

ارزیابی پیاده‌مداری بر پایه اهداف حمل‌ونقل پایدار در مراکز تاریخی شهرها، با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) (مطالعه موردی: بافت پیرامون میدان نقش جهان)

پرگل سلیمانی مقدم^۱، نیما ولی‌بیگ^{۲*}، نسیم جعفری^۳

۱. کارشناسی‌ارشد مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان

۲. استادیار مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان (نویسنده مسئول)

۳. دکتری مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی، دانشگاه هنر اصفهان

(دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۰)

Evaluating the Pedestrianism Based on Sustainable Transport Goals in Urban Historical Centers by ANP Technique (Case Study: The Texture Surrounding the Naqshe Jahan Square)

Pargool Soleimani Moghaddam¹, Nima Valibeig^{2*}, Nasim Jafari³

1. MA in Restoration of Historical Buildings, Department of Architectural and Urban Conservation, Isfahan Art University

2. Assistant Professor, Department of Architectural and Urban Conservation, Isfahan Art University

3. PhD in Architectural and Urban Conservation, Isfahan Art University

(Received: 15/March/2018 Accepted: 01/Dec/2018)

چکیده

یکی از عوامل تأثیرگذار در پیاده‌مداری بر پایه حمل و نقل پایدار، درک الگوهای رفتاری انسانی در فضای شهری است. به طوری که عدم توجه به حمل و نقل پایدار باعث ناهمگونی در الگوهای رفتاری و شبکه‌های دسترسی شهری می‌شود. بنابراین با شناخت و تحلیل شاخص‌های پیاده‌مداری امکان ایجاد بستری مناسب برای حمل‌ونقل پایدار در فضای شهر فراهم می‌شود. لذا بین شاخص‌های ناشی از پیاده‌مداری و اهداف حمل‌ونقل پایدار رابطه‌ی مستقیمی وجود دارد. هدف از این پژوهش تلاش برای رسیدن به اولویت‌بندی شاخص‌های موثر پیاده‌مداری در حمل‌ونقل پایدار بافت پیرامون میدان نقش جهان است. برای رسیدن به هدف پژوهش، از مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در جهت تحلیل شاخص‌های پیاده‌مداری در حمل و نقل پایدار استفاده شده است. این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است. همچنین روش گردآوری اطلاعات بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و مصاحبه با کارشناسان و تهیه پرسشنامه و نیز ابزار پژوهش برای تحلیل داده‌ها نرم‌افزار Super Decision بوده است. نتایج پژوهش بیانگر این است که در میان معیارهای پیاده‌مداری، شاخص تعاملات اجتماعی در اولویت اول و در بخش زیر معیارها نیز شاخص آسایش عابران پیاده در اولویت اول و همچنین در بخش گزینه‌ها نیز خیابان استانداری به ترتیب در اولویت‌دارترین شاخص‌های پیاده‌مداری در راستای حمل‌ونقل پایدار در بافت تاریخی پیرامون میدان نقش جهان قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: پیاده‌مداری، حمل‌ونقل پایدار، شهر اصفهان، تحلیل

شبکه‌ای، Super Decisions.

Abstract

One of the influential factors in pedestrian-based sustainable transport is the understanding of human behavior patterns in urban environments. Neglecting the sustainable transport causes heterogeneity in behavioral patterns and urban access networks. Therefore, by recognizing and analyzing pedestrianism indexes, it is possible to create a suitable environment for sustainable transport in the city. There is a direct relationship between indices of pedestrianism and sustainable transport goals. The purpose of the present research is an attempt to prioritize the effective pedestrian indexes in the sustainable development of the texture surrounding the Naqshe Jahan square. To achieve the goal of the research, the model of Analytical Network Process (ANP) is applied in order to analyze the pedestrianism indices in sustainable transport. In terms of its purpose, the present study is an applicable and in terms of its method, it is a descriptive-analytical research. Also, for data collection and literature review three methods were used namely: documentary, interviews with experts, and questionnaire. For data analysis the Super Decision software was used as the main research tool. The results of the research indicated that among the pedestrianism indexes, the index of social interactions has the first priority. For the sub-sections, the index of comfort for pedestrians has the first priority, and for the options section, Ostandari street lies among the most priority pedestrianism indexes for sustainable transportation in the historical texture surrounding the Naqshe Jahan square, respectively.

Keywords: pedestrianism, sustainable transportation, Isfahan city, network analysis, Super Decisions.

*Corresponding Author: Nima Valibeig

E-mail: N.valibeig@au.ac.ir

نویسنده مسئول: نیما ولی‌بیگ

مقدمه

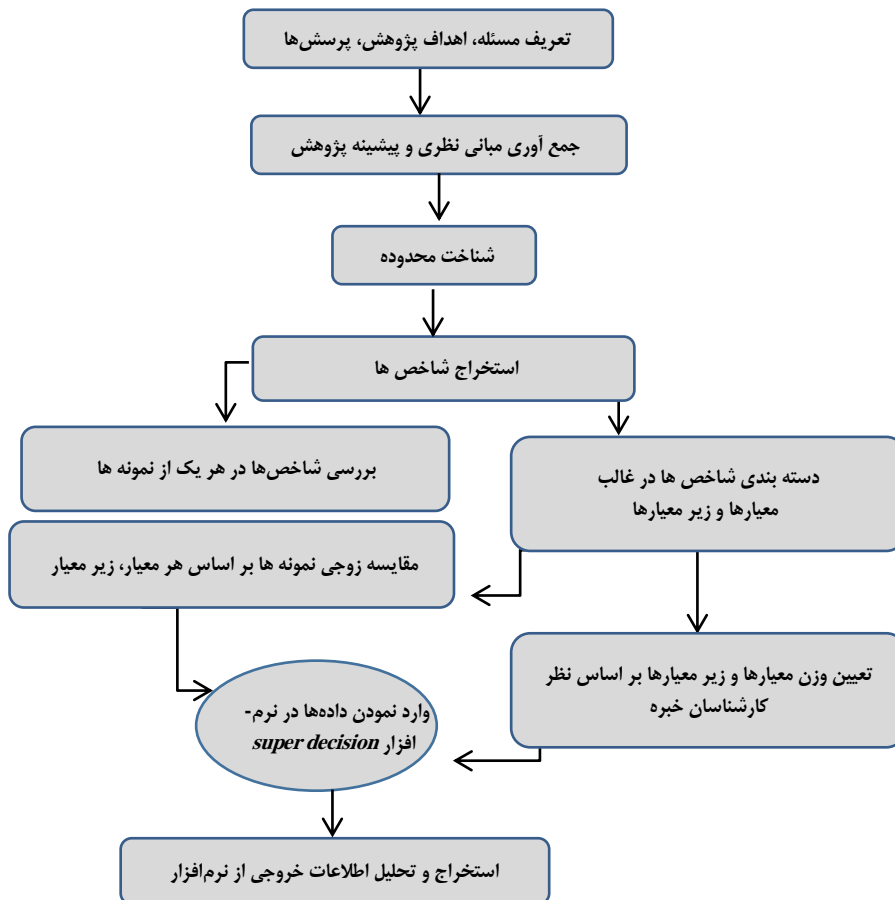
حرکت پیاده طبیعی‌ترین، قدیمی‌ترین شکل جابجایی انسان در فضای شهری است. پیاده راه‌های شهری فرصتی برای مکث کردن، ملاقات‌ها، گفتگوها، مشاهده مکان‌ها، فعالیت‌ها و تحرک زندگی و کشف ارزش‌ها و جاذبه‌های نهفته در محیط است. حضور جمعی انسان در معابر شهرهای تاریخی گذشته باعث محوریت در فضای شهری و نوع ارتباطات آن‌ها در شبکه‌های شهری بر خواسته از نیازهای انسانی (عملکردی) بوده است. به طوری که مسیرهای پیاده در شهرهای تاریخی نقش بارزی در اصالت مکانی و کالبدی داشته‌اند و معابر به‌عنوان استخوان‌بندی شهر باعث هم‌پیوندی مکان و یکپارچگی در فضا بوده است. پیاده‌روی یکی از پایدارترین روش‌های حمل‌ونقل است که می‌تواند از جنبه‌های مختلف اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، محیط‌زیست، کالبدی در توسعه حمل‌ونقل شهری موثر باشد. از طرفی تردد خودروها در فضای شهری و ایجاد برش‌های متعدد در میان بافت تاریخی توسط خیابان‌های احداث شده باعث کاهش حیات شهری و یکی از مشکلات بافت‌های تاریخی است که پیامدی منفی، در گسترش شبکه ارتباطات سواره اثرات مخربی بر روی بافت‌های تاریخی می‌گذارد و انسجام و یکپارچگی بافت تاریخی را مخدوش می‌کند که در بلندمدت باعث زوال حیات شهری می‌شود، شرایط را جهت دستیابی به ماندگاری و ارتقاء کیفیت و پایداری بافت شهری دشوار خواهد کرد و همچنین ورود وسایل نقلیه به درون شهرها (بافت‌های تاریخی) باعث افت کیفیت شهری و عدم تعاملات اجتماعی، عدم فرصتی مناسب برای حضور انسان، عدم امنیت برای شهروندان، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، صوتی، فراموش شدن جایگاه انسان، از بین رفتن تدریجی آثار تاریخی و ازهم‌گسیختگی استخوان‌بندی و محورهای شهری و به‌طور کلی موجب پایین آمدن کیفیت محیط شهری از منظرهای مختلف شده است و منجر به کاهش اصلی‌ترین نیاز انسان یعنی قدم زدن و پیاده‌روی می‌شود این در حالی است که محدودهای تاریخی دارای ثروت تاریخی و فرهنگی و قابلیت پذیرای گردشگران هست و راهکار مسیرهای پیاده در بافت تاریخی به‌عنوان گامی برای محافظت از شهر و هدایت عابران می‌تواند در ارتقاء حیات شهری مؤثر باشد. لذا، کنترل و کاهش آسیب‌های ناشی از ترافیک سواره در این فضاها می‌تواند عامل پایداری حمل و نقل، ترغیب حیات مدنی و انسان‌ها را با بافت‌های تاریخی مانوس سازد. بنابراین

با تبیین شاخص‌های پیاده‌مداری و ترویج حمل‌ونقل پایدار و افزایش تردد عابران پیاده با در نظر گرفتن ارتقاء ظرفیت اجتماعی مکان‌های تاریخی و تشویق شهروندان در فعالیت‌های فرهنگی در راستای آسایش عابران پیاده می‌تواند راهکاری مناسب در بهبود حمل و نقل و همچنین حیات مدنی و پایداری بافت‌های تاریخی در محیط شهری باشند. انتخاب این پژوهش به این دلیل است که بخش مرکزی شهر اصفهان کهن و دارای قابلیت‌های تاریخی و فرهنگی است که تاکنون نتوانسته است در کنترل ترافیک و توسعه پایدار حمل‌ونقل در بافت پیرامون میدان نقش جهان مؤثر واقع شود. بعبارت روشن، هدف از این پژوهش اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر پیاده‌مداری در حمل‌ونقل پایدار بافت پیرامون میدان نقش جهان است. طرح ریزی پرسش‌های این پژوهش نیز شامل:

- ۱- شاخص‌های مؤثر در پیاده‌مداری بافت تاریخی پیرامون میدان نقش جهان در راستای حمل‌ونقل پایدار کدام هستند
- ۲- چگونه می‌توان از طریق پیاده‌مداری به حمل‌ونقل پایدار در بافت تاریخی پیرامون میدان نقش جهان رسید

داده‌ها و روش کار

در شروع پژوهش حاضر با استناد بر منابع معتبر به پیشینه و تعاریف و مبانی نظری پرداخته شده است و با استفاده از نظرات کارشناسان خبره این حوزه مشاوره صورت گرفته است. از این مطالب و تجارب خارجی، که به آن پرداخته شده است نکاتی استخراج شده که در تبیین شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. نمونه مورد مطالعه چهار خیابان پیرامون میدان نقش جهان است که در نهایت یکی از آن‌ها به‌عنوان اولویت دارترین گزینه انتخاب شده است. ابزار مورد استفاده به‌صورت پرسشنامه و استفاده از جدول نه کمیته و در محیط نرم‌افزار «Super decision» بوده است. و ضمن برداشت‌های پیمایش - میدانی و مشاهدات مستقیم استفاده شده است. پس از بررسی دقیق محدوده مورد مطالعه و مشورت با مشاوران شهرداری اصفهان به تبیین شاخص‌های پیاده‌مداری با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای صورت گرفته است. این شاخص‌ها برگرفته از مبانی نظری و نظر کارشناسان و مسئولین و مصاحبه با شهروندان بوده است.



نمودار ۱. بستر مفهومی پژوهش

پیشینه و تعاریف نظری

گل در سال ۱۹۸۷ در کتابی به نام زندگی در میان ساختمان‌ها نیز پژوهشی در محلات کپنهاگ انجام داد که به طراحی مطلوب و ایجاد فرصت مناسب حرکت پیاده مؤثر در افزایش تعاملات اجتماعی که منجر شد (Gehl, 1987). راب کریر در سال ۱۹۷۹ در کتاب فضای شهری، ساختار شهر را متشکل از خیابان و میدان می‌داند و به نقش اجتماعی خیابان و نظارت اجتماعی در خیابان از سوی مردم پرداخته است (راب کریر، ۱۹۷۹) و برخی دیگر از پژوهشگران به تأثیر پیاده‌مداری در ترافیک شهری پرداخته‌اند (Hassklau, 1990). کارمونا نیز در پژوهش‌های خود به فضاهای عمومی و همگانی شهرها می‌پردازد (Carmona, M. 2003) و همچنین هیلیر در تحقیقات انجام شده خود به ساختار فضایی شبکه معابر پیاده‌ها را مورد بررسی قرار داده است (Hillier, 2007) و تیبالدز شهرها و محیط شهری از بعد ماهیت عرصه‌های عمومی (تعاملات اجتماعی) در مراکز تاریخی باد ید شهروندگرا ارزیابی کرده است (تیبالدز، ۱۳۸۶) در ایران نیز پژوهشگران زیادی این

در بررسی دیدگاه‌های پیاده‌مداری پژوهش‌های زیادی انجام شده است که اولین کتاب به‌عنوان برنامه‌ریزی و طراحی پیاده که در سال ۱۹۷۱ در ایالات متحده منتشر شد. (fruin, 1971) اشپرای رگن دیگر صاحب‌نظری است که در اواسط دهه ۱۹۶۰ بر نقش حرکت پیاده در فضاهای شهری تأکید داشته است او همچنین از پیاده‌روی به‌عنوان معیار مقیاس مناسب در طراحی شهری یادآوری می‌کند (Speiregen, 1960) و در سال‌های بعدی نیز کتابی به نام فقط برای پیاده‌ها که توسط برامبیللا و همکاران نوشته شد به برنامه‌ریزی و مدیریت مرکز شهرها پرداخت (brambila, 1977). ونیز پوشکارف و ژین در سال ۱۹۷۵ در کتابی به‌عنوان فضای شهری برای پیاده‌ها به فضای موردنیاز متراکم عابران پیاده پرداخته است (Pushkarov, 1975) اپلیارد در سال ۱۹۸۴ در کتابی به‌عنوان خیابان‌های قابل زیست به مباحث تجربی برای انسانی کردن محیط‌های شهری می‌پردازد (Appleyard, 1984) و یان

(معینی، ۱۳۹۰) احسان رنجبر و فاطمه رئیس اسماعیلی در پژوهشی با عنوان سنجش کیفیت پیاده راه‌های شهری در ایران به تجارب پیاده راه‌های شهری را از بعد کیفیت بررسی کرده است (رنجبر، رئیس اسماعیلی، ۱۳۸۹) فریدون قریب در پژوهشی با عنوان امکان‌سنجی ایجاد مسیرهای پیاده و دوچرخه به مسیرهای پیاده و تردد دوچرخه به‌عنوان حمل‌ونقل غیر موتوری را در محدوده تهران قدیم بررسی کرده است (قریب، ۱۳۸۳).

موضوع بررسی کرده‌اند. حبیبی در تحقیقی به نام «مسیر پیاده گردشگری» از آن به‌عنوان گامی در راستای احیای بافت کهن شهری برمی‌شمارد (حبیبی، ۱۳۸۰) سید محمد معینی در پژوهشی به‌عنوان "افزایش قابلیت پیاده‌مداری، گامی به سوی شهر انسانی‌تر" ضمن یادآوری قابلیت پیاده‌مداری گذشته شهرها، آن را به‌عنوان اصلی‌ترین الگوی جابجایی مردم در داخل کانون‌های زیستی به دلیل کم‌هزینه بودن یا در دسترس تر بودن آسان برای کلیه اقشار جامعه ذکر کرده است

جدول ۱. پیشینه تجارب جهانی پیاده‌مداری در بافت تاریخی

ردیف	سال	مکان	هدف	راهکار پیشنهادی
۱	۱۹۶۰	دانمارک / کپنهاگ www.copenhagenagen cvb.com/vehicle-overview	- کنترل ترافیک سواره و پیاده - سیاست‌های حمایتی نسبت به سکونت در هسته مرکزی شهر - افزایش کیفیت زندگی	- تبدیل محوطه‌های پارکینگ به عرصه عمومی - توجه به مقیاس انسانی - هنرهای خیابانی - ایجاد حیات و سرزندگی
۲	-	اتریش / وین www.walk21vienna.com	- توسعه خیابان‌های عابر پیاده - بهبود زندگی اجتماعی مردم - کنترل ترافیک سواره و پیاده	- ایجاد عرصه عمومی با ایجاد عناصری مانند کافه و... - هنر خیابانی تئاتر و نمایش و... - ایجاد تسهیلات برای شهروندان (بلیط رایگان حمل‌ونقل عمومی برای مدارس) - ارتباط بین انسان و محیط‌زیست - آموزش کودکان
۳	۱۹۷۰	کانادا / تورنتو www.toronto.ca/transportation/road	- بهبود کیفیت اجتماعی - ارتقای ایمنی برای عابران - اولویت پیاده‌مداری	- ایجاد پارکینگ دوچرخه - سنگفرش کردن مسیرها - تفکیک مسیرهای دوچرخه و پیاده - پرداختن به طول سیگنال ترافیک پیاده و دوچرخه - ایجاد تجهیزات و تسهیلات برای عابران پیاده (خورشید و آب و هوا).
۴	۲۰۰۲	کالیفرنیا / اوکلند www.oakland.com/pedestrian	- ایجاد مسیرهای پیاده‌مدار تجاری - عرصه عمومی برای تعاملات اجتماعی - ارتقاء ۱۵ درصدی از سفرهای داخل شهری با دوچرخه‌سواری تا سال ۲۰۲۰	- ارتقاء فضای عمومی - کاهش پارکینگ‌های مرکز شهر و تبدیل آن‌ها به فضای عمومی - رویکرد تدریجی استراتژیک برای کاهش سطح پارکینگ‌های داخلی
۵	۲۰۰۲	اسپانیا / بارسلون www.walk21	- حفظ هویت تاریخی - حفظ کاربری‌های گذشته	- رویکرد پیاده‌مداری - تفکیک سواره از پیاده

- استفاده از پوشش گیاهی و سازه‌های سبک در مسیر پیاده - تنوع فضایی و عملکردی-ایجاد فضاهایی مثل رستوران و کافه در خیابان‌های پیاده مدار - استفاده از مبلمان شهری	- حفظ محور قدیمی شهر	barcelona.com	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	---------------	--

پیاده راه به منظور تفکیک حرکت پیاده از سواره نام برد. محور تربیت، پیاده راه احداث شده در تبریز بوده که از نخستین پیاده راه های احداثی در ایران به شمار می‌رود. محور تبریز در قلب شهر و درون بافت تاریخی قرار دارد. تا قبل از پیاده‌سازی، نماهای قدیمی و معماری خاصی که بدنه‌های این خیابان را تشکیل می‌دهند رو به فرسودگی داشت و بار ترافیکی سنگینی نیز در این منطقه پرازدحام به چشم می‌خورد. ایجاد پیاده راه باعث ساماندهی و حیات و پویایی در این محور شد.

مفهوم پیاده راه در فضای شهری

پیاده راه ها با بالاترین حد نقش اجتماعی هستند که در آن‌ها، تسلط کامل با عابر پیاده بوده و ابزاری برای فعالیت جمعی هستند که کیفیت محیطی را بالا برده و سلامت اجتماعی را تقویت می‌کنند. یک پیاده راه اغلب شامل تجهیزاتی برای ارتباطات وسیع‌تر، گسترده‌تر و نزدیک‌تر اجتماعی است (پاکزاد، ۲۷۹-۲۸۱: ۱۳۸۶) حضور تفکر انقطاع گرایانه و نوگرا که قطع هر گونه ارتباط با گذشته و زدودن حافظه تاریخی و پاک‌سازی هر آنچه به گذشته تعلق دارد را در سر می‌پروراند، شیفتگی در برابر حضور پدیده‌های نو و حضور عامل حرکت تند و علاقه برای انطباق بافت های با ارزش تاریخی با این دستاوردها نتیجه‌ای جز تخریب پیکره منسجم شهر کهن به بار نیاورد و تأمین دسترسی سریع به قیمت قربانی شدن کالدهای با ارزش گذشته انجامید. پس از ظهور آثار این مقدمات شهر پدید آمده از این اندیشه‌ها، هم از لحاظ ویژگی‌های کمی و کیفی، کالبدی - فضایی و هم از نظر بروز رفتارهای شهری نادرست و نا به هنجار مورد انتقاد واقع شد. عدم درک لزوم تداوم فرهنگی، زمانی و کالبدی، تأکید بر پاک‌سازی حافظه تاریخی شهر عاملی بود که تخریب بافت‌های کهن را در پی داشت و شهر بی‌هویت و بدون شالوده پدید آمد (سعادت، ۱۳۹۴: ۲۵) پیاده محوری می‌تواند در حیات هسته‌های شهری مؤثر شود و نقش بارزی در فضاهای عمومی، تعاملات اجتماعی داشته باشد و محدوده‌های پیاده قسمت‌هایی از فضای شهر هستند که به دلیل داشتن بعضی ظرفیت‌های ویژه در برخی ساعات حرکت سواره بسته شده و یا کاملاً تحت اختیار عابران پیاده قرار داده شود (CRATAN, 2008: 81) در پیاده مداری روش‌هایی به

آغاز طرح روز بدون خودرو در سال ۱۹۹۳-۱۹۹۴ باهدف بازگشت انسان به طبیعت و دیدن شهر بدون خودرو و لذت بردن از زندگی بدون آلودگی هوا و سروصدا حتی برای یک روز برگزاری این طرح ابتدا فقط در کشورهای فرانسه، انگلستان و ایسلند ولی در سال ۱۹۹۵ برای اولین بار در همه کشورهای دنیا تاکنون روز ۲۲ دسامبر به‌عنوان روز بدون خودرو در سراسر جهان و برگزاری آن در هر کشور با روشی خاص انجام می‌شود. در کانادا در چنین روزی بعضی خیابان‌ها تمام روز و بعضی از ساعت ۹:۳۰ الی ۳:۳۰ بسته می‌شوند. در این روز مردم تشویق می‌شوند از جایگزین‌های دیگری برای رفت‌وآمد خود استفاده کرده و با برنامه‌های شاد و سرگرم‌کننده‌ای که در خیابان‌های مختلف برگزار می‌شود، روز خوشی را بگذرانند. این روز فرصت مناسبی است تا با روش‌های آموزشی مناسب، آگاهی مردم افزایش یابد. همچنین پیشینه تجارب جهانی پیاده مداری در بافت های تاریخی در (جدول شماره-۱) ارائه شده است.

پیاده‌مداری در ایران

در شهرهای قدیم ایران، شکل‌گیری راه‌ها و فضاهای شهری بر اساس مقیاس و نیاز حرکت پیاده بود. وسعت شهرها و فاصله میان مراکز مختلف آن، چنان بود که شهروندان با پای پیاده از نقطه‌ای به نقطه دیگر می‌رفتند و هراز چندگاه برای جابه‌جایی افراد یا کالایی از چهارپایان استفاده می‌شد، سرعت و نحوه حرکت به‌گونه‌ای بود که الزاماً نیازی به متمایز بودن راه‌ها و فضاهای ارتباطی پیاده و سواره از یکدیگر احساس نمی‌شد (خشایار کاشانی جو، ۱۳۹۳). در شهرسازی معاصر و با ورود انقلاب صنعتی شهرهای تاریخی و جایگاه عابران پیاده به فراموش سپرده شد و حقوق طبیعی انسان پیاده مورد غفلت واقع شد و شهر تحت تسلط خودرو درآمد. به‌مرور زمان برنامه ریزان و طراحان شهری حضور پذیری عابر پیاده را در رأس اهداف خود قرار دادند و شهرهایی مانند مشهد، همدان، شیراز، اصفهان، تبریز، تهران به جنبش پیاده مداری و حمل‌ونقل غیر موتوری پرداختند و جزء تجارب پیاده راه‌ها در ایران محسوب می‌شوند. شهر تبریز را می‌توان از شهرهای پیشگام در احداث

کهن شهری، این اقدام صورت پذیرفته و ضمن آن که تجهیزات لازم به درون بافت برده می‌شود، از معابر مختص عابر پیاده و طراحی شده نیز بهره گرفته می‌شود. جهت اجرای این امر شرایط بافت ایجاب می‌نماید که اولویت تخصیص مسیرهای موجود دریافت به عابران پیاده در هماهنگی با ضرورت حضور اتومبیل صورت پذیرد؛ بنابراین مداخله در مسیرهای شهری می‌تواند به عنوان اولین گام یا گام‌های نهادین در ساماندهی شهر برای نیل به شهر مطلوب به حساب آید. (سعادت، ۱۳۹۴: ۲۶).

شاخص‌های پیاده‌مداری باهدف دستیابی به حمل‌ونقل پایدار

شاخص‌های تاثیر گذار پیاده‌مداری در رسیدن به اهداف حمل و نقل پایدار در دودسته کلی: شاخص‌های ایجاد پیاده راه‌ها و نیز شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شامل می‌شوند که از تلفیق این دودسته شاخص‌های نهایی به دست می‌آید. در مورد شاخص‌های ایجاد پیاده‌راه‌ها یان گل شهرساز معروف دانمارکی شاخص‌های زیر را به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار مطرح کرده است: آسایش عابران پیاده، مناظر دلپذیر، فعالیت‌های انسانی، دیدنی‌های جذاب، مکانی برای ملاقات، فضای مشترک انسان‌ها، تراز چشم و فواصل دید (گل، ۲۰۰۲). در مجموع طرح جامع عابر پیاده در کشورهای اروپایی و آمریکای شاخص‌هایی مثل: امنیت، جذابیت، انتخاب نوع حمل‌ونقل، دسترسی، آموزش و سلامت عمومی، پیوستگی، ارتباط میان کاربری و عابر پیاده، رفتار عابر بر اساس موازین فرهنگی - اجتماعی به‌عنوان شاخص‌های اصلی قابلیت پیاده‌مداری ارائه شده است (کاشانی جو، ۱۳۹۳) در یک دسته‌بندی دیگر سرزندگی، خوانایی، نفوذپذیری، ایمنی، امنیت به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار در کیفیت پیاده‌راه‌ها ذکر شده است (عباس زاده، تمری، ۱۳۹۱: ۵). در یک دسته‌بندی دیگر که توسط سازمان برنامه‌ریزی سن‌دیه‌گو شاخص‌های ایجاد پیاده راه به نُه مؤلفه تقسیم کرده است که عبارت‌اند از: پیاده‌رو، دسترسی به کاربری‌های مطلوب، دسترسی مناسب برای معلولین و ناتوان جسمی، فواصل پیاده معقول، مقیاس، امنیت، جذابیت بصری و هویت اجتماعی، سروصدا و کیفیت هوا، پارکینگ مناسب (سازمان برنامه‌ریزی منطقه‌ای سن‌دیه‌گو، ۱۳۸۸). در دسته‌بندی دیگر که توسط وزارت مسکن و شهرسازی انجام شده است شاخص‌های پیاده راه را به پنج مؤلفه تقسیم کرده است که عبارت‌اند از: پیوستگی، کوتاهی مسیر، زیبایی و امنیت، ایمنی و راحتی (وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت شهرسازی و معماری، ۱۳۷۵). در شکل‌گیری شهرهای اولیه، پیاده‌روی نقش اصلی را

کار می‌رود که با تفکر، طراحی، برنامه‌ریزی و توسعه همراه باشد و منافع عابران پیاده در اولویت است (Cowan, 2005). حرکت پیاده جزو معدود فعالیت‌های انسانی هست که علی‌رغم پیشرفت‌های فراوان فناوری و تولید ابزارهای گوناگون ارتباطی، شکل اولیه خود را حفظ کرده است (کاشانی جو، ۱۳۹۳: ۴۵). از آنجاکه پیاده‌روندگان آهسته حرکت می‌کنند و به راحتی قادر به توقف، کاهش یا افزایش سرعت گام‌های خود هستند، لذا تنها کسانی هستند که قادر به درک رویدادهای محیطی که در آن قرار گرفته‌اند، هستند. بنابراین، این حقیقت که پیاده‌روی برترین شکل ایجاد تعامل انسان با محیط شهری است، مورد پذیرش همگان است. مسیرهای پیاده معابری زیست‌محیطی و مهم‌تر از همه احترام به هویت عابر پیاده به‌عنوان جزئی مهم از سیستم حمل‌ونقل شهری در قالب بستر کالبدی مناسب، انجام شده است. فضای پیاده پیشنهاد ایجاد مسیرهای خاص حرکت پیاده و فضاهای مکث در جهت بهبود کیفیت فضاهای شهری را مطرح می‌کند (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۱). احیای نقش انسان پیاده در شهر، عبارت است از: رابطه انسان با انسان و مجموعه انسانی که احیاء حیات مدنی را طلب می‌نماید. رابطه انسان با فضا که ایجاد عرصه‌های عمومی را مطرح می‌کند. رابطه انسان با کالبد که گفتگوی شکل و شاکله را طرح می‌کند. رابطه انسان با زمان که تداوم تاریخی فرهنگ، سنت، هویت و خاطره را می‌جوید. رابطه انسان با مکان که انباشت، تجسم و تجسد خاطره‌های جمعی را پی گرفته و از شکل به شاکله راه می‌برد (حبیبی، ۱۳۸۰: ۴۷). سیاست‌های حمل‌ونقل پایدار درصدد جستجوی روش‌هایی است که امکان دسترسی مناسب را برای همه اقشار جامعه فراهم کرده، هزینه‌های اقتصادی را تعدیل نموده و زمینه آلودگی زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد. (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۷) یک سیستم حمل‌ونقل پایدار، ۱- سیستمی است که اجازه دستیابی به افراد و جامعه را به‌طور ایمن و منطبق بر سلامت انسان و اکوسیستم و با عدالت درون و بین نسلی می‌دهد ۲- قابل اجراء است، به‌طور مؤثر عمل می‌نماید، گزینه‌های حمل‌ونقل را پیشنهاد و از اقتصاد پویا حمایت می‌کند ۳- مصرف منابع غیرقابل تجدید را به حداقل می‌رساند، مصرف منابع تجدید پذیر را پایدار و محدود می‌کند و استفاده از زمین و ایجاد سروصدا را به حداقل می‌رساند (Haghshenas & vaziri, 2012). اولین اقدام دریافت‌های تاریخی می‌تواند کنترل حضور وسایل نقلیه موتوری در بافت باشد. تقریباً در تمامی مطالعات مربوط به بهسازی، نوسازی و بازسازی مراکز

حمل‌ونقل با سوخت‌های فرا فسیلی وجود دارد. ده اصل بیان شده که لازمه حمل‌ونقل پایدار در زندگی شهری در سال ۲۰۱۰ به چاپ رسیده عبارت است از:

اصل اول: ایجاد فضاهای مناسب پیاده‌روی
اصل دوم: ایجاد محیطی مناسب برای دوچرخه‌سواران و سایر وسایل نقلیه غیر موتوری

اصل سوم: حمل‌ونقل عمومی کم‌هزینه و گسترده
اصل چهارم: مدیریت سفرها با ایجاد دسترسی برای پیاده‌روی پاک با کاهش تعداد وسایل نقلیه و با سرعت ایمن
اصل پنجم: حمل‌ونقل بار و کالا در پاک‌ترین و ایمن‌ترین حالت

اصل ششم: اختلاط کاربری‌ها با یکپارچه‌سازی مردم با فعالیت‌ها، ساختمان‌ها و فضاها
اصل هفتم: تراکم سازی ساختمان‌ها و پیاده محور و حمل‌ونقل عمومی محور کردن نواحی شهری
اصل هشتم: افزودن امتیازات طبیعی، فرهنگی، اجتماعی و تاریخی

اصل نهم: مستقیم کردن مسیرهای پیاده‌روی با کوچک کردن بلوک‌های شهری
اصل دهم: بادوام ساختن و پایدارسازی

آنچه از اصول مطرح شده می‌توان نتیجه گرفت استفاده حداکثری از وسایل نقلیه غیر موتوری و ایجاد زمینه‌ای برای فراگیرتر شدن هر چه بیشتر این نوع جابجایی پاک است. این اصول اشاره به ایجاد و ارائه تسهیلات ویژه به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری است. (زندگی آتشبار، خاکساری، ۱۳۹۱: ۱۵).
حمل‌ونقل شهرها مبتنی بر سیاست حمل‌ونقل پایدار بر توسعه‌ی کیفی و کمی حمل‌ونقل عمومی، افزایش قابلیت پیاده‌روی یا افزایش ظرفیت استفاده از سامانه‌های غیر موتوری شامل پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، مدیریت تقاضای سفر، کاهش استفاده از خودروی شخصی و ارتقای فرهنگ ترافیک تأکید دارد. مشکلات ناشی از ترافیک نه تنها موجب ایجاد اختلال در شبکه‌ی حمل‌ونقل شهری، بلکه موجب آلودگی محیط، بحران مدیریت شهری، افزایش تنش‌های روحی، جسمی و اجتماعی شده است. (ثقفی، ۱۳۸۹: ۱۸).
موسسه حمل و نقل کانادا هدف از ایجاد سامانه حمل و نقل پایدار را کسب اطمینان از در نظر گرفتن عوامل زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با فعالیت‌های حمل و نقل بیان کرده است که در ذیل آن را ذکر کرده است: «موثرترین و راحت‌ترین طریق جابه‌جایی

اجرا می‌کرد؛ زیرا مسافت پیاده‌روی مطلوب، محل استقرار کاربری‌ها و نهایتاً ساختار کلی شهر را مشخص می‌کرد. استقرار محل کسب‌وکار (بازار)، محل عبادت روزانه و مناطق مسکونی در طرح‌ریزی شهرهای قدیمی به‌خوبی نمایانگر نقش هویت پیاده‌روی در شکل‌گیری شبکه‌ی ارتباطی شهرها بوده است. در شهرهای سنتی، به‌واسطه‌ی وسعت و فاصله‌ی میان مراکز گوناگون فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی بود که شهروندان می‌توانستند پیاده از یک نقطه به نقطه‌ی دیگر بروند. سرعت و نحوه‌ی حرکت سواره نیز به گونه‌ای بود که الزاماً نیازی به متمایز کردن راه‌ها و فضاهای ارتباطی پیاده و سواره از یکدیگر نبود و عابران پیاده میان عناصر ساختاری شهرهای سنتی از طریق سلسله‌مراتبی از شبکه‌های ارتباطی برای تأمین نیازها و خواسته‌های خود در حرکت بودند. (ثقفی، ۱۳۸۹: ۱۶)
برای بخش توسعه پایدار حمل‌ونقل پایدار شاخص‌های متعددی ارائه شده است. در ادامه به برخی از مهم‌ترین این شاخص‌ها اشاره خواهد شد. در یک دسته‌بندی توسعه پایدار حمل‌ونقل غیر موتوری؛ پیوستگی دسترسی، رعایت شیب طولی، ایمنی مسیر، وضوح مسیر، زیبایی مسیر از شاخص‌های تأثیرگذار ذکر شده است (قریب، ۱۳۸۳: ۲۱) در نوع دیگر از این گروه‌بندی‌ها، به ویژگی‌های حمل‌ونقل پایدار پرداخته شده است که در ذیل به آن‌ها اشاره شده است: اول: حمل‌ونقل پایدار نیازهای انسان و جامعه به دسترسی و حمل‌ونقل را در یک روش مداوم با توجه به سلامت انسان و محیط‌زیست و همچنین در نظر گرفتن عدالت بین نسلی تأمین کند.

دوم: حمل‌ونقل پایدار باید از نظر مالی سودآور بوده و جایگزین‌هایی را برای انتخاب شیوه حمل‌ونقل پیشنهاد کند و در جهت اقتصاد پویا فعالیت کند.

سوم: حمل‌ونقل پایدار سیاستی برای حداقل استفاده از منابع تجدید ناپذیر است. همچنین استفاده از منابع تجدید ناپذیر را در جهت رسیدن به پایداری محدود می‌کند و نهایتاً از بازیافت حمایت کرده و استفاده از زمین و تولید صدا را کاهش می‌دهد (Haghshenas, & vaziri 2012:104).

حمل‌ونقل پایدار مجموعه‌ای از سیاست‌ها و دستورالعمل‌های یکپارچه، پویا، پیوسته و در بردارنده اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که توزیع عادلانه و استفاده مؤثر از منابع جهت رفع نیازهای حمل‌ونقل جامعه و نسل‌های آتی را به همراه دارد (استادی جعفری و رصافی، ۱۳۹۲: ۲۸۲) برای پایداری حمل‌ونقل در یک شهر موفق گزینه‌های زیادی از جمله حمل‌ونقل غیر موتوری و گزینه‌های

هزینه‌های اقتصادی را تعدیل نموده و زمینه آلودگی زیست محیطی را کاهش می‌دهد. (سلطانی، فلاح منشادی، ۱۳۹۲: ۴۷) (جدول شماره ۲). همچنین مجموعه نظرات و پژوهش‌ها در ارتباط با شاخص‌ها در (جدول شماره ۳) جمع بندی شده است.

مردم و وسایل نقلیه با کمترین میزان مصرف انرژی در زمینه سوخت و تلاش‌های انسانی با مقبول‌ترین هزینه، کمترین ترافیک و کمترین اثرات سوء زیست محیطی مثل آلودگی هوا و صدا «جهانشاهلو، امینی، ۱۳۸۵: ۳» سیاست‌های حمل و نقل پایدار درصدد جستجوی روش‌هایی است که امکان دسترسی مناسب را برای همه اقشار جامعه فراهم کرده

جدول ۲. اهمیت پیاده‌راه‌ها و دوچرخه‌سواری به‌عنوان دو سیستم حمل‌ونقل همگانی

دوچرخه‌سواری		پیاده راه	
توضیح	اهمیت	توضیح	اهمیت
یکی از قابل پرداخت‌ترین گزینه‌های حمل‌ونقل، مناسب افراد ناتوان در رانندگی	مزایای جابه‌جایی	مسیرهای پیاده حضور طولانی‌تر مردم را در محیط شهری فراهم می‌کنند. در فضای مسیر پیاده امکان ملاقات، گفت‌وگو و تبادل افکار و نظریات با انواع سلیقه‌ها، از هر طبقه به‌گونه‌ای مطمئن فراهم می‌شود.	بستر حیات شهری
کاهش فشردگی، صرفه‌جویی در جاده و تسهیلات پارکینگ، صرفه‌جویی برای مصرف‌کننده، حفاظت زیست‌محیطی و افزایش سرزندگی اجتماعی	مدیریت تقاضای سفر	محورهای پیاده، متناسب با ارزش‌های گوناگون کالبدی و کارکردی درون خود، می‌توانند از عوامل مهم جذب گردشگران داخلی و خارجی باشند.	جذب گردشگران داخلی و خارجی
دوچرخه‌سواری سبب کاهش هزینه‌های اتومبیل، خطوط عبوری دوچرخه سبب افزایش ارزش اقتصادی اراضی پیرامونی	توسعه اقتصادی	کاهش استفاده از وسیله نقلیه شخصی به دنبال خود، کاهش مصرف سوخت و آلودگی هوا را در پی دارد.	کاهش استفاده از وسیله نقلیه شخصی
هلند به‌عنوان کشوری با حمل‌ونقل غیر موتوری بسیار بالا دارای کمترین سرانه تلفات جانی ناشی از حمل‌ونقل سواره و با دوچرخه‌سواران هرروزه دانمارکی دارای کاهش ۴۰٪ مرگ‌ومیر در مقایسه با افرادی که به سمت محل کار دوچرخه سواری نمی‌کنند هستند.	ایمنی و سلامتی	جدایی پیاده از حرکت سواره، ایمنی لازم برای پیاده را فراهم می‌نماید و بدین ترتیب زمینه ظهور اقشار مختلف مردم در فضای شهری و به نوعی عدالت اجتماعی برقرار می‌شود.	ایمنی
دوچرخه‌سواری از مفرح‌بخش‌ترین ورزش‌های عمومی و همگانی است که می‌تواند بار مالی اندکی نیز داشته باشد.	مزایای تفریحی	مسیرهای پیاده امکان برقراری پیوند میان ساختارهای قدیم و جدید شهر را با کمترین دخل و تصرف مهیا می‌نمایند.	پیوند میان ساختارهای قدیم و جدید شهر
-	-	ایجاد مسیرهای پیاده دریافت‌های تاریخی ضمن حفظ و احیاء آن‌ها، توسعه شهر را از توسعه به سمت حومه‌ها، به توسعه‌ای از درون و منطقی تبدیل می‌کند.	هویت بخشی به بافت‌های تاریخی

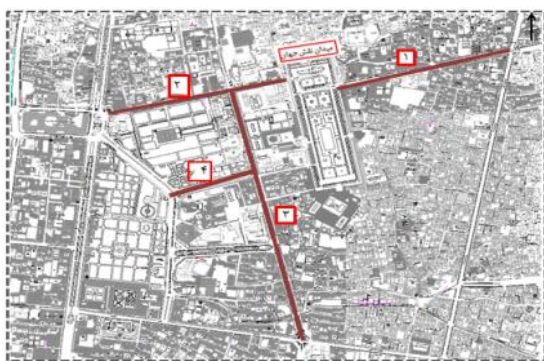
جدول ۳. نظر کارشناسان پیرامون شاخص‌های پیاده‌مداری در جهت توسعه پایدار حمل‌ونقل غیر موتوری

محور	شاخص		پیوستگی دسترسی	جذابیت	امنیت	فواصل دید	حمل‌ونقل	ایمنی	زیست پذیری
	نظریه	واقعیت							
نظریه و دیدگاه‌ها	عباس زاده و تمری				✓			✓	
	یان گیل		✓	✓		✓			✓
	فریدون قریب				✓				
	حسین حق شناس						✓	✓	✓
	کیومرث حبیبی			✓	✓		✓	✓	
	زندى آتش‌بار، خاکساری		✓				✓	✓	
پژوهش‌های کاربردی	سازمان سن‌دیه‌گو		✓	✓	✓	✓			
	وزارت مسکن و شهرسازی		✓		✓				
	طرح جامع عابر پیاده اروپا و امریکا		✓	✓	✓		✓		
رویکردها و جنبش‌ها	توسعه پایدار شهری			✓			✓		✓
	نوشهر گرایی			✓			✓		✓

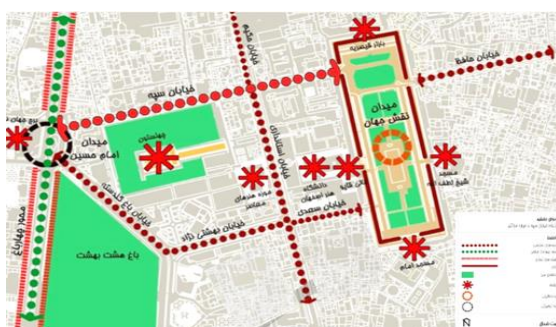
ارتباط پیاده‌مداری و حمل‌ونقل پایدار در بافت‌های تاریخی

در شهرهای تاریخی وسعت و فاصله میان مراکز گوناگون فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی به گونه‌ای بود که شهروندان می‌توانستند پیاده از یک نقطه به نقطه دیگر بروند. سرعت و نحوه حرکت سواره نیز به گونه‌ای بود که الزاماً نیازی به متمایز نمودن راه‌ها و فضاهای ارتباطی پیاده و سواره از یکدیگر احساس نبود و عابران پیاده میان عناصر ساختاری شهرهای تاریخی از طریق سلسله مراتبی از شبکه‌های ارتباطی جهت تأمین نیازها و خواسته‌های خود در حرکت بودند (سلطان‌زاده، ۱۳۷۲: ۱۷). پیاده‌راه‌ها معابری با بالاترین حد نقش اجتماعی هستند که می‌توانند شور زندگی را به مناطق مرکزی شهرها آورده، مردم را به حضور داوطلبانه در شهر تشویق کنند و در نتیجه، پایداری مراکز شهری را تضمین کنند (قربانی و جام کسری، ۱۳۸۹: ۶۰). راهکارهایی که برای ارتقای کیفیت حمل و نقل شهری در شهر پایدار مطرح می‌شود، همگی بر لزوم توجه بیشتر به نقش عابر پیاده تأکید دارند و بر این اساس سیستم حمل و نقل شهر پایدار بر مبنای

حرکت عابر پیاده شکل می‌گیرد. پیاده روی یکی از روش‌های پایدار حمل و نقل است و می‌تواند از جنبه‌های مختلف کالبدی، اجتماعی، زیست محیطی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی سبب توسعه پایدار شهرها شود. از سوی دیگر سیستم پیاده روی در مقایسه با سایر سیستم‌های حمل و نقل شهری خصوصیات و مزایای منحصر به فردی دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به انعطاف پذیری، ارزانی، مصرف انرژی کمتر و هماهنگی با ملاحظات زیست محیطی اشاره کرد (ثقفی، عبدالله‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۵). حضور جمعی انسان در معابر شهرهای تاریخی گذشته باعث محوریت در فضای شهری و نوع ارتباطات آن‌ها در شبکه‌های شهری بر خواسته از نیازهای انسانی (عملکردی) بوده است. به طوری که مسیرهای پیاده در شهرهای تاریخی نقش بارزی در اصالت مکانی و کالبدی داشته‌اند و معابر به عنوان استخوان‌بندی شهر باعث هم پیوندی مکان و یکپارچگی در فضا و حمل و نقل پایدار شده است. ویژگی‌های مهمی که در نظام حمل و نقل پایدار بافت‌های تاریخی موثر بوده است عبارت است از:



شکل ۱. موقعیت شبکه ارتباطی خیابان ۱-حافظ، ۲-سپه، ۳-استانداری، ۴-بهشتی نژاد



شکل ۲. ارزیابی عناصر شاخص تاریخی در پیرامون اثر
مأخذ (حسینی، ۱۳۹۳: ۹۰)



شکل ۳. موزه هنرهای معاصر در خیابان استانداری
مأخذ: (<http://www.google.com>)

محوریت و شکل‌گیری فضاهای بافت تاریخی بر اساس مقیاس انسانی و تعاملات اجتماعی و فضاهای جمعی بوده است و همچنین وجود رابطه‌ای منظم در سلسله مراتبی شبکه راه‌های خدماتی - ارتباطی بین محله‌ای در فضای بافت‌های تاریخی بوده است.

بررسی نمونه مورد مطالعه

به منظور تبیین شاخص‌های پیاده‌مداری در توسعه پایدار حمل‌ونقل پایدار، قسمت مرکزی شهر اصفهان مدنظر قرار گرفته است. سیر مطالعه بدین صورت است که چهار خیابان مرکزی شهر اصفهان که به میدان نقش جهان ختم می‌شوند مورد مطالعه و تحلیل و شناخت کامل قرار گرفته‌اند. این خیابان‌ها مسیرهای اصلی ارتباطی در مرکز شهر هستند و سابقه تردد سواره‌ان‌ها به پنج دهه می‌رسد؛ با مطالعه این خیابان‌ها به تبیین شاخص‌ها پرداخته خواهد شد که هدف این مقاله است. بستر مطالعاتی این پژوهش خیابان‌های اطراف میدان نقش جهان است. محور در منطقه ۳ شهر اصفهان در محدوده تاریخی شهر واقع شده است. این محدوده به دلیل دربرداشتن استخوان‌بندی اصلی شهر و همچنین بافت تاریخی با ارزش مورد توجه است. محور استانداری در ضلع غربی میدان نقش جهان و محور سپه در ضلع شمال غربی میدان و خیابان بهشتی نژاد در ضلع غربی میدان و محور حافظ در ضلع شرقی میدان واقع است. که به لحاظ موقعیت قرارگیری در شرایط مناسب مکانی قرار دارد (تصویر شماره ۱-)

محدوده مطالعاتی ویژگی‌های زیر را داراست:

- عناصر شاخص پیرامون: موزه هنرهای معاصر، کاخ چهلستون، دانشگاه هنر اصفهان، باغ هشت بهشت، بازار حکیم.

- گره‌های با اهمیت اطراف میدان: میدان نقش جهان و دروازه دولت.

- وجود عناصر نمادین و تاریخی موجود در پیرامون محدوده، کاخ عالی قاپو، مسجد شیخ لطف اله، مسجد شاه، بازار قیصریه.

- وجود راسته‌های تجاری - فرهنگی در محور میدان نقش جهان

- وجود بافت تاریخی و مجاورت خیابان‌های مورد مطالعه با میدان نقش جهان (تصویر شماره ۲، ۳ و ۴).

دهانه از بدنه و بازار محصورکننده میدان شد که دودهنه در شرق میدان و در مسیر خیابان حافظ و دودهنه در غرب میدان و در مسیر خیابان سپه بودند. این اقدام علاوه بر آنکه امتداد مسیر بازار را در دونقطه دچار بریدگی نمود، محصوریت میدان را نیز که در تمامی نقاط آن به‌طور یکدست امتداد داشت در بخش شمالی تحت تأثیر قرارداد. به‌نحوی که در محل اتصال میدان نقش جهان با دو خیابان حافظ و سپه دو برش قوی بر بدنه میدان تحمیل شد و این برش‌ها که تا به امروز نیز مدخل ورودی میدان هستند فاقد ویژگی‌های کیفی یک مفصل ورودی هستند که در نظام سنتی شهرسازی ایران همواره موردتوجه قرار می‌گرفت (شهابی‌نژاد، ۱۳۹۵: ۶۰).



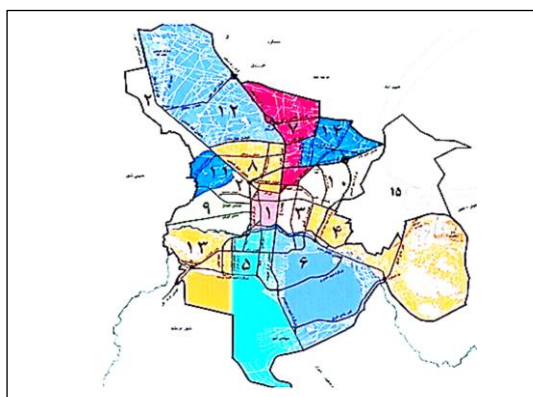
شکل ۴. کاخ چهلستون در خیابان استانداری
 ماخذ: (<http://www.google.com>)

نظام دسترسی معابر در پیرامون میدان نقش جهان

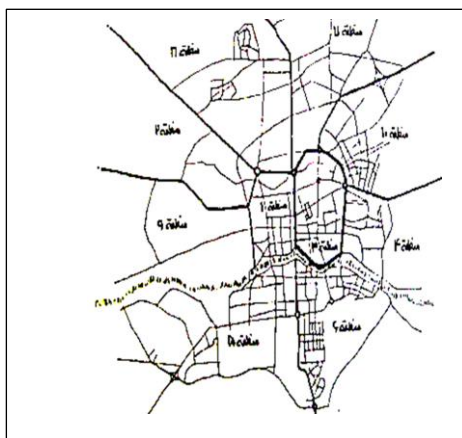
اصفهان در سال ۱۰۰۶ ه. ق در زمان پنجمین شاه صفوی، شاه‌عباس بزرگ، پایتخت رسمی ایران شده و در بهار سال ۱۰۰۶ ه. ق مراسم جشن نوروز در کاخ باغ نقش جهان برپا می‌شود. این تاریخ تا پایان سلطنت شاه‌عباس را می‌توان مهم‌ترین دوره در تکمیل فرآیند ساخت میدان نقش جهان دانست. در سال ۱۳۰۹ و شروع احداث خیابان حافظ، میدان نقش جهان یک فضای باز شهری وسیع در میانه شهر بود که ارتباط آن با دیگر نقاط شهر تنها از معابر فرعی و محور بازار ممکن بود. در اوایل سده اخیر و در دوره پهلوی اول تغییرات عمده‌ای در وضعیت گذرهای منتهی به میدان به وجود آمد. در این دوران و در جریان خیابان‌کشی‌های گسترده در بخش‌های مختلف شهر، خیابانی شرقی غربی از میدان نقش جهان عبور می‌کند. بخشی از خیابان که در واقع در شرق میدان، حافظ نام‌گرفته است. بخش غربی آن نیز با نام قبلی خود یعنی سپه شناخته می‌شود که در عرض خیابان سپه، خیابان استانداری قرار گرفته است. در پی آن خیابان بهشتی نژاد نیز احداث شد. ایجاد دسترسی‌های سواره موجب ارتباط میدان با شبکه سواره‌ای شد که در کل شهر در حال احداث بود. به این صورت برای اولین بار در دهه دوم قرن اخیر امکان دسترسی سواره به این میدان تاریخی برقرار شد. اتصال میدان نقش جهان به مسیر سواره شهری هرچند در آن زمان اولین زمینه‌ها برای رونق و شکوفایی میدان را فراهم آورد. با این وجود چنین دسترسی‌هایی با ماهیت تاریخی دسترسی به میدان نقش جهان که در گذشته از طریق بازار و عمدتاً از شمال صورت می‌گرفت در تناقض شدید قرار داشتند و فاقد ارزش‌های زیباشناختی و معناشناختی در دسترسی‌های دوره صفوی بودند. دسترسی‌های جدیدی که در این دوره برای میدان تعریف شده بودند زمینه‌ساز تخریب چهار

بررسی وضع موجود نمونه‌های مطالعاتی

محدوده مورد مطالعه در منطقه سه اصفهان، مساحتی برابر با ۳/۱۱۵۵ هکتار است که ۴/۱۷ درصد مساحت محدوده مرکزی کل شهر و ۵/۸ درصد مساحت محدوده مرکزی طرح جامع را دربرمی‌گیرد. یک محور شمالی - جنوبی مرکب از خیابان‌های نشاط، هاتف و چهارباغ در تلاقی با دو محور شرقی - غربی شامل خیابان‌های ولیعصر، عبدالرزاق و خیابان‌های شریف واقفی، آماذگاه، منطقه سه را به شش قسمت تقسیم می‌کنند که هرکدام از قطعات، یک قطعه شهری محسوب می‌شوند. منطقه سه: بخش نسبتاً وسیعی از محدوده مرکزی شهر اصفهان را دربرمی‌گیرد که از جنوب به رودخانه زاینده‌رود و خیابان‌های حاشیه آن یعنی کمال اسماعیل و مشتاق اول. از شمال به خیابان‌های سروش و مدرس، از شرق به خیابان بزرگمهر و از غرب به خیابان‌های چهارباغ عباسی، چهارباغ پایین و کاوه محصور است (تصویر-۵) (مشاورین باوند، ۱۳۹۲).



شکل ۵. مناطق ۱۵ گانه اصفهان
 ماخذ: سازمان بهسازی و نوسازی اصفهان ۱۳۹۳



شکل ۷. موقعیت مناطق سبزه گانه اصفهان (منبع: سازمان بهسازی و نوسازی اصفهان، ۱۳۹۳)



شکل ۶. موقعیت منطقه سه اصفهان، محدوده مورد مطالعه مشخص شده است (منبع: سازمان بهسازی و نوسازی اصفهان، ۱۳۹۳)

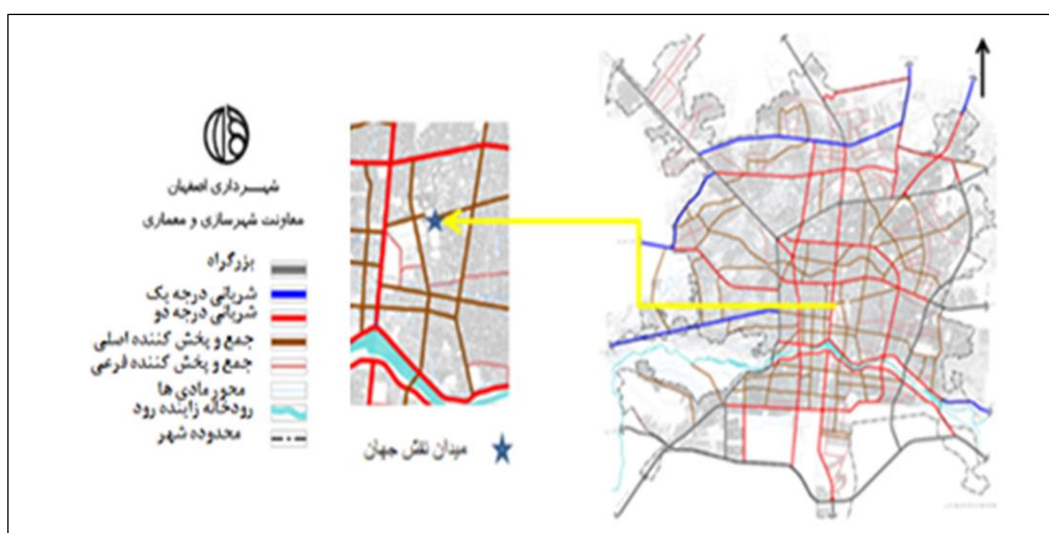
جدول ۴. بررسی ویژگی‌های موجود در نمونه‌های مطالعاتی در برداشت میدانی

وجود آثار تاریخی	ایجاد فضاهای فصلی	مسیرهای ویژه دوچرخه سواری	مبلمان شهری	ایستگاه دوچرخه	آسایش عابران پیاده	ایجاد مسیرهای ویژه برای معلولین	مقیاس انسانی	تعاملات اجتماعی	ترافیک سواره	فضای جمعی	حمل و نقل عمومی	خیابان‌های موجود در پیرامون میدان نقش جهان
*	-	-	-	*	-	-	-	-	*	-	*	استانداردی
*	-	-	*	-	*	-	*	*	-	*	-	حافظ
*	-	-	*	-	*	-	*	*	-	-	-	سپه
*	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	*	بهشتی نژاد

جدول ۵. مشخصات ترافیکی خیابان‌های مورد مطالعه در برداشت میدانی

توضیحات	کاربری غالب	تراکم پارک حاشیه‌ای یا حاشیه‌ای	پیاده‌رو	تابلو علائم راهنمایی و رانندگی	روشنایی	دسترسی به باند مخالف	رویه کف فرش	نام معبر	ردیف
خط ویژه اتوبوس - عرض نامناسب	تجاری	زیاد - جمع و پخش کننده اصلی	نامناسب - سواره رو	ضعیف	دارد	دارد	آسفالت	استانداردی	۱
عرض نامناسب	تجاری	زیاد - جمع	نامناسب -	ضعیف	دارد	دارد	سنگ فرش	سپه	۲

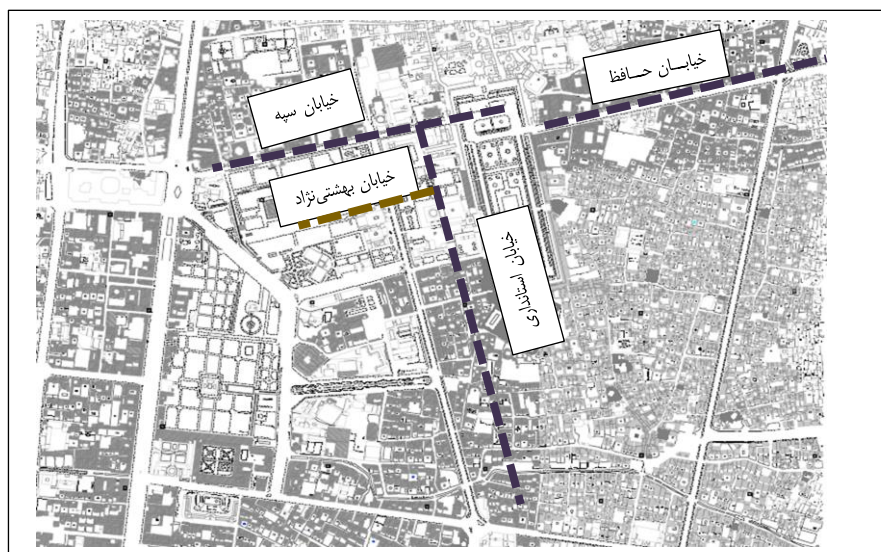
مناسب		و پخش‌کننده اصلی	تفکیک ، سواره پیاده				- آسفالت		
عرض مناسب	تجاری	زیاد- جمع و پخش‌کننده اصلی	نامناسب- تفکیک ، سواره پیاده	مناسب	دارد	ندارد	سنگ‌فرش - آسفالت	حافظ	۳
خط ویژه - اتوبوس عرض نامناسب	اداری	زیاد- جمع و پخش‌کننده فرعی	نامناسب- سواره رو	ضعیف	دارد	دارد	آسفالت	بهشتی نژاد	۴



شکل ۸. شبکه ارتباطات موجود در شهر اصفهان و موقعیت قرارگیری خیابان‌های مورد مطالعه در پیرامون میدان نقش جهان مأخذ (بهسازی و نوسازی شهر اصفهان، ۱۳۹۶)

که یک‌طرفه هست خیابان‌های استاندارد و سپه و بهشتی نژاد دوطرفه می‌باشند. و تعداد تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی در همه خیابان‌ها نامناسب هستند. تمامی خیابان‌ها از پارک حاشیه‌ای برخوردارند و در نظام ارتباطی شبکه‌های خیابان نیز سه خیابان استاندارد و سپه و حافظ حالت جمع‌شدگی و پخش‌شدگی اصلی را در مرکز شهر بر عهده دارند ولی در خیابان بهشتی نژاد حالت جمع‌شدگی و پخش‌شدگی فرعی را دارد (تصویر شماره ۸) (جدول شماره ۴ و ۵).

از بررسی مطالب ارائه‌شده در این پژوهش می‌توان این نکات را در مورد خیابان‌های مورد مطالعه استنباط کرد: خیابان‌های مورد مطالعه دارای شیب مناسب برای پیاده راه بوده و تفاوت‌چندانی از لحاظ موقعیت و ظرفیت ندارند. تمامی خیابان‌ها اغلب کاربری تجاری داشته و تنها خیابان بهشتی نژاد است که کاربری آن اداری و پوشش سبز دارد و کف‌پوش‌های تمامی خیابان‌ها آسفالت بوده تنها در قسمتی کوتاه از خیابان حافظ و سپه از کف‌فرش سنگ استفاده‌شده است که در فصول مختلف سال پاسخگوی مناسبی نیست؛ و به‌غیراز خیابان حافظ



شکل ۱۰. موقعیت خیابان‌های مورد مطالعه در پیرامون میدان نقش جهان بر روی پلان

نقل عمومی محسوب نمی‌شود باعث ترافیک ساکن می‌شود و با وجود ایستگاه‌های دوچرخه در این خیابان هیچ مسیر ویژه‌ای برای تردد این وسیله ایجاد نشده است و با عدم یکپارچگی حمل و نقلی مواجه شده است. در شرایط موجود با عدم فضای مشترک برای ملاقات شهروندان و عدم حضور همه اقشار سنی به دلیل تردد وسایل نقلیه و ایجاد نا امنی در فضا و نبود فضای جمعی و عدم تسهیلاتی به عنوان حقوق شهروندی در این مسیر مشهود است و همچنین مواجه شدن گستره تاریخی در این منطقه با مشکلات حمل و نقلی و ترافیکی باعث معضلاتی

وضعیت خیابان‌ها در وضع موجود به شرح زیر است:

۱- خیابان استانداری: این محور به دلیل مجاورت به میدان تاریخی نقش جهان و امکان جذب گردشگران دارای ظرفیت و پتانسیل بالقوه ایی است و توانایی برای ایجاد یک مکان پیاده راه را دارد. از سوی دیگر، به علت ارتباط با مسیرهای اصلی شهر (استخوان بندی) از قابلیت دسترسی بالایی برخوردار است و موجب شاخص تر شدن این محور نسبت به محورهای دیگر شهری است. و از طرفی دیگر به دلیل عدم کنترل ترافیک در این خیابان و وجود ایستگاه‌های تاکسی که در حیطة حمل و

ادامه در انتهای همین خیابان تا میدان امام حسین مسیر سواره است که نیازمند یک برنامه منسجم در راستای طرح عابر پیاده می باشد .

۳- خیابان حافظ: این مسیر در امتداد خیابان سپه در ضلع مقابل آن یعنی در سمت مشرق میدان قرار دارد که دهانه ورودی قسمت دیگر میدان را تشکیل می دهد که همزمان با خیابان سپه قسمتی کوتاه از آن به پیاده راه تبدیل شده است .

۴- خیابان بهشتی نژاد: این مسیر عمود بر خیابان استانداری قرار دارد که خطوط اصلی و ارتباط دهنده قسمت خیابان چهار باغ با میدان را تشکیل می دهد و با توجه به آسیب های ترددی و ترافیکی و از طرفی دارای پتانسیل بالقوه می تواند در حمل و نقل پایدار این محدوده سهمیم باشد (تصویر-۹).

در کالبد آثار میراث فرهنگی - تاریخی شده است و با تکیه بر بعد پیاده راه در خیابان استانداری علاوه بر محافظت از آثار تاریخی شهری که به عنوان یک نقطه مثبت در جذب گردشگری و فضای مناسب برای شهروندان در راستای یک کیفیت مطلوب زندگی به توسعه و حمل و نقل پایدار کمک شایانی می کند . به حضور پذیری و تشویق شهروندان در استفاده از این فضای شهری کمک خواهد کرد. ۲۰- خیابان سپه : این محدوده نیز به علت در برداشتن استخوان بندی اصلی شهر و دارا بودن بافت تاریخی با ارزش از ظرفیت بالایی برای پیاده راه قرار دارد ، با توجه به اینکه در دهانه ورودی میدان تا محدوده ایی که تقاطع خیابان حکیم و استانداری را قطع می کند در دو سه سال اخیر به مسیر پیاده تبدیل شده است و در

جدول ۶. بررسی و ارزیابی پیاده مداری در راستای حمل و نقل پایدار در خیابان استانداری، سپه، حافظ، بهشتی نژاد

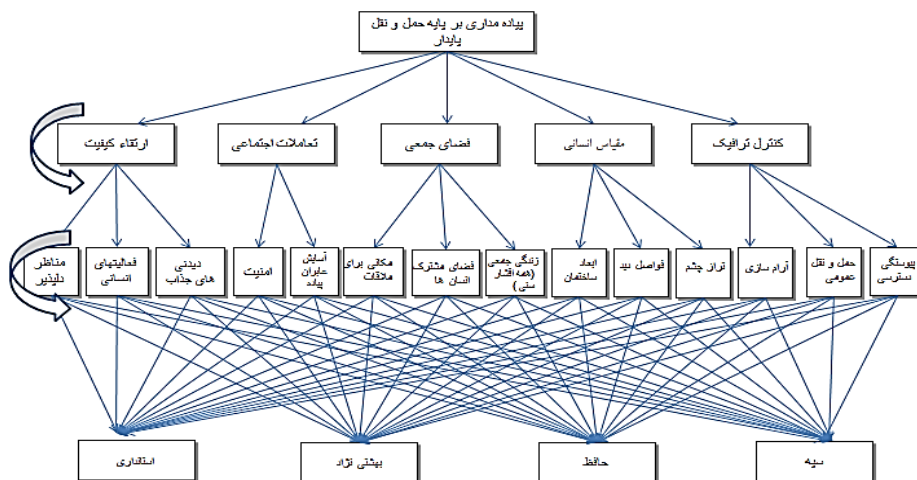
راهکار		هدف	مسائل و مشکلات	معیار	تبیین راهکارهای پیاده مداری در حمل و نقل پایدار شهری
- آرام سازی ترافیک سواره و پیاده در بعد فـرا کالبدی (اجتماعی و فرهنگی).	- فرهنگ و آموزش در بحث ترافیک - تبیین قوانین آرام سازی در بافت های تاریخی	- کنترل ترافیک سواره - انتقال ایستگاه های تاکسی به بیرون از مسیر خیابان استانداری - جایگزینی وسایل نقلیه سبک غیر موتوری	- عدم کنترل ترافیک در خیابان استانداری - وجود ایستگاه های تاکسی در مسیر خیابان استانداری - وجود ترافیک ساکن	آرام سازی	
- پرداختن به جایگاه بافت های تاریخی در طرح ترافیک شهری - تبیین طرح جامع عابر پیاده (پرداختن به مقیاس انسانی).	- ارتباط خطوط حمل و نقل عمومی در راستای توسعه پایدار - یکپارچگی در حمل و نقل عمومی - تعلق گرفتن کارت های تردد رایگان حمل و نقل عمومی برای مدارس ابتدایی در سطح شهر.	- ایجاد ایستگاه های تردد حمل و نقل عمومی در محیط پیرامون میدان نقش جهان - تسهیلات حمل و نقلی در محدوده پیاده راه	- نبود وسایل حمل و نقل عمومی به اندازه کافی در مسیرهای حافظ و بهشتی نژاد . - عدم وسایط نقلیه تراموا، ماشین برقی و... - تعداد خیلی کم اتوبوس های حمل و نقل عمومی در مسیرهای مورد مطالعه.	حمل و نقل عمومی	

<p>تعیین نقش انسان در پیوستگی دسترسی‌ها در طرح‌های تفصیلی</p>	<p>- تمهیدات جامعه‌شناسی (تعاملات اجتماعی) - حضور پذیری انسان در ارتباط با بافت تاریخی.</p>	<p>- رویکرد پیاده راه فرصتی برای اتصال بافت ایجاد می‌کند. - ایجاد فضاهای جمعیتی و توقفگاه‌های پیاده.</p>	<p>حمل و نقل پایدار</p>	<p>- تردد خودروها مانع از ایجاد فضاهای مکت و توقف شهروندان می‌شود. - عدم تعاملات اجتماعی در مسیر خیابان سواره - قطع ارتباط انسان پیاده در بافت، توسط تردد خودروها</p>	<p>پیوستگی دسترسی‌ها</p>
---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

شرح و تفسیر نتایج

از ماتریس مقایسات زوجی استفاده می‌شود. دو راه برای ایجاد ماتریس‌های مقایسه زوجی وجود دارد که عبارتند از: ۱- قضاوت به اتفاق آرا و ۲- قضاوت‌های شخصی. در روش اول باید اعضای گروه برای هر مقایسه در نظر می‌گیرند، سپس با استفاده از میانگین هندسی، قضاوت‌های فردی به قضاوت‌های گروهی تبدیل می‌شود. در این مقاله رویکرد دوم انتخاب شده است و پس از تهیه پرسشنامه و انجام مقایسات زوجی توسط ۲۰ نفر از کارشناسان و مدیران و مشاوران از طریق میانگین هندسی نظر فردی افراد به نظر گروهی تبدیل شده اند. پس از انجام مقایسات زوجی اطلاعات مربوطه وارد نرم افزار super Decisions می‌شود.

در مقاله حاضر، ساختار کلی معیارهای کیفی در (نمودار شماره ۲) نشان داده شده در جهت بررسی شاخص‌های پیاده‌مداری بر پایه حمل و نقل پایدار در نظر گرفته شده است در این ساختار کلی، پیاده‌مداری در صدر قرار دارد و ابعاد مهمی که در رابطه با حمل و نقل پایدار هستند به عنوان معیار در تراز بعدی و زیر معیارها و شاخص‌ها در سطوح پایین‌تر و در نهایت گزینه‌ها قرار گرفته‌اند. در ادامه هر یک از عناصر سطوح مدل توضیح داده می‌شوند، ارتباط بین هدف، معیار و زیر معیار و گزینه‌ها به صورت شبکه‌ای با یکدیگر می‌باشند. جهت تعیین اولویت نسبی معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها



نمودار ۲. معیارهای کیفی پیاده‌مداری بر پایه حمل و نقل پایدار

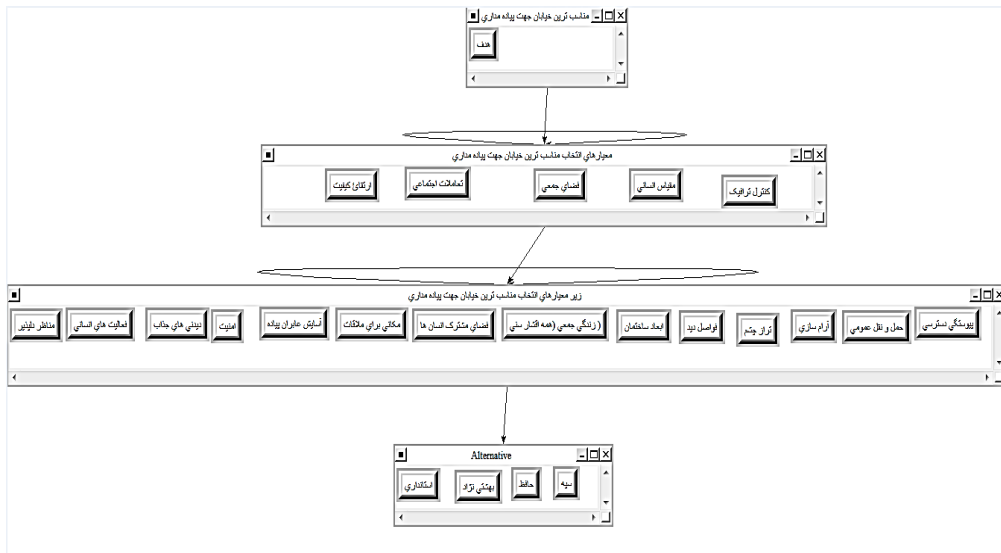
اجرای مدل فرآیند تحلیل شبکه‌ای ANP

معیارها و زیر معیارها و همچنین گزینه‌ها در راستای هدف پژوهش ترسیم شده است. در ابتدا نیاز هست ساختار کلی از سوپرماتریس ناموزون (سوپرماتریس اولیه) مشخص شود که به

در جهت اجرای مدل تحلیل شبکه‌ای در وهله‌ی اول به ترسیم یک مدل شبکه‌ای که در برگیرنده هدف پژوهش (پیاده‌مداری بر پایه حمل و نقل پایدار) و به دنبالش آن

ارائه تمامی جداول به دلیل بالا بودن اندازه آن‌ها اجتناب ورزیده شده است. لذا نتایج نهایی در (جداول شماره ۷، ۸ و ۹) قابل مشاهده است.

نحوه حرکت درخت وابستگی می پردازد و در هر خوشه نتایج خود را بیان می کند. که خروجی آن دارای جداول متعددی است که با ترتیب و در قالب ماتریس حد دار ارائه می‌شوند. از



نمودار ۳. فرآیند شبکه‌ای

چپ برتری دارد. رای ۰/۱ به معنای برابری گزینه‌ها است و رای ۰/۳ یعنی به طورملازم و ۰/۹ یعنی ۹ مرتبه بهتر است (نمودار شماره ۴).

مقایسه زوجی ماتریسی: در این روش هنگامی که رنگ قرمز باشد و جهت فلش رو به بالاست برتری دارد وزمانی که رنگ آبی باشد و جهت فلش به سمت چپ باشد گزینه سمت

Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct
Comparisons wrt "clust" زیر معیارهای انتخاب مناسب ترین خیابان جهت پیاده‌مداری "node in" آسانیش کاربران پیاده				
3.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. تران چشم
4.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. حمل و نقل عمومی
5.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. ایمنی های جانب
6.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -زینگی جمعی (همه)
7.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -فضای مشترک انسا
8.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -تعلیق های انسا
9.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. فواصل دید
10.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. منظر دلپذیر
11.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -سختی برای ملاق
12.	آرام‌سازی	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. بیوستگی دسترسی
13.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. امنیت
14.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. تران چشم
15.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. حمل و نقل عمومی
16.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. ایمنی های جانب
17.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -زینگی جمعی (همه)
18.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -فضای مشترک انسا
19.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -تعلیق های انسا
20.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. فواصل دید
21.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. منظر دلپذیر
22.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. -سختی برای ملاق
23.	ایده ساختن	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. بیوستگی دسترسی
24.	امنیت	>=9.5	9 8 7 6 5 4 3 2 1	2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. تران چشم

نمودار ۴. مقایسه زوجی شاخص‌ها

Comparisons wrt "node in" "آسایش عابران پیاده" cluster
 ابعاد ساختمان is 5.0619 times more important than آرام سازی

Inconsistency	~ ابعاد ساخت	~ امنیت	~ تراز چشم	~ حمل و نقل	~ دیدنی های	~ زندگی جمعی
~ آرام سازی	← 5.0619	↑ 4.0757	← 5.5997	← 1.6873	↑ 4.1156	← 4.4110
~ ابعاد ساخت		↑ 6.6671	← 2.1817	↑ 6.1832	← 3.9673	← 4.4110
~ امنیت			← 3.7576	↑ 5.8893	↑ 4.2685	← 4.8488
~ تراز چشم				← 5.5667	← 4.8010	← 5.9870
~ حمل و نقل					← 1.9496	← 5.7890
~ دیدنی های						← 4.6364

Inconsistency: 0.06888

استاندارد	مقدار
استاندارد	0.50061
بهترین نژاد	0.07041
حافظ	0.12430
سیله	0.30468

نمودار ۵. ماتریس مقایسه زوجی مأخذ

(نمودار شماره ۵-). و همچنین روایی (اعتبار محتوی) این پژوهش از طریق روایی ماتریس‌های مقایسات زوجی در طی انجام مطالعات انجام گرفته و بر اساس نظرات بیست نفر از کارشناسان خبره حوزه شهری و ترافیک انتخاب و مورد تأیید قرار گرفته است (پیوست ۳).

پایایی ماتریس‌های مقایسات زوجی در این پژوهش از طریق محاسبه نرخ ناسازگاری که نرخ ناسازگاری تمام مقایسات ماتریس‌ها کمتر از ۰/۱ شده است (۰/۰۶۸۸۸) که این بیانگر سازگاری پرسشنامه است. برای تهیه اولویت بندی‌های نهایی نیاز به ایجاد ارتباط بین خوشه‌ها است، چگونگی ساختار ارتباط درونی و بیرونی سبب تشکیل ابر ماتریس اولیه می‌شود

Cluster Node Labels	زیر معیارهای انتخاب مناسب‌ترین خیابان جهت پیاده‌مداری								
	آرام سازی	آسایش عابران پیاده	ابعاد ساختمان	امنیت	تراز چشم	حمل و نقل عمومی	دیدنی های جذاب	زندگی جمعی (هفته انتشار سنی)	
زیر معیارهای انتخاب مناسب‌ترین خیابان جهت پیاده‌مداری	آرام سازی	0.000000	0.061785	0.078241	0.068223	0.059902	0.116976	0.024539	0.051753
	آسایش عابران پیاده	0.091619	0.000000	0.055840	0.066460	0.067224	0.094001	0.075327	0.063664
	ابعاد ساختمان	0.007555	0.044742	0.000000	0.014482	0.019366	0.010573	0.025099	0.009638
	امنیت	0.027995	0.055355	0.012117	0.000000	0.089965	0.012590	0.070052	0.023258
	تراز چشم	0.006625	0.067172	0.008338	0.024461	0.000000	0.009021	0.024703	0.006924
	حمل و نقل عمومی	0.070784	0.068187	0.011165	0.059584	0.011359	0.000000	0.038970	0.030125
	دیدنی های جذاب	0.042460	0.046374	0.070992	0.051954	0.030154	0.018229	0.000000	0.062553
	زندگی جمعی (هفته انتشار سنی)	0.039840	0.030334	0.008654	0.040336	0.057283	0.031421	0.041307	0.000000

نمودار ۶. ابرماتریس اولیه، غیر وزنی

محاسبه ابر ماتریس

مقایسات زوجی به دست آمده است. از سوی دیگر، ابر ماتریس وزنی از حاصل ضرب همه اجزای ابرماتریس غیر وزنی در عتاصر متناظر وزن گروه‌ها به دست می‌آید. همچنین، ابر ماتریس حددار از به توان رساندن متوالی ابرماتریس وزنی دار (تا زمانی که ستون اعداد یکسان شود) به دست می‌آید (نمودار شماره ۶).

برای محاسبه ضریب نهایی، سه نوع ابر ماتریس مورد محاسبه قرار گرفته است: ابرماتریس غیر وزنی، ابرماتریس وزنی، ابر ماتریس حدی، ابرماتریس غیر وزنی همان نتایج اولیه حاصل ماتریس‌های اولیه است که در کنار هم قرار می‌گیرند و ابر ماتریس‌های غیر وزنی را تشکیل می‌دهند (نمودار). این ابرماتریس شامل اولویت‌های نسبی است که از

جدول ۷. وزن نهایی ابرماتریس حد دار در معیارها

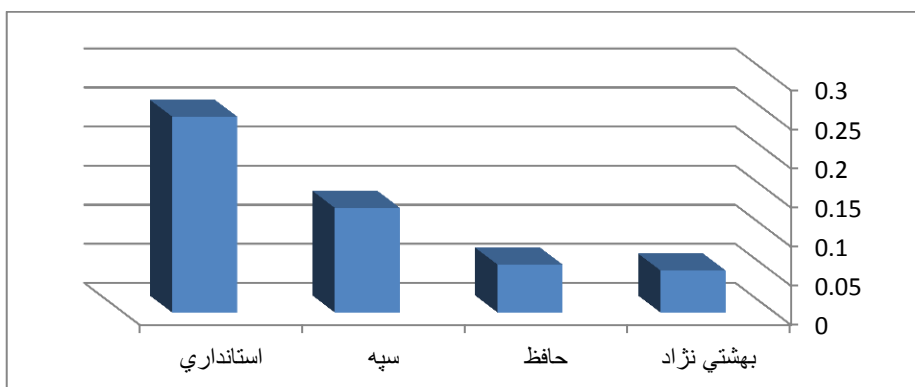
رتبه در خوشه	وزن نهایی در ماتریس حدی	نام	معیارها
1	0.000172	تعاملات اجتماعی	
2	0.000127	ارتقاء کیفیت	
3	0.000078	کنترل ترافیک	
4	0.000077	فضای جمعی	
5	0.000035	مقیاس انسانی	

جدول ۸. وزن نهایی ابرماتریس حد دار در زیر معیارها

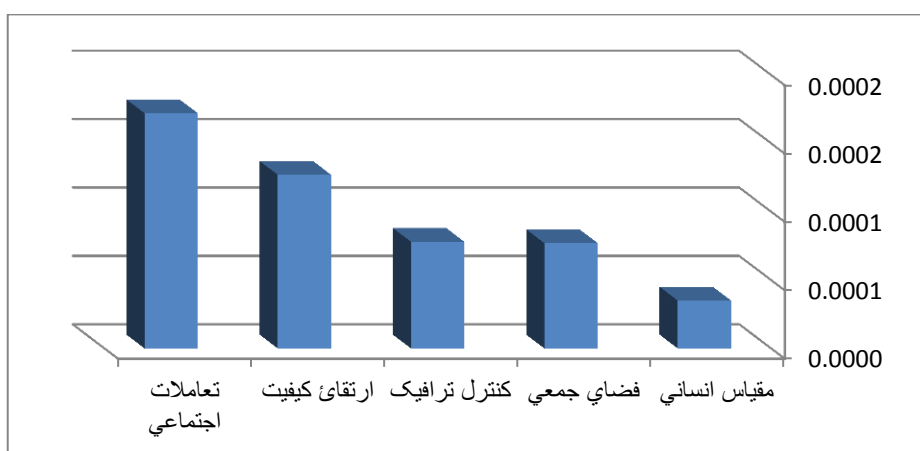
رتبه در خوشه	وزن نهایی در ماتریس حدی	نام	زیر معیارها
1	0.064763	آسایش عابران پیاده	
2	0.057761	امنیت اجتماعی عابران پیاده	
3	0.048899	حمل و نقل عمومی	
4	0.047399	فعالیت‌های انسانی	
5	0.040826	آرام‌سازی	
6	0.03564	دیدنی‌های جذاب	
7	0.032745	فضای مشترک انسان‌ها	
8	0.031399	زندگی جمعی (همه اقشار سنی)	
9	0.031014	مکانی برای ملاقات	
10	0.030057	مناظر دلپذیر	
11	0.027053	پیوستگی دسترسی	
12	0.020605	تراز چشم	
13	0.016298	ابعاد ساختمان	
14	0.015541	فواصل دید	

جدول ۹. وزن نهایی ابرماتریس حد دار در گزینه‌ها

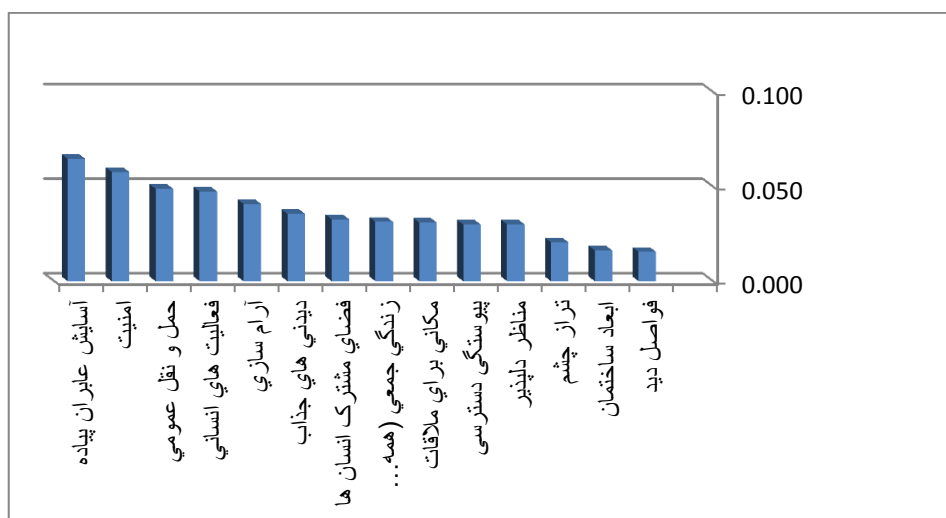
رتبه در خوشه	وزن نهایی در ماتریس حدی	نام	گزینه‌ها
1	0.250619	خیابان استانداری	
2	0.13388	خیابان سپه	
3	0.061221	خیابان حافظ	
4	0.053791	خیابان بهشتی نژاد	



نمودار ۷. ستونی وزنی نهایی گزینه‌ها در ماتریس حد دار



نمودار ۸. نمودار ستونی وزن نهایی معیارها در ماتریس حد دار



نمودار ۹. وزن نهایی زیر معیارها در ماتریس حد دار

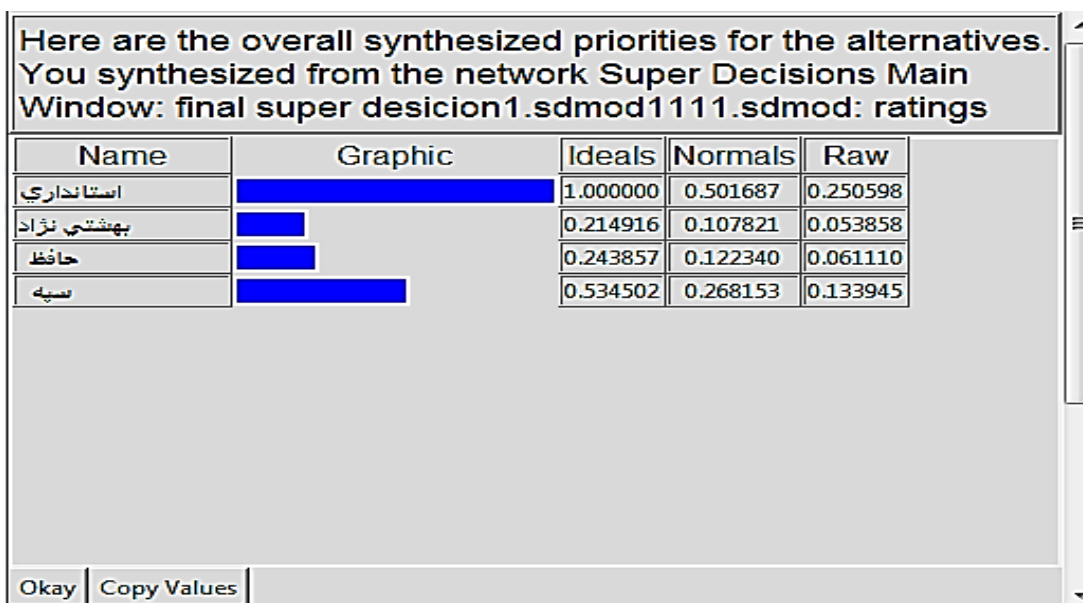
انتخاب مناسب‌ترین گزینه بر اساس معیارها و زیرمعیارها

در انتخاب گزینه‌ها به طور مستقیم تاثیر گذار هستند. نتایج در چهار ستون نشان داده شده است که اولین ستون به صورت گرافیکی بوده است و شرح ستون‌های بعدی را در (جدول ۱۰) و (نمودار ۱۰) شرح داده شده است.

مدل تحلیل شبکه‌ای که در پژوهش حاضر تبیین شده است، متشکل از پنج معیار اصلی تعاملات اجتماعی، ارتقاء کیفیت، کنترل ترافیک، فضای جمعی، مقیاس انسانی که هر کدام دارای زیر معیارهایی هستند و ضریب اهمیت هر یک از آنها از مقایسات دو دویی (مقیاس نه کمیتی) به دست آمده است که

جدول ۱۰. نتایج مقایسات زوجی به منظور انتخاب مناسب‌ترین گزینه مآخذ (محمدی لرد، ۱۳۸۸: ۱۲۰)

نام ستون	توضیحات
Normals	این ستون اولویت هر یک از گزینه‌ها را بر اساس فرم مقایسه‌های زوجی نمایش داده و معمول‌ترین روش برای مشاهده نتایج می‌باشد.
Ideals	مقادیر این ستون از تقسیم مقادیر هر یک از اعداد ستون Normals بر بزرگترین عدد این ستون به دست می‌آید. بنابراین مقدار عددی گزینه منتخب همواره ۱ است.
Raw	مقادیر این ستون به صورت مستقیم از ابر ماتریس محدود اخذ می‌شود.

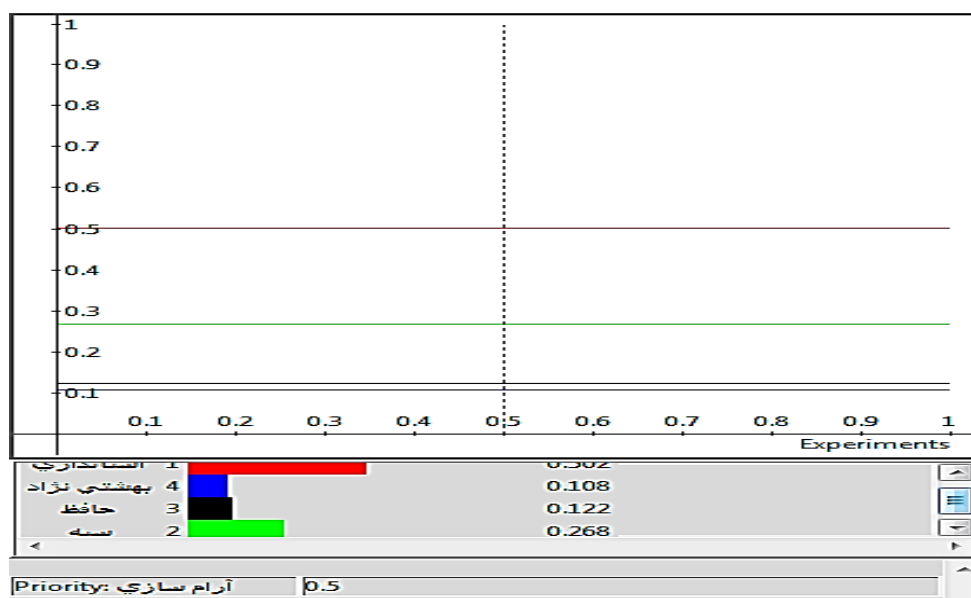


نمودار ۱۰. انتخاب بهترین گزینه

وضعیت حساسیت در چهار گزینه (خیابان استاندارد، سپه، حافظ، بهشتی نژاد) بررسی شده است (نمودار ۱۱)

تحلیل حساسیت گزینه‌ها

نمودار حساسیت نشان خواهد داد که اگر اهمیت مزایا تغییر کند، در نتایج نیز تغییرات حاصل خواهد شد. در این پژوهش



نمودار ۱۱. نمودار حساسیت در گزینه‌ها

بحث و نتیجه‌گیری

پیاده‌مداری یکی از عوامل مهم در ارکان حمل و نقل پایدار شهری است که در جابه‌جایی مردم و برآورده کردن نیازهای ساکنان شهر نقش موثری دارد و همچنین، در محافظت و پایداری از بافت‌های تاریخی سهم بسزایی دارد. در واقع حرکت عابران پیاده باعث تعاملات اجتماعی و آسایش عابران پیاده و محوریت در فضای شهری می‌شود. مقاله حاضر نقش پیاده‌مداری بر پایه اهداف حمل و نقل پایدار در بافت پیرامون میدان نقش جهان را بررسی کرده است و وضعیت پیاده‌مداری بر اساس پنج معیار و چهارده زیر معیار و چهار گزینه نام برده اولویت‌بندی شده است. سپس معیارها وزن‌دهی شدند و بر اساس وزن‌های محاسبه شده در نرم افزار Super decision مورد ارزیابی قرار گرفتند. این مقاله برخلاف دیگر پژوهش‌های پیشین که تصمیم‌گیری حمل و نقل پایدار را بر اساس سلسله مراتبی و خطی تکیه بر مداخله کالبدی و میلمان ترافیکی انجام داده‌اند. تلاش در جهت رسیدن به ارتباط کامل بین هدف و معیار و زیر معیارها در تمامی ابعاد و به صورت جامع از طریق تحلیل شبکه‌ای و تکیه بر ابعاد انسانی و الگوهای رفتاری ناشی از پیاده‌مداری ارزیابی شده است. در ارزیابی پیاده‌مداری بر پایه اهداف حمل و نقل پایدار در بافت پیرامون میدان نقش جهان طبق شاخص‌های ارزیابی شده تعاملات

اجتماعی 0.000172 اهمیت در اولویت اول و در بین زیر شاخص‌ها آسایش عابران پیاده 0.064763 در اولویت اول و در بین گزینه‌ها خیابان استانداری 0.250619 اهمیت در اولویت قرار گرفته‌اند و به ترتیب دیگر شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها و گزینه‌ها در اولویت‌های بعدی قرار گرفته است. بنابراین با تبیین و برنامه‌ریزی کارشناسان و مدیران این حوزه می‌توان از شاخص‌های بکار رفته در این پژوهش از طریق پیاده‌مداری به حمل و نقل پایدار رسید. از این رو راهکارها و پیشنهادهای بشرح ذیل قایل توجه است.

– آموزش و فرهنگ‌سازی از طریق مشارکت‌های مردمی.

– تبیین طرح جامع عابر پیاده در محورهای فرهنگی-تاریخی.

– تشویق در جهت استفاده از دوچرخه و ماشین‌های سبک برقی در سطح شهر.

– تشویق و جذب ساکنان از طریق تسهیلات به شهروندان (حقوق شهروندی) بلیت‌های رایگان دوچرخه و اتوبوس‌های برقی.

– پیوستگی و ارتباط بین بافت‌های تاریخی با دیگر قسمت‌های شهر از طریق خطوط و محورهای پیاده‌مدار.

– تعدیل در فواصل بین مسیرهای پیاده‌مدار تا ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی.

منابع

- نقل پایدار و سیاست‌هایی برای رسیدن به آن با معرفی استراتژی ASI. یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، تهران. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۹). روش‌های برنامه‌ریزی شهری. دانشکده شهرسازی پردیس هنرهای زیبا، تهران، دانشگاه تهران.
- سلطانزاده، حسین (۱۳۷۲). فضاهای شهری در بافت‌های تاریخی ایران. تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی با همکاری شهرداری تهران.
- سعادت، علی محمد (۱۳۹۴). نقش پیاده‌راه‌ها در بازنده سازی و احیای بافت‌های تاریخی. دو ماهنامه شهر نگار، ۱۵ (۷۳ و ۷۴).
- سلطانی، علی و فلاح منشادی، افروز (۱۳۹۲). یکپارچه سازی سیستم‌های حمل و نقل راهکاری در جهت دستیابی به حمل و نقل پایدار. فصلنامه مطالعات شهری، ۲ (۵)، ۴۷-۶۰. سازمان برنامه‌ریزی منطقه‌ای سان دیگو (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی و طراحی برای پیاده‌ها، مترجم: رضا بصیری مؤدبه، تهران: انتشارات طحان.
- شهابی نژاد، علی (۱۳۹۵). ارزش‌های فضایی شهری میدان نقش جهان. رساله دکتری، دانشکده هنر، دانشگاه اصفهان.
- عباس‌زاده، شهاب و تمری، سودا (۱۳۹۲). بررسی و تحلیل مؤلفه‌های تأثیرگذار بر بهبود کیفیات فضایی پیاده‌راه‌ها به‌منظور افزایش سطح تعاملات اجتماعی محورهای تربیت و ولیعصر تبریز. فصلنامه مطالعات شهری، ۱ (۴)، ۹۴-۱۰۴.
- فیضی، محمدجواد (۱۳۹۰). ساماندهی فضای حرکت پیاده (میدان صادقیه تا پل ستار خان). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی.
- قدسی‌پور، حسن (۱۳۸۷). فرایند تحلیل سلسله مراتبی. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- قریب، فریدون (۱۳۸۳). امکان‌سنجی ایجاد مسیرهای پیاده و دوچرخه در محدوده تهران قدیم. دانشکده هنرهای زیبا، تهران، دانشگاه تهران.
- قربانی، رسول، جام کسری، محمد (۱۳۸۹). جنبش پیاده گستری، رویکردی نو در احیاء مراکز شهری. فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۲ (۶)، ۵۵-۷۲.
- کریر، راب (۱۹۷۹). فضای شهری، ترجمه، خسرو هاشمی نژاد. اصفهان: انتشارات خاک.
- استادی جعفری، مهدی و رصافی، امیرعباس (۱۳۹۲). ارزیابی سیاست‌های توسعه پایدار در بخش حمل و نقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی، مطالعه موردی: شهر مشهد. فصلنامه مدیریت شهری، ۱۱ (۳۱)، ۲۸۱-۲۹۴.
- پاکزاد، جهان‌شاه (۱۳۸۶). طراحی فضاهای شهری در ایران. تهران: شرکت طرح و نشر پیام سیمما.
- توکلی، هانیه و صابری، حمید (۱۳۹۵). ارزیابی پایداری شبکه حمل و نقل شهری با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای. فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، ۸ (۲۸)، ۸۳-۹۹.
- تیبالدز، فرانسیس (۱۳۸۶). شهرسازی شهروندگرا؛ ارتقاء عرصه‌های همگانی در شهرها و محیط‌های شهری، ترجمه محمد احمدی‌نژاد. اصفهان: نشر خاک.
- تقوی اصل، آرش و عبدالله‌زاده طرف، اکبر (۱۳۸۹). تفکر معماری. دو ماهنامه هنر و دانش، ۶ (۲۲)، ۱۵-۲۲.
- جهان‌شاه‌لو، لعل و امینی، الهام (۱۳۸۵). برنامه‌ریزی شهری و نقش آن در دستیابی به حمل و نقل پایدار شهری. هفتمین کنفرانس حمل و نقل و ترافیک ایران، سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران. حبیبی، محسن (۱۳۸۰). مسیر پیاده گردشگری. نشریه هنرهای زیبا، ۱۳۸ (۹)، ۴۳-۵۱.
- حبیبی، کیومرث (۱۳۹۲). ارزیابی تجارب جهانی حمل و نقل و سیاست‌های مداخله در بافت‌های کهن شهری با تکیه بر پیاده‌مداری. نشریه معماری و شهرسازی ایران، ۴ (۵)، ۳۳-۴۸.
- حبیبی، کیومرث (۱۳۹۰). پیاده‌راه، محرک توسعه در بافت کهن شهری. نشریه منظر، ۳ (۱۵)، ۵۵-۶۱.
- حسینی‌نیا، احمد (۱۳۹۳). ارزیابی کیفیت محیط حاصل از پیاده‌راه‌سازی در محورهای شهری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده هنر، دانشگاه اصفهان.
- رنجبر، احسان و رئیس اسماعیلی، فاطمه (۱۳۸۹). سنجش کیفیت پیاده‌روهای شهری در ایران پیاده‌راه صف (سپهسالار) تهران. نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی، ۲ (۴۲)، ۸۳-۹۳.
- رفعیان، مجتبی، صدیقی، اسفندیار و پورمحمدی، مرضیه (۱۳۹۰). امکان‌سنجی ارتقاء کیفیت محیط از طریق پیاده-راه‌سازی محورهای شهری مورد: محور خیابان ارم بخش مرکزی شهر قم. فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۳ (۱۱)، ۴۱-۵۶.
- زندى آتشیار، امیرحسین و خاکساری، علی (۱۳۹۱). حمل و

معینی، محمدمهدی (۱۳۹۰). شهرهای پیاده مدار. تهران: انتشارات آذرخش.

محمدی‌لرد، عبدالمحمود (۱۳۸۸). فرآیندهای تحلیل شبکه‌ای و سلسله مراتبی. تهران: انتشارات البرز.

وزارت مسکن و شهرسازی (۱۳۷۵). سازمان برنامه و بودجه. جلد اول، مبانی فنی، نشریه‌های ۱ تا ۱۴۴.

Appleyard, D. (1981). *livable streets Berkeley*. university of California press.

Brambilla, R., & Gionni, L. (1977). *For pedestrians only (planning design and management of traffic, free zones)*. Whitney Library of Design.

Cratan, F. (2008). *walk in urban planning*. London.

Fruin, j. (1971). *planning and design for pedestrian*.

Gehl, J. (1987). *Life between Buildings*. Translated by J. Koch, New York.

Haghshenas, H., Vaziri, M. (2012). Urban Sustainable transportation indicators for global comparison. *Ecological Indicators*, 15 (1), 115-121.

Hillier, B. (2007). *the social logic of space*. london, Cambridge university press.

Saaty, T. (2003). *decision making in complex environments (the analytic process*

کاشانی‌جو، خشایار (۱۳۹۳). پیاده‌راها از مبانی طراحی تا ویژگی‌های کارکردی. تهران: انتشارات آذرخش.

کاشانی‌جو، خشایار (۱۳۹۲). چهارمین نشست تخصصی راه و ترافیک، بهمن ماه ۱۳۹۲ اصفهان.

گل، یان (۲۰۰۲). فضاهای عمومی و زندگی جمعی، ترجمه: علی غفاری. تهران: انتشارات دانشگاه شهیدبهبشتی.

(ANP) for decision making with dependence. Pittsburgh :university of Pittsburgh.

Pusharev, B.S & Zupon, j.m. (1975). *urban space for pedestrian*. Cambridge, mass, mitpress.

Speiregen, P. (1960). *The Architecture of Towns and Cities*. The American Institute of Architecture.

Hassklau, c. (1990). *the pedestrian and city traffic*. london :Belhaven press.

Carmona, m (2003). *public Space Urban Space: t Dimentions of Urban Dessign*. Architectural press, london pedestrian.

Cowan, Robert. (2005). *The Dictionary of Urbanism*. Streetwise Press Ltd, London.

www.copenhagen cvb.com/vehue-overview

www.walk21vienna.com

www.toronto.ca/tran sportation/road

www.oakland.com/pedestrian

www.walk21.barcelona.com.