جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۴
وصول مقاله : ۱۳۹۲/۶/۵
تأیید نهایی : ۱۳۹۳/۳/۲۴
صفحات : ۶۸ - ۴۹

ارزیابی سنجش سطح پایداری توسعه در محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد بر اساس مدل‌های سلسله‌مراتبی و تحلیل شبکه

دکتر حسین نظم فر [۱]، سمیه روشن رودی [۲]

چکیده

امروزه توسعهٔ پایدار در تمام ابعاد اجتماع مورد توجه است. همچنین با توجه به اهداف و ابعاد توسعه و ویژگی های جوامع مختلف (امکانات، محدودیت ها و غیره) برای رسیدن به توسعهٔ پایدار به ویژه پایداری شهری، راهکارهایی باید اتخاذ شود که از آن جمله می‌توان به توسعه در سطح محله و برنامه ریزی محله مبنا اشاره نمود. در این مقاله شاخص های پایداری و میزان پایداری در سطح محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد مورد سنجش قرار گرفته است. روش پژوهش توصیفی – تحلیلی است که از مدل‌های سلسله‌مراتبی و فرآیند تحلیل شبکه استفاده شده است. در این پژوهش ۱۳ شاخص پایداری در سطح ۱۱ محلهٔ منطقهٔ ۹ به کار گرفته شده و بر اساس بررسی‌های صورت‌گرفته، محلهٔ شهرآرا در مدل سلسله‌مراتبی و محلهٔ آب و برق و اقبال در فرآیند تحلیل شبکه به‌عنوان پایدارترین محلات شناخته شده‌اند. در هر دو مدل، پایدارترین محلات در مرز مشترک منطقه با سایر مناطق و محلات ناپایدار در محلات جدید و تازه‌ساخت واقع شده‌اند که دارای زیرساخت‌ها و امکانات کمتری هستند.

کلید واژگان: توسعهٔ پایدار محلات، سلسله‌مراتبی، روش تحلیل شبکه، محلات منطقهٔ ۹.

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری ، دانشگاه محقق اردبیلی (نویسنده مسؤول) nazmfar1@yahoo.com
۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی Somayehroshan@yahoo.com

مقدمه

با توجه به افزایش جمعیت به ویژه جمعیت شهری، روز به روز استفاده از طبیعت افزایش یافته که بسیاری از فعالیت‌های انسانی برای کره زمین تهدیدآمیز به شمار می رفت و باعث تخریب زمین می‌شد، با گذشت زمان و ادامهٔ این روند نگرانی‌هایی به وجود آمد، به دنبال این نگرانی‌ها نگرش توسعهٔ پایدار مطرح گردید (افتخاری،۵:۱. پایداری به وسیله کمیسیون جهانی محیط و توسعهٔ ۲۱ اینگونه تعریف شده است: توسعهٔ پایدار توسعه‌ای است که احتیاجات نسل حاضر را بدون به خطر انداختن نسل آینده برای رسیدن به احتیاجات و آرزوهایشان تأمین کند (لارینی،۱۷:۲۰۰۲). تصمیم گیری‌های توسعهٔ پایدار بایستی در برگیرندهٔ همهٔ سطوح فعالیتی و مکانی باشد (افتخاری، ۷:۱۳۸۳). در واقع ریشهٔ نگرش توسعهٔ پایدار به نارضایتی از نتایج توسعه و رشد اجتماعی -اقتصادی در شهرها از منظر بوم‌شناسی (اکولوژی) برمی‌گردد (صرافی، ۸:۱۳۷۹). تحقق توسعه به خصوص توسعهٔ پایدار موزون شهری مستلزم توسعهٔ هماهنگ شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی محلات شهر و نیز کل شهر به عنوان سیستم فرادست است. در مقایسه با تعاریف و مفاهیم بسیاری که از توسعهٔ پایدار در سطوح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و شهری تاکنون ارائه شده است، مفهوم توسعهٔ پایدار در مقیاس محله هنوز به قطعیت روشنی نرسیده و ابعاد آن به درستی مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است (عزیزی، ۳۷،۱۳۸۵). پایداری نیازمند آن است که تصمیم‌گیری‌ها و فعالیت‌ها، منجر به سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های اجتماعی محلی گردد تا از این طریق ضمن تقویت (یا در شرایط ویژه) حداقل سرمایه‌های طبیعی، اجتماعی، انسانی یا اقتصادی را کاهش ندهد (افتخاری،۸:۱۳۸۳). در ارتباط توسعهٔ محله‌ای با توسعهٔ پایدار شهری در الگوهای جدید، دیدگاه خردنگر مبتنی بر مهندسی اجتماعی جایگزین نگرش کلان می‌شود که در آن حل مسائل شهری از کوچکترین واحد یعنی محله آغاز می‌شود. البته این موضوع بدان معنا نیست که بار دیگر رویکردهای بالا به پایین را این بار در مقیاس خرد انتخاب نماییم، بلکه رویکرد محله مبنا که نگاه سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدیریت در آن پایین به بالا و مبتنی بر مهندسی اجتماعی است به جای نگرش کلان و مقیاس‌های ذهنی با رجوع به عینیات به مقیاس خرد محلی می‌پردازد. این رویکرد در پی شناخت توانایی‌ها و ویژگی‌های محلات و نواحی شهری است (خاکپور و دیگران، ۵۸:۱۳۸۸). با توجه به اینکه هر نوع برنامه‌ریزی و طراحی شهری فرع بر معرفت و شناخت جامع محتوایی- کالبدی، علمی- عملی از سیستم شهری، زیر سیستم‌ها (پهنه‌ها و محلات) و سیستم‌های فرادستی شهر مورد مطالعه با رویکردی نسبیت‌گرایانه در بعد مکان و زمان است؛ لذا شناخت میزان پایداری پهنه‌ها و محلات شهری بر اساس انواع شاخص‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیربنایی و برخورداری ضرورت می‌یابد. امروزه توجه به ظرفیت‌های توسعهٔ محلات شهری به عنوان سیاست های نوین و عملی در حوزهٔ برنامه‌ریزی شهری پذیرفته شده است. یکی از ویژگی‌های کشورهای در حال توسعه و نیز کشورهای جهان سوم، تمرکز شدید و عدم تعادل است، به طوری که بسیاری از دارایی‌ها و برخورداری‌ها در یک یا چند محله تمرکز یافته و سایر محلات به صورت حاشیه‌ای عمل می‌نماید؛ این ویژگی معلول نتایج حاصل از روابط نابرابر سیاسی- اقتصادی در سطح جهانی، ضعف برنامه‌های ملی، سیاست‌های رشد قطبی در سطح منطقه‌ای و همچنین توزیع ناعادلانه منابع، امکانات و خدمات شهری برای ایجاد تعادل و به منظور شکل‌دادن فضاها و پهنه‌های مناسب و همگون در سطح محلات شهری است (عبداللهی،۱۴۲:۱۳۸۷). وجود اختلاف آشکار در میزان

توسعه‌یافتگی پهنه‌ها و محلات مختلف شهری از دههٔ ۴۰ در فضای شهری ایران موجبات پیدایش، تکوین و نیز گسترش تضاد و ناسازگاری در روح و کالبد شهرها را فراهم نموده و با ایجاد شرایط ناهنجار زیستی و تحمیل پهنه‌هایی ناهمسان با شاخص‌های نازل توسعه یافتگی نه تنها تخصیص عادلانه منابع و خدمات را در راستای عدالت اجتماعی زیر سؤال می‌برد؛ بلکه حیات شهری را جهت رسیدن به توسعهٔ پایدار به چالش می کشد. منطقهٔ ۹ بزرگترین منطقه و سمت توسعهٔ شهر مشهد می‌باشد که در واقع یکی از ناهمگنترین مناطق از نظر شاخص‌های محیطی و پایداری بوده و همچنین انتخاب منطقه توسط مهندسان مشاور مهرازان به عنوان منطقهٔ توسعهٔ پیوستهٔ ۲۵ سال آیندهٔ مشهد (از زمان مطالعه ۹۰-۱۳۷۰) قاعدتاً اثر خود را در منطقهٔ مورد مطالعه خواهد گذاشت که نمایانگر اهمیت این بخش از شهر مشهد بوده و این منطقه دارای ۱۱ محله است. بنابراین در این پژوهش سعی شده است تا ضمن شناخت‌شناسی موضوع توسعهٔ پایدار بر اساس شاخص‌های مختلف، با استفاده از تکنیک‌های AHP و ANP میزان پایداری هر یک از محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد را تبیین نموده و به پهنه‌بندی پایداری پرداخته شود. . هدف از به کارگیری دو مدل تحلیل سلسله‌مراتبی و فرآیند تحلیل شبکه‌ای نشان‌دادن نتایج هر مدل در اولویت‌ها است. با توجه به یکسان‌بودن مراحل اولیهٔ دو مدل، نتایج نهایی و اولویت‌های نهایی هر مدل کاملاً باهم متفاوت است. لذا ابتدا در صورت اولیهٔ مسأله به تبیین و تشریح توسعهٔ پایدار شهری و متغیرهای و شاخص‌های سنجش پایداری می پردازیم: در خصوص توسعهٔ پایدار شهری تعاریف متعددی ارائه گردیده است. با توجه به رسالت پژوهش حاضر (که تأکید بر برنامه‌ریزی شهری محله محور دارد) می‌توان راهبردهایی را برای دستیابی توسعهٔ متعادل شهری و در نتیجه افزایش میزان پایداری محلات شهری ارائه داد.

اهداف پژوهش

هدف اصلی این پژوهش علاوه بر شناخت منطقهٔ مورد مطالعه، در نظر گرفتن محله به عنوان هستهٔ اصلی شکل‌دهندهٔ زندگی شهری و همچنین توجه به رویکرد توسعهٔ پایدار در سطح محلات است. هدف فرعی آن نشان‌دادن کاربرد مدل‌های سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای در سنجش این پایداری و تفاوت این دو مدل در نتایج و اولویت‌ها و همچنین بررسی و سنجش پایداری محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد بر اساس مدل‌های شبکه‌ای و سلسله‌مراتبی و مقایسه آن دو با یکدیگر است.

فرضیه‌ها

فرضیات پژوهش حاضر به شرح ذیل است:

- پایدارترین محله در مدل سلسله مراتب و فرآیند تحلیل شبکه‌ای متفاوت است.
- میان محلات مختلف منطقهٔ ۹ شهر مشهد به لحاظ برخورداری از شاخص‌های پایداری تفاوت وجود دارد.

ادبیات تحقیق

محله: محلهٔ شهری به عنوان بخشی از شهر تعریف می شود که دارای لبه‌های کارکردی یا فضایی هویت‌مند و ترکیب عملکردهای کوچک مقیاس باشد. یک محلهٔ شهری معمولاً متشکل از بیش از یک واحد همسایگی است (کاظمیان، ۱۱:۱۳۹۰).

اصول و معیارهای پایداری محله

در ارتباط با پایداری محله اصول و معیارهای بسیاری مطرح و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از جمله این اصول و معیارها می‌توان به هویت و سرزندگی، پویایی و سازگاری، تنوع، دسترسی مناسب، تراکم و ظرفیت تحمل محله اشاره نمود (عزیزی، ۳۸:۱۳۸۵). بارتون اصول شش‌گانهٔ مداخلهٔ عوامل ذینفع، افزایش استقلال محلی، هم پیوندی، تنوع، پاسخ‌دهی به مکان و قطعیت‌پذیری را در این باره مدنظر قرار داده است.

مفهوم محله و جایگاه آن در تقسیمات شهری

محله را از دیدگاه‌های مختلف می‌توان تعریف و طبقه‌بندی نمود. در یک طبقه‌بندی کلی محله را می توان بر مبنای جنبه‌های اداری (به وسیلهٔ رسمیت اداری)، زیباشناختی (به وسیلهٔ رسمیت تاریخی) و زیباشناسی عصر و دورهٔ توسعه، اجتماعی (به وسیلهٔ رسمیت ادراکی شهروندان محلی)، کارکردی (به وسیلهٔ حوزهٔ نفوذ خدمات محلی و محیطی) به وسیلهٔ نواحی آرام ترافیکی که با جریانات ترافیکی احاطه شده و کیفیت و ایمنی محیطی زندگی در آن اولویت دارد، تعریف نمود (بارتون،۲۰۰۴). سطوح کارکردی محله در جدول ۱ آمده است.

جدول۱: مقایسهٔ سطح کارکردی محله در شهر

سطوح	تعریف	حدود جمعیت
ناحیه شهری	یک بخش یا حوزه‌ای از یک شهر که جهت حمایت از گسترهٔ وسیعی از فرصت‌های شغلی و تسهیلات محلی مشتمل بر مدارس عالی، دبیرستان و راهنمایی، فروشگاه‌های بزرگ و مراکز فراغتی دارای وسعت کافی است.	۱۵۰۰۰-۴۰۰۰۰
محله	یک ناحیهٔ مسکونی اصلی با هویت متمایز که ممکن است بر پارک حوزهٔ خدمات محلی یا یک ناحیهٔ محیط زیستی منطبق باشد.	۳۰۰۰-۱۰۰۰۰
زیرمحله	دسته‌ای اقامتگاه که اغلب به طور همزمان با هویت مشترک حول یک دسترسی مشترک از قبیل میدان، خیابان، کوچه یا فضای نیمه‌خصوصی گروه‌بندی شده‌اند.	۲۰-۲۰۰

منبع: شیعه، ۸۵:۱۳۸۵

بررسی‌های رانز و شریکل در سال ۱۹۳۶ نشان داد که تاریخ تفکر دربارهٔ واحد همسایگی یا واحدهای محله‌محور به حدود سال ۷۹۳ میلادی در کیوتوی ژاپن می‌رسد. لوئیز ممفورد در سال ۱۹۶۱ به نقل از توماس مور در کتاب اتوپیا در سال ۱۵۱۶ می‌نویسد: هر آرمان شهری به چهار بخش تقسیم می‌شود، اما سازمان محلی صمیمی‌تر یا خودمانی‌تری که محله نامیده می‌شود، مبتنی بر خانواده شکل می‌گیرد و پایهٔ کل تقسیمات شهری، محله است. در ادامه، ابنزرهاوارد نظریهٔ باغ‌شهرها را در سال ۱۸۹۸ مطرح کرد (عبداللهی و دیگران، ۹۰:۱۳۸۹). مطالعه در محله به عنوان واحد اجتماعی، ابتدا به همت رابرت پارک و رودریک مکنزی از پیشگامان اکولوژی شهری مکتب شیکاگو در سال ۱۹۲۶ آغاز می‌شود. شاید برای اولین‌بار این محققان در یک محدودهٔ فیزیکی (محله) در شناخت گروه‌های اجتماعی، روی کیفیت زندگی

گروه‌ها، کیفیت رفتارها، انواع بزهکاری‌ها و پراکندگی مبتلایان به بحران‌های روانی تأکید کرده‌اند. البته بعدها، ارتباط اکولوژیکی محلات، در طرح‌های اصول برنامه‌ریزی شهری، مورد توجه قرار گرفت (شکوهی،۱۳۷۲). به پشتوانهٔ مطالعات انجام در چند دههٔ اخیر، بازسازی اجتماعی شهر بر اساس الگوی توسعهٔ محله‌ای در برخی از کشورهای جهان در قالب طراحی شهری مورد توجه قرارگرفته است. برای نمونه در فرانسه پس از پایان جنگ جهانی دوم، راه رونق و توسعهٔ شهرهایش را با رویکردی کلان‌نگر و از بالا آغاز کرد؛ اما پس از بروز ناکارآمدی‌های ناشی از این رویکرد، دگرگونی بنیادی در الگوهای برنامه‌ریزی و مدیریت شهری اجتناب‌ناپذیر گشت و هم از اینجا محله به عنوان بهترین مقیاس برای برنامه‌ریزی انتخاب گشت و پایه‌های روابط تنگاتنگ و پیچیدهٔ همبستگی خرد و کلان و مشارکت مردم از دههٔ ۱۹۷۰ بر آن گذاشته شد (اطهاری، ۸۷:۱۳۸۳). و نیاز شدید به ساختمان‌های انبوه، مسئلهٔ بازسازی مناسب‌تر، رعایت جنبه‌های هنری، معماری، اجتماعی و غیره، زمینهٔ طرح محله‌سازی و جهت‌گیری فعالیت‌های جدید نوآوری معماری بر محور سکونت و حیات اجتماعی شده است. در سال‌های بعدی موضوع تا بدان جا پیش می‌رود که سیاست جدید مبتنی بر توسعهٔ اجتماعی محله‌ها توسط کمیسیون دابدوت در سال ۱۹۸۲ طراحی و به کار گرفته می‌شود (ربانی، ۱۵۵:۱۳۸۱). از این رو نظریه‌پردازان شهری سعی کرده‌اند ابعاد مختلف محله در ساختار کنونی کلان شهرها را مورد بررسی قرار دهند و همواره از آن به عنوان مبنای توسعهٔ پایدار شهری نام ببرند. کوک در کتاب خود با نام محله‌گرایی که در سال ۱۹۸۰ منتشر کرد، نمونه‌ای از شهرها و محله‌های شهری انگلستان را انتخاب کرد و محله ها را از این نظر که دارای بافت اجتماعی –اقتصادی و نیز کارکردی متفاوت هستند مورد مطالعه قرار داد. طبق نظر کوک ویژگی‌های محیطی در سطح محله‌ها نقش اساسی در سازمان‌دهی رفتار مردم و نیز سازمان‌های اجتماعی دارد (کوک، ۱۲:۱۹۸۰).

بیشتر کارهای انجام‌شده مربوط به مباحث توسعهٔ پایدار شهری در محلات بر کارهای نظری متکی است. مطالعاتی با رویکرد شهرسازی که از محله به عنوان مبنای توسعهٔ پایدار شهری استفاده کرده‌اند. مانند: ادراک ذهنی ساکنان محله از فرآیند مشارکتی توسعه؛ نمونهٔ موردی محلهٔ جلفا تهران که مجتبی رفیعیان در گروه شهرسازی دانشکدهٔ هنر دانشگاه تربیت مدرس (۱۳۸۷) انجام داده است و همچنین تحقیقی با عنوان محلهٔ مسکونی پایدار: مطالعهٔ موردی نارمک که محمدمهدی عزیزی در دانشکدهٔ شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران انجام داده است (۱۳۸۵). در هیچ یک از کارهای انجام‌شده، محلات از نظر معیارهای پایداری مورد بررسی قرار نگرفته است.

روش تحقیق

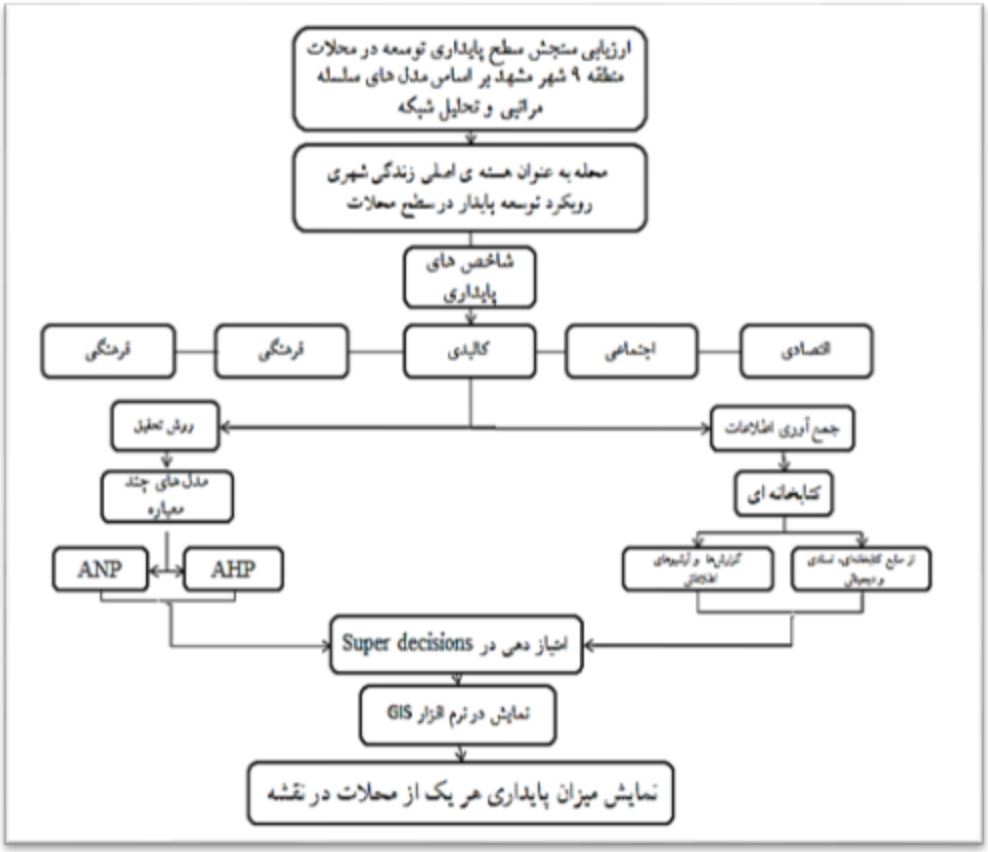
این پژوهش از نظر روش، توصیفی- تحلیلی بوده و برای انجام آن نخست، مطالعات اکتشافی به صورت کتابخانه‌ای و بازدید مقدماتی و مطالعه‌ی میدانی با استفاده از ابزارهای تحقیق انجام گرفت. روش جمع آوری اطلاعات به صورت اسنادی و پیمایشی است.

در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها و بررسی و شناخت میزان پایداری در سطح هر یک از محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. روش کتابخانه‌ای مبتنی بر دو محور زیر است: الف) متن‌خوانی و استخراج مطالب مورد نیاز بر پایهٔ استفاده از منابع کتابخانه‌ای، اسنادی و دیجیتالی مرتبط با موضوع تحقیق اعم از کتاب‌ها و

آثار افراد صاحبنظر در ارتباط با موضوع مورد تحقیق، مقالات و مطالب مندرج در مجلات علمی- پژوهشی، علمی- ترویجی یا قابل دسترس از طریق سایت‌های اینترنتی (مانند sid.ir ، science direct, civilica).

ب) استفاده از برخی گزارش‌ها و آرشیوهای اطلاعاتی سازمان‌ها و اداراتی که می‌توانند نیاز اطلاعاتی تحقیق حاضر را تغذیه کنند، بخش دیگری از روش کتابخانه‌ای هستند. در این راستا به موازات مراجعه به وب‌سایت های سازمان‌ها و ادارات مذکور، با مراجعه حضوری به ادارات و ارگان‌های ذیربط سعی می‌شود در صورت امکان، گزارش‌ها و آرشیوهای اطلاعاتی مرتبط با موضوع تحقیق تهیه و مورد استفاده قرار گیرد و از طریق مشاهدهٔ داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری شدند.

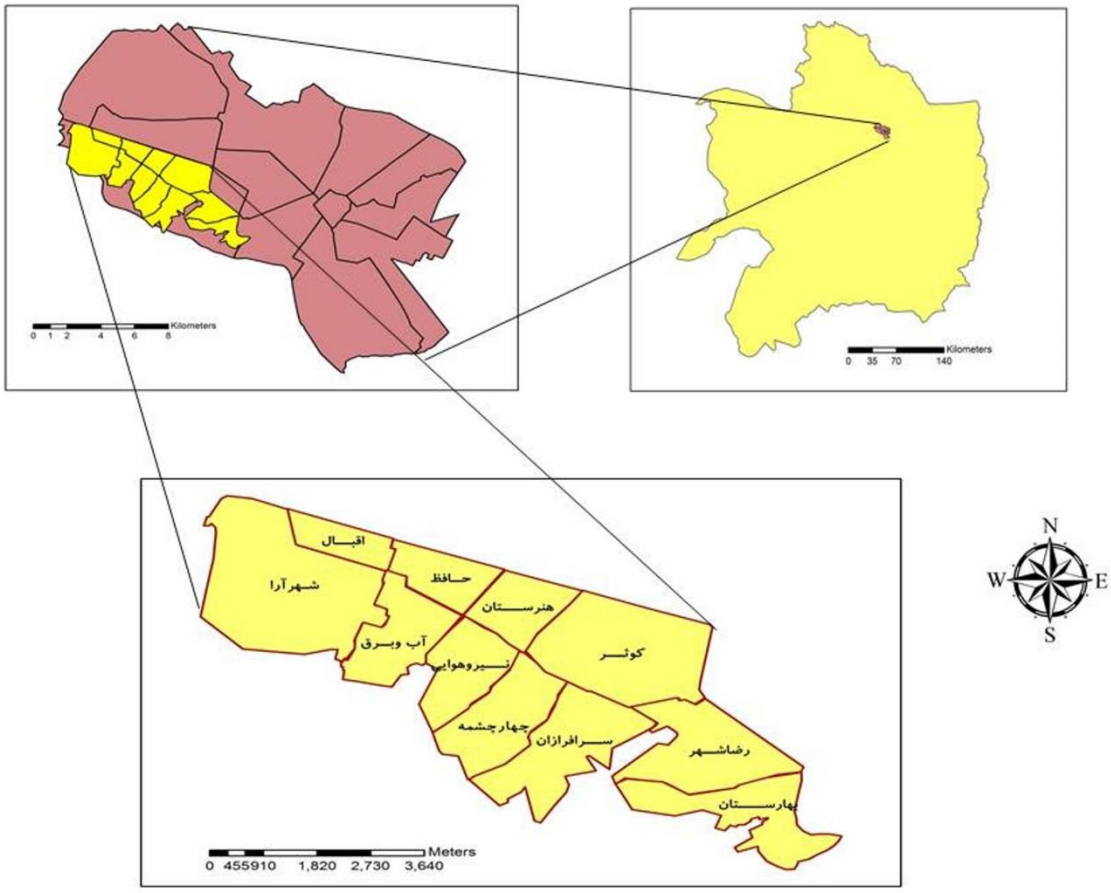
جامعهٔ آماری ۱۱ محلهٔ منطقهٔ ۹ شهر مشهد بر اساس تقسیمات کالبدی شهرداری است. شاخص‌های مورد بررسی شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بهداشتی، زیست محیطی، کالبدی و نهادی در قالب شاخص‌های پایداری بیان شده است. ابتدا شاخص‌ها و اطلاعات مورد نیاز در نرم‌افزار Super decisions با بهره‌گیری از دو مدل سلسله‌مراتبی و فرآیند تحلیل شبکهٔ شاخص‌های مختلف در سطح ۱۱ محله امتیاز دهی شده‌اند و نهایتاً در GIS، Reclassify شده‌اند. در شکل ۱ مدل مفهومی تحقیق نشان داده شده است.



شکل ۱: مدل مفهومی تحقیق

محدودهٔ مورد مطالعه

محدودهٔ مورد مطالعه منطقهٔ ۹ شهر مشهد است که مساحتی بالغ بر ۱۶۴۵ هکتار و جمعیتی معادل ۳۲۹ هزار نفر را در خود سکونت داده و دارای تراکم ناخالص مسکونی برابر با۱۵۴ نفر در هکتار است. منطقهٔ ۹ به لحاظ موقعیتی از یک طرف به بلوار وکیل آباد و بزرگراه شهید کلانتری و از طرف دیگر با دامنه های ارتفاعی جنوب شهر مشهد محدود است. غالب بافت این منطقهٔ نوساز بوده و به لحاظ بافت و ساختار کالبدی دارای بافت شطرنجی بوده و توسعهٔ آن بیشتر مربوط به سال های بعد از انقلاب است. در ضمن لازم به ذکر است که این منطقهٔ محدود به مناطق ۱۱ و ۸ شهرداری است. شکل ۲ نقشهٔ موقعیت جغرافیایی منطقهٔ ۹ را در شهر مشهد نشان می‌دهد.



شکل ۲: نقشه محدودهٔ مورد مطالعه

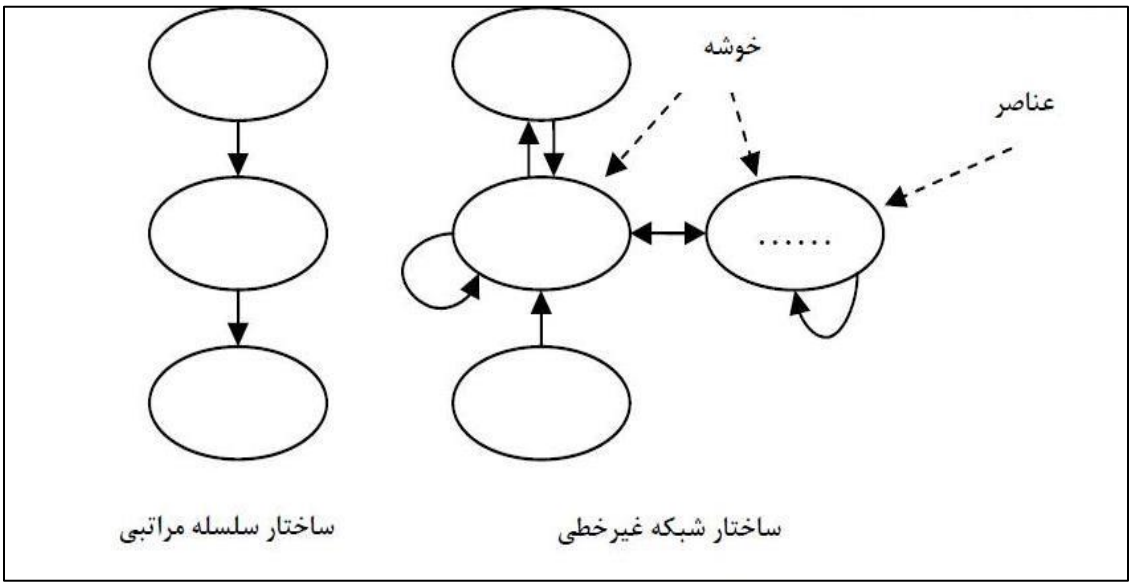
مواد و متغیرهای تحقیق

روش ANP برای مسائل پیچیده و فازی با ساختار غیر رده‌ای و به منظور اصلاح روش AHP ارائه شده است (افضلی، ۷۱:۱۳۹۰). که با جایگزینی شبکه به جای سلسله مراتب آن را بهبود می‌بخشد. ساعتی در کتاب دیگری به زمینه‌های نظری ANP و بسط نظریه‌ها و کاربردهای فراتر پرداخته است (Saaty, 2006 : 3).

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، نخستین‌بار توسط توماس ال ساعتی دانشمند آمریکایی عراقی‌الاصل، در

دهـــهٔ ۱۹۷۰ ابـــداع گردیـــد. اســـاس ایـــن روش تصمیم‌گیری، بر مقایسه‌هـای زوجـی نهفتـه اسـت و بـا فراهم‌آوردن درخت سلسله‌مراتب، آغاز می‌شـود. درخـت سلسله‌مراتب تصمیم، درختی چند سطحی است کـه در سطح اول هـدف و در سـطوح بعـدی معیارهـای اصـلی، معیارهای فرعی و در نهایت گزینه‌ها قـرار دارنـد. مطـابق اصل همبستگی در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبـی، عناصـر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسـته‌انـد؛ یعنـی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح، لزوماً بـر اسـاس سـطح بالاتر مشخص می شود؛ در حالی که بیشـتر اوقـات بـین گزینه‌های تصمیم و معیارهـای تصـمیم‌گیـری، روابـط و همبستگی متقابل وجـود دارد. فراینـد تجزیـه و تحلیـل شبکه‌ای می‌تواند به عنـوان ابـزاری سـودمند در مسـائلی که تعامل بین عناصر سیستم ساختار شـبکه‌ای تشـکیل می‌دهد، به کار گرفته شود.

بـه طـور کلـی، مـدل فراینـد تحلیـل سلسـله‌مراتبـی، چارچوب تصمیم‌گیری است کـه رابطـه‌ای یـک سـویه و سلسله‌مراتبی را میان سطوح تصمیم در نظـر مـی‌گیـرد. در عـوض، فراینـد تحلیـل شـبکه‌ای، بـه ایـن سـاختار سلســله‌مراتبــی و عمــومی نیــازی نــدارد (شــکل ۳) (دهقانی و محمودی، ۱۳۸۸: ۳۴۰). سیسـتم شـبکه‌ای را می توان به دو بخش مجزا تقسیم کرد: بخـش اول شـامل رابطه شبکه‌ای بین هدف و معیارهـای اصـلی مـی‌باشـد که روابط داخلی سیسـتم را مـورد تـأثیر قـرار مـی‌دهـد. بخش دوم شامل ساختار سلسله‌مراتبـی شـبکه‌ای اسـت که روابط شبکه‌ای بین مؤلفه‌های زیر معیار و خوشـه‌هـا را تشـکیل مدهـد (Cheng and Heng, 2007:281). مدل شبکه‌ای وزن نسبی هـر کـدام از معیارهـا محاسـبه می‌کند. نتیجـهٔ ایـن محاسـبات یـک سـوپر مـاتریس را تشــکیل مــی‌دهــد کــه بعــد از محاســبات رابطــهٔ سـوپرماتریس و نظرسـنجی‌هـای تکمیلـی، امکـان ایـن وجود دارد که وابستگی هر کـدام از معیارهـا و انتخـاب و وزن اولویت‌ها استنتاج شود (Lee et al, 2009:897).



شکل ۳: مقایسهٔ ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای

منبع: **ساعتی، ۲۰۰۴: ۳**

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، در ساختار سلسله مراتبی ابتدا یک هدف یا یک گره واقع شده که در انتها به یک گره یا خوشه مقصد ختم می‌گردد. بنابراین در آن ساختاری خطی، از بالا به پایین و بدون بازگشت از سطوح پایین‌تر یا بالاتر وجود دارد. ولی در حالت شبکه‌ای، یک شبکه و خوشه‌هایش به صورت منظم توزیع نمی‌شوند. به علاوه در یک خوشه اجازهٔ تأثیرپذیری یک خوشه از خودش (وابستگی داخلی) یا تأثیرگذاری بر خوشهٔ دیگر (وابستگی خارجی) وجود داشته و همچنین اجازهٔ بازگشت به طور مستقیم از خوشهٔ دوم یا عبور از طریق خوشهٔ میانه وجود دارد. در ساختار شبکه‌ای ممکن است یک سیستم از یک سلسله‌مراتب با افزایش تدریجی ارتباطاتش شکل بگیرد، به طوری که یک جفت از اجزای مرتبط‌کننده به طور دلخواه به هم مرتبط گردند و برخی از اجزایش وابستگی حلقه‌ای درونی داشته باشند. در واقع مهمترین وجه تمایز میان این روش با روش سلسله‌مراتبی در نحوهٔ تأثیرپذیری و تأثیرگذاری معیارها به روی یکدیگر است.

با توجه به توضیحات فوق می‌توان بیان نمود که از ۴ شرط مطرح در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی که عبارت‌اند از معکوس‌پذیری، همگنی، وابستگی و انتظارات (قدسی‌پور، ۸:۱۳۸۸). شرط سوم که همان شرط وابستگی سلسله‌مراتبی است، در فرآیند تحلیل شبکه‌ای نقض می‌گردد، نقض این شرط باعث می‌گردد تا بتوان ANP را تکنیک قدرتمندتری در ساخت محیط‌های پیچیده نسبت به AHP دانست. چرا که در این صورت، این روش می‌تواند تنوعی از تعاملات و ارتباطات را مورد توجه قرار دهد (خان و دیگران، ۱۵۰۲:۲۰۰۸). در ضمن ANP ساختاری را ایجاد می نماید که به گونه‌ای بالقوه، خطاهای ناشی از قضاوت‌ها را (که پیشتر نیز قابل پیش‌بینی است) از طریق بهبود "اطمینان از پردازش اطلاعات" کاهش می‌دهد گرچه این فرآیند نیازی به ساختار سلسله‌مراتبی ندارد؛ اما همانند AHP از مقیاس نسبی با قضاوت‌های انسانی (در عوض مقیاس‌های خودسرانه) بهره می‌برد. لذا بدین طریق با استفاده از مقیاس نسبی تمامی تأثیرات و قضاوت‌های افراد اخذ گردیده و به وسیلهٔ این مقیاس‌ها پیش‌بینی دقیقی در رابطه با آن‌ها صورت می‌پذیرد (داداش پور و دیگران، ۱۱۵:۱۳۹۱).

فرآیند تحلیل شبکه‌ای از ۳ گام اساسی تشکیل شده است:

گام اول؛ ایجاد مدل و ساختار موضوع: موضوع بایستی به وضوح بیان گردیده و در درون سیستمی منطقی نظیر شبکه، تجزیه و تحلیل شود. این ساختار شبکه‌ای می‌تواند به وسیلهٔ تصمیم‌گیران و از طریق روش‌هایی چون طوفان فکری یا روش های ریاضی نظیر DEMATEL[1] شکل بگیرد.

گام دوم؛ تشکیل ماتریس‌های مقایسهٔ دودویی و استخراج بردار اولویت آنها: این گام مشابه با فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی است. بدین صورت که در ابتدا میزان اهمیت یا ارجحیت معیارها یا زیرمعیارها، با توجه به معیار کنترل در بازهٔ ۱ الی ۹ (یا با مقدار عددی معکوس) توسط کارشناس یا کارشناسان مورد سؤال و سنجش قرار می‌گیرد. سپس میزان ناسازگاری قضاوت‌ها توسط ضریبی که به نام ضریب ناسازگاری (IR[2]) شناخته می‌شود در صورتی که این ضریب کوچکتر از ۰.۱ باشد سازگاری در قضاوت‌ها قبول است و گرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود. پس از کسب اطمینان در رابطه با سازگاربودن قضاوت‌ها نوبت به تعیین ضرایب اهمیت معیارها است. در صورتی که محاسبات این روش از طریق نرم‌افزار Super Decision صورت پذیرد برای این منظور از روشی موسوم به روش

1. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
2. Inconsistency Ratio

بردار ویژه (مطابق با رابطهٔ زیر) برای تعیین بردار اولویت ماتریس‌ها استفاده می‌شود.

$$Aw = \lambda_{\max} w$$

رابطهٔ (۱)

که در آن A ماتریس مقایسهٔ دودویی، W بردار ویژه و $\lambda_{\max} w$ بیشترین مقدار عددی ویژه است.

گام سوم؛ تشکیل ابرماتریس: ابرماتریس، مفهومی مشابه با زنجیرهٔ مارکوف دارد. برای این منظور جهت محاسبه اولویت‌های نهایی مؤلفه‌ها در سیستم‌هایی با متغیرهای وابسته، تمامی بردار اولویت‌های اولیه به دست آمده از ماتریس‌های مقایسه دودویی، به درون ماتریسی ستونی وارد می‌شوند. حال برای درک بهتر این موضوع فرض کنید که ما یک سیستمی از N خوشه یا مؤلفه داریم که به موجب آن مؤلفه‌ها در هر خوشه متقابلاً بر روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند یا از برخی از مؤلفه‌های آن خوشه یا خوشه‌های دیگر تأثیر می‌پذیرند.

جدول ۲: ساختار ابرماتریس

$$W = \begin{array}{c|c} & \begin{array}{ccccccc} c_1 & & c_2 & & \cdots & c_N \\ e_{11}e_{12} & \cdots e_{1n_1} & e_{21}e_{22} & \cdots e_{2n_2} & & e_{N1}e_{N2} & \cdots e_{Nn_N} \end{array} \\ \begin{array}{c} c_1 \\ \\ \\ \\ c_2 \\ \\ \\ \\ c_N \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} e_{11} \\ e_{12} \\ \vdots \\ e_{1n_1} \\ e_{21} \\ e_{22} \\ \vdots \\ e_{2n_2} \\ e_{N1} \\ e_{N2} \\ \vdots \\ e_{NuN} \end{array} & \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \cdots & W_{1N} \\ W_{21} & W_{22} & \cdots & W_{2N} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ W_{N1} & W_{N2} & \cdots & W_{NN} \end{bmatrix} \end{array}$$

در این ماتریس هر ردیف از، بردار ویژه (بردار اولویت) تأثیرات یا اهمیت مؤلفهٔ iام بر روی مؤلفه jام است. زمانی که یک معیار، هیچ تأثیری بر روی معیار دیگر نداشته باشد تأثیر آن صفر در نظر گرفته می‌شود. ابرماتریس فوق را ابرماتریس وزن‌دهی‌نشده[1] می‌نامند. حال برای اینکه این ابرماتریس به ابرماتریس وزن‌دهی‌شده[2] مبدل گردد لازم است تا ابرماتریسی ایجاد نمود که جمع ستون‌های آن برابر با یک باشد (که از آن با عنوان ماتریس تصادفی[3] یاد می‌شود) این ماتریس از حاصلضرب داده‌های ماتریس خوشه‌ای در ابرماتریس وزن‌دهی‌نشده و نرمالیزه‌نمودن ماتریس حاصل شده به دست می‌آید.

1. Unweighted Supermatri

2. Weighted Supermatrix

3. Stochastic Matrix

پس از محاسبهٔ ابرماتریس وزن‌دهی‌شده نوبت به تشکیل ابرماتریس محدود است. برای این منظور ابرماتریس وزن‌دهی‌شده به توان حدی می‌رسد تا عناصر ماتریس همگرا شوند به عبارتی دیگر مقادیر سطری ماتریس با هم برابر شوند

$$\lim_{k\to\infty} W^k$$

رابطهٔ (۲).

ماتریسی که در نتیجهٔ به توان رسیدن و ماتریس وزنی به دست می‌آید، ماتریسی حدی است که مقادیر هر سطر آن با هم برابرند . اگر ابرماتریس اثر زنجیرواری داشته باشد (بدین مفهوم که فرضاً شاخص‌های معیار "الف" بر روی شاخص‌های معیار "ب" تأثیر داشته و شاخص معیار "ب" بر شاخص‌های معیار "ج" تأثیر بگذارد و...)، در این صورت لازم است که این تأثیرگذاری‌ها نیز محاسبه گردند (ساعتی، ۲۰۰۶:ساعتی،۲۰۰۴). با محاسبهٔ رابطهٔ فوق اعداد واقع در سطرهای ابرماتریس با یکدیگر برابر می‌شوند. در این صورت اعداد واقع در سطرهای ابرماتریس محدود، میزان ضرایب اهمیت شاخص‌ها را نشان می‌دهند.

شاخص‌های تحقیق

در واقع شاخص های برخورداری و پایداری همچوشانی بسیار دارند. در اینجا سعی بر آن است شاخص‌هایی استفاده گردد که در بسیاری موراد به عنوان شاخص های پایداری شهری در نظر گرفته شده‌اند. برای اندازه‌گیری سطح توسعه و پایداری از یک سری شاخص های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بهداشتی و کالبدی و غیره استفاده می‌شود. این شاخص‌های ترکیبی می توانند سطحی از آسایش کیفیت زندگی و فرآیند پایداری، رشد و توسعه شهر را بر اساس معیارهای انتخاب‌شده نشان دهند. انتخاب این شاخص ها مهمترین قدم در مطالعات توسعه و پایداری شهر است. شاخص های مذکور عبارت‌اند از:

جدول ۳: معیارها و شاخص‌های پایداری مورد استفاده در سطح محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد

ردیف	نام متغیر	شاخص	شرح و تفسیر شاخص
۱	مساحت کاربری فضای سبز	درصد	نمایانگر دلپذیری و سرسبزی
۲	تراکم جمعیت	نفر در هکتار	بیانگر فشردگی و پایداری بیشتر
۳	تعداد مهد کودک	در ده هزارنفر	بیانگر میزان و سطح دسترسی و برخورداری کودکان از امکانات آموزشی
۴	تعداد دبستان	در ده هزارنفر	بیانگر میزان و سطح دسترسی و برخورداری دانش‌آموزان ابتدایی از امکانات آموزشی
۵	تعداد مدرسه راهنمایی	در ده هزارنفر	بیانگر میزان و سطح دسترسی و برخورداری دانش‌آموزان راهنمایی از امکانات آموزشی
۶	تعداد دبیرستان	در ده هزارنفر	بیانگر میزان و سطح دسترسی و برخورداری دانش‌آموزان متوسطه از امکانات آموزشی
۷	کاربری آموزشی	درصد	نمودار میزان سرانهٔ آموزشی نهادی
۸	کاربری بهداشتی	درصد	نمودار میزان سرانهٔ بهداشتی درمانی و پزشکی
۹	کاربری ورزشی	درصد	نمودار میزان سرانهٔ برخورداری از امکانات تفریحی و ورزشی
۱۰	کاربری مذهبی	درصد	نمایانگر میزان سرانهٔ برخورداری از امکانات مساجد
۱۱	تعداد زنان باسواد	درصد	نمایانگر بالابودن سطح فرهنگ عمومی
۱۲	خانوار به مسکن	متوسط خانوار در مسکن	نمایانگر میزان عدم آسایش فردی و اجتماعی (معکوس)
۱۳	تعداد کتابخانه	درصد	نمایانگر میزان سرانهٔ برخورداری از امکانات کتابخانه

یافته‌ها

- وزن‌دهی هر یک از معیارها در محلات با استفاده از روش سلسله‌مراتبی AHP

الف: ساختن سلسله‌مراتبی

در اولین اقدام ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به موضوع مشخص شده است که یک سلسله مراتب۳ سطحی شامل: هدف (سنجش پایداری محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد)، معیارها (مساحت کاربری فضای سبز، تراکم جمعیت، تعداد مهدکودک، تعداد دبستان، تعداد مدرسهٔ راهنمایی، تعداد دبیرستان، کاربری آموزشی، کاربری بهداشتی، کاربری ورزشی، کاربری مذهبی، تعداد زنان باسواد، خانوار به مسکن، تعداد کتابخانه) و گزینه‌ها (محلات منطقهٔ ۹ شامل: آب و برق، کوثر، اقبال، حافظ، شهرآرا، بهارستان، هنرستان، چهارچشمه، نیروهوایی، رضاشهر و سرافرازان) مواجه هستیم.

تبدیل (سنجش پایداری محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد (به یک ساختار سلسله‌مراتب مهم‌ترین قسمت فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی محسوب می‌شود؛ زیرا در این قسمت با تجزیهٔ مسائل مشکل و پیچیده، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی آن‌ها را به شکل ساده که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد، تبدیل می‌کند.

ب :تعیین ضریب اهمیت معیارها

برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها دو به دو آن ها را با هم مقایسه می‌کنیم. مبنای قضاوت در این امر مقایسه‌ای، جدول ۹ کمیتی زیر است (جدول۴) که بر اساس آن و با توجه به هدف بررسی، شدت برتری معیارها نسبت به یکدیگر تعیین می‌شود. تمامی معیارها دو به دو با هم مقایسه می‌شوند.

جدول ۴: مقیاس ۹ کمیتی ساعتی برای مقایسه دودویی معیارها (توفیق، ۲۴:۱۳۷۳)

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند
۳	اهمیت اندکی بیشتر	اهمیت یک معیار کمی بیشتر از معیار دیگر است
۵	اهمیت بیشتر	اهمیت یک معیار بیشتر از معیار دیگر است
۷	اهمیت خیلی بیشتر	اهمیت یک معیار خیلی بیشتر از معیار دیگر است
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر یک معیار نسبت به معیار دیگر اثبات شده
۲، ۴، ۶، ۸		هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد

در این بررسی، برای محاسبهٔ ضریب اهمیت معیارها، آن‌ها را نرمالیزه می‌کنیم.

ج: تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

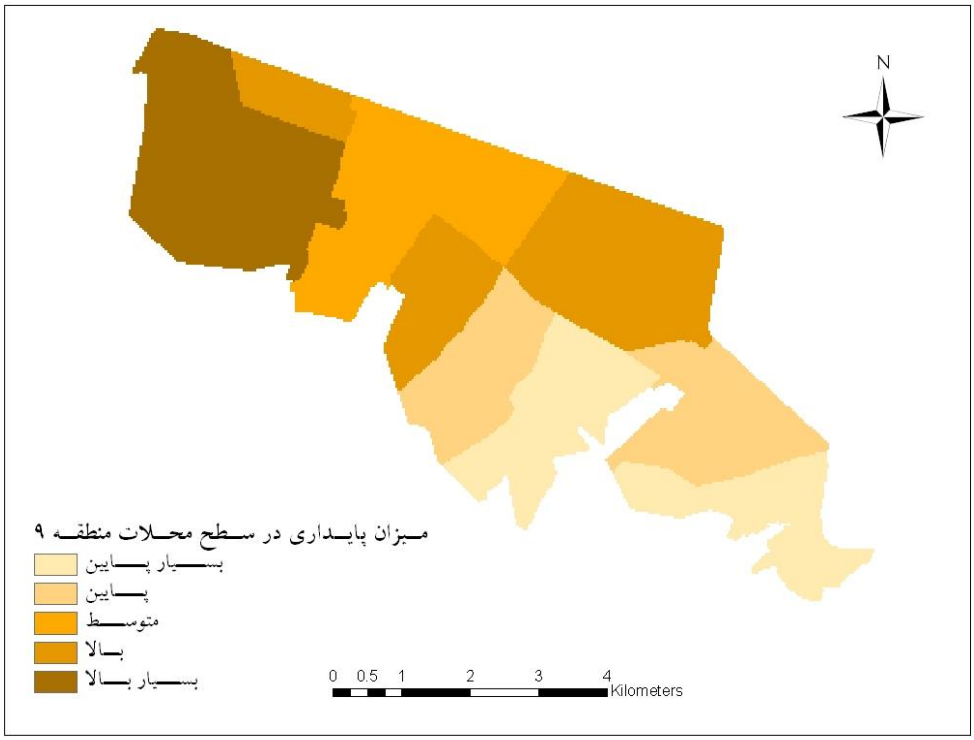
بعد از تعیین ضریب اهمیت معیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها را باید مشخص کرد. در این مرحله ارجحیت هر یک از گزینه‌ها یا محلات در ارتباط با یکدیگر به صورت جداگانه مورد قضاوت و داوری قرار می‌گیرند. مبنای این قضاوت‌ها همان مقیاس ۹ کمیتی ساعتی است با این تفاوت که در مقایسه گزینه‌ها بحث کدام گزینه مهم‌تر است مطرح است.

با استفاده از روش سلسله‌مراتبی محلهٔ شهرآرا با وزن نرمال‌شده ۰.۱۵ دارای پایداری بسیار بالا، اقبال نیروی

هوایی و کوثر با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۱۱ پایداری بالا، آب و برق، حافظ و هنرستان با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۰۹ پایداری متوسط، چهارچشمه و رضاشهر با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۰۶ پایداری پایین و در نهایت بهارستان و سرافرازان با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۰۴ ناپایدارترین محلات هستند و در شکل۴ و ۵ نشان داده شده‌اند.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
آب و برق		0.646223	0.098291	0.048802
اقبال		0.729766	0.110998	0.055112
بهارستان		0.207981	0.031634	0.015707
حافظ		0.580104	0.088235	0.043809
رضاشهر		0.435706	0.066271	0.032904
سرافرازان		0.320182	0.048700	0.024180
شهرآرا		1.000000	0.152101	0.075520
نیروهوایی		0.767960	0.116808	0.057996
هنرستان		0.654313	0.099522	0.049413
چهارچشمه		0.391803	0.059594	0.029589
کوثر		0.840522	0.127845	0.063476

شکل ۴: میزان پایداری وزن هریک از محلات بر اساس روش سلسله‌مراتبی AHP



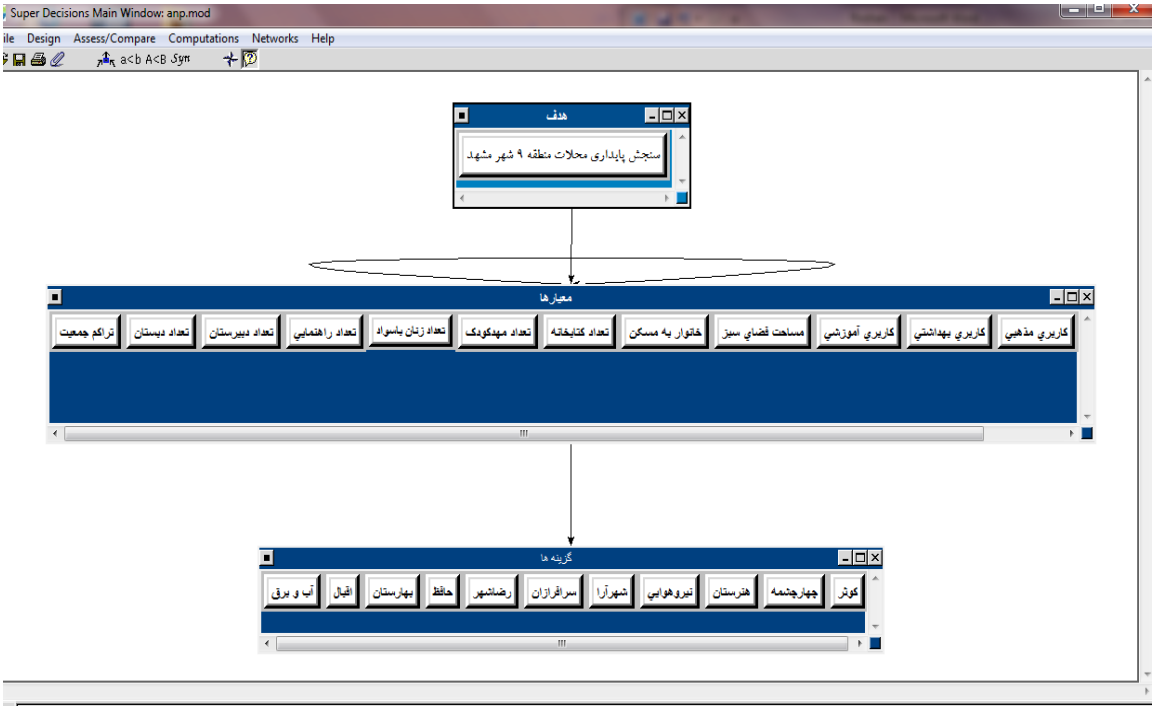
شکل ۵: نقشهٔ میزان پایداری محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد بر اساس روش سلسله‌مراتبی

وزن‌دهی هر یک از معیارها در محلات با استفاده از روش تحلیل شبکهٔ ANP

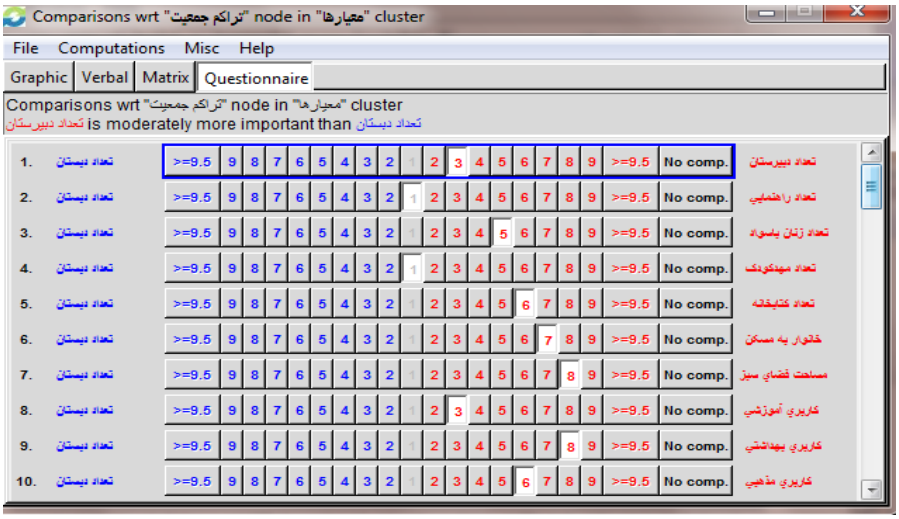
حل مسائل به کمک شبکه به مقدار زیاد به هنر مدل‌ساز بستگی داشته و تشکیل شبکه از یک قاعدهٔ خاص پیروی نمی‌کند. بنابراین حل هر مسئله، پیچیدگی خاص خود را داراست و یک قاعده یا فرمول کلی نمی‌توان برای حل مسئلهٔ شبکه اختصاص داد. بسیاری از مسائل شبکه‌ای هنوز حل نشده است و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد (کیانی و سالاری، ۳۲:۱۳۹۰).

در این پژوهش معیارها به عنوان خوشه‌ها (گروه ها) و گزینه ها به عنوان زیرگروه یا زیرشبکه (گره یا نود) تعریف شدند. در تحقیق حاضر ۱۳ خوشه (گروه) و ۱۱ زیرگروه (نود) در طراحی کلی مدل تصویر ANP مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌های مدل ANP براساس خروجی داده ها و اطلاعات به دست آمده از عملیات پیمایشی در سطح محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد انجام شده، و مبتنی بر طیف وزنی مدل ANP است که دامنهٔ عددی از ۱ تا ۹ را شامل می‌شود و براساس نتایج پرسشنامه و اولویت‌بندی کارشناسان سازمان‌های مرتبط با امور شهری صورت گرفته است. در این روش شبکه را به شاخه‌های کوچکتر تقسیم کرده و تک‌تک عناصر هر شاخه مانند i را نسبت به یک عنصر در شاخه jام مقایسهٔ زوجی می‌کنیم و ترجیح (اولویت) آنها را به دست آورده و ماتریس مقایسه زوجی را تشکیل می‌دهیم (شکل۶) مدل مفهموی فرآیند تحلیل شبکه. سپس بردار ویژهٔ این ماتریس را به دست می‌آوریم (به عبارت دیگر از مقایسهٔ عناصر شاخه i با هر عنصر از j یک بردار ویژه حاصل می‌شود). حال با مجموع این بردارهای ویژه یک ماتریس بزرگ (سوپرماتریس) تشکیل داده که از به توان بالارساندن آن، بردار وزن‌ها به دست می‌آید. انجام عملیات پردازشی و تحلیلی تحقیق حاضر، با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions انجام شده است. نتایج نهایی برتری اولویت‌بندی‌ها در ۱۱ گزینه هم به صورت عددی (نرمال‌شده با وضعیت خوشه‌ها) و هم به صورت گرافیکی در شکل ۶ نشان داده شده است. تحلیل نتایج نهایی توسط نرم‌افزار Super Decisions براساس تحلیل خوشه ها و نودها، منجر به تصمیم‌گیری در انتخاب پایدارترین و ناپایدارترین محلات شده است.

معیارها در ۱۳ خوشه شامل: مساحت کاربری فضای سبز، تراکم جمعیت، تعداد مهد کودک، تعداد دبستان، تعداد مدرسه راهنمایی، تعداد دبیرستان، کاربری آموزشی، کاربری بهداشتی، کاربری ورزشی، کاربری مذهبی، تعداد زنان باسواد، خانوار به مسکن، تعداد کتابخانه قرار گرفتند. که این عناصر در داخل خوشه با یکدیگر مرتبط هستند. مدل مفهومی تحلیل شبکه در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل ۶: طرح کلی مدل ANP (عنوان ها، گره‌ها و خوشه‌ها را نشان می‌دهد)



شکل ۷: نمونه‌ای از روش وزن‌دهی بر اساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از بررسی‌های پیمایشی منطقهٔ ۹ شهر مشهد در مدل ANP

Super Decisions Main Window: anp.mod: formulaic: Unweighted Super Matrix

Cluster Node Labels		معیارها							
		تراکم جمعیت	تعداد دبستان	تعداد دبیرستان	تعداد راهنمایی	تعداد زنان باسواد	تعداد مهدکودک	تعداد کتابخانه	خانوار به مسکن
گزینه ها	حافظ	0.175935	0.044670	0.329945	0.051338	0.120941	0.106330	0.052529	0.143084
	رضاشهر	0.060679	0.113063	0.092783	0.093024	0.120941	0.070750	0.052529	0.143084
	سرافرازان	0.067615	0.019887	0.034036	0.051338	0.039413	0.070750	0.049945	0.143084
	شهرآرا	0.020365	0.164464	0.034036	0.051338	0.120941	0.030029	0.052529	0.132790
	نیروهوایی	0.047474	0.071820	0.057880	0.093024	0.022703	0.156745	0.052529	0.060632
	هنرستان	0.173385	0.342603	0.192289	0.270969	0.120941	0.298535	0.052529	0.143084
	چهارچشمه	0.026332	0.019887	0.057880	0.070313	0.040260	0.030029	0.052529	0.053117
	کوثر	0.025125	0.035294	0.092783	0.051338	0.241741	0.030029	0.057055	0.053117

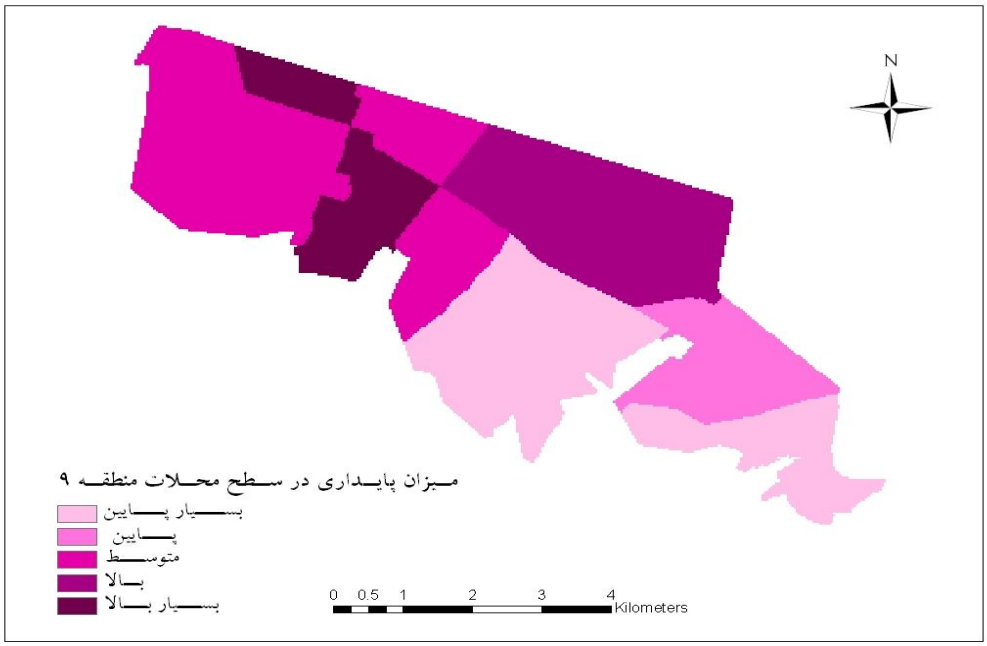
Done

شکل ۸: نمونه‌ای از روش سوپرماتریس وزنی براساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از بررسی‌های پیمایشی سطح منطقهٔ ۹ در مدل ANP

هر خوشه (گروه) و کل مدل نتایج خاص خود را ارائه می‌کند. از آنجا که ارائهٔ این نتایج حجم عملیات گسترده‌ای داراست، بنابراین در اینجا به برخی از وضعیت‌های برجسته و عمدهٔ حاصل از اجرای مدل اشاره می‌شود. به عبارتی، برخی از نتایج مؤثر در قالب فرمت خروجی مدل از نرم‌افزار تشریح می‌شود. تصویر ۷ و ۸ مقایسه و وزن‌دهی خوشه‌ها (گروه‌ها) در ماتریس اولویت های پایداری در محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد است. نتایج نهایی برتری اولویت‌بندی‌ها در ۱۱ زیرگروه هم به صورت عددی (نرمال‌شده با وضعیت خوشه ها) و هم به صورت گرافیکی در تصویر ۹ نشان داده شده است. تحلیل نتایج نهایی توسط نرم‌افزار Super Decisions براساس تحلیل خوشه‌ها و نودها، منجر به تصمیم‌گیری در انتخاب محلات پایدار در سطح منطقهٔ ۹ شده است. همان گونه که ملاحظه می‌شود، محلهٔ آب و برق و اقبال با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۱۳، دارای پایداری بسیار بالا، هنرستان و کوثر با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۱۱ پایداری بالا، شهرآرا، نیرو هوایی و حافظ با میانگین وزن نرمال‌شده ۰.۰۹ پایداری متوسط، رضاشهر با وزن نرمال‌شده ۰.۰۷ دارای پایداری پایین و در نهایت چهارچشمه، بهارستان و سرافرازان با وزن نرمال‌شده ۰.۰۴ به عنوان ناپایدارترین محلات شناخته شده‌اند. که در شکل ۹ و ۱۰ نشان داده شده اند.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
آب و برق		1.000000	0.146510	0.119314
اقبال		0.921418	0.134997	0.109938
بهارستان		0.258937	0.037937	0.030895
حافظ		0.696304	0.102015	0.083079
رضاشهر		0.464316	0.068027	0.055399
سرافرازان		0.365256	0.053514	0.043580
شهرآرا		0.663965	0.097278	0.079220
نیروهوایی		0.639252	0.093657	0.076272
هنرستان		0.755561	0.110697	0.090149
چهارچشمه		0.334317	0.048981	0.039889
کوثر		0.726149	0.106388	0.086640

شکل ۹: میزان پایداری وزن هریک از محلات بر اساس روش تحلیل شبکه ANP



شکل ۱۰: نقشهٔ میزان پایداری محلات منطقهٔ ۹ شهر مشهد بر اساس روش تحلیل شبکه

نتیجه‌گیری

قابلیت‌ها و کارایی‌های مدل‌های AHP و ANP در طی دو دهۀ اخیر آن قدر متنوع و گسترده شده است که رشته‌های مختلف علمی از این مدل‌ها بر حسب کاربرد در پژوهش‌ها استفاده می‌کنند. در این مدل‌ها بر خلاف GIS و مسائل ژئومتریکی آن، تعریف معیارها، زیرمعیارها، گره‌ها (نودها، Node ها) به منظور تبیین وضعیت شبکۀ حالت ماتریسی پیدا می‌کند، و رویکردی مجزا از دنیای اقلیدسی پیش روی پژوهشگران و تصمیم‌گیران می‌گذارد. با توجه به اینکه در بسیاری از مسایل شهری پارامترها دارای بازخورد و تأثیرات

چندسویه هستند، فرآیند تحلیل شبکه‌ای روشی است مطمئن که علاوه بر حفظ ویژگی‌های فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (نظیر سادگی، انعطاف‌پذیری، تبدیل شاخص های کیفی به کمی و...) روابط یک یا چند سویه و دارای بازخورد میان شاخص‌ها را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی روابط بین سطوح تصمیم مختلف تصمیم‌گیری یک‌طرفه در نظر گرفته می‌شود؛ اما در فرآیند تحلیل شبکهٔ سنجش گزینه های مختلف براساس روابط آنها و نه سلسله‌مراتب انجام می‌شود و مسئلهٔ تصمیم‌گیری را با به کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد مدلسازی می‌کند. هدف از به کارگیری دو مدل تحلیل سلسله‌مراتبی و فرآیند تحلیل شبکه‌ای نشان‌دادن نتایج هر مدل در اولویت‌ها است. با توجه به یکسان‌بودن مراحل اولیه دو مدل، نتایج نهایی و اولویت‌های نهایی هر مدل کاملاً باهم متفاوت‌اند. با توجه به افزایش جمعیت مشهد و گسترش آن طی دههٔ اخیر و بروز ضایعات زیست محیطی، ظرفیت زیرساخت های شهری در اغلب محلات شهر مشهد به اشباع رسیده است و با توجه به اینکه منطقهٔ ۹ شهر مشهد بزرگترین منطقه و سمت توسعهٔ پیشنهادی شهر مشهد است، پژوهش حاضر در پی سنجش توسعهٔ پایدار در سطح محلات آن و توجه به برنامه‌ریزی محله مبنا است. بر همین اساس ۱۳ شاخص برای اندازه‌گیری سطح توسعه و پایداری از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، بهداشتی و کالبدی در سطح ۱۱ محلهٔ منطقهٔ ۹ استفاده شده است. بر اساس مدل سلسله‌مراتبی پایدارترین محله شهرآرا است. محلات پایدار در سمت غرب و مرکز منطقه و مناطق ناپایدار در جنوب و جنوب شرق است. در فرآیند تحلیل شبکه، پایدارترین محلات آب و برق و اقبال‌اند. همچنین محلات پایدار در مرز منطقه و مشترک با سایر مناطق است. محلات ناپایدار نیز در سمت جنوب منطقه و محلات تازه ساخت هستند که زیرساخت‌های کمتری را در برمی‌گیرند. بنابراین نتایج حاصل از دو مدل به صورت آشکاری متفاوت‌اند. و در واقع در مدل تحلیل شبکه به دلیل روابط شبکه و در نظر گرفتن وابستگی درونی معیارها نتایج به دست آمده دارای خطای کمتر و مطابقت بیشتری با واقعیت‌اند. به همین دلیل به تشریح نتایج حاصل از مدل تحلیل شبکه می پردازیم. محلهٔ آب و برق از لحاظ جمعیتی پرتراکم است؛ اما با وجود پرتراکم‌بودن دارای زیرساخت‌های تقریباً کافی است (البته به جز جنوب محله که دارای اقشار کم درآمد است). محلهٔ اقبال نیز به دلیل نزدیکی به بلوار وکیل آباد و معابر وسیع و نور کافی و امنیت بالا، جزء پایدارترین محلات است. در رتبهٔ بعدی محلات کوثر و هنرستان به دلیل تجمع مراکز تجاری و سکونت افراد با درآمد بالا دارای پایداری بالایی هستند. در واقع علت پایداری کالبدی این محلات را می‌توان به دسترسی های مطلوب و خوانایی نسبتاً مطلوب آن‌ها نسبت داد. محلاتی مانند سرافرازان، چهارچشمه و بهارستان به دلیل امنیت ناکافی، سکونت اقشار با درآمد پایین به عنوان ناپایدارترین محلات شناخته شده‌اند. در واقع در هر دو مدل محلات مختلف منطقهٔ ۹ شهر مشهد به لحاظ برخورداری از شاخص‌های پایداری تفاوت وجود دارد. بنابراین تنها با به کارگیری راهبردهای توسعهٔ پایدار که مطابق با نقاط قوت و ضعف، امکانات و توانمندی‌ها محلات در شاخص‌های انتخاب توسعهٔ پایدار مشخص شده است. می‌توان به افزایش توان سرویس‌دهی محلات در رفع نیازهای ساکنان در زمینه های مختلف رسید. با توجه به آنچه بیان شد، امید آن می‌رود مدیران شهری بیش از پیش به دیدگاه محله‌محور توسعهٔ پایدار در مقیاس محله توجه نموده و در کنار شناخت بهتر نیازها و امکانات، به جلب اعتماد شهروندان پرداخته تا زمینه برای تحقق پایداری شهری فراهم کرد.

منابع

افتخاری، عبدالرضا رکن الدین (۱۳۸۳)، سند کاربردی توسعهٔ محله‌ای: رویکردها و زمینه‌های نظری توسعهٔ محله‌ای. چکیدهٔ مقالات همایش علمی – کاربردی توسعهٔ محله‌ای، چشم انداز توسعهٔ پایدار شهر تهران، تهران.

افضلی، افسانه و جمال محمد ولی سامانی (۱۳۹۰)، مکان‌یابی محل‌های مناسب دفن مواد زاید جامد شهری شهر اصفهان با در نظر گرفتن اهمیت منابع آب و اولویت‌بندی آ نها با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای. سال هفتم، شمارهٔ ۱، صص ۷۶-۶۷.

اطهاری، جمال (۱۳۸۳)، تحولات نظام مدیریت فضایی و شهری برای توسعهٔ پایدار محله‌ای در فرانسه. چکیدهٔ مقالات همایش توسعهٔ محله‌ای، تهران: شهرداری تهران.

توفیق، فیروز (۱۳۷۳)، ارزشیابی چند معیاری در طرح‌ریزی کالبدی. مجلهٔ آبادی، سال اول ، شمارهٔ ۱۱ ،۴۳-۴۱.

خاکپور، براتعلی، عزت الله مافی، علیرضا باوان‌پوری (۱۳۸۸)، نقش سرمایهٔ اجتماعی در توسعهٔ پایدار محله‌ای نمونه: کوی سجادیهٔ مشهد، مجلهٔ جغرافیاو توسعهٔ ناحیه‌ای، شمارهٔ دوازدهم، صص ۸۱-۵۵.

داداش‌پور، هاشم، حمیدرضاخدابخش، مجتبی رفعیعیان (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز اسکان موقت با استفاده از تلفیق فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی (GIS). مجلّهٔ جغرافیاومخاطرات‌محیطی، شمارهٔاول،صص ۱۳۱-۱۱۱.

دهقانی سانیج، جلال، حسن محمودی (۱۳۹۰)، شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی کتابخانه‌های عمومی با استفاده از ANP فازی و TOPSIS فازی، فصلنامهٔ کتابداری و اطلاع‌رسانی، جلد ۱۴ شمارهٔ ۱، صص ۳۴۵-۳۱۹.

ربانی، رسول، (۱۳۸۱)، جامعه‌شناسی. اصفهان: دانشگاه اصفهان.

رفیعیان، مجتبی، علی اکبر تقوایی، حسن وحدانی (۱۳۸۸)، ظرفیت‌سنجی توسعهٔ محله‌ای در فرآیند توسعهٔ پایدار شهری مطالعهٔ موردی: محلهٔ کلکته‌چی یا راسته کوچه شهر تبریز. مجلهٔ صفه، سال نوزدهم، شمارهٔ ۴۹صص ۱۰۴-۹۳.

شیعه، عباس (۱۳۸۵)، ارتقاء کیفی محله با رویکردی به برنامه ریزی واحد همسایگی پایدار، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ معماری و شهرسازی، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.

شکوئی، حسین (۱۳۷۲)، جغرافیای اجتماعی شهرها اکولوژی اجتماعی شهر. تهران: جهاد دانشگاهی.

صرافی، مظفر (۱۳۷۹)، مبانی برنامه‌ریزی توسعهٔ منطقه‌ای، چاپ دوم، تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

صالحی میشانی، حسن (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی عناصر گردشگری در محیط شهری با استفاده از مدل ANP، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد،دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه زنجان.

عبداللهی، عبدا... (۱۳۸۷)، مقالهٔ "عدالت فضایی در فضاهای دوگانهٔ شهری". فصلنامهٔژئوپولیتیک،سال‌چهارم،شمارهٔ دوم، صص۱۵۶-۱۳۱.

عبداللهی، مجید، مظفر صرافی، جمیله توکلی‌نیا (۱۳۸۹)، بررسی نظری مفهوم محله و بازتعریف آن با تأکید بر شرایط محله‌های شهری‌ایران.پژوهش‌های‌جغرافیای انسانی،شمارهٔ ۷۲، ۱۰۳-۸۲

عزیزی، محمدمهدی (۱۳۸۵)، محلهٔ مسکونی پایدار: مطالعهٔ موردی نارمک، نشریهٔ هنرهای زیبا، شمارهٔ ۲۷، دانشگاه تهران، تهران، صص ۴۶-۳۵.

قدسی‌پور، سیدحسن (۱۳۸۸)، بحث در تصمیم‌گیری چندمعیاره: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. تهران: دانشگاه تکنولوژی امیرکبیر تهران.

کاظمیان، غلامرضا، ابوالفضل مشکینی، شادی بیگلری (۱۳۹۰)، ارزیابی عملکرد مدیریت شهری در پایداری محله‌ای ناحیهٔ دو شهرداری منطقهٔ ۴ تهران (محله‌های مجیدیه، شمس‌آباد و کالاد). نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۸، شمارهٔ ۲۱، صص ۲۸-۷.

کیانی، اکبر، فرضعلی سالاری سردری (۱۳۹۰)، بررسی و ارزیابی اولویت‌های منظر فضاهای عمومی شهر عسلویه با استفاده از مدل ANP ، فصلنامهٔ علمی پژوهشی باغ نظر، مرکز پژوهشی هنر معماری‌وشهرسازی نظر، شمارهٔ هجدهم، سال هشتم، صص ۳۸-۲۵.

Barton, Hugh, 2004, “Shaping neighborhoods: a guide for health, sustainability and vitality”, Spon press, London & New York.

Cheng, eddie W.L, Heng , 2007, Application of ANP in process models; An example of strategic partnering , Building and Environment, ELSEVIR, 42; 278; 287.

Khan Sheeba , Nishat Faisal Mohd 2008, An analytic network process model for municipal solid waste disposal options, Waste Management, NO 28

Laurini, Robert, 2002, Information Systems for Urban Planning-A Hypermedia Cooperative Approach, Routledge, New York.

Lee, Hakkyeon And Chulhyum Kim, Hyunmyung cho, Yongate Park ,2009, An ANP based technology network for identification of core technologies: A case telecommunication, technologies . Eepert system with Application 36, 908-894 .

Saaty L. Thomas 2004, The Analytic network process dependence and feedback in decision making part 2 theory and validation examples, Available at: www. knu. edu. tw/... /The%20 AHP%20and%20ANP%20Part%202%202004.doc .

Saaty, T.L. and Vargas, L.G., (2006), "Decision Making with the Analytic Network Process", Springer Science, New York. USA.

Yuksel, Ihsan , Dagdeviren, Metin 2007, Using the analytic network process ANP in a SWOT analysis – A case study for a textile firm, Information Sciences, NO 177.

.