توسعه یک الگوریتم مکانی ریزدانه جهت ارزیابی میزان دسترسی به خدمات شهری

محمد طالعی[۱]، محمد سعدی مسگری*[۱] و علی شریفی[۲]

[۱]استادیار دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک - دانشگاه صنعتی خواجه نصیر

[۲]دانشیار مؤسسه بین المللی مشاهدات زمین و علوم اطلاعات جغرافیایی (ITC) هلند

(تاریخ دریافت ۸۵/۴/۲۶ ، تاریخ دریافت روایت اصلاح شده ۸۷/۴/۳۰ ، تاریخ تصویب ۸۷/۱۰/۱)

چکیده

هدف از این تحقیق ارائه مدلی ریزدانه جهت ارزیابی میزان تقاضا برای خدمات مختلف شهری در مناطق ساخته شده و سپس مقایسه آن با میزان خدمات فراهم شده از منظر کیفیت زندگی و برابری در برخورداری از تسهیلات شهری می‌باشد. در این مقاله مراحل توسعه و پیاده‌سازی مدل فوق به عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری مکانی جهت ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات شهری بر اساس دو معیار اصلی فاصله (به عنوان شاخص شعاع سرویس‌دهی) و سرانه (به عنوان شاخص تراکم جمعیت)، ارائه گردیده است. در توسعه مدل پیشنهادی، از سامانه اطلاعات مکانی[۱] به عنوان مولد[۲] سامانه‌های حامی برنامه ریزی مکانی[۳]، استفاده شده است. همچنین این مدل برای یک محدوده نمونه در منطقه هفت شهرداری تهران اجرا گردیده و نتایج آن با مدل‌های مرسوم مبتنی بر زون‌بندی مقایسه شده است. نتایج بدست آمده حاکی از قابلیت‌های مدل پیشنهادی جهت تعیین میزان محدودیت پلاک‌های ساختمانی در خصوص دسترسی به حداقل سطح خدمات مورد نیاز می‌باشد، به طوریکه ارزیابی صورت گرفته در این سطح از جزئیات مکانی موجب بهبود دقت در تعیین میزان و محل وقوع نقصان در تأمین خدمات و تسهیلات شهری می‌باشد. ریزدانه بودن مدل ارائه شده و همچنین ارائه مدل‌های ارزیابی مبتنی بر GIS متفاوت با توجه به تک-خدماتی و یا چندخدماتی بودن خدمات شهری، از نوآوری‌های این تحقیق است.

واژه های کلیدی: قابلیت دسترسی، خدمات عمومی، GIS، SPSS، کیفیت زندگی، استاندارد حداقل سطح خدمات

مقدمه

قابلیت دسترسی به خدمات و تسهیلات شهری یک معیار اساسی برای ارزیابی کیفیت زندگی در مناطق مسکونی محسوب می‌گردد. لذا ارزیابی پتانسیل و محدودیت‌های موجود در منطقه مورد مطالعه در خصوص خدمات و تسهیلات مورد نیاز، از اصول اولیه برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. در این راستا برنامه‌ریزان شهری می‌بایست به سؤالاتی از قبیل موارد زیر پاسخ دهند[۱]:

- مکانهایی که ارائه دهنده خدمات مورد نیاز مردم می باشند، در کجا قرار دارند؟
- مکانهای فوق در چه فاصله ای از شهروندان قرار دارند؟
- چه تعداد از شهروندان از خدمات شهری بهره‌مند هستند؟
- چه نوع از خدمات و تسهیلات شهری در سطوح مختلف عملکردی (محلی، ناحیه‌ای، منطقه ای و شهری) در منطقه مورد مطالعه فراهم می باشد؟

قابلیت دسترسی[۴]

مفهوم قابلیت دسترسی در بسیاری از مدل‌های کاربری زمین و حمل و نقل شهری به منظور پاسخ دادن به سؤالات فوق مورد استفاده قرار گرفته است([۲]،[۳]،[۴]،[۵]،[۶]). قابلیت دسترسی به عنوان توانایی دسترسی به محصولات، خدمات، تسهیلات، شغل، خانه، فضاهای تفریحی، مکان‌های خرید و دیگر فعالیت‌های جنبی در یک مدت زمان معقول می باشد[۷]. از این دیدگاه، همه مکان‌ها یکسان نمی‌باشند چراکه بعضی مکان-ها دارای قابلیت دسترسی بیشتر به خدمات شهری در مقایسه با مکان‌های دیگر هستند. این موضوع به وجود نابرابری[۵] در دسترسی به خدمات تفسیر می‌گردد.

برای اندازه‌گیری قابلیت دسترسی، دیدگاه‌های مختلفی قابل طرح می‌باشد، ولیکن اندازه‌گیری بر مبنای موقعیت نوعاً درمطالعات برنامه‌ریزی کاربری‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد[۸]. این معیار سطح دسترسی به فعالیت‌های مختلف توزیع شده در پهنه مورد مطالعه را بیان می‌کند. به عنوان مثال: تعداد فرصت‌های شغلی (مکان فعالیت) که در فاصله‌ی مشخصی از مکان زندگی یک

* نویسنده مسئول : تلفن : ۸۸۷۷۰۲۱۸ ، فاکس : ۸۸۷۸۶۲۱۳ ، Email:mesgari@kntu.ac.ir

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شهروند قرار دارد.

بیشتر مدل‌های توسعه‌یافته به منظور ارزیابی قابلیت دسترسی، بر اساس سیستم زون‌بندی[۶] پیاده‌سازی شده‌اند. در این سیستم محدوده شهر با فرض یکسان بودن کلیه مشخصات و خصوصیات در پهنه هر زون، به زون‌های مختلف تقسیم می‌گردد و تعامل مکانی مابین زون‌ها از طریق اتصال مراکز زون‌ها به یکدیگر صورت می‌گیرد[۵]. لذا مدل‌های مکانی زون مبنا[۷]، مشخصات خاص و روابط کاربری‌های مختلف، تنوع فعالیت‌ها، تنوع مقیاس عملکردی فعالیت‌ها و ... را در داخل زون‌ها مورد توجه قرار نمی‌دهند. عدم توجه به این سطح از جزئیات منجر به عدم دقت در ارزیابی‌های مورد نظر می‌گردد. "محدود شدن مدل‌های مکانی در قالب سیستم‌های زون‌بندی، به طور جدی توانایی این مدل‌ها برای کاربرد در برنامه‌ریزی عصر حاضر را محدود نموده است"[۹]. مطالعات موجود حاکی از تمایل به توسعه و کاربرد مدل‌های پیچیده‌تر و غیریکپارچه[۸] (با جزئیات مکانی بیشتر) در پاسخ به این مشکل است که مدل‌های یکپارچه شده[۹] فاقد بسیاری از جزئیات مهم مورد نیاز می باشند. روند توسعه مدل های غیریکپارچه موجب وقوع مباحث جدیدی در برنامه‌ریزی گردیده است که قبلاً در مدل های یکپارچه وجود نداشته است. این مدل‌سازی ها در واقع منجر به حرکت از مدل های Macro[۱] به Micro[۲] گردیده است که یکی از مزایای مهم کاربرد تکنولوژی‌های جدید، از جمله GIS می باشد.

از اینرو قابلیت دسترسی به تسهیلات و امکانات مختلف شهری می بایست در یک سیستم تفصیلی برنامه‌ریزی کاربری زمین[۱۰] و در سطح جزئیات مکانی بالا از قبیل کاربری هر پلاک ساختمانی، مورد ارزیابی قرار گیرد. به هر حال افزایش پیچیدگی حاصل از این کار، موجب افزایش حجم محاسبات و دشواری تفسیر نتایج حاصله می‌گردد.

کیفیت زندگی و استاندارد حداقل سطح خدمات

این موضوع مورد توافق است که قابلیت دسترسی و تنوع تسهیلات و خدمات، یکی از پارامترهای مهم برای ارزیابی کیفیت زندگی می باشد[۱۰]. اما در کشورهای در حال توسعه به دلیل رشد سریع و بدون برنامه‌ریزی شهرها در گذشته، توسعه اتفاق افتاده در مناطق مختلف شهری، بدون برنامه ریزی برای ایجاد تسهیلات مورد نیاز از قبیل مدرسه، آتش نشانی و دیگر خدمات عمومی صورت گرفته، که نتیجه آن پایین بودن سطح کیفیت زندگی در این مناطق می باشد. لذا کیفیت زندگی در مناطق ساخته‌شده شهری به طور اساسی تحت تاثیر قابلیت دسترسی به تسهیلات شهری قرار می گیرد.

استانداردهای برنامه‌ریزی تحت عنوان " استاندارد حداقل سطح تأمین خدمات شهری[۱۱]" می‌تواند مبنای تعیین نیازهای جامعه و اندازه‌گیری میزان حصول آنها باشد. استانداردها معیاری برای تعیین شرایط خوب و بد و مشخص نمودن مناطقی می باشد که نیاز به برنامه‌ریزی برای تامین تسهیلات مورد نیاز دارند[۱۱].

استانداردهای برنامه‌ریزی شهری مختلفی در کشور وجود دارد. بعضی از این استانداردها به وسیله سازمان‌های ملی مسئول در فعالیت‌های برنامه‌ریزی شهری منتشر شده‌اند ([۱۲]، [۱۳]، [۱۴]، [۱۵]). تعدادی از آنها برای یک نوع خاص از کاربری شهری توسعه یافته‌اند ([۱۲]، [۱۳]، [۱۶]، [۱۷]). تعداد اندکی از آنها نیز توسط محققین دانشگاهی منتشر شده‌اند ([۱۸]،[۱۹]،[۲۰]). تعدادی از استانداردهای موجود، از قبیل موارد مذکور در طرح جامع شهر تهران و ([۲۱]، [۲۲]، [۲۳])، نیز به طور خاص برای شهر تهران توسعه یافته‌اند.

استانداردهای فوق بسیار کلی بوده و برای برنامه ریزی در سطح ملی و طرح های جامع مناسب می باشند و همچنین در اغلب موارد معیارهای ذکر شده در آنها متناقض یکدیگر هستند. لذا این استانداردها برای ارزیابی وضع موجود در سطح پلاک ساختمانی[۱۲] مناسب نمی‌باشند و می‌بایست مورد تجدید نظر قرار گیرند.

در راستای استفاده از استانداردهای حداقل سطح تأمین خدمات شهری، به منظور تخمین نیازمندی های موجود و نهایتاً تعیین کمبودها در خصوص تسهیلات و امکانات مورد نیاز در منطقه مورد برنامه ریزی و در راستای تأمین حداقل سطح کیفیت زندگی شهروندان، برنامه ریزان شهری نیازمند ابزار مناسب می باشند.

---

[۱] واحدهای مورد ارزیابی در مدل های ماکرو دارای ابعاد بزرگ، به عنوان مثال محدوده یک محله شهری، می باشند که نوعا در برگیرنده مقادیر یکپارچه شده از داده ها، از قبیل اطلاعات کلی در خصوص توزیع خانوار در هر محله، هستند.

[۲] واحدهای مورد ارزیابی در مدل های میکرو دارای ابعاد کوچک، به عنوان مثال یک پلاک ساختمانی، یک ساختمان، یک خانوار و... می‌باشند که نوعاً در برگیرنده خصوصیات رفتاری دقیق تری در خصوص المانهای فوق در مقایسه با مدل‌های ماکرو هستند.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

در این تحقیق مدل جدید و مناسبی به این منظور و بر مبنای سامانه های حامی برنامه‌ریزی مکانی و سامانه‌های اطلاعات مکانی، توسعه یافته است.

از آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی مدل‌های رایانه‌ای به منظور بهبود نتایج فعالیت‌های برنامه‌ریزی مورد استفاده قرارگرفت. ولیکن امروزه استفاده از سامانه اطلاعات مکانی جهش جدیدی در توسعه و کاربرد ابزار جدید به حساب می آید و سازمان های برنامه ریزی در صف مقدم استفاده از GIS در میان سایر سازمان های محلی قرار گرفته اند. پیشرفت و توسعه GIS منجر به توسعه سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری جهت تسهیل فرایند برنامه‌ریزی گردیده است که امروزه از آنها تحت عنوان سامانه‌های حامی برنامه‌ریزی مکانی (SPSS)[۱۳] نام برده می‌شود. در واقع SPSS شاخص‌ها و سناریوهای توسعه مختلف را به منظور اندازه‌گیری مشخصات و کارایی طرح‌های توسعه شهری مورد استفاده قرار می دهد.

در بخش اول، به شرح مختصری در خصوص لزوم انجام این مطالعه و اصول اولیه در خصوص کیفیت زندگی و دسترسی به خدمات و تسهیلات شهری پرداخته شد. در بخش دوم، روش اجرا و مدل‌سازی ابداع شده، ارائه می‌گردد. بخش سوم حاوی نتایج اجرای مدل در یک محدوده نمونه و بخش چهارم، شامل نتیجه‌گیری تحقیق می‌باشد.

روش اجرا

همانطور که بیان گردید، هدف از این تحقیق ارائه مدلی جهت ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات و تسهیلات مختلف شهری در مناطق ساخته شده می باشد. ارزیابی این موضوع می بایست در سطوح مختلف جغرافیایی به شرح زیر صورت گیرد:

- در سطح محله[۱۴]: ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات و تسهیلات مورد نیاز جهت تأمین نیازمندی‌های روزانه-هفتگی شهروندان. به عنوان مثال، در دسترس بودن مدارس ابتدایی در نزدیکی محلات مسکونی، بطوریکه پیاده و بدون نیاز به استفاده از حمل و نقل عمومی و یا شخصی، قابل حصول باشد.
- در سطح ناحیه[۱۵]: ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات و تسهیلات مورد نیاز جهت تأمین نیازمندی‌های هفتگی-ماهیانه شهروندان، از جمله مراکز خرید. کیفیت بالای زندگی در سطح ناحیه، حاکی از دارا بودن خدمات و تسهیلات مناسب در این سطح می باشد.
- در سطح منطقه شهری[۱۶]: ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات و تسهیلات موردنیاز جهت تأمین نیازمندی‌های ماهیانه-سالیانه شهروندان، از جمله بیمارستان و واحدهای تجاری عمده فروشی.
- در سطح فرامنطقه‌ای/شهری و بین‌شهری[۱۷]: ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات و تسهیلات موردنیاز جهت تأمین نیازمندی‌های فرامنطقه‌ای و سالیانه شهروندان، از قبیل بیمارستان های تخصصی.

موضوع مهم و مشکل در ارائه یک مدل ارزیابی مناسب، برقراری رابطه میان سطوح مختلف مذکور در بالا و همچنین تنوع در نیازمندی‌ها می باشد. چراکه شهروندان از یک سو نیازمند خدمات و تسهیلات در سطوح مختلف (محله، ناحیه، منطقه وشهر) و از سوی دیگر نیازمند تسهیلات متنوع جهت تامین نیازمندیهای آموزشی، درمانی، مذهبی و... می باشند. به عنوان مثال، کمبودخدمات درسطوح پایین تر، در پاره‌ای از خدمات و تسهیلات از قبیل درمانی، توسط سطوح بالاتر (کمبود درمانگاه در مقایسه با ازدیاد بیمارستان) قابل جبران است. در حالیکه برای تسهیلات آموزشی بدین صورت نبوده و کمبود مدرسه ابتدایی قابل جبران توسط ازدیاد تسهیلات آموزش عالی نخواهد بود. جهت مواجهه با این چالش، نیاز به ارائه یک مدل جامع، با جزئیات مکانی مناسب می باشد.

در راستای مدل‌سازی موردنظر، ابتدا بر اساس استانداردهای حداقل سطح خدمات، میزان و نحوه توزیع تقاضا[۱۸] برای خدمات و تسهیلات مختلف مورد نیاز شهروندان در سطح هر پلاک ساختمانی و به تفکیک سطوح مختلف عملکردی (محله، ناحیه، منطقه) تعیین و سپس با محاسبه میزان و توزیع عرضه[۱۹] خدمات و تسهیلات و نهایتاً تعیین تفاوت میان عرضه و تقاضا، پلاک‌های مسکونی دارای مشکل در این خصوص، از دیدگاه تأمین حداقل سطح کیفیت زندگی، تعیین می گردند. در بخشهای بعدی، مراحل مختلف الگوریتم ابداع شده، ارائه گردیده است.

پایگاه اطلاعات مکانی

جمع آوری داده‌های مکانی موردنیاز در سطح جزئیات هر پلاک ساختمانی، نیازمند صرف زمان و هزینه بسیار می-باشد، طوریکه در اغلب پروژه‌های برنامه‌ریزی شهری زمان زیادی برای اخذ وآماده‌سازی داده‌های موردنیاز، صرف می-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

گردد[۲۴]. در این تحقیق با توجه به کمبود داده‌های قابل اعتماد و در دسترس، از مجموعه داده‌های زیر استفاده شده است:

- اطلاعات جمعیتی به تفکیک سن افراد: این اطلاعات حاصل سرشماری ۱۳۷۵ کل کشور و پیمایش‌های صورت گرفته توسط شرکت‌های مشاور جهت تخمین جمعیت فعلی منطقه مورد مطالعه می باشد.
- اطلاعات کاربری اراضی شهری: شامل کاربری عمده هر پلاک ساختمانی و تعداد طبقات. این اطلاعات در مقیاس ۱:۲.۰۰۰ از مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران اخذ شده و با توجه به مشخصات مدل موردنظر، طبقه‌بندی کاربری‌های شهری بر اساس سطح عملکرد[۲۰] (محله، ناحیه، منطقه شهری، شهر) و بر اساس نوع فعالیت[۲۱] انجام گرفته است[۷]. به عنوان نمونه ابتدا کلیه کاربری-های شهری بر اساس نوع فعالیت آنها به کلاسهای مختلف از قبیل: آموزشی، درمانی، فرهنگی-مذهبی و ... طبقه‌بندی شده‌اند. در مرحله بعد و بر اساس سطح عملکرد هر فعالیت، طبقه‌بندی تفصیلی‌تر صورت گرفته است. به عنوان مثال، کاربری آموزشی بر اساس سطح عملکرد آن به زیرکلاس‌های مختلف مدرسه ابتدائی در سطح محله، دبیرستان در سطح ناحیه، هنرستان در سطح منطقه و دانشگاه در سطح شهر و فراشهر، تقسیم شده است.

معیارهای ارزیابی[۲۲]

کاربری مسکونی دارای یک مجموعه نیازمندی‌ها و روابط با سایر کاربری‌های شهری است. این روابط و وابستگی‌ها را می توان مطابق با آنچه قبلا مورد اشاره قرارگرفت، به وسیله دو مفهوم عرضه و تقاضا مورد ارزیابی قرار داد.

"عرضه" به مفهوم قابلیت دسترسی و ظرفیت تسهیلات و "تقاضا" به مفهوم نیاز به تسهیلات می‌باشد که می تواند توسط تسهیلات عرضه شده، کاملا و یا تا حدودی برآورده گردد. میزان پتانسیل "تقاضا"ی خدمات و تسهیلات مختلف و تفاوت آن با حداقل "عرضه" مورد نیاز، می تواند بوسیله استانداردهای موجود تعیین گردد، چراکه این میزان نمی بایست پایین‌تر از مقدار حداقل مشخص شده در این استانداردها، باشد.

معیارها و شاخص‌های مختلفی برای اندازه‌گیری عرضه و تقاضای خدمات و تسهیلات شهری، توسعه و مورد استفاده قرار گرفته است ([۲۵]، [۲۶]، [۲۷]، [۲۸]، [۲۹]، [۳۰]). به عنوان نمونه:

- تعداد تسهیلات فرهنگی (تالار، موزه، گالری، مکانهای تاریخی و ...) به ازای هر نفر
- میزان مساحت پارکها به ازای هر نفر
- تعداد افراد مقیم در فاصله ۳۰۰ متری از یک دبستان
- تعداد و موقعیت (توزیع) مهدکودک ها
- تعداد واندازه مکان‌های مذهبی، فرهنگی و اوقات فراغت
- درصد افراد دارای محدودیت در دستیابی به خدمات درمانی . . .

در این تحقیق، به عنوان برآیندی از مفاهیم این شاخص ها، دو معیار فاصله[۲۳] (به عنوان شاخص سطح عملکرد/شعاع تأثیرگذاری[۲۴] و پراکندگی[۲۵] خدمات و تسهیلات) و سرانه[۲۶] (به عنوان شاخص تناسب خدمات و تسهیلات و تراکم جمعیت) به عنوان دو پارامتر اصلی مورد استفاده قرار گرفته است. شعاع تأثیرگذاری خدمات مختلف شهری، می تواند به صورت واقعی از طریق مشاهده و پرسش از شهروندان و یا به صورت تخمینی برآورد گردد([۳۱]، [۳۲]، [۳۳]). در این تحقیق، همانند تحقیقات [۳۴]، [۳۵] و [۳۶]، بر مبنای روش دوم و بر اساس سطح عملکرد متصور برای هر تسهیل، میزان شعاع تأثیرگذاری آن مشخص گردیده است. همچنین دسترسی پیاده در اولویت بوده و شعاع تأثیرگذاری خدمات و تسهیلات مختلف بر این اساس تعیین گردیده است. لذا در این تحقیق، تنها خدمات دارای سطح عملکرد محله و ناحیه مورد توجه قرار گرفته است. ساده ترین فاصله، فاصله خط مستقیم مابین دو نقطه می‌باشد و این معیار اغلب در برنامه‌ریزی شهری به عنوان استاندارد ماکزیمم زمان یا فاصله قابل قبول برای دستیابی به یک موقعیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. ازآنجاکه هدف اصلی این تحقیق، تلفیق دو معیار فاصله و سرانه جهت تعیین کمبود خدمات شهری می باشد، لذا به منظور اجتناب از پیچیده‌تر شدن روابط، تنها فاصله مستقیم میان مکان‌های عرضه و تقاضا، مورد استفاده قرارگرفته است. بدیهی است اندازه‌گیری فاصله در طول خطوط شبکه معابر، می‌تواند نتایج بهتری را در پی داشته باشد.

در استانداردهای حداقل سطح خدمات‌شهری، برای برقراری ارتباط میان جمعیت و میزان خدمات و تسهیلات موردنیاز، از شاخص سرانه استفاده می‌گردد [۳۴]. سرانه به

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عنوان مقدار زمین اختصاص یافته به یک نوع مشخص از تسهیلات شهری با سطح عملکردی مشخص به ازای هر فرد، تعریف می‌گردد. برنامه‌ریزان شهری با محاسبه سرانه به تفکیک هر نوع از خدمات و تسهیلات شهری و سپس مقایسه آن با مقادیر ذکرشده در استانداردها، ضمن تعیین کمبود میزان زمین اختصاص یافته به هر نوع تسهیل، به شناسایی مشکلات منطقه مورد مطالعه می پردازند. همانطور که قبلا ذکر گردید در این تحقیق مقادیر استاندارد برای معیارهای فاصله و سرانه، از استانداردهای موجود استخراج و پس از بازنگری مورد استفاده قرار گرفته است.

مطابق با محتوی استانداردهای موجود، به منظور ارزیابی قابلیت دسترسی به خدمات شهری بر اساس دو معیار فوق، دو ماتریس "میزان شعاع تأثیرگذاری" و "سرانه"، به شرح جداول (۱) و (۲) توسعه داده شده است. این ماتریس‌ها برای خدمات مورد نیاز واحدهای مسکونی تکمیل گردیده است.

طبقه‌بندی کاربری‌های خدمات شهری

انواع کاربری‌های خدمات شهری دارای خصوصیات خاص خود می‌باشند که می‌بایست در مدل‌سازی قابلیت دسترسی، موردتوجه قرارگیرد. لذا در این تحقیق کلیه خدمات و تسهیلات شهری به دو دسته کلی مطابق با ذیل تقسیم‌بندی شده و برای هر یک، روش‌های مدل‌سازی مختلفی ارائه گردیده است:

- تک نیازی: برای تعدادی از کاربری‌های خدماتی از قبیل پارک، آموزشی و مذهبی، از آنجاکه تا حدی نوع و کیفیت این گونه خدمات ثابت می باشد، دسترسی به تنها یک واحد در یک فاصله مناسب، برای تأمین حداقل نیاز شهروندان، کافی است. فرضیه موجود برای این نوع خدمات، این است که شهروندان نزدیک ترین واحد از خدمات مذکور را انتخاب می کنند. به عنوان مثال، کاربرد مساجد محلی برای شهروندان یکسان می باشد، لذا نزدیکترین آنها، بهترین گزینه است.
- چند نیازی: برای تعدادی از کاربری‌های خدماتی از قبیل تجاری، تاسیسات‌شهری، ورزشی، فرهنگی و صنعتی، دسترسی به تنها یک واحد کافی نیست، چراکه تنوعی از هر یک از خدمات فوق مورد نیاز است. به عنوان مثال، واحدهای تجاری مختلف انواع متفاوتی از محصولات را به شهروندان عرضه می کنند، لذا اگر یک واحد مسکونی در نزدیکی یک واحد تجاری قرار گرفته باشد، بدین مفهوم نیست که آن واحد مسکونی از نقطه نظر دسترسی به کاربریهای تجاری در شرایط خوبی قرار دارد. چراکه ممکن است واحدهای تجاری دیگر که خدمات متفاوتی ارائه می دهند در فاصله زیادی از آن واقع شده باشند.

در ذیل و بر اساس دسته‌بندی فوق، جهت ارزیابی میزان در دسترس بودن خدمات شهری، دو روش متمایز معرفی و پیاده سازی شده است.

مدل‌سازی دسترسی به خدمات شهری برای کاربری-های تک‌نیازی

همان طور که قبلا ذکر گردید، در خصوص کاربری‌های تک‌نیازی، فرض موجود انتخاب نزدیکترین واحد از واحدهای قابل دسترس، توسط شهروندان است. لذا مراحل محاسبه معیارهای فاصله تأثیرگذاری و سرانه و سپس ترکیب مقادیر کسب شده بر اساس دو معیار فوق، جهت ارائه میزان در دسترس بودن خدمات، به شرح شکل های (۱) و (۲) است. برای استانداردسازی[۲۷] مقادیر فاصله، فرضیات زیر توسعه یافته است:

- معیار فاصله، از نوع هزینه[۲۸] می‌باشد. لذا با افزایش/کاهش فاصله مابین واحد مسکونی و واحد ارائه‌کننده خدمت، میزان در دسترس بودن خدمت مورد نظر کاهش/افزایش می یابد.
- هرچه اختلاف فاصله محاسبه شده و فاصله بهینه افزایش می یابد، روند کاهش مقدار در دسترس بودن خدمت، افزایش می یابد.

معادله ۱، نحوه محاسبه مقادیر استانداردسازی شده برای معیار فاصله را ارائه می دهد.

$$ZOI_{ij}^{l}=\begin{cases}1 & \text{If } d_{ij}^{l}< d_{o}^{l}\\ (1-\mathrm{P})\times e^{P} & \text{If } d_{o}^{l}\le d_{ij}^{l}\le d_{d}^{l}\\ 0 & \text{If } d_{ij}^{l}> d_{d}^{l}\end{cases}$$

$$P=\frac{(d_{ij}^{l}-d_{o}^{l})}{(d_{d}^{l}-d_{o}^{l})} \qquad (۱)$$

جائی که:

ZOI_{ij}^{l} = مقدار استانداردسازی شده شعاع (فاصله) تأثیرگذاری

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

d_{ij}^{l} = فاصله میان واحد مسکونی واقع در مکان i و واحد خدماتی با کاربری l واقع در موقعیت j،

d_{o}^{l} = فاصله بهینه برای دسترسی به کاربری خدماتی l و

d_{d}^{l} = فاصله بی اثرسازی برای کاربری خدماتی l می باشند.

جدول ۱: ماتریس حوزه/شعاع تاثیرگذاری برای تسهیلات مورد نیاز واحدهای مسکونی .

کاربری مورد ارزیابی	کاربری خدماتی مورد نیاز		معیار فاصله بهینه[۱]	معیار فاصله بی اثر سازی[۲]
	کاربری اصلی	زیرکلاس		
مسکونی	پارک	کودک	۲۲۰	۵۰۰
		محله ای	۳۰۰	۵۰۰
		ناحیه ای	۶۵۰	۲۰۰۰
	درمانی	محله ای	۳۰۰	۵۰۰
		ناحیه ای	۶۵۰	۱۵۰۰
	آموزشی	مهد کودک	۳۰۰	۵۰۰
		دبستان	۴۰۰	۸۰۰
		راهنمایی	۸۰۰	۱۵۰۰
		دبیرستان/ پیش دانشگاهی	۱۰۰۰	۲۵۰۰
	تجاری	محله ای خرید روزانه	۲۵۰	۵۰۰
		خرید روزانه- هفتگی	۴۰۰	۸۰۰
		خرده فروشی خرید هفتگی- ماهیانه	۱۰۰۰	۲۰۰۰
		خرید ماهیانه	۱۵۰۰	۲۵۰۰
		عمده فروشی (خرید سالیانه)	۲۰۰۰	۴۰۰۰

جدول ۲: ماتریس سرانه برای تسهیلات مورد نیاز واحدهای مسکونی.

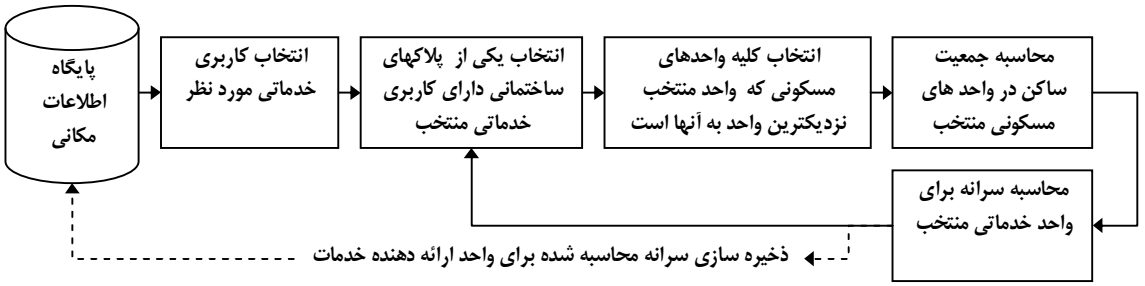
کاربری مورد ارزیابی	کاربری خدماتی مورد نیاز		معیار سرانه بهینه (متر مربع)	معیار سرانه حداقل (متر مربع)	جمعیت تحت پوشش هر واحد	نوع کاربری خدماتی
	کاربری اصلی	زیرکلاس				
مسکونی	پارک	کودک	۰.۲[۳]	۰.۰۵	-	تک نیازی
		محله ای	۲.۵	۰.۵	-	تک نیازی
		ناحیه ای	۲	۰.۵	-	تک نیازی
	درمانی	محله ای	۰.۶	۰.۲	۴۰۰۰	چند نیازی
		ناحیه ای	۰.۳	۰.۱	۱۵۰۰۰	تک نیازی
	آموزشی	مهد کودک	۸	۲	۱۰۰ کودک	تک نیازی
		دبستان	۹	۲	۳۰۰ دانش آموز	تک نیازی
		راهنمایی	۱۱	۲	۵۰۰ دانش آموز	تک نیازی
		دبیرستان/ پیش دانشگاهی	۱۲	۲	۶۰۰ دانش آموز	تک نیازی
	تجاری	محله ای خرید روزانه	۱ واحد برای ۲۲۵ نفر = ۰.۳	۰.۰۵	۱۵۰۰	چند نیازی
		خرید روزانه- هفتگی	۱ واحد برای ۳۳۵ نفر = ۰.۳	۰.۰۵	۳۰۰۰	چند نیازی
		خرده فروشی خرید هفتگی- ماهیانه	۱ واحد برای ۵۳۵ نفر = ۰.۲	۰.۰۵	۶۰۰۰	چند نیازی
		خرید ماهیانه	۱ واحد برای ۸۰۰ نفر = ۰.۳	۰.۱	۱۵۰۰۰	چند نیازی
		عمده فروشی (خرید سالیانه)	۰.۲		۵۰۰۰۰	چند نیازی

[۱] واحدهای مسکونی واقع در فاصله ی کمتر از این معیار، دارای دسترسی کامل به خدمات مربوطه هستند.

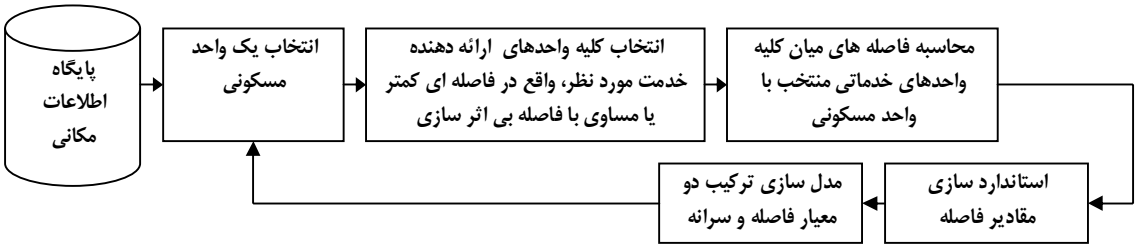
[۲] واحدهای مسکونی واقع در فاصله ی بیشتر از این معیار، فاقد دسترسی به خدمات مربوطه می باشند.

[۳] فرض موجود این است که تعداد کودکان زیر ۶ سال، یک نفر به ازای هر ۱۰ نفر جمعیت است. به عبارت دیگر سرانه بهینه، ۲ متر به ازای هر کودک است.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

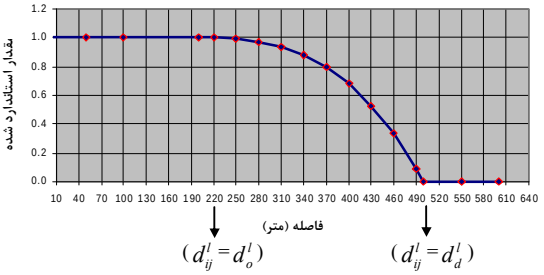


شکل ۱: مراحل مدل‌سازی سرانه برای کاربری‌های خدماتی تک نیازی.



شکل ۲ : مراحل مدل‌سازی شعاع تأثیرگذاری برای کاربری‌های خدماتی تک نیازی.

شکل(۳)، نتایج استفاده از معادله فوق برای کاربری پارک کودک را نمایش می دهد که نحوه عملکرد آن مطابق با فرضیات مطرح شده در قبل می باشد.



شکل ۳ : استانداردسازی معیار فاصله برای کاربری پارک کودک.

به منظور تولید اندکس در دسترس بودن خدمات و با در نظر گرفتن ارتباط دو معیار ارزیابی مورد استفاده، نیاز به مدل‌سازی نحوه‌ی ترکیب نتایج این دو معیار می‌باشد. چراکه با افزایش تراکم جمعیت در منطقه مورد مطالعه (تراکم جمعیت در معیار سرانه مستتر است)، شعاع تأثیرگذاری واحدهای خدماتی تمایل به کاهش دارد.

با در نظر گرفتن شرایط جبرانی[۲۹] میان دو معیار فاصله و سرانه و به کمک روش وزندهی AHP[۳۰] [۳۷]، میزان اهمیت سرانه ۲ برابر فاصله (وزن سرانه = ۰.۶۷ و وزن فاصله = ۰.۳۳)تعیین گردید. بدین منظور ابتدا مقادیر مربوط به معیارهای سرانه و فاصله مطابق با آنچه در قبل ارائه گردید، محاسبه می گردد. سپس مقادیر فوق در معادله ۲ با یکدیگر به منظور تولید اندکس قابلیت در دسترس بودن خدمات تک‌نیازی، ترکیب می گردند.

$$DV_i^l = \frac{\sum_{j=1}^{N}(LPC_{lj}) \times (ZOI_{ij}^l)^{\frac{0.33}{0.67}}}{\sum_{j=1}^{N}(ZOI_{lj})^{\frac{0.33}{0.67}}} \qquad (۲)$$

جائی که:

DV_i^l = مقدار قابلیت دسترسی به کاربری خدماتی l توسط واحد مسکونی مورد ارزیابی، واقع در موقعیت i،

N = تعداد کل واحدهای دارای کاربری l واقع در فاصله ای کمتر از فاصله بی اثر سازی از واحد مسکونی مورد ارزیابی،

ZOI_{ij}^l = مقدار استاندارد شده شعاع (فاصله) تأثیرگذاری هر واحدخدماتی با کاربری l واقع درموقعیت j و در فاصله-ای کمتر از فاصله بی‌اثرسازی، نسبت به واحد مسکونی مورد ارزیابی،

LPC_{lj} = سرانه منتجه از مراحل قبلی و ذخیره شده برای هر واحد خدماتی دارای کاربری l و نهایتاً

0.33, 0.67 = وزن‌های محاسبه‌شده برای معیارهای سرانه و فاصله، بر اساس روش AHP می باشند.

از آنجاکه برای تعدادی از کاربریها از قبیل پارک، پارک های سطوح بالاتر (منطقه ای) می توانند دارای عملکرد در سطوح پایین تر (محله/ناحیه) نیز برای شهروندان واقع در

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نزدیکی این پارک ها باشند، لذا در این مدل پارک های دارای سطح عمکردی بالاتر، در محاسبات مربوط به ارزیابی قابلیت دسترسی به پارک با سطح عملکرد پایین تر مورد استفاده قرار می گیرند. البته شعاع بی اثر سازی، مطابق با سطح عملکردی آنها در مقیاس پایین تر، می بایست تنظیم گردد.

در آخرین گام و به منظور قابل مقایسه نمودن مقادیر قابلیت دسترسی محاسبه شده از معادله ۲ برای خدمات مختلف، نیاز به استانداردسازی اعداد حاصله با استفاده از معادله۳ می باشد.

معادله(۳) : مقدار استانداردسازی شده قابلیت دسترسی =

$$\begin{cases} 1 & \text{If } DV_i^l > c_o^l \\ Q \times e^{(1-Q)} & \text{If } c_d^l \le DV_i^l \le c_o^l \\ 0 & \text{If } DV_i^l < c_d^l \end{cases}$$

و

$$Q = \frac{(DV_i^l - c_d^l)}{(c_o^l - c_d^l)} \qquad (۳)$$

جائی که:

c_o^l = سرانه بهینه برای کاربری خدماتی l و

c_d^l = سرانه بی اثر سازی برای کاربری خدماتی l (جدول۲)

مدل‌سازی دسترسی به خدمات شهری برای کاربری های چند نیازی

مراحل محاسبه معیارهای فاصله تأثیرگذاری و سرانه و سپس ترکیب مقادیر کسب شده بر اساس دو معیار فوق جهت ارائه میزان در دسترس بودن خدمات، به شرح شکل-های (۴) و (۵) است.

محاسبه مقادیر استانداردسازی شده برای فواصل، مطابق با روش ذکرشده برای کاربری‌های خدماتی تک‌نیازی می-باشد (معادله ۱).

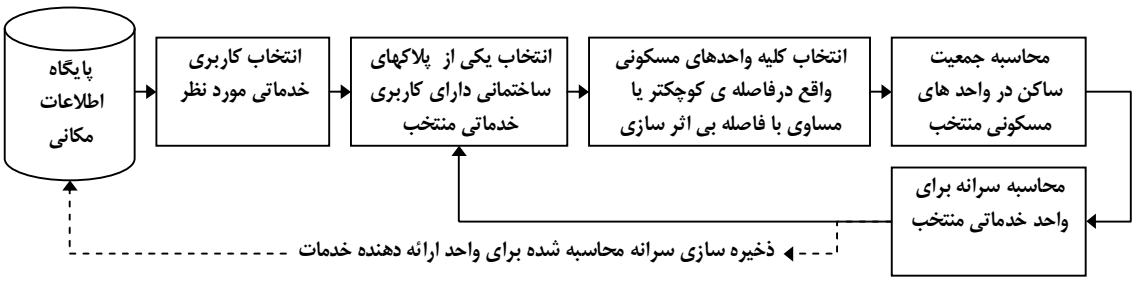
به منظور تولید اندکس در دسترس بودن خدمات بر اساس دو معیار ارزیابی مورد استفاده، از معادله(۴) استفاده می گردد:

$$DV_i^l = \sum_{j=1}^{N} (LPC_{lj}) \times (ZOI_{ij}^l)^{\frac{0.33}{0.67}} \qquad (۴)$$

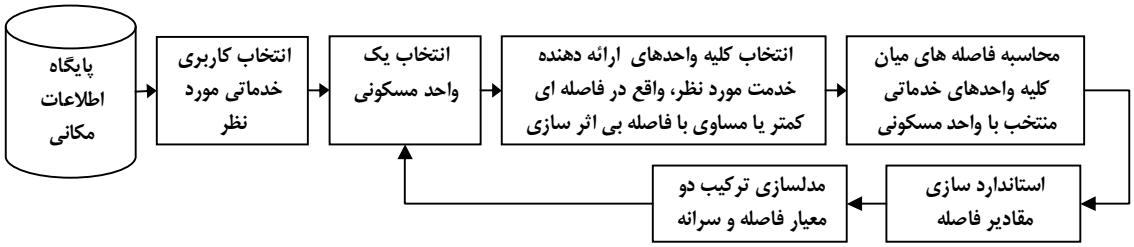
محاسبه مقادیر استانداردسازی شده برای DV_i^l، مطابق با روش ذکر شده برای کاربریهای خدماتی تک نیازی می باشد (معادله ۳).

نتایج اجرای مدل

به منظور ارزیابی مدل ارائه شده، در ادامه قابلیت‌های مدل برای تعیین میزان در دسترس بودن مدارس ابتدائی (به عنوان کاربری خدماتی تک نیازی) و واحدهای تجاری خرید روزانه (به عنوان کاربری خدماتی چند نیازی) ارائه و مورد بحث قرار گرفته است.



شکل ٤: مراحل مدل‌سازی سرانه برای کاربری‌های خدماتی چندنیازی.



شکل ٥ : مراحل مدل‌سازی شعاع تأثیرگذاری برای کاربری‌های خدماتی چندنیازی.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

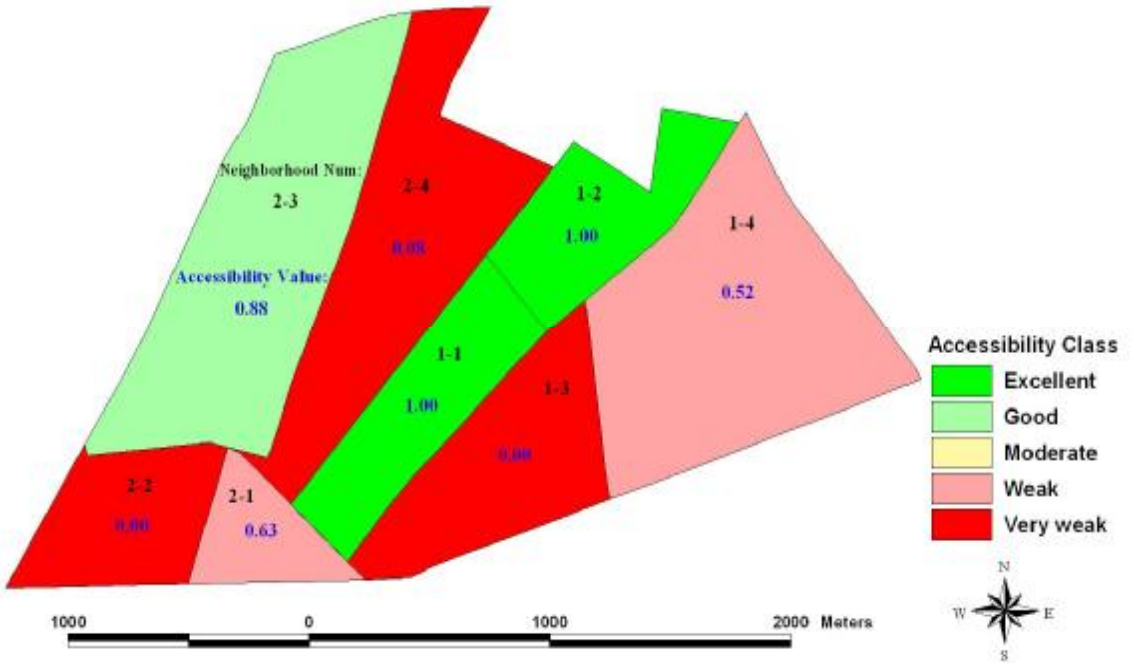
ارزیابی قابلیت در دسترس بودن مدارس ابتدائی

همان طور که در جداول (۱) و (۲) مشخص گردیده است، مدارس ابتدائی جزء کاربری‌های آموزشی درمقیاس محله و تک‌نیازی می‌باشند. بدین مفهوم که دسترسی به تنها یک واحد آموزش ابتدایی جهت تأمین حداقل سطح خدمات مورد نیاز در این مقیاس، کافی می باشد.

در روش های متداول برنامه ریزی شهری، میزان و چگونگی کمبود در خدمات و تسهیلات شهری بر اساس محدوده های تعریف شده از قبیل محله، ناحیه و منطقه شهری تعیین می گردد. بدین مفهوم که میزان سطح اختصاص یافته به کاربری آموزشی در کل محدوده یک محله بر تعداد افراد ساکن در آن تقسیم و سرانه حاصل معیار تصمیم گیری های بعدی قرار می گیرد. این روشها به دلیل وقوع خطاهای مختلف، دارای دقت مناسب نمی باشند. جهت مطالعه خطاهای مذکور مطالعه منابع[۳۴] و[۳۶] توصیه می گردد.

شکل(۶) نتایج حاصله از پیاده سازی مدلهای متداول در خصوص پهنه بندی دسترسی به خدمات آموزش ابتدایی در محدوده محلات مختلف را نمایش می‌دهد. شکل (۷) با فرض انتخاب نزدیکترین واحد آموزش ابتدائی توسط شهروندان و به کمک ترسیم Thiessen پلیگون‌ها، نحوه پراکندگی کمبود در خدمات آموزشی را نمایش می‌دهد.

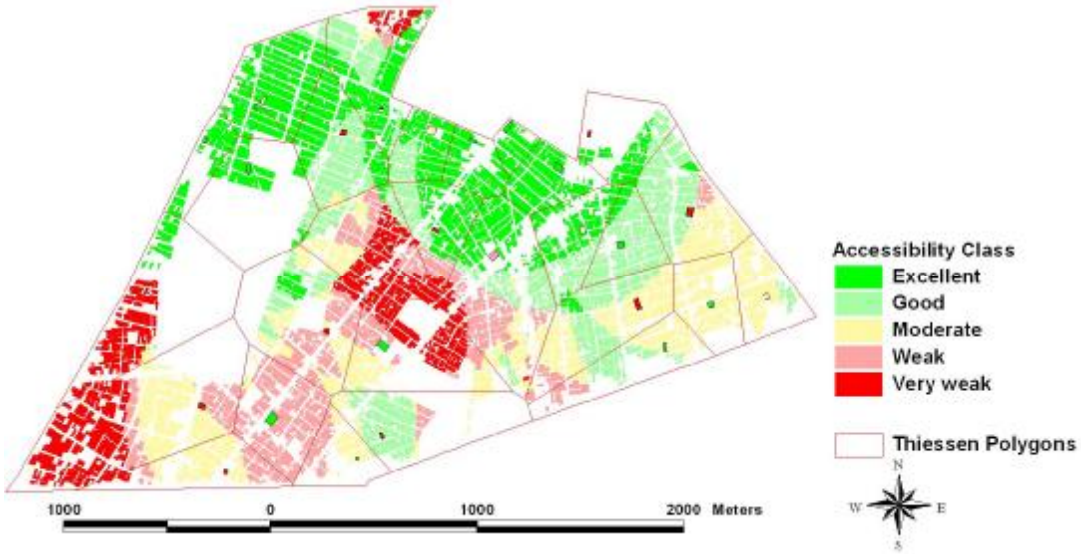
شکل (۸) نتایج اجرای مدل توسعه داده شده در این تحقیق جهت تعیین قابلیت دسترسی به واحد های آموزش ابتدائی را نمایش می‌دهد. در جدول (۳) نتایج حاصل از سه روش فوق با یکدیگر مقایسه گردیده است. مطالعه نتایج فوق حاکی از مناسب بودن و دقت بالای مدل پشنهادی در تعیین میزان و محل وقوع نقصان در خدمات آموزش ابتدائی می باشد. مطابق با جدول (۳)، در مدل پیشنهادی تعداد شهروندان تعیین شده به عنوان دارای دسترسی ضعیف به واحدهای آموزش ابتدائی، به طور قابل مقایسه‌ای کمتر از تعداد حاصل از روشهای متداول فعلی می باشد. همچنین میانگین کلیه مقادیر منتسب شده به پلاک‌های ساختمانی برای روش پهنه‌بندی، Thiessen پلیگون و مدل پیشنهادی به ترتیب ۰.۴۷و ۰.۴۲و۰.۷۸ می باشد. در حالیکه در صورت محاسبه سرانه کلی آموزش ابتدائی در محدوده مورد مطالعه، مقدار استاندارد شده آن برابر ۰.۶۶ خواهد بود که بسیار نزدیک به مقدار محاسبه شده توسط مدل پیشنهاد شده در این تحقیق، می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت مدل پیشنهادی دارای قابلیت‌های مناسبی برای تعیین واحدهای مسکونی دارای مشکل در دسترسی به خدمات آموزش ابتدائی می‌باشد.



شکل ٦ : ارزیابی دسترسی به خدمات آموزش ابتدائی در پهنه محلات شهری.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شکل ۷ : ارزیابی دسترسی به خدمات آموزش ابتدائی بر اساس معیار نزدیکترین واحد (Thiessen پلیگون)[۱].



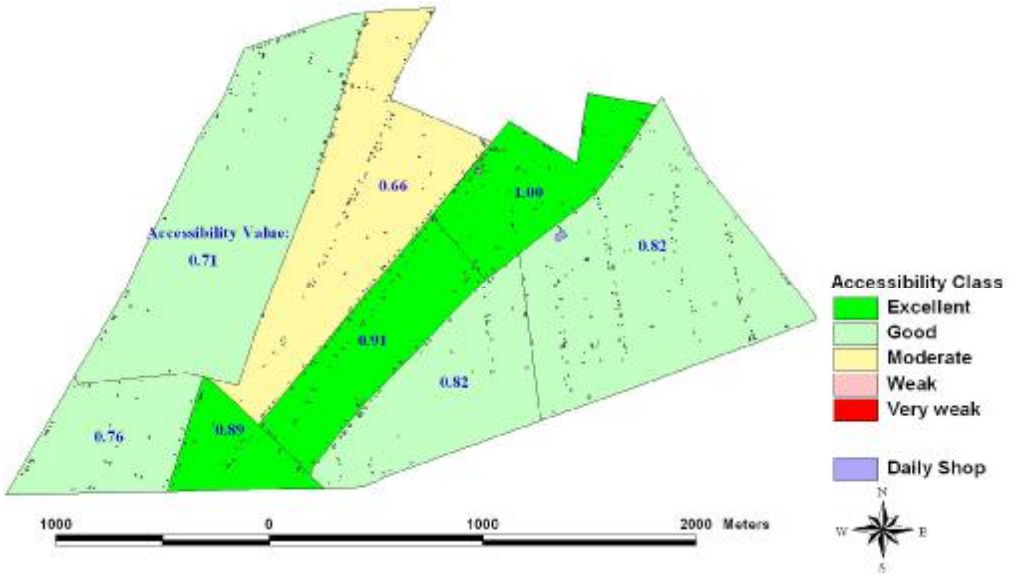
شکل ۸ : ارزیابی دسترسی به خدمات آموزش ابتدائی بر اساس مدل پیشنهادی در این تحقیق، برای هر پلاک ساختمانی.

جدول ۳ : مقایسه آماری نتایج حاصله از اجرای روش‌های مختلف ارزیابی دسترسی به خدمات آموزش ابتدائی.

طبقه بندی میزان دسترسی	روش پهنه بندی (در سطح محلات)			روش Thiessen پلیگون			مدل پیشنهادی		
	جمعیت متأثر	دانش آموزان متأثر	درصد	جمعیت متأثر	دانش آموزان متأثر	درصد	جمعیت متأثر	دانش آموزان متأثر	درصد
عالی	۲۶۰۰۰	۱۹۰۰	۱۸	۳۴۳۰۰	۲۵۵۰	۲۴	۴۰۳۰۰	۳۰۰۰	۲۸
خوب	۱۸۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۱	۰	۰	۰	۳۲۹۵۰	۲۴۰۰	۲۳
متوسط	۰	۰	۰	۲۰۸۰۰	۱۵۰۰	۱۴	۳۰۳۰۰	۲۲۵۰	۲۱
ضعیف	۴۳۳۰۰	۳۲۵۰	۳۱	۱۲۵۰۰	۹۰۰	۹	۲۴۰۰۰	۱۷۵۰	۱۷
خیلی ضعیف	۵۷۳۰۰	۴۲۰۰	۴۰	۷۷۰۰۰	۵۶۰۰	۵۳	۱۷۰۵۰	۱۱۵۰	۱۱
جمع	۱۴۴۶۰۰	۱۰۵۵۰	۱۰۰	۱۴۴۶۰۰	۱۰۵۵۰	۱۰۰	۱۴۴۶۰۰	۱۰۵۵۰	۱۰۰

[۱] فضاهای خالی مشخص‌کننده پلاک‌های ساختمانی با کاربری غیرمسکونی می‌باشند.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



شکل ۹ : ارزیابی دسترسی به خدمات تجاری خرید روزانه در پهنه محلات شهری.

شکل ۱۰: ارزیابی دسترسی به خدمات تجاری خرید روزانه بر اساس مدل پیشنهادی در این تحقیق، برای هر پلاک ساختمانی.

ارزیابی قابلیت در دسترس بودن واحدهای تجاری خرید روزانه

همان طور که در جداول (۱) و (۲) مشخص گردیده است، واحدهای تجاری خرید روزانه، جزء کاربری‌های تجاری در مقیاس محله و چند نیازی می باشند. شکل (۹) نتایج حاصله از پیاده سازی مدل‌های متداول در خصوص پهنه‌بندی دسترسی به واحدهای تجاری خرید روزانه در محدوده محلات مختلف را نمایش می‌دهد. شکل (۱۰) نتایج حاصل از اجرای مدل پیشنهادی در این تحقیق را نمایش می‌دهد. بررسی نتایج حاصله از دو روش فوق، مجدداً مزایای ویژه مدل پیشنهادی این تحقیق که در خصوص کاربری تک‌نیازی (مدرسه ابتدائی) نیز ذکر گردید را تائید می‌نماید.

نتیجه گیری

در این مقاله مراحل مختلف توسعه الگوریتمی برای ارزیابی میزان تقاضا برای خدمات شهری و سپس مقایسه آن با میزان خدمات فراهم شده، به منظور تعیین کیفیت زندگی شهروندان در برخورداری از تسهیلات شهری ارائه گردید. مدل پیشنهادی این تحقیق، که بر مبنای GIS توسعه یافته است، به عنوان ابزار تصمیم‌گیری و برنامه-

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ریزی مکانی در سطح پلاک های ساختمانی عمل نموده و در آن فاصله (به عنوان شاخص شعاع سرویس‌دهی و نفوذ کاربری‌های خدماتی) و سرانه (به عنوان شاخص تراکم جمعیت)، دو معیار اصلی در ارزیابی میزان دسترسی به خدمات شهری می باشند. همچنین کلیه کاربریهای خدمات شهری به دو دسته اصلی "تک‌نیازی" و "چند-نیازی" تقسیم شده و بر این اساس دو مدل تصمیم گیری مختلف، ارائه شده است. نتایج به دست آمده از اجرای مدل در یک محدوده پایلوت در منطقه ۷ شهر تهران، حاکی از مزایای ویژه مدل پیشنهادی در تعیین پلاک‌های ساختمانی دارای محدودیت در خصوص دسترسی به حداقل سطح خدمات موردنیاز می‌باشد. همچنین در مقایسه با روش‌های مرسوم پهنه‌بندی، ارزیابی کمبود خدمات در سطح جزئیات مکانی بالا (پلاک ساختمانی) دارای دقت بالا در تعیین میزان و محل وقوع نقصان در تأمین خدمات و تسهیلات شهری می باشد. از سوی دیگر با جمع‌بندی قابلیت دسترسی محاسبه شده برای هر پلاک ساختمانی، امکان ارائه آن در سطح محله و ناحیه نیز وجود دارد. نتایج مدل توسعه یافته در این تحقیق، هم قابلیت مدل‌سازی کاربری‌های مختلف خدمات شهری و هم کاربری‌ها با سطوح عملکردی متفاوت را دارا می باشد و همچنین می‌تواند جهت تعیین مراکز شهری مورد استفاده قرار گیرد. از آنجا که کلیه خدمات و تسهیلات شهری دارای اهمیت یکسان برای شهروندان نمی‌باشند، توسعه مدل از طریق تعیین درجه اهمیت هر تسهیل در مقایسه با سایرین و پیاده سازی درخت تصمیم‌گیری[۳۱] مربوطه، منجر به تهیه و ارائه اطلاعات مناسب‌تری برای تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان شهری درمرحله کسب شناخت از وضعیت موجود کاربری‌های شهری و تعیین مشکلات، خواهد شد.

لازم به ذکر است که توسعه مدل پیشنهادی این تحقیق بر اساس نظریه فازی، می‌تواند نتایج بهتری را در بر داشته باشد. لذا به عنوان یک فعالیت آتی مطرح است.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله برخود لازم می دانند از همکاری آقای پیرزاده و خانم ها احمدی و بینالوند، مدیریان و کارشناسان شرکت مهندسین مشاور فرنهاد به خاطر در اختیار قرار دادن داده‌های موردنیاز و همچنین صرف زمان طولانی جهت انجام مصاحبه و در اختیار قراردادن تجارب ارزنده، کمال تشکر را نماید. همچنین از همکاری آقای اسفندیاری کارشناس معاونت معماری و شهرسازی شهرداری تهران و خانم گلزار زندی کارشناس ارشد معماری و شهرسازی، به خاطر معرفی و ارائه منابع و مستندات ارزشمند که راه‌گشای این تحقیق بود، سپاسگزاری می‌گردد.

مراجع

1 - RUPP (1998). Hetauda market zone delineation study. Hetauda, Nepal, Rural-urban partnership programme (RUPP)(NEP/96/003):PP.59.
from:http://www.rupp.org.np/downloads/Hetauda_Market_Zone_Delineation_Study.pdf

2 - Liu, S. and Zhu, X. (2004). "An Integrated GIS Approach to Accessibility Analysis." *Transactions in GIS* Vol. 8, No.1, PP.45-62.

3 - Black, M., S. Ebener, et al. (2004). *Using GIS to Measure Physical Accessibility to Health Care*, World Health Organization (WHO).

4 - Waddell, P. and Ulfarsson, G. F. (2003). "Accessibility and Agglomeration: Discrete-Choice Models of Employment Location by Industry Sector". *82nd Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C.

5 - Torrens, P. M. (2000). *How land-use-transportation models work*. Working paper, Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA).

6 - Hansen, W. G. (1959). "How accessibility shapes land use." *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 25, PP.73-81.

7 - Rodrigue, J. P., Comtois, C. and Slack, B. (2006). *The Geography of Transport Systems*, Routledge.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

8 - Geurs, K. T. and Van Wee, B. (2004). "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions." *Journal of Transport Geography*, Vol. 12, No. 2, PP.127-140.

9 - Wegener, M. (2001). "New spatial planning models." *International journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* (JAG), Vol. 3, No. 3, PP.224-237.

10 - Lee, V. (1976). *Intelligence and creativity*, Open University Press, Milton Keynes.

11 - Chapman, T. A. (2005). "*Planning standards for neighborhood transformation*." from http://www.philaplanning.org/cpdiv/Neighborhood_Standards.html.

12 - Saedniya, A (2004), *Municipalities' Green Book*, Vol. 1 to 12, Tehran, Iranian municipalities' organization (IMO), (in Persian).

13 - Farnahad Consultant Company. (2003&2005), *Standards and rules for ordering industries and civic-services*, Vol. 1 to 3, Tehran, Iranian municipalities' organization (IMO), (in Persian).

14 - Pars-Vista Consultant Company. (2002), *Land use per capita for civic services: Basic concepts and theoretical studies*, Vol. 1, Tehran, Iranian municipalities' organization (IMO), (in Persian).

15 - Deputy of technical affairs. (2001), *Planning standard for urban green spaces*, Iranian management and planning organization magazine, number 203, (in Persian).

16 - Rezvani, S. (1995). *Land allocation to urban services in residential areas*, Tehran, Navid, (in Persian).

17 - Ministry of Education, (1998). *Standards and rules for educational land uses*, Tehran, Iranian ministry of education, (in Persian).

18 - Pour Mohammadi, M. R. (2003). *Urban land use planning*, Tehran, SAMT, (in Persian).

19 - Habibi, M. and Masaeli, S. (1999). *Land per capita standard for urban land uses*, Tehran, National housing and land organization (NHLO), (in Persian).

20 - Bahraini, H. (1998). *Urban planning procedure*, Tehran University, (in Persian).

21 - Zoleshtiyagh, S. (1999). *New Tehran comprehensive plan: Standards and implementation rules*, Tehran, Urban process and planning company, Tehran municipality, (in Persian).

22 - Planning standards series (Action guideline). (2003). Tehran, Iran-Ghalam, (in Persian).

23 - Majnonian, H. (1995). *Some discussions regarding parks and green areas*, Tehran, urban services, parks and green area organization, Tehran municipality, (in Persian).

24 - Arbeit, D. (1993). Resolving the data problem: A spatial information infrastructure for planning support. *Proc., 3rd Int Conf. on. Computers in urban planning and urban management*. Atlanta, Georgia, July 23-25,1993, PP.2-26.

25 - European Environment Agency (EEA). (2006). "*European Environmental Indicators.*" From http://themes.eea.europa.eu/indicators.

26 - The City of Hamilton.(2005)."*Vision2020 Indicators Report.*" From:http://www.vision2020.hamilton.ca/about/indicators.asp

27 - Best, A., Dusen, H. V. and Conlin, R. (Reprinted 2004). "*Sustainable Seattle: Indicators of sustainable community*." from http://www.sustainableseattle.org/Programs/RegionalIndicators/1998IndicatorsRpt.pdf.

28 - Ambiente Italia Research Institute. (2003). "*European common indicators: Towards a local sustainability profile*." from http://europa.eu.int/comm/environment/urban/pdf/eci_final_report.pdf.

29 - Hart, M. (1999). *Guide to Sustainable Community Indicators (2nd edition*). Hart Environmental Data. Web site: http://www.subjectmatters.com/indicators

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

30 - Canada Hosing and Mortgage Corporation (CMHC). (1995). *Measuring Urban Sustainability*. Canadian Indicators Workshop, Ottawa.

31 - Cook, R. B. (2003). "Citizens evaluations of urban public services: The case of New Orleans." *Annual meeting of the Midwest political science association*, from http://www.indiana.edu/~mpsa/proposal/qrypaperdownload.html

32 - Ammons, D. N. (2001). *Municipal benchmarks: assessing local performance and establishing community standards (2nd edition)*. Sage Publications Inc.

33 - Parks, R. (1984). "Linking objective and subjective measures of performance." *Public Administration Review*, Vol. 44, No. 2, PP.118-127.

34 - Omer, I. (2006). "Evaluating accessibility using house-level data: A spatial equity perspective." *Computers, Environmet and Urban Systems*, Vol. 30, PP.254-274.

35 - Cervero, R. and Kockelman, K. (1997). "Travel Demand and the Three Ds: Density, Diversity, and Design." *Transportation Research, Part D*, Vol. 2, No. 2, PP.199-219.

36 - Hewko, J., Smoyer-Tomic, K. E. and Hodgson, M. J. (2002). "Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: does aggregation error matter?" *Environment and Planning A*, Vol, 34, PP. 1185-1206.

37 - Sharifi, A., Herwijnen, M. V. and Toorn, W. (2004). *Spatial Decision Support Systems*. ITC's lecture series.

واژه های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

1 - Geographic Information System (GIS)
2 - Generator
3 - Spatial Planning Support System (SPSS)
4 - Accessibility
5 - Inequality
6 - Zonal system
7 - Zone-based
8 - Disaggregate
9 - Aggregate
10 - Detailed urban land use planning
11 - Minimum service standards
12 - Micro level application
13 - Spatial Planning Support System (SPSS)
14 - Neighborhood level
15 - District (community) level
16 - Urban regional level
17 - Interregional/city/intercity level
18 - Demand
19 - Supply (support)
20 - Service level's scale
21 - Functional base
22 - Evaluation criteria
23- Distance
24 - Sphere or area (zone) of influence (ZOI)
25 - Dispersion
26 - Land/land unit per capita (LPC)
27 - Standardization
28 - Cost criterion
29 - Compensation situation
30 - Analytical Hierarchy Process (AHP)
31 - Decision tree

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com