

اولویت‌بندی نقش مؤلفه‌های توسعه میان‌افزا (درون‌زا) در توسعه فیزیکی شهر با رویکرد تحقق شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر یزد)

حسن حکمت‌نیا*

دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه پیام نور

(دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۰۸)

Prioritizing the Role of Infill Development Components in Physical Expansion of the City with Smart City Realization Approach (Case Study: Yazd)

Hasan Hekmatnia*

Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University

(Received: 15/Dec/2018

Accepted: 27/Feb/2019)

چکیده

Abstract

The growth and development of urbanization has a major impact on the supply of land for construction and urban development in urban areas. Widespread use of urban land for residential use has led to the horizontal expansion of cities and the increase in vacant land within cities, which has rapidly expanded the suburbs. In this regard, the paradigm of intensive urban development, smart growth and the use of vacant land within the city to achieve social and spatial stability and equity are presented. The present article aims to explain how the city of Yazd as a desert and arid city is compactly and extensively developed using the concept of urban density. According to the surveys carried out during the years 1966-2016, the area of Yazd city has increased by about 19.5 times and its population has increased by 6.5 times. During these years, the sharp decrease in gross population density and its significant gap with net population density (154.6) indicate that the city is over-stretched and more spaces are left vacant and inactive in Yazd. An examination of the components of development in Yazd shows that if there is no growth in the outer and surrounding areas in the coming years, all future growth and physical expansion of the city will be limited to the use of vacant land. Within the next 25 years, Yazd will not need to increase its area, and the existing area of the city will meet the residential and non-residential needs of its citizens.

رشد و توسعه شهرنشینی بی‌رویه تأثیر بسزایی بر تامین نیاز به زمین برای ساخت و سازها و توسعه شهری در نواحی شهری دارد. استفاده گسترده زمین‌های شهری با کاربری‌های مسکونی منجر به توسعه افقی در شهرها و افزایش میزان اراضی خالی در درون شهرها موجب رشد سریع حومه گسترده شده است. در این راستا، پارادایم توسعه شهری فشرده، رشد هوشمند و استفاده از اراضی خالی در درون شهر برای نیل به پایداری و عدالت اجتماعی و فضایی مطرح می‌شود. در همین راستا، مقاله حاضر درصدد است با روش توصیفی و تحلیلی و با استفاده از مقوله تراکم شهری، چگونگی توسعه شهری فشرده و گسترده شهر یزد به عنوان یک شهر کویری و خشک را تبیین نماید. برابر بررسی‌های صورت گرفته طی سالهای ۱۳۹۵-۱۳۴۵، مساحت شهر یزد حدود ۱۹/۵ برابر و جمعیت آن ۶/۵ برابر افزایش یافته است. طی همین سالها، کاهش شدید تراکم ناخالص جمعیتی و فاصله قابل ملاحظه آن با تراکم خالص جمعیتی (۱۵۴/۶)، بیانگر گستردگی بیش از حد شهر و خالی ماندن بیشتر فضاها و غیرفعال سطوح شهری در محدوده شهری یزد است. بررسی مؤلفه‌های توسعه میان‌افزا در شهر یزد نشان می‌دهد چنانچه طی سال‌های آینده در این شهر هیچ‌گونه رشد و توسعه‌ای در محدوده‌های بیرونی و اطراف شهر صورت نگیرد و تمامی رشد و گسترش فیزیکی آینده شهر محدود به استفاده از زمین‌های خالی داخل شهر شود، در ۲۵ سال آینده شهر یزد نیاز به افزایش مساحت و وسعت نخواهد داشت و محدوده موجود شهر پاسخگوی نیازهای مسکونی و غیر مسکونی شهروندان خواهد بود.

Keywords: Infill Development, Net Density, Gross Density, Compact City, Sprawl City, Yazd City.

واژه‌های کلیدی: توسعه میان‌افزا، تراکم خالص، تراکم ناخالص، شهر فشرده، شهر گسترده، شهر یزد.

مقدمه

شهرنشینی پدیده‌ای جهانی است که اغلب در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد (Kramer et al, 2011: 3). در سال‌های اخیر بسیاری از مناطق شهری این کشورها رشد چشمگیری را تجربه کرده‌اند (Cohen, 2006: 71). در این رابطه، شهرنشینی پایدار یکی از اساسی‌ترین چالش‌هایی است که جامعه جهانی در قرن ۲۱ با آن مواجه است (سرور و خیری زاده، ۱۳۹۶: ۳۳۰). چرا که رشد شهرنشینی تأثیر عمده‌ای بر مطالعه عواملی دارد که میزان نیاز به زمین برای ساخت و سازها و توسعه شهری را در مناطق شهری تحت تأثیر قرار می‌دهد (Glaeser, 2005: 593-596). این نیاز به زمین بر دست‌اندازی به زمین‌های حریم شهرها را که برای توسعه اتی و بلندمدت ذخیره شده است را زیاد می‌کند (Darchen, et al, 2010: 225). استفاده گسترده این زمین‌ها با کاربری‌های مسکونی منجر به توسعه افقی شهرها و افزایش میزان اراضی خالی در درون شهرها می‌شود که در نهایت منجر به کاهش کیفیت محیطی محلات شهری می‌شود (Florida, 2005: 341). از آنجایی که کیفیت محیط شرط لازم برای پویایی محلات شهری است نیاز به استفاده از اراضی خالی‌رها شده در درون محلات با کاربری‌های مختلف دوچندان می‌شود (Clark, 2004: 221-234). در این رابطه، جین جکوبز بر ارتباط بین جذابیت محله و تامین امکانات و خدمات شهری تأکید می‌کند (Maning and Darnton, 2006: 153-168). با این حال همواره میان امکانات شهری و معیارهای مرتبط با کیفیت محیطی با گستردگی شهر توافق مشترکی وجود نداشته است. زیرا، در این زمینه که آیا امکانات شهری در بهبود وضعیت توسعه پراکنده شهری تأثیر دارند و یا حرکت به سمت توسعه درون‌زا اختلاف نظر زیادی وجود دارد (Florida, 2005: 345). به گونه‌ای که بک استید و براون معتقدند ترکیبی از رشد درون‌زا با تأکید بیشتر و تامین کمبود زمین برای توسعه‌های آتی معیار بهتری نسبت به امکانات شهری در پیش‌بینی توسعه شهری مطلوب است. آنها برای اثبات نظریه خود ارتباط بین اندازه شهر و میزان دستیابی به خدمات شهری با تأکید بر تامین تمام مؤلفه‌های برنامه ریزی شهری مطلوب را به عنوان چشم‌انداز مطلوب توسعه شهرها در طول زمان مطرح کردند (Beckstead and Brown, 2006: 128). می‌توان گفت مقوله تراکم

شهری^۱ یکی از مؤلفه‌های تضمین‌کننده توسعه شهری فشرده و یا گسترده است. این مقوله در سال‌های اخیر به یکی از عمده‌ترین محورهای سیاست توسعه شهری در جهان تبدیل شده است (قربانی، ۱۳۸۳: ۱۱۳). با گسترش انقلاب صنعتی، نظریات مربوط به شکل و فرم شهر مطلوب وارد مرحله جدیدی شد و با طرح ایده‌های شهرهای متراکم و ویکتوریایی، باغ‌شهر هاوارد (۱۸۹۸)، شهر درخشان لوکوربوزیه (۱۹۹۲) در تقابل با طرح باغ‌شهر کم‌تراکم هاوارد، نظریه واحدهای همسایگی کلرنس پری (۱۹۳۹) در زمینه ساخت یک شهر کامل و نظریه والتر کراپی (۱۹۶۹-۱۸۸۳) در بهبود مسکن بلندمرتبه به همراه پیوند آن با راهها، به شهر به عنوان یک کل هماهنگ و شکل و فرم مطلوب شهری تأکید کرده‌اند (رهنا و عباس‌زاده، ۱۳۸۷: ۱۸). امروزه الگوهای توسعه شهری به سمت ارتقای کیفی پیش‌رفته و سعی دارد خود را با توسعه پایدار شهری هماهنگ نمایند. رشد افقی شهرها بعد از جنگ جهانی دوم (۱۹۴۰) تا دهه‌های اخیر سبب مشکلات عدیده‌ای در جوامع شهری شده است (همان: ۹۷). به گونه‌ای که توسعه بی‌رویه شهرها سبب افزایش هزینه‌های احداث زیرساخت‌های ضروری مانند شبکه آب، برق و فاضلاب شده و با گسترش به اراضی کشاورزی، آنها را زیر ساخت و سازهای شهری بی‌برنامه قرار داده‌اند (Newman, 1999: 28). در ارتباط با الگوهای توسعه شهری مانند رشد افقی شهرها مفاهیمی چون تراکم (تعداد واحدهای مسکونی در هر هکتار از زمین‌های قابل توسعه نواحی شهری) (Cordon and Richardson, 1997: 89-106)، پیوستگی (ساخته شدن زمین‌های قابل توسعه فیزیکی در تراکم‌های شهری بدون فاصله از هم) (Harve and Clark, 1965: 1-9)، تمرکز (واقع شدن رشد و توسعه به جای پراکنش عادلانه در کل ناحیه در فضاهای محدودی از کل ناحیه شهری) (Ewing, 1997: 107-106)، خوشه‌بندی (دسته‌بندی توسعه فیزیکی به طور شدید جهت کاهش مصرف مقدار زمین در هر هکتار)، مرکزیت (واقع شدن توسعه به صورت نزدیک به بخش مرکزی شهر)، قطبی‌بودن (مشخص شدن ناحیه شهری توسط الگوی تک هسته‌ای در مقابل الگوی چند هسته‌ای) مطرح شده است (Cordon, Richardson, 1997: 107-109). با توجه به این مفاهیم و با در نظر گرفتن فضاهای وسیع و گسترده شهرها و فراوانی زمین در دسترس، رشد افقی سبب

۱. Urban Density

می شود که تراکم جمعیت کاهش یابد و در جریان این توسعه، شهر زمین‌های کشاورزی را از بین برده و از حیث جلوه ظاهری به صورت قطعه قطعه شدن، حرکت گره‌ای و توسعه ناپیوسته و تدریجی بروز نماید. بنابراین با توجه به مشکلات عدیده ای که از این الگوی رشد متوجه شهرها می شود، رشد هوشمند شهری با پیامدهایی چون تراکم های بالا، یکپارچه سازی فعالیت ها در درون شهر، توسعه درونی، کاهش مصرف زمین، بهره گیری مفید از فضاها، حداکثر دسترسی به خدمات شهری می تواند در زمینه بهبود کیفیت محیط های شهری مفید واقع شود (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷: ۵۶). شهرهای مناطق خشک، مجموعه شهرهایی در حاشیه کویرها و بیابان های خشک و غیرقابل کشت داخل ایران هستند که با به کار بستن معماری خاص و با بهره گیری از امکانات و دانش بومی در زمینه های مختلف و حتی نوع خاص ارتباط با سایر جوامع، محیط را به گونه ای مثال زدنی مناسب زیست انسان را نموده‌اند (Lyle, J., 1994: 125). نگاهی گذرا به برنامه های توسعه شهری این گونه شهرها نشان دهنده این است که هیچ گاه به مبانی نظری روند توسعه آنها توجه نشده است. ورود اندیشه های وارداتی در معماری و شهرسازی و تکرار و تقلید از آنچه توسعه نامیده می شود و بدون توجه به معیارهای کالبدی و بافت های شهری سبب رشد افقی آنها شده است؛ به طوری که این شهرها با رشد هم معنی شده اند و به طور فزاینده‌ای در معرض بحران های شدید به ویژه فقدان خدمات شهری، نزول زیربنای موجود و بحران های زیست محیطی شده اند که تنها راه حل مسائل و مشکلات این شهرها حرکت به سمت تحقق پذیری شهر هوشمند است (Hollands, 2008: 15). شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار است که در آن به مسائلی مانند ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب سرزمین و غیره از طریق یک رویکرد نوآورانه و سیستماتیک، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات با هدف بهینه‌سازی فرآیندها پرداخته شده است. آن برای تبدیل به سرمایه کردن سرمایه‌گذاری‌های گذشته، به روز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌ها و سیستم‌ها، بهبود کیفیت زندگی و حتی ساخت شهر با دسترسی بیشتر اجازه می‌دهد (Harrison et al, 2011:487).

مفهوم شهر هوشمند شامل مفهوم حکومت است. به گفته مؤسسه تحقیقات فورستر، حکومت هوشمند هسته شهرهای ابتکاری هوشمند (Belissent, 2011) است. بنابراین با درک بهتر این مفهوم به منظور ترسیم مرزها و جدایی اجزای آن تبدیل به برترین خواهد شد (Misuraca et al, 2011). در مبانی نظری شهر هوشمند بیان وجود فعالیت‌هایی چون صنعت، آموزش و پرورش، مشارکت، زیرساخت‌های فنی، عوامل مختلف نرم‌افزار؛ می تواند به عنوان چارچوبی برای بسط بیشتر شهرهای هوشمند شناسایی شود و با ترکیب این یافته‌ها، عوامل مختلفی را نیز در آن بگنجانیم (Giffinger et al., 2007; Toppeta, 2010).

برای اولین بار توجه به تمرکز در هسته های شهری به نحو هوشمند به صورت بسیار کم‌رنگ در آثار «هریس» و «اولمن» دیده می شود که با الگوبرداری از نظریات اندیشمندان قبل از خود بر روی رشد شهر در چارچوبی از پیش تبیین شده تأکید می کردند. هر چند توجه به مراحل رشد شهری با این آگاهی که در آن زمان این رشد هوشمندانه به معنای امروزی مطرح نبود و تنها با هدف اینکه شهرها برای رسیدن به آخرین حد از درجه کمال شهری خود مراحل متفاوتی را طی می کنند تا سرانجام به مرحله زوال برسند، از سوی مأمور عنوان شد (خمر و حیدری، ۱۳۹۳: ۲۵۷).

در این رابطه سابقه و پیشینه تحقیق مؤلفه های مهمی را به منظور تحقق پذیری رشد هوشمند شهری با تأکید بر توسعه درون زا مطرح می کند. مارتین و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه ای تحت عنوان پایداری هوشمند: ترمیم توسعه شهری معتقدند رشد هوشمند شهری به دنبال کنترل قلمرو شهری است نه تحول، در این رابطه، برنامه اکولوژیک می تواند برنامه توسعه پایدار را تقویت کند (Martin et al, 2019: 641).

آرتمن و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی چگونگی رشد هوشمند و زیرساخت سبز در یک چارچوب مفهومی برای شهرهای جمع و جور و سبز به این نتیجه رسیدند که نیاز به تعادل این دو جنبه برای ایجاد یک رویکرد سیستماتیک برای شهرهای هوشمند فشرده سبز وجود دارد. این سیستم سلسله مراتبی مبتنی بر چهار کاراکتر برای شهرهای هوشمند فشرده ارائه کرده است. این چهار ویژگی عبارت است از: ۱) محیط هوشمند شهرهای فشرده و سبز، ۲) ابعاد چند منظوره ی هوشمندانه شهرهای فشرده و سبز (اقتصادی، اجتماعی و محیط زیست)، ۳) دولت هوشمند برای شهرهای کم حجم و سبز ۴) حکومتداری هوشمند برای

کارگلیو و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که شهری هوشمند است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی سوختی سنتی (حمل و نقل) و مدرن رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی، با مدیریت عاقلانه منابع طبیعی، از طریق حکومت مشارکتی در آن انجام پذیرد

شهرهای فشرده و سبز (Artmann, 2019: 21).

مروری اجمالی بر تحولات شهرهای مناطق خشک و کویری نشان می‌دهد که با ورود آرا و الگوهای تقلید و تکرار بدون ارزیابی آنها، توسعه این شهرها و در نتیجه ویژگی‌های کالبدی آنها دگرگون و رشد افقی این شهرها افزایش یافته است. شهر یزد که پیدایش آن به دوره‌های پیش از اسلام باز می‌گردد، بعد از اصلاحات ارضی رشدی لجام‌گسیخته و غیرارگانیک را طی کرده و طی حدود چهار دهه (۱۳۹۵-۱۳۴۵) مساحت شهر تقریباً ۱۹/۵ برابر شده است. در حالی که طی همین سال‌ها جمعیت شهر حدود ۶/۵ برابر شده است. عدم هماهنگی و پیشی گرفتن رشد مساحت از جمعیت شهر، موجب گستردگی سطوح غیرفعال شهری شده است. در مجموع ۵۸۷۲/۷۹ هکتار سطوح غیرفعال شهری وجود دارد که حدود ۴۳/۷۸ درصد از مساحت شهر را تشکیل می‌دهد. این مقدار سطح غیرفعال شهری باعث شده تا سرانه ناخالص زمین به طور غیرمنتظره افزایش یافته و به رقم ۳۳۴ مترمربع برسد و تراکم جمعیت به ۳۴/۵ نفر در هکتار کاهش یابد (تقوایی و سرابی، ۱۳۸۵، ۱۴۵). بنابراین، بررسی تراکم شهری و چگونگی پخشایش جمعیت در نواحی شهری یزد و شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه شهری ناکارآمد و اثرات منفی گستردگی شهر را ضروری می‌نماید. در همین ارتباط، مقاله حاضر تلاش می‌کند تراکم شهری را طی (۱۳۹۵-۱۳۴۵) در شهر یزد بررسی نموده و اثرات تراکم را بر چگونگی توسعه شهری یزد تجزیه و تحلیل نماید تا آثار و ابعاد توزیع نامناسب تراکم شهری در ایجاد و حل معضلات و مشکلات شهری مشخص شود.

داده‌ها و روش کار

با توجه به اهداف تحقیق و مؤلفه‌های مورد بررسی، نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی و جامعه آماری شهر یزد، بر اساس تقسیمات سیاسی-اداری است. ابزار گردآوری اطلاعات شامل سرشماری‌های عمومی نفوس و مسکن، طرح‌های توسعه شهری هستند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل تحلیل شبکه (ANP) استفاده شده است. سپس با مبنا قرار دادن تراکم شهری به عنوان مؤلفه اصلی معیار شناخت چگونگی توسعه شهری و استفاده از مدل‌های آماری تحلیل شیب تراکم، روش هلدن، منطق دلفی و غیره فشرده‌گی و گستردگی شهری شهر یزد مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

شرح و تفسیر نتایج

تراکم در شهرسازی کنونی به نظر مفهومی ابتدایی و غیرپوییده دارد. این در حالی است که در توسعه میان‌افزا، مفهوم تراکم با نگرشی جدید مورد مطالعه قرار می‌گیرد و به عنوان ابزاری پر قدرت برای توسعه نگاه می‌شود. در توسعه میان‌افزا مدیریت تراکم برخلاف آنچه تصور می‌شود بسیار مورد تأکید قرار می‌گیرد. شهر یزد، مانند سایر شهرهای ایران، روند رشد غیرارگانیک را بعد از اصلاحات ارضی تجربه کرده است. موجب شده توسعه فیزیکی ناموزون و ناهماهنگ بر رشد فیزیکی این شهر حاکمیت داده باشد (پوراحمد و شماعتی، ۱۳۸۰، ۱۰). که پیامد آن رها شدن و بدون استفاده ماندن بیش از ۱۳۰۰ هکتار زمین در محدوده شهر است (سازمان زمین شهری استان یزد، ۱۳۸۰).

جدول ۱. تحول جمعیت، سطوح ساخته شده و تراکم شهری یزد طی سال‌های ۹۵-۱۳۴۵

سال	مساحت (He)	جمعیت به نفر	درصد تغییرات مساحت	درصد تغییرات جمعیت	تراکم جمعیت
۱۳۴۵	۷۱۰	۹۳۲۴۱	-	-	۱۳۱/۳
۱۳۵۲	۹۲۴	۱۲۰۰۰۰	۳۰/۱	۲۸/۷	۱۲۹/۸
۱۳۵۵	۱۱۵۷	۱۳۵۹۲۵	۲۵/۲	۱۳/۳	۱۱۷/۵
۱۳۶۲	۲۶۶۵	۲۰۶۳۸۴	۱۳۰	۵۱/۸	۷۷/۴
۱۳۶۵	۳۴۰۰	۲۳۰۴۸۳	۲۷/۶	۱۱/۷	۶۷/۸
۱۳۷۵	۸۵۵۰	۳۲۶۷۷۶	۵۱/۵	۴۱/۸	۳۸/۲
۱۳۸۰	۱۰۷۰۸	۳۷۳۰۵۴	۲۵/۲	۱۴/۲	۳۴/۸
۱۳۸۱	۱۱۰۰۰	۳۸۰۱۰۳	۱/۸۹	۱/۸	۳۴/۵
۱۳۸۵	۱۳۳۸۸/۷	۴۶۱۷۴۳*	۲/۷۱	۲۱/۵	۳۴/۵
۱۳۹۵	۱۳۶۴۰	۵۹۹۷۷۵	۲	۳۰	۴۳/۹

* نواحی منفصل شاهده و حمیدیا نیز جزء شهر یزد در نظر گرفته شده است.

مأخذ: طرح جامع شهر یزد و محاسبات اخیر

نکته قابل بحث در تحلیل تراکم‌های شهری یزد فاصله چشمگیر بین تراکم خالص و ناخالص شهری و در سال ۱۳۹۵، تراکم ناخالص حدود ۴۳/۹ نفر در هکتار بوده که در همین سال تراکم خالص ۱۳۸/۱ نفر در هکتار است که این رشد بی‌رویه و گسترده شهر یزد را تأیید می‌کند. فاصله ۹۴/۲ در هکتار بین تراکم خالص و ناخالص بیانگر وجود اراضی خالی و ساخته نشده شهری در داخل محدوده شهری است که البته این امر بیانگر حرکت شهر یزد به سمت توسعه میان افزا با تأکید بر مؤلفه های رشد هوشمند شهری نیز می باشد چرا که تفاوت ۲۶ در هکتار از اراضی ساخته شده در درون شهر نسبت به سال ۱۳۸۵ این مطلب را تأیید می نماید.

ارزیابی گسترده‌گی و فشردگی توسعه شهری یزد

برای تحلیل توسعه شهری یزد و چگونگی فشردگی و گسترده‌گی شهر از سه شاخص شیب تراکم، نسبت محدوده بافت پرشهری و روش هلدرن استفاده شده است.

الف) تحلیل شیب تراکم

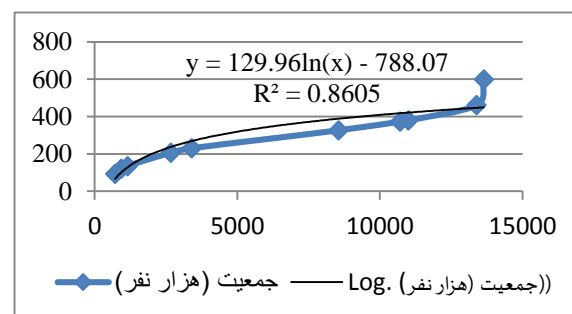
شیب تراکم، معیاری برای سنجش میزان حومه‌ای شدن در شهرهاست. معادله شیب بر مبنای دو عامل فاصله از مرکز شهر و تراکم جمعیتی تنظیم می‌شود که روش مذکور اولین بار در سال ۱۹۷۱ به وسیله کلارک مورد استفاده قرار گرفت. قربانی در سال ۱۳۸۴ روش مذکور را برای شهر تبریز به کار برد (قربانی، ۱۳۸۴، ۱۲۶). بررسی شیب تراکم و تغییرات آن در شهر یزد بیانگر کاهش شدید شیب از مرکز به طرف پیرامون است از مرکز شهر تا شعاع ۲۵۰۰ متر تراکم شهری حدود ۶۰ نفر در هکتار بوده که در فاصله ۳۴۰۰ متر به ۵۴ نفر در هکتار و در فاصله ۴۳۰۰ متر به ۳۸ نفر در هکتار و نهایتاً در فاصله ۱۳۰۰۰ متر به ۵ نفر در هکتار می‌یابد (شکل ۲). مرکز شهر به دلیل تمرکز فعالیت‌های خدماتی - تجاری و همچنین به دلیل قرارگیری بافت قدیم شهر و سکونت اقشار کم درآمد با بعد خانوار بالا تراکم جمعیتی بالایی دارد. کاهش تراکم از مرکز شهر به طرف پیرامون به دلیل خالی بودن فضاهای زیادی در داخل شهر و همچنین رشد گسترده شهر یزد است. تغییرات متفاوت شیب تراکم در شهر یزد از مرکز به طرف شمال و جنوب با کاهش تراکم شدید همراه است. از مرکز به طرف غرب و شرق و کاهش نسبی تراکم وجود دارد. کاهش شدید از مرکز به طرف جنوب و شمال به دلیل قرارگیری جاده ارتباطی و بین‌المللی است که موجب توسعه خطی یزد به شمال و جنوب و الحاق روستاهای پیرامون بر شهر یزد شده است.

ملاحظه جدول ۱، بیانگر روند نزولی تراکم جمعیت در شهر یزد است. نرخ رشد سالیانه مساحت شهر یزد حدود ۷/۴ درصد در سال طی سال‌های ۹۵-۱۳۴۵ بوده، به طوری این رقم برای جمعیت در دوره مذکور حدود ۳/۷ درصد در سال بوده است. بدین معنی که نرخ رشد جمعیت با نرخ رشد مساحت هیچ‌گونه هماهنگی را نشان نمی‌دهد و مساحت حدوداً دو برابر بیشتر از جمعیت رشد داشته که این امر ناشی از گسترش افقی و بی‌رویه شهر یزد است. شاخص تغییرات مساحت در سال ۱۳۵۵ از ۲۵/۲ به ۱۳۰ در سال ۱۳۶۲ افزایش پیدا می‌کند. این شاخص برای جمعیت نیز در همین سال‌ها از ۱۳/۳ به ۵۱/۸ می‌رسد که بیانگر افزایش جمعیت و توسعه فیزیکی شهر طی سال‌های بعد از انقلاب است که جمعیتی از مهاجران جنگ‌زده به این شهر مهاجرت کرده بوده‌اند.

بررسی رابطه رگرسیونی افزایش جمعیت و مساحت شهر در دوره‌های مورد بررسی، بیانگر، همبستگی قوی و معنی‌دار بین این دو شاخص است. رابطه رگرسیونی دو شاخص مورد نظر شهر یزد از رابطه لگاریتمی زیر تبعیت می‌کند:

$$y = 129/96 \ln(x) - 788/07R^2 = 0/860$$

معادله فوق شکل (۱) نشان می‌دهد مساحت شهر نسبت به جمعیت از رشد بیشتر و قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده است. همچنین با افزایش جمعیت از تراکم آن کاسته شده است که ضریب همبستگی بین افزایش جمعیت و تراکم طی سال‌های ۹۵-۱۳۴۵ حدود ۰/۷۸- بوده است که نشانگر همبستگی معکوس و منفی بین دو متغیر مورد بررسی است. البته این امر با تجارب جهانی مطابقت دارد، چرا که با بزرگ شدن اندازه شهر نیازهای جدید ایجاد می‌شود و فضاهای جدیدی را طلب می‌نماید (قربانی، ۱۳۸۴: ۱۲۵). ولی رشد مساحت و فضاهای شهری در شهر یزد که بسیار سریع‌تر از جمعیت بوده که این امر به دلیل رشد بی‌رویه شهر یزد است.



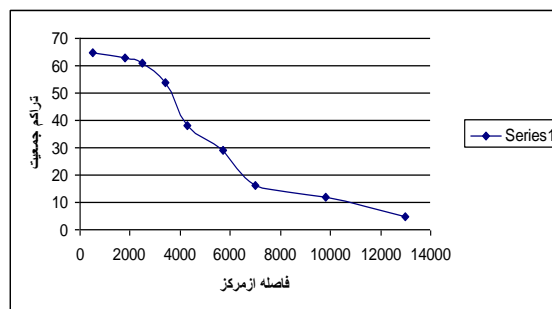
شکل ۱. رابطه رگرسیونی لگاریتمی بین جمعیت و سطوح ساخته شده شهر یزد طی سال‌های ۹۵-۱۳۴۵

سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۷۵ رشد بی‌قواره شهری به ۶۲ درصد می‌رسد. طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ به دلیل اجرای طرح جامع شهری و کنترل توسعه فیزیکی شهر رشد بی‌قواره شهری به شدت کاهش یافته و به ۳۳ درصد می‌رسد. از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۹۵ در حدود ۸۱ درصد رشد فیزیکی شهر ناشی از رشد جمعیت به دلایل مهاجر پذیر بودن شهر یزد به دلیل پایین بودن میزان بیکاری و بالا بودن رشد صنایع در این شهر و از سوی دیگر خشکسالی‌های اخیر نیز به روند مهاجرت روستا - شهری شدت بیشتری بخشیده است. در مجموع طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵ حدود ۶۱ درصد رشد یزد ناشی از رشد جمعیت و حدود ۵۲ درصد ناشی از رشد گسترده شهری بوده است. همان‌طوری که روش‌های دیگر نیز نشان داد شهر یزد به صورت گسترده رشد پیدا کرده است. تراکم پیشنهادی در طرح جامع حدود ۶۰ نفر در هکتار برآورد شده است. با فرض این تراکم پتانسیل جمعیتی با مساحت فعلی حدود ۸۰۳۳۲۸ نفر خواهد بود. اگر رشد جمعیت شهر یزد با مهاجرپذیری شدید روبرو شود و حدود ۲/۵ درصد رشد جمعیت در سال در نظر گرفته شود، در آن صورت مدل رشد نمایی جمعیت نشان می‌دهد، شهر یزد حدود ۲۲ سال با وسعت فعلی، زمین کافی را برای جذب جمعیت دارد تا به یک شهر فشرده و قابل قبول بدل شود.

جدول ۲. محاسبه رشد فیزیکی شهر یزد با استفاده از روش هلدرن

دوره	رشد ناشی از جمعیت (درصد)	رشد ناشی از گستردگی (درصد)
۱۳۴۵-۱۳۵۵	۷۷	۲۳
۱۳۵۵-۱۳۶۵	۴۹	۵۱
۱۳۶۵-۱۳۷۵	۳۸	۶۲
۱۳۷۵-۱۳۸۵	۷۷	۳۳
۱۳۸۵-۱۳۹۵	۸۱	۴۷
۱۳۴۵-۱۳۹۵	۶۱	۵۲

پتانسیل محدوده به لحاظ امکان سنجی توسعه میان‌افزا در این پژوهش شاخص‌ها و مؤلفه‌های توجیهی توسعه میان‌افزا در شهر یزد شناسایی و در قالب لایه‌های مختلف تهیه و سپس با هم پوشانی این لایه‌ها، لایه‌ای نهایی فراهم آمده است. در هم پوشانی لایه‌ها از منطق بولین استفاده شده است. در این مدل، عضویت در یک مجموعه به صورت یک (وجود شاخص) و صفر (عدم وجود شاخص) بیان شده است. در نتیجه تمام معیارهای شناسایی شده در محدوده شهر یزد را می‌توان



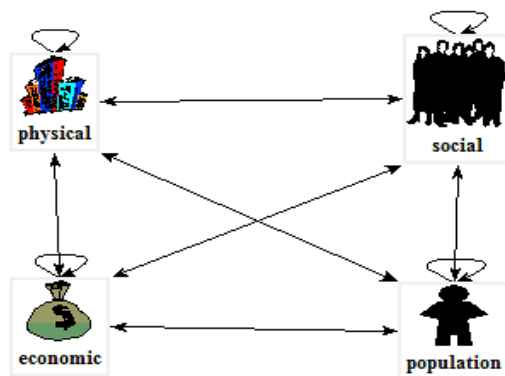
شکل ۲. منحنی شیب تراکم در شهر یزد در سال ۱۳۹۵

(ب) نسبت مساحت بافت پرشهری بر محدوده شهر یکی از روش‌های به دست آوردن چگونگی توسعه شهر، روش نسبت مساحت بافت پر شهری به محدوده شهر است. محدوده بافت پرشهری به مرکزیت میدان شهیدبهرشتی (C.B.D) و محل شکست منحنی شیب تراکم محاسبه شد. سپس از طریق تقسیم مساحت بافت پرشهری به محدوده شهر مقدار فشردگی و گستردگی شهر مشخص شد. مساحت بافت پرشهری یزد برابر ۱۶۷ هکتار و مساحت کل محدوده شهر ۱۳۶۴۰ هکتار است، که ضریب مذکور برای شهر یزد ۰/۱۳ است. این رقم برابر محاسبه قربانی (۱۳۸۴) برای شهر تبریز ۰/۳۴۵ بوده است. مقایسه ارقام نشان می‌دهد شهر یزد گستردگی چشمگیری در توسعه شهری دارد.

(ج) روش هلدرن

یکی از روش‌های کمی برای مشخص کردن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ این روش را برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص کرد که چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵، ۱۳۳۳-۱۳۱). نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد توسعه فیزیکی شهر طی سال‌های ۱۳۴۵-۱۳۵۵، حدود ۷۷ درصد ناشی از رشد جمعیت و ۲۳ درصد ناشی از رشد افقی و بی‌قواره شهری بوده است. این رقم طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۵۵ برای رشد جمعیت ۴۹ درصد و رشد افقی ۵۱ درصد محاسبه شده است. این دوره رشد افقی و گسترده شهر نسبت به دوره قبل حدود ۲۸ درصد افزایش می‌یابد. دلیل آن مهاجرت جمعیت روستایی به شهر و شکل‌گیری جدایی‌گزینی اکولوژیکی در شهر یزد بوده است که منجر به شکل‌گیری حومه‌های شهری شده است. در

تاکید بر استفاده از زمین‌های افتاده در درون محدوده شهر مشخص می‌شود. (شکل ۳).



شکل ۳. روابط بین خوشه‌های توجیه‌کننده توسعه میان‌افزا شهر یزد به منظور تحقق‌پذیری مؤلفه‌های شهر هوشمند

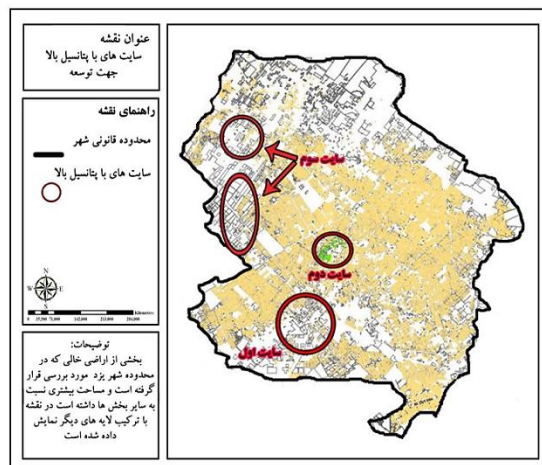
در این پژوهش معیارها در چهار خوشه شامل خوشه‌های جمعیتی (رشد شهرنشینی، افزایش میزان مهاجرت‌ها)، اجتماعی (جلوگیری از رشد حاشیه‌نشینی، ایجاد فضاهای اجتماعی، میزان توسعه بین‌باقتی، توزیع عادلانه خدمات)، کالبدی (اراضی افتاده در محدوده شهر، توسعه پایدار، اختلاط کاربری‌ها، دسترسی به کاربری‌ها)، اقتصادی (هزینه بر بودن خدمات شهری، کاهش هزینه‌های حمل و نقل، استفاده مجدد از ساختمان‌ها، صرفه‌جویی در مصرف انرژی) قرار گرفته‌اند؛ به گونه‌ای که علاوه بر ارتباط درون‌گروهی، در بین خوشه‌ها نیز وابستگی وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳. ماتریس مقایسه زوجی و وزن خوشه‌ها

عنوان	کالبدی	اقتصادی	اجتماعی	جمعیتی	وزن نسبی	وزن نهایی
کالبدی	۱	۳/۲۴	۳/۵۴	۳/۶۷	۰/۹۳۲	۰/۱۷۶
اقتصادی	۲/۸۴	۱	۳	۳/۰۱	۰/۸۴۶	۰/۱۶۳
اجتماعی	۳/۷۱	۳/۴۸	۱	۳/۶۲	۰/۷۲۵	۰/۱۱۸
جمعیتی	۲/۲۴	۳/۸۶	۳/۴۷	۱	۰/۹۷۴	۰/۲۰۷

آمده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود (جدول ۴)، نرخ ناسازگاری قضاوت انجام شده برابر با ۰/۰۲۸۶۹ است. در این روش مقدار ناسازگاری نباید از ۱ بیشتر باشد. این میزان از خطا با در نظر گرفتن تعداد زیاد قضاوت‌ها و خطای ناشی از نظرسنجی قابل‌پذیرش است (جدول ۴).

به صورت نقشه‌ای که محدوده مناسب و نامناسب را نشان می‌دهد، تهیه کرد و با استفاده از توابع منطقی و هم‌پوشانی اشتراکی یا اجتماعی محدوده‌ای را مشخص کرد که بر اساس جمع‌معیارها برای فعالیت مورد نظر مناسب باشد (نقشه ۱).



نقشه ۱. سایت‌های با پتانسیل بالا جهت توسعه

مأخذ: مهندسین مشاور آرمانشهر، ۱۳۹۵

اولویت‌بندی عوامل توجیه‌کننده توسعه میان‌افزا با استفاده از مدل ANP

هدف این پژوهش، بررسی عوامل توجیه‌کننده توسعه میان‌افزا شهر یزد با توجه به رشد بی‌قواره این شهر است. در ارتباط با عوامل توجیه‌کننده توسعه میان‌افزا شهر معیارها و شاخص‌های مختلفی در نظر گرفته شده است. به گونه‌ای که با ایجاد ارتباط درون‌گروهی و برون‌گروهی بین مؤلفه‌های اصلی، تأثیرات هر یک از عوامل در حرکت به سمت شهر هوشمند با

مقایسه‌های زوجی و ماتریس مربوط به هم‌معیارها و خوشه‌ها با استفاده از مقیاس‌های تعیین‌ارجحیت یا اهمیت در هر قضاوت به وسیله اعداد ۱ تا ۹ مشخص می‌شود. لازم به ذکر است مقایسه زوجی برای کلیه معیارها و گزینه‌ها انجام می‌شود. در جدول ۳، نتایج مقایسه‌های زوجی در مدل تحلیل شبکه برای حرکت به سمت توسعه میان‌افزا شهر یزد

جدول ۴. نرخ ناسازگاری مدل شبکه ای ANP

مؤلفه‌ها	کالبدی	اقتصادی	اجتماعی	جمعیتی	متوسط نرخ ناسازگاری
نرخ ناسازگاری	۰/۰۱۵۱۸	۰/۰۱۲۶۷	۰/۰۶۵۳۰	۰/۰۲۱۶۴	۰/۰۲۸۶۹

ماتریس اولیه می‌شود. سوپر ماتریس حاصل از تلفیق ماتریس‌های مختلف، سوپر ماتریس اولیه است که جمع عناصر هر ستون سوپر ماتریس بیش از یک است.

در مرحله بعد، سوپر ماتریس نرمال می‌شود و سوپر ماتریس حاصل از آن سوپر ماتریس وزنی است و نهایت جهت همگرا شدن سوپر ماتریس وزنی، عناصر موجود در معیارها آنقدر به توان می‌رسند تا همگرا شوند. در آخرین مرحله با توجه به جداول (۳) وزن خوشه‌ها و سوپر ماتریس حد وزن عمومی، وزن نهایی معیارها محاسبه شده است. که در این مرحله جدول سوپر ماتریس حد وزن عمومی بر حسب برابر بودن اعداد عناصر در سطرها ذکر نشده و تنها عدد حاصل در جدول (۵) در قالب وزن نهایی بیان شده است.

مطابق جدول (۳) وزن نسبی خوشه‌ها از طریق مقایسه ماتریس زوجی به دست آمده است. در ماتریس زوجی نمره aij اهمیت نسبی مؤلفه در سطر i با توجه به ستون j را نشان می‌دهد؛ به عبارتی $aij = w_i/w_j$ را مشخص می‌کند که نمره یک نشان دهنده اهمیت برابر دو مؤلفه و نمره ۹ برابر با اهمیت خیلی زیاد i بر مؤلفه j است. سپس مقایسه عناصر داخل هر خوشه شبیه روش فرآیند تحلیل شبکه انجام می‌گیرد. در گام بعدی وزن نسبی عناصر ماتریس محاسبه و در نهایت عناصر جدول نرمال می‌شوند. با توجه به اینکه برخی عناصر درون خوشه‌ها ممکن است به عناصر سایر خوشه‌ها وابسته باشند، در این صورت با توجه به معیارهای کنترل ماتریس مقایسه زوجی تشکیل شده و عناصر ماتریس دو به دو با هم مقایسه می‌شوند و وزن ماتریس به دست می‌آید و نتیجه وارد سوپر

جدول ۵. وزن نهایی شاخص‌های تأثیرگذار در توجیه توسعه میان‌افزا برای شهر یزد

عنوان	وزن عمومی	وزن خوشه‌ها	وزن نهایی
کالبدی	۰/۶۳۸	۰/۱۷۶	۰/۱۱۲۲
اقتصادی	۰/۴۳۲	۰/۱۶۳	۰/۰۷۰۴
اجتماعی	۰/۳۵۸	۰/۱۱۸	۰/۰۴۲۲۴
جمعیتی	۰/۵۲۱	۰/۲۰۷	۰/۳۱۴

یکی از منابع محدود و پراهمیت به خوبی استفاده نشود. بدین معنی که علیرغم وجود مقدار زیادی زمین‌های بایر، خالی و استفاده نشده در داخل شهر و در بافت‌های موجود شهری، گسترش شهر تمایل بیشتری به استفاده از زمین‌های بیرونی و حاشیه شهر داشته باشد. البته توان اقتصادی مهاجرینی که به این شهر جذب شده‌اند در انتخاب محل سکونت در آنسوی محدوده قانونی شهر نیز بی‌تأثیر نبوده است. با این حال، امروزه سطوح غیرفعال زیادی در سطح شهر وجود دارد. این سطوح غیر فعال به شکل اراضی آماده‌سازی، اراضی بایر، اراضی خالی و رها شده، زمین‌های زراعی و باغ‌ها است. شاخص تعیین‌کننده ظرفیت بالای زمین در این شهر، گستردگی سطوح غیرفعال شهری می‌باشد. در این شهر در مجموع ۵۸۷۲ هکتار سطوح غیرفعال شهر وجود دارد که حدود ۴۳/۷۸ درصد از وسعت شهر را تشکیل می‌دهد.

یافته‌ها نشان دهنده آن است که شاخص جمعیتی با مؤلفه‌ها و معیارهایی چون میزان رشد شهرنشینی و میزان مهاجرت‌ها و شاخص‌های کالبدی به ترتیب با مقدار ۰/۳۱۴ و ۰/۱۱۲۲ نقش بسیار زیادی در تحقق پذیری شهر هوشمند و حرکت به سمت توسعه میان‌افزا (درون‌زا) در شهر یزد را دارند، زیرا این مؤلفه‌ها بر روی سایر معیارها مانند اقتصادی، اجتماعی تأثیر مستقیمی دارند. از یک طرف رشد شهرنشینی و به تبع آن افزایش میزان مهاجرت‌ها در شهر یزد در دهه‌های اخیر به رشد و گسترش پیرامونی بی‌اندازه و بی‌حد و حصری این شهر دامن زده است و از سوی دیگر در بعد کالبدی، در فرآیند رشد و توسعه پیرامونی شهر یزد، از آنجا که نظارت و کنترلی بر نحوه گسترش شهر نبوده، شهر به صورت منفصل، قطعه‌قطعه، منفک و در قطعاتی دور از هم رشد یافته است. این نوع گسترش کالبدی - فضایی باعث شده است از زمین به عنوان

بحث و نتیجه‌گیری

همان طوری که افزایش سریع جمعیت و تمرکز آن در شهرها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه با شتاب بسیار زیادی در حال وقوع است، توسعه پایدار شهری نیز برای مقابله با عناصر بحرانی که اجتماعات انسانی را در آینده مورد تهدید قرار خواهند می‌دهد، ضروری است. توسعه پایدار شهری که نیازهای ساکنان فعلی شهر را بدون تخریب توانایی‌های نسل‌های آتی آن مورد توجه قرار می‌دهد. تهدیدهای ناشی از استفاده بیهوده از منابع تجدیدناپذیر را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد. فشردگی شهری و جلوگیری از رشد بی‌قواره یکی رویکردهای توسعه شهری است که برنامه‌ریزان مسائل شهری، برای کاهش اتلاف منابع انرژی و تخریب زمین‌های کشاورزی طی دهه‌های اخیر مورد توجه قرار داده‌اند. همان طوری نتیجه پژوهش نشان می‌دهد استفاده از تراکم‌های شهری در تعیین چگونگی توسعه شهری می‌تواند معیار مناسبی باشد. تحلیل تراکم شهری در یزد بیانگر آن است، شهر یزد بعد از اصلاحات ارضی توسعه ناموزون و ناهماهنگ و گسترده شهری را تجربه کرده است. برابر آمار رقم تراکم $۱۳۱/۳$ در سال ۱۳۴۵ به $۳۴/۵$ نفر در سال ۱۳۸۵ تقلیل یافته است. کاهش شدید تراکم شهر یزد ناشی از حومه‌گستری و توسعه بی‌رویه شهری بوده است. توسعه گسترده شهر یزد منجر به توزیع نابرابر خدمات شهری در بین نواحی شهر یزد شده است و عدالت اجتماعی و فضایی را در شهر زیر سؤال برده است. زیرا توسعه شهری گسترده نیازمند اتومبیل برای دسترسی به خدمات است که طبقات متوسط و کم‌درآمد شهری که توانایی تهیه اتومبیل را ندارد، مقدار بسیار زیادی از درآمد خود را صرف هزینه حمل‌ونقل می‌نماید. از طرف دیگر بالا رفتن هزینه‌های زیرساختی و استفاده زیاد از اتومبیل‌های شخصی از سوی طبقات پردرآمد شهر آلودگی‌های محیطی را بالا برده است. به طوری که پایداری و عدالت فضایی هرچه بیشتر مفهوم واقعی را از دست داده است. برای اثبات گسترده‌تری بیش از حد شهر یزد از روش‌های مختلفی همچون روش چارکی، شیب تراکم، نسبت بافت پرشهری به مساحت کل شهر و روش معادلاتی هلدرن استفاده شده است، نتایج بیانگر اثبات این روند است. روش چارکی، توزیع فضایی ناهماهنگ مساحت و جمعیت را تأیید می‌نماید و شاخص تغییرات مساحت و جمعیت نشان می‌دهد که مساحت شهر یزد حدود چند برابر بیشتر از جمعیت رشد داشته است. مقایسه تراکم خالص و ناخالص شهری بیانگر

فاصله بسیار چشمگیر بین آنهاست. به طوری حدود $۱۲۰/۱$ نفر در هکتار فاصله دارند. این مسئله ناشی از خالی ماندن فضاهای زیادی از محدوده شهری است که به صورت سطوح غیرفعال شهری باقی مانده‌اند و توسعه افقی و گسترده شهر یزد را دامن زده است. بررسی توسعه شهر یزد بر مبنای روش هلدرن نیز بیانگر گسترده‌تری بیش از حد شهر است. نتایج حاصل از این روش طی سالهای $۱۳۹۵-۱۳۴۵$ نشان می‌دهد که تنها در سال‌های ۱۳۶۵ به بعد به دلیل اجرای طرح جامع شهری و اعمال سیاست‌های کنترل زمین و تراکم شهری تا حدود کمی از گسترده‌گی و حومه‌گستری شهری جلوگیری شده است. با این وجود استفاده از روش رشد نمایی جمعیت با فرض در نظر گرفتن نرخ رشد $۲/۵$ درصد در سال نشان می‌دهد شهر یزد حدود ۲۲ سال دیگر برای جذب جمعیت نیازی به زمین جهت توسعه شهری آتی خود ندارد. بنابراین تنها با اعمال سیاست‌های کنترل زمین و توسعه شهری، شهر یزد حدود ۲۲ سال دیگر به شکل شهر فشرده بدل خواهد شد، در غیر این صورت نه تنها به شکل شهر فشرده دست نخواهد یافت بلکه حومه‌گستری و گسترده‌گی آن بیش از پیش بیشتر خواهد بود. بررسی مؤلفه‌های توسعه میان افزا در شهر یزد نشان می‌دهد چنانچه طی سال‌های آینده در این شهر هیچ گونه رشد و توسعه‌ای در محدوده‌های بیرونی و اطراف شهر صورت نگیرد و تمامی رشد و گسترش فیزیکی آینده شهر محدود به استفاده از زمین‌های خالی داخل شهر شود، تا ۲۵ سال آینده شهر یزد نیاز به افزایش مساحت و وسعت نخواهد داشت و محدوده موجود شهر پاسخگوی نیازهای مسکونی و غیر مسکونی شهروندان خواهد بود. البته به نظر می‌رسد استفاده از استراتژی توسعه میان افزا به تنهایی کافی نیست بلکه باید این استراتژی، با سیاست‌ها و استراتژی‌های دیگری ترکیب شود تا نتیجه بهتری حاصل آید. یکی از استراتژی‌هایی که می‌تواند به طور همزمان استفاده شود، استراتژی‌های کنترل رشد و گسترش پیرامونی شهر مانند مرزهای رشد شهر یا ایجاد کمربند سبز یا تصویب قوانین سخت گیرانه جهت کنترل هر چه بیشتر ساخت و ساز در خارج از مرزهای شهر است تا سازندگان و شهروندان را هم تشویق و هم مجبور به استفاده از زمین‌ها و فضاهای خالی داخل شهر کند. علاوه بر همه این موارد، کلیه ذی‌نفعان شهری اعم از شهروندان، سازندگان، مدیران و به ویژه دولت و سازمان‌های دولتی می‌بایستی به طرق مختلف برنامه‌ریزی شهر را در جهت اجرای استراتژی توسعه میان افزا هدایت کنند.

منابع

- پوراحمد، احمد و شماعی، علی (۱۳۸۰): آثار توسعه فیزیکی شهر یزد بر ساختار جمعیت بافت قدیم شهر، نامه علوم اجتماعی دانشگاه تهران، ۱۸ (۲)، ۳-۳۲.
- حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف (۱۳۸۵): کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، یزد: انتشارات علم نوین.
- خمر، غلامعلی و حیدری، اکبر (۱۳۹۳)، ارزیابی الگوی رشد هوشمند شهری در شهرهای جدید ایران با تأکید بر شهر جدید صدرا با استفاده از مدل Sleath، مجله فضای جغرافیایی اهر، ۱۶ (۵۳)، ۲۷۰-۲۵۳.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF). Vienna University of Technology.
- Glaeser, EL (2005). Review of Richard Florida's the Rise of the creative class. *Regional Science and Urban Economics*, 35, 593-596.
- Gordon P. et al (1989). The Influence of Metropolitan Spatial Structure on Commuting Times. *Urban Economics*, 26, 136-149.
- Harvey, Robert O and William A.v. Clark(1965) The Nature and Economics of Sprawl Land. *Economics*, 41, 41-63.
- Hollands, R.G. (2008). Will the real smart city please stand up?. *City*, 12, 12-23 .
- Kramer, A., Hossain Khan, M., Kraas, F., (2011), Health in Megacities and Urban Areas, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, DOI 10.1007/978-3-7908-2733-0.
- La Greca, P., Barbarossa, L., Lgnaccolo, M., Inturri, G., (2011). The Density dilemma. a proposal for introducing smart growth principles in a sprawling settlement within Catania metropolitan area. *Cities*, 28, 527-535.
- Lungo, M. (2001). Urban Sprawl and Land Regulation in Latin America. *Land Lines*, 13, 51-73.
- Lyle, j. T. (1994). *Regenerative Design for Sustainable Development*. John Wiley & Sons. New York.
- رهنما، محمدرحیم و عباس زاده، غلامرضا (۱۳۸۷)، اصول و مبانی و مدل های سنجش فرم کالبدی شهر، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- سرور، هوشنگ و خیری زاده، منصور (۱۳۹۶)، ارزیابی توسعه فیزیکی درون زا و برون زای شهر مراغه و ارائه الگوی بهینه، برنامه ریزی و آمایش فضا، ۲۱ (۳)، ۳۶۷-۳۲۹.
- قربانی، رسول (۱۳۸۳): تحلیلی بر سیاست‌ها و برنامه‌های ساماندهی تراکم شهری در ایران، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز، ۱۰ (۳)، ۱۱۳-۱۳۰.
- قربانی، رسول (۱۳۸۶): تحلیل پراکنش تراکم‌های جمعیتی شهر تبریز با استفاده از روش حوزه‌بندی آماری، پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تهران، ۳۸ (۳)، ۱۳۶-۱۲۳.
- Artmanna, M., Kohlera, M., Meinela, G., Ganb, J., and Iojac, I.C., (2019), How smart growth and green infrastructure can mutually support each other — A conceptual framework for compact and green cities. *Ecological Indicators*, 96, 10-22.
- Beckstead, D; Brown, WM, (2006). *Capacity innovation: employ en science set en genie dam's les villas comedienne set Americans*. Statistic Canada, Ottawa.
- belissent, J., (2011). *The Core of a Smart City Must Be Smart Governance*. Cambridge: Forrester Research, Inc.
- caragliu, A., DelBo, C., & Nijkamp, P., (2009). Smart Cities in Europe, 3rd Central European Conference in Regional Science, https://inta-aiavn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf
- Clark, TN (2004a). Gays and urban development: how are they linked? In *The City as an Entertainment Machine*. TN Clark (ed.), 18, 221-234.
- Cohen, B., (2006), Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability, 28, 63-80.
- Darchen, Sebastien and Tremblay, Diane-Gabrielle (2010). What attracts and retains knowledge workers/students: The quality of place or career opportunities? *The cases of Montreal and Ottawa*, Cities, 27, 391-412.
- Florida, R (2005). *Cities and the Creative Class*, Rutledge, London: New York Press.

Maning, Thomas, J and Darnton, J.; (2006). Social diversity and economic development in the metropolis. *Journal of Planning Literature*, 21, 153-168

Martina, C.H., James, E., Andrew, K., Krassimira, P., Dujuan, Y., Trond, L., (2019). Smart-sustainability: A new urban fix?. *Sustainable Cities and Society*, 45, 640-648

Misuraca, G., Castelnova, W., & Savoldelli, A., 2011, Smart City Governance: the need for a holistic approach to assessing urban participatory Policy Making. *Social*

Science Computer Review, 34, 31-49.

Newman, P, et.al. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependences*, USA: Island press.

Toppeta, D. (2010). *The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build. Smart, "Livable", Sustainable Cities*. The Innovation Knowledge Foundation, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:832150/FULLTEXT01.pdf>