فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال یازدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۷

مکان‌یابی بهینه و کارای احداث کارخانه کنسانتره دام و طیور در شهرستان میامی هم‌راستا با متغیرهای جغرافیای صنعتی-اقتصادی و آمایش استان سمنان

طاهره سیار

دانشجوی دکتری، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

مجتبی غیاثی[۱]

استادیار، دانشکده مدیریت و صنایع، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

جعفر فتحعلی

دانشیار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

سعید آیباغی اصفهانی

استادیار، دانشکده مدیریت و صنایع، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۱۴

چکیده

بر طبق اصول سند چشم‌انداز توسعه ایران و آمایش سرزمینی، زمینه‌سازی به منظور تحول در اقتصاد روستاها و شهرهای کم جمعیت و بازگردان رونق به اقتصاد آن‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است که باید هر چه زودتر محقق گردد. به منظور ماندگاری جمعیت در نواحی روستایی و شهرهای کوچک و کاهش مهاجرت به کلان‌شهرها، سرمایه‌گذاری در طرح‌های اشتغال‌زا در چارچوب مقتضیات و مزیت‌های محلی این حوزه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از این طرح‌های اشتغال‌زا احداث کارخانه‌های تقاضامحور است. با توجه به تأثیرات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و... کارخانه‌ها، انتخاب محل احداث کارخانه امری مهم و استراتژیک تلقی می‌گردد. این پژوهش درصدد مکان‌یابی احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور در شهرستان میامی است. در این راستا و برای یافتن مکان بهینه، با استفاده از اطلاعات جغرافیایی بخش‌های مختلف شهرستان میامی، نظیر اطلاعات توپوگرافی، امکانات زیر بنایی، منابع طبیعی و آثار زیست‌محیطی، شاخص‌های مختلفی چون میزان تولیدات کشاورزی مرتبط با مواد اولیه کارخانه، جمعیت دام، مجموع فاصله از نزدیک‌ترین شهرستان‌های استان‌های مجاور و جمعیت انسان‌ها در نظر گرفته شده است. برای یافتن مکان بهینه از روش مکان‌یابی ۱- میانه بر روی گراف درخت و برای سنجش بهره‌وری از روش تحلیل پوششی داده‌ها با ضرایب مقید بر مبنای مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شده است. نتیجه به دست آمده نشان داد که مکان بهینه جهت احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور در شهرستان میامی، بخش میامی است.

واژگان کلیدی: آمایش سرزمینی، مکان‌یابی، تحلیل پوششی داده‌ها، مدل با ضرایب مقید.

۱- (نویسنده مسئول)mogshu@gmail.com

مقدمه

امروزه واژه توسعه یافتگی با صنعتی شدن مقارن شده است؛ در حقیقت هیچ جامعه‌ای را نمی‌توان یافت که توسعه یافته نامیده شود اما صنعتی نباشد؛ به عبارت دیگر قدرت اقتصادی، نظامی و همچنین سطح زندگی ملت‌های امروزی از نظر مادی به ظرفیت صنعتی و نوع تکنولوژی مورد استفاده آن‌ها وابسته است. رشد و توسعه توأم با تمرکز بهینه صنایع، باعث بالا رفتن سطح زندگی مردم از لحاظ فرهنگ و امکانات می‌شود، در نتیجه باعث اشتغال، رفع نابرابری‌های منطقه‌ای و توزیع جمعیت در سطح کشور خواهد شد (keykhosravi et al, 2016: 126).

ضوابط ملی آمایش سرزمینی در راستای توسعه و بالندگی اقتصادی و پیشرفت و اقتدار همه جانبه و پایدار کشور طرح ریزی شده است. تحقق اهداف سند چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴ در چارچوب اصول هشت‌گانه آمایش سرزمینی (کارایی و بازدهی اقتصادی، وحدت و یکپارچگی سرزمین، گسترش عدالت اجتماعی و تعادل منطقه‌ای، حفاظت محیط زیست و احیای منابع طبیعی، حفظ هویت ایرانی- اسلامی و حراست از میراث فرهنگی، تسهیل و تنظیم روابط درونی و بیرونی اقتصاد کشور و رفع محرومیت‌ها بخصوص در مناطق روستایی کشور و ملاحظات امنیتی، دفاعی و پدافند غیر عامل) است. در راستای تحقق این اصول هشت‌گانه باید موارد متعددی را مد نظر بگیریم از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بین نیازهای استقرار فعالیت در یک قلمرو با امکانات و قابلیت‌های آن تناسب را رعایت نمود و مقیاس مناسب اقتصادی برای فعالیت در یک مکان را با توجه به ظرفیت و کشش‌های بازارهای داخلی و خارجی مدنظر قرار داد.
- در راستای ایجاد تعادل بیشتر بین نیمه شرقی و غربی کشور بر مبنای کارایی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و استفاده از ظرفیت‌ها، جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی را در قلمرو سرزمین به طور مناسب توزیع کرد.
- زمینه‌های لازم برای استقرار جمعیت را در نواحی مستعد از طریق فراهم ساختن زیرساخت‌ها و تأسیسات موردنیاز و افزایش سرمایه‌گذاری اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به‌ویژه صنعتی و خدمات عمومی ایجاد کنیم.
- سازماندهی و هدایت هدفمند جریان‌های مهاجرت را در راستای استراتژی توزیع جهت و فعالیت در سرزمین به‌طور هدفمند سازماندهی و هدایت کنیم.

در راستای چنین اصولی شایسته است که مدیران و برنامه ریزان استانی برای رفع محرومیت از چهره شرق استان و همچنین برای توسعه روستاها، کاهش نرخ بیکاری و مهاجرت معکوس به روستاها و شهرهای کوچک با توجه به شرایط و اقلیم هر منطقه امکانات را به گونه‌ای توزیع کنند تا جمعیت تمام مناطق از یک رفاه نسبی متعادلی برخوردار گردند. لذا در شرقی‌ترین بخش استان یعنی شهرستان میامی که استعداد فوق‌العاده‌ای در زمینه کشاورزی و دامداری دارد علاوه بر تخصیص بودجه جهت توسعه دامداری و کشاورزی، زیر ساخت‌های لازم جهت سرمایه‌گذاری در صنایع وابسته به این حوزه‌ها را در این منطقه فراهم نمایند. یکی از صنایع مرتبط با کشاورزی و دامداری احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور می‌باشد؛ که هم باعث رونق کشاورزی و دامداری خواهد شد و هم زمینه را برای صنایع مرتبط دیگر فراهم می‌کند.

برنامه‌ریزی فرایندی خردمندانه است یعنی قبل از اینکه فعالیتی انجام شود، تصمیم گرفته می‌شود که چگونه و چه زمانی و با چه منابعی انجام شود. بنابراین برنامه‌ریزی تصویری روشن از هدف، ابزار و روش‌های مناسب برای

رسیدن به هدف است. اهمیت برنامه‌ریزی راهبردی در این است که فرایندهایی که یک سازمان باید طی کند بررسی می‌کند. در گام نخست وضع موجود را بررسی می‌کند، سپس ملاحظاتی را که باید برای رسیدن به آینده مطلوب لحاظ شود تدوین می‌کند. در گام سوم برنامه‌هایی را که باید انجام شود تعیین می‌کند و در نهایت چگونگی حرکت به سمت آینده مطلوب را مشخص می‌کند. (Ezati et al., 2017:202)

یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی شهری، تعیین مکان مناسب برای استقرار کاربری‌های شهری است. انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت در سطح شهر، یکی از تصمیم‌های پایدار برای انجام یک طرح گسترده است که نیازمند پژوهش در مکان از دیدگاه‌های مختلف می‌باشد (khorani et al., 2016:2). از آنجایی که احداث یک کارخانه امری استراتژیک است لذا باید بعد از مطالعات جامع جغرافیایی و امکان‌سنجی‌های لازم، نظیر شرایط اقلیمی، امکانات زیر بنایی، عوامل طبیعی و جمعیت انسانی و دامی هر یک از بخش‌ها به لحاظ علمی و دقیق آن را مکان‌یابی کرد. تا در سطح منطقه‌ای و ملی، کمترین هزینه را متحمل شده و بیشترین سود را به دست آوریم.

برخلاف گذشته انتخاب یک مکان تنها برحسب معیار فاصله، آمایش سرزمینی را با مشکل مواجه می‌کند، به همین منظور در نظر گرفتن معیارهای پایداری (معیارهای اقتصادی، جغرافیایی، اجتماعی و محیط‌زیست) در این تصمیم امری اجتناب‌ناپذیر است. مکان‌یابی در واقع تجزیه و تحلیل توأمان اطلاعات فضایی و داده‌های توصیفی به‌منظور یافتن یک موقعیت فضایی با ویژگی‌های توصیفی مورد نظر است.

مفهوم مکان‌یابی از گذشته دور در تصمیم‌گیری‌هایی نظیر انتخاب بهترین غار برای زندگی، بهترین مکان برای احداث روستاها و غیره حضورداشته تصمیم‌گیری‌های مکانی ماهیت استراتژیک دارند؛ یعنی اغلب آن‌ها با منابع عظیمی از سرمایه سروکار دارند و تأثیرات آن‌ها بلندمدت می‌باشد. آنچه امروزه به عنوان مسئله مکان‌یابی شناخته می‌شود، مجموعه‌ای از نقاط به عنوان مکان مشتریان داده شده است و هدف پیدا کردن بهترین مکان برای یک یا چند سرویس دهنده است، به طوری که با توجه به شرایط موجود بتواند به بهترین شکل به مشتریان سرویس دهی کنند. مکان‌یابی در خصوص پارک‌های علم و فناوری نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به گونه‌ای که مدیریت پارک‌های علم فناوری قبل از تأسیس و راه‌اندازی یک پارک نیازمند یک برنامه مطالعاتی دقیق مکان‌یابی با در نظر گرفتن عوامل مختلف دخیل در عملکرد پارک از جمله موقعیت مکانی و محل استقرار آن می‌باشند. چرا که محل استقرار به لحاظ موقعیت مکانی و جغرافیایی در استقبال از پارک علم و فناوری و فعالیت شرکت‌های دانش‌بنیان در آن بسیار با اهمیت بوده است. (HajiShamsai et al., 2016:200)

طرح ایجاد یک مرکز خدماتی جدید معمولاً فرایندی زمان‌بر و پرهزینه است. لذا پیش از آنکه مرکز خدماتی تأسیس شود، لازم است که مکان‌های مناسب ارزیابی شده و قابلیت‌ها و ویژگی‌های مرکز مورد نظر بررسی گردند. از طرفی تنوع و پیچیدگی مسائل شهری باعث می‌شود توصیف، تحلیل و پیش‌بینی رفتار آن‌ها امری بس دشوار باشد. به همین جهت برنامه ریزان به منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و قابل‌کنترل نمودن آن‌ها به استفاده از مدل‌های کمی و ریاضی توسل جسته‌اند(khorani et al., 2016:2). فرما در قرن هفدهم یک مسئله مکان‌یابی را به طور رسمی و به صورت ریاضی فرمول‌بندی کرد. ظهور مکان‌یابی مدرن در اواسط دهه ۱۹۶۰ م. همزمان با مقاله مشهور حکیمی در مورد مسئله میانه بود. نوع تابع هدف، مهم‌ترین عامل در دسته‌بندی مکان‌یابی به شمار می‌رود. بر این اساس این

مسئله به چهار دسته شامل میانه، پوششی، مرکز و پراکندگی تقسیم می‌شود که در مدل‌های میانه، توابع هدف در حداقل نمودن مجموع هزینه دلالت دارد. ما در این تحقیق برای یافتن مکان بهینه جهت احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور ابتدا طبق فاکتورهای مؤثر برای تأسیس کارخانه در یک بخش نظیر شرایط جغرافیای اقلیمی، جغرافیای انسانی و امکانات زیر بنایی، از مدل ضرایب مقید تحلیل پوششی داده‌ها کارایی هر بخش از شهرستان را محاسبه می‌کنیم و سپس از طریق مدل مسئله مکان‌یابی ۱- میانه، مدل ریاضی آن را نوشته و سپس مناسب‌ترین مکان را بعد از حل آن مسئله به دست می‌آوریم.

رویکرد نظری

تعیین محل[1] کارخانه، یکی از کلیدی‌ترین گام‌های تأسیس کارخانه است، چراکه نتایج این تصمیم در درازمدت ظاهر شده، اثرات بسزایی از بعد اقتصادی، محیط زیست، مسائل اجتماعی و ... دارد. یکی از جنبه‌های تأثیرهای درون‌سازمانی، تأثیر مستقیم آن در سوددهی کارخانه خواهد بود و از بعد برون‌سازمانی، ساخت کارخانه‌های بزرگ در یک منطقه می‌تواند شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، محیط زیست و غیره را تحت تأثیر خود قرار دهد. تعیین محل کارخانه از نظر اقتصادی نقش مهمی در میزان سرمایه‌گذاری اولیه به هنگام تأسیس کارخانه دارد. همچنین هنگام بهره‌برداری طرح، این تصمیم‌گیری، تأثیر کلیدی در قیمت تمام شده کالا/خدمت دارد (Forghani et al., 2007: 81).

در 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 کارخانه 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 باشد. در بررسی مشاغل زودبازده مشخص‌شده است که بیش از پنجاه‌درصد آن‌ها در سال اول و حدود ۳۰ درصد آن‌ها پس از دو سال، ورشکسته می‌شوند و به شغل دیگری رو می‌آورند. بااینکه 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 بازماند. 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 به‌عنوان عوامل کلیدی مؤثر در تعیین محل در مسائل مکان‌یابی محسوب می‌شوند (Ghayouri et al., 2013: 83).

مسائل مکان‌یابی، هدف‌های مختلفی را در بردارند. هدف‌ها در شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای تصمیم‌گیری در یک مسئله مکان‌یابی و زیر معیارهای آن‌ها، اهمیت و نقش مهمی دارند. در یک تقسیم‌بندی هدف‌های مسائل مکان‌یابی با رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی و برحسب انواع تابع هدف، به سه دسته تقسیم‌شده‌اند: ۱- هدف‌های کششی[2]: این هدف‌ها اشاره به نزدیکی هر چه بیشتر محل استقرار کارخانه به مشتریان و کمتر کردن مسافت دارند که شامل قدیمی‌ترین مسائل مکان‌یابی می‌شوند. درواقع مسائلی که تابع هدف آن‌ها به‌صورت کمینه‌سازی است،

---

[1]. Location theory
[2]. Pull

هدف‌های کششی دارند. ۲- هدف‌های فشاری[1]: این هدف‌ها مسائل مکان‌یابی مراکز نامطلوب را دربرمی گیرند و از اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی به وجود آمدند. هدف در این مسائل، حداکثر کردن فاصله مراکز جدید از مراکز موجود است. مدل‌هایی که برای این نوع هدف‌ها ارائه شدند بعدها به مدل‌های مکان‌یابی مضر[2] معروف شدند. مثال برای این هدف‌ها، یافتن مکان مناسب برای دفن زباله است که در آن، یکی از هدف‌ها بیشینه کردن فاصله این مکان، از مناطق مسکونی است (Ibid., 2013: 83).

۳- هدف‌های متعادل[3]: هدف‌هایی هستند که تلاش در متعادل ساختن مسافت بین مراکز و مشتریان دارند. این هدف‌ها پیوسته‌ترین نوع هدف‌ها هستند و هدف اصلی آن‌ها دستیابی به برابری است. این هدف‌ها بیشتر در تصمیم‌گیری‌های عمومی کاربرد دارند؛ جایی که هدف برقراری عدالت بین افراد است؛ مانند متعادل کردن حجم کاری مراکز پلیس که سبب متعادل شدن ارائه خدمات به متقاضیان می‌شود (Agahi & Abdi, 2009: 153).

مسائل مکان‌یابی دارا تنوع بسیار زیادی هستند، ازاین‌رو برای سهولت در بیان، این مسائل را به راه‌های مختلفی دسته بندی کرده‌اند، اما به‌طورکلی مسائل تحلیل مکان دریکی از دسته‌های زیر قرار می‌گیرند: ۱-مسئله P Median(مسئله وبر): این قبیل مسائل برای مکان‌یابی P مرکز، در P مکان انجام می‌شود و یک معیار هزینه‌ای را مینیمم می‌کند. اگر ۱ =Pباشد مسئله ۱ MP خواهد بود. هزینه ممکن است برحسب زمان، پول، تعداد سفر، مسافت کل یا هر مقیاس دیگری بیان شود. به علت اینکه در این‌گونه مسائل، هدف حداقل کردن هزینه کل است، بانام مسائل حداقل مجموع[4] یا مسئله وبر نیز مطرح می‌شوند (Agahi & Abdi, 2009: 153).

۲- مسئلهP Center : این مسائل برای تعیین مکان P مرکز به‌منظور حداقل کردن حداکثر فاصله هر مرکز تا نقطه تقاضایی که برای خدمت دادن به آن نقطه موردتقاضا تعیین‌شده است، استفاده می‌شوند. درواقع این‌گونه مسائل برای استقرار خدمات اورژانس، مانند آتش‌نشانی، خدمات آمبولانس و مراکز پلیس در جامعه مورداستفاده قرار می‌گیرند. در این مسائل تعداد مراکز از پیش مشخص است. این مسائل به دودسته تقسیم می‌شوند. P Center محدب که مسئله را به مجموعه‌ای از مکان‌های کاندید برای استقرار مراکز محدود می‌کنند و P Center مطلق که در آن مراکز می‌توانند در هرجایی از مکان مستقر شوند (Torkbayat et al., 2012: 151).

۳- مسئله مکان‌یابی مراکز با ظرفیت نامحدود[5]: این مسائل در دسته مسائل حداقل مجموع قرار می‌گیرند اما در این مسائل هزینه، هزینه ثابت را نیز شامل می‌شود و هزینه ثابت به مکانی بستگی دارد که مرکز در آن قرار می‌گیرد. تعداد مراکزی که باید استقرار یابند از پیش مشخص‌شده نیست، اما به‌گونه‌ای معین می‌شوند که هزینه را کمینه کنند. به علت اینکه در این‌گونه مسائل ظرفیت هر مرکز نامحدود در نظر گرفته می‌شود، تخصیص یک تقاضا به بیش از یک نقطه تأمین، هرگز سودبخش نخواهد بود (Torkbayat et al., 2012: 151).

---

1. Push
2. Noxious Location Models
3. Balancing
4. Mini Sum
5. UFLP

۴- مسئله مکان‌یابی مراکز با ظرفیت محدود[1]: این مسائل شبیه به مسائل UFLP هستند، فقط در این مسائل ظرفیت هرکدام از مراکز محدود است. ممکن است در این مورد جواب بهینه به‌گونه‌ای باشد که یک مشتری به بیش از یک منبع تأمین، ارجاع داده شود. درواقع ممکن است پس از تخصیص مشتری به یک مرکز، پس از برآوردن بخشی از تقاضای مشتری، ظرفیت مرکز به پایان برسد و برای برآوردن باقی‌مانده تقاضای مشتری مجبور به اختصاص آن به دیگر مراکز که هزینه بیشتری نیز دربر دارند، شویم. البته گاهی ممکن است باوجوداینکه اختصاص یک مشتری به یک مرکز ویژه کمترین هزینه را در بردارد، به دلیل اینکه ظرفیت آن مرکز توسط مشتریان دیگر پرشده است، مجبور به اختصاص کل تقاضای آن مشتری به مراکز دیگر شویم (Mirzaee et al., 2016: 115).

۵- مسائل تخصیص نمایی: مسئله‌ای را بیان می‌کند که n مرکز، مانند n ماشین که بین آن‌ها جریان برقرار است به‌گونه‌ای در n مکان قرار داده شوند تا هزینه کل مینیمم شود. اگر ۴ ماشین داشته باشیم که بخواهیم مستقر کنیم، _۴ ترکیب ممکن وجود خواهد داشت. برای مسئله ۲۰ ماشین، ۲۰ جواب ممکن وجود دارد که این کار حتی برای کامپیوترهای پرسرعت امروزی دشوار است. ازاین‌رو این مسائل در دسته مسائل بسیار پیچیده قرار دارند و حل دقیق آن‌ها بسیار مشکل و یا غیرممکن است (Ibid., 2016: 115).

برخی از عناصر در دسته‌بندی مسائل مکان‌یابی نقش مهمی دارند. درواقع مسائل مکان‌یابی علاوه برقرار گرفتن در دسته‌بندی یادشده می‌توانند به صورت‌های مختلفی دسته‌بندی شوند، مانند مسئله P Median با محدودیت تقاضا و مسئله P Median بدون محدودیت تقاضا. ازاین‌رو در حین دسته‌بندی مسائل مکان‌یابی باید عناصری مانند انواع مراکز جدید، مکان مراکز موجود، برهم‌کنش مراکز موجود و جدید، مشخصات فضای جواب، اندازه فاصله، تلفیق با سایر مسائل، تقاضا، ظرفیت، نوع مراکز، قطعی و احتمالی بودن داده‌ها، تواتر اجرا، تنوع محصول و تابع هدف مورد توجه قرار گیرند. همزمان با توسعه صنایع و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی آن، نظریه‌های مکان‌یابی به منظور بهره‌وری بیشتر از فعالیت‌های صنعتی و کم کردن آثار منفی و ضررهای اقتصادی، ارائه شد. این نظریه‌ها توسط اندیشمندانی همچون «آلفرد وبر»، «آگوست لوش»، «پالاندر»، «اسمیت»، «گرین هات»، «والتر ایزارد»، «مایکل راسترون»، «کریستالر» و «لانهارد»[2] مطرح شده است. لانهارد در سال‌های ۱۸۸۲- ۱۸۸۵ میلادی، تئوری مکان‌یابی صنایع خود را مطرح نمود؛ اما چارچوب علمی این تئوری توسط وبر آلمانی در سال ۱۹۰۹ میلادی پایه‌ریزی شد. سپس لوش و کریستالر با بسط و توسعه این تئوری، نظریه مکان مرکزی را ارائه کردند و در نهایت هوور این تئوری را به بلوغ و کمال رساند (Borna, 2017: 176).

بر طبق تاریخچه جغرافیای اقتصادی تا قبل از دهه ۶۰ میلادی، اساسی‌ترین فرض رایج در چگونگی برپایی صنایع و کمینه کردن هزینه‌ها بر پایه باور انسان اقتصادگرا بود که در آن انسان دارای توانایی رقابت با رقبا، آینده‌نگری و برخورداری از اطلاعات و آگاهی‌های موردنیاز در فرآیند تصمیم‌گیری تصور می‌شد. بدیهی است که چنین فرضی در تطابق کامل با دنیای واقع قرار نمی‌گرفت. بدین ترتیب آب دیگری در نظریه‌های مکان‌یابی (خصوصاً

---

[1]. UFLP

[2]. Richard Cantillon, Etienne Bonnot de Condillac, David Hume, Sir James D. Steuart, and David Ricardo), Walter Isard, Johann Heinrich von Thünen, Walter Christaller, Alfred Weber, Pierre Varignon, Carl Wilhelm Friedrich Launhardt, Wilhelm Roscher and Albert Schäffle

مکان‌یابی‌های صنعتی) بر اساس نگرش‌های رفتاری- شکل گرفت که بر مفهوم انسان بهینه جو تأکید می‌کنند. از طرف دیگر مبنای نظریه‌های حداقل هزینه، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل بود که در آن‌ها به‌هیچ‌وجه به عامل تقاضا به‌عنوان یک عامل تعیین مکان و موقعیت جغرافیایی توجهی نمی‌شد. این امر موجب گرایش تحلیل‌های تئوری به سمت تجزیه‌وتحلیل بازارهای در دسترس و رقابت برای توسعه و گسترش بازارها شد. طبق این تئوری، کارفرمایان اقتصادی نه‌تنها از طریق کاهش هزینه‌های تولید (از جمله هزینه‌های حمل و نقل)، بلکه با دسترسی به بازارهای مطمئن‌تر و گسترده‌تر سعی در حداکثر کردن درآمدها داشتند (Ibid., 2017: 176).

نظریه‌های مکان‌یابی درنهایت با اثرپذیری از رویکردهای سیستمی به مسائل در اواخر دهه ۷۰ میلادی، سعی در تلفیق هم‌زمان دو نظریه سابق نمودند. در این رویکرد، فعالیت‌ها و صنایع باید در موقعیتی جانمایی شوند که فاصله درآمدها از هزینه‌ها (سود) را برای کارفرمایان اقتصادی به بیشترین مقدار ممکن سوق دهد. بدین ترتیب هنگامی‌که هدف به سمت سودآوری میل کند، دو متغیر هزینه و درآمد نیز ظاهر می‌شوند. اگر نقطه نمایی مطلوب، سود باشد، در جواب این سؤال که «چه صنایعی در کجا؟»؛ یعنی همان بحث مکان‌یابی و جانمایی، درآمدها و هزینه‌ها نیز موردتوجه قرار می‌گیرند و ازآنجاکه هریک از این دو متغیر با موقعیت جغرافیایی استقرار وابستگی دارند، ساختار سود را نیز در اماکن مختلف دگرگون می‌کند (Nicknam, 2006: 50).

تئوری لانهارد[1]

به طور خلاصه لانهارد با در نظر گرفتن دو موقعیت جغرافیایی عرضه مواد اولیه و یک موقعیت بازار فروش، مدل ساده مثلثی را برای مکان‌یابی بهینه صنایع، پیشنهاد می‌کند. مکان بهینه با در نظر گرفتن هزینه‌های حمل‌ونقل، بین رئوس مثلث و انجام محاسباتی نه چندان پیچیده حاصل می‌شود (Soltani & Talebi, 2013: 122).

تئوری وبر[2]

تئوری مکان‌یابی صنعتی آلفرد وبر در سال ۱۹۰۹ میلادی و با انتشار کتاب تئوری مکان‌یابی صنایع وبر[3] معرفی شد. تحقیقات وبر معطوف به صنایع کارخانه‌ای بود و جنبه قیاسی داشت. این مطالعات در دو بخش انجام شده است؛ بخشی از مطالعات وبر در مورد قوانین عام و تئوریک مکان‌یابی بود که این قوانین باید در دنیای واقعی آزموده شوند و بخش دیگر ارائه نظریه واقع‌گرا است. او در این بخش از مطالعات خود سعی کرده است که از عنصر تجربی برای چیزی که خود او نظریه واقع گرا می‌نامید، استفاده نماید (Latifi, 2009: 109). فرضیات اساسی و ساده کننده‌ای که وبر برای مدل خویش در نظر گرفت، چنین‌اند:

۱- محل جغرافیایی مواد خام مشخص بوده و این مواد خام فقط در برخی مکان‌ها قابل‌دسترسی هستند.

۲- موقعیت جغرافیایی و نیز اندازه(بزرگی بازار) مکان‌های مصرف، روشن است و بازار از چند نقطه مجزا و جدا از هم تشکیل شده است.

---

1. Carl Wilhelm Friedrich Launhardt
2. Alfred Weber
3. Veber Standortder Industrien

۳- همچنین هر تولید کننده، بازار نامحدودی در اختیار دارد؛ یعنی شرایط رقابت کامل برقرار است و امتیازات انحصاری از نظر انتخاب مکان وجود ندارد.

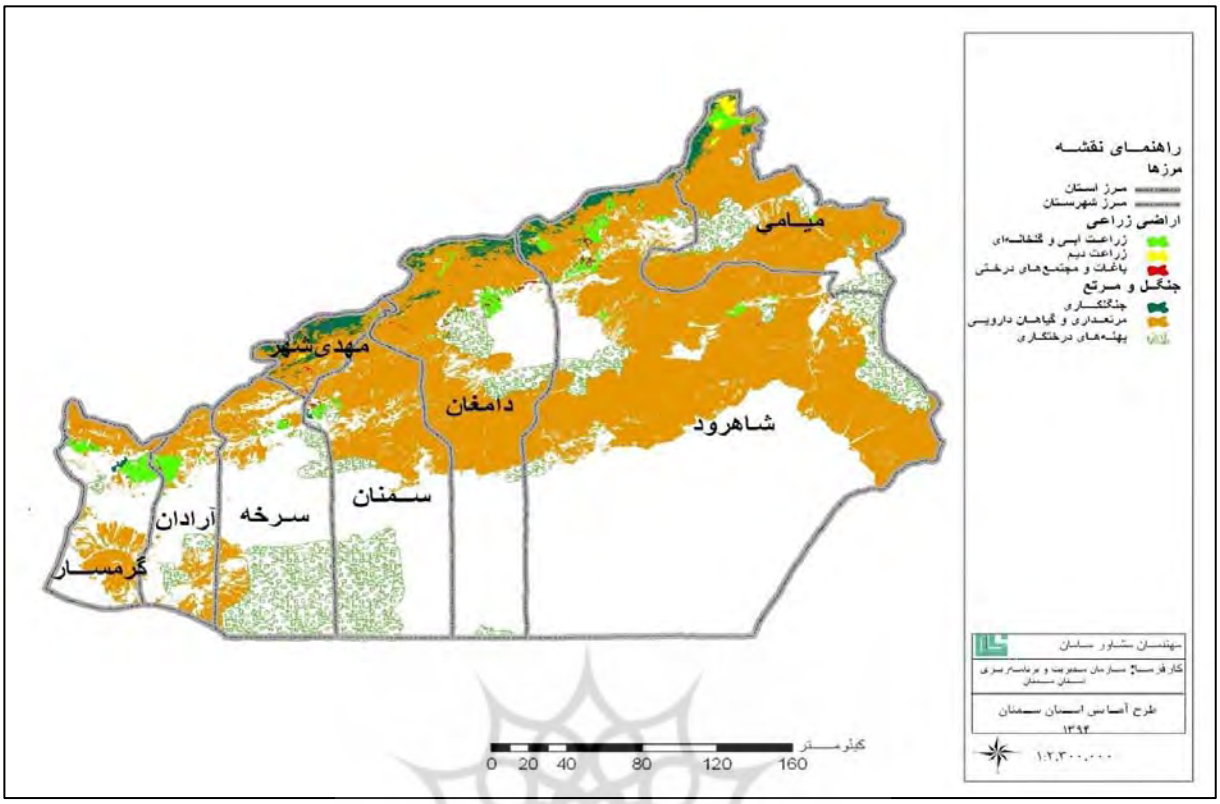
۴- چندین مکان عرضه ثابت برای عرضه نیروی کار وجود دارد، به‌طوری‌که این نیروی کار دارای قابلیت تحرک نبوده و عرضه آن در دستمزد جاری نامحدود است.

۵- فرضیات دیگر، شامل عدم توجه به عواملی مثل نرخ بهره، امنیت و سطح مالیات و نیز یکنواختی فرهنگی سیستم سیاسی و اقتصادی است (Latifi, 2009: 109).

در مدل ساده وبر، سه عامل بر مکان‌یابی صنعتی تأثیرگذار هستند که شامل دو عامل عمومی منطقه‌ای یعنی هزینه‌های نیروی کار و حمل‌ونقل و نیز عامل امتیازات تمرکز و یا عدم تمرکز است. روش وبر مکان‌یابی بدین صورت بود که ابتدا فقط عامل هزینه حمل و نقل را در نظر گرفت و نقطه مربوط به حداقل هزینه حمل و نقل را تعیین کرد و سپس شرایطی را در نظر گرفت که عوامل نیروی کار و تمرکز نیز وارد تجزیه و تحلیل شود. وبر حداقل هزینه حمل و نقل را مانند لانهارد به وسیله مثلث مکان‌یابی نشان داد. او از فضای اقتصادی ساده شده خود یک نقطه مصرف و دو منبع مواد اولیه که بیشترین اهمیت را دارند، انتخاب کرد تا بدین وسیله چگونگی استقرار کارخانه را نشان دهد. مکان مربوط به حداقل هزینه حمل و نقل، نقطه‌ای است که کل تن-کیلومتر (شامل رسیدن مواد اولیه به محل جدید و محصول تولید شده به بازار)، حداقل شود (Naimatollahi Safaeian, 2009: 45).

منطقه مورد مطالعه

استان سمنان در دامنه جبال البرز واقع است و ارتفاع آن از شمال به جنوب کاسته می‌شود و به دشت کویر ختم می‌شود. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، استان سمنان دارای ۸ شهرستان (آرادان، دامغان، سرخه، سمنان، شاهرود، گرمسار، مهدی شهر و میامی)،۱۵ بخش،۲۰ شهر و ۳۱ دهستان است (Semnan Governor, Statistics and Information Office and GIS). شهرستان میامی به مرکزیت شهر میامی یکی از شهرستان‌های استان سمنان است که در سال ۱۳۹۰ با تصویب هیئت دولت از بخش به شهرستان ارتقا یافته است. این شهرستان در طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۳۹ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه از خط استوا و در ارتفاع هزار و بیست و پنج (۱۰۲۵) متر از سطح دریا قرار دارد. شهرستان میامی، شرقی‌ترین شهرستان استان سمنان در مسیر تهران به مشهد می‌باشد. شهرستان میامی، شرقی‌ترین شهرستان استان سمنان در مسیر تهران به مشهد می‌باشد. شهرستان میامی با وسعتی معادل ۸۳۵۰ کیلومتر مربع وجمعیتی بالغ بر ۳۸۰۱۴ نفراز ناحیه شمال به استان گلستان و از جنوب و غرب به شهرستان شاهرود و ازسمت شرق به خراسان رضوی و شمالی متصل می‌باشد و این شهرستان پل ارتباطی استان سمنان و استان خراسان شمالی به استان گلستان بوده و دارای یک شهر و ۳۴ روستا با قومیت‌های متفاوت بوده که به زبانهای ترکی و فارسی سخن می‌گویند با عنایت به کلیات مطرح شده وبر اساس قابلیت‌های بسیار زیادی که شهرستان در بخش‌های کشاورزی (زراعی، باغی، دام و طیور، شیلات و...) معدنی، گردشگری و فرهنگی دارد.

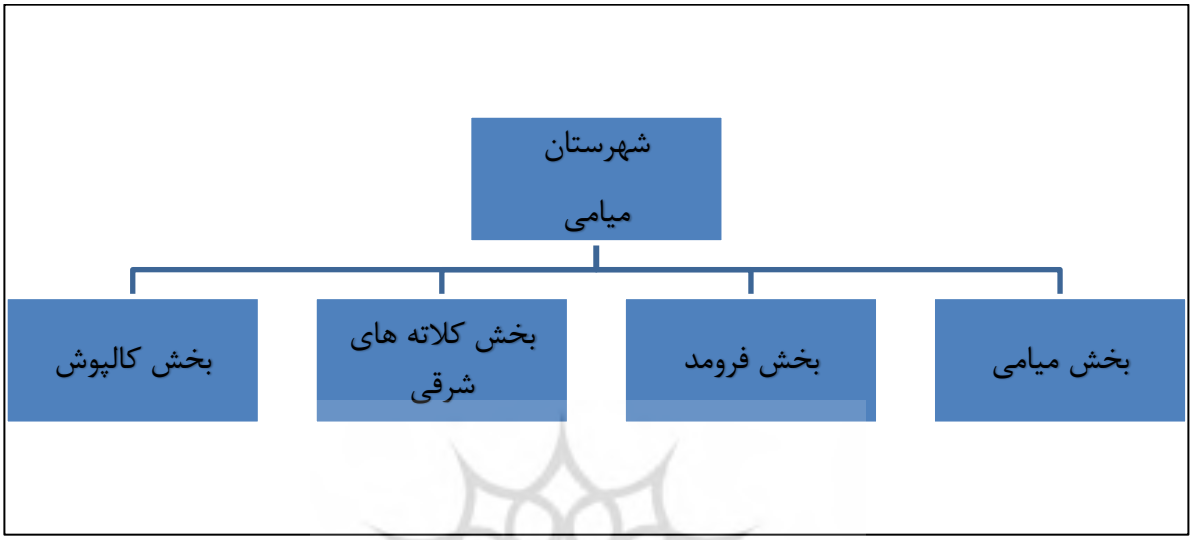


نقشه شماره ۱- موقعیت میامی در استان سمنان Source: (tourismiran.blog.ir)

با توجه به قرار گرفتن این شهرستان در محور ارتباطی تهران- مشهد اهمیت ارتباطی و ترانزیتی آن از گذشته‌های دور مورد توجه بوده است. وجود هفت کاروانسرای میامی، سپنج (جهان‌آباد)، میاندشت، عباس‌آباد، الحاک، صدر آباد و محمد آباد پل ابریشم خود گواه این مدعاست. شهرستان میامی دارای ۳ منطقه نمونه گردشگری شامل دشت شقایق و آفتابگردان، جنگل و آبشار نام نیک و جنگل دشت شاد و عباس آباد است. فرومد و نردین از روستاهای هدف گردشگری آن است. تنوع قومی و فرهنگی این خطه اعم از کرد، ترک، عرب و فارس و... آداب و رسوم و آیین‌های متنوعی را سبب شده است.

نقشه شماره ۱- شهر میامی Source: (google earth)

این شهرستان را می‌توان محروم‌ترین شهرستان استان سمنان نامید. لذا بر طبق اصول سند چشم‌انداز توسعه باید امکانات و سرمایه‌گذاری‌های بیشتری را به این شهرستان تخصیص داد. شهرستان میامی دارای ۴ بخش است که عبارت‌اند از: بخش مرکزی، بخش فرومد، بخش کلاته‌های شرقی و بخش کالپوش که کارخانه تولید کنسانتره باید در یکی از بخش‌ها تأسیس گردد.



نمودار شماره ۱- تقسیمات سیاسی میامی

Source: Research Findings

جدول شماره ۱- مشخصات جمعیتی شهرستان میامی

شاخص	واحد شاخص	نام شهرستان	بازسازی اطلاعات سال ۱۳۸۵	بازسازی اطلاعات سال ۱۳۹۰	برآورد اطلاعات سال ۱۳۹۴
تعداد کل جمعیت	نفر	میامی	۳۷۹۲۷	۳۷۲۵۸	۳۶۷۳۰
تعداد جمعیت نقاط شهری	نفر	میامی	۴،۳۵۴	۴،۵۶۲	۴،۷۳۵
تعداد جمعیت نقاط روستایی	نفر	میامی	۳۳،۵۷۳	۳۲،۶۹۶	۳۱،۹۹۵
تعداد کل خانوار	خانوار	میامی	۹،۶۰۲	۱۱،۱۰۰	۱۲،۴۶۶
تعداد کل خانوار نقاط شهری	خانوار	میامی	۱،۱۲۵	۱،۳۴۰	۱،۵۴۱
تعداد کل خانوار نقاط روستایی	خانوار	میامی	۸،۴۷۷	۹،۷۶۰	۱۰،۹۲۵
بعد کل خانوار	نفر در خانوار	میامی	۳،۹۵	۳،۳۶	۲،۹۵
بعد خانوار شهری	نفر در خانوار	میامی	۳،۸۷	۳،۴۰	۳،۰۷
بعد خانوار روستایی	نفر در خانوار	میامی	۳،۹۶	۳،۳۵	۲،۹۳
سهم جمعیت در نقاط شهری از کل جمعیت	درصد	میامی	۱۱،۴۸	۱۲،۲۴	۱۲،۸۹
سهم جمعیت در نقاط روستایی از کل جمعیت	درصد	میامی	۸۸،۵۲	۸۷،۷۶	۸۷،۱۱
مساحت	کیلومتر مربع	میامی	۸،۳۵۶	۸،۳۵۶	۸،۳۵۶
تراکم نسبی جمعیت	نفر در کیلومتر مربع	میامی	۴،۵۴	۴،۴۶	۴،۴۰
سهم جمعیت شهرستان از کل استان	درصد	میامی	۶،۴۳	۵،۹۰	۵،۴۹

منبع: (http://mayamey.ostan-sm.ir/)

جدول شماره ۲- مناطق محروم استان سمنان بر حسب بخش و دهستان

ردیف	دهستان های محروم استان به تفکیک		
	شهرستان	بخش	دهستان
۱	دامغان	امیرآباد	قهاب رستاق
۲	شاهرود	مرکزی	طرود
۳		بیارجمند	بیارجمند
۴			خوارتوران
۵		شهر بیارجمند	
۶	میامی	میامی	فرومد
۷			کلاته های شرقی
۸			میامی
۹		شهر میامی	
۱۰		کالپوش	رضوان
۱۱			نردین
۱۲	گرمسار	ایوانکی	ایوانکی
۱۳	مهدی شهر	شهمیرزاد	پشتکوه
۱۴			چاشم
۱۵		شهرشهمیرزاد	

منبع: (http://mayamey.ostan-sm.ir/)

مدل ریاضی مکان‌یابی ۱- میانه بر روی گراف

یکی از شاخه‌های مسئله مکان‌یابی میانه، مکان‌یابی ۱- میانه است که اولین بار توسط وبر در سال ۱۹۰۹ مطرح گردید (Weber,1909). تاکنون مقالات و کتب زیادی دراین‌باره منتشر گردیده است که برای مشاهده مروری بر کارهایی که تاکنون شده است می‌توان به (Derezner, 2002) مراجعه کرد. مسئله مکان‌یابی ۱-میانه بر روی گراف نیز توسط کریو و حکیمی در سال ۱۹۷۹ مطرح گردید.

فرض کنید T=(V,E) نشان دهنده یک درخت غیرتهی باشد که شامل n رأس $V=\{v_1,v_2,...,v_n\}$ و m یال $E=\{e_1,e_2,...,e_m\}$ است. به طوری که مشتریان روی رئوس درخت مستقر هستند. هر رأس v_i دارای وزن مثبت w_i است.۱-میانه درخت T که با μ نمایش می‌دهیم عبارت است از جواب مسئله زیر:

$$F(\mu)=\min f(x)=\sum_{i=1}^{n} w_i d(x,v_i) \qquad (1)$$

که در آن x مکان سرویس دهنده و $d(x,v_i)$ نشان دهنده کوتاه‌ترین فاصله بین رأس v_i تا مکان سرویس‌دهنده x است.

فرض کنید T_1 زیر درختی از T باشد، مجموع وزن رئوس روی T_1 را با $W(T_1)$ نمایش می‌دهیم یعنی

$$W(T_1)=\sum_{v_i \in T_1} w_i \qquad (2)$$

لم ۱(گلدمن ۱۹۷۱): فرض کنید T_1 و T_2 دو زیر درخت از T باشند به قسمی که $T_1 \cup T_2 = T$ و $T_1 \cap T_2 = \phi$ آنگاه $\mu \in T_1$ است اگر و تنها اگر $W(T_1) \geq W(T_2)$.

لم ۲ (گلدمن ۱۹۷۱): اگر $W(T) \leq W(S)$ باشد (T و S دو زیر درخت حاصل از حذف یال (s,t) در درخت اصلی هستند) آنگاه یافتن ۱–میانه درخت، متناظر است با یافتن ۱–میانه‌روی زیر درخت NS که در آن NS همان درخت S است با این تفاوت که وزن درخت S برابر است با: $W(s)+W(T)$.

پیرو دو لم فوق گلدمن الگوریتم زیر را برای حل مسئله ۱–میانه بر روی درخت مطرح کرد.

الگوریتم گلدمن

گام ۱– اگر درخت T فقط شامل یک رأس است، توقف کن همان رأس ۱–میانه است.

گام ۲– یک رأس انتهایی (برگ) مانند v_1 را انتخاب کن اگر $W(v_1) \geq \frac{W(T)}{2}$، آنگاه v_1، ۱–میانه است، توقف کن.

گام ۳– فرض کنید v_j رأس متصل به رأس v_i باشد، درخت T را با افزودن وزن v_i به v_j و حذف رأس v_i و یال (v_i, v_j) اصلاح کن و به گام ۱ برو.

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

تحلیل پوششی داده‌ها چارچوب تئوریک را برای تحلیل عملکرد و اندازه‌گیری کارایی فراهم می‌آورد. این روش مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی است که کارایی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده همگن را بر اساس شاخص‌های ورودی و خروجی در مقایسه باهم محاسبه کرده و واحدهای کارا و ناکارا را تعیین می‌کند. مدل DEA یکی از اصلی‌ترین روش‌های ناپارامتری برای اندازه گیری کارایی است که اولین بار توسط فارل در سال ۱۹۵۷ مطرح شد. مدل‌های DEA تنوع زیادی دارد که تاکنون از آن‌ها برای تعیین عملکرد سازمان‌ها و مقایسه کارایی واحدهای مختلف استفاده شده است و سعی شده تا تحلیلی برای بهبود عملکرد واحدهای ناکارا ارائه گردد. چارنز و کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ دیدگاه فارل را توسعه دادند. مدلی که آن‌ها ارائه کردند به مدل CCR معروف گردید.

مدل ریاضی CCR

فرض کنید n واحد تصمیم‌گیرنده یا DMU موجود است (در DEA، واحد یا سازمان تحت بررسی را DMU می‌نامند). هر یک از DMU ها دارای m تا ورودی و s تا خروجی می‌باشند که برای همه DMU ها ورودی‌ها و خروجی‌ها را مثبت در نظر می‌گیریم. واحدهای اندازه‌گیری ورودی‌ها و خروجی‌ها ضرورتاً یکسان نیستند.

در مدل CCR برای هرDMU یک ورودی و یک خروجی مجازی به کمک وزن‌های (فعلاً نامشخص) v_i و u_r به‌صورت زیر تشکیل می‌دهیم.

ورودی مجازی $= v_1 x_{10} + \cdots + v_m x_{m0}$

خروجی مجازی $= u_1 y_{10} + \cdots + u_s y_{s0}$

سپس سعی می‌کنیم وزن‌ها را به کمک برنامه‌ریزی خطی به دست آوریم به‌طوری‌که نسبت زیر حداکثر گردد:

ورودی مجازی/خروجی مجازی

لذا خواهیم داشت:

$$(FP_0) \qquad \max \quad \theta = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0}$$

$$s.t$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1 \qquad (3)$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum v_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,\ldots,n \qquad (4)$$

$$v_i \ge 0 \qquad i = 1,\ldots,m$$

$$u_r \ge 0 \qquad r = 1,\ldots,s$$

مدل با ضرایب مقید مسئله DEA

مدل با ضرایب مقید اولین بار توسط تامپسون و همکاران در سال ۱۹۸۶ مطرح شد (Thompson,1986). آن‌ها از روش ناحیه اطمینان استفاده کردند. سپس در سال ۱۹۹۰ چارنز و همکاران روشی را ارائه دادند که پوشش نسبت مخروطی نامیده می‌شد و از آن ارزیابی عملکرد بانک‌ها در شرایطی که کمک‌هزینه‌ای نامشخص برای ریسک و عواملی مشابه باید به حساب گرفته می‌شد استفاده کردند.

روش ناحیه اطمینان به طور نسبی اندازه اوزان اقلام خاصی را محدود می‌کند. برای مثال ممکن است محدودیتی روی نسبت وزن ورودی ۱ به وزن ورودی ۲ به صورت زیر قرار دهیم

$$L_{1,2} \le \frac{v_2}{v_1} \le U_{1,2} \qquad (5)$$

که $L_{1,2}$ و $U_{1,2}$ کران‌های پایین و بالا روی نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ هستند. نام ناحیه اطمینان (AR) از این قید که مقدار وزن‌ها را به محدوده‌ای خاص محدود می‌کند، گرفته شده است. در حالت کلی امتیاز کارایی DEA با افزودن این قیود کاهش می‌یابد و ممکن است یکDMU که قبلاً کارا بوده است، اکنون ناکارا تلقی شود. در واقع همان‌گونه که خواهیم دید این روش تعمیمی از روش‌های کارایی و تخصیص و کارایی و قیمت است که به اطلاعات دقیق در خصوص قیمت و هزینه نیاز دارد.

فرمول روش ناحیه اطمینان: روش ناحیه اطمینان به افزودن قیودی شبیه (۵)، به مدل DEA برای هر جفت از اقلام که ضروری باشد فرمول‌بندی می‌شود. برای مثال فرمول CCR را با افزودن نامعادلات خطی زیر تقویت می‌کنیم.

$$L_{1,2}v_1 \le v_2 \le U_{1,2}v_1 \qquad (6)$$

در حالت کلی می‌توان به یک ورودی عددی و یک خروجی عددی فکر کرد و سپس مقدار متغیرهای ورودی (خروجی) را به صورت زیر محدود کرد.

$$v_1 L_{1,i} \le v_i \le v_1 U_{1,2}$$

$$u_1 L_{1,r} \le u_r \le u_1 U_{1,r}$$

بنابراین مدل CCR-AR به صورت زیر خواهد بود:

$$(AR_0) \quad \max \quad uy_0$$
$$s.t$$
$$ux_0 = 1 \qquad (7)$$
$$-vX + uY \le 0 \qquad (8)$$
$$vP \le 0 \qquad (9)$$
$$uQ \le 0 \qquad (10)$$
$$u \ge 0 \quad , v \ge 0$$

که

$$P = \begin{bmatrix} l_{12} & -u_{12} & l_{13} & -u_{13} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -1 & 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & -1 & 1 & \dots & \dots & \dots & \dots \\ ..... & & & & & & & \\ ..... & & & & & & & \end{bmatrix}$$

و

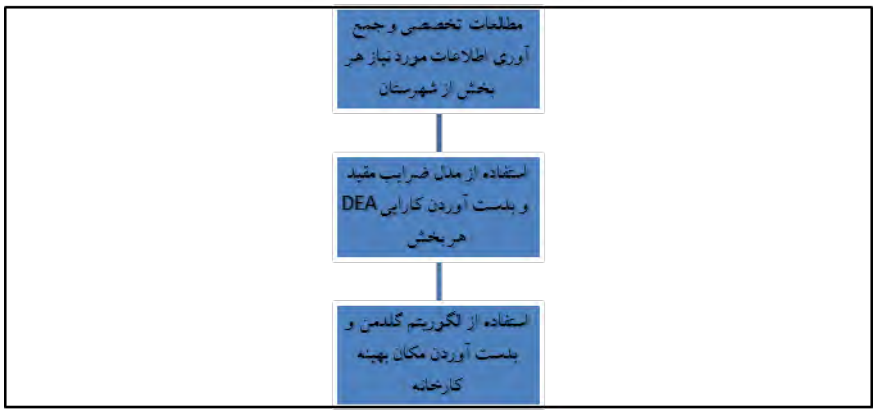
$$Q = \begin{bmatrix} L_{12} & -U_{12} & L_{13} & -U_{13} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ -1 & 1 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & -1 & 1 & \dots & \dots & \dots & \dots \\ ..... & & & & & & & \\ ..... & & & & & & & \end{bmatrix}$$

به هر حال توجه کنید که انتخاب عدد v_1 در رابطه (۶) دلخواه است و لذا می‌توان از قیودی به‌صورت زیر استفاده کرد. محاسبات باید با مدل دوگان انجام شود زیرا مدل پوششی معمولاً ساده‌تر حل و بهتر قابل‌تغییر است.

$$DAR_0 \quad \min \quad \theta$$
$$s.t$$
$$\theta x_0 - X\lambda + P\pi \ge 0 \qquad (11)$$
$$Y\lambda + Q\tau \ge y_0 \qquad (12)$$
$$\lambda \ge 0 \quad , \pi \ge 0 \quad , \tau \ge 0$$

مدل‌سازی مسئله جهت به دست آوردن کارایی هر بخش از شهرستان

برای یافتن مکان بهینه جهت احداث کارخانه به‌صورت زیر عمل می‌کنیم.



نمودار شماره ۲- مراحل یافتن مکان بهینه جهت احداث کارخانه

Source: Research Findings

در این بخش با به‌کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها و استفاده از مدل با ضرایب مقید کارایی هر شهرستان را به دست می‌آوریم.

شهرستان دارای ۴ بخش می‌باشد که هرکدام از آن‌ها را به‌عنوان یک DMU در نظر می‌گیریم. ورودی‌های و خروجی‌های هر بخش را ۱- میزان تولیدات کشاورزی مرتبط با کارخانه ۲- میزان مصرف کنسانتره (مطابق با میزان دام موجود) ۳-جمعیت ۴- مجموع فاصله از نزدیک‌ترین شهرستان‌های استان‌های مجاور (مانند شهرستان سبزوار یا جاجرم، شاهرود و گالیکش به منظور صادرات کنسانتر به این شهرستان‌ها و همچنین واردات مواد اولیه برای تهیه کنسانتره) در نظر می‌گیریم. مجموع فاصله از نزدیک‌ترین شهرستان‌های استان‌های مجاور را به‌عنوان ورودی و سه مورد دیگر را به‌عنوان خروجی هر DMU در نظر می‌گیریم.

جدول شماره ۳- داده‌های ۴ بخش شهرستان

DMU	x_2 : مجموع فاصله از نزدیک‌ترین شهرستان‌های استان‌های مجاور (km)	y_1 : متوسط میزان تولید جو (تن)	y_2 : تعداد دام سبک و سنگین	y_3 : جمعیت (نفر)
بخش میامی	۳۵۵	۲۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱۰۶۷۰
بخش کلاته‌های شرقی	۳۱۰	۴۰۰۰	۲۱۰۰۰	۵۸۳۰
بخش فرومد	۴۷۵	۵۰۰	۳۱۰۰۰	۲۶۳۰
بخش کالپوش	۳۰۵	۲۰۰۰۰	۸۵۰۰۰	۱۸۹۳۰

Source: Research Findings

برای بررسی این مسئله با استفاده از روش ناحیه اطمینان، قیود زیر را به مدل اضافه می‌کنیم.

$$3 \le \frac{v_1}{u_1}$$

$$2 \le \frac{v_1}{u_2}$$

$$2 \le \frac{u_2}{u_3} \le 3$$

بعد از حل مسئله نتایج به دست آمده در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ۴- کارایی و اوزان هر بخش

DMU	کارایی CCR	v_1^*	u_1^*	u_2^*	u_3^*
بخش میامی	۰/۸۵۹۱	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۰۴۲	۰	۰
بخش کلاته‌های شرقی	۰/۲۱۷۵	۰/۰۰۲۸	۰	۰/۰۰۰۰۰۹۰۹	۰/۰۰۰۰۰۴۵۴۷
بخش فروشد	۰/۲۹۹۳	۰/۰۰۲۸	۰	۰/۰۰۰۰۰۹۴۰۹	۰/۰۰۰۰۰۳۱۳۶
بخش کالپوش	۰/۸۵۹۱	۰/۰۰۲۸	۰	۰/۰۰۰۰۰۹۰۹۴	۰/۰۰۰۰۰۴۵۴۷

Source:(Research Findings)

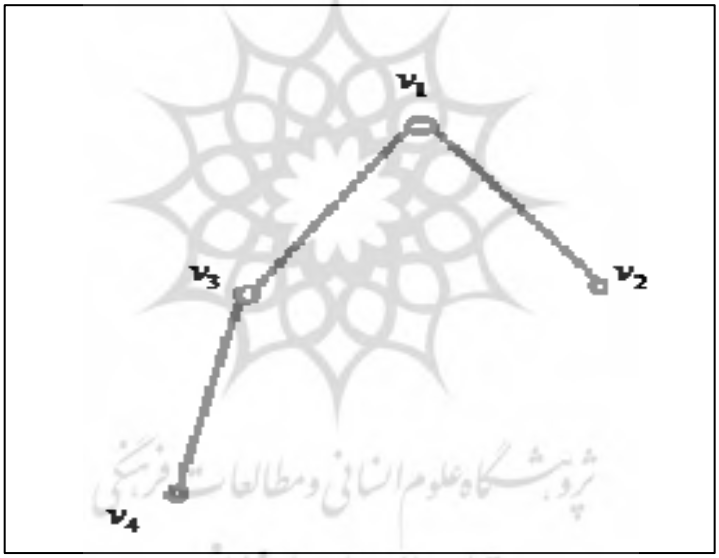
مدل‌سازی مکان‌یابی مسئله و به دست آوردن مکان بهینه کارخانه

در این بخش با استفاده از نتایج کارایی از بخش قبل به دست آمده است و با استفاده از مدل مکان‌یابی ۱- میانه‌روی گراف، مسئله یافتن مکان بهینه کارخانه در یکی از بخش‌های شهرستان را مدل‌سازی کرده و آن را حل می‌کنیم. با توجه به نقشه شهرستان میامی که به صورت زیر است:

نقشه شماره ۳- نقشه شهرستان میامی

Source:(Research Findings)

اگر شکل شبکه‌ای شهرستان را رسم کنیم، گرافی که به دست خواهد آمد به صورت درخت زیر خواهد بود.



شکل شماره ۳- ترسیم مدل گرافی شهرستان

Source:(Research Findings)

اگر درخت به دست آمده را T بنامیم آنگاه رئوس آن را به صورت زیر نام‌گذاری می‌کنیم.

v_1: میامی

v_2: فرومد

v_3: کلاته‌های شرقی

v_4: کالپوش

یال‌های درخت که معادل با فاصله بین دو بخش مجاور می‌باشد، به صورت زیر است:

$e_1 = (v_1, v_2)$: فاصله بین بخش میامی تا بخش فرومد

$e_2 = (v_1, v_3)$: فاصله بین بخش میامی تا بخش کلاته‌های شرقی

$e_3 = (v_3, v_4)$: فاصله بین بخش کلاته‌های شرقی تا بخش کالپوش

همچنین مقدار وزن هر رأس معادل با مقدار کارایی بخش معادل آن رأس می‌باشد و به صورت زیر است:

$w_1 = ۰/۸۵۹۱$

$w_2 = ۰/۲۹۹۳$

$w_3 = ۰/۲۱۷۵$

$w_4 = ۰/۸۵۹۱$

حل: با توجه به اطلاعات فوق، برای یافتن ۱-میانه درخت T (شکل ۱) از الگوریتم گلدمن استفاده می‌کنیم. بعد از حل، رأس v_1، ۱-میانه خواهد بود. لذا مکان بهینه جهت احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور در شهرستان میامی، بخش میامی می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تعیین محل صنایع یکی از کلیدی‌ترین گام‌های تأسیس کارخانجات می‌باشد، زیرا نتایج این تصمیم در دراز مدت ظاهر می‌شود و اثرات خود را بر اقتصاد، محیط زیست، مسائل اجتماعی و... نشان خواهد داد (Borna, 2017). کارآفرینان باید محل فعالیت‌شان را با توجه به محل فعالیت مشتریان، کارمندان آینده، تأمین کنندگان، شرکا و رقبا تعیین کنند. هر چند اهمیت مکان برای شرکت‌های نوپا در صنایع خرده فروشی و کسب وکارهای رستورانی کاملاً واضح و مبرهن است، اما برای تمامی بنگاه‌ها یک فاکتور مهم است. مهم‌ترین معیارهایی که در انتخاب مکان فعالیت تاثیرگذار می‌باشد، عبارتند از:

۱- در دسترس بودن کارمندان و مشاوران بالقوه

۲- در دسترس بودن بنگاه‌های مکمل

۳- کیفیت حمل و نقل جاده‌ای و هواپیمایی

۴- کیفیت زندگی (تحصیلات، فرهنگ و سرگرمی)

۵- دسترسی به مسکن مقرون به صرفه

۶- هزینه‌های انجام کسب وکار

۷- دسترس بودن بودن امکانات مناسب

۸- نزدیکی به بازار

۹- در دسترس بودن خدمات پشتیبانی

در آمایش سرزمینی برای مکان‌یابی بهینه باید یک مطالعه جامع، همه جانبه و علمی صورت بپذیرد بنابراین فاکتورهای زیادی را باید در نظر گرفت. در بسیاری از موارد نتیجه تصمیم‌ها وقتی مطلوب و مورد رضایت تصمیم گیرنده است که تصمیم بر اساس چندین معیار بررسی و تجزیه و تحلیل شده باشد (khorani et al., 2016:2) به عنوان مثال برناردسون (۲۰۰۰)، در بررسی پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی به این نتیجه رسید که از بین پارامترها، قیمت زمین، حمل و نقل و شکل زمین از مهم‌ترین پارامترها هستند. رویز (۲۰۰۷)، در تحقیقی برای مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی با معرفی معیارهای اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و برنامه‌ریزی و زیربنایی با

استفاده از GIS بهترین مکان برای شهرک‌های صنعتی را در منطقه‌ی شمال اسپانیا مشخص می‌کنند. فرناندز (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای عوامل اجتماعی، اقتصادی، برنامه‌ریزی، زیربنایی و زیست محیطی را به عنوان عوامل اثرگذار در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی بر می‌شمارد و با استفاده از مدل AHP نشان می‌دهد که عوامل زیست محیطی و اقتصادی به ترتیب با وزن‌های ۵۰ و ۳۵ درصد، مهم‌ترین عوامل در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی در منطقه‌ی کانتابریا در شمال اسپانیا به شمار می‌روند. رویز و همکاران (۲۰۱۱)، به بررسی نواحی مناسب برای مکان شهرک‌های صنعتی در شمال استرالیا پرداختند. بدین منظور، آن‌ها مکان‌یابی را در دو مرحله انجام داده‌اند، نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که از میان عوامل مختلف، عوامل اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، زیربنایی و توسعه شهری مهم‌ترین عوامل در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی به شمار می‌رود.

از این رو با توجه به تنوع و پیچیدگی پارامترهای مورد بررسی در انتخاب مکان‌های استقرار صنایع و از آنجایی که در مسئله مکان‌یابی فقط می‌توان یک هدف مانند فاصله یا هزینه یا زمان را بهینه کرد لذا ما از روش DEA کمک گرفتیم تا کارخانه در بخشی تأسیس گردد که هم هزینه‌های ناشی از حمل‌ونقل کمینه گردد و هم استعداد منطقه برای تأسیس کارخانه مد نظر قرار گیرد. در این راستا و برای یافتن مکان بهینه، با استفاده از اطلاعات جغرافیایی بخش‌های مختلف شهرستان میامی، نظیر اطلاعات توپوگرافی، امکانات زیر بنایی، منابع طبیعی و آثار زیست محیطی، شاخص‌های مختلفی چون میزان تولیدات کشاورزی مرتبط با مواد اولیه کارخانه، جمعیت دام، مجموع فاصله از نزدیک‌ترین شهرستان‌های استان‌های مجاور و جمعیت انسان‌ها در نظر گرفته شد و بنا به اهمیت هرکدام از فاکتورها، از روش ضرایب مقید کارایی هر بخش را جهت احداث کارخانه کنسانتره به دست آوردیم. نتیجه حاصل شده نشان داد که مکان بهینه جهت احداث کارخانه کنسانتره خوراک دام و طیور در شهرستان میامی، بخش میامی است. در نتیجه از آنجایی که شهرستان میامی قطب کشاورزی استان می‌باشد، لذا شایسته است که زیرساخت‌های لازم برای پیشرفت این حوزه فراهم شود تا باعث رونق بیشتر در بخش کشاورزی و دامداری شده و متعاقباً سبب ایجاد اشتغال پایدار برای ساکنین شهرستان، رفاه نسبی آن‌ها، پیشگیری از مهاجرت مردم شهرستان به شهرستان‌های دیگر و... گردد.

نظر به اهمیت مکان‌یابی بهینه در احداث کارخانه‌ها و توسعه صنایع در شهرستان پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

برای به دست آوردن مکان بهینه احداث کارخانه می‌توان از روش برنامه‌ریزی چند هدفه نیز استفاده کرد.

در بحث سرمایه‌گذاری در شهرستان نیز می‌توان احداث کارخانه‌هایی چون کارخانه چغندر قند، کارخانه فراورده‌های لبنی، کشتارگاه دام، کارخانه فراوری داروها گیاهی و کارخانه بسته‌بندی حبوبات را برای این شهرستان پیشنهاد داد که هم در راستای محرومیت‌زدایی شهرستان است و هم در راستای استعدادهای شهرستان است.

References

Agahi, H. & fares abdi(2009), Location and Capacity of Third Sugar Factory of Kermanshah Province, Journal of Agricultural Economics and Development, No. 68

Bernardson, T, 2000, Geographic information system, an introduction, 2thed, John wiley &Sons, Newyork.

Borna, Reza (2017), Locating Industry Using AHP in the Tejid Environment Case Study: Khuzestan Province, Geographic Information Quarterly, No. 103

Borna, Reza, “Industrial Location Using AHP in Teag Environment (Case Study: Khuzestan Province)”,

Drezner, Z. And Hamacher, H. W., editors. (2002). Facility Location: Applications and Theory, Springer.

Ezati, Ezatollah, Maiti, Javad, mortazai, Sheyda, “Analysis and planning of a comprehensive tourism plan emphasizing ecotourism and urban landscape with a strategic and security model in Astara”, Quarterly New Attitudes in Human Geography, Tenth year, the first issue, the winter of 2017. (In persian)

Ferna´ndez, R, 2009, “Descriptive Model and Evaluation System to Locate Sustainable Industrial Areas”, Journal of Cleaner Production, 17, pp. 87–100.

Forghani, Ali & Nima Yazdanzin & Ali Reza Akhondi (2007), Providing a framework for locating industrial centers at the national level with a case study, Knowledge Management Quarterly, No. 77

Ghoyouri, Zakieh Sadat and Seyed Mohammad Seyyed Hosseini and Nasim Yousefan (2013), Development of methodology for prioritizing the construction of industrial buildings in suitable industrial towns in Iran; Case study of textile industry, Quarterly Journal of Humanities Research, Vol. 5, No. 29

HajShamsai, Ali, Noushin Fard, Fatemeh, BabalHaji, Fahimeh, “Indicators and Spatial and Geographic Factors in the Performance of Iran's Science and Technology Parks”, Quarterly New Attitudes in Human Geography, Eighth Edition No. 3, Summer 2016. (In persian)

Journal of Geographical Information Database, Volume 26, Number 103, Autumn 2017, pp. 161-175. (in persian)

Keykhosrovi, Qassim, Lashkari, Hasan, Bahaghi, Mojtaba, Nahaldani, Mehdi “Factory location with AHP method and fuzzy logic model in Sabzevar city”, Quarterly New Attitudes in Human Geography Eighth, No. 4, autumn 2016. (In Persian)

Khourani, Asadollah, Rezaei, Mohammad Reza, Zahedi, Ammar, “Determine the location suitable for the passenger terminal of Bandar Abbas using ANP methods and pair comparison in the GIS environment”, Quarterly New Attitudes in Human Geography, Eighth Edition No. 2 Spring 2016. (In Persian)

Latifi, Gholam Reza (2009), A Brief Glance at Some Spatial Theories in Regional Planning, Quarterly Journal of the Social Sciences Month, No. 20

Mirhasani, S. A, (2008). Data Envelopment Analysis, [In Persian],Tehran:Amir Kabir University, (doi:300/15195).

Mirzai, Mojgan and Abdolrasoul Salman Mahini and Seyyed Hamed Mir Karimi (2016), Location of proposed sites of composting plant using Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) method (Case study: Golpayegan Compost Plant), Geographic Quarterly Journal, No. 120

Nematollahi Safaeian, Sahar (2009), Regional Planning and Development, Quarterly Journal of the Social Sciences Month, No. 20.

Nick Nam, Omid Ali (2006), Formulation of Appropriate Decision Making Method for Optimum Locating the Establishment of Insurance Branches Using the Fuzzy Logic-Based Approach, Quarterly Journal of Insurance Research, No. 83

Ruiz, M.C, 2007, “The Development of a New Methodology Based on GIS and Fuzzy Logic to Locate Sustainable Industrial Areas”, Paper presented at the Geographic Information Science.

Ruiz, M.C., Romero, E., Perez, M.A. and Fernandez, J, 2011, “Development and Aplication of a Multi- Criteria Spatial Decision Support System Planning Sustainable Industrial area in Northern Spain”, Automation in Construction.

Soltani, Ali & Tayebe Talebi (2013), Investigation of the Judicial Distribution System and Analysis of the Location of Shiraz Interurban Bus Terminals Using Network Analysis (ANP), Quarterly Journal of Urban and Regional Studies and Research, Year Fifth - No. 18

Thompson, R. G, Singleton, F. D., Thrall, Jr., R. M. and. Smith, B. A. (1986). Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas.

Turk bayat, Amir & Alireza Selukdar and Tara Nikanam Modbar (2012), Effective factors in determining the location of dairy factories, Business Management Quarterly, No. 14

Weber, A, Uberden standortder Industrien. (1909). Teih Reine Theorir des standortes Tubingen.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی