

## سنجش پیاده‌مداری محله‌های شهری با استفاده از شیوه واک اسکور، مورد مطالعاتی: محله پارک لاله و محله ایوانک\*

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۷/۲۶

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۵/۰۲/۰۴

آمنه کلانتر\*\* - پویان شهابیان\*\*\*

### چکیده

امروزه موضوع پیاده‌مداری در دنیا از حالت شعار خارج شده است. پیاده‌مداری، با توجه به منافع زیست‌محیطی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، ادراک محیطی و ارتقا‌یمنی و امنیتی که دارد، به موضوعی کلیدی در مباحث شهرسازی تبدیل شده است. در یک محله پیاده‌مدار باید طراحی خیابان‌ها و خانه‌ها و نحوه استقرار تسهیلات و ارائه خدمات به گونه‌ای باشد که به‌طور طبیعی افراد را به تحرک جسمانی و اجتماعی در طول زندگی روزمره محله‌ای وادار کند. توجه به درک معیارهای تأثیرگذار از نظر ساکنین در سنجش میزان قابلیت پیاده‌مداری یک محله، از موضوعات مهمی است که باید مورد توجه قرار بگیرد. از این‌رو پژوهش حاضر سعی کرده است پس از معرفی و بررسی برخی شیوه‌های مختلف برای سنجش میزان پیاده‌مداری در محله‌ها شهری، به معرفی شیوه آمریکایی واک اسکور می‌پردازد. واک اسکور با بررسی ویژگی‌های کالبدی راه و نیز امتیازدهی به کاربری‌های جاذب پیاده با در نظر گرفتن فاصله آن‌ها از مبدأ، میزان پیاده‌مداری در یک مسیر مشخص را تعیین می‌کند. به‌منظور عینی‌شدن نتایج این شیوه، در این مقاله وضعیت پیاده‌مداری در دو محله از شهر تهران مورد سنجش و مقایسه قرار می‌گیرد. یکی از این محله‌ها، محله ایوانک در شهرک غرب با الگوی آمریکایی و دیگری محله پارک لاله در بافت محله‌محور در بخش میانی شهر می‌باشد. نتایج حاصله از سنجش پیاده‌مداری با استفاده از واک اسکور در این دو محله حاکی از آن است که امتیاز پیاده محله پارک لاله بالاتر از محله ایوانک می‌باشد و در نتیجه وضعیت پیاده‌مداری در محله پارک لاله به مراتب بهتر از محله ایوانک می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** پیاده‌مداری، شیوه‌های سنجش، واک اسکور (امتیاز پیاده)، محله پارک لاله، محله ایوانک.

\* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول آمنه کلانتر با موضوع «سنجش پیاده‌مداری محله‌های شهری با استفاده از شیوه واک اسکور (امتیاز پیاده)، مورد مطالعاتی: محله پارک لاله و محله ایوانک»، با راهنمایی نویسنده دوم دکتر پویان شهابیان در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز می‌باشد.

\*\* کارشناس ارشد شهرسازی (برنامه‌ریزی شهری)، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران.

\*\*\* استادیار شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

## مقدمه

با توجه به مشکلات زندگی در جوامع امروزی و از همه مهم‌تر معضل فقر حرکتی شدید شهروندان، امروزه تلاش‌های نوشهرسازی بسیاری در اکثر کشورها از جمله آمریکا، انگلیس، آلمان، هلند و بلژیک و حتی برخی کشورهای در حال توسعه انجام شده و طراحان شهری قابلیت پیاده‌مداری در فضاهای شهری را در اولویت کار خود قرار داده‌اند. بسیاری سعی در ارائه استانداردهای یک فضای پیاده رهوار کرده‌اند، اما توجه صرف به کیفیت‌های طراحی فضا در تعیین میزان پیاده‌مداری کافی نیست و تبدیل شاخص‌های کیفی به شاخص‌های کمی می‌تواند به سنجش یک فضای پیاده‌مدار ختم شود. لذا در کنار بعد توصیفی که می‌شود از پیاده‌راه‌ها داشت، سنجش وضعیت پیاده‌مداری در عمل می‌تواند معیار مناسبی در تعیین میزان پیاده‌مداری فضاهای شهری باشد.

مهم‌ترین فضایی که برای بررسی پیاده‌مداری مناسب است، فضاهای درون محله و فاصله دسترسی به خدمات و امکانات محله به صورت پیاده برای ساکنین است. در این میان داشتن مدلی همچون واک اسکور که با بررسی ویژگی‌های کالبدی راه و نیز امتیازدهی به کاربری‌های جاذب پیاده با در نظر گرفتن فاصله آن‌ها از مبدأ با نگاهی کلی به ابعاد کمی و کیفی این موضوع بتواند میزان پیاده‌مداری در یک فضای شهری را تعیین کند، علاوه بر این که به افراد در انتخاب محل سکونتشان کمک می‌کند، می‌تواند با ترویج فرهنگ پیاده‌مداری در کشور به بهبود کیفیت زندگی منجر شود.

نقد و بررسی که نظریه‌پردازان آمریکایی نسبت به بافت‌های مسکونی شهرهای آمریکا انجام داده‌اند، نمایانگر ضعف و نواقص این بافت‌ها از جنبه پیاده‌مداری می‌باشد. لذا امروزه این‌گونه از توسعه‌های شهری که از الگوهای آمریکایی تبعیت می‌کنند، دارای معضلات زیادی در زمینه پیاده‌مداری می‌باشند، موضوع تحقیق نظریه‌پردازان است. به نظر می‌رسد شیوه توسعه محله‌ها در گذشته تناسب بیشتری با موضوع پیاده‌مداری دارد. در این مقاله براساس شیوه متداول واک اسکور دو محله پارک لاله و ایوانک با دو الگوی شهرسازی متفاوت مورد مقایسه قرار گرفته‌اند که اولی در بافت مرکزی شهر با سابقه تاریخی و براساس الگوی محله‌محوری که در اروپا هم استفاده شده است، می‌باشد و دومی محله‌ای است که براساس الگوهای آمریکایی در شهرک غرب ساخته شده است.

## ۱. سؤالات تحقیق

در مجموع پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به ۲ سؤال زیر می‌باشد:

- تکنیک واک اسکور براساس چه پارامترهایی به سنجش پیاده‌مداری در یک فضای شهری می‌پردازد؟
- محله‌ها پارک لاله و ایوانک تهران براساس شیوه واک اسکور از لحاظ پیاده‌مداری چه امتیازی دارند؟

## ۲. روش تحقیق

تحقیق توصیفی - تحلیلی حاضر از نوع پژوهش کاربردی می‌باشد که به دنبال این است که ضمن بررسی انواع شیوه‌های سنجش پیاده‌مداری، نحوه به کارگیری شیوه واک اسکور را جهت سنجش محله‌های شهری مورد بررسی و شناسایی قرار دهد. جمع‌آوری داده‌ها در بخش مبانی نظری از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است، بدین صورت که با استفاده از اطلاعات و مدارک موجود، مبانی مرتبط با پژوهش جمع‌آوری می‌شود. همچنین استفاده از اسنادی همچون نقشه‌ها از جمله نقشه‌های کاربری اراضی در این مرحله صورت می‌پذیرد و اما در هنگام مطالعه نمونه موردی برای تعیین کاربری‌های مورد نیاز در شیوه واک اسکور و تطبیق آن‌ها با نقشه کاربری اراضی از روش میدانی در این پژوهش استفاده شده است. تجزیه و تحلیل اطلاعات در این پژوهش از شیوه تجزیه و تحلیل کمی یا همان آماری صورت پذیرفته است. بدین صورت که آمار و اطلاعات گردآوری شده توسط مشاهدات میدانی در این قسمت در Excel وارد می‌شوند. محدوده مؤثر محله‌ها در واک اسکور در نقشه‌های تهیه شده برای محله‌ها در نرم‌افزار جی‌آی‌اس مشخص می‌شوند و فایل Excel تهیه شده به نقشه مورد نظر لینک می‌شود و تجزیه و تحلیل‌های لازم در نرم‌افزار GIS انجام می‌شود. سپس اطلاعات گردآوری شده از طریق مطالعات میدانی و نقشه‌های موجود محله‌ها پارک لاله و شهرک غرب به وسیله شیوه واک اسکور تجزیه و تحلیل می‌شوند.

## ۳. مفاهیم و مبانی نظری

### ۱-۳- شیوه‌های سنجش پیاده‌مداری

مطالعات زیادی در سال‌های اخیر در مورد اثر محیط مصنوع بر رفتار عابر پیاده انجام گرفته است و نشان می‌دهد که ارتباط نزدیکی بین محیط مصنوع و رفتار عابر پیاده وجود دارد. در سال‌های اخیر با رویکرد نوین شهرسازی در بسیاری از شهرهای اروپا و آمریکا اسناد ویژه‌ای تحت عنوان طرح جامع عابر پیاده تهیه شده است که این طرح‌ها در جهت افزایش قابلیت پیاده‌روی در محیط‌های شهری مؤثر بوده و شاخص‌هایی که می‌توان با آن معیارهای کمی و کیفی مؤثر

در پیاده‌مداری را اندازه‌گیری نمود را پیشنهاد می‌کنند (Moeini, 2006, p. 13). از جمله این طرح‌ها، طرح پیاده‌پذیری شهر کانزاس در ایالت میسوری آمریکا (۲۰۰۳)، می‌باشد. بسیاری معتقدند اندازه‌گیری برخی کمیت‌های کیفی که کیفیت محیط پیاده را توصیف می‌کنند ساده نیست و نیازمند روش و ابزار متناسب خود می‌باشد. اخیراً تلاش‌های زیاد و مهمی برای درک و سنجش قابلیت پیاده‌مداری انجام گرفته است. جدول ۱ به معرفی برخی از این شیوه‌های سنجش پیاده‌مداری و مؤلفه‌های مورد استفاده در هر روش می‌پردازد.

جدول ۱: خلاصه مطالعات انجام گرفته در زمینه شیوه‌های سنجش پیاده‌مداری

شیوه سنجش پیاده‌مداری	محقق	مؤلفه‌های محیطی مورد استفاده
اندازه‌گیری جوامع محلی با استفاده از داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی	لزلی و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۰۶)	۱- تراکم مسکونی ۲- پیوستگی شبکه خیابان‌ها ۳- کاربری مختلط ۴- منطقه خالص تجاری
طرح پیاده‌پذیری شهر کانزاس در ایالت میسوری آمریکا	مؤسسه ال اس ای <sup>۲</sup> (۲۰۰۳)	۱- جهت‌یابی (سرراستی) ۲- تداوم شبکه ۳- عبور از عرض خیابان‌ها ۴- زیبایی بصری و راحتی ۵- امنیت
اندازه‌گیری پیاده‌مداری یک ناحیه شهری توسط لورن دانیل	لورن دانیل <sup>۳</sup> (۲۰۱۲)	۱- مجاورت (نزدیکی به خدمات) ۲- تراکم منجر به تنوع ۳- کیفیت زیرساخت ۴- دلپذیر بودن خیابان‌ها
واکنومیک	واکنومیک <sup>۴</sup> (۲۰۱۱)	۱- ایمنی جاده ۲- عبور آسان ۳- پیاده‌رو ۴- تپه‌ای ۵- راهیاب ۶- ترس از جرم ۷- هوشمند و زیبا ۸- سرگرم‌کننده و آرامش‌بخش
شاخص مرکب سنجش پیاده‌مداری	سانجین پارک <sup>۵</sup> (۲۰۰۸)	۱- حس ایمنی (از ترافیک) ۲- حس امنیت (در مقابل جنایات) ۳- آرامش ۴- آسودگی ۵- جذابیت بصری
واک اسکور	لری فرانک <sup>۶</sup> (۲۰۰۷)	۱- شبکه و فواصل پیاده ۲- تراکم تقاطع‌ها ۳- متوسط طول بلوک‌ها ۴- امتیاز کاربری‌های گروه خاص

از میان روش‌های فوق واک اسکور، روشی است که امروزه به شکل وسیعی در کشورهای آمریکا، کانادا، استرالیا و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. به گونه‌ای که چند سالی است نرم افزار آنلاین واک اسکور بر روی اینترنت و تلفن همراه به مردم شهرهای آمریکای شمالی، رده‌بندی پیاده‌پذیری محله‌هایی را که در آن زندگی می‌کنند با محاسبه فاصله‌های دسترسی پیاده از هر نقطه به نزدیک‌ترین کاربری‌های جاذب سفر پیاده را در شهرهای مختلف اعلام می‌کند (Moeini, 2006).

با توجه به این که هدف این مقاله مقایسه پیاده‌مداری دو محله از محله‌ها شهر تهران می‌باشد که یکی از آن‌ها به شیوه آمریکایی توسعه پیدا کرده است، لذا این روش برای سنجش پیاده‌مداری محله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## ۲-۳- واک اسکور

واک اسکور را می‌توان امتیاز پیاده معنا کرد که شیوه جدیدی در تعیین میزان پیاده‌مداری یک مکان به‌شمار می‌رود (shahabian & Biazar, 2011). واک اسکور می‌تواند یک ابزار بالقوه ارزشمند برای اندازه‌گیری عینی قابلیت پیاده‌مداری یک محله باشد (Lindsey I. Jones, 2010). این شیوه امتیازدهی که از سال ۲۰۰۷ توسط یک تیم تحقیقاتی به سرپرستی دکتر لری فرانک در سیاتل<sup>۲</sup> آمریکا به‌وجود آمد، در حال حاضر در کشورهای آمریکا، کانادا، استرالیا و نیوزلند برای امتیازدهی به قابلیت تولید سفر پیاده استفاده می‌شود.

Walkscore.com یک وب‌سایت با دسترسی رایگان برای عموم است. مکانیابی امکانات رفاهی براساس الگوریتم جستجوی گوگل می‌باشد و بنابراین براساس منابع حاضر در دسترس است. این وب‌سایت به علت طراحی فنی ساده آن به آسانی قابل استفاده می‌باشد (Lindsey I. Jones, 2010).

### ۱-۲-۳- نحوه عملکرد الگوریتم واک اسکور

به‌طور خلاصه این الگوریتم ابتدا به خدمات موجود در اطراف مبدأ مورد نظر، حداکثر امتیاز را اختصاص می‌دهد، سپس بر مبنای فاصله آن خدمات، درصدی از امتیاز داده شده را کسر می‌کند (تابع نزولی فاصله) و در ادامه تعداد تقاطع‌ها و طول بلوک (معیارهای پیاده‌دوستی) را سنجیده و درصد پناستی هر یک را از امتیاز داده شده کسر می‌کند. واک اسکور سه دسته از اطلاعات را برای رسیدن به امتیاز پیاده در نظر می‌گیرد که عبارتند از:

۱- شبکه و فواصل پیاده

۲- سنج‌های کمی خیابان شامل تراکم تعداد تقاطع و اندازه بلوک

۳- امتیاز کاربری‌های گروه خاص (Walk Score Methodology, 2011).

واک اسکور، امتیاز را با محاسبه فاصله مسیر پیاده تا نزدیک‌ترین مکان تسهیلات، در هشت مقوله تسهیلات مختلف محاسبه می‌کند که عبارتند از: خواربارفروشی، رستوران، خرید، کافی‌شاپ، بانک، پارک، مدرسه، کتابفروشی و مکان تفریح و سرگرمی، که الگوریتم واک اسکور به هر یک امتیازی تخصیص داده است که در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

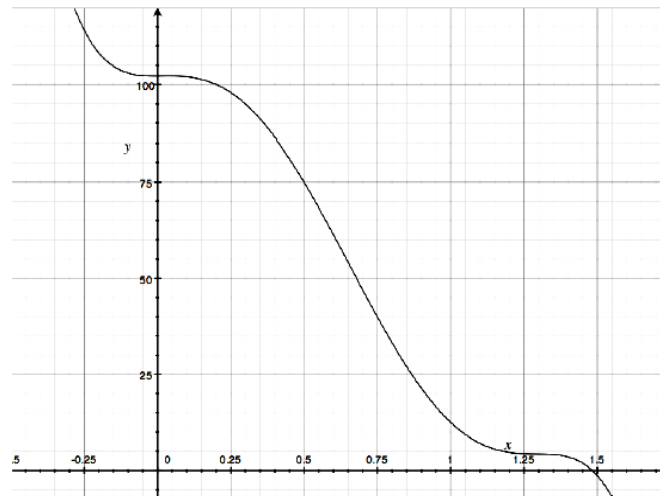
جدول ۲: امتیاز جذب سفر کاربری‌های محلی

امتیاز جذب سفر	دسته‌بندی کاربری‌ها	گروه کاربری‌های خاص
۳	مغازه میوه تره‌بار، سبزی و میوه فروشی	۱
۳	رستوران	۲
۲	کافه	۳
۲	خرده فروشی محلی	۴
۱	بانک	۵
۱	پارک	۶
۱	مدرسه	۷
۱	کتابفروشی، کتابخانه	۸
۱	تفریح و سرگرمی	۹

### ۲-۳- تابع نزولی فاصله

تابع نزولی فاصله مشخص می‌کند که چه درصدی از کل امتیاز یک مقوله براساس فاصله مبدأ و مکان تسهیلات و امکانات رفاهی است. تسهیلاتی که در محدوده ۰/۲۵ (۴۰۰ متر معادل ۵ دقیقه پیاده‌روی) مایلی یک منطقه هستند امتیاز کامل یا تقریباً کامل و سپس با افزایش فاصله، امتیازات کم کم کاهش می‌یابند. تسهیلاتی که در فاصله یک مایلی هستند فقط حدود ۱۲٪ از امتیازی را دریافت می‌کنند که اگر در نزدیکی مبدأ بودند کل آن را دریافت می‌کردند. پس از فاصله یک مایلی، امتیازات کندتر کاهش می‌یابند و فاصله بیشتر می‌شود تا اینکه به ۱/۵ مایل برسد. پس از این فاصله، تسهیلات دیگر امتیاز نهایی را نمی‌گیرند (Walk Score Methodology, 2011). محور X، فاصله نشانی از مبدأ و محور Y درصد امتیاز کاملی که تسهیلات دریافت می‌کند را نشان می‌دهد.

### نمودار ۱: تابع نزولی فاصله



(Walk Score Methodology, 2011)

### ۳-۲-۳- معیارهای پیاده‌دوستی

تراکم تقاطع و طول بلوک مقادیری هستند که معمولاً در پژوهش‌هایی که درباره امکان پیاده‌روی انجام می‌شوند همچون واک اسکور به کار برده می‌شوند (Saelens et al., 2003; Berrigan et al., 2010; Ewing and Cervero, 2010; Lee and Moudon, 2006; Leslie et al., 2005). درصد امتیاز مناطقی که مطلوبیت عابر در آن‌ها به خاطر جریمه شدن ضعیف است، تا حدی کاهش می‌یابد و کمتر از مقدار امتیازی می‌شود که در صورت مطلوب بودن می‌توانستند آن را کسب کنند. ممکن است یک مکان تا ۱۰٪ از کل امتیاز را به خاطر جریمه شدن بر اثر نامطلوبیت از دست بدهد (Walk Score Methodology, 2011).

### جدول ۳: معیارهای پیاده‌دوستی

درصد پناالتی	کمیت	شاخص
۰	بیش از ۲۰۰	تعداد تقاطع‌ها در یک مایل
۱٪	۲۰۰-۱۵۰	
۲٪	۱۵۰-۱۲۰	
۳٪	۱۲۰-۹۰	
۴٪	۹۰-۶۰	
۵٪	کمتر از ۶۰	
۰	زیر ۱۲۰ متر	متوسط طول بلوک به متر
۱٪	۱۵۰-۱۲۰ متر	
۲٪	۱۶۵-۱۵۰ متر	
۳٪	۱۸۰-۱۶۵ متر	
۴٪	۱۹۵-۱۸۰ متر	
۵٪	بیش از ۱۹۵ متر	

(Walk Score Methodology, 2011)

### ۳-۲-۴- محاسبه واک اسکور

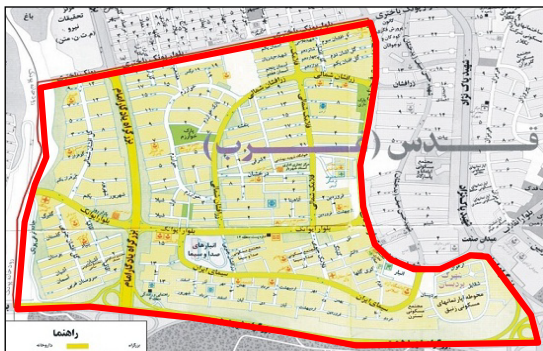
برای هر مبدأ یک امتیاز برای هر یک از تسهیلات هر مقوله براساس فاصله شبکه خیابان و وزن آن تسهیلات می‌سازد. جمع کل وزن‌های فوق ۱۵ است. امتیازات پیاده، در دامنه صفر تا ۱۰۰ به‌طور خطی توسعه می‌یابند. این یعنی پس از محاسبه مبنای امتیاز تسهیلات با توجه به وزن و فاصله آن با نشانی مورد بررسی، باید این رقم را در ۶/۶۷ (حدود ۱۰۰/۱۵) ضرب کرد (Walk Score Methodology, 2011). جدول زیر بازه‌بندی این امتیاز را تعیین می‌کند.

## جدول ۴: بازه‌بندی واک اسکور

واک اسکور	توضیح
۱۰۰-۹۰	بهشت پیاده - سفرهای روزانه نیازمند اتومبیل نیستند.
۸۹-۷۰	بسیار پیاده‌رهور - بیشتر سفرها می‌توانند به‌صورت پیاده انجام شوند.
۶۹-۵۰	تا حدی پیاده‌رهور - برخی امکانات در فاصله پیاده‌اند.
۴۹-۲۵	وابسته به اتومبیل - تعداد محدودی از امکانات در فاصله پیاده‌اند.
۲۴-۰	وابسته به اتومبیل - تقریباً تمام سفرها به اتومبیل نیاز دارند.

## ۴. محدوده مورد مطالعه

شکل ۲: محله ایوانک



(region2.tehran.ir)

شکل ۱: محله پارک لاله



(region6.tehran.ir)

در این پژوهش به دنبال دستیابی به اهداف، دو محله پارک لاله در منطقه ۶ و ایوانک در منطقه ۲ شهر تهران مورد بررسی قرار می‌گیرند. محله پارک لاله، یکی از محله‌ها مرکزی است که در بافت قدیم و مرکزی شهر تهران قرار گرفته و بخش عظیمی از فعالیت‌های اداری و تجاری شهر را در برمی‌گیرد. مرکزیت مکانی محله در پهنه کلان‌شهر تهران از یک سو و موقعیت گره‌گاه ارتباطی و ترافیکی آن ما بین مناطق شمالی، جنوبی، شرقی و غربی از سوی دیگر، موجب استقرار کاربری‌های متعدد اداری-خدماتی و مرکزیت کارکردی در آن محله شده و آن را از نظر نوع عملکرد کاربری‌ها و تنوع فضایی به محله‌ای پویا و فعال تبدیل کرده است، لذا این اختلاط کاربری باعث شده دسترسی پیاده به مراکز خرید به سهولت انجام شود. اما محله ایوانک در شهرک غرب که با طراحی و معماری مهندسان آمریکایی و براساس مدل نمونه برج‌های مسکونی ایالات متحده آمریکا ساخته شده برخلاف بیشتر محله‌های تهران که فروشگاه‌های کوچک در آن‌ها به‌صورت پراکنده دیده می‌شوند، این واحدها در نقاط خاصی تجمع پیدا کرده‌اند و دسترسی پیاده به این مراکز برای همه ساکنین مقدور نیست. هدف از این انتخاب مقایسه امتیاز پیاده محله‌ای که براساس الگوهای آمریکایی ساخته شده با استفاده از شیوه سنجش آمریکایی واک اسکور با محله‌ای در مرکز شهر تهران می‌باشد.

## ۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این قسمت برای تجزیه و تحلیل و سنجش پیاده‌مداری هر یک از محله‌ها با استفاده از شیوه واک اسکور ۴ پلاک که در نقاط مختلفی از محله‌ها در نظر گرفته شده است، را بررسی می‌شود.

برای محاسبه واک اسکور هر یک از این پلاک‌ها به طریق زیر عمل می‌شود:

۱. ابتدا کاربری‌های جاذب سفر پیاده را در فاصله ۸۰۰ متری مبدأ تعیین می‌شود و بر مبنای امتیازات مودون، امتیاز حداکثری هر یک را به دست می‌آوریم.

به این منظور از هر یک از ۴ مبدأ مشخص شده در هر یک از محله‌ها به طول ۸۰۰ متر شعاع زده می‌شود. در محدوده مشخص شده، کاربری‌های جاذب سفر پیاده که عبارتند از: میوه و تره بار، سوپرمارکت، نانواپی، رستوران، کافی‌شاپ، بوتیک، فروشگاه لوازم‌خانگی، قنادی، بانک، پارک و فضای سبز، مدرسه و مجموعه فرهنگی را مشخص می‌کنیم. در زیر نقشه کاربری‌های جاذب سفر پیاده برای هر یک از این ۴ پلاک مشاهده می‌شود.

۲. فاصله مبدأ (پلاک‌های مشخص شده) تا هر یک از مقصدها (کاربری‌های جاذب سفر پیاده) حساب می‌شود.

۳. بر مبنای تابع نزولی فاصله، به هر یک از کاربری‌ها امتیاز می‌دهیم. از آن جایی که جمع امتیازهای جدول معیارهای پیاده‌دوستی ۱۵ است، و واک اسکور فاصله‌ای بین ۰ تا ۱۰۰ دارد، برای نرمالیزه کردن، هر امتیاز در ۱۰۰/۱۵ یا ۶/۶۷ ضرب می‌شود.

۴. امتیاز همه کاربری‌ها محاسبه می‌شود و در انتها با هم جمع می‌شوند و امتیاز به‌دست آمده پیش از دخیل کردن معیارهای پیاده‌دوستی محاسبه می‌شود.

شکل ۳: کاربری‌های جاذب سفر پیاده محله پارک لاله



جدول ۵: محاسبه واک اسکور محله پارک لاله

شماره	نام کاربری جاذب	شماره گروه خاص	امتیاز گروه خاص	فاصله تا پلاک مبدأ (متر)	درصد تابع نزولی	امتیاز با ملاحظه فاصله	ضرب در ۶/۶۷ (نرمالیزه)	میانگین هر گروه کاربری
۱	سبزی و میوه و تره‌بار ۱	۱	۳	۳۷۶	۱۰۰	۳	۲۰	۱۹/۹۱
۲	سبزی و میوه و تره‌بار ۲	۱	۳	۱۱۲	۱۰۰	۳	۲۰	
۳	سبزی و میوه و تره‌بار ۳	۱	۳	۱۲۷	۱۰۰	۳	۲۰	
۴	سبزی و میوه و تره‌بار ۴	۱	۳	۳۶۵	۱۰۰	۳	۲۰	
۵	سوپر مارکت ۱	۱	۳	۱۷۳	۱۰۰	۳	۲۰	

	۲۰	۳	۱۰۰	۶۱	۳	۱	سوپرمارکت ۲	۶
	۲۰	۳	۱۰۰	۲۵۴	۳	۱	سوپرمارکت ۳	۷
	۲۰	۳	۱۰۰	۱۵۲	۳	۱	سوپرمارکت ۴	۸
	۲۰	۳	۱۰۰	۳۱۵	۳	۱	نانوایی ۱	۹
	۲۰	۳	۱۰۰	۱۴۶	۳	۱	نانوایی ۲	۱۰
	۱۹	۸۵,۲	۹۵	۵۵۲	۳	۱	نانوایی ۳	۱۱
	۲۰	۳	۱۰۰	۴۱۰	۳	۱	نانوایی ۴	۱۲
۲۰	۲۰	۳	۱۰۰	۹۶	۳	۲	رستوران ۱	۱۳
	۲۰	۳	۱۰۰	۱۴۷	۳	۲	رستوران ۲	۱۴
	۲۰	۳	۱۰۰	۳۶۶	۳	۲	رستوران ۳	۱۵
	۲۰	۳	۱۰۰	۱۹۵	۳	۲	رستوران ۴	۱۶
۱۳/۲۳	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۱۳۴	۲	۳	کافی شاپ ۱	۱۷
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۳۵۲	۲	۳	کافی شاپ ۲	۱۸
	۹۳,۱۲	۹۴,۱	۹۷	۴۵۰	۲	۳	کافی شاپ ۳	۱۹
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۸۰	۲	۳	کافی شاپ ۴	۲۰
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۷۴	۲	۴	بوتیک ۱	۲۱
۱۳/۱۲	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۳۱	۲	۴	بوتیک ۲	۲۲
	۸۰,۱۲	۹۲,۱	۹۶	۴۷۱	۲	۴	بوتیک ۳	۲۳
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۱۶	۲	۴	بوتیک ۴	۲۴
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۱۴۵	۲	۴	لوازم خانگی ۱	۲۵
	۸۰,۱۲	۹۲,۱	۹۶	۵۰۴	۲	۴	لوازم خانگی ۲	۲۶
	۴۰,۱۲	۸۶,۱	۹۳	۵۹۰	۲	۴	لوازم خانگی ۳	۲۷
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۶۶	۲	۴	لوازم خانگی ۴	۲۸
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۱۴۰	۲	۴	قنادی ۱	۲۹
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۹۴	۲	۴	قنادی ۲	۳۰
	۵۳,۱۲	۸۸,۱	۹۴	۵۲۶	۲	۴	قنادی ۳	۳۱
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۳۱۷	۲	۴	قنادی ۴	۳۲
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۱۴۷	۲	۴	داروخانه ۱	۳۳
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۴۷	۲	۴	داروخانه ۲	۳۴
	۸۰,۱۲	۹۲,۱	۹۶	۴۵۱	۲	۴	داروخانه ۳	۳۵
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۷۵	۲	۴	داروخانه ۴	۳۶
۶/۶۷	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۰۷	۱	۵	بانک ۱	۳۷
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۶۲	۱	۵	بانک ۲	۳۸
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۵۱	۱	۵	بانک ۳	۳۹
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۳۱	۱	۵	بانک ۴	۴۰



۶۱/۶۷	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۸۶	۱	۶	پارک ۱	۴۱
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۲۲	۱	۶	پارک ۲	۴۲
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۲۶	۱	۶	پارک ۳	۴۳
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۸۴	۱	۶	پارک ۴	۴۴
۶۷,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۴۱	۱	۷	مدرسه ۱	۴۵
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۰۷	۱	۷	مدرسه ۲	۴۶
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۲۸	۱	۷	مدرسه ۳	۴۷
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۷۲	۱	۷	مدرسه ۴	۴۸
۶۷,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۵۵	۱	۸	کتابخانه ۱	۴۹
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۶۴	۱	۸	کتابفروشی ۲	۵۰
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۶۰	۱	۸	کتابفروشی ۳	۵۱
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۱۳	۱	۸	کتابفروشی ۴	۵۲
۶۷,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۲۸	۱	۹	باشگاه ورزشی ۱	۵۳
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۷۳	۱	۹	زمین ورزشی ۲	۵۴
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۱۰	۱	۹	باشگاه ورزشی ۳	۵۵
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۹۲	۱	۹	باشگاه ورزشی ۴	۵۶
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۹۰	۱	۹	خانه فرهنگ ۱	۵۷
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۹۸	۱	۹	مجموعه فرهنگ ۲	۵۸
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۴۰۸	۱	۹	خانه فرهنگ ۳	۵۹
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۲۰	۱	۹	خانه فرهنگ ۴	۶۰
۹۹/۶۱	مجموع							

در محدوده محله مشخص شده تعداد تقاطع‌ها ۲۸۵ است و با توجه به این‌که بیش از ۲۰۰ می باشد، درصدی از ۹۹ امتیاز کسر نمی‌شود. میانگین طول بلوک‌ها ۱۲۴ می‌باشد و لذا ۱ درصد کل ۹۹ امتیاز کسر خواهد شد. بنابراین با توجه به محاسبات بالا امتیاز پیاده محله پارک لاله ۹۸ می‌باشد.

شکل ۴: کاربری‌های جاذب سفر پیاده محله ایوانک



جدول ۶: محاسبه واک اسکور محله ایوانک

شماره	نام کاربری جاذب	شماره گروه خاص	امتیاز گروه خاص	فاصله تا پلاک مبدأ (متر)	درصد تابع نزولی	امتیاز با ملاحظه فاصله	ضرب در ۶/۶۷ (نرمالیزه)	میانگین هر گروه کاربری
۱	سبزی و میوه و تره بار ۱	۱	۳	۴۱۵	۹۸	۹۴,۲	۶۰,۱۹	۰,۳,۱۹
۲	سبزی و میوه و تره بار ۲	۱	۳	۳۴۶	۱۰۰	۳	۲۰	
۳	سبزی و میوه و تره بار ۳	۱	۳	۴۲۷	۹۷	۹۱,۲	۴۰,۱۹	
۴	سبزی و میوه و تره بار ۴	۱	۳	۳۲۹	۱۰۰	۳	۲۰	
۵	سوپرمارکت ۱	۱	۳	۳۶۷	۱۰۰	۳	۲۰	
۶	سوپرمارکت ۲	۱	۳	۳۷۱	۱۰۰	۳	۲۰	
۷	سوپرمارکت ۳	۱	۳	۳۶۸	۱۰۰	۳	۲۰	
۸	سوپرمارکت ۴	۱	۳	۵۱۷	۹۴	۸۲,۲	۸۰,۱۸	
۹	نانوایی ۱	۱	۳	۵۸۳	۸۹	۶۷,۲	۸۰,۱۷	
۱۰	نانوایی ۲	۱	۳	۶۱۸	۸۶	۵۸,۲	۲۰,۱۷	
۱۱	نانوایی ۳	۱	۳	۵۰۸	۹۴	۸۲,۲	۸۰,۱۸	
۱۲	نانوایی ۴	۱	۳	۶۴۷	۸۴	۵۲,۲	۸۰,۱۶	

۷۵,۱۹	۲۰	۳	۱۰۰	۴۱۱	۳	۲	رستوران ۱	۱۳
	۴۰,۱۹	۹۱,۲	۹۷	۴۳۳	۳	۲	رستوران ۲	۱۴
	۲۰	۳	۱۰۰	۴۱۲	۳	۲	رستوران ۳	۱۵
	۶۰,۱۹	۹۴,۲	۹۸	۴۲۱	۳	۲	رستوران ۴	۱۶
۲۰,۱۰	۱۰	۵۰,۱	۷۵	۷۹۵	۲	۳	کافی‌شاپ ۲	۱۷
	۴۰,۱۰	۵۶,۱	۷۸	۷۶۰	۲	۳	کافی‌شاپ ۳	۱۸
۶۹,۱۲	۳۴,۱۳	۵۴,۱	۷۷	۷۷۷	۲	۴	بوتیک ۲	۱۹
	۳۴,۱۳	۲	۱۰۰	۲۶۵	۲	۴	داروخانه ۱	۲۰
	۳۴,۱۳	۹۰,۱	۹۵	۴۸۶	۲	۴	داروخانه ۲	۲۱
	۲۷,۱۲	۸۴,۱	۹۲	۵۴۷	۲	۴	داروخانه ۳	۲۲
	۲۰,۱۱	۶۸,۱	۸۴	۶۵۴	۲	۴	داروخانه ۴	۲۳
۳۹,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۱۵۶	۱	۵	بانک ۱	۲۴
	۵۳,۶	۹۸,۰	۹۸	۴۲۰	۱	۵	بانک ۲	۲۵
	۴۰,۶	۹۶,۰	۹۶	۴۷۷	۱	۵	بانک ۳	۲۶
	۹۷,۵	۹۰,۰	۹۰	۵۵۹	۱	۵	بانک ۴	۲۷
۶۱,۶	۴۶,۶	۹۷,۰	۹۷	۴۳۱	۱	۶	پارک ۱	۲۸
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۴۰۴	۱	۶	پارک ۲	۲۹
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۱۵	۱	۶	پارک ۳	۳۰
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۶۹	۱	۶	پارک ۴	۳۱
۶۷,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۷۰	۱	۷	مدرسه ۱	۳۲
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۸۴	۱	۷	مدرسه ۲	۳۳
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۰۵	۱	۷	مدرسه ۳	۳۴
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۴۱۲	۱	۷	مدرسه ۴	۳۵
	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۳۶۴	۱	۸	کتابفروشی ۲	۳۶
۲۰,۶	۶۷,۶	۱	۱۰۰	۲۰۰	۱	۹	باشگاه ورزشی ۱	۳۷
	۳۳,۶	۹۵,۰	۹۵	۴۶۷	۱	۹	خانه فرهنگ ۱	۳۸
	۶۰,۵	۸۴,۰	۸۴	۶۳۹	۱	۹	مجموعه فرهنگ ۲	۳۹
۶۴,۶۸	مجموع							

در محدوده محله مشخص شده تعداد تقاطع‌ها و میانگین طول بلوک‌ها اندازه گرفته شده است. متوسط تعداد تقاطع‌ها ۱۱۲ است و با توجه به این که بین بازه ۹۰-۱۲۰ می‌باشد، ۳ درصد پنالتی به امتیاز پیاده تعلق می‌گیرد. میانگین طول بلوک‌ها ۱۸۵ می‌باشد و لذا ۴ درصد کل امتیاز کسر خواهد شد. بنابراین با توجه به محاسبات بالا امتیاز پیاده محله ایوانک ۷۱ می‌باشد.

اغلب کاربری‌های جاذب سفر پیاده و تأمین‌کننده مایحتاج خانواده‌ها در محله‌ها از نظر تعداد نیز در محله پارک لاله در جایگاه بالاتری قرار گرفته‌اند که با وجود این که این عامل یعنی تراکم کاربری‌های جاذب سفر پیاده در محاسبه واک اسکور محله‌ها در نظر گرفته نشده است، اما مشاهده می‌شود که در محله پارک لاله که امتیاز پیاده بالاتری دارد، تراکم کاربری‌ها نیز بیشتر می‌باشد.

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

خریداران خانه‌ها در کشورهای توسعه‌یافته ارزش بیشتری برای خانه‌های دارای امکان گردش پیاده‌مندان هستند و در نتیجه پیاده‌مداری موجب پدید آمدن ارزش اقتصادی واقعی برای ساکنین شهر می‌شود، چرا که مشتریانی که در این مناطق هستند که امکان گردش پیاده‌دارند، می‌توانند به‌خاطر نزدیک بودن بسیاری از مقصدها، در هزینه‌های جابجایی صرفه‌جویی کنند. همانطور که می‌دانیم محله پارک لاله در بافت قدیم و مرکزی شهر تهران قرار دارد و با توجه به قدمتی که دارد از لحاظ پیاده‌مداری در وضعیت خوبی است و امتیاز پیاده ۹۸ را کسب کرد، اما محله ایوانک که با طراحی و معماری مهندسان آمریکایی و براساس مدل نمونه برج‌های مسکونی ایالات متحده آمریکا ساخته شده امتیاز پیاده ۷۱ را کسب کرد. حال نکته قابل توجه در این میان تفاوت قیمت بین این دو محله می‌باشد، که با توجه به مطالعات انجام شده در هر دو محله برای ارزش زمین و خانه، ملاحظه شد که ارزش مالی یک خانه در محله پارک لاله که واک اسکور بسیار بالایی دارد، بسیار کمتر از خانه‌ای با همان شرایط در محله ایوانک با امتیاز پیاده پایین‌تر می‌باشد.

لذا طبق بررسی‌های انجام شده در این تحقیق ملاحظه شد که در کشور ما پیاده‌مداری جایگاهی در ارزش خانه‌ها و محل زندگی پیدا نکرده است و شهرسازی ما نیازمند توجه هر چه بیشتر به پیاده‌مداری در محله‌ها شهری و در مقیاس بزرگ‌تر در سطح شهرها می‌باشد.

اما شیوه واک اسکور در سنجش پیاده‌مداری محله‌ها شهری، مزایا و معایبی نیز دارد. امکانات سایت واک اسکور بیشتر از اطلاعات نقشه‌های گوگل فراهم شده است و توسط یک الگوریتم ساده قابل محاسبه می‌باشد. امکان اصلاح اطلاعات توسط کاربران از طریق سایت واک اسکور مهیا می‌باشد. تخصیص امتیاز پیاده به محله‌ها، علاوه بر تأثیر بر قیمت مسکن، اشتیاقی در مردم برای خرید یا اجاره مسکن با امتیاز پیاده بالاتر ایجاد می‌کند و توجه مسئولین و سرمایه‌گذاران را به تأمین نیازهای پیاده‌مندان جلب خواهد کرد و نیز تنظیم قیمت زمین و مسکن توجیه منطقی‌تری پیدا می‌کند و همچنین تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که اندازه‌گیری میزان نزدیکی به مقصد مورد نظر بهترین سنجه برای پیش‌بینی حرکت پیاده‌مندان است.

اما علی‌رغم مزایای این شیوه، محدودیت‌هایی نیز مشاهده می‌شود. شاخص‌های پیاده‌مداری مورد استفاده در واک اسکور اتفاقی و تصادفی نیستند، بلکه آن‌ها بنیادی و اساسی هستند. شاخص‌های مورد استفاده در واک اسکور همگی کمی می‌باشند. در این الگوریتم سایر فاکتورهایی که به پیاده‌مداری مرتبطند نظیر طول و عرض پیاده‌رو، وضعیت کفپوش پیاده‌روها، تراکم جمعیتی، ایمنی و جذابیت فضا در نظر گرفته نشده است. به‌نظر می‌رسد این وب‌گاه بیشتر جنبه تبلیغاتی داشته و برای معاملات املاک کاربرد زیادی دارد، چرا که در الگوریتم‌های به‌کار رفته تنها دسترسی پیادگان و نزدیکی محل مورد نظر به رستوران، فروشگاه، مدرسه، کتابخانه و غیره مورد محاسبه قرار می‌گیرند. در واک اسکور فواصل از روی خطوط هوایی (خط مستقیم بر روی نقشه) سنجیده می‌شوند و در نتیجه این فواصل توپوگرافی، مرزهای فیزیکی، پیوستگی و الگوی شبکه ارتباطی را در نظر نمی‌گیرند. واک اسکور تمام مقصدهای یک گروه را به‌طور برابر وزن دهی می‌کند. رفتار پیاده‌مندان در این شیوه، همه شمول فرض شده است و ویژگی‌های فردی، اجتماعی و اقتصادی ساکنین ملاحظه نشده است. لذا لحاظ کردن هر کدام از عوامل فوق در الگوریتم واک اسکور می‌تواند منجر به تغییر در امتیاز پیاده‌مندان شود.

## پی‌نوشت

1. Leslie
2. Daniel, L
3. LSA Associate
4. Walkonomics
5. Park Sanjin
6. Lery Frank
7. Seattle

## References

- Berrigan, D., Dodd, K., Troiano, R.P., Reeve, BB., & Ballard-Barbash, R. (2006). Physical Activity and Acculturation Among Adult Hispanics in the United States. *Res Q Exerc Sport*, 77, 147-157.
- Cullen, G. (1914). *The Concise Townscape*. (M, Tabibian, Trans.). Tehran.
- Daniel, L. (2012). Beyond the Buzzword: 4 Real Life Essentials for Walkable Cities.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294.
- Jacobs, J. (2002). *The Death and Life of Great American Cities*. (H. Parsi, Trans.). Tehran: University of Tehran Publishing.
- Jones, L. (2010). *Investigating Neighborhood Walkability and its Association with Physical Activity Levels and Body Composition of a Sample of Maryland Adolescent Girls*. Epidemiology and Biostatistics. University of Maryland, College Park.
- Kansas City Walkability Plan. (2003). *City Planning & Development Department City of Kansas City*, Missouri.
- Lee, C., & Moudon, A.V. (2006). *The 3D +R: Quantifying Land Use and Urban form Correlates of Walking*. Transport. Res. Transport Environ.
- Leslie, E., Butterworth, L., & Edwards, M. (2006). *Measuring the Walkability of Local Communities Using Geographic Information Systems Data*. In Walk 21, Melbourne.
- Moeini, M.M. (2006). Increasing the Walkability; One Step Towards Humanistic City. *HONAR-HA-YE-ZIBA Journal*, 27(1).
- Nematimehr, M. (2011). *Walking, a Step Towards a Healthy City*. Tehran Beautification Organization.
- Park, S. (2008). *Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability and Testing its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking. Distance to the Station*. Uctd Dissertation, No University Of California, 150.
- Region2.tehran.ir, Accessed Sep. 2013.
- Region6.tehran.ir, Accessed Sep. 2013.
- Saelens, B.E., Sallis, J.F., & Frank, L.D. (2003). Environmental Correlates of Walking and Cycling: Findings from the Transportation, Urban Design, and Planning Literature. *Ann Behav Med*, 25, 80-91.
- Shahabian, P. & Biazar, B. (2011). *Reviewing the Characteristics and Analyzing Walkable Spaces Using the Walk-Score Methodology, Case Study: Golha Neighborhood, Tehran*. International Conference on Walking in the City.
- Tibbalds, F. (1922). *Making People - Friendly Towns*. (M. Ahmadinejad, Trans.). Tehran: Khak.
- Walkonomics. (2012). *What is the Walkonomics?* USA.
- Walkscore. (2011). *The Walkscore Methodology*. Seattle, USA.
- Wiley, J., & Sons. (2006). *Planning and Urban Design Standards*. American Planning Association.
- www.tfl.gov.uk, Accessed Jun 2013.