نشریه‌ی علمی-پژوهشی شهر ایمن
JOURNAL OF RESILIENT CITY
(JRC)

تبیین رویکرد برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری در شهر هوشمند با استفاده از روش پرامتی (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ شهرداری شهر تهران)

ثنا کنعانی مقدم[۱]، اسماعیل شیعه*[۲]، مصطفی بهزادفر[۳]، زهرا سادات سعیده زرآبادی[۴]

[۱] پژوهشگر دکتری شهرسازی، گروه شهرسازی، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران *sana.kanani@qiau.ac.ir*

[۲] استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب، تهران، ایران *Es_shieh@iust.ac.ir*(مسئول مکاتبات)

[۳] استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران۰۹۱۲۳۷۲۶۳۵۴ *behzadfar@iust.ac.ir*

[۴] دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران ۰۹۱۲۱۰۷۸۸۵۳ *z.zarabadi@srbiau.ac.ir*

دریافت مقاله:۱۳۹۸/۰۴/۲۹ پذیرش مقاله:۱۳۹۸/۰۶/۱۰

واژگان کلیدی

برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، شهر هوشمند، فضای جریان‌ها، مدل پرامتی

چکیده

پیشرفت سریع فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات شهرها را به لحاظ فعالیتی و کالبدی و کیفیت زندگی ساکنان شهرها تحت تاثیر قرار داده است. علاوه بر این، تراکم رو به رشد جمعیت در شهرها، برنامه‌ریزان شهری را با چالش تامین سرانه کاربری زمین شهری که از منابع محدود تلقی می‌شود مواجه نموده است. در این میان، مفهوم شهرهوشمند به عنوان استراتژی برنده‌ی شهری برای افزایش کیفیت زندگی در شهر مطرح شده‌است. هدف مقاله‌ی حاضر تحلیل وضعیت کاربری زمین شهری از طریق ابعاد شهرهوشمند و در نظر گرفتن قابلیت‌های جدیدی است که فضای مجازی در اختیار قرار می‌دهد تا رویکرد نوین برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری ارائه گردد که مناسب‌ترین بهره‌برداری از ظرفیت‌های شهر ایجاد شود. مقاله‌ی حاضر از نوع هدف کاربردی و از نظر روش پردازش اطلاعات توصیفی- تحلیلی است. اولویت‌بندی‌های برنامه‌ریزی محدوده مطالعه با روش رتبه‌بندی پرامتی و تحلیل گایا انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که بر اساس شش بعد اصلی شهرهوشمند که هر کدام بر اساس فعالیت با کاربری‌های متناظر خود معادل‌سازی شده‌اند، برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری دارای اولویت‌بندی متفاوتی نسبت به روش‌های سنتی می‌باشد. بدین‌ترتیب که نواحی ۳ و ۲ در محدوده مطالعه دارای وضعیت مناسب و نواحی ۴ و ۱ نیازمند بازنگری در برنامه‌ریزی کاربری‌ها با اولویت کاربری تجاری-مسکونی، تجاری-اداری، شبکه دسترسی‌ها، حمل‌ونقل، تاسیسات و تجهیزات و پارکینگ، آموزشی و فرهنگی می‌باشد. بر اساس نتایج این مقاله رویکرد نوین در اولویت‌بندی تخصیص زمین به کاربری‌ها و در کنار آن معرفی فضای جریان‌ها به عنوان مکمل فضای مکان‌ها به عنوان ظرفیتی نو برای برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری ارائه شده است.

* این مقاله مستخرج از رساله‌ی دکتری ثنا کنعانی مقدم با عنوان «تحولات ناشی از فنآوری اطلاعات و ارتباطات بر برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ تهران)» است که به راهنمایی دکتر اسماعیل شیعه و مشاوره دکتر مصطفی بهزادفر و دکتر زهرا سادات سعیده زرآبادی در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین در حال انجام است.

۱- مقدمه و بیان مسأله

رشد سریع شهرنشینی، عامل پیدایش بسیاری از مسائل و مشکلات شهری مانند استفاده نادرست و ناکارآمد از منابع محدود، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی، کمبود خدمات شهری، معضل مسکن و نظایر این‌ها در کشورهای رو به رشد است. هم‌چنین مواردی وجود دارد که سرعت رشد جمعیت یک ناحیه شهری بسیار بیشتر از میزان پیش‌بینی شده‌ی جمعیت‌پذیری آن ناحیه بوده است. به همین جهت، فرصت و امکان تغییر سرانه‌ها و کاربری‌های مورد نیاز جمعیت آنها وجود ندارد. عدم تامین بهینه‌ی سرانه‌ی زمین شهری برای فعالیت‌های مردم در شهر، می‌تواند تهدیدی برای کیفیت زندگی در شهرها باشد. از سوی دیگر پیشرفت سریع فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات در شهرها بر چگونگی کیفیت مورد مطالبه‌ی ساکنان شهرها موثر است. در این میان مسأله‌ی مرتبط به بهره‌وری صحیح و کارآمد منابع محدود زمین شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو برنامه‌ریزان شهری را با چالش تامین سرانه کاربری زمین شهری که از منابع محدود در شهر است، رو به رو کرده است. به وجود آمدن فضای مجازی و ایجاد دسترسی به آن از طریق فنآوری‌های نوین، فضای شهر را آماده‌ی پذیرش تغییراتی می‌کند. برای مثال امکان به انجام رسانیدن فعالیت‌های متعدد شهری در فضای مجازی، کاربری هم ردیف خود را در شهر واقعی دچار تحول می‌کند و به موجب آن امکان تامین بخشی از نیازهای فعالیتی شهرنشینان، بدون نیاز به فضای کالبدی و به دنبال آن بدون نیاز به تخصیص کاربری زمین شهری وجود دارد. هم‌زمان با امکان حذف و بی‌رونق شدن برخی از کاربری‌ها، امکان دارد میزان اهمیت و تقاضای سایر کاربری‌ها افزایش یابد.

طبق نظر شمار زیادی از اندیشمندان، شهرهایی که بیشترین، بهترین و خلاقانه‌ترین استفاده را از فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات برای بالا بردن کیفیت زندگی شهری و کارآمدتر کردن استفاده از امکانات و منابع شهری را بنمایند، به عنوان شهر هوشمند شناخته می‌شوند. در همین راستا، مفهوم «شهر هوشمند»، در سال‌های اخیر به عنوان یک راه حل برای ساختن شهرهای کارآمدتر و پایدارتر، در سیاستگذاری‌ها بسیار مورد توجه بوده است. از دهه هشتاد و نود میلادی تاکنون در ادبیات علمی توجه زیادی به موضوع شهر هوشمند شده است و نیز توجه ویژه‌ای به نقش فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات و تأثیرات آن بر برنامه‌ریزی شهری و ساختار نظام‌های شهری شده است. بدین صورت نمی‌توان جدا از شاخص‌های رشد سریع استفاده از فنآوری‌های نوین، ترکیب جدید کاربری‌های شهری را نادیده گرفت. چرا که فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات لایه‌ای دیگر از فعالیت‌ها را به شهر افزوده است که ما به ازای کالبدی و زمین شهری ندارد، بلکه در تمامی کاربری‌ها جریان دارد و با عنوان فضای جریان‌ها شناخته می‌شود.

مسأله مطرح شده در این مقاله محدودیت منابع زمین شهری در مقابل افزایش مطالبات کیفی از زندگی شهری و رشد سریع جمعیت شهری است. **هدف** این مقاله بر آن است که با استفاده از مفهوم شهر هوشمند، رویکرد نوینی برای برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری ارائه دهد و در نتیجه برنامه‌ریزان شهری بتوانند با به کارگیری این رویکرد، ارزیابی صحیح از وضع موجود هر منطقه‌ی شهری بر اساس ظرفیت‌های بالقوه‌اش با معیارهای شهر هوشمند و اهدافی که برای منطقه مورد تصور است، استفاده از ظرفیت فضای جریان‌ها، ظرفیت‌های مجازی را به عنوان کاربری مجازی در کنار ظرفیت‌های کالبدی لحاظ نمایند و از این طریق ظرفیت و قابلیت محدود زمین شهری را در جهت ارائه خدمات بهتر و بیشتر به جمعیت رو به رشد شهرنشین و بالا بردن کیفیت زندگی شهری ارتقاء دهند. **ضرورت** دستیابی به این هدف در حفظ و ارتقای کیفیت زندگی شهری، کلانشهر تهران در میان شهرهای بزرگ است که بدون توجه به ابعاد شهرهوشمند، تحقق چنین امری دشوار می‌نماید. بنابراین ضرورت دارد رویکرد جدیدی در برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری در پیش گرفته شود و تطابق لازم و متناسب با ابعاد مختلف کالبدی و غیرکالبدی این اثرگذاری را ایجاد نمود. نمی‌توان صرفا با برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری به صورت کاملا سنتی و بدون در نظر گرفتن ابعاد شهرهوشمند، توسعه کیفی همه جانبه شهری را انتظار داشت و این مسأله از دو جهت دارای اهمیت است. اول اینکه بدون هوشمندسازی نمی‌توان شهر بزرگی مانند تهران را وارد رقابت با شهرهای پیشرفته در حال هوشمند شدن نمود. از طرف دیگر برای هوشمندسازی نمی‌توان تنها به منابع کالبدی و محدود زمین اتکا نمود.

در این مقاله، منطقه ۲۲ شهر تهران، به عنوان یک منطقه نوین و در حال توسعه که برنامه‌ریزی‌های اجرایی آن با اهداف تعیین شده‌ی منطقه هم‌خوانی ندارد، از جهت امکان بهره‌گیری از رویکرد نوین برنامه‌ریزی باتوجه به ابعاد مختلف شهرهوشمند و ارتقای ظرفیت‌های کالبدی آن، مورد بررسی قرار گرفته شده است. در این راستا این **سؤال** مطرح است که آیا در روند ضروری هوشمندشدن شهرها، منابع کالبدی و محدود زمین برای هوشمندسازی مناطق مختلف شهری (که در این مقاله منطقه‌ی ۲۲ شهرداری تهران به عنوان نمونه‌ی موردی انتخاب شده است) کافی هستند و اگر نیستند آیا می‌توان از طریق فضای مجازی ظرفیت خدمت‌رسانی آن‌ها را با توجه به ابعاد شهرهوشمند ارتقا داد؟ **این فرضیه** مطرح است که فضای مجازی این امکان را فراهم می‌آورد که نیاز کمتری به فضای کالبدی و تخصیص کاربری زمین شهری به فعالیت‌های تجاری، اداری، فرهنگی، آموزشی و مانند آن وجود داشته باشد و بسیاری از سطح اشغال این کاربری‌ها به فضاهای تعاملی دیگر، معابر شهری، فضای سبز، مکان‌های تفریحی و ورزشی و یا حتی کاربری‌های نوظهور دیگری اختصاص پیدا کند. هم‌چنین به واسطه قابلیت‌های فضای مجازی به ازای هر واحد کاربری زمین شهری، افراد بیشتری می‌توانند خدمات بیشتری دریافت کنند. بدین ترتیب هر واحد زمین شهری به جمعیت بیشتری و با کیفیت بالاتری نسبت به گذشته می‌تواند خدمات ارائه دهد. در نتیجه قابلیت‌های زمین شهری علاوه بر تغییر، افزایش هم پیدا می‌کند. اگر فضای فعالیتی تولید شده توسط فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات (فضای جریان‌ها) و فضای تولید شده توسط تخصیص سرانه کاربری زمین (فضای مکان‌ها) باشد، به نظر می‌رسد این دو می‌توانند به عنوان مکمل یکدیگر در تامین فضاهای فعالیتی مورد نیاز جمعیت رو به رشد در شهر در برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری در نظر گرفته شود و گام مهمی برای حل مسأله‌ی کمبود زمین در شهرها لحاظ شود.

۳-مبانی نظری

۱-۳-شهر هوشمند

این عبارت برای اولین بار در دهه ۱۹۹۰ استفاده شده است. موسسه جوامع هوشمند کالیفرنیا در میان اولین مراکزی بود که بر روی چگونگی تبدیل جوامع به جوامع هوشمند و اینکه چگونه یک شهر می‌تواند به گونه‌ای طراحی شود که فنآوری اطلاعات در آن پیاده سازی شود تمرکز کرد. چند سال بعد، مرکز حکومت در دانشگاه اتاوا شروع به نقد ایده‌ی شهرهای هوشمند کرد از این جهت که بیش از حد فنی‌گرا می‌باشد. هر چند این مطرح می‌شود که به شهرهای هوشمند باید با یک رویکرد حکومت گرای قوی با تاکید بر نقش سرمایه اجتماعی و روابط در توسعه شهری نگاه کرد. با این حال، استفاده از عنوان «شهر هوشمند» در سال‌های اول قرن جدید به عنوان یک «برچسب شهری» پدیده‌ی شایعی شده است (*Albino, et. al, 2015: 5*). این مفهوم در سال‌های اخیر به عنوان یک راه حل برای ساختن شهرهای کارآمدتر و پایدارتر، در سیاست‌گذاری‌ها بسیار مورد توجه بوده است. از دهه هشتاد و نود تاکنون در ادبیات علمی توجه زیادی به موضوع شهر هوشمند شده است و نیز توجه ویژه‌ای به نقش فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات و تأثیرات آن بر برنامه‌ریزی شهری و ساختار نظام‌های شهری شده است (*Papa, et. al, 2013: 7*). این مفهوم بر ساختار سامانه و هویت آبادی‌هایی دلالت دارد که فنآوری ارتباطات از دور به آن‌ها حیات می‌بخشد. این مجتمع زیستی ارتباطات و فعالیت‌های متداول حقیقی و واقعی به طور عمده مجازی می‌شوند در نتیجه فرم‌ها و فضاها نیز قالب‌های هندسی ادراکی و مفهومی جدید پیدا می‌کند کار از دور خرید از دور بانکداری الکترونیکی اموزش و درمان از دور نمونه عملی و مصداق فعالیت‌هایی هستند که ضمن فراهم آوردن زمینه آزادی بیشتر وقت مردم و فضاهای شهری سامانه‌های موجود واحد کلی شهر و عرصه‌های همگانی را دگرگون می‌سازند. برنامه‌ریزان و طراحان شهری نه تنها با مسایل و پدیده‌های جدیدی در فرایند شهرسازی به ویژه طراحی محله‌های مسکونی شبکه راه‌ها و مکان‌های همگانی مواجه می‌شوند بلکه به سوی مجازی کردن قالب فعالیت فرایند شهرسازی پیش می‌روند (بهزادفر، ۱۳۸۲: ۱۴).

شهرهای هوشمند بر پایه شهرهای واقعی یا کالبدی بنیان می‌شوند و دارای ویژگی‌های مشترکی با آن‌ها هستند. ایده شهر هوشمند نیز تا اواسط دهه ۱۹۸۰ که ژاپنی‌ها شهر علم (کان سایی) را در کشور خودشان ایجاد کردند و

استرالیایی‌ها شهر عملکردی[1]را در اواخر دهه ۱۹۸۰ در آدلاید بنا کردند، ایده‌ای ناشناخته بود. از دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ که رایانه و شبکه‌ی‌جهانی در مقیاس وسیع در زندگی شهری مورد استفاده قرار گرفت مبحث فضای مجازی اهمیت ویژه‌ای یافت. فعالیت‌های شهر به این نظام‌های الکترونیکی وابستگی رویکردی نوین در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری است. این شهرها در فضای استعاری و سایبری به وجود می‌آیند. در یک قرن اخیر با رشد روز افزون شهرنشینی و مشکلات ناشی از آن و با توجه به پیامدهایی که صنعت و مدرنیزاسیون در زندگی شهری به همراه داشته است(قیسوندی و همکاران، ۱۳۹۰: ۸).

هریسون و دانلی نشان دادند که «این یک سیاست جدید برای برنامه‌ریزی شهری است» که ادغام استفاده از نظام‌های اطلاعات پیچیده به منظور یکپارچگی عملکرد زیرساخت‌های شهری و خدمات مانند ساختمان‌ها، حمل‌ونقل، توزیع برق و آب و امنیت عمومی را نشان می‌دهد. این تعریف از آن زمان تا به حال به معنی تقریبا هر نوع نوآوری مبتنی بر فناوری در برنامه‌ریزی، توسعه و عملکرد شهرها می‌باشد. آن‌ها شهرهای هوشمند را با استفاده از زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، منابع انسانی، سرمایه اجتماعی و منابع زیست محیطی به منظور تضمین توسعه اقتصادی، پایداری اجتماعی و تضمین کیفیت بالای زندگی انسانی ارائه می‌دهند. علاوه بر این تعریف، شهر هوشمند برای توسعه پایدار شهری حیاتی است و می‌تواند بسیاری از مشکلات بحرانی را که همراه با روند فشرده‌سازی شهرنشینی فعلی، مانند ترافیک، آلودگی محیط زیست و محدودیت منابع طبیعی بوجود آمده است را کاهش دهد (*C. Harrison, 2011: 8*)

وانلو شهر هوشمند را به عنوان یک شهر کارآمد در نظر می‌گیرد که در آن فنآوری‌های پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به این تعریف، سعی می‌کنند گفتمان شهر هوشمند پیشنهاد شده توسط اتحادیه اروپا را تجزیه و تحلیل کنند و آن را برای ایجاد چشم‌اندازهای جدید از شهر خوب و نقش بازیگران خصوصی و شهروندان در مدیریت توسعه شهری طبقه‌بندی کنند. آن‌ها ذکر کرده‌اند که شهرهای هوشمندتر بر اساس میزان استفاده از زیرساخت‌های شبکه برای بهبود بهره‌وری اقتصادی و سیاسی به منظور تضمین توسعه شهری ارزیابی می‌شوند. وی از طریق این تعریف بررسی می‌کند که تا چه‌اندازه شهرهای هوشمند می‌توانند به عنوان یک تغییر فنآورانه در شهر کارآفرین شناخته شوند و نیز برخی از اصول کلی که می‌تواند آن‌ها را مترقی‌تر و فراگیرتر کند را شناسایی کند "(*Vanolo, 2014: 885*)

اوجو و همکارانش شهرهای هوشمند را به عنوان یک تلاش نوآورانه شهری برای به کارگیری زیرساخت‌های کالبدی و اجتماعی به منظور بازسازی اقتصادی، انسجام اجتماعی و مدیریت زیرساخت در نظر می‌گیرند، هم‌چنین نویسندگان شهر هوشمند را به عنوان نوآوری شهری در نظر می‌گیرند که شامل نوآوری در فنآوری، سازمان و سیاست‌گذاری است (*Ojo, et. al, 2015: 12*).

چورابی و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که هوشمندی جدید شهرها، در ترکیب فزاینده‌ی موثر شبکه‌های مخابراتی رقومی[2]را ارائه می‌دهند که می‌توان آن را به عنوان یک نظام آلی بزرگ تصور کرد که بسیاری از زیر نظام‌ها و اجزای مختلف را به هم متصل می‌کنند (*Chourabi, et. al, 2012: 2291*).

نم و پاردو مفهوم «شهرهای هوشمند» را به عنوان «اتصال ارگانیک میان مؤلفه‌های فنی، انسانی و سازمانی» تعریف کردند (*Nam & Pardo, 2011: 283*). شافر و همکاران در تحقیقات خود ذکر کرده‌اند که شهر هوشمند یک مفهوم چند بعدی است و یک سناریو برای آینده است، حتی می‌تواند استراتژی توسعه شهری باشد و تمرکز آن بر این است که فناوری چگونه زندگی شهروندان را بهبود می‌بخشد. در حالی که این تعاریف برای سنجش معیارها یا برای تأکید بر جنبه‌های خاص توسعه مناسب هستند، اما صرفا بر اساس دیدگاه‌های فنآورانه هستند (*Shafer, 2016: 10*). نیاز به پژوهش در مورد راهبردهای موثر شهرها برای تبدیل شدن به شهرهای هوشمندتر، با توجه به شرایط ویژه اجتماعی-اقتصادی واهداف توسعه شهری و رویکردهای استفاده از مشارکت و آگاهی شهروندان، کسب و کارها و سازمان‌های اجتماعی ضروری است. به طور کلی می‌توان از طریق ادبیات جاری شهرهای هوشمند، دو توصیف اصلی برای تعریف این

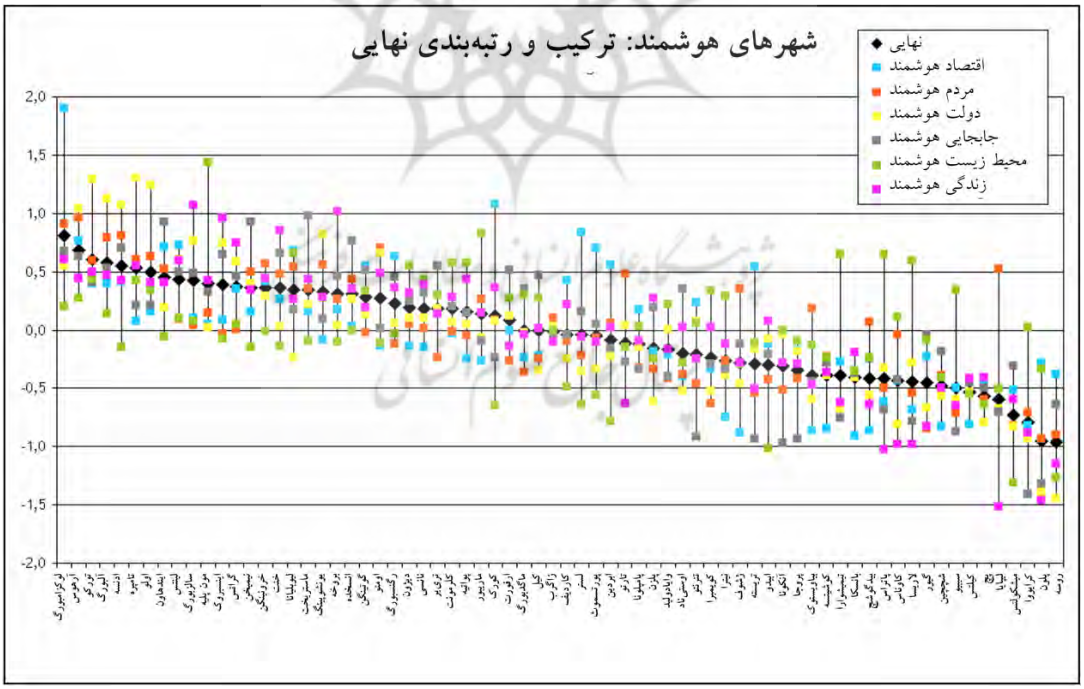
[1] MFP

[2] Digital

شهرها ارائه کرد. اولین تعریف شهرها را با استفاده گسترده از فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات برای زیرساخت‌های سنتی جهت بهبود مشارکت فعال سرمایه انسانی و اجتماعی، توصیف می‌کند. گروه دوم شهرهای هوشمند را به عنوان شهرهایی با زیربناهای هوشمند کالبدی، اجتماعی و اقتصادی تعریف می‌کنند در حالی که محوریت شهروندان در یک محیط پایدار با ویژگی‌های کلیدی تعریف شده توسط عوامل متمایز (به عنوان مثال اقتصاد هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، مردم هوشمند، محیط هوشمند ، زندگی هوشمند، حکمرانی هوشمند) و تمرکز بر استفاده راهبردی از فنآوری‌های جدید و رویکردهای نوآورانه برای افزایش کارایی و رقابت پذیری شهرها تضمین می‌گردد. بنابراین، ما می‌توانیم مفهوم «شهر هوشمند» را به عنوان «یک شهر مدرن که از زیرساخت اطلاعاتی هوشمند (حاوی اطلاعات کامل) استفاده می‌کند تا پایداری و رقابت‌پذیری عملکردهای مختلف شهری از طریق تلفیق ابعاد مختلف توسعه شهری و سرمایه‌گذاری، به منظور کاهش اثرات زیست‌محیطی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان اطمینان حاصل شود»، در نظر بگیریم (*Sta, 2017: 410*).

۲-۳-ابعاد شهر هوشمند

بررسی ابعاد شهرهوشمند به شناسایی و یکپارچگی بیشتر این مفهوم کمک می‌کند. محققانی که از این دیدگاه یکپارچه از شهرهوشمند پشتیبانی می‌کنند، اغلب تأکید می‌کنند که در یک محیط متراکم مانند شهرها هیچ سامانه‌ای در انزوا وجود ندارد. آن‌ها بر این جنبه تأکید می‌کنند که تزریق یکپارچگی اطلاعات به هر زیرسامانه از یک شهر، یک به یک و برای ایجاد یک شهرهوشمند کافی نیست، چرا که باید به عنوان یک کل‌اندام‌وار دیده شود. با این حال، بسیاری از محققان با هدف روشن ساختن اجزای تشکیل دهنده‌ی شهرهوشمند، این مفهوم را به ویژگی‌ها و ابعاد مختلف تفکیک کرده‌اند، که این تصمیم را با پیچیدگی مدیریت مفهوم شهرهوشمند به روش جامع توجیه می‌کند. درکز و کیلینگ (۲۰۰۹) بر اهمیت ادغام طبیعی سامانه‌های مختلف شهر (حمل‌ونقل، انرژی، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی، ساختمان‌ها، زیرساخت‌های کالبدی، غذا، آب و امنیت عمومی) در ایجاد یک شهرهوشمند تأکید می‌کنند *(Dirks & Keeling, 2009: 8)*.



شکل۱ ارزیابی نهایی شهرهای هوشمند اروپایی بر اساس معیارها و شاخص‌های شهر هوشمند،(۱۵: (Giffinger, et al., 2007

کمنینوس در تلاش برای مشخص کردن ویژگی‌های یک شهرهوشمند، نشان داد که شهرهوشمند چهار بعد می‌تواند داشته باشد. بعد اول مربوط به استفاده از طیف گسترده‌ای از فنآوری‌های الکترونیکی و رقومی برای ایجاد یک شهر شبکه‌ی‌جهانی مبتنی بر سایبر، رقومی، سیم، اطلاعاتی یا دانش‌بنیان است؛ دوم استفاده از فنآوری‌اطلاعات برای تبدیل زندگی و کار از حالتی به حالت دیگر است. سوم به کارگیری فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات در زیرساخت‌های شهر می‌باشد. چهارم جمع کردن فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات و مردم در کنار هم به منظور ارتقاء نوآوری، یادگیری و دانش می‌باشد (*Komninos, 2011: 172*).

چورابی و همکاران (۲۰۱۲)، هشت عامل مهم اولیه شهرهوشمند را مدیریت و سازمان، فنآوری، حکومت، بسترسیاسی، مردم و جوامع، اقتصاد، زیرساخت‌های انسان‌ساخت و محیط طبیعی می‌دانند (*Rodríguez Bolívar, 2015: 181*). گیفینگر و همکاران(۲۰۰۷) چهار بعد یک شهرهوشمند را بدین صورت مشخص می‌کنند: صنعت، آموزش، مشارکت و زیرساخت‌های فنی. سپس این فهرست در پروژه‌های اخیر مرکز علوم منطقه‌ای در دانشگاه فنآوری وین، به شش بعد اصلی گسترش پیدا کرده است. این ابعاد جدید عبارتند از: اقتصادهوشمند، جابجایی‌هوشمند، محیط‌هوشمند، مردم‌هوشمند، زندگی‌هوشمند و حکمرانی(دولت) هوشمند است (*Giffinger, et al., 2007: 11*). این نویسندگان به نظریه‌های سنتی و نئوکلاسیک در مورد رشد و توسعه شهری تکیه می‌کنند: رقابت منطقه‌ای، اقتصاد حمل‌ونقل و فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات، منابع طبیعی، سرمایه انسانی و اجتماعی، کیفیت زندگی و مشارکت اعضای جامعه. «کیفیت زندگی» در میان اجزای یک شهرهوشمند، بسیار قابل توجه است. این بعد بر تعریف یک شهرهوشمند به عنوان یک شهر که کیفیت زندگی شهروندانش را افزایش می‌دهد تأکید می‌کند. با این حال، بسیاری از محققان معتقدند که کیفیت زندگی ممکن است یک بعد جداگانه از یک شهرهوشمند نباشد، چرا که تمام اقدامات انجام شده در ابعاد دیگر باید هدف بهبود کیفیت زندگی را داشته باشند. شش بعد شهرهوشمند و ابعاد زیر مجموعه‌ی هرکدام از آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱ مؤلفه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند در هر یک از ابعاد آن

بعد اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری)	
مولفه	شاخص
روح خلاقیت	هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی
	نرخ اشتغال در بخش‌های دانش بنیان
	درخواست‌های ثبت اختراع به ازای هر ساکن
کارآفرینی	نرخ خود اشتغالی
	کسب و کارهای جدید ثبت شده
تصویر اقتصادی و تجاری	اهمیت مرکز تصمیم گیری
تولید	تولید ناخالص داخلی به ازای هر فرد شاغل
انعطاف پذیری نیروی کار	نرخ بیکاری
	نسبت اشتغال پاره وقت
مقبولیت بین المللی	شرکت‌های بورسی با دفتر مرکزی در شهر
	حمل‌ونقل هوایی مسافر
	حمل‌ونقل هوایی بار

بعد مردم هوشمند (سرمایه اجتماعی و مردمی)	
معیار	شاخص
سطح صلاحیت	اهمیت مرکز دانش (مراکز تحقیقاتی پیشرفته و دانشگاه‌های پیشرفته)
	جمعیت با صلاحیت در سطح بالا
	مهارت زبان انگلیسی
علاقه به یادگیری طولانی مدت	امانت کتاب به ازای هر فرد
	درصد مشارکت در آموزش طولانی
	شرکت در دوره‌های زبان
کثرت اجتماعی و قومی	سهم خارجی‌ها
	سهم افراد ملی که در خارج به دنیا آمده‌اند
انعطاف‌پذیری	اتخاذ شغل جدید
خلاقیت	سهم مردم شاغل در صنایع خلاق
جهان‌بینی	تعداد رای‌دهندگان در انتخابات
	محیط مهاجرپذیر
	اطلاعات درباره قاره محل زندگی
مشارکت در زندگی عمومی	تعداد رای‌دهندگان در انتخابات شهر
	مشارکت در کارهای داوطلبانه

ادامه جدول۲ مؤلفه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند در هر یک از ابعاد آن

بعد حکمرانی هوشمند (مشارکت)	
معیار	شاخص
مشارکت در تصمیم سازی	نماینده به ازای هر شهروند
	فعالیت سیاسی هر شهروند
	اهمیت سیاست برای هر شهروند
	مشارکت نمایندگان زن
خدمات عمومی و اجتماعی	هزینه‌های شهرداری به ازای هر نفر
	مشارکت کودکان در مراقبت روزانه
	رضایت از کیفیت مدارس
حکمرانی شفاف چشم انداز و استراتژی سیاسی	رضایت و شفافیت در بروکراسی
	رضایت از مبارزه علیه فساد

بعد محیط زیست هوشمند (منابع طبیعی)	
معیار	شاخص
جذابیت شرایط محیط طبیعی	ساعات آفتابی
	سهم فضای سبز عمومی
آلودگی	میزان غبار تابستان
	میزان ذرات معلق در هوا
	بیماری‌های تنفسی مزمن کشنده به ازای هر نفر
حفاظت محیط زیست	تلاش‌های فردی برای محافظت از طبیعت
	ایده برای حفاظت طبیعت
مدیریت پایدار منابع	استفاده بهینه از منابع آب
	استفاده بهینه از برق

بعد جابجایی هوشمند (حمل‌ونقل و فاوا)	
معیار	شاخص
دسترسی محلی	شبکه حمل‌ونقل عمومی به ازای هر شهروند
	رضایت از دسترسی به حمل‌ونقل عمومی
	رضایت از کیفیت حمل‌ونقل عمومی
دسترسی ملی و بین المللی	دسترسی بین المللی
در دسترس بودن زیرساخت‌های فاوا	کامپیوترهای خانگی
	دسترسی به شبکه اینترنت خانگی
سیستم حمل‌ونقل پایدار، خلاق و امن	سهم جابجایی سبز
	امنیت ترافیک
	استفاده از اتومبیل‌های مقرون به صرفه

بعد زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)	
معیار	شاخص
تجهیزات فرهنگی	حضور در سینما به ازای هر نفر
	بازدید از موزه به ازای هر نفر
	شرکت در تئاتر به ازای هر نفر
شرایط سلامت	امید به زندگی
	رضایت از کیفیت سیستم درمانی
امنیت فردی	نرخ جنایت
	مرگ ناشی از حمله و تعرض
	رضایت از امنیت شخصی
کیفیت مسکن	سهم خانه‌ها با استانداردهای حداقل
	میانگین فضای زندگی به ازای هر فرد
	رضایت از شرایط زندگی شخصی
امکانات آموزشی	تعداد دانش آموز به ازای شهروندان
	رضایت نسبت به دسترسی به سامانه آموزشی
	رضایت نسبت به کیفیت به سامانه آموزشی
جاذبه‌های توریستی	اهمیت به مکان‌های گردشگری
	اقامت شبانه هر سال به ازای هر شهروند
چسبندگی اجتماعی	درک خطر شخصی فقر
	نرخ فقر

مأخذ: (Giffinger, et al., 2007: 17)

با توجه به این تعریف عمومی، میلیون‌ها یورو در پروژه‌های تحقیقات، توسعه و پیشرو سرمایه‌گذاری می‌شوند که سعی در ایجاد مناطق شهری هوشمند دارند. اتحادیه اروپا، تلاش‌های مداوم برای ایجاد یک استراتژی جهت دستیابی به رشد شهری به معنای هوشمند را برای مناطق شهری خود اختصاص داده است (*Papa, et. al, 2013: 18*). هم‌چنین گیفینگر و همکاران در مطالعه‌ی خود، ۷۰ شهر هوشمند اروپا را بر اساس این شش معیار اصلی و ۳۱ بعد مرتبط با آن‌ها و ۷۴ شاخص، مورد ارزیابی قرار دادند و این شهرها را از لحاظ این شاخص‌ها طبقه‌بندی نمودند (شکل ۱).

۳-۳-برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری

به منظور درک ارتباط بین کالبد شهر و ابعاد شهر هوشمند به تعریف مختصری از جنبه‌ی کالبدی کاربری پرداخته شده است. علم کاربری زمین را می‌توان به عنوان موضوعی میان رشته‌ای و فراگیر تعریف نمود که با مقوله‌هایی مرتبط با ماهیت کاربری و پوشش زمین، الگوها و تغییرات آن‌ها در طی زمان و مکان، و هم‌چنین آن دسته از تصمیم‌گیری‌های سیاسی، اجتماعی و فرآیندهای بوم‌شناسانه[1] و زیست محیطی سر و کار دارد که این الگوها و تغییرات را به وجود می‌آورند (آسپینال و جی هیل، ۱۳۹۱: ۲۰). مفهوم کاربری زمین به معنای به‌کارگیری زمین برای اهداف مختلف توسط انسان است (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۹۲: ۲). به عبارتی، کاربری زمین عبارت است از : شناخت وضع موجود پراکندگی انواع فعالیت‌های شهری، تعیین نسبت هر یک از فعالیت‌ها از کل مساحت شهر، تعیین مقیاس و نحوه پراکنش هر یک از فعالیت‌ها (شیعه، ۱۳۸۰: ۸۰).

اف استوارت چپین (۱۹۷۹)، «نظام‌های فعالیتی انسانی» را به عنوام منبع کاربری اجتماعی معرفی کرده است. راه‌هایی الگومند که از آن‌ها خانواده‌ها، شرکت‌ها و موسسات، نواحی شهری استفاده می‌کنند. این نظام به مطالعات بودجه زمانی نیازمند بوده که توصیفی از مدت زمان و موقعیت فعالیت‌های خانوار یا فعالیت‌های اجتماعی ارائه داده و برنامه جابجایی‌ها و یافتن موقعیت‌های ارجح را شامل می‌شود. بنیان کار او در این نکته نهفته است که برنامه‌ریزان می‌بایست تغییر اجتماعی را پایش کرده تا طرح شهرها به نحوی پاسخگوتر به نیاز ساکنین شهر باشند (*Chapin, 1975: 262*).

کاربری زمین در شهرها در تحلیل نهایی در اساس محصول کنش انسانی و بر پایه‌ی نیازهایی است که در آن روابط بین انسان‌ها با هم و با فعالیت‌های روزمره و در ارتباط با کار، خرید، تفریح و سازمان دهی فعالیت‌های زندگی در شهر تعیین می‌شود. به قول دیویدهاروی «محیط خلق شده و مصنوع» انسان‌ها یا به عبارت دقیق‌تر در تحلیل نهایی محصول کنش واکنش نیروهای اجتماعی و اقتصادی دخیل در آن ساخت‌یابی می‌شوند، جا و مکان کاربری‌های گوناگون به اعتبار خواست و اراده همین نیروهاست که در سطح شهر تعیین می‌شود. بنابراین نوع، اندازه، مکان، کمیت و کیفیت کاربری‌های شهری در اساس محصول اراده‌ی نیروهای اجتماعی موثر درون شهرهاست و هرگاه که بخواهند می‌توانند به تناسب اهداف و نیازهای خود در کاربری‌های شهری تغییر ایجاد کنند. پیداست که در چنین شرایطی خواست و اراده‌ی همین نیروهای مؤلف و مؤثر در شهر است که می‌تواند به آسانی در آن تغییرات خودخواسته ایجاد کند (عظیمی، ۱۳۹۳: ۲۶ـ۳۶).

چاپین[2] از پیش‌کسوتان و صاحب‌نظران کاربری زمین شهری، برنامه‌ریزی کاربری زمین را نحوه تقسیم زمین و مکان بهینه برای مصارف و کاربردهای متنوع زندگی تعریف می‌نماید (*Chapin, 1975: 10_15*). به بیان دیگر، برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری بر اساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری و هسته اصلی برنامه‌ریزی شهری است و انواع استفاده از زمین را طبقه‌بندی و مکان‌یابی می‌کند. هم‌چنین منظور از نظام کاربری زمین شهری مشخص کردن نوع مصرف زمین در شهر، هدایت ساماندهی فضایی شهر، تایید ساخت‌ها و چگونگی انطباق آن‌ها با یکدیگر و با نظام‌های شهری است. برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری باید چارچوبی را برای طرح کاربری بهینه زمین به وجود آورد تا اساس طرح کالبدی و تفصیلی هر بخش شهری مشخص شود. بر اساس این چارچوب باید از استفاده نامناسب زمین جلوگیری شود و اهداف اقتصادی- اجتماعی، محدودیت‌های کالبدی و سیاست‌های زیست محیطی رعایت گردد (زیاری ک. ، ۱۳۸۱: ۳).

با توجه به تعاریف فوق، جنبه‌ی کالبدی شهر را می‌توان از طریق فعالیت‌هایی که در شهر صورت می‌گیرد، با ابعاد دیگر شهر هوشمند که الزاما جنبه‌ی کالبدی ندارند مرتبط دانست و از این طریق این اثرات را با هم‌پوشانی ابعاد کالبدی و غیرکالبدی مورد ارزیابی مجدد برای برنامه‌ریزی بهینه‌ی کاربری زمین در شهر قرار داد.

۴-۳-تاثیرپذیری کاربری شهر از طریق ابعاد شهر هوشمند

استفاده روز افزون از فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات باعث

[1] Ecologic

[2] Chapin

تحولات بسیاری در کارکردهای اجتماعی و خدماتی شهرها شده است. در دهه‌های اخیر شاهد بروز پدیده‌هایی هستیم که در اثر این فنآوری‌ها با سرعت رو به رشدی در حال گسترش است که از جمله آن‌ها می‌توان به ایجاد تجربه‌های جدید و کالبدهای جدید اشاره کرد. هم‌چنین با توجه به نظرات‌اندیشمندانی چون کاستلز (۱۹۸۰) این فنآوری‌ها منجر به ایجاد فضاهای جدید که فضای جریان‌ها نامیده می‌شود شده است به طوری که علاوه بر فضای کالبدی، باعث تحولات بسیاری در تعاملات شهری شده است (کاستلز، ۱۳۸۰: ۲۸۰).

اثرات فضای جریان‌ها و فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات بر شکل شهر و کاربری زمین به ندرت به طور مستقیم قابل مشاهده می‌باشد و هرگز از عوامل دیگر مستقل نیست. آن‌ها وابسته به این هستند که چگونه الگوهای ساختار شهری و نظریه‌های مرتبط با رشد و تغییر شهری، نقش فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات در تغییرات الگوهای جدید جابجایی و فعالیت‌های شهری، را توصیف می‌کنند.

جدول۳ ابعاد شهرهوشمند، جنبه‌های زندگی شهری و کاربری‌های مرتبط با آن

ابعاد شهرهوشمند	جنبه‌های مرتبط در زندگی شهری	کاربری زمین شهری مرتبط با فعالیت
اقتصاد هوشمند	صنعت	صنعتی، تجاری، انبار
مردم هوشمند	آموزش	آموزشی، فرهنگی، فضاهای عمومی
دولت هوشمند	حکومت و دموکراسی	اداری، دولتی
جابجایی هوشمند	قوانین و زیرساخت‌ها	زیرساخت‌ها، خدمات، حمل‌ونقل، پارکینگ
محیط‌زیست هوشمند	بهره‌وری و پایداری	کشاورزی، فضای سبز، پارک و باغ
زندگی هوشمند	امنیت و کیفیت	مسکونی، مختلط، ورزشی، بهداشتی

مأخذ: (کنعانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۷؛ ۶۹)

گراهام و ماروین (۱۹۹۶) در مورد طیف وسیعی از دیدگاه‌های تحلیلی درباره ارتباط بین فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات و شکل شهری بحث می‌کنند. دیدگاه‌های عمده عبارتند از: ۱) جبرگرایی فنآورانه، ۲) آینده‌گرایی و آرمانشهرگرایی، ۳) اقتصاد سیاسی شهری، ۴) ساختار اجتماعی فناوری. چهار دیدگاه، که از نظریه‌های علوم اجتماعی و فنآورانه حاصل می‌شود، چارچوب تحلیلی مختلفی را برای بررسی ارتباط فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات و شکل شهری ارائه می‌دهند. بوم‌شناسی شهری آن‌ها را به عنوان یکی دیگر از موضوعات مربوطه تکمیل می‌کند *(Graham & Marvin, 1996: 311)*. بعدها گپتس (۲۰۰۲) با به کارگیری نظریه کاستلز در مورد فضای جریان‌ها و فضای مکان‌ها، مدل گراهام و ماروین را ارتقا داد تا بتواند تاثیر فنآوری اطلاعات و ارتباطات را بر دسترسی مردم به فرصت‌های مختلف نشان دهد. در این مدل گپتس چهار نوع اثر را در ارتباط بین فضای جریان‌ها و فضای مکان‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد که عبارت‌اند از: هم‌افزایی، جایگزینی، تبدیلی، مولد(تولیدکننده) و تقویت‌کنندگی *(Gepts, 2002: 466)*. پس از آن محمد (۲۰۰۷) تاثیر فنآوری اطلاعات و ارتباطات در تغییر الگوی سفر را نیز در این الگو دخیل می‌داند. با این استدلال که زمان ذخیره شده از طریق استفاده از فنآوری ارتباط از راه دور برای اهداف دیگری مثل ملاقات دوستان و اقوام و یا استفاده از فضاهای فعالیت‌های تفریحی مورد استفاده قرار می‌گیرد، با در نظر گرفتن این عامل مدل دارای نوع پنجمی از رابطه بین فضای مجازی(فضای جریان‌ها) و فضای کالبدی (فضای مکان‌ها) خواهد بود که عبارت است از اثر تبدیلی *(Muhammad, 2007: 27)*. هم‌چنین باید در نظر داشت که تأثیرات مربوط به شکل ساخته شده در سطوح مختلفی اتفاق می‌افتد. در سطح خرد، ساختمان‌های شخصی، از طریق تغییرات در الگوهای فعالیت انسانی و نیازمندی‌های فضایی تحت تأثیر قرار می‌گیرند و در سطوح حومه شهر، شهر و منطقه، از طریق تغییرات در تعاملات بین فعالیت‌هایی که بر تراکم و موقعیت سکونتگاه‌ها، اشتغال، خرید و فعالیت‌های تفریحی، حمل‌ونقل و ارتباطات، و نیازهای زیربنایی مربوطه *(Brotchie, 1984: 584)*. تغییر در کاربری زمین از نوع دوم و در سطح کلان‌تری اتفاق می‌افتد چرا که همان‌طور که استدلال شد،

فضای جریان‌ها و فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات بر فعالیت‌های متنوع مردم در شهر اثرگذار است که متعاقب آن ارتباطات و نیازهای جابجایی و دسترسی به فضای مکان‌ها دستخوش تغییر می‌شود. در همین راستا برخی مانند لمباردی و همکاران (۲۰۱۲) شش بعد شهر هوشمند را با جنبه‌های مختلف زندگی شهری مرتبط دانسته‌اند *(Lombardi, et. al, 2012)* که به ترتیب در جدول ۲ نشان داده شده است. براساس تعاریفی که پیش از این در مورد شهر و کاربری زمین شهری ارائه شد و این مهم که نظام فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی مردم ساکن در شهر است که شهر را شکل می‌دهد و تغییرات این فعالیت‌هاست که نحوه‌ی توسعه آن را جهت‌دهی می‌نماید، هر کدام از این فعالیت‌های شهری که با ابعاد شهر هوشمند هم‌تراز شده‌اند بیان‌گر کاربری‌های مرتبط با هر کدام از فعالیت‌ها نیز می‌توانند باشند (کنعانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۷؛ ۶۹). این نشان می‌دهد که چگونه اجزای یک شهر هوشمند با تحول مبتنی بر فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات می‌توانند بر فعالیت‌های شهری تأثیر بگذارند که در نهایت الگوی کاربری زمین، دراندازه، طبقه‌بندی و توزیع فضایی را تغییر خواهد داد.

۳-۵-چارچوب نظری مقاله

با توجه به ارتباط ابعاد شهرهوشمند با هر یک از کاربری‌های زمین شهری (جدول۲)، هر چه شهرها به سمت هوشمندتر شدن و استفاده بیش‌تر از فنآوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی پیش می‌روند می‌توان اثرات تغییرات فعالیت‌های شهری را بر الگوی کاربری‌زمین دراندازه، طبقه‌بندی و توزیع فضایی متصور شد. بر این اساس چارچوب نظری مقاله و مدل عملیاتی آن شامل متغیرهای مورد بررسی شکل گرفته است که در نمودار ۱ نشان داده شده است.

نمودار۱ چارچوب نظری و مدل عملیاتی مقاله *(بر اساس پردازش موضوع مقاله)*

کاربری‌هایی که در محدوده مطالعه مورد بررسی قرار گرفته شده‌اند بر اساس کاربری‌های وضع موجود و دسته‌بندی‌هایی که با ابعاد شهر هوشمند قابل معادل‌سازی باشد طبقه‌بندی شده‌اند. بنابر مفهوم‌شناسی متغیرها در این مقاله که بر اساس آن چارچوب نظری شکل گرفته است، ابعاد شهر هوشمند قابل بازتعریف می‌باشند؛ بعد اقتصاد هوشمند شامل معیارهایی از اشتغال، کارآفرینی و تولید است که بر کاربری‌های تجاری در شهر موثر واقع می‌شوند، بعد مردم هوشمند شامل معیارهایی از آموزش و مشارکت مردم در شهر است که با کاربری‌های آموزشی، فرهنگی و مذهبی ارتباط پیدا می‌کند، بعد حکمرانی (دولت) هوشمند که شامل معیارهایی از خدمات عمومی و استراتژی‌های سیاسی و مشارکتی در شهر است که با کاربری‌های اداری-دولتی ارتباط پیدا می‌کند، بعد جابجایی هوشمند که به دسترسی مکانی و دسترسی به زیرساخت‌های شهری ارتباط دارد و کاربری‌های معادل آن در شهر زیرساخت‌های تاسیسات و خدمات حمل‌ونقل می‌باشند، بعد محیط‌زیست هوشمند که شامل معیارهای آلودگی، حفاظت محیط‌زیست و پایداری منابع است و در شهر با کاربری‌هایی مانند فضای سبز عمومی نمایان می‌شود و در آخر بعد زندگی هوشمند که به سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم ساکن در شهر اشاره دارد و کاربری‌های معادل آن در فضای شهری شامل کاربری‌های مسکونی و بهداشتی هستند.

۴-روش پژوهش در این مقاله

روش این مقاله توصیفی- تحلیلی بوده است و برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از منابع آماری ۱۳۹۰ و بررسی‌های اسنادی و کتابخانه‌ای و مراجعه به نهادهای مرتبط مانند شهرداری استفاده شده است. هم‌چنین، از ۷۴ شاخص کیفی برای بررسی وزن ابعاد در محدوده مطالعه استفاده شده است که برای تعریف و گزینش این شاخص‌ها از آخرین استانداردها و شاخص‌های تعریف شده برای شش معیار اصلی شهر هوشمند (مردم هوشمند، اقتصاد هوشمند، جابجایی هوشمند، حکمرانی هوشمند، محیط زیست هوشمند و زندگی هوشمند) بهره برده شد. هم‌چنین، برای تعیین وزن هر شاخص از مقیاس نه کمیتی استفاده شد. بدین ترتیب که پس از آماده‌سازی پرسشنامه و واردکردن شاخص‌ها، پرسشنامه‌ها به کارشناسان و صاحب‌نظران (استادان و دانشجویان دکتری شهرسازی آشنا به مبحث پژوهش) سپرده شد و با توجه به نظر کارشناسی وزنی برای هر شاخص معرفی شد. از تحلیل وزن‌های پرسشنامه‌ها از مدل‌های ریاضی به‌کاررفته در *PROMETHEE* برای اولویت‌بندی نواحی منطقه ۲۲ شهرداری تهران در زمینه‌ی هر کدام از معیارهای شهر هوشمند با توجه به سرانه‌های کالبدی که بر اساس نوع فعالیت با هر یک از ابعاد شهر هوشمند طبقه‌بندی شده‌اند استفاده شده است. پرامتی به عنوان روش ساختاریافته‌ی رتبه‌بندی ترجیحی برای ارزیابی‌ها، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است. این روش در دهه ۱۹۸۰ میلادی به وسیله دو پروفسور بلژیکی به نام ژان برنز و برتراند مارسکال برای انجام رتبه‌بندی ارائه شده است. رتبه‌بندی گزینه‌ها با مقایسه زوجی گزینه‌ها در هر شاخص انجام می‌شود. مقایسه بر پایه یک تابع برتری از پیش تعریف شده با دامنه (۰ و+۱) اندازه‌گیری شده و تابع برتری (ترجیح) P، برای مقایسه‌ی دو گزینه‌ی a و b از نظر شاخص j به صورت ذیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (مؤمنی و شریف سلیم، ۱۶۹-۱۳۹۴:۱۷۰)

$$P_j(a,b) = P\left[d_j(a,b)\right]$$

روش‌های *PROMETHEE* به‌صورت چند تصمیم‌گیرنده عمل می‌کنند. ترکیب این روش‌ها با روش‌هایی مانند *GAIA*، ابزار مفیدی را برای تحلیل ارتباط میان شاخص‌ها و تصمیم‌گیرندگان ایجاد می‌کند و شکاف زمانی تا هنگام توافق بر سر تصمیم را از بین می‌برد. در این مقاله به منظور دستیابی به تصمیم‌گیری مناسب‌تر برای برنامه‌ریزی کاربری که عوامل متعددی در آن مدنظر است، از این روش بهره گرفته شده است.

۵-محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه در این مقاله منطقه ۲۲ شهرداری، واقع در شمال‌غرب تهران با وسعتی حدود دو برابر بزرگترین منطقه شهر تهران است و به عبارتی یک هفتم مساحت شهر را تشکیل می‌دهد. این منطقه با هدف رفع کمبودهای خدماتی حوزه غرب تهران و نیز جابجایی بخشی از جمعیت ساکن در بافت‌های فرسوده تهران مرکزی و نیز

اسکان بخشی از جمعیت شهر تهران ایجاد شد. در گزارش بررسی مسائل توسعه شهری منطقه ۲۲ (بازبینی و تدقیق چشم‌اندازهای توسعه آتی منطقه) آمده است «نقش منطقه ۲۲، به عنوان پهنه‌ای در حال توسعه و شاید تنها فرصت باقیمانده برای شهر تهران باید به گونه‌ای باشد که ضمن ایجاد شرایط زیست محیطی مطلوب با هدف نیل به توسعه پایدار بتواند کاربری‌های موردنیاز و کمبودهای کلانشهر و مجموعه شهری تهران را در خود جای دهد. بدیهی است با توجه به فرصت‌های فراوان موجود در منطقه ۲۲ به لحاظ زیست محیطی، جایگاه ارتباطی ویژه، زمین‌های بایر وسیع، متصرفات نظامی، تجارب انبوه سازی و نوآوری‌های مدیریت شهری، می‌توان گفت که هر گونه اتخاذ سیاست در مورد این منطقه بر سرنوشت شهر و مجموعه شهری تهران موثر خواهد بود»(شارستان، ۱۳۸۳: ۲). به طور خلاصه، از جمله مهم‌ترین عواملی که باعث انتخاب این منطقه به عنوان محدوده‌ی مورد مطالعه در این مقاله مدنظر قرار گرفته است شامل موقعیت و چشم‌انداز ویژه‌ی این منطقه از یک سو و مسائل و چالش‌های پیش آمده برای این منطقه است که در زیر به طور خلاصه به مواردی از آن‌ها اشاره شده است:

- بکر بودن منطقه و موقعیت راهبردی آن در تهران
- راه‌اندازی این منطقه با چشم‌انداز الگو و پیش‌گام بودن در توسعه پایدار شهری در تهران و حتی کشور
- چشم‌انداز تبدیل منطقه به منطقه نمونه گردشگری
- چشم‌انداز تنفس‌گاه طبیعی کلانشهر تهران در حوزه غربی به دلیل وجود پهنه‌های طبیعی گسترده
- نوسان شدید در سیاست‌گذاری بارگذاری جمعیتی در این منطقه
- تبدیل شدن این منطقه به یکی از آشفته‌ترین مناطق تهران به دلیل رعایت نشدن ضوابط طرح جامع و طرح تفصیلی
- وجود تخلفات گسترده و بی‌سابقه در ساخت‌وساز این منطقه در جریان صدور پروانه‌ها
- فقر شدید سرانه‌های هفت‌گانه و عدم اجرای قانون ۷۰ به ۳۰ در زمین‌های بزرگ مقیاس
- عدم تامین سهم متعلق به تامین سرانه‌ها و نیازهای خدماتی
- توزیع ناعادلانه تراکم و بی‌تناسبی جمعیت با امکانات موجود
- ساخت بزرگ‌ترین مرکز تجاری تهران در این منطقه با وجود آماده نبودن زیرساخت‌ها و مانند آن.

۶-یافته‌های مقاله و تحلیل آن‌ها

پس از تعریف شاخص‌های مرتبط با هر کدام از ابعاد شهر هوشمند، به منظور تعیین وزن معیارها مقایسات زوجی بین معیارها و زیرمعیارها انجام گرفته و امتیاز آنها نسبت به یکدیگر تعیین شده است. این مقایسه‌ها بر اساس پیمایش نگرش صاحب‌نظران و از طریق مقیاس نه کمیتی در پرسشنامه‌ی استاندارد انجام شده است(جدول۲). در این مقاله، با توجه به شناختی که پژوهشگر در طول مطالعه‌ی خود در خصوص افراد مطلع دانشگاهی از موضوع در ایران و در محدوده مورد مطالعه و بر اساس سوابق تدریس و تالیفات و انتشارات آنها به دست آورده است، اندازه‌ی جامعه را N=۴۰ نفر در نظر گرفته است. بدین ترتیب با استفاده از فرمول کوکران با خطای ۰/۱، اندازه‌ی جامعه برابر n=۲۸ نفر شده است. سپس نرخ ناسازگاری برای گزینه‌ها از نظر هر شاخص انجام شده است. از آنجا که IR=۰.۰۷ کوچک‌تر از۰,۱۰ است، سازگاری در مقایسات زوجی پذیرفتنی است. برای بررسی قابلیت اعتبار (روایی) یافته‌ها در ارتباط با وزن‌دهی معیارهایی که در رابطه با هدف پژوهش انتخاب شده‌اند دو ویژگی مدنظر قرار گرفته شده است: جامع بودن؛ بدین معنی که هر مقوله باید شامل تمام واحدهای مربوط باشد و مانع بودن؛ یعنی هر مقوله باید دربرگیرنده‌ی واحدهایی باشد که آن را از سایر مقوله‌ها جدا کند. بدین منظور ۵۰ درصد از رمزهای استخراجی برای طبقه‌بندی در اختیار سه صاحب نظر مطلع قرار گرفته است که میزان توافق با مقوله‌بندی پژوهشگر بیش از ۸۰ درصد ارزیابی شده است. موارد مورد اختلاف نظر نیز مورد بازبینی و ارزیابی مجدد قرار گرفته است. پس از تائید جامع و مانع بودن مقولات استخراجی، ساختمایه‌های استخراجی

‖Inconsistency Rate

نیز به تائید این گروه رسیده است. در ادامه برای اعمال رور *PROMETHEE* در این مقاله از نرم‌افزار *Visual PROMETHEE* استفاده شده است. هم‌چنین به منظور ارزیابی وضعیت کالبدی کاربری‌های شهری در هر ناحیه نسبت به یکدیگر و نسبت به هر یک از ابعاد شهر هوشمند، از سرانه‌ی کاربری‌های شهری وضع موجود در مقیاس ناحیه‌ای که بر اساس آخرین اطلاعات دریافت شده از شهرداری منطقه ۲۲ شهر تهران در سال ۱۳۹۷ گردآوری شده است، محاسبات انجام گرفته است. برای رتبه‌بندی نواحی و تحلیل وضعیت نواحی محدوده مطالعه با توجه به معیارهای شهر هوشمند، از نمودارهای مربوط به رتبه‌بندی در پرامتی استفاده شده است (شکل ۲). نمودار *PROMETHEE Ranking 1* نشان‌دهنده فاصله‌ی میان جریان‌های مثبت و منفی در هریک از گزینه‌های مورد بررسی است و فاصله را صرفاً به صورت تصویر به نمایش می‌گذارد.

جدول۴ رتبه‌بندی ابعاد شهر هوشمند

رتبه	ابعاد	مؤلفه‌ها	امتیاز نسبی
۱	مردم هوشمند	یادگیری و آموزش، مشارکت عمومی	۰,۲۶۹
۲	زندگی هوشمند	امکانات مسکن، امکانات آموزشی، امکانات بهداشتی، امنیت فردی	۰,۱۸۱
۳	جابجایی هوشمند	دسترسی به زیرساخت‌ها، سامانه حمل‌ونقل پایدار، خلاق و امن، دسترسی محلی	۰,۱۷۸
۴	حکمرانی هوشمند	مشارکت در تصمیم‌گیری، خدمات عمومی و اجتماعی، رویکردهای سیاسی	۰,۱۶۵
۵	محیط‌زیست هوشمند	آلودگی محیطی، حفاظت از منابع طبیعی، مدیریت پایدار منابع	۰,۱۰۹
۶	اقتصاد هوشمند	تولید، کارآفرینی، اشتغال	۰,۹۸

بر اساس پردازش موضوع مقاله

نمودار *PROMETHEE Ranking 2* نشان‌دهنده وضعیت نواحی بر اساس شاخص‌های مورد بررسی است(شکل ۲). طبق نمودار ناحیه‌های ۳ و ۲ در حالت سبز قرارداشته، ناحیه ۴ نزدیک به حالت صفر، لیکن ناحیه‌ی ۱ در حالت قرمز قرار دارد.

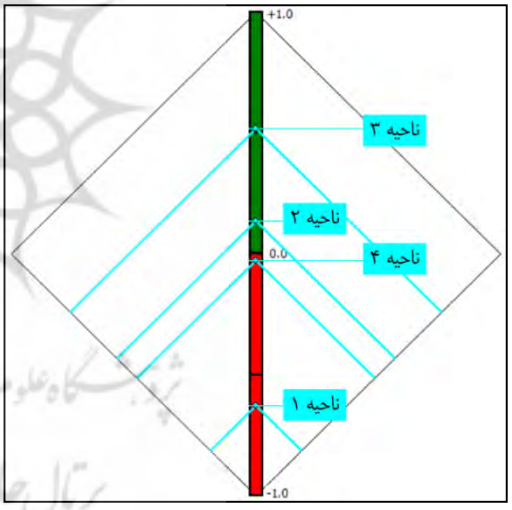
چهار گروه از گزینه‌ها در رتبه‌بندی با پرامتی ۲ قابل تحلیل هستند:

- ناحیه ۳ که به میزان قابل توجه توجهی رتبه *phi* بالاتری را به خود اختصاص داده است و نشان‌دهنده‌ی وضعیت مطلوب این ناحیه نسبت به ناحیه‌های دیگر است.
- ناحیه ۲ که رتبه کمتری نسبت به ناحیه ۳ دارد و با اختلاف کمی از صفر در محدوده برتری قرار دارد و گزینه متوسطی می‌باشد.
- ناحیه ۴ که رتبه منفی به خود اختصاص داده است ولی بسیار به صفر نزدیک است. این امر نشان می‌دهد که با اتخاذ سیاست‌های مناسب می‌توان به مقدار مناسبی به وضعیت مطلوب نزدیک شد.

ناحیه ۱ که با اختلاف بسیار زیادی در رده‌ی پایین رتبه‌بندی قرار دارد و دارای رتبه منفی است و برای بهبود وضعیت نیاز به توجه جدی دارد. رتبه‌بندی *diamond* نمایش مشترکی از رتبه‌بندی در پرامتی ۱ و پرامتی ۲ است. مربع مربوط به *phi+* و *phi-* نشان می‌دهد که هر گزینه با یک نقطه نشان داده شده است(شکل ۳). این صفحه با زاویه ۴۵ درجه است. بعد عمودی مربوط به جریان خالص *phi* است. *Phi+* افزایش رتبه‌ها را از چپ به گوشه بالا و *phi-* میزان افزایش را از سمت چپ به گوشه پایین نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، در این نمودار برای هر ناحیه یک شکل مخروطی کشیده شده است. اگر مخروطی کاملا بر روی شکلی دیگر بیفتد از لحاظ رتبه‌بندی نسبی ارجحیت دارد. در غیر این صورت اگر مخروط نواحی با یکدیگر برخورد داشته باشند غیر قابل مقایسه می‌باشند. با توجه به این که هیچ کدام از مخروط‌های نواحی چهارگانه مورد بررسی بایکدیگر برخود

ندارند لذا می‌توان برتری نواحی را نسبت به‌یکدیگر مشاهده نمود. هم چنین خط میانی که رتبه‌بندی بر اساس پرامتی ۲ می‌باشد امکان نمایش هر دو رتبه‌بندی را به طور هم زمان میسر ساخته است.

شکل۲ فاصله جریان‌های مثبت و منفی در هریک از ناحیه‌ها و وضعیت آن‌ها نسبت به هم، بر اساس پردازش موضوع مقاله



شکل۳ نمایش مشترکی از رتبه‌بندی در پرامتی ۱ و پرامتی ۲، بر اساس پردازش موضوع مقاله

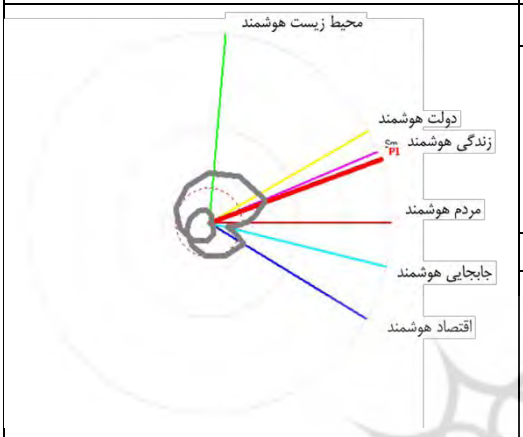
در صفحه مربوط به مشخصه‌ی عملکردی، نمایش گرافیکی از معیارها بر اساس مقادیر خالص *phi* می‌باشد و پروفایل جزئیات در هر ناحیه را به صورت جداگانه نمایش می‌دهد(شکل ۴). مقادیر مثبت که در بالای صفحه قرار دارند خصوصیات خوب و مقادیر منفی که در پایین صفحه‌اند خصوصیات بد یک ناحیه را نشان می‌دهند.

شکل۴ مشخصات عملکردی ناحیه ۴، بر اساس پردازش موضوع مقاله

به عنوان مثال در نمودار مربوط به عملکرد ناحیه‌ی ۳، تنها در تامین کاربری‌های مرتبط با محیط زیست هوشمند ضعف نشان داده شده است. همین‌طور در نمودار مربوط به عملکرد ناحیه‌ی ۲، تنها در زمینه‌های کاربری‌های مرتبط با زندگی هوشمند ضعف عملکردی وجود دارد. اما ناحیه‌های

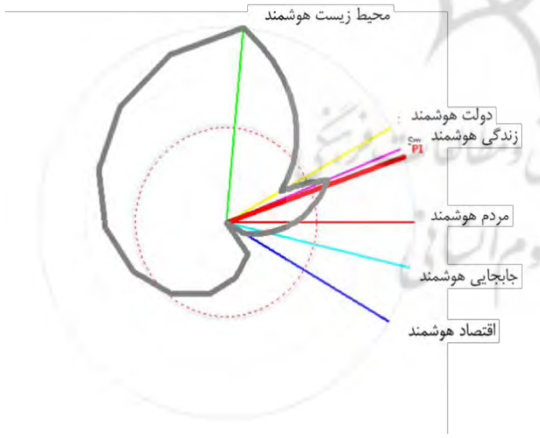
۴ و ۱ در ابعاد بیشتری دچار ضعف بوده و نسبت به نواحی دیگر نیازمند توجه بیشتر و برنامه‌ریزی هوشمندانه‌تری می‌باشد. علاوه بر این همان‌طور که از شکل پیداست، کاربری‌های مرتبط با محیط زیست هوشمند به عنوان یک خصوصیت خیلی خوب این ناحیه بر شمرده می‌شود چرا که به میزان قابل توجهی بیشتر از معدل خود در ناحیه‌های دیگر می‌باشد و بالاتر از سایر معیارها قرار گرفته شده است.

جدول۵ تحلیل ناحیه‌ی ۱ در محدوده مطالعه بر اساس محور تصمیم‌گیری

نتایج بر اساس محور تصمیم‌گیری	نمودار گایا ناحیه ۱
توصیف وضعیت ناحیه۱	
در این ناحیه برنامه‌ریزی‌های اصلاحی لازم است به ترتیب در زمینه‌ی جابجایی هوشمند، اقتصاد هوشمند و مردم هوشمند و در نهایت در مورد سه بعد محیط زیست هوشمند، زندگی هوشمند و حکمرانی هوشمند صورت گیرد تا شاهد ارتقای رتبه این ناحیه با توجه به ابعاد شهر هوشمند نسبت به ناحیه‌های دیگر باشیم.	
اولویت‌بندی برنامه‌ریزی کاربری‌ها بر اساس محور تصمیم:	
-شبکه دسترسی‌ها، حمل و نقل، تاسیسات و تجهیزاتو پارکینگ -تجاری-مسکونی و تجاری-اداری -آموزشی، ورزشی، فرهنگی و مذهبی -فضای سبز -مسکونی و بهداشتی درمانی -اداری-دولتی	

بر اساس پردازش موضوع مقاله

جدول۶ تحلیل ناحیه‌ی ۴ در محدوده مطالعه بر اساس محور تصمیم‌گیری

نتایج بر اساس محور تصمیم‌گیری	نمودار گایا ناحیه ۴
توصیف وضعیت ناحیه۴	
در این ناحیه علیرغم برخورداری از قابلیت‌های خوب برای محیط‌زیست هوشمند، اما در زمینه‌ی تمامی ابعاد دیگر دچار ضعف می‌باشد و لازم است علاوه بر بعد کالبدی محیط‌زیست در این ناحیه، ابعاد دیگر شهر هوشمند نیز از لحاظ کاربری‌ها تقویت شود و مورد توجه قرار گیرد.	
اولویت‌بندی برنامه‌ریزی کاربری‌ها بر اساس محور تصمیم:	
-تجاری-مسکونی و تجاری-اداری -شبکه دسترسی‌ها، حمل و نقل، تاسیسات و تجهیزات و پارکینگ -آموزشی، ورزشی، فرهنگی و مذهبی -اداری-دولتی -مسکونی و بهداشتی درمانی -فضای سبز	

بر اساس پردازش موضوع مقاله

به منظور ارائه‌ی نتیجه‌گیری که بتوان با توجه به آن محورهای تصمیم‌گیری در محدوده مورد مطالعه را شناسایی نمود و از آن به منظور برنامه‌ریزی بهینه کاربری زمین شهری در این منطقه استفاده نمود، از تحلیل‌های حساسیت گایا که محورهای تصمیم‌گیری در هر ناحیه را با توجه به معیارها نشان می‌دهد استفاده شده است. بدین

منظور به دلیل ضعف عملکردی ناحیه‌ی ۴و ۱، نتایج استخراج شده از هر کدام از نمودارها و تصمیم‌های مرتبط با رویکرد برنامه‌ریزی که در مورد هر کدام از این ناحیه‌ها می‌توان اتخاذ نمود را در جدول ۳ و ۴ می‌توان مشاهده نمود. نزدیک بودن نقاط تقاطع محور معیارها با شبکه گایا، به مرکز دوایر نشان‌دهنده وضعیت بد ناحیه در زمینه آن معیارها است. بلند بودن محور تصمیم قابل اتکا بودن آن را نشان می‌دهد.

۷-نتیجه‌گیری و پیشنهاد

امروزه فضاهایی که شهروندان در آن به فعالیت‌های شهری می‌پردازند دیگر محدود به فضای کالبدی یا فضای مجازی صرف نیست. به عبارت دیگر، طراحان شهری و شهرسازان باید بتوانند تحلیلی تلفیقی برای درک چگونگی تعامل فعالیت، فضا و ساختار را در یک شهر ارائه کنند. این تحلیل باید مبتنی بر هر دو رویکرد و قابلیت فضای کالبدی و فضای مجازی باشد و منجر به تحقق «شهر» به عنوان تجربه‌ی زیستی انسان در جهان معاصر شود و بتواند یگانه محیطی باشد که در آن کیفیت زندگی محقق می‌شود. تحول فضای شهری روند اجتناب ناپذیری است. این امر می‌تواند به خوبی پیش برود، یا به بدی اتفاق افتد، اما پیشرفت آن حتمی است. برای تبدیل این پدیده به یک تحول مثبت و سازنده که در درازمدت به نفع شهروندان باشد، باید سه هدف را به دست آورد؛

- شناخت واقعی از تغییر فعالیت‌های شهری با توجه به هوشمند شدن شهرها،
- راه‌حل‌های کالبدی انعطاف‌پذیر و قابل قبول برای نیازهای جدید شهروندان و
- راه‌حل‌های پیشنهادی از پیش تعیین شده مبتنی بر قابلیت‌های شهر هوشمند برای آینده‌ای که به سرعت در حال تغییر است.

در این راستا در این مقاله تلاش شد با ارائه‌ی رویکرد نوینی برای برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری، گامی رو به جلو در جهت انعطاف فضای کالبدی موجود و منابع محدود زمین با پدیده‌های نویی که در اثر فنآوری‌های نوین در حال شکل‌گیری است برداشته شود که با ادامه‌ی این مسیر کیفیت بالاتری از زندگی در شهرها تامین خواهد شد.

در ادامه با در نظر گرفتن موارد فوق، می‌توان چهار سطح پیشنهاد را برای ارتقای عملکردی ناحیه‌های بحرانی شناسایی شده (ناحیه ۱ و ۴ محدوده مطالعه) و با توجه به نتایج حاصل از تحلیل رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری ارائه نمود:

- سطح اول پیشنهاد؛ هدفمندی تخصیص کاربری کالبدی

در این سطح از پیشنهادها با توجه به این که کاربری زمین شهری در درجه نخست، طبق تعاریف مطرح شده، عبارت از تخصیص زمین(فضای کالبدی) به فعالیت‌ها می‌باشد، لازم است تا نیازهای مکانی و کالبدی مردم شهر یا منطقه‌ای که مورد مطالعه است با توجه به اهداف هوشمندسازی برای آن منطقه شناسایی شده و با در نظر گرفتن تغییراتی که بر نوع و میزان انجام فعالیت‌های مختلف شهری دارد، کاربری کالبدی متناسب با آن در طرح جامع و تفصیلی هر منطقه مدنظر قرار داده شود که در این مقاله از طریق تحلیل انجام شده توسط مدل پرامتی و تحلیل گایا امکان‌پذیر شد.

- سطح دوم پیشنهاد؛ استفاده از کاربری مجازی

با توجه به امکان در نظر گرفتن فضای جریان‌ها در کنار فضای مکان‌ها به عنوان قابلیتی جهت تامین نیاز کاربری‌ها در شهر، در سطح دوم پیشنهادهای این مقاله، استفاده از فضای جریان‌ها یا فضای مجازی به عنوان یک راهکار جهت جبران ضعف قابلیت‌های طبیعی یک ناحیه یا منطقه و یا کمبود زمین در آن می‌توان اشاره نمود. بدین ترتیب که با پیش‌بینی تامین نیازهای شهری از طریق فضای مجازی، می‌توان بسیاری از این ضعف را جبران نمود.

- سطح سوم پیشنهاد؛ ایجاد دسترسی به زیرساخت‌های کالبدی و مجازی

استفاده از کاربری کالبدی با ترکیب‌بندی جدید و هم‌چنین بهره گرفتن از فضای مجازی در کنار فضای کالبدی می‌تواند کاربری‌های شهری را با هر کدام از ابعاد شهر هوشمند متناسب‌سازی نماید. در این شرایط امر مهمی که لازم است توسط مدیران و برنامه‌ریزان مورد توجه قرار گیرد، ایجاد دسترسی به زیرساخت‌های کالبدی و مجازی می‌باشد. این دسترسی در مورد فضای کالبدی می‌تواند استفاده از ابزارها و زیرساخت‌های هوشمند که دارای فنآوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی می‌باشند در زمینه‌ی

حمل و نقل و جابجایی در شهر اتفاق بیفتد. هم‌چنین در زمینه‌ی دسترسی به زیرساخت‌های فضای مجازی لازم است زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آن در سطح کلان‌تر منطقه‌ای و شهری و حتی کشوری و بین‌المللی تامین گردد تا افراد در شهر بتوانند با دسترسی به این زیرساخت‌ها، فعالیت‌های خود را از طریق کاربری‌های مجازی به انجام برسانند. به طور مثال ایجاد زیرساخت‌های مرتبط با پهنای باند و اینترنت پرسرعت از یک طرف و طراحی و ساخت و ایجاد دسترسی به زیرساخت‌های نرم‌افزاری از طریق آموزش و قیمت‌گذاری مناسب از سوی دیگر می‌تواند این سطح از پیشنهاد را برای استفاده از کاربری‌های مجازی کارآمدتر کند.

- سطح چهارم پیشنهاد؛ تعریف کاربری نوع جدید

در سطح چهارم پیشنهاد در این مقاله، با در نظر گرفتن تغییراتی که فضای جریان‌ها بر فضای مکان‌ها دارد و تغییراتی که در نیازها و فعالیت‌های مردم در شهر صورت می‌گیرد می‌توان نوع جدیدی از کاربری که دارای مشابهت زیادی با کاربری‌های مختلط در برنامه‌ی رشد هوشمند شهری است را ارائه داد. این نوع کاربری می‌تواند تعداد متعددی از ابعاد فعالیت‌های مردم در شهر را در برگیرد و در آن ویژگی‌هایی در نظر گرفته شود که با هر یک از ابعاد شهر هوشمند متناسب بوده و بتواند تا حد زیادی پاسخگوی این نیازها و تحولات باشد و بتواند در راستای ارتقای کیفیت زندگی شهری نقش پاسخ‌گویی را ایفا نماید. در آخر لازم است متذکر گردد که علیرغم تمامی مزایایی که با تقویت ابعاد شهر هوشمند در شهر و کالبد آن حاصل می‌شود و ظرفیت‌های بالقوه‌ای که ارتقا پیدا می‌کنند، ولیکن باید توجه داشت که این زیرساخت‌ها با تهدیدات جدی از جمله حملات سایبری و یا قطع دسترسی به شبکه‌ی جهانی نیز همراه هستند. بنابراین متکی کردن شهر به این ظرفیت‌ها بدون توجه به امنیت آن می‌تواند چالش‌های جدیدی را ایجاد کند که می‌توان آن را در قالب پژوهش‌های دقیق‌تر و گسترده‌تری در آینده مورد بررسی قرار داد.

۸-منابع و مآخذ

آسپینال، ر؛ جی هیل، م. (۱۳۹۱). تغییر کاربری زمین؛ علم، سیاست و مدیریت . ترجمه م. رفیعیان، م. محمودی،س. خالقی، تهران: آذرخش.

بهزادفر، .مصطفی.(۱۳۸۲). ضرورت ها و موانع ایجاد شهر هوشمند در ایران .هنرهای زیبا، ۱۵(۱۵)، ۱۴ـ۲۷.

حکمت‌نیا، ح؛ موسوی، م. (۱۳۹۲). کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای(چاپ سوم). تهران :آزاد پیما.

زیاری، ک. (۱۳۹۱). اصول و روش های برنامه ریزی منطقه ای .تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران.

شیعه، ا. (۱۳۸۰). مبانی برنامه ریزی شهری. چاپ دهم. تهران: مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

عظیمی، ناصر. کاربری زمین در برنامه‌ریزی منطقه ای. تهران: ژرف، ۱۳۹۳.

قیسوندی، ح؛ قیسوندی، آ؛ قیسوندی، ک. (۱۳۹۰). «شهر هوشمند، تکوین انقلاب شهری نوین»، «شهراکترونیک واقعیت شهرهای فردا .«نخستین همایش ملی آرمان شهر ایران، نور ۱ـ۱۵. نور :دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور.

کاستلز، م. (۱۳۸۰). عصر اطلاعات: اقتصاد، جامعه و فرهنگ (چاپ دوم). ترجمه ع. علیقلیان؛ ا .خاکباز. تهران: طرح نو.

کنعانی‌مقدم، ث؛ شیعه، ا؛ بهزادفر، م؛ زرآبادی، ز. (۱۳۹۷). ضرورت برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری متناسب با شهر هوشمند با تأکید بر اثرات ناشی از فنآوری‌اطلاعات‌وارتباطات، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، ۱۰، ۳۵، ۵۹-۷۵.

مهندسین مشاور شارستان(۱۳۸۲). بررسی مسائل توسعه شهری منطقه ۲۲ (مبحث اول: مطالعات کاربری زمین .(تهران:

Performance, and Initiatives." *Journal of Urban Technology* (The Society of Urban Technology) 22, no. 1 (2015): 3-21.

Brotchie, J. F. (1984). Technological change and urban form. *Environment and Planning, 16*, 583-596.

C. Harrison, I. D. (2011). A theory of smart cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting , 55.* Hull.

Castells, Manuel. *The informational city: information technology, economic restructuring, and the urban-regional process.* Oxford: Basil Black well, 1989.

Chapin, F. (1975). Human Activity Patterns in the City: Things People Do in Time and in Space. *Social Indicators Research , 2*(2), 261_264.

Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J., & Mellouli, S. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, (pp. 2289-2297). Maui.

Dirks, Susanne, and Mary Keeling. *A vision of smarter cities, How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future.* IBM Institute for Business Value, nited States of America: IBM Corporation 2009, 2009, 1-20.

Gepts, Els. "The relation between ICT and space." *MULTIMEDIAPLAN.AT & IEMAR, TU Wien* (Vienna University of Technology), 2002: 445-452.

Giffinger, Rudolf, Christian Fertner, Hans Kramar, Robert Kalasek, Nataša Pichler-Milanovi , and Evert Meijers. *Smart cities Ranking of European medium-sized cities.* Vienna: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, 2007, 14-28.

Graham, Stephen, and Simon Marvin. *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places.* 1st Edition. London: Routledge, 1996.

Komninos, Nicos. "Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence." *Intelligent Buildings International* (Taylor & Francis) 3, no. 3 (August 2011): 172-188.

Lombardi, Patrizia Lucia, Silvia Giordano, Hend Farouh, and Wael Yousef. "Modelling the smart city performance ." *Innovation: The European Journal of Social Sciences* 25, no. 2 (2012): 137-149.

Muhammad, Saim. "Future Urbanization Patterns: In the Netherlands, under the In uence of Information and Communication Technologies." Edited by Drs. J.G. Borchert (Editor in Chief) Prof. Dr. J.M.M. van Amersfoort Dr. P.C.J. Druijven Prof. Dr. A.O. Kouwenhoven Prof. Dr. H. Scholten.

Labor Gra media b.v. – Utrecht (Faculty of Geosciences, Utrecht University) 1, no. 1 (2007): 192.

Nam, T., & Pardo, T. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, (pp. 282–291). ACM.

Ojo, A., Curry, E., Janowski, T., & Dzhusupova, Z. (2015). Designing Next Generation Smart City Initiatives: The SCID Framework. (M. P. Rodríguez-Bolívar, Ed.) *Public Administration and Information Technology 8, 8*, 43-67.

Papa, R., Gargiulo, C., & Galderisi, A. (2013). Towards an Urban Planners' Perspective on Smart Cities. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 18.

Rodríguez Bolívar, Manuel Pedro. *Smart Cities: Big Cities, Complex Governance?* Vol. 8, in *Transforming City Governments for Successful Smart Cities*, edited by Manuel Pedro Rodríguez-Bolívar, 181. Springer International Publishing Switzerland , 2015.

Shafer, G. (2016). A Mathematical Theory of Evidence turns 40. *International Journal of Approximate Reasoning, 79*, 7_25.

Sta, H. B. (2017). Quality and the efficiency of data in ''Smart-Cities''. *Future Generation Computer Systems*(74), 409-416.

Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies, 51*(5), 883-898.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی