



بررسی رابطه بین شهر هوشمند و توسعه پایدار و چالش‌های دستیابی به شهر هوشمند پایدار

معین مهدی زاده^۱

چکیده

امروزه با توسعه شهرنشینی، جوامع با چالش‌های فراوانی برای ایجاد زیر ساخت‌ها و تامین نیازهای روز افزون ساکنین روبرو شده‌اند. پس از گذر از عصر کشاورزی و عصر صنعتی، وارد عصر دانش و ارتباطات شده ایم و روز به روز فناوری‌ها و تسهیلاتی که ارتباطات و سایر امور را تسهیل می‌کنند وارد زندگی مردم می‌شوند؛ پس می‌توان از این فناوری‌ها در جهت کاهش یا حتی حذف مشکلات پیش روی جوامع مختلف استفاده کرد. اینجاست که مفهوم شهرهای هوشمند شکل گرفته که تمام ابعاد زندگی شهری، حمل و نقل، ساخت و ساز، بهداشت و درمان، انرژی، ارتباطات و ... را در بر می‌گیرد و به کاهش یا حذف این مشکلات کمک می‌کند. در این مقاله برآنیم تا بررسی ادبیات موضوع؛ ابعاد، ویژگی‌ها و چهارچوب‌های شهر هوشمند را بررسی کنیم و با توجه به رابطه دو طرفه‌ای که بین شهر هوشمند و پایدار وجود دارد، نیازمند توجه بیشتر به مفهوم پایداری در دل شهر هوشمند هستیم؛ ما نیز به بررسی اجمالی این رابطه پرداخته و تاثیرات متقابل آنها روی هم را بیان می‌کنیم و در نهایت با بیان مشکلات و چالش‌های پیاده سازی شهرهای هوشمند در جهان و ایران سعی می‌کنیم راهنمای سایر محققان و متخصصان برای تحقیقات آتی آنها برای حل این معضلات باشیم.

واژگان کلیدی: شهرنشینی، شهر هوشمند، توسعه پایدار، فناوری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت دانشگاه هنر (m.mehdizadeh@student.art.ac.ir)

رشد شهری با سرعت بی سابقه ای در سراسر جهان در حال وقوع است و اثرات خارجی آن بر محیط زیست و جامعه آشکار است. شهرها و کلانشهرها نوع جدیدی از مشکلات را تولید می کنند؛ مدیریت زباله، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی سلامت انسان، ترافیک و کهنگی زیرساخت ها عمده ترین مشکلات موجود در میان پایه فنی، فیزیکی و مشکلات مواد می باشند. این بحرانها عمدتاً ناشی از رشد جمعیت سریع، رشد مصرف منابع طبیعی همراه با صنعتی شدن، شهرنشینی، جهانی شدن، افزایش کشاورزی و شیوه زندگی پر مصرف هستند. (بهزادفر/۱۳۸۲). بیشترین آسیب‌های زیست محیطی و ناپایداری در توسعه از پیامدهای شهرنشینی و توسعه صنعتی است؛ در نتیجه مهمترین نقاط برای تاثیرگذاری و تغییر جهت به سمت توسعه پایدار از کانونهای شهری نشات می گیرد.

در سالهای اخیر توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات تمام جنبه های زندگی انسان را تحت تاثیر قرار داده و انسان شهرنشین به دلیل ماهیت وجودی شهر (علی الخصوص شهرهای بزرگ) به عنوان یک سیستم پیچیده از این قاعده مستثنی نبوده است. راه حل فناوری برای حل معضلات مدیریت و سکونت در شهرهای بزرگ، استفاده از مفهوم شهر هوشمند است که مورد توجه بسیاری از متخصصان حوزه مدیریت شهری قرار گرفته است اما پیاده سازی آن نیازمند ایجاد زیر ساختهای مختلفی در ابعاد مختلف از جمله منابع انسانی، زیر ساختهای ارتباطی، فرهنگ شهری و ... است که باید ایجاد میشود. شهر هوشمند باید همسو با مولفه های توسعه پایدار (جامعه، محیط زیست، اقتصاد) باشد. ایجاد شهر هوشمند بدون توجه به توسعه پایدار و بالعکس، مدیریت شهرهای آینده را دچار مشکل خواهد کرد زیرا دو عبارت توسعه و پایدار در کنار هم مناسب خواهند بود و توسعه (ناپایدار) ممکن است در زمان حاضر سبب حل مشکلاتی شود اما در خصوص موفقیت آن در سالهای آتی تضمینی وجود نخواهد داشت.

از منظر متخصصان مختلف در سراسر دنیا، شهر هوشمند دارای ویژگی ها و ابعاد متفاوتی است که به بررسی چندی از این نظرات در مقاله پیش رو خواهیم پرداخت. اما پیاده سازی شهر هوشمند پایدار مانند هر امر تاثیر گذار دیگری با چالش هایی روبروست و کشورمان ایران نیز مانند تمام کشورهایی که در جهت توسعه حرکت میکنند برای دستیابی به توسعه پایدار نیازمند شناسایی و حل این چالش ها در سریعترین زمان ممکن است تا با حل این معضلات؛ گامهای توسعه پایدار را هرچه سریعتر و بهتر یکی پس از دیگری بردارد.

۲- مشکلات بوجود آمده در اثر توسعه شهرنشینی

در سراسر جهان، جمعیت شهرها در حال رشد است و پیش بینی می شود که تا سال ۲۰۳۰ بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می کنند (Adeoluwa Akande/2019). شهرها و کلانشهرها نوع جدیدی از مشکلات را تولید می کنند؛ مدیریت زباله، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی سلامت انسان، ترافیک و کهنگی زیرساخت مشکلاتی در میان پایه فنی، فیزیکی و مشکلات مواد می باشد. این بحرانها عمدتاً ناشی از رشد جمعیت سریع؛ رشد مصرف منابع طبیعی همراه با صنعتی شدن، شهرنشینی، جهانی شدن، افزایش کشاورزی و شیوه زندگی پر مصرف هستند. علاوه بر این، شمار زیادی از ابرشهرها در سراسر جهان وجود دارند که اشتباهات مدیریت شهری فراوانی در اداره آنها رخ میدهد (بهزادفر/۱۳۸۲). اولین نظریات منسجم در خصوص آینده جامعه، اقتصاد و تاسیسات شهری تحت تاثیر فن آوری پیشرو در دهه ۱۸۵۰ بیان شد. شناخته شده ترین آنها، نظریه شهر سالم و کارآمد است که به عنوان پاسخ به وضعیت بحرانی شهرهای انقلاب صنعتی اولیه توسط E. Howard در سال ۱۸۹۸ در کتاب با عنوان (شهر باغهای فردا) بیان کرد (Margarita Angelidou/2015).

در دوره جدید، حرکت به سوی مراکز شهری شتاب بیشتری یافته است. با تغییرات تکنولوژیک در وسایل حمل و نقل، ماشینی شدن کشاورزی و سایر موارد مرتبط با موضوع، مردم روستاها از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد شهری می رسند که عده ای از کارشناسان از این دوره به عنوان "انقلاب شهری" نام می برند. در این دوره جمعیت زیاد و کالاها و تولیدات بسیار، در یک مکان محدود شهری تمرکز می یابند. مهاجرت روستائیان به سوی شهرها و به ویژه شهرهای بزرگ که به صورت نقاط جاذب جمعیت در آمده بودند، موجب ظهور پدیده ای به نام کلانشهر در شبکه شهری کشور شد و این پدیده از نظر جمعیتی، عملکردی، کالبدی، فضایی و غیره تمامی شبکه شهرنشینی را متاثر ساخت. تمرکز شهری بیش از حد در مناطق شهری باعث کمبود مسکن، کمبود تاسیسات و تجهیزات زیر ساختی، وخامت روزافزون ارتباطات و ترافیک شهری، افزایش اجاره بها، فقر، حاشیه نشینی، آلودگی های زیست محیطی و بسیاری معضلات و مشکلات دیگر شد (بهزادفر/۱۳۸۲).

۳- توسعه فناوری چه کمکی به حل معضلات بوجود آمده میکند؟

در اواسط دهه ۱۹۹۰، بسیاری از مطالعات شامل چشم انداز هایی درباره شهرهای آینده بود که در آن ICT عامل اصلی دموکراسی و مدیریت شهری است. نظریه پردازان دهه ۱۹۹۰-۲۰۰۰ تصریح کردند که اینترنت به مردم امکان می دهد تا از هر مکانی در جهان به تمام کالاها و خدمات دسترسی یابند. به احتمال زیاد تمام کارکردهای آنها به دنیای دیجیتال منتقل خواهد شد؛ بدین ترتیب، شهرهای فیزیکی مستعد انقراض بوده، زیرا مزایای تراکم فضایی از بین خواهد رفت (Margarita Angelidou/2015). در قرن اخیر پیشرفت های سریع در فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به مدیران این امید را داد که تأثیرات بحران های محیطی و اجتماعی- اقتصادی در سطح جهانی با کمک فن آوری ها کاهش خواهد یافت؛ مانند دستیابی به اهداف اقلیمی با کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای، پس از ایده شهرهایی که از مزایای این پیشرفت های تکنولوژی بهره ببرند بسیار حمایت خواهد شد، زیرا پیشرفت های سریع اخیر در حوزه فناوری، راهکارهای استفاده از فناوری برای شهرها را ایجاد می کند (بهزادفر/۱۳۸۲).

در شهرها، ICT احتمالاً به طور قابل ملاحظه ای برای حل مشکلات نوظهور زندگی شهری کمک خواهد کرد. به عنوان مثال، ترکیبی از داده ها و سیاست های مناسب می تواند ترافیک صبحگاهی را روان تر کند یا مصرف بالای انرژی شبانه را کاهش دهد (Paolo Neirotti and others/2014). پیشرفت های تکنولوژیکی سال های اخیر، امکان توسعه مجموعه گسترده ای از راه حل ها و محصولات را فراهم می کند که به دنبال فعال کردن شهر هوشمند هستند. این محصولات از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود عملکرد مدیریت شهری در زمینه هایی مانند حمل و نقل، انرژی، مراقبت های بهداشتی، آب و زباله استفاده می کنند (Margarita Angelidou/2015). مفهوم اتصال اشیاء روزمره از طریق شبکه های موجود، با ظهور دستگاه های هوشمند و پیشرفت های اخیر آنها اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به اقبال گسترده ی گروه های مختلف، مفهوم IOT (Internet Of Things)، در کارکردهای بسیاری تأثیر مثبت داشته است که از آنها میتوان به؛ خانه هوشمند، شهر هوشمند، انبار هوشمند، سلامت هوشمند اشاره کرد (Bhagya Nathali Silva/2018).

۴- چرا شهر هوشمند؟

کارشناسان صنعت و دانشگاه روی این موضوع اتفاق نظر دارند که؛ شهر هوشمند راه حل ایده آل مقابله با چالش های ناشی از شهرنشینی شدید، رشد جمعیت، بدتر شدن منابع انرژی و آلودگی محیط زیست است. با توجه به نیازهای کیفیت زندگی (quality of life)، شهرهای هوشمند مدرن بر روی راه حل های پایدار و کارآمد برای مدیریت انرژی، حمل و نقل، مراقبت های بهداشتی، حکومت داری و بسیاری موارد تأثیر گذار دیگر تمرکز ویژه ای دارند تا نیازهای شدید شهرنشینی را حل کنند. دنیای مدرن، شهرهای هوشمند را به مثابه آرمانشهری جدید بیان می کند. کارشناسان ادعا می کنند که شهر هوشمند، راه حل ایده آلی برای مدیریت چالش های زیاد شهرنشینی است. برخی از چالش های عمده ای که به دنبال شهرنشینی ایجاد میشوند عبارتند از: مشکلات مدیریت زباله، آلودگی هوا، تراکم ترافیک، آسیب های ناشی از سلامت انسان و کمبود منابع (Bhagya Nathali Silva/2018). هوشمند سازی شهر به بهبود استانداردهای زندگی شهری از نظر اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کمک میکند. شهر هوشمند برای بهبود مزیت رقابتی شهرها، افزایش پایداری و قابلیت زندگی شهروندان هوشمند در دنیای واقعی ایجاد شده است. یک تعریف معروف بیان می کند که یک شهر هوشمند زیرساخت های فیزیکی، اجتماعی، تجاری و زیرساخت های فناوری اطلاعات را برای تقویت هوش شهر به هم متصل میکند (Bhagya Nathali Silva/2018). پتانسیل فناوری ها نوین در ارائه ابزارهای موثر برای توسعه شهرهای قرن جدید، باعث شده است که شهرهای هوشمند یک مفهوم بسیار جذاب برای مدیران و برنامه ریزان باشد. در نتیجه، مدل شهر هوشمند به عنوان وسیله ای مناسب برای مدیریت چالش های شهری و محیط زیست مورد استفاده قرار گرفته است. امروزه تفکر ایجاد شهرهای هوشمند به جنبشی جهانی تبدیل شده است که ما را قادر میکند تا بهتر از منابع موجود شهرها استفاده کنیم؛ همچنین تصمیم گیرندگان را قادر میسازد تا با بهره بردن از داده های بدست آمده، منابع را دقیق تر و بهتر اختصاص دهند. حرکت به سمت شهرهای هوشمند در سطح سیاست های ملی و شهری در حال وقوع است و صدها طرح ابتکاری شهری در سراسر جهان وجود دارد که جمعیت زیادی از آنها بهره مند میشوند و منابع اصلی به آنها اختصاص یافته است. شماری از این پروژه ها ابعادی فراتر از فناوری را در بر می گیرند (بهزادفر/۱۳۸۲).

۵- شهر هوشمند چیست؟

هنوز توافق کلی در مورد معنای اصطلاح "شهر هوشمند" یا ویژگی های توصیفی آن وجود ندارد. با این حال، توافق گسترده ای در مورد این واقعیت وجود دارد که شهر های هوشمند با استفاده گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در حوزه های

مختلف، به شهرها کمک می کنند تا از منابع خود به نحو احسن استفاده کنند. با این حال، راه حل های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند به عنوان تنها یکی از منابع ورودی مختلف برای پروژه ها و رویکردهای برنامه ریزی و زندگی شهری مورد توجه قرار گیرد که هدف آن بهبود پایداری اقتصادی، اجتماعی و محیطی یک شهر است. بخشی از ادبیات شهر هوشمند، بر روی نیاز به برنامه ریزی و کنترل در سطح شهر و عملکرد مرکزی سیستم های اطلاعاتی به عنوان سیستم عصبی دیجیتال شهر که اطلاعاتی از منابع ناهمگون (مانند فاضلاب، فضاهای پارکینگ، دوربین های امنیتی، ترموستات مدرسه، چراغ های سوئیچ، و غیره) به دست می آورد، تاکید میکند. پس به این ترتیب شهرهای هوشمند سیستم های پیچیده ای هستند که "حس و عمل" دارند و در آن واحد حجم زیادی از اطلاعات واقعی را پردازش می کنند و در فرآیندهای مختلف، سیستم ها، سازمان ها و زنجیره ارزش به منظور بهینه سازی عملیات و اطلاع رسانی به مقامات در مورد مشکلات، یکپارچه می کنند. یک شهر هوشمند باید قادر به استفاده و بهره برداری از دارایی های مشهود (زیرساخت های حمل و نقل، شبکه های توزیع انرژی، منابع طبیعی) و نامشهود (سرمایه انسانی، سرمایه فکری شرکت ها و سرمایه سازمان در ادارات دولتی) باشد (Paolo Neirotti and others/2014).

ترکیب چند ویژگی، یک شهر هوشمند را ایجاد می کند. اکثریت پیشنهادات شهر هوشمند شامل چهار ویژگی اصلی زیر هستند؛ پایداری، کیفیت زندگی، شهرنشینی و هوشمندی (Bhagya Nathali Silva/2018).

شهر هوشمند، شهری است بر اساس فناوری اطلاعات و ارتباطات از راه دور (ICT) که سعی دارد ضمن دگرگون کردن شیوه های زیست و فعالیت، پاسخگوی نیازهای شهروندان از طریق برنامه ریزی، طراحی، توسعه و نوسازی جوامع برای ترقی دادن حس مکانی، حفظ منابع طبیعی و فرهنگی، توزیع عادلانه هزینه ها و مزایای توسعه، افزایش یکپارچگی اکولوژیکی در دوره های کوتاه و بلند مدت و نیز افزایش کیفیت زندگی از طریق توسعه دامنه گزینه های حمل و نقل، اشتغال و مسکن به روش معتبر مالی به نحو مطلوب باشد. در واقع، "شهر هوشمند" واقعیتی است که با توجه به گسترش روزافزون تکنولوژی اطلاعات در شهر، و در راستای پاسخگویی به نیازهای جدید شهروندان به اطلاعات و امکانات سخت افزاری و نرم افزاری در زندگی شهری آنان، پا به عرصه حضور می گذارد (اربابی/۱۳۹۵).

IOT اجزای اصلی بنیان شهرهای هوشمند را فراهم می کند. شهر هوشمند کاربردی از IOT است، بدین ترتیب مکانیزم عملیاتی زیر را از IOT به ارث می برد؛ تولید داده ها، مدیریت داده ها و مدیریت برنامه (Bhagya Nathali Silva/2018). شهر هوشمند به عنوان یک شهر مدرن پیشرفته تعریف می شود که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری های دیگر برای بهبود کیفیت زندگی (QOL)، رقابت، بهره وری عملیاتی خدمات شهری استفاده می کند و در عین حال از دسترسی نسل های کنونی و آینده به منابع اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی اطمینان حاصل میکند (Bhagya Nathali Silva/2018).

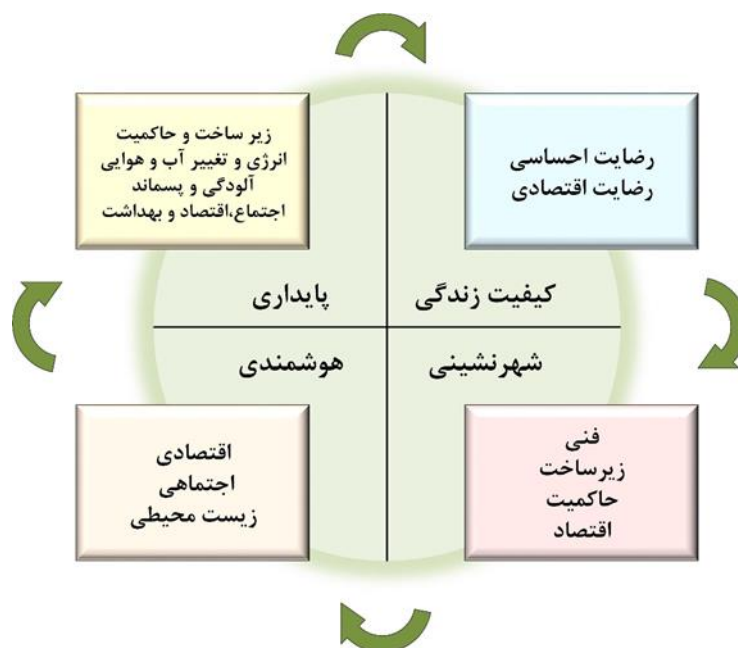
۶- ابعاد و ویژگی های شهر هوشمند

اساساً، استراتژی های یکپارچه شهر هوشمند با هدف اتصال فضای فیزیکی شهرها به حوزه اقتصادی و اجتماعی - ارتباطی است که هرچند به وضوح موجود است، همیشه برای دانشمندان و سیاست گذاران مشکل ساز است (Margarita Angelidou/2015). دامنه هایی که در آن سیاست های توسعه شهری قابل اجرا هستند، به دو حوزه "سخت" و "نرم" طبقه بندی می شوند. حوزه های سخت به دفاتر و ساختمان های مسکونی، شبکه های انرژی، منابع طبیعی، مدیریت انرژی و آب، مدیریت زباله، محیط زیست، حمل و نقل، تحرک و تدارکات اطلاق میشود. به عبارت دیگر، حوزه های سخت، امکانات شهری هستند که با استفاده از آنها مفهوم حس کردن سپس عمل کردن با توجه به استفاده از حسگرها، فن آوری های بی سیم و راه حل های نرم افزاری برای رسیدگی به داده های بزرگ، قابل دستیابی است. حوزه نرم شامل مواردی نظیر آموزش و پرورش، فرهنگ، سیاست هایی است که کارآفرینی، نوآوری و شمول اجتماعی، و همچنین ارتباطات بین ادارات دولتی محلی و شهروندان را تقویت می کند (دولت الکترونیک). در این زمینه، ICT دارای نقش محدودتری است (Paolo Neirotti and others/2014). شهر هوشمند عبارت است از: حکمرانی هوشمند، انرژی هوشمند، ساخت و ساز هوشمند، جابجایی هوشمند، زیر ساخت هوشمند، تکنولوژی هوشمند، مراقبت های بهداشتی، شهروندی هوشمند که تمام این عوامل بر توسعه پایدار تاثیر دارند (پویا پارسا و دیگران/۱۳۹۶).

۱. حکومت هوشمند: شامل مشارکت سیاسی و فعال، خدمات شهروندی و استفاده هوشمند از دولت الکترونیک می باشد.
۲. انرژی هوشمند: کاهش استفاده از انرژی به کمک نوآوری های فناوری و تشویق به کاهش مصرف و بازیافت.
۳. ساخت و ساز هوشمند: ساخت و ساز هوشمند به مفهوم بین المللی سازی شهر و استراتژی ارتقا شهر در سطح بین المللی، توسعه پروژه های راهبردی در راستای موقعیت های بین المللی شهر و کمک به حفظ جمعیت روستایی می باشد.

۴. جایابی هوشمند: جایابی هوشمند به مفهوم کاهش گره های ترافیکی بوسیله آسان سازی گراف های شهری، ایجاد فرهنگ هایی مانند استفاده از وسایل نقلیه جدید و سیستم حمل و نقل هوشمند می باشد.
۵. زیر ساخت هوشمند: زیر ساخت هوشمند به مفهوم استفاده از تکنولوژی، افزایش پایداری و مدیریت بهتر منابع طبیعی است.
۶. تکنولوژی هوشمند: تکنولوژی هوشمند به مفهوم استفاده هر چه بیشتر از اینترنت، دسترسی به اینترنت همگانی، و به طور کلی نفوذ استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات می باشد.
۷. مراقبت های بهداشتی هوشمند: مراقبت های بهداشتی هوشمند به مفهوم توسعه برنامه های دیجیتالی برای گروه های در معرض خطر، کنترل خانه از راه دور یا سیستم هشدار یا سیستم هشدار برای بیماران، کارت سلامت الکترونیکی و خدمات آنلاین پزشکی می باشد.
۸. شهروندی هوشمند: عنصر متمایز کننده شهر دیجیتالی از شهر هوشمند وجود مردم هوشمند است. مردم هوشمند بر اساس مهارت ها و سطح آموزشی شان تعریف می شوند. کیفیت تعاملات اجتماعی همچون یکپارچگی، زندگی جمعی و توانایی برقراری ارتباط با جهان، نیز از مصادیق مردم هوشمند به شمار می آید.

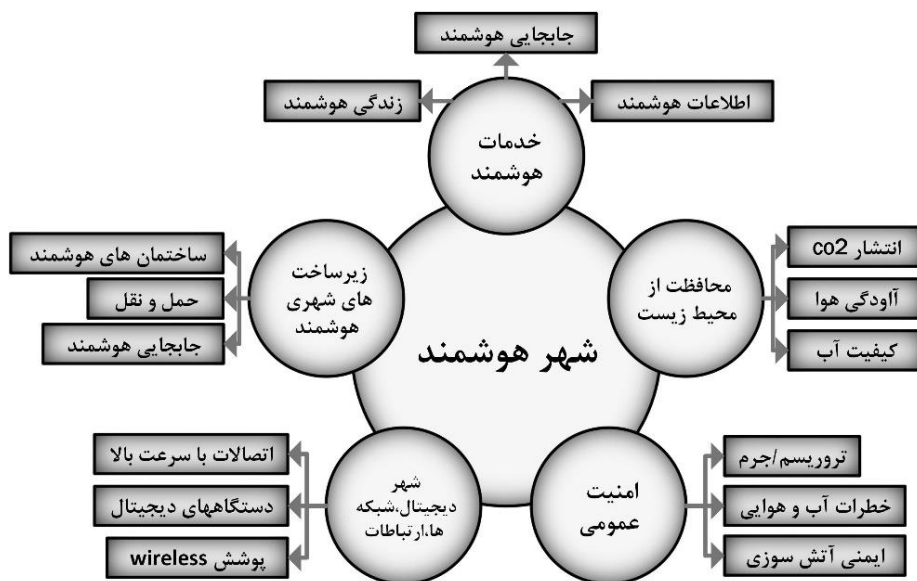
شکل شماره ۱ ویژگی های شهر هوشمند را در چهار دسته اصلی کیفیت زندگی، پایداری، شهرنشینی و هوشمندی بیان میکند، سپس محدوده عمل و تاثیر هر یک از این چهار عامل را به صورت خلاصه بیان میکند. همچنین شکل زیر گویای این نکته نیز هست که هوشمند سازی و توسعه پایدار در رابطه متقابل دائمی بوده و باید به آنها مانند یک چرخه نگاه کرد (Bhagya Nathali Silva/2018).



شکل ۱- ویژگی های شهر هوشمند (Bhagya Nathali Silva/2018)

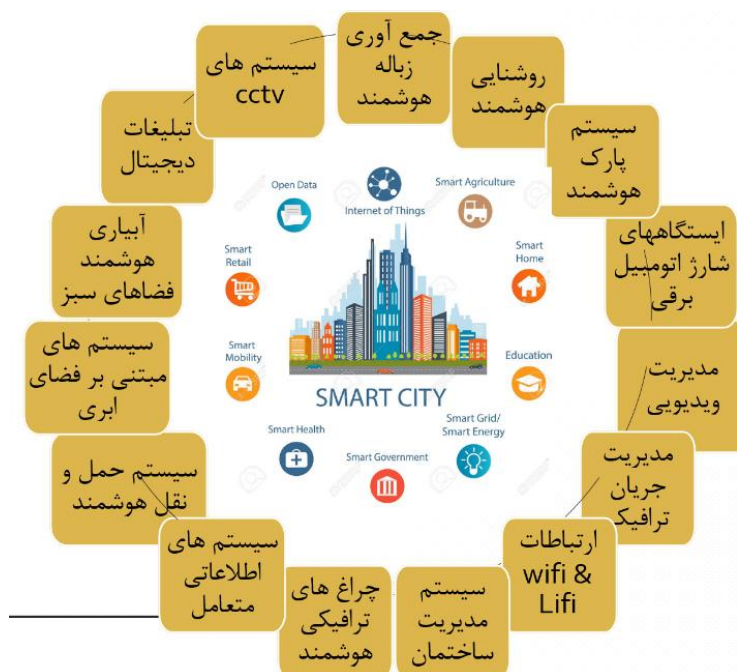
۷- چهارچوب های شهر هوشمند

در شکل شماره ۲ به بیان چهارچوب های شهر هوشمند و خدماتی که در هر حوزه ارائه میشود میپردازیم. همانطور که نشان داده شده است ۵ محور اصلی: خدمات هوشمند، محافظت از محیط زیست، زیرساختهای شهری هوشمند، ارتباطات و امنیت عمومی چهارچوب های ایجاد شهر هوشمند هستند (yigitcanlar T/2018).



شکل ۲- چهارچوب شهر هوشمند (yigitcanlar T/2018)

شکل ۳ چهارچوب پیاده سازی شهر هوشمند Lusail در قطر را بیان میکند.



شکل ۳- چهار چوب شهر هوشمند Lusail قطر

۸- شهر هوشمند پایدار

بیشترین آسیب های زیست محیطی و ناپایداری در توسعه از پیامدهای شهرنشینی و توسعه صنعتی است، در نتیجه مهمترین نقاط برای تاثیرگذاری و تغییر جهت به سمت توسعه پایدار از کانونهای شهری نشأت می گیرد. به نظر می رسد به کارگیری قابلیت های تکنولوژی در تمام بخش های شهری همراه با تاکید بر یکپارچگی ارتباطات و اطلاعات، سنجش و کنترل سخت افزارها و برنامه های کاربردی می توانند موانع فراروی شهر های پیشرو در عرصه هوشمندسازی را مرتفع نموده و زمینه ارتقاء جذابیت و پایداری آنها را فراهم نمایند (بهزاد فر/۱۳۸۲). یک شهر هوشمند پایدار، یک شهر نوآورانه است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و سایر ابزارها برای بهبود کیفیت زندگی، کارایی عملیات شهری و خدمات شهری و افزایش مزیت رقابتی شهرها

استفاده می کند، در حالیکه اطمینان حاصل می کند که نیازهای نسل های کنونی و آینده با احترام به جنبه های اقتصادی، اجتماعی، محیط زیست و همچنین فرهنگی برآورده شود (Adeoluwa Akande/2019).

توانایی یک شهر برای حفظ تعادل اکوسیستم، در حالی که خدمت و امور شهر در حال انجام است به عنوان پایداری شناخته میشود. زیرساخت های سازمانی، فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی به عنوان چهار ستون شهر هوشمند در نظر گرفته می شوند. (Bhagya Nathali Silva/2018) شکل شماره ۴ به بیان مولفه های توسعه پایدار پرداخته و تاثیراتی که فناوری اطلاعات و ارتباطات میتواند بر روی هر کدام از این مولفه ها ایجاد کند را بیان میکند (Adeoluwa Akande/2019).



شکل ۴- چهارچوب شهرهای هوشمند پایدار تهیه شده توسط UNECE-ITU (Adeoluwa Akande/2019)

مشارکت شهروندان یکی دیگر از مسائل مربوط به یک شهر هوشمند و پایدار است. فراتر از سیاست های دولت، اقدامات فردی شهروندان می تواند به طور جمعی بیش از سیاست ها در تعیین هوشمندی و پایداری شهر تاثیر بگذارد. چنین اقداماتی عبارتند از: ترویج فرهنگ صرفه جویی در انرژی در خانوارها، مرتب سازی زباله ها، تصمیم گیری در مورد استفاده از دوچرخه و جای وسایل نقلیه شخصی، و غیره (Adeoluwa Akande/2019).

۹- مراحل ایجاد شهر هوشمند

اجرای شهر الکترونیک در چند مرحله انجام می شود؛ پیدایش، ارتقاء، تعامل، تراکنش و یکپارچه سازی پنج مرحله توسعه اینگونه شهرها هستند. اولین مرحله از توسعه و هوشمندسازی شهرها، ارائه زیرساخت های ارتباطی سریع به شهروندان از طریق پیاده سازی بستر شبکه های ارتباطی فوق سریع با تکنولوژی بالا است که به عنوان یک راه حل طولانی مدت و پایدار با ارائه انواع روش ها و سیستم ها خدمات کنترل و بهینه سازی و مصرف حامل های انرژی را به صورت چشمگیری کاهش می دهد (مولایی و دیگران/۱۳۹۵).

۱۰- موانع ایجاد شهر الکترونیک

در راه تحقق و پیاده سازی شهر الکترونیک، موانع بسیاری اعم از محدودیت های فنی و تکنولوژیکی، دشواری های اقتصادی و مالی، نگرش های موجود در جامعه در سطح مسئولان و دستگاه های اجرایی گرفته تا عموم جامعه قابل مشاهده است. در میان این موارد به طور اختصاصی میتوان به موارد زیر اشاره کرد (بهزاد فر/۱۳۹۵):

۱. در میان مسئولان، برنامه ریزان و نیز افکار عمومی جامعه هنوز ضرورت تحقق شهرهای الکترونیک به طور کامل درک نشده است و مدیران بلندپایه شهرداری ها، در عمل، از برنامه ریزی های انجام شده در جهت بستر سازی برای تحقق شهرهای الکترونیک حمایت لازم را به عمل نمی آورند. لذا این مسئله نیازمند اتخاذ تدابیری در جهت تغییر اینگونه نگرش ها است.

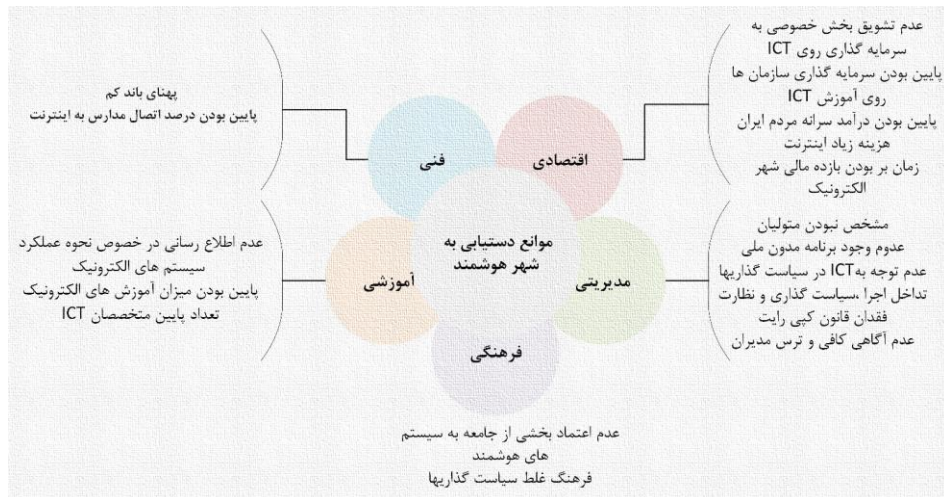
۲. فراهم کردن بسترهای پیاده سازی و تحقق شهرهای الکترونیک هزینه های سنگینی را بر دوش جامعه میگذارد پس آماده سازی شهروندان برای تقبل این هزینه ها (مالیات بیشتر) از وظایف دولت هاست.
۳. فقدان یا کمبود نیروهای متخصص در زمینه فناوری اطلاعات بخصوص در کشورهای جهان سوم
۴. ثبت و نگهداری سوابق الکترونیکی و حفظ حقوق شهروندان
۵. شهرهای که مجهز به سیستم های ICT هستند، لزوما شهرهای بهتر نیستند، و تعداد بالای ابتکارات "هوشمندانه" که توسط شهرداری راه اندازی شده است، نشانه عملکرد بهتر شهر نیست. اما می تواند منجر به خروجی متوسط شود که تلاش های انجام شده برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان را نشان می دهد (Paolo Neirotti and others/2014).
۶. عوامل متعددی می توانند روی راهی که شهرها برای توسعه طرح های شهر هوشمند مورد توجه قرار دهند تاثیر بگذارند که به منابع و نیازهای سرمایه گذاری شهرهای هوشمند وابسته هستند؛ اندازه و تراکم جمعیتی، توسعه اقتصادی، پیشرفت تکنولوژی، سیاست های محیطی دوستانه از جمله این عوامل هستند. به دلیل موانعی که بر سر راه توسعه ICT وجود دارد و نقش مرکزی زمینه های سیاسی، اقتصادی و فرهنگی در شکل دادن به شیوه های هوشمند شدن شهرها، می توان انتظار داشت که تنها یک الگوی منحصر به فرد از پیشرفت شهر هوشمند در سراسر جهان وجود نداشته باشد (Paolo Neirotti and others/2014).
۷. پیاده سازی شهرهای هوشمند در سراسر مراحل طراحی، اجرا و عملیات چالش برانگیز است. مطابق شکل ۵، هزینه طراحی و بهره برداری، ناهمگونی در میان دستگاه ها، جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده های عظیم، امنیت اطلاعات و پایداری، برخی از چالش های عمده آن هستند (Bhagya Nathali Silva/2018).



شکل ۵- چالش های دستیابی به شهر هوشمند (Bhagya Nathali Silva/2018).

۱۱- موانع دستیابی به شهر هوشمند در ایران

در شکل ۶ به توضیح چالشهای پیاده سازی و ایجاد شهر هوشمند در ایران پرداختیم و معضلات به پنج دسته اقتصادی، فرهنگی، مدیریتی، آموزشی و فنی تقسیم شد و چالشهای جدی هر دسته بیان شده است (بهزادفر/۱۳۸۲).



شکل ۴- چالشهای دستیابی به شهر هوشمند در ایران (بهزادفر/۱۳۸۲)

۱۲- نتیجه گیری

در مجموع می توان اینگونه عنوان نمود که شهرهای هوشمند به مانند جوامع زنده هستند که از مهارت های افراد و نهادهای جمعی برای یادگیری و نوآوری و زیرساخت های فیزیکی و دیجیتالی برای برقراری ارتباط و همکاری آنلاین استفاده می کنند. از سوی دیگر آفرینش محیط های اقتصادی و اجتماعی جذاب که در آن شهروندان، شرکت ها و دولت ها بتوانند به صورت تعاملی کار و زندگی نمایند، نقش کلیدی در فرآیند برنامه ریزی و طراحی شهرهای هوشمند ایفا می نماید. تکنولوژی به تنهایی نمی تواند راه حل تمام مشکلات باشد. هنگامی میتوان در رشد سرمایه های انسانی، اجتماعی و محیطی سرمایه گذاری کرد که باعث توسعه پایدار شهری شوند، در حالیکه شهرها می توانند به تنهایی هوشمند باشند پس راه حل ایجاد شهرهای هوشمند واقعی توجه به فاکتورهای انسانی و اجتماعی در کنار هوشمند سازی است (بهزادفر/۱۳۹۵)

توسعه همه جانبه فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و اقتصادی لازمه ایجاد یک شهر هوشمند بی نقص میباشد. در سالهای اخیر موانعی پیش روی توسعه فناوری وجود داشته است که یکی از آنها عدم ایجاد زیر ساخت های فرهنگی است و نتیجه آن اتفاقاتی است که در سالهای اخیر در زمینه استفاده از تکنولوژی هستیم که علت اصلی این مشکلات عدم آگاهی مصرف کننده از روش درست استفاده از تکنولوژی است. تقلید کورکورانه از کشورهای پیشرو در زمینه شهرهای هوشمند ممکن است باعث پیشرفتهای ظاهری و کوتاه مدت شود اما در صورتیکه با شرایط کشور تطبیق پیدا نکند در بلند مدت اثرات مخرب خود را روی تمام جوانب زندگی خانواده های ایرانی خواهد گذاشت. الهام گرفتن از شهرهای هوشمند پیشرو مانند آمستردام، سان فرانسیسکو و .. تنها میتواند به ما در رفع معضلات فنی موجود کمک کند در حالیکه سایر معضلات بسته به شرایط شهر هدف متفاوت خواهد بود و نیازمند مطالعه در تمام جوانب زندگی فردی اجتماعی میباشد.

ایجاد شهرهای هوشمند یا به مفهوم کلی تر هوشمند سازی مزایای بسیار زیادی برای جوامع دارد و بسیاری از امور را تسهیل نموده و آسایش افراد را افزایش داده است اما الزاما باعث ایجاد آرامش در آنها نشده است برای مثال میتوان به : از بین رفتن حس امنیت شخصی در افراد، احساس کنترل بیش از حد ، وابستگی بیش از حد به تکنولوژی، فاصله گرفتن از دنیای واقعی و درگیر دنیای مجازی شدن، کم رنگ شدن ارتباطات فیزیکی افراد ، هجوم بیش از حد اطلاعات اضافی به ذهن افراد و ... اشاره کرد. پس استفاده از فناوری باید با توجه به شرایط هر جامعه ای صورت گیرد و تمام جوانب استفاده از آنها سنجیده شده تا در کنار استفاده از مزایای آنها ضرر کمتری به سنت و فرهنگ و روابط مردم وارد شود. از آنجاییکه یکی از ابزار دستیابی به توسعه پایدار ایجاد شهرهای هوشمند است به گونه ای که بتواند در خدمت مولفه های توسعه پایدار بوده و جوامع شهری را در جهت توسعه پایدار سوق دهد. پس توجه به شهرهای هوشمند برای دستیابی به توسعه پایدار از نکاتی است که باید مورد توجه سیاست گذاران و برنامه ریزان کلان کشور قرار گیرد. پیاده سازی پیچیده ، نیاز به استفاده از دانش کشورهای پیشرفته در زمینه ICT، ایجاد زیر ساخت های ارتباطی و اطلاعاتی، توسعه فرهنگی از معضلات مهم ایجاد شهرهای هوشمند هستند که باید در گذر زمان و با تلاش بیشتر متخصصان امر ایجاد شوند.

مراجع

۱. پارسا پوریا، دانشمند ملایری فتانه، پور موسوی سید موسی (۱۳۹۶)، «اولین همایش بررسی چالش ها و آرایه راهکارهای نوین مدیریت شهری»، تهران، سازمان بسیج شهرداری تهران.
۲. بهزاد فر، مصطفی (۱۳۸۲)، «فصلنامه هنرهای زیبا»، دوره ۱۵، صص ۲۷-۱۴
۳. مولایی محمد مهدی، شاه حسینی گلاره، دباغچی سمانه (۱۳۹۵)، «تبیین و واکاوی چگونگی هوشمند سازی شهرها در بستر مولفه ها و عوامل کلیدی تاثیرگذار»، دو فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان، دوره ۶، شماره ۳، صص ۹۳-۷۵
۴. سبزواری آزاده، خمجانی شبناز، سجودی پیمان (۱۳۹۵)، «بررسی رابطه شهر هوشمند و توسعه پایدار مبنی بر توسعه تکنولوژی
۵. رویکرد مدل مناسب برای کلانشهر تهران»، دومین کنفرانس بین المللی در مدیریت، حسابداری و اقتصاد.
6. Paolo Neirotti, A. D. M., Anna Corinna Cagliano, Giulio Mangano, Francesco Scorrano (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylized facts, cities 38: 25-36.
7. Angelidou, M. (2015). "Smart cities: A conjuncture of four forces." cities 47: 95-106.
8. Bhagya Nathali Silvaa, M. K., Kijun Hana (2018). "Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities." Sustainable Cities and Society 38: 697-713.
9. Adeoluwa Akandea, Pedro Cabrala, Paulo Gomesa, Sven Casteleynb (2019). "The Lisbon ranking for smart sustainable cities in Europe." Sustainable Cities and Society 44: 475-487.
10. Tan Yigitcanlar, M. K., Marcus Foth, Jamile Sabatini, Eduardo da Costa, Giuseppe Ioppolo (2019). "Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature." Sustainable Cities and Society 45: 348-365.