

سنجش مطلوبیت سکونتی در توسعه میان‌افزای شهری با استفاده از مدل تصمیم‌گیری منطق فازی-نمونه موردی: منطقه ۱۹ شهرداری تهران*

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۵
تاریخ پذیرش نهایی: ۹۱/۳/۱۷

اله‌ام سنگی** - مجتبی رفیعیان***

چکیده

رشد روزافزون جمعیت شهری و افزایش مهاجرت به کلان‌شهرها از یک سو و فقدان برنامه‌ریزی‌های کارآمد از سوی دیگر، علاوه بر افزایش دامنه ساخت و سازها در نقاط پیرامونی شهرها، استفاده بی‌رویه و ناصحیح از منابع و تخریب اراضی کشاورزی را در پی داشته است. در این میان، اراضی درون‌شهری به دلیل وجود زیرساخت‌ها و امکانات شهری در آنها واجد ارزش‌اند و با وجود این اراضی نیازی به سرمایه‌گذاری‌های کلان برای استفاده از اراضی خام و اتلاف منابع نیست. به عبارت دیگر توسعه میان‌افزا با هدف استفاده بهینه از اراضی درون‌شهری و پاسخگویی به تقاضای شهروندان در ارائه خدمات، اهمیتی جدی خواهد داشت. تحقیق حاضر که بر محور سنجش مطلوبیت سکونتی بر اساس شاخص‌های توسعه میان‌افزای شهری در منطقه ۱۹ شهرداری تهران شکل گرفته، با استفاده از روش تحلیلی و همبستگی بین نمونه‌های مورد بررسی در قالب مؤلفه‌های کالبدی - فضایی، زیرساختی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در طیف گسترده‌ای از شاخص‌های مرتبط انجام شده است. برای تدقیق شاخص‌ها از تحلیل اطلاعات پرسشنامه‌ای تحت نرم‌افزارهای SPSS و Lisrel استفاده شده است. همچنین در فرآیند تحلیل داده‌ها با به‌کارگیری مدل تصمیم‌گیری چند شاخصی فازی، ناحیه ۱ منطقه ۱۹ از میان سه ناحیه این منطقه به عنوان ناحیه مطلوب انتخاب گردیده است. مطابق یافته‌های این تحقیق، علی‌رغم وجود اراضی خالی، بایر و رهاشده قابل توسعه در نواحی، امکان توسعه ظرفیت‌های مسکونی و افزایش جمعیت به دلیل کمبود خدمات و زیرساخت‌های شهری وجود ندارد، این بدان معناست که تنها شناسایی اراضی خالی و بایر و یا استفاده مجدد از اراضی با کاربری نامتناسب و پر کردن بافت موجود برای مواجه‌شدن با مشکل سرریز جمعیت و پاسخگویی به تقاضای مسکن و خدمات کافی نبوده و لازم است علاوه بر ظرفیت‌های مذکور در جهت شناسایی و اجرای دیگر ظرفیت‌های مورد نیاز توسعه میان‌افزا نیز اقدام نمود.

واژگان کلیدی: توسعه میان‌افزا، منطق فازی، تصمیم‌گیری چند شاخصه، منطقه ۱۹ شهرداری تهران.

* مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول با عنوان «برنامه‌ریزی کاربری مسکونی میان‌افزای شهری با استفاده از رویکرد منطق فازی، نمونه موردی: منطقه ۱۹ شهرداری تهران» است.

** کارشناس ارشد شهرسازی، معاونت برنامه‌ریزی، توسعه شهری و امور شورا، شهرداری تهران، ایران.

*** دانشیار شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

مقدمه

بررسی نحوه تخصیص زمین به کاربری‌های شهری در الگوهای برنامه‌ریزی موجود حاکی از ناکارآمد بودن این الگوها است (Leccese et al., 2000, p. 36). پراکندگی مراکز مسکونی با تراکم پایین و رشد شهر به شکل جزیره‌ای، اهمیت دادن به توسعه فضاهای باز در مقابل توسعه مراکز درون‌شهری افول یافته و رشد پراکنده تک بناها با کاربری‌های مجزا و غیرمختلط، اغلب از ویژگی‌های فرم‌های شهری موجود هستند (Galster et al., 2001, p. 684). در حال حاضر توسعه پایدار که به عنوان مهم‌ترین رویکرد مدیریت شهری مطرح می‌گردد در مقابل الگوهای گذشته قرار دارد که افزایش جدایی‌گزینی اقتصادی و اجتماعی، کاهش کیفیت محیط، از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و بایر و نیز از بین رفتن تدریجی بناهای باارزش معماری را در پی داشته‌اند (Leccese et al., 2000, p. 37).

در دهه‌های اخیر برای مواجهه با مشکلات مذکور و در راستای دستیابی به توسعه پایدار، رهیافت شهرسازی نوین^۱ در برنامه‌ریزی برای شهر بسیار مورد تأکید بوده است. از انگاره‌های اصلی در مانیفست شهرسازی نوین می‌توان به توسعه میان‌افزا^۲، کاربری‌های مختلط^۳، شهر فشرده^۴ و جغرافیای بومی^۵ اشاره نمود. در این میان توسعه میان‌افزا به علت در پی داشتن حفظ منابع محیطی و بافت اجتماعی و استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار است. به طور کلی توسعه میان‌افزا فرایند توسعه محدوده‌های در دست استفاده و یا خالی داخل شهری است که قبلاً توسعه‌یافته بوده‌اند (Williams et al., 2000, p. 4). بر اساس اهمیت این موضوع در مقاله حاضر به بیان ابعاد و ساختار مفهومی نظریه توسعه میان‌افزا با هدف سنجش مطلوبیت سکونتی در منطقه ۱۹ شهرداری تهران پرداخته‌شده و با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی ناحیه ۱ منطقه ۱۹ برای اجرای توسعه میان‌افزا انتخاب گردیده است.

۱. ابعاد و ساختار مفهومی نظریه توسعه میان‌افزا

استفاده مجدد از اراضی شهری و نیز بازیافت اراضی^۶ مفهومی است که در حال حاضر در اغلب دولت‌های محلی به فراموشی سپرده شده است (Wheeler, 2001, p. 9) درحالی‌که می‌تواند پتانسیل عظیمی برای توسعه شهر ایجاد نماید. این مفهوم در ارتباط مستقیم با توسعه میان‌افزا است به طوری که توسعه میان‌افزا بر توسعه مجدد زیرساخت‌ها و تسهیلات قدیمی‌تر در محدوده‌های درون‌شهری در دست استفاده و یا متروک^۷ تأکید دارد. از منظر اقتصادی می‌توان چنین عنوان نمود که اهداف توسعه میان‌افزا در این محور عمدتاً با مباحث مربوط به مهندسی ارزش مرتبط است. مهم‌ترین اهداف در مهندسی ارزش افزایش میزان مطلوبیت نهایی خدمات نسبت به تسهیلات و افزایش میزان سوددهی در بازار رقابتی است (Rafieian, 2007, p. 4).

در نظر داشتن این نکته ضروری است که درونی بودن رشد به معنای رها کردن عرصه‌های برون شهری نیست، بلکه در پی انتظام کشیدن آن‌ها نیز می‌باشد، انتظامی که توزیع متعادل و موزون تأسیسات و تجهیزات شهر را هم در درون و هم در درون پی می‌گیرد، تعادل و توازنی که سازگاری درون و برون، قدیم و جدید، امروز و فردا را سبب خواهد شد (Habibi, 2004, p. 215). توسعه میان‌افزا یکی از دیدگاه‌ها و نظریه‌های مطرح در برنامه‌ریزی احیاء نواحی تاریخی شهرها نیز می‌باشد، چرا که راه‌برد توسعه میان‌افزا شرایط جغرافیای بومی، فرهنگ‌های محلی و توان‌های محیطی را در اولویت قرار می‌دهد و با ایجاد این نوع توسعه می‌توان باعث رشد شاخص‌های زندگی و بالا رفتن کیفیت زندگی در محله‌های یک شهر گردید (Tarnay, 2004, p. 3). این نوع از توسعه بر ساخت‌وساز واحدهای مسکونی، مراکز اشتغال و خرده‌فروشی‌ها در درون محدوده‌های شهری تأکید می‌ورزد و می‌تواند در انواع مختلف همچون ساخت‌وساز در محدوده‌های داخلی، استفاده مجدد از اراضی و املاک متروکه و نوسازی، توان‌بخشی و توسعه مکان‌های موجود مطرح گردد (Wheeler, 2003, p. 1). به بیان کلی مزیت‌های عمده ناشی از اجرای این نوع توسعه در سه محور اقتصادی، اجتماعی و کالبدی قابل بررسی است. به طوری که با استفاده مجدد از ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و فضاهای موجود در درون شهر، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و محافظت از منابع طبیعی پیرامون شهر علاوه بر افزایش رونق اقتصادی از هزینه‌های توسعه شهر نیز کاسته خواهد شد. از سوی دیگر از منظر اجتماعی توسعه میان‌افزا می‌تواند زندگی جدید را در واحدهای همسایگی نامطلوب، از طریق ایجاد فضاهای اجتماعی و ارتباطی به وجود آورد و بدین ترتیب ارزش‌های ذاتی یک محله را بدون اینکه بافت یا چهره آن را از هم بگسلد، تقویت نماید. توسعه میان‌افزا با یک طراحی مناسب می‌تواند یک نوع جدید توسعه با ساختار مختلط سکونتی و ساکنانی با سطوح مختلف درآمدی باشد، چرا که این نوع توسعه سعی دارد تا فاصله‌های موجود بین محلات را از طریق رعایت عدالت اجتماعی بکاهد (Maryland Department of Planning, 2001, p. 6). از جنبه کالبدی توسعه بین‌بافتی، بهسازی ساختمان‌های تاریخی و حفاظت از عناصر نشانه‌ای و یا میدان‌های عمومی شاخص را نیز در بر می‌گیرد و این‌ها به منظور حفظ و ارتقای خصوصیات محله انجام می‌شوند (American Planning Association, 2008, p. 220).

در مقابل مزایای مذکور در صورت عدم وجود زیرساخت‌ها و خدمات کافی در اراضی درون‌شهری، بالا بودن هزینه‌های تملک زمین، عدم گرایش مردم به طرح و وجود شرایط و مسائل محیطی همچون خطرپذیری بالای زلزله، سیل، رطوبت بالای زمین، خاک ضعیف، زهکشی ضعیف و یا آلودگی ناشی از استفاده در گذشته، امکان ساخت‌وساز جدید در زمین

کاهش می‌یابد (Saeednia, 2004, p. 29)، چرا که با وجود چنین مشکلاتی نیاز به طراحی‌هایی با هزینه‌های بالا وجود دارد. همچنین در صورتی که برخی از زمین‌های درون‌شهری در مجاورت کاربری‌های مزاحم مانند تعمیرگاه‌های اتومبیل، خطوط راه‌آهن شلوغ و جاده‌های حمل‌ونقل خودروهای سنگین واقع شده باشند از احتمال موفقیت اجرای این نوع توسعه کاسته خواهد شد.

روش‌های مختلف پیاده‌سازی توسعه درونی یا میان‌افزا بستگی به پویایی بازار، اندازه، شکل و ساختار زمین و شرایط ویژه‌ای چون تاریخی بودن محل دارد. پروژه‌های توسعه میان‌افزای شهری می‌توانند صرفاً مسکونی بوده و یا اختلاط کاربری‌های متنوع را در بر داشته باشند. این توسعه می‌تواند دامنه وسیعی از مصرف‌کنندگان اعم از افراد با درآمد متوسط تا افراد ثروتمند را در برداشته و همین‌طور برای فروش یا اجاره و یا مالکیت‌های مشترک باشد. همچنین می‌تواند به صورت پیش‌ساخته، در واحدهای کوچک و یا مرتفع و به صورت بازسازی شده و یا اشکال دیگر مطرح گردد. (Suchman, 2008, p. 21)

۲. روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش، روش تحلیلی و همبستگی بین متغیرها بوده و برای بالا بردن دقت تحلیل و تبیین شاخص‌ها از نرم‌افزارهای آماری استفاده شده است. تدوین شاخص‌های مؤثر در انتخاب نقطه مطلوب برای توسعه میان‌افزای مسکونی بر اساس فرآیند زیر انجام گرفته است (Sangi, 2010, p. 44).

- بررسی مزایا و از سوی دیگر موانع و مشکلات اجرای توسعه میان‌افزا در سه حوزه اصلی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی بر مبنای مرور تجارب داخلی و خارجی
 - تبیین اجزای راه‌برد موفق توسعه میان‌افزا
 - بررسی تجارب جهانی و داخلی در توسعه کاربری مسکونی میان‌افزای شهری
- شایان ذکر است در نوشتار حاضر خلاصه موارد مذکور در قالب بررسی ابعاد و ساختار مفهومی نظریه توسعه میان‌افزا و مرور پیشینه ارائه شده است.
- بر اساس فرآیند یادشده تعداد ۲۱ شاخص اولیه مطابق جدول ۱ در قالب پنج معیار کالبدی-فضایی، زیرساختی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی و در تطابق با معیارهای موجود در مرور پیشینه و تجارب داخلی و خارجی انتخاب و سپس به منظور افزایش دقت و نیز سهولت در تصمیم‌گیری، پالایش و ادغام شاخص‌های اولیه با استفاده از اطلاعات پرسشنامه‌ای انجام شد.

جدول ۱: شاخص‌های اولیه انتخاب اراضی مناسب برای توسعه مسکن در نواحی درون‌شهری مطابق با ادبیات جهانی و داخلی

عوامل	ردیف	شاخص‌ها	تطابق با منابع مورد بررسی
عامل کالبدی-فضایی	۱	وضعیت خطرپذیری زمین	(Maryland Department of Planning, 2001) (Saeednia, 2004)
	۲	شکل قطعات زمین	(Maryland Department of Planning, 2001) (Saeednia, 2004)
	۳	اندازه قطعه زمین (چند بلوک شهری، یک بلوک یا کمتر)	(Maryland Department of Planning, 2001) (American planning association, 2008)
عامل زیرساختی	۴	هویت و کاراکنر محل	(Suchman, 2008) (Florida Department of Community Affairs, 2003)
	۵	دسترسی - حمل‌ونقل (ایستگاه‌های اصلی، حمل‌ونقل عمومی)	(Suchman, 2008) (Saeednia, 2004) (Florida Department of Community Affairs, 2003) (Northeast Midwest Institute, 2001)
	۶	تأسیسات و تجهیزات شهری (ظرفیت شبکه، نوع تأسیسات)	(Florida Department of Community Affairs, 2003) (habibi, 2004)
	۷	خدمات و امکانات شهری (آموزشی، تجاری، بهداشتی)	(Florida Department of Community Affairs, 2003) Municipal Research & Services Center of Wash- (ington, 1997) (rafieian, 2007)

(Suchman, 2008, p. 42)	مالکیت و شیوه تملک اراضی	۸	عامل اقتصادی
Municipal Research & Services Center of Washing- (ton, 1997 (Northeast Midwest Institute, 2001)	ساختار و امکانات اقتصادی بالقوه و وضعیت سرمایه‌گذاری‌ها	۹	
(Suchman, 2008) (Northeast Midwest Institute, 2001) (rafieian, 2007)	وضعیت بازار مسکن (میزان سود حاصل از ساخت‌وساز)	۱۰	
(Florida Department of Community Affairs, 2003)	امکانات اشتغال در منطقه	۱۱	
(Florida Department of Community Affairs, 2003)	موقعیت مکانی و استقرار فعالیت‌های اقتصادی	۱۲	
(Florida Department of Community Affairs, 2003) (Suchman, 2008)	میزان تمایل به مشارکت در فعالیت‌های عام‌المنفعه	۱۳	عامل اجتماعی
(Florida Department of Community Affairs, 2003) (Northeast Midwest Institute, 2001)	سابقه سکونت و خاستگاه اجتماعی ساکنان	۱۴	
(Florida Department of Community Affairs, 2003) (Northeast Midwest Institute 2001)	ویژگی‌های خاص محلی (آمار مهاجرت، فقر، بیکاری، اوباشگری، مشاغل سیاه و غیره)	۱۵	
(Florida Department of Community Affairs, 2003) (Maryland Department of Planning , 2001)	میزان تعلق خاطر ساکنین	۱۶	
Florida Department of Community Affairs, 2003)) (Municipal Research & Services Center of Washing- (ton, 1997	نظارت‌های اجتماعی	۱۷	
(dallalpour mohammadi, 2000) (Saeednia, 2004)	ظرفیت قابل تحمل محیط (بارگذاری)	۱۸	عامل زیست‌محیطی
(Suchman, 2008) (Saeednia, 2004)	فضای سبز شهری	۱۹	
(Suchman, 2008)	کیفیت هوا	۲۰	
(Suchman, 2008)	آسایش صوتی	۲۱	

در پرسشنامه مذکور نظرات متخصصان برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی در ارتباط با اهمیت هر یک از شاخص‌ها (در یکی از گزینه‌ها) مبتنی بر هفت درجه اهمیتی که در جدول ۵ نیز آورده شده است، جمع‌آوری گردید. برای سنجش روایی پرسشنامه، آلفای کرونباخ محاسبه شد و سپس بر اساس نظرات و اطلاعات دریافت شده، برخی از شاخص‌های پرسشنامه به علت هم پوشانی با یکدیگر ادغام و به ۱۴ شاخص مطابق جدول ۵ تقلیل یافتند. برای انجام مهم‌ترین مرحله در نهایی سازی شاخص‌ها یعنی تأیید تدقیق و کاهش شاخص‌ها از ابزارهای تحلیل عاملی و تحلیل عاملی تابیدی تحت نرم‌افزارهای آماری SPSS و Lisrel استفاده شد. پس از تدوین شاخص‌های نهایی، شناخت منطقه ۱۹ انجام و برای ارزیابی شاخص‌ها، جمع‌آوری اطلاعات به شیوه‌های مختلف و از منابع متفاوت انجام شده است که مطالعات کتابخانه‌ای، پیمایش در منطقه ۱۹، مصاحبه با ساکنین و تهیه اطلاعات از طرح جامع شهر تهران و طرح تفصیلی منطقه، از آن جمله بوده‌اند. از آنجایی که برخی متغیرهای مسایل شهری، متغیرهای کیفی و زبانی هستند، برای افزایش دقت در نتایج، از مدل‌های تصمیم‌گیری فازی و در این پژوهش از روش تصمیم‌گیری چندشاخصه ی (MADM)^۸ فازی با توجه به ماهیت و کاربرد بسیار گسترده آن استفاده شده است. در اغلب مسائلی که به روش تصمیم‌گیری مذکور قابل حل هستند، با ترکیبی از داده‌های فازی و کلاسیک مواجه هستیم. تصمیم‌گیری چندشاخصه ی (MADM) فازی مبتنی بر دو مرحله است:

۱. تعیین میزان مطلوبیت گزینه‌ها با استفاده از تابع مطلوبیت
۲. رتبه‌بندی فازی مقادیر مطلوبیت‌ها

روش مورد استفاده در این تحقیق برای تعیین میزان مطلوبیت گزینه‌ها یکی از روش‌های موسوم به وزن دهی جمعی

ساده فازی با عنوان روش بونیسون^۹ است. در این روش مطلوبیت گزینه A_i یعنی $\tilde{U}_i = \{(u_i, \mu_{\tilde{U}_i}(u_i))\}$ به

صورت زیر قابل محاسبه خواهد بود.

$$\tilde{U}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{W}_j \tilde{r}_{ij} \quad (1)$$

که \tilde{r}_{ij} و \tilde{W}_j اعداد فازی دوزنقه‌ای بوده و به شکل (a, b, l, r) تعریف می‌گردند. پس از تعیین \tilde{W}_j و \tilde{r}_{ij} مقدار تابع مطلوبیت برای گزینه‌های مختلف بر اساس رابطه (۱) و با استفاده از عملگرهای جبری بر روی اعداد فازی دوزنقه‌ای محاسبه می‌شود. در مرحله بعد با استفاده از یک راه حل برای رتبه‌بندی اعداد فازی و سپس انجام غیرفازی‌سازی، تصمیم‌گیری نهایی انجام می‌شود. در این تحقیق از شاخص یاگر^{۱۰} برای رتبه‌بندی اعداد فازی استفاده شده است. شاخص یاگر برای گزینه i از رابطه زیر به دست می‌آید (Koorehpazan, 2008, p. 188).

$$Y(\tilde{A}_i) = \frac{\int_0^1 g(x) \mu_{\tilde{A}_i}(x) dx}{\int_0^1 \mu_{\tilde{A}_i}(x) dx} \quad (2)$$

۳. پیشینه تحقیق

طی سال‌های اخیر مطالعات متعددی در زمینه توسعه میان‌افزای شهری انجام گرفته و تجربیات ارزنده‌ای اندوخته شده که اغلب آن‌ها مربوط به حوزه مفهومی توسعه میان‌افزا می‌باشد. با توجه به شرایط مکانی هر جامعه بی‌تردید انطباق این چارچوب نظری با احتیاط‌های لازم می‌باید صورت گیرد. این بدان معناست که ممکن است در تعریف نظری این مفهوم نیز اختلاف نظرهای مختلفی وجود داشته باشد به عنوان نمونه مطابق یکی از مطالعات انجام شده در ایران، اراضی قابل بازیافت (با قابلیت باز استفاده در توسعه جدید شهری) شامل بافت‌های فرسوده، بایر و رهاشده، اراضی با کاربری ناکارآمد شهری (نظامی، پادگان‌ها و...) است و این اراضی در بررسی انجام گرفته در ۲۸ شهر کشور، رقمی حدود ۲۰-۱۵ درصد از اراضی درون‌شهری را تشکیل می‌دهد (Eftekhariad & Eskandari, 2001). در حوزه اجرا، سازمان عمران و بهسازی شهری پروژه‌های متعددی برای استفاده بهینه از اراضی درونی و نشان دادن ظرفیت‌های اسکان در بافت‌های قدیمی، فرسوده و ناکارآمد شهری به پایان رسانده است (Aeeni, 2007). این اقدامات گرچه از نظر کالبدی تأثیر مطلوبی در نحوه استفاده اراضی شهری به دنبال داشته اما در اغلب موارد از پیامدهای اجتماعی و اقتصادی مطلوبی برخوردار نبوده است که بخشی از آن به دلیل عدم سازمان‌دهی مفهومی رویکرد نظری حاکم بر این حوزه بوده است (Andalib, 2010). این امر به نوعی ضرورت بررسی راهکارهای قابل اجرا در رویکرد توسعه میان‌افزا را روشن می‌سازد. جدای از پژوهش‌های انجام شده در حوزه مدیریتی در سطح کشور، در حوزه مطالعات دانشگاهی در قالب پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد نیز پژوهش‌هایی صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعه صورت گرفته با عنوان «ظرفیت‌سازی توسعه محله‌ای بر اساس رویکرد توسعه سطوح میان‌افزای شهری» (Mirzaee, 2006) و «سنجش ظرفیت توسعه فضاهای بلااستفاده مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعه میان‌افزا» (Aram, 2009) اشاره کرد که در این پژوهش‌ها به بررسی موانع پیاده‌سازی توسعه میان‌افزا و روش‌های کاهش پیامدهای نامطلوب این نوع توسعه در مناطق فرسوده و بخش مرکزی تهران و قزوین پرداخته شده است. این مطالعات بیشتر ساختار نظری‌های مفهوم را بسط داده و بر پایه مفروضات پژوهشی و کمتر با نگاه اجرایی تدوین و ارائه شده‌اند. این در حالی است که تجربه جهانی تفاوت زیادی را نشان می‌دهد. جدای از بسط مفهومی این نظریه در حوزه نظریه پردازی، تجربه عملیاتی در بسیاری از شهرهای پیشرفته مانند دنور^{۱۱} و نیویورک^{۱۲} نشان می‌دهد که بعد از اجرای طرح‌های توسعه میان‌افزا، محلات فرسوده و رهاشده و اراضی فاقد کارکردهای مناسب شهری، شاهد افزایش جمعیت و بهبود نرخ اشتغال بوده‌اند و اجرای ساختارمند این نظریه و بهبود حاصل از آن به اجرای طرح محله‌هایی سالم با ارتباطات اجتماعی مستحکم بین همسایگی‌ها و اقتصادی قوی منجر شده است. جالب اینکه شهرهایی همچون آتلانتا^{۱۳} و دالاس^{۱۴} در آمریکا که در طول دهه‌های گذشته توسعه مسکونی در حومه‌ها را تجربه کرده‌اند و به مرور سطح گسترده‌ای از بخش مرکزی آن‌ها فاقد ارزش‌های کیفی و سکونتی و فعالیتی شده بود هم اکنون گرایش به ساخت مسکن و سرمایه‌گذاری در مراکز شهری پیدا کرده‌اند. در حومه‌های شهری مناطقی همچون بوکاراتون^{۱۵} و فلوریدا^{۱۶} نیز توسعه صرفاً مراکز تجاری متوقف شده و محلاتی با کاربری‌های مختلط، پیاده‌مدار و حمل‌ونقل محور در مراکز آن‌ها جایگزین شده است (Northeast-Midwest Institute, 2001, p. 7). در نمونه موفق دیگری که به نوعی معرف جهانی این رویکرد نیز می‌باشد، شهر دالاس^{۱۷} که به عنوان قدیمی‌ترین شهر در بخش براوارد^{۱۸} آمریکا با وسعت تقریباً ۲۰۰۰ هکتار در شمال شهر هالیوود واقع شده و طبق سرشماری سال ۲۰۰۰ جمعیت آن در حدود ۲۰۱۹ نفر بوده، بعد از اجرای توسعه میان‌افزا در سال ۲۰۰۱ با نرخ رشد حدود ۴۰ درصد، جمعیت آن تا ۲۸۰۰۰ نفر افزایش پیدا کرده است. این توسعه بیش‌ترین تمرکز را بر روی کاربری مسکونی داشته و بخش عمده‌ای از توسعه در نزدیکی راه‌های ارتباطی به خصوص در بخش غربی راه‌آهن شهر که در آن زمین‌های خالی، زمین‌های مخروبه یا بافت‌های فرسوده وجود داشته اتفاق افتاده است (Florida

(Department of Community Affairs, 2003). همچنین طی سال‌های اخیر، یک پروژه مسکن عمومی ۱۸/۲۱ هکتاری با تشکیل واحدهای محلی مختلط اعم از خانه‌های جدید، سنتی، پارک‌ها و فضاهای باز در شهر پورتسموث^{۲۱} و ویرجینیا^{۲۰} به اجرا در آمده است. در این طرح خانه‌های نو جایگزین خانه‌های باکیفیت پایین شده و محله با شبکه‌ای از خیابان‌های قدیمی دوباره زنده شده است. در پی این توسعه ساکنان می‌توانند با پیاده‌روی کوتاه، امن و دلپذیر به مرکز شهر، مراکز خدمات، دبیرستان و مغازه‌های خرده‌فروشی دست یابند (Municipal Research & Services Center of Washington). در بررسی مطالعات و تجربیات انجام‌شده به راهکارهای موثر در تقلیل هزینه‌های عمومی ناشی از اجرای برنامه پیاده‌سازی (هزینه‌های سازمانی و نهادی) توسعه میان‌افزا، با وجود اهمیت بالای این موضوع اشاره نشده است که این امر یکی از دلایل ناکامی سیاست‌گذاری‌های اجرایی آن به شمار می‌رود. در آمریکا دولت‌های محلی با توجه به نقش و اهمیت خود در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری، به طور فعال استفاده از اراضی ناکارآمد را از طریق آگاه‌سازی، تأمین اعتبار و تخصیص بودجه و ایجاد انگیزه و تشویق شهروندان و جذب سرمایه‌گذاران دنبال می‌کنند. در برخی از شهرها به ویژه شیکاگو^{۲۱} و کلیولند^{۲۲} گام‌های بلندی در جذب سرمایه‌گذاری‌های کلان بخش خصوصی در بازتوسعه اراضی ناکارآمد برای تبدیل شدن به کاربری مسکونی برداشته شده است (Suchman, 2008, p. 40). همچنین یک آمار که توسط موسسه بروکینگ^{۲۳} در سال ۱۹۹۸ در زمینه اثرات ناشی از توسعه میان‌افزا تهیه‌شده، افزایش میزان استفاده از اراضی موجود را از ۳۱٪ تا ۳۰٪ در ۲۱ شهر بزرگ آمریکا رانشان می‌دهد. در همین راستا در سال ۱۹۹۷ مجله بیلدر^{۲۴} یک آمار از ۵۱۶ نفر که به تازگی خانه خریداری نموده بودند منتشر کرد که از این میان تنها کمتر از یک سوم ترجیح می‌دادند که در حومه‌ها ساکن باشند و بیش از ۸۴ درصد علاقه‌مند به زندگی در مراکز شهرها بودند که دلیلی بر تمایل ساکنین شهر به زندگی در محلات درونی و مراکز فعالیتی شهرها می‌باشد هرچند این مناطق هنوز با چالش‌های گسترده‌ای نظیر گرانی، تراکم، مسائل زیست‌محیطی و در مواقعی رفتاری و اجتماعی نیز روبرو می‌باشند (Northeast Midwest Institute, 2001, p. 9). از سوی دیگر با توجه به اینکه یکی از موانع اصلی در پیاده‌سازی توسعه میان‌افزا قوانین دولت‌های محلی می‌باشد و به ویژه این مسئله در کشور ما حائز اهمیت بالا در میزان تحقق این طیف از برنامه‌های توسعه‌ای است؛ در مطالعات بررسی‌شده، راهکارهای مواجهه با مانع مذکور ارائه نگردیده است.

در بررسی صورت گرفته در سوابق این رویکرد تقریباً اسناد معتبر و مشخصی که به آیین‌نامه و دستورالعمل‌های عینی و اجرایی اشاره کنند وجود ندارد هرچند که ممکن است این نقصان ناشی از تفاوت مکانی و خصیصه‌ای جوامع باشد، لیکن می‌تواند ضریب اجرای آن را به شدت محدود سازد. در یک تحلیل انتقادی بر مبنای محتوای نظری این نظریه و بعد رویه‌ای و روش‌شناسی اجرای آن، می‌توان سه وجه اساسی را در ماهیت نظری این دیدگاه بازشناسی کرد؛ وجه نخست خاستگاه‌های فرضیه آن است بدان معنا که این رویکرد بر مبنای نظام اجتماعی بازارگرا و بر پایه فرضیه‌ی حداکثرسازی منافع حاصل از اقدامات شهرسازی صورت‌بندی شده است. وجه دوم ضرورت پشتیبانی نهادهای محلی از ماهیت این برنامه است که امکان استمرار و اجرایی شدن آن را در مراحل عملیاتی میسر می‌سازد و در نهایت وجه سوم زمینه‌های حقوقی مورد نیاز برای اتصال این برنامه به سایر اقدامات اجرایی در حوزه شهرسازی و مدیریت شهری است. در بعد رویه‌ای دو مؤلفه مشارکت اجتماعی و محلی و در کنار آن ابزارهای مدیریتی اساسی‌ترین وجوه مورد نیاز این رویکرد به شمار می‌روند (برای اطلاع بیشتر رجوع شود به: استانداردهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری، جلد ششم، مدخل توسعه میان‌افزا). به طور کلی در اغلب مطالعات صورت گرفته تنها به بررسی مفهومی توسعه میان‌افزا، نتایج مثبت حاصل از اجرای آن و شناسایی روندها و ماهیت نظری توسعه میان‌افزای شهری پرداخته شده است. در معدود مطالعاتی که به روش اجرای این نوع توسعه پرداخته‌شده، غالباً از مدل تحلیل SWOT، مدل AHP و نرم افزار GIS برای تصمیم‌گیری استفاده‌شده و بهره‌گیری از تصمیم‌گیری با استفاده از منطق فازی در هیچ یک از منابع در دسترس مورد توجه نبوده است. این در حالی است که استفاده از منطق فازی به عنوان یک مدل تصمیم‌گیری می‌تواند در این خصوص نیز مورد توجه و آزمون قرار گیرد.

۴. مطالعه موردی و تحلیل داده‌ها

۴-۱- مطالعه موردی

منطقه ۱۹ شهرداری تهران از جمله مناطق حاشیه‌ای و جنوبی شهر تهران بوده و از ویژگی‌های بارز اسکان جمعیت در این منطقه استقرار شتابان و بدون برنامه جمعیت و در پی آن گسترش کالبدی لجام‌گسیخته آن می‌باشد. این منطقه از حیث کالبدی واجد خصوصیات بارزی همچون فشردگی، ناپایداری و آمیختگی تنگاتنگ فضاهای مسکونی و فعالیت‌های ناسازگار و آلاینده همچون کارگاه‌های صنعتی، انبارها، تعمیرگاه‌ها و غیره بوده و از لحاظ عملکردی پذیرای کاربری‌های فرامنطقه‌ای همچون میدان میوه و تره‌بار، کوره‌های آجرپزی، انبارهای ضایعات مواد فلزی، کارگاه‌های تولیدی و غیره است^{۲۵}. از آنجایی که در توسعه میان‌افزای شهری تاکید بر استفاده حداکثری از نوع خاص اراضی درون شهری مانند اراضی بایر، رهاشده، مخروبه و متروکه و یا تغییر کاربری و توسعه انبارها و کارگاه‌هایی که در شرایط فعلی فاقد کارایی بوده و باعث بروز آلودگی در محیط هستند، می‌باشد از این لحاظ منطقه ۱۹ دارای فرصت‌های مناسبی است که در جدول ۲ به تفکیک نواحی مطالعاتی به آن‌ها پرداخته شده است. ناحیه ۱ با مساحت کل ۶۸۵/۸ هکتار دارای جمعیت ۸۲۶۷۷ نفر، ناحیه ۲ با مساحت ۶۷۵/۱ هکتار دارای جمعیت ۱۰۵۹۶۲ نفر و ناحیه ۳ با مساحت ۷۲۳/۷ هکتار دارای جمعیت ۶۰۱۹۸ نفر می‌باشد. مطابق با جدول ۲ حدود ۷۲ درصد از اراضی مربوط به اراضی بایر، متروکه و مخروبه، انبار کارگاه و تعمیرگاه و انبار ضایعات در ناحیه ۳، حدود ۱۷ درصد در ناحیه ۲ و تقریباً ۱۱ درصد در ناحیه ۱ واقع شده‌اند. وجود این اراضی علاوه بر پدید آوردن سیما و منظر نامناسب شهری به خصوص در ناحیه ۳ که از درصد بالایی از این نوع اراضی برخوردار می‌باشد، باعث افزایش آلودگی‌ها در محیط و کاهش امنیت اجتماعی شده است. تصویر ۱ معرف موقعیت فضایی نواحی سه‌گانه منطقه ۱۹ است. در جدول ۳ به بررسی میزان برخورداری از خدمات و تأسیسات و تجهیزات شهری نواحی این منطقه پرداخته شده است.

تصویر ۱: موقعیت نواحی منطقه ۱۹ شهرداری تهران



(Municipality of region 19, 2001)

جدول ۲: بررسی وضعیت اراضی مساعد برای توسعه میان افزا در منطقه ۱۹

کل منطقه	ناحیه ۳		ناحیه ۲		ناحیه ۱		انبار ضایعات	اراضی مساعد برای توسعه میان افزا
	مساحت (هکتار)	درصد	مساحت (هکتار)	درصد	مساحت (هکتار)	درصد		
۶	۱۳/۳۲	۴/۱۸	۱۲/۶۴	۱/۸۲	۰/۶۸	-	-	انبار کارگاه و تعمیرگاه
۳۵	۷۸/۳۸	۲۰/۰۲	۶۰/۴۶	۲۱/۸۳	۸/۱۶	۳/۰۹	۹/۷۶	متروکه و مخروبه
۲	۴/۵۹	۱/۵۲	۴/۵۹	-	-	۰/۰۳	۰/۱۰	بایر
۵۷	۱۲۵/۵۹	۲۷/۱۷	۸۲/۰۷	۷۶/۳۵	۲۸/۵۴	۴/۷۴	۱۴/۹۸	جمع
۱۰۰	۲۲۱/۸۸	۷۲	۱۵۹/۷۶	۱۷	۳۷/۳۸	۱۱	۲۴/۸۴	

(Naghshe piravosh Consulting Engineering, 2007)

جدول ۳: مقایسه میزان برخورداری نواحی منطقه ۱۹ از خدمات و تأسیسات و تجهیزات شهری

مجموع	پارکینگ عمومی	تجهیزات	تأسیسات	ورزشی	مذهبی	فرهنگی	درمانی	آموزشی	کاربری	
									تعداد	ناحیه
۶۶	۳	۷	۵	۱	۱۳	۲	۵	۳۰	تعداد	ناحیه ۱
۵۲۱۳۰۰	۳۰۸۴	۲۷۰۲۹	۴۲۸۲۹	۵۲۴۹۹	۶۸۹۰	۶۲۶۵	۱۹۴۷۴	۳۶۳۲۳۰	سطح به مترمربع	
۱۰/۴	۱۰۰	۱	۲/۳	۵۶	۲۹	۶۹	۵۵/۳	۷۲/۲	نسبت به سطح کل (درصد)	
۶۸	۰	۷	۴	۳	۱۹	۱	۳	۳۱	تعداد	ناحیه ۲
۴۳۷۰۷۵۲	۰	۲۴۵۸۹۵۷	۱۷۵۳۹۳۴	۳۵۵۸۰	۹۵۴۹	۲۸۸	۹۷۶۶	۱۰۲۶۷۸	سطح به مترمربع	
۸۷/۵	۰	۹۸	۹۶/۷	۳۸	۴۰/۱	۳/۱	۲۷/۷	۲۰/۴	نسبت به سطح کل (درصد)	
۴۳	۰	۳	۴	۲	۱۵	۲	۳	۱۴	تعداد	ناحیه ۳
۹۹۲۲۷	۰	۲۴۰۹۳	۱۶۵۴۲	۶۰۰۰	۷۳۶۱	۲۵۱۷	۵۹۱۴	۳۶۸۰۰	سطح به مترمربع	
۱/۹	۰	۱	۰/۹	۶	۳۱	۲۷/۷	۱۶/۸	۷/۳	نسبت به سطح کل (درصد)	
۱۶۸	۳	۷	۱۳	۷	۴۷	۵	۱۱	۷۵	تعداد	مجموع
۴۹۹۱۲۷۹	۳۰۸۴	۲۵۱۰۰۷۹	۱۸۱۳۳۰۵	۹۴۰۷۹	۲۳۸۰۰	۹۰۷۰	۳۵۱۵۴	۵۰۲۷۰۸	سطح به مترمربع	

(Naghshe piravosh Consulting Engineering, 2007)

۲-۴- تحلیل داده‌ها

مطابق آنچه در روش تحقیق اشاره شد برای سنجش روایی پرسشنامه، آلفای کرونباخ در نرم‌افزار SPSS برابر با ۰/۷۸ محاسبه شد. این مقدار نشان‌دهنده سطح قابل قبولی از همبستگی درونی و همگنی بین سؤالات و پرسش‌ها است. برای آزمون استقلال و عدم همپوشانی شاخص‌ها از نرم‌افزارهای آماری SPSS و Lisrel استفاده شده که بر اساس تحلیل‌های انجام گرفته در نرم‌افزارهای مذکور و ارزیابی وزن تخصیص داده شده از سوی صاحب‌نظران به شاخص‌ها، برخی از شاخص‌ها با یکدیگر ادغام شده و در نهایت به ۱۴ شاخص تقلیل داده شده‌اند. به منظور تأیید مدل اندازه‌گیری یا همان تحلیل عاملی

تابیدی، اولاً باید شاخص‌های آن برازش مناسبی داشته و ثانیاً مقادیر t-value و ضرایب استاندارد آن معنی‌دار باشند. به طوری که اگر مقدار x_2 کم، RMSE^{۲۶} کوچک‌تر از ۰/۵ و نیز GFI^{۲۷} و AGFA^{۲۸} بزرگ‌تر از ۹۰٪ باشند، می‌توان نتیجه گرفت که مدل برازش بسیار مناسبی دارد. مقادیر t نیز اگر از ۲ بزرگ‌تر یا از ۲- کوچک‌تر باشند در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار خواهند بود (ghazi tabatabaee, 2005). نتایج محاسبات نشان می‌دهد که تمامی مقادیر t محاسبه‌شده از ۲ بیشتر بوده و در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار هستند، همچنین مطابق جدول ۴ مقادیر RMSE، GFI، x_2 و AGFA قابل قبول بوده و به عبارت دیگر شاخص‌های پیشنهادی تأیید می‌شوند.

جدول ۴: نتایج تحلیل عاملی تابیدی پرسشنامه تحقیق و روایی سازه پرسشنامه

RMSE	GFI	AGFI	x_2
۰/۰۲۶	۰/۹۱	۰/۹۲	۴۲/۹۱

برای تصمیم‌گیری با روش بونیسون از ۷ عدد فازی ذوزنقه‌ای (مربوط به ۷ حالت مختلف) به منظور تبدیل مفهوم عبارت‌های زبانی به یک عدد فازی استفاده گردیده است. جدول ۵ نشان‌دهنده مقدار کیفی شاخص‌ها در هر یک از نواحی سه‌گانه است. برای تعیین مقادیر کیفی سود و زیان شاخص‌ها در نواحی سه‌گانه مطابق مباحث بخش روش تحقیق، از مطالعات کتابخانه‌ای، پیمایش در منطقه و بررسی اطلاعات طرح جامع و تفصیلی استفاده شده است. همچنین وزن شاخص‌ها نیز بر اساس میانگین وزن اختصاص داده‌شده به شاخص‌ها در پرسشنامه درج گردیده است. در این جدول ستون سود شاخص مربوط به شاخص‌هایی است که بالا بودن آن‌ها باعث افزایش مقدار تابع مطلوبیت می‌گردد و برعکس ستون زیان شاخص، مربوط به شاخص‌هایی است که بالا بودن آن‌ها باعث کاهش مقدار تابع مطلوبیت می‌شود.

جدول ۵: نتایج حاصل از سنجش میزان سود/ زیان شاخص‌ها در نواحی سه‌گانه منطقه ۱۹ بر حسب عبارت‌های زبانی

عوامل	شاخص‌ها	سود شاخص			زیان شاخص		
		ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳
کالبدی-فضایی	۱ وضعیت خطرپذیری				تا حدودی زیاد	زیاد	بسیار زیاد
	۲ نوع و اندازه قطعات زمین	مناسب	تا حدودی زیاد	بسیار زیاد			
	۳ مسکن پذیری، جمعیت‌پذیری	زیاد	تا حدودی زیاد	بسیار زیاد			
زیرساختی	۴ دسترسی به خدمات (رعایت دسترسی پیاده، ایستگاه‌های حمل‌ونقل تاکسی، اتوبوس، مترو)	مناسب	کم	بسیار کم			بسیار بااهمیت
	۵ تأسیسات و تجهیزات شهری (ظرفیت شبکه‌ها اعم از آب، برق و غیره)	زیاد	بسیار زیاد	تا حدودی زیاد			بسیار بااهمیت
	۶ خدمات و امکانات شهری (آموزشی، درمانی، فرهنگی، ورزشی و غیره)	بسیار زیاد	کم	تا حدودی کم			بسیار بااهمیت
اقتصادی	۷ مالکیت و شیوه تملک اراضی	تا حدودی زیاد	زیاد	بسیار زیاد			بااهمیت
	۸ وضعیت فعالیت‌های اقتصادی (وضعیت اشتغال، موقعیت مکانی و استقرار فعالیت‌های اقتصادی)	تا حدودی کم	مناسب	کم			بااهمیت
	۹ وضعیت سرمایه‌گذاری‌ها و جلب مشارکت سازندگان - وضعیت بازار مسکن	تا حدودی زیاد	مناسب	تا حدودی کم			بسیار بااهمیت
اجتماعی	۱۰ ویژگی‌های خاص محلی (آمار مهاجرت، فقر، بیکاری، رفتارهای ضداجتماعی و غیره)				تا حدودی کم	تا حدودی زیاد	تا حدودی بااهمیت
	۱۱ میزان تعلق خاطر ساکنین	مناسب	تا حدودی کم	کم			تا حدودی بااهمیت

بااهمیت			تا حدودی کم	کم	تا حدودی زیاد	فضای سبز شهری	۱۲	زیست محیطی
بااهمیت			بسیار کم	کم	تا حدودی کم	کیفیت هوا	۱۳	
تا حدودی بااهمیت			بسیار کم	کم	تا حدودی کم	آسایش صوتی	۱۴	

برای محاسبه میزان مطلوبیت و انتخاب یکی از نواحی سه گانه منطقه ۱۹، بر اساس اعداد فازی دوزنقه‌ای و روش رتبه‌بندی یاگر، ابتدا تابع مطلوبیت هر یک از نواحی با استفاده از معادله (۱) و جدول ۵ محاسبه گردید. مقدار تابع مطلوبیت برای گزینه‌های مختلف با استفاده از عملگرهای جبری بر روی اعداد فازی دوزنقه‌ای به شرح زیر است:

$$\bar{U}_1 = (a_1, b_1, L_1, r_1) = (7.64, 8.2, 3.64, 2.5)$$

$$\bar{U}_2 = (a_2, b_2, L_2, r_2) = (4.52, 5.5, 2.1, 2.5)$$

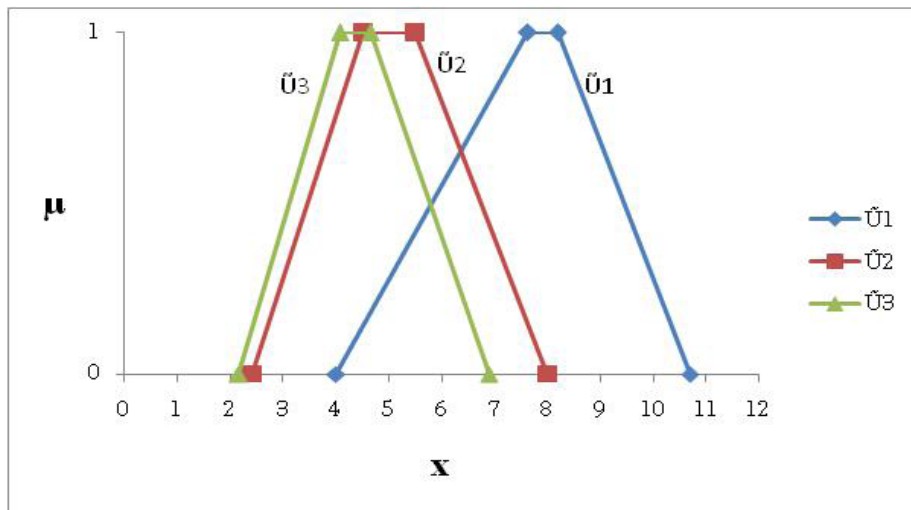
$$\bar{U}_3 = (a_3, b_3, L_3, r_3) = (4.08, 4.66, 1.92, 2.24)$$

نمودار ۱ نشان‌دهنده هر یک از اعداد فوق است. برای رتبه‌بندی اعداد فازی دوزنقه‌ای در هر یک سه ناحیه با استفاده از

روش یاگر مطابق معادله (۲) مقدار متناظر غیرفازی برای \bar{U}_1 ، \bar{U}_2 و \bar{U}_3 به ترتیب $21/56$ ، $15/16$ و $13/22$ محاسبه شده که رابطه زیر بین این اعداد برقرار است:

$$Y(\bar{U}_3) < Y(\bar{U}_2) < Y(\bar{U}_1)$$

نمودار ۱: اعداد فازی دوزنقه‌ای مربوط به انتخاب ناحیه مطلوب برای اجرای توسعه میان افزا



۵. جمع‌بندی

در حالی که اهمیت و ضرورت اجرای توسعه میان افزا به عنوان روشی هوشمند بر کسی پوشیده نیست، باید در نظر داشت که عواملی همچون فقدان آیین‌نامه و دستورالعمل‌های عینی و اجرایی و قوانین حمایتی دولت‌های محلی و نیز عدم پشتیبانی نهادهای محلی از ماهیت موضوع توسعه میان افزا و سایر موانع پیاده‌سازی این توسعه که به تفصیل در نوشتار حاضر به آن‌ها اشاره شد، می‌تواند ضریب اجرای این توسعه را به شدت محدود سازد و در مقابل ایجاد زمینه‌های حقوقی، پشتیبانی نهادهای مدنی و تدوین راهبردهای مشارکت اجتماعی و محلی می‌تواند در موفقیت آن موثر باشد. در این تحقیق بر مبنای مفاهیم نظری توسعه میان افزا به بررسی چگونگی پیاده‌سازی آن در منطقه ۱۹ شهرداری تهران پرداخته شد. چرا که منطقه مذکور به دلیل وجود اراضی خالی، بایر، انبار ضایعات، انبار کارگاه‌ها و اراضی متروکه

گزینه مطلوبی برای اجرای توسعه میان‌افزا به شمار می‌رود. به علت پیچیدگی‌های مسائل شهری در این تحقیق از مدل تصمیم‌گیری منطق فازی برای انتخاب نقطه مطلوب توسعه میان‌افزا استفاده شد. در راستای تصمیم‌گیری و انتخاب نقطه مطلوب، شاخص‌های مهم و تأثیرگذار در پیاده‌سازی توسعه میان‌افزا در قالب پنج عامل کالبدی-فضایی، زیرساختی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به تعداد ۱۴ مورد برای نواحی سه‌گانه منطقه تعیین شدند. بر این اساس تعیین میزان مطلوبیت گزینه‌ها با استفاده از تابع مطلوبیت و رتبه‌بندی فازی مقادیر مطلوبیت‌ها انجام شده است. به طوری که با استفاده از روش وزن دهی بونیسون (روش اعداد دوزنقه‌ای)، ضرایب کیفی هر یک از شاخص‌ها به ضریب کمی فازی تبدیل (فازی‌سازی) و در نهایت با استفاده از روش یاگر، هر یک از اعداد فازی به مقدار غیرفازی (غیرفازی‌سازی) تبدیل شدند. نتایج نشان می‌دهد:

بر اساس مدل تصمیم‌گیری منطق فازی، مقدار مطلوبیت هر یک از نواحی طبق اعداد فازی دوزنقه‌ای به شرح زیر است:

$$\bar{U}_1 = (7.64, 8.2, 3.64, 2.5)$$

$$\bar{U}_2 = (4.52, 5.5, 2.1, 2.5)$$

$$\bar{U}_3 = (4.08, 4.66, 1.92, 2.24)$$

با استفاده از روش یاگر مقدار متناظر غیر فازی برای \bar{U}_1 ، \bar{U}_2 و \bar{U}_3 به ترتیب ۲۱/۵۶، ۱۵/۱۶ و ۱۳/۲۲ بوده و رابطه زیر بین این اعداد برقرار است:

$$Y(\bar{U}_1) < Y(\bar{U}_2) < Y(\bar{U}_3)$$

بر اساس محاسبات انجام‌شده، ناحیه ۱ به عنوان گزینه مطلوب برای توسعه میان‌افزا انتخاب گردید. ۲- از آن جایی که در تصمیم‌گیری با مدل منطق فازی شاخص‌هایی مانند دسترسی به خدمات، میزان تأسیسات و تجهیزات شهری و نیز سطح برخورداری از خدمات و امکانات شهری در قالب عامل زیرساختی و شاخص وضعیت سرمایه‌گذاری‌ها و جلب مشارکت سازندگان-وضعیت بازار مسکن در قالب عامل اقتصادی، با وزن بسیار بااهمیت مشخص شده‌اند و از سوی دیگر ناحیه ۱ منطقه ۱۹ از نظر برخورداری از این شاخص‌ها در سطح بسیار بالایی نسبت به نواحی دیگر قرار دارد، به عنوان گزینه برتر انتخاب شد. این در حالی است که مطابق جدول ۲ بیشترین درصد یعنی حدود ۷۲ درصد از اراضی مساعد برای توسعه میان‌افزا (اراضی بایر و اراضی مربوط به انبار ضایعات، انبار کارگاه و تعمیرگاه و نیز اراضی متروکه و مخروبه) در ناحیه ۳، حدود ۳۷ درصد در ناحیه ۲ و تنها ۲۵ درصد از اراضی مذکور در ناحیه ۱ واقع شده است. به این ترتیب شاخص‌های مربوط به تأمین زیرساخت‌ها و خدمات شهری در توسعه میان‌افزا به عنوان شاخص‌های مهم و محدودکننده به شمار رفته و طبق یافته‌های این تحقیق این نتیجه متصور است که علی‌رغم وجود اراضی شهری با قابلیت استفاده مجدد، امکان افزودن جمعیت به دلیل کمبود خدمات و زیرساخت‌های شهری به سهولت امکان‌پذیر نمی‌باشد. این یک تفاوت اصلی میان ایران و کشورهای غربی است.

۳- با مطالعات انجام‌شده در این تحقیق پیرامون میزان ظرفیت اراضی شهری با قابلیت استفاده مجدد در منطقه ۱۹ چنین بر می‌آید که منطقه ۱۹ با این که جزو مناطقی از شهر تهران است که نسبت به مناطق دیگر از شرایط مساعد بیشتری جهت توسعه میان‌افزا برخوردار بوده و بخش عمده ناحیه ۳ منطقه ۱۹، از اراضی مربوط به کوره پزخانه‌ها و کارگاه‌های صنعتی رها شده و اراضی خالی تشکیل شده است، اما با این حال در مجموع از ۲۲۲ هکتار زمین خالی یا بایر و غیره برخوردار می‌باشد و این بدین معنی است که نزدیک ۱۰ درصد از کل اراضی این منطقه قابل استفاده مجدد (البته از طریق پر کردن اراضی خالی و یا ناکارآمد شهری) است. این در حالی است که طبق تحقیقات انجام‌شده میزان متوسط این نوع اراضی در سایر شهرهای کشور ۱۵ تا ۲۰ درصد محاسبه شده است. بر این اساس تنها شناسایی اراضی خالی، بایر و یا استفاده مجدد از اراضی با کاربری نامتناسب و پر کردن بافت موجود برای مواجه شدن با مشکل سرریز جمعیت و پاسخگویی به تقاضای مسکن و خدمات این جمعیت کافی نیست، بلکه لازم است علاوه بر ظرفیت‌های پیشگفت، در جهت شناسایی و اجرای دیگر ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا همچون ظرفیت‌هایی که از تبدیل فضاهای بالای مغازه‌ها به آپارتمان، تفکیک ساختمان‌های مسکونی، توسعه مجدد نواحی مسکونی موجود و توسعه مجدد پارکینگ‌ها حاصل می‌شوند نیز اقدام نمود.

1. New Urbanism
2. Infill Development
3. Mixed Uses
4. Compactness
5. Local Geography
6. Land Recycling
7. Brown Fields
8. Multi Attribute Decision Making
9. Bonissone
10. Yager
11. Denver
12. New York
13. Atlanta
14. Dallas
15. Boca Raton
16. Florida
17. Dania Beach
18. Broward
19. Portsmouth
20. Virginia
21. Chicago
22. Cleveland
23. Brookings
24. Builder

۲۵. پادگان قلعه مرگی (که در حال حاضر به بوستان ولایت تبدیل شده است) در زمان انجام مطالعه به علت شرایط ویژه آن، در مدل تحلیل شاخص‌ها لحاظ نگردید و از مطالعه حذف شد.

26. Root Mean Square Error of Approximation
27. Goodness of Fit Index
28. Adjusted Goodness of Fit Index

References

- Aeeni, M. (2007). *Economic, Financial, And Managerial Issues Of Regeneration In The Urban Distressed Areas*, Tehran: Building & Housing Research Center.
- Andalib, A. (2010). *Principles Of Urban Renewal: A New Approach To Distressed Areas*, Tehran: Aras computer .
- Aram, M. (2009). *Capacity Development Assessment Of Brownfield Areas In Cbds*, M.A. thesis, Faculty of Art and Architecture, Tarbiat Modares University.
- American planning association. (2008). *Planning And Urban Design Standards*, (G. Etemad, & Bhzadfar, M. & Rafieian, M. & Kazemian, Trans.), Tehran: Iranian Society Of Consulting Engineers.
- Dallalpour mohammadi, M. (2000). *Planning For Housing*, Tehran: The Organization for Researching and Composing University Textbooks in the Humanities (SAMT).
- Eftekharirad, Z. & eskandari, Z. (2001). Recycling Of Urban Lands, Approach To Urban Development And Housing, *Journal of Architecture and Urbanism*, Tehran.
- Florida Department of Community Affairs. (2003). City of Dania Beach Urban Infill and Redevelopment Area Plan.
- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., Freihage, J. (2001).
- *Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept, Housing Policy Debate*, 4, 681-717.
- Ghazi Tabatabae, S. M. (2005). Process Of Formulation, Implementation And Interpretation Of LISREL Model, *Journal of Faculty of Letters and Human Sciences*, University of Tabriz, 1, 86-125.
- Grimshaw, J. (2000). *Chapter Four, Charter of the New Urbanism*, New York: McGraw Hill, 35-38
- Habibi, M. (2008). De La Cite A La Ville, Analyse Historique De La Conception Urbaine Et Son Aspect Physique,

Tehran: University of Tehran.

- Koorehpazan Dezfuli, Amin. (2008). *Principles Of Fuzzy Set Theory*”, Tehran: Iranian academic center for education culture and research, AmirKabir University branch.
- Leccese, M., McCormick, K., (ed). (2000). *Charter of The New Urbanism*, New York: McGraw Hill.
- Maryland Department of Planning. (2001). *Models and Guidelines for Infill Development, Managing Maryland’s Growth*.
- Mirzaee, H. (2006). *Capacity Building for Community Development Based Approach Infill Development*, M.A. thesis, Faculty of Art and Architecture, Iran University of Science & Technology.
- Municipal Research & Services Center of Washington. (1997). *Infill Development: Strategies for Shaping Livable Neighborhoods*, Seattle. Available at www.mrsc.org.
- Naghshe piravosh Consulting Engineering. (2007). *Detailed design district 19 of Tehran municipality*, Tehran.
- Northeast-Midwest Institute and Congress for the New Urbanism. (2001). *Strategies for Successful Infill Development*, Washington, D.C. and San Francisco.
- Rafeian, M. (2007). *Value Engineering, Opportunity for Effectiveness of Urban Projects*, Conference on Value Engineering, Tehran.
- Saeednia, A. (2004). *The Green Book, a Guide for Municipalities*, (Vol. 2), Urban Land Use, Tehran: Organization of Municipalities.
- Sangi, E. (2010). *Residential Land Use Planning of Urban Infill Development with Emphasis on Fuzzy Logic, The Case Study of District 19, Tehran*, M.A. thesis, Faculty of Art & Architecture, Islamic Azad University Central Tehran Branch.
- Silberstein, J., Maser, C. (2000). *Land-Use Planning for Sustainable Development, Sustainable Community Development Series*, CRC Press LLC.
- Suchman, Dian. (2008):” *Developing Successful Infill Housing*”, Washington, D.C.: Urban Land Institute.
- Tarnay, Stella. (2004):” *Barriers and Solutions to Land Assembly for infill Development*”, Urban Land Institute, Land Use Policy Forum Report, Washington.D.C.
- Williams, K., Burton, E., Jenks, M, (ed). (2000):” *Achieving Sustainable Urban Form*”, E & FN Spon, Taylor & Francis, London.
- Wheeler, s. (2003):” *smart infill: Creating More Livable Communities the Bay Area; A Guide for Bay Area Leader*”, San Francisco: Greenbelt Alliance.
- Wheeler, s. (2001):” *infill development in the San Francisco bay area: Current Obstacles and Responses*”, Annual Conference of the Association of Collegiate Schools of Planning, Cleveland, Ohio.