جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۶، بهار ۱۳۹۷
وصول مقاله : ۱۳۹۶/۴/۸
تأیید نهایی : ۱۳۹۶/۱۰/۱
صفحات : ۲۱۶ - ۱۹۷

تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری مورد شناسی: شهرداری تبریز *

دکتر شهریور روستایی [۱]، دکتر محمدرضا پورمحمدی [۲]، حکیمه قنبری [۳]

چکیده

آنچه یک شهر را به‌سمتِ هوشمندی پیش‌می‌برد، صرفاً استفاده از ابزار الکترونیک و سیستم ارتباطاتی آن شهر نیست؛ بلکه نحوهٔ برنامه‌ریزی و استفاده از این ابزار درجهتِ ارتقای سطح کیفی زندگی شهروندان یک شهر است. هدف شهر هوشمند افزایش کیفیت زندگی شهری با رویکرد توسعهٔ پایدار است. ایدهٔ ایجاد شهرهای هوشمند که بحث جدیدی در برنامه‌ریزی شهری است، در دو دههٔ اخیر مطرح‌شده و مؤلفه‌های آن به‌طورِکامل مورد تعریف و شناسایی قرار نگرفته است. هدف و نوآوری تحقیق حاضر، طرح تئوریک شهر هوشمند و شناسایی مؤلفه‌های زیرساختی آن است. در این پژوهش رویکرد کار بنیادی بوده و با استفاده از روش توصیفی- تحلیلی، شناسایی مؤلفه‌های زیرساختی شهر هوشمند در مدیریت شهری شهرداری تبریز به‌عنوانِ هدف تعریف شده است. در مرحلهٔ اول به‌منظورِ تبیین موضوع و شناخت مؤلفه‌ها براساس ادبیات و پیشینهٔ تحقیق، ۱۷ مؤلفه مورد شناسایی قرار گرفت. سپس درجهتِ اولویت‌بندی و دسته‌بندی اهمیت مؤلفه‌های مذکور با پرسش از متخصصان فنّاوری اطلاعات و هوشمندسازی شهرداری تبریز به تعداد ۱۰ خبره براساس مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، مؤلفه‌های اصلی استخراج شد. نتایج بر اهمیت ۳ دسته از عوامل ترکیبی در ایجاد شهر هوشمند تأکید دارد که عبارت‌اند از: مدیریت و سیاست (عوامل نهادی)، منابع انسانی و سرمایهٔ اجتماعی (عوامل انسانی) و فنّاوری اطلاعات و ارتباطات (عوامل فنّاوری). در مرحلهٔ دوم برای شناسایی دقیق‌تر و ارزیابی معیارها برای هر دسته از عوامل، زیرمعیارهای مرتبط شناسایی شد و با تکمیل ۲۰ پرسشنامه توسط کارشناسان خبرهٔ شهرداری تبریز، اهمیت هریک از موارد براساس مدل تحلیل شبکه (ANP) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج ارزش عوامل مدیریت و سیاست با مقدار ۰/۵۷۳، عوامل انسانی و سرمایهٔ اجتماعی با مقدار ۰/۲۷۹ و عوامل فنّاوری با مقدار وزن ۰/۱۴۷ را نشان می‌دهد. تحلیل زیرمعیارها حاکی‌از آن است که برای تبدیل ظرفیت‌های شهر هوشمند به زیرساخت، می‌بایست تغییر ساختاری و رویکردی در عوامل نهادی صورت پذیرد. در مدل تحلیل شبکهٔ زیرمعیار ساختار و تشکیلات شهرداری با میزان نرخ ایده‌آل ۰/۱۲ رتبهٔ اول، ساختار حقوقی و قراردادی شهرداری ۰/۰۹ رتبهٔ دوم و عملکرد شهرداری در استفاده از مشاوران تخصصی ۰/۰۸۵ رتبهٔ سوم را در اولویت‌بندی شاخص‌های مربوط‌به مدیریت و سیاست (عوامل نهادی) به خود اختصاص داده‌اند. درنهایت با توجه به گزاره‌های مفهومی برپایهٔ ادبیات و پیشینهٔ تحقیق و عوامل زیرساختی شناسایی‌شدهٔ ایجاد شهرهای هوشمند، استراتژی‌های مناسب در ایجاد زیرساخت‌های شهر هوشمند بیان شده است. در این راستا ایجاد حکمروایی خوب شهری به‌عنوانِ مهمترین استراتژی در ایجاد پلتفرم شهر هوشمند در مدیریت شهری تبریز مطرح است.

کلید واژگان: شهر هوشمند، فنّاوری اطلاعات و ارتباطات، عوامل انسانی، عوامل نهادی.

---

* این مقاله مستخرج از رسالهٔ مقطع دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری در دانشگاه تبریز باعنوانِ «مدل‌سازی ساختاری تئوری شهر هوشمند برپایهٔ حکمروایی خوب شهری (مطالعهٔ موردی: شهرداری تبریز) است.

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز srostaei@yahoo.com
۲- استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز pourmohamadi@tabrizu.ac.ir
۳- دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز (نویسنده مسؤول) hakime_ghanbari@yahoo.com

مقدمه

شهرهای بزرگ در کنار مزایای مثبت از تراکم انباشته، دربرابر خود جنبه‌هایی منفی ازجمله توسعهٔ غیررسمی، تراکم ترافیک، مدیریت زباله و دسترسی به منابع و جرم و جنایت دارند (Colin & Donnelly, 2011: 1). با توجه به روند سوءمصرف انرژی در شهرها، بروز بحران انرژی و زیست‌محیطی در آیندهٔ نزدیک به دور از انتظار نیست (Pardo & Nam, 2011: 185). مشکلات مذکور توافق روزافزون افکار عمومی خردمند، حتی سیاستمداران نابخرد را به عرصهٔ اقدام هادی -اگرچه به‌طور عمده در سطح معلول‌ها، عوام‌پسندانه و کوتاه‌مدت- برای تغییر این روندها کشانده است (صرافی، ۱۳۹۱: ۱). برنامهٔ اسکان بشر سازمان ملل متحد خواستار اقدام درجهتِ تقویت ظرفیت دولت‌های محلی برای برنامه‌ریزی رشد آینده و حکومت یکپارچه است که باعث بهبود هماهنگی میان خدمات عمومی در تمام سطوح می‌شود (www.fao.org).

افزایش سریع جمعیت شهرنشین چالش‌های سختی را برای دولت و مسائل مربوط‌به برنامه‌ریزی، توسعه و بهره‌برداری از شهرها و مدیریت شهری در رشته‌های حرفه‌ای مسئول دربرابر شهر ایجاد کرده است (Colin & Donnelly, 2011: 12). چالشی که خود تابعی از تغییر و تحولات فنّاورانه، جمعیتی، اقتصادی و سیاسی و بین‌المللی محسوب می‌شود.

توسعهٔ ICT و هوشمندسازی هرچه بیشتر شهرها، ابزاری است که امکان خدمات‌دهی بیشتر به شهروندان و ارتقاء کیفیت زندگی شهری را برای دولت‌ها و مدیریت شهری فراهم می‌سازد.

مفهوم شهرهای هوشمند در سال‌های گذشته، به‌عنوانِ ابزار ساخت ICT فعال خدمات و برنامه‌های کاربردی در دسترس شهروندان، شرکت‌ها و مقامات که بخشی از سیستم شهری هستند، اهمیت یافته است که هدف آن ارتقای کیفیت زندگی شهروندان و بهبود بهره‌وری و کیفیت خدمات ارائه‌شده توسط نهادهای حاکم و کسب‌وکار است. این دیدگاه به چشم‌انداز یکپارچهٔ شهر و زیرساخت‌های آن نیاز دارد. در شهر هوشمند ترکیبی از ابعاد، خارج از تکنولوژی (به‌عنوانِ مثال، اجتماعی و سیاسی) وجود دارد که تأثیر بسزایی در عینیت‌یافتن چنان شهری دارد. توسعهٔ دولت الکترونیکی کارآمد و مؤثر، شرط لازم برای توسعهٔ شهرهای هوشمند و حکمروایی شایستهٔ شهری است (Correia & Wünstel, 2011:33-34). نرخ بی‌سابقهٔ رشد و توسعهٔ شهرها، ضرورت پیداکردن راه‌های هوشمند را برای همراهی مدیریت ایجاد کرده است (Pardo & Nam,2011:282)؛ اما بحث اصلی در این است که هوشمندسازی در چه ساختاری از شهرها و با چه مؤلفه‌هایی قابلیت اجرایی دارد. در این خصوص مدیریت شهری تبریز به‌عنوانِ نمونهٔ مورد مطالعه انتخاب شده است. مدیریت شهری تبریز در عرصهٔ هوشمندسازی و گام‌نهادن به‌سوی پلتفرم شهرهای هوشمند با چالش‌های زیادی روبه‌روست که نیازمند بررسی بیشتر درجهتِ رشد و توسعهٔ بیشتر است. با توجه به توضیحات ارائه‌شده درخصوصِ شهر هوشمند، تحقیق حاضر به سؤال مطرح‌شده در ذیل پاسخ خواهد داد:

- مؤلفه‌های اصلی شهر هوشمند کدام‌اند و هریک از مؤلفه‌های مذکور در ایجاد شهر هوشمند مدیریت شهری تبریز چه اهمیتی دارند؟

به‌منظور پاسخ به سؤال فوق فرضیه‌ای به قرار ذیل تبیین شد:

به‌نظر می‌رسد در ایجاد شهر هوشمند در مدیریت شهری تبریز، مدیریت (حاکمیت و قدرت تصمیم) و سیاست نقش اصلی را داراست.

از نوآوری‌های تحقیق حاضر این است که برای اولین بار مفاهیم تئوریک و بنیادی تئوری شهر هوشمند در کشور مطرح و اقدام به شناسایی مؤلفه‌های آن شده است.

مبانی نظری تحقیق

- تعاریف شهر هوشمند

با توجه به سرعت ساخت‌وساز به‌ویژه در سیستم‌ها و اقتصادهای درحال ظهور، اینک زمان آن است که به توسعهٔ پایهٔ نظری محکم برای شهرهای هوشمند بپردازیم و درک چگونگی توان این روش فنی در کمک

به دست‌یابی به اهداف درحال ظهور شهرهای موجود و جدید را توسعه دهیم (Colin & Donnelly, 2011: 13). جهانی‌شدن، شهرها را در اشکال رقابت پیش ناشناخته به سرمایه، منابع و طبقهٔ خلاق اتصال داده است. این چالش منجربه آزمایش روش‌های جدید برنامه‌ریزی، طراحی، تأمین منابع مالی، ساخت‌وساز، حکومت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های شهری و خدمات شده است که به‌طور گسترده به‌نامِ «شهرهای هوشمند» از آن یاد می‌شود. برخی از این روش‌ها مربوط‌به نقش‌های درحال ظهور تکنولوژی اطلاعات هستند (ibid: 1).

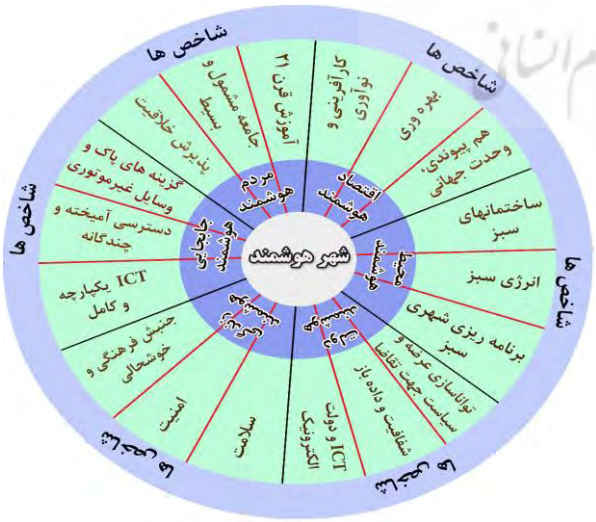
اصطلاح «شهر هوشمند» هنوز به‌طور بسیار گسترده در ادبیات برنامه‌ریزی فضایی یا تحقیق‌های شهری استفاده نشده است و هنوز هم شناسایی جنبه‌های مختلف آن به‌عنوانِ پایه‌ای برای بسط جزئیات بیشتر به‌طور کامل ممکن نشده است (Giffinger, 2007:10). شهر هوشمند را می‌توان فنّاوری، رشد و نمو یا قوانین و مقررات اداری تلقی کرد. شهر هوشمند بیش از یک شهر دیجیتال است. شهری هوشمند است که قادر به پیوند سرمایهٔ فیزیکی با سرمایهٔ اجتماعی به‌منظور توسعهٔ خدمات بهتر و زیرساخت باشد. آن‌گونه است که قادر به گرد هم‌آوردن فنّاوری، اطلاعات و دیدگاه سیاسی، برحسب یک برنامهٔ منسجم و بهبود خدمات شهری می‌شود (Giffinger et al, 2007: 10).

شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعهٔ پایدار است که در آن به مسائلی مانند ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب سرزمین و غیره ازطریق یک رویکرد نوآورانه و سیستماتیک، براساس ارتباط و تبادل اطلاعات با هدف بهینه‌سازی فرایندها پرداخته شده است. شهر هوشمند برای تبدیل به سرمایه‌کردن سرمایه‌گذاری‌های گذشته، به‌روزرسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌ها و سیستم‌ها، بهبود کیفیت زندگی و حتی ساخت شهر با دسترسی بیشتر امکان می‌دهد (Giovanni et al, 2011:7).

کارگلیو و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند: «شهری هوشمند است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی، مصرف انرژی و سوخت (حمل‌ونقل) به‌شیوهٔ مدرن (ICT)، رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی با مدیریت عاقلانهٔ منابع طبیعی، ازطریق حکومت مشارکتی در آن انجام پذیرد» (Caragliu et al, 2009: 49-59).

زمینه‌های مختلفی از فعالیت‌ها وجود دارد که در مبانی نظری اصطلاح شهر هوشمند بیان شده است: صنعت، آموزش و پرورش، مشارکت، زیرساخت‌های فنی، عوامل مختلف نرم‌افزار؛ کارآفرینی و نوآوری (Belissent, 2011)، تکنولوژی، مدیریت، سیاست، آموزش و پرورش، ساختار اقتصادی، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی، منابع انسانی، سرمایهٔ اجتماعی و... شهر هوشمند دارای شش ویژگی؛ جابه‌جایی هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط زیست هوشمند، جامعهٔ هوشمند، زندگی هوشمند و دولت هوشمند است (Toppeta: Giffinger et al: 2010).

در (شکل ۱) که موسوم به چرخ هوشمند است، سه ویژگی کلیدی برای رسیدن به هدف هر شاخص هوشمند تعریف شده است. مدل، حاصل همکاری تیم‌های متعدد ازجمله مرکز علوم منطقه‌ای در دانشگاه فنّاوری وین، کار شرکت زیمنس با شاخص شهر سبز و بوئنوس آیرس «اراضی Modelo» است (Boyd Cohen, 2012, (www.tipstrategies.com).



شکل ۱. چرخ شهر هوشمند و ویژگی‌های آن

منبع: Boyd Cohen, 2012 (www.tipstrategies.com)

- رویکردهای شهر هوشمند

سخن قصار منسوب‌به آلبرت اینشتین این است که در علم، انقلاب در تئوری اغلب با انقلاب در ابزار رخ می‌دهد. شهرهای هوشمند شکل جدیدی از ابزار دقیق مشاهدهٔ جزئیات را در روشی که مردم در شهر استفاده می‌کنند ارائه می‌دهد و به‌همین‌ترتیب ممکن است رویکردهای جدید را به‌سوی نظریه‌های شهرها ایجاد کنند (Colin & Donnelly, 2011: 6).

از اندیشه‌های درحال ظهور این است که برای عملکرد شایستهٔ شهر، سیستمی سالم در سطحی مناسب از پیشرفت و پیچیدگی در تمام سطوح عملیاتی خود نیاز است. این پیچیدگی نه‌تنها در شبکه‌های فیزیکی - جاده‌ها، ساختمان‌ها و ارتباطات آن- بلکه در ابعاد فرهنگی و اقتصادی نیز نیاز است (Diamond, 2005: 125).

در آثار آلن[1] (۱۹۹۷) و پرتوگالی[2] (۲۰۰۰) شهر به‌عنوانِ سیستم پیچیده ذکر شده است، اما مفهوم شهر به‌عنوانِ یک نهاد پیچیده مطمئناً بسیار بیشتر به عقب برمی‌گردد (Jacobs, 1961: 5). این رویکرد به معرفی مفاهیمی مانند اتصال، بازخورد، سازگاری و خودسازمانی به‌منظور فراهم‌کردن درک درستی از رشد تقریباً آلی، عملیاتی، کاهش و تکامل شهرها می‌پردازد؛ بنابراین، رویکرد شهر هوشمند به‌عنوانِ راهی برای حل مشکلات بزرگ و پیچیده میراث شهرنشینی سریع درحال ظهور است. ازآنجاکه مشکلات بزرگ و پیچیدهٔ شهرنشینی، اجتماعی، سیاسی و سازمانی هستند، استراتژی‌های شهر هوشمند برای نوآوری باید توجه خود را به مدیریت و سیاست و همچنین تکنولوژی منعکس کند؛ درحالی‌که مفسران تمایل دارند به‌طرف تکنولوژیکی یک شهر هوشمند توجه کنند، سازمان آن و مسائل مربوط‌به سیاست توجه زیادی به‌دست نیاورده است. معنای «هوشمندی» در زمینهٔ شهری یا کلان‌شهری نه‌تنها استفاده از تیغهٔ تیز فنّاوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فاوا) را نشان می‌دهد؛ بلکه مدیریت و سیاست را نیز مورد توجه قرار می‌دهد.

علاوه‌براین، پذیرش فنّاوری پایان راه نیست؛ بلکه مسئلهٔ حیاتی‌تر از آن، استفادهٔ هوشمندانه از فنّاوری به تصویب رسیده است و به‌نوبهٔ خود، استفادهٔ هوشمند مستلزم مدیریت هوشمند و سیاست است. شهر هوشمند تعهد جامع به نوآوری در فنّاوری، مدیریت و سیاست است (Giffinger et al, 2007: 185). ازنظرِ هارتلی، نوآوری می‌تواند در محصول، خدمت، فرایند (راه‌های جدید که در آن فرایندهای سازمانی طراحی شده‌اند) و سازماندهی مجدد اداری در درون و فرایندهای بیرونی آن موقعیت (زمینهٔ جدید)، استراتژی (اهداف جدید و یا اهداف)، حکومت (اشکال جدیدی از تعامل شهروندان و نهادهای دموکراتیک)، و فصاحت و بلاغت (زبان‌های جدید و مفاهیم جدید) ساخته شود (Hartley, 2005: 27-34). درحالِ‌حاضر عملکرد شهری نه‌تنها به زیرساخت‌های سخت‌افزاری بستگی دارد (سرمایه فیزیکی)، بلکه به طور فزاینده‌ای به در دسترس بودن و کیفیت ارتباطات دانش و زیرساخت اجتماعی (سرمایهٔ اجتماعی و انسانی) ارتباط دارد. فرم دوم سرمایه (سرمایهٔ اجتماعی و انسانی) برای رقابت شهری تعیین‌کننده است (Caragliu, 2009)؛ ازاین‌رو، ترکیبی از مدیریت پیچیدهٔ سرمایهٔ فیزیکی، اجتماعی، انسانی و اقتصادی برای عملکرد مطلوب شهر موردنیاز است.

برای جلوگیری از بحران پیش‌آمدهٔ شهرنشینی سریع، شهرها روش‌های نوآورانه‌ای را به‌کار می‌گیرند. برای رسیدن به ین هدف، ساخت شهر هوشمند رویکردی جدید در توسعهٔ شهری (Nam & Pardo, 2011: 185).

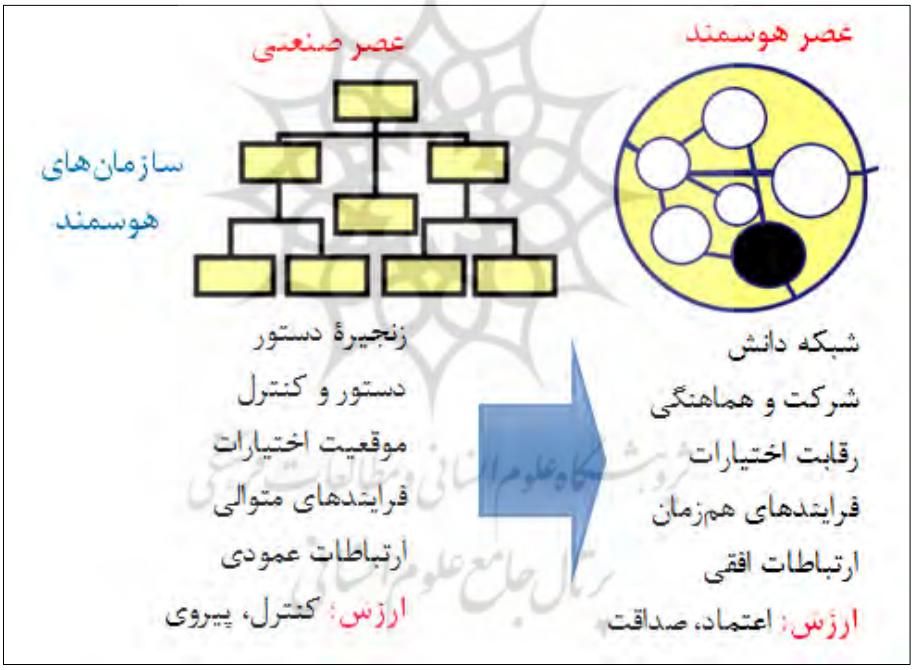
شهر هوشمند موجب تقویت و ایجاد دانش و توسعهٔ دانش‌محور، توسعهٔ پایدار، یکپارچگی شهر و مشارکت شهروندان می‌شود.

شهر هوشمند با ایجاد مشاهدهٔ نامرئی، دیدگاه‌های ارزشمندی را نشان می‌دهد که به ما کمک می‌کند درک صحیحی از سطح فردفردِ شهروندان و آنچه‌که باعث می‌شود یک شهر بیشتر یا کمتر جذاب باشد داشته باشیم، نمایش می‌دهد (Colin & Donnelly, 2011: 8).

1- Allen
2- Portugali

مناطق شهری زیادی در اندازه‌ها و پیچیدگی‌های متفاوت در طول ۱۵۰ سال گذشته ایجاد شده است، اما هنوز فاقد مکانیزمی برای پرداختن به مسائل چند رشته‌ای توسعهٔ پایدار هستند. آن‌ها به ساختار حکومت بهتر نیاز دارند تا قادر به درنظرگرفتن چشم‌انداز جهانی در تصمیم‌گیری‌ها باشند (Misuraca et al, 2011:9). شهر نیاز به تأمل در چگونگی توان کمکی حکومت‌های هوشمند در -استراتژی‌ها، سیاست‌ها، فرایندها و چارچوب‌ها- کار مدیران محلی با یک چشم‌انداز استراتژیکی‌تر به‌منظور بهبود کیفیت زندگی شهروندان خود دارد. حکومت هوشمند برای انعطاف‌پذیری و روابط چندسطحی ایجاد شهرهای انعطاف‌پذیر و سازگار با تغییر را جستجو می‌کند.

تنها راهی که شهرها در چالش‌های قرن ۲۱ می‌توانند بیابند، ایجاد ساختار حکومت پاسخگو و عادلانه است که خدمات عمومی مؤثر و کارآمد را ارائه می‌دهد (Fuchs, 2012:5). در شکل (۲) چرخهٔ سازمانی و پاسخگویی دولت در دورهٔ صنعتی و عصر مدیریت هوشمند مقایسه شده است. عصر دیجیتال از عصر صنعتی به روش‌های مختلف متفاوت است. در دولت پاسخگو و شفاف، شبکه‌ای از دانش وجود داشته و ارتباطات با هماهنگی و براساس اعتماد و صداقت بنیان نهاده شده است.



شکل ۲. فرهنگ سازمانی عصر صنعتی و عصرهوشمند
منبع: (Mezgar, 2006: 12)

گزاره‌ها و اصول مفهومی تئوری شهر هوشمند

همان‌طورکه پیش‌تر اشاره شد، شهر هوشمند تئوری جدیدی است که مفاهیم آن کاملاً تعریف نشده و نیازمند تحقیقات است. در ادامه اصول اصلی و مفهومی شهر هوشمند برگرفته از مطالعات مهم بیان می‌شود:

گزاره ۱: شهر هوشمند نه‌تنها یک مفهوم تکنولوژیکی، بلکه توسعهٔ واحد اجتماعی و اقتصادی است.

فنّاوری به‌طور وضوح شرط لازم برای شهر هوشمند است، اما درک مفهوم شهروندان دربارهٔ توسعهٔ جامعهٔ شهری برای کیفیت بهتر زندگی است. تصویب فنّاوری‌های به‌روز فی‌نفسه موفقیت طرح شهر هوشمند را تضمین نمی‌کند. در عوض، نوآوری در سبک

مدیریت، درجهتِ سیاست و ارتقاء قابلیت‌های جامعه باعث می‌شود شهر قابل زندگی‌تر شود. موفقیت پروژه شهر هوشمند توسط تکنولوژی یا سرمایه فنی مشخص قطعیت ندارد. موفقیت وابسته به رهبری و هماهنگی سازمانی است. فنّاوری به‌خودی خود هیچ سهمی در نوآوری ندارد (Kramer, 2003: 190).

گزارهٔ ۲: شهر هوشمند سیستم محور نیست، بلکه سرویس‌گراست.

هدف نهایی شهر هوشمند بهبود کیفیت کلی خدمات شهری است. ایجاد یک سیستم یکپارچه به‌خودی خود پایان کار نیست؛ بلکه مکانیسمی است که ازطریق آن خدمات تحویل داده شده و اطلاعات به اشتراک گذاشته می‌شود. نوآوری سازمانی و سیاست به‌طور مؤثری مدیریت خدمات و مطالبات خدماتی درنظر گرفته‌شده را ازطریق حکومت برای شهر هوشمند شناسایی می‌کند.

گزارهٔ ۳: شهر هوشمند تنها یک پدیدهٔ شهری نیست، بلکه یک جنبش ملی و یا جهانی است.

درحالِ حاضر کلان‌شهرهای مشهور جهان در چارچوب رقابت جهانی زندگی می‌کنند.

طرح‌های نوآوری شهر هوشمند در آن شهرها درحالِ ایجاد استراتژی برای بازاریابی یک نام تجاری شهری هستند. تأثیر یک شهر هوشمند فراتر از مرز شهری، ملی و جهانی است.

گزارهٔ ۴: شهر هوشمند یک مفهوم تک‌بخشی نیست، بلکه چندبخشی است.

محدودهٔ طرح شهر هوشمند، فراتر از یک بخش واحد و یا سازمان است. شهر هوشمند مفهوم جدیدی از مشارکت و حکومت توسعه‌یافته ازطریق پیوند الکترونیکی چندسطحی، دولت چندحوزه‌ای و همهٔ سهامداران غیردولتی مانند شرکت‌ها، سازمان‌های غیرانتفاعی و شهروندان است (Nam & Pardo, 2011:190).

گزارهٔ ۵: شهر هوشمند انقلاب نیست، بلکه تکامل است.

برخی مفسران با نگرشی اجمالی تصویری از تغییر انقلابی در وضعیت فعلی شهر هوشمند استخراج کرده‌اند. تصویر انقلابی فقط با توجه به جنبه‌های تکنولوژیکی شهر هوشمند ارائه می‌شود. بااین‌حال، این مسئله تاحدی صحت دارد. ممکن است بین مواردی که آسان به‌دست آمده (به‌ظاهر انقلابی) و استراتژی‌های بلندمدت (درواقع تکاملی) سردرگمی وجود داشته باشد (Martin & Simmie, 2008: 183-196; Toppeta, Paskaleva, 2009: 405-422)

نوآوری نه یک راه‌حل سریع، بلکه یک استراتژی بلندمدت است. می‌بایست خط سیر تکاملی بلندمدت نوآوری طی شود. درحالی‌که تغییرات تکنولوژی به‌سرعت درحالِ رشد تکاملی هستند؛ تغییر در مدیریت به‌آرامی و حتی در سیاست آهسته‌تر از آن به‌وجود می‌آید (Dawes & et al, 1999:21). با توجه به این، می‌توان ادعا کرد که شهر می‌تواند ازطریق نوآوری به‌سوی هوشمندی بیشتر، در تکامل خود گام بردارد.

گزارهٔ ۶: شهر هوشمند جایگزینی ساختارهای فیزیکی نیست، بلکه هماهنگی بین ماده و دنیای مجازی است.

انتظار اینکه شهر هوشمند از محدودیت زمان و مکان فراتر رود گمراه‌کننده است؛ زیرا بافت فیزیکی مکان و جغرافیا هنوز برای روش زندگی و شیوهٔ کار اجرایی دولت‌ها مهم است. بااین‌حال، شهر هوشمند در برخی از روش‌ها و تاحدودی با کاهش فاصله و زمان، دارای پتانسیل قوی برای تغییر زندگی ماست. شهر در آینده‌ای نزدیک باید به‌وسیلهٔ اتصال یکپارچه بین دنیای ماده و دیجیتال قادر به دستیابی چشم‌انداز خود باشد (Nam & Pardo, 2011: 191).

محدودهٔ مورد مطالعه (شهرداری تبریز)

در شهر تبریز، شهرداری نزدیک‌ترین لایهٔ اجرایی حکومت به مردم است. مدیریت واحد شهری با مشکلات گوناگون مواجه است؛ بنابراین در بحث‌های مدیریتی هویت شهرداری، باید بیش‌از گذشته مشخص و روشن شود و متولی قوی برای آن وجود داشته باشد. با توجه به اینکه در این شهر برخی از اقدامات

درخصوص شهر الکترونیکی توسط شهرداری انجام‌پذیرفته و این شهر به‌عنوانِ پایلوت ایجاد دولت الکترونیکی در دولت یازدهم انتخاب شده بود، پتانسیل عظیمی برای رشد و ایجاد شهر هوشمند در خود دارد. از مهمترین علت‌هایی که موجب شده است شهرداری تبریز به‌عنوانِ نمونهٔ مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب شود، وضعیت ساختاری مدیریت شهری تبریز نسبت‌به ایجاد هوشمندسازی در شهر است. شهرداری تبریز در عرصه‌های گوناگون خدمات از حمل‌ونقل گرفته تا مدیریت پسماند، تکریم ارباب رجوع، مشارکت‌های مردمی، شهروندمداری تلاش داشته است تا سرعت ارائهٔ خدمات و کیفیت خدمات را بهبود بخشد؛ ولی با توجه به اجرای پروژه‌های پراکنده و جزیره‌ای در زمینهٔ فنّاوری اطلاعات و ارتباطات نتوانسته است که از پتانسیل موجود استفادهٔ بهینه‌ای ببرد. با نگاهی اجمالی می‌توان دریافت که هزینه‌های زیادی صرف این امور شده است؛ اما به‌دلیل آشنانبودن با مفاهیم اولیهٔ شهر هوشمند، معماری و طرح چشم‌انداز، حکمروایی خوب شهری در رسیدن به بخش بزرگی از اهداف خود ناکام مانده است؛ ازاین‌رو، به‌منظورِ پیاده‌سازی سیستم بهینه‌تر در مدیریت شهری و ترسیم ساختار هدفمند از شهر هوشمند، در این پژوهش به بررسی چالش‌های پیش‌رو و ارتباط مؤلفه‌های ساختاری شهر هوشمند در شهرداری تبریز پرداخته شده است.

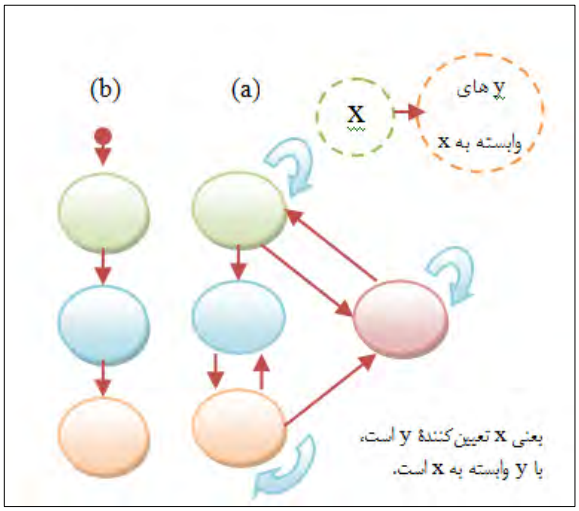
لازم به توضیح است که در سایر کلان‌شهرهای کشور نیز اقدام عملیاتی برای ایجاد شهر هوشمند انجام نشده است و شهرداری اصفهان تنها شهری است که پلتفرم شهر هوشمند را حد مقدمات مطرح کرده است. همچنین در بدنهٔ کارشناسی شهرداری مشهد مباحث هوشمندشدن در حد توسعهٔ شبکه‌های وب و طوفان مغزی برای کسب ایده‌های خلاق در مدیریت شهری مطرح شده است.

مدل تحلیل شبکه (ANP)

واژهٔ ANP[1] مخفف لاتین فرایند تحلیل شبکه است (Saaty, 1999: 12˚14). ریسک‌ها و فرصت‌ها اندازه‌های احتمالی هستند که در مدل ANP مورد ملاحظه قرار می‌گیرند (Tuzkaya et al, 2007: 14). مزایای ANP نه فقط برای نمونه‌های کیفی و کمّی مناسبت دارند؛ بلکه می‌توان با این مدل بر مسائل وابسته در زمینه‌های مرتبط نیز غلبه کرد (Cheng, Heng, 2007: 278).

فرایند تحلیل شبکه ای حالت عمومی AHP[2] و شکل گستردهٔ آن است؛ بنابراین تمام ویژگی های مثبت آن ازجمله سادگی، انعطاف پذیری، به‌کارگیری معیارهای کمّی و کیفی به‌طور همزمان و قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را دارا بوده و اضافه بر آن می‌تواند ارتباطات پیچیده (وابستگی های متقابل و بازخورد) بین و میان عناصر تصمیم را با به‌کارگیری ساختار شبکه ای به‌جای ساختار سلسله‌مراتبی درنظر بگیرد. تفاوت بین یک «ساختار سلسله‌مراتبی» و «ساختار شبکه ای» در شکل ۳ ارائه شده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) هر موضوع و مسئله‌ای را به‌مثابهٔ «شبکه‌ای» از معیارها، زیرمعیارها و گزینه ها (همهٔ اینها عناصر نامیده می‌شوند) که با یکدیگر در خوشه‌هایی جمع شده‌اند، درنظر می‌گیرد. همهٔ عناصر در یک شبکه می‌توانند به هر شکل، با یکدیگر مرتبط باشند (زبردست، ۱۳۸۸: ۸۰). در ANP اندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی به مانند AHP با مقایسات زوجی و به کمک طیف ۱ تا ۹ انجام می‌شود. عدد ۱ نشان‌دهندهٔ اهمیت یکسان بین دو عامل و عدد ۹ نشان‌دهندهٔ اهمیت شدید یک عامل نسبت‌به عامل دیگر است.

1 - Analytical Network Process
2 - Analytical Hierarchy process



شکل ۳. a: ساختار سلسله‌مراتبی
b: ساختار شبکه‌ای
منبع: (Yuksel & Metin, 2007: 3366)

در رابطهٔ $a_{ij}=1/a_{ij}$؛ a_{ij} نشان‌دهندهٔ اهمیت معیار iام در مقایسه با معیار j ام است. از دیدگاه کلی، ANP شامل دو مرحله است:

- مرحلهٔ اول: تشکیل یا ساخت شبکه؛
- مرحلهٔ دوم: محاسبهٔ اولویت‌های عوامل.

به‌منظور تشکیل ساختار مسئله، تمامی تعاملات بین عوامل بایستی مورد توجه قرار گیرد. وقتی که عامل Y وابسته به عامل X باشد، این رابطه به‌صورت فلشی از X به Y نشان داده می‌شود. همهٔ این روابط و همبستگی‌ها به‌وسیلهٔ مقایسات زوجی و روشی موسوم به سوپرماتریس[1] ارزشیابی می‌شود (Saaty, 1999, 12-14). سوپرماتریس یک سلسله‌مراتب که شامل سه سطح است، به‌صورت زیر است:

$$W=\begin{matrix}(G)\\(C)\\(A)\end{matrix}\begin{bmatrix}G & C & A\\ w_{21} & 0 & 0\\ 0 & w_{32} & I\end{bmatrix} \qquad (۱)$$

G= هدف یا آرمان، C= معیارها و A= گزینه‌ها، که در آن w_{21} برداری است که اثر هدف را بر روی هریک از معیارها نشان می‌دهد. w_{32} ماتریس نشان‌دهندهٔ اثر هریک از معیارها بر روی گزینه‌ها (آلترناتیوها) است. I یک ماتریس همانی[2] است. سوپر ماتریس مذکور به‌منظور کاهش حجم محاسبات لازم درجهتِ تعیین اولویت‌های کلی ایجاد می‌شود. این امر اثر تجمعی (کلی) هر عامل بر روی هریک از عوامل دیگر را که با آن‌ها در تعامل است، تعیین می‌کند (Karsak et al, 2002: 171-190).

جمع‌آوری داده‌ها و ارائهٔ مدل

ازآنجاکه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در خطاب با جامعهٔ نخبگان مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ ازاین‌رو، در اینجا نیز اولویت کار براساس جامعهٔ نخبگان در دسترس است که عمدتاً کارشناسان شهرداری تبریز می‌باشند. تخصص کارشناسان مذکور در زیرشاخه‌های مربوطبه فنّاوری اطلاعات و ارتباطات، پروژه‌های هوشمندسازی شهری، مدیریت شهری و سازمانی است. درخصوص استفاده از جامعهٔ خبره بدنهٔ شهرداری، لازم به توضیح است قشر مذکور آشنایی بیشتری با عدم رشد کمّی و کیفی پروژه‌های هوشمندسازی نسبت‌به ساختار اداری و تشکیلاتی شهرداری آن دارند. با توجه به اینکه محققان آراء تعداد ۵ الی ۹ خبره را برای انجام تحلیل‌های چندمعیاره کافی دانسته‌اند، در این مقاله در مرحلهٔ اول آراء تعداد ۱۰ خبره برای مدل تحلیل سلسله‌مراتبی و در مرحلهٔ دوم آراء ۲۰ خبره برای مدل تحلیل شبکه درجهتِ ارزیابی به‌کار گرفته شده است.

1- Super Matrix

۲- ماتریس همانی یا یکانی؛ ماتریس قطری است که عناصر قطر اصلی آن همه برابر با یک (۱) هستند.

- مرحلهٔ اول:

جدول ۱: ابعاد کلیدی شهر هوشمند از دیدگاه مختلف

محققان	مؤلفه‌ها (ابعاد کلیدی شهر هوشمند)
Mahizhnan (1999)	آموزش IT
	زیرساخت IT
	اقتصاد IT
	کیفیت زندگی
Giffingerer et al, (2007)	اقتصاد
	جابه‌جایی
	محیط زیست
	مردم
	دولت
	تکنولوژی
Eger (2011)	توسعهٔ اقتصادی
	رشد شغلی
	افزایش کیفیت زندگی
	کیفیت زندگی
Thuzar (2011)	توسعهٔ پایدار اقتصادی
	مدیریت منابع طبیعی برحسب سیاست‌های مشارکتی
	حکومت با اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی
	موضوعات اقتصادی-اجتماعی-سیاسی شهر
Nam and Pardo (2011)	موضوعات اقتصادی- فنّاوری- اجتماعی- زیست‌محیطی
	ارتباط داخلی
	ابزار
	ادغام کاربردها
	نوآوری
	اقتصاد، نقاط قوّت، انتقال بین‌المللی، سرمایه‌گذاری خارجی
Barrionuevo et al. (2012)	عوامل انسانی (استعداد، نوآوری، خلاقیت، آموزش)
	عوامل اجتماعی (سنن، عادات، مذهب، نسبت خانوادگی)
	زیست‌محیطی (سیاست‌های انرژی، مدیریت آب و زباله، چشم‌انداز)
	عوامل نهادی (مدیریت شهری، مسئولان اداری، انتخابات)
	سرمایهٔ انسانی (به‌عنوانِ مثال نیروی انسانی و کار ماهر)
Kourtit and Nijkamp (2012)	سرمایهٔ فراساختار (تسهیلات ارتباطی فنّاوری‌های برتر)
	سرمایهٔ اجتماعی (به‌عنوانِ مثال اتصال شبکه‌های باز و فراوان)
	سرمایهٔ کارآفرینی (به‌عنوانِ مثال فعالیت‌های تجاری و خلاقانه)
	مدیریت و سازمان‌ها
Chourabi et al. (2012)	فنّاوری
	دولت
	متن سیاست
	مردم و جوامع
	اقتصاد
	ایجاد زیرساخت
	محیط زیست طبیعی

در این مرحله با توجه به مقالات و تئوری‌های مطرح در این عرصه، گزینه‌های مختلف که موکداً در ایجاد شهرهای هوشمند نام برده شده‌اند، برای بررسی بیشتر انتخاب شدند (جدول ۱). برای انتخاب مؤلفه‌های کیفی و مقبول‌تر، نظرات ۱۰ نفر از متخصصان امر در شهرداری تبریز برای وزن‌گذاری مؤلفه‌ها گرفته شد.

با توجه به نو بودن موضوع شهر هوشمند و مؤلفه‌های دخیل در ایجاد چنین شهرهایی، ضرورت داشت که به یک اجماع نسبی جمعی درخصوص مؤلفه‌های آن و به‌ویژه مؤلفه‌های مهم به‌دست آید. برای شناسایی مؤلفه‌ها، پس از گردآوری مؤلفه‌های مرتبط با موضوع که در پژوهش‌های مختلف به‌کار رفته‌اند و مؤلفه‌هایی که تاکنون مطالعات چندانی روی آنها صورت نپذیرفته است، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) مؤلفه‌های اصلی مورد شناسایی قرار گرفت. تکنیک AHP که در دهۀ هفتاد میلادی توسط توماس ال ساعتی[1] پیشنهاد شد، یکی از تکنیک‌های معروف تصمیم‌گیری چندمعیاره است که یک مسئلۀ تصمیم‌گیری را به چند سطح مختلف تجزیه می‌کند که مجموع این سطوح تصمیم، تشکیل یک سلسله‌مراتب را می‌دهند. در روش AHP ۱۰ نفر خبره[2] مورد پرسش قرار گرفتند. میانگین هندسی آراء خبرگان در مدل به‌کارگرفته شده است. همان‌طور که از نتایج مدل AHP برمی‌آید، مؤلفه‌های سیاست، مدیریت، فنّاوری اطلاعات، سرمایۀ انسانی، سرمایۀ اجتماعی جزء ۵ مؤلفه‌ای هستند که وزن بالایی نسبت‌به سایر مؤلفه‌ها دارند. با توجه به وزن شاخص‌ها به‌نظر می‌رسد ۵ مؤلفۀ اول (جدول ۲) که وزن بالاتری دارند (بالاتر از ۰/۲) گویای این مطلب هستند که ایجاد شهر هوشمند در شهر تبریز ارتباط معنادار بالاتری با مؤلفه‌های مذکور دارد. در ادامۀ تحقیق با توجه به فصل مشترک مباحث مدیریت (حاکمیت) با سیاست و سرمایۀ انسانی با سرمایۀ اجتماعی مؤلفه‌های مذکور به شکل تلفیقی به شرح ذیل به‌کار گرفته شده است:

۱- مؤلفۀ مدیریت و سیاست (عوامل نهادی)؛

۲- مؤلفۀ سرمایه انسانی و اجتماعی؛

۳- فنّاوری اطلاعات و ارتباطات.

جدول ۲. وزن پیش‌مؤلفه‌های شهر هوشمند در مدل تحلیل سلسله‌مراتبی

ردیف	Name	Ideals	Normals	Raw
۱	سیاست	۱	۰/۲۶۱۲۵۲	۰/۲۶۱۲۵۲
۲	مدیریت	۰/۵۹۹۶۵۷	۰/۱۵۶۶۶۱	۰/۱۵۶۶۶۲
۳	فنّاوری اطلاعات	۰/۳۸۱۴۷۹	۰/۰۹۹۶۶۲	۰/۰۹۹۶۶۲
۴	سرمایه انسانی	۰/۳۳۲۴۵۷	۰/۰۸۶۸۵۵	۰/۰۸۶۸۵۵
۵	سرمایۀ اجتماعی	۰/۲۷۹۴۵۸	۰/۰۷۳۰۰۹	۰/۰۷۳۰۰۹
۶	ساختار اقتصادی	۰/۱۶۶۷۱۵	۰/۰۴۳۵۵۵	۰/۰۴۳۵۵۵
۷	کیفیت زندگی	۰/۱۶۲۰۱۱	۰/۰۴۲۳۲۶	۰/۰۴۲۳۲۶
۸	آموزش و پرورش	۰/۱۵۴۲۵	۰/۰۴۰۲۹۸	۰/۰۴۰۲۹۸
۹	امکانات فرهنگی	۰/۱۱۲۷۷۱	۰/۰۲۹۴۶۲	۰/۰۲۹۴۶۲
۱۰	بین‌المللی بودن و جهان وطنی	۰/۰۹۸۷۱	۰/۰۲۵۷۸۸	۰/۰۲۵۷۸۸
۱۱	کارآفرینی و نوآوری	۰/۰۹۳۲۴	۰/۰۲۴۳۵۹	۰/۰۲۴۳۵۹
۱۲	توسعۀ پایدار	۰/۰۸۶۴۰۱	۰/۰۲۲۵۷۲	۰/۰۲۲۵۷۲
۱۳	ارتباط داخلی و انعطاف‌پذیری	۰/۰۸۳۸۳۱	۰/۰۲۱۹۰۱	۰/۰۲۱۹۰۱
۱۴	حمل‌ونقل	۰/۰۷۹۸۷۵	۰/۰۲۰۸۶۷	۰/۰۲۰۸۶۷
۱۵	ادغام کاربردها	۰/۰۷۶۴۸۸	۰/۰۱۹۹۸۳	۰/۰۱۹۹۸۳
۱۶	رشد شغلی	۰/۰۶۷۲۵۳	۰/۰۱۷۵۷	۰/۰۱۷۵۷
۱۷	عوامل اجتماعی	۰/۰۵۳۱۳۱	۰/۰۱۳۸۸	۰/۰۱۳۸۸

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

- مرحلۀ دوم

به‌منظورِ بررسی بیشتر در زمینۀ اهمیت معیارهای اصلی و زیرمعیارهای شهر هوشمند در مرحلۀ بعدی، گویه‌های مناسب با معیارها تعریف شد و برای اطلاع از ارزش هر معیار و زیرمعیار پرسشنامه‌ای تدوین شد. ارزش گویه‌ها با پرسش از ۲۰ خبره[3] تعیین شد. داده‌های جمع‌آوری شده ۲۰ نفر مذکور برای اینکه به

1- Thomas L. Saaty

۲- خبرگان مشتمل‌بر: ۱ نفر دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۲ نفر کارشناس ارشد مهندسی کامپیوتر، ۱ نفر کارشناس ارشد IT، ۱ نفر کارشناس ارشد مهندسی برق، ۱ نفر دانشجوی دکترای مدیریت سازمانی، ۲ نفر دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۱ نفر دانشجوی دکترای علوم سیاسی، ۱ نفر دکترای جامعه‌شناسی

۳- ۲ نفر دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۴ نفر کارشناس ارشد مهندسی کامپیوتر، ۴ نفر کارشناس ارشد IT، ۲ نفر کارشناس ارشد مهندسی برق، ۳ نفر دانشجوی دکترای مدیریت سازمانی، ۲ نفر دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۲ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی، ۱ نفر دانشجوی دکترای علوم سیاسی

شکل یک‌پارچه درآمده و بتوان آن‌ها را وارد نرم‌افزار تحلیلی کرد، به‌صورتِ میانگین هندسی مورد استفاده قرار گرفته است؛ یعنی ما با توجه به آراء نخبگان مختلف، از تمامی آراء میانگین هندسی گرفته و عدد حاصل نهایی ملاک کار قرار می‌گیرد. بایستی خاطر نشان کرد که روش ANP با توجه به اینکه برای معیارهای کیفی و کمّی قابلیت استفاده دارد، در این تحقیق چون همهٔ معیارها کیفی است؛ بنابراین، ازمنظرِ قضاوت‌های فردی و جامعهٔ نخبگان به مطالعهٔ تحقیق مذکور می‌پردازیم:

گام اول: ساخت مدل، در گام اول بایستی مسئله تحقیق را تدوین کنیم. مسئلهٔ مورد بحث اولویت‌بندی فاکتورهای مؤثر در ایجاد شهرهای هوشمند است.

این مرحله به‌عنوانِ سطح اول مدل معرفی می‌شود. این مسئلهٔ مورد بحث به‌عنوانِ معیار کنترلی مدل مورد بحث قرار می‌گیرد. به‌همین منظور برای آن شبکه‌ای طراحی می‌شود. شبکهٔ مورد طراحی شامل خوشه‌ها و اجزای درون این خوشه‌هاست.

در این تحقیق شبکه به‌طور کلی شامل سه سطح است. سطح اول، همان سطح هدف است. سطح دوم، سطح ارائه معیارهاست و درنهایت سطح سوم، گزینه‌ها را تشکیل می‌دهد.

در نظریه و تعاریف شهر هوشمند (هدف) سه عامل مدیریت و سیاست، فنّاوری و عوامل انسانی و سرمایهٔ اجتماعی جزء زیرساخت‌های اصلی (معیارها) ایجاد شهرهای هوشمند هستند (جدول ۳).

جدول ۳. معیارها و زیرمعیارهای شهر هوشمند

عوامل انسانی و سرمایهٔ اجتماعی
۱- آگاهی و دانش‌کامپیوتری و اینترنتی شهروندان از فنّاوری‌های هوشمند
۲- آگاهی و دانش‌کامپیوتری مسئولان ذی‌ربط شهرداری از فنّاوری
۳- پشتکار کارشناسان شهرداری درزمینهٔ ارتقاء اطلاعات و استفاده از فنّاوری‌های هوشمند شهری
۴- آموزش شهروندی از فنّاوری‌های هوشمند شهری توسط شهرداری
۵- علاقمندی شهروندان به پذیرش تغییر و نوآوری‌ها
۶- تخصص‌گرایی مسئولان شهری در انتخاب پروژه‌های مربوطبه فنّاوری
۷- اطلاعات و همکاری در راه‌اندازی فنّاوری‌های هوشمند در شهرداری
۸- آراء شهروندان در انتخاب و اجرای فنّاوری‌های هوشمند شهرداری
۹- میزان معاشرت، اعتماد، مشارکت و... بین شهروندان در اشاعهٔ فنّاوری‌های هوشمند در دیدگاه مدیران شهر
۱۰- مشارکت شهروندان در اجرای فنّاوری‌های هوشمند توسط شهرداری
مدیریت و سیاست (نهادی)
۱- ترسیم چشم‌انداز درزمینهٔ توسعهٔ فنّاوری‌های هوشمند توسط شهرداری
۲- مطلوبت تشکیلات و ساختار سازمانی شهرداری برای ایجاد فنّاوری‌های هوشمند در شهر
۳- مطلوبیت ساختار حقوقی و قراردادی شهرداری در عقد قراردادها
۴- توجه مسئولان شهری به آزادی بیان و گردش آزاد اطلاعات در انتخاب فنّاوری‌های هوشمند شهری
۵- تسهیل پاسخگویی به شهروندان در انتخاب فنّاوری‌های هوشمند شهری توسط مسئولان شهری
۶- قانونمندی و تخصص‌گرایی در روند انتخاب پیمان‌کاران مجری اجرای فنّاوری‌های هوشمند شهری
۷- پذیرش مسئولیت شکست پروژه‌های هوشمند شهری توسط مسئولان
۸- انجام کار جمعی و تشکیل کارگروه‌های فکری برای ایجاد فنّاوری‌های هوشمند در شهرداری
۹- وفاق جمعی نهادهای مدنی، بخش خصوصی و شهرداری برای ایجاد فنّاوری‌های هوشمند شهری
۱۰- اهمیت ایجاد زیرساخت‌های فنّاوری اطلاعات و ارتباطات
۱۱- عملکرد شهرداری در استفاده از مشاوران متخصص در به‌کارگیری فنّاوری‌های هوشمند در شهر
۱۲- سیاست‌های ملی ارتقاء ICT و ایجاد زیرساخت‌ها در کشور
۱۳- استفاده از الگوهای خارجی و نمونه‌های موفق داخلی فنّاوری‌های هوشمند شهری در شهرداری
عوامل فنّاوری اطلاعات
۱- کارآیی و اثربخشی پروژه‌ها در انتخاب پروژه‌های فنّاورانه شهری
۲- باورپذیری بر استفاده از فنّاوری‌های تولید داخل کشور در شهرداری
۳- ارتباط دانشگاه و شهرداری درزمینهٔ توسعهٔ فنّاوری‌های هوشمند
۴- دردسترس‌بودن و سازگاری فنّاوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی
۵- هزینهٔ فنّاوری‌های اطلاعاتی و ارتباطات

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۵)

هرکدام از مؤلفه‌ها نیز دارای زیرمعیارهای متعدد هستند. این عوامل براساس نظرات کارشناسان خبره در بحث شناسایی مؤلفه‌های شهر هوشمند (تعداد ۲۰ نفر) دسته‌بندی شده و دوبه‌دو مقایسه و مدل‌سازی شده‌اند (شکل ۵).

گام دوم: اولویت‌سنجی مؤلفه‌ها و شاخص‌های شهر هوشمند

پس از شناسایی اصلی‌ترین مؤلفه‌ها در قالب نظریهٔ شهر هوشمند و وزن‌دهی آنها توسط کارشناسان مربوط ابتدا میزان اثرات هریک از عوامل و متغیّرهای تحقیق مشخص شد. در این قسمت سعی بر اولویت‌بندی این مؤلفه‌هاست که مراحل و نحوهٔ کار در

ذیل تشریح می‌شود. در این رابطه براساس (اولویت‌بندی) معیارها و شاخص‌های شهر هوشمند ارتباط درون‌گروهی و برون‌گروهی بین عناصر و شاخص‌ها و تأثیرات هریک از عناصر در ایجاد و شکل‌گیری هرکدام ارزیابی شد. مقایسه‌های زوجی و ماتریس مربوطبه همهٔ معیارها و خوشه‌ها با استفاده از مقیاس‌های تعیین ارجحیت یا اهمیت در نرم‌افزار ANP مشخص شد.

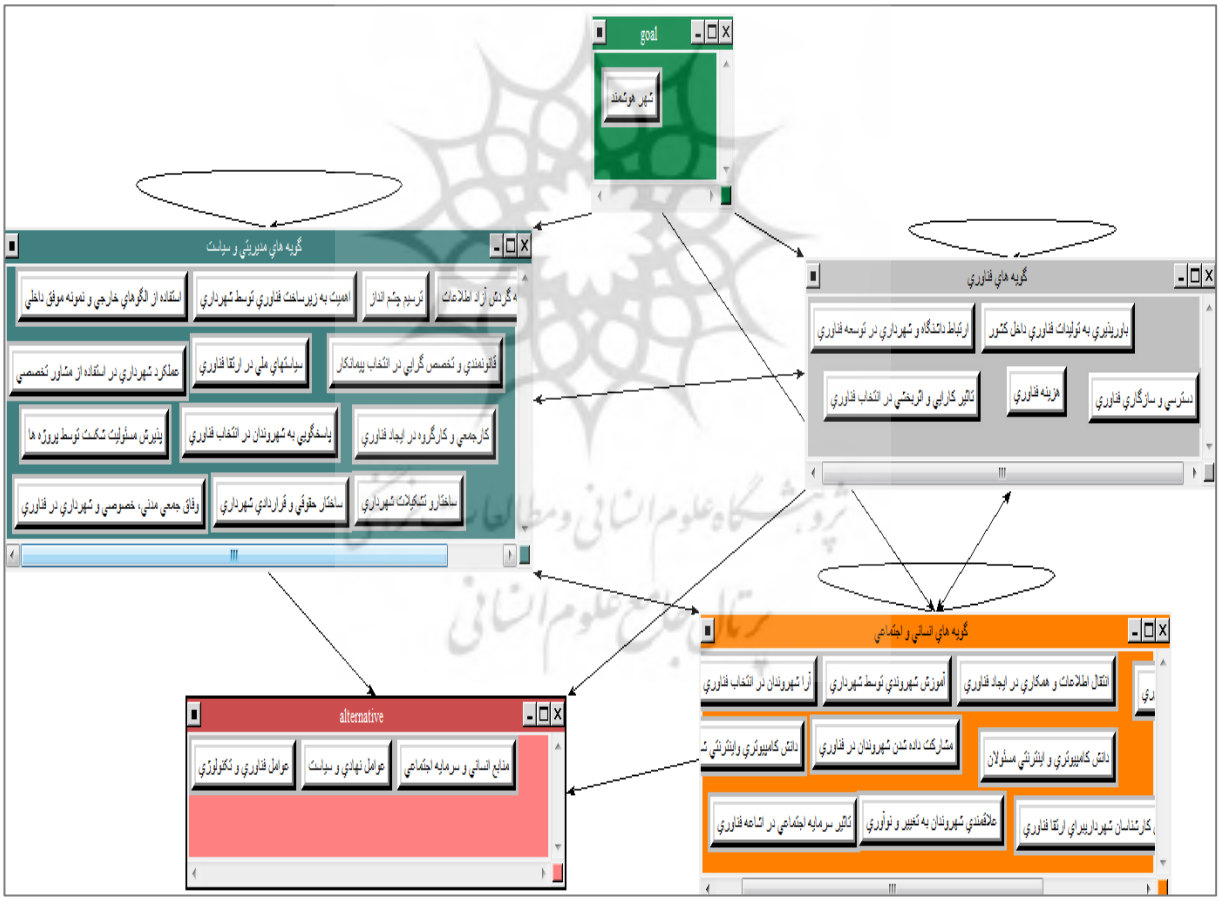
همان‌گونه که مشاهده می‌شود، نرخ ناسازگاری کلی قضاوت انجام‌شده برای مؤلفه‌های شهر هوشمند برابربا ۰,۰۹۸۴ است. در این روش مقدار ناسازگاری نباید از ۰,۱ بیشتر باشد (جدول ۴)

جدول ۴. نرخ ناسازگاری مؤلفه‌ها

مؤلفه‌ها	عوامل انسانی	عوامل مدیریت	عوامل فنّاوری	نرخ کلی
نرخ ناسازگاری	۰/۰۸۲۱	۰/۰۹۴۸	۰/۰۹۲۲	۰/۰۹۸۴

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

در (شکل ۵) نتایج مقایسه‌های زوجی در مدل شبکه‌ای ANP برای شناخت مؤلفه‌های اصلی براساس وزن هرکدام از عوامل مشخص شده است.



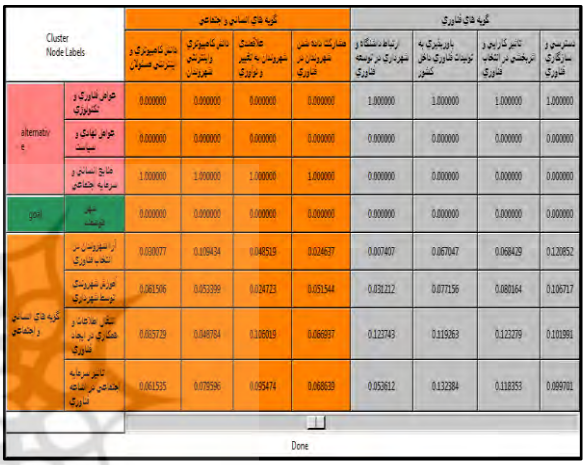
شکل ۵. مدل‌سازی شهر هوشمند در تحلیل شبکهٔ (ANP).

منبع: (ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۵)

مطابق جدول مذکور وزن نسبی خوشه‌ها ازطریقِ مقایسهٔ ماتریس زوجی به‌دست آمده است. در ماتریس زوجی نمرهٔ aij اهمیت نسبی مؤلفه در سطر i با توجه به ستون j را نشان می‌دهد؛ به‌عبارتی aij =wi/wj را مشخص می‌کند. سپس مقایسهٔ عناصر داخل هر خوشه انجام می‌گیرد، در گام بعدی وزن نسبی عناصر ماتریس محاسبه و درنهایت عناصر جدول نرمال می‌شوند. با توجه به اینکه برخی عناصر درون‌خوشه‌ها

ممکن است به عناصر سایر خوشه ها وابسته باشند، در این صورت با توجه به معیارهای کنترل ماتریس مقایسهٔ زوجی تشکیل شده و عناصر ماتریس دوبه‌دو با هم مقایسه می‌شوند و وزن ماتریس به‌دست می‌آید و نتیجه وارد سوپرماتریس اولیه می‌شود.

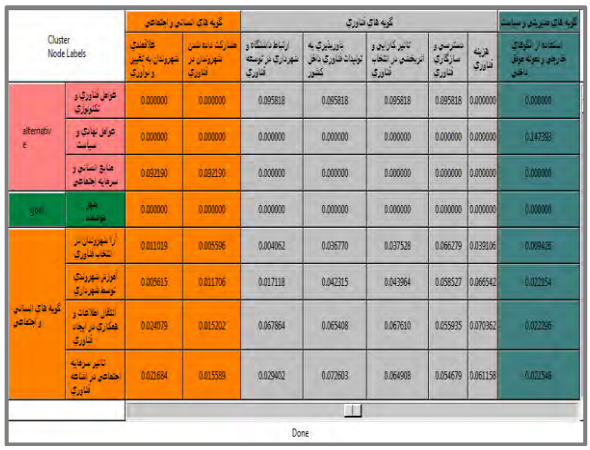
سوپر ماتریس حاصل از تلفیق ماتریس‌های مختلف، سوپر ماتریس اولیه است (شکل ۶) که جمع عناصر هر ستون سوپر ماتریس بیش از یک است



شکل ۶. سوپرماتریس اولیه

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

در مرحلهٔ بعد، سوپرماتریس نرمال می‌شود و سوپرماتریس حاصله از آن سوپرماتریس وزنی است (شکل ۷). درنهایت به‌منظورِ همگراشدن سوپرماتریس وزنی، عناصر موجود در معیارها آن‌قدر به توان می‌رسند تا همگرا شوند.



شکل ۷. سوپرماتریس وزنی

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

در آخرین مرحله با توجه به وزن خوشه‌ها و سوپرماتریس حد وزن عمومی، وزن نهایی معیارها محاسبه شده که در این مرحله جدول سوپرماتریس حد وزن عمومی برحسب برابربودن اعداد عناصر در سطرها ذکر نشده و تنها عدد به‌دست‌آمده در شکل (۸) و جدول (۵) در قالب وزن نرمال بیان شده است.

نتایج حاصل از مدل تحلیل شبکه نشان می دهد، به‌ترتیب در بین مؤلفه‌های شهر هوشمند، مدیریت و سیاست با مقدار ۰/۵۷۳، عوامل انسانی و سرمایهٔ اجتماعی با مقدار ۰/۲۷۹ و عوامل فنّاوری با مقدار وزن ۰/۱۴۷ بیشترین نقش را در نظریهٔ شهر هوشمند دارا هستند. همان‌طور که در (شکل ۸) نشان داده شده است زیرساخت شهر هوشمند وابسته‌به عوامل فنّاوری، عوامل انسانی و عوامل نهادی است.

انتقال یک شهر معمولی (غیر هوشمند) به شهر هوشمند مستلزم تعامل اجزای تکنولوژیک، سیاسی و انسانی اجزای نهادی است (Mauher, & Smokvina, 2006). تأکید بر زیرساخت عوامل نهادی (مدیریت و سیاست‌ها)؛ همکاری، تعاون، مشارکت، مشارکت شهروندان و اشتراکات را برجسته می‌کند؛ از این‌رو در میان معیارهای شهر هوشمند، بیشتر وزن به این شاخه اختصاص یافته است.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
عوامل انسانی		0.487328	0.279271	0.139636
مدیریت و سیاست		1.000000	0.573066	0.286533
عوامل فناوری		0.257670	0.147662	0.073831

شکل ۸. اوزان نسبی و نهایی، مدل شبکه‌ای ANP برای مؤلفه‌های شهر هوشمند

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

تأکیدبر زیرساخت‌های انسانی، یادگیری اجتماعی، آموزش و پرورش، همکاری، مشارکت، اعتماد و تعامل بین شهروندان را برجسته می‌کند. به‌جای باور کورکورانه که IT خود به‌طور خودکار می‌تواند شهرها را تبدیل کرده و بهبود دهد، درجهتِ ایجاد شهرهای

هوشمند مترقی، شهرها باید با مردم ازسمت سرمایهٔ انسانی آغازگر راه باشند (Hollands, 2008:312).

تأکیدبر زیرساخت فنّاوری نیاز به توسعهٔ همه‌جانبه و متعادل مهارت‌های خلاق، مؤسسات نوآوری‌گرا، شبکه‌های پهن باند و فضاهای مجازی مشارکتی را برجسته می‌کند (Komninos, 2009:342). این شاخه از ایجاد شهر هوشمند ابزاری برای ایجاد نوآوری، خلاقیت و هوش رقابتی است و بر تحلیل و داده‌کاوی تأکید می‌کند. زیرساخت فنّاوری سرمایهٔ فکری، دانش فکری و زیرساخت اجتماعی است. از عوامل موفقیت شهر هوشمند در شاخهٔ تکنولوژی معماری ساده و صریح، تصویب و تأیید فرایندها، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها برای استفاده و دسترسی و اشتراک‌گذاری آسان فنّاوری‌ها است.

در ترکیب زیرساخت‌های مذکور است که امروزه به اطلاعات زمان واقعی که در سطح انتخاب افراد و اعمال آن‌ها مؤثر است دسترسی داریم. هرچقدر زیرساخت‌های مدون‌تر و محکم‌تری در مدیریت شهری ایجاد شود؛ امکان حصول به شهر هوشمند بیشتر خواهد بود. توانایی تشخیص الگوهای رفتاری و ناهنجاری‌ها در الگوهای موفق شهرهای هوشمند در سطح مجموعه و در سطح فردی بسیار ارزشمند است (Donnelly, 2011: 8).

شهر هوشمند شهری است که نوآوری در زیرساخت‌ها و فرایندهای آن درجهتِ تحقق سند چشم‌انداز ترسیمی شهر رخ می‌دهد. چشم‌انداز، حاصل تفکر ساختاری و سازمانی مدیریت است و مدیریت درجهتِ پیاده‌سازی شهرهای هوشمند در ساختار مدیریت شهری تبریز مستلزم شش اهرم تغییر است که عبارت‌اند از: برنامه‌ریزی استراتژیک و سناریو، همکاری و ارتباطات، مشارکت عمومی و خصوصی، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، زیرساخت‌های فنّاوری، مهارت‌های مدیریت/ ظرفیت مدیریت است (www.iese.edu).

ضمن مشخص‌شدن اولویت مؤلفه‌های اصلی در شهر هوشمند، فاکتورهای مربوط‌به هرکدام از مؤلفه‌ها نیز اولویت‌بندی شده است.

همان‌طور که در (جدول ۵) مشاهده می‌شود، در بین گویه‌های مؤلفهٔ مدیریت و سیاست گویهٔ هفتم، ساختار و تشکیلات شهرداری با میزان نرخ ایده‌آل ۰/۱۲ رتبهٔ اول و گویهٔ ششم، ساختار حقوقی و قراردادی شهرداری ۰/۰۹ رتبهٔ دوم و گویهٔ هشتم، عملکرد شهرداری در استفاده از مشاوران تخصصی ۰/۰۸۵ رتبهٔ سوم را در اولویت‌بندی شاخص‌های مربوط‌به مدیریت و سیاست به خود اختصاص داده‌اند. آنچه که در این مؤلفه و گویه‌های آن قابل تأمل است، تأثیر سیستم مدیریت و سیاست‌گذاری ساختار تشکیلات شهرداری تبریز در هوشمندسازی شهر است.

از ویژگی‌های شهر هوشمند وجود ساختار شبکه‌ای (ساختار پیاده‌سازی تغییر شهر) است، به‌نحوی که حوزهٔ کاری مشمول ادغام مدیریت شهری و شهروندان باشد.

جدول ۵. اولویت‌بندی گویه‌های شهر هوشمند در فرایند تحلیل شبکه‌ای

ردیف	عنوان	نرمال شده	حد
A1	آراء شهروندان در انتخاب فنّاوری	۰/۰۷۳۳۶	۰/۰۱۶۲۷
A2	آموزش شهروندی توسط شهرداری	۰/۰۷۹۸۶	۰/۰۱۷۷۲
A3	انتقال اطلاعات و همکاری در ایجاد فنّاوری	۰/۰۹۸۰۲	۰/۰۲۱۷۴
A4	تأثیر سرمایهٔ اجتماعی در اشاعهٔ فنّاوری	۰/۰۹۶	۰/۰۲۱۲۹
A5	تخصص‌گرایی مسئولان در انتخاب فنّاوری	۰/۱۴۲۷۱	۰/۰۳۱۶۶
A6	تلاش کارشناسان شهرداری برای ارتقاء فنّاوری	۰/۱۰۷۸۴	۰/۰۲۳۹۲
A7	دانش کامپیوتری و اینترنتی مسئولان	۰/۱۴۱۸۸	۰/۰۳۱۴۷
A8	دانش کامپیوتری و اینترنتی شهروندان	۰/۰۸۹۰۸	۰/۰۱۹۷۶
A9	علاقمندی شهروندان به تغییر و نوآوری	۰/۰۸۳۲۴	۰/۰۱۸۴۶
A10	مشارکت داده‌شدن شهروندان در فنّاوری	۰/۰۸۸۰۱	۰/۰۱۹۵۲
M1	استفاده از الگوهای خارجی و موفق داخلی	۰/۰۶۴۲	۰/۰۳۷۲۴
M2	اهمیت به زیرساخت فنّاوری توسط شهرداری	۰/۰۷۹۷۴	۰/۰۴۶۲۵
M3	ترسیم چشم‌انداز	۰/۰۵۹۵۷	۰/۰۳۴۵۵
M4	توجه مسئولان به گردش آزاد اطلاعات	۰/۰۷۱۱	۰/۰۴۱۲۴
M5	ساختار حقوقی و قراردادی شهرداری	۰/۰۹۲۸۲	۰/۰۵۳۸۴
M6	ساختار و تشکیلات شهرداری	۰/۰۱۲۳۴۸	۰/۰۷۱۶۳
M7	سیاست‌های ملی در ارتقاء فنّاوری	۰/۰۶۴۵۱	۰/۰۳۷۴۲
M8	عملکرد شهرداری در استفاده از مشاور	۰/۰۸۵۲۲	۰/۰۴۹۴۳
M9	قانونمندی و تخصص‌گرایی در انتخاب پیمانکار	۰/۰۸۱۲۴	۰/۰۴۷۱۲
M10	وفاق جمعی مدنی، خصوصی و شهرداری	۰/۰۶۴۶	۰/۰۳۷۴۷
M11	پاسخگویی به شهروندان در انتخاب فنّاوری	۰/۰۷۳۶۶	۰/۰۴۲۷۳
M12	پذیرش مسئولیت شکست توسط پروژه‌ها	۰/۰۵۸۵۸	۰/۰۳۳۹۸
M13	کارجمعی و کارگروه در ایجاد فنّاوری	۰/۰۸۱۲۹	۰/۰۴۷۱۵
F1	ارتباط دانشگاه و شهرداری در توسعهٔ فنّاوری	۰/۲۱۹۹۳	۰/۰۱۸۷۳
F2	باورپذیری به تولیدات فنّاوری داخل کشور	۰/۲۱۵۷۵	۰/۰۱۸۳۷
F3	تأثیر کارایی و اثربخشی در انتخاب فنّاوری	۰/۲۲۱۸۵	۰/۰۱۸۸۹
F4	دسترسی و سازگاری فنّاوری	۰/۱۶۷۶۳	۰/۰۱۴۲۷
F5	هزینهٔ فنّاوری	۰/۱۷۴۸۴	۰/۰۱۴۸۹

منبع: (محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵)

سیاست فقط مکانیزه‌کردن شهر نبوده و هوشمندسازی مدنظر است. در ساختاری که هراس از هوشمندسازی وجود داشته و مدیریت شهری با دانش تخصصی پایین علاقهٔ چندانی به شفاف‌سازی، اجماع‌گرایی، قانونمندی و تمرکززدایی نداشته و ساختار شکل سلسله‌مراتبی داشته باشد، زیرساخت مناسب برای ایجاد شهر هوشمند وجود نخواهد داشت و در مدیریت شهری می‌بایست به فرایند الکترونیکی‌شدن سطحی پروژه‌ها کفایت کرد.

درخصوص ساختار حقوقی و قراردادی مدیریت شهری در شهرداری تبریز، نکتهٔ مهم تأثیر بسزای دانش حقوقی و قراردادی شهرداری‌ها در عقد و اجرای قراردادهای پروژه‌های مربوطبه ICT است. زمانی‌که دانش مناسب با موضوع تخصصی وجود نداشته و پروژه‌های فنّاوری براساس مناقصه یا مزایده براساس سنجه‌های مالی به پیمانکاران واگذار می‌شود، حصول شهر هوشمند ممکن نخواهد بود.

در بین گویه‌های مؤلفهٔ عوامل انسانی، گویهٔ پنجم تخصص‌گرایی مسئولان در انتخاب پروژه‌های مربوط به فنّاوری با نرخ ایده‌آل ۰/۱۴ رتبهٔ اول، گویهٔ هفتم دانش کامپیوتری و اینترنتی مسئولان با نرخ ایده‌آل ۰/۱۴ رتبهٔ دوم و گویهٔ سوم انتقال اطلاعات و همکاری در ایجاد فنّاوری با نرخ ایده‌آل ۰/۰۹ رتبهٔ سوم را در

اولویت‌بندی شاخص‌های مربوط‌به عوامل انسانی به خود اختصاص داده است.

با توجه اینکه سطح کیفی منابع انسانی، دانش و تخصص، استعداد، مهارت‌های شغلی، اعتماد، مشارکت، همکاری از مؤلفه‌های مهم هوشمندسازی شهری می‌باشند و حاصل آن ایجاد داده‌های باز و قابل دسترس در شهر هوشمند است، گویه‌های مرتبطبا این موضوع دارای وزن بیشتری هستند.

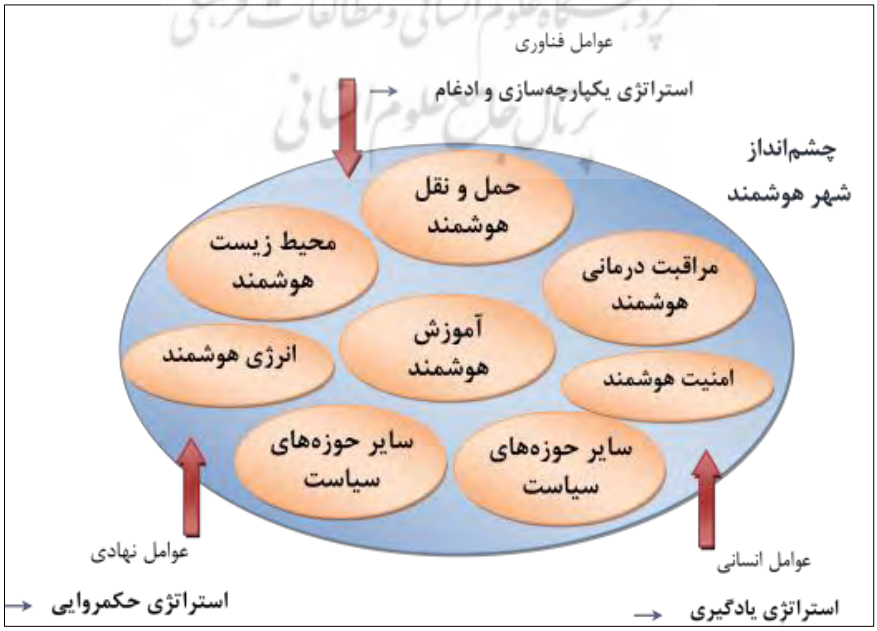
بدیهی است هرچه مؤلفه‌های مذکور در میان مسئولان شهری که به‌عنوانِ تقسیم‌کنندگان اصلی پروژه‌ها مابین تیم‌های کارشناسی هستند، پررنگ‌تر باشد دستیابی به ساختار شهر هوشمند تسهیل خواهد شد. شهر هوشمند، شهری است که در آن دسترسی و اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات مابین متولیان شهر و شهروندان وجود دارد.

در جدول (۵) مشخص است که در بین گویه‌های مؤلفهٔ عوامل فنّاوری، گویهٔ سوم تأثیر کارایی و اثربخشی در انتخاب فنّاوری با میزان نرخ ایده‌آل ۰/۲۲ رتبهٔ اول و گویهٔ اول، ارتباط دانشگاه و شهرداری در توسعهٔ فنّاوری با میزان نرخ ایده‌آل ۰/۲۱ رتبهٔ دوم و گویهٔ دوم باورپذیری به تولیدات فنّاوری داخل کشور با نرخ ایده‌آل ۰/۲۱ رتبهٔ سوم را در اولویت‌بندی شاخص‌های مربوط‌به عوامل فنّاوری به خود اختصاص داده‌اند.

نتایج حاصل از گویه‌های فنّاوری اطلاعات نشان می‌دهد هر چقدر اثربخشی و کارایی فنّاوری‌های مورد استفاده با نیازهای سازمانی مدیریت شهری و شهروندان همسو باشد، ابزار حکمروایی خوب شهری تقویت خواهد شد. بدیهی است استفاده از تخصص دانشگاهی در انتخاب و ارتقاء فنّاوری از مؤلفه‌های تأثیرگذار در کیفیت هوشمندسازی مدیریت شهری تبریز است.

راهکارهای ایجاد شهر هوشمند

همان‌طور که از نتایج تحقیق برآمد، معیارها و زیرساخت‌های ایجاد شهر هوشمند به سه نوع از عوامل خلاصه می‌شوند: عوامل فنّاوری اطلاعات، عوامل نهادی و عوامل انسانی. برای ایجاد شهر هوشمند بایستی به تقویت و هماهنگی این سه عامل در برنامه‌ریزی توجه کرد. شکل (۹) استراتژی‌های ایجاد شهر هوشمند را با توجه به عوامل مذکور نمایش می‌دهد.



شکل ۹. استراتژی‌های ایجاد شهر هوشمند

منبع: (Nam & Pardo, 2011: 287)

مهم‌ترین عامل در هوشمندسازی در بحث عوامل نهادی، رویکرد ایجاد حکمروایی خوب است. برای فعال‌کردن طرح شهر هوشمند، جامعه باید شامل حاکمیت یکپارچه و شفاف، فعالیت استراتژیک و تبلیغاتی، شبکه و مشارکت باشد. تبدیل‌شدن به شهر هوشمند مستلزم فعل و انفعالات اجزای تکنولوژیک با اجزای سیاسی، سازمانی و انتقالی است (Mauher & Smokvina, 2006).

تدقیق در ویژگی‌های حکمروایی (مشارکت، توافق همگانی، کارایی و اثربخشی، پاسخ‌دهی، دربرگیرندگی، قانونمندی، شفافیت و پاسخگویی) گویای این است که سنگ‌بنای آن در مقیاس محلی و در اجتماع محلی است تا به‌تدریج در همبستگی و یکپارچگی اجتماعات به مقیاس‌های بالاتر سرایت کند. این ویژگی‌ها در سطح کلان ملی قابل پایش نیست و با تمرکززدایی و پیگیری نهادهای مدنی در سطح محلی عملیاتی می‌شوند (Pike & Tomany, 2009). گام نخست برقراری حکمروایی شایسته برای حکومت‌های متمرکز، تمرکززدایی از قدرت و درنهایت، واگذاری ادارهٔ امور به کوچک‌ترین و پایین‌ترین سطح ممکن در قلمروی آنان است؛ البتّه تمهیدات این واگذاری، نهادسازی و ظرفیت‌سازی در اجتماعات محلی است (صرافی،۱۳۹۱: ۱۹).

در بحث زیرساخت عوامل انسانی، رویکرد یادگیری مهم‌ترین استراتژی حکومت‌ها درجهتِ تقویت جامعه است. گروه عوامل انسانی با خلاقیت، یادگیری اجتماعی و آموزش و پرورش برجسته شده است. شهر هوشمند مرکز آموزش عالی و نیروی کار هوشمند است (ibid: 287). مالک[1]، بر اهمیت آگاهی انسانی که نشان‌دهندهٔ شناخت/ توانایی و مهارت‌های خلاق انسانی است، در شهر هوشمند تأکید می‌کند (Malek, 2009:12). شهر هوشمند تقویت محیطی خلاق است (Lee & et.al, 2008). طرح شهر هوشمند رویکرد یکپارچه به اتصال میان جوامع (دولت‌ها، کسب و کار، مدارس، غیرانتفاعی، و تک‌تک شهروندان)، ایجاد خدمات خاص به‌منظور برآورد اهداف شهر و پیشبُرد مهارت‌های جمعی و ظرفیت‌هاست (Nam & Pardo, 2011: 287).

در عوامل فنّاوری واشبورن و همکاران، به شهرهای هوشمند به‌عنوانِ مجموعه‌ای از فنّاوری‌های محاسباتی هوشمند اعمال‌شده به اجزای زیرساخت‌های حیاتی و خدمات نظر دارند. محاسبات هوشمند به نسل جدید سخت‌افزار یکپارچه، نرم‌افزار و فنّاوری‌های شبکه نیاز دارد که سیستم‌های فنّاوری اطلاعات را با آگاهی در زمان واقعی از جهان واقعی و تجزیه‌وتحلیل پیشرفته برای کمک به مردم برای تصمیم‌گیری و آگاهی بیشتر دربارهٔ جایگزین‌ها و اقداماتی که فرایندهای کسب‌وکار را ایجاد و درنتیجه تعادل کسب‌وکار را بهینه می‌کنند، ارائه می‌دهد (Washburn et al: 2010). در زیرمجموعهٔ توسعهٔ عوامل فنّاوری رویکرد ادغام و یکپارچه‌سازی قرار دارد (Nam & Pardo, 2011: 286). این رویکرد مجموعه فنّاوری‌ها را با اجزایی همچون: افزایش پهنای باند، توانمندکردن سازمان‌ها در پشتیبانی الکترونیک، افزایش میزان خدمات دولتی ازطریقِ اینترنت، بالابردن کارایی کارت‌های اعتباری، افزایش ضریب نفوذ اینترنت، استقرار شهرداری هوشمند، افزایش میزان اتصال سازمان‌ها به اینترنت، افزایش میزان ایجاد اینترانت سازمان‌ها، افزایش نسبت میزبان‌های وب و... را دربر می‌گیرد (کیا، ۳،۱۳۸۶).

نتیجه‌گیری

شهر هوشمند مفهومی نو در برنامه‌ریزی شهری است که درجهتِ اجرای آن تغییرات زیرساختی در سه مقولهٔ فنّاوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت ° سیاست‌گذاری و منابع انسانی و سرمایهٔ اجتماعی نیاز است. در شهرهای کشورهای جهان سوم با توجه به اینکه عمدتاً روند مدیریت سلسه‌مراتبی و تمرکزگرایانه است، ایجاد و توسعهٔ فنّاوری عموماً تک‌بُعدی و جلوهٔ نمایشی دارد. اکثر شهرهای جهان سوم سطوح اولیهٔ شهر الکترونیک را طی می‌کنند و برای حصول شهر هوشمند مسیر بلندی را در پیشِ‌رو دارند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در مدیریت شهری تبریز نیز خلأهای

1- Malek

جـدی درزمینـهٔ هوشمندسـازی وجـود دارد. برخـی اقدامات اولیه درزمینهٔ خـدمات الکترونیکـی شـهرداری صورت پذیرفته است؛ اما به‌علت ساختار تمرکزگرا و بالا بـه پـایین تشـکیلات شـهرداری تبریـز مفهـوم شـهر هوشمند بسط نیافته است. مشاهدات حاکی از آن است که مسئولان شهری درحـد شـعار علاقمنـد بـه ایجـاد شـفافیت در سـازوکارهـای شـهرداری هسـتند. تصمیم‌گیری‌ها در همهٔ بخش‌ها به‌ویـژه در حـوزهٔ ICT شکل دستوری داشـته و مـدیران فرادسـت از الزامـات زیرساختی و اجرایی طرح‌ها ناآگاه هستند. با توجـه بـه اینکه عمر مدیریت شهرداران و مسئولان مناطق کوتـاه است، افراد مذکور از درگیر کردن خود بـه پـروژه‌هـایی کـه در شـهر نمـود عینـی ندارنـد و نیازمنـد هزینـهٔ زیرساختی میان‌مدت و طولانی‌مدت هستند، گریزانـد. این مسئله موجب رشد اندک هوشمندسـازی و توسـعهٔ سیسـتم‌هـای جزیـره‌ای شـکل فنّـاوری اطلاعـات در مدیریت شهری تبریز شـده اسـت. همـان‌طـور کـه در استراتژی‌های ایجاد شهر هوشمند بیـان شـد، ادغـام و اشتراک‌گذاری داده‌ها در پروژه‌هـای فنّـاوری از مبـانی ایجاد شهر هوشمند است. ایـن درحـالی انجـام خواهـد شد که ساختار مـدیریت و سیاسـت‌گـذاری شـهرداری تمایل‌به افزایش خدمات کمّی و کیفی به شهروندان در بستر حکمروایی خوب داشته باشد. درحالی‌که سیسـتم حاکمیـت شـهری بـه پاسـخگویی، شـفاف‌سـازی، اجماع‌گرایـی، عـدالت، مشـارکت، مسـئولیت‌پـذیری و قانونمندی مطلوب رغبتی ندارد؛ توسعهٔ شهر هوشـمند مبتنی‌بر پایداری شهری کـار دشـواری اسـت. ازسـوی دیگر شهر هوشـمند خواهـان شـهروندانی خـلاق و بـا دانش بالاست. از وظایف اصلی مدیریت شهری، ترغیب شهروندان برای استفاده از خـدمات هوشـمند، آمـوزش شهروندی و ترویج سواد IT است که در این زمینه نیـز شهرداری تبریز برنامهٔ مدونی نداشته و عملکرد ضعیفی را ارائه داده است. با توجه بـه وضـعیت توسـعهٔ ICT در شهرداری تبریز و عدم‌ترسیم چشم‌انداز IT، عدم‌استفاده از کـارگروه‌هـای تخصصـی در انتخـاب پیمانکـاران شهرداری، نبود نظام مدون در انتخاب پروژه‌هـای قابـل اجرا درزمینهٔ هوشمندسازی، نبود ضـوابط و حاکمیـت روابط در واگـذاری پـروژه‌هـا، عـدم‌کـار کارشناسـی در سطح مصوبات شورای اسلامی شهر و دخالت مسـتقیم شهرداران وقت در انتخاب پیمانکـاران حـوزهٔ فنّـاوری، به‌نظر می‌رسد برای حصول به شـهر هوشـمند در ایـن شهر راهی طولانی در پیش است؛ امـا ایـن بـدان معنـا نیست که امکان ایجاد چنین شهرهایی وجود ندارد. بـا توجـه بـه انجـام اقـدامات اولیـه در توسـعهٔ خـدمات الکترونیکـی در شـهرداری تبریـز و بـا درنظرگیـری استقبال مردم از فنّاوری و ترویج استفاده از گوشی‌های هوشمند در این شهر می‌توان با بـه‌کـارگیری پتانسـیل مذکور و هزینه‌های زیرساختی رویکردمحـور در سـطح کوچک و متوسط بستر مناسب توسعهٔ شهر هوشمند را در مدیریت شهری تبریز ایجاد کرد.

با توجه به اینکه سازمان‌ها در سطح دولت، مدیریت شهری و حتی مدیریت دانشگاهی در نحوهٔ انتخاب و پیاده‌سازی پروژه‌های هوشمندسازی مشکلات و چالش‌های فراوانی دارند، به‌نظر می‌رسد بررسی نحوهٔ ترسیم و تدوین چشم‌انداز فنّاوری اطلاعات و ارتباطات در بُعد ملی و توسعهٔ پلتفرم شهر هوشمند در بُعد شهری در بسط مبانی تئوریک و عملیاتی پیوستن شهرهای کشور به مجموعه شهرهای هوشمند جهانی مؤثر باشد.

منابع

زبردست. اسـفندیار. (۱۳۸۸). کـاربرد فراینـد تحلیـل شـبکه‌ای (ANP)در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. دورهٔ ۲، شمارهٔ ۴۱، بهار ۱۳۸۹، صص ۹۰-۷۹.

صرافی، مظفر. (۱۳۹۱) (درحال انتشار) توسعه به‌مثابهٔ حکمروایی شایسته. صص ۱ تا ۲۸، www.msarrafi.com.

کیـا، علـی‌اصـغر. (۱۳۸۶). موانـع و راهکارهـای اسـتقرار شـهر الکترونیکی در ایران از دیدگاه کارشناسـان حـوزهٔ ارتباطـات و فنّاوری اطلاعات. اولین کنفرانس بین‌المللی شهر الکترونیـک، تهران.

Barrionuevo.J.M, Berrone.P, Ricart.J (2012) smart cities, sustainable progress, third quarter

Belissent, J. (2011). The Core of a Smart City Must Be Smart Governance. Cambridge: Forrester Research, Inc.

Boyd Cohen, What exactly is a smart city?(2012). Via: Co.Exist, December 12, http://tipstrategies.com/blog/2012/12/what-exactly-is-a-smart-city/

Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe. In Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science ˚ CERS 2009 (pp. 49-59)

Cheng, Eddie W.L., Li, Heng (2007). Application of ANP in process models: An example of strategic partnering, Building and Environment, ELSEVIR, 42, p 278˚ 287.

Colin, Harrison; Ian Abbott, Donnelly, (2011). A THEORY OF SMART CITIES, Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS - 2011, Hull, UK, Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS.

Dawes, S. S., Bloniarz, P. A., Kelly, K. L., & Fletcher, P. D. (1999). Some Assembly Required: Building a Digital Government for the 21st Century. Albany, NY: Center for Technology in Government, University at Albany, State University of New York. Available at http://www.ctg.albany.edu/publications/reports/some_assembly/some_assembly.pd.

Diamond, J., (2005), Collapse: How Societies Choose To Fail Or Succeed, Viking Penguin, London.

Eger, J. M., & Maggipinto, A. (2011). Technology as a tool of transformation: e-Cities and the rule of law. In A. D'Atri.

Fuchs, E. R. (2012): Governing the twenty-first century city Journal of International Affairs, Spring/Summer, Vol. 65, No. 2.

Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? ACE: Architecture, City and Environment, 4(12), 7-25. Available at http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8550/7/A.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi , N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Available at: http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.

Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please standup? City, 12(3), 303-320.

Karsak, E. E., et al. (2002). Product planning in quality function development using combined,

Computers and Industrial Engineering, 44, P 171-190.

Giovanni Borga, Rina Camporese, Luigi Di Prinzio, Niccol Iandelli, Stefano Picchio, Antonella Ragnoli, (2011) New Technologies And Eo Sensor Data Build Up Knowledge For A Smart Cityinternational Conference "Data Flow From Space To Earth Application And Inter Operability", Venice,Italy, 21-23 March.

Hafedh Chourabi, Taewoo Nam, Shawn Walker, J. Ramon Gil-Garcia, Sehl Mellouli, Karine Nahon, Theresa A. Pardo, Hans Jochen Scholl, (2012) Understanding Smart Cities: An Integrative Framework, 45th Hawaii International Conference on System Sciences.

Hartley, J. (2005). Innovation in governance and public services: Past and present. Public Money & Management, 25(1), 27-34.

Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? City, 12(3), 303-320.

http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/en/whyuph/governance.html

http://www.iese.edu/en/faculty-research/research-centers/cgs/cities-motion-strategies/

http://www.thinkinnovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf.

Istvan.Mezgar (2006), Integration of ICT in smart organization,Budapest university of technology and Hungarian Academy of sciences, Hungarian, IDEA group publishing: Hershey, London, Melbourne, Singapore.

Jacobs, J., (1961), The Death and Life of Great American Cities, Vintage Books, New York.

Komninos, N. (2009). Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments. International Journal of Innovation and Regional Development, 1(4), 337-355.

Kramer, K. L. (2003, September 29). Information technology and administrative reform: Will the time after e-government be different? In Proceedings of the Heinrich Reinermann Schrift fest, Post Graduate School of Administration, Speyer,Germany.

Sang-Ho Lee,Tan Yigitcanlar,Jung-Hoon Han &Youn-Taik Leem (2008). Ubiquitous urban infrastructure: Infrastructure planning and development in Korea. Innovation: Management, Policy &Practice, 10(2-3), 282-292.

Luis M. Correia IST/IT, Klaus Wünstel (2011) smart cities application and requirements White Paper 2011-05-20.

Mahizhnan, A. (1999). Smart cities: The Singapore case.Cities, 16(1), 13-18.

Malek, J. A. (2009). Informative global community development index of informative smart city. In Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology (Genova, Italy, Oct 17-19).

Martin, R; Simmie, J. (2008). Path dependence and local innovation systems in city-regions. Innovation: Management, Policy & Practice, 10(2-3), 183-196.

Mauher, M., & Smokvina, V. (2006). Digital to intelligent local government transition framework. In Proceedings of the 29th International Convention of MIPRO, Opatija, Croatia, May 22-26, Available from http://www.mmcconsulting.hr/Download/2008/03/07/Mauher_M_Digita.

Misuraca, G., Reid, A., Deakin, M. (2011). Exploring Emerging ICT-enabled Governance Models in European Cities. Seville: JRC-IPTS Technical Note Pardo. Theresa A. , Nam. Taewoo., , T., & Burke, G. B. (2011) (forthcoming). Egovernmentinteroperability: Interaction of policy, management, and technology dimensions. Social ScienceComputer Review, DOI: 10.1177/0894439310392184.

Paskaleva, K. A. (2009). Enabling the smart city: The progress of city e-governance in Europe. International Journal of Innovation and Regional Development, 1(4), 405-422.

Pike, Andy & John Tomany ( ), The state and uneven development: the governance of economic development in England in the post-devolution UK in: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, V.2, pp 13˚34.

Portugali, J., (2000), Self-organization and Cities, Springer-Verlag, Heidelberg.

Saaty, Thomas L. (1999). Fundamentals of the Analytic Network Process, ISAHP, Kobe Japan, pp. 12˚14.

Toppeta, D. (2010). The Smart City Vision: How Innovationand ICT Can.

Tuzkaya G, Onüt S, Tuzkaya UR, Gülsün B (2007) An analytic network process approach for locating undesirable facilities: an example from Istanbul, Turkey, J Environ Manage, 88(4):970-83. Epub 2007 Jun 28.

Tuzer m (2011) urbanization in south east asia: developing smart cities for the future? Rg outlook:98-100.

Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R. A.,Hayes, N. M., & Nelson, L. E. (2010). Helping CIOsUnderstand Smart City Initiatives: Defining the SmartCity, Its Drivers, and the Role of the CIO. Cambridge, MA:Forrester Research, Inc. Available at.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی