صفحات ۱۵ - ۲۶
نشریه هنرهای زیبا • شماره ۳۲ • زمستان ۱۳۸۶

رفتار[۱] عابر پیاده، در ارتباط با مکان‌های مسکونی و تجاری*

مطالعه موردی : منطقه ۶ شهرداری تهران

سید محمد مهدی معینی**
دانشجوی دوره دکتری شهر سازی، دانشگاه نیوکاسل، انگلستان.
(تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۳/۲۱ ،تاریخ پذیرش نهایی: ۸۶/۸/۵)

چکیده:

همزمان باکاهش سهم جابجایی عابر پیاده در نظام حمل و نقل درشهرهای بزرگ. تلاش زیادی در چند دهه اخیر از سوی مسئولین مدیریت این شهرها در جهت مناسب سازی فضاهای عمومی پایدار آغاز گشته است. هدف از ارایه این مقاله، ارزیابی رفتار عابر پیاده به منظور ارتقای کیفیت سازمان فضایی/ عملکردی در مراکز شهری از طریق بررسی شاخص های موثر در افزایش پیاده‌روی، اندازه گیری پتانسیل پیاده روی، در ارتباط با مکان های پیاده روی در محیط های مسکونی و تجاری می باشد. در این پژوهش نخست عوامل موثر بر روی حرکت عابر پیاده، شناسایی و سپس از طریق مطالعه موردی، اثرات این عوامل بر روی حرکت عابر پیاده مورد بررسی و حاصل این مطالعه در قالب نقشه های پهنه بندی پیاده‌روی برای دو کاربری مسکونی و تجاری با استفاده از قابلیت GIS از مکانی نمودن حرکت عابر پیاده نمایش داده شده است. نتایج این تحقیق نشان می دهد که شناسایی شاخص های موثر جهت ارزیابی پتانسیل پیاده روی، مناسب صورت پذیرفته است و همچنین نقشه های پتانسیل پیاده روی در دو کاربری مورد مطالعه نشان می دهد که در محیط های مسکونی، شاخص های فیزیکی و در محیط های تجاری، شاخص های فرهنگی/ اجتماعی از عوامل تاثیرگذار بر روی حرکت عابر پیاده می باشند. از سوی دیگر میزان همبستگی بین مقادیر پتانسیل و زمان پیاده‌روی در چهار معبر مهم تجاری در منطقه بیانگر عملکرد و توجیه مدل انتخابی می باشد.

واژه های کلیدی:

قابلیت پیاده روی، رفتار عابر پیاده، عابر پیاده، GIS.

* عنوان طرح پژوهشی (رساله دکتری) که مقاله از آن استخراج شده است: ارزیابی تاثیر محیط بر روی حرکت عابر پیاده با استفاده از GIS ، نمونه موردی: شهر تهران .

** تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۸۳۸۰۵ ، نمابر: ۰۲۱-۲۲۲۸۹۳۸۳ ، **E-mail:** seyed.moeini@ncl.ac.uk

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

پیاده روی قدیمی ترین شکل جابجایی انسان در فضاست که می‌توان آن را حق طبیعی استفاده کنندگان از فضای شهری دانست. تا قرن قبل اکثر شهرها در مقیاس حرکت عابر پیاده بوده و محورهای پیاده به ویژه در مراکز شهری، که مکان های اصلی خرید و گردش و عبور شهروندان به شمار می آیند، به علت تسخیر شهر توسط وسایل نقلیه و چیرگی آن بر انسان، مورد کم توجهی جدی قرار گرفته اند درحالی که امروزه با استفاده از تکنولوژی پیشرفته حمل و نقل، جابجایی بصورت پیاده بایستی ایمن و راحت صورت پذیرد (Berke,et al, 2007).

اما پس از انقلاب صنعتی و سیطره اتومبیل و توسعه فن آوری حمل و نقل در شهرها، که زندگی و کار در بیرون از محیط شهری را امکان‌پذیر نمود باعث شد تا فضای مرکزی شهر اهمیت خود را به واسطه عبور سریع وسایط نقلیه موتوری از میان فضای شهری از دست داده و تعامل فیزیکی میان مردم شهر و محیط کالبدی اطرافشان را، نسبت به گذشته ضعیف نموده و کاهش دهد (مدنی پور، ۱۳۸۲، ۷۵-۷۰). در نتیجه اغلب مراکز شهرهای بزرگ به دلیل ازدحام، آلودگی و کیفیت زندگی پایین، مهاجرت فهرست و از سکنه تهی شده، و در نهایت کاهش ایمنی و راحتی عبور و مرور عابرین پیاده را به همراه داشته است، که نقاط مرکزی شهر تهران از این موضوع مستثنی نمی باشد.

بنابراین تا زمانی که شهرها به دلیل ارتقاء کیفیت زیست محیطی در جهت کاهش سوخت فسیلی، بهبود سلامت جسمی و روانی انسان، افزایش روابط متقابل اجتماعی میان شهروندان، بهبود کیفیات اجتماعی و فرهنگی زندگی در شهر و کمک به انسانی کردن محیط های شهری و ... به حرکت عابر پیاده وابسته است، بازگشت و رویکرد مجدد به سرزندگی فضاهای شهری خصوصاً در مراکز شهری و از دیدگاه "عابر پیاده" ضرورتی اجتناب ناپذیر به نظر می‌رسد (Carmona et al 2003; Hillman et al 1990; Choay 1985). بسیاری از صاحب نظران مدیریت شهری بر این باورند که که زندگی در شهرها وابسته به حضور بیشتر مردم پیاده بوده نه با اتومبیل (Hillderbrand 1999; Bohl 2000). بعلاوه این جابجایی بایستی همراه با ایمنی باشد تا باعث تشویق مردم به پیاده روی گردد (Smart Growth online, 2007). همچنین تحقیقات نشان داده که مناطق توسعه یافته با کاربری یگانه و تراکم کم با خیابان های غیر پیوسته همیشه به طور مثبت اتومبیل محور بوده و بطور منفی پیاده محور می باشند (Frank et al ,2006).

از جانب دیگر، طراحی کالبدی گرچه یکی از عوامل تاثیر گذار در جابجایی عابر پیاده در محیط مصنوع است اما عوامل دیگری نظیر مسایل اجتماعی و اقتصادی، همینطور انتخاب نحوه زندگی شخصی هم موثر می باشد (Issaces,2000). همچنین گسترش شهرهای پیاده محور در احیای شهرها بر عکس توسعه افقی آنها، در افزایش فعالیت پیاده نقش دارد (Southworth,1997). چرا که بخش عمده ای از مفهوم محتوای " زندگی خیابان " به عقیده جین جیکوبز در پیاده روهای آن نهفته است. از نگاه او، این پیاده روهای شلوغ و پر جنب و جوش هستند که با فراهم آوردن عرصه های بالقوه ای از امکان روابط متقابل اجتماعی و گستره ای از رفتارهای گوناگون به مرکز شهر معنا می‌بخشند (شوای، ۱۳۷۵، ۳۰۴-۲۹۶). لذا کارآیی و سرزندگی مراکز شهری، متضمن حضور انسان است و حیات مدنی این بخش از شهر، وابسته به شیوه حرکت پیوسته عابر پیاده در آن می باشد در مجموع راپاپورت حرکت و رفتار عابر پیاده به طور کلی متاثر از دو پارامتر اصلی فیزیکی و فرهنگی/ اجتماعی می‌داند (Rapoport, 1989, 84).

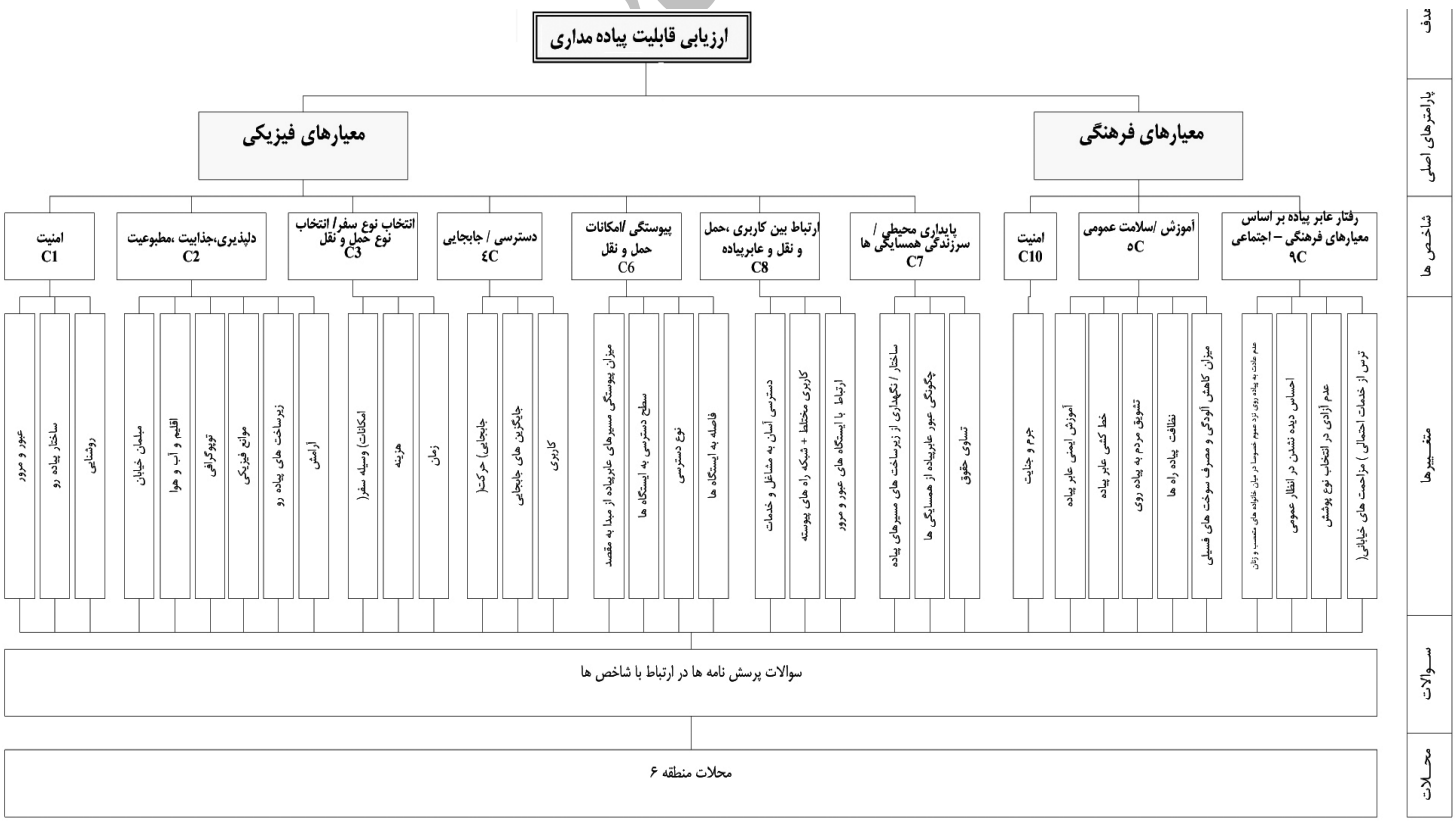
آمار نشان می دهد که سهم قابل توجهی از جابجایی برای فواصل کوتاه زیر یک مایل به منظور خرید، کار، تفریح، دیدار، گذران اوقات فراغت، ورزش و ترکیبی از موارد فوق در نظام حمل و نقل شهرهای سرزنده ی دنیا از آن عابر پیاده می باشد این موضوع در ایران با توجه به عدم کارایی نظام حمل ونقل عمومی، استفاده از وسایل نقلیه شخصی را به یک اجبار بدل نموده واقبال عمومی برای جابجایی به صورت پیاده (با هر هدفی به صورت پیاده از یک مبدا به یک مقصد) به جز در حالت ضرورت کمتر مورد توجه می باشد. در ارتباط با این پژوهش می توان اشاره داشت که بخش مرکزی شهر تهران نیز با تخریب حصار ناصری و توسعه خیابان کشی در سال ۱۳۳۲ و به دنبال شکل گیری انقلاب صنعتی در اروپا و مدرنیزاسیون شهرها که با طرح های هوسمان در ایجاد خیابان و بلوار در قرن ۱۹ در پاریس آغاز گشت، از این حوادث و ناملایمات ناشی از ظهور اتومبیل و پاره پاره شدن چهره شهر با خیابان های عریض و طویل مصون نماند و سهم محدودی ازفضا به پیاده ها اختصاص یافت. و مسیرهای پیاده به عنوان یک الویت بعدی و پس از شکل گیری دیگر کاربری ها پرداخته شد و حرکت پیاده، مورد بی توجهی قرار گرفت. با وجود اینکه مراکز شهری، فضایی عمومی با تمرکز فعالیت تجاری متکی به دو پروسه مبادله کالا و جابجای های معین و عملکرد های گوناگون و متمایز بوده و می تواند زمینه ارتباطی را میان اجزا و عناصر ساختاریش (فیزیکی- کالبدی و انسانی) فراهم آورده و دارای امکان دسترسی کافی به سایر نقاط شهر باشد به نحوی که این شیوه جابجایی بدون در نظر گرفتن هویتی مستقل برای عابر پیاده و نیز عدم توجه به نیازها و الگوهای رفتاری آنها در این مراکز با تنگناهای زیاد مواجه شده و تعامل میان حرکت سواره و پیاده خدشه دار ساخته است. در این ارتباط می توان گفت که کیفیت زندگی و جابجایی به صورت پیاده در تهران در چند دهه اخیر بر اساس حاکمیت اتومبیل همانند شهرهای بزرگ دنیا آسیب دیده و ایمنی، آسایش و راحتی شهروندان مورد تعرض واقع شده بنابراین در این مقاله، که قسمتی از نتایج تحقیق دکتری نگارنده می باشد به ارزیابی رفتار عابر پیاده به منظور ارتقای کیفیت سازمان

Archive of SID
www.SID.ir

فضایی/عملکردی در مراکز شهری از طریق بررسی شاخص‌های موثر در افزایش پتانسیل پیاده روی، اندازه‌گیری پتانسیل پیاده روی، در ارتباط با مکان های پیاده روی در محیط های مسکونی و تجاری می پردازد و حاصل این مطالعه موردی را در قالب نقشه های پهنه بندی پیاده روی برای دو کاربری مسکونی و تجاری در محله ۱۶ از منطقه ۶ تهران در محیطهای مسکونی، تجاری ارایه می دهد.

چارچوب مبانی نظری

به طور کلی دیدگاه "اتومبیل محور"، "انسان محور"و محدوده بدون ماشین یا مکان های بسته بر ترافیک موتوری که در چند دهه گذشته در اکثرشهرهای مدرن مطرح و دارای طرفدارانی می باشد به طور یقین هیچکدام از این دیدگاه ها نمی‌تواند به طور مطلق به اجرا در آید اما تفکر جداسازی افقی[۲] وعمودی عابر از اتومبیل (Fruin,1971,115-19) جهت رضایت عابر پیاده در سال های اخیر باعث ایجاد محدوده بدون اتومبیل در بعضی از نواحی، ایجاد زیرگذره یا رو گذرهای پیاده تجاری، پل هوایی عابر پیاده و.... موید اهمیت دادن به حقوق از دست رفته عابر در این شهرهاست. مروری بر ادبیات مرتبط در جهان و بررسی دیدگاه‌های گوناگون بر چگونگی استفاده از فضاهای عمومی قابل تردد، نشان دهنده توجه مسئولین و برنامه ریزان شهری به موضوع احیای دوباره حرکت عابر پیاده در سطح شهرها بخصوص در اروپا و آمریکاست حاصل مطالعه بر روی ۱۴ طرح جامع شهرهای این کشورها در این تحقیق، امکان دسته بندی شاخص‌های[۳] تاثیرگذار بر روی حرکت عابر پیاده به دو معیار فیزیکی و فرهنگی / اجتماعی را فراهم آورد از مهم ترین شاخص‌های مشترک تاثیرگذار بر روی حرکت عابر پیاده می توان به امنیت، ایمنی، رضایت مندی، جذابیت، مطبوعیت، انتخاب وسیله سفر، دسترسی، آموزش، سلامت عمومی، پیوستگی، امکانات عبور و مرور، سرزندگی و پایداری محیط، ارتباط بین کاربری، حمل و نقل و عابر پیاده اشاره نمودکه با توجه به اهداف مورد اشاره در این تحقیق برای اندازه گیری شاخص های دهگانه فوق، تعدادی متغیر که بیانگر هر کدام از شاخص های مذبور باشند تعریف شدند. نمودار شماره ۱ ساختار تحلیلی سلسله مراتب ارزیابی قابلیت پیاده روی که حاصل این تحقیق می باشد را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- ساختار تحلیل سلسله مراتبی ارزیابی قابلیت پیاده روی‌مداری

www.SID.ir

جدول ۱- تعداد کل ساختمان های منطقه ۶ به تفکیک طبقات

منطقه	۱ تا ۳ طبقه	۴ تا ۱۵ طبقه	بیش از ۱۵ طبقه	نامشخص	جمع کل بر حسب منطقه
۶	۲۴۴۲۰	۲۸۵۴۵	۱۱۷	۶۰۳۰	۵۹۱۱۲

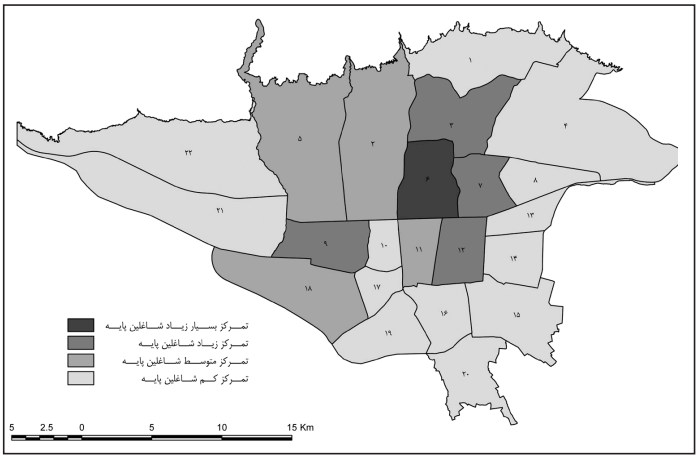
ماخذ: (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵)

شناخت منطقه ۶ تهران به عنوان منطقه مورد مطالعه

با عنایت به اینکه منطقه ۶ تهران به عنوان قسمتی از مرکز شهر تهران بوده و از نظر فعالیت و عملکرد به عنوان مرکز ثقل جدید حکومتی- اداری و تجاری (CBD) ایفای نقش می کند برای این مطالعه انتخاب شده است. این منطقه بر اساس آمار مرکز آمار در سال ۱۳۷۵ دارای جمعیتی حدود ۲۳۱۰۴۱ نفر معادل ۳/۱ درصد جمعیت کل تهران با وسعتی حدود ۲۱۴۴ هکتار معادل ۳/۲ درصد از مساحت کل تهران و دارای تراکم ناخالص ۱۰۸ نفر در هکتار معادل ۴/۴ درصد از کل کاربری مسکونی تهران را داراست، شیب این منطقه از ۰/۲ تا ۷ درصد در نقاط مختلف متغیر است، تعداد کل واحدهای ساخته شده در این منطقه، ۵۹۱۱۲ واحد می باشد که به تفکیک تعداد طبقات در جدول ۱ آمده است.

این منطقه از نظر عملکردی به دلیل وجود حدود ۴۶ سفارتخانه و سازمان بین المللی، حدود ۱۰ وزارتخانه و ۱۴۲ سازمان تابعه، ۴۹ دانشگاه، موسسه آموزش عالی، ۶۶ بیمارستان و مرکز درمانی، یک پادگان و موسسه آموزش عالی و بسیاری از دفاتر شرکت ها و ... نقش بسزایی در فعالیت فرامنطقه ای دارد.

بر اساس مطالعات اخیر مشاورین طرح جامع و تفصیلی، منطقه ۶ از نظر عملکرد و فعالیت به عنوان رتبه اول در میان مناطق شهر تهران به دلیل استقرار ۶۲۳، ۳۲۲ کارگاه محل کار و فعالیت های مختلف خرده فروشی بوده و اغلب راسته های تجاری مهم در آن واقع شده است. نقشه شماره ۱ شدت تمرکز مشاغل پایه را در سطح مناطق بر حسب معیار مکانی را نشان می دهد.

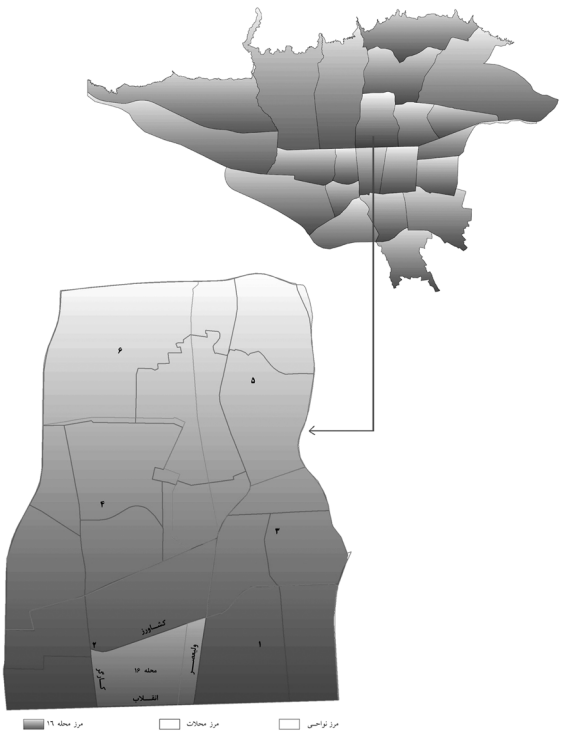


تصویر ۱ - نقشه شدت تمرکز مشاغل پایه در سطح مناطق بر حسب معیار مکان.
ماخذ: (گزارشات تلفیقی مطالعات کار و فعالیت سال، ۱۳۸۱)

از نظر موقعیت جغرافیایی این منطقه از شمال به بزرگراه همت، از جنوب به محور انقلاب- آزادی، از غرب به بزرگراه چمران و از شرق به بزرگراه مدرس محدود شده است و به لحاظ موقعیت و همجواری با مرکز ثقل قدیمی شهر یعنی ناحیه بازار، میدان ارگ و توپخانه در مرکزیت جغرافیایی شهر تهران قرار گرفته است و بدین جهت از نظر کارکردی، ویژگی های کالبدی و موقعیت شهری به واقع مرکزیت تهران را تشکیل می دهد. دو محور استراتژیک شریانی خیابان های انقلاب و ولیعصر که بدنه اصلی پوسته کالبدی تهران را تشکیل می دهند چارچوب ساختار منطقه را شکل داده اند. خیابان انقلاب، به عنوان مهمترین شریان ساختاری شهر تهران در این منطقه در لبه جنوبی به عنوان محور کار و فعالیت خودنمایی می نماید که گره های مهمی نظیر میدان انقلاب، چهار راه ولیعصر و میدان فردوسی در آن قرار گرفته‌اند و در لبه غربی آن میدان هفت تیر به عنوان یکی از مهم ترین میدان های تردد و سواره شهر تهران می باشد. همچنین وجود مراکز مهمی نظیر دانشگاه های تهران، امیرکبیر، تربیت مدرس، پارک لاله، کوی دانشگاه، ساختمان انرژی اتمی و وزارتخانه های مهم از جمله وزارت کشاورزی و ... سازمان فضایی ویژه ای را به وجود آورده که مورد جذب بسیاری از مردم و عبور و مرورهای پیاده را فراهم آورده است. نقشه شماره ۲ کاربری های غالب را در این منطقه نشان می دهد.

نمودار ۲- نقشه کاربری های منطقه ۶ (۱۳۸۱) .
ماخذ: TGIC

www.SID.ir



جدول ۲- مساحت و جمعیت نواحی ۶گانه منطقه ۶ .

Id-region	Population-	Area (hectare)
1	23931	278
2	44640	392
3	28072	218
4	60287	485
5	34515	403
6	39578	368
Total	231024	2144

ماخذ: نگارنده

ساختار تقسیمات درونی منطقه

این منطقه از نظر تقسیمات مصوب شهرداری تهران دارای ۶ ناحیه و ۱۸ محله می باشد که جدول ۲ جمعیت و مساحت هر کدام از نواحی و نقشه شماره ۳ طبقه بندی ناحیه و محلات را نشان می دهد.

روش تحقیق

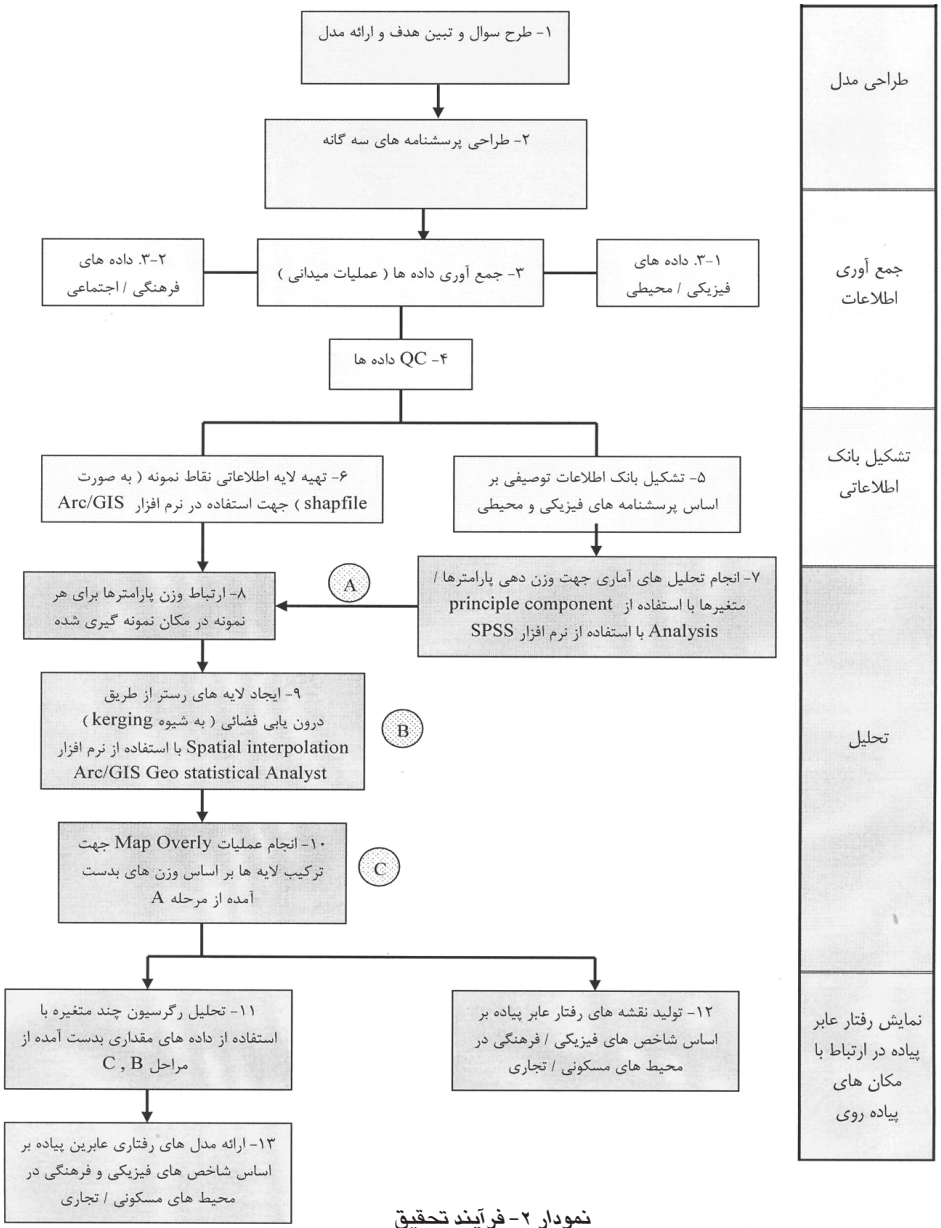
همانطور که اشاره شد مطالعات پیشین نشان داده که شاخص یا فاکتورهایی نظیر ایمنی، امنیت، راحتی، پیوستگی، شبکه مناسب، جذابیت، توپوگرافی زمین، شرایط آب و هوا، ظرفیت (سطح سرویس) تصویر ذهنی عابر، محیط اجتماعی، بافت اجتماعی و فرهنگی و... در حرکت و جابجایی عابر اثر دارد (Fruin,1971, Raport,1987, Desylles et al,2003, Eva Leslie et al,2006). فاکتورهای فوق را می توان در قالب دو دسته عامل فیزیکی و فرهنگی/ اجتماعی که در نمودار شماره ۱نشان داده شده است تقسیم بندی نمود که بر اساس شناخت محقق از محیط مورد مطالعه و انطباق متغیرها و شاخص های مورد اشاره با شاخص های فرهنگی/ اجتماعی رایج محلی نظیر نوع رفتار و شاخص های محیطی نظیر شیب زمین، شرایط آب و هوا، در کشور ایران خصوصاً شهر تهران که حاصل جمع بندی این تحقیق می باشد به ۱۰ معیار (C10-1 C) تاثیر گذار بر روی حرکت عابر پیاده دست یافته و از آنجایی که این شاخص‌ها (معیار) اغلب کیفی بوده، متغیرهایی[۴] که قابل اندازه گیری باشند در نظر گرفته (حداقل ۳ و حداکثر ۶ متغیر) شده اند تا امکان ارزیابی معیارهای فوق مهیا شود. این متغیرها بر اساس مطالعات کتابخانه ای، طرح های جامع پیاده شهرهای جهان و خصوصیات فرهنگی و اجتماعی مکان مورد مطالعه بومی شده و استنتاجات حرفه ای به صورت سئوالاتی در قالب پرسشنامه تهیه شده اند تا از سه گروه مردم ساکن، شاغلین محلی و افراد عبوری که برای خرید و تفریح به منطقه مورد مطالعه تردد دارند مورد ارزیابی قرار گیرند.

نمودار ۲ فرآیند انجام کار این تحقیق را در ۵ مرحله شامل طراحی مدل، جمع آوری اطلاعات، تشکیل بانک اطلاعاتی، تحلیل و نمایش رفتار عابر پیاده در مکان های پیاده روی را نشان می دهد. این نمودار مراحل ۱۳ گانه پروسه تحقیق که از طرح مسئله و اهداف آغاز و پس از طراحی پرسشنامه و جمع آوری اطلاعات میدانی مورد نیاز با انجام تحلیل های آماری، نقشه های رفتار عابر پیاده را براساس مدل طراحی شده و براساس معیارهای فیزیکی/ فرهنگی در محیط های مسکونی و تجاری را نمایش می دهد (نمودار ۲).

نحوه انتخاب نمونه ها برای تحلیل فضایی

جمع آوری داده های این تحقیق بر پیمایش میدانی می باشد. از آنجایی که کلیه آمار زمین مرجع به یک چارچوب هندسی هم رفتار محدود می گردد نحوه انتخاب نمونه ها نیز تابع بایسته های آن محدوده خواهد بود و با توجه به این مسئله که پروژه حاضر به بررسی پتانسیل پیاده روی پرداخته است لذا واکنش و هم آوایی محدوده هم رفتار متناسب با تغییرات، در محدوده هندسی مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از ویژگی های این پژوهش، موضوع مکانی نمودن اطلاعات جمع آوری شده و نمایش آن از طریق نقشه می باشد. لذا با توجه به ماهیت این پژوه و بدلیل قرارگیری بلوک ها از نظر شکل (منظم و بقچه ای)، اندازه و میزان تراکم آنها در محله مورد نظر، برداشت نمونه های جمعیتی از جامعه آماری ، از طریق روش های شناخته شده بر مبنای یک محاسبه ریاضی درصدی از حجم جامعه آماری از یک لیست ثابت میسر نبود چرا که توزیع

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار ۲- فرآیند تحقیق
ماخذ: نگارنده

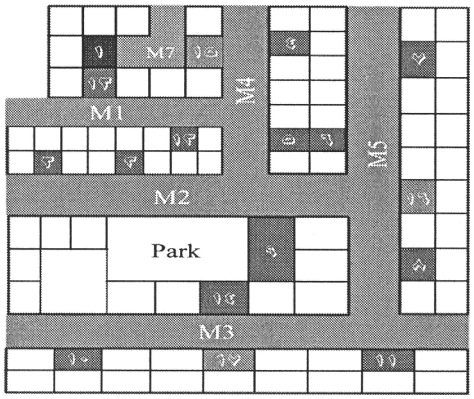
فضایی نمونه های فوق به روش کلاسیک (غیر مکانی)، بین نمونه‌های اتفاقی فاصله ایجاد می نمود و انجام رگرسیون را با خطا مواجه می کرد لذا روش نمونه گیری به صورت نمونه گیری از تکنیک طبقه بندی مکانی- جغرافیایی (فضایی) به صورت هدفمند و تعمدی انتخاب و تعداد نمونه ها بر اساس شاخص های زیر در محدوده مورد بررسی انجام شد:

- در نظر گرفتن حدفاصل تقاطعات .
- عرض پیاده رو و معابر .
- همجواری پارسل با کاربری (سازگار یا غیر سازگار با پیاده‌روی) نظیر پارک، بوستان، سینما، مراکز خرید بزرگ، جمع آوری زباله، تعمیرگاه، کارخانه و ...
- مجاورت پارسل ها با کوچه های بن بست .
- تراکم نسبی پارسل ها در بلوک های مختلف .

بر این اساس نمونه گیری برای پیاده روی می بایست در هر دو طرف معبر انجام گیرد.

با توجه به شکل و ساختار قرارگیری معابر نسبت به هم و چگونگی چیدمان پارسل ها در مجاورت معبر، متناسب با تغییراتی که در پلان هندسه محدوده تشخیص داده می شود با اتخاذ یک فاصله مناسب از محل تقاطع معابر، برداشت نمونه را صرفاً به معبر مورد نظر اختصاص داده و لذا تنها یک معبر هدف برداشت نمونه قرار گرفته است. در نمودار شماره ۳ نحوه انتخاب نمونه ها بر اساس قرارگیری هر کدام از پارسل ها که در مجاورت معابر قرار گرفته اند نشان داده شده است که بر آن اساس نمونه های اخذ شده برای معابر نمونه M1 تا M5 بطور مثال آورده شده است.

www.SID.ir



مسیر (معبر)	نمونه توصیف کننده
M1	۱۲و۱۳
M2	۲ و۳ و۹
M3	۱۰ و۱۴ و۱۱
M4	۴ و۵
M5	۷ و۶ و۸

نمودار ۳- نحوه انتخاب نمونه ها
ماخذ: نگارنده

جهت انجام تحلیل و به منظور استخراج سوالات موثر در اندازه گیری متغیرها از تحلیل عاملی[۵] در کنار بررسی های کارشناسی استفاده گردیده است.

روش تحلیل عاملی

تحلیل عاملی، یک فن آوری آماری است که بین مجموعه ای از شاخص های به ظاهر غیر مرتبط رابطه خاصی تحت یک الگوی فرضی برقرار می کند. به عبارت دیگر، یک روش چند متغیره آماری است که سعی دارد الگوی همبستگی موجود در توزیع یک بردار تصادفی مشاهده پذیر Y=(Y1,Y2,...,Yp) را بر حسب کمترین تعداد متغیر های تصادفی مشاهده ناپذیر به نام عامل ها، توجیه نماید. هدف از به کارگیری این روش تحلیل به دست آوردن وزن و یا درجه اهمیت هر شاخص به صورت کمی و نیز استخراج شاخص های ترکیبی غیر همبسته، تحت عنوان فاکتور ها یا عامل ها می باشد بدین صورت که هر تابعی خطی از چندین شاخص با وزن های متفاوت است (Stock, 2005,4).

بر اساس داده های اخذ شده از طریق پرسشنامه های سه گانه موجود در بانک اطلاعات توصیفی فیزیکی محیطی و به منظور تهیه نقشه یکپارچه و پیوسته از متغیرها ، شاخص هاو پارامترهای تاثیر گذارنده بر میزان پتانسیل پیاده روی، ابتدا پس از انجام تحلیل های آماری روی داده ها و به کارگیری تحلیل مولفه های اصلی (PCA)[۶] بر سوالات، متغیرها، شاخص هاو پارامترهای اصلی روی هدف (موضوع) تحقیق، پتانسیل پیاده روی مورد بررسی قرار گرفتند و وزن یا میزان اهمیت و تاثیر آنها در هدف تعیین گردید.

تحلیل مولفه های اصلی (PCA) عمومی ترین روشی است که در بررسی و تحلیل داده های چند متغیره مورد بررسی قرار می گیرد. بررسی روابط بین تعدادی از موضوعات منفرد n که دارای خصوصیات m می باشد از جمله کاربری های این روش است. در این تحلیل داده های اصلی به گروهی از خواص جدید تبدیل می شوند که مولفه های اصلی نامیده می شوند و ترکیبات خطی متغیرهای اصلی هستند. مولفه های اصلی خصوصیاتی دارند که مستقل از یکدیگر هستند.

$$P C_1 = \alpha_1 v_1 + \beta_1 v_2 + \gamma_1 v_3 \ldots w_1 v_m$$

$$P C_2 = \alpha_2 v_1 + \beta_2 v_2 + \gamma_2 v_3 \ldots w_2 v_m$$

$$P C_m = \alpha_n v_1 + \beta_n v_2 + \gamma_n v_3 \ldots w_n v_m$$

ازآنجایی که تحلیل مولفه های اصلی، نوعی دوران و تصویر داده ها در طول محورهای جدید است لذا بررسی اجزای آن دو تفسیر، ساده‌سازی و کاهش داده ها و تهیه اطلاعات جدید نظیر تهیه نقشه از طریق وزن به فاکتورها می تواند مناسب باشد.

پاره ای از روش های درونیابی[۷] به دلیل در نظر نگرفتن همبستگی بین داده ها و بهینه نبودن اندازه و شکل همسایگی عمدتا در تهیه نقشه‌های پهنه بندی موضوعی درمحیط GIS مورد استفاده قرار نمی‌گیرند اما از جمله روش های متعددی که برای درونیابی یک متغیر ارائه شده اند روش چند ضلعی های تیسن[۸] ، ترند[۹] ، تین[۱۰] ، IDW و کریگینگ[۱۱] را می توان نام برد. در این تحقیق از کریگینگ جهت درونیابی داداه ها استفاده شده است زیرا بر اساس تحقیق انجام یافته توسط سیکا و همکارش هانگ، خطای حاصل از به کارگیری روش فوق در محیط GIS در مقایسه با سایر روش های یاد شده کمتر می باشد (Petre.P.Siska and I-Kuai Hung,2005). همچنین روش کریگینگ از جمله روش های درونیابی مقتضی بر تئوری های زمین آمار است که محدودیت‌های مربوط به آمار کلاسیک را که غالباً با فرضیه توزیع تصادفی متغیرها و فرآیندها توسعه یافته است را تا حدودی کاهش می‌دهد. این روش جهت انجام بهینه عملیات درونیابی، ساختار فضایی داده ها را در دو قالب نموداری به نام واریوگرام مدل سازی کرده و مورد بررسی قرار می‌دهد و سپس با توجه به نتایج حاصله اقدام به انجام درونیابی می‌نماید. ویژگی های این روش در انجام عملیات درونیابی که بر دقت بیشتر مدل با توجه به تعداد نمونه ها و نحوه نمونه گیری، سبب استفاده از این مدل در این تحقیق گردیده است (Goodchild, 1980, 297-312).

Archive of SID
www.SID.ir

بر مبنای اصول مطرح در تحلیل مولفه های اصلی وزن هر یک از سئوالات موثر در هر متغیر[۱۲] استخراج گردید و پس از اعمال این وزن‌ها بر ارزش اولیه سئوالات، مقادیر وزنی محاسبه شده به نمونه‌ها اختصاص یافتند. تهیه لایه اطلاعاتی از نقاط نمونه به صورت نقشه و با فرمت shapfile و تخصیص ارزش های محاسبه شده متغیرها به صورت اطلاعـــات توصیفی[۱۳] به داده‌های مکانی[۱۴] از موارد مطرح در این بخش بوده است. به منظور تهیه یک لایه یکپارچه پیوسته از نقاط نمونه ناپیوسته، از بین روش های موجود، شیوه درونیابی به روش کریگینگ استفاده گردید. با به کارگیری این روش درونیابی برای کلیه شاخص های و پارامترهای اصلی فیزیکی و فرهنگی/ اجتماعی موثر در پتانسیل پیاده روی لایه های اطلاعاتی یا نقشه های مکانی تهیه گردیدند و مجدداً با استفاده از روش PCA، وزن یا اهمیت این لایه ها در پارامترهای موثر فیزیکی و فرهنگی/ اجتماعی محاسبه گردیده و این وزن ها با انجام شیوه Map overlay ریاضی دو لایه از پهنه های فرهنگی و فیزیکی را به‌وجود آورند و با شیوه‌ای مشابه همین امر لایه نهایی میزان یا پتانسیل پیاده روی برای دو کاربری تجاری و مسکونی تهیه گردید. تهیه لایه های اطلاعاتی مرتبط با رفتار عابرین پیاده به منظور بررسی و اعتبار سنجی مدل و انجام تحلیل های چند متغیره رگرسیونی به منظور بررسی و اندازه گیری مقوله ارزش شاخص ها در بررسی هدف تحقیق از جمله اقدامات انجام شده در این پژوهش به‌شمار رفته است.که به صورت یک پروژه راهنما در محله۱۶ منطقه شش ا اجرا گردید. و نتایج آن در این مقاله ارایه شده است.

نتایج تحقیق

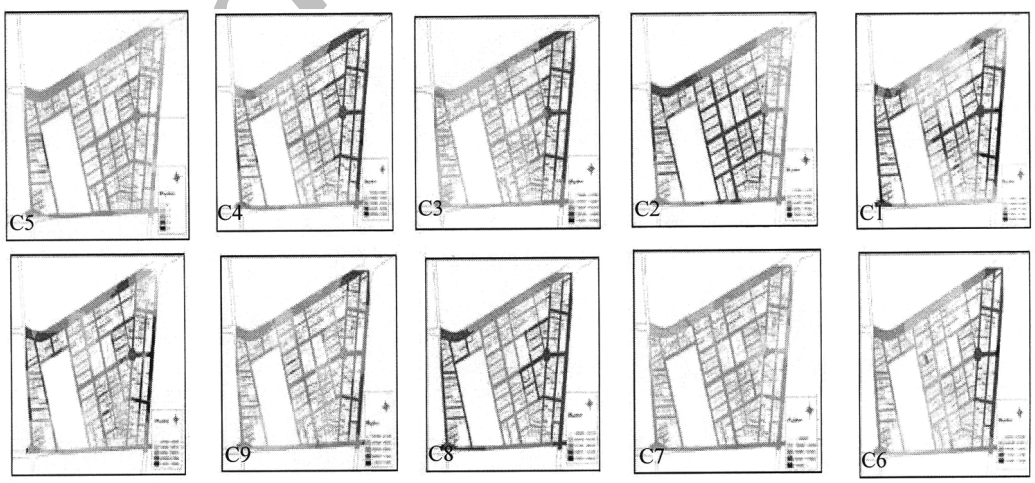
به منظور بررسی شرایط معابر از دیدگاه عابرین و ایجاد ارتباط بین رفتار پیاده روی عابرین و شرایط پتانسیل پیاده روی معابر از ۱۴۹ عابر در محله ۱۶ منطقه ۶ در چهار معبر خیابان انقلاب، خیابان فلسطین، خیابان وصال و بلوار کشاورز سئوالاتی در ارتباط با میزان، دلیل پیاده روی، و مکان پیاده روی سئوالاتی به عمل آمد. میزان همبستگی زمان های پیاده روی و میزان پتانسیل پیاده روی بیانگر عملکرد مدل ارائه شده در این تحقیق بوده که در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- میزان همبستگی زمان های پیاده روی و میزان پتانسیل پیاده روی.

معابر	میزان همبستگی	
	تجاری	مسکونی
خیابان انقلاب	۰/۸۶۶	۸۷۰
خیابان فلسطین	۰/۸۴۵	۰/۸۳۷
بلوار کشاورز	۰/۸۸۷	۰/۸۸۴
خیابان وصال	۰/۷۳۹	۰/۷۵۳

ماخذ: نگارنده

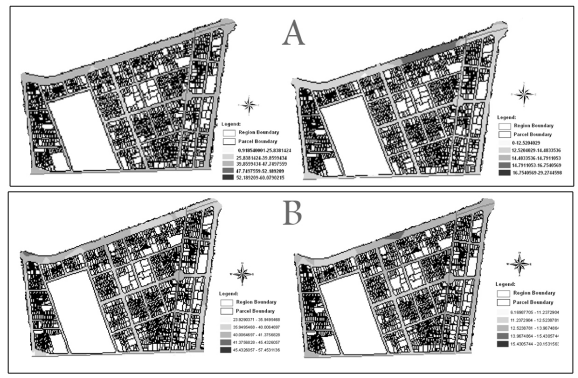
از آنجایی که بررسی میزان پتانسیل پیاده روی و مدل کردن آن از طریق بررسی عوامل موثر از جمله اهداف مورد بررسی در این تحقیق بوده است و بررسی ها به صورت جزء به کل و از طریق مدل کردن متغیرها، شاخص ها و پارامترهای اصلی در موضوع هدف در قالب نقشه های موضوعی صورت گرفته است لذا، نقشه های حاصله به عنوان یکی از خروجی های مطرح در این پروژه می باشند که بایستی به آنها پرداخته شود. تصویر ۴ نقشه های شاخص‌های موثر در میزان پیاده روی را برداشت میدانی از ساکنین و شاغلین در محله ۱۶ منطقه ۶ برای کاربری مسکونی نشان می دهد.



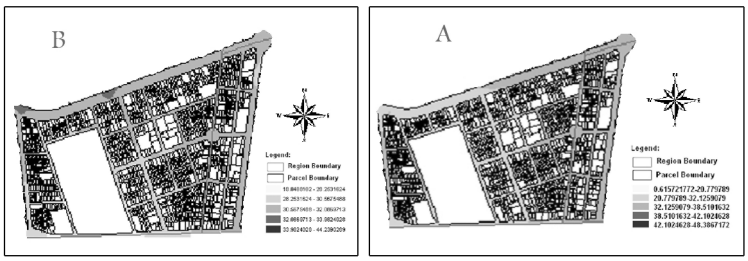
تصویر ۴- نقشه های میزان پیاده روی شاخص های C1-C10 بر اساس جانمائی در کاربری مسکونی در محله ۱۶ منطقه ۶.
ماخذ: نگارنده

در بررسی نحوهٔ تاثیر شاخص ها بر پارامترهای اصلی فیزیکی و فرهنگی اجتماعی، نقشه های این دو پارامتر اصلی موثر در هدف با دو کاربری تجاری و مسکونی تهیه گردیدند. تصویر ۵ نقشه پارامترهای موثر را نشان می دهد.

Archive of SID
www.SID.ir



تصویر ۵- نقشه پارامترهای فیزیکی و فرهنگی و اجتماعی محله ۱۶ منطقه ۶
A- کاربری مسکونی (جانمایی) B- کاربری تجاری (جانمایی)
ماخذ : نگارنده



تصویر ۶- نقشه پتانسیل پیاده روی محله ۱۶ منطقه ۶
A- کاربری مسکونی (جانمایی) B- کاربری تجاری (جانمایی)
ماخذ : نگارنده

بر اساس نقشه های حاصله، نقشه نهایی پتانسیل پیاده روی پس از انجام عملیات روی هم گذاری لایه ها (Map overlay) تهیه گردیده که در تصویر نشان داده شده است.
به منظور بررسی و نحوه تاثیر هر یک از شاخص ها در پارامترهای اصلی و هدف تحقیق پس از انجام تحلیل های رگرسیونی میزان تاثیر آنها در هدف مورد بررسی قرار گرفتند.
معادله زیر رابطه شاخص های موثر در پارامتر فیزیکی محیطی و پتانسیل پیاده روی را نشان می دهد .

- کاربری تجاری :

Walkbility Assessment = (C1*0.559)+ (C2*0.036)+ (C3*0.434)+ (C4*-0.325)+ (C6*0.650)+ (C7*0.011)+ (C8*0.420)+0.835

Rsquare = 0.977

- کاربری مسکونی :

Walkbility Assessment = (C1*0.571)+ (C2*-0.259)+ (C3*0.490)+ (C4*0.523)+ (C6*0.574)+ (C7*0.097)+ (C8*0.512)-0.275

Rsquare = 0.979

ـــــ معادله زیر رابطه شاخص های موثر در پارامتر فرهنگی- اجتماعی و پتانسیل پیاده روی را نشان می دهد .

- کاربری تجاری :

Walkbility Assessment = (C5*0.370)+ (C9*1.9)+ (C10*2.005)

Rsquare = 0.96

- کاربری مسکونی :

Walkbility Assessment = (C5*0.419)+ (C9*1.7)+ (C10*2.2)

Rsquare = 0.974

- معادله زیر رابطه پارامترهای اصلی physical و Cultural را در میزان پتانسیل پیاده روی نمایش می دهد .
- کاربری تجاری :

Walkbility Assessment = (Physical*0.640) + (Cultural*0.360)

Rsquare ~ 1

- کاربری مسکونی :

Walkbility Assessment = (Physical*0.650) + (Cultural*0.350)

Rsquare ~ 1

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- وزن پارامترهای اصلی این تحقیق (فیزیکی- فرهنگی- اجتماعی) به تفکیک کاربری های تجاری و مسکونی را نشان می دهد.

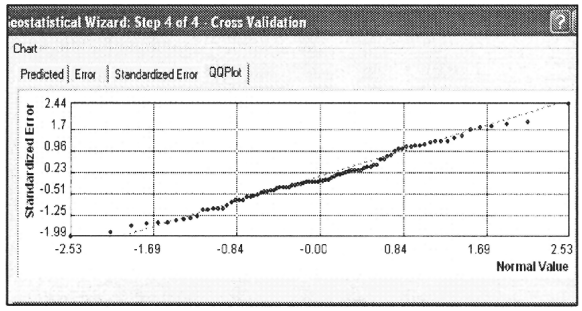
پارامتر اصلی	وزن	
	تجاری	مسکونی
فرهنگی- اجتماعی	٪۳۶	٪۳۵
فیزیکی- محیطی	٪۶۴	٪۶۵

همچنین در جدول ۵ : پتانسیل پیاده روی را براساس مدل های خطـــای میانگین مجذور مربعات[۱۵] (RMSE) برای پارامترهای اصلی فرهنگی و فیزیکی را به تفکیک کاربری تجاری و مسکونی را نشان می دهد.

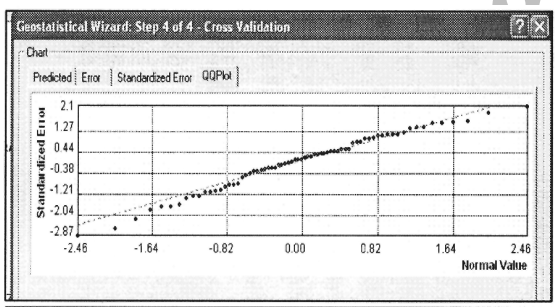
جدول ۵- انتخاب مدل مناسب در انجام عملیات درونیابی

نام نقشه	تجاری			مسکونی		
	مدل RMS			مدل RMS		
	Gaussian	Exponential	Spherical	Gaussian	Exponential	Spherical
فرهنگی- اجتماعی	۲/۲۰۲	۲/۲۱۱	۲/۲۰۱	۲/۴۱۱	۲/۴۲۳	۲/۴۱۳
فیزیکی- محیطی	۵/۸۷۱	۵/۹۲	۵/۸۶۵	۵/۴۱۳	۵/۱۲۵	۵/۲۵
پتانسیل پیاده روی	۴/۱۰۴	۴/۱۲۷	۴/۰۹۳	۴/۲۰۳	۳/۹۵۵	۴/۰۷۸

ماخذ: نگارنده



تصویر شماره ۸ : نمودار منحنی تجمعی
مدل تهیه نقشه پتانسیل پیاده روی- کاربری مسکونی



تصویر شماره ۹ : نمودار منحنی تجمعی
مدل تهیه نقشه پتانسیل پیاده روی- کاربری تجاری

نتایج حاصله از وزن های مـــورد استفـاده جهت تهـیـه نقشـــه هدف و نیز مدل درونیـابی مـــــورد استفاده که بر اساس خطـــای میانگین مجذور مربعات استوار است در تصاویر شماره۴و۵ منحنی تجمعی[۱۶] مدل مورد استفاده در تهیه نقشه پتانسیل پیاده روی با کاربری تجاری و مسکونی را نشان می دهد. نزدیک بودن منحنی به خط راست بیانگر توزیع نرمال باقیمانده ها و عملکرد صحیح مدل می باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد که بعضی از شاخص ها (فاکتورها) برای هر دو کاربری مسکونی و تجاری اثر بخش در راه رفتن مردم هستند در حالیکه بعضی دیگر بازدارنده اند. در این تحقیق تعدادی از طرح های جامع پیاده مورد مطالعه قرار گرفتند تا این شاخص ها شناسایی و لیست شوند. با استفاده از متغیرهای تعریف شده مرتبط با هر شاخص، امکان ارزیابی عوامل فیزیکی و اجتماعی/فرهنگی و اندکس پیاده روی محدوده مورد مطالعه، با فرض اینکه نوع کاربری بر رفتار عابر پیاده اثر بخش است. برای هر دو محیط مسکونی و تجاری فراهم آمد است.

از اهداف تحقق یافته در این تحقیق، تهیه نقشه های پتانسیل پیاده روی و مدل کردن این پتانسیل برای هر دو کاربری تجاری و مسکونی بوده که از روی هم گذاری وزنی لایه های پارامترهای اصلی فیزیکی واجتماعی/ فرهنگی به دست آمده است. نتایج حاصله از وزن های به کار رفته جهت

www.SID.ir

تهیه نقشه های هدف، مدل درونیابی مورد استفاده در تهیه نقشه پتانسیل پیاده روی، همچنین مقادیر Rsquare نشان‌دهنده شناسایی صحیح شاخص های موثر در پارامترهای اصلی پتانسیل پیاده روی بوده است. به علاوه نزدیک بودن منحنی به خط راست در نمودار منحنی تجمعی مدل تهیه نقشه برای هر دو کاربری بیانگر توزیع نرمال باقیمانده ها می باشد. پایین بودن میزان ضریب ثابت در معادلات حاصله و مقدار این ضرائب نسبت به کل با وجود احتمال بیش از ۹۵ ٪ کمتر از ۳٪ می باشد که دقت عملکرد مدل را نیز توضیح می دهد. همچنین میزان ضریب همبستگی بین مقادیر پتانسیل پیاده روی در چهار معبر مورد مطالعه و زمان پیاده‌روی مشاهده شده، بیانگر عملکرد و توجیه مناسب مدل می باشد.

این تحقیق نشان می دهد که ۶۵٪ پتانسیل پیاده روی به عوامل فیزیکی محیطی بر می گردد که با توجه به نتایج حاصله، اهم آنها عبارتند از شاخص های C۱ و C۶ و C۳ و C۸ و آیتم های C۲ و C۷ کمترین اثرات را دارا می باشند. از این رو در صورتی که برای ارتقای پتانسیل پیاده روی، روی این آیتم ها سرمایه گذاری شود، انتظار بهبود وضعیت محتمل نیست. ۳۵٪ نیز شامل شاخص های فرهنگی/ اجتماعی می باشد که ۴۵٪ از کل مفهوم فرهنگی/ اجتماعی را C ۱۰ و ۴۰٪ را C ۹ شامل می گردد.

این پژوهش همچنین امکان معرفی شاخص هایی که در تصمیم مردم در پیاده روی در یک مکان خاص اثر دارد را مشخص می نماید این حضور می تواند حاصل از درک مردم از محیطی که ملاقات و پیاده روی می کنند باشد یا شاخص های ترسیم شده درذهن آنها. مطمئناً برنامه ریزان و مدیران شهری نیازمند تحقیقات بیشتری در این زمینه برای درک روشنتری از رفتار و درک ذهنی مردم در محیط شهری در خصوص این موضوع هستند.

پی‌نوشت‌ها:

۱ Attitude/Behavior.
۲ Horizontal or Vertical Separation.
۳ Criteria.
۴ Variables.
۵ Factor Analysis.
۶ Principals Component Analysis.
۷ Interpolation.
۸ Tissen.
۹ Trend.
۱۰ TIN.
۱۱ Kriging.
۱۲ variables.
۱۳ Attribute Information.
۱۴ Spatial Data.
۱۵ Root Mean Square Error.
۱۶ Normal Probability.

فهرست منابع:

بارو، پی. ای (۱۳۷۶)، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ترجمه دکتر حسن طاهرکیا، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، تهران.
شوای، فرانسواز(۱۳۷۵)، شهرسازی- تخیلات و واقعیات، ترجمه سیدمحسن حبیبی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
مانلی، بی. اف.جی (۱۳۷۳)، آشنایی با روشهای آماری چند متغیره، ترجمه مقدم و دیگران، انتشارات پیشتاز علم، تبریز.
مدنی پور، علی (۱۳۸۲)، فضاهای عمومی شهر، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱۴، ص ۷۵-۷۰.
مرکز آمار ایران (۱۳۷۵)، آمار ساختمان های مناطق ۲۲ گانه تهران، مرکز آمار ایران، تهران.
مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران (1382) (TGIC)، مطالعه مراکز کار و فعالیت، گزارشات تلفیقی طرح بررسی مسائل توسعه شهری مناطق تهران، معاونت شهرسازی و معماری، شهرداری تهران، تهران.
مهندسین مشاور نقش جهان (۱۳۸۴)، الگوی توسعه منطقه ۶، پارس، تهران.

Appleyard, Donnald (1983), Streets Can Kill Cities: Third World Browse Guidelines for Street Design in Third World Cities, *Habitat INTL*, pp 111-12.
Bohl, C. (2000), New Urbanism and the City: Potential Applications and Implications for Distressed Inner, *City neighborhoods*, Housing Policy Debate 11(4), pp 761-801.
Carmona, M., Tiesdell, S., Heath, T. and O. Taner (2003), *Public Places Urban Spaces*, Architectural Press, UK.
Desylles. Jake, Duxbury, Espeth, Ward Jhon, Smith A. (2003) , *Pedestrian demand modeling of large cities: An applied example from London* , center for advanced spatial analysis, university college London(CASA)
Eva Leslie, Iain Buttenworth, Melissah Edwards (2006), *Measuring the walkability of local communities using Geographic Information Systems data*, walk21-VII.

Archive of SID
www.SID.ir

Frank, L., James F. Sallis, Terry L. Conway, James E. Chapman, Brian E. Saelens, and William Bachman (2006), Many pathways from land use to health: Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. *Journal of the American Planning Association*, 72(1):75-87.

Fruin, J. (1971), *Pedestrian Planning and Design*, (Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, Inc: New York.

Goodchild, M.F. and Lam, N.S. (1980), Arial interpolation: a variant of the traditional spatial problem, *Geo Processing 1*, 297-312.

Hall, P. and U. Pfeiffer (2000), *Urban Future 21: A Global Agenda for Twenty-First Century Cities*, NY: E & FN Spon.

Hillman, M., adams,J., and J. Whitelegg (1990), *One False Move: a study of Children's Independent Mobility*, PSI Publishing, London.

Madanipour, Ali (2003), Urban Public Space, *urban management quarterly,* No 14, pp 70-75.

Nourian, F. (2002), *The Third World Cities' Need for Information*, In C.A. Brebbia, Martin-Duque, J.F. and Wadhwa, L.C, eds. the Sustainable City II.WIT Press, UK.

Peter P.Siska and I-Kuai Hung (2005), *Assessment of Kriging Accuracy in the GIS Environment*,www.gis2.esri.com

Rapoport, A. (1980),*Pedestrian Street Use, culture & perception*, "Public Street for Public Use"(1987), Edited by Anne Vernez Moudon, Columbia University Press, New York.

Issaces, R. (2000), The Urban Picturesque: An Aesthetic Experience of Urban Pedestrian Places, *Journal of Urban Design*, 5(2), 145-180.

Southworth, M. (1997),Walkable Suburbs? An Evaluation of Neotraditional Communities at the Urban Edge, *Hournal of the American Planning Association 63(1)*, pp.28-44.

Stock, J. (2005), *Implication of Dynamic Factor Models For Analysis*, Department of Economics, Harvard University Press.

Pedestrian Master Plans:

http://www.ci.madison.wi.us.PedestrainTransportation Plan for Madison, Wisconsin

www.deldot.net.Delaware Pedestrian Master Plan

Bikeway and Pedestrian Master Plan Update. 2002. Final reported Renhold Co.

www. Bikemap. Com/RBA/finalreport.pdf, New Jersey Statewide Bicycle & Pedestrian Master Plan

www.bikemap.com.Statewide Bicycle & Pedestrian Master Plan.

www.city.kamloops.bc.ca/transportation.Pedestrian Master Plan.

www.cstx.gov/docs/bicycle_plan.pdf, City of College Station, October 2002 bikeway and pedestrian master plan update, final reportand Renhold co

www.deldot.n net.Delaware Pedestrian Master Plan.

www.denvergov.org/transportation - planning , pedestrion master plan

www.det.state.wi.us.Wisconisin Pedestrian Policy Plan 2020

www.landcenter.ca/docs/char4.html.PedestrianPocket.University of Washangton Press.

www.oakland.com/governomment/pedestrian.Pedestrian Master Plan.

www.ottawa.ca/city ,transportation master plan

www.parole.aporee.org.Pedestrian Packet

www.tfl.gov.uk.Making London a Walkable City the Walking Plag for London. 2004.

Archive of SID

www.SID.ir