مکان‌یابی مراکز آموزشی دبیرستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی شهر تبریز

رضا ولی‌زاده
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

چکیده

افزایش سریع جمعیت شهرهای ایران به خصوص شهرهای بزرگ موجب افزایش تقاضا برای خدمات و کالاهای عمومی شده است. و این امر به دلیل نبود نظام مدون و دقیق برنامه‌ریزی در اکثر شهرهای ایران مشکلات فراوانی را به وجود آورده است، که از مهم‌ترین آنها کاهش سرانه خدمات آموزشی می‌باشد. مکان‌های آموزشی یکی از کاربری‌های اساسی است که تخصیص فضا به این کاربری از موضوعات مهم برنامه‌ریزان و برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. به دلیل حساسیت این کاربری و ارتباط مستقیم آن با خانواده‌ها ،نحوه تخصیص فضا برای کاربری آموزشی از اهمیت زیادی برخوردار است. این مساله در شهرهای بزرگ از جمله تبریز بنا به دلایل متنوعی چون تراکم بالای جمعیت،کمبود زمین و همجواری کاربری‌های مختلف با یکدیگر دشواری مساله را افزایش داده است. در تحقیق حاضر با تشکیل پایگاه اطلاعاتی، مراکز آموزشی دبیرستان شهر تبریز با بررسی متغیرهای مهمی چون جمعیت،کاربری مطلوب شهری، مکان مدارس، عامل سازگاری، مطلوبیت، فاصله از کاربری‌های دیگر و با بهره‌گیری از فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی موردارزیابی قرار گرفته است. سپس از طریق مدل AHP[1] هر کدام از لایه‌ها ابتدا به صورت منفک وزن‌دهی شده و پس از آن در ترکیب با لایه‌های دیگر وزن نهایی آنها مشخص گردیده است.

واژگان کلیدی: کاربری اراضی، فضاهای آموزشی، مکان‌یابی، تبریز، GIS

1- Analytical hierarchical process.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

مقدمه

افزایش سریع جمعیت شهرها در نتیجه مهاجرت مردم از روستاها بـه مراکـز شهری و نبود نظام مدون و دقیق برنامه‌ریزی در اکثر شهرهای ایران موجب بـروز مشکلات فراوانی در سطح آنها شده است. یکـی از مهـم‌تـرین مـشکلات، کـاهش سرانه خدمات شهری و از جمله خدمات آموزشی می‌باشـد. خـدمات آموزشـی از مهم‌ترین خدمات و تسهیلات شهری محسوب می‌شود کـه توزیـع فـضایی آن بـه لحاظ تاثیر مستقیم در آسایش خانواده‌ها، کاهش هزینـه سـفرهای درون‌شـهری، تناسب و انسجام فضاها، زیبـایی شـهر و... از حـساسیت زیـادی برخـوردار اسـت. براساس تحقیقی کـه توسـط وزارت آمـوزش و پـرورش بعمـل آمـده ۲٪ مـدارس احداث شده از سال ۱۳۵۸ تا ۱۳۷۵ بلااستفاده می‌باشد چرا که در ساخت آنها بـه عوامل مکان‌گزینی و بخصوص تراکم جمعیت متقاضی توجه چندانی نشده است و یا مدرسه موردنظر در مناطق مهاجر فرصت احداث شده اسـت (لالـه‌پـور، ۱۳۸۱؛ ۲۵). کـاربری زمـین شـهری یعنـی سـاماندهی مکـانی و فـضایی فعالیـت‌هـا و عملکردهای شهری براساس خواست‌ها و نیازهای شهری که در واقع هسته اصـلی برنامه‌ریزی شهری است و انواع استفاده از زمین را طبقه‌بندی و مکان‌یابی می‌کند (سعیدنیا، ۱۳۷۸، ۲۱). می‌توان گفت راه‌حل منطقی جهت رسیدن بـه اهـداف فوق وفائق‌آمدن به مشکلات گفته شده درسایه عنایت وتوجه خاص به برنامه‌ریزی شهری و به ویژه برنامه‌ریزی کـاربری اراضـی کـه سـعی در سـاماندهی فـضایی- مکانی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری از یک‌سو و ایجـاد تناسـب و همـاهنگی در ارتبـاط منطقـی بـا سیـستم‌هـای شـهری از سـوی دیگـر دارد مـی‌باشـد. (پورمحمدی،۱۳۸۲،۱) از طرف دیگر با افزایش روزافزون اطلاعات، امـروزه قبـل از هر چیز مساله ساماندهی اطلاعات مطرح می‌شود، که در صورت عـدم سـاماندهی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

آنها، برنامه‌ریزی سمت و سویی ناصحیح خواهدیافت. این مشکل در برنامه‌ریزی شهری حادتر می‌باشد، زیرا عناصر اطلاعاتی اخیر در موضوع، علاوه بر این‌که دارای تنوع و حجم زیادی می‌باشند، دارای روابط پیچیده دینامیکی با یکدیگر هستند. همان‌طوری که تکنولوژی در کلیه عرصه‌های زندگی فردی و اجتماعی در حال پیشرفت است. تکنولوژی برنامه‌ریزی شهری ومنطقه‌ای و به ویژه برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری نیز در حال پیشرفت می‌باشد. طی سال‌های اخیر سیستم‌ها و مدل‌های جدیدی در برنامه‌ریزی شهری و کاربری اراضی شهری مطرح شده‌اند که با استفاده ازپیشرفت‌های به عمل آمده در زمینه تکنولوژی اطلاعات زمینه‌های خوبی برای درک ومواجهه با پیچیدگی‌های مسائل امروزی شهری فراهم نموده‌اند. یکی از پیشرفت‌های تکنولوژیکی اخیر "GIS" می‌باشد. آمار و اطلاعات موجود نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر "GIS" در زمره رشد یابنده‌ترین بخش‌های صنعت تکنولوژی اطلاعات با رشد سالانه بالاتر از ۱۵٪ بوده است (باب بوت، اندی میچل،۱۳۸۳، ۵). یکی از مهم‌ترین کاربردهای "GIS"در برنامه‌ریزی شهری و به ویژه در کاربری اراضی شهری مکان‌یابی صحیح کاربری‌های عمومی به ویژه کاربری آموزشی می‌باشد. مکان‌یابی فرایندی است که به ارزیابی یک محیط فیزیکی که تامین‌کننده شرایط و پشتیبانی از فعالیت‌های انسانی است می‌پردازد (غصبان، ۱۳۷۵، ۳۶۶). شهر تبریز نیز که یکی از شهرهای بزرگ و پرجمعیت ایران است با پدیده شهرنشینی شتابان و مهاجرت وسیع روستاییان به ویژه در دهه‌های اخیر مواجه بوده است، از نظر توزیع خدمات عمومی و بالاخص مراکز آموزشی دارای ناهمگونی‌ها و نابرابری‌های بسیاری می‌باشد. تحقیق حاضر سعی بر آن دارد تا با استفاده از تکنیک یاد شده یعنی "GIS" توزیع بهینه‌ای از مراکز آموزشی دبیرستان‌های شهر تبریز را ارائه دهد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

اهداف تحقیق

تعیین مکان مناسب برای ساخت مدارس جدید در مقطع دبیرستان، توجه به عوامل موثر در مکان‌یابی مدارس در ساخت و سازهای آتی، پیش‌بینی تعداد مدارس موردنیاز برای سال‌های آینده در مناطق و مقاطع آموزشی با توجه به طرح‌های توسعه شهری، شناخت نارسائی‌های فضاهای آموزشی دبیرستان در شهر تبریز، حصول یافته‌هایی که انعکاس آنها به مسئولین امر امکان تصمیم‌گیری را برای مجریان و مسئولین ساخت فضاهای آموزشی در زمینه مکان‌یابی فضاهای آموزشی جدید تسهیل نماید، از جمله اهداف عمده این تحقیق می‌باشند.

بیان مساله

یکی از اهداف مهم برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تامین خدمات عمومی مناسب از جمله خدمات آموزشی برای شهروندان است. زیرا مدرسه به عنوان محلی که بعد از خانه بیشترین اوقات دانش‌آموزان در آن سپری می‌شود دارای ارزش ویژه‌ای در برنامه‌ریزی‌های شهری و روستائی است اهمیت توجه به مدرسه و محل احداث آن از دیرباز در فرهنگ ایرانیان جایگاه ویژه‌ای داشته است (میکائیلی، ۱۳۸۳، ۳).

امروزه هجوم جمعیت به شهرهای بزرگ و به زیر ساخت و ساز رفتن کلیه زمین‌های شهری و عدم مکان‌یابی درست خدمات شهری به ویژه مکان‌های آموزشی، موجب بروز مشکلات متعددی به ویژه در زمینه خدمات‌رسانی به قشر جوان و دانش‌آموز جامعه که کمی بیش از یک چهارم جمعیت کشور ما را تشکیل می‌دهند، شده و همچنین موجب تقاضای روزافزون این بخش در مقابل امکانات محدود موجود آموزشی و از طرف دیگر باعث بالارفتن هزینه ایاب و ذهاب، بروز

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

ترافیک و از همه مهم‌تر افت تحصیلی فرزندان وبی‌علاقگی آنها به درس و تحصیل شده است و در نتیجه لزوم برنامه‌ریزی برای مکان‌یابی بهینه واحدهای آموزشی را ایجاب می‌کند و چنان‌که مطالعات اولیه دقیق باشد و در فرایند مکان‌یابی از روش‌های مناسب استفاده گردد موجبات افزایش کارائی واحد آموزشی فراهم گشته و از اتلاف وقت و هزینه و اتخاذ تصمیمات نادرست جلوگیری بعمل خواهد آمد. همچنین توزیع بهینه مدارس می‌تواند فراهم‌نمودن حصول به عدالت اجتماعی و کاهش مشکلات روحی و جسمی ناشی از طی مسافت‌های طولانی در ترافیک سنگین شهری را موجب شود. (میکائیلی، همان منبع، ۵) دسترسی عادلانه به زمین و استفاده بهینه از آن از مولفه‌های اصلی در توسعه پایدار و عدالت اجتماعی به شمار می‌رود امروزه مفاهیم زمین و فضا در شهرها تغییرات کیفی پیدا کرده و بالطبع ابعاد و اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری نیز وسیع‌تر و غنی‌تر گشته است. بنابراین استفاده از این دو عنصر همگانی و حیاتی باید تحت برنامه‌ریزی اصولی انجام پذیرد (زیاری، ۱۳۸۱، ص ۱۳). لذا اهتمام عموم شهرسازان و برنامه‌ریزان شهری بایستی درجهت بر طرف‌کردن این کمبودها و نقیصه‌ها باشد. هدف عمده این تحقیق نیز بررسی مشکلات آموزشی موجود به ویژه از نظر مکان‌یابی مدارس (متوسطه) در شهر تبریز بوده و سعی بر آن است تا با بهره‌گیری از تکنیک GIS راه‌حلی منطقی در جهت رفع آنها به دست آید.

پیشینه تحقیق

GIS سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی عبارت است از یک نظام منسجم از سخت‌افزار، نرم‌افزار و داده که امکان می‌دهد داده‌های وارد شده به رایانه، ذخیره، تجزیه و تحلیل، انتقال، و بازیابی شده و به صورت اطلاعات نقشه‌ای، جدولی و

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

مدلی از پهنه‌های جغرافیایی منتشر شوند. (مخدوم، ۱۳۸۰، ۲۷). شاید از ورود GIS به مباحث و مطالعات شهری در جهان، زمان چندانی نگذشته باشد ولی در عین حال دامنه کاربرد آن در محافل علمی خیلی سریع و فشرده بوده است. در سال‌های اخیر در ایران نیز از GIS در مطالعات شهری استفاده شده است. یکی اطلاعات و سوابق مربوط به منابع علمی است که در آنها بیشتر به ذکر تئوری‌ها و استانداردها و ضوابط مربوط به مکان‌یابی مدارس پرداخته شده است. بهرام قاضی‌زاده در کتاب «اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی» به تفصیل استانداردهای فضاهای آموزشی و نیز شرایط انتخاب مکان و موقعیت این فضاها پرداخته است.

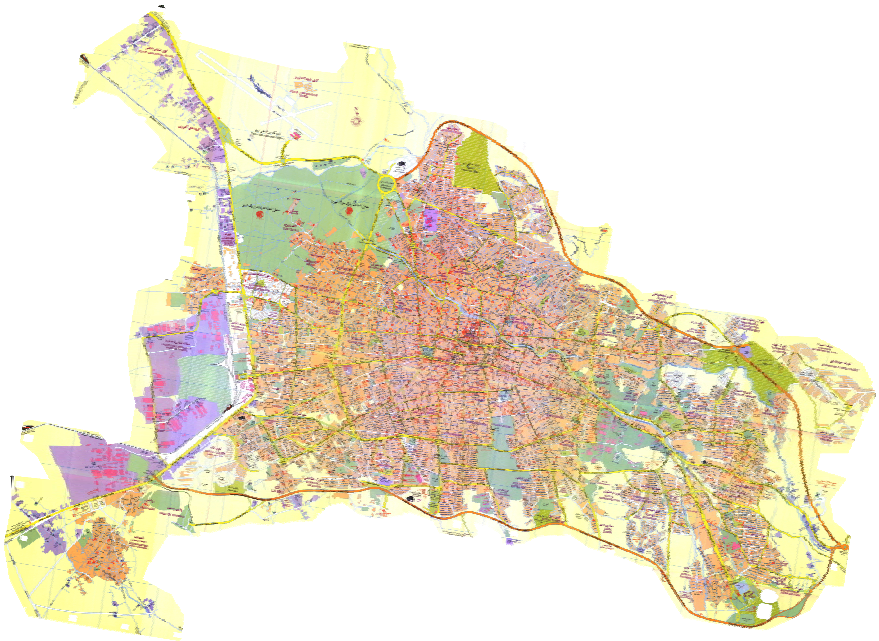
ضوابط شهرسازی فضاهای آموزشی نوشته‌ای است که در اداره کل فنی سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس کشور توسط پیرجلیلی (۱۳۷۷) تهیه گردیده و در آن تا حدودی به ضوابط مکان‌یابی مدراس اشاره شده است. اکبر پرهیزکار در رساله خود با استفاده از GIS به مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها پرداخته است. رساله کاربرد (GIS) در شهرسازی (مطالعه موردی فضای آموزشی منطقه ۱۷ تهران توسط محمد مهر اندیش ۱۳۷۸) تهیه و تدوین گردیده است. میکائیلی (۱۳۸۳) نیز دررساله خود مکان‌یابی مراکز آموزشی در مقطع راهنمائی در شهر رشت را موردمطالعه قرار داده است.

ویژگی‌های منطقه موردمطالعه

شهر تبریز به عنوان بزرگ‌ترین متروپل شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومترمربع در موقعیت جغرافیایی ´۴۶،۲۳ ˚، ´۴۶،۱۱ ˚ طول شرقی و ´۳۸،۹ ˚، ´۳۸،۱ ˚ عرض شمالی در مرکز سرزمین تاریخی آذربایجان، با مساحتی بالغ بر

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

۱۴۱۲/۵۰ کیلومترمربع و با ارتفاع تقریبی ۱۳۵۱/۴ متر از سطح دریا، قرار گرفته است. تبریز از نظر فضاهای آموزشی به چهار ناحیه تقسیم شده است که این تقسیم‌بندی در ابتدا بر اساس شبکه‌های ارتباطی شهر انجام گرفته است و شهر را به صورت یک علامت (+) به چهار قسمت تقریبا مساوی تقسیم کرده است، که البته ناحیه پنج در سال‌های اخیر (۱۳۷۵) به آن اضافه شده است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل دبیرستان‌ها در سطح شهر تبریز می‌باشد. شهر تبریز دارای ۱۲۶ واحد آموزشی در مقطع دبیرستان است. از این تعداد ۶۱ واحد دبیرستان پسرانه و ۶۵ واحد دبیرستان دخترانه می‌باشد که در کل تعداد ۸۶۸۱۱ نفر دانش‌آموز در سال تحصیلی ۸۳-۸۲ مشغول به تحصیل بوده‌اند. نقشه شماره (۱)



نقشه شماره ۱: شهر تبریز مقیاس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

مواد و روش‌ها

دراین تحقیق معیارهای‌مختلف کاربری اراضی شهری برای تعیین ومکان‌یابی مدارس موردمطالعه بررسی گردیده‌اند. ابتدا لایه بلوک‌های آماری و لایه موقعیت مدارس دبیرستان رقومی شده و به همراه داده‌های توصیفی یک پایگاه اطلاعات جغرافیایی تشکیل گردیده است. درمرحله بعد با توجه به استانداردهای بین‌المللی و ویژگی‌های محلی حاکم بر این مناطق (شامل تراکم جمعیت، آستانه‌های مدارس و...) شعاع دسترسی مناسب برای هر مدرسه در سطوح محلات بدست آمده‌است. و درمراحل‌بعدی مثل‌تمام کاربری‌های‌خدمات‌ازماتریس‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین برای سنجش موقعیت مدارس استفاده شده است. این ماتریس‌ها شامل ماتریس سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت ووابستگی می‌باشد. نرم‌افزارهایی که در این تحقیق بکارگرفته شده‌اند، عبارتند از : ARC VIEW و GIS.

نقشهٔ کاربری اراضی شهر به منظور بررسی مدارس متوسطه موجود از نظر همجواری با سایر کاربری‌ها و همچنین برای مدارسی که در آینده ساخته می‌شونددرمحیط CAD جهت انجام ویرایش وتصحیحات موردنیاز (مقیاس‌گذاری، بستن پلیگون‌ها، تعیین زمین‌های خالی، تغییر فرمت و ...) فراخوانی گردید. این نقشه از هشت شیت تشکیل شده بود که در محیط Atudesk Map به هم متصل شده‌اند. فرمت اولیه نقشه dwg بود که بعد از انجام ویرایشات با فرمت Dxf ذخیره شده و در محیط Atudesk Map به Shapefile تبدیل گشته است. در این نقشه نزدیک به ۱۸۵۰۰ پلی‌گون ایجاد شده و ۲ لایه جداگانه که برای هر کدام از کاربری‌ها تعریف شده است. سپس جهت تعریف توپولوژی به محیط ARCGIS 9 برده شدند و در نهایت تجزیه و تحلیل، تعیین نوع کاربری، مدل‌سازی و تهیهٔ خروجی مناسب در نرم افزار ARC GIS 9 صورت گرفته است. با تشکیل پایگاه

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

اطلاعات جغرافیایی در مرحله اول موقعیت مکانی فعلی مدارس ارزیابی شده و در مرحله بعدی ارزیابی مکان‌ها با توجه به معیارهای سازگاری و مطلوبیت صورت گرفته است.

۱. سازگاری موقعیت مکانی

مکان‌یابی فعالیتی است که قابلیت‌ها و توانائی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌های شهری جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص موردارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (رضویان ،۱۳۸۱، ۵۶). از نظر برنامه‌ریزی شهری، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند باید از نظر سنخیت و هم‌خوانی فعالیت با یکدیگر منطبق باشند و باعث مزاحمت و مانع انجام فعالیت یکدیگر نگردند (غفاری، ۱۳۷۷، ۹۱). با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد فضاهای آموزشی از نظر سکوت و آرامش، امنیت، دوری از انواع آلودگی‌ها و...، کاربری آموزشی نمی‌تواند در مجاورت بعضی از کاربری‌ها قرار گیرد (قاضی زاده،۱۳۷۰ ، ۱۵۴). در این تحقیق با توجه به ویژگی هر کدام از این کاربری‌ها میزان حریم برای هر یک از کاربری‌های ناسازگار با مدارس تعیین شده است که در موقع احداث مدارس در آینده رعایت آنها الزامی است. در مورد بعضی از کاربری‌ها مانند فضاهای سبز، مراکز فرهنگی و هنری، مراکز ورزشی و.... که با کاربری آموزشی سازگار بوده و به نوعی مکمل این کاربری محسوب می‌شوند نیز سرانه‌ها و حریم‌های لازم پیشنهاد شده است. جدول شماره (۱)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

جدول شماره۱: وضعیت مدارس دبیرستان شهر تبریز نسبت به کاربری‌های ناسازگار

نوع کاربری	تعداد مدارس
صنعتی	۵
بزرگراه و کمربندی	۵
خطوط هوائی و فرودگاه	۵
ایستگاه قطار و مسیر راه آهن	۱
بیمارستان	۲۵
مراکز نظامی	۱۱
کاربری تجاری	۳۴
پایانه‌های مسافربری و ترمینال	۲۰

برای دادن اولویت و امتیازبندی در رابطه با کاربری‌های ناسازگار نظیر مراکز صنعتی، راه‌آهن، مراکز تجاری، بزرگراه‌ها، فرودگاه، بیمارستان و... ابتدا با استفاده از تابع تعیین فاصله، حریم استانداردی که مراکز آموزشی باید از این کاربری‌ها رعایت کنند مشخص گردیده است. بدین‌صورت که هرچه این مراکز از فضاهای آموزشی دورتر باشند امتیاز بالاتری می‌گیرند. برای کاربری‌های سازگار نظیر مراکز فرهنگی، مرکز ورزشی و... عکس این موردعمل گردید. بدین‌صورت که نزدیکی فضاهای آموزشی به این مراکز به عنوان موقعیت مطلوب در نظر گرفته شده است و در کاربری‌های موردنظر به تناسب نزدیکی‌شان به کاربری‌های سازگار از امتیازات بالایی برخوردار شدند. جدول شماره(۲)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

جدول شماره۲: وضعیت مدارس دبیرستان شهر تبریز نسبت به کاربری‌های سازگار

نوع کاربری	تعداد مدارس
کاربری فرهنگی	۱۴
کاربری فضای سبز	۳۳
کاربری ورزشی	۱۵
کاربری مذهبی	۷۹

ماتریس سازگاری مدارس

پس ازاین‌که لایه‌های کاربری بااستفاده ازروش"AHP"[1] وزن‌دهی‌شدند تمام لایه‌های فوق با استفاده ازدستور raster calculator ازقسمت spatial analysis در نرم‌افزار Arc GIS (9) با هم ترکیب شده و نقشه ماتریس سازگاری مدارس دبیرستان بدست آمد، که نتیجه آن استخراج نقشه با ضرایب مکان‌یابی صفر الی ۱۰بود. نتیجه‌ای که ازترکیب لایه‌های ماتریس سازگاری بدست آمدشامل ۲ طیف می‌باشد. ضرایب (۵-۱) به عنوان مکان‌های نامناسب و کاملاً نامناسب و ضرایب (۱۰-۵) به عنوان مکان‌های مناسب و کاملاً مناسب، برای استقرار واحدهای آموزشی می‌باشند. در این بین مکان‌های با ضرایب (۱۰-۷) به عنوان مکان‌های کاملاً مناسب و سازگارترین مکان برای فضای آموزشی و ضرایب (۷-۵) به عنوان مکان‌های مناسب در درجه دوم اهمیت مکان‌یابی قرار دارد. در زیر نمونه‌هایی از وزن‌دهی لایه آورده شده است جدول شماره (۳ و ۴).

1- Analysis Hierarchical Process.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

جدول شماره۳: وزن‌دهی نسبت به فاصله از مراکز صنعتی

وزن‌دهی نسبت به فاصله از مراکز صنعتی							
اهمیت	برآورد عناصر		۲۰۰	۴۰۰	۵۰۰	+۵۰۰	پارامترها
۰/۰۰۴	۰/۶۳		۵	۴	۳	۱	+۵۰۰
	۰/۲۳		۴	۳	۱	۱/۳	۵۰۰
	۰/۰۸		۳	۱	۱/۳	۱/۴	۴۰۰
	۰/۰۳		۱	۱/۳	۱/۴	۱/۵	۲۰۰

جدول شماره۴: وزن‌دهی نسبت به فاصله از فضای سبز و پارک

وزن‌دهی نسبت به فاصله از فضای سبز و پارک							
اهمیت	برآورد		۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	+۶۰۰	پارامترها
۰/۰۱۵	۰/۰۳		۹	۷	۴	۱	+۶۰۰
	۰/۰۹		۷	۴	۱	۱/۴	۶۰۰
	۰/۲۵		۴	۱	۱/۴	۱/۷	۴۰۰
	۰/۶۱		۱	۱/۴	۱/۷	۱/۹	۲۰۰

۲)مطلوبیت

با ارزیابی این معیار می‌توان فهمید که آیا واحد آموزشی موجود در بافت شهر، در محل مناسب و بهینه خود قرار گرفته است یا خیر؟ پاسخ به این سوال در گرو شناخت نوع فعالیت، عملکرد، نیازمندی‌ها و کنش و واکنش‌هایی است که کاربری آموزشی با دیگر کاربری‌ها پدید می‌آورد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

در این بخش سعی شده مطلوبیت مدارس نسبت به شرایط محیطی، شعاع دسترسی و دسترسی به شبکه‌های ارتباطی موردنیاز در این مقطع موردتجزیه و تحلیل قرار گیرد.

وضعیت مدارس با توجه به شرایط محیطی

منظور از شرایط محیطی ویژگی‌های جغرافیایی، اوضاع اقلیمی یا طبیعی، زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه است. منطقه موردمطالعه ما دارای وسعت بسیار زیادی است بنابراین تنوع شرایط محیطی به لحاظ توپوگرافی، شیب و ... در آن زیاد می‌باشد. در زیر به بررسی چند مورد از آنها می‌پردازیم.

الف) ناهمواری‌ها

از نظر ناهمواری شهر تبریز در اطراف کوه‌های متعددی قرار گرفته و دارای شیب تندی در برخی مناطق می‌باشد ولی وضعیت فعلی مدارس از نظر شیب و ناهمواری مناسب می‌باشد. به همین جهت در ارزیابی مکانی فضاهای آموزشی به این نتیجه می‌رسیم که اکثر مدارس دبیرستان چه از لحاظ وضع موجود و چه از لحاظ مکان‌گزینی مدارس دبیرستان برای سال‌های آتی دچار مشکل جدی نخواهیم بود.

ب) سیل

مسیر رود و حریم آن هنگام طغیان رودخانه از جمله مواردی است که برای مکان‌یابی مدارس باید به آن توجه نمود. چراکه عدم رعایت این امر باعث بروز

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

خطرات و مشکلات زیادی برای تاسیسات و تجهیزات ساخته شده در اطراف آن در پی دارد (پیر جلیلی ،۱۳۷۷، ص۱۹).

در این میان واحدهای آموزشی به دلیل حساسیت بالا نیازمند بکارگیری تمهیدات لازم می‌باشد. در شهر تبریز رودخانه تلخه‌رود قرار دارد که از قسمت شرق به غرب جریان می‌یابد و این شهر را به دو قسمت تقسیم می‌کند. در بررسی موقعیت دبیرستان‌های تبریز در ارتباط با مسیل رودخانه مشخص گردید که تنها ۷ واحد از این مدارس درحریم ۱۵۰متری رودخانه قرار دارند. که این امر می‌تواند مشکلات حادی را در هنگام طغیان ایجاد کند. و به همین دلیل نیاز دارد تا سریعاً نسبت به انتقال این واحدها به بیرون از حریم رودخانه اقدام گردد. اما می‌توان گفت که در حالت کلی اکثر مدارس از وضعیت خوبی نسبت به مسیل رود برخوردارند جدول شماره(۵) .

جدول شماره ۵ : وضعیت دبیرستان‌های شهر تبریز نسبت به مسیل رود

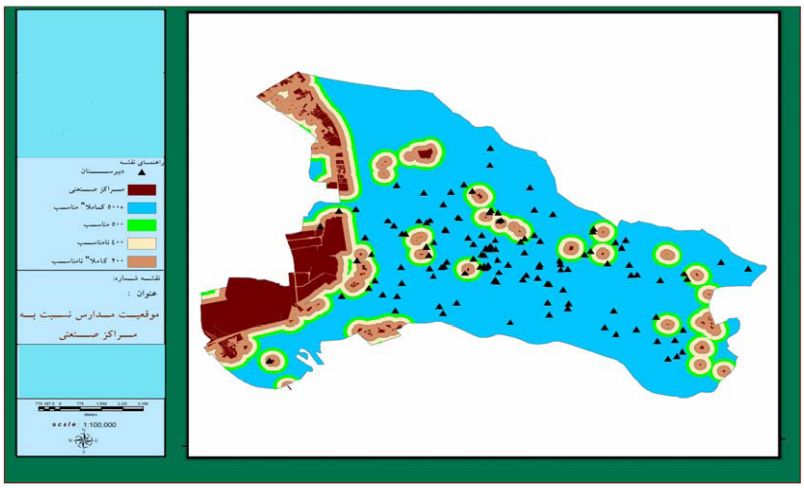
میزان سازگاری	تعداد دبیرستان
کاملاً مناسب	۱۱۸
مناسب	۱
نامناسب	۳
کاملاً نامناسب	۴

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

چگونگی قرارگیری مدارس نسبت به مسیل رود و مراکز صنعتی در نقشه شماره (۲و۳) نمایش داده شده است.

نقشه شماره ۲: موقعیت مدارس نسبت به رودخانه(مقیاس نقشه:۱:۱۰۰۰۰۰)

نقشه شماره ۳: موقعیت مدارس نسبت به مراکز صنعتی(مقیاس نقشه:۱:۱۰۰۰۰۰)



[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

شعاع دسترسی مدارس

شعاع دسترسی یک واحد آموزشی با تراکم جمعیت، اندازه واحد آموزشی و شرایط سنی استفاده‌کنندگان تعیین می‌گردد. اگر فعالیت آموزشی را به موارد زیر تقسیم‌بندی کنیم: مهدکودک، ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، دانشکده، دانشگاه کوچک و دانشگاه بزرگ. از طرف دیگر هر سطح از ساختار فضایی نیز تنها ظرفیت پذیرش سطح مناسبی از فعالیت‌ها را دارند. ساختار فضایی شهر را نیز می‌توان به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود: واحد همسایگی، زیرمحله، محله، بخشی از شهر، منطقه شهری و شهر. (بحرینی،۱۳۷۳، ص۱۹۶) حال باید بین دو مقیاس فوق تناسب وجود داشته باشد. بطوری که جمعیت تحت پوشش شعاع عملکردی یک دبیرستان به ظرفیت متوسط ۳۰۰۰ خانوار قطعات تفکیکی حداقل ۱۰۰۰۰مترمربع و شعاع عملکرد مفید ۱۲۰۰ متر و همچنین ظرفیت متوسط واحد آموزشی ۱۲۰۰نفر می‌باشد (پورمحمدی، همان منبع، ص۵۸). برای بدست آوردن شعاع دسترسی متناسب با ویژگی‌های شهر ابتدا، تعداد و تراکم جمعیت در سطح نواحی شهربدست آمده ونواحی شهر با توجه به تراکم تقسیم‌بندی می‌گردد. هرچه تعداد جمعیت و یا ظرفیت مدارس تغییر یابد به همان نسبت شعاع دسترسی مفید نیز تغییر پیدا خواهدکرد. برای تکمیل عوامل در شعاع دسترسی و آستانه، ظرفیت واحد آموزشی نیز موثر می‌باشد. با بررسی تراکم جمعیت به ویژه در مناطقی که دارای دبیرستان‌های دولتی می‌باشند و ارتباط دادن آن با شعاع دسترسی می‌توان به شکاف‌های موجود درپوشش عملکردی در سطح شهر پی‌برد. با توجه به این‌که هر چه بر ظرفیت مدارس افزوده شود به همان نسبت جمعیت لازم‌التعلیم بیشتری را دربرمی‌گیرد و شعاع دسترسی آن وسیع‌تر می‌گردد، و هرچه ظرفیت کمتر باشد حالت عکس به خود می‌گیرد. برعکس هرچه تراکم و

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

جمعیت مناطق بیشتر باشد شعاع دسترسی کمتر شده و هرچه تراکم کمتر باشد شعاع دسترسی وسیع‌تر می‌شود. شعاع دسترسی دبیرستان‌ها به شرح زیر تعیین شد. برای تعیین شعاع‌های مشخص شده برای هر کدام از مدارس و نشان‌دادن آن بر روی نقشه با استفاده از تابع buffering در محیط Arc view دوایری به نسبت شعاع دسترسی هر مدرسه ترسیم گردید. پس از این مرحله مساحت مسکونی و جمعیت تحت پوشش هر کدام از گروه‌های تقسیم‌بندی مشخص شد که در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

جدول شماره ۶: مساحت مسکونی و جمعیت تحت‌پوشش شعاع عملکردی دبیرستان

شعاع دسترسی	مساحت مسکونی m^2	جمعیت
۱۰۰۰-۶۰۰	۷۳۴۷۷۶۹	۲۴۲۴۶۰
۱۴۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۳۱۰۴۱	۲۵۲۴۵۷
۱۸۰۰-۱۴۰۰	۹۴۱۸۴۹۰	۲۷۴۲۵۶
۲۲۰۰-۱۸۰۰	۶۹۰۷۵۸۱	۳۹۱۴۵۷
۲۶۰۰-۲۲۰۰	۴۳۸۷۶۴۳	۲۳۲۴۵۵
جمع	۳۸۰۹۲۵۲۴	۱۳۹۳۰۸۰۵

با توجه به جدول فوق بیشترین مساحت مسکونی تحت‌پوشش شعاع دسترسی مدارس مربوط به شعاع ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر می‌باشد، که جمعیت تحت پوشش آن ۲۷۴۲۵۶ نفر می‌باشد. این امر بیانگر این نکته می‌باشد که شعاع دسترسی و همپوشی عملکردی مدارس متناسب با جمعیت موجود در نواحی نیست. این درحالی است که ناحیه چهار با ۶۹۰۷۵۸۱ مترمربع مساحت مسکونی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

وجمعیت حدود ۳۹۱۴۵۷ نفر به لحاظ شعاع دسترسی (۱۸۰۰-۲۲۰۰) و جمعیت تحت‌پوشش مدارس بسیارنامناسب می‌باشد. به طور کلی با توجه به جدول موجود می‌توان چنین نتیجه گرفت که اکثر دبیرستان‌های تبریز به لحاظ شعاع دسترسی و جمعیت تحت‌پوشش در حالت نامناسبی قرار دارند به طوری که اکثر مدارس دارای شعاع عملکردی بالای ۱۸۰۰ متر می‌باشند که این با معیار و استاندارد موجود (۱۲۰۰) تفاوت نسبتاً زیادی دارد. به نحوی که ۱۱۲۹۵۲۴۴ مترمربع مساحت مسکونی با جمعیت ۶۲۳۹۱۲ نفر خارج از شعاع دسترسی مفید مدارس قرار دارند. نتایج جدول فوق و همچنین نقشه مربوط به سازگاری مدارس نشان می‌دهد که نزدیک به ۴۶ واحد از مدارس در موقعیت کاملا سازگار و سازگار برخوردار قرار دارند و در شرایط مساعدی به سر می‌برند. لیکن ۸۰ واحد از شرایط مطلوبی برخوردار نیستند که وضعیت ۲۶ واحد از آنان کاملاً نامناسب است، و در مکان‌هایی استقرار یافته‌اند که بر اساس آنالیزهای GIS از ارزش پائین و نزدیک به صفر برخوردار هستند. جدول شماره ۵ وزن نهایی لایه‌ها را پس از ترکیب تمامی لایه‌ها و مشخص‌نمودن اهمیت و الویت هر یک از آنها، نشان می‌دهد. به دلیل این‌که جدول از حد معمولی بزرگ بود، ناچاراً اسامی لایه ها به صورت الفبای لاتین آورده شده است. عناوین لایه‌ها به ترتیب عبارتند از:

(A)فضای سبز، (B) ورزشی، (C) فرهنگی، (D) آموزشی، (E) بهداشتی، (F) مذهبی، (G) تجاری، (H) اداری، (I) معابر اصلی، (J) حمل و نقل، (K) آتش‌نشانی، (L) بزرگراه، (M) تاسیسات، (N) نظامی، (O) راه‌آهن، (P) فرودگاه، (Q) رودخانه، (R) صنعتی.

فرمول زیر روش محاسبه کلی را نشان می‌دهد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

$$SI = \sum_{i=1}^{N2} \{RIW_i^2 \sum_{j=1}^{N3i} ((RIW_{ij}^3) \times 100$$

SI = گزینه مناسب.

N2=تعداد فاکتورهای مشخص شده سطح دوم می باشد.

N3i=تعداد زیر فاکتورهای سطح سوم که مستقیما با فاکتورهای تعیین شده (i) سطح دوم ارتباط دارد.

RIW_i^2= اولین وزن اهمیت نسبی ازفاکتورهای تعیین شده (i) سطح دوم.

RIW_{ij}^3=وزن اهمیت نسبی از زیر فاکتورهای سطح سوم j از فاکتورهای تعین شده (i) سطح دوم.[1] (E. yesilnacar ،2000 ،3)

1-E. yesilnacar, V. Doyuran, Selection of settlement Areas using GIS and Statistical method (Spatial – AHP), 2000, Middle East university, Ankara.

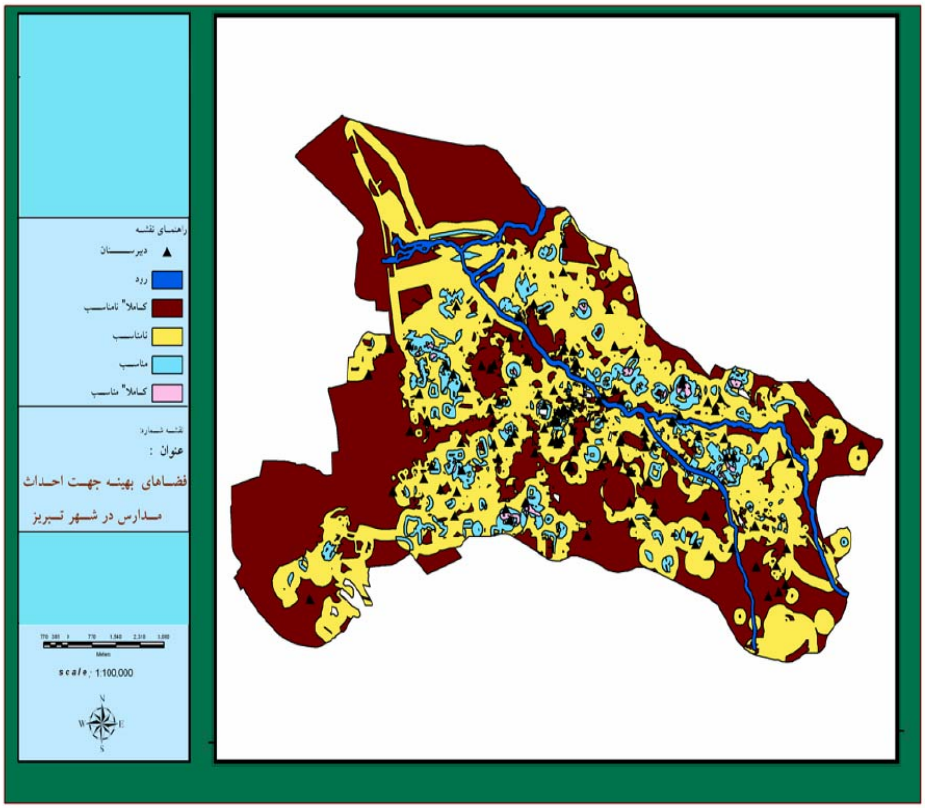
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

جدول شماره۷: وزن نهایی هر یک از لایه‌ها پس از ترکیب با لایه‌های دیگر براساس مدل(AHP)

لایه	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	برآورد	اهمیت
A	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۱۰	۵	۱۰	۶/۲۳	۰/۱۹
B	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۱۰	۵	۵/۱۶	۰/۱۵
C	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۱۰	۴/۳۸	۰/۱۳
D	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۹	۹	۳/۵۳	۰/۱
E	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۹	۲/۸۱	۰/۰۸
F	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۹	۲/۲۲	۰/۰۶
G	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۸	۱/۷۵	۰/۰۵
H	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۸	۱/۳۹	۰/۰۴
I	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۸	۱/۱۱	۰/۰۳۴
J	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۷	۰/۹۹	۰/۰۳
K	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۸	۰/۷۱	/۰۲۱
L	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۸	۰/۵۶	۰/۰۱۷
M	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۰/۴۴	/۰۱۳
N	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۷	۰/۳۵	۰/۰۱۰
O	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۵	۰/۲۸	۰/۰۰۸
P	۱/۱۰	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۴	۰/۲۲	۰/۰۰۶
Q	۱/۵	۱/۱۰	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۳	۰/۱۹	۰/۰۰۵
R	۱/۱۰	۱/۵	۱/۱۰	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۸	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱	۰/۱۵	۰/۰۰۴

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نقشه شماره ۴: مکان‌های بهینه برای احداث مدارس

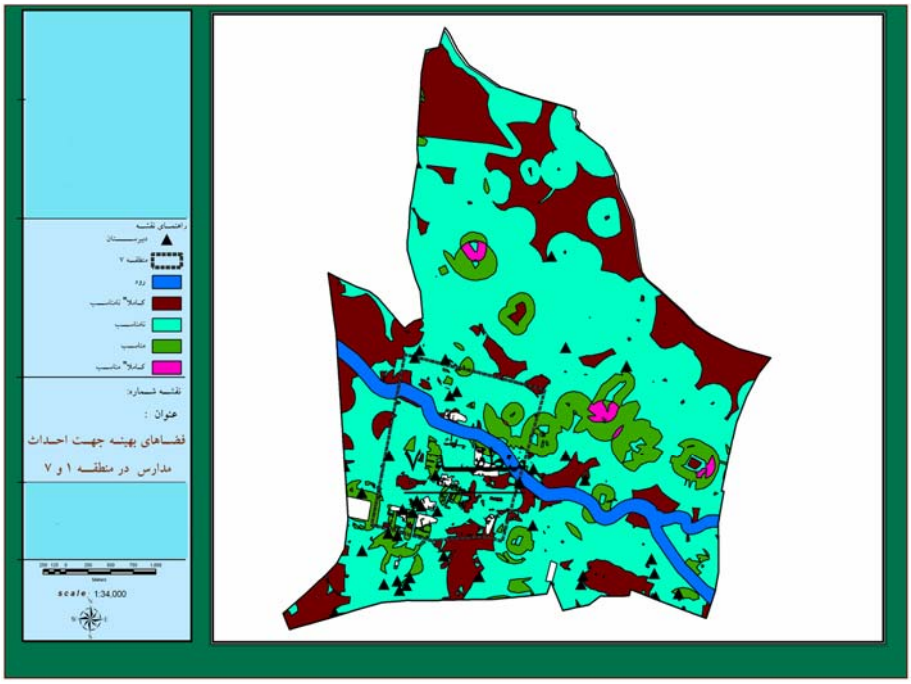


مقیاس نقشه:۱:۱۰۰۰۰۰

با توجه به این‌که منطقه موردمطالعه به لحاظ وسعت بسیار بزرگ می‌باشد برای وضوح بیشتر و بزرگ‌نمایی نقشه‌ها کل شهر به ۷ منطقه تقسیم و نقشه هر منطقه جداگانه آورده می‌شود.

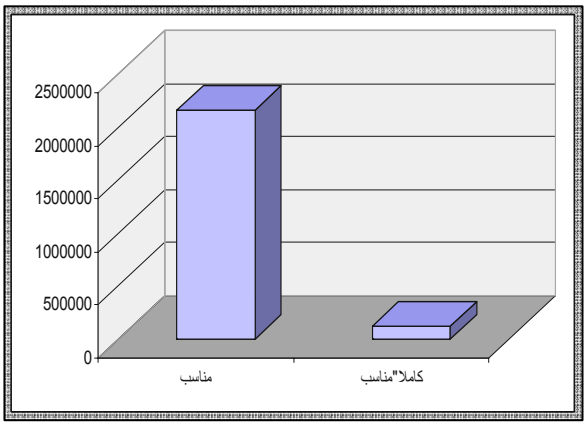
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نقشه شماره ۵: مکان‌های مناسب جهت احداث مدارس در مناطق ۱ و ۷



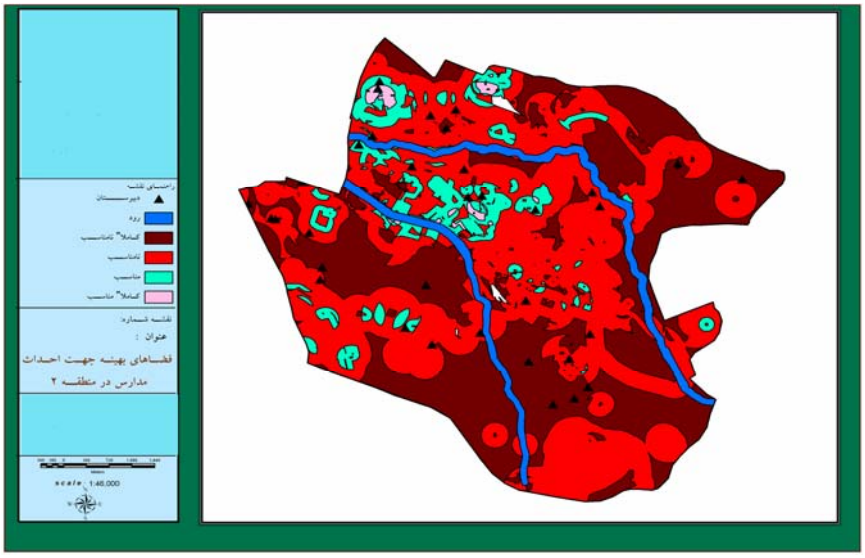
مقیاس:۱:۳۴۰۰۰

نمودار شماره(۱): مساحت فضاهای موجود جهت احداث مدارس در منطقه ۱(متر مربع)



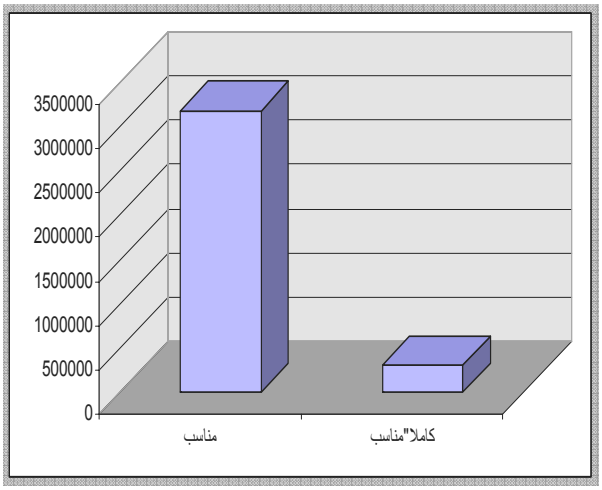
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نقشه شماره ۶: مکان‌های مناسب جهت احداث مدارس در منطقه ۲



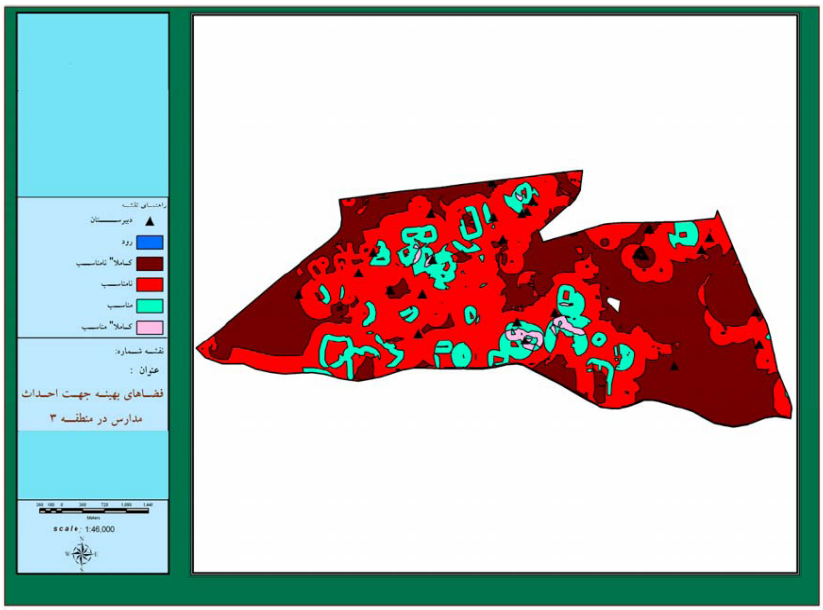
مقیاس: ۱:۴۴۰۰۰

نمودار شماره (۲): مساحت فضاهای موجود جهت احداث مدارس در منطقه ۲(متر مربع)



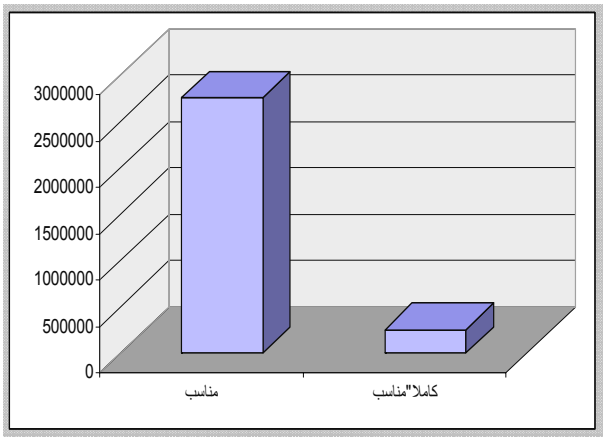
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نقشه شماره ۷: مکان‌های مناسب جهت احداث مدارس در منطقه ۳



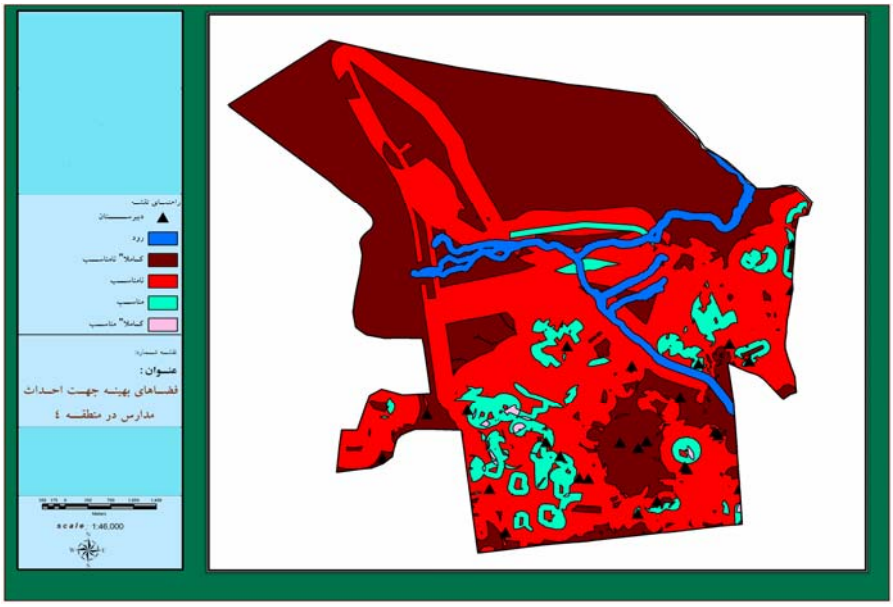
مقیاس: ۱:۴۴۰۰۰

نمودار شماره (۳): مساحت فضاهای موجود جهت احداث مدارس در منطقه ۳(متر مربع)



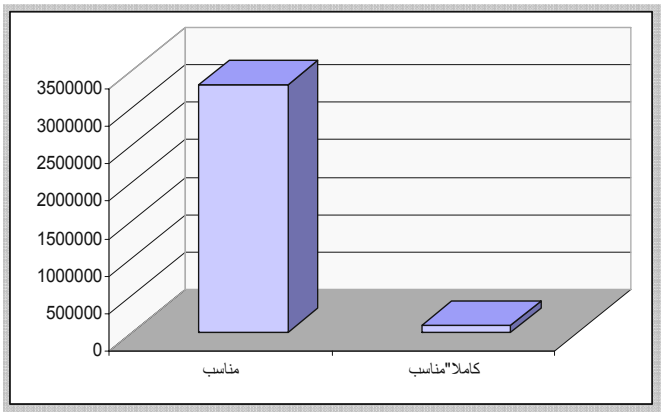
[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نقشه شماره ۸: مکان‌های مناسب جهت احداث مدارس در منطقه ۴



مقیاس: ۱:۴۵۰۰۰

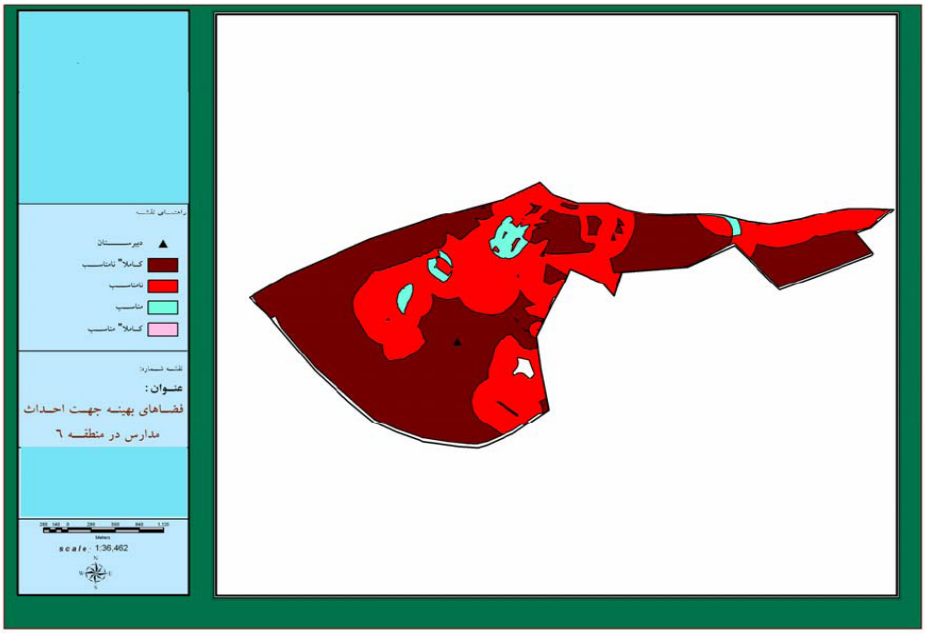
نمودار شماره (۴): مساحت فضاهای موجود جهت احداث مدارس در منطقه ۴(متر مربع)



[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

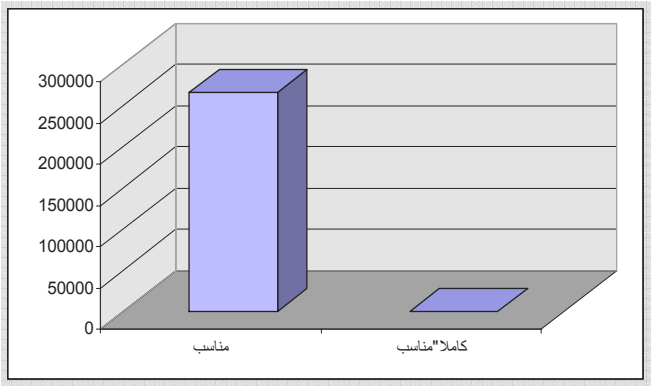
با توجه به قرارگیری سایت صنعتی تبریز در منطقه ۵ این منطقه فاقـدمکان مناسب جهت احداث مدرسه می‌باشد.

نقشه شماره ۹: مکان‌های مناسب جهت احداث مدارس در منطقه ۶



مقیاس : ۱:۳۶۰۰۰

نمودار شماره (۵):مساحت فضاهای موجود جهت احداث مدارس در منطقه ۶(متر مربع)



[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

نتیجه‌گیری

با بررسی سازگاری مدارس نسبت به لایه‌های مختلف معلوم گردید که ۴۶ واحد از آنها در وضعیت «سازگار» و «کاملاً سازگار» قرار دارند و امکان دسترسی به تاسیسات مختلف موردنیاز مانند، فضاهای سبز، اماکن فرهنگی، مراکز ورزشی، شبکه معابر و... را دارا می‌باشند. از نظر شعاع دسترسی مطلوب برای نواحی، پس از تعیین این شعاع‌ها و اعمال آنها بر روی دبیرستان‌ها، مشخص گردید که مدارس از توزیع منطقی برخوردار نیستند، و قسمت‌های بزرگی از شهر یعنی در حدود ۱۱۲۹۵۲۴۴ مترمربع با جمعیتی برابر ۶۲۳۹۱۲ نفر از دسترسی مطلوب به مدارس محرومند. از طرف دیگر خانواده‌هایی که در این مناطق زندگی می‌کنند به لحاظ اقتصادی بسیار فقیر می‌باشند، بنابراین امکان ثبت‌نام دانش‌آموزان در مدارس غیردولتی برای آنها مقدور نمی‌باشد. می‌توان قسمت عمده‌ای از این توزیع غیرمنطقی را در محدوده‌بندی نامتناسب آموزش و پرورش جستجو کرد. چرا که این محدوده‌بندی در شهر تبریز براساس شبکه‌بندی شهر صورت گرفته که شهر را به چهار قسمت تقریباً مساوی تقسیم می‌کند و متناسب با نیازهای مناطق مختلف نمی‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اکثریت مدارس از وضعیت مناسبی به لحاظ شعاع دسترسی برخوردار نیستند.

بررسی میزان تراکم دانش‌آموز در کلاس مشخص نمود که بیشتر مدارس با استانداردپیشنهادشده به همین‌منظور، مطابقت دارندو درحالت کلی‌دبیرستان‌های تبریز از تراکم دانش‌آموز نسبتاً خوبی برخوردارند، ولی به لحاظ دفعات استفاده از مدارس مشخص می‌گردد که تقریباً ۷۰٪ مدارس به صورت دو شیفت مورداستفاده قرار می‌گیرند و ۵۱ واحد از آنها به صورت تک شیفت دایر می‌شوند. علت اصلی این امر کمبود شدید فضای آموزشی در شهر است، که این نیز ناشی از کمبود

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

زمین در کل شهر تبریز می‌باشد. بررسی جمعیت تحت‌پوشش مدارس نیز نشان می‌دهد که تقریباً نیمی از مدارس از ارائه فضاهای موردنیاز آموزشی در سطح محدوده عملکردی خود ناتوان هستند و همان‌طوری که گفته شد تقریباً ۶۲۳۹۱۲ نفر از جمعیت شهر خارج از این محدوده قرار گرفته‌اند. در تجزیه و تحلیل نهایی وضعیت موجوددبیرستان‌ها به این نتیجه می‌رسیم که از کل مدارس موجود تنها ۲۰ واحد در وضعیت کاملا سازگار نسبت به معیارهای بررسی شده قرار دارند. تعداد ۲۶ واحد در وضعیت سازگار، ۵۵ واحد ناسازگار و ۲۵ واحد در وضعیت کاملاً ناسازگار قرار گرفته‌اند. این ارقام به خوبی نشان می‌دهند که دبیرستان‌های تبریز از نظر معیارها و استانداردهایی که بایستی در یک دبیرستان رعایت گردند، در وضع نامناسبی قرار دارند.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

فهرست منابع و مآخذ:

۱- باب بوت، اندی میچل، آشنایی با نرم‌افزار GIS، ترجمه امیرعباس نجاری، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۳۸۳.

۲- بحرینی، سیدحسین، فرایند طراحی شهری، موسسه انتشارات دانشگاه تهران،۱۳۷۷.

۳- پرهیزکار، اکبر، مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر تبریز با استفاده از GIS، رساله دکترا، دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۷۰.

۴- پورمحمدی، محمدرضا، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات سمت ،۱۳۸۲.

۵- زیاری،کرامت‌الله، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات دانشگاه یزد،۱۳۸۱.

۶- سعیدنیا، احمد، کتاب سبز شهرداری، جلد دوم، نظام‌نامه کاربری زمین شهری، تهران، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی وزارت کشور، ۱۳۷۸.

۷- غصبان، فریدون، زمین‌شناسی زیست‌محیطی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.

۸- غفاری، علی، اصول مبانی طراحی فضاهای آموزشی، جلد چهارم، تحلیل وضع موجود و مکان‌یابی مدارس، سازمان نوسازی و تجهیز مدارس کشور، تهران ۱۳۷۷.

۹- قاضی‌زاده، بهرام، اصول و معیارهای طراحی فضاهای آموزشی و پرورشی، تهران، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، سال ۱۳۷۰.

۱۰- لاله‌پور، منیژه، بررسی کاربری اراضی شهری در برنامه‌ریزی شهری با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، سال۱۳۸۱.

۱۱- مخدوم، مجید و دیگران، ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط‌زیست با سامانه اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تهران،۱۳۸۰.

۱۲- مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری،کتاب سبز شهرداری (کاربری زمین شهری) جلد دوم، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران، سال۱۳۷۸.

۱۳- مهراندیش، محمد، کاربرد(GIS) در شهرسازی، مطالعه موردی فضای آموزشی منطقه ۱۷ تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، سال۱۳۷۶.

۱۴- میکائیلی، رضا، مکان‌یابی فضاهای آموزشی راهنمایی شهر ساری با استفاده ازGIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم۱۳۸۳.

15-E. yesilnacar, V. Doyuran, Selection of settlement Areas using GIS and Statistical method (Spatial – AHP), 2000, Middle East university, Ankara.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]