فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی
سال اول، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۸۸-۶۷

مطالعه مکان‌یابی استقرار یک پالایشگاه نفت با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های لاجیت و پرابیت

دکتر شهرام گلستانی*، سعید صدرزاده مقدم و صفیه عظیم‌زاده*****

تاریخ دریافت: ۹ تیر ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: ۲۷ آبان ۱۳۹۱

ضرورت انجام مطالعات مکان‌یابی صنایع، یکی از کلیدی‌ترین گام‌های تأسیس صنایع است، چرا که نتایج این تصمیم در درازمدت ظاهر شده و اثرات بسزایی از بعد اقتصادی، محیط زیست و مسائل اجتماعی دارد. کشور ایران با دارا بودن میادین عظیم نفتی، چهارمین تولیدکننده نفت در جهان است. کمبود ظرفیت پالایشی و تقاضای داخلی بالا برای فرآورده‌های نفتی، ایران را به واردکننده فرآورده‌های نفتی مانند بنزین تبدیل کرده است. ایجاد ظرفیت‌های جدید تولید فرآورده‌های نفتی بسیار بااهمیت و ضروری است که در این راه توسعه پالایشگاه‌های موجود و یا ایجاد ظرفیت جدید (احداث پالایشگاه نفت) از جمله راهکارهای پیش رو است. با توجه به هزینه‌های بسیار بالای احداث پالایشگاه و دولتی بودن صنعت نفت در کشور، در راه احداث پالایشگاه نفت، بایستی رویه‌ای را در پیش گرفت که هزینه‌های کل حداقل شود. بدین منظور تعیین بهترین و مناسب‌ترین مکان برای احداث یک پالایشگاه جدید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این مطالعه با استفاده از تلفیق سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های اقتصاد سنجی تصادفی مانند لاجیت و پرابیت به دنبال تعیین مکان بهینه برای استقرار یک پالایشگاه نفت در محدوده جغرافیایی کشور است. در این مطالعه، معیارهای جغرافیایی مانند شیب و ارتفاع زمین در بخش سامانه اطلاعات جغرافیایی بکار گرفته شده‌اند. سپس کلیه نواحی مورد بررسی قرار گرفته و نواحی دارای شرایط اولیه جغرافیایی غربالگری گردیده‌اند. در نهایت با استفاده از مدل‌های لاجیت و پرابیت نواحی مورد بررسی با توجه به معیارهای اقتصادی بررسی و رتبه‌بندی نهایی صورت گرفته است.

* استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان shahram_golestani@yahoo.com
** کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شهید باهنر کرمان sadrzadeh.saeed@gmail.com
*** کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه شهید باهنر کرمان azimzadeh.sf@gmail.com

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، پالایشگاه نفت، سامانه اطلاعات جغرافیایی، منطق بولین، مدل لاجیت و پرابیت.
طبقه‌بندی JEL: C88، C61، C52.

۱. مقدمه

تعیین محل یک صنعت از نظر اقتصادی، نقش مهمی در میزان سرمایه‌گذاری اولیه به هنگام تأسیس صنایع و قیمت تمام‌شده کالا یا خدمت در هنگام بهره‌برداری طرح دارد. احداث یک یا چند واحد صنعتی در مکان‌های بهینه و در بهترین وضعیت ممکن، نه تنها گردش مواد و خدمات به مشتریان را بهبود می‌بخشد، بلکه صنعت را در یک وضعیت مطلوب قرار می‌دهد. تصمیم‌های مرتبط با انتخاب و فراگیری ویژگی‌های مکان‌یابی یک مرکز، می‌تواند اثر بزرگی بر توانایی کسب و حفظ مزیت رقابتی داشته باشد.[1] در بررسی مشاغل زودبازده مشخص شده است که بیش از ۵۰ درصد آنها در سال اول و حدود ۳۰ درصد آنها پس از دو سال، ورشکسته می‌شوند و به شغل دیگری رو می‌آورند. با اینکه در آغاز راه‌اندازی این مشاغل، تمام جوانب ارائه خدمات بررسی می‌شود ولی بی‌توجهی به مسئله مهم مکان سبب می‌شود تا واحد تولیدی به سوددهی موردنظر نرسد و از رسیدن به هدف خود باز ماند.[2] انجام مطالعات مکان‌یابی درست و مناسب، علاوه بر تأثیر اقتصادی بر عملکرد واحد صنعتی، اثرات اجتماعی، محیط زیستی، فرهنگی و اقتصادی در منطقه محل احداث خود خواهد داشت. در ضمن، ویژگی‌های منطقه‌ای نیز به عنوان عوامل کلیدی مؤثر در تعیین محل در مسائل مکان‌یابی محسوب می‌شود.

در این تحقیق با توجه به اهمیت بحث مکان‌یابی صنایع و تأثیرات مثبت انتخاب مکان درست و بهینه در سودآوری و تداوم راه صنایع و همچنین با توجه به ویژگی‌ها و پتانسیل‌های موجود در کشور در صنعت نفت به لحاظ دومین تولیدکننده نفت خام اوپک و چهارمین تولیدکننده نفت خام در جهان و مشکلات موجود در بخش صنعت نفت مانند تمرکز بیش از حد پالایشگاه‌های موجود در کشور در نواحی غربی و جنوبی و وجود تقاضای فرآورده‌های نفتی بیش از میزان تولید، اقدام به مطالعه مکان‌یابی استقرار پالایشگاه نفت خام گردیده است. احداث یک پالایشگاه نفت خام با توجه پتانسیل‌های موجود در کشور از یک طرف و مشکلات گوناگون در بخش تولید

1. Choo and Mazrrol (2003)
2. Melaniphy (1999)

فرآورده‌های نفتی که در واقع تولیدات یک پالایشگاه نفت است از طرف دیگر امری ضروری است که صنعت نفت در آینده نزدیک، ناگزیر به حرکت در این سمت است. لذا مطالعات مکان‌یابی برای استقرار یک پالایشگاه نفت می‌تواند گامی مهم در راستای اتخاذ و اجرای تصمیمات کلان در این صنعت باشد.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

از نظر تئوری سه نظریه متفاوت و در عین حال مکمل هم در مکان‌یابی صنعتی بسط و توسعه‌یافته است. نظریه اول که منسوب به آلفرد وبر[1] و طرفداران جدید او است تنها مسئله هزینه تولید (به‌ویژه هزینه حمل و نقل) را مدنظر قرار می‌دادند و به طرف درآمدها توجه نداشتند. نظریه دوم بر عکس نظریه اول، هزینه متوسط تغییر مکان را ثابت تلقی کرده و درآمد را متغیر و ملاک عمل قرار می‌دهد. از نظر این گروه از نظریه‌پردازان مکان‌یابی صنعتی، مکانی انتخاب می‌شود که دارای حداکثر درآمد باشد. دسته سوم از نظریات مکان‌یابی صنعتی، هر دو عامل (هزینه و درآمد) را متغیر تلقی کرده و مکانی را که دارای حداکثر سود (اختلاف درآمد و هزینه) باشد، بهترین می‌دانند.

اریک هانسون[2] در مطالعه خود عوامل اقتصادی مؤثر در مکان‌یابی صنایع کارخانه‌ای در سائوپولوی برزیل در دوره ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۹ را مد نظر قرار داده است. وی در این مطالعه ضمن ارائه یک تابع مطلوبیت برای فعالیت‌های تولیدی و کارخانجات فرعی و با استفاده از یک مدل لاجیت مرکب، تأثیر عوامل اصلی بر انتخاب مکان فعالیت را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهند که صرفه‌های تمرکز محلی اثر قوی بر روی انتخاب مکان بهینه برای استقرار صنعت دارند. همچنین تأثیرگذاری جدی متغیر فاصله تا سائوپولو، عدم حساسیت متغیر مکانی نسبت به تغییر در دستمزدها و معنادار نبودن متغیر قیمت زمین در مکان‌گزینی صنایع از دیگر نتایج مهم این پژوهش است.

کلیمبرگ و همکارانش[3] به توسعه و آموزش یک روش برای مدل‌سازی مسائل مکان‌یابی پرداختند که از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها[1] و معیار کارایی برای یافتن مکان بهینه و مقایسه کارایی مکان‌های مختلف استفاده می‌کند.

1. Alfred Weber
2. Hansen (1987)
3. Klimberg, *et al* (2007)

رودریگوز و همکاران[۲] با استفاده از الگوریتم تبرید[۳] یک مدل برای مکان‌یابی مراکز فعالیت در مسائل حمل و نقل دریایی با محدودیت ظرفیت و تغییرات در هزینه‌های تراکم کاری ارائه کردند.

ریویلی و همکارانش[۴] یک مدل مکان‌یابی برای کاهش تعداد مراکز تسهیلات مورد نیاز ارائه کردند که هدف آن حداقل کردن میزان سهم بازار از دست رفته است.

ملوآ و همکارانش[۵] یک مدل مکان‌یابی تسهیلات چند کالایی را به منظور طراحی استراتژیک شبکه‌های زنجیره تأمین ارائه دادند. آنها جنبه‌هایی نظیر افق برنامه‌ریزی، ساختار عمومی شبکه زنجیره تأمین، توزیع کالاها، موقعیت تسهیلات و محدودیت انبارها را در طراحی مدلشان در نظر گرفتند.

بوتیستا و پریرا[۶] یک الگوریتم گراسپ[۷] برای حل مسئله مکان‌یابی پوشش مجموعه ارائه کردند. آنها مسائلی با ۵۰۰ نقطه تقاضا و ۵۰۰ مکان نامزد را حل کردند.

آبولین و همکاران[۸] به مکان‌یابی تسهیلات رقابتی با هدف بهینه‌سازی همزمان مکان‌ها و طراحی تسهیلات جدید در کنار تسهیلات موجود با محدودیت بودجه پرداختند.

رداندو و همکاران[۹] مسئله مکان‌یابی رقابتی تسهیلات با هدف تعیین مکان و کیفیت تسهیلات به منظور حداکثر کردن سود را بررسی نمودند و از موازی‌سازی الگوریتم‌ها برای حل مسئله استفاده کردند.

ینگ وانگ و چوانگ وانگ[۱۰] یک مدل جدید مکان‌یابی با دو هدف کمینه کردن هزینه و بیشینه کردن پوشش تقاضا ارائه دادند و با استفاده از برنامه‌ریزی اعداد صحیح مختلط تعداد مراکز سوخت‌گیری وسایل نقلیه و مکان آنها را در شبکه جاده‌ای تایوان مشخص کردند.

کوکایدین و همکاران[۱۱] یک مسئله مکان‌یابی رقابتی چند تسهیلاتی در حالت گسسته با دو متغیر جذابیت تسهیلات و عکس فاصله نقاط تقاضا از مکان را به صورت یک مدل غیرخطی

1. Data Envelopment Analysis
2. Rodriguez, *et al* (2007)
3. Simulated Annealing
4. ReVelle, *et al* (2007)
5. Meloa, *et al* (2007)
6. Bautistaand Pereira (2007)
7. GRASP Algorithm
8. Aboolian, *et al* (2007)
9. Redondoa, *et al* (2008)
10. Wang, Y and Wang, C. (2010)
11. Küçükaydin, *et al* (2011)

عدد صحیح دو سطحی فرمول‌بندی کردند و سپس با تبدیل به مدل یک سطحی آن را حل کردند.

یانگ و همکاران[1] در مطالعه‌ای به بررسی عوامل بالقوه تأثیرگذار در انتخاب محل هتل توسط توسط سرمایه‌گذاران با استفاده از مدل لاجیت پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهدکه رتبه هتل (تعداد ستاره‌های هتل)، تعداد سال پس از افتتاح، تنوع خدمات، نوع مالکیت، اثر تراکم، زیرساخت‌های خدمات عمومی، دسترسی به جاده، دسترسی به مترو و دسترسی به سایت‌های گردشگری عوامل مهم هستند.

وزارت صنایع سمنان (۱۳۶۴) با استفاده از اصول آنالیز فضایی و نقشه‌های سنیگرافیک، روش تجزیه عامل‌ها و روش تابع تشخیص در مکان‌یابی برای ایجاد نواحی و شرکت‌های صنعتی در استان سمنان استفاده نموده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از میان هفت گروه صنعت، صنایع فلزی، کانی غیرفلزی، برق و الکترونیک و صنایع سنگین برای استقرار در استان سمنان مناسب‌تر است و همچنین به علت پراکندگی امکانات استان سمنان سه ناحیه سمنان، دامغان و شاهرود برای احداث نواحی صنعتی توصیه می‌شود که اولویت با شهرستان سمنان است.

چمنزاری (۱۳۷۷) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با استفاده از روش مجموع وزنی رده‌بندی شده، با هدف تعیین ظرفیت و جایابی کارخانه ذغال‌شویی اولیه در طرح تجهیز معادن ذغال سنگ طبس، ابتدا اطلاعات مربوط به ذخایر و میزان استخراج از معادن را جمع‌آوری و براساس آن ظرفیت کارخانه ذغال‌شویی مورد نیاز را تعیین نموده است. سپس با انجام مطالعات کتابخانه‌ای و دو تحقیق میدانی، معیارهای مؤثر در انتخاب مکان و چند محل منتخب برای کارخانه ذغال‌شویی را مشخص و با بکارگیری روش فوق، بهترین مکان برای کارخانه ذغال‌شویی مشخص شده است.

روشن‌نژاد (۱۳۸۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با استفاده از GIS به ارائه یک الگوی مناسب برای مکان‌یابی مدارس ابتدایی پرداخته است.

مهدوی (۱۳۸۵) در مقاله خود به چگونگی پهنه‌بندی بخش مرکزی شهرستان ورزقان با توجه به عوامل طبیعی و انسانی برای مکان‌یابی مراکز خدمات روستایی پرداخته است. بدین منظور از ابزار GIS برای تولید و تجزیه و تحلیل نقشه‌ها استفاده گردیده است. طی این فرآیند ابتدا استقرار سکونتگاه‌ها از لحاظ عوامل طبیعی در چهار شاخص سطوح ارتفاعی، شیب، قابلیت اراضی و

1. Yang, *et al* (2012)

دسترسی به منابع آب مورد بررسی قرار گرفته سپس ارزش سکونتگاه‌ها از نظر عوامل انسانی در پنج معیار جمعیت، دسترسی، خدمات بهداشتی، خدمات آموزشی و تسهیلات زیربنایی با استفاده از مدل شاخص مرکزیت وزنی در کل بخش مشخص گردیده است. سپس با استفاده از توابع تحلیل همسایگی درون‌یابی کل محدوده بخش در هر یک از معیارهای تعیین شده، پهنه‌بندی گردیده است.

۳. معرفی مدل

به طور کلی می‌توان متغیرهای مؤثر در مکان‌یابی یک پالایشگاه نفت را با توجه به ماهیت ترکیبی این تحقیق در ابتدا به دو گروه تقسیم بندی نمود. گروه اول از عوامل عبارتند از عوامل جغرافیایی که در قسمت سامانه اطلاعات جغرافیایی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و گروه دوم عواملی هستند که به صورت کمی می‌توانند وارد مدل لاجیت گردند.

در این مطالعه در گام اول ۷ عامل جغرافیایی شیب زمین، ارتفاع، فاصله از شهرها، فاصله از راه‌های ارتباطی، فاصله از گسل‌ها، فاصله از رودخانه‌ها و فاصله از منابع آب زیرزمینی و دریاچه‌ها به وسیله سامانه اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از روش منطق بولین مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهند گرفت. خروجی نهایی نشان‌دهنده نواحی است که در آنها لایه‌های اطلاعاتی مناسب استقرار پالایشگاه نفت مشخص می‌شوند. برای هر یک از متغیرهای جغرافیایی ذکر شده معیارهایی برای کلاس‌بندی از منابع گوناگون تعیین شده است (جدول ۱). پس از بررسی عوامل جغرافیایی تأثیرگذار بر مکان‌یابی توسط سامانه اطلاعات جغرافیایی و تعیین نواحی مناسب برای استقرار پالایشگاه نفت، در مرحله دوم با در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و کمی، مدلی برای مکان‌یابی طراحی خواهد شد. مدل مورد استفاده در این تحقیق به صورت زیر است.

$$\begin{aligned} Y_i = {} & \beta_0 + \beta_1 RSW_i + \beta_2 AMW_i + \beta_3 NIW_i + \beta_4 CCP_i + \beta_5 ULP_i \\ & + \beta_6 DUM_i + \beta_7 DCO_{i1} + \beta_8 DCO_{i2} + \beta_9 DCO_{i3} \\ & + \beta_{10} DCO_{i4} + \beta_{11} DEX_{i1} + \beta_{12} DEX_{i2} + U_i \end{aligned} \qquad (1)$$

علامت انتظاری تئوریک و توضیحات هر یک از متغیرهای موجود در مدل در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱. منابع تعیین معیارهای کلاس‌بندی نقشه‌ها

عامل مؤثر بر مکان‌یابی	منبع مورد استفاده برای تعیین شاخص کلاس بندی
شیب زمین	مطالعات انجام شده گذشته، نظر کارشناسان استقرار صنایع
ارتفاع	مطالعات انجام شده گذشته، نظر کارشناسان استقرار صنایع
فاصله از راه‌های ارتباطی	دستورالعمل حفظ حریم راه‌های وزارت راه و ترابری، مصوبه هیئت وزیران به شماره۶۴۶۷۷/ ت ۱۸۵۹۱، سایر مطالعات انجام شده
فاصله از شهرها	وزارت مسکن و شهرسازی معاونت توسعه شهری،سایر مطالعات انجام شده، نظر کارشناسان استقرار صنایع
فاصله از رودخانه‌ها	آیین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب اصلاحیه مصوبه هیئت وزیران به شماره ۵۸۲۸/۱۸۵۹۱، نظر کارشناسان محیط زیست
فاصله از دریاچه‌ها و آبهای زیرزمینی	سازمان حفاظت از محیط زیست ضوابط و مقررات استقرار صنایع، نظر کارشناسان محیط زیست
فاصله از گسل‌ها	مطالعات قبلی انجام شده، نظر کارشناسان سازمان پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی در حوزه استقرار صنایع

مأخذ: محقق

جدول ۲. متغیرهای توضیحی و علائم انتظاری تئوریک آنها

نماد متغیر توضیحی	شرح متغیر	علامت انتظاری
RSW_i	نسبت شاغلین ماهر صنعتی به کل شاغلین به تفکیک مراکز استان	+
AMW_i	متوسط دستمزد ماهانه به تفکیک مراکز استان نسبت به سال پایه	−
NIW_i	تعداد کارگاه‌های صنعتی موجود به تفکیک مراکز استان	+
CCP_i	سرانه مصرف ۴ فرآورده اصلی نفتی به تفکیک مراکز استان	+
ULP_i	قیمت زمین شهری به تفکیک مراکز استان	−
DUM_i	متغیر مجازی وجود بازارهای محلی (صنایع پتروشیمی)	+
DCO	فاصله تا محل تأمین مواد اولیه (میادین نفتی) به تفکیک مراکز استان	−
DEX	فاصله تا بنادر صادراتی به تفکیک مراکز استان	−

متغیر وابسته Y دو مقدار صفر و یک را اختیار می‌کند. بدین صورت که برای ۳۰ مرکز استان (شهر) مورد بررسی، ۸ شهر دارای پالایشگاه هستند که متغیر وابسته Y مقدار یک و برای ۲۲ مرکز استان باقیمانده مقدار صفر را می‌گیرد.

محل تأمین مواد اولیه برای یک پالایشگاه نفت خام، میادین نفتی موجود در کشور هستند که در دو حوزه جنوبی و غربی ایران واقع شده‌اند. اکثر میادین نفتی واقع شده در غرب ایران دارای ظرفیت تولید کمتر از ۵۰،۰۰۰ بشکه در سال هستند، از این رو از اهمیت کمتری برخوردارند. در جنوب ایران (حوزه‌های عملیاتی شرکت نفت فلات قاره) براساس میزان نفت قابل برداشت روزانه و حجم مخازن دارای اهمیت بیشتری است. بر همین اساس در این مطالعه چهار ناحیه مذکور برای تأمین مواد اولیه برای هر مکان در نظر گرفته شده است بنابراین متغیر فاصله از محل تأمین مواد اولیه به صورت زیر درمی‌آید:

جدول ۳. فاصله تا میادین نفتی

	میدان نفتی بهرگان	میدان نفتی سیری	تا میدان نفتی لاوان	میدان نفتی خارک
فاصله مکان iام	$DCO_{i۴}$	$DCO_{i۳}$	$DCO_{i۲}$	$DCO_{i۱}$

مأخذ: محقق

در این مطالعه بازارهای فروش محلی در هر ناحیه و صنایع پتروشیمی موجود در آن ناحیه معرفی شده‌اند اما درخصوص صادرات استقرار یک پالایشگاه نفت بایستی حتی‌الامکان به گونه‌ای باشد که برای صادرات فرآورده‌های نفتی به کشورهای همسایه، حداقل میزان هزینه حمل و نقل را ایجاد نماید. در این مطالعه، اصلی‌ترین بنادر صادرکننده فرآورده‌های نفتی (بندر عباس و بندر ماهشهر) به عنوان نقاط خروجی و بازارهای فروش در نظر گرفته شده‌اند. لذا متغیر فاصله مکان iام تا بازارهای فروش صادراتی به صورت زیر خواهد بود:

$DEX_{i۱}$: فاصله مکان iام تا بندر عباس

$DEX_{i۲}$: فاصله مکان iام تا بندر ماهشهر

٤. حل مدل

٤-۱. مرحله اول- استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی

در ابتدا نقشه‌های اولیه مورد نیاز برای هر یک از عوامل تهیه و آماده‌سازی می‌گردند. سپس برای هر یک از ۷ عامل معیارهایی عددی مشخص می‌گردد و با توجه به معیارهای مشخص شده

نقشه‌های اولیه کلاس‌بندی می‌شود. در نهایت نقشه‌های کلاس‌بندی شده با استفاده از منطق بولین همپوشانی و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. در این مطالعه به منظور بررسی فاصله مناسب از شهرها برای استقرار پالایشگاه نفت به دلایل زیر تنها مراکز استان به عنوان شهرهای مورد بررسی مد نظر قرار گرفته‌اند.

- در نقشه اولیه تهیه شده از شهرهای کشور بیش از ۹۷۰ شهر به صورت داده‌های جغرافیایی نقطه‌ای[1] استخراج گردید. مشکل اصلی در مورد بررسی چنین نقشه‌ای به عنوان نقشه معیار شهرها در مطالعه حاضر، وجود نداشتن مساحت‌ها و مرزهای شهری برای داده‌های استخراج شده بود. چرا که با در نظر گرفتن فاصله حریم شهری به میزان ۵ کیلومتر و نبود مرزهای شهری نتایج نهایی به هیچ عنوان قابل اتکا و اعتماد نخواهند بود. به عنوان مثال در این حالت امکان دارد نواحی مناسب در خروجی نهایی سامانه اطلاعات جغرافیایی، در دنیای واقعی اماکن و بناهای شهری و یا تأسیسات حومه شهر را شامل شوند.
- تهیه و استخراج محدوده‌ها و مرزهای شهری تنها در دو حالت استخراج شخصی از طریق نرم‌افزارهایی همچون گوگل ارث[2] و یا استخراج توسط دوربین‌های نقشه‌برداری سازمان‌های مربوطه امکان‌پذیر است که در هر دو حالت زمان لازم برای اجرای این طرح بسیار طولانی بوده و قابل اجرا برای این مطالعه نیست. هر چند این موضوع می‌تواند به عنوان پیشنهادی برای گسترش این تحقیق مدنظر محققان آینده قرار گیرد.
- پالایشگاه نفت خام جزو صنایع سنگین و نیازمند نهاده‌های سرمایه و نیروی کار فراوان است. بنابراین حتی در صورت وجود داده‌های مربوط به محدوده شهری کلیه شهرهای کشور، تعدد مناطق معرفی شده که بسیاری از آنها در نواحی مرکزی و کویری ایران و دور از شهرهای بزرگ قرار خواهند گرفت و باعث مشکل در تأمین نیروی کار کافی خواهد شد که این موضوع از دقت نتایج تحقیق می‌کاهد.
- از مجموع ۹ پالایشگاه نفت موجود در کشور، ۸ پالایشگاه نفت در نزدیکی مراکز استانی احداث شده‌اند و تنها پالایشگاه لاوان به علت وجود میادین نفتی در آب‌های خلیج فارس در جزیره لاوان ساخته شده است. چرا که دسترسی به نیروی کار، سرمایه و

1. Point Data
2. Google Earth

راه‌های ارتباطی برای تعمیرات و نگهداری پالایشگاه در نزدیکی مراکز استانی بسیار آسان‌تر از شهرهای کوچکتر است.

- بنابراین با توجه به موارد ذکر شده، شهرهای مورد بررسی در این مطالعه تنها مراکز استانی کشور هستند.

٤-١-١. تعیین معیارها و کلاس‌بندی نقشه‌های اولیه

در این مطالعه برای همپوشانی نقشه‌ها از مدل منطق بولین استفاده شده است. در مدل بولین مناطق مناسب شناخته شده مقدار عددی یک و مناطق نامناسب مقدار صفر را اختیار می‌نمایند و در نهایت با این مقادیر نقشه‌ها همپوشانی و نواحی مناسب در خروجی ظاهر می‌شود. بنابراین با توجه به معیارهای در نظر گرفته شده، امتیازهای مناطق مناسب و نامناسب و مقادیر مرتبط به هر یک از لایه‌های اطلاعاتی برای استفاده در منطق بولین به صورت جدول ۴ خواهد بود.

جدول ٤. نحوه امتیازدهی به لایه‌های اطلاعاتی جغرافیایی و زیست‌محیطی

ردیف	معیار	طبقه‌بندی	امتیاز	منطق بولین	ردیف	معیار	طبقه‌بندی	امتیاز	منطق بولین
۱	شیب زمین (درصد)	۰-۵	بسیار مناسب	۱	۴	فاصله از رودخانه‌ها (متر)	۰-۱۰۰۰	نامناسب	۰
		۵-۱۰	مناسب				>۱۰۰۰	مناسب	۱
		۱۰-۱۵	کمتر مناسب		۵	فاصله از گسل‌ها (متر)	۰-۲۰۰۰	نامناسب	۰
		>۱۵	نامناسب	۰			>۲۰۰۰	مناسب	۱
۲	فاصله از شهرها (کیلومتر)	۰-۵	نامناسب	۰	۶	فاصله از راه‌های ارتباطی (متر)	۰-۱۵۰۰	نامناسب	۰
		۵-۱۰	بسیار مناسب	۱			۱۵۰۰-۵۰۰۰	مناسب	۱
		۱۰-۲۰	مناسب				>۵۰۰۰	نامناسب	۰
		>۲۰	نامناسب	۰	۷	فاصله از دریاچه‌ها و منابع آب زیرزمینی (متر)	۰-۱۰۰۰	نامناسب	۰
۳	ارتفاع (متر)	<۱۲۰۰	بسیار مناسب	۱			>۱۰۰۰	مناسب	۱
		۱۲۰۰-۲۰۰۰	مناسب						

>۲۰۰۰	نامناسب	۰

مأخذ: یافته‌های محقق

به عنوان مثال برای لایه گسل‌ها با توجه به معیارهای امتیازدهی از فاصله صفر تا ۲ کیلومتر یک بازه با مقدار صفر و از فاصله ۲ کیلومتری به بعد بازه یا کلاس دوم با مقدار یک تعیین می‌گردد. بنابراین نقطه شکست برای این لایه اطلاعاتی ۲۰۰۰ متر است. در نهایت لایه اطلاعاتی حاصل از همپوشانی لایه‌های کلاس‌بندی شده وارد محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌گردد و با استفاده از منطق بولین و عملگر AND[1] محاسبات نهایی انجام می‌شود. خروجی نهایی نشان‌دهنده نواحی است که در آنها تمامی لایه‌های اطلاعاتی مناسب استقرار پالایشگاه نفت تشخیص داده شده‌اند. براساس نتایج بدست آمده، شهرستان‌های بجنورد، ایلام، شهرکرد، یاسوج و سنندج شرایط جغرافیایی لازم جهت استقرار یک پالایشگاه نفت را ندارند.

٤-١-٢. نهایی‌سازی نواحی انتخاب شده

بخشی از نواحی به دلایل زیر بایستی از نقشه نهایی حذف شوند:

- براساس ماده ۲ مصوبه شماره ۳۲۷۱۹/ت ۲۵۸۴۲ ه مورخ ۱۳۸۱/۰۷/۱۶ استقرار صنایع شیمیایی دارای فاضلاب صنعتی در فرآیند تولید در استان‌های گیلان، مازندران و گلستان ممنوع است.
- براساس مصوبه ۱۳۴۶/۰۳/۲۰ و گزارش شماره ۶۲۸/م وزارت اقتصاد، هیأت وزیران و سازمان حفاظت محیط زیست استقرار صنایع در تهران و حومه تا شعاع ۱۲۰ کیلومتری ممنوع است.
- براساس مصوبه هیأت محترم وزیران به شماره ۶۴۶۷۷ /ت ۱۸۵۹۱ ه مورخ ۱۳۷۸/۱۲/۲۶ استقرار صنایع تا شعاع ۵۰ کیلومتری اصفهان ممنوع است.

۱. به مفهوم «و» برای محدود کردن دامنه جستجو به گونه‌ای که رکورد اطلاعاتی را نمایش می‌دهد که هم شرط اول و هم شرط دوم برقرار باشد.

٤-۲. مرحله دوم- مدل‌های اقتصاد سنجی لاجیت و پرابیت

٤-۲-۱. تخمین مرحله‌ای مدل

در این بخش با استفاده از اطلاعات ارائه شده در بخش تشریح متغیرها به تخمین مدل و تشریح نتایج پرداخته می‌شود. تخمین مدل با استفاده از نرم‌افزار Eviews و در دو حالت تخمین مدل لاجیت و مدل پرابیت برای مقایسه نتایج انجام خواهد شد. در تمامی جداول مربوط به نتایج تخمین علاوه بر ضرایب متغیرهای مستقل، آماره z مربوط به ضرایب، میزان LOGL نیز گزارش شده‌اند تا برازش و تفسیر نتایج به خوبی انجام و نسبت تغییرات توضیح داده شده توسط متغیرهای توضیحی مشخص شود. همچنین به منظور بررسی برازش مناسب مدل از آزمون نیکویی برازش هاسمر- لمشو[1] استفاده شده است. در اولین مرحله تخمین تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی و متغیرهای فاصله‌ای به علت وجود مشکل همخطی به صورت ساده و توان دوم وارد مدل می‌شوند. (فاصله تا محل تأمین مواد اولیه به صورت ساده و فاصله تا بازارهای صادراتی به صورت توان دوم وارد مدل می‌شوند. جدول ۵)

جدول ۵. برآورد مدل (۱)

متغیر های مستقل	آماره z	ضریب لاجیت	آماره z	ضریب پرابیت
$LOGNIW_i$	۱/۶۱	۵/۵۵	۱/۶۴	۲/۸۶
$LOGAMW_i$	۰/۸۲	۵/۹۹	۰/۸۳	۳/۱۹
DCO_i	۰/۰۳	۰/۰۰۰۲	۰/۱۰	۰/۰۰۰۳
$DEXTWO_i$	-۰/۵۰	$-۱/۲۲\times۱۰^{-۶}$	-۰/۵۹	$-۸/۱۲\times۱۰^{-۷}$
DUM_i	۱/۶۳	۳/۸۲	۱/۶۵	۲/۱۲
$LOGCCP_i$	-۰/۲۸	-۱/۷	-۰/۱۸	-۰/۵۷
$LOGULP_i$	-۰/۷۸	-۴/۹۴	۰/۷۴	-۲/۶۸
$LOGRSW_i$	۰/۶۷	۱۹/۶۸	۰/۷۹	۱۱/۳۰
Log likelihood		-۷.۹۸		-۸/۰۶

مأخذ: محاسبات محقق

در برآورد اولیه مشاهده می‌شود که هیچ کدام از ضرایب در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نیستند و تنها ضرایب LOGNIWi و DUMi در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار هستند. ضرایب

1. The Hosmer-Lemeshow Goodness-of-Fit Test

متغیرهای LOGAMWi، DCOi و LOGCCPi برخلاف علامت‌های مورد انتظار تئوری است و دیگر متغیرها دارای علامت مورد انتظار هستند. قبل از هرگونه تفسیر، این نتایج نشان می‌دهد که تصریح مدل دارای اشتباهاتی است و لذا نتایج تجربی مدل را دچار مشکل می‌سازد. البته گفتنی است که این اشتباه در تصریح مدل ناشی از واقعیت‌های موجود در دنیای واقعی در دوره مورد بررسی است. به عنوان مثال میادین نفتی و همچنین بنادر صادرکننده فرآورده‌های نفتی در نواحی جنوبی کشور قرار گرفته‌اند که این تمرکز باعث ایجاد همخطی شدید بین متغیرهای فاصله‌ای گشته که نتایج مدل را دچار تأثیراتی از قبیل عدم معناداری ضرایب نموده است. بنابراین در مرحله آزمون نتایج، ممکن است به علت شرایط خاص در مشاهدات مورد بررسی، نتایج خلاف انتظار مشاهده شود. در این مورد چاره منطقی آن است که شرایط خاص موجود در مشاهدات به نوعی در مدل اعمال شوند که این می‌تواند با حذف برخی از متغیرها بنا به دلایل واضح اتفاق بیافتد. به عنوان یک مثال اولیه، بنادر صادرکننده و یا همان بازارهای فروش غیرمحلی در این مطالعه تنها دو بندر ماهشهر و بندر عباس هستند. لذا صرف‌نظر از محل احداث پالایشگاه نفت و میزان فاصله تا این بنادر، شرکت ملی نفت و همچنین شرکت پخش فرآورده‌های نفتی اقدام به صادر نمودن مازاد تولیدات پالایشگاه نفت از طریق این بنادر می‌کنند. مراحل تغییرات در متغیرهای مدل (حذف متغیر و یا تغییر شکل از حالت لگاریتمی به ساده و بالعکس) تا رسیدن به مدل معنادار نهایی در جدول ۶ تشریح گردیده است.

جدول ٦. مراحل برآورد مدل

مراحل	متغیرهای توضیحی	دلایل
مرحله دوم	$LOGRSW_i$ $LOGNIW_i$ $LOGAMW_i$ DCO_i $DEXTWO_i$ DUM_i CCP_i $LOGULP_i$	در مرحله دوم ابتدا $LOGCCP_i$ از حالت لگاریتمی خارج و به صورت ساده در مدل جایگذاری می‌شود. با این کار علامت متغیر سرانه مصرف فرآورده‌های نفتی همانند تئوری خواهد شد و از طرفی با توجه به نتایج مشاهده می‌شود که سطح معناداری مدل به صورت قابل توجهی افزایش می‌یابد.
مرحله سوم	$LOGNIW_i$ $LOGAMW_i$ DCO_i $DEXTWO_i$	در مرحله سوم با حذف دو متغیر $LOGRSW_i$ و CCP_i از مدل کلیه ضرایب دارای علائم موافق با تئوری می‌گردند.

	DUM_i $LOGULP_i$	
	$LOGNIW_i$ $LOGAMW_i$ DCO_i $DEXTWO_i$	متغیر قیمت زمین را می‌توان به دلایل زیرحذف نمود. – در طول سه مرحله برآوردهای مختلف سطح معناداری این متغیر همواره کاهش یافته است.
مرحله چهارم	DUM_i	– هزینه پرداختی بابت زمین مورد نظر جزو سرمایه‌گذاری‌های اولیه خواهد بود و از طرفی دولتی بودن صنعت نفت در کشور و قرار گرفتن پالایشگاه در حومه شهرها خود دلیلی بر کم‌اهمیت بودن قیمت زمین است. حذف این متغیر باعث افزایش قابل توجه در معناداری ضرایب می‌شود.
مرحله پنجم	$LOGNIW_i$ $LOGAMW_i$ $DCOTWO_i$ $DEXTWO_i$ DUM_i	به جای DCO_i از حالت توان دوم آن یعنی $DCOTWO_i$ استفاده می‌شود. مشاهده می‌شود که ضرایب $LOGNIW_i$ و $LOGAMW_i$ و DUM_i در برآورد مدل لاجیت در سطح اطمینان ۹۶ درصد و در مدل پرابیت در سطح اطمینان بالای ۹۷ درصد معنادار هستند. اما هنوز ضرایب متغیرهای فاصله‌ای بسیار کوچک و بی‌معنی هستند.

مأخذ: محاسبات محقق

از آنجا که نتایج بدست آمده در این مرحله دارای درصد قابل قبولی از معناداری متغیرهای اساسی و همچنین دارای علامت‌های مورد انتظار است و از طرفی عدم معناداری متغیرهای فاصله‌ای به علت وجود همخطی بسیار بالا بین این متغیرها است لذا می‌توان با همین شرایط در صورتی که هدف تنها محاسبه احتمال مکان‌های مختلف باشد از این نتایج استفاده نمود. جدول ۷ نشان‌دهنده این احتمالات و همچنین رتبه‌بندی مکان‌های مورد بررسی با استفاده از برآورد مرحله پنجم است. گفتنی است که در مدل‌های لاجیت به منظور بررسی معنادار مدل نمی‌توان از آماره R^2 استفاده نمود. به همین علت به منظور آزمون نیکویی برازش در این مرحله از آماره هاسمر– لمشو استفاده شده است که مقدار این آماره برابر با ۱۲/۳۵ و احتمال آن ۰/۱۳۶۱ است که نشان‌دهنده برازش مناسب توسط مدل لاجیت است.

جدول ۷. رتبه‌بندی مراکز استان از نظر احتمال انتخاب برای استقرار پالایشگاه نفت با توجه به برآورد مرحله پنجم

ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)	ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)
۱	اصفهان	۶/۵۰۱۶۸۴۱	۱۶	سمنان	۲/۶۸۷۳۰۳۱
۲	فارس	۶/۴۳۹۹۷۸	۱۷	شهرکرد	۲/۶۸۲۴۵۶۹
۳	اهواز	۶/۴۳۶۶۷۸	۱۸	کرمان	۲/۵۴۷۸۲۵۲
۴	اراک	۵/۷۳۶۱۷۲۲	۱۹	همدان	۲/۵۰۴۸۷۳۲
۵	تهران	۵/۱۱۸۲۴۷۶	۲۰	بندر عباس	۲/۵۰۴۷۲۵۴
۶	کرمانشاه	۴/۱۴۰۰۳۴۵	۲۱	قزوین	۲/۴۶۵۶۹۶
۷	یزد	۳/۷۸۳۹۳۳۷	۲۲	یاسوج	۲/۴۶۲۵۶۴۱
۸	سنندج	۳/۵۴۸۴۲۶	۲۳	زاهدان	۲/۴۴۵۷۸۷۴
۹	بوشهر	۳/۳۸۱۱۸۴۶	۲۴	ساری	۲/۴۴۵۶۶۲۷
۱۰	خرم‌آباد	۳/۳۱۲۹۰۰۶	۲۵	رشت	۲/۴۱۴۶۳۲۵
۱۱	قم	۳/۱۰۸۳۷۸۲	۲۶	بیرجند	۲/۴۰۸۴۸۰۷
۱۲	ارومیه	۳/۰۸۶۹۸۵۷	۲۷	گرگان	۲/۴۰۳۷۸۸۷
۱۳	تبریز	۳/۰۲۹۴۸۰۴	۲۸	بجنورد	۲/۴۰۳۰۷۹۷
۱۴	خراسان رضوی	۲/۸۹۰۲۳۸۸	۲۹	ایلام	۲/۴۰۲۷۴۳۳
۱۵	زنجان	۲/۷۵۱۲۸۵۱	۳۰	اردبیل	۲/۴۰۱۰۵۹۶

مأخذ: محاسبات محقق

برای محاسبه احتمالات ابتدا Y_i را محاسبه نموده و سپس با قرار دادن Y_i در رابطه زیر P_i بدست می‌آید:

$$P_i = \frac{\exp(\hat{Y}_i)}{\sum_{i=1}^{30} \exp(\hat{Y}_i)} \qquad (۲)$$

همچنین برای محاسبه تأثیر یک تغییر در متغیرهای توضیحی بر P_i از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$\frac{\delta P_i}{\delta X_j} = \hat{\beta}_j P_i (1 - P_i) \qquad (۳)$$

حال می‌توان ضرایب جدول ۷ را که براساس آن اولین مرحله رتبه‌بندی انجام شده است، تفسیر نمود. ضریب متغیر $LOGNIW_i$ که نشان می‌دهد با ثابت ماندن سایر شرایط و متغیرها، هرگاه تعداد کارگاه‌های صنعتی موجود در یکی از مراکز استانی یک درصد افزایش یابد، شانس انتخاب آن مکان (مرکز استان) برای استقرار یک پالایشگاه نفت (با اطمینان بیشتر از ۹۵ درصد) به میزان ۳/۹۳۸ درصد افزایش خواهد یافت و احتمال انتخاب آن مرکز استان به میزان $۳/۹۳۸ \times P_i(۱-P_i)$ درصد افزایش خواهد یافت. به عبارتی اگر یک نقطه مکانی دارای شانس انتخاب ۱۰ درصد باشد این تغییر در متغیر تعداد کارگاه‌های صنعتی باعث افزایش احتمال انتخاب آن نقطه مکانی به اندازه ۰/۳۵۴۴ درصد خواهد بود. گفتنی است که در هر مورد، میزان تغییر احتمال به ازای تغییرات در متغیر مستقل تابعی از P_i است. یعنی میزان افزایش و کاهش احتمال انتخاب به این مسئله بستگی دارد که در مورد کدام مکان صحبت می‌شود. به عبارت دیگر ممکن است افزایش میزان دستمزد نیروی کار در یک مکان مانند یزد اثری متفاوت از همان میزان افزایش دستمزد در مکانی مانند ایلام داشته باشد. این نکته بسیار حائز اهمیت است و نشان‌دهنده توان مدل در جهت مدنظر قرار دادن شرایط خاص مکانی است.

جدول ۸ نشان‌دهنده رتبه‌بندی با توجه به نتایج مرحله اول مدل است. بررسی نتایج رتبه‌بندی در این مرحله نشان می‌دهد که از مجموع ۹ پالایشگاه موجود در کشور ۶ پالایشگاه اصفهان، فارس، خوزستان، مرکزی، تهران و کرمانشاه در رتبه‌های اول تا ششم قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده بهینه بودن الگوی استقرار در این شش پالایشگاه است. پالایشگاه تبریز واقع در استان آذربایجان شرقی در رتبه سیزدهم و پالایشگاه بندر عباس واقع در استان هرمزگان در رتبه بیستم قرار گرفته‌اند که نشان‌دهنده عدم بهینه بودن الگوی استقرار این دو پالایشگاه است. با حذف مکان‌هایی که دارای پالایشگاه هستند و همچنین حذف مراکز استانی که در بخش سامانه اطلاعات جغرافیایی، شرایط استقرار پالایشگاه نفت را نداشتند رتبه‌بندی نهایی در این مرحله به صورت جدول ۸ درخواهد آمد. در این رتبه‌بندی شهرستان یزد به عنوان مکان بهینه در رتبه اول قرار گرفته است. بنابراین پیشنهاد می‌شود در صورت تصمیم‌گیری برای استقرار یک پالایشگاه نفت شهرستان یزد به عنوان اولین اولویت مدنظر قرار گیرد.

جدول ۸. نتایج نهایی اولین رتبه‌بندی

ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)	ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)
۱	یزد	۳/۷۸۳	۸	سمنان	۲/۶۸۷
۲	بوشهر	۳/۳۸۱	۹	کرمان	۲/۵۴۷
۳	لرستان	۳/۳۱۲	۱۰	همدان	۲/۵۰۴
۴	قم	۳/۱۰۸	۱۱	قزوین	۲/۴۶۵
۵	ارومیه	۳/۰۸۶	۱۲	سیستان	۲/۴۴۵
۶	مشهد	۳/۸۹۰	۱۳	بیرجند	۲/۴۰۸
۷	زنجان	۲/۷۵۱	۱۴	اردبیل	۲/۴۰۱

مأخذ: محاسبات محقق

همانطور که پس از مرحله پنجم تخمین مدل و قبل از رتبه‌بندی اولیه بیان شد، اگر هدف تنها رتبه‌بندی مکان‌ها از نظر احتمال باشد با نتایج حاصل از برآورد مرحله پنجم و رتبه‌بندی انجام شده در جدول ۸ این موضوع برآورده شده است. اما اگر هدف تعیین میزان دقیق تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل باشد، در این صورت تخمین‌هایی دقیق‌تر مورد نیاز است که در آنها سطح معناداری تمامی متغیرهای معرفی شده قابل قبول باشد. بنابراین برای داشتن یک مدل دقیق‌تر یکی از متغیرهای فاصله‌ای از مدل حذف خواهند شد. بنابراین با حذف متغیر $DEXTWO_i$ نتایج تخمین در مرحله ششم به صورت زیر خواهد بود (جدول ۹).

جدول ۹. نتایج برآورد مرحله ششم

متغیر های مستقل	آماره z	ضریب لاجیت
LOGNIWi	۲/۰۵۷۷۲۴	۳/۳۹۵۰۵۱
LOGAMWi	-۲/۰۸۵۳	-۲/۲۵۰۳۲۷
DCOTWOi	-۲/۰۹۶۳۷۲	-۱/۴۸E۰۶
DUMi	۲/۱۴۲۸۶۳	۳/۱۷۴۴۷۸
Log likelihood	-۹/۴۹	

مأخذ: محاسبات محقق

مشاهده می‌شود که تمامی ضرایب در مدل لاجیت در سطح اطمینان بالای ۹۷ درصد معنادار و کلیه ضرایب دارای علامت‌های موافق با تئوری هستند. اما ضریب متغیر فاصله تا محل تأمین مواد

اولیه هنوز مقداری کوچک است که نشان‌دهنده این موضوع است که میزان تأثیر متغیر فاصله بر روی احتمال انتخاب یک مکان برای استقرار پالایشگاه نفت تأثیر بسیار کمی دارد. در اینجا نیز به منظور آزمون نیکویی برازش از آماره هاسمر- لمشو استفاده شده است که این آماره با مقدار ۱۴/۹۲ و سطح احتمال ۰/۰۶ نشان می‌دهد که فرض صفر را نمی‌توان رد نمود بنابراین مدل احتمال لاجیت به درستی برای برازش داده‌ها استفاده شده است. جدول ۱۰، رتبه‌بندی نهایی مراکز استانی (پس از حذف مراکز دارای پالایشگاه و مراکز حذف شده در بخش سامانه اطلاعات جغرافیایی) را براساس نتایج تخمین مرحله ششم نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. نتایج نهایی رتبه‌بندی دوم

ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)	ردیف	مکان	احتمال انتخاب (درصد)
۱	بوشهر	۳/۸۳۳۱۹۱۹۲۳	۸	همدان	۲/۵۸۳۹۵۱۶۰۳
۲	یزد	۳/۴۸۹۷۰۳۷۸۲	۹	قزوین	۲/۵۷۳۴۶۹۱۶
۳	قم	۳/۲۷۵۶۵۸۳	۱۰	مشهد	۲/۵۱۷۸۸۳۹۷۵
۴	ارومیه	۲/۹۵۳۹۰۱۵۵۲	۱۱	کرمان	۲/۴۹۴۶۸۰۹۷۸
۵	زنجان	۲/۸۹۸۸۳۱۸۸۲	۱۲	زاهدان	۲/۴۴۱۸۳۷۵۶۵
۶	لرستان	۲/۸۴۷۵۰۱۲۵۳	۱۳	بیرجند	۲/۴۱۵۱۲۹۳۷۳
۷	سمنان	۲/۷۷۰۰۴۵۸۰۶	۱۴	اردبیل	۲/۴۰۸۳۰۹۰۳۶

مأخذ: محاسبات محقق

۵. تفسیر نتایج

از میان ۸ متغیر عنوان شده در بخش مدل اقتصاد سنجی (نسبت شاغلین ماهر صنعتی به کل شاغلین یک ناحیه، متوسط دستمزد ماهیانه یک ناحیه، تعداد کارگاه‌های صنعتی موجود در یک ناحیه، سرانه مصرف فرآورده‌های نفتی در یک ناحیه، قیمت زمین در یک ناحیه، وجود یا نبود بازارهای محلی در یک منطقه، فاصله تا محل تأمین مواد اولیه و فاصله تا بازارهای فروش خارجی) چهار متغیر تعدادکارگاه‌های صنعتی موجود در یک منطقه، متوسط میزان دستمزد ماهیانه، نبود یا وجود بازارهای محلی و فاصله تا محل تأمین مواد اولیه در مدل نهایی معنادار و علائم ضرایب متغیرهای مذکور مطابق با تئوری است.

با توجه به نتایج جدول ۸ شهرستان یزد در رتبه اول و شهرستان بوشهر در رتبه دوم قرار گرفته‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که احداث یک پالایشگا نفت در شهرستان یزد یک تصمیم بهینه است. احداث پالایشگاه نفت در این شهرستان با توجه به قابلیت ارسال فرآورده‌های نفتی به نواحی شرقی کشور یک نتیجه بهینه است. شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی به دلیل نبود پالایشگاه در نواحی مرکزی مانند کرمان و یزد و نواحی شرقی کشور همواره برای ارسال فرآورده‌های نفتی و پاسخ به تقاضای این مناطق متحمل هزینه‌های بسیار بالا می‌گردد.[1] این نتیجه در مدل نشان‌دهنده تخمین و برآورد مناسب با دنیای واقعی است. از دیگر شهرستان‌های واقع در نواحی شرقی که نیاز به احداث پالایشگاه نفت در آنها احساس می‌شود می‌توان به شهرستان‌های مشهد، زنجان و سمنان اشاره نمود که در رتبه‌های ششم تا هشتم این رتبه‌بندی قرار گرفته‌اند.

نتایج جدول ۱۰ که براساس حل مدل با حذف متغیر فاصله تا بنادر صادراتی بدست آمده است، باعث تغییراتی در رتبه‌بندی شهرستان‌ها گردیده است. به عنوان مثال رتبه شهرستان بوشهر از رتبه دوم به رتبه اول تغییر یافته است و شهرستان یزد به رتبه دوم منتقل شده است. در هر دو رتبه‌بندی زاهدان، بیرجند و اردبیل دارای رتبه‌های آخر در اولویت‌بندی استقرار پالایشگاه نفت قرار دارند.

در هر دو رتبه‌بندی شهرستان‌های قم و خرم‌آباد جزو شش اولویت اول هستند. براساس مطالعات گذشته انجام شده درخصوص هزینه‌های حمل و نقل فرآورده‌های نفتی در صورتی که شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی بخواهد کاهش قابل توجهی در هزینه‌های حمل و نقل داشته باشد، بایستی اقدام به افزایش ظرفیت تولید پالایشگاه اراک نماید[2] این موضوع در نتایج این تحقیق با ساخت پالایشگاه در شهرستان‌های قم و خرم‌آباد که دارای کمترین فاصله با پالایشگاه اراک هستند به‌دست آمده است. بنابراین به صورت خلاصه می‌توان نتایج زیر را بیان نمود:

- در مکان‌یابی استقرار یک پالایشگاه نفت چهار عامل (دستمزد نیروی کار، تعداد کارگاه‌های صنعتی، فاصله تا محل تأمین مواد اولیه و وجود بازارهای فروش محلی) تأثیرگذار هستند. براساس نظریه مکان‌یابی هانسن، صرفه‌های خارجی تمرکز عامل بسیار مهمی در مکان‌یابی است که در این مطالعه متغیرهای بازار فروش محلی و تعداد

۱. گلستانی و همکاران (۱۳۹۰)

۲. گلستانی و همکاران (۱۳۹۰)

کارگاه‌های صنعتی این موضوع را تأیید می‌نمایند. همچنین براساس نظریه هانسن، متغیر قیمت زمین در مکان‌یابی بی‌معنا است که در این مطالعه نیز این نتیجه مورد تأیید قرار گرفت.

- الگوی بهینه پیشنهادی در این مطالعه، باعث حل مشکلات هزینه‌های بسیار بالای ارسال فرآورده‌های نفتی به مناطق و استان‌های شرقی کشور (به علت نبود پالایشگاه در این نواحی) می‌گردد.

منابع

الف- فارسی

آئین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب (۱۳۶۹)، سازمان حفاظت از محیط زیست و منابع طبیعی، معاونت محیط زیست انسانی.

آمارنامه مصرف فرآورده‌های انرژی‌زا (۱۳۸۵)، شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی.

چمنزاری، عباس (۱۳۷۷)، گسترش مدل مکان‌یابی و تعیین ظرفیت کارخانه ذغال‌شویی اولیه در طرح تجهیز معادن ذغال سنگ طبس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مهندسی صنایع، گرایش مدیریت سیستم و بهره‌وری، دانشکده صنایع، دانشگاه علم صنعت ایران.

سبزواری، حسن (۱۳۸۴)، مقایسه بین روش پارامتریک لاجیت و مدل ناپارامتریک AHP برای ارزیابی اعتبار مشتریان حقوقی بانک پارسیان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف.

فرجی سبکبار، حسنعلی (۱۳۸۲)، «مکان‌یابی واحدهای تولیدی روستایی»، *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، دانشگاه فردوسی مشهد، شماره اول، ص ۲۶-۱۰.

گجراتی، دامودار (۱۳۸۵)، *مبانی اقتصاد سنجی*، چاپ پنجم، تهران، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم، ترجمه حمید ابریشمی.

گزارش تحلیلی نتایج کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و شاخص‌های عمده بازار کار (زمستان ۱۳۸۷)، وزارت کار و امور اجتماعی، معاونت برنامه‌ریزی و توسعه نیروی انسانی.

گزارش حساب‌های اقتصادی بخش تعاون بررسی عملکرد کارگاه‌های بزرگ صنعتی منتج از طرح آمارگیری کارگاه‌های ۱۰ نفر و بیشتر کارکن (آذر ماه ۱۳۸۹)، مرکز آمار ایران.

مطالعات منطقه‌ای جهت انتخاب نواحی صنعتی سمنان (۱۳۸۴)، وزارت صنایع، معاونت طرح و برنامه، دفتر برنامه‌ریزی منطقه‌ای، تهران.

نتایج کلی سرشماری نفوس و مسکن (۱۳۸۵)، مرکز آمار ایران.

ب- انگلیسی

Aboolian, R., Berman, O. and D. Krass (2007), "Competitive Facility Location and Design Problem", *European Journal of Operational Research*, No. 182, pp. 40-62.

Bautista, J. and J. Pereira (2007), "A GRASP Algorithm to Solve the Unicost Set Covering Problem", *Computers & Operation Research*, Vol. 34, pp. 3162-3173.

Chapman, J. E. and E. H. Wells (1958), "Factor in Industrial Development in Atlanta", Bureau of Business and Economic Research, Georgia State University.

Greenhut, M. C. (1984), "Spatial Pricing in the US, West Germany and Japan", *Economica*, No. 48, pp. 79-86.

Hande Küçükaydin, N. A. and I. Kuban Altınel (2011), "Competitive Facility Location Problem with Attractiveness Adjustment of the Follower: A Bilevel Programming Model and its Solution", *European Journal of Operational Research*, No. 208, pp. 206-220.

Hansen, E. R. (1987), "Industrial Location Choice in Sao Paulo, Brazil", Regional Science and Urban Economic, North Holland.

McFadden, D. (1973), "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior", *Frontiers in Econometrica*.

Michael, P. Devereux, Griffith, Rachel and Helen Simpson (2007), "Firm Location Decisions, Regional Grants and Agglomeration Externalities", *Journal of Public Economics*, pp. 413-435.

Nourse, H. O. (1968), *Regional Economics*, McGraw-Hill.

Nozick, L. K. and M. A. Turnquist (2001), "A Two-echelon Inventory Allocation and Distribution Center Location Analysis", Transportation Research Part E 37, p. 425-441.

Redondoa, J. *et al* (2008), "Parallel Algorithms for Continuous Competitive Location Problems", *Optimization Methods and Software*, No. 23, pp. 779-791.

Renner, G. T. (1950), "Some Principles and Laws of Economic Geography", *Journal of Geography*, No. 49, p. 14-22.

Schmenner, R. W. (1989), *Making Business Location Decision*, Prentice Hall.

Smith, D. (1981), *Industrial Location*, John Wiley and Sons Inc, New York. p. 5-65

Stevens, B. H. and C. A. Brackett (1967), "Industrial Location: A Review and Annotated Bibliography Theoretical and Empirical and Case Studies", Bibliography Series, No. 3, Regional Science Research Institute, Philadelphia.

Wannacott, R. J. (1963), "Manufacturing Costs and the Comparative Advantage of United States Region", Study Paper, No. 9, University of Minnesota, Minneapolis.

Watts, H. D. (1989), *Industrial Geography*, Longman.

Wheeler J. and P. Muller (1986), *Economic Geography*, John Wiley and Sons.

Yang Yanga, Kevin K. F. Wongb and Tongkun Wangc (2012), "How Do Hotels Choose Their Location? Evidence from Hotels in Beijing" *International Journal of Hospitality Management*, Vol. 31, Issue 3, (September), pp. 675-685.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی