Archive of SID.ir

ارزیابی راهبرد توسعه پایدار شهری با تاکید بر خدمات شهر هوشمند

حمیدرضا عامری سیاهوئی [۱] ، حسین علی پور[۲]* ، فرشته محمدی [۳]

۱-دانشیار ،گروه هنر و معماری، دانشگاه پیام نور هرمزگان ،ایران

۲-دانشجویی کارشناسی ارشد طراحی شهری ،دانشگاه پیام نور قشم ،ایران

۳-کارشناسی ارشد مکانیک ، مدرس دانشگاه

چکیده

شهرهای امروزی با چالش های متعددی از جمله تغییرات اقلیمی، نابرابری های اجتماعی و اقتصادی، و فرسودگی زیرساخت ها روبرو هستند. شهرهای هوشمند به عنوان راه حلی برای مقابله با این چالش ها و ارتقای کیفیت زندگی در نظر گرفته می شوند.این مقاله به دنبال ارائه تعریفی جامع از شهرهای هوشمند با در نظر گرفتن چالش های نوظهور شهری است. این تعریف بر اهداف توسعه پایدار و نیاز به انعطاف پذیری در برابر تغییرات اقلیمی تاکید دارد.همچنین، نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در هدایت راه حل های شهر هوشمند به منظور دستیابی به اهداف اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی بررسی می شود.چارچوب تحلیلی ارائه شده در این مقاله، خلأهای پژوهشی موجود در حوزه دانش شهر هوشمند را شناسایی می کند. این چارچوب به سیاستگذاران و مدیران شهری کمک می کند تا از ICT به طور موثر برای توسعه پایدار شهری استفاده کنند.شاخص های پایداری و شاخص های شهر هوشمند به عنوان ابزاری برای طبقه بندی خدمات شهر هوشمند و ارزیابی داشبورد پایداری مورد بررسی قرار می گیرند. در نتیجه مدیران شهری می توانند با تطبیق خود با ابزار ها و نظارت و کنترل رویه ها ،راه حل های شهر هوشمند را برای تمام ابعاد توسعه ی پایدار محقق سازند.

کلمات کلیدی: شهر هوشمند، شهر پایدار، مدیریت پایداری شهری، مدیریت خدمات هوشمند، شاخص های توسعه ی پایدار، مدیریت نوآوری پایدار

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

۱. مقدمه

شهرها هنوز هم تنها ۳ درصد مجموع سرزمین های کره زمین را تشکیل می دهند (سازمان ملل متحد ۲۰۱۶) و تقریباً ۸۰ درصد تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص می دهند (بانک جهانی ۲۰۱۹، بانک تسویه حساب های بین المللی ۲۰۱۳، صفحه ۱). با این حال، پویایی اقتصادی حوزه های شهری به ۸۰ درصد مجموع انرژی مصرفی سیاره و ۷۵ درصد انتشار بی نظم گازهای گلخانه ای در سطح جهان منجر می شوند (سازمان ملل متحد ۲۰۱۶). کاهش منابع طبیعی، تولید فاضلاب و آلاینده ها در مقیاسی وسیع» و تشدید عدم برابری ها، نیز فشارهای شهری بر زیست بوم هستند (زوکارو و همکاران ۲۰۱۴، صفحه ۱۶، سازمان ملل متحد ۲۰۱۴ صفحه ی ۳).

بنابراین، اگرچه مراکز شهری از نظر ظرفیت نوآوری شناخته شده هستند (تسولاکیس و آنتوپولوس ۲۰۱۵، صفحه ی ۱)، این مراکز همزمان نشان دهنده ی مشکلات و فرصت های حل آنها در حوزه ی توسعه ی پایدار هستند (زوکارو و همکاران ۲۰۱۴، صفحه ۱۶).

با توجه به اینکه تا سال ۲۰۵۰، جمعیت جهان به صورت تقریبی از ۵۵ درصد (۴.۲ میلیارد) به ۶۹ درصد (۶.۷ میلیارد) جمعیت ۹.۷ میلیارد نفری کره ی زمین می رسد (سازمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، ۲۰۱۸، ۲۰۱۷، صفحه ی ۱)، پایبندی به مدلی جدید درخصوص شهرسازی، ضروری می باشد.

به جای اینکه تنها بر بعد اقتصادی تمرکز شود، اینکه نمونه ی اصلی جدید شهری، تمام ابعاد پایداری (سازمان ملل متحد ۲۰۱۴ صفحه ی ۳ و ۴) از جمله جنبه های اجتماعی، محیطی، سازمانی و فرهنگی را ترکیب می کند، حائز اهمیت است (بلن ۲۰۰۷).

برای رسیدن به این هدف، شهرداری ها با چالش های مختلف، پیچیده و غیرقابل اجتنابی درخصوص حفظ و بسط زیرساخت و خدمات مورد نیاز برای حفظ و بهبود کیفیت زندگی در شهرها مواجه می شود (کایرد و همکاران ۲۰۱۶، صفحه ۱). به علاوه، تهدیدهای تغییر اقلیم به عنوان عوامل تشدید کننده ی اعتراضات شهرها مطرح می شوند (پاکائوری و همکاران ۲۰۱۴، صفحه ی ۲۰۱۴، پنل تغییر اقلیم برزیل ۲۰۱۳، صفحات ۱۶ و ۱۷) که مستلزم رفتار حاکی از تاب آوری از سوی تمام ذینفعان می باشد (پنل تغییر اقلیم برزیل ۲۰۱۳، صفحه ۱۷).

با در نظر گرفتن این چالشها این سوالات مطرح میگردد؛ سوال اول، برای کاهش منابع طبیعی، تولید فاضلاب و آلاینده ها در مقیاسی وسیع» و تشدید عدم برابری ها، نیز فشارهای شهری بر زیست بوم چه راهکاری وجود دارد؟

سوال دوم اینکه در جهت رسیدن به این اهداف چه چالشها و مشکلاتی پیش روی شهرداری و نهادهای مربوطه می باشد؟

در پاسخ به این محرک ها، شهرداری های سراسر جهان اهدافی را به طرح های راهبردی شان ضمیمه کرده اند که نوید کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و کاهش مصرف انرژی را علاوه بر اقدامات دیگر برای توسعه ی پایدار شهری می دهد (کاکشیا ۲۰۱۴ صفحه ۲۶ و ۲۷، مارسال-لاکونا و همکاران ۲۰۱۵ صفحه ۶۱۲).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

این مشارکت ها مستلزم آن است که مدیران دولتی شهری صلاحیت هایی برای تغییر شکل راهبردها و اجرای آنها تحت اهداف جاه طلبانه ای داشته باشند و این صلاحیت ها زمانی نیاز هستند که پیچیدگی به مجموعه ای از چالش هایی که شهرها هم اکنون با آن مواجه هستند، از جمله کمبود منابع، اضافه می شود (کاکشیا ۲۰۱۴ صفحه ۲۷، کایرد و همکاران ۲۰۱۶ صفحه ۱).

فناوری های شهر هوشمند در تسهیل دستیابی به این مهارت های تعیین کننده جهت تسریع رسیدن به اهداف پایداری شهری توافق شده سودمند هستند و این کار از طریق بهبود قابلیت های نظارت بر محیط و حمایت از رفتارهای کنشگر برمبنای تحلیل های داده های بزرگ انجام می دهند (کیچین ۲۰۱۴، صفحه ۶).

با این حال، شهرها اصرار دارند که زمانی که بحث به طرح های شهر هوشمند می رسد، در نهایت بُعد اقتصادی پایداری اولویت داشته باشد و در نتیجه ارائه دهندگان فناوری اطلاعات و ارتباطات از مزایای مناطق خارجی بهره می برند (هولاندز ۲۰۰۸ صفحه ۳۱۱ و ۳۱۴).

در این بین، اثر واقعی زیرساخت های شهر هوشمند بر اهداف توسعه ی پایدار محلی نامشخص باقی می ماند. اساساً دلیل این نامشخص بودن آن است که چون عناصر ناملموس ابعاد محیطی، اجتماعی، فرهنگی و سازمانی توسعه ی پایدار علاوه بر ابعاد اقتصادی و در زیست بوم های پیچیده و پویا فراوان هستند و درنتیجه شهرهایی را شکل می دهند که در آن این فناوری ها به کار برده می شوند (ماگرو و ویلسون ۲۰۱۳ صفحه ی ۱۶۴۷ و ۱۶۴۸، کایرد و همکاران ۲۰۱۶، صفحه ۲۷ و ۲۸).

از آنجا که ارزیابی کمّی شدت واقعی مشارکت درخصوص هر بُعد از پایداری هزینه بر بوده و مقرون به صرفه نیست، با توجه به محدودیت های فناوری و ناپختگی نظریه ی سیستم های تطبیقی پیچیده، هزارتویی از رویکردهای کیفی یا ترکیبی پدید آمده است. برخی از این رویکردها، رتبه بندی های شهر را بوجود می آورند که موجب ایجاد رقابت بین شهرداری ها و نه همکاری بین آنها می شود (انتوپولوس ۲۰۱۷، صفحه ۹ تا ۱۲). رویکردهای دیگر، تلاش هایی برای استانداردسازی جهت افزایش درک رایج درخصوص مصادیق فناوری شهر هوشمند و محدودیت های آن را بیشتر می کنند و مطرح کردن درس های آموخته شده و انتشار راه حل ها را ترویج می دهند (سازمان بین المللی استاندارد (ایزو) ۲۰۱۵).

جدای از جدال های ذاتی طرح های استانداردسازی، این طرح ها استدلال می کنند که از آنجا که مؤلفه های مختلف فناوری و ترکیبات مختلف طراحی معماری برای راه حل شهر هوشمند وجود دارد، خدمات شهر هوشمند موضوعی جامع تر و با ثبات تر برای تحلیل هستند (سازمان بین المللی استاندارد ۲۰۱۵، صفحه ۱۹).

بسیاری از گروه های استانداردسازی، بر روی رده بندی های خدمات خود کار می کنند (سازمان بین المللی استاندارد ۲۰۱۴، لی و لی ۲۰۱۴). در این زمان، مدیران شهری چارچوبی کارآمد در اختیار ندارند که می تواند صلاحیت تاکتیکی-عملیاتی اقدامات آنها که توسط راه حل های شهر هوشمند استفاده می شوند و صلاحیت راهبردی آنها در شکل دهی، تبدیل به سیستم های اندازه گیری متریک و حفظ چشم انداز و اهداف توسعه ی پایدار در بلندمدت را ادغام کند (کایرد و همکاران ۲۰۱۶ صفحات ۲۷ و ۲۸).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

این مقاله فرآیند ایجاد این چارچوب را ارائه می کند و این کار را از طریق ایجاد انگیزه ی جهت پژوهش و مسائل مهم همسو با پیشینه ی تحقیقاتی مربوطه در بخش چارچوب مفهومی انجام می دهد و این انگیزه را در بخش معرفی داشبورد پایداری به عنوان مدل زمینه ای در اولین مؤلفه ی چارچوب تحلیلی به اوج خود می رساند. آنگاه، در بخش روش پژوهش، مراحل طی شده برای درک طبقه بندی خدمات حاصل از راه حل واقعی شهر هوشمند برشمرده می شوند و درنتیجه فعالیت های استخراج شده از طریق پایگاه داده ی گسترده جمع آوری شده توسط کارشناسان تأیید می شوند.

اهداف این مقاله ارائه ی راه حل جایگزین برای این تقاضا می باشد و این کار را از طریق تدوین چارچوب تحلیلی کیفی انجام می دهد که تطبیق خدمات راه حل های شهر هوشمند را با اهداف توسعه ی پایدار شهری ارزیابی می کند که در آن ابعاد محیطی، اجتماعی، فرهنگی و سازمانی مانند بعد اقتصادی توجه یکسانی را به خود جلب می کنند.

درنهایت، مؤلفه ی دوم و نهایی چارچوب تحلیلی در بخش نتایج و بحث تأیید می شود و درنتیجه طبقه بندی خدمات و قوانین دسته بندی شده اجین شده با چارچوب های زمانی راهبردی معرفی می شود. بخش نکات پایانی، بحث های مربوطه را با اشاره به ملاحظات مهم تکمیل می کند و راه های جایگزین را برای چارچوب تحلیلی پیشنهاد کرده و فرصت هایی را برای بسط آن ارائه می کند.

۲. چارچوب مفهومی

۲.۱. مدیریت نامحسوس در توسعه ی پایدار شهری

تعهد مقامات شهری به اهداف پایداری، دسته بندی چالش ها همراه با دیگر معضلات را افزایش داده است. یکی از این چالش ها، تقاضای شبیه سازی پیچیدگی های استقرار سیستم های اندازه گیری متریک به منظور تضمین نتایج اقدامات طرح های کوتاه و میان مدت مرتبط با راهبردهای پایداری می باشد (شن و همکاران ۲۰۱۱، تانگوای و همکاران ۲۰۱۰). چالش دیگر، اولویت حفظ مسیر راهبردی طرح های ابتکاری همسو شده با توسعه ی پایدار در تمام ابعاد آن است (سازمان ملل متحد ۲۰۱۴، صفحات ۳ و ۴) تا پایداری گسترده یا جامع تضمین شود (هولدن و همکاران ۲۰۱۴، صفحه ۱۲۳).

برای ادغام سریع تر و مؤثرتر این صلاحیت های راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی، بسیاری از شهرها هم اکنون فرآیندهای طراحی راهبردی بلندمدت خود را با انتقال طرح های پیشنهادی پایداری شهری به خدمات شهری، راه حل ها و فناوری ها بهبود می بخشند (لی و همکاران ۲۰۱۳، صفحه ۲۸۸).

درنتیجه، تعداد مدل های شاخص برای تعیین عملکرد شهرهای هوشمند به عنوان عاملین توسعه ی پایدار افزایش یافته و موجب گسترش راه حل های شهر هوشمند می شوند (آلبینو و همکاران ۲۰۱۵، صفحه ۱۳). این مدل ها طبقه بندی های جدیدی را برای تقسیم بندی شهرداری ها بر اساس ابعاد مختلف معرفی کردند (آنتوپولوس ۲۰۱۷ صفحات ۹ تا ۱۲، تسولاکیس و آنتوپولوس ۲۰۱۵، صفحه ۵). در بین این مدل ها، طبقه بندی های که به خدمات کارکرد شهری مانند حمل و نقل، آموزش، سلامت، امنیت و غیره

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

مرتبط می شدند برجسته تر بودند، مشابه طبقه بندی هایی که به دسته بندی های رفتاری مانند کنشگری، حکومت، شمولیت اجتماعی و نوآوری می پرداختند. این طبقه بندی های شاخص و خاص، امکان مقایسه ی عملکرد شهرها در ابعاد مختلف را میسر ساخته و انتشار رتبه بندی های شهر را محبوب می ساختند (آنتوپولوس۲۰۱۷، صفحات ۹ تا ۱۲، آنتوپولوس و همکاران ۲۰۱۵ صفحه ۵۲۷). زمینه های سیاسی–جغرافیایی که شهرها در آن غوطه ور هستند، بسیاری از شهرها را به محیط های ناهمگونی تبدیل می کنند که در آن شاخص های خاص در خصوص رابطه شان با مشکلات بحرانی محلی رنگ باخته یا برعکس، اهمیت می یابند (بونز و همکاران ۲۰۱۳، صفحه ۲). علاوه براین، در بسیاری از سناریوها، اثرات اشاره شده توسط شاخص های خاص، بازتاب رویدادهایی هستند که در مناطق دیگری نشأت می گیرند و جامعه ی هدف بر آن اثری ندارد (کایرد و همکاران ۲۰۱۶).

بنابراین، بسیاری از شهرها سیستم های اندازه گیری متریک خود را به سمت نشان دادن پیشرفت صورت گرفته در رسیدن به اهداف توافق شده در طرح های محلی هدایت می کنند (کایرد و همکاران ۲۰۱۶، صفحات ۳۰ و ۳۵). این کار از تلاش های بی هدف برای برتری بر شهرهای دیگر در ابعادی که برای آنها نیست یا برای تناسب با آن ابعاد از نظر عملکردی جلوگیری به عمل می آورد. این تلاش ها به رتبه بندی هایی منجر می شوند که به ایجاد رقابت در بین شهرداری ها منجر می شود، نه همکاری بین آنها (کایرد و همکاران ۲۰۱۶ صفحات ۱۱ و ۳۰، هولاندز ۲۰۱۵ صفحات ۸ و ۱۲).

مقایسه ی وضعیت شهر در دوره ی مفروض به همراه سناریوی مربوطه ی آنها در گذشته، در اثبات توانایی شهر در دستیابی به اهداف راهبردی برای توسعه ی پایدار سودمند است. با این کار، عملکرد شهر با شهرهای دیگر مقایسه می شود (شهرهای بین المللی پایدار، ۲۰۱۲ صفحات ۲۳ و ۲۴). به طور خاص، این فرآیند از حفظ تمرکز مدیریت شهری بر طرح راهبردی اش و هدایت راه حل های تجدید شده ی شهرهای دیگر در طرح های پیشنهادی پایداری محلی بهره می برد (آفنهوبر ۲۰۱۹).

با کسب جایگاه مشهور در رتبه بندی های بین المللی به عنوان یکی از هوشمندترین شهرها در جهان، نیویورک سیستم مبارزه با جرم نهادینه شده ای در مرکز عملیات های هوشمند خود دارد که از میان ظرفیت های دیگرش، خدمات جلوگیری و پاسخ به حملات تروریستی را دارد (سینگر ۲۰۱۲، لیندسی ۲۰۱۰، چن و همکاران ۲۰۰۳). پس از حمله به برج های دوقلو در سال ۲۰۰۱، این موضوع حتی به مرتبط ترین موضوع در طرح راهبردی این کلان شهر تبدیل شد (ایالت نیویورک ۲۰۱۸، صفحه ی ۶ و ۸). مرکز عملیات های هوشمند نیویورک نقشی حیاتی برای این شهر ایفا می کند (ایالت نیویورک ۲۰۱۸، صفحه ۸) و به صورت مستقیم سهمی در تاب آوری شهری دارد و بر تمام ابعاد پایداری بازتاب مثبتی دارد. برای مثال، از منظر دیدگاه اجتماعی، تضمین امنیت به گونه ای که شهروندان بتوانند از زندگی خود لذت برده و از آزادی توسعه ی صلاحیت ها بدون نگرانی های امنیت بهره ببرند، در ابعاد اقتصادی، فرهنگی و محیطی، جلوگیری از تخریب دارایی های ارزشمند و در بعد سازمانی، معرفی نوآوری های دربرگیرنده ی فرآیندها، ابزارها، خدمات، پرسنل و غیره به منظور تقویت حقوق بشری که برای اجرای آزادی ضروری هستند.

این تأملات همچنین این اصل را تقویت می کنند که اگرچه در حال حاضر هیچ گونه فرآیند استانداردسازی برای زیرساخت های شهر هوشمند وجود ندارد، ترجمه ی اهداف راهبردی شهر پایدار به دارایی های فناوری محسوس را تسهیل می کند (ایزو ۲۰۱۵،

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

صفحات ۵ و ۶، شافرز و همکاران ۲۰۱۲، صفحه ی ۵۱)، در خدماتی که شهرهای هوشمند ارائه می کنند، تمایلی برای تحقق این اتحاد انتشار مقیاس بزرگ و آبشار متوالی شاخص های طرح های توسعه ی پایدار نهفته است (مارسال-لاکونا و همکاران ۲۰۱۵، صفحه ۶۲۱). با این حال، درحالی که اثر مثبت تطبیق در خدمات راه حل شهر هوشمند در بیشترین ابعاد پایداری ممکن است مشهود باشد (سازمان ملل متحد ۲۰۱۴، صفحات ۲ و ۳)، معیارهای هدف که یک خدمت را به دیدگاه پایداری خاص پیوند می دهند، خیلی مشهود نیستند. این دسته بندی زمانی پیچیده تر هم می شود که ماهیت گسترده و غیررسمی خدمات را در فرآیندهای نوآوری (وولفسن و همکاران ۲۰۱۵، صفحات ۱۵ تا ۲۵، لاندوال و همکاران ۲۰۰۹، صفحات ۲ و ۳) و همچنین ویژگی نامحسوس مربوط به مفاهیم توسعه ی پایدار (فیکسل و همکاران ۲۰۱۲، صفحه ی ۵، اسمیت و همکاران ۲۰۱۰، صفحه ی ۴۳۷) و شهرهای هوشمند (کایرد و همکاران ۲۰۱۶ صفحات ۴، ۲۷، ۲۸، ایزو ۲۰۱۵صفحه ی ۲، مارسال-لاکونا و همکاران ۲۰۱۵صفحه ۶۲۰، آرنولد (۲۰۰۴) صفحات ۳ و ۱۳) درنظر گرفته می شود. این پیچیدگی را می توان با انتخاب نوعی از معماری خدمات شهر هوشمند دور زد که طبقه بندی خدمات دقیق ارائه می کند و مدلی که دسته بندی تصحیح شده ی فعالیت هایی را براساس ابعاد پایداری مربوطه ی هر خدمت تعیین می کند.

نمونه ی اصلی ایده آل برای دسته بندی خدمات به ابعاد پایداری هم ارز آنها، از طبقه بندی ارائه شده توسط نماینده ی سیستم ثبت شده ی شاخص های شهر هوشمند بدست می آید. اگر از طریق دسترسی رایگان میسر نشود، اما این کار به انجام پژوهش جدید ایزو درخصوص استانداردسازی سیستم های شاخص برای شهرهای هوشمند منجر خواهد شد (مارسال-لاکونا و همکاران ۲۰۱۵ صفحه ی ۶۲۰). با این حال، این استاندارد هنوز در حال تولید است و درعوض، مدل های فراوانی وجود دارند که بر چند زاویه ی تحلیلی تمرکز کرده اند (آلبینو و همکاران ۲۰۱۵ صفحه ۱۳، کایرد و همکاران ۲۰۱۶ صفحه ۱). با این حال، از طریق تجربه ی گردآوری شده به کمک شاخص های کلی پایداری تا کنون، امکان تکیه بر چارچوب های رایگانی وجود دارد که توسط کارشناسان توصیه می شوند، مانند داشبورد پایداری (بلن ۲۰۰۷، صفحه ۹۷، اولالا تاراگا ۲۰۰۶ صفحات ۹ و ۱۰).

۲.۲. تحلیل راهبردی راه حل های شهر هوشمند براساس چارچوب داشبورد پایداری

داشبورد پایداری (بلن ۲۰۰۷، صفحات ۱۲۷ تا ۱۴۲، موری و کریستودولو ۲۰۱۲، صفحه ۷، اولالا-تاراگا ۲۰۰۶، صفحات ۹ و ۱۰) نشان دهنده ی اجماع در بین سازمان های بین المللی متعدد همکار در توسعه ی سیستم شاخص های مستحکم و به راحتی درک شده است (سینگ و همکاران ۲۰۰۹، صفحه ی ۱۹۸، اولالا-تارگا ۲۰۰۶، صفحه ۹). این داشبورد به علت انعطافش در تجمیع شاخص های انتخابی در مجموعه ای گسترده تر از ابعاد پایداری شناخته می شود. این مجموعه از ابعاد عبارتند از ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی. تمام این دیدگاه ها در رابطی بصری ارائه می شود که ارزیابی سریع عملکرد را برای رسیدن به اهداف توسعه ی پایدار برای کارشناسان، تصمیم گیرندگان یا شهروندان عادی تسهیل کرده است (موری و کریستودولو ۲۰۱۲، صفحه ۱۰، بلن ۲۰۰۷، صفحه ۱۳۵، اولالا-تراگا ۲۰۰۶ صفحه ۹).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

اگرچه این داشبورد به عنوان محبوب ترین چارچوب شاخص در بین متخصصین شناخته شده بود (بلن ۲۰۰۷، صفحه ۹۷) یعنی زمانی که اولین مورد از نرم افزار محبوب آن در نشست ژوهانسبورگ و انجمن جهانی سال ۲۰۰۲، داشبورد پایداری از سال ۲۰۰۵ اهمیت خود را از دست داد. در همین سال بود که بخش توسعه ی پایدار سازمان ملل متحد سومین بازنگری خود را بر مجموعه شاخص هایی انجام داد که تحت طرح های ابتکاری آزمایشی توسط کشورهای متعهد به رسیدن به اهداف سند توسعه ی هزاره توافقی در سال ۲۰۰۰ متعهد بودند (سازمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد ۲۰۰۷، صفحات ۶ و ۷). این بازنگری، چارچوب مضمونی/زیرمضمونی اتخاذ شده در سال ۲۰۰۱ را حفظ کرد تا جایی که بسته به داشبورد پایداری، درخت شاخص ها و دسته بندی ها تحت چهار بُعد کنار گذاشته شدند. این تغییر به معضل شاخص ها چندبعدی می پرداخت که امکان اثبات ادغام آنها در بین ابعاد مختلف مانند شاخص های برش افقی و چندبعدی وجود نداشت.

مثال هایی از این شاخص ها، آن دسته از شاخص هایی هستند که به مصرف مرتبط هستند (سازمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد سازمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد ۲۰۰۷، صفحات ۹ و ۱۰): این پدیده معمولاً یک پدیده ی سه بعدی درنظر گرفته می شود که ریشه هایی در بعد اجتماعی دارد و علت آن اولویت های فردی است که به مصرف منجر می شود. این کار به سرعت بر بعد اقتصادی اثر می گذارد و از عملکرد تولید برای تأمین بازار با محصولات بیشتر بهره می گیرد. در عوض، ظرفیت تولید بیشتر، اشباع منابع و تولید زباله را به منظور تغذیه ی فرآیندهای تولید بوجود می آورد که بر بعد محیطی تضمین می شود. درنهایت، مصرف را می توان به عنوان مضمون شاخص ۴ یا ۵ بعدی درنظر گرفت، زیرا از بُعد سازمانی بهره می گیرد که زیرساخت لازم برای حمایت از این چرخه های مستمر را فراهم می کند و از بعد فرهنگی که مانند بعد اجتماعی موجب محدودیت یا القای مصرف گرایی می شود (جکسون ۲۰۰۹).

از این رو، تصمیم عملی درخصوص حذف طبقه بندی چهار بُعدی، منجر به گنجاندن این شاخص های نوسنجی جدید و گروه بندی مجدد مجموعه شاخص ها در چینشی بهتر در سیستم های شاخص شد. این اتفاق برای کشورهایی رخ داد که برای نظارت بر راهبردهای توسعه ی پایدار ملی خود از موارد فوق استفاده می کردند. این کار استقرار سیستم های شاخص های توسعه ی پایدار جهانی را توسط سازمان ملل متحد تسهیل کرده است و همچنین حرکت مدیریت همراه با ذینفعان کلیدی جهانی به سمت پیشرفت به سوی اهداف مربوطه را تسهیل کرده است (سازمان امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد ۲۰۰۷، صفحات ۹ و ۱۰).

با این حال، بازنشستگی داشبورد پایداری، بحث های مربوط به رهبری های علّی بین سیستم های اندازه گیری متریک، مقیاس ها، شاخص ها و ابعاد را عقیم گذاشت که در افزایش آگاهی و هدایت راهبردهای مربوطه ای سودمند بودند که عناصر مرتبط با پایداری را به یکدیگر وصل می کردند، مانند مثال مطرح شده در خصوص مصرف گرایی (حسینی و کانکو ۲۰۱۲). این کار برخلاف تصریح مستقیم داشبورد پایداری، بر این نکته تأکید می کرد که هر یک از ابعاد پایداری از طرح ها و اقدامات توسعه ی پایدار دولت ها بدست می آید (اولالا-تاراگا ۲۰۰۶، صفحه ی ۱۰). درنتیجه، جایگاه معمولاً برتر بُعد اقتصادی به شدت حفظ می شود و

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

این امر ایجاد توازن بین ارکان سه گانه ی توسعه ی پایدار هستند را که بخش اصلی تعریف توسعه ی پایدار هستند را غیرممکن می سازد (ردکلیفت، صفحه ۲۰۰۵، صفحه ۲۱۹، کاجیکاوا ۲۰۰۸ صفحه ۲۱۸).

این نتیجه که در صدر انتقادات وارده به سه رکن اصلی توسعه ی پایدار به عنوان دستورکار ضعیف پایداری قرار دارد (موری و کریستودولو ۲۰۱۲، صفحه ی ۳)، سهمی در فرسایش مفهوم توسعه ی پایدار دارد. این مفهوم به تدریج با یکی از رویکردهای تاب آوری جایگزین می شود (آدامز ۲۰۰۶، صفحات ۳، ۱۰، ۱۲، هولدن و همکاران ۲۰۱۴) که راهبردها بلندمدت و کنشگرانه ی پایداری را برای پیشبرد اهداف واکنشی و کوتاه مدت به خطر می اندازد (میرو و همکاران ۲۰۱۶). با درنظر گرفتن ماهیت پیچیده، غیرخطی و خودسامان زیست بوم های شهری که تحت نفوذ عدم قطعیت و ناپیوستگی قرار گرفته است، این تاکتیک های تاب آوری کوتاه مدت می توانند موجب ایجاد تغییر عمده در حاکمیت به سمت خطوط مبنای جدید و نامطلوب شده و از بازگشت به عقب (داوودی ۲۰۱۲، صفحات ۳۰۲ و ۳۰۳) یا احیای زیست بوم های دخیل جلوگیری به عمل آورد (گودلند ۱۹۹۵، صفحه ۵).

این استدلال ها، نجات مفهوم توسعه ی پایدار و شفافیت آن در پوشش گسترده ی ابعاد پایداری منتقل شده به کمک داشبورد پایداری را توجیه می کند، زیرا دو سیستم شاخص دیگر که کارشناسان بسیار به آنها ارجاع داده اند (بلن ۲۰۰۷، صفحه ۹۷)، تنها زیرمجموعه هایی از این طیف گسترده هستند: تبعات زیست محیطی (بلن ۲۰۰۷ صفحات ۱۰۲ تا ۱۲۷) بیشتر به ابعاد محیطی و اقتصادی می پردازند (موری و کریستودولو ۲۰۱۲، صفحات ۶ و ۷) و بارومتر (فشارسنج) پایداری (سینگ و همکاران ۲۰۰۹ صفحه ۱۹۳) به ابعاد محیطی و اجتماعی می پردازد. این زیرمجموعه ها، منابع مهمی از تردیدگرایی برای این سیستم ها هستند.

با این حال، آن سوی محدودیت ابعاد پایداری که توسط بیشتر سیستم های شاخص ایجاد شده اند، تمام این ابعاد به خاطر اینکه حول محور مقیاس ها و اولویت بندی یا تخصیص وزن به هر مقیاس جهت تولید شاخص پایداری نهایی با انتقاد روبرو می شوند (تانگوای و همکاران ۲۰۱۰، صفحه ۴۰۸). این امتیاز ویژه که به طور کلی در سیستم های اندازه گیری متریک رایج است مورد مطالعه قرار می گیرد و این مطالعه برای تثبیت معیارهای شفاف برای دسته بندی داده هایی انجام می شود که در بهترین حالت و در مفهوم گسترده تر پایداری، وزن برابری به تمام ابعاد پایداری تخصیص داده و آنها را به یک اندازه مهم قلمداد می کند (تانگوای و همکاران ۲۰۱۰، صفحات ۴۱۱ و ۴۱۴، جورج و کرکپاتریک ۲۰۰۷ صفحه ۹۹). علاوه براین، معماری های سیستم های شاخص گاهی اوقات اولویت بندی های افتراقی را معرفی کرده و یا براساس مرتبط ترین پرسش ها درخصوص هر یک از انواع پژوهش ها یا کاربردهای مربوطه، فهرست شاخص های استخراجی از سیستم های استاندارد را کاهش داده یا اضافه می کنند (تانگوای و همکاران ۲۰۱۰، صفحات ۴۱۰ و ۴۱۱).

در این مطالعه، هدف، جایگاه وسیع اما ضعیف پایداری در طبقه بندی پیشنهادی چارچوب داشبورد پایداری (جدول ۱) است و این هدف به منظور تشریح مدل دقیق و جامع انتخاب شده است که خدمات شهر هوشمند را به ابعاد پایداری ربط می دهد. همچنین، تمام شاخص ها و شاخص های فرعی که از چهار بُعد پایداری در این داشبورد تشکیل شده اند (ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی)، به یک اندازه مهم تلقی شده و درجه ی اولویت یکسان دارند از جمله دیدگاه فرهنگی شاخص پایداری.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

به طور خاص، منطق این ترکیب می تواند در پیوند دادن خدمات پیشنهادی راه حل های شهر هوشمند به ابعاد پایداری مربوطه و به دسته بندی های خدمات حاصل از این معماری سودمند باشند. این پیوندها، ارزیابی راهبرد پیشنهادی این مقاله را اثبات می کنند: برای تحقق اهداف راهبردی توسعه ی پایدار شهری که هوشمندی شهرها را تأیید می کند، داشتن راه حل های فنی قدرتمند و نوآورانه کافی نیست، بلکه باید آنها را با ابعاد بزرگتر پایداری که به بعد اقتصادی محدود نمی شوند، تطبیق داد.

جدول ۱. تقسیم شاخص های داشبورد پایداری به زیرشاخص ها و شاخص هر یک از ابعاد پایداری

شاخص در بعد پایداری	تعریف	مثال هایی از شاخص های فرعی و مقیاس های استخراج شده
اکولوژی/محیطی	حفظ ظرفیت طبیعی با حفاظت از محیط زیست فیزیکی، اجتناب از فرسایش منابع مواد خام، اضافه بار گودال های زباله ی طبیعی و حفظ تنوع زیستی (اقتصاد و ابعاد دیگر، بسته به زیست بوم کلی، سیستم های فرعی درنظر گرفته می شوند)	تغییر اقلیم، تخریب لایه اوزون، کیفیت هوا، کشاورزی، جنگل ها، بیابان زایی، شهری شدن، منطقه ی ساحلی، ماهیگیری، حجم آب، کیفیت آب، زیست بوم و گونه ها
اقتصادی	حفظ سرمایه پولی (مالی و اقتصادی) به وسیله ی تخصیص و توزیع منابع مقرون به صرفه، درحالی که محدودیت های رشد نیز در نظر گرفته می شوند (زیست بوم یک منبع نامتناهی یا گودال زباله نامتناهی نیست)	عملکرد اقتصادی، تجارت، وضعیت مالی، مصرف مواد، مصرف انرژی، تولید و مدیریت زباله و حمل و نقل.
اجتماعی	سرمایه انسانی یا سهام دارایی ها یا قابلیت های شخصی (به عبارت دیگر، درون فردی) از جمله سلامت، دانش، تحصیلات، تجارب و مهارت و همچنین معاشرت، عادات، نگرش ها، گرایش ها و ترجیحات	شاخص فقر، برابری جنسیتی، رژیم غذایی، سلامت، مرگ و میر، شرایط بهداشتی، آب نوشیدنی، سطح تحصیلات، سواد، مسکن، خشونت و جمعیت
سازمانی	قوانین یا ساختارهای اجتماعی که سرمایه انسانی را توانمند یا محدود می سازد، دولت هایی را شکل می دهد که اقداماتی را ادغام و هماهنگ می کنند تا اهداف ابعاد محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پایداری محقق شوند.	تقویت اصول اخلاقی و اعتماد، اجرای راهبردی توسعه ی پایدار، همکاری بین المللی، دسترسی به اطلاعات، ارتباطات، زیرساخت، علم و فناوری، فجایع طبیعی، آمادگی و پاسخ، نظارت بر توسعه ی پایدار
فرهنگی	حفظ دسترسی به منابع فرهنگی محسوس (آثار باستانی، صنایع دستی، مناظر مصنوعی و غیره) و نامحسوس (اصول، دانش و مهارت های جمعی و یا موروثی و غیره)	میراث، هویت و تنوع فرهنگی، گردشگری، تفریح، هنر و زیبایی شناسی/طراحی

منبع: برگرفته از مطالعه ی گودلند (۱۹۹۵) صفحات ۳، ۷ و ۱۰، بلن (۲۰۰۷) صفحات ۱۳۴ و ۱۳۵، اسپینجبرگ (۲۰۰۷) صفحات ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۵، سازمان منطقه ای برنامه ی محیط زیست سازمان ملل متحد برای آمریکای لاتین و جزایر کارائیب (۲۰۱۲) صفحات ۳ تا ۵، الکسون و همکاران (۲۰۱۳) صفحه ۲۲۰، هاسه و همکاران (۲۰۱۴) صفحه ۴۱۳ و سوینی و برکلند (۲۰۱۴).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

در واقع، برخی از خدمات راه حل شهر هوشمند می توانند از تمام ابعاد پایداری بهره بگیرند، مانند مثال مطرح شده ی بخش پیشین برای پاسخ مرکز عملیات های هوشمند نیویورک به حملات تروریستی (بخش ۲.۱) و ابعاد مربوط به کاهش مصرف (بخش ۲.۲). از آنجایی که تمام ابعاد پایداری به هم مرتبط هستند، اما هر خدمت را می توان تداوم تمام آنها تفسیر کرد. راه جایگزین برای اجتناب از این فرآیند استنتاج نشانه شناختی تعمیم یافته و رسیدن به قضاوت دقیق تر درخصوص دامنه ی پایداری ارائه شده توسط خدمات راه حل شهر هوشمند، کشف کاربرد مدنظر و کاهش سطح تعمیم آن است. این کار امکان تمایز بین مشخصه های کارکردی خاص تر و ابعاد اصلی در تقسیم بندی مقیاس ها به زیرمقیاس ها یا شاخص ها را میسر می سازد. این کار شفافیت و تصحیح ساختار خدمت مربوطه را افزایش می دهد (فیکسل و همکاران ۲۰۱۲ صفحه ۲۲). این دقت نظر را می توان با تفکیک کردن خدمات شهر هوشمند به فعالیت های مؤلفه های آنها انجام داد.

در خصوص مثال مربوط به خدمت ضد تروریستی مرکز عملیات های هوشمند نیویورک، فعالیت خاص نظارت بر حرکت افراد مشکوک، به عنوان فعالیتی پایبند به بُعد سازمانی دسته بندی می شود، زیرا به زیرساخت سازمانی مرتبط می شود که از پایداری حمایت می کند (جدول ۱، خط ۴)، اگرچه الزاماً اثر عملی بر جلوگیری از وقوع چنین حوادثی ندارد (اسپینجبرگ ۲۰۰۷، صفحه ۱۱۰). اقدام بسیج پلیس در پاسخ به یک حمله، گرایشی به سمت بُعد اجتماعی پایداری دارد، زیرا راهبردهای امنیت و ریشه کنی خشونت و حبس را عملی می سازد و درنتیجه اثر عملی مثبتی بر بُعد اجتماعی پایداری می گذارد (جدول ۱، خط ۳).

هردوی این فعالیت ها، بر ابعاد دیگر پایداری اثر می گذارند، اگرچه همخوانی روش پژوهش با طبقه بندی مطرح شده در جدول ۱، ذهنیت ذاتی تفسیر مؤلفه های خدمت مربوط به ابعاد پایداری و درنتیجه شفافیت مفهوم توسعه ی پایدار را محدود می کند.

۳. روش پژوهش

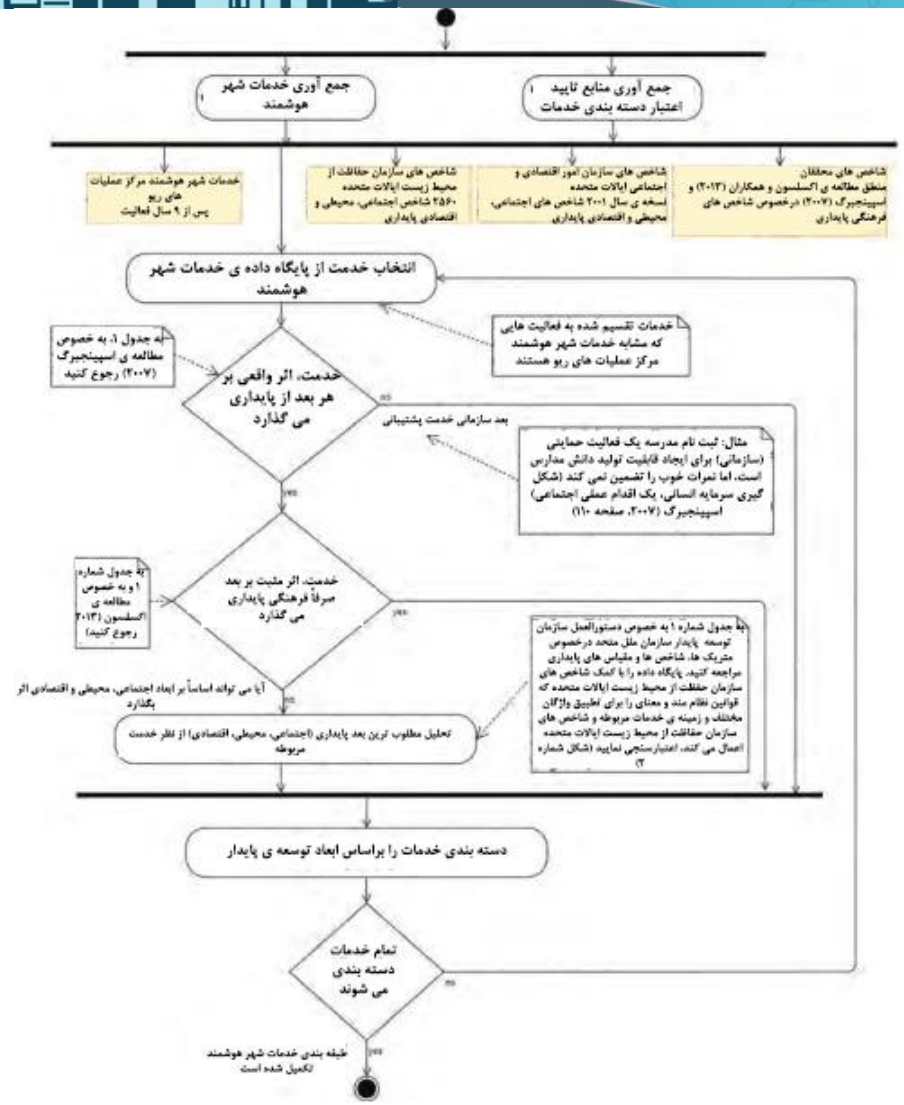
پس از مرور نظام مند پیشینه ی تحقیقاتی درخصوص چارچوب هایی برای کمک به شهرداری ها در تدوین راهبردها و رسیدن به اهداف توسعه ی پایدار به کمک فناوری های هوشمند، داشبورد پایداری به عنوان بخش اصلی چارچوب تحلیلی در این پژوهش به کار گرفته شد. علت این انتخاب، گستره ی بزرگ آن در بین چارچوب های دیگر اندازه گیری متریک توسعه ی پایدار در تصدیق ابعاد مختلف توسعه ی پایدار و کارآمدی آن در پیشروی به سمت اهداف پایداری بود.

٤. نتایج و بحث

زمان کلی عملکرد در بسط دامنه ی زیرساخت هوشمند ارزیابی شده از منظر تعداد خدمات پایبند به هر یک از ابعاد پایداری را می توان با شواهد اثبات کرد. راه حل جایگزین برای پیاده سازی این ویژگی، توزیع شمارش تجمعی فعالیت های حمایت شده در چارچوب های زمانی می باشد که این چارچوب ها براساس تحولات مربوطه به حوزه ی تحلیل اجتماعی–فناوری تعریف می شود.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir



شکل شماره ۱. رویه ی تأیید طبقه بندی خدمات کلی. منبع: توضیحات مؤلفین

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

شکل شماره ۲. رویه های تناسب واژگان برای تأیید هر دسته بندی خدمات برای ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیطی براساس پایگاه سازمان حفاظت از محیط زیست ایالات متحده. منبع: توضیح مؤلفین

با این حال، چارچوب تحلیلی اثبات شده در چنین مفاهیمی، به بررسی دامنه ی دسترسی خدمات شهر هوشمند در بین تمام ابعاد پایداری، بررسی هدف گذاری راهبردی آنها و نه عملکرد واقعی آنها می پردازد.

سنجش عملکرد واقعی راه حل های شهر هوشمند در رویکرد معمولی به معنای سنجش مجموعه ای از متغیرهای مرتبط با زمینه ی هدف است که خدمات راه حل پیش و پس از نصب آنها نقش ایفا می کند. پس از این، می توان بدنبال رابطه ی علّی بین عملیات ارائه ی خدمت و گذار از وضعیت پیش از استقرار به وضعیت پس از استقرار باشد (آرنولد ۲۰۰۴، صفحه ی ۳). با این حال، همانطور که شهرها و زیست بوم های نوآوری آنها، سیستم های باز، پیچیده و پویا هستند، تحت تأثیر نیروهایی هستند که به تمام ابعاد پایداری

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

ارجاع می دهند (مایکل و همکاران ۲۰۱۴ صفحه ۴۹۳، یوسویکوس و گرامادایت ۲۰۱۴ صفحه ۱۲۷، آرنولد ۲۰۰۴ صفحه ۱۳)، موضوعی که به همان اندازه پیچیده است، تأیید همبستگی بین طرح های ابتکاری شهر هوشمند و اثرات عینی آنها بر شهرداری است (کایرد و همکاران ۲۰۱۶، صفحات ۲۷ و ۲۸): روش های پژوهش چندسطحی، نظام مند، تحولی و ترکیبی توسط کارشناسان توصیه می شوند (مارگو و ویلسون ۲۰۱۳، صفحات ۱۶۴۷ و ۱۶۴۸) و حتی نظریه ی سیستم های تطبیقی پیچیده که هنوز نابالغ هستند نیز پیشنهاد می شوند (یوسویکوس و گروماداید ۲۰۱۴، صفحه ۱۲۷).

علاوه براین، اگرچه راه حل های شهر هوشمند در سال های اخیر زیاد شده اند (نیروتی و همکاران ۲۰۱۴، صفحه ۳۰)، بسیاری از آنها هنوز پروفایل اکتشافی دارند (کایرد و همکاران ۲۰۱۶، صفحات ۶ و ۲۸) و مدل های ارزیابی عملکردی، نتایج قابل اعتمادتر و قطعی تری را در زمان اعمال به محیط های بالغ و با ثبات ارائه می کنند (برگک و همکاران ۲۰۱۵، صفحه ۲۵).

به این طریق، چارچوب درک شده تا به اینجا، به گرایش راهبردی به سمت تمام ابعاد پایداری کمک می کند و ممکن است در این مرحله از چرخه های عمر راه حل های شهر هوشمند در مقایسه با سیستم های تأیید اعتبار برای ارزیابی عملکرد واقعی آنها، مزیت های بیشتری داشته باشد. در بین مزایای دیگر، می توان به این اشاره کرد که چارچوب تحلیلی و طبقه بندی پیشنهادی ممکن است به مدیران شهری و ارائه دهندگان راه حل شهر هوشمند در طراحی، تولید و استقرار راه حل های مطابق با اهداف گسترده تر پایداری کمک کند. این چارچوب همچنین به بازسازی مجموعه خدمات راه حل کمک می کند. این بازسازی از طریق پیگیری افزایش دامنه ی اهداف راهبردی شان جهت بازپس گیری دامنه ی توسعه ی پایدار شهری محقق می شود.

۵. نکات پایانی

در پاسخ به مشکلات شریرانه ی شهری و چالش های معاصر دیگر که با اثرات تغییر اقلیم شدیدتر می شوند، دولت های شهری سرتاسر جهان به اهداف توسعه ی پایدار مانند بهبود در تاب آوری شهری احساس تعهد کرده اند. این توافق درخصوص پایداری، مستلزم آن است که مقامات شهری قادر باشند تا طرح های راهبردی گرایش دار به سمت پایداری گسترده تر در کوتاه و میان مدت را تشریح و محقق نمایند، به عبارت دیگر، نه تنها بر اولویت بندی دیدگاه اقتصادی، بلکه بر ابعاد محیطی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی نیز تمرکز نمایند.

مدیران دولتی با کمک خواستن در مقابله با این فشارها، به خدمات شهر هوشمند و نهادینه سازی سیستم های شاخص تکیه کرده اند که می توانند کارآمدی این راه حل ها را اثبات نمایند. با این حال، علیرغم تلاش های نهادهای استانداردسازی و افزایش تعداد مدل های شاخص جایگزین، هنوز هیچ استاندارد شناخته شده ی جهانی برای معماری های شهر هوشمند وجود ندارد که پیچیدگی تحلیل کیفی و کمّی عملکرد آنها به خصوص از نظر توجه به تمام ابعاد پایداری متعادل می سازند. این کار، اثربخشی رتبه بندی های کلی شهرها را به عنوان سازوکارهای تشویقی برای بهبود عملکرد آنها و استفاده ی مجدد از راه حل های موفق شهر هوشمند در زمینه های دیگر شهری به خطر می اندازد.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

راه حل جایگزین برای برطرف کردن این تناقضات، در استانداردسازی خدمات تحویل شده توسط راه حل های شهر هوشمند و دسته بندی های آنها در ابعاد پایداری نهفته است. این راه حل همچنین بر ارزیابی اثر فعالیت هایی تمرکز می کند که هر خدمت در محیط واقعی بر آنها اعمال نفوذ می کند، هم قبل و هم پس از اجرای و تحویل راه حل.

با این حال، از آنجا که سیستم های سیستم هایی که راه حل های شهر هوشمند را می پذیرند پویا و پیچیده هستند، همبستگی بین اقدام خدمات و پیامدهای عملی آن را اثبات می کنند، پیچیدگی مشابه دارد، از روش های چند سطحی و ترکیبی گرفته تا نظریه های سیستم های تطبیقی پیچیده. با این حال، این ابزارها هنوز از پختگی لازم برخوردار نیستند، مانند خود شهرهای هوشمند که راه حل های آنها بیشتر در مرحله ی آزمایش قرار دارند.

بنابراین، در مرحله ی چرخه ی تکاملی که در آن راه حل های شهر هوشمند قرار دارند، چارچوبی تحلیلی که مسیر راهبردی آنها را حفظ می کند و گرایشی برابر به ابعاد پایداری چندگانه دارد، ممکن است برای مدیران دولتی و معماران سیاست یا راه حل، در مقایسه با روش های غیرقابل اطمینانی که اجرای آنها دشوار است، سودمندتر باشند.

در این مقاله، این ملاحظات به تدوین چارچوبی برای تحلیل صلاحیت راهبردی راه حل شهر هوشمند براساس طبقه بندی مبتنی بر داشبورد پایداری منجر شد. داشبورد پایداری زمانی یکی از محبوب ترین سیستم های شاخص توسعه ی پایدار در میان متخصصین به علت هوشمندی و دامنه ی کاربردش بود.

بنابراین، سیاستگذاران، مدیران شهری و ارائه دهندگان فناوری اطلاعات، می تواند با تطبیق خود با این ابزار و نظارت و کنترل رویه ها، راه حل های شهر هوشمند را نه تنها برای طرح های راهبردشان جهت دستیابی به اهداف بُعد اقتصادی پایداری هدایت نمایند، بلکه می توانند دستیابی به تمام ابعاد دیگر توسعه ی پایدار را نیز محقق سازند.

فرآیندهای تولید و مدل های کامل راه حل های شهر هوشمند که به توسعه ی پایدار گسترده پایبند هستند، می توانند در کنار چارچوب های دیگر، از این چارچوب تحلیلی کیفی نیز استفاده کنند.

پژوهش های آتی می توانند به بسط پورتفوی خدمات چارچوب تحلیلی از طریق تداوم کاربرد این چارچوب در راه حل های دیگر شهر هوشمند در شهرهای مختلف بپردازند.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

References

Adams, W. M. (2006). The future of sustainability: Re-thinking environment and development in the twenty-first century. In Report of the IUCN renowned thinkers meeting (Vol. 29, p. 31).

Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R.M., 2015. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of Urban Technology 22 (1), 3–21.

Anthopoulos, L.G., 2017. The rise of the smart city. In: Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick? Springer, Cham, pp. 5–45.

Anthopoulos, L. G., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2015, May). Comparing Smart Cities with different modeling approaches. In Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web (pp. 525-528). ACM.

Arnold, E., 2004. Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. Research Evaluation 13 (1), 3–17.

Axelsson, R., Angelstam, P., Degerman, E., Teitelbaum, S., Andersson, K., Elbakidze, M., Drotz, M.K., 2013. Social and cultural sustainability: Criteria, indicators, verifier variables for measurement and maps for visualization to support planning. Ambio 42(2), 215–228.

Bellen, H.V., 2007. Sustainability Indicators: a comparative analysis. Publisher FGV, Rio de Janeiro.

Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., Markard, J., Sand´en, B., Truffer, B., 2015.
Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. Environmental Innovation and Societal Transitions 16,٥١–64.

BIS - Department for Business, Innovation and Skills (2013). The Smart City Market:
Opportunities for the UK. Research Paper Number 136, October Report by Arup.
Available in 2019/08/07 at 1217-smart-city-market-opportunties-uk.pdf.

Boons, F., Montalvo, C., Quist, J., Wagner, M., 2013. Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. Journal of Cleaner Production 45,١–8.

BPCC - Brazilian Panel of Climate Change (2013): Executive Summary: Impacts, Vulnerability and Adaptation to Climate Change. Contribution from Working Group ٢ to the First National Report of Climate Changes Assessment (RAN1) of the Brazilian Panel of Climate Change. [Assad, E.D., Magalh˜aes, A. R. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 28 pp.“.

Caird, S., Hudson, L., & Kortuem, G. (2016). A Tale of Evaluation and Reporting in UK Smart Cities.

Chen, H., Zeng, D., Atabakhsh, H., Wyzga, W., Schroeder, J., 2003. COPLINK: managing
law enforcement data and knowledge. Communications of the ACM 46 (1), 28–34.

Cocchia, A., 2014. Smart and digital city: A systematic literature review. In: Smart City.
Springer International Publishing, pp. 13–43.

Davoudi, S. (2012). Resilience: a bridging concept or a dead end? Planning theory &
practice 13.2 (2012): 299-333.

Etezadzadeh, C., 2015. Smart City-Future City?: Smart City 2.0 as a Livable City and Future Market. Springer.

Fernandez, G.B., Bulhoes, E., da Rocha, T.B., 2011. Impacts of severe storm occurred in ˜
April 2010 along Rio de Janeiro coast. Brazil. Journal of Coastal Research ١٨٥٠–1854.

Fiksel, J., Eason, T., Frederickson, H., 2012. A framework for sustainability indicators at EPA. United States Environmental Protection Agency, Washington DC.

George, C., Kirkpatrick, C.H. (Eds.), 2007. Impact assessment and sustainable development: European practice and experience. Edward Elgar Publishing.

Goodland, R., 1995. The concept of environmental sustainability. Annual review of ecology and systematics 26 (1), 1–24.

Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgstrom, S., Breuste, J., ¨

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

Kabisch, N., 2014. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. Ambio 43 (4), 413–433.
Hollands, R.G., 2015. Critical interventions into the corporate smart city. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 8 (1), 61–77.
Hollands, R.G., 2008. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? City 12 (3), 303–320.
Holden, E., Linnerud, K., Banister, D., 2014. Sustainable development: our common future revisited. Global environmental change 26, 130–139.
Hosseini, H.M., Kaneko, S., 2012. Causality between pillars of sustainable development:
Global stylized facts or regional phenomena? Ecological Indicators 14 (1), 197–201.
IESE Business School (2016). IESE Cities In Motion Index 2016. Available in 2019/08/07
at http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0396-E.pdf.
International Standards Organization (ISO) (2014). ISO 37120:2014 – Sustainable
development of communities – Indicators for city services and quality of life.
International Standards Organization (ISO) (2015). IEC JTC 1 ISO/IEC JTC1 Information
Technology - Smart City Preliminary Report 2014. Available in 2019/08/07 at http://www.iso.org/iso/smart_cities_report-jtc1.pdf.
Jackson, T., 2009. Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet. Earthscan,London.
Jucevi˘cius, G., Grumadaite, K., 2014. Smart development of innovation ecosystem. ˙ Procedia-Social and Behavioral Sciences 156, 125–129.
Kajikawa, Y., 2008. Research core and framework of sustainability science. Sustainability Science 3 (2), 215–239.
Kitchin, R., 2014. The real-time city? Big data and smart urbanism. GeoJournal 79 (1),١–14.
Lee, J., Lee, H., 2014. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. Government Information Quarterly 31, S93–S105.
Lee, J.H., Phaal, R., Lee, S.H., 2013. An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. Technological Forecasting and Social Change 80 (2),٢٨۶–306.
Lindsay, Greg (2010). Building a Smarter Favela: IBM Signs Up Rio. Available in 2019/
٠٧/٠٨ at https://www.scientificamerican.com/article/the-social-nexus/relatedcontent/building-a-smarter-favela-ibm-signs-up-rio-greg-lindsay-in-fast-company/.
Lundvall, B.Å., Joseph, K.J., Chaminade,, 2009. Handbook of innovation systems and developing countries. Edward Elgar Publishing.
Magro, E., Wilson, J.R., 2013. Complex innovation policy systems: Towards an evaluation mix. Research Policy 42 (9), 1647–1656. Marsal-Llacuna, M.L., Colomer-Llin`
as, J., Mel´endez-Frigola, J., 2015. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. Technological Forecasting and Social Change 90, 611–622.
Meerow, S., Newell, J.P., Stults, M., 2016. Defining urban resilience: A review. Landscape and urban planning 147, 38–49.
Michael, F.L., Noor, Z.Z., Figueroa, M.J., 2014. Review of urban sustainability indicators
assessment–Case study between Asian countries. Habitat International 44, 491–500.
Mori, K., Christodoulou, A., 2012. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). Environmental Impact Assessment Review 32 (1), 94–106.
Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G., Scorrano, F., 2014. Current
trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. Cities 38, 25–36.
Nery, L. A. (2014). Rio Resiliente: Diagnostic and Focus Areas. Available in 2019/08/07
at http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/126674/4134832/Resiliencia.pdf.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

NYS - New York State (2018). Homeland Security Strategy 2017-2020. Available in ۰۷/۰۸/۲۰۱۹ at http://www.dhses.ny.gov/media/documents/NYS-HomelandSecurity-Strategy.pdf.
Offenhuber, D., 2019. The platform and the bricoleur—Improvisation and smart city initiatives in Indonesia. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science 46 (8), 1565–1580.
Olalla-Tarraga, M. ´ A., 2006. A conceptual framework to assess sustainability in urban ´ ecological systems. The International Journal of Sustainable Development and World Ecology 13 (1), 1–15.
Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., ... & van
Vuuren, D. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working
Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
Redclift, M., 2005. Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age.
Sustainable development 13 (4), 212–227.
SCI - Sustainable Cities International (2012). Indicators for Sustainability: How cities are
monitoring and evaluating their success. Available in 2019/08/07 at http://www.
mayorsinnovation.org/images/uploads/pdf/2_-_International_Case_Studies.pdf.
Sch¨ affers, H., Komninos, N., Pallot, M., Aguas, M., Almirall, E., Bakici, T., ... & Hielkema,
H. (2012). Smart cities as innovation ecosystems sustained by the future internet.
Shen, L.Y., Ochoa, J.J., Shah, M.N., Zhang, X., 2011. The application of urban sustainability indicators–a comparison between various practices. Habitat International 35 (1), 17–29.
Singer, N. (2012). Mission Control, Built for Cities. The New York Times. Available in ۰۷/۰۸/۲۰۱۹ at http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smartercities-concept-to-rio-de janeiro.html?_r=0.
Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K., Dikshit, A.K., 2009. An overview of sustainability
assessment methodologies. Ecological indicators 9 (2), 189–212.
Smith, A., Voß, J.P., Grin, J., 2010. Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. Research policy 39 (4), ۴۳۵–448.
Soini, K., Birkeland, I., 2014. Exploring the scientific discourse on cultural sustainability.
Geoforum 51, 213–223.
Spangenberg, J.H., 2007. The institutional dimension of sustainable development. A Scientific Assessment, Sustainability Indicators, pp. 107–124.
Tanguay, G.A., Rajaonson, J., Lefebvre, J.F., Lanoie, P., 2010. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. Ecological Indicators 10 (2), 407–418.
Tsolakis, N., Anthopoulos, L., 2015. Eco-cities: An integrated system dynamics
framework and a concise research taxonomy. Sustainable Cities and Society 17,۱–14.
UN – United Nations (2014), World Urbanization Prospects, The 2014 revision. Available
in 2019/08/07 at https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2014-
Highlights.pdf.
UN – United Nations (2016). “Sustainable Development Goals - Goal 11: Make cities
inclusive, safe, resilient and sustainable - Facts and Figures”. Available in 2019/08/۰۷ at http://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/.
UN/DESA - United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). World
Urbanization Prospects, The 2018 revision. Available in 2019/08/07 at https://
population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf.
UN/DESA - United Nations Department of Economic and Social Affairs (2017). World
Population Prospects - The 2017 Revision. Available, in 2019/08/07, at https://
population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf.
UN/DESA - United Nations Department of Economic and Social Affairs (2007). Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. United Nations

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

publications. Third ed. New York (NY). Available, in 2019/08/07, at https://
sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf.
UNCSD - United Nations Commission on Sustainable Development (2001). Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. United Nations publication.
Third ed. New York (NY). Available, in 2019/08/07, at https://
sustainabledevelopment.un.org/content/documents/indisd-mg2001.pdf.
UNEP/ROLAC - United Nations Environment Programme Regional Office for Latin America and the Caribbean (2012). Institutional Framework for Sustainable
Development. Eighteenth Meeting of the Forum of Ministers of Environment of Latin
America and the Caribbean, Quito, Ecuador. Available in 2019/08/07 at http://
www.pnuma.org/forodeministros/18-ecuador/Reunion%20Expertos/Marco%
20Institucional%20para%20el%20Desarrollo%20Sostenible/ENGLISH%20Marco%
20Institucional%20para%20el%20Desa%2016%20DEC%202011.pdf.
Wolfson, A., Tavor, D., Martin, P.M., Mark, S., 2015. Sustainability through service perspectives concepts and examples. Springer.
World Bank (2019). Urban Development Overview. Available in 2019/08/07 at http://
www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview.
Zucaro, A., Ripa, M., Mellino, S., Ascione, M., Ulgiati, S., 2014. Urban resource use and environmental performance indicators. An application of decomposition analysis. Ecological Indicators 47, 16–25.

Archive of SID.ir