

شهر هوشمند

- شهر هوشمند، راهبرد هوشمند
- راهکارهای شهر هوشمند
- اجزای کلیدی شهرهای هوشمند
- راهبردهای جوامع هوشمند

نشریه شماره ۱۵۳، زمستان ۱۳۹۷



به نام خداوند جان و خرد

آدرس: تهران، چهار راه جهان کودک،
ابتدای بزرگراه حقانی، خیابان دکتر
علامه شهیدی، کوچه هوشیار، پلاک ۳
کدپستی: ۱۵۱۸۷-۵۳۶۱۱

info@rahshahr.com
www.rahshahr.com

تلفن: ۸۲۱۷۳
دورنگار: ۸۸۸۸۳۸۶۸

شماره سند: 01 09653 O PB 0153 00

ناشر
گروه بین‌المللی ره‌شهر

گردآوری و ترجمه:
فرهاد مالکی

ویرایش:
فرشته هاشمی

امور هنری
سپهر سلطانیه

چاپ:
خدمات کامپیوتر شهر
رضا آزادگان



یکصد و پنجاه و سومین نشریه علمی، فنی و مهندسی
آدرس وبسایت نشریات
<http://bulletins.rahshahr.com>

فهرست

- | | |
|----|-----------------------------------|
| ۴ | سخن با خوانندگان |
| ۵ | مقدمه |
| ۷ | شهر هوشمند، راهبرد هوشمند |
| ۱۵ | راهکارهای شهر هوشمند |
| ۱۹ | شاخص راهبرد شهر هوشمند در یک نگاه |
| ۲۰ | شهرهای هوشمند فردا |



سخنی با خوانندگان

امروزه، کلان شهرها قطب‌های اقتصادی مهم دنیا هستند و وجه تمایز آن‌ها در مقایسه با سایر شهرها در نحوه مدیریت هوشمندانه و خلاقانه آن‌ها است. در جهان مدرن، اکثر شهرهای دنیا برای حداکثر استفاده از پتانسیل‌های زندگی شهری خود در حال برنامه‌ریزی جهت دستیابی به اهداف شهر هوشمند هستند، شهری که بیشترین میزان بازدهی را در حوزه زندگی شهری داشته باشد. برای دستیابی به این هدف، شهرها نیازمند کسب اطلاعات لازم و بسیج همه‌جانبه در عرصه‌های مختلف علمی و پژوهشی هستند.

در هزاره سوم، پیشرفت‌های صورت گرفته در عرصه فن‌آوری به عمده‌ترین محور تحول و توسعه در جهان تبدیل شده و کاربردهای آن، چنان با زندگی مردم در هم آمیخته است که نقش کلیدی فن‌آوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات را در عرصه‌های اقتصادی و اجتماعی نمی‌توان نادیده گرفت. رشد سریع جمعیت و تمرکز آن‌ها در کلان‌شهرها در سراسر جهان بر دورنمای زندگی بشر اثر می‌گذارد. شهرها از رشد سریعی برخوردارند و به ویژه در کشورهای در حال توسعه به طور روزافزونی در معرض بحران‌های جدی قرار دارند. فقر، تخریب و آلودگی محیط زیست، فقدان خدمات شهری، استهلاک زیرساخت‌های موجود، فقدان دسترسی به زمین و مسکن و در یک جمله، اتلاف سرمایه‌های طبیعی و انسانی از جمله بحران‌های مربوط به این موضوع هستند. در همین راستا، “شهر هوشمند” به عنوان راهکاری بی‌بدیل جهت حل بسیاری از مشکلات شهرهای کنونی مطرح شده است.

عبارت شهر هوشمند مفهوم جدیدی نیست. در واقع، منشا این کلمه به جنبش رشد هوشمند در اواخر دهه ۹۰ میلادی برمی‌گردد. در اواخر سال ۲۰۰۵، ایده شهر هوشمند توسط برخی از شرکت‌های پیشتاز در عرصه فن‌آوری مانند سیسکو و آی‌بی‌ام در راستای استفاده از سیستم‌های پیچیده فن‌آوری اطلاعات برای یکپارچه‌سازی خدمات و زیرساخت‌های شهری مانند ساختمان‌سازی، حمل و نقل، الکترونیک، توزیع آب و امنیت اجتماعی مطرح شد.

به طور خلاصه باید گفت که شهر هوشمند و شهر مجازی واژه‌هایی هستند که شهروندان را به دنیای جدید و زندگی در شهرهای مدرن، دعوت می‌نمایند، کار از راه دور، خرید آنلاین، بانک‌داری الکترونیکی، برگزاری جلسات به صورت آنلاین و حتی آموزش و درمان از راه دور از نمونه‌های بارز کاربردهای شهر هوشمند به شمار می‌آیند که ضمن صرفه‌جویی زمانی، به نحو قابل ملاحظه‌ای تردد در فضاهای شهری را کاهش می‌دهند. شهر هوشمند شهروندان را از دنیای تک‌بعدی شهرهای سنتی امروزی، به دنیای دو بُعدی می‌برد که دستاوردهای اطلاعات و ارتباطات دنیای اینترنتی در آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. شهر هوشمند شهری است ۲۴ ساعته که امور شهری در تمام شبانه‌روز در آن جریان دارد و شهروندان می‌توانند از طریق اینترنت، در هر زمان و هر مکانی به اطلاعات و خدمات آموزشی، تجاری، رفاهی، اداری، بهداشتی و مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند.

شهر هوشمند مزایای بسیار زیادی دارد. که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کاهش مصرف منابع حیاتی، به ویژه، آب، انرژی و کمک به کاهش انتشار دی اکسید کربن، بهبود استفاده از ظرفیت زیرساخت‌های موجود، بهبود شرایط و کیفیت زندگی مردم، کاهش نیاز به زیر ساخت‌های سنتی، تقویت رقابت تجاری شهر و ایجاد فرصت‌های تجاری بیشتر توسط تجارت الکترونیک، فراهم آوردن خدمات اینترنتی باکیفیت و سرعت بالا برای شهروندان، فراهم آوردن کانال‌های آموزشی متفاوت و محیط آموزشی

مادام‌العمر، بهبود کیفیت زندگی مردم و ارائه خدمات ممتاز به شهروندان، ارتباط بهتر سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف شهری، افزایش مشارکت مردم در اداره شهر، صرفه‌جویی در وقت و هزینه شهروندان، کاهش سفرهای درون و بین‌شهری، کاهش آلودگی صوتی و هوایی و کاهش مصرف سوخت.

مهم‌ترین و اساسی‌ترین مرحله در ایجاد شهر هوشمند، تهیه سند راهبردی است که در آن، چشم‌اندازها، ماموریت‌ها، طرح‌ها و برنامه‌های اولیه جهت دستیابی به شهر هوشمند تدوین می‌شوند. بررسی بیشتر شهرهای هوشمند جهان نشان می‌دهد که بیشتر آن‌ها، روند توسعه شهر هوشمند را با تدوین یک سند و برنامه کلان برای شهر دیجیتالی آغاز نمودند.

شهر هوشمند به شهری گفته می‌شود که دارای شش معیار اصلی زندگی هوشمند جدید از جمله: اقتصاد هوشمند، حمل و نقل هوشمند، محیط هوشمند، شهروندان هوشمند، روش زندگی هوشمند و دولت هوشمند باشد.

”کارت‌های هوشمند“، ”بانکداری الکترونیک“، ”آموزش الکترونیک“، ”سلامت الکترونیک“، ”تجارت الکترونیک“، ”دولت الکترونیک“ و... واژه‌هایی هستند که هر روزه به گوش ما می‌رسند، اما تمام این‌ها وقتی در شهری واحد کنار هم جمع می‌شوند، ”شهر الکترونیک/هوشمند“ را به وجود می‌آورند.

در حال حاضر، شهرهای وین، توکیو، لندن، نیویورک، زوریخ، پاریس، ژنو، سیدنی، بازل، اوزاکا، سئول، اسلو، فیلادلفیا، لس‌آنجلس، دالاس و کپنهاگ شهرهای هوشمند پیشرو در جهان هستند و دُبی نیز با سرعت بسیار زیادی در حال پیشرفت و تبدیل شدن به یکی از معروف‌ترین شهرهای هوشمند در جهان است. به‌کارگیری سازوکارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری شهر هوشمند برای کشوری چون ایران که شهرهای آن بین مرحله گذار از الگوهای سنتی و مدرن و فرامردن سرگردان هستند، الزامی است اما زمینه‌های موجود برای حرکت در این مسیر از نارسایی‌های زیادی برخوردار است که باید ضمن رسیدن به یک آگاهی درست از آن، راهکارهای عملی و حساب‌شده‌ای برای دستیابی به این هدف اندیشید.

از آن‌جا که گروه بین‌المللی ره‌شهر در راستای اهداف تعیین‌شده سازمانی، خود را موظف می‌داند که همواره در جهت توسعه پایدار و حفظ محیط زیست تلاش کند، لذا در جهت ارتقای سطح آگاهی عموم و کارشناسان و آشنایی آن‌ها با طرح‌ها و اقداماتی که در زمینه حرکت به سوی شکل‌گیری شهرهای هوشمند در سطح جهان در حال انجام است، اقدام به ترجمه مطالب این نشریه نموده است.

گروه بین‌المللی ره‌شهر

زمستان ۱۳۹۷

مقدمه

امروزه، شهرها تنها ۲/۶ درصد از کل پوسه زمین را اشغال می‌کنند ولی بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و تقریباً ۸۰ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان به شهرها اختصاص داشته و ۷۵ درصد از منابع طبیعی جهان نیز در شهرها مصرف می‌شوند. بر اساس برآورد سازمان ملل، جمعیت دنیا تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۶ میلیارد نفر افزایش می‌یابد و بخش عمده‌ای از این رشد در شهرها رخ می‌دهد، به طوری که، برآورد می‌شود در سال ۲۰۵۰، ۷۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی خواهند کرد. امروزه، شهرها سریع‌تر از هر زمان دیگری در تاریخ در حال تکامل هستند و شاهد تغییر و تحولات عمده‌ای هستند که اگر به خوبی مدیریت شوند، می‌توانند منجر به رشد اقتصادی بی‌سابقه و رفاه برای همه شوند، ولی در نقطه مقابل، اگر این تغییر و تحولات به شیوه‌ای ناهماهنگ و غیر کارشناسانه مدیریت شوند، می‌توانند فاجعه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی وحشتناکی را در پی داشته باشند.

شهرهای هوشمند فردا محصول رویاهای امروز خواهند بود. جهان امروز با چالش‌های متعددی روبرو است که با استفاده از تغییر در روش انجام کارها می‌توان بر بسیاری از این چالش‌ها فائق آمد. در حال حاضر، ما در نقطه عطف این روند هستیم و آینده ما در گروی روش‌هایی است که با استفاده از آن‌ها به مشکلات امروز واکنش نشان می‌دهیم. عنصر مهم این تحولات در ساخت شهرهای هوشمند نهفته است. که زیربنای این شهرها متشکل از ارتباطات از راه دور منسجم و باز و طراحی و معماری نرم افزار و نیز برنامه‌های شهروند-محور است. پایه‌های اصلی که شهرهای هوشمند فردا بر اساس آن‌ها ساخته خواهند شد، شامل انرژی‌های هوشمند و تجدیدپذیر، شبکه‌های نسل آینده، خانه‌های هوشمند، حمل و نقل هوشمند و در نهایت مهم‌ترین عامل یعنی دولت هوشمند هستند.

پاسخ به این پرسش که شهرهای فردا دقیقاً چه شکلی خواهند بود و زندگی هوشمند چگونه عملی خواهد شد تا حد زیادی نامعلوم است. که در این نوشتار به طور خلاصه در مورد آن توضیح داده می‌شود.

این نوشتار به ۳ رکن اصلی شهرهای هوشمند پرداخته که شامل:

- بالا بردن کیفیت زندگی و ارائه خدمات مناسب به شهروندان؛
- توسعه پایدار به وسیله مدیریت هماهنگ خدمات عمومی، که بهره‌وری را افزایش داده و باعث صرفه‌جویی در انرژی می‌شود؛
- کار بر روی توسعه اقتصادی، به عنوان اهرم اساسی شهر، توسعه خدمات جدید و ایجاد فعالیت‌ها و کسب و کارهای نوآورانه است.

در ادامه، به معرفی مولفه‌های کلیدی شهرهای هوشمند می‌پردازیم که شامل موارد زیر است:

- انرژی‌های هوشمند
- انرژی‌های تجدیدپذیر
- نسل بعدی ارتباطات یا شبکه‌های پهنای باند ملی
- دولت هوشمند
- آپارتمان‌های هوشمند
- حمل و نقل هوشمند و آموزش استفاده از خودروهای الکترونیک

شهر هوشمند، راهبرد هوشمند

شهرهای مختلفی در سراسر جهان از دستاوردهای انقلاب دیجیتال استقبال کرده‌اند ولی واقعا تا چه اندازه در این زمینه موفق بوده‌اند؟

تعریف شهر هوشمند

شهری با وای‌فای رایگان در تمام فضاهای عمومی. شهری که در مدارس ابتدایی آن، کودکان یاد می‌گیرند چگونه از برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن‌ها) استفاده کنند. شهری که در آن شما می‌توانید همه خریدهای خود را به صورت آنلاین انجام داده و ظرف چند ساعت آن‌ها را جلوی درب منزل تحویل بگیرید. جایی که روشنایی خیابان‌ها در صورت نیاز تامین می‌شود. در یک شهر هوشمند از حس‌گرهای هوشمند استفاده می‌شود تا در مرکز شهر راهنمایی شوید که خودروی خود را کجا پارک کنید یا زباله‌های شما چه زمانی باید جمع‌آوری شوند. در یک شهر هوشمند دسترسی به داده‌ها آزاد است. در چنین شهری از الگوریتم‌های هوشمند استفاده می‌شود تا بین ظرفیت بیمارستان و برنامه واکسیناسیون هماهنگی به عمل آید.

یک شهر هوشمند بر اساس یک رویکرد برنامه‌ریزی یکپارچه و راهبردی و زیرساخت فن‌آوری اطلاعات جامع و با کیفیت بالا در همه این حوزه‌ها اقدامات و واکنش‌های لازم را به عمل می‌آورد. اگر این شرایط واقعا وجود داشته باشند، خیلی عالی به نظر می‌رسد. امروزه، شهرهای مختلف هر یک بخشی از این کارها را انجام می‌دهند ولی هیچ شهری وجود ندارد که در آن همه این خدمات با هم ارائه شوند. در حال حاضر، حتی بزرگ‌ترین مراکز شهری در جهان نیز مجموعه کاملی از خدمات هوشمند را ارائه نمی‌کنند. در بسیاری از موارد حتی آن‌ها برنامه‌ای برای ارائه این خدمات در آینده نیز ندارند.

به همین منظور، مطالعاتی درباره ۸۷ شهر در سراسر جهان صورت گرفته است. این نخستین مطالعه نظام‌مند در ارتباط با راهبردهای هوشمند شهرها در چنین مقیاسی است. در این مطالعه، از شهرهایی در اروپا گرفته تا آفریقا و مراکز منطقه‌ای با جمعیتی کمتر از نیم میلیون نفر تا کلان‌شهرهایی با جمعیت بیش از ۲۰ میلیون نفر مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. ما "راهبردهای شهر هوشمند" و سایر سیاست‌های راهبردی این شهرها را مورد بررسی قرار دادیم تا کشف کنیم چه پیشرفتی در این زمینه داشته‌اند. همچنین، برنامه‌های آن‌ها در سال‌ها و دهه‌های آتی را نیز مورد مطالعه قرار دادیم.

نتایج حاصله موجب تعجب ما شدند. حرکت به سوی "شهر هوشمند" سال‌ها است که در دستور کار این شهرها قرار گرفته و در سطح گسترده‌ای بر سر این موضوع اتفاق نظر وجود دارد که راهبردهای شهر هوشمند از اهمیت حیاتی برای توسعه مناطق شهری برخوردارند. ولی وضعیت موجود بسیار غیرمنسجم و پراکنده است. بیشتر شهرها هنوز رویکرد مناسبی را در این زمینه اتخاذ نکرده‌اند. آن‌ها فاقد یک دیدگاه آینده‌نگرانه جامع هستند که همه بخش‌های جامعه و همه جنبه‌های مربوط به زندگی شهری را شامل شود.

در این مطالعه، ما شهرهایی را در سراسر جهان مورد مطالعه قرار دادیم که از انقلاب هوشمند استقبال کرده‌اند- و بازاری چند میلیارد دلاری در آن‌ها ایجاد شده است و حوزه‌هایی را که از دید ما زمینه مناسب برای پیشرفت در آن‌ها وجود دارد و چگونه شهرها می‌توانند به اهداف موردنظر دست یابند، مشخص کرده‌ایم. مراکز شهری باید رویکردی یکپارچه را توسعه دهند، رویکردی که موجب در کنار هم قرار گرفتن مناطقی می‌شود که از دیرباز در حوزه‌های انرژی، حمل و نقل، دولت، سلامت، آموزش، محیط زیست و غیره مجزا محسوب می‌شدند. هدف آن‌ها باید تقویت یک راهبرد جامع برای شهر هوشمند باشد که همه حوزه‌های زندگی شهروندان را در بر گیرد.

امروزه، شهرهای بیشتری رویکردی راهبردی را برای تبدیل شدن به شهری هوشمند اتخاذ کرده‌اند. ولی در اغلب موارد، آن‌ها فاقد یک طرز فکر منسجم و جامع هستند.

برای شکل‌گیری شاخص راهبرد شهر هوشمند، به طور نظام‌مندی به تجزیه و تحلیل ۸۷ مرکز شهری در سراسر جهان پرداختیم. به منظور محدود نشدن به اقدامات فعلی شهرها و آگاهی از برنامه‌های آتی، به ارزیابی راهبردها و سیاست‌های منتشرشده آن‌ها در رابطه با شهر هوشمند پرداختیم. ما بر اساس معیارهای مختلف، امتیازاتی را تعیین کردیم و امتیاز کلی هر شهر را از سقف امتیاز ۱۰۰ محاسبه کردیم- در واقع، امتیاز ۱۰۰ به شهر آرمانی و ایده‌آل خیالی تعلق می‌گیرد.

البته، نمی‌توانیم مطمئن باشیم که همه این شهرها در نهایت به آن‌چه که در برنامه‌های خود اعلام کرده‌اند، دست یابند. برخی شهرها ممکن است رویاهای بزرگ‌تری نسبت به دیگران داشته باشند. ولی اهداف سیاست‌های اعلام‌شده، بهترین راهنمای موجود در رابطه با برنامه‌ها و هدف‌هایی هستند که شهرها قصد دارند در یک دوره زمانی مشخص به آن‌ها دست یابند. این برنامه‌ها به اندازه کافی، سطح بلندپروازی این شهرها در فرآیند هوشمندسازی را منعکس می‌کنند. در عین حال، نکته مهم این که این برنامه‌ها دیدگاه ارزشمندی را در ارتباط با رویکرد و ذهنیت آن‌ها فراهم می‌کنند.

نتایج تحقیقات ما چه بود؟ نخست، نتایج مثبت: شهرهای بیشتری در حال اتخاذ رویکردی راهبردی برای تبدیل شدن به شهر هوشمند هستند- در این‌جا، منظور ما رویکردی بر اساس یک برنامه دقیق و حساب‌شده، متشکل از اقدامات یکپارچه و مراحل به دقت برنامه‌ریزی‌شده است. ما متوجه افزایش قابل توجه تعداد راهبردهای شهرهای هوشمند از سال ۲۰۱۲ به بعد شدیم. در واقع، بیش از نیمی از راهبردهای مورد مطالعه شهرهای

هوشمند که به صورت عمومی اعلام و منتشر شده‌اند، از سال ۲۰۱۴ به بعد توسعه یافته‌اند و میانگین سنی قدیمی‌ترین نسخه آن‌ها کمتر از ۳ سال است. واضح است که شهرهای مختلف بیش از پیش در این رابطه آگاهی کسب کرده‌اند که باید اقداماتی را در این حوزه انجام دهند و شهروندان نیز می‌خواهند بدانند رهبران آن‌ها چه اقداماتی را در رابطه با انقلاب هوشمند انجام می‌دهند.

نکته قابل توجه دیگر، واکنش ناهمگون و پراکنده شهرها در اجرای رویکردهای هوشمند دیجیتال و غیردیجیتال است. مطالعه نظام‌مند ما نشان داد که هوشمندانه‌ترین راهبردهای شهرسازی هنوز جای پیشرفت دارند. آمار و ارقام خود گویا هستند: میانگین امتیاز شاخص راهبرد شهر هوشمند تنها ۳۷ از ۱۰۰ است و بازیگران قدرتمند در این حوزه بسیار معدود هستند، به نحوی که تنها ۱۹ شهر از مجموع ۸۷ شهر امتیازی بیش از ۵۰ دارند. در ضمن، اختلاف قابل ملاحظه‌ای میان این چند شهر با امتیاز بالا و شهرهای دیگر که در رتبه‌های پایین‌تر رده‌بندی هستند، وجود دارد و به غیر از چند بازیگر مطرح و سطح بالا در این زمینه، شاهد افت شدید امتیازات هستیم.

موضوعات نگران‌کننده دیگری نیز وجود دارند. کیفیت راهبردهای منتشرشده شهرها نه تنها به طور کلی با یکدیگر متفاوتند، بلکه وقتی هر یک از ابعاد سه‌گانه شاخص راهبرد شهر هوشمند- حوزه‌های عملی، برنامه‌ریزی راهبردی و زیرساخت فن‌آوری اطلاعات- را به صورت منفرد مورد بررسی قرار دهیم، این تفاوت بارزتر می‌شود. برخی از شهرها تقریباً هیچ اقدامی را در یکی از این حوزه‌ها انجام نداده‌اند، و تعداد شهرهایی که به خوبی در هر سه حوزه مذکور اقدامات موثری را انجام داده‌اند بسیار کم و انگشت‌شمار است.

با بررسی دقیق‌تر، مشخص می‌شود که راهبردهای شهرهای هوشمند از دامنه محدودی برخوردار هستند. این راهبردها فاقد یک رویکرد جامع هستند و بیشتر بر موضوعات حمل و نقل، انرژی و حکومت متمرکز بوده و از حوزه‌های آموزش و پرورش، ساختمان‌ها و بهداشت و سلامت غافل مانده‌اند.

ساختمان‌ها

- مدیریت امکانات به هم پیوسته
- خانه هوشمند
- ساخت هوشمند

بهداشت و سلامت

- پزشکی از راه دور
- سیستم‌های اطلاعات سلامت یکپارچه
- محیط زندگی مناسب برای معلولان و سالمندان

حمل و نقل (جابه‌جایی)

- سیستم‌های مدیریت ترافیک هوشمند
- خدمات هوشمند برای حمل و نقل عمومی
- آماد شهری هوشمند

آموزش و پرورش

- زیرساخت‌های آموزش شهری
- فرمت‌های یادگیری دیجیتال
- مهارت‌های دیجیتال

انرژی و محیط زیست

- انرژی هوشمند
- مدیریت هوشمند آب
- مدیریت هوشمند پسماند

البته، دیجیتال‌سازی حوزه بسیار پیچیده‌ای است. به هر حال، شهرها باید از جایی این کار را آغاز کنند. دیجیتال‌سازی سیستم حمل و نقل شهری، تامین انرژی و دسترسی همه مردم به



شکل شماره ۱- کل بزرگ‌تر از اجزای خود است.

یک راهبرد ایده‌آل شهر هوشمند ۶ حوزه اقدامات به هم پیوسته را پوشش می‌دهد که هر یک از آنها شامل چندین راهکار و زیرمجموعه هستند.

دولت

- مدیریت عمومی دیجیتال
- حکومت/نظارت مشارکتی
- خدمات الکترونیک

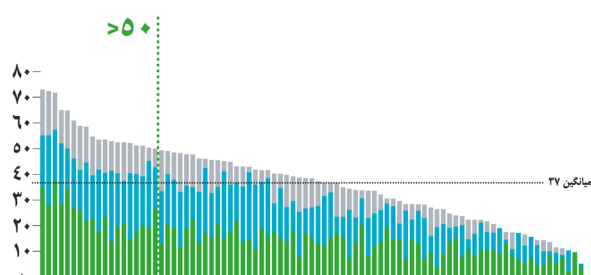
خدمات عمومی نقطه شروع بسیار خوبی در مسیر ساخت یک شهر هوشمند است. ولی شهرها باید تصویر کلی را در ذهن ترسیم کنند. تمرکز بیش از حد بر برخی از حوزه‌های مذکور و عدم توجه به حوزه‌های دیگری که از اهمیت مشابه یا حتی بیشتری برای دست‌اندرکاران برخوردارند، می‌تواند منجر به عدم تعادل در راهبرد کلی شود. در نتیجه، راهبرد هوشمندسازی نامتقارنی شکل می‌گیرد.

یکی از حوزه‌های کلیدی که شهرها می‌توانند قابلیت‌های هوشمند خود را در آن بهبود بخشند، ایجاد هماهنگی میان عملکردهای متفاوت است. دیجیتال‌سازی موضوعی است که بر همه بخش‌های اداره یک شهر اثر می‌گذارد. بنابراین، ایجاد چنین هماهنگی‌ای آسان نیست. تجزیه و تحلیل راهبردهای منتشرشده توسط مدیران شهرداری در رابطه با راهبردهای شهرهای هوشمند نشان‌دهنده یک «ذهنیت سیلویی»^۱ است - ذهنیتی که در آن هر یک از عملکردهای مختلف، رویکرد متفاوت و مختص به خود را برای رسیدن به هدف دیجیتال‌سازی دنبال می‌کنند. به عنوان مثال، بخش انرژی شهری یک رویکرد هوشمند را برای عملیات خود توسعه می‌دهد، بخش حمل و نقل رویکرد موردنظر خود را دنبال می‌کند، و بخش‌های دیگر نیز به همین ترتیب. در نتیجه، مجموعه‌ای ناهماهنگ از پروژه‌ها و اقدامات مجزا شکل می‌گیرد.

راه حل این چالش، ایجاد یک مرکز یا دفتر مرکزی است که مسئولیت هماهنگی و برقراری ارتباط چندجانبه میان فعالیت‌های مختلف در ارتباط با دیجیتال‌سازی را بر عهده داشته باشد. بسیاری از شهرها یک مدیر ارشد فن‌آوری اطلاعات^۲ را منصوب می‌کنند تا به مدیریت موضوعات وابسته به فن‌آوری

اطلاعات بپردازد. وظایف این مدیر می‌تواند در قالب نقش «مدیر اجرایی دیجیتال»^۳ تعریف شود - نقشی که نه تنها موضوعات مرتبط با فن‌آوری اطلاعات را شامل می‌شود، بلکه کاربردهای شهر هوشمند، هماهنگی بین حوزه‌های مختلف و استقرار بخش‌های مختلف را نیز در بر می‌گیرد. مدیر ارشد فن‌آوری اطلاعات یا مدیر اجرایی دیجیتال باید در رده‌های بسیار بالای سلسله مراتب موجود و نزدیک به شهردار قرار گیرد.

مطالعات ما نشان داد شهرهایی که مدیر ارشد فن‌آوری اطلاعات یا مدیر اجرایی دیجیتال را منصوب کرده بودند - از جمله، شهرهای وین، آمستردام و استو - از مزایای قابل توجهی برخوردار شدند. وجود یک شخص یا دفتر مرکزی ناظر بر روند دیجیتال‌سازی، ایجاد هماهنگی میان برنامه‌های مختلف در راستای هوشمندسازی در حوزه‌هایی مانند ترافیک، بهداشت و سلامت و آموزش و پرورش را بسیار آسان‌تر می‌کند. در واقع، اغراق نیست اگر ادعا کنیم که وجود چنین پستی یکی از ویژگی‌های بارز شهرهای هوشمند موفق به شمار می‌آید.



شکل شماره ۲ - بیشتر راهبردهای موجود در رابطه با شهرهای هوشمند جای پیشرفت دارند. تنها ۱۹ شهر از بین ۸۷ شهر مورد مطالعه امتیازی بالاتر از ۵۰ (از مجموع ۱۰۰ امتیاز ممکن) را کسب کرده‌اند.

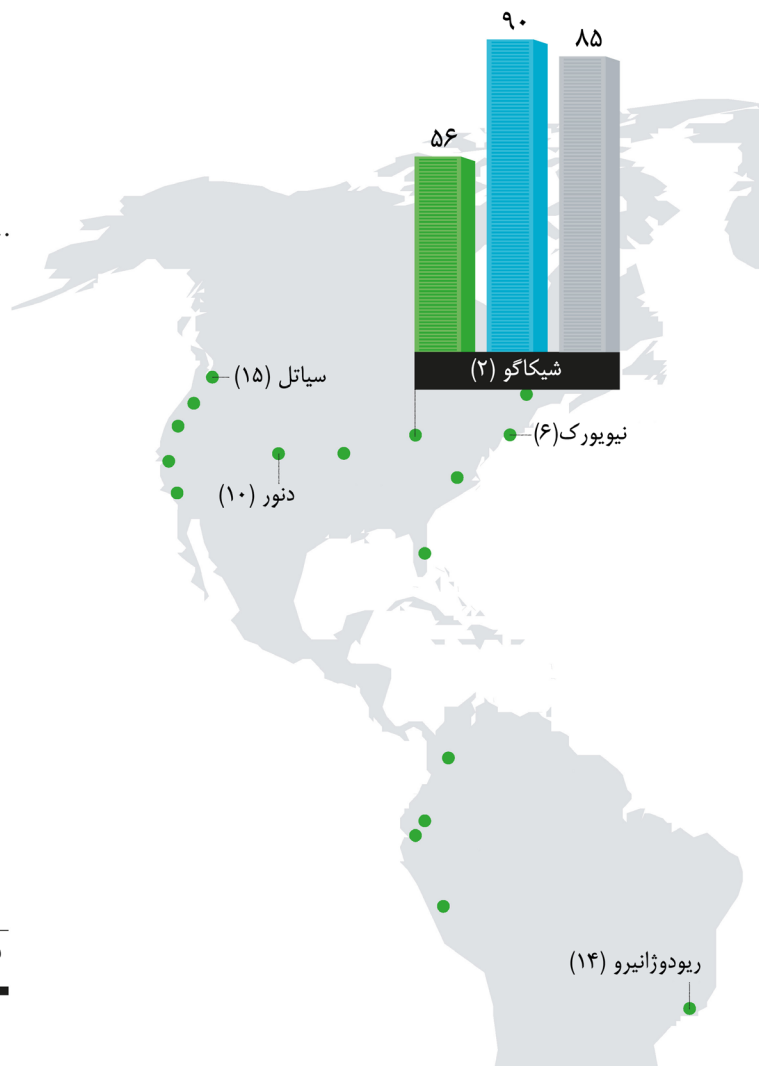
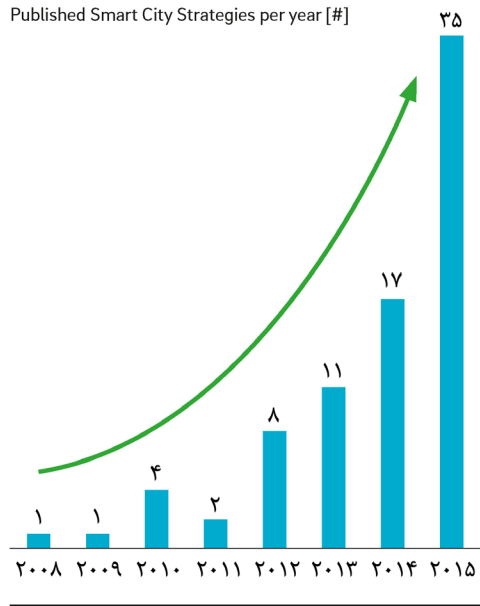
۱- وضعیتی که در برخی سازمان‌ها و سیستم‌ها به چشم می‌خورد و آن زمانی است که چندین دپارتمان یا گروه در داخل سازمان یا سیستم نمی‌خوانند دانش یا اطلاعات خود را با افراد دیگر همان سازمان به اشتراک بگذارند (Silo mentality)

2- Chief information officer (CIO)

3- Chief Digital Officer (CDO)

MORE AND MORE CITIES TAKE A STRATEGIC APPROACH TO BECOMING "SMART" – STRONG DYNAMICS SINCE 2014

Published Smart City Strategies per year [#]



سه شهر برتر در حوزه عملی
شهرها بیشتر تمایل دارند بر یکی دو
حوزه تمرکز کنند و به ندرت در همه
حوزه‌ها به صورت متوازن پیشرفت
قابل توجهی داشته‌اند.



دولت

شیکاگو
کیپ تاون
استکهلم

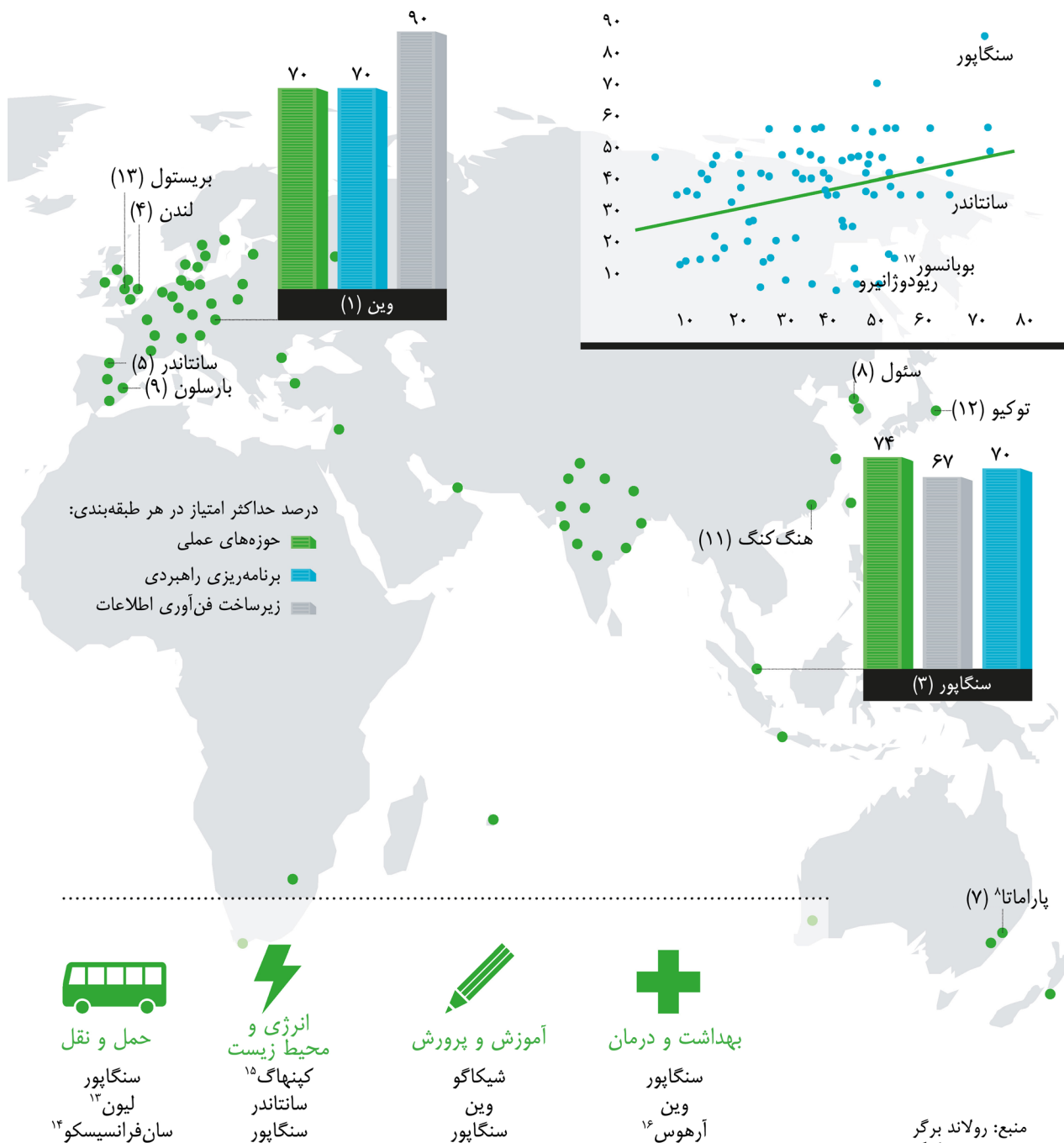


ساختمان‌ها

مالمو
توکیو
دبی

به طور کلی، شهرهای ثروتمندتر راهبردهای بهتری را اختیار دارند- ولی حتی شهرهایی با تولید ناخالص داخلی کمتر نیز می توانند راهبردهای بسیار خوبی را اتخاذ کنند.

رابطه موجود میان امتیاز شاخص راهبرد شهر هوشمند و تولید ناخالص داخلی سرانه (بر مبنای هزار دلار آمریکا)



- | | | | |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| 8- Paramatta | 15 - Copenhagen | 16 - Aarhus | 6-Rio de Janeiro |
| 13 - Lyon | 4 -Santander | 17 - Bhubaneswar | 5-Bristol |
| 14 - San Francisco | 6-Rio de Janeiro | 7-Seattle | |

در بخش بعدی به بررسی دقیق‌تر این موضوع می‌پردازیم که چرا برخی شهرها در مسیر درست حرکت می‌کنند ولی شهرهای دیگر این چنین نیستند. چه عواملی بر موفقیت آن‌ها تاثیر می‌گذارند و آیا نمونه‌هایی به عنوان بهترین روش‌های ممکن وجود دارند؟ سپس، بر این اساس، مجموعه‌ای از راهنمایی‌های کلیدی را برای کمک به شهرها در رابطه با اتخاذ یک راهبرد جامع و کامل شهر هوشمند ارائه می‌کنیم.

شهرهای هوشمند موفق از بزرگی و شکل‌های مختلفی برخوردارند. بزرگی و ثروتمندی موضوع اصلی نیست و آن‌چه که مهم است، هوشمندی این شهرها است.

کدام شهرها در مسیر صحیح قرار دارند و چرا؟ رهبران آن‌ها چه کسانی هستند و از آن‌ها چه چیزی می‌توانیم یاد بگیریم؟ در ادامه، به بررسی دلایل عملکرد بسیار متفاوت شهرهای مختلف در رده‌بندی شهرهای هوشمند می‌پردازیم و سعی می‌کنیم رمز موفقیت آن‌ها را دریابیم.

در شکل شماره ۳، ۱۵ شهر که در رتبه‌های بالای شهرهای هوشمند در سطح جهان قرار دارند، مشخص شده‌اند. برای سه شهر برتر، ما امتیازات را بر اساس سه معیار مختلف تفکیک کرده‌ایم: حوزه‌های عملی، برنامه‌ریزی راهبردی و زیرساخت فن‌آوری اطلاعات (امتیازات مربوطه به نزدیک‌ترین عدد کامل گرد شده‌اند).

در صدر این جدول، شهر وین، پایتخت اتریش با کسب ۷۳ امتیاز از ۱۰۰ امتیاز ممکن قرار دارد. شهرهای شیکاگو و سنگاپور با فاصله بسیار کمی و تنها یک امتیاز کمتر (۷۲ از ۱۰۰) پس از وین قرار دارند. نام باقیمانده ۱۵ شهر برتر به همراه رتبه‌هایشان در داخل پرانتز بر روی نقشه جهان ذکر شده است: از لندن (که

در رتبه ۴ قرار دارد)، سانتاندر^۴ (۵) و نیویورک (۶) تا بریستول^۵ (۱۳)، ریودوژانیرو^۶ (۱۴) و سیاتل^۷ (۱۵).

آن‌چه که در جریان تفکیک امتیازات شهرهای رده بالا در رده‌بندی قابل توجه است، این است که این شهرها به طور کلی در هر ۳ معیار موردنظر به نتایج خوبی دست یافته‌اند. عملکرد قوی این شهرها ناشی از رویکرد متعادل و تعهد بارز در قبال همه حوزه‌های مربوطه است. این شرایط منعکس‌کننده طرز فکر جامع و کاملی است که در پشت راهبردهای این شهرها قرار دارد. بررسی دقیق‌تر هر یک از ۳ شهری که در رتبه‌های اول تا سوم شهرهای هوشمند قرار دارند، می‌تواند به درک طرز فکر صحیح این شهرها کمک کند. وین، شهری با جمعیت ۱/۷۴ میلیون نفر، از راهبرد شهر هوشمند مناسب و دارای ساختار قدرتمندی برخوردار است. هم‌چنین، این شهر بر دیجیتال‌سازی سایر دستورالعمل‌های دولتی، مانند برنامه راهبردی کاربری زمین و برنامه حمل و نقل تمرکز دارد. این شهر به روشنی اهداف مشخصی را برای دیجیتال‌سازی در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت تعیین کرده است. از جمله، اقداماتی در زمینه سرمایه‌گذاری در فایبرگلاس و آخرین نسل شبکه‌های بی‌سیم انجام شده است و در عین حال، زیرساخت‌های دیجیتال بسیار پیشرفته موجود نیز حفظ شده‌اند. در حال حاضر، خدمات عمومی در سطح گسترده‌ای به صورت آنلاین ارائه شده و با همکاری مدارس، دانشگاه‌ها و کالج‌های منطقه‌ای، شبکه‌های وای فای در سراسر شهر گسترش یافته‌اند. مقامات شهر به نحو فعالانه‌ای به دنبال شرکت‌هایی هستند که حمایت مالی فعالیت‌های شهر هوشمند را تقبل کنند و پروژه‌های آزمایشی را با مشارکت شرکت‌های فعال در عرصه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ویتروینی برای اقتصاد این شهر (و به طور کلی کشور اتریش) راه‌اندازی کرده‌اند.

شیکاگو، که به صورت مشترک، جایگاه دوم را در رده‌بندی

9 - Chicago

11 - Stockholm

13 - Lyon

15 - Copenhagen

10 - Cape Town

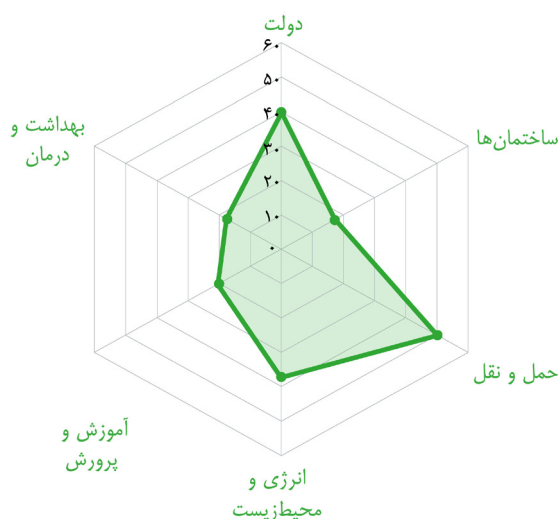
12 - Malmö

14 - San Francisco

16 - Aarhus

17 - Bhubaneswar

شهرهای هوشمند در اختیار دارد، چشم‌انداز آتی خود را در قالب برنامه فن‌آوری شهر شیکاگو با عنوان "نقشه راه برای هدایت شیکاگو در دستیابی به اهداف، استفاده از فرصت‌ها، مشارکت، تعامل و نوآوری برای همه" منتشر کرده است. این شهر قدرتمند با جمعیتی بالغ بر ۲/۷ میلیون نفر با مشکلات اجتماعی بیگانه نیست.



شکل شماره ۴- تمرکز فعالیت‌های هوشمند

بیشتر شهرها بر سه حوزه تمرکز می‌کنند و نسبت به سه حوزه دیگر چندان توجهی ندارند (حداکثر امتیاز در هر حوزه به صورت درصد ذکر شده است).

در جریان حرکت به سوی شهر هوشمند، شیکاگو به طور ویژه، یک رویکرد آینده‌نگرانه را برای دستیابی به آموزش هوشمند، از جمله، بهبود آموزش و ارتقای سواد دیجیتال شهروندان و ایجاد فرصتی برای تجربه عملی (با هدف قرار دادن جوانان و استفاده آن‌ها از فن‌آوری از طریق همکاری با مدارس دولتی و کالج‌های

منطقه‌ای و فراهم ساختن مطالب و محتوای آموزشی و خلاقانه برای ساکنان) اتخاذ کرده است. به عنوان مثال، شهرداری برنامه‌ها و دوره‌های تابستانی آموزش مشاغل را برای نوجوانان سازمان‌دهی کرده تا "از جدیدترین ابزارهای دیجیتال استفاده کنند و نقش مدنی فعال‌تر و مثبت‌تری را در استفاده از اطلاعات آزاد ایفا کنند." همچنین، شیکاگو ۵ محله یا سایت نمایشگاهی را برای نمایش دستاوردهای دیجیتال‌سازی در محیط شهری راه‌اندازی کرده است. دسترسی عمومی به رایانه‌ها و خدمات پشتیبانی شبکه کانکت شیکاگو^{۱۸} انجام شد که شبکه‌ای متشکل از ۲۵۰ آزمایشگاه رایانه و مراکز آموزش مهارت‌های دیجیتال رایگان در سراسر شهر شیکاگو را در بر می‌گرفت.

سنگاپور- که با ۴/۵ میلیون جمعیت، بزرگ‌ترین شهر در بین سه شهری است که در صدر فهرست شهرهای هوشمند قرار دارند- در جایگاه دوم با شیکاگو مشترک است. این شهر به ویژه، در زمینه توسعه همکاری‌ها و مشارکت‌های قوی عمومی-عمومی کرده است. در حوزه مشارکت‌های عمومی-عمومی، نهادهای دولتی در پلت‌فرم‌های مشترک در کنار هم قرار می‌گیرند و داده‌ها توسط یک نهاد هماهنگ‌کننده مدیریت می‌شوند. یک آزمایشگاه مشترک نیز با سازمان حمل و نقل زمینی^{۱۹} تشکیل شد تا شبکه حمل و نقل نسل آینده توسعه یابد. در عین حال، همکاری‌هایی نیز با گروه بهداشت و سلامت ملی^{۲۰} صورت گرفته تا یک آزمایشگاه نوآوری برای درمان مطمئن‌تر راه‌اندازی شود. در حوزه مشارکت‌های عمومی-خصوصی نیز همکاری‌هایی بین دولت و دست‌اندرکاران کلیدی در همه سطوح صورت گرفته است. به عنوان مثال، آزمایشگاه‌های نوآوری مشترک با شرکت‌های بزرگ و کارآفرینان کوچک و متوسط و شرکت‌های نوپا (استارت‌آپ‌ها) در عرصه فن‌آوری راه‌اندازی شده است.

18 - Connect Chicago

19 - Land Transport Authority (LTA)

20 - National Healthcare Group (NHG)

21 - Massachusetts Institute of Technology (MIT)

22 - Swiss Federal Institute of Technology

بازار راهکارهای شهر هوشمند در سراسر جهان در حال رشد است. عوامل قدرتمند و غیر قابل توقفی مانند تغییرات جمعیتی، کمیابی منابع و تغییرات اقلیمی در حرکت به سوی هوشمندسازی نقش غیر قابل انکاری دارند. شهرها باید هوشمند شوند تا آمادگی مقابله با این چالش‌ها را به دست آورند. بنابراین، جای تعجب نیست که بازار جهانی راهکارهای شهر هوشمند در یک دهه آینده، از رشد سالانه‌ای معادل ۱۳ درصد برخوردار خواهد بود. پیش‌بینی می‌شود سرمایه‌گذاری در این حوزه از کمتر از ۱۳ میلیارد دلار آمریکا در سال ۲۰۱۷ به ۲۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ افزایش یابد. در این بازار رو به رشد، منطقه آسیا و اقیانوسیه با میانگین ۱۶ درصد در سال از سریع‌ترین روند رشد برخوردار خواهد بود و رشد این بازار در این منطقه تا سال ۲۰۲۳ تقریباً ۴ برابر خواهد شد. اروپا رشد متوسطی را در حدود ۱۳ درصد تجربه می‌کند، در حالی که، آمریکای شمالی و آمریکای لاتین از پایین‌ترین میزان رشد و حدود ۱۱ درصد برخوردار خواهند بود. ولی اگر شرکت‌ها می‌خواهند از ظرفیت موجود در این بازار حداکثر بهره‌برداری را به عمل آورند، باید رویکردهای راهبردی خود را مورد بررسی مجدد قرار دهند. بسیاری از تامین‌کنندگان مانند شهرها در دام طرز فکر ناقص و غیرمنسجم می‌افتند. به جای توسعه رویکردهای جامع، آن‌ها راهکارهای انفرادی را برای حوزه‌های خاصی از فعالیت بر اساس مجموعه محصولات و توانایی‌های موجود خود انتخاب می‌کنند. در واقع، آن‌ها بیشتر به یک رویکرد همه‌جانبه و جامع نیازمندند و باید به حوزه‌هایی فراتر از حیطه کار خود اندیشیده و به وجوه مشترک موجود بین حوزه‌های مختلف توجه کنند. شرکت‌های فعال در حوزه‌های مختلف به خوبی این نکته را درک کرده‌اند که باید از این فرصت ارزشمند استفاده کنند. بازیگران جهانی بزرگی مانند شرکت‌های سیسکو^{۲۴}، زیمنس^{۲۵}، آی‌بی‌ام^{۲۶}

هم‌چنین، سنگاپور همکاری و مشارکت‌هایی را با دانشگاه‌های معتبر در سراسر جهان آغاز کرده است، از جمله، موسسه فن‌آوری ماساچوست^{۲۱} و موسسه فدرال فن‌آوری سوئیس^{۲۲} در زوریخ تا راهکارهای جدیدی را برای شهر هوشمند بیابند.

موضوعی که به وضوح توسط این شاخص نشان داده شده است، این است که شهرهایی که در صدر جدول هوشمندسازی قرار دارند، از لحاظ شکل و بزرگی تنوع زیادی دارند. به عبارت دیگر، حتماً لازم نیست که شهری بزرگ باشد تا زیبا یا حداقل هوشمند باشد. شهرهایی مانند سانتاندر (در اسپانیا) و پاراماتا (در استرالیا) با وجود کوچکی، از راهبردهای نمونه و متعادلی برخوردارند: هر دو شهر مذکور کمتر از ۲۰۰ هزار نفر جمعیت دارند، ولی از لحاظ شاخص هوشمندی در بین ۱۰ شهر برتر در این حوزه قرار دارند. برخی از بزرگ‌ترین شهرها در رده‌بندی شاخص هوشمندسازی در یک سوم انتهایی قرار دارند.

بنابراین، اگر بزرگی شهرها مهم نیست، آیا ثروتمند بودن آن‌ها مهم است؟ در نمونه‌های مورد مطالعه، هم شهرهای ثروتمند و هم شهرهای نه چندان ثروتمند مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که به طور کلی، شهرهای ثروتمندتر از راهبردهای بهتری برخوردار هستند: در واقع، یک رابطه همبستگی مثبت میان عملکرد اقتصادی هر شهر با جایگاه آن در رده‌بندی شاخص هوشمندسازی وجود دارد. ولی ثروتمند بودن پیش‌شرط و تضمین‌کننده موفقیت نیست. برخی شهرها با تولید ناخالص داخلی سرانه متوسط توانسته‌اند راهبردهای خیلی خوبی را منتشر کنند- از جمله، ریودو ژانیرو در برزیل و بوبانسور، پایتخت ایالت اودیسا^{۲۳} در شرق هند.

راهکارهای شهر هوشمند - یک بازار رو به رشد تامین‌کنندگان نیز باید از به‌کارگیری روش‌های ناقص و غیرمنسجم خودداری کنند.

23 - Odisha

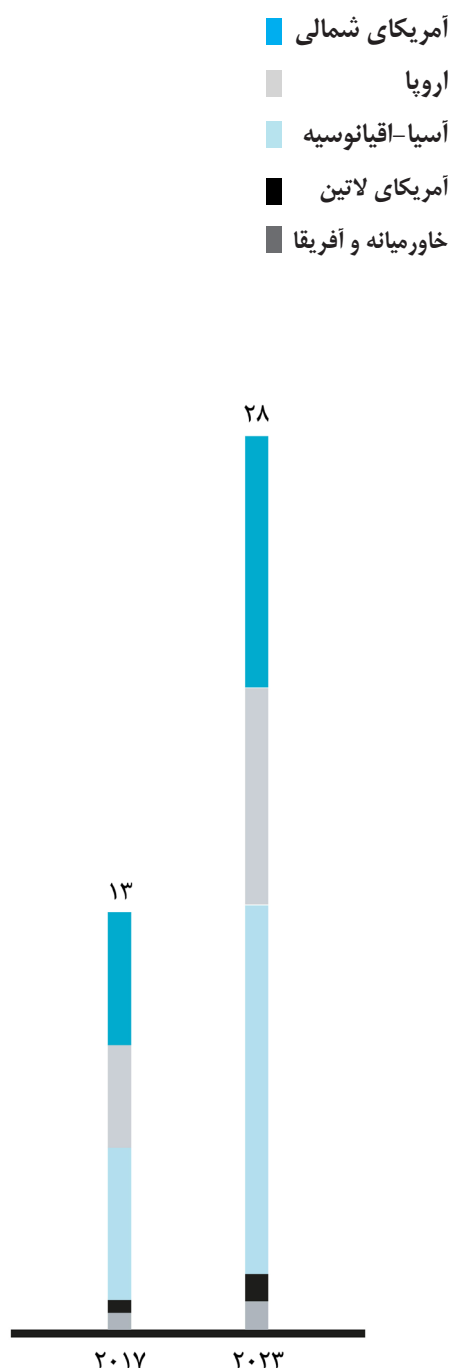
27 - SAP

24 - Cisco

25 - Siemens

26 - IBM

یک فرصت عالی برای تامین کنندگان
بزرگی بازار جهانی راهکارهای شهر هوشمند (به میلیارد دلار)



، ساپ^{۳۲} و دیگران بسته‌های راهکارهای خود را راهاندازی کرده‌اند- به عنوان مثال، می‌توان به زیمنس سیتی اینتلیجنس پلت‌فرم^{۳۸} و برنامه شهرهای هوشمند آی‌بی‌ام اشاره کرد. همچنین، بازیگرانی از صنایع دیگر نیز وجود دارند که در حوزه هوشمندسازی فعالیت می‌کنند: از جمله شرکت‌های اینوژی^{۳۹} (زیرمجموعه آر دابلیو ایی)^{۴۰} و ایی اِن اِن^{۴۱}، شرکت‌های فعال در عرصه املاک و مستغلات، مانند گروه سی بی آر ایی^{۴۲} و بایلفینگر ریپل استیت^{۴۳}، و همچنین، شرکت‌های خودروسازی، مانند فولکس واگن^{۴۴}، دایملر^{۴۵} و تسلا^{۴۶}. تعدادی از شرکت‌های نوپای فعال در عرصه نوآوری (استارت‌آپ‌ها) نیز به شکل‌گیری این صنعت کمک می‌کنند و با هدف‌گیری کمبودهای موجود در زمینه مجموعه محصولاتی که تامین کنندگان بزرگ‌تر فراهم می‌کنند، راهکارهایی را برای شهرها می‌یابند- از پارکینگ‌های هوشمند و برنامه‌ریزی شهری هوشمند گرفته تا آموزش هوشمند و راهکارهای اجتماعی دیجیتال. ارائه‌دهندگان خدمات و زیرساخت‌های تحت مالکیت دولت، از جمله، شرکت‌های خدمات عمومی (یوتیلیتی‌های) محلی و شرکت‌های حمل و نقل عمومی نقش ویژه‌ای را در این زمینه بازی می‌کنند. این شرکت‌ها ایده‌آل‌ترین اپراتورهای شهر هوشمند به شمار می‌آیند زیرا مالکیت اصلی‌ترین زیرساخت‌ها را در شهرها در اختیار دارند. در عین حال، آن‌ها از جمله مصرف‌کنندگان راهکارهای شهر هوشمند نیز به شمار می‌آیند، در نتیجه از نقش دوگانه‌ای برخوردارند. در حال حاضر، بازیگران مشابهی در این حوزه وجود دارند که سعی می‌کنند جایگاه خود را به عنوان "فعالان شهر هوشمند" در جوامعی که خدمات خود را به آن‌ها ارائه می‌کنند، تثبیت نمایند.

31 - RWE
28 - Siemens City Intelligence Platform
29 - IBM's Smarter Cities Program
30 - innogy

35 - Volkswagen
32 - EON
33 - CBRE Group
34 - Bilfinger Real Estate

36 - Daimler
37 - Tesla

شهرها باید رویکردی جامع و منسجم را اتخاذ کنند. در این جا، ۱۰ راهنمایی کلیدی برای دستیابی به این هدف را در اختیار آن ها قرار می دهیم.

نیز مربوط هستند. در مجموع، این بازیگران باید با اولویت های موجود در بازار آشنا بوده و آن ها را درک کنند.

۱- ارزیابی مجدد نقش شهر و نحوه اداره آن

راهبردهای شهر هوشمند فرصت منحصر به فردی را برای بازنگری در مورد این که چنین شهری باید چه نوع خدماتی را در چه حدی ارائه کنند، فراهم می آورند. مدل "شهری با خدمات کاملاً هوشمند" مناسب به نظر می رسد.

۲- مشارکت شهروندان و سایر دست اندرکاران

قبل از این که راهبرد شهر هوشمند خود را تعریف کنید، باید نیازهای گروه هدف خود را شناسایی کنید. جلب مشارکت شهروندان و سایر دست اندرکاران جامعه شهری، سازمان های غیردولتی، کسب و کارهای مختلف و نهادهای مشابه دیگر از همان ابتدای کار بسیار ضروری است. بدین وسیله، امکان تعریف ارزش افزوده ای که شهر هوشمند می تواند برای کاربران نهایی ایجاد کند، فراهم می شود.

۳- اجتناب از راهکارهای مجزا، دارا بودن دیدگاهی فراتر

از دولت الکترونیک و به کارگیری فعال بهترین روش ها امروزه، در بسیاری از ایده های شهرهای هوشمند بیشتر بر راهکارهای منفرد تمرکز می شود تا یکپارچه. می توانید کل حوزه های فعالیت در شهرهای خود را بررسی کرده و مطمئن شوید که به منظور تقویت و بهبود فعالیت های مشترک میان بخش های مختلف، از رابط های دیجیتال استفاده می شود. باید فعلاً به دنبال یافتن بهترین روش ها و به کارگیری آن ها باشید.

۴- تشویق طرح های خلاقانه، الگوهای کسب و کار

مستقل و افزایش مشارکت بخش خصوصی

در اغلب موارد مشاهده می شود که شهرها رویکرد غیرمنسجم و نامناسبی را برای دستیابی به یک راهبرد هوشمند انتخاب کرده اند و بر روی برخی حوزه ها تمرکز زیادی کرده اند، در حالی که از حوزه های دیگر غافل شده اند. ولی زمانی که در مورد یک رویکرد جامع صحبت می کنیم، دقیقاً منظور ما چیست؟ و چنین راهبردی چه ویژگی هایی دارد؟

یک راهبرد جامع، راهبردی است که در آن معیارهای ارزیابی شده توسط شاخص راهبرد شهر هوشمند مورد توجه قرار گرفته و مشخص می شوند. به عبارت دیگر، شهرها باید به همه حوزه ها به صورت یکسان توجه کنند و به صورت نظام مند زیرساخت های لازم برای فن آوری اطلاعات را توسعه دهند. همچنین، باید یک نهاد هماهنگ کننده تشکیل شود و از تامین بودجه اختصاصی اطمینان حاصل شود. از همه مهم تر این که باید با برقراری هماهنگی و ارتباط میان خدمات و پلت فرم های مختلف، از هم افزایی ایجاد شده میان حوزه های مختلف بهره برداری کرد.

بر اساس مطالعه صورت گرفته، ما ۱۰ شاخص کلیدی را تشخیص دادیم که می توانند به شهرها کمک کنند تا یک راهبرد شهر هوشمند یکپارچه و جامع را از نوعی که در بالا به آن اشاره شد، توسعه دهند. این شاخص ها در درجه اول مقامات شهرها را مخاطب قرار داده اند، به عبارت دیگر، افرادی که سیاست ها را ترسیم و آن ها را اجرا می کنند. ولی این شاخص ها تا حد زیادی به تامین کنندگان و گردانندگان راهکارهای شهر هوشمند، از کسب و کارهای بزرگ گرفته تا کسب و کارهای نوپا (استارت آپ ها)

کسب و کارهای مختلف به نحو روزافزونی در هر دو عرصه جهانی و داخلی (ارائه خدمات به شهروندان بومی) فعالیت می‌کنند. این کسب و کارها مایلند در فعالیتهایی وارد شوند که جایگاه آن‌ها را در هر دو حوزه مذکور تقویت کرده و منجر به سرمایه‌گذاری کافی در آن‌ها شوند. راه‌های جلب این حمایت را ترسیم کنید. تامین مالی نباید به طور کامل توسط بخش دولتی (عمومی) صورت گیرد- بسیاری از راهکارهای شهر هوشمند، مانند سیستم‌های اطلاعات و راهنمای پارکینگ^{۳۸} می‌توانند توسط بخش خصوصی تامین مالی شوند.

۵- یک راهبرد اطلاعات جامع را به همراه پایگاه داده‌ها ایجاد کنید.

ابتدا اطلاعاتی را که در اختیار دارید، جمع‌بندی و بررسی کنید. سپس یک پایگاه داده‌ها را ایجاد کنید تا از طریق آن داده‌های موجود در بخش‌های مختلف را با یکدیگر مرتبط و یکپارچه کنید. سپس یک سیاست اطلاعات آزاد را اتخاذ کرده و به نحو فعالانه‌ای اطلاعات عمومی را به عنوان مبنای مراکز کنترل و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر داده‌ها فراهم کنید.

۶- آزمایشگاه‌هایی را برای توسعه نوآوری و گسترش یک اکوسیستم الهام‌بخش راه‌اندازی کنید.

با فراهم ساختن امکاناتی مانند "فضای تبادل اطلاعات و تجارب"، "آزمایشگاه‌های زنده"^{۳۹} و "زمینه مناسب برای شکوفایی کسب و کارها" یک اکوسیستم مطلوب را برای نوآوری و کارآفرینی ایجاد کنید. از همه مهم‌تر این که، اطمینان حاصل کنید که این امکانات از لحاظ قانونی از فضای کافی برای مانور (امکان انجام اصلاحات و تغییرات) برخوردار هستند. در هر شرایطی که ممکن است، حمایت مالی و فنی لازم را در این زمینه به عمل آورید.

۷- از امنیت اطلاعات اطمینان حاصل کنید.

سیستم‌های دیجیتال متصل به هم نیاز بیشتری به امنیت اطلاعات دارند. راهبرد شهر هوشمند شما باید شامل یک ایده امنیت سایبری باشد.

۸- مشارکت اپراتورهای زیرساخت در طراحی، تامین مالی و اجرای طرح‌های ابتکاری

بیشتر شهرهای بزرگ از طریق شرکت‌های واسطه، مانند شرکت‌های خدمات عمومی، شرکت‌های حمل و نقل عمومی و غیره، مالکیت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های خود را در اختیار دارند. این بازیگران نقش مهمی را در طراحی، تامین مالی و اجرای ایده‌های شهر هوشمند ایفا می‌کنند. همچنین، آن‌ها می‌توانند به توسعه الگوهای کسب و کار شهر هوشمند کمک کنند.

۹- به دست آوردن حمایت سیاسی و یکپارچه‌سازی بازخورد عمومی

پس از این که راهبرد شهر هوشمند را ترسیم کردید، به دست آوردن حمایت سیاسی برای آن از اهمیت زیادی برخوردار است. نکته مهم دیگر، دعوت شهروندان و سایر دست‌اندرکاران به گفت‌وگوی متمرکز و سازمان‌دهی شده در رابطه با این راهبرد است تا از هماهنگی میان اهداف و اقدامات اطمینان حاصل شود. برای این منظور، می‌توان از پلت‌فرم‌های مشارکتی استفاده کرد.

۱۰- ایجاد یک نهاد هماهنگ‌کننده و یک سیستم برنامه‌ریزی اختصاصی

تعیین یک نهاد مرکزی برای هماهنگ‌سازی رویکردهای مختلف در رابطه با شهر هوشمند از اهمیت زیادی برخوردار است. این نهاد وظیفه برنامه‌ریزی، نظارت، پشتیبانی و ارزیابی موفقیت

38 - parking guidance and information (PGI) systems

39 - living labs = آزمایشگاه زنده، یک ایده پژوهشی است. یک آزمایشگاه زنده، کاربر-محور و دارای یک اکوسیستم آزاد و باز در زمینه نوآوری و خلاقیت است که در سطوح مختلف (مانند یک منطقه یا یک شهر) عمل کرده و به یکپارچه‌سازی هم‌زمان فرایندهای پژوهش و نوآوری از طریق مشارکت بخش‌های عمومی و خصوصی منجر می‌شود.

طرح‌های ابتکاری منفرد و اجتناب از اتخاذ یک روش غیریکپارچه و غیرمنسجم را بر عهده دارد. تعیین اهداف، چارچوب زمانی و بودجه واقع‌گرایانه کاملاً ضروری است.

به عنوان نقطه شروع ایجاد یک راهبرد جامع شهر هوشمند، توصیه می‌کنیم از ابزار خودارزیابی آنلاین و رایگان ما به آدرس زیر استفاده کنید:

<http://rb.digital/SmartCityStrategyIndex>

استفاده از این ابزار ساده است: جزئیات مربوط به شهر خود را وارد کرده و به یک سری سئوالات پاسخ می‌دهید. در مجموع، این فرآیند حدود ۳۰ دقیقه طول می‌کشد. پس از پر کردن فرم خودارزیابی، امتیاز شاخص راهبرد شهر هوشمند خود را دریافت می‌کنید و سپس، تیم ما با توجه به اطلاعات دریافت‌شده، یک گزارش بازخوردی را ارائه می‌کند و در آن یک رویکرد هوشمند سفارشی را برای شهر شما پیشنهاد کرده و به حوزه‌های احتمالی برای بهبود شرایط اشاره می‌کند. همچنین، ما به مخاطبان خود اجازه دسترسی به منابع موجود در زمینه راهبردهای شهر هوشمند را می‌دهیم. همکاری با برنامه‌ریزان شهری، اپراتورهای زیرساخت و تامین‌کنندگان راهکارهای بهینه موجب شده دیدگاه منحصربه‌فردی در این زمینه به دست آوریم. مخاطبان ما می‌توانند به طیف وسیعی از بهترین روش‌ها و راهکارهای موجود در سراسر جهان دست یابند که با استفاده از آن‌ها می‌توانند راهبرد شهر هوشمند خود را توسعه داده یا اصلاح کنند.

شاخص راهبرد شهر هوشمند در یک نگاه:

* در مطالعات ما، ۸۷ شهر در سراسر جهان تحت پوشش قرار گرفتند. این شهرها بر اساس راهبردهای شهر هوشمند و سایر سیاست‌های منتشرشده خود انتخاب شدند.

* این شهرها در قاره‌های مختلف قرار داشتند: ۳۹ کشور در اروپا، ۲۶ کشور در آسیا و اقیانوسیه، ۱۷ کشور در آمریکای

شمالی، مرکزی و جنوبی و ۵ کشور نیز در خاورمیانه و آفریقا مورد مطالعه قرار گرفتند.

* شهرهای مورد مطالعه از شکل و وسعت متفاوتی برخوردار بودند: ۱۸ تا از این شهرها جمعیتی زیر یک میلیون نفر، ۳۹ تا از این شهرها جمعیتی بین ۱ تا ۲ میلیون و ۳۰ شهر نیز جمعیتی بیش از ۲ میلیون نفر داشتند.

* در این مطالعه، شهرهایی با قدرت اقتصادی مختلف مورد بررسی قرار گرفتند: شهرهای ثروتمند، مانند سنگاپور (با سرانه تولید ناخالص داخلی ۸۵۲۰۹ دلار آمریکا و قدرت خرید برابر)؛ شهرهای متوسط، مانند بارسلون (با سرانه تولید ناخالص داخلی ۳۴۵۲۷ دلار آمریکا) و کیپ‌تاون (با سرانه تولید ناخالص داخلی ۱۳۱۶۵ دلار آمریکا) و شهرهای نه چندان ثروتمند، مانند بوبانسور در هند (با سرانه تولید ناخالص داخلی ۶۰۲۰ دلار آمریکا).

* معیارهای ارزیابی: حوزه‌های عملی (که در ارزیابی نهایی ۵۰ درصد تاثیر دارند)، برنامه‌ریزی راهبردی (که در ارزیابی نهایی ۳۰ درصد تاثیر دارد) و زیرساخت فن‌آوری اطلاعات (که در ارزیابی نهایی ۲۰ درصد تاثیر دارد).

* حوزه‌های عملی به دامنه راهبردها و خدماتی اشاره می‌کنند که راهبرد کلی شهر هوشمند را تشکیل می‌دهند. ما این حوزه‌ها را به ۶ زیرمجموعه با ارزش مساوی تقسیم کردیم: آموزش هوشمند، بهداشت هوشمند، دولت هوشمند، حمل و نقل هوشمند، انرژی هوشمند و ساختمان‌های هوشمند.

* برنامه‌ریزی راهبردی به توانایی هر شهر در اجرای راهبرد شهر هوشمند اشاره می‌کند. این برنامه‌ریزی نیز به برنامه اجرایی و جدول زمانی (۳۰ درصد)، هماهنگی (۳۰ درصد)، بودجه (۲۰ درصد) و گروه هدف و دست‌اندرکاران (۲۰ درصد) تقسیم‌بندی می‌شود.

نیاز است، یک سیستم همکاری افقی که در آن دانش و منابع بخش‌های مختلف با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده شهرهای هوشمند عبارتند از: انرژی‌های هوشمند و تجدیدپذیر؛ شبکه‌های نسل آینده؛ ساختمان‌های هوشمند؛ حمل و نقل هوشمند و از همه مهم‌تر، دولت هوشمند.

۱- شهرهای هوشمند: رویاهای هوشمند

در حال حاضر، نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و روند شهرنشینی از رشد سریع‌تری برخوردار شده است. در آینده، بخش عمده‌ای از مردم شهرنشین خواهند بود- تا سال ۲۰۵۰، ۷۰ درصد از جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند بود- ولی در این‌جا، این پرسش مطرح می‌شود که شهرهای فردا دقیقاً به چه شکلی خواهند بود و این که زندگی هوشمند به چه ترتیبی خواهد بود، تا حد زیادی مشخص نیست.

در این‌جا، به چند نمونه از ویژگی‌ها و سیستم‌های مورد استفاده در شهرهای هوشمند اشاره می‌کنیم: حمل و نقل عمومی بهینه‌تر و قابل پیش‌بینی‌تر خواهند شد؛ وسایل نقلیه خودران که خود قابلیت پارک کردن دارند، در سطح گسترده‌ای مورد استفاده قرار خواهند گرفت؛ در پی جایگزینی وسایل نقلیه برقی به جای مدل‌های فعلی، میزان انتشار کربن کاهش خواهد یافت؛ و بهره‌وری انرژی در خانه‌ها افزایش خواهد یافت. همین حالا هم تله‌کنفرانس و ویدئوکنفرانس گسترش یافته و جایگزین سفرهای تجاری شده‌اند. بهداشت و سلامت الکترونیک و اتوماسیون (خودکارسازی) خانگی نیز مراقبت‌های بهداشتی هوشمند را با کیفیت بالاتری ارائه می‌کنند و بدین ترتیب، افراد مسن‌تر این امکان را دارند که در خانه بمانند؛ دولت هوشمند نیز از یک سو هزینه‌ها را کاهش داده و از سوی دیگر، ایمنی و بهره‌وری را افزایش می‌دهد.

* **زیرساخت فن‌آوری اطلاعات** به بستر و امکانات موجود مرتبط با فن‌آوری برای اجرای عملیات هوشمند در شهر اشاره می‌کند. این آیتم نیز به سیاست فن‌آوری اطلاعات شهر (۷۰ درصد) و اتصال اینترنت (۳۰ درصد) تقسیم می‌شود.

* هر یک از این معیارها از تعدادی **زیرشاخص** تشکیل شده‌اند که بر اساس میزان اهمیت مشخص شده برای آن‌ها در راهبرد شهر هوشمند ارزیابی شده و از امتیاز ۱ (حالتی که اصلاً اشاره‌ای به آن‌ها نشده است) تا ۵ (موضوع اصلی) را در بر می‌گیرند.

* با استفاده از سیستم امتیازدهی مورد اشاره در بالا، امتیاز **نهایی هر شهر را از ۱۰۰ محاسبه کردیم.**

* سپس شهرها را رتبه‌بندی کردیم تا **شاخص راهبرد شهر هوشمند** به دست آید.

شهرهای هوشمند فردا

نوشته پل باد^{۴۰}

چکیده: شهرهای دیجیتال فردا محصول رویاهای امروز هستند. در حال حاضر، جهان با چالش‌های متعددی مواجه است که غلبه بر بسیاری از آن‌ها تنها با تغییر طرز فکر ما ممکن است. اکنون ما در مرحله مهمی قرار داریم و آینده ما بر اساس واکنشی که به مشکلات امروز نشان می‌دهیم و حرکت موفق ما به سوی جهان دیجیتال، شکل می‌گیرد.

یکی از عناصر مهم در جریان تحولات آتی، شکل‌گیری شهرهای هوشمند^{۴۱} است که باید دارای معماری نرم‌افزاری و مخابراتی آزاد و منسجم بوده و از برنامه‌های کاربردی هوشمند و شهروند-محوری که در آینده گسترش خواهند یافت، پشتیبانی کنند. این برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های منافع ملی و نیازهای اجتماعی، مانند سلامت الکترونیک، انرژی هوشمند و آموزش الکترونیک نیز کاربرد دارند. به منظور دستیابی به چنین هدفی، اتخاذ یک رویکرد میان‌بخشی به همراه رهبری قوی دولت

در نهایت، شاید شاهد پیدایش ساختمان‌های بدون کربنی باشیم که قابلیت تمیز کردن خود را دارند و از مجموعه‌ای از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کنند و نیروی استفاده‌نشده را به شبکه‌های هوشمند نیرو باز می‌گردانند. همچنین، لوازم و دستگاه‌های برقی‌ای به کار گرفته می‌شوند که به طور خودکار در مواقعی که نیازی به آن‌ها نیست، خاموش می‌شوند. شهرهای هوشمند، شهرهای سبزی خواهند بود که در آن ژنراتورهای الکتریکی در صورت نیاز، نیرو را در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌دهند.

پتانسیل برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن‌های) هوشمند نامحدود است - حس‌گرهای سلامت شخصی که بر روی لباس‌ها یا زیر پوست افراد کار گذاشته می‌شوند، به طور مداوم، اطلاعات و سیگنال‌هایی را به مراکز پزشکی ارسال می‌کنند و در آن واحد، هشدارها یا تشخیص‌های مربوطه را ارسال می‌کنند؛ دستگاه‌های تشخیص هویت بیومتریک؛ دسترسی دائمی تلفن‌های همراه به شبکه‌های اجتماعی و اتصالات دیجیتال افراد به اشیاء. آموزش هوشمند نیز امکان آموزش الکترونیکی و یادگیری سیار^{۴۲} را فراهم می‌آورد. از سوی دیگر، دستگاه‌ها و خدماتی به کار گرفته می‌شوند که سالمندان و معلولان را هدف قرار داده و نقش اجتماعی آن‌ها را پررنگ‌تر می‌کنند.

رویه‌های دیجیتال امروز به واقعیت تبدیل خواهند شد - نه تنها در کشورهای پیشرفته توسعه‌یافته، بلکه در کشورهای در حال توسعه. دسترسی دائمی به باند پهن جهانی در نقاط مختلف از راه‌های مختلفی امکان‌پذیر می‌شود: از طریق مدیریت طیف^{۴۳} (فرکانس‌های رادیویی) به منظور آزاد کردن منابعی که نیاز روزافزون به آن همواره در حال افزایش است و انتقال آن به دنیای تلفن‌های هوشمند که در زمینه تبادل اطلاعات و ویدئوها پیشرفت قابل توجهی کرده‌اند یا ایجاد مدل‌های سرمایه‌گذاری جدید بر اساس اشتراک زیرساخت‌ها؛ یا فن‌آوری‌های بی‌سیم نسل بعدی. همکاری اولیه همه دست‌اندرکاران از بخش‌های

صنعت، دولت، رگولاتوری، برنامه‌ریزی شهری، شرکت‌های تحقیقاتی و جامعه مدنی بسیار حیاتی است.

شکل‌گیری شهر هوشمند مستلزم یک نوع همکاری است. ما نمی‌توانیم به صورت کاملاً مجزا کاری را انجام دهیم، ولی در کنار هم می‌توانیم به هر هدفی دست یابیم.

در حال حاضر، کلان‌شهرها تحت فشارهای مختلف شدیدی قرار دارند، بنابراین، درک این که جوامع شهری چه کاری می‌توانند انجام دهند تا به بقای خود ادامه داده و حتی در شرایط و محیط در حال تغییر موجود پیشرفت کنند، کاملاً منطقی است.

زیرساخت‌های مورد استفاده در این شهرها برای مدیریت آب، انرژی، تامین مواد غذایی، حمل و نقل، ارتباطات و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی متزلزل و ناپایدار شده‌اند. همچنین، شهرها از جمله آلوده‌کننده‌های عمده به شمار می‌آیند زیرا حجم زیادی از انتشارات دی اکسید کربن را تولید می‌کنند.

در عین حال، از زمان پیدایش شهرها، آن‌ها تبدیل به مرکز دانش، نوآوری و تعامل اجتماعی و اقتصادی شدند. آن‌ها دارای منبعی غنی از سرمایه انسانی هستند که می‌توانند برای یافتن راهکارهای مختلف مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

تمرکز بر یافتن راهکارهای ملی در داخل شهرها نیز می‌تواند به شناسایی بسیاری از مشکلات فعلی کمک کند. در مقایسه با دولت‌های ملی، شهرها از موقعیت بهتری برای بررسی رویکردهای میان‌بخشی برخوردارند و از طریق آن‌ها می‌توان با ترکیب دانش بخش‌های مختلف و شناسایی مشکلاتی که در حال تجربه آن‌ها هستیم، به دنبال سطح همکاری بالاتری باشیم.

ایجاد شهرهای هوشمند در محیط‌های گرین‌فیلد^{۴۴} به اندازه کافی دشوار خواهد بود ولی تغییر شکل یک محیط براون‌فیلد^{۴۵} به مراتب دشوارتر است و به جز حالتی که شهرها و شهروندان مستقیماً در این فرآیند مشارکت داشته باشند، تقریباً هیچ امیدی به موفقیت آن‌ها نیست.

42 - e-learning and m-education

43 - spectrum management

44 - Greenfield = توسعه‌نیافته

45 - Brownfield = قبلاً توسعه‌یافته ولی بلااستفاده

اگر قرار است شهری در عرصه هوشمندسازی پیشگام شود، باید از این نکته اطمینان حاصل شود که همه بخش‌های آن به شیوه‌ای بهینه و کارآمد عمل می‌کنند- که در حال حاضر، بیشتر شهرها فاقد چنین ویژگی‌ای هستند.

۲- سه رکن شهرهای هوشمند

پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه توسعه شهر هوشمند صورت گرفته‌اند. یکی از موارد ضروری درباره ایده شهر هوشمند و عناصر تشکیل‌دهنده آن، اطلاع‌رسانی بهتر به شهروندان عادی درباره آن‌ها است. برای پشتیبانی از جوامعی که تغییر را آغاز کرده‌اند، باید اطلاعات بسیار مهم و فرآیندهای ارتباطی به کار گرفته شوند.

به طور خلاصه، شهر هوشمند باید بر مبنای سه رکن اصلی ساخته شود:

الف- ارتقای قابل توجه کیفیت زندگی در سطحی عالی و ارائه خدمات مناسب به شهروندان؛

ب- ترویج توسعه پایدار از طریق مدیریت هماهنگ خدمات عمومی که موجب افزایش بهره‌وری و صرفه‌جویی در انرژی می‌شود؛

ج- کار در زمینه توسعه اقتصادی و ایجاد کسب و کارها و فعالیت‌های خلاقانه، به طوری که شهر به عنوان یک بازیگر مهم در جریان توسعه خدمات جدید باقی بماند.

بنابراین، شهر هوشمند بر معماری نرم‌افزار و مخابرات آزاد و یکپارچه تکیه دارد که مبنای توسعه برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن‌های) شهروند-محور به شمار می‌آیند.

به طور خاص، این فرآیند شامل موارد زیر است:

* دسترسی به شبکه‌های باند پهن ثابت و بی‌سیم فوق سریع؛

* ایجاد شبکه‌ای مبتنی بر حس‌گرهای ماشین به ماشین^{۴۶}،

* جمع‌آوری داده‌ها و دستگاه‌های نگهداری/بایگانی؛

* مدیریت آزاد و هماهنگ کلان‌داده‌ها^{۴۷} و دسترسی از طریق

پلت‌فرم‌های خدماتی؛

* وجود یک سیستم اطلاعات منسجم و شهروند-محور.

زمانی که این بلوک‌های ساختمانی در جای خود قرار گیرند، ایجاد و حفظ برنامه‌های کاربردی‌ای (اپلیکیشن‌هایی) که می‌توانند بیشترین بهره را از منابع، دارایی‌ها و موقعیت شهر به عمل آورند، امکان‌پذیر می‌شود.

سپس، امکان توسعه یک دیدگاه بلندمدت برای یکپارچه‌سازی منسجم بلوک‌های ساختمانی معماری شهر هوشمند (زیرساخت نرم‌افزاری و مخابرات، مراکز داده‌ها، شبکه حس‌گرها و غیره) و طرح‌های ابتکاری میان‌مدت و کوتاه‌مدت ویژه هر بخش (سلامت الکترونیک، حمل و نقل الکترونیک و غیره) فراهم می‌شود. شهرها باید به طور ویژه موارد زیر را در برنامه‌های خود مدنظر قرار دهند:

- اعتقاد به این موضوع که شهر هوشمند مستلزم درک دقیق

ساکنان و ارائه خدمات سفارشی است؛

- درک موضوع تعامل میان طرح‌های بخش‌های عمومی و

خصوصی در حوزه‌های شبکه و برنامه‌های کاربردی، مستلزم

استفاده از نوآوری به عنوان اصل محوری است؛

- بررسی نظام‌مند عناصری که به طور داخلی مدیریت می‌شوند

در کنار عناصری که برون‌سپاری شده‌اند در همه لایه‌های

معماری؛

- ادغام مدل‌های جدید کسب و کار که اطلاعات عمومی را به

عنوان منبعی ضروری در فرآیند کسب حداکثر منافع از

اقداماتی که در یک شهر انجام می‌شوند، در نظر می‌گیرند.

۳- اجزای کلیدی شهرهای هوشمند

یک شهر هوشمند باید حوزه‌های زیر را شناسایی کرده و از آن‌ها سود جوید:

۳.۱- انرژی هوشمند

بسیاری از کشورها در حال افزایش قیمت‌های انرژی هستند و این وضعیت تا حدی موضوعات مهمی، از جمله پایداری، انرژی‌های تجدیدپذیر، بهره‌وری انرژی، تغییر شکل صنعت و موارد مشابه دیگر را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد.

در جریان تجزیه و تحلیل این وضعیت، مشخص شد که در واقع، این قیمت انرژی نیست که موجب چنین افزایشی می‌شود. در واقع، انرژی هنوز بسیار ارزان است و به طور کلی، بخش عمده‌ای از آن از منابع بسیار متفاوتی تامین می‌شود- از جمله، سوخت‌های فسیلی قدیمی، اورانیوم، زمین‌گرمایی و غیره. افزون بر این، فرصت استفاده از انرژی‌های خورشیدی و باد نیز وجود دارد، بنابراین، دلیلی برای ترس از افزایش هزینه سنگین به دلیل کمبود قابل توجه انرژی وجود ندارد.

هم‌چنین، باید به این حقیقت توجه کنیم که هند و چین هر هفته در حال افتتاح ژنراتورهای ذغال‌سنگی جدیدی هستند. در نتیجه، این دو کشور هر آن‌چه را که کشورهای دیگر جهان در رابطه با انرژی پاک می‌گویند، نفی می‌کنند. یکی از اقدامات امیدبخش این کشورها حرکت به سوی استفاده از گاز برای ژنراتورهای جدید است که با وجود انتشار مقادیر زیادی دی اکسید کربن، بسیار بهتر از ذغال‌سنگ است. چین نیز در عرصه استفاده از فن‌آوری انرژی خورشیدی در جهان پیش‌تاز است و سرمایه‌گذاری این کشور در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار بیشتر از سرمایه‌گذاری صورت گرفته در بسیاری از اقتصادهای پیشرفته در جهان است. البته، در این میان یک پرسش چند میلیون دلاری وجود دارد:

”آیا زمان کافی در اختیار داریم؟ آیا حداقل در یک دهه آینده، شاهد افزایش شدید در مصرف سوخت‌های فسیلی خواهیم بود؟ آیا این موضوع بر اقلیم سیاره ما تاثیر خواهد گذاشت؟“ دانشمندان نظر بسیار روشنی در این رابطه دارند. آن‌ها معتقدند این شرایط تاثیر ویران‌کننده‌ای بر جهان خواهد داشت. موضوع ترسناک این که تا زمانی که کشورهای در حال توسعه با روند فعلی به راه‌اندازی ژنراتورهایی که با سوخت فسیلی کار می‌کنند، به توسعه زیرساخت‌های انرژی خود ادامه دهند، بعید است شاهد کاهش قابل توجهی در انتشارات دی اکسید کربن باشیم. همان‌طور که چنین تحولاتی برای ساخت اقتصادهای غربی در ۱۰۰ سال گذشته لازم بوده‌اند، در حال حاضر، این شرایط برای اقتصادهای در حال توسعه صادق است. این شکوفایی وابسته به دسترسی به انرژی ارزان است.

۳.۱.۱- انرژی‌های تجدیدپذیر

همه با این موضوع موافق هستند که بهترین راهکار، حرکت به سوی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در اسرع وقت است، حتی با وجود این که این فن‌آوری‌ها هنوز به طور کامل به تکامل نرسیده‌اند و مدت زمانی طول می‌کشد تا این تغییر رخ دهد. ولی اگر این موضوع را دنبال کنیم و از لحاظ تغییرات اقلیمی خوش‌شانس باشیم، هنوز هم این امکان وجود دارد که بتوانیم به‌موقع، به سمت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت کنیم. با این حال، واقعیت این است که دانشمندان درباره توانایی ما در انجام واکنش مناسب و به‌موقع تردید دارند.

شبکه‌های هوشمند چه ارتباطی با این موضوع دارند؟ شبکه‌های هوشمند یکی از ارکان اصلی شهرهای هوشمند به شمار می‌آیند. در سطح جهان، سرمایه‌گذاری کمی در زمینه زیرساخت‌های خدمات عمومی صورت گرفته است. این زیرساخت‌ها ناکافی، منسوخ و به شدت نیازمند ارتقای سطح

هستند. جدیدترین پیشرفت صورت گرفته در این زمینه، ایده استفاده از شبکه‌های هوشمند است. با استفاده از حس‌گرها و سایر تجهیزات، یک نشانی آی پی^{۴۸} هوشمند به شبکه برق اختصاص می‌یابد. این نشانی آی پی امکان مدیریت بسیار بهتر را به یوتیلیتی‌ها (شرکت‌های خدمات عمومی) می‌دهد و در عین حال، از هدررفت و قطع برق جلوگیری کرده و به حذف بار و استفاده مشتریان از اطلاعات داخلی و ابزار بهینه‌ای مانند کنترل‌های هوشمند برای مدیریت بهتر مصرف انرژی خود کمک می‌کند. افزون بر این، یوتیلیتی‌ها قادر خواهند بود انتشار کربن خود را کاهش دهند که فرصت‌های جالبی را در بازار تجارت کربن در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد.

بیشترین دلیل برای افزایش قیمت‌های اخیر، به هزینه شبکه‌ها و سیستم‌های لازم برای انتقال انرژی به کاربران در بهینه‌ترین حالت ممکن ارتباط دارد. بنابراین، از دیدگاه هزینه‌ای مطمئناً باید نقش شبکه را در ارتباط با افزایش قیمت مدنظر قرار داد. ولی شاید نباید این کار را به شیوه‌ای خطی انجام داده و گذشته و آینده را مقایسه کرد.

با توجه به این که هر روز افراد بیشتری سیستم‌های فتوولتائیک (PV) را بر روی بام‌ها ساختمان‌های خود نصب می‌کنند، باید توجه زیادی به سیستم‌های انرژی پراکنده^{۴۹} معطوف شود که به خیابان‌ها و محله‌ها این امکان را می‌دهند که به تولیدکنندگان انرژی تبدیل شوند. در حالی که برخی از افراد از این سیستم‌ها به عنوان “سیستم‌های مستقل از شبکه”^{۵۰} یاد می‌کنند، ما توصیف متفاوتی از آن داریم. مسلماً نیاز به انجام تغییرات در وضعیت شبکه و بررسی شرایط سرمایه‌گذاری به منظور اطمینان از تبدیل آن به یک سیستم به‌هم‌پیوسته که می‌تواند نقشی محوری را در توزیع انرژی ایفا کند- مانند مبادلاتی که در خدمات اینترنتی و مخابرات صورت می‌گیرند- احساس می‌شود. در ابتدا، استفاده از این سیستم محدود خواهد بود؛ با این وجود، به مرور زمان این استفاده قابل توجه‌تر خواهد شد و در نهایت کاملاً نقشی محوری

پیدا خواهد کرد.

به عبارت دیگر، ارزش شبکه تنها تحویل انرژی تولیدشده به صورت مرکزی نخواهد بود (که اساساً توسط جزء قیمت انرژی تامین می‌شود) بلکه ارزش آن به وجود عملکردهای شبکه هوشمند بستگی دارد. این شبکه توسط بسیاری از برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن‌ها) مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله:

* مدیریت تولید پراکنده؛

* معامله انرژی تجدیدپذیر؛

* مدیریت وسایل نقلیه الکتریکی؛

* گسترش شبکه هوشمند و توسعه آن به خانه‌ها و کسب و کارها؛

* ارائه هم‌زمان جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها و در دسترس قرار دادن این داده‌ها برای کاربران مجاز؛

* خدمات شبکه ارزش افزوده در رابطه با صدور صورت‌حساب، خدمات مدیریت شبکه برای طرف‌های جدید درگیر در تولید انرژی و غیره.

این بدان معنی است که الگوی کسب و کار برای اپراتورهای شبکه از صرفاً فروش و تحویل انرژی به نقش پیچیده‌تر مدیریت انرژی تکامل می‌یابد. هر گونه توسعه شبکه هوشمند باید با در نظر گرفتن آینده صورت گیرد.

در حال حاضر، چندین کشور وجود دارند که زیرساخت‌های هوشمند را به عنوان محور اصلی سیاست‌های انرژی خود قرار داده‌اند زیرا آن‌ها این زیرساخت‌های هوشمند را برای مرتبط ساختن سیاست‌های مختلف و توسعه‌های خلاقانه بسیار مهم و کلیدی به شمار می‌آورند. آلمان، هلند و کشورهای اسکاندیناوی در این حوزه پیش‌تازند و آلمان سرمایه‌گذاری سنگینی را در این زمینه انجام داده است. در آلمان، هزینه کل سرمایه‌گذاری در انرژی در حدود یک سوم تولید ناخالص داخلی (GDP) این کشور است.

پروتکل اینترنتی = ip-48

به تولید نیرو در نقطه مصرف اشاره می‌کند. به عبارت دیگر، تولید برق در خود سایت به جای استفاده از شبکه سراسری که موجب کاهش هزینه = Distributed generation - 49 پیچیدگی، وابستگی متقابل و عدم بهرهوری مرتبط با انتقال و توزیع نیرو می‌شود

50 - Off Grid

۳،۲- شبکه‌های نسل آینده مخابرات و باند پهن

دومین مولفه کلیدی یک شهر هوشمند، زیرساخت مخابراتی آن است. شبکه‌های مخابراتی جهان دستخوش تغییر و تحولات فوق‌العاده‌ای شده‌اند. در سال‌های اخیر، سرمایه‌گذاری در شبکه‌های نسل آینده^{۵۱} و شبکه‌های ملی باند پهن^{۵۲} که از فیبر نوری ساخته شده‌اند- به منظور پاسخ‌گویی به تقاضای روزافزون مصزف‌کنندگان به استفاده از برنامه‌های کاربردی نیازمند باند پهن- افزایش یافته است.

بهداشت و سلامت الکترونیک، آموزش الکترونیک، رسانه‌ها و پایداری نیز از جمله دلایل کلیدی‌ای هستند که موجب نیاز بیشتر کشورها به شبکه‌های نسل آینده شده‌اند. پروتکل اینترنتی محور اصلی این شبکه‌ها است زیرا استفاده از الگوهای کسب و کار مقرون‌به‌صرفه سه‌تایی و یکپارچه‌سازی صدا، داده‌ها و ویدئو را تسهیل می‌کند. اگر می‌خواهیم یک ساختار باند پهن ملی مقرون‌به‌صرفه و بهینه را برای این خدمات ایجاد کنیم، به مجموعه مناسبی از دارایی‌های زیرساخت ملی نیاز است. در بازارهای در حال توسعه، مخابرات نسل بعد در درجه اول به شکل شبکه‌های بی‌سیم (LTE/WiMAX^{۵۳}) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مهم‌ترین عنصر در موفقیت شبکه‌های ملی باند پهن، شرکت زیرساختی است که این شبکه را اداره می‌کند. آن‌ها باید تصمیمات کلیدی را درباره طراحی و معماری خدمات آزاد عمده‌فروشی که پایه و اساس این زیرساخت جدید محسوب می‌شود را حداقل برای ۲۵ سال آینده اتخاذ کنند. در این جا، نکته مهم تسهیل دیدگاه تعیین‌شده توسط دولت‌ها است که شامل استفاده چندمنظوره از شبکه توسط بخش‌های دیگر، از جمله، بهداشت و سلامت، آموزش و پرورش، انرژی و غیره است. در عین حال، شرکت باید مطمئن شود که به صورت یک شرکت زیرساخت باقی می‌ماند و به شرکت مخابراتی دیگری تبدیل نمی‌شود.

استرالیا نخستین کشوری بود که به لطف رهبری و آینده‌نگری دولت، چشم‌انداز اهداف ملی خود را سازمان‌دهی و اعلام کرد. خیلی زود آمریکا نیز این روند را در پیش گرفت و در حال حاضر تبدیل به یک رهبر واقعی در این حوزه شده است. هلند، نیوزلند و چند کشور دیگر نیز اقدامات موثری را در این زمینه انجام داده‌اند. در حال حاضر، نوآوری‌های اقتصادی و بین‌بخشی از جمله آیتم‌های کلیدی در دستور کار سیاسی این کشورها به شمار می‌آیند. هیچ دستور کار کلی و مشخصی وجود ندارد و هر یک از این کشورها از موقعیت منحصربه‌فردی برخوردار هستند و گزینه‌های خاص خود را پیش رو دارند و پس از تجربه شرایط موجود، اطلاعات و تجربیات خود را در اختیار کشورهای دیگر که درگیر شرایط مشابهی هستند، قرار می‌دهند. چنین چشم‌اندازی موجب شکل‌گیری راهبردهای اجتماعی و اقتصادی‌ای می‌شود که باید در جریان طراحی و معماری زیرساخت مدنظر قرار گیرند. هم‌چنین، شبکه‌های آزاد امکان استفاده چندگانه را نیز فراهم می‌آورند. زیرساخت آن‌ها می‌تواند برای طیف متنوعی از کاربردهای هوشمند اجتماعی (بهداشت و سلامت، آموزش و پرورش، شبکه‌های هوشمند، رسانه‌ها و غیره) مورد استفاده قرار گیرد. شبکه‌های آزاد گام بعدی در جریان تکامل زیرساخت‌های مخابراتی هستند زیرا به کاربران امکان کنترل کامل خدمات و برنامه‌های کاربردی را که از طریق زیرساخت‌های پهن‌بند پرسرعت فراهم می‌شوند، می‌دهد. پیدایش شبکه‌های آزاد به معنای آزادسازی زیرساخت‌های مخابراتی نیز هستند. جانمایی و معماری شبکه آزاد باید به گونه‌ای باشد که زیرساخت، خدمات و ارائه‌دهندگان محتوا بتوانند کیفیت بالاتر و محصولات و خدمات ممتاز متنوعی را ارائه کنند.

همه راه کارهای ممکن باید به کار گرفته شوند تا حداکثر استفاده از زیرساخت‌ها و منابع موجود به عمل آید. مناطقی که در آن‌ها خدماتی ارائه نمی‌شوند یا ارائه خدمات در سطح پایینی قرار

51 - Next Generation Networks (NGNs)

52 - National Broadband Networks (NBNs)

53- Long Term Evolution = فناوری تکامل بلندمدت/ وایمکس

۳،۴- ساختمان‌ها و خانه‌های هوشمند

در بسیاری از شهرها در سراسر جهان، وجود مناطق پرتراکم کاملاً عادی است و در حال حاضر، توجه و تلاش به سوی پایدارتر ساختن این سبک زندگی معطوف شده است. نوآوری‌های صورت گرفته در عرصه فن‌آوری، از جمله، استحصال و استفاده مجدد از آب^{۵۹}، استفاده از انرژی خورشیدی و دستگاه‌های گرمایشی و سرمایشی دارای مصرف بهینه انرژی و سیستم‌های حمل و نقل شهری پایدار نیز در دستور کار بسیاری از دولت‌ها قرار گرفته‌اند.

دارند باید در اولویت قرار داده شوند. جوامع و شوراهای محلی می‌توانند نقشی کلیدی را در این زمینه ایفا کنند. خدمات باند پهن بی‌سیم نیز از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. پروژه‌های اولیه می‌توانند به عنوان آزمایشی برای برنامه‌های کاربردی میان‌بخشی مورد بررسی قرار گیرند.

۳،۳- دولت هوشمند

زیرساخت‌هایی که در قسمت قبلی به آن‌ها اشاره شد، مستلزم توجه دولت‌های سراسر جهان هستند. دولت‌ها باید زیرساخت‌های قدیمی را نوسازی کرده و راهبردها و فرآیندهای جدیدی را به کار بندند تا بتوانند پاسخ‌گوی نیازهای جوامع باشند. دولت‌هایی که رویکرد هوشمندی را اتخاذ کرده‌اند در این زمینه پیش‌تاز هستند و با عنوان "دولت هوشمند" مورد اشاره قرار می‌گیرند. این حوزه نوظهور است و برای موفقیت جوامع هوشمند عنصری کلیدی به شمار می‌آید. در مطالعه‌ای که توسط موسسه پاپک ریسرچ^{۵۴} صورت گرفت، برآورد شد که در سال ۲۰۱۱، بازار جهانی فن‌آوری دولت هوشمند ارزشی معادل ۱۰۶ میلیون دلار داشت که این رقم در سال ۲۰۱۷ به ۲/۵ میلیارد دلار رسید. بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۷، مجموع سرمایه‌گذاری صورت گرفته در این حوزه در کل جهان بالغ بر ۴/۸ میلیارد دلار بود. موسسه پاپک ریسرچ آمریکای شمالی را در زمینه توسعه‌های صورت گرفته در این بازه زمانی پیش‌تاز دانست، در حالی که اروپا و آسیا و اقیانوسیه با فاصله کمی به دنبال آن قرار دارند. در سال‌های آتی، استفاده و مدیریت کلان داده‌ها^{۵۵} یکی از نقاط تمرکز کلیدی دولت‌ها خواهد بود. افزون بر این، خدمات بسیار کاربردی و متنوعی از طریق تلفن‌های همراه ارائه شده و رایانش ابری^{۵۶} نیز با توسعه شبکه یکپارچه خواهد شد. تاثیر اینترنت اشیا^{۵۷} و تحولات صورت گرفته در حوزه ماشین به ماشین^{۵۸} نیز یکی از ملاحظات کلیدی این بخش خواهد بود.

54 - Pike Research
57 - Internet of Things (IoT)

55 - Big Data
58 - M2M

56 - cloud computing
59 - water harvesting and re-use

خانه‌های هوشمند

خانه‌های هوشمند مجهز به وسایلی هستند که از سیستم‌های هوشمند یکپارچه لازم برای مدیریت و تبادل اطلاعات برخوردارند. اگر چه سیستم‌های خودکار ارائه شده در گذشته بیشتر به عنوان وسایلی بازاریابی می‌شدند که به ارتقای سطح زندگی کمک می‌کنند، در سال‌های اخیر، سیستم‌های امنیتی، انرژی و کنترل دسترسی از اهمیت بسیار بیشتری برخوردار شده و در سطح گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، همگام با افزایش تقاضا برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های خودکارسازی با اینترنت، نشانه‌هایی از بلوغ در بازار به چشم می‌خورد. در واقع، حتی تقاضای فعلی برای کاربردهای ساده موجب شده تا ارائه‌دهندگان خدمات باند پهن، محصولات شبکه‌ای خانگی را در مجموعه بسته‌های نصب خود بگنجانند و حتی در برخی موارد آن‌ها را به صورت رایگان با سیستم‌های موجود در خانه‌ها یکپارچه کنند. از جمله کاربردهای هوشمند خانگی می‌توان به سرگرمی، ارتباطات، کنترل آب و هوا و انرژی، سیستم‌های امنیتی، منابع انرژی جایگزین، وسایل صفر-انرژی، روشنایی و رباتیک اشاره کرد. امکانات کار از راه دور (دورکاری) عنصر مهم دیگری در طراحی خانه‌های هوشمند هستند. در سال‌های اخیر، اصطلاح "صفر-انرژی" نیز به نحو روزافزونی در تعریف خانه‌های هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتشار انرژی در این ساختمان‌ها صفر است. انتشارات کرن ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی در داخل یا خارج از سایت این ساختمان‌ها با مقدار تولید انرژی تجدیدپذیر در سایت این ساختمان‌ها متعادل می‌شود. این انتشارات شامل انتشارات کربن تولیدشده در جریان احداث این ساختمان‌ها نیز می‌شود.

۳،۵- حمل و نقل هوشمند

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند^{۶۰} شامل طیف وسیعی از فن‌آوری‌های اطلاعات مبتنی بر ارتباطات بی‌سیم و باسیم هستند که می‌توان آن‌ها را با زیرساخت حمل و نقل و وسایل نقلیه یکپارچه کرد.

از دیرباز زیرساخت شبکه‌های جاده‌ای ساخته و تعمیر و نگهداری می‌شد و مدیریت فعال کمی در مورد نحوه استفاده از آن صورت می‌گرفت. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های هوشمند به مدیران جاده‌ای اجازه می‌دهد آگاهی بیشتری در مورد چگونگی استفاده از راه‌ها و بهینه‌تر کردن آن داشته باشند.

از جمله تحولات صورت گرفته در زمینه حمل و نقل هوشمند می‌توان به وسایل نقلیه هوشمند که می‌توانند با یکدیگر و با شبکه هوشمند در ارتباط باشند، و انجام اقدامات لازم برای بهبود ایمنی و عملیات بهینه اشاره کرد. وسایل نقلیه بهینه نه تنها شامل خودروها می‌شوند، بلکه کامیون‌ها، قطارها، ترامواها و اتوبوس‌های هوشمند را نیز در بر می‌گیرند.

فن‌آوری‌های مربوط به وسایل نقلیه هوشمند مربوط به آینده نیستند. تقریباً همه ما با ترمزهای ضدقفل آشنا هستیم که در آن خودرو به صورت هوشمند ابتدا فکر کرده و سپس نسبت به شرایط موجود واکنش نشان داده و به نحو ایمن‌تر و مطمئن‌تری نسبت به انسان ترمز می‌گیرد. البته، فن‌آوری‌های پیشرفته‌تری نیز وجود دارند، مانند سیستم کروز کنترل تطبیقی^{۶۱} که سرعت و فاصله خودرو را با فاصله‌ای ایمن تنظیم می‌کند و سیستم‌های ناوبری پویا^{۶۲} که بر اساس داده‌های دریافتی، بهترین مسیر را برای رسیدن به مقصد محاسبه می‌کنند.

در حال حاضر، پروژه‌های هیجان‌انگیز زیادی در زمینه حمل و نقل هوشمند در سراسر جهان وجود دارند و وسایل نقلیه برقی و خودروهای هوشمند تبدیل به واقعیتی شده‌اند که

60- Smart transport systems or intelligent transport systems (ITS)

61- adaptive cruise control

62- dynamic navigation systems

خودروهای برقی

جالب توجه است که خودروهای برقی پدیده جدیدی نیستند. در واقع، ۳۰ سال نخست صنعت خودرو تحت سلطه خودروهای برقی بود. نخستین خودروهای برقی در سال ۱۸۹۷ مورد استفاده قرار گرفتند. این خودروها عمدتاً به عنوان خودروهای تجاری مورد استفاده قرار می‌گرفتند و تا دهه ۱۹۲۰ تاکسی‌ها برقی بودند. برخی از خودروهای برقی تجاری حتی تا دهه ۱۹۴۰ نیز همچنان مورد استفاده بودند. با پیدایش موتورهای احتراقی، صنعت خودرو توسعه یافت و خودروها قادر شدند مسافت‌های طولانی را طی کنند. شبکه توزیع بنزین تثبیت شده و نخستین خودروهای شخصی صرفاً برای تفریح مورد استفاده قرار گرفتند، بنابراین، سفر به نقاط مختلف کشور یکی از اولویت‌های اصلی برای نخستین رانندگان بود. در آن زمان، برق در خارج از شهرها هنوز یک پدیده جدید محسوب می‌شد. بازار عمده خانه‌های مسکونی خیلی زود نسبت به خودروهای برقی بی‌توجه شد و بعد از جنگ جهانی اول، بیشتر خودروهای شخصی بنزینی شدند. پس از بحران نفت در دهه ۱۹۷۰، مجدداً توجه به سوی خودروهای برقی جلب شد ولی صنایع خودرو و نفت - در حالی که به صورت کلامی حمایت خود را از این موضوع اعلام کردند - در عمل هیچ حمایت جدی‌ای را از خودروهای برقی به عمل نیاوردند. در دهه ۱۹۹۰، یک طرح خلاقانه بسیار نویدبخش در کالیفرنیا شکل گرفت و موجب ورود خودروهای برقی جدید با طراحی زیبا به بازار شد. با این وجود، یک بار دیگر صنایع نفت و خودروی آمریکا توانستند این پروژه را تضعیف کنند و در نهایت، آخرین خودروی برقی در سال ۲۰۰۵ به معنای واقعی کلمه نابود شد. در همین حال، ژاپن به توسعه خودروهای برقی ادامه داد. تجربه و تاریخچه خودروهای برقی نشان داده است که یک راه‌حل کلی و جامع در این زمینه وجود ندارد و اتخاذ یک رویکرد متعادل برای اطمینان از حرکت در مسیر درست ضروری است.

صدها هزار نمونه از آنها در کشورهای مختلف قابل مشاهده هستند. راهکارهای شارژ مجدد به دقت در دست بررسی هستند و سازندگان تلاش می‌کنند راه‌هایی را پیدا کنند که نیروی لازم برای حرکت خودروها بر اساس فن‌آوری‌های شبکه‌ای و بی‌سیم تامین شود. در حال حاضر، زیرساخت لازم برای چنین شبکه‌های حمل و نقلی فراهم نیست. ایستگاه‌های کمی برای شارژ وجود دارند و شبکه‌های الکتریکی قابلیت پاسخ‌گویی به این حجم از خودروهای هوشمند را ندارند. به منظور پیشرفت در این زمینه، به سیاست‌های زیرساخت هوشمند هماهنگ‌تری نیاز است.

۴- راهبردهای جوامع هوشمند

ایده خانه‌ها، جوامع و شهرهای هوشمند طیف وسیعی از سیاست‌ها و راهبردها را در بر می‌گیرد که باید به طور موازی با یکدیگر توسعه یابند. جوامع، انرژی، حمل و نقل و غیره به زیرساخت هوشمند نیاز دارند. هوشمندی به معنای توانایی جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها و ارائه بازخورد هوشمندانه است. این پیشرفت‌ها با عنوان اینترنت اشیاء (IoT) مورد اشاره قرار می‌گیرند و متشکل از عناصر پردازش ماشین به ماشین؛ ارائه داده‌ها به صورت هم‌زمان و مدیریت کلان داده‌ها است.

ارتباطات یک عنصر ضروری در همه فعالیت‌های هوشمند است. در حال حاضر، بخش‌های مختلف به صورت جداگانه و مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند که این وضعیت منجر به هدررفت مالی و عدم قابلیت همکاری بخش‌های دیگر با هم می‌شود. در صورت عدم وجود سیاست‌های دولتی صحیح برای هدایت واقعی بخش‌های مختلف در جهت به اشتراک‌گذاری زیرساخت‌های خدمات عمومی، هیچ اتفاق "هوشمندی" در آینده نزدیک رخ نخواهد داد. ما این حالت را رویکرد میان‌بخشی می‌نامیم. به رهبری از بالا نیاز است تا بخش‌های مختلف به نحوی هدایت شوند که به همکاری با یکدیگر پردازند، زیرساخت‌های خود را به اشتراک گذارند و خدمات بی‌نقص و یکپارچه‌ای را برای مشتریان فراهم کنند. این کار مستلزم مشارکت دو گروه زیر است:

- مردم- و توانمندسازی آن‌ها برای تحت کنترل گرفتن، به عنوان مثال، مدیریت مصرف انرژی خود، بهداشت و سلامت الکترونیکی، آموزش الکترونیکی و غیره، و
- اشیاء- مانند حس‌گرها و دستگاه‌هایی که داده‌ها را جمع‌آوری و در آن واحد پردازش می‌کنند. داده‌های ترکیبی دریافت‌شده از اداره هواشناسی، مقامات حمل و نقل، شرکت‌های انرژی و مقامات محلی می‌توانند (به صورت هم‌زمان) مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند تا اطلاعات را به صورت فوری در اختیار کاربران قرار دهند.

این کار را می‌توان در ارتباط با بلایای طبیعی، گره‌های ترافیکی، قیمت انرژی، بهره‌وری ساختمان‌ها، اطلاعات بهداشت شخصی و غیره نیز انجام داد. در حال حاضر، اکثر این اطلاعات به صورت جداگانه جمع‌آوری و در سیستم‌های نامناسب ذخیره شده و در بیشتر زمان‌ها با دیگران به اشتراک گذاشته نمی‌شوند. بسیار بعید است که این مجموعه‌های جداگانه به آسانی بپذیرند که با یکدیگر کار کنند. آن‌ها به درست یا به غلط مواردی مانند امنیت، حریم خصوصی، قابلیت اعتماد و غیره را بهانه می‌کنند. تنها یک رهبر در راس کار (مانند رئیس جمهور، نخست وزیر، امیر و...) می‌تواند رهبری کلی لازم را برای ایجاد سیاست‌های میان‌بخشی که زیرساخت‌های مختلف و سیاست‌های کاربردی را یکپارچه می‌سازند، دارا باشد.

در صورتی که چنین نهادی تاسیس شود، میل به همکاری در بخش‌های مختلف صنعتی افزایش می‌یابد و این بخش‌ها طبق سیاست‌ها، دستورالعمل‌ها و مقررات واضح و روشن عمل خواهند کرد. دولت‌ها می‌توانند با اتخاذ سیاست‌های مختلف، این روند را بهبود بخشند، از جمله، سیاست‌هایی که بخشی از بودجه‌های بخش‌های مختلف (بهداشت و درمان، آموزش و پرورش، انرژی، محیط زیست و حمل و نقل) را برای توسعه خدمات الکترونیکی اختصاص دهند. صنایع خصوصی با استفاده از ایجاد انگیزه‌های مثبت، راهبردهایی را توسعه می‌دهند و راه‌هایی را برای بخش عمده سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت ایجاد این سیستم‌های هوشمند می‌یابند.

به تفکر و همکاری میان‌بخشی نیاز است تا در مسیر دستیابی به مرحله بعدی تکامل موفق بود. در این جا، باید توجه ویژه‌ای به اهمیت بررسی سیستم‌های مختلف برای ایجاد هم‌افزایی مبذول شود. بسیاری از مسئولان راه‌های جدیدی را برای استفاده از فرصت‌های موجود برای استفاده صنایع مرتبط با فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات از شبکه‌های ارتباطی جدید، بهداشت و سلامت الکترونیکی، یادگیری الکترونیک، شبکه‌های هوشمند و موارد مشابه دیگر یافته‌اند. از این فرصت‌ها می‌توان برای توسعه

زیرساخت‌ها- جاده‌سازی، سیستم‌های فاضلاب، لوله‌های آب و گاز و همچنین، شبکه‌های مخابرات و نیرو- سود جست.

۴,۱- جوامع گرین فیلد

نقطه اوج طرز فکر میان‌بخشی، تکامل جوامع هوشمند مرتبط به هم است.

بر اساس شکل‌گیری جوامع مبتنی بر شبکه‌های اف‌تی‌ایچ^{۶۳} (شبکه‌های باند پهن دارای فیبر نوری) می‌توان چندین فن‌آوری و خدمات را با یکدیگر ترکیب کرد تا یک فرصت ارزش افزوده را برای ساکنان این جوامع ایجاد کرد.

خانه‌های هوشمندی که به این شبکه‌ها متصل شوند، می‌توانند از طیف وسیعی از فن‌آوری‌های مختلف استفاده کنند، از جمله:

*شبکه‌های هوشمند: که امکان مدیریت انرژی‌های تجدیدپذیر، از جمله، خودروهای الکتریکی را فراهم می‌آورند؛

*کنترل‌های هوشمند متصل به شبکه‌های هوشمند: که امکان انتقال داده‌های هوشمند درباره نیرو و مصرف انرژی را فراهم می‌کنند؛

*ابزارهای نظارت بر شرایط زیست‌محیطی: که امکان جمع‌آوری آنی داده‌ها و نمایش آن‌ها بر روی یک نمایشگر را به منظور نشان دادن میزان مصرف آب آشامیدنی، آب غیرقابل آشامیدن، برق، گاز و فاضلاب فراهم می‌کنند؛

*پورتال‌های (درگاه‌های) اجتماعی: که دروازه اطلاعات جامعه-محور، خدمات دولتی، خدمات بهداشتی، خدمات آموزشی و غیره هستند؛ *فن‌آوری اتوماسیون (خودکارسازی) خانه‌ها: که امکان کنترل در استفاده و صرفه‌جویی در انرژی با استفاده از ابزارهایی مانند سلول‌های فتوولتائیک،

پرده کرکره‌های هوشمند، سیستم‌های هوشمند گرمایش و سرمایش و آبیاری، سیستم‌های نظارت امنیتی و موارد مشابه دیگر را فراهم می‌کند؛ *سیستم‌های سرگرمی خانگی: که از سیستم‌های دیداری و شنیداری متصل به اینترنت بهره‌برداری می‌کنند؛

*قابلیت‌های باند پهن پرسرعت: که با فراهم آوردن امکان دورکاری، به کارمندان این اجازه را می‌دهند که با استفاده از سیستم‌های دیداری-شنیداری، انتقال داده‌ها و ویدئوکنفرانس از خانه کار خود را انجام دهند. بدین ترتیب، امکان کاهش قابل توجه انتشار کربن مرتبط با رفت و آمد به محل کار به وجود می‌آید.

تا به امروز، ساده‌ترین راه برای یکپارچه ساختن این ایده‌ها با جوامع هوشمند به صورت توسعه جوامع مسکونی "گرین فیلد" بوده است. پروژه‌های گرین فیلد اساساً بدون وجود هیچ‌گونه زیرساخت خدمات عمومی آغاز می‌شوند و در آن‌ها نیاز به احداث ساختمان‌های جدیدی است که قابلیت استفاده از طیف گسترده‌ای از فن‌آوری‌های جدید را دارند. طرح‌های توسعه در گرین فیلدها تنها درصد کوچکی از کل جمعیتی را شامل می‌شوند که این پروژه‌ها می‌توانند فرصت ارزشمندی را در اختیار آن‌ها قرار دهند و به عنوان مثال، به آسانی خدمات اف‌تی‌ایچ را به آن‌ها معرفی کرده و با استفاده از زیرساخت‌های موجود خدمات و قابلیت‌های ممتازی را در مدت زمان کوتاهی در اختیار جوامع قرار داد. بنابراین، توصیه می‌شود که از سایت‌های گرین فیلد به عنوان سایت‌های آزمایشی برای ایجاد ایده‌های خانه‌های هوشمند و جوامع هوشمند جدید استفاده شود تا بدین ترتیب روند استفاده از فن‌آوری‌های جدید تسریع و مسیر برای سایر جوامعی که می‌خواهند این روش را دنبال کنند، هموار شود.

۵- تغییر و تحولات در حال عملی شدن هستند.

نکته جالب توجه این که ظاهراً در حال رسیدن به نقطه عطفی در حوزه شهرهای هوشمند هستیم. در حال حاضر، مردم مستقیماً با مشکلات محیط زیست، انرژی، بهداشت و سلامت و موارد مشابه دیگر مواجه می‌شوند دیگر نیازی نیست آن‌ها را متقاعد کنیم و خودشان در حال واکنش نشان دادن به این مشکلات هستند. دیگر همه متوجه شده‌اند که ما باید خود کاری در این رابطه انجام دهیم. افزون بر این، جمعیت جهان نیز به سرعت در حال افزایش است و به زودی از ۷ میلیارد به ۹ میلیارد نفر می‌رسد. این افزایش جمعیت می‌تواند موجب بروز فشار و نگرانی در تقریباً همه سیستم‌های جهانی شود. در حالی که بسیار مهم است که دلایل بروز این مشکلات شناسایی شوند، واقعیت این است که برخی از این مسائل، مانند افزایش جمعیت، که موجب فشار و استرس می‌شود، عملاً غیرقابل توقف هستند و نمی‌توانیم این روند را در آینده قابل پیش‌بینی تغییر دهیم. در حالی که نیاز است این مشکلات در بلندمدت مورد توجه قرار گیرند، ضروری است که در حال حاضر بر کاهش برخی از این فشارها تمرکز شود و در بلندمدت راه حلی اساسی برای آن‌ها اندیشیده شود. باید اذعان داشت که جهان در حال مواجهه با تعداد قابل توجهی از چالش‌های مختلف است. مشکل اصلی در رابطه با این چالش‌ها، عدم وجود سیاست‌های دولت هوشمند بر اساس راهکارهای یکپارچه‌ای است که مرزهای موجود میان بخش‌های مختلف را از بین می‌برند. برای شناسایی و حل این مسائل به رهبری سیاسی نیاز است. طی چند سال گذشته، شهروندان در سراسر جهان نشان داده‌اند که آماده تغییر هستند. مشابه این رفتار در رابطه با تغییرات اقلیمی و استفاده از وسایل جدید و مدرن ارتباطی هم مشاهده شده است. امکان حل این مشکلات و چالش‌ها وجود دارد ولی مستلزم انجام اقدامات متفاوتی است. هیچ روش خطی‌ای پیش روی ما وجود ندارد و به راهکارهای

جانبی نیاز است. طی ۶۰ سال گذشته، ما تعداد زیادی از متخصصان را تربیت کرده‌ایم که به صورت جدا از هم کار می‌کنند. این ساختار مجزا باید از بین رفته و ساختارهای افقی جدیدی جایگزین آن‌ها شوند که همه بخش‌ها و رشته‌ها در بستر این ساختارهای جدید به صورت یکپارچه عمل کنند.

رهبری از راس برای دستیابی به چنین هدفی لازم است. این روش، رویکرد میان-بخشی^{۶۴} نامیده می‌شود و فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات یکی از عناصر اصلی برای ساخت ساختارهای مشترک و هماهنگ افقی است. در مواردی که درباره شهرهای هوشمند، حمل و نقل هوشمند، شبکه‌های هوشمند، ساختمان‌های هوشمند یا سلامت و بهداشت الکترونیک صحبت می‌کنیم، قبل از هر چیز به داده‌های مفیدی نیاز داریم که به صورت آبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند و امکان تصمیم‌گیری فوری افراد یا ماشین‌ها در رابطه با بهره‌وری انرژی، وضعیت ترافیک، مسائل آب و هوایی، موضوعات مرتبط با بهداشت و سلامت شخصی و تصمیمات تجاری را فراهم آورند. این تحولات با عناوین اینترنت اشیاء یا کاربردهای ماشین به ماشین مورد اشاره قرار می‌گیرند و پایه و اساس توسعه و تغییر و تحولات هوشمند آبی به شمار می‌آیند.

درباره نویسنده

شرکت رولاند برگر که در سال ۱۹۶۷ تأسیس شد، تنها شرکت مشاور جهانی پیشرو در زمینه میراث آلمان و با ریشه‌ای اروپایی است که بیش از ۲۴۰۰ کارمند از ۳۴ کشور جهان در آن کار می‌کنند. این شرکت در همه بازارهای عمده بین‌المللی فعالیت‌های موفقی داشته است. ۵۰ دفتر نمایندگی این شرکت در مراکز کلیدی کسب و کار در جهان واقع شده‌اند. این شرکت مشاور، یک شرکت سهامی غیرسهامی (تضامنی) است که به صورت انحصاری تحت مالکیت ۲۲۰ شریک قرار دارد.

گروه بین‌المللی ره‌شهر تا کنون ۱۵۳ نشریه با عناوین زیر منتشر کرده است:

- ۱- کاربرد جدید شیشه در نمای ساختمان (تابستان ۱۳۷۱)
- ۲- پارکینگ مراکز تجاری (پائیز ۱۳۷۱)
- ۳- محافظت در مقابل زلزله (زمستان ۱۳۷۱)
- ۴- جمع‌آوری و دفع زباله و مسائل ناشی از آن (زمستان ۱۳۷۱)
- ۵- طرح اسکان و سریع (زمستان ۱۳۷۱)
- ۶- مجموعه مقالات راجع به ژئوسنتز (بهار ۱۳۷۲)
- ۷- مهار آب با آب (بهار ۱۳۷۲)
- ۸- تحول سبز در معماری (بهار ۱۳۷۲)
- ۹- روندیابی و مدیریت سیلاب (بهار ۱۳۷۲)
- ۱۰- مطالعات اقتصادی جهت احداث مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۹)
- ۱۱- نگاهی کوتاه بر طراحی فضای سبز - "تجربیات کشورهای مختلف" (تابستان ۱۳۷۲)
- ۱۲- بازیافت آب در صنایع شن و ماسه‌شوئی (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۳- بناهای چوبی (کنده‌ای) در ایران و تجربیات کشورهای دیگر (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۴- نکاتی در مورد طراحی ساختمان‌های بتنی پیش‌ساخته پیش‌تنیده در مناطق زلزله‌خیز (پائیز ۱۳۷۲)
- ۱۵- اتوماسیون و بهینه‌سازی در سیستم‌های توزیع الکتریکی (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۶- انرژی دریاها (زمستان ۱۳۷۲)
- ۱۷- پارکینگ‌های مکانیکی اتوماتیک و نیمه اتوماتیک (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۸- انرژی باد (بهار ۱۳۷۳)
- ۱۹- اصول طراحی ساختمان‌های اداری و بانک‌ها (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۰- انرژی خورشیدی (بهار ۱۳۷۳)
- ۲۱- طراحی مرکز خرید- جلد اول: مطالعات مقدماتی جهت طراحی مراکز خرید (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۲- شهر سالم با آمورتون (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۳- شهر سالم - کاربرد سیستم‌های فتوولتائیک از میلی وات تا مگاوات (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۴- شهر سالم- اصول طراحی برای افراد دارای کپه‌ولت، ناتوانی، اختلال و معلولیت (تابستان ۱۳۷۳)
- ۲۵- نسل چهارم نیروگاه‌ها (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۶- بازیافت آب در صنایع نساجی (پائیز ۱۳۷۳)

- ۲۷- مراکز درمانی و بیمارستان‌های آینده (پائیز ۱۳۷۳)
- ۲۸- شهر سالم-انبوه‌سازی (انبوه‌سازان اسکان) (زمستان ۱۳۷۳)
- ۲۹- سیستم‌های مدیریت بار و مدیریت انرژی در شبکه‌های انرژی الکتریکی (زمستان ۱۳۷۳)
- ۳۰- بازیافت آب - "تصفیه پساب صنایع لبنی" (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۱- شهر سالم - صنعت چوب و کاغذ و نقش آن در فرهنگ، اقتصاد و سیاست (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۲- صرفه‌جویی انرژی در ساختمان‌های مسکونی (بهار ۱۳۷۴)
- ۳۳- شهر سالم- معماری و پرورش فکری کودکان و نوجوانان (تابستان ۱۳۷۴)
- ۳۴- شهر سالم- بازیافت زباله و مصالح ساختمانی و نقش آن در حفظ خاک و پاکسازی محیط (پائیز ۱۳۷۴)
- ۳۵- شهر ما کجاست (زمستان ۱۳۷۴)
- ۳۶- حفاظت سواحل دریا و رودخانه‌ها- معرفی روش‌های سنتی و پیشرفته (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۷- بهینه‌سازی آموزش عالی - نگاهی کوتاه بر کارکرد نظام آموزشی ایران و جهان (زمستان ۱۳۷۵)
- ۳۸- استفاده از ژئوگرید در راه‌ها و باند فرودگاه‌ها (بهار ۱۳۷۶)
- ۳۹- اقتصاد گردشگری (جلد اول) (زمستان ۱۳۷۶)
- ۴۰- نگرش‌هایی نوین به طراحی فضای باز اداری (تابستان ۱۳۷۷)
- ۴۱- اقتصاد گردشگری جلد دوم (فصول سوم و چهارم) (زمستان ۱۳۷۷)
- ۴۲- فهرست مطابقه‌ای عملیات اجرایی جهت تسهیل در امر نظارت (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۳- دانسته‌هایی در مورد مناطق آزاد و ویژه اقتصادی در جهان (پائیز ۱۳۷۸)
- ۴۴- هدایت منابع مالی و فنی غیر دولتی جهت اجرای طرح‌های عمرانی (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۵- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول شهرسازی و شهر سالم در فرهنگ ایران و اسلام (زمستان ۱۳۷۸)
- ۴۶- پارک انرژی‌های نو (تابستان ۱۳۷۹)
- ۴۷- فضاهای باز اداری - مدیریت تجهیزات و طراحی داخلی (پائیز ۱۳۷۹)
- ۴۸- شهرک ترافیکی کودکان (زمستان ۱۳۷۹)
- ۴۹- فضای باز اداری - استانداردهای طراحی فضاهای اداری جدا کننده‌ها، قطعات و اتصالات (زمستان ۱۳۷۹)
- ۵۰- فضای سبز- مناطق صنعتی- پارک‌های صنعتی (تابستان ۱۳۸۰)
- ۵۱- تنظیم شرایط محیطی- بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی- جلد اول:

- محیط روشنایی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۲- تنظیم شرایط محیطی- بخش اول: استانداردهای عملکرد حسی-محیطهای صوتی و حرارتی (پاییز ۱۳۸۰)
- ۵۳- منظر سازی - جلد اول: طراحی کاشت (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۴- منظر سازی - جلد دوم: آبیاری و نگهداری منظر (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۵- تنظیم شرایط محیطی- بخش دوم: سیستمهای کنترل محیط- جلد اول: تولید و کنترل حرارت (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۶- تنظیم شرایط محیطی- بخش دوم: سیستمهای کنترل محیط- جلد دوم: تولید و کنترل نور و صدا (زمستان ۱۳۸۰)
- ۵۷- منظر سازی- جلد سوم: راهبردهای تکمیلی آراستن مناظر (بهار ۱۳۸۱)
- ۵۸- تنظیم شرایط محیطی- بخش دوم: سیستمهای کنترل محیط- جلد سوم: سیستم جامع محیطی (تابستان ۱۳۸۱)
- ۵۹- شهر سالم- توسعه (کلان شهر تهران) (تابستان ۱۳۸۱)
- ۶۰- فن آوری اطلاعات- بخش اول: مفاهیم کلی (پائیز ۱۳۸۱)
- ۶۱- منظر سازی- جلد چهارم (زمستان ۱۳۸۱)
- ۶۲- فن آوری اطلاعات- بخش دوم: مدیریت فن آوری اطلاعات (زمستان ۱۳۸۱)
- ۶۳- فن آوری اطلاعات- بخش سوم: تجارت الکترونیکی (بهار ۱۳۸۲)
- ۶۴- فن آوری اطلاعات- بخش چهارم: تجارت الکترونیکی "امنیت و تجارت بی سیم" (تابستان ۱۳۸۲۹)
- ۶۵- ساختمانهای سبز و پایدار (تابستان ۱۳۸۲)
- ۶۶- فن آوری اطلاعات- بخش پنجم: دولت الکترونیکی (تابستان ۱۳۸۲)
- ۶۷- منظر سازی- جنگل های مانگرو (حرا): بخش اول- کلیات (پائیز ۱۳۸۲)
- ۶۸- فن آوری اطلاعات- بخش ششم: بازاریابی الکترونیکی (پائیز ۱۳۸۲)
- ۶۹- فن آوری اطلاعات- بخش هفتم: شهرداری الکترونیکی (زمستان ۱۳۸۲)
- ۷۰- فن آوری اطلاعات- بخش هشتم: آموزش الکترونیکی (بهار ۱۳۸۳)
- ۷۱- فن آوری اطلاعات- بخش نهم: دانشگاه الکترونیکی (بهار ۱۳۸۳)
- ۷۲- فن آوری اطلاعات- بخش دهم: سیستمهای اطلاعاتی مدیریتی ساختمان (تابستان ۱۳۸۳)
- ۷۳- فن آوری اطلاعات- بخش یازدهم: دانشگاه الکترونیکی (پائیز ۱۳۸۳)
- ۷۴- فن آوری اطلاعات- بخش دوازدهم: مدیریت پروندههای الکترونیکی (زمستان ۱۳۸۳)
- ۷۵- فن آوری اطلاعات- بخش سیزدهم: دموکراسی الکترونیکی (زمستان ۱۳۸۳)
- ۷۶- فن آوری اطلاعات- بخش چهاردهم: انتخابات الکترونیکی (زمستان ۱۳۸۳)
- ۷۷- فن آوری اطلاعات- بخش پانزدهم: حقیقت مجازی (تابستان ۱۳۸۴)
- ۷۸- برگزاری مناقصه های دولتی (تصویب شده سال ۱۳۸۳) (تابستان ۱۳۸۴)
- ۷۹- چین دومین مصرف کننده انرژی در جهان (تابستان ۱۳۸۴)
- ۸۰- مدیریت پروژه- استانداردهای مدیریت پروژه (بخش اول. تابستان ۱۳۸۴)
- ۸۱- فن آوری اطلاعات- بخش شانزدهم: توسعه فن آوری اطلاعات در روستاها (عدالت اجتماعی) (پائیز ۱۳۸۴)
- ۸۲- فن آوری اطلاعات- بخش هفدهم: مدیریت ارتباط با مشتریان (پائیز ۱۳۸۴)
- ۸۳- مدیریت پروژه- استانداردهای مدیریت پروژه (بخش دوم، زمستان ۱۳۸۴)
- ۸۴- مهندسی ارزش- بخش اول: اصول، مبانی و فرآیند (زمستان ۱۳۸۴)
- ۸۵- مدیریت پروژه- استانداردهای مدیریت پروژه (بخش سوم، زمستان ۱۳۸۴)
- ۸۶- فن آوری اطلاعات- بخش هجدهم: پایتخت الکترونیکی- تجلی عدالت اجتماعی (تابستان ۱۳۸۵)
- ۸۷- مدیریت پروژه- دفتر مدیریت پروژه (بخش اول- تابستان ۱۳۸۵)
- ۸۸- متدولوژی های کنترل پروژه (تابستان ۱۳۸۵)
- ۸۹- صنایع انرژی بر، نظریه ها و دیدگاه ها (تابستان ۱۳۸۵)
- ۹۰- آشنایی مقدماتی با ارزیابی محیط زیست (پاییز ۱۳۸۵)
- ۹۱- آشنایی با فرآوری های گازی CNG، LPG، LNG (زمستان ۱۳۸۵)
- ۹۲- رهنمونهای برای توسعه (زمستان ۱۳۸۵)
- ۹۳- برنامه تحولات توسعه در حوزه خلیج فارس (بهار ۱۳۸۶)
- ۹۴- متدولوژی مکان یابی صنایع (تابستان ۱۳۸۶)
- ۹۵- برنامه تحولات توسعه در حوزه خلیج فارس (جلد دوم) (تابستان ۱۳۸۶)
- ۹۶- برنامه تحولات توسعه در حوزه خلیج فارس (جلد سوم) (تابستان ۱۳۸۶)
- ۹۷- معماری سبز، (انرژی آفتاب در معماری) (پائیز ۱۳۸۶)
- ۹۸- معماری سبز، (انرژی زمین گرمایی) (پائیز ۱۳۸۶)
- ۹۹- روند توسعه در خلیج فارس (نسخه چهارم) (پاییز ۱۳۸۶)
- ۱۰۰- ایران ترانزیت (بهار ۱۳۸۷)
- ۱۰۱- سوپر جاذبها (راهی برای گسترش فضای سبز و مقابله با کمبود آب) (تابستان ۱۳۸۷)
- ۱۰۲- روند توسعه در خلیج فارس و دریای عمان بخش پنجم (تابستان ۱۳۸۷)
- ۱۰۳- روند توسعه در خلیج فارس و دریای عمان بخش ششم (پائیز ۱۳۸۷)
- ۱۰۴- بام سبز (پائیز ۱۳۸۷)

- ۱۰۵- احداث سامانه‌های گرمایش شهری (اردیبهشت ۱۳۸۸)
- ۱۰۶- روند توسعه در خلیج فارس و دریای عمان بخش هفتم (خرداد ۱۳۸۸)
- ۱۰۷- بحران جهانی و چشم‌انداز آینده (تابستان ۱۳۸۸)
- ۱۰۸- حمل و نقل همگانی (تابستان ۱۳۸۸)
- ۱۰۹- نانوفناوری ایمن (فرصت‌ها و چالش‌ها) (تابستان ۱۳۸۸)
- ۱۱۰- از شهر فرودگاهی تا منطقه فرودگاهی (بخش اول)
- ۱۱۱- از شهر فرودگاهی تا منطقه فرودگاهی (بخش دوم)
- ۱۱۲- بندر خشک (پائیز ۱۳۸۸)
- ۱۱۳- شرق ایران خاستگاه توسعه ترانزیت منطقه‌ای (پائیز ۱۳۸۸)
- ۱۱۴- صنعتی سازی ساختمان گامی بلند برای تامین مسکن مردم (زمستان ۱۳۸۸)
- ۱۱۵- مدیریت هوشمند خوردگی، حفاظت کاتدیک، حفظ ثروت ملی (بهار ۱۳۸۹)
- ۱۱۶- بیوگاز ثروتی نهفته در پسماندها (بهار ۱۳۸۹)
- ۱۱۷- اکو هتل حرکتی جهانی به سوی گردشگری پایدار (تابستان ۱۳۸۹)
- ۱۱۸- فتوولتائیک تلفیقی، انرژی در کالبد معماری (تابستان ۱۳۸۹)
- ۱۱۹- اصلاح الگوی استقرار جمعیت، گامی به سوی توسعه پایدار (پاییز ۱۳۸۹)
- ۱۲۰- نانوفناوری در معماری (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۱- مدیریت حمل بار، گامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۲- بازار مسافر هوایی بین‌المللی، گامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور (زمستان ۱۳۸۹)
- ۱۲۳- نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان "معماری همساز با اقلیم و مشکلات ناشی از عدم توجه به آن" (بهار ۱۳۹۰)
- ۱۲۴- شهر فرودگاهی بستر توسعه گردشگری، گامی بلند در جهت توسعه پایدار اقتصاد کشور (بهار ۱۳۹۰)
- ۱۲۵- آرایه ضوابط و پیشنهادات طراحی برای افراد دارای کپولت، ناتوانی، اختلال و معلولیت در بخش زمینی فرودگاه (بهار ۱۳۹۰)
- ۱۲۶- نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان "نور روز در معماری" (تابستان ۱۳۹۰)
- ۱۲۷- شهر فرودگاهی بستر توسعه تجارت، چشم‌انداز تجارت جهانی، چالش‌ها و فرصت‌های ایران (تابستان ۱۳۹۰)
- ۱۲۸- توسعه صنایع نوین، گامی بلند در جهت توسعه اقتصادی کشور "شهر فرودگاهی بستری مناسب برای استقرار صنایع نوین" (تابستان ۱۳۹۰)
- ۱۲۹- نقش طراحی معماری در کاهش مصرف انرژی در ساختمان "انرژی باد در معماری" (تابستان ۱۳۹۰)
- معماری" (تابستان ۱۳۹۰)
- ۱۳۰- روند خصوصی سازی فرودگاه‌ها در جهان (پاییز ۱۳۹۰)
- ۱۳۱- شهر فرودگاهی بستری مناسب برای توسعه ورزش ملی و بین‌المللی "شهر ورزشی" (پاییز ۱۳۹۰)
- ۱۳۲- معرفی پاک‌کننده‌های طبیعی و سازگار با محیط‌زیست "بخش اول" (بهار ۱۳۹۱)
- ۱۳۳- معرفی پاک‌کننده‌های طبیعی و سازگار با محیط‌زیست "بخش دوم" (بهار ۱۳۹۱)
- ۱۳۴- معرفی پاک‌کننده‌های طبیعی و سازگار با محیط‌زیست "بخش سوم" (تابستان ۱۳۹۱)
- ۱۳۵- شهر فرودگاهی بستری مناسب برای توسعه صنایع دستی (تابستان ۱۳۹۱)
- ۱۳۶- خطاهای انسانی؟ حوادث سازمانی! (پاییز ۱۳۹۱)
- ۱۳۷- سیر تحول برنامه‌ریزی اقتصاد فضایی (پاییز ۱۳۹۱)
- ۱۳۸- نقش دلار آمریکا در اقتصاد جهانی، گنج‌های پنهان ۳۰ تریلیون دلاری آسیا (زمستان ۱۳۹۱)
- ۱۳۹- بام سبز گامی بلند در جهت توسعه پایدار (بهار ۱۳۹۲)
- ۱۴۰- نوآوری برای تاسیسات پایانه فرودگاه (بخش اول) (تابستان ۱۳۹۲)
- ۱۴۱- نوآوری برای تاسیسات پایانه فرودگاه (بخش دوم) (تابستان ۱۳۹۲)
- ۱۴۲- چالش فراروی ایران در عرصه انرژی: توسعه بهره‌برداری از منابع نفت و گاز شیل (پاییز ۱۳۹۲)
- ۱۴۳- نوآوری برای تاسیسات پایانه فرودگاه (بخش سوم) (زمستان ۱۳۹۲)
- ۱۴۴- کشورهای مستقل هم‌بود- نگاهی به دگرگونی‌های جغرافیایی سیاسی/اقتصادی منطقه (بهار ۱۳۹۳)
- ۱۴۵- نگاهی به معماری دیجیتال و نقش رباط در ساخت و ساز و معماری (بهار ۱۳۹۳)
- ۱۴۶- نظام رگولاتوری، نظام تنظیم و حفظ منافع و مصالح ملی (دولت، تولیدکننده و عرضه‌کننده، مصرف‌کننده) (تابستان ۱۳۹۳)
- ۱۴۷- بام سبز در طراحی منظر پایدار، بخش اول (پاییز ۱۳۹۳)
- ۱۴۸- بام سبز در طراحی منظر پایدار، بخش دوم (پاییز ۱۳۹۳)
- ۱۴۹- بام سبز در طراحی منظر پایدار، بخش سوم (زمستان ۱۳۹۳)
- ۱۵۰- مشارکت عمومی- خصوصی در توسعه زیرساخت‌ها (تابستان ۱۳۹۴)
- ۱۵۱- پایداری در مدیریت پروژه (پاییز ۱۳۹۴)
- ۱۵۲- ویژن ۲۰۲۰: حرکت به سوی ساختمان‌های صفر-انرژی (بهار ۱۳۹۵)

نشریه‌های تخصصی منتشر شده بخش‌های مختلف گروه بین‌المللی

ره‌شهر

۱- بازارچه صنایع دستی در کوهپایه‌های شمال تهران (بخش شهر سالم) تیر

ماه ۱۳۷۴

۲- بهینه‌سازی خدمات پرواز (بخش شهر سالم) - (دی ماه ۱۳۷۳)

۳- بهینه‌سازی بار ترافیکی بزرگراه‌ها (بخش شهر سالم) (دی ماه ۱۳۷۳)

۴- پارک انرژی‌های نو (بخش شهر سالم) - (شهریور ماه ۱۳۷۳)

۵- استفاده از مولتی ویزن در مراکز پرتردد شهری (بخش شهر سالم)

(اردیبهشت ماه ۱۳۷۳)

۶- سازماندهی کارکردهای بهینه‌ی نمایشگرهای دیجیتالی (بخش شهر سالم)

اسفند ماه ۱۳۷۲

۷- شهرک ترافیکی کودکان (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)

۸- پارک پوشش: اندیشه سالم / بدن سالم در شهرک فاطمیه منطقه ۲۰ شهرداری

تهران (بخش شهر سالم) - (آذر ماه ۱۳۷۲)

۹- پژوهش در تاریخچه، مفهوم و سیر تحول "شهرسازی" و "شهر سالم"

در فرهنگ ایران و اسلام (بخش شهر سالم) - آبان ماه ۱۳۷۲

۱۰- اصول طراحی مراکز دیسپاچینگ (بخش انرژی) زمستان ۱۳۷۲

۱۱- تحلیل منطقه‌ای سیلاب در حوضه‌های شمالی تهران (بخش عمران آب)

بهار ۱۳۷۳

۱۲- انتخاب محل و نوع سد براساس شرایط ژئومورفولوژی و ژئولوژی

(بخش عمران آب) زمستان ۱۳۷۲

۱۳- حقایق در مورد شرکت‌های بزرگ (بخش تحقیق و توسعه) زمستان ۱۳۷۲

ضمنا کتاب‌های زیر توسط گروه بین‌المللی ره‌شهر منتشر گردیده

است:

- ۱- بازنگری استانداردهای صنعت آب کشور با همکاری وزارت نیرو و سازمان برنامه و بودجه (۲۵ جلد)
- ۲- صرفه جویی در انرژی (۲۰ جلد)
- ۳- ترجمه کتاب "سازه پارکینگ‌های طبقاتی" (۱۳۷۲)
- ۴- ترجمه کتاب "سازه‌های آبی" (۱۳۷۳)
- ۵- تدوین کتاب "خودآموز اتوکد ۱۲" (۱۳۷۳)
- ۶- ترجمه کتاب "برنامه‌ریزی و طراحی هتل" در سال ۷۶ توسط سازمان برنامه و بودجه چاپ و توزیع شد.
- ۷- تدوین کتاب راهنمای برنامه‌نویسی سه بعدی OpenGL (۱۳۸۲)
- ۸- ترجمه کتاب "تنظیم شرائط محیطی"
- ۹- ترجمه کتاب "چگونه هوای پاکیزه بکاریم"
- ۱۰- HSE در سفر (۱۳۸۵)
- ۱۱- با گیاهان آب را تصفیه کنیم
- ۱۲- نانو فناوری برای همه (۱۳۸۷)
- ۱۳- درختان در منظر شهری (۱۳۸۹)
- ۱۴- آشنایی با راهکار مدیریت پروژه جامع (بهار ۱۳۸۹)
- ۱۵- کتاب آموزش نرم‌افزار Revit architecture 2009 (۱۳۸۹)
- ۱۶- ترجمه کتاب شهرهای فرودگاهی قرن ۲۱ (۱۳۹۰)
- ۱۷- منظر سازی پایدار برای همه (پاییز ۱۳۹۰)
- ۱۸- مواد هوشمند و فناوری نانو (کاربرد در معماری و طراحی داخلی) (۱۳۹۰)
- ۱۹- ترجمه شهرهای فرودگاهی جهان (۱۳۹۱)
- ۲۰- ترجمه هفت قانون طراحی شهری پایدار، راهبردهای طراحی برای دنیای پُست-کربن (۱۳۹۲)
- ۲۱- طراحی، برنامه‌ریزی و ساخت هتل‌ها (۱۳۹۳)
- ۲۲- شکل، اندازه و رنگ درختان در طراحی منظر (۱۳۹۳)
- ۲۳- ساختمان پایدار، اجرای سیستم‌های ساختمان (۱۳۹۳)
- ۲۴- نمک زدایی و تصفیه آب پیشرفته (آب شیرین کنی) (۱۳۹۴)
- ۲۵- گذشته و حال یک شاهکار معماری (۱۳۹۵)