نشریه علمی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی
سال هفتم، شماره ۴ (سری جدید)، پیاپی ۲۸، زمستان ۱۴۰۱ (۱۲۸-۱۱۳)

Journal of Physical Development Planning
Vol. 7, No. 4, (New Series), Winter 2022 (113-128)

مقاله پژوهشی

مدل‌سازی و ارائه الگوی پیاده‌راه شهری خرم‌آباد

معصومه عزیزی[۱]، مهری اذانی*[۲]، حمید صابری[۳]، امیر گندمکار[۴]

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۲. استادیار مرکز تحقیقات گردشگری واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۳. استادیار مرکز تحقیقات گردشگری واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
۴. دانشیار مرکز تحقیقات گردشگری واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

(دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۹ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۸)

Modeling and Presenting an Urban Sidewalk Pattern in Khorramabad

Masoumeh Azizi[1], Mehri Azani[2], Hamid Saberi[3], Amir Gandomkar[4]

1. Ph.D. Student in Geography and Urban Planning, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran
2. Assistant Professor, Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran
3. Assistant Professor, Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran
4. Associate Professor, Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran

(**Received:** 28/Feb/2021 **Accepted:** 19/Jul/2022)

چکیده

پیاده‌راه بخشی از فضای شهری است که حرکت پیاده در اولویت بوده و حرکت سواره در تمام یا بخشی از ساعات شبانه‌روز در آن حذف می‌شود. پیادراه علاوه بر تأمین دسترسی، فضایی سرزنده، امن و راحت را برای حضور گروه‌های مختلف اجتماعی، برقراری تعاملات اجتماعی و انجام فعالیت‌های اختیاری ایجاد می‌کند. این پژوهش با هدف ارائه الگوی پیاده‌راه سازی در سطح شهر خرم‌آباد و با رویکردی نظری _کاربردی متکی بر مطالعات مدلی و نرم افزاری انجام پذیرفته است. برای دستیابی به اهدف پژوهش چهار دسته شاخص از طریق الگوریتم درخت پوشای کمینه در محیط نرم‌افزار Matlab 2016 استاندارد و برای شاخص‌گذاری استفاده شده است. در ادامه برای تحلیل فضایی شاخص‌ها از فرآیند تحلیل شبکه به‌دست آمده در محیط نرم افزار ArcGIS استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که ۲۹/۴۳ درصد از مساحت بافت شهری خرم‌آباد وضعیت کاملاً مناسب، برای احداث پیاده‌راه دارد. تحلیل فضایی شهر خرم‌آباد نشان می دهد، پنج مسیر بهینه برای توسعه پیاده‌راه سازی منطبق بر الگوی های نظری حاصل از پژوهش شامل: معیارهای اجتماعی ـ اقتصادی، کالبدی ـ فضایی، ترافیک و دسترسی در سطح شهر قابل دستیابی است. بهترین پیاده‌راه سازی مسیر حد فاصل میدان ۲۲ بهمن، بلوار ولایت، بلوار ۶۰ متری و بلوار شرق به سوی کوی انقلاب شناسایی شد.

واژه‌های کلیدی: مدل‌سازی، الگو، پیاده‌راه شهری، خرم‌آباد، Gis

Abstract

A sidewalk is a part of the urban space where pedestrian movement is prioritized and vehicle movement is eliminated in all or part of it. In addition to providing access, the sidewalk creates a lively, safe and comfortable space for the presence of different social groups, social interactions and optional activities. The aim of the current research is to present a model of sidewalk construction in Khorramabad city with a theoretical-applied approach based on modeling and software studies. To achieve the objectives of the research, 4 categories of indicators are used through the minimum spanning tree algorithm in the standard Matlab 2016 software environment. For the spatial analysis of the indicators, the network analysis process has been used in the ArcGIS software environment. The results showed that 29.43% of the area of Khorramabad is in a completely suitable condition for the construction of sidewalk. Spatial analysis of Khorramabad city shows that five optimal routes can be achieved for the development of sidewalks in the city. These routes are in accordance with the theoretical models obtained from the research, including: socio-economic, physical-spatial, traffic and access criteria. The best routes for pedestrian construction are: 22 Bahman Square, Velayat Boulevard, 60 Meter Boulevard, and Sharq Boulevard towards Koi Enghelab.

Keywords: Modeling, Pattern, Pedestrian, Khorramabad, GIS.

نویسنده مسئول: مهری اذانی

*Corresponding Author: Mehri Azani
E-mail: mehri.azani@gmail.com

مقدمه

جنبش پیاده‌راه‌سازی به عنوان یکی از راهبردهای بهبود کیفیت محیط شهری محسوب می‌شود. شهر از شبکه‌ای از فضاهای متوالی با کیفیت بصری متفاوت تشکیل می‌شود. این توالی فضایی در صورتی به‌وجود می‌آید که انسان در طول یک مسیر، فضاهای قابل تمایز از یکدیگر را ادراک کند و آن‌ها را به عنوان فضاهای مرتبط به هم تلقی نماید (Madanipour,2010:6). فضاهایی که در چنین ترکیب بی‌پایانی شرکت داشته‌اند، به طور همزمان قابل دیده شدن نیستند و در یک توالی بصری ادراک می‌شوند. شهروندان با عبور از این فضاها، ادراکات حسی مختلفی را در اثر دریافت پیام‌های متنوع کسب می‌نمایند(Aplin,2012:374). تنوع بسیار زیاد در راه‌ها و بکارگیری شیوه‌های برنامه‌ریزی حمل و نقل سنتی و متداول، منجر به کم ارزش و کم اهمیت جلوه دادن سفر و حرکت غیر موتوری خواهد شد(نوریان و همکاران،۱۳۹۷: ۱۱۱). پیاده‌روی یکی از بهترین راه‌های حفظ سلامتی، کاهش تصادفات و افزایش تعاملات اجتماعی است(Blocken & Carmeliet,2004: 108). پیاده‌راه علاوه بر تأمین دسترسی، فضایی سرزنده، امن و راحت را برای حضور گروه‌های مختلف اجتماعی، برقراری تعاملات اجتماعی و انجام فعالیت‌های اختیاری ایجاد می‌کند، که در آن کاربری-های متنوع قرار دارند(باستین و همکاران،۱۳۹۷: ۳). این فضاها در مقیاس همه شهر عمل کرده و پذیرای گروه‌های مختلفی از شهروندان هستند. در سال‌های اخیر دو نظریه مهم مبتنی بر تردد وسایل نقلیه موتوری و برنامه‌ریزی جهت‌گیری شده برای انسان؛ که یکی موضوع" اتومبیل محور " بودن شهرها، و دیگری " انسان محوری " مورد توجه برنامه‌ریزی شهرها قرارگرفته است(Blocken et al, 2012: 30).در این ارتباط تا پیش از وقوع انقلاب صنعتی، عابرپیاده حضوری پررنگ در فضاهای شهری داشته و محور طراحی این فضاها به شمار می‌رفته است(Lowen et al, 2019: 149). اما پس از آن، حفظ و ساماندهی فضاهای پیاده در شهرهای مدرن، افول کیفیت زندگی در فضای شهری و کاهش حضور عابران پیاده مورد فراموشی قرار گرفته است(Manley & Ceheng,2018: 3). با اینکه تقریباً اکثر شهرهای بزرگ جهان از جمله کلان‌شهرهای کشور، در ترافیک انبوه، سرو صدا و آلودگی هوا گرفتار شده‌اند(میرزایی و محمدزکی،۱۳۸۵: ۱۲۲). راه‌حل پایداری برای این معضل کمتر اندیشیده نشده است(Manley & et al,2015:1).افزایش گسترش خدمات و تنوع نیازها و وجود مشکلات متعددی که شهرهای بزرگ با آن درگیر هستند، به همراه افزایش توقعات شهروندان، همزمان با توسعهٔ نامتوازن خدمات شهری(Marshall et al,2018: 736) و عدم گسترش متناسب زیرساخت‌ها و تجهیزات درگذشته، بخش اعظمی از توان مدیریت شهری را به خود اختصاص داده است(Nadel,2013:155). از اواخر دهه ۱۹۶۰ و در نتیجه اوج‌گیری و حادتر شدن مشکلات مراکز شهری همچون ازدحام آمد و شد، زوال کالبدی، کاهش ایمنی، مشکلات دسترسی به خدمات، معضلات رفت وآمد معلولان(Omer & Kaplan,2017: 57) افول ارزش‌های بصری، کاهش سلامت عمومی(Omer & Kaplan,2019: 46) و همچنین تأثیرات وسیع و عمیق بر شیوه زندگی مردم، قشربندی‌های اجتماعی و حتی وضع روانی و ذهنی مردم و با افزایش نگرانی‌های بین المللی درباره تأثیر فعالیت‌های بشر بر جو و اتمسفر(Tomko & winter, 2013:179)، واکنش‌های گسترده‌ای علیه سلطه حرکت سواره و کاهش تحرکات پیاده به‌ویژه در کشورهای غربی به وجود آمد(Rodríguez &et al: 2015:32). شهر متشکل از شبکه‌ای از فضاهای متوالی با کیفیت بصری متفاوت است(Torrens,2014: 18). این توالی فضایی در صورتی به‌وجود می‌آید، که انسان در طول یک مسیر، فضاهای قابل تمایز از یکدیگر را ادراک کند و آن‌ها را به عنوان فضاهای مرتبط به هم تلقی نماید(Transport for London,2018: 2). فضاهایی که در چنین ترکیب بی پایانی شرکت داشته‌اند، به‌طور همزمان قابل دیده شدن نیستند(موسوی و شکور،۱۳۹۵: ۱۲۹) و در یک توالی بصری ادراک می‌شوند(Madanipour,2007:114). شهروندان با عبور از این فضاها، ادراکات حسی مختلفی را در اثر دریافت پیام‌های متنوع کسب می‌نمایند(صادقی،۱۳۸۹: ۴۴). پیاده‌راه بخشی از فضای شهری است ، که حرکت پیاده در آن در اولویت بوده و حرکت سواره در تمام یا بخشی از ساعات شبانه روز در آن حذف می‌شود(عزیزی، ۱۳۹۹: ۵۵). پیاده‌راه علاوه بر تأمین دسترسی، فضایی سرزنده، امن و راحت را برای حضور گروه‌های مختلف اجتماعی، برقراری تعاملات اجتماعی و انجام فعالیت‌های اختیاری ایجاد می‌کند(قریب،۱۳۸۳: ۱۹). پیاده راه-ها واجد خصیصه‌هایی همچون کاربری‌های متنوع ، ایمنی حرکت پیاده، سرزندگی محیط، اختلاط کاربری‌ها، دسترسی مناسب پیاده به خدمات محلی، حضور گروه‌های مختلف

اجتماعی در فضای شهری، تمایز مرکز محله که این موارد عناصر ناآشنایی در شهرهای سنتی به‌شمار نمی‌رود(Borgnat et al,2011:106). در واقع آنچه در رویکردهای متأخر مـورد توجه اسـت، بازشناسی ارزش‌هـــای فراموش شده است. براین اساس، با توجه به اهمیت حرکت پیاده در فضاهای شهری، بایستی بستر آن فراهم شده و برنامه‌ریزی و طراحی شهرها در راستای امکان حرکت مطلوب، راحت و ایمن افـراد پیاده در فضای شهری صورت گیرد، تا شهروندان با طیب خاطر در محیطی امـن، آرام و جـذاب گـام نهاده و به خدمات و تسهیلات مورد نیاز خود دسترسی یابند(عزیزی،۱۳۹۹: ۵۹). به طور مشخص معضلات و مشکلاتی همچون عدم توجه به آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از تردد وسایل حمل و نقل، ترافیک و شلوغی ناشی از حرکت اتومبیل‌ها، مخاطرات انسانی همچون تصادف، عدم حضور مسلط عابر پیاده بر وضعیت معبر، عدم توجه به زیباسازی معابر شهری، عدم افزایش تعاملات اجتماعی و حضور مردم با ادراک محیطی بهتر فضای شهری، کم‌توجهی به تنوع ارائه فرصت‌های بیشتر جهت انتخاب کالا و خرید شهروندی، عدم توجه مدیریت شهری به ایجاد فضای امن و ایمن برای افراد پیاده(علیزاده مقدم،۱۳۹۷: ۱۴۹) همه دست به دست هم داده‌اند، تا ضرورت ارائه الگوی پیاده راه-سازی شهری را در شهر خرم آباد دو چندان می‌کند.

در ارتباط با مفهوم پیاده‌راه و رویکردهای مرتبط بر آن ضروری است که بیان شود که **اصول** پیاده‌راه خیابان مختص پیاده است که در کشورهای مختلف با واژگان متنوعی مانند پهنه پیاده، محدوده بدون‌رفت و آمدسواره، پهنه بسته بر ترافیک موتوری، تفرجگاه پیاده،پهنه بدون ماشین، محدوده پیاده و پیاده‌راه نیز برای تعریف آن‌ها استفاده می‌شود. پیاده‌راه-ها معابری با بالاترین میزان نقش اجتماعی است که تردد سواره از آن حذف شده و مسیرهای آمد و شد وسایل نقلیه غیرموتوری در آن جز خودروهای ویژه مانند(آتش‌نشانی، امداد و پلیس) در موقعیت‌های ضروری برتری دارد و در آن تسلط کامل با استفاده‌کنندگان از پیاده‌راه است و از وسایل نقلیه سواری به دلیل خدمات دادن به زندگی جاری در معبر تنها استفاده می‌شود. (Li,2007:108). پیاده‌راه و محدوده‌های پیاده قسمت‌هایی از عرصه‌ها در شهرهستند که به دلیل داشتن برخی ظرفیت‌های ویژه در کل شب و روز یا بعضی وقت‌ها بر روی حرکت خودرو بسته می‌شود و به‌طور کامل به عبور عابران پیاده اختصاص داده شده است. (کاشانی‌جو، ۱۳۸۹: ۱۰۱).

در رویکردهای مرتبط با پیاده راه‌سازی ،پیاده‌راه بـه معنای مـیـزان قابلیت پیاده‌روی یـک مکان است؛ محله پیاده‌مدار، فضایی مطلوب و جذاب برای پیادگان به همراه احساس آسایش، راحتی و امنیت فراهم می‌آورد(اخوان و همکاران،۱۳۹۷: ۱۶). ایـن مکان سـرزنـده با شبکه به هم پیوسته‌ای از خیابان‌ها، مسیرهای دسترسی مناسب به انـواع مقاصد و امکان حضور گروه‌های مختلف سنی و جنسی را فراهم می‌آورد. از مهم‌ترین اصولی که مدنظر برنامه‌ریزان شهری بوده است، می‌توان به اختلاط کاربری، فشردگی بافت، امنیت و ایمنی، ارتقاء کیفیت محیط، توجه به مقیاس انسانی، حمل‌ونقل عمومی هوشمند، طراحی محلات پیاده‌مدار، دسترسی مناسب، سرزندگی و در یک کلام ارتقاء کیفیت زندگی اشـاره می‌شود(بحر العلومی،۱۳۹۵: ۳۵).

جدول ۱. نظریه‌پرداران مفهوم پیاده راه شهری

نظریه پرداز	سال	عنوان	مفهوم کلیدی
تونی گارینه	۱۹۱۷	شهر صنعتی	عبور عابر پیاده از درون فضاهای سبز و حفاظت آب و هوایی پیاده ها
اشپرای رگن	۱۹۶۰	معماری شهرک ها	پیاده روی ایجاد کننده بیشترین سطح تماس با یک فضای شهری
لارنش هالپرین	۱۹۶۸	مطالعه بر کیفیت زندگی فضاهای باز شهری	افزایش کیفیت پیاده روی و اولویت حرکت پیاده در فضای شهری
ادموند بیکن	۱۹۶۸	طراحی شهری	حرکت مداوم عامل تجربه فضا، نظام های حرکتی عامل پیوند دهنده کل شهر
هیلپر	۱۹۹۶	تحلیل چیدمان	ارتباط میان حرکت عمدتا پیاده راه وضعیت فضاهای شهری
مایکل ای ارث	۱۹۹۹	نوپیاده گرایی	تمرکز بر کاهش یا حذف اتوموبیل در فضاهای شهری

(Amphoux,1998)؛ (Chapman,2009)؛ (Chapman,2003)؛ (Cowan,2002)؛ (Christ,200)

در باب معیارهای طراحی پیاده‌راه‌ها، ایجاد کف‌سازی مناسب، توجه به خط آسمان، طراحی بدنه‌ها و محیط اطراف، کیفیت مسیر را ارتقا می‌بخشد. برای جلوگیری از یکنواختی مسیر ایجاد نقاط مکث ضروری است. به وجود آوردن مکان‌هایی برای نشستن، نصب چراغ‌های روشنایی مناسب، سرویس‌های بهداشتی عمومی جزو عناصر مورد نیاز طراحی ماهرانه مسیر محسوب می‌شود. علاوه بر این ایجاد سیستم جهت‌یابی روشن و واضح ولی بدون مزاحمت، می‌تواند طراحی مسیر را تکمیل کند (قریب، ۱۳۸۳: ۲۰). توجه به اثرات اقلیمی در پیاده‌راه‌ها، آلودگی زیست محیطی، نقش پوشش گیاهی و... (مهدی‌زاده، ۱۳۷۹: ۷۰) نیز ضروری است. بدین ترتیب پیاده‌راه‌سازی مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی فراوانی دارد که در جدول ۲ آورده شده است:

جدول ۲. مزایای پیاده‌راه‌سازی شهری

مزایای اقتصادی	مزایای اجتماعی	مزایای زیست محیطی
بهبود اقتصاد کلی	خلق فضاهای عمومی و گسترش تعاملات اجتماعی	کاهش آلودگی هوا و صوت
بالارفتن قیمت املاک	ایجاد حس قوی مکانی و خلق غرور مدنی	کاهش مصرف سوخت
جذف افراد توانمند به مناطق	افزایش مشارکت مردم در فضا و همبستگی و تجدید حیات آنان	حفظ ابنیه تاریخی ئ بافت های فرسوده
حمایت اقتصاد محلی	افزایش امنیت	حفظ فضا های باز
جذب گردشگر	افزایش عدالت اجتماعی	حفظ تنوع زیست محیطی

عزیزی،۱۳۹۹: ۵۱

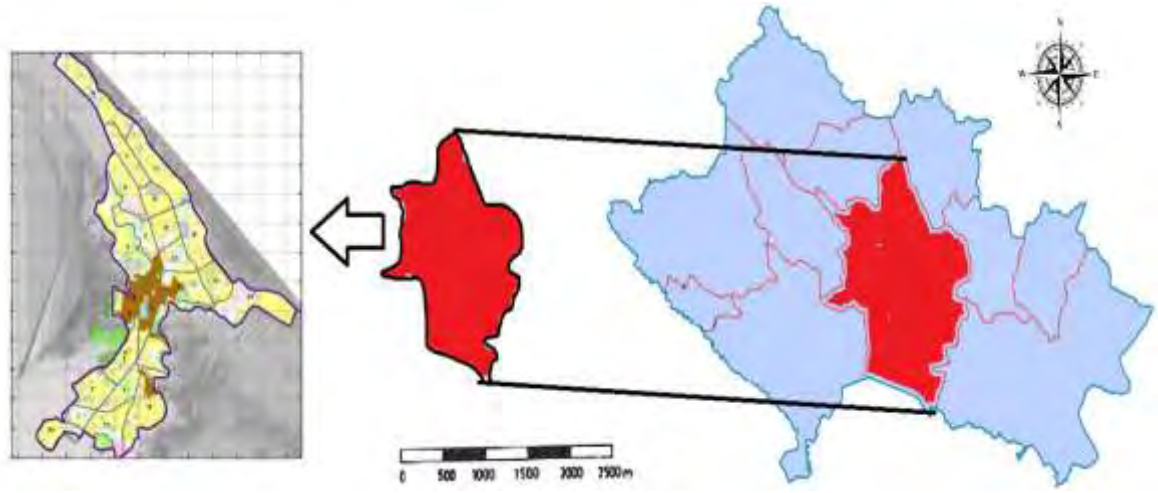
در ادامه در پیشینه شناسی پژوهش سونی[1](۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان "مزایای استفاده از عابر پیاده و ضمانت اجرای عابر پیاده در یک منطقه" مزایای پیاده راه‌سازی را بررسی می‌کند و نشان می‌دهد که مزایای مختلفی از عواید پیاده راه‌سازی در سراسر دنیا حاصل می‌شود و تاکنون پژوهش‌های فراوانی در این خصوص صورت گرفته است. کنگ و همکاران[2](۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی تأثیر فضاهای غیر پیاده‌روی کنار جاده بر محیط عابران پیاده در خیابان شهری ژاپن" به بررسی خیابان بر پیاده‌راه کرده است. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره نشان داد، که فضای غیر پیاده‌روی کنار جاده تأثیر مستقیمی بر رفتار ذهنی عابران و خوانا بودن خیابان‌ها دارد. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد، که تمرکز فضاهای خصوصی قابل دسترسی در چهارراه ، خوانایی سفر برای عابران را افزایش می‌دهد. لای و کونتکستا[3](۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان "کمی کردن مکان: تجزیه و تحلیل پیشران‌های پیاده‌روی در محیط متراکم شهری"، با استفاده از یکپارچه‌سازی داده‌های شهری با وضوح بالا، در مقیاس بزرگ و ناهمگن و تجزیه و تحلیل هر دو ویژگی ثابت منظر شهری، پل‌های مشاهداتی را در مورد فعالیت عابران‌پیاده و محاسبات شهری ایجاد کرده است. اولی[4] و همکاران(۲۰۱۹) در پژوهشی تحت عنوان "تجزیه و تحلیل طراحی شهری به عنوان ابزاری برای افزایش راحتی حرارتی عابرپیاده در آب‌وهوای مراکش" به بررسی و ارزیابی رویکرد طراحی باز شهری در چهار منطقه آب‌وهوایی مراکش در زمستان و تابستان پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد، که طراحی شهری باز برای شرایط شدید آب وهوایی مناسب نیست، برگی و دانیل[5](۲۰۲۰) در پژوهشی تحت عنوان "مدل-سازی استفاده از امکانات عابرپیاده در خیابان‌های شهری" به بررسی شاخص‌های پیاده‌راه پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مختلف، سرعت خودرو، سن و جنس عابرپیاده تأثیر مستقیمی به احتمال تصمیم استفاده عابران دارد. محمدیان مصمم و همکاران(۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان "اولویت بندی پیاده‌راه سازی مسیرهای اطراف حرم حضرت معصومه(س) شهر قم" به بررسی ارزیابی ویژگی‌های کالبدی و ادراکات زائران و مردم در ایجاد پیاده‌راه سازی در شهر قم پرداخته است. نتایج کلی پژوهش حاکی از آن است که خیابان ارم به دلیل نقش مهم در پیوند دو عنصر اصلی مذهبی(حرم مطهر) و تجاری(بازار) و وجود فعالیت‌ها و کاربری‌های مختلف

1. Sonei
2. Kong et al
3. Lai & kontokosta
4. Ouali et al
5. Bergei & Danieal

و متنوع، دسترسی به پارکینگ، طول و عرض مناسب، سرزندگی و حضور گسترده افراد پیاده و زائران، شیب مناسب، بهترین فضا جهت ایجاد پیاده‌راه است. نوری و اعتصام(۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان "تبیین علل شکست پروژه‌های پیاده‌راه سازی در ایران مورد مطالعه: پیاده‌راه هفده شهریور کلانشهر تهران" به بررسی علل شکست این پروژه‌ها در ایران پرداخته شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، که «نبود فهم مشترک از چرخه حیات پروژه در نظام مدیریت شهری» و «کافی نبودن خلاقیت در طراحی و برنامه‌ریزی پیاده‌راه» به ترتیب مقوله‌های هسته‌ای بعد رویه‌ای و محتوایی پروژه هفده شهریور هستند. نیک‌پور و همکاران(۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان "مطالعه و ارزیابی شاخص‌های محیطی مؤثر بر قابلیت پیاده‌روی(مورد مطالعه: شهر آمل)" عوامل مؤثر بر شکل‌گیری پیادراه‌سازی شهر آمل بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، عوامل مختلف محیطی تأثیر قابل توجهی بر میزان قابلیت پیاده‌روی دارد، که هر چه میزان فشردگی و اختلاط کاربری‌های شهری بیشتر باشد، قابلیت پیاده‌روی افزایش می‌یابد و مناطق مرکزی شهر آمل بالاترین میزان قابلیت پیاده‌روی را دارد، که این امر موجب افزایش فعالیت‌های پیاده روی و بدون خودرو خواهد بود. کانونی و رضویان(۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان "اثرات اجتماعی و اقتصادی پیاده‌راه سازی در شهر تهران از دیدگاه شهروندان(مطالعه موردی: پیاده‌راه ۱۷ شهریور)" اثرات اجتماعی و اقتصادی پیاده‌راه ۱۷ شهریور تهران بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که از نظر سه گروه مورد مطالعه، احداث پیاده‌راه در بعد اجتماعی مثبت بوده است ولی در بعد اقتصادی تأثیر مثبتی نداشته است. حبیبی و شیخ احمدی(۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوانی "تحلیل و ارزیابی سیاست‌های پیاده‌محوری در بافت‌های تاریخی با تأکید بر پیاده‌راه‌ها(مطالعه موردی: پیاده‌راه خیام جنوبی اورمیه)" به بررسی تحلیل و ارزیابی راهکارها و سیاست‌های به کار رفته در پیاده‌راه خیام جنوبی و قیاس تطبیقی با مؤلفه‌ها و معیارهای استاندارد فضاهای پیاده پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، کیفیت پیاده‌راه خیام در حد متوسط است و در برخی معیارها وضعیت مطلوبی ندارد. محمدی حمیدی و غفاری گیلانده(۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان "بررسی تأثیر پیاده‌راه در توسعه گردشگری شهری(مورد مطالعه: منطقه نمونه گردشگری شورابیل- شهر اردبیل)" به بررسی پروژه پیاده‌راه سازی در منطقه نمونه گردشگری شورابیل واقع در شهر اردبیل پرداخته‌اند. یافته‌های مدل کوپراس نشان می‌دهد، گویه زیست محیطی به بیشترین میزان(Qi=10/60) در جایگاه نخست و گویه‌های ایمنی و امنیت نیز با میزان(Qi=9/85)، در جایگاه دوم قرار گرفته است. نوروزی و سجادزاده(۱۳۹۹) در پژوهشی تحت عنوان "آسیب شناسی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی کیفیت‌های محیطی در میدان‌های شهری بعد از تبدیل به پیاده‌راه، مورد مطالعاتی: میدان امام حسین(ع) تهران" پرداخته است. همانطور که مشخص است، تا کنون پژوهش‌های فراوانی در حوزه پیاده‌راه انجام پذیرفته است، اما آنچه این پژوهش را متفاوت می‌سازد، بکارگیری روش‌های نوین مدل‌سازی و برنامه‌نویسی در این حوزه است.

داده‌ها و روش کار

شهر خرم‌آباد با مختصات جغرافیایی ً۱۵ ٬۲۱ ٰ۴۸ طول شرقی و ً۱۵ ٬۲۹ ٰ۳۳ عرض شمالی و ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا؛ بیست و سومین شهر پرجمعیت ایران و مرکز استان لرستان است. جمعیت خرم‌آباد طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، ۳۷۳،۴۱۶ نفر بوده‌است. شهر در ارتفاع ۱۱۴۷،۸ متری از سطح دریا و در میان دره‌های زاگرس قرار دارد. فاصله خرم‌آباد تا تهران ۴۹۰ کیلومتر است و به دلیل قرار گرفتن در مسیر تهران- جنوب دارای اهمیت ارتباطی و راهبردی است. آزادراه شماره پنج ایران از این شهر عبور می‌کند. شهر خرم‌آباد آب و هوایی مدیترانه‌ای با میزان بارندگی بسیار به ویژه در فصل‌های بهار و زمستان دارد و از این روی ششمین مرکز استان پربارش در ایران محسوب می‌شود. شهرداری خرم‌آباد در سال ۱۳۰۲ تأسیس و این شهر پس از جدایی استان لرستان از خوزستان در سال ۱۳۰۴ خورشیدی به عنوان مرکز استان تعیین شد. مردم لر و لک در این شهر ساکن هستند و به‌طور کلی اهالی خرم‌آباد بخشی از مردم فیلی به‌شمار می‌آیند. زبان اصلی مردم این شهر لری خرم‌آبادی است(جهانی، ۱۴۰۰: ۱-۶).



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه

پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی ـ تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است؛ به‌گونه‌ای که بعد از مطالعات کتابخانه‌ای و استفاده نظری شاخص‌های مورد پژوهش ۲۰ شاخص (جدول۲) استخراج شد.

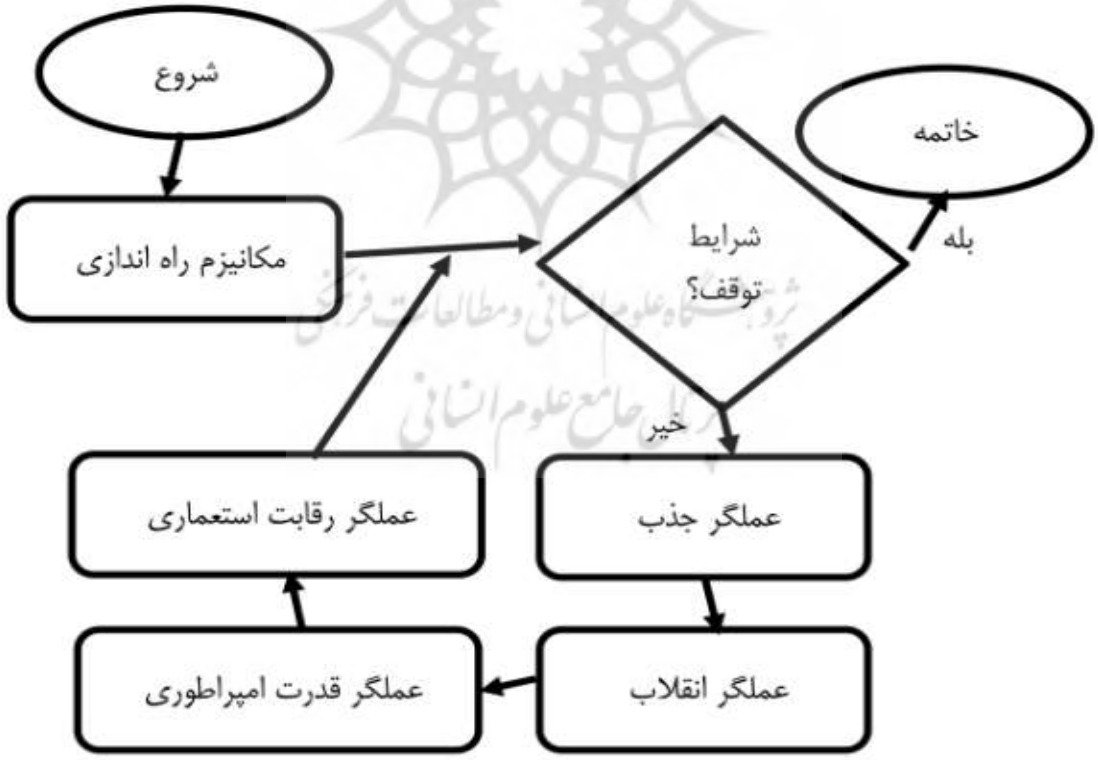
جدول ۳. شاخص‌های مورد مطالعه

شاخص	معیار	کد تحلیلی
امینت(S)	تفکیک مسیر پیاده از طریق تابلوی ایست	S1
	وجود پیاده‌روهای یکپارچه، ایمن و مناسب در تمام خیابان‌های محله	S2
	تأمین روشنایی مناسب و نورپردازی با فواصل مناسب	S3
	آرام‌سازی ترافیک(کاهش سرعت سواره تا ۳۰ کیلومتر) در ساعت از طریق باریک کـردن خیابان با کاشت درختان	S4
	در نظر گرفتن شرایط آب وهوایی در طراحی پیاده‌راه	S5
	وجود پوشش گیاهی در حاشیه معابر	S6
کالبدی(B)	پیوستگی پیاده‌راه	B1
	دسترسی پذیری پیاده‌راه	B2
	فضای سبز	B3
	تسهیلات برای افراد کم توان	B4
	عدم آبگرفتگی	B5
	نبود سد معبر	B6
	نبود آلودگی صوتی و بصری	B7
	تراکم فشرده و کافی	B8
اقتصادی(E)	تنوع کسب وکار	E1
	مجاورت با مراکز تجاری	E2
	وجود غذا خوری و کافه	E3
	دسترسی به احتیاجات روزانه	E4
حمل ونقل(T)	دسترسی به حمل ونقل عمومی	T1
	کیفیت مناسب گزینه‌های حمل ونقل	T2
	دسترسی به واحدهای مسکونی	T3

برای ارائه الگوی پیاده‌راه سازی شهری در خرم‌آباد از طریق الگوریتم رقابت استعماری(درخت پوشای کمینه MST) در محیط نرم‌افزار Matlab 2016 و برای فضایی‌سازی شاخص‌های موردمطالعه در سطح شهر خرم‌آباد از روش (Tracking Analyst Tools) در فرآیند تحلیل شبکه (Network Analyst Tools) در محیط نرم‌افزار ArcGIS استفاده شده است. لازم به ذکر است مدل مفهومی پژوهش در محیط builder نرم افزار ArcGis طراحی شد.

الگوریتم رقابت استعماری

الگوریتم رقابت استعماری یکی از الگوریتم‌های تکاملی الهام گرفته شده از انسان و اجتماعات انسانی است. این الگوریتم در سال ۲۰۰۷ توسط اسماعیل آتش‌پز معرفی شد، ایده اصلی این الگوریتم از سیاست و مفاهیم امپراطوری و مستعمره است. الگوریتم رقابت استعماری یا Imperialist Competitive Algorithm که به اختصار ICA نامیده می‌شود. روشی در حوزه محاسبات تکاملی است که برای پیدا کردن پاسخ بهینه مسئله‌های مختلف **بهینه‌سازی** می‌پردازد. این الگوریتم با مدل‌سازی ریاضی، فرآیند تکامل اجتماعی – سیاسی، الگوریتمی برای **حل مسائل ریاضی بهینه‌سازی** ارائه می‌دهد. طبق تحقیقات انجام‌شده الگوریتم رقابت استعماری نسبت به الگوریتم ازدحام ذرات و ژنتیک همگرایی بهتری برای رسیدن به جواب مسئله را دارد. در تشریح مراحل این الگوریتم برای به‌دست آوردن جواب بهینه یک یا چند مستعمره از ضعیف‌ترین امپراتوری انتخاب‌شده و به امپراتوری‌های قوی‌تر تزریق می‌شود و سپس امپراتوری ضعیف حذف می‌شود. این عمل به جواب‌های ضعیف شانس مجدد می‌دهد و در مراحل بعدی احتمال بقا و قدرتمند شدن آن را فراهم می‌کند این‌گونه کارکرد در ژنتیک و ازدحام ذرات وجود ندارد. علاوه بر آن الگوریتم رقابت استعماری علاوه بر پیدا کردن جواب‌های سراسری از مسئله امکان بهبود این جواب‌ها به‌صورت محلی را نیز دارد . این ویژگی‌ها سبب شده تا الگوریتم رقابت استعماری نسبت به الگوریتم‌های تکاملی دیگر عملکرد بهتری داشته باشد.

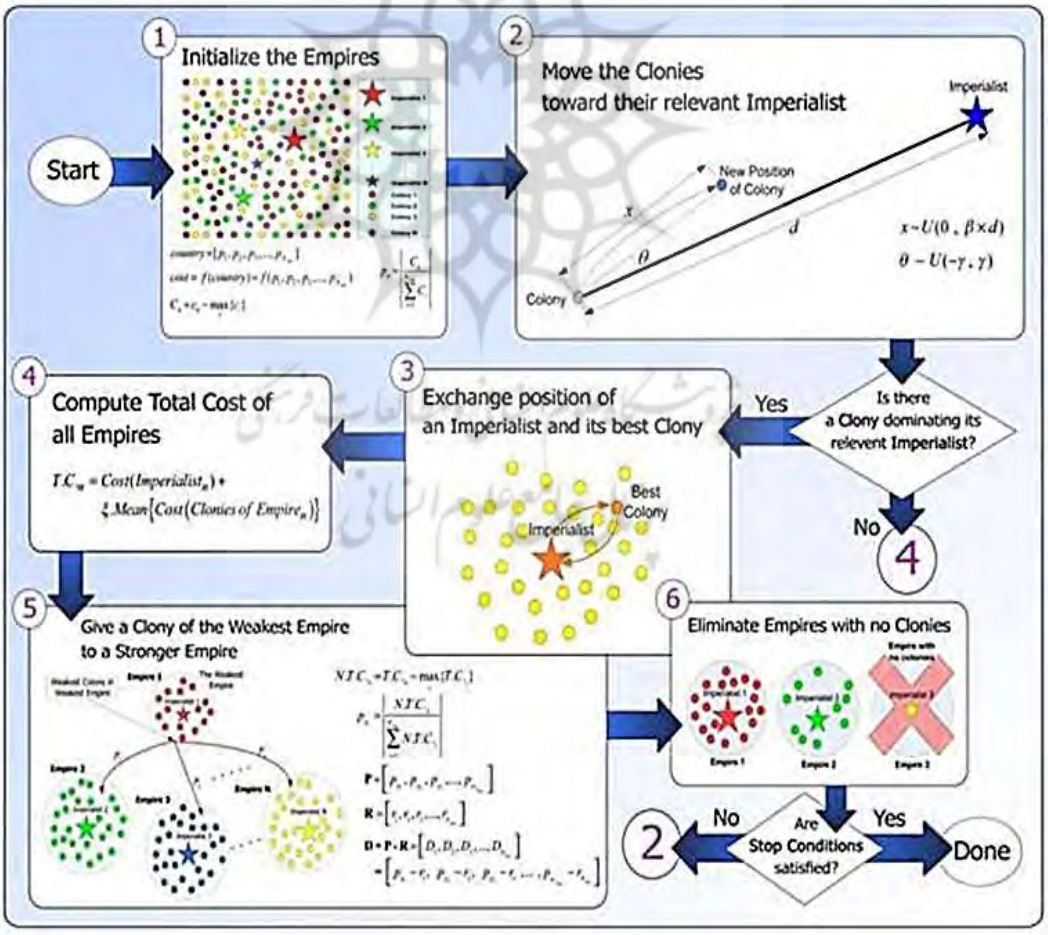


شکل ۲. شیوه به‌کارگیری الگوریتم رقابت استعماری

درخت پوشای مینیمم (MST)

درخت پوشای کمینه یا درخت فراگیر مینیمم در گراف‌های ارزش‌دار(وزن‌دار) ساخته می‌شود. منظور از یک درخت پوشا از این گراف درختی است که شامل همه رئوس این گراف است، ولی فقط بعضی از یال‌های آن را دربرگیرد. منظور از درخت پوشای کمینه(برای گراف هم‌بند وزن‌دار) درختی است که بین درخت‌های پوشای آن گراف، مجموع وزن یال‌های آن، کمترین مقدار ممکن باشد.

در مسئله درخت پوشای کمینه، به دنبال توزیع همگن است. مثال عددی از مسئله درخت پوشای کمینه در شکل زیر را در نظر بگیرید. گره‌ها با دایره‌های شماره‌دار و کمان‌ها با کمان‌ها نشان داده شده‌اند. کمان‌ها جهت‌دار هستند. مثلاً مواد می‌توانند از گره ۱ به گره ۲ فرستاده شود، ولی از گره ۲ به گره ۱ این امکان وجود ندارد. کمان از گره i به گره j را به صورت i-j نشان می‌دهیم. گام ۱ :ماتریس مربع nxn فواصل بین نقاط ۱ تا n را تشکیل دهید. گام ۲ :از یک نقطه دلخواه شروع کنید و کوتاه‌ترین فاصله بین آن نقطه تا سایر نقاط را به‌دست آورید. برای این منظور سطر مربوط به نقطه انتخابی را از ماتریس اصلی خارج و یک ماتریس ۱ xn تشکیل دهید و در این ماتریس کوچکترین عدد را برگزینید. در این صورت عدد انتخاب شده، کوتاه‌ترین فاصله نقطه انتخابی و نقطه‌ای است که در ستون مربوط به عدد یادشده قرار دارد. نقطه اخیر را به عنوان نقطه در نظر بگیرید. گام ۳ :در این مرحله، ماتریس ۲ xn مربوط به دو نقطه اشاره شده را تشکیل و کوچکترین عدد داخل ماتریس را انتخاب نمایید، تا سومین نقطه نیز به دست آید. به همین ترتیب ادامه دهید تا کلیه نقاط انتخاب شوند. گام ۴ :ترتیب به‌دست آوردن این نقاط نشان‌دهندهٔ ترتیب حرکت بهینه در درخت مورد نظر است و مجموع فواصل در این درخت، حداقل فاصله ممکن برای اتصال نقاط خواهد بود.



شکل ۳. الگوریتم درخت پوشای مینیمم (MST)

شرح و تفسیر نتایج

به منظور تحلیل اطلاعات در دستیابی و تفسیر نتایج، دو گام طرح ریزی شده است .

گام اول: ارائه الگوی پیاده‌راه سازی شهری در خرم-آباد از طریق درخت پوشای کمینه:

برای ارائه الگوی پیاده‌راه‌سازی شهری در خرم‌آباد از طریق درخت پوشای کمینه وضعیت طبق گام‌های تحلیل انجام گرفت و ماتریس مقایسات ۲۰*۲۰ تهیه و الگوی آن ارائه شد.

جدول ۴. ماترین مقایسات درخت مد نظر

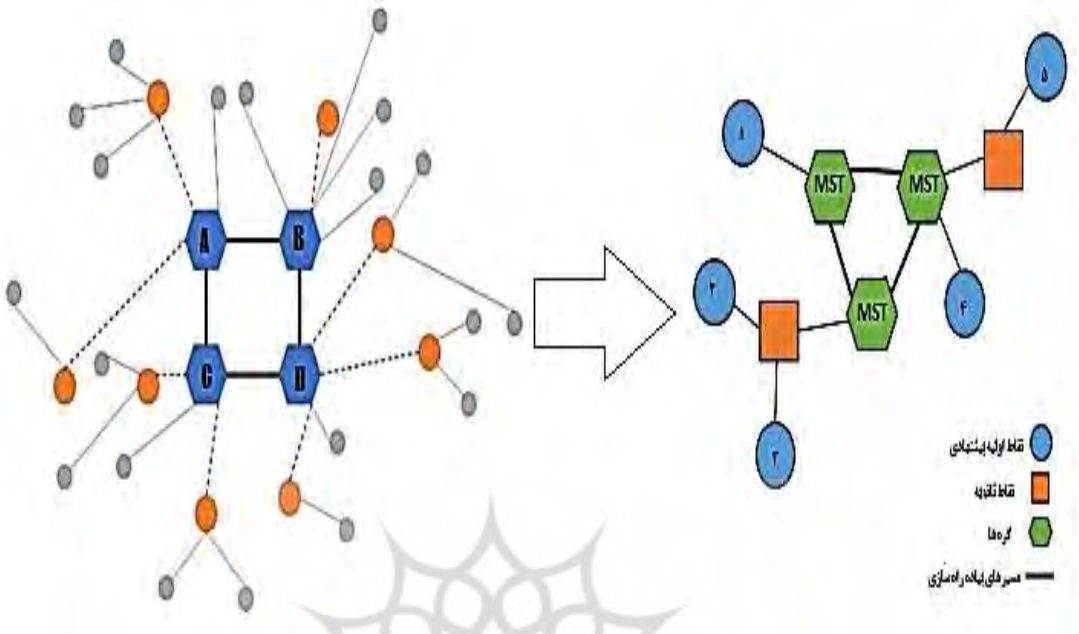
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	E1	E2	E3	T1	T2	T3
S1	۰	۶	۵	۴	۱	۲	۹	۸	۷	۱۱	۳	۶	۵	۲	۱۷	۲۲	۱۲	۳	۱۱	۷	۴
S2	۴	۰	۷	۶	۱	۴	۳	۱۲	۹	۸	۳	۴	۷	۶	۱	۳	۱	۲	۵	۴	۳
S3	۷	۳	۰	۳	۳	۴	۲	۳	۴	۹	۸	۴	۵	۱۵	۴	۱	۶	۱	۵	۳	۲
S4	۱۱	۴	۲	۰	۴	۹	۸	۴	۵	۶	۱	۴	۳	۱۲	۹	۸	۳	۴	۷	۶	۳
S5	۳	۵	۳	۲	۰	۶	۳	۲	۹	۸	۷	۶	۵	۱۵	۲	۴	۹	۷	۵	۲	۳
S6	۱۲	۲	۵	۳	۳	۰	۳	۵	۸	۱	۲	۳	۸	۲	۷	۵	۳	۷	۶	۴	۱
B1	۲۲	۱	۱	۴	۲	۱	۰	۳	۴	۴	۷	۳	۸	۶	۳	۶	۹	۸	۲	۴	۳
B2	۱۷	۳	۶	۱	۵	۴	۳	۰	۲	۹	۷	۵	۲	۳	۹	۳	۹	۳	۶	۱	۲
B3	۲	۱	۱	۴	۷	۶	۴	۲	۰	۹	۷	۵	۲	۳	۹	۳	۹	۳	۶	۱	۲
B4	۵	۶	۴	۶	۹	۷	۲	۳	۲	۰	۴	۲	۹	۴	۸	۴	۵	۱۵	۴	۱	۴
B5	۶	۷	۱۵	۷	۴	۳	۸	۳	۱	۴	۰	۵	۴	۸	۱	۶	۷	۹	۷	۶	۴
B6	۳	۴	۵	۹	۲	۵	۹	۱	۶	۱	۴	۰	۵	۸	۵	۷	۶	۱	۲	۴	۴
B7	۱۱	۳	۴	۷	۱۵	۷	۶	۸	۳	۴	۶	۴	۰	۲	۳	۸	۲	۷	۵	۳	۲
B8	۷	۸	۸	۶	۵	۲	۳	۴	۹	۱۵	۷	۴	۲	۰	۳	۸	۶	۳	۶	۹	۸
E1	۸	۹	۹	۵	۶	۸	۶	۵	۳	۵	۹	۲	۳	۸	۰	۲	۹	۸	۷	۶	۴
E2	۹	۱۲	۴	۶	۷	۳	۸	۶	۹	۴	۷	۱	۵	۹	۴	۰	۸	۱	۲	۳	۸
E3	۲	۳	۳	۵	۸	۲	۳	۳	۳	۸	۶	۶	۷	۶	۶	۸	۰	۳	۷	۵	۳
E4	۱	۴	۲	۶	۹	۱	۷	۴	۲	۴	۱	۷	۲	۳	۷	۳	۳	۰	۱	۲	۲
T1	۴	۱	۴	۴	۲	۸	۴	۱	۵	۹	۸	۵	۸	۶	۸	۲	۵	۲	۰	۱	۳
T2	۵	۶	۳	۳	۳	۵		۴	۷	۲	۴	۸	۳	۸	۹	۱	۷	۲	۱	۰	۴
T3	۶	۷	۲	۳	۶	۳	۳	۶	۹	۷	۵	۵	۲	۳	۲	۸	۳	۱	۴	۴	۰

همچنین چگونگی استخراج فواصل در قالب شکل و اعداد متناظر با آن نیز با توجه به شاخص‌های چهارگانه امنیت، کالبدی، اقتصادی، و حمل و نقل در قالب جدول(۴) و شکل(۴) ارائه شد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، با توجه به دریافت اطلاعات ورودی شبکه واقعی و جهت‌دار در سطح شهر خرم‌آباد برای شناسایی پتانسیل‌های پیاده‌راه سازی سناریوهای چهارگانه متفاوتی با توجه به شاخص‌های ۲۰ گانه ارائه شد.

جدول ۵. سناریوسازی پیاده راه

میزان اثر هر سناریو	تئوری توابع ریاضی	سناریو
فاصله‌گیری از نقاط با امنیت پایین و تحلیل میانگین و واریانس اثر شاخص‌ها	$p_i(n+1) = (1-a)p_i(n) + a$	سناریو (امنیت)
دسترسی مسکونی وشناسایی درخت پوشایی اولیه برای آن	$p_j(n+1) = (1-a)p_j(n) \quad \forall j \quad j \neq i$	سناریو (کالبدی)
دسترسی‌های اقتصادی شهر و برآورد زنجیره میزان عاملیت اقتصاد در تصمیم‌گیری	$p_i(n+1) = (1-b)p_i(n)$	سناریو (اقتصادی)
شناسایی سال‌های مجموعه و احراز میانگین کمترین یال برای شاخص	$p_j(n+1) = (1-b)p_j(n) + \frac{b}{r-1} \quad \forall j$	سناریو (حمل‌و نقل)

خروجی متناظر بهینه‌ترین سناریوهای اجراشده در محیط MATLAB ۲۰۱۶ ، در قالب شکل (۴) ارائه شد، لازم به ذکر است تمامی مراحل بعد از کدنویسی و RUN کردن نرم‌افزار اتفاق افتاده است.



شکل ۴. سناریوسازی پیاده‌راه

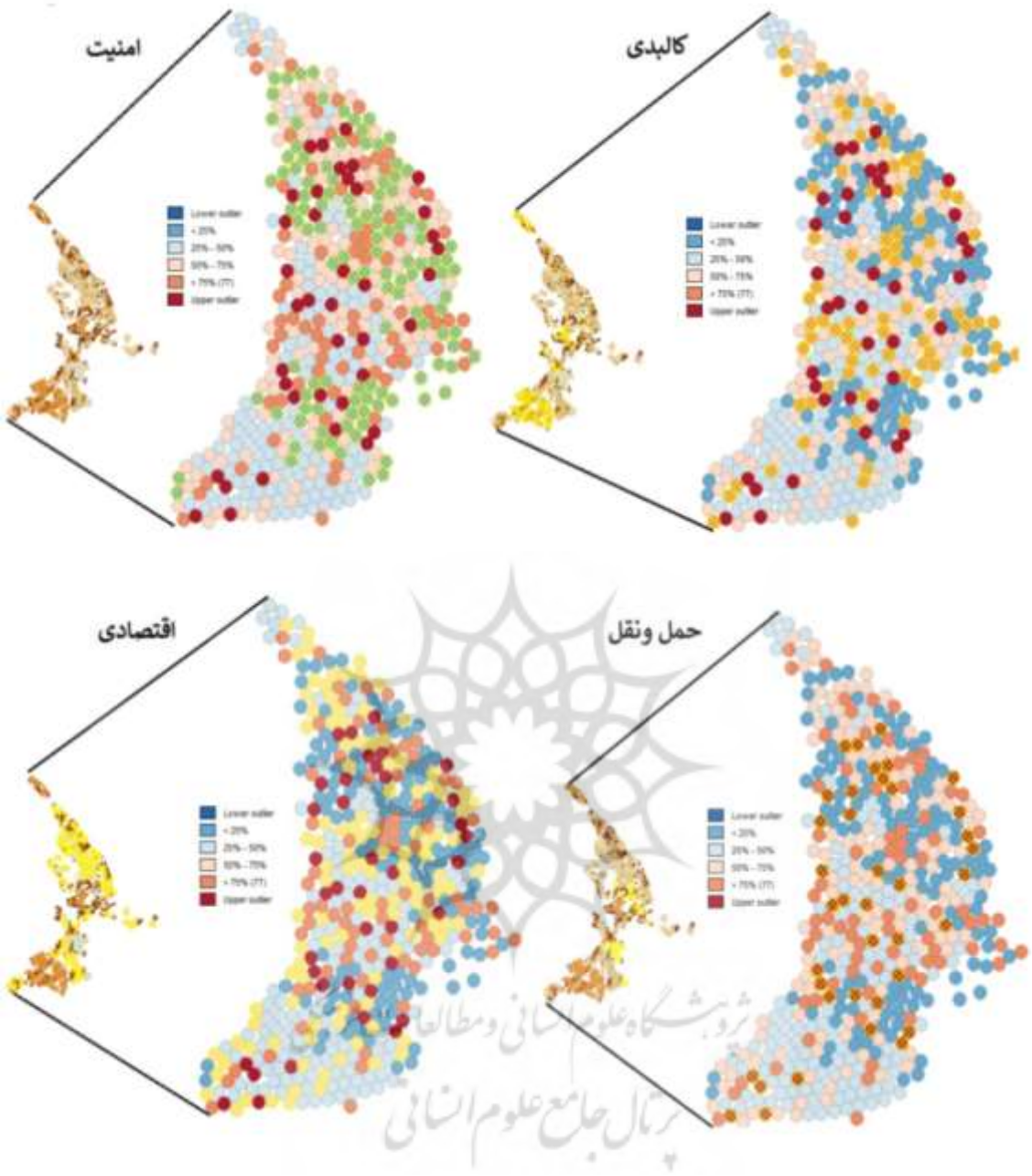
جدول ۶. بررسی نودها و گره های موجود به‌دست آمده برای مسیریابی

مسیر پیشنهادی	MST	Nodes	sig
مسیر ۱	۸۴/۱۲	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۲	۷۷/۳۱	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۳	۷۵/۴۹	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۴	۷۱/۱۷	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱
مسیر ۵	۶۹/۳۲	۱/۰۰۱	۰/۰۰۱

در جدول ۵، به منظور حل مسئله در حالت سناریوهای پیش فرض حل‌کننده، ستون nodes(گره‌های شبکه بسته) اضافه شد که مربوط به حل مسئله آزادسازی خطی به کمک الگوریتم است. نتایج این جدول نشان می‌دهد، که بر اساس اولویت‌های موجود پنج مسیر بهینه در سطح شهر خرم آباد برای پیاده‌راه سازی وجود دارد، که با انتقال این داده‌ها و اطلاعات به محیط نرم‌افزار Arc Gis به فضایی‌سازی این شاخص‌های می‌پردازیم. همچنین ساختار سناریوهای اول در فاز جستجوی محلی و دو ساختار بعدی در فاز پرش به کار می‌روند. در هر ساختار بعد از تعیین مکان‌ها و تخصیص مسیرها به این مراکز، مسیرهای بهینه از طریق تحلیل شبکه مرکزی(Network Analyst Tools) در محیط ArcGis به ازای هر جفت گره مبدأ/ مقصد بروز خواهد شد. در هر جواب سناریو در صورتی که مسیر بین جفت گره مبدأ/ مقصد شامل دو سناریو باشد، آنگاه با توجه به هزینه‌ها و محدودیت‌های زمانی، یکی از این مسیرها انتخاب خواهد شد.

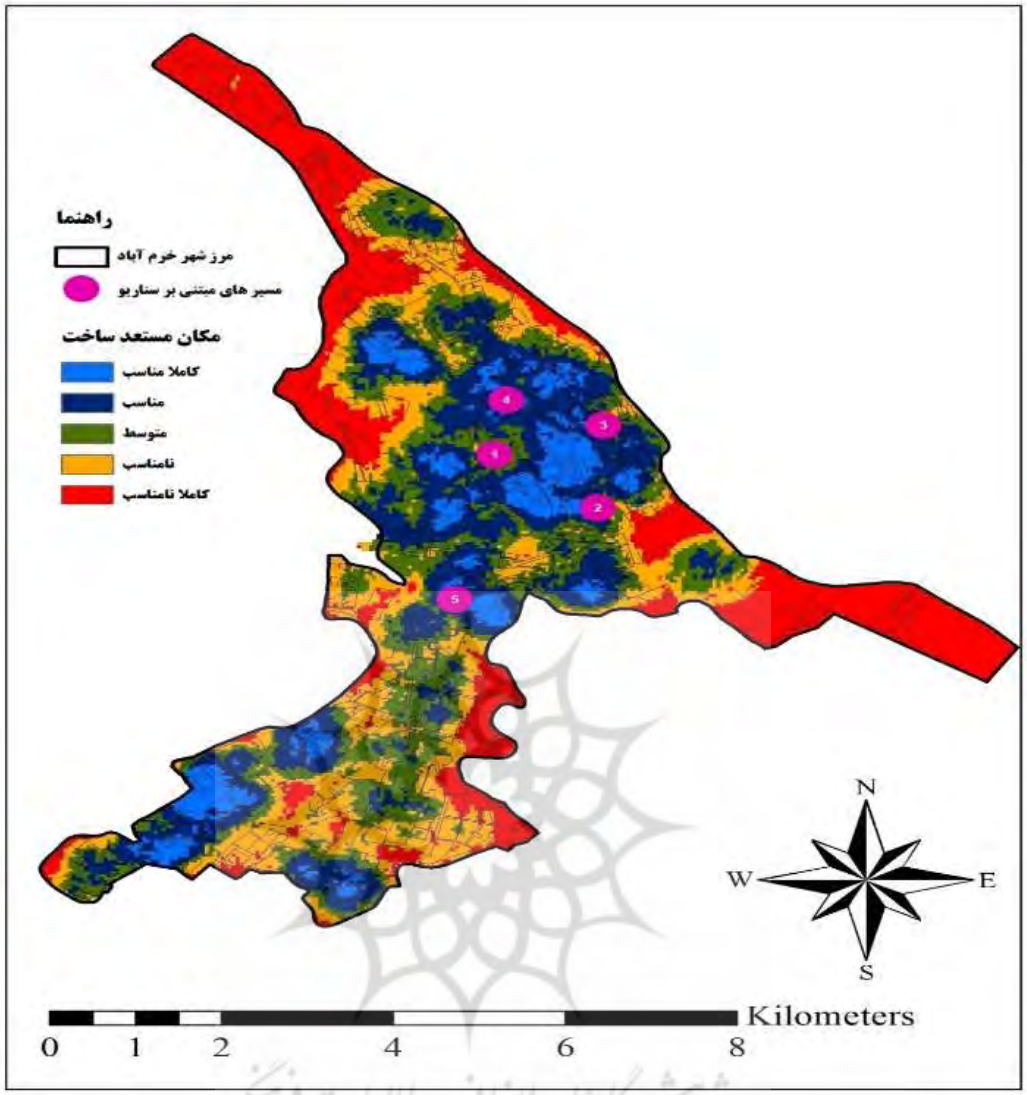
گام دوم: فضایی‌سازی پیاده‌راه سازی شهری در سطح شهر خرم‌آباد:

به منظور بررسی فضایی سازی سناریوهای موجود در جهت بررسی و وضعیت پیاده‌راه‌های پیشنهادی ابتدا تمام اطلاعات محیط نرم‌افزار matlab با خوانش و تصحیح اطلاعات به محیط GIS انتقال داده شد و در نهایت از طریق ابزار Tracking Analyst Tools و ابزار Make Tracking Layer به ساخت سناریوها و کدهای موجود پرداخته شد (شکل۵).



شکل ۵. وضعیت ساخت و طراحی ساختار شبکه هدفمند برای شاخص‌های چهارگانه

در این بخش وضعیت ساختار شبکه در محیط نرم‌افزار ArcGis طراحی شد و سپس با توجه به سناریوهای موجود به بررسی وضعیت مکانی ۵ مسیر پیشنهادی پرداخته شد، که در شکل ۶ ارائه شده‌اند. لازم به ذکر است، قبل از تولید نقشه‌های چهارگانه(شکل۵) برای هر شاخص به تفکیک و به تعداد زیر معیارهای مورد بررسی نقشه ارائه شد، که به علت بالا بودن تعداد نقشه‌ها و بالارفتن حجم مقاله فقط به ارائه نقشه نهایی هر شاخص بسنده شد.



شکل ۶. وضعیت مسیرهای پیشنهادی پیاده‌راه‌های شهر خرم‌آباد

جدول۷. پهنه‌بندی شهر خرم‌آباد از نظر وضعیت ساخت پیاده‌راه

وضعیت	مساحت	درصد
کاملاً مناسب	۱۱۷۵۸۵۹۱/۷	۲۹/۴۳
مناسب	۱۶۷۴۳۴۷۲/۲	۴۱/۹۱
متوسط	۵۵۹۲۱۰۲/۶	۱۴
نامناسب	۳۲۷۳۲۶۸/۸	۸/۱۹
کاملاً نامناسب	۲۵۸۲۶۰۵/۴	۶/۴۶

بحث و نتیجه‌گیری

جنبش پیاده‌راه‌سازی به عنوان یکی از راهبردهای بهبود کیفیت محیط شهری محسوب می‌شود، پیاده‌راه بخشی از فضای شهری محسوب می‌شود، که حرکت پیاده در آن در اولویت بوده و حرکت سواره در تمام یا بخشی از ساعات شبانه روز در آن حذف می‌شود، در واقع آنچه در رویکردهای متأخر مورد توجه است، بازشناسی ارزش‌های فراموش شده است. براین اساس، با توجه به اهمیت حرکت پیاده در فضاهای شهری، بایستی بستر آن فراهم شده و برنامه‌ریزی و طراحی شهرها در راستای امکان حرکت مطلوب، راحت و ایمن افراد پیاده در

فضای شهری صورت گیرد، تا شهروندان با طیب خاطر در محیطی امـن، آرام و جـذاب گـام نهاده و به خدمات و تسهیلات مورد نیاز خود دسترسی یابند، به طور مشخص معضلات و مشکلاتی همچون عدم توجه به آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از تردد وسایل حمل‌ونقل، ترافیک و شلوغی ناشی از حرکت اتومبیل‌ها، مخاطرات انسانی همچون تصادف، عدم حضور مسلط عابر پیاده بر وضعیت معبر، عدم توجه به زیباسازی معابر شهری، عدم افزایش تعاملات اجتماعی و حضور مردم با ادراک محیطی بهتر فضای شهری، کم‌توجهی به تنوع ارائه فرصت‌های بیشتر جهت انتخاب کالا و خرید شهروندی، عدم‌توجه مدیریت شهری به ایجاد فضای امن و ایمن برای افراد پیاده همه دست‌به‌دست هم داده‌اند، تا ضرورت ارائه الگوی پیاده‌راه سازی شهری را در شهر خرم آباد دو چندان کنند؛ با توجه به این رویکرد می‌توان دو نمونه نتیجه‌گیری برای این پژوهش متصور شد:

پس از بررسی نقاط مستعد برای پیاده‌راه‌سازی و با توجه به پیشینه این شهر وضعیت محیطی طبیعی موجود و پس از ترسیم نقشه مسیرهای بهینه حاصل از تحلیل و آنالیز شبکه در محیط نرم افزار ArcGis درصد و پهنه میزان مستعد بودن سراسر این شهر به‌دست آمد؛ که همان‌گونه از جدول ۶ مشاهده می‌کنیم،۱۱۷۵۸۵۹۱/۷ متر مربع یعنی ۲۹/۴۳ درصد دارای وضعیت کاملاً مناسب، ۱۶۷۴۳۴۷۲/۲متر مربع یعنی ۴۱/۹۱ درصد دارای وضعیت مناسب، ۵۵۹۲۱۰۲/۶ متر مربع یعنی ۱۴ درصد دارای وضعیت متوسط، ۳۲۷۳۲۶۸/۸ متر مربع یعنی ۸/۱۹ درصد درای وضعیت نامناسب و ۲۵۸۲۶۰۵/۴ متر مربع یعنی ۶/۴۶ درصد دارای وضعیت کاملاً نامناسب هستند.

جدول۸. وضعیت الگوی پیاده‌راه سازی شهر خرم‌آباد.

سناریو	الگو	مسیر پیشنهادی
۱	معیارهای اجتماعی ـ اقتصادی	حد فاصل میدان ۲۲ بهمن بلوار ولایت بلوار ۶۰ متری(دانشگاه) بلوار شرق به سوی کوی انقلاب
۲	معیارهای کالبدی ـ فضایی	خیابان شهید مطهری، چهار راه بانک بلوار شریعتی، خیابان اسد آبادی و میدان مجاهدین اسلام
۳	معیارهای ترافیک و دسترسی	میدان امام خمینی تا میدان امام حسین(ع) میدان شقایق
۴	معیارهای طراحی شهری	خیابان امام و علوی، خیابان کریم خان زند
۵	معیارهای اجتماعی ـ اقتصادی	بلوار بهارستان، بزرگ‌مهر و بلوار ایران زمین

نتایج تحلیل حاکی از آن بود که این پژوهش با پژوهش‌های سونی، کنگ و همکاران، لای و کونتکستا، اولی و همکاران، برگی و دانیل، مصمم و همکاران، نیک‌پور و همکاران، محمدی حمیدی و غفاری گیلانده، کانونی و رضویان، حبیبی و شیخ احمدی همسو نبود و نتایج متفاوتی از این پژوهش‌ها دارد.

منابع

اخوان، آرمین، صالحی، اسماعیل و طغیانی، شیرین(۱۳۹۷). ارزیابی تأثیر عوامل محیطی- کالبدی بر سرزندگی و کیفیت خیابان‌های شهری(مطالعه موردی: خیابان‌های نادر و انقلاب شهر ساری. *جغرافیا و پایداری محیط*،۸(۲۷)، ۲۹- ۱۵.

اسدی خوانساری، حسین و پاکزاد، جهانشاه(۱۳۸۶). *راهنمای طراحی فضاهای شهری*. تهران: شرکت طرح و نشر پیام سیما .

باستین، علی، زیاری، کرامت الله، پوراحمد، احمد و حاتمی نژاد، حسین(۱۳۹۷) سنجش و ارزیابی اثرات حکمروایی خوب شهری بر زیست‌پذیری شهرها(مطالعه موردی: شهر بوشهر).*فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری*،۹(۳۴)،۱-۱۸.

بحرالعلومی،زهرا(۱۳۹۵). دلایل سرزندگی فضاهای عمومی در ایتالیا درگذر تاریخ تا به امروز. *فصلنامه هنر و تمدن شرق*، ۱۴(۴)،۴۲-۳۱.

جهانی، محمد صادق(۱۴۰۰). *سالنامه آمارهای جمعیتی استان لرستان ۱۳۹۹* .

حبیبی،کیومرث، شیخ احمدی، احمد(۱۳۹۸). تحلیل و ارزیابی سیاست‌های پیاده‌محوری در بافت‌های تاریخی با تأکید بر پیاده‌راه‌ها(مطالعه موردی: پیاده‌راه خیام جنوبی اورمیه). *فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری*،۶(۲۱)،۱۱۱-۱۳۶.

صادقی،زهره(۱۳۸۹)، شاخص‌های رشـد و توسـعه تسـهیلات و زیـر سـاخت‌هـای حمـل و نقـل و ترافیـک کـلان شـهر اصـفهان و عملکـرد آن در سال‌های ۱۳۸۲و۱۳۸۸،

شهرداری اصفهان، معاونت حمل و نقل و ترافیک.

عزیزی، ثریا، سجاسی قیداری، حمدالله و شایان، حمید(۱۳۹۹). تحلیل تأثیر مبلمان روستایی در افزایش کیفیت محیط کالبدی(مطالعه موردی: دهستان زوارم شیروان).*پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۵۲(۱)، ۵۵-۷۴.

علی‌زاده مقدم، سمیرا، ذاکریان، ملیحه وتشکری بافقی، بابک(۱۳۹۷). بازطراحی مسیر عابر پیاده با رویکرد ارتقاء کیفیت حضورپذیری افراد در بافت تاریخی شهر یزد، نمونه موردی:پیاده روی خیابان فرخی شهر یزد. *فصلنامه علمی- پژوهشی؛ پژوهش و برنامه ریزی شهری*،۹(۳۴) ،۱۳۳-۱۴۸.

فصیحی، حبیب اله، پریزادی، طاهر و کرمی، تاج الدین (۱۳۹۸).بررسی نقش پیاده‌راه‌ها در سرزندگی فضاهای عمومی مطالعه موردی: پیاده‌راه حرم شهر ری. *فصلنامه شهر پایدار*،۲(۴)،۱-۱۵.

قریب، فریدون(۱۳۸۳). امکان سنجی ایجاد مسیرهای پیاده و دوچرخه در محدوده تهران قدیم. *نشریه هنرهای زیبا*، ۱۹(۱۹)؛ ۱۷-۲۸.

کاشانی‌جو، خشایار(۱۳۸۹). *پیاده‌راه‌ها از مبانی طراحی تا ویژگی‌های کارکردی* تهران:نشر آذرخش.

کانونی،رضا و رضویان، محمدتقی(۱۳۹۷). اثرات اجتماعی و اقتصادی پیاده‌راه سازی در شهر تهران از دیدگاه شهروندان(مطالعه موردی: پیاده‌راه ۱۷ شهریور). *نشریه هویت شهر*، ۱۲(۴)،۳۴-۱۹.

مرتضوی، صبوحا(۱۳۹۰). بازشناسی پیاده‌راه به عنوان بستری برای گذران اوقات فراغت در شهر. *نشریه شهر و منظر*، ۱۲، ۱-۱۷.

مهدی‌زاده،جواد(۱۳۷۹). *برنامه‌ریزی کاربری زمین تحول در دیدگاه‌ها و روش‌ها*. مجموعه مقالات کنفرانس زمین و توسعه شهری، ۷۰-۷۹.

محمدیان مصمم، حسن، صرافی، مظفر، توکلی‌نیا، جمیله و عیسی‌لو، علی‌اصغر(۱۳۹۵). الویت‌بندی پیاده‌راه سازی مسیرهای اطراف حرم حضرت معصومه(س) شهر قم. *نشریه پژوهش‌های منظر شهر*، ۵(۳)، ۹۷-۴۷.

محمدی حمیدی،سمیه، غفاری گیلانده، عطا(۱۳۹۸). بررسی تأثیر پیاده‌راه در توسعه گردشگری شهری(مورد مطالعه: منطقه نمونه گردشگری شورابیل- شهر اردبیل). *فصلنامه جغرافیا(برنامه‌ریزی منطقه‌ای)*،۱۰(۱-۲)، ۷۱۳-۶۹۵.

نوری، محمدجواد و اعتصام، ایرج(۱۳۹۶). تبیین علل شکست پروژهش‌های پیاده‌راه‌سازی در ایران مورد مطالعه: پیاده‌راه هفده شهریور کلانشهر تهران. *صفه*، ۲۷(۱)،۸۹-۱۰۸.

نوروزی، میثم وسجادزاده، حسن(۱۳۹۹). آسیب شناسی عوامل مؤثر بر ناکارآمدی کیفیت‌های محیطی در میدان‌های شهری بعد از تبدیل به پیاده‌راه، مورد مطالعاتی: میدان امام حسین(ع) تهران. *نشریه معماری و شهرسازی آرمان-شهر*،۱۳(۳۰)،۲۷۵-۲۸۹.

نیک‌پور، عامر، حسین‌پور عسگر، میترا و طالبی، حکیمه (۱۳۹۶). مطالعه و ارزیابی شاخص‌های محیطی مؤثر بر قابلیت پیاده‌روی (مورد مطالعه: شهر آمل). *فصلنامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری*، ۴(۱۳)، ۱۱۰-۱۳۳.

نوریان، فرشاد، خاکپور، امین و کربلایی حسینی غیاثوند، ابوالفضل(۱۳۹۷).ارزیابی محدوده‌های پیشنهادی طرح تفصیلی برای کاربری فضای سبز شهری با استفاده از تحلیل شبکه‌ای(ANP) در (GIS) مطالعه موردی: ناحیه جوادیه منطقه ۱۶ تهران. *فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری*، ۹(۳۵)، ۹۷-۱۱۰.

Aplin, K. (2012), "Smoke emissions from industrial western Scotland in 1859 inferred from Lord Kelvin's atmospheric electricity measurements", Atmospheric Environment, 50, 373–376.

Amphoux, P. (1998), "The concept of atmosphere, Irec"-Epel:Lausanne.

Blocken, B., Carmeliet, J. (2004), "Pedestrian wind environment around buildings: Literature review and practical examples", Journal of Thermal Envelope and Building Science, 28(2), 107–159.

Blocken, B., Hooff, T., Janssen, W. (2012), "CFD simulation for pedestrian wind comfort and wind safety in urban areas: General decision framework and case study for the Eindhoven University campus", Environmental Modeling & Software, 30, 15-34.

Borgnat, P., Abry, P., Flandrin, P., Robardet, C., Rouquier, J. B., & Fleury, E. (2011), "Shared bicycles in a city: a signal processing and data analysis perspective", Advances in

Complex Systems, 14(3), 415-438..

Bergei,W.A., Danieal, B.D.,(2019), Modelling Pedestrians' utilization of crossing facilities along urban streets, Journal of Case Studies on Transport Policy, 8(2), 593-598. Dio: https://doi.org/10.1016/j.cstp.2019.12.004.

Christ, W., (2000), "Public versus private space. Paper presented at the International Symposium", IRS, Erkner bei Berlin, March, pp.173-188.

Cowan, R., (2002), Urban design guidance, London Urban Design Group.

Grieves, R. M., Jeffery, K. J., (2017), "The representation of space in the brain Behavioural Processes", 135, 113–131. Dio:https://doi.org/10.1016/j.

Chapman, J. (2009), "Design for emotional durability", Design, 25(4), 29-35.

Carmona, M., (2003), Public places, Urban spaces, Architectural Press.

Kong, Y., Fukahori,K., Kubota, Y.,(2018), Evaluation of the influence of roadside non-walking spaces on the pedestrian environment of a Japanese urban street, Journal of Sustainable Cities and Society,43(1), 21-31. Dio: https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.009

Lowen, H., Krukar, J., Schwering, A.,(2019), "Spatial learning with orientation maps: The influence of different environmental features on spatial knowledge acquisition", ISPRS International Journal of Geo-Information, 8(3), 149. Dio:https://doi.org/10.3390/ ijgi8030149.

Li, G., Wang, Q.,(2007), "Measuring the Quality of Life in City of Indianapolis by Integration of Remote Sensing and Census Data. International", Journal of Remote Sensing, 28(2): 249.

Lai,Y., Kontokosta,C.E.,(2018), Quantifying place: Analyzing the drivers of pedestrian activity in dense urban environments, Journal of Landscape and Urban Planning,180(1), 166-187. Dio: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.08.018

Millonig,A., Brändle,N., Ray,M., Bauer,D.,(2009), Pedestrian Behaviour Monitoring: Methods and Experiences, Conference: Behaviour Monitoring and Interpretation - BMI - Smart Environments [an outgrow of BMI workshops], DOI:10.3233/978-1-60750-048-3-11

Marshall, S., Gil, J., Kropf, K., Tomko, M., Figueiredo, L. (2018), "Street network studies: From networks to models and their representations", Networks and Spatial Economics, 18(3), 735–749. Dio:https://doi.org/10.1007/s11067-018-9427-9.

Madanipour.A.,(2007), Designing the City of Reason Foundations and Frameworks, Imprint: Routledge, P:352, Dio: https://doi.org/10.4324/9780203962138.

Madanipour,A.,(2007), Why do we need investing in public space?. Newcastle university.

Madanipour, A., (2010), Whose Public Space? International case studies in urban design and development, First published by Routledge.

Manley, E., Cheng, T., (2018),"Exploring the role of spatial cognition in predicting urban traffic flow through agent-based modelling", Transportation Research Part A: Policy and Practice, 109, 14–23. Dio:https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.01.020.

Manley, E., Orr, S., Cheng, T. (2015), "A heuristic model of bounded route

choice in urban areas",Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 56, 195–209.

Nadel, L. (2013), "Cognitive maps. In D. Waller, & L. Nadel (Eds.), Handbook of spatial cognition", Washington, DC: American Psychological Association, 155–171.

Omer, I., Kaplan, N., (2017), "Using space syntax and agent-based approaches for modeling pedestrian volume at the urban scale". Computers, Environment and Urban Systems, 64, 57–67, Dio:https://doi.org/10.1016/J.COMPENVURBSYS.2017.01.007.

Omer, I., Kaplan, N. (2019), "Structural properties of the angular and metric street network's centralities and their implications for movement flows", Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 46(6), 1182–1200,Dio:https://doi.org2399808/10.1177

Ouali,K., Harrouni, Kh.E., Abidi, M.L., Diab, Y.,(2020), Analysis of Open Urban Design as a tool for pedestrian thermal comfort enhancement in Moroccan climate, Journal of Optics and Lasers in Engineering,45(1), 64-69. Dio: https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2006.06.004

Rodríguez, D. A., Merlin, L., Prato, C. G., Conway, T. L., Cohen, D., Elder, J. P., Veblen-Mortenson, S. (2015), "Influence of the built environment on pedestrian route choices of adolescent" ,Journal of Environ Behav, doi: 10.1177/0013916513520004

Tomko, Martin, Winter, S., (2013), "Describing the functional spatial structure of urban environments". Computers, Environment and Urban Systems, 41, 177–187.

Transport for London, (2018), Walking action plan. London: Mayor of London. http://cont ent.tfl.gov.uk/mts-walking-action-

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی