

تحلیل فضایی مدارس متوسطه ناحیه یک کلانشهر تبریز با استفاده از تکنیک های تصمیم‌گیری چند معیاره و GIS

معصومه علیرضایی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد برنامه ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

حسین کریم زاده*

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

علی زارعی

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۲

چکیده

در بسیاری از شهرها، الگوی مکانی کاربری های آموزشی به دلایل مختلف مانند قرارگیری کاربری های مزاحمی چون کاربری های صنعتی، نظامی، مراکز پمپ بنزین، کاربری درمانی و غیره از وضعیت چندان مطلوبی برخوردار نیست همین امر باعث افت کیفیت خدمات مدارس و تأثیر نامطلوب روحی و جسمی بر روی دانش آموزان دارد. لذا در مکان یابی فضاهای آموزشی باید اصول و معیارهای لازم رعایت گردد تا این فضاها با سایر کاربری های شهری سازگاری داشته باشند. در این راستا پژوهش حاضر به ارزیابی و تحلیل فضایی کاربری های مراکز آموزشی دبیرستان در ناحیه یک کلانشهر تبریز با سایر کاربری های شهری با استفاده از تلفیق مدل های تصمیم‌گیری چند معیاره AHP و مدل فازی پرداخته و با بهره‌گیری از امکانات سیستم اطلاعات جغرافیایی به تحلیل معیارهای سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی اقدام شده است. روش این تحقیق توصیفی-تحلیلی می باشد و حجم نمونه شامل تمام مدارس دبیرستان در ناحیه یک شهر تبریز می باشد. نتایج حاصل از بررسی وضعیت فضایی مکانی دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر تبریز نشان دهنده ی وضعیت نامطلوب دبیرستان های این ناحیه از لحاظ توزیع فضایی می باشد. در ارزیابی ماتریس مطلوبیت نسبت به شاخص های شیب و فاصله از رودخانه، به جز ۴ مدرسه که در وضعیت نسبتاً نامطلوب واقع شده اند تمامی مدارس در شرایط مطلوبی قرار دارند. از مجموع ۷۷ دبیرستان مورد مطالعه در این ناحیه، ۱۱ دبیرستان در طیف کاملاً مناسب و ۱۵ دبیرستان در طیف نسبتاً مناسب قرار دارند، همچنین تعداد ۳۰ دبیرستان در این ناحیه از لحاظ توزیع فضایی در وضعیت نامناسبی می باشند.

واژگان کلیدی: تحلیل فضایی، فضاهای آموزشی، تکنیک های تصمیم‌گیری چند معیاره، ناحیه یک تبریز.

مقدمه

فضای آموزشی از جمله کاربریهای استراتژیک شهری می باشد که بعضاً به دلیل عدم توجه به شرایط مکانی به صورت ناموزون به عنوان کاربری های غیرسازگار با کاربری آموزشی همجوار شده اند (Fatahi,Alsheikh,2010: 146). آنچه که امروزه در مسئله آموزش کشورها بخصوص در شهرهای بزرگ مطرح می باشد، مسئله کیفیت آموزش در مقاطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه است که به دلایل مختلف مورد بی توجهی قرار گرفته است. این دلایل می تواند به صورت عدم توجه به شعاع دسترسی دانش آموزان به مدارس، قرارگیری مکان های آموزشی با همجواری های نامطلوب، بالا بودن تعداد دانش آموزان در کلاسها و مدارس در مقایسه با آستانه های استاندارد نمود داشته باشد (Farajzadeh, 2002:2). با توجه به اینکه مطالعه چنین فضاهایی در مکان های بزرگ با حجم زیادی از اطلاعات در مورد شاخص های انسانی و طبیعی وقت گیر و پرهزینه می باشد با ورود فناوری GIS انجام چنین تحقیقاتی جهت برنامه ریزی اصولی در همه جنبه ها امکان پذیر گشته و با استفاده از توانایی های این سیستم مدیریت در مورد مکان یابی و اعمال آستانه های استاندارد و برنامه ریزی برای سال های آتی عملی گشته است. در این تحقیق نیز از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تجزیه و تحلیل داده های مکانی دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر تبریز استفاده شده است. مطابق با گزارش سازمان ملل، بیش از ۵۴ درصد جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می کنند که این رقم مطابق با پیش بینی های صورت گرفته در سال ۲۰۵۰ میلادی به ۶۶ درصد افزایش خواهد یافت (United Nation,2014). این امر موجب به هم خوردن سیستم و کارکرد خدمات عمومی در این شهرها گردیده و ارائه تسهیلات به شهروندان را با مشکلات زیادی روبه رو ساخته است، در بسیاری از شهرها ارائه تسهیلات و خدمات شهری همپای رشد جمعیت نبوده و علاوه بر کمبودهای موجود در خدمات شهری، استقرار و مکان یابی بهینه خدمات و عدم هماهنگی آنها با بافت شهری از مسائل و معضلات مشترک شهرها می باشد. به همین منظور ضمن توجه به مسائل روز در چهارچوب افزایش آتی جمعیت ضروریست که جانمایی و استقرار صحیح امکانات اصلی و خدمات شهری در نظر گرفته شود که در این میان نیاز به آموزش در زمره کارکردهایی است که از اهمیت روزافزونی به ویژه در کشورهای در حال توسعه نظیرکشورمان برخوردار است و کارکرد صحیح متناسب به ماهیت آن و مکان یابی بهینه و مناسب را ایجاب می نماید (National Management and Planning Organization, 2003:17)، از سوی دیگر رعایت اصل عدالت در دسترسی به مراکز خدماتی به ویژه فضاهای آموزشی ایجاب می کند که در توزیع معادل این فضاها شرایط و ضوابط موجود رعایت شود. این پروسه به علت تاثیرگذاری و وابستگی شدید کاربری های مختلف شهری بر یکدیگر و همچنین بر فعالیت های روزمره شهری فرایندی پیچیده به شمار می رود و تاثیرگذاری ذینفع ها و فاکتورهای متعدد در فعالیت کاربری های آموزشی بر پیچیدگی مساله می افزاید چنین پیچیدگی به کارگیری همزمان برخی ابزار های پشتیبان نظیر GIS و تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در فرایند برنامه ریزی برای مدل سازی و حل مسائل پیچیده را ایجاب می کند. از طرفی دیگر ماهیت گروهی فعالیت های شهری و عدم قطعیت ذاتی موجود در اولویت ها و عقاید تصمیم سازان و لزوم به

کارگیری اولویت ها و عقاید ذینفع ها و تصمیم سازان مختلف در این پروسه به کارگیری تکنیک های تصمیم سازی مکانی_گروهی و استفاده از تکنیک های ارزیابی نظیر FUZZY-AHP را ضروری می سازد (Adili, 2008:17). با توجه به اهمیت موضوع در این مطالعه سعی شده است تا به تحلیل فضایی مدارس متوسطه ناحیه یک کلانشهر تبریز با توجه به تاثیر همزمان عوامل موثر در ارزیابی با به کارگیری روش های تصمیم گیری چند معیاره^۱ (AHP-FUZZY) پرداخته شود و معین گردد: آیا نحوه توزیع و محل استقرار مدارس متوسطه مطابق با معیارهای ارزیابی کاربری های (سازگاری و وابستگی با کاربری های همجوار و عامل مطلوبیت مکانی و ظرفیت) می باشد؟ همچنین آیا در استقرار فضاهای آموزشی این ناحیه عامل سازگاری و عامل وابستگی با کاربری های همجوار و عامل مطلوبیت مکانی و ظرفیت در نظر گرفته شده است؟

در زمینه پیشینه ارزیابی کاربری اراضی آموزشی و همچنین استفاده از GIS و نیز مدل های ترکیبی چون FUZZY و AHP پژوهش های بسیاری در سطح جهان و ایران انجام شده است که در ادامه به آنها اشاره شده است: اوکان ارای^۲ (۲۰۱۲) در پژوهشی، نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در آموزش و پرورش را مورد مطالعه قرار داده است. هدف اصلی این پژوهش استفاده از تکنولوژی Web GIS به منظور تحلیل موقعیت جغرافیایی مدارس تفلیس بوده است. داده های مورد استفاده در پژوهش شامل: ظرفیت هر مدرسه، تعداد دانش آموزان، توزیع فضایی مدارس، وضعیت کالبدی فیزیکی مدارس، موقعیت مدارس نسبت به سایر کاربری ها و غیره می باشد. از دست آوردهای این پژوهش می توان به تجزیه و تحلیل های مکانی مدارس و نمایش بصری آن بر روی نقشه اشاره کرد. برتون^۳ (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان بررسی اهمیت اندازه کلاس در ریاضیات پایه چهارم در دانش آموزان کلمبیایی بیان می کند که کلاس های بزرگ تاثیرات نامطلوب اساسی در پیشرفت دانش آموزان دارد به طوری که وقتی اندازه کلاس از ۲۰ به ۵۳ دانش آموز افزایش می یابد باعث می شود نمرات امتحان ۸۰ درجه کم شود. ناندروپ^۴ (۲۰۱۶) در تحقیقی تاثیرات اندازه کلاس در بین پایه ها را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج تحقیق نشان داده است که تاثیرات منفی معناداری در افزایش اندازه کلاس در کودکان در پایه ابتدایی مشاهده می شود. همچنین کلاس های بزرگتر بر دختران مهاجران غیر غربی و دانش آموزان محروم از نظر اجتماعی و اقتصادی بیشتر از دیگر شاگردان تاثیر نمی گذارد. غفاری و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله ای با عنوان ارزیابی سازگاری کاربری اراضی شهری با استفاده از مدل تصمیم گیری چند معیاره فازی با استفاده از روش فازی، به ارائه ی مدلی برای ارزیابی سازگاری کاربری های شهری می پردازند. در این پژوهش مدل ارائه شده به بررسی اثرات متقابل هرکاربری با کاربری های همجوار (مقیاس همسایگی) با در نظر گرفتن عوامل صوتی، آلودگی هوا، امنیت، رفاه و آسایش و عامل زیبایی شناسی در سطح افقی می پردازد. به این ترتیب، هم می توان کاربری های ناسازگار را با توجه به هریک از عوامل استخراج کرد و هم

^۱. Fuzzy Analytic Hierarchy Proces

^۲. Okan ERAY

^۳. Breton

^۴. Nandrup

کاربری های ناسازگار را با توجه به ترتیب همه عوامل مشخص کرد. بافقی زاده و همکاران (۱۳۹۳) به ارزیابی تناسب مکانی کاربری آموزشی با استفاده از GIS و تلفیق مدل FDAHP در دبیرستانهای منطقه ۲ و ۴ شهر اهواز پرداختند. نتیجه نهایی تلفیق لایه ها نشان داد که بیشتر مدارس منطقه ۲ در وضعیت نامناسب از نظر الگوی همجواری و سازگاری با سایر کاربری های همجوار می باشد. الگوی توزیع فضایی دبیرستان ها در منطقه ۴ نشان می دهد که بیشتر مدارس منطقه ۴ در وضعیت مناسبی از لحاظ قرارگیری و همجواری با کاربری های ناسازگار و سازگار قرار دارد. حدیدی و همکارانش (۱۳۹۶) در تحقیقی به بررسی و تحلیل الگوی بهینه پراکنش مراکز آموزشی با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره (MADM) در محیط GIS ناحیه یک کرمانشاه پرداخته اند، که نتایج تحقیق آنها نشان داده است که مدارس ناحیه یک برای پوشش دادن کل فضای منطقه کافی نبوده و برخی از محله های غربی ناحیه با داشتن تراکم زیاد، از دسترسی عادلانه و مطلوب محروم هستند و از پوشش مدارس موجود خارج می باشند. مولایی هاشجین و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی با روش توصیفی تحلیلی و با تکیه بر مطالعات اسنادی و میدانی می کوشند، موقعیت مکانی مدارس دوره ای-متوسطه ناحیه ی دو شهر رشت را بر مبنای معیارهای سازگاری، مطلوبیت و ظرفیت ارزیابی کنند و به منظور انجام محاسبات کمی و کیفی، از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS سود جسته اند. فصیحی (۱۳۹۸) در مقاله ای به تحلیل الگوی پراکندگی مدارس سطح آموزش عمومی و کیفیت دسترسی مفید به آنها در منطقه ۲۰ شهرداری تهران پرداخته است. روش تحقیق، توصیفی - تحلیلی بوده است. در تحلیل الگوی توزیع فضایی از تکنیک های شاخص نزدیکترین همسایگی، تحلیل خوشه ای چند فاصله ای و شاخص موران استفاده شده و تحلیل دسترسی ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی صورت گرفته است. یافته های تحقیق نشان داده است که ۹/۲۹ درصد از مساحت منطقه تحت دسترس مفید مدارس ابتدایی پسرانه قرار نداشته و حوزه خارج از دسترس مفید مدارس ابتدایی دخترانه، متوسطه پسرانه دوره اول و متوسطه دخترانه دوره اول نیز به ترتیب ۶/۲۷، ۷/۱۳، ۳/۷ درصد بوده است. در حالی که برخی قسمتها در خارج از حوزه دسترس مدارس قرار داشته اند، در قسمت های قابل توجهی نیز حوزه های دسترس حتی تا ۵ حوزه برای مدارس سطح ابتدایی و ۲ حوزه برای مدارس متوسطه دوره اول با یکدیگر همپوش بوده اند. این موضوع نیز بیانگر توزیع فضایی نامتوازن مدارس در منطقه است. غضنفرپور و همکاران (۱۴۰۰) به تحقیق و بررسی و تحلیل وضعیت فضاهای آموزشی مدارس آموزش و پرورش ناحیه ۲ کرمان پرداخته اند. روش انجام تحقیق توصیفی - تحلیلی بوده و جهت تحلیل داده ها از نرم افزار Arc GIS استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که مدارس شهر کرمان در مقاطع مختلف، توزیع نامتعادلی دارند اگرچه بخش مهمی از شهر کرمان به مدارس دسترسی دارند اما بخشهای نوساز شهری دسترسی مطلوبی به فضای آموزشی ندارند علاوه بر توزیع نامتعادل، کمبود فضاهای آموزشی در بخشهای نوساز شهری مشهود است.

مبانی نظری تحقیق

به دلیل اینکه کاربری های آموزشی یک ابزار مهم برای نیل به توسعه اقتصادی و اجتماعی است، دسترسی به آموزش به عنوان حق اساسی بشر در اعلامیه جهانی حقوق بشر سازمان ملل متحد و کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد حقوق کودک محترم شمرده شده (Astaneh et al, 2016:32) و در اهداف هزاره (MDGS)^۱ آموزش به عنوان یکی از برجسته ترین عوامل در کاهش فقر مورد توجه قرار گرفته است (Krishnaratne et al, 2013: 2). رویکرد برنامه ای به کاربری زمین، همراه با پیدایش شهرسازی جدید نخست در اروپا و امریکا مطرح گردید اقدامات اولیه بیشتر جنبه حقوقی، مهندسی و اداری داشت، ولی در دهه ۱۹۶۰ در ایالات متحده، نخستین کتابها درباره برنامه ریزی کاربری زمین به عنوان یک شاخه مستقل برنامه ریزی شهری انتشار یافت. در سال ۱۹۶۴ کتاب اصول و روشهای برنامه ریزی شهری و روستایی تألیف لويس کی بل^۲ منتشر شد که بعدها به صورت یک کتاب پایه درسی در زمینه برنامه ریزی کاربری زمین درآمد (Center for Urban Planning Studies, 1994: 8).

یکی دیگر از گامهای مهم در زمینه برنامه ریزی کاربری زمین انتشار کتاب معروف برنامه ریزی کاربری زمین شهری (۱۹۶۳) تألیف استورات چاپین^۳ است. انتشار این کتابها در واقع نقطه عطفی در جهت تدوین مفاهیم، مبانی و روش های برنامه ریزی کاربری زمین محسوب می شود تحت تاثیر این منابع به تدریج این دیدگاه در شهرسازی مغرب زمین قوت گرفت که چگونگی استفاده از اراضی شهری فقط موضوعی کالبدی و اداری نیست بلکه دارای ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، محیطی و فرهنگی نیز هست با پیدایش و فراگیر شدن شهرسازی مدرن و رواج الگوی طرح های جامع شهری و موضوع کاربری زمین و برنامه ریزی برای آن تا حدود زیادی تحت تاثیر توسعه اقتصادی، سرمایه داری، گسترش صنایع اتومبیل و مانند اینها قرار گرفت و تا حدود زیادی از اهداف اولی خود دور افتاد. اما در چند دهه اخیر در واکنش به ناکامی گسترش الگوی طرح های جامع سنتی و مطرح شدن دیدگاه ها و اهداف جدید در زمینه عدالت اجتماعی، کیفیت زندگی شهری و مانند اینها اصولا مفهوم زمین و فضا و معیارهای استفاده از آن به کلی عوض شده و در نتیجه مبانی و اهداف برنامه ریزی کاربری زمین در راستای توسعه پایدار قرار گرفته است (Razavian, 2002: 46). امروزه برنامه ریزی کاربری اراضی به معنای سازمان دادن فعالیت های شهری در فضا، یکی از مهمترین مباحث در ادبیات برنامه ریزی شهری به شمار می آید (Mazidi, 2011: 81). به عبارت دیگر طرح کاربری زمین شهری یکی از موارد ویژه برای دست یابی به اهداف کلان اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است که نه تنها آثار بسیاری بر سرمایه گذاری ها و تصمیم گیری های عمومی می گذارد، بلکه نقش مهمی در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد (Movahed, 2011: 46). در خصوص چگونگی کاربری اراضی شهری دیدگاههای متفاوتی مطرح است، که برخی از آنها عبارتند از: نظریه توسعه پایدار شهری و کاربری زمین: در این باره بر

^۱. Millennium Development Goals.

^۲. Lewis Keeble

^۳. Stuart Chapin

نگهداری منابع اراضی برای حال و آینده از طریق استفاده بهینه از زمین تأکید می‌گردد و موضوعاتی چون جلوگیری از آلودگی محیط شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط طبیعی، عدم حمایت از توسعه‌های زیان‌آور و حمایت از بازیافت‌ها را مطرح می‌کند (Zarrabi et al., 2009: 29). نظریه مدرنیسم و کاربری اراضی: به منطقه بندی شهری بر اساس عملکردهای خاص بدون توجه به موقعیت، مکان، فرهنگ و سنت در تراکم‌های عمودی و افزایش فضای سبز بر اساس سلسله مراتب شهری اشاره می‌کند (Ziyari, 2002: 66). در راستای قطع با گذشته و تاریخ و زمان نگاه می‌کند و فقط و فقط به مسائل معماری می‌پردازد (Ziyari, 2002: 68). نظریه پست مدرنیسم: در این نظریه از معیار مدرن و کاربری‌های بی‌روح آن، همچون تبدیل شهرها به قوطی کبریت بی‌روح و بدون ارتباط با محیط، وجود برج‌های اداری، فروشگاه‌های بزرگ و غول‌آسا و بناهای پرهیبت انسان ستیز و نبود مدنیت انتقاد شد و به جای آن ترکیبی از عناصر جدید و سنتی با مفاهیم هنر بومی و هنرمتعالی در ساخت و ساز شهرها پیشنهاد کردند (Ziyari, 2002: 7-18). ارزیابی کاربریهای مختلف شهری اساساً به منظور اطمینان خاطر از استقرار منطقی آنها و رعایت تناسبات لازم به دو صورت کمی و کیفی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. ارزیابی کمی بر اساس مقاسیه سرانه‌های موجود کاربریها با استانداردهای مربوط یا از طریق بررسی نیازهای فعلی و آتی منطقه مورد مطالعه صورت می‌گیرد. ارزیابی کیفی، ویژگی‌های کیفی معین شده و نسبت آنها به یکدیگر بر اساس چهار ماتریس، سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت، وابستگی بررسی می‌شود (Pour Mohammadi, 2013: 109). سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزاری قدرتمند برای کار با داده‌های مکانی می‌باشد که توانایی اجرایی و فنون آن این قابلیت را دارند که با تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی در قالب مدل‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد (Esmaeili, 2012). امروزه به کارگیری این نرم‌افزار روزه روز گسترش یافته و علوم مختلف بنا بر نیاز خود از این سیستم استفاده می‌کنند (Taghipour, 2010: 41). از جمله موارد استفاده از GIS می‌توان به ارزیابی و برنامه‌ریزی چشم‌انداز برنامه‌ریزی شهری و روستایی، شناسایی بهترین سایت برای امکانات دولتی و خصوصی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای اشاره کرد (Malczewski, 2004). فرض اساسی از تجزیه و تحلیل تناسب در GIS این است که هر جنبه‌ای از فضا دارای ویژگیهای ذاتی که در درجه از مناسب یا نامناسب بودن برای فعالیتهای در حال برنامه‌ریزی مانند کاربری آموزشی می‌باشد (Javadian, Shamskooski, & Momeni, 2011) به طور خاص در میان کشورهای در حال توسعه ارتباط بین پیشرفت تحصیلی، درآمد فرد، کیفیت شغلی به طور قابل توجهی مثبت می‌باشد. توسعه آموزش و پرورش یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی در جوامع می‌باشد (Lockheed & Verspoor, 1991)، از اینرو آموزش و پرورش در جوامع بسیار مهم و نیازمند برنامه‌ریزی و پشتیبانی مناسب از طریق امکانات و برنامه‌ها می‌باشد. در این زمینه فناوری اطلاعات به عنوان ابزاری که جای خود را در برنامه باز کرده است؛ تأثیر زیادی در بهبود برنامه‌های آموزش و پرورش و بهبود کیفیت آموزش و پرورش دارد (Okan, 2012). طرح GIS فضاهای آموزشی کشور توسط سازمان نوسازی مدارس گروه GIS راه‌اندازی شد. از جمله اهداف این طرح را می‌توان ایجاد فرآیند نظام‌مند در تعیین موقعیت جغرافیایی فضاهای آموزش و پرورش جدید با توجه به پراکندگی دانش‌آموزان و موقعیت جغرافیایی فضاهای

موجود، مکانیزه کردن اطلاعات فضاهای در اختیار وزارت آموزش و پرورش به منظور بهره برداری از اطلاعات در برنامه ریزی آینده، سیاست گذاری جهت ایجاد پایگاه داده های جغرافیایی، ساماندهی و هماهنگ سازی فعالیت های GIS با توجه به نیاز بخش های مختلف و برقراری ارتباط مستمر با فعالیت های GIS در سطح مرکزی و ادارات تابعه در استانها برشمرد.

روش تحقیق

نوع پژوهش حاضر کاربردی و روش آن توصیفی- تحلیلی است. شاخص های مورد استفاده در این پژوهش، کاربری های انتظامی، آرامستانها، فرهنگی، ورزشی، فضای سبز، ایستگاههای آتش نشانی، جایگاه های سوخت رسانی، بهداشتی - درمانی، صنعتی، خیابان های اصلی و بزرگراهها، تراکم جمعیت، سرانه زیر بنا و فضای باز مدارس، گسل، شیب، تراکم دسترسی، فاصله از رودخانه می باشد. جمع آوری اطلاعات و داده های مورد بررسی از طریق برداشت های میدانی و آمارهای رسمی کشور نظیر سرشماری عمومی نفوس و مسکن و آمارگیری های سازمان های اجرایی بویژه اطلاعات موجود در آموزش و پرورش و ادارات و سازمان های تابعه آن، شهرداری کلانشهر تبریز و استانداری آذربایجان شرقی به دست آمده است. تجزیه و تحلیل شاخص های پژوهش به کمک مدل FUZZY - AHP و نرم افزار ARC GIS صورت گرفته است. ابتدا لایه بلوک های آماری و لایه موقعیت مدارس دبیرستان رقومی شده و به همراه داده های توصیفی یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی تشکیل گردیده است، سپس معیارهای مناسب جهت مکان گزینی مدارس تعریف و انواع کاربری های مناسب و نامناسب با کاربری آموزشی تعیین و برای هر یک لایه هایی ایجاد گردیده است. در مرحله بعد برای کاربری های فوق با توجه به استانداردهای بین المللی حریم های مفید و مضر با استفاده از تابع تعیین حریم تهیه گردیده است. سپس با استفاده از دستور Reclassify نقشه معیارها به منظور ارزیابی تهیه گردیده و لایه های فوق برای تحلیل آماده شده است و چون تمام لایه های اطلاعاتی به یک اندازه در تجزیه و تحلیل دارای اهمیت نیستند؛ بنابراین برای تعیین ضریب تأثیر آنها می بایست با استفاده از مدل های رتبه بندی به تعیین اندازه اثر آنها پرداخت. بنابراین بعد از انجام مراحل اولیه نسبت به ارزش گذاری نقشه های مربوط به کاربریها از گروهی از کارشناسان و متخصصان خواسته شد تا نسبت به وزن گذاری کاربریها در قالب شاخص های پژوهش اقدام نمایند، پس از به دست آمدن وزنها ابتدا با استفاده از ابزار R C^۱ و عمل گر ضرب (×) وزنها در لایه های کاربری در نرم افزار ARC GIS اعمال گردیده و در مرحله بعد با استفاده از همین گزینه و عمل گر Sum لایه ها به روش هم پوشانی با یکدیگر تلفیق شده اند. بنابراین موقعیت بهینه دبیرستان های ناحیه یک به صورت پهنه بندی در ۵ طیف از کاملا نامناسب تا کاملا مناسب می باشد. پهنه های کاملا مناسب پهنه هایی هستند که مجموع امتیاز وزنی حاصل از تلفیق نهایی لایه ها، بالا می باشد درحالی که پهنه کاملا نامناسب، کمترین امتیاز وزنی را به خود اختصاص داده اند. در جریان تصمیم گیری گروهی و استفاده از مدل تحلیل سلسله

^۱ . Distance

^۲ . Raster Calculator

مراتبی اغلب اوقات کارشناسان نمی‌توانند نظر کارشناسی خود را به صورت پارامترهای عددی دقیق بیان کنند و از واژه‌های زبانی یا عبارت‌های غیردقیق استفاده می‌کنند، در چنین شرایطی که ابهام و عدم شفافیت بر تصمیم‌گیریها حاکم است، استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و مجموعه‌های فازی پیشنهاد می‌شود (Malchefski,2006: 65). در ادامه فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی تشریح می‌گردد (Azar & Faraji, 2010) ، (Kazemi et al, 2015: 113-112)

دو عدد فازی مثلثی $M_1=(l_1, m_1, u_1)$ و $M_2=(l_2, m_2, u_2)$ را در نظر بگیرید. آنگاه

$$M_1 + M_2 = (L_1 + L_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad M_1 \cdot M_2 = (L_1 \cdot L_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{L_1} \right) \quad M_2^{-1} = \left(\frac{1}{u_2}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{L_2} \right)$$

باید توجه داشت که حاصلضرب دو عدد فازی مثلثی یا معکوس یک عدد فازی مثلثی، دیگر یک عدد فازی مثلثی نیست و این روابط فقط تقریبی از حاصلضرب واقعی دو عدد فازی مثلثی و معکوس یک عدد فازی مثلثی را بیان می‌کنند. در روش EA برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، ارزش S_k که خود یک عدد فازی مثلثی است، به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1}$$

که در آن k بیانگر شماره سطر i و j به ترتیب نشان دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها می‌باشند. در این روش پس از محاسبه S_k باید درجه بزرگی آنها رانسبت به هم دست آورد. به طور کلی اگر M_1 و M_2 دو عدد فازی مثلثی باشند درجه بزرگی M_1 بر M_2 به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} m_1 \geq m_2 & \text{اگر } V(M_2 \geq M_1) = 1 \\ V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) & \text{در غیر اینصورت} \end{cases}$$

و همچنین داریم:

$$\text{Hgt}(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - L_2}{(u_1 - L_2) + (m_2 - m_1)}$$

میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = V(M_1 \geq M_2) \text{ and } \dots \text{ and } V(M_1 \geq M_k)$$

همچنین برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$w'_i(x_i) = \min \{V(S_i \geq S_k)\} \quad k = 1, 2, \dots, n, \quad k \neq i$$

بنابراین بردار وزن شاخص‌ها به صورت زیر خواهد شد که همان بردار ضرایب غیر بهنجار فازی است.

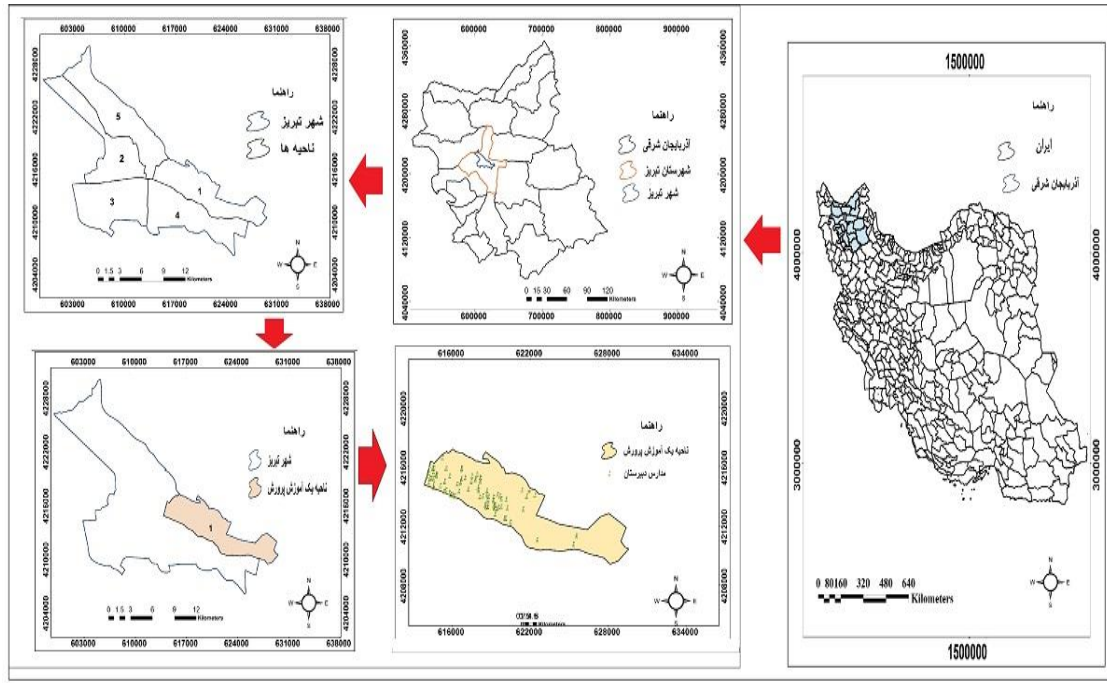
$$w' = [w'(x_1), w'(x_2), \dots, w'(x_n)]^t$$

محدوده مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی با وسعت ۴۵۴۹۱ کیلومتر مربع در گوشه شمال غرب فلات ایران قرار گرفته است. از نظر مختصات جغرافیایی، بین مدارهای ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی و نصف النهارهای ۴۵ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی جای گرفته است (Zangiabadi et al, 2011: 73). کلانشهر تبریز به عنوان بزرگترین متروپل شمال غرب ایران در موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۳ دقیقه، ۴۶ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۹ دقیقه، ۳۸ درجه و ۱ دقیقه عرض شمالی در مرکز سرزمین تاریخی آذربایجان قرار گرفته است. این شهر از سمت شمال به کوه‌های پکه‌چین و عون بن علی، از سمت شمال‌شرق به کوه‌های گوزنی و باباباغی، از سمت شرق به گردنه پایان و از سمت جنوب به دامنه‌های رشته‌کوه سهند محدود شده است. در واقع تبریز از سمت شمال، جنوب و شرق به کوهستان و از سمت غرب به زمین‌های هموار دشت تبریز و شوره‌زارهای تلخه‌رود (آجی‌چای) محدود شده و به شکل یک چاله نسبتاً بزرگ یا یک جلگه بین‌کوهی درآمده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا از ۱۳۴۸ متر در سهراهی مرند تا ۱۵۶۱ متر در محله زعفرانیه متغیر بوده و شیب عمومی زمین‌های تبریز به سمت مرکز شهر و سپس به سمت مغرب است. از پیرامون و نیز از داخل تبریز دو رودخانه عبور می‌کند: تلخه‌رود یا آجی‌چای، رودخانه‌ای دائمی که از شمال غربی این شهر می‌گذرد و رود موسمی قوری‌چای که پس از عبور از مرکز تبریز در شمال‌غرب این شهر به آجی‌چای می‌پیوندد است (<https://fa.wikipedia.org>). به لحاظ ویژگی‌های جغرافیایی و طبیعی، موقعیت استقرار شهر تبریز و هسته اولیه شکل‌گیری آن حاکی از مناسب‌ترین و مساعدترین عوامل جغرافیایی بوده است که تأثیر عمده‌ای در توسعه فیزیکی شهر و تبدیل آن به یکی از بزرگ‌ترین شهرهای کشور داشته است. در واقع شهر تبریز در یکی از بی‌ظیرترین موقعیت‌های جغرافیایی شکل گرفته است که علی‌رغم بسیاری از مشابهت‌های جغرافیایی در توان‌های سرزمین که باعث جذب جمعیت و استقرار سکونت‌گاه‌های انسانی می‌شوند، از پاره‌ای توان‌ها و محدودیت‌های آشکار و پنهان نیز بهره‌مند است که در روند تاریخی توسعه شهر تأثیرگذار بوده است (Raghs Consulting Engineers, 2012: 2). با این حال، مخاطرات طبیعی و تغییرات اقلیم در این شهر، آسیب‌پذیری آن در برابر وقوع بلایا را افزایش داده است (Manaflyuan et al, 2019 : 516). جمعیت این کلانشهر در سال ۱۳۹۵، بالغ بر ۱۵۵۸۶۹۳ نفر بوده است. آب و هوای تبریز استپی خشک با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد است. سرمای زمستانی، تأثیر پذیرفته از ارتفاع بالا و توپوگرافی کوهستانی منطقه است. آب و هوای این شهر در تابستان‌ها خشک و گرم است. اگرچه حرارت به دلیل نزدیکی به کوه سهند و وجود باغ‌های زیادی در پیرامون شهر تعدیل می‌گردد. میانگین دمای تبریز در تیرماه (گرم‌ترین ماه سال) ۲۵/۴ درجه سانتی‌گراد، در دی‌ماه (سردترین ماه سال) ۲/۵- درجه سانتی‌گراد، در فروردین‌ماه ۱۰/۵ درجه سانتی‌گراد و در مهرماه ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین سالانه دما ۱۱/۹ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارندگی سالیانه تبریز مانند بیشتر شهرهای ایران بسیار اندک و در حدود ۳۳۰/۱ میلی‌متر در سال است. معمولاً در طول فصل تابستان، میزان

بارندگی بسیار ناچیز بوده و به ندرت بارش رخ می‌دهد. از دیرباز قرار گرفتن شهر تبریز در منتهی‌الیه مسیر تجارت ایرانیان به غرب و واقع شدن در مسیر جاده ابریشم علاوه بر رونق تجارت باعث رونق فرهنگ و هنر در این شهر شده‌است. ایجاد مدارس همچون ربع رشیدی نیز به این رونق افزوده‌است. در دوران معاصر تأسیس مدرسه مموریال در اواخر قرن نوزدهم و بعدها ایجاد دانشگاه تبریز و همچنین وجود جریان‌های روشنفکر در این شهر به رونق تبادلات فرهنگی این شهر افزود. تبریز یکی از بزرگترین قطب‌های اقتصادی کشور ایران می‌باشد. فعالیت‌های اقتصادی در این شهر در بخش‌های صنایع تولیدی سنگین و سبک، صنایع غذایی، صنایع دستی و هنری، تجارت و خدمات متمرکز می‌باشند، این شهر قطب صنایع سنگین ایران در شمال‌غرب این کشور است. صنایع سنگین فعال در این شهر در طیف گسترده‌ای از صنعت سیمان، نساجی، ماشین‌سازی، خودرو، داروسازی و پالایش و پتروشیمی را شامل می‌شود. روند صنعتی شدن تبریز بعد از جنگ جهانی اول با احداث کارخانه‌هایی نظیر کبریت توکلی توسط بخش خصوصی آغاز شد. در دهه ۱۳۴۰ خورشیدی با احداث کارخانه‌های تراکتورسازی و ماشین‌سازی صنعت تبریز رونق بیشتری پیدا کرد. امروزه تبریز به‌عنوان قطب صنعتی در سطح منطقه شناخته می‌شود. تبریز دارای صنایع پایین‌دستی مختلف از جمله صنایع شیمیایی، صنایع خانگی، ماشین‌آلات و تجهیزات، محصولات کانی غیرفلزی، مواد غذایی، آشامیدنی، نساجی، پوشاک و چرم می‌باشد. قرار گرفتن بیش از ۵۵ درصد از کارگاه‌های بزرگ صنعتی استان آذربایجان شرقی در تبریز سبب مهاجرت نیروی کار مورد نیاز برای فعالیت در این کارگاه‌ها از نقاط مختلف استان به این شهر گردیده‌است. همچنین تبریز از مراکز عمده صنایع هنری و صنایع دستی و به ویژه قالی، سرامیک، سفال، جواهرآلات و نقره‌کاری در ایران به‌شمار می‌آید. قالی تبریز مهم‌ترین صادرات صنایع دستی تبریز به‌شمار می‌رود. این نوع قالی به‌علت نوع خاص بافت، طراحی ویژه، و کیفیت بالا دارای شهرت جهانی است که صادرات آن یکی از منابع قابل توجه ارزی در ایران به‌شمار می‌آید. تبریز در حال حاضر از سوی «شورای جهانی صنایع دستی» به عنوان «شهر جهانی بافت فرش» انتخاب شده‌است. صنعت چرم تبریز نیز جزو پیشروان صنایع چرم ایران است. کیفیت کیف و کفش تبریز در سطح کشور شهره‌است (<https://fa.wikipedia.org>). در واقع می‌توان گفت که کلانشهر تبریز نقش و جایگاه ویژه‌ای در عرصه ملی و بعضاً بین‌المللی ایفا می‌کند طوری که در سطح کشور از آن به عنوان شهر اولین‌ها یاد می‌شود (Eghbali et al, 2015 : 75). تبریز از نظر فضاهای آموزشی در ابتدا به چهار ناحیه تقسیم شده بود که این تقسیم‌بندی بر اساس شبکه‌های ارتباطی شهر انجام گرفته و شهر را به صورت یک علامت (+) به چهار قسمت تقریباً مساوی تقسیم کرده بود، که ناحیه پنج بعداً در سال ۱۳۷۵ به آن اضافه شده‌است. ناحیه یک آموزش پرورش نیز با مساحتی بالغ بر ۴۳/۵۱۷۴ کیلومتر مربع در شرق تبریز قرار گرفته‌است (شکل ۱). تعداد کل دانش‌آموزان این ناحیه ۶۶۱۶۶ نفر است که از این تعداد ۵۲۷۲ نفر، (۷/۹۷ درصد) در مقطع پیش‌دبستانی، ۳۳۱۹۳ نفر (۵۰/۱۶ درصد) در مقطع ابتدایی، ۱۴۵۴۹ نفر (۲۱/۹۹ درصد) در مقطع متوسطه دوره اول و ۱۳۱۵۲ نفر (۱۹/۸۸ درصد) در مقطع متوسطه دوره دوم در حال تحصیل هستند (جدول ۱). همچنین قابل ذکر است که تعداد

کل کلاس های این ناحیه ۳۰۵۳ است که از این تعداد ۱۲/۷۵ درصد در مقطع پیش دبستانی، ۴۶/۶۸ درصد در مقطع ابتدایی، ۱۸/۱۴ درصد در مقطع متوسطه دوره اول، ۲۲/۴۳ درصد در مقطع متوسطه دوره دوم قرار دارد (جدول ۲)



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه (Reference: Authors)

جدول ۱- آمار تعداد دانش آموزان ناحیه یک آموزش پرورش کلانشهر تبریز

متوسطه دوره دوم		متوسطه دوره اول		ابتدایی		پیش دبستانی		
غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی	
۴۲۴۲	۸۹۱۰	۳۵۴۵	۱۱۰۰۴	۱۰۴۶۲	۲۲۷۳۱	۵۲۳۲	۴۰	
	۱۳۱۵۲		۱۴۵۴۹		۳۳۱۹۳		۵۲۷۲	
							۶۶۱۶۶	

Reference: Education of Tabriz metropolitan District one

جدول ۲- آمار تعداد کلاس های ناحیه یک آموزش پرورش کلانشهر تبریز

متوسطه دوره دوم		متوسطه دوره اول		ابتدایی		پیش دبستانی	
غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی	غیر دولتی	دولتی
۳۱۴	۳۷۱	۱۹۱	۳۶۳	۶۵۵	۷۷۰	۳۸۱	۸
	۶۸۵		۵۵۴		۱۴۲۵		۳۸۹
							۳۰۵۳

Reference: Education of Tabriz metropolitan District one

تحلیل یافته های تحقیق

در ارزیابی کیفی فضاهای آموزشی موقعیت مکان گزینی مدارس بوسیله چهار ماتریس: سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی نسبت به وضع موجود کاربری های اطراف آنها بررسی می شود (Pourmohammadi, 2013: 109).

ماتریس سازگاری: سازگاری عبارت است از وجود یک ارتباط منطقی بین روابط در یک فضای حاصل از اشتراک فعالیت و مکان. این ارتباط می‌تواند محصول فرآیند طبیعی باشد یا از طریق برنامه ریزی به وجود آمده باشد (Municipal, 2008:109). در این تحقیق به منظور سنجش ماتریس سازگاری فضاهای آموزشی ابتدا به معرفی عواملی که در تعیین سازگاری و ناسازگاری نقش دارند پرداخته و سپس به بررسی وضع هر یک از عوامل ناحیه و میزان تاثیر گذاری آنها بر روی مدارس دبیرستان پرداخته می‌شود.

آلودگی صوتی و هوا

به طور کلی کاربری های ناسازگار به لحاظ صوتی برای مدارس عبارتند از ترافیک هوایی، ایستگاه قطار و ترافیک زمینی، که ناحیه یک کلانشهر تبریز به دلیل دور بودن از فرودگاه و ایستگاه قطار با مشکل خاصی روبه رو نمی‌باشد و از این لحاظ از وضعیت مناسبی برخوردار است. اما عمده ترین سروصدای ایجاد شده در ناحیه یک کلانشهر تبریز، ناشی از سرو صدای اتومبیل ها در بزرگراه ها و راه های عبوری اصلی است. به منظور ارزیابی موقعیت مدارس نسبت به بزرگراهها و راههای عبوری اصلی از آنالیزهای spatial nalyst، نظیر توابع Distance در محیط نرم افزار ARC GIS استفاده شده است (جدول ۳، شکل ۲).

کاربری های صنعتی

مدارس از جمله کاربری هایی است که از کاربری صنعتی تأثیرات منفی دریافت می‌کند آن هم به دلیل آلودگی های ناشی از کاربری های صنعتی و تأثیر این آلودگی ها بر روی سلامت دانش آموزان است؛ بنابراین برنامه ریزان سعی می‌کنند کاربری هایی چون کاربری دبیرستان در فاصله بسیار مناسب از کاربری صنعتی قرار گرفته تا از تأثیرات منفی در امان باشد، به همین دلیل رعایت حداقل فاصله به میزان ۵۰۰ متر از این مراکز الزامی است. (School Renovation, Development, and Equipping, 2006: 4). (جدول ۳، شکل ۲)

آسایش و امنیت عمومی

مراکز بهداشتی و درمانی با توجه به آلودگی هایی که دارند از همجوارهای ناسازگار محسوب می‌شوند ولی فاصله این کاربریها از مراکز آموزشی نباید به گونه ای باشد که در موقع بروز حوادث و سوانح طبیعی و غیر طبیعی، دسترسی ها را دچار مشکل سازد. آرامستانها نیز به دلیل وجود سرو صدای زیاد، اختلال در جریان رفت و آمد و تاثیر روانی نامناسب بر روی دانش آموزان جزء کاربری های ناسازگار با کاربری آموزشی می‌باشد. جایگاه های سوخت رسانی به دلیل شلوغی و ازدحام وسایل نقلیه و سروصدای ناشی از بوق و حرکات وسایل نقلیه از جمله کاربری های مزاحم برای کاربری های آموزشی می‌باشد، بنابراین نیازمند لزوم توجه به قرارگیری مراکزی آموزشی در حداکثر فاصله ممکن از این کاربری ها می‌باشد. ایستگاه های آتش نشانی اگر چه از کاربری های ناسازگار با مدارس می‌باشند، در عین حال نیز از نظر امداد رسانی و تأمین امنیت برای کاربری آموزشی مفید می‌باشند. بنابراین حریم ۱۵۰ متر این کاربریها نسبت به فضای آموزشی تعیین شده است (School Renovation, Development, and Equipping, 2006: 16). همچنین مراکز نظامی و انتظامی به دلیل مراجعات گسترده ی مردم، ترافیک زیاد و سروصدای ناشی از وسایل

نقلیه، در گروه کاربری های ناسازگار با کاربری آموزشی به شمار می روند و رعایت حداقل فاصله از این کاربریها، برای کاربری های آموزشی ضروری است. در این میان کاربری هایی چون کاربری فرهنگی و ورزشی که به لحاظ ایمنی و آسایش روحی و روانی، آثار مطلوبی بر روحیه ی دانش آموزان دارند، از دسته کاربری های سازگار با فضاهای آموزشی شناخته می شوند (جدول ۳، شکل ۲).

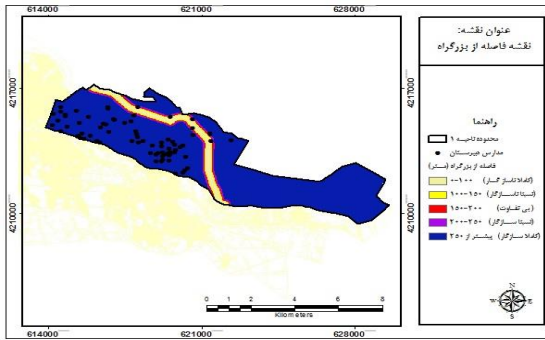
زیبایی شناسی

فضای سبز با فضاهای آموزشی به ویژه دبیرستانها، از نظر سالم سازی هوا، ایجاد چشم اندازهای زیبا و ایجاد آرامش در دانش آموزان بسیار مؤثر است. بنابراین در جانمایی ها تأکید بر ارتباط و نزدیکی این دو کاربری می شود. در همین راستا و برای ارزیابی موقعیت مکانی مدارس نسبت به کاربری فضای سبز، حریم هایی مشخص شده و مکان دبیرستانها در رابطه با این حریم ها ارزیابی شده است. آرامستانها نیز، به دلیل ترافیک نامناسب در اطراف خود، وجود سرو صدای زیاد، تأثیر روانی نامناسب روی دانش آموزان و ایجاد چشم انداز و تصویر نامناسب و غمگین، از دسته کاربری های ناسازگار با کاربری آموزشی به شمار می روند (جدول ۳، شکل ۲). شکل (۳) موقعیت مدارس دبیرستان را نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس سازگاری نشان می دهد.

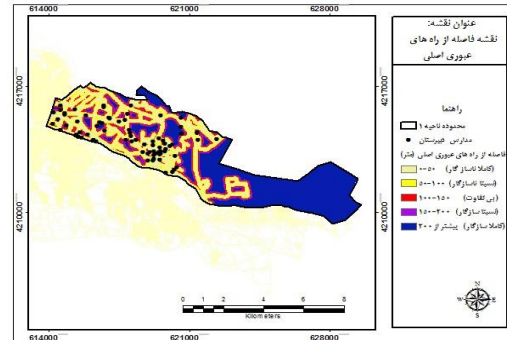
جدول ۳- وضعیت مدارس دبیرستان ناحیه یک کلانشهر تبریز نسبت به عامل آلودگی صوتی و هوا

معیار سازگاری	کاملاً سازگار	نسبتاً سازگار	بی تفاوت	نسبتاً سازگار	کاملاً سازگار	
	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	
آلودگی صوتی و هوا						فاصله از بزرگراه
	۱	۲	۲	۰	۷۲	
	۵۱	۱۶	۷	۲	۱	فاصله از راه های عبوری اصلی
						فاصله از کاربری های صنعتی
	۵۲	۲۵	۰	۰	۰	
آسایش و امنیت عمومی						بهداشتی - درمانی
	۱۱	۶	۴	۱۰	۴۶	
						جایگاه سوخت
	۱۸	۱۴	۱۶	۱۲	۱۷	
	۰	۱	۰	۰	۷۶	آتش نشانی
	۷	۱۰	۱۱	۹	۴۰	انتظامی
	۸	۹	۱۴	۳۶	۱۰	فرهنگی
	۰	۵	۱۵	۲۵	۳۲	ورزشی
زیبایی شناسی						فضای سبز
	۰	۰	۳	۳۰	۴۴	
	۰	۵	۶	۵	۶۱	آرامستان ها

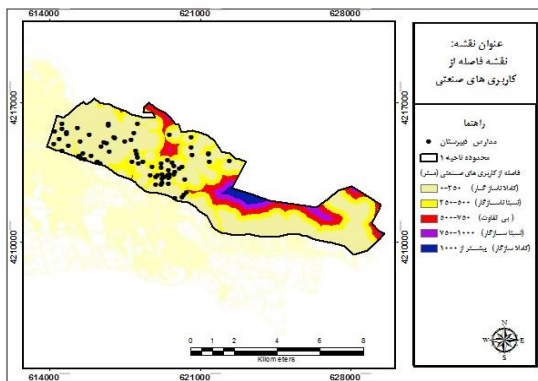
Reference: Author's calculations



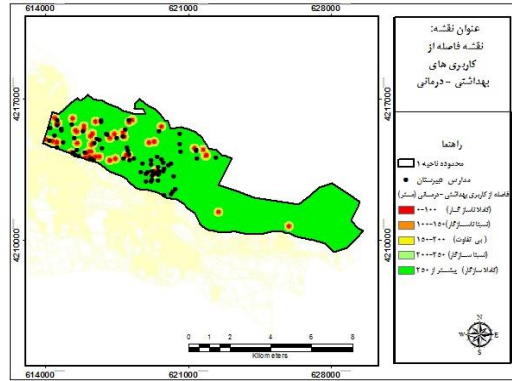
فاصله از بزرگراه



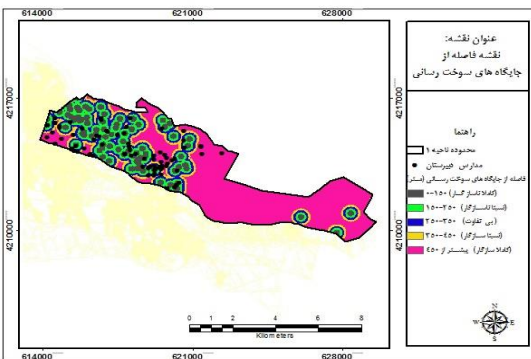
فاصله از راه های عبوری اصلی



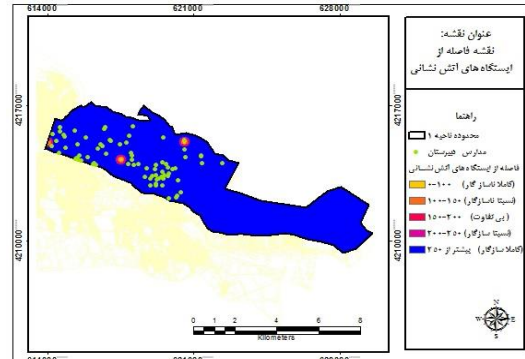
فاصله از کاربری های صنعتی



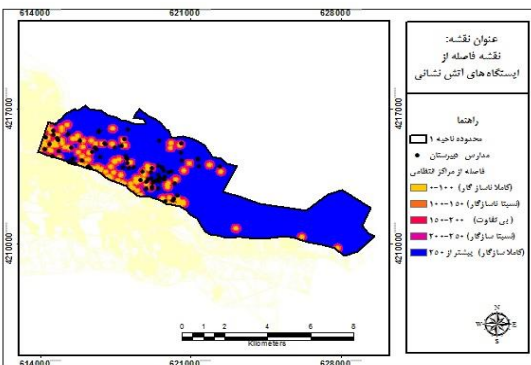
فاصله از کاربری های بهداشتی - درمانی



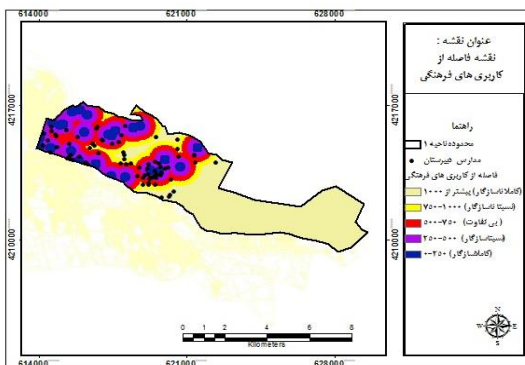
فاصله از کاربری های جایگاه سوخت



فاصله از کاربری های آتش نشانی

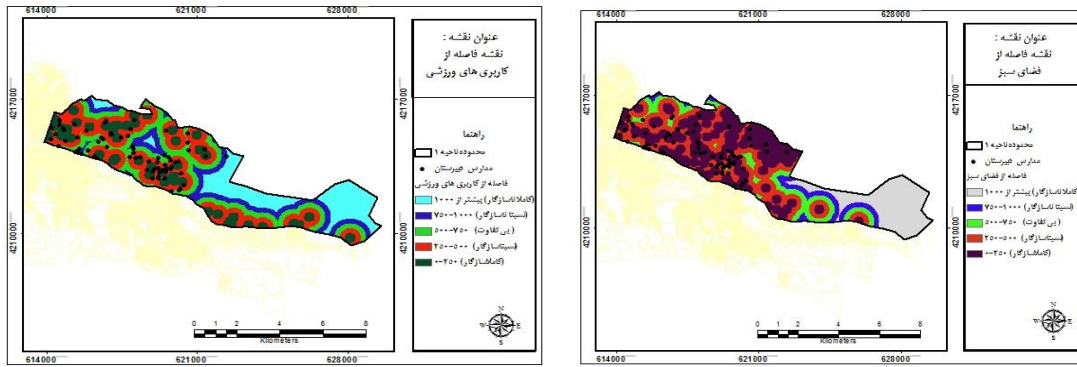


فاصله از مراکز انتظامی



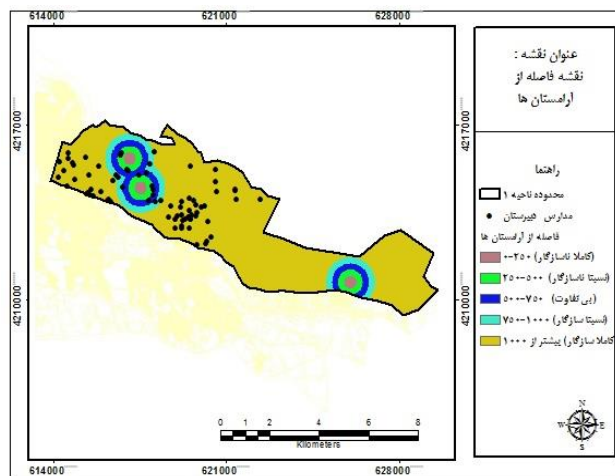
فاصله از کاربری های فرهنگی

تحلیل فضایی مدارس متوسطه ناحیه یک کلانشهر تبریز با استفاده از... ۴۱



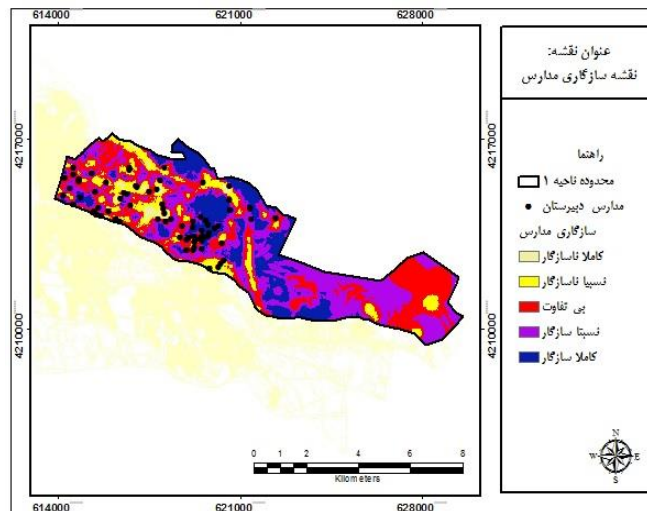
فاصله از کاربری های ورزشی

فاصله از فضای سبز



فاصله از آرامستان ها

شکل ۲ - نقشه موقعیت مدارس دبیرستان نسبت به عوامل ماتریس سازگاری



شکل ۳ - نقشه وضعیت مدارس دبیرستان نسبت به لایه های ترکیبی سازگاری

جدول ۴- وضعیت مدارس دبیرستان ناحیه یک تبریز نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس سازگاری

ماتریس سازگاری	کاملاً سازگار	نسبتاً سازگار	بی تفاوت	نسبتاً سازگار	کاملاً ناسازگار
تعداد	۱۷	۱۴	۲۵	۱۹	۲

Reference: Author's calculations

نتیجه ای که از ترکیب لایه های ماتریس سازگاری بدست آمد، نشان می دهد که تعداد ۳۱ واحد آموزشی در وضعیت کاملاً سازگار و نسبتاً سازگار نسبت به کاربری های موجود قرار گرفته اند و همچنین تعداد ۲۱ واحد آموزشی دبیرستان برابر ۲۷/۲ درصد کل واحدهای آموزشی دبیرستان در حریم کاملاً ناسازگار و نسبتاً ناسازگار نسبت به کاربری های موجود قرار گرفته اند (جدول ۴، شکل ۳).

ماتریس مطلوبیت

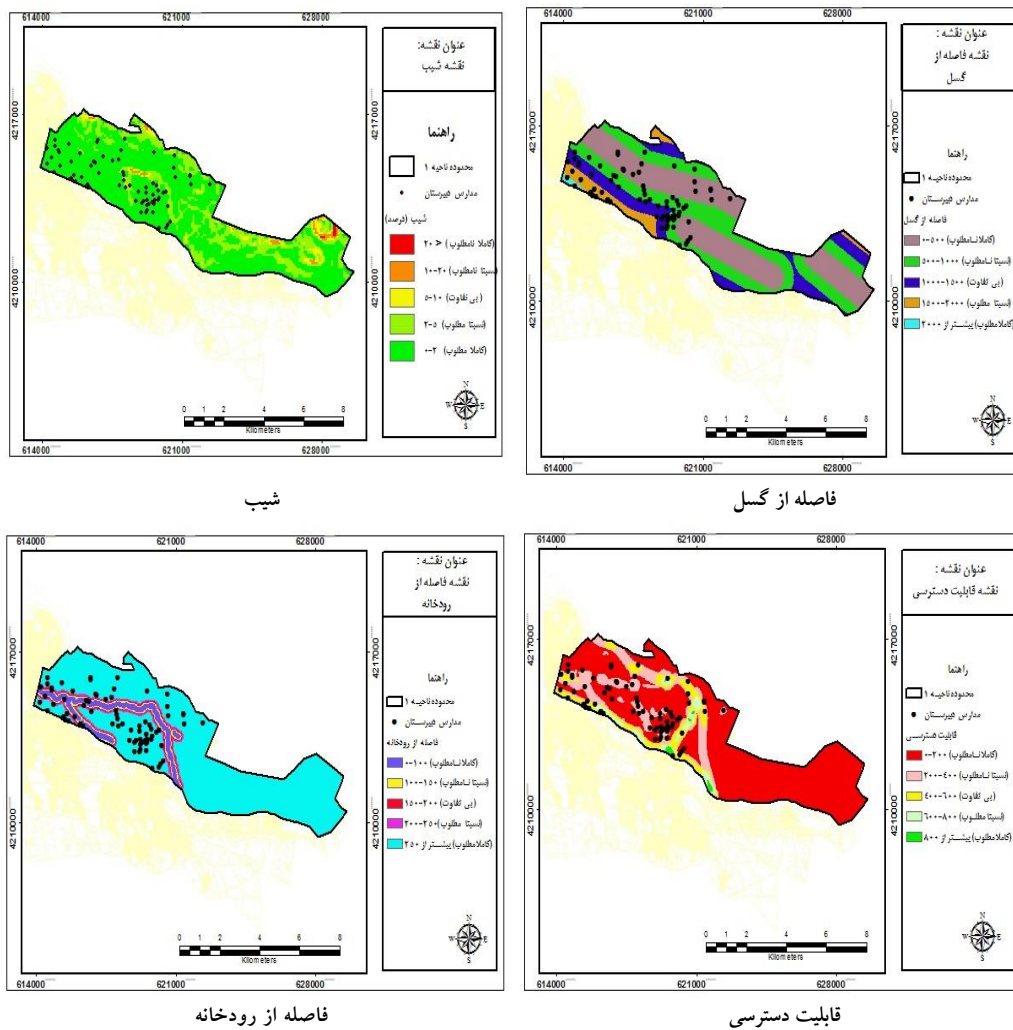
مطلوبیت فضای آموزشی به مفهوم شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندیها و کنش و واکنش هایی است که کاربری آموزشی با دیگر کاربریها پدید می آورد. بنابراین استقرار فضای آموزشی با توجه به شرایط محیطی، شعاع دسترسی و تأسیسات و تجهیزات شهری مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد (Ghazizadeh, 1993: 161). در ماتریس مطلوبیت فضاهای آموزشی ناحیه یک کلانشهر تبریز با توجه به شرایط موجود شیب، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه و قابلیت دسترسی مدارس بررسی شده است. برای بررسی مکان گزینی مدارس بر روی شیب، با توجه به ناهمواریهای موجود در شهر مکان فضای آموزشی باید به نحوی انتخاب شود که از حداقل شیب و ناهمواری برخوردار باشد و در موارد خاص که مشکل شیب زیاد باشد طراحی باید به گونه ای انجام شود که امکان فعالیت آموزشی در کارآمدترین شکل ممکن فراهم آید. بر اساس استاندارد های شهرسازی شیب مطلوب جهت فعالیت شهرسازی شیب تا ۱۰ درصد می باشد. به منظور حفظ و حراست ساختمان های آموزشی و امنیت دانش آموزان در مقابل حوادثی از قبیل سیل، زلزله، رانش و لغزش زمین و جلوگیری از ریزش های شیب های سست و ناپایدار لازم است نسبت به استقرار فضاهای آموزشی در مکانی مطلوب و ایمن اقدام ضروری انجام شود. سیل که نتیجه بروز بارندگی های متوالی، طغیان رودخانه ها و جاری شدن آب در دشت ها و مناطق مسطح شده می باشد، می تواند خسارات فراوانی به مناطق شهری وارد نماید و در نتیجه فضاهای آموزشی را با خطر تخریب و امنیت دانش آموزان را با مشکل مواجه نماید. بنابراین تمهیداتی شامل دوری گزینی ساخت و ساز فضاهای آموزشی از جاهایی که به لحاظ تکنیکی فعال هستند، در نظر گرفته می شود (Asakereh, 2010: 89). در بررسی موقعیت دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر تبریز در ارتباط با فاصله از رودخانه مشخص شد که تنها ۷ واحد از این مدارس در موقعیت نامطلوبی نسبت به رودخانه قرار گرفته اند، که این امر می تواند مشکلات حادی را در هنگام طغیان ایجاد کند، به همین دلیل نیاز است تا نسبت به انتقال این مدارس به بیرون از حریم رودخانه اقدام گردد. اما می توان گفت که در حالت کلی اکثر مدارس از وضعیت خوبی نسبت به مسیل رود در ارتباط با مراکز آموزشی برخوردارند. نیز چنانچه مکان یابی فضاها بدون در نظر گرفتن نحوه دسترسی صورت گرفته باشد نه تنها از بعد ایمنی آسیب پذیر خواهد بود بلکه از نظر سلامت جسمانی دانش آموزان را در رفت و آمد مورد تهدید قرار می دهد. برای بدست آوردن تراکم دسترسی متناسب با ویژگی های منطقه

مورد مطالعه ابتدا نقشه معابر ناحیه تهیه و با اضافه کردن و محاسبه فیلد اطلاعات توصیفی مربوط به طول معابر و محاسبه آن بر حسب متر پایگاه داده مورد نظر تشکیل شد. برای دست یابی به سطح مطلوبیت تراکم دسترسی مدارس دبیرستان با استفاده از توابع Density در محیط نرم افزار ARCGIS اقدام به محاسبه تراکم دسترسی به معابر شده است (جدول ۵، شکل ۴). شکل (۵) موقعیت مدارس دبیرستان را نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس مطلوبیت نشان می دهد.

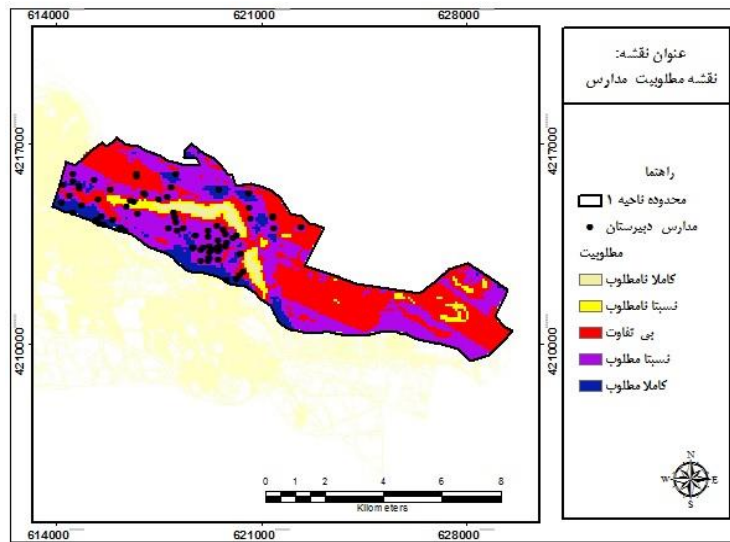
جدول ۵- تعداد و درصد مطلوبیت فضاهای آموزشی دبیرستان ناحیه یک کلانشهر تبریز

معیار مطلوبیت	تعداد	نسبتاً مطلوب	بی تفاوت	نسبتاً نامطلوب	کاملاً نامطلوب
شیب	۷۳	۴	۰	۰	۰
مطلوبیت	۲	۱۱	۱۴	۳۳	۱۷
گسل	۶۳	۳	۴	۲	۵
رودخانه	۰	۵	۹	۲۶	۳۷
تراکم دسترسی					

Reference: Author's calculations



شکل ۴ - نقشه موقعیت فضاهای آموزشی نسبت به عوامل ماتریس مطلوبیت



شکل ۵ - نقشه موقعیت مدارس دبیرستان ناحیه یک نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس مطلوبیت

جدول ۶- وضعیت مدارس دبیرستان ناحیه یک کلانشهر تبریز نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس مطلوبیت

ماتریس مطلوبیت	کاملاً مطلوب	نسبتاً مطلوب	بی تفاوت	نسبتاً نامطلوب	کاملاً نامطلوب
تعداد	۱۶	۴۵	۱۲	۴	۰

Reference: Author's calculations

نتایج جدول (۶) و همچنین نقشه مربوط به مطلوبیت مدارس (شکل ۵) نشان می دهد که نزدیک به ۶۱ واحد از مدارس در شرایط مساعدی به سر می برند و حدود ۴ واحد از مدارس در موقعیت نسبتاً نامطلوب و کاملاً نامطلوب قرار دارند.

ظرفیت

در این تحقیق به منظور ارزیابی معیار ظرفیت از شاخص های سرانه زیربنا، سرانه فضای باز، جمعیت تحت پوشش و تراکم دانش آموز در کلاس استفاده شده است.

سرانه زیر بنا

منظور از سرانه زیر بنا فضاهای مسقف از جمله کلاسهای آموزش پرورش، اداری و غیره می باشد که مهمترین معیار برای سنجش ظرفیت فضاهای تدریس می باشد. استاندارد سرانه زیربنا برای واحدهای آموزشی دبیرستان بر اساس سازمان نوسازی و تجهیز مدارس در حدود ۷/۲۲ متر مربع در نظر گرفته شده است برای ارزیابی این مورد مدارس شهر در ۵ طیف طبقه بندی و سرانه زیربنای هر مدرسه نسبت به جمعیت تحت پوشش محاسبه و با استانداردها مقایسه شده است. نتایج نشان می دهد که تعداد ۲۵ واحد آموزشی دارای سرانه زیربنای مناسبی هستند (شکل ۶).

سرانه فضای باز

استاندارد سرانه فضای باز برای مدارس دبیرستان حدود ۳ متر مربع می باشد. بررسی سرانه فضای باز مدارس ناحیه یک نشان می دهد که ۴۵ مدرسه سرانه مناسبی را دارند (شکل ۶).

تراکم دانش آموز در کلاس

از جمله معیارهای لازم جهت تعیین ظرفیت فضاهای آموزشی تعیین تناسب بین تعداد کلاس های موجود در یک واحد آموزشی با تعداد دانش آموزان است. این میزان بر طبق استانداردهای جهانی ۲۲-۱۸ نفر دانش آموزان در یک کلاس نظر گرفته شده است. بررسی میزان تراکم دانش آموز در کلاس مشخص نمود که بیشتر مدارس (۷۵/۳ درصد) با استاندارد پیشنهاد شده مطابقت دارند. در حالت کلی دبیرستان های ناحیه یک تبریز از تراکم دانش آموز نسبتاً مناسبی برخوردارند (جدول ۷).

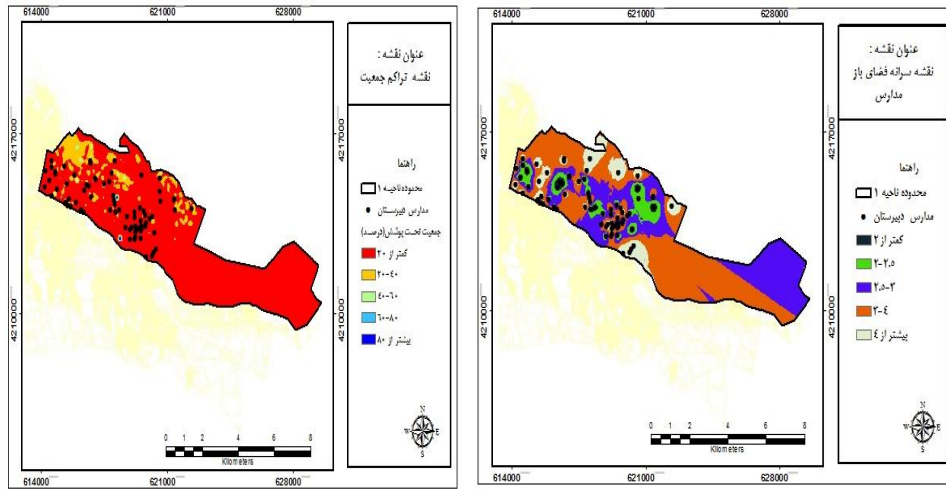
جدول ۷- وضعیت واحد های آموزشی دبیرستان در ارتباط با تراکم دانش آموزان

تراکم دانش آموز در کلاس	۲۰ و کمتر	۲۰ و بیشتر
تعداد	۵۸	۱۹

Reference: Author's calculations

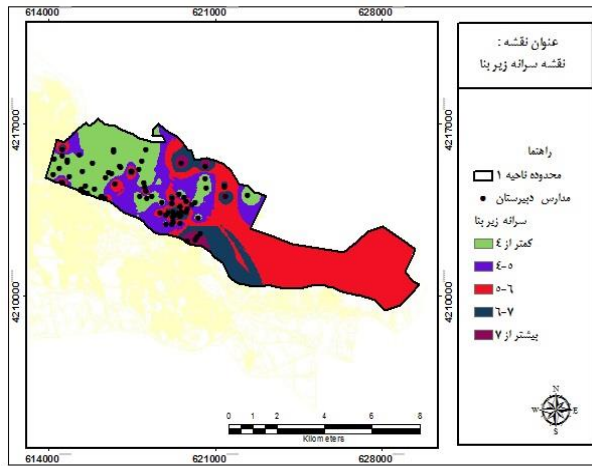
جمعیت تحت پوشش

استقرار واحدهای آموزشی همچون دیگر فعالیت های شهری نیازمند حداقل جمعیتی برای تقاضای آن می باشند (لاله پور، ۱۳۸۱: ۱۱۸). در این رابطه به ارزیابی جمعیت تحت پوشش هر واحد آموزشی با توجه به استاندارد های موجود پرداخته شده است (جدول ۸، شکل ۶). نتایج اتخاذ شده از جدول (۸) نشان می دهد که هیچ کدام از واحدهای آموزشی ناحیه در موقعیت مناسبی جهت خدمات دهی به جمعیت متقاضی قرار نگرفته اند و همه مدارس ناحیه در موقعیت نامناسبی جهت خدمات دهی به جمعیت متقاضی قرار گرفته اند که این امر توزیع نامناسب مدارس در سطح ناحیه و عدم انطباق با نیازهای ناحیه را موجب شده است. شکل (۷) موقعیت مدارس دبیرستان را نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس ظرفیت نشان می دهد.



تراکم جمعیت

سرانه فضای باز



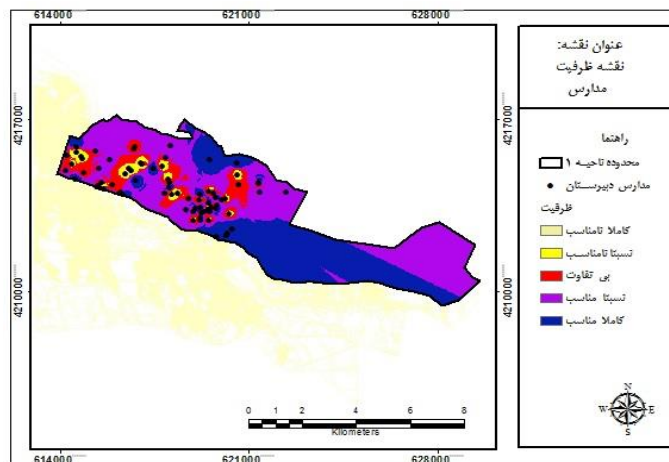
سرانه زیربنا

شکل ۶ - نقشه موقعیت فضاهای آموزشی دبیرستان نسبت به عوامل ماتریس ظرفیت

جدول ۸ - تعداد و درصد عوامل ظرفیت دبیرستان های ناحیه یک کلاتشهر تبریز

معیار ظرفیت	کاملاً مناسب	نسبتاً مناسب	بی تفاوت	نسبتاً مناسب	کاملاً نامناسب
تراکم جمعیت	تعداد ۷۵	تعداد ۲	تعداد ۰	تعداد ۰	تعداد ۰
ظرفیت فضای باز	تعداد ۲۳	تعداد ۷	تعداد ۲	تعداد ۲	تعداد ۴۳
زیربنا	تعداد ۴۸	تعداد ۳	تعداد ۱	تعداد ۴	تعداد ۲۱

Reference: Author's calculations



شکل ۷ - نقشه موقعیت دبیرستان های ناحیه یک تبریز نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس ظرفیت

جدول ۹- وضعیت مدارس دبیرستان ناحیه یک کلانشهر تبریز نسبت به لایه های ترکیبی ماتریس ظرفیت

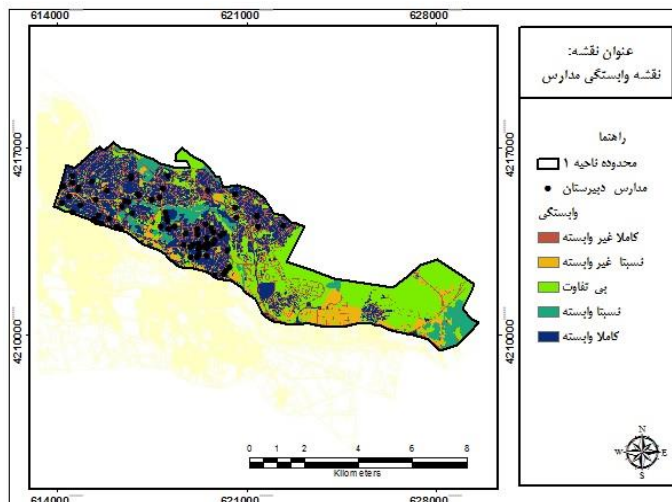
ماتریس ظرفیت	کاملاً مناسب	نسبتاً مناسب	بی تفاوت	نسبتاً نامناسب	کاملاً نامناسب
تعداد	۲۳	۱۶	۱۳	۱۸	۷

Reference: Author's calculations

نتایج جدول (۹) نشان می دهد که نزدیک به ۶۱ واحد از مدارس در موقعیت کاملاً مناسب و نسبتاً مناسب قرار دارند و در شرایط مساعدی به سر می برند و حدود ۴ واحد از مدارس در وضعیت نسبتاً نامناسب و کاملاً نامناسب قرار دارند (شکل ۷)

وابستگی

به منظور پیاده سازی ماتریس ارزیابی فوق کاربری های آموزشی با کاربری های مجاور دیگر خود و در موقعیت خاص خودشان در آن محل مورد بررسی قرار گرفته و در نتیجه وابستگی کاربری آموزشی دبیرستان در هر قطعه با سایر کاربری های شهری به صورت طیفی از کاملاً وابسته تا کاملاً غیر وابسته مورد امتیاز دهی قرار می گیرد (جدول ۱۰، شکل ۸).



شکل ۸ - نقشه موقعیت فضاهای آموزشی نسبت به ماتریس وابستگی

جدول ۱۰- تعداد و درصد ماتریس وابستگی دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر

ماتریس وابستگی	کاملاً وابسته	نسبتاً وابسته	بی تفاوت	نسبتاً غیر وابسته	کاملاً غیر وابسته
تعداد	۵۴	۸	۶	۱	۸

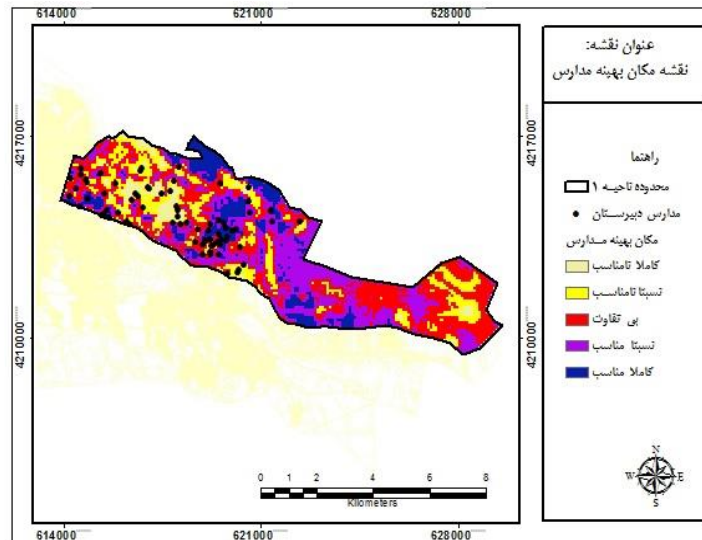
Reference: Author's calculations

پس از استانداردسازی لایه های اطلاعاتی، به منظور دست یابی به الگوی بهینه فضایی می بایست نقشه ها به صورت هم پوشانی با هم تلفیق شوند. اما چون تمام لایه های اطلاعاتی به یک اندازه در تجزیه و تحلیل دارای اهمیت نیستند؛ بنابراین برای تعیین ضریب تأثیر آنها می بایست با استفاده از مدل های رتبه بندی به تعیین اندازه اثر آنها پرداخت. بنابراین بعد از انجام مراحل اولیه نسبت به ارزش گذاری نقشه های مربوط به کاربریها از کارشناسان و متخصصان در این زمینه خواسته شد تا نسبت به وزن گذاری کاربریها در قالب شاخص های پژوهش اقدام نمایند. پس از به دست آمدن وزن ها (جدول ۱۱) لایه ها به روش هم پوشانی با یکدیگر تلفیق شدند. با توجه به آنچه که شکل ۹ و جدول ۱۲ نشان می دهد توزیع فضایی دبیرستان های ناحیه یک به گونه ای است که از تعداد ۷۷ دبیرستان مورد مطالعه، ۱۱ دبیرستان در محدوده کاملاً مناسب و ۱۵ دبیرستان در محدوده نسبتاً مناسب و ۲۱ دبیرستان در محدوده بی تفاوت، ۶ دبیرستان در محدوده کاملاً نامناسب، تعداد ۲۳ دبیرستان در محدوده نسبتاً نامناسب قرار گرفته اند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که بیشتر دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر تبریز از لحاظ توزیع فضایی از الگوی بهینه ای برخوردار نمی باشند.

جدول ۱۱- وزن های نهایی معیارهای بکار رفته

معیار	وزن نهایی
سازگاری	۰/۵۴۹
مطلوبیت	۰/۳۱۱
ظرفیت	۰/۰۸۷
وابستگی	۰/۰۵۳

Reference: Research Findings



شکل ۹ - نقشه مکان بهینه مدارس دبیرستان های ناحیه یک تبریز

جدول ۱۲ - تعداد و درصد فضاهای آموزشی دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر

کاملاً نامناسب	نسبتاً نامناسب	بی تفاوت	نسبتاً مناسب	کاملاً مناسب
تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد
۷	۲۳	۲۱	۱۵	۱۱

Reference: Author's calculations

نتیجه گیری و دستاوردهای علمی و پژوهشی تحقیق

با افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی انسانها به تدریج از طبیعت دور شده اند و تراکم بیش از حد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط های انسان ساخت، نیازهای زیست محیطی و جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده است. کاربری آموزشی از کاربری های مهم شهری می باشد که به دلایلی همچون مشکلات اقتصادی، عدم آشنایی آموزش و پرورش و همچنین برنامه ریزان با موازین علمی مکان یابی، با مشکلاتی از نظر سازگاری و تناسب مکانی برخوردارند که همین امر باعث تأثیرات جسمی و روحی بر روی دانش آموزان و امکان افت کیفیت تحصیلی را نیز به همراه دارد، بنابراین تعیین مکان های آموزشی که از نظر وضعیت فضایی - مکانی از موقعیت مناسبی برخوردار نمی باشند و همچنین تعیین مناطق بهینه جهت احداث فضاهای آموزشی، برنامه ریزان را در انتخاب سایت های مناسب برای فضاهای آموزشی یاری می دهد. تحقیق حاضر با هدف بررسی وضعیت توزیع فضایی مکانی فضاهای آموزشی، دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر تبریز را با استفاده از نرم افزار ARC GIS و با به کارگیری روش های تصمیم گیری چند معیاره FUZZY - AHP مورد مطالعه قرار داده است. جمع آوری اطلاعات و داده های مورد بررسی از طریق برداشت های میدانی و آمارهای رسمی کشور نظیر سرشماری عمومی نفوس و مسکن و آمارگیری های سازمان های اجرایی بویژه اطلاعات موجود در آموزش و پرورش و ادارات و سازمان های تابعه آن، شهرداری کلانشهر تبریز و استانداری آذربایجان شرقی به دست آمده است. شاخص های مورد استفاده در این پژوهش،

کاربری های انتظامی، آرامستانها، فرهنگی، ورزشی، فضای سبز، ایستگاه های آتش نشانی، جایگاه های سوخت رسانی، بهداشتی - درمانی، صنعتی، خیابان های اصلی و بزرگراه ها، تراکم جمعیت، سرانه زیربنا و فضای باز مدارس، گسل، شیب، تراکم دسترسی، فاصله از رودخانه می باشد. لازم به ذکر است براساس مطالعات صورت گرفته پیشینه کاملاً مشابهی برای موضوع مورد مطالعه تحقیق یافت نشد. نتیجه ای که از ترکیب لایه های ماتریس سازگاری بدست آمد، نشان داد که تعداد ۳۱ واحد آموزشی در وضعیت کاملاً سازگار و نسبتاً سازگار نسبت به کاربری های موجود قرار گرفته اند و همچنین تعداد ۲۱ واحد آموزشی دبیرستان برابر ۲۷/۲ درصد کل واحدهای آموزشی دبیرستان در حریم کاملاً ناسازگار و نسبتاً ناسازگار نسبت به کاربری های موجود قرار گرفته اند. بررسی ماتریس مربوط به مطلوبیت مدارس، نشان داد که نزدیک به ۶۱ واحد از مدارس در موقعیت کاملاً مطلوب و نسبتاً مطلوب قرار گرفته اند و در شرایط مساعدی به سر می برند و حدود ۴ واحد از مدارس در موقعیت نسبتاً نامطلوب و کاملاً نامطلوب قرار دارند. در واقع این مدارس نامطلوبترین شکل پراکنش فضایی را داشته اند. همچنین بالاترین شرایط مطلوبیت دبیرستانها را شاخص های شیب و فاصله رودخانه داشته اند. می توان گفت که در حالت کلی اکثر مدارس از وضعیت مطلوبی نسبت به مسیر رود در ارتباط با مراکز آموزشی برخوردارند، به جز ۷ مدرسه که در فاصله نامناسب از رودخانه قرار گرفته اند، که این امر می تواند مشکلات حادی را در هنگام طغیان ایجاد کند به همین دلیل نیاز است تا نسبت به انتقال این مدارس به بیرون از حریم رودخانه اقدام گردد. به منظور ارزیابی معیار ظرفیت از شاخص های سرانه زیربنا، سرانه فضای باز، جمعیت تحت پوشش و تراکم دانش آموز در کلاس استفاده شد. برای ارزیابی سرانه زیربنا، سرانه زیربنای هر مدرسه نسبت به جمعیت تحت پوشش محاسبه و با استانداردها مقایسه شد. نتایج نشان داد که تعداد ۲۵ واحد آموزشی دارای سرانه زیربنای مناسبی هستند. همچنین بررسی سرانه فضای باز مدارس ناحیه یک نشان داد که ۴۵ مدرسه سرانه مناسبی را دارا می باشند. بررسی میزان تراکم دانش آموز در کلاس مشخص نمود که بیشتر مدارس (۷۵/۳ درصد) با استاندارد پیشنهاد شده مطابقت دارند. درحالت کلی دبیرستان های ناحیه یک تبریز از تراکم دانش آموز نسبتاً مناسبی برخوردارند. نتایج اتخاذ شده از بررسی جمعیت تحت پوشش ناحیه مورد مطالعه نشان داد که همه مدارس ناحیه در موقعیت نامناسبی جهت خدمات دهی به جمعیت متقاضی قرار گرفته اند که این امر توزیع نامناسب مدارس در سطح ناحیه و عدم انطباق با نیازهای ناحیه را موجب شده است. در ارزیابی ماتریس ظرفیت؛ نزدیک به ۶۱ واحد از مدارس در شرایط مساعدی به سر می برند و حدود ۴ واحد از مدارس در موقعیت نسبتاً نامناسب و کاملاً نامناسب قرار دارند. به منظور ارزیابی ماتریس وابستگی کاربری های آموزشی با کاربری های مجاور دیگر خود و در موقعیت خاص خودشان در آن محل مورد بررسی قرار گرفت و در نتیجه وابستگی کاربری آموزشی دبیرستان در هر قطعه با سایر کاربری های شهری به صورت طیفی از کاملاً وابسته تا کاملاً غیر وابسته مورد امتیاز دهی قرار گرفت. نتایج ماتریس وابستگی مدارس نشان داد که تعداد ۶۲ واحد آموزشی دبیرستان برابر ۸۰/۵ درصد کل واحدهای آموزشی دبیرستان در حریم کاملاً وابسته و نسبتاً وابسته نسبت به کاربری های موجود قرار گرفته اند. به طور کلی بررسی وضعیت فضایی مکانی دبیرستان های ناحیه یک کلانشهر

تبریز نشان دهنده ی وضعیت نامطلوب دبیرستان های این ناحیه از لحاظ توزیع فضایی می باشد. از مجموع ۷۷ دبیرستان مورد مطالعه در این ناحیه، ۱۱ دبیرستان در طیف کاملاً مناسب (علوی، دانا، باقرالعلوم، نور، نخبگان ماندگار، نور ثامن، توان، گلدیس برتر، علوم برتر، سهروردی، امیرالمومنین) و ۱۵ دبیرستان در طیف نسبتاً مناسب (حکمت، ندای دانش، امامت، حضرت رسول اکرم (ص)، سمانه، سحر، محمدکلکته چی، شریف، محمد ترقی، آزادگان، گلپهار، انقلاب اسلامی، توان برتر فاطمه، سروش، گزینه برتر آموزش) قرار گرفته اند. همچنین تعداد ۳۰ دبیرستان در این ناحیه از لحاظ توزیع فضایی در وضعیت نامناسبی می باشند. این ارقام به خوبی نشان می دهند که دبیرستان های ناحیه یک تبریز از نظر معیارها و استانداردهایی که بایستی در یک دبیرستان رعایت گردند، در وضعیت نامناسبی قرار دارند.

- ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی مناسب و کامل از فضاهای آموزشی، جمعیت دانش آموزی و سایر موارد در کلانشهر تبریز پیشنهاد می گردد.
- بیشتر مدارس دبیرستان ناحیه یک شهر تبریز در محیط های شلوغ، مسیر خیابان های پرسر و صدا واقع شده اند که این امر در یادگیری دانش آموزان اثرات بسیار نامطلوبی دارد. بنابراین باید برنامه ریزی ساماندهی فضاهای آموزشی مورد توجه قرار گیرد.
- نتایج مطالعات نشان داد که برخی از واحدهای آموزشی مقطع دبیرستان در مجاورت کاربری های مزاحم مانند کاربری های صنعتی، مناطق نظامی، جایگاه های سوخت و غیره استقرار یافته اند. به منظور کاهش اثرات این کاربریها بر روی مراکز آموزشی لازم است که نسبت به انتقال مدارس و یا کاربریها اقدام گردد.
- از عوامل مهم دیگری که در انتخاب مکان مدارس باید مورد توجه قرار گیرد وضعیت گسل های موجود در ناحیه مورد مطالعه می باشد.
- نتایج مطالعات نشان داد که بیش از ۶۰ درصد مدارس دبیرستان ناحیه یک تبریز از نظر ایمنی در مقابل زلزله دچار مشکل جدی می باشند، لذا لزوم توجه به این مساله می بایست در دستور کار مسئولین مربوطه قرار گیرد.
- پیشنهاد می شود در مکان یابی مدارس ناحیه یک تبریز، آستانه جمعیتی و سرانه های آموزشی در نظر گرفته شود.

References

- Adili, Ismail.(2008), Evaluation of urban land use suitability with GIS, MSc thesis, Faculty of Geodetic and Gomatic Engineering, Khaje Nasir al-Tusi University of Technology. [In Persian].
- Asakareh, Majeed. (2010), Investigation of Location and Presentation of Optimal Model of Educational Uses of Shadegan, MA Thesis Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Ahvaz. [In Persian].
- Azar, Adel.Faraji, Hojjat. (2010). "The Science of Fuzzy Management". Tehran, Mehraban Book Institute.[In Persian].
- Breton, T. R. (2014), Evidence that class size matters in 4th grade mathematics: An analysis of TIMSS 2007 data for Colombia. International Journal of Educational Development, 34: pp.51-57.
- Bafghizadeh, Mohammad, Abyar, Shahnaz, Sharifi, Abdol Nabi. (2014), Evaluation of spatial suitability of educational land use using GIS integration of FDAHP model, Case study: Ahwaz District 2 and 4 high schools, Journal of Ecological Research, Fifth Year, Issue 2, Consecutive 10, pp. 9-28. [In Persian].

- Country Management and Planning Organization, 2003, Criteria for Designing Educational Buildings, Architectural Planning for Secondary and Preschool Schools of Tehran, Country Management and Planning Organization Publications. [In Persian].
- Center for Urban Planning Studies, (1994), An Overview of Urban Planning Patterns in the US-Tehran, Department of Interior Planning, Department of the Interior [In Persian].
- Darbaneh Astaneh, Alireza, Tahmasebi, Siamak, Rezaei, Paniz. 2016, Analysis of Inequality Pattern in Educational Spaces of Iranian Cities, Journal of Studies, Educational Planning, Volume 5, No . 9, pp 50-31. [In Persian].
- East Azarbaijan Education Organization. (2018), Population Statistics of Tabriz Metropolitan High Schools. High School Population Statistics of District One of Tabriz. [In Persian].
- Eghbali, Nasser, Big Babaei, Bashir, Abdollahi, Vali, Hosseinzadeh, Mohammad, Hindi, Houshang (2015). A Study of the Formation of Creative City Indicators (Case Study: Tabriz) Volume 8, No. 1, pp. 79-64. [In Persian].
- Farajzadeh, Manouchehr. (2002), Managing and locating educational spaces using GIS: Sample Guidelines for Tehran's Haft area, M.Sc., Faculty of Literature and Human Sciences, Tarbiat Modares University. [In Persian].
- Fataei, Ebrahim, Alsheikh, A, (2010), Solid waste landfill location using GIS and analytic hierarchy process, Environmental Science, No. 3, 145-158.
- Fassihi, Habibullah, (۲۰۱۹). Analysis of Spatial Distribution and Access to Schools in District ۲۰ of Tehran Municipality, Journal of Applied Research in Geographical Sciences, Year ۱۹, Issue ۵۵, Winter, pp. ۲۶۲-۲۲۸. [In Persian].
- Javadian, M., Shamskooshki, H., & Momeni, M.(2011), Application of Sustainable Urban Development in Environmental Suitability Analysis of Educational Land Use by Using AHP and GIS in Tehran. Procedia Engineering, No.21(0), pp. 72-80.
- Ghazizadeh, Bahram, (1993), Principles and Criteria of Designing Educational Facilities, Tehran, Office of Renovation, Development and Equipping of Iranian Schools, Office of Research and Research. [In Persian].
- Ghodsipour, Hassan. (2008), Analytical Hierarchy Process (AHP), Amirkabir University of Technology Publications, Sixth Edition, Tehran.[In Persian].
- Ghazanfarpour, Hossein, Karimi, Sadegh, Khabazi, Mostafa, Pourkhosravani, Mohsen, (۲۰۲۱). Analysis of the situation of educational spaces in Nahi ۲ schools of Kerman, Scientific Journal of Geographical Exploration of Desert Areas, Year ۹, Issue ۱, Spring and Summer, pp. ۶۶-۸۴.[In Persian].
- Ghaffari, Seyed Ramin, Shafaghi, Sirous, Salehi, Negin. (2010), Evaluation of Urban Land Use Compatibility Using Fuzzy Multi Criteria Decision Making Model, Urban and Regional Studies and Research, Vol. 1, No. 4, Spring. [In Persian].
- Hadidi, Muslim, Naderi, Kaveh & Marati, Anisa, Needle, Bit. Evaluation and Analysis of Optimal Pattern of Distribution of Educational Centers Using Multi-Criteria Decision Making (MADM) in GIS Environment, Case Study: Region One Education of Kermanshah, Journal of Geography and Urban-Regional Planning, Volume 7, Number 22, Zahedan. [In Persian].
- <https://fa.wikipedia.org>.
- Kazemi, Mostafa, Esfandiar, Mohammad, Hadith, Najarian (2015) Presenting a New Multi-Objective Model for Locating Relief Distribution Centers in Fuzzy Conditions Journal of New Attitudes in Human Geography - Volume 7, No. 2, pp. 125-108. [In Persian].
- Krishnaratne, S., White, H., & Carpenter, E. (2013), Quality education for all children? What works in education in developing countries? New Delhi: International Initiative for Impact Evaluation, Working Paper, Retrieved from www.3ieimpact.org.
- Lockheed, M., & Verspoor, A. (1991), "Improving Primary Education in Developing Countries: A
- Mazidi, Safarzadeh-Ahmad, Mahd. (2011), Identification and Ranking of Factors Affecting Residential Land Use Using MADM Techniques, Case Study: Yasuj City, Journal of Geography and Development, No. 21, [In Persian].

- Movahed, Samad; Ali, Mohammad Hussein. (2011), Quantitative and Qualitative Assessment of Land Use in Marivan, *Journal of Human Geography Research*, No. 78, pp. 45-66. [In Persian].
- Malczewski, J. 2004, GIS - based land use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning*, 62(1), pp. 3-65
- Malchefski, Y., 2006, *Geographic Information System and Multi- Criteria Analysis*. Rendition Akbar Parhizegar, Samt, Tehran.
- Malchefski, Y., (2006), *Geographic Information System and Multi- Criteria Analysis*. Rendition Akbar Parhizegar, Samt, Tehran.
- Nandrup, A.B. 2016, Do class size effects differ across grades? *Education Economics*, 24(1):83-95
- Manaflyyan, Sanaz, Saeedeh Zarabadi, Zahra Sadat, Behzadfar, Mostafa (2019) Assessing the Factors Affecting Climate Resilience, (Case Study: Tabriz), *Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography - Volume 12, No. 1*, pp. 510- 525. [In Persian].
- Municipal, council of colifornia, (2008), city of palos verdes Estates Neigh borhood compatibility.
- Molavi Hashjin, Nasrollah, Akbarnezhad, Ghazaleh, Tochahi, Mohammadi Kanarsari, Maryam, Moradnia, Madiha .(2018), Analysis and Location Analysis of Rasht Metropolitan High Schools, Case Study: Girls' High School District Two, *Geographical Engineering 2, Sarzamin Issue 3, Spring and Summer*. [In Persian].
- Organization of renovation, development and equipping of schools in the country. (2016), *Criteria for Designing Educational Buildings, (Architectural Planning for Elementary and Secondary Schools)* Technical and Supervision Department, Technical Support and Development of Infrastructure, Technical and Executive System Affairs. [In Persian].
- Okan, E. (2012), Application of Geographic Information System (GIS) in Education, *Journal of Technical Science and Technologies*, No.1(2): pp.53-58.
- Pourmohammadi, Mohammad Reza.(2013), *Urban Land Use*, Tehran, Khome Publications, Ninth Edition, Summer. [In Persian].
- Razavian, Mohammad Taghi. (2002), *Urban Planning*, Tehran: Secretary. [In Persian].
- School Renovation, Development and Equipping Organization, 2006, *Location of Educational Spaces*, Ministry of Education Technical Assistance. [In Persian].
- Taghipour, A, (2010), Evaluation of city spatial patterns of land use, with emphasis on educational land use, Master Thesis, Tabriz university.
- United Nations Climate Change Conference (COP21). Climate Change and Natural Disasters Displace Millions, Affect Migration Flows. December 10, (2015). Paris. available on: [http:// w w w. migrationpolicy.org/article](http://www.migrationpolicy.org/article).
- Zarrabi, Asghar and Gholami ill, Younes and Mousavi, Seyed Ali. (2009), Land Use Survey of Nourabad Mamasani City Using Geographic Information System, *Journal of Urban and Regional Studies and Research*, Volume 1, No. 1, Summer, pp. 25-48. [In Persian].
- Ziyari, Keramatollah.(2002), *Urban Land Use Planning*, Yazd University Press. [In Persian].
- Zangiabadi, Ali, Alizadeh, Jaber, Ahmadian, Mehdi (2011) An analysis of the degree of development of the cities of East Azerbaijan province using TOPSIS, AHP technique. *Journal of New Attitudes in Human Geography - Volume 4, No. 1*, pp. 70-84. [In Persian].

**Spatial Analysis of High Schools in District one of Metropolis of Tabriz
Using Multi-Criteria Decision Making and GIS**

Masoumeh. Alirezaei

Land use planning graduate, University of Tabriz, Iran

Hossein. Karimzadeh*

Assistant Professor of Rural Planning, University of Tabriz, Iran

Ali. Zarei.

Ph.D. Student of Geography and Urban Planning, Iran

Abstract

In many cities, the spatial pattern of educational uses for various reasons such as the location of annoying uses such as industrial, military, gas stations, medical use, etc. is not very favorable. This reduces the quality of school services and the negative impact it has on the students. Therefore, in locating educational spaces, the necessary principles and criteria must be observed so that these spaces are compatible with other urban uses. In this regard, the present study evaluates and spatially analyzes the uses of high school educational centers in district one of Tabriz metropolis with other urban uses using a combination of multi-criteria decision models AHP and fuzzy model and using the facilities of GIS to analyze the criteria. Compatibility, desirability, capacity and dependence have been taken. The method of this research is descriptive-analytical and the sample size includes all high schools in one district of Tabriz. The results of the spatial status of high schools in district one of Tabriz metropolis show the unfavorable situation of high schools in this area in terms of spatial distribution. In evaluating the utility matrix in relation to slope and distance indicators from the river, except for 4 schools which are in relatively unfavorable condition, all schools are in good condition. Out of 77 high schools studied in this area, 11 high schools are in the perfectly suitable range and 15 high schools are in the relatively suitable range, also 30 high schools in this area are in poor condition in terms of spatial distribution.

Keywords: Spatial Analysis, Educational Spaces, Multi-Criteria Decision Making Techniques, District One, Tabriz.

* (Corresponding Author) karimzadeh10@gmail.com