پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دورهٔ ۵، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۶
ص ۶۷۱-۶۸۶

ارزیابی شاخص‌های پایداری در حمل‌ونقل شهری با استفاده از روش تاپسیس (مطالعهٔ موردی: شهر کرمانشاه)

مصطفی شاهینی‌فر * – استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور. تهران، ایران
اقبال پاهکیده– عضو هیات علمی گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
فرزین چاره‌جو– استادیار شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، سنندج، ایران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۰۲ تأیید مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۰۷

چکیده

در این مقاله شاخص‌های پایداری در حمل‌ونقل شهری کرمانشاه با هدف اولویت‌بندی گزینه‌های ایده‌آل در سیستم حمل‌ونقل این شهر ارزیابی، و بر شیوه‌های حمل‌ونقل عمومی تأکید می‌شود. بدین‌منظور، چهار گزینهٔ تاکسی، اتوبوس، منوریل و پیاده‌روی به‌عنوان چهار شیوهٔ حمل‌ونقل عمومی، با توجه به بیست شاخص در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی ارزیابی شده است. از آنجا که در پژوهش حاضر، شاخص‌های متفاوتی برای انتخاب گزینه‌ها به‌کار رفته است، به‌منظور تحلیل و ارزیابی، روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و تکنیک تاپسیس استفاده شده است. این پژوهش توصیفی است و جامعهٔ آماری آن شامل متخصصان حوزهٔ حمل‌ونقل در شهر کرمانشاه است. نمونهٔ آماری این پژوهش شامل چهل نفرند که به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. داده‌ها از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد و درمجموع، از هر نفر بیست نکته دربارهٔ جنبه‌های مختلف پایداری پرسش شد. پاسخ‌ها در قالب طیف لیکرت پنج‌قسمتی دسته‌بندی شدند. پس از طی فرایند پیش‌آزمایش، سنجش روایی و پایایی آن صورت گرفت. برای سنجش پایایی از آلفای کرونباخ در نرم‌افزار SPSS استفاده شد که حدود ۰/۷۳۴ است. بدین‌ترتیب، پرسش‌ها سازگاری درونی دارند. پرسشنامه‌های نهایی بین چهل نفر از متخصصان حوزهٔ حمل‌ونقل شهری شامل کارشناسان این حوزه و استادان برنامه‌ریزی شهری توزیع شد. مطابق نتایج، پیاده‌روی در رتبهٔ اول، تاکسی و اتوبوس در رتبهٔ دوم و منوریل در رتبهٔ نهایی از نظر اهمیت قرار دارند. در این بین، پیاده‌روی به‌دلیل هزینهٔ کمتر، انعطاف‌پذیری بیشتر، افزایش تعامل اجتماعی و حمایت از محیط‌زیست، امتیاز بیشتری دارد. منوریل نیز به‌دلیل افزایش میزان سرمایه‌گذاری، تأثیر بیشتر بر پراکنش شهری، و انعطاف‌پذیری اندک، نامطلوب‌ترین گزینه است. از طرفی اختلاف اندکی میان گزینه‌های تاکسی، اتوبوس و پیاده‌روی وجود دارد؛ بنابراین، برای حفظ پایداری سیستم حمل‌ونقل شهری، ترکیبی از عناصر تاکسی، اتوبوس و پیاده‌روی برای سفرهای درون‌شهری پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پایداری، تاپسیس، شاخص‌های حمل‌ونقل، کرمانشاه.

نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۹۱۸۳۳۹۷۷۲۸
* E- mail: yalve73@gmail.com

مقدمه

حمل‌ونقل[1] به حمل چیزی از جایی به جای دیگر یا به عملی گفته می‌شود که در آن مسافران، کالاها یا مواد جابه‌جا می‌شوند (امینی‌نژاد و افتخاری، ۱۳۹۰: ۴). در این میان، حمل‌ونقل شهری پدیده‌ای اجتماعی–اقتصادی و بخش عمده‌ای از حمل‌ونقل در فضای شهرهاست که با هدف رفع نیازهای مردم در شهرها شکل می‌گیرد و همواره با سایر عناصر شهری در ارتباط است. این ارتباط مداوم و دوسویه، ضرورت دستیابی به حمل‌ونقل پایدار و توسعهٔ پایدار آن را به‌ویژه در شهرها مطرح می‌کند.

توسعهٔ پایدار، رویکرد غالب تفکرات قرن اخیر است. علاقه و توجه به توسعهٔ پایدار در مقولهٔ حمل‌ونقل نیز طی دههٔ گذشته، همگام با سایر جنبه‌های توسعهٔ پایدار، روند روبه‌رشدی داشته است. توسعهٔ جهانی روند حمل‌ونقل پایدار، در سال‌های اخیر به‌شدت در سیاست‌گذاری‌های ملی، منطقه‌ای و حتی محلی در کشورهای توسعه‌یافته دیده می‌شود و از ضرورت‌های پذیرفته‌شده برای حمل‌ونقل است. حمل‌ونقل پایدار، مجموعه‌ای از سیاست‌ها و دستورالعمل‌های یکپارچه، پویا، پیوسته و دربردارندهٔ اهداف اقتصادی–کالبدی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که توزیع عادلانه و استفادهٔ مؤثر از منابع را به‌منظور رفع نیازهای حمل‌ونقل جامعه و نسل‌های آتی به‌همراه دارد (استادی جعفری و رصافی، ۱۳۹۱). همچنین حمل‌ونقل پایدار، یکی از اجزای اصلی زندگی امروزی در شهرهاست که با پیچیده‌شدن روابط اجتماعی، اقتصادی و سایر ابعاد زندگی در شهرها و حتی قلمروهای گسترده‌تر از آن، و نیز همراه‌شدن آن با فناوری‌های امروزی اهمیت ویژه‌ای یافته است (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۹).

امروزه اغلب فضاهای عمومی شهری و خیابان‌ها به‌دلیل افزایش بی‌رویهٔ وسایل نقلیه و وابستگی الگوی زندگی به آن‌ها، به‌شدت تحت سلطهٔ ماشین درآمده‌اند و همین مسئله موجب بروز مشکلات فراوانی در مسائل شهری شده است (غلامی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱). بروز یا تشدید برخی آثار منفی و زیان‌بار حمل‌ونقل، یکی از اساسی‌ترین بخش‌های کشور در سالیان اخیر بوده است که بیشتر کارشناسان و برنامه‌ریزان به آن توجه کرده‌اند. تراکم فراوان وسایل نقلیه در معابر شهری، معضلاتی مانند مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی، کاهش شدید این منابع غیرقابل‌جایگزین و انتشار آلاینده‌های مخرب محیط‌زیست و... را گوشزد می‌کند (استادی جعفری و رصافی، ۱۳۹۱). براین‌اساس، به‌منظور دستیابی به سیستم پایدار حمل‌ونقل در شهر، ابتدا باید فهرستی از مشکلات و عوامل ناپایداری را تهیه کرد. سپس مشکلات را در قالب شاخص‌های ممکن دسته‌بندی، و با کمک متخصصان و خبرگان و بهره‌گیری از مدل‌های کمی، برای راهبردهای مناسب اقدام کرد. حرکت به‌سمت پایداری، مستلزم شناخت درست عوامل ناپایدار و اجرای دقیق مراحل کار است. در این راستا، این مقاله با هدف ارزیابی سیستم حمل‌ونقل شهر کرمانشاه، با استفاده از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی صورت گرفته است. در این پژوهش، چهار عنصر تاکسی، اتوبوس، منوریل و پیاده‌روی، به‌عنوان اجزای اصلی سیستم حمل‌ونقل عمومی شهری، ارزیابی و بیست شاخص برای ارزیابی این عناصر به‌صورت طیف لیکرت انتخاب شده‌اند.

1. Transport

در این مقاله، برای دستیابی به اهمیت گزینه‌ها، از دیدگاه‌های چهل نفر از خبرگان و متخصصان در رشته‌های مرتبط استفاده شده است. برای پاسخگویی به پرسش اصلی و نیز تحلیل اطلاعات به‌صورت جامع، تکنیک پرکاربرد تاپسیس به‌عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره[1] به‌کار گرفته شده است. با توجه به چالش‌های مسیر پایداری حمل‌ونقل شهری کرمانشاه در سیستم حمل‌ونقل عمومی، پرسش اساسی این است که از میان چهار گزینهٔ اصلی شیوهٔ جابه‌جایی عمومی (تاکسی، اتوبوس، پیاده‌روی و منوریل) کدام‌یک اولویت بالاتری دارد. اهمیت این پرسش در این است که تعیین جایگاه و مرتبهٔ هریک از این گزینه‌ها در سرمایه‌گذاری، برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای شهری متناسب با این گزینه‌ها، به توسعهٔ بلندمدت شهر بسیار کمک می‌کند.

مبانی نظری

پایداری و حمل‌ونقل شهری

انجمن جهانی سازمان ملل در زمینهٔ محیط و توسعه[2] (۱۹۸۷) در گزارشی با عنوان «آیندهٔ مشترک ما»، پایداری را توسعه‌ای تعریف می‌کند که با نیازهای کنونی منطبق است، بدون آنکه امکان توسعهٔ نسل‌های آینده برای رفع نیازهایشان به مخاطره بیفتد (Awasthi et al., 2011). حمل‌ونقل پایدار شهری، حرکت روان وسایل نقلیه، مردم و کالاهاست که مستلزم آسایش مردم و پایداری محیط با مطلوب‌ترین هزینه و تلاش است (احمدی و محرم‌نژاد، ۱۳۸۶). باید توجه داشت که پایداری حمل‌ونقل شهری، ناشی از برنامه‌ریزی پایدار حمل‌ونقل است (امینی‌نژاد و افتخاری، ۱۳۹۰: ۴).

والتر هوک[3] (۲۰۱۰) از پژوهشگران مؤسسهٔ سیاست‌گذاری و توسعهٔ حمل‌ونقل (ITDP) در کتاب *شهرهای ما متعلق به ماست*، ده اصل را به‌عنوان ملزومات حمل‌ونقل پایدار در زندگی شهری بیان کرد که عبارت‌اند از: ایجاد فضاهای مناسب پیاده‌روی، ایجاد محیطی مناسب برای دوچرخه‌سواران و سایر وسایل نقلیهٔ غیرموتوری، حمل‌ونقل عمومی کم‌هزینه و گسترده، مدیریت سفرها با ایجاد دسترسی برای پیاده‌روی پاک با کاهش تعداد وسایل نقلیه و با سرعت ایمن، حمل‌ونقل بار و کالا در پاک‌ترین و ایمن‌ترین حالت، اختلاط کاربری‌ها یا یکپارچه‌سازی مردم با فعالیت‌ها، ساختمان‌ها و فضاها، متراکم‌سازی ساختمان‌ها، حمل‌ونقل عمومی و پیاده‌محور، افزودن امتیازات طبیعی، فرهنگی، اجتماعی و تاریخی، افزایش نفوذپذیری مسیرهای پیاده‌رو با کوچک‌کردن بلوک‌های شهری، بادوام‌ساختن و پایدارسازی (زندی آتشباری و خاکساری، ۱۳۹۱).

شاخص‌های پایداری در حمل‌ونقل شهری

برآورد تقاضای سفر، به‌ویژه در دو بخش جذب و تولید سفر منوط به آگاهی از کیفیت فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی منطقهٔ مدنظر است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). بانک جهانی (۱۹۹۶) کیفیت حمل‌ونقل پایدار را در قالب سه رکن زیر بیان می‌کند:

1. MCDM
2. United Nations Forum on Environment and Development
3. Walter Hook.

۱. پایداری اقتصادی و مالی که در آن، بر استفادهٔ مؤثر و صحیح از منابع و حفظ سرمایه‌ها تأکید می‌شود؛
۲. پایداری محیطی و اکولوژیکی که در آن، کاملاً به آثار بیرونی حمل‌ونقل، مانند مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها توجه می‌شود؛
۳. پایداری اجتماعی که در آن باید منافع حمل‌ونقل در دسترس همهٔ اقشار جامعه قرار بگیرد (Zhou, 2012).

سازمان حمل‌ونقل کانادا[1] (۱۹۹۷) در تعریف حمل‌ونقل پایدار، از تعریف توسعهٔ پایدار استفاده کرده است؛ از این‌رو سیستم حمل‌ونقل به‌طورکلی باید سه بعد اقتصادی، محیطی و اجتماعی داشته باشد. همچنین مرکز حمل‌ونقل پایدار[2] تعریفی از این نوع حمل‌ونقل ارائه داده است. در این تعریف، حمل‌ونقل پایدار، سیستمی است که به‌طور ایمن، با روشی منطبق با سلامت انسان و اکوسیستم، و با عدالت درون‌نسلی و بین‌نسلی، به نیازهای اساسی افراد و جوامع، اجازهٔ دستیابی می‌دهد (Haghshenas and Vaziri, 2012). اگرچه مقولهٔ حمل‌ونقل شهری به‌دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای‌اش ابعاد گوناگون و متفاوتی دارد، مطالعهٔ شاخص‌های پایداری حمل‌ونقل در جهان بیشتر بر شاخص‌های پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استوار است و «توسعهٔ پایدار نیز تلاش می‌کند توازن بهینه‌ای بین اهداف اقتصادی، اجتماعی و محیطی برقرار کند» (Zuidgeest, 2005)؛ زیرا موضوعات پایداری اغلب در تعارض با یکدیگرند.

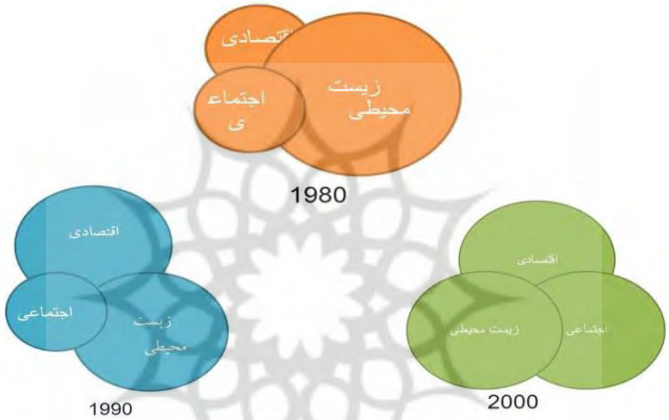
پایداری اقتصادی-کالبدی

از دیدگاه توسعهٔ پایدار، زمین و فضا تنها یک عنصر طبیعی برای تأمین نیازهای اقتصادی و کالبدی نیست، بلکه بستر اصلی تمام فعالیت‌های شهروندان و ابزار لازم برای تحقق خواسته‌ها و آرزوهای انسانی است. از این نظر، زمین و فضای شهری شاید مهم‌ترین ثروت همگانی است که نقشی عمیق‌تر و گسترده‌تر از یک کالای اقتصادی در حیات عمومی شهر و زندگی شهروندان برعهده دارد. به همین ترتیب، وظایف و اهداف برنامه‌ریزی و طراحی شهری، ابعادی وسیع‌تر از تهیهٔ نقشهٔ کاربری زمین و جداول سرانه پیدا می‌کند و به همین دلیل، به دیدگاه‌ها و روش‌های جدیدی نیاز دارد که اهداف اجتماعی از جمله عدالت اجتماعی در آن‌ها منظور شده باشد. از دیدگاه دمپسی، در یک بافت شهری، عدالت اجتماعی تنها به محرومیت عوامل اجتماعی مربوط نمی‌شود، بلکه محرومیت عوامل محیطی (دسترسی‌ها) نیز در عدالت اجتماعی مطرح است (Dempsey et al., 2011: 292). از نظر کالبدی، توسعهٔ پایدار شهری یعنی تغییراتی که در کاربری زمین و سطوح تراکم رخ می‌دهد تا نیازهای ساکنان شهر را در زمینهٔ مسکن، حمل‌ونقل، اوقات فراغت و غذا رفع کند. همچنین می‌توان در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی، قابل‌سکونت و زندگی، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته و هماهنگ نگه داشت (Mukomo, 1996: 266). اقتصاد نیز در موضوع پایداری، منابع دردسترس و چگونگی سازمان‌دهی این منابع را برای تأمین نیازها و اهداف انسان توصیف می‌کند. منظور از جامعه در این مفهوم، مجموعه‌ای از فعل‌وانفعالات انسانی و چگونگی سازمان‌دهی آن‌هاست. محیط نیز فضای پیرامون انسان‌هاست و فعالیت‌های آن‌ها را طبق قوانین خود محدود می‌کند. عوامل محیطی، در رفاه کنونی تأثیر بسزایی دارد و میراث نسل‌های آینده را مشخص می‌کند (زندی آتشباری و خاکساری، ۱۳۹۱).

1. Transport Canada
2. Center for Sustainable Transportation (CST)

پایداری اجتماعی

با شروع مباحث پایداری در زمینهٔ شهرسازی، از دههٔ ۱۹۶۰ تا به امروز هر سه بعد محیطی، اقتصادی و اجتماعی آن بسط و گسترش یافته است، اما در این میان، به مباحث مربوط به پایداری اجتماعی توجه نشده و هنوز مدل جامع و فراگیری از پایداری اجتماعی و ابعاد و عناصر سازندهٔ آن ارائه نشده است (میرزاحسینی و همکاران، ۱۳۹۴). البته در سال‌های اخیر، اهمیت پایداری اجتماعی به‌مراتب بیشتر شده است. دسترسی عادلانه به حمل‌ونقل عمومی، ارتقای تعاملات اجتماعی، حمایت از انسجام و توسعهٔ اجتماعی، پیاده‌روی کودکان و گروه‌های آسیب‌پذیر و از همه مهم‌تر ایجاد سرزندگی، از ضرورت‌های توجه به پیاده‌روی و طرح‌های پیاده‌مداری است. گفتنی است «پیاده‌مداری جزئی از سرزندگی است که در ترویج محیط پایدار و ایجاد مکانی سرزنده نقش اساسی ایفا می‌کند و ضمن کاهش سروصدا و آلودگی هوا، مشوق ساکنان برای پیاده‌روی نیز هست» (Shamsuddin et. al., 2012: 170).



شکل ۱. سیر اهمیت پایداری اجتماعی از نظر جامعه‌شناسان قرن ۲۱

پایداری زیست‌محیطی

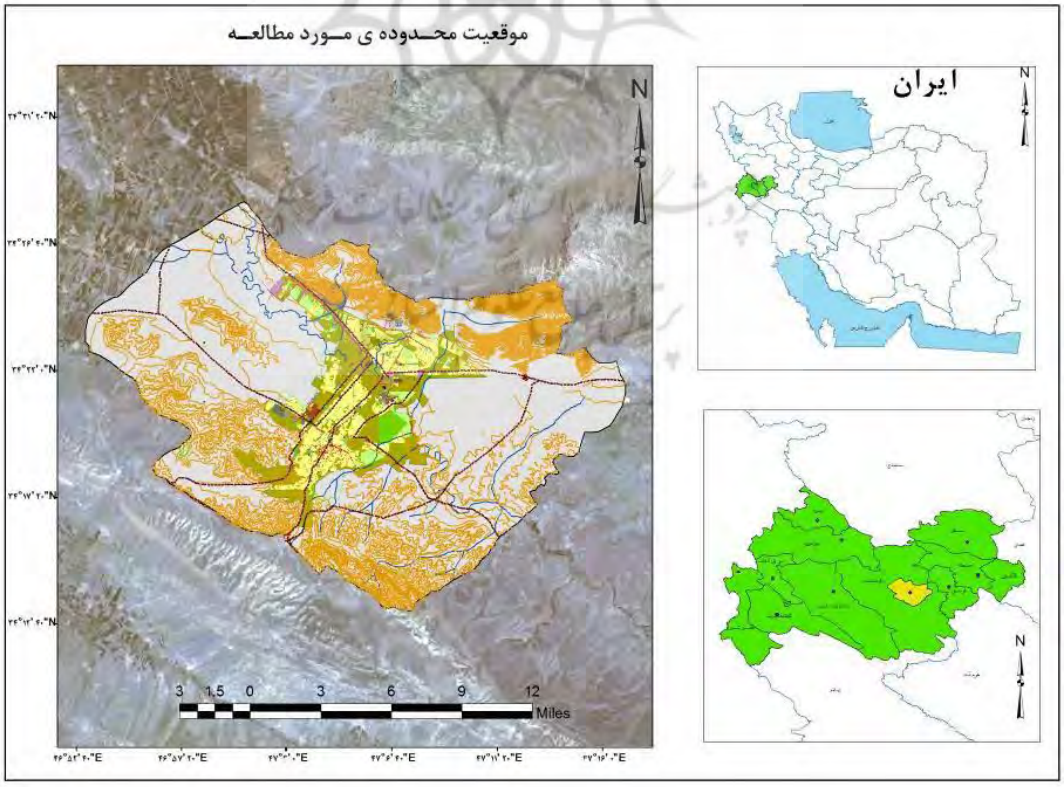
حمل‌ونقل پایدار، حمل‌ونقلی است که سلامت عمومی یا اکوسیستم‌ها را به خطر نمی‌اندازد (OECD, 1998) و از نظر مرکز ارزیابی و تصمیم‌گیری، سیستمی است که دردسترس، امن، دوستدار محیط‌زیست و قابل‌اجرا باشد (ECMT, 2004). انجمن تحقیقات حمل‌ونقل[1] نیز تأکید می‌کند که حمل‌ونقل پایدار باید سنجش پدیده‌های مرتبط به هم یا تأثیرگذار بر بخش حمل‌ونقل را درنظر بگیرد. کاهش ذخایر بنزین، تأثیرات جوی در جهان، تلفات و جراحات، تأثیرات کیفی بر هوای منطقه، ازدحام، سروصدا، تأثیرات بیولوژیکی و عدالت، از جملهٔ آن‌هاست (Zhou, 2012). امروزه عوامل مربوط به حمل‌ونقل، جزء آلوده‌کننده‌ترین عناصر زیست‌محیطی هستند (عربانی، ۱۳۸۲: ۱۶۱)؛ بنابراین، یکی از راه‌های غلبه بر بحران موجود، حرکت سیستم‌های حمل‌ونقل شهری به‌سمت سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی با کارایی زیاد است. حمل‌ونقل عمومی، کلید حل مسائل ازدحام شهری است و کیفیت زندگی شهری و محیط را افزایش می‌دهد

1. Transport Research Board

(Beltran et al., 2010)؛ بنابراین، سیستمی که مبتنی بر حمل‌ونقل پایدار است، انتشار گازهـای گلخانـه‌ای و ضـایعات جذب‌نشدنی برای زمین را کاهش می‌دهد، مصرف منابع تجدیدناپذیر را به حداقل می‌رساند، مصرف منـابع تجدیدپـذیر را تا سطح بازده پایدار محدود می‌کند، منابع تجدیدپذیر را بازیافت و بار دیگر استفاده مـی‌کنـد و اسـتفاده از زمـین و ایجـاد سروصدا را به حداقل می‌رساند.

محدودهٔ مورد مطالعه

استان کرمانشاه با جمعیتی بالغ بر دو میلیون نفر و وسعت ۲۵،۰۴۱ کیلومترمربع با مرکـز شـهر کرمانشـاه در میانـهٔ ضـلع غربی کشور بین مدار جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۸ دقیقهٔ عرض شمالی از خط اسـتوا و ۴۵ درجـه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۷ دقیقهٔ طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته اسـت. ایـن اسـتان از شـمال بـه اسـتان کردستان، از جنوب به استان‌های لرستان و ایلام، از شرق به استان همدان و از غرب به کشـور عـراق محـدود مـی‌شـود (شکل ۲). بزرگ‌ترین شهر آن کرمانشاه است که در نیمهٔ شرقی استان واقع شده و جزء ده شهر بـزرگ کشـور و دومـین شهر بزرگ و پرجمعیت منطقهٔ غرب و شمال غربی کشور بعد از شهر تبریز است (پاهکیده، ۱۳۹۴: ۵۳). براسـاس آخـرین اطلاعات، جمعیت این شهر حدود ۹۰۶،۷۵۴ نفر است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). مساحت شهر نیز ۸۷۹۶ هکتار است که با شمارش فضای پادگان‌ها، پالایشگاه‌ها و کارخانه‌های آن، بیشتر از ۱۰ هزار هکتـار مـی‌شـود (مهندسـان مشـاور طـرح و آمایش، طرح تجدیدنظر طرح جامع شهر کرمانشاه، ۱۳۷۸).



شکل ۲. موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه

روش‌شناسی

این پژوهش توصیفی است و در آن، نخست چارچوب نظری و فروض اساسی بر پایهٔ مبانی نظری مورد مطالعه صورت‌بندی شده است. جامعهٔ آماری آن نیز تمامی متخصصان حوزهٔ حمل‌ونقل شهری کرمانشاه هستند که از میان آن‌ها چهل نفر با فرمول حجم نمونهٔ جدول مورگان به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات، از پرسشنامهٔ محقق‌ساخته متشکل از بیست گویه استفاده شد. سنجش روایی پرسشنامه، با استفاده از نظرهای استادان، و سنجش پایایی آن با به‌کارگیری ضریب آلفای کرونباخ انجام گرفت. اطلاعات مورد نیاز دربارهٔ شاخص‌های پایداری هریک از گزینه‌های تاکسی، اتوبوس، منوریل و پیاده‌روی با طیف لیکرت جمع‌آوری شد. در این طیف، عدد یک به‌معنای بسیار کم، دو به معنای کم، سه به معنای متوسط، چهار به معنای خوب و پنج به معنای بسیار خوب تعریف شده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات، به روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و تکنیک رتبه‌بندی براساس تشابه به حل ایده‌آل (تاپسیس) صورت گرفت. این روش، تصمیم‌گیری چندشاخصه است و یکی از ساده‌ترین و کارآمدترین روش‌ها در اولویت‌بندی به‌شمار می‌رود. الگوریتم تاپسیس تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه، جبرانی بسیار قوی برای اولویت‌بندی گزینه‌هاست. از ویژگی‌های بارز این روش، توجه به تضاد و تطابق بین شاخص‌ها، حساسیت کم آن به تکنیک وزن‌دهی، ساده‌بودن محاسبات و سرعت بالای آن، و نیز انطباق نتایج آن با روش‌های تجربی است.

بحث و تجزیه و تحلیل

در این مقاله، برای تعیین جایگاه و اولویت گزینه‌های مختلف سیستم حمل‌ونقل عمومی، به‌طورکلی بیست شاخص در حوزه‌های کلی اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی، با استفاده از پرسشنامه سنجش شد. پس از ورود داده‌ها به نرم‌افزار SPSS مشخص شد پایایی آن‌ها با آلفای کرونباخ حدود ۰/۷۳۴ است. بدین‌ترتیب، سؤالات پرسشنامه سازگاری درونی دارند. درنهایت، میانگین گویه‌ها از طریق توابع درونی این نرم‌افزار محاسبه شد (جدول ۱).

در ماتریس‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، از آنجا که شاخص‌ها در مواردی مقیاس‌های متفاوتی دارند، برای مقایسهٔ شاخص‌ها با یکدیگر از روش‌های بهنجارسازی استفاده می‌شود تا امکان مقایسه برای گزینه‌ها فراهم شود. در این پژوهش نیز به‌دلیل داشتن جهت افزایشی همهٔ شاخص‌ها، از روش بهنجارسازی (پورطاهری، ۱۳۹۳: ۳۲) استفاده شد (رابطهٔ ۱) و حاصل این عملیات، تبدیل داده‌های ماتریس اولیه به ماتریس استانداردشده (بی‌مقیاس) بود (جدول ۱).

جدول ۱. ماتریس اولیهٔ شاخص‌های پایداری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری

شاخص / گزینه		تاکسی	اتوبوس	منوریل	پیاده‌روی
X1	افزایش انعطاف‌پذیری در انتخاب مسیر	۳/۵	۲/۲	۱/۴	۵
X2	کاهش ازدحام	۲/۸	۳/۵	۴/۷	۴/۵
X3	تشویق به استفاده از کاربری مختلط	۳/۷	۳/۱	۲/۲	۴/۸
X4	امکان توسعهٔ شهر الکترونیکی	۲/۵	۳/۲	۲/۹	۴/۲
X5	بهینه‌سازی مصارف انرژی و کاهش سوخت‌های فسیلی	۲/۵	۳/۸	۴	۴/۹
X6	کاهش هزینه‌های ناشی از تصادف‌های خیابانی	۳	۳/۹	۴/۸	۴/۶
X7	ارتقای کیفیت زیرساخت‌ها	۳/۴	۳/۶	۴	۴/۷
X8	کاهش سطوح ترافیکی	۳/۵	۳/۸	۴	۴/۲
X9	افزایش احساس ایمنی	۳/۷	۴/۲	۳/۶	۴/۸
X10	ارتقای سرزندگی با تأکید بر حضورپذیری خیابان‌ها	۴/۳	۳/۴	۳	۴/۹
X11	ارتقای تعاملات اجتماعی	۳/۶	۳/۳	۳/۲	۵
X12	حمایت از انسجام و توسعهٔ اجتماعی	۳	۳	۳/۱	۴/۷
X13	کاهش آلودگی هوا	۳/۵	۳/۸	۴/۱	۴/۶
X14	کاهش آلودگی صوتی	۳/۷	۳/۹	۳/۹	۴/۵
X15	کاهش آسیب به نماهای شهری	۳/۱	۳/۵	۳/۲	۴/۹
X16	کاهش تأثیرات مخرب بر فعالیت‌ها و کاربری‌ها	۳/۳	۳/۵	۳/۲	۴
X17	تأثیر بر دانه‌بندی خاک، ازبین‌رفتن تخلخل خاک و کاهش حاصلخیزی آن	۴/۴	۴/۳	۳	۵
X18	حمایت از مناظر طبیعی دارای حس قوی مکانی	۳/۲	۲/۸	۳/۱	۴/۷
X19	حفاظت از فضاهای باز و سبز	۳/۵	۳	۳/۳	۴/۸
X20	تأثیرات کمتر بر رشد بی‌قواره و پراکنش شهری	۳	۳/۵	۳	۵

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲. ماتریس نرمال‌شدهٔ داده‌های خام شاخص‌های پایداری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری

شاخص / گزینه		تاکسی	اتوبوس	منوریل	پیاده‌روی
X1	افزایش انعطاف‌پذیری در انتخاب مسیر	۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۲۴
X2	کاهش ازدحام	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۳۰	۰/۲۱
X3	تشویق به استفاده از کاربری مختلط	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۲۳
X4	امکان توسعهٔ شهر الکترونیکی	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۲۰
X5	بهینه‌سازی مصارف انرژی و کاهش سوخت‌های فسیلی	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۳
X6	کاهش هزینه‌های ناشی از تصادف‌های خیابانی	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۲۲
X7	ارتقای کیفیت زیرساخت‌ها	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۲۲
X8	کاهش سطوح ترافیکی	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۰
X9	افزایش احساس ایمنی	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۲۳	۰/۲۳
X10	ارتقای سرزندگی با تأکید بر حضورپذیری خیابان‌ها	۰/۲۸	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۲۳
X11	ارتقای تعاملات اجتماعی	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۴
X12	حمایت از انسجام و توسعهٔ اجتماعی	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۲
X13	کاهش آلودگی هوا	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۲
X14	کاهش آلودگی صوتی	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۱
X15	کاهش آسیب به نماهای شهری	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۳
X16	کاهش تأثیرات مخرب بر فعالیت‌ها و کاربری‌ها	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۱۹
X17	تأثیر بر دانه‌بندی خاک، ازبین‌رفتن تخلخل خاک و کاهش حاصلخیزی آن	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۴
X18	حمایت از مناظر طبیعی و دارای حس قوی مکانی	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۲۲
X19	حفاظت از فضاهای باز و سبز	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۳
X20	تأثیرات کمتر بر رشد بی‌قواره و پراکنش شهری	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۲۴

گام بعدی تعیین وزن هریک از شاخص‌ها و ایجاد ماتریس نرمال‌شدهٔ وزین است. وزن هریک از شاخص‌ها براساس اهمیت آن‌ها، با پرسشنامه‌های گردآوری‌شده تعیین می‌شود. در این پرسشنامه‌ها، شاخص‌های مهم وزن بیشتری دارند. مجموع وزن شاخص‌ها با توجه به رابطهٔ ۱ برابر ۱ است:

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1 \qquad (۱)$$

جدول ۳. وزن شاخص‌ها

شاخص	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
وزن	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۷
شاخص	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
وزن	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۸

با احتساب ضرب این اوزان در ماتریس استاندارد، ماتریس نرمال‌شدهٔ موزون حاصل می‌شود (جدول ۴).

جدول ۴. ماتریس استاندارد موزون

شاخص / گزینه		تاکسی	اتوبوس	منوریل	پیاده‌روی
X1	افزایش انعطاف‌پذیری در انتخاب مسیر	۰/۰۱۶۱	۰/۰۰۹۸	۰/۰۰۶۳	۰/۰۱۶۸
X2	کاهش ازدحام	۰/۰۰۹	۰/۰۱۱	۰/۰۱۵	۰/۰۱۰۵
X3	تشویق به استفاده از کاربری مختلط	۰/۰۱۲	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۱۵
X4	امکان توسعهٔ شهر الکترونیکی	۰/۰۰۴۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۶
X5	بهینه‌سازی مصارف انرژی و کاهش سوخت‌های فسیلی	۰/۰۰۶۴	۰/۰۰۹۶	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۹۲
X6	کاهش هزینه‌های ناشی از تصادف‌های خیابانی	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷۵	۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۶۶
X7	ارتقای کیفیت زیرساخت‌ها	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱
X8	کاهش سطوح ترافیکی	۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۹۶	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۸
X9	افزایش احساس ایمنی	۰/۰۱۴۴	۰/۰۱۶۲	۰/۰۱۳۸	۰/۰۱۳۸
X10	ایجاد سرزندگی با تأکید بر حضورپذیری خیابان‌ها	۰/۰۱۹۶	۰/۰۱۵۴	۰/۰۱۳۳	۰/۰۱۶۱
X11	ارتقای تعاملات اجتماعی	۰/۰۱۶۸	۰/۰۱۴۷	۰/۰۱۴۷	۰/۰۱۶۸
X12	حمایت از انسجام و توسعهٔ اجتماعی	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱۴	۰/۰۱۲	۰/۰۱۳۲
X13	کاهش آلودگی هوا	۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۹۶	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۸۸
X14	کاهش آلودگی صوتی	۰/۰۰۷۲	۰/۰۰۷۵	۰/۰۰۷۵	۰/۰۰۶۳
X15	کاهش آسیب به نماهای شهری	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴۴	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۴۶
X16	کاهش تأثیرات مخرب بر فعالیت‌ها و کاربری‌ها	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۸۴	۰/۰۰۷۶
X17	تأثیر بر دانه‌بندی خاک، ازبین‌رفتن تخلخل خاک و کاهش حاصلخیزی آن	۰/۰۱۷۴	۰/۰۱۶۲	۰/۰۱۱۴	۰/۰۱۴۴
X18	حمایت از مناظر طبیعی و دارای حس قوی مکانی	۰/۰۱۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱۱
X19	حفاظت از فضاهای باز و سبز	۰/۰۱۳۸	۰/۰۱۱۴	۰/۰۱۲۶	۰/۰۱۳۸
X20	تأثیرات کمتر بر رشد بی‌قواره و پراکنش شهری	۰/۰۱۶	۰/۰۱۷۶	۰/۰۱۵۲	۰/۰۱۹۲

در مراحل بعدی، ابتدا حالت‌های ایده‌آل مثبت و منفی (بالاترین و پایین‌ترین حالت هر شاخص) تعیین می‌شود که برای این کار از رابطه‌های ۲ و ۳ استفاده می‌شود:

(۲)

$$A^{+}\{\{(maxV_{ij}|j\epsilon J),(minV_{ij}|j\epsilon J)\}$$

(۳)

$$A^{-}\{\{(minV_{ij}|j\epsilon J),(maxV_{ij}|j\epsilon J)\}$$

جدول ۵. حالت‌های ایده‌آل مثبت و منفی برای هر شاخص

شاخص / گزینه		A^+	A^-
X1	افزایش میزان انعطاف‌پذیری در انتخاب مسیر	۰/۰۱۶۸	۰/۰۰۶۳
X2	کاهش ازدحام	۰/۰۱۵	۰/۰۰۹
X3	تشویق به استفاده از کاربری مختلط	۰/۰۱۲	۰/۰۰۷
X4	امکان توسعهٔ شهر الکترونیکی	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴۸
X5	بهینه‌سازی مصارف انرژی و کاهش سوخت‌های فسیلی	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۶۴
X6	کاهش هزینه‌های ناشی از تصادف‌های خیابانی	۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۶
X7	ارتقای کیفیت زیرساخت‌ها	۰/۰۱۳	۰/۰۱۱
X8	کاهش سطوح ترافیکی	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۸
X9	افزایش احساس ایمنی	۰/۰۱۶۲	۰/۰۱۳۸
X10	ایجاد سرزندگی با تأکید بر حضورپذیری خیابان‌ها	۰/۰۱۹۶	۰/۰۱۳۳
X11	ارتقای تعاملات اجتماعی	۰/۰۱۶۸	۰/۰۱۴۷
X12	حمایت از انسجام و توسعهٔ اجتماعی	۰/۰۱۳۲	۰/۰۱۲
X13	کاهش آلودگی هوا	۰/۰۱۰۴	۰/۰۰۸۸
X14	کاهش آلودگی صوتی	۰/۰۰۷۵	۰/۰۰۶۳
X15	کاهش آسیب به نماهای شهری	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۴
X16	کاهش تأثیرات مخرب بر فعالیت‌ها و کاربری‌ها	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۷۶
X17	تأثیر بر دانه‌بندی خاک، ازبین‌رفتن تخلخل و کاهش حاصلخیزی خاک	۰/۰۱۷۴	۰/۰۱۱۴
X18	حمایت از مناظر طبیعی و دارای حس قوی مکانی	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹
X19	حفاظت از فضاهای باز و سبز	۰/۰۱۳۸	۰/۰۱۱۴
X20	تأثیرات کمتر بر رشد بی‌قواره و پراکنش شهری	۰/۰۱۹۲	۰/۰۱۵۲

مرحلهٔ بعد تعیین معیار فاصله‌ای برای گزینهٔ ایده‌آل+SLi و گزینهٔ حداقل -SLi با استفاده از رابطه‌های ۴ و ۵:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (۴)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (۵)$$

جدول ۶. فاصلهٔ گزینه‌ها از حالت‌های ایده‌آل مثبت و منفی

گزینه‌ها / مقادیر ایده‌آل	SL_i^+	SL_i^-
تاکسی	۰/۰۰۹۳	۰/۰۱۴۶
اتوبوس	۰/۰۰۹۳	۰/۰۱۴۶
منوریل	۰/۰۱۵۵	۰/۰۰۸۹۷
پیاده‌روی	۰/۰۰۸۴۵	۰/۰۱۳۸۲

مرحلهٔ بعدی، محاسبه نزدیکی نسبی هر گزینه تا حالت ایده‌آل با استفاده از رابطهٔ ۶ است:

$$SL_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (۶)$$

جدول ۷. رتبه‌بندی گزینه‌ها

گزینه‌ها	SL_i^+	رتبهٔ گزینه‌ها
تاکسی	۰/۶۱۰۹	۲
اتوبوس	۰/۶۱۰۹	۲
منوریل	۰/۳۶۶۶	۳
پیاده‌روی	۰/۶۲۰۶	۱

در رتبه‌بندی گزینه‌ها که مقدار +SLi از صفر تا ۱ در نوسان است، مقدار یک در بالاترین رتبه و مقدار صفر در پایین‌ترین قرار می‌گیرد. براین‌اساس، مطابق محاسبات، پیاده‌روی در بالاترین رتبهٔ سیستم حمل‌ونقل، تاکسی و اتوبوس در رتبهٔ دوم و منوریل نیز در آخرین رتبه قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، شاخص‌های پایداری در سیستم حمل‌ونقل شهری، به‌منظور اولویت‌بندی گزینه‌های مطلوب از نظر پایداری ارزیابی شدند. در این راستا، چهار گزینهٔ تاکسی، اتوبوس، منوریل و پیاده‌روی با استفاده از روش‌های چندشاخصه بررسی شدند و ارزیابی بیست شاخص در حوزه‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی صورت گرفت تا با استفاده از تکنیک تاپسیس، گزینه‌ها اولویت‌بندی شوند. مطابق نتایج، پیاده‌روی برترین گزینه است و بیشترین امتیاز را دارد. افزایش انعطاف‌پذیری در انتخاب، کاهش هزینه‌های ناشی از تصادف و نیز افزایش احساس ایمنی، از جمله عوامل اساسی در ترجیح گزینهٔ پیاده‌روی بر سایر گزینه‌هاست. پیاده‌روی سبب شکل‌گیری محله‌های آرام، امن‌تر و مطلوب‌تر انسانی می‌شود. در چنین محله‌هایی می‌توان انسجام اجتماعی قوی‌تری مشاهده کرد که در آن، محله‌ها به ساکنان تعلق دارند.

در این میان، احساس بیگانگی در چنین محله‌هایی به حداقل می‌رسد. گزینه‌های تاکسی و اتوبوس، در رتبهٔ دوم قرار گرفتند. باید توجه داشت از آنجا که تاکسی و اتوبوس، پاسخ‌گویی نسبتاً پذیرفته‌ای به تقاضای سفر در حوزه‌های شهری دارند، همچنین با توجه به ظرفیت‌ها در زیرساخت‌های شهری، پذیرش تاکسی و اتوبوس در ارزیابی شاخص‌های مطرح‌شده اهمیت ویژه‌ای یافته است. گستردگی فضای شهری از یک سو و جدایی محل کار و زندگی از سوی دیگر، سبب اهمیت‌یافتن این دو عنصر در سیستم حمل‌ونقل شهر کرمانشاه شده است، اما منوریل به‌عنوان عنصری جدید در سیستم حمل‌ونقل شهری کرمانشاه، به‌دلیل کمتربودن انعطاف آن و نیز هزینه‌های زیاد، در پایین‌ترین جایگاه قرار دارد. از سوی دیگر، این عنصر در شهر کرمانشاه، با صرف مبالغ بسیار زیادی برای راه‌اندازی آن، تا بهره‌برداری کامل فاصله‌ای بسیار طولانی خواهد داشت که همین موضوع، یکی از بحث‌های بسیار جدی منتقدان این شیوهٔ حمل‌ونقل است.

تقاضا برای اتوبوس و تاکسی به‌عنوان وسایل حمل‌ونقل عمومی، دغدغهٔ بیشتر شهروندان برای جابه‌جایی در مسیرهای نسبتاً طولانی در شهر و حومه شده است که ممکن است استفاده از اتومبیل شخصی را کم‌رنگ کند. پیاده‌روی نیز گزینه‌ای مطلوب در مسیرهای کوتاه شهری است که با کاهش اثرات منفی و مخرب اتومبیل بر محیط‌زیست شهری، آرامش را به مراکز شهری برمی‌گرداند و موجب می‌شود شهروندان درک بیشتری از شهر داشته باشند. نکتهٔ مهم این است که با توجه به نتایج مقاله، ترکیب این سه عنصر در سطح شهر، سبب ارتقای کیفیت محیط شهری می‌شود. از این نظر، نتایج این پژوهش با مطالعات پوراحمد، زنگنه شهرکی و صفایی رینه (۱۳۹۵) هم‌راستاست. به این صورت که تنها با پیاده‌راه نمی‌توان به سرزندگی فضاهای شهری و جذب جمعیت در فضاهای شهری دست یافت؛ زیرا ترکیبی از شیوه‌های متنوع و مناسب سرزندگی فضاهای شهری را تأمین می‌کند، اما جهت‌گیری طرح‌های توسعهٔ شهری بر وضعیتی است که از نظر آن‌ها تمایل به سرمایه‌گذاری در گزینه‌های نامطلوب مانند منوریل، در سالیان اخیر افزایش یافته است؛ امری که با تناسب و مقیاس شهر کرمانشاه مغایر است و از نظر انسانی، سلطه‌گرانه و تحقیرآمیز به‌نظر می‌رسد. درحالی‌که مشارکت‌دادن گروه‌های بیشتری از مردم در تصمیم‌گیری، برای اجرای پروژه‌های کلان ضروری است.

سپاسگزاری: این مقاله از طرح پژوهشی با عنوان «ارزیابی شاخص‌های پایداری در حمل‌ونقل شهری با استفاده از روش تاپسیس (نمونهٔ موردی شهر کرمانشاه)» استخراج شده است که با مساعدت مالی دانشگاه پیام نور در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت. بدین‌وسیله مراتب سپاسگزاری را از آن دانشگاه اعلام می‌کنیم.

منابع

اسماعیل‌پور، اشکاء و همکاران (۱۳۹۳)، «ارزیابی پایداری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری (نمونهٔ موردی: شهر رشت)»، فصلنامهٔ اقتصاد و مدیریت شهری، دورهٔ دوم، شمارهٔ ۸، صص ۱۷-۳۰.

استادی جعفری، مهدی و امیرعباس مصاف (۱۳۹۱)، «الگوی زیست‌محیطی برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی»، مجلهٔ علوم و فناوری محیط‌زیست، دورهٔ چهاردهم، ۵۴، شمارهٔ ۳، صص ۱۱-۲۸.

احمدی، مهری و ناصر محرم‌نژاد (۱۳۸۶)، *بررسی سیاست‌گذاری‌های حمل‌ونقل در تهران بزرگ و ارائهٔ استراتژی‌های توسعهٔ پایدار حمل‌ونقل*، اولین کنفرانس مهندسی برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم‌های محیط‌زیست.

امان‌پور، سعید، نعمتی، مرتضی و هادی علیزاده (۱۳۹۳)، «ارزیابی و اولویت‌سنجی شاخص‌های پایداری حمل‌ونقل شهری با استفاده از منطق فازی (نمونهٔ موردی: شهر اهواز)»، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، سال چهاردهم، شمارهٔ ۴۷، صص ۲۳۱-۲۱۳.

امینی‌نژاد، سید رامین و قدرت افتخاری (۱۳۹۰)، *مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری*، چاپ اول، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.

پاهکیده، اقبال (۱۳۹۴)، «تحلیل الگوی گسترش کالبدی-فضایی شهر روانسر با استفاده از مدل آنتروپی شانون و هلدرن»، طرح پژوهشی دانشگاه پیام نور (منتشرنشده).

پرهیزگار، اکبر و عطا غفاری گیلانده (۱۳۸۵)، *سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاره*، انتشارات سمت، تهران.

رصافی، امیرعباس و شیما زرآبادی‌پور (۱۳۸۸)، «بررسی توسعهٔ پایدار حمل‌ونقل در ایران با استفاده از تحلیل چندهدفی»، فصلنامهٔ علوم و فناوری محیط‌زیست، دورهٔ یازدهم، شمارهٔ ۲، صص ۳۳-۴۶.

زندی آتشباری، امیرحسین و علی خاکساری (۱۳۹۱)، *حمل‌ونقل پایدار و سیاست‌هایی برای رسیدن به آن با معرفی استراتژی ASI*، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک.

عربانی، مهیار (۱۳۸۲)، *مهندسی ترافیک*، چاپ اول، انتشارات دانشگاه گیلان، گیلان.

عطایی، محمد (۱۳۹۴)، *تصمیم‌گیری چندمعیاره*، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه شاهرود، شاهرود.

غلامی، یونس و همکاران (۱۳۹۶)، «سنجش و ارزیابی اجرای طرح پیاده‌محوری در بافت مرکزی شهر دزفول از نظر ساکنان و کسبه»، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دورهٔ پنجم، شمارهٔ ۱، صص ۱-۲۰.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵)، *سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان کرمانشاه*، وب‌سایت استانداری کرمانشاه.

مهندسان مشاور طرح و آمایش (۱۳۷۸)، *طرح تجدیدنظر طرح جامع شهر کرمانشاه*.

میرزاحسینی، مرتضی، مهران، دشتی و سهیل جباری (۱۳۹۴)، *طراحی فضای عمومی شهری با رویکرد پایداری اجتماعی*، کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و زیرساخت‌های شهری، دبیرخانهٔ دائمی کنفرانس، تبریز.

Awasthi, A., Chauhan, S. S. (2011), *Using AHP and Dempster–Shafer Theory for Evaluating Sustainable Transport Solutions*, Environmental Modelling and Software, Vol. 26, No. 6: 787˚796.

Beltran, S. G. et al. (2010), *Sustainable Transport and Mobility. In K*, Barzev (Ed), Transport Handbook, Vol. 1, No. 1: 290.

ECMT. (2004), *Assessment and Decision Making for Sustainable Transport*, European Conference of Transportation and The OECD.

Haghshenas, H., and Vaziri, M. (2012), *Urban Sustainable Transportation Indicators for Global Comparison*, Ecological Indicators, Vol. 15, No. 1: 115˚121.

Mukomo, S. (1996), *Sustainable Urban Development in Sub-Saharan Africa*, Cities, 265˚271.

OECD. (1998), *Environmentally Sustainable Transport*, Retrieved from www.oecd.org.

Shamsuddin, , Nur Rasyiqah, A. H., and Siti Fatimah, I. (2012*), Walkable Environment in Increasing the Livability of a City*, Procedia-Social and Behavioral Science, Vol. 50, No.

Zhou, J. (2012), *Sustainable Transportation in the US: A Review of Proposals, Policies, and Programs since 2000*, Frontiers of Architectural Research, Vol. 1, No. 2: 150˚165.

Zuidgeest, M. H. P. (2005), *Sustainable Urban Transport Development: A Dynamic Optimization Approach*, PhD Thesis, University of Twente, Den Helder, 290.

Ahmadi, M., and Moharam-Nejad, N. (2007), *Reviewing Transportation Policies in Tehran and Providing Sustainable Transport Strategies*, First Conference on Environmental Engineering Planning and Management. *(In Persian)*

Amanpour, S., Nemati, M., and Alizadeh, H. (2014), *Evaluation and Prioritization of Urban Transport Sustainability Indices by Using Fuzzy Logic (Case Study: Ahvaz City)*, Quarterly Journal of Geographic Space, Vol. 14, No. 47: 213˚231. *(In Persian)*

Amini-Nejad, R., Eftekhari, G. (2011), *An Introduction to Urban Transport Planning*, Payame Noor University Publication. *(In Persian)*

Arabani, M. (2003), *Traffic Engineering*, 1st Edition, Guilan University Press, Guilan. *(In Persian)*

Gholami, Y. et al. (2017), *Measuring and Evaluating the Implementation of the Pedestrian Plan in the Central Tissue of Dezful City for Residents and Businesses*, Journal of Geographical Research of Urban Planning, Vol. 5, No. 1: 1˚20. *(In Persian)*

Ismael-Pour A., Ramazanian, R., Nabizadeh, M. R. (2014), *Sustainability Assessment of Urban Transport Systems (Case Study: Rasht City)*, Economics and Urban Management Quarterly, Vol. 2, No. 8: 17˚30. *(In Persian)*

Malezewski, J. (2006), *GIS and Multi-criteria Decision Analysis*, Translated by: Parhizgar, A., and Ghaffari Gilandeh, A., Samt Publication, Tehran. *(In Persian)*

Mirzahassani, M., Dashti, M., Jabbari, S. (2015), *Urban Public Space Design with a Social Sustainability Approach, International Conference on Civil*, Architecture and Urban Infrastructure, Tabriz. *(In Persian)*

Ostadi Jafari, M., Rasaf, A. A. (2010), *Urban Transport Planning Environmental Model by Using Dynamic System Models*, Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 14, No. 3: 11˚28. *(In Persian)*

Pahkideh, E. (2015), *The Analysis of the Spatial Expansion Pattern of the City of Ravensar Using the Shannon and Holdren Entropy Model*, The Research Project of Payame Noor University (Unpublished). *(In Persian)*

Pourahmad, A. et al. (2016), *Analysis of the Role of Urban Walkways in Promoting the Vitality of Urban Spaces (Case Study: 17th Shahrivar Tehran)*, Geographical Urban Planning Research, Vol. 4, No. 2: 175˚195. *(In Persian)* .

Pourtaheri, M. (2013), *Application of Multi- Attribute Decision Making Methods in Geography*, Samt Publication, Tehran. *(In Persian)* .

Rasafi, A. A. and Zarabadi-Pour, S. (2009), *Study of Sustainable Transport Development in Iran Using Multi-Purpose Analysis*, Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 11, No. 2: 33˚46. *(In Persian)*

Statistical Center of Iran (2016), *Census of the Population and the City of Kermanshah*, Kermanshah Governorate Portal. *(In Persian)*

Consultant Architects and Town Planners (2009), *The Plan for the Reform of the Comprehensive Plan of the City of Kermanshah*. *(In Persian)*

Zandi Atashbari, A. H., and Khaksari, A. (2011), *Sustainable Transportation and Policies to Achieve it by Introducing a Strategy ASI*, Eleventh International Conference on Transport and Traffic of Iran, Transportation and Traffic Deputy. *(In Persian)*

Zayyari, K. et al. (2013*), Modeling Behavior Patterns for Work and Service Trips of Residents of Tehran*, Human Geography Research Quarterly, Vol. 45, No. 1: 1˚ 22. *(In Persian)* .

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی