

تعیین مناطق مستعد و اولویت بندی مکانی شهرک های صنعتی در شهرستان مغان (گرمی)

وحید صفریان زنگیر^۱

خدیجه حاجی^۲

رئوف مصطفی زاده^{۳*}

raoofmostafazadeh@uma.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: راهبرد صنعتی شدن یکی از روش های اساسی است که برنامه ریزان کشورهای در حال توسعه با نیل به آن امیدوار هستند که از مشکلاتی مانند فقر، تراکم بیش از اندازه جمعیت و نابرابری های فضایی رهایی یابند. با این دید، استقرار شهرک های صنعتی به عنوان روشی برای رسیدن به اهداف کلی توسعه مورد توجه برنامه ریزان کشور قرار گرفته است. تصور بر این است که ایجاد صنایع در روستاها می تواند موجب تنوع اقتصادی روستایی شود. در این راستا، افزایش ارزش افزوده تولیدات کشاورزی، ایجاد اشتغال، افزایش درآمد روستاییان، کاهش مهاجرت روستایی و در نهایت کاهش نابرابری میان شهر و روستا گردید.

روش بررسی: این تحقیق به صورت توصیفی-تحلیلی، مصاحبه ای و میدانی، به وضعیت استقرار صنایع و مکان یابی شهرک های صنعتی در شهرستان مغان (گرمی) استان اردبیل پرداخته شده است. با به کارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بعد از انتخاب گزینه ها و تدوین متغیرها و زیرمتغیرها، از بین سایت های منتخب، مناسب ترین آن انتخاب شد.

یافته ها: یافته های تحقیق نشان می دهد واحدهای صنعتی بدون ملاحظات محیطی و فضایی هم چنین عدم رعایت حریم شهری استقرار یافته اند. هم چنین مکان مناسب برای گسترش آتی صنعت، با به کارگیری معیارهای مورد نظر شامل سه منطقه مستعد اولویت اول، دوم، و سوم شهرستان مغان (گرمی) است. سپس موقعیت اولویت اول با امتیاز نهایی ۳/۱۲ به عنوان مستعدترین سایت برای استقرار صنایع انتخاب شد و موقعیت اولویت شماره دو و سه به ترتیب با امتیاز ۲/۱۳ و ۲/۱۰ در رده های بعدی قرار گرفتند.

بحث و نتیجه گیری: بنابراین ایجاد اشتغال و رونق اقتصادی مهم ترین تأثیر طرح اکتشاف نفت در دشت مغان است. توسعه صنایع جانبی پتروشیمی، احداث پالایشگاه و سایر تأسیسات و فرآورده نفتی از عوامل تأثیرگذار اقتصادی دیگر در وضع معیشتی و اشتغال مردم منطقه

۱ - استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۲ - دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

۳ - دانشیار، گروه منابع طبیعی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران * (مسئول مکاتبات)

خواهد بود. هم‌چنین وجود محصولات کشاورزی و دشت حاصل‌خیز مغان این منطقه را مستعد سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی قرار داده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله‌مراتبی، توسعه شهری، مکان‌یابی صنعتی، مغان (گرمی).

Determining the suitable area and prioritization of industry towns in the Germe City

Vahid Safariyan-Zangir¹

Khadijeh Haji²

Raof Mostafazadeh³ *

raoofmostafazadeh@uma.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Industrialization strategy is one of the fundamental ways that managers of developing countries can employ to overcome problems such as poverty, excessive population density and resolving spatial disparities. With this perspective, the establishment of industrial towns is concerned as a way to achieve the overall objectives of development planning. It is assumed that the establishment of industries leads to economic diversification of rural areas. In this regard, increasing the added value of agricultural products, creating job opportunities, increasing rural incomes and reduce rural migration ultimately reduce inequality between urban and rural areas.

Method: This research conducted through a descriptive-analytic study along with interview and field surveys to assess the state of the industry and the establishment of industrial towns in the Mughan city located in Ardabil Province. The Analytical Hierarchy Process was employed to allocation of suitable sites through study area considering alternatives and criteria.

Findings: The results showed that the industrial units were established without environmental and spatial considerations and also the urban peripheral areas were not considered. Also, the suitable locations for future industrial development, include three prone regions in the Mughan city. The first ranked site had the 3.12 score and was selected as a high priority for industry establishment, while, the priority score of other were 2.13 and 2.10, respectively.

Discussion and Conclusion: Thus, providing occupation opportunities and economic prosperity are the main effects of oil exploration in the Mughan area. Development of peripheral industries of petrochemical, refinery and construction of other facilities for oil products are the essential economic factors affecting livelihood and employment conditions of the study area. Also, the production of agricultural products and Mughan plain makes this area prone to investments in the agricultural sector.

Key words: Analytical hierarchy process, Urban development, Industrial location, Germe township.

1- Assistant Professor, Department of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

2- Ph.D in Watershed Management Sciences & Engineering, Faculty of Natural Resources and Marine Science, tarbiat Modares University, Noor, Iran.

3- Associate Professor, Dept. of Natural Resources, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran. * (Corresponding Author)

مقدمه

چگونگی استفاده خردمندان از آن، در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه فضایی قرار می‌گیرد. زمین منبعی تجدیدناپذیر است و رسالت دانش برنامه‌ریزی، تخصیص بهینه منابع کمیاب به نیازهای دارای اولویت انسان است. بنابراین تعیین کاربری بهینه زمین، همواره یکی از وظایف برنامه‌ریزی توسعه بوده است (۱۱). شایستگی اراضی به میزان تناسب و شایستگی زمین به یک محدوده جغرافیایی برای تخصیص به یک کاربری مشخص در پی تعیین قابلیت تخصیص به یک کاربری خاص با حداکثر کارایی است (۱۲، ۱۳). هم‌چنین ارزیابی تناسب زمین، ابزاری برای طراحی و پیش‌بینی الگوی بهینه استفاده و تخصیص زمین به کاربری‌های معین است، که سعی در کاهش مناقشات محیطی و بهره‌برداری بهینه از زمین است (۱۴). زیاری و اشرفی (۱۳۸۷)، با هدف کاربرد مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی صنعتی روستایی (شهرستان بناب) در منطقه بناب شش‌روستا را به‌عنوان سایت‌های منتخب برای استقرار این صنعت انتخاب نمودند (۱۵). شاد و همکاران (۱۳۸۸)، به مکان‌یابی بهینه شهرک‌های صنعتی با استفاده از مدل‌های فازی، وزن‌های نشان‌گر و ژنتیک پرداختند و با تلفیق فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی، ویژگی‌ها و نحوه عملکرد مدل‌های هم‌پوشانی شاخص فازی، ژنتیک و وزن‌های نشانگر از لحاظ کارایی تابعی و دقت نتایج خروجی مورد ارزیابی قرار گرفتند (۱۰). نصیری (۱۳۸۸)، با تحقیق در روستاهای شهر بومهن به این نتیجه رسید، که در شاخص‌های برگزیده شامل خوراک، پوشاک، کیفیت مسکن، رضایت و ثبات شغلی، عدم مهاجرت و انگیزه ماندگاری، دو جامعه نمونه از روستاهای مورد مطالعه، تفاوتی معنی‌دار دارند (۱۶). ریسی و سفیانیان (۱۳۸۹)، با هدف مکان‌یابی صنایع با استفاده از معیارهای جغرافیایی در اطراف شهرک اصفهان به این نتیجه رسیدند، که با در نظر گرفتن معیارهای محیط زیستی، چهار ناحیه در شمال شرقی اصفهان برای استقرار صنایع مناسب است (۲). مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با منطق فازی، در شهرستان بروجرد توسط علی‌نایی (۱۳۸۹)، مورد مطالعه قرار گرفت. پس از تعیین وزن معیارهای مؤثر در تخصیص اراضی به

مکان‌یابی فعالیت‌های بنگاه‌های اقتصادی عبارت است از انتخاب محلی برای بنگاه‌های جدید که هزینه تولید و توزیع کالا یا خدمات برای مشتریان بالقوه به حداقل برسد که تحت تاثیر عوامل طبیعی و انسانی قرار دارد. عوامل طبیعی یا مواد اولیه در دسته انرژی قرار می‌گیرند و شامل زغال سنگ، آب جاری، انرژی نفت، گاز، انرژی الکتریکی و زمین می‌باشد. عوامل انسانی (نیروی کار) از دو بعد کمی (تعداد کارگران) و کیفی (مهارت و تخصص کارگران) دارای اهمیت است (۱، ۲). از آن جایی که اتخاذ سیاست‌های استقرار صنایع، بدون هیچ اطلاعاتی موجب از بین رفتن و یا کاهش کارایی نظام اقتصادی می‌گردد، مطالعه مکان‌یابی اهمیت می‌یابد (۳). شهرک صنعتی دارای محدوده و مساحت معین است که موقعیت مکانی آن طبق ضوابط و اصول مکان‌یابی پروژه‌های صنعتی و براساس استراتژی توسعه شهرک‌های صنعتی معین و تأسیسات زیربنایی و خدمات فنی مورد نیاز در رابطه با نوع فعالیت صنعتی در آن استقرار می‌یابد (۴، ۵). مکان‌یابی شهرک صنعتی فرآیندی است که در آن با توجه به نوع فعالیت‌ها و اهداف، فاکتورها و عوامل مؤثر تعیین شده، در یک مدل ریاضی مناسب تلفیق می‌گردند تا مکان مطلوب تعیین شود (۶). امروزه یکی از بیش‌ترین تقاضاها برای تصاحب و مصرف زمین، از سوی بخش صنعت صورت می‌گیرد، هم‌چنین صنایع، اغلب زمین‌های زراعی و باغی را به‌دلیل سهولت دسترسی، هزینه پایین آماده‌سازی، نزدیکی به سکونت‌گاه‌ها و نزدیکی به بازارهای مصرف، به تصرف در آورده و با تغییر کاربری آن‌ها را از چرخه تولید کشاورزی خارج می‌سازد (۷، ۸). رشد صنعت به‌صورت مجتمع، منطقه، ناحیه، قطب یا شهرک صنعتی نیز در توسعه صنعت کشورهای جهان و بهره‌گیری از امکانات و قابلیت‌های هر منطقه به آن توجه شده است (۹). سازمان‌دهی متأثر از عواملی مانند رشد جمعیت، اشتغال، محدودیت زمین، حفاظت و توسعه محیط‌زیست و تعیین کاربری زمین‌های صنعتی است. بدین ترتیب، از رشد بی‌رویه صنعت در برخی نواحی و مناطق، به‌ویژه از آلودگی محیط‌زیست جلوگیری می‌شود (۱۰). در مقیاس کلان، مساله زمین و

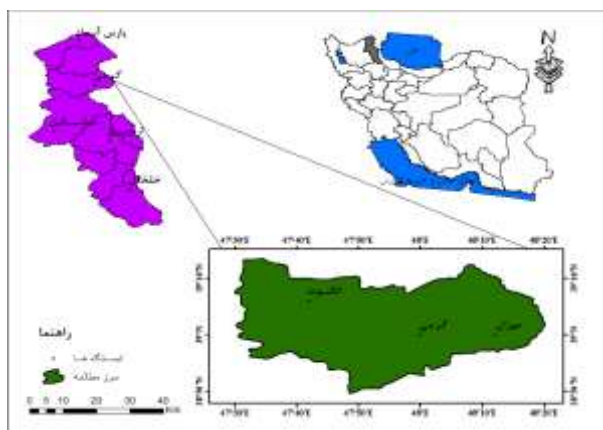
روستایی راهبردی اقتصادی است که ابزارهای مناسب برای متنوع‌سازی اقتصاد روستایی را فراهم آورد و با اشتغال، افزایش درآمدها و توزیع متعادل آن، سطح زندگی روستاییان را بهبود بخشیده است (۲۲). مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعتی کشور با توجه به دیدگاه‌های آمایش و استراتژی‌های توسعه صنعتی، مکان‌هایی را برای تجمع واحدهای صنعتی به صورت شهرک یا مجتمع، انتخاب و سازمان‌دهی می‌کنند. سیستم اطلاعات مکانی به عنوان علم مدیریت اطلاعات مکانی قادر است ابزارهای مناسب جهت رفع مشکلات و پیچیدگی‌های تعیین مکان بهینه را در اختیار تصمیم‌گیرندگان صنعتی قرار دهد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر تعیین مناطق مستعد جهت مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی در شهرستان مغان (گرمی) می‌باشد.

روش بررسی

منطقه مورد مطالعه

شهرستان گرمی در شمال استان اردبیل بین $50^{\circ} 38'$ تا 10° 39° عرض شمالی از خط استوا و $47^{\circ} 25'$ تا $48^{\circ} 12'$ طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. مساحت شهرستان گرمی $1725/2$ کیلومتر مربع می‌باشد. بخشی از منطقه آزاد تجاری-صنعتی ارس در این شهرستان واقع شده، که در شکل شماره (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان اردبیل نشان داده شده است.

کرمک روش AHP و با استفاده از منطق فازی، مدلی در GIS طراحی و مکان‌های مناسب برای احداث پارکینگ را تعیین نمود (۱۷). ریاحی و پاشازاده (۱۳۹۳) با بررسی اثرات ایجاد شهرک‌های صنعتی گرمی بر توسعه نواحی روستایی پیرامون به این نتیجه رسیدند که واحدهای تولیدی شهرک صنعتی گرمی در سطح معنی‌داری ۹۵٪ موجب ایجاد تغییراتی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیطی در روستاهای پیرامون شده است و اثرات مثبتی هم چون کاهش مهاجرت، کاهش فقر، افزایش درآمد و اشتغال را در برداشته است (۱۸). شکور و کریمی قطب‌آبادی (۱۳۹۴) به اولویت‌بندی استقرار صنایع روستایی در شهرستان مرودشت با استفاده از شاخص مرکزیت و مدل AHP پرداختند (۱۹). Rodgers (۱۹۵۲)، به مکان‌گزینی صنعت آهن و فولاد در ایالت متحده آمریکا پرداخته و دریافت که صنایع خصوصی و عمومی، برای دسترسی به سازمان‌های معتبری که بتواند هزینه حمل و نقل را کاهش و دسترسی به بازار را افزایش دهد و هم‌چنین به تسهیلات محیطی و تنوع اقتصادی تاکید می‌کند (۲۰). Chakravorty و Lall (۲۰۰۵)، سیاست مکان‌یابی در کره را با توجه به محدودیت زمین مورد بررسی قرار دادند و بهترین مکان را برای صنایع کوچک مراکز شهر و صنایع بزرگ خارج از شهر توصیه نمودند (۲۱). Lee (۲۰۰۷)، به متنوع‌سازی اقتصاد روستایی در جمهوری کره پرداخت، و بیان نمود که صنعتی‌سازی



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان اردبیل

Figure 1. Location of the study area in Iran and Ardabil Province

روش تحقیق

روش گردآوری داده‌ها، عمدتاً جمع‌آوری مبانی نظری، معیارها، اطلاعات واحدهای صنعت و تهیه لایه‌های اطلاعات در محیط GIS است. داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات فعالیت‌های صنعت می‌باشد که از دستگاه اجرای ذی‌ربط، یعنی سازمان صنایع و معادن و شرکت شهرک‌های صنعتی استان اردبیل تهیه شده است. به‌منظور تحلیل مکانی، لایه‌های موردنیاز در قالب نرم‌افزار GIS تهیه شده است. توابع تحلیل به‌کار گرفته شده در تعیین مناطق مناسب، براساس معیارهای موجود انجام گرفته و در نهایت، لایه‌های مختلف تلفیق شده است. در این مدل، هر لایه براساس دارا بودن قابلیت استقرار و معیارهای مختلف تعیین شده، و با توجه به اهمیت آن با به‌کارگیری نظرات کارشناسی، وزن‌دهی شده است. لذا از نظرات کارشناسان سازمان صنایع و معادن، شرکت شهرک‌های صنعتی استان و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در وزن‌دهی معیارها استفاده شد. سپس با جمع امتیازات در توابع تحلیلی *Spatial Analysis* و *Mapcalculator* مناطق مستعد برای استقرار صنعت اولویت‌بندی شد. با تلفیق لایه‌ها، امتیازات موجود در لایه‌های مختلف با هم جمع شده و امتیاز نهایی هر مکان، که نشان‌دهنده میزان قابلیت آن است، به دست آمد. در نتیجه در پژوهش حاضر از دو روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در تعیین وزن و ضریب اهمیت معیارها و روش منطق فازی برای استفاده از قالب رستری جهت مدل‌سازی ارزیابی تناسب زمین برای تخصیص و استقرار صنایع به روش AHP استفاده شد.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه است که توسط توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع

گردید (۲۳). شاخص‌ها می‌توانند کمی و یا کیفی باشند. اساس این روش بر مقایسات زوجی است. فرآیند رتبه‌بندی و اولویت‌بندی گزینه‌ها در روش AHP دربرگیرنده مراحل به‌شرح زیر می‌باشد (۲۴). ساخت سلسله مراتب: در این مرحله مسأله تعریف می‌شود و هدف از تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله مراتبی از عوامل و عناصر تشکیل‌دهنده تصمیم ترسیم می‌شود. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، نیازمند تعیین چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. بدین منظور از درخت تصمیم با چهار سطح استفاده شد: سطح اول شامل هدف کلی از تصمیم‌گیری می‌باشد. در سطح دوم معیارهای کلی قرار دارند که تصمیم‌گیری براساس آن‌ها صورت می‌گیرد. در سطح سوم زیرمعیارها قرار می‌گیرند و در آخرین سطح نیز گزینه‌های تصمیم هستند. مقایسه زوجی: در این مرحله مقایسه‌هایی را بین معیارها و زیرمعیارهای تصمیم‌گیری انجام شده و امتیاز آن‌ها تعیین شد. ارجحیت یک گزینه یا عامل نسبت به خودش مساوی با یک است، لذا اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک برای یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقایسه‌ای دو به دویی در فرآیند AHP هستند. بنابراین برای تعیین سایت‌های منتخب جهت استقرار شهرک صنعتی در سطح شهرستان گرمی، آمار و اطلاعات و معیارهای موردنیاز شهرستان گردآوری شد. سپس با استفاده از متغیرهای جدول (۱) و (۲) نسبت به انتخاب سایت‌های مورد نظر اقدام و نحوه امتیازدهی عوامل مؤثر در مکان‌یابی مشخص گردید.

جدول ۱- معیارهای مورد نیاز برای اجرای مدل مکان‌یابی شهرک صنعتی در منطقه مورد مطالعه

Table 1. The implemented criteria for implementation of the allocation model of industry towns in the study area

نام لایه	سازمان تهیه کننده	فیلد توصیفی	مقیاس
توپوگرافی	نقشه‌برداری	عدد ارتفاعی	۱:۲۵۰۰۰
راه‌ها	مدیریت و برنامه‌ریزی	خصوصیات راه	۱:۲۵۰۰۰
اقلیم	گروه گردآورنده	داده‌های اقلیمی	۱:۱۰۰۰۰۰
شیب و جهت شیب	گروه گردآورنده	داده‌های مورد نیاز	۱:۲۵۰۰۰
کاربری اراضی	فرمانداری گرمی	قابلیت اراضی	۱:۱۰۰۰۰۰
رودخانه‌ها	آب منطقه‌ای	نام-طول	۱:۲۵۰۰۰۰
زمین‌شناسی	فرمانداری	سازمان زمین‌شناسی	۱:۲۵۰۰۰۰

جدول ۲- امتیازدهی معیارهای مورد استفاده جهت مکان‌یابی شهرک صنعتی (شاد و همکاران، ۱۳۸۸؛ ریسی و سفیانیان،

(۱۳۸۹)

Table 2. The assigned weights of used criteria to locate industrial towns (Shad et al, 2009; Raeesi and Soffianian, 2010)

امتیازدهی	عوامل مؤثر در مکان‌یابی صنایع
۶	دسترسی به جاده، شیب زمین، امکانات برق
۵	امکانات آب، دسترسی به امکانات شهری
۴	حفاظت از جنگل‌ها و مراتع، زلزله
۳	دسترسی به نیرو کار، دسترسی به مراکز آموزشی، دسترسی به امکانات درمانی، جلوگیری از آلودگی هوا، ورزش باد، فاصله از شهرها، دسترسی به بازار
۲	امکانات گاز

مدل فازی

مدل فازی شامل مفاهیم اساسی مجموعه‌های فازی یا توابع عضویت است و هدف از آن ایجاد روشی نوین در بیان عدم قطعیت‌ها و ابهامات روزمره است. منطق فازی به دلیل در نظر گرفتن محدوده‌ای از امکانات به جای اعداد، علاوه بر مزایای روش آماری به دلیل قابلیت فرموله نمودن دانش بشری در قالب ریاضی، ابزاری سودمند در ارزیابی محیطی به‌شمار می‌آید (۲۵).

عوامل مؤثر بر مکان‌یابی

سودآوری یک فعالیت اقتصادی، علاوه بر درآمدها و هزینه‌های عوامل تولید، تحت تأثیر "صرفه‌های خارجی تمرکز" و عوامل دیگری مانند معافیت‌های مالیاتی مختلف، تهیه زمین و حمایت‌های تکنیکی و مهارتی و سوبسید مالی است (۲۶، ۲۷). صرفه‌های خارجی هم به‌عنوان عامل

کاهش‌دهنده هزینه (و در نتیجه افزایش‌دهنده سود) عمل می‌کنند. از جمله عوامل تمرکز می‌توان وجود زیرساخت‌های اصلی از قبیل: مخابرات، آب، بانک، دانشگاه‌های صنعتی، بازارهای متمرکز، تسهیلات تحقیقاتی و سایر خدمات تخصصی را ذکر کرد (۲۸). دسته اول از عوامل بر سودآوری و احتمال انتخاب مکان‌های مختلف شامل عوامل دسترسی به مواد اولیه و بازار فروش مربوط می‌شوند و از طریق فاصله تا محل خرید مواد اولیه و فروش محصول، وجود بازار مناسب محلی و حجم مواد اولیه موجود در محل سنجیده می‌شود که تأثیر کلی این عوامل بر سودآوری مناطق مختلف با افزودن رابطه (۱) به تابع سود نشان داد.

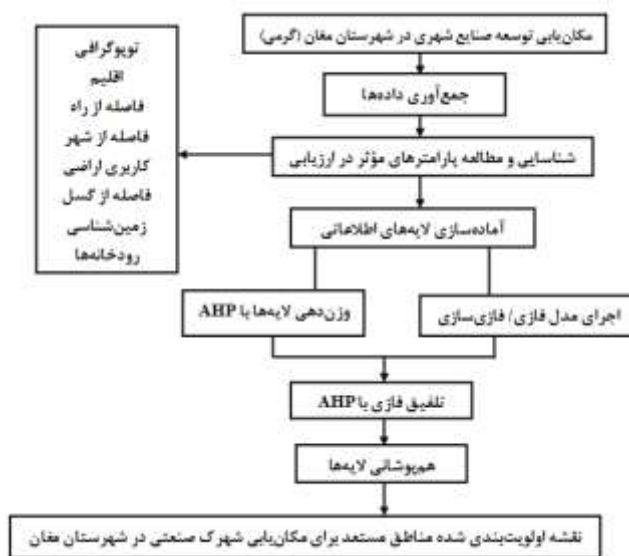
$$AF_i = AF_i (D_n, D_m, y_c, D) \quad (1)$$

$$E_i = E_i (GR) \quad (2)$$

که در آن، E_i نشان گر اثر کلی "عوامل تمرکز" و جذابیت‌های مکانی بر سودآوری منطقه i ام می‌باشد و تابعی از تسهیلات امکانات و درجه توسعه‌یافتگی محل i ام است. به عبارتی متغیر مستقل تابع (GR) شاخص وجود یا عدم جذابیت‌های محلی از لحاظ امکانات رفاهی، آموزشی، بهداشتی است. در کل سه عامل مواد اولیه و انرژی، نیروی انسانی و کیفیت آن، تأمین مالی تجهیزات و سرمایه در انتخاب محل احداث صنایع ارجعیت دارند (۲۹). نمودار جریان‌ی مراحل انجام پژوهش جهت ارزیابی اولویت‌بندی مکان‌یابی شهرک صنعتی در شهرستان مغان (گرمی، در شکل (۲) ارائه شده است.

که در آن، F_i تأثیر «عوامل دسترسی» به سود مکان i ام، D_n فاصله تا محل تأمین چغندر قند، D_m فاصله تا محل فروش محصول، Y_c میزان تولید چغندر قند در مکان موردنظر و D نشان‌دهنده وجود یا عدم وجود بازار مناسب محلی است (۴).

دسته دوم به صرفه‌های اقتصادی و جذابیت‌های مکانی (محلی) مربوط می‌شوند، که می‌توان به مواردی هم‌چون میزان دسترسی به امکانات آموزشی، بهداشتی و رفاهی، وضعیت برنامه‌ریزی و کنترل دولت بر اقتصاد در محل اشاره نمود. تعداد کارگاه‌های صنعتی موجود در محل که باعث مبادله اطلاعات بین کارخانه‌ها شده و سایر جذابیت‌ها محلی از جمله عوامل مؤثر بر سودآوری مناطق مختلف می‌باشد (۲۱). عوامل تمرکز و تأثیر کلی این عوامل را بر سودآوری مکان خاص با افزودن رابطه (۲) به تابع سود می‌توان نشان داد.



شکل ۲- نمودار جریان‌ی جهت ارزیابی اولویت‌بندی مکان‌های مناسب شهرک صنعتی در شهرستان مغان (گرمی)

Figure 2. Flow chart of the evaluation and prioritization of suitable locations for industry towns in the Mughan City

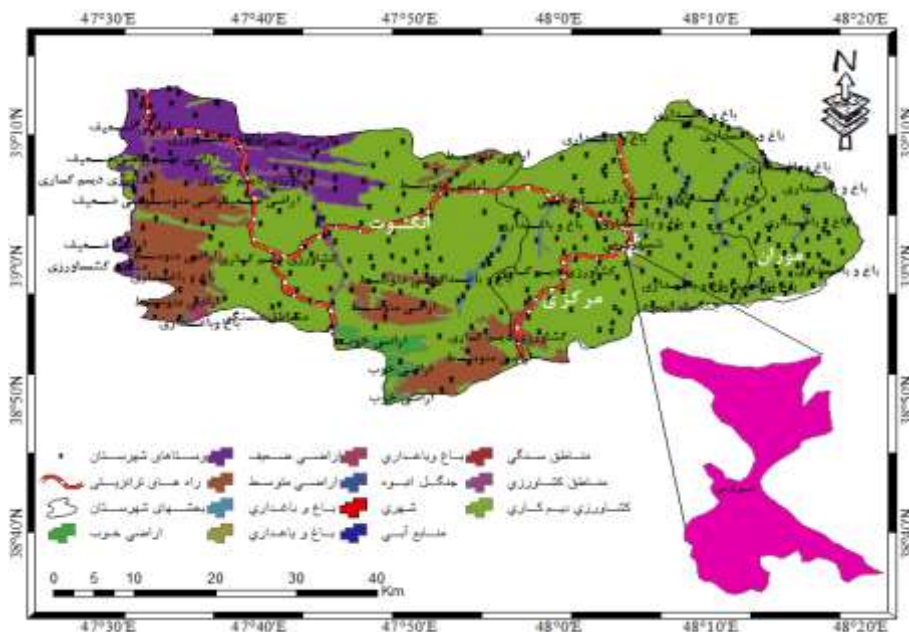
یافته‌ها

مکان شهرک‌های صنعتی در وضع موجود ارزیابی شده است. اطلاعات نشان می‌دهد در حال حاضر، در مجموع حدود ۵۰۰ هکتار زمین برای نیازهای زیر مورد نیاز است. زمین مورد نیاز متقاضیان سرمایه‌گذاری صنعت حدود ۳۰۰ هکتار می‌باشد و برای انتقال، صنایع و کارخانجات واقع در بافت شهری، ۲۰۰

مکان‌یابی مناطق صنعتی به معیارهای متعددی وابسته است که با اولویت‌بندی معیارهای مختلف و انتخاب بهترین گزینه از میان گزینه‌های ممکن انجام می‌گیرد. در پژوهش حاضر با تعیین مهم‌ترین معیارها با توجه به دفعات تکرار آن‌ها در پژوهش‌ها و اهمیت آن‌ها از نظر کارشناسان و صاحب‌نظران،

نقشه اراضی برون شهری، شهرستان گرمی که در شکل (۳) مشاهده می‌شود، در هنگام مکان‌یابی برای صنعت، از عوامل محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی ارزیابی شده است، هم‌چنین نزدیکی به منابع آب، اتوبان‌ها، بازارهای تولید و منابع مواد خام برای تولید اقتصادی مطلوب می‌باشد، ولی تمام سیستم‌های یاد شده باید در فاصله مناسب برای حفاظت محیط‌زیست قرار گیرند. در مکان‌یابی صنایع باید ملاحظات محیط زیستی و اقتصادی در تعادل باشند، در این زمینه باید علاوه بر شرایط و ضوابط مکان‌یابی صنایع، طرح‌های حال و آینده در توسعه منطقه‌ای مطالعه شود. این اطلاعات باید از مطالعات وضع موجود آمایش شهرستان، هم‌چون طرح‌های پیشنهادی آمایش سرزمین از دیدگاه راهبردی توسعه صنعت و اقتصادی، طرح جامع شهرها و شهرک‌ها و هم‌چنین تحلیل حوضه نفوذ آن جمع‌آوری و پردازش شوند.

هکتار مورد نیاز است. واحدهای مستقر در مسیر توسعه شهر نشان می‌دهد که شهرستان گرمی در آینده بخش زیادی از مناطق اطراف را دربرخواهد گرفت که موجب می‌شود واحدهای صنعت زیادی در محدوده شهری قرار گیرند. براساس اطلاعات بیان شده، زمین مورد نیاز در حال حاضر هزار هکتار می‌باشد، اگر رشد ۱۰ درصدی برای صنایع جدید و انتقال، صنایع موجود به شهرک‌های صنعت براساس برنامه‌های توسعه سالانه در نظر گرفته شود، به‌طور متوسط صد هکتار زمین برای فعالیت شهرک‌های صنعتی نیاز است. بنابراین در یک افق ده ساله، زمین مورد نیاز بیش‌تر از دو هزار هکتار است. با توجه به امکان استقرار اغلب صنایع در مجاورت یکدیگر با رعایت حریم، و لزوم توسعه صنعت متوازن در محورهای دارای اختلال شهرستان مغان و محدود بودن ابعاد قطعات زمین با کاربری صنعتی، هم‌چنین پاسخ‌گویی به تقاضا در ده ساله آتی را پیشنهاد می‌شود، که دو قطعه زمین هزار هکتاری در دو محور ارتباطی متفاوت از شهرستان مغان تهیه شود تا در کنار شهرک‌های موجود جواب‌گوی سرمایه‌گذاری صنعت باشد.



شکل ۳- نقشه اراضی برون شهری شهرستان مغان (گرمی)

Figure 3. Map of suburban areas in the Mughan City (Germe)

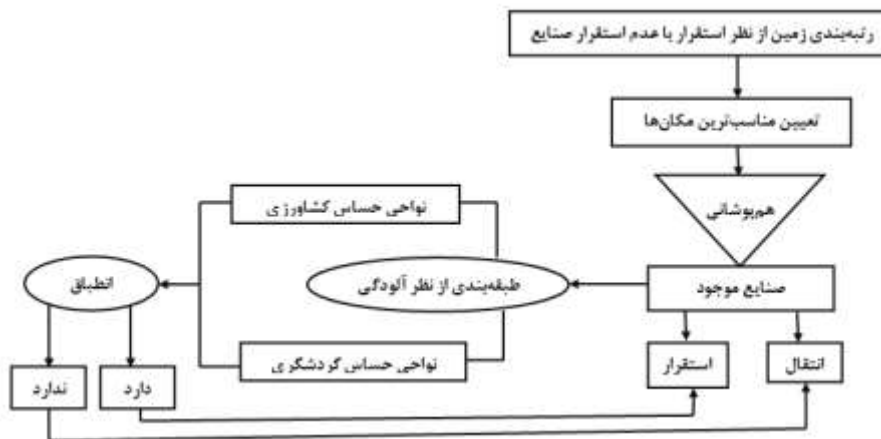
استقرار صنایع، عوامل مختلف به شکل لایه‌های رقومی تهیه شده است. هریک از لایه‌های رقومی به‌عنوان یک عامل در تحلیل به‌کار گرفته شد، سپس براساس بررسی‌های انجام گرفته،

در ارزیابی زمین برای رتبه‌بندی و پهنه‌بندی مناطق مستعد و غیرمستعد استقرار صنایع، روش‌های چند عامله به‌کار گرفته شده است. در این روش، با توجه به دستورالعمل‌ها و ضوابط

(زمین‌شناسی، کاربری‌اراضی، اقلیم، لندفرم) براساس مناسب بودن آن‌ها برای کاربری توسعه شهری طبق نظرات کارشناسی کدگذاری شده است، با دادن کدهای یک به بالا و با تحلیل feature to raster به لایه‌های رستری جهت مدل‌سازی ارزیابی کاربری زمین برای مکان‌یابی و استقرار صنایع به روش AHP در منطقه شهرستان مغان (گرمی) تبدیل شدند. در نهایت، مدل مفهومی در تعیین قابلیت توسعه صنعتی در شکل (۵) و لایه‌های مختلف تلفیق شده و لایه نهایی محل استقرار پیشنهاد شده در شکل (۶) نمایش داده شده است.

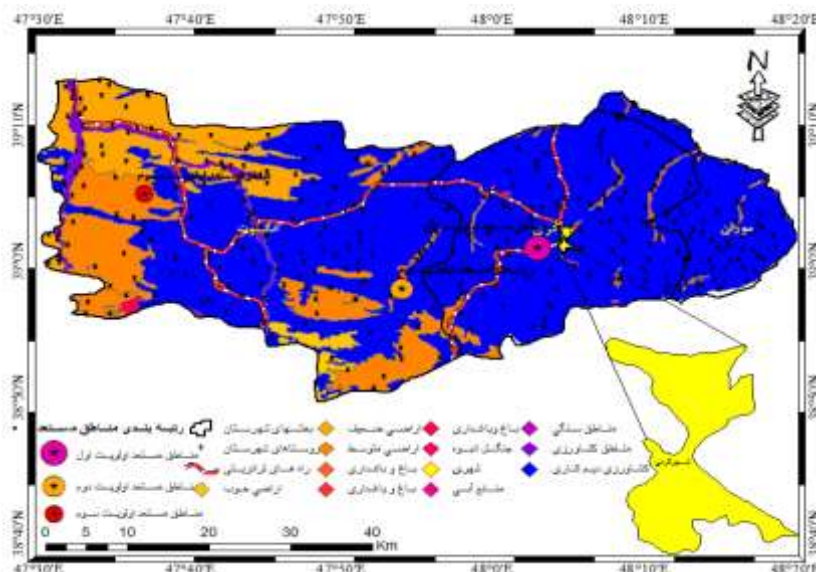
لایه‌های اطلاعاتی در محیط نرم‌افزاری مکان‌یابی شده و همچنین توابع تحلیل به‌کار گرفته شده در تهیه این نقشه‌ها در محیط نرم‌افزار ArcGIS ایجاد شده‌است. پس از تهیه اطلاعات لازم با به‌کارگیری مدل‌های موجود، زمین رتبه‌بندی شده است. تعیین مناطق مناسب و نامناسب در هر لایه اطلاعاتی براساس معیارهای موجود انجام گرفته است.

برای ارزیابی مکان‌یابی شهرک صنعتی براساس مدل تلفیقی فازی AHP هر کدام از لایه‌ها را باید فازی‌سازی کرد. برای فازی‌سازی، لایه‌ها باید به‌صورت فرمت رستری باشند بنابراین لایه‌های نقطه‌ای و خطی (فاصله از نقاط شهری و روستایی، گسل، آبراهه، و راه‌های اصلی) با استفاده از تحلیل Distance و برای لایه‌های پلیگونی



شکل ۵- مدل مفهومی به‌کارگیری ArcGIS در تعیین قابلیت توسعه صنعتی شهرستان مغان (گرمی)

Figure 5. The conceptual framework of determining the industrial development capabilities of the Mughan City (Germi)



شکل ۶- نقشه مکان‌یابی مناطق مستعد برای گسترش صنایع در شهرستان مغان (گرمی)

Figure 6. Map of locating suitable areas for development of industrial areas in the Mughan City (Germi)

با توجه به عوامل موثر در مکان‌یابی صنایع، استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری می‌تواند راهبرد مؤثری باشد. روش AHP یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است که کاربردهای زیادی در مکان‌یابی و ارزیابی‌ها دارد. به‌کارگیری مدل AHP، بعد از انتخاب گزینه‌ها و تدوین متغیرها و زیرمتغیرها، از بین سایت‌های منتخب، موقعیت اولویت یک با امتیاز نهایی ۳/۱۲ به‌عنوان مساعدترین سایت برای استقرار صنایع انتخاب شد و هم‌چنین اولویت دو و سه به‌ترتیب با امتیاز ۲/۱۳ و ۲/۱۰ در رده‌های بعدی قرار گرفتند که با یافته‌های زیاری و اشرفی (۱۳۸۷) و علی‌نئی (۱۳۸۹)، با هدف کاربرد مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در مکان‌یابی صنعتی در یک راستا است، و هم‌چنین با نتایج ریاحی و پاشازاده (۱۳۹۳) مبنی بر ایجاد شهرک‌های صنعتی و نتایج شکور و کریمی قطب‌آبادی (۱۳۹۴) جهت مشخص نمودن مناطق مستعد و دارای اولویت نیز هم‌خوانی دارد. می‌توان گفت که با توجه به نقشه‌ی نهایی مکان‌یابی مناطق مستعد برای گسترش صنایع، مناسب‌ترین مکان برای صنایع شهری در جنوب‌غربی شهرستان گرمی است که بدلایلی از جمله ارتفاع کم، شیب مناسب برای ساخت و ساز، فاصله مناسب از رودخانه و فاصله مناسب از گسل، مساعدترین مکان برای توسعه شهرستان گرمی هستند.

براساس نتایج شکل (۵) و (۶) مشاهده می‌شود که پس از تلفیق اطلاعات مختلف هر مکان براساس میزان برخورداری از معیارهای مختلف، امتیازی به‌دست آمده است. مکان‌هایی که دارای بیش‌ترین امتیاز می‌باشند، بهترین و بیش‌ترین قابلیت استقرار فعالیت‌های صنعت را دارند. در این مدل، هر لایه براساس دارا بودن قابلیت استقرار براساس معیارهای مختلف امتیازبندی شده است. بعد از ترسیم نقشه‌ها هر یک از لایه‌ها با وزن‌های یکسان با به‌کارگیری عملکردهای منطقی ترکیب شده و مدل نهایی، که نقشه‌ی خروجی دوتایی است، به‌دست آمد. پس از تلفیق لایه‌ها، جمع امتیاز موجود در لایه‌های مختلف امتیاز نهایی هر مکان را نشان می‌دهد. پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی، با به‌کارگیری مدل، تحلیل رابطه داده‌ها و فرآیند کار در نرم‌افزار، طراحی و مورد استفاده قرار گرفت. سپس با به‌کارگیری این لایه‌ها و داده‌های توصیفی جمع‌آوری شده، شهرک صنعتی مکان‌یابی شد، و نیز خروجی این عملکردها موقعیت مناطق دارای اولویت را برای ایجاد شهرک‌های صنعتی نشان داد.

بحث و نتیجه‌گیری

2. Reiesi M, Sofianian A. Determining suitable location for industries using geographical criteria (Case study: Fifty kilometers around Isfahan industrial township). *Geographical Research*. 2010;259(4):115-34.
3. Smith DM. *Industrial location: an economic geographical analysis*. 1st ed. New York: John Wiley & Sons; 1971.
4. Kapur A, Graedel TE. *Industrial ecology*. In: *Encyclopedia of Energy*. 2004; 3:373-82.
5. Witlox F, Timmermans HJP, Matisse: a knowledge-based system for industrial site selection and evaluation. *Comput Environ Urban Syst*. 2000; 24(1): 23-43.
6. Chiu ASF, Yong G. On the industrial ecology potential in Asian Developing Countries. *J Clean Prod*. 2004; 12:1037-45.
7. Tawfiq F. *Landuse Planning- Global experience and its adaptation to Iran's condition*. 1st ed. Tehran: Iran Urban Planning and Architecture Studies and Research Center; 2005.
8. Guzman L. Localization factors from Japanese firms in automotive-related industries in Mexico. 3rd Economics & Finance Conference, UK. 2015; 30: 265-70.
9. Peng J, Wang Y, Jing J, Chang Q, Wu J. Rural industrial structure and landscape diversity: correlation research. *Int J Sustain Dev World Ecol*. 2007; 14: 268-77.
10. Shad R, Ebadi H, Mesgari MS, Vafaeinezhad A. Design and implementation of an applied GIS for industrial site selection using Fuzzy, Weight of Evidence and Genetic

قسمت‌های غربی که دارای اولویت سوم بوده برای صنایع شهری جزء پهنه‌های با تناسب متوسط محسوب می‌شود که می‌تواند ناشی از وضعیت توپوگرافی نامساعد، نزدیکی به خط گسل، فاصله کم از رودخانه اصلی باشد. بنابراین در صورت نیاز به احداث صنایع و سرمایه‌گذاری جدید، باید از الگوی بهینه تبعیت شود و هرگونه سرمایه‌گذاری در شهرستان بایستی از بخشی که دارای امتیاز بیش‌تری برخوردار است انجام شود و اگر امکان چنین کاری (از نظر اجتماعی و یا سیاسی) وجود نداشته باشد باید به‌ترتیب نوبت بخشی که امتیاز بعدی را به خود گرفته تخصیص یابد و در آخر بخش سوم که امتیاز آخر را به خود گرفته احداث شود. امکان لحاظ شاخص‌های کیفی و کمی قابل دسترس و به‌کارگیری همزمان معیارهای کمی و کیفی در روش AHP آن را به ابزاری موثر در تحلیل مسایل شهرسازی تبدیل می‌کند. انعطاف‌پذیری، سادگی محاسبات و امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها نیز از مزیت‌های دیگر AHP هستند. با توجه به مدل نهایی این پژوهش و اثبات فرضیه‌های پژوهش مبنی بر مؤثر بودن فاکتورهای زمینه‌ای فرآیند دانش، فرهنگ سازمانی و فناوری اطلاعات در استقرار موفقیت‌آمیز مدیریت دانش در صنعت و براساس نتایج حاصل از رتبه‌بندی فاکتورها و مؤلفه‌های مدل، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی بهینه جهت مکان‌یابی صنعتی، علاوه بر فاکتورهای طبیعی می‌تواند در راستای توجه به سایر عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نتایج بهتری نیز ارائه دهد. برنامه‌ریزی برای توسعه مکان‌یابی شهرک صنعتی، جهات شرقی و شمالی نقاط شهری در اولویت قرار گیرد. همچنین در برنامه‌ریزی برای مکان‌یابی نقاط شهری شهرستان گرمی پیشنهاد می‌شود با توجه به عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و نیز طرح‌های جامع تفضیلی، جهات مناسب توسعه شهری در نظر گرفته شود.

منابع

1. Zebardast E. Application of Hierarchical Analysis Process in Urban and Regional Planning. *Honarha-ye Ziba*. 2002; 10:13-21.

- areas. *Appl Res J Geogr Sci*. 2014;14(99):7-25.
19. Shakour A, Karimi Qutbabadi F. Prioritizing the establishment of rural industries in Maroodasht city using centrality index and AHP model. *Reg Plan*. 2015;5(18):73-84.
 20. Rodgers A. Industrial inertia: a major factor in the location of the steel industry in the United States. *Geogr Rev*. 1952;42(1):56-66.
 21. Lall SV, Chakravorty S. Industrial location and spatial inequality: theory and evidence from India. *Rev Dev Econ*. 2005;9(1):47-68.
 22. Lee S. Diversification of the rural economy: a Case study on rural industrialization in the republic of Korea. Pyongyang: INSES; 2007.
 23. Bowen WM. AHP: Multiple criteria evaluation in Klosterman. New Brunswick: Center for Urban Policy Research; 1993.
 24. Delbari SA, Davodi SA. Using the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique in ranking tourist attraction evaluation indicators. *J Res Oper Appl*. 2012;9(2):57-76.
 25. Kanavati E, Delfani-Goderzai F. Optimum location of urban development with emphasis on natural parameters using fuzzy/AHP integrated model (Case study: Borujerd city). *J Appl Geomorphol Iran*. 2013;1(1):45-60.
 26. Brühlhart M. Scale economies, intra-industry trade and industry location in the new trade theory. 1995; 9514:5-21.
 27. Overton JE, Murray W. Playing the scales: regional transformations and the differentiation of rural space in the Chilean wine industry. *J Rural Stud*. 2011; 27:63-72.
 - Methods. University College of Engineering. 2009;43(4):417-29.
 11. Gharagozlu A. GIS and environmental assessment and planning. Tehran: Iran National Cartographic Center Press; 2004.
 12. Adili E, Alimohammadi A, Talei M. Evaluation of suitability of urban land use, group spatial decision-making based on GIS. Geomatics, Iran National Cartographic Center, Tehran. 2008 Apr 22-23;1-11.
 13. Gharagozlou A, Alizadeh M. Land suitability assessment for industry's establishment with AHP-Fuzzy logic method (Case study: Malard county). *J RS GIS Nat Resour*. 2014;5(4):79-94.
 14. Karam A, Mohammadi A. Evaluation and zoning of land suitability for physical development of Karaj city and surrounding lands based on natural factors and AHP hierarchical analysis process. *Nat Geogr*. 2009;1(4):59-74.
 15. Ziyari K, Ashrafi Y. Using Analytical Hierarchy Model (AHP) in rural industrial location (case study: juice industry in Benab city). *Geographical Research*. 2008; 23(2):103-28.
 16. Nasiri E. Rural industries, an influencing factor on the process of economic and social development: the experimental example of the villages of Bomahen city. *Geog Plan Space*. 2009; 6:157-79.
 17. Alinia K. Using GIS to locate public parking lots with fuzzy logic, a case study of Borujerd city. [MSc thesis]. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch; 2009.
 18. Riahi V, Pashazadeh A. Investigation of the effects of the establishment of Garmsi industrial town on the development of surrounding rural

Framework for Organizational Knowledge Management. Cambridge, MA: Center for Information Policy Research, Harvard University; 2001.

28. Hansen RE. Industrial location policies: their costly and inefficient in Korea. The World Bank Research News. 1997; 17:5-69.
29. Sivan Y. Nine Keys to a Knowledge Infrastructure: A Proposed Analytic