

مکان‌یابی صنایع در فضایی نابرابر

مهدی مقدم^{1*}

چکیده

نابرابری فضایی در انتخاب مکان صنایع یکی از دلایل نابرابری در آمدی ملت‌هاست. انتخاب مکان بهینه صنایع نه تنها منجر به استفاده بهینه از ظرفیتهای بالقوه تولید می‌شود بلکه هزینه تولید و توزیع کالا را به مشتریان بالقوه به حداقل رسانده و درآمد متوسط را در حد امکان به حداکثر می‌رساند. هدف این مقاله ارائه مدلی مناسب و کاربردی جهت پیدا کردن مکان بهینه هر فعالیت اقتصادی است. همچنین جواب دادن به این سؤال که آیا مکان دقیق یک فعالیت اقتصادی به صورت بهینه قابل تعیین است. روش مطالعه از نظر هدف، کاربردی است که بر اساس مطالعات قبلی، اطلاعات اسنادی و جمع‌آوری اطلاعات به روش میدانی رفتار صنایع قند و شکر در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی را با توجه به اهمیت استراتژیک این محصول به صورت موردی مطالعه می‌کند. دوره زمانی این مطالعه ده ساله‌ی (1375 - 1385) است. روش اقتصادسنجی این مطالعه مدل‌های "لاجیت و پروبیت چندگانه" با استفاده از نرم‌افزار Eviews است. پس از تخمین مدل، از آماره t -استیودنت و «نسبت حداکثر راست‌نمایی» (Maximum Likelihood Ratio) برای تبیین نتایج استفاده شد. سپس با بکارگیری تکنیک‌های مختلف از جمله روش مؤلفه اصلی (Principal Component Analysis) و روش تحلیلی تاکسونومی عددی مکان‌های با احتمال سودآوری بیشتر اولویت‌بندی شد و بهترین مکان برای احداث کارخانه قند در این استانها مشخص شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، مدل معین و تصادفی، مدل لاجیت و پروبیت چندگزینه‌ای.

طبقه‌بندی JEL: R_{41} ، R_{12} ، C_5 .

۱- استادیار اقتصاد ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد
میاندوآب.

* نویسنده مسئول: m.mogaddam@iaum.ac.ir

1- مقدمه

تصمیم در انتخاب محل مناسب فعالیت‌های اقتصادی بیشتر مورد توجه دو مرکز "دانشگاهی" و "کار و کسب"، در دو دهه گذشته بوده است (بانگ و لی¹، 2008).

به لحاظ تاریخی مسأله مکانیابی فعالیت‌های اقتصادی به زمان فرما ریاضیدان معروف فرانسوی در اوایل قرن 17 میلادی بر می‌گردد. اما دانش مکانیابی به شکل مدرن بیش از 100 سال عمر ندارد. تا کنون از دیدگاه‌های گوناگون به مسأله مکان‌یابی توجه شده است که هر کدام گاهی در جهت تکامل دیگری بوده است (اشمیتز²، 1999).

در این زمینه مطالعاتی صورت گرفته که در ذیل به چند مورد اشاره می‌کنیم:

راجرز³ (1952) "مکان‌گزینی صنعت آهن و فولاد در ایالت متحده امریکا": به ارتباط نزدیک بین استقرار صنایع و هزینه حمل و نقل، به استقرار این کارخانجات در نزدیکی محل عرضه زغال سنگ نسبت به سایر ملاحظات تأکید کرد.

لیندبرگ⁴ (13951) "مکانیابی در صنعت کاغذ سازی در سوئد": مکانیابی را به طریقی با تکنولوژی مرتبط دانسته و بهترین مکان برای استقرار این صنایع را محل‌های معرفی کرده که دسترسی به تکنولوژی راحت‌تر است.

اریک و هنسن⁵ "انتخاب مکان صنعتی در سائوپولوی برزیل": احتمال اثر قوی "صرفه جویی‌های تراکم صنایع در یک محل" (Agglomeration Economies) را در انتخاب مکان استقرار و عدم ارتباط مکانیابی بادستمزد نیروی کار را اثبات نمودند

بانک جهانی⁶ (1986) "سیاست مکانیابی در کره": با توجه به محدودیت زمین، بهترین مکان را برای صنایع کوچک مراکز شهر و برای صنایع بزرگ خارج از شهر توصیه کردند، در نتیجه عامل زمین را تعیین کننده در استقرار فعالیت‌های اقتصادی دانستند.

و کانای لال و چاکراورتی⁷ (2005) "مکانیابی صنعتی و نابرابری فضایی در هند": اشاره می‌کند به "تمرکز صنایع خصوصی و عمومی"، برای دسترسی به سازمان‌های معتبری که بتواند هزینه حمل و نقل را کاهش داده و دسترسی به بازار را افزایش دهد و همچنین اشاره می‌کند به اثر "تسهیلات محیطی و تنوع اقتصادی" بر کاهش هزینه‌ها.

1- Yang And Lee

2- Schmitz

3- Rodgers

4- Lindberg

5- Eric & Hansen

6- World Bank

7- Vinaylall & Chakravorty

از مطالعات انجام گرفته می‌توان نتیجه گرفت با توجه به نوع صنایع و نابرابری فضایی عوامل تعیین‌کننده استقرار صنایع می‌توانند متفاوت باشند. در این مطالعه به دنبال مدل‌سازی استقرار صنایع و تعیین عوامل مؤثر در استقرار صنعت قند و شکر در شهرهای آذربایجان شرقی و غربی هستیم. با توجه به اهمیت بعد مکانی فعالیت‌های اقتصادی در تصمیم‌گیری کارفرمایان و برنامه‌ریزان و لزوم انجام مطالعات و بررسی‌های مکانی و نیز محدودیت‌های آماری، در این مطالعه مکانیابی صنایع قند و شکر به صورت موردی در استانهای آذربایجان غربی و شرقی، مدنظر قرار گرفته است. می‌تواند برای محققین و مؤسسات در جهت مکانیابی، ابزار بهتری باشد و همچنین نتایج به‌دست آمده از تحقیق می‌تواند سیاست‌گذاران صنعتی و کارفرمایان اقتصادی (بخش عمومی و خصوصی) را در سرمایه‌گذاریها به مکان مناسب‌تر هدایت نماید.

2- روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه از نظر هدف، کاربردی است و از حیث روش جمع‌آوری داده‌ها از نوع مطالعه اسنادی و تحلیلی می‌باشد. لذا با استفاده از سالنامه‌های آماری، آمار بازرگانی خارجی، آمارنامه‌های استان، نشریات صنایع مربوطه و ... و با برآورد شاخص‌های مختلف، فعالیت‌های اقتصادی شهرستانها از لحاظ توانمندی در صنایع مربوطه اولویت‌بندی خواهد شد.

2-1 تجزیه و تحلیل داده‌ها

برخی از دانشمندان معتقدند که مکان دقیق فعالیت‌های اقتصادی کاملاً قابل تعیین می‌باشد و برخی معتقدند چون تمامی عوامل مؤثر بر مکانیابی قابل شناسایی و گاه قابل اندازه‌گیری نیستند، تعیین مکان دقیق فعالیت‌های اقتصادی امکانپذیر نیست. نتیجه این کشمکش تئوریک تقسیم مدل‌های مکانیابی به دو گروه "معین (Deterministic)" و "تصادفی (Stochastic)" در عرصه عمل بوده است. مدل‌های تصادفی در سالهای اخیر کاربرد فراوانی در مکانیابی صنعتی داشته است چرا که هرچند اصول منظم و قاعده‌مندی در رفتار تصمیم‌گیرندگان مشاهده می‌شود، اما در عین حال عناصر تصادفی و پیش‌بینی نشده‌ای همواره به وقوع پیوسته و نظم و قاعده را مختل می‌کند. بنابراین با توجه به ماهیت مسأله و نیز دلایل مذکور برای این مطالعه از مدل‌های انتخاب گسسته (مدل‌های کیفی) استفاده شده و اثر متغیرهای اساسی که با توجه به تئوریا و کارهای تجربی صورت گرفته، عمده‌ترین عوامل مؤثر بر مکانیابی سنجیده شده، برای تخمین مدل رگرسیون منظور شده در تحقیق از نرم‌افزار کامپیوتر Eviews استفاده می‌شود و با بکارگیری تکنیک‌های مختلف از جمله روش مؤلفه اصلی و روش تحلیلی تاکسونومی عددی مکانها اولویت‌بندی می‌شود.

2-2 تعریف واژه ها

الف: صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع: یکی از عواملی که موجب می‌شود فعالیت‌های اقتصادی محل‌های خاص تمرکز یابند نیاز به تماس و مبادله مکرر و مستمر اطلاعات و اخبار بین آنهاست. تجمع مؤسسات و بنگاه‌های مختلف در مراکز صنعتی و شهری این نکته را روشن می‌سازد که هر مؤسسه یا بنگاهی می‌کوشد از حداکثر دسترسی به مؤسسات مربوط به خود نیز برخوردار باشد و مخارجی را که ممکن بود در نتیجه جدایی این واحدها با واحدهای وابسته به خود حاصل آید تقلیل دهد و از سود اقتصادی که تجمع مؤسسات و بنگاه‌ها به وجود می‌آورد برخوردار گردد، در حقیقت تأثیرات مثبت تجمع در نیروی تولید تا حدی زیادی شناخته شده است (هندرسون¹).

ب: مکان و محل: در اغلب موارد این دو اصطلاح به طور مترادف به کار برده می‌شوند. در حالی که لازم است تمایزی بین آن دو قابل شد. انتخاب مکان استقرار فعالیت در یک محدوده نسبتاً وسیع جغرافیایی صورت می‌گیرد که در آن چندین محل می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. یک مکان مناسب می‌تواند ناحیه وسیع و قابل ملاحظه‌ای را در برگیرد. در حالی که هنگام انتخاب محل می‌باید نقطه مشخصی که پروژه در آن پیاده می‌شود، تعیین گردد که هر محل می‌تواند ویژگیهای مخصوص به خود داشته باشد، مثلاً دستیابی به بازار روزمرکز تجارت شخص خریدار و فراهم کننده یا تولیدکننده و مصرف کننده - تنوع اقتصادی محل (وینای²).

ج: دسترسی به بازار: دسترسی به بازار در اصل، دسترسی به بازارهای مصرف (شامل خریدهای داخل صنایع و عرضه کننده‌ها) است. دسترسی به بازار توسط مسافت، اندازه و فراوانی مراکز بازارها در حول و حوش مؤسسه تعیین می‌شود. دسترسی به بازارها از آنجا که باعث افزایش تقاضا برای محصولات یک تولیدی می‌شود باعث ایجاد انگیزه فعالیت می‌گردد (وینای²).

2-3 مدل‌های مکانیابی و نظریه ها:

بررسی آثار کلاسیک مکانیابی فعالیت‌های اقتصادی نشان می‌دهد که تاکنون از دیدگاه‌های گوناگون به مساله مکانیابی توجه شده است. که در واقع هر کدام در جهت تکامل دیگری بوده است. تاکنون سه مکتب عمده در عرصه مکانیابی ظهور کرده است.

1- Henderson

2- Vinay

1- مکتب وان تونس (Van tunenes school)

2- مکتب آلفرد وبر (Alferd webers school)

3- مکتب رفتار گرایان (Behavior alist school)

دو مکتب اول با داشتن اختلاف جزئی تحت عنوان مکتب کلاسیک و پیروان جدید شان نئو کلاسیک نامیده می شود. علاوه بر این تقسیم بندی جامع تر، تقسیم نظریات یا مدلها به معین و تصادفی است. که ذیلا به طور مختصر مرور می شوند.

الف) مدل‌های مکانیابی - مدل معین

"تئوری آلفرد وبر و مدل کاربردی منتج از آن" از نوع مدل‌های معین است. هر چند بسیاری از ایده‌های وی "بنیانگذار جامع مکانیابی" در سال 1882 و 1885 توسط ویلهم لونهارد آلمانی بیان شده بود. "آلفرد وبر" تئوری خود را بر روی سه فرض اساسی بنا می کند، این فرضها عبارتند از .
1) مکان جغرافیایی مواد اولیه معین و معلوم است. 2) موقعیت و اندازه مکانهای مصرفی (بازار فروش محصول) معین و شرایط رقابت کاملا حکمفرماست. 3) عرضه نیروی کار نامحدود و غیرقابل تحریک است. یکی از عمده‌ترین دیدگاه‌های "آلفرد وبر" در نظر گرفتن صرفه‌های تمرکز است، که امروزه نیز دانشمندان مکانیابی به آن توجه می کنند.

"تئوری ادکاره‌ورومدل امکانات چندگانه (Multifacility model)" برای مکان‌یابی بیش از یک کارخانه مورد استفاده قرار می گیرد، این مدل تلفیقی از عناصر هزینه و محدوده بازار یا عناصر تقاضا را در نظر می گیرد و پارامترهای هزینه مواد و سایر نهادها نیز پارامترهای تقاضا و ساختار بازار حجم فروش در مکانهای مختلف را به صورت متغیرهای فضایی در نظر می گیرد.

"تئوری لوش" اساس این تئوری وارد کردن تقاضا با توجه به ظرفیت بازار - در تجزیه و تحلیل مکانیابی است، استدلال لوش بر سه فرض استوار است. 1) تنوع در توزیع مواد اولیه و عوامل تولید مثل مواد خام، نیروی انسانی، سرمایه وجود ندارد. 2) تراکم جمعیت و ذوق و سلیقه ثابت است. 3) همبستگی مکانی بین مؤسسات اقتصادی وجود ندارد. "تئوری گرین هات، آیزارد و دیگران این مدل روش "لوش" را به سمت حداکثر کردن سود سوق می دهد.

ب) مدل‌های مکانیابی - مدل‌های تصادفی (Stochastic Model)

در مدل‌های معین فرض اساسی بر این است که مکان دقیق یک فعالیت اقتصادی قابل تعیین است. در حالی که در مدل‌های تصادفی این فرض غیرواقعی تلقی شده و نقش عواملی نظیر شانس و تصادف، خطاهای اندازه گیری و ... مدنظر قرار گرفته است.

بنابراین گنجاندن عناصر تصادفی در رفتار تصمیم گیرندگان همانند اغلب نظریات اقتصادی از اصول زیربنایی قوی و واقعی تر برخوردار می باشد. بدین سبب طی دهه های اخیر نوع تجزیه و تحلیل به طور روز افزون مورد توجه قرار گرفته و مکتب رفتارگرایی (Behavior School) با به عرصه وجود گذاشته است و تلاش های زیادی برای توضیح فرآیند تصمیم گیری در جهان واقعی صورت گرفته است و در تداوم این حرکت اقتصاددانان از مدل های تصادفی، انتخاب گسسته (Discrete choice) در تنویرهای مکانیابی به طور گسترده استفاده کرده اند. عمده ترین دلایل رد مدل های معین و برتری رفتارگرایی به شرح ذیل خلاصه می شود:

- 1- موضوع مطالعه انسان در تصمیم گیری، دارای سلیقه ها و ارزش های متفاوت و رفتاری غیرقابل پیش بینی دقیق است.
 - 2- اطلاعات آماری همواره ناقص بوده و اشتباهات نمونه گیری و ... را در بطن خود دارند.
 - 3- تمامی متغیرهای مؤثر بر مکان گزینی قابل شناسایی و اندازه گیری نیستند.
 - 4- عوامل غیراقتصادی نیز بر مکان گزینی اثر می گذارند.
 - 5- چارچوب حداکثر سود برای استقرار بنگاه بدون توجه به عوامل غیراقتصادی قابل قبول نیست و کارفرمایان مکان بنگاه را به گونه ای انتخاب می کنند که مطلوبیت حاصل از آن حداکثر شود.
 - 6- حوادث طبیعی و تاریخی و روابط متقابل واحدهای صنعتی و سایر عوامل تصادفی نظیر اختراعات، ابداعات و ... در انتخاب مکان می تواند اثرات زیادی داشته باشند.
- برای آشنایی بیشتر با این مدل ها، به تشریح رفتار مکان یابی صنعتی در قالب یک مدل انتخاب گسسته می پردازیم.
- مدل های انتخاب گسسته اولین بار توسط توین برای تقاضای اتومبیل به کار گرفته شد. مک فادن مدل فوق را برای انتخاب سیستم حمل و نقل به کار گرفت. سایر کاربردهای این مدلها انتخاب مکان کارخانه¹، عوامل مؤثر بر تحصیل در کالج² انتخاب شغل و انتخاب نیروی مولد انرژی می باشد.
- مدل های تصادفی که قادر به توضیح احتمال انتخاب یک مکان بهینه برای فعالیت بنگاه های اقتصادی می باشد³، مدل های لاجیت (Logit) و پروبیت (Probit) هستند.

1- Hansen

2- Kohn. & Mundel

3- Maddala

مدل لاجیت (logit):

این مدل در تحقیقات کاربردی بسیار شناخته شده است، که در حالت کلی به فرم ذیل است.

$$E(Y_i) = \frac{1}{[1 + \exp(-\alpha - \beta X_i)]} \quad (1)$$

$$= \frac{\exp(\alpha + \beta X_i)}{[1 + \exp(\alpha + \beta X_i)]} \quad (2) \text{ ویا}$$

که در آن $E(Y_i) = P(Y_i = 1)$ می باشد، برای سادگی با قرار دادن $E(Y_i) = P_i$ و حل آن برای $\alpha + \beta X_i$ رابطه زیر به دست می آید:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta X_i \quad (3)$$

که \ln نشانگر لگاریتم بر پایه عدد نپرین و $\frac{P_i}{(1 - P_i)}$ نسبت متغیر وابسته با $Y_i = 1$ در برابر $Y_i = 0$ می باشد.

بر آورد پارامترهای مدل لاجیت بستگی دارد به اینکه آیا ما مشاهدات مکرر روی Y برای هر مقدار متفاوت از X داریم یا نه؟ وقتی که هیچ مشاهده مکرری وجود ندارد و یا تعداد آنها خیلی کم است، روش مورد استفاده، روش حداکثر درست نمایی است. از آنجا که Y_i یک متغیر "بینومیل" است که فقط مقدار یک را با احتمال P_i و مقدار صفر را با احتمال $1 - P_i$ اختیار می کند، تابع لگاریتم در ستممایی برای n مشاهده مستقل عبارتست از:

$$L = \sum_{i=1}^n [Y_i \ln P_i + (1 - Y_i) \ln(1 - P_i)] \quad (4)$$

این تابع لگاریتم در ستممایی کاملاً عمومی است و برای هر توزیع "بینومیل" به کار می رود.

حال اگر از توزیع x^2 (Sech²) استفاده شود:

$$f(u) = \frac{e^u}{(1 + e^u)^2} \quad (5)$$

$$Q(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (6)$$

چون فرض می شود که عناصر تصادفی به صورت مستقل توزیع شده‌اند در این صورت اختلاف ϵ_1, ϵ_2 نیز توزیع لاجستیک خواهد داشت. پس احتمال انتخاب گزینه اول عبارت خواهد بود از:

$$P_1 = \frac{\exp(z_1)}{[\exp(z_1) + \exp(z_2)]} \quad (7)$$

مدل پرابیت

این مدل معمولاً به صورت زیر استخراج می شود. متغیر غیر قابل مشاهده Y_i^* را که به صورت زیر داده شده است، در نظر می گیریم:

$$Y_i^* = \alpha + \beta X_i + U_i \quad (8)$$

جائی که $U_i, U_j (i \neq j) \approx N(0,1)$ مستقلند و متغیر قابل مشاهده Y_i بصورت زیر با Y_i^* مرتبط است.

$$Y_i = 1 \quad \text{اگر } Y_i^* > 0$$

$$Y_i = 0 \quad \text{اگر } Y_i^* \leq 0$$

آنگاه

$$E(Y_i) = P_i = P(Y_i = 1) \quad (9)$$

$$= P(Y_i^* > 0) = P(-U_i < \alpha + \beta X_i) \quad (10)$$

$$= F(\alpha + \beta X_i) \quad (11)$$

که F نشانگر تابع توزیع تجمعی، توزیع استاندارد نرمال است،

$$F(\alpha + \beta X_i) = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta X_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{z^2}{2}\right] dz \quad (12)$$

از آنجا که $P_i = F(\alpha + \beta X_i)$ می باشد، می توان نوشت:

$$F^{-1}(P_i) = \alpha + \beta X_i \quad (13)$$

که $F^{-1}(P_i)$ معکوس تابع توزیع تجمعی استاندارد نرمال است، پارامترهای α و β در رابطه را می توان به وسیله روش حداکثر در ستمایی با به کارگیری تابع لگاریتم درست نمایی برآورد کرد در چارچوب مدل پروبیت، احتمال اینکه $\Delta \varepsilon$ کوچکتر از ΔZ باشد عبارتست از:

$$P(\Delta \varepsilon < \Delta Z) = \int_{-\infty}^{\Delta w} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{\Delta Z^2}{2}\right) d\Delta Z \quad (14)$$

مدل انتخاب چند گزینه ای

اگر n متغیر قابل اندازه گیری وجود دارد که موجب اختلاف در مطلوبیت مکانها می شود، در این صورت توابع مطلوبیت عبارت خواهد بود از¹:

$$U_K = U_K(M_K) = Z_K(M_K) + \varepsilon_K(R_K) \quad K = 1, \dots, k \quad (15)$$

که Z_i به صورت زیر مشخص می‌شود:

$K = 1, 2, 3, \dots, k$: تعداد مکانها (شهرستانها)

$$Z_i = Z_i(M_{i1}, M_{i2}, \dots, M_{in}) \quad (16)$$

$N = 1, 2, \dots, n$ ویژگیهای هریک از شهرها

M_{kn} نشان دهنده ویژگی قابل اندازه‌گیری n ام در مکان K ام می‌باشد. پس K گزینه مکانی و n ویژگی (متغیر) قابل اندازه‌گیری، وجود دارد. با این تفاسیر، مکان استقرار فعالیت در مکانی انتخاب می‌شود که مطلوبیت آن بیشتر از سایر مکانها باشد. به عبارت دیگر گزینه K ام وقتی انتخاب می‌گردد که رابطه:

$$U(Z_k) > U(Z'_k), \quad Z_k \neq Z'_k \quad (17)$$

برقرار باشد. یا احتمال انتخاب گزینه K ام برای استقرار صنعت عبارتست از:

$$P_i = P(\varepsilon_k - \varepsilon_k' < Z_k - Z_k') \quad (18)$$

اگرچه توزیع ε ها را لاجستیک فرض کنیم $\varepsilon_k - \varepsilon_k'$ دارای توزیع لاجستیک چندگانه خواهد بود که از گسترش مدل لاجیت ساده و یا مقید به دست می‌آید¹. به عبارت دیگر احتمال انتخاب مکان i ام به صورت رابطه ذیل خواهد بود².

$$P_i = \frac{\exp(Z_i)}{\sum_{j=1}^k \exp(Z_j)} \quad (19)$$

با استفاده از این رابطه و تخمین ضرایب و برازش احتمالات گزینه‌ها را به ترتیب بیشترین احتمالات (گزینه‌هایی که بیشترین مطلوبیت یا سود را دارند) رتبه‌بندی خواهد شد.

4-2 مدل استخراجی و متغیرهای مدل

با بسط یک مدل انتخاب گسسته چند گزینه‌ای و با تعریف عوامل مؤثر بر مکانیابی صنایع قند و شکر می‌توان به مدل نهایی قابل برآورد ذیل رسید:

$$KA = \alpha_1(SK) + \alpha_2(MT) + \alpha_3(GB) + \alpha_4(FFo) + \alpha_5(FKH) + \alpha_6(GA) + u$$

در این مدل متغیر وابسته یک متغیر مجازی است. برای مکانهای دارای کارخانه قند مقدار (1) و برای مکانهای فاقد کارخانه قند مقدار (0) را اختیار می‌کند.

1- Gregory

2- Cramer

متغیرهای توضیحی در این مدل سطح زیر کشت (SK) و میزان تولید چغندر قند (MT) و جمعیت بی‌کار آماده به کار (GB) و فاصله کارخانه تا محل فروش محصول (FFo)، فاصله کارخانه تا محل خرید مواد اولیه (FKH) و کل جمعیت شهرستان (GA) هستند، انتظار می‌رود. بقیه از متغیرهای فاصله (FKH, FFo) بقیه متغیرها با علامت مثبت در مدل ظاهر شوند.

3- تجزیه و تحلیل و نتایج داده ها

نتایج برآورد مدل فوق با استفاده از برنامه کامپیوتری Eviews صورت گرفته است که علاوه بر ضرایب متغیرهای توضیحی، آماره (Z) مربوط به ضرایب و احتمال خطای این آماره‌ها نیز گزارش شده است، تا مسئله معنی داری و نسبت تغییرات توضیح داده شده توسط هر متغیر توضیحی مشخص شود. نتایج برآورد با استفاده از برنامه کامپیوتری Eviews مدل پیشنهادی با استفاده از مدل‌های لاجیت و پروبیت در جدول (1) نشان داده شده است. مسئله مهم در این برآورد این است که متغیرهای مهمی چون (MT) میزان تولید چغندر قند، (GB) میزان جمعیت بیکار آماده به کار و (FKH) فاصله کارخانه تا محل خرید چغندر قند و (GB) میزان کل جمعیت شهرستان برخلاف انتظار معنی دار نشدند.

از آنجا که نتایج مدرج در دو ستون آخر جدول شماره (1) دارای احتمال خطای کمتر از $(\alpha = /05)$ هستند و نیز ضرایب برآورد شده دارای علامت انتظاری شدند، لذا می‌توان احتمال انتخاب شهرستانهای مختلف را با استفاده از ضرایب فوق‌الذکر محاسبه کرد.¹ در تغییر ضرایب برآورد شده می‌توان گفت ضریب متغیر (SK) که از نظر آماری معنی دار است نشان می‌دهد که با ثابت ماندن سایر شروط و متغیرها، اگر سطح زیر کشت چغندر قند در مکانی یک درصد افزایش یابد، شانس انتخاب آن مکان برای احداث کارخانه قند (با اطمینان بیش از 95%) به میزان 001488/ درصد افزایش پیدا می‌کند و احتمال انتخاب آن گزینه مکانی به میزان $P_i(1 - P_i)$ درصد افزایش می‌یابد.

۱- برای محاسبه احتمالات ابتدا $\hat{K}A$ را محاسبه کرده و سپس با قرار دادن $\hat{K}A_i$ در رابطه ذیل P_i به دست می‌آید:

$$P_i = \frac{\exp(\hat{K}A)}{\sum_{i=1}^{n=30} \exp(\hat{K}A)}$$

به همین ترتیب اگر (FFO) در شرایط برابر یک درصد افزایش یابد. شانس اینکه آن شهرستان به‌عنوان محل انتخاب کارخانه قند انتخاب شود به میزان 03113/ درصد کاهش پیدا می‌کند و نیز احتمال انتخاب آن شهرستان به میزان $P_i (1-P_i)$ درصد کاهش پیدا می‌کند.

با توجه به دو متغیر از ضرایب برآورد شده (SK) و (FFo) و اثر تغییر یک درصدی هر کدام به احتمال انتخاب آن شهرستان [برای (SK) برابر 001488/ و (FFo) برابر 03113/] می‌توان گفت اثر هزینه محل محصول بر احتمال انتخاب مکان حدود ده درصد بیشتر از عامل دیگر است، یعنی متغیر هزینه نسبت به دیگر متغیرهای مؤثر بر مکان‌گزینی فعالیت‌های اقتصادی مهمتر و قابل توجه‌تر است.

جدول 1- نتایج برآورد با استفاده از مدل‌های لاجیت 7 و پروبیت 19 (متغیر وابسته KA و $n = 240$)

متغیرهای مستقل	لاجیت (1)	پروبیت (1)	لاجیت (2)	پروبیت (2)	پروبیت (3)	لاجیت (3)	لاجیت (4)	پروبیت (4)	پروبیت (5)	لاجیت (5)
میزان (SK)										
سطح زیر کشت در شهرستان	/001139 (0/353)	/000701 (0/299)	/00118 (0/115)	0/000707 (0/094)	/00078 (0/057)	/00131 (0/077)	/00139 (0/035)	/000811 (0/029)	/000853 (0/015)	/001488 (0/021)
میزان (MT) تولید چغندر قند در شهرستان	1/28 (0/962)	1/75 (0/990)	-	-	-	-	-	-	-	-
میزان (GB) جمعیت بیکار آماده به کار در شهرستان	/000277 (0/738)	/000142 (0/744)	0/000285 (0/729)	0/000143 (0/73)	1/35 (0/91)	3/31 (0/87)	-	-	-	-
فاصله (FFo) کار تا محل فروش محصول (FKH) فاصله کارخانه تا محل خرید مواد اولیه	/0141 (0/293)	/00862 (0/241)	/0140 (0/282)	/00860 (0/230)	/00912 (0/16)	0/0153 (0/187)	/0164 (0/14)	/0095 (0/11)	/0170 (0/029)	/031136 (0/0088)
میزان (GA) کل جمعیت شهرستان	0/00555 (0/772)	0/00285 (0/772)	/00577 (0/762)	/00577 (0/76)	0/188 (0/49)	/0344 (0/45)	/0330 (0/22)	/0190 (0/23)	-	-

- اعداد این جدول ضرایب متغیرها را نشان می‌دهند

= اعداد داخل پرانتز احتمال خطا متغیر را نشان می‌دهند که اگر کمتر از $\alpha = 05$ باشد نشان معنی‌دار بودن متغیر و در

غیر این صورت بی‌معنی بودن متغیر است.

از آنجا که هدف این مطالعه تنها رتبه‌بندی مکانها (شهرستانها) از نظر احتمال انتخاب می‌باشد با استفاده از نتایج حاصل از برآورد مدل پیشنهادی می‌توان این امر را جامه عمل پوشانید. اگر نتایج برآورد مدل فوق را در نظر گرفته و P_i ها را محاسبه کنیم مطابق جدول شماره 2 به رتبه‌بندی، به ترتیب ده شهر اول با احتمال انتخاب بالا برای سال 75-76 و 81-82 و 84-85 دست می‌یابیم.

جدول ۲- رتبه‌بندی، به ترتیب ده شهر اول برای سال ۷۶-۷۵ و ۸۲-۸۱ و ۸۴-۸۵

رتبه	شهرستان سال 75-76	شهرستان سال 81-82	شهرستان سال 84-85
1	میاندوآب	نقده	نقده
2	ارومیه	میاندوآب	میاندوآب
3	نقده	ارومیه	ارومیه
4	خوی	خوی	مهاباد
5	مهاباد	مهاباد	تبریز
6	شاهین دژ	سلماس	پیرانشهر
7	تبریز	اسکو	چالدران
8	سلماس	اشنویه	بوکان
9	آذرشهر	آذرشهر	اسکو
10	بستان آباد	بستان آباد	اشنویه

حال برای پاسخ به سؤال اساسی با توجه جدول شماره 2 و مقایسه رتبه شهرستانها به پنج شهرستان اول با احتمال سودآوری بیشتر، به ترتیب نقده- میاندوآب- ارومیه- خوی- مهاباد که نسبت به شهرستانهای دیگر دارای خصوصیات اشتراکی بیشتر هستند دست می‌یابیم. بدین وسیله الگوی بهینه استقرار صنایع قند و شکر در استانهای آذربایجان غربی و شرقی طبق جدول شماره 3 تنظیم می‌شود.

جدول 3- الگو بهینه استقرار صنایع قند و شکر در استانهای آذربایجان غربی و شرقی

رتبه	1	2	3	4	5
شهرستان	نقده	میاندوآب	ارومیه	خوی	مهاباد

4- پیشنهاد

با توجه به نتایج به دست آمده لازم است در سرمایه‌گذاری‌های جدید (احداث - افزایش ظرفیت - مدرنیزه کردن و ...) از الگوی ارائه شده پیروی شود تا حداکثر سودآوری ممکن حاصل گردد. و در صورت نیاز به احداث کارخانه قند و شکر جدید، باید سرمایه‌گذاری از شهرستان نقده شروع شود و اگر امکان سرمایه‌گذاری به دلایلی وجود نداشته باشد باید به ترتیب اولویت شهرستان میاندوآب و الی آخرمورد توجه قرار گیرد.

این مطالعه شیوه نسبتاً جدیدی را برای مطالعه مکانیابی صنعتی بسط و توسعه داده است که می‌تواند در مکانهای دیگر و در مکانیابی صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد و اگر چنانچه منابع و امکانات کافی در اختیار محققین گذاشته شود با این شیوه می‌توان الگوی بهینه استقرار صنایع مختلف و میزان استقرار هر کدام از مناطق را جهت استقرار صنایع خاص تعیین کرد و نیز در برنامه‌ریزی‌های مربوط به توسعه منطقه‌ای و ایجاد قطبهای جدید صنعتی می‌توان از مدل طراحی شده در این مقاله و نتایج حاصل از آن سود جست.

منابع

اداره کل آمار و اطلاعات 1378 - "چهار محصول زراعی صنعتی" (چغندر - پنبه - آفتابگردان - نیشکر) وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه.

آمارنامه استان آذربایجان غربی 1379

دفتر آمار و فناوری اطلاعات 1383 "هزینه تولید محصولات کشاورزی" وزارت جهاد کشاورزی معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. نشریه شماره 83/03

دفتر آمار و فناوری اطلاعات 1383 "هزینه تولید محصولات کشاورزی" وزارت جهاد کشاورزی معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. نشریه شماره 83/03.

دامودار، گجراتی 1372 مبانی اقتصاد سنجی، حمید ابریشمی (مترجم)، دانشگاه تهران، جلد دوم - ص 690 تا 740

سالنامه‌های آماری استان آذربایجان شرقی و غربی 1381، 1382، 1383، 1384، 1385

مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران 1378 طرح کالبدی منطقه آذربایجان (مطالعات جمعیتی).

معین نعمتی، حسن 1373. چگونگی استقرار فعالیتهای صنعتی در کشور، وزارت امور اقتصادی و دارایی - چاپ اول.

وزارت جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی اداره آمار و خدمات کامپیوتری سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی از سال 1375 الی 1385.

گلیهی، فرد 1996 نظریه سیاست اقتصاد کلان - ترجمه مهدی تقوی - انتشارات ترجمه - تهران - چاپ دوم - ص 102 تا 154.

- Gramer, J. S 2003, origins and development of the logit model, pp: 2-18.
- Hansen. R. E. 1987, "Industrial location policies theyer costly and inefficient in korea" The woeld bank research News, vol 17, pp-5-69
- Hansen. M. 2000 "Logit and probit models" quantitative qualitative data and Econometrics 3 pp.7-8
- Husman, J.A. 1978, "A conditional prodit Model for qualitative choice "Econometrica Vol. 46, No. 2, pp: 404-445.
- Henderson. 1986, "Scale Economies Intra- industry trade and Indusrty Location in the "New trade theory" No. 9514, pp.5-21.
- Kohn, M. 1973, "An Enprical Investigation of factor which influence callege behavior" Rand corporation Reports. P: 79.
- Lee, H, and yang. J, 1997, "An AHP decision model for facility location selection pp. 241-254.
- Lindberg, O. 1951, "Student over papers industriens lokalisering" Almgvist and wick cells Bokurycheri- pp-210-217.
- Losh, A. 1987, "The Economics of location Yale university press" New Haver , pp: 1-5.
- Rodgers, A. 1952, "Industrial- Amajor Factor in the Location of the steel Industry in the united states" Geographic Review, N.42 pp-50-59.
- Richard, S. And Harry, W. 1977, "City size and national started in developing country" World bank staff working papers no 252.
- Tobin, J. 1958, "Estimation of Relation shops for limited variable", pp:24-36.
- Vinaylall, S. and Chakravorty 2005, "Industrial location and spatial in equaliml Theory and Evidence From India" review of Development Economics, 9(1): pp. 47-65.
- Wilson, E.B. 1925, "The logistic or autocatalytic grid "proceeding of the national Academy of sciences, 11: pp. 451-456.
- World Bank 1986, "industrial location policies, Thayer costly and efficient in Korea, The world bank Raserch News, Vol.7: pp.5-6.
- Yang . L And Lee. H 2008"An Ahp Decision Model for facilion.
- Schmitz g 1999, Global competition and local cooperation: success and failure in the Sinos Valley, Brazil, World Development, 27:1627-1650.