سنجش معیارهای موثر بر ایجاد محورهای پیاده‌مدار با بکارگیری سیستم اطلاعات مکانی(GIS) و چیدمان فضا[1]

دکتر مصطفی عباس‌زادگان[1]، عباس آذری[2]

چکیده:

در بررسی مسائل پیچیده شهری، شبیه سازی و مدلسازی فضاهای شهری می‌تواند در شناسایی و سنجش کیفیت فضاها کمک شایانی نماید. در این پژوهش برای ایجاد معابر پیاده‌مدار پنج معیار پیوستگی و ارتباطات، امنیت، توانائی‌های اقتصادی، هماهنگی با حمل و نقل عمومی و کاربری‌های سازگار با پیاده‌راه به کار گرفته شده‌اند. برای سنجش مجموعه عوامل مذکور از سیستم اطلاعات مکانی GIS و چیدمان فضا استفاده شده است. البته لازم به ذکر است که محیط اصلی این پژوهش بر GIS استوار است، برای سنجش معیارهای مورفولوژیکی و توپولوژیکی از روش چیدمان فضا در قالب نرم‌افزار جانبیAxwoman در محیط نرم‌افزارArc GIS استفاده شده است. در این پژوهش در ابتداء سه معیار پیوستگی و ارتباطات، امنیت و توانائی‌های اقتصادی مسیرهای ترددی در منطقه ۱۲ شهر تهران توسط روش چیدمان فضا سنجیده شد و سپس بصورت یک لایه و معیارهای هماهنگی با حمل و نقل عمومی و کاربری‌های سازگار با پیاده‌راه نیز به صورت دو لایه جداگانه در محیطGIS در نظر گرفته شد. از تلفیق این سه لایه در محیط Arc Gis نقشه‌ای تلفیقی ایجاد شد که نشان دهنده مسیرهای مناسب برای ایجاد محورهای پیاده‌مدار است. این روش ابزاری کارا و موثری در اختیار تصمیم‌گیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری در اختیار می‌گذارد تا بتوانند به آسانی فضاهای شهری را قبل از هر گونه تغییر و تحولی شبیه‌سازی کرده و از آن در فرآیند تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و طراحی بهره‌مند شوند و در ایجاد محیطی انسان‌محور و پایدار بکار گرفته شوند. نقشه تلفیقی این پژوهش می‌تواند در مسیریابی حرکت عابر پیاده در پهنه‌های شهری بکار گرفته شود.

واژه های کلیدی:

معابر پیاده، سیستم اطلاعات مکانی، چیدمان فضا.

۱. استادیار گروه معماری، دانشکده معماری وشهرسازی، دانشگاه علم وصنعت ایران

۲. کارشناس ارشد شهرسازی- برنامه‌ریزی شهری ومنطقه‌ای،دانشگاه علم وصنعت ایران

1. Space Syntax

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

با توجه به گسترش روزافزون شهر تهران و عدم انسجام کاربری‌ها، نیاز به حمل و نقل روز به روز افزایش یافته است. البته عدم برنامه‌ریزی یکپارچه حمل و نقل که در شهر تهران دارای متولیان مختلفی است در پاسخگوئی به نیازهای حمل و نقل عمومی پیچیده شده است. امروزه با توجه به محدودیت منابع انرژی و وجود آلودگی‌های گوناگون ناشی از حمل و نقل، توجه به حمل و نقل پایدار شهری بسیار لازم و ضروری است. حمل و نقل پایدار عبارت است از حمل و نقلی که از مصرف سوخت، آلاینده‌ها، امنیت، ازدحام و دسترسی‌های اقتصادی را بدون آنکه ضررهای بزرگ و جبران ناپذیری برای نسل‌های آینده داشته باشد، فراهم می‌کند. وجود جوامع قابل پیاده‌روی برای رسیدن به اهداف حمل و نقل پایدار امری بدیهی است زیرا جابجایی را ارتقا داده، عواقب منفی زیست محیطی را کاسته، اقتصاد را تقویت کرده و با بهبود تعامل اجتماعی، پایداری اجتماعی محقق‌تر می‌شود. محلات را می‌توان طوری سامان داد که پیاده رفتن هم گزینه مناسبی تلقی شود. جوامعی که دسترسی پیاده را ارتقا دهند منافع زیادی از لحاظ محیط زیست دارند. مثلاً طراحی پیاده‌مدار می‌تواند با کاهش نیاز به رانندگی برای تمامی مقاصد از آلودگی هوا کم کند. در بیانیه ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲ برای توسعه پایدار رفتار انسان در مرکز توجهات قرار گرفت و انسان‌ها شایسته‌ی داشتن یک زندگی سالم و هماهنگ با طبیعت هستند(www.unic-ir.org). پس در نتیجه جنبش جهانی پایداری محیط، تمامی شهرها بر آن هستند که محلات و معابر بر محوریت انسان طراحی شوند. به علاوه مطالعات متعددی نشان داده است که حرکت پیاده فرصت تعاملات اجتماعی مثبت را افزایش می‌دهد(Gehl, 2010).

محورهای پیاده‌مدار می‌تواند زندگی و سرزندگی را به مناطق مرکزی شهر باز آورد و مردم را تشویق به حضور داوطلبانه در شهر کند. خیابان‌های پیاده برای نخستین بار در اواخر ۱۹۴۰ در شهرهای اروپا بوجود آمده پس از جنگ جهانی دوم و در جریان بازسازی خرابی‌های جنگ و نوسازی مراکز تاریخی شهرها، اندیشه جداسازی معابر پیاده‌رو و سواره شکل گرفت. نخستین تجربه‌های آزمایشی در ایجاد منطقهٔ بی‌ترافیک شهرهای روتردام (هلند) و استکهلم (سوئد) بوجود آمد، در اواخر دهه ۵۰ خودروهای شخصی از نواحی مرکزی و تاریخی شهرها به دلیل تهدید مراکز شهرهای اروپا بوسیله ترافیک و تخریب بافت‌های ارزشمند شهری به بیرون رانده شدند بطوریکه تا سال ۱۹۷۵ تقریباً تمام شهرهای مهم و تاریخی اروپا، ورود اتومبیل را به بخش بزرگی از ناحیهٔ تاریخی و مرکزی خود محدود کردند و پیاده‌راه‌های تاریخی- تجاری در آنها بوجود آمده‌اند(پاکزاد، ۱۳۸۴: ۲۷۳). مراکز مختص عابرین پیاده می‌تواند دوام زندگی و جنب و جوش و در نتیجه پایداری مراکز شهری را تضمین کنند.

تصویر ۱: قبل از ایجاد پیاده راه شمال بازار تهران

تصویر۲: بعد از ایجاد پیاده راه شمال بازار تهران

Archive of SID

www.SID.ir

۲. معیارهای ایجاد معابر پیاده محور

برای هرگونه تصمیم‌گیری برای ایجاد پیاده راه در شهر لازم است کیفیات ضروری خیابان به عنوان یک فضای شهری که در آن تعاملات اجتماعی شهروندان به صورت روزمره انجام می‌پذیرد مورد توجه قرار گیرد. جیکوبس این کیفیات را بیان نموده است و مارشال در سال ۲۰۰۵ آن را بصورت جدول زیر بیان نموده است:

جدول شماره۱: کیفیات ضروری خیابان موفق از دیدگاه جیکوبس

کیفیات ضروری خیابان موفق	معیارها
کیفیات اصلی	مکان‌هایی برای قدم زدن
	راحتی فیزیکی
	تعریف شدگی
	داشتن کیفیت‌هایی که چشم را درگیر کنند
	شفافیت جداره‌های خیابان
	ارتباط و تداوم بناهای جداره خیابان
	توجه به مسائل نگهداری خیابان
	کیفیت خوب ساخت و طراحی
کیفیات کمکی	درختان
	آغاز و پایان مناسب داشتن
	تنوع بناهای جداره
	جزئیات مناسب
	وجود مکان‌هایی برای توقف در طول خیابان
	دسترسی‌های آن
	تراکم فعالیت‌ها در آن
	طول مناسب
	توجه به تنوع شیب
	شرایط پارک کردن
	ویژگی منحصر بفرد خیابان (متفاوت و متضاد با دیگر خیابان‌ها)
	حس زمان

بدیهی است که این ویژگی‌ها می‌تواند در مسیریابی معابر پیاده به برنامه‌ریزان و طراحان شهری کمک کند. پیاده روی، مانند بسیاری دیگر از رفتارهای انسانی، به میزان زیادی متاثر از عوامل فرهنگی، متاثر از شرایط، ترجیحات و شاخصه‌های فردی و متاثر از عوامل محیطی است. طراحان شهری روی آن دسته از کیفیت‌های محیطی، که مکان‌های بهتری برای پیاده‌روی ایجاد می‌کنند، تمرکز دارند.

مطالعات متعددی نشان داده است که کیفیت محیط فیزیکی عابر پیاده، کلیدی برای تشویق مردم به انتخاب پیاده‌روی به جای استفاده از ماشین است(ساوث ورث، ۲۰۰۵: ۲۴۶). بنابراین لزوم توجه به عوامل کیفی و کمی مربوط به معابر پیاده، که تحت تاثیر طی کننده آن (انسان) و طی شونده آن (زمان) در رابطه با توده و فضای موجود (مکان) تعریف می‌شوند، مطلوبیت معبر پیاده را به دنبال خواهد داشت.

وینستن و سایرین (۲۰۰۵) و همچنین آلفونزو، Alfonzo (۲۰۰۵) و یان گل (۲۰۱۰) کیفیت‌های طراحی شهری مرتبط با قابلیت پیاده‌روی را: تصویر ذهنی، خوانایی، محصوریت، مقیاس انسانی،

Archive of SID
www.SID.ir

شفافیت، دسترسی، پیچیدگی، و یکپارچگی و پاکیزگی معرفی می‌کنند.

بنابراین کیفیت‌های مرتبط با پیاده‌روی را می‌توان در ۸ گروه زیر دسته‌بندی نمود:

۱. توجه به ابعاد زیستی در حرکت پیاده، چون راحتی، آسایش و دلپذیری، حفاظت‌های آب و هوایی، جلوگیری از آلودگی‌های دیداری، شنیداری، بویایی و ... تامین فضاهای فراغتی و تفریحی در تلفیق با فضاهای طبیعی.

۲. تامین ایمنی عابر پیاده، رفع خطرات و موانع طی مسیر.

۳. لزوم رعایت مقیاس انسانی و ایجاد فضای انسانی با توجه به حواس پنج‌گانه و نحوه تاثیرپذیری انسان از این حواس در ادراک فضایی و احساس خوشایندی.

۴. توجه به مسیریابی[۲]، جهت‌یابی و میدان دید عابر پیاده.

۵. توجه به ظرفیت معبر پیاده با توجه به نیازمندی‌های فضایی و رفتاری عابر پیاده، عرض معبر و موانع موجود.

۶. توجه به نوع فعالیت انجام شده در مسیر و پراکندگی فضایی آنها.

۷. توجه به تنوع معبر پیاده از لحاظ نوع فعالیت، فضا و ایجاد فضاهای متباین، با تاکید بر نوع حرکت، ایستایی و پویایی آن و ایجاد جذابیت‌های بصری.

۸. خوانایی، عاملی که از آن طریق شخص می‌تواند راه و جهت خود را بیابد.

با توجه به کیفیت‌های طراحی شهری مرتبط با قابلیت پیاده‌روی برای ایجاد محلات ومعابر پیاده، معیار های زیادی وجود دارند. اما برای مدلسازی و ایجاد چارچوب نظری در پژوهش پنج معیار شاخص در نظر گرفته شده‌اندکه عبارتند از:

الف- پیوستگی وارتباطات

ب- توانایی‌های اقتصادی

ج - امنیت

د- هماهنگی با حمل و نقل عمومی

ه –کاربری‌های سازگار با پیاده راه

این عوامل می‌توانند نقش مهمی را در تشخیص ایجاد معابر پیاده ایفا نمایند. برای سنجش دسترسی و ارتباطات، امنیت و پتانسیل اقتصادی می‌توان از مبانی نظری و روش چیدمان فضا بهره برد.

۳. روش پژوهش:

بر اساس پایه نظری، برای مسیریابی محورهای پیاده‌مدار شهری پنج عامل: پیوستگی وارتباطات، امنیت، توانائی‌های اقتصادی، هماهنگی حمل و نقل عمومی و کاربریهای سازگار با پیاده‌راه استفاده شده است. با توجه به این امر این معیارها بصورت لایه هائی در محیط GIS با یکدیگر تلفیق شدند و لایه‌ای بدست آمد که از آن در این‌جا با عنوان لایه فراستی نام برده شده است. این لایه می‌تواند به برنامه‌ریزا ن و طراحان شهری کمک کند تا بتوانند با اطمینان بیشتری به انتخاب محورهای پیاده‌محور بپردازند.

معیارهای پیوستگی و ارتباطات، امنیت و توانائی‌های اقتصادی می‌تواند در محیط چیدمان فضا به یک لایه تبدیل شود. پایه نظری این تلفیق در بخش مبانی نظری بررسی می‌شود ولی بطور خلاصه می‌توان بیان داشت که با توجه به تئوری‌های چیدمان فضایی و بر اساس نظریه حرکت طبیعی و متعاقبا اقتصاد حرکت، فضاهایی که دارای هم‌پیوندی بالاتری هستند، از نظر پیوستگی و ارتباطات و همچنین توانائی‌های اقتصادی دارای ارزش بالاتری می‌باشند[۳]. پیامدهای وجود حرکت طبیعی در فضا و همچنین ایجاد پتانسیل اقتصادی موجب ایجاد تعاملات و نظارت اجتماعی در فضا می شود. همانگونه که هیلیر در مقاله شهر به عنوان یک شیء[۴] به این مورد اشاره می‌کند که مردم در فضا حرکت می‌کنند، سپس در فضاهای محدب با یکدیگر تعامل برقرار کرده و به اطراف حرکت می‌کنند. با توجه به این امر می‌توان اینگونه استنتاج نمود که فضاهای دارای هم‌پیوندی بالاتر، سبب ایجاد تعاملات و در پی آن امنیت بالاتری هستند(Hillier & Vaughan, 2007).

در این پژوهش از تلفیق ۳معیار فوق الذکر که در پارامتر هم‌پیوندی خلاصه می‌شود یک لایه در محیط GIS تشکیل می‌شود و در گام بعد با معیار حمل و نقل عمومی و همچنین کاربری‌های سازگار در محیطGIS با یکدیگر تلفیق شده و نتیجه آن یک لایه فراستی را شکل می‌دهد که به تصمیم‌گیری نهایی برای طراحی و برنامه‌ریزی معابر پیاده‌محور منجر می‌گردد.

جهت انجام پژوهش که این مقاله بر اساس آن تدوین شده است، منطقه ۱۲ شهر تهران به عنوان مطالعه موردی انتخاب شد. در این منطقه بازار بزرگ و تاریخی تهران و بسیاری از جاذبه‌های تاریخی قرار داد. خط یک متروی تهران محور و هسته مرکزی منطقه را

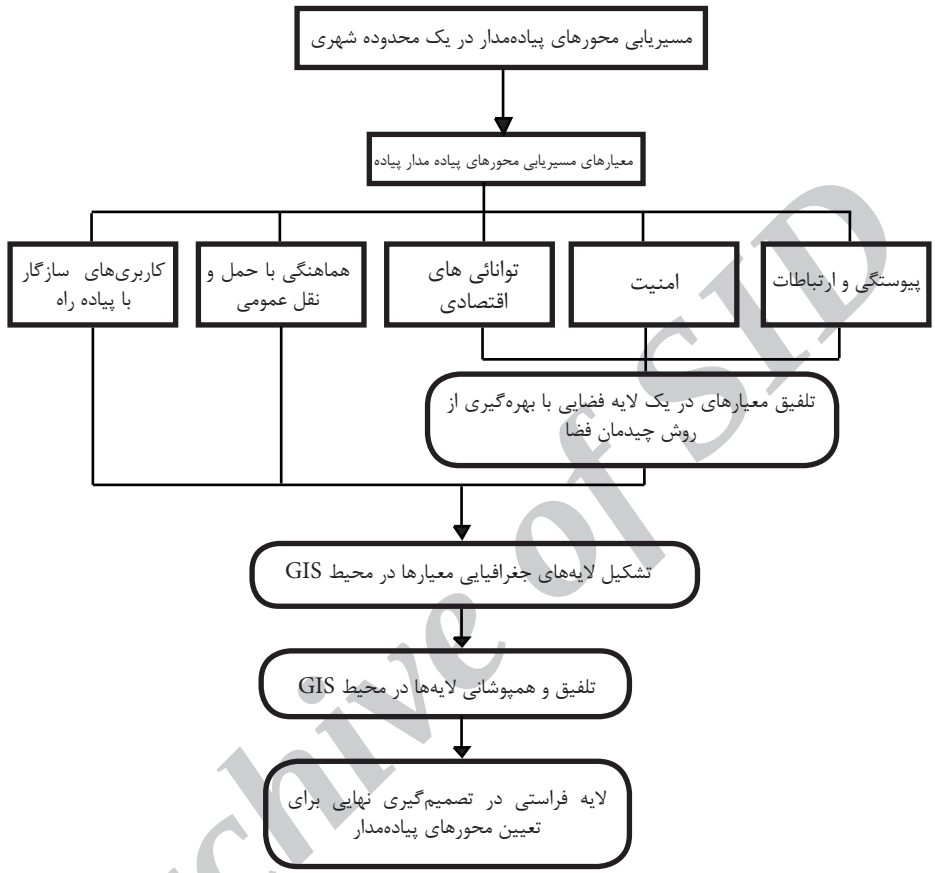
2. Way finding

۳. برای آشنایی با روش چیدمان فضایی وحرکت طبیعی و اقتصاد حرکت به مقاله روش چیدمان فضا در فرآیند طراحی شهری، دکتر عباس زادگان، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹مراجعه نمایید.

4. The City as One Thing

Archive of SID
www.SID.ir

تغذیه می‌کند و می‌تواند در ایجاد یک محدوده پیاده‌مدار بسیار موثر باشد. در پژوهش مورد نظر با بهره‌گیری از روش معرفی شده در این مقاله به تهیه یک نقشه تلفیقی پرداخته شده است که می‌تواند به برنامه‌ریزان و طراحان شهر کمک کند تا مسیر پیاده‌مداری با بالاترین کارآئی را انتخاب نمایند. در تصویر شماره ۳ نمودار فرایند این پژوهش به نمایش گذاشته شده است.



تصویر ۳: نمودار فرایند پژوهش

۴. مدلسازی با روش چیدمان فضا و بهره‌گیری از GIS

همانگونه که در روش پژوهش بیان شد، در ابتدا سه معیار پیوستگی و ارتباطات، توانایی‌های اقتصادی و امنیت با روش چیدمان فضا به عنوان یک لایه ارائه شد و سپس با بهره‌گیری از محیط GIS این لایه با لایه‌های هماهنگی حمل و نقل عمومی و پیاده‌راه، نقشه تلفیقی جهت کمک به مسیریابی محورهای پیاده‌مدار ارائه شد.

۴-۱- روش چیدمان فضا

در برخورد با پدیده پیچیده‌ای مانند شهر، مدلسازی برای شناخت این پدیده لازم و ضروری است. آن چیزی که در مقوله شهرسازی بسیار با اهمیت است بحث فضا به عنوان زبان مشترک شهر است. فضا و روابط پیچیده آن در بسیاری از موارد نه تنها تأثیرپذیر نیستند بلکه تأثیرگذارند. نظریه چیدمان فضا برای شناخت روابط و ترتیبات فضایی پایه‌ریزی شد. این نظریه در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ و توسعه‌ی آن طی دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ صورت پذیرفت. این روش را پروفسور بیل هیلیر همراه با جولین هنسن در دانشگاه لندن ابداع کردند (Hillier &1984)Hanson,.

چیدمان فضا، مجموعه‌ای از نظریه‌ها و روش‌هایی است که به پدیدارشناسی فضا می‌پردازد و می‌توان از آن به عنوان یکی از مهمترین روش‌های ریخت‌شناسی فضا نام برد. ترتیب فضایی۱ به عنوان هسته اصلی تحلیل‌های فضایی، مفهومی است که بر اساس نظریه‌های گراف بوجود آمده است. در این روش سیستم‌های فضایی نه بر اساس روش‌های معمول هندسی بلکه بر اساس توپولوژی فضایی آن‌ها تحلیل می‌شوند.

Archive of SID
www.SID.ir

در این‌جا نحوه دسترسی و ارتباط فضاها با یکدیگر به عنوان یکی از معیارهای ایجاد معابر پیاده محور از دیدگاه چیدمان فضائی مورد توجه قرار می‌گیرد. با توجه به معیارهای ایجاد معابر پیاده‌محورکه از جنس ارتباط، امنیت و پتانسیل اقتصادی هستند. روش چیدمان فضا می‌تواند در شناسایی و بررسی این معیارها بکار آید.

۴-۱- ۱- روش چیدمان فضا روشی جهت سنجش معیار پیوستگی و ارتباطات

روش چیدمان فضا ارتباط کلیه فضاهای شهری را با یکدیگر تجزیه و تحلیل می‌کند و نتایج را بصورت پارامترهای ریاضی- گرافیکی ارائه می‌دهند. پارامترهای ریاضی می‌توانند در ایجاد مدلی که نحوه‌ی عملکرد و رفتار را در فضاهای شهری پیش‌بینی می‌کند مورد استفاده قرار گیرند. داده‌های گرافیکی تجزیه و تحلیل چیدمان فضا ابزار بسیار موثری در فرآیند مطالعات شهری محسوب می‌شود. به نحوی که تأثیر دخالت‌های کالبدی در بافت شهر به صورت گرافیکی دیده می‌شود. روش چیدمان فضا روشی است که در پیش‌بینی حرکت عابرپیاده و سواره و همچنین سطح استفاده از فضا بسیار موفق است(عباس زادگان، ۱۳۸۱) و (Kim, Y. O., Penn, A, 2004) و (AGRAWAL, A. et al, 2008). کاربرد این روش مربوط به تحلیل حرکت عابر پیاده در سیستم شهری است. تعداد قابل توجهی از مطالعات طی دو دهه‌ی گذشته در این خصوص صورت گرفته است. بر این اساس، طراحان و برنامه‌ریزان شهری می‌توانند جریان حرکات را پیش از توسعه‌ی حقیقی سیستم‌های شهری پیش‌بینی کنند.

باران و همکارانش (Baran, P. K. et al, 2008) در طی مطالعاتی که بر روی دو محله با ویژگی‌های نوشهرگرائی و محله سنتی انجام داند به این نتیجه رسیدند که هم‌پیوندی فراگیر بالاتر و تعداد اتصال زیادتر فضاها به یکدیگر در هر معبر تاثیر مثبت بر تعداد عابر پیاده دارد. این مطالعه نشان داد که هم‌پیوندی بالای معابر با کل محله مورد مطالعه تاثیر بسیار بالاتری بر تعداد عابرین پیاده دارد تا ویژگی‌های زیبا شناسانه.

در ایران نیز چند پژوهش این فرضیه را به اثبات رسانده‌اند. در شهر یزد و محله نارمک تهران مطالعه حرکت عابران پیاده در این محلات نشان داد که رابطه همبستگی بالائی بین حرکت عابرین پیاده با ویژگی‌های فضائی (هم‌پیوندی فراگیر) محلات وجود دارد(عباس زادگان، ۲۰۰۰). در محله خزانه تهران نیز حرکت پیاده و هم‌پیوندی فراگیر محله را نشان می‌دهد(باباپور، ۱۳۸۸).

آنا ماریا ننسیل و همکارش در سال ۲۰۰۷ با بکارگیری روشی که متغیرهای فضائی حاصل از روش چیدمان و متغیرهای ادراک محیطی حاصل از مطالعات روانشناسی محیطی را استفاده کردند تا قادر باشند حرکت پیاده در فضای شهری را بهتر پیش‌بینی کنند (Nencil A. M., Troffa R, 2007). برای این امربه تدوین نرم‌افزاری با عنوان «راه خود را بیاب»[5] پرداختند که در آن از متغیر ارزش‌های بدست آمده از تحلیل چیدمان فضائی و عوامل ذهنی چون نشانه‌بهره بردند. این مطالعه سهم عمده در راهیابی محیطی را عامل ترتیبات فضائی می‌داند که توسط هم‌پیوندی فضا تشخیص داده می‌شود. همانگونه که مشخص است ترتیبات فضائی علاوه بر توجه به چیده شدن فضاها در کنار یکدیگر، به عنوان عاملی در مسیریابی شناخته شده است که خود نیز در خوانایی شهر موثر است که این عامل می‌تواند توسط مطالعات روانشناسی محیطی توضیح داده شود. نتیجه این مطالعه قبلاً توسط کیم و پن در سال ۲۰۰۴ تائید شده بود. ازاین رو گزارش کرده‌اند که علاوه بر ارزش هم‌پیوندی فضائی ادراک فضائی که توسط نقشه‌های ذهنی بدست آمده بود به عنوان ابزار مهمی در تشخیص مسیر انتخابی عابرین پیاده نقش دارد. ولی همین مطالعه مجدداً به نقش برجسته هم‌پیوندی فضائی در انتخاب مسیر توسط عابرین پیاده اشاره دارند.

۴-۱- ۲- روش چیدمان فضا و معیار توانائی‌های اقتصادی

معیار توانائی‌های اقتصادی به عنوان معیار دوم می‌تواند با بهره‌گیری از مبانی‌نظری چیدمان فضا مورد سنجش قرار گیرد و لذا در این جا مورد توجه قرارمی‌گیرد.

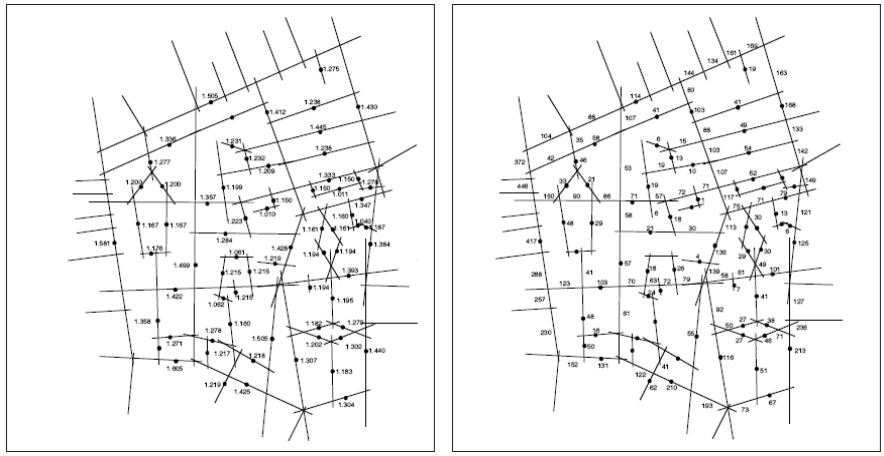
ارتباط میان ساختار یک شهر و تراکم تردد در فضاهای آن، حرکت طبیعی[6] خوانده می‌شود. از نظر هیلیر، حرکت طبیعی بخشی از حرکت است که به وسیله‌ی ساختار چیدمانی فضاهای شهر- و نه جاذبه‌های موجود در آن‌ها- تعیین شده باشد. مشاهدات متعدد نشان داده است که عمده‌ی ترددها در سطح شهر (در هر فضا) نه به دلیل وجود مقصد یا مبدأ در همان فضا، بلکه به دلیل قرارگیری آن در بخشی از مسیر، از مبدأ به مقصد است. لازم به توضیح است که حتی حرکت هدف‌دار (از مبدأ به مقصد) باید از خطوط وابسته‌ای عبور کند. مطالعات بسیاری- از جمله در شهر لندن، منطقه بارنزبری- نشان داده است که سه چهارم ترددهای موجود در هر فضای شهری به دلیل ترتیب قرارگیری فضاها در کنار یکدیگر است.

5. Find Your Way
6. Natural Movement

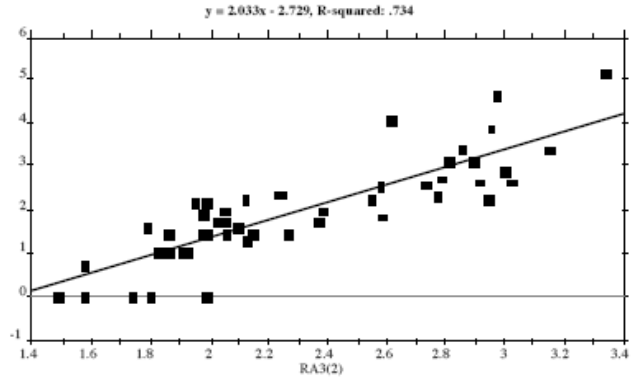
Archive of SID

www.SID.ir

به عبارتی ساده‌تر، سه چهارم عابران به این دلیل در فضایی حضور دارند که بایستی از آن عبور کنند، و فقط یک چهارم از آن‌ها مبدأ یا مقصدشان در همان فضا است(Hillier, 2007).



تصویر ۴: نقشه سمت راست میانگین تعداد عابرین پیاده در هر ساعت و سمت چپ ارزش هم‌پیوندی فراگیر خطوط محوری بارنزبری لندن(Hillier, 2007: 122)



تصویر ۵: حرکت عابر پیاده در بارنزبری لندن که نشان دهنده آن است که سه چهارم ترددهای موجود در هر فضای شهری به دلیل ترتیب قرارگیری فضاها در کنار یکدیگر است(Hillier, ۲۰۰۷)

ویژگی‌های چیدمان فضا در ایجاد تردد عبوری (حرکت طبیعی) بسیار اهمیت دارد، زیرا نحوه چیدمان فضا ساختار تردد را شکل می‌دهد و در صورت عبور مردم از فضا ویژگی‌های محلی و ویژگی‌های طراحی فضا مردم را تشویق می‌کنند تا مدت بیشتری در آن مکث کنند و از ویژگی‌های آن بهره ببرند. زمانی که مردم از فضایی به دلیل ویژگی‌های ترتیب فضایی با تراکم بیشتری عبور می‌کنند، کاربری‌هایی که نیاز به این جمعیت زیاد دارند در آن فضاها متمرکزمی‌گردند و خود متقابلاً سبب افزایش تراکم تردد می‌شوند. این حالت را اقتصاد حرکت[7] می‌نامند که منظور از آن، تأثیر تراکم تردد بر عملکرد کاربری‌های مجاور است. به علاوه معمولاً این گونه است که تمرکز تردد، ارزش املاک مجاور را افزایش می‌دهد. نتایج تحقیقات متعدد تأیید کننده آن است که نحوه ترتیب فضاهای یک شهر رابطه همبستگی قوی‌ای با نحوه استفاده از فضاها، تراکم ترددها، نوع کاربری‌ها و ارزش املاک مجاور دارد(Abbaszadegan, 2000) و (Yazg, B., Dökmeci V, 2007).

7. Movement Economy

www.SID.ir

تئوری چیدمان فضا این فرضیه را مطرح می‌کند که محیط مصنوع به عنوان یک سیستم حرکت از هر فضا به کلیه فضاهای موجود در سیستم را در خود جای می‌دهد. فضاهائی که بطور مستقیم به فضاهای دیگر ارتباط دارد (ارتباط با سایر فضاها و طولانی‌ترین محور دید و دسترسی) دارای تراکم حرکت بیشتر هستند. این فرضیه در بسیاری از کشورهای جهان آزمون شده است و مورد تایید قرار گرفته است. بنا به اظهار پیونیس و وینمن (۲۰۰۲) همبستگی بالای میان حرکت در هر یک از فضاهای شهری بیش از جاذبه‌ها به ترتیبات فضائی[8] ارتباط دارد.

در یک مطالعه در شهر تائی چانگ تایوان[9] در ابتدا تحلیل چیدمان فضائی صورت پذیرفت و قیمت املاک در چند محله بدست آمد و در یک آزمون آماری دیده شد که قیمت املاک همبستگی بالائی با ارزش هم‌پیوندی فضائی دارد. لازم به ذکر است که فقط ارزش هم‌پیوندی عامل تعیین کننده تغییرات ارزش املاک نبوده است ولی از مهمترین عوامل محسوب شده است(Wen-Chieh,J.W.,Hong-Wei,T,2009). در واقع این مطالعه نشان دهنده تاثیر حرکت طبیعی بر اقتصاد حرکت بوده است و خود یکی از معیارهای تعیین مسیر حرکت عابر پیاده می‌باشد.

۴-۱-۳- روش چیدمان فضا، روشی جهت سنجش میزان امنیت در فضا

امنیت در فضای شهری از معیارهای بسیار مهمی است که تمایل به حرکت را در فضا افزایش می‌دهد. از نظر اسکار نیومن فضاهای بی‌دفاع در شکل‌گیری فضاهای ناامن شهری بسیار موثر هستند (Newman, O, 1973). فضاهای بی‌دفاع جدای از ویژگی‌های کالبدی‌شان فضاهائی هستند که چشم ناظر بر آن‌ها نظارت فردی و یا اجتماعی ندارند. در چنین فضاهائی احتمال وقوع ناامنی بسیار زیاد است و لذا تمایل حضور در آن‌ها نیز تقلیق می‌یابد و بدیهی است که حرکت پیاده در آن‌ها به عنوان یک نوع حضور در فضا به حداقل خود خواهد رسید. نیومن چهار عامل را در ایجاد فضاهای امن (فضاهای قابل دفاع) موثر می‌داند. قلمرو، نظارت طبیعی ساکنین بر فضا، تصور ذهنی از امنیت و زمینه محیطی که می‌تواند بر احساس امنیت تاثیر گذارد، مانند نزدیکی به ایستگاه‌های پلیس و مراکز خرید که هر یک به نوعی بر احساس امنیت تاثیرگذار است. تحقیقات متعددی در حوزه تحقیقاب چیدمان فضا ما قادر ساخته است تا میزان امنیت در فضا را در ارتباط با کل بافت شهری سنجش کنیم. این پژوهش‌ها نشان دادند که همبستگی قوی میان هم‌پیوندی بالای فضائی و امنیت وجود دارد. این مسئله با مراجعه به منطق سلیم و تجربه نیز تائید می‌شود(Nubani, L. and Wineman, J 2007). دقیقا این همان جنبه‌ای است که در این پژوهش که مسیریابی محورهای پیاده‌مدار است به آن می‌پردازد. به علاوه تحلیل چیدمانی فضا معتقد است است که هر چه تفاضل بین بالاترین و پایین‌ترین هم‌پیوندی در یک محدوده شهری بیشتر باشد، نمایانگر پدیده ایزوله بودن وجود فضاهای ایزوله از جریان زندگی شهری است. معمولا فضاهای ایزوله فضاهایی هستند که در آن نظارت اجتماعی به حداقل می‌رسد زیرا در این نوع فضاها رفت وآمد وفعالیت به حداقل شدت خود می رسد. همانگونه که مشخص است که فضاهای دارای عمق بیشتر نسبت به خیابان‌های اصلی دارای هم‌پیوندی فراگیرکمتری هستند و این باعث ایجاد جدایی فضایی می‌شود. این جدایی فضایی فرصت وقوع انواع بزهکاری‌های اجتماعی را فراهم می‌آورد. در مقابل اگر هم‌پیوندی فضایی بالا باشد، فضاهای شهری دارای امنیت بیشتری خواهند شد. این امنیت حاصل نظارت اجتماعی بیشتر بر اثر هم حضوری[10] بالاتر در فضا می‌باشد(Hillier&Vaughan, 2007). با توجه به مشاهدات مطرح شده در بالا می‌توان استنتاج نمود که فضاهای با هم‌پیوندی فراگیر بالاتر دارای امنیت بیشتری نسبت به فضاهای با هم‌پیوندی فراگیر کمتر هستند.

۴-۲- تلفیق معیارهای ایجاد محورهای پیاده‌مداربا بهره‌گیری از مدلسازی در محیط GIS

همانگونه که در بخش روش تحقیق بیان شد در محیطGIS سه لایه تشکیل خواهد شد، یک لایه شامل تحلیل چیدمان فضا است که معرف سه معیار پیوستگی و ارتباطات، توانائی‌های اقتصادی و امنیت است. لایه دوم، لایه هماهنگی با حمل و نقل عمومی و لایه سوم، لایه کاربری‌های سازگار با پیاده راه ها است.

۴-۲-۱- لایه تحلیل چیدمانی فضا (نمایانگر معیار پیوستگی و ارتباطات، توانائی اقتصادی و امنیت)

کاربرد تحلیل داده‌های فضایی (SDA)[11]، بسیاری از روش‌های

8. Spatial Configuration
9. Taichung City, Taiwan
10. Co-presence
11. Spatial Data Analysis

Archive of SID

www.SID.ir

پیچیده‌ی تحلیلی را برای مطالعه‌ی الگوها و فرآیندهای فضایی، توسعه و گسترش داده است. با این وجود، سیستم اطلاعات جغرافیائی GIS برای ارتقاء خود به منظور ابزاری توانمند در حوزه شهرسازی باید با تحلیل‌های جدید و روش‌های مدلسازی تلفیق شود. ابزارهای تحلیلی در GIS عرصه‌ی وسیعی از کاربردها از جمله مطالعه‌ی پدیده‌ی محیطی تا تحلیل سیستم‌های منطقه‌ای و شهری را در بر می‌گیرد(Goodchild, 2000: 10-5). بکارگیری ابزار تحلیلی چیدمان فضا در GIS، مزایای مهمی را از نقطه نظر کاربردی فراهم می‌نماید. ادغام چیدمان فضا در GIS، قابلیت ریخت‌شناسی شهری را در محیط GIS گسترش می‌دهد. و از سوی دیگر GIS تحلیلی فضایی و ظرفیت‌های بصری غنی را برای تحقیقات ریخت‌شناسی شهری فراهم می‌کند(Jiang et al, 2000: 165).

همانگونه که در بخش روش پژوهش مطرح شد سه لایه مجزا در این پژوهش شکل می‌گیرد و در محیط GIS این سه لایه تلفیق می‌شود و نقشه مربوطه ارئه خواهد شد. یک لایه توسط روش چیدمان فضا شکل گرفته است.

همانگونه که مطرح شد پارامتر هم‌پیوندی به عنوان شاخصه‌ای مناسب برای تحلیل پیوستگی وارتباطات، امنیت و پتانسیل اقتصادی می‌باشد. در گام نخست ابتدا شبکه‌ای از فضاهای محدب بوسیله خطوط محوری در بافت مرکزی شهر رسم می‌نماییم و برای تحلیل از ضمیمه Axwoman در محیط نرم افزاری ArcGIS استفاده می‌نماییم. پس از آنالیز مدلسازی مذکور نتایج به صورت طیف آبی تا قرمز قابل نمایش هستند. رنگ قرمز نشان دهنده هم‌پیوندی بالا و رنگ آبی گویای هم‌پیوندی پایین است. بدین ترتیب هر گراف با توجه به روابط توپولوژیکی با کل سیستم شبکه دارای هم‌پیوندی می‌باشد که هر چه میزان عددی این ارزش بالاتر باشد، میزان هم‌پیوندی نیز بالاتر است. با توجه به تئوری‌های روش چیدمان فضا می‌توان اینگونه استنباط کرد که هر چه معابر دارای هم‌پیوندی بالاتری باشند دارای ارتباطات و پیوستگی مناسب‌تر ،امنیت و پتانسیل اقتصادی بالاتری هستند. برای منطقه ۱۲ شهر تهران یک نقشه هم‌پیوندی تهیه شد. این نقشه در تصویر شماره ۶ دیده می‌شود. معابر اطراف بازار دارای بالاترین هم‌پیوندی می‌باشند. میزان ارزش هم‌پیوندی از ۰/۶۶ تا ۲/۴۷ در شهر تهران متغیر است. معبر شمالی بازار تهران (خیابان ۱۵ خرداد) دارای بالاترین ارزش هم‌پیوندی است و بعد از آن معبر غربی بازار تهران (خیابان خیام) قرار دارد. در نتیجه این معابر دارای عمق کم و میزان اتصالات بالاتری هستند. بر اساس نظریه‌های چیدمان فضا چنین شرایطی می‌تواند باعث جذب عابر پیاده شود. به علاوه همانگونه که مطرح شد معابر دارای هم‌پیوندی بالاتر دارای امنیت بیشتر و از نظر اقتصادی نیز دارای توانائی‌های بیشتری در جذب فعالیت‌های اقتصادی و متعاقبا عابر پیاده دارند. به این ترتیب از طریق روش چیدمان فضا می‌توان قابلیت و پتانسیل ایجاد پیاده محوری را سنجید و در فرآیند تصمیم‌سازی به کارشناسان و مدیران شهری جهت سنجش طرح خود قبل از هر گونه اقدامی،کمک شایانی نمود.

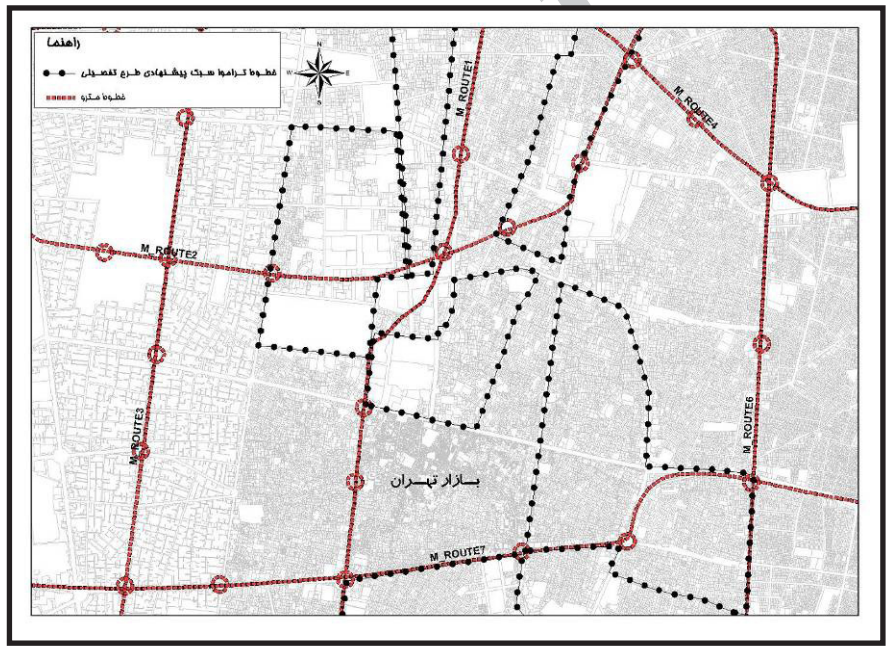
تصویر۶: نقشه هم‌پیوندی شهر تهران

www.SID.ir

۴-۲-۲- لایه معیار هماهنگی مسیرهای حمل ونقل عمومی

معیار بعدی که در ایجاد مدل مسیریابی محورهای پیاده‌مدار مطرح می‌باشد هماهنگی معبر پیاده‌راه با حمل و نقل عمومی است. این معیار نیز به صورت یک لایه در محیط سامانه اطلاعات مکانی ارائه می شود. این معیار نقش مؤثری بر ایجاد انگیزه پیاده‌محوری دارد. برای این منظور مترو و تراموا مناسب‌ترین گزینه‌ی هماهنگ با پیاده‌راه هستند. مترو در محدوده تهران قدیم دارای دو خط ۱ و۷ می‌باشد که خط یک راه‌اندازی شده و خط ۷ در طرح توسعه مترو قرار دارد. خط یک از غرب محله بازار عبور کرده و خط ۷ از ضلع جنوبی آن عبور خواهد کرد. وجود سه ایستگاه در غرب بازار و زیر خیابان خیام توانائی مناسبی برای این خیابان ایجاد می‌کند.

ترامواى سبک در مناطق مرکزی شهرها و معابر پیاده محور ،بسیار مؤثر است زیرا در چنین نواحی تراموا می‌تواند بیشترین دسترسی برای پشتیبانی مغازه‌ها، دفاتر اداری و استقرار خدمات را ایجاد نماید. تراموا با نیروی الکتریکی کار می‌کند و می‌تواند با رفت و آمد پیاده هماهنگی داشته باشند. از زمانی که ممنوعیت تردد وسایل نقلیه موتوری در محیط‌های پیاده بوجود آمد ،تراموا هیچ مانعی برای پیاده‌ها ایجاد نمی‌کند. این مهم است که مردم احساس ایمنی کنند و همچنین مطمئن باشند که تراموا نمی‌تواند بصورت ناگهانی حرکات اطراف را تحت تأثیر قرار دهد و خطری برای عابر پیاده ایجاد کند. این در حالی است که اتوبوس ممکن است برای پیاده‌ها ایجاد خطر کند(Grava,۲۰۰۲,۴۶۰-۶۱). لذا تراموا می‌تواند در کنار مترو از پیاده‌مداری پشتیبانی نماید. هم‌اکنون شهر تهران دارای خطوط تراموا نیست ،اما در قالب طرح تفصیلی منطقه۱۲،پیشنهاداتی برای ایجاد آن شده است.که در نقشه زیر به همراه نقشه خطوط مترو نمایش داده شده است.

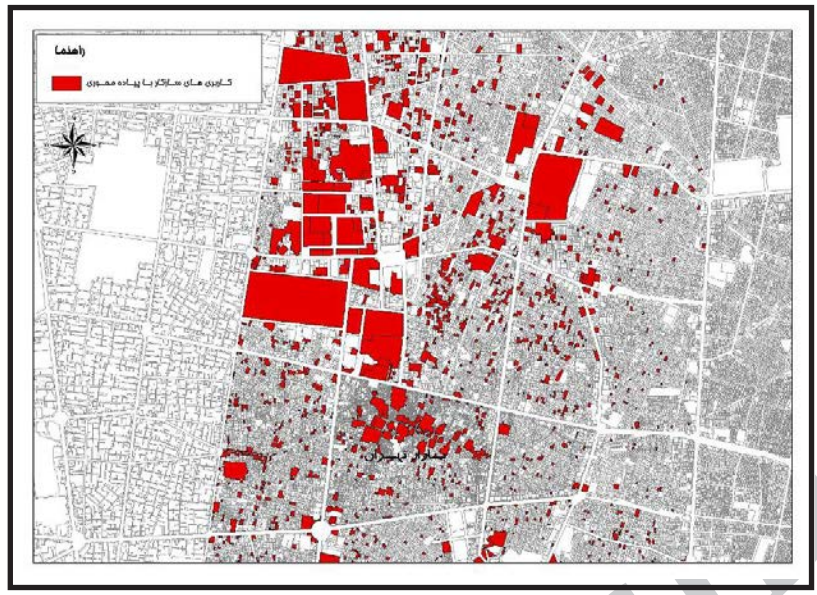


تصویر۷ : نقشه خطوط مترو و تراموا در منطقه ۱۲ شهر تهران- محدوده بازار بزرگ

۴-۲-۳- لایه کاربری سازگار با پیاده‌راه‌ها

معیار دیگری که در ایجاد پیاده محوری مؤثر است، ایجاد ارتباط منطقی بین کاربری‌های سازگار و با ارزش است. به عبارت دیگر شبکه‌ای که به صورت هدفمند میان کاربری‌های با ارزش ارتباط برقرار کند، می‌تواند اثرات مؤثری بر روی پیاده‌محوری داشته باشد. بدین منظور توجه به کاربری‌های سازگار با پیاده‌محوری امری لازم و ضروری است. در نقشه شماره ۸ کاربری‌های مؤثر و سازگار با پیاده‌محوری مشخص شده اند. لازم به ذکر است که کاربری‌های سازگار با پیاده محوری عبارتند از: فضاهای واجد ارزش تاریخی، فضاهای سبز و تفریحی، امامزاده‌ها، بازارها و بازارچه‌ها. برای تهیه این لایه نیز از سامانه اطلاعات مکانی(GIS) استفاده شده است.

www.SID.ir



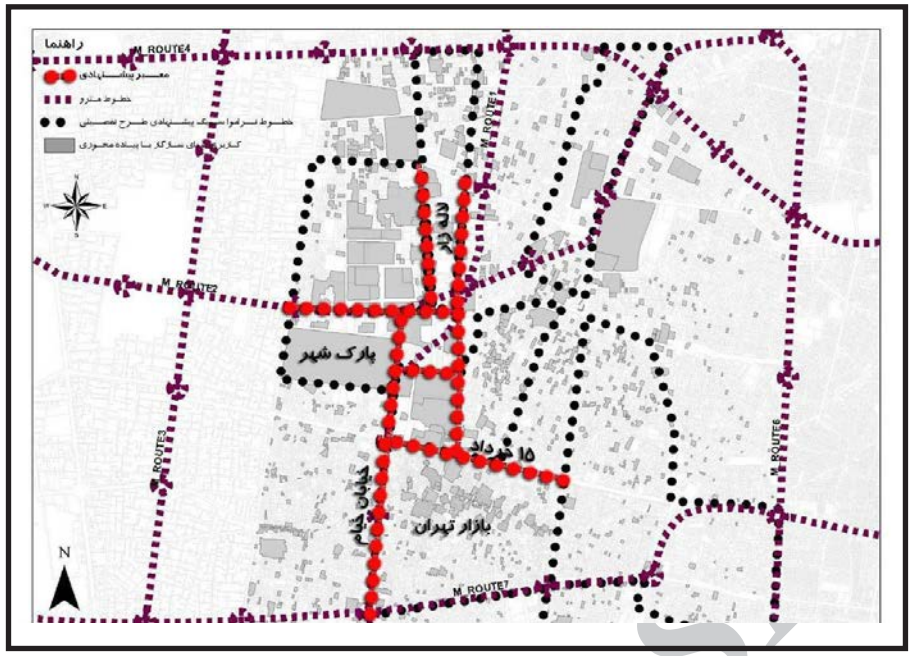
تصویر ۸: نقشه کاربری‌های سازگار با پیاده‌محوری

پس از تشکیل سه لایه بالا در گام بعدی با توجه به پنج معیار فوق می‌توان در نقشه‌ای تمامی معیارها را در محیط GIS هم‌پوشانی نمود، به این ترتیب نقشه‌ای تلفیقی به صورت زیر به دست آمده است که نمایانگر پتانسیل محور مطلوب پیاده‌مدار می‌باشد. این نقشه می‌تواند راهنمای بسیار مناسبی برای توسعه پیاده‌محوری در فضاهای شهری باشد.

تصویر ۹: نقشه تلفیقی لایه‌های سه گانه معیارهای مسیریابی محورهای پیاده‌مدار

به این ترتیب پتانسیل پیاده‌محوری با نقشه تلفیقی مشخص می‌گردد که محوری‌های ذیل برای پیاده‌محوری با توجه به پنج معیار پژوهش مشخص شده‌اند. این نقشه تلفیقی می‌تواند به عنوان یکی از مهمترین ابزاری تشخیص محورهای پیاده‌مدار توسط مدیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهر برای مراحل بعدی تصمیم‌سازی استفاده شود.

www.SID.ir



تصویر ۱۰: نقشه معابر پیشنهادی مناسب برای پیاده روی

۵. نتیجه گیری

مسئله ایجاد محورهای پیاده‌مدار به عنوان یک مسئله مهم شهر در این مقاله مطرح است. چنانچه مسیریابی این محورها بطور صحیح انجام نپذیرد نمی‌توان از کارآئی و بازدهی بالای آن‌ها مطمئن بود. با توجه به این امر، در این مقاله چگونگی بکارگیری و تلفیق چند روش تحلیلی به منظور گره‌گشایی از یک مسئله شهر معرفی شد. لذا پس از تشکیل پایه نظری لازم و معرفی معیارهای تشخیص مسیریابی محورهای پیاده‌مدار سه لایه در محیط GIS تشکیل شد. یکی از این سه لایه با تحلیل چیدمان فضائی تشکیل گردید.

تحلیل چیدمان فضایی کمک تجربی شایانی را به تحلیل ساختارهای شهری نموده است. با این وجود، اصول چیدمان فضا نیازمند آگاهی از اصول مدل سازی آن و ظرفیت های موجود در GIS است که امروزه به‌طور وسیعی در مطالعات شهری درگیر است. به طور کلی این پژوهش روشی برای بررسی قابلیت‌های پیاده‌محوری ارائه کرده است. با توجه به اینکه نحوه چیدمانی معابر، ارتباط با حمل و نقل و کاربری بر روی پیاده‌محوری اثرگذار است، با بکارگیری از این روش می‌توان به بررسی و هم‌پوشانی معیارهای موثر پرداخت. البته با توجه به محیط پویا و تعاملی GIS، ابزاری کارا و موثر در اختیار تصمیم‌گیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری در اختیار می‌گذارد تا بتوانند به آسانی فضاهای شهری را قبل از هرگونه تغییر و تحولی شبیه‌سازی کرده و تصمیم‌گیری درستی اتخاذ شود. البته روش ارائه شده در این مقاله توانایی توسعه و تکمیل در آینده را داراست و می‌تواند بستری برای تحقیقات آتی باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

فهرست منابع:

آذری، عباس. پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان "بررسی نقش فضایی بازار در ساختار شهرهای ایرانی (با بهره‌گیری از روش چیدمان فضا) نمونه‌های موردی: تهران، تبریز، کرمان و اصفهان، ۱۳۸۸، استاد راهنما: دکتر مصطفی عباس زادگان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم وصنعت ایران.

پاکزاد، جهانشاه (۱۳۸۴)، راهنمای طراحی فضاهای شهری در ایران، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت معماری و شهرسازی، ص ۲۷۳، تهران.

عباس‌زادگان، مصطفی (۱۳۸۱)، روش چیدمان فضا در فرآیند طراحی شهری، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۹، ص۶۶.

Abbaszadegan, M. (2000), Changes of Space Use as a Function of Lifestyle and Space Characteristics (The Iranian Context), in: Benson, J. F. and Roe, M.H. Urban Life Styles, Spaces, Places, People, Balkema, Rotterdam

Alfonzo, M. (2005), To Walk or not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs. Environment and Behavior, :37.

AGRAWAL, A. W., SCHLOSSBERG, M. & IRVIN, K. (2008), How Far, by Which Route and Why? A Spatial Analysis of Pedestrian Preference, Journal of Urban Design, Vol. 13. No. 1, pp. 98–81, February.

Baran, P. K., Rodri´guez, D. A. & Khattak, A. J. (2008), Space Syntax and Walking in a New Urbanism and Suburban Neighborhoods, Journal of Urban Design, Vol. 13. No. 1, pp.v28–5, February.

Brown, B. et al. (2007), Walk Able Route Perceptions and Physical Features: Converging Evidence for En route Walking Experience, Environment and Behavior, 39, pp. 61–43.

Zampieri, F L., Ufrgs, Propur, Rigatti, D. & Ugalde, C. (2009), Evaluated Model of Pedestrian Movement Based on Space Syntax, Performance Measures and Artificial Neural Nets, Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium

Friedrich, E., Hillier, B. & Chiaradia, A. (2009), Anti-social Behaviour and Urban Configuration, Using Space Syntax to Understand Spatial Patterns of Socio-environmental Disorder, Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH.

Gehl, J. (2010), Cities for People, Island Press, Washington Goodchild, (2000), The Current Status Of GIS and Spatial Analysis, Journal of Geographical Systems, 2.

Grava, S. (2002), Urban Public Transportation System,Mc Graw-Hill Company,NY.

Hillier, B. & Hanson, J. (1984), The Social Logic Of Space, Cambridge University Press, Cambridge.UK.

Hillier, B. & Vaughan, L. (2007), The City as One Thing, Progress in Planning(3) 67.

Hillier, B. (2007), Space is The Machine: a Configurational Theory Of Architecture, Cambridge University Press, Cambridge.UK.

Jiang, B. & Claramunt, C. & Klarqvist, B. (2000), An Integration of Space Syntax into GIS for Modeling Urban Spaces, JAG, Vol 2, Issue 4/3.

Kim, Y. O. & Penn, A. (2004), Linking the Spatial Syntax of Cognitive Maps to the Spatial Syntax of the Environment, Environment and Behavior, 4 ,36.

Klarqvist, B. (1993), A Space Syntax Glossary, in Nordic Journal Of Architectural and Planning Research: 2.

Lynch, K. (1972), The Openness of Open Soace, Art of Environment, Aidan Ellis.

Nenci١ A. M. & Troffa R. (2007), Integrating Space Syntax in Wayfinding Analysis, In: Hölscher C., Conroy Dalton R, Turner A.

Newman, O. (1973), Defensible Space; Crime Prevention through Urban Design, New York, Collier Books.

Archive of SID

www.SID.ir

Nubani, L. & Wineman, J. (2005), The Role of Space Syntax in Identifying the Relationship Between Space and Crime, Proceedings of the Fifth International Space Syntax Symposium.

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

Renia Ehrenfeucht* & Anastasia Loukaitou-Sideris, (2010), Planning Urban Sidewalks: Infrastructure, Daily Life and Destinations, Journal of Urban Design, Vol. 15. No. 4, pp. 471–459, November.

Southworth, M. (2005), Designing the Walkable City, J. Urban Planing and Development.

Wen-Chieh (Jeffrey) Wang, Hong-Wei Tsai, (2009), Natural Movement Versus Land Value, An Analysis of the Relationship between Spatial Integration and Land Value in an Asian City, Proceedings of the ۷th International Space Syntax Symposium, Stockholm: KTH.

Wen-Chihe (Jeffrey) Wang, Hsin-Ju Liao, (2007), Implementing Space Syntax in an Open Source GIS: Grass GIS approach, Proceedings 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul.

www.space syntax.org

www.unic-ir.org/treaties.htm

Yazg, B. & Dökmeci, V. (2007), Analysis of Housing Prices in the Metropolitan Area of Istanbul, Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul.

Archive of SID

www.SID.ir