مکان یابی مراکز بهداشتی–درمانی(بیمارستان ها) شهر بیرجند، از طریق تلفیق فرآیند تحلیل شبکه ای (ANP) و مقایسه زوجی در محیط GIS

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۲/۰۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۰۹/۰۸

جواد میکانیکی* **(استادیار و عضوهئیت علمی گروه جغرافیا دانشگاه بیرجند)**
حجت ا... صادقی[1] (کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه بیرجند)

چکیده

امروزه شناسایی، رتبه بندی معیارها و مکان یابی خدمات و مراکز مختلف شهری امری مهم در برنامه ریزی و طراحی شهری محسوب می شود. در واقع این موضوع به تصمیم گیری مناسب تر مدیران و مسؤولان، در انتخاب مکان های بهتر جهت ایجاد مراکز خدمات شهری کمک می کند. در این مقاله هدف این بوده، که مکان یابی مراکز بهداشتی- درمانی شهر بیرجند، با استفاده از شاخص تصمیم گیری چندمعیاره ANP بررسی و مکان های مطلوب برای برنامه ریزی های آینده، مشخص گردد. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی و برای بررسی موضوع از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)، فرآیند تحلیل شبکه ای(ANP) استفاده شده است. برای اولویت بندی معیارها و مکان یابی بر اساس دو فرآیند تحلیلی نامبرده، از نرم افزار Matlab وExpert Choice، در کنار ARC GIS بهره گرفته شد. بعد از تهیه لایه های مورد نیاز، طبقه بندی مجدد و وزن دهی های لازم به واحدهای مختلف لایه ها و انجام فرآیند تحلیلی، مکان‌های مناسب و نامناسب در شهر مورد مطالعه تعیین گردید. به گونه‌ای که مکان های پیشنهادی برای مراکز بهداشتی در برنامه ریزی های آینده نگر تعیین و اولویت بندی و چهار نقطه کلیدی با توجه به معیارهای بکار گرفته شده، مشخص شد. این مکان ها از تلفیق ۹ معیار وزن دهی شده حاصل گردید، و مکان های با ارزش بالاتر در هر لایه، مکان های مناسب تر در آن لایه را به خود اختصاص داده است. مکان بسیار مناسب، مساحت ۶۳۰۴۷۵۹ متر مربع را شامل می شود.

واژه های کلیدی:

مکان یابی، مراکز بهداشتی- درمانی، فرآیند تحلیل شبکه ای، شهر بیرجند.

* نویسنده رابط: javadmikaniki@birjand.ac.ir

1. H_sgeo@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

۱–مقدمه و طرح مساله

افزایش جمعیت و رشد شتابان شهرنشینی در دهه های گذشته آثار سوئی را به دنبال داشته است که از آن جمله می توان به توسعه کالبدی ناموزون شهرها، ایجاد محلات حاشیه ای، فقر و افت استانداردهای زندگی، کمبود مراکز خدماتی و نهایتاً نابرابری در برخورداری از امکانات اشاره نمود (حسامیان، ۱۳۸۳: ۱۲۸). شهرنشینی و به دنبال آن مشکلات خاص شهرنشینی بیش از پیش توجه به راهبردهای سودمند برای بهینه سازی زندگی شهروندان را ضروری ساخته است (ضرابی و قنبری، ۱۳۸۹: ۲۴). بدون تردید عمده ترین اثر رشد شتابان شهرنشینی و رشد بی رویه فضای شهری، به هم خوردن نظام توزیع خدماتی و نارسایی سیستم خدماتی است (صالحی و منصور،۱۳۸۴: ۱۲۴). لذا الگوی بهینه زیست در جوامع شهری، ضرورت نیاز به برنامه ریزی در شهرها دارد. یکی از اهداف مهم طراحان شهری، ایجاد محیط شهری است که در آن همه شهروندان به آسانی به خدمات شهری دسترسی داشته باشند، چرا که دسترس پذیری نشان دهندهٔ کیفیت یک محیط شهری است(Lotfi andKoohsari,2009: 417). یکی از اهداف مهم برنامه ریزی کاربری اراضی شهری تأمین مناسب خدمات عمومی است. توزیع فضایی- مکانی مطلوب این خدمات با توجه به تحولات و تغییرات آینده شهری، موجب رضایت مندی شهروندان خواهد شد، چرا که با توجه به تغییرات مدرن جهانی و بوجودآمدن مسائل و مشکلات مختلف برای شهرها و روستاها، توجه به امر خدمات رسانی به شهروندان در کوچکترین زمان ممکن، دارای اهمیت فراوانی است(Frank,1972: 4). مراکز بهداشتی و درمانی یکی از خدمات مهم شهری محسوب می شود. اهمیت این مساله به گونه ای مطرح می شود که مکان یابی آن ها باید، معیارهای مهم مکان گزینی از جمله سازگاری، آسایش، مطلوبیت، کارایی و ایمنی(زنگی آبادی، ۱۳۸۷: ۶۵) را داشته باشند. چرا که با توجه به مسائل مختلف شهری از جمله ترافیک در شهرهای بزرگ، میزان جمعیت نواحی، حمل و نقل و... دسترسی جامعه انسانی به مراکز بهداشتی-درمانی با عنایت به کاربری ها ی مناسب مورد توجه و اهمیت است. از جمله سیستم های مدیریتی و کاربردی در جهت برنامه ریزی، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)[1] است(الماس پور، ۱۳۷۹: ۲). به عبارت دیگر با توجه به توانایی های وسیعGIS در مسائل تصمیم گیری و توانایی ادغام و رویهم گذاری لایه های اطلاعاتی بهترین گزینه‌ی مناسب و منطقی جهت یافتن محل مناسب استفاده از GIS و تکنولوژی مربوط به آن می باشد(Kao and Lin, 1996:903). این سیستم ذخیره، بازیابی،

1 -Geographical Information System

Archive of SID

www.SID.ir

تغییر و تحلیل داده ها را در جهت تصمیم گیری بهتر پیش روی برنامه ریزان برای آینده بهتر قرار می دهد. لذا توجه به کاربری اراضی در شهرها متناسب با معیارهای مختلف از جمله جمعیت محلات، فواصل هر یک از مراکز خدمات رسانی و توزیع فضایی آن ها و همچنین میزان دسترسی ها به این مراکز در کوتاه ترین زمان و مکان ممکن، ضرورت آن را می رساند که ایجاد مراکز خدمات رسانی گوناگون برای جامعه انسانی شهری، با برنامه ریزی و تصمیم گیری مطلوب همراه باشد، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی شهری این مهم را میسر خواهد کرد. روش های مختلفی برای مکان یابی و بررسی توزیع فضایی امکانات وجود دارد که شاخص چند معیاره فرآیند تحلیل شبکه ای(ANP)[1] یکی از این روش ها است، با توجه به قابلیت استفاده از بکارگیری معیارهای مختلف در جهت تصمیم گیری مناسب و اولویت بندی تاثیرگذاری معیارها، استفاده از این روش نسبت به سایر روش ها کارآمدتر است. به همین دلیل در این تحقیق از این روش استفاده شده است. هدف تحقیق حاضر، بررسی و ارزیابی توزیع فضایی- مکانی مراکز بهداشتی و درمانی شهر بیرجند با استفاده از روش ذکر شده جهت مکان یابی این مراکز و ارائه مکان های پیشنهادی بر اساس معیارهای مورد استفاده برای برنامه ریزی در آینده می باشد.

۲-مبانی نظری

شناخت توانمندی و قابلیت‌ها یکی از مباحث مهم و اساسی در راستای تحقق برنامه‌ریزی مناسب است. از آن جایی که مسائل متنوع و پیچیدگی‌های بسیاری در بطن و میان اجزاء سازنده محیط وجود دارد، لذا تصمیم‌گیری و فرآیند سیاست‌گذاری به منظور استفاده از آن بایستی با در نظر گرفتن و ارزیابی تمامی ابعاد مداخله‌گر باشد (لشکری و کیخسروی،۱۳۸۸: ۹۷) از این رو است که امروزه تهیه و کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره[2] به منظور افزایش دقت در امر برنامه‌ریزی رواج گسترده‌ای یافته است چرا که از طریق آن ها؛ با توجه به معیارهای کمی و کیفی متعدد؛ می‌توان به انتخاب بهترین گزینه دست یافت (Makowski,2002: 24).

در برنامه ریزی شهری بر اساس اصل عدالت، دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن یکی از مؤلفه های اساسی در توسعه پایدار و عدالت اجتماعی محسوب می شود

1 - Analytic Network processes
2 -MADM

Archive of SID

www.SID.ir

(مهندسان مشاورپارس ویستا، ۱۳۸۰: ۱۱). این مساله به ویژه در خصوص دسترسی شهروندان و ساکنین به فضاهای مورد نیاز و حیاتی اهمیت بیش تری پیدا می کند .موضوع بهداشت و درمان یکی از این موضوعات مهم است.(Timothy & Hare, 2007: 186). عملی سازی مفهوم عدالت در درمان، مستلزم کاهش موانع مالی و غیر مالی فراراه دسترسی به خدمات مورد نیاز است. بنابراین مکان یابی کاربریهای بهداشتی درمانی در نقاط شهری، باید به صورتی باشد که همگان براحتی به آن ها دسترسی داشته باشند(رضویان، ۱۳۸۱: ۱۵۳). از نگاه اکولوژی شهری نیز دسترسی به بهداشت و درمان در همه محلات شهری و امکان آن برای همه مردم از جمله معیارهای مهم یک جامعه سالم محسوب می شود(شکوئی، ۱۳۷۲: ۱۲۲). لذا می توان گفت ازیک سو، دسترسی مناسب به خدمات بهداشتی درمانی نقش مهمی در ارتقای سلامت، امنیت و آرامش خاطر جامعه داشته و از سویی دیگر، شاخصی مهم در راستای تحقق عدالت اجتماعی به شمار می آید.

گرچه ارائه‌ی خدمات بهد اشتی و درمانی در شهرها سابقه ای طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی پیشینهٔ درازمدتی وجود ندارد و سابقه این گونه مطالعات به دهه۱۹۷۰ میلادی برمی گردد. در سال۱۹۷۹ بخش بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان به توسعه‌ی استراتژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نشان داد و از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز گردید و طی سال های۱۹۸۰-۱۹۸۲ این مطالعات در اتریش دنبال شد. ایده مکان یابی مراکز بیمارستانی را شخصی به نام" لسلی میهیو" در کالج بیرک برک لندن به انجام رساند و کار اصلی وی، تکوین و توسعه مدلی فضایی برای پیش بینی جریان مراجعه بیماران به بیمارستان،که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیربیمارستانی نتیجه می شد، بوده است(عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۰-۱۱). افزون بر این ها، می توان به مقاله ای از" ارتگ گوتز[1]" در دانشگاه کانزاس تحت عنوان" کاربرد GIS در عملیات مدیریتی اورژانسی" که در مجله برنامه ریزی شهری و توسعه در سپتامبر سال۲۰۰۰ به چاپ رسید، یا مقاله ای با عنوان" فضاهای سبز یا مکان های سودمند (نقش قدرت های خصوصی در پارک های شهری ژوهانسبورگ)" از"رواس ماسی" اشاره کرد(Majnonian, 1995:45).

تکنیک فرآیند شبکه تحلیلی یا ANP اولین بار توسط ساتی معرفی گردید و در سال۱۹۹۶ آن رابسط داد و کتابی با نام "فرآیند شبکه تحلیلی" منتشر نمود .ساتی، AHP[2] را

1 -ertk gotez
2 - Analytic Hierarchy process

Archive of SID

www.SID.ir

برای موضوعات فاقد وابستگی و ANP را برای مسائل با گزینه ها و معیارهای وابسته پیشنهاد نموده است این مدل برمبنای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی طراحی شده و شبکه را جایگزین سلسله مراتب نموده است. از جمله مفروضات فرآیند تحلیل سلسله مراتبی این است که بخش ها و شاخه های رده بالاتر از جمله مفروضات فرآیند تحلیل سلسله مراتبی این است که بخش ها و شاخه های بالاتر تصمیم گیری ها نمی‌توان عناصر تصمیم را به صورت سلسله مراتبی و مستقل از یکدیگر مدل سازی کرد. از این رو برای حل چنین موضوعی، عناصر مختلف را به یکدیگر وابسته می سازند و ساتی پیشنهاد می کند که از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه ای استفاده شود.

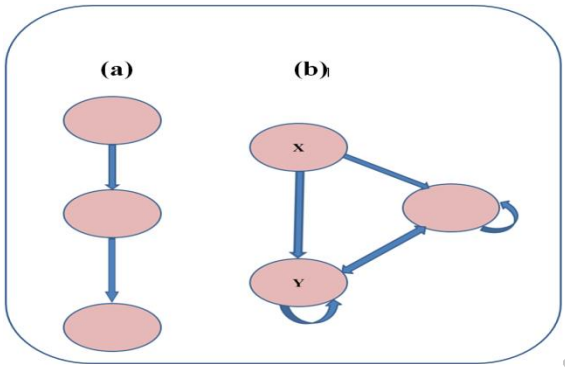
از جمله کاربردهای روشANP می توان به مواردی چون، مکان یابی انبارهای نگهداری تجهیزات الکترونیکی(Sarkis and sundarraj,2003:336)، اولویت بندی و تصمیم گیری در مورد مکان و زمان انجام بازی های قهرمانی (Patovi and Corredoria,2002:642). طراحی و انتخاب پروژه های عمرانی بر اساس تاثیرات زیست محیطی(Chen et al.,2005:92)، مدیریت و اولویت بندی منابع تغذیه ای کارخانه (Agarwal et al.,2006: 211) اشاره کرد. با توجه به اهمیت مکان یابی خدمات مختلف شهری از جمله مراکز بهداشتی-درمانی و همچنین توانمندی های منحصر به فرد شاخص چند معیاره ANP، می توان در جهت طراحی و برنامه ریزی شهری، با کمک این شاخص ها، بهترین تصمیم گیری ها را اتخاذ نمود.

فرجی و همکاران(۱۳۸۷)، با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای(ANP)، بر پایه‌ی معیارهای محیطی، اجتماعی-اقتصادی، فنی عملیاتی و منابع آب زیرزمینی در تلفیق با GIS مکان های مناسب برای دفن بهداشتی پسماندهای شهری را مشخص نمودند .نتایج حاکی از کارایی قابل قبول این روش در تعیین مکان های مناسب دفن پسماند است. پور احمد و همکاران(۱۳۸۶)، به مکان یابی تجهیزات شهری در شهر بابلسر با استفاده از الگوریتم های فازی با استفاده GIS پرداخته اند و مکان های مناسب برای دفن مواد زاید را مکان یابی کردند.

تفاوت ساختار AHP و ANP در شکل ۱ نشان داده شده است .همانطور که در شکل دیده می شود، سلسله مراتب یک نوع ساده و خاص از شبکه می باشد. گره‌های شبکه عناصر مسأله و کمان ها، ارتباطات و وابستگی بین عناصر را نشان می دهد. به عنوان مثال جزءY وابسته به جزء X می باشد(Saatty,1999:12).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- ساختار AHP (a)و ساختارANP(b)

ماخذ: نگارندگان

۳–مواد و روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر ماهیت از نوع توصیفی-تحلیلی است و برای انجام پژوهش، جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مراحل ذیل به انجام رسیده:

مرحله یک؛ انجام مقایسات زوجی و برآورد وزن نسبی:

مقایسه‌ی زوجی و تعیین وزن نسبی در این فرآیند همانند روش AHP می باشد؛ به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می توان وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها را مشخص کرد. مقایسه زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن، شبیه روش AHP انجام می شود و ساعتی برای مقایسه زوجی دو مولفه مقیاس ۱-۹ را پیشنهاد می کند. (Chang & Davila: 2oo6: 345). نمره a_{ij}درماتریس مقایسه زوجی اهمیت نسبی مولفه در سطر i با توجه به ستون j را نشان می دهد. به عبارتی $a_{ij}\ w_{i/w_j}=$ را مشخص می کند. نمره ۱ نشان دهنده اهمیت برابر دو مولفه و ۹ برابر با اهمیت خیلی زیاد مولفه i بر مولفه j است.

از ارزش معکوس($1/a_{ij}$)زمانی استفاده می شود که j مهم تر از مولفه i باشد. اگر n مولفه وجود داشته باشد. در این صورت n مولفه با هم مقایسه خواهند شد. ماتریس A در شکل ۲ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

		C_1				C_2				...	C_N			
		e_{11}	e_{12}	...	e_{1n_1}	e_{21}	e_{22}	...	e_{2n_2}	...	e_{N1}	e_{N2}	...	e_{Nn_N}
C_1	e_{11} e_{12} ... e_{1n_1}	w_{11}				w_{12}				...	w_{1N}			
C_2	e_{21} e_{22} ... e_{2n_2}	w_{21}				w_{22}				...	w_{2N}			
	⋮	...				...				...	...			
C_N	e_{N1} e_{N2} ... e_{Nn_N}	w_{N1}				w_{N2}				...	w_{NN}			

شکل۲-قالب عمومی سوپر ماتریسA

مأخذ: نگارندگان

در AHP در مقایسه های وزنی برای مؤلفه های i و j به جای اختصاص وزن w_i و w_j از وزن نسبی w_{i/w_j} استفاده می شود .بعد از آنکه مقایسه زوجی به صورت کامل انجام شد، بردار وزن(w) محاسبه می شود که ساعتی این روش را پیشنهاد کرده است. $Aw = \lambda_{max}w$

که در آن λ_{max}بزر گترین مقدار ویژه ماتریس A است. بردار w با استفاده از $a = \sum_{i=1}^{n} w_i$نرمال می شود. نتیجه آن wواحد است، به عبارتی جمع هر ستو ن در ماتریس برابر یک می شود. برای تعیین میزان سازگاری مقایسه ها از شاخص سازگاری وزن معیارها استفاده می شود که این شاخص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$CI = \frac{\lambda_{ma-}\mathrm{n}}{n-1}$$

در کل اگر CI کم تر از ۱ باشد مقایسه تأیید می شود. با توجه به هر معیار، مقایسه زوجی در دو مرحله (در سطح عناصر و مقایسه بین خوشه ها) انجام می شود که نتایج حاصل از مقایسه ها در سوپر ماتریس وارد خواهد شد.

مرحله دوم؛ تشکیل سوپرماتریس اولیه:

عناصرANP با یکدیگر در تعامل قرار دارند. این عناصر می توانند واحد تصمیم گیرنده، معیارها، زیرمعیارها، نتایج حاصل، گزینه ها و هر چیز دیگری باشند. وزن نسبی هر ماتریس بر

Archive of SID

www.SID.ir

اساس مقایسه زوجی شبیه روش AHP محاسبه می شود.، وزن های حاصل در سوپر ماتریس وارد می شوند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می دهند.

قالب عمومی سوپر ماتریس در شکل ۲ نشان داده شده است، در این تصویر C_N نشان دهنده خوشه N ام، e_{Nn}عنصر n ام در خوشه N ام، w_{ij} ماتریس بلوک شامل وزن های نسبی بردارهایw تأثیر عناصر در خوشه i ام نسبت به خوشهj ام است. اگر خوشهi ام هیچ تأثیری بر iام خودش نداشته باشد(حالت وابستگی داخلی). w_{ij}صفر می شود. سوپر ماتریس به دست آمده در این مرحله سوپرماتریس اولیه معرفی می شود.

مرحله سه: تشکیل سوپرماتریس وزنی:

در واقع ستون های سوپرماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می شود که جمع هرکدام از بردارها برابر یک است. بنابراین این امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپرماتریس اولیه بیش از یک باشد (متناسب با بردار ویژه هایی که در هر ستون وجود دارند). برای آنکه از عناصر ستون متناسب با وزن نسبی اشان فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس استاندارد می‌شود. در نتیجه ماتریس جدیدی به دست می آید که جمع هریک از ستون‌های آن برابر یک خواهد بود. این موضوع شبیه به زنجیره مارکوف است که جمع احتمالی همه وضعیت‌ها معادل یک است. ماتریس جدید، ماتریس وزنی یا ماتریس استوکاستیک گفته می شود.

مرحله چهارم: محاسبه بردار وزنی عمومی؛ در مرحله بعد، سوپرماتریس وزنی، به توان حدی می‌رسد تا عناصر ماتریس همگرا شده و مقادیر سطری آن باهم برابر شوند. براساس ماتریس به دست آمده، بردار وزن عمومی مشخص می شود. $\lim_{k\to\infty} w^k$

ماتریسی که در نتیجه به توان رسیدن و ماتریس وزنی به دست می آید، ماتریسی حدی است که مقادیر هر سطر آن با هم برابر می باشد.اگر سوپر ماتریس اثر زنجیره واری داشته باشد، ممکن است دو یا چند سوپرماتریس داشته باشید. در این مورد جمع سطر و به صورت زیر سوپر ماتریس وزنی همگرا می شود.

$$\lim_{k\to\infty}\left(\frac{1}{N}\right)\sum w_i^k$$

به رغم این که کم تر از یک دهه از ارائه مدل ANP نمی گذرد، ولی به شدت مورد توجه محافل علمی قرار گرفته و تحقیقات متعددی با استفاده از این مدل انجام شده است، روز به روز

Archive of SID

www.SID.ir

بر زمینه های کاربرد آن افزوده می شود(Whitaker,2007: 845-859؛ Ko Ne,2007: 5220-5228؛ MulebekeJ et al, 2006: 337-388؛ Tuzkaya, 2008: 970-983؛ Yu & Bayazi & Karpa, 2003,79-96؛ Cheng,2008:1427-1432).

آماده سازی لایه ها

برای انجام تحقیق حاضر از ۹لایه تاثیرگذار و مهم در مکانیابی مراکز بهداشتی-درمانی استفاده شده است. این لایه ها عبارتند از؛ کاربری اراضی، تراکم جمعیت محلات، فاصله از مراکز بهداشتی-درمانی موجود، فاصله از مراکز آموزشی، فاصله از تأسیسات شهری، فاصله از فضای سبز عمومی(پارک ها و بوستان ها)، فاصله از شبکه اصلی.

بعد از تعیین لایه ها و استاندارد سازی آن ها، تابع Distance برای هر کدام از لایه های فاصله ای تعریف و میزان فاصله هر یک از مراکز تهیه گردید. آنچه که به دست می آید، نقشه حاصل از مقایسه زوجی یا ارزش گذاری شده، با توجه به اولویت بندی عناصر می باشد. بطور کلی برای انجام تحقیق حاضر این مراحل انجام گرفت؛ ۱-مقایسه زوجی معیارها۲-مقایسه زوجی درون معیارها(شاخص ها یا عناصر) و ماتریس نرمال شده عناصر۳- تشکیل سوپر ماتریس اولیه و سوپرماتریس وزنی۴- محاسبه سوپرماتریس حد یا وزن عمومی۵- محاسبه وزن نهایی.

بعد از طی این مراحل و به دست آمدن وزن هر معیار و عناصر آن، وزن های به دست آمده از عناصر هر معیار را در لایه‌ی مخصوص به خود ضرب و نقشه وزن دهی هر لایه به دست می آید. در نهایت، نقشه نهایی که مکان یابی و توزیع فضایی-مکانی خدمات بهداشتی-درمانی شهر بیرجند را نشان می دهد که از همپوشانی لایه ها به دست آمده است.

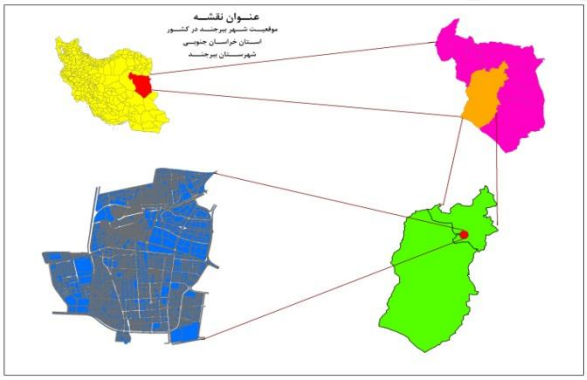
۴-معرفی محدوده مورد مطالعه(شهربیرجند)

شهر بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی می باشد که در در فاصله ۴۸۰ کیلومتری جنوب مشهد و همچنین۴۸۰ کیلومتری شمال زاهدان می‌باشد. این شهر در موقعیت جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه عرض جغرافیایی و در ارتفاع ۱۴۷۰ متری از سطح دریا قرار گرفته و دارای آب و هوای آن بیابانی و نیمه بیابانی است. شهر بیرجند، اولین شهر در ایران است که دارای سازمان آبرسانی بوده و بنگاه آبلوله بیرجند به عنوان اولین سازمان آبرسانی ایران شناخته می‌شود. این شهر همچنین دومین شهری در ایران است

Archive of SID

www.SID.ir

که در سال ۱۳۰۲ و پیش از تهران، از لوله‌کشی آب شهری برخوردار گردید. مدرسه شوکتیه این شهر، سومین مدرسه آموزش به سبک جدید، بعد از دارالفنون و رشدیه تبریز است. به علت موقعیت سیاسی و استراتژیک شهر بیرجند، سومین فرودگاه کشور در سال ۱۳۱۲ پس از قلعه مرغی و بوشهر، در این شهر ساخته شد و تا پیش از جنگ جهانی دوم، دو کنسولگری انگلستان و روسیه در بیرجند، مشغول فعالیت بوده‌اند. در سال ۱۳۸۵، بالغ بر ۱۵۷۸۴۸ نفر جمعیت داشته‌است.۴ بیمارستان در شهر بیرجند وجود دارد که دو بیمارستان به دانشگاه علوم پزشکی، یک بیمارستان به ارتش و یک بیمارستان به تامین اجتماعی وابسته است(استانداری خراسان جنوبی، ۱۳۸۷: ۱۴و۴۶).



شکل۳- موقعیت شهر بیرجند در کشور، استان خراسان جنوبی و شهرستان بیرجند
ماخذ: نگارندگان

۵- توزیع فضایی-مکانی مراکز بهداشتی و درمانی

معیارها به دو نوع سازگار(همجواری)؛ چون نواحی با تراکم جمعیت بالا، نزدیکی به معابر اصلی، نزدیکی به فضای سبز، نزدیکی به مراکز آتش نشانی، کاربری اراضی مسطح و مناسب و ناسازگار(عدم همجواری)، دوری از مراکز آموزشی، دوری از مراکز بهداشتی و درمانی موجود، دوری از تاسیسات و تجهیزات شهری، دوری از خدمات فرهنگی و ورزشی قرار می گیرند.در این مرحله با توجه به ضوابط موجود در زمینه توزیع مکانی-فضایی خدمات بهداشتی و درمانی به شهروندان مراحل مختلف برای مکان یابی به ۹ معیار ذکر شده انجام و مقایسات زوجی طی چند مرحله صورت گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

الف) مقایسه زوجی معیار ها

در این مرحله معیارهای سازگار و ناسازگار بصورت جداگانه با هم مقایسه می شوند. با توجه به ترجیحات تصمیم ساز وزن معیارها به دست می‌آید. برای محاسبه وزن نسبی معیارها(W) روش های مختلفی وجود دارد که به وسیله ساعتی ارائه شده است. در اینجا برای محاسبه وزن نسبی از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. برای این منظور بردار ویژه محاسبه شده و سپس نرمال می شود. نتیجه بردار وزن نسبی ماتریس است. برای حصول اطمینان از سازگاری مقایسه های انجام شده، ضریب سازگاری(CI) محاسبه شده است و بر اساس شاخص های ساعتی متناسب با تعداد سطرهای ماتریس وزن ها این اطمینان حاصل شد که ماتریس ها سازگار هستند. جدول۱وزن مقایسه ها و وزن نسبی معیارها(خوشه ها) را نشان می دهد. با توجه به قرار گیری شاخص ها در دو خوشه سازگار و ناسازگار، ابتدا محاسبه وزن نهایی خوشه ها صورت گرفت. در واقع مقایسه زوجی همانند روش AHP می باشد.

جدول۱- ماتریس مقایسه زوجی و وزن معیارها

معیار	سازگار	ناسازگار	نرمالیزه		وزن نسبی	وزن نهایی
سازگار	۱	۴	۰.۴۱۶	۰.۸	۰.۶۰۸	0.564
ناسازگار	۱/۴	۱	۰.۵۸۳	۰.۲	۰.۳۹۱	0.432

مأخذ: نگارندگان

محاسبه وزن نهایی معیارها نیز در جدول ۱ به اینصورت محاسبه گردید.

$0.608*0.416+0.391*0.8=0.564$, $0.608*0.583+0.391*0.2=0.432$

ب) مقایسه زوجی درون معیارها(عناصر)

بعد از اتمام مقایسه زوجی بین معیارها، در این مرحله عناصر درونی یا به عبارت ساده تر شاخص ها (زیرمعیارها) درونی هر لایه مولفه با هم مقایسه و شاخص ها باید نرمال شوند. به اینصورت که که بر اساس محاسبه بردار وِیژه، وزن نسبی عناصر ماتریس محاسبه و سپس عناصر نرمالیزه می شوند. برای نرمال کردن پس از مقایسه و محاسبه وزن نسبی، عناصر هر ستون با هم جمع شده(جدول۲و۴) و تک تک عناصر همان ستون بر مجموع تقسیم و در وزن سطر ضرب می شود و دوباره ماتریس به صورت ستونی نرمال می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲-مقایسه زوجی عناصر درون معیاری سازگار

شاخص	A	B	C	D	E	وزن نسبی	وزن
A	0	۳	۴	۵	۶	۰.۴۱۴	۱.۸۳۳
B	۰.۵	0	۳	۴	۵	۰.۲۹۲	۱.۴۵۵
C	۰.۲۵	۰.۳۳	0	۳	۴	۰.۱۵۷	۰.۷۵۶
D	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳۳	0	۲	۰.۰۸۱	۰.۵۳۶
E	۱۶.	۰.۲	۰.۲۵	۰.۵	0	۰.۰۵۴	۰.۴۱۸
مجموع	۱.۱۱	۳.۷۸	۷.۵۸	۱۲.۵	۱۷	۱	۵

سازگار: (A)کاربری مناسب،(B) نزدیکی به مراکز آتش نشانی،(C) نزدیکی به فضای سبز،(D)نزدیکی به معابر اصلی،(E) نزدیکی به محلات با تراکم جمعیت بالا. ماخذ: نگارندگان

جدول۳- ماتریس نرمالیزه شده درون معیار سازگار

شاخص	A	B	C	D	E
A	0	۰.۷۹۳	۰.۵۲۷	۰.۴	۰.۳۵۲
B	۰.۴۵۰	0	۰.۳۹۵	۰.۳۲	۰.۲۹۴
C	۰.۲۲۵	۰.۰۸۷	0	۰.۲۴	۰.۲۳۵
D	۰.۱۸۰	۰.۰۶۶	۰.۰۴۳	0	۰.۱۱۷
E	۰.۱۴۴	۰.۰۵۲	۰.۰۳۲	۰.۰۴	0

ماخذ: نگارندگان

جدول۴-مقایسه زوجی عناصر درون معیاری ناسازگار

شاخص	F	G	H	I	وزن نسبی	وزن
F	0	۵	۴	۳	۰.۴۵۴	۰.۳۵۲
G	۰.۲	0	۳	۲	۰.۲۳۵	۰.۲۲۴
H	۰.۲۵	۰.۳۳	0	۲	۰.۱۶۵	۰.۲۰۰
I	۰.۳۳	۰.۵	۰.۵	0	۰.۱۴۳	۰.۲۲۳
مجموع					۱	۱

ناسازگار: (F)دوری از مراکز بهداشتی موجود، (G) دوری از تاسیسات و تجهیزات،(H) دوری از مراکز آموزشی، (I)دوری از مراکز فرهنگی و ورزشی ماخذ: نگارندگان

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- ماتریس نرمالیزه شده درون معیار ناسازگار

شاخص	F	G	H	I
F	0	۰.۸۵۷	۰.۵۳۳	۰.۴۲۸
G	۰.۲۵۶	0	۰.۴	۰.۲۸۵
H	۰.۳۲۰	۰.۰۵۶	0	۰.۲۸۵
I	۰.۴۲۳	۰.۰۸۵	۰.۰۶۶	0

ماخذ: نگارندگان

نحوه تشکیل دیگر ماتریس‌های نرمالیزه، از جمله مقایسه زوجی بین عناصر سازگار و ناسازگار نیز به همین صورت می باشد. حال بعد از مقایسه زوجی عناصر درونی معیاری، ماتریس نرمالیزه نیز حاصل گردید که در سوپر ماتریس به عنوان(W_a) مورد استفاده قرار می گیرد (جدول۶).

ج) تشکیل سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس وزنی و سوپر ماتریس حد یا وزن عمومی

حال در این مرحله پس از انجام مقایسات زوجی بین معیارها و درون معیارها(عناصر)، نتایج به دست آمده(وزن های نرمالیزه شده) وارد ماتریسی کلی بنام ماتریس اولیه می شود. سوپرماتریس اولیه را وزن های نرمال شده تمام معیارها یا به عبارت دیگر تلفیق ماتریس های مختلف تشکیل می دهد. (جدول۶). جمع عناصر هر ستون سوپرماتریس بیش از یک می باشد.

جدول۶- سوپرماتریس اولیه

معیار	سازگار(همجواری)								ناسازگار(عدم همجواری)				
سازگار(همجواری)	شاخص	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	A	0	۰.۷۹۳	۰.۵۲۷	۰.۴	۰.۳۵۲	۰	۰.۸۴۱	۰.۸۸۸	۰.۹۰۵
	B	۰.۴۵۰	0	۰.۳۹۵	۰.۳۲	۰.۲۹۴	۰.۳۹۰	۰.۰۵۵	۰.۰۳۷	۰.۰۳۰
	C	۰.۲۲۵	۰.۰۸۷	0	۰.۲۴	۰.۲۳۵	۰.۲۵۷	۰.۰۴۲	۰.۰۲۹	۰.۰۲۴
	D	۰.۱۸۰	۰.۰۶۶	۰.۰۴۳	0	۰.۱۱۷	۰.۱۹۵	۰.۰۳۳	۰.۰۲۳	۰.۰۲۱
	E	۰.۱۴۴	۰.۰۵۲	۰.۰۳۲	۰.۰۴	0	۰.۱۵۶	۰.۰۲۶	۰.۰۲۰	۰.۰۱۸
ناسازگار(عدم همجواری)	F	۰.۰	۰.۸۷۵	۰.۸۵۷	۰.۸۵۸	۰.۸۶۵	0	۰.۸۵۷	۰.۵۳۳	۰.۴۲۸
	G	۰.۳۷۲	۰.۰۴۶	۰.۰۵۷	۰.۰۵۳	۰.۰۴۳	۰.۲۵۶	0	۰.۴	۰.۲۸۵
	H	۰.۳۳۲	۰.۰۴۰	۰.۰۴۵	۰.۰۵۳	۰.۰۵۷	۰.۳۲۰	۰.۰۵۶	0	۰.۲۸۵
	I	۰.۲۹۵	۰.۰۳۶	۰.۰۴	۰.۰۳۴	۰.۰۳۴	۰.۴۲۳	۰.۰۸۵	۰.۰۶۶	0

سازگار: (A)کاربری مناسب،(B) نزدیکی به مراکز آتش نشانی،(C) نزدیکی به فضای سبز،(D)نزدیکی به معابر اصلی،(E) نزدیکی به محلات با تراکم جمعیت بالا.،(ناسازگار: (F)دوری از مراکز بهداشتی موجود، (G) دوری از تاسیسات و تجهیزات،(H) دوری از مراکز آموزشی، (I)دوری از مراکز فرهنگی و ورزشی ماخذ: نگارندگان

پس از تشکیل سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس وزنی محاسبه می‌گردد. این سوپرماتریس، حاصل نرمال شدن سوپرماتریس اولیه است(جدول۷).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۷-سوپرماتریس وزنی(نرمال شده)

معیار	سازگار(همجواری)									ناسازگار(عدم همجواری)				
سازگار(همجواری)	شاخص	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	A	0	۰.۳۹۷	۰.۲۶۴	۰.۲۰۰	۰.۱۷۶	0	۰.۴۲۱	۰.۴۴۴	۰.۴۵۳
	B	۰.۲۲۵	0	۰.۱۷۹	۰.۱۶۰	۰.۱۴۷	۰.۱۹۵	۰.۰۲۷	۰.۰۱۸	۰.۰۱۵
	C	۰.۱۱۲	۰.۰۴۳	0	۰.۱۲۰	۰.۱۱۷	۰.۱۲۸	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۱۲
	D	۰.۰۹۰	۰.۰۳۳	۰.۰۲۱	0	۰.۰۵۸	۰.۰۹۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۱	۰.۰۱۰
	E	۰.۰۷۲	۰.۰۲۶	۰.۰۱۶	۰.۰۲۰	0	۰.۰۷۸	۰.۰۱۳	۰.۰۱۰	۰.۰۰۹
ناسازگار(عدم همجواری)	F	۰	۰.۴۳۸	۰.۴۲۹	۰.۴۲۹	۰.۴۳۳	0	۰.۴۲۹	۰.۲۶۷	۰.۲۱۴
	G	۰.۱۸۶	۰.۰۲۳	۰.۰۲۸	۰.۰۲۶	۰.۰۲۱	۰.۱۲۸	0	۰.۲۰۰	۰.۱۴۲
	H	۰.۱۶۶	۰.۰۲۰	۰.۰۲۲	۰.۰۲۶	۰.۰۲۸	۰.۱۶۰	۰.۰۲۸	0	۰.۱۴۲
	I	۰.۱۴۷	۰.۰۱۸	۰.۰۲۰	۰.۰۱۷	۰.۰۱۷	۰.۲۱۱	۰.۰۴۲	۰.۰۳۳	0

ماخذ: نگارندگان

مقادیر سوپرماتریس وزنی در این مرحله باید همگرا شوند، سوپرماتریس وزنی در این مرحله به آن میزان به توان می رسد تا عناصر آن همگرا شوند. در مدل مکان یابی سوپرماتریس در چهار رقم اعشار در توان ۷۸۰ همگرا شده و پروسه متوقف می شود. جدول شماره ۸ سوپرماتریس حد یا وزن عمومی را نشان می دهد. برای به دست آوردن سوپر ماتریس حد از نرم افزار کاربردی Matlab استفاده گردید؛ چرا که محاسبه دستی این ماتریس و به توان رساندن آن نیاز به مراحل مختلفی داشته و لذا با کمک این نرم افزار محاسبات انجام شد و جدول ۸ به دست آمد.

جدول۸- سوپرماتریس حد یا وزن عمومی

معیار	سازگار(همجواری)									ناسازگار(عدم همجواری)				
سازگار(همجواری)	شاخص	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	A	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵	۰.۲۷۵
	B	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱	۰.۱۶۱
	C	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴	۰.۰۹۴
	D	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷	۰.۰۶۷
	E	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۳
ناسازگار(عدم همجواری)	F	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸	۰.۲۷۸
	G	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷	۰.۱۳۷
	H	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹	۰.۱۱۹
	I	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶	۰.۱۱۶

سازگار: (A)کاربری مناسب،(B) نزدیکی به مراکز آتش نشانی،(C) نزدیکی به فضای سبز،(D)نزدیکی به معابر اصلی،(E) نزدیکی به محلات با تراکم جمعیت بالا.،**ناسازگار:** (F)دوری از مراکز بهداشتی موجود، (G) دوری از تاسیسات و تجهیزات،(H) دوری از مراکز آموزشی، (I)دوری از مراکز فرهنگی و ورزشی. ماخذ: نگارندگان

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه وزن نهایی معیارها

در این مرحله با توجه به وزن عمومی حاصل از سوپرماتریس حد(جدول۸) و همچنین وزن معیارها (جدول۱)، وزن نهایی تمام شاخص ها (عناصر درون معیارها)، محاسبه می شود. وزن نهایی از حاصل ضرب وزن عمومی و وزن معیارها به دست آمد.

جدول۹-وزن نهایی شاخص یا عناصر درون معیارها

شاخص	وزن عمومی(جدول۸)	وزن معیار ها(جدول۱)	وزن نهایی
کاربری مناسب	۰.۲۷۵	۰.۵۶۴	۰.۱۵۵
نزدیکی به مراکز آتش نشانی	۰.۱۶۱	۰.۵۶۴	۰.۰۹۰
نزدیکی به فضای سبز	۰.۰۹۴	۰.۵۶۴	۰.۰۵۳
نزدیکی به معابر اصلی	۰.۰۶۷	۰.۵۶۴	۰.۰۳۷
نزدیکی به محلات با تراکم جمعیت بالا	۰.۰۵۳	۰.۵۶۴	۰.۰۲۹
دوری از مراکز بهداشتی موجود	۰.۲۷۸	۰.۴۳۲	۰.۱۲۰
دوری از تاسیسات و تجهیزات	۰.۱۳۷	۰.۴۳۲	۰.۰۵۹
دوری از مراکز آموزشی	۰.۱۱۹	۰.۴۳۲	۰.۰۵۱
دوری از مراکز فرهنگی و ورزشی	۰.۱۱۶	۰.۴۳۲	۰.۰۵۰

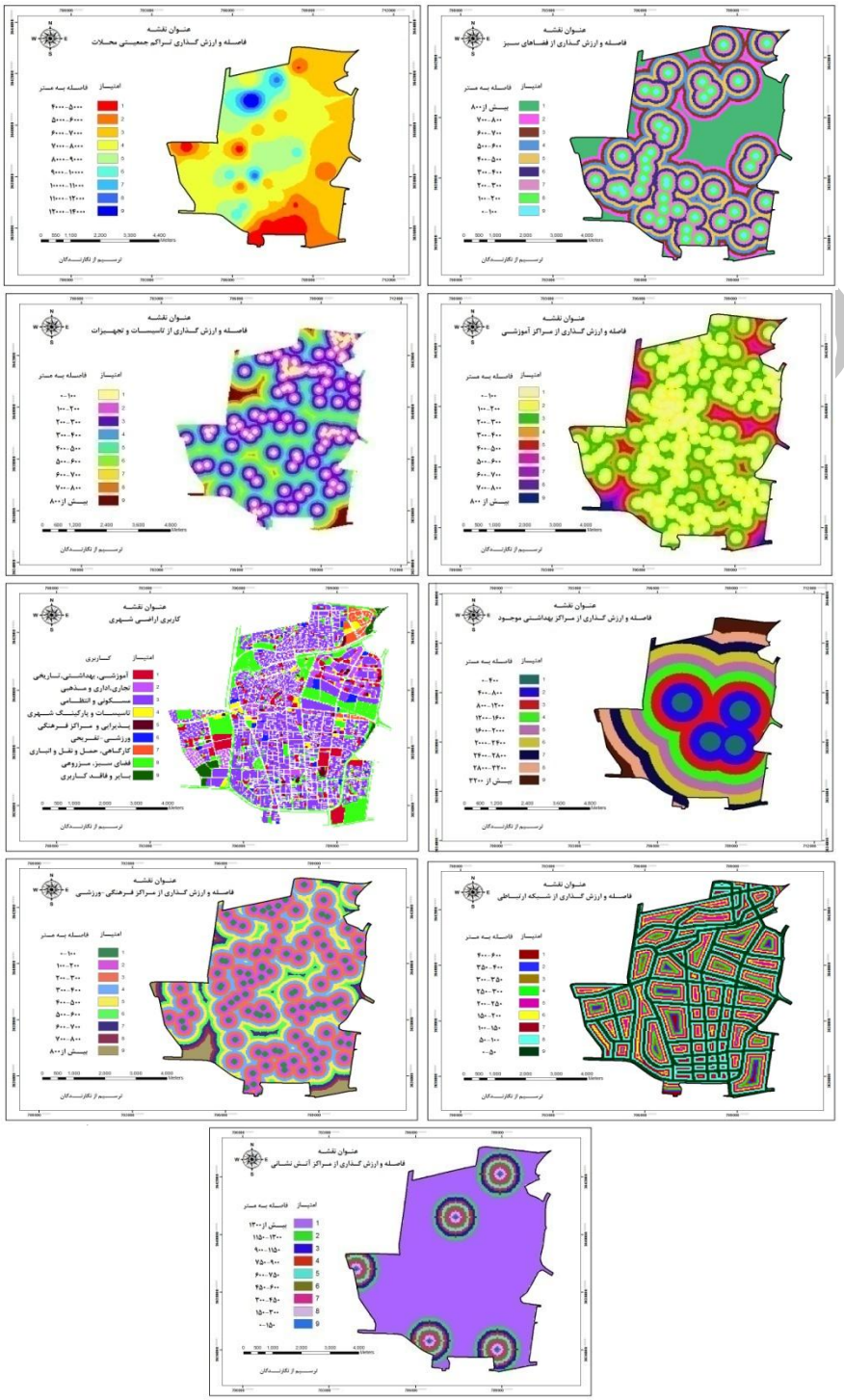
ماخذ: نگارندگان

مدل سازی و اعمال وزن های حاصل شده

بعد از طی تمام مراحل ذکر شده و به دست آمدن اوزان معیارها و عناصر مختلف، حال وزن ها در لایه های متناسب با هر شاخص(عنصر) اعمال شد. برای وزن دهی عناصر از توابع عضویت فازی استفاده شد. بر اساس توابع عضویت دامنه و درجه عضویت هر سلول در لایه های اطلاعاتی مشخص شد، سپس وزن عنصر در لایه اطلاعاتی ضرب شد. که این عمل ضرب از طریق روش Raster Calculatorصورت گرفت و در نهایت لایه مربوط به هر معیار به دست آمد. بگونه ای که مکان های مناسب بر روی هر لایه‌ی نقشه ای مشخص گردید. ذکر این نکته مهم می باشد که لایه های هر معیار با استفاده تابع Distance در ابزار Spatial Analyst پس از تعیین موقعیت هر یک از معیارها و پراکندگی آن ها در شهر بیرجند؛ نقشه فاصله تهیه گردید. در ابتدا طبقات درونی هر یک از معیارها بین ا تا ۹ ارزش گذاری شده, سپس وزن به دست آمده در جدول شماره۸، در هر یک از لایه ها به طور جداگانه ضرب شده و نقشه های وزن دهی شده معیارها در ۹ طبقه به دست آمد. ارزش گذاری درون لایه ها، بر اساس میزان قابلیت و بهینه بودن هر طبقه، انجام شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

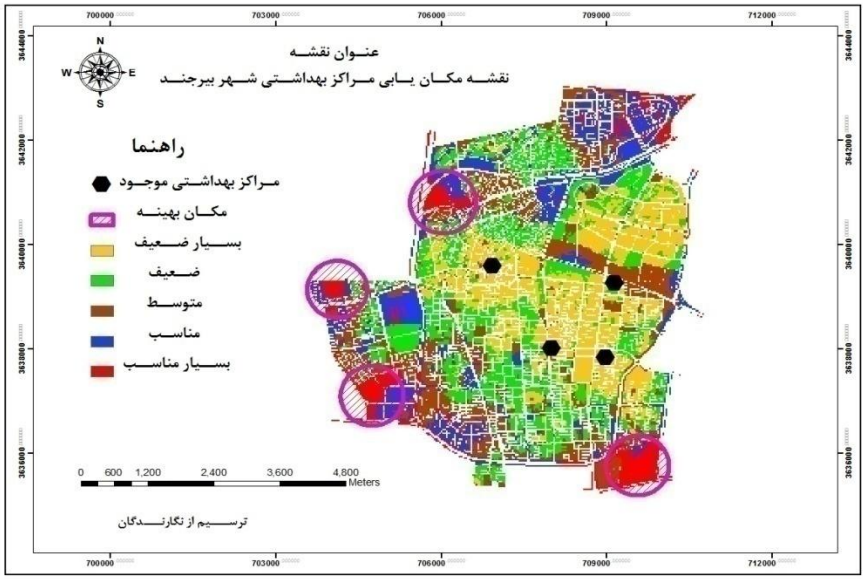


شکل۴- لایه های۹گانه تحقیق، پس از مقایسه زوجی و اعمال وزن های نهایی بر روی هر معیار

مأخذ: یافته های پژوهش و ترسیم از نگارندگان

.SID.ir

در مرحله بعد برای نقشه آخر که مشخص کننده مکان های مناسب برای ایجاد مراکز بهداشتی - درمانی و همچنین توزیع فضایی-مکانی شهر بیرجند باشد، تلفیق لایه های وزن دهی شده انجام گرفت. به این صورت که برای ترکیب لایه های اطلاعاتی از روش Raster Calculator استفاده شد و عمل هم پوشانی[1] لایه ها انجام گرفت. پس از استخراج نقشه نهایی، ارزش هر سلول مشخص گردید. بگونه ای که سلول های دارای ارزش بالاتر، مکان بهتر و سلول با ارزش پایین، مکان بدتر را در بر گرفته اند. برای دست پیدا کردن به نتیجه بهتر با استفاده از روش شکست های طبیعی[2]، در قسمت Classify، کل محدوده شهر بیرجند به پنج طبقه خیلی مناسب، مناسب، متوسط، ضعیف و بسیار ضعیف از لحاظ خدمات بهداشتی و درمانی تقسیم شد. که در واقع این نقشه نشانگر مکان های مناسب برای ایجاد خدمات بهداشتی-درمانی برای شهروندان در برنامه ریزی های آینده و همچنین میزان تطابق مراکز موجود در شهر با توجه به معیارهای استاندارد و بکار گرفته شده در این تحقیق می باشد.



شکل۵- نقشه مکان یابی یا اولویت بندی نواحی شهر بیرجند از لحاظ خدمات بهداشتی-درمانی
مأخذ: یافته های پژوهش و ترسیم از نگارندگان

[1] Overlay
[2] - Natural Breaks

www.SID.ir

جدول۱۰-مساحت پنج محدوده در نقشه نهایی

مکان	مساحت(متر مربع)
بسیار مناسب	۶۳۰۴۷۵۹
مناسب	۶۸۵۱۷۸۳
متوسط	۵۸۳۶۰۲۴
ضعیف	۴۳۵۶۲۱۲
بسیار ضعیف	۲۲۹۵۲۳۱

مأخذ: نگارندگان

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها

عوامل مختلفی در مکان یابی مراکز بهداشتی-درمانی (بیمارستان‌ها) دخالت دارند که بررسی و تحلیل تمام ابعاد آن ها با روش های سنتی امکانپذیر نیست. از طرفی بی توجهی به این عوامل در مکان یابی موجب هدر رفتن سهم قابل توجهی از منابع مادی و از دست دادن حجم زیادی از منابع محیطی شده و صدمات سنگینی را به مردم و مدیریت شهری تحمیل می‌کند. بنابراین استفاده از فناوری اطلاعات به خصوص سامانه اطلاعات جغرافیایی برای تحلیل حجم وسیعی از داده ها، ضروری است.

در نقشه نهایی مکان های مناسب تا نامناسب برای مراکز بهداشتی –درمانی شهر بیرجند مشخص گردید. ۴ نقطه مشخص شده در واقع بهترین یا به عبارت دیگر بهینه ترین مکان های برای ایجاد مراکز مورد نظر در زمان حال یا در برنامه ریزی های آینده نگر می باشد، که مساحتی حدود ۶۳۰۴۷۵۹ متر مربع را شامل می شوند.. بیمارستان های موجود در شهر، در محلات مرکزی قرار گرفته اند، در صورتی که مراکز بهداشتی پیشنهادی در مکان های جدیدی پیشنهاد شده اند، که بر اساس معیارهای مورد بررسی بهترین نقاط می تواند قلمداد کرد. از طرف دیگر مراجعه به نقشه های ۹معیار نیز حاکی از آن دارد که مکان های بهینه تعریف شده، دارای ارزش بالاتری نسبت به دیگر محدوده ها می باشد. به گونه ای که برای نمونه در نقشه کاربری اراضی شهری، اراضی بایر دارای بیش ترین ارزش، در نقشه فاصله از مراکز آتش نشانی، فاصله بین ۰-۱۵۰متر دارای ارزش بالاتر، در مورد دیگر معیارها نیز به همین صورت عمل شد. چرا که ایجاد مراکز بهداشتی نسبت به بعضی از معیارها سازگار و نسبت به بعضی از معیارها ناسازگار می باشند. که در ارزش گذاری ها به این موضوع توجه شده است. لذا در هر یک از این

Archive of SID

www.SID.ir

لایه ها نیز، مکان های با بهترین وضعیت، بهینه ترین مکان های برای خدمات بهداشتی-درمانی در نظر گرفته شده است. مکان های (بسیار نامناسب) در شهر مورد نظر ۲۲۹۵۲۳۱ مترمربع را در بر می گیرند. نکته مهم در مورد مکان های مشخص شده، این می باشد که توسعه شهر بیرجند نیز بسمت غرب، یعنی بسمت مکان های انتخاب شده، برنامه ریزی شده است. انتخاب این مکان ها، در واقع در آینده، به مدیریت بهتر و ارائه خدمات با عدالت شهری، در بیرجند کمک خواهد کرد.

در راستای تحقیق حاضر پیشنهادات زیر مطرح می شود:

- با توجه به توسعه شهر بیرجند بسمت غرب، مکان های مشخص شده می توانند در برنامه ریزی ایجاد مراکز بهداشتی جدید، موثر باشند.
- ضرورت اجتناب از صدور مجوز تأسیس کاربری های ناسازگار در مجاورت مکان های انتخاب شده، جهت فعالیت های درمانی.
- با توجه به این که ایجاد خدمات مختلف از جمله مراکز بهداشتی-درمانی از مهم ترین عوامل توسعه شهر و جمعیت آتی آن محسوب می شود. لازم است اراضی مورد نیاز و انتخاب شده در نقشه نهایی، جهت تخصیص به مراکز درمانی حفظ گردد.
- ضرورت استفاده بهتر و بیش‌تر از قابلیت های تأثیرگذار تکنیک GIS در برنامه ریزی مکانی، مراکز خدماتی و به کارگیری آن در بخش اورژانس و همچنین مدیریت بحران در شهر بیرجند.
- استفاده از نقشه پیشنهادی در مدیریت ارائه خدمات بهداشتی- درمانی شهری با توجه به مراجعات روزانه انبوه جمعیت روستایی به منظور استفاده از خدمات بهداشتی- درمانی.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و مآخذ:

۱. استانداری خراسان جنوبی. ۱۳۸۷. گزارش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی استان خراسان جنوبی. چاپ اول. نشر دفتر برنامه ریزی و بودجه استانداری. ۱۸۱صحفه.

۲. اصغرپور، م. ۱۳۸۵. تصمیم گیری چند معیاره. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۱۰صحفه.

۳. الماس پور، ف. ۱۳۷۹. کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل شبکه در مکانیابی داروخانه ها، منطقه مورد مطالعه (منطقه ۶ تهران). پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.۲۱۸صفحه.

۴. پوراحمد، ا.، حبیبی، ک.، زهرایی، س.، نظری عدلی، س. ۱۳۸۶. استفاده از الگوریتمهای فازی وGIS برای مکان یابی تجهیزات شهری(محل دفن زبالۀ شهر بابلسر)، مجله محیط شناسی ایران. ۴۲(۲): ۴۲-۳۱.

۵. حسامیان، ف. اعتماد، گ. حائری، م.، ۱۳۸۳. شهرنشینی در ایران. چاپ چهارم. انتشارات آگاه. ۲۱۴صفحه.

۶. رضویان، م.۱۳۸۱. برنامه ریزی کاربری اراضی. چاپ اول. انتشارات منشی. ۲۵۵صحفه.

۷. زنگی آبادی، ع.، محمدی، ج.، صفایی، ه.، قائدرحمتی، ص.۱۳۸۷. تحلیل شاخص های آسیب پذیری مساکن شهری در برابر خطر زلزله، نمونه موردی(مساکن شهری اصفهان). مجله جغرافیا و توسعه،۱۲(۳):۷۹-۶۱.

۸. شکویی، ح.۱۳۷۲.جغرافیای اجتماعی شهرها. چاپ اول .انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۲۷صحفه.

۹. فرجی سبکبار، ح.، سلمانی، م.، فریدونی، ف.، کریمزاده، ح.، رحیمی، ح.۱۳۸۷. مکان یابی محل دفن بهداشتی زباله روستایی با استفاده از مدل فرآیند شبکه ای تحلیل در نواحی روستایی شهرستان قوچان، فصلنامه مدرس علوم انسانی.۶۵(۱): ۱۵۰-۱۲۷.

۱۰. صالحی، ر.، رضاعلی،م . ۱۳۸۴. ساماندهی فضایی مکان ها ی آموزشی ، شهرزنجان به کمک GIS. مجله پژوهش های جغرافیایی. ۵۲(۱): ۹۴-۸۲.

۱۱. طواری، م.، سوخکیان، م.، میرنژاد،ع. ۱۳۸۷. شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های MADM(مطالعه موردی یکی از شرکت‌های تولیدی پوشاک جین در استان یزد). نشریه مدیریت صنعتی. ۱(۱): ۸۸-۷۱.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۲. ضرابی، ا.، قنبری، م. ۱۳۸۹. شهر سالم. دومین همایش ملی شهر سالم، سبزوار، ۵ خرداد. ۳۱-۲۲.
۱۳. عزیزی، م. ۱۳۸۴. استفاده از GIS در مکان یابی، توزیع فضایی و تحلیل شبکه ای مراکز بهداشتی، مطالعه موردی شهر مهاباد. پایانامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری.، دانشگاه تبریز. ۱۸۹صفحه.
۱۴. لشکری، ح.، کیخسروی، ق. ۱۳۸۸. مکان‌یای محل‌های مناسب کشت پسته در شهرستان سبزوار به روش استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه با مدل‌های بولین، نسبت‌دهی و روش مقایسه زوجی. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی. ۲۷(۱): ۹۵-۱۳۹.
۱۵. مهندسان مشاورپارس ویستا.، ۱۳۸۰. تدوین سرانه کاربری های خدمات شهری. چاپ اول. انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور. ۳۱۲ صحفه.
16. Agarwal, A., Shankar, R. Tiwari, M., 2006. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach. Journal of European of Operational Research, 173(3): 211–225.
17. Bayazi , O. Karpa, B., 2003. An analytical network process-based framework forsuccessful total quality management (TQM): An assessment of Turkishmanufacturing industry readiness. Journal of International of ProductionEconomics, 105(4): 79-96.
18. Chang, N. Davila , E. 2006, Siting and routing assessment for solid waste management under uncertainty using the Grey mini-max regret criterion. Second Edition. Environmental Management press. 451p.
19. Chen, Z. Li, H. Wong, C. 2005. Environal planning: analytic network process model for environmentally conscious construction planning, Journal of Construction Engineering and Management, 131 (1). 92–101.
20. Frank, S. 1972. The New Town Story. First edition. Macgibbon & Kee press. 345p.
21. Hegazy, M. El Leithy، B. Anasd ,d. Helm,A. 2003. GIS modeling for best sites for agricultural development in south Eastern Desert Egypt. fourth International conference Map, India, 16-18 march.245-261.
22. Kao, J. Lin, H.1996. Multifactor spatial analysis for landfill siting. Journal of Environmental Engineering, 122(10): 902 –908.
23. Ko Ne , A. alexander, c. 2007. An analytical network process (ANP) evaluation ofalternative fuels for electricity generation In Turkey, Journal of Energy Policy 35(2): 520-528.
24. Makowski,n. 2002. Mlti object decision support including sensitivity analysis Encylopedia of life support ,EOLSS press. 231p.

Archive of SID

www.SID.ir

25. Majnonian , H. 1995. The Topics of Parks, Green Spacial & Promenades in Tehran City, Tehran Municipality press. 189p.
26. MulebekeJ.A. Writer, w.2006. Analytical network process for software selection in productdevelopment: A Case study. Journal of Engineering and TechnologyManagement,.23(4):337-388.
27. Partovi, F. Corredoira, R . 2002. Quality function deployment for the good of soccer. Journal of European of Operational Research, 137(3): 642–656.
28. Lotfi, S . Koohsari, M. 2009. Analyzing accessibility dimension of urban quality of life: where urban designers face duality between subjective and objective reading of place,Journal of social indictors research, 94(2): 417-435.
29. Saaty, T. 1980. the analytical hierarchical process: planning, priority setting resource allocation, mc graw – Hill press. 284p.
30. Saaty, t. 1999. Fundamentals of the analytic network process, Journal of isahp, 21(4): 12–25.
31. Sarkis, J. Sundarraj, R .2002. Hub location at Digital Equipment Corporation: A comprehensive analysis of qualitative and quantitative factors. Journal of European Operational Research, 137(4): 336–347.
32. Timothy, S. Hare, H.2007.. Geographical accessibility and Kentucky's heart-related hospitalservices, journal of Applied Geography , 27(2) :181–205.
33. Whitaker R. 2007. Validation examples of the analytic hierarchy process and analyticnetwork process validation examples of the analytic hierarchy process and analyticnetwork process, Mathematical And Computer Modeling press, 871p.
34. Yu, J. Cheng S. 2007. An integrated approach for deriving priorities in analyticnetwork process, Journal,of European of Operational Research ,180(3): 427-432.

Archive of SID

www.SID.ir