دانست.

آب علاوه بر نقش حیاتی در تداوم زندگی انسان، در مرکز توسعه پایدار قرار دارد و برای توسعه اقتصادی - اجتماعی و محیط‌زیست سالم ضروری است. باید خاطر نشان کرد که در اهداف ۱۷گانه توسعه پایدار، هشت مورد به‌صورت مستقیم به آب و منابع آب سالم و مطمئن مربوط می‌شود، پنج هدف نیز بدون وجود آب و منابع آبی مطمئن قابل تحقق نیستند و تحقق صلح و عدالت نیز باوجود نابرابری در دسترسی به منابع آب، بحران آب و کمبود آن محقق نخواهد شد؛ بنابراین می‌توان گفت مهم‌ترین مؤلفه در میان اهداف توسعه پایدار، آب است و بروز مشکل در تأمین آن می‌تواند اهداف توسعه و رفاه انسانی را تحت‌الشعاع قرار دهد (کرم‌زادی، ۱۳۹۷). ازآنجایی‌که در سال‌های اخیر تداوم رشد اقتصادی به همراه توسعه شهرنشینی و افزایش جمعیت، تخریب بیشتر محیط‌زیست و کاهش منابع طبیعی کمیاب از جمله منابع آب تجدیدپذیر را به همراه داشته است، سیاست‌گذاران باید در اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی کمبود منابع آب تجدیدپذیر را مدنظر قرار دهند؛ یعنی از بعد توسعه پایدار فعالیت‌هایی در اولویت قرار گیرند که ضمن فراهم‌آوری بیشترین منافع اقتصادی، کمترین فشار را بر منابع آب و محیط‌زیست منطقه وارد کنند (نصراللهی و زارعی، ۱۳۹۶).

قرار گرفتن کشور ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک اقلیمی و توزیع ناهمگون بارش‌ها منجر به تشدید وضعیت کمبود آب در ایران شده است، به‌گونه‌ای که افزایش تقاضا، کشور را با محدودیت عرضه منابع آبی روبرو کرده است. با توجه به بارش‌های کمتر از متوسط جهانی و پایین بودن بهره‌وری استفاده از منابع آبی، شرایط در آینده پیچیده‌تر نیز خواهد شد. اهمیت این مسئله در استان اصفهان به دلیل جایگاه اقتصادی این استان و قرارگیری آن در منطقه خشک و نیمه‌خشک، به‌مراتب بیشتر از سایر استان‌های کشور است، به‌طوری‌که هم‌اکنون تأمین مصارف آب این استان به یکی از دغدغه‌های

اصلی مسئولان استانی تبدیل شده است. اما تلاش‌هایی که در سال‌های قبل در این زمینه انجام شده، معطوف به طرف عرضه آب بوده است (از جمله طرح‌های انتقال آب)، درحالی‌که امروزه به‌منظور دسترسی پایدار به منابع آب، مدیریت طرف تقاضا که به بهبود در توزیع و مصرف آب می‌پردازد به‌عنوان یک رویکرد جایگزین به‌جای افزایش عرضه، مورد توجه قرار گرفته است (سازمان ملل[1]، ۲۰۰۶). در این راستا باید در اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی به مسئله کمبود آب و سایر ملاحظات محیط‌زیستی توجه لازم صورت گیرد. پژوهش حاضر با در نظر گرفتن اهداف و ضرورت‌های فوق به طرح پرسش در زمینه شناسایی و اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان اصفهان با تأکید بر اهمیت منابع آبی پرداخته و کوشیده است تا با تلفیق مدل‌های داده- ستانده و روش تاپسیس، یک تصویر مناسب از اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی فراهم کند، که نوآوری پژوهش به‌شمار می‌رود. ساختار پژوهش به این صورت است که پس از بیان مقدمه در بخش دوم به تشریح مبانی نظری و ادبیات موضوع پرداخته شده است. بخش سوم شامل مطالعات پیشین انجام گرفته در این زمینه می‌باشد. در بخش چهارم به توضیح در مورد روش پژوهش، داده‌های پژوهش و چگونگی برآورد آنها پرداخته شده است. در بخش پنجم یافته‌های پژوهش ارائه شده و در نهایت بخش نهایی به نتیجه‌گیری کلی و ارائه پیشنهادها اختصاص یافته است.

۲- مبانی نظری

محدودیت منابع علت اصلی ایده اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی است. با توجه به محدودیت منابع در یک اقتصاد، رشد و گسترش تمامی بخش‌های اقتصادی مقرون به‌صرفه نیست و سبب هدر رفت سرمایه در سطح ملی می‌شود، که نتیجه طبیعی این مسئله اخلال در دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی می‌باشد. سرعت و کیفیت دستیابی به هدف رشد و توسعه اقتصادی به میزان سرمایه‌گذاری و بخش‌های اقتصادی که در آن‌ها سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد بستگی دارد. مسلماً شناسایی درست بخش‌های توانمند و کارا که دارای اولویت هستند، نقش مؤثری در نتیجه‌بخش بودن سرمایه‌گذاری‌ها ایفاء می‌کند. در حقیقت

1. United Nations

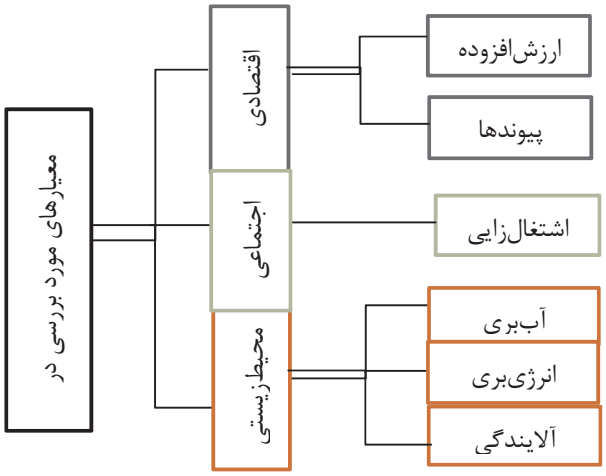
اولین گام برای تخصیص بهینه منابع، شناسایی بخش‌های کلیدی و دارای اولویت می‌باشد. در ادبیات توسعه، یکی از معیارهای گزینش بخش‌های دارای اولویت برای سرمایه‌گذاری، میزان ارتباطات پسین و پیشین بخش‌های اقتصادی است. این بخش‌ها به‌عنوان بخش‌های کلیدی، به دلیل عمق تأثیرگذاری در اقتصاد، باید در برنامه‌های توسعه اقتصادی در اولویت قرار گیرند؛ بنابراین، بر اساس این دیدگاه، بخش‌هایی که پیوندهای پسین و پیشین بالایی دارند به‌عنوان بخش‌های کلیدی اقتصاد شناخته شده و در حقیقت تمرکز سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی، انگیزه بیشتری برای رشد سریع‌تر تولید، درآمد و اشتغال را فراهم می‌آورد (اپراجونقانی و نصراللهی، ۱۴۰۰).

اهمیت روزافزون مسائل محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی سبب شده است که در سال‌های اخیر روش‌های سنتی محاسبه پیوندها با به‌کارگیری پارامترهای محیط‌زیستی و منابع طبیعی گسترش یابد (لنزن[1]، ۲۰۰۳). یکی از پارامترهای محیط‌زیستی منابع آب می‌باشد. بررسی جایگاه آب به‌عنوان یکی از منابع و به‌عنوان کالایی اقتصادی – اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و نیاز روزافزون به آن در همه ابعاد زندگی بشر، آب را به کالایی نادر و کمیاب تبدیل کرده، به‌گونه‌ای که کمبود آن منجر به ایجاد درگیری و تنش بر سر منابع آبی شده است که مانعی در برابر توسعه اقتصادی و رونق جهان تلقی می‌شود. اهمیت منابع آب به حدی است که آب را مرکز اصلی توسعه پایدار عنوان کرده‌اند. در حقیقت، نقش آب در فرایند توسعه پایدار ازآن‌رو اهمیت بیشتری می‌یابد که آب هم به‌عنوان یک بخش و هم به‌عنوان یک منبع، نقش کلیدی را در توسعه اجتماعی، تمامیت محیط‌زیست و رشد اقتصادی بازی می‌کند (کرم‌زادی، ۱۳۹۷).

بر اساس مطالب پیش گفته و با توجه به کمبود شدید منابع آب تجدیدپذیر در استان اصفهان، نادیده گرفتن محدودیت این منابع در برنامه‌های توسعه و اولویت‌های سرمایه‌گذاری استان، می‌تواند منجر به اتخاذ تصمیماتی شود که همسو با اهداف توسعه پایدار در این استان نباشد، از این‌رو پژوهش حاضر با تلفیق رویکرد داده- ستانده و روش تاپسیس و با در نظر گرفتن شش معیار آب بری، انرژی‌بری، آلایندگی، شدت ارتباطات بین بخشی، اشتغال‌زایی و ارزش‌افزوده، اقدام به اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان

1. Lenzen

اصفهان کرده است، معیارهای مورد بررسی در این پژوهش با توجه به ابعاد توسعه پایدار مشتمل بر سه دسته معیارهای اقتصادی، اجتماعی (اشتغال را می‌توان متغیر اقتصادی هم در نظر گرفت، اما به‌واسطه تأثیر آن بر فقر و سرمایه اجتماعی، به‌عنوان متغیر اجتماعی در نظر گرفته شده است، البته تقسیم‌بندی متغیرها تأثیری بر نتایج ندارد) و محیط‌زیستی هستند که در نمودار (۱) به تصویر کشیده شده است:



نمودار ۱. معیارهای مورد بررسی در پژوهش

۳- مطالعات پیشین

در ادامه به معرفی مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی پرداخته شده است.

کانسینو و همکاران[1] (۲۰۱۲)، در پژوهش خود با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی، انتشار گازهای گلخانه‌ای ازجمله دی‌اکسید کربن را طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۲ محاسبه کرده‌اند. نتایج حاصل از محاسبات نشان می‌دهد که بیشترین میزان انتشار مربوط به بخش‌های «برق و گرمایش»، «حمل‌ونقل» و «کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری» است.

1. Cansino et al

ژائو و همکاران[1] (۲۰۱۵)، در پژوهش خود با ادغام مدل‌های داده – ستانده محیط‌زیستی و روش حذف فرضی اصلاح‌شده، به بررسی پیوندهای کربن در میان بخش‌های صنعتی آفریقای جنوبی در سال ۲۰۰۵ پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که کل پیوندهای کربن در بخش صنعتی آفریقای جنوبی ۱۷۱/۳۲ میلیون تن می‌باشد که ۸۱/۵۸ میلیون تن آن مربوط به پیوندهای پیشین و ۸۹/۷۱ میلیون تن آن مربوط به پیوندهای پسین است، به‌طوری‌که بخش‌های «برق، آب و گاز» دارای بزرگ‌ترین پیوندهای کل کربن و اثر پیشین خالص و بخش‌های «فلزات اساسی» و «کک و فراورده‌ای نفتی تصفیه شده»، دارای بیشترین اثر پسین خالص هستند. در نهایت در این مقاله پس از بیان اینکه اگرچه توسعه صنایع کربن‌بر منجر به افزایش ستانده می‌شود، اما به دلیل افزایش هزینه‌های محیط‌زیستی توصیه می‌شود که ساختار صنعتی آفریقای جنوبی و مصرف انرژی آن بر پایه انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر تغییر کند.

گو و همکاران[2] (۲۰۱۸)، در پژوهش خود با استفاده از مدل داده - ستانده و روش کشش تقاضا به تعیین بخش‌های کلیدی اقتصاد در زمینه مصرف انرژی و انتشار کربن‌دی‌اکسید در کشور چین پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این است که بخش‌های «تولید مواد شیمیایی»، «ساختمان»، «عمده‌فروشی و خرده‌فروشی» و «حمل و نقل»، از بخش‌های پرمصرف در زمینه مصرف انرژی و انتشار آلایندگی هستند.

جهانگرد (۱۳۹۳)، با تأکید بر نظریه رشد نامتوازن و با ملاحظه آلودگی‌های محیط‌زیستی، با استفاده از جدول داده ستانده ۱۴ بخشی سال ۱۳۸۵ اقدام به اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی کشور کرده است. در این پژوهش ابتدا پیوندهای اقتصادی پسین و پیشین و تعمیم‌یافته زیست‌محیطی پسین و پیشین بخش‌ها استخراج و در نهایت به‌دلیل شاخص‌های متناقض با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره، اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری بخشی، با لحاظ هر دو رویکرد اقتصادی و زیست‌محیطی انجام شده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان‌دهنده این است که بخش‌های «منسوجات»، «پوشاک و چرم»، «پالایشگاه‌های نفت» و «سایر صنایع»، بالاترین اولویت را برای سرمایه‌گذاری دارند.

1. Zhao et al.
2. Guo et al.

همچنین این نتایج تأکید می‌کنند که با در نظر گرفتن آلودگی‌های محیط‌زیستی، نتایج اولویت‌بندی، متفاوت از روش‌های سنتی است که تنها پیوندهای بین بخشی را مدنظر قرار می‌دهند.

نصراللهی و زارعی (۱۳۹۶)، در پژوهش خود به اولویت‌بندی فعالیت‌های صنعتی استان یزد می‌پردازند. برای این منظور ابتدا با استفاده از روش سهم مکانی AFLQ جدول داده- ستانده منطقه‌ای استان یزد از جدول داده - ستانده ملی استخراج شده و پس از آن با تلفیق مدل‌های داده – ستانده و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و با لحاظ پنج معیار آب‌بری، اشتغال‌زایی، پیوندهای بین بخشی، آلایندگی و ارزش‌افزوده، بخش‌های صنعتی استان یزد اولویت‌بندی شده است. بر اساس نتایج این پژوهش، صنعت «دستگاه‌های برقی و ماشین‌آلات دفتری» در مقایسه با سایر صنایع استان دارای بالاترین اولویت برای سرمایه‌گذاری شده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان‌دهنده اهمیت منظور داشتن معیار آب‌بری است، به‌طوری‌که نتایج اولویت‌بندی صنایع بدون توجه به این معیار تفاوت در خور ملاحظه‌ای با اولویت‌های حاصل از این تحقیق خواهد داشت.

تیموری و همکاران (۱۳۹۷)، در پژوهش خود به اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی با توجه به حداقل انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و حداکثر رشد اقتصادی می‌پردازند. به همین منظور به کمک ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰، دی‌اکسیدکربن مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تولیدات بخش‌های اقتصادی و ضریب فزاینده تولید، محاسبه و به کمک روش نرمال‌سازی این شاخص‌ها و شاخص ترکیبی این دو، اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری تعیین شده است. نتایج نشان می‌دهد که بخش‌های «ساخت محصولات غذایی»، «کشاورزی»، «ساختمان»، «ساخت محصولات فلزی» به لحاظ این شاخص ترکیبی بیشترین ضریب فزاینده تولید و کمترین میزان انتشار دی‌اکسید کربن را در اولویت قرار داده‌اند.

الوندی‌زاده و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش خود در استان سیستان و بلوچستان با استفاده از دو روش تاکسونومی عددی و مدل تاپسیس به مقایسه و رتبه‌بندی اولویت‌های سرمایه‌گذاری این استان پرداخته‌اند. نتایج حاصل از روش تحلیل عاملی و تاکسونومی عددی با استفاده از ۲۵ شاخص سرمایه‌گذاری که هر کدام وزن یکسانی دارند، نشان

می‌دهد که بخش‌های «ماهیگیری»، «آموزش» و «مستغلات» در اولویت سرمایه‌گذاری و بخش «هتل و رستوران» در آخرین رتبه سرمایه‌گذاری قرار می‌گیرند. نتایج مدل تاپسیس حاکی از آن است که بخش‌های «ماهیگیری»، «مستغلات» و «کشاورزی» در اولویت سرمایه‌گذاری و بخش «هتل و رستوران» در آخرین اولویت سرمایه‌گذاری هستند.

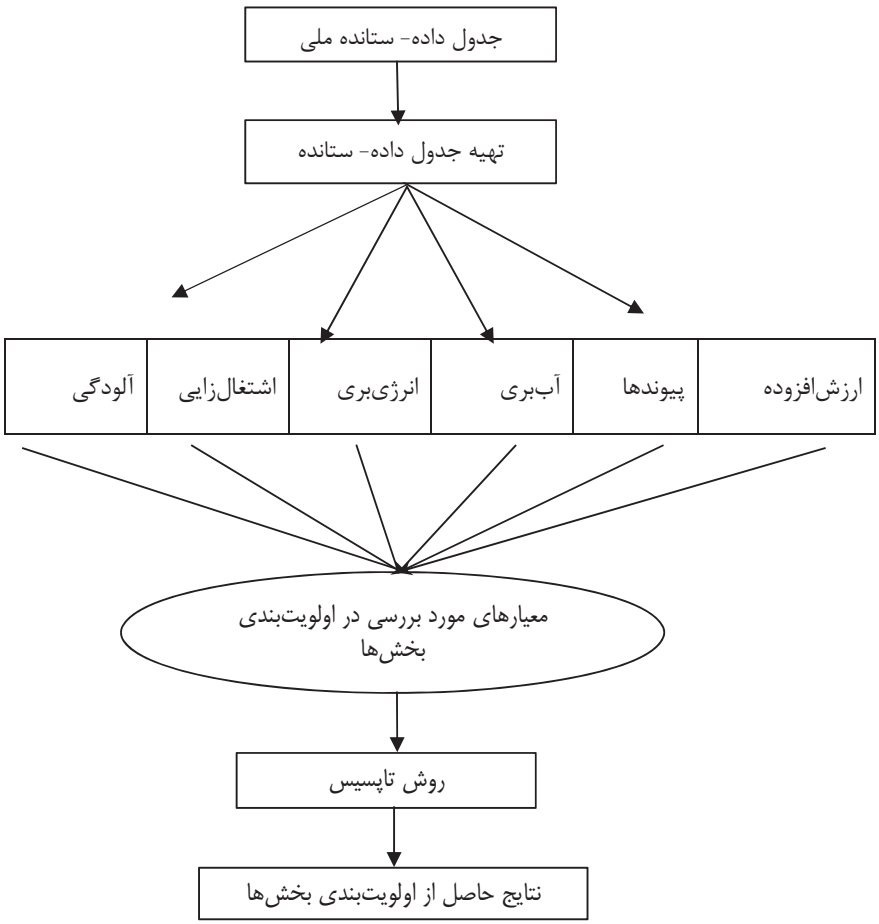
۴- روش پژوهش

در مطالعه حاضر به‌منظور اولویت‌بندی فعالیت‌های استان اصفهان، از مدل داده–ستانده و روش تاپسیس استفاده شده است. نمودار (۲)، فرایند انجام پژوهش را به نمایش می‌گذارد. بر این اساس به‌منظور دستیابی به اهداف پژوهش، ابتدا با استفاده از جدول داده–ستانده ملی سال ۱۳۹۰ مرکز آمار و حساب‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران و با به‌کارگیری روش سهم مکانی خاص فلگ (SFLQ) جدول داده– ستانده بیست بخشی استان اصفهان تهیه اسامی این بخش‌ها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. معرفی بخش‌های اقتصادی استان اصفهان

شماره	نام بخش	شماره	نام بخش
۱	کشاورزی	۱۱	ساخت فلزات اساسی
۲	نفت خام، گاز طبیعی و سایر معادن	۱۲	ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۳	ساخت محصولات غذایی و آشامیدنی و تنباکو	۱۳	ساخت، تعمیر و نصب محصولات یارانه‌ای، الکترونیکی و نوری، ساخت، تعمیر و نصب تجهیزات برقی
۴	ساخت منسوجات	۱۴	ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۵	ساخت پوشاک، عمل‌آوری و رنگ کردن خز، دباغی و پرداخت چرم و سایر محصولات چرمی	۱۵	ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل‌ونقل
۶	ساخت چوب و محصولات چوبی	۱۶	ساخت مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
۷	ساخت کاغذ، محصولات کاغذی و چاپ	۱۷	آب و برق و گاز
۸	ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از آن و ساخت مواد و محصولات شیمیایی	۱۸	ساختمان
۹	ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۱۹	حمل‌ونقل
۱۰	ساخت محصولات کانی غیرفلزی	۲۰	سایر خدمات

سپس با استفاده از ضرایب فزاینده داخلی استان، پیوندهای پسین و پیشین، آب‌بری مستقیم و غیرمستقیم، انرژی‌بری مستقیم و غیرمستقیم و اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم بخش‌های اقتصادی استان محاسبه شده است. برای وزن‌دهی به معیارها از روش وزن‌دهی شانون استفاده و در نهایت با به‌کارگیری از روش تاپسیس و معیارهای موردنظر به اولویت‌بندی بخش‌های استان اصفهان پرداخته شده است. در ادامه پژوهش روش‌های انجام گرفته در پژوهش و داده‌های مورد استفاده معرفی شده است.



۴-۱- داده- ستانده منطقه‌ای

ساخت جداول داده ـ ستانده منطقه‌ای با توجه به میزان وابستگی آن به جدول ملی می‌توانـد به سه روش آماری، نیمه‌آماری و غیرآماری انجام شود (کوالوسکی[1]، ۲۰۱۵) روش‌های غیرآماری به دلیل پرهزینه و زمان‌بر بودن روش‌های آمـاری و نیمـه‌آمـاری، رایج‌ترین روش مورد استفاده برای تهیه جدول داده ـ ستانده منطقه‌ای هستند و روش سهم مکانی یکی از پرکاربردترین روش‌های غیرآماری تهیه جـداول منطقـه‌ای بشمار می‌رود (نصراللهی و زارعی، ۱۳۹۶). از میان روش‌های سهم مکانی SLQ، CILQ، RLQ، FLQ، AFLQ و SFLQ از روش سهم مکانی خاص صنعتی فلگ SFLQ با توجه به حداکثر کردن تعداد عوامل اقتصاد فضایی گنجانده شده در ضریب سهم مکانی و با توجه به حداقل کردن خطاهای آماری برای استخراج جدول داده- ستانده استانی استفاده شده است. رابطه (۱)، نقطه شروع روش سهم مکانی در شرایط فقدان آمار و اطلاعات مورد نیاز می‌باشد:

$$r_{ij} = (LQ)^{*} a_{ij} \qquad (۱)$$

r_{ij} عنصری از ماتریس ضرایب واسطه‌ای درون منطقه، a_{ij} عنصری از ماتریس ضرایب ملی و LQ ضریب الگوی سهم مکانی را نشان می‌دهد. روابط (۲) الی (۴) نحوه تعدیل ضرایب نهاده ملی به منطقه‌ای را توسط روش SFLQ نشان می‌دهند:

$$SFLQ_{ij} = \begin{cases} CILQ_{ij} \times \lambda_j & \text{for } i \neq j \\ SLQ_{ij} \times \lambda_j & \text{for } I = j \end{cases} \qquad (۲)$$

$$\lambda = \left[\log_{۲}\left(۱ + \frac{X^{r}}{X^{n}} \right) \right]^{\delta} \qquad 0 \leq \delta < 1 \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \qquad (۳)$$

$$r_{ij} = \begin{cases} \left(SFLQ_{ij} a_{ij}\right) & \text{if } SFLQ_{ij} \leq 1 \\ a_{ij} & \text{if } SFLQ_{ij} > 1 \end{cases} \qquad (۴)$$

1. Kowalewksi

که در آن $CILQ_{ij}$ و SLQ_{ij} به ترتیب سهم مکانی متقاطع صنعتی و سهم مکانی ساده بخش عرضه‌کننده و تقاضاکننده و X^r و X^n به ترتیب ستانده‌های منطقه و ملی هستند. λ ضریب تعدیل منطقه و δ ضریب تعدیل ساختار اقتصادی منطقه می‌باشد. مقادیر δ برای بخش‌های مختلف در روش SFLQ متفاوت است و میزان آن بر حسب حداقل کردن اختلاف ستانده واقعی هر منطقه با ستانده تخمینی حاصل می‌شود. روش SFLQ برتری قاطعی در تخمین ضرایب منطقه‌ای نسبت به سایر روش‌های سهم مکانی دارد، مزیت این روش این است که ضرایب ملی در بخش‌های مختلف اقتصادی به نسبت‌های متفاوتی تعدیل می‌شوند. همچنین در این روش تا حد زیادی مشکل تخمین بیش از حد ضرایب منطقه‌ای برطرف شده و براساس همه معیارهای ارزیابی در روش، ستانده استانی با خطای کمتری برآورد می‌شود (کوالوسکی، ۲۰۱۵).

۴-۲- روش آنتروپی شانون

به‌منظور تعیین وزن هر یک از معیارهای مورد نظر در پژوهش مورد بررسی از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. وقتی‌که داده‌های یک ماتریس تصمیم‌گیری به‌طور کامل مشخص شده باشند روش آنتروپی می‌تواند برای ارزیابی وزن‌ها به‌کار رود (جعفری و حسن‌زاده محمدی، ۱۳۹۳). این روش جایگزین استفاده از نظرات خبرگان است و مزیت آن این است که نظرات و قضاوت‌های شخصی افراد در آن دخیل نبوده و بر مبنای ماتریس تصمیم، وزن هر یک از معیارها تعیین می‌شود (درستکار احمدی و دهقانی، ۱۳۹۷). همان‌طورکه گفته شد با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون، وزن هر یک از معیارها بر مبنای ماتریس تصمیم تعیین می‌شود. مراحل تعیین وزن به‌وسیله آنتروپی شانون در ادامه تشریح شده است. ابتدا تمامی ماتریس‌های تصمیم با استفاده از رابطه (۵) نرمالایز و مقدار E (آنتروپی) با استفاده از رابطه (۶) برآورد می‌شود:

(۵) نرمال کردن ماتریس تصمیم

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}} \quad \forall\, i, j$$

(۶) محاسبه آنتروپی

$$E_j = -h \sum_{i=1}^{m} r_{ij} \times \log r_{ij} \quad j=1, 2, \ldots\ldots, n$$

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

در رابطه (۵) و (۶) x_{ij} مقادیر مورد بررسی در پژوهش و m و n به ترتیب تعداد بخش‌ها و شاخص‌های مورد بررسی در پژوهش را نشان می‌دهد. در ادامه به محاسبه بردار وزنی پرداخته می‌شود و با استفاده از رابطه (۷) وزن هر یک از معیارها تعیین می‌شود.

(۷) محاسبه بردار وزنی

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^{n}(1 - E_j)}$$

و در نهایت با توجه به نتایج حاصل از محاسبات، وزن معیارهای مورد بررسی برآورد می‌شود نتایج حاصل از این محاسبات در جدول (۳) ارائه شده است.

۴-۳- مدل تاپسیس (TOPSIS)

مدل تاپسیس به‌عنوان یک روش تصمیم‌گیری چند شاخصه، روشی ساده اما کارآمد در اولویت‌بندی محسوب می‌شود و برای اولین بار توسط هوانگ و یون[1] در سال ۱۹۸۱ معرفی شده است. این روش، یکی از بهترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که m گزینه به‌وسیله n روش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۶). این تکنیک که از جمله مدل‌های جبرانی در بین روش‌های MCDM به شمار می‌رود، از یک منطق ریاضی پیروی می‌کند. این منطق در ابتدا «راه‌حل ایده‌آل مثبت» و «راه‌حل ایده‌آل منفی» را معرفی می‌کند، راه حل ایده‌آل مثبت راه‌حلی است که معیار سود را، افزایش و معیار هزینه را کاهش می‌دهد و به‌دنبال آن راه‌حل ایده‌آل منفی، ارزش عکس راه‌حل ایده‌آل مثبت را دارا می‌باشد. سپس تمامی گزینه‌های مورد بررسی با بهترین و بدترین گزینه مقایسه می‌شوند و فاصله خطی هر گزینه از بهترین گزینه و بدترین گزینه اندازه‌گیری می‌شود. در نهایت گزینه‌ای که بیشترین فاصله را از بدترین گزینه و کمترین فاصله را از بهترین گزینه دارا است، به‌عنوان گزینه برتر یا گزینه بهینه انتخاب می‌شود (خاتمی فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۲). از این تکنیک برای اولویت‌دهی به گزینه‌های شناسایی شده و انتخاب بهترین گزینه استفاده می‌شود. مزیت مهم این تکنیک به‌کارگیری معیارها و شاخص‌های دارای واحدهای سنجش متفاوت است که می‌تواند طبیعت و ارزش ماهیتی آن مثبت یا منفی باشد، به عبارت دیگر می‌توان از شاخص‌های منفی و مثبت به شکل ترکیبی در

1. Hwang & Yoon

این تکنیک استفاده کرد (کیانی قلعه‌نو، ۱۴۰۰). روش تاپسیس گزینه‌ای را که بیشترین فاصله از بدترین گزینه و کمترین فاصله از بهترین گزینه را دارد به‌عنوان گزینه بهینه انتخاب می‌کند و به همین دلیل و پایه ریاضی‌اش بر سایر روش‌های (MCDM) برتری دارد. افزون بر این در روش تاپسیس، وزن تمامی گزینه‌ها و معیارها در تصمیم‌گیری دخالت داده می‌شود و هیچ وزنی در این روش نادیده گرفته نمی‌شود، که برتری دیگر این روش به‌شمار می‌رود (خاتمی فیروزآبادی، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر نیز به دلیل اینکه معیارهای مورد بررسی دارای واحدهای متفاوت و هم شامل هم معیارهای مثبت و هم معیارهای منفی هستند، روش تاپسیس، روشی مناسب جهت اولویت‌بندی بشمار می‌رود. به‌طورکلی روش تاپسیس را می‌توان به‌صورت دنباله‌ای از گام‌ها به شکل زیر بیان کرد:

۱) محاسبه ماتریس تصمیم نرمال شده: گام اول این روش، تشکیل ماتریس تصمیم است. این روش شامل تعدادی معیار و گزینه می‌باشد. یک ماتریس که معیارها در ستون قرار می‌گیرند و گزینه‌ها در سطر.

$$N_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^{2}}} \qquad (۸)$$

۲) محاسبه ماتریس تصمیم نرمال شده وزن‌دار: مقدار نرمال شده وزن‌دار شده V_{ij} به‌صورت رابطه (۹) محاسبه می‌شود که در آن w_j وزن j امین معیار و $\sum_{j=1}^{n} w_j = 1$ می‌باشد.

$$V_{ij}=W_jN_{ij} \ldots\ldots\ldots\ldots i=1,\ldots\ldots,m,\ j=1,\ldots\ldots\ldots,n \qquad (۹)$$

(۳) تعیین جواب ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی:

$$A^{+}=\{(V_1^{+},V_2^{+},\ldots\ldots,V_n^{+})\}=\left\{\left(\max_{V_{ij}}\middle|i\in O\right),\left(\min_{V_{ij}}\middle|i\in I\right)\right\} \qquad (۱۰)$$

$$A^{-}=\{(V_1^{-},V_2^{-},\ldots\ldots,V_n^{-})\}=\left\{\left(\min_{V_{ij}}\middle|i\in O\right),\left(\max_{V_{ij}}\middle|i\in I\right)\right\}$$

بدین ترتیب بهترین پاسخ (A^{+}) به‌عنوان گزینه‌ای انتخاب می‌شود که شامل بالاترین مقادیر معیارها باشد و یا بدترین پاسخ (A^{-}) شامل کوچک‌ترین مقادیر است؛ که در آن O متناظر با معیارهای سودمندی و I متناظر با معیارهای هزینه‌بری می‌باشد.

(۴) محاسبه اندازه‌های جداکننده: با استفاده از نرم اقلیدسی فاصله هر نقطه از جواب ایده‌آل (مثبت و منفی) به‌صورت رابطه (۱۱) برآورد خواهد شد.

(۱۱) فاصله گزینه iام از ایده‌آل مثبت

$$d_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{n}\left(V_{ij} - V_j^+\right)^{1/2}\right], i = 1, \ldots, m$$

فاصله گزینه iام از ایده‌آل منفی

$$d_i^- = \left[\sum_{j=1}^{n}\left(V_{ij} - V_j^-\right)^{1/2}\right], i = 1, \ldots, m$$

(۵) محاسبه نزدیکی نسبی به جواب ایده‌آل: نزدیکی نسبی گزینه A_i *نسبت به* A^+ به‌صورت رابطه (۱۲) است. همچنین $R_i \in [0 و 1]$ برقرار می‌باشد.

$$R_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}, i = 1, \ldots, m \qquad (۱۲)$$

(۶) رتبه‌بندی اولویت‌ها: برای رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از R_i می‌توان آنها را به‌صورت نزولی رتبه‌بندی کرد. به‌عبارتی هر گزینه‌ای که R_i آن بزرگ‌تر باشد، اولویت بیشتری دارد (معظمی گودرزی و همکاران، ۱۳۹۱).

۴-۴- داده‌ها و نحوه گردآوری آنها

داده‌های این پژوهش از نوع کتابخانه‌ای و شامل آمار بخش‌های اقتصادی استان اصفهان در رابطه با معیارهای مورد استفاده در پژوهش هستند و به‌منظور تطابق این داده‌ها با جدول داده- ستانده، از آمار مربوط به سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. در ادامه به بررسی نحوه گردآوری این داده‌ها پرداخته می‌شود.

۴-۴-۱- آب‌بری و انرژی‌بری

در ابتدا به بررسی نحوه برآورد میزان آبری‌بری (مصرف آب به ازای هر واحد ستانده) بخش‌های اقتصادی پرداخته شده است. در پژوهش حاضر به‌منظور ارائه تصویر واقعی‌تر از آب‌بری بخش‌ها علاوه‌بر مصارف مستقیم، میزان آب‌بری غیرمستقیم نیز محاسبه

و منظور شده است. محاسبه آب‌بری مستقیم با استفاده از رابطه (۱۳)، از تقسیم مقدار مصرف آب هر صنعت به ستانده آن به‌دست می‌آید همچنین میزان آب‌بری کل هر بخش با استفاده از جدول داده- ستانده داخلی استان اصفهان و رابطه (۱۴) برآورد می‌شود (ژائو و همکاران، ۲۰۰۹).

$$w_j^d = \frac{w_j}{x_j} \qquad (۱۳)$$

$$w_j^t = \sum_{i=1}^{n} w_i^d l_{ij} \qquad (۱۴)$$

به‌طوری‌که w_j^d نشان‌دهنده آب‌بری مستقیم بخش jام است که نشان‌دهنده مقدار آبی می‌باشد که بخش jام به ازای یک واحد پولی افزایش در ستانده خود مصرف می‌کند و w_j نشان‌دهنده کل مصرف آب در بخش jام و x_j ستانده بخش jام است. w_j^t، l_{ij} و n نیز به ترتیب نشان‌دهنده مقدار آب‌بری کل هر بخش، عناصر ماتریس معکوس لئونتیف در جدول داده – ستانده تعدیل شده و تعداد بخش‌های جدول داده- ستانده استان هستند. برای محاسبه میزان انرژی‌بری نیز به همین صورت عمل شده است.

داده‌های مربوط به مصرف آب در بخش‌های غیرصنعتی شامل «کشاورزی»، «خدمات» و «معدن» از سازمان جهاد کشاورزی استان، شرکت آب و فاضلاب استان و گزارش‌های مرکز آمار ایران به‌دست آمده‌اند. همچنین مصرف آب در دو بخش «ساختمان» و «آب، برق، گاز» نیز با فرض یکسان بودن بهره‌وری آب (نسبت ستانده به مصرف آب) در سطح ملی و استانی از تعدیل داده‌های ملی نسبت به ستانده برآورد شده است؛ و در مورد بخش‌های صنعت نیز مقدار مصرف آب با توجه به یکسان در نظر گرفتن سهم مصرفی هر بخش صنعتی استان با کل کشور، اعلام شده توسط معاونت برنامه‌ریزی وزارت صنعت، معدن و تجارت به هر بخش تخصیص یافته است.

در رابطه با مقدار مصرف انرژی دراین بخش‌ها، آمارهای مصرف پنج حامل انرژی «گازوئیل»، «گاز طبیعی»، «بنزین»، «نفت سفید» و «گاز مایع» فعالیت‌های مختلف اقتصادی سطح ملی به‌صورت مقداری از ترازنامه هیدروکربنی سال ۱۳۹۰ استخراج شده است. برای محاسبه میزان انرژی مصرفی فعالیت‌های اقتصادی استان، از تعدیل داده‌های ملی نسبت به

ستانده استفاده شده است. در ادامه به‌منظور یکسان‌سازی واحدها در بخش مصرف انرژی، پس از جمع‌آوری داده‌ها و به علت متفاوت بودن واحد هر حامل انرژی، به یکسان‌سازی هر واحد به میلیون بی تی یو پرداخته می‌شود. در این مرحله با ضرب انرژی مصرفی هر بخش در مقادیر جدول (۲)، می‌توان میزان انرژی مصرفی هر بخش را برحسب میلیون بی‌تی‌یو به‌دست آورد.

جدول ۲. ضرایب تبدیل انواع حامل‌های انرژی به واحد میلیون بی تی یو

گازوئیل	گاز طبیعی	بنزین	نفت سفید	گاز مایع
۳۵/۸۲	۴۰/۹۳	۳۱/۸۹	۳۴/۱۱	۴۲/۶۹

منبع: معاونت امور برق و انرژی - دفتر برنامه‌ریزی و اقتصاد کلان برق و انرژی

میزان مصرف انرژی صنایع شامل دو بخش کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و کارگاه‌های صنعتی کمتر از ۱۰ نفر کارکن است. مصرف انرژی کارگاه‌های صنعتی بیشتر از ۱۰ نفر کارکن استان به‌طور مستقیم از نتایج طرح آمارگیری از این کارگاه‌ها در سال ۱۳۹۰ استخراج شده‌اند. در مورد مصرف انرژی کارگاه‌های صنعتی کمتر از ۱۰ نفر کارکن نیز از آنجا که آخرین طرح آمارگیری از این کارگاه‌ها مربوط به سال ۱۳۸۱ است، ابتدا با فرض ثابت ماندن بهره‌وری انرژی، مصرف انرژی سال ۱۳۹۰ این صنایع در سطح کشور تخمین زده شده است. سپس با تعدیل این داده‌ها نسبت به ستانده، مصرف انرژی در سطح استان نیز برآورد شده است. نتایج حاصل از بررسی مصارف مستقیم و غیرمستقیم آب و انرژی در محاسبات نشان می‌دهد که به‌ترتیب بخش «کشاورزی» پرمصرف‌ترین بخش در زمینه آب و بخش‌های «ساخت محصولات کانی غیرفلزی»، «فلزات اساسی» «برق و آب و گاز» و «حمل و نقل» پرمصرف‌ترین فعالیت‌ها در زمینه انرژی هستند.

۴-۴-۲- *پیوندها*

شاخص پیوندها، شدت وابستگی‌های واسطه‌ای با سایر بخش‌ها را نشان می‌دهد (بانوئی و همکاران، ۱۳۸۶). در پژوهش حاضر برای برآورد پیوندها از روش سنتی استفاده

شده است[۱]. مبنای سنجش پیوندهای پسین و پیشین در روش سنتی با توجه به روابط متعارف داده- ستانده رابطه (۱۵) است که در آن $x= [x_1, \dots \dots x_n]^t$ بردار ستونی تولید ناخالص، z ماتریس مبادلات واسطه بین بخشی، $e= [1, \dots \dots ,1]^t$ ماتریس همانی، $A = \lfloor a_{ij} \rfloor$ ماتریس ضرایب فنی و $f= [f_1, \dots \dots . . f_n]^t$ بردار تقاضای نهایی می‌باشد.

$$x = ze + f \Rightarrow x = Ax + f \qquad (۱۵)$$

$$a_{ij} = {}^{z_{ij}}/_{x_j} \qquad (۱۶)$$

با فرض ثابت بودن ضرایب فنی، پیوندهای پسین مستقیم بر مبنای ماتریس $A = \lfloor a_{ij} \rfloor$ به‌دست می‌آید. DBL در رابطه (۱۷) شاخص پیوند پسین مستقیم نامیده می‌شود و از جمع ستونی ماتریس A به‌دست می‌آید. این شاخص بیانگر آن است که اگر فعالیت j بخواهد یک واحد ستانده خود را افزایش دهد به چه میزان باید خریدهایش از بخش‌های تأمین‌کننده نیازهای واسطه‌ای خود را افزایش دهد.

$$DBL_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_{ij}}{x_j} = \sum_{i}^{n} a_{ij} \qquad (۱۷)$$

در ادامه برای برآورد شاخص پیوند پسین مستقیم و غیرمستقیم از ماتریس معکوس لئونتیف استفاده می‌شود، به‌گونه‌ای که جمع ستونی این ماتریس برای هر بخش نشان می‌دهد به‌ازای افزایش یک واحد در تقاضای نهایی بخش jام، تولید آن بخش به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در کل اقتصاد چقدر افزایش خواهد یافت. این شاخص با استفاده از رابطه (۱۸) محاسبه می‌شود.

$$DIBL_j = \sum_{i}^{n} l_{ij} \qquad (۱۸)$$

$$L = (I - A)^{-1} \quad , \quad L = \left[l_{ij}\right] \qquad (۱۹)$$

برای برآورد شاخص پیوند پیشین از ماتریس عرضه محور گش استفاده می‌شود؛ و رابطه تراز تولیدی آن به‌صورت رابطه (۲۰) است.

---

۱. جهت مطالعه بیشتر مبانی نظری سایر روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی می‌توان به گزارش «مروری بر روش‌های شناسایی بخش‌های کلیدی، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۴» مراجعه کرد.

$$x' = \acute{e}z + \acute{v} \Rightarrow \acute{x} = \acute{x}B + \acute{v} \quad (۲۰)$$

که $\acute{x}$ بردار سطری تولید ناخالص، B ماتریس ستانده، $\acute{v}$ بردار سطری عوامل تولید می‌باشد. با فرض ثابت بودن ضرایب ستانده، رابطه بالا به‌صورت رابطه (۲۱) به‌دست می‌آید.

$$\acute{x} = \acute{v}(1 - B)^{-1} \quad (۱۷)$$

و $G = (1 - B)^{-1}$ ماتریس معکوس گوش نامیده می‌شود. به همین ترتیب DFL و DIFL که نشان‌دهنده پیوندهای پیشین مستقیم و پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم هستند از جمع سطری ماتریس‌های $B = [b_{ij}]$ و $G = [g_{ij}]$ به‌دست می‌آیند. شکل نرمال شده شاخص‌های پیوندهای پسین و پیشین که به‌منظور شناسایی بخش‌ها و فعالیت‌های کلیدی در اقتصاد کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد، در روابط (۲۲) و (۲۳) معرفی شده‌اند.

(۲۲) پیوند پسین مستقیم و غیرمستقیم نرمال شده

$$DIBL_j^n = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} l_{ij}}{\frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} l_{ij}}$$

(۲۳) پیوند پیشین مستقیم و غیرمستقیم نرمال شده

$$DIFL_i^n = \frac{\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} l_{ij}}{\frac{1}{n^2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} l_{ij}}$$

پیوند پسین و پیشین نرمال شده بزرگ‌تر از یک برای یک بخش به این معنی است که عملکرد متوسط آن بخش از عملکرد متوسط کل اقتصاد بزرگ‌تر است به‌عبارتی بخش‌هایی که دارای $DIBL^n$ و $DIFL^n$ بزرگ‌تر از یک باشند، بخش‌های کلیدی محسوب می‌شوند، لذا در مجموع چهار بخش «ساخت منسوجات»، «ساخت چوب و محصولات چوبی»، «ساخت محصولات کانی غیرفلزی» و «برق، آب و گاز» بخش‌های کلیدی استان اصفهان هستند.

۴-۴-۳- *اشتغال‌زایی*

داده‌های اشتغال در بخش‌های صنعت از طریق نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی و تعدیل داده‌های ملی به استانی و داده‌های مربوط به سایر بخش‌ها نیز از گزارش نتایج

آمارگیری از نیروی کار مرکز آمار ایران به‌دست آمده است. به‌منظور ارائه تصویر واقعی‌تر از میزان اشتغال، اشتغال‌زایی کل (مجموع اشتغال مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تغییر در تقاضای نهایی محصول هر بخش) از طریق جدول داده- ستانده داخلی استان و با استفاده از رابطه (۲۴) محاسبه می‌شود.

$$L_j = \sum_{i=1}^{n} e_i l_{ij} \qquad (۲۴)$$

در رابطه (۲۴)، e_i و L_i به ترتیب نشان‌دهنده اشتغال‌زایی مستقیم و اشتغال‌زایی کل هر بخش می‌باشد. محاسبات انجام شده نشان می‌دهد که در بین فعالیت‌های استان اصفهان، بخش‌های «کشاورزی»، «ساختمان»، «حمل و نقل» و «سایر خدمات» دارای بیشترین اشتغال‌زایی کل هستند.

۴-۴-۴- آلایندگی

بیشترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مصرف انرژی در فعالیت‌های گوناگون بخش‌های مختلف اقتصادی بوده و از میان گازهای گلخانه‌ای بیشترین انتشار مربوط به گاز کربن دی‌اکسید با سهمی بیش از ۸۰ درصد است، براساس آخرین گزارش آژانس بین‌المللی انرژی[1] در سال ۲۰۱۹ با افزایش تقاضا برای مصرف انرژی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در طی سه دهه گذشته به‌طور میانگین با نرخ ۱/۶ درصد در سال و انتشار گاز کربن دی‌اکسید با نرخ ۱/۷ درصد در سال افزایش یافته است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۰). در پژوهش حاضر نیز معیار آلایندگی بخش‌ها گاز کربن‌دی‌اکسید می‌باشد، بنابراین پس از محاسبه میزان مصرف حامل‌های انرژی، با استفاده از ضرایب انتشار توصیه شده هیئت بین‌الدول تغییرات آب‌وهوایی (IPCC)[2]، میزان انتشار co_2 در همه بخش‌ها محاسبه شده است. نتایج حاصل از محاسبات نشان می‌دهد که بخش‌های «ساخت محصولات کانی غیرفلزی»، «برق و آب و گاز» و «حمل و نقل»، آلاینده‌ترین فعالیت‌های اقتصادی استان هستند.

1. International Energy Agency
2. Intergovernmental Panel on Climate Change

۴-۴-۵- ارزش‌افزوده

در این بخش از شاخص مزیت نسبی ارزش‌افزوده طبق رابطه (۲۵) (جعفری صمیمی، ۱۳۹۱) که با مقایسه نسبت ارزش‌افزوده هر بخش به مجموع ارزش‌افزوده استان با نسبت مشابه در سطح کشور محاسبه می‌شود، استفاده شده است:

$$VARCA_i = \frac{\frac{RVA_i}{TRVA}}{\frac{NVA_i}{TNVA}} \quad (۲۵)$$

در این رابطه RVA_i ارزش‌افزوده بخش **i** در استان، TRVA کل ارزش‌افزوده (تولید ناخالص داخلی) استان، NVA_i ارزش‌افزوده بخش **i** در کشور، TNVA کل ارزش‌افزوده کشور و $VARCA_i$ مزیت نسبی آشکار ارزش‌افزوده در صنعت **i**، هستند. نتایج حاصل از محاسبه این معیار نشان می‌دهد که بخش‌های «ساخت فلزات اساسی»، «ساخت منسوجات» و «ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از آن و ساخت مواد و محصولات شیمیایی» از مزیت نسبی قابل توجهی در میان بخش‌های اقتصادی استان اصفهان برخودار هستند. این بخش‌ها دارای بیشترین امکانات و فرصت‌ها برای خلق ارزش‌افزوده در استان می‌باشند و به‌عنوان محرک رشد اقتصادی در استان محسوب می‌شوند.

۵- نتایج

در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از جدول داده–ستانده ملی سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران و حساب‌های منطقه‌ای استان اصفهان و با استفاده از روش سهم مکانی تعمیم‌یافته SFLQ، جدول داده – ستانده استان اصفهان، محاسبه و در ادامه با استفاده از روش تاپسیس به اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان اصفهان پرداخته شده است. در این پژوهش پس از محاسبه و نرمال‌کردن همه معیارهای کمی در بخش‌های مختلف استان اصفهان، وزن معیارها، مشخص و نتایج نهایی برآورد شده است. برای این منظور ابتدا جدول ملی متناسب با ساختار تولیدات استان اصفهان و داده‌های مصرف آب در بیست بخش تجمیع شده است. در ابتدا به بررسی مقادیر نرمال شده معیارهای مورد بررسی پرداخته شده است در

جدول (۳) این مقادیر برای معیارهای مورد نظر نشان داده شده است در حقیقت این مقادیر وزن نسبی گزینه‌ها بر اساس هر معیار را نمایش می‌دهند.

جدول ۳. نتایج خروجی حاصل از آنتروپی شانون

نام معیارها	آب‌بری	انرژی‌بری	آلایندگی	ارزش‌افزوده	پیوندها	اشتغال‌زایی
وزن‌ها با در نظر گرفتن معیار آب‌بری	۰/۴۳۹	۰/۱۱۴	۰/۱۹۰	۰/۱۸۸	۰/۰۶۶	۰/۰۰۱
رتبه‌بندی	۱	۴	۲	۳	۵	۶
وزن‌ها بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری	-	۰/۲۰۳	۰/۳۳۹	۰/۳۳۶	۰/۱۱۸	۰/۰۰۲
رتبه‌بندی	-	۳	۱	۲	۴	۵

منبع: یافته‌های تحقیق

برای نشان دادن اهمیت در نظر گرفتن همزمان معیارهای متفاوت، نتایج این پژوهش با تکیه بر اهمیت منابع آب، یک بار با استفاده از معیار آب‌بری و یک بار بدون استفاده از معیار آب‌بری اولویت‌بندی شده و نتایج حاصل در جدول (۴) مقایسه شده‌اند. همان‌گونه که با توجه به جدول قابل مشاهده است، نتایج مبتنی بر معیار آب‌بری متفاوت با نتایج مبتنی بر در نظر نگرفتن معیار آب‌بری می‌باشد، به‌طوری‌که اولویت بیشتر بخش‌ها در این وضعیت تغییر کرده و این تغییرات در برخی بخش‌ها بسیار قابل‌توجه است. به‌عنوان مثال، در اولویت‌بندی بخش‌ها با در نظر گرفتن معیار آب‌بری، بخش کشاورزی در رتبه بیستم قرار دارد، درصورتی‌که این رتبه در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه اول ارتقا یافته است. یا بخش‌های «صنایع محصولات غذایی، آشامیدنی و دخانیات» و «ساخت پوشاک، دباغی و پرداخت چرم» در اولویت‌بندی با در نظر گرفتن معیار آب‌بری به ترتیب در رتبه هفدهم و یازدهم قرار دارد، درصورتی‌که رتبه این بخش‌ها در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه هفتم و پنجم ارتقا یافته است.

جدول ۴. نتایج پژوهش و مقایسه آن با نتایج روش مبتنی بر معیار آب‌بری و بدون معیار آب‌بری

نام بخش	اولویت‌بندی با در نظر گرفتن معیار آب‌بری		اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری	
	وزن نهایی	رتبه	وزن نهایی	رتبه
کشاورزی	۰/۳۱۸	۲۰	۰/۸۱۵	۱
نفت خام و گاز طبیعی و سایر معادن	۰/۷۷۵	۳	۰/۵۳۲	۶
صنایع محصولات غذایی، آشامیدنی و دخانیات	۰/۷۵۹	۱۷	۰/۵۳۲	۷
ساخت منسوجات	۰/۷۷۱	۴	۰/۵۳۹	۴
ساخت پوشاک، دباغی و پرداخت چرم	۰/۷۶۶	۱۱	۰/۵۳۵	۵
ساخت چوب و محصولات چوبی	۰/۷۶۷	۹	۰/۵۳۲	۸
ساخت کاغذ و محصولات کاغذی و چاپ	۰/۷۶۲	۱۶	۰/۵۱۳	۱۶
ساخت کک و فرآورده‌ای حاصل از آن و ساخت محصولات شیمیایی	۰/۷۶۶	۱۲	۰/۵۲۳	۱۵
ساخت محصولات از لاستیک و پلاستیک	۰/۷۶۷	۶	۰/۵۲۹	۱۲
ساخت محصولات کانی غیرفلزی	۰/۷۳۶	۱۸	۰/۳۴۸	۱۹
ساخت فلزات اساسی	۰/۷۶۷	۸	۰/۵۱۰	۱۷
ساخت محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات و تجهیزات	۰/۷۶۵	۱۴	۰/۵۲۹	۱۱
ساخت تعمیر و نصب محصولات رایانه‌ای،...ساخت تعمیر و نصب تجهیزات برقی	۰/۷۶۸	۵	۰/۵۳۰	۱۰
ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۷۶۷	۷	۰/۵۲۷	۱۳
ساخت وسایل نقلیه موتوری و سایر تجهیزات حمل‌ونقل	۰/۷۶۵	۱۳	۰/۵۳۱	۹
ساخت مبلمان و تجهیزات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر	۰/۷۶۳	۱۵	۰/۵۲۵	۱۴
برق، آب و گاز	۰/۶۷۷	۱۹	۰/۰۶۹	۲۰
ساختمان	۰/۸۶۸	۱	۰/۷۱۲	۲
حمل‌ونقل	۰/۷۶۶	۱۰	۰/۴۰۱	۱۸
سایر خدمات	۰/۸۳۲	۲	۰/۶۲۴	۳

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که از جدول (۴) مشخص است، با حذف معیار آب بری، اولویت بخش‌هایی که از آب بری بالاتری برخوردارند مانند بخش «کشاورزی»، «صنایع محصولات غذایی، آشامیدنی و دخانیات» و «ساخت پوشاک، دباغی و پرداخت چرم» به

رده‌های پایین‌تری انتقال می‌یابد. این بدان معنی است که عدم توجه به معیار آب‌بری در اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان اگرچه ممکن است در کوتاه‌مدت منافع اقتصادی را تأمین کند، اما در بلندمدت با فشار بر منابع محدود آب می‌تواند آینده توسعه این استان را با خطر مواجه سازد. از این‌رو لازم است اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی در هر منطقه متناسب با شرایط اقلیمی و آب و هوایی منطقه باشد و در این مناطق به ایجاد صنایع آب‌بر و کشت محصولات با آب‌بری بالا که نیازمند استفاده بیشتر از منابع آبی هستند اقدام نشود.

۶- نتیجه‌گیری

با توجه به تغییرات اقلیمی کره‌ی زمین و گرم شدن آن، منابع آبی تجدیدپذیر در حال کاهش است از این‌رو آب به یکی از منابع مهم اکثر کشورها تبدیل شده است، به‌گونه‌ای که موقعیت‌های راهبردی و روابط بین‌المللی کشورهای مختلف به آن بستگی دارد. به همین دلیل مطالعات زیادی در این زمینه به‌منظور مدیریت و کنترل منابع آبی و استفاده بهینه از آن انجام شده است. از این‌رو، در مسیر توسعه پایدار انتخاب روشی نظام‌مند که بر مبنای آن تلفیق بهینه‌ای از معیارهای متفاوت تأمین شود، ضروری به نظر می‌رسد. هدف از پژوهش حاضر تعیین اولویت بخش‌های اقتصادی استان اصفهان است. برای این منظور در پژوهش حاضر مدل‌های داده ستانده و روش تاپسیس با یکدیگر تلفیق شده‌اند. معیارهای مورد نظر در این پژوهش علاوه بر آب‌بری، شامل انرژی‌بری، آلایندگی، اشتغال‌زایی، شدت ارتباطات بین بخشی و ارزش‌افزوده می‌باشد. در بین معیارهای مزبور، آب‌بری با توجه به نقش منابع آب در توسعه پایدار و کمبود شدید این منابع در استان اصفهان، معیار مهمی به‌شمار می‌رود، بدین لحاظ در این مطالعه با استفاده از روش تاپسیس به اولویت‌بندی فعالیت‌های کلیدی استان اصفهان پرداخته شده است. نتایج حاصل که بررسی اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی با اهمیت بر مبنای معیار آب‌بری است، نشان‌دهنده توجه در رتبه‌بندی بخش‌ها با تکیه بر این معیار می‌باشد، به‌طوری‌که اولویت بیشتر بخش‌ها در این روش تغییر کرده و این تغییرات در برخی بخش‌ها بسیار قابل ملاحظه است. به‌عنوان مثال، در اولویت‌بندی بخش‌ها با در نظر گرفتن معیار آب‌بری، بخش «کشاورزی» در رتبه

بیستم قرار دارد درصورتی‌که این رتبه در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه اول ارتقا یافته است. همچنین در بخش‌های «صنایع محصولات غذایی، آشامیدنی و دخانیات» و «ساخت پوشاک، دباغی و پرداخت چرم» در اولویت‌بندی با در نظر گرفتن معیار آب‌بری به ترتیب در رتبه هفدهم و یازدهم قرار دارد، درصورتی‌که رتبه این بخش‌ها در اولویت‌بندی بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری به رتبه هفتم و پنجم ارتقا یافته است. تغییر در رتبه‌بندی بخش‌ها به میزان آب‌بری هر بخش وابسته است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود در اولویت‌بندی، بدون در نظر گرفتن معیار آب‌بری، بخش کشاورزی در رتبه اول قرار دارد درصورتی‌که اگر معیار آب‌بری در نظر گرفته شود، به رتبه بیستم تنزل می‌یابد. این امر ناشی از آب‌بری بالای این بخش می‌باشد که این مسئله اهمیت توجه به معیار آب‌بری را نمایان می‌کند. با وجود اینکه بیشترین مصرف‌کننده آب در سطح استان اصفهان بخش کشاورزی است، ولی راندمان آبیاری در استان اصفهان بسیار پایین و حدود ۳۵-۳۹ درصد می‌باشد، همچنین تناوب وقوع خشکسالی‌ها به‌ویژه در ناحیه غرب استان، مدیریت جامع‌نگرتری را با نگاه به تغییر الگوی کشت به سمت گیاهانی با نیاز آبی کمتر یادآوری می‌کند (سلطانی و مدرس، ۱۳۸۵). در این راستا پیشنهاد می‌شود بر اساس یک برنامه‌ریزی بلندمدت و متناسب با شرایط (مزیت نسبی، امنیت غذایی و اشتغال‌زایی در استان)، به‌جای تولید کالاهایی پرآب‌بر و بدون صرفه اقتصادی، این کالاها از استان‌هایی که مستعد تولید این نوع محصولات هستند وارد شوند، برای مثال به‌جای تولید برنج در استان اصفهان، این محصول از شمال کشور که مستعد تولید برنج است وارد شود. براساس گزارش‌های اعلام شده، میانگین سالانه اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی بیش از ۳۲۰ میلیون مترمکعب است و آبخوان‌ها با افت بیش از ۱۵ متر سطح ایستابی همراه هستند، نتایج حاصل از بررسی گروه تخصیص کلان آب و آبفا وزارت نیرو اعلام می‌کنند در شرایط فعلی حوزه زاینده رود با کمبود آبی قریب به ۸۰۰ میلیون مترمکعب روبه‌رو می‌باشد که حتی با اضافه شدن منابع آبی انتقال یافته از طرح‌های بهشت‌آباد و کوهرنگ، باز هم با کمبود آبی به اندازه ۴۰۰ میلیون مترمکعب در سال مواجه است (اسناد راهبردی برنامه ششم توسعه استان اصفهان، ۱۳۹۶). از سوی دیگر نیز استان اصفهان برای تأمین منابع آبی مورد نیاز در

بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب، اقدام به اجرای طرح‌هایی برای انتقال آب از سه استان چهارمحال و بختیاری، خوزستان و لرستان (تونل کوهرنگ۱، ۲ و ۳، طرح بهشت‌آباد و ....) کرده است؛ اما نکته در خور توجه در این قسمت این است که بیشینه تاریخی طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای در جهان در بیشتر مواقع، گویای ناموفق بودن و آثار منفی اجرای این طرح‌هاست، به‌گونه‌ای که طرح‌های انتقال آب در حقیقت سبب خشک شدن رودخانه‌های حیات‌بخش و تاریخ ساز کشور، نابودی حیات تالاب‌ها، به خطر افتادن محیط‌زیست و تنوع زیستی گیاهی و جانوری، بروز نارضایتی اجتماعی و ناپایداری سرزمین به‌ویژه حوضه‌های مبدأ را به همراه دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۸). مطالعات داخلی که در سطح کشور به بررسی طرح‌های انتقال آب و اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی ناشی از اجرای این‌گونه طرح‌ها پرداخته‌اند نیز مبین این نکته است. برای مثال محمدی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه خود به بررسی اثرات محیط‌زیستی فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی تونل کوهرنگ ۳ پرداخته‌اند، یافته‌های این پژوهش نشان داده است که تونل کوهرنگ ۳، در مجموع دارای ۷۰۵ اثر مثبت و منفی، که شامل ۲۴۴ اثر مثبت و ۴۶۱ اثر منفی می‌باشد. سهم آثار مثبت حدود ۳۴/۵ درصد و سهم آثار منفی ۶۵/۵ درصد و این تونل با (۶۲۷-) امتیاز اثرات منفی عمده بر محیط‌زیست داشته است. در پژوهش دیگری مهرشاد و همکاران (۱۳۹۷)، آثار سناریوی توسعه‌ای و اقلیمی را بر آینده منابع و مصارف آب حوضه بهشت‌آباد ارزیابی کرده نتایج نشان داده‌اند که روند توسعه سبب افت سطح آب زیرزمینی در آبخوان‌های حوضه و بحرانی شدن وضعیت آبخوان‌ها می‌شود. بزرگ حداد و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی با نگاه حوضه‌ای و استانی، آثار انتقال آب بین حوضه‌ای را بر منابع آب ایران بررسی کرده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که استان‌های غربی ایران در آینده دچار تخلیه ذخایر آبی می‌شوند. از سوی دیگر، تاکنون تونل‌های گوناگون احداث شده برای انتقال آب از حوضه کارون به زاینده رود، بیش از آنکه به حل مشکل کم آبی حوضه منجر شود، سبب توسعه نامتوازن حوضه و ناپایداری محیط‌زیست و رودخانه گاوخونی شده و این امر سبب شده است تا برنامه‌های اصلی توسعه پایدار (مانند برنامه‌های توسعه گردشگری اصفهان) به‌دلیل

افزایش آلودگی، رشد بیش از حد جمعیت، افت کیفیت آب خشک شدن زاینده رود و ... عقیم بماند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۸). به عبارتی اصلاً چه توجیهی وجود دارد که برای تولید کالاهای کشاورزی با آب‌بری بالا که صرفه اقتصادی ندارد امنیت منابع آبی، محیط‌زیست و توسعه پایدار خود استان اصفهان و استان‌های مجاور (مبدأ حوضه‌های انتقال آب مانند چهارمحال و بختیاری، خوزستان و لرستان) به خطر بیفتد، از این‌رو ضرورت تغییر در برنامه‌ریزی‌های استان اصفهان از صنعت و کشاورزی به بخش گردشگری به‌عنوان یکی از قطب‌های مهم گردشگری ایران، به‌عنوان راه حل توسعه‌ای اهمیت دوچندان دارد. بر اساس گزارشی از مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۹۱، چرخش آب، استفاده از بازیافت آب و بهینه کردن مصرف آب از جمله راه‌حل‌هایی است که به‌طور عام در کشور و به‌طور خاص می‌تواند بخشی از کم آبی اصفهان را به‌صورت هدفمند جبران کند. براساس مصوبه‌های وزارت نیرو، مصرف صنایع باید از محل آب بازیافتی باشد، با توجه به اینکه آب برگشتی شبکه‌های شهری بیش از ۸۰ درصد است، اگر مصرف صنعت از آب‌های برگشتی شهرها منظور شود، حدود ۴۷۰ میلیون مترمکعب و بیش از نیاز فعلی صنعت می‌باشد که از حوضه مقصد کسر می‌شود. ارتقای راندمان آبیاری در کشاورزی از مقدار فعلی (۳۰ درصد) به ۵۰ یا ۶۰ درصد، منجر به صرفه‌جویی به مقدار یک میلیون مترمکعب در نیازهای آبی استان می‌شود. افزایش کشت گلخانه‌ای در مناطق کم آب که بدون نیاز به کاهش میزان تولیدات منجر به کاهش مصارف آب تا یک هفتم می‌شود، نیز راهکار مفیدی می‌باشد. همچنین بررسی‌ها نشان‌دهنده این است که مجموع سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز در طرف مدیریت تقاضا، کمتر از طرح‌های انتقال آب، هزینه‌بر است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۱).

در پایان، با توجه به اینکه باید برنامه‌های عمرانی و توسعه با شرایط اکوسیستمی و محیط‌زیستی مناطق همسو باشند، توصیه می‌شود:

۱. بر اساس نتایج حاصل از بررسی میزان مصرف آب که نشان می‌دهد بخش «کشاورزی» بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب است. از این‌رو با توجه به اقلیم خشک و نیمه‌خشک استان و اهمیت منابع آبی ناشی از کمبود و بحران آب در این منطقه، اهمیت به

این نکته بسیار قابل توجه است؛ زیرا مدیریت نادرست منابع آبی علاوه بر مشکل کم آبی در منطقه، منجر به ایجاد ناامنی غذایی نیز خواهد شد. از این‌رو افزایش بهره‌وری و ارتقای تکنولوژی تولید در این بخش امری ضروری و مهم تلقی می‌شود؛ که هم به‌صورت مستقیم منجر به کاهش هدر رفت آب در بخش «کشاورزی» و هم به‌صورت غیرمستقیم در کاهش مصرف آب در تولیدات صنایع وابسته به کشاورزی نمود پیدا می‌کند.

۲. در اولویت‌بندی بخش‌های اقتصادی در سطح ملی و منطقه‌ای، علاوه بر عوامل اقتصادی و پیوندهای بین بخشی، جنبه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی نیز مدنظر قرار گیرند.

۳. در طرح‌ریزی برنامه‌های توسعه و اسناد بالادستی، محدودیت منابع آب نیز مورد توجه قرار گیرد و تخصیص این منابع بین بخش‌های اقتصادی همسو با اهداف توسعه پایدار انجام شود.

۴. در مورد تخصیص بهینه منابع و برطرف کردن موانع مربوط به گسترش فعالیت‌های دارای اولویت در استان، اقدامات بهینه صورت گیرد.

منابع

۱. اپراجونقانی، الهام و نصراللهی زهرا (۱۴۰۰). بررسی تطبیقی روش‌های سنتی، کشش تقاضای نهایی ستانده و تحلیلی پوششی داده‌ها در شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصادی استان اصفهان. *اقتصاد و الگوسازی*، ۱۲(۳)، ۱۶۴-۱۴۱.

۲. اسدی، الناز، دیلمی، ابوالفضل و کرامت‌زاده، علی (۱۴۰۰). بررسی عامل‌های مؤثر بر آلودگی هوا: شواهد تجربی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کربن دی‌اکسید. *علوم محیطی*، ۱۹(۴)، ۲۰۵-۲۲۴.

۳. اسناد راهبردی برنامه ششم توسعه استان اصفهان (۱۳۹۶-۱۴۰۰)، (۱۳۹۶). جلد اول: حوزه‌های بخشی (۱)، معاونت هماهنگی برنامه و بودجه.

۴. اسمعیل اسدی، رمضان و گودرزی، مهناز (۱۳۹۷). تأثیر رویکردهای بین‌المللی توسعه پایدار و محیط‌زیست بر برنامه‌های توسعه ایران. *پژوهش‌های محیط‌زیست*، ۹(۱۷)، ۲۳۷-۲۴۸.

۵. الوندی‌زاده، اسدالله، نونژاد، مسعود و جهانگیری، مهشید (۱۳۹۸). رتبه‌بندی اولویت‌های سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی استان سیستان و بلوچستان. *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۹(۳۵)، ۸۴-۷۳.

۶. بانویی، علی‌اصغر، جلوداری ممقانی، محمد و مجتبی محققی (۱۳۸۶). شناسایی بخش‌های کلیدی بر مبنای رویکردهای سنتی و نوین طرف‌های تقاضا و عرضه اقتصاد. *پژوهش‌های اقتصادی*، ۷(۱)، ۳۰-۱.

۷. تیموری، مهسا، بزازان، فاطمه و اندایش، یعقوب (۱۳۹۷). شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران بر اساس کمترین انتشار آلاینده کربن دی‌اکسید با استفاده از رویکرد ماتریس حسابداری اجتماعی، *سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۶(۲۳)، ۱۱۷-۹۷.

۸. سلطانی، سعید و مدرس، رضا (۱۳۸۵). بررسی مدیریت منابع آب در استان اصفهان بر اساس تحلیل و پایش خشکسالی. کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، دوره ۲.

۹. جعفری، حسن و حسن‌زاده محمدی، محمدعلی. (۱۳۹۳). شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های ترمینال کانتینری با استفاده از روش تاپسیس و آنتروپی شانون. شانزدهمین همایش صنایع دریایی ۱۱ و ۱۲ آذرماه ۱۳۹۳- بندرعباس.

۱۰. جعفری صمیمی، احمد، زری باف، مهدی و پونه امیرپورعاشوری (۱۳۹۱). بررسی رابطه بین مزیت نسبی ارزش‌افزوده فعالیت‌های بخش گردشگری (هتل و رستوران) و رشد اقتصادی استان مازندران و مقایسه آن با سایر استان‌های کشور. *مدیریت (پژوهشگر)*، ۹(۲۵)، ۲۰-۱۱.

۱۱. جهانگرد، اسفندیار (۱۳۹۳). اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های اقتصادی ایران با ملاحظه آلودگی‌های زیست‌محیطی، *مجلس و راهبرد*، ۲۱(۸۰)، ۱۶۸-۱۳۷.

۱۲. خاتمی فیروزآبادی، سید محمدعلی، جلالی، سید حسین و محمد پرورده، سید حسین (۱۳۹۲). استفاده از روش تاپسیس فازی به‌منظور اولویت‌بندی موانع اجرای استراتژی در میان پیمانکاری بخش انرژی. *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۱۱(۲۹)، ۱۳۷-۱۱۳.

۱۳. درستکار احمدی، ناهید و دهقانی، علی (۱۳۹۷). شناسایی و رتبه‌بندی بخش‌های اقتصادی مخرب محیط‌زیست بر اساس میزان نشر گازهای گلخانه‌ای با رویکرد آنتروپی شانون ویکور، *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۲۲(۴)، ۵۳-۴۱.

۱۴. فلاحی، فیروز، بهشتی، محمدباقر و مرعشی، سیده اسراء (۱۳۹۶). رتبه‌بندی پایداری محیط‌زیست در استان‌های منتخب ایران: مقایسه روش APH و TOPSIS. *اقتصاد مقاومتی*، ۱۴(۱)، ۱۱۸-۹۷.

۱۵. کرم‌زادی، مسلم (۱۳۹۷). آب و توسعه پایدار در آسیای مرکزی. *مطالعات آسیای مرکزی و قفقاز*، شماره ۲۴(۱۰۲)، ۱۸۴-۱۵۵.

۱۶. کیانی قلعه‌نو، روح‌اله (۱۴۰۰). اصلاح روش تاپسیس برای بهبود نتایج ارزیابی عملکرد مؤسسات مالی و اعتباری. *تصمیم‌گیری و تحقق در عملیات*، ۶(۱): ۹۷-۱۱۴.

۱۷. محمدی، حسین، محمودی، احمد، رادفر، مهدی و میرعباسی نجف‌آبادی، رسول (۱۴۰۰). ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (EIA) انتقال آب بین حوضه‌ای با استفاده از روش ماتریس ICOld مطالعه موردی تونل کوهرنگ ۳. دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی رودخانه. دانشگاه چمران اهواز.

۱۸. محمدی، حمیدرضا، حکیمی‌خرم، علی و احمدی، ابراهیم (۱۳۹۸). امکان‌سنجی اجرای پروژه‌های انتقال آب بین حوضه‌ای در ایران (مطالعهٔ موردی: طرح انتقال آب بهشت‌آباد-فلات مرکزی). *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۵۱(۴)، ۱۰۹۲-۱۰۷۳.

۱۹. مرکز پژوهش‌های مجلس، شورای اسلامی (۱۳۹۱). درباره انتقال آب بهشت‌آباد، کدموضوعی: ۲۵۰، شماره مسلسل: ۱۲۴۹۲.

۲۰. معظمی گودرزی، محمدرضا، جابرانصاری، محمدرضا، معلم، آذر و شکیبا، محبوب (۱۳۹۱)، کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی شعب بانک رفاه استان لرستان و مقایسه نتایج آن با روش TOPSIS، *پژوهش‌های اقتصادی* (رشد و توسعه پایدار)، ۱۴(۱)، ۱۲۶-۱۱۵.

۲۱. مهرشاد فاطمه، اسماعیلیان مجید و رحیمی داریوش (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات سناریوهای توسعه‌ای و اقلیمی بر آینده منابع و مصارف آبی حوضه بهشت‌آباد با استفاده از رویکرد پویایی سیستم. *پژوهش آب ایران*، ۱۲(۴)، ۲۴-۱۱.

۲۲. نصراللهی، زهرا و زارعی، مهران (۱۳۹۶). اولویت‌بندی فعالیت‌های اقتصادی استان یزد با تأکید بر اهمیت منابع آب: تلفیق مدل‌های داده- ستانده و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۲(۷۱)، ۶۴-۲۷.

23. Bozorg-Haddad O., Abutalebi M., Chu X. & Loáiciga H.A. (2019). Assessment of potential of intraregional conflicts by developing a transferability index for inter-basin water transfers and their impacts on the water resources. *Environmental Monitoring Assessment*. 192(1), 40-56.
24. Cansino, J. M., Cardenete, M. A., Ordóñez, M., & Román, R. (2012). Economic analysis of greenhouse gas emissions in the Spanish economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (8), 6032-6039
25. Guo, J., Zhang, Y. J., & Zhang, K. B. (2018). The key sectors for energy conservation and carbon emissions reduction in China: evidence from the input-output method. *Journal of Cleaner Production*, 179, 180-190
26. Kowalewksi, J. (2015). Regionalization of National Input–Output Tables: Empirical Evidence on the Use of the FLQ Formula, *Regional Studies*, 49(2), 240-250
27. Lenzen, M. (2003). Environmentally Important Paths, Linkages and Key Sectors in the Australian Economy. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14(1), 1-34.
28. United Nations. (2006). Water Demand Management Strategy and Implementation Plan for JABALPUR. *Human Settlements Programme, Nairobi, Kenya*.
29. Zhao, X., Chen, B. & Yang, Z.F. (2009). National Water Footprint in an Input-Output Framework - a Case Study af China 2002, *Ecological Modelling*, 220(2), 245-253.
30. Zhao, Y., Zhang, Z., Wang, S., Zhang, Y., & Liu, Y. (2015). Linkage Analysis of Sectoral CO2 Emissions Based on the Hypothetical Extraction Method in South Africa, *Journal of Cleaner Production*, 103, 916-924.