دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیست‌ویکم، شماره‌ی ۷۳
بهار ۱۴۰۰، صفحات ۷۲-۵۵

*ابوالفضل قنبری[۱]
موسی واعظی[۲]
مائده باکویی[۳]

ارزیابی تأثیر برنامه‌ریزی کاربری زمین بر مصرف انرژی (مطالعه موردی: شهر تبریز)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۲۶

چکیده

یکی از معضلات موجود در شهرهای امروزی، مشکلات برنامه‌ریزی کاربری زمین و استفاده بی‌رویه از انواع وسایل نقلیه موتوری به‌خصوص اتومبیل‌های شخصی است که منجر به تراکم ترافیکی و افزایش مصرف انرژی و عوارض جانبی همچون افزایش آلودگی جوی و صوتی، کاهش سطح سلامت و کاهش کیفیت زندگی شهروندان شده است. تحقیق حاضر در این راستا به ارزیابی تأثیرات برنامه‌ریزی کاربری زمین بر میزان مصرف انرژی در شهر تبریز پرداخته است و از نظر نوع کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی می‌باشد. با توجه به سه رویکرد شهر فشرده، رشد هوشمند و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل محور شاخص‌هایی برای بررسی تأثیر کاربری زمین شهری بر ایجاد سفر و میزان مصرف انرژی استخراج شده است. با استفاده از شعاع دسترسی تحلیل شبکه که یکی از ابزارهای بررسی محدوده خدمات شهری در سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد شاخص‌های بررسی و نقشه‌سازی شده است. شرایط نشان‌دهنده وضعیت مناسب‌تر مناطق مرکزی شهر نسبت به مناطق حومه شهری دارد و زیرساخت‌های مناسبی در این راستا در این قسمت از شهر وجود دارد و توزیع کاربری‌ها و دسترسی به مراکز مهم شهری مطلوب‌تر می‌باشد و باعث حمایت بیش‌تر از پیاده‌روی و حمل‌ونقل عمومی در این قسمت از شهر شده است. این مسأله لزوم

*۱- گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول). E-mail: a_ghanbari@tabrizu.ac.ir
۲- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۳- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

توجه بیش‌تر به برنامه‌ریزی کاربری زمین‌شهری را در کل شهر تبریز و به‌خصوص در حومه شهر را نمایان و ضروری می‌نماید چرا که در صورت رفع مشکلات موجود در زمینه‌های مختلف در حومه شهر و رفع نیازهای آن‌ها در همان منطقه باعث کاهش رجوع کاربران حومه شهری به مرکز شهر و کاهش ترافیک و کاهش سفر هم در مرکز و هم در حومه شهر خواهد شد.

کلید واژه‌ها: کاربری زمین، اختلاط کاربری، مصرف انرژی، حمل‌ونقل، تبریز.

مقدمه

رشد شتابان و فزاینده شهرها و در پی آن، افزایش جمعیت شهرها، پیامدهای مختلفی را در زمینه‌های گوناگون به دنبال داشته است. از جمله مهم‌ترین این پیامدها می‌توان به افزایش مصرف و تقاضا برای منابع انرژی اشاره نمود که خود از دو جنبه محدود بودن منابع انرژی مورد مصرف و آلودگی زیست‌محیطی ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی قابل تأمل است (Aminzadeh, 2008: 24). طی سال‌های اخیر، اثرات مضر مصرف بالای سوخت در کلان‌شهرها بیش از پیش آشکار شده است. بیماری‌های جسمی و روحی ناشی از آلودگی‌های محیطی، آلودگی‌های بصری و نیز آلودگی‌های صوتی گریبان‌گیر بسیاری از شهروندان به‌خصوص ساکنان مناطق پرتردد و شلوغ شده است. آلودگی‌های ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی در سکونتگاه‌های شهری بسیاری از محققان را بر آن داشته که به بررسی راهکارهای کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی در شهرها بپردازند. بخش عمده‌ای از انرژی‌های مصرف شده توسط ساکنان شهرها مربوط به بخش حمل‌ونقل است و در این میان اتومبیل‌های شخصی سهمی ۹۰ درصدی از کل انرژی مصرف شده در بخش حمل‌ونقل را دارند (Joseph, 2012: 129). با توجه به روند سوءمصرف انرژی در شهرها، بروز بحران انرژی و زیست‌محیطی در آینده نزدیک به دور از انتظار نیست (Rostayi et al., 2017: 198). با اعمال تغییرات در نحوه کاربری زمین شهری می‌توان به الگویی دست یافت که علاوه بر ایجاد سرزندگی برای شهروندان، شهر و محلات آن محیطی آرام و سالم برای آن‌ها باشند. بدون شناخت درست از قابلیت‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین، اجرایی شدن این طرح‌ها و ایده‌ها ممکن نخواهد بود. از این‌رو، با شناخت ابعادی از برنامه‌ریزی کاربری زمین که می‌تواند در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی مفید واقع شود، می‌توان به طرح‌های عملی‌تر و واقع‌نگرانه‌تر دست یافت (Ebrahimnia et al., 2009: 13). با توجه به آمارهای بانک جهانی میزان مصرف انرژی در ایران با کشورهای پرجمعیتی همچون چین برابری می‌کند که این نشان از نبود سیاست روشن و مشخص در زمینه حفظ ذخایر زیرزمینی و عدم ترویج روش‌های نوین بهره‌برداری از انرژی، نبود زیرساخت‌های مناسب شهری، ضعف فرهنگ استفاده از منابع انرژی، بکار نبردن تکنولوژی و شیوه‌های نوین در ساخت‌وساز، معماری و شهرسازی و بسیاری موارد دیگر است. از دیگر سوی نبود برنامه‌ریزی کاربری زمین مناسب با نیازهای شهری در کشور و کمبود وسایل حمل‌ونقل عمومی مناسب و عدم دسترسی آسان به ایستگاه‌های این وسایل سبب استفاده بیش از حد از خودروهای

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

شخصی و بروز مشکلات بیش‌تری در مقوله از بین رفتن محیط‌زیست و مصرف بالای انرژی شده است (Miladi, 2014: 14) با توجه به مطالب فوق و با توجه به این‌که شهر تبریز به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای مهم و پرجمعیت کشور است، نیز عدم توجه به برنامه‌ریزی کاربری زمین و در کنار آن تجمع امکانات و خدمات در شهر تبریز و متناسب با آن مهاجرت جمعیت به آن باعث رشد و توسعه گسترده کالبدی، اجتماعی و اقتصادی شده است که بر اساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، جمعیت آن در حدود ۱۷۷۳۰۳۳ نفر و جمعیت مرکز این شهرستان ۱۵۵۸۶۹۳نفر برآورد شده است. جمعیت شهری این شهرستان ۱۶۲۳۰۹۶ نفر و جمعیت روستایی آن ۱۴۹۹۳۶ نفر است که از مقاصد مهاجرت در منطقه شمال‌غرب و استان آذربایجان‌شرقی می‌باشد. همچنین از نظر صنعتی نیز یکی از مهم‌ترین مراکز صنعتی ایران است و قطب صنعت در شمال‌غرب می‌باشد. روند صنعتی شدن تبریز بعد از جنگ جهانی اول بوده و رفته‌رفته با احداث کارخانه‌ها جدید رشد بیش‌تری یافته است و بیش از ۵۵ درصد کارگاه‌های بزرگ صنعتی استان آذربایجان‌شرقی در تبریز می‌باشد و مراکز صنعتی مهمی نظیر نیروگاه حرارتی، مجتمع پتروشیمی، پالایشگاه، ماشین‌سازی و تراکتورسازی و در حال حاضر بزرگ‌ترین شهرک صنعتی خاورمیانه (شهرک بعثت) را در خود جای داده است. با توجه به توسعه فیزیکی و صنعتی شهر تبریز و نحوه پراکندگی این مراکز صنعتی به‌گونه‌ای است که از لحاظ جغرافیایی در جنوب و جنوب غربی و در مسیر بادهای غالب واقع شده است و مشکلات زیست‌محیطی متعددی همچون انتشار میزان زیادی دی‌اکسیدکربن را به بار آورده است. عدم اختلاط مناسب کاربری‌ها، عدم توجه به تراکم‌سازی اصولی در شهر، گسترش و توسعه شهر در پهنه‌ای وسیع باعث افزایش مصرف انرژی و مشکلات فراوان زیست‌محیطی گردیده است و تبعات ناشی از آن ضرورت توجه به این مسأله را نمایان‌تر می‌کند. لذا، تحقیق حاضر به دنبال بررسی تأثیر برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری و مصرف انرژی در شهر تبریز و شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار برنامه‌ریزی کاربری زمین بر مصرف انرژی می‌باشد.

پیشینه پژوهش

تحقیقات مختلفی در داخل و خارج از کشور در این زمینه کار شده است که در ذیل به چند نمونه از آن‌ها اشاره شده است:

Zagares (2004)، در پژوهشی به تأثیر برنامه‌ریزی کاربری زمین بر رفتار سفر، مطالعه موردی: سنتیاگو در شیلی با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی پرداختند. در تجزیه‌وتحلیل عوامل اجتماعی و اقتصادی و جمعیت شناختی تلاش می‌کند تأثیر تراکم جمعیت، تأثیر کاربری‌های تجاری و خدماتی و تأثیر زمین‌ها و فضاهای خالی بر تمایل فرد بر سفر و نوع سفر را مورد سنجش قرار دهد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد وجود کاربری‌های تجاری و خدماتی باعث افزایش سفر می‌شود و این در حالی است که سهم نسبی زمین‌ها و فضاهای خالی باعث کاهش سفر و تشویق به پیاده‌روی می‌شود و تراکم جمعیت اثر معنی‌داری ندارد.

Tanimo (2006)، در پژوهشی با عنوان الگوی اختلاط کاربری و الگوی سفرهای شهر در اوگبوموسو، شهری میان اندام در نیجریه به این نتیجه رسیدند که تراکم باعث جذب تعداد بسیار زیادی از مسافران و افراد می‌شود و این در

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

حالی است که اختلاط مناسب کاربری‌ها باعث کاهش سفرها و استفاده از اتومبیل شخصی می‌شود و باعث تشویق به پیاده‌روی و بهبود شرایط زیست‌محیطی و کاهش مصرف انرژی در شهرها و در بخش حمل‌ونقل می‌شود.

Zarrin (2011)، در پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط حمل‌ونقل شهری و الگوی کاربری زمین با مصرف انرژی مطالعه موردی: شهر تهران، در راستای نیل به پایداری شهری با استفاده از روش‌ها تحلیل‌های آماری و رگرسیون تک متغیره و چند متغیره به این نتایج دست یافتند که تراکم مسکونی، اختلاط کاربری، تعادل اشتغال/کاربری، دسترسی به حمل‌ونقل و تعداد نقاط چهار راهی و ... با میزان مصرف انرژی ارتباط مستقیم دارند.

Barati & Sardare (2013)، در پژوهشی به تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر میزان استفاده از اتومبیل‌های شخصی و مصرف انرژی در مناطق شهر تهران با استفاده از روش‌های آماری و ضرایب هم‌بستگی و ضریب R square پرداختند. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که میزان تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر مصرف انرژی در سفرهای شغلی بیش از ۱۵ درصد است و با توجه به این‌که سفرهای شغلی بیش از ۶۰ درصد از کل سرانه مسافت طی شده یا اتومبیل شخصی را به‌خود اختصاص می‌دهند و همچنین در ساعات اوج ترافیک صورت می‌گیرند، می‌توان نتیجه گرفت تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل بیش از ۱۰ درصد است.

Azizi & Grayi (2014)، در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی کاربری زمین در راستای توسعه پایدار محله‌ای با تأکید بر بهینه‌سازی مصرف انرژی، مطالعه موردی: محله دروس تهران، با استفاده از ابزار پرسشنامه و AHP و نرم‌افزار GIS 3 راهبرد در راستای پژوهش ارایه دادند که عبارتند از: تقویت نظام توزیع خدمات شامل سیاست‌های توزیع متمرکز و پراکنده کاربری‌های غیرمسکونی؛ کاهش وابستگی به اتومبیل شامل سیاست‌های تقویت شبکه حمل‌ونقل عمومی و بهبود سازمان کالبدی شامل سیاست ملاک عمل قرار گرفتن توسعه فشرده و متراکم با راهکارهایی نظیر ثابت نگه داشتن تراکم ساختمانی و تراکم واحدهای مسکونی.

Mangjho & Pangjho (2017)، در پژوهشی با عنوان تأثیر کاربری مختلط بر مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل، مطالعه موردی: پکن چین با استفاده از روش‌های کمی و استانداردها و همچنین منابع کتابخانه‌ای و گرافیکی[4] به این نتایج دست یافتند که تنوع بالا در استفاده از زمین و یک تعادل مناسب بین مسکن و شغل مسافرت‌ها را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد نکته قابل توجه این مسأله می‌باشد که ترکیب ناهمگن بین کاربری‌های خرده‌فروشی و مسکن می‌تواند مصرف انرژی را افزایش دهد زیرا ساکنان بیش‌تر به خرید می‌روند و مسافرت‌ها افزایش می‌یابند. به‌طور کلی مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل متأثر از دو عامل فاصله و نوع حمل‌ونقل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر، از نظر نوع کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی می‌باشد. در این پژوهش شاخص‌های تحقیق با استفاده از تحلیل شبکه و همچنین روش‌های مختلف در سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه‌سازی شده است و وضعیت شهر تبریز با توجه به سه رویکرد مورد نظر در زمینه کاربری زمین شهری و تأثیر بر مصرف انرژی بررسی

4- Baidu Map

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

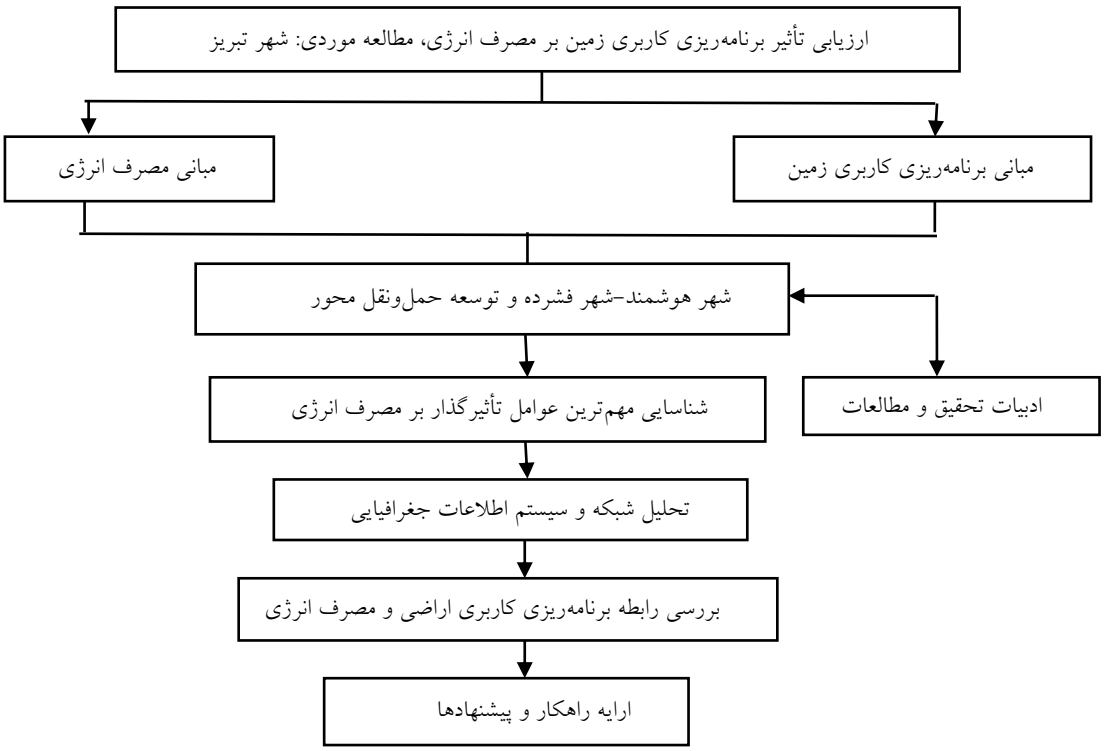
شده است. تحلیل شبکه[5] در سیستم اطلاعات جغرافیایی یکی از ابزارهای مهم و کاربردی که در تحلیل‌های مکانی بر روی شبکه معابر از اهمیت بالایی برخوردار است که این محیط بسیاری از تحلیل‌ها در ارتباط با شبکه معابر به لحاظ دسترسی، تعیین مسیر، مکان‌یابی، تعیین شعاع خدمات‌رسانی و بسیاری از تحلیل‌های دیگر مسیر است. سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمینه‌های مختلفی دارای کاربردهای فراوانی هستند که مهم‌ترین هدف از ایجاد آن، انجام تحلیل با ماهیت مکانی اطلاعات است. یکی از مهم‌ترین این تحلیل‌ها، تحلیل شبکه است که در راستای توسعه و بهبود خدمات شهری در زمینه‌ی حمل‌ونقل و مدیریت بهینه‌ی شهر، کاربردهای فراوانی دارد (Aghajani and Hashemi, 2006: 9). در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری دو نوع از این تحلیل‌ها که می‌توانند کاربرد بسیاری داشته باشند، عبارتند از: الف) تحلیل‌های مبتنی بر شبکه و ب) تحلیل‌های فضایی. از توابع و تحلیلی‌های مبتنی بر شبکه می‌توان به تحلیل‌های Route Find Best و Find Closest Facility و خروجی‌های خطی و پلیگونی تحلیلی Find Service Area و از تحلیل‌های فضایی به تحلیل Spider Diagram اشاره کرد (Fritz et al., 2009: 47).

نقشه شهری باز[6] با پروژه‌های مشارکتی برای ایجاد یک نقشه قابل ویرایش رایگان از جهان است. این پروژه، سال ۲۰۰٤ در لندن، توسط استیو کاست کلید خورد. هدف پروژه جمع‌آوری پایگاه داده‌ای رایگان از اطلاعات جغرافیایی در سراسر دنیا بود. حجم زیادی از داده‌های جغرافیایی مانند جاده‌ها، ساختمان‌ها و اماکن دیدنی، اماکن فرهنگی و خیلی از اطلاعات دیگر می‌توانند به این بانک اطلاعاتی اضافه شود. نقشه‌ها با استفاده از داده‌های حاصل از دستگاه‌های قابل حمل جی پی اس، عکاس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای (سرور bing کیفیت عالی این تصاویر در زوم‌های بالا نسبت به تصاویر گوگل مپ[7] قابل مشهود است) منابع رایگان دیگر و یا به سادگی از دانش محلی ترسیم می‌شوند. تحلیل محدوده خدمات‌رسانی براساس موقعیت نقاط خدمات‌رسانی در شبکه صورت می‌گیرد. برای افزودن نقاط خدماتی (مثل مراکز آتش‌نشانی یا بیمارستان و یا هر خدمات دیگر در شهر) می‌توان از دو روش دستی و خودکار استفاده نمود. در روش خودکار با استفاده از یک لایه مربوطه به موقعیت کاربری‌های خاص در منطقه مثلاً لایه موقعیت مدارس با لایه موقعیت ادارات که قبلاً توسط ارگان‌های دولتی آماده شده است به صورت خودکار با استفاده از Load Location به شبکه معرفی می‌شود. برای تحلیل محدوده خدمات‌رسانی مانند فاصله مورد نظر، از پنجره Layer Properties استفاده شده است. این پنجره دارای چندین سربرگ است که سربرگ Analysis Setting از مهم‌ترین آن‌ها است. با ابزار Impedance تحلیل بر اساس فاصله صورت گرفته و در قسمت Default Break میزان متر مورد نظر لحاظ گردیده است. در سربرگ‌های دیگر نیز پنجره تنظیمات جانبی و گرافیکی انجام گرفته و سپس با ابزار Solve در نوار ابزار Network Analyst محدوده دریافت کننده خدمات ترسیم شده است. در این تحقیق، ابتدا با توجه به سه رویکرد شهر فشرده، رشد هوشمند و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل از لایه‌های ایستگاه‌های حمل‌ونقل، خطوط ریلی و راه آهنی شهر، فضاهای باز شهری، شبکه معابر، مناطق مسکونی، مناطق تفریحی، ایستگاه‌های مترو، پارکینگ‌های شهر و بازار استفاده شده است. محور شاخص‌های قرارگیری خدمات و مراکز شهری (مثلاً مجتمع‌های تجاری، تفریحی و ..)، در فاصله پیاده‌روی نسبت به مناطق مسکونی، بررسی تراکم جمعیتی و ساختمانی و فشردگی در مراکز شهری، شبکه معابر به هم پیوسته و پکپارچه، قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل

5- Network Analyst
6- Open Street Map
7- Google Map

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

عمومی، دسترسی به پارکینگ، اجتناب از گسترش و رشد شهر در حاشیه‌ها، بررسی فضاهای باز شهری، تأکید بر رشد مراکز شهری موجود و زمین‌های بازیافتی، بررسی خطوط ریلی و دسترسی‌های ریلی و راه‌آهنی به شهر تبریز، ویژگی جمع‌آوری دسترسی به مترو شهری، بررسی پراکندگی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی و بررسی بخش فعال اقتصادی شهر و فاصله آن با مناطق دیگر شهری (بررسی مکان‌یابی بازار تبریز و دسترسی به آن و فاصله با سایر مناطق)، برای بررسی تأثیر کاربری زمین شهری بر ایجاد سفر و میزان مصرف انرژی استخراج شده است.



شکل ۱: فرآیند انجام تحقیق

Figure 1: Research process

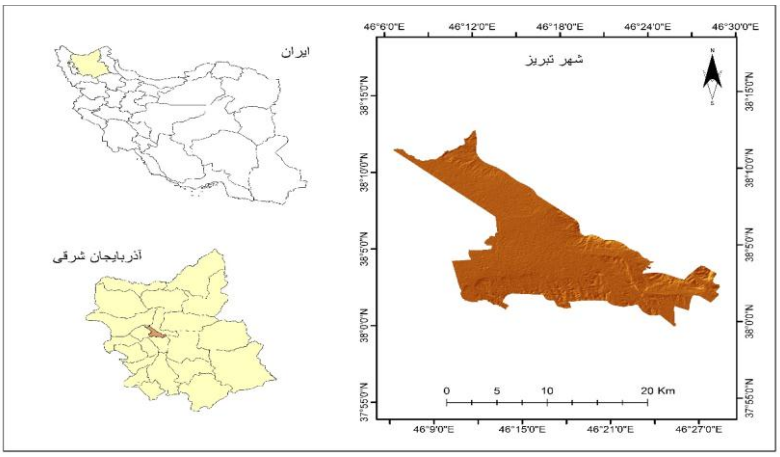
محدوده مورد پژوهش

تبریز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان آذربایجان‌شرقی است. این شهر بزرگ‌ترین شهر منطقه شمال‌غرب ایران است که در سرشماری سال ۱۳۹۵ بالغ بر ۱۷۷۳۰۳۳ نفر بوده که بیش‌تر این جمعیت شهرنشین و در شهر تبریز ساکن هستند به گونه‌ای که ۱۶۲۳۰۹۶ در شهر و ۱۴۹۹۳۶ نفر در روستاها سکونت دارند. تبریز در غرب استان آذربایجان‌شرقی و در منتهی‌الیه مشرق و جنوب‌شرق جلگه تبریز قرار گرفته است و ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۳۴۸ متر است. تبریز در جلگه شرقی دریاچه ارومیه در مسیر رودخانه آجی‌چای و محصور میان کوه‌های محلی از شمال و پیش کوه‌های سهند از جنوب است که کم ارتفاع‌ترین نقطه آن ۱۳۶۱ متر در محل فرودگاه تبریز است. تبریز از دو ناحیه کوهستانی و دشت تشکیل شده است. ارتفاع آن از سطح دریا در دشت ۱۳۱۰ و در مناطق کوهستانی تا ۲۱۰۰ متر بالغ می‌گردد به طوری که این شهرستان به وسیله کوه‌های سرخ عون بن علی عینالی و پیش کوه‌های سهند احاطه شده است. شهر تبریز مرکز اداری و سیاسی استان آذربایجان‌شرقی است. شهر تبریز از شمال به

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

شهرستان اهر، از جنوب به شهرستان اسکو، از شرق به شهرستان هریس و بستان آباد و از غرب و شمال‌غرب به شهرستان شبستر و شهرستان مرند محدود می‌گردد (Statistical Centre of Iran, 2016).



شکل ۲: موقعیت محدوده مورد مطالعه

Figure 2: Location of the study area

مبانی نظری

کاربری زمین به عنوان عملکرد یا هدفی که انسان‌ها به آن منظور از زمین استفاده می‌کنند تعریف شده است که می توان از آن به عنوان فعالیت‌های انسان‌ها در رابطه با زمین نیز نام برد. در مقیاس شهری کاربری زمین به عنوان ظرفیت استفاده از سطح زمین برای مکانیابی فعالیت‌های مختلف است. کاربری زمین به معنی ارتباط انسان با زمین و چگونگی استفاده از این ارتباط می‌باشد؛ بنابراین بیش تر به عنوان یک فرآیند نه یک محصول مورد توجه قرار می گیرد (Ziari, 2002: 37). به طورکلی کاربری زمین جنبه‌های فضایی همه فعالیت‌های انسانی را برای رفع نیازهای مادی و فرهنگی او نشان می‌دهد. به این ترتیب کاربری زمین به مفهوم پویایی که نشان از تعاملات پیچیده و تغییرات حاد شده در مرور زمان دارد تبدیل می‌شود (Azizi, 2003: 45). در برنامه‌ریزی‌های اخیر شهری، اتومبیل مقدم بر انسان بوده و همه نیازها و فعالیت‌های انسان، تحت‌الشعاع اتومبیل و نیازهای آن قرار گرفته است. با توجه به مشکلاتی که رویکرد اتومبیل‌محور در شهرها به وجود آورده، مشکلاتی؛ مانند گسترش بی‌رویه افقی شهر، افزایش سفرهای شهری و برون شهری، آلودگی هوا، کاهش انرژی‌های تجدیدناپذیر، کمرنگ‌شدن سرزندگی شهری، هویت و حیات مدنی شهرها و غیره. نظریات مختلفی برای حل گوشه‌ای از این مشکلات مطرح شدند. نظریه توسعه پایدار، نوشهرگرایی، شهرگرایی سبز، شهر فشرده و رشد هوشمند نمونه‌هایی از این نظریات مطرح شده است که یکی از اهداف مشترک همهٔ آن‌ها، دست‌یابی به تنوع کاربری‌ها و اختلاط و ترکیب آن‌ها در سطح محلّه‌ها است (Ghorbani and Torkamannia, 2014: 82).

کاربری زمین و مصرف انرژی

از آنجا که شهرها مصرف‌کننده‌های اصلی انرژی به‌شمار می‌روند، می‌توان از آن‌ها به عنوان راه‌حل کلیدی برای مقابله با تغییرات آب‌وهوایی و تهدید منابع انرژی نیز استفاده کرد (Chaoui et al., 2009: 1). به این ترتیب یکی از

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

مهم‌ترین وظایف برنامه‌ریزان شهری، ایجاد شهرهایی است که به لحاظ مصرف انرژی بهینه باشند. برنامه‌ریزی کاربری زمین به عنوان یکی از اصلی‌ترین بخش‌های برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند از طریق تأثیرگذاری بر فرم و ساختار شهر و ماهیت سیستم حمل‌ونقل بر مصرف انرژی در شهرها مؤثر باشد. فرم شهر را می‌توان ماهیت تراکم توسعه چه مسکونی، چه تجاری، صنعتی یا مختلط تعریف کرد و ساختار شهر به عنوان رابطه فضایی بین شهرها، خدمات و فعالیت‌های آن‌ها تعریف می‌شود (Gray, 2007: 7). در این مورد بررسی‌های فراوان صورت گرفته است (Holloway and Bunker, 2006; Troy, 2004; Frey, 1999;). این بررسی‌ها نشان می‌دهد که فرم و ساختار فضایی شهر و عملکردهای شهری، از طریق تأثیر بر فعالیت‌های روزانه خانوار و تقاضای سفر آن‌ها، بر مصرف انرژی تأثیرگذارند. بسیاری از تحقیقات، فشردگی (افزایش تراکم) را به عنوان یکی از عوامل مؤثر در کاهش مصرف انرژی معرفی می‌کنند. برنامه‌ریزی در جهت افزایش تراکم و ایجاد اختلاطی از کاربری‌های زمین می‌تواند از طریق کاهش نیاز به سفر، منجر به بهینگی مصرف انرژی شود؛ زیرا محدوده‌های مسکونی، اشتغال و خدمات در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرد. علاوه بر این، افزایش فشردگی می‌تواند از طریق افزایش قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، بهینگی سفر را افزایش دهد (Breheny, 1996; Newman and Kenworthy, 1999). دسته دیگر از تحقیقات، بر رابطه بین برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری و کاهش مصرف انرژی در حمل‌ونقل متمرکز شده است (Litman, 2010; Richardson and MacDonald, 2010; Handy, 1996). همچنین کنترل و نظارت خلاقانه در برآمدن از پس مشکلات حمل‌ونقل شهرهاست در شمال‌شرق بلژیک در چارچوب یک استراتژی بزرگ در چارچوب بافت و محتوی شهر که باعث افزایش قابلیت سکونت و در کل کیفیت محیط شهری و افزایش بسیار زیاد تمایل به حمل و نقل عمومی و تحکیم و تقویت بافت و روابط اجتماعی در شهر شد (Concilio & Rizzo, 2016: 45). این تحقیقات بر اهمیت ادغام برنامه‌ریزی کاربری زمین با برنامه‌ریزی حمل و نقل تأکید می‌کنند. سیاست‌های مطرح در این زمینه در دو مسیر کلی حرکت می‌کند: اول کاهش سفرهای شهری با وسایل موتوری و دوم تبدیل شیوه سفر به شیوه‌هایی که از نظر مصرف انرژی کاراتر باشد. در این زمینه می‌توان به ابزار برنامه‌ریزی شهری، شامل تراکم، اندازه سکونتگاه، فاصله از مرکز شهر و شبکه‌های حمل‌ونقل، تعادل بین محدوده‌های مسکونی و کار، نظم خیابان‌ها، قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و طراحی کمربند سبز شهر اشاره کرد (Banister et al., 2007; Litman, 2010). در زمینه کاهش مصرف انرژی، رویکردهای متفاوتی چون شهرهای فشرده، رشد هوشمند و توسعه حمل‌ونقل محور در برنامه‌ریزی شهری وجود دارد. این رویکردها در مقابله با توسعه پراکنده شهرها که منجر به مصرف گسترده انرژی می‌شود شکل گرفته‌اند.

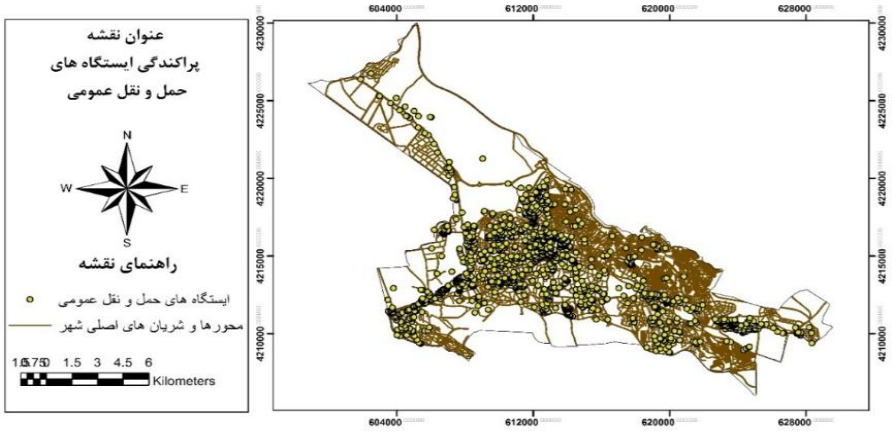
یافته‌ها و بحث

شاخص‌های مدنظر با توجه به سه رویکرد مطرح شده در سیستم اطلاعات جغرافیایی به وسیله ابزارهای مختلف از جمله تحلیل شبکه نقشه سازی شده است و تحلیل‌های مربوط به هریک به صورت زیر می‌باشند. با توجه به شکل (۳)، ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی دارای پراکندگی مناسبی می‌باشند به صورتی که در هر نقطه از شهر به غیر از

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

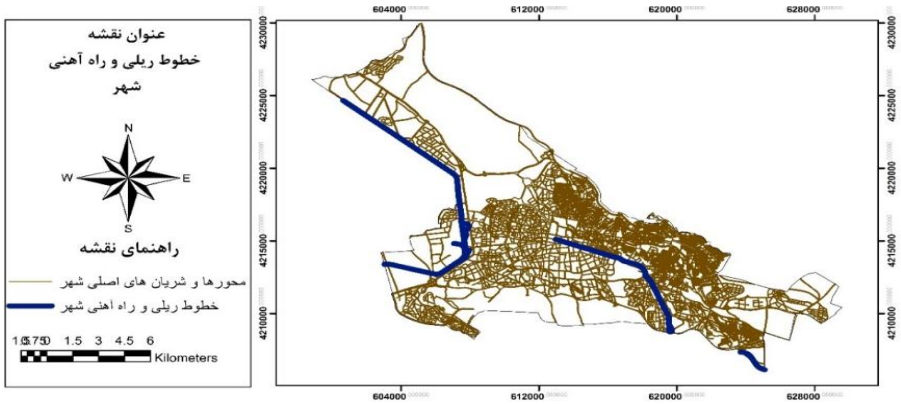
[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

مناطق حاشیه‌ای شهر می‌توان به خوبی از این ایستگاه‌ها استفاده کرد. تراکم ایستگاه‌ها در مناطق مرکزی و جنوبی نسبت به مناطق شمالی و شرقی بیش‌تر و در دسترس‌تر می‌باشد و از این طریق بر کاهش استفاده از اتومبیل‌های شخصی و کاهش مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد. البته نکته قابل توجه این است که باید مناطق مسکونی و تجاری طراحی شده با بیش‌ترین دسترسی با تأکید بر ساخت فشرده، اختلاط کاربری و پیاده‌مداری باشد؛ اما نامناسب بودن امکانات وسایل حمل‌ونقل عمومی (ازدحام بالای جمعیت در اتوبوس‌ها، مشکلات گرمایشی و سرمایشی)، استاندارد نبودن ایستگاه‌ها (سایه‌بان، روشنایی و نبود صندلی) و صف‌های شلوغ و طولانی باعث کاهش میل استفاده از حمل و نقل عمومی و تهیج برای استفاده از اتومبیل شخصی در شهر تبریز شده است. تحقیقات نشان‌گر این نکته است که TOD[۸] می‌تواند موجب کاهش سفرهای با خودرو شخصی شود. ساکنان، کارکنان در این مناطق تمایل دارند که مالکیت خودرو کم‌تری داشته باشند و یا کم‌تر از خودرو استفاده کنند و بیش‌تر بر سایر گزینه‌ها تمرکز می‌کنند. افزایش تراکم مسکونی و تجاری و بهبود شرایط پیاده‌روی اطراف ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی موجب افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی می‌شود.



شکل ۳: نقشه پراکندگی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی

Figure 3: Dispersion map of public transportation stations



شکل ٤: نقشه خطوط ریلی و راه‌آهنی شهر

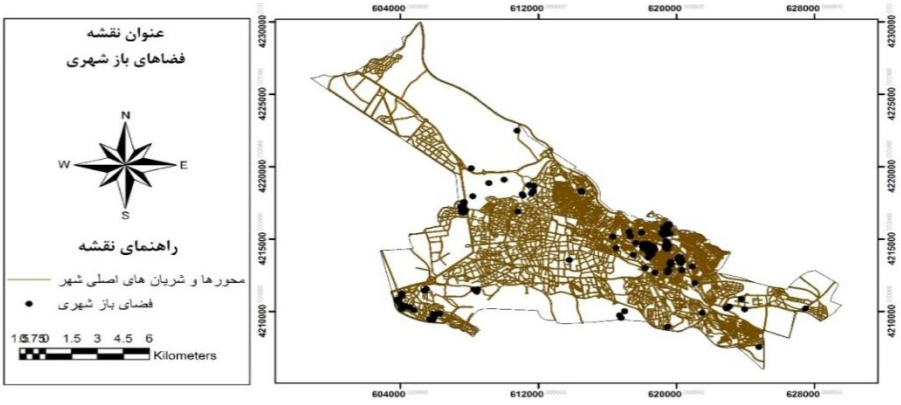
Figure 4: Map of the city's railways and railways

8- Transit Oriented Development

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

با توجه به شکل (٤)، خطوط ریلی و راه‌آهنی در دو منطقه از شهر تبریز دیده می‌شود که یک مورد از شرق تبریز به سمت مرکز می‌باشد که مربوط به خط اول مترو شهری تبریز می‌باشد و مورد بعدی در جنوب‌غربی تبریز مربوط به راه‌آهن است. با توجه به خطوط ریلی موجود در تبریز که فقط خط یک افتتاح شده است نیازمند توجه بیش‌تر به این نوع از حمل‌ونقل و گسترش و تکمیل خطوط دیگر آن در سطح شهر تبریز برای کاهش سفر با اتومبیل شخصی و کاهش مصرف انرژی می‌باشد. چرا که این نوع از حمل‌ونقل با تبدیل شیوه سفر به شیوه‌هایی که از نظر مصرف انرژی و هم‌چنین اتلاف وقت کاراتر هستند بر میزان مصرف انرژی و استقبال شهروندان از این نوع حمل‌ونقل تأثیرگذار است و باعث کاهش مصرف انرژی و استفاده بیش‌تر از حمل‌ونقل عمومی در سطح شهر می‌شود.



شکل ۵: نقشه فضاهای باز شهری

Figure 5: Map of urban open spaces

با توجه به شکل (۵)، قسمت‌های مرکزی و قسمت‌هایی از جنوب‌غربی شهر تبریز فضاهای باز بسیار کمی دارند و در این قسمت از شهر تراکم بالایی وجود دارد. بیش‌ترین فضاهای شهری مربوط به حومه شهر و قسمت‌های شرق و شمال‌غربی شهر است. در این قسمت‌ها می‌توان با بهبود سازمان کالبدی شامل سیاست، عمل قرار گرفتن توسعه فشرده و متراکم با راهکارهایی نظیر افزایش تراکم ساختمانی و تراکم واحدهای مسکونی و تعداد طبقات، افزایش و تقویت سطوح فضای سبز و موارد دیگر در جهت کاهش میزان سفر و مصرف انرژی قدم برداشت. چرا که تراکم از طریق دسترسی به کاربری، گزینه‌های حرکت، کاهش استفاده از خودرو بر رفتار حمل‌ونقلی و میزان مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد. در فرم شهر فشرده تأکید بر رشد مراکز شهری موجود و زمین‌های بازیافتی و در عین‌حال اجتناب از گسترش و پخش شدن شهر در حاشیه‌هاست. از ویژگی‌های این شهر این است که مردم در فاصله پیاده از تسهیلات اجتماعی قرار دارند و یک سرویس حمل‌ونقل عمومی مناسب می‌تواند پاسخگوی نیازهای رفت‌وآمد باشد. با توجه به شکل (٦)، شبکه‌ای با خیابان‌های بن بست که به تعداد کمی از شریان‌های اصلی متصل شده است دسترسی کمی را تأمین می‌کند. افزایش ارتباط کاهش سفرهای با خودرو شخصی را به همراه دارد که این امر به دلیل کاهش مسافت سفر بین دو مقصد و بهبود شرایط پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌باشد. «پروژه SMARTRAQ در آتلانتا؛ مدلی را برای آزمایش این مطلب بررسی کرد و بدین نتیجه دست یافت که با دو برابر شدن تقاطع‌ها از ۸/۳ به ۱۹/٦ در هر کیلومترمربع سفرهای با وسیله نقیه حدود ۱/٦ درصد کم‌تر شده است (Larco, 2010). افزایش ارتباطات در

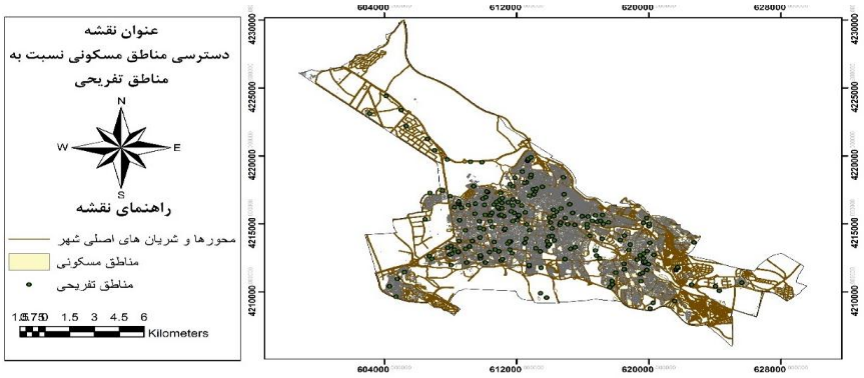
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

حومه‌های شهری موجب افزایش استفاده از سایر انواع حمل‌ونقل می‌شود. ساکنان مناطق با توسعه ارتباطی بالا بیش‌تر از دو برابر سایر نواحی شهری تمایل به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به کاربری‌های محلی دارند. در این زمینه می‌توان به ابزار برنامه‌ریزی شهری، شامل تراکم، اندازه سکونتگاه، فاصله از مرکز شهر و شبکه‌های حمل‌ونقل، تعادل بین محدوده‌های مسکونی و کار، نظم خیابان‌ها، قابلیت دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و طراحی کمربند سبز شهر اشاره کرد.



شکل ٦: نقشه شبکه معابر به هم پیوسته و یکپارچه

Figure 6: Network map of interconnected and integrated passages



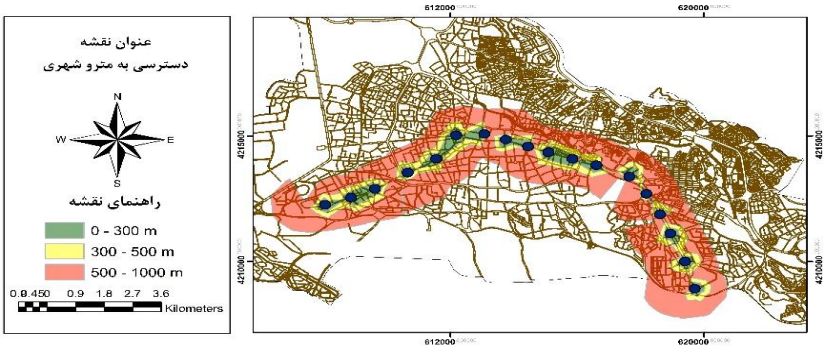
شکل ۷: نقشه دسترسی مناطق مسکونی نسبت به مناطق تفریحی

Figure 7: Access map of residential Areas in relation to recreational areas

با توجه به شکل (۷)، مشاهده می‌شود، مناطق تفریحی و ورزشی شهر از تراکم مناسب و مطلوبی در کل مناطق شهری برخوردار نمی‌باشد. به‌گونه‌ای که بیش‌تر کاربری‌های تفریحی و ورزشی در مناطق غربی شهر تبریز می‌باشد البته مناطق دیگر نیز به‌جز مناطق شمالی شهر تبریز که مربوط به اسکان غیررسمی (حاشیه‌ای) می‌باشد و مناطق شرقی از وضعیت نامناسبی از جهت دسترسی به کاربری‌های تفریحی و ورزشی برخوردار هستند و به ناچار برای دسترسی به این کاربری‌ها نیازمند سفر به مناطق برخوردار می‌باشند و از این جهت باعث افزایش مصرف انرژی می‌شوند. البته به غیر از کاربری‌های مهم تفریحی (پارک ائل‌گلی، عینالی و ...) برای کاهش میزان سفر و مصرف انرژی به خودکفایی فعالیت‌های محلی در کاربری‌های مختلف توجه ویژه‌ای شود. هر چه محله در تأمین نیازهای ساکنانش استقلال بیش‌تری داشته باشد ساکنان برای تأمین نیازهای و دستیابی به خدمات مورد نظر آن‌ها سفر کم-

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

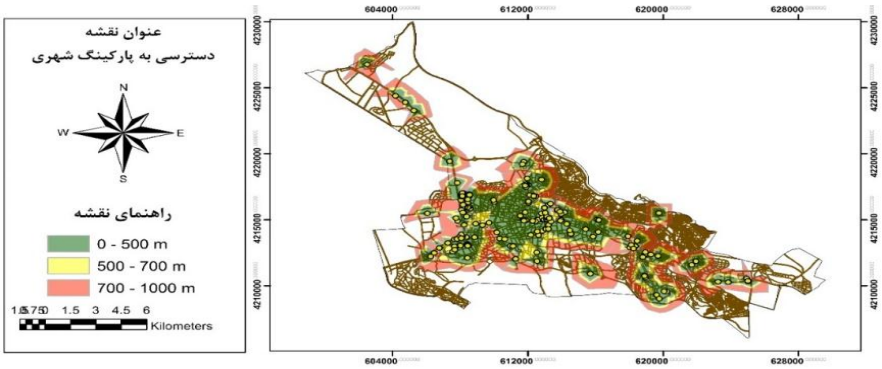
تری به سایر مناطق خواهند نمود و نیازهای خود را از داخل محله و همسایگی خود تأمین می‌کنند که اغلب با پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری همراه خواهد بود. البته در این مورد به دسترسی به فضاهای سبز، مسیر دوچرخه، مراکز تفریحی، فرهنگی و هنری، اشاعه پیاده‌مداری و ایمن بودن پیاده‌راه‌ها توجه ویژه‌ای شود.



شکل ۸: نقشه دسترسی به مترو شهری

Figure 8: Urban subway access map

بر اساس استاندارد جهانی دسترسی به ایستگاه‌های مترو از ۳۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است (Rezaei and Kianian, 2017: 651). دسترسی به این ایستگاه با طبقه‌بندی به سه کلاس ۳۰۰-۰، ۵۰۰-۳۰۰ و ۱۰۰۰-۵۰۰ به دسترسی زیاد، متوسط و کم پرداخته شده است. با توجه به شکل (۸)، با تأسیس و راه‌اندازی خط یک مترو در شهر تبریز در قسمت‌های شلوغ شهر می‌توان از ترافیک شهری جلوگیری کرد و دسترسی افراد را به برخی مناطق شهر که دارای ایستگاه مترو می‌باشند آسان نمود. خط یک مترو تبریز به طول ۱۷/۲ کیلومتر از قسمت جنوب‌شرق تبریز از ائل‌گلی شروع و با عبور از مرکز شهر به جنوب‌غرب تبریز ایستگاه لاله می‌رسد و عبور از مناطق شلوغ و پر ترافیک شهر تبریز (ائل‌گلی، آبرسان، شهیدبهشتی، میدان ساعت) باعث کاهش ترافیک و کاهش سفر با اتومبیل شخصی می‌شود و منجر به کاهش میزان مصرف انرژی می‌شود. با پیش‌بینی‌های انجام شده با احداث کامل مترو شهری تبریز میزان ترافیک شهر تبریز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. «با توجه به تحقیقات انجام شده در باب تأثیر سیستم مترو بر زمان انتظار و زمان سفر استفاده‌کنندگان، زمان سفر از ٤٥ دقیقه با اتوبوس به ۲۹ دقیقه با BRT و به ۲۰ دقیقه با مترو کاهش یافته است و از این طریق باعث کاهش ترافیک در تبریز شده است (Ghafouri, 2013: 2)».



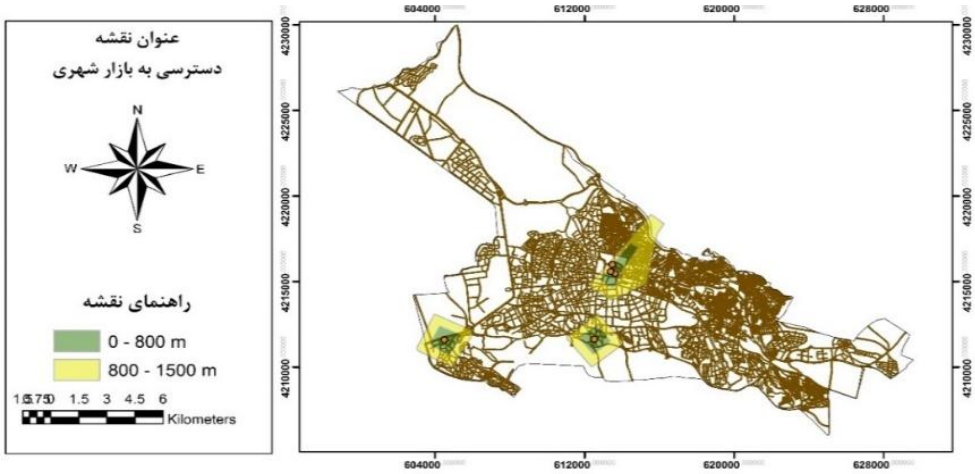
شکل ۹: نقشه دسترسی به پارکینگ شهری

Figure 9: Access map to urban parking

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

بر اساس استاندارد جهانی دسترسی به پارکینگ‌های شهری از ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است (Gholami et al., 2017). با توجه به این موضوع در این پژوهش با استفاده از تحلیل شبکه و فرآیند New Service Area به بررسی دسترسی به این پارکینگ‌ها با طبقه‌بندی به سه کلاس ۵۰۰-۰، ۷۰۰-۵۰۰ و ۱۰۰۰-۷۰۰ به دسترسی زیاد، متوسط و کم پرداخته شده است. با توجه به شکل (۹)، دسترسی به پارکینگ در بیش‌تر نقاط شهر تبریز به‌جز در مناطق شمالی، قسمت‌هایی از شرق و غرب امکان‌پذیر می‌باشد. با توجه به این‌که مدیریت مناسب فضاهای پارک خودرو باعث افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی می‌شود. پارکینگ زیاد و ارزان و راحت موجب افزایش مالیکت خودرو و سفر با آن می‌شود؛ بنابراین یکی از تمهیدات لازم در نظر گرفتن پارکینگ پولی برای خودروها می‌باشد. مدیریت پارکینگ در جهت کاهش مصرف انرژی شامل مواردی همچون قیمت، قانون و تسهیلات می‌باشد.



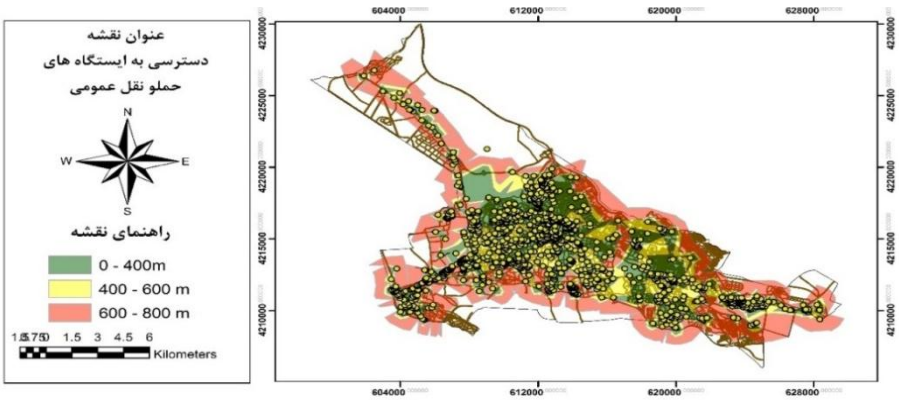
شکل ۱۰: نقشه دسترسی به بازار

Figure 10: Market access map

بر اساس استاندارد جهانی دسترسی به بازار شهری از ۸۰۰ متر تا ۱۵۰۰ متر در نظر گرفته شده است (Ganjavari and Hashemi, 2017). دسترسی به بازار با طبقه‌بندی به دو کلاس ۸۰۰-۰ و ۱۵۰۰-۸۰۰ به دسترسی زیاد و کم پرداخته شده است. با توجه به شکل (۱۰)، بازارهای متمرکز شهر تبریز در قسمت مرکزی شهر (منطقه ۸ شهرداری تبریز) و قسمت جنوب و جنوب‌غربی شهر قرار دارند. در مورد دسترسی به بازار و میزان مصرف انرژی اشاره به این نکته ضروری است که تمرکزگرایی با کاهش تعداد سفرهای بین مقاصد مختلف منجر به کاهش مصرف انرژی می‌شود. البته توجه به این نکته ضروری است که از نظر کمی تعدد و تمرکز چنین نقاط مهم با توجه به مساحت و گستره شهر تبریز در مناطق دیگر شهر پایین است و این خود باعث افزایش سفر به مراکز مهم شهر همانند بازار، از نواحی مختلف شهر تبریز برای رفع نیازها می‌شود که این امر باعث افزایش سفر و مصرف انرژی در شهر تبریز می‌شود. تمرکزگرایی یعنی نسبت فعالیت‌های اداری، تجاری، سرگرمی و سایر فعالیت‌های اصلی که در مراکز چند کارکردی مانند محدوده‌های تجاری، قسمت مرکزی شهر و پارک‌های صنعتی بزرگ؛ متمرکز شده‌اند. این‌گونه مراکز تعداد سفرهای بین مقاصد مختلف را کم می‌کند و بیش‌تر تابع مدهای حمل‌ونقل عمومی هستند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]



شکل ۱۱: نقشه دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی

Figure 11: Map of access to public transport stations

بر اساس استاندارد جهانی دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی از ۳۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است (Araghi et al., 2013). دسترسی به ایستگاه‌ها با طبقه‌بندی به سه کلاس ۳۰۰-۰، ۵۰۰-۳۰۰ و ۱۰۰۰-۵۰۰ به دسترسی زیاد، متوسط و کم تقسیم شده است. با توجه به شکل (۱۱)، می‌توان مشاهده کرد که دسترسی به ایستگاه-های حمل‌ونقل عمومی به‌جز مناطق حاشیه‌ای و حومه شهر از مطلوبیت خوبی برخوردار است. نکته قابل توجه در استفاده از سیستم حمل‌ونقل عمومی در شهر جا افتادن فرهنگ استفاده از آن، کیفیت سرویس‌دهی حمل‌ونقل عمومی، دسترسی راحت مردم به آن معمولاً با پیاده‌روی، گاهی با دوچرخه و اتومبیل بر تمایل استفاده کاربران، زیرساخت‌های مناسب شهری و حل و نقل عمومی و فرهنگ استفاده از منابع انرژی تأثیرگذار است چرا که ممکن است با وجود دسترسی مناسب به ناوگان حمل‌ونقل عمومی استفاده چندانی از آن نشود. با توجه به نقشه‌های به دست آمده پراکندگی و دسترسی به مراکز و ایستگاه‌ها و شاخص‌های مدنظر بیش‌تر در مراکز شهری از وضعیت مطلوبی برخوردار است ولی در حومه‌های شهر وضعیت مناسبی ندارد که این عامل بر رفتار سفر در کاربران تأثیر می‌گذارد و باعث افزایش سفر و مصرف انرژی می‌شود. الگوهای کاربری بر دسترسی اثر می‌گذارد، دسترسی (یعنی توانایی معمولی مردم برای رسیدن به خدمات و فعالیت‌های پیش‌بینی شده) نیز بر تحرک اثر می‌گذارد و در نتیجه در مقدار و نوع فعالیت‌هایی که در منطقه رخ می‌دهد، مؤثر می‌باشد. انواع مختلف کاربری خصوصیات دسترسی متفاوتی دارند. به طور معمول مناطق بیشتر شهری شده؛ کاربری‌های قابل دسترس بیش‌تر و سیستم‌های حمل‌ونقلی متنوعی دارند که از میزان استفاده از وسایل نقلیه شخصی می‌کاهد. در حالی‌که کاربری‌های حومه‌ها و محیط‌های روستایی دسترسی کم‌تری دارند و به دلیل گزینه‌های اندک حمل‌ونقلی، بسیاری از سفرها با خودرو شخصی صورت می‌گیرد. این تفاوت‌ها موجب تغییرات زیادی بر رفتارهای سفر می‌شود و از این لحاظ لزوم ایجاد زیرساخت‌های مناسب حمل‌ونقلی در حومه‌های شهری و بیش‌تر شهری نشده، ساختن یک حومه فشرده و متکی بر حمل‌ونقل و توسعه پیاده‌روی و هم‌چنین توجه به طراحی شهری در این مناطق از شهر تبریز ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

در حال حاضر ۲٪ از سطح جهان را شهرها پوشانده‌اند (Hui, 2001). در حالی‌که ساکنان آن‌ها ۶۰-۸۰٪ انرژی جهان را مصرف می‌کنند (Grubler, 2012: 1310) و مسئول بیش از ۷۰ درصد از انتشارات گلخانه‌ای هستند (GHG

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

Protocol, 2015). از همین‌رو است که بسیاری از دولت‌ها در حال برنامه‌ریزی کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای از تمامی بخش‌های اقتصادی خود هستند. با توجه به این‌که یکی از پرمصرف‌ترین بخش‌های مصرف انرژی در جهان بخش حمل‌ونقل است و آن‌چه که بر رفتار حمل‌ونقل تأثیرگذار است کاربری زمین می‌باشد. از این‌رو، این تحقیق به بررسی رابطه بین برنامه‌ریزی کاربری زمین و میزان مصرف انرژی در شهر تبریز با استفاده از ابزارهایی همچون سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل شبکه پرداخته است. شاخص‌های مد نظر که با توجه به سه رویکرد شهر فشرده، رشد هوشمند و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل محور برای بررسی تأثیر کاربری زمین شهری بر ایجاد سفر و میزان مصرف انرژی استخراج شده است و با استفاده از تحلیل شبکه‌ای و هم‌چنین سایر روش‌های مختلف در سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه‌سازی شده است شامل: دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، دسترسی به بازار، دسترسی به پارکینگ شهری، دسترسی به مترو شهری، دسترسی مناطق مسکونی به مناطق تفریحی و ورزشی، شبکه معابر به هم پیوسته و یکپارچه، فضاهای باز شهری، خطوط ریلی و راه‌آهنی شهر و پراکندگی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و شاخص‌های بررسی شده، وضعیت کاربری زمین شهری با توجه به سه رویکرد مدنظر در جهت کاهش سفر و مصرف انرژی در مناطق مرکزی وضعیت مناسب‌تر و بهتری نسبت به مناطق حومه شهری دارد و زیرساخت‌های مناسبی در این راستا در این قسمت از شهر وجود دارد. این مسأله لزوم توجه بیش‌تر به برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری را در کل شهر تبریز و به‌خصوص در حومه شهر نمایان و ضروری می‌نماید تا با توجه در طراحی مناطق مسکونی و تجاری با تأکید بر بیش‌ترین دسترسی به ایستگاه‌ها، اختلاط کاربری و پیاده‌مداری، تکمیل و گسترش خطوط ریلی (مترو) شهر تبریز، توجه به تمرکزگرایی در حومه شهر و رفع نیاز کاربران آن، توجه به فضاهای باز شهری و متراکم‌سازی، توجه به دسترسی بیش‌تر در طراحی شبکه‌های شهر به شریان‌های اصلی و فرهنگ‌سازی مناسب در زمینه استفاده از حمل و نقل عمومی به جای استفاده از اتومبیل‌های شخصی و ... باعث کاهش سفر و میزان مصرف انرژی در کل شهر شود. چراکه در صورت رفع مشکلات موجود در زمینه‌های مختلف و رفع نیازهای آن‌ها در منطقه خود باعث کاهش رجوع کاربران حومه شهری به مرکز شهر و کاهش ترافیک و کاهش سفر هم در مرکز و هم در حومه شهر خواهد شد. نکته قابل توجه در این زمینه این است که افزایش تراکم و فشردگی در فضاهای شهری در رویکردهای شهر فشرده و هوشمند زمانی اثربخش خواهد بود که در کنار افزایش تراکم و بلندمرتبه سازی، فضاهای موجود در محلات و مناطق مختلف شهر به کاربری‌هایی از قبیل فضای سبز، تفریحی و ورزشی، اوقات فراغت، فضاهای جمعی و ... تعلق یابد که با توجه به شرایط موجود در کلان‌شهرهای ایران، فضاهای شهری به‌خصوص در حومه‌ها فاقد این ویژگی و توانایی هستند. لذا در صورت افزایش تراکم و ازدحام از مرکز به سمت حومه با تدابیری همچون منطقه‌بندی دقیق و اصولی جهت اجرای تراکم‌های ساختمانی ویژه مد نظر باشد چرا که در صورت عدم توجه به این مسأله باعث مشکلات و مسایل مختلف زیست‌محیطی و اکولوژیکی در مناطق حومه شهرخواهد شد. در بعد منطقه‌بندی به‌تدریج به‌جای منطقه‌بندی تک عملکردی، منطقه چند عملکردی به‌صورت ترکیبی از کاربری‌ها که از

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

مطلوبیت هم‌جواری و سازگاری مناسب برخوردار هستند مورد استفاده قرار گیرد. در بعد تفکیک زمین به‌کارگیری مفهوم محله با قوت بیش‌تر برای ساماندهی شهری مورد توجه باشد و در مقررات ساختمانی مفهوم کلیدی نسبت فضای ساخته شده به فضای باز یا تراکم ساختمانی در کنار کارآیی انرژی، استفاده مختلط از ساختمان‌ها، استفاده از الگوی جدید طراحی برای تقویت مبانی محله‌ای و بهبود فضای اجتماعی مورد توجه قرار گیرد.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

References

- Aghajani, H., Hashemi, S., (2006), "***Network analysis and spatial analysis on the network in ArcGIS***", Publishing Cultural Institute, Mashhad. [In Persian].
- Aminzadeh, B., (2008), "***Sustainable Urban Development Articles***", Tehran University, Tehran. [In Persian].
- Araghi, M., Heshmati Nia, O., Ghiasi, R., (2014), "Evaluating usability and access indicators in the bus transportation system: A case study in Birjand", ***Thirteenth International Conference on Transport and Traffic Engineering***, Tehran, 6 and 7 March 2014. [In Persian].
- Azizi, M. M., (2003), "Density in urbanism: principles and criteria for determining urban density ", Tehran: Tehran University press. [In Persian].
- Azizi, M. M., (2014), "Land use planning for sustainable land development with emphasis on energy efficiency optimization", ***City identity publication***, 9 (22): 5-18. [In Persian].
- Banister, D., Hickman, R., (2007), "***Transport and Reduced Energy Consumption: What role can Urban Planning Play? Transport Studies Unit***", Oxford University: Environment UK Centre.
- Barati, N., Sardare, A. A., (2013), "The impact of urban form index on personal car use and energy consumption in Tehran", ***Quarterly garden comment*** , 10 (26): 3-12. [In Persian].
- Breheny, M. J., (1996), "***The Contradictions of the Compact City***": In: Williams, K., (Ed.), The Compact City, E & FN Spon: London.
- Concilio, G., Rizzo, F., (2016), "***Human smart cities, rethinking the interplay between design and planning***", Urban and Landscape Perspectives, Berlin: Springer.
- Ebrahimnia, V., Rasouli, M., Zandie, S., (2009), "Methods and models of land use allocation", ***Arman Shahr Architecture & Urban Development Quarterly***, 2 (2): 9-22. [In Persian].
- Frey, H., (1999), "***Designing the city: Towards a More Sustainable Urban Form***", E & FN Spon press: London.
- Fritz, S., McCallum, I., Schill, C., Perger, C., Grillmayer, R., Achard, F., Obersteiner, M., (2009), "The use of crowdsourcing to improve global land cover", ***Remote Sensing***, 1 (3): 345-354.
- Ganjavari, F., Hashemi, M., (2017), "Market and its role in urban texture development (Case study: Kermanshah Market)", ***The first international civil, architectural and sustainable green city conference***, Hamedan, July 5, 2017. [In Persian].
- Ghafouri, R., (2013), "***Metro role in reducing urban traffic (Case study of Tabriz city)***", Master thesis, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Institute of Literature. [In Persian].
- GHG Protocol., (2015), "***GHG protocol for cities***", Retrieved from greenhouse gas protocol: [on line]: http://www.ghgprotocol.org/city-accounting".
- Gholami, M., Nazari, V., Samadian, M., (2017), "Spatial analysis of the classroom parking in the city of Hamedan using systematic analytical method", ***Human Geography Research,*** 51 (3): 587-602. [In Persian].
- Ghorbani, R., Torkaman Nia, N., (2014), "Comparative study of combined user role on traffic production in urban neighborhoods (Cheno District and 6th District employees of Mashhad)", ***Geography Magazine and Urban Space Development***, 2 (1): 81-92. [In Persian].

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]

- Grubler, A., (2012), "***Urban energy systems. In: Team, G. W., (ed)***", Global energy assessment (GEA) toward a sustainable future, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York.
- Hamide, S., Navid Pour, M. R., (2007), "Sustainability in the cities from yesterday to today", ***Urbanism and Architecture***, 2 (21- 22): 5-22. [In Persian].
- Handy, S., (1996), "Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior", Transportation Research Part D9: ***Transport and Environment***, 1 (2): 151-165.
- Holloway, D., Bunker, R., (2006), "Planning, housing and energy use: A review", ***Urban Policy and Research***, 24 (1): 115-126.
- Hui, S. C., (2001), "Low energy building design in high density urban cities", ***Renewable Energy***, 24 (3): 624-640.
- Jabir Moghadam, M., (2007), "***Land Use Planning***", Sabzinh Sharg, No. 12. [In Persian].
- Kamal-Chaoui, L., Robert, A., (2009), "***Competitive cities and climate change***", OECD Regional Development Working Papers, N 2.
- Larco, N., (2010), "***Overlooked density: Re-thinking transportation options in suburbia***", OTREC-RR-10-03, Oregon Transportation Research and Education Consortium.
- Litman, T., (2010), "***Evaluating transportation land use impacts considering the impacts, benefits and costs of different land use development patterns***", Victoria Transport Policy Institute: British Columbia, Canada.
- Mengzhu, Z., Pengjun, Z., (2017), "The impact of land-use mix on residents' travel energy consumption: New evidence from Beijing", transportation research part D, ***Transport and Environment***, 57: 224-236.
- Miladi, M., (2014), "***Introduction to the land use pattern for reducing energy consumption***", Information Technology Management and Documentation Center, Tehran.
- Newman, P., Kenworthy J., (1999), "***Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence***", Island Press: Washington D. C.
- Rezaei Nik, E., Kianian, A., (2017), "Assessing the quality of public transport services and choosing improvement measures using the integrated data analysis and quality performance development (Case Study: Mashhad Bus)", ***Quarterly Journal of Transportation Engineering***, 9 (4): 647-672. [In Persian].
- Richardson, N., MacDonald, M., (2010), "***Spatial planning and transport in Mid-West Ireland-developing and deliverable strategy***", Association for European Transport and Contributors, London.
- Rostayi, Sh., Pourmohammadi, M. R., Ghanbari, H., (2017), "The city of intelligent theory and its infrastructure components in urban management, cultural studies, Tabriz municipality", ***Geography and Urban Development***, 26: 197-216. [In Persian].
- Tanimowo, N., (2006), "Land use mix and intra-urban travel pattern in ogbomoso", A nigerian medium sized town, ***Journal of Human Ecology***, 20 (3): 207-214.
- Zarin, B., (2011), "***Investigating the relationship between urban transport and land use patterns with energy consumption***", Master thesis, Islamic Azad University of Tehran, Faculty of Arts and Architecture. [In Persian].
- Zegras, P., (2004), "***The influence of land use on travel behavior: empirical evidence from Santiago de Chile***", Transportation Research Board (TRB), 83th Annual Meeting, Washington, D. C., CD-ROM.
- Ziari, K., (2002), "Urban land use planning (Case: Minab)", ***Geographical research***, 17 (2-3): 63-78. [In Persian].

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.1735322.1400.21.73.4.6]