

نقش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در توسعه امنیت پایدار شهر تبریز

افشین متقی^{*}، مهتاب امرایی^۲، آرش قربانی سپهر^۳، پریسا قربانی سپهر^۴

۱. دانشیار گروه جغرافیای سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۳. دانشجوی دکتری جغرافیای سیاسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. کارشناس ارشد جغرافیای سیاسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(پژوهشی)

دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۸ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

<http://dx.doi.org/10.52547/sdge.3.5.67>

چکیده

شهرها به‌عنوان مراکز ارتباطی و حمل و نقل جهانی، کانون‌های اصلی مهاجرت داخلی، بین‌المللی، حمل و نقل، ارتباطات و فعالیت‌های اقتصادی هستند. بنابراین، امروزه با توسعه شهرها و تنوع و پیچیدگی مجموعه‌های متفاوت، لزوم توجه به فن‌آوری‌های روز برای شناسایی و تجزیه و تحلیل این مسائل را ایجاد نموده است. در مورد مسائل شهری به‌ویژه توسعه امنیت پایدار شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌تواند در زمینه نظارت بر رشد و تحولات محیط شهری، شناسایی روند و جهت رشد، امکان سنجی و مسیریابی شبکه‌های حمل و نقل، مکانیابی کاربردهای مختلف شهری، طراحی منطقه‌بندی و تهیه طرح‌های جامع، تفصیلی و سیال کارکرد خوبی را ارائه دهد. لذا با توجه به اهمیت کاربرد GIS در پرداختن به مسائل توسعه پایدار شهری هدف این پژوهش بررسی کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه امنیت پایدار شهر با تأکید بر کلانشهر تبریز است. با توجه به ماهیت توصیفی پژوهش به منابع کتابخانه‌ای و پژوهش‌های پیشین استناد شد. در اثنای پژوهش برای تأیید بیشتر مطالب از نقشه‌های کلانشهر تبریز، بصورت خروجی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. نتایج گویای آن است که از GIS در جهت دستیابی به اهداف پایداری و امنیت پایدار در این کلانشهر می‌توان بهره برد. پس واضح است، با بهره‌گیری فراگیر و اندیشمندانه از فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی مدیران شهری در کلانشهر تبریز قادر به پرورش نیروهای انسانی متبحر و مجرب خواهند بود که با تأکید بر تخصص آن‌ها، امکان مراقبت و مدیریت اصولی منابع ارزشمند وجود خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: امنیت شهری، توسعه پایدار، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، کلانشهر تبریز.

مقدمه

است که تبعیض آمیز نباشد. از این رو در امنیت پایدار همه عوامل اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و امنیتی همزمان و به طور پیوسته به کار گرفته می‌شوند تا ارزش‌های اساسی برای رشد و تعالی انسان‌ها مورد هجوم واقع نشود و این ارزش توسعه یابد تا در صورت تهاجم اعم از فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و امنیتی توسط خود مردم از آنها دفاع شود (رستگارپناه و سلطانی‌فر، ۱۳۹۱). در هر صورت توسعه پایدار شهری، توسعه‌ای همه جانبه و ناظر بر ابعاد مختلف است. از این رو مفهوم «پایداری» در کلان‌شهرها حول محورهای متعددی قابل بررسی است. در این میان ضرورت پرداختن به موضوع «امنیت پایدار شهری» از آنجایی مهم می‌نماید که وابستگی متقابل میان امنیت و توسعه اجتناب‌ناپذیر است. امنیت زمینه‌ساز و بستر توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است و هم از این عناصر تأثیر می‌پذیرد (رهنمایی و پورموسوی، ۱۳۸۵). بنابراین، از آنجا که هرگونه فعالیتی برای ارتقاء کیفیت زندگی و توسعه انسانی در محیط‌زیست تحقق می‌یابد، لذا وضعیت محیط‌زیست و منابع آن از نظر پایداری یا ناپایداری بر فرآیند توسعه تأثیرگذار خواهد بود. هر بحثی درباره توسعه بدون توجه به مفهوم پایداری آن، ناتمام تلقی می‌شود. با این اوصاف اگر توسعه پایدار هدف نهایی ما به شمار رود و پایداری زیست‌محیطی شرط لازم برای تحقق توسعه امنیت پایدار باشد، در این صورت ما نیازمند ابزار و روش‌هایی هستیم تا به کمک آن‌ها بتوانیم علی‌رغم رسیدن به یک توسعه مطلوب و معقول میزان پایداری زیست‌محیطی آن را تضمین نماییم. برای نیل به این مقصود، شناخت ابزارهای مؤثر در رسیدن به یک توسعه پایدار شهری، به‌عنوان مهمترین ابزار در فرآیند برنامه‌ریزی توسعه پایدار قابل طرح و بررسی است. مفهوم توسعه پایدار در ارتباط با کلانشهرها به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه‌ای چون ایران که در چند دهه اخیر با ناپایداری‌های بسیاری روبه‌رو بوده است از منظرهای مختلفی نیازمند بررسی می‌باشد. لذا، شهر تبریز به

شهرها از جمله پدیده‌های فضایی-جغرافیایی هستند که از اهمیت و جایگاه برجسته‌ای برخوردارند (فنی و صارمی، ۱۳۹۲؛ فنی و همکاران، ۱۳۹۸). از این رو، مناطق شهری به موتورهایی برای رشد اقتصادی و مراکز تنوع و تغییر تبدیل شده‌اند. شهرها به‌عنوان مراکز ارتباطی و حمل و نقل جهانی، کانون‌های اصلی مهاجرت داخلی، بین‌المللی، حمل و نقل، ارتباطات و فعالیت‌های اقتصادی هستند (CCPCJ, 2007). در زمان فعلی جهانی شدن و شهرنشینی چالش‌های عظیمی و همچنین فرصت‌هایی برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به همراه داشته است (Buehler, 2003) و افزایش انفجاری جمعیت برخلاف توسعه و مدنیت گام بر می‌دارند و با گسترش فضائی ناهنجار به ضرر زیرساخت‌های اکولوژیک عمل می‌کنند (نظریان، ۱۳۹۲). لذا توسعه پایدار شهری به‌عنوان جزئی از توسعه پایدار ملی می‌تواند و باید در خدمت رشد اقتصادی و تأمین عدالت اجتماعی قرار گیرد (احمدی، ۱۳۷۶). بنابراین دستیابی به سطح بهتری از زندگی یکی از آرمانهای تمامی ملت‌ها و جوامع را تشکیل می‌دهد. امروزه براساس تجارب به دست آمده، توافقی همگانی بر سر مفهوم توسعه، اصول و اهداف آن، ساز و کار توسعه و راه‌های رسیدن به آن در حال شکل‌گیری است (قدیمی، ۱۳۹۴). عقیده بر این است که بیش از دو دهه از آغاز بحث‌های توسعه پایدار، بعد انسانی پایداری مورد غفلت قرار گرفته و تمرکز بر ابعاد محیطی توسعه و رشد اقتصادی بوده است (Vallance and et al, 2011). توسعه پایدار، معنای گسترده‌ای دارد که تمامی جوانب زندگی انسان‌ها را در بر می‌گیرد که در آن سیاست‌هایی در زمینه اقتصادی، بازرگانی، تکنولوژی، منابع طبیعی، آموزش، بهداشت و صنعت به گونه‌ای باید برنامه‌ریزی و طراحی گردد که توسعه اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و امنیت را تداوم بخشد (برزگر و همکاران، ۱۳۹۶). به هر حال، امنیت پایدار در گرو توسعه پایدار است و به معنی ایجاد توسعه اقتصادی

نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل‌های آتی در برآوردن نیازهایشان برآورده می‌کند» (WCED, 1987). توسعه پایدار به مفهوم حرکت بر محور انسانی- محیط است و توسعه امکانات اقتصادی با توجه به ملاحظات محیطی و عدالت اجتماعی را مورد توجه قرار می‌دهد (عطاران، ۱۳۹۵). از نظر اقتصادی: هر نظام اقتصادی پایدار که به حفظ و گسترش فرصت‌های اشتغال و درآمد کافی در سطح محلی و روستایی با چالش‌های جهانی شدن بپردازد و از ایجاد بی‌تعدالی در بین بخش‌های مختلف اقتصادی جلوگیری کند. از نظر زیست‌محیطی: هر نظام محیط‌زیست پایدار باید از منابع حیاتی حمایت کند و از بهره‌برداری بی‌رویه منابع تجدید شونده و تخلیه منابع بازگشت‌ناپذیر و نیز از کارکردهایی که به تخریب محیط‌زیست منجر می‌شود، جلوگیری کند. از نظر اجتماعی: هر نظام اجتماعی پایدار باید به توزیع برابر منابع و تساوی تسهیلات و خدمات اجتماعی شامل بهداشت، آموزش و پرورش، برابری جنسی، پاسخ‌گویی سیاسی و مشارکت دست یابد. بنابراین، توسعه پایدار در واقع ارائه راه‌حلی‌هایی در مقابل الگوهای فانی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی توسعه می‌باشد (Boggia & Cortina, 2010).

مفهوم توسعه پایدار ناظر بر این واقعیت انکارناپذیر است که ملاحظات مربوط به اکولوژی می‌تواند و باید در فعالیت‌های اقتصادی به کار گرفته شود. این ملاحظات شامل ایده ایجاد محیطی منطقی است که در آن توسعه به منظور پیشبرد کیفیت همه جنبه‌های زندگی مورد چالش قرار می‌گیرد (ارجمند سیاه‌پوش، ۱۳۹۴). به طور ساده می‌توان توسعه پایدار را چنین تعریف نمود؛ توسعه‌ای که نیازهای زمان حال را برآورده می‌سازد بدون آن‌که توانایی نسل‌های آینده در برآورده سازی نیازهایشان را به خطر اندازد (www.unisdr.org، مجمع برنلند، ۱۹۸۷). بدین صورت، توسعه پایدار شهرها روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در مورد اهداف و مؤلفه‌های توسعه پایدار سخن بسیار رفته است.

عنوان پنجمین کلانشهر ایران رشد جمعیت این شهر و مسائل ناپایداری سبب به مخاطره افتادن کیفیت زندگی در این شهر شده است. به هر حال تبریز نیز مانند بسیاری از کلانشهرهای جهان سعی دارد با استفاده از فناوری‌های نوین به برنامه‌ریزی برای دستیابی به اهداف پایداری بپردازد. به دلیل اهمیت موضوع در شهر تبریز پژوهشگران تحقیقات مختلفی را در زمینه استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی برای بررسی مسائل این شهر انجام داده‌اند و ارگان‌های مختلف دولتی و خصوصی نیز در این شهر برای مدیریت بهتر شهر از این سیستم‌ها استفاده می‌کنند و یا در حال تأمین زیرساخت‌ها برای استفاده از آنها هستند. بنابراین، در این مقاله ضمن مروری کوتاه بر ادبیات توسعه پایدار شهری، به معرفی سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزاری توانمند در برنامه‌ریزی‌های ابعاد مختلف رشد و توسعه امکانات شهری و ارتقاء امنیت شهری با تأکید بر کلانشهر تبریز پرداخته شده است. در نهایت تلاش شده به سؤال اصلی ذیل پاسخ داده شود:

- چگونه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به تامین و توسعه امنیت پایدار شهر تبریز کمک می‌کند؟؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

توسعه پایدار و توسعه پایدار شهری

اصطلاح توسعه پایدار در اوایل سال‌های دهه ۱۹۷۰ درباره محیط و توسعه بکار رفت. از آن زمان سازمان‌های بین‌المللی که خواهان دستیابی به محیطی مناسب و مساعد برای توسعه سودمند بودند نام خاص و ویژگی آن‌ها در راهبرد توسعه پایدار نمود یافت. مفهوم توسعه پایدار در ادبیات جهانی برای نخستین بار در سال ۱۹۸۷ میلادی با انتشار کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه سازمان ملل به نام «آینده مشترک ما» مطرح شد. این گزارش که به گزارش برانت لندن مشهور است، توسعه پایدار را این گونه تعریف کرده است: «توسعه‌ای که

کرد متون دانشگاهی و فاخر درباره آن بسیار کم تولید شده است (طالبی آرانی و نورمحمدی، ۱۳۸۹). بنابراین، از اولین کسانی که کوشیدند از مفهوم امنیت تعریفی به دست دهد، آرنولد ولفر نویسنده کتاب اختلاف و تبانی بود (زرقانی و همکاران، ۱۳۹۵). می‌توان گفت مفهوم امنیت دارای دو بعد عینی و ذهنی می‌باشد. امنیت در معنای عینی، فقدان تهدید در برابر ارزش‌های کسب شده را مشخص می‌کند و در معنای ذهنی، فقدان ترس و وحشت از حمله علیه ارزش‌ها را معین می‌کند (هرزجریبی و دیگران، ۱۳۹۳) و یا این‌که امنیت به‌عنوان یکی از نیازهای اساسی انسان مطرح می‌باشد که انسان همواره در حال تلاش برای تأمین امنیت زندگی خود بوده است (رضویان و آقایی، ۱۳۹۳). واژه امنیت به‌عنوان یک مفهوم عام تمامی شئون و ابعاد زندگی انسان را در بر می‌گیرد و با بقای نفس و صیانت از حیات و موجودیت انسان پیوند می‌خورد. در واقع امنیت تضمین‌کننده‌ی حیات و بقا انسان و موجودات زنده می‌باشد (حافظ‌نیا، ۱۳۹۰).

گفتمان مربوط به امنیت در شهر بخشی از تولید گسترده‌تر گفتمان‌های مربوط به امنیت است که سیاست‌های دولت بر اساس آنها ساخته می‌شود. فهم تولید عناصر امنیتی به‌عنوان راهی برای کنترل فضای شهری در نهایت در کنترل عناصر مهم زندگی افراد درج می‌شود (Rodrigues, 2017). امنیت در ساختار شهر وابسته به اتصال امنیت به شهر و در واقع قرار گرفتن شهر در یک سلسله مراتب معنایی است که می‌بایستی به بروز ویژگیهای کالبدی و بصری در ساختار شهری بیانجامد (بمانیان و محمودی نژاد، ۱۳۸۸). بر این اساس فضاهای شهری به‌عنوان بستر زندگی و فعالیت شهروندان باید بتوانند با توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های میان افراد و گروه‌های سنی و اجتماعی، جنسی، محیطی امن و سالم و جذاب را برای همه افراد فراهم کند و نیاز تمامی اقشار اجتماعی را پاسخ مناسب دهد (ساسانی و دیگران، ۱۳۹۵). عوامل مختلفی

تعریف ارائه شده در گزارش بروتلند، به نوعی همه جانبه تمام مفاهیم توسعه پایدار را پوشش می‌دهد (WCED, 1987). لوک اشاره می‌کند که این تعریف در اشاره به نیازهای افراد در حال حاضر، شکست خورده‌ای است و این‌که آیا آن‌ها نیاز هستند یا خواسته و یا اینکه کجا و چگونه توسعه می‌تواند این نیازها را تأمین کند (Luke, 2005).

نظریه توسعه پایدار شهری موضوع‌های جلوگیری از آلودگیهای محیط شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیتهای تولید محیطی محلی، ناحیه‌ای و ملی، حمایت از بازیافتها، عدم حمایت از توسعه‌های زیان‌آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند و همچنین راه رسیدن به این اهداف را با برنامه‌ریزی‌های شهری، روستایی- ناحیه‌ای و ملی که برابر قانون، کنترل کاربری‌ها و کنترل بیشتر در شهر و روستا است می‌روند (رستمی‌یار، ۱۳۹۴). اصول توسعه پایدار شهری اهداف بنیانی فعالیت‌های هر جامعه از جمله جامعه شهری، ارتقاء شرایط کمی و کیفی زندگی انسان است. بنابراین توسعه پایدار شهری نیز که با این هدف تحقق می‌یابد، اصول زیر را مورد توجه قرار خواهد داد: (۱) ارتباط با طبیعت (۲) امنیت و ایمنی (۳) ارزیابی (۴) آگاهی و دانش (۵) وحدت و جامع‌نگری (عطاران، ۱۳۹۵).

امنیت و امنیت شهری

«امنیت» بنیادی‌ترین نیاز جوامع و مهم‌ترین عامل برای دوام زندگی اجتماعی به شمار می‌رود و از این‌رو از گذشته‌های دور، مورد توجه صاحب نظران و نظریه‌پردازان بوده است (افتخاری و نصری، ۱۳۸۳). واژه امنیت ابتدا در ادبیات سیاسی آمریکا شدیداً متداول گردید. سپس تغییرات مهمی که پس از جنگ جهانی دوم در سیاست بین‌الملل پدید آمد. اصطلاح امنیت از واژه Secure گرفته شده است (زرقانی و همکاران، ۱۳۹۵). بر این مبنا باید توجه داشت، «امنیت» بنیادی‌ترین نیاز جوامع و مهم‌ترین عامل برای دوام زندگی اجتماعی به شمار می‌رود (جان‌پرو و تقی‌زاده ساروکلایی، ۱۳۹۵). مقوله امنیت از حوزه‌هایی است که به جرأت می‌توان ادعا

گردند و یک کلیتی از کاربردهای GIS در برنامه‌های توسعه پایدار که سبب ایجاد امنیت در شهر تبریز خواهد شد بیان شود. این مسئله خود گویای نکاتی است از جمله کارایی بالای GIS و همچنین حرکت شهر تبریز در جهت استفاده از فناوری‌های نوین و قابلیت بالای این شهر در جهت دستیابی به اهداف امنیت پایدار شهری. لازم به ذکر است که یکی از مهمترین تفاوت‌های این با پژوهش‌های صورت گرفته این است که در پژوهش حاضر به صورت منظم به کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در امنیت توسعه پایدار و تحلیل‌های کیفی به این مسئله پرداخته شد در صورتی که در پژوهش‌های صورت گرفته پیشین عمدتاً به کاربرد این نرم‌افزار برای تحلیل‌های فضایی اکتفا شده است.

می‌توانند امنیت در شهر را در معرض تهدید قرار دهند، به طور کلی دو تهدید اصلی نسبت به امنیت در شهرها بروز می‌کنند که عبارت‌اند از: جرم و خشونت شهری. بر این مبنا جرائم و خشونت‌های شهری در سراسر جهان در حال افزایش می‌باشد که باعث بالا رفتن واهمه، بیم گسترده و راندن سرمایه در بسیاری از شهرها می‌باشد. بنابراین، پایداری امنیت شهری دارای اهمیت است و امنیت شهری پایدار، به معنای پایداری در حذف تهدیدهای امنیت شهری می‌باشد (رضویان و آقایی، ۱۳۹۳).

بنابراین، کاربرد GIS در تمامی زمینه‌ها سبب شده که در ارتباط با این موضوع پژوهش‌های گسترده‌ای توسط محققین در شهر تبریز صورت پذیرد. بنابراین، در پژوهش حاضر سعی شده با توجه به شاخص‌های توسعه پایدار شهری دسته‌بندی

جدول (۱): پیشینه پژوهش‌های مربوط به GIS در شهر تبریز با تأکید بر توسعه پایدار شهری

شاخص‌ها	نویسندگان	عناوین پژوهش	بحث و نتایج
کالبدی	میثاق و میثاق (۱۳۹۵)	روشی نوین مبتنی بر آنتروپی تراکمی موزون برای بررسی الگوی پراکنش رشد شهری تبریز در GIS	در این پژوهش از روش آنتروپی شانون و انتروپی تراکمی موزون برای رشد اسپرال شهری تبریز در بین سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۹۲ و در نهایت نقشه برای نمایش این رشد استفاده شد. نقشه الگوی پراکنش اسپرال شهری نشان می‌دهد که رشد تبریز نامتوازن بوده و نیاز به مدیریت برای دستیابی به توسعه پایدار دارد.
قربانی و همکاران (۱۳۹۶)	ارزیابی شاخص‌های کالبدی مسکن با رویکرد توسعه پایدار در مناطق ۲ و ۴ شهر تبریز	در این پژوهش با استفاده از روش AHP فازی و نرم‌افزار GIS اقدام به ارزیابی معیارهای پایداری کالبدی منطقه ۲ و ۴ شد. نتایج نشان می‌دهد که مسکن منطقه ۲ شهر تبریز پایداری کالبدی بالاتری نسبت به منطقه ۴ دارند.	
فرهنگی	زوراقی و همکاران (۱۳۹۲)	مکان‌یابی کتابخانه‌های عمومی با استفاده از تکنیک تاپسیس-فازی بررسی موردی کتابخانه‌های عمومی شهر تبریز	روش کار در این پژوهش بر مبنای تجزیه و تحلیل و همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS و تلفیق مدل‌های وزن‌دهی معیار از جمله مدل تحلیل سلسله-مراتبی، منطق فازی و تاپسیس بود. نتایج نشان می‌دهد که ۲۱ مکان بهینه برای ساخت کتابخانه‌های عمومی مشخص شد. و فضاهای جغرافیایی متناسب با کاربری کتابخانه‌های عمومی مشخص شد و منطقه ۳ و ۴ بیشترین نیاز به احداث کتابخانه‌های عمومی داشتند.
محمدی امناب (۱۳۹۶)	ارزیابی تأثیر نوع و میزان کاربری اراضی در شکل‌گیری کانون‌های جرم-خیز؛ مطالعه موردی: جرائم مربوط به سرقت در شهر تبریز	در این پژوهش برای تحلیل الگوهای فضایی جرائم در سطح مناطق تبریز از نرم-افزار اختصاصی تحلیل فضایی بزهکاری در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که مناطق ۱ و ۲ و ۸ بیشترین جرم سرقت را داشته‌اند. که در منطقه ۱ و ۲ سرقت در مسکن و منطقه ۸ بیشترین جرم در کاربری‌های تجاری-خدماتی رخ می‌دهد.	
حیدری چیانه و همکاران (۱۳۹۶)	تحلیلی بر عدالت فضایی و کاربری-در GIS های درمانی مبتنی بر کلانشهر تبریز	این پژوهش با هدف شناسایی مناطق برخوردار و غیر برخوردار شهر تبریز از کاربری‌های درمانی و بهداشتی و ارزیابی توزیع آنها انجام شد نتایج نشان می‌دهد که منطقه ۲ متعادل‌ترین توزیع امکانات بهداشتی-درمانی و منطقه ۹ نامتعادل-ترین امکانات بهداشتی-درمانی را دارد.	
زیست-محیطی	حسینی و همکاران (۱۳۸۸)	پایداری زیست‌محیطی در فضاهای باز شهری: ارزیابی کیفی محلات مسکونی در تبریز	هدف پژوهش معرفی پایداری زیست‌محیطی در فضاهای باز شهری و ارزیابی سه محله مسکونی در تبریز است. نتایج نشان می‌دهد که بیشتر فضاهای محله‌ای نوساز، فاقد طراحی شهری پایدار بوده و به لحاظ زیست‌محیطی پاسخ‌گوی نیازها و علایق ساکنان نیستند.

توسعه پایدار شهری با تأکید بر کلانشهر تبریز

مکان و همکاران (۱۳۸۶)	مکانیابی مناطق مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از GIS در شهر تبریز	در این پژوهش از تصاویر ماهواره SPOT و نقشه شیب، کاربری اراضی، زمین- لغزش، خطوط ارتباطی، فاصله از مرکز شهر و فرودگاه، نقشه خاک، هیدروگرافی، آبهای زیرزمینی و جهت باد غالب منطقه برای مکانیابی محل دفن پسماندهای شهر تبریز استفاده شد.
عابدینی و همکاران (۱۳۹۴)	ارزیابی فعالیت گسل تبریز با شاخص‌های ژئومورفیک، تکنیک سنجش از دور و GIS	پژوهش با استفاده از شاخص‌های ژئومورفیک، تکنیک سنجش از دور و GIS به بررسی فعالیت‌های تکتونیکی این گسل در کلانشهر تبریز پرداخته نتایج نشان می‌دهد که شهر تبریز از نظر حرکات تکتونیکی در یک منطقه مخاطره آمیز واقع شده است.
صفوی و همکاران (۱۳۹۳)	پهنه‌بندی فصلی و مکانی شاخص کیفیت هوا و آلاینده‌های هوای محیطی شهر تبریز به کمک نرم‌افزار GIS و بررسی مشکلات اجرایی موجود	هدف پژوهش بررسی و توصیف کیفیت هوای شهر تبریز براساس پارامترهای سنجش آلودگی هوا در فصول مختلف و ارزیابی مشکلات پیش رو بوده. نتایج نشان می‌دهد که دو عامل مهم آلودگی هوای شهر تبریز PM10 و منواکسید کربن هستند و بیشترین وقایع آلوده‌ساز در فصل‌های سرد سال به وقوع می‌پیوندد.
قبادی و همکاران (۱۳۸۹)	پهنه‌بندی استعداد روانگرایی خاک- های مسیر خط ۲ متروی تبریز با استفاده از GIS	در این پژوهش با استفاده از نتایج آزمایش نفوذ استاندارد (SPT) روابط تجربی و نمودارهای پیشنهادی توسط کمیته NCEER پتانسیل روانگرایی خاک‌های مسیر خط ۲ متروی تبریز ارزیابی شده است. نتایج نشان می‌دهد که ضریب اطمینان مصالح آبرفتی در مقابل روانگرایی، در بخش شرقی و غربی مسیر برای بیشتر نقاط بزرگتر از یک می‌باشد. ولی در بخش مرکزی مسیر مناطق با ضریب اطمینان کمتر از ۱ وجود دارد که وقوع روانگرایی در آنها محتمل است.
رضایی- مقدم و همکاران (۱۳۹۵)	پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: حوضه‌های آبریز منتهی به دشت تبریز)	هدف پژوهش بررسی پتانسیل منابع آب زیرزمینی دشت تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی است. نتایج حاکی از آن است که مناطق با پهنه‌های پتانسیل زیاد و بسیار زیاد بیشتر منطبق بر ارتفاعات پایین و رسوبات آبرفتی درشت‌دانه دوران چهارم و مخروطه‌افکنه‌هاست.
رفعیان (۱۳۹۷)	مکان‌یابی و تحلیل وضعیت توسعه‌ای جنگلداری شهری تبریز با استفاده از GIS و MCDM	هدف از پژوهش مکان‌یابی مناطق مستعد توسعه جنگلداری بوده و نتایج بررسی نقشه‌های خروجی نشان می‌دهد که ۵۰ درصد از مناطق اولویت‌دار برای توسعه جنگلداری در مناطق مسکونی، ۳۹ درصد در زمین‌های خالی، ۹٫۵ درصد در اراضی زراعی و ۱٫۵ درصد در فضای سبز فعلی قرار دارد.
اقتصاد محمدزاد ی و دیگران (۱۳۹۱)	تخمین قیمت هدانیک ساختمان‌های مسکونی در شهر تبریز با رویکرد اقتصاد سنجی فضایی	هدف اصلی پژوهش شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن در شهر تبریز با استفاده از رویکرد اقتصاد سنجی فضایی بوده. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای دسترسی به خیابان، مجهز بودن ساختمانها به سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی، امنیت اثر معناداری بر قیمت مسکن داشته و مساکن با مصالح مقاوم و نمای مرمر قیمت بالاتری نسبت به سایر مساکن داشته‌اند
روستایی و دیگران (۱۳۹۵)	بررسی تحلیل فضایی گسترش فقر شهری در شهر تبریز طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۵	برای شناخت و سنجش فقر از تکنیک خودهمبستگی فضایی با استفاده از لکه‌های داغ در نرم‌افزار GIS استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که توزیع فضایی فقر از مدل خوشه‌ای پیروی می‌کند و خوشه‌های مرفه نزدیک به مرکز شهر و فقرا به حاشیه شهر گرایش دارند.
ارتباطی سلمانی و دیگران (۱۳۹۶)	طراحی شبکه هوشمند معابر شهری با استفاده از داده‌های OSM جهت امداد رسانی در مواقع وقوع بحران در محیط GIS (ایستگاه آبرسان مترو تبریز)	هدف پژوهش مشخص کردن قابلیت داده‌های OSM در ایجاد شبکه معابر در محیط GIS و مدیریت بحران ایستگاه‌های مترو بوده است. نتایج نشان می‌دهد که داده‌های OSM قابلیت بالایی جهت ساخت شبکه در محیط GIS دارند. و ایستگاه مترو آبرسان در موقعیت مناسبی نسبت به مراکز امدادی قرار گرفته است.
قنبری (۱۳۹۸)	ارزیابی هسته‌های فرعی پیشنهادی طرح جامع جدید شهر تبریز برای تبدیل به مراکز توسعه حمل و نقل محور (TOD)	هدف پژوهش بررسی ظرفیت تبدیل محدوده ترافیکی دانشگاه و محدوده راه‌آهن تبریز به مراکز TOD بوده نتایج نشان می‌دهد که محدوده راه‌آهن وضعیت نسبی بهتری نسبت به دانشگاه برای تبدیل به مراکز TOD دارد ولی در کل مجموع هیچ‌کدام از هسته‌های پیشنهادی طرح جامع در وضعیت موجود تناسب مطلوبی با شاخص‌های TOD ندارد.

خدمات	تقی زاده	ارائه الگویی برای استقرار منطقی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شهر تبریز	در این پژوهش با استفاده از تحلیل شبکه AHP در محیط GIS اوزیع فضایی، مکان استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی موجود در شهر تبریز، نتایج نشان از کمبود ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شهر تبریز داشته و همچنین نشان می‌دهد که مراکز تجاری، بافت فرسوده و حاشیه‌نشین و محلات متراکم جزء مناطق با اولویت اول قرار دارند. و الگوی AHP روش تحلیل شبکه در GIS الگوی مناسبی برای مکانیابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی باشد.
رحیمی و دیگران (۱۳۹۷)	ارزیابی ساختار پارک‌های شهری تبریز با تحلیل شبکه و مکانیابی بهینه آن با استفاده از مدل FAHP	هدف از این پژوهش ارزیابی عملکرد سرویس‌دهی پارک‌های شهری مناطق دهگانه تبریز با استفاده از تحلیل شبکه و مدل FAHP بوده. نتایج نشان می‌دهد که که دسترسی به پارک‌های همسایگی تنها در بخش‌های مرکزی مناسب است و ارزیابی مدل FAHP برای استقرار و مکانیابی فضاهای سبز شهری نشان می‌دهد که مناطق شرقی و مرکزی تبریز اولویت بیشتری جهت توسعه فضای سبز دارند.	

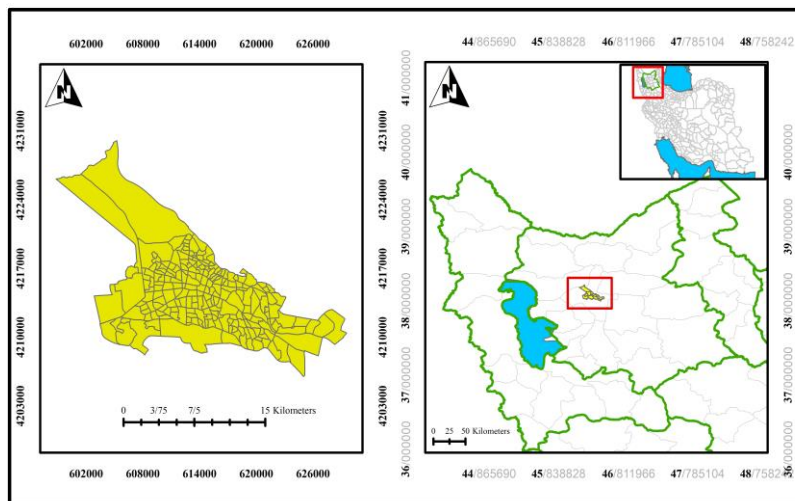
مأخذ: تدوین از نگارندگان، ۱۴۰۰

مواد و روش تحقیق

روش اصلی این تحقیق، با توجه به ماهیت نظری آن توصیفی-تحلیلی است. براین اساس در این تحقیق سعی شده است نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه و امنیت و مدیریت پایدار شهری با تأکید بر شهر تبریز مورد بررسی قرار گیرد. لذا لازم به ذکر است که در این تحقیق برای گردآوری و فیش‌برداری آن از اطلاعات کتابخانه‌ای و اینترنتی استفاده شده و همچنین جهت تفهیم‌سازی مطالب در اثنای تحقیق نویسندگان اقدام به تولید نقشه‌های مرتبط با عناوین در فضای ArcMap و ArcScene با استفاده از نرم‌افزار Google Earth و ArcGIS نموده و همچنین از تصاویر موجود در برخی پژوهش‌ها و برخی منابع اینترنتی بهره گرفته شده است.

محدوده پژوهش شهر تبریز است که با ۲۳۷/۴۵ کیلومتر وسعت در ۱۵۰ کیلومتری جنوب جلفا، مرز ایران و جمهوری آذربایجان قرار گرفته است. مهرانه رود از میانه تبریز می‌گذرد" از دو ناحیه کوهستانی

و دشت تشکیل شده هوای این شهرستان سرد و خشک است. و پیشینه تبریز همواره در حاله‌ای از ابهام مستور بوده است. جمعیت شهر تبریز طی دوره ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ نزدیک ۵ برابر شده و ۴۰ درصد جمعیت استان و ۵/۵۸ درصد جمعیت شهری استان را در خود جای داده، طبق سرشماری ۱۳۹۵ تبریز بیش از ۱۵۰۰۰۰۰ هزار نفر جمعیت داشته است (محسن‌زاده هریس و فرجی راد، ۱۳۹۳). کلانشهر تبریز به‌عنوان بزرگترین پایگاه جمعیتی شمال غرب کشور در جنوب حوضه ورکش‌چای و در دشت تبریز گسترش یافته است. مهمترین گسل منطقه، گسل تبریز است که امتداد آن از جنوب حوضه‌های آبریز گماناب‌چای و ورکش‌چای نیز عبور می‌کند (عابدینی و دیگران، ۱۳۹۴). یکی از مهمترین کاربردهای GIS معرفی مناطق و نواحی و تقسیمات سیاسی از بزرگترین مقیاس در قالب نقشه‌های کشوری تا کوچکترین مقیاس در قالب نقشه‌های تقسیمات محلی است لذا موقعیت سیاسی محدوده مورد مطالعه در شکل (۱)، نشان داده شده است.



شکل ۱: نقشه محدوده مورد مطالعه مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

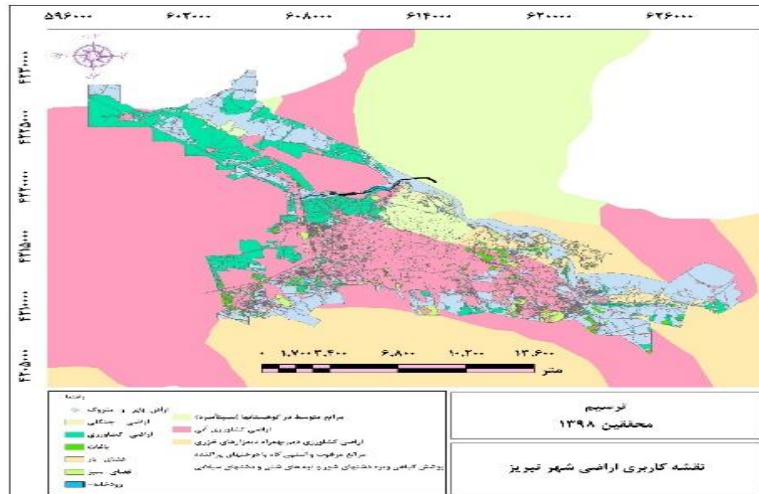
یافته‌های پژوهش

نقش GIS و RS در تهیه نقشه‌های کاربری

اراضی

GIS ابزار اساسی جهت تجزیه و تحلیل علمی تغییرات کاربری‌های اراضی شهری و داده‌های پوشش سطح زمین بوده که زمینه مدیریت مورد نیاز را فراهم می‌نماید (تمرتاش و همکاران، ۲۰۰۷). سنجش از دور و فن‌آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی از جمله تکنولوژی‌های برتر و کارآمد در بررسی تغییرات محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات به‌روز را برای اهداف مدیریتی فراهم می‌آورند. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی متفاوت می‌توان نقشه‌های کاربری اراضی را در سطوح مختلف تهیه نموده و وضعیت موجود کاربری اراضی را مورد مطالعه قرار داد. لایه‌های اطلاعاتی دقیق و مطمئن را می‌توان توسط تکنیک‌های سنجش از دور (RS) تهیه نمود و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌عنوان یک تکنیک رایانه‌ای با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی موجود، مدیریت این لایه‌ها و تلفیق آن‌ها با یکدیگر را برای نیل به اهداف مذکور و توسعه و احیای منابع طبیعی به عهده دارند (روستا و دیگران، ۱۳۹۱).

شهر تبریز دارای محدودیت زمین برای توسعه فیزیکی است بنابراین زمین در این شهر بسیار ارزشمند بوده و برنامه‌ریزی در نحوه استفاده از زمین در این شهر پیچیده است. نقشه کاربری اراضی می‌تواند در این برنامه‌ریزی مسئولین و بخش عمومی را یاری کند. در شهر تبریز نقشه کاربری اراضی تهیه شده در طرح جامع و تفصیلی مبنای برنامه‌ریزی‌ها توسعه بوده و به دلیل صرفه‌جویی در وقت و هزینه و به‌عنوان یکی از الزامات مدیریتی زمان فعلی شهرها در بسیاری از پژوهش‌ها استفاده می‌شود و در سازمان‌های زیرمجموعه شهرداری و خود شهرداری کل، سازمان محیط‌زیست، سازمان مدیریت منابع، سازمان نیروی انتظامی و سایر ارگان‌های نظامی، پژوهشکده‌ها و دانشگاه‌ها، سازمان راه و ترابری، سازمان آب و هواشناسی، شرکت مهندسی مشاور، شرکت آب و فاضلاب، مدیریت منابع و انرژی، حمل و نقل و ترافیک، سازمان توزیع انرژی و بسیاری از سازمان‌های دیگر کاربرد دارد که هدف همه این سازمان‌ها دستیابی به شهر ایمن برای تحقق اهداف توسعه پایدار است و نقشه کاربری اراضی نقش اساسی در تحقق هدف فوق دارد.



شکل ۲: نقشه کاربری اراضی در شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (ترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

است. مطالعات صورت گرفته در شهر تبریز از جمله پژوهش محمدی امناب و دیگران (۱۳۹۶)، با عنوان ارزیابی تأثیر نوع و میزان کاربری اراضی در شکلگیری کانون‌های جرم خیز عامل وقوع سرقت در شهر تبریز، پژوهش پیرنظر و همکاران (۱۳۹۴)، با عنوان تعیین موقعیت بهینه کلانتری‌های پلیس با رویکرد MCDM-GIS در شهر تبریز، همچنین در پژوهش محسن‌زاده هریس و فرجی‌راد (۱۳۹۳) با عنوان تحلیل فضایی توزیع جرم در مناطق دهگانه شهر تبریز و جسارتی (۱۳۹۸) با عنوان ارزیابی کارایی سامانه تحلیل جغرافیایی جرم در تحلیل الگوهای مکانی - زمانی جرم در کلانشهر تبریز نشان می‌دهند که تراکم در فضاهای شهر تبریز ارتباط مستقیمی با وقوع جرم دارند و نواحی با تراکم خیلی بالا و خیلی پایین مستعدترین مکان‌ها برای وقوع جرم هستند. لذا کاربرد نقشه‌های تراکم کاربری‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از بهترین راهنماها برای دستیابی به مکان‌های حساس در شهر تبریز برای استفاده نیروهای پلیس جهت ایجاد امنیت اجتماعی و مدیران شهری برای برنامه‌ریزی برای ساخت محیط‌های امن باشند. براین اساس نقشه‌های انواع تراکم‌های مستعد وقوع جرم در کلانشهر تبریز در شکل (۳)، آمده‌اند. البته یکی از دیگر از اماکن مستعد وقوع جرم در شهر تبریز با توجه به سابقه

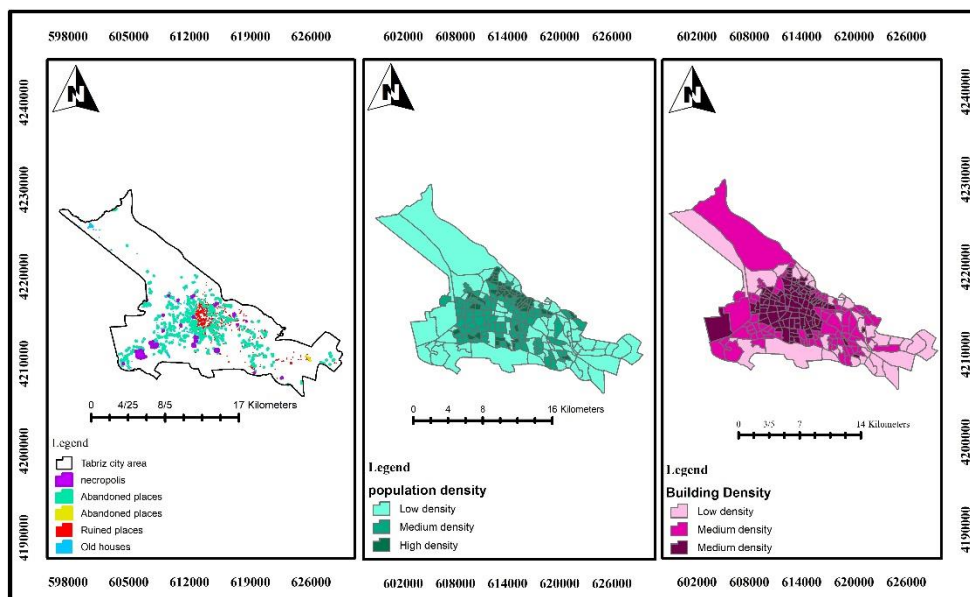
نقش GIS در کنترل و توسعه امنیت پایدار شهری

در بین مسائل مختلف، امنیت جایگاه ویژه‌ای در آرامش و زندگی خوب شهری خواهد داشت. امنیت از نیازهای اساسی انسان است که نحوه پاسخگویی به آن تأثیر مستقیم در ارضاء نیازهای دیگر او دارد. در این میان سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند به‌عنوان پشتیبانی قدرتمند از مراحل شناخت تا تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری در زمینه امنیت به کار گرفته شود. به طور واضح ایجاد امنیت شهری نیازمند تلاش بسیار و به کارگیری مجموعه‌های متعدد است. اصلی‌ترین عنصر در امنیت، اطلاعات است و برای امنیت شهری این امر به معنی اطلاعات جغرافیایی است. در این میان فناوری GIS با آنالیز روابط جغرافیایی، انسان‌ها، ساختمان‌ها و منابع طبیعی به صورت فضایی، ابزار مناسبی را برای پیاده‌سازی تلاش‌های امنیتی در روابط پیچیده شهری فراهم می‌نماید. پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که یکی از زمینه‌های وقوع جرم تراکم بالای جمعیتی و تراکم بالای مسکونی و نوع ساختار فیزیکی فضاهای شهری است. رشد جمعیتی و کالبدی تبریز در ده‌های اخیر و به موازات آن انواع مشکلات و آسیب‌های شهری نظیر افتراق اجتماعی و فضایی و کجروی‌های اجتماعی را به دنبال داشته

اتخاذ نمود. بنابراین، استفاده از GIS در تحلیل جرائم در شهر تبریز می‌تواند مزایایی چون: تحلیل سریع آمارهای جرم، نقشه‌ها، جهت حداقل نمودن زمان‌های پاسخگویی و حداکثر نمودن کارایی، شناسایی سریع تراکم جرم در یک منطقه، شناسایی تغییرات جرائم در یک نقطه بحرانی در یک محدوده زمانی، تحلیل عوامل وابسته با جنایت‌های گروهی مرتبط، دریافت اطلاعات جرم با اشاره بر روی علامت آن، شناسایی تقاطع‌ها و نقاط حادثه خیز، پیش‌بینی احتمالات و موقعیت جرم‌های آتی، تولید نقشه‌های وقوع جرم، مقایسه داده‌های جرم با داده‌های مردم‌شناسی، تحلیل تراکم تصادفات ترافیکی، تکرار آنها با توجه به جرائمی مانند استفاده از مواد مخدر، سرقت و ...، قابلیت دسترسی و پردازش انواع گوناگون داده‌ها از سازمان‌های متعدد و منابع مختلف، مشاهده محل وقوع جرم، نگهداری سوابق و مدارک جرم، تولید خروجی بر روی کاغذ و وسایل دیگر، امکان استفاده از شبکه‌های محلی گسترده، ارزیابی عملکرد ایستگاه‌های پلیس و مجرمان قانون، رسیدگی به جرائم زنجیره‌ای، پیش‌بینی رفتار مجرمین و شناسایی مظنونین ایجاد کند.

تاریخی شهر بافت‌های قدیمی و مخروبه‌ها و گورستان‌ها شهر تبریز است. این مناطق به دلیل معابر باریک و عدم وجود روشنایی در شب نیازمند توجه ویژه‌ای در بحث امنیت شهر تبریز می‌باشند که موقعیت این کاربری‌ها نیز در شکل (۳)، با استفاده از نقشه‌های خروجی سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان داده شده است.

ایجاد امنیت در شهر بزرگ تبریز یک فرایند پیچیده و متأثر از عوامل مختلفی می‌باشد و می‌بایست تمامی بخش‌های آن با هم بررسی و کنترل گردد و لذا بررسی تمامی ابعاد و جوانب آن نیازمند هماهنگی و همکاری تمام بخش‌های مختلف مسئول در مسائل شهری و قوای اجرایی با یکدیگر و بکارگیری تکنولوژی روز جهان بویژه IT می‌باشد. ابزارهای زیادی برای تحلیل و نمایش مجموعه داده‌های مربوط به جرائم وجود دارند اما نرم‌افزارهای GIS با توجه به قابلیت‌هایی که دارند می‌توانند یک خروجی دیداری تولید کنند که ترکیبی از مجموعه داده‌های مختلف را در یک خروجی معنی‌دار ارائه نمایند. با کمک قابلیت به هنگام GIS می‌توان جرائمی که در شهر تبریز را وارد نقشه‌های مکانی شهری نموده و مناطق امن و پرخطر از لحاظ میزان جرم و جنایت را شناسایی و تدابیر امنیتی لازم را



شکل ۳: فضاهای مستعد وقوع جرم در شهر تبریز

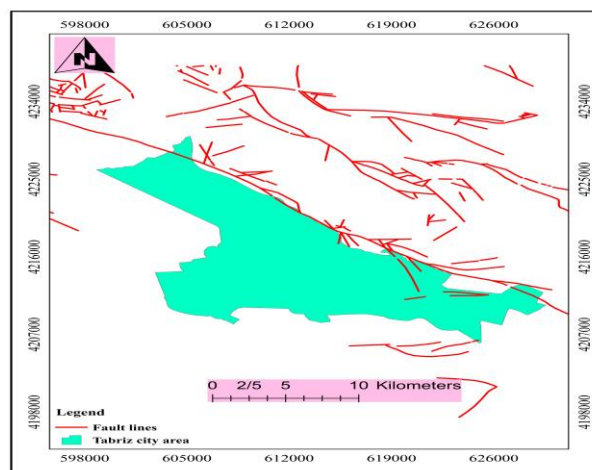
مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (ترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

سال یکبار در تبریز اتفاق می‌افتد، اهمیت حیاتی و لزوم توجه به امنیت ساکنان این شهر که دارای بافت‌های فرسوده زیادی می‌باشد را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. تقریباً وقوع پدیده زلزله ارتباط پیوسته‌ای با اطلاعات جغرافیایی و به تعبیری داده-های مکانی دارد. تحلیل پیامدهای وقوع زلزله، ارزیابی خسارات وارده و مدیریت وضعیت‌های اضطراری از جمله کاربردهای GIS محسوب می‌گردد. برای کاستن از اثرات و خسارت‌های زلزله در شهر تبریز می‌توان در محیط GIS، با طراحی یکسری مدل‌ها با فرض کاربری‌های متنوع و شبیه-سازی مشخصات هندسی معابر، اثرات و خسارت‌های انواع زلزله‌ها را مورد بررسی قرار داد. ضمناً می‌توان قبل از وقوع زلزله به مکان‌یابی اسکان موقت زلزله‌زدگان بر اساس پارامترهای کاربری اراضی، تحلیل شبکه راه‌ها، با اعمال مدل‌های بولین، تحلیل سلسله مراتبی فازی و تحلیل‌های چند معیاره تصمیم‌ساز اقدام نمود.

از مهمترین لایه‌های اطلاعاتی و توصیفی که در تصمیم‌گیری‌های صحیح در مدیریت بحران ناشی از وقوع زلزله باید به محیط GIS وارد شوند، عبارت‌اند از: نقشه‌های توپوگرافی بزرگ مقیاس، نقشه‌های زمین‌شناسی و تکنونیک، نقشه‌های ژئوفیزیک، نقشه‌های پراکندگی مناطق لرزه‌خیز، تصاویر ماهواره‌ای در فرمت رقومی و قابل پردازش.

نقش GIS در مدیریت بحران شهری

نقش اطلاعات فضایی و فن‌آوری‌های مربوطه در مدیریت مخاطرات در جهان به خوبی شناخته شده است. شناسایی مخاطراتی که در یک منطقه وجود دارد و بخش‌هایی از منطقه که بیشترین احتمال بروز خطر در آن‌ها می‌باشد بسیار حائز اهمیت می‌باشد. زیرا در این صورت می‌توان برای جلوگیری از بروز حوادثی که می‌تواند خسارت‌های بی‌شماری را در بر گیرد، برنامه‌ریزی نمود و برنامه‌های واکنش در شرایط اضطراری را به طور دقیق، به موقع و به روز از قبل آماده نمود. در این‌گونه مواقع همواره پراکندگی زیادی بوجود می‌آید و خسارت زیادی به تأسیسات شهری و سیستم حمل و نقل و عبور و مرور ایجاد می‌کند. با توجه به وقوع زمین‌لغزش‌های شهر تبریز و گسل‌هایی که هر لحظه امکان فعال شدن آنها دور از انتظار نیست لذا مدیریت بحران و سوانح و امداد رسانی سریع و آسان یکی از مهمترین مسائل در هنگام بروز بحران در این شهر می‌تواند باشد. تراکم در بخش مرکزی شهر تبریز بسیار بالاست بنابراین، در وضعیت‌های مختلف، مخصوصاً وضعیت‌های اورژانسی، روشی که بتواند رفت و آمد سریع را تضمین نماید، مورد نظر است. حرکت سریع در چنین مواقعی می‌تواند جان ارزشمند انسان‌ها را نجات دهد. قرارگیری این شهر در کمربند زلزله کشور و وقوع زلزله‌های شدید و مخرب که هر ۱۵۰

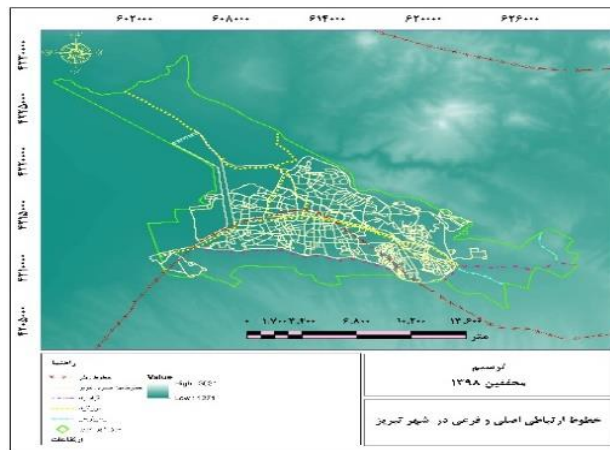


شکل ۴: نقشه گسل‌های شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (ترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

۱. خصوصیات اصلی این داده‌ها ارائه شده است. لایه‌های محدوده‌های شهری: ویژگی‌های اصلی لایه‌های اطلاعاتی محدوده‌های شهری شامل تقسیم‌بندی‌های عمومی شهری - تقسیم‌بندی‌های تخصصی شهری - حوزه‌های آماری و سرشماری می‌باشد. ۲. لایه‌های معابر شهری: این لایه‌ها شامل زیر کلاس‌های معابر درجه یک، معابر درجه دو، معابر درجه سه، سایر معابر، راه آهن‌ها می‌باشد.

به صورت نهادینه، ایجاد لایه‌ها و نقشه‌های تخصصی شهری، شهر تبریز این امکان را فراهم می‌آورد که در روند مدیریت هوشمندانه امروزی این شهر کاربردهای متعددی را داشته باشد. اصولاً، تدوین استانداردهای معتبر در ارتباط با لایه‌های اطلاعات شهر تبریز و دیگر شهرهای کشور توسط سازمان نقشه‌برداری، به‌عنوان متولی فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی کشور صورت می‌گیرد. در ذیل،

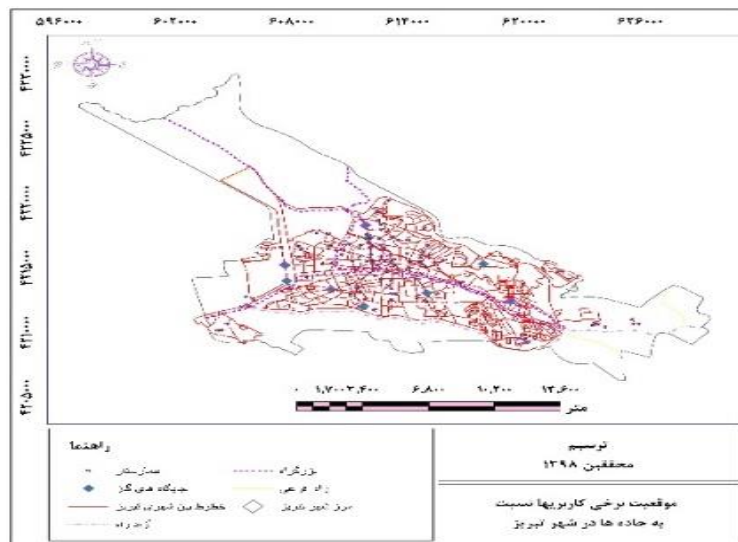


شکل ۵: نقشه معابری شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (ترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

۳. جمع‌آوری آب‌های سطحی، شبکه خطوط انتقال مخابرات، شبکه توزیع گاز می‌باشد

۳. لایه‌های تاسیسات شهری: ویژگی‌های اصلی لایه‌های تاسیسات شهری شامل شبکه توزیع برق، شبکه توزیع آب، شبکه جمع‌آوری فاضلاب، شبکه

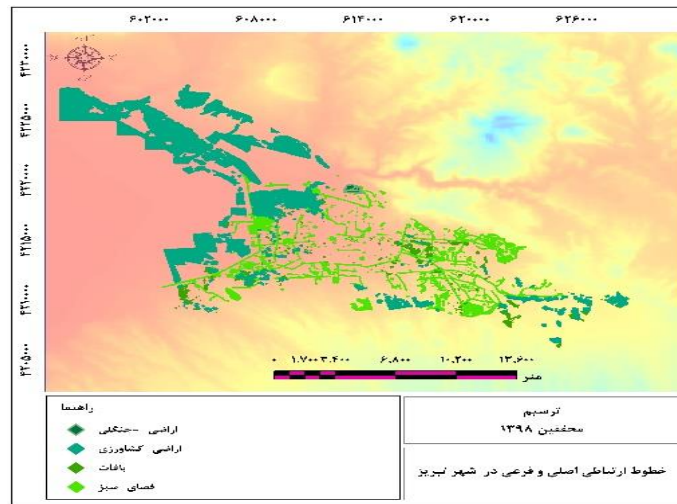


شکل ۶: موقعیت کاربری‌های بیمارستانی، جایگاه‌های گاز نسبت به خطوط ارتباطی شهر

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

طرح‌های توسعه شهری (طرح جامع، طرح تفصیلی، طرح هادی) می‌گردند. ۶. لایه‌های اطلاعاتی مراکز و ساختمان‌ها و مناطق (محدوده‌ها): ویژگی‌های اصلی این لایه شامل ساختمان و بلوک‌های ساختمانی محدوده و ساختمان خدمات عمومی می‌گردد. ۷. لایه‌های اطلاعات پوشش گیاهی شهری؛ این لایه شامل فضاهای سبز می‌باشد.

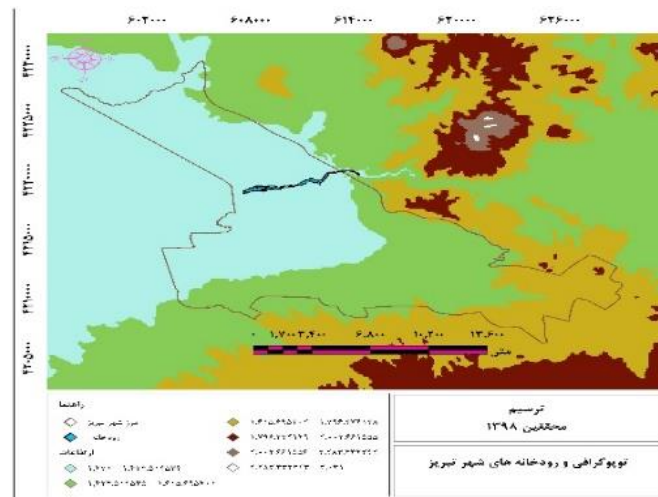
۴. لایه‌های عوارض تخصصی تاسیسات شهری (خدمات عمومی): این لایه‌ها نیز شامل زیرکلاس‌های تخصصی برق، تخصصی آب و فاضلاب، تخصصی مخابرات، تخصصی زمین‌شناسی، نواحی شهری می‌باشد. ۵. لایه‌های طرح توسعه شهری: ویژگی‌های اصلی لایه‌های طرح توسعه شهری شامل



شکل ۷: اراضی و فضاهای سبز شهری در شهر تبریز
 مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

۹. لایه‌های اطلاعات ارتفاعات شهری: ویژگی‌های اصلی این لایه شامل گودبرداری و دیو، نقاط ارتفاعی، خاکریزها، منحنی‌های میزان می‌باشد.

۸. لایه‌های اطلاعات عوارض آبی شهری: این لایه‌ها شامل زیرکلاس‌های پهنه‌های آبی، مسیرهای آبی، عوارض آبی نقطه‌ای، پهنه‌های غیر خشک می‌گردد.

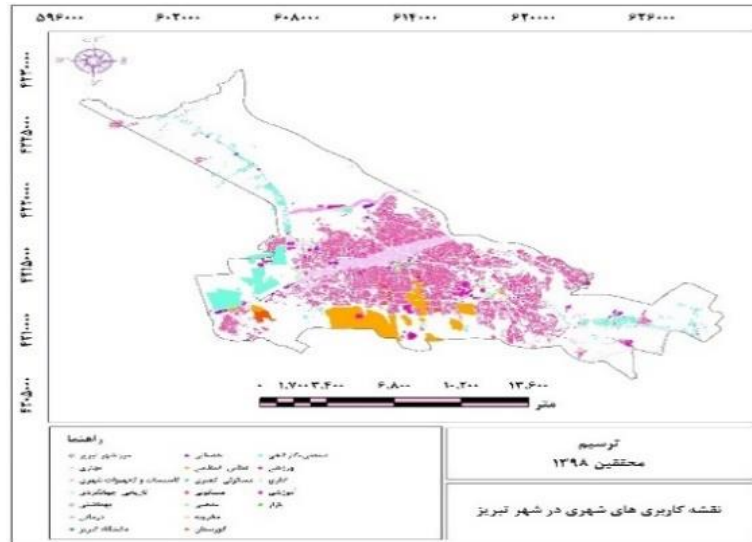


شکل ۸: نقشه توپوگرافی و رودخانه‌های شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

فعال در زمینه شهرسازی و مدیریتی سبب سهولت اجرای برنامه‌های عمرانی در تبریز می‌شود. لذا در شهر تبریز نیز موقعیت تمام این کاربری‌ها به صورت لایه‌های GIS موجود است و از طریق برنامه‌هایی مثل Google map و Google Earth قابلیت به روز رسانی را دارد.

۱۰. لایه‌های اطلاعات نقاط شهری: ویژگی‌های زیرکلاس‌های این لایه شامل ژئودزی، ترازبایی-فتوگرامتری می‌باشد. ۱۱. لایه‌های اطلاعات سایر عوارض شهری: ویژگی‌های اصلی لایه‌های اطلاعاتی سایر عوارض شهری شامل مبلمان شهری، مخازن می‌باشد. اطلاع از موقعیت کاربری‌های مطرح شده برای شهرداری‌های شهر تبریز و تمام سازمان‌های



شکل ۹: نقشه کاربری‌های شهری شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

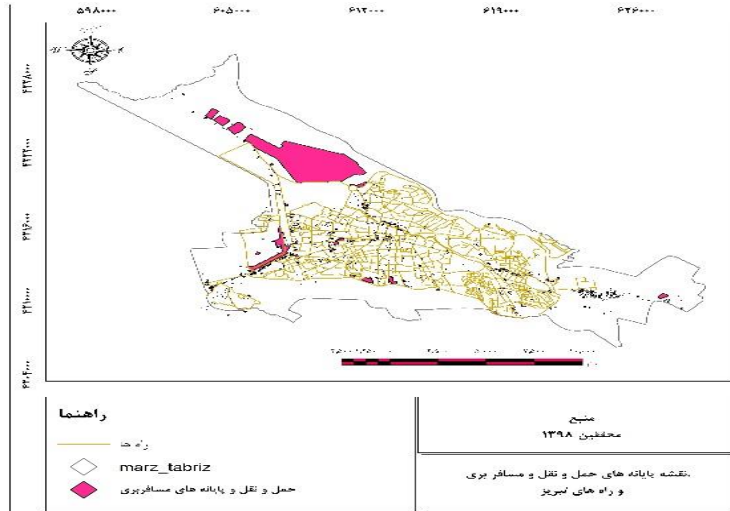
تبریز نه تنها سبب اتلاف وقت مسافران و سرنشینان وسایل نقلیه می‌شود بلکه سبب افزایش آلودگی هوا می‌شود. از طرفی در شهر تبریز تا حدودی امکان توسعه وسیله نقلیه‌ای چون مترو به دلیل محدودیت‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی شهر وجود دارد. بنابراین، مدیریت ترافیک وسایل نقلیه در شهر تبریز اهمیت فراوانی دارد. هدف ایجاد سامانه GIS در تبریز در بخش حمل و نقل ایجاد یک سامانه اطلاعات مکانی برای اطلاع از حجم ترافیک، محدودیت سرعت در معابر، زمانبندی چراغ‌های قرمز، ایمنی راه‌ها، مکانیابی مناسب پایانه‌های حمل و نقل، اطلاع از تصادفات و کمک به نیروهای پلیس راه در جهت شناسایی متخلفین در این عرصه است. لذا یکی از پیش‌زمینه‌های دستیابی به این اهداف دسترسی به اطلاعات مکانی در قالب نقشه است از این نقشه‌های مورد استفاده سازمان‌های مربوط به راه‌داری، حمل و

نقش GIS در حمل و نقل شهری

از کارکردهای دیگر سیستم اطلاعات جغرافیایی طراحی و ساخت و نگهداری سیستم حمل و نقل است. مهم‌ترین کارکردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در حوزه حمل و نقل عبارت‌اند از: مدیریت بر عمران معابر شهری، مدیریت بر ساخت پایانه‌ها و پارکینگ‌های طبقاتی و مکان‌یابی آن‌ها، طراحی سیستم شورای نامگذاری معابر، مدیریت بر چراغ‌های راهنمایی و سیستم مانیتورینگ تقاطع‌های شهری، مدیریت بر اجرای خط‌کشی طولی معابر و سرعت‌گیرها و نصب تابلوهای راهنمایی و رانندگی، مدیریت بر ایستگاه‌ها و مسیر اتوبوسرانی شهری، مدیریت تاکسی‌رانی و تاکسی تلفنی‌های شهری. یکی از مهم‌ترین کاربردهای GIS در کلانشهری مثل تبریز که در قالب شهر هوشمند مطرح است مدیریت ترافیک و معابر است. حجم بالای ترافیک در شهر

مسکن با امکان استفاده از سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) به طور اعم، به برنامه‌ریزی مسکن جهت هدفمندسازی برنامه‌ریزی و مدیریت توسعه شهری می‌پردازد.

نقل و ترافیک و ارگان‌های شهرداری و شهرسازی در شهر تبریز به شکل زیر می‌باشند. سیستم اطلاعات شهری با قابلیت استفاده به عنوان سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بخش



شکل ۱۰: نقشه پایانه حمل و نقل و مسافربری شهر تبریز

مأخذ: اداره کل راه و شهرسازی آذربایجان شرقی (بازترسیم از نگارندگان، ۱۳۹۹)

در این پژوهش به بررسی کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه امنیت پایدار شهر با تأکید بر کلانشهر تبریز پرداخته شد. همچنین در این پژوهش به صورت منظم به کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در امنیت توسعه پایدار و تحلیل‌های کیفی به این مسئله پرداخته شد در صورتی که در پژوهش‌های صورت گرفته پیشین عمدتاً به کاربرد این نرم‌افزار برای تحلیل‌های فضایی اکتفا شده و یا به صورت محدود به کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیا و نقش آن در توسعه امنیت پایدار شهری پرداخته شده است و لذا پژوهش حاضر در نوع خود دارای نوآوری می‌باشد. با توجه به ماهیت توصیفی پژوهش به منابع کتابخانه-ای و پژوهش‌های پیشین استناد شده در اثنای پژوهش برای تأیید بیشتر مطالب از نقشه‌های (کلانشهر تبریز) خروجی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده گردید. از مهمترین دلایل تأکید بر شهر تبریز رشد این کلانشهر و همچنین تلاش سازمان‌های شهری برای دستیابی به اهداف توسعه

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه توسعه شهرها برای ادامه حیات و فعالیت‌های انسان ضروری است. به دلیل تنوع و پیچیدگی مجموعه‌های متفاوت سیستم‌ها، که امروزه با آن‌ها مواجه هستیم، لزوم توجه به فن‌آوری‌های روز برای شناسایی و تجزیه و تحلیل این اطلاعات ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس همین نیاز، کاربرد GIS و RS در برنامه‌ریزی شهری گسترش یافته و نقشه‌هایی چون نقشه کاربری زمین، نقشه تأسیسات و خطوط برق، راه‌آهن، فاضلاب، جاده‌ها، جرم و سایر نقشه‌های زیربنایی را تهیه و مورد بررسی قرار می‌دهد. در مورد مسائل شهری به‌ویژه توسعه امنیت پایدار شهری، GIS می‌تواند در زمینه نظارت بر رشد و تحولات محیط شهری، شناسایی روند و جهات رشد، امکان‌سنجی و مسیریابی شبکه‌های حمل و نقل، مکان‌یابی کاربردهای مختلف شهری، طراحی منطقه‌بندی و تهیه طرح‌های جامع، تفضیلی و سیال کارکرد خوبی را ارائه دهد.

در چند سال اخیر، از دیگر کاربردهای مورد انتظار GIS در مدیریت شهری تبریز در جهت دستیابی به اهداف پایداری و امنیت پایدار در این کلانشهر می‌توان به ناوبری خودروها، تحلیل زمان سفر، تحلیل مسیر بهینه، تحلیل و مدل‌سازی سیلاب‌های شهری، ارائه منطقی خدمات اورژانسی، توسعه بنگاه‌های ملکی، حفاظت از محیط‌های زیستی، مدیریت خرده فروشی، تحلیل سه‌بعدی فضاهای فیزیکی، مطالعه و شبیه‌سازی آلودگی صوتی ناشی از تردد خودروها و هواپیماها، تخصیص حریم‌های خاص برای شبکه‌های آب، برق، گاز، فاضلاب، پست، طراحی و اجرای پروژه‌های ارتباطات، مبلمان شهری، اکوتوریسم و مدیریت زیرساخت‌های شهری اشاره نمود.

پس واضح است، با بهره‌گیری فراگیر و اندیشمندانه از فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی مدیران شهری در کلانشهر تبریز قادر به پرورش نیروهای انسانی متبحر و مجرب خواهند بود که با تأکید بر تخصص آن‌ها، امکان مراقبت و مدیریت اصولی منابع ارزشمند وجود خواهد داشت. بنابراین، یک پیشنهاد اساسی برای تحقق اهداف و در پی تحقق برنامه‌های طراحی شده توجه دولت‌های مرکزی به ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای استفاده از این سیستم است چونکه نظام برنامه‌ریزی در شهرهای ایران به صورت تمرکزگرا می‌باشد و هر اقدامی بدون حمایت و پشتیبانی دولت مرکزی با شکست مواجه خواهد شد.

پایدار و سعی در ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای هوشمندسازی تبریز است. لذا سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بحث بوده و نقطه توجه مدیران شهری را به خود جلب نموده و سازمان‌های بسیاری در حال دستیابی به امکانات کامل و علم استفاده از این سیستم برای مدیریت بهتر و کارآمدتر هستند. البته ناگفته نماند که پژوهشگران سامانه‌ی سنجش از دور و برنامه‌ریزان شهری و جغرافیدانان سال‌هاست در پی اعتلای این سیستم در بخش امنیت و مدیریت پایدار شهر هستند از جمله این پژوهشگران گروه جغرافیای دانشگاه تبریز است و حتی رشته تخصصی GIS در این دانشگاه ایجاد شده و در زمان حال نیز سازمان‌ها و مدیران شهری در تکاپو برای دستیابی کامل به این فناوری هستند. برنامه‌ریزان شهری و منطقه‌ای تبریز از سیستم مذکور و بر اساس معیارها و ضوابط تخصص خود برای جستجو و شناسایی مناطق، جمعیت‌ها، کاربری‌های اراضی و شبکه‌های حمل و نقل و زیرساختی خاص استفاده می‌کنند. بدافزارهای موجود در نرم‌افزار GIS عملیات پیچیده‌ای را به آسانی در اختیار شهرسازان قرار می‌دهد، مانند جداسازی منطقه‌ای از منطقه همجوار، شناسایی عوارض از طریق فاصله موجود تا عوارض همجوار و تجمع و تفکیک عوارض، شناسای میزان تغییرات کاربری‌ها بر اثر عوامل و کاربری‌های دیگر.

منابع

- آقازارتی فراهانی، م.، ۱۳۸۶. سیستم اطلاعات جغرافیایی و برنامه‌ریزی شهری، مجموعه مقالات اولین همایش GIS شهری، دانشگاه شمال.
- <https://civilica.com/doc/22742>
- بمانیان، م.ر. و محمودی نژاد، ه.، ۱۳۸۸. امنیت و طراحی شهری، انتشارات هله، تهران.
- برزگر، ص.، دیوسالار، ا. قربانی، ع. و صداقت، م.، ۱۳۹۶. سنجش و ارزیابی پایداری اجتماعی در شهرهای کوچک (مطالعه موردی: شهرهای کوچک استان مازندران)، فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری: ۴ (۱۴). ۷-۳۰.
- http://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1753.html
- ارجمند سیاه‌پوش، ا.، ۱۳۹۴. ارزیابی متغیرهای وضعیت توسعه پایدار شهری در شهر اندیمشک و ارائه مدل متناسب، مجله مطالعات توسعه اجتماعی ایران: ۸ (۱). ۶۷-۸۳.
- https://jisds.srbiau.ac.ir/article_9233.html
- حمدی، ح.، ۱۳۷۶. سلسله مراتب شهری، مبانی نظری، نظام شهری، انتشارات وزارت کشور.
- افتخاری، ا. و نصری، ق.، ۱۳۸۳. روش و نظریه در امنیت پژوهی، پژوهشکده مطالعات راهبردی، تهران.

اراضی شهر شیراز، فصلنامه آمایش سرزمین: ۴ (۶). ۱۴۹-۱۶۴.

https://journals.ut.ac.ir/article_28793.html

- رستمی، ع.، ۱۳۸۹. شناسایی و ارزیابی توانمندیهای جاذبه‌های اکوتوریستی در راستای توسعه پایدار شهری با استفاده از مدل‌های GIS (مورد نمونه شهرستان سردشت)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

- رستمی یار، س.، ۱۳۹۴. تحلیل موانع ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر کرمانشاه (بوسیله فرایندهای ژئومورفولوژیکی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی)، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

- رستمی، ش.، ۱۳۸۹. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، وزارت کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاریهای کشور.

- رحیمی، ا.، محرمی، م.، و فرجی، س.، ۱۳۹۷. ارزیابی ساختار پارک‌های شهری تبریز با تحلیل شبکه و مکانیابی بهینه آن با استفاده از مدل FAHP، نشریه برنامه‌ریزی و توسعه کالبدی: ۳ (۱). ۱۱۹-۱۰۵.

<https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?id=527013>

- رضایی مقدم، م. ح.، رحیم‌پور، ت.، و نخستین روحیف، م.، ۱۳۹۵. پتانسیل‌یابی منابع آب زیرزمینی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: حوضه‌های آبریز منتهی به دشت تبریز)، نشریه اکوهیدرولوژی: ۳ (۳). ۳۷۹-۳۸۹.

https://ije.ut.ac.ir/article_60026.html.

- رسولی سرابی، ا. و رنگین کمان، ک.، ۱۳۸۶. معرفی کاربردهای عمده سیستم اطلاعات جغرافیایی در حمل و نقل شهری، مجموعه مقالات اولین همایش GIS شهری، دانشگاه شمال. <https://civilica.com/doc/54434>.

- روستایی، ش.، کریم‌زاده، ح.، و زادولی، ف.، ۱۳۹۵. بررسی تحلیل فضایی گسترش فقر شهری در شهر تبریز طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۷۵، نشریه آمایش جغرافیایی فضا: ۶ (۲۲). ۱۲۵-۱۳۶.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=319822>

- رضویان، م.ت. و آقایی، پ.، ۱۳۹۳. بررسی و ارزیابی احساس امنیت اجتماعی در محله نمونه موردی (مطالعه

- پیرنظر، م.، آریافر، ن.، فرهادی، و. و فیضی‌زاده، ب.، ۱۳۹۴. تعیین موقعیت بهینه کلانتری‌های پلیس (مطالعه موردی: منطقه ۸ تبریز)، فصلنامه دانش انتظامی آذربایجان شرقی: شماره ۱۹ (۴). ۱۲۵-۱۳۹.

http://eastaz.jrl.police.ir/article_13918.html

- تمرتاش، ر.، طاطیان، م.ر.، اسکندر نژاد، م.، قربانی، آ. و نوربخش، س. ز.، ۱۳۸۶. زمینه‌های استفاده از GIS در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مجموعه مقالات اولین همایش GIS شهری، دانشگاه شمال

<https://civilica.com/doc/22747>.

- تقی‌زاده فانید، ا.، سالکی ملکی، م. ع.، رنجبرنیا، ب.، و قاسمی خونی، م.، ۱۳۹۴. ارائه الگویی برای استقرار منطقی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شهر تبریز، نشریه امداد و نجات: ۷ (۲). ۸۱.

https://jorar.ir/browse.php?a_id=221&sid=1&slc_lang=fa

- جان‌پرور، م.، و تقی‌زاده ساروکلاهی، ا.، ۱۳۹۵. مخاطرات انسانی، تهران: نشر انتخاب.

- حافظنیا، م.، ر.، ۱۳۹۰. اصول و مفاهیم ژئوپلیتیک، چاپ سوم، مشهد: انتشارات پاپلی.

- رفیعیان، م.، سرداری، م.ر. و پولادی، ر.، ۱۳۸۶. نقش فناوری اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کنترل و توسعه امنیت شهری، مجموعه مقالات اولین همایش GIS شهری، دانشگاه شمال.

<https://civilica.com/doc/22678>

- حیدری چپانه، ر.، محمدی ترکمانی، ح.، واعظی، موسی، ۱۳۹۶. تحلیلی بر عدالت فضایی و کاربری‌های درمانی مبتنی بر GIS در کلانشهر تبریز، نشریه بیمارستان: ۱۶ (۳). ۱۹-۲۹.

https://jhosp.tums.ac.ir/browse.php?a_id=570&sid=1&slc_lang=fa

- رستگارپناه، ح.، و سلطانی‌فر، م.، ۱۳۹۱. راهبردهای رسانه‌ای امنیت پایدار، مجله آفاق امنیت: ۵ (۱۵). ص ۷۵-۱۰۰.

https://ps.ihu.ac.ir/article_200407.html

- حسینی، س. ب.، رضازاده، ر.، باقری، م.، عظیمی، ح.، ر.، و قنبریان، ع.، ۱۳۸۸. پایداری زیست‌محیطی در فضاهای باز شهری: ارزیابی کیفی محلات مسکونی در تبریز، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست: ۱۱ (۴). ۱۷۳-۱۸۴.

https://jest.srbiau.ac.ir/article_196.html

- روستا، ز.، منوری، س.م.، درویشی، م. و فلاحتی، ف.، ۱۳۹۱. کاربرد داده‌های سنجنش از دور (RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در استخراج نقشه‌های کاربری

- عطاران، س.، ۱۳۹۵. ارزیابی الگوی مصرف گاز شهری در فرآیند توسعه پایدار با استفاده از GIS در شهر مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد، مهندسی عمران- مهندسی محیط زیست، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- عظیمی، ف.، مختاری، م. سوزنگر، ف. و گوهردوست، ا.، ۱۳۹۱. پتانسیل سنجی جهت تعیین مناطق مستعد برای توسعه فیزیکی شهر در محیط GIS، فصلنامه جغرافیایی طبیعی: ۵ (۱۷). ۳۶-۲۷.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=189325>
- عیسی لو، ش.، لطیفی، غ. و گودرزی، و.، ۱۳۹۵. ارزیابی آسیب‌پذیری کالبدی بافت منطقه یک شهر تهران در برابر زلزله احتمالی با استفاده از روش IHWP و سیستم GIS، فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی: ۲۵ (۱۰۰). ۸۷-۷۳
http://www.sepehr.org/article_24807.html?lang=fa
- عابدینی، م.، کریمی، ف. و سرمستی، ن.، ۱۳۹۴. ارزیابی فعالیت گسل تبریز با شاخص‌های ژئومورفیک، تکنیک سنجش از دور و GIS، نشریه هیدروژئوکورفولوژی: ۲ (۵). ۱۷-۴۰
https://hyd.tabrizu.ac.ir/article_4802.html
- فنی، ز.، قربانی سپهر، آ. و سلطان محمدی، ز.، ۱۳۹۸. نقش شوراهای محله‌ای در توسعه پایدار شهری (مورد مطالعه: محله امیرآباد، منطقه ۶ تهران)، فصلنامه توسعه پایدار محیط جغرافیایی: ۱ (۱). ۵۵-۳۲.
https://egsdejournal.sbu.ac.ir/article_99058.html
- فنی، ز. و صارمی، ف.، ۱۳۹۲. رویکرد توسعه پایدار محله‌ای در کلانشهر تهران (مورد: محله بهار منطقه ۷)، فصلنامه جغرافیا و توسعه: ۱۱ (۳۰). ۵۶-۳۵
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=191025>
- قنبری، ا.، سالکی ملکی، م. ع. و قاسمی خوبی، م.، ۱۳۹۸. ارزیابی هسته‌های فرعی پیشنهادی طرح جامع جدید شهر تبریز برای تبدیل به مراکز توسعه حمل و نقل محور (TOD)، برنامه‌ریزی فضایی: ۹ (۲). ۴۶-۲۳.
https://sppl.ui.ac.ir/article_23751.html
- قبادی، م. ح. ف. اصغری کلجاهی، ا.، خانلری، غ. ر. و بابازاده، ر.، ۱۳۸۹. پهنه‌بندی استعداد روانگرایی خاک‌های مسیر خط ۲ متروی تبریز با استفاده از GIS، نشریه زمین‌شناسی مهندسی ایران: ۳ (۱). ۳۰-۱۵.
http://www.jiraeg.ir/article_68214.html
- تطبیقی محلات جماران و فاطمی)، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس: ۶ (۲۰). ۴۳-۵۷.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=219777>
- رهنمایی، م. ت. و پور موسوی، س. م.، ۱۳۸۵. بررسی ناپایداری‌های امنیتی کلانشهر تهران بر اساس شاخص‌های توسعه پایدار شهری، مجله پژوهش‌های جغرافیایی: ۳۸ (۵۷). ۱۷۷-۱۹۳.
https://journals.ut.ac.ir/article_17813.html
- زرقانی، س. ه.، سجاسی قیداری، ح. ال. و موسوی، س. ز.، ۱۳۹۵. درآمدی بر مهاجرت و امنیت، انتشارات انجمن ژئوپلیتیک، تهران.
- زوراقی، ر.، سالکی ملکی، م. ع.، قاسمی خوبی، م. و سالکی ملکی، ف.، ۱۳۹۳. مکان‌یابی کتابخانه‌های عمومی با استفاده از تکنیک تاپسیس- فازی، بررسی موردی کتابخانه‌های عمومی شهر تبریز، تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی: ۲۰ (۷۷). ۲۵۳-۲۷۵.
http://publij.ir/browse.php?a_code=A-10-1-756&slc_lang=fa&sid=1
- ساسانی، م.، بلاغی اینالو، ر. اکبری ریایی، م. و رضایی، م.، ۱۳۹۵. عناصر محیطی و فردی تاثیرگذار بر احساس امنیت زنان در فضاهای عمومی شهر (مطالعه موردی: کلانشهر شیراز)، ویژه‌نامه زنان و جامعه: ویژه نامه زمستان، ۷. ۲۱۹-۲۴۰
http://jzvj.miau.ac.ir/article_2218.html
- سلمانی، س.، ولی‌زاده، ک. خ. و فیضی‌زاده، ب.، ۱۳۹۷. طراحی شبکه هوشمند معابر شهری با استفاده از داده‌های OSM جهت امداد رسانی در مواقع وقوع بحران در محیط GIS (ایستگاه آبرسان مترو تبریز)، نشریه مهندسی حمل و نقل: ۱۰ (۲). ۲۴۳-۲۴۳.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=485543>
- شکوهی، ا. ح. و مینایی، ب.، ۱۳۸۶. نقش داده کاوی GIS در مدیریت بحران، مجموعه مقالات اولین همایش GIS شهری، دانشگاه شمال.
<https://civilica.com/doc/22755>
- صفوی، س. ن.، موسوی، م.، دهقان‌زاده ریحانی، ر. و شاکری، م.، ۱۳۹۵. پهنه‌بندی فصلی و مکانی شاخص کیفیت هوا و آلاینده‌های هوای محیطی شهر تبریز به کمک نرم‌افزار GIS و بررسی مشکلات اجرایی موجود، نشریه سلامت و بهداشت اردبیل: ۷ (۲). ۱۵۸-۱۷۷.
<http://healthjournal.arums.ac.ir/article-1-913-fa.html>

- محمدزاده، پ.، منصور، م.، و کوهی لیلان، ب.، ۱۳۹۱. تخمین قیمت هدانیک ساختمان‌های مسکونی در شهر تبریز با رویکرد اقتصاد سنجی فضایی، مدل‌سازی اقتصادی: ۳۸-۲۱. (۲) ۶
- http://eco.iaufb.ac.ir/article_555467.html
- منصورزاده، ع.م.، ۱۳۹۳. نقش عوامل محیطی در توسعه فیزیکی شهر (مطالعه موردی شهر اراکواز-ایلام)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
- نظمی مهدی آباد، ع.، ۱۳۹۴. نقش جغرافیای طبیعی در توسعه فیزیکی شهر رشتخوار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اجتماعی و انسانی، دانشگاه مازندران.
- نظریان، ا.، ۱۳۹۲. پویایی نظام شهری در ایران، انتشار مبتکران، پیشروان، چاپ چهارم، تهران.
- وارثی، ح.ر. و علی‌نژاد طیبی، ک.، ۱۳۹۰. تحلیل تناسب زمین برای توسعه شهری با استفاده از مدل AHP، مطالعه موردی: شهر فیروز آباد، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری: ۲ (۷). ۳۸-۲۱
- http://jupm.miau.ac.ir/article_1531.html.
- ولی‌زاده، ر.، ۱۳۸۶. مکان‌یابی مراکز آموزشی دبیرستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی شهر تبریز، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی: ۷ (۱۰). ۸۷-۵۹
- <https://jgs.khu.ac.ir/article-1-542-fa.html>.
- هزارجریبی، ج.، کشوری چرمی، م.، فاروقی، الف. و متقدم، ع.، ۱۳۹۳. بررسی میزان احساس امنیت اجتماعی و عوامل مؤثر بر آن (مطالعه موردی شهر تهران)، مجله برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی: ۶ (۲۰). ۴۲-۱.
- https://journals.atu.ac.ir/article_714.html
- Boggia, A. and Cortina, C., 2010. Measuring sustainable development using a multi-criteria model: A case study. Journal of environmental management, 91(11), p.2301-2306.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479710001672>.
- CCPCJ., 2007. crime, including gang-related activities, and effective crime prevention and criminal justice responses to combat sexual
- قدیمی، س.، د. و قدیمی، س. د.، ۱۳۹۴. ساماندهی بافت فرسوده با مشارکت شهروندی جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری (نمونه موردی: محله ابوذر غربی)، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و زیرساخت‌های شهری. <https://civilica.com/doc/448361>
- قراگوزلو، ع.ر.، ۱۳۸۳. GIS و ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور.
- قهرودی تالی، م.، و بابایی فینی، ا.ال.، ۱۳۸۷. درآمدی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- مدیری، آتوسا، ۱۳۸۵. جرم، خشونت و احساس امنیت در فضاهای عمومی شهر، فصلنامه علمی پژوهشی رفاه اجتماعی: ۶ (۲۲). ص ۲۸-۱۱.
- http://refahj.uswr.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1-387&slc_lang=fa&sid=1
- محسن‌زاده هریس، ب. و فرجی راد، ع.ال.، ۱۳۹۳. تحلیل فضایی توزیع جرم در مناطق دهگانه شهر تبریز، فصلنامه جغرافیای سرزمین: ۱۱ (۴۱). ۳۲-۱۷.
- https://sarzamin.srbiau.ac.ir/article_7930.html
- میثاق، ن. و میثاق، ف.، ۱۳۹۵. روشی نوین مبتنی بر آنتروپی تراکمی موزون برای بررسی الگوی پراکنش رشد شهری تبریز در GIS، نشریه نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی: ۸ (۱). ۱۸-۹.
- <http://gej.issge.ir/article-1-200-fa.html>
- متکان، ع. ا.، شکیب، ع.، پورعلی، س. ح.، و نظم‌فر، ح.، ۱۳۸۶. مکانیابی مناطق مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از GIS در شهر تبریز، نشریه علوم محیطی: ۶ (۲). ۱۳۱-۱۲۱.
- https://envs.sbu.ac.ir/article_95471.html.
- Burian, J., 2008. GIS analytical tools for planning and management of urban processes. Proceedings of GIS Ostrava 2008, p.13.
- Buehler, R., 2003. Urban development in mega-cities in developing countries: potentials of citizen participation in planning and managing urban development.

<https://www.scielo.br/j/cint/a/9m3jDLzTMryDttCbzpDSbxt/?lang=en>.

- Slama, T., Turki, M.M., 2010. Urban and Management Supported by GIS Approach. Case Study_ El Kram Municipality. Northern "grand Tunis", TUNISA.
- World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. Our common future. Oxford University Press.
- Vallance, S., Perkins, H.C. and Dixon, J.E., 2011. What is social sustainability? A clarification of concepts. Geoforum, 42(3), p.342-348.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718511000042>

exploitation of children Prevention and Criminal Justice Responses to Fighting Sex Child exploitation, Vienna, 23-27 April 2007.

- Luke, T.W., 2005. Neither sustainable nor development: reconsidering sustainability in development. Sustainable development, 13(4), p.228-238.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sd.284>

- Rodrigues, T., Brancoli, F. and Amar, P., 2017. Global Cities, Global (in) Securities: An Introduction. Contexto Internacional, 39(3), p.467-476.