

تأثیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر ترافیک با رویکرد توسعه پایدار

نیما بایرام زاده^۱، محمد فری^۲

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۲۱

چکیده

شهرهای امروز ما با مشکلات عدیده‌ای چون ترافیک، انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، نابه‌سامانی و اغتشاش فضایی و بصری محیطی مواجه هستند. در خیابان امام خمینی نیز به دلیل جای‌گیری در بافت مرکزی شهر ارومیه و برخورداری از مراکز فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، گردش‌گری، اداری و ... شاهد معضل ترافیک و آلودگی هوا هستیم. هدف از این مقاله، شناسایی شاخص‌های مؤثر کاربری اراضی بر ترافیک شهری و رتبه‌بندی تأثیر این شاخص‌ها بر ترافیک شهری در راستای توسعه پایدار شهری است. با توجه به ماهیت موضوع، از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است و هم‌چنین به بررسی کیفی و کمی دو مؤلفه کاربری اراضی و ترافیک پرداخته شده است. حجم نمونه این پژوهش، تعداد استفاده‌کنندگان از خیابان امام است و چون جامعه آماری دقیقی در دست نیست از فرمول کوکران استفاده شده است که حجم نمونه برای این محدوده ۱۷۰ به دست آمد. در این مقاله، مؤلفه‌های کاربری زمین مؤثر بر ترافیک شهری شناسایی شده و با استفاده از آزمون فریدمن، همبستگی اسپیرمن و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) با یکدیگر مقایسه و رتبه‌بندی شدند. با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته، شاخص تنوع کاربری‌ها، بیشترین ارزش را در محدوده مورد مطالعه کسب کرد که برای رابطه‌یابی میان تنوع کاربری‌ها و ترافیک به بررسی رابطه میان این دو متغیر پرداخته شد که با توجه به آزمون اسپیرمن، همبستگی معناداری بین تنوع کاربری و ترافیک وجود دارد و از آنجایی که مقدار ضریب اسپیرمن بین ۰/۳ تا ۰/۵ است، بیان‌گر رابطه متوسط مستقیم میان این دو متغیر است. نتایج این پژوهش حاکی از این است که تنوع کاربری‌ها دارای تأثیر مستقیم در ایجاد ترافیک در بافت‌های شهری را دارد که در راستای مکان‌یابی بهینه و تمرکززدایی فعالیت‌ها و کاربری‌های مستقر در خیابان امام باید سیاست‌هایی اتخاذ شود.

کلیدواژه‌ها: برنامه‌ریزی کاربری اراضی، حمل‌ونقل شهری، ترافیک، توسعه پایدار.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، برنامه ریزی شهری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد

اسلامی، تبریز، نویسنده مسئول: Nima.bayramzadeh@yahoo.com

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، برنامه ریزی شهری، هنر و معماری، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین.

گسترش سریع شهرنشینی در ایران و مدیریت این شهرها، مستلزم شناخت مسائل و مشکلات آن و پیدا کردن راه‌کارهایی برای کاهش این مشکلات است تا زندگی در شهر، قابل تحمل و رضایت بخش‌تر شود (صفاری‌نیا، عماری و بهشتی‌مقدم، ۱۳۹۲: ۲۲). در این بین توسعه روزافزون شهرنشینی، جابه‌جایی انسان و کالا را به‌صورت مسئله‌ای درآورده که پیچیدگی آن به‌طور دائم در حال افزایش است. حمل‌ونقل و جابه‌جایی انسان و کالا فعالیتی مهم برای هر جامعه انسانی به‌شمار می‌آید و تأثیرات عمده‌ای بر روی الگوی زندگی و تعاملات اجتماعی خواهد داشت (برندک و فنی، ۱۳۹۴: ۲)، که با رشد و توسعه شهرها ابعاد گسترده‌تری را شامل شد. همگام با تحولات اقتصادی و اجتماعی اواخر دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ و رشد سریع جمعیت شهرنشین دنیا و تمرکز انبوه جمعیت به‌ویژه در شهرهای بزرگ و مطرح‌شدن نیازها و مسائل جدید (به‌ویژه نقش آن در تأمین عدالت بین گروه‌های مختلف ساکن در شهر و نیز اهمیت آن در ایجاد شهری سالم و پایدار) مفهوم کاربری زمین و استفاده‌های پایدارتر و کارآمدتر از آن گسترده‌تر و پر اهمیت‌تر شده و تعاریف جدیدتر و برداشتهای گسترده‌تری از این مفهوم به‌وجود آمده است (تقی‌زاده، ۱۳۹۵: ۳۱۸). با توسعه و گسترش کالبدی شهرها، تقاضای سفرهای شهری ابعاد گسترده‌تری به خود می‌گیرد. (شاول^۱، ۲۰۱۱: ۳۷۷-۳۷۸)

در بسیاری از شهرها، توسعه نامناسب فضای مختلف شهری، تراکم رو به گسترش کاربری‌های گوناگون به موازات رشد اقتصادی و به‌دنبال آن افزایش سفرهای درون‌شهری، باعث بروز مشکلات بسیاری شده است. در اینجا است که هماهنگی بین زمین‌های دارای کاربری‌های عمده جاذب سفر و سیاست‌های حمل‌ونقل شهری و زیرساخت‌های آن از قبیل بهداشت و درمان، خدمات آموزشی، تفریحی و ... می‌تواند بر کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و کاهش تراکم ترافیک در شهرها تأثیر زیادی داشته باشد (شعربافی و فرشاد، ۱۳۹۳: ۲). اگر شهرهای امروز ما با مشکلات عدیده‌ای چون ترافیک،

1. Shaw

انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، نابه‌سامانی و اغتشاش فضایی و بصری محیطی مواجه هستند، دلیل عمده آن را باید در ضعف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری و به‌دنبال آن نقصان در سیستم دسترسی شهری جستجو کرد. در شرایط کنونی بسیاری از برنامه‌ریزان شهری و کارشناسان ترافیک بر گسترش معابر و خیابان‌های شهری برای حل مشکلات ترافیکی اعتقاد دارند. (سیف‌الدینی، حسینی و احسانی‌فرد، ۱۳۹۱: ۶۷)

شاید مهم‌ترین راه مقابله با معضلات ترافیکی شهرها، یافتن روش‌هایی برای کاهش تقاضای سفر باشد. بخشی از سفرهای روزانه یک شهر را می‌توان با استفاده از برنامه‌ریزی مناسب و رفع مایحتاج مردم در محل زندگی حذف کرده و یا طول سفر را کاهش داد. در این راستا، دو روش حذف مراجعه حضوری افراد و جانمایی صحیح عناصر شهری قابل توجه است. به‌طور خلاصه کاهش بروکراسی اداری، ایجاد هماهنگی بین ارگان‌ها، حذف یا کاهش مراجعه حضوری افراد از جمله این روش‌ها است (غلامی، رستگار و مقدم، ۱۳۹۰: ۸۴). انواع مختلف کاربری خصوصیات دسترسی متفاوتی دارند. به‌طور معمول مناطق بیشتر شهری شده، کاربری‌های قابل دسترس بیشتر و سامانه‌های حمل‌ونقل متنوعی دارند که از میزان استفاده از وسایل نقلیه شخصی می‌کاهد. در حالی که کاربری‌های حومه‌ها و محیط‌های روستایی دسترسی کمتری دارند و به‌دلیل گزینه‌های اندک حمل‌ونقلی، بسیاری از سفرها با خودرو شخصی صورت می‌گیرد (جدول شماره ۱) که این تفاوت‌ها موجب تغییرات زیادی بر رفتارهای سفر می‌شود. (لیتمن^۱، ۲۰۱۸: ۶)

جدول ۱- تفاوت ترافیکی مرکز شهر - حومه و روستا (لیتمن، ۲۰۱۸: ۶)

روستا	حومه	مرکز شهر	خصوصیات
کم	کم	خیلی زیاد	نزدیکی به خدمات عمومی
کم	کم	خیلی زیاد	نزدیکی به محل کار
دور	متوسط	نزدیک	فاصله تا مراکز فعالیتی اصلی
فراوان	فراوان	محدود	پارکینگ

روستا	حومه	مرکز شهر	خصوصیات
ضعیف	متوسط	بسیار خوب	کیفیت سرویس دهی حمل و نقل محلی
به ندرت	گاهی اوقات	معمولا دارد	پیاده رو

در واقع حمل و نقل و کاربری زمین شهری به همراه سایر مؤلفه‌های مرتبط دیگر، سیستمی را شکل می‌دهد به گونه‌ای که تصمیم در یکی بر دیگری اثر می‌گذارد و مدیریت در یکی می‌تواند در تحقق اهداف دیگری در کل سیستم مؤثر واقع شود؛ بنابراین لازم است به صورت یک پارچه نگریسته و مدیریت شود (شیخ حسنی و شورچه، ۱۳۸۹: ۱). بیشتر مشکلات شهری هنگامی رخ می‌دهد که بین شریان‌های حرکتی و کاربری‌های موجود در شهر بدون اثرگذاری روی یکدیگر طراحی و اجرا می‌شوند که در این پژوهش سعی بر رابطه‌یابی بین دو مؤلفه کاربری اراضی و ترافیک بوده تا با شناسایی عوامل مختلف دخیل در سیستم حمل و نقل به بهبود کارایی این دو مؤلفه اقدام شود. در این راستا، خیابان امام خمینی شهر ارومیه به دلیل قرارگیری در بافت مرکزی شهر و برخورداری از مراکز فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، گردشگری، اداری و ... و به لحاظی قلب تپنده شهر ارومیه، شاهد معضل ترافیک و آلودگی هوا در این محدوده هستیم. بنابراین هدف از این تحقیق، شناخت تأثیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر ترافیک با رویکرد توسعه پایدار است که به دنبال یافتن پاسخ سوالات، شاخص‌های اصلی کاربری اراضی که در سیستم حمل و نقل تأثیر گذارند، کدام هستند؟

پیشینه و مبانی نظری

در ارزیابی اثرات کاربری اراضی بر حمل و نقل، براساس نیازهای جوامع شهرنشین، کاربری‌های مختلفی در سطح شهرها شکل گرفته و مردم برای رفع نیازهای خود مجبور به تولید سفرهایی به سوی مقاصد دارای کاربری مرتبط هستند. لذا نحوه طراحی و مدیریت کاربری و ارتباط آن با اهداف، استراتژی و سیاست موجود، به طور مستقیم بر

بهبود وضعیت آلودشد در سطح شهر و سطح سرویس معابر، کاهش ترافیک و دستیابی به توسعه پایدار موثر است (مهندسان مشاور توسعه بوم سازگان پایدار، ۱۳۸۵: ۱۰۹).

در ارزیابی تأثیرات کاربری بر حمل‌ونقل شهری نکته مهم، حذف فاکتورهای نامعلوم است. وابستگی مردم به انتخاب موقعیت‌ها و محل‌ها بر پایه توانایی سفر و میزان آن و اولویت آنها است. برنامه‌ریزی کاربری، اهداف و راهبردهای خاصی را دنبال می‌کند که در جدول ۲، این اهداف و راهبردها آورده شده است. (گل خطمی، ۱۳۹۳: ۱۰۲)

جدول ۲- اهداف برنامه‌ریزی (گل خطمی، ۱۳۹۳: ۱۰۲)

اهداف برنامه ریزی	تأثیر راهبرد های مدیریت حمل‌ونقل
کاهش ترافیک	افزایش تراکم، افزایش ترافیک را به دنبال دارد.
ذخیره راه و پارکینگ	افزایش هزینه، کاهش مقدار آنها
در نظر گرفتن مصرف کننده	کاهش هزینه های حمل‌ونقل خانواده ها
افزایش گزینه های حمل‌ونقل	بهبود پیاده روی، دوچرخه سواری و حمل‌ونقل عمومی
ایمنی راه	کاهش میزان آسیب دیدگی در طول راه ها
حفاظت محیطی	کاهش مصرف انرژی، آلودگی ها، استفاده از زمین
سرزندگی جامعه	مربوط به افزایش زیبایی جامعه یکپارچگی جامعه

عوامل متفاوت کاربری اراضی بر الگوهای حمل‌ونقل تأثیر می‌گذارد، از جمله این عوامل می‌توان به تراکم، دسترسی منطقه‌ای، تمرکزگرایی، اختلاط کاربری، اتصال و ارتباط، طراحی خیابان، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، خودکفایی فعالیت‌های محلی، مدیریت پارکینگ و شرایط پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری اشاره کرد (حاجب و روزبازار، ۱۳۹۵: ۳-۴).

۱. تراکم: تراکم از طریق عواملی نظیر دسترسی به کاربری، گزینه‌های حرکت و کاهش استفاده از خودرو بر رفتارهای حمل‌ونقلی اثر می‌گذارد.

۲. دسترسی منطقه‌ای: به موقعیت‌های مشخصی مربوط به مرکز شهر و تعداد شغل‌ها و سرویس‌های عمومی در دسترسی در طول زمین سفر مربوط می‌شود. این عامل بر تولید سفر اثر چندانی نمی‌گذارد، بلکه اثر مهم آن بر طول سفر است.

۳. تمرکزگرایی: یعنی نسبت فعالیت‌های اداری، تجاری، سرگرمی و سایر فعالیت‌های اصلی که در مراکز چندکارکردی مانند محدوده‌های تجاری، قسمت مرکزی شهر و پارک‌های صنعتی بزرگ؛ متمرکز شده‌اند. این‌گونه مراکز تعداد سفرهای بین مقاصد مختلف را کم می‌کند.

۴. اختلاط کاربری‌ها: به معنای ترکیب انواع کاربری‌ها با یکدیگر و جایگزینی آنها در کنار یکدیگر است که می‌تواند منظور آن اختلاط کاربری‌ها درون یک ساختمان، در طول یک خیابان یا در همسایگی یکدیگر باشد. افزایش تنوع، موجب کاهش مسافت سفر و افزایش پیاده‌روی و سفرهایی با دوچرخه می‌شود.

۵. اتصال و ارتباط: شبکه‌ای با بسیاری از خیابان‌های بن‌بست که به تعداد کمی از شریان‌های اصلی متصل شده است دسترسی کمی را تأمین می‌کند.

۶. طراحی خیابان: طراحی راه شرایط پیاده‌روی و زیبایی را بهبود می‌بخشد. آرام‌سازی ترافیک باعث کاهش مسافت حمل‌ونقل در منطقه می‌شود به دلیل کاهش سرعت سفر و بهبود شرایط برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی.

۷. شرایط پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری: بهبود شرایط استفاده از دوچرخه و پیاده‌روی موجب افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی می‌شود.

۸. دسترسی به حمل‌ونقل عمومی: کیفیت سرویس‌دهی حمل‌ونقل عمومی و دسترسی راحت مردم به آن معمولاً با پیاده‌روی، گاهی با دوچرخه و اتومبیل بر تمایل استفاده کاربران تأثیرگذار است.

۹. مدیریت پارکینگ: این شاخص شامل مواردی مانند قیمت، قانون و تسهیلات است. مدیریت مناسب فضاهای پارک خودرو باعث افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی می‌شود.

۱۰. خودکفایی فعالیت‌های محلی: مربوط به کاربری‌هایی برای کار، آموزش و خرید است. هرچه محله در تأمین نیازهای خود ساکنانش استقلال بیشتری داشته باشد

ساکنان برای تأمین نیازهای خود و دستیابی به خدمات مورد نظرشان سفر کمتری به سایر محلات خواهند داشت. (گل خطمی، ۱۳۹۳: ۱۰۳-۱۰۵)

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 اتومبیل محور در شهرها به وجود آورده، مشکلاتی؛ مانند گسترش بی‌رویه افقی شهر، افزایش سفرهای شهری و برون‌شهری، آلودگی هوا، کاهش انرژی‌های تجدیدناپذیر، کم‌رنگ‌شدن سرزندگی شهری، هویت و حیات مدنی شهرها و غیره، نظریه‌های مختلفی برای حل گوشه‌ای از این مشکلات مطرح شدند. (قربانی و ترکمن‌نیا، ۱۳۹۴: ۸۲)

مشکل ترافیک در شهرهای ایران با اصلاح هندسی تقاطع‌ها و ساخت روگذر و زیرگذر یا بزرگراه قابل تخفیف و تسهیل نیست، بلکه راه‌های مقطعی، مشکلات را بغرنج‌تر نیز می‌کند. از دیدگاه کالبد شهری، نمی‌توان اساس ترافیک را بر مالکیت فردی بر اتومبیل گذاشت (کامروا، ۱۳۹۱: ۱۳۴). یکی از علوم مرتبط با برنامه‌ریزی کاربری زمین، حمل‌ونقل شهری است که از طریق بررسی میزان عرضه و تقاضای حمل‌ونقل، جذب سفرها و بررسی مبدأ و مقصد جابه‌جایی‌ها برنامه‌ریزی درخور صورت می‌گیرد. برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری براساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری است. (زیاری، ۱۳۸۸)

کاربری زمین به‌عنوان عامل ایجاد نوع خاصی از سفر، رابطه متقابل و دوسویه‌ای با شبکه حمل‌ونقل دارد؛ به‌طوری‌که تغییر در کاربری زمین منجر به افزایش ترافیک و افزایش ترافیک سبب الزام اقدامات در جهت بهبود وضعیت آن می‌شود. اقدامات اصلاحی برای بهبود در وضعیت حمل‌ونقل غالباً منجر به افزایش ارزش زمین‌های اطراف شبکه راه می‌شود. با بالا رفتن ارزش یک زمین خاص، نوع کاربری متناسب با میزان ارزش زمین نیز تغییر خواهد کرد. چنان‌چه تغییرات مذکور ناچیز باشد، سیستم آن را پذیرفته و به وضعیت تعادل خواهد رساند، اما اگر تغییرات عمده باشد، ممکن است

سیستم ناپایدار شده و از بین برود، ولی حتی بعد از آن نیز به تعادل خواهد رسید (اسدی، رحیم رهنما و لگزیان، ۱۳۹۱: ۱۳۶). در ارزیابی تأثیرات کاربری بر حمل‌ونقل شهری، نکته مهم، حذف فاکتورهای نامعلوم است. وابستگی مردم به انتخاب موقعیت‌ها و محل‌ها بر پایه توانایی سفر و میزان آن و اولویت آنها است. برای مثال، مردمی که نمی‌توانند رانندگی کنند، تمایل دارند که محل سکونت خود را در مکان‌هایی با دسترسی بالا و در جایی که گزینه‌های حمل‌ونقلی زیادی دارد انتخاب کنند. (گل‌خطمی، ۱۳۹۳: ۱۰۲)

رابطه بین کاربری زمین و توسعه شهری با حمل‌ونقل مانند یک چرخه‌ای است که آغاز و پایان ندارد. هر یک، تولیدکننده دیگری است و دو عامل بدون وجود یکدیگر وجود خارجی ندارد. حمل‌ونقل شهری به‌عنوان سیستمی که دارای محیط اقتصادی و اجتماعی است، به‌طور تنگاتنگی در ارتباط با کاربری اراضی شهری مورد بررسی قرار می‌گیرد و روابط پیچیده‌ای بین سه عامل "محیط، کاربری اراضی و حمل‌ونقل" وجود دارد. به‌خصوص ملاحظات زیست‌محیطی و محدودیت‌ها و نیازهای ناشی از آن متأثر از فعالیت‌های هر دو بخش برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری و برنامه‌ریزی کاربری اراضی است. تغییر در هر یک از عوامل فوق، اختلال در کل سیستم را به‌دنبال دارد. (غلامی، رستگار و مقدم، ۱۳۹۰: ۸۴)

حاجب و روز بازار (۱۳۹۵) در مقاله مطالعه و بررسی ارتباط کاربری زمین با حمل‌ونقل شهری، اشاره کرده‌اند که در فرآیند کاربری شبکه حمل‌ونقل به‌عنوان عامل ارتباط کاربری‌ها باید به سمت برنامه‌ریزی یک‌پارچه گام برداشته و می‌توان با توزیع کاربری‌ها، سفرهای با اتومبیل شخصی را کاهش داده و یک حمل‌ونقل کارآمد را در شهرها داشته باشیم (ص ۱). هم‌چنین درخصوص رابطه بین دو مولفه کاربری اراضی و حمل‌ونقل شهری، شعربافی و فرشاد (۱۳۹۳) در مقاله طراحی کاربری اراضی شهری با رویکرد برنامه‌ریزی حمل‌ونقل اشاره کرده‌اند که کاربری زمین و حمل‌ونقل تأثیر متقابل بر هم دارند و خودرو موجب تسریع در رشد پهندهستی شهر و تراکم پایین در شهرها

شده است (ص ۷). در رابطه با عوامل تأثیرگذار کاربری اراضی بر حمل‌ونقل تاد لیتمن (۲۰۱۸) در مقاله "تأثیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر حمل‌ونقل شهری" اشاره کرده است که فاکتورهای مؤثر در برنامه‌ریزی کاربری (مانند تراکم، اختلاط کاربری، طراحی و ...) می‌تواند سفرهای مختلف را کاهش دهد و هرچه خیابان‌ها ایمنی و جذابیت بیشتری داشته باشند، برای پیاده‌روی مناسب‌تر هستند. هم‌چنین تراکم یکی از عوامل تأثیرگذار بر حمل‌ونقل است به طوری که با توسعه فشرده و متراکم کاربری‌ها، دسترسی افزایش می‌یابد (ص ۶۳).

توسعه پایدار شهری طی دهه‌های اخیر به تدریج به الگو واره‌ای نوین و مسلط در ادبیات نظری و عملی رایج در باب توسعه و برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است. توسعه پایدار، توسعه‌ای است متوازن با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و کالبدی در مقیاس‌های جهانی، منطقه‌ای، ملی و محلی به طوری که هم نیازهای نسل حاضر را تأمین و هم نگرانی در مورد تأمین نیازهای نسل‌های آینده را تقلیل دهد. (بدیعی، عزت‌پناه و سلطانی، ۱۳۹۸: ۷۸)

توسعه پایدار شهری فرآیندی است که طی آن گردش انرژی در شهر در حداقل شرایط عملکردی، حداکثر کارایی را داشته و توزیع یکسانی را در به حرکت درآوردن عناصر به‌عنوان یک مجموعه یک‌پارچه و متصل ایجاد می‌کند. این فضا، ضمن این‌که خود به‌عنوان یک موتور محرک درونی در جهت به فعالیت درآوردن قابلیت‌های موجود در اجزا عمل می‌کند، به موازات آن به صورت یک محرک رشد بیرونی نیز عمل کرده و جریان‌ات نهفته و یا منزوی را با اتصال به جریان‌ات درونی خود به حرکت در می‌آورد. به‌علاوه حداقل اثرهای زیان‌بار محیطی را بر پیرامون خود دارد. یک شهر پایدار، فضایی است که اکثر قریب به اتفاق ساکنانش از سکونت در آن فضا احساس رضایت داشته باشند. (هاگتون^۱، ۱۹۹۷: ۱۸۹-۱۹۵)

1. Houghton

هدف اصلی توسعه پایدار، تامین نیازهای اساسی، بهبود و ارتقای سطح زندگی برای همه، حفظ و اداره بهتر اکوسیستم‌ها و آینده‌ای امن تر و سعادت‌مند. این هدف خود متضمن تناقض است که بسیاری آن را از خصوصیات اصلی واژه توسعه پایدار می‌دانند. تامین رشد لازم برای بهبود و سطح زندگی عموم و آینده‌ای مرفه‌تر و در عین حال حفظ اکو سیستم‌ها. سیاست‌های اصولی توسعه پایدار را می‌توان به چهار گروه زیر تقسیم کرد:

۱. به حداقل رساندن مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر؛
 ۲. پایدار ساختن مصرف منابع طبیعی تجدیدپذیر؛
 ۳. نگه‌داشتن حد تولید ضایعات و آلودگی‌ها در میزان ظرفیت جذب محلی و جهانی؛
 ۴. تامین نیازهای پایه انسانی و اجتماعی (بحرینی، ۱۳۸۱: ۴-۱۵).
- حمل‌ونقل ارتباط تنگاتنگی با توسعه پایدار دارد به‌گونه‌ای که آثار محیط زیستی آن شامل آلودگی هوا و مصرف انرژی، آثار اجتماعی آن شامل دسترسی و ایمنی و آثار هزینه‌ای و اقتصادی به‌همراه دارد. بنابراین رشد کاربری‌ها و بالابردن میزان سفرهای خودروها در شهرها باعث رشد شلوغی، آلودگی هوا، آلودگی صوتی و پدیده‌های آب و هوایی می‌شود. حمل‌ونقل خودروها منابع را مصرف می‌کند، زمین را اشغال می‌کند و محیط زیست را خراب می‌کند. (تقوایی و سجادی، ۱۳۹۵: ۲)

حمل‌ونقل پایدار مجموعه‌ای از سیاست‌ها و دستورالعمل‌های یک‌پارچه، پویا، پیوسته و دربردارنده اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که توزیع عادلانه و استفاده موثر از منابع جهت رفع نیازهای حمل‌ونقل جامعه و نسل‌های آتی را به‌همراه دارد. مطابق با این تعریف، ارزیابی حمل‌ونقل پایدار می‌بایست به‌صورت توأمان در ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و حمل‌ونقلی لحاظ شود. (استادی جعفری و رصافی، ۱۳۹۲: ۲۸۲)

تقوایی و سجادی (۱۳۹۵) در مقاله "ارزیابی و تحلیل شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)" اشاره کرده‌اند که در شهر اصفهان، تولید آلاینده‌های هوا ناشی از حمل‌ونقل، مصرف انرژی در حمل‌ونقل و مصرف زمین ناشی از

حمل و نقل هر ساله بیشتر شده است. مهم ترین دلایل این موضوع، طولانی شدن سفرها و افزایش تعداد آنها، افزایش سهم خودروی شخصی و کاهش سهم حمل و نقل غیرموتوری در سفرهای روزانه است (ص ۱۵).

حمل و نقل پایدار، به دنبال یافتن مسیرهایی برای جابه جایی مردم، کالا و اطلاعات است مسیری که تاثیرهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را کاهش دهد. مثال:

۱. استفاده از مدل های حمل و نقلی که موجب افزایش بهره وری انرژی می شود همانند حمل و نقل عمومی، پیاده روی و دوچرخه سواری؛

۲. بهبود در انتخاب حمل و نقل از طریق افزایش کیفیت حمل و نقل عمومی، تسهیلات پیاده روی و دوچرخه سواری، خدمات و محیط زیست؛

۳. بهبود در بهره وری استفاده از خودرو (شخصی) از قبیل افزایش بهره وری مصرف سوخت، رانندگی با بازدهی بیشتر؛

۴. استفاده از فناوری و سوخت پاک؛

۵. استفاده از ارتباطات برای کاهش یا جایگزینی سفرهای فیزیکی همانند دورکاری و خرید از راه دور؛

۶. برنامه ریزی بر مبنای طراحی هایی که مردم و نیازهایشان در نزدیک هم قرار گرفته اند که موجب شهری پر جنب و جوش با قابلیت پیاده روی شود. (ویلیامز، ۱۳۸۴)

در طرف دیگر آسیب رسانی ترافیک بر سلامت عمومی انسان و هم چنین خدشه دار کردن شاخص های توسعه پایدار نیز پژوهش های گوناگونی وجود دارد به طوری که ندریان و همکارانش (۱۳۹۶) در مقاله آثار ترافیک درون شهری سنندج بر سلامت جسمانی ساکنان از دیدگاه ساکنان و مطلعان کلیدی اشاره کرده اند که از دید مشارکت کنندگان، ترافیک درون شهری سنندج دو اثر مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت جسمانی ساکنان داشت؛ طبقه اثرهای مستقیم شامل هشت زیرطبقه بود: ایجاد پیری زودرس، خستگی مفرط، بیماری های روان تنی، مشکلات سیستم اسکلتی عضلانی، سیستم گوارش، سیستم اعصاب، سیستم تنفس و سیستم قلبی- عروقی؛ طبقه اثرات غیرمستقیم نیز

شامل چهار زیرطبقه بود: اثرات ناشی از اتکای محض به خودرو، اثرات ناشی از تصادف، اثرات ناشی از تراکم بیش از حد خودرو، و اثرات ناشی از آلودگی هوا (ص ۳۴۶). نری موسی و سلطانیان (۱۳۹۵) در مقاله "تأثیر آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بر سلامت عمومی شهروندان امیدیه" اشاره کرده‌اند که تراز فضای صوت در شهر امیدیه بالاتر از حد استاندارد بوده و تأثیرات قابل توجهی در ارتباط با سلامت عمومی شهروندان داشته است (ص ۲۵۴).

روش تحقیق

روش تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی است که به بررسی دو مؤلفه کاربری اراضی و ترافیک پرداخته شده است؛ اطلاعات لازم از منابع معتبر علمی نظیر کتاب، مقالات علمی پژوهشی داخلی و خارجی و دیگر منابع معتبر گردآوری شده است. به‌منظور تأثیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر ترافیک با رویکرد توسعه پایدار، خیابان امام خمینی در شهر ارومیه مورد بررسی قرار گرفته است. شاخص‌های مهم کاربری اراضی که در حمل‌ونقل تأثیرگذار هستند، شناسایی شده و در جدول شماره ۳ مشخص شده‌اند.

جدول ۳- شاخص‌های مهم کاربری اراضی در حمل‌ونقل (گل‌خطمی، ۱۳۹۳: ۱۰۳-۱۰۵)

شاخص‌ها	
شرایط پیاده روی و دوچرخه سواری	دسترسی به حمل‌ونقل عمومی
اتصال و ارتباط	خودکفایی فعالیت‌های محلی
مدیریت پارکینگ	طراحی خیابان تمرکزگرایی تراکم دسترسی منطقه ای تنوع کاربری ها

درنهایت به کمک پرسش‌نامه به بررسی علت‌یابی دلیل حضور مردم در این محدوده، میزان ترافیک خیابان امام خمینی و هم‌چنین برای بررسی میزان تأثیرگذاری شاخص‌های گوناگون برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر میزان ترافیک به دو صورت مردمی و تخصصی پرداخته شده

است. حجم نمونه این پژوهش، استفاده‌کنندگان از خیابان امام است و چون جامعه آماری دقیقی در دست نیست از فرمول کوکران استفاده شده است که به صورت زیر است:

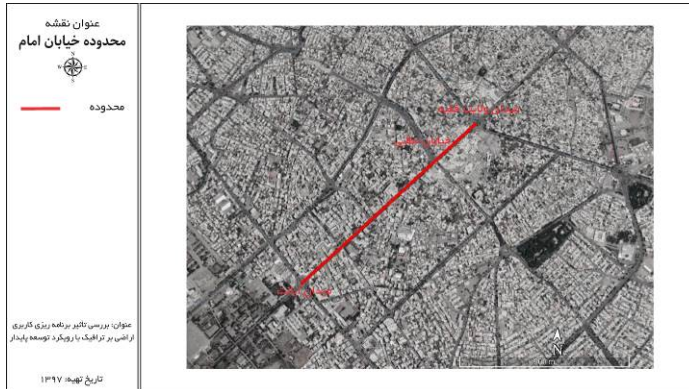
$$n = \left(\frac{Z_{\alpha} \times \sigma}{\varepsilon} \right)^2 \sigma = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{\delta}$$

با توجه به این که از فرمول کوکران و طیف لیکرت ۵ درجه در پرسش‌نامه‌ها استفاده شده است، بنابراین انحراف معیار آن ۰/۶۶ است و چون سطح اطمینان ۹۵ درصد بوده و دقت برآورد ۰/۰۱ در نظر گرفته شده است، تعداد حجم نمونه ۱۷۰ نفر به دست آمد. همچنین برای متخصصان نیز تعداد ۲۰ پرسش‌نامه در نظر گرفته شده است. برای بررسی پایایی پرسش‌نامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است؛ با توجه به نتایج آزمون (جدول ۴) میزان آلفای کرونباخ با ۰/۷۲۳، که بالاتر از مقدار ۰/۷ است، نشان‌دهنده پایایی زیاد پرسش‌نامه است. بعد از بررسی پایایی پرسش‌نامه، دیگر پرسش‌نامه‌ها نیز در محدوده‌ی خیابان امام و توسط استفاده‌کنندگان از خیابان امام پرسش شده است. در نهایت به کمک آزمون همبستگی و فریدمن در نرم‌افزار Spss به تحلیل پرسش‌نامه‌ها پرداخته شد. همچنین برای بررسی پرسش‌نامه‌های متخصصان از فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۱ در نرم‌افزار Super Decisions استفاده شده است. در نهایت با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده به ارائه پیشنهاد‌های نهایی پرداخته شده است.

محدوده مورد مطالعه: ارومیه، در زمان‌های قدیم به نام‌هایی هم‌چون چیچست، رضائیه و ... هم خوانده شده، واقع در مرکز استان آذربایجان غربی است که دارای مختصات ۳۷/۳۴ عرض شمال و ۴۵/۴ طول شرقی روی زمین تپه مانندی در نزدیک دریاچه ارومیه گسترده شده است. محدوده مورد مطالعه، یکی از خیابان‌های تاریخی و مهم شهر ارومیه است که با نام خیابان امام خمینی (ره) شناخته می‌شود و در مرکز شهر واقع شده است. خیابان امام یکی از مهم‌ترین خیابان‌های شهر ارومیه است به طوری که دارای کاربری‌های متنوع تجاری، آموزشی، درمانی، مذهبی و ... را شامل می‌شود.

1. ANP

همچنین این خیابان نقاط مختلف محدوده مرکزی را به یکدیگر متصل می‌کند (شکل شماره ۱). از لحاظ بار ترافیکی، خیابان امام یکی از پرترافیک‌ترین خیابان‌های شهر ارومیه بوده و دارای طرح ترافیکی است. در این پژوهش، سعی بر شناخت شاخص‌های تأثیرگذار کاربری اراضی بر ترافیک این خیابان بوده تا با شناسایی این عوامل، میزان ترافیک این خیابان کاهش یابد.



شکل ۱- محدوده خیابان امام

یافته‌های توصیفی

دلیل حضور و استفاده از خیابان امام توسط استفاده‌کنندگان سنجیده شده است که با توجه به جدول ۴، دلیل استفاده از خیابان امام با بیشترین فراوانی مربوط به عامل خرید لوازم گوناگون است که نشان‌گر استفاده‌شدن از این خیابان به‌عنوان خیابان تجاری است و دلیل این عامل نیز وجود کاربری‌های تجاری متنوع در خیابان امام است.

جدول ۴- دلیل استفاده مردم از خیابان امام

فراوانی	دلیل استفاده مردم از خیابان امام
۳۴	صرفاً برای عبور
۲۵	برای اوقات فراغت، آرامش و ایست
۴۱	محل کار، استفاده از انجمن و ادارات
۵۰	برای خرید لوازم گوناگون
۲۰	برای استفاده از خدمات پزشکی

ive of SID

میزان ترافیک خیابان امام از نظر استفاده‌کنندگان آن مورد ارزیابی قرار گرفت که با توجه به جدول شماره ۵، میزان ترافیک خیابان امام در حد زیاد است. خیابان امام به دلیل برخورداری از کاربری‌های تجاری متنوع، قرارگیری در بافت مرکزی شهر ارومیه و اتصال دسترسی‌های اصلی نظیر میدان ولایت فقیه به میدان ایالت یکی از معبرهای مهم شهر ارومیه است.

جدول ۵- میزان ترافیک خیابان امام

میزان ترافیک خیابان امام				
خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۰	۵	۳۷	۷۶	۵۲

یافته‌های تحلیلی

گویه‌های مهم کاربری اراضی بر روی میزان ترافیک مورد ارزیابی قرار گرفت به طوری که برای ارزیابی دقیق‌تر و رتبه‌بندی این عوامل از آزمون فریدمن استفاده شده است، با توجه به جدول شماره ۶، مقدار سطح معناداری کوچک‌تر از $0/05$ است؛ پس گویه‌ها دارای تفاوت معناداری هستند. هم‌چنین با توجه به جدول شماره ۷، میانگین رتبه‌ای و میانگین گویه‌ها، تنوع کاربری با بیشترین میانگین یکی از مهم‌ترین گویه‌ها در ایجاد ترافیک ارزیابی شده است که بعد از این گویه، تمرکزگرایی رتبه دوم را کسب کرده است.

جدول ۶- سطح معناداری آزمون فریدمن

سطح معناداری	فراوانی داده‌ها
$0/000$	۱۷۰

جدول ۷- نتایج آزمون فریدمن

رتبه بندی	میانگین رتبه‌ای	انحراف معیار	میانگین	فراوانی داده‌ها	گویه‌ها
۶	۷/۶۱	۱/۳۲۱	۳/۴۴	۱۷۰	تراکم
۸	۷/۳۰	۱/۰۷۲	۳/۳۹		دسترسی منطقه‌ای
۲	۸/۵۷	۱/۱۹۸	۳/۸۰		تمرکزگرایی
۳	۸/۴۵	۱/۲۹۵	۳/۶۷		شرایط پیاده‌روی و دوچرخه سواری
۷	۷/۴۳	۱/۰۳۵	۳/۴۰		اتصال و ارتباط
۱۰	۷/۰۴	۱/۰۵۸	۳/۳۵		طراحی خیابان
۱	۸/۷۷	۱/۲۴۵	۳/۸۴		تنوع کاربری‌ها
۴	۸/۱۵	۱/۲۳۱	۳/۶۰		دسترسی به حمل‌ونقل عمومی
۵	۷/۷۱	۱/۰۹۶	۳/۵۳		مدیریت پارکینگ
۹	۷/۲۱	۱/۳۲۴	۳/۳۸		خودکفایی فعالیت‌های محلی

طبق آزمون فریدمن، تنوع کاربری‌ها بیشترین میانگین ۳/۸۴ را کسب کرده است و در بین دیگر شاخص‌ها، بیشترین تأثیر را بر روی ترافیک دارد. برای بررسی بهتر شاخص‌ها از نظر متخصصان این امر از فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شده است که نتایج حاصل در شکل شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است:



شکل ۲- مدل ارزش‌گذاری پژوهش

اتصال و ارتباط		0.00039
تراکم		0.11654
تمرکزگرایی		0.22784
تنوع کاربری ها		0.27657
خودکفایی فعالیت های محلی		0.02893
دسترسی به حمل و نقل عمومی		0.09967
دسترسی منطقه ای		0.02256
شرایط پیاده روی		0.08775
طراحی خیابان		0.00577
مدیریت پارکینگ		0.13398

شکل ۳- وزن دهی شاخص های پژوهش

با توجه به تحلیل های صورت گرفته، تنوع کاربری ها بیشترین ارزش را طبق نظریه متخصصان در محدوده مورد مطالعه کسب کرد. با توجه به این که شاخص های شناسایی شده بر روی ترافیک تأثیرگذار هستند و از طرفی تنوع کاربری ها از طرف مردم و متخصصان بیشترین امتیاز را کسب کرد، به بررسی رابطه میان تنوع کاربری ها و ترافیک از آزمون همبستگی اسپیرمن پرداخته شده است؛ طبق یافته های پژوهش و جدول شماره ۸، نتایج زیر حاصل شد:

$H_0: \rho = 0$ (همبستگی معناداری وجود ندارد)

$H_1: \rho \neq 0$

جدول ۸- آزمون همبستگی اسپیرمن

		تنوع کاربری ها	ترافیک
ضریب اسپیرمن	تنوع کاربری ها	ضریب همبستگی	۰/۴۰۸
		سطح معناداری	۰/۰۰۰
		داده	۱۷۰
	ترافیک	ضریب همبستگی	۰/۴۰۸
		سطح معناداری	۱/۰۰۰
		داده	۱۷۰

با توجه به جدول شماره ۸، مقدار سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرض H_0 رد می‌شود و همبستگی معناداری بین دو متغیر تنوع کاربری و ترافیک وجود دارد و از آنجایی که مقدار ضریب اسپیرمن بین ۰/۳ تا ۰/۵ است، بیان‌گر رابطه متوسط مستقیم میان این دو متغیر است. همچنین این ضریب در سطح خطای ۱ درصد نیز معنادار بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت بین دو متغیر تنوع کاربری و ترافیک رابطه‌ای مستقیم وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

شهرهای امروز ما با مشکلات عدیده‌ای چون ترافیک، انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، نابه‌سامانی و اغتشاش فضایی و بصری محیطی مواجه هستند، دلیل عمده آن را باید در ضعف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری و به‌دنبال آن نقصان در سیستم دسترسی شهری جستجو کرد. در شرایط کنونی بسیاری از برنامه‌ریزان شهری و کارشناسان ترافیک بر گسترش معابر و خیابان‌های شهری برای حل مشکلات ترافیکی اعتقاد دارند. یکی از مسائل مهم در برنامه‌ریزی شهری، استفاده بهینه از زمین و برنامه‌ریزی کاربری زمین و ارتباط آن با حمل‌ونقل شهری است. بر این اساس، برنامه‌ریزی یک‌پارچه، تخصیص زمین به کاربری‌های گوناگون در سطح شهر باید به‌گونه‌ای باشد که دسترسی به آنها برای تمامی افراد ساکن در شهر به بهترین شکل و کمترین زمان امکان‌پذیر باشد. نحوه طراحی و مدیریت کاربری و ارتباط آن با اهداف، راهبرد و سیاست موجود، به‌طور مستقیم بر بهبود وضعیت آمد و رفت در سطح شهر و سطح سرویس معابر، کاهش ترافیک مؤثر است. در این مقاله، مولفه‌های کاربری زمین مؤثر بر ترافیک شهری شناسایی شده که شامل تراکم، اختلاط کاربری، طراحی و ... هستند، به‌طوری‌که این فاکتورها طبق آزمون فریدمن مورد ارزیابی قرار گرفته و تنوع کاربری‌ها بیشترین میانگین ۳/۸۴ را کسب کرده است که در بین دیگر شاخص‌ها بیشترین تأثیر را بر روی ترافیک دارد؛ همچنین برای بررسی بهتر شاخص‌ها از نظر متخصصان این امر، از فرآیند

تحلیل شبکه‌ای نیز استفاده شده است که با توجه به تحلیل‌های صورت‌گرفته تنوع کاربری‌ها بیشترین ارزش را طبق نظر متخصصان در محدوده مورد مطالعه کسب کرد. با توجه به این‌که شاخص‌های شناسایی شده همگی بر روی ترافیک تأثیرگذار هستند و از طرفی چون تنوع کاربری‌ها از طرف مردم و متخصصان، بیشترین امتیاز را کسب کرده است، به بررسی رابطه میان تنوع کاربری‌ها و ترافیک پرداخته شد که نتایج نشان‌گر این است که همبستگی معناداری بین تنوع کاربری و ترافیک وجود دارد و از آنجایی که مقدار ضریب اسپیرمن بین $0/3$ تا $0/5$ است، بیان‌گر رابطه متوسط مستقیم میان این دو متغیر است. همچنین این ضریب در سطح خطای ۱ درصد نیز معنادار بوده است. نتایج این پژوهش حاکی از این است که تنوع کاربری‌ها دارای تأثیر مستقیم در ایجاد ترافیک در بافت خیابان امام را دارد که در راستای مکان‌یابی بهینه و تمرکززدایی فعالیت‌ها و کاربری‌های مستقر در این خیابان، باید سیاست‌هایی اتخاذ شود تا در راستای دست‌یابی به توسعه پایدار شهری قدمی برداشت.

پیشنهادها

با توجه به نتایج این پژوهش و در راستای توسعه پایدار ترافیک محدوده مورد مطالعه می‌توان پیشنهادهای زیر را ارائه کرد:

۱. تمرکززدایی فعالیت‌ها و کاربری‌های مستقر در خیابان امام خمینی؛
۲. ایجاد مسیرهای دوچرخه در خیابان امام خمینی؛
۳. مدیریت بهینه پارکینگ‌های موجود در خیابان امام خمینی؛
۴. توجه به تأسیس پارکینگ در مجتمع‌ها و پاساژهای خیابان امام خمینی؛
۵. بهینه کردن مسیر پیاده راه‌های موجود در خیابان امام خمینی؛
۶. ساماندهی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی در محدوده خیابان امام خمینی.

- استادی جعفری، مهدی؛ حیدری می‌آبادی، حامد رضا. (۱۳۹۰). ارزیابی حمل‌ونقل پایدار ملی با استفاده از مدل شاخص مینا، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، تهران: معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری.
- استادی جعفری، مهدی؛ رصافی، امیرعباس؛ (۱۳۹۲). ارزیابی سیاست‌های توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی، مطالعه موردی: شهر مشهد، نشریه مدیریت شهری، ۱۱ (۳۱)، ص ۲۸۱-۲۹۴.
- اسدی، مهدیه؛ رحیم رهنما، محمد؛ لگزبان، محمد؛ (۱۳۹۱). بررسی رابطه متقابل مدیریت کاربری زمین و وضعیت حمل‌ونقل و ترافیک شهری؛ مطالعه موردی: مجتمع تجاری الماس شرق مشهد، نشریه مدیریت شهری، ۱۰ (۳۰)، ص ۱۳۱-۱۴۴.
- بحرینی، سیدحسین. (۱۳۸۱). پروژه شهرهای سالم سازمان بهداشت جهانی و لزوم اجرای جدی آن در جمهوری اسلامی ایران، مجله محیط شناسی، ۱۷ (۱۷)، ص ۴-۱۵.
- بدیعی، لیلیا؛ عزت‌پناه، بختیار؛ سلطانی، علیرضا. (۱۳۹۸). تبیین و تحلیل توسعه پایدار شهری با تأکید بر مولفه‌های محیطی (مطالعه موردی: شهر سنندج)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۰ (۳۶)، ص ۷۵-۸۶.
- برندک، فرهاد؛ فنی، زهره. (۱۳۹۴). کارایی پایدار شبکه حمل‌ونقل عمومی با رویکرد تحلیل فراگیر داده‌ها (نمونه موردی: خطوط اتوبوس‌رانی شهر و حومه اردبیل)، نشریه معماری و شهرسازی پایدار، ۳ (۲)، ص ۱-۱۰.
- تقوایی، مسعود؛ سجادی، مسعود. (۱۳۹۵). ارزیابی و تحلیل شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، نشریه معماری و شهرسازی پایدار، ۴ (۱)، ص ۱-۱۸.
- تقی‌زاده، محمد. (۱۳۹۵). بررسی مقایسه‌ای سازوکارهای تغییرات کاربری زمین شهری، مورد کاوی: انگلستان، ایالات متحده آمریکا، هندوستان، ترکیه و ایران، نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۹ (۱۷)، ص ۳۱۷-۳۲۷.
- قربانی، رسول؛ ترکمن‌نیا، نعیمه. (۱۳۹۴). بررسی تطبیقی نقش کاربری ترکیبی بر تولید سفر در محلات شهری (محل چهنو و کامندان منطقه ۶ مشهد)، مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۲ (۱)، ص ۸۱-۹۲.

حاجب، ابراهیم؛ روزبازار، علیرضا. (۱۳۹۵). مطالعه و بررسی ارتباط کاربری زمین با حمل‌ونقل شهری، تهران: دومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری.

زیاری، کرامت‌الله. (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

سیف‌الدینی، فرانک؛ حسینی، علی؛ احسانی‌فرد، علی‌اصغر (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی نوین کاربری اراضی شهری با بهره‌گیری از (ICT) در ساماندهی ترافیک شهری، نمونه‌موردی: شهر سمنان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۲(۲۴)، ص ۶۵-۸۲.

شعربافی، الناز؛ فرشاد، حسین. (۱۳۹۳). طراحی کاربری اراضی شهری با رویکرد برنامه‌ریزی حمل‌ونقل (مطالعه موردی: شهر گرگان)، گرگان: اولین کنگره ملی مهندسی ساخت و ارزیابی پروژه‌های عمرانی.

شیخ‌حسینی، حسین؛ شورچه، محمود. (۱۳۸۹). تبیین اثرات برنامه‌ریزی کاربری زمین بر حمل‌ونقل شهری، تهران: دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک.

صفاری‌نیا، مجید؛ عماری، حسن؛ بهشتی‌مقدم، الهام. (۱۳۹۲). روان‌شناسی شهر، تهران: انتشارات آوای نور.

غلامی، محمد؛ رستگار، موسی؛ مقدم، معصومه. (۱۳۹۰). اثرات پراکنش کاربری‌های ورزشی-تفریحی در ترافیک درون‌شهری (مطالعه موردی: شهر زنجان)، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۲(۱)، ص ۸۳-۹۲.

کامروا، سید محمدعلی. (۱۳۹۱). شهرسازی معاصر ایران، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

گل‌خطمی، ایمان قلندریان. (۱۳۹۳). تأثیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی بر حمل‌ونقل شهری، نشریه سپهر، ۲۳(۸۹)، ص ۱۰۲-۱۰۵.

مهندسان مشاور توسعه بوم‌سازگان پایدار. (۱۳۸۵). مطالعات جابه‌جایی و حمل‌ونقل و شبکه‌های ارتباطی طرح جامع تهران، جلد اول، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.

ندریان، حیدر؛ تقدیسی، محمدحسین؛ آغهمیری، مهران؛ خزائی پول، مریم؛ شجاعی‌زاده، داوود. (۱۳۹۶). آثار ترافیک درون‌شهری سنندج بر سلامت جسمانی ساکنان از دیدگاه ساکنان و مطلعان کلیدی: یک مطالعه کیفی، فصلنامه علمی-پژوهشی آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، ۴(۴)، ص ۳۴۵-۳۵۸.

نری موسی، زهرا؛ سلطانیان، ستار. (۱۳۹۵). تأثیر آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بر سلامت عمومی شهروندان امیدیه در سال ۱۳۹۴، مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، ۱۵(۳)، ص ۲۴۷-۲۵۶.

ویلیامز، کتی. (۱۳۸۴). دستیابی به شکل پایدار شهری، ترجمه: مرادی مسیحی ورزا، تهران: ناشر شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

Haughton, G. (1997). Developing sustainable urban development models *Journal of Cities*, 14(4), P 189-195.

Litman, Todd. (2018). *Land Use Impacts on Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior*, Victoria Transport Policy Institute

Shaw, S.L. (2011). *Geographic Information Systems for Transportation – An Introduction*. *Journal of Transport Geography*, 19(3), P. 377-378.