



## ضرورت برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری متناسب با شهروشمند با تأکید بر اثرات ناشی از فناوری اطلاعات و ارتباطات با استفاده از روش AHP<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۸/۹ | تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۹/۲۵

### ثنا کنعانی مقدم

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

### اسماعیل شیعه

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

### مصطفی بهزادفر

استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران [behzadfar@iust.ac.ir](mailto:behzadfar@iust.ac.ir)

### زهرا سادات سعیده زرآبادی

دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران [zarabadi@srbiau.ac.ir](mailto:zarabadi@srbiau.ac.ir)

### چکیده

**مقدمه:** موضوع این مقاله در ارتباط با پیشرفت سریع شهرنشینی و نقش توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات بر آن می‌باشد. در این میان روابط مردم با فضای شهری و وسائل ارتباطی در حال تغییرات مهمی می‌باشد. اثرات فضایی این امر بر شکل‌شهر و کاربری‌زمین به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر تأمین زیرساخت‌های شهری می‌باشد. مفهوم شهروشمند به عنوان یک استراتژی برنده‌ی شهری برای افزایش کیفیت‌زندگی در فضای شهری مطرح شده‌است. **هدف تحقیق:** هدف این مقاله تبیین نظری جایگاه کاربری‌زمین در شهروشمند است. همچنین با تجزیه و تحلیل عمیق ادبیات موجود به دنبال تحلیل سلسله‌مراتب و نحوه اثرگذاری ابعاد شهروشمند بر اولویت‌بندی کاربری‌زمین در سیاست‌های کلان شهری می‌باشد.

**روش تحقیق:** روش تحقیقی این مقاله توصیفی-تحلیلی و سپس بررسی نحوه اثرگذاری اولویت‌بندی‌ها و تعیین حساسیت عوامل از طریق روش AHP می‌باشد.

**یافته‌های تحقیق:** یافته‌ها نشان می‌دهد که بر اساس ۶ معیار اصلی شهر هوشمند که هر کدام با کاربری متناظر خود معادل‌سازی شده‌اند و ۱۸ زیرمعیار مرتبط با آنها، به ترتیب کاربری‌های زیرساخت و خدمات، مسکونی و مختلط، آموزشی، فضای سبز، اداری و صنعتی با توجه به شاخص‌های شهروشمند اولویت‌بندی می‌شوند.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان می‌دهد فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر قابل‌توجهی بر فعالیت‌های شهری دارد که تصمیمات مردم را در مورد انتخاب مکان و نحوه‌ی دسترسی به آن تغییر خواهد داد و به تبع آن هم اولویت‌بندی کاربری‌ها و میزان آنها و هم انتخاب موقعیت و نحوه‌ی دسترسی به آنها دستخوش تغییر می‌شود. بنابراین در سیاست‌های برنامه‌ریزی زمین چنانچه اهداف هوشمندسازی مدنظر قرارگیرد، اولویت‌بندی کاربری‌ها متفاوت از شهری خواهد بود که این اهداف را دنبال نمی‌کند.

**واژگان کلیدی:** فناوری اطلاعات و ارتباطات، شهروشمند، کاربری‌زمین شهری، برنامه‌ریزی، روش AHP

## مقدمه

به نظر می‌رسد به دلیل تغییر ساختار ارتباطی، شهرها تغییر می‌کنند تا منعکس‌کننده دنیای پسا صنعتی باشند. مشاهدات ما از نحوه کارکرد شهرها به‌طور فزاینده‌ای دشوارتر می‌شود. امروزه اثرات فضایی فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۲</sup> بر شهر و بر کاربری شهری، نگرانی عمده‌ای برای برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کاربری زمین ایجاد کرده‌است. ساخت یک شهر هوشمند مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیار پیچیده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات، به عنوان انتخابی برای شهر آینده، وعده‌ی زندگی بهتر را با خود به همراه دارد. هر شهر با چالش‌های مرتبط با خود مواجه است و نیاز به ترکیبی از راه‌حل‌های مخصوص به خود را دارد. آنها به تدریج تکامل پیدا می‌کنند و هوشمندتر می‌شوند و بهم متصل می‌شوند. یکپارچگی فناوری یک چالش خاص است و لازم است دولت‌های محلی این پتانسیل را در خود ایجاد کنند که نیازهای مردم را در استراتژی و سیاست خود برای اجرای آن بازتاب دهند و همکاری با دولت‌های ملی و حمایت جوامع بین‌المللی کلید موفقیت توسعه شهری است. شهرنشینی در قرن حاضر بر اساس مدیریت یکپارچه اقتصادی، اجتماعی و زیرساخت‌های شهری از طریق استفاده از شبکه اطلاعات است. آنچه که نه تنها برای شهرها ضروری است، بلکه برای حکومت در هر سطح، چارچوب جدیدی است که با توجه به دسترسی گسترده به اطلاعاتی که اکنون برای شهروند معاصر امکان پذیر است شکل گرفته است. تحول فضای شهری روند اجتناب ناپذیری است. این امر می‌تواند به خوبی پیش برود، یا به بدی اتفاق افتد، اما پیشرفت آن حتمی است. تصمیم‌گیری‌های برنامه‌ریزی شهری به طور مستقیم بر ساختار فضایی شهری تأثیر می‌گذارند، از طریق تأثیرگذاری بر توزیع زمین‌های مورد استفاده برای فعالیت‌های مختلف مانند مناطق مسکونی، امکانات حمل و نقل، ساختمان‌های عمومی، مناطق خرید و غیره، و به طور غیر مستقیم، بر موقعیت و طراحی سایر مناطق شهری و همچنین از طریق تغییر شیوه‌ای که خدمات راه اندازی می‌شوند یا مورد تقاضا قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، گسترش بزرگراه‌های شهری، باعث افزایش نواحی پیاده‌روی می‌شود، و باعث تشویق توسعه پراکنده‌تر و توسعه خودرو (گریز) می‌شود، در حالیکه توسعه پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی، تراکم (رشد هوشمند) را تقویت می‌کند. با افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات،

تقاضای متنوع برای انجام فعالیت‌های متنوع، افزایش یافته و پیچیده‌تر از قبل می‌شود. با اتصال به شبکه‌ها، دانش متنوع بیشتر توزیع می‌شود و بیشتر توسط انواع مختلفی از کاربران استفاده می‌شود و باعث می‌شود فعالیت‌های گوناگونی را در فضای فیزیکی و مجازی انتخاب کنند. فناوری اطلاعات و ارتباطات همچنان پایه و اساس هر بخش از هر فعالیت شهری در همه جا می‌باشد. فناوری اطلاعات و ارتباطات داده‌های زمان واقعی را فراهم می‌کند، هزینه‌های معاملات را کاهش می‌دهد و در نتیجه، باعث افزایش بهره‌وری می‌شود، ارتباطات فوری-صوت، داده، تصویر-را فراهم می‌کند که کارایی، شفافیت و دقت بیشتری را در مقایسه با دیگر ابزارهای جایگزین گران‌تر ارتباطات و معاملات مانند مسافرت فیزیکی، افزایش انتخاب در بازار و دسترسی به کالاها و خدمات غیرقابل دسترس دارد و گستره‌ی جغرافیایی بازارهای بالقوه را گسترش می‌دهد و دانش و اطلاعات را از هر نوعی هدایت می‌کند. بسیاری از محققان بر این باورند که انقلاب اطلاعات و ارتباطات در شهر هوشمند، تأثیر عمیق و ساختاری بر توسعه شهری خواهد داشت. نظریه‌های شهری باید تغییر کنند و یا تعدیل شوند و سیاست‌ها باید تجدیدنظر شود. همه این‌ها ممکن است در زمان مناسب اتفاق بیفتد، اما با وجود چنین تغییرات پرسرعتی ممکن است به سختی به اهداف برنامه‌ریزی شده مورد توافق جمعی دست‌یابیم. از این‌رو، می‌توان پیش‌بینی نمود که این انقلاب فناوری، مانند انقلاب کشاورزی و صنعتی، دوباره چشم‌انداز شهر را به گونه‌ای غیرقابل پیش‌بینی تغییر دهد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیرات ناشی از فناوری اطلاعات و ارتباطات که در شهر هوشمند تبلور پیدا می‌کند شکل گرفته است و سعی دارد با در نظر گرفتن تغییر ساختار فضایی شهری، به رویکرد جدیدی برای الگوی کاربری شهری آینده که به وسیله گسترش فناوری در بسیاری از مولفه‌های زندگی شهری که ویژگی فعالیت‌های شهر را تغییر می‌دهند و برنامه‌ریزی شهری آینده باید آن را به عنوان یک چالش قابل توجه در نظر بگیرد بپردازد.

## بیان مسأله

طبق نتایج تحقیقات در سال ۲۰۱۷، جمعیت جهان در اواسط سال ۲۰۱۷ نزدیک به ۷٫۶ میلیارد نفر بود که این امر نشان می‌دهد که طی دوازده سال گذشته حدود یک میلیارد نفر جمعیت به جهان افزوده شده است. انتظار می‌رود جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ به ۹٫۸

است، توجه چندانی به تعاملات بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و برنامه‌ریزی شهری وجود ندارد. چندین دلیل ممکن است وجود داشته باشد، از جمله تاریخچه پیدایش نسبتاً کوتاه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، تغییر سریع آن، و نامرئی بودن و پیچیدگی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (Maeng & Nedović-Budić, 2008). مطالعه شهرنشینی هم بر توصیف اشکال جدید آرایش فضایی فعالیت‌ها و جمعیت تمرکز دارد و هم بر ایجاد ارتباط بین ساختار اجتماعی و سازمان فضایی (Castells, 1969).

در این میان با توجه به حجم محدود زمین، کاربری کارآمد زمین برای شهرها دغدغه‌ی مهمی به شمار می‌رود. به طور کلی، توسعه جمعیتی و پیشرفت در فناوری‌های ارتباطاتی، از نیروهای اصلی تغییرات شهری می‌باشند. در برخی دوره‌ها این تغییر تدریجی است و منطبق با روند جاری پیش می‌رود. در دوره‌های دیگر، تغییرات شهری شتاب‌گرفته‌اند و شامل تغییرات ساختاری می‌شوند که می‌تواند مسئله اصلی شهر باشد. امروزه باور بر این است که فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهروشمند به طور بالقوه بر فعالیت‌های مختلف شهری تأثیر می‌گذارد. در این مقاله فرض بر این امر استوار است که این تغییرات، ارتباط ما با پیرامون خود و با شهر را نیز دستخوش تحولات گسترده‌ای خواهد کرد که باعث تغییر در کاربری زمین شهری خواهد شد و لازم است رویکردهای جدید برنامه‌ریزی برای شهرها اتخاذ شود. در برخی از کشورهای پیشرو، این تأثیرات در بسیاری از جنبه‌های توسعه، به عنوان یک زیرساخت مشاهده می‌شود. بدین ترتیب ارزیابی تأثیر این تحولات بر شکل‌شهر و کاربری زمین مهم‌تر خواهد شد چرا که در عین زیرساختی بودن از عوامل پیچیده، متنوع و نامرئی تبعیت می‌کند که مورد بحث در این مقاله می‌باشد.

### پیشینه تحقیق

کومیتا و کروتزن (۲۰۱۷) در مقاله خود با عنوان «چشم انداز تکاملی درک شهرهای هوشمند» دیدگاه‌های متضاد در برنامه‌ریزی شهروشمند که دانش ما را در مورد شهر هوشمند واقعی و پیامدهای آن برای ایجاد فضای شهری خلاق و جامع محدود می‌کند، مورد بررسی قرار می‌دهند. سپس یک چارچوب شامل اندیشه‌های محدودکننده، انعکاسی، منطقی و بحرانی را ارائه می‌دهند که بحران‌های مختلف را در زمینه توسعه می‌سنجد. هدف کلی مقاله این است که چگونه شهرهای

میلیارد نفر و در سال ۲۱۰۰ به ۱۱،۲ میلیارد نفر افزایش پیدا کند (United Nations, 2017). امروزه ۵۴ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند، که انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ تا ۶۶ درصد افزایش یابد. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که شهرنشینی همراه با رشد کلی جمعیت جهان می‌تواند تا سال ۲۰۵۰ به جمعیت شهری ۲،۵ میلیارد نفر دیگر اضافه کند، که نزدیک به ۹۰ درصد این افزایش در آسیا و آفریقا متمرکز شده است (United Nations, 2014). شهرها در سراسر جهان با چالش‌های شهرنشینی سریع و نیاز به بازسازی اجتماعی و اقتصادی برای بقا و رقابت بیشتر مواجه هستند (Ojo, Curry, Janowski, & Dzhushupova, 2015). روابط مردم با فضای شهری و وسائل ارتباطی در حال تغییرات مهمی در زمان حاضر و در عصر جامعه اطلاعاتی می‌باشد. تجربه نشان داده است که تعریف فضاهای شهری از طریق فناوری‌های اطلاعاتی در بسیاری از شهرهای سراسر جهان، با اقدامات متنوعی که از طریق تلفن‌های همراه، رایانه‌های لوحی و لپ‌تاپ‌ها، از پرداخت صورتحساب و خدمات پارکینگ گرفته تا دسترسی به اطلاعات موقعیتی<sup>۳</sup> به منظور آشنایی در مورد یک برنامه تئاتر و یا از اطلاعات تاریخ یک بنای تاریخی گرفته، تا دسترسی به منو رستوران و یا نظرات مشتریان درباره آن، فقط با عبور از این مکان به همراه دستگاه همراهاتان (Lemos, 2007). با استفاده از این دستگاه‌های رایانه‌ای جدید، ما از دفتر، محل کار و مدرسه‌مان وارد بافت شهری می‌شویم. همانطور که ما وارد قرن بیست‌ویکم می‌شویم، فناوری‌های ارتباطات از راه دور ترکیب فعالیت‌های داخل خانه، اداره و خودرو را به شیوه‌ای تبدیل می‌کند که تازه تنها شروع به به رسمیت شناختن آنها کرده‌ایم (Moss & Townsend, 2000). محیط شهری همواره در ارتباط نزدیک با فناوری‌های تولید، حمل‌ونقل و ارتباطات قرار گرفته است. در طول قرن گذشته، تلاش‌های بسیاری برای طراحی محیط ایده‌آل شهری، رابطه بین محیط شهری و تکنولوژی را مورد بحث و بررسی قرار داده است (Phillips, 1996; Ruchelman, 2007). مثال‌ها عبارتند از: باغشهر<sup>۴</sup> ابنز هوارد، شهر صنعتی<sup>۵</sup> تونی گارنیر، شهر پهن‌دشتی<sup>۶</sup> فرانک لوید رایت؛ شهر معاصر<sup>۷</sup> لوکوربوزیه و اخیراً اصول شهرنشینی جدید (نوشهرگرایی)<sup>۸</sup> است. علیرغم تحقیقات قابل توجه در مورد فناوری اطلاعات و ارتباطات و ارتباط کلی آن با شکل شهری و اقتصاد، که بر تجمع اقتصادی متمرکز

هوشمند در معانی، قصد و پیشنهادات خود می‌توانند متفاوت باشند.

چامانسکی و برویتمن (۲۰۱۷) در مقاله خود با عنوان «فناوری اطلاعات و ارتباطات و تکامل فضایی شهرهای بالغ» بر تکامل فضایی شهرهای بالغ تمرکز می‌کنند و احتمال این که فناوری اطلاعات و ارتباطات به یک انتقال فاز و یک چرخه زندگی جدید شهری کمک کند را مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها در چارچوب مدل مبتنی بر عوامل اثرگذار که شامل توسعه‌دهندگان زمین ناهمگن، مصرف‌کنندگان مسکن و سازمان‌های برنامه‌ریزی شده است، شرایطی که ممکن است شهرها را تغییر دهند را پیش‌بینی می‌کنند و یک سناریو را پیشنهاد می‌دهند که در آن مناطق کلانشهری، با تعدادی شهر پراکنده جایگزین خواهد شد.

محمد (۲۰۱۲) در مقاله خود با عنوان «الگوهای شهرسازی آینده: در هلند تحت تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات» بیان می‌دارد که فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث بروز انقلاب اطلاعاتی شده و می‌توان گفت که زندگی روزمره ما را دستخوش تغییر می‌کند. شهرها دارای شبکه‌های فیبر نوری می‌شوند تا به زیرساخت‌های موجود نزدیک بمانند. این شبکه‌ها به مردم این امکان را می‌دهد که هم به فضای واقعی و هم به فضای مجازی دسترسی داشته باشند. بسیاری از موقعیت‌ها هستند که در آن مردم نیازمند حرکت در فضای فیزیکی می‌باشند؛ لذا فاصله فیزیکی از بین نخواهد رفت، اما اهمیت آن‌ها کاهش خواهد یافت چرا که پیدایش مکان‌های جدید در فضای مجازی، انواع دیگری از نزدیکی را ایجاد خواهد کرد که دارای اهمیت بیشتری می‌باشد. عمده این موقعیت‌هایی که در فضای مجازی ایجاد می‌شود همچنان نیازمند دسترسی به فضای فیزیکی می‌باشند، البته با شدت کمتر.

ضرابی و همکاران (۲۰۰۹) در مقاله ایی با عنوان «تأثیر گسترش فناوری اطلاعات ارتباطات بر برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری مطالعه موردی کاربری‌های فرهنگی و تفریحی در منطقه پنج شهر اصفهان»، با یک دید جامع‌نگر جغرافیایی، تحولات فضایی برنامه‌ریزی کاربری‌های فرهنگی و تفریحی را در شرایط گسترش تکنولوژی‌های اطلاعاتی بررسی نموده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بین سطح شهروندی الکترونیک در سطح منطقه مورد نظر و پذیرش مظاهر مختلف فناوری اطلاعات در مورد کاربری‌های فرهنگی - تفریحی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد، به این

مفهوم که بکارگیری ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از دانش مرتبط با آن می‌تواند بخشی از این کمبود سطح و سرانه را در قالب فضاهای مجازی جبران نماید.

گیفینگر و همکاران (۲۰۰۷) در گزارش جامعی با عنوان «شهرهای هوشمند» به رتبه‌بندی شهرهای هوشمند متوسط اروپایی پرداخته‌اند و در این ارزیابی ۶ ویژگی، ۳۱ معیار و ۷۴ زیرمعیار را در مورد این شهرها مدنظر قرار داده‌اند. در نتیجه این ارزیابی برای هر کدام از شهرها پروفایلی تشکیل شده است که آنها را با یکدیگر قابل مقایسه می‌کند.

مانوئل کاستلز (۱۹۸۹) در کتاب خود به نام «عصر اطلاعات» بیان می‌دارد که عصر اطلاعات شکل جدیدی از شهر را ایجاد کرده که شهر اطلاعاتی نام دارد. به نظر کاستلز به دلیل ماهیت جامعه نوین که بر مبنای دانش استوار است و پیرامون شبکه‌ها سازمان یافته و تا حدی از جریان‌ها تشکیل شده است، شهر اطلاعاتی نه یک شکل بلکه یک فرایند است؛ فرایندی که سلطه ساختاری فضای جریان‌ها و ویژگی آن است. وی بیان می‌دارد که تعامل میان تکنولوژی نوین اطلاعاتی و فرایندهای کنونی تغییر اجتماعی، تأثیر شگرفی بر شهرها و فضاها دارد. از سویی، نقشه شهر از نظر مکانی دگرگونی به سزایی یافته است. ولی این دگرگونی، از الگویی واحد و جهانی تبعیت نمی‌کند. بلکه بسته به ویژگی‌های بافت‌های تاریخی، سرزمینی و نهادی تنوع چشم‌گیری را نشان می‌دهد.

با مشاهده مطالعه‌های پیشین، برجسته‌ترین شکل شهر که در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات به نمایش در می‌آید، شهر هوشمند است که از طریق ابعاد و شاخص‌هایی که برای آن تعریف شده است، به عنوان یک استراتژی شهری برنده مطرح شده است. همچنین به نظر می‌رسد اثرات فضایی تحولات ناشی از فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شکل شهر و به طور ویژه بر کاربری زمین شهری به دلیل ناملموس بودن آن بسیار پیچیده و مبهم می‌باشد. به همین جهت در این مقاله با در نظر گرفتن پیشینه‌های تحقیقی شهر هوشمند به عنوان شهری که ابعاد تاثیرات فناوری اطلاعات و ارتباطات در آن قابل اندازه‌گیری می‌باشد، به تحلیل این اثرات پرداخته می‌شود.

## مبانی نظری

### ارتباط محیط شهر با فنآوری اطلاعات و ارتباطات

محیط شهری همواره در ارتباط نزدیک با فنآوری‌های تولید، حمل‌ونقل و ارتباطات قرار گرفته است. شهرها همچنین مراکز فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی هستند و با محیط طبیعی خود ارتباط دارند. در طول قرن گذشته، تلاش‌های بسیاری برای طراحی محیط ایده‌آل شهری، رابطه بین محیط شهری و فنآوری را مورد بحث و بررسی قرار داده‌است. مثال‌ها عبارتند از: باغشهر<sup>۹</sup> ابنزر هوارد، شهر صنعتی<sup>۱۰</sup> تونی‌گارنیه، شهرپهن‌دشتی<sup>۱۱</sup> فرانک لویدرایت؛ شهرمعاصر<sup>۱۲</sup> لوکوربوزیه و اصول شهرنشینی جدید (نوشهرگرایی)<sup>۱۳</sup> است. تعریف فضاهای شهری از طریق فنآوری‌های اطلاعاتی در بسیاری از شهرهای سراسر جهان، با اقدامات متنوعی که از طریق تلفن‌های همراه، رایانه‌های لوحی و لپ‌تاپ‌ها، از پرداخت صورتحساب و خدمات پارکینگ گرفته تا دسترسی به اطلاعات موقعیتی<sup>۱۴</sup> به منظور آشنایی در مورد یک برنامه تئاتر و یا از اطلاعات تاریخ یک بنای تاریخی گرفته، تا دسترسی به منوی رستوران و یا نظرات مشتریان درباره آن، فقط با عبور از این مکان به همراه دستگاه همراه‌تان امکان‌پذیر می‌باشد (Lemos, 2007:136). با استفاده از این دستگاه‌های رایانه‌ای جدید، ما از دفتر، محل کار و مدرسه‌مان وارد بافت شهری می‌شویم. همانطور که ما وارد قرن بیست‌ویکم می‌شویم، فنآوری‌های ارتباطات از راه دور ترکیب فعالیت‌های داخل خانه، اداره و خودرو را به شیوه‌ای تبدیل می‌کند که تازه تنها شروع به رسمیت شناختن آنها کرده‌ایم (Moss and Townsend, 2000:31). بدین ترتیب یکی از راه‌های درک تأثیر آن بر محیط شهری، شناخت تأثیرات آن بر فعالیت‌ها و دسترسی‌های شهری است.

### تأثیر فنآوری اطلاعات و ارتباطات بر دسترسی‌ها در شهر

کنیون و لیونز (۲۰۰۷) معتقدند که اینترنت در حال حاضر یک نوع دسترسی دیگر را فراهم کرده است، بدین صورت که بسیاری از فعالیت‌ها بدون در نظر گرفتن تحرک کالبدی فردی که آن فعالیت را انجام می‌دهد امکان‌پذیر شده‌است (Kenyon and Lyons, 2007:161). اثرات اجتماعی و فضایی این "تحرک مجازی" نامعلوم است و لازم است در برنامه‌ریزی‌های شهری با رویکرد نوین مورد

توجه قرارگیرد. وی و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر فنآوری اطلاعات و ارتباطات بر چهار عامل دسترسی؛ حمل‌ونقل، کاربری زمین، زمان و مؤلفه‌های فردی را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها استدلال می‌کنند که فنآوری اطلاعات و ارتباطات به طور بالقوه بر تمامی چهار جزء مفهوم دسترسی تأثیر دارد که همه آنها در هر دو جهت با هم تعامل دارند و نشان دادند که فنآوری اطلاعات و ارتباطات هم می‌تواند بر در دسترس بودن فرصت‌ها در زمان‌های مختلف روز و هم بر زمان در دسترس برای افراد جهت شرکت در فعالیت‌های خاص تأثیر داشته باشد (Wee, et al., 2013:7). گولد (۱۹۹۷) بیان می‌دارد که ظهور فنآوری اطلاعات و ارتباطات، معنای جدیدی از مفهوم دسترسی را به معرض نمایش می‌گذارد، براساس این معنی جدید دیگر نمی‌توان آن را به عنوان تفکیک فضا توصیف کرد، زیرا فضای مجازی فاصله‌ها را کاهش داده است (Gould, 1997:2). با این حال، نقش فنآوری اطلاعات و ارتباطات هنگامی بنیادی می‌شود که پیچیدگی، یکپارچگی و گستردگی برنامه‌های جابجایی هوشمند افزایش می‌یابد (Benevolo, et al., 2016:26). بدین ترتیب فنآوری اطلاعات و ارتباطات از طریق تأثیر بر فعالیت‌های شهری و دسترسی‌ها، بر میزان تقاضا برای حضور در فضای کالبدی و کاربری متناظر آن تغییر ایجاد می‌کند و بدین طریق محیط شهر را متحول کند. این تغییرات که ناشی از گسترش به‌کارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات در شهر هوشمند می‌باشد در دهه‌های اخیر مفهوم جدیدی از شهر را به وجود آورده است که در ادامه بدان پرداخته می‌شود.

### شهرهوشمند و اهمیت آن در برنامه‌ریزی شهری امروز

مفهوم "شهرهوشمند"<sup>۱۵</sup> برای اولین بار در دهه ۱۹۹۰ استفاده شد و در دو دهه‌ی گذشته در ادبیات علمی و سیاست‌های بین‌المللی بیشتر و بیشتر مورد توجه قرار گرفته شده‌است. در آن زمان، تمرکز بر اهمیت فنآوری اطلاعات و ارتباطات نوین در ارتباط با زیرساخت‌های مدرن در شهرها بود. مؤسسه جوامع هوشمندکالیفرنیا<sup>۱۶</sup> از اولین‌هایی بود که بر چگونگی تبدیل جوامع به جوامع هوشمند و چگونگی طراحی شهر برای به‌کارگیری فنآوری اطلاعات و ارتباطات تمرکز داشت. چند سال بعد، مرکز حکمرانی در دانشگاه اتاوا<sup>۱۷</sup>، این رویکرد فنی از شهروشمند را مورد انتقاد قرار داد و تأکید کرد که شهروشمند باید یک رویکرد قوی و مبتنی بر حکمرانی

اهداف توسعه پایدار، رشد اقتصادی، کیفیت بهتر زندگی شهروندان و ایجاد خوشبختی می‌پذیرند (Ballas, 2013:10). در مطالعات شهروشمند به عنوان یک راهبرد برنده شهری با استفاده از فناوری برای افزایش کیفیت زندگی در فضای شهری به شمار می‌رود، که هم به بهبود کیفیت محیط‌زیست و هم ارائه خدمات بهتر به شهروندان می‌پردازند (Hall, 2000:639). بررسی ابعاد شهروشمند به شناسایی و یکپارچگی بیشتر مفهوم آن کمک می‌کند که در بخش بعدی بدان پرداخته می‌شود.

#### ابعاد شهروشمند

محققانی که از دیدگاه یکپارچه شهروشمند 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 شهروشمند کافی نیست، چرا که باید به عنوان یک کل اندام‌وار دیده شود. با این حال، بسیاری از محققان با هدف روشن ساختن اجزای تشکیل‌دهنده شهروشمند، این مفهوم را به ویژگی‌ها و ابعاد مختلف تفکیک کرده‌اند. کومیتا و کروتنز (۲۰۱۷) چهار رویکرد اصلی را برای برنامه‌ریزی و توسعه هوشمندانه شهری شامل اندیشه‌های محدودکننده، انعکاسی، منطقی و بحرانی را ارائه می‌دهند (Kummita & Crutzen, 2017:49). 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 شهروشمند تأکید می‌کنند (Dirks and Keeling, 2009:8). کمینوس در تلاش برای مشخص کردن ویژگی‌های یک شهروشمند، نشان داد که شهروشمند چهار بعد می‌تواند داشته باشد. بعد اول مربوط به استفاده از طیف گسترده‌ای از فناوری‌های الکترونیکی و دیجیتال برای ایجاد یک شهر اینترنتی است؛ دوم استفاده از فناوری اطلاعات برای تبدیل زندگی و کار از حالتی به حالت دیگر است. سوم به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت‌های شهر می‌باشد. چهارم جمع‌کردن فناوری اطلاعات و ارتباطات و مردم در کنار هم به منظور ارتقاء نوآوری، یادگیری و دانش می‌باشد (Komninos, 2011:172). چورابی و همکاران (۲۰۱۲)، به هشت عامل مهم اولیه شهروشمند اشاره می‌کنند که عبارتند

داشته باشد که بر نقش سرمایه‌اجتماعی و روابط در توسعه شهری تأکید کند. مفهوم شهروشمند، محدود به استفاده از فناوری‌ها در شهرها نیست. شاید یک دلیل برای اینکه توافق کلی در مورد اصطلاح "شهرهای هوشمند" وجود ندارد این است که این اصطلاح در دو دامنه مختلف اعمال شده است (Albino, et al., 2015:4). ازیک‌سو به حوزه‌های "سخت" مانند ساختمان‌ها، شبکه‌های انرژی، منابع طبیعی، مدیریت آب، مدیریت زباله، تحرک، و هر جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد سامانه‌ها ایفا کند، اعمال شده است. از سوی دیگر، این اصطلاح در "حوزه‌های نرم" نظیر آموزش، فرهنگ، نوآوری‌های سیاست، انکشاف اجتماعی و دولت، که در آن کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات معمولاً تعیین‌کننده نیست، نیز استفاده می‌شود. لمباردی و همکاران (۲۰۱۲) آن را به عنوان یک شهر که در آن از فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌شود و بر سرمایه انسانی/آموزش، سرمایه اجتماعی و ارتباطی اثرگذار است تعریف می‌کند (Lombardi, et al. 2012:140). نیروتی و همکاران (۲۰۱۴) با یک رویکرد جدید نشان می‌دهند که الگوهای تکاملی یک شهروشمند به عوامل اصلی محلی بستگی دارد. به طور خاص، توسعه اقتصادی و متغیرهای ساختار شهری بر روی مسیر دیجیتالی شهر تأثیر می‌گذارند، همچنین دو دسته طبقه‌بندی برای نظریه شهروشمند با توجه به بهره‌برداری از دارایی‌های شهری ملموس و غیرملموس را ارائه می‌دهند (Neirotti, et al. 2014:26). آنتوپولوس و تسوکالاس (۲۰۰۶) نیز به مفاهیم شهروشمند به عنوان بخشی از اصطلاح وسیع‌تر شهر دیجیتالی ۱۸ اشاره می‌کنند و شهروشمند را به لایه نرم‌افزاری و لایه خدمات اختصاص دادند. این معماری عمومی دارای سه لایه است: لایه کاربر، لایه خدمات، لایه زیرساخت‌ها و داده (Anthopoulos and Tsoukalas, 2006:14). لفهاگن و باندسان (۲۰۱۳) شهر را به بخش‌های خدماتی تقسیم کرده‌است که برای معرفی راه‌حل‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مورد استفاده قرار می‌گیرد. لوه‌هاگن (Lövehagen and Bondesson, 2013:175) در حوزه شهرسازی، اصطلاح "شهروشمند" اغلب به عنوان یک بعد منطقی قلمداد می‌شود که بر اساس آن هوشمندبودن مستلزم جهت‌گیری‌های راهبردی است. سازمان‌های دولتی و مردمی در همه سطوح، مفهوم هوشمندبودن را برای تشخیص سیاست‌ها و برنامه‌های خود برای رسیدن به

از: مدیریت و سازمان، فناوری، حکومت، بسترسیاسی، مردم و جوامع، اقتصاد، زیرساخت‌های انسان‌ساخت و محیط‌طبیعی (Rodríguez Bolívar, 2015:181). درنهایت گیفینگر و همکاران (۲۰۰۷) چهار مؤلفه یک شهروشمند را صنعت، آموزش، مشارکت و زیرساخت‌های فنی می‌دانند. سپس این فهرست در پروژه‌های اخیر مرکز علوم منطقه‌ای در دانشگاه فناوری وین، به شش مؤلفه اصلی که هر کدام دارای زیرمجموعه‌ای از عوامل هستند، گسترش پیدا کرده است (جدول شماره ۱). این ابعاد جدید عبارتند از: اقتصادهوشمند، جابجایی‌هوشمند، محیط‌هوشمند، مردم‌هوشمند، زندگی‌هوشمند و حکومتداری (دولت) هوشمند (Giffinger, et al., 2007:22).

**نحوه‌ی اثرپذیری کاربری زمین در شهروشمند**

برای شناسایی اثرات فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شکل شهر لازم است که جایگاه شکل‌شهر و کاربری‌زمین در شهروشمند را شناسایی کرده و از طریق بررسی نحوه‌ی تأثیرگذاری فضای جریان‌ها بر فضای مکان‌ها درک صحیحی از این اثرگذاری را پیدا کرد.

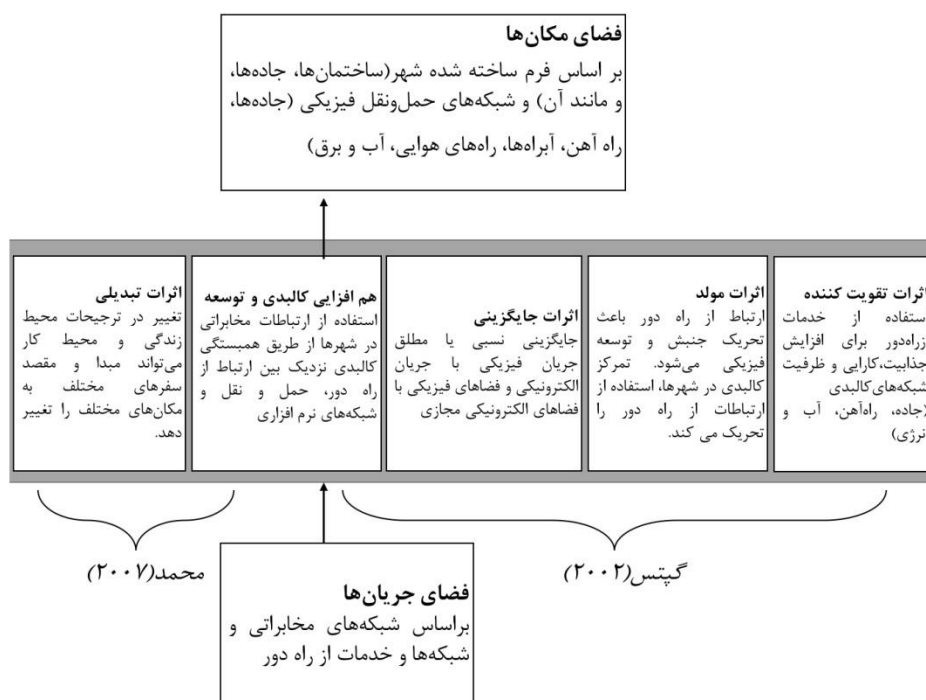
همانطور که کاستلز عنوان می‌کند، مطالعه شهرنشینی هم بر توصیف اشکال جدید آرایش فضایی فعالیت‌ها و جمعیت تمرکز دارد و هم بر ایجاد ارتباط بین ساختار اجتماعی و سازمان فضایی متمرکز شده است (Castells, 1969:70). با تغییر آرایش فضایی فعالیت‌ها از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات،

سازمان فضایی شهر نیز دستخوش تغییراتی می‌شود. هم‌چنین با تغییر ساختار اقتصادی مبتنی بر تولید و سخت‌افزارهای لازم آن به ساختار مبتنی بر خدمات و نرم‌افزارهای لازم آن در یک نسل و با تحمیل عصر ارتباطات مخابراتی در این ساختار جدید، شهرها تغییرات زیاد و دائمی داشته‌اند. در مجموع به نظر می‌رسد که به‌کارگیری ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از دانش مرتبط با آن می‌تواند بخشی از کمبود سطح و سرانه کاربری‌ها را در قالب فضاهای مجازی جبران نماید چرا که در سال‌های اخیر به تجربه روشن شده است که سیستم برنامه‌ریزی و مدیریت شهری سنتی و سلسله مراتبی نمی‌تواند پاسخگوی شرایط جدید شهرها باشد (ضرابی و همکاران، ۱۳۸۷:۲۲). مهم‌ترین این تأثیرات توسط گراهام و ماروین (۱۹۹۶) مطرح شده است. آنها در پژوهش خود در مورد طیف وسیعی از دیدگاه‌های تحلیلی درباره ارتباط بین فناوری اطلاعات و ارتباطات و شکل‌شهری بحث می‌کنند (Graham and Marvin, 1996:311). بعدها گپتس (۲۰۰۲) با به‌کارگیری نظریه کاستلز در مورد فضای جریان‌ها و فضای مکان‌ها، مدل آنها را ارتقا داد تا بتواند تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر دسترسی مردم به فرصت‌های مختلف نشان‌دهد. در این مدل، گپتس چهار نوع اثر را در ارتباط بین فضای جریان‌ها و فضای مکان‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد (Gepts, 2002:446).

جدول شماره ۱: ابعاد و عناصر اصلی شهر هوشمند.

<p><b>دولت هوشمند (مشارکت)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مشارکت در تصمیم‌گیری</li> <li>- خدمات عمومی و اجتماعی</li> <li>- حکمرانی شفاف</li> <li>- چشم‌انداز و استراتژی سیاسی</li> </ul>	<p><b>مردم هوشمند (سرمایه اجتماعی)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سطح صلاحیت</li> <li>- علاقه به یادگیری طولانی مدت</li> <li>- کثرت اجتماعی و قومی</li> <li>- انعطاف‌پذیری</li> <li>- خلاقیت</li> <li>- جهان‌بینی / روشن‌بینی</li> <li>- مشارکت در زندگی اجتماعی</li> </ul>	<p><b>اقتصاد هوشمند (رقابت‌پذیری)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- روحیه خلاقیت و نوآوری</li> <li>- کارآفرینی</li> <li>- تصویر اقتصادی و تجاری</li> <li>- تولید</li> <li>- انعطاف‌پذیری نیروی کار</li> <li>- مقبولیت بین‌المللی</li> <li>- توانایی تغییر</li> </ul>
<p><b>زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجهیزات فرهنگی</li> <li>- شرایط سلامت</li> <li>- امنیت فردی</li> <li>- کیفیت مسکن</li> <li>- امکانات آموزشی</li> <li>- جاذبه‌های توریستی</li> <li>- انسجام اجتماعی</li> </ul>	<p><b>محیط زیست هوشمند (منابع طبیعی)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جذابیت شرایط محیط طبیعی</li> <li>- آلودگی</li> <li>- حفاظت محیط زیست</li> <li>- مدیریت منابع پایدار</li> </ul>	<p><b>جابجایی هوشمند (حمل و نقل و فناوری ارتباطات و اطلاعات)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دسترسی محلی</li> <li>- دسترسی ملی و بین‌المللی</li> <li>- در دسترس بودن زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات</li> <li>- سامانه حمل و نقل پایدار، نوین و ایمن</li> </ul>

مأخذ: (Giffinger, et al. 2007:12)



شکل شماره ۱: مدل تئوری نشان دهنده رابطه بین فضای جریان‌ها و فضای مکان‌ها  
 مأخذ (Gepts, 2002:446)

انواع دیگر اثرات مانند تقویت‌کننده و هم‌افزایی را می‌توان با بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر دسترسی‌ها و حمل‌ونقل شناسایی نمود. به عنوان مثال موکل (2017) یک مجموعه مدل‌سازی را ارائه می‌دهد که در آن یک مدل محیطی را توسعه داده که به طور کامل قادر است تا اثرات کارازراه دور را بر رفتار سفر، توزیع جمعیت و توسعه شهر ارائه کند. وی همچنین تأثیرات دورکاری در حمل‌ونقل و کاربری‌زمین را تحلیل می‌کند (Moeckel, 2017:207). در نظر گرفتن نحوه اثرات که می‌تواند بر تصمیمات و انتخاب‌های فرد تأثیرگذار باشد کمک می‌کند تا تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر کاربری‌زمین بهتر درک شود.

### تدابیر هوشمندسازی مطرح‌ترین شهرهای هوشمند جهان

به منظور تدقیق معیارهای مورد بررسی شهرهوشمند، راهکارهای مطرح‌ترین شهرهای هوشمند جهان آورده شده است تا این مقاله را در توجیه موضوع مورد مطالعه یاری رساند.

سپس محمد (۲۰۰۷) تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در تغییر الگوی سفر را نیز در این مدل دخیل می‌داند. با این استدلال که زمان ذخیره شده از طریق استفاده از فناوری 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 پنج نوع رابطه بین فضای مجازی (فضای جریان‌ها) و فضای کالبدی (فضای مکان‌ها) خواهد بود که عبارتند از: هم‌افزایی، جایگزینی، تبدیلی، مولد (تولیدکننده) و تقویت‌کنندگی (Muhammad, 2007:27) (شکل شماره ۱).

مختاریان و همکاران (۲۰۰۶) به تفاوت اثر تبدیلی، جایگزینی و مولد اشاره می‌کنند و در بررسی خود بیان می‌کنند که در برخی موارد، فعالیت‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات ممکن است به طور مستقیم بر آگاهانه جایگزین فعالیت‌های مبتنی بر مکان نشود؛ آنها ممکن است به سادگی فعالیت‌های جدیدی باشند که در غیر این صورت اتفاق نخواهند افتاد و در برخی موارد دیگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند تقاضای فعالیت‌های جدید مبتنی بر مکان را ایجاد کند (Mokhtarian, et al., 2006:271).



جدول شماره ۲: مقایسه تدابیر هوشمندسازی شهرهای هوشمند مطرح دنیا

شهر، کشور	راهکارها
نیویورک، آمریکا	در سال ۲۰۱۷ به عنوان شهروشمند اعلام شده است، تحول نوآورانه این کلانشهر به سال ۲۰۰۹ می‌گردد، زمانی که با شرکت آی بی ام برای راه اندازی مرکز تجارت تجزیه و تحلیل کسب و کار مشارکت کرد. این مؤسسه به مشتریان کمک می‌کند تا تمام شیوه‌های فرآیند کسب و کار و تصمیمات خود را در راستای توانایی‌های پیچیده‌ای که برای ساختن شهرهای هوشمند لازم است بهینه‌سازی کنند. این شهر همچنین در حال توسعه هاب‌های هوشمند با فناوری NFC و قابلیت‌های وایفای است.
لندن، انگلستان	لندن به خاطر سامانه حمل و نقل هوشمند اتوبوس‌ها، قطارها و وسایل نقلیه مشترک آن از جوامع هوشمند به شمار می‌رود. سامانه مالیات شهری بر استفاده شهروندان از حمل و نقل عمومی و تلاش کشوری برای کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی تأثیر می‌گذارد. لندن در میان بهترین شهرها برای رسیدن به اهداف بین المللی، سرمایه انسانی، اقتصادهای نوآورانه و شبکه‌های وایفای قرار دارد. لندن همچنین دارای ویژگی‌هایی مثل وایفای زیرزمینی، خدمات پارکینگ هوشمند، سامانه کارت‌های هوشمند، فناوری‌های نوآورانه برای تسهیل استفاده از گوشی‌های هوشمند، به همراه بهبود سلامت شهروندان و خدمات زیست‌محیطی می‌باشد. لندن حتی دارای مؤسسه ای به نام "مرکز تحقیقات شهرهای هوشمند" است که ابتکاراتی را برای ایجاد شهر نوآورانه و کارآمد از لحاظ فناوری ارائه می‌دهد.
پاریس، فرانسه	پاریس یکی از محبوب‌ترین مقصدهای گردشگری در جهان است، این امر باعث می‌شود استانداردهای بالایی برای شهر تعریف شود. پاریس به عنوان یکی از برترین شهرها در زمینه نوآوری، فضای سبز، روابط بین الملل و دیجیتالی کردن دولت به شمار می‌رود. پاریس یکی بزرگترین فعالان در زمینه استفاده از انرژی‌های سبز و تجدیدپذیر است و بخش بزرگی از حمل و نقل عمومی شهر دارای سوخت پاک می‌باشد. شهروندان به طور منظم از حمل و نقل عمومی استفاده می‌کنند، همچنین یک برنامه به اشتراک گذاری دوچرخه و به زودی خودروهای الکتریکی را نیز مورد استفاده قرار می‌دهد.
توکیو، ژاپن	پرجمعیت‌ترین شهر جهان به عنوان هوشمندترین کلانشهر فناوری-محور نیز شناخته شده است. در سال ۲۰۱۱، توکیو با شرکت‌های مختلفی برای ساخت یک شهرک هوشمند در حومه شهر همکاری کرد که در آن از سوخت با آلایندگی کربن صفر که به طور کامل توسط انرژی‌های تجدیدپذیر تولید شده بود به کارگرفته شد. برخی شرکت‌های توکیو خانه‌هایی با صفحات خورشیدی یکپارچه، باتری‌های ذخیره‌سازی شده و ابزار با مصرف بهینه انرژی متصل به شبکه هوشمند ایجاد کرده‌اند. سامانه راه‌آهن توکیو در سال‌های اخیر قابلیت‌های هوشمندانه‌ای را در اختیار دارد که برای مدیریت بیش از ۱۰۰ خط قطار و انتقال ۱۴ میلیارد مسافر در سال به نوبه خود منحصر بفرد است. توکیو به ویژه در زمینه پارکینگ هوشمند، نقاط وایفای و ساخت یک "جزیره سبز" و با یک هدف از پیش تعیین شده برای کاشت یک میلیون درخت تا سال ۲۰۱۵، دارای برتری ویژه می‌باشد.
آمستردام، هلند	در سال ۲۰۱۶، آمستردام «جایزه پایتخت نوآوری اروپا» را به دست آورد. آمستردام به طور خاص در شهرسازی پیشرفت کرده است و هر ساکن شهر دارای دسترسی آسان به امکانات بهداشتی قابل قبول است. در مورد نحوه حکمرانی، آمستردام رتبه بالایی در زمینه مشارکت شهروندی و دولت دیجیتالی دارد. علاوه بر برنامه‌های استارت‌آپی فصلی، آمستردام برنامه‌های موفق شتابدهندگی را نیز راه اندازی کرده است. تلاش‌های این شهر برای حفظ نوآوری و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند کامیون‌های الکتریکی جمع‌آوری زباله، در کنار استفاده از صفحات خورشیدی، ایستگاه‌های اتوبوس، تابلوهای تبلیغاتی و چراغ‌ها می‌باشد. هزاران کسب و کار و خانوار با سقف عایق انرژی، کلیدهای تنظیم نور محیط به صورت خودکار، دستگاه‌های ثبت میزان مصرف هوشمند و چراغ‌های بسیار کم مصرف ایجاد شده‌اند.
سنگاپور	کشور کوچک ولی ثروتمند سنگاپور نمونه یک حکمرانی موفق را در همه این سال‌ها به رخ جهانیان کشیده است. کشوری کوچکتر از بحرین که در جنوب شرقی آسیا و در میان همسایگان بزرگ و پرجمعیتی مانند مالزی و اندونزی به یکی از نوآورانه‌ترین شهرهای جهان تبدیل شده است. سنگاپور همواره جزو کشورهایی بوده که روی هوشمندتر کردن زندگی شهروندانش تمرکز داشته است. سنگاپور در زمینه حمل و نقل عمومی و مشارکت شهروندان پیشرو می‌باشد. میزان رشد سنگاپور در زمینه هوشمندشدن حتی از کپنهاگ هم بالاتر است. توسعه ساختمان‌های هوشمند و محیط تجاری خوب در کنار توسعه نسل چهارم تلفن همراه از دیگر امتیازهای بالای سنگاپور به شمار می‌آیند.

براساس گردآوری نگارندگان

جایگاه کاربری زمین در ساختار لایه‌های شهر هوشمند

کاربری زمین به عنوان پایه و اساس محیط انسان‌ساخت است. کاربری زمین نوع، ترکیب و مکان عمومی استفاده در جوامع را تعریف می‌کند و در نهایت مرزهای محله‌ها، گره‌های تجاری و مراکز اشتغال را تعریف می‌کند (Kimely Horn & Associates, Inc., 2013:1). به عبارتی می‌توان الگوی کاربری زمین را بنیادی‌ترین لایه ساختار شکل شهری در نظر گرفت (شکل شماره ۲). الگوهای توسعه کاربری زمین به استفاده انسان از سطح زمین، از جمله محل، نوع و طراحی زیرساخت‌ها، مانند جاده‌ها و ساختمان‌ها اشاره دارد. شکل شهری آرایش کالبدی مسکن، محل کار و مانند آن است. ساختار شهری الگویی است که توسط اتصال این عناصر در فعالیت‌های روزمره ساکنان منطقه شکل می‌گیرد. با توجه به الگوی کالبدی مکان، لازم است ارتباطات بین آنها، از خانه تا محل کار، از خانه تا مرکز خرید باید برقرار شود (Hemmens, 1967:33). شکل شهری، بیان کالبدی کاربری زمین است هنگامی که

شایع‌ترین ویژگی‌های شهرهای هوشمند که از تحقیقات آلبینو و همکاران (۲۰۱۵)، دریافت می‌شود عبارتند از: (Albino, et al., 2015:15):

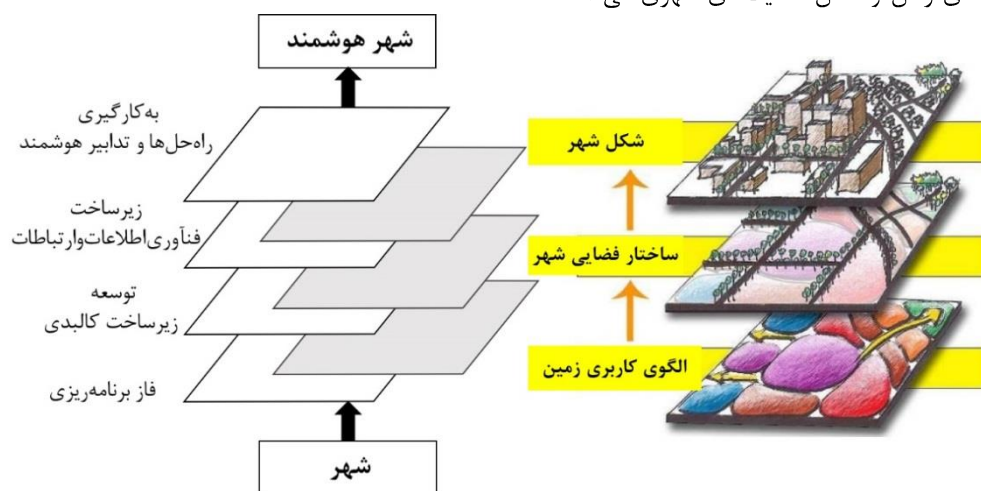
- وجود زیرساخت شبکه ای در شهر که امکان کارایی سیاسی و توسعه اجتماعی و فرهنگی را فراهم کند.
- تأکید بر توسعه شهرک‌های کسب و کاری و فعالیت‌های خلاقانه برای ارتقای رشد شهری
- اجتماعی شدن شهروندان مختلف شهری و سرمایه اجتماعی در توسعه شهری
- محیط طبیعی به عنوان یک جزء راهبردی برای آینده شهر

با بررسی انجام گرفته در جدول شماره ۲ در مورد تعدادی از مطرح‌ترین شهرهای هوشمند، پیداست که این موارد بارزترین راهکارهایی می‌باشد که در مورد این دست از شهرهای هوشمند انجام گرفته و در نهایت میزان نوآوری هر شهر، عامل مهمی است که نحوه استفاده جوامع از فناوری‌های هوشمند را اندازه‌گیری می‌کند.

(Czamanski & Broitman, 2017:36). بنابراین، ادعا می‌کنیم که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر پیکربندی فضایی شهری آینده تأثیرگذار می‌باشد. بدین ترتیب که فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق تأثیر بر این دو گروه در نهایت بر الگوی کاربری زمین تأثیر می‌گذارد. همانطور که لمباردی و همکاران (۲۰۱۲) شش مؤلفه شهروشمند را با جنبه‌های مختلف زندگی شهری مرتبط دانسته‌اند که به ترتیب در جدول شماره ۳ نشان داده شده است (Lombardi, et al., 2012:143). بدین ترتیب می‌توان ارتباط ابعاد شهروشمند را با جنبه‌های مختلف زندگی و فعالیت‌های شهری بهتر درک کرد و سپس به بررسی نحوه تأثیرگذاری و عملکرد آن پرداخت. بدین منظور، با توجه به تأثیرگذاری ابعاد شهروشمند بر این جنبه‌ها از زندگی شهری، می‌توان تأثیر این ابعاد را بر کاربری‌های مرتبط با هر کدام از این جنبه‌ها که این فعالیت‌ها به طور عمده در آن کاربری شکل می‌گیرد را مشاهده نمود و بدین ترتیب تأثیر ابعاد شهروشمند را بر کاربری‌های مختلف مورد ارزیابی قرارداد. اثرات این ابعاد بر فعالیت‌های زندگی شهری، گزینه‌های مردم را در مورد انتخاب مکان کالبدی و نوع دسترسی به آن مکان یا زمان سفر به آن تغییر خواهد داد و تکامل تقاضای مردم برای فضاهای شهری، تأثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت بر ساختار فضایی شهری، شکل شهری و کاربری زمین شهری دارد. اگرچه اندازه‌گیری این تأثیرات دشوار است، اما به نظر می‌رسد در مجموع بسیار بزرگ است، که قابل مقایسه با سایر عوامل خارجی مانند تغییرات اقتصادی و اجتماعی است.

تصورات در دنیای کالبدی واقعیت می‌پذیرد (Kimely, Horn & Associates, Inc., 2013:3). شهرها که به قول دیویدهاروی «محیط خلق‌شده و مصنوع» انسان‌ها یا به عبارت دقیق‌تر در تحلیل نهایی، محصول کنش و واکنش نیروهای اجتماعی و اقتصادی دخیل در آن ساختاری 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 شهروشمند و هرگاه که بخواهند می‌توانند به تناسب اهداف و نیازهای خود در کاربری‌های شهری تغییر ایجاد کنند (عظیمی، ۱۳۹۳:۲۸).

در نیم قرن اخیر کاربری زمین شاهد بیشترین و کامل‌ترین تغییرات بوده است. کی‌ول (۱۹۹۳) کاربری زمین را نه یک کمیت ایستا؛ بلکه یک الگوی تکامل تدریجی ۱۹ معرفی می‌کند. او دو گروه اصلی از فرآیندهای موثر بر الگو و تغییرات کاربری زمین شهری را حائز اهمیت بیشتری می‌داند: اول، نیروهای بازار؛ شامل رقابت میان فعالیت‌های مختلف شهری، نیازهای جابجایی مکانی صنعت، تجارت، ارزش طبیعی زمین و تغییرات فناوری حمل‌ونقل. دوم، نحوه عملکرد سامانه‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین و تأثیر سیاست‌های دولتی برای استفاده و توسعه زمین شهری (Kivell, 2003:238). چامانسکی و برویتمن (۲۰۱۷) نیز کیفیت بهبودیافته و افزایش نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات به تمام جنبه‌های زندگی انسان را باعث تغییر در تقسیم‌بندی زمان و مکان فعالیت‌های شهری می‌دانند



شکل شماره ۲: تغییر در لایه‌های ساختار شکل‌شهر با توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز شهروشمند، بر اساس پردازش متون علمی در مقاله

جدول شماره ۳: ابعاد شهروشمند، جنبه‌های زندگی شهری و کاربری‌های مرتبط با آن

ابعاد شهروشمند	جنبه‌های مرتبط در زندگی شهری	دسته‌بندی مرتبط کاربری زمین شهری
اقتصاد هوشمند	صنعت	صنعتی، تجاری، انبار
مردم هوشمند	آموزش	آموزشی، فرهنگی، فضاهای عمومی
دولت هوشمند	حکومت و دموکراسی	اداری، دولتی
جایجایی 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: (Lombardi, et al., 2012:143) به همراه پیدایش نگارندگان

## روش تحقیق

در این مقاله از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده‌است و بر اساس تحلیل محتوا و استدلال منطقی به نحوه تأثیرگذاری ابعاد شهروشمند بر الگوی کاربری زمین پرداخته شد. با توجه به اینکه این پژوهش تلاش دارد از طریق مطالعه عمیق ادبیات موجود در مورد شهرهای هوشمند به تبیین جایگاه کاربری زمین در شهروشمند بپردازد، از لحاظ هدف، بنیادی-نظری می‌باشد. همچنین براساس هدفمندی مقاله در جهت پاسخگویی به حوزه‌ی مشخصی از جنبه‌های کاربردی، در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد زیرا هدف آن ارائه نوعی رویکرد برای برنامه‌ریزان و سیاستمداران است تا به بازتعریف کاربری شهری مناسب شهروشمند بپردازند. تحقیقات بنیادی از نوع تحقیقات نظری است که در آن محقق بدون داشتن یک هدف کاربری خاص، صرفاً برای توسعه‌ی دانش به مطالعه می‌پردازد. از طرفی تحقیقات کاربردی برای یافتن راه‌حلی دربارۀ یک مشکل مهم در جامعه انجام می‌شود و معمولاً بیان می‌شود که تحقیقات بنیادی به دلیل آنکه اساس تحقیقات کاربردی را تشکیل می‌دهند، از اهمیت بیشتری نسبت به تحقیقات کاربردی برخوردارند (نوبخت، ۱۳۹۶: ۴۱). به منظور دستیابی به هدف کاربردی این مقاله، از طریق روش AHP<sup>۲</sup> و نرم‌افزار Expert Choice به سنجش نظرات متخصصان در این حوزه و بیان نحوه تأثیر اهداف هوشمندسازی بر تصمیم‌گیری برای اولویت‌بندی کاربری زمین پرداخته شده است تا نوع رویکرد و سلسله مراتب تصمیم‌گیری برنامه‌ریزان کاربری زمین شهری بر اساس در نظر گرفتن اولویت‌های هوشمندسازی مشخص شود.

روش AHP یکی از پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)<sup>۲۱</sup> است. این روش

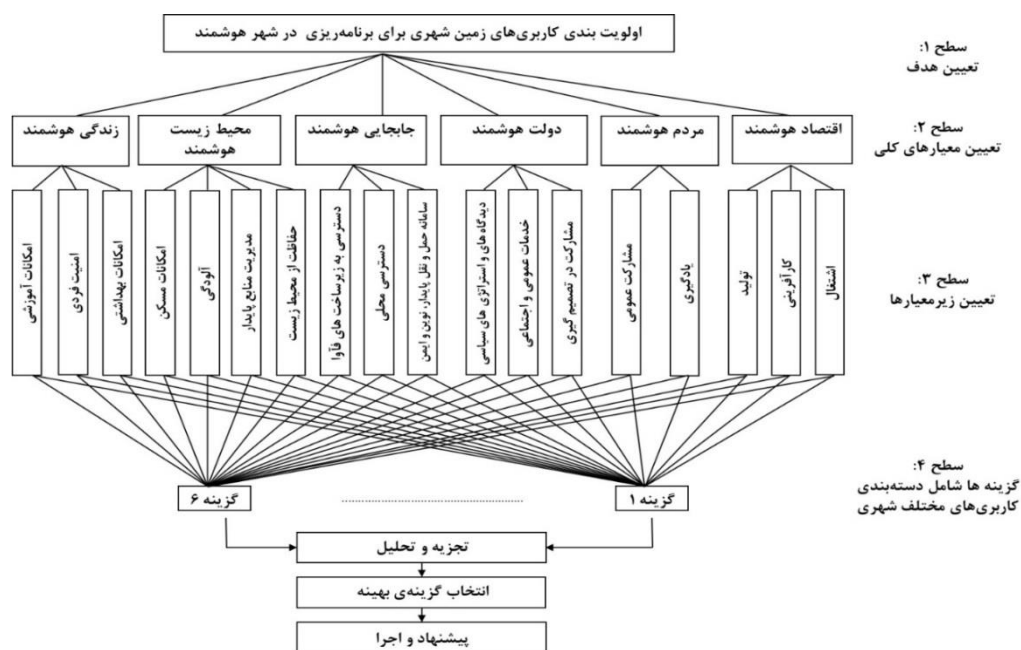
می‌تواند دو کار را انجام دهد: (۱) پیدا کردن وزن (اهمیت نسبی) شاخص‌ها، (۲) رتبه‌بندی گزینه‌ها (مومنی، شریفی سلیم، ۱۳۹۴: ۲). این روش تصمیم‌گیرندگان را یاری می‌کند تا اولویت‌ها را بر پایه‌ی اهداف، دانش و تجربه‌ی خود تنظیم کنند؛ به گونه‌ای که احساسات و قضاوت‌های خود را به طور کامل در نظرگیرند (نوبخت، ۱۳۹۶: ۴۱۴). در مقاله حاضر پس از بررسی زمینه‌های متأثر از فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهرکه در نهایت مفهومی به نام شهروشمند را به نمایش می‌گذارد، شاخص‌های شهروشمند برگرفته از مرور ادبیات استخراج شد و با توجه به مفاهیم مرتبط با شکل شهر، کاربری‌های زمین شهری که با هر یک از این شاخص‌ها ارتباط پیدا می‌کند تعیین شد. سپس از طریق روش AHP وزن‌دهی و رتبه‌بندی شاخص‌های شهروشمند با در نظر گرفتن هرکدام از معیارها و هدف، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها و بحث

### ساخت سلسله مراتبی بر اساس مدل AHP

در این مرحله مسأله تعریف می‌شود و نمایش تصویری از مسأله که در آن ارتباط هدف، معیارها و گزینه‌ها نشان داده می‌شوند در شکل شماره ۳ به نمایش گذارده شده‌است.

همچنین هدف از تصمیم‌گیری به صورت سلسله مراتبی از عوامل و عناصر تشکیل‌دهنده تصمیم ترسیم شده‌است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، نیازمند شکستن مسأله تصمیم با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. بدین منظور از درخت تصمیم استفاده می‌شود که از چهار سطح تشکیل شده است: سطح اول شامل هدف کلی از تصمیم‌گیری می‌باشد که در اینجا



شکل شماره ۳: ساخت سلسه مراتبی انتخاب اولویت بندی کاربری ها در شهر هوشمند، بر اساس پردازش موضوع مقاله

ماتریس اهمیت نسبی گزینه ها از دید هر شاخص، رتبه بندی گزینه ها به دست آمده است. سپس نرخ ناسازگاری برای گزینه ها از نظر هر شاخص انجام شده است. از آنجا که  $IR^{22}=0.07$  کوچک تر از  $0.10$  است، سازگاری در مقایسات زوجی پذیرفتنی است. در مرحله بعد با توجه به هدف، اولویت بندی گروه های کاربری هوشمند می شود که بر اساس ۶ معیار اصلی شهر مشاهده شده اند و ۱۸ زیرمعیار مرتبط با آنها، به ترتیب کاربری های زیرساخت و خدمات، مسکونی و مختلط، آموزشی، فضای سبز، اداری و صنعتی با توجه به شاخص های شهر هوشمند اولویت بندی می شوند.

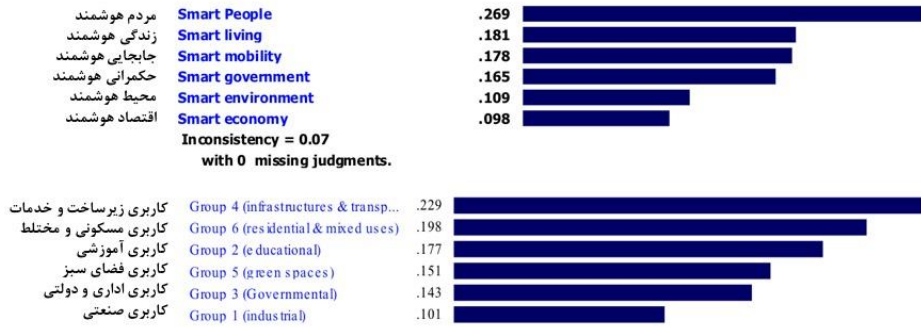
#### تحلیل حساسیت نسبت به معیارها

با بررسی تحلیل های حساسیت انجام شده بر روی هدف، حساسیت گزینه ها نسبت به تمام معیارهای موجود در زیرهدف قابل مشاهده می باشد (شکل شماره ۵). همان طور که مشاهده می شود، کاربری زیرساخت و خدمات در ارتباط با شاخص جابجایی هوشمند و کاربری فضای سبز در ارتباط با شاخص های محیط زیست هوشمند دارای بالاترین میزان حساسیت می باشند و این بدان معناست که با تغییر در میزان هر کدام از شاخص های مرتبط با این کاربری ها می توان تغییرات گسترده تری در نتایج به سمت شهر هوشمند را انتظار داشت. تحلیل حساسیت برای زیرهدف نیز قابل انجام

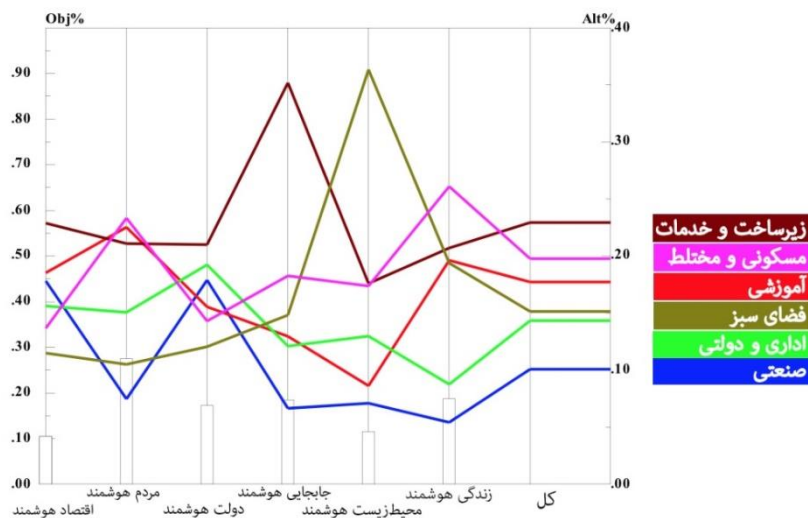
اولویت بندی کاربری های زمین شهری برای برنامه ریزی در شهر هوشمند با توجه به شیوه های تأثیرگذاری فضای مجازی بر فضای کالبدی می باشد. در سطح دوم شش معیار اصلی شهر هوشمند قرارداد. در سطح سوم هجده زیرمعیار فرعی قرار می گیرد و در سطح چهارم، گزینه های تصمیم قرار دارند که در اینجا انواع کاربری های زمین شهری هستند. این کاربری ها در جدول شماره ۲ و با توجه به نحوه ارتباط فضای مجازی با فضای کالبدی به شش کاربری سرگروه تقسیم بندی شده اند که به ترتیب با گزینه یک الی شش نشان داده شده اند.

#### مقایسه های زوجی معیارها

در این مرحله مقایسات زوجی بین معیارها و زیرمعیارها انجام گرفته و امتیاز آنها نسبت به یکدیگر تعیین می شود. این مقایسه ها بر اساس جدول نه کمیتی انجام می شود. بدین منظور پرسشنامه ای بر اساس معیارهای منتج از مبانی نظری پژوهش و به شکل ماتریس مقایسات زوجی مدون شده است و بر اساس پاسخ ها و امتیازی که کارشناسان این زمینه به مقایسات اختصاص داده اند، مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس مقادیر آن به هنجار (نرمال) شده است. در شکل شماره ۴، وزن نسبی شاخص ها با توجه به هدف به دست آمده است. همین مراحل برای تمامی گزینه ها از نظر هر شاخص نیز انجام شده است و برتری گزینه ها نسبت به هر شاخص به دست آمده است. با ضرب اهمیت نسبی شاخص ها در



شکل شماره ۴: اولویت‌بندی معیارها و گزینه‌ها (کاربری‌ها) با در نظر گرفتن هدف اصلی بر اساس پردازش موضوع مقاله



شکل شماره ۵: حساسیت عملکرد نسبت به اولویت‌های کاربری زمین در شهروشمند، بر اساس پردازش موضوع مقاله

### نتیجه‌گیری

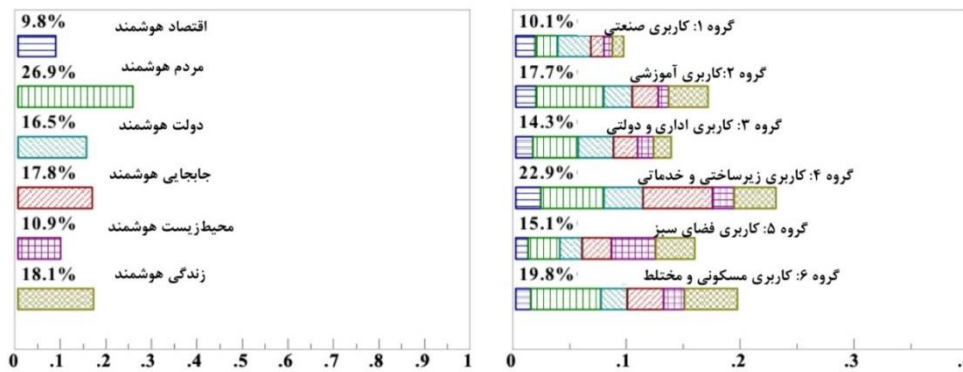
نتایج مقاله نشان می‌دهد که کاربری زمین دارای جایگاهی به عنوان یکی از مهم‌ترین تأمین‌کننده زیرساخت‌های فنآوری اطلاعات و ارتباطات از یک سو و از مهمترین متغیرهای ملموس وابسته به اهداف هوشمندسازی از سوی دیگر است و تحولات آن بر برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری در سطوح تصمیم‌گیری کلان در شهروشمند اثرگذار است. این موضوع درباره زمین‌های شهری که در موقعیت‌های خاص ارتباطی قرار دارند و یا برای کاربری‌هایی که به موقعیت خاصی برای دستیابی به نهایت اهداف اقتصادی و یا اجتماعی نیازمند هستند بسیار پراهمیت است.

در مقایسه با مطالعات کاستلز که به حضور لایه‌ی جریان‌ها در شهر اشاره کرده است و آن را موثر بر فعالیت‌های شهری و اجتماعی و اقتصادی در شهر می‌داند، از نتایج این مقاله نیز این طور استدلال می‌شود

است که می‌تواند برای مشاهده حساسیت گزینه‌ها نسبت به یک معیار یا زیرمعیار انجام شود. این نوع تحلیل همچنین تصمیم‌گیرنده و برنامه‌ریز این امکان را می‌دهد که با تغییر اهمیت معیارها تغییر ارجحیت گزینه‌ها را دوباره مورد بررسی قرار دهد.

### تحلیل حساسیت دینامیک

در این تحلیل به گونه‌ای پویا با تغییر اولویت‌های شهروشمند، چگونگی تأثیر این تغییرات بر اولویت‌بندی کاربری‌ها مورد بررسی قرار گرفته شده است و تصمیم‌گیرنده می‌تواند با تغییر میزان اهمیت یک معیار هوشمندسازی، تأثیر این تغییرات را بر روی گزینه‌ها مشاهده کند. شکل شماره ۶، میزان وزن هر کدام از معیارهای شهروشمند در تشکیل اولویت‌بندی هر گروه از کاربری‌ها را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۶: میزان وزن معیارهای شهرهوشمند در تشکیل اولویت های کاربری زمین بر اساس پردازش موضوع مقاله

حاصل نمود. همچنین نتایج نشان می‌دهد که نمی‌توان یک اولویت‌بندی مطلق را برای همه زمین‌ها و یا شهرها در نظر گرفت. بلکه این اهداف هوشمندسازی هر شهر هستند که در نهایت اولویت‌بندی برنامه‌ریزی کاربری را در چشم‌انداز جامع شهر تعیین می‌کنند.

در نهایت دو جایگاه اصلی برای کاربری زمین در شهرهوشمند تعریف می‌شود. اولین جایگاه کاربری زمین در شهرهوشمند به گونه‌ای است که کل شهر را متأثر از لایه‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی می‌بندد که بر روی شکل شهر و الگوی کاربری زمین تأثیرات چشم‌گیری دارند مانند تأثیری که انقلاب کشاورزی و انقلاب صنعتی بر روی شهرها داشتند. جایگاه دیگری که برنامه‌ریزی کاربری زمین در شهرهوشمند دارد در واقع به کارگیری تدابیر هوشمندسازی برای استفاده بهینه از منابع و بالابردن کیفیت زندگی شهری می‌باشد. در این راستا می‌توان برنامه‌ریزی‌های آینده کاربری زمین در شهر را به گونه‌ای پیش برد که زیرساخت‌های ارتباطی بتوانند بخش مهمی از کمبود کاربری‌ها را تأمین نمایند و به دنبال آن از منابع محدود زمین برای تأمین کاربری‌های مهم‌تر و ارزشمندتر استفاده کنند.

نتایج این مقاله همچنین نشان داد که شهر به واسطه هوشمندسازی وارد مرحله تازه‌ای از حیات خود می‌شود که بر رفتار شهر، شهروندان و شکل شهر تأثیر بسزایی دارد که نیاز به انواع کاربری‌ها را متحول می‌کند و رویکردهای برنامه‌ریزی جدیدی را طلب می‌کند که لازم است مورد توجه برنامه‌ریزان، سازمان‌های شهری تصمیم‌گیرنده مانند شهرداری‌ها و مانند آن قرار بگیرد.

از جمله رویکردهای پیشنهادی که از نتایج این مطالعه قابل استنتاج است را می‌توان متناسب با هر کدام از شاخص‌های شهرهوشمند در مورد استفاده بهینه از

که از این فضای جریان‌ها به عنوان لایه‌ای از فضای مکانی می‌توان بهره گرفت. به طوری که در هنگام کمبود منابع زمین در کاربری‌ها، این لایه مجازی به کمک برنامه‌ریزان آمده و کمبودهای فضای فیزیکی را جبران می‌نماید. با همین استدلال می‌توان در برنامه‌ریزی رویکردهایی را اتخاذ کرد که زمین‌های دارای امتیاز کمتر را از لحاظ دسترسی و کاربری کارآمدتر کند و یا امتیازات زیست‌محیطی و یا اجتماعی را به زمین‌هایی که تنها به لحاظ اقتصادی ممتاز هستند، بیفزاید. این نتیجه در مطالعات *نرایی* و همکاران در مورد شهر اصفهان نیز به منظور استفاده از کاربری‌های مجازی به منظور رفع کمبود کاربری‌های مورد نیاز در طرح تفصیلی حاصل شده است.

علاوه بر این، همان‌طور که بتی نیز در مطالعات خود پیش‌بینی می‌کند، تأثیر احتمالی فناوری اطلاعات و ظهور ساختارهای مخابراتی جدید بر ساختار کاربری زمین و حمل‌ونقل در شهرهای کوچک و بزرگ ما خواهد بود. همچنین وی در مورد تغییراتی که ما در حال حاضر قادر به پیش‌بینی نیستیم، استدلال می‌کند که وقوع آن با احتمال زیاد ما را با مهم‌ترین تغییرات در حمل‌ونقل مواجه خواهد کرد. در نتایج این مقاله نیز با توجه به اولویت‌بندی شاخص‌های شهر هوشمند، کاربری‌های مرتبط با زیرساخت و خدمات در بالاترین اولویت برنامه‌ریزی قرار گرفته‌اند و در تحلیل حساسیت نیز بالاترین میزان حساسیت نسبت به شاخص‌های جابجایی هوشمند که مرتبط با زیرساخت های شهری و حمل‌ونقل می‌باشد مشاهده شده است. این امر نشان می‌دهد با تصمیم‌گیری مناسب در زمینه این زیرساخت‌ها می‌توان در بسیاری از جنبه های شهری در راستای دسترسی به شهر هوشمند بهبود چشم‌گیری

مادی آن بر فرایندهای تولید، بازتولید و گردشگری که از سوی ساختارهای اجتماعی شهر هوشمند حمایت می‌شود.

### منابع و مآخذ

ضرابی، اصغر، تقوایی، منصور. تأثیر گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر برنامه ریزی کاربری اراضی شهری مطالعه موردی کاربری‌های فرهنگی و تفریحی در منطقه پنج شهر اصفهان. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)، جلد بیست و نهم، شماره ۱، ۱۳۸۷. صص ۶۷-۹۲.

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

مومنی، منصور، علیرضا شریفی سلیم. مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه. تهران: گنج شایگان، ۱۳۹۴.

نویخت، محمد باقر. روش تحقیق پیشرفته برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۶.

Albino, Vito, Umberto Berardi, and Rosa Maria Dangelico. "Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives." *Journal of Urban Technology (The Society of Urban Technology)* 22, no. 1 (2015): 3-21.

Anthopoulos, Leo G., and Ioannis A. Tsoukalas. "The implementation model of a Digital City. The case study of the Digital City of Trikala, Greece: e-Trikala." *Journal of e-Government (Haworth Press, Inc.)* 2, no. 2 (2006): 1-23.

Anthopoulos, Leonidas G. "Understanding the Smart City Domain: A Literature Review." In *Transforming City Governments for Successful Smart Cities*, edited by Rodríguez-Bolívar, 9-21. Springer International Publishing Switzerland, 2015.

Ballas, Dimitris. "What makes a 'happy city'?" *Cities (Elsevier)* 32, no. 1 (June 2013): 39-50.

Benevolo, Clara, Renata Paola Dameri, and Beatrice D'Auria. "Smart Mobility in Smart City; Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits." Edited by Teresina Torre, Alessio Maria Braccini and Riccardo Spinelli. *Empowering Organizations Enabling Platforms and Artefacts (Springer International Publishing Switzerland)* 11 (2016): 13-28.

Castells, Manuel. *The informational city: information technology, economic*

زمین‌های شهری را به صورت زیر طبقه‌بندی و ارائه نمود:

- مردم هوشمند: بازتاب نیازهای مردم در استراتژی‌ها و سیاست‌های دولتی و محلی و راهکارهای عملی برای اجرای آنها، همچنین فراهم آوردن زیرساخت‌های دسترسی به فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی برای مردم در شهر

- زندگی هوشمند: شناخت واقعی از تغییر فعالیت‌های شهری با توجه به فناوری اطلاعات و ارتباطات، راه حل‌های فضایی انعطاف‌پذیر و قابل قبول برای نیازهای شهروندان که حال به طور همزمان کاربران فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز هستند و راه‌حل‌های پیشنهادی از پیش تعیین شده مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در زمینه مسکن و زیرساخت‌های خدماتی، برای آینده‌ای که به سرعت در حال تغییر است.

- جابجایی هوشمند: ایجاد درک روشنی از دارایی‌های جامعه، نیازهای زیربنایی، نظام‌های گردش حمل و نقل و دسترسی هم در لایه فیزیکی و هم در لایه اطلاعاتی که زمین‌های بحرانی را حفظ کند و هزینه عمومی را برای زیرساخت حمل‌ونقل و فناوری کاهش دهد و نیز بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی، نزدیکی شغل‌ها و خدمات به محل سکونت و پتانسیل گزینه‌های حمل‌ونقل هم در حالت موجود و هم در بلند مدت مدنظر قرار گرفته شود.

- دولت هوشمند: همکاری با دولت‌های ملی و جلب حمایت جوامع بین‌المللی به طوری که همکاری و یادگیری متقابل در میان دولت‌های محلی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه ضمن حمایت از برنامه‌های موجود ارتقا یابد.

- محیط زیست هوشمند: در برنامه‌ریزی هوشمندانه باید پایدارترین مناطق برای توسعه متناسب با زمینه محلی استفاده شود و کیفیت زندگی از طریق منطقه‌بندی مناسب، ایجاد جوامع زنده، نزدیکی به طبیعت و حفاظت پایدار از زمین‌های با ارزش، بازسازی و احیای حومه‌ها، و جانمایی مناسب فعالیت‌ها افزایش یابد؛ هم‌زمان مناطق حساس زیست محیطی نگهداری شوند و تحت حفاظت قرار بگیرند.

- اقتصاد هوشمند: توجه به اثرات به‌کارگیری فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی که هم در ساختارهای فضایی ملی و هم جهانی دارای بازتاب گسترده‌ای می‌باشد. هم‌چنین، در نظر گرفتن تأثیر

- Komninos, Nicos. "Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence." *Intelligent Buildings International* (Taylor & Francis) 3, no. 3 (August 2011): 172-188.
- Kummitha, R. K., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67(67), 43-52.
- Lemos, Andre. "City and mobility. Cell phones, post-mass functions and informational territories." *Media Literacy (Matrizes)*, no. 1 (2007): 121-137.
- 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.
- Lövehagen, Nina, and Anna Bondesson. "Evaluating sustainability of using ICT solutions in smart cities – methodology requirements." Edited by Lorenz M. Hilty, Bernard Aebischer, Göran Andersson and Wolfgang Lohmann. *First International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability*. Zurich: ICT4S, 2013. 175-182.
- Maeng, Da-Mi, and Zorica Nedović-Budić. "Urban Form and Planning in the Information age: Lessons from Literature." *Spatium* (Institute of Architecture, Urban & Spatial Planning of Serbia), no. 17-18 (2008): 1-12.
- Ministry of Environment Management. *Environmental Guideline for Smart Cities*. Mauritius: Ministry of Environment, Sustainable Development, and Disaster and Beach Management, 2015, 1-18.
- Moeckel, Rolf. "Working from Home: Modeling the Impact of Telework on Transportation and Land Use." *Transportation Research Procedia* (Elsevier) 26 (2017): 207-214.
- Mokhtarian, Patricia L., Ilan Salomon, and Susan L. Handy. "The Impacts of ICT on Leisure Activities and Travel: a Conceptual Exploration." *Transportation* (UC Davis) 33, no. 3 (July 2006): 263-289.
- Moss, Mitchell L., and Anthony M. Townsend. "How telecommunications systems are transforming urban spaces." In *Cities in the Telecommunications Age: The Fracturing of Geographies*, by Barney Warf and James O. Wheeler, edited by Barney Warf, Yuko Aoyama and James O. Wheeler, 341. Routledge, 2000.
- Muhammad, Saim. "Future Urbanization Patterns: In the Netherlands, under the In restructuring, and the urban-regional process. Oxford: Basil Black well, 1989.
- Czamanski, D., & Broitman, D. (2017). Information and communication technology and the spatial evolution of mature cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 58(58), 30-38.
- . *Theory and ideology in urban sociology*. Montreal: Less Presse de l'Universite de Montreal, 1969.
- 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-Milanović, and Evert Meijers. *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Vienna: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, 2007, 14-28.
- Gould, Michael. "Modelling third wave (virtual) accessibility." *Proceeding from Seminar in Planning Support System*. Massachusetts: Cambridge, 1997.
- Graham, Stephen, and Simon Marvin. *Telecommunications and the City: Electronic Spaces, Urban Places*. 1st Edition. London: Routledge, 1996.
- Hall, Peter. "Creative Cities and Economic Development ." *Urban Studies* (SAGE Publications) 37, no. 4 (2000): 639-649.
- Hemmens, George C. "Experiments in Urban form and Structure ." *Transportation research Board* (Highway Research Board ), no. 207 (1967): 32-41.
- Kenyon, Susan, and Glenn Lyons. "Introducing multitasking to the study of travel and ICT: Examining its extent and assessing its potential importance." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* (Elsevier) 41, no. 2 (February 2007): 161-175.
- Kimely Horn & Associates, Inc. "Land Use Consideration." In *2040 Metropolitan Transportation Plan*, 2-14. KYOVA INTERSTATE PLANNING COMMISSION, 2013.
- Kivell, Philip. *land and the city : patterns and processes of urban change*. London & New York: Taylor & Francis e-Library, USA and Canada by Routledge, 2003.



## یادداشت‌ها

این مقاله مستخرج از رساله‌ی دکتری ثنا کنعانی مقدم با عنوان «تحولات ناشی از فناوری 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

<sup>2</sup> *ICT (Information and Communication Technology)*

<sup>3</sup> *Locative*

<sup>4</sup> *Garden City*

<sup>5</sup> *Cité Industrielle*

<sup>6</sup> *Broadacre*

<sup>7</sup> *Contemporary City*

<sup>8</sup> *New Urbanism*

<sup>9</sup> *Garden City*

<sup>10</sup> *Cité Industrielle*

<sup>11</sup> *Broadacre*

<sup>12</sup> *Contemporary City*

<sup>13</sup> *New Urbanism*

<sup>14</sup> *Locative*

<sup>15</sup> *Smart City*

<sup>16</sup> *California Institute for Smart Communities*

<sup>17</sup> *Center of Governance at the University of Ottawa*

<sup>18</sup> *Digital City*

<sup>19</sup> *Constantly evolving pattern*

<sup>19</sup> *Analytical Hierarchy Process*

<sup>21</sup> *Multi Criteria Decision Making*

<sup>22</sup> *Inconsistency Rate*

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. Druiven 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.

Neirotti, Paolo, Alberto De Marco, Anna Corinna Cagliano, Giulio Mangano, and Francesco Scorrano. "Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts." Edited by P. Zhao. *Cities, The International Journal of Urban Policy and Planning* (Elsevier) 38 (June 2014): 25-36.

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.

Phillips, E. B. (1996). *City Lights: Urban-Suburban Life in the Global Society* (2nd Edition ed.). New York: Oxford University Press.

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.

United Nations. (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. Department of Economic and Social Affairs. Population Division.

United Nations. (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Department of Economic and Social Affairs. Population Division .

Wee, Bert van, Karst Geurs, and Caspar Chorus. "Information, communication, travel behavior and accessibility." *Journal of Transport and Land Use* (Center for Transportation Studies and the World Society for Transport and Land Use Research) 6, no. 3 (2013): 1-16.