

مقاله علمی پژوهشی

## تحلیل فضایی پراکنش کاربری آموزشی شهر اردبیل با استفاده از آمار فضایی در GIS

\*رضا هاشمی معصوم‌آباد<sup>۱</sup>، عطا غفاری گیلانده<sup>۲</sup>، علیرضا محمدی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۳. دانشیار، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۳۱

### Spatial Analysis of Dispersion of Educational Land Use in Ardebil Using GIS Spatial Data

\*Reza Hashemi Masoomabad<sup>1</sup>, Ata Gaffari Ghiandeh<sup>2</sup>, Alireza Mohammadi<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student of Geography and Urban Planning, University of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran

2. Professor, Dept. of Geography and Urban Planning, University Of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran.

3. Associate Professor, Dept. of Geography and Urban Planning, University Of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran.

Received: 02/05/2018

Accepted: 22/09/2018

#### Abstract

The purpose of this study was to analyze the spatial distribution of educational land use in Ardebil. In this regard, using spatial statistics models, hot spot analysis and spatial autocorrelation in ArcGIS software, the spatial distribution of educational applications in Ardebil was investigated. Research data were collected by documentary method with reference to relevant sources and organizations. The use of spatial statistics analysis methods in the distribution of educational uses and temporal data (2016) and location (neighborhoods of Ardabil) is one of the innovations of the present study. The obtained results showed that areas 6, 7 and 10 of Zone 3 and Zone 6 of Zone 1 were blocks with high educational use weight and high concentration of hot spots. Finally area 11, of Zone 1, area 11, areas 3 and areas 4, 8 and 9 of Zone 2 were low training weight blocks and low concentrations of hot spots, which were at a lower level in terms of stability. Also, according to Moran index, the spatial distribution of educational land uses in Ardebil was clustered. The results of regression function analysis in Idrisi environment also showed that there was a positive correlation between educational use and population, educational use and residential, medical, law enforcement, commercial, commercial service and sports uses. Nonetheless there was a negative correlation between cultural use and green space and workshop-industrial use. The use of spatial statistics analysis methods in the distribution of educational land uses and data of temporal and location are the innovations of the present study.

#### Keywords:

Educational Land Use, Spatial Distribution, Space Statistics, Ardebil City.

#### چکیده

هدف از مطالعه حاضر، تحلیل فضایی پراکنش کاربری آموزشی شهر اردبیل بوده است. در همین راستا، با استفاده از مدل‌های آمار فضایی، تحلیل لکه‌های داغ و خودهمبستگی فضایی در نرم‌افزار Arc/GIS به بررسی نحوه توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل پرداخته شد. داده‌های تحقیق به روش اسنادی و با مراجعه به منابع و سازمان‌های مربوطه گردآوری گردید. استفاده از روش‌های تحلیل آمار فضایی در پراکنش کاربری‌های آموزشی و داده‌های بروز زمانی (۱۳۹۵) و مکانی (محلات شهر اردبیل) از نوآوری‌های پژوهش حاضر می‌باشد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که نواحی ۶، ۷ و ۱۰، از منطقه ۳ و ناحیه ۶ از منطقه ۱ بلوک‌های دارای وزنه بالای کاربری آموزشی و غلظت بالای لکه‌های داغ بودند. ناحیه ۱۱، از منطقه ۱، ناحیه ۱۱، از منطقه ۳ و نواحی ۴، ۸ و ۹ از منطقه ۲ نیز بلوک‌های با وزنه پایین آموزشی و غلظت کم لکه‌های داغ بودند که این نواحی به لحاظ پایداری در سطح پایین‌تری قرار داشتند. همچنین براساس شاخص موران، توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در شهر اردبیل به‌صورت خوشه‌ای می‌باشد. نتایج تحلیل تابع رگرسیون در محیط ادرسی نیز نشان داد که بین کاربری آموزشی و جمعیت، کاربری‌های مسکونی، درمانی، اداری انتظامی، تجاری، تجاری-خدماتی و ورزشی، همبستگی مثبت وجود دارد. بین کاربری فرهنگی و فضای سبز و کاربری کارگاهی - صنعتی با کاربری آموزشی، همبستگی منفی برقرار است.

#### واژگان کلیدی

کاربری آموزشی، پراکنش فضایی، آمار فضایی، اردبیل.

## مقدمه

با افزایش جمعیت در شهرها، به‌خصوص در شهرهای بزرگ و میانی، حجم تقاضا برای خدمات شهری افزایش یافته است. ولی به علت ساختار اقتصادی-سیاسی کشورها، همواره سرعت پاسخگویی به نیازها از سرعت رشد نیازها کم‌تر بوده است (Sohe Rana, 2009: 321). به طوری که در بسیاری از شهرها، تسهیلات و خدمات شهری، همپای رشد جمعیت نبوده و علاوه بر کمبودهای موجود در خدمات شهری، استقرار و توزیع نامناسب و عدم سازگاری و هماهنگی آن‌ها با بافت شهری نیز همواره مشکلاتی را در ارائه این خدمات به وجود آورده است (احدزاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). به‌گونه‌ای که تمرکز مراکز خدمات‌رسانی در یک مکان، ضمن ایجاد مناطق دوقطبی و بالا و پایین در شهرها، هجوم جمعیت مصرف‌کننده را به آن مناطق سرازیر کرده که این امر خود فشار زیست‌محیطی، ترافیکی، آلودگی اعم از صوتی، هوا و ... را به دنبال داشته است و از سوی دیگر باعث جذب کاربری‌های مکمل و موازی و نیز تشدید قطبی شدن فضایی شهرها شده است (مرصوصی، ۱۳۹۳: ۲۲).

یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های برنامه‌ریزان و مدیران شهری، نحوه توزیع و تخصیص منابع و خدمات شهری به صورت عادلانه در سطح مناطق مختلف شهر برحسب نیازهای جامعه شهری می‌باشد (عزت‌پناه، ۱۳۹۴: ۴۹).

توزیع نامناسب و نابرابر خدمات در شهرها به علت جاماندن توسعه شهر از رشد آن، در حال حاضر یکی از چالش‌های مدیریت شهری در پاسخگویی به نیاز شهروندان است.

انتظار شهروندان از مدیریت شهری، برابری در دست‌یابی به فرصت‌ها، توزیع مناسب عملکردها و خدمات و دسترسی مناسب به مراکز خدمات‌دهی و فعالیتی، بدون تبعیض و تفاوت‌گذاری بین ساکنان است (داداش‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۶). بنابراین، مهم‌ترین مسئولیت برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران شهری، باید تلاش برای دست‌یابی به فرصت‌های برابر در دسترسی گروه‌های مختلف جامعه شهری به خدمات شهری و از بین بردن تضاد در تأمین فرصت‌ها و دسترسی‌ها باشد. از سوی دیگر، هرگونه تغییر و تحول سازه‌ای در محیط‌های شهری با پرورش نیروی کارآمد آن‌جا م‌شدنی است و نیروی انسانی کارآمد در سایه فرصت‌های برابر آموزشی به بار خواهد نشست. از این‌رو، طی دهه‌های اخیر موضوع امکانات، زیرساخت‌ها و فرصت‌های آموزشی برابر در کانون توجه صاحب‌نظران این حوزه بوده است (کریمیان بستانی، ۱۳۸۹: ۹۲).

امروزه پس از گذشت سال‌ها برنامه‌ریزی، شاهد ضعف‌هایی در ارائه خدمات مختلف، از جمله مراکز آموزشی در شهرها هستیم (سرای و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۲۰).

خدمات آموزشی، به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین خدمات شهری با رشد شتابان جمعیت دانش‌آموزی هماهنگی نداشته و سطوح اختصاص‌یافته به این کاربری، کم‌تر از نیاز جمعیت لازم‌التعلیم شهر است که نتیجه چنین کمبودی، تشدید پدیده استفاده مکرر از فضاهای آموزشی، تراکم بیش‌تر از استاندارد کلاس‌ها، کاهش سرانه فضاهای آموزشی و در نهایت افت کیفیت تحصیلی است (کاظمی‌راد، ۱۳۸۷: ۵).

از طرف دیگر، توزیع نامتعادل فضایی-مکانی مراکز آموزشی و به‌عبارت دیگر، استقرار فضاهای آموزشی به‌صورت نامطلوب و بدون توجه به نیاز بخش‌های مختلف شهر به این فضاها، مشکل مزید بر کمبود سطوح آموزشی بوده و در نهایت ضمن تقلیل مطلوبیت و کارایی این فضاها، اصل عدالت دسترسی به خدمات آموزشی را با شک و تردید روبه‌رو ساخته است (میکائیلی، ۱۳۸۳: ۱۹).

اطلاعات جمعیتی استان اردبیل نشان می‌دهد که در نظام شهری این استان، شهر اردبیل به‌عنوان «نخست شهر» برکل نظام شهری تسلط دارد. در سرشماری ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران و تقسیمات استانی، شهر اردبیل دارای ۵۲۹۳۷۴ نفر جمعیت بوده است (هاشمی معصوم‌آباد، ۱۳۹۶: ۵۷).

با تبدیل شدن شهر اردبیل به مرکز استان در سال ۱۳۷۵، این تصمیم سیاسی بیش‌ترین تأثیر را در افزایش جمعیت داشته است و با توجه به رشد روزافزون جمعیت این شهر، نیاز به خدمات و امکانات آموزشی روزبه‌روز افزایش می‌یابد. بر همین اساس پژوهش حاضر، تحلیل توزیع فضایی خدمات آموزشی با استفاده از آمار فضایی در محیط GIS و شناخت نابرابری‌های موجود در برخورداری از خدمات آموزشی در سطح نواحی شهر اردبیل را به‌عنوان هدف تعیین نمود. زیرا توجه به توزیع عادلانه این خدمات، افزایش میزان رفاه اجتماعی، تعادل فضایی جمعیت، حفظ ایمنی شهروندان و کاهش تنش‌های اجتماعی را در پی خواهد داشت. تحقیق حاضر در جستجوی پاسخ به این سؤال است که الگوی فضایی پراکنش خدمات و کاربری‌های آموزشی در نواحی شهر اردبیل چگونه است؟

## مبانی نظری

### چارچوب نظری

زمین به‌عنوان یک دارایی ویژه اقتصادی تلقی می‌شود. نخست این‌که عرضه زمین ثابت است، روابط عرضه و تقاضای ویژه‌ای بر آن حاکم است. دوم: هر قطعه از زمین، به‌همراه بافت یگانه خود در مفهوم کیفیت خاک، دسترسی به تسهیلات، مکان ثابتی دارد و سوم این‌که کاربرد زمین در یک مکان معین بر پیرامون خود تأثیرگذار است. تأثیر شاید منفی و شاید مثبت باشد.

نهادهای ایالتی و منطقه‌ای در تصمیم‌گیری‌ها برای استفاده از منابع محدود زمین را مطرح و مورد تأکید قرار داد». در واقع طی دهه‌های اخیر نظریات متعددی در خصوص تغییر مفهوم حقوقی زمین و اطلاق زمین به‌مثابه یک کالای عمومی و ثروت همگانی در عرصه جهانی ابراز شده است. بنابراین بایستی مالکیت عمومی در اراضی شهری به‌همراه حق نظارت عمومی بر عملکرد زمین‌های شهری برقرار گردد (مهدیزاده، ۱۳۷۹: ۲-۳).

### نظریه ساماندهی زمین

به‌طورکلی نظریه ساماندهی زمین، کاربری زمین را به‌منظور سامان‌دهی فعالیت‌های شهری از جمله تردد اتومبیل، استقرار تأسیسات شهری، استفاده تفریحی، خدماتی، تجاری، انبار و ایجاد پناهگاه پیشنهاد می‌نماید (سلطانی، ۱۳۹۵: ۷۲).

### دیدگاه کارکردگرایی

از دیدگاه کارکردگرایی، برنامه‌ریزی کاربری زمین وسیله‌ای است برای ساماندهی کالبدی-کارکردی فعالیت‌های مختلف شهری به‌منظور افزایش کارایی شهری و جلوگیری از بروز بی‌سازمانی و آشفتگی در نظام کالبدی شهر.

بدیهی است که این نحوه رویکرد به نقش اراضی شهری ضرورتاً به نوعی نگرش ایستا و یک‌جانبه منتهی شده و ابعاد تاریخی، حقوقی، اجتماعی و فرهنگی مربوط به شرایط استفاده از زمین شهری را کم‌تر مورد توجه قرار می‌دهد. (رضویان، ۱۳۸۱: ۴۹).

### دیدگاه رفاه اجتماعی و کیفیت زندگی

یکی از رویکردهای نوین در جهت اصلاح و بهبود برنامه‌ریزی شهری، مطرح شدن مفهوم کیفیت زندگی و دخالت دادن شاخص‌های اجتماعی در اهداف توسعه شهری است.

اهمیت یافتن شاخص‌های اجتماعی و معیارهای کیفی در برنامه‌ریزی، واکنشی است علیه توسعه یک‌بعدی اقتصادی در سطح ملی و توسعه صرفاً کالبدی و کارکردی در مقیاس شهری. از دیدگاه کیفیت زندگی، سرانه‌های شهری فقط نمونها و ابزارهایی برای اندازه‌گیری برخی از ابعاد کمی زندگی شهری هستند که به نوبه خود می‌توانند در کنار دیگر شاخص‌ها به‌عنوان راهنمای سنجش و اعتلای کیفیت زندگی به‌کار گرفته شوند (سجادی، ۱۳۹۳: ۴۹).

### زمین از دیدگاه توسعه پایدار شهری

به‌طورکلی نظریه توسعه پایدار شهری در نگهداری از طبیعت، منابع، استفاده بهینه از زمین، جلوگیری از آلودگی شهری، کاهش ظرفیت‌های تولیدی محیط، کنترل کاربری‌ها از طریق

تسهیلات مکان می‌تواند مناسبت برای کاربرد معین را تغییر دهد. مناسبت مکان برای کاربرد خاص می‌تواند توسط طیف گسترده‌ای از عوامل متفاوت تشریح شود. این امر به مناسبت کالبدی اشاره دارد. سایر جوانب مهم که مؤثر بر مناسبت مکان هستند؛ شامل دسترسی به تسهیلات مرتبط و یا خط و مشی‌های فضایی است که گونه معین کاربرد زمین را محدود می‌نماید (یا رواج می‌دهد) مناسبت توسط کاربران بالقوه ارزیابی می‌شود و می‌تواند به‌عنوان پیشنهاد قیمت تفسیر شود، با این همه کاربری که بالاترین نفع را از مکان می‌برد بالاترین قیمت را پیشنهاد می‌دهد (ابراهیم‌نیا، ۱۳۸۸: ۱۲).

### نظریه‌های کاربری زمین شهری

در طی سال‌هایی که مقوله کاربری زمین تحولات گسترده‌ای را به خود دیده است، نظریات و دیدگاه‌های عمده‌ای در این زمینه مطرح شده که نحوه شکل‌گیری نظام کاربری زمین در شهر و چگونگی مداخله در آن به میزان قدرت و عملکرد آن‌ها بستگی داشت.

### نظریه نقش اقتصادی زمین

بسیاری از نظریه‌پردازان معتقدند که زمین به‌عنوان ثروت ملی محسوب می‌شود. بنابراین بازار زمین و مسکن یک بازار عادی نیست؛ زیرا نایبستی با تقاضا تطبیق داده شود. از آن‌جا که ارزش افزوده زمین بسیار بالاتر و سریع‌تر از سایر کالاها است؛ بنابراین، ارزش اضافی زمین عامل اساسی تغییر فضاهای شهری است. دیوید هاروی<sup>۱</sup> از جغرافیدانان رادیکال معتقد است، چون زمین از کارکردهای مختلف مصرفی و مبادلاتی و اقتصادی و فناپذیر برخوردار است؛ بنابراین از مطلوبیت ویژه‌ای برخوردار است. وی نظریه نحوه استفاده از اراضی شهری، نظریه خرد اقتصادی اراضی شهر را ابراز می‌دارد (هاروی، ۱۳۷۶: ۱۵۹-۱۶۸).

### نظریه نقش اجتماعی زمین

در این نظریه، زمین از نظر ارزش و نقش اجتماعی در آسایش، امنیت، زیبایی، رفاه و کیفیت زندگی بشری تأثیری اساسی دارد. مسئله زمین و چگونگی آن در عرصه اجتماعی، همواره منشاء منازعات و مشکلات اجتماعی و حقوقی و تعارضات میان منافع عمومی و خصوصی و نحوه بهره‌برداری در آن بوده است (زیاری، ۱۳۸۴: ۶).

شورای کیفیت محیط در سال ۱۹۷۱، نظریه‌ای تحت عنوان انقلاب آرام در کاربری زمین: «لزوم مشارکت و همکاری همه

1. David Harvey

حاشیه‌ای شهر که به مرور زمان به شهر الحاق شده‌اند، از دسترسی به خدمات آموزشی محروم هستند و تمامی ساکنان این شهر به‌طور عادلانه به این خدمات دسترسی ندارند.

سرای و همکاران (۱۳۹۵)، توزیع فضایی خدمات آموزشی سطح شهر یزد را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که مقداری نابرابری در توزیع مراکز آموزشی شهر یزد وجود دارد. الگوی توزیع آن‌ها از نوع تصادفی به سمت الگوی خوشه‌ای با تمرکز بالا بود به این معنا که فضاهای با دسترسی بالا در مجاور یکدیگر متمرکز شده‌اند، در حالی که فضاهای با دسترسی پایین چندان پیوستگی ندارند.

دربان آستانه و همکاران (۱۳۹۵)، الگوی نابرابری فضایی آموزشی شهرستان‌های کشور را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شهرستان‌های مرزی کشور نسبت به مرکز دارای نابرابری در توزیع امکانات و بهره‌مندی از آموزش هستند و این نابرابری در شهرستان‌های جنوبی کشور نمایان‌تر است.

سامری و همکاران (۱۳۹۴)، به ارائه مدل توسعه آموزشی به‌منظور آمایش و نیل به عدالت آموزشی در مناطق آموزشی استان آذربایجان غربی پرداختند و نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که بین مناطق آموزشی استان نابرابری وجود دارد و از ۲۴ منطقه آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی، منطقه بوکان برخوردارترین و منطقه صومای برادوست محروم‌ترین مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان غربی هستند.

سلیمانی مقدم و همکاران (۱۳۹۴)، به تحلیل توزیع فضایی کاربری‌های شهری منطقه ۳ شهر اهواز با تأکید بر کاربری آموزشی پرداختند. آن‌ها در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که از تعداد ۱۷ دبیرستان در محدوده مورد مطالعه تعداد ۶ دبیرستان (تندگویان جنت - فرهنگیان - حکمت - فردوسی - آزادگان) در محدوده طیف مکان‌های بسیار مناسب از نظر الگوی بهینه توزیع فضایی مدارس قرار دارند. همچنین دبیرستان موعود در وضعیت فضایی بسیار نامناسب قرار دارد.

نظم‌فر و علی‌بخشی (۱۳۹۳)، نابرابری فضایی در برخورداری از شاخص‌های آموزشی با استفاده از روش تاپسیس در استان خوزستان را مورد سنجش قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شهرستان‌های استان خوزستان به لحاظ برخورداری از شاخص‌های آموزشی یکسان و برابر نیستند و تفاوت آشکار و محسوسی در میزان برخورداری از امکانات و فضاهای آموزشی در بین شهرستان‌های استان وجود دارد.

کریمیان و مولایی (۱۳۹۱)، عدالت فضایی مراکز آموزشی در شهر زاهدان را با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بین مناطق شهری

قانون، نقش دولت، سرانه بالای سبز، تراکم متوسط در حومه‌های شهری، کاهش فواصل ارتباطی، تنوع مسکن در ابعاد زیباشناختی و مدیریتی زمین استوار است (Walf, 1974: 7).

### کاربری آموزشی

یکی از نیازهای اساسی سکونتگاه‌های بشری که باید به‌صورت جمعی پاسخ داده شود، نیاز به آموزش است (رحمان پور، ۱۳۸۹: ۲۵). کارکرد آموزشی در هر سرزمین زیربنای توسعه اقتصادی - اجتماعی می‌باشد، جامعه‌ای که از نظر سطح سواد و تخصص از موقعیت‌های مناسب برخوردار نباشد، امکان ارتقاء کیفی برای جمعیت آن وجود ندارد، بنابراین گسترش خدمات آموزشی در ایجاد زمینه‌های مناسب برای توسعه اقتصادی - اجتماعی نواحی روستایی لازم است (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۹).

خدمات آموزشی نیز به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین خدمات شهری است که با رشد شتابان جمعیت دانش‌آموزی هماهنگی نداشته و سطوح اختصاص یافته به این خدمات، کم‌تر از نیاز جمعیت لازم تعلیم شهر است که نتیجه چنین کمبودی تشدید پدیده استفاده مکرر از فضاهای آموزشی، تراکم بیش از حد استاندارد در کلاس، کاهش سرانه فضاهای آموزشی و در نهایت افت کیفیت تحصیلی است (هاشمی معصوم‌آباد، ۱۳۹۶: ۹۷).

از طرف دیگر توزیع نامتعادل فضایی - مکانی مراکز آموزشی و به دیگر سخن استقرار فضاهای آموزشی به‌صورت غیرمطلوب و بدون توجه به نیاز بخش‌های مختلف شهر به این فضاها مشکل مزید بر کمبود سطوح فضاهای آموزشی بوده و نهایتاً ضمن تقلیل مطلوبیت و کارایی این فضاها اصل عدالت در دسترسی به خدمات آموزشی را با شک و تردید روبه‌رو ساخته است (احدنژاد، ۱۳۹۱: ۳).

### پیشینه پژوهش

روستایی و همکاران (۱۳۹۵)، به تحلیل فضایی بر نابرابری‌های آموزشی و نقش آن در پایداری اجتماعی شهری پرداختند. طبق نتایج مطالعه آن‌ها، بلوک‌های شهر سقر بر پایه شاخص‌های آموزشی دارای نابرابری فضایی هستند. همچنین الگوی فضایی پراکنش و شکل نابرابری‌های آموزشی در شهر سقر از مدل خوشه‌ای تبعیت می‌کند

احدنژاد روستی و همکاران (۱۳۹۵)، به بررسی و تحلیل فضایی توزیع و دسترسی به خدمات عمومی شهری در مقطع راهنمایی شهر میاندوآب پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که میزان دسترسی به مدارس راهنمایی در برخی از مناطق شهری مناسب نبوده است و بسیاری از ساکنان این نواحی به‌ویژه نواحی

مدل‌سازی روابط فضایی<sup>۱۰</sup>.

### تحلیل لکه‌های داغ

این تحلیل آماره گیس - ارد جی<sup>۱۱</sup> را برای کلیه عوارض موجود در داده‌ها محاسبه می‌نماید. امتیاز Z محاسبه شده نشان می‌دهد که کجای داده مقادیر کم و زیاد خوشه‌بندی شده‌اند.

### آماره موران<sup>۱۲</sup>

ابزار تحلیل خودهمبستگی فضایی موران، خودهمبستگی فضایی را براساس مکان دو مقدار و خصیصه مدنظر عوارض جغرافیایی بررسی می‌کند. این تحلیل الگوی توزیع عوارض در فضا را با ملاحظه هم‌زمان موقعیت مکانی و خصیصه ارزیابی می‌کند. این ابزار در حقیقت شاخص موران را محاسبه و با استفاده از امتیاز استاندارد Z و P-Value شاخص محاسبه شده را ارزیابی می‌کند و معنادار بودن آن را می‌سنجد (عسگری، ۱۳۹۰: ۶۰).

شاخص موران برای خودهمبستگی فضایی به صورت زیر

محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{n}{S_0} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{رابطه ۱.}$$

### محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل از لحاظ موقعیت مطلق در مشخصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد و مرکز استان اردبیل می‌باشد. این استان نیز در همسایگی استان‌های آذربایجان شرقی از سمت غرب، زنجان از جنوب و استان گیلان در شرق آن می‌باشد.

جمعیت شهر اردبیل براساس نتایج نهایی سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ خورشیدی بالغ بر ۵۲۹۳۷۴ نفر بوده است.

براساس تقسیمات کالبدی، شهر اردبیل دارای چهار منطقه و ۴۴ ناحیه شهری است. بیش‌ترین تراکم جمعیت در شهر اردبیل متعلق به ناحیه ۷ از منطقه ۴ و کم‌ترین تراکم مربوط به ناحیه ۱۱ از منطقه ۲ است. طبق آخرین نتایج آمارها، در سال ۱۳۹۵ نزدیک به ۷۰۰ مرکز آموزشی شهر اردبیل وجود دارد که به صورت نامتعادل در سطح شهر پراکنده شده است.

زاهدان در برخورداری از امکانات و تسهیلات آموزشی در مؤلفه مطلوبیت و ظرفیت مراکز آموزشی تفاوت چشمگیری وجود دارد.

اوکان ارای<sup>۲</sup> (۲۰۱۲)، نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در آموزش و پرورش، موقعیت مدارس نسبت به سایر کاربری‌ها و ... را مورد ارزیابی قرار داد و تجزیه و تحلیل‌های مکانی مدارس و نمایش بصری آن بر روی نقشه ارائه نمود.

بیلی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، مکان بهینه مدارس، ظرفیت‌های پیاده‌روی تا مدارس، تأثیر ارتباطات خیابانی و ترافیک در واحدهای آموزشی را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزانی که دسترسی آسان‌تری به مدارس خود داشتند به‌تأویب مسیر بیش‌تری از خانه تا مدرسه را پیاده‌روی می‌نمودند.

لانگ فورد<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، مدل توزیع جمعیت و برآورد میزان دسترسی به خدمات آموزشی در منطقه شهری کاردیف در ولز جنوبی را مورد مطالعه قرار داد. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که بیش‌تر ساکنان به خدمات آموزشی دسترسی کمی دارند.

### روش انجام پژوهش

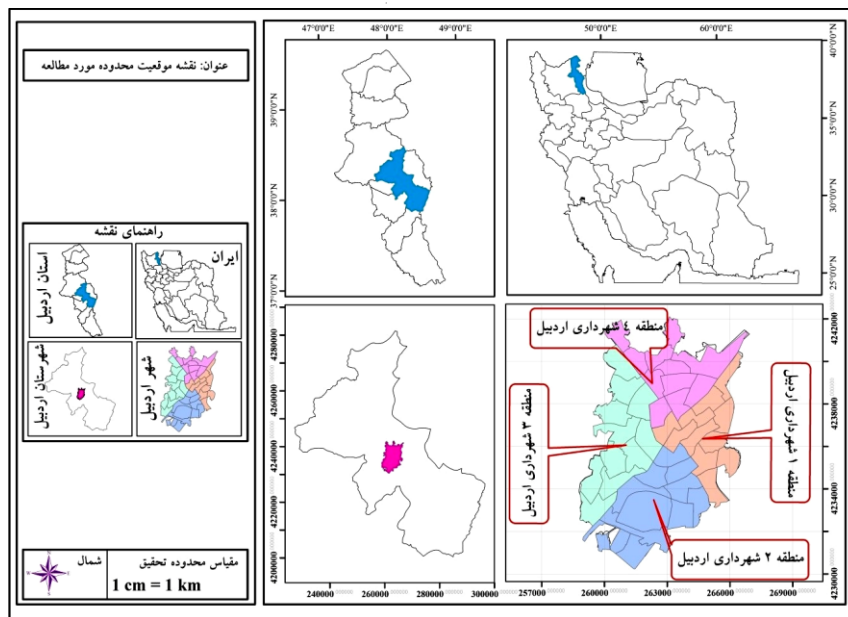
با توجه به ماهیت موضوع و اهداف پژوهش، نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق مبتنی بر روش توصیفی-تحلیلی است. جمع‌آوری داده‌ها، به شیوه اسنادی با استفاده از آمارنامه استان اردبیل (۱۳۹۵) و همچنین کنترل و به‌روز کردن این داده‌ها از طریق بازدید میدانی صورت گرفته است. جامعه آماری پژوهش شامل مناطق چهارگانه شهر اردبیل می‌باشد. برای بررسی و شناخت نحوه توزیع کاربری‌های آموزشی و وزنه‌های این کاربری در نواحی مختلف شهر اردبیل و همچنین الگوی توزیع آن از مدل‌های آمار فضایی، تحلیل لکه‌های داغ<sup>۵</sup> و خودهمبستگی فضایی<sup>۶</sup> در نرم‌افزار GIS استفاده شد. در نهایت جهت تحلیل همبستگی بین کاربری آموزشی با جمعیت و همچنین تعیین رابطه و همبستگی این کاربری با سایر کاربری‌های خدماتی از تابع رگرسیون در محیط نرم‌افزاری Idrisi Selva استفاده شده است.

### آمار فضایی

مجموعه عملیات آمارهای فضایی به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: ابزارهای تحلیل الگوها<sup>۷</sup>، ابزارهای تهیه نقشه خوشه‌ها<sup>۸</sup>، ابزارهای اندازه‌گیری توزیع جغرافیایی<sup>۹</sup>، ابزارهای

2. Okan Eray
3. Billie
4. Langford
5. Hot Spot Analysis
6. Autocorrelation Morans I
7. Analyzing patterns
8. Mapping clusters
9. Measuring geographic distributions

10. Modeling spatial relationships  
11. Getis. Ord Gi  
12. Morans I

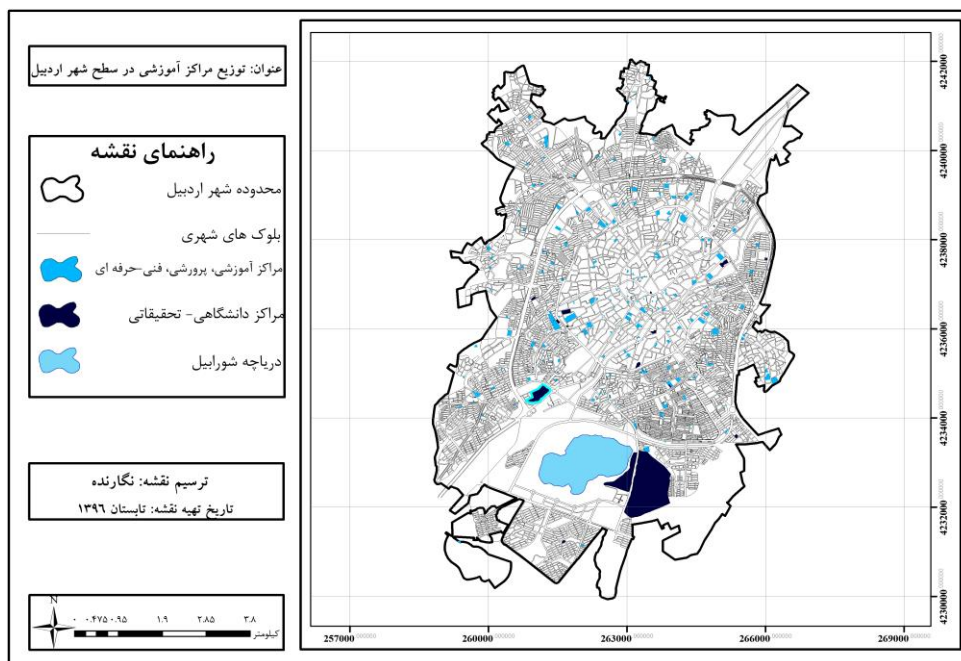


شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

**یافته‌ها**

فنی حرفه‌ای، آموزشگاه‌های زبان، مراکز آموزشی غیردولتی و ... است که در سطح شهر مساحتی بالغ بر ۱۵۷۱۳۷۷ مترمربع (با احتساب ارتفاع) را به خود اختصاص داده‌اند.

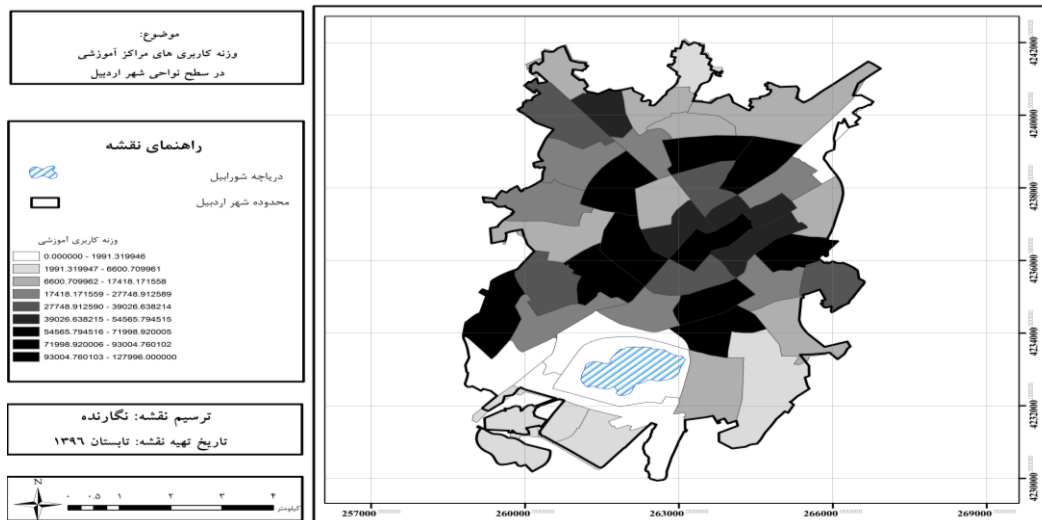
شکل ۲، توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل را نشان می‌دهد. کاربری‌های آموزشی مورد بحث شامل مراکز مهدکودک، کودکستان، دبستان، راهنمایی، دبیرستان، آموزشگاه



شکل ۲. توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل

همانطور که ملاحظه می‌شود، شهر اردبیل را در ۹ طبقه که نواحی ۶، ۷ و ۱۰ از منطقه ۳ و ناحیه ۶ از منطقه ۱، بیش‌ترین و نواحی ۱۱ از منطقه ۱، ناحیه ۱۱ از منطقه ۳، ناحیه ۱۱ از منطقه ۱ و در نهایت نواحی ۹، ۸، ۴ از منطقه ۲ کم‌ترین وزنه (امتیاز) از کاربری‌های آموزشی را به خود اختصاص داده‌اند.

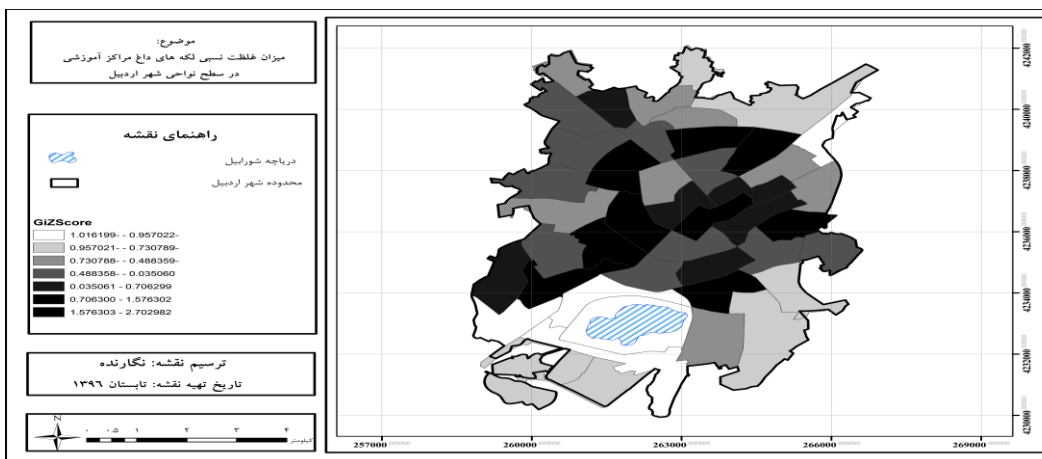
در مرحله بعد به تحلیل وزنه کاربری‌های آموزشی در نواحی مختلف شهر اردبیل پرداخته شد. شکل ۳، وزنه کاربری‌های مراکز آموزشی در نواحی مختلف (میزان برخورداری نواحی مختلف شهر از مراکز آموزشی) را نشان می‌دهد.



شکل ۳. وزنه کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل

۶ از منطقه ۱، می‌باشند. هر میزان که از مقدار Z کاسته می‌شود به‌طرف لکه‌های سرد نزدیک می‌گردد که در نقشه‌ها با رنگ سفید نشان داده شده‌اند و این محدوده‌ها در وضعیت نامطلوبی از نظر توزیع کاربری مورد نظر قرار دارند. این محدوده‌ها شامل نواحی ۱۱ از منطقه ۱، ناحیه ۱۱ از منطقه ۳، ناحیه ۱۱ از منطقه ۱ و در نهایت نواحی ۴، ۸، ۹، از منطقه ۲، می‌باشد.

بعد از تعیین وزنه‌های آموزشی در نواحی مختلف شهر اردبیل به‌منظور بررسی نحوه توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی از تحلیل لکه‌های داغ استفاده گردید (شکل ۴). لکه‌های سیاه پررنگ نشانگر مقادیر بزرگ‌تر Z هستند که به‌عنوان لکه‌های داغ شناخته می‌شوند و دارای وضعیت بهتری در زمینه توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی هستند. این محدوده‌ها شامل نواحی ۶، ۷ و ۱۰ از منطقه ۳ و ناحیه



شکل ۴. میزان غلظت نسبی لکه‌های داغ کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل

همان‌طور که مشاهده می‌شود، شاخص موران محاسبه شده برای سال ۱۳۹۵ برابر با ۰/۰۴۷ است و از سوی دیگر مقدار احتمال معناداری برابر با صفر است. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، می‌توان نتیجه گرفت شاخص‌های موردنظر دارای خودهمبستگی فضایی هستند و چون مقدار موران متوسط است. بنابراین توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در شهر اردبیل به‌صورت خوشه‌ای و متمرکز بوده و این عامل نشان می‌دهد که در توزیع کاربری‌های موردنظر عدالت فضایی رعایت نگردیده است. نمایش گرافیکی

در جدول ۱، نمایش عددی خودهمبستگی فضایی شاخص‌های کیفیت مسکن در سال ۱۳۹۵ در شهر اردبیل ارائه شده است.

جدول ۱. خروجی عددی آماره موران برای

کاربری‌های آموزشی شهر اردبیل	
آماره موران	۰/۰۴۷۱۶۴
خروجی عددی	-۰/۰۰۰۳۷۷
واریانس	۰/۰۰۰۰۰۶
مقدار Z	۱۸/۷۶۸۶۶۲
سطح معناداری	۰/۰۰۰۰۰۰





### تحلیل سازگاری کاربری‌ها با کاربری آموزشی در شهر اردبیل

جهت بررسی ارتباط فضاهای آموزشی با سایر کاربری‌ها از تابع رگرسیون در محیط نرم‌افزاری Idrisi Selva استفاده شد.

جدول ۳، وضعیت همبستگی بین جمعیت و کاربری آموزشی به تفکیک مناطق و در سطح شهر اردبیل را نشان می‌دهد که همه نسبت‌ها در سطح متوسط قرار دارند.

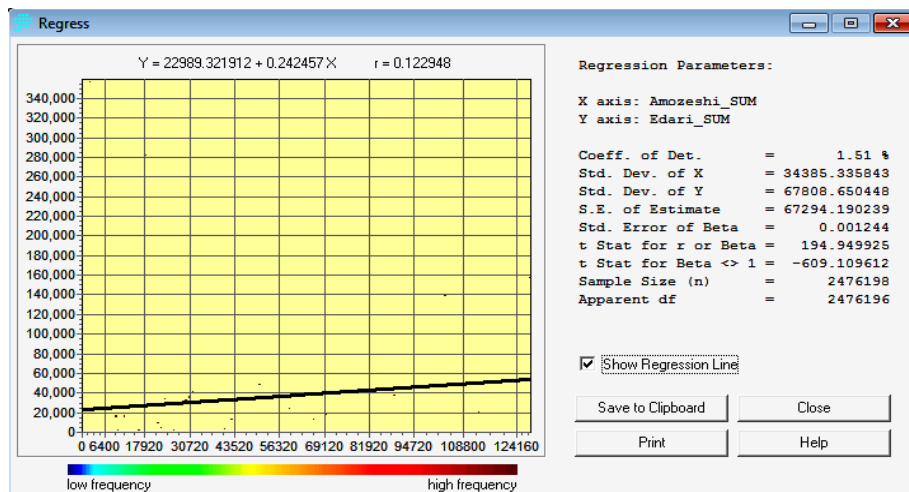
اطلاعات به‌دست آمده، نشان می‌دهد که میزان همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری‌های مسکونی، درمانی، اداری-

انتظامی، فرهنگی، فضای سبز، کارگاهی- صنعتی، تجاری، تجاری- خدماتی و ورزشی را هم در سطح کل شهر و هم به تفکیک مناطق نشان می‌دهد.

همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری اداری، در شکل ۷، نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ضریب همبستگی ۰/۱۲ و ضریب تعیین ۱/۵۱ درصد به‌دست آمده است و این همبستگی مثبت ضعیف نشان دهنده همبستگی نسبتاً ضعیف خدمات آموزشی با کاربری اداری در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

جدول ۳. میزان همبستگی بین کاربری آموزشی و سایر کاربری‌ها

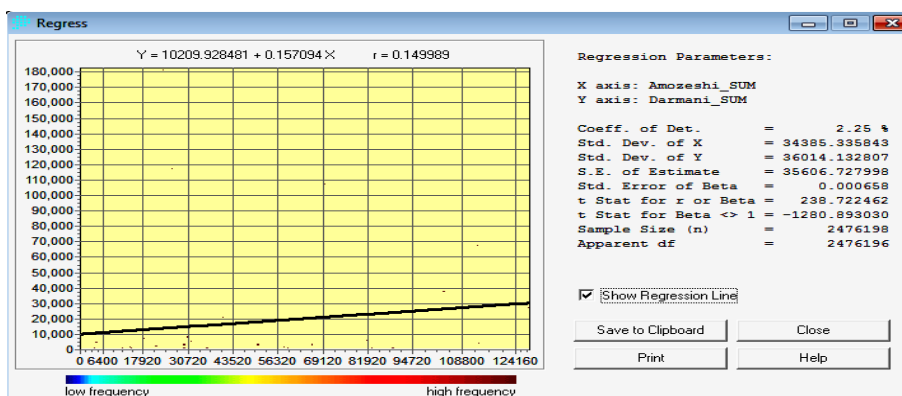
متغیر	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	کل شهر
کاربری مسکونی	۰/۵۷۲۵۱۳	۰/۶۰۵۵۵۹	۰/۶۷۱۱۰۶	۰/۷۱۳۴۸۳	۰/۵۱۸۹۴۸
کاربری درمانی	۰/۱۶۹۷۶۲	۰/۱۳۰۳۸۷	۰/۱۶۱۵۳۹	۰/۰۹۹۵۷۹	۰/۱۳۹۹۸۹
کاربری اداری- انتظامی	۰/۲۱۱۹۹۸	۰/۱۹۶۰۶۳	۰/۲۰۷۳۶۳	۰/۰۹۵۹۸۳	۰/۱۲۲۹۴۸
کاربری فرهنگی	۰/۲۰۱۲۹۸	-۰/۰۶۸۰۵۵	-۰/۰۳۱۸۹۱	-۰/۰۵۷۹۳۰	-۰/۱۱۸۱۵۱
کاربری فضای سبز	-۰/۱۰۹۶۲۱	-۰/۲۲۴۵۰۲	-۰/۲۳۹۹۳۶	-۰/۲۳۳۳۷۲	-۰/۲۶۷۱۰۷
کاربری کارگاهی و صنعتی	۰/۰۵۰۶۷۲	-۰/۰۲۶۶۳۷	-۰/۰۵۲۰۴۷	۰/۰۷۲۰۱۰	-۰/۲۱۸۲۹۶
کاربری تجاری	۰/۶۴۴۳۱۹	۰/۶۶۹۶۵۶	۰/۶۴۲۴۱۳	۰/۶۹۰۴۱۶	۰/۵۶۹۰۳۸
کاربری تجاری و خدماتی	۰/۵۱۲۲۲۸	۰/۵۱۴۰۵۷	۰/۴۹۵۲۲۳	۰/۵۳۸۲۷۳	۰/۴۶۱۴۱۸
کاربری ورزشی	۰/۱۴۲۰۴۹	۰/۱۹۸۸۴۲	۰/۳۰۰۵۰۹	۰/۳۸۱۸۸۴	۰/۱۶۰۵۹۰



شکل ۷. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری اداری

نشان‌دهنده همبستگی نسبتاً خوب خدمات آموزشی با کاربری درمانی در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

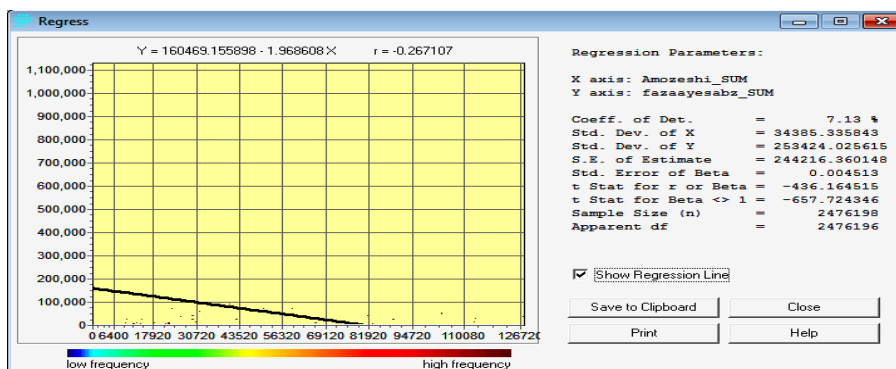
طبق اطلاعات شکل ۸، ضریب همبستگی ۰/۱۴ و ضریب تعیین ۲/۲۵ درصد به‌دست آمده است و این همبستگی مثبت



شکل ۸. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری درمانی

منفی نشان دهنده وضعیت نامناسب تناسب کاربری‌های آموزشی با کاربری‌های درمانی در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

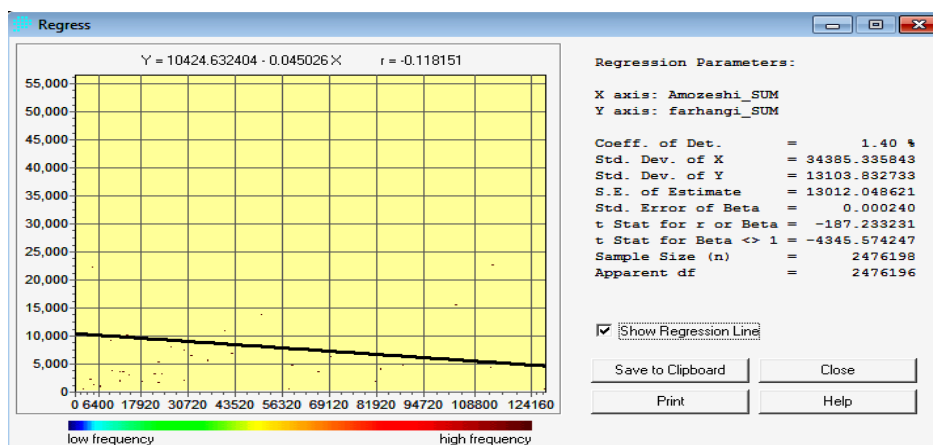
با توجه به اطلاعات شکل ۹، ضریب همبستگی  $0.14$  و ضریب تعیین  $2/25$  درصد به‌دست آمده است و این همبستگی



شکل ۹. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری فضای سبز

همبستگی منفی نشان دهنده وضعیت نامناسب تناسب کاربری‌های آموزشی با کاربری‌های فرهنگی در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

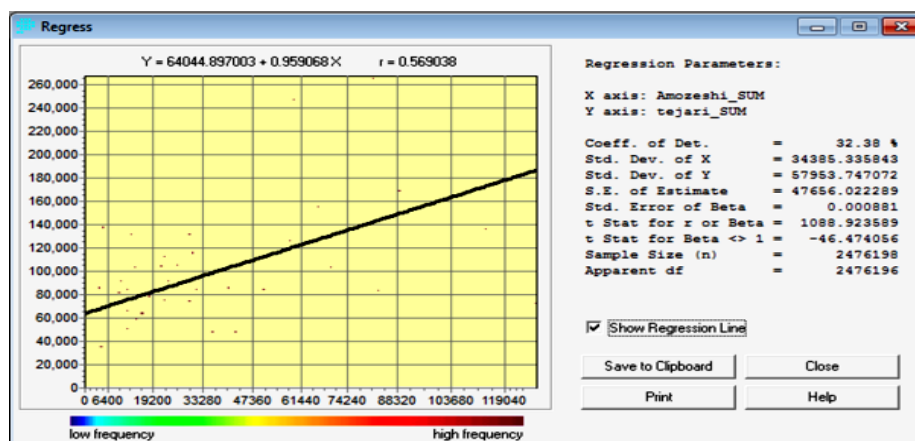
با توجه به شکل ۱۰، ملاحظه می‌شود، ضریب همبستگی  $-0.11$  و ضریب تعیین  $1/4$  درصد به‌دست آمده است و این



شکل ۱۰. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری فرهنگی

آموزشی با کاربری‌های تجاری در محدوده مورد مطالعه است.

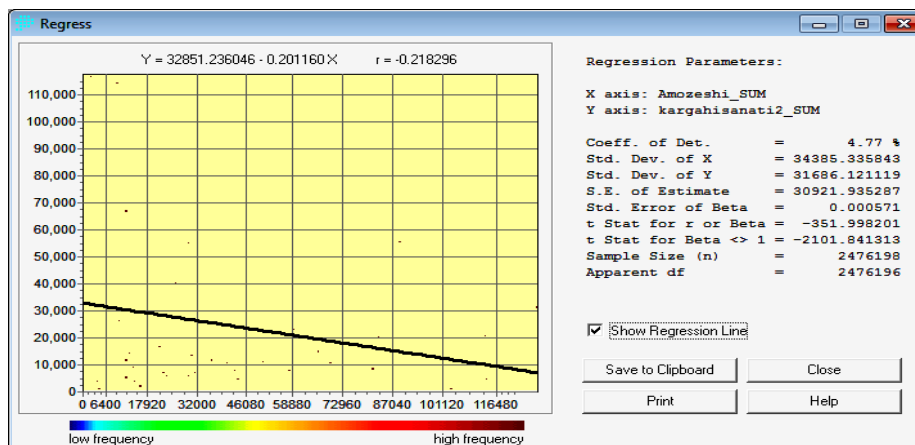
با توجه به اطلاعات شکل ۱۱، ضریب همبستگی  $0.56$  و ضریب تعیین  $32/38$ ، نشانگر همبستگی مثبت بین کاربری‌های



شکل ۱۱. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری تجاری

معنا که وضعیت نامناسب تناسب کاربری‌های آموزشی با کاربری‌های کارگاهی - صنعتی در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

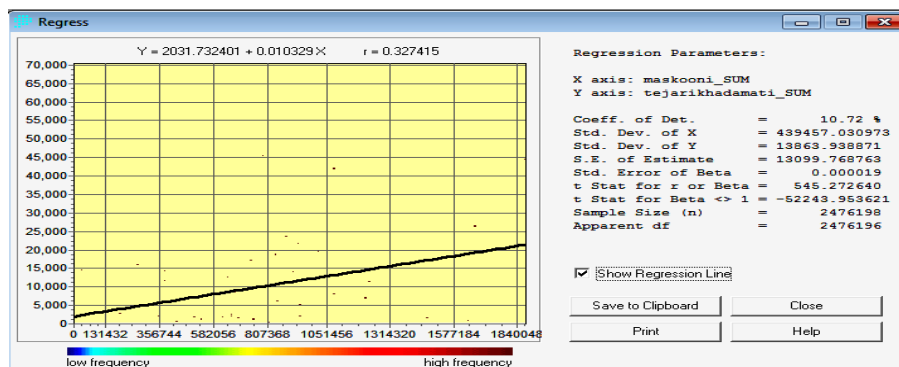
با توجه به اطلاعات شکل ۱۲، ملاحظه می‌شود، ضریب همبستگی ۰/۲۱- و ضریب تعیین ۴/۷۷ درصد می‌باشد به این



شکل ۱۲. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری کارگاهی - صنعتی

کاربری‌های تجاری خدماتی در محدوده مورد مطالعه است.

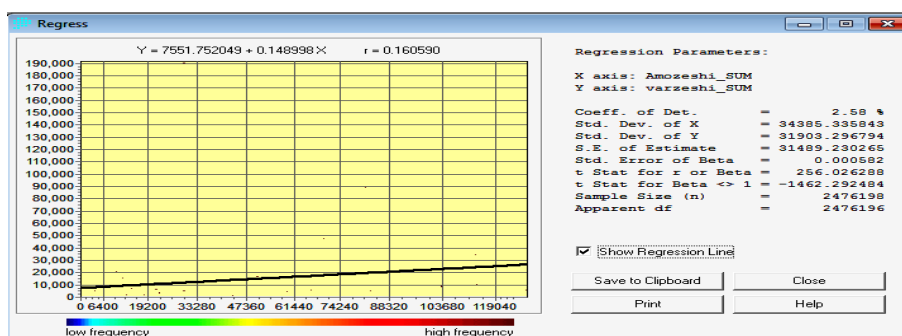
اطلاعات شکل ۱۳، (ضریب همبستگی ۰/۳۳ و ضریب تعیین ۱۰/۷۳)، نشانگر همبستگی مثبت بین کاربری‌های آموزشی با



شکل ۱۳. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری تجاری - خدماتی

آموزشی با کاربری‌های ورزشی در محدوده مورد مطالعه است.

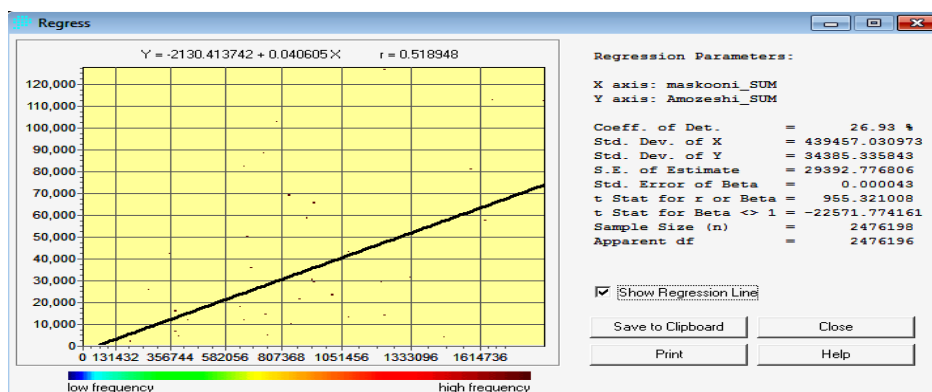
با توجه به اطلاعات شکل ۱۴، ضریب همبستگی ۰/۱۶ و ضریب تعیین ۲/۵۸، نشانگر همبستگی مثبت بین کاربری‌های



شکل ۱۴. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری ورزشی

کاربری‌های آموزشی با کاربری‌های مسکونی در محدوده مورد مطالعه است.

اطلاعات شکل ۱۵، نشان می‌دهد که ضریب همبستگی ۰/۵۱ و ضریب تعیین ۲۶/۹۳، نشانگر همبستگی مثبت بین



شکل ۱۵. همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری مسکونی

می‌شوند. ولی این فاصله نباید به‌گونه‌ای باشد که در موقع بروز حوادث و سوانح طبیعی و غیرطبیعی دسترسی به این مراکز دچار مشکل شود.

– مراکز اداری – انتظامی از جمله کاربری‌های نیمه سازگار به حساب می‌آیند زیرا از یک طرف با جرم و جنایت و افراد بزهکار در ارتباط می‌باشند و از طرف دیگر به دلیل آسایش و تأمین امنیت جز کاربری‌های سازگار به حساب می‌آیند که نایستی فاصله بسیار زیادی نیز با واحدهای آموزشی داشته باشند، در محدوده مورد مطالعه نیز همبستگی مثبت بین کاربری آموزشی و کاربری اداری – انتظامی می‌تواند با توجه به شرایط خاصی که هم‌جواری با این کاربری به دنبال دارد هم مثبت و هم منفی تلقی شود.

– همبستگی مثبت کاربری تجاری و تجاری – خدماتی در صورت فراهم کردن شرایط دسترسی آسان مثبت اما با توجه به این‌که کاربری‌های تجاری و تجاری – خدماتی در صورت تمرکز در کنار واحدهای آموزشی ممکن است پیامدهای نامطلوب تربیتی در پی داشته باشد و به تبع عملکرد خود باعث افزایش تردد وسایل نقلیه شوند، لذا همبستگی مثبت بین این کاربری‌ها از این نظر می‌تواند منفی تلقی گردد.

## بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف تحلیل توزیع فضایی خدمات آموزشی با استفاده از آمار فضایی در محیط GIS و شناخت نابرابری‌های موجود در برخورداری از خدمات آموزشی در سطح نواحی شهر اردبیل اجرا گردید. با توجه به یافته‌های تحقیق، همبستگی مثبت بین کاربری آموزشی با کاربری‌های مسکونی، درمانی، اداری انتظامی، تجاری، تجاری – خدماتی و ورزشی مشاهده شد.

– همبستگی مثبت کاربری آموزشی و مسکونی ارتباط مناسب بین این دو کاربری را نشان داد. زیرا این نوع کاربری دارای نیازهای مشابه با کاربری آموزشی می‌باشد در نتیجه می‌تواند به‌عنوان هم‌جواری مناسب با کاربری آموزشی محسوب شود. نزدیکی واحدهای آموزشی با واحدهای مسکونی علاوه بر ایجاد شرایط امن برای دانش‌آموزان، از نظر روحی و روانی نیز اثرات مطلوبی برای دانش‌آموزان به‌ویژه در مقاطع ابتدایی خواهد داشت.

– در رابطه با همبستگی مثبت بین کاربری آموزشی و کاربری درمانی باید خاطر نشان کرد این مراکز با توجه به آلودگی‌هایی که ممکن است داشته باشند برای مراکز آموزشی خصوصاً در مقطع ابتدایی از هم‌جواری‌های ناسازگار محسوب

همچون دیگر خدمات شهری این فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده‌ای روبه‌رو شده‌اند که بیشتر ناشی از کمبود سرانه این کاربری‌ها، توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکان‌یابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها در سطح شهرها می‌باشد. از سوی دیگر توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی فرایندی است که نیاز به دید سیستمی دارد چراکه توزیع این مراکز باید به‌صورت جزئی از یک کل و در ارتباط متقابل با آن و با سایر اجزا بررسی کرد و نمی‌توان آن را به‌صورت پدیده‌ای مجرد و مجزا از سایر پدیده‌ها دید. در جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به ساماندهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می‌رسد. از آن‌جا که عوامل مختلفی در نحوه توزیع مراکز آموزشی دخالت دارند، این امر بررسی و تحلیل تمام ابعاد آن‌ها را با روش‌های سنتی غیرممکن می‌سازد. برای تحلیل چگونگی توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی به‌منظور ساماندهی این کاربری‌ها می‌توان از روش‌های سنتی همچون بازدید میدانی و یا روش دستی بررسی نقشه‌های کاغذی استفاده کرد که این روش‌ها هم مقرون‌به‌صرفه نمی‌باشند و هم از دقت کافی برخوردار نمی‌باشند. بدیهی است که به‌کارگیری GIS در این زمینه می‌تواند راهگشای بسیاری از مسائل دانش‌آموزان باشد. از طرف دیگر بی‌توجهی به این عوامل در توزیع فضایی این کاربری‌ها موجب هدر رفتن سهم قابل‌توجهی از منابع مادی و انسانی شده و این امر در بلندمدت خسارات زیادی به مردم، مدیریت شهری و دانش‌آموزان وارد خواهد کرد.

بنابراین در این پژوهش با استفاده از مدل‌های آمار فضایی، تحلیل لکه‌های داغ و خودهمبستگی فضایی در نرم‌افزار Arc/GIS به نحوه توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل پرداخته شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که در بلوک‌های شهر اردبیل از لحاظ وضعیت کلی آموزشی نابرابری وجود دارد. بدین ترتیب که بلوک‌های دارای وزنه بالای کاربری آموزشی و غلظت بالای لکه‌های داغ در وضعیت مطلوب بوده که شامل نواحی ۶، ۷ و ۱۰ از منطقه ۳ و ناحیه ۶ از منطقه ۱ می‌باشند. همچنین بلوک‌های با وزنه پایین آموزشی و غلظت کم لکه‌های داغ که شامل نواحی ۱۱ از منطقه ۱، ناحیه ۱۱ از منطقه ۳، ناحیه ۱۱ از منطقه ۱ و در نهایت نواحی ۴، ۸، ۹ از منطقه ۲ می‌باشد به لحاظ پایداری شهری در سطح پایین‌تری قرار دارند. همچنین کاربرد ضریب G عمومی نشان داد الگوی فضایی تمرکز مراکز آموزشی شهر اردبیل الگوی تصادفی به سمت تمرکز بالا (نقطه داغ) است. در واقع، نواحی شهر اردبیل

کاربری ورزشی نیز به فراخور عملکرد خود از کاربری‌های سازگار با واحدهای آموزشی است. البته استادیوم‌های ورزشی به‌علت ایجاد تراکم و سروصدا لازم است باید در فاصله مناسبی از مدارس قرار گیرند.

- همبستگی منفی کاربری آموزشی با کاربری فرهنگی و فضای سبز در سطح شهر اردبیل نیز نشان می‌دهد که به تناسب فضاهای آموزشی این کاربری‌ها در سطح شهر وجود ندارد.

کاربری فضای سبز در سالم‌سازی هوا و جلوگیری از انتقال آلودگی به واحدهای آموزشی و ایجاد چشم‌انداز زیبا و آرامش برای دانش‌آموزان در بهبود شرایط فراگیری بسیار مؤثر می‌باشد. همچنین وجود مراکز وابسته به کاربری فرهنگی مانند کتابخانه، موزه، نمایشگاه، سینما، مراکز توریستی و غیره در کنار فضای آموزشی می‌تواند مکمل خدمات و فعالیت‌های آموزشی باشد. لذا ضروری است که در شرایط مطلوب همبستگی مثبتی بین این کاربری‌ها وجود داشته باشد درحالی‌که در شهر اردبیل این همبستگی منفی است.

- همبستگی منفی بین کاربری آموزشی و کاربری کارگاهی صنعتی با توجه به ناسازگاری دو کاربری مناسب می‌باشد. چراکه وجود چنین مراکزی در سطح شهر به دلیل آلودگی هوا و صوت ایجادشده، اثرات نامطلوبی را در محوطه فضاهای آموزشی ایجاد می‌کند و نهایتاً سلامتی دانش‌آموزان را با خطر مواجه می‌سازد.

در خدمات‌رسانی شهری تنها افزایش کمی مراکز خدماتی، دلیل بر خدمات‌رسانی مناسب نیست، آنچه حائز اهمیت است توزیع بهینه این مراکز و دسترسی مناسب برای همه شهروندان می‌باشد. تمرکز مراکز خدمات‌رسانی در یک مکان ضمن ایجاد مناطق دوقطبی و بالا و پایین در شهرها، باعث هجوم جمعیت مصرف‌کننده و محروم از خدمات به آن مناطق شده که این خود فشار زیست‌محیطی، ترافیکی، آلودگی اعم از صوتی و هوا... را به دنبال خواهد داشت. بدیهی است هر یک از سطوح تقسیمات کالبدی شهر از جمله مناطق شهری براساس نیازهای شهروندان خدمات مختلفی را نیاز خواهد داشت و بر این اساس خدمات مختلف نیز باید با توجه به آستانه جمعیت موردنظر در سطح مناطق توزیع شوند امری که باعث توسعه متعادل مناطق شده و منطبق بر عدالت اجتماعی است. در این راستا، فضاهای آموزشی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به‌واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل‌توجهی برخوردارند، در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان

با تعداد مرکز آموزشی زیاد، در نزدیکی یکدیگر متمرکز شده و تشکیل خوشه‌های داغ را داده‌اند.

براساس شاخص موران نیز، توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در شهر اردبیل به صورت خوشه‌ای و متمرکز بوده و این عامل نشان داد که در توزیع کاربری‌های آموزشی عدالت فضایی رعایت نشده است. نتایج این پژوهش مشابهت‌های نزدیکی با مطالعات پیشینه صورت گرفته در سایر تحقیقات دارد. با این تفاوت که محدوده مورد مطالعه و روش کار و نمونه‌های مورد مطالعه متفاوت می‌باشد.

از سوی دیگر با توجه به این که کاربری آموزشی به عنوان یک کاربری استراتژی در اغلب موارد به دلیل عدم برنامه‌ریزی دقیق از نظر توزیع فضایی، تناسب مکانی، سازگاری با کاربری‌های هم‌جوار از وضعیت چندان مناسبی برخوردار نیست و همین امر باعث کاهش بازدهی اثر خدمات‌رسانی این کاربری‌ها می‌شود، در این پژوهش با استفاده از تابع رگرسیون در محیط نرم‌افزاری Idrisi Selva، به تحلیل سازگاری کاربری آموزشی با مؤلفه جمعیت و همچنین سازگاری این کاربری با سایر کاربری‌های خدماتی در سطح شهر اردبیل پرداخته شد. نتایج این تحلیل در زمینه سازگاری کاربری آموزشی و جمعیت همبستگی مثبت بین جمعیت و کاربری آموزشی را در سطح کل شهر نشان داد.

در زمینه سازگاری کاربری آموزشی و سایر کاربری‌ها نیز میزان همبستگی بین کاربری آموزشی با کاربری‌های مسکونی، درمانی، اداری انتظامی، تجاری، تجاری خدماتی و

ورزشی مثبت و با کاربری فضای سبز و کاربری فرهنگی و کاربری کارگاهی صنعتی همبستگی منفی به دست آمد.

نتایج پژوهش حاضر همسویی و تفاوت‌هایی را با مطالعات قبلی صورت گرفته نشان می‌دهد از جمله روستایی و همکاران (۱۳۹۵)، سرای و همکاران (۱۳۹۵)، همسو می‌باشد.

نتیجه کلی مطالعه نشان داد که پراکنندگی و نحوه توزیع فضایی کاربری‌های آموزشی در سطح شهر اردبیل نامناسب است.

### راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شوند:

✓ مکان‌یابی و ایجاد مراکز آموزشی در محلات نابرخوردار شهر اردبیل با توجه به میزان جمعیت و کمبود سرانه در سطح محلات؛

✓ بهسازی و نوسازی مراکز آموزشی موجود و بالا بردن ظرفیت مدارس؛

✓ مدیریت یکپارچه نهادهای متولی شهری در راستای از بین بردن نا عدالتی در برخورداری از خدمات شهری؛

✓ ایجاد فرصت‌های برابر آموزشی و لزوم توجه به آن در برنامه‌ریزی‌های فرهنگی؛

✓ در اولویت قرار دادن محلات نابرخوردار آموزشی در آن جا م برنامه‌ریزی‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها؛

✓ ارتقا و تقویت شاخص‌های آموزشی برای توسعه شهر.

### منابع

ابراهیم‌نیا، وحیده، رسولی، مژگان، زندیه، سمیه (۱۳۸۸)، روش‌ها و مدل‌های تخصیص کاربرد زمین، فصلنامه آرمان شهر، دوره اول، شماره ۲: ۲۲-۹.

احدنژادروشتی، محسن، موسوی، میرنجف، محمدی حمیدی، سمیه، ویسیان، محمد (۱۳۹۵)، بررسی و تحلیل عدالت اجتماعی در برخورداری از خدمات شهری (مورد مطالعه: دسترسی به خدمات آموزشی مقطع راهنمایی شهر میاندوآب)، جغرافیا و توسعه فضای شهری، دوره سوم، شماره ۱: ۵۱-۳۳.

احدنژادروشتی، محسن، مولائی‌قلیچی، محمد، جوادزاده 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)، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره سوم، شماره ۸: ۸-۱.

امانپور، سعید، رحمانی، پیروز، نبی‌الله، پریان، حسینی شه، فروزانی، نورالدین (۱۳۹۴)، ارزیابی موقعیت مکانی فضاهای آموزشی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، دوره چهارم، شماره ۷: ۵۴-۳۱.

داداش‌پور، هاشم، رستمی، فرامرز، علیزاده، بهرام (۱۳۹۳)، بررسی و تحلیل توزیع عادلانه خدمات شهری و الگوی پراکنش فضایی آن‌ها در شهر همدان، فصلنامه مطالعات شهری، دوره سوم، شماره ۱۲: ۱۸-۵.

دربان آستانه، علیرضا، طهماسبی، سیامک، رضایی، پانیز (۱۳۹۵)، تحلیل الگوی نابرابری فضای آموزشی شهرستان‌های کشور، مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، دوره پنجم، شماره ۹: ۵۰-۳۱.

رحمان پور، علی اکبر (۱۳۸۹)، معیارهای مکان‌یابی مدارس و ارزیابی آن‌ها، مجله آموزش جغرافیا، دوره بیست و چهارم، شماره ۳: ۳۱-۲۴.

رضویان، محمدتقی (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات منشی.  
روستایی، شهرپور، نعیمی، کیومرث، محمودی، سلمان (۱۳۹۵)، تحلیلی فضایی بر نابرابری‌های آموزشی و نقش آن در پایداری اجتماعی شهری با روش‌های آمار فضایی (مطالعه موردی: شهر سقز)، فصلنامه برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی، دوره هفتم، شماره ۲۶: ۹۹-۶۱.

زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۴)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، یزد: انتشارات دانشگاه یزد.  
سامری، مریم، حسنی، محمد، سید عباس زاده، میرمحمد، موسوی، میرنجف (۱۳۹۴)، ارائه مدل توسعه آموزشی به‌منظور آمایش و نیل به عدالت آموزشی موردشناسی: مناطق آموزشی استان آذربایجان غربی، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای، دوره پنجم، شماره ۱۴: ۱۲۲-۱۰۵.

سرای، محمدحسین، دستا، فرزانه، حاضری مهین (۱۳۹۵)، تحلیل توزیع فضایی خدمات آموزشی سطح شهر یزد، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جغرافیایی، دوره سی و یکم، شماره ۲: ۷۵-۶۲.

سلطانی، علی (۱۳۹۵)، برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.  
سلیمانی‌مقدم، پرویز، امانپور، سعید، غفارزاده، فرحناز (۱۳۹۴)، تحلیل توزیع فضایی کاربری‌های شهری منطقه ۳ شهر اهواز با تأکید بر کاربری آموزشی، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، دوره ششم، شماره ۱۱: ۵۸-۴۱.

عزت‌پناه، بختیار، سبحانی، نوبخت، رشیدی ابراهیم حصار، اصغر (۱۳۹۴)، بررسی نحوه توزیع عوامل کاربری اراضی شهری در طرح‌های توسعه شهری از منظر عدالت اجتماعی، مطالعه موردی: شهر شاهین‌دژ، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، دوره ششم، شماره ۲: ۶۴-۴۹.

عسگری، علی (۱۳۹۰)، تحلیل‌های آمار فضایی با ArcGis تهران: انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری.  
کاظمی‌راد، هوشیار، فنی، زهره (۱۳۸۷)، تحلیل پراکنش مراکز آموزشی شهر سقز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی.

کریمیان‌بستانی، مریم، مولایی‌هشتچین، نصرالله (۱۳۹۱)، ارزیابی عدالت فضایی مراکز آموزشی در شهر زاهدان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، فضای جغرافیایی، دوره دوم، شماره ۴۰: ۱۸۹-۱۷۰.

کریمیان‌بستانی، مریم، رجبی، آریتا (۱۳۸۹)، تحلیل عدالت اجتماعی در شهر با تأکید بر نابرابری‌های آموزشی موردشناسی: شهر زاهدان، جغرافیایی سرزمین، دوره هفتم، شماره ۲۶: ۹۱-۱۰۲.

مرصوصی، نفیسه، خزایی، کاظم (۱۳۹۳)، توزیع فضایی خدمات شهری و نقش آن در توسعه پایدار شهر مطالعه موردی مادر شهر تهران، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره پنجم، شماره ۱۸: ۴۰-۲۱.

مهدیزاده، جواد (۱۳۷۹)، برنامه‌ریزی کاربری زمین از دیدگاه توسعه پایدار، مهندسی مشاور فرهاد، نشریه جستارهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری، تهران.

میکائیلی، رضا، (۱۳۸۳)، تعیین الگوی مکان‌یابی فضاهای آموزشی شهر ساری با استفاده از توانمندی‌های GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تربیت‌معلم.

نظم‌فر، حسین، علی‌بخشی، آمنه (۱۳۹۳)، سنجش نابرابری فضایی در برخورداری از شاخص‌های آموزشی با استفاده از روش تاپسیس (مطالعه موردی: استان خوزستان)، دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، دوره سوم، شماره ۶: ۱۳۴-۱۱۵.

هاروی، دیوید (۱۳۷۶)، عدالت اجتماعی و شهر، ترجمه: فرخ حسامیان، تهران: انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی.  
هاشمی‌معصوم‌آباد، رضا، غفاری‌گیلاننده، عطا (۱۳۹۶)، تحلیلی بر وضعیت کالبدی-فضایی کانون‌های محله‌ای و ارائه راهکارهای مناسب (پژوهش موردی: محدوده محله پیرمادر، شهر اردبیل)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی.

یزدانی، محمدحسین، غفاری‌گیلاننده، عطا، علیزاده، یوسف (۱۳۹۲)، بررسی و رتبه‌بندی توسعه آموزشی نواحی نوزده‌گانه آموزش و پرورش استان اردبیل، دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی، دوره دوم، شماره ۴: ۶۶-۳۷.

- Billie, G. C. Gina, W. Terri, P. Vincent, L. Max, B. Kimberly, V. Anna, T. Gavin, M. Karen, V. (2011), *School site and the potential to walk to school: The impact of street connectivity and traffic exposure in school neighborhoods*. Health & Place, 17(2): 545-550.
- Gonzales, T B. Jimena, Fernandez, J H. (2009), *Equidad Educativa: A Vances en la Definición de Suconcepto*, X National Congress of Educational Research, area 10: interrelaciones educación-sociedad: 1-10.
- Langford, M. Gary, H. Jonathan, R. Sean, Wh. (2008), *Urban population distribution models and service accessibility estimation*, journal of Computers, Environment and Urban Systems, 32(1), 66-80.
- Merwe, V D. Hendrik, J. (1997), *Gis-aided land evaluation and decision-making for regulating urban expansion: A South African case study*, Geo Journal, 43(2), 135-151.
- Okan, Eray (2012), *Application of Geographic Information System (GIS) in Education*, Journal of Technical Science and Technologies, Volume 1, Issue 2: 53-58.
- Sohe Rana, M D (2009), *Status of water use sanitation and hygienic condition of urban slums: A study on Rupsha ferighat slum*, MEDA WATER International Conference on Sustainable Water Management, Tunis, 246(1), 322-328.

#### Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

