

## تحلیلی بر توزیع فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی مناسب آن (مطالعه موردی: شهر پیرانشهر)

محمد رضا سلیمی سبحان - استادیار جغرافیا، پژوهشگاه علوم انتظامی و مطالعات اجتماعی، تهران  
کامران، منصورى\* - دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان. ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۰۵

### چکیده

امروزه به دنبال گسترش شهرنشینی و رشد فزاینده جمعیت، شهرها با مشکلات متعددی از جمله عدم بهره‌مندی یکسان تمامی شهروندان از خدمات شهری روبرو می‌باشند. در این میان خدمات آموزشی به عنوان یکی از کاربری‌های مهم شهری که سطوح قابل توجهی از فضای شهری را به خود اختصاص می‌دهد با مشکلاتی چون کمبود، توزیع ناموزون و نامتناسب با نیازهای جمعیتی، عدم رعایت همجواری‌ها روبه‌رو می‌باشند. بر این اساس هدف از این تحقیق، تحلیل پراکنش مراکز آموزشی در سطح شهر پیرانشهر و ساماندهی مناسب آن می‌باشد. روش انجام تحقیق، تحلیلی-کاربردی است. به منظور طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل اطلاعات مذکور از میانگین نزدیک‌ترین همسایه، شاخص Moran's I و مدل تحلیل شبکه بهره گرفته شده است. برای انجام این عملیات از نرم افزارهای ARC/GIS و Super Decisions استفاده شده است. نتایج تحقیق بیانگر آن است که مراکز آموزشی شهر پیرانشهر از نظر سازگاری با سایر کاربری‌ها و همچنین دسترسی شهروندان، دارای مشکل می‌باشند. نقشه‌های حاصل از نتایج تحقیق، فضاهای مناسب جهت احداث مکان‌های آموزشی جدید را پیشنهاد می‌دهد.

واژه‌گان کلیدی: ساماندهی، مراکز آموزشی، توزیع فضایی، پیرانشهر

## مقدمه

جمعیت شهری ایران در طی دهه های اخیر به واسطه دو عامل مهاجرت و رشد فزاینده جمعیتی، افزایش فراوانی یافته است (ابراهیم زاده، ۱۳۸۹: ۴۰). بدون تردید عمده ترین اثر رشد شتابان شهرنشینی و رشد بی رویه فضای شهری، برهم خوردن نظام توزیعی خدمات و نارسایی خدمات شهری است (صالحی و رضاعلی، ۱۳۸۴: ۱۲۴). امروزه زندگی در شهرها، با توجه به ساختار فضایی - کالبدی پیچیده، مناسبت ها و فعالیت های اقتصادی - اجتماعی، تعمیق و گسترش تقسیم کار اجتماعی و اقتصادی و نیازهای فزاینده فرهنگی، فراغتی و اجتماعی شهروندان، بیش از هر دوره دیگری وابسته به خدمات است. لذا با توجه به نقش روز افزون فعالیت های خدماتی در نظام شهرنشینی، ضرورت جدیدی در روند برنامه ریزی شهری پدید آمده است و مسأله چگونگی پراکنش مراکز خدماتی و نحوه دسترسی به خدمات این گونه مراکز از اهمیت فزاینده ای برخوردار شده است (جمشیدزاده، ۱۳۸۷: ۲۴). کاربری اراضی شهری و چگونگی توزیع فضایی - مکانی آن یکی از مهمترین کارکردها به منظور استفاده بهینه از فضاهای شهری می باشد (ابراهیم زاده و اردکانی، ۱۳۸۵: ۴۳). در سازماندهی هر یک از کاربری های شهری برای دستیابی به الگوی مناسب برای استقرار آن باید مشخصات و نیازمندی های هر یک از کاربری ها با توجه به یکدیگر با دقت بررسی شود تا روابط بین آن ها از نظر هم جواری و سازگاری معلوم گردد؛ بنابراین، تعریف و تبیین شاخص ها و معیارهای مناسب و مرتبط ضروری است (سعیدنیا، ۱۳۸۳: ۲۴). یکی از کاربری ها و خدمات مهم در سطح شهرها، کاربری آموزشی بوده که سطوح قابل توجهی از فضای شهری را به خود اختصاص داده و همچنین جمعیت قابل توجهی با آن سروکار دارند. گسترش آموزش عمومی و فراهم آوردن امکانات آموزشی برای کلیه افراد اجتماع یکی از مهم ترین وظایف دولت هاست. با توجه به این، کاربری آموزشی یکی از کاربری هایی است که باید در مکان گزینی آن توجه ویژه ای صورت گیرد و مسائلی از جمله ساماندهی مکانی - فضایی و ایجاد تناسب و هماهنگی و ارتباط منطقی با سایر کاربری ها و توجه به دسترسی مناسب به این کاربری مد نظر قرار داده شود.

شهر پیرانشهر به واسطه عواملی از قبیل مهاجرت روستا - شهری، رشد طبیعی جمعیت و شرایط مناسب کاری به دلیل مرزی بودن شهر و وجود بازارچه مرزی با افزایش بیش از حد جمعیت و در نتیجه رشد فیزیکی بی برنامه مواجه بوده است. درحالی که از لحاظ توزیع فضایی و مکان گزینی بهینه برای کاربری های خدمات عمومی بالاخص مراکز آموزشی، با کمبود و نارسائی هایی مواجه است. لذا شهروندان با مشکلاتی از جمله کمبود فضاهای آموزشی مناسب، توزیع ناعادلانه، عدم دسترسی مناسب به این مراکز، تمرکز در برخی نواحی، دو شیفته بودن مدارس و ... روبرو هستند. ارتقاء سطح خدمات رسانی به مردم در زمینه آموزشی مستلزم اتخاذ راهکارهای مناسب جهت بهره گیری در سوح مختلف برنامه ریزی، مدیریتی و اجرایی می باشد. در پژوهش حاضر هدف، پراکنش و توزیع فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی آن هاست. دراین راستا از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. با توجه به هدف فوق، سؤال اصلی تحقیق به شرح زیر می باشد:

آیا مراکز آموزشی شهر پیرانشهر به نحو مطلوب استقرار یافته اند؟

## روش پژوهش

روش مطالعه در این تحقیق، توصیفی - تحلیلی است. برای گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از بررسی های اسنادی و کتابخانه ای و مطالعات میدانی استفاده شده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده، ابتدا با استفاده از روش تحلیل نزدیکترین همسایه و شاخص Moran's I، الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی در شهر پیرانشهر مشخص گردیده است. سپس شعاع عملکرد و خدمات دهی هریک از مراکز آموزشی به تفکیک با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات

جغرافیایی مشخص گردیده است. برای وزن دهی به معیارها از مدل ANP در محیط نرم افزار Super Decisions استفاده شده است. سپس لایه‌های اطلاعاتی و نقشه‌های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها که نشان‌دهنده بهترین مکان جهت ساماندهی فضاهای آموزشی در این محدوده است استخراج شده است.

## مدل‌ها و تکنیک‌ها

### مدل ANP

روش ANP به وسیله آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی گردید که در ادامه نظریه AHP می‌باشد. با این تفاوت که این روش فرض مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (Dikmen and Birgonul, 2007: 5). در واقع مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله‌مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌گردد که مدل ANP از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است. مدل ANP نه تنها روابط بین معیارها را محاسبه می‌کند بلکه وزن نسبی هر کدام از معیارها را نیز محاسبه می‌کند. نتیجه این محاسبات یک سوپر ماتریس را تشکیل می‌دهد که بعد از محاسبات رابطه سوپر ماتریس و نظرسنجی‌های تکمیلی، امکان این وجود دارد که وابستگی بین هر کدام از معیارها و انتخاب‌ها و وزن اولویت‌ها استنتاج شود. هر چه که وزن محاسبه شده بیشتر باشد اولویت بیشتری به آن اختصاص داده می‌شود در نتیجه امکان آن وجود دارد که بهترین گزینه را انتخاب کرد (Saaty, 2003).

### مدل تحلیل شبکه

یکی از این تحلیل‌ها و مدل‌های کاربردی در سیستم اطلاعات جغرافیایی مدل تحلیل شبکه می‌باشد. از این مدل برای تحلیل وضع موجود توزیع فضایی خدمات یا کاربری‌ها و بررسی شعاع عملکردی آن‌ها و تعیین مناطقی که خارج از شعاع پوشش آن‌ها هستند استفاده می‌شود، در واقع این الگوریتم از تقسیم طول خیابان‌ها بر متوسط سرعت حرکت اتومبیل بر اساس فرمول سرعت در فیزیک ( $V=D/T$ )، عامل زمان یعنی مدت زمان‌های هر مسیر بدست آمده و سیستم شبکه با اطلاعات موجود هوشمند گردید؛ تجزیه و تحلیل شبکه در GIS برای سه نوع تحلیل عمده به کار می‌رود:

- عملیات تعیین بهترین مسیر
- عملیات پیدا کردن نزدیک‌ترین تسهیلات (این دستور در مکان‌یابی پارکینگ کاربرد دارد)
- عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی (قنبری و احدنژاد، ۱۳۸۸: ۲۴۳).

### شاخص (Moran's I) و $G_i^*$ Getis-Ord

به طور کلی شاخص‌های مختلفی برای اندازه‌گیری خود همبستگی مکانی وجود دارد. در این مطالعه از شاخص موران (Moran's I) و  $G_i^*$  Getis-Ord برای بررسی چگونگی توزیع مکانی ارزش‌های کیفیت مکان استفاده شده است. آماره موران یکی از بهترین شاخص‌ها برای تشخیص خوشه بندی است. این آماره تشخیص می‌دهد که آیا نواحی مجاور به طور کلی دارای ارزش‌های مشابه و یا غیر مشابه می‌باشند. ارزش موران بین ۱ و -۱ متغیر است. ارزش نزدیک به ۱ نشان می‌دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های مشابه (بالا یا پایین)، دارای الگویی خوشه‌ای هستند و ارزش نزدیک به -۱ نشان می‌دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش‌های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان‌دهنده الگویی تصادفی است. شاخص موران مطابق رابطه ذیل تعریف می‌شود:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

که در آن  $n$  تعداد نمونه‌ها،  $x_i$  مقدار متغیر در ناحیه  $i$ ،  $x_j$  مقدار متغیر در ناحیه  $j$ ،  $\bar{x}$  میانگین متغیر در کلیه نواحی و  $w_{ij}$  وزن بکار رفته برای مقایسه دو ناحیه  $i$  و  $j$  است.

همچنین Getis and Ord (1992) آماره  $G_i^*$  را برای شناسایی خوشه‌های محلی که در آن‌ها نواحی با مقادیر مشابه بالاتر یا پایین تر از میانگین در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند (تحلیل HotSpot) مطابق رابطه ذیل معرفی نمودند:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j - \bar{x} \sum_{j=1}^n w_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - \left( \sum_{j=1}^n w_{ij} \right)^2}{n-1}}} \quad (2)$$

که در آن  $G_i^*$  مقدار شاخص Getis برای پلیگون  $i$ ،  $S$  انحراف معیار مقادیر نواحی و سایر پارامترها نیز مطابق رابطه ۹ می‌باشد. مقدار  $G_i^*$  برای هر ناحیه مشخص می‌کند که آیا ناحیه مورد نظر - به صورت معناداری از نظر آماری - در کنار سایر نواحی که همگی دارای مقادیر بالاتر (برای مقادیر مثبت  $G_i^*$ ) یا پایین تر (برای مقادیر منفی  $G_i^*$ ) از میانگین کلی هستند، قرار دارد یا خیر (حسینی، ۱۳۹۱).

### شاخص میانگین نزدیکترین همسایه

شاخص میانگین نزدیکترین همسایه\* مبتنی بر اندازه گیری فاصله تک تک کاربری‌ها تا نزدیکترین همسایه‌شان بوده و در تعیین همگرایی و واگرایی انواع کاربری‌های مختلف کاربرد دارد. هدف این نوع آنالیز این است که تعیین کند که آیا توزیع نقاط تصادفی است یا خیر و نیز نوع الگوی پراکنش چگونه است (Camarero et al, 2000: 5). در این روش شاخص نزدیکترین همسایه بر اساس میانگین فاصله از هر کاربری تا نزدیکترین همسایه‌هایش محاسبه می‌شود. شاخص نزدیکترین همسایه به صورت نسبت میانگین فاصله مشاهده شده به فاصله مورد انتظار بیان می‌شود. فاصله مورد انتظار در این روش در نتیجه تجزیه و تحلیل کمیت  $Z$  بدست می‌آید. که اگر این مقدار بین ۱.۹۶ تا -۱.۹۶ باشد اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع تصادفی وجود ندارد در غیر این صورت توزیع تجمعی یا یکنواخت خواهد بود.

- شاخص میانگین نزدیکترین همسایه از رابطه زیر به دست می‌آید

$$ANN = \frac{\bar{D}_O}{\bar{D}_E} \quad (3)$$

- که در آن  $\bar{D}_O$  متوسط فاصله بین هر یک از شاخص‌ها به نزدیکترین همسایه که از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\bar{D}_O = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (4)$$

- که  $\bar{D}_E$  میانگین فاصله مورد انتظار برای شاخصه بدست آمده یک الگوی تصادفی:

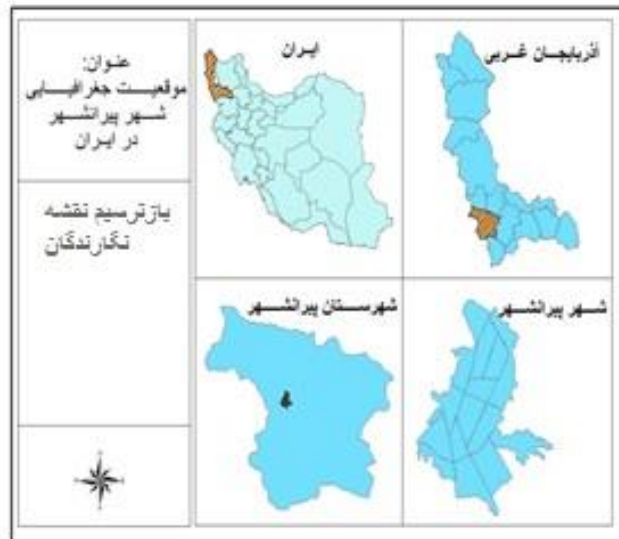
$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$$

\* -Nearest Neighbor

- در معادله قبلی  $Z$  برابر است با فاصله بین شاخص  $I$  و نزدیک‌ترین همسایه آن،  $n$  برابر است با مجموع تعداد شاخص‌ها و  $A$  برابر با کل مناطق مورد مطالعه (احدنژاد، ۱۳۹۲: ۱۱۵).

## محدوده مورد مطالعه

شهر پیرانشهر در جنوب غربی استان آذربایجان غربی و در کنار مرز ایران و عراق واقع شده است. این شهر با مساحتی در حدود ۴/۸۴۴ هکتار بر دشتی گسترده شده است که ۱۴۳۰ تا ۱۴۶۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از شمال به اشنویه و نقده، از جنوب به سردشت و از شرق به مهاباد محدود می‌شود. بر اساس سرشماری ۱۳۹۵ جمعیت شهر پیرانشهر ۹۵۷۱۶ نفر است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

## یافته‌ها و بحث

### وضعیت باسوادی و مراکز آموزشی موجود در شهر پیرانشهر

جدول زیر وضعیت باسوادی شهر پیرانشهر را براساس آمار سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد. کل سطوحی که در شهر پیرانشهر به کاربری آموزشی اختصاص یافته برابر ۵۷/۱۱ هکتار است که ۱۸/۲ درصد از سطح خالص شهر و ۵/۱ درصد از سطح محدوده شهر را تشکیل می‌دهد سرانه این کاربری ۷/۱ مترمربع به ازاء هر نفر است. با در نظر گرفتن سرانه مطلوب برابر ۷۸/۳ مترمربع برای این کاربری میزان کمبود آن در حدود ۱۴/۱۴ هکتار خواهد بود. در جدول زیر تعداد مراکز آموزشی و مساحت آنها نشان داده شده است. در جدول زیر تعداد مراکز آموزشی و مساحت هریک از آنها در شهر پیرانشهر نشان داده شده است. شکل شماره ۲ توزیع مراکز آموزشی را به تفکیک محلات ۱۵ گانه نشان می‌دهد.

جدول ۱. وضعیت باسوادی شهر پیرانشهر

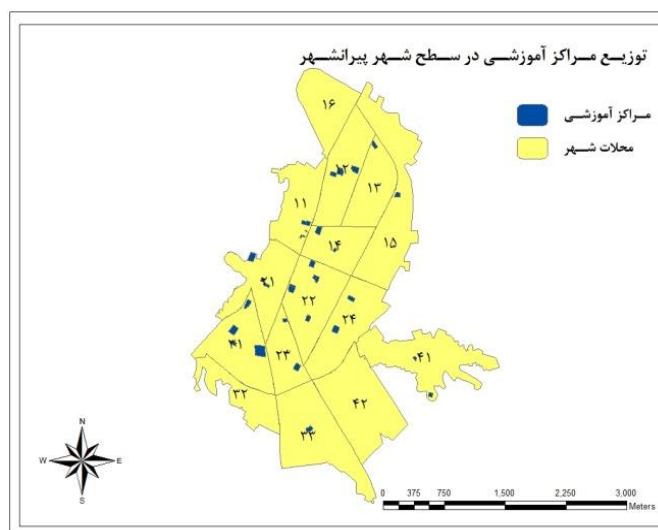
شرح	جمع	مرد	زن
شش ساله و بیشتر	۶۱۱۷۳	۳۰۵۵۹	۳۰۶۱۴
باسوادان	۴۷۳۱۰	۲۶۱۷۶	۲۱۱۳۴
درصد باسوادی	۳۳/۷۷	۶۵/۸۵	۳/۶۶

منبع: نگارندگان ۱۳۹۷

جدول ۲. مراکز آموزشی موجود در شهر پیرانشهر

مراکز آموزشی	تعداد	مساحت (هکتار)
پیش دبستانی	۳	۰/۰۶
دبستان	۱۱	۹/۲
راهنمایی	۹	۴/۲
متوسطه	۹	۳/۵
آموزش عالی	۲	۰/۸
سایر مراکز آموزشی	۴	۰/۶۳

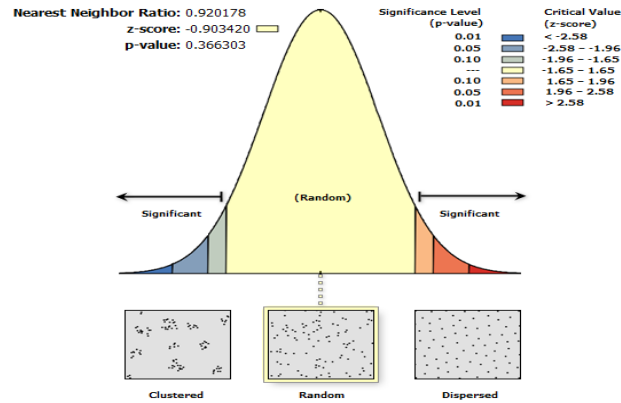
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷



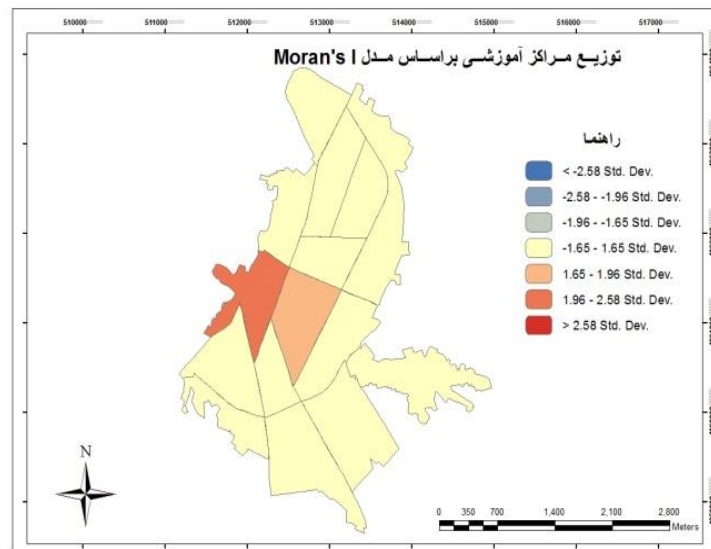
شکل ۲: توزیع مراکز آموزشی شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

سپس با شاخص میانگین نزدیکترین همسایه توزیع و پراکنش مراکز آموزشی نشان داده شده است. شاخص میانگین نزدیکترین همسایه مبتنی بر اندازه گیری فاصله تک تک کاربری ها تا نزدیکترین همسایه شان است. نتایج حاصل از مدل نزدیکترین همسایه که یکی از مدل های مناسب در نشان دادن الگوی پراکنش است در سه سطح پراکنده یا منظم (با Z-score  $1.65 <$  تا  $2.58$ )، رندمی یا تصادفی (با Z-score  $-1.65$  تا  $1.65$ ) و الگوی خوشه‌ای (با Z-score  $-1.65$  تا  $2.58$ ) ارائه می‌شود که توزیع فضایی مراکز آموزشی شهر پیرانشهر با  $-0.3/0$  Z-score از الگوی رندمی یا تصادفی برخوردار است. در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان دهنده‌ی بافت‌های برنامه ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی رندمی که بیشتر در شهرهای جهان سوم مشاهده می‌شود حاصل از رشد

ارگانیک و فاقد برنامه ریزی است و الگوی خوشه‌ای نتیجه‌ی تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه‌ی وجود یک عنصر تأثیر گذار در تک قطبی شدن شهر است (احدنژاد، ۱۳۹۲: ۱۱۵).



شکل ۳: توزیع خدمات آموزشی با استفاده از مدل نزدیک ترین همسایه (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)



شکل ۴: توزیع خدمات آموزشی با استفاده از مدل Moran's I (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

همچنین نتایج حاصل از کاربرد شاخص (Moran's I) در ارتباط با پراکنش فضایی مراکز آموزشی در شهر پیرانشهر در شکل (۴) نشان داده شده است. شاخص موران مثبت که در محلات ۲۱ و ۲۲ دیده می‌شود بیانگر خوشه‌ای بودن الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی است. شاخص موران ( $1.65$  تا  $-1.65$ ) نشان دهنده الگوی رندمی است که بیشتر محلات شهر از این الگو تبعیت می‌کنند.

## شعاع دسترسی به مدارس

مسافتی که دانش آموزان از منزل تا مدارس طی می کنند بدون شک یکی از عوامل مؤثر در میزان آسودگی خاطر دانش آموزان و نهایتاً ایجاد زمینه روحی مناسب جهت آموزش و تحصیل می باشد. بنابراین در تعیین مکان استقرار مدارس توجه به شعاع دسترسی مطلوب سبب سهولت دستیابی دانش آموزان و در نهایت ارتقاء کارایی واحدهای آموزشی که همانا بهبود وضعیت آموزشی دانش آموزان خواهد شد. لیکن باید توجه داشت که شعاع دسترسی یا حوزه سرویس دهی به عواملی نظیر تراکم جمعیت، وسعت مدرسه، دوره تحصیلی و جنسیت بستگی دارد (پیرجلیلی، ۱۳۷۷: ۶).

یکی از مهمترین مسائل در زمینه شعاع دسترسی، شبکه دسترسی است که به دو قسمت دسترسی پیاده و سواره تقسیم می شود. دسترسی پیاده در شبکه معابر در حقیقت مناسبترین دسترسی به واحد آموزشی با توجه جمعیت زیاد دانش آموزی در زمان خروج از مدرسه در مناطق شهری می باشد و در تأمین سلامت دانش آموزان نقش بسیار اساسی دارد و نیز شعاع دسترسی از یک مقدار مشخص نمی تواند بالاتر باشد (قاضی زاده، ۱۳۷۰: ۱۶۶). بر این اساس شعاع دسترسی با توجه به ضوابط و مقررات آموزش و پرورش بر حسب مقاطع مختلف تحصیلی به شرح جدول زیر تعیین گردیده است:

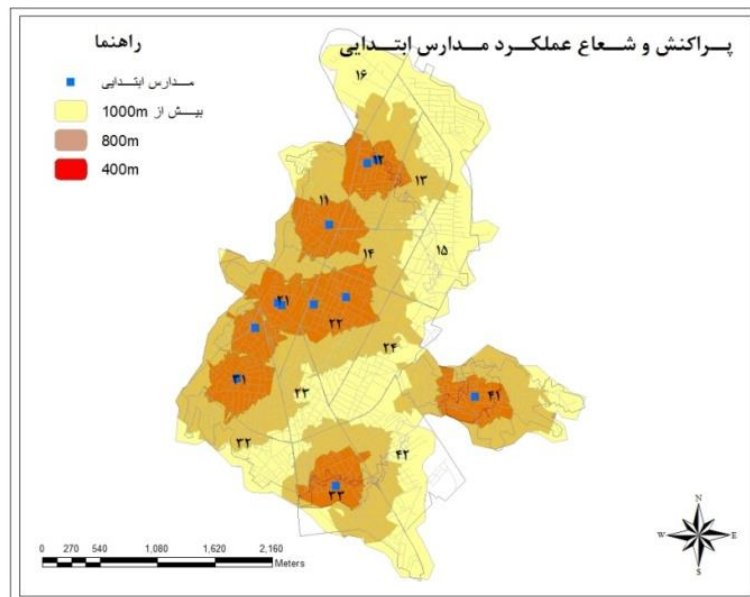
جدول ۳. شعاع دسترسی مراکز آموزشی

دوره تحصیلی			عنوان
متوسطه	راهنمایی	ابتدایی	
۲۰۰۰	۱۲۰۰	۵۰۰	حداکثر فاصله تا مدرسه (متر)
۳۰	۲۰	۱۵	زمان لازم به پیاده
۲۰	۲۰	۱۰	سواره دقیقه

منبع: سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس، ۱۳۹۰: ۳۳

با استفاده از مدل تحلیل شبکه پراکنش و شعاع عملکرد مدارس ابتدایی در سه سطح (۴۰۰، ۸۰۰ و بیش از ۸۰۰ متر)، راهنمایی در سه سطح (۸۰۰، ۱۲۰۰ و بیش از ۱۲۰۰ متر) و دبیرستان در دو سطح (کمتر و بیشتر از ۱۲۰۰ متر) مشخص گردید و در جداول جداگانه‌ای برای هر یک از آنها، سطح و درصد پوشش دهی هر یک از محلات شهر نشان داده شده است.



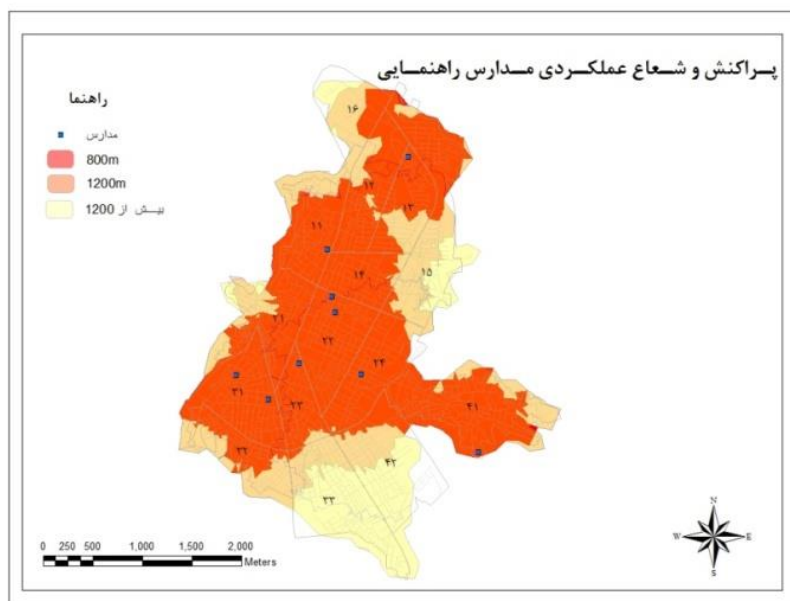


شکل ۵: پراکنش و شعاع عملکرد مدارس ابتدایی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

جدول ۴. دسترسی محلات به مراکز آموزش ابتدایی

بیش از ۸۰۰ متر	۴۰۰ تا ۸۰۰ متر	تا ۴۰۰ متر	محله
درصد از سطح محله	درصد از سطح محله	درصد از سطح محله	
۴۶/۴	۷۶/۳۵	۷۷/۵۹	۱
۰۹/۹	۲۱/۳۳	۷۰/۵۷	۲
۶۹/۳	۱۲/۴۴	۱۸/۵۲	۳
۵۰/۱۱	۲۰/۳۸	۲۹/۵۰	۴
۰۹/۱۳	۸۶/۴۴	۰۴/۴۲	۵
۱۸/۹	۶۷/۶۷	۱۵/۲۳	۶
۱۰/۲۲	۲۷/۵۳	۶۳/۲۴	۷
۴۵/۲۳	۹۴/۵۱	۶۱/۲۴	۸
۸۸/۳۷	۰۶/۵۹	۰۶/۳	۹
۴۷/۴۳	۱۵/۵۳	۳۸/۳	۱۰
۸۵/۵۰	۱۸/۴۸	۹۷/۰	۱۱
۱۵/۶۱	۵۷/۳۸	۲۸/۰	۱۲
۹۵/۷۱	۸۱/۲۷	۳۴/۰	۱۳
۴۸/۸۶	۲۶/۱۳	۲۵/۰	۱۴
۲۵/۹۷	۷۵/۲	۰	۱۵

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

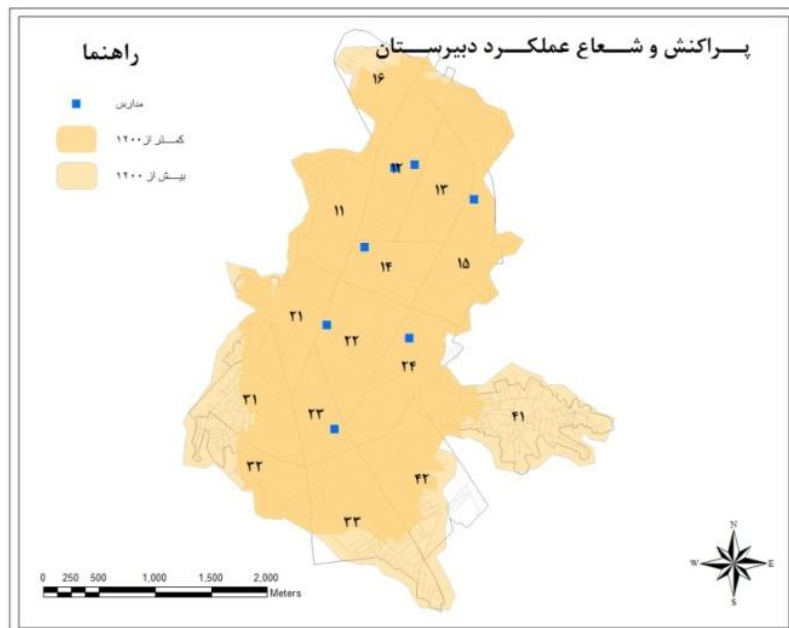


شکل ۶: پراکنش و شعاع عملکردی مدارس راهنمایی (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

جدول ۵. دسترسی محلات به مراکز آموزش راهنمایی

محله	کمتر از ۸۰۰ متر	۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر	بیش از ۱۲۰۰ متر
	درصد از سطح محله	درصد از سطح محله	درصد از سطح محله
۱	۶۲/۱۷۰	۹۴/۴	۷۷/۰
۲	۶۹/۱۱۲	۶۷/۳۷	۶۰/۴
۳	۶۹/۱۱۲	۷۱/۶	۲۳/۰
۴	۷۲/۱۰۸	۸۰/۸۵	۶۸/۳۵
۵	۳۴/۳۳	۵۰/۶	۰
۶	۵۵/۸۶	۷۵/۱۴	۰
۷	۹۲/۷۸	۷۵/۲۶	۰
۸	۱۲/۶۹	۰۶/۱۷	۴۹/۰
۹	۶۱/۶۰	۰	۰
۱۰	۰۳/۷۲	۸۲/۷۱	۲۴/۵۰
۱۱	۹۲/۶	۶۶/۶	۶۱/۸
۱۲	۵۸/۵۹	۳۰/۷	۰
۱۳	۲۵/۳۷	۰۴/۳۳	۰۹/۰
۱۴	۸۲/۱۲	۰۲/۲۴	۳۳/۵۶
۱۵	۴۷/۱	۷۴/۲۵	۵۴/۷۵

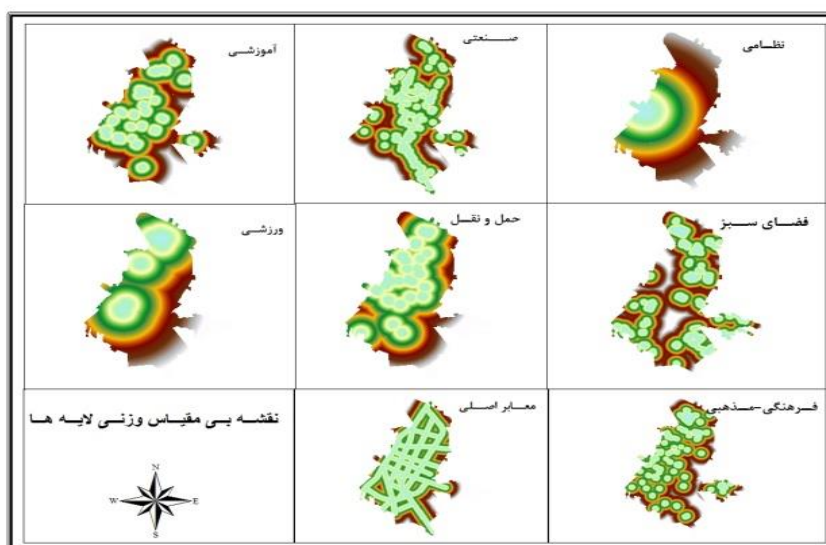
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷



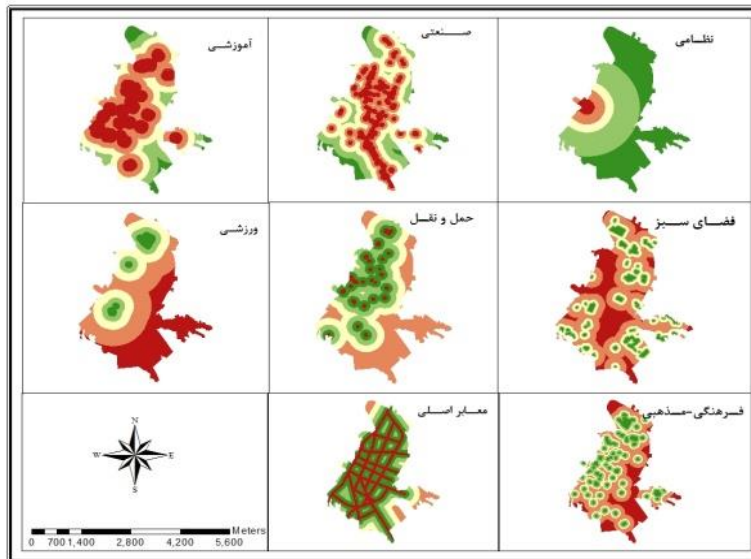
شکل ۷: پراکنش و شعاع عملکرد مدارس دبیرستان (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

### آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی

پس از تحلیل پراکنش مراکز آموزشی موجود در شهر پیرانشهر، با بررسی عوامل و مؤثر و تعیین اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز، معیارهای مورد نظر به منظور ساماندهی مراکز آموزشی تهیه گردید که شامل هشت لایه (فاصله از مراکز صنعتی، فاصله از مراکز نظامی، فاصله از مراکز آموزشی موجود، دسترسی به فضای سبز، دسترسی به مراکز ورزشی، دسترسی به مراکز فرهنگی و مذهبی، دسترسی به حمل و نقل و دسترسی به شبکه ارتباطی) می‌باشد.



شکل ۸: نقشه بی مقیاس وزنی فاصله از کاربری‌ها (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)



شکل ۹: نقشه طبقه بندی فواصل کاربری ها (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

### وزن دهی به معیارها بر اساس مدل ANP

به منظور وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی موجود برای ساماندهی مراکز آموزشی از مدل ANP استفاده شده است و وزن استخراج شده از این مدل با استفاده از نرم افزار Super Decisions در جدول زیر نشان داده شده است.

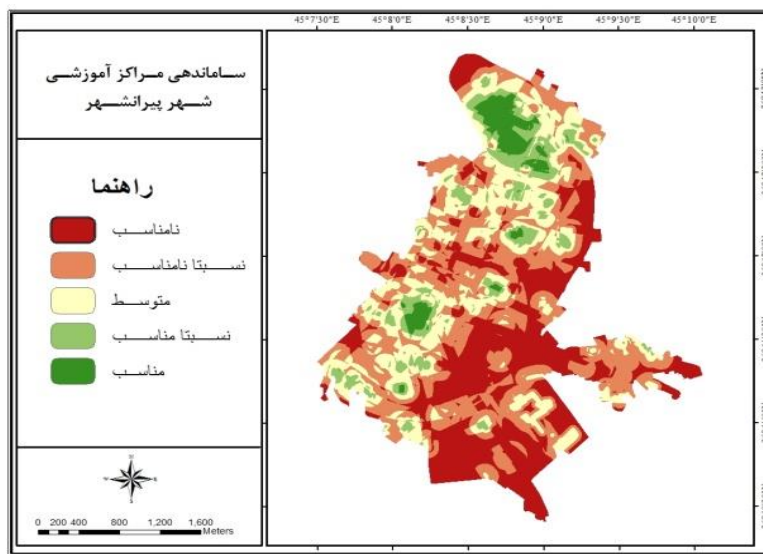
جدول ۶: وزن نهایی شاخص‌های مکان‌یابی مراکز آموزشی

Raw	Normals	Ideals	Name
دسترسی به شبکه حمل و نقل	۰/۴۵۱	۰/۱۲۳	۰/۱۲۳
دسترسی به فضای سبز و پارک‌ها	۱	۰/۲۷۳	۰/۲۷۳
دسترسی به مراکز مذهبی و فرهنگی	۰/۶۲۶	۰/۱۷۱	۰/۱۷۱
دسترسی به مراکز ورزشی	۰/۸۲۷	۰/۲۲۶	۰/۲۲۶
دسترسی به معابر اصلی	۰/۳۱۹	۰/۰۸۷	۰/۰۸۷
فاصله از مراکز آموزشی موجود	۰/۲۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳
فاصله از مراکز صنعتی	۰/۰۸۷	۰/۰۲۴	۰/۰۲۴
فاصله از مراکز نظامی	۰/۱۱۸	۰/۰۳۲	۰/۰۳۲

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷

### تلفیق لایه‌های اطلاعاتی

بعد از تهیه لایه‌های کاربری با Cell size یکسان و تعریف کلاس‌ها و همچنین وزن دهی هر یک از آن‌ها، وزن‌های به دست آمده با استفاده از روش همپوشانی کردن لایه‌ها Weighted overlay ترکیب شد و اولویت‌ها تعیین گردید. شکل (شماره ۹) نقشه ساماندهی مراکز آموزشی شهر پیرانشهر را نشان می‌دهد.



شکل ۹: ساماندهی مراکز آموزشی شهر پیرانشهر (منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

## نتیجه گیری

قبل از مباحث مربوط به توسعه پایدار، الگوی پراکنش، الگویی رایج و بدون برنامه در کشورهای جهان سوم و الگویی برنامه‌ریزی شده در برخی از کشورهای پیشرفته محسوب می‌شود. با طرح مباحث مربوط به شهر پایدار مشخص شد که الگوی پراکنش شهری مجموعه‌ای از خصوصیت‌های منفی را در پی داشته و به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران، مانع جدی در تحقق شهر پایدار به شمار می‌رود. همین موضوع باعث شد برنامه‌ریزان بر الگوهای پایدار تأکید کنند. از میان الگوهای پایداری که مطرح شده است، در میان صاحب‌نظران و سیاست‌مداران اجماع بیشتری بر فرم فشرده و راهبردی اصلی رسیدن به آن، یعنی رشد هوشمند شهری وجود دارد، به طوری که این ایده توانسته در صدر مباحث مربوط به فرم پایدار شهری قرار گیرد. طبق سرشماری عمومی نفوس مسکن روند تحولات جمعیت شهر اردبیل نشان دهنده افزایش مداوم جمعیت این شهر است. به طوری که در دوره ۱۳۹۵ رشد جمعیت این شهر به طور متوسط سالانه (۲/۹) بوده است، لذا با توجه به افزایش جمعیت بی رویه جمعیت تهیه مسکن دچار مشکل شده است و این امر منجر به گسترش بی رویه شهر و اشغال اراضی درجه یک کشاورزی توسط شهرک‌های مسکونی در بخش جنوب غربی و مناطق حاشیه نشین بخصوص در غرب و شمال غرب شهر شده است. در نتیجه به دنبال استان شدن اردبیل و اهمیت یافتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی شهر، تحولات اجتماعی شهر اردبیل دو بعد متفاوت به خود می‌گیرد. بعد اول آنکه روند مهاجرت به شهر اردبیل کماکان ادامه داشته و شهر به رشد فیزیکی خود از جوانب مختلف ادامه می‌دهد. بعد دوم قضیه مربوط به شکل‌گیری و گسترش شهرک‌های مختلف در پیکره شهر می‌باشد که این شهرک‌ها از لحاظ اجتماعی در دو زمینه متفاوت قابل بررسی است. اولین بعد مربوط به شهرک‌هایی است که نقاط مرغه نشین شهر را شکل می‌دهند، این شهرک‌ها عمدتاً به خاطر تغییرات و تحولات اجتماعی بافت قدیم شهر اردبیل و هم چنین سایر مناطق شهری شکل یافته‌اند. در نتیجه بافت ارگانیک و نیمه ارگانیک شهر کم جمعیت خود را به نفع بافت جدید و مدرن شهر از دست داد و در نهایت بافت قدیم شهر به تدریج روند تخلیه جمعیت خود را آغاز کرده و این حالت کماکان ادامه دارد. بنابراین جمعیت مهاجر از بافت قدیم شهر اردبیل که ساکنین اولیه شهر را

شامل می شدند سبب شکل گیری بافت جدید شهری در پیکره اردبیل می گردند و شهرک‌هایی هم چون رضوان، حافظ و مناطقی از حاشیه رودخانه بالیخو برپیکره شهر اردبیل اضافه گردیده است. دومین بعد مربوط به شهرک‌هایی است که عمدتاً قشر متوسط شهر را شامل می شوند. جمعیت ساکن این شهرک‌ها نه از بافت قدیم بلکه از سایر مناطق شهر و هم چنین روستاها و شهرهای اطراف در این گونه شهرک‌ها استقرار یافته اند. از نظر ساختار اقتصادی این شهرک‌ها مربوط به کارکنان دولت می باشند و نامگذاری آنها نیز نشان دهنده سکونت این قشر از جمعیت شهری است. چنانچه شهرک‌هایی مانند شهرک اداری و کارشناسان، مخابرات، کشاورزی توسط قشر متوسط جامعه شهری شکل یافته اند.

نتایج حاصل از کاربست مدل ویکور نشان می‌دهد که مناطق چهارگانه این شهر از لحاظ میزان برخورداری از شاخص‌های منتخب توسعه متفاوت بوده به طوری که از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مورد بررسی، منطقه یک دارای بیشترین میزان برخورداری و منطقه دو دارای کمترین میزان برخورداری می‌باشد. منطقه چهار در رتبه دو و منطقه سه در رتبه سوم قرار گرفته است. این امر نشانگر نابرابری و تفاوت چشمگیر در برخی از شاخص‌های رشد هوشمند در مناطق شهر اردبیل است. بالاخره این که با مشخص شدن میزان تفاوت در سطوح توسعه و جایگاه هر یک از مناطق در سطح شهر بایستی با اتخاذ برنامه‌های توسعه‌ای نسبت به بهبود وضعیت مناطق محروم اقدام شود. با استفاده از تکنیک‌های به کار برده شده و نتایج به دست آمده برای مناطق می‌توان به اتخاذ برنامه‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت و یا ضربتی اقدام نمود. چون که تفاوت مابین مناطق پایدار و نیمه پایدار و ناپایدار زیاد است. برای مناطقی که ناپایدارند برنامه‌های ضربتی و کوتاه‌مدت برای خروج از مشکلات ضروری است. روند شتابان توسعه شهری که در سال‌های اخیر بر شهرهای کشور حاکم بوده است. و پیامدهای نامطلوب چنین توسعه‌ای، ضرورت تغییر دیدگاه‌های حاکم بر برنامه‌ریزی شهری و توجه به کاربست رشد هوشمند شهری را در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه شهری بیش از پیش مطرح نموده است. در این راستا لازم است تا مفهوم رشد هوشمند به صورت اصولی در تمامی ابعاد و زمینه‌های حیات شهر وارد شده و به عنوان مبنای سازمان‌دهی عملکرد و ارتباطات میان آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. لذا در شهر اردبیل برای دستیابی به توسعه پایدار شهری، باید استراتژی رشد هوشمند به عنوان راهبرد اصلی در انتظام بخشی به شکل پایدار شهری قرار گیرد.

داده‌های موجود نشان دهنده تفاوت مؤثر و آشکار نابرابری در بین مناطق شهری اردبیل است که باید با توجه به پتانسیل‌های موجود در مناطق برنامه‌های برای پیشرفت مناطق کمتر توسعه یافته طراحی و اجرا شود. از این رو برای دستیابی به الگوی رشد هوشمند در شهر اردبیل پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- استفاده بهینه از فضاهای بایر
- افزایش تراکم ساختمانی در نواحی حاشیه شهر
- طراحی مسیرهای پیاده و دوچرخه با توجه به وضعیت موجود
- ارتقاء فرهنگ عمومی جهت افزایش و استفاده از وسایل حمل و نقل همگانی
- جلوگیری از توسعه شهر به سمت اراضی مستعد
- تقویت سیستم حمل و نقل عمومی و قوانین ترافیکی به منظور تسهیل در عبور و مرور عمومی
- نزدیک کردن مناطق از لحاظ بهره‌برداری از امکانات
- ایجاد کاربری چندگانه به منظور رفع نیازهای مختلف در سطح مناطق
- بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهر و استفاده بهینه از آن در راستای تأمین نیازهای جدید شهری
- اجتناب از ورود اراضی مرغوب کشاورزی به داخل محدوده شهر

- لحاظ نمودن مقررات کارآمدتر در مقابله با مسأله بورسبازی در پیرامون حدوده شهر
- افزایش وسایل حمل و نقل عمومی.

## منابع:

- ابراهیم زاده، عیسی، مجیر اردکانی، عبدالرضا (۱۳۸۵). **ارزیابی کاربری اراضی شهری اردکان فارس**، جغرافیا و توسعه، دوره ۴، شماره ۷، صص ۴۳-۶۸.
- ابراهیم زاده، عیسی؛ احد نژاد؛ محسن، ابراهیم زاده آسمین، حسین، شفیعی، یوسف (۱۳۸۹). **برنامه ریزی و ساماندهی فضایی- مکانی خدمات بهداشتی و درمانی با استفاده از GIS (نمونه موردی: شهر زنجان)**، پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳، صص ۳۹-۵۸.
- احدنژاد، محسن؛ صالحی میشانی، حیدر، وثوقی راد، لیلا، حسینی، سید احمد (۱۳۹۲). **نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان گزینی مراکز اقامتی (مورد شناسی: شهر زنجان)**، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه ۳-ای، شماره ۷، صص ۱۲۶-۱۱۱.
- احدنژاد، محسن؛ مولایی قلیچی؛ محمد، جواد زاده اقدم، هادی، حاتمی، افشار (۱۳۹۱). **تحلیل الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی مناسب کالبدی آن با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۸ تبریز)**، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال سوم، شماره هشتم، صص ۱۸-۱.
- پیر جلیلی، ناصر (۱۳۷۷). **ضوابط شهرسازی فضاهای آموزشی**، (چاپ اول)، تهران، انتشارات سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور.
- جمشید زاده، ابراهیم (۱۳۸۷). **مدیریت خدمات شهری و موانع پیش رو**، ماهنامه شوراها، شماره ۳۰، ۲۳-۱۹.
- حسینی، سید احمد (۱۳۹۱). **نقش شبکه های ارتباطی در توزیع کاربری ها با رویکرد پدافند غیرعامل (نمونه موردی: منطقه سه تهران)**، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه زنجان، ایران.
- سعیدنیا، احمد (۱۳۸۳). **کتاب سبز راهنمای شهرداری ها** - کاربری زمین شهری، چاپ سوم، تهران، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری ها.
- صالحی، رضا، رضا علی، منصور (۱۳۸۴). **ساماندهی فضایی مکان های آموزشی (مقطع متوسطه) شهر زنجان به کمک GIS**، مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۲، صص ۱۲۹-۱۱۲.
- قاضی زاده، بهرام (۱۳۷۰). **اصول و مبانی طراحی فضاهای آموزشی**، تحلیل و مکان یابی مدارس، چاپ اول، تهران، انتشارات سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس.
- قنبری، حکیمه، احد نژاد، محسن (۱۳۸۸). **کاربرد GIS در تحلیل شریان های حمل و نقل و بررسی و اجرای مدل تحلیل شبکه و تعیین الگوریتم های کوتاه ترین مسیر در آن (نمونه مورد مطالعه: استان آذربایجان شرقی - تبریز)**، همایش سراسری اطلاعات مکانی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۵ اردیبهشت، ۲۳۷-۲۴۹.
- Badri, M. (2010). our Schools and the GIS, ESRI Users Conference – EDUC – San Diego, CA, USA.
- Camarero, J.J., Gutierrez, E. and Fortin, M.J. (2000). Spatial pattern of sub-alpine grassland Eco tones in the Spanish central Pyrenees. *Forest Ecology and Management*, 4(12) 134: 1-16.
- Dikmen, Isik, M.T, Birgonul. (2007). using analytic network process for performance measurement in construction, College of Architecture, Georgia Institute of Technology, USA, 1-11.
- Saaty, Tomas L. (2003). Fundamentals of The Analytic Network Process, Proc. of The International Symposium on The Analytic Hierarchy Process, Kobe, Japan