

اولویت‌بندی و استقرار صنایع انرژی‌بر در استان بوشهر^۱

دکتر ابراهیم حیدری^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۲/۲۵

چکیده

در این تحقیق سعی شده است تا با توجه به فعالیت‌های گسترده بخش انرژی در زمینه صنایع بالادستی و پایین‌دستی نفت و گاز در استان بوشهر، موضوع امکان‌پذیری استقرار صنایع انرژی‌بر در این استان مورد بررسی قرار گیرد. برای این منظور مجموعه‌ای متنوع از شاخص‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در چارچوب یک الگوی محاسباتی تحت نام الگوی تاکسونومی ذیل سناریوهای مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج تحقیق در اغلب سناریوها نشان می‌دهد که استان بوشهر در زمینه ایجاد و توسعه بیشتر فعالیت‌ها از موقعیتی ممتاز در میان استان‌های کشور و همچنین استان‌های ساحلی برخوردار است. نتایج الگو در سطح سوم که مربوط به اولویت‌بندی اجرا و توسعه صنایع انرژی‌بر در سطح استان است، تا حد زیادی منطبق بر تقسیم‌بندی صنایع بر حسب میزان انرژی‌بری آن‌ها می‌باشد. این رتبه‌بندی، بالاترین اولویت را به استقرار صنایع کانی غیرفلزی (به ویژه سیمان)، صنایع فلزی و شیمیایی می‌دهد. همچنین نتایج استقرار مکانی صنایع در شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که در برخی گروه‌ها از جمله صنایع شیمیایی، کانی‌های غیرفلزی (شیشه) و محصولات چوبی استقرار فعالیت‌ها در غالب مناطق استان امکان‌پذیر است.

واژگان کلیدی: صنایع انرژی‌بر، استان بوشهر، الگوی تاکسونومی، اولویت‌بندی، استقرار، شدت انرژی، قیمت سایه‌ای.

Keywords: Capital Intensive Industries, Bushehr Province, Taxonomy Model, Prioritizing, Establishment, Energy Intensity, Shadow Price.

JEL Classification: L52, L60, O18, P25, R39.

۱. این مقاله از فصل نهم طرح تحقیقی کاربردی تحت عنوان "کریدور صنایع انرژی‌بر در استان بوشهر" استخراج شده است. این طرح توسط شرکت مهندسین مشاور دریادانش در سال ۱۳۸۳ به انجام رسیده است. مجری فصل مزبور، نگارنده مقاله می‌باشد.
۲. عضو هیأت علمی دانشگاه خلیج فارس
eb_heidari@hotmail.com

۱- مقدمه

استان بوشهر نزدیکترین نقطه خشکی به بزرگ‌ترین میدان گازی جهان (پارس جنوبی) است که به طور مشترک توسط ایران و قطر مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. این مسأله، در زمینه توسعه فعالیت‌های بالادستی و پایین‌دستی در منابع گاز، موقعیت ممتازی را در کشور به این استان داده است. علی‌هذا، علی‌رغم تمامی مشکلات طبیعی و محدودیت‌های موجود، این استان دارای زمینه‌های مستعدی در جهت توسعه فعالیت‌های کشاورزی در زیربخش نخیلات و تجارت خارجی و صنایع نفت و گاز می‌باشد.

استان بوشهر به طور بالقوه دارای مزیت‌های متعددی در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر می‌باشد. این مزیت‌ها هم از بعد منابع و فعالیت‌های اقتصادی و هم از لحاظ موقعیت جغرافیایی استان بستر مناسبی را برای استقرار چنین صنایعی در استان به وجود آورده است. برای روشن شدن این مسأله به اهم مزیت‌های استان اشاره می‌شود:

۱. واقع شدن بزرگ‌ترین مخزن یا میدان گازی جهان در استان بوشهر: این میدان در منطقه عسلویه در منتهی‌الیه جنوب غربی استان و در مجاورت خلیج فارس واقع گردیده است.
 ۲. شکل‌گیری فعالیت‌های گسترده در زمینه صنایع بالادستی و پایین‌دستی صنعت گاز در میدان گازی پارس جنوبی، چشم‌انداز مناسبی برای فعالیت‌های بخش انرژی و توسعه صنایع انرژی‌بر در کشور و استان رقم می‌زند.
 ۳. فعالیت‌های بخش انرژی در جزیره خارک شامل پالایش، انتقال، صدور نفت خام و پتروشیمی.
 ۴. ساخت و ساز نیروگاه هسته‌ای با ظرفیت یک هزار مگاوات تولید برق در فاز اول آن.
- با عنایت به شرایط ذکر شده، موضوع مطالعه استقرار صنایع انرژی‌بر در استان از اهمیت بالایی برخوردار است. در این میان به منظور ارائه دلایلی مناسب و نسبتاً قابل قبول می‌بایست با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از عوامل مؤثر و تعیین‌کننده با بهره‌گیری از الگویی مناسب به این کار مبادرت نمود. هدف اصلی این مطالعه، بررسی و تبیین قابلیت استان بوشهر در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر می‌باشد. صنایع انرژی‌بر آن دسته از صنایعی هستند که در میان مجموعه فعالیت‌های صنعتی از لحاظ فنی دارای بیشترین میزان وابستگی به حامل‌های انرژی به منظور استفاده از آن‌ها به عنوان سوخت و انرژی می‌باشند.

شایان ذکر است که در اینجا فعالیت‌های موجود در خود بخش انرژی یا آن دسته از صنایعی که محصول آن‌ها حامل انرژی است (مثل تولید برق، گاز یا پالایشگاه‌های نفت) در نظر گرفته نمی‌شود. صنایع مورد نظر آن‌هایی هستند که از حامل‌های انرژی به عنوان سوخت جهت تولید محصول خود استفاده می‌برند. علاوه بر این با عنایت به این که طرح‌های گسترده پتروشیمی که از جمله فعالیت‌های پایین‌دستی صنعت گاز محسوب می‌شوند، در منطقه پارس جنوبی در حال اجرا است، صنایع پتروشیمی در این بخش مطالعه وارد نمی‌شوند.

۲- شناخت و طبقه‌بندی صنایع انرژی‌بر

منظور از طبقه‌بندی مورد بحث در این قسمت انتخاب آن دسته از فعالیت‌های صنعتی است که از لحاظ انرژی‌بری از میان مجموع فعالیت‌ها در مراتب بالاتری قرار می‌گیرند. دو شاخص مهم تعیین انرژی‌بری عبارتند از: شاخص شدت انرژی و شاخص قیمت سابه‌ای انرژی. شاخص شدت مصرف انرژی به میزان مصرف نهایی حامل انرژی به ازاء هر واحد تولید (ارزش افزوده) زیربخش صنعتی اشاره دارد. شاخص قیمت سابه‌ای انرژی نیز برابر با میزان انرژی مورد نیاز در اقتصاد ملی به ازاء افزایش یک واحد محصول یا ارزش افزوده در زیربخش مورد نظر می‌باشد. در این مطالعه به استناد کارهای صورت گرفته پیشین در این زمینه و آمار موجود، طبقه‌بندی فعالیت‌ها بر اساس هر دو معیار ارائه خواهد شد و سعی می‌شود حتی‌الامکان ترکیب مناسبی از صنایع انرژی‌بر در اقتصاد ایران را انتخاب نمود تا مبنای بررسی در بخش‌های بعدی گزارش قرار گیرد.

۲-۱- طبقه‌بندی صنایع انرژی‌بر بر اساس شدت انرژی

شدت انرژی عبارت است از میزان انرژی مصرف شده به ازاء هر واحد فعالیت اقتصادی که با نسبت میزان مصرف انرژی (بر حسب مقادیر فیزیکی) به ارزش افزوده فعالیت نشان داده می‌شود. این نسبت عکس بهره‌وری انرژی بوده و میزان انرژی‌بری مستقیم فعالیت اقتصادی را مشخص می‌کند و در تجزیه و تحلیل‌های اقتصاد انرژی نقش مهمی دارد. بر این اساس آن دسته از صنایعی که دارای بالاترین روند یا بیشترین متوسط شدت انرژی در طول دوره مطالعه هستند به عنوان صنایع انرژی‌بر در نظر گرفته می‌شود. برای این منظور با استفاده از آمار سری زمانی دوره (۱۳۸۱-۱۳۵۸) شدت کل مصرف انرژی در فواصل مختلف زمانی برای صنایع نه‌گانه محاسبه و در جدول

شماره (۱) درج شده است. از آنجا که مقایسه روند و میانگین‌ها در غالب موارد و فواصل زمانی نتیجه یکسانی را داده است، شاخص متوسط شدت انرژی مبنای طبقه‌بندی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در میان گروه‌های صنعتی به ترتیب، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع تولیدات اساسی، صنایع غذایی، صنایع چوب و محصولات چوبی و محصولات چوبی و صنایع شیمیایی دارای بالاترین مقدار شاخص شدت انرژی در طول دوره مطالعه بوده‌اند.

جدول شماره ۱: شدت مصرف انرژی صنایع ۹ گانه کشور بشکله معادل نفت خام به میلیون ریال

صنعت دوره	غذایی ۳۱	نساجی ۳۲	چوب و محصولات چوبی ۳۳	کاغذ و چاپ ۳۴	شیمیایی ۳۵	کانی غیرفلزی ۳۶	تولید فلزات اساسی ۳۷	ماشین‌آلات و تجهیزات ۳۸	متفرقه ۳۹
۱۳۵۸-۶۳	۵۸	۲۲/۹	۷۸/۵	۳۳	۳۵	۱۶۳	۵۱/۷	۲۷/۵	۲۷/۵
۱۳۶۴-۶۷	۶۵	۲۹	۷۱	۴۴	۵۰/۷۰	۱۹۰	۷۱	۳۷	۳۳/۸
۱۳۶۸-۷۲	۵۷	۳۰/۷	۵۵	۴۰	۴۸	۱۸۸	۵۸	۲۴/۶	۱۴/۷
۱۳۷۳-۷۷	۴۳	۲۲	۲۸	۳۲	۵۶	۱۵۶	۹۲/۶	۱۴/۶	۱۹/۶
۱۳۷۸-۸۱	۵۲	۳۵	۳۴	۵۳	۳۷/۸	۱۶۷	۱۰۳	۱۰/۸	۲۱/۸
متوسط کل دوره	۵۲	۲۶	۵۵	۳۶/۶	۵۱/۹	۱۶۹/۹	۸۰	۲۳/۶	۲۹/۵

منبع: داده‌های آماری مستخرج از منابع آماری تحقیق (آمار کارگاه‌های بزرگ صنعتی) و محاسبات محقق

۲-۲- طبقه‌بندی صنایع انرژی بر بر مبنای شاخص قیمت سایه‌ای انرژی^۱

این شاخص، انرژی‌بری مستقیم و غیرمستقیم محصول تولیدی یک بخش را نشان می‌دهد و به همین دلیل در مقایسه با شاخص شدت انرژی در بررسی‌های کلان برتری دارد. این بدان دلیل است که یک بخش ممکن است انرژی‌بری مستقیم پایینی داشته باشد ولی به دلیل اثراتی که بر سایر بخش‌ها از طریق پیوندهای ماقبل و مابعد (پسین و پیشین) خواهد گذاشت، انرژی‌بری غیرمستقیم بالایی داشته باشد. این شاخص از الگوی داده‌ها و ستاده‌های اقتصاد ملی استخراج

۱. اطلاعات مورد استفاده در این قسمت از منبع "وزارت نیرو: امکان‌سنجی توسعه صنایع انرژی‌بر از دیدگاه بخش انرژی، سال ۱۳۷۹" استخراج شده است.

می‌شود و به آن ضریب فنی مستقیم و غیرمستقیم یا قیمت سایه‌ای انرژی گفته می‌شود. اگر ضریب مستقیم و غیرمستقیم انرژی‌بری (قیمت سایه‌ای انرژی) در بخش λ_j را به صورت r_{ij} نشان دهیم، خواهیم داشت (بخش λ_j ، بخش انرژی است).

$$r_{ij} = a_{ij} + u_{ij} \quad (1)$$

در اینجا a_{ij} میزان مصرف انرژی (محصول بخش λ_j به ازاء هر واحد تولید محصول در بخش λ_j)، و u_{ij} میزان انرژی مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول در سایر بخش‌های مرتبط با λ_j است و از افزایش یک واحد محصول تولیدی در بخش λ_j حاصل می‌شود. در این میان برخی بخش‌ها از محصول تولیدی بخش λ_j به عنوان مواد واسطه‌ای استفاده می‌کنند و محصول برخی بخش‌ها نیز به عنوان مواد واسطه‌ای بخش λ_j استفاده می‌شود. بدیهی است که برای افزایش یک واحد محصول در بخش λ_j تقاضا برای انرژی در هر دو سوی این رابطه افزایش می‌یابد.

شایان ذکر است در آخرین جدول داده - ستانده اقتصاد ایران^۱ طبقه‌بندی صنایع مطابق با معیار ISIC انجام نشده است. اما صنایع موجود در این طبقه‌بندی از جمله فعالیت‌های عمده در گروه صنعتی مربوطه محسوب می‌شوند، بنابراین نتایج حاصله قابل تعمیم به گروه‌های صنعتی موجود در ISIC خواهد بود. با توجه به محاسبات انجام شده در آخرین جدول داده - ستانده اقتصاد ایران طبقه‌بندی فعالیت‌های صنعتی از لحاظ میزان انرژی‌بری بر مبنای قیمت سایه‌ای انرژی به ترتیب زیر می‌باشد:

کانی غیرفلزی (تولید سیمان و شیشه)، بخش تولید کود شیمیایی و دفع آلات نباتی، شیمیایی، آلومینیوم و سایر محصولات فلزی، کفش و چرم و پوست (صنایع نساجی)، محصولات شیمیایی (لاستیک و پلاستیک)، صنایع چوب، صنعت کاغذ و چاپ.

با در نظر داشتن معیار ISIC، گروه‌های صنعتی انرژی‌بر در طبقه‌بندی قیمت سایه‌ای به این شرح می‌باشد: صنایع کانی غیرفلزی (فعالیت‌های عمده آن شامل شیشه و سیمان)، صنایع شیمیایی (کود شیمیایی و دفع آلات نباتی، لاستیک و پلاستیک)، صنایع نساجی (کفش و چرم و پوست)، صنایع

۱. آخرین جدول بزرگ داده - ستانده اقتصاد ایران در زمان انجام این تحقیق مربوط به سال ۱۳۷۶ می‌باشد که در سایت مرکز آمار ایران به نشانی www.amar.sci.org.ir موجود است.

2. International Standards of Industrial Classification (ISIC).

فلزات اساسی (آلومینیوم، آهن و فولاد و محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان)، صنایع چوب و صنایع کاغذ و چاپ.

۲-۳- طبقه‌بندی نهایی صنایع انرژی‌بر

از آنجا که در این تحقیق جهت تشخیص و طبقه‌بندی صنایع انرژی‌بر از دو شاخص شدت انرژی و قیمت سایه‌ای انرژی استفاده شده، بهتر است جهت کاربردهای بعدی و دستیابی مجموعه‌ای مشخص از این صنایع، این دو نوع طبقه‌بندی با یکدیگر مقایسه شود تا به طبقه‌بندی واحدی در این زمینه دست یابیم. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود به جز صنایع نساجی و صنایع غذایی، سایر صنایع در هر دو شکل طبقه‌بندی قرار دارند. از این رو برای اختصار با در نظر گرفتن موارد مشترک، طبقه‌بندی نهایی صنایع انرژی‌بر را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

۱. صنایع کانی غیرفلزی

۲. صنایع شیمیایی

۳. صنایع تولید فلزات اساسی

۴. صنایع چوب و محصولات چوبی

۵. صنایع کاغذ، مقوا و چاپ

شایان ذکر است که در این تحقیق هر گروه صنعتی بر حسب محصولات عمده یا نهاده واسطه‌ای عمده مورد استفاده آن در قالب یک یا چند زیرگروه به این شرح در نظر گرفته می‌شود:

۱. صنایع کانی غیرفلزی بر حسب محصولات عمده خود به صنایع سیمان و شیشه تقسیم می‌شوند.
۲. صنایع شیمیایی بر حسب نهاده واسطه‌ای مشترک و عمده آنها (محصولات پتروشیمی) به طور یک‌جا در یک گروه و بر حسب محصولات عمده آنها به چهار گروه شامل، لاستیک و پلاستیک، کود شیمیایی و سموم، الیاف مصنوعی و سایر محصولات شیمیایی تقسیم می‌شوند.
۳. صنایع تولید فلزات اساسی بر حسب محصولات عمده مشتمل بر سه گروه تقسیم‌بندی می‌شوند، صنایع تولید فولاد و آهن، صنایع تولید محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان و صنایع آلومینیوم.

۳- الگوی تحقیق (متدولوژی)

الگوی مورد استفاده در این تحقیق روش آنالیز تاکسونومی است. آنالیز تاکسونومی از جمله روش‌های مرسوم و مورد استفاده در درجه‌بندی مناطق از لحاظ توسعه‌یافتگی می‌باشد. نوع خاص این الگو تاکسونومی عددی است که در ارزیابی عددی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدها و مناطق مختلف و درجه‌بندی آن‌ها از لحاظ قابلیت‌های توسعه کاربرد دارد. این روش برای اولین بار توسط آندرسون در سال ۱۷۶۳ پیشنهاد شد و در سال ۱۹۶۸ به عنوان ابزاری جهت طبقه‌بندی و تعیین درجه توسعه‌یافتگی جوامع مختلف توسط پروفیسور هلوینگ از مدرسه عالی اقتصاد در یونسکو مطرح شد. این روش اصولاً یک روش عالی درجه‌بندی، طبقه‌بندی و مقایسه کشورها یا مناطق مختلف با توجه به درجه توسعه‌یافتگی یا مدرن بودن جوامع و یا طبقه‌بندی از جهات دیگر می‌باشد.

از آنجا که در این تحقیق اولویت‌بندی استان‌ها و مناطق از لحاظ استقرار صنایع انرژی‌بر مد نظر است، می‌توان درجه توسعه‌یافتگی را به میزان قابلیت استان‌ها و یا مناطق در زمینه استقرار صنایع مزبور نسبت داد. در این الگو تکنیک مورد نظر شامل چندین مرحله عملیاتی است که به هر دو شیوه محاسبه دستی و کامپیوتری قابل اجرا است.

اولین مرحله در به کارگیری آنالیز تاکسونومی، انتخاب مناسب شاخص‌هایی می‌باشد که قرار است وارد آنالیز تاکسونومی شوند. در ارزیابی هر موضوعی نیاز به معیار اندازه‌گیری یا شاخص است. انتخاب شاخص‌های مناسب امکان مقایسه درست بین جایگزین‌ها یا آلترناتیوها را فراهم می‌کند. اما وقتی که چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی افزایش می‌یابد که معیارهای چندگانه با هم تضاد داشته و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است، خارج می‌شود و به یک ابزار تحلیل علمی قوی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین وضعیت‌هایی "فرایند تحلیلی سلسله مراتب" یا (AHP) است. در این مطالعه دو دسته شاخص وجود دارد که هر دو از نوع شاخص‌های موجودی (LEVEL) هستند. این شاخص‌ها حتی الامکان به صورتی طبقه‌بندی می‌شوند که پیچیدگی‌ها به حداقل رسیده و امکان استناد به نتایج الگو را بالا ببرد.

مراحل استفاده از روش تاکسونومی به شرح زیر است:

تشکیل ماتریس داده‌ها که در آن نام استان‌ها در سطر و شاخص‌های استقرار صنعت در ستون‌های آن قرار می‌گیرد. در این مرحله هر شاخص بر اساس واحد اندازه‌گیری معمول خود در ماتریس قرار می‌گیرد و لذا با داشتن واحدهای اندازه‌گیری متفاوت جمع‌ناپذیر هستند.

۱. نرمالایز کردن شاخص‌ها با استفاده از فرمول نرمال استاندارد و تشکیل ماتریس استاندارد. در این مرحله هر چند اطلاعات همسان شده‌اند اما باز هم شاخص‌ها قابل جمع نیستند.
۲. محاسبه و تعیین فواصل میان مکان‌ها (استان‌ها) با استفاده از فرمول زیر:

$$d_{ab} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_{aj} - Z_{bj})^2} \quad (2)$$

به طوری که d_{ab} فاصله استان a از استان b ، m تعداد شاخص‌ها، Z_{aj} مقدار نرمال استاندارد شاخص j ام در استان a و Z_{bj} مقدار نرمال استاندارد شاخص j ام در استان b می‌باشد. پس از انجام محاسبات در این مرحله به یک ماتریس متقارن می‌رسیم و اسم آن را ماتریس فواصل بین مکان‌ها (استان‌ها) می‌گذاریم.

۳. محاسبه کوتاه‌ترین فاصله در هر سطر ماتریس متقارن. این عدد نشان‌دهنده دو مکان است که نزدیک‌ترین فاصله را از نظر شاخص مورد نظر با یکدیگر دارند. این فاصله با d_r مشخص می‌شود.

۴. محاسبه حد بالا ($O+$) و حد پایین ($O-$) جهت مشخص شدن مکان‌های همگن و قابل مقایسه با استفاده از فرمول زیر:

$$O_r = D_r \pm 2S_d \quad (3)$$

به طوری که D_r میانگین d_r ها (کوتاه‌ترین فواصل) در ماتریس مرحله سوم، S_d انحراف استاندارد d_r ها است. O_r دارای دو مقدار مثبت و منفی است. مقدار مثبت آن ($O+$) و مقدار منفی آن ($O-$) است. مکان‌هایی که d_{ab} آنها (فاصله آنها با یکدیگر) ما بین دو حد ($O+$) و ($O-$) قرار می‌گیرد، مکان‌های همگن نامیده می‌شوند. اما مکان‌هایی که d_{ab} آنها بالاتر از ($O+$) و ($O-$) باشد غیرهمگن بوده و قابل اولویت‌بندی نیستند.

۵. اگر تمامی مکان‌ها در مرحله پنجم در یک گروه همگن قرار نگیرند، در این صورت مکان‌های مشترک در میان زوج‌های غیرهمگن را بایستی حذف نمود و سپس عملیات را برای بقیه مکان‌ها از مرحله یک شروع کرد. اما در صورتی که در این مرحله مشخص شود که تمامی مکان‌ها همگن هستند کار را ادامه داده و به مرحله هفتم می‌رویم. به هر حال با پشت سر گذاشتن این ۶ مرحله به جایی می‌رسیم که مجموعه‌ای از مکان‌های همگن داریم و بایستی به مرحله هفتم برویم.

۶. در ماتریس استاندارد (مرحله دوم) بزرگ‌ترین عدد هر ستون به عنوان عدد مطلوب در نظر گرفته می‌شود، این عدد از سایر اعداد ستون مربوطه به طور جداگانه کم شده و به توان دو می‌رسد. این کار برای تمامی اعداد ماتریس استاندارد انجام شده و ماتریس جدیدی تشکیل می‌شود. اعداد داخل ماتریس جدید نشان‌دهنده مربع فاصله هر مکان با مناسب‌ترین مکان از لحاظ شاخص ستون مربوطه می‌باشد. در این ماتریس عدد مربوط به مناسب‌ترین مکان صفر است. در این مرحله می‌توان اعداد هر ردیف را با هم جمع نمود.

۷. عناصر هر ردیف ماتریس نهایی (در مرحله هفتم) را با هم جمع زده و جذر آن‌ها را می‌گیریم. در اینجا به ازاء هر ردیف (هر مکان) یک عدد به دست می‌آید و به آن سرمشق توسعه مکان گفته می‌شود. کوچکترین عدد در این مجموعه نشان‌دهنده حد بالای سرمشق توسعه و قابلیت استقرار می‌باشد. استانی که این عدد مربوط به آن می‌شود، دارای بهترین قابلیت در امر استقرار و توسعه صنعت مورد مطالعه می‌باشد. همچنین هر چقدر عدد منسوب به هر استان کمتر باشد، نشان‌دهنده قابلیت بالاتر آن استان می‌باشد.

در این مرحله می‌توان با مقایسه مقادیر سرمشق توسعه و تنظیم آن‌ها از کوچک‌ترین به بزرگ‌ترین مقدار، استان‌ها را از لحاظ میزان قابلیت با هم مقایسه نمود. با اندکی دقت می‌توان دریافت که مبنای تعیین قابلیت‌ها و اولویت‌بندی مکان‌ها، مجموع مربعات انحراف از بالاترین قابلیت ممکنه در میان تمامی مناطق می‌باشد. بر این مبنا حد بالای سرمشق توسعه دارای حداقل مجموع مربعات و لذا بهترین وضعیت ممکنه با در نظر داشتن تمامی شاخص‌ها می‌باشد.

۴- شاخص‌های اولویت‌بندی استقرار صنایع انرژی‌بر

۴-۱- شاخص‌های اولویت‌بندی استقرار صنایع انرژی‌بر در سطح کشور (رتبه‌بندی استان‌ها)

هدف اصلی این تحقیق رتبه‌بندی آستانه‌ای کشور بر اساس مزیت استقرار صنایع انرژی و تعیین موقعیت استان بوشهر در این رتبه‌بندی است. برای این منظور به عواملی از جمله موقعیت استان‌ها از لحاظ دوری و نزدیکی به بازارهای هدف داخلی و خارجی، دوری و نزدیکی به منابع تأمین حامل‌های انرژی و مواد واسطه‌ای اصلی صنایع انرژی‌بر و همچنین موجودی منابع انرژی و مواد واسطه‌ای صنایع مزبور در آستانه‌ای کشور مراجعه می‌شود. علاوه بر این‌ها عوامل دیگری نیز بر فرایند استقرار مؤثرند، اما از آن‌جا که در گام اول، اولویت‌بندی استان‌ها مورد نظر است عواملی که وضعیت آن میان آستانه‌ای کشور یکسان است وارد تحلیل نمی‌شود.

در این تحقیق شاخص‌های استقرار در سطح کشور به چهار گروه دسته‌بندی می‌شوند:

۱. موجودی مواد واسطه‌ای اصلی هر صنعت در استان
۲. موجودی منابع انرژی (حامل‌های اصلی انرژی) در هر استان
۳. موقعیت استان از لحاظ دسترسی داخلی (منابع انرژی، مواد و بازارها)
۴. جایگاه استان در تجارت خارجی از لحاظ جغرافیایی

هر چهار نوع شاخص معرفی شده در تعیین مزیت‌های اقتصادی در هر منطقه نقش مهمی را دارا می‌باشند. موجودی مواد و انرژی به وفور نسبی عوامل و شاخص سوم و چهارم نیز به موقعیت هر استان از لحاظ جغرافیایی اشاره دارد که در هزینه حمل و نقل و دسترسی‌ها عامل تعیین‌کننده است. با توجه به این مسأله اختصاص وزن یکسان به چهار شاخص مزبور و ساختن یک شاخص ترکیبی می‌تواند به عنوان سناریوی پایه مورد توجه قرار گیرد.

۴-۲- شاخص‌های اقتصادی اولویت‌بندی استقرار صنایع انرژی‌بر در سطح استان بوشهر

بعد از تعیین جایگاه استان بوشهر در میان استان‌ها و بنادر جنوبی کشور در زمینه مزیت‌ها و قابلیت‌های استقرار صنایع انرژی‌بر، لازم است به اولویت‌بندی استقرار این فعالیت‌ها در سطح این استان (سکونتگاه‌های مختلف) پرداخته شود. واضح است که معیارهای اولویت‌بندی در این مرحله دربرگیرنده شاخص‌های جزئی‌تری نسبت به اولویت‌بندی کشوری می‌باشد. این شاخص‌ها عمدتاً

جنبه فنی داشته و از محاسبات و تحلیل‌های جدول داده- ستانده استخراج می‌شوند. این شاخص‌ها عبارتند از:

۱. قیمت سایه‌ای انرژی در هر فعالیت صنعتی که قبلاً معرفی شده است.
۲. شاخص ارزش ذاتی عوامل تولید، نشان‌دهنده میزان افزایش در کل ارزش افزوده در داخل کشور ناشی از افزایش یک واحد تقاضا برای محصول تولیدی زیربخش است.
۳. شاخص قدرت انتشار زیربخش، میزان افزایش تولید داخلی ناشی از افزایش تقاضا برای محصول زیربخش نسبت به سایر زیربخش‌ها را نشان می‌دهد.
۴. ضریب تکاثر فراز اشتغال در زیربخش، نشان می‌دهد که در صورت افزایش تقاضا برای زیربخش، میزان اشتغال در مجموع چقدر تغییر می‌نماید.
۵. سهم استان بوشهر در کل موجودی مواد واسطه‌ای اصلی محصول زیربخش.
۶. فاصله استان تا منبع تأمین نهاده واسطه‌ای اصلی زیربخش.

۴-۳- شاخص‌ها و ضوابط زیست‌محیطی استقرار صنایع انرژی‌بر در سطح استان

استقرار مکانی فعالیت‌های صنعتی علاوه بر شاخص‌های اقتصادی مستلزم در نظر گرفتن شرایط و ضوابط زیست‌محیطی، جغرافیایی و قابلیت‌ها و کاربری‌های تعیین شده اراضی بر مبنای مطالعات تخصصی مربوطه می‌باشد^۱. بدیهی است پیشنهاد هرگونه برنامه استقرار مکانی بدون در نظر داشتن ضوابط و طرح‌های مورد اشاره از اعتبار لازم برخوردار نبوده و عملیاتی کردن آن غیر ممکن خواهد بود. بدین لحاظ اولویت‌بندی استقرار در این سطح مستلزم در نظر گرفتن عوامل متعدد اقتصادی و زیست‌محیطی بوده و نسبت به سطح کشوری از پیچیدگی‌های بیشتری برخوردار است. اولویت مکانی استقرار در میان نواحی و مناطق صنعتی مستلزم در نظر گرفتن مجموعه‌ای از عوامل مختلف می‌باشد. به طور مثال، وضعیت زمین و تأسیسات در شهرک‌ها، نزدیک بودن به محل استقرار مواد اولیه و سوخت، دوری و نزدیکی به قلمرو فعالیت‌های کشاورزی، نقاط مسکونی، محورهای ارتباطی، دریا و همچنین عامل مهم عدم تجمع و تمرکز فعالیت‌ها و ... این عوامل

۱. در این‌جا با در نظر گرفتن نتایج اولویت‌بندی رتبه‌ای مبتنی بر شاخص‌های اقتصادی همراه با استناد به ضوابط زیست‌محیطی طبقه‌بندی صنایع و هم‌چنین طرح‌های توسعه و عمران نواحی مختلف استان که توسط سازمان مسکن و شهرسازی تهیه شده است، به تعیین چگونگی استقرار صنایع در مناطق و نواحی استان پرداخته می‌شود.

می‌بایست بر حسب گروه‌های مختلف زیست‌محیطی و فعالیتی به تفکیک در تنظیم برنامه استقرار مورد توجه قرار گیرند. در تحقیق حاضر با استناد به نتایج مطالعات آمایش سرزمین استان و با توجه به ضرورت پراکندگی صنایع و نزدیکی به منابع تأمین مواد اولیه مورد توجه قرار می‌گیرد. در ادامه به معرفی گروه‌بندی فعالیت‌های صنعتی طبق شاخص‌های زیست‌محیطی و مکان‌های مناسب استقرار فعالیت‌ها در استان بوشهر پرداخته می‌شود.

۴-۳-۱- گروه‌بندی فعالیت‌های صنعتی بر اساس شاخص‌های زیست‌محیطی

بر اساس معیارهای زیست‌محیطی، طبقه‌بندی صنایع بر حسب میزان و شدت آلاینده‌گی و سایر مسائل زیست‌محیطی به گروه‌های مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند. گروه‌بندی کلی صنایع بر حسب ضوابط زیست‌محیطی استقرار به صورت زیر است:

گروه "الف": صنایع این گروه مجاز می‌باشند تا در مناطق صنعتی یا تجاری داخل محدوده مصوب شهری استقرار یابند.

گروه "ب": صنایع این گروه مجاز می‌باشند تا داخل حریم زیست‌محیطی شهرها مشروط به رعایت حداقل فاصله دو‌یست متر از مراکز مسکونی، درمانی و آموزشی و یکصد متری مراکز نظامی و انتظامی و رعایت حریم رودخانه‌ها و قنوات دایر استقرار یابند. بدیهی است رعایت کلیه حریم‌های قانونی الزامی می‌باشد.

گروه "ج": صنایع این گروه مجاز می‌باشند تا در مناطق صنعتی داخل حریم زیست‌محیطی هر شهر یا خارج از حریم زیست‌محیطی و با رعایت حداقل فاصله ۵۰۰ متر از مراکز مسکونی، آموزشی و درمانی و رعایت حریم قانونی جاده استقرار یابند.

گروه "د" و "ه": صنایع این گروه مجاز می‌باشند خارج از حریم زیست‌محیطی هر شهر مشروط به رعایت فواصل لازم از مراکز حساس مطابق جدول شماره (۲) استقرار یابند.

گروه "و": محل پیشنهادی جهت استقرار صنایع این گروه با توجه به اثرات زیست‌محیطی آن‌ها، اصول کاربری زمین و ظرفیت پذیرش محیط، توسط سازمان حفاظت محیط زیست ارزیابی و اعلام نظر می‌شود.

جدول شماره ۲: حداقل فاصله صنایع گروه "د" و "ه" از مراکز حساس واحد: متر

ردیف	مکان	گروه صنایع "د"	گروه صنایع "ه"
۱	حریم زیست‌محیطی شهر	۳۰۰۰	۵۰۰۰
۲	مراکز مسکونی	۱۰۰۰	۱۵۰۰
۳	مراکز درمانی و آموزشی	۵۰۰	۱۰۰۰
۴	بزرگراه و جاده ترانزیت (فاصله از محور)	۱۵۰	۱۵۰
۵	جاده اصلی (فاصله از محور)	۱۵۰	۱۵۰
۶	پارک ملی - تالاب، دریاچه، دریا، منطقه حفاظت‌شده با موافقت سازمان، پناهگاه، اثر طبیعی ملی	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۷	رودخانه دائمی و قنات دایر	۲۰۰	۳۰۰

۴-۳-۲- نواحی و مکان‌های ممکن استقرار صنایع در استان بوشهر

استان بوشهر در حال حاضر دارای ۵ شهرک صنعتی مصوب و ۸ حوزه و شهرک پیشنهادی است که از پراکندگی مناسبی در سطح استان برخوردار می‌باشند. علاوه بر این شهرک‌ها، حوزه‌های صنعتی موجود در مجاورت برخی شهرهای استان (از جمله شهر بوشهر) و همچنین حوزه‌های صنایع روستایی را نیز می‌توان در نظر داشت. اما از آنجا که شهرک‌های صنعتی مطابق با ضوابط زیست‌محیطی احداث شده و در امر ایجاد و توسعه زیرساخت‌های صنعتی فعالند، در مقایسه با سایر نقاط در ارجحیت قرار دارند.

با توجه به شاخص‌های استقرار صنایع و موارد ذکر شده در بالا، طرح پیشنهادی استقرار فعالیت‌های صنعتی در این تحقیق مبتنی بر اصول و شرایط زیر می‌باشد:

۱. کاربری فعالیتی زمین در نقاط و حوزه‌های مورد نظر و رعایت معیارها و نتایج مطالعات طرح توسعه و عمران و آمایش سرزمین استان.

۲. پراکندگی مناسب فعالیت‌ها به منظور برخورداری تمامی مناطق استان از اثرات سرریز توسعه فعالیت‌ها در پارس جنوبی و همچنین بهره‌گیری از فرصت‌ها و پتانسیل‌های منطقه در زمینه منابع و فعالیت‌های بخش انرژی و تبدیل استان به کانون توسعه صنایع انرژی‌بر.

۳. حداقل نمودن خسارات و زیان‌های محیط زیست و ضرورت حفظ و حمایت از بخش کشاورزی استان در راستای اهداف توسعه پایدار.

۴. مسأله تأمین مواد اولیه و سوخت.

۵- یافته‌های تحقیق (نتایج حاصل از به کارگیری الگو)

الگوی معرفی شده در قسمت سوم در چهار سطح جداگانه و به ترتیب جایگاه موضوع، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۵-۱- سطح اول

در اولین سطح بررسی، استان‌ها از لحاظ استقرار صنایع انرژی بر رتبه‌بندی و اولویت‌بندی می‌شوند. در این سطح جایگاه استان بوشهر از لحاظ مزیت استقرار در میان تمامی آستانه‌ای کشور تعیین می‌شود. نظر به اهمیت اتصال و دسترسی استان‌ها به خط آهن سراسری در شبکه حمل و نقل کشور و تأثیر آن بر مزیت‌های منطقه‌ای در زمینه استقرار فعالیت‌های صنعتی و هم‌چنین از آن‌جا که طرح اتصال استان بوشهر به خط آهن سراسری در آینده نزدیک اجرا می‌گردد، لازم است این فاکتور مهم به گونه‌ای مناسب وارد تحلیل شود. این کار در قالب دو سناریو انجام می‌گیرد. در سناریوی اول با فرض اینکه استان‌ها در آینده به خطوط راه آهن سراسری وصل می‌شوند، متغیر دسترسی فعلی استان‌ها به راه آهن وارد الگو نشده است. سناریوی دوم این سطح با وارد نمودن وضعیت فعلی استان‌ها از لحاظ دسترسی به خط آهن سراسری در الگوی مورد استفاده، اعمال شده است. جداول شماره (۳) و (۴) نتایج اولویت‌بندی در سطح اول را نشان می‌دهد.

۵-۲- سطح دوم

بنادر جنوبی دارای سهمی بیش از ۹۵ درصد در مجموع مبادلات بازرگانی خارجی می‌باشند. با عنایت به جایگاه مهم این بنادر در تجارت خارجی کشور و موقعیت بندری استان بوشهر، بهتر است بنادر جنوبی کشور در زمینه استقرار صنایع انرژی بر اولویت‌بندی شوند. شاخص‌های اولویت‌بندی در این حالت علاوه بر شاخص‌های کشوری شاخص ظرفیت بنادر نیز می‌باشد. تعداد

سناریوها در این حالت شامل ۴ مورد می‌باشد. الگو در سناریوی اول بدون در نظر گرفتن دسترسی بنادر به راه‌آهن و بدون ظرفیت تخلیه و بارگیری بنادر حل شده است. سناریوی دوم با در نظر گرفتن دسترسی بنادر به راه‌آهن و بدون متغیر ظرفیت تخلیه و بارگیری بنادر در الگو پیاده می‌شود. در سناریوی سوم، محاسبات الگو بدون متغیر دسترسی بنادر به راه‌آهن و با منظور نمودن ظرفیت تخلیه و بارگیری بنادر انجام شده است. در سناریوی چهارم نیز با منظور نمودن هر دو متغیر دسترسی فعلی استان‌ها به راه‌آهن و هم‌چنین ظرفیت بنادر، الگو حل می‌شود. نتایج الگو در این سطح بررسی در جداول شماره (۵) الی (۸) آمده است.

۵-۳- سطح سوم

در این مرحله، ترتیب و اولویت استقرار صنایع انرژی‌بر به طور خاص در استان بوشهر انجام می‌گیرد. در این حالت که صرفاً یک سناریو دارد، ۱۰ زیربخش از صنایع انرژی‌بر با در نظر گرفتن شش شاخص مهم معرفی شده در قسمت قبلی، بر اساس استقرار در استان اولویت‌بندی می‌شوند. جدول شماره (۹) نتایج اولویت‌بندی فعالیت‌های صنعتی در استان بوشهر را نشان می‌دهد.

۵-۴- سطح چهارم

در این بخش اولویت‌بندی استقرار درون استان بوشهر و نواحی مختلف استان صورت خواهد گرفت. به عبارت دیگر پس از اولویت‌بندی رتبه‌ای استقرار صنایع که در سطوح قبلی انجام گرفت، حال باید به چگونگی اولویت و ترتیب استقرار فعالیت‌ها در مناطق و نواحی مختلف استان پرداخت. استقرار مکانی فعالیت‌های صنعتی علاوه بر شاخص‌های اقتصادی مستلزم در نظر گرفتن شرایط و ضوابط زیست‌محیطی، جغرافیایی و قابلیت‌ها و کاربری‌های تعیین شده اراضی بر مبنای مطالعات تخصصی مربوطه می‌باشد^۱. طرح پیشنهادی استقرار واحدهای صنعتی در چارچوب فرضیات و اصول بیان شده در بالا به تفکیک شهرستان‌های استان بوشهر و حوزه‌های صنعتی و بر حسب گروه‌های زیست‌محیطی و فعالیتی در جدول شماره (۱۰) درج شده است.

۱. در این جا با در نظر گرفتن نتایج اولویت‌بندی رتبه‌ای مبتنی بر شاخص‌های اقتصادی همراه با استناد به ضوابط زیست‌محیطی طبقه‌بندی صنایع و هم‌چنین طرح‌های توسعه و عمران نواحی مختلف استان که توسط سازمان مسکن و شهرسازی تهیه شده، به تعیین چگونگی استقرار صنایع در مناطق و نواحی استان پرداخته می‌شود.

۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

استان بوشهر دارای توانمندی‌های مناسب اقتصادی و زیست‌محیطی در زمینه استخراج، بهره‌برداری و فراوری حامل‌های انرژی به ویژه نفت و گاز می‌باشد، از این رو ضرورت دارد که بر پایه شاخص‌های اقتصادی و زیست‌محیطی مناسب و قابل دسترس از لحاظ آماری و استفاده از الگوهای مناسب علمی جایگاه این استان در زمینه ایجاد و توسعه فعالیت‌های صنعتی به ویژه صنایع با انرژی‌بری بالا مشخص شود. هدف اصلی این مطالعه نیز تعیین همین قابلیت می‌باشد. به منظور دستیابی به این هدف، در این تحقیق با در نظر گرفتن مجموعه‌ای گسترده از شاخص‌های اقتصادی در ارتباط با توانمندی‌های منطقه‌ای و پیوندهای تکنولوژیک (ضرایب فنی داده - ستانده) و همچنین ضوابط زیست‌محیطی متعارف و مصوب و با استفاده از یک الگوی رتبه‌بندی تاکسونومی این کار در چهار سطح مختلف انجام گرفته است.

در سطوح اول و دوم که مربوط به اولویت‌بندی کشوری است، جایگاه استان بوشهر به ترتیب در میان کل استان‌ها و در میان بنادر جنوبی تعیین شده است. برای این منظور عوامل و شاخص‌هایی از جمله موقعیت استان‌ها از لحاظ دوری و نزدیکی به بازارهای هدف داخلی و خارجی، دوری و نزدیکی به منابع تأمین حامل‌های انرژی و مواد واسطه‌ای اصلی صنایع انرژی‌بر و همچنین موجودی منابع انرژی و مواد واسطه‌ای صنایع مزبور در آستانه‌ای کشور، چگونگی دسترسی استان‌ها به شبکه حمل و نقل و ظرفیت بنادر در نظر گرفته شده است.

سطوح سوم و چهارم مربوط به رتبه‌بندی درونی استان بوشهر می‌باشد. بدین صورت که در سطح سوم ترتیب استقرار فعالیت‌ها بر حسب گروه‌های صنعتی و در سطح چهارم ترکیب استقرار گروه‌های صنعتی در سکونتگاه‌های استان (شهرستان‌ها) مشخص شده است. بررسی‌ها در این دو سطح بر پایه شاخص‌های مستخرج از روابط داده - ستانده در اقتصاد ملی و شاخص‌ها و ضوابط زیست‌محیطی انجام شده است. برای انتخاب چارچوب مناسب برای مطالعه به عواملی از جمله، کاربری فعلی زمین، ضرورت برخورداری سکونتگاه‌های استان از اثرات سرریز توسعه فعالیت‌ها در پارس جنوبی، حداقل نمودن خسارات و زیان‌های محیط زیست، حمایت از بخش کشاورزی استان در راستای اهداف توسعه پایدار، تأمین مواد اولیه و سوخت توجه شده است.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در سطح اول و بدون در نظر گرفتن دسترسی به راه آهن (سناریوی اول) استان بوشهر در صنایع شیمیایی دارای رتبه اول، در صنایع آلومینیوم رتبه دوم، در صنایع

شیشه و محصولات فلزی رتبه سوم و در صنایع چوب رتبه چهارم را دارد. در سناریوی دوم و با در نظر گرفتن دسترسی به خط آهن، نتایج تفاوت قابل ملاحظه‌ای با حالت قبلی ندارد و تنها رتبه صنایع شیشه و محصولات فلزی یک درجه کاهش یافته است. این نتایج گویای جایگاه مهم و قابلیت نسبتاً بالای استان بوشهر در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر می‌باشد تا جایی که حتی عدم برخورداری از خط آهن نیز تغییر چندانی در این جایگاه ایجاد نمی‌کند. بدیهی است برنامه توسعه خط آهن در استان که در آینده نزدیک اجرا می‌گردد، به ارتقاء و تحکیم جایگاه استان منجر خواهد شد.

نتایج در سطح دوم که مربوط به جایگاه استان بوشهر در میان چهار استان ساحلی جنوب کشور می‌باشد در هر چهار سناریو علی‌رغم جایگاه نسبتاً خوب استان، نشان‌دهنده اهمیت عوامل دسترسی به راه آهن و ظرفیت فعلی بنادر در تعیین موقعیت و قابلیت نسبی استان در میان استان‌های ساحلی می‌باشد. این رتبه‌بندی نسبت به دو عامل یادشده به ویژه ظرفیت بندر حساس است. به عنوان مثال رتبه استان بدون در نظر گرفتن شاخص ظرفیت بندر در سه صنعت مهم شیمیایی، شیشه و آلومینیوم، اول و در دو مورد دوم و در یک مورد سوم می‌باشد. اما با وارد کردن شاخص ظرفیت (سناریوی سوم و چهارم) مقام استان به طور قابل توجهی تنزل می‌یابد که با توجه به پایین بودن ظرفیت بندری استان نسبت به دو استان خوزستان و هرمزگان نتیجه به دست آمده مورد انتظار است. نتایج الگو در سطح سوم که مربوط به اولویت‌بندی اجرا و توسعه صنایع انرژی‌بر در سطح استان بوشهر است تا حد زیادی منطبق بر تقسیم‌بندی صنایع بر حسب میزان انرژی‌بری آن‌ها می‌باشد. این رتبه‌بندی بالاترین اولویت را به استقرار صنایع کانی غیرفلزی (به ویژه سیمان)، صنایع فلزی و شیمیایی می‌دهد. نتایج الگو در سطح سوم که به استقرار مکانی صنایع در شهرستان‌های استان مربوط است، نشان می‌دهد که در برخی موارد از جمله صنایع شیمیایی، کانی‌های غیرفلزی مانند شیشه و محصولات چوبی استقرار فعالیت‌ها در غالب مناطق استان امکان‌پذیر است. اما صنایعی از جمله کانی غیرفلزی (به ویژه سیمان) و آهن و فولاد و کود شیمیایی غالباً در شهرستان‌هایی قابلیت استقرار دارند که از لحاظ فعالیت‌های کشاورزی دارای موقعیت نسبتاً پایینی هستند و به عنوان مثال می‌توان شهرستان‌های تنگستان (اهرم) و دشتی (خورموج) را در این زمینه نام برد. از دلایل این امر محدودیت استقرار به دلایل کاربری خاص زمین‌ها و آلاینده‌گی بالای این صنایع می‌باشد که هزینه استقرار و توسعه سایر فعالیت‌ها از جمله کشاورزی را بالا می‌برد.

جدول شماره ۳: رتبه‌بندی استان‌ها از لحاظ استقرار صنایع انرژی‌بر
سطح اول (سناریوی اول: بدون در نظر گرفتن دسترسی به راه آهن)

نام صنعت رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	بوشهر	آذربایجان شرقی	اصفهان	تهران	کرمان	اصفهان	مازندران
۲	خوزستان	خوزستان	چهارمحال بختیاری	بوشهر	مرکزی	خوزستان	گیلان
۳	اصفهان	اصفهان	بوشهر	خوزستان	کردستان	بوشهر	خوزستان
۴	هرمزگان	بوشهر	خوزستان	یزد	هرمزگان	خراسان	بوشهر
۵	مرکزی	تهران	مرکزی	خراسان	بوشهر	هرمزگان	گلستان
۶	ایلام	هرمزگان	فارس	اصفهان	اصفهان	مرکزی	اصفهان
۷	فارس	فارس	ایلام	هرمزگان	خوزستان	فارس	هرمزگان
۸	آذربایجان شرقی	مرکزی	هرمزگان	کهگیلویه و بویراحمد	همدان	ایلام	مرکزی
۹	چهارمحال بختیاری	خراسان	لرستان	مرکزی	سمنان	چهارمحال بختیاری	ایلام
۱۰	لرستان	لرستان	یزد	فارس	تهران	آذربایجان شرقی	آذربایجان شرقی

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۴: رتبه‌بندی استان‌ها از لحاظ استقرار صنایع انرژی‌بر
سطح اول (سناریوی دوم: با در نظر گرفتن دسترسی به راه آهن)

نام صنعت رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	خوزستان	آذربایجان شرقی	اصفهان	تهران	کرمان	اصفهان	مازندران
۲	بوشهر	خوزستان	چهارمحال بختیاری	خوزستان	مرکزی	خوزستان	گیلان
۳	هرمزگان	اصفهان	بوشهر	بوشهر	کردستان	بوشهر	خوزستان
۴	اصفهان	بوشهر	خراسان	خراسان	هرمزگان	خراسان	بوشهر
۵	مرکزی	تهران	هرمزگان	یزد	بوشهر	هرمزگان	گلستان
۶	ایلام	هرمزگان	مرکزی	هرمزگان	خوزستان	مرکزی	اصفهان
۷	آذربایجان	فارس	ایلام	اصفهان	اصفهان	فارس	هرمزگان
۸	فارس	مرکزی	یزد	مرکزی	سمنان	چهارمحال بختیاری	مرکزی
۹	چهارمحال بختیاری	خراسان	آذربایجان شرقی	گلستان	همدان	آذربایجان شرقی	ایلام
۱۰	لرستان	ایلام	لرستان	کهگیلویه و بویراحمد	تهران	ایلام	آذربایجان شرقی

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۵: رتبه‌بندی بنادر جنوب در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر
سطح دوم (سناریوی اول: بدون راه آهن و بدون ظرفیت بندر)

نام صنعت رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	صنایع محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	بوشهر	خوزستان	بوشهر	بوشهر	هرمزگان	خوزستان	بوشهر
۲	خوزستان	هرمزگان	خوزستان	خوزستان	بوشهر	بوشهر	خوزستان
۳	هرمزگان	بوشهر	هرمزگان	هرمزگان	خوزستان	هرمزگان	هرمزگان
۴	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۶: رتبه‌بندی بنادر جنوب در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر سطح دوم (سناریوی اول: با راه آهن و بدون ظرفیت بنادر)

نام صنعت / رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	صنایع محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	بوشهر	خوزستان	بوشهر	بوشهر	هرمزگان	خوزستان	خوزستان
۲	خوزستان	هرمزگان	خوزستان	خوزستان	بوشهر	بوشهر	بوشهر
۳	هرمزگان	بوشهر	هرمزگان	هرمزگان	هرمزگان	هرمزگان	هرمزگان
۴	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۷: رتبه‌بندی بنادر جنوب در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر سطح دوم (سناریوی سوم: بدون راه آهن و با ظرفیت بنادر)

نام صنعت / رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	صنایع محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	خوزستان	خوزستان	خوزستان	خوزستان	هرمزگان	خوزستان	خوزستان
۲	بوشهر	هرمزگان	بوشهر	بوشهر	بوشهر	هرمزگان	بوشهر
۳	هرمزگان	بوشهر	هرمزگان	هرمزگان	خوزستان	بوشهر	هرمزگان
۴	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۸: رتبه‌بندی بنادر جنوب در زمینه استقرار صنایع انرژی‌بر سطح دوم (سناریوی چهارم: با راه آهن و با ظرفیت بنادر)

نام صنعت / رتبه استان	صنایع شیمیایی	صنایع سیمان	صنایع شیشه	صنایع آلومینیوم	صنایع فلزات اساسی (آهن و فولاد)	صنایع محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع چوب
۱	خوزستان	خوزستان	خوزستان	خوزستان	هرمزگان	خوزستان	خوزستان
۲	بوشهر	هرمزگان	هرمزگان	هرمزگان	خوزستان	هرمزگان	بوشهر
۳	هرمزگان	بوشهر	بوشهر	بوشهر	بوشهر	بوشهر	هرمزگان
۴	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان	سیستان و بلوچستان

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۹: اولویت‌بندی استقرار صنایع انرژی‌بر در استان بوشهر سطح سوم

صنعت / رتبه	نام زیربخش صنعتی	نام صنعت اصلی
۱	سیمان	صنایع کانی غیر فلزی
۲	محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	صنایع فلزی
۳	کود شیمیایی و سموم	صنایع شیمیایی
۴	محصولات چوبی	صنایع چوب و محصولات چوبی

صنعت	نام زیربخش صنعتی	نام صنعت اصلی
۵	شیشه	صنایع کانی غیر فلزی
۶	آلومینیوم	صنایع فلزی
۷	کاغذ و چاپ	صنایع کاغذ
۸	الیاف مصنوعی	صنایع شیمیایی
۹	لاستیک و پلاستیک	صنایع شیمیایی
۱۰	سایر محصولات شیمیایی	صنایع شیمیایی
۱۱	آهن و فولاد	صنایع فلزی

منبع: یافته‌های محقق

جدول شماره ۱۰: چگونگی تمرکز و توزیع مکانی صنایع انرژی بر بر حسب گروه‌های

زیست محیطی و مکان‌های استقرار

ردیف	نام صنعت	گروه ز. م	تعداد	نقاط صنعتی پیشنهادی برای استقرار
۱	سیمان	ج	۱	اهر - خرموج
		و	۱	اهر - خرموج
۲	محصولات فلزی مورد استفاده در ساختمان	ب	۲	بوشهر - برازجان
		ج	۴	بوشهر - برازجان
		د	۳	بوشهر - برازجان
		و	۲	خرموج (کود شیمیایی) - بردخون (سوم دفع آفات نباتی)
۴	محصولات چوبی	الف و ب	۱۰	بوشهر - برازجان - ریگ - گناوه - دیلم - دلووار
		ج	۶	بوشهر - برازجان - ریگ - گناوه - دیلم
		د	۳	بوشهر - برازجان - ریگ - گناوه - دیلم
		ه	۱	گناوه - اهرم
		و	۱	برازجان (مجمع تولید محصولات چوب و کاغذ)
۵	شیشه و محصولات شیشه‌ای	الف	۲	بوشهر - ریگ - دیلم
		ج	۲	بوشهر - برازجان - ریگ
		د	۷	برازجان - گناوه
		ه	۱	برازجان - گناوه
		الف و ب	۳	بوشهر - برازجان - گناوه
۶	آلومینیوم	ج	۲	بوشهر - برازجان - گناوه
		د	۳	بوشهر - برازجان - گناوه
		الف و ب	۵	بوشهر - برازجان
۷	کاغذ و چاپ	د	۱	بوشهر
		ه	۲	بوشهر
		ب	۱	حوزه صنعتی کنگان و دیر
۸	الیاف مصنوعی	ج	۵	حوزه صنعتی کنگان و دیر - بوشهر - چغادک
		د	۵	حوزه صنعتی کنگان و دیر - بوشهر - گناوه
		ه	۲	ساحلی کنگان - حوزه صنعتی کنگان و دیر
		و	۴	ساحلی کنگان - حوزه صنعتی کنگان و دیر - گناوه
		الف و ب	۱۶	بوشهر - برازجان - دلووار
۹	لاستیک و پلاستیک	ج	۲۴	بوشهر - برازجان - دلووار
		د	۸	بوشهر - برازجان
		ه	۱	بوشهر - برازجان - گناوه

ردیف	نام صنعت	گروه ز. م	تعداد	نقاط صنعتی پیشنهادی برای استقرار
		و	۲	گناوه
		الف و ب	۳۰	بوشهر- دلوار- اهرم- خورموج- حوزه صنعتی کنگان و دیر- بردخون
		ج	۳۰	بوشهر- دلوار- اهرم- خورموج- حوزه صنعتی کنگان و دیر- بردخون
۱۰	سایر مواد شیمیایی	د	۶۳	اهرم- خورموج- بوشهر- بردخون حوزه صنعتی کنگان و دیر
		ه	۳۰	ساحلی کنگان- حوزه صنعتی کنگان و دیر- بوشهر
		و	۲۸	ساحلی کنگان- حوزه صنعتی کنگان و دیر
		د	۴	بوشهر- اهرم- گناوه
۱۱	فلزات اساسی (آهن و فولاد)			دلوار (کشتی‌سازی و تجهیزات) - حوزه ساحلی کنگان (تجهیزات نفت و گاز) - حوزه صنعتی کنگان و دیر (ذوب فلزات اساسی)
		و	۳	

منابع و مأخذ

الف: منابع و مأخذ فارسی

۱. آندرسن (۱۳۷۶). سیاست‌گذاری‌های بهبود راندمان انرژی. امیرعباس صدیقی و سید غلامحسین تاش؛ تهران، مرکز نشر سمر.
۲. حسین‌زاده دلیر، کریم (۱۳۸۰). برنامه‌ریزی ناحیه‌ای، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
۳. حیدری، ابراهیم (۱۳۸۲). برآورد و تجزیه و تحلیل کارایی انرژی در اقتصاد ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.
۴. صباغ کرمانی، مجید (۱۳۸۰). اقتصاد منطقه‌ای (تئوری و مدل‌ها)، تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
۵. لئونتیف، واسیلی (۱۳۶۵). اقتصاد داده - ستانده. کورس صدیقی؛ تهران، وزارت برنامه و بودجه: مرکز مدارک اقتصادی - اجتماعی و انتشارات.
۶. مؤسسه عالی آموزش پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۸۱). طرح بررسی جایگاه استان بوشهر در تجارت خارجی کشور.
۷. مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه (۱۳۷۳). دورنمای توسعه بخش انرژی در جمهوری اسلامی ایران.
۸. مرکز آمار ایران www.sci.org.ir
۹. مرکز آمار ایران، آمار کارگاه‌های بزرگ صنعتی: ۱۳۶۰-۸۱
۱۰. مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور: ۱۳۵۸-۸۱
۱۱. وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان بوشهر (۱۳۷۷). طرح توسعه و عمران نواحی استان بوشهر. مهندسین مشاور شهر و برنامه.
۱۲. وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان بوشهر (۱۳۷۷). طرح جامع شهرستان بوشهر. مهندسین مشاور شهر و برنامه.
۱۳. وزارت نیرو، ترازنامه انرژی کشور: ۱۳۷۲-۸۰
۱۴. وزارت نیرو، معاونت امور انرژی، دفتر برنامه‌ریزی انرژی (۱۳۷۹). امکان‌سنجی توسعه صنایع انرژی‌بر از دیدگاه بخش انرژی.

ب: منابع و مأخذ لاتین

1. Boyd, G. A. and Pang, J. X. (2000). "Estimating the Linkage Between Energy Efficiency and Productivity". *Energy Policy* **28**(5): 289-96.
2. Howarth, R. B. and Sanstad, A. H. (1995). "Discount Rates and Energy Efficiency". *Contemporary Economic Policy* **13**(3): 101-9.
3. Kao, C. Chen, L. Wang, T. Kuo, S. and Horng, S. (1995). "Productivity Improvement: Efficiency Approach vs Efficiency Approach". *Omega* **23**(2): 197-204.
4. Lebel, P. G. (1982). *Energy Economics and Technology*, Baltimor and London, the Johns Hopkins University Press.
5. Mahmud, S. F. (2001). "The Energy Demand in the Manufacturing Sector of Pakistan: Some Further Results". *Energy Economics* **20**: 641-648.
6. Paterson, M. G. (1996). "What Is Energy Efficiency". *Energy policy* **24**(5): 377-90