

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خوزستان

## گزارش

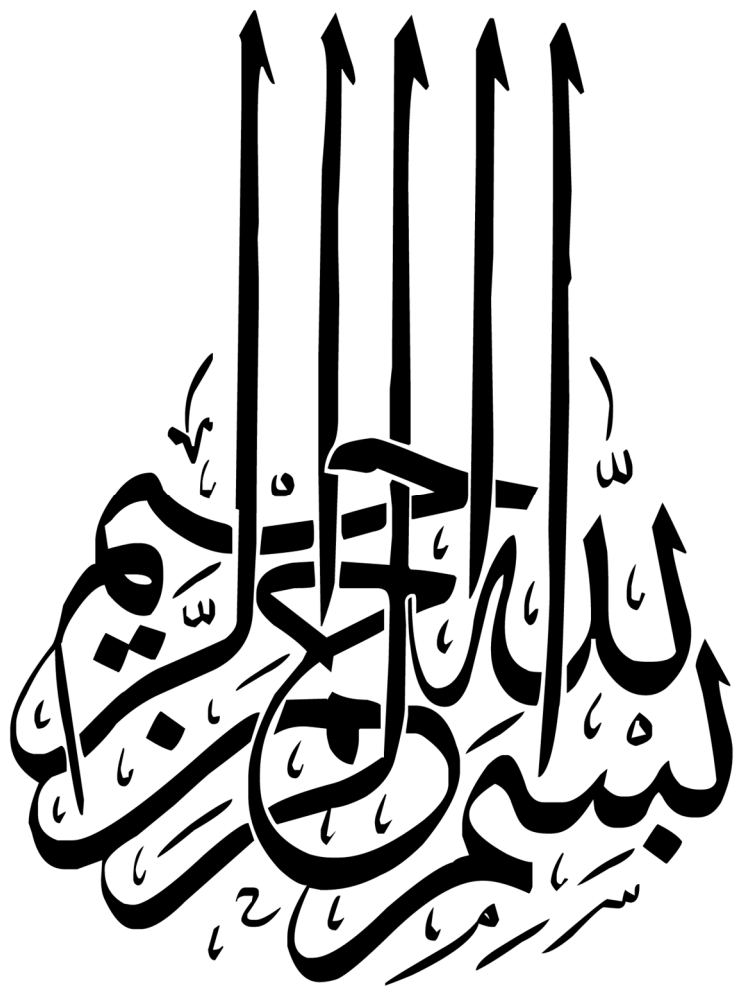
«امکان‌سنجی و برنامه راهبردی شهر هوشمند اهواز»

(با نگاهی به تجارب جهانی موفق و ساختارهای اجرایی طرح در ایران)

جلد ۳

سنجش وضعیت (۱)









عنوان	امکان سنجی و برنامه راهبردی شهر هوشمند اهواز جلد ۳: سنجش وضعیت (۱) (با نگاهی به تجارب جهانی موفق و ساختارهای اجرای طرح در ایران)
کارفرما	سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خوزستان
مجری	جهاد دانشگاهی استان خوزستان
مشاور	شرکت مهندسی شهرینگ
مدیریت و راهبری	امید حاجتی
نظارت	غلامرضا وحدت
مدیریت مطالعات	سیدرضا شفیعی نسب - نسیم بیت سیاح
اعضای تیم تحقیق	دکتر حسین حاتمی نژاد - دکتر محمدحسین ایمانی خوشخو - دکتر کورش علی رضایی پرتو - دکتر هانیه هودسنی - دکتر مینا خالصیان - دکتر علی طیبی - فرزین فدامین - سارا نیکخوی دیلمی - امین اجدانی - کیمیا آقایی ملایری - ندا خسرو دوست - رضا کشاورز
واژگان کلیدی	شهر هوشمند - برنامه راهبردی - هوشمندسازی محیطی
تاریخ انتشار	آذرماه ۱۳۹۸
سرفصل موضوعی	توسعه شهر هوشمند
تعداد صفحات	۲۴۶

## فهرست

۱- سنجش وضعیت .....	۱۶
۱-۱- مبانی نظری - اجرایی .....	۱۶
۱-۱-۱- بررسی و شناسایی موضوعات، حوزه‌ها، نوآوری‌ها و خدمات مورد طرح	
در زمینه شهر هوشمند .....	۱۶
۱-۱-۱-۱- موضوعات شهر هوشمند .....	۱۸
۱-۱-۱-۱-۱- موضوع تکنولوژی .....	۱۸
۱-۱-۱-۱-۲- موضوع محیط زیست .....	۱۹
۱-۱-۱-۱-۳- بحران آب .....	۱۹
۱-۱-۱-۱-۴- مدیریت انرژی .....	۲۰
۱-۱-۱-۱-۵- تحولات اقتصادی و تغییرات کسب‌وکارها .....	۲۱
۱-۱-۱-۱-۶- مدیریت توسعه شهرها .....	۲۲
۱-۱-۱-۱-۷- مشارکت شهروندی .....	۲۳
۱-۱-۱-۲- حوزه‌ها و نوآوری‌های شهر هوشمند .....	۲۴
۱-۱-۲-۱- حاکمیت هوشمند .....	۲۶
۱-۱-۲-۲- اقتصاد هوشمند .....	۳۱
۱-۱-۲-۳- جامعه هوشمند .....	۳۴
۱-۱-۲-۴- محیط زیست هوشمند .....	۳۶
۱-۱-۲-۵- زندگی هوشمند .....	۴۰
۱-۱-۲-۶- حمل‌ونقل هوشمند .....	۴۳
۱-۱-۳- جمع‌بندی .....	۴۵
۱-۲- شناسایی نظامات و حوزه‌های عملیاتی مختلف مرتبط با شهر هوشمند .....	۴۶
۱-۲-۱- شناسایی نظامات اقتصاد هوشمند .....	۴۶
۱-۲-۱-۱- اقتصاد هوشمند .....	۴۷
۱-۲-۱-۲- متدلوژی .....	۴۹
۱-۲-۱-۳- ارایه مدل .....	۵۷
۱-۲-۱-۴- نتایج .....	۵۷
۱-۲-۱-۵- شناسایی نظامات مردم هوشمند .....	۵۹
۱-۲-۱-۶- مردم هوشمند .....	۶۰

۶۴	۷-۱-۲-۱-۱- نظامات مردم هوشمند
۷۷	۲-۲-۱-۱- شناسایی نظامات حکمرانی هوشمند
۷۹	۱-۲-۲-۱-۱- نسل اول دولت الکترونیک (E-Gov) = دولت اطلاعاتی
۸۰	۲-۲-۲-۱-۱- نسل دوم دولت الکترونیک (E-Gov) = دگرگونی الکترونیک
۸۰	۳-۲-۲-۱-۱- نسل سوم دولت، دولت الکترونیک = دولت هوشمند
۸۲	۴-۲-۲-۱-۱- اجزاء اصلی مدل مناسب دولت هوشمند
۸۷	۵-۲-۲-۱-۱- مدل بلوغ سازمان ملل
۸۷	۶-۲-۲-۱-۱- مدل بلوغ سیسکو
۸۷	۷-۲-۲-۱-۱- مدل بلوغ مؤسسه گارتنر
۸۸	۸-۲-۲-۱-۱- مدل بلوغ بانک جهانی
۸۸	۳-۲-۱-۱- شناسایی نظامات محیط هوشمند
۹۰	۴-۲-۱-۱- شناسایی نظامات حمل‌ونقل هوشمند
۹۶	۱-۴-۲-۱-۱- مزایای سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل
۹۸	۵-۲-۱-۱- شناسایی نظامات زندگی هوشمند
۱۰۳	۳-۱-۱- محورها و زمینه‌های اجرایی
۱۰۳	۱-۳-۱-۱- شناسایی محورها و حوزه‌های عملکردی شهر هوشمند
۱۰۴	۱-۱-۳-۱-۱- محورها و حوزه‌های عملکردی اقتصاد هوشمند
۱۰۶	۲-۱-۳-۱-۱- محورها و حوزه‌های عملکردی مردم هوشمند
۱۱۲	۳-۱-۳-۱-۱- محورها و حوزه‌های عملکردی حکمرانی هوشمند
۱۱۲	۴-۱-۳-۱-۱- محورها و حوزه‌های عملکردی محیط هوشمند
۱۱۳	۵-۱-۳-۱-۱- محورها و حوزه‌های عملکردی حمل‌ونقل هوشمند
۱۲۴	۲-۳-۱-۱- شناسایی زمینه‌های فعالیت - اجرایی شهر هوشمند
۱۲۴	۱-۲-۳-۱-۱- برنامه‌های مربوط به مشتریان خدمات دولتی
۱۳۰	۲-۲-۳-۱-۱- مدل حکومت هوشمند در کشور امارات
	۳-۲-۳-۱-۱- معرفی گرایش‌های تکنولوژی در زمینه دولت و حکمرانی
۱۳۳	هوشمند از طرف مؤسسه گارتنر
۱۳۷	۴-۲-۳-۱-۱- حکمرانی هوشمند در دبى
۱۴۱	۵-۲-۳-۱-۱- کنترل ترافیک شهری (UTC)
۱۴۳	۶-۲-۳-۱-۱- کریدور آزادراهی و مدیریت بزرگراه

۱۴۴.....	مدیریت تقاضای سیستم حمل‌ونقل
۱۴۵.....	ATIS درون خودرویی
۱۴۵.....	زیرساخت‌های مبنای ATIS
۱۴۶.....	اطلاعات مسافر، مستقل از محل
۱۴۷.....	راهنمای مسیر و ناوبری
۱۴۸.....	سامانه‌های ایمنی
۱۵۰.....	اطلاعات حمل‌ونقل عمومی
۱۵۱.....	تقدم حمل‌ونقل عمومی
۱۵۲.....	مدیریت و لجستیک ناوگان حمل‌ونقل عمومی
۱۵۳.....	سامانه‌های ETC/EFC
۱۵۶.....	کرایه و فروش بلیت حمل‌ونقل عمومی
۱۵۸.....	سامانه‌های مدیریت موارد اضطراری
۱۵۹.....	امنیت در عملیات حمل‌ونقل
۱۶۰.....	کیت‌های مردم هوشمند
۱۶۱.....	مدارس هوشمند
۱۶۶.....	بررسی بسترهای لازم جهت پیاده‌سازی
۱۶۷.....	بستر قانونی و حقوقی
۱۶۸.....	قوانین جامع (comprehensive laws)
۱۶۸.....	قوانین موردی
۱۶۸.....	خودتنظیمی
۱۶۹.....	تکنولوژی‌های حفاظت از حریم خصوصی
۱۷۲.....	پایگاه‌های داده‌باز حاکمیتی
۱۷۳.....	نیاز به سازماندهی ادله‌شناسی شهر هوشمند
۱۷۴.....	بستر اقتصادی و تأمین مالی
۱۷۸.....	بسترهای اجتماعی، فرهنگی
۱۸۰.....	ساختار اجرایی و حاکمیتی
۱۸۴.....	بررسی استانداردها و دستورالعمل‌های مطرح‌شده
۱۸۴.....	مروری بر شهر هوشمند
۱۸۴.....	مفهوم شهر هوشمند

۱۸۶.....	۲-۱-۵-۱-۱- مشخصات
۱۸۷.....	۳-۱-۵-۱-۱- مزایا
۱۸۷.....	۲-۵-۱-۱- مدل‌های شهر هوشمند
۱۸۸.....	۳-۵-۱-۱- ارزیابی نتایج شهرهای هوشمند
۱۹۰.....	۴-۵-۱-۱- تمرکز بر روی نیازمندی‌های استانداردسازی ICT
۱۹۱.....	۱-۴-۵-۱-۱- مشخصات و نیازمندی‌های شهر هوشمند
۱۹۴.....	۵-۵-۱-۱- الزامات استانداردسازی ICT برای شهرهای هوشمند
۱۹۴.....	۱-۵-۵-۱-۱- فهم و مدل‌سازی شهرهای هوشمند
۱۹۵.....	۲-۵-۵-۱-۱- تسهیل زیرساخت‌های هوشمند؛ آموزش، کسب‌وکارها و سرویس‌ها
۱۹۷.....	۳-۵-۵-۱-۱- تسهیل ابزار دقیق، آنالیز، تصمیم‌گیری و خودکارسازی
۱۹۸.....	۶-۵-۱-۱- استانداردهای شهر هوشمند که در استانداردهای دیگر مطرح می‌شود
۲۰۴.....	۷-۵-۱-۱- استانداردهای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
۲۰۴.....	۸-۵-۱-۱- معماری ITS
۲۰۵.....	۱-۸-۵-۱-۱- معماری ITS چیست؟
۲۰۷.....	۲-۸-۵-۱-۱- چرا به یک معماری ITS نیاز است؟
۲۰۸.....	۳-۸-۵-۱-۱- سطوح معماری ITS
۲۱۱.....	۴-۸-۵-۱-۱- انواع معماری ITS از نظر مقیاس
۲۱۶.....	۵-۸-۵-۱-۱- انواع معماری ITS از نظر عملکرد
۲۲۰.....	۶-۸-۵-۱-۱- انتخاب معماری مناسب
۲۲۱.....	۶-۱-۱- بررسی بسترهای اطلاعاتی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری
۲۲۱.....	۱-۶-۱-۱- شبکه
۲۲۴.....	۲-۶-۱-۱- شبکه‌های Ad Hoc
۲۲۶.....	۳-۶-۱-۱- داده‌باز
۲۲۷.....	۴-۶-۱-۱- کلان‌داده
۲۲۸.....	۱-۴-۶-۱-۱- چالش‌های حوزه کلان‌داده
۲۳۱.....	۲-۴-۶-۱-۱- کاربردهای کلان‌داده‌ها
۲۳۳.....	۵-۶-۱-۱- سامانه اطلاعات جغرافیایی
۲۳۵.....	۶-۶-۱-۱- تکنولوژی Cloud
۲۳۷.....	۱-۶-۶-۱-۱- انواع ابر و مفهوم هر یک

۲۳۹.....	۱-۶-۷- اینترنت اشیاء.....
۲۴۰.....	۱-۶-۸- اینترنت اشیاء در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند.....
۲۴۱.....	۱-۶-۹- فناوری‌های دیگر مورد استفاده در ITS.....
۲۴۴.....	۱-۶-۹-۱- ارتباطات.....
۲۴۴.....	۱-۶-۹-۲- موقعیت جغرافیایی.....
۲۴۵.....	۱-۶-۹-۳- جمع‌آوری داده‌ها و مبادله اطلاعات.....
۲۴۵.....	۱-۶-۹-۴- سامانه‌های دوربینی و دید مصنوعی.....
۲۴۵.....	۱-۶-۹-۵- نقشه دیجیتال.....

## فهرست جدول‌ها

جدول ۱- مقایسه اقتصاد سنتی با اقتصاد مدرن .....	۴۷
جدول ۲- نظامات مردم هوشمند .....	۶۴
جدول ۳- شاخص‌های سرمایه اجتماعی و جنبه‌هایی که باید در نظر گرفته شود .....	۷۲
جدول ۴- مراحل تکامل اجزاء اصلی مدل دولت هوشمند .....	۸۴
جدول ۵- نظامات محیط هوشمند .....	۹۰
جدول ۶- شاخص‌های (نظامات) زندگی هوشمند .....	۹۸
جدول ۷- زمینه‌های عملکردی مرتبط با نظامات مردم هوشمند .....	۱۰۶
جدول ۸- پایگاه‌های داده منتشرشده توسط کشورهای مختلف در زمینه خدمات .....	۱۲۹
جدول ۹- حوزه‌های مختلف ایمنی خودرو .....	۱۴۹
جدول ۱۰- اسناد مربوط به حوزه فضای مجازی .....	۱۷۰
جدول ۱۱- شاخص‌ها و معیارهای (زیرساخت‌های) اقتصاد هوشمند .....	۱۷۵
جدول ۱۲- استانداردهای شهر هوشمند که در استانداردهای دیگر مطرح می‌شود .....	۱۹۸
جدول ۱۳- سامانه‌های مورد استفاده در یک سیستم جامع حمل‌ونقل هوشمند .....	۲۴۲
جدول ۱۴- طبقه‌بندی فناوری‌های ITS بر اساس زمینه عملکردی .....	۲۴۳
جدول ۱۵- طبقه‌بندی فناوری‌های ITS .....	۲۴۶

### فهرست تصاویر

- تصویر ۱- روند فعالیت اقتصاد هوشمند در جهت رشد اقتصادی ..... ۳۴
- تصویر ۲- روند فعالیت جامعه هوشمند در جهت رشد اقتصادی ..... ۳۶
- تصویر ۳- ارکان زندگی هوشمند ..... ۴۳
- تصویر ۴- مردم هوشمند بخش مهمی از شهرهای هوشمند هستند. .... ۵۹
- تصویر ۵- مسیر تکاملی دولت الکترونیک به دولت هوشمند ..... ۷۹
- تصویر ۶- تأثیر مشارکت اجتماعی در توسعه خدمات شهری. .... ۸۱
- تصویر ۷- مروری بر تاریخچه شکل‌گیری حکومت هوشمند ..... ۸۲
- تصویر ۸- اجزاء اصلی اکوسیستم دولت هوشمند ..... ۸۳
- تصویر ۹- هسته اصلی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ..... ۹۳
- تصویر ۱۰- اجزاء مرتبط با زندگی هوشمند ..... ۹۹
- تصویر ۱۱- شمای کلی سیستم خانه هوشمند ..... ۱۰۱
- تصویر ۱۲- حوزه‌های عملکردی محیط هوشمند ..... ۱۱۳
- تصویر ۱۳- سیستم کنترل وسایل نقلیه تجاری- CVO ..... ۱۲۱
- تصویر ۱۴- ایستگاه‌های توزین در حال حرکت ..... ۱۲۲
- تصویر ۱۵- مدل بلوغ حکمرانی هوشمند امارات ..... ۱۳۱
- تصویر ۱۶- وب‌سایت معرفی خدمات دولت هوشمند در دبى ..... ۱۳۸
- تصویر ۱۷- مثالی از شبکه‌های VANET ..... ۱۴۳
- تصویر ۱۸- تابلوهای پیام متغیر - VMS ..... ۱۴۶
- تصویر ۱۹- کامپیوترهای جیبی ..... ۱۴۷
- تصویر ۲۰- تابلو پیام متغیر اتوبوس ..... ۱۵۰
- تصویر ۲۱- اطلاع‌رسانی داخل واگن برای مسافران ..... ۱۵۱
- تصویر ۲۲- تکنولوژی دریافت عوارض ..... ۱۵۴
- تصویر ۲۳- گیرنده‌های RFID مربوط به سیستم SUNPASS که روی شیشه‌های جلویی وسایل نقلیه نصب می‌شوند ..... ۱۵۵
- تصویر ۲۴- سیستم SUNPASS برای افزایش سرعت در فرآیند پرداخت عوارض - فلوریدا ..... ۱۵۶
- تصویر ۲۵- کارت‌های SMARTTRIP جهت سفرهای درون‌شهری و بین‌المللی ..... ۱۵۷
- تصویر ۲۶- سیستم E-CALL برای اروپا، مادرید ..... ۱۵۹



تصویر ۲۷-سایت پروژه SMART CITIZEN KIT .....	۱۶۰
تصویر ۲۸- اجزاء کیت مربوط به پروژه SMART CITIZEN KIT .....	۱۶۱
تصویر ۲۹- مدارس هوشمند .....	۱۶۳
تصویر ۳۰- مدل مفهومی پروژه شهر هوشمند آمستردام (ASC) .....	۱۸۳
تصویر ۳۱- مدل چندسطحی برای تحلیل معماری ITS .....	۲۰۹
تصویر ۳۲- متا-مدل مفهومی معماری ملی .....	۲۱۳
تصویر ۳۳- معماری منطقی ITS ایالات متحده .....	۲۱۷
تصویر ۳۴- معماری فیزیکی ITS ایالات متحده .....	۲۱۹
تصویر ۳۵- پروتکل‌های متداول .....	۲۲۲
تصویر ۳۶- شبکه‌های AD HOC .....	۲۲۵
تصویر ۳۷- شبکه‌های درون خودرویی و بین خودرویی ITS .....	۲۲۶
تصویر ۳۸- ارتباط بین داده‌باز، کلان‌داده و دیگر انواع داده .....	۲۲۷
تصویر ۳۹- نمایی از یک کلود .....	۲۳۵
تصویر ۴۰- شبیه‌سازی سرویس ابری .....	۲۳۷

## فهرست نمودارها

- نمودار ۱- موضوعات مورد بحث در مورد شهر هوشمند..... ۲۴
- نمودار ۲- ویژگی‌ها و حوزه‌های شهر هوشمند..... ۲۵
- نمودار ۳- دسته‌بندی ۶ بلوک نظام شهر هوشمند..... ۲۶
- نمودار ۴- تا سال ۲۰۵۰ شهرها ۷۰٪ جمعیت زمین را در خود جای می‌دهند، و این امر نیاز شهرها به زیرساخت‌های شهری را بیشتر می‌سازد..... ۳۸
- نمودار ۵- اجزاء تشکیل‌دهنده اقتصاد هوشمند..... ۴۸
- نمودار ۶- متدولوژی انتخاب مدل اقتصاد هوشمند..... ۵۰
- نمودار ۷- مراحل شکل‌گیری اقتصاد دیجیتال..... ۵۳
- نمودار ۸- تحلیل و ارزیابی برخی شهرهای اروپا در حوزه‌های مختلف شهر هوشمند..... ۶۳
- نمودار ۹- زنجیره متدولوژی اجرای حکمرانی هوشمند..... ۸۶
- نمودار ۱۰- شمای کلی ITS با بخش‌بندی به سه دسته درون‌شهری، برون‌شهری و خودرویی..... ۹۵
- نمودار ۱۱- محورها و حوزه‌های عملکردی اجزاء شهر هوشمند..... ۱۰۴
- نمودار ۱۲- آنچه منجر به یک اجتماع هوشمند می‌شود..... ۱۰۹
- نمودار ۱۳- ابعاد مختلف امنیت در جامعه..... ۱۱۰
- نمودار ۱۴- شمای کلی ITS با بخش‌بندی به سه دسته درون‌شهری، برون‌شهری و خودرویی..... ۱۱۴
- نمودار ۱۵- حوزه‌های خدمات مدیریت ترافیک..... ۱۱۵
- نمودار ۱۶- خدمات مختلف اطلاعات مسافر..... ۱۱۸
- نمودار ۱۷- حوزه‌های مدیریت حمل‌ونقل عمومی..... ۱۲۳
- نمودار ۱۸- تعداد کشورهای منتشرکننده پایگاه داده استاندارد به تفکیک منطقه..... ۱۲۹
- نمودار ۱۹- مدل قابلیت‌های سازمانی..... ۱۳۱
- نمودار ۲۰- مدل آرایه خدمات..... ۱۳۲
- نمودار ۲۱- مدل اثرات استراتژیک..... ۱۳۲
- نمودار ۲۲- نمودار گزارش‌شده سازمان در میزان استفاده از خدمات دولتی..... ۱۳۶
- نمودار ۲۳- میزان رضایت مردم از پاسخگویی سازمان‌های دولتی در تعامل با آن‌ها..... ۱۳۷
- نمودار ۲۴- بسترهای مورد نیاز استقرار شهر هوشمند..... ۱۶۷
- نمودار ۲۵- اهداف اقتصاد هوشمند..... ۱۷۶
- نمودار ۲۶- قلمرو کاری اقتصاد در شهر هوشمند..... ۱۷۷

نمودار ۲۷- بسترهای اجتماعی پیاده‌سازی شهر هوشمند	۱۷۸
نمودار ۲۸- مراحل استانداردسازی شهر هوشمند	۱۹۰
نمودار ۲۹- انواع معماری‌های ITS از نظر مقیاس	۲۱۲
نمودار ۳۰- فرآیند پیشبرد معماری منطقه‌ای	۲۱۴
نمودار ۳۱- چالش‌های حوزه کلان‌داده	۲۲۹
نمودار ۳۲- مسیر توسعه اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۰	۲۳۹

## ۱- سنجش وضعیت

### ۱-۱- مبانی نظری - اجرایی

#### ۱-۱-۱- بررسی و شناسایی موضوعات، حوزه‌ها، نوآوری‌ها و خدمات مورد طرح در زمینه شهر هوشمند

با توجه به رشد شهرنشینی نسبت به سالیان گذشته شهرها به‌خصوص کلان‌شهرها، با چالش‌های روز افزونی مواجه هستند. آثار تخریبی زیرساخت‌های به ارث رسیده از گذشته و روند جزیره‌ای توسعه شهرها یکی از اصلی‌ترین چالش‌ها برای دنیای امروز است. ۶۰ تا ۸۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای در شهرها تولید شده و بیش از ۸۰ درصد از انرژی نیز در این مناطق مصرف می‌شود. این امر باعث شده که شهرها به واسطه آن زیان‌های غیرقابل جبرانی برای سلامت انسان‌ها و اقتصاد کشورها به‌جا می‌گذارد.

شهر هوشمند به‌عنوان یکی از جدی‌ترین راه‌حل‌های حال حاضر جهان دستاوردهای بسیار خوبی در جهت جلوگیری از زیان‌های به وجود آمده در اثر شهرنشینی، بهبود مدیریت شهری، اقتصاد پایدار، حل بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی و در نتیجه ارتقاء شرایط زندگی ارایه نموده است.

طی سالیان اخیر رشد سریع شهرنشینی در تمامی نقاط دنیا به چشم می‌خورد است. می‌توان گفت که هر هفته یک میلیون نفر از مردم مناطق غیرشهری به شهرها نقل مکان می‌کنند. علت این مهاجرت وجود فرصت‌های شغلی و اقتصادی موجود در شهرها می‌باشد. امروزه حدود ۴ میلیارد نفر از ۷ میلیارد نفر جمعیت دنیا در شهرها زندگی می‌کنند. انتظار می‌رود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به عدد ۶ میلیارد نفر برسد.

در کنار مخاطراتی که تراکم بالای شهری می‌تواند داشته باشد، شهر می‌تواند فرصت‌های بسیار خوبی ایجاد کند تا بسیاری از سیستم‌ها و شبکه‌ها را ادغام کند به‌عنوان مثال، زیرساخت‌های حمل‌ونقل، آموزش و پرورش، کسب‌وکارها و ارتباطات. در نتیجه می‌توان زندگی پایدارتری ایجاد کرد. برای توسعه زندگی پایدار، هوشمندی و راه‌حل‌های مبتنی بر نوآوری مورد نیاز است. مفهوم شهر هوشمند به منظور پاسخی به فرآیندهای شهرسازی، توسعه اقتصادی و افزایش درخواست برای زندگی پایدار توسعه یافته است. روند جهانی افزایش گرایش به شهرنشینی و رشد جمعیت فشار زیادی بر

روی شهرها وارد می‌آورد و به نظر نمی‌رسد که این روند پایانی داشته باشد. با توجه به این که شهرها به رشد خود ادامه می‌دهند بنابراین تأکید بر روی هوشمندی و ایجاد راهکاری پایدار امری ضروری است.

شهرها در نقاط مختلف دنیا به قطب‌هایی برای اقتصاد جهانی تبدیل شده‌اند. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ حدود ۶۰۰ شهر از بزرگ‌ترین شهرها در جهان ۶۰ درصد از تولید ناخالص جهانی را خواهند داشت. علاوه بر این شهرها نقشی حیاتی در حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان ایفا می‌کنند این به دلیل وجود توانایی‌های مختلف و گسترده افرادی است که در شهرها زندگی می‌کنند. این به معنی وجود یک استخر متمرکز و مملو از دانش در درون شهرها است که می‌تواند منجر به توسعه اقتصادی شود.

به خاطر ازدحام جمعیت و وجود گازهای گلخانه‌ای در درون شهرها حدود ۷۰ درصد از CO<sub>2</sub> موجود در این مناطق تولید می‌شود. از طرفی شهرها مصرف‌کننده چیزی حدود ۸۰ درصد انرژی دنیا هستند پس این اهمیت دارد که برای حفظ سلامتی جامعه از خدمات و امکاناتی که شهر هوشمند در اختیار ما قرار می‌دهد استفاده کنیم. امکاناتی از قبیل حمل‌ونقل هوشمند و... رشد جمعیت، اقتصاد، جامعه و محیط زیست می‌توانند هم چالش‌برانگیز باشند هم فرصت‌هایی را ایجاد کنند.

از یک طرف شهرهای در حال رشد دنیا می‌توانند به راحتی دچار اختلال و بی‌نظمی شوند که می‌تواند منجر به تغییرات ناخوشایند زیست‌محیطی شود. از طرف دیگر، وجود انبوهی از مردم که در کنار یکدیگر به همزیستی می‌پردازند می‌تواند فوایدی برای جامعه داشته باشد. به عنوان مثال تراکم شهرها شاید اثرات مثبتی بر روی اقتصاد و آب و هوا داشته باشد چرا که نزدیک بودن فواصل منجر به جابه‌جایی کمتر و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل خواهد شد. مقدار کربن‌دی‌اکسید موجود در شهر نیویورک چیزی حدود ۳۰ درصد کمتر از کربن‌دی‌اکسید موجود در دیگر شهرهای ایالات متحده است. شهر منهتن نیز اثر کمتری از کربن‌دی‌اکسید در محدوده شهری خود نسبت به نیویورک دارد و علت آن تراکم بیشتر این شهر نسبت به نیویورک و دیگر شهرها می‌باشد.

سه جنبه مهم شهر هوشمند عوامل نهادی، عوامل فناوری و عوامل انسانی هستند و در ادغام یکپارچه این سه عامل است که در حوزه‌های شش‌گانه شهرهای هوشمند شکل می‌گیرد.

### ۱-۱-۱-۱- موضوعات شهر هوشمند

سؤالات بسیار اساسی در این رابطه که شهر هوشمند بناست به کدام موضوعات پردازد مطرح است، بسیاری از صاحب‌نظران موضوع مدیریت شهری، ابتدا با طرح این تفکر که شهر هوشمند به علت خواستگاه تکنولوژیکش صرفاً بنا بوده است بر عرضه فناوری در راستای تسهیل امور شهر پردازد موضوع اصلی شهر هوشمند را صرفاً عرضه خدمات تکنولوژیک در راستای مدیریت بهینه شهر به شمار می‌آوردند. در حالی که امروزه موضوع مدیریت شهری نیز به واسطه تغییراتی که عوامل چندگانه مؤثر بر حیات انسان‌ها کرده و ساختار سنتی خود را از دست داده، در حالتی منعطف‌تر از حیث موضوعی تا سطوح مختلف و گاه‌ا دارای همپوشانی را پوشش می‌دهد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود؛

### ۱-۱-۱-۱-۱- موضوع تکنولوژی

تکنولوژی را می‌توان عاملی دانست که امروزه حتی شکل زندگی انسان‌ها را دچار تغییر کرده، اگر تا پیش از این تکنولوژی صرفاً عنصری به شمار می‌رفت که تسهیل‌کننده امور بوده است، امروزه خود این قابلیت را داراست که علاوه بر تسهیل امور، به خلق سطوح، حوزه‌ها و ظرفیت‌های جدید اقدام کند.

بسیاری از تکنولوژی‌ها که در شروع دهه ۹۰ میلادی به‌عنوان متدهای آزمایشی مورد استفاده قرار می‌گرفتند، امروزه به بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی انسان‌ها مبدل شده‌اند و با توجه به نقش شهرها در جمیع جهات حیات بشری در کره زمین قطعاً این بستر بیشترین اثرپذیری و اثرگذاری را بر موضوع تکنولوژی دارد. از سوی دیگر، در گذشته ساختار نمود تکنولوژی نتوانسته بود تکامل لازم را در خود در جهت عرضه ایجاد کند در حالی که امروزه ضمن تکامل ساختار خود و به‌روزرسانی مستمر این ساختار به عنصری پویا در سطوح مختلف زندگی انسان‌ها تبدیل شده است.

شهر هوشمند هم با توجه به ماهیت دوگانه تکنولوژیک و شهری خود به‌نوعی حوزه اصلی رخ داد هردو موضوع مورد بحث می‌باشد. موضوع اصلی شهر هوشمند صرفاً ورود تکنولوژی به شهرها نیست و جنبه متفاوت دیگری را نیز مد نظر قرار می‌دهد، اما با توجه به ویژگی‌هایی که بستر تکنولوژیک

در شهر هوشمند ایجاد می‌کند یکی از اصلی‌ترین موضوعات شهر هوشمند را می‌توان موضوع تکنولوژی دانست.

#### ۱-۱-۱-۱-۲- موضوع محیط زیست

پدیده تغییرات آب و هوایی که به واسطه پسماندهای انقلاب صنعتی، زیست‌بوم کره زمین را درگیر کرد، موضوعی است که با پیشرفت همه روزه کسب‌وکارها و چرخ‌های توسعه بیشترین آسیب‌های ممکن و گاهاً غیرقابل جبران را به زمین به‌عنوان مادر زندگی بشریت وارد می‌کند. به نوعی که در بسیاری مناطق جهان با مسئله تغییرات جدی آب، ویژگی‌های آب و هوایی و اقلیم مواجه هستیم. همان‌طور که امروزه استان خوزستان و خصوصاً شهر اهواز از این مسئله تغییرات جوی آسیب‌های جدی دیده است، به نحوی که بحرآن‌های زیست‌محیطی خوزستان را در سطح یک بحران ملی مطرح شده است.

ورود شهر هوشمند به موضوع محیط زیست از این حیث دارای اهمیت است که امروزه شهرها به‌عنوان بستر اصلی تعاملات و زیست بشر در این زمینه با مشکلات عدیده‌ای مواجه‌اند. مشکلاتی که نه‌تنها بر کیفیت زندگی در شهرها اثرات زیان‌باری دارند بلکه در موارد بسیاری حتی مخل عملکرد و کارکرد شهرها شده است و این سطح از اختلال را باعث گردیده است. استراتژی‌های شهر هوشمند در رابطه با محیط زیست به نحوی است که می‌بایست با کاربرد فناوری، اقداماتی انجام داد که بتوان با عمل به آن‌ها متدهای جایگزینی برای فرآیندهای آسیب‌زن به محیط زیست خلق کرد و مورد استفاده قرار داد و از سوی دیگر با استفاده از فناوری عوامل و فرآیندهای اثرگذار بر محیط زیست را به صورت تدریجی جایگزین کرد و در نهایت با استفاده از قابلیت‌های تکنولوژیک نسبت به اقداماتی در رابطه با احیای محیط زیست و رفع آسیب‌های وارده بر آن‌ها اقدام کرد.

#### ۱-۱-۱-۱-۳- بحران آب

رشد عظیم جمعیت بشری از یک سو و افزایش میزان مصرف آب (تغییرات شتابان الگوی مصرف) باعث شده که بحران منابع آب در رابطه با آغاز هزاره سوم به یکی از اساسی‌ترین بحران‌های جهان

در حال توسعه و حتی توسعه‌یافته تبدیل شود. این بحران نتایج بسیاری دارد که از آن جمله می‌توان از خشک‌سالی‌های پیاپی در بسیاری مناطق جهان و تغییرات اقلیمی در کنار عوامل ذکر شده دیگر نام برد. در این میان شهرها به واسطه تمرکز بیشتر جمعیت و فعالیت گسترده‌تر در آن‌ها از یک سو و سبک زندگی جاری و غالب در آن‌ها از سوی دیگر، از سهم مصرفی بیشتری نسبت به سایر اشکال جغرافیایی سکونت بشری (مانند روستاها و کوچ نشینی و ...) برخوردارند.

در این رابطه رویکردهای کلان و اساسی در شهر هوشمند در رابطه با مدیریت منابع آبی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد؛

۱. هوشمندسازی سامانه‌های مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آبی
۲. استفاده بهینه از شبکه‌های توزیع هوشمند منابع آبی
۳. به کار گیری تکنولوژی در سطوح مختلف استفاده از منابع آبی
۴. خلق متدها و تکنولوژی‌های مرتبط با تصفیه فاضلاب و پسماندهای آبی به نحوی که امکان استفاده مجدد را فراهم آورد.

#### ۱-۱-۱-۱- مدیریت انرژی

یکی از اساسی‌ترین مسائل و شاخصه‌های رشد و تحول در جوامع را می‌بایست در رابطه استفاده و مدیریت منابع انرژی آن‌ها جستجو کرد. شهرها همان‌طور که پیش از این نیز بدان اشاره شد مصرف‌کننده ۸۰ درصد از انرژی جهان به شمار می‌روند، این سطح مصرف با توجه به حجم جمعیت ساکن در شهرها نشان‌دهنده نوعی ناهمخوانی و مدیریت غلط در رابطه با مصرف انرژی در آن‌ها و بالاتر بودن سرانه مصرف انرژی در شهرها نسبت به دیگر سکونت گاه‌ها است. یکی از موضوعات مورد طرح در شهرهای هوشمند مسئله انرژی و مدیریت آن است.

باید به خاطر داشت که امروزه به واسطه رشد فناوری در هر حوزه انرژی در دو سطح با تغییرات اساسی مواجه شده‌ایم:



نخست؛ توسعه فناوری‌ها باعث شده است که ما امروزه با منابع جدیدی برای تولید انرژی مواجه شویم، این منابع اگرچه امروزه نقش جدی در سهم بازار انرژی ندارند اما در آینده و بر اساس مطالعات و پیش‌بینی به سهم شایانی در این زمینه دست خواهند یافت.

دوم؛ به واسطه رشد فناوری‌های یادشده در حوزه انرژی، امروزه مدیریت توزیع و مصرف نیز تغییرات شایانی کرده است به نحوی که بر اساس مطالعات صورت گرفته بسیاری از وسایل مورد استفاده در منازل ما امروزه کمتر از ۵۰ درصد انرژی مصرفی وسایل مشابه پیشین را استفاده می‌کنند.

شهرهای هوشمند و اندیشه‌های حاکم خلق و توسعه آن‌ها به واسطه اهمیت چندبعدی موضوع انرژی (از حیث توسعه، نقش مالی آن‌ها در توسعه شهرها، اثرگذاری در ساختار و نقش شهرها در نظام جهانی) راهبردهای جدی و اثرگذاری در این زمینه مد نظر دارند. این راهبردها به واسطه نقش انرژی در سبد اقتصادی شهرها و ارزش این موضوع در حوزه توسعه شهرها مد نظر و همواره بر دو حوزه اثرگذاری ذکر شده در نظام انرژی تأکید دار و معتقد است نظام مدیریت انرژی در سطوح مختلف می‌تواند با هوشمندسازی، اثرگذاری بهتری بر رشد اقتصادی شهرها داشته باشد.

#### ۱-۱-۱-۵- تحولات اقتصادی و تغییرات کسب‌وکارها

زمانی که فور، تئوری چرخه تولید را به بازارهای اقتصادی عرضه کرد، بسیاری از اندیشمندان معتقد بودند که اوج اثرگذاری اندیشه و مدیریت در حوزه‌های اقتصادی ارایه شده است. اما در دهه آخر قرن بیستم و دهه‌های گذشته و در قرن حاضر تحولات شتابان و اثرگذار جدی فناوری بر بازارهای کسب‌وکار، تفکر را در زمینه اثرگذاری سیستم‌های اندیشه‌ای و فناوری بر تولید و کسب‌وکار دچار تحولی انقلابی کرده است. امروزه فناوری عملاً اختلاف زمانی، زبانی و مکانی را در نوردیده و رفع این اختلاف‌ها باعث شده است که اقتصاد شهرها نیز به‌عنوان جایگاه اصلی استقرار بنگاه‌های کلان اقتصادی اثرات جدی در این زمینه بپذیرند. اما این تنها بعد داستان نیست، امروزه به‌واسطه رشد فناوری‌های مختلف شکل و سبک کسب‌وکارها نیز تغییراتی جدی کرده است. بسیاری از کسب‌وکارها که تا دیروز تصور وجود شهرها بدون آن‌ها امکان‌پذیر نبوده است، امروزه به خاطراتی مربوط به گذشته

تعلق دارد و جای خود را کم‌کم به کسب‌وکارهایی داده‌اند که یا با توسعه فناوری جایگزین شده‌اند و یا مبتنی بر توسعه فناوری در حال حیات‌اند.

این تصور که شهرهای هوشمند چه ارتباطی با تحولات رخ داده در حوزه اقتصادی دارند چندان دور از ذهن نیست، چرا که به‌واسطه تحولات مطرح شده موضوع اصلی هوشمندسازی محیطی که شهرها بستر اصلی آن هستند نیز عرصه بازی این موضوع بشمار می‌روند، در حقیقت نقش شهرهای هوشمند در این حوزه در دو سطح تعریف می‌شود:

(۱) تحولات رخ داده و پیش روی جهان، سبک کسب‌وکار در جهان را دچار تغییراتی اساسی نموده است و این موضوع برای رشد خود نیازمند خلق و یا توسعه بسترهای مختلف کسب‌وکاری بشمار می‌روند.

(۲) ایجاد شهرهای هوشمند، باعث شکل‌گیری کسب‌وکارهای جدیدی می‌شود که شاید تا پیش از این موضوع نبوده‌اند و این موضوع حوزه دیگری در کسب‌وکار شهرها قلمداد می‌شود.

#### ۱-۱-۱-۶- مدیریت توسعه شهرها

شهرها به‌واسطه جهش ناگهانی و رشد جمعیت در آن‌ها، امروزه دچار بحران‌های اساسی و جدی هستند. مسئله ترافیک، آلاینده‌ها، بحران‌های اجتماعی و قومیتی، مسائل حقوقی مرتبط با آن‌ها و هزاران موضوع دیگر که به صورت جدی شهرهای ما را دچار مشکل کرده و بازده عملکرد آن‌ها را کاهش داده است. از جدی‌ترین مسائلی بشمار می‌روند که ساختار مدیریت توسعه شهرها را دچار بحران کرده است.

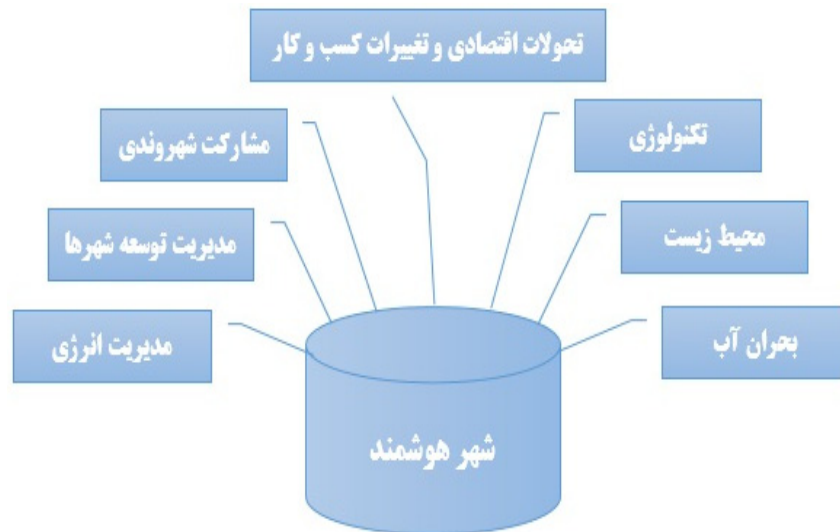
بسیاری از صاحب‌نظران در حوزه شهرهای هوشمند معتقدند که حجم عظیمی از این معضلات از ضعف ساختار مدیریتی شهرها در پیش‌بینی تحولات آینده نشأت می‌گیرد، پیش‌بینی‌هایی که اگر هم صورت بگیرد یا با ایرادات جدی در عرصه گردآوری داده‌ها و اطلاعات مواجه است و یا با معضلات غیرقابل انکار در رابطه با مجزا دیده شدن عرصه‌های شهری مورد طرح، قرار می‌گیرند. شهرهای هوشمند در رابطه با ایجاد این موضوع نگاه خاص خود را دارند و معتقدند که باید از طریق ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و همپوشانی داده در رصدخانه‌های شهری، نسبت به ایجاد نگاهی جامع در زمینه

توسعه شهرها اقدام شود. این در حالی است که پردازش اطلاعات صرفاً گام مرتبط با موضوع تعیین وضعیت شهرها را نظام می‌دهد و در زمینه تولید راهبردهای مدیریتی در شهرهای جدید می‌بایست از الگوهای دیگری که با شهر هوشمند مرتبط است استفاده نمود. مدیریت توسعه شهرها مسئله مهمی است که می‌بایست بر مبنای آن‌ها توسعه شهرها را نظام‌مند کرد و نقش فناوری در این مسیر بر هیچ کس پوشیده نیست. راهبرد اصلی که شهرهای هوشمند در این زمینه مد نظر دارند ایجاد نظامی هدفمند و مبتنی بر پردازش داده‌هاست که در قالب بانک‌های اطلاعاتی و نرم‌افزارهای تحلیلی قابل عرضه است، از اصلی‌ترین ویژگی این راهبرد، تمرکز بر هوشمندی ساختار طرح‌ریزی شده است، به نحوی که در الگویی مبتنی بر منطق باعث ارتقاء سطح عملکرد نظام مدیریتی شهرها شود.

#### ۱-۱-۱-۱-۷- مشارکت شهروندی

موضوع تمایل و علاقه به مشارکت ذی‌نفوذان در حوزه توسعه فناوری‌ها موضوع مهم و قابل توجهی در توسعه و تجاری‌سازی فناوری بشمار می‌رود. در حوزه فناوری خلق ایده‌های اولیه شاید بتواند بدون مشارکت ذینفعان و ذی‌نفوذان شکل بگیرد، اما توسعه آن قطعاً می‌بایست با مشارکت جدی گروه‌های یاد شده صورت بپذیرد.

از دیگر سوی، امروز هیچ فرآیند توسعه محوری را نمی‌توان بدون جلب مشارکت پیش برد و این موضوع صرفاً به فرآیندهای مرتبط با حوزه فناوری محدود نیست، بلکه الگوها و موضوعات در بسترها و رسته‌های مختلف در راستای شکل‌گیری، به‌روزرسانی و ارتقاء مداوم و مناسب، نیازمند خلق مدل‌های مشارکتی می‌باشند.



نمودار ۱. موضوعات مورد بحث در مورد شهر هوشمند - مأخذ: مشاور

شهرهای هوشمند مشارکت را در چند سطح مد نظر دارند:

۱. سطح شکل مفاهیم و فرآیندهای شهر هوشمند
۲. سطح نهادهای سازی موضوعات و فرآیندها
۳. سطح استقرار سیستم‌ها و زمینه‌ها
۴. سطح توسعه کاربردها و زمینه‌ها
۵. سطح فراگیرسازی (تجاری سازی) دستاوردها
۶. سطح توسعه‌دهی بسترها و دستاوردها

#### ۱-۱-۲- حوزه‌ها و نوآوری‌های شهر هوشمند

همانگونه که چالش‌های شهرنشینی در حال رشد است و راهکارهای عصر فناوری بیش از پیش در جهان مورد توجه قرار می‌گیرد، این مسئله که از تمامی راه‌های ممکن برای بهبود زندگی شهری همراه با درگیر کردن جامعه در مسائل، توسعه اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی استفاده شود به‌طور فزاینده‌ای حیاتی خواهد شد. در این راستا مهم است که به نحوه ترکیب و تقویت هر یک از شش

بخش نظام هوشمند توجه داشته باشیم. در زیر تلاش شده است تا به صورت دقیق‌تر به این بخش‌ها به منظور کمک به خلق یک بیانیه برای نظام شهر هوشمند پرداخته شود.

<b>اقتصاد هوشمند</b> (رقابت پذیری) <ul style="list-style-type: none"> <li>• روحیه نوآورانه</li> <li>• کار آفرینی</li> <li>• تصور اقتصادی و علاقم تجاری</li> <li>• بهره‌وری</li> <li>• انعطاف پذیری بازار کار</li> <li>• فرهنگ فرا ملیتی</li> <li>• توانایی تبدیل</li> </ul>	<b>مردم هوشمند</b> (سرمایه اجتماعی و انسانی) <ul style="list-style-type: none"> <li>• سطح تحصیلات</li> <li>• تمایل به یادگیری در طول زندگی</li> <li>• تعدد اجتماعی و قومی</li> <li>• انعطاف پذیری</li> <li>• خلاقیت</li> <li>• جهان گرایی و تفکر باز</li> <li>• مشارکت در زندگی عمومی</li> </ul>	<b>حکمرانی هوشمند</b> (مشارکت) <ul style="list-style-type: none"> <li>• مشارکت در تصمیم‌گیری</li> <li>• خدمات عمومی و اجتماعی</li> <li>• حکمرانی شفاف</li> <li>• استراتژی و دیدگاه‌های سیاسی</li> </ul>
<b>حمل و نقل هوشمند</b> (حمل و نقل و فاوا) <ul style="list-style-type: none"> <li>• دسترسی محلی</li> <li>• دسترسی ملی یا بین‌المللی</li> <li>• قابلیت استفاده از زیرساخت‌های فاوا</li> <li>• سیستم‌های حمل و نقل پایدار، نوآورانه و امن</li> </ul>	<b>محیط زیست هوشمند</b> (منابع طبیعی) <ul style="list-style-type: none"> <li>• جذابیت شرایط طبیعی</li> <li>• آلودگی</li> <li>• حفاظت از محیط زیست</li> <li>• مدیریت منابع پایدار</li> </ul>	<b>زندگی هوشمند</b> (کیفیت زندگی) <ul style="list-style-type: none"> <li>• امکانات فرهنگی</li> <li>• شرایط سلامت</li> <li>• امنیت فردی</li> <li>• کیفیت مسکن</li> <li>• امکانات تجمیعی</li> <li>• جذابیت توریستی</li> <li>• انسجام اجتماعی</li> </ul>

نمودار ۲. ویژگی‌ها و حوزه‌های شهر هوشمند - مأخذ: (R. Giffinger, 2007)

از یک سو این شش حوزه ابزار کارآمد نمودن دولت در مدیریت و حکمروایی شایسته می‌باشند از سوی دیگر موفقیت شهر هوشمند صرفاً به‌وسیله سرمایه و تکنولوژی نیست و وابسته به رهبری جامعه و همکاری درون گروهی تحت لوای حکمروایی شایسته شهری نیز است. لذا الگوی توسعه پایدار به دگرگونی شالوده‌ای در سبک زندگی و حکمروایی جوامع جهان نیاز دارد.

شش حوزه بیان‌شده کاملاً به هم پیوسته هستند و نقش مهمی در نظام شهر هوشمند ایفا می‌کنند. برخی محققان این شش مؤلفه را یکسان در نظر می‌گیرند اما با نگاهی به مدل VinodKumar در می‌یابیم که جامعه یا همان شهروندان هوشمند از درجه اهمیت بیشتری برخوردار هستند، چون که بدون شرکت و دخالت فعال آن‌ها، یک نظام شهر هوشمند عملکرد مطلوبی نخواهد داشت، یک شهر هوشمند بدون یک جامعه هوشمند کارایی بهینه خود را به خطر می‌اندازد.



نمودار ۳. دسته‌بندی ۶ بلوک نظام شهر هوشمند- مأخذ: (Kumar, 2015)

#### ۱-۱-۱-۲-۱- حاکمیت هوشمند

در اوایل قرن ۲۱، جوامع و دولت‌های خود در سراسر جهان با چالش‌های بی‌سابقه‌ای مواجه شده‌اند، که بسیاری از این چالش‌ها حتی پتانسیل‌های موجود در حاکمیت را درمی‌نوردد و موضوعات نوینی را مطرح می‌کند. در میان این چالش‌ها مسائلی چون، انتقال سریع اقتصاد جهانی از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر، دوران پس از کربن مشهور به انقلاب صنعتی سوم، مهار و کاهش هزینه‌های دولت و تأمین مالی از طریق وام، افزایش سریع تغییرات بازار و افزایش تأخیر در تصمیمات بهنگام از طریق قانون‌گذاری سنتی و اقدام دولت نیاز می‌باشد. در حالی که حفظ اصول ثابت دموکراسی غربی، خودگردانی دموکراتیک در اقتصادهای بازار قرن ۲۱ ظاهراً باید غالب‌های نهادی جدید و مکانیسم‌های جدید را برای پهلوی به پهلوی ماندن با پویایی سیستمیک یک جامعه جهانی متحد، توسعه دهد.

در سال ۲۰۰۹ بود که دولت ایالات متحده آمریکا، مفهوم دولت باز را عرضه کرد. اگر چه پیش از این و در جاهای دیگر این مفهوم بارها عرضه شده بود و مورد بحث قرار گرفته بود. در ایالات متحده، عناصر اصلی قانون دولت باز در اواسط دهه ۱۹۶۰ ایجاد شدند، برای مثال، قانون آزادی اطلاعات در سال ۱۹۶۶ با اصلاحات مختلف خود بیش از چند دهه است که سر فصل‌های موضوعی مورد نیاز قانون دولت باز را پوشش می‌دهد. با این حال، ابتکار دولت باز در سال ۲۰۰۹، یک رویکرد متمرکز و

رادیكال را از تأمین اطلاعات، برای اشتراك‌گذاری داده و اطلاعات توسط دولت فدرال را معرفی كرد. این تحول پارادایمی، طرح‌های مشابه متعددی را در سطوح محلی و ایالتی در ایالات متحده همچنین در کشورهای دیگر، در سراسر جهان راه‌اندازی کرده است. از سوی دیگر، موضوعات ارایه شده از سوی دانشگاه‌ها نشان‌دهنده این مسئله است که طرح این موضوع، مطالعات و پژوهش‌ها را از سوی دیگر نهادها افزایش داده است.

هدف از این طرح، که به‌طور رسمی از طریق یک بخشنامه اداره اجرایی به اجرا گذاشته شد، ایجاد شفافیت نسبت به تصمیم‌گیری دولت، بهبود مسئولیت و توسعه همکاری و مشارکت ذینفعان بوده است. در اجرا، رویکرد مذکور در قالب یک بخشنامه اجرایی به دیپارتمان‌ها و سازمان‌ها برای در دسترس قرار دادن تمام سوابق طبقه‌بندی نشده دولت در فرم الکترونیکی، بشمار می‌رود. با این حال، هر دیپارتمان یک طرح دقیق برای همکاری و مشارکت سایر ذینفعان از جمله کسب‌وکارها و شهروندان تدوین نموده است. تعهد و مشارکت مستقیم در ارایه خدمت دولت و تصمیم‌گیری مستقیم به‌عنوان اشکال کامل این حلقه هستند که از آن در مقابل شکست نسبت به اقدامات دولت غیر باز حفاظت کرده است. بنابراین اثرات طرح‌های دولت باز که مورد مطالعه قرار گرفته است، شامل استانداردها و فرآیندها برای سنجش موفقیت چنین طرح‌هایی می‌شود. از نظر مشارکت، برخی از آن‌ها، شامل رسانه اجتماعی مربوط به دولت و مطالعات شبکه اجتماعی در این سال‌ها به‌سرعت توسعه یافته‌اند، با این حال، میزان نفوذ این طرح و اشکال مختلف آن از مشارکت مردم و همچنین سوابق گذشته شناخته شده‌اند.

مفهوم دولت باز مفاهیم دولت «ناب» و «تحول»، که ایده‌های ارایه خدمات به دیگر اشخاص را یکپارچه کرده است، نفوذ بالا سرمایه‌گذاری دولت از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات، و خدمات تدریجی و بهبود فرآیند از طریق متدهای آزمایشی مکرراً در حال اجرا است. «عمل بیشتر با ارتباط کمتر» به سود سازمان‌های دولتی با بودجه فشرده در سراسر جهان تبدیل شده است، و به‌طور کلی شیوه‌های دولت الکترونیک پتانسیل‌های کاملی را برای پشتیبانی مؤثر نشان داده‌اند.

به موازات و به طور غیرمستقل، در سویی دیگر اقدامات و پژوهش‌های صورت گرفته مرتبط با دولت الکترونیکی محلی، در حال توسعه است، که مفهوم شهر هوشمند و ارتباط نزدیک با دولت آن

شهر هوشمند را توسعه داده است. یک شهر هوشمند به‌عنوان فضای شهری باید ویژگی‌های فرهنگ نوآورانه، کیفیت بالای زندگی که به‌عنوان رقابت جهانی زیست‌پذیری و جذابیت نیز به آن اشاره شد، امنیت و ایمنی، و همچنین پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی را داشته باشد. مطالعات تجربی اولیه در طرح‌های شهر هوشمند نشان می‌دهد که با وجود برخی از ویژگی‌ها و تفاوت‌ها بین ابتکارات، اصول دولت باز، شفاف و مشارکتی، بخش جدایی‌ناپذیر آن ابتکارات به نظر می‌رسند. اولین اشاره از اصطلاحات ترکیبی هوشمند و دولت مربوط به یک گزارش کوتاه بانک جهانی در اصلاح خدمات مدنی است.

این اصطلاح همچنین بدون مقدمه‌ای از یک تعریف رسمی در یک گزارش درباره کامپیوتری کردن عملکردهای دولت در دولت آندرا پرادش هند مورد استفاده قرار گرفت. اخیراً، بیل کلینتون رئیس‌جمهور سابق ایالات متحده از این اصطلاح در ارایه نظرات خود درباره نقش آینده دولت استفاده کرده است. در آخر، یکی از کنفرانس‌های هسته‌ای در EGR، کنفرانس DGO2013 انجمن دولت دیجیتال، تحت شعار «از دولت الکترونیکی به دولت هوشمند» در دستور کار قرار گرفت (<http://dgo2013.dgsna.org>).

در مقابل استفاده‌های مبهم از این اصطلاح، مفهوم حکومت هوشمند توجه بیشتر و عملکرد آکادمیک رسمی‌تری دریافت کرده است. حکومت هوشمند، یک اختصار برای مجموعه‌ای از اصول، عوامل و ظرفیت‌ها می‌باشد که یک نوع حکومت توانا را برای مقابله با شرایط و مقتضیات جامعه علمی تشکیل می‌دهد. موضوع اصلی حکومت هوشمند در مورد «طراحی مجدد حکومت دموکراتیک رسمی» است، در حالی که اصول دموکراتیک تاریخی توسعه یافته و اقتصاد بازار آزاد را حفظ می‌کند. دولت هوشمند، از این رو، با پیچیدگی مقابله می‌کند و به‌طور نامعلوم، و توسط این کار شایستگی‌ها را باید بسازد و به انعطاف‌پذیری دست یابد، دو مورد آخر که به آن‌ها به‌عنوان زیرساخت حکومت هوشمند اشاره شده است به‌عنوان مجموعه‌ای از عناصر سخت و نرم مانند هنجارها، سیاست‌ها، شیوه‌ها، اطلاعات، فناوری‌ها، مهارت‌ها و منابع دیگر دیده می‌شود. هنگام توسعه زیرساخت‌های حکومت هوشمند، چندین عامل اصلی مانند مشکل تمرکز، امکان‌سنجی توانایی انجام، توانایی کمک دینفعان، تداوم اشتغال، هماهنگی و دسترسی به داده‌های باز و اطلاعات به اشتراک گذاشته شده شناسایی می‌شوند.



به‌طور خلاصه، تاکنون دو مفهوم حکومت هوشمند و دولت هوشمند فقط به‌طور ابتدایی توسعه یافته‌اند. در حالی که مؤسس (مفهوم اول حکومت هوشمند) به‌تازگی مقداری توجه علمی همراه با عملکرد نظری بنیادی به خود جلب کرده است، مفهوم دوم (دولت هوشمند) به‌طور مفهومی توسعه داده نشده است اگرچه عناصر جزء مانند باز بودن و شفافیت تصمیم‌گیری دولت و عملکردها، اشتراک‌گذاری اطلاعات باز، مشارکت و همکاری ذینفعان، اعمال نفوذ عملکردها و خدمات دولتی از طریق استفاده از تکنولوژی هوشمند و یکپارچه، و همچنین نقش دولت در جهت تسهیل نوآوری، پایداری، رقابت و قابلیت زندگی، همگرا به یک مفهوم واحد از دولت هوشمند و باز به نظر می‌رسند. همچنین به‌وضوح، دولت هوشمند متکی به بنیان حکومت هوشمند است که اشاره دارد بر اینکه هر دو مفهوم تقریباً مرتبط هستند. حتی یک مفهوم به‌طور تجربی به هیچ وجه جامعی مورد مطالعه قرار نگرفته است. با این حال، مشارکت متخصصان را در بسیاری از عناصر پروژه‌های حکومت هوشمند و دولت باز و هوشمند به همراه داشته است. از این پس، تمرکز بر روی توجه علمی نسبت به توسعه بیشتر دو مفهوم، همچنین بهره بردن از عمل و بحث علمی درباره این دو پدیده مرتبط، کافی به نظر می‌رسد.

مهم‌ترین تغییر، و یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها برای شهر هوشمند قرن ۲۱ در زمینه حکمرانی هوشمند، شفافیت است. دولت‌ها و مدیریت‌هایشان به‌طور سنتی مسئول اداره و انجام اقداماتی جهت پیشرفت و عملکرد بهتر شهرها می‌باشند، اما آن‌ها همیشه به علت هزینه‌های بالای اقتصادی و اداری شهر، آخرین متقاضی در به‌کارگیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشند. هدف از به‌کارگیری این فناوری‌ها تحقق وظیفه دولت به شهروندان در ارائه خدمات مناسب و بهنگام است که با در نظر گرفتن هزینه‌ها و منابع مورد استفاده در به‌کارگیری آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. خدمات ارائه شده توسط دولت به شهروندان در قالب ابزارهای اطلاعاتی و شیوه‌های نوین ارائه خدمات، بهبود کیفیت زندگی شهروندان را به دنبال دارد.

دولت هوشمند یکی از عناصر اصلی برای توسعه شهر هوشمند می‌باشد زیرا عملکرد اصلی آن توسعه سیاست‌هایی است که پیوستگی فناوری اطلاعات و ارتباطات در شهر را ترویج می‌دهد که شهروند و همکاری‌های بین بازیگران مختلف جامعه را ارائه می‌دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات یک هدف نمی‌باشد بلکه وسیله‌ای برای ارائه خدمات مناسب و بهینه به شهروندان است.

واضح است که دولت‌ها باید در ایجاد و اجرای خدماتی که جامعه را از طریق سازماندهی یک ارتباط مستقیم و چهره شفاف نسبت به شهروندان و خدمت به خواسته‌ها تغییر می‌دهند، نقش مهمی را بازی کنند. دلیل هوشمند بودن دولت، ادغام مدیریت‌های عمومی، خصوصی و مدنی برای اداره شهر در شکل یک سیستم مؤثر و کارآمد است. ابزار اصلی که امکان تحقق این امر را ممکن می‌سازد، فناوری اطلاعات و ارتباطات است که توسط فرآیندهای هوشمند، قابلیت همکاری و داده‌های قدرتمند و پردازش شده، فعال می‌شود.

اهداف این بخش شامل شفافیت و داده‌های باز از طریق استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، تصمیم‌گیری مشارکتی و همکاری در ارائه خدمات می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت دولت الکترونیک ارتباط بین مدیریت و شهروند را تسهیل می‌کند.

حکمرانی هوشمند به‌عنوان بنیاد اصلی توسعه شهری در یک جامعه هوشمند تعریف شده است. این مدل بر اساس یک سری مفاهیم برای ترویج توسعه، پایداری و جذابیت برای دینفعان و ذی‌نفعان جدید می‌باشد. بنابراین ۴ رکن اصلی حکمرانی هوشمند و یا در هر جامعه هوشمند، در زمینه دولت هوشمند عبارتند از:

شفافیت: استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور دسترسی شهروندان از هر مکان و هر زمانی به اطلاعات و فرآیندهای انجام شده توسط دولت.

دولت الکترونیکی: گسترش رابطه دولت با شهروندان و کسب‌وکارها در تمام مناطق شهر هوشمند. اتخاذ رأی‌گیری الکترونیکی، ترویج استفاده از فناوری اطلاعات، توسعه یک پلتفرم مشترک iCloud به‌عنوان خدمات یکپارچه‌ساز سیستم، بخشی از دولت الکترونیک فعال می‌باشد.

مدیریت الکترونیکی: تسهیل ارتباط شهروندان با دولت برای دسترسی آنلاین به اطلاعات اصلی، روش‌ها، پرداخت مالیات، یا امضای الکترونیکی.

داده‌های باز: ارائه دسترسی به داده‌ها به‌طور ساده و رایگان که راه‌حلی به منظور شفافیت و ایجاد ارزش افزوده برای خدمات شهروندی، تصمیم‌گیری و داشتن تأثیر اقتصادی قابل ملاحظه می‌باشند. با توجه به دلایل ذکر شده، دولت هوشمند به‌عنوان عامل متقاطع دیده شده است که همچنین می‌تواند برخی یا همه ویژگی‌های دیگر ابعاد هوشمند را هماهنگ و یکپارچه سازد. علاوه بر همه این

ویژگی‌های یکپارچه، یک سری فعالیت‌ها به‌طور موازی انجام شده است از آنجایی که آن‌ها به منظور توسعه انجام می‌گیرند، توسعه قوانین که امکان اجرای خدمات هوشمند، انجام مهندسی مجدد روش‌ها، قابلیت همکاری اداری و توسعه یک هویت دیجیتال را می‌دهد. به منظور اجرای حکمرانی هوشمند، خدمات پیشرفته فناوری با ارکان قوی، اضافه کردن برنامه‌ریزی فعالیت‌ها، رهبری، تکنیک‌های مدیریت جدید، تغییر و آموزش، انتشار و ترویج خدمات و نظارت ضروری می‌باشد.

### ۱-۱-۱-۲- اقتصاد هوشمند

اقتصاد هوشمند با مفهوم توسعه پایدار گره خورده است. بسیاری از پژوهش‌های بررسی شده به تحلیل تعامل بین شاخص‌های معمول اقتصاد هوشمند و توسعه پایدار پرداخته‌اند. شاخصه‌های توسعه پایدار را می‌توان در چهار گروه: اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و زیست‌محیطی مطرح و بررسی نمود. توسعه پایدار فرآیندی است برای به‌دست‌آوردن پایداری در هر فعالیتی که نیاز به منابع و جایگزینی سریع و یکپارچه آن وجود دارد. توسعه پایدار در کنار رشد اقتصادی و توسعه بشری در یک جامعه یا یک اقتصاد توسعه‌یافته، سعی در تحصیل توسعه مستمر، و راه توسعه اقتصادی دارد. بنابراین هدف از بررسی اقتصاد هوشمند رسیدن به رشد اقتصادی مناسب با دیدگاه تداوم در این توسعه است.

سطح اقتصاد هوشمند مبتنی بر صنعت 4.0<sup>۱</sup>، شبکه‌های هوشمند، شبکه‌های نوآور و تولید فناوری‌های سطح بالا، مقیاسی برای توسعه پایدار و رقابت در سطح بین‌الملل یک کشور می‌باشد. موفقیت کشورهایی با صنعت در حال ظهور مبتنی بر مراحل نهایی صنایع کشاورزی، صنعتی و توسعه صنعتی سنتی می‌باشد. بزرگ‌ترین مانع بر سر راه چنین کشورهایی عوامل نهادی برای تبدیل یک اقتصاد مبتنی بر کشاورزی و صنعتی به یک اقتصاد هوشمند می‌باشد.

در مقاله «مفهوم اقتصاد هوشمند پایه‌ای برای توسعه پایدار اوکراین» مواردی چون به‌روز نبودن تکنولوژی در اوکراین که موجب بهره‌وری پایین در استفاده از مواد، انرژی و نیروی کار می‌شود. تولید ناکارآمد که آلودگی محیطی و ضایعات بسیار را به همراه دارد و سطح رفاه اجتماعی پایین به‌عنوان

۱. گرایش‌های امروزی که در اتوماسیون و خودکارسازی و تبادل داده‌ها وجود دارد و شامل تکنولوژی کلود، اینترنت اشیاء و سیستم‌های سایبری فیزیکی می‌شود.

مشکلات کشور اکراین بیان شده است و راه‌حل این مشکلات را در ایجاد مدل‌های توسعه اجتماعی - اقتصادی مبتنی بر اقتصاد هوشمند دیده است.

بعد اقتصادی توسعه شهری پایدار با چالش‌های کلی توسعه پایدار از جمله ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مرتبط است. توسعه پایدار به شیوه‌های مختلفی از اواخر دهه ۱۹۸۰ موضوع بحث بوده است. این مفهوم بعد از کنفرانس Rio+20 که در سال ۲۰۱۲ در برزیل برگزار شد و فرمول‌بندی جدیدی از اهداف توسعه هزاره به وجود آورد، مطرح شد. SDG در سپتامبر ۲۰۱۵ توسط مجمع عمومی سازمان ملل متحد به تصویب رسید که شامل هدف؛ ساختن شهرها و اسکان مردم به‌طور فراگیر، ایمنی، انعطاف‌پذیری و پایدار می‌باشد. توسعه اقتصادی شهرهای بزرگ و شهرهای کوچک پیامدهای عظیمی برای ایمنی، انعطاف‌پذیری و پایدار ساختن شهرها دارد. که در تناقض با پس زمینه و متن شکل‌گیری ایده شهر هوشمند در سال‌های اخیر است.

بدیهی است که شهرهای پایدار ملزوماتی در شهر مانند کیفیت زندگی و مدیریت بهینه منابع، به‌ویژه صرفه‌جویی را در مدیریت و توسعه خود دارند. تبدیل شدن نیازهای شهری، به مدل‌های جدید، فرصت‌های کسب‌وکار ایجاد کرده و سرمایه‌گذار را به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم جذب خواهد کرد. در این چارچوب، استراتژی اروپا ۲۰۲۰، که توسط اتحادیه اروپا پیشنهاد شده است و شامل سه اولویت در عرصه اقتصادی می‌شود که استفاده از فناوری اطلاعات را برای ترویج اولویت‌های اقتصادی زیر تقویت می‌کند:

- رشد هوشمند: توسعه یک اقتصاد مبتنی بر دانش و نوآوری
- رشد پایدار: ترویج منابع کارآمدتر برای ترویج یک اقتصاد رقابتی
- رشد متمرکز: ترویج اقتصاد با میزان بالایی از استخدام به منظور توسعه پیوستگی محلی و اجتماعی

موارد ذکر شده، استفاده از فناوری اطلاعات را ترویج می‌دهد و تضمین می‌کند که نوآوری ایده‌ها برای ایجاد رشد و مشاغل باکیفیت در محصولات و خدمات جدید می‌تواند همراه باشد و به حل چالش‌های جدید مطرح شده توسط اتحادیه اروپا کمک می‌کند.

کار اقتصاد جدید ارتباطات است؛ ارتباطاتی عمیق و گسترده. تمامی دگرگونی‌های حاضر و آینده به مسیر بنیادین و شیوه خاص و اساسی که ما ارتباطات را متحول و دگرگون می‌سازیم، بستگی دارد. ارتباطات؛ بنیاد اجتماع، فرهنگ، انسانیت و هویت فردی ما و تمامی نظام‌های اقتصادی است، به همین دلیل است که شبکه‌ها این قدر اهمیت دارد. ارتباطات آن قدر به فرهنگ و خود جامعه نزدیک است که تبعات تکنولوژیکی و آثار فناوری آن فراتر از چرخه بخش‌های صرفاً صنعتی است. ارتباطات و ابزار وابسته آن کامپیوتر در تاریخ اقتصادی، موردی ویژه است نه به آن دلیل که بخش کاری و تجاری پیش‌تاز و مدرن زمان است، بلکه به آن خاطر که تأثیرات فرهنگی، تکنولوژیکی و مفهومی آن، در عمق حیات ما رخنه کرده است. اقتصاد جدید با موجودیت‌ها و نهادهای فرار و سبک همچون اطلاعات، روابط و ارتباطات، حق طبع و نشر، سرگرمی، امنیت و نظایر آن سروکار خواهد داشت.

قصد تکنولوژی شبکه‌ای‌شده، هوشمندتر کردن مشتری است و برنده واقعی در اقتصاد جدید کسی است که هوشمندترین مشتریان را دارد. ویژگی‌های این فرهنگ اقتصادی جهانی، مالکیت غیرمتمرکز و تساوی حقوق ناشی از منابع معرفت و دانایی، به جای منابع پول و ثروت است. در این فرهنگ، تاکید بر جامعه باز و از همه مهم‌تر، اتکای گسترده بر ارزش‌های اقتصادی، به عنوان مبانی تصمیم‌گیری در تمامی طبقات و حرفه‌های اجتماعی است.

برای رسیدن به اهداف مورد نظر، اقتصاد هوشمند بر روی مناطق زیر تمرکز می‌کند که ما می‌توانیم راه‌حل‌های اطلاعاتی از فناوری اطلاعات و ارتباطات ارایه دهیم:

کارآفرینی | بهره‌وری | رقابت‌پذیری: سازمان‌های شهری که طرح‌های جدید کارآفرینی، افزایش رقابت‌پذیری و بهره‌وری بالا در جوامع را با هدف بهبود کیفیت زندگی ترویج می‌کنند.

R & D | آزمایشگاه شهری: ارایه یک راه‌حل که می‌تواند توسط دانشگاه‌ها یا شهرهای دیگر به تصویب برسد، و به این ترتیب سرمایه‌گذاری از طریق ایجاد خدمات نوآورانه و آزمایشگاه شهری به دست آید.

جاذبه‌های توریستی و بین‌المللی: به وجود آوردن یک نام که یک چشم‌انداز ملی و بین‌المللی برای ارتقاء توریست هم به طور اجتماعی و هم اقتصادی فراهم خواهد کرد.

آموزش: آموزش جامعه، توسعه شخصی خود و ترویج توانایی خلاق.



تصویر ۱- روند فعالیت اقتصاد هوشمند در جهت رشد اقتصادی

### ۱-۱-۱-۱-۲-۳-جامعه هوشمند

مسلماً هر روز تعداد شهروندانی که از فناوری به‌عنوان روشی برای ارتباط برقرار کردن میان خود و شهر از طریق تلفن‌های هوشمند، تبلت، اینترنت و دستگاه‌های متعدد استفاده می‌کنند بیشتر می‌شود. روابط بین شهروندان و شهرها فراتر از تحقیق‌ها و روندها با دولت، تیم مشاوره از وضعیت ترافیک، هواشناسی دولت یا تیم مشاوره شرایط خیابان می‌رود. بدون شک فناوری، مفاهیم جدید مانند شهرها و محیط‌های هوشمند را ارائه می‌دهد و از طریق آن‌ها برای شهروندان و شهرها مزایای بیشتری فراهم می‌کند: ارائه توانایی برای برقراری ارتباط شهروندان از لحاظ داده مرتبط فعال که کیفیت زندگی را بهبود می‌دهد از یک سو و از سوی دیگر دولت، داده‌های شهروندان را دریافت کرده است بنابراین شهرها برای رسیدن به بهترین شاخص‌های کیفیت تصمیم‌گیری را بر عهده شهروندان

می‌گذارند. بر این اساس واضح است که یک ارتباط مستقیم بین شهروندان که خدمات و ارزش افزوده را دریافت می‌کنند و رشد اطمینان که رابطه شبکه با جامعه یا شهر را فراهم می‌کند، وجود دارد.

راه توسعه شهرها داشتن شهروندان مطلع و آموزش دیده است، به طریقی که مفهوم مردم هوشمند بر همه جنبه‌های فعالیت آن‌ها تمرکز می‌کند و به ویژگی‌های زیر ارجاع می‌دهد: قابلیت پذیرش الکترونیک، کار فعال شده توسط فناوری اطلاعات، دسترسی به آموزش و پرورش، منابع انسانی و ظرفیت مدیریت، در یک جامعه فراگیر که خلاقیت و نوآوری را افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از ویژگی‌های جامعه هوشمند، توانایی شهروندان در مصرف حرفه‌ای داده‌ها برای شهر می‌باشد که داده‌ها را برای ابزار تجزیه تحلیل تصمیم‌گیری و ایجاد محصولات و خدمات به وجود می‌آورد و شهروندان از طریق کارت‌های امتیاز، داده‌های خود را اداره و شخصی‌سازی می‌کنند.

بنابراین می‌توانیم چهار رکن در زمینه عوامل اساسی مردم هوشمند مانند موارد زیر تعریف کنیم:

- توانایی الکترونیک: افزایش مهارت استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در شهروندان این امکان را به آن‌ها می‌دهد که کیفیت زندگی خود را بهبود بخشند، یکپارچگی اجتماعی، دسترسی و ترویج ایده‌های نو را گسترش داده و دانش میان همه فراگیر می‌شود.
- حسگر شهروندی: سنسورهای هوشمند شهروندان که بخشی از ورود داده‌ها در شهر هوشمند را انجام می‌دهند.
- آموزش از راه دور/ ظرفیت‌سازی: آموزش شهروندان یک شهر با بهترین روش. برنامه‌های انعطاف‌پذیر، تعامل بیشتر و کاهش هزینه‌ها این امکان را به کار از راه دور و آموزش مجازی می‌دهد که آموزش و پیشرفت مردم، دانش‌آموزان و هیأت علمی و کارکنان شهر را ارتقاء دهد.
- خدمات هوشمند: توسعه شبکه‌های اجتماعی، ابزار برای ایجاد خدمات برای شهروندان، رأی‌گیری الکترونیک، بررسی الکترونیک، مشارکت الکترونیک، برای شهروندان و دولت، درگیر بودن در زندگی عمومی ایجاد می‌کند و اعتبار و شفافیت بیشتری به دولت می‌دهد.



تصویر ۲- روند فعالیت جامعه هوشمند در جهت رشد اقتصادی

#### ۱-۱-۱-۲-۴- محیط زیست هوشمند

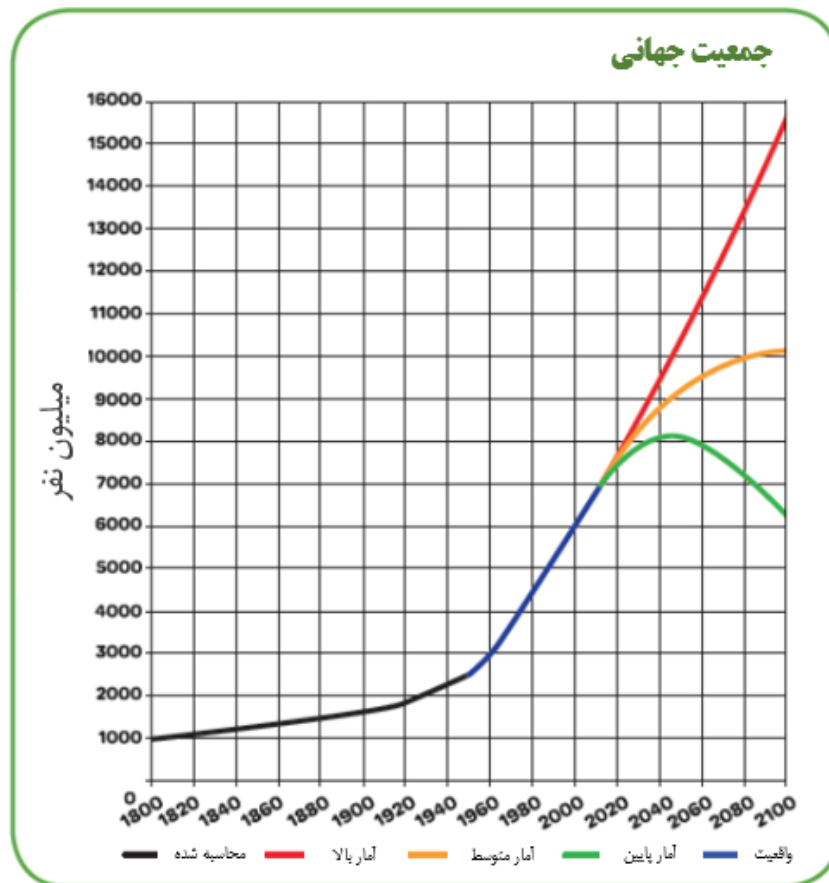
یک شهر هوشمند جایی است که در آن سرمایه، منابع و دانش به شیوه‌ای عاقلانه با تمرکز بر نوآوری، پایداری، کارایی و کیفیت زندگی اداره می‌شود. این امر نیازمند یک چشم‌انداز روشن و برنامه‌ریزی بلندمدت با روش‌های نوآورانه، عملی و مؤثر است. شهر هوشمند به ایجاد مسیری به‌سوی جوامع اجتماعی فراگیر با اثرات مخرب زیست‌محیطی پایین نیاز دارد. مردم در داخل شهرهای هوشمند از کیفیت زندگی در محیط زندگی سبز و تمیز لذت خواهند برد که فضاهای عمومی و باز، طبیعی هستند و آبراه‌ها و دیگر منابع آب از جمله دریاچه‌های طبیعی و مصنوعی، باتلاق‌ها، تالاب‌ها و رودخانه‌ها جاذبه‌هایی برای انواع سبک زندگی به همراه دارند.



در طول تاریخ شهرها، به‌عنوان مراکز یادگیری، پیشرفت، تمدن و به‌عنوان تسهیل‌کننده‌های تعامل اجتماعی لازم برای پیشرفت نوع بشر خدمت کرده‌اند.

اگر چه شهرها فقط ۲٪ از سطح جهان ما را تشکیل می‌دهند، شهرها بیش از نیمی از جمعیت جهان را دارا هستند، ۷۵٪ از منابع انرژی را مصرف می‌کنند، و ۷۰٪ از کربنی که در حال آسیب رساندن به محیط زیست ما می‌باشد را منتشر می‌کنند. کشورها تشخیص می‌دهند که مصرف منابع دیگر یک گزینه قابل دوام برای رشد اقتصادی و اجتماعی نمی‌باشد. تولید گازهای گلخانه‌ای از ساختمان‌ها و فعالیت‌های شهرها، آن‌ها را در بالای فهرست اولویت برای کشورهایی قرار داده است که هدف آن‌ها تمیز و سالم و قابل زیست نگه داشتن جغرافیای خود برای نسل‌های آینده می‌باشد. به‌عنوان مثال، اتحادیه اروپا - از طریق شهرهای هوشمند اروپایی و ابتکار جوامع - کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در شهرها را به‌عنوان هدف خود با استفاده از کاهش مصرف انرژی ۲۰ درصدی تا سال ۲۰۲۰ و تبدیل شدن به توسعه اقتصادی کم کربن تا سال ۲۰۵۰ قرار داده است.

تا سال ۲۰۵۰، شهرها ۷۰٪ از جمعیت ما را پناه می‌دهند، که این امر توسعه و زیرساخت‌های خود را می‌طلبد (شکل ۲). برای وفق دادن با این توسعه عظیم، در ۴۰ سال آینده ما باید همان مقدار ظرفیت شهری ایجاد کنیم که در طول ۴۰۰۰ سال ایجاد شده است، بسازیم.



نمودار ۴. تا سال ۲۰۵۰ شهرها ۷۰٪ جمعیت زمین را در خود جای می‌دهند، و این امر نیاز شهرها به زیرساخت‌های شهری را بیشتر می‌سازد - مأخذ: (World-Population ۲۱۰۰-۱۸۰۰.svg).

زیرساخت‌های شهری باید با چالش‌های محیط‌های شهری بهتر مواجه شوند: کمبود آب و انرژی، آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای؛ تراکم ترافیک؛ جرم؛ دفع زباله؛ و خطرات ایمنی ناشی از زیرساخت‌های قدیمی. افزایش تحرک جوامع ما رقابت شدیدی بین شهرها ایجاد کرده است: برای سرمایه‌گذاری، برای استعداد، و برای شغل. برای جذب امیدوارترین ساکنان، شرکت‌ها و سازمان‌ها، و همچنین ترویج فرهنگ پررونق، شهرها باید سه ویژگی را به‌دست آورند: کارآمدتر، قابل زندگی‌تر و پایدارتر شوند.

تغییرات مورد نیاز برای تحقق این امر در شهرهای ما تنها در مرکز شهرها می‌تواند صورت گیرد: سیستم‌های یک شهر؛ هزینه این تغییرات بر طبق تحقیق پایک<sup>۱</sup> در مجموع به ۱۰۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ می‌رسد، و به روند رو به افزایش خود ادامه خواهد داد و فشار بسیار زیادی بر روی بودجه شهر وارد می‌کند. به عنوان مثال یک خانه با یک پایه ضعیف نخواهد ایستاد، پایه تشکیل‌دهنده شهرها شامل ترافیک، انرژی، ساخت‌وساز، و سیستم‌های آب است. نسبت طول عمر و موفقیت این پایه‌های تشکیل‌دهنده شهر برای رسیدن به هدف حیاتی است.

شاخص‌های چندگانه شهر هوشمند عبارتند از «مردم هوشمند، اقتصاد هوشمند، تحرک یا حمل‌ونقل هوشمند، زندگی هوشمند، دولت هوشمند و محیط زیست هوشمند». محیط زیست موضوع نگران‌کننده‌ای است که شامل ساختمان‌های سبز، انرژی سبز، برنامه‌ریزی شهری سبز و بسیاری از موارد دیگر می‌باشد. با رشد جمعیت به طور متناوب، ضروری است که شهرها به نسل‌های آینده نه فقط امکان تحمل بلکه پیشرفت نیز بدهند. چشم‌انداز ما یک جهان است که فناوری دیجیتال در هماهنگی با شیوه‌های سازگار با محیط برای ایجاد شهرهای هوشمند و پایدار باکیفیت بالای زندگی کنترل می‌شود. اینجا مفهوم مد نظر این است که پایداری محیط زیست و زندگی باکیفیت بالا برای شهر هوشمند ذاتی است.

شهرها سه چهارم مصرف انرژی و ۷۰ درصد از انتشار گاز CO<sub>2</sub> در سراسر جهان را مجسم می‌کنند و ما را با بزرگ‌ترین چالش سیاست‌های زیست‌محیطی را مواجه می‌کنند. مجاورت بین فناوری دیجیتال و جهان انرژی راه را برای یک اکوسیستم جدید خدمات منجر به مصرف انرژی تغلیظ شده و بهبود کیفیت زندگی هموار می‌کند.

این یک واقعیت غیرقابل اجتناب است که دستور کار شهری جدید در حصول اطمینان از شهرها بحرانی است که نه تنها تبدیل به منبع کارآمد و انتشار گازهای کم کربن می‌شوند بلکه به حدی از افزایش اکوسیستم می‌رسد که کالاها و خدمات را بیش از اندازه مورد نیاز فراهم می‌کند. راه حل در عمل فراتر از مفهوم مرسوم پایداری قرار دارد و در عوض با دقت بسیار بر روی بازسازی خاک‌ها، جنگل‌ها و آبراه‌ها کار می‌کند. اقتصادهای شهری که ارزش خدمات طبیعت و هزینه از دست دادن آن‌ها را تشخیص می‌دهند، صحنه را برای یک شهر احیاکننده مرتب می‌کنند.

---

1. Pike

اما چه چیزی باعث می‌شود که ایده یک شهر هوشمند اجرایی شود؟ سوالی که از ذهن ما عبور می‌کند. مکانیزم‌های زیر در ساخت‌وساز یک سیستم کارآمد کمک می‌کنند که نه تنها رشد را سبب می‌شود بلکه راه‌حل‌های نوآورانه ایجاد می‌کنند:

- مدیریت انرژی هوشمند
  - به اشتراک‌گذاری وسیله نقلیه
  - حمل‌ونقل متصل
  - توسعه شهری بازسازی‌کننده
  - داده‌های بیومتریک
- اگر ما اقدامات خود را درست انجام دهیم، در آینده شهرها:
- در یک اکوسیستم طبیعی و کشاورزی واقع شده است که مواد خام فراوان، محصول آزاد و تنوع ژنتیکی فراهم می‌کند.
  - میزان استفاده از آب با جایگزینی آب استفاده شده به‌خصوص در آب‌های زیرزمینی یکسان می‌شود.
  - میزان استفاده از گازهای گلخانه‌ای منتشر شده توسط شهروندان کنترل می‌شود.
- بنابراین، به منظور طراحی نقشه راه و رسیدن به هدف شهر هوشمند که همچنین یک شهر بازسازی‌کننده می‌باشد، ارایه اطلاعات کافی نمی‌باشد. کار در زمینه‌های توسعه شهری احیاکننده و انرژی‌های تجدیدپذیر بسیار مهم است. توسعه شهری در حال حاضر در نوسان کامل است، اما یک رابطه پیشرفت‌های نوآورانه در فناوری، فعالیت‌های زیست‌محیطی دوستانه و پایه مصرف‌کننده قوی در شهر هوشمندتر نتیجه خواهد داد.

#### ۱-۱-۱-۲-۵- زندگی هوشمند

اگر بخواهیم یک لیست از پنج دلیل تهیه کنیم که چرا مردم دوست دارند در شهرها زندگی کنند احتمالاً آن را در چند دقیقه انجام می‌دهیم، اما این امر به همان اندازه آسان خواهد بود که بخواهیم

پیشرفت‌های دیگر که جدی و پیچیده توصیف شده‌اند را ایجاد کنیم. چالش‌ها و فرصت‌های نوآوری در جهان و یا در محیط‌های کوچک اتفاق می‌افتد و به چالش‌های جدید برای شهرهای متوسط و جمعیت وسیع الهام می‌بخشد.

دلیل بهبود کیفیت محیط زندگی ما یک امر پیچیده است و از زمانی شروع می‌شود که بتوانیم بر بسیاری از موانع غلبه پیدا کنیم موانعی مانند: موانع اداری، موانع اجتماعی، موانع اقتصادی... در قرن ۲۱ فناوری اطلاعات و ارتباطات در حال ارایه راهکارهایی برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان در زمینه‌های مختلف اجتماعی مانند: سلامت، دسترسی، انسجام اجتماعی، امنیت، جاذبه‌های توریستی و فرهنگ، می‌باشد که همه آن‌ها به شهروندان و شهرها سود می‌رسانند. دلیل نوآوری و ارایه اطلاعات به شهر در خدمات عمومی امکان ایجاد یک شهر پایدارتر و انسانی، بدون غفلت از همه جنبه‌های مهم است که یک پیوند شهری از اتحادیه‌ها و زندگی بسیاری از مردم جهان ایجاد می‌کند. در حال حاضر دانشگاه آلیکانته طرح‌هایی دارد که در قالب خدمات و پلتفرم‌ها یکپارچه می‌شود که کیفیت زندگی جامعه جهانی را ارتقاء می‌دهد:

- خدمات پیشگیری
- جهان سالم
- VEU خدمات اطلاعات فرهنگی
- راهنمای آموزش‌پذیری
- UACloud
- مرکز حمایت و تقویت مجدد توانایی‌ها

زندگی هوشمند به زندگی جدید از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات، رفتار و سبک‌های مصرف اشاره می‌کند. خدمات هوشمند زندگی هوشمند در این حوزه‌ها عمل می‌کند: بهداشت، ایمنی و شهروندی، فرهنگ، سیستم خودکار خانگی در خانه، ارایه خدمات هوشمند مانند سلامت الکترونیکی، کار گروهی و گردشگری الکترونیک، که هدف همه آن‌ها افزایش سطح پیوستگی اجتماعی، مرکز و امنیت در شهرها می‌باشد.

چهار رکن اصلی زندگی هوشمند در دانشگاه هوشمند شامل موارد زیر با ویژگی‌های ذکر شده می‌باشند:

- نوآوری اجتماعی: بهبود و توسعه خدمات جدید برای سود جامعه از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات، R&D در بهبود کیفیت زندگی، و طراحی ابزارهای جدید برای دسترسی افراد با هر سطح توانایی که به آن‌ها استقلال می‌دهد.
- سلامت الکترونیکی: استفاده از فناوری‌های جدید در حوزه سلامت به‌عنوان کمک از راه دور، خدمات پزشکی و اجتماعی آنلاین و نظارت بر روی بیماران از راه دور.
- فرهنگ الکترونیک: انتقال و ترویج هویت فرهنگی شهر از طریق سیستم عامل‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، دیجیتالی شدن و به اشتراک‌گذاری میراث فرهنگی و تاریخی، و رسیدن به شهروند از هر مکان و در هر زمان. ترویج ارتقاء گردشگری از طریق برنامه‌های کاربردی در دستگاه‌های تلفن همراه، واقعیت افزوده شده یا پنل‌های اطلاعات در زمان.
- امنیت: ادغام اضطراری کنار حسگرها، نظارت دوربین‌های ویدئویی و تجزیه و تحلیل مقادیر زیادی از داده‌ها در زمان واقعی برای افزایش واکنش نیروهای امنیتی در مواقع اضطراری.



تصویر ۳-۱/ ارکان زندگی هوشمند

### ۱-۱-۱-۲-۶- حمل‌ونقل هوشمند

ترافیک و تحرک یکی از بزرگ‌ترین مشکلات برای توسعه شهرها در قرن ۲۱ هستند. جمعیت افزایش پیدا می‌کند و شهرها باید با چالش‌های تحرک پایدار در فضاهای فیزیکی مقابله کنند. به‌طور هم‌زمان، انتظارات شهروندان تحت تأثیر نوآوری‌های مرتبط با وسایل نقلیه زیست‌محیطی و کاهش آلودگی به‌طور مداوم تغییر می‌کند. این تقاضای رو به رشد برای تحرک پایدار با ظرفیت فیزیکی محدود سیستم حمل‌ونقل، ترافیک و پارکینگ شهر همگرا می‌شود. به‌وسیله Por ello شهرها، با مدیریت کارآمد حمل‌ونقل و تحرک، باید به شهروندان مکانی بهتر برای زندگی و کار ارائه دهند که در آن حمل‌ونقل‌ها یک مشکل نیستند.

توسعه برنامه‌ریزی و شیوه‌های مدیریت شهری، فرصتی برای بهبود در خدمات تحرک برای شهروندان ایجاد می‌کند. اهداف اصلی که باید با تحرک هوشمند همراه شوند، که با ترویج تحرک پایدار مطابقت دارد

و دسترسی، سیستم‌های حمل‌ونقل، مشکلات زیست‌محیطی و مدیریت پارکینگ را برای پاسخگویی به نیازهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی از شهر تضمین می‌کند. بنابراین استراتژی‌ها باید قادر به ارائه مزایای ملموس اقتصادی و زیست‌محیطی، و بهبود تجربه شهروندان باشند، از لحاظ:

۱. بهبود کیفیت زندگی شهروندان

۲. کاهش آثار منفی زیست‌محیطی

۳. بهبود برنامه‌ریزی و بهره‌وری از حمل‌ونقل عمومی

۴. کاهش تراکم و ناامیدی عمومی

۵. بهینه‌سازی پارکینگ‌ها و مدیریت آن

۶. اولویت‌بندی شهروندان در زمینه تحرک

تحرک هوشمند استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیر موتوری و پاک را در موارد قطعی اولویت‌بندی می‌کند. همچنین اطلاعات مربوطه را در زمان واقعی ارائه می‌دهد که مردم می‌توانند به صرفه‌جویی در وقت و بهبود بهره‌وری دست پیدا کنند و انتشار گاز CO<sub>2</sub> را کاهش می‌دهند و همچنین بهبود مدیریت خدمات حمل‌ونقل و ارائه بازخورد برای شهروندان فراهم می‌کند.

بنابراین کاربرهای سیستم‌های تحرک باید داده‌های خود را در زمان واقعی یا بلندمدت ارائه دهند، برنامه‌ریزی کار IT را فعال کنند، به آموزش و پرورش، منابع انسانی و ظرفیت مدیریت در یک جامعه فراگیر که خلاقیت و نوآوری را افزایش می‌دهد دسترسی داشته باشند. در این روش ظرفیت شهروندان به‌عنوان مصرف‌کننده حرفه‌ای داده‌ها در شهر باعث می‌شود که ابزار تجزیه و تحلیل داده برای تصمیم‌گیری و محصولات و خدمات ایجاد کند، و شهروندان از طریق کارتهای امتیاز می‌توانند داده‌های خود را سفارشی و اداره کنند.

در این چارچوب سه رکن اصلی یک جهان هوشمند در زمینه تحرک هوشمند به شرح زیر است:

حمل‌ونقل: توسعه، اصلاح و ارتقاء حالت‌های حمل‌ونقل برای ترویج محیط زیست، صرفه‌جویی و پایداری. مدیریت ترافیک اولویت‌بندی مسیرهای جایگزین، مدیریت اولیه حوادث، نظارت و هماهنگی و سیستم‌های تنظیم ترافیک.



محل: ترویج استفاده از ابزار منطقه جغرافیایی و در نتیجه جلوگیری از تاخیر، درخواست از فناوری اطلاعات برای مدیریت مناطق پارکینگ در خیابان‌های شهرستان به منظور کاهش زمان پارک وسیله نقلیه. دسترسی کارآمد به شهرها و ایجاد مدل‌های پیش‌بینی برای مدیریت خودکار خود با توجه به تقاضا.

تحرك: تشویق به استفاده از حمل‌ونقل پایدار از طریق کمپین‌های افزایش آگاهی و آرایه اطلاعات مفید و دقیق به شهروندان که آن‌ها را قادر می‌سازد از حداکثر زمان ممکن استفاده کنند.

### ۱-۱-۳- جمع‌بندی

آنچه که مسلم است شهرهای هوشمند در جهانی مطرح شده‌اند که با رشد بی‌مانند جمعیت در شهرها و انقلاب عملکردی در آن‌ها مواجه هستند. این در حالی است که ریشه اصلی این تحولات تغییر سبک زندگی شهری و انسان‌ها و به واسطه آن نیازها و موارد مشابه است. این تغییرات در پرتویی رخ داد که موضوعات جدیدی مورد طرح است و اگر چه از سطح مدیریت شهرها فراتر است، اما عامل اصلی رخداد این معضلات را به نحوی می‌بایست در همان فضا (شهرها) جستجو کرد.

امروزه به واسطه رشد فناوری‌های مطرح شده در متن، شهرها هم بستر رخ دادن تحولات هستند، هم مسئله اصلی ناشی از این تحولات. موضوعی که در نوع خود پیچیدگی‌ها را دو چندان می‌کند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی خواهند کرد و در این میان کلان‌شهرها به واسطه جذابیت‌های خاصه خود قطعاً سهم بیشتری را به خود اختصاص خواهند داد. و در صورت عدم رخداد این موضوع ما شاهد رشد مدیریت نشده کلان‌شهرها در سطح جهان خواهیم بود که آن نیز مسئله دیگری پیش روی ما قرار می‌دهد.

این مسئله، آینده شهرها را در خطر جدی قرار خواهد داد و از همین روست که می‌بایست با تمرکز بر داشته‌های بشری در صدد پاسخ به این سوالات برآمد. اینجاست که فناوری پاسخ اصلی مسائل پیش روست. شهرهای هوشمند امروزه در پاسخ به نیازهای موجود ایجاد نشده‌اند بلکه آن‌ها پاسخی به نیازها و مسائلی هستند که در آینده، بشریت و اجتماعات بشری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. استفاده از تکنولوژی در حقیقت مسیر پاسخ‌دهی به نیازها در راستای بهبود عملکرد شهرهاست. و

شهرهای هوشمند در تلاش‌اند با نگرشی همه جانبه به تشریح سطوح مختلف مسائل شهرها بپردازند و با عرضه پاسخی بهینه ابعاد مختلفی مسائل شهری را حل نمایند.

بسیاری از مطالبی که تحت عنوان موضوعات شهر هوشمند در این گزارش مطرح شده است، موضوعاتی بسیار فراتر از حوزه مدیریت شهری به شمار می‌رود اما طرح آن‌ها به عنوان موضوع شهر هوشمند از این حیث مد نظر است که طرح هر موضوع در جهان موجود می‌بایست در پیوند با جهان پیرامون مطرح شود و به منظور بسط نظریه می‌بایست به بررسی ابعاد فراتری از آن نیز پرداخته شود. این موضوعات اگر چه موضوعات بزرگ و گاهاً ملی و بین‌المللی به شمار می‌روند اما بسیاری از صاحب‌نظران بر این باورند که حل آن‌ها تا زمانی که دغدغه فرد فرد انسان‌ها نباشد عملاً غیرممکن است.

از سوی دیگر، مسئله‌ای که مشاور با آن در این سطح از مطالعات مواجه است عدم تطبیق ساختار مدیریت شهری ایران با الگو و ساختار متعارف مدیریت شهری در جهان است که بر اساس این موضوع می‌بایست به باز طراحی مدل‌ها و استقرار شهر هوشمند در ایران اقدام نمود، به نحوی که فعالیت هوشمندسازی با رویکردی واقعی و عملیاتی گام‌هایی را فراتر از الکترونیک‌سازی شهر مد نظر داشته باشد.

## ۱-۲-۱- شناسایی نظامات و حوزه‌های عملیاتی مختلف مرتبط با شهر هوشمند

### ۱-۲-۱-۱- شناسایی نظامات اقتصاد هوشمند

اقتصاد هوشمند با مفهوم توسعه پایدار گره خورده است. بسیاری از پژوهش‌های بررسی شده به تحلیل تعامل بین شاخص‌های معمول اقتصاد هوشمند و توسعه پایدار پرداخته‌اند. شاخصه‌های توسعه پایدار را می‌توان در چهار گروه: اجتماعی، اقتصادی، بنیادی و زیست‌محیطی مطرح و بررسی نمود. توسعه پایدار فرآیندی است برای به دست آوردن پایداری در هر فعالیتی که نیاز به منابع و جایگزینی سریع و یکپارچه آن وجود دارد. توسعه پایدار در کنار رشد اقتصادی و توسعه بشری در یک جامعه یا یک اقتصاد توسعه‌یافته، سعی در تسهیل توسعه مستمر، ورای توسعه اقتصادی دارد. بنابراین؛ هدف

از بررسی اقتصاد هوشمند رسیدن به رشد اقتصادی مناسب با دیدگاه تداوم در این توسعه است (Galperina, Girenko, & Mazurenko, 2016).

### ۱-۱-۲-۱-۱- اقتصاد هوشمند

سطح اقتصاد هوشمند مبتنی بر صنعت  $4.0^1$ ، شبکه‌های هوشمند، شبکه‌های نوآور و تولید فناوری‌های سطح بالا، مقیاسی برای توسعه پایدار و رقابت در سطح بین‌الملل یک کشور می‌باشد.

جدول ۱ - مقایسه اقتصاد سنتی با اقتصاد مدرن -

مأخذ (2012, "Western Bay of Plenty Economic Development Strategy") :

اقتصاد جدید / عصر اطلاعات	اقتصاد سنتی
مزایای رقابتی براساس دارا بودن ایده‌ها و استعدادهای جدید	مزایای مقایسه‌ای برای کسب‌وکار براساس مکان ارزان قیمت
تمرکز بر جذب افراد تحصیلکرده	تمرکز بر جذب شرکت‌های بزرگ
دارایی‌های فیزیکی و فرهنگی نیروی کار دارای اطلاعات را جذب می‌کند و دارای مزایای اقتصادی مستقیم خواهد بود	محیط فیزیکی با کیفیت بالا لوکس محسوب می‌شود
توانایی و مهارت در یادگیری و پذیرش	قدرت در استفاده از منابع طبیعی
توسعه اقتصادی اشتراکی در حال تغییر شکل است	توسعه اقتصادی توسط دولت رهبری می‌شود

موفقیت کشورهایی با صنعت در حال ظهور مبتنی بر مراحل نهایی صنایع کشاورزی، صنعتی و توسعه صنعتی سنتی می‌باشد. بزرگ‌ترین مانع بر سر راه چنین کشورهایی عوامل نهادی برای تبدیل یک اقتصاد مبتنی بر کشاورزی و صنعتی به یک اقتصاد هوشمند می‌باشد. جدول زیر به مقایسه اقتصاد مدرن و سنتی اشاره دارد (Western Bay of Plenty Economic Development Strategy, 2012).

۱. گرایش‌های امروزی که در اتوماسیون و خودکارسازی و تبادل داده‌ها وجود دارد و شامل تکنولوژی کلود، اینترنت اشیاء و سیستم‌های سایبری فیزیکی می‌شود.

در مقاله «مفهوم اقتصاد هوشمند پایه‌ای برای توسعه پایدار اوکراین» مواردی چون به‌روز نبودن تکنولوژی در اوکراین که موجب بهره‌وری پایین در استفاده از مواد، انرژی و نیروی کار می‌شود، تولید ناکارآمد که آلودگی محیطی و ضایعات بسیار را به همراه دارد و سطح رفاه اجتماعی پایین به‌عنوان مشکلات این کشور بیان شده است و راه‌حل این مشکلات را در ایجاد مدل‌های توسعه اجتماعی - اقتصادی مبتنی بر اقتصاد هوشمند دیده شده است (Galperina et al., 2016).

تصویر زیر نشان‌دهنده اجزاء و مفاهیم تشکیل‌دهنده اقتصاد هوشمند می‌باشد.



نمودار ۵ - اجزاء تشکیل‌دهنده اقتصاد هوشمند - مأخذ: (Galperina, L. P, 2015)

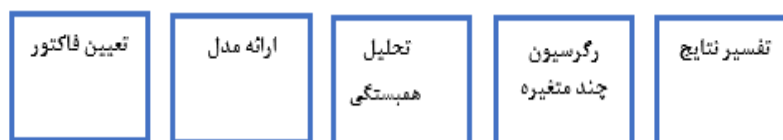
کار اقتصاد جدید ایجاد ارتباطات است؛ ارتباطاتی عمیق و گسترده. تمامی دگرگونی‌های حاضر و آینده به مسیر بنیادین و شیوه خاص و اساسی که ما ارتباطات را متحول و دگرگون می‌سازیم، بستگی

دارد. ارتباطات؛ بنیاد اجتماع، فرهنگ، انسانیت و هویت فردی ما و تمامی نظام‌های اقتصادی است، به همین دلیل است که شبکه‌ها این قدر اهمیت دارد. ارتباطات آن قدر به فرهنگ و خود جامعه نزدیک است که تبعات تکنولوژیکی و آثار فناوری آن فراتر از چرخه بخش‌های صرفاً صنعتی است. ارتباطات و ابزار وابسته آن کامپیوتر در تاریخ اقتصادی، موردی ویژه است نه به آن دلیل که بخش کاری و تجاری پیشتاز و مدرن زمان است، بلکه به خاطر آنکه تأثیرات فرهنگی، تکنولوژیکی و مفهومی آن، در عمق حیات ما رخنه کرده است. اقتصاد جدید با موجودیت‌ها و نهادهای فرار و سبک همچون اطلاعات، روابط و ارتباطات، حق طبع و نشر، سرگرمی، امنیت و نظایر آن سروکار خواهد داشت.

قصد تکنولوژی شبکه‌ای‌شده، هوشمندتر کردن مشتری است و برنده واقعی در اقتصاد جدید کسی است که هوشمندترین مشتریان را دارد. ویژگی‌های این فرهنگ اقتصادی جهانی، مالکیت غیرمتمرکز و تساوی حقوق ناشی از منابع معرفت و دانایی، به‌جای منابع پول و ثروت است. در این فرهنگ، تاکید بر جامعه باز و از همه مهم‌تر، اتکای گسترده بر ارزش‌های اقتصادی، به‌عنوان مبانی تصمیم‌گیری در تمامی طبقات و حرفه‌های اجتماعی است.

### ۱-۱-۲-۱-۲- متدلوژی

همان‌طور که عنوان شد، رسیدن به رشد اقتصادی مناسب با دیدگاه تداوم، یکی از عوامل توجه به اقتصاد هوشمند است. لذا به منظور بررسی مفهوم اقتصاد هوشمند تعیین و تبیین مبانی نظری این بررسی به منظور رسیدن به اقتصاد پایدار، نیازمند تعیین متدلوژی مناسب است. متدلوژی انتخابی از ۵ مرحله تشکیل شده است. در ابتدا فاکتورهای اقتصاد هوشمند مشخص شده تا تأثیر هرکدام از آن‌ها بر جنبه‌های توسعه پایدار قابل بررسی باشد.



نمودار ۶- متدولوژی انتخاب مدل اقتصاد هوشمند - مأخذ: مشاور

## مرحله اول

در مرحله اول متدلوژی به تعیین فاکتورها و شاخص‌های اقتصاد هوشمند پرداخته می‌شود که این شاخص‌های اقتصاد هوشمند به تفکیک مشخصه‌های آن عبارت است از:

### - اقتصاد دانش‌بنیان و نوآور

طبق تعریف، اقتصاد مبتنی بر دانش؛ سیستم اقتصادی است که به‌طور مستقیم بر تولید، توزیع، تبدیل، ترویج و استفاده از دانش و اطلاعات متکی است (OECD, 2000). در اقتصاد مبتنی بر دانش بجای تولید کالا و خدمات مادی تولید ایده منبع مزیت رقابتی و رشد و توسعه اقتصادی است (Neef, 1998).

در اقتصاد مبتنی بر دانش توانایی به ایجاد ثروت به‌طور فزاینده‌ای به مدیریت مؤثر دانش، یعنی ظرفیت‌سازی تولید، کسب، انباشت، توزیع و تبدیل دانش بستگی دارد. منظور از تولید دانش جدید، ایجاد دانش جدید با پردازش داده‌ها و اطلاعات در فرآیند یادگیری در عمل و تحقیقات است. بنابراین دانش جدید تنها در دانشگاه‌ها تولید نمی‌شود بلکه بنگاه‌های اقتصادی و سازمان‌های دولتی نیز به نوبه خود تولیدکننده دانش جدید می‌باشند (Gibbonst, 1994).

شاخص‌ها در این بخش عبارت است از:

- GDP به ازای هر فرد شاغل
- بخشی از سازمان‌ها که به نوآوری می‌پردازند
- معرفی فرآیندهای جدید مبتنی بر تکنولوژی
- تولید ضایعات و صرفه‌جویی در مصرف منابع
- سهم فروش محصولات نوآورانه

همگی این‌ها از مواردی است که در اقتصاد دانش‌بنیان مورد توجه قرار می‌گیرند (Galperina et al., 2016).

### - اقتصاد مبتنی بر یادگیری

اقتصاد یادگیرنده، اقتصادی است که در آن توانایی یادگیری برای موفقیت اقتصادی افراد، شرکت‌ها، مناطق و اقتصاد ملی، بسیار مهم و حیاتی است. و یادگیری عبارت است از ایجاد، ساخت

و خلق دانش‌ها، مزایای رقابتی و مهارت‌های جدید، که چیزی فرای دسترسی صرف به اطلاعات می‌باشد. یک اقتصاد یادگیرنده، الزاماً یک اقتصاد مبتنی بر فناوری‌های برتر نیست بلکه می‌تواند شامل صنایع با فناوری‌های سطح پایین و بخش‌های سنتی نیز باشد و در واقع، «یادگیری» فعالیتی است که در تمامی بخش‌های اقتصاد رخ می‌دهد.

پایه‌ای‌ترین عنصر یادگیری، افراد هستند که نیازمند طولانی‌تر شدن دوره آموزش خود و یا بهتر بگوییم یادگیری مادام‌العمر هستند. شرکت‌ها نیز ایجادکننده و به‌کارگیرنده عملی دانش در اقتصاد هستند و نیازمند فرموله‌سازی و پیاده‌سازی استراتژی‌هایی برای یادگیری و ایجاد مزیت رقابتی می‌باشند. آنان هم نیازمند استخدام و اخراج افراد و هم نیازمند ساخت مزایای رقابتی در داخل خویش هستند. روش‌های ساخت این مزایای رقابتی، ایجاد یک سازمان یادگیرنده به‌وسیله تحقیقات و توسعه، آموزش درون سازمانی، تعاملات افقی و چرخش افراد بین ادارات و بخش‌ها، مسئولیت‌پذیری توزیع شده، کار تیمی و کارهای نوین دیگر درون سازمانی می‌باشد. از طرف دیگر، شرکت‌ها می‌بایست از طریق همکاری با یکدیگر و ایجاد شبکه‌های ارتباطی فعال با مشتریان، عرضه‌کنندگان و مؤسسات دانشی، به گسترش و بهبود فرآیند یادگیری خویش بپردازند. از نمونه مؤسسات دانشی می‌توان به دانشگاه‌ها، سازمان‌های تحقیقاتی و سازمان‌های خدمات فناوریانه اشاره کرد. این مؤسسات، عناصر مهم زیرساخت دانشی جامعه می‌باشند. در نهایت، شرکت‌ها یاد می‌گیرند تا رقابتی باقی بمانند. باید یادگیری و ایجاد مزیت رقابتی، هم در فرآیندهای محصول و هم نوآوری فرآیند دیده شود (Galperina et al., 2016).

#### - اقتصاد یادگیرنده در برابر اقتصاد مبتنی بر دانش و اطلاعات

اقتصاد یادگیرنده تلویحاً معادل اقتصاد مبتنی بر دانش در نظر گرفته می‌شود. دلیل انتخاب اقتصاد یادگیرنده به‌عنوان مفهوم کلیدی، این است که نشانگر تأکید بیشتری بر سرعت تغییرات اقتصادی، اجتماعی و فنی است که این تغییرات، مستمراً باعث ایجاد و محو دانش‌های تخصصی می‌گردند و این نکته را روشن‌تر می‌نماید که آنچه در کارایی اقتصادی مؤثر است، توانایی یادگیری و فراموش کردن است، نه فقط به‌کارگیری مخزنی از دانش‌های کسب شده. دانش همواره منبع اساسی اقتصاد بوده است، حتی اقتصاد عصر سنگ نیز بدون دسترسی به حجم بالایی از دانش (راجع به سنگ،

سنگ‌تراشی، نحوه استفاده از سنگ در وسایل و خانه‌سازی و...)، قادر به ادامه حیات نبوده است. در واقع، تنها اقتصادهای یادگیرنده نوین هستند که دارای مشخصه نرخ بالای خلق و محو دانش (یعنی یادگیری و فراموشی شدید) می‌باشند.

شاخص‌هایی که در اقتصاد یادگیرنده به کار گرفته می‌شوند عبارت است از:

- فارغ‌التحصیلان مدارس حرفه‌ای
- تعداد کل فارغ‌التحصیلان کارشناسی و تحصیلات تکمیلی (Plan, 2015)

## - اقتصاد دیجیتال

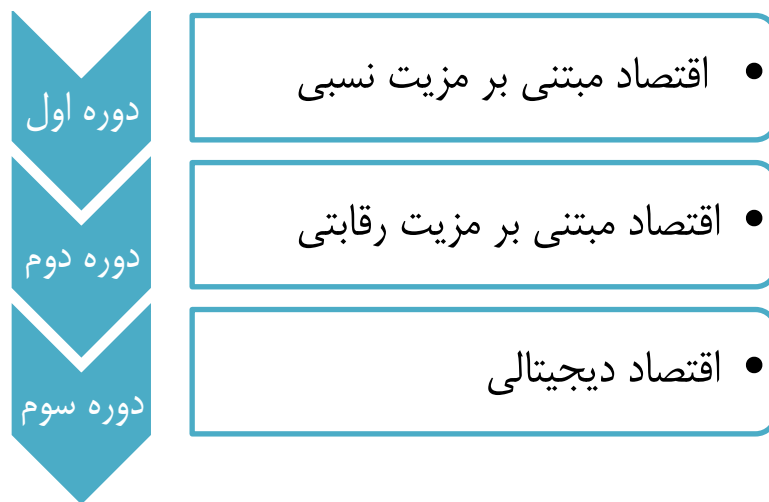
اقتصاد دیجیتالی مفهوم نسبتاً جدیدی است که با گسترش فناوری اطلاعات و به‌کارگیری آن در جوامع در حال تکامل است. اقتصاد دیجیتالی که در مواردی اقتصاد اینترنتی، اقتصاد نوین یا اقتصاد شبکه‌ای نامیده می‌شود، اقتصادی است که بر پایه فناوری‌های دیجیتال شامل شبکه‌های ارتباط دیجیتالی (اینترنت و دیگر شبکه‌های ارزش افزوده) رایانه‌ها، نرم‌افزار و دیگر فناوری‌های اطلاعاتی مرتبط استوار است.

اقتصاد دیجیتالی عبارت است از «شبکه‌ای جهانی از اقتصاد و فعالیت‌های اجتماعی که از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند اینترنت، موبایل و شبکه‌ها امکان‌پذیر گردیده است».

در این اقتصاد نوین، شبکه‌سازی دیجیتال و زیرساخت‌های ارتباطی بستری جهانی فراهم می‌آورد که در آن افراد و سازمان‌ها با تجهیز به راهبردها به تعامل با یکدیگر، برقراری ارتباط، همکاری و جستجوی اطلاعات می‌پردازند. این بستر شامل موارد زیر است:

- طیف وسیعی از محصولات با قابلیت تبدیل به دیجیتال، پایگاه‌های داده، اخبار و اطلاعات، کتاب‌ها و مجلات، برنامه‌های رادیو و تلویزیون، فیلم، بازی‌های الکترونیک، لوح فشرده موسیقی و نرم‌افزارها که در بستر دیجیتالی هر زمان و هر مکان در سرتاسر جهان قابل دسترسی و تحویل است.
- مصرف‌کنندگان و شرکت‌ها به مبادلات مالی دیجیتالی می‌پردازند. مبادلات مالی از طریق پول‌های دیجیتالی یا از طریق رایانه‌های شبکه‌ای و یا تجهیزات سیار انجام می‌شود.





نمودار ۷- مراحل شکل‌گیری اقتصاد دیجیتال - مأخذ: مشاور

- کالاهای فیزیکی مانند لوازم خانگی و اتومبیل که مجهز به ریزپردازنده‌ها و امکانات شبکه‌ای هستند.

رقابت در اقتصاد دیجیتال دارای ویژگی‌های زیر است:

- هزینه‌های پایین‌تر جستجو برای خرید
- مقایسه سریع
- تمایز و شخصی‌سازی
- قیمت‌های پایین‌تر
- خدمات مشتریان
- موانع کم‌تر در ورود به دنیای اقتصاد
- شرکای مجازی رو به افزایش
- فرصت‌های فراوان شغلی در بازار

شاخص استفاده در این فاکتور به منظور کاربرد در اقتصاد هوشمند، تعداد کاربران اینترنت می‌باشد (مشاور).

## - اقتصاد رقابتی

اقتصاد رقابتی، اقتصادی است که در آن فعالیت بنگاه‌های دولتی و شبه‌دولتی در زمینه‌های تولیدی به حداقل ممکن رسیده و سرمایه‌گذاران بخش خصوصی آزادند که با کمترین تشریفات ممکن، وارد یک صنعت خاص شده یا از آن صنعت خارج گردند. در یک اقتصاد رقابتی، دولت محدودیتی برای قیمت محصولات بنگاه‌های اقتصادی مختلف وضع نمی‌کند، در تعیین قیمت مواد اولیه، نرخ بهره وام‌های دریافتی و نیز نرخ ارز مصرفی بنگاه‌ها دخالت نمی‌کند و نرخ مالیات ثابتی را برای تمام بنگاه‌های تولیدی فعال در هر صنعت در نظر می‌گیرد.

کارایی بالای مکانیزم اقتصاد رقابتی در بهبود قیمت و کیفیت محصولات، ارتباط چندانی با تعداد بنگاه‌های فعال در هر صنعت ندارد. چه بسا که در یک اقتصاد غیررقابتی، تعداد بنگاه‌های رقیب فعال در یک صنعت بیشتر از یک اقتصاد رقابتی باشد؛ اما باز هم میزان کارایی در اقتصاد رقابتی دارای تعداد کمی بنگاه رقیب، به مراتب بالاتر خواهد بود. در یک اقتصاد رقابتی، ممکن است برخی از محصولات فقط توسط شرکت تولید شوند؛ در حالی که به دلیل ویژگی‌های حاکم بر یک اقتصاد رقابتی، همان یک یا دو شرکت مرتباً قیمت و کیفیت محصولات خود را بهبود می‌بخشند.

شاخص‌های مطرح شده در این مشخصه شامل موارد زیر است (Galperina et al., 2016)؛

- سرانه مصرف برق
- سرانه مصرف انرژی
- شاخص تولید مواد غذایی
- صادرات تکنولوژی‌های سطح بالا
- صادرات سوخت، صادرات کالا
- صادرات آهن و سنگ‌های معدنی
- واردات کالا
- تجارت کالا
- واردات انرژی

- رشد سرانه ناخالص
- واردات خدمات
- محصولات و کالاها
- رشد GDP
- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
- رانت منابع طبیعی
- اقتصاد سبز

بر اساس تعریف برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، اقتصاد سبز الگویی است که به افزایش رفاه انسان و برابری اجتماعی منجر شود، در شرایطی که خطرات زیست‌محیطی و کمبودهای اکولوژیکی را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد. امروزه تأثیر متقابل اقتصاد و محیط زیست بر یکدیگر واقعیتی غیرقابل چشم پوشی است، به گونه‌ای که هر تصمیم اقتصادی مستقیماً بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد و سیاست‌های زیست‌محیطی نیز اقتصاد را متأثر می‌کند. اقتصاد سبز یعنی اقتصادی که توانایی بازسازی خود را به صورت پایدار داشته باشد.

به بیانی دیگر، اقتصاد سبز را می‌توان نمونه‌ای شامل میزان انتشار کربن پایین و منابع کارآمد که همگان به‌اندازه کافی از آن‌ها بهره‌مندند، دانست. این اقتصادی است بر پایه سرمایه‌گذاری‌های دولتی یا خصوصی که به کاهش انتشار کربن و آلاینده‌های دیگر، افزایش بهره‌وری انرژی و منابع، جلوگیری از نابودی تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها منتج می‌شود (Galperina et al., 2016).

شاخص‌های مطرح شده در این مشخصه شامل موارد زیر می‌باشد:

- سرانه انتشار  $CO_2$
- انتشار گازهای گلخانه‌ای
- تولید برق از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر
- شدت مصرف انرژی

## - اقتصاد شبکه‌ای

در حال حاضر و دنیای کنونی فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان یکی از بسترهای نوین به‌سرعت در حال تأثیرگذاری بر زندگی بشر در جوامع در حال رشد می‌باشد. این تأثیر در کلیه جوه اجتماعی دیده می‌شود. از آن جمله تأثیر شدید فناوری اطلاعات بر اقتصاد است. در اقتصاد جدید که مبتنی بر شبکه‌های کامپیوتر است محیط کسب‌وکار در حال تبدیل شدن به محیطی دیجیتالی است. در اقتصاد شبکه‌ای که مبتنی بر کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد ارتباط بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بیشتر و فاصله آن‌ها از بین می‌رود و با مفاهیمی چون کسب‌وکار الکترونیکی، تجارت الکترونیک، حراج و بازاریابی الکترونیک تعریف می‌شود.

شاخص‌های مطرح شده در این مشخصه شامل موارد زیر می‌باشد،

- مقدار مشارکت عمومی - خصوصی
- هزینه صندوق توسعه منطقه‌ای دولت به منظور تأمین مالی زیرساخت‌های شبکه پروژه‌های پارک‌های صنعتی (Galperina et al., 2016).

## - مسئولیت اجتماعی اقتصاد

مشخصه‌های این قسمت شامل نیروی کارگر، تورم، سرانه تولید ناخالص ملی GDP، نرخ بیکاری، متوسط کل هزینه ماهانه هر خانوار می‌باشد (Galperina et al., 2016).

### مرحله دوم

در قدم دوم به آرایه مدل مناسب و توجه به این مسئله می‌پردازیم که چگونه مطالعه و فعالیت در این زمینه به تحقق هدف پایداری منجر خواهد شد.

### مرحله سوم

در این مرحله تحلیل همبستگی به منظور تعیین ماهیت و ارتباط بین عوامل انجام می‌پذیرد.

### مرحله چهارم

مدل رگرسیون چندمتغیره برای ارزیابی تأثیر فاکتورهای کلیدی توسعه پایدار و اقتصاد هوشمند

### مرحله پنج

در مرحله آخر به تفسیر نتایج و اتخاذ تدابیر استراتژیک می‌پردازیم.

#### ۱-۱-۲-۱-۳-ارایه مدل

در مرحله دوم این متدولوژی به ارایه مدل مناسب می‌پردازیم. مدلی که با توجه به هدف پایداری انتخاب شده است (Galperina et al., 2016).

#### - سیستم فشار - وضعیت موجود - واکنش :

این مدل که توسط OECD ارایه شده و بهترین چارچوب برای تعریف شاخص‌های توسعه پایدار است که سه نوع شاخص را این‌گونه بیان می‌کند:

- شاخص‌های اعمال فشار که شامل فعالیت‌هایی می‌شود که بر محیط اثر می‌گذارند. منظور از فشار فعالیت‌های انسانی است که باعث اعمال فشار بر محیط زیست و تغییر کیفیت و کمیت منابع طبیعی می‌گردد.

- شاخص‌های وضعیت که موقعیت کنونی منطقه را توصیف می‌نمایند.

- شاخص‌های پاسخ که عمل و سیاست‌های منجر به تغییرات وضعیت پایدار را بیان می‌نمایند. این واژه برای تشخیص عکس‌العمل‌های اجتماعی (مانند هزینه اختصاص داده شده به حفاظت محیط زیست) بکار می‌رود (Galperina et al., 2016).

همان‌طور که اشاره شد به دلیل رابطه مشخصه‌های اقتصاد هوشمند با شاخص‌های پایداری جامعه، تکنولوژی و اقتصاد از مدل PSR استفاده می‌کنیم.

#### ۱-۱-۲-۱-۴-نتایج

در مسیر حرکت به یک اقتصاد هوشمند و پایدار حوزه‌هایی از جامعه و فعالیت‌ها می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. این حوزه‌ها شامل نوآوری و کارآفرینی، سبک زندگی، اقتصاد شبکه‌ای و محیط کسب‌وکاری مناسب است. عواملی که در کنار هم «نظامات اقتصاد هوشمند» را فراهم می‌آورد.

در حوزه نوآوری امروزه شاهد نوآوری‌های بنیادی در صنعت بانکداری هستیم. در صنعت بانکداری، نوآوری بنیادی مرسوم نیست اما پس از بحران‌های مالی به نوآوری مالی بیش از پیش توجه شده است و بانک‌ها نیز مقاومت را کنار گذاشته‌اند. ایده‌های جدید آمده‌اند که بمانند و نوآوران مصمم‌اند مسیر حرکت پول را تغییر دهند. در همین حوزه امروزه مفاهیمی چون بیت کوین، وام دهی نفر به نفر، شبکه‌های اجتماعی، بانکداری خودکار و نئوبانک‌ها ظهور کرده‌اند که به منظور بهره‌مندی از این امکانات متوجه می‌شویم محیط کسب‌وکار و قانونی مناسب و آموزش‌های درست مورد نیاز است. در محیط رقابتی و قانونمند، استارت‌آپ‌ها و خدمات مالی جدید به منظور خدمات‌رسانی به طبقه متوسط در بازارهای نوظهور رشد کرده و به تأمین مالی ایده‌ها و کسب‌وکارهای این طبقه می‌پردازند.

#### راهنما ۱: اقتصاد اشتراکی

اقتصاد اشتراکی این امکان را به افراد می‌دهد که دارایی‌های مادی و معنوی خود را در اختیار یکدیگر بگذارند. هر چیزی از خودرو، دوچرخه، خانه، محل کار، غذا تا زمان و تخصص، همه شامل این دارایی‌ها می‌شود.

اقتصاد اشتراکی از بستر و ظرفیت‌های اینترنت برای اتصال افراد استفاده می‌کند تا اشتراک‌گذاری محقق شود. در این نوع مدل سیستم، ناظر بر کیفیت خود افراد هستند و معمولاً با امتیازدهی به سرویسی که از یکدیگر گرفته‌اند، کیفیت را بالا نگه می‌دارند.

در این مدل افراد به‌جای آنکه اقدام به خرید یا تصاحب کالا یا دارایی کنند از ظرفیت‌های یکدیگر از طریق به اشتراک‌گذاری استفاده کرده و فقط هزینه استفاده از آن سرویس، دارایی یا کالا را به یکدیگر می‌پردازند.

در این میان شرکت یا سازمانی نقش واسطه و پل ارتباطی را ایفا کرده و شخصی که نیاز به آن دارایی دارد را به فردی که آن دارایی را می‌خواهد به اشتراک بگذارد وصل می‌کند. به بیان دیگر این شرکت از خود دارایی ندارد.

افزایش سرمایه از طریق جمع‌سپاری، سفرهای تجاری، برون‌سپاری وظایف کوچک، کسب درآمد از فضای در اختیار و استخدام موقت همگی از ابعاد اقتصاد اشتراکی می‌باشند.

**۱-۱-۲-۵- شناسایی نظامات مردم هوشمند**

از زمان مطرح شدن مفهوم شهر هوشمند، همواره تضاد و ابهامی بین تفاوت شهر الکترونیک و شهر هوشمند وجود داشته است؛ باید گفت آرمان یک شهر هوشمند در اصل اصرار بر انباشته کردن شهر از تجهیزات الکترونیکی نیست، بلکه دستیابی بهتر و بیشتر به راهکارهای هوشمندانه برای حفظ و توسعه شهرهاست.

از طرفی، شهرها بیش از گذشته در حال تبدیل شدن به مراکز توسعه جهانی هستند. این امر نه تنها از دیدگاه اقتصادی، که از جنبه اجتماعی و مدنی هم مورد توجه است. فرآیند رشد شهرنشینی در سال‌های اخیر به وضوح قابل مشاهده است؛ چنانکه از سال ۲۰۰۹ جمعیت شهر نشین به جمعیت روستا نشین تقدم پیدا کرده است. شهرها همیشه پایگاه رشد مدنیت و توسعه بوده‌اند ولی این سناریو (هوشمندی شهری) چالشی بزرگ‌تر را مطرح می‌کند. اینکه مهم‌ترین سرمایه‌ها (فکری، اجتماعی و محیطی) نسبت به سرمایه‌های فیزیکی (خانه‌ها و زیرساخت) نیازمند تقویت و رسیدگی هستند (Leone, 2013). علاوه بر رشد حوزه‌های مختلف سیاسی، اقتصادی و ... - که در سایر بخش‌های گزارش بررسی شده است - شهرهای هوشمند(تر) بر اهمیت رشد اطلاعات و ارتباطات (ICT) تاکید دارند، که به افزایش «سرمایه اجتماعی» منجر می‌شود.



تصویر ۴. مردم هوشمند بخش مهمی از شهرهای هوشمند هستند.

مردم؛ عنصر اصلی شهرها هستند و بدون وجود آن‌ها اساساً ساختار شهر و خدمات شهری و تلاش برای بهبود آن معنا ندارد. شهروندان بهره‌برداران نهایی شهر بوده و طرح و برنامه برای مدیریت شهری باید همسو با برطرف کردن نیازهای اصلی و اساسی ایشان در حوزه‌های مختلف باشد. همچنین اجرا و بهره‌برداری شهر هوشمند در حوزه‌های مختلف نیازمند تعامل بین مردم و حاکمیت است و بدون مردم آگاه و علاقه‌مند که افزایش کیفیت زندگی خود را در هوشمندی شهری ببینند، تحقق این هدف ممکن نخواهد بود. به همین خاطر «مردم هوشمند» یکی از حوزه‌های اصلی مورد بررسی در استقرار شهر هوشمند در نظر گرفته می‌شود.

می‌توان گفت مهم‌ترین تفاوت بین شهر هوشمند و شهر الکترونیک در همین است.

#### ۱-۱-۲-۱-۶- مردم هوشمند

شهروندی (Citizenship) همان‌طور که روشن است از مشتقات شهر (City) است. شهروندی را قالب پیشرفته شهرنشینی می‌دانند. به باور برخی از کارشناسان، «شهرنشینان» هنگامی که به حقوق یکدیگر احترام گذارده و به مسئولیت‌های خویش در قبال شهر و اجتماع عمل نمایند به «شهروند» ارتقاء می‌یابند.

نخستین بار، در یونان باستان بود که مردم در دولت‌شهرها خود را در نوعی پیوند با یکدیگر یافتند که مفهوم آن با پیوند خویشاوندی، قومی یا قبیله‌ای فرق داشت. انسان‌ها می‌توانستند در دولت‌شهرها لزوماً نه خویشاوند، اما در پیوند باشند. عامل پیوند آنان زندگی اجتماعی در چارچوب دروازه‌های یک شهر بود. با این حال، مطالعه علمی شهروندی و فرهنگ آن از قرن ۱۹ شکل گرفته است. تا چندی پیش نیز در ایران، شهروندی تنها از منظر شهر و شهرنشینی مطرح می‌گردید، شهروندی رابطه متقابل یک شهرنشین با شهر و مدیران شهری و شهرداری دیده می‌شد، و حقوق شهروندی در گرو تصویب نقشه جامع شهر متصور می‌شد (معاونت اجتماعی فرهنگی و هنری شهرداری کلانشهر تبریز، ۱۳۹۱).

به‌طور کلی در تعریف شهروند؛ می‌توان گفت کسی است که حقوق فردی و جمعی خود را می‌شناسد و از آن‌ها دفاع می‌کند، قانون را می‌شناسد و به آن عمل می‌کند و از طریق آن مطالبه



می‌کند، و از حقوق معینی برخوردار است. می‌داند که فرد دیگری هم حضور دارد و دفاع از حقوق او یعنی دفاع از حقوق خودش و فردی که در امور شهر مشارکت دارد. پس شهروند؛ نه‌تنها به معنای سکونت در یک شهر به مدت مشخص، که به معنای مجموعه‌ای از آگاهی‌های حقوقی، فردی و اجتماعی است.

عناصری نظیر هویت ملی و تعلقات اجتماعی - فرهنگی و مشارکت سیاسی از عناصر مهم در مفهوم شهروندی است، ولی در یک جامعه مدنی حقوق یک فرد عبارتند از: «حقوق اساسی به معنای حقوق بنیادی شهروندان یک جامعه، حقوق سیاسی به معنای حق مشارکت در فرآیندهای سیاسی، حقوق اجتماعی که در برگیرنده حقوق اقتصادی و نیز حداقل استانداردهای زندگی در تسهیلات اجتماعی است.» بنابراین، «هوشمندی» به معنی سطح قابل قبولی از سواد، مشارکت و آگاهی شهروندان نسبت به مفهوم و خدمات شهر هوشمند، با تسلط بر حقوق و مطالبات خود؛ به منظور استقرار و پیشبرد اهداف مدیریت هوشمند شهری می‌باشد.

#### \* تفاوت واژه هوشمند با باهوش

در زبان محاوره معمولاً واژه‌های باهوش با هوشمندی به جای یکدیگر بکار می‌روند. اما بایستی توجه داشت تفاوت معنایی بین این دو لغت به خصوص در حوزه شهر هوشمند وجود دارد.

باهوشی؛ دلالت بر ظرفیت حل مسئله و توانایی تشریح مسائل کلی به جزییات دارد که نتیجه تحلیل و واکنش عمیق به رویدادهاست و هوشمندی؛ به معنی فهم سریع و رقابتی است (Leone, 2013). برای مثال هوشمندی توانایی یادگیری سریع قوانین است، در حالی که باهوشی درباره چرایی وجود قوانین بحث می‌کند.

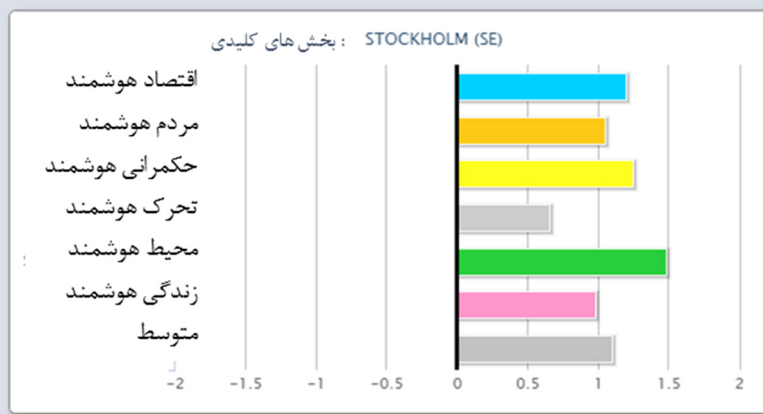
از سال ۲۰۰۷، تیم TUWIEN مستقر در دانشگاه تکنولوژی وین در حال مطالعه بر روی شهرهای هوشمند اروپاست، و تاکنون چهار نسخه گزارش در سال‌های متوالی برای شهرهای با اندازه متوسط و مادر

شهرها ارایه کرده است.<sup>۱</sup> بر خلاف عقبه اقتصادی و فناورانه تغییراتی که نتیجه جهانی شدن و فرآیندهای یکپارچه است، شهرها در اروپا هم‌زمان با چالش‌های ترکیبی رقابت و توسعه پایدار شهری روبرو هستند. مشخصاً این چالش‌ها بر روی موضوعات کیفیت شهری مثل مسکن، اقتصاد، فرهنگ، و شرایط اجتماعی و محیطی تأثیرگذار است و تکنولوژی و نوآوری به‌تنهایی قادر به حل این مسائل نخواهد بود. از این رو مفهوم شهروند هوشمند در رده حوزه‌های شهر هوشمند شکل گرفت و توسعه یافت.

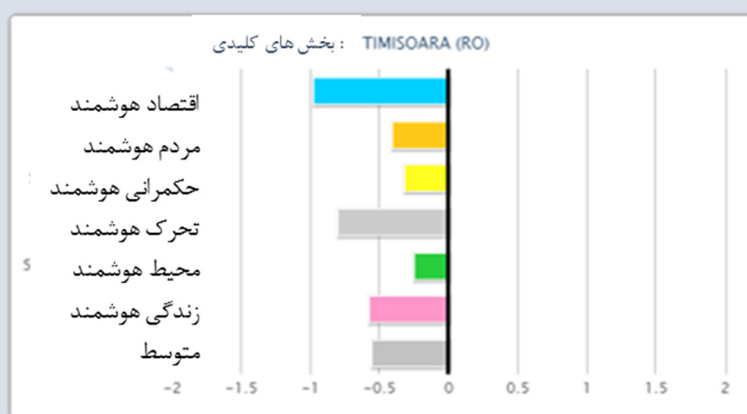


1. [www.smart-cities.eu](http://www.smart-cities.eu)

### STOCKHOLM (SE) پروفایل شهر



### TIMISOARA (RO) پروفایل شهر



نمودار ۸- تحلیل و ارزیابی برخی شهرهای اروپا در حوزه‌های مختلف شهر هوشمند -

مأخذ: [www.smart-cities.eu](http://www.smart-cities.eu)

با این حال، هنوز در بسیاری از شهرهای دنیا که داعیه هوشمندی دارند، هنوز مفهوم و اساس شهروند هوشمند<sup>۱</sup> شکل نگرفته است. نمودارهای بالا به‌خوبی بیانگر این مهم است؛ با بررسی و تحلیل

1. Smart Citizen

گروه تحقیقاتی شهرهای هوشمند اروپا، هنوز بسیاری از شهرها به میانگین مورد انتظار در حوزه مردم هوشمند نرسیده‌اند.

ضرورت پرداختن به مفهوم شهروند هوشمند، واضح و مشخص است. خدمات شهری فناوری محور، سیستم‌های حمل‌ونقل، خدمات آموزشی شهروندی، کسب‌وکارهای فناوری پایه و خدمات سلامت، همگی بدون وجود کاربران آگاه و آموزش دیده قابل بهره‌برداری نخواهند بود. شهروندان به‌عنوان رکن اصلی شهرها، نقش اصلی را در مطالبه، اجرا و ارزیابی خدمات شهری دارند. بدون وجود شهروند هوشمند؛ استقرار شهر هوشمند ممکن نخواهد بود.

#### ۱-۱-۲-۱-۷- نظامات مردم هوشمند

با وجود ابراز خوش‌بینی‌های فراوان نسبت به توسعه شهرهای هوشمند در دنیا، دیدگاه‌هایی نیز در مورد مشکلات متعدد آن وجود دارد (Benoit Graniera, 2016). بسیاری از این نگرانی‌ها درباره مسائل بنیادین و فنی شهری و مباحث استراتژیک بوده، درحالی‌که موضوع بعد انسانی شهر از توجه صاحب‌نظران دور مانده است. به عبارت دیگر؛ از زمان ظهور مفهوم شهر هوشمند تاکنون، متخصصین بیشتر به مفاهیم نظری و امکان‌پیاپی‌سازی آن از لحاظ امکانات فنی و زیرساخت‌های شهری پرداخته‌اند، و تاکنون بخش انسانی و اجتماعی موضوع به قوت سایر بخش‌ها مورد توجه و مطالعه قرار نگرفته است. در ادامه، به بررسی شاخصه‌های مورد بررسی در حوزه مردم هوشمند می‌پردازیم.

جدول ۲- نظامات مردم هوشمند - مأخذ: مشاور با بهره‌گیری از

ISO/IEC JTC 1 و ITU-T [www.smart-cities.eu](http://www.smart-cities.eu)

ردیف	نظامات مردم هوشمند	شاخص‌ها
۱	آگاهی شهروندی	- سرانه مطالعه - سطح سواد
۲	مشارکت مردمی	- مشارکت سیاسی - تعدد وجود سازمان‌های مردم‌نهاد (سمن) - نقش زنان

ردیف	نظامات مردم هوشمند	شاخص‌ها
۳	سرمایه اجتماعی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مشارکت اجتماعی</li> <li>- شبکه‌های اجتماعی</li> <li>- اعتماد و تعامل</li> <li>- مشارکت مدنی</li> <li>- دیدگاه‌های حوزه محلی (ارزش‌ها و هنجارهای مشترک)</li> </ul>
۴	سلامت	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بهداشت و سلامت جسمی</li> <li>- امنیت</li> </ul>
۵	تفاوت‌های فرهنگی - قومیتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مذهب</li> <li>- قومیت</li> </ul>

### ۱- آگاهی شهروندی

به‌طور معمول آگاهی شهروندی به آشنایی فرد با حقوق فردی و جمعی شهروندی، احترام به قوانین و مطالبه حقوق خود از طریق آن‌ها اطلاق می‌شود. در حوزه شهر هوشمند، آگاهی شهروندی - علاوه بر این خصوصیات - به معنی درک معنا و مفهوم شهر هوشمند، نوع و محدوده خدمات آن و آگاهی از اهمیت نقش شهروندان در تحقق آن است. فناوری و کاربردهای آن یکی از موارد اصلی مورد توجه در پروژه‌های شهر هوشمند است. آگاهی کاربران یا همان شهروندان، از مفهوم شهر هوشمند و راهکارهای هوشمند برای مشکلات زندگی شهری، رکن اساسی برای تحقق اهداف پروژه‌های هوشمندسازی است.

هیچ محصول جدیدی بدون کاربران آگاه و آموزش‌دیده‌اش کاربری مفید نخواهد داشت. همان‌قدر که شهرها نیازمند صرف هزینه در جهت ارتقاء سیستم‌ها با تکنولوژی‌های جدید هستند، به فرهنگ‌سازی و افزایش آگاهی شهروندان و سواد تکنولوژیکی آنان برای استفاده بهینه از این اپلیکیشن‌ها و در گام بعدی؛ مشارکت آن‌ها، نیاز دارند.

شاخص‌های قابل اندازه‌گیری و ارزیابی در رابطه با آگاهی شهروندی شامل موارد زیر است؛

#### - سرانه مطالعه

عام‌ترین تعریف از سرانه مطالعه میانگین مدت زمان مطالعه یک نفر در یک شبانه‌روز است. در این حالت میزان مطالعه همه افراد یک جامعه را باهم جمع و سپس نتیجه را بر تعداد افراد آن جامعه

و تعداد روزهای در نظر گرفته شده تقسیم می‌کنند. اهمیت بررسی سرانه مطالعه در کشورها به رشد فرهنگی آن‌ها و به‌طور گسترده‌تر به توسعه انسانی در هر کشور مربوط می‌شود. عوامل مختلفی در کاهش و افزایش میزان مطالعه نقش دارند، از جمله؛ کم و کیف صنعت کتاب در کشور، بازار انتشار کتاب، تعداد کتاب‌فروشی‌ها، اختلاف فرهنگی و سنتی در بازار کتاب‌های فیزیکی و دیجیتال و ... .

## - سطح سواد

امروزه مفهوم سواد، دیگر توان خواندن، نوشتن و حساب کردن نیست. به قول الوین تافلر؛ در قرن بیست و یکم، بی‌سوادان آن‌هایی نیستند که نمی‌توانند بخوانند یا بنویسند، بلکه کسانی هستند که نمی‌توانند یاد بگیرند و بازآموزی کنند. تحولات سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات در دهه اخیر، جهان را با یک بی‌سوادی به تعبیر جدید، و نیاز همه‌گیر به بازآموزی و یادگیری مواجه ساخته است (کاشی نهنجی، ۱۳۹۰). نتایج یک پژوهش در دانشگاه هاروارد نشان می‌دهد که کمتر از ده درصد کارشناسان ارشد می‌توانند توضیح دهند چرا هوا در تابستان، از زمستان گرم‌تر است. یا در پژوهش دیگری که در دانشگاه جرج ماسون انجام شده، بیش از پنجاه درصد دانشجویان کارشناس ارشد نتوانستند فرق بین اتم و مولکول را به‌درستی تعیین کنند. در نمونه‌ای دیگر دکتر روبرت هازن<sup>۱</sup> از بیست و چهار فیزیکدان و زمین‌شناس دارای مدرک دکترا خواست تا تفاوت بین DNA و RNA را توضیح دهند. تنها سه نفر از پس این پرسش برآمدند. در کنار سرانه مطالعه عمومی افراد جامعه، سطح (انواع) سواد ایشان بر میزان آگاهی شهروندی آنان تأثیر مستقیم دارد.

بر اساس تعریف یونسکو، شخص باسواد فردی است که تمام پارامترهای زیر را داراست (GlobalMonitoringReportTeam, 2006):

سواد عاطفی: توانایی برقراری روابط عاطفی با خانواده، همسر و دوستان به نحو احسن

سواد ارتباطی: توانایی برقراری ارتباط و تعامل با تمامی اعضای جامعه (آداب معاشرت - روابط اجتماعی خوب)

سواد مالی: توانایی مدیریت اقتصادی درآمد (چگونگی پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و مدیریت هزینه)

1. Robert M. Hazen

سواد رسانه: توانایی تشخیص وثوق اخبار و دیگر پیام‌های رسانه‌ای

سواد آموزش و پرورش: توانایی تربیت فرزندان به نحو احسن

سواد رایانه: توانایی استفاده از مهارت‌های هفت‌گانه رایانه ICDL ( مفاهیم پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات، استفاده از رایانه و مدیریت فایل‌ها، واژه‌پرداز)

## ۲- مشارکت مردمی

ایده «مشارکت» در معنای وسیع خود بخشی از بحث گسترده دموکراسی است که دارای سابقه‌ای نزدیک به سه هزار سال می‌باشد، از زمان ارسطو تا جان دیویی؛ بسیاری از فلاسفه اجتماعی مشارکت مردمی را همچون منبعی از انرژی خلاق و نیروی محرکه برای دفاع در مقابل حکومت ستمگران و به‌عنوان ابزار به کار بردن و صورت قانونی دادن به «خرد جمعی» مورد تحلیل و ستایش قرار داده‌اند. به اعتقاد آن‌ها مشارکت با درگیر ساختن تعداد زیادی از مردم در امور اداره جامعه ثبات و نظم را افزایش می‌دهد. با دادن فرصت اظهار علایق و خواسته‌ها به هر فرد خیر و مصلحت اکثریت را تأمین خواهد کرد (محسنی تبریزی، ۱۳۶۹).

مشارکت شهروندی، مجموعه گسترده‌ای از فعالیت‌های فردی و اجتماعی است. فعالیت‌هایی که اگرچه فردی باشند اما برآیند آن‌ها به پیشرفت وضعیت اجتماعی کمک خواهد کرد. همچنین مشارکت‌های اقتصادی، خدمات عمومی، فعالیت‌های داوطلبانه و دیگر فعالیت‌های اجتماعی که در بهبود وضعیت زندگی همه شهروندان مؤثر خواهد افتاد به‌عنوان مشارکت شهروندی محسوب می‌شود. در واقع این نگاه ضمن اشاره به حقوق شهروندی مدون و قانونی، در نگاه کلی‌تر به رفتارهای اجتماعی و اخلاقی می‌پردازد که اجتماع از شهروندان خود انتظار دارد. دریافت این مفاهیم شهروندی نیازمند فضایی مناسب برای گفت‌وگو و مشارکت مردم با نقطه نظرات متفاوت و نظارت عمومی است.

مفهوم مشارکت پس از جنگ جهانی دوم در عرصه اقتصاد و سیاست جایگاه تازه‌ای یافته است، توجه به نقش مشارکت به‌عنوان یک عامل نرم‌افزاری در توانمندسازی انسان‌ها، افزایش بهره‌وری، کاهش مشکلات و تحقق توسعه پایدار در جامعه ایران که در دوران گذار از جامعه سنتی به مدرن می‌باشد به‌عنوان یک مسئله هسته‌ای مطرح است، زیرا آگاهی از حقوق شهروندی و میزان مشارکت

در حیات اجتماعی زمینه‌های ثبات و پایداری اجتماعی را تحقق می‌بخشد و از طرف دیگر قدرت چانه‌زنی را در قبال قدرت‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری بالا می‌برد. صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که اجتماعات محلی و نهادهای مردمی می‌توانند با ارایه رفتارهای جدید و نهادینه ساختن آن‌ها در جوامع، نقش مؤثری در ایجاد و باز تولید مفهوم شهروندی ایفا نمایند.

نتیجه قابل انتظار از شهروندان آگاه، مشارکت شهروندی است. اگر مردم به مزایای شهر هوشمند در زندگی خود واقف باشند، در جهت استقرار و ارتقاء آن با دولت همکاری خواهند کرد. طبق تعاریف، شهر هوشمند به شهری اطلاق می‌شود که در آن دولت‌ها برای ارتقاء کیفیت زندگی شهری شهروندان با استفاده از جدیدترین راهکارها و تکنولوژی‌های موجود، ارایه خدمات به مردم را با کیفیت و سرعت بیشتری انجام دهند، اما برنامه‌ریزان و متخصصان اطلاعات محدودی از مشکلات محلی دارند. هر چند راه‌حل چالش‌های شهری، ارایه نوآوری‌های اجتماعی توسط مسئولین با کمک داده‌ها و تکنولوژی است، ولی این فقط یک روی سکه است. داده‌های آماری درباره آلودگی صوتی یا نرخ جرم و جنایت قادر نیستند دقیقاً بیان کنند که مردم محلی دقیقاً درباره این تعارضات چه احساسی دارند یا راه‌حل‌های پیشنهادی چگونه بر سنت‌های فرهنگی منطبق می‌شود.

علاوه بر این، تصمیم‌گیری درست نیازمند اطلاعات، تجارب و نگرش‌های متفاوت از شهر است. مشارکت مردم این تعارضات را کاهش داده و فرآیند اجرای پروژه‌ها را تسریع می‌بخشد. به همین خاطر، شهر هوشمند نیازمند یک رویکرد مشارکتی است که به‌طور مداوم شهروندان و سهامداران با مسئولین شهر در تعامل باشند و برای توسعه راه‌حل‌های نوآورانه اجتماعی برای چالش‌های شهرنشینی تبادل نظر کنند. اما اکثر شهرها برعکس عمل می‌کنند. راه‌حل‌ها بدون درگیر کردن اکثر ذینفعان شهر توسط برنامه‌ریزان شهری ارایه می‌شود یا اینکه در مراحل بعدی آن‌ها را درگیر می‌کنند.

شاخص‌های مورد بررسی در مشارکت مردمی شامل موارد زیر می‌باشد؛

## - مشارکت سیاسی

مشارکت سیاسی در اصطلاح به معنای مساعی سازمان‌یافته شهروندان برای انتخاب رهبران خویش، شرکت مؤثر در فعالیت‌ها و امور اجتماعی و سیاسی و تأثیر گذاشتن بر ترکیب هدایت



سیاسی دولت است. پس مشارکت سیاسی به معنای کوشش سازمان یافته مردم درباره حکومت و سیاست است، یعنی مردم در انتخاب رهبران سیاسی جامعه و سیاست‌گذاری‌ها فعالانه حضور داشته و خود را نسبت به حکومت و سیاست‌های آن، بیگانه احساس نمی‌کنند. (اسکندری و علایی، ۱۳۸۷) به عبارت دیگر مردم با انتخاب رهبران و تأیید سیاست دولت، هدایت آن را بر عهده می‌گیرند.

#### - تعدد وجود سازمان‌های مردم‌نهاد (سمن)<sup>۱</sup>

نهادهای مدنی تشکلهای مردم‌محور یا مردم‌نهاد هستند که قابلیت سازماندهی پیدا کرده و توانسته‌اند اشکال یک هویت شکل گرفته را جاری سازند. در فرآیند مشارکت‌پذیری، نقش واسطه‌ای را میان مردم و دولت به معنای اعم ایفا می‌کنند و عضویت و همکاری در آن‌ها داوطلبانه است (نژادبهرام، داود وندی، ۱۳۸۷). معیارهای سنجش مشارکت در نهادهای مدنی، دو متغیر «میزان عضویت» و «میزان همکاری» افراد در عرصه‌های عمومی و مدنی است. این نهادها اشکال و کاربری‌های خاصی دارند، برای مثال؛ بسیج، انجمن اسلامی، گروه‌ها و هیأت‌های مذهبی، هلال احمر، گروه‌ها و نهادهای خیریه، گروه‌ها و کانون‌های ادبی و هنری، گروه‌ها و تیم‌های ورزشی، گروه‌ها و انجمن‌های علمی، سایر تشکلهای غیردولتی نظیر تشکلهای محیط زیستی و ... سمن‌ها به مطالبات و فعالیتهای مردمی سمت‌وسو می‌دهند و مشارکت شهروندی را تقویت می‌کنند. تعدد وجود سمن‌ها به معنی مشارکت بیشتر مردم در فعالیتهای شهری و تقویت تعامل بین حکمرانان و مردم خواهد بود.

#### - نقش زنان

هدف از افزایش مشارکت بانوان در جامعه، توانمندی آنان در زمینه کارآفرینی، افزایش عدالت اجتماعی و فرصت‌های برابر جهت دسترسی به منابع سیاسی و اقتصادی است. باوجود نسبت جمعیتی تقریباً برابر زن و مرد در کشور، هم‌اکنون مشارکت زنان در حوزه‌های عمومی از ۱۴.۱ درصد به ۷.۲ درصد رسیده و ایران در بین ۱۴۵ کشور جهان در این زمینه در جایگاه ۱۴۰ قرار دارد و جزء ۵ کشور

---

1. NGO

آخر محسوب می‌شود.<sup>۱</sup> در عین حال اگر مشارکت زنان، منجر به تحولات جدی در امر توسعه و نیز کمک به ارتقاء وضعیت آنان در جامعه در ابعاد مختلف نشود؛ نتیجه این خواهد بود که سرمایه فردی و جمعی در خوش‌بینانه‌ترین حالت به منظور منافع بسیار محدود مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، اما در سطح کلان شیوه‌ای سنتی بدون توجه به این تحول مثبت، مسیر خود را دنبال کند.

مشارکت فعال زنان در تکاپوی جامعه، مسئله‌ای است که همیشه با موانع و مشکلات فراوانی روبه‌رو بوده است. به‌طوری که این موانع در قالب‌های مختلف اجتماعی، مذهبی و ... جلوه نموده و از زنان موجودی ثانویه ساخته و با جدایی آنان از تکاپوی اجتماع، ایشان را در کنج خانه‌ها محبوس کرده است.

موانع و مشکلات بر سر راه مشارکت زنان در فعالیت‌های جامعه، دارای ابعاد و جنبه‌های متعددی است. به‌طوری که بعضی از این موانع در تمامی جوامع و شرایط متفاوت فرهنگی، دارای ساختار مشابهی است و بعضی دیگر با توجه به شرایط فرهنگی، اجتماعی و اقلیمی و ... متفاوت دارای بافتی گوناگون می‌باشند (اکبری، ۱۳۷۵). این موانع، عمدتاً یک پدیده برون‌زا هستند و به‌وسیله شرایط و مشخصه‌های ویژه پدید آمده‌اند. بنابراین برای بررسی و شناسایی آن باید به‌عنوان یک متغیر برون‌زا با آن برخورد نمود. این موانع را باید، موانعی دانست که از شرایط پیرامون به زنان تحمیل شده و امروزه به‌عنوان یک باور فرهنگی درآمده است. بنابراین اگر قرار باشد موانع موجود بر سر راه زنان را آن گونه از میان برداشت که به زن اصالت فرد جدای از چارچوب نهاد مقدس خانواده ببخشد، می‌بایست در لایه‌های زیرین باورها و هنجارهای جمعی و رایج نیز تغییراتی ایجاد کرد. اگر این موانع را بخواهیم بدان‌گونه مرتفع سازیم که به زن اصالت واقعی ببخشد و جایگاه حقیقی و واقعی زن را در جامعه مشخص سازد، باید به اصلاح باورهای فرهنگی مردم و جامعه پرداخته شود. باورهایی که نشأت گرفته از عوامل و مسائل متعدد ملی، جغرافیایی، اجتماعی، اقتصادی و مذهبی ... است و در حال حاضر ایجادکننده رفتار در بین افراد است. رفتاری که زنان را به عدم اعتماد به نفس و خودباوری و ضعف کشانده است.

۱. سوسن باستانی، معاون بررسی‌های راهبردی امور زنان و خانواده ریاست جمهوری، خبرگزاری مهر، بهمن ۱۳۹۴ - شناسه

با توجه به اینکه تحقق عدالت اجتماعی - اقتصادی یکی از اهداف شهر هوشمند در جوامع امروزی می‌باشد، با استقرار شهر هوشمند و توسعه بسترهای مشارکتی در اقشار مختلف جامعه، زنان می‌توانند بر دایره فعالیت‌های جمعی خود در اجتماع بیفزایند. هم‌اکنون ۱۸ درصد فعالیت زنان در سازمان‌های مردم‌نهاد و در شاخه‌های صنفی و تخصصی می‌باشد؛ این فعالیت‌ها شامل امور پژوهشی، بهداشت و درمان و حقوقی است.

افزایش مشارکت زنان در جامعه منجر به افزایش مشارکت اجتماعی کل مردم می‌شود. اگر نفس واحده، مبنای خلقت است که تجلی آن در دو جنس زن و مرد است؛ کنار گذاشتن نیمی از این نفس، حاکی از نقص باور است که منجر به نقص برنامه‌ریزی در همه سطوح خواهد بود و برای جبران آن باید با اصلاح باورها و فرهنگ‌سازی لازم به اقدام عملی همت گماشت و توزیع فرصت برابر را هم‌زمان با آموزش و تربیت عملیاتی کرد. هرچقدر که این مشارکت دربرگیرنده کل جامعه باشد، میزان اثرگذاری مردم آن جامعه نیز بر تحولات بیشتر می‌گردد.

### ۳- سرمایه اجتماعی

سرمایه اجتماعی آن دسته از ویژگی‌های زندگی اجتماعی، شبکه‌ها، هنجارها و اعتماد است که مشارکت‌کنندگان را قادر می‌سازد تا به شیوه‌ای مؤثرتر اهداف مشترک خود را تعقیب کنند. (پاتنام، ۱۹۷۰). سرمایه اجتماعی مفهومی در جامعه‌شناسی است که در تجارت، اقتصاد، علوم انسانی و بهداشت عمومی جهت اشاره به ارتباطات درون و مابین گروهی از آن استفاده می‌شود. شبکه‌های اجتماعی دارای ارزش هستند؛ همان‌طور که تحصیلات و سرمایه انسانی هم به صورت فردی و هم در شکل جمعی می‌توانند موجب افزایش بهره‌وری شوند، ارتباطات اجتماعی نیز بر بهره‌وری افراد و گروه‌ها تأثیر می‌گذارند.

منظور از اصطلاح سرمایه اجتماعی هوشمند، بعد ارتباطی سرمایه اجتماعی می‌باشد که زمینه را برای پیشبرد مقاصد شهر هوشمند فراهم می‌نماید. سرمایه اجتماعی هوشمند، با تقویت و شکل دادن به مولفه‌هایی نظیر اعتماد و همکاری، هنجارهای مولد اجتماعی، تعهدات و روابط متقابل و تعیین هویت مشترک در یک اجتماع شهری، زمینه را برای

تقویت همبستگی و انسجام اجتماعی در سطوح بالای برنامه‌ریزی کلان‌شهرها، میان مردم و نهادهای رسمی فراهم می‌نماید.

سرمایه اجتماعی همچون مفاهیم سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی (یعنی ابزار و آموزش‌هایی که بهره‌وری فردی را افزایش می‌دهند) به ویژگی‌های سازمان اجتماعی از قبیل شبکه‌ها، هنجارها و اعتماد اشاره دارند که مشارکت، هماهنگی و همکاری برای کسب سود متقابل را تسهیل می‌کنند و سود سرمایه‌گذاری در زمینه سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی را افزایش می‌دهند (دهشیری، ۱۳۹۳). کلمن، سرمایه اجتماعی را جنبه‌هایی از ساخت اجتماعی می‌داند که کنشگران از آن‌ها جهت حفظ سرمایه اقتصادی و کسب منافع خود استفاده می‌کنند، همان‌طور که سرمایه فیزیکی با تغییر در مواد، ابزارهایی درست می‌کند که در تولید به کار رفته، قابل مشاهده و ملموس است، سرمایه انسانی با تغییر دادن فکر افراد و ایجاد توانمندی آن‌ها برای کسب مهارت‌ها پدید می‌آید و افراد را قادر می‌سازد تا به شیوه‌های جدید رفتار کنند و بنابراین کمتر ملموس بوده و در مهارت‌هایی که فرد کسب کرده تبلور می‌یابد. سرمایه اجتماعی کمتر از این ملموس بوده و در روابط میان افراد تجسم می‌یابد.

جدول ۳. شاخص‌های سرمایه اجتماعی و جنبه‌هایی که باید در نظر گرفته شود

مأخذ: (عابدینی و حنوک، ۱۳۹۵)

شاخص‌ها (جنبه‌ای از تعریف عملیاتی که به آن بعد، مربوط می‌شود)	زیر شاخص‌ها
مشارکت اجتماعی (شبکه‌ها)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعداد گروه‌های اجتماعی، اوقات فراغت، فرهنگی</li> <li>- فراوانی و شدت درگیر شدن</li> <li>- درگیر شدن با نهادهای داوطلبانه</li> <li>- فراوانی و شدت درگیر شدن فعالیت‌های مذهبی</li> </ul>
شبکه‌های اجتماعی و حمایت اجتماعی (شبکه‌ها)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- فراوانی دیدار و گفتگو با فامیل، دوستان و همسایگان</li> <li>- فراوانی و شدت ارتباط شبکه‌های مجازی</li> <li>- تعداد فامیل و دوستان صمیمی که در نزدیکی زندگی می‌کنند</li> <li>- تعداد افراد قابل اعتماد برای هر شخص</li> <li>- کنترل ادراکی بر روی زندگی</li> <li>- رضایت از زندگی</li> </ul>

شاخص‌ها (جنبه‌ای از تعریف عملیاتی که به آن بُعد، مربوط می‌شود)	زیر شاخص‌ها
اعتماد و تعامل (ارزش‌ها و هنجارهای مشترک)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعتماد به افرادی که شما را دوست دارند</li> <li>- اعتماد به افرادی که شما را دوست ندارند</li> <li>- درک ارزش‌های مشترک</li> </ul>
مشارکت مدنی (همکاری)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعتماد به نهادها در سطوح مختلف</li> <li>- درک از توانایی برای تأثیر بر حوادث</li> <li>- نحوه باخبر شدن از امور ملی و</li> <li>- ارتباط با مقامات دولتی یا نمایندگان سیاسی</li> <li>- ارتباط با گروه‌های عمل محلی</li> <li>- فراوانی گرایش به رأی دادن</li> </ul>
دیدگاه‌های حوزه محلی (ارزش‌ها و هنجارهای مشترک)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دیدگاه‌های نسبت به محیط فیزیکی</li> <li>- امکانات موجود در منطقه</li> <li>- لذت بردن از زندگی در منطقه</li> <li>- ترس از جرم</li> </ul>

علاوه بر میزان آگاهی عمومی و مشارکت‌های رسمی و مشارکت‌های غیررسمی که پیش از این ذکر شد و از جمله عوامل مؤثر بر کیفیت سرمایه اجتماعی می‌باشند، شاخص‌های دیگری نیز جهت اندازه‌گیری سرمایه اجتماعی تعریف شده است. (جدول ۲) در اصل می‌توان چنین گفت سرمایه اجتماعی زمانی به وجود می‌آید که روابط میان افراد به شیوه‌ای دگرگون شود که کنش را تسهیل نماید (کلمن، ۱۹۸۸). حصول اهداف و آرمان‌های رشد هوشمند و دستیابی به الگوی شهر هوشمند در این چنین اجتماعی به‌آسانی و با صرف هزینه کمتر امکان‌پذیر خواهد بود. این مسئله به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه، بالاخص کشور ما که با کمبود منابع مالی مواجه است و از طرفی نیز این اعتماد و همکاری میان مردم و مسئولان شهری به شکل مناسبی وجود ندارد، امری بسیار مهم و حائز اهمیت می‌باشد. (پیکری و دیگران). سرمایه اجتماعی هوشمند می‌تواند در سه زمینه؛ تقویت سیاست‌های شهر هوشمند، بسترسازی جهت استفاده از ظرفیت‌های شهر هوشمند و مکانیزم برنامه‌ریزی در حصول به الگوی شهر هوشمند این گونه جوامع را به‌خوبی یاری کند.

#### ۴- سلامت

##### - بهداشت و سلامت جسمی

سلامت، بنیادی است که تمام کوشش‌های انسان در بستر آن شکل می‌گیرد و در صورت وجود سلامت در سطحی پذیرفتنی، افراد جامعه قادر خواهند بود از دیگر منابع حیات بهره گیرند. محور توسعه پایدار، انسان سالم است و جوامع امروزی خواستار ایجاد بستر مناسب برای تولید و شتاب لازم برای رسیدن به توسعه همه جانبه هستند؛ از این رو بدیهی است بررسی و تبیین تمام مؤلفه‌های اجتماعی تأثیرگذار بر سلامت از وظایف محققان و فعالان عرصه سلامت است. بازخورد این مطالعات، به صورت اطلاعات علمی و عملی، به سیاست‌گذاران کلان برای سیاست‌گذاری درخصوص مسئله مهم توسعه پایدار کشورها کمک می‌کند. رویکردهای انسان‌محور توسعه برای سلامت ارزش فراوان قائل هستند و اعتقاد دارند تا سلامت نباشد، افراد، خانواده‌ها، جوامع و ملت‌ها نمی‌توانند به‌دست یافتن به اهداف اجتماعی و اقتصادی امیدی داشته باشند.

تکنولوژی‌های شبکه‌های حسگر، جمع‌آوری داده و نگهداری از آن امکان مشاهده و تحلیل برخط اطلاعات سلامت شهروندان را (با ابزارهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین) ممکن ساخته است. هر شهروند امروزه باید بتواند در یک شهر هوشمند از تمامی سیستم‌های مراقبت از سلامت برای برطرف کردن نیازهای سلامت جسمی و بهداشت استفاده نماید.

##### - امنیت

به طور کلی امنیت را می‌توان از نقطه نظر اجتماعی و فرهنگی، وضعیتی آرام تلقی کرد که انسان در نهایت، از ایمنی نسبت به جان، مال، ناموس، حیثیت، هویت، ارتباطات، تفکرات، ارزش‌ها و ... خود چه در زمان حال و چه در آینده اطمینان داشته و شبانه‌روز را با تحمل حداقل ریسک ممکن سپری کند.

تنها زمانی که قوانین جامعه بر اساس توافق جمعی و رضایت عمومی به صورت یک قرارداد اجتماعی مورد تایید و قبول متقابل افراد هسته اجتماعی قرار گیرد، می‌توان به تحقق نوعی آرامش درونی در افراد و آسودگی از تعرض و تهدید اطمینان پیدا کرد. در غیر این صورت سیستم امنیتی آن جامعه فاقد دیواره و لایه‌های ضربه‌گیر لازم خواهد بود. امنیت در گذشته در پرتو قدرت نظام تحقق پیدا می‌کرد ولی امروزه با تحولی که در فناوری اطلاعات و ارتباطات به وجود آمده، قدرت

ارتباطات با ابزار اطلاعات جای قدرت نظامی را گرفته و امنیت در ابعاد گسترده‌تری اهمیت یافته و احساس ضرورت آن نه‌تنها در بعد مادی بلکه در ابعاد معنوی نیز قابل تحقق است. ابعاد امنیت از دیدگاه جامعه‌شناسان شامل موارد ذیل است.

### (۱) امنیت اجتماعی

منظور از امنیت اجتماعی گروه همبسته‌ای از مردم یک سرزمین در امتداد زمانی است که دارای احساس جمعی بسط یافته و نهادی شده، آداب و رسوم فراگیر، قدرتمند و به‌اندازه کافی قابل اطمینان بوده و حیات اجتماعی را در زمان طولانی بیمه می‌کند و تغییرات آرام توام با انتظارات قابل پیش‌بینی را در میان مردمش تجربه می‌کند (Goetschel, 1999).

### (۲) امنیت فرهنگی

امنیت فرهنگی عبارت است از ایجاد وضعیتی مطمئن، آرامش بخش و خالی از هرگونه تهدید و تعرض در انسان، نسبت به دین، افکار، اخلاق، آداب و رسوم، باورها، ارزش‌ها، میراث فرهنگی، آثار ادبی و ... به عبارت دیگر مصونیت فرهنگ فرد و جامعه از هرگونه تعرض و تهدید را امنیت فرهنگی می‌گویند (صالح امیری، ۱۳۹۰).

### (۳) امنیت اقتصادی

امنیت اقتصادی و مالی به معنای ایجاد آن‌چنان نظم در اجزاء و بخش‌های مختلف اقتصادی جامعه است که افراد را از احساس خطر نسبت به کمبود و فقدان لوازم و امکانات اساسی مورد نیاز خود مصون دارد. وجود امنیت را در این بعد با شاخص‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری‌ها، توزیع عادلانه ثروت، استفاده از امکانات به‌طور یکسان، مبارزه با مفاسد اقتصادی و اداری، اختلاس، ارتشاء، کاهش عوارض مختلف دولتی و تعرفه‌های نامعقول و غیرضروری و ثبات بازار مشخص می‌سازد. در بررسی زمینه‌های اقتصادی برقراری شهر هوشمند به این مهم بیشتر پرداخته شده است.

### (۴) امنیت سیاسی

به معنای امکان اظهار نظر برای افراد، پیرامون چگونگی اداره جامعه و شرکت در این گونه امور بدون احساس بیم و هراس می‌باشد.

## (۵) امنیت اطلاعات

امنیت اطلاعات یعنی حفاظت اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی از فعالیت‌های غیرمجاز. این فعالیت‌ها عبارتند از دسترسی، استفاده، افشاء، خواندن، نسخه‌برداری یا ضبط، خراب کردن، تغییر، دست‌کاری. بحث امنیت اطلاعات در سال‌های اخیر به میزان قابل توجهی رشد کرده و تکامل یافته است. راه‌های بسیاری برای ورود به این حوزه کاری به‌عنوان یک حرفه وجود دارد. موضوعات تخصصی گوناگونی نیز وجود دارند از جمله: تأمین امنیت شبکه(ها) و زیرساخت‌ها، تأمین امنیت برنامه‌های کاربردی و پایگاه داده‌ها، تست امنیت، حسابرسی و بررسی سیستم‌های اطلاعاتی، برنامه‌ریزی تداوم تجارت و بررسی جرائم الکترونیکی، و غیره.

تأمین امنیت از وظایف مهم نظام سیاسی و دولت به‌حساب می‌آید. حوزه و گستره امنیت اجتماعی، بستگی به تصویری دارد که نظام سیاسی از دولت و ساختار و هدف خود می‌دهد. در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران هم در این زمینه به بررسی جایگاه امنیت اجتماعی با عطف توجه به تعریف آن و تبیین دولت، پرداخته شده است. یکی از زمینه‌های اجتماعی مورد نیاز جهت استقرار شهر هوشمند، اطمینان از تأمین امنیت مردم (در همه ابعاد) می‌باشد. این مهم علاوه بر تأمین زیرساخت‌های فنی امنیت اطلاعات برای قسمت‌های مختلف شهر هوشمند، زمینه‌ساز افزایش حس اعتماد و اطمینان و به‌تبع آن همکاری عموم مردم برای اجرای پروژه شهر هوشمند می‌باشد.

در این راستا نیازمند قوانینی در زمینه کنترل امنیت اجتماعی شهروندان و حریم خصوصی هستیم. بخشی از تلاش‌های سیاست‌گذاری و قانون‌نویسی هر کشور اعم از توسعه‌یافته و درحال توسعه باید صرف مسائل امنیت/امنیت الکترونیکی شود. مسائلی نظیر:

- آگاهی، آموزش و ظرفیت‌سازی اشتراک اطلاعات در سطح سازمانی
- توجه به چگونگی استفاده از مفاهیم قانونی سنتی در مواردی چون تهدیدها و مسئولیت‌ها در حوزه امنیت رایانه‌ای
- حفاظت از حریم خصوصی
- شناسایی سرمایه‌های سازمانی و تخمین آسیب‌پذیری امنیتی
- تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های مدیریت امنیت بر اساس استانداردهای موجود و بومی‌سازی آن‌ها متناسب با کشور



- نصب و راه‌اندازی ابزارهای امنیتی
- تربیت و آموزش نیروهای متخصص در زمینه امنیت شبکه
- طراحی و پیاده‌سازی امنیت در سطح ابزارهای شبکه و سرویس‌دهنده‌ها (صالح امیری، ۱۳۹۰)

## ۵- تفاوت‌های فرهنگی، قومیتی

اگر برای دستیابی به هدف شهر هوشمند نیازسنجی‌های محلی و منطقه‌ای داشته باشیم، شاهد تمایز بارز نیازهای مردم در نقاط مختلف با یکدیگر خواهیم بود. نیازهای مردم تحت تأثیر منطقه جغرافیایی و سبک زندگی آن‌ها کاملاً متفاوت است و این امر نشان‌دهنده میزان اهمیت نیازسنجی قبل از اجرا و پیاده‌سازی پروژه‌های شهر هوشمند در نقاط مختلف دنیا می‌باشد.

یکی از نظامات مهم مردم هوشمند، الزام وجود تنوع فرهنگی، قومیتی مردم شهر است. امروزه اکثر سازمان‌های موفق وجود تنوع<sup>۱</sup> نژادی، فرهنگی، زبانی و مذهبی را عامل بسیار مهمی در بقاء و پیشرفت سازمان می‌دانند. به‌طوری که در بسیاری از سازمان‌ها ضرورت استخدام افراد با پیشینه‌های فرهنگی متفاوت به صورت قانون درآمده و به‌عنوان مثال مدیران حق ندارند فقط یک گروه نژادی و مذهبی خاص را به خدمت بگیرند. تحقیقات نشان داده است وجود افراد با فرهنگ‌های مختلف در سازمان و محیط‌های جمعی هدفمند (شهر) باعث می‌شود که مسائل از زوایای بسیار متفاوتی مورد بررسی قرار گیرند. همین امر موجب هم‌افزایی، نوآوری و ابداعاتی می‌شود که درنهایت به پیشرفت جامعه می‌انجامد.

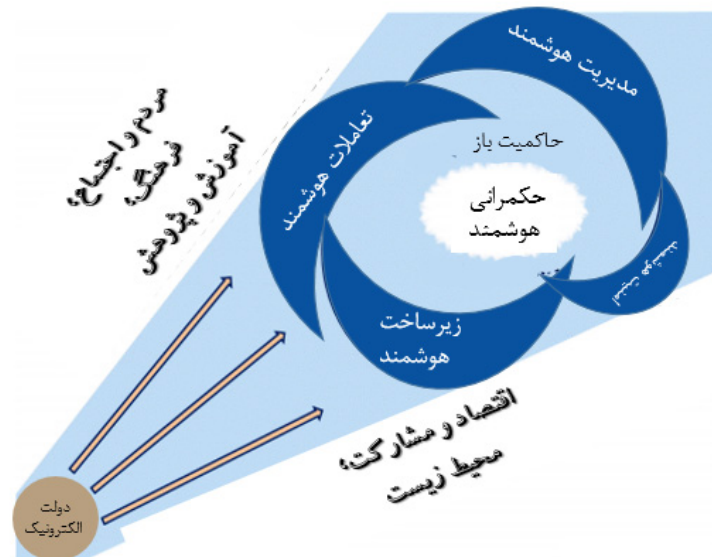
بنابراین وجود تنوع فرهنگی - قومیتی و مذهبی از شاخص‌های بررسی این موضوع به حساب می‌آید.

## ۱-۲-۲- شناسایی نظامات حکمرانی هوشمند

حکمرانی هوشمند به‌عنوان یکی از مشخصه‌های شهر هوشمند موضوعی است که به عقیده کارشناسان این حوزه مراحل تکاملی خود را در سه نسل طی کرده است تا به جایگاه فعلی خود دست یابد. حکمرانی هوشمند این گونه تعریف می‌شود، پیاده‌سازی فرآیندهای کسب‌وکار و به‌کارگیری

قابلیت‌های فناوری اطلاعات که به صورت یکپارچه جریان اطلاعات در بخش‌ها و سازمان‌های مختلف دولتی را سبب شده و در نهایت خدمات با کیفیت بالا را به شهروندان ارائه می‌دهد (Ivanova, Kersten, & Manegold, 2012). جهان در اعصار گوناگون، حکمرانی حکومت‌های بی‌شماری را به خود دیده است. حکومت‌هایی با قدرت، عظمت و فتوحات بسیار که گاه سالیان متمادی بر گسترده عظیمی از جهان حکمرانی کرده‌اند، ولی به ناگاه از درون تضعیف شده و فروپاشیده‌اند و به‌آسانی تسلیم رقیب گشته‌اند. دلایل بسیاری را می‌توان برشمرد که در انقراض و فروپاشی یک حکومت دخیل هستند و به نظر می‌رسد که این علل به‌نوعی هم‌افزایی داشته و فروپاشی یک حکومت را سرعت می‌بخشند. برخورداری جامعه از عدالت، پاسخگویی، آزادی، استقلال، و هویت و همبستگی ملی را می‌توان از جمله عواملی دانست که احتمالاً وجود آن‌ها موجب می‌گردد که ارکان آن جامعه پایدارتر شود، و عدم وجود آن‌ها یا مواجه شدن با عواملی چون ظلم، استبداد و خودکامگی حکمرانان موجب می‌شود که جامعه به ورطه نابودی فرو افتد و در چرخه خرد گریزی و اضمحلال باقی بماند. بنابراین می‌توان یکی از الزامات دولت و حکمرانی هوشمند را بر پایداری حکومت عنوان کرد. در یک حکومت هوشمند ارائه خدمات مطلوب به شهروندان صورت می‌گیرد که این خود رضایت را برای افراد به ارمغان می‌آورد. مشارکت افراد در تصمیم‌گیری‌های دولتی نوید دهنده دموکراسی مستقیم و متعهد کردن شهروندان در اجرای پروژه‌های شهری و ملی است. شفافیت و مسئولیت‌پذیری بیشتر دولت‌ها با هوشمندسازی حکمرانی به وقوع می‌پیوندد. به گفته ویلسون ایده مد نظر دولتی است که هم قدرت داشته باشد و هم پاسخگو باشد. بنابراین ارائه خدمات مناسب به شهروندان، عدالت، شفافیت، پاسخگویی، مشارکت افراد در امر تصمیم‌گیری و به عبارتی شهروند محور بودن که دوام و ثبات سیاسی را به دنبال داشته و رونق اقتصادی پایدار و محیط کسب‌وکار مناسب را فراهم می‌آورد را می‌توان از الزامات حکمرانی هوشمند به شمار آورد.

تصویر زیر نمایانگر چگونگی ایجاد و شکل‌گیری دولت هوشمند می‌باشد. در ادامه، این روند تکاملی و مشخصه‌های هر نسل مورد بررسی قرار می‌گیرد تا نمایانگر مکان فعلی ما در این حوزه و آینده پیش رو باشد. می‌بایست توجه کرد که هریک از این نسل‌ها در پی تحقق اهداف خود و الزامات حکمرانی هوشمند به استفاده از تکنولوژی‌ها و اصلاحات مناسب در ساختارهای سازمانی خود روی آورده‌اند.



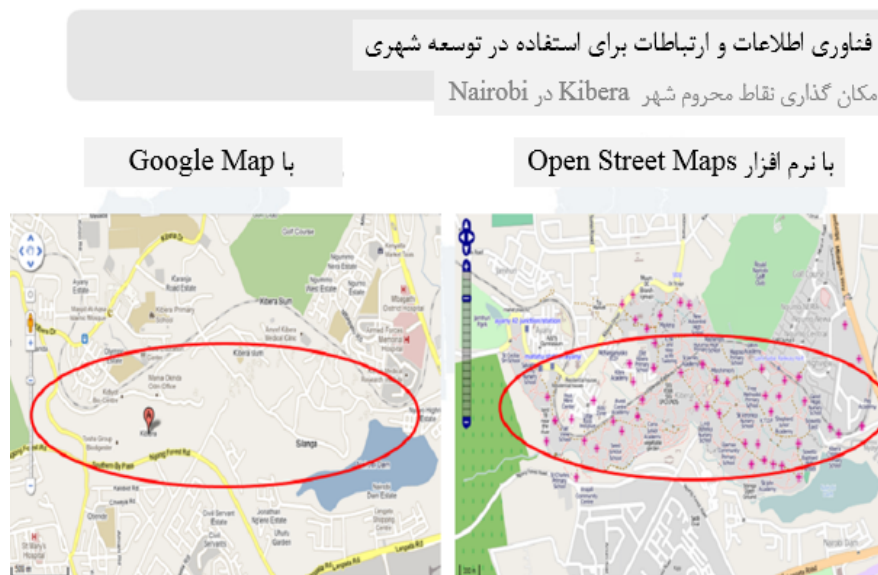
تصویر ۵- مسیر تکاملی دولت الکترونیک به دولت هوشمند- مأخذ: (Scholl & Scholl, 2014)

#### ۱-۱-۲-۱- نسل اول دولت الکترونیک (E-Gov) = دولت اطلاعاتی<sup>۱</sup>

- استفاده محدود از یکپارچه‌سازی back-end و اشتراک‌گذاری داده، زیرساخت‌ها و خدمات
- محدود کردن و کنار گذاشتن ساختار سیلویی در سازمان‌ها
- انجام بازمهندسی فرآیندهای سازمانی به صورت محدود که مقدمه و زیربنایی برای بهره‌مندی از پتانسیل‌های ICT می‌شود.
- اعمال مدیریت تغییر به صورت محدود
- مشارکت محدود بخش خصوصی و شهروندان
- دولت‌محور بودن

همان‌طور که عنوان شد بسیاری از فعالیت‌ها در این مرحله به صورت محدود انجام می‌گیرد اما آنچه که اهمیت دارد شروع تفکری است که در مسیر تکامل خود به شکوفایی دست می‌یابد.





تصویر ۶ - تأثیر مشارکت اجتماعی در توسعه خدمات شهری  
مأخذ: (Organização das Nações unidas, 2014).

- موبایل: استفاده از آخرین تکنولوژی‌های موبایل به منظور ارائه خدمات و اطلاعات به شهروندان و استفاده از مشارکت آنان در هر کجا و هر زمان با استفاده از اپلیکیشن‌ها، اس ام اس، شبکه‌های اجتماعی و ...
  - تحلیل‌ها: استفاده از کلان‌داده‌ها و تحلیل این داده‌ها
  - داده‌باز: این داده‌ها که مسئولیت‌پذیری و شفافیت را ایجاد می‌کند و مشارکت شهروندان و بخش خصوصی را در جریان خلق خدمات جدید را سبب می‌شود.
  - اطمینان و امنیت: مسائل مربوط به امنیت سایبری و محافظت از حریم خصوصی در این سطح از مسئله موضوعی اساسی و مورد توجه می‌باشد.
- جدول ۳ روند کلی تکاملی در مدل دولت هوشمند که حکمرانی هوشمند را به دنبال دارد به تفکیک اجزاء مدل ارائه شده بیان می‌کند تا هدف از ایجاد حکمرانی هوشمند را در بستر الزاماتش نشان دهد. می‌بایست توجه کرد که هدف از ایجاد دولت هوشمند ایجاد شفافیت، گسترش عدالت، محیط پایدار اقتصادی، ثبات سیاسی و ... است که با راهبردهایی چون داده‌باز، مشارکت شهروندان و

ارایه خدمات مطلوب به شهروندان محقق می‌شود. سیر تکاملی نوع حکومت از یک دولت سنتی تا دولت هوشمند در تصویر ۷ نشان داده شده است.

تصویر ۷- مروری بر تاریخچه شکل‌گیری حکومت هوشمند- مأخذ: (Authority, 2015)

دولت هوشمند	دولت موبایل	دولت الکترونیک	مدل حکومت سنتی
منابع بر پایه کلود و مشروط بر پویایی	خدمات از طریق کانال‌های مشخص شده دسترسی ارایه می‌شوند	ارایه خدمات پشتیبانی الکترونیک	دسترسی الکترونیک محدود یا کانال‌های دسترسی الکترونیکی
اولویت‌بندی و گزینش	اولویت‌بندی و گزینش سرویس‌ها وجود دارد	اولویت‌بندی یا تبدیل و انتقال مکان‌های ارایه خدمات وجود ندارد	عدم وجود استراتژی یکسان یا مدل عملیاتی
ارایه هوشمند سرویس‌ها برپایه تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده	متدولوژی دائمی برای ارزیابی تأثیرات استراتژیک وجود دارد	منابع ICT مشخص شده ارایه خدمات دولتی را پشتیبانی می‌کند	دسترسی محدود خدمات
	تبادل end-to-end داده	برنامه‌ریزی استراتژیک وجود دارد	اهداف

#### ۱-۱-۲-۲-۴- اجزاء اصلی مدل مناسب دولت هوشمند

هر منطقه با توجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی و محیطی خود در مسیر پیاده‌سازی حکمرانی هوشمند با چالش‌هایی روبرو است که می‌بایست برای رسیدن به آن مرحله‌ای از توسعه که در سطح حکمرانی هوشمند خود در نظر دارد این چالش‌ها را پشت سر گذارد. برای اولین بار در سال ۲۰۱۴ تمام کشورهای عضو سازمان ملل عنوان کردند که یک وب‌سایت ملی دارند اما بسیاری از آن‌ها در سطوح ابتدایی یا میانی توسعه در دولت الکترونیک مانده‌اند حتی در کشورهایی با سطح بالای پیشرفت در زیرساخت‌ها و منابع انسانی این عدم پیشرفت و انتقال به سطوح بالاتر به چشم می‌خورد پیشرفتی که مستلزم خدمات تراکنشی و سرویس‌های یکپارچه است، که این خدمات چالش‌هایی چون حفاظت از داده، سیستم پرداخت آنلاین و امنیت در اشتراک‌گذاری داده‌ها بین سازمانی را دربر می‌گیرد (Organização das Nações unidas, 2014).



تصویر ۸- اجزاء اصلی اکوسیستم دولت هوشمند

مأخذ: (Organização das Nações unidas, 2014)

تحقیقات سال ۲۰۱۴ سازمان ملل نشان می‌دهد که پیشرفت در توسعه دولت الکترونیک که به دولت هوشمند و حکمرانی هوشمند منجر می‌شود به وسیله مشارکت الکترونیک، رشد کانال ارتباطی موبایل و شبکه‌های اجتماعی و استفاده رو به گسترش داده‌های باز دولتی به دست می‌آید. هرچند پیشرفت‌های زیادی در این زمینه انجام گرفته است اما همچنان چالش‌های زیادی چون درآمد پایین، ادامه شکاف دیجیتال، ناکافی بودن فرآیند تغییر و فقدان رهبری نوآورانه در این زمینه وجود دارد. تشخیص چالش‌های پیش رو در دستیابی به یک حکومت هوشمند عمدتاً وابستگی به ظرفیت ملی در تغییر و نوآوری دارد. بنابراین باید مدیران و مسئولین در سطوح مختلف ملی با فراهم آوردن امکانات مناسب به افزایش سطح ظرفیت در این زمینه بپردازند. در همین راستا مطالعات نشان می‌دهد کشورهایی با جامعه اطلاعاتی پرتحرک‌تر، بهتر می‌توانند از قابلیت‌های ICT و توانایی افراد در بهبود عملکرد دولت الکترونیک بهره ببرند. می‌توان گفت آنچه که در گزارش‌های منتشر شده در حوزه حکومت هوشمند و توسعه آن به چشم می‌خورد. برای نمونه می‌توان به تاکید بر تمایلات سیاسی قوی، چارچوب‌های جدید حکومتی به منظور حمایت و مدیریت از مدل‌های ارایه خدمات شهروند محور، سیاست‌گذاری ملی در ICT و استراتژی‌های مناسب اشاره کرد.

به منظور نشان دادن تعامل اجزاء درونی و بیرونی سیستم به معرفی اجزاء اصلی حکومت هوشمند می‌پردازیم تا به مطالعه رفتارهای پیچیده و مختلف این اجزاء پرداخته و به درک، تشریح و پیش‌بینی درستی از این سیستم دست یابیم.

- مشارکت شهروندان: بخش‌ها و سازمان‌های دولتی نیاز مشارکت افراد به منظور استفاده از دانش پراکنده در میان آن‌ها دارند تا به این طریق مشارکت شهروندان در امور مربوط به حکمرانی افزایش یابد (Thom Rubel, 2013).
- شفافیت در اطلاعات (داده‌باز): سازمان‌های دولتی با استفاده از کاربردهای تکنولوژی اطلاعات داده‌های مربوط به تصمیمات گرفته شده سازمان‌ها و فعالیت‌های آن‌ها را به صورت آنلاین در اختیار عموم قرار می‌دهند (Thom Rubel, 2013).
- همکاری بین نهادهای دولتی: به منظور ارایه بهتر خدمات به شهروندان، سازمان‌ها و بخش‌های دولتی نیاز به ابزارهای جدید، سیستم‌ها و روش‌های نوآورانه برای همکاری بین بخش‌ها و سازمان‌های مختلف دولتی و مشارکت دادن شهروندان در امور حکومتی دارند (Thom Rubel, 2013).

جدول ۴- مراحل تکامل اجزاء اصلی مدل دولت هوشمند - مأخذ: مشاور

مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله ۴
دسترسی به اطلاعات	اطلاعات معنی‌دار	فعالیت‌های هدفمند	دولت هوشمند
تک صدایی دولت (ارتباطات یک طرفه) دولت ارتباطات مربوط به خود و تصمیمات گرفته شده را به صورت الکترونیکی و از طریق کانال‌های محدود (وبسایت‌ها) منتشر می‌کند و سازماندهی این اطلاعات لازم به نظر نمی‌رسد.	تک صدایی گسترش یافته دولت اطلاعات را از طریق شبکه‌های بیشتر و گسترده‌تری منتشر می‌کند (شبکه‌های اجتماعی و قیدهای RSS) در این مرحله اطلاعات بهتر سازماندهی شده و شهروندان تشویق به استفاده بیشتر می‌شوند.	ایجاد مکالمه دولت اطلاعات خود را به کانال‌های ارتباطی دیگر مانند تلفن‌های همراه نیز می‌فرستد و شهروندان را به بازخورد نسبت به این اطلاعات تشویق می‌کند.	شهروندان راهنمای حکومت دولت ارتباط چندوجهی با شهروندان، آژانس‌ها و مؤسسات دارد. شهروندان با یکدیگر مکالمه داشته و بازخورد شهروندان به منظور تصمیم‌گیری هوشمندانه‌تر و به هنگام ثبت می‌شود.



مرحله ۱ دسترسی به اطلاعات	مرحله ۲ اطلاعات معنی‌دار	مرحله ۳ فعالیت‌های هدفمند	مرحله ۴ دولت هوشمند
شفافیت اطلاعات (داده‌ها)	داده‌های بامعنی داده‌های باارزش به همراه مجموعه‌ای از داده‌های مکمل که جستجو و استفاده از آن‌ها را آسان‌تر می‌کند. داده‌ها به منظور درک و استفاده به صورت موضوعی قرار می‌گیرند.	داده‌ها در هر زمان و در هر مکان داده‌ها طبقه‌بندی و موضوع بندی شده به منظور دسترسی در هر مکانی راحت‌تر می‌شوند. دولت‌ها به‌طور فعالان‌های اطلاعات را برای شهروندان منتشر کرده تا آن‌ها بتوانند این اطلاعات را با تکنولوژی‌هایی نظیر تلفن‌های همراه نیز به‌دست آورند.	اطلاعات شخصی‌سازی شده دیگر شهروندان لازم نیست برای گرفتن داده‌ها به سازمان‌های دولتی و کانال‌های ارتباطی آن‌ها مراجعه کنند. دولت‌ها با توجه به پروفایل شهروندان داده‌های منحصر به فرد و مناسب را برای آن‌ها منتشر می‌کنند
همکاری به منظور ارائه خدمات به شهروندان	همکاری آنلاین محدود مقدار زیادی از اطلاعات دولتی به صورت الکترونیکی در دسترس هستند اما تنها بخشی از این اطلاعات بین نهادهای حکومتی به اشتراک گذاشته می‌شود	همکاری بین سازمانی بخش عظیمی از اطلاعات دولتی به صورت الکترونیکی به اشتراک گذاشته می‌شوند و اطلاعات برای کارمندان دولتی و مردم (با تایید) در هر زمان و مکانی قابل دسترس می‌باشد.	خدمات شهری ۳۶۰ یک دیدگاه ۳۶۰ درجه‌ای از شهروندان به وجود آمده است و اطلاعات در زمان به هنگام فراهم آمده و همان‌طور که تغییر در شرایط شهروندان ایجاد می‌شود، فرآیندهای دولتی نیز تحت تأثیر این تغییرات قرار می‌گیرند تا سرویس‌های مناسب شهروندی را ارائه دهند.

بسیار روشن است که در ابتدا شهر هوشمند نیازمند یک مدیریت و حکمرانی هوشمند است نوعی از حکمرانی که تفکر حرکت به سمت هوشمند شدن شهر را در سر می‌پروراند. بنابراین ایجاد و پیاده‌سازی مدل حکمرانی هوشمند با توجه به مراحل تکاملی آن و پیمودن این مسیر یاری‌رسان

شهر در مسیر هوشمند شدن خود است. حرکتی که تلاش بخش‌های مختلف دولتی را برای حرکت به جلو طلب می‌کند. به این منظور مشخص کردن نهادی مسئول برای بررسی میزان پیشرفت در رسیدن به هدف موردنظر در زمینه حکومت هوشمند و حمایت از نهادهای دولتی به منظور بهره‌برداری از توانایی‌های تکنولوژی بسیار ضروری می‌باشد.

حکمرانی هوشمند را پیاده‌سازی مجموعه‌ای از فرآیندهای کسب‌وکار و استفاده از قابلیت‌های تکنولوژی اطلاعات و ارتباط به منظور جریان اطلاعات در بخش‌ها و سامانه‌های مختلف دولتی تعریف کرده‌اند (Awolaye, Ojuloge, & Ilori, 2014). برنامه توسعه در زمینه حکومت و حکمرانی هوشمند می‌بایست در سه مرحله، استراتژی، نقشه راه و مشخص کردن روش اندازه‌گیری میزان پیشرفت، مشخص شود. در انتخاب استراتژی موردنظر باید وضعیت فعلی را ارزیابی کرده و گزارشی از این وضعیت ارائه دهیم. در مرحله مشخص کردن نقشه راه باید مکانیسم کار را تعریف کرده و مدل مناسب ارائه شود. و در مرحله آخر به منظور میزان پیشرفت در انجام کار فرآیندهای انجام شده را می‌بایست ثبت کنیم. زنجیره زیر متدولوژی اجرای حکمرانی هوشمند را نشان می‌دهد.



نمودار ۹ - زنجیره متدولوژی اجرای حکمرانی هوشمند - مأخذ: مشاور

در گزارش‌های ارائه شده در نمونه‌های اجرایی و تجارب موفق جهانی مفاهیمی چون شفافیت، پاسخگویی، دولت الکترونیک، کانال‌های دسترسی به خدمات، مشارکت شهروندان، همکاری بین نهادهای دولتی و اهمیت تکنولوژی‌هایی چون، کلود، موبایل‌ها، دیتا سنترها و... به چشم می‌خورد. عده‌ای عنوان کرده‌اند که دولت الکترونیک در مراحل تکاملی خود به حکومت هوشمند می‌رسد و عده‌ای دولت الکترونیک مبتنی بر پورتال را بعدی از حکومت هوشمند پنداشته‌اند که به کانال و ویتیرینی برای ارائه خدمات و مشارکت شهروندان منجر می‌شود. تعدادی از مدل‌های بلوغ در زمینه دولت الکترونیک و e-portal در ادامه بیان می‌شود.

#### ۱-۱-۲-۲-۵- مدل بلوغ سازمان ملل

- مرحله اول: مربوط به ظهور خدمات اطلاعات می‌باشد. در این مرحله وب‌سایت دولت الکترونیک تنها به ارائه اطلاعات ایستا می‌پردازد.
- مرحله دوم: افزایش سرویس‌های اطلاعاتی، وضعیت موجود با یک یا دو راه ساده ارتباطی بهبود می‌یابد.
- مرحله سوم: ارائه خدمات تراکنشی، در این مرحله چند راه تعامل با شهروندان امکان‌پذیر است.
- مرحله چهارم: اشاره به خدمات به هم متصل دارد. در این مرحله وب‌سایت دولت الکترونیک با شهروندان در تعامل است که با ابزار وب ۲ این امر امکان‌پذیر می‌شود. در این مرحله نهادهای دولتی شهروند محور بوده و خدمات مشتری محور می‌باشند.

#### ۱-۱-۲-۲-۶- مدل بلوغ سیسکو

- مرحله اول: «تعامل اطلاعات»، در این مرحله قانون‌های جدید و فرم‌ها، اعلامیه‌های عمومی منتشر می‌شوند.
- مرحله دوم: بهره‌وری در تراکنش‌ها، در این بخش یک پورتال الکتریکی سلف سرویس معرفی می‌شود که پرداخت‌هایی چون مالیات و خریدهای الکترونیکی صورت می‌پذیرد.
- مرحله سوم: منتقل شدن به شهروند محور بودن، خدمات اداری در این مرحله بین حوزه‌های مختلف دولتی ثابت و مشترک خواهد بود.

#### ۱-۱-۲-۲-۷- مدل بلوغ مؤسسه گارتنر

- مرحله ظهور وب‌سایت. در این مرحله اطلاعات به صورت ایستا منتشر می‌شود.
- مرحله تعامل، در این مرحله از ابزارهایی چون موتور جستجو، دانلود اسناد و ایمیل استفاده می‌شود.

- مرحله تراکنش‌ها، در این مرحله تمامی تراکنش‌ها مانند خرید و فروش به‌طور کامل انجام به صورت آنلاین انجام می‌شود.
- مرحله دگرگونی، در این مرحله تمامی فرآیندها یکپارچه و شخصی می‌شود.

#### ۱-۱-۲-۲-۸- مدل بلوغ بانک جهانی

- مرحله انتشار، در این مرحله اطلاعات متنوعی در وب‌سایت منتشر می‌شود.
  - مرحله تعامل، در این مرحله شهروندان به ارایه بازخورد و ثبت کامنت‌های خود می‌پردازند.
  - مرحله تراکنش، در این مرحله شهروندان قادر به انجام تراکنش‌های آنلاین امن می‌باشند.
- مدل‌های اشاره‌شده تنها تعدادی از مدل‌های موجود در گزارشات و مقالات منتشرشده می‌باشد که با توجه به اهداف و وضعیت موجود مدل مناسب انتخاب و حتی خلق می‌شود.
- مدل مناسب حکومت هوشمند مدلی است که علاوه بر ارایه خدمات بر داده‌های باز، مشارکت افراد را بررسی کرده و ابعادی چون، یکپارچگی دولت، تصمیم‌گیری مبنی بر مدرک، نوآوری، شهروند محور بودن، پایداری، خلاقیت، کارایی و بهره‌وری، برابری، کارآفرینی مورد توجه قرار می‌دهد، که با استفاده از این ابعاد هوشمندی حکومت تحلیل و بررسی می‌شود.

#### ۱-۱-۲-۳- شناسایی نظامات محیط هوشمند

محیط هوشمند به فضایی اطلاق می‌شود که شامل حسگرها، عملگرها، صفحات نمایش، و المان‌های کامپیوتری و محاسباتی دیگر باشد. این المان‌های کامپیوتری معمولاً در تمامی اشیاء و وسایل مورد استفاده روزمره، به صورت شبکه‌ای یا مجزا (معمولاً از طریق اینترنت) قرار می‌گیرد و محیط هوشمند را تشکیل می‌دهد (www.igi-global.com, 2015). دستیابی به یک شهر هوشمند بدون بستر محیط هوشمند امکان‌پذیر نیست و در اصل یک محیط هوشمند است که امکان رسیدن به اهداف شهر هوشمند را در تمامی مباحث محقق می‌کند.

شاخص‌های یک محیط هوشمند که توسط تیم تحقیقاتی European Smart Cities در سال ۲۰۱۶ تعریف شده، به شرح زیر است؛

جدول ۵- نظامات محیط هوشمند

مأخذ: (<http://www.smart-cities.eu/2016>)

وزن	شاخص‌ها	
۲۵٪	۲	جذابیت شرایط محیطی
۲۵٪	۳	آلودگی
۲۵٪	۲	محافظت از محیط زیست
۲۵٪	۳	مدیریت پایدار منابع
۱۰۰	۱۰	

اجرای مؤثر و کامل شهرهای هوشمند نیازمند رویکردی بین رشته‌ای و منسجم جهت توسعه پایدار می‌باشد. برای اطمینان از کاهش میزان کربن، کاهش استفاده از منابع آب شیرین، افزایش بهره‌وری پیش‌بینی تأثیرات تغییرات اقلیمی و مسائلی از این دست، توسعه‌دهندگان نیاز دارند که استقرار محیط هوشمند را در فعالیت‌های اجرایی شهر هوشمند قرار دهند (EnvironmentalGuidelineForSmartCities, 2015).

در این راستا، می‌بایست پروژه‌هایی درباره مباحث ذیل تعریف و بهره‌برداری شود؛

- برنامه‌ریزی استفاده از زمین
- ساختمان‌های سبز و محافظ انرژی
- کاهش ریسک بلایای طبیعی
- بهره‌وری آب، تصفیه و بازیافت
- مدیریت ضایعات
- حمل‌ونقل پایدار
- تنوع زیستی
- اجتماع

مردم یک شهر هوشمند؛ در قالب مردم هوشمند، نمی‌توانند بدون امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز به تعامل، یادگیری و مشارکت در شهر بپردازند. اقتصاد و حکمرانی هوشمند در بستر مفاهیمی هم‌چون رایانش ابری، اینترنت اشیاء و درگاه‌های مردمی و خصوصی موفق به شکوفایی می‌شوند. سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند نیز همگی در یک بستر مناسب شهری قادر به رشد و فعالیت خواهند بود.

به تعبیری دیگر می‌توان گفت محیط هوشمند یک فضای فیزیکی است که در معنی واقعی «هوشمند» است. هوشمندی محیط در اصل محصول تعامل وسیله‌ها<sup>۱</sup> و سیستم‌های محاسباتی است.<sup>۲</sup>

#### ۱-۲-۴- شناسایی نظامات حمل‌ونقل هوشمند

اشتقاق مطالعه سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل از معضلات رو به رشد ازدحام در کلان‌شهرها ناشی می‌شود. علوم کامپیوتر با فراهم آوردن بستری برای شبیه‌سازی، انجام پردازش‌های بلادرنگ و دانش جمع‌آوری، انتقال و انتشار اطلاعات با استفاده از شبکه‌های ارتباطی برای گشودن گره چنین مشکلاتی به کمک دانش حمل‌ونقل و ترافیک آمده است. رشد شهرنشینی و به دنبال آن افزایش جمعیت و سفرهای روزانه، سرآغاز مشکلاتی است که سبب می‌شود ظرفیت شبکه راه‌ها در یک شهر پاسخگوی تقاضای روبه رشد انتقال مسافر و کالا نباشد. تجربه تلاش‌های انجام شده در سال‌های اخیر برای رفع این مشکلات نشان می‌دهد، صرفاً با گسترش ظرفیت شبکه راه‌ها توفیق چندانی در حل مشکلات حاصل نمی‌شود.

افزایش ظرفیت شبکه حمل‌ونقل، نه‌تنها سبب افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود، بلکه با جذب مسافران جدید، مجدداً به چنان مسیر پر ازدحامی تبدیل می‌شود که به راهکارهای فوری برای گشودن گره ترافیکی نیازمند است. چنین دور باطلی را می‌توان با مطالعه دقیق شرایط کنونی، پیش‌بینی شرایط بعد از انجام تغییرات و کنترل هوشمندانه راه‌ها؛ تا حد رضایت‌بخشی برطرف کرد.

---

1. Device

2. [www.igi-global.com](http://www.igi-global.com)

Making Location Aware Computing Working Accurately in Smart Spaces.

سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل — که از آن به ITS<sup>۱</sup> یاد می‌شود — به مجموعه‌ای از سیستم‌ها گفته می‌شود که در ارتباط با یکدیگر به صورت خودکار به انجام وظایف متعددی در حوزه حمل‌ونقل می‌پردازند. برنامه توسعه سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل، برنامه‌ای بین‌المللی است که هدف آن عبارت است از استفاده پیشرفته از تکنولوژی در راستای بهبود کارایی، ایمنی و تأثیرات محیطی حمل‌ونقل؛ که طیف وسیعی از محصولات و تکنولوژی‌های پیشرفته را دربر می‌گیرد.

در سراسر جهان و مخصوصاً در کشورهای توسعه یافته پژوهشکده‌های ITS متعددی مشغول به فعالیت هستند که هر یک دارای برنامه‌های کوتاه مدت و درازمدت برای طراحی و استقرار سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل هستند و تعریف خاص خود از ITS ارائه می‌دهند. وظیفه کلی ITS بهبود تصمیم‌گیری (اغلب به صورت به هنگام) برای کنترل‌کننده‌های شبکه حمل‌ونقل و دیگر کاربران، و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل‌ونقل است. این تعریف؛ دامنه وسیعی از فنون و تدابیری را در بر می‌گیرد که می‌تواند با کاربرد یک فناوری به دست آید و یا با بهبود مجموعه‌ای از فناوری‌های حمل‌ونقلی، صورت پذیرد.

«اطلاعات» نقطه مرکزی ITS است که می‌تواند به صورت اطلاعات ثابت<sup>۲</sup>، داده‌های ترافیکی به‌هنگام و یا نقشه دیجیتالی باشد. بسیاری از ابزارهای ITS بر مبنای جمع‌آوری، پردازش، ترکیب و تهیه اطلاعات استوارند. داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط ITS می‌تواند اطلاعات در لحظه از شرایط جاری شبکه راه، یا اطلاعات به هنگام برای طراحی یک مسافرت را فراهم سازد و تصمیم‌گیرندگان امور راه‌ها و شرکت‌های مرتبط، متولیان جاده‌ها، تأمین‌کنندگان خدمات حمل‌ونقل عمومی و تجاری و مسافران شخصی را قادر به دریافت اطلاعات بهتر، سالم‌تر و هماهنگ‌تر کند تا از شبکه جاده‌ای استفاده هوشمندانه‌تری شود.

بیشتر فناوری‌های جدید، ITS در اصل برای استفاده در راه‌ها، به همراه سامانه‌های کنترل

---

1. Intelligent Transportation Systems

2. Static

چراغ‌های راهنمایی مانند سیستم<sup>۱</sup> SCOOT و<sup>۲</sup> SCATS توسعه یافته‌اند. اما اکنون ITS تمامی سامانه‌های حمل‌ونقل از جمله سامانه‌های حمل‌ونقل عمومی را در برمی‌گیرد. راهکارهایی مانند پرداخت هزینه در نواحی پرازدحام (قیمت‌گذاری ارزشی) می‌تواند رانندگان را به عدم استفاده از خودروهایشان ترغیب نماید، اما لازم است تا به صورت هم‌زمان حمل‌ونقل عمومی نیز جذاب‌تر و راحت‌تر گردد که ITS در این رابطه پیشنهادهای و کاربرد بسیاری دارد. محدوده هر یک از کاربردهای ITS به علت تداخل حوزه فعالیت‌ها تا حدودی نامشخص است. بسیاری از کاربردهای ITS نیز در حین اجرا راه‌اندازی می‌شوند. داده‌های جمع‌آوری شده از طریق سامانه‌های نظارتی و زیرساخت‌ها یا زیرساخت اطلاعاتی<sup>۳</sup> می‌تواند برای اطلاع‌رسانی به مسافران مورد استفاده قرار گیرد، مانند نمایش زمان‌های سفر برای طرح‌های مدیریت ترافیک و یا سامانه‌های مدیریت سرعت.

مهم‌ترین دلیل برای سرمایه‌گذاری در ITS، بهبود بهره‌برداری از سیستم حمل‌ونقل توسط افزایش کارایی و سودمندی، نجات جان انسان‌ها و جلوگیری از اتلاف وقت، هزینه و انرژی است. بیش از سی سال است که شاهد به‌کارگیری و پیشرفت فناوری‌های ITS به طرق مختلف در سراسر دنیا هستیم. پس از گذشت سه دهه؛ عامه مردم، صنعت حمل‌ونقل و اقتصاد جهانی (حتی بدون شناخت کافی از آن) اعتماد بیشتری نسبت به ITS پیدا کرده‌اند. ITS مزایای فراوانی دارد و تمامی بخش‌های حمل‌ونقل را در بر می‌گیرد. تصمیم‌گیری در زمینه انتخاب حوزه‌ها و فناوری‌ها بستگی به نوع معماری سیستم حمل‌ونقل طراحی شده توسط صاحب‌نظران دارد که در بخش ۲.۱.۵ - استانداردها و دستورالعمل‌های مطرح شده - مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اگر بخواهیم تعریف ملموس‌تری از سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل ارائه نماییم؛ باید گفت دانش سیستم‌های هوشمند عبارت است از به‌کاربردن تکنولوژی‌های مرتبط و پیشرفته شامل رایانه‌ها، حسگرها، کنترل‌گرها، ارتباطات و مخابرات و سیستم‌های الکترونیکی در حمل‌ونقل، به منظور پشتیبانی از نجات جان انسان‌ها و محیط زیست، صرفه‌جویی در زمان، منابع مالی و انرژی. این

---

1. Split, Cycle, and Offset Optimisation

2. Sydney Coordinated Adaptive Traffic System

۳. برای عبارت infostructure معادل زیرساخت اطلاعاتی را می‌توان بکار برد.



سیستم‌ها تمام موارد حوزه حمل‌ونقل شامل؛ خودروهای شخصی، ناوگان تجاری، حمل‌ونقل عمومی و نیز حوزه‌های حمل‌ونقل ریلی، هوایی و دریایی را دربر می‌گیرند. به دلیل آنکه این سیستم‌ها از ماهیت پویایی برخوردار هستند، می‌توان این چنین تعبیر نمود که ITS واژه‌ای است که به کنش و واکنش‌های پویای میان رانندگان، مسافری، زیرساخت‌ها و خودروها نسبت داده می‌شود.

بنابراین، هسته اصلی ITS را می‌توان «۱- اطلاعات ۲- ارتباطات ۳- کنترل» دانست که به ترتیب مسئول انجام وظایف ۱- دریافت و ذخیره‌سازی، ۲- انتقال، ۳- پردازش و به‌کارگیری داده‌ها هستند.



تصویر ۹ - هسته اصلی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند - مأخذ: مشاور

به‌طور کلی مهم‌ترین هدف ایجاد یک سیستم یکپارچه حمل‌ونقل را می‌توان افزایش سرعت رسیدگی و اطلاع‌رسانی به نهادهای متفاوت مسئول در پاسخگویی به شرایط وقوع حوادث و نیز درجهت انجام اقدامات پیشگیرانه از بروز حوادث (ثانویه) دانست، که در اثر اعمال یک مدیریت مرکزی و مطابق با پروتکل‌های استاندارد برقراری ارتباط میسر می‌شود. از سوی دیگر، تداوم توسعه و یکپارچه‌سازی تکنولوژی‌های نوین از آن رو ضروری است که بودجه نمایندگی‌های حمل‌ونقل امروزه محدود است و نیاز است که ظرفیت زیرساخت‌های موجود بیشینه شود. سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل شامل طیف وسیعی از تکنولوژی‌هایی است که بر طراحی، ساخت، مدیریت و عملیات

سیستم‌های حمل‌ونقل تأثیر می‌گذارد. همکاری میان شرکت‌های فعال در حوزه حمل‌ونقل و مراجع قانون‌گذاری (به‌ویژه مراجع مسئول قانون‌گذاری در حوزه قوانین ترافیکی)، یکی دیگر از اهدافی است که ایجاد یک سیستم هوشمند حمل‌ونقل دنبال می‌کند.

سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل را می‌توان از یک دیدگاه، در سه دسته کلی سیستم‌های درون‌شهری، برون‌شهری و درون‌خودرویی بخش‌بندی کرد. زیرمجموعه‌های هریک از این سه کلاس کلی در نمودار زیر نمایش داده شده است.



نمودار ۱۰ - شمای کلی ITS با بخش‌بندی به سه دسته درون شهری، برون شهری و خودرویی

مأخذ: پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند، ۱۳۹۱

در ادامه هر یک از بخش‌ها به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### ۱-۱-۲-۴-۱- مزایای سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل

##### - افزایش ظرفیت بازدهی سیستم حمل‌ونقل

استفاده از سیستم هوشمند حمل‌ونقل باعث کاهش حجم ترافیک، افزایش ظرفیت معابر و افزایش نسبت ظرفیت به حجم معابر می‌شود. این امر سبب کاهش تعداد توقف وسایل نقلیه، کاهش طول صف، کاهش هزینه‌های زیربنایی و هزینه بهره‌برداری معابر می‌شود.

##### • بهبود ایمنی و امنیت

خدمات ITS حمل‌ونقل را سالم‌تر و ایمن‌تر می‌سازد و می‌توان با بالا بردن توانایی آن از اثرات حوادث و تصادفات در حوزه حمل‌ونقل کاست.

به‌طور خلاصه در بهبود ایمنی و امنیت موارد زیر بایستی در یک سیستم ITS مورد توجه قرار گیرد:

- کاهش تعداد تصادفات
- کاهش تعداد جرحی/ فوتی
- کاهش زمان بین وقوع و شناسایی
- کاهش زمان بین شناسایی واقعه و پاسخ
- کاهش زمان پاک‌سازی
- کاهش هزینه‌های پزشکی

##### • کاهش ازدحام

تراکم و ازدحام بالا، یک مشکل عمده برای تمام شبکه‌های حمل‌ونقل محسوب می‌شود و افزایش کارایی سامانه‌های موجود حمل‌ونقل، هدف اصلی برنامه‌های ITS در سراسر دنیاست. ITS کمک می‌کند که تراکم را به کمک موارد زیر کاهش داد:

- بهره‌برداری به هنگام از بزرگراه‌ها و مناطق مرکزی (CBD<sup>1</sup>)
- کنترل مکانیزه
- مدیریت تقاضا
- یکپارچه‌سازی سامانه‌های حمل‌ونقلی

#### • نظارت محافظت زیست‌محیطی

در سال‌های اخیر نگرانی عمومی در مورد اثرات زیست‌محیطی ناشی از سامانه‌های حمل‌ونقل شدت یافته است. مواد سمی NO، CO و SO حاصل از احتراق ناقص سوخت اتومبیل‌ها، باعث آلودگی محیط زیست می‌شوند. استفاده از وسایل نقلیه موتوری در سراسر دنیا در حال افزایش است و به تبع آن ترافیک جاده‌ای رشد پیدا کرده و اثرات زیست‌محیطی ناشی از دود سروصدا به شدت افزایش می‌یابد. اجرای قوانینی که باعث افزایش سرعت متوسط اتومبیل‌ها و کاهش زمان توقف آن‌ها در راه‌ها شود، باعث کاهش میزان مصرف سوخت و افزایش بازدهی سوخت وسایل نقلیه می‌شود. بدین صورت با پیاده‌سازی ITS، اقدامات مشخص مدیریت ترافیکی موجب بهبود وضعیت محیط زیست می‌شود.

#### • افزایش کارایی و بهره‌وری عملکرد

ITS می‌تواند بهره‌برداری از حمل‌ونقل را مؤثرتر سازد. سامانه‌های مدیریت ناوگان می‌توانند از هزینه‌های اداری و اجرایی کاسته و خدمات سودمندتری ارائه دهند. برای مثال موارد زیر از هدر رفتن زمان جلوگیری می‌کند؛

- ارائه زمان سفر دقیق به مسافران
- موقعیت‌یابی وسایل نقلیه و کاربران و مسیریابی
- واریز الکترونیکی
- کاهش حوادث

به‌طور کلی، مطالعه تاریخچه حمل‌ونقل درون‌شهری بیانگر روندی ثابت و تقریباً یکنواخت تا پیش از انقلاب صنعتی و ایجاد تغییراتی ناگهانی و گسترده پس از این دوران است. آن‌چنان که عمده نظریات مطرح‌شده در رابطه با این موضوع نیز به یک سده گذشته و دوران پس از حضور وسایل نقلیه موتوری در سطح شهرها باز می‌گردد. علاوه بر این، بررسی‌ها نشان می‌دهند با نزدیک شدن به زمان حال و با گسترش مقیاس و جمعیت شهرها و پیچیده‌تر شدن روش‌ها و ابزارهای ارتباطی، بر دامنه دیدگاه‌هایی که به ترابری در شهرها توجه نشان داده‌اند نیز افزوده گردیده است. بنابراین، ضرورت استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در جهت افزایش کارایی شهرها و افزایش کیفیت زندگی شهری پررنگ‌تر از قبل احساس می‌شود.

#### ۱-۱-۲-۵- شناسایی نظامات زندگی هوشمند

زندگی هوشمند به زندگی جدید از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات، رفتار و سبک‌های مصرف اشاره می‌کند. خدمات زندگی هوشمند در این حوزه‌ها عمل می‌کند: بهداشت، ایمنی و شهروندی، فرهنگ، سیستم خودکار خانگی در خانه، رایانه خدمات هوشمند مانند سلامت الکترونیکی، کار گروهی و گردشگری الکترونیک، همه با هدف افزایش سطح پیوستگی اجتماعی، مرکز و امنیت در شهرها. گروه تحقیقاتی european smart cities هر ساله گزارش‌هایی در باب اندازه‌گیری و تغییرات شاخص‌های اجزاء شهر هوشمند ارائه می‌کند. (<http://www.smart-cities.eu/2016>) طبق آخرین نسخه گزارش این تیم، فاکتورها و شاخص‌های زندگی هوشمند بدین صورت گزارش شده است.

جدول ۶ - شاخص‌های (نظامات) زندگی هوشمند  
مأخذ: (<http://www.smart-cities.eu/2016>)

شاخص‌های زندگی هوشمند	شاخص‌ها	وزن شاخص‌ها
تسهیلات فرهنگی	۳	۱۴٪
امکانات سلامت و بهداشت	۴	۱۴٪
امنیت فردی	۳	۱۴٪

شاخص‌های زندگی هوشمند	شاخص‌ها	وزن شاخص‌ها
امکانات منزل	۳	۱۴٪
تسهیلات آموزشی	۳	۱۴٪
جذب توریست	۲	۱۴٪
انسجام اجتماعی	۲	۱۴٪
جمع کل	۲۰	۱۰۰٪

حرف‌های زیادی درباره اکوسیستم‌های دیجیتال و سودمندی‌های IoT و هوش مصنوعی وجود دارد، اما تجربه عملی و ملموس آن در زندگی روزمره، نیاز به خلق فرصت‌ها و بهره‌مندی از پتانسیل‌های بالقوه در جامعه دارد (Smith, 2016). با این حال، «زندگی هوشمند»؛ نتیجه نهایی و ملموس استقرار شهر هوشمند برای شهروندان، و تجلی استقرار سایر جنبه‌های مرتبط با زندگی شهروندی (که پیش از این به آن‌ها اشاره شد) خواهد بود.

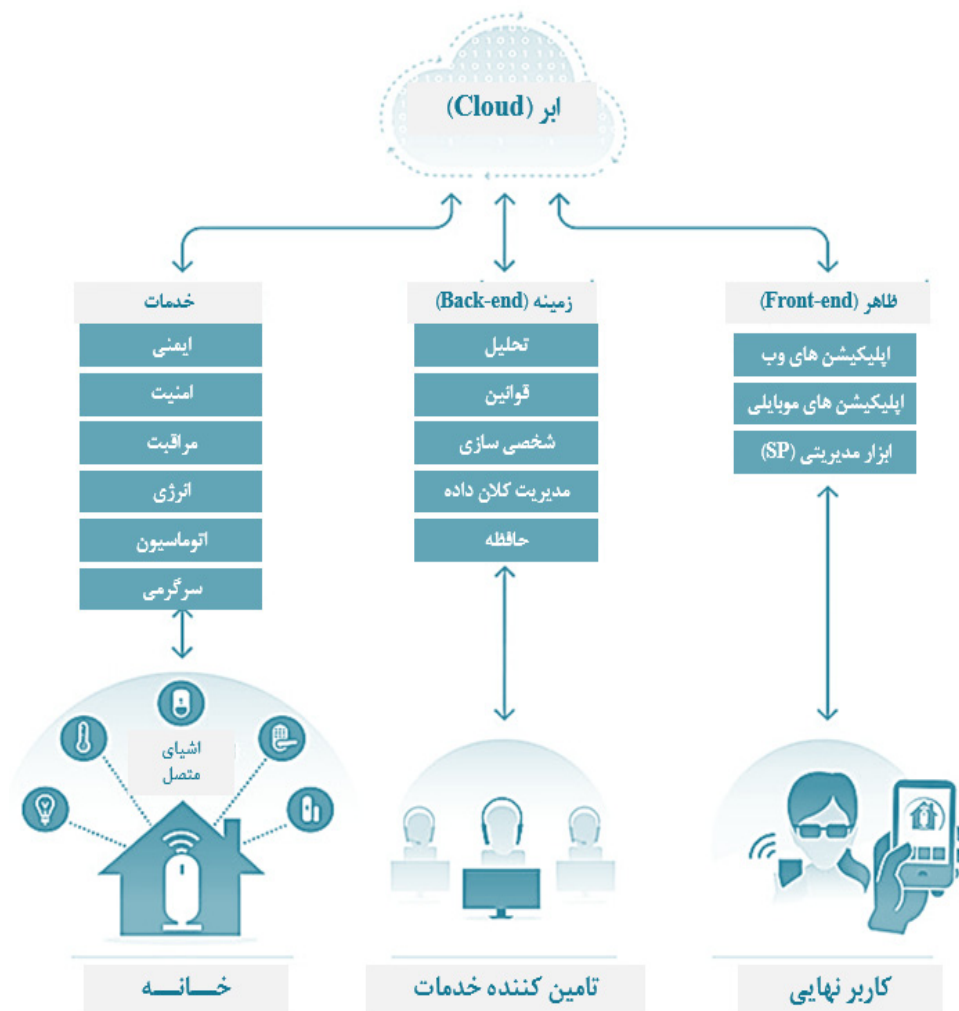


تصویر ۱۰-۱/ اجزاء مرتبط با زندگی هوشمند

همان‌طور که اشاره شد و طبق تصویر ۷ می‌توان گفت حوزه زندگی هوشمند به تمامی قسمت‌های مرتبط با زندگی روزمره شهری اشاره دارد؛ و این شامل حکمرانی هوشمند، آموزش (اعم از آموزش‌های شهروندی و آکادمیک)، بهداشت، تحرک هوشمند، اقتصاد هوشمند (اعم از صنعت خرده‌فروشی یا صنعت‌های بزرگ، مدل‌های اقتصادی)، انرژی هوشمند، خانه هوشمند، کشاورزی، اینترنت اشیاء و داده‌های باز می‌شود.

هر کدام از موارد بالا به تفصیل و به صورت تخصصی در طول گزارش توضیح داده شده است (بخش‌های ۲.۱.۲- نظامات حوزه‌های هوشمند، ۲.۱.۴- بسترهای لازم جهت استقرار شهر هوشمند). در ادامه به بخش خانه هوشمند<sup>۱</sup> که مهم‌ترین رکن این حوزه است می‌پردازیم.





تصویر ۱۱- شمای کلی سیستم خانه هوشمند - مأخذ: ([www.essence-grp.com/smart-living](http://www.essence-grp.com/smart-living))

زندگی هوشمند؛ که به‌تناوب از آن با عنوان سیستم کنترل و هدایت خودکار هوشمند خانه یاد می‌شود، «محل زندگی» (معمولاً خانه) تعریف می‌شود که به صورت خاص و هدفمند مجهز شده است تا اعضای خانه بتوانند دستگاه‌های الکترونیکی خود را کنترل یا برنامه‌ریزی کنند. یک خانه هوشمند دارای وسایل، سیستم‌های روشنایی، گرمایشی، تهویه هوا، امنیت، دوربین‌ها، و سیستم‌های سرگرمی است که می‌تواند به صورت کنترل از راه دور، بر اساس جداول زمانی قابل تنظیم، مانیتور و

برنامه‌ریزی شود. در معنای کلی، زندگی هوشمند موجب افزایش راحتی و رضایت محل زندگی می‌شود که تماماً در دستان شهروندان است.

تصویر بالا شمای کلی از سیستم و زیرسیستم‌های یک خانه هوشمند را نشان می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود یک خانه هوشمند شامل سه بخش اصلی بدنه اصلی خانه، سیستم تأمین‌کننده خدمات و کاربر نهایی است. هر سه بخش توسط امواج اینترنت با یکدیگر در تماس و مبادله اطلاعات هستند. تمامی اطلاعات در فضای ابری<sup>۱</sup> ذخیره و تحلیل می‌شود و در مواقع نیاز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اجزاء بدنه اصلی خانه که باید در هنگام طراحی خانه هوشمند به آن‌ها توجه شود عبارتند از:

- امنیت
- مراقبت
- انرژی
- سیستم‌های خودکار و خودکنترل‌گر
- سرگرمی

موضوعاتی که باید در هنگام طراحی خانه هوشمند در بخش ارایه دهنده خدمات<sup>۲</sup> به آن‌ها توجه شود عبارتند از:

- تحلیل داده
- قوانین
- شخصی‌سازی
- مدیریت کلان‌داده
- حافظه داخلی (ظرفیت)

موضوعاتی که باید در هنگام طراحی خانه هوشمند درباره کاربران نهایی مورد توجه قرار گیرد:

- اپلیکیشن‌های تحت وب

---

1. cloud

2. Provider

- اپلیکیشن‌های موبایلی
- ابزارهای مدیریتی

زندگی هوشمند به شهروندان این امکان را می‌دهد که از امکانات پیشنهادی نسل جدید تکنولوژی، از هر کجا، در هر زمان و در هر قالب و روی هر صفحه نمایشی، به‌وسیله مدیریت یکپارچه و از راه دور استفاده کنند.

ماهیت زندگی هوشمند فرصت‌های کسب‌وکار جدیدی را برای ارائه‌دهندگان خدمات با توجه به تفاوت خدماتی که ارائه می‌دهند، ارائه می‌کند؛ خدماتی متفاوت و آسان نصب از جمله؛ حالت‌های خود مدیریتی بر پایه اپلیکیشن<sup>۱</sup>، آسان برای استفاده و راه‌حل‌هایی برای خانه‌های هوشمند که توسط اینترنت اشیاء و تکنولوژی‌های ارتباط M2M انجام می‌شود.

### ۱-۱-۳- محورها و زمینه‌های اجرایی

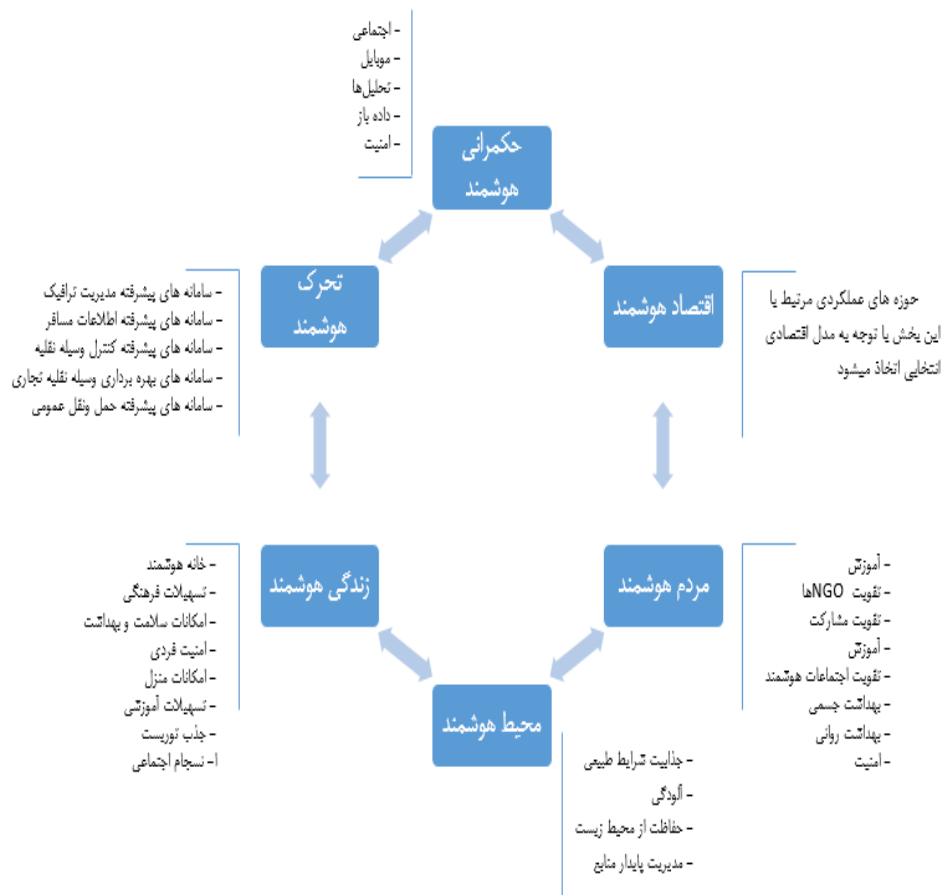
محورها و زمینه‌های عملکردی در هر یک از حوزه‌های شهر هوشمند مطابق با نظامات معرفی شده این حوزه‌ها در بخش ۲.۱.۲ تعریف می‌شود. با توجه به شاخص‌های ارائه‌شده حوزه‌های شهر هوشمند و به منظور روشن شدن بیشتر موضوع، می‌بایست در این مرحله به زمینه‌های اجرایی آن اشاره شود. محورهای نظری و فنی خدمات و برنامه‌ریزی‌ها درباره حوزه‌های شهر هوشمند را می‌توان در دو بخش عملکردی و اجرایی دسته‌بندی نمود. در حوزه عملکردی؛ فعالیت‌های کلی انجام‌شده برای ایجاد، حفظ یا تقویت شاخص‌ها (نظامات) و در بخش اجرایی؛ فناوری‌های مرتبط با این اقدامات مورد بررسی قرار می‌گیرند.

### ۱-۱-۳-۱- شناسایی محورها و حوزه‌های عملکردی شهر هوشمند

پس از انجام بررسی‌های نظری و تجربی در سطح ملی و بین‌المللی موفق به طراحی مدلی در رابطه با محورها و حوزه‌های عملکردی شهر هوشمند شدیم که مشروح آن در نمودار ذیل ارائه می‌گردد.

---

1. DIY (Do It Yourself) app-based self-managed



نمودار ۱۱ - محورها و حوزه‌های عملکردی اجزای شهر هوشمند - مأخذ: مشاور

### ۱-۱-۳-۱-۱ محورها و حوزه‌های عملکردی اقتصاد هوشمند

از جمله اهداف استقرار شهرهای هوشمند دستیابی به رشد اقتصادی و توسعه پایدار است؛ رشد اقتصادی، دلالت بر افزایش تولید یا درآمد سرانه ملی دارد. اگر تولید کالاها یا خدمات به هر وسیله ممکن در یک کشور افزایش پیدا کند، می‌توان گفت که در آن کشور، رشد اقتصادی اتفاق افتاده است.

رشد اقتصادی به تعبیر ساده عبارت است از افزایش تولید یک کشور در یک سال خاص در مقایسه با مقدار آن در سال پایه. در سطح کلان، افزایش تولید ناخالص ملی (GNP) یا تولید ناخالص داخلی (GDP) در سال مورد بحث به نسبت مقدار آن در یک سال پایه، رشد اقتصادی محسوب می‌شود.

منابع رشد اقتصادی به‌طور کلی عبارتند از: افزایش نهاده‌های تولید (افزایش سرمایه یا نیروی کار)، افزایش بهره‌وری عوامل تولید، به‌کارگیری ظرفیت‌های احتمالی خالی در اقتصاد. از طرفی، همان‌طور که در بخش نظامات اقتصاد هوشمند مطرح شد، مدل‌های اقتصادی متفاوتی برای مفهوم «اقتصاد هوشمند» مطرح شده است؛

- اقتصاد دانش‌بنیان و نوآور
- اقتصاد مبتنی بر یادگیری
- اقتصاد مبتنی بر اطلاعات
- اقتصاد دیجیتال
- اقتصاد رقابتی
- اقتصاد سبز
- اقتصاد شبکه‌ای
- اقتصاد اشتراکی

که در بین موارد ذکر شده اقتصاد اشتراکی به‌عنوان راه‌حلی نوین جهت توسعه پایدار شهرهای هوشمند مطرح شد. برای هر یک از مدل‌های مذکور شاخص‌هایی جهت اندازه‌گیری و بررسی تعیین شده است که می‌توان برای اندازه‌گیری و استقرار هریک این شاخص‌ها را مورد سنجش قرار داد. با این حال موضوع مورد بحث آن است که هر یک از مدل‌های اقتصادی ماخوذه در شهرهای هوشمند (بنا بر بررسی تجارب جهانی در جلد اول گزارش) با توجه به شرایط خاص اقلیمی، سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و مالی هر منطقه انتخاب شده است که هر یک در شرایط ایده‌آل منجر به رشد شاخص‌های مدنظر می‌شوند. لذا پیشنهاد می‌شود برای تعیین حوزه‌های عملکردی (و اجرایی) حوزه اقتصاد هوشمند به مدل انتخابی توجه شود.

**۱-۱-۳-۲- محورها و حوزه‌های عملکردی مردم هوشمند**

زمینه‌های عملکردی در حوزه مردم هوشمند مطابق با نظامات مردم هوشمند (جدول نظامات هوشمند) تعریف می‌شود.

با توجه به شاخص‌های ارایه‌شده از مردم هوشمند و به منظور روشن شدن موضوع، می‌توان در این مرحله به زمینه‌های اجرایی آن اشاره کرد. محورهای نظری و فنی خدمات و برنامه‌ریزی‌ها درباره شهروندان هوشمند را می‌توان در دو بخش عملکردی و اجرایی دسته‌بندی کرد.

در حوزه عملکردی فعالیت‌های کلی انجام‌شده برای ایجاد، حفظ یا تقویت شاخص‌ها و در بخش اجرایی فناوری‌های مرتبط با این اقدامات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۲ - زمینه‌های عملکردی مرتبط با نظامات مردم هوشمند - مأخذ: مشاور

ردیف	نظامات مردم هوشمند	شاخص‌ها	زمینه‌های عملکردی
۱	آگاهی شهروندی	- سرانه مطالعه - سطح سواد	- آموزش
۲	مشارکت مردمی	- مشارکت سیاسی - تعدد وجود سازمان‌های مردم‌نهاد (سمن) - نقش زنان	- تقویت NGOها - تقویت مشارکت
۳	سرمایه اجتماعی	- مشارکت اجتماعی - شبکه‌های اجتماعی - اعتماد و تعامل - مشارکت مدنی - دیدگاه‌های حوزه محلی (ارزش‌ها و هنجارهای مشترک)	- آموزش - تقویت اجتماعات هوشمند
۴	سلامت	- بهداشت - امنیت	- بهداشت جسمی - بهداشت روانی - امنیت
۵	تفاوت‌های فرهنگی، قومیتی	- مذهب - قومیت	- تقویت NGOها - تقویت مشارکت قومیت‌ها

## آموزش

همان‌قدر که تکنولوژی و توسعه، کلیدهای استقرار شهر هوشمند هستند، برنامه منظم آموزشی شهر هوشمند نیز جزء اصول می‌باشد. شهرهای هوشمند به نیروی کار متخصص، آگاه و باتجربه نیاز دارند که هدفشان رشد و توسعه مثبت شخصی و جمعی باشد. به عبارت دیگر یک سیستم کمکی آموزشی متمرکز بر شهر منتج به توسعه شهری و به‌طور هم‌زمان کاهش نرخ بیکاری می‌شود. افزایش آگاهی مردم نسبت به‌ضرورت وجود شهر هوشمند تنها با اطلاع‌رسانی و آموزش امکان‌پذیر است. دانش‌آموزان و دانشجویان با افزایش مهارت و تخصص سریع‌تر وارد بازار کار می‌شوند، مردم به حفظ بهداشت و سلامتی و کیفیت زندگی خود اهمیت می‌دهند، و شهروندان و مسئولین در جهت توسعه پایدار شهری گام بر می‌دارند.

در جوامع توسعه‌یافته؛ تبلیغات مختلف، سازمان‌های دولتی و جامعه مدنی، همگی ضرورت برنامه آموزشی منسجم و مدون را در ذهن خود دارند و در جهت بهبود فرآیند آن گام برمی‌دارند (Williamson, 2015). مهم‌ترین رکن توسعه در ابعاد فردی، سازمانی و اجتماعی، آموزش است که سازندگی و بهبود و تعالی انسان را به همراه دارد.

## تقویت مشارکت

همان‌طور که اشاره شد، مشارکت شهروندی؛ مجموعه‌ای از فعالیت‌های فردی و اجتماعی، اقتصادی، خدمات عمومی، فعالیت‌های داوطلبانه و غیره است. با تقویت مشارکت مردمی در تمامی زمینه‌های فردی و جمعی، می‌توان بهره‌وری شهرهای هوشمند را چندین برابر نمود. در ادامه راهکارهایی جهت تقویت مشارکت اجتماعی مردمی ارائه می‌شود؛

- گسترش عرضه مطالب و اطلاعات برای آشنایی مردم با مبانی قانون اساسی و دیدگاه‌های اسلام درباره مشارکت از طریق رسانه‌های گروهی
- برگزاری جشن‌های دسته جمعی و تقویت همبستگی اجتماعی
- آموزش زیربنای توسعه فرهنگی و اجتماعی است. احاد توده مردم با آگاهی از شیوه‌های مشارکت، چگونگی فعالیت در آن، نتایج و پیامدهای مشارکت اجتماعی می‌توانند با حضور خود میزان و شمول آن را ارتقاء دهند.

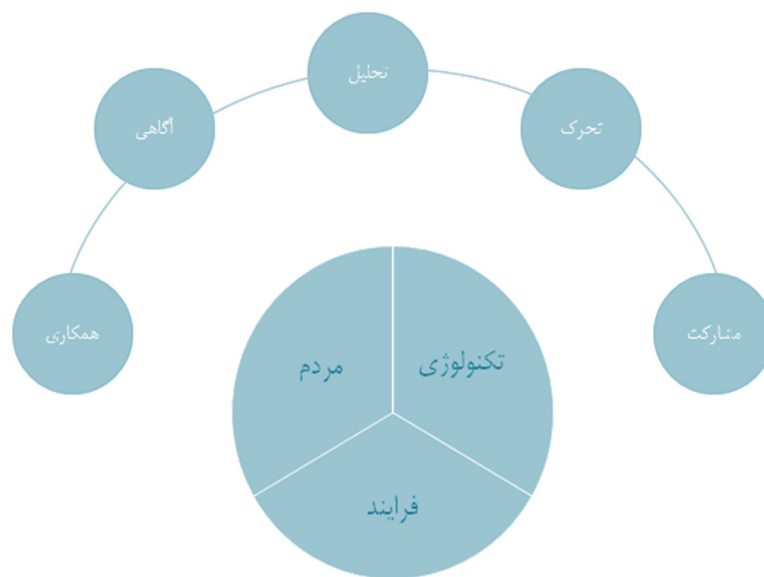
- اعتماد اجتماعی مؤلفه بسیار مهم در امر مشارکت است. تقویت اعتماد افراد نسبت به هم، اعتماد افراد نسبت به نهادها و دولت و بالعکس سبب توسعه و تعمیق مشارکتهای اجتماعی می‌شود.
- وجود فضای باز سیاسی، امکان نقد و نقادی، امکان تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در امور شهری، و به‌طور کلی همه‌گیری شیوه‌های دموکراتیک در زوایای مختلف زندگی شهری و تغییر ساختارها در این جهت، تنوع و بسط مشارکتهای اجتماعی را به دنبال خواهد داشت.
- تقویت و توسعه زمینه‌های مشارکت اجتماعی مردم در برنامه‌ریزی‌های شهری از طریق بهبود شیوه‌های مدیریت شهری
- تشویق فعالیت‌های جمعی و گروهی
- تمرکز بر آموزش گروهی به‌جای آموزش انفرادی
- به وجود آوردن اهداف فردی و سازمانی؛ کارکنان یک سازمان معمولاً از اهدافی حمایت می‌کنند که قادر به درک آن باشند، به منظور مشارکت داشتن شهروندان لازم است اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت شهری به صورت ساده و قابل فهم تبیین شوند.

### تقویت اجتماعات هوشمند

- شبکه‌های اجتماعی مفهوم جدیدی نیستند. انسان‌ها از قرن‌ها پیش که گرد آتش می‌نشستند و برای یکدیگر داستان می‌گفتند در حال تشکیل شبکه‌های اجتماعی بودند.
- اما چیزی که باعث شده است امروز، شبکه‌های اجتماعی بیشتر از همیشه مورد توجه قرار بگیرند، به وجود آمدن ابزارهای دیجیتال و کمک آن‌ها به توسعه شبکه‌های اجتماعی بوده است. بنابراین، برای تعریف شبکه‌های اجتماعی باید ابتدا سه مفهوم را از یکدیگر تفکیک کنیم:
- شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان شبکه‌ای از ارتباطات انسانی (Social Networks)
  - سرویس‌های ایجاد و توسعه شبکه‌های اجتماعی (Social networking services)
  - سرویس‌های دیجیتال ایجاد و توسعه شبکه‌های اجتماعی (Digital social networking services)



در همین راستا می‌توان به پدیده اجتماعات هوشمند، که مفهومی فراتر از شبکه‌های اجتماعی است اشاره کرد. اجتماعات هوشمند پره‌های اتصال خلاقیت هستند که مردم را با اطلاعات و تجهیزات به یکدیگر و به خدمات مورد نیاز خود متصل می‌کنند و منجر به زندگی باکیفیت‌تر می‌شوند.



نمودار ۱۲ - آنچه منجر به یک اجتماع هوشمند می‌شود

مأخذ: <http://www.esri.com>

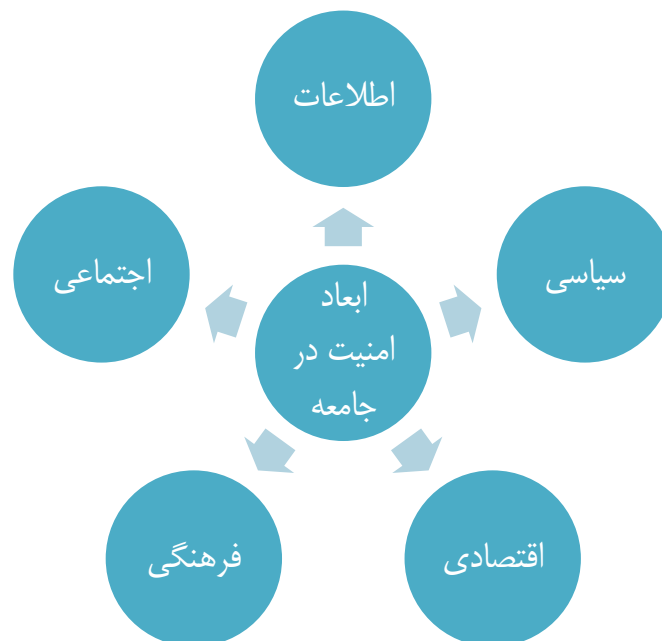
اجتماعات هوشمند؛ راهبردی هدفمند و خوش‌فکر هستند که مبتنی بر تعهدات بلندمدت مسئولان شکل می‌گیرند تا استفاده بهینه منابع طبیعی، فرصت‌های جدید اقتصادی و عدالت اقتصادی - اجتماعی را نتیجه دهند.<sup>۱</sup> به کمک تقویت اجتماعات هوشمند می‌توان به توسعه مشارکت عمومی مردمی دست یافت.

1. <http://www.utk.edu/>

### امنیت

تنها زمانی که قوانین جامعه بر اساس توافق جمعی و رضایت عمومی به صورت یک قرارداد اجتماعی مورد تایید و قبول متقابل افراد هسته اجتماعی قرار گیرد، می‌توان به تحقق نوعی آرامش درونی در افراد و آسودگی از تعرض و تهدید اطمینان پیدا کرد. در غیر این صورت سیستم امنیتی آن جامعه فاقد دیواره و لایه‌های ضربه‌گیر لازم خواهد بود. امنیت در گذشته در پرتو قدرت نظام تحقق پیدا می‌کرد ولی امروز با تحولی که در فناوری اطلاعات و ارتباطات به وجود آمده، قدرت ارتباطات با ابزار اطلاعات جای قدرت نظامی را گرفته و امنیت در ابعاد گسترده‌تری اهمیت یافته و احساس ضرورت آن نه تنها در بعد مادی بلکه در ابعاد معنوی نیز قابل تحقق است.

ابعاد مختلف امنیت که جامعه و حاکمیت می‌بایست در رابطه با شهروندان بدان بپردازد در نمودار زیر نمایش داده شده است.



نمودار ۱۳- ابعاد مختلف امنیت در جامعه - مأخذ: مشاور

تأمین امنیت از وظایف مهم نظام سیاسی به حساب می‌آید. حوزه و گستره امنیت اجتماعی، بستگی به تصویری دارد که نظام سیاسی از دولت و ساختار و هدف خود می‌دهد. در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران هم در این زمینه به بررسی جایگاه امنیت اجتماعی با توجه به تعریف آن و تبیین دولت، پرداخته شده است. یکی از زمینه‌های اجتماعی مورد نیاز جهت استقرار شهر هوشمند، اطمینان از تأمین امنیت مردم (در همه ابعاد) می‌باشد. این مهم علاوه بر تأمین زیرساخت‌های فنی امنیت اطلاعات برای قسمت‌های مختلف شهر هوشمند، زمینه‌ساز افزایش حس اعتماد و اطمینان و به تبع آن همکاری عموم مردم برای اجرای پروژه شهر هوشمند می‌باشد.

در این راستا نیازمند قوانینی در زمینه کنترل امنیت اجتماعی شهروندان و حریم خصوصی هستیم. بخشی از تلاش‌های سیاست‌گذاری و قانون‌نویسی هر کشور اعم از توسعه‌یافته و درحالی‌که توسعه باید صرف مسائل امنیت/امنیت الکترونیکی شود. مسائلی نظیر:

- \* آگاهی، آموزش و ظرفیت‌سازی اشتراک اطلاعات در سطح سازمانی
- \* توجه به چگونگی استفاده از مفاهیم قانونی سنتی در مواردی چون تهدیدها و مسئولیت‌ها در حوزه امنیت رایانه‌ای
- \* حفاظت از حریم خصوصی
- \* شناسایی سرمایه‌های سازمانی و تخمین آسیب‌پذیری امنیتی
- \* تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های مدیریت امنیت بر اساس استانداردهای موجود و بومی‌سازی آن‌ها متناسب با کشور
- \* نصب و راه‌اندازی ابزارهای امنیتی
- \* تربیت و آموزش نیروهای متخصص در زمینه امنیت شبکه
- \* طراحی و پیاده‌سازی امنیت در سطح ابزارهای شبکه و سرویس‌دهنده‌ها (صالحی امیر، ۱۳۹۰)

### ۱-۱-۳-۳- محورها و حوزه‌های عملکردی حکمرانی هوشمند

مشخصه‌های هوشمندی حکمرانی و دولت عبارت است از:

- اجتماعی: نه تنها خدمات شخصی شده و شهروندپسندی به افراد ارایه می‌شود که شهروندان و بخش خصوصی نیز در ایجاد و شکل‌گیری این خدمات نقش مستقیمی خواهند داشت. تصویر ۲ نشان‌دهنده اهمیت و اثرگذاری مشارکت اجتماعی در ارایه خدمات است و بر این امر تاکید دارد که تکنولوژی به تنهایی بدون مشارکت اجتماعی مسیر دشواری را تا رسیدن به حد مطلوب در پیش‌رو دارد.
- موبایل: استفاده از آخرین تکنولوژی‌های موبایل به منظور ارایه خدمات و اطلاعات به شهروندان و استفاده از مشارکت آنان در هر کجا و هر زمان با استفاده از اپلیکیشن‌ها، اس ام اس، شبکه‌های اجتماعی و ...
- تحلیل‌ها: استفاده از کلان‌داده‌ها و تحلیل این داده‌ها
- داده‌باز: این داده‌ها که مسئولیت‌پذیری و شفافیت را ایجاد می‌کند و مشارکت شهروندان و بخش خصوصی را در جریان خلق خدمات جدید سبب می‌شود.
- اطمینان و امنیت: بحث امنیت در بخش ۲.۱.۳.۱.۲ توضیح داده شده است. مسائل مربوط به امنیت سایبری و محافظت از حریم خصوصی در این سطح از مسئله موضوعی اساسی و مورد توجه می‌باشد.

### ۱-۱-۳-۴- محورها و حوزه‌های عملکردی محیط هوشمند

اجرای مؤثر و کامل شهرهای هوشمند نیازمند رویکردی بین رشته‌ای و منسجم جهت توسعه پایدار می‌باشد. برای اطمینان از کاهش میزان کربن، کاهش استفاده از منابع آب شیرین، افزایش بهره‌وری، پیش‌بینی تأثیرات تغییرات اقلیمی و مسائلی از این دست، توسعه‌دهندگان نیاز دارند که استقرار محیط هوشمند را در فعالیت‌های اجرایی شهر هوشمند قرار دهند (EnvironmentalGuidelineForSmartCities, 2015).

در این راستا، می‌بایست پروژه‌هایی درباره مباحث ذیل تعریف و بهره‌برداری شود.



تصویر ۱۲- حوزه‌های عملکردی محیط هوشمند

مأخذ: *Environmental Guideline For Smart Cities, 2015*

### ۱-۱-۳-۵- محورها و حوزه‌های عملکردی حمل و نقل هوشمند

آشنایی با کاربردهای ITS باعث هرچه روشن‌تر شدن تعریف آن می‌شود. با توجه به تعاریف ارائه شده از ITS و به منظور روشن شدن موضوع، می‌توان در این مرحله به زمینه‌های اجرایی این حوزه اشاره نمود. ITS طیف گسترده‌ای از کاربردها را در بر می‌گیرد، به نحوی که از سیستم‌های پیشرفته کنترل چراغ‌های راهنمایی شروع شده، کنترل تراکم آزادراه از طریق رمپ‌های<sup>۱</sup> ورودی و سیستم‌های اعلان خطر تصادف را نیز شامل می‌شود. به‌طور کلی کاربردهای ITS را می‌توان در دو بخش عملکردی و اجرایی دسته‌بندی نمود.

در حوزه عملکردی حیطه و محورهای سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و در بخش اجرایی فناوری‌های مرتبط با نظامات این سیستم‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سیستم‌های هوشمند حمل و نقل را می‌توان از یک دیدگاه، در سه دسته کلی سیستم‌های درون‌شهری، برون‌شهری و درون‌خودرویی بخش‌بندی کرد. زیرمجموعه‌های هریک از این سه دسته کلی در نمودار زیر نمایش داده شده است.

۱. تقاطع غیرهم‌سطح شیب‌دار



نمودار ۱۴ - شمای کلی ITS با بخش‌بندی به سه دسته درون‌شهری، برون‌شهری و خودرویی  
 مأخذ: پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند، ۱۳۹۱

برای یک شهر یا یک منطقه، ITS بخشی از برنامه کلی حمل‌ونقل و یا به صورت یک بسته اجرایی مشخص است. هیچ یک از خدمات ITS به‌تنهایی نمی‌تواند راه‌حل کاملی باشد. روش‌های متعدد طراحی و پیاده‌سازی ITS وجود دارد که بسته به مقیاس، محدوده مدیریت و دیگر عوامل ممکن است انتخاب شود.

به‌طور کلی ITS در حوزه حمل‌ونقل شهری در چندین بخش متفاوت عمل می‌کند؛

#### • سامانه‌های پیشرفته مدیریت ترافیک<sup>۱</sup>

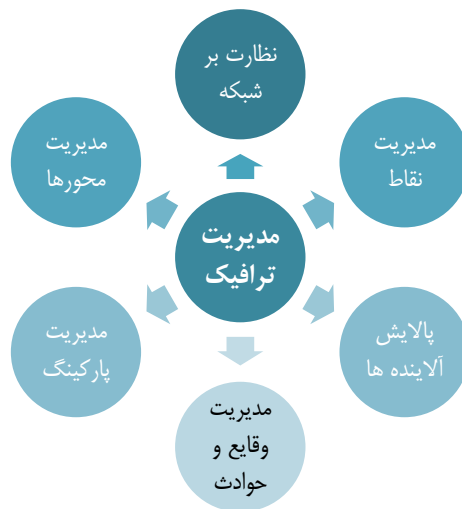
ATMS برای تأمین حداکثر ایمنی و استفاده مؤثر از ظرفیت شبکه راه‌های شهری و بین شهری طراحی شده است. کاربردهای مربوطه آن عبارتند از:

- کنترل ترافیک شهری
- هماهنگی چراغ‌های ترافیکی برای به حداقل رساندن تأخیرها و کنترل صفوف ترافیکی
- مدیریت ترافیک برای حوادث ویژه

1. Advanced Traffic Management Systems (ATMS)

- مدیریت ترافیک در کریدورهای طولانی (شامل کریدورهای بین‌مرزی)
- مدیریت تقاضا و جریان وسایل نقلیه
- راهنمای مسیر جایگزین
- تشخیص حادثه و واکنش (واکنش نسبت به تصادفات و از کار افتادگی وسایل نقلیه)
- اعمال قانون
- سامانه‌های هشداردهنده جوی

برای ارزیابی این سیستم‌ها، مراجع ملی، منطقه‌ای و شهری در مراکز مدیریت ترافیک مدرن و مجهز به کامپیوتر (TMCS<sup>۱</sup>) و مراکز کنترل ترافیک (TCC<sup>۲</sup>) سرمایه‌گذاری می‌کنند. این مراکز منابع مهمی از داده‌ها را تولید می‌کنند و آن‌ها را برای آگاه‌سازی و توصیه به رانندگان از طریق مراکز اطلاعاتی ترافیک (TICS<sup>۳</sup>) و خدمات با ارزش افزوده مورد پردازش قرار می‌دهند. تصویر زیر جنبه‌های مختلف مدیریت پیشرفته ترافیک را نمایش می‌دهد.



نمودار ۱۵- حوزه‌های خدمات مدیریت ترافیک

مأخذ: طرح کلان ملی مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری ۱۳۹۳

1. Traffic Management Center
2. Traffic control centers
3. Traffic Information Center

- نظارت بر شبکه: عملیات گردآوری، پایش، تجزیه و تحلیل و ذخیره به هنگام داده‌های حسگرهای ترافیکی (سرعت، حجم، تراکم و ...)، دوربین‌های نظارت تصویری و یا داده‌های شناور ترافیکی که از طریق تجهیزات میدانی حاشیه راه از وسایل نقلیه در حال عبور اخذ می‌شوند.
- مدیریت نقاط: به معنی کنترل زمان ثابت یا زمان متغیر چراغ‌های منصوب در هر تقاطع و هماهنگی بین چراغ‌های راهنمایی تقاطع‌های واقع در یک منطقه خاص می‌باشد.
- مدیریت وقایع و حوادث: مدیریت حوادث ترافیکی در حوادث جزئی و یا در فجایع بزرگ از طریق نظارت و مدیریت منابع ترافیکی و حمل و نقلی؛ همچنین پشتیبانی از سازمان‌های مرتبط در امر پاسخگویی به حوادث و یا استفاده از استراتژی‌های ویژه جهت پشتیبانی از تخلیه و بازگشت مجدد به محل و بازگردانی معابر به شرایط عادی
- مدیریت محورها: به عملیات نظارت و مدیریت خطوط با هماهنگی با چراغ‌های راهنمایی، تجهیزات سنجش ترافیک بزرگراه، نصب آشکارسازهای تشخیص ظرفیت خودرو گفته می‌شود. همچنین اطلاع‌رسانی تخلفات ترافیکی، هشداردهی و اعمال محدودیت‌های سرعت، کنترل و تنظیم محدودیت سرعت متغیر جزء این بخش می‌باشد.
- مدیریت پارکینگ: مدیریت و نظارت الکترونیکی، جمع‌آوری هزینه‌های پارکینگ به صورت الکترونیکی، نظارت بر پارکومترها و ارایه اطلاعات پارکینگ در سطح گسترده به دیگر مراکز اطلاعاتی.
- مدیریت پالایش آلاینده‌ها: ارایه راه کارهایی جهت نظارت و کنترل آلودگی ناشی از خودروها و اعمال قانون.

#### • سامانه‌های پیشرفته اطلاعات مسافر<sup>۱</sup>

مشخص نبودن زمان سفر و زمان ورود، مشکل بزرگی برای مسافران راه‌ها و شرکت‌های تحویل‌دهنده کالا است. مسافرین «هوشمند» و مدیران ناوگان، برای اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه به اطلاعات بسیار معتبر نیاز دارند. سال‌ها است که متولیان حمل و نقل ملی، منطقه‌ای و متولیان شهرداری، این جریان‌ها را کنترل کرده و داده‌هایی را در مدیریت ترافیک به روش خود جمع‌آوری

1. Advanced Transporter Information System (ATIS)



کرده‌اند، اما همین اواخر متوجه ارزش به اشتراک‌گذاری این اطلاعات با متولیان حمل‌ونقل عمومی شده‌اند.

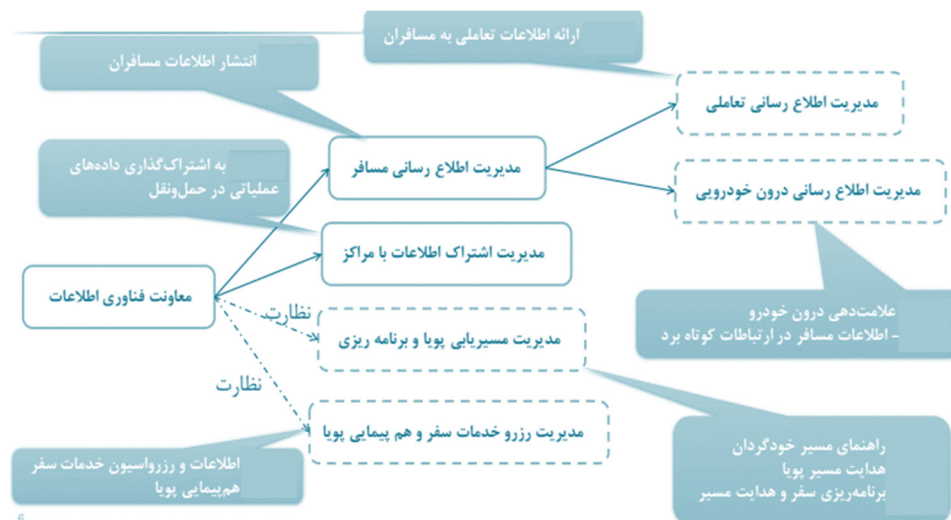
سامانه‌های اطلاعات مسافر (TIS) به منظور ارائه اطلاعات دقیق از اوضاع ترافیکی طراحی شده است تا مسافران و مدیران ناوگان بتوانند زمان، مسیر و شیوه سفر و کالارسانی را بر اساس آن تنظیم نمایند. رانندگان می‌توانند پس از آگاهی از اوضاع ترافیک، جهت دوری از تصادف، ازدحام یا شرایط جوی نامطلوب، بر مبنای سابقه پیشین و یا داده‌های به‌هنگام جاری، مسیر خود را تغییر دهند. TIS نیز می‌تواند با ارائه اطلاعات درست همچون بخش نیازمندی‌های دفتر تلفن (Yellow Pages) عمل نماید.

ATIS می‌تواند سفر از طریق شیوه‌های دیگر و حمل‌ونقل ترکیبی را ارتقاء دهد، برای مثال با تشویق رانندگان به پارک کردن ماشین و ادامه مسیر توسط وسایل نقلیه عمومی از ازدحام یا آلودگی زیاد هوا جلوگیری می‌کند. سامانه‌های اطلاعات پارکینگ نیز با آگاه‌سازی رانندگان از فضاهای پارکینگ در دسترس، سهم به‌سزایی در کاهش ازدحام و آلودگی هوا دارند.

کاربردهای ATIS دو پیش‌نیاز کلی دارد:

- جزئیات اطلاعات بهره‌برداری، که اغلب توسط ATMS تولید می‌شود
- ابزارهای انتقال این اطلاعات به مسافران

در عین حال که ATMS به‌طور کلی مسئولیتی مربوط به بخش دولتی است، ATIS اغلب به صورت شراکت بین بخش‌های خصوصی و دولتی عمل می‌کند. در حقیقت داده‌های ATIS به‌منزله دریچه‌ای به روی نسل جدیدی از خدمات به مسافر با ارزش افزوده و خدمات ارزشمند تجاری است که از طریق بخش خصوصی، فراهم گشته‌اند.



نمودار ۱۶- خدمات مختلف اطلاعات مسافر

مأخذ: طرح کلان ملی مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند درون شهری و برون شهری ۱۳۹۳

ارایه اطلاعات صحیح به مسافری و رانندگان وسایل نقلیه در زمان مناسب به معنی ارتقاء دسترسی و امنیت می‌باشد. تحقیقات نشان داده است که بیش از ۳۰ درصد موتورسواران مسیر خود را پس از دریافت اطلاعات ترافیکی تغییر داده‌اند که این منجر به کاهش ازدحام ترافیک در سطح شهر می‌شود.

#### • سامانه‌های پیشرفته کنترل وسیله نقلیه<sup>۱</sup>

AVCS، سامانه‌های هوشمند وسیله نقلیه و سامانه‌های هوشمند موسوم به وسیله نقلیه‌راه (IVHS<sup>۲</sup>) یا سامانه‌های تعاملی راه‌وسيله نقلیه (CVHS<sup>۳</sup>) را تحت پوشش قرار می‌دهد. تمامی این سامانه‌ها برای کمک یا اصلاح رانندگی یا محیط رانندگی و نیز تحت تأثیر قرار دادن اقدامات رانندگان طراحی شده است. AVCS می‌تواند به‌طور فعالانه در رانندگی به رانندگان کمک کند و

1. Advanced Vehicle Control Systems (AVCS)
2. Intelligent Vehicle-Highway System
3. Cooperative Vehicle-Highway System

آن‌ها را از موقعیت‌های مخاطره‌آمیز ناگهانی و یا مانورهای عمدی یا غیرعمدی، آگاه سازد و یا به‌طور فیزیکی مانع از ادامه رانندگی خطرناک شود. توسعه فناوری‌های AVCS توسط مراجع زیر انجام می‌گیرد:

- دولت در سطح ملی، که مایل به افزایش امنیت راه‌ها، ظرفیت آن‌ها است
- تأمین‌کنندگان تجهیزات و وسایل نقلیه موتوری که برای محصولات و سامانه‌های جدید در پی بازار بوده و به ابزارهایی متوسل می‌شوند که رانندگی راحت‌تر و ایمن‌تری را فراهم می‌سازد.

این دو متولی در میزان مداخله فناوری در کنترل فعال کار رانندگی با یکدیگر اختلاف دارند. در اروپا، طرح «eSafety» ابتکار مشترک صنعت با دولت باهدف کاستن از تعداد تصادفات با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. فناوری‌هایی که هم‌اکنون در دسترس است عبارتند از: کنترل اصطکاک؛ سامانه‌های ترمز ضد قفل ABS که راه را برای برنامه‌های پایداری الکترونیکی (ESP<sup>1</sup>) جهت بهبود اصطکاک سطحی هموار ساخته است و سیستم تطابق با سرعت حرکت در راه (ACC<sup>2</sup>) که اخیراً در وسایل نقلیه جدید و پیشرفته دیده می‌شود.

سیستم ACC از حسگرهای راداری برای کنترل رعایت فاصله طولی بین وسایل نقلیه استفاده کرده و چشم‌انداز آتی سامانه AVCS، قرار گرفتن بدون خطر و ایمن وسایل نقلیه بر روی جاده‌ها است. این سامانه در مورد تغییرات ناگهانی خط عبوری و خطر تصادفات جانبی و طولی با موانعی مانند سایر وسایل نقلیه و یا عابران هشدار می‌دهد و یا در اجتناب از آن‌ها به راننده کمک می‌کند، به‌طور خودکار از تجهیزاتی مانند کیسه هوا جهت پیشگیری از صدمات ناشی از تصادف استفاده نموده و در نتیجه از شدت هر برخوردها می‌کاهد و در همان حال، اعلان خطرهای اضطراری خودکار را به کار می‌اندازد.

سرعت نامناسب، دلیل عمده تصادفات است. سامانه انطباق هوشمند سرعت در آزمایش‌های به عمل آمده در فرانسه، هلند، سوئد و بریتانیا هم در زمینه سامانه‌های مداخله‌کننده و هم

---

1. Electronic Stability Program

2. Adaptive Cruise Control

سامانه‌های توصیه‌ای توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. اکنون تمرکز کمیسیون اروپایی بر روی مسائل سیاست‌گذاری است تا راه را برای مقررات احتمالی هموار سازد.

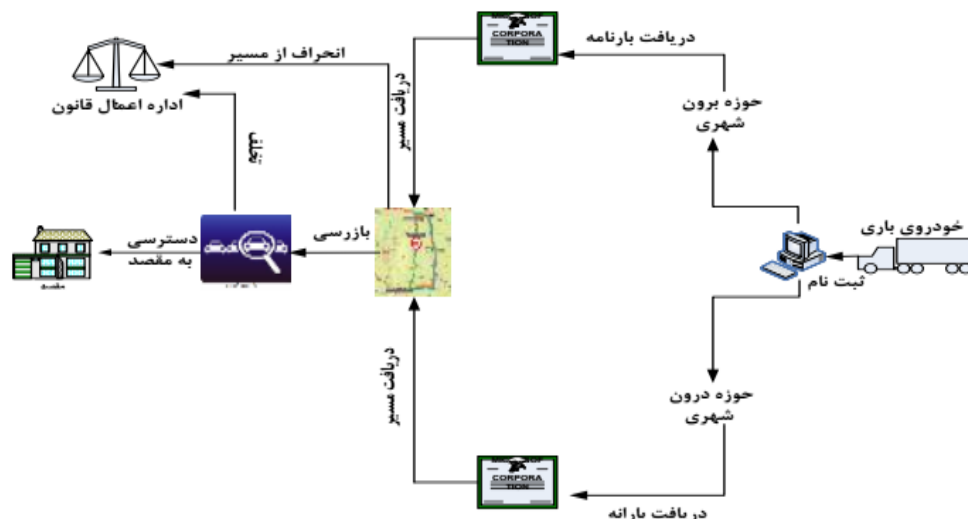
دیگر فناوری‌های AVCS که در حال توسعه‌اند عبارتند از:

- سامانه‌های هشدار و پیشگیری از تصادف
- سامانه‌های هشدار و پیشگیری از واژگون شدن کامیون‌ها
- سامانه‌های پیشگیری از تصادف اتوبوس
- شناسایی وسیله نقلیه از دور
- شناسگرهای خواب‌آلودگی راننده، برای کاهش تصادفات ناشی از خستگی با دادن هشدارهای صوتی و لمسی
- سامانه‌های دید در شب و شرایط بد جوی، که تصاویر جاده مقابل را با کیفیت بهتر و با اندازه طبیعی روی شیشه جلوی اتومبیل قرار می‌دهد
- اجتناب از تصادف در تقاطع، که در حال حاضر در آمریکا در حال آزمایش است و رانندگان را از نزدیک شدن به وسایل نقلیه‌ای که هنوز قابل رؤیت نمی‌باشند، آگاه می‌سازد
- اعزام وسایل نقلیه تجاری به صورت ناوگان جمعی

#### • سامانه‌های بهره‌برداری وسیله نقلیه تجاری

نیاز به مقررات از طریق دریافت جواز عبور، کنترل وزن و پرداخت عوارض برای استفاده از جاده موجب تأخیر در کار کامیون‌ها گشته و در نتیجه هزینه‌های آن را افزایش می‌دهد. پرداخت از قبل به صورت الکترونیکی، وسایل نقلیه واجد شرایط را قادر می‌سازد تا به‌طور خودکار با بازرسی‌ها و کنترل‌های ایمنی متداول مطابق شود. سامانه‌های توزین در حال حرکت به‌طور خودکار وسایل نقلیه را جهت کنترل بار قانونی بازرسی می‌نماید. چسباندن برچسب‌های ردیابی الکترونیکی، نظارت بر بارهای مخاطره‌آمیز و غیرمعمول را امکان‌پذیر می‌سازد. افراد ذینفع تنها متولیان راه نیستند: مسئولین انتظامی نیز می‌توانند وسایل نقلیه مشکوک را مورد بررسی قرار دهند.

تعیین مکان خودکار وسیله نقلیه (AVL<sup>۱</sup>) هسته مرکزی مدیریت مدرن ناوگان است. این سامانه به گردانندگان کمک می‌کند تا ناوگان و بارها را به شکل مؤثرتری اداره کرده و در نتیجه به منافع لجستیکی و اقتصادی برسند. تمرکز و حساسیت زمانی در مورد توزیع بار رو به افزایش است. مشتریان خواستار تحویل سریع کالا جهت رفع نیاز انبارهای خود می‌باشند. با نزدیک شدن به انبارها و یا محل تحویل کالا، برای صرفه‌جویی در وقت باید برای کامیون‌ها جای پارک اختصاص داد. این روش‌ها اهمیت سامانه‌های کنترل هوشمند و اعزام و تعیین مسیر با پردازش الکترونیکی اسناد و نیز دستیابی آسان به اطلاعات موجود در آن و کنترل مسیرهای مجاز یا درخواست‌شده را افزایش می‌دهد.



تصویر ۱۳ - سیستم کنترل وسایل نقلیه تجاری - CVO

وسیله نقلیه بر پایه ITS و ردیابی محموله باری با استفاده از فناوری‌های ITS، می‌تواند باعث حرکت به سمت جابجایی بار کانتینری با وسایل مختلف شود که اگر از ترکیبی از شیوه‌های حمل‌ونقلی مانند جاده، راه‌آهن و راه‌های آبی داخلی استفاده شود، حمل بار آسان‌تر و مفیدتر هم صورت خواهد گرفت.

## 1. Automatic Vehicle Location

برای مثال، ایستگاه مجازی توزین در حال حرکت (WMI<sup>۱</sup>) برای همین موضوع ساخته شده است. وسایل نقلیه‌ای که بار بیش از حد مجاز دارند و به قصد اجتناب از ایستگاه ثابت مشخص تعیین وزن که بر روی راه بین ایالتی I-75 در ایالت کنتاکی نصب شده است از جاده‌های فرعی استفاده می‌کنند، توسط ایستگاه مجازی تعیین وزن مورد شناسایی قرار می‌گیرند. این ایستگاه شامل سیستم توزین در حال حرکت piezo، کنترل‌کننده خط عبور و دوربین دیجیتالی باکیفیت بالاست. هنگامی که کامیون از آنجا عبور می‌کند، سیستم تصویربرداری، وزن و سرعت با محاسبه زمان بین دو محور و طول و طبقه‌بندی کامیون را ثبت می‌کند. پرونده به وجود آمده با قید تاریخ و ساعت، مهر می‌شود و سپس در صورت لزوم اقدام، به ایستگاه واقعی تعیین وزن ارسال می‌گردد.



تصویر ۱۴- ایستگاه‌های توزین در حال حرکت

#### • سامانه‌های پیشرفته حمل‌ونقل عمومی<sup>۲</sup>

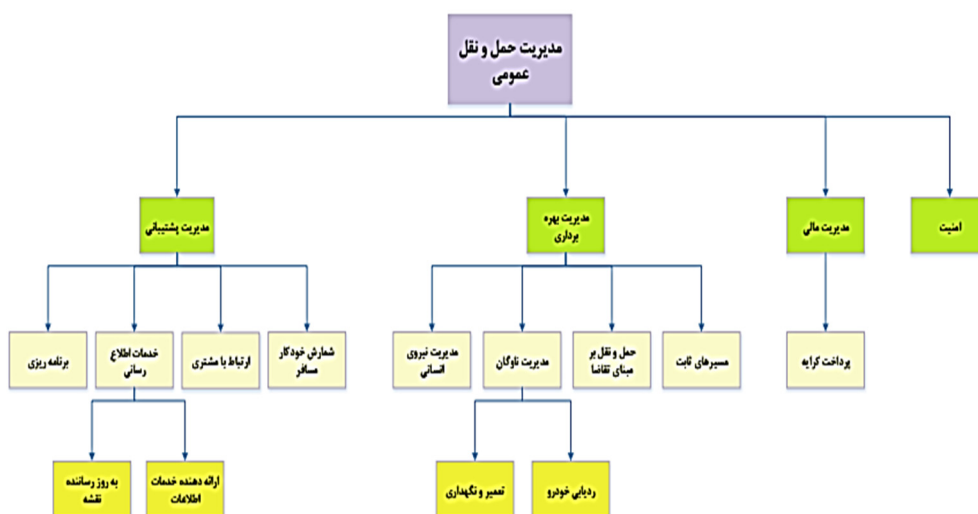
کاربردهای APTS به منظور بهبود کیفیت و سهولت استفاده از حمل‌ونقل عمومی ایجاد شده است که شامل سامانه‌های اطلاعاتی به هنگام، تعیین کرایه، رزرو از قبل و برنامه‌ریزی سفر، نیاز

1. Weighing in motion

2. Advanced Public Transportation System

به حمل‌ونقل پاسخگو و هم‌پیمایی (سفر اشتراکی)، زمان‌بندی خودکار برای مدیریت بهتر ناوگان و افزایش امنیت است.

تمامی این خدمات کمک می‌کند تا حمل‌ونقل عمومی درون سامانه‌های ترکیبی و چندشیوه‌ای بتوانند مردم را به استفاده از آن تشویق کرده و در نتیجه از ازدحام ترافیک و آلودگی هوا کاسته شود.



نمودار ۱۷- حوزه‌های مدیریت حمل‌ونقل عمومی

مأخذ: سند ملی مدیریت حمل‌ونقل عمومی در حمل‌ونقل هوشمند، ۱۳۹۴

در کنار موارد ذکر شده، اپلیکیشن‌های حمل‌ونقل عمومی ویژگی‌های مهمی را برای افزایش جذابیت مدهای حمل‌ونقل عمومی ارائه می‌کنند؛ مانند برنامه‌ریزی سفر با کیفیت، خدمات اطلاعات بهنگام و اولویت‌های حمل‌ونقل عمومی. این اپلیکیشن‌ها همچنین شامل ابزارهای اپراتور مدیریتی قدرتمند؛ مثل مکان‌یاب وسایل نقلیه، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده، تنظیم مقررات خدمات، پشتیبانی تصمیم و گزارش‌های آماری، که به همراه یکدیگر منجر به ارتقاء کیفیت سیستم حمل‌ونقل هوشمند و در نتیجه ارتقاء کیفیت شهرهای هوشمند می‌شود.

### ۱-۱-۳-۲- شناسایی زمینه‌های فعالیت - اجرای شهر هوشمند

در بخش پیشین به بررسی زمینه‌های عملکردی حوزه‌های مختلف یک شهر هوشمند پرداختیم. هر یک از این زمینه‌ها در اصل بسترهایی است که می‌بایست برای نیل به هدف هوشمندی شهری مورد نظر صاحب‌نظران و صاحب‌اختیاران برنامه‌ریزی شهری قرار بگیرد. باید توجه داشت که در جهت دستیابی بهینه به حوزه‌های عملکردی، شهرها پروژه‌هایی در سطوح مختلف تعریف می‌کنند. در ادامه به پروژه‌های مختلف شهر هوشمند (زمینه‌های اجرایی آن) در رابطه با زمینه‌های عملکردی پرداخته می‌شود.

### ۱-۱-۳-۱- برنامه‌های مربوط به مشتریان خدمات دولتی

۱. گسترش مکانیسمی به منظور دریافت بازخورد خدمات درخواستی شهروندان از خدمات دولتی به منظور بهبود در ارائه خدمات
۲. بررسی تمایلات مشتری به منظور نوع ارتباط و استفاده از کانال‌های ارتباطی که از نظر هزینه نیز به صرفه‌تر باشند
۳. بهبود در تجربیات شهروندان با استفاده از پیاده‌سازی نمونه‌های موفق اجرا شده<sup>۱</sup> و هماهنگی بین کانال‌های ارتباطی، کانال‌هایی چون تلفن همراه، ایمیل، ارتباطات آنلاین، حضوری و...
۴. هماهنگی بین بخش‌ها و سازمان‌های دولتی که به شهروندان خدمات‌رسانی انجام می‌دهند.
۵. بررسی میزان رضایت مشتری و گزارش نتایج حاصل به عموم مردم به دلیل رعایت قوانین مربوط به شفافیت اطلاعات و مسئولیت‌پذیری

#### • شفافیت در اطلاعات

شفافیت در اطلاعات به عنوان یکی از اجزاء اصلی مدل دولت هوشمند مسیری طولانی در ایران دارد چرا که آمارها و گزارش‌های جهانی از وضعیت نگران‌کننده ایران در فساد و عدم شفافیت حکایت دارند. سازمان شفافیت بین‌الملل که سالانه وضعیت همه کشورها را از نظر سطح فساد بررسی می‌کند



در گزارش سال ۲۰۱۵ خود، رتبه ایران را در میان ۱۶۸ کشور دنیا ۱۳۰ گزارش کرد. سازمان‌های دولتی با زمزمه محرمانه بودن اطلاعات اقتصادی راه را بر فعالیت اقتصادی فعالان این حوزه بسته‌اند و مشاهده این روند عدم شفافیت در بخش‌های دولتی بخش خصوصی ایران را نیز با مسائلی این چنین دست به گریبان کرده است.

شفافیت و مسئولیت‌پذیری سازمان‌های دولتی به‌وسیله منتشر کردن داده‌های آن‌ها امکان‌پذیر است. داده‌های باز حکومتی رویکردی جدید است که علاوه بر اثرات آن در بخش‌های اقتصادی در بخش عمومی، بر فرآیندهای تصمیم‌گیری و کیفیت خدمات عمومی را نیز مؤثر است. بنابراین می‌توان گفت داده‌های باز دولتی باعث افزایش مشارکت مردم در امر تصمیم‌گیری، باز کردن مسیرهایی برای خلق ایده‌های نو و رشد اقتصادی می‌شود ترکیب داده‌باز با ابزارهایی چون آنالیز داده‌ها می‌تواند راهنمای مؤسسات به منظور پیش‌بینی سناریوهای آینده باشد.

طبق بررسی‌های انجام‌شده سازمان ملل در سال ۲۰۱۵ پاسخگویی و صادق بودن با مردم بعد از آموزش، خدمات درمانی و ایجاد شغل در رده چهارم اهمیت از طرف مردم انتخاب شده است. مردم می‌خواهند که خود اولویت‌های اجرایی دولت‌ها را انتخاب کنند. فعالیتی که در مرحله تکامل خود می‌تواند به دموکراسی مستقیم تبدیل شود. بنابراین دولت‌ها می‌بایست استانداردها و استراتژی‌های خود را مشخص کرده و با اقدامات مناسب چالش‌های پیش رو را پشت سر بگذارند (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016).

#### راهنما ۲: فرار از شفافیت

بی‌شک یکی از الزامات رونق پایدار در اقتصاد کشور بهبود فضای کسب‌وکار است. تا زمانی که فضای کسب‌وکار برای حضور بخش خصوصی قدرتمند مناسب نباشد، عملاً سرمایه‌گذاری در بخش مولد اقتصاد، کفایت رشد اقتصادی ۸ درصدی مستمر را نمی‌کند. بر اساس آخرین گزارش بانک جهانی درخصوص فضای کسب‌وکار، رتبه ایران در شاخص کلی فضای کسب‌وکار ۱۲۰ (در میان ۱۹۰ کشور) بوده است.

## راهنما ۲: فرار از شفافیت

اما اگر بخواهیم به نقاط ضعف فضای کسب‌وکار کشور بر حسب محورهای ده‌گانه این شاخص بپردازیم، بعد از شاخص تسهیل تجارت برون‌مرزی (که ایران در آن رتبه ۱۷۰ را دارد)، شاخص حمایت از سرمایه‌گذاران (سهامداران) (که ایران در آن رتبه ۱۶۵ را دارد) بدترین وضعیت را در بین شاخص‌های ده‌گانه دارد. یکی از آیتم‌هایی که در شاخص حمایت از سرمایه‌گذاران مدنظر قرار می‌گیرد و وضعیت ایران در آن بسیار نامطلوب است، موضوع شفافیت در اطلاعات شرکت‌ها است. این موضوع با توجه به اتفاقات چند ماه اخیر درخصوص نحوه ارایه اطلاعات بانک‌ها و همچنین بسته شدن نمادهای بورسی به دلیل ارایه اطلاعات غیر شفاف می‌تواند حائز اهمیت باشد. باوجود اینکه مشکل عدم شفافیت در همه حوزه‌های اقتصادی کشور وجود دارد و برای حل این معضل باید به آن به‌عنوان یک مسئله نهادی که ریشه‌های فرهنگی و اجتماعی دارد توجه شود؛ اما به‌نظر می‌رسد اقدامات و سیاست‌های دولت و نهادهای نظارتی مانند سازمان بورس، بیمه مرکزی و بانک مرکزی نظیر وضع قوانین و مقررات در این راستا اثربخشی بالایی داشته باشد.

از آنجا که هنوز وضعیت شفافیت اطلاعات در این بازارها (بورس و بانک) از شرایط مطلوبی برخوردار نیست، اتخاذ اقدامات لازم در جهت بهبود این شرایط مانند اصلاح قوانین و مقررات در این حوزه امری ضروری است، اما با توجه به اینکه مسئله فرار از شفافیت یک مسئله نهادی است، به نظر می‌رسد دولت و نهادهای ناظر قبل از هر اقدامی در این راستا باید ابتدا در فضای عملکردی خود پایبندی به شفافیت را نهادینه کنند. به عبارت دیگر، وقتی کارگزاران اقتصادی اعم از شرکت‌ها، بانک‌ها و... می‌بینند نهادی که بر شفافیت عملکردی آن‌ها نظارت می‌کند علاقه‌ای به برخورد شفاف در حوزه عملکردی خود ندارد، رویکرد خود را با توجه به این مشاهدات تنظیم می‌کنند. به عبارت دیگر «رطب خورده منع رطب چون کند.» در محیطی که انتشار آمارهای کلان کشور بستگی به مثبت و منفی بودن آن دارد (آمار رشد اقتصادی در سال ۱۳۸۷ و البته سال‌های بعد از آن به دلیل رشد منفی در یک سال با چند سال تاخیر منتشر شد و آمار سال ۱۳۹۴ نیز در حالی هنوز منتشر نشده است که از رشد مثبت فصل اول ۱۳۹۵ صحبت می‌شود) ایراد گرفتن از شرکت‌ها برای عدم شفافیت، اگر نگوییم بی‌فایده است اثر بنیادینی بر شفافیت اطلاعات شرکتی نمی‌گذارد. از این رو، رویکرد اصلاحی به شفافیت در اطلاعات ابتدا باید از خود دولت و نهادهای ناظر بر بازارها شروع شود تا بتوان این امر را در بین سایر فعالان اقتصادی مهم جلوه داد. به‌عنوان نمونه بیشتر آمارهای اقتصادی به‌طور هم‌زمان توسط دو نهاد آماری (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران) منتشر

### راهنما ۲: فرار از شفافیت

می‌شود که علاوه بر تحمیل هزینه مالی این موازی‌کاری، با اطلاعات بعضاً ناسازگار و با اختلاف با یکدیگر، باعث افزایش عدم شفافیت در آمارهای اقتصادی می‌شوند. به‌عنوان مصداق دیگری از عدم شفافیت می‌توان به بازار سهام اشاره کرد که ماهیتاً باید شفافیت بیشتری نسبت به سایر بازارها داشته باشد، اما با توجه به اینکه در برخی از روزها بخش قابل‌ملاحظه‌ای از تغییرات شاخص قیمت کل بازار توسط چند معامله بلوکی تعیین می‌شود، شائبه شاخص‌سازی در بازار مطرح می‌شود که می‌تواند ضربه مهلکی به شفافیت این بازار وارد کند. نمونه‌های متعددی از عدم شفافیت در ساختار عملکردی دولت و سازمان‌های متبوع وجود دارد که اگرچه با اقدامات مثبت دولت کنونی در این راستا برخی از آن‌ها رفع شده است، اما طبیعتاً بهبود فضای کسب‌وکار از این منظر (یعنی شفافیت) نیاز به اقدامات و توجه بیشتری دارد.

پایبند کردن شرکت‌ها، بانک‌ها و کلیه کارگزاران اقتصادی به ارایه اطلاعات صحیح و شفاف درخصوص وضعیت خود یکی از وظیفه‌های ذاتی نهادهای نظارتی است که حتماً باید با قدرت پیگیری شود، اما این امر منافی درخواست از دولت و نهادهای نظارتی و آماری درخصوص شفافیت اطلاعات اقتصادی در سطح کلان نیست. (گزارش روزنامه اقتصاد پویا، ۲۴ آذر ۱۳۹۵)

### • چالش‌ها و استراتژی‌ها

همان‌طور که گفته شد به منظور اجرای پایگاه داده‌های باز دولتی می‌بایست به بررسی چالش‌ها و استراتژی‌هایی که در این باره مطرح می‌شود بپردازیم. امروزه مسئله پیش روی دولت‌ها چرایی داده‌باز و تصمیم‌گیری درباره بودن و نبودن داده‌های باز نیست بلکه مسئله اصلی چگونگی انجام این کار است. چالش‌های پیش رو در زمینه داده‌باز وجود موانع قانونی، سیاست‌ها و اصول حاکم بر جامعه مورد بررسی، امنیت سایبری و حفظ حریم خصوصی است. ۹ عامل کلیدی در پیاده‌سازی برنامه داده‌باز و شفاف‌سازی در اطلاعات، شامل موارد زیر می‌باشد (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016):

۱. تعهد دولت
۲. ساختار سیاسی/ قانونی
۳. ساختار سازمانی

۴. مسئولیت‌پذیری و قابلیت‌های درون دولت
۵. سیاست موجود در مدیریت داده‌ها و روش‌های دولت در این زمینه
۶. تقاضا برای داده‌باز
۷. مشارکت مدنی و توانایی در استفاده از داده‌باز
۸. تأمین مالی و تخصیص بودجه برای برنامه داده‌باز
۹. زیرساخت‌های تکنولوژی و مهارتی در سطح ملی

همان‌طور که گفته شد برنامه داده‌باز منجر به افزایش شفافیت و مسئولیت‌پذیری سازمان‌های دولتی می‌شود اما آنچه که با عنوان دسترسی آزاد به اطلاعات در ایران قانونی شده به عقیده بسیاری از کارشناسان به هیچ عنوان جواب گوی نیازهای جامعه و بدنه اقتصادی جامعه نیست. این سطح از دسترسی منجر به حاکمیت هوشمند و ارایه خدمات مناسب به شهروندان در جامعه نخواهد بود. بنابراین در راس همه امور می‌بایست ایجاد ساختار سیاسی و قانونی مناسب را که جواب گوی هدف ما و پیاده‌سازی مدل ارایه شده حکمرانی هوشمند باشد را مورد بررسی قرارداد.

المان‌های کلیدی در تنظیم مقررات مربوط به داده‌باز و چارچوب‌های سازمانی آن در راهنمای ۳ بیان شده است که می‌تواند نقشه راه و بیان‌کننده اصول کلی استقرار این اصل در ایران باشد.

#### راهنما ۳: المان‌های کلیدی در چارچوب‌های نهادی و نظارتی داده‌ای باز دولتی

- ارایه دسترسی به اطلاعات در قانون اساسی
- قانون‌گذاری در زمینه دسترسی به اطلاعات
- ارایه حفظ حریم خصوصی در قانون اساسی
- قانون‌گذاری در زمینه حفظ حریم خصوصی
- تأیید و پذیرش معاهدات بین‌المللی در زمینه دسترسی به اطلاعات و حریم خصوصی
- سیاست‌گذاری در داده‌های باز دولتی (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016)

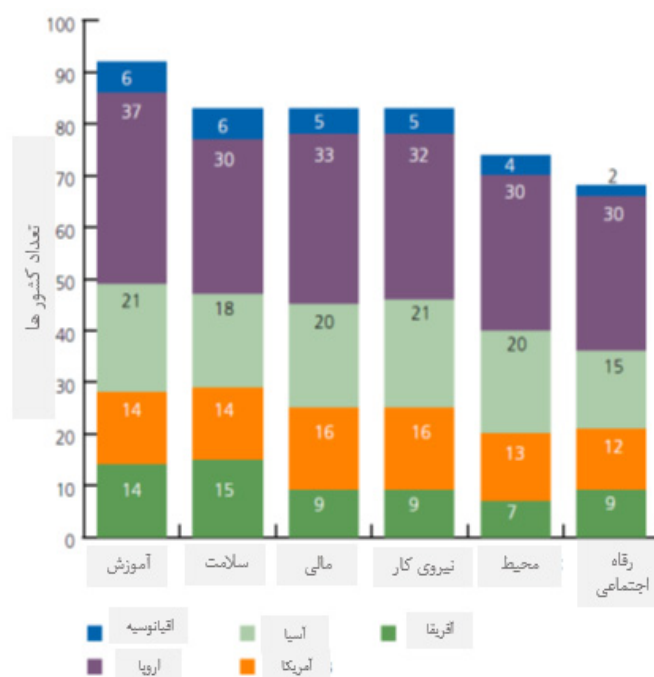
نمودار ۱۴ نشان‌دهنده تعداد کشورها به تفکیک منطقه است که به منتشر کردن پایگاه‌های استاندارد خود مبادرت می‌ورزند. همان‌طور که مشاهده می‌شود کشورهای اروپایی بیشترین تلاش را

در این زمینه انجام داده‌اند. اسامی این کشورها که به اقدام انتشار پایگاه داده در پنج بخش خدمات درمانی، آموزش، نیروی کار و محیط زیست، رفاه اجتماعی و هزینه‌های دولت کرده‌اند در جدول ۷ آمده است (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016).

جدول ۸- پایگاه‌های داده منتشر شده توسط کشورهای مختلف در زمینه خدمات

مأخذ: (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016)

آسیا	اروپا	آمریکا	آفریقا	اقیانوسیه
هند، ژاپن، کره جنوبی، مغولستان، پاکستان، بحرین، فیلیپین و ازبکستان	اتریش، آندورا، دانمارک، استونی، فنلاند، فرانسه، آلمان، ایرلند، انگلستان، ایتالیا، لوکزامبورگ، لیتوانی، هلند، نروژ، رومانی، روسیه، صربستان، اسپانیا، سوئد، سوئیس، مقدونیه، ایرلند شمالی، کرواسی و مجارستان	برزیل، کلمبیا، کانادا، کاستاریکا، دومینیک، السالوادور، گواتمالا، مکزیک، پاراگوئه، ایالات متحده و اروگوئه	اتیوپی، کنیا، سنگال و اوگاندا	استرالیا، نیوزلند و تونگا



نمودار ۱۸ - تعداد کشورهای منتشرکننده پایگاه داده استاندارد به تفکیک منطقه

مأخذ: (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2016)

● نتیجہ

در استفاده و استفاده رایگان و نداشتن مجوز، کامل خواهد شد.

**۱-۱-۳-۲-۲-مدل حکومت هوشمند در کشور امارات**

که در چه سطحی از بلوغ در حوزه مورد نظر قرار داریم.

می دهد.



تصویر ۱۵ - مدل بلوغ حکمرانی هوشمند / امارات - مأخذ: (Authority, 2015)

**قابلیت‌های سازمانی:** این بعد مبتنی بر مردم، فرآیندها، ابزار و زیرساخت‌های موجود حکمرانی است. و دارای زیربعضهای استراتژی، طراحی و اجرا می‌باشد. در این مدل وزن هر کدام از این زیربعضها توسط خبرگان مشخص شده است (Authority, 2015).

وزن	عناصر اصلی	ابعاد فرعی	یعد
۴۰٪	پژنه های سازمانی اهداف استراتژیک. مدیریت عملکرد و ارزیابی میانه‌امریف مدیریت های سازمان و ارزیابی متنووی	استراتژی	قابلیت‌های سازمانی
۲۵٪	سرمایه انسانی، مهارت ها و صلاحیت های موجود، منابع انسانی، آموزش و پرورش کارمندان	منابع	
۲۵٪	منابع ICT، خدمات مشترک سازمانی، تکنولوژی های پشتیبانی، خدمات مدیریت شده	زیرساخت	
۲۵٪	معماری سازمانی، امنیت اطلاعات، ساختار سبکی، مکسیم های تصمیم گیری و گزارش دهی، فرآیندها، رویه ها و استانداردها	حکمرانی	
۲۵٪	پژنه های مشارکت و ارتباطی، مدل کرات متقابل، آموزش، پرورش مهارت ها، روابط بین سازمانی و اشتراک گذاری دانش	توسعه	

نمودار ۱۹ - مدل قابلیت‌های سازمانی - مأخذ: (Authority, 2015)

**ارایه خدمات:** ارایه خدمات اشاره به قابلیت ارایه خدمات با سطح بالا به شهروندان، کانال ارتباطی مؤثر و تأثیر محیط بر ارایه خدمات می‌پردازد. همان‌طور که در شکل زیر نشان داده می‌شود این بعد دارای زیر بخش‌ها و عناصر اصلی اشاره شده می‌باشد (Authority, 2015).



نمودار ۲۰- مدل ارایه خدمات - مأخذ: (Authority, 2015)

**اثرات استراتژیک:** به بحث اثرات قابل اندازه‌گیری در برابر اهداف مشخص شده دارد که شامل زیر ابعاد و عناصر اصلی زیر می‌باشد اشاره دارد (Authority, 2015).



نمودار ۲۱- مدل اثرات استراتژیک - مأخذ: (Authority, 2015)



همان‌طور که در این مدل مشخص شد مانند بسیاری از مدل‌های بلوغ در ابتدا وضعیت موجود را اندازه‌گیری کرده و فعالیت‌های انجام گرفته را در سه زیربخش محیط، تمرکز بر مشتری و فهرست خدمات دنبال می‌کند و در نهایت به اندازه‌گیری اثرات فعالیت‌های انجام گرفته می‌پردازد. در مدل بلوغ ارایه شده اول، ابعاد مورد بررسی مشارکت شهروندان، شفافیت و همکاری بین سازمان‌های مختلف عنوان شده است و تمامی جنبه‌های مهم حکومت هوشمند را در بر دارد. در نهایت می‌بایست با توجه به شرایط، اهداف و مقیاسی که حکمرانی هوشمند در آن پیاده‌سازی می‌شود با توجه به نمونه‌های موفق اجرا شده به انتخاب مدل مناسب بپردازیم.

#### ۱-۱-۳-۲-۳- معرفی گرایش‌های تکنولوژی در زمینه دولت و حکمرانی هوشمند از طرف مؤسسه گارتنر

مؤسسه گارتنر یک شرکت پژوهشی و مشاوره آمریکایی است، که در زمینه ارایه خدمات برون‌سپاری، پژوهش و مشاوره فناوری اطلاعات فعالیت می‌نماید. این شرکت به تازگی توسط متخصصان فناوری اطلاعات خود لیست گرایش‌های تکنولوژی در زمینه دولت هوشمند را منتشر کرده است.

##### • تلفن‌های همراه

بررسی‌های مؤسسه گارتنر نشان می‌دهد که تمایل شهروندان به استفاده از دستگاه‌های تلفن همراه رو به افزایش است. این بررسی‌ها همچنین اعمال نفوذ شبکه‌های اجتماعی را بر شهروندان آشکار می‌کند. باید توجه داشت که عواملی چون مسائل جمعیت‌شناختی، تناوب و استفاده مجدد، فوریت و ضرورت استفاده و چگونگی متقاعد کردن شهروندان در استفاده از این کانال ارتباطی مؤثر است.

##### • کلان‌داده

کلان‌داده‌ها و تحلیل‌هایی که به منظور کشف تقلب‌ها، تشخیص سوءاستفاده‌ها، ائتلاف منابع، افزایش امنیت و نظارت بر سلامت عمومی و مدیریت سلامت جامعه صورت می‌گیرد. همچنین حکومت‌ها به دنبال استفاده از کلان‌داده‌ها به منظور اصلاح فرآیندها و کاهش هزینه‌های خود می‌باشند.

### • داده‌های باز مقرون به صرفه

بسیاری از افراد داده‌باز را با داده‌های عمومی شده یکسان تلقی می‌کنند اما می‌بایست توجه داشت که داده‌ها زمانی داده‌باز نامیده می‌شوند که قابلیت خوانده شدن توسط ماشین را داشته باشند<sup>۱</sup> و توسط API‌ها قابل دسترسی باشند. این امکان وجود دارد که بر روی داده‌های باز پردازش صورت بگیرد و در نهایت سرویس‌ها و فرآیندهای زیادی به‌عنوان خروجی به‌دست آیند. در این فرآیند حکومت‌ها هم تولیدکننده داده برای کسب‌وکارها بوده و همچنین نیازمند استفاده از این داده‌ها می‌باشند.

### • تکنولوژی کلود

دولت‌ها به‌طور گسترده‌ای به دنبال استفاده از انواع خصوصی و عمومی ابرها (کلود) هستند به‌عنوان مثال خدمات موبایل بر روی کلودهای خصوصی منتقل می‌شوند. در این راستا ابرهای خصوصی مجازی که دسترسی به آن‌ها تنها از راه شبکه خصوصی مجازی آی‌پی‌سک<sup>۲</sup> امکان‌پذیر است مورد استفاده قرار می‌گیرند. ابرهای عمومی به منظور کاربردهایی نظیر CRM‌ها استفاده می‌شوند. عواملی نظیر کاهش هزینه‌ها، سرعت در ارایه و استفاده از خدمات و امکانات از عوامل رشد سریع این تکنولوژی می‌باشد.

### • اینترنت اشیاء

پروژه شهر هوشمند با توانایی در پردازش مقادیر عظیم داده‌های دوربین‌های ترافیکی، سنسورهای پارکینگ‌ها، ابزارهای نظارت بر کیفیت هوا و ... به دولت‌ها در رسیدن به هدف‌هایی نظیر افزایش امنیت عمومی، بهبود محیط زیست و افزایش کیفیت زندگی یاری‌رسان می‌باشد که می‌بایست توجه داشت چنین امکاناتی با مفهوم اینترنت اشیاء و گسترش آن امکان‌پذیر می‌باشد.

### • هم‌کنش‌پذیری بین دامین‌های (دامنه) مختلف

نوآوری‌ها و فعالیت‌هایی که در زمینه حکمرانی هوشمند انجام می‌گیرد به‌طور گسترده‌ای به اطلاعات هم‌کنش‌پذیر و داده‌های به‌دست آمده از منابع داخلی و خارجی و ارتباط بین آن‌ها وابسته است. توجه به این حوزه از مواردی است که در مسیر فعالیت در این بخش نیازمند آن می‌باشیم.

---

1. Machine-readable

2. IPSec

### • گیمیفیکیشن و مشارکت

استفاده از گیمیفیکیشن و تفکرات بازی‌گونه برای ایجاد تعامل در شهروندان و افزایش سطح مشارکت آنان مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از این روش در خدمات و فرآیندهای دولتی باعث افزایش در سطح تعامل کاربران و تغییر رفتار آنان شده و دولت‌ها را به هدف افزایش سطح مشارکت شهروندان می‌رساند.

### • داده‌های مدیریت شده شهروندان

به منظور افزایش اثربخشی بخش‌های مختلف دولتی داشتن یک انبار مرکزی که دربردارنده انواع مختلف داده که به صورت جامع جنبه‌های مختلفی از داده‌های مربوط به شهروندان را شامل می‌شود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است بنابراین موضوع داده‌های مدیریت شده شهروندان و انبار داده‌های شهروندان<sup>۱</sup> مطرح می‌شود.

### • پایگاه داده چند منظوره متمرکز

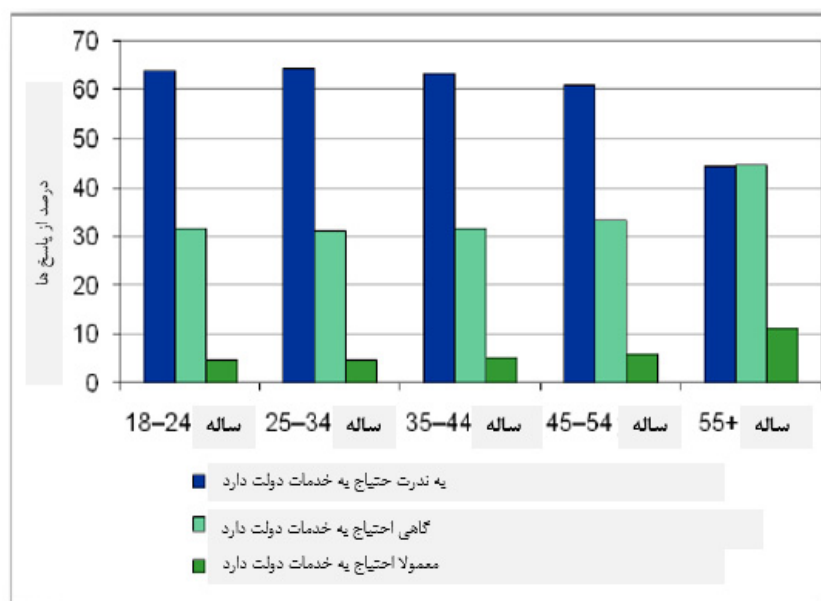
در دنیای اینترنت اشیاء، دنیایی که در آن همه اشیاء و انسان‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند پروژه‌های متفاوت نیازمند ذخیره‌سازی و پردازش حجم بسیار بالایی از داده‌ها می‌باشند و از این رو توقعات از سیستم‌های اطلاعاتی دیگر به سان گذشته نیست. حجم بالا، رو به رشد و دائم‌التغییر داده‌های ساخت‌یافته، نیمه‌ساخت‌یافته و غیرساخت‌یافته جمع‌آوری شده از گره‌های متفاوت در یک شبکه کامپیوتری به منظور پروژه‌های علمی، سازمانی، تجاری و اجتماعی از طرفی و نیاز به ذخیره‌سازی مطمئن، بازیابی، به‌روزرسانی، تحلیل و پردازش سریع‌شان در هم‌زمانی بالا از طرفی دیگر موجب پیدایش نسل‌ها و ایده‌های جدیدی در پایگاه‌های داده شده است.

---

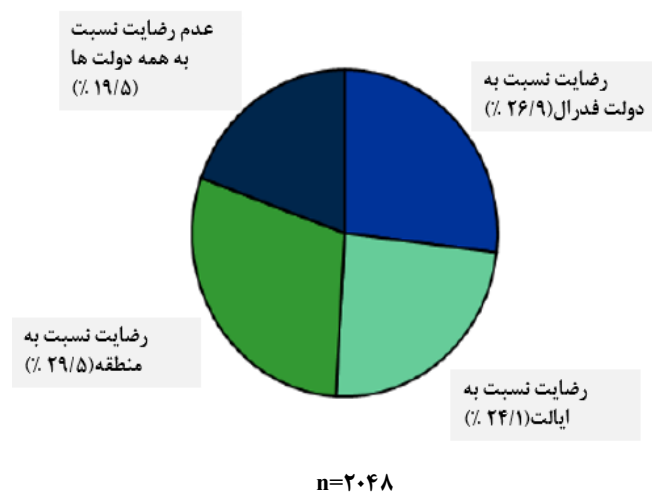
1. Citizen data vaults

## راهنما ۴: تحقیقات IDC Insight در سال ۲۰۱۱

طبق بررسی‌های IDC Insight از بیش از ۲۰۰۰ شهروند، نیازمندی‌های اطلاعاتی، کانال‌های ارتباطی مناسب و میزان رضایت از سازمان‌های دولتی مورد سوال قرار گرفت. در این بررسی میزان استفاده افراد از خدمات دولتی به تفکیک بازه سنی و میزان استفاده و ترجیح افراد در ارتباط با سازمان‌های دولتی و همچنین میزان رضایت شهروندان از خدمات دولتی در سطح ایالت، شهر و منطقه مورد توجه قرار گرفت. چنین تحقیقات و بررسی‌هایی به منظور شناخت نیازها و تمایلات افراد و ترجیح آن‌ها در چگونگی تعامل و نوع کانال ارتباطی مناسب انجام می‌پذیرد (Thom Rubel, 2013).



نمودار ۲۲- نمودار گزارش شده سازمان در میزان استفاده از خدمات دولتی - مأخذ: IDC Insight



نمودار ۲۳ - میزان رضایت مردم از پاسخگویی سازمان‌های دولتی در تعامل با آن‌ها - مأخذ: IDC Insight

#### ۱-۱-۳-۲-۴- حکمرانی هوشمند در دبی

حکمرانی هوشمند در شهر دبی به‌عنوان بازوی تکنولوژی شهر هوشمند دبی معرفی شده است تا دبی را به شهری هوشمندتر با مردی شادتر تبدیل کند. نوعی از حکومت که تمامی سازمان‌ها و نهادهای دولتی شهر را به زیر چتر خود درآورده تا حکمرانی جامع و یکپارچه‌ای را ارایه کند. تصویر ۱۳ نمایی از وبسایت معرفی خدمات دولت هوشمند دبی می‌باشد.



تصویر ۱۶ - وبسایت معرفی خدمات دولت هوشمند در دبی - مأخذ: [www.Dubai.ae](http://www.Dubai.ae)

- **Dubai.ae** : دسترسی به اطلاعات و خدمات دولتی شهر دبی. این پورتال کانال ارتباطی نوآوران‌های را بین دولت و مردم فراهم آورده است. این بخش توسط دپارتمان توسعه ارتباطات و کسب‌وکار دبی ایجاد شده است. این پورتال شامل اطلاعاتی در مورد تمامی ادارات دولتی شهر دبی و اطلاعات تماس آن‌ها می‌باشد.
- **شغل الکترونیکی<sup>۱</sup>**: درخواست شغل از سازمان‌های دولتی دبی به‌وسیله [www.ejob.ae](http://www.ejob.ae). این سرویس افراد را قادر می‌سازد تا فرصت‌های شغلی مناسب خود را به صورت الکترونیکی و از طریق یک مسیر متمرکز جستجو کنند. از این طریق بخش منابع انسانی سازمان‌های دولتی دبی نیازها و فرصت‌های شغلی موجود را نیز منتشر می‌کنند. این دسترسی از طریق [www.ejob.ae](http://www.ejob.ae) صورت

1. eJob

می‌گیرد. عموم مردم و کسب‌وکارها واجد شرایط استفاده از این سرویس می‌باشند. نحوه انجام کار نیز به صورت ثبت نام در سایت می‌باشد.

- شکایت الکترونیک<sup>۱</sup> : ثبت و ارسال شکایت از خدمات دولتی از طریق الکترونیکی. این سیستم به صورت یکپارچه طراحی شده و مربوط به همه بخش‌های دولتی در شهر دبی می‌باشد که در نهایت این امر باعث تسهیل و وضوح در اندازه‌گیری اثرات خدمات ارائه شده و بهبود در عملکرد سازمان‌های مربوطه خواهد شد.
- پیشنهاد الکترونیکی<sup>۲</sup>: ارسال پیشنهاد به صورت الکترونیکی به منظور بهبود در ارائه خدمات دولتی. حکومت هوشمند دبی در همکاری با شورای اجرایی یک سیستم پیشنهادات یکپارچه را برای شهروندان و متقاضیان خدمات دولتی و همچنین کارمندان نهادهای دولتی دبی طراحی کرده است. این دسترسی از طریق [www.esuggest.ae](http://www.esuggest.ae) امکان‌پذیر است و از طریق دپارتمان توسعه ارتباطات و کسب‌وکارها اداره و مدیریت می‌شود.
- پرداخت همراه<sup>۳</sup>: با استفاده از تلفن‌های همراه، شهروندان در هر زمان و مکان قادر به پرداخت‌های مربوط به صورت حساب‌ها و جرایم مربوط به نهادهای دولتی می‌باشند. این پرداخت‌ها شامل جرایم مربوط به پلیس دبی، شارژ حساب‌ها سالیک (salik) و پرداخت صورتحساب‌ها DEWA می‌باشند که در آینده گسترش این خدمات در دستور کار قرار دارد.
- عرضه الکترونیکی<sup>۴</sup>: ارتباطات آنلاین با نهادهای دولتی دبی به منظور تهیه کالا و خدمات. این پورتال ارتباط سریع و پویا بین دپارتمان‌ها و تأمین‌کنندگان کالا و خدمات این نهادها را ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال شرکت‌ها با ثبت از مناقصات موجود آگاه می‌شوند. این دسترسی از طریق <http://esupply.dubai.gov.ae> امکان‌پذیر است و از طریق دپارتمان برنامه‌ریزی منابع دولت ایجاد شده است.

---

1. eComplain

2. Suggest

3. mPay

4. eSupply

e4au مجله‌ای دو زبانه است (عربی و انگلیسی) که ماهانه برای کارمندان و عموم مردم منتشر و توزیع می‌شود. این مجله به خبرهای مربوط به حکمرانی هوشمند، مطالعات و تحقیقات انجام گرفته می‌پردازد و به‌عنوان یک راهنمای قابل اعتماد برای کسب اطلاعات از خدمات الکترونیکی دولت به شمار می‌رود. این خدمات توسط دپارتمان توسعه ارتباطات و کسب‌وکارها فراهم شده است.

حکمرانی هوشمند شهری نوآوری‌های گسترده‌ای را نیز برای بخش‌های دولتی به وجود آورده است و همان‌طور که پیش از این نیز بیان شد همکاری بین نهادهای دولتی یکی از اجزاء اصلی مدل حکمرانی هوشمند می‌باشد. بنابراین این رکن اصلی در مدل حکمرانی هوشمند شهر دبی نیز در نظر گرفته شده است و در پورتال مربوطه به صورت یکپارچه ارائه شده است تا در نهایت خدمات مناسبی به شهروندان و متقاضیان خدمات دولتی ارائه نماید اهم خدمات ارائه شده عبارت است از:

- برنامه‌ریزی منابع دولتی
- شبکه اطلاعات دولت
- خدمات مربوط به مشارکت کارمندان (خدمات ایمیل، گفتگو بین کارمندان، انجام کارهای تیمی) و پیام‌رسانی به آن‌ها
- مشارکت الکترونیکی
- خدمات الکترونیکی DSG (این بخش شامل خدمات پرداخت الکترونیکی، بررسی‌ها و نظرسنجی‌های الکترونیکی، تبادل اطلاعات بین سازمانی و مرکز ارتباطات از چندین کانال متفاوت می‌باشد).
- خدمات مشاوره
- خدمات پشتیبانی از سرویس‌هایی که دولت هوشمند در اختیار نهادهای دولتی قرار می‌دهد.



### راهنما ۵: usa.gov پیشرو در پورتال‌های یکپارچه

Usa.gov می‌تواند بهترین مثال از یک پورتال یکپارچه باشد. این پورتال با دقت زیادی سازماندهی شده و شهروندان و متقاضیان خدمات ارایه شده می‌توانند با کلیک‌ها و فرآیندهای سلسله‌مراتبی خدمات مورد نیاز خود را دریافت کنند. در این پورتال شهروندان قادر به انجام جستجوهای پیشرفته هستند و در مواردی که شهروندان با جستجوهای خود نتوانند به موارد مورد نیاز خود دسترسی یابند یک بخش پرسشگران (FAQ) با قابلیت جستجو در نظر گرفته شده است (United Nations, 2012).



### ۱-۱-۳-۵- کنترل ترافیک شهری (UTC<sup>۱</sup>)

سامانه‌های UTC برای کاستن از ازدحام و تصادف معرفی گردیده‌اند؛ کنترل کامپیوتری ترافیک شهری در سراسر دنیا به شکل یک امر معمول درآمده و دامنه آن از کنترل‌کننده‌های انفرادی برای

1. Urban Traffic Control (UTC)

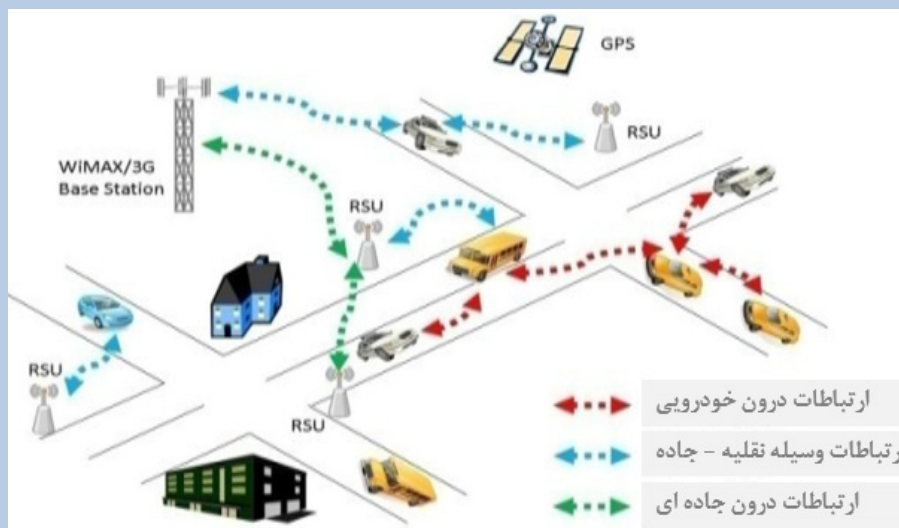
تقاطع‌ها تا سامانه‌های یکپارچه پوشش دهنده کل شبکه‌های شهری گسترش یافته است و همگی آن‌ها بر کنترل ترافیک و تشخیص وسیله نقلیه برای تنظیم مدت زمان فاز چراغ سبز و فواصل زمانی بین دوره‌های چراغ‌ها در تقاطع‌های مجاور جهت واکنش به هنگام نسبت به تغییرات در جریان ترافیک، تکیه دارند. سامانه‌های کنترل ترافیک شهری دارای چهار مشخصه هستند:

۱. جمع‌آوری خودکار داده‌ها در مورد سرعت و حجم ترافیک، با استفاده از وسایلی مانند حسگرهای جاده‌ای، دوربین‌های نظارتی CCTV، تشخیص خودکار پلاک ANPR و داده‌های شناور وسایل نقلیه FVD
۲. کنترل چراغ‌های ترافیکی بر مبنای این داده‌ها
۳. تهیه داده‌ها برای خدمات اطلاعاتی سفر، یعنی VMS و بنگاه‌های نشر اخبار محلی
۴. هشدار خودکار حادثه برای سازمان‌های ذیربط مانند پلیس، ادارات مربوطه

امروزه سامانه‌های UTC سهم بیشتری در کاهش آلودگی، صرفه‌جویی در انرژی و حفاظت محیط زیست دارند. این سامانه‌ها همچنین می‌توانند تقدم به هنگام چراغ‌های راهنمایی را برای حمل‌ونقل عمومی فراهم سازند. در پیچیده‌ترین سطح، سامانه‌های ATMS می‌توانند مشکلات بغرنج ترافیکی - مشابه آنچه در دوران بازی‌های المپیک و وقایع مشابه دیگر به وقوع می‌پیوندد - را برطرف سازند. مثال‌هایی در این مورد؛ شامل سیستم مدیریت ترافیک جامع (UTMS) می‌شود که در بازی‌های المپیک زمستانی سال ۱۹۹۸ در ناگانو (ژاپن) و سیستم SCATS6 که برای بازی‌های المپیک ۲۰۰۰ سیدنی (استرالیا) معرفی شد.

## شبکه VANET

VANET یکی از بخش‌های قابل توجه و چالش‌برانگیز شبکه‌های تحرک و حمل‌ونقل می‌باشد که برای ارتباط وسایل نقلیه محیطی هوشمند فراهم می‌کند. یکی از درخواست‌های اصلی روزانه شهروندان در شهر افزایش امنیت وسایل نقلیه، جاده‌ها و امکاناتی همچون کاهش ترافیک و اطلاعات ضروری درباره تصادفات و گره‌های ترافیکی در سطح شهر است. هدف یک ITS ارتقاء امنیت، بهره‌وری و لذت در سفرهای شهری است، به همین دلیل می‌توان به کمک حسگرها و مانیتورها در مسیرها و گره‌های ترافیکی شهری و همچنین وسایل نقلیه و تجمیع اطلاعات حاصل از آنها به این اهداف دست یافت. شبکه VANET بستر یا تکنولوژی درون‌خودرویی برای تجمیع و یکپارچگی اطلاعات بین وسایل نقلیه است، که با استفاده از تکنولوژی اینترنت اشیاء به تجمیع و همچنین توزیع اطلاعات در سطح شهر می‌پردازد.



تصویر ۱۷- مثالی از شبکه های VANET - مأخذ: (Shanjani&Jassbi, 2014)

## ۱-۱-۳-۲-۶- کریدور آزادراهی و مدیریت بزرگراه

سامانه‌های پیشرفته مدیریت می‌توانند به نحو پویایی شرایط جاده و اوضاع جوی، جریان‌های ترافیکی، سرعت و تأثیرات حوادث را تحت کنترل داشته باشند. آنها از اطلاعات به‌دست آمده -

که ممکن است متشکل از پیش‌بینی‌هایی مبنی بر سوابق داده‌ها باشد - برای موارد زیر استفاده می‌کنند:

۱. قادر ساختن متولیان راه در به کارگیری ابزارهایی مانند پیام‌های توصیه‌ای و هشداردهنده -

اغلب به صورت خودکار مثلاً از طریق، VMS

۲. محدودیت سرعت متغیر، کنترل دسترسی ورود به اتوبان، کنترل خط عبور و کنترل مسیرهای تخلیه اضطراری

۳. آگاه‌سازی مسافران به صورت خودکار از شرایط خطرناک، فاصله (و زمان سفر) تا تقاطع‌های مهم، مسیرهای جایگزین و محدودیت‌های سرعت متغیر

برای مثال؛ محدودیت‌های سرعت متغیر به‌طور موفقیت آمیزی در ملبورن (استرالیا) و لندن (خط کمربندی M25 بریتانیا) معرفی شده‌اند. تشخیص ترافیک سنگین به‌طور خودکار، محدودیت‌های موقتی سرعت را تولید می‌کند که بر روی تابلوهای بالاسری در اتوبان‌ها به نمایش در می‌آید و موجب کاهش سرعت وسیله نقلیه به نحو کنترل شده‌ای گشته و به شکل مؤثری بر ظرفیت راه می‌افزاید.

#### ۱-۱-۳-۲-۷- مدیریت تقاضای سیستم حمل‌ونقل

یک روش برای کاستن از ازدحام، مدیریت تقاضای ترافیک است. به نظر می‌رسد که این روش به فناوری‌های ساده کنترل دسترسی یا طبقه‌بندی وسایل نقلیه - به‌طور مثال از طریق پلاک آن‌ها - برای محدودیت ورود به مناطق مشخص مانند مراکز سنتی شهرها، مربوط می‌گردد. اقدامات شدیدتر شامل پرداخت هزینه برای استفاده از جاده طی ساعات پر ازدحام، یا ابداع خطوط ویژه وسایل نقلیه پر سرنشین ( $HOV^1$ ) است. مهم‌ترین طرح‌های دریافت هزینه جهت ازدحام ترافیک در سنگاپور (با استفاده از EFC) و لندن (پرداخت معمولی و اجرای قانون به‌وسیله دوربین هوشمند) معرفی شده است.

خطوط HOV در بسیاری از مناطق آمریکا، در اواخر دهه ۹۰ برای وسایل نقلیه‌ای که حداقل دو نفر سرنشین دارند، معرفی گردید تا مردم تشویق به استفاده مشترک از خودرو شده و در نتیجه،

---

1. High Occupancy Vehicle

تراکم کاهش یابد. به هر حال، تردید در خصوص تأثیر آن، منجر به تدابیری جهت استفاده از خطوط HOT<sup>۱</sup> (وسایل نقلیه پر سرنشین یا عوارض) شد که وسایل نقلیه تک‌سرنشین می‌توانند از آن خطوط با پرداخت عوارض استفاده کنند.

### سامانه‌های پیشرفته اطلاعات مسافر

#### ۱-۱-۳-۲-۸- ATIS درون‌خودرویی

ساده‌ترین انواع ATIS در ارتباط با گزارش‌های ترافیکی است که از طریق رادیوی ترافیک و اطلاع‌رسانی شبکه‌های عمومی رادیو در مورد ازدحام و حوادث و شبکه‌های رادیویی پیام‌های ترافیکی و رادیوهای محلی در مورد محل‌های شناخته شده ازدحام ترافیکی، مخابره می‌شوند.

پیشرفت‌های اخیر عبارت است از سیستم RDS/ TMC در اروپا، که ترکیبی از کانال پیام ترافیک در یک سیستم رادیویی داده‌ها (RDS<sup>۲</sup>) است که روی موج FM رادیو قابل دسترسی است؛ برای بهبود بیشتر در این سیستم، شرکت‌های اروپایی مانند iTIS و Traffic master (بریتانیا) و Media mobile (فرانسه)، خدمات اطلاعاتی زمان سفر و نظارت بر ازدحام ترافیکی را که به دستگاه‌های درون وسیله نقلیه ارسال می‌شود، توسعه داده‌اند. یکی از پیشرفته‌ترین سیستم‌ها، سیستم مخابراتی و اطلاعاتی وسیله نقلیه ژاپن است. امروزه بسیاری از کشورها بر روی مراکز کنترل ترافیک و اطلاعات ترافیک - که مرکز و قلب ITS است - سرمایه‌گذاری می‌کنند.

#### ۱-۱-۳-۲-۹- زیرساخت‌های مبنای ATIS

تابلوهای پیام متغیر (VMS<sup>۳</sup>) می‌توانند به صورت خودکار هشدارهایی در مورد وضعیت ترافیک، راه‌ها و وقوع حوادث در نزدیکی خود را نمایش دهند و موجب افزایش امنیت شبکه جاده‌ای

- 
1. High Occupancy or Toll
  2. Radio Data System
  3. Variable-message sign
-

گشته و به رانندگان فرصت اجتناب از مواجهه با مشکلات و یا حداقل، کم کردن سرعت را بدهند. یافتن خودکار حوادث و صفوف ترافیکی به همراه تنظیم خودکار VMS، موجب کاهش زیاد تصادفات ثانویه در بزرگراه‌های مجهز به این سامانه گشته است.



تصویر ۱۸- تابلوهای پیام متغیر - VMS

همچنین VMS می‌تواند اطلاعاتی را که از مدل‌های پیش‌بینی در مراکز کنترل ترافیک (TCCS) دریافت کرده، نمایش دهد. بانه‌های اطلاعاتی الکترونیکی که در محل ارائه خدمات عمومی یا تقاطع‌ها قرار گرفته‌اند، از دیگر رسانه‌های زیرساختی به حساب می‌آیند.

#### ۱-۱-۳-۲-۱۰- اطلاعات مسافر، مستقل از محل

اطلاعات ترافیکی مشابه با آنچه که به وسایل نقلیه داده می‌شود را می‌توان به وسایل ارتباطی متحرک، مانند تلفن‌های همراه و کامپیوترهای جیبی نیز مخابره کرد - مطابق تصویر زیر - نقشه‌های ازدحام ترافیک و فیلم‌های ویدئویی مربوط به ترافیک، از طریق اینترنت در خانه یا محل کار می‌توان دسترسی یافت. امروزه از متداول‌ترین وسایل ارتباطی یعنی تلفن، بهترین بهره‌برداری انجام گرفته است.



تصویر ۱۹- کامپیوترهای جیبی

### ۱-۱-۳-۲-۱۱- راهنمای مسیر و ناوبری

ازدحام ترافیک به‌طور فزاینده‌ای یافتن مسیر در مناطق ناشناس را برای کاربرانی که از نقشه‌های سنتی در راه استفاده می‌کنند، دشوار می‌سازد.

سامانه ناوبری SatNav و سامانه‌های راهنمای مسیر با استفاده از ماهواره و نقشه‌های دیجیتالی بر روی لوح فشرده ذخیره شده‌اند تا راه‌حل هوشمندانه‌ای را فراهم سازند. در عین حال اطلاعات مشروح‌تر توسط تأمین‌کنندگان نقشه‌های اصلی دیجیتالی به وجود می‌آید، اطلاعاتی مانند تحت پوشش قرار دادن جاده‌های خاکی و آسفalte، تحرکات حمل‌ونقلی عمومی در ارتباط با برقراری خطوط اتوبوس‌رانی، راهنمای مسیر اتوبوس‌ها و شبکه‌های تراموا. جزئیات بیشتر شامل پلاک منازل، کدهای پستی، پل‌های کوتاه، مکان‌های جالب و آخرین اطلاعات بروزشده محدودیت‌های سرعت نیز می‌شود.

#### سامانه پیشرفته کنترل وسیله نقلیه:

یکی از ویژگی‌های مهم سامانه‌های کنترل پیشرفته خودرو، قابلیت بهره‌برداری دو مرحله‌ای آن است؛ یعنی ابتدا به راننده هشدار می‌دهد و سپس اگر راننده واکنشی نشان ندهد، مداخله می‌کند. مداخله با ظهور کنترل الکترونیک (drive-by-wire) به‌جای کنترل‌های هیدرولیک وسیله نقلیه، عملی است؛ برای مثال، اگر راننده هشدار در مورد تغییر خط ناگهانی را جدی نگیرد و

یا سرعت غیرمجاز داشته باشد، سامانه الکترونیکی AVCS به‌طور مستقیم دخالت کرده و فرمان را به سمت مسیر درست هدایت کرده و یا به‌وسیله کم کردن گاز از سرعت می‌کاهد.

#### ۱-۱-۳-۲-۱۲- سامانه‌های ایمنی

فناوری‌های پیشرفته اطلاعاتی و ارتباطی سهم به‌سزایی در ایمنی راه‌ها داشته و سامانه‌های پیشرفته و مقتدر ایمنی می‌توانند شانس بیشتری را برای کاربران راه جهت اجتناب از حوادث و یا جان بدر بردن از آن فراهم کنند. پیشرفت‌هایی در کنترل وسیله نقلیه باهدف ایمن‌تر کردن رانندگی و تأثیرگذاری بر رفتار راننده، در بخش‌های پیشین شرح داده شد. تصادفات می‌توانند ناشی از وضع هوا و یا وضعیت سطح راه‌ها نیز باشند. هشدارهای پیشرفته در مورد وضعیت جوی قادر به انجام کارهای زیر هستند:

۱. اجتناب رانندگان از ورود به مناطق خطرناک

۲. واکنش متولیان راه‌ها نسبت به بلایای طبیعی مانند یخبندان در زمستان و یا سیل، تجهیزاتی مانند برف روب جهت مناطقی که برف زیادی در آن باریده است، و در اولویت قرار دادن تخلیه مسیر، جهت دسترسی وسایل نقلیه اضطراری

دوچرخه‌سواران و عابران نیز می‌توانند از مزایای ITS بهره‌مند گردند. عابران؛ به‌ویژه در عبور از جاده آسیب‌پذیر هستند و ITS می‌تواند زندگی را برای افراد سالمند و کودکان و افرادی که مشکل حرکتی و یا ناتوانی‌های دیگری دارند، ایمن‌تر سازد. آن‌ها می‌توانند با استفاده از یک وسیله کوچک ارتباطی قابل حمل که علامت رمزی را به کنترل‌کننده چراغ راهنمایی ارسال می‌کند، زمان اختصاص یافته برای عبور را طولانی‌تر کنند. این علائم توسط وسایل نقلیه‌ای که در آن منطقه می‌باشند نیز دریافت شده و راننده را از وجود عابر آسیب‌پذیر در پیش روی وسیله نقلیه آگاه کرده و حتی به‌طور خودکار می‌تواند ترمز را به کار اندازد.

دیگر خدمات در حوزه ایمنی وسایل نقلیه در جدول زیر آمده است.



جدول ۹- حوزه‌های مختلف ایمنی خودرو - مأخذ: دفتر مطالعات فناوری و ایمنی وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۶

عنوان	توضیحات
نظارت بر ایمنی خودرو	نظارت بر اجزای مهم خودرو و هشدار به راننده در صورت شناسایی خطرات بالقوه
نظارت بر ایمنی راننده	بررسی وضعیت و شرایط راننده و اعلام هشدار به او در صورت تشخیص شرایط محتمل بروز سانحه یا شرایط خطرناک دیگر
هشدار ایمنی طولی	اعلام هشدار در خصوص خطرات بالقوه طولی
هشدار ایمنی جانبی	اعلام هشدار در خصوص خطرات بالقوه جانبی
هشدار ایمنی در تقاطع	بررسی نزدیک شدن به تقاطع و اعلام هشدار در صورت وجود شرایط خطرناک
اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد	تشخیص احتمال بروز تصادف و به‌کارگیری سامانه ایمنی قبل از تصادف به وسیله بررسی وضعیت محیطی خودرو
بهبود دید راننده	بهبود دید راننده توسط حسگرهای پیشرفته و دریافت مشخصات جاده
کنترل طولی پیشرفته خودرو	کنترل سرعت توسط پردازنده خودرو (کنترل ترمز و دریچه گاز) با استفاده از داده‌های حسگر فاصله طولی
کنترل جانبی پیشرفته خودرو	کنترل فرمان خودرو توسط پردازنده و با استفاده از داده‌های حسگرهای تعبیه شده برای تعیین موقعیت خطوط و انحراف جانبی
جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها	تشخیص احتمال وقوع تصادف در تقاطع و اعلام هشدار به راننده
هدایت خودکار خودرو	کارکرد خودرو بدون فرمان‌دهی توسط راننده
سیستم‌های همکار ایمنی خودرو	تبادل پیام با دیگر خودروها: تبادل داده‌های مربوط به موقعیت سرعت و جهت و همچنین شرایط خطرناک در مسیر

### سامانه‌های پیشرفته حمل‌ونقل عمومی:

کاربردهای APTS به منظور بهبود کیفیت و سهولت استفاده از حمل‌ونقل عمومی ایجاد شده است که شامل سامانه‌های اطلاعاتی به هنگام، تعیین کرایه، رزرو از قبل و برنامه‌ریزی سفر، نیاز به حمل‌ونقل پاسخگو و هم‌پیمایی (سفر اشتراکی)، زمان‌بندی خودکار برای مدیریت بهتر ناوگان و افزایش امنیت است.

تمامی این خدمات کمک می‌کند تا حمل‌ونقل عمومی درون سامانه‌های ترکیبی و چند شیوه‌ای بتوانند مردم را به استفاده از آن تشویق کرده و در نتیجه از ازدحام ترافیک و آلودگی هوا کاسته شود.

### ۱-۱-۳-۲-۱۳- اطلاعات حمل‌ونقل عمومی

یکی از روش‌های بهبود استفاده از حمل‌ونقل عمومی، فراهم آوردن اطلاعات مسافر به صورت معتبر و به هنگام است که به آسانی نیز قابل دسترسی باشد. سیستم تعیین موقعیت خودکار وسیله نقلیه (AVL) می‌تواند سامانه‌های اطلاعات به هنگام را در مورد زمان حرکت و نیز زمان رسیدن و پیشنهاد مسیر درون وسیله نقلیه در محل ایستگاه، خانه یا محل کار، در خیابان و یا با استفاده از شیوه‌های دیگر حمل‌ونقل ارائه دهد. این اطلاعات را می‌توان توسط رسانه‌های متعدد مانند اینترنت، بایچه‌های اطلاعاتی، متن‌های خبری، گوشی‌های تلفن همراه، خدمات تلفنی صوتی و کامپیوترهای جیبی فراهم نمود. خدمات مهم‌تر شامل برنامه‌ریزی سفر، انتخاب‌های مختلف برای کرایه، خدمات رزرو محل و اطلاعات جهانگردی است.

فراهم آوردن اطلاعات صحیح و باکیفیت، به سرمایه‌گذاری وسیعی در زیر ساختار ITS و شهر هوشمند نیاز دارد، و تاکنون در شهرهای اندکی مثل لندن، پاریس هنگ کنگ و سنگاپور پذیرفته شده است. هدف نهایی، ارائه خدمات اطلاعاتی حمل‌ونقل چند شیوه‌ای است از نوعی که برای مثال دولت بریتانیا آن را شکل پیشرفته‌ای از طرح نوآوری حمل‌ونقل مستقیم خود می‌داند، که استفاده از حمل‌ونقل عمومی یا خصوصی را بر مبنای نیاز، در هر زمان از شبانه‌روز امکان‌پذیر می‌سازد. دستیابی به این نیاز، سطوح بالایی از همکاری بین مقامات دولتی و خصوصی و سایر ذینفعان را می‌طلبد.



تصویر ۲۰- تابلو پیام متغیر اتوبوس



تصویر ۲۱- اطلاع‌رسانی داخل واگن برای مسافری

#### پلاک الکترونیکی وسیله نقلیه سنگین (HELP)

به‌عنوان مثالی از سیستم‌های اطلاعات حمل‌ونقل عمومی، می‌توان به طرح HELP اشاره کرد. برنامه prepass یک طرح آمریکایی پرداخت عوارض از قبل به صورت الکترونیکی می‌باشد. این طرح توسط شرکت‌های غیرانتفاعی پلاک الکترونیکی وسیله نقلیه سنگین متفقاً توسط متولیان بار در آمریکا و کارگزاران دولتی اجرا می‌شود. کامیون‌هایی که از قبل مجهز به برچسب فرستنده شده‌اند می‌توانند سرعت خود در راه را با وسیله خود سازگار نمایند. برنامه HELP با استفاده از همان برچسب‌های پرداخت از قبل و پرداخت عوارض که در ساحل شرقی آمریکا و در طرح E-Zpass استفاده شده، قابلیت سازگاری خود را به یک طرح بین مرزی افزایش داده است.

#### ۱-۱-۳-۲-۱۴- تقدم حمل‌ونقل عمومی

از جمله اهداف شهر هوشمند در حوزه حمل‌ونقل افزایش کمی و کیفی حمل‌ونقل عمومی در جهت نیل به شهر سبز، هوشمند و پایدار است.

با یکپارچه‌سازی سامانه‌های حمل‌ونقل عمومی با سامانه‌های UTC می‌توان به این ناوگان نسبت به دیگر اجزاء ترافیکی اولویت بخشید. سامانه‌های موقعیت‌یاب AVL این امکان را فراهم می‌سازند تا اتوبوس‌ها و ترامواهایی که به تقاطع‌های چراغ‌دار نزدیک می‌شوند شناسایی شده و در

صورت درخواست آنان، کنترل‌کننده چراغ سبز راهنما طولانی‌تر شده و امکان ادامه مسیر بدون توقف برای آنان نیز میسر شود.

این تشخیص می‌تواند از طریق حلقه‌های القایی در زیر سطح جاده، آنتن‌های کنار جاده و یا سامانه‌های ماهواره‌ای انجام شود.

سیستم دیگر برای تقدم بخشیدن به وسایل حمل‌ونقل عمومی، «مسیر اتوبوس هدایت شده» است که در آلمان، استرالیا و بریتانیا انجام شده و مسیرهای قراردادی اتوبوس را به وسیله طراحی، به‌ویژه قسمتی از مسیر که اغلب ازدحام ترافیکی دارد از دیگر خطوط جدا کرده است، بنابراین اتوبوس‌ها می‌توانند در مناطق پر ازدحام نیز به سرعت مسیر خود را طی کنند.

در سامانه‌های مکانیکی، چرخ‌هایی که بر روی چرخ‌های جلویی وسیله نقلیه سوار شده است، اتوبوس را در امتداد جدول‌بندی برجسته هدایت می‌کند و نیازی به هدایت فرمان توسط راننده نیست. سیستم الکترونیکی بر پایه کابل الکتریکی بنا شده است که در مرکز مسیر اتوبوس در راه دفن شده و سیستم ردیاب القایی درون وسیله نقلیه به‌طور مستمر چرخ‌ها را برای نگه‌داشتن اتوبوس بر روی کابل به صورت خودکار هدایت می‌کند. در پایان خط ویژه اتوبوس، چراغ راهنمایی ترافیکی، دسترسی اتوبوس به خطوط عادی را فراهم می‌سازد.

#### ۱-۱-۳-۲-۱۵- مدیریت و لجستیک ناوگان حمل‌ونقل عمومی

ITS از بهره‌برداری مؤثر و مدیریت ناوگان حمل‌ونقل عمومی حمایت می‌کند. موقعیت‌یاب‌های AVL درون وسیله نقلیه عمومی، به‌طور مستمر داده‌هایی را که متولی مرکز کنترل را نسبت به نظارت برنامه زمانی وسیله نقلیه عمومی و تنظیم زمانی برای دیر یا زود نرسیدن قادر می‌سازد، انتقال می‌دهد. نظارت خودکار ناوگان نیز می‌تواند هشدارهای زودهنگام در مورد نیازهای نگهداری، تعمیر و پیشگیری از احتمال از کار افتادن وسیله نقلیه ارائه دهد.

سامانه‌های تشخیص باز و بسته شدن در و جمع‌آوری خودکار کرایه داده‌های باارزشی مانند بارگیری، طول سفر و زمان سفر را برای متولیان حمل‌ونقل عمومی فراهم می‌سازد که آن‌ها می‌توانند

برای ارزیابی استفاده از مسیر و خدمات برای تأمین نیازهای مسافران و جدول‌بندی نوبت کاری رانندگان و بهبود مدیریت مالی از این داده‌ها استفاده کنند.

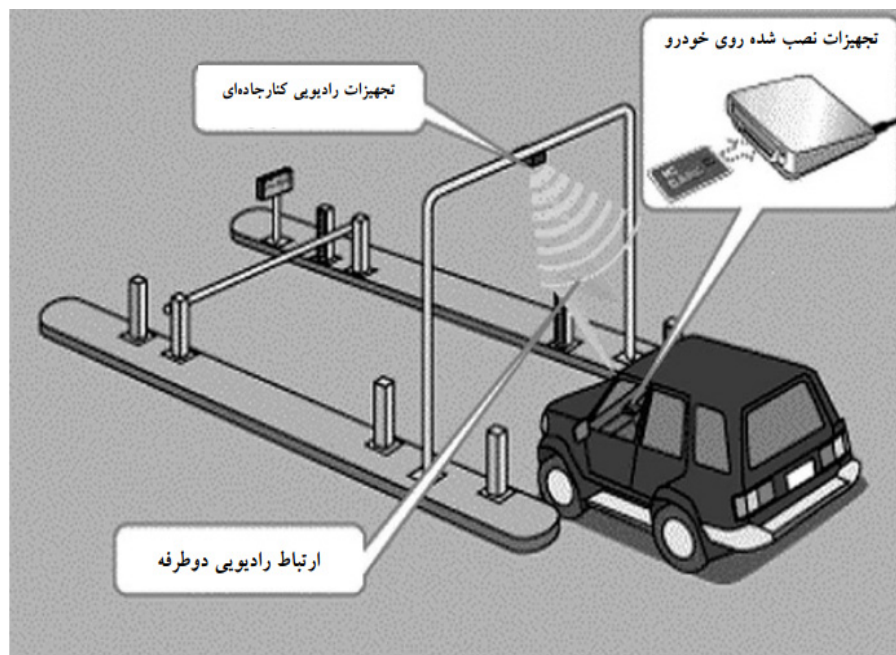
ایستگاه مجازی توزین در حال حرکت ( $WMI^1$ ) برای همین موضوع ساخته شده است. وسایل نقلیه‌ای که بار بیش از حد مجاز دارند و به‌قصد اجتناب از ایستگاه ثابت مشخص تعیین وزن که بر روی راه بین ایالتی I-75 در ایالت کنتاکی نصب شده است از جاده‌های فرعی استفاده می‌کنند، توسط ایستگاه مجازی تعیین وزن مورد شناسایی قرار می‌گیرند. این ایستگاه شامل سیستم توزین در حال حرکت *piezo*، کنترل‌کننده خط عبور و دوربین دیجیتالی باکیفیت بالاست. هنگامی که کامیون از آنجا عبور می‌کند، سیستم تصویربرداری، وزن و سرعت با محاسبه زمان بین دو محور و طول و طبقه‌بندی کامیون را ثبت می‌کند. پرونده به وجود آمده با قید تاریخ و ساعت، مهر می‌شود و سپس در صورت لزوم اقدام، به ایستگاه واقعی تعیین وزن ارسال می‌گردد.

### سامانه‌های پرداخت الکترونیک

#### ۱-۱-۳-۲-۱۶- سامانه‌های ETC/EFC

سامانه ETC/ EFC رانندگان را قادر می‌سازد تا بدون توقف در باجه‌های مخصوص، عوارض و دیگر هزینه‌های مربوط به جاده (برای مثال طرح عبور از مناطق پر ازدحام) را به‌طور خودکار بپردازند. در این سامانه‌ها به‌جای پول نقد از برچسب الکترونیکی که درون وسایل نقلیه نصب می‌شود و با رسیدن وسیله نقلیه به محل دریافت عوارض با استفاده از اشعه مادون قرمز یا مایکروویو که بر مبنای فناوری اختصاصی با دامنه کوتاه خوانده می‌شود، استفاده می‌شود.

1. Weighing in motion



تصویر ۲۲- تکنولوژی دریافت عوارض - مأخذ: سامانه‌های VPS آلمان و SunPass آمریکا

این فناوری‌ها، هم‌اکنون در کشورهایی در سراسر دنیا حتی کشورهای در حال توسعه کاملاً پذیرفته شده است.

### SunPass

تکنولوژی SunPass یک سیستم پرداخت الکترونیکی عوارض است که در ایالت فلوریدای آمریکا به وجود آمد و در حال توسعه در کل کشور می‌باشد. گیرنده‌های نصب‌شده در شیشه جلو اتومبیل با استفاده از تکنولوژی RFID فرآیند پرداخت عوارض را در ایستگاه‌های عوارض انجام می‌دهند.



تصویر ۲۳- گیرنده‌های RFID مربوط به سیستم SunPass که روی شیشه‌های جلویی وسایل نقلیه نصب می‌شوند

رانندگان می‌توانند با استفاده از سیستم E-Pass حساب کاربری خود را شارژ کنند و هنگام عبور از ایستگاه‌های SunPass مبلغ عوارض به صورت خودکار از حساب آنان کسر می‌شود. همچنین گیرنده‌های نصب‌شده در ماشین دارای چراغ‌های سبز، زرد و قرمز هستند که میزان باتری موجود را به راننده نشان می‌دهد تا در صورت نیاز، گیرنده‌ها قبل از حرکت شارژ شوند.



تصویر ۲۴- سیستم SunPass برای افزایش سرعت در فرآیند پرداخت عوارض - فلوریدا

### ۱-۱-۳-۲-۱۷- کرایه و فروش بلیت حمل‌ونقل عمومی

متولیان حمل‌ونقل عمومی شهری، به‌تدریج آگاهی بیشتری در مورد قابلیت‌های ITS پیدا می‌کنند. فروش بلیت به صورت کارت هوشمند و جمع‌آوری خودکار کرایه، مبنایی را برای پرداخت الکترونیکی فراهم می‌سازد که مسافران به لحاظ راحتی آن را ترجیح داده و در ضمن از جابجایی پول نقد و احتمال دزدی و فریب نیز می‌کاهد. فروش بلیت غیرتماسی<sup>۱</sup>، ترکیبی از دو سیستم کارت هوشمند (برای انجام معامله ایمن) و انتقال فرکانس رادیویی موج کوتاه (برای اعتبارسنجی سریع) می‌باشد. این فناوری هم‌اکنون در شهرهایی مانند هنگ‌کنگ، لندن، پاریس و سئول و شهرهای آمریکا در حال بهره‌برداری است.

قابلیت‌های حافظه‌ای و پردازش موجود در میکروچیپ کارت هوشمند، پیشرفت و توسعه روش‌های انعطاف‌پذیر و خلاقانه‌ای را در امر پرداخت کرایه و دیگر هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل مانند دریافت عوارض و هزینه عبور از مناطق پر ازدحام و هزینه پارکینگ و کرایه‌های امتیازی برای افرادی که از پارک سوار استفاده می‌کنند را امکان‌پذیر می‌سازد.

این فناوری همچنین می‌تواند به صورت «کیف پول الکترونیکی» برای پرداخت نقدی کوچک در باجه‌های روزنامه‌فروشی و فروشگاه‌های شبانه‌روزی گسترش یابد. حجم بالای تبادلات نقدی در حمل‌ونقل عمومی، آن را به‌طور خاص مناسب به‌کارگیری این مفهوم می‌سازد. برای متولیان حمل‌ونقل، تحلیل این تبادلات، تحلیلی مناسب برای برنامه‌ریزی خدمات و اصلاح آن‌ها ارایه می‌دهد.



### کارت‌های SmartTrip

کارت‌های SmartTrip برای پرداخت هزینه وسایل نقلیه عمومی در شهر طراحی شده‌اند؛ هر فرد با داشتن حساب کاربری و کارت هوشمند می‌تواند کارت خود را شارژ کرده و به‌جای پرداخت نقدی بلیت، به کمک تکنولوژی RFID از کارت خود پرداخت کند. نمونه ساده‌شده این کارت‌ها در کشور ما نیز وجود دارد (بلیت‌های الکترونیک)، با این وجود دارندگان این SmartTrip از تسهیلات دیگری هم بهره‌مند می‌شوند. خدماتی از جمله:

- افزایش و کاهش مبلغ موجود در حساب کاربری و استفاده از سرویس فرآیند شارژ خودکار
- امکان مشاهده صورت حساب و تراکنش‌های انجام شده با کارت
- درخواست، مدیریت و ادغام کارت‌های دیگر با SmartTrip
- گزارش خرابی، مفقود شدن یا دزدیده شدن کارت با استفاده از حساب کاربری



تصویر ۲۵- کارت‌های SmartTrip جهت سفرهای درون‌شهری و بین‌المللی

کارت‌های SmartTrip امکان شارژ شدن با کارت‌های بین‌المللی و همچنین استفاده در کشورهای دیگر را نیز دارند (TransportationForAmerica, 2010).

## سامانه‌های امنیتی و اضطراری

### ۱-۱-۳-۲-۱۸- سامانه‌های مدیریت موارد اضطراری

سامانه‌های مدیریت موارد اضطراری EMS باید نسبت به حوادث، از حمله تروریستی گرفته تا بلایای طبیعی در شرایط سخت جوی یا وضعیت استثنایی جاده‌ای، حتی تصادف یک وسیله نقلیه منفرد، واکنش نشان دهند. عناصر مشترک عبارتند از:

۱. تشخیص خودکار

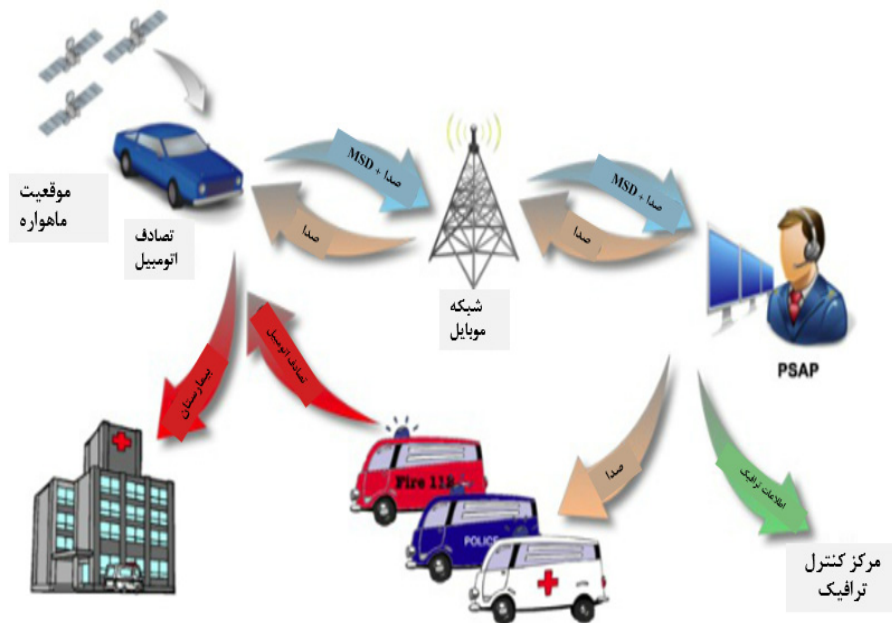
۲. راهنمای مسیر و ارایه اولویت به وسایل نقلیه اضطراری و تخلیه مردم

۳. اطلاعات برای مسافران

۴. عملیات نجات

کاربردهای ATMS در سراسر دنیا به نحوی پیشرفت داشته است تا بتوان واکنش‌های مؤثری نسبت به خطرات احتمالی در موارد اضطراری و خطرناک داشته و هماهنگی نزدیک‌تری با دولت و عملیات امنیتی و پلیس ارایه داد.

AVL، راهنمای مسیر، اولویت ترافیکی، فناوری‌های مدیریت ناوگان و مجموعه تابلوهای VMS، همگی در کوتاه‌تر کردن زمان واکنش و اجرای بهتر کار سهیم هستند. خدمات ATIS، جهت توانایی انتشار هشدارها و توصیه‌های فوری، آزمایش شده‌اند. در شبکه‌های حمل‌ونقل، تشخیص خودکار فوریت‌ها توسط خدمات e-call می‌تواند برای نجات جان انسان‌ها، به‌خصوص در مناطق روستایی و دورافتاده بسیار مهم باشد. این تشخیص می‌تواند به صورت دستی (مثلاً با فشار دادن دکمه خاص) یا خودکار (مانند تشخیص به کار افتادن کیسه هوا) باشد، و از فناوری موقعیتیابی AVL و ارتباطات بی‌سیم جهت امداد رسانی سریع استفاده می‌کند. در مناطق دورافتاده، پزشکان می‌توانند وضعیت بیمار را کنترل کرده و تا رساندن بیمار به بیمارستان از کمک‌های اولیه استفاده کنند.



تصویر ۲۶- سیستم e-call برای اروپا، مادرید - مأخذ: پروژه HeERO 2013

سرعتی که در آن به مداوای افراد با آسیب شدید، پرداخته می‌شود، تأثیر عمده‌ای در شانس زنده ماندن آنان دارد. در اروپا، هیأت منطقه‌ای ITS به نام ERTICO برنامه‌هایی را برای سیستم e-call در سراسر این قاره طراحی کرده است.

#### ۱-۱-۳-۲-۱۹- امنیت در عملیات حمل و نقل

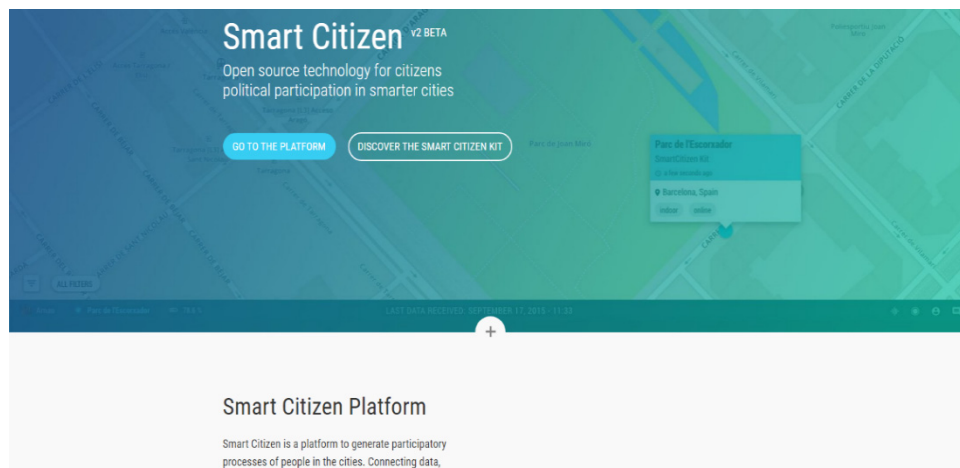
نگرانی‌های رو به افزایش ایمنی و امنیتی موجب شده تا بارهای خطرناک و وسایل نقلیه یا کانتینرهایی که می‌توانند سلاح حمل کنند، بیشتر مورد توجه، کنترل و بررسی قرار گیرند. ردیابی بارهای خطرناک بسیار مهم است، نه تنها به این دلیل که تصادف آن‌ها می‌تواند شدیدتر و خطرناک‌تر باشد؛ بلکه برای مثال تروریست‌ها می‌توانند از آن‌ها به عنوان هدف و یا اسلحه استفاده کنند. محتویات کانتینر را می‌توان به وسیله حسگرهای جدید در بنادر و فرودگاه‌ها به طور خودکار کنترل نمود. آنچه

در اینجا اهمیت دارد آن است که چگونه کنترل‌های مؤثر امنیتی بدون ایجاد تأخیر در جریان تجاری و بازرگانی - که می‌تواند خسارات اقتصادی جدی در پی داشته باشد - انجام گیرد.

پرداخت از قبل جهت عوارض بار و سامانه‌های کنترلی مرزی که در بخش‌های قبلی بدان اشاره شد، می‌توانند در این زمینه مؤثر باشند. امنیت شخصی برای کاربران و کارمندان حمل‌ونقل عمومی بیشترین اهمیت را دارد. یکی از دلایلی که مردم از اتومبیل شخصی استفاده می‌کنند آن است که در آن احساس امنیت می‌کنند. به همین دلیل، لازم است تا حمل‌ونقل عمومی برای جلب اعتماد مردم، امنیت کافی و مشهودی را ارائه دهد.

### ۱-۱-۳-۲-۲۰- کیت‌های مردم هوشمند<sup>۱</sup>

پروژه smart citizen kit مربوط به شهر هوشمند آمستردام است. این پروژه در ابتدا برای بررسی و اندازه‌گیری وضعیت آب و هوایی به کمک شهروندان طراحی شد.



تصویر ۲۷-سایت پروژه Smart Citizen Kit - مأخذ: (<https://smartcitizen.me>)

#### 1. Smart citizen kit

اسمارت سیتیزن یک پلتفرم برای ایجاد مشارکت فرآیندهای مختلف مکان‌یابی، اطلاعات ترافیک و حمل‌ونقل درون‌شهری، وضعیت آب و هوایی، میزان آلودگی هوا، اطلاعات سطح شهر و ... توسط خود مردم است. هدف نهایی این پروژه ایجاد مفهوم جدید Internet of People به جای اینترنت اشیاء است؛ به عبارتی این مردم هستند که به جای اشیاء بی‌جان اقدام به تولید و تبادل دیتا در سطح شهر می‌کنند.



تصویر ۲۸- اجزای کیت مربوط به پروژه Smart Citizen Kit - مأخذ: (<https://smartcitizen.me>)

#### ۱-۱-۳-۲-۲۱- مدارس هوشمند

در سال ۱۹۸۴، دیوید پرکینز و همکارانش در دانشگاه هاروارد، طرح مدارس هوشمند را به‌عنوان تجربه‌ای نوین در برنامه‌های آموزش و پرورش، با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات ارایه نمودند. این طرح به‌تدریج در چند مدرسه اجرا گشت و بعدها تا حدودی توسعه یافت، به‌طوری که امروزه برخی از کشورهای توسعه‌یافته در امر فناوری اطلاعات، همچون مالزی، از این مدارس جهت تربیت نیروی انسانی در برنامه‌های توسعه خود استفاده می‌کنند.

در تعریف این نوع مدارس گفته شده است که مدرسه هوشمند یک مدرسه و محیط آموزشی فیزیکی است که کنترل و مدیریت آن مبتنی بر فناوری رایانه و شبکه می‌باشد و محتوای اکثر دروس الکترونیکی و سیستم ارزشیابی و نظارت آن نیز هوشمند است و در فرآیند آموزش به تفاوت استعداد و توانایی دانش آموز توجه می‌شود. بنابراین مهم‌ترین ویژگی‌ها و خصوصیات این مدارس عبارتند از: الف) در مدارس هوشمند معلمان می‌توانند با استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و برنامه‌های نرم‌افزاری و غیره دروس جدیدی را با توجه به نیازها و علائق دانش‌آموزان طراحی نمایند و یا اینکه دروس موجود را تغییر داده و اصلاح نمایند بنابراین محتوای آموزشی دروس در این مدارس تا حدودی متفاوت با مدارس دیگر خواهد بود.

ب) دانش‌آموزان این مدارس، خود سرعت یادگیری خود را تعیین می‌نمایند. همچنین در این مدارس، ساعات یادگیری محدود به ساعات مدرسه نیست و دانش‌آموزان در هر لحظه که اراده کنند کلاس‌های دلخواهشان را از طریق برنامه‌های رایانه‌ای یا ارتباط از راه دور در اختیار خواهند داشت.

ج) نقش معلمان در این مدارس تا حدود زیادی از آموزش و ارزشیابی دانش‌آموزان به پیگیری آموزش شخصی آنان تغییر می‌یابد و در نتیجه فرصت و فراغت بیشتری برای پرداختن به برنامه‌های رشد و بالندگی حرفه‌ای خود (مطالعه، برقراری ارتباطات و تعاملات سازنده و مؤثر با همکاران، ارتقاء سطح علمی و بهبود مهارت‌های تدریس و ...) خواهند یافت.

د) در این نوع مدارس دانش‌آموزان اغلب بجای کیف‌های مملو از کتب حجیم، با کامپیوترهای کیفی (lab top) در سر کلاس درس حاضر می‌شوند. به عبارت دیگر در این مدارس علاوه بر مواد آموزشی رایج و کتاب‌های درسی، انواع نرم‌افزارها و درس افزارهای چندرسانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ه) ارزشیابی از دانش‌آموزان در مدارس هوشمند به‌جای اینکه در مقاطع و نوبت‌های فاصله دار (در پایان هر فصل یا هر ترم و ...) صورت پذیرد، همه‌روزه و به‌طور مداوم انجام می‌گیرد و تعدادی از این آزمون‌ها هم به صورت online و از راه دور می‌باشند.

و) در این مدارس دانش‌آموزان هنگام ورود و خروج از مدرسه، با کارت دیجیتالی که در اختیار دارند، والدین خود را از ساعت آمدورفت خود مطلع می‌سازند (ارسال SMS از طریق سیستم

اتوماسیون مدرسه). والدین دانش‌آموزان نیز می‌توانند با یک آموزش ساده به سیستم ارزشیابی مدرسه متصل شده و به این وسیله از وضعیت و روند پیشرفت تحصیلی فرزند خود آگاهی یابند. معمولاً در این مدارس روزانه در پایان ساعات کلاسی یک E-Mail از طرف مدرسه جهت آگاهی والدین از وضع تحصیلی فرزندانشان در آن روز، به آن‌ها ارسال می‌گردد.

ز) از آنجایی که پاره‌ای از فعالیت‌های مرسوم در مدارس دیگر، در این مدارس به کمک فناوری اطلاعات کاهش می‌یابد، کمیت و کیفیت تعاملات بین دانش‌آموزان، معلمان و والدین ارتقاء می‌یابد و در نتیجه هم‌افزایی یا سینرژی حاصل از تعاملات این سه گروه، امکان ایجاد شرایط یادگیری بهتر برای دانش‌آموزان فراهم می‌گردد.



تصویر ۲۹- مدارس هوشمند

علاوه بر موارد فوق نکته‌ای که درباره مدارس هوشمند حتماً بایستی مورد توجه قرار گیرد توجه به این مطلب است که فناوری اطلاعات در واقع به معنای فن بهره‌برداری از اندیشه‌های انسانی است که با سپردن امور شناخته شده، تکراری و غیرخلاق به ماشین از طریق خودکارسازی عملیات، اندیشه‌های انسانی را در جهت مکاشفه در ناشناخته‌ها آزاد می‌سازد.

بنابراین نباید به‌اشتباه این گونه تلقی گردد که در مدارس هوشمند، تکنولوژی جای افراد و اشخاص را می‌گیرد بلکه همچنان که پیتر دراگر (P. Drucker) نیز گفته است «کار یدی جای خود را به کار دانشی می‌دهد، اما نقش تعیین‌کننده انسان به‌عنوان حاکم سازمانی همچنان برقرار و مستدام خواهد ماند»، و بنابراین استفاده از تکنولوژی‌های مذکور تنها به‌عنوان ابزاری در جهت رسیدن به هدف آموزش و تعلیم و تربیت کارآمدتر و متناسب با آهنگ فزاینده تغییرات در دنیای حاضر می‌باشد. مدرسه هوشمند (smart school) در واقع مرحله برتری در کاربری فناوری اطلاعات در نظام آموزش کشور است. مدرسه هوشمند، مدرسه‌ای است که مدیریت و کنترل آن مبتنی بر فناوری شبکه و رایانه، و محتوای بیشتر درس‌های آن الکترونیکی است، و نظام ارزشیابی و نظارت آن نیز هوشمند (الکترونیکی) است.

#### تعریف مدرسه هوشمند

مدرسه هوشمند مدرسه‌ای است که علاوه بر استفاده از امکانات فیزیکی مدرسه و برنامه‌هایی مانند سایر مدارس تلاش دارد تا با تجهیز به امکانات رایانه‌ای و فناوری‌های مربوطه کنترل و مدیریت خود را بر این اساس مبتنی کند و محتوای اکثر دروس را الکترونیکی کرده و ارزشیابی و نظارت سیستم را هوشمند گرداند.

در این‌گونه مدارس سیستم بر روی کامپیوتر مرکزی مدرسه نصب می‌شود و با اتصال به تعداد زیادی از خطوط تلفن در طول شبانه‌روز آماده ارائه خدمات است. این سیستم امکانی را فراهم می‌آورد تا دانش‌آموزان، اولیا و معلمان و کادر مدرسه در تعامل همیشگی و پویا برنامه خود را به‌پیش برند. امکان اطلاع‌رسانی صوتی و تصویری، ارتباط با مربیان، ارائه انتقادات و پیشنهادات، پرسش و پاسخ و سایر موارد ضروری از جمله کارکردهای مدارس هوشمند است. در این مدارس دانش‌آموزان با داشتن یک کامپیوتر در منزل همیشه با سیستم مدرسه خود در ارتباط خواهند بود لذا می‌توان گفت مدارس هوشمند هیچ وقت تعطیل نخواهند بود. البته لازم است این نکته یادآوری شود که به واسطه مدارس هوشمند بستر لازم برای مدارس مجازی نیز فراهم شود.





از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های مدارس هوشمند این است که دانش‌آموزان با تفکر مستقل و ابراز خلاقیت، توانمندی خود را به کار می‌گیرند و فضای حاکم موجب به‌کارگیری توانمندی‌های مربیان، معلمان و اولیا برای تقویت آموزش و پرورش می‌گردد و به‌طور کلی محیط مدرسه مشوق یادگیری و باعث ایجاد انگیزه و رغبت در مجموعه می‌شود.

### مهم‌ترین اهداف مدارس هوشمند

افزایش مشارکت عناصر مرتبط با سیستم مدرسه به‌ویژه اولیاء، مربیان و دانش‌آموزان و فراهم کردن امکان تعادل بیشتر آنان با یکدیگر مهم‌ترین هدف یک مدرسه هوشمند است. از طرفی دانش‌آموزان در چنین مدرسه‌ای با فناوری الکترونیکی آشنا می‌شوند و توانمندی فردی خود را از این طریق افزایش می‌دهند. رشد همه‌جانبه در این سیستم یکی دیگر از اهداف مورد نظر است چرا که با تسلط به تمام مجموعه و بازخوردگیری از روند پیشرفت توسط دانش‌آموزان آنان به‌خوبی نقاط قوت و ضعف خود را تشخیص می‌دهند و به یاری سیستم برای رفع آن تلاش می‌کنند.

هفت اصل کلیدی در مدارس هوشمند عبارتند از:

(۱) دانش خلاق

(۲) استعداد یادگیری

(۳) توجه به فهم مطالب

(۴) آموختن باهدف تسلط و انتقال آن

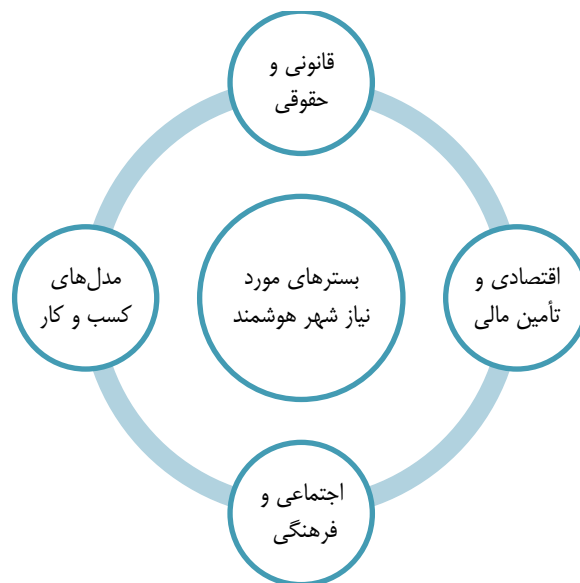
(۵) ارزیابی آموخته‌ها به شکل متمرکز

(۶) غلبه بر مشکلات

(۷) مدرسه به‌عنوان یک سازمان آموزشی.

#### ۱-۴- بررسی بسترهای لازم جهت پیاده‌سازی

مدیریت شهرها امروزه از هر حیث با موضوع محدودیت منابع مواجه هستند. برای دستیابی به طیف وسیعی از اهداف بلند پروازانه پیش روی خود، شهرها می‌بایست به حل چالش‌های متصل به هم که با آن‌ها مواجه‌اند و سیستم‌های وابسته‌ای که تحت‌تأثیر این چالش‌ها می‌باشند اقدام نمایند. حل این مسئله برای شهرها یک فرآیند بلندمدت به شمار می‌رود و به هیچ‌روی نمی‌توان آن را حاصل یک تفکر و اقدام ناگهانی به حساب آورد. گام نخست فرآیند هوشمندسازی شهرها، نیازمند تغییر در شیوه تفکر و نگاه جامع به رویدادی است که در گذشته رخ داده است. معنی این مسئله این است که مدیریت شهرها باید یک چارچوب برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری شهری یکپارچه را بر این اساس که ویژگی‌های جذاب و ظرفیت‌های موجود در آن‌ها نهفته است را توسعه دهند و بر اساس آن وجه تمایز را به منظور بهره‌گیری در رویه توسعه استخراج کنند و در یک رویه نظام‌مند بین اهداف پیش روی شهرها و وظایف آن‌ها با امکانات و فرصت‌های شهر رابطه‌ای منطقی و معنادار برقرار کنند. به عبارت ساده‌تر یعنی می‌بایست در شهرها فعالیت‌های در حال انجام، حفظ و سازماندهی مجدد گردد و در حوزه‌های نیازمند توسعه، شراکت و گسترش با رویکرد هماهنگی و نظارت بسط داده شود. کسب‌وکارها و فرآیندهای آن‌ها در این مرحله نیازمند باز طراحی مبتنی بر هویت جدید عملکرد شهر (هوشمندسازی) است که به واسطه این بازتعریف می‌توان نقش مدیریت شهری را در این فعالیت‌ها به‌عنوان عنصری پیش رونده در فعالیت شهرها تعیین نمود. به منظور توسعه فعالیت‌ها محدوددهایی را که در رابطه با رویکرد جدید باید حفظ، گسترش و بستر شراکت در آن‌ها توسعه یابند را شناسایی کنند.



نمودار ۲۴ - بسترهای مورد نیاز استقرار شهر هوشمند - مأخذ: مشاور

موضوع فوق‌الذکر، یکی از بسترهای مورد نیاز جهت استقرار شهر هوشمند در هر کشوری می‌باشد. (نمودار ۲۰) باید توجه داشت که همه بسترها با توجه به شرایط بومی، سیاسی و اقتصادی هر شهر (و در دید کلان‌تر کشور و منطقه) اولویت‌بندی شده و مورد استفاده قرار بگیرد. در ادامه به مهم‌ترین بسترهای مورد نیاز جهت پیاده‌سازی و بهره‌برداری مناسب از شهر هوشمند پرداخته می‌شود.

#### ۱-۱-۴-۱- بستر قانونی و حقوقی

توجه به حریم خصوصی به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین مصادیق حقوق بشر، از توجه به شأن و منزلت انسانی و ارزش‌های مبتنی بر انواع آزادی‌ها نشأت گرفته و امروزه به یکی از کانونی‌ترین مباحث در جامعه اطلاعاتی و یکی از مهم‌ترین مسائل حقوق بشر در عصر جدید تبدیل شده است. از آنجایی که موضوع حریم خصوصی ماهیتاً موضوعی فرا فرهنگی است. آنچه بین فرهنگ‌ها متفاوت است، شکل اصل نگرانی از بابت حریم خصوصی است.

در جامعه اطلاعاتی که قدرت، توان و سرعت فناوری اطلاعات و در نتیجه توان بالقوه تجاوز به حریم خصوصی افراد رو به افزایش است ایجاد توازن میان استقلال فردی و قدرت حکومت از همیشه پیچیده‌تر است.

به منظور حمایت از حریم خصوصی ۴ الگوی حمایتی در کشورهای مختلف جهان رایج است که با توجه به قوانین و اهمیتی که به این موضوع داده می‌شود، الگوهای مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱-۱-۴-۱-۱-۱ قوانین جامع (comprehensive laws)

در بسیاری از کشورهای دنیا، جمع‌آوری، استفاده و نشر اطلاعات شخصی، چه به‌وسیله دولت و چه به‌وسیله بخش خصوصی و همچنین دفاع از سایر حوزه‌های حریم خصوصی، تحت کنترل قوانین عمومی است و بر حسن اجرای آن هم نظارت صورت می‌گیرد.

#### ۱-۱-۴-۱-۲-۱ قوانین موردی

در بعضی از کشورهای جهان مانند ایالات متحده آمریکا از اعمال قوانین جامع امتناع و به قوانین موردی بسنده کرده‌اند به این معنی که بر حسب مورد و نیاز به وضع قوانین دست می‌زنند. که دو نقطه ضعف اساسی این گونه قوانین نیاز به قانون‌گذاری محدود در هر زمینه و عدم وجود نهادهای نظارتی است که در بسیاری از کشورها قوانین موردی در جهت تکمیل قوانین جامع استفاده می‌شود.

#### ۱-۱-۴-۱-۳-۱ خودتنظیمی

اگرچه می‌توان از بعد نظری به مسئولیت فردی و خودتنظیمی در حفاظت اطلاعات سخن گفت اما این شکل از توجه به حریم خصوصی نتایج مثبتی در پی نداشته است.

#### ۱-۱-۴-۴- تکنولوژی‌های حفاظت از حریم خصوصی

با استفاده از نرم‌افزارها و برنامه‌های خاص می‌توان سطوح مختلف حفاظتی را برای حریم خصوصی افراد تعریف و اعمال کرد و باعث امنیت ارتباطات شد. نکته قابل توجه آن است که کاربران این تکنولوژی‌ها نباید به اثربخشی آن‌ها اطمینان داشته باشند.

بنابراین یکی از بسترهای حائز اهمیت جهت استقرار شهرهای هوشمند موضوع حریم خصوصی است. این مسئله در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران به‌طور صریح بیان نشده است و تنها در تحلیل گفتمان چند اصل مهم قانون اساسی به‌وضوح می‌توان توجه خاص اما ناکافی سیاست‌گذاران و واضعان را نسبت به مفهوم حریم خصوصی مشاهده کرد.

به اعتقاد بعضی از کارشناسان تهدید علیه حریم خصوصی در دنیای معاصر سه منشاء دارد: ۱- فناوری ۲- حکومت ۳- بخش خصوصی. البته صاحب‌نظران این حوزه معتقدند که قلمرو حریم خصوصی به‌خوبی تبیین نشده است. بنابراین وقتی از حریم اطلاعات به‌عنوان یکی از حوزه‌های حریم خصوصی سخن به میان می‌آوریم نیز دچار چنین خلأی هستیم، خلأ روشن نبودن قلمروهای آن. حریم اطلاعات شامل تصویب قوانینی است که چگونگی دسترسی به اطلاعات شخص نظیر اطلاعات مالی، پزشکی و دولتی افراد را تعیین می‌کند. تعبیر دیگری که به موضوع اطلاعات شخصی به‌عنوان یکی از مصداق‌های حریم خصوصی دلالت دارد «حریم ارتباطات است» که به موضوع امنیت پست‌های الکترونیکی، تلفن‌ها و سایر اشکال ارتباطات توجه دارد.

هدف از مطرح کردن این موارد از آن جهت است که میان پاسداشت حریم خصوصی شهروندان و دسترسی آزادانه به اطلاعات، در برخی جزئیات نیاز به تأمل داریم. امری که قاعده تحقق حکومت مردم سالار است.

اشتراک‌گذاری داده، مشارکت و جمع‌سپاری و بهسازی فرآیندها باید صورت بگیرد تا اطلاعات در بین دستگاه‌ها رد و بدل شود و به دنبال آن شهر هوشمند راه‌اندازی شود. اشتراک‌گذاری داده و اطلاعات مبنایی برای نوآوری است که جاذبه‌های سرمایه‌گذاری بر روی این ایده‌ها و ارتقاءپذیری این سیستم‌ها را به وجود می‌آورد. با نگاهی به پورتال‌های داده‌باز در کشورهای مختلف اهمیت وجود چنین دسترسی‌هایی در کشور ما را نیز آشکار می‌شود. این داده‌های باز اشاره به داده‌هایی دارد که

دیگر محرمانه و امنیتی نیستند و می‌بایست در بین دستگاه‌ها به راحتی رد و بدل شود تا شهر هوشمند شکل بگیرد. اما آنچه باعث مقاومت در آرایه این داده‌ها می‌شود مبحث محرمانه بودن برخی از اطلاعات است که نیاز به استانداردسازی نیز در این بخش احساس می‌شود.

قانون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات، بدیهی‌ترین قانون جوامع مدرن، بعد از گذشت شش سال از زمان تصویب در مجلس شورای اسلامی، در مرداد ماه ۱۳۹۴ به دستگاه‌های دولتی ابلاغ شد.

الگوهای جامع حمایت از حریم خصوصی در کشور ما بخصوص از سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۲ در حال تدوین و توسعه می‌باشند. در این راستا، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی در سال ۱۳۸۲ و با استناد به ماده هفت قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات از تجمیع معاونت امور مخابراتی این وزارتخانه و اداره کل ارتباطات رادیویی تأسیس شد. هدف از ایجاد این سازمان ایفای اختیارات حاکمیتی، نظارتی و اجرایی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در بخش تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی است تا به عنوان نهاد نظارتی زمینه رقابتی شدن بازار آرایه خدمات مخابراتی و بالا رفتن کیفیت خدمات ارتباطی را فراهم کند. برخی از مقررات مربوط به حریم خصوصی و فضای مجازی فهرست‌وار به شرح زیر است:

جدول ۱۰- اسناد مربوط به حوزه فضای مجازی - مأخذ: سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

ردیف	عنوان	تاریخ تصویب	کد
۱	استفاده رایگان از فرکانس‌های فوریت‌های پزشکی	۱۳۹۴/۰۲/۰۶	RC-RC-1394-0213-1
۲	اصلاحیه بند ۱-۱ ماده ۱ مصوبه جلسه شماره ۱۵۴ موضوع اصول حاکم بر پروانه آرایه خدمات مشاوره و طراحی شبکه‌های ارتباطات رادیویی	۱۳۹۴/۱۱/۰۵	RC-RC-1394-0207-2

ردیف	عنوان	تاریخ تصویب	کد
۳	تمدید و یا صدور پروانه برای ارایه خدمات ارتباطات ماهواره‌ای (شامل تلفن و خدمات ناوبری)	۱۳۹۴/۰۲/۰۶	RC-RC-1393-0199-2
۴	افزایش مدت اعتبار پروانه‌های ارایه خدمات ورود خرید و فروش/ تولید و فروش تجهیزات رادیویی	۱۳۹۲/۱۲/۲۵	RC-RC-1392-0184-2
۵	معافیت پرداخت استفاده از فرکانس‌های سیستم جهانی اضطرار و ایمنی	۱۳۹۲/۱۰/۲۲	RC-RC-1392-0180-2
۶	تعیین نماینده کمیسیون در کمیته واگذاری کدهای خدماتی	۱۳۹۲/۰۷/۲۸	RC-RC-1392-0176-4
۷	تعیین مبلغ ضمانت‌نامه صدور پروانه ارایه خدمات مشاوره و طراحی شبکه‌های رادیویی	۱۳۹۲/۰۳/۳۰	RC-RC-1392-0167-6
۸	اصلاح بند ۲ ماده ۱۳ مصوبه جلسه شماره ۱۴۸ کمیسیون مورخ ۱۳۹۱/۱/۲۷ درخصوص اصول حاکم بر پروانه ایجاد و بهره‌برداری از شبکه‌های رادیو ترانک عمومی	۱۳۹۲/۰۲/۰۱	RC-RC-1392-0161-2
۹	تخصیص کد خدماتی سه رقمی اضطراری ۱۲۰ به پلیس راهنمایی‌وراندگی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران	۱۳۹۲/۰۲/۰۱	RC-RC-1392-0161-1
۱۰	تمدید تاریخ اعتبار پروانه ارایه خدمات مخابراتی ارتباطات همراه بین‌المللی ماهواره‌ای (GMPCS)	۱۳۹۱/۱۱/۲۴	RC-RC-1391-0157-2
۱۱	اصول حاکم بر دستورالعمل اجرایی صدور پروانه‌های ارایه خدمات مشاوره و طراحی شبکه‌های ارتباطات رادیویی	۱۳۹۱/۰۸/۱۴	RC-RC-1391-0152-4
۱۲	اصلاح مصوبه اصول حاکم بر پروانه ایجاد و بهره‌برداری از شبکه‌های رادیو ترانک عمومی	۱۳۹۱/۰۱/۲۷	RC-RC-1391-0128-1
۱۳	اصلاح ماده ۸ آیین‌نامه اجرایی قانون استفاده از بی‌سیم‌های اختصاصی و غیر حرفه‌ای (آماتوری) مصوب ۱۳۶۱ هیأت محترم وزیران	۱۳۹۰/۰۸/۰۸	RC-RC-1390-0123-1
۱۴	مقررات ورود ساخت تولید فروش، بهره‌برداری و ... کلیه دستگاه‌های رادار در حوزه‌های دریانوردی، هوانوردی، هواشناسی، حمل‌ونقل، سنجش از راه دور و ناوبری رادیویی	۱۳۹۰/۰۷/۲۴	RC-RC-1390-0122-2
۱۵	اصلاح ماده ۱۸ آیین‌نامه اجرایی قانون استفاده از بی‌سیم‌های اختصاصی و غیر حرفه‌ای	۱۳۹۰/۰۴/۱۹	RC-RC-1390-0115-2

**۱-۱-۴-۵- پایگاه‌های داده‌باز حاکمیتی**

وجود پایگاه‌های داده‌باز حاکمیتی در سطح دولت‌ها در زمینه‌های مختلف، می‌تواند زمینه را برای مشارکت همگانی در بهبود اداره کشور فراهم آورد. وجود چنین پایگاه داده‌ای نیازمند سرمایه‌گذاری دولتمردان برای تهیه زیرساخت‌هایی است که به آن‌ها اجازه می‌دهد از پیشگامان کشورداری به وسیله حاکمیت باز باشند. یکی از ارزشمندترین پایگاه‌های داده‌باز در دنیا پایگاه داده‌باز هند می‌باشد که این امر دولتمردان هندی را از محدود پیشگامان نسل جدید کشورداری به وسیله حاکمیت باز تبدیل کرده است. چنین پایگاه‌های داده‌بازی یکی از الزامات شهرهای هوشمند می‌باشد که این امر منجر به سرمایه‌گذاری برای ایجاد چنین پایگاه‌های داده از سوی بنیان‌گذاران شهرهای هوشمند شده است.

اهمیت بیان این مسائل به دلیل ضرورت وجود قانون داده‌باز و آگاه کردن ذینفعان مختلف در این حوزه است تا بتواند موتور طرح‌های ملی و بسیاری از مسائل بحرانی را روشن کند. متأسفانه کشور عزیزمان ایران وضعیت خوبی در داده‌باز ندارد. بر اساس رتبه‌بندی بنیاد دانش باز، ایران در رتبه ۱۱۷ از ۱۲۲ جای گرفته است و در گزارش سالیانه داده‌باز نیز حضور ندارد. لازم و درخور است که دولت و مجموعه نظام هرچه سریع‌تر به سمت تدوین و اجرای سیاست‌های کلان شفافیت و داده‌باز در کشور حرکت کند.

**قوانین جرایم رایانه‌ای**

- ۱- قانون جرایم رایانه مشتمل بر ۵۶ ماده و ۲۵ تبصره در بهار سال ۱۳۸۸ در مجلس شورای اسلامی تصویب و به تایید شورای نگهبان رسید.
- ۲- در اجرای ماده ۵۴ قانون جرایم رایانه‌ای مصوب ۱۳۸۸ مجلس شورای اسلامی به پیشنهاد وزیر دادگستری در همکاری با وزارت ارتباطات، در آیین نامه جمع‌آوری و استناد پذیری ادله الکترونیکی، در ۴۸ ماده و ۱۱ تبصره در مرداد ۱۳۹۳ به تصویب رئیس قوه قضاییه رسید.
- ۳- فصل دوم این آیین نامه، به جمع‌آوری ادله الکترونیکی، مدت نگهداری داده‌ها، حفاظت و ارایه ادله رایان‌های می‌پردازد.



**۱-۱-۴-۶- نیاز به سازماندهی ادله‌شناسی شهر هوشمند**

یافتن و نگهداری ادله اثبات دعاوی الکترونیکی نیاز به تعریف مشاغل مربوطه، برگزاری دوره‌های آموزشی حین خدمت برای قضات، پلیس فضای سایبری، تربیت متخصصان لازم و تصویب قوانین مناسب برای پلیس شهر هوشمند دارد. اقدام مناسب در این موارد باید با هماهنگی قوه قضاییه، ناجا و همکاری وزارت کشور، وزارت دادگستری، وزارت علوم و وزارت ارتباطات صورت پذیرد.

**نتایج این مرحله**

- حقوق فردی، شخصی و خصوصی و قوانین و سازوکارهای مرتبط بر آن‌ها دارای توانایی ذاتی برای انطباق با شرایط جدید در شهر هوشمند هستند.
- گمنامی از جمله عناصر حقوق فردی و برخورداری از حقوق خصوصی است. زیرا حریم خصوصی شامل حق انزوا، حق خلوت، حق گمنامی و حق «توداری» است. در فضای سایبری شهر هوشمند نباید جز حقوق شبکه‌وندی قلمداد شود، زیرا گمنامی و توداری، شفافیت فضای سایبری را به خطر می‌اندازد. لذا حق برخورداری از حریم خصوصی در شهر هوشمند دارای مخالفانی جدی است.
- حدود حق دسترسی آزاد به اطلاعات که بدیهی‌ترین قانون در شهر هوشمند است، نباید (همچون اکنون) توسط یک کمیسیون صرفاً دولتی/حاکمیتی تعیین شود. عضویت در کمیسیون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات باید نماینده رسمی همه ذینفعان شهر هوشمند را شامل شود.
- اقشار آسیب‌پذیر در شهر هوشمند حق برخورداری از یارانه‌های مادی و معنوی برای بهره‌مندی از مواهب شهر هوشمند و اغتنام از فرصت‌های آن را دارند. لذا یکی از وظایف شهرداران در شهر هوشمند، پر کردن شکاف دیجیتالی میان حاشیه و مرکز، ناتوان و توانا (از لحاظ کالبدی و ذهنی)، ندار و دارا، زن و مرد، نوجوان و سالمند و بیمار و سالم است.

**۱-۱-۴-۲- بستر اقتصادی و تأمین مالی**

منظور از اقتصاد هوشمند، افزایش بهره‌وری، فعال کردن ICT و تولید پیشرفته و ارسال خدمات و نوآوری با فعالیت ICT می‌باشد که مانند محصولات، خدمات و مدل‌های تجاری می‌باشند و دسته‌های هوشمند و اکوسیستم‌ها را دربر دارد. اقتصاد هوشمند شامل ارتباطات داخلی، جهانی و بخش‌های بین‌المللی در حوزه فیزیکی و مجازی، خدمات و دانش می‌باشد.

شهر هوشمند همراه با چهار اصل تعریف می‌شود که هر کدام از این اصول در معنا دادن به شهر هوشمند نقشی اساسی را ایفا می‌کنند. این اصول عبارتند از:

۱. توسعه دانش‌محور

۲. توسعه پایدار

۳. توسعه یکپارچه

۴. مشارکت مردمی (نهاوندی، ۱۳۹۰)

ازجمله استراتژی‌ها و راهکارهای لازم برای توسعه اقتصادی و رسیدن به اقتصادی پایدار در هر کشور، تقویت اقتصاد منطقه‌ای، شهری و یا به عبارت بهتر توسعه اقتصاد پایدار بر مبنای هوشمندی شهر است. اقتصاد پایدار و هوشمند، خود نیازمند امکانات هوشمند در هر شهر از جمله: اقتصاد هوشمند، زیرساخت و ارتباطات هوشمند، حمل‌ونقل شهری هوشمند، انرژی هوشمند، دولت هوشمند، امنیت هوشمند، سلامت هوشمند، کسب‌وکار هوشمند و شهروند هوشمند می‌باشد.

در این استراتژی؛ یعنی اقتصاد پایدار بر مبنای شهر هوشمند، که بر اساس نظریه و تئوری سیستم‌ها بنا شده است، شهرها به‌عنوان یک کلان‌سیستم در نظر گرفته شده و هر شهر از اجزایی به نام زیرسیستم تشکیل گردیده، و این زیرسیستم‌ها، در حقیقت همان سازمان‌ها، صنایع، مردم و دیگر مؤلفه‌های شهری هستند که در راستای رسیدن به حد نهایی که همان اقتصاد توسعه‌یافته و پایدار شهری است، به صورت منظم و یکپارچه در ارتباط و تعامل می‌باشند.

پرواضح است در سایه چنین نگاه سیستمی و یکپارچه به شهر به‌عنوان یک کلان‌سیستم و با در نظر گرفتن سازمان‌ها و صنایع مستقر در هر شهر به‌عنوان اجزاء تشکیل‌دهنده شهر و همچنین با ارتباط منظم و یکپارچه مجموعه‌ها و مؤلفه‌های شهری به‌عنوان زیرسیستم‌های کلان سیستم شهری

است که توسعه علمی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی هوشمند در هر شهری و در نهایت در هر کشوری اتفاق می‌افتد.

جدول ۱۱ - شاخص‌ها و معیارهای (زیرساخت‌های) اقتصاد هوشمند

منبع	شاخص	معیار
Madakam&Ramaswa my, 2014 &Ching, 2013	میزان تولید ناخالص داخلی و خارجی	تجارت
	میزان کالای مازاد در سال	
	اعتبار جهانی بانک‌ها و مؤسسات مالی	
	میزان سرمایه‌گذاری خارجی	
	میزان سرمایه‌گذاری خارجی در داخل یک کشور	
	جایگاه مؤسسات علمی در جهان	توسعه و تحقیق
	میزان شاخص‌های توسعه یافتگی	
	میزان پژوهشکده‌ها با مقیاس جهانی	
	میزان اشتغال	فرصت‌های کارآفرینی
	میزان کارخانه و کارگاه‌های تولید	
	میزان کارها و شغل‌هایی که یک فرد می‌تواند انتخاب کند	انعطاف‌پذیری بازار برای نیروی کار
	میزان تولید ناخالص داخلی و خارجی	
	میزان صادرات و واردات خالص و ناخالص	نقش اقتصادی در بازار ملی و بین‌المللی
	میزان برندهایی که شهرت ملی و جهانی دارند	
Giffinger et al, 2007	مخارج D & R در، درصد تولید ناخالص داخلی	روحیه نوآورانه
	نرخ اشتغال در بخش‌های دانش محور	
	برنامه‌های ثبت اختراع برای هر ساکن	
	نرخ خود اشتغالی	کار آفرینی
	ثبت کسب‌وکار جدید	
	اهمیت مرکز تصمیم‌گیری (HQ و غیره)	تصویر اقتصادی و علائم تجاری
	سرانه تولید ناخالص داخلی هر شخص	
	نرخ بیکاری	انعطاف‌پذیری بازار کار
	نسبت اشتغال پاره‌وقت در کل مشاغل	

منبع	شاخص	معیار
	شرکت با HQ در شهرستان نقل در بازار سهام ملی	محاط بین‌المللی
	حمل‌ونقل هوایی مسافران	
	حمل‌ونقل هوایی حمل بار	
Giffinger et al, 2007	سنجش برای ارتقاء سیستم‌های نوآور و کارآفرینی در اکوسیستم شهر	نوآوری و کارآفرینی
	استفاده از سیستم‌های ict برای ارایه تجربه جدید مشتری برای لذت بردن از میراث فرهنگی.	مدیریت میراث فرهنگی
	استفاده از سیستم‌های اطلاعات مدیریت دارایی برای رسیدگی به نگهداری از ساختمان‌های تاریخی	
	استفاده گسترده از ابزار مدرن (ict) سیستم‌های آموزش الکترونیکی) در مدارس دولتی	آموزش دیجیتالی
	سیاست‌هایی برای ارتقاء سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و جذب و حفظ استعدادهای جدید	مدیریت سرمایه‌های انسانی

اقتصاد، راننده اصلی شهرهای هوشمند است و شهر با درجه بالایی از رقابت اقتصادی، یکی از ویژگی‌های اصلی شهرهای هوشمند تصور می‌شود.

همچنین یکی از شاخص‌های کلیدی برای اندازه‌گیری رقابت شهر در حال رشد ظرفیت شهر به‌عنوان یک موتور اقتصادی است. اقتصاد هوشمند اشاره دارد که در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالیت داشته و همچنین سایر صنایعی که فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیندهای تولید ارتباطات آن‌ها جای دارد.

#### اهداف اقتصاد هوشمند

توسعه رقابت منطقه‌ای / جهانی

کمک به حفظ جمعیت روستایی

استفاده از ابزارهای الکترونیکی

دسترسی شهروندان به فرصت‌های کسب و کار

نمودار ۲۵ - اهداف اقتصاد هوشمند - مأخذ: مشاور

اقتصاد هوشمند به شهرهایی با صنایع هوشمند اشاره دارد، که در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالیت داشته و همچنین سایر صنایعی که فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیندهای تولید ارتباطات آن‌ها جای دارد.

### قلمرو کاری اقتصاد در شهر هوشمند

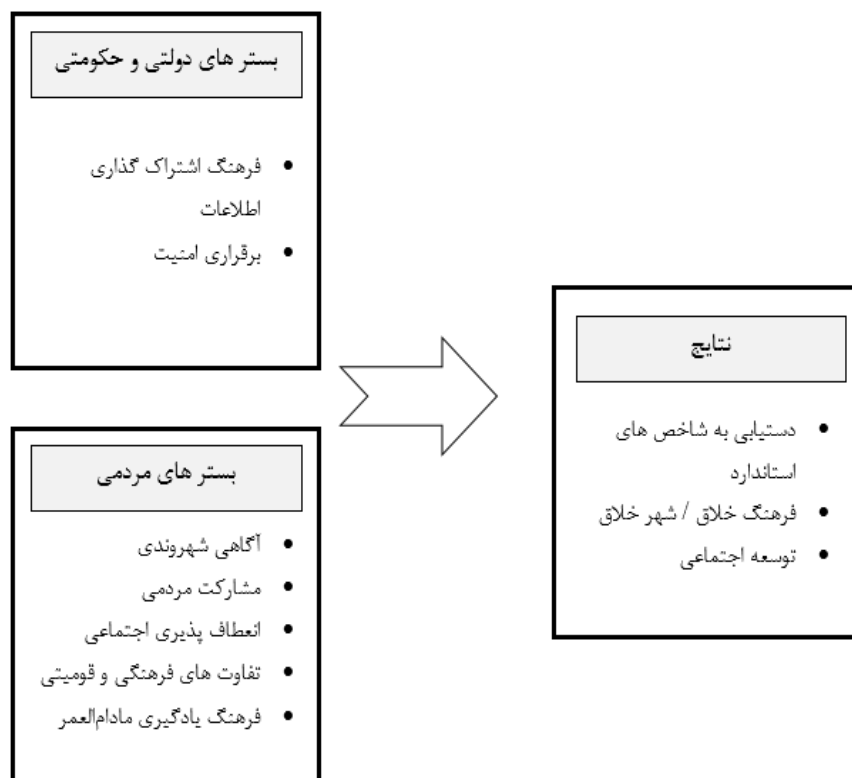
نفوذ فناوری ارتباطات و اطلاعات در تجارت
کاربرد کامپیوتر و اینترنت در مؤسسات
ارتقاء مالی
استراتژی‌های توسعه اقتصاد شهری
آژانس‌های توسعه محلی
کارآفرینی و حمایت از کارآفرینی
جذب و حفظ استعداد و تقویت خلاقیت
بین‌المللی‌سازی شهر
توسعه فضای کسب و کار
توسعه پروژه‌های راهبردی در راستای موقعیت بین‌المللی شهر

نمودار ۲۶ - قلمرو کاری اقتصاد در شهر هوشمند - مأخذ: مشاور

اقتصاد هوشمند ترکیبی از عناصر موفق از تشکیلات اقتصادی و نوآوری یا اقتصاد «ایده‌ها» درحالی‌که ارتقاء یک محیط باکیفیت بالا، بهبود امنیت انرژی و ترویج انسجام اجتماعی است. قابلیت‌های کلیدی این رویکرد درحال ساخت نوآوری و یا جزء «ایده‌ها» از اقتصاد از طریق استفاده از سرمایه انسانی - دانش، مهارت و خلاقیت مردم و توانایی خود و اثربخشی در انتقال ایده‌ها به فرآیندها، محصولات و خدمات و تأمین مالی باارزش است. درباره منابع تأمین مالی در شهر هوشمند در بخش ۲.۱.۷ توضیح داده شده است.

## ۱-۱-۴-۳- بسترهای اجتماعی، فرهنگی

مردم؛ عنصر اصلی شهرها هستند و بدون وجود آنها اساساً ساختار شهر و خدمات شهری و تلاش برای بهبود آن معنا ندارد. شهروندان بهره‌برداران نهایی شهر بوده و طرح و برنامه برای مدیریت شهری باید همسو با برطرف کردن نیازهای اصلی و اساسی ایشان در حوزه‌های مختلف باشد. همچنین اجرا و بهره‌برداری شهر هوشمند در حوزه‌های مختلف نیازمند تعامل بین مردم و حاکمیت است و بدون مردم آگاه و علاقه‌مند که افزایش کیفیت زندگی خود را در هوشمندی شهری ببینند، تحقق این هدف ممکن نخواهد بود. به همین خاطر «مردم هوشمند» یکی از حوزه‌های اصلی مورد بررسی در استقرار شهر هوشمند در نظر گرفته می‌شود.



نمودار ۲۷- بسترهای اجتماعی پیاده‌سازی شهر هوشمند- مأخذ: مشاور

می‌توان گفت مهم‌ترین تفاوت بین شهر هوشمند و شهر الکترونیک در همین است. میزان مشارکت اجتماعی، پذیرش تکنولوژی، که نیازمند آگاهی شهروندی، تفاوت‌های قومیتی و فرهنگی و همچنین انعطاف‌پذیری اجتماعی است؛ از بسترهای حیاتی حوزه اجتماعی استقرار شهر هوشمند می‌باشد.

در ساخت یک شهر موفق هوشمند، بالاتر از همه مسائل و المان‌ها، اجتماع‌های هوشمند مردم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در تمامی نوآوری‌هایی که کاربرمحور<sup>۱</sup> بوده و یا از یک نگاه و استراتژی پایین به بالا<sup>۲</sup> تبعیت می‌کنند اهمیت هوشمند بودن و تأثیرگذاری افراد بیشتر جلوه‌گر می‌شود. برای مثال در شهر کپنهاگ، در تصمیم‌گیری و ارزیابی درباره مکان‌هایی که می‌بایست برای سیستم دوچرخه‌سواری و استفاده بیشتر از آن توسعه یابند به‌طور فعالی از شهروندان و کاربران استفاده شد. می‌توان عنوان کرد که پشتیبانی گسترده از پروژه دوچرخه‌سواری هوشمند در گرو سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌هایی است که مبتنی بر نیازمندی‌های شهروندان باشد و این مشارکت افراد در نهایت نوعی حس تعلق و مالکیت به پروژه را در افراد ایجاد کرده و می‌تواند موفقیت پروژه را تضمین کند. در سرمایه‌گذاری‌های جمعی<sup>۳</sup> نیز اهمیت شهروندان جلوه‌گر می‌شود. از آنجایی که در سرمایه‌گذاری‌های جمعی افراد مختلف از یک جامعه با پرداخت بخشی از سرمایه مورد نیاز جهت آغاز یک پروژه به توسعه آن کمک می‌کنند. بنابراین در پروژه‌های شهری و استارت‌آپ‌های این حوزه با درگیر کردن شهروندان در امر تصمیم‌گیری در اولویت‌های پروژه‌ها، می‌توان آن‌ها را هرچه بیشتر در این امر سرمایه‌گذاری ترغیب کرد.

با یک نگاه جامع، رویکرد مشارکتی المانی مهم در موفقیت توسعه یک شهر هوشمند می‌باشد. همکاری در ایجاد و به‌تبع آن همکاری در توسعه عاملی مهم به شمار می‌آید. بنابراین نمی‌بایست شهروندان را عاملی خارجی در توسعه شهر هوشمند دانست چرا که آن‌ها همواره از اعضای اصلی این سیستم هستند و باید با درگیر کردن آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های پیش رو آن‌ها را بخشی از پروژه

- 
1. User-centric
  2. bottom-up
  3. Crowd-funding
-

کرده تا هرچه بیشتر به قبول و توسعه نوآوری‌های جدید مبادرت ورزند. این عامل همواره یکی از عوامل اساسی در موفقیت شهر هوشمند آمستردام بوده است که منجر به هموار کردن توسعه با یک محیط مشارکتی شده که نه تنها حضور شهروندان بلکه کسب‌وکارها و بخش‌های عمومی را در پروژه‌های شهر هوشمند تسهیل کرده است (European Parliament, 2014).

#### ۱-۴-۴- ساختار اجرایی و حاکمیتی

ایده شهر هوشمند به تدریج پس از مطرح و اجرایی شدن شهر و دولت الکترونیک در شهرها شکل گرفت. شناخت شهر الکترونیک از دو جنبه اهمیت شهر الکترونیک (هوشمند) از بعد فیزیکی و افراد فنی از بعد ابزاری و از سوی دیگر معنا و مفهوم این پدیده حائز اهمیت است. از لحاظ لغوی ارایه دسترسی الکترونیکی شهروندان به شهرداری و اماکن مختلف شهری به صورت شبانه‌روزی و هفت روز هفته به شیوه‌ای ثابت، قابل اطمینان، امن و محرمانه تعریف شهر الکترونیک را شرح می‌دهد (ویسی و دیگران، ۱۳۹۰).

اولین اقدام کلان و اساسی جهت ایجاد دولت الکترونیک در جهان، به برنامه توسعه فناوری اطلاعات سنگاپور در سال ۱۹۹۲ معطوف می‌گردد. پس از آن در سال ۱۹۹۳ میلادی، پروژه توسعه زیرساختار ملی آمریکا جهت گسترش زیرساختار فناوری ارتباطات و اطلاعات، تدوین و راه‌اندازی شد. کشور کره جنوبی نیز در این سال، طرح توسعه زیرساختار ملی فناوری ارتباطات و اطلاعات خود را ارایه و آماده اجرا نمود. کشورهایمانند ژاپن، تایوان و انگلستان نیز در طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۶، برنامه‌های کلانی را در این زمینه دنبال نمودند. تاریخ دقیقی از زمان ایجاد شهرهای الکترونیک در دسترس نیست (درخشان و بیضایی، ۱۳۸۸) اما می‌توان اذعان داشت که طرح ایجاد این شهرها به زمان ایجاد و توسعه دولت الکترونیک در جهان مرتبط می‌باشد. باتوجه به این که پروژه فناوری اطلاعات و آموزش در سنگاپور، چارچوب کلی دولت الکترونیک در آمریکا و زیرساخت ملی تایوان از شرایط مهم زمینه ساز شهرهای اینترنتی بوده‌اند، بنابراین زمان پیدایش شهرهای الکترونیکی و اینترنتی را باید از سال ۱۹۹۷ به بعد دانست. بدین ترتیب بیش از یک دهه از ایجاد اولین شهرهای الکترونیک جهان می‌گذرد و در این فاصله شهرهای الکترونیک بزرگی چون برلین، بوستون، تورنتو و شهر اینترنتی دبی هریک با رویکردهای متفاوت ایجاد شدند. (افشاری، ۱۳۸۵)



در ادامه، با گسترش علم و فناوری و با فراگیر شدن اینترنت، مفهوم شهر هوشمند، ابتدا در سطح وسایل و خانه‌های هوشمند و سپس در حوزه کلان‌تر شهر و شهرنشینی، شکل گرفت.

با بررسی نمونه‌های موفق تجارب جهانی مشاهده شد ساختار اجرایی و برنامه‌ریزی ایجاد و استقرار شهر هوشمند در شهرها عمدتاً به عهده شهرداری‌ها می‌باشد. شهر هوشمند درباره میزان پیچیدگی و گستردگی استفاده از تکنولوژی نیست، بلکه درباره این است که چگونه یک جامعه برای حل معضلات و چالش‌های خود از راهکارهای تکنولوژی محور استفاده می‌کنند. هدف اصلی مردم هستند نه فناوری؛ لذا نهادهای ذی‌صلاح جهت برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه کلان هوشمندسازی شهری همان شهرداری‌ها هستند. بنابراین، پیاده‌سازی شهر هوشمند نیازمند یک ساختار اجرایی و حاکمیتی در سطح کلان می‌باشد.

شهرداری‌ها تاکنون برای راه‌اندازی و مدیریت شهر هوشمند در شهرها دو رویکرد کلی را اتخاذ کرده‌اند.

- رویکرد اول؛ رویکرد متمرکز. شهرداری‌ها به‌عنوان نهاد آغازکننده مبحث شهر هوشمند، وارد عمل شده و طبق قوانین خاص خود سایر شرکت‌ها را در این موضوع درگیر می‌کنند.

برای مثال؛ شهر لندن شرایط زیرساختی خوبی برای این که بتواند شهر هوشمند پیشرویی در جهان باشد را دارد. لندن بزرگ که همزمان یک منطقه مادر شهری و یک قطب در سطح کشور انگلستان محسوب می‌شود، دارای یکی از جدیدترین نظام‌های اداره شهری برای کلان‌شهر است. بررسی لندن، دوره‌ای ۱۵۰ ساله در عبور از دیگر تجارب حکومت بر لندن بزرگ (از قبیل هیأت کلان‌شهری امور لندن، شورای کانتی لندن، شورای لندن بزرگ، حکومت لندن و جز آن) را نشان می‌دهد. برای تشکیل حکومت لندن بزرگ موسوم به GLA<sup>۱</sup>، در سال ۱۹۹۹ میلادی قانون جامعی به نام «قانون حکومت لندن بزرگ» به تصویب رسید، حکومت لندن بزرگ از دو عنصر اصلی شهردار و شورای قانون‌گذاری تشکیل شده است که هر دو به‌طور مستقیم به‌وسیله شهروندان انتخاب می‌شوند. شورای قانون‌گذاری لندن بزرگ از ۲۵ عضو تشکیل می‌شود که به‌طور مستقیم از سوی شهروندان و همزمان با شهردار انتخاب می‌گردند. این شورا فعالیت‌های شهردار را مورد بررسی قرار

---

1. Greater London Authority

می‌دهد و از او در مورد تصمیماتش پرسش می‌کند. شورا همچنین به دیگر موضوعات مهم در خصوص شهروندان لندن رسیدگی می‌کند و پس از انتشار یافته‌ها و توصیه‌های منتج از این بررسی‌ها، پیشنهاد اجرایی خود را به شهردار ارائه می‌کند. سازمان اختیارات کلان لندن (GLA) هم‌اکنون با تشکیل هیأت مدیره شهر هوشمند لندن و در اولویت قرار دادن برنامه‌های هوشمندسازی، تصمیم به پیش‌تاز شدن در هوشمندسازی دارد (ArupGroup, 2015).

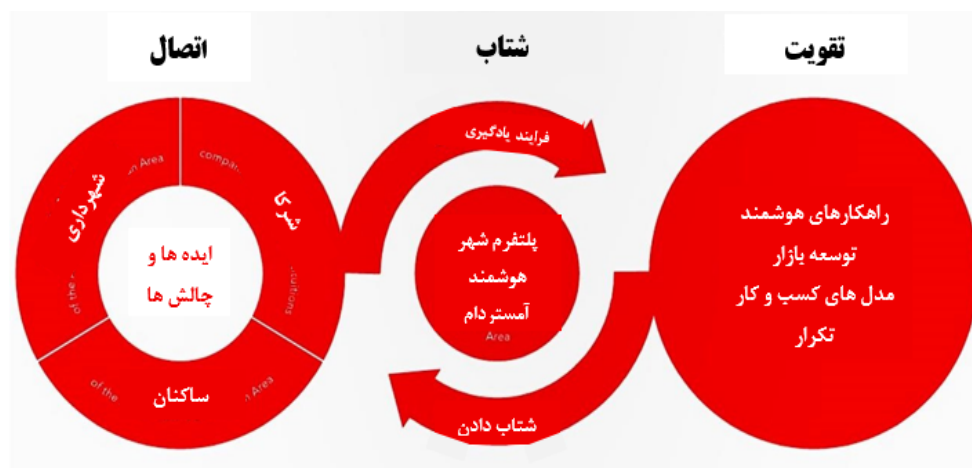
هیأت مدیره شهر هوشمند لندن با بررسی و تدوین الزامات و قوانین مورد نیاز در رابطه با شهر هوشمند لندن، وظیفه مدیریت و هماهنگی نهادهای مختلف کشور را در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند بر عهده دارد. این شورا برای هر پروژه، دینفعانی را تعریف می‌کند و سپس بر اساس آن اقدام به تفویض وظایف و منابع مادی کرده و پروژه را به کمپانی مربوطه می‌سپارد. کسب‌وکارهای مختلف و کارآفرینان در بخش شهر هوشمند می‌توانند نقش مهمی در دستیابی به این اولویت‌ها بازی کرده و از «اکو سیستم نوآوری لندن» که شامل بهترین شاغلان دیجیتالی، پشتیبانی از کسب‌وکار و شبکه‌های سرمایه‌گذار، تحقیقات غنی، رهبران باکیفیت در آموزش، زیرساخت پروژه‌های بزرگ، داده‌های باز و ... بهره‌مند شوند.

- رویکرد دوم؛ سپردن پروژه شهر هوشمند به بخش خصوصی و شهرداری در این رویکرد نقش نظارتی صرف دارد. یک شرکت یا نهاد خاص برنامه‌ریزی و طراحی ساختار اجرایی و مدیریتی پروژه شهر هوشمند را بر عهده می‌گیرد و وظیفه فراهم کردن زیرساخت‌های مورد نیاز را دارد و در صورت لزوم در حوزه‌های مختلف از کمپانی‌ها و نهادهای مختلف در اجرای پروژه‌ها کمک می‌گیرد.

آمستردام در زمینه اقتصاد نوآوری و جنبش محیطی پیش‌تاز است و یکی از مکان‌های منطقی برای ایجاد یک شهر هوشمند به حساب می‌آید. آمستردام در تلاش است تا به سلطه اقتصادی در سطح منطقه دست یابد. به همین دلیل به دنبال نوآوری، سیاست‌های تجارت‌پسندانه و طرح‌های توسعه پایدار است. منطقه جغرافیایی متراکم و جمعیت کم هلند باعث شده است تا نسبتاً سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات را قبول کند و بپذیرد. اما این استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در آمستردام واضح‌تر و بارزتر از بقیه مناطق بوده است. ویژگی‌های جمعیت شناختی این شهر، به‌ویژه

جمعیت تحصیل کرده و بسیار فعال آن، باعث گردیده است تا این شهر نقطه آغاز ایده‌آلی برای اجرای یک طرح توسعه مبتنی بر فناوری تلقی گردد (شهرهای هوشمند آمستردام، بارسلونا و نیویورک، ۱۳۹۳).

دولت محلی منابع شهر را برای پروژه شهر هوشمند محدود کرده و بیشتر بر پروژه‌های شهر هوشمند آمستردام (ASC) و موتور نوآوری آمستردام (AIM) تکیه کرده و بر مشارکت مردمی تأکید دارد. برای مثال پروژه کلان ASC به‌عنوان ارتباط‌دهنده‌ای میان تجارت، اختیارات سازمانی، مؤسسات تحقیقاتی و مردم آمستردام (بیش از ۷۰ دینفع، شامل سیسکو و IBM) محسوب می‌شود و هدف آن تبدیل آمستردام به یک مادر شهر هوشمند است. پلتفرم پروژه ASC تمامی سهامداران حوزه مشارکت هوشمند را به یکدیگر متصل می‌کند تا به کمک یکدیگر به استفاده هرچه بیشتر از راهکارهای هوشمند و اشتراک ایده‌ها بپردازند. هم‌اکنون این پروژه ۳۲ پروژه کوچک دیگر را تحت کنترل دارد. پروژه‌هایی که با ایده‌های نوآورانه در جهت ارتقاء کیفیت در مفاهیم حمل‌ونقل هوشمند، زندگی هوشمند، مناطق هوشمند، اقتصاد هوشمند، کلان‌داده‌های باز و زیرساخت‌های مختلف شکل گرفته‌اند. زیر ساخت‌هایی از قبیل آب و فاضلاب، جاده‌ها، انرژی و ICT. (Angelidou, 2015)



تصویر ۳۰ - مدل مفهومی پروژه شهر هوشمند آمستردام (ASC)

مأخذ (Amsterdamsmartcity.com together on the road to a smart city)

اقداماتی چون جمع‌سپاری و پورتال داده‌باز از جمله شاخصه‌های مهم این پروژه‌ها می‌باشند. به‌علاوه شهر هنوز هم فعالانه در تنظیم انرژی مشارکت دارد و همین باعث می‌شود که سرپرستی پروژه‌های بزرگی همچون شبکه‌های فیبر نوری را بر عهده داشته باشد. پروژه‌های شهر هوشمند آمستردام و موتور نوآوری آمستردام مدیریت پروژه‌هایی را بر عهده دارند که به مسائل خاصی که شهر با آن روبروست می‌پردازند. سرپرستی و راهنمایی موتور نوآوری آمستردام در پروژه شهر هوشمند را به‌خوبی می‌توان از طریق Baron Ger مشاهده کرد.

#### ۱-۱-۵- بررسی استانداردها و دستورالعمل‌های مطرح‌شده

##### ۱-۱-۵-۱- مروری بر شهر هوشمند

##### ۱-۱-۵-۱-۱- مفهوم شهر هوشمند

تاریخچه و مشخصات شهر		
تاریخچه شهر چیست؟ چه ارزش‌هایی بر آن حاکم است؟ آیا یک شهر مستقل و مقصدی است یا یک شهر گذرگاهی؟ جمعیت شهر چقدر است؟ آیا در حال بزرگ شدن و افزایش جمعیت است و یا در حال کوچک شدن و کاهش جمعیت؟ ترکیب جمعیتی آن چگونه است؟		
زمینه‌های اجتماعی:	بازیگردانان شهر	زمینه و شرایط محیطی
قوانین و تنظیمات، تقسیم قدرت بین قدرت محلی و ملی،	مقامات محلی، تراست سلامت، تأمین‌کنندگان گاز و برق، کمپانی‌های اتوبوس و ترن، گروه‌های داوطلب، کسب‌وکارها، بانک‌ها، اداره و کنترل شهر توسط پلیس، سرمایه‌گذاران، سیستم آموزشی، تأمین‌کنندگان امنیت اجتماعی و مهم‌تر از همه شهروندان.	وضعیت از نظر هموار بودن کوهپایه‌ای و تپه‌ای بودن
تقسیم قدرت بین آژانس‌ها و مؤسسات درون یک شهر،	فعالیت‌ها	آیا به دریا دسترسی دارد (ساحلی است) یا خیر
هنجارهای فرهنگی،	برنامه‌ریزی، مدیریت، خرید، تنظیم قوانین، ساخت‌وساز ارایه خدمات و تولید سود	اقلیم و آب و هوا

	<p><b>امکانات و ساختمان‌های شهر</b></p> <p>خانه‌ها، بیمارستان‌ها، مدارس، ایستگاه‌های برق، امکانات ورزشی، سینماها، تصفیه خانه‌های آب، کارخانه‌ها، ادارات و فروشگاه‌ها و...</p> <p><b>زیرساخت‌ها</b></p> <p>آب، برق، فاضلاب، ارتباطات، جاده و شبکه‌های نوآوری</p> <p><b>سیستم‌های فنی</b></p> <p>مدیریت چراغ‌های راهنمایی و بلیت فروشی، پرداخت و صورتحساب، تشخیص اتوماتیک پلاک خودرو</p> <p><b>فعالیت‌های شهری</b></p> <p>افراد شاغل، توسعه مسکن و خانه‌سازی، آموزش، بهداشت و سلامتی، امنیت، تحرک، انرژی، آب، مدیریت پسماند، زنجیره تأمین غذا، زنجیره تأمین اقلام مصرفی</p> <p><b>مقیاس</b></p> <p>شهروندان، ساختمان، بلوک، همسایگی، منطقه، شهر، کلان‌شهر</p>	<p>وضعیت و ساختار اقتصادی، زمینه‌های سیاسی</p>
<p><b>حاکمیت شهری</b></p> <p>وظیفه حاکمیت شهری این است که اطمینان یابد که تمام فعالیت‌ها و اقدامات شهری به صورت اثربخش در تمام مقیاس‌ها انجام پذیرد و این فعالیت‌ها برای رسیدن به اهداف شهری به‌درستی با یکدیگر هماهنگ شوند.</p>		

یک شهر سیستمی از سیستم‌ها است با یک تاریخچه منحصر به فرد و مجموعه‌ای از زمینه‌های فرهنگی و اجتماعی. به منظور رشد و شکوفایی شهر همه نقش‌آفرینان کلیدی شهر می‌بایست با یکدیگر در یک جهت فعالیت کرده و از تمام منابع خود بهره‌مند شوند و بر همه مشکلات شهر غلبه کنند.

هوشمندی یک شهر به معنای توانایی آن در فراهم آوردن و مهیا کردن تمام منابع شهر به منظور برآورده کردن اهداف به‌طور مؤثر و یکپارچه است. به عبارت دیگر این مفهوم به توصیف سیستم‌های

مختلف شهر، مردم، سازمان‌ها، نهادهای مالی، تجهیزات و زیرساخت‌ها به بهترین شکل ممکن و به دو شیوه زیر می‌پردازد.

- هرکدام به تنهایی و کاراترین شکل ممکن فعالیت کنند.
  - به شکل یکپارچه و منسجم فعالیت کنند تا باعث هم‌افزایی و رشد و نوآوری گردد.
- در این میان استانداردهای موجود در زمینه شهر هوشمند بر گزینه دوم تمرکز کرده است. به عبارت دیگر به توانمندی در یکپارچه کردن و قابلیت همکاری بین سیستم‌های شهری به منظور خلق ارزش هم برای شهر و هم شهروندان اشاره دارد.

#### ۱-۱-۵-۲- مشخصات

برای این منظور تعدادی از مشخصه‌های کلیدی مورد نیاز می‌باشد:

- شهر به منظور جمع‌آوری مقادیر داده‌های رو به افزایش حول محور زندگی شهری آماده شود.
- داده‌های به‌دست آمده از منابع مختلف و سیستم‌های شهری در دسترس قرار گیرند تا یکپارچه کردن آن‌ها دید کلی و بزرگ‌تری نسبت به آنچه که در شهر رخ خواهد داد به‌دست آید.
- داده‌های به‌دست آمده در فرمت‌های مختلف با توجه به زمینه مورد استفاده، مشخص و یا به سیستم‌های تکنیکی که به آن داده‌ها نیاز دارد ارایه شود که در نهایت این داده‌ها را مفیدتر خواهد کرد.
- دانش (اطلاعات) دقیق قابل اندازه‌گیری و به‌موقع در مورد شهر در هر سطحی در دسترس خواهد بود. بنابراین این داده‌ها برای شهروندان و سیستم‌های تکنیکی قابل دسترسی بوده تا فعالیت مناسب را انجام داده و به اهداف خود دست یابند.
- همچنین سیستم‌های تصمیم‌گیری و تحلیلی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بنابراین این دانش به‌طور مؤثر هم از جانب شهروندان و هم مدیران و برنامه‌ریزان شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا بتوانند تصمیمات به‌موقع و به‌هنگام را اتخاذ کنند.

- شهر اتوماتیک شده و ارایه خدمات به شهروندان به‌طور اتوماتیک و بدون مداخله مستقیم افراد ارایه می‌شود.
- شهر یک فضای مشترک خواهد داشت تا انجمن‌های پویا به نوآوری و رشد دست یابند.
- تعامل دائمی بین دنیای فیزیکی و دیجیتال فرآیند تصمیم‌گیری را بازتر خواهد کرد بنابراین شهروندان، سیاست‌گذاران و کسب‌وکارها به‌طور مؤثر به مدیریت فعالیت‌های جاری شهر به منظور منفعت‌رسانی به همه گروه‌ها و افراد خواهند پرداخت.
- ICT نقش کلیدی در هر یک از این موارد دارد.

#### ۱-۱-۵-۳- مزایا

شهرهای هوشمند مزایای زیر را به دنبال دارند:

- خدمات بهتر و سریع‌تر برای شهروندان
- حکمرانی بهتر شهر
- محیط زندگی بهتر
- محیط صنعتی مدرن‌تر و سبزتر
- زیرساخت‌های هوشمندتر
- اقتصاد نوآور و پویاتر

#### ۱-۱-۵-۲- مدل‌های شهر هوشمند

به‌طور کلی دو نوع مدل برای شهرهای هوشمند وجود دارد.

مدل‌های ساده‌تر که برای به تصویر کشیدن نحوه فعالیت‌های شهر می‌باشند (مانند جدول ۱). این نوع از مدل‌ها ممکن است در تلاش برای دسته‌بندی جنبه‌های مختلف ICT در شهرهای هوشمند باشند. به عبارتی این مدل‌ها به دنبال ارایه یک تصویر یکتا از یک منظر و دیدگاه می‌باشند و مبنایی

مناسب و روشن برای نشان دادن این مسئله هستند که ذینفعان مختلف چگونه می‌بایست با یکدیگر برای رسیدن به هدف فعالیت کنند.

مدل دوم مدل‌های پیچیده‌تری هستند که به‌طور سیستماتیک به دنبال تعریف تمامی المان‌های موجود در شهر هوشمند می‌باشند. این مدل‌ها پایه‌های مهم پروژه‌های شهر هوشمند را فراهم می‌آورند. هدف این مدل‌ها توسعه راهی برای توصیف تمام سهامداران، ذینفعان، فعالیت‌ها، روابط، خروجی‌ها و... می‌باشد.

یک مثال از این مدل‌ها مدل‌های دامنه می‌باشد. نقطه شروع در این مدل‌ها نیازمندی‌ها است تا یک مدل سیستماتیک با جزئیات بیشتری را برای آنتولوژی شهر ارائه دهد که در میان همه سیستم‌های شهری و همه سهامداران شهر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل‌ها باعث می‌شود داده به‌راحتی در سطح شهر به اشتراک گذاشته شود و به‌وسیله API‌ها، توسعه‌دهندگان اپلیکیشن می‌توانند اپ‌های خود را به گونه‌ای توسعه دهند که سیستم‌هایی مانند (سیستم پرداخت، ثبت نام و مدیریت) در سیستم‌های مختلف شهری مورد استفاده قرار گرفته مثالی دیگر از این نوع مدل چارچوب‌های مفهومی/معماری می‌باشد که گروه‌های استاندارد مختلف بر روی آن کار می‌کنند.

#### ۱-۱-۳-۵-۳- ارزیابی نتایج شهرهای هوشمند

بررسی نتایج شاخص‌های موجود برای ارزیابی عملکرد شهرهای هوشمند در دو منبع شاخص‌های شهری ISO/TC 268 و ITU-T آورده شده است.

ISO/TC 268 که بر توسعه پایدار در جوامع پایدار تمرکز دارد، گروهی است که شاخص‌های شهری را توسعه می‌دهد.

اولین استاندارد تولیدشده توسط ISO/TC 268 و ISO/TR 37150:2014 می‌باشد که بررسی بر فعالیت موجود وابسته به متریک‌های زیرساخت‌های جوامع هوشمند بود.

ISO/TR 37150 به شاخص‌هایی در زمینه‌های زیر پرداخته است



۱. شاخص شهرهای جهانی<sup>۱</sup>

۲. سری شاخص‌های شهرهای سبز

۳. شهرهای هوشمند محقق‌شده توسط ICT

شاخص‌های شهرهای جهانی تمام زندگی شهری را تحت پوشش قرار می‌دهد مانند آموزش، سلامت، تفریح و سرگرمی، امنیت، حمل‌ونقل، فاضلاب، آب، تأمین مالی و ... هیچ کدام از این شاخص‌ها به‌طور مستقیم وابسته به ICT نمی‌باشد.

شاخص‌های شهرهای جهانی امروزه از استانداردهای ISO شده‌اند. ISO 37120:2014 و ISO TC 268 در این زمینه معرفی شده‌اند. هدف به‌روزرسانی پیوسته و اضافه کردن به استانداردها می‌باشد و این کار توسط گروه کاری ISO TC 268 انجام می‌پذیرد.

شاخص‌های شهر سبز به مسائلی چون دی‌اکسیدکربن، انرژی، آب، حمل‌ونقل و ... اشاره می‌کند. این شاخص‌ها به تأثیرات محیطی (محیط زیستی) اشاره دارد و به‌طور مستقیم به ICT مرتبط نیستند.

تعدادی از شاخص‌هایی که به شهر هوشمند ICT محور می‌پردازند به‌وسیله فوجیتسو معرفی شده‌اند. این شاخص‌ها خدمات و تأثیرات محیطی به‌کارگیری ICT را تحت پوشش قرار می‌دهند اما به عملکرد ICT اشاره نمی‌کنند.

گروه تخصصی شهر هوشمند و پایدار ITU\_T یک گزارش تکنیکی بر روی KPIs را پیش برده‌اند که تمام جنبه‌های زندگی شهری شامل حکمرانی، حمل‌ونقل، امنیت، مراقبت‌های بهداشتی پرداخته‌اند و کم‌تر عملکرد ICT در شهرهای هوشمند را تحت پوشش خود قرار داده‌اند. بنابراین ISO/IEC JTC 1 شاخص‌های جدیدی را ارایه کرده است که به عملکرد ICT در شهرهای هوشمند می‌پردازد.

### ۱-۱-۵-۴- تمرکز بر روی نیازمندی‌های استانداردسازی ICT

در زمینه‌های پیچیده‌ای همچون شهرهای هوشمند که نیازمندی‌های اساسی آن به نیازهای گسترده اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و کسب‌وکارهای تجاری توجه دارد چالش‌های زیادی بر روی استانداردسازی آن‌ها وجود دارد. همان‌طور که بارها اشاره شده است نقش مرکزی تکنولوژی یکی از مشخصه‌های تعریف و معرفی شهرهای هوشمند به شمار می‌رود.

برآورده ساختن بسیاری از نیازهای شهری در یک شهر معمولی نیازمند تکنولوژی نیست. به‌عنوان مثال برای داشتن خیابان‌های امن در چنین شهری اگر امنیت کاهش جرایم معنی شود، با بهبود شرایط اجتماعی - اقتصادی می‌توان به این هدف رسید بدون آنکه نیاز به تجهیزات تکنولوژیک و یا واکنش‌های دیگری باشد.

برای شهرهای هوشمند استانداردهای زیادی مورد نیاز است که تعدادی از آن‌ها مربوط به ICT و تعدادی دیگر دربرگیرنده تکنولوژی نمی‌باشد. هرچند پیشرفت سریع ICT در بسیاری از مکان‌ها و جنبه‌های مختلف زندگی و حتی در حوزه‌هایی که به‌طور خاص ICT محور نیستند محسوس است، با این حال جنبه‌هایی وجود دارد که هنوز تحت تأثیر ICT نمی‌باشد. این پیشرفت و رواج ICT عاملی است که شهر را به شهر هوشمند تبدیل می‌کند. در مثال کاهش جرایم خیابانی با عوامل اجتماعی و اقتصادی هرچند کاربرد ICT به چشم نمی‌خورد اما تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران با آنالیز داده‌های به‌دست آمده از منابع چندگانه می‌توانند اطلاعات مناسب برای تصمیم‌گیری در این حوزه را به دست آورند و چنین تحلیلی وابستگی زیادی به ICT دارد.

چالش‌های پیش‌رو در استانداردسازی ICT شناسایی نیازمندی‌های استانداردسازی مبتنی بر شناخت نیازهای خاص شهر هوشمند می‌باشد.



نمودار ۲۸- مراحل استانداردسازی شهر هوشمند - مأخذ: (ISO/IEC JTC 1, Preliminary Report 2014)

### ۱-۱-۵-۴-۱- مشخصات و نیازمندی‌های شهر هوشمند

شهروندان برای رشد کردن به نیازهای زیادی دارند. شناسایی مشخصات شهر هوشمند و این حقیقت که ICT نقش اساسی در همه مشخصات شهر هوشمند دارد اهمیت اساسی دارد. اکنون به بررسی نیازها و بیان این مسئله که چگونه ICT به برآوردن این نیازها منجر می‌شود می‌پردازیم.

#### نیازهای تکنولوژی

شهرهای هوشمند با طیف وسیعی از تکنولوژی‌های در دسترس که در نهایت این تکنولوژی‌ها برای ارایه راه‌حل‌ها و سیستم‌های پیچیده باهم کار می‌کنند، مشخص می‌شوند. نیازهای شهر هوشمند از منظر تکنولوژی به موارد زیر کمک رسان می‌باشد:

- درک مشترکی از مفاهیم اصلی مربوط به پی‌ریزی شهر هوشمند را فراهم کرده که از آن می‌توان برای توسعه مدلی منسجم استفاده کرد و در نتیجه بهبود قابلیت همکاری سیستم را به وجود آورد.
- تسهیل ابزار دقیق<sup>۱</sup> با استفاده از انواع دستگاه‌های مختلف برای سنجش، گرفتن، ذخیره‌سازی و بهره‌برداری از داده‌های به‌دست آمده از منابع متعدد
- تبادل داده بین انواع مختلف توپولوژی شبکه را روان‌تر و سریع‌تر کرده و از انواع مختلف ارتباطات و انتقال بهره می‌گیرد.
- تسهیل استفاده و تجمیع داده‌ها یا سیستم‌ها و خدمات
- اجازه امکان ارایه داده‌ها در فرمت‌های مختلف، با توجه به زمینه، شخص و یا سیستمی که به آن احتیاج دارد. اجازه بصری کردن، دسترسی، کارکردن آسان‌تر با آن‌ها که این داده‌ها را مفیدتر می‌کند.

#### 1. Instrumentation

بهره‌گیری از ابزارهای اندازه‌گیری به کنترل کمیت‌های فیزیکی می‌پردازد که به‌طور گسترده از سنسورها، ترانزیستورها، دستگاه‌های اندازه‌گیری و کنترل‌کننده‌ها استفاده می‌شود.

- امکان کار کردن آسان سیستم‌های ناهمگون ICT را فراهم آورد
- اطمینان از تبادل امن داده‌ها
- اتوماسیون بیشتر و کامل‌تر شهر که وظایف شهر با قابلیت اعتماد و اثربخشی بالایی انجام می‌گیرد و نیاز به مداخله مستقیم انسانی کاهش می‌یابد

### نیازهای بازار

شهر هوشمند با محیط‌های تجاری مشخصی که نوآوری‌ها و تکنولوژی‌ها می‌توانند پیشرفت کنند و تبدیل به مزایای بالفعل و پایدار برای شهرها شوند احاطه می‌شود. نیازهای این محیط شامل:

- کافی بودن نیروی کار آموزش‌دیده در دسترس برای کسب‌وکارها و فرمت‌های جدید که با گسترش شهرهای هوشمند نیاز به آن‌ها احساس می‌شود.
- فضاهای یادگیری انطباقی، همراه با ابزارهای آموزش از راه دور که اجازه می‌دهد دانش‌آموزان از هر کجا که ممکن است مهارت‌های خود را کسب کنند.
- بازاری که به‌طور اتوماتیک خدمات، منابع و تطبیق نیازمندی‌ها با راه‌حل‌های ممکن و همچنین مطالعات کم‌اصطکاک را جستجو می‌کند.
- زیرساخت‌های (دیجیتال و فیزیکی) پایدار و پاسخگو که پایه‌ای برای استقرار کسب‌وکارها و سرمایه‌گذاری‌ها فراهم می‌آورد.
- زیرساخت‌های هوشمندتر که پاسخگوی هر دو بخش کسب‌وکارها و نیازمندی‌های بخش عمومی می‌باشد.

### نیازهای اجتماعی

شهر هوشمند با یک زیرساخت فیزیکی که با دو مفهوم محیط فیزیکی و مجازی تعامل پیچیده‌ای بین شهروندان، کسب‌وکارها و خدمات به وجود می‌آورد، شناخته می‌شود که همراه با سیاست‌گذاران،

نیاز به مقابله با چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی برخاسته را با این امکانات آشکار می‌کند، این چالش‌ها شامل:

- سناریوسازی و مدل‌سازی کلان اقتصادی و اجتماعی که به عوامل روندهای جمعیتی و نیازهای در حال تغییر جمعیت وابسته است.
- تحلیل شواهدی که می‌تواند مدل‌ها را پشتیبانی کند. بنابراین این دانش هم توسط مدیران و برنامه‌ریزان شهری و هم از جانب مردم به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- صنایع مدرن‌تر که سبزتر می‌شوند.
- شهروندان نقش فعالی در تصمیم‌گیری‌های مربوط به زندگی و آینده شهر بازی می‌کنند و مشوقی برای حکمرانی بهتر شهر می‌شوند.
- تصمیم‌گیری توسط دانش و اطلاعات مربوط به شهر دقیق، بهنگام و قابل اندازه‌گیری پشتیبانی می‌شود که در هر سطحی در دسترس بوده و به‌آسانی برای افراد و سیستم‌های فنی قابل دسترسی باشد تا به این وسیله نقش خود را ایفا کنند و به اهداف خود دست یابند.
- بهبود کیفیت زندگی و امنیت شهروندان و آرایه خدمات مختلف
- تعادل مناسب در جمع‌آوری و استفاده از اطلاعات شخصی، به عبارتی تعادل بین میل به داشتن حریم خصوصی افراد و منافع اجتماعی اشتراک‌گذاری داده‌ها
- شبکه‌ای از فضاهای مشترک برای فعال کردن جوامع پویا که این امر خود محرک نوآوری و رشد و افزایش رفاه شهروندان خواهد شد.
- خدماتی که بر چالش‌های بلندمدت و همچنین تقاضاهای کوتاه‌مدت و یا فوریت‌های پیش آمده منطبق باشد.
- محیط پایدار (کیفیت هوا، مدیریت پسماند، سازگاری با تغییرات آب و هوا و ...)

### ۱-۵-۱-۵- الزامات استانداردسازی ICT برای شهرهای هوشمند

با توجه به این نیازهای تکنولوژی، بازار و اجتماعی ما می‌توانیم تعدادی از الزامات استانداردسازی ICT را شناسایی کنیم.

#### ۱-۵-۱-۵-۱-۱- فهم و مدل‌سازی شهرهای هوشمند

در مدل‌سازی شهر هوشمند فهم مشترک از مفهوم نیاز، مورد نیاز است. به‌طور مثال وقتی ما نیاز خود را امنیت جاده‌ای بیان می‌کنیم منظور از امنیت چیست؟ کاهش تصادف جاده‌ای یا روشنایی جاده‌ها و یا کاهش میزان بزهکاری و ... بنابراین با توجه به این مثال در می‌یابیم که رسیدن به فهم مشترک عاملی اصلی در برطرف کردن نیاز مذکور است. در این مسیر استفاده از مدل‌های رسمی ما را در رسیدن به هدف یاری می‌رساند. چنین مدل‌هایی نه تنها به تسهیل تجمیع و قابلیت همکاری بین سیستم‌های ناهمگن می‌پردازند بلکه تبادل داده‌ای امن و به‌خصوص تبادل بین سیستم‌هایی با توپولوژی‌های مختلف را نیز تضمین می‌کنند. با توجه به نقش محوری ICT در شهر هوشمند می‌بایست به استانداردسازی در این بخش توجه کرد. برای مثال ISO 42010 یک مثال مدل مفید برای توسعه مدل دامنه و کمک به شناسایی انواع سهامداران و ذینفعان و انواع سیستم‌های ICT است که در کنار هم یک اکوسیستم یکتا از یک شهر هوشمند را ارایه می‌دهد. ISO 10746 در ارایه و معرفی دیدگاه‌های مختلف که به ایجاد شهر هوشمند منجر می‌شود مبادرت ورزیده است. استفاده از این مدل به همراه پارادایم معماری سرویس‌گرا<sup>۱</sup> منجر به ارایه JTC1 شد که این مجموعه کمکی است برای متخصصین تا منبعی برای شناسایی نقش ICT در شهرهای هوشمند باشد. مفاهیمی که در این مسیر مورد نیاز است عبارتند از:

- چارچوب شهر هوشمند: چارچوب‌ها به دریافت و فهم فرآیندهای مختلفی که مربوط به حکمرانی شهر بوده و شناسایی عوامل بحرانی کمک‌رسان خواهند بود.

- مدل دامنه دانش<sup>۱</sup>: تجمع داده‌های ناهمگون و به‌دست آمده از چند منبع نیاز به مجموعه‌ای از مفاهیم و اصطلاحات متحد دارد. توسعه اپلیکیشن‌ها نیاز به تقویت و استفاده از دانش متداولی که در شهرهای هوشمند تولید می‌شود دارد. در این مسیر مدلی می‌بایست انتخاب شود که علاوه بر کارکرد مدل‌های مفهومی به طبقه‌بندی از انواع ابزار (هوشمند مانند سنسورها دستگاه‌های موبایل، نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و سیستم‌ها و...) بپردازد. همچنین بخش‌های متفاوت شهرهای هوشمند مانند (سلامت، حمل‌ونقل، حکمرانی و...) توجه کرده و اجزاء هرکدام از این بخش‌ها (مانند دستگاه‌های پزشکی، پزشکی قانونی/ تجزیه و تحلیل‌ها در بخش سلامت، اتوبوس، مسیر ریلی، تراموا در بخش حمل‌ونقل و ...) را مشخص کند.
- مدل سرویس‌ها و داده: مدل سرویس‌ها و داده می‌بایست منعکس کننده داده‌ها، ارتباطات و لایه‌های اپلیکیشن که توسط شهروندان، کسب‌وکارها و مسئولان شهری استفاده می‌شود باشد. چنین مدلی می‌بایست نمایش و دید فنی مناسبی برای مدل کلی‌تر شهر هوشمند فراهم آورد.
- جریان داده: داده‌ها در سیستم‌های اجتماعی و فیزیکی، تولید، جمع‌آوری، منتقل و ذخیره می‌شوند و احتمالاً این داده‌ها برای آنالیز، نمایش و تصمیم‌گیری به اشتراک گذاشته می‌شوند. در هر مرحله ذینفعان مختلف مشارکت کرده و چالش‌های پیش رو پشت سر گذاشته می‌شوند (به‌طور مثال مسائل مربوط به ارتباطها و قابلیت همکاری) و یا مسائل اجتماعی (مانند امنیت، حریم شخصی، کسب درآمد و ...). جریان داده بین یک سیستم و سیستم‌های مختلف می‌بایست مورد مطالعه قرار گرفته و استانداردهای مورد نیاز آماده شود.

#### ۱-۱-۵-۲- تسهیل زیرساخت‌های هوشمند؛ آموزش، کسب‌وکارها و سرویس‌ها

همه شهرها با چالش‌هایی چون برنامه‌ریزی شهری، توسعه زیرساخت‌ها، آموزش، تصمیم‌گیری، مسئولیت و پاسخگویی روبه‌رو می‌باشد. شهرهای هوشمند نیز هم با سیستم‌های سنتی چون زیرساخت‌های حیاتی شهر و هم با تکنولوژی‌های نوظهور مانند سنسورها و مجازی‌سازی رو به رو هستند. همه جنبه‌های زندگی شهری - به‌خصوص در شهرهای هوشمند - ترکیب پیچیده‌ای از وقایع

---

1. A domain knowledge model

هم در دنیای واقعی و هم در دنیای دیجیتال می‌باشد و بسیاری از تبادلات در هر کدام از آن‌ها یا بین این دنیاها اتفاق می‌افتد. این تبادلات در هر کجا رخ دهد نتیجه آن در دنیای واقعی احساس می‌شود. در این رابطه استانداردها و تکنولوژی‌های زیادی وجود دارد و استفاده از استانداردهای ICT بسیار مهم است. بنابراین بازبینی در استانداردهای موجود در ICT اهمیت بسیاری دارد تا با گذشت زمان جواب‌گوی نیازهای شهرهای هوشمند باشند و نیازمندی‌های جدیدی که بسیاری از چالش‌های پیش رو نیاز دارند مطرح می‌کنند:

#### • زیرساخت و زنجیره تأمین

معیارهای طراحی، مدیریت و کنترل سرویس‌های موجود در ساختمان‌ها  
وسایل نقلیه خودکار و شناسایی تجهیزات  
زیرساخت زنجیره تأمین

#### • محیط ساخته‌شده (توسط انسان)

مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)  
ساختمان‌های هوشمند  
حمل‌ونقل، لجستیک و آرایه خدمات  
نسخه‌های الکترونیک و تبادل پیام بین مرکز سلامت و داروخانه‌ها  
سیستم کنترل و برنامه زمانی حمل‌ونقل جاده‌ای  
ارتباطات V2V  
وسایل نقلیه هیبریدی/الکتریکی و شبکه برق  
مدیریت حمل‌ونقل عمومی و اطلاع‌رسانی به مسافران

#### • امنیت

امنیت سایبری، حفاظت از محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن اطلاعات در فضای مجازی تعریف می‌شود. امنیت سایبری به امنیت اطلاعات، امنیت شبکه، امنیت اینترنت و امنیت



نرم‌افزار اشاره دارد. بنابراین استانداردهای امنیت سایبری در توسعه شهرهای هوشمند مورد نیاز بوده و این استاندارد راهنمایی برای افزایش امنیت سایبری در شهرهای هوشمند می‌باشد.

#### • آموزش و یادگیری

به منظور اطمینان از فراهم بودن کافی نیروی کار آموزش‌دیده و ماهر استانداردهای معمول برای ابزار آموزش از راه دور مورد نیاز است تا در کوتاه‌مدت و در هر محیط دلخواه به منظور توسعه و پیاده‌سازی مورد توجه قرار گیرد.

#### • برنامه‌ریزی و مدیریت بحران

سرویس پیام‌رسان اورژانس، سرویس‌های اتاق فرمان، تخصیص منابع

### ۱-۱-۵-۳- تسهیل ابزار دقیق، آنالیز، تصمیم‌گیری و خودکارسازی

#### • اطلاعات مکانی

استانداردهای اطلاعات مکانی پایه‌ای برای شهرهای هوشمند می‌باشند. نیازمندی‌ها شامل: مرجع مکانی به‌وسیله مختصات و نام، سیستم‌های اطلاعاتی مکانی تحت وب، خدمات مکان‌محور به منظور مسیریابی و ناوبری، مدل‌سازی سنسور<sup>۱</sup>، مرجع خطی و ...

#### • شاخص‌های موفقیت

این شاخص‌ها که به اسم کلیدهای عملکرد (KPI) شناخته می‌شوند راهنمایی برای گسترش و توسعه موفقیت‌آمیز ICT در شهرهای هوشمند به شمار می‌روند. هرچند شاخص‌های مناسب برای یک شهر ممکن است با شهرهای دیگر یکسان نباشد اما می‌توان یک راهنمای استاندارد برای مدیران شهری برای انتخاب و استفاده KPIs مناسب وجود داشته باشد.

### ۱-۵-۶- استانداردهای شهر هوشمند که در استانداردهای دیگر مطرح می‌شود

جدول ۱۲ - استانداردهای شهر هوشمند که در استانداردهای دیگر مطرح می‌شود

عنوان	زمینه‌های مرتبط و پروژه‌های متناظر با شهرهای هوشمند و فعالیت‌های خارج از ISO
۱- ITU-T	<p>گروه مطالعاتی پنجم ITU-T (تغییرات اقلیمی و محیطی) گروه متمرکز بر شهرهای پایدار هوشمند هدف دارد تا به‌عنوان یک بستر باز مذاکره برای سرمایه‌گذاران شهر هوشمند (همچون شهرداری‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاه‌ها، NGOها و ICTها، کنسرسیوم‌ها و حزب‌های صنعتی) فعالیت کند. فعالیت آن‌ها به منظور مبادله دانش در زمینه تألیف و تعریف چارچوب‌های استاندارد لازم برای حمایت از یکپارچه‌سازی خدمات ICT در شهرهای هوشمند است.</p> <p>«شهرهای هوشمند پایدار» همچنین موضوع ITU در سومین همایش چالش‌های کاربرد ICT سبز بود.</p> <p>به‌طور مشخص گروه مطالعاتی در حال تدوین سند ssc-0110 می‌باشد. این سند گزارشی است فنی در زمینه فعالیت‌های استانداردسازی و عیب‌یابی SSC که هدف آن تأمین چارچوبی برای کلیه کارهای استاندارد در شهرهای هوشمند و پایدار و تنظیم فعالیت‌های بالقوه ITU-T درون آن می‌باشد.</p>
۲- IEC	<p>در ماه ژوئن سال ۲۰۱۳ IEC با تأسیس گروه ارزیابی سامانه‌ها (SEG) در شهرهای هوشمند موافقت کرد. این اقدام به معنی در نظر گرفتن شهرهای هوشمند به‌عنوان سامانه‌ای از سامانه‌ها و همچنین به منظور ارزیابی لزوم راه‌اندازی کمیته‌ای مربوط به نظارت استانداردهای سامانه‌ها در این حوزه توسط ICE می‌باشد. اولین اجماع در دسامبر ۲۰۱۳ صورت گرفت و گزارش نهایی برای ارایه در ژوئن ۲۰۱۵ آماده شد.</p> <p>نقش SEG معرفی حوزه‌هایی در استانداردسازی است که:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• به رهیافتی سیستمی نیاز دارند.</li> <li>• مخاطبشان مسائل عرضی مرتبط با شهرها است.</li> <li>• در دامنه عملکرد IEC می‌باشند (برای مثال در زمینه الکترو-تکنیکال)</li> </ul> <p>علاوه بر آن گروه استراتژیک IEC/SMB/SG3 در شبکه هوشمند تعدادی از استانداردهای مرتبط با شهرهای هوشمند را ایجاد کرد:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC/TR 62357:2003</li> <li>• IEC 61850</li> <li>• IEC 61970 IEC 61968</li> <li>• IEC 62351 امنیت</li> <li>• IEC PC118</li> </ul>

عنوان	زمینه‌های مرتبط و پروژه‌های متناظر با شهرهای هوشمند و فعالیت‌های خارج از ISO
۳- استانداردهای IEEE	<p>IEEE سال‌ها در زمینه ملزومات زیرساخت، شبکه‌بندی، تولید، اتوماسیون، بهره‌برداری و توزیع برای طراحی، پشتیبانی، تحویل و اتصال انرژی‌های نوین به شهرها و خانه‌هایی که به آن نیازمند بوده فعالیت کرده است. تعداد استانداردهای کارآمد منتج و پروژه‌های استاندارد برای شهرهای هوشمند بالغ بر ۱۵۰ مورد بوده است و شامل موضوعاتی چون شبکه‌های هوشمند، اینترنت اشیاء، سلامت الکترونیک، سیستم حمل‌ونقل هوشمند (ITS) و موضوعات مرتبط دیگر می‌باشد. اجزاء کلیدی شامل:</p> <p>قابلیت همکاری درون شبکه‌ای هوشمند: سری IEEE 2030 مبتنی است بر مدل مرجع شبکه هوشمند با قابلیت همکاری درون شبکه‌ای (SGIRM) و رویکردهایی جایگزین ایجاد می‌کند و بهترین کارایی را برای شبکه هوشمند در سراسر زمین ایفا می‌کند. این مدل معرف ترمینولوژی، مشخصات، عملکرد، ضوابط ارزیابی و کاربرد اجزاء مهندسی سیستم برای شبکه هوشمند دارای قابلیت همکاری درون شبکه‌ای با عملکردهایی با استفاده محدود. IEEE P2030.1 در مورد به کارگیری حمل‌ونقل‌های شخصی و عمومی داخل خیابان‌ها است.</p> <p>IEEE P2030.2 راهنمایی برای سیستم‌های انرژی هیبریدی و خشک که با زیرساخت‌های انرژی برق به طور یکپارچه عمل می‌کنند ارائه می‌دهد. IEEE P2030.3 فرآیندهای آزمایش سیستم‌ها و تأسیسات ذخیره انرژی برق را در زمینه به کارگیری سیستم‌های برقی (EPS) ایجاد می‌کند.</p> <p>شبکه هوشمند: بخشی از استانداردهای IEEE که شامل IEEE 1901 می‌باشد. مربوط به کارایی بسیار باکیفیت و بازدهی و اطمینان بسیار بالا است. IEEE 1901 ISP یا الحاقیه درون شبکه‌ای استاندارد IEEE 1901 امکان ایجاد و به کارگیری همزمان سیستم‌های خطوط برق پهن باند را روی خطوط برق معمولی قادر می‌سازد. IEEE 1901.2 ارتباط همزمان بین واحد برق و مرکز عملیات تجهیزات را ممکن می‌سازد. این امر عنصری کلیدی در هوشمندسازی شبکه است. و هر خانه را به عضوی حقیقی از شبکه هوشمند تبدیل می‌کند. و مصرف‌کننده‌ها فرصت دارند تا بازیگران فعال مدیریت شبکه هوشمند برق باشند.</p> <p>استانداردها و پروژه‌های دیگری که زمینه‌های گسترده‌ای را تحت پوشش قرار می‌دهند عبارتند از:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• شبکه‌بندی و ارتباطات</li> <li>• امنیت در شبکه مجازی</li> <li>• اتوماسیون ایستگاه‌های فرعی</li> <li>• تجدیدپذیرها</li> <li>• بازدهی و کیفیت انرژی برق</li> <li>• سیستم هوشمند حمل‌ونقل</li> </ul>

عنوان	زمینه‌های مرتبط و پروژه‌های متناظر با شهرهای هوشمند و فعالیت‌های خارج از ISO
۴- کمیسیون اروپا	<p>۱. با راه‌اندازی گروه ابتکارات مشارکتی اروپا در جوامع و شهرهای هوشمند (SCC) این کمیسیون قصد دارد به توسعه فناوری‌های هوشمند در این شهرها تحقق بخشد. این امر با انتقال منابع پژوهشی از بخش انرژی، حمل‌ونقل و ICT و متمرکز کردن آن‌ها بر روی تعداد معدودی از پروژه‌های نمایشی که در این شهرها به‌طور مشارکتی پیاده‌سازی می‌شوند صورت می‌گیرد. تنها در سال ۲۰۱۳، ۳۶۵ میلیون یورو از تسهیلات EU برای اجرای این نوع راه‌حل‌های فناورانه شهری اختصاص یافته است. استانداردسازی نیز یکی از ۱۱ حوزه‌ای است که در این زمینه مورد توجه قرار گرفته است.</p> <p>۲. هفتمین برنامه چارچوب پژوهشی EU (FP7) مبلغ ۴/۸ میلیارد یورو بر روی حوزه‌های موضوعی سرمایه‌گذاری می‌کند. البته اولویت ویژه‌ای به حفظ اقیانوس‌ها و آب، استفاده بهینه از مواد خام، انرژی کارآمد، ارتقاء بازدهی در پروسه منابع بیولوژیک، توسعه شهرهای هوشمند و حل مسائلی چون اصلاحات اجتماعی، پژوهش در بخش مغز و مقاومت ضد میکروبی.</p>
۵- CEN/CENELEC و ETSI	<p>استانداردسازی در شهرها و جوامع پایدار و هوشمند زده‌اند و گزارش آن‌ها در اکتبر ۲۰۱۴ تکمیل گشته است. ابداعات مشارکتی اروپا (EIP) در شهرها و جوامع هوشمند به نقش کلیدی گروه همکاری در توسعه استانداردهای اروپایی مرتبط به شهرهای هوشمند اذعان داشتند و فعالیت‌های خوشه‌ای را در زمینه استانداردها و راهنماهای مربوط به شهرها و جوامع هوشمند ایجاد کرده‌اند تا مشوق مشارکتی گسترده در این عرصه باشد.</p>
۶- NIST	چارچوب و نقشه راهنمایی برای قابلیت همکاری درون شبکه‌ای شبکه هوشمند
۷- ANSI	<p>در ۴ آوریل ۲۰۱۳، مؤسسه استانداردهای ملی آمریکا (ANCI) دست به گردآوری گروه همکاری مشترک با متخصصینی در موضوعات مختلف از سازمان‌های توسعه استاندارد، صنعت، دولت و دانشگاه زد تا به بحث پیرامون نقش استانداردها و راه‌حل‌های وابسته به آن در کمک به ابداعات ملی و بین‌المللی شهر هوشمند بپردازند.</p>
۸- BSI	دپارتمان تجارت، ابتکار و مهارت در انگلستان که به نام BSI شهرت دارد، در جهت توسعه استراتژی‌های مربوط به استاندارد برای شهرهای هوشمند ایجاد گشته است.
۹- ACR NEMA	تصوربرداری دیجیتال و ارتباطات پزشکی
۱۰- China	<p>در چین کنسرسیوم‌ها و کمیته‌های استانداردسازی ملی متعددی کار استانداردسازی را بر روی شهرهای هوشمند آغاز کرده‌اند که شامل استانداردسازی IT ملی TC چین (NITC)، استانداردسازی CT ملی TC چین، سیستم استانداردسازی TC هوشمند حمل‌ونقل ملی چین، TC ملی چین در زمینه تکنیک دیجیتال ساختمان هوشمند و جوامع محل اقامت اداره استاندارد، اتحادیه استراتژیک نوآوری‌های تکنولوژیک صنعتی شهرهای هوشمند چین. NITC عملکردی مشابه JTC1 در کشور چین ایفا می‌کند. کارهای انجام گرفته در زمینه</p>

عنوان	زمینه‌های مرتبط و پروژه‌های متناظر با شهرهای هوشمند و فعالیت‌های خارج از ISO
	<p>شهرهای هوشمند توسط آن‌ها شامل:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. گزارش تحقیق و بررسی درباره وضعیت شهرهای هوشمند و نیازهای استاندارد چین</li> <li>۲. گزارش تحقیقی اولیه بر روی سیستم‌های استاندارد چین در شهرهای هوشمند</li> <li>۳. مطالعه بر روی آیت‌های استاندارد متعدد در شهرهای هوشمند، همچون ترمینولوژی، مدل مرجع، مدل ارزیابی، شاخص‌های اولیه، تلفیق داده و سرویس، روش شناسی برنامه‌ریزی و طراحی مبتنی بر EA، راهنمای چگونگی استفاده از استانداردهای SOA جاری.</li> <li>۴. کتاب راهنمای پیاده‌سازی شهرهای هوشمند.</li> </ol>
۱۱- Korea	<p>استانداردسازی زیرساخت‌ها، فرآیندها و معیارهای دولتی ICT منجر به ابداع اکوسیستمی اطلاعات-محور و وسیع خواهد شد که دستاورد آن خدمات تجاری و شهروندی یکپارچه خواهد بود. الگوی همکاری همزیست‌گرای مالکیت و حساب رسی در دولت و مؤسسات خصوصی، حیاتی خواهد بود. علاوه بر آن، پروژه‌های U-City دارای فرآیند مدیریت چرخه زیستی ذاتی خواهند بود که با نیازهای متغیر شهروندی و تجاری همسو می‌باشد و در نتیجه محرک پایدار مرزهای رقابتی خواهد بود.</p>
۱۲- Germany	<p>عضوی از هیأت ابداعات مشارکتی اروپا (EIP) برای شهرها و انجمن‌های هوشمند. DKE و DIN راهنمایی مشترک و پیشنهادانی کاربردی برای شهرهای هوشمند آلمان تدوین کردند.</p>

عنوان	زمینه‌های مرتبط و پروژه‌های متناظر با شهرهای هوشمند در ISO
۱- ISO/TC 268	<p>ISO/TC 268 توسعه پایدار در جوامع متمرکز بر توسعه استاندارد سیستم مدیریتی است. ISO/TC 268/SC1 زیرساخت‌های جوامع هوشمند مربوط به زیرساخت‌های جوامع هوشمند است.</p> <p>ISO 37101 توسعه پایدار و انعطاف‌پذیری جوامع-سیستم‌های مدیریت-اجزاء و پیش نیازهای اولیه.</p> <p>ISO 37120 توسعه پایدار و انعطاف‌پذیری جوامع-راهنماهای جامع شهر برای خدمات شهری و ارتقاء کیفیت زندگی.</p> <p>ISO/TR 37150 گزارش فنی زیرساخت‌های شهر هوشمند در جهان</p> <p>ISO 37151 استاندارد واحدهای همسان برای تثبیت فاکتورهای هوشمندسازی زیرساخت‌های شهری</p>
۲- ISO/TC 163 & ISO/TC 205	<p>گروه کاری مشترک (JWG) به هماهنگ‌سازی حوزه‌های مشترک بین ISO/TC 205 که در مورد طراحی محیط ساختمانی است و ISO/TC 163 در حوزه کارایی گرمایی و انرژی مصرفی در محیط ساختمان کمک می‌کند. این گروه رویکردی جامع در زمینه کارایی انرژی در ساختمان ایجاد کرده است. گروه JWG همچنین اقدام به استانداردسازی شرایط محیطی</p>

<p>داخلی ساختمان از نظر محاسبات کارایی انرژی نموده است.</p> <p>ISO 16346 کارایی انرژی ساختمان‌ها-ارزیابی کلی کارایی انرژی</p> <p>ISO 16343 کارایی انرژی ساختمان‌ها- روش‌های سنجش کارایی انرژی و تأیید انرژی ساختمان‌ها</p> <p>ISO 12655 کارایی انرژی ساختمان‌ها-ارایه انرژی مصرفی اندازه‌گیری شده در ساختمان‌ها</p> <p>ISO/TC 16344:2012 کارایی انرژی ساختمان‌ها- زمینه‌های مشترک، تعاریف و نمادهایی برای ثبت و تأیید کارایی کلی انرژی.</p> <p>ISO 13153:2012 چارچوبی برای فرآیند طراحی ذخیره انرژی در ساختمان‌های مسکونی تک خانواری و ساختمان‌های تجاری کوچک.</p>	
<p>ISO/TC 257 قوانین فنی پایه برای تعیین ذخیره‌سازی انرژی در پروژه‌های نوسازی، حوزه‌ها و تشکیلات صنعتی، نقشی کلیدی در کاهش مصرف جهانی انرژی دارد. ذخیره‌سازی انرژی و بازدهی انرژی پیشرفته منتج از آن، بهترین راه‌های مهار مصرف انرژی و کاهش نشر گازهای سبز خانگی است. اندازه‌گیری، محاسبه و ثبت، پایه‌هایی برای استخراج فناوری‌ها و سیاست‌های مشوق ارتقاء بازدهی انرژی در این زمینه هستند.</p> <p>برای افزایش مشارکت در موضوعات فنی مربوطه در سطحی سازمانی، گروهی مشترک از ISO/TC 242 و ISO/TC 257 برای اندازه‌گیری و ثبت کارایی انرژی سازمانی و تدوین راهنماها و اجزاء اصلی آن تأسیس گردیده است.</p>	<p>۳- ISO/TC 257</p>
<p>ISO/TC 242 بر حوزه مدیریت انرژی تمرکز دارد که شامل موضوعاتی همچون بازدهی انرژی، کارایی انرژی، تأمین انرژی، عملیات تهیه سیستم‌ها و نیازمندی‌های انرژی مصرفی و مصرف انرژی و همچنین اندازه‌گیری میزان مصرف انرژی جاری، پیاده‌سازی سیستم اندازه‌گیری مصرف در جهت ثبت، استخراج گزارش و ارزیابی مداوم میزان پیشرفت در حوزه مدیریت انرژی می‌باشد.</p> <p>ISO 50001:2011 سیستم‌های مدیریت انرژی، پیش نیازها و راهنمایی برای استفاده.</p>	<p>۴- ISO/TC 242</p>
<p>ISO/TC 59 ساختمان‌ها و کارهای مهندسی راه‌سازی، کمیته SC14 در زمینه عمر مفید طراحی، متمرکز بر متعادل‌سازی تأثیرات اقتصادی و محیطی و بهره‌گیری از متدولوژی کلی برنامه‌ریزی عمر مفید خدمات، در جهت ایجاد بستر آزاد انتقال داده‌ها می‌باشد.</p> <p>ISO 15686 ساختمان‌ها و سازه‌های موجود- برنامه‌ریزی عمر مفید خدمات</p> <p>ISO 16739 کلاس‌های پایه صنعتی (IFC) برای در اشتراک‌گذاری داده‌ها در صنایع مدیریت ساخت و تسهیلات</p>	<p>۵- ISO/TC 59</p>
<p>ISO/TC 223 امنیت اجتماعی، در توسعه استاندارد سازمان‌های خصوصی و عمومی در حوزه‌هایی از قبیل ورزش، مشارکت خصوصی/اجتماعی، مدیریت بحران، ارزیابی ظرفیت، تخلیه انبوه و مدیریت تداوم گام بر می‌دارد.</p>	<p>۶- ISO/TC 223</p>

<p>ISO 22316 امنیت اجتماعی - انعطاف سازمانی - ارکان اصلی و کتاب راهنما</p> <p>ISO 22301:2012 امنیت اجتماعی - سیستم‌های مدیریت تداوم تجارت - پیش نیازها</p> <p>ISO 22313:2012 امنیت اجتماعی - سیستم‌های مدیریت تداوم تجارت - کتاب راهنما</p> <p>ISO 22398 امنیت اجتماعی - کتاب راهنما برای تمرین، به فعالیت‌های اقتصادی کمک می‌کند تا مقدمات، قابلیت‌ها و توانایی‌های خود را مورد آزمایش قرار دهند تا در مواجهه در شرایط پیش‌بینی نشده توانمند گردند.</p> <p>ISO 22320:2011 امنیت اجتماعی - مدیریت بحران - پیش نیازهایی برای واکنش اضطراری</p> <p>ISO 22324 امنیت اجتماعی - مدیریت بحران - قوانین هشدار با رنگ</p>	
<p>ISO/TC 241 سیستم‌های مدیریت امنیت ترافیک جاده‌ها، حوزه امنیت عبور و مرور جاده‌ای (RTS) را پوشش می‌دهد. ISO 39001 نیز همچنین با توسعه رویکردی جامع و ساختارمند در زمینه امنیت ترافیک جاده‌ای و به‌عنوان مشوقی به مقررات و برنامه‌های موجود، به سازمان‌های بخش خصوصی و دولتی یاری می‌دهد.</p> <p>ISO 39001:2012 سیستم‌های مدیریت امنیت ترافیک جاده‌ای - پیش نیازهایی برای راهنمای مصرف</p>	<p>۷- ISO/TC 241</p>
<p>ISO/TC 204 سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند متمرکز بر استانداردسازی اطلاعات ارتباطات و سامانه‌های کنترل حمل‌ونقل رو زمینی شهری و روستایی است. این استاندارد شامل امور مربوط به سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی مجزا و مرکب از قبیل اطلاعات مسافری، مدیریت ترافیک، حمل‌ونقل عمومی، حمل‌ونقل تجاری، خدمات اضطراری و خدمات تجاری در زمینه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) می‌باشد.</p>	<p>۸- ISO/TC 204</p>
<p>ISO/TC هیأت مدیره فنی</p> <p>۱. ISO 20121:2012 سیستم‌های مدیریت پایداری رویداد - پیش نیازها و راهنمای استفاده، که به‌طور مشخص به نیازمندی‌های سیستم مدیریت پایداری رویداد برای هر نوع رویداد یا فعالیت مرتبط با رویداد می‌پردازد و در زمینه مطابقت با آن نیازها تولید راهنمایی می‌کند. این سیستم باهدف تضمین این امر توسعه یافته که رویدادها از طیف محلی تا فرا رویدادهایی چون مسابقات المپیک و پارالمپیک میراثی نیکو در زمینه منافع اقتصادی، محیطی و اجتماعی از خود برجای گذارد و با کمترین هدر رفت مصالح، مصرف انرژی و آسیب‌های اجتماعی همراه باشد.</p> <p>۲. ISO 26000:2012 راهنمایی در زمینه مسئولیت اجتماعی (SR) هدف این استاندارد ایجاد راهنمای تأسیس سازمان‌هایی است که دغدغه آن‌ها مسئولیت‌های اجتماعی است و به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های راهبردی عمومی قابل استفاده می‌باشند.</p> <p>علاوه بر آن ISO TMB گروه مشاوره استراتژیکی در شهرهای هوشمند ایجاد کرده است که اولین جلسه آن در ژوئن سال ۲۰۱۴ تشکیل شد و هدف آن عبارت است از:</p>	<p>۹- ISO/TC TMB</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ارائه پیشنهاد تعریفی دقیق و کارآمد از شهرهای هوشمند</li> <li>• توصیف منظر شهرهای هوشمند و معرفی وجوه ایده شهر هوشمند که مرتبط با ISO می‌باشند.</li> <li>• مروری بر ابتکارات موجود و فعالیت‌های استاندارد در ایزو</li> <li>• ایجاد سیستم ارزیابی عیب‌یاب برای تعریف حوزه‌هایی در توسعه استاندارد در بستر ISO و همچنین حوزه‌هایی برای همکاری با سایر بخش‌های استاندارد</li> <li>• هماهنگ‌سازی داده‌های ورودی ISO و انتخاب ورودی‌های تخصصی در IEC/SEG1 ترکیبی از ITU-T SG5، ISO/IEC JTC 1/SG1 و CEN-CENELEC-ETSI SSCG-CG با رهبری IEC/SEG1 ایجاد شده است تا از تلاش‌های موازی و دوباره کاری‌ها در زمینه فعالیت بین‌المللی استانداردسازی شهرهای هوشمند جلوگیری شود.</li> </ul>	
---	--

#### ۱-۱-۵-۷- استانداردهای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

به دلیل ماهیت فنی و تکنیکال حوزه تحرک هوشمند نسبت به سایر اجزاء شهر هوشمند، استاندارد و مدل‌های معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به صورت مجزا بررسی می‌شود. سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند یکی از زمینه‌های تحقق شهر هوشمند می‌باشند. پایه هوشمندسازی شهری بر اینترنت، تکنولوژی و هوشمندسازی فرآیندها می‌باشد؛ لذا تمامی زیرساخت‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و اطلاعاتی مورد نیاز که در بخش ۲.۱.۴ به آن‌ها اشاره شد برای استقرار و بهره‌برداری از ITS نیز مورد نیاز است. علاوه بر این‌ها، برخی زیرساخت‌های اطلاعاتی، و تکنولوژیکی هستند که صرفاً برای ایجاد ITS‌ها مورد نیاز است، که در ادامه به تشریح آن‌ها می‌پردازیم.

#### ۱-۱-۵-۸- معماری ITS

سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل، سیستم‌هایی هستند که با به‌کارگیری اطلاعات، ارتباطات و تکنولوژی‌های کنترلی در جهت بهبود و اصلاح عملیات شبکه حمل‌ونقل عمل می‌کنند. در گذشته، سامانه‌های کنترل ترافیک راه اغلب برای ارائه تنها یک یا دو سرویس به‌طور مستقل و به صورت زیرسامانه‌های مجزا نصب می‌شد. به‌مرور با ورود به عصر دیجیتال؛ مدیریت پیچیده، کنترل و خدمات



جمع‌آوری داده هم‌زمان توسط فناوری اطلاعات ارایه گردید و ITS ظهور و توسعه یافت. بنابراین، درحالی‌که احتمال فعالیت تعدادی از زیرسامانه‌ها در تضاد با یکدیگر وجود داشت، فرصت‌های مهمی برای ادغام و ترکیب این زیرسامانه‌ها جهت فعالیت مشترک و پرقدرت‌تر نیز به وجود آمد.

همان‌طور که گفته شد ابزار ITS بر پایه عواملی چون اطلاعات، ارتباطات و هماهنگ‌سازی این دو استوار است تا بتواند بهترین خروجی را از ترکیب تکنولوژی‌های مختلف و زیرساخت‌های مناسب در جهت ارتقاء کیفیت سیستم حمل‌ونقل ارایه دهد. پیش از آغاز به اجرا و پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل، یکی از مهم‌ترین اصولی که باید در راستای پیشبرد این سیستم‌ها در نظر گرفته شود، ایجاد یک هماهنگی بین اجزاء سیستم در منطقه است. در این راستا، معماری سیستم ساختاری است که به اجزاء مختلف سیستم (تکنولوژی‌ها و سیستم‌های خاص) و روابط آن‌ها نسبت به یکدیگر می‌پردازد. (صفارزاده و میربها، ۱۳۸۵) در واقع معماری سیستم مانند تصویری است که چندین عضو سیستم و نحوه ارتباط آن‌ها را در چارچوب سیستم نشان داده و یک تصویر کلی از سیستم ایجاد می‌کند.

#### ۱-۱-۵-۸-۱- معماری ITS چیست؟

در حالت کلی، معماری ITS، شامل توصیف‌های مختلفی از سیستم است (مانند خدمات کاربر، مفاهیم اجرایی و ملزومات عملکردی) که هر کدام بر یک دیدگاه از ITS متمرکز شده‌اند. زمانی که دیدگاه‌های مذکور در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، توصیف کاملی از ITS را ایجاد می‌کنند. در ادامه به تشریح بیشتر این مفهوم می‌پردازیم.

#### • تعریف غیررسمی

یک معماری ITS، مجموعه‌ای از دیدگاه‌ها در سطوح بالای برنامه‌ریزی است که برنامه‌های تدوین‌شده در حوزه حمل‌ونقل را با کمک برای یکپارچگی اپلیکیشن‌ها و خدمات ITS قادر به عملی شدن می‌سازد. معمولاً یک معماری ITS همه جنبه‌های تکنیکی، بعلاوه قوانین مرتبط قانونی و مسائل کسب‌وکار و تجارت را شامل می‌شود.

معماری ITS می‌تواند به‌عنوان یک بستر اطلاعاتی در سطوح ملی، منطقه‌ای یا شهری، یا مرتبط با سرویس یا برنامه خاصی طراحی شود، و کمک می‌کنند که نتایج حاصل از گسترش ITS؛

- طبق یک روش منطقی برنامه‌ریزی شوند
- با سایر سیستم‌ها با موفقیت ادغام شوند
- رفتار مورد انتظار طراح معماری و مدیران را داشته باشند
- به‌راحتی قابل مدیریت، نگهداری و ارتقاء باشند
- پاسخگوی نیازهای کاربران باشند

#### • تعریف رسمی

یک معماری ITS، در اصل طراحی مفهومی برای بیان ساختار و یا رفتار یک سیستم حمل‌ونقل یکپارچه است. تعریف یک معماری، درواقع یک تعریف رسمی از یک سیستم نظام‌بندی شده است در جهتی که اولویت‌های ساختاری آن سیستم را توضیح دهد. معماری ITS اجزاء یا بلوک‌های ساختمانی سیستم را بیان می‌کند، و یک برنامه جامع از خدماتی (محصولات) که قرار است در این حیطه تولید شود و همچنین سیستم‌هایی که بنا است ارتقاء یابند را مطرح می‌کند. این مهم منجر به مدیریت سرمایه‌گذاری‌ها برای پاسخگویی به نیازهای کسب‌وکار می‌شود.

#### • تعریف تکنیکی

در ادامه مفاهیم ذکرشده، می‌توان اظهار داشت یک معماری ITS چارچوبی سطح بالا و برنامه‌ای راهبردی برای طراحی سیستم‌های سطوح پایین‌تر ITS می‌باشد. معماری ITS بیان می‌کند که «چه چیزی نیاز است» نه اینکه «چگونه باید اجرا شود»؛ بنابراین طراحی است با در نظر گرفتن مجموعه‌ای از فرضیات سطح بالا با بیشترین اهمیت (نه بیشترین احتمال وقوع)؛ مستقل از تکنولوژی و نوآوری می‌باشد و بر روی نظریات بیش از مفاهیم عملی و اجرایی تاکید دارد. به‌طور عمده چرخه عمر یک معماری ITS بیشتر از هر تکنولوژی خاصی است.

**۱-۱-۵-۸-۲- چرا به یک معماری ITS نیاز است؟**

مهم‌ترین دلیل برای توسعه معماری ITS، پیشبرد هر چه کاراتر سیستم‌های ITS برای دستیابی به یک راهنمای اجرا و پیشبرد پروژه‌های ITS در منطقه در یک بستر اطلاعاتی و زیرساختی مطمئن و کارا است. مانند دیگر سیستم‌های پیچیده، اپلیکیشن‌های یکپارچه ITS نیاز به یک چارچوب استراتژیک دارند. معماری ITS بخش‌های مختلف حمل‌ونقل شهر و صنعت را قادر می‌سازد تا ITS به صورت کاملاً استوار و سازگار گسترش یابد و برای جاده‌ها، کاربران حمل‌ونقل و ناوگان حمل‌ونقل؛ امنیت، تحرک و سازگاری با محیط زیست به ارمغان آورد. علاوه بر این، تهیه و استفاده از معماری ITS ارزش قابل ملاحظه‌ای را به کلیت فرآیند توسعه ITS در روش‌های مختلف، می‌افزاید.

معماری ITS موارد زیر را تعیین می‌کند:

- عملکرد مورد نیاز ITS، همچون جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی و یا تقاضا برای یک مسیر
- عناصر فیزیکی یا زیرسیستم‌هایی که این فعالیت‌ها در آن مستقر می‌شوند (مانند حاشیه جاده یا درون وسیله نقلیه)
- جریان‌های اطلاعاتی و جریان‌های داده‌ای که این فعالیت‌ها و زیرسیستم‌های فیزیکی را با یکدیگر در یک سیستم یکپارچه مرتبط می‌سازد.
- تحلیل معماری ITS کمک‌های دیگری را برای برنامه‌ریزی و اجرای توسعه ITS نیز ارائه می‌دهد که شامل برنامه توسعه، دیدگاه سازمانی، مطالعات تحلیل ریسک و تحلیل سود و هزینه می‌باشد.
- از دیگر مزایای استفاده از یک معماری متناسب برای ITS می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
  - ایجاد دیدگاه مشترک
  - هدایت ذینفعان
  - ترویج و توسعه استانداردهای ITS
  - تأمین منافع تجاری
  - مدیریت ریسک
  - مرتبط ساختن ITS با فرآیند برنامه‌ریزی حمل‌ونقل
  - ارائه مبنایی برای توسعه سامانه‌ها

## - ارایه چارچوبی برای گسترش در آینده

تهیه و توسعه یک معماری ITS معمولاً با یک فرآیند ساختاری توافقی شروع می‌شود که بخش‌ها و سازمان‌های مختلف را دربر می‌گیرد. بنابراین معماری به‌دست آمده، توافقی میان کاربران، تأمین‌کنندگان خدمات و ادارات حمل‌ونقل است که به صورت اصطلاحات مشترک، تعاریف، حدود مرزها، اولویت‌ها و توقعات و انتظارات، در بین بخش‌هایی که در حال حاضر به‌طور سازگار و دو طرفه پشتیبان آن هستند، ولی در آینده به‌طور مستقل تصمیم‌گیری خواهند کرد، بیان می‌شود.

## ۱-۱-۵-۸-۳- سطوح معماری ITS

اساساً استفاده از معماری برای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به دلیل ضرورت وجود قالبی نسبتاً یکسان برای تحلیل و ارزیابی این سیستم‌ها است. می‌توان گفت «استاندارد» و «معماری» در رابطه با ITS دو مفهوم در هم تنیده و مرتبط با یکدیگر است؛ به همین دلیل است که در بسیاری متون تخصصی عبارت «معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند استاندارد» مطرح شده است.

مهم‌ترین و اصلی‌ترین موضوع برای معماری هر کسب‌وکاری - نه فقط برای ITS - نیاز به سرمایه‌گذاری و بازگشت سرمایه است؛ که تکامل سیستم‌های ITS و شبکه‌های سیستم را امری عملی و قابل پیش‌بینی می‌کند. بدون یک معماری سیستم برای هدایت این سیر تکاملی، سیستم محکوم به شکست‌های متعدد، صرف زمان و هزینه بیش از معمول و کاهش امنیت خواهد بود. کاهش ریسک و صرفه‌جویی در هزینه و زمان باید بازگشت سرمایه را منجر به ارتقاء معماری سیستم کند. معماری که متناسب با نیازهای سیستم در حال اصلاح و بازنگری خودش باشد.

نتیجه این امر آن است که معماری سیستم به‌تنهایی نمی‌تواند استاندارد قالب خاصی باشد؛ چون همیشه در حال ارتقاء، یادگیری و توسعه است. نزدیک‌ترین دستاورد به مقوله استانداردها برای یک معماری سیستم آن است که بتوان یک «معماری مرجع» را استانداردسازی کرد. می‌توان گفت متامدل<sup>۱</sup>ها (مدل‌های کلان) مطرح شده‌اند تا بگویند دیگر مدل‌های ITS چه ویژگی‌هایی باید داشته

باشند. در عین حال متامتمدل<sup>۱</sup> (مدل‌های مرجع) ساختار متامدل‌ها را تعریف و تشریح می‌کنند. معماری ITS در قالب متامدل‌ها و سطوح آن شکل می‌گیرد.

معماری ITS اصولاً درباره تبادل اطلاعات و کنترل سامانه‌ها در سطوح مختلف عمل می‌کند که در مدل چندسطحی در شکل زیر نشان داده شده است. پروژه CONVERGE<sup>۲</sup>، این سطوح را به‌عنوان روش توضیح مزایایی که باید از مدل‌ها و دیدگاه‌های مختلف ایجاد شود، تعریف کرده است. مدیران ترافیک و حمل‌ونقل از مالکین یا سیاست‌گزاران سطح بالا بوده و در سطوح ۲ و ۳ قرار می‌گیرند. سپس ساختار معماری در سطح ۱ طوری طرح می‌شود که منطبق با خصوصیات سطوح بالا باشد.

سطح صفر بخش کاملی از معماری نیست؛ هرچند اغلب به این نام شناخته می‌شود و مرحله‌ای را نشان می‌دهد که در آن یک تولیدکننده، سامانه یا اجزاء آن را مطابق با معماری، طراحی می‌کند.



تصویر ۳۱ - مدل چندسطحی برای تحلیل معماری ITS

مأخذ: دفتر مطالعات فناوری و ایمنی وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۶

## 1. Meta-Meta-Models

۲. این پروژه مربوط به گروه Convergence می‌باشد. این گروه باهدف توسعه عدالت اجتماعی، زیست محیطی، ثروت و حقوق بشر، چارچوب‌های مبتنی بر اصول برای تمامی شهروندان در دنیا ارائه می‌دهد. - [www.convergeproject.com](http://www.convergeproject.com)

معماری سطح ۳ (مالکیت‌های متقابل چندین سازمان و اداره<sup>۱</sup>)، نیاز دارد تا محدودیت‌های دنیای واقعی که در ادارات حمل‌ونقل وجود دارد و همچنین نیازهای مربوط به ویژگی‌های چنین سامانه‌هایی؛ مانند قابلیت سازگاری داخلی میان ادارات درگیر و نگهداری اطلاعات توسط ادارات مربوطه را منعکس کند. این کار نقاطی را که باید ساختار و سازمان به شکل اساسی و به منظور ارایه خدمات ITS اصلاح شده و تغییر یابد (معمولاً به صورت ریشه‌ای و اساسی) نشان می‌دهد. برای مثال، یک مرکز کنترل ترافیک ممکن است به تبادل داده با TCC دیگر و یا یک مرکز اطلاع‌رسانی به مسافر؛ مثلاً در طول مرزهای ملی یا زبانی، نیاز داشته باشد. تعریف طبیعت و حداقل مشخصات عملکردی برای این تعامل، توان زیادی را می‌طلبد. در بعضی موارد یک خط تلفن ساده حامل پیام‌های صوتی، کافی است. موارد دیگر ممکن است به خطوط داده اختصاصی پرسرعت و امن برای انتقال تصاویر تلویزیونی مدار بسته نیاز داشته باشد. سطح مورد نیاز ارتباطات داخلی و نیز قابلیت سازگاری داخلی باید به حد کافی برای اهداف تحلیل معماری مشخص شود، هرچند انتخاب فناوری‌های مخصوص باید به طراحان سامانه واگذار شود.

معماری سطح ۳ چارچوبی را تعیین می‌کند که در آن بتوان معماری سطح ۲ را تعریف کرد. معماری سطح ۲ خواص سامانه‌هایی را تعریف می‌کند که تحت نظر تنها یک آژانس هستند و می‌تواند هم مشخصات سامانه‌های موروثی (موجود) و هم سامانه‌های برنامه‌ریزی شده برای آینده را در نظر بگیرد. موضوعات مربوط به سطوح ۱ و ۲ مشابه یکدیگرند. رویکرد CONVERGE این دو سطح را از هم جدا می‌کند به این دلیل که با آن‌ها در زمان‌های مختلف برخورد داشته و ممکن است گروه‌های متفاوتی با آن سروکار داشته باشند.

معماری سطح ۱ اصولاً مربوط به مهندسین سامانه است. در این سطح، ساختار سامانه تعریف می‌شود؛ به‌طوری که عملکردهای ITS می‌تواند برای به‌کارگیری کم هزینه‌تر، با یکدیگر گروه‌بندی شوند و سامانه‌های اطلاعاتی بتوانند به‌طور منطقی به زیرسامانه‌هایی برای طراحی در سطح صفر تقسیم شوند. توجه کنید که فناوری‌های ویژه تنها در سطح صفر انتخاب می‌شوند. بنابراین معماری سامانه در سطوح ۱ تا ۳ مستقل از فناوری است و در موضوع خدمات و

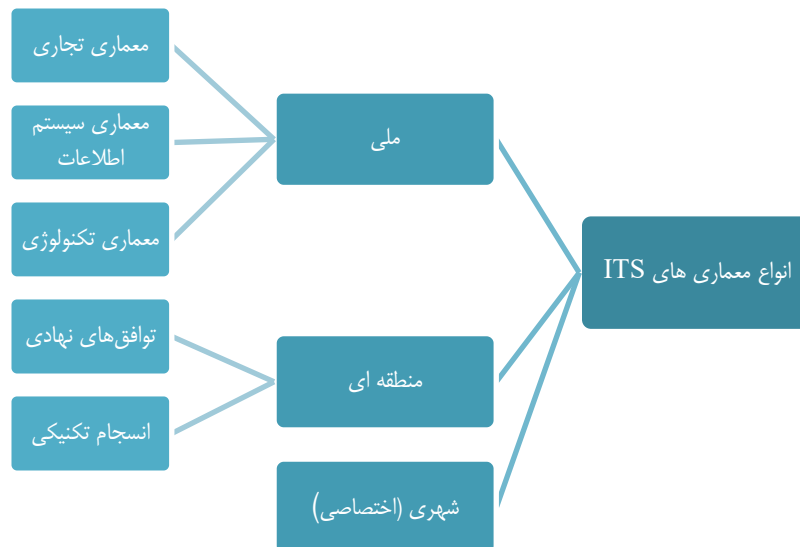
عملکردهای ITS باقی می‌ماند و همان‌طور که پیش از این مطرح شد، از تغییرات مبتنی بر فناوری مستقل است.

برای طراحی یک معماری متناسب ITS برای هر مقیاس، نیاز است همه سطوح فوق‌الذکر مد نظر قرار داده شده و بخش‌ها و نهادهای متولی آن شناسایی شود.

#### ۱-۱-۵-۸-۴- انواع معماری ITS از نظر مقیاس

با توجه به تفاوت‌های بومی، زیست‌محیطی، اقتصادی و منطقه‌ای در محدوده هر کشور یا ناحیه واحد معمولاً تفاوت‌های زیادی میان مجموعه خدمات ITS مفید برای شهرهای بزرگ و مناطق روستایی و کوچک وجود دارد. گروه‌های نقش آفرین اصلی و گروه‌های ذینفع در این حوزه‌ها اعم از شبکه‌های جاده‌ای، کنترل ترافیک برای شهرهای کوچک و متوسط و حوزه توانایی‌ها و مسئولیت‌های مختلف بسته به ناحیه ارایه خدمت (مانند ایمنی جاده‌ای، حمل‌ونقل عمومی، پشتیبانی ناوگان و غیره) سازماندهی شده‌اند. هر یک از این گروه‌ها، علاوه بر اهداف کلی‌تر؛ به منظور بهبود ایمنی، کارایی، کیفیت محیط و غیره، از مقاصد و خط مشی خاص خود نیز برخوردارند.

بر خلاف سطوح معماری ITS که باید تمامی سطوح عنوان شده در طراحی سیستم عنوان شود، می‌بایست بسته به محدوده مورد نظر، (با اشراف کلی به سایر مدل‌ها) یکی از انواع معماری برای سیستم حمل‌ونقل هوشمند مد نظر انتخاب شود.



نمودار ۲۹- انواع معماری‌های ITS/ از نظر مقیاس - مأخذ: مشاور

#### • معماری ملی

همان‌طور که پیش از این گفته شد، نیاز به یک متامدل برای طراحی معماری ITS در سطح منطقه، شهر یا یک محدوده شهری مورد نیاز است. معماری ملی<sup>۱</sup> عمدتاً جهت توسعه معماری‌های بین‌المللی به کار می‌رود، به عبارتی انتظار می‌رود معماری‌های محلی بر اساس آن توسعه یابند. اسناد راهنما که در حقیقت بخشی از خروجی‌های این معماری می‌باشند، کاربران را در توسعه معماری‌های محلی مورد نظر نیز یاری می‌رسانند. جهت توسعه بهینه ITS، نیاز به معماری ملی به دلیل پتانسیل ایجاد پدیده سیستم‌های حمل‌ونقل مشارکتی (C-ITS<sup>۲</sup>) مثل چراغ اضطرار ترمز بین وسایل نقلیه مختلف، امنیت بین بخشی میان وسایل نقلیه و زیرساخت، یا مشارکت بین نهادهای مختلف، بسیار حیاتی می‌باشد. به همین دلیل، استفاده از معماری ملی می‌تواند به ارتقاء امنیت، بهره‌وری، کارایی و دستاوردهای مفید زیست‌محیطی کمک شایانی کند.

1. National Architecture

2. Co-operative ITS





تصویر ۳۲ - متا-مدل مفهومی معماری ملی  
 مأخذ: گروه صنعتی Austroads (Austroads.com)

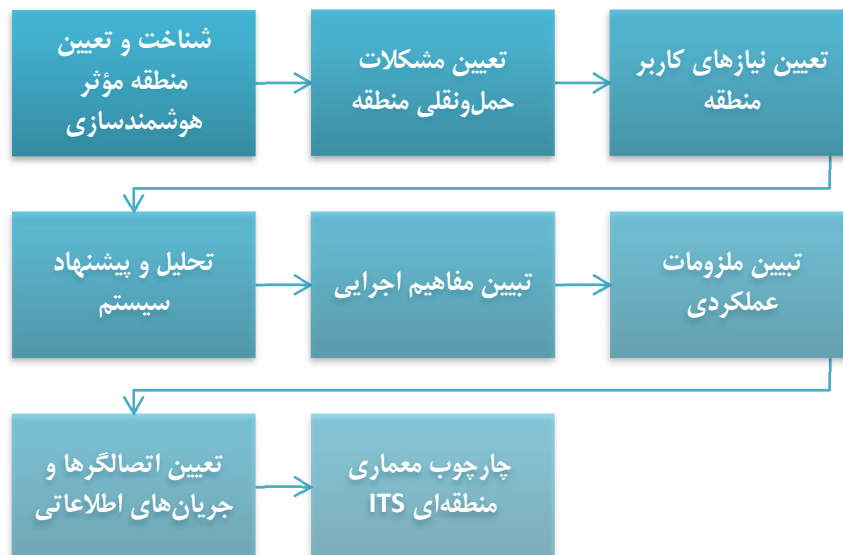
همانطور که در تصویر نیز مشاهده می‌شود، معماری ملی بیشتر به مفاهیم مطرح در حوزه حمل‌ونقل هوشمند می‌پردازد و به تکنولوژی‌های مورد استفاده در هر بخش اشاره نمی‌کند. در این نوع معماری هدف اصلی و نهایی از ITS در هر یک از بخش‌های تجاری، اطلاعات، تکنولوژی مورد نظر قرار می‌گیرد و در پایان ارتباط بین این بخش‌ها به صورت یکپارچه بیان می‌شود.

#### • معماری منطقه‌ای

هدف از پیشبرد معماری منطقه‌ای ITS، اجرا و تدوین اقداماتی است که باید در راستای یکپارچه‌سازی سیستم‌های ITS و بر اساس رویکرد معماری ملی در سطح منطقه در نظر گرفته شود، به صورتی که عملیات برنامه‌ریزی و اجرا بتوانند به صورتی هماهنگ و منظم انجام شوند. یکپارچه‌سازی منطقه‌ای قادر به تقسیم اطلاعات و ایجاد هماهنگی بین فعالیت‌های سیستم‌های

حمل‌ونقل منطقه‌ای در جهت فعالیت مؤثر و کارایی سیستم است. از دیدگاه برنامه‌ریزی نیز، معماری منطقه‌ای ITS، نحوه عملکرد و پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل را به نحوی تعیین می‌کند که پشتیبانان منطقه‌ای به‌آسانی قادر به درک آن در یک محدوده زمانی مشخص باشند. دو مفهوم «توافقات نهادی» بین ارگان‌های ذینفع و «انسجام تکنیکی و تکنولوژیکی» مابین فنون اتخاذ شده در تمامی سطوح (صفر تا ۳) در طراحی این نوع ITS بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

در این راستا، پروژه‌های ITS به نحوی تعیین می‌شوند که با استفاده از چارچوب معماری منطقه‌ای ITS به صورت «پله‌ای» و قابل بنا شدن بر یکدیگر باشند.



نمودار ۳۰- فرآیند پیشبرد معماری منطقه‌ای - مأخذ: مشاور، با بهره‌گیری از (صفر زاده و میر بها، ۱۳۸۵)

معماری منطقه‌ای معمولاً در استقرار ITS در ایالات، شهرها و یا شهرستان‌ها بکار گرفته می‌شود. این معماری کنترل مناسب بر روی خروجی‌ها را به‌خصوص در بعد محتوی دیدگاه فیزیکی و ارتباطاتی، امکان‌پذیر می‌سازد. چندین معماری منطقه‌ای ممکن است از روی یک معماری ملی (متامدل) ایجاد شوند و بدین ترتیب ایالات، شهرها و شهرستان‌ها قادر به داشتن معماری‌های

مخصوص به خود می‌باشند. با این وجود سازگاری بین این معماری‌ها با تبعیت از یک معماری چارچوب تضمین خواهد شد.

مهم‌ترین دلیل برای توسعه معماری منطقه‌ای ITS پیشبرد هر چه کاراتر سیستم‌های ITS در منطقه برای دستیابی به یک راهنمای اجرا است. بنابراین، تصمیم‌گیری در جهت اجرا و پیشبرد معماری ITS در منطقه باید بر اساس درک روشنی از نیازهای حمل‌ونقلی منطقه، ارگان‌های برنامه‌ریز، ارگان‌های فعال و تصمیم‌گیری اصلی درخصوص نیاز به معماری ITS و نحوه به‌کارگیری آن باشد.

تصمیم‌گیری برای پیشبرد معماری منطقه‌ای همراه با تحقیقات و مطالعات مقتضی درخصوص ماهیت ITS و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و اهمیت نقشی که معماری ITS می‌تواند در پیشبرد این سیستم‌های یکپارچه ایفا کند، انجام می‌شود.

بنابراین، معماری منطقه‌ای ITS در واقع به‌عنوان ابزاری برای بهره‌گیری در رویه برنامه‌ریزی و یکپارچه‌سازی مناسب پروژه‌های تعیین شده در منطقه محسوب می‌شود که با ایجاد چارچوبی، نقش‌ها و مسئولیت‌ها را برای هر یک از پشتیبانان جهت درک منافع ITS در سطح منطقه فراهم می‌سازد.

#### • معماری اختصاصی

معماری اختصاصی تشابه بسیاری با معماری منطقه‌ای دارد و تنها تفاوت آن‌ها در تعداد خدماتی است که معماری از آن حمایت می‌کند. در شرایطی که مجموعه محدودی از ذینفعان در نظر گرفته شده‌اند، معماری اختصاصی می‌تواند به‌جای معماری تعریف شده بکار رود. علاوه بر این، این نوع معماری می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای یکپارچه‌سازی فعالیت‌ها و محصولات تولیدکنندگان بکار رود. چندین معماری اختصاصی ممکن است بر اساس یک معماری ملی و یا یک معماری منطقه‌ای طراحی شوند که البته سازگاری بین این معماری‌ها با تبعیت از یک معماری چارچوب و یا یک معماری تعریف شده تضمین خواهد شد.

همان‌طور که از نام این معماری مشخص است، معماری اختصاصی برای یک هدف خاص و معین طراحی می‌شود، برای مثال خدمت خاصی برای یک منطقه مانند حمل‌ونقل عمومی جاده‌ای یا

برنامه‌ریزی برای یک شهر. این معماری پایین‌ترین سطح از معماری ITS بوده و توسط دیدگاه فیزیکی آن تعریف می‌شود، از آنجا که سازندگان معماری اختصاصی از دیدگاه فیزیکی در روند طراحی معماری استفاده می‌کنند، انتشار محتویات آن ضرورتی ندارد. از معماری اختصاصی برای تولید اجزاء و تعریف خصوصیات زیرساخت‌هایی استفاده می‌شود که در اجرای یک سیستم ITS پیشنهادی بکار می‌روند. تولید دیگر محصولات معماری مانند تجزیه و تحلیل سازمانی و تحلیل ریسک، اختیاری هستند.

#### ۱-۱-۵-۸-۵- انواع معماری ITS از نظر عملکرد

##### • معماری منطقی<sup>۱</sup>

معماری منطقی مبتنی بر مدل اقتضائات رایانه‌ای مهندسی سیستم‌ها برای جریان داده‌ها و کنترل از طریق کارکردهای گوناگون و مندرج در سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقلی می‌باشد. نمودارها و مشخصات جریان داده‌های ساختاری و اجزاء رویه تحلیل ساختاری استفاده شده جهت تعریف معماری منطقی برای نمایش تجزیه اقتضائات خدمات استفاده کننده دپارتمان حمل‌ونقل (اقتضائات و استانداردهای صنعت حمل‌ونقل که معماری ملی ITS را تعریف می‌نمایند و در بخش استانداردها به آن پرداخته شده است) و نیز اقتضائات استراتژیک مختص فرآیندها و جریان اطلاعات، در این بخش رایاه می‌گردند.

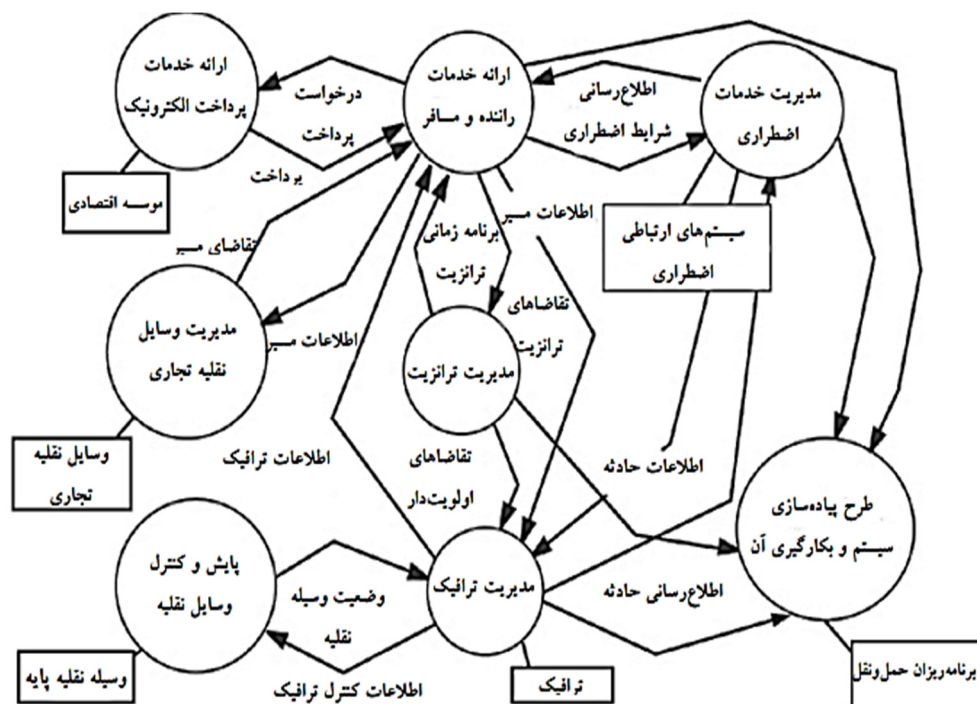
معماری منطقی یا عملکردی در دامنه سطح ۱ در تصویر ۳ (سطوح مختلف) قرار دارد. معماری، فرآیندها و جریان داده‌ها میان فرآیندهایی را نشان می‌دهد که برای برآوردن ملزومات عملکردی از پیش تعیین‌شده، مورد نیاز است. در توسعه معماری منطقی، زمینه مشترک میان نیازهای مختلف کاربرد خدمات ITS آزموده می‌شود؛ به‌طوری که بتوان عملکردها و نیازمندی‌های مشترک را درون مجموعه یکسانی از فرآیندها، گروه‌بندی نمود.

در تصویر زیر معماری منطقی سطح بالای ساده‌سازی شده برای ایالات متحده در یک نمودار جریان داده‌ها رایاه شده است. پیکان‌ها جهت‌های جریان داده‌های موردنیاز برای اجرای کلیه خدمات

---

1. Logical Architecture

انتخاب شده توسط انجمن ملی ITS را نشان می‌دهد. هر یک از دایره‌ها، مجموعه‌ای از فرآیندها را نشان می‌دهد که به‌طور جزئی‌تر به سطوح پایین معماری منطقی، تقسیم می‌شوند. در پایین‌ترین سطوح، دایره‌ها پردازش داده‌های مورد نیاز را مشخص می‌کند؛ برای مثال یک الگوریتم برای تشخیص خودکار حادثه.



تصویر ۳۳- معماری منطقی ITS/ایالات متحده - مأخذ: (Gary Reyes Zambrano, 2016)

دایره‌ها در معماری منطقی، به تقسیم مسئولیت‌های سازمانی دلالت نمی‌کند. برای مثال، دایره با نام «مدیریت ترافیک» نمایانگر یک مرکز مدیریت ترافیک نیست اما نشان می‌دهد که لازم است عملکرد مدیریت ترافیک اجرا شود. به‌علاوه، این عملکرد مدیریت ترافیک به تعامل با مدیریت ترانزیت، کنترل و نظارت بر وسیله نقلیه، خدمات اضطراری و خدمات‌رسانی به مسافر و راننده نیاز دارد. از این گذشته، بعضی از ارتباطات داده‌ای تنها نیاز دارند که یک طرفه باشند. برای مثال،

درحالی‌که مدیریت ترافیک می‌تواند داده‌های مفیدی برای بخش برنامه‌ریزی فراهم کند، بخش برنامه‌ریزی قادر نیست اطلاعات عملیاتی برای مدیریت ترافیک تهیه نماید.

#### • معماری فیزیکی<sup>۱</sup>

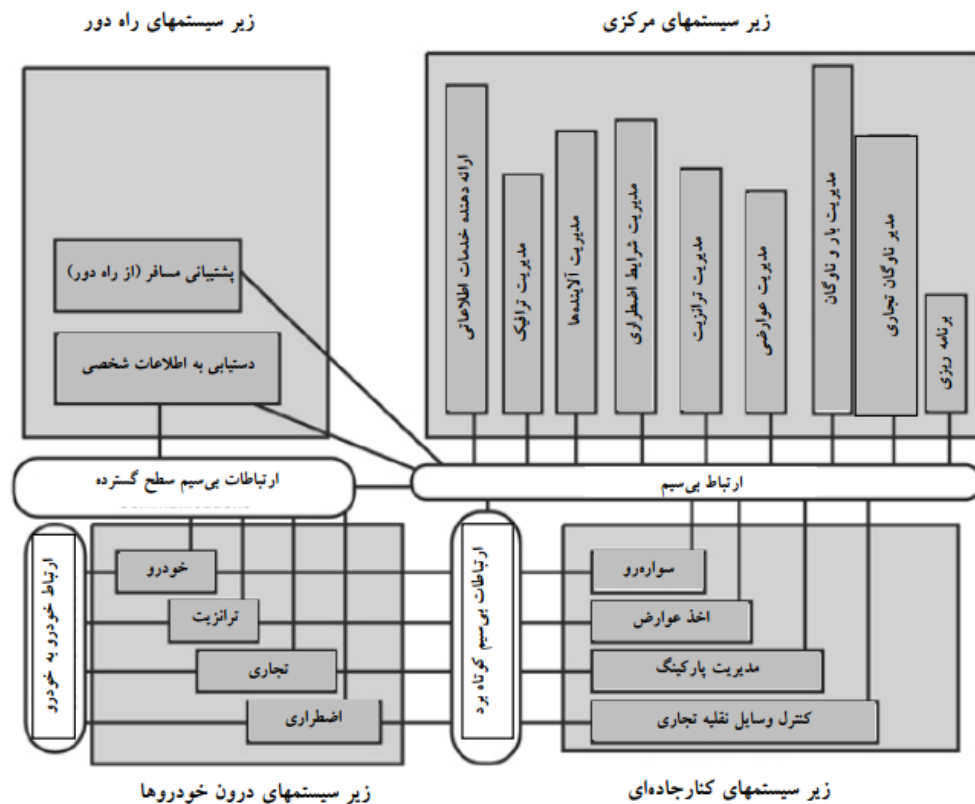
معماری فیزیکی، فرآیندهای تعریف‌شده توسط معماری منطقی را با توجه به مهندسی سامانه‌ها، به زیرسامانه‌های فیزیکی اختصاص می‌دهد که سخت‌افزارها و نرم‌افزارها، آن‌ها را به انجام خواهند رساند. طراحی زیرسامانه‌های فیزیکی بر اساس ملزومات عملکردی، مشخصات فرآیند، ارتباطات و وابستگی‌های درونی خواهد بود و تحت تأثیر این موضوع نیز قرار خواهد گرفت که آیا عملکردها در یک یا چند محل اجرا می‌شوند یا خیر.

بنابراین معماری فیزیکی، فرآیندهای مشخصی را به زیرسامانه‌های فیزیکی اختصاص داده و مسئولیت‌های سازمانی را مدنظر قرار می‌دهد. در معماری فیزیکی؛ زیرسیستم‌های فیزیکی و جریان‌های معماری<sup>۲</sup> بین زیرسیستم‌هایی که پردازش و نگهداری جریان‌های داده‌ای معماری منطقی ITS را انجام می‌دهند، مشخص می‌کند. علاوه بر آن معماری فیزیکی ورودی‌های نهایی سیستم (Input) و خروجی‌های نهایی سیستم (Output) را برای جریان‌های معماری داخل و خارج از سیستم تعریف می‌کند.

---

1. Physical Architecture

2. Architecture Flows



تصویر ۳۴- معماری فیزیکی ITS ایالات متحده - مأخذ: (Gary Reyes Zambrano, 2016)

نمونه‌ای از معماری فیزیکی برای ایالات متحده در بالا آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، رابط‌های کاربری میان چهار زیرسامانه اصلی (مسافران، مراکز، وسایل نقلیه، کنار جاده) به‌روشنی مشخص شده است. جریان داده‌ها میان زیرسامانه‌ها از طریق چهار نوع واسطه عمومی ارتباطات انجام می‌شود. در طراحی و بهره‌برداری از ITSها، استفاده از زیرساخت‌های موجود ارتباطی در هر جا که امکان آن وجود دارد، ارجح است تا بتوان از مزایای تغییرات سریع در صنعت مخابرات بهره برد. که این امر تا حدی به علت پیشرفت فناوری و تا حدی نیز به علت روند رو به رشد خصوصی‌سازی در حال شکل‌گیری است.

**۱-۱-۵-۸-۶- انتخاب معماری مناسب**

معماری ITS ابزار ارزشمندی برای چگونگی عملی شدن سیستم‌های ITS در یک کشور است. به‌طور کلی می‌توان گفت برای آغاز طراحی معماری ITS برای یک منطقه استفاده از متامدل‌ها و معماری‌های منطقه‌ای برای الگو بسیار سریع‌تر و البته اقتصادی‌تر خواهد بود.

اطلاعات گسترده‌ای درخصوص تجارب جهانی معماری ITS وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به معماری ملی ایالات متحده، چین و کشورهای اروپا اشاره نمود. در طراحی معماری ITS در ایران و یا ارتقاء طرح‌های موجود، نگرانی‌هایی درباره نحوه توسعه، اعتبار سنجی و ترویج آن وجود دارد. البته این نگرانی‌ها تا حدودی با انتخاب یک معماری مرجع مناسب جهت آغاز طراحی و توسعه طرح‌های مورد استفاده مرتفع خواهد شد.

در انتخاب معماری مناسب بنا به مقتضیات منطقه مورد نظر، می‌بایست به نکات زیر توجه نمود؛

- انعطاف‌پذیری: هر یک از انواع معماری مزایا و معایب خاص خود را دارند. معماری ملی از انعطاف‌پذیری بالاتری برخوردار است و تغییرات آن در سطوح بالا آسان‌تر است، در حالی که ممکن است به دلیل عدم پرداختن به جزییات فیزیکی، پیاده‌سازی معماری را با مشکل مواجه کند. در مقابل معماری منطقه‌ای پیاده‌سازی را تسهیل می‌بخشد اما اعمال تغییرات در جزییات این نوع از معماری به‌راحتی امکان‌پذیر نیست. توجه به این ویژگی‌ها در انتخاب معماری مرجع حائز اهمیت است.
- سازگاری ملی - منطقه‌ای: به کمک یکپارچه‌سازی اطلاعات و سیستم‌های حمل‌ونقلی و امکان استفاده مجدد (و بهینه‌تر) از فناوری‌های موجود در یک منطقه، قابلیت همکاری بین مناطق و نهادهای ذینفع مختلف افزایش می‌یابد. می‌توان با در نظر گرفتن اقتضائات محیطی، فرهنگی، سیاسی و زیرساختی منطقه اقدام به انتخاب بهینه معماری مورد نظر نمود.
- صرفه اقتصادی: معماری ITS مؤلفه‌ای کلیدی برای حمل‌ونقل شهری می‌باشد و تأثیرات اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی در سطح خرد و کلان به دنبال خواهد داشت. این در حالی است که استقرار، تعمیر و نگهداری معماری ITS در گرو تخصیص بودجه قابل توجه از سوی تأمین‌کنندگان مالی است و بدون تخصیص این بودجه‌ها طراحی و پیاده‌سازی معماری ITS



عملاً غیرممکن است. از این رو؛ در انتخاب و طراحی ابزار طراحی و پیاده‌سازی ITS توجه به منابع مالی که در نهایت منجر به بازگشت سرمایه و انتفاع مالی برای کلیه ذینفعان باشد، امری مهم تلقی می‌شود.

- جغرافیای سیاسی: در توسعه معماری ITS سیاست‌های جزئی و کلان کشور نقش اساسی ایفا می‌کنند. سیاست‌هایی که در برخی مواقع نقش عامل محدود کننده ایفا کرده و در برخی مواقع عامل تسریع می‌باشند. لذا بهتر است معماری کشوری به‌عنوان معماری مرجع برای طراحی انتخاب شود تا بیشترین سازگاری را با شرایط محیطی داشته باشد.

### ۱-۱-۶- بررسی بسترهای اطلاعاتی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری

#### ۱-۱-۶-۱- شبکه<sup>۱</sup>

یک شبکه شامل مجموعه‌ای از دستگاه‌ها (کامپیوتر، چاپگر، مرکز داده و...) بوده که با استفاده از یک روش ارتباطی (کابل، امواج رادیویی، ماهواره) و به منظور اشتراک منابع فیزیکی (چاپگر) و اشتراک منابع منطقی (فایل) به یکدیگر متصل می‌گردند. شبکه‌ها می‌توانند با یکدیگر نیز مرتبط شده و شامل زیرشبکه‌هایی باشند. لازمه استفاده بهینه از داده‌های باز در شهر هوشمند، وجود شبکه‌های اطلاعاتی کارآمد است.

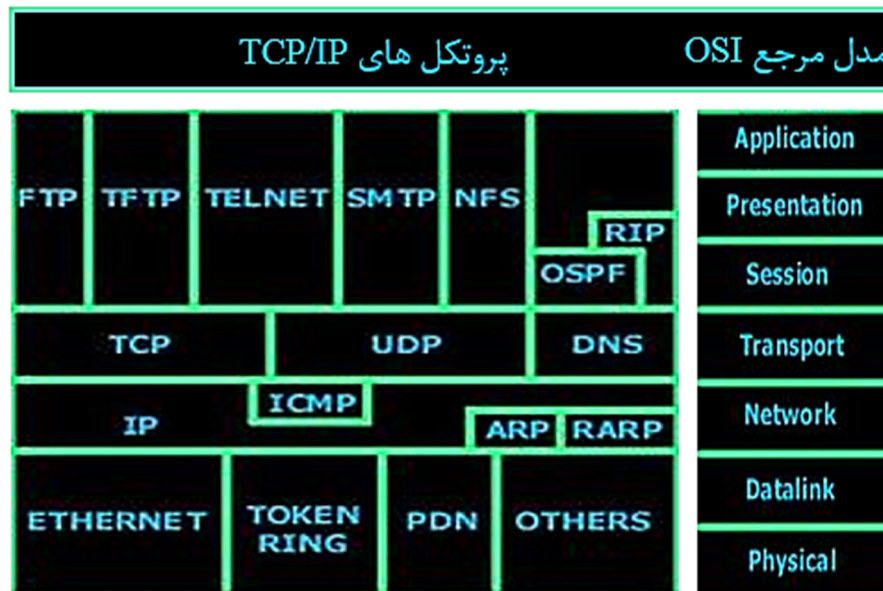
شبکه‌های کامپیوتری را می‌توان بر اساس سه ویژگی متفاوت تقسیم نمود: توپولوژی، پروتکل و معماری.

- توپولوژی، نحوه استقرار (آرایش) هندسی یک شبکه را مشخص می‌نماید. bus, ring و star، سه نمونه متداول در این زمینه می‌باشند.
- پروتکل، مجموعه قوانین لازم به منظور مبادله اطلاعات بین کامپیوترهای موجود در یک شبکه را مشخص می‌نماید. اکثر شبکه‌ها از «ترنت<sup>۲</sup>» استفاده می‌نمایند.

---

1. networking

2. Ethernet



تصویر ۳۵ - پروتکل‌های متداول - مأخذ: مشاور

در برخی از شبکه‌ها ممکن است از پروتکل Token Ring شرکت IBM استفاده گردد. پروتکل، در حقیقت به‌منزله یک اعلامیه رسمی است که در آن قوانین و رویه‌های مورد نیاز به منظور ارسال و یا دریافت داده، تعریف می‌گردد. در صورتی که دارای دو و یا چندین دستگاه (نظیر کامپیوتر) باشیم و بخواهیم آنان را به یکدیگر مرتبط نماییم، قطعاً به وجود یک پروتکل در شبکه نیاز خواهد بود. تاکنون صدها پروتکل با اهداف متفاوت طراحی و پیاده‌سازی شده است. TCP/IP یکی از متداول‌ترین پروتکل‌ها در زمینه شبکه بوده که خود از مجموعه پروتکل‌هایی دیگر، تشکیل شده است.

جدول بالا متداول‌ترین پروتکل‌های TCP/IP را نشان می‌دهد. در کنار جدول فوق، مدل مرجع OSI نیز ارائه شده است تا مشخص گردد که هر یک از پروتکل‌های فوق در چه لایه‌ای از مدل OSI کار می‌کنند. به موازات حرکت از پائین‌ترین لایه (لایه فیزیکی) به بالاترین لایه (لایه Application)، هر یک از دستگاه‌های مرتبط با پروتکل‌های موجود در هر لایه به منظور انجام پردازش‌های مورد نیاز، زمانی را صرف خواهند کرد.

OSI از کلمات Open Systems Interconnect اقتباس و یک مدل مرجع درخصوص نحوه ارسال پیام بین دو نقطه در یک شبکه مخابراتی و ارتباطی است. هدف عمده مدل OSI، ارائه راهنمایی‌های لازم به تولیدکنندگان محصولات شبکه‌ای به منظور تولید محصولات سازگار با یکدیگر است.

مدل OSI توسط کمیته IEEE ایجاد شد تا محصولات تولیدشده توسط تولیدکنندگان متعدد قادر به کار و یا سازگاری با یکدیگر باشند. مشکل عدم سازگاری بین محصولات تولیدشده توسط شرکت‌های بزرگ تجهیزات سخت‌افزاری زمانی آغاز گردید که شرکت HP تصمیم به ایجاد محصولات شبکه‌ای نمود و محصولات تولید شده توسط HP با محصولات مشابه تولید شده توسط شرکت‌های دیگر نظیر IBM، سازگار نبود. مثلاً زمانی که شما چهل کارت شبکه را برای شرکت خود تهیه می‌نمودید، می‌بایست سایر تجهیزات مورد نیاز شبکه نیز از همان تولیدکننده خریداری می‌گردید (مشکل عدم اطمینان از وجود سازگاری بین آنان). مشکل فوق پس از معرفی مدل مرجع OSI، برطرف گردید.

مدل OSI دارای هفت لایه متفاوت است که هر یک از آنان به منظور انجام عملیاتی خاصی طراحی شده‌اند. بالاترین لایه، لایه هفت (Application) و پایین‌ترین لایه، لایه یک (Physical) می‌باشد. در صورتی که قصد ارسال داده برای یک کاربر دیگر را داشته باشید، داده‌ها حرکت خود را از لایه هفتم شروع نموده و پس از تبدیل به سگمنت، datagram، بسته اطلاعاتی (Packet) و فریم، در نهایت در طول کابل (عموماً کابل‌های twisted pair) ارسال می‌شود تا به کامپیوتر مقصد برسد.

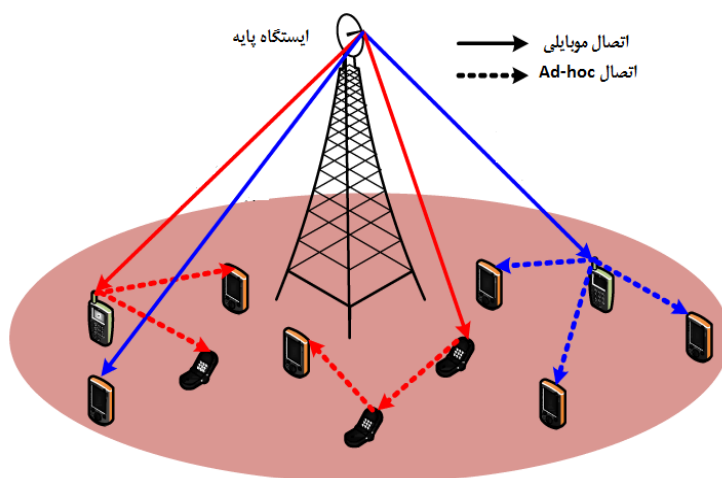
- معماری، به دو گروه عمده معماری که عمدتاً در شبکه‌های کامپیوتری استفاده می‌گردد، اشاره می‌نماید: Peer-To-Peer و Client - Server.

در شبکه‌های Peer-To-Peer سرویس‌دهنده اختصاصی وجود نداشته و کامپیوترها از طریق workgroup به منظور اشتراک فایل‌ها، چاپگرها و دستیابی به اینترنت، به یکدیگر متصل می‌گردند. در شبکه‌های Client - Server، سرویس‌دهنده و یا سرویس‌دهندگانی اختصاصی وجود داشته (نظیر یک کنترل‌کننده Domain در ویندوز) که تمامی سرویس‌گیرندگان به منظور استفاده از سرویس‌ها و خدمات رایج‌شده، به آن log on می‌نمایند. در اکثر سازمان و مؤسسات از معماری Client - Server به منظور پیکربندی شبکه‌های کامپیوتری، استفاده می‌گردد.

**۱-۱-۶-۲- شبکه‌های Ad Hoc**

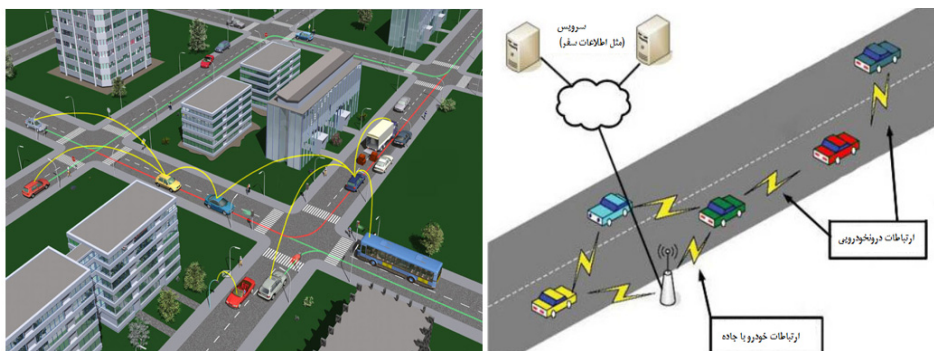
شبکه Ad Hoc یکی از ساده‌ترین پیاده‌سازی‌های توپولوژی یا هم‌بندی شبکه‌های بی‌سیم می‌باشد. در حالت معمول، توپولوژی‌های شبکه‌های کامپیوتری بیسیم را به دو صورت Infrastructure و Ad Hoc تقسیم‌بندی می‌کنند، در نوع Infrastructure از یک دستگاه مرکزی به نام AccessPoint به عنوان نقطه اتصال به یکدیگر استفاده می‌شود و در حقیقت این AccessPoint در نقش یک سویچ در شبکه‌های بیسیم فعالیت می‌کند. در توپولوژی نوع دوم که Ad Hoc نام دارد، دیگر از دستگاه جانبی استفاده نمی‌شود و هر یک از سیستم‌ها در این توپولوژی به نوعی در نقش یک AccessPoint فعالیت می‌کنند. شبکه‌های Ad Hoc معمولاً کاربردهایی موقتی و کم مدت را دارند و برای کاربردهای طولانی مدت مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. برخلاف شبکه‌های Infrastructure که از قابلیت‌هایی مثل شبکه‌های LAN برخوردارند و می‌توان به ثبات آن‌ها اطمینان کرد، شبکه‌های ad hoc پایداری نسبتاً پایینی دارند و به همین دلیل است که کاربرد موقتی دارند. با استفاده از این نوع شبکه نیز می‌توان یک یا گروهی از سیستم‌ها که دارای کارت شبکه بیسیم هستند را به یکدیگر متصل کرد و تبادل اطلاعات را انجام داد.

بدیهی است که فرکانس کارکرد هر شبکه Ad Hoc می‌تواند متفاوت باشد و بر حسب نوع کاربرد آن در انواع شبکه‌ها اعم از شبکه‌های خانگی تا شبکه‌های نظامی و بعضاً ماهواره‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بسیاری از کاربردهای نظامی، از شبکه‌های Ad Hoc برای یافتن محل قرارگیری یک وسیله و به‌ویژه وسایل متحرکی که در محدوده نظامی قرار می‌گیرند و مکان‌یابی آن‌ها استفاده می‌شود (نصیری، ۱۳۹۴).



تصویر ۳۶- شبکه های ad hoc

مهم‌ترین ویژگی این شبکه‌ها وجود یک توپولوژی پویا و متغیر می‌باشد که نتیجه تحرک نودها است. نودها در این شبکه‌ها به‌طور پیوسته موقعیت خود را تغییر می‌دهند که این خود نیاز به یک پروتکل مسیریابی که توانایی سازگاری با این تغییرات را داشته باشد، نمایان می‌کند. مسیریابی و امنیت در این شبکه از چالش‌های امروز این شبکه‌ها است. شبکه‌های بی‌سیم ادهاک خود بر دو نوع می‌باشند: شبکه‌های حسگر هوشمند و شبکه‌های موبایل ادهاک.



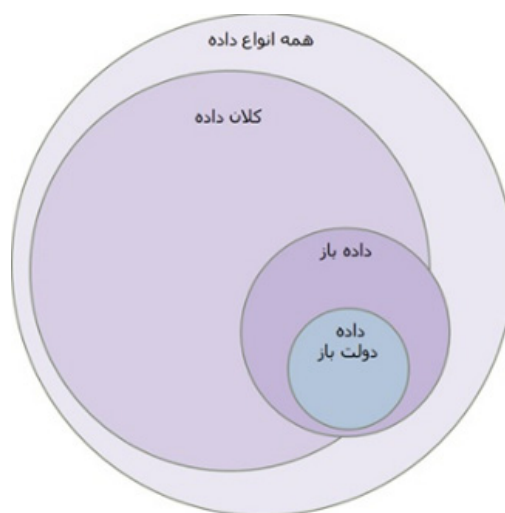
تصویر ۳۷- شبکه های درون خودرویی و بین خودرویی در ITS  
مأخذ: (IEEE Vehicular Networking Conference , 2013)

سامانه‌های VANET که در بخش ۲.۱.۳.۲ به آن‌ها اشاره شد، با استفاده تکنولوژی ad hoc به یکدیگر و به مرکز کنترل متصل می‌شوند.

مشخصه‌های تعریف شده برای شبکه‌های محلی بی‌سیم به‌طور ذاتی ناامن هستند، زیرا اساساً بنیاد آن‌ها بر دسترسی همگانی استوار است. بنابراین ویژگی‌های امنیتی باید به مجموعه تعاریف WLAN و در ادامه به VANET افزوده شود.

### ۱-۱-۶-۳- داده‌باز

عنوان داده‌باز (داده آزاد - Open Data) به داده‌هایی اطلاق می‌شود که به صورت رایگان و آزاد در اختیار همه قرار دارد تا بتوانند از آن استفاده کنند و در هر قالب دلخواهی بازنشر دهند. داده‌باز دارای محدودیت‌های مربوط به حق کپی، یا موارد محدودکننده مشابه آن نمی‌باشد و مفاهیم مشابهی با دیگر جنبش‌های «باز» نظیر نرم‌افزارهای متن باز (Open Source) یا محتوای آزاد (Open Content) دارد. همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است، داده‌های باز اغلب از جنس کلان‌داده هستند، با این حال مجموعه داده‌های کوچک نیز می‌توانند به صورت باز منتشر شوند. به همین دلیل این دو تعریف از هم متمایز هستند.



تصویر ۳۸- ارتباط بین داده‌باز، کلان‌داده و دیگر انواع داده - مأخذ: گارتنر

داده‌باز ضمن اینکه بعد جدیدی از عملیات تحلیلی را به کلان‌داده اضافه کرده و سبب افزایش نوآوری در آن شده، باعث ایجاد مفاهیم جدیدی نظیر دولت باز (Open Government) نیز شده است. در حقیقت داده‌باز یکی از اصول هشتگانه دولت باز می‌باشد که در حوزه‌های مختلف مالی، سلامت، حمل‌ونقل، انرژی، آموزش و ... به‌طور بالقوه می‌تواند حدود ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ میلیارد دلار ارزش اقتصادی تولید کند. بسترسازی برای داده‌باز اصولاً باید توسط دولت‌ها انجام شود تا بتوان ارزش استخراج شده توسط داده‌ها را به صورت واقعی مورد استفاده قرار داد. از نمونه بسترهای ایجاد شده در این خصوص می‌توان به پورتال‌های داده‌باز اشاره کرد که در دولت‌های مختلف اجرا شده است. بررسی مدل اجرای داده‌باز در دولت‌های مختلف نشان‌دهنده الگوهای مختلفی در اجرا می‌باشد و هر کدام دارای تجربیات خاص خود هستند که به‌طور جداگانه حائز اهمیت است و باید مورد بررسی قرار بگیرد. برای مثال در دولت فدرال آمریکا این برنامه زیرمجموعه برنامه دولت باز مطرح شده است که خود آن نیز در برنامه FASTER پیگیری می‌شود، و در مجموع سازوکار منظمی برای اجرا و بهره‌برداری از آن ایجاد شده است.

ظرف چند سال گذشته شاهد این بودیم که کشورمان نیز به سمت فعالیت در حوزه داده‌باز رفته است.

از نمونه بسترهای ایجادشده در این خصوص می‌توان به پورتال‌های «داده‌باز» اشاره کرد که در رویکرد نهادهای دولتی کشور شاهد آن هستیم و پورتال‌های مختلفی در این حوزه در حال راه‌اندازی می‌باشد. اما برای مثال راه‌اندازی «درگاه دولت الکترونیک یا همان پنجره واحد خدمات دولت هوشمند» می‌تواند شروعی برای این فرآیند باشد یا حتی می‌توان به راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات که چندی پیش مراسم رونمایی فاز نخست آن برگزار شد اشاره کرد که به گفته مسئولین یکی از اهداف مهم آن زمینه‌سازی برای بروز و نمود بستر «داده‌باز» در کشورمان است.

#### ۱-۱-۶-۴- کلان‌داده

شاید بتوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای انقلاب اطلاعاتی را در موضوع ایجاد بانک‌های اطلاعاتی و جمع‌بندی آن تحت پایگاه‌های ذخیره‌سازی به‌عنوان «کلان‌داده» به حساب آورد. مسئله‌ای که تا

پیش از رخداد انقلاب اطلاعاتی عملاً و یا چندان دارای اهمیت نبوده و یا این حجم از گردش آن چندان قابل‌خطور به ذهن نبوده است (Abellá-García et al., 2015).

واقع امر این است که در جریان رخداد چنین تحولی است که دولت‌ها متوجه می‌شوند که دارای منابع رایگان در دسترس از اطلاعاتی هستند که برای برخی اهداف تجاری و یا غیرتجاری نظیر عوارض جاده، انرژی و صورتحساب‌های مصرف منابع مانند آب گردآوری شده است. به‌عنوان مثال یک سیستم عوارض جاده دقت زیاد در اطلاعات زمان واقعی حرکت وسایل نقلیه از طریق ورودیه عوارض را فراهم می‌آورد.

تجزیه و تحلیل این داده‌ها می‌تواند به ترسیم الگوهای ترافیکی ختم شود که قادر هستند شاخص‌های پیشرو از حیث تراکم در مناطق شهری خاص و دارای نقاط بحرانی از حیث ترافیک را شناسایی کنند. یافتن این الگوها در زمان واقعی داده‌های ثبت‌شده می‌تواند به تعریف یک سلسله ساختار برای مدیران منتج شود که طی آن می‌توان به بازتعریف سیستم مدیریت ترافیک باهدف جلوگیری از ازدحام کمک نماید (در رابطه با این الگو می‌توان به نمونه‌هایی از بهره‌گیری از داده‌های اطلاعاتی در زمینه مدیریت ساماندهی حمل‌ونقلی در سراسر جهان اشاره کرد). (Abellá-García et al., 2015).

مسئله نقش کلان‌داده‌ها در مدیریت توسعه شهرها و مطلوب‌تر نمودن کیفیت زندگی شهری از جمله مسائلی است که امروزه از حیث نظری و عملی از سوی مراجع مختلف علمی و اجرایی پذیرفته شده و بر اساس آن الگوها و مدل‌های عملیاتی تعریف گردیده است که حجم قابل توجهی از مدیریت توسعه شهرها را به عهده دارند.

#### ۱-۱-۶-۴-۱- چالش‌های حوزه کلان‌داده

در بحث کلان‌داده، ما نیاز داریم که داده‌ها را به منظور استخراج اطلاعات، کشف دانش و در نهایت تصمیم‌گیری درخصوص مسائل مختلف کاربردی به صورت صحیح مدیریت کنیم. مدیریت داده‌ها عموماً شامل ۵ فعالیت اصلی می‌باشد.

- جمع‌آوری



- ذخیره‌سازی
- جستجو
- به اشتراک‌گذاری
- تحلیل

تاکنون چالش‌های زیادی در حوزه کلان‌داده مطرح شده است که تا حدودی از جنبه تئوری ابعاد مختلفی از مشکلات این حوزه را بیان می‌کنند. این چالش‌ها در ابتدا سه بعد اصلی حجم داده، نرخ تولید و تنوع به‌عنوان 3V's مطرح شدند ولی در ادامه چالش‌های بیشتری در ادبیات موضوع توسط محققان مطرح شده است:



نمودار ۳۱ - چالش‌های حوزه کلان‌داده - مأخذ: مشاور

حجم داده (Volume): حجم داده‌ها به صورت نمایی در حال رشد می‌باشد. منابع مختلفی نظیر شبکه‌های اجتماعی، لاگ سرورهای وب، جریان‌های ترافیک، تصاویر ماهواره‌ای، جریان‌های صوتی، تراکنش‌های بانکی، محتوای صفحات وب، اسناد دولتی و ... وجود دارد که حجم داده بسیار زیادی تولید می‌کنند.

نرخ تولید (Velocity): داده‌ها از طریق برنامه‌های کاربردی و سنسورهای بسیار زیادی که در محیط وجود دارند با سرعت بسیار زیاد و به صورت بلادرنگ تولید می‌شوند. بسیاری از کاربردها نیاز دارند به‌محض ورود داده به درخواست کاربر پاسخ دهند. ممکن است در برخی موارد نتوانیم به‌اندازه کافی صبر کنیم تا مثلاً یک گزارش در سیستم برای مدت طولانی پردازش شود.

تنوع (Variety): انواع منابع داده و تنوع در نوع داده بسیار زیاد می‌باشد که در نتیجه ساختارهای داده‌ای بسیار زیادی وجود دارد. مثلاً در وب، افراد از نرم‌افزارها و مرورگرهای مختلفی برای ارسال اطلاعات استفاده می‌کنند. بسیاری از اطلاعات مستقیماً از انسان دریافت می‌شود و بنابراین وجود خطا اجتناب‌ناپذیر است. این تنوع سبب می‌شود جامعیت داده تحت تأثیر قرار بگیرد. زیرا هرچه تنوع بیشتری وجود داشته باشد، احتمال بروز خطای بیشتری نیز وجود خواهد داشت.

صحت (Veracity): با توجه به اینکه داده‌ها از منابع مختلف دریافت می‌شوند، ممکن است نتوان به همه آن‌ها اعتماد کرد. مثلاً در یک شبکه اجتماعی، ممکن است نظرهای زیادی درخصوص یک موضوع خاص ارایه شود. اما اینکه آیا همه آن‌ها صحیح و قابل اطمینان هستند، موضوعی است که نمی‌توان به‌سادگی از کنار آن در حجم بسیار زیادی از اطلاعات گذشت. البته بعضی از تحقیقات این چالش را به معنای حفظ همه مشخصه‌های داده اصلی بیان کرده‌اند که باید حفظ شود تا بتوان کیفیت و صحت داده را تضمین کرد. البته تعریف دوم در مولدهای کلان‌داده صدق می‌کند تا بتوان داده‌ای تولید کرد که نشان‌دهنده ویژگی‌های داده اصلی باشد.

اعتبار (Validity): با فرض اینکه دیتا صحیح باشد، ممکن است برای برخی کاربردها مناسب نباشد یا به عبارت دیگر از اعتبار کافی برای استفاده در برخی از کاربردها برخوردار نباشد.

نوسان (Volatility): سرعت تغییر ارزش داده‌های مختلف در طول زمان می‌تواند متفاوت باشد. در یک سیستم معمولی تجارت الکترونیک، سرعت نوسان داده‌ها زیاد نیست و ممکن است داده‌های موجود مثلاً برای یک سال ارزش خود را حفظ کنند، اما در کاربردهایی نظیر تحلیل ارز و بورس، داده با نوسان زیادی مواجه هستند و داده‌ها به‌سرعت ارزش خود را از دست می‌دهند و مقادیر جدیدی به خود می‌گیرند. اگرچه نگهداری اطلاعات در زمان طولانی به منظور تحلیل تغییرات و نوسان داده‌ها حائز اهمیت است. افزایش دوره نگهداری اطلاعات، مسلماً هزینه‌های پیاده‌سازی زیادی را دربر خواهد داشت که باید در نظر گرفته شود.

نمایش (Visualization): یکی از کارهای مشکل در حوزه کلان‌داده، نمایش اطلاعات است. اینکه بخواهیم کاری کنیم که حجم عظیم اطلاعات با ارتباطات پیچیده، به‌خوبی قابل فهم و قابل مطالعه باشد از طریق روش‌های تحلیلی و بصری‌سازی مناسب اطلاعات امکان‌پذیری است.

ارزش (Value): این موضوع دلالت بر این دارد که از نظر اطلاعاتی برای تصمیم‌گیری چقدر داده حائز ارزش است. به عبارت دیگر آیا هزینه‌ای که برای نگهداری داده و پردازش آن‌ها می‌شود، ارزش آن را از نظر تصمیم‌گیری دارد یا نه. معمولاً داده‌ها می‌توانند در لایه‌های مختلف جابجا شوند. لایه‌های بالاتر به معنای ارزش بیشتر داده می‌باشند. بنابراین برخی از سازمان‌ها می‌توانند هزینه بالای نگهداری مربوط به لایه‌های بالاتر را قبول کنند.

#### ۱-۱-۶-۴-۲- کاربردهای کلان‌داده‌ها

داده‌های بزرگ تقاضا برای متخصصان در این حوزه را به شدت بالا برده است و شرکت‌هایی چون SAP, Microsoft, IBM, Oracle و... بیش از ۱۵ میلیارد دلار برای توسعه نرم‌افزارهای مدیریت و تحلیل داده سرمایه‌گذاری کرده‌اند.

داده‌های بزرگ نحوه کار سازمان‌ها و افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. داده‌های بزرگ فرهنگی را در سازمان‌ها ایجاد می‌کند که از طریق آن کسب‌وکارها و مدیران فناوری اطلاعات را به سمت استفاده از تمامی ارزش‌های پنهان در داده‌ها سوق می‌دهد. ادراک این ارزش‌ها به همه کارکنان سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که با بینش وسیع‌تری تصمیم‌گیری کنند، نزدیکی بیشتری با مشتریان داشته باشند، فعالیت‌های خود را بهینه کنند، با تهدیدات مقابله کنند و در نهایت سرمایه‌های خود را بر روی منبع جدیدی از سود سرشار پنهان در داده‌ها متمرکز سازند. سازمان‌ها برای رسیدن به این مرحله نیازمند معماری جدید، ابزارهای نو و فعالیت‌ها و تلاش‌های مستمری هستند تا بتوانند از مزیت‌های چارچوب‌های مبتنی بر داده‌های بزرگ بهره‌مند گردند.

#### • بخش دولتی

در بخش دولتی استفاده از داده‌های بزرگ سبب کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و نیز ظهور و بروز نوآوری‌های جدید می‌شود. لیکن در بخش دولتی استفاده از چارچوب‌های مبنی بر داده‌های بزرگ نیازمند همکاری بخش‌های مختلفی، از جمله وزارتخانه‌ها و نیز بخش‌های محلی و شرکت‌های دولتی است. در ادامه به بخشی از فعالیت‌های انجام شده در کشورهای مختلف در حوزه داده‌های بزرگ اشاره می‌کنیم.

در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۲ دولت آمریکا برای انجام پروژه‌ها و حل مسائل دولتی این کشور اعلانی را مبنی بر استفاده از طرح‌های تحقیقات و توسعه در حوزه داده‌های بزرگ اعلام کرد که مبتنی بر ۸۴ طرح بود که در شش گروه تقسیم بندی شده است.

در انگلستان یکی از بهترین مثال‌های استفاده از داده‌های بزرگ در بخش خدمات عمومی اتفاق افتاده است و به‌عنوان مثال داده‌های هواشناسی و کلیه خدماتی که از آن ناشی می‌شود از طریق چارچوب‌های داده‌های بزرگ مدیریت می‌شود.

#### • بخش خصوصی

در بخش خصوصی مثال‌های زیادی از کاربردهای داده‌های بزرگ می‌توان بر شمرد. شرکت eBay از دو انباره داده ۷.۵ پتابایتی (۷.۵ PetaBytes) به همراه دو انباره ۴۰ پتابایت (۴۰ PetaBytes) در Hadoop برای تحقیقات و سیستم پیشنهاد به مشتری و فروش استفاده می‌کند.

شرکت آمازون روزانه میلیون‌ها عملیات را در داخل شرکت و نیز عملیات مربوط به همکاران خود را مدیریت می‌کند به‌طوری که از سال ۲۰۰۵ سه دیتابیس بزرگ جهان بر روی لینوکس را به خود اختصاص داده است. مثال‌های دیگری نیز می‌توان از جمله شرکت والمارت (Walmart) که روزانه بیش از ۱ میلیون تراکنش مشتریان خود را مدیریت می‌کند.

#### • تحلیل داده‌های عظیم

با ورود به عصر اطلاعات و ارتباطات و آغاز استفاده از داده‌ها و اطلاعات به‌عنوان سرمایه‌های اصلی در حرکت علمی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع، سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف و توسعه مشارکت افراد در جهان اینترنت و ارتباطات شبکه‌ای در دنیا، دغدغه‌ای بروز پیدا کرد که از جنس همین داده‌هایی است که همه روز و با سرعت وحشتناک در دنیا و در عرصه‌های مختلفی که فناوری اطلاعات ورود پیدا کرده است، تولید می‌شود و آن اینکه چگونه این حجم بزرگ و متنوع داده‌ها و اطلاعات را با توجه به ساختارهایی که در فضای فناوری اطلاعات وجود دارد، می‌توان مدیریت، کنترل و پردازش کرد و از آن در جهت بهبود ساختارها و سودآوری بیشتر بهره جست؟

از سال ۲۰۱۲ به بعد در هر روز بیش از ۱۰۰۰ پتابایت (۱۰۰۰ Pebibyte) معادل ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ بایت) داده تولید می‌شود که به دنبال خود مستلزم ذخیره‌سازی،

تحلیل، جستجوها، تمیزکاری داده‌ها، اشتراک داده‌ها و ... است که باید در حوزه‌های مختلف انجام شود.

این موضوع باعث شده است که پژوهشگران و دانشمندان به دنبال ایجاد ساختارها، متدلوژی‌ها، روش‌ها و رویکردهای جدیدی برای مدیریت، کنترل و پردازش این حجم از داده‌ها باشند که این تلاش‌ها در ذیل سایه «داده‌های بزرگ» مطرح شده است.

### ۱-۱-۶-۵- سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup>

سامانه اطلاعات جغرافیایی یک سامانه اطلاعاتی «معمولاً رایانه‌ای» است که به تولید، پردازش، تحلیل، و مدیریت اطلاعات جغرافیایی می‌پردازد. به عبارت دیگر «GIS» یک سامانه رایانه‌ای برای مدیریت و واکاوی اطلاعات جغرافیایی بوده که توانایی گردآوری، ذخیره، واکاوی و نمایش اطلاعات جغرافیایی را دارد. هدف نهایی یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، پشتیبانی برای تصمیم‌گیری‌های پایه‌گذاری شده بر پایه داده‌های جغرافیایی می‌باشد و عملکرد اساسی آن به‌دست‌آوردن اطلاعاتی است که از ترکیب لایه‌های متفاوت داده‌ها با روش‌های مختلف و با دیدگاه‌های گوناگون به‌دست می‌آیند. دقیق‌ترین تعریف مربوط به مؤسسه تحقیقات سیستم‌های محیطی در رد لند کالیفرنیا است که یکی از فروشندگان اصلی این سیستم‌ها در جهان است: «سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، داده‌های جغرافیایی و منابع انسانی است که به منظور کسب، ذخیره، به‌روزرسانی، به‌کارگیری، تحلیل و نمایش کلیه اشکال اطلاعات مرجع جغرافیایی طراحی می‌شود.» این سامانه را می‌توان به یک پازل شبیه دانست که با کنار هم قرار دادن اجزاء آن معنی و مفهومی پیدا می‌کند. مکان بیمارستان‌ها، پمپ بنزین‌ها، سینماها و ... تکه‌های این پازلند که با کنار هم قرار دادن آن‌ها نقشه‌ای کامل و بامعنی از یک منطقه جغرافیایی به‌دست می‌آید. به زبان ساده هر گونه توضیحات مربوط به هر چیزی که در هر مکان متغیر یا ثابت جغرافیایی، در یک سامانه اطلاعاتی یا پایگاهی موجود است را GIS یا استفاده از GIS گویند. کافی است یک هماهنگی بین طول، عرض و ارتفاع به‌دست آمده از GPS و نقشه‌ها و اطلاعات دقیق و کامل سیستم GIS به وجود آوریم.

---

1. Geographic Information System - GIS

ویژگی‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی عبارتند از:

- علاوه بر اطلاعات توصیفی، امکان ورود اطلاعات پیکسلی و یا برداری را از منابع مختلفی از قبیل نقشه، تصاویر هوایی و ماهواره‌ای، GPS، تجهیزات نقشه‌برداری و غیره.
- امکان انجام تحلیل، پردازش و پرسش و پاسخ‌های مکانی مورد نیاز کاربر.
- امکان ارائه نتایج در قالب نقشه، گزارش، جدول و نمودار.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بستری برای ذخیره، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی می‌باشد و جهت کار هم‌زمان با داده‌هایی که وابستگی مکانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند، طراحی شده است.

امروزه در اختیار داشتن داده‌های به هنگام و استخراج اطلاعات مورد نیاز از این داده‌ها دارای اهمیت وافری می‌باشد. در این رابطه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان ابزاری مهم در مدیریت داده‌های زمین مطرح می‌باشند که با فراهم ساختن امکان یکپارچه‌سازی داده‌های حاصل از منابع مختلف، امکان استخراج اطلاعات مورد نیاز و کشف ارتباطات پیچیده و ناپیدای ما بین پدیده‌های مختلف را فراهم می‌نمایند. داده‌های زمینی، در بسیاری از کاربردها مورد نیاز می‌باشند لذا سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی پاسخگوی نیازهای طیف وسیعی از کاربران می‌باشند.

از دیدگاه فنی این سیستم‌ها با دو جنبه مختلف از داده‌ها سروکار دارند، مکان و توصیفات مربوطه، در نتیجه در اختیار داشتن داده‌های جغرافیایی رقمی به‌عنوان پایه‌ای برای ورود به سیستم اطلاعات جغرافیایی دارای اهمیت بسزایی می‌باشد.

برای بهره‌گیری صحیح از قابلیت‌های یک GIS، در درجه اول نیاز به درک صحیح از سیستم GIS و سپس ساختار اطلاعات در آن می‌باشد. جهت پیاده‌سازی یک سیستم GIS، توجه به ماهیت و ساختار اطلاعات جغرافیایی متشکله آن که رکن اساسی هر سیستم GIS را تشکیل داده و توانمندی‌ها و پتانسیل‌های آن را تعیین می‌کند، اجتناب ناپذیر است.

از قابلیت‌های یک پایگاه اطلاعاتی، مدیریت اطلاعات و قابلیت دستیابی به داده‌های مختلف آن بر حسب نیاز می‌باشد. در طراحی پایگاه اطلاعات سیستم GIS بر اساس تحلیل نیازهای انجام شده، ساختار داده‌ها به‌گونه‌ای باید طراحی گردد که ارتباط‌های منطقی بین داده‌ها حفظ شده و بر اساس

آن بتوان سیستم مدیریت داده‌های موجود را پیاده‌سازی نمود. با توجه به استفاده از منابع متفاوت اطلاعاتی در تکمیل داده‌های بانک اطلاعاتی باید الگوریتم مدیریت داده‌ها با قابلیت بازیابی و دسترسی به رکوردها و لایه‌های اطلاعاتی سایر منابع اطلاعاتی بر حسب موقعیت جغرافیایی و در شرایط مورد نیاز کاربر، طراحی و در محیط نرم‌افزاری بستر GIS انتخاب و پیاده‌سازی گردد.

### ۱-۱-۶-۶- Cloud تکنولوژی

کلود یا ابر عبارتی است که این روزها بسیار به گوش می‌رسد. اگرچه پردازش ابری بیشتر مفهومی متعلق به قرن ۲۱ است، اما مفهوم و شالوده آن قدمت بالایی داشته و ریشه در زمانی پیش از دهه ۱۹۵۰ میلادی دارد. روزهایی که مشخصه آن، اتاق‌های سرور بزرگ بود با رایانه‌های فوق قوی غول آسا. این آبر رایانه‌ها میان چندین کاربر و از طریق اتصال‌هایی که به وسیله ترمینال‌های اشتراکی برقرار می‌شد به اشتراک گذاشته می‌شد و این در حالی بود که بیشتر پردازش صورت گرفته، در خود این آبر رایانه‌ها انجام می‌شد.



تصویر ۳۹ - نمایی از یک کلود

یک کلود یا ابر، در حقیقت ردیفی گسترده از کامپیوترهایی است که به یکدیگر متصل شده‌اند و به‌عنوان یک اکوسیستم واحد به فعالیت می‌پردازند. ابرها به‌گونه‌ای پیکربندی می‌شوند تا یک یا چند نوع سرویس به‌خصوص (نظیر ذخیره داده، تحویل محتوا، یا اپلیکیشن‌ها) را به‌گونه‌ای ارائه کنند که کاربران آن یعنی ما و شما بتوانیم از راه دور به این سرویس‌ها دسترسی داشته باشیم. تصور کنید که یک فضای ذخیره‌سازی بر روی یک سرور اجاره کرده‌اید. اگر این سرور به صورت واحد و بدون هیچ ارتباطی با سایر سرورها وظیفه نگهداری و پردازش داده‌های شما را بر عهده داشته باشد ممکن است بارها و بارها بنا بر دلایل مختلفی از به‌روزرسانی سیستم‌عامل گرفته تا مشکل سخت‌افزاری با نقصان مواجه شود. حال اگر مجموعه وسیعی از کامپیوترها را به‌گونه‌ای سازمان‌دهی کنیم که بار پردازشی و ذخیره‌سازی در میان آن‌ها سرشکن شده و به صورت پویا تقسیم شود نتیجه چه خواهد شد؟ مسلماً پایداری بی‌نظیر یکی از خصیصه‌های اصلی این اقدام خواهد بود؛ و این همان ابر یا کلود است.

سرویس‌های ابری کاملاً از پیش پیکربندی می‌شوند تا کاربر بتواند بدون نیاز به اعمال هیچ‌گونه تنظیمات خاصی، به بهره بردن از آن بپردازد. اما شاید ذهن شما هم به این نکته ظریف مشغول شده باشد که چرا عبارت کلود به معنی ابر برای این شیوه انتخاب شده است؟ هیچ‌کس به شکل دقیق نمی‌داند اما تصور یک پاسخ منطقی و قابل قبول به هیچ وجه دور از ذهن نیست. مجموعه عظیمی از واحدهای منفرد، زمانی که از ورای فاصله نزدیک نظاره شوند می‌توانند مفهوم و تصویر یک ابر واحد و منحصر به فرد را تدایی کنند. درست همانند ابری که از ذرات بخار آب، یا غبارهای معلق در هوا به وجود می‌آید. ذکر این مسئله نیز خالی از لطف نیست که در زبان انگلیسی به پرواز دسته‌جمعی پرندگان و ملخ‌ها و... نیز عبارت کلود یا ابر را نسبت می‌دهند؛ حال تصور دسته هماهنگی از کامپیوترها به‌عنوان یک ابر آن‌قدرها هم نمی‌تواند دشوار باشد.





تصویر ۴۰- شبیه‌سازی سرویس‌بری

#### ۱-۱-۶-۶-۱- انواع ابر و مفهوم هر یک

ابرها به شکل کلی در یکی از دو دسته‌بندی اصلی زیرساخت یا سرویس قرار می‌گیرند. از منظر زیرساختی، چهار دسته‌بندی متفاوت وجود دارد که به شرح زیر هستند.

ابر خصوصی: ابر خصوصی به منظور استفاده یک واحد یا سازمان ایجاد شده و مختص خدمت‌رسانی به نیازهای همان واحد یا سازمان می‌ماند. البته باوجود این مسئله، ابر همچنان باید در خارج از مؤسسه و در فضای مخصوص دیتاسنتر باقی بماند تا مفهوم ابر به آن اطلاق شود. مدیریت یک ابر خصوصی می‌تواند به شیوه داخلی (توسط واحدی که از این ابر استفاده می‌کند) یا توسط شخص یا مرکز ثالث (که ابر را برای واحد مذکور مدیریت خواهد کرد) صورت پذیرد.

ابر عمومی: پر واضح است که ابرهای عمومی برای استفاده عموم افراد در دسترس قرار دارند. از منظر ساختاری، تفاوت چندانی به جز در آرایه دسترسی به اشخاصی که امکان استفاده از این سرویس‌ها را دارند میان ابر خصوصی و عمومی وجود ندارد. یک مثال محبوب از ابر عمومی می‌تواند سرویس شناخته شده دراپ‌باکس باشد.

ابر آمیخته (هیبریدی): زمانی که یک ارایه‌کننده خدمات ابری، هم سرویس عمومی و هم خصوصی ابری را ارایه کند، آنچه با آن مواجه هستیم را ابر آمیخته نام خواهیم نهاد. چنین رخدادی برای نمونه زمانی اتفاق می‌افتد که دو ابر جدا از یکدیگر، برای اشتراک عملکردها به یکدیگر پیوسته یا زمانی که یک کمپانی بخصوص، به تکامل و گسترش سیستم‌های خود به منظور ارائه سرویس‌های جدید می‌پردازد.

ابر اجتماعی: زمانی که یک ابر خصوصی در میان چند واحد یا سازمان به اشتراک گذاشته شود، به یک ابر اجتماعی تبدیل خواهد شد. اگر بخواهیم از زاویه دیگری به این گزینه بنگریم، ابر اجتماعی در حقیقت یک ابر شبه‌عمومی است که به چند سازمان یا واحد بخصوص محدود شده است.

از منظر طبقه‌بندی مبتنی بر سرویس، سه دسته کلی در حال حاضر وجود دارد که با توسعه و تحول روزافزون ابرها هر روز به زیرمجموعه‌های آن افزوده می‌شود.

زیرساخت به‌عنوان سرویس (IaaS): زمانی که سرویس ارایه شده توسط کلود در برگرفته منابع پردازشی نظیر سخت‌افزار سرور، پهنای باند شبکه، یا سیستم‌های بالانس بار باشد، در چنین حالتی گفته می‌شود که این ابر ارایه‌کننده زیرساخت است. یک نمونه شناخته شده از این نوع، سرویس‌های وب آمازون است.

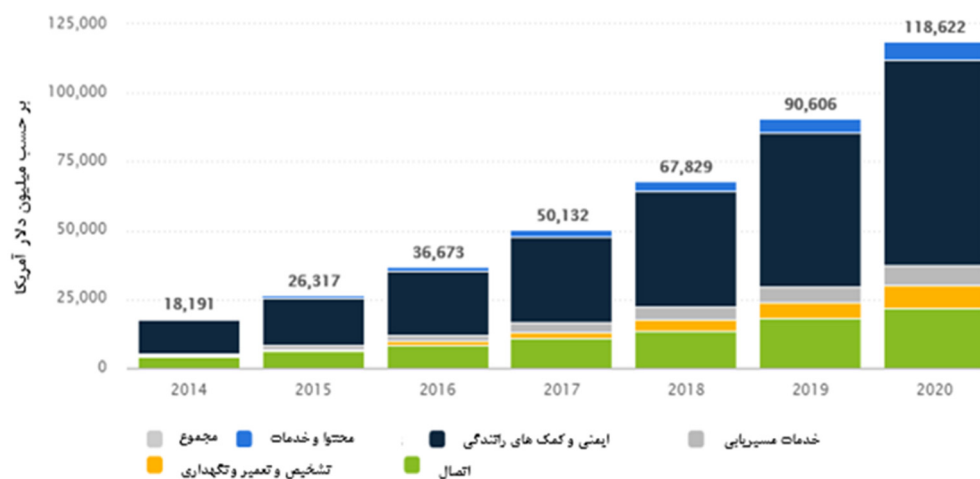
پلتفرم به‌عنوان سرویس (PaaS): هنگامی که یک ابر، به ارائه محیطی می‌پردازد که کاربران می‌توانند از آن به منظور توسعه نرم‌افزاری بهره ببرند، آنچه ارایه شده را پلتفرم می‌نامیم. چنین سرویسی برای کاربرانی که قصد دارند تنها بر روی توسعه حقیقی برنامه تمرکز کرده و مجبور نباشند بار سنگین مدیریت و پیکربندی مسائل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم میزبان را که موجب فعالیت ابر می‌شود بر دوش بکشند بسیار مناسب است. می‌توان سرویس Force.com را نمونه‌ای از این دسته نامید.

نرم‌افزار به‌عنوان سرویس (SaaS): در این دسته که متداول‌ترین مورد محسوب می‌شود، سرویس ارایه شده توسط ابر، مبتنی بر اعطای دسترسی به کاربران عمومی به نرم‌افزارها و برنامه‌هایی است که بر روی آن ابر منزل گزیده‌اند. نمونه‌های مطرح این دسته را می‌توان با نام‌هایی نظیر جیمیل، بیس‌کمپ و نت‌فلیکس یادآور شد.

## ۱-۱-۶-۷- اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء (Internet of Things) یا (IOT به اختصار) به‌طور کلی اشاره دارد به بسیاری از اشیاء و وسایل محیط پیرامونمان که به شبکه اینترنت متصل شده‌اند و می‌توان توسط نرم‌افزارهای موجود در تلفن‌های هوشمند و تبلت آن‌ها را کنترل و مدیریت کرد.

به گزارش اکو ویژن، طبق تعاریف ارائه شده عبارت اینترنت اشیاء، برای نخستین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون مورد استفاده قرار گرفت و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیاء بی‌جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن‌ها را سازماندهی و مدیریت کنند. اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند ولی با اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند. اینترنت اشیاء (Internet of Things) مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات بوده و به‌طور خلاصه فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می‌شود.



نمودار ۳۲- مسیر توسعه اینترنت اشیاء تا سال ۲۰۲۰ - مأخذ: Statista, 2015

بستر اینترنت اشیاء بر امواج رادیویی بی‌سیم قرار داده شده که به دستگاه‌های مختلف این امکان را می‌دهند تا از طریق اینترنت با یکدیگر به برقراری ارتباط بپردازند. این بستر شامل استانداردهایی مانند وای‌فای، بلوتوث کم مصرف، NFC، RFID و غیره است که شاید تاکنون اسم آن‌ها را هم نشنیده باشید. قفل‌های هوشمند، ترموستات‌های هوشمند، خودروهای هوشمند، مطمئناً این‌ها واژه‌هایی هستند که بارها و بارها شنیده‌اید و البته در سال‌های آتی بیشتر خواهید شنید.

همه دستگاه‌های یادشده در دسته‌ای به نام اینترنت اشیاء یا به‌طور مخفف IoT قرار می‌گیرند. در سطح پایه‌ای، اینترنت اشیاء در واقع به ارتباط اشیاء مختلف از طریق اینترنت و برقراری ارتباط با یکدیگر می‌پردازد تا هدف آن یعنی فراهم کردن تجربه کارتر و هوشمندتر محقق شود. همانند دیگر فناوری‌های جدید، IoT نیز می‌تواند در ابتدا مفهومی سر در گم کننده به نظر برسد. همچنین این واژه به‌ویژه هنگامی که صحبت از استانداردهای مختلف و همچنین ایمنی و امنیت آن می‌شود می‌تواند مفاهیم جدید و ویژه‌ای پیدا کند.

#### ۱-۱-۶-۸- اینترنت اشیاء در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

امروزه سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرآیند حمل‌ونقل این قابلیت را به وجود آورده‌اند که بخش‌های مختلف با یکدیگر به شکل تعاملی ارتباط داشته باشند، به‌گونه‌ای که تحقق اهداف شبکه حمل‌ونقل که افزایش ایمنی، جلب رضایت مسافران و حل معضل ترافیک و ازدحام حمل‌ونقل می‌باشد را در پی خواهد داشت. اینترنت اشیاء در حال حاضر یک چارچوب مناسب و کاربردی را برای مطالعات حمل‌ونقل هوشمند فراهم کرده است، بدین صورت که مبادله اطلاعات حمل‌ونقلی وسایل نقلیه را توسط شبکه و بدون دخالت‌های انسانی انجام می‌دهد، در نتیجه؛ بر اساس ارتباط اشیاء باهم، وسایل و ابزارهای سیستم به صورت ویژه‌ای هوشمند خواهند شد و به تبادل اطلاعات و تعامل هدفمند باهم خواهند پرداخت. به عبارت دیگر با اینترنت اشیاء، وسایل فیزیکی در سیستم حمل‌ونقل به یک شبکه اطلاعاتی فعال تبدیل می‌شوند.

سیستم‌های حمل‌ونقل نسل بعدی مبتنی بر اینترنت اشیاء و فناوری‌های سنسور شامل موارد زیر

می‌شوند؛

۱. حمل‌ونقل هوشمند، وسایل نقلیه متصل به یکدیگر و اینترنت اشیاء
۲. سیستم هوشمند نظارت بر وسیله نقلیه مبتنی بر اینترنت اشیاء
۳. سیستم توزیع حمل‌ونقل هوشمند مبتنی بر معماری اینترنت اشیاء
۴. کاربردهای اینترنت اشیاء برای خدمات مدیریت به هنگام ترافیک
۵. سیستم‌ها و سنسورهای جاسازی شده در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
۶. سنسورهای بی‌سیم در سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
۷. پیش‌بینی موقعیت وسیله نقلیه بر اساس فناوری‌های سنسور پیشرفته
۸. اشتراک‌گذاری داده‌ها به صورت نظیر به نظیر ( $P2P^1$ ) برای مدیریت وسایل حمل‌ونقل دولتی و دستیابی به اهداف حفظ ایمنی
۹. شبکه‌های حمل‌ونقل یکپارچه مبتنی بر اینترنت اشیاء و حسگر برای خدمات مبتنی بر مکان
۱۰. مدیریت حسگرهای ترافیک برای مسیریابی و محاسبه و کنترل ترافیک
۱۱. پروتکل‌های ارتباطی برای اتصال یکپارچه و بهینه‌سازی شده

#### ۱-۱-۶-۹- فناوری‌های دیگر مورد استفاده در ITS

ITS پتانسیل بالایی برای برقراری یکپارچگی و عملکرد متقابل زیرسامانه‌های حوزه حمل‌ونقل دارد. برخی معتقدند که تنها با یکپارچه‌سازی اجزاء ITS می‌توان به نتیجه مطلوب و بیشترین توان سامانه‌ها دست یافت.

در حال حاضر، بسیاری از کاربردهای ITS به‌تنهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ زیرا اغلب استفاده از یک کاربرد در کوتاه مدت ارزان‌تر بوده و نگرانی در مورد تقابل داده‌های مبادله شده، واسطه‌های تبادل اطلاعاتی، ارتباطات و نیازهای سخت‌افزاری مختلف که برای یکپارچه‌سازی یک سیستم جامع ITS مورد نیاز است، وجود نخواهد داشت. با این وجود، برای آنکه ITS بتواند قدم‌های بعدی را بردارد و تأثیر و کارایی آن بیشتر شود، باید یکپارچه‌سازی و ترکیب سیستم‌ها را

##### 1. Peer-to-peer

در این شبکه‌ها برخلاف شبکه‌های Server-Client بین سیستم‌ها ارتباطات مرکزی وجود ندارد و هر سیستم می‌تواند هم فرستنده و هم گیرنده اطلاعات برای بقیه سیستم‌ها باشد.

مورد توجه قرار دهیم. در حالی که این یکپارچه‌سازی قطعاً بر پیچیدگی آن می‌افزاید، ولی انتظار می‌رود صرفه جویی قابل توجهی در اجرای بهینه سیستم و کارایی کل سیستم به وجود آورد.

جدول ۱۳ - سامانه‌های مورد استفاده در یک سیستم جامع حمل‌ونقل هوشمند - مأخذ: مشاور

علامت اختصاری	نام سامانه (لاتین)	نام سامانه (فارسی)
ACC	Adaptive Cruise Control	سامانه تطابق با سرعت در حرکت جاده
ANPR	Automatic number plate recognition	سامانه تشخیص پلاک خودرو
APTS	Advanced Public Transportation System	سامانه‌های پیشرفته حمل‌ونقل عمومی
ATIS	Advanced Transporter Information Systems	سامانه‌های پیشرفته اطلاعات مسافر
ATMS	Advanced Traffic Management Center	سامانه‌های پیشرفته مدیریت کنترل ترافیک
AVCS	Advanced Vehicle Control Systems	سامانه‌های پیشرفته کنترل وسیله نقلیه
AVL	Automatic Vehicle Location	تعیین مکان خودرو کار وسیله نقلیه
AVSS	Advanced Vehicle Security Systems	سامانه ایمنی خودرو
CCTV	Closed-circuit television Cameras	دوربین‌های نظارتی
CVHS	Cooperative Vehicle-Highway System	سامانه‌های تعاملی ماشین - جاده
EMS	emergency management system	سامانه مدیریت اضطرار
EPS	Electronic payment systems	سامانه پرداخت الکترونیک
ESP	Electronic Stability Program	برنامه‌های پایداری الکترونیکی
FVD	Floating Vehicle Data	سامانه جمع‌آوری داده‌های شناور وسایل نقلیه
IVC	inter Vehicle Communication	ارتباطات درون خودرویی
IVHS	Intelligent Vehicle-Highway System	سامانه‌های هوشمند ماشین - جاده
RDS	Radio Data System	سامانه رادیویی داده‌ها
TCC	Traffic control centers	مرکز کنترل ترافیک
TIC	Traffic Information Center	مرکز اطلاعات ترافیک
VMS	Variable Message Boards	تابلوهای پیام متغیر
WMI	Weighing in motion	ایستگاه مجازی توزین در حال حرکت

در جدول بالا، تمامی سیستم‌های مورد نیاز برای برقراری و بهره‌برداری از ITS آورده شده است. هر یک از فناوری‌ها در بخش ۲.۱.۳.۲ به تفصیل بررسی شده‌اند. افزایش وسعت کمی و کیفی هرچه بیشتر زیرسیستم‌ها به افزایش کارایی بین سیستمی و در حالت کلی، افزایش کارایی سیستم جامع ITS منجر می‌شود. برای مثال، ترکیب و یکپارچه‌سازی ATMS ها با سامانه‌های اطلاعات پیشرفته مسافر (ATIS) که در بیشتر موارد این دو گروه خدمات که از نظر مفهومی با یکدیگر مرتبط هستند - می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های فردی و جمعی شود.

سامانه‌های ITS بر حیطه وسیعی از فناوری‌ها و عملکردهای پیش‌نیاز متکی است. از این رو می‌توان فناوری‌های مورد استفاده در ITS را به تفکیک مراحل فرآیند مورد بررسی قرار داد.

جدول ۱۴ - طبقه‌بندی فناوری‌های ITS بر اساس زمینه عملکردی - مأخذ: (طیبی و دیگران، ۱۳۸۶)

فناوری‌های ITS	پارامترها و اهداف	تجهیزات مورد نیاز
دریافت داده‌ها	شاخص‌های ترافیک	شناساگرهای اتوماتیک وسایل نقلیه
	شاخص‌های وضعیت آب‌وهوا	شناساگرهای زیست محیطی
پردازش داده‌ها	ترکیب داده‌ها	پردازشگرهای محلی / مرکزی
	شناسایی اتوماتیک حادثه	
انتقال داده‌ها	ارتباط ایستا و پویا	فیبرهای نوری و ارتباطات بی‌سیم
	شناسایی اتوماتیک حادثه	
توزیع اطلاعات	اطلاع‌رسانی به کاربران	رادیو پیام بزرگراه / اینترنت / تابلوهای اطلاع‌رسانی
بهره‌برداری از اطلاعات	کنترل ترافیک شهری	چراغ‌های راهنمایی هوشمند
		تقاطع‌ها و رمپ‌ها
		نیروهای پلیس و امداد

ITS پتانسیل بالایی برای یکپارچگی و عملکرد متقابل کاربردهای خود دارد. برخی معتقدند که تنها با یکپارچه‌سازی اجزاء ITS می‌توان به نتیجه مطلوب و بیشترین توان سامانه‌ها دست یافت. اجزاء اصلی کار عبارت است از: برنامه‌ریزی، ارتباطات مناسب و هماهنگی مؤثر شرکا و سرمایه‌گذاران.

در حال حاضر، بسیاری از کاربردهای ITS به‌تنهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ زیرا اغلب استفاده از یک کاربرد در کوتاه مدت ارزان‌تر بوده و نگرانی در مورد تقابل داده‌های مبادله شده، واسطه‌های تبادل اطلاعاتی، ارتباطات و نیازهای سخت‌افزاری مختلف که برای یکپارچه‌سازی یک سیستم جامع ITS موردنیاز است، وجود نخواهد داشت. با این وجود، برای آنکه ITS بتواند قدم‌های بعدی را بردارد و تأثیر و کارایی آن بیشتر شود، باید یکپارچه‌سازی و ترکیب سیستم‌ها را مورد توجه قرار دهیم. در حالی که این یکپارچه‌سازی قطعاً بر پیچیدگی آن می‌افزاید، ولی انتظار می‌رود صرفه‌جویی قابل توجهی در اجرای بهینه سیستم و کارایی کل سیستم به وجود آورد.

برای مثال، ترکیب و یکپارچه‌سازی سامانه‌های مدیریت پیشرفته حمل‌ونقل (ATMS) با سامانه‌های اطلاعات پیشرفته مسافر (ATIS) که در بیشتر موارد این دو گروه خدمات که از نظر مفهومی با یکدیگر مرتبط هستند - به‌طور مجزا توسعه یافته‌اند.

سامانه‌های ITS بر حیطه وسیعی از فناوری‌ها و عملکردهای پیش‌نیاز متکی است.

#### ۱-۱-۶-۱-۱-۱ ارتباطات

- مایکروویو: رادیو با برد کوتاه و ارتباطات موج کوتاه اختصاصی بر مبنای مادون قرمز (DSRC) که برای دریافت الکترونیکی عوارض و عملکرد وسیله نقلیه تجاری استفاده می‌شود.
- ارتباطات موبایل (از راه دور): برای اطلاعات به هنگام سفر؛ مدیریت ناوگان و واکنش اضطراری مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- اینترنت: برای اطلاعات به هنگام سفر؛ برنامه‌ریزی سفر؛ تصاویر ترافیکی و پرداخت استفاده می‌شود.

#### ۱-۱-۶-۲-۱-۱-۱ موقعیت جغرافیایی

- فناوری ناوبری جهانی (GNSS-CN) برای موقعیت‌یابی ماهواره‌ای و خودکار وسیله نقلیه، ردیابی و تعقیب، دریافت عوارض به صورت خودکار بر مبنای فاصله طی شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.



**۱-۱-۶-۳- جمع‌آوری داده‌ها و مبادله اطلاعات**

□ برای اطلاعات و مدیریت به هنگام ترافیک استفاده می‌شود.

**۱-۱-۶-۴- سامانه‌های دوربینی و دید مصنوعی<sup>۱</sup>**

□ برای اجرای قانون و امنیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**تشخیص و طبقه‌بندی**

□ □ برای مدیریت ترافیک، مدیریت حادثه، سازگاری، ایمنی و امنیت به کار برده می‌شود.

**سامانه‌های درون وسیله خودرویی:**

□ برای اطلاعات سفر، سامانه‌های کنترلی وسیله نقلیه و اجتناب از حادثه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**۱-۱-۶-۵- نقشه دیجیتال**

این نقشه‌ها، پایگاه اطلاعاتی راه و شبکه‌های حمل‌ونقل هستند که در رسانه‌های دیجیتال (مانند لوح‌های فشرده) با استفاده از واژه‌های مورد توافق داده‌ها و معرفی موقعیت استاندارد شده، ذخیره می‌شود. نقشه‌های دیجیتالی برای ITS به‌منزله یک واحد اصلی ارائه خدمات است.

□ برای مدیریت ترافیک، اطلاعات ترافیک، راهنمای مسیر، مدیریت پارکینگ و مسیریابی، کنترل مسیر کامیون و مسیر تسهیلات تفریحی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۱۵ - طبقه بندی فناوری‌های ITS - مأخذ: مشاور

فناوری‌های ITS	پارامترها و اهداف	تجهیزات مورد نیاز
دریافت داده‌ها	شاخص‌های ترافیک	شناساگرهای اتوماتیک وسایل نقلیه
	شاخص‌های وضعیت آب‌وهوا	شناساگرهای زیست محیطی
پردازش داده‌ها	ترکیب داده‌ها	پردازشگرهای محلی / مرکزی
	شناسایی اتوماتیک حادثه	
انتقال داده‌ها	ارتباط ایستا و پویا	فیبرهای نوری و ارتباطات بی‌سیم
	شناسایی اتوماتیک حادثه	
توزیع اطلاعات	اطلاع‌رسانی به کاربران	رادیو پیام بزرگراه / اینترنت / تابلوهای اطلاع‌رسانی
بهره‌برداری از اطلاعات	کنترل ترافیک شهری	چراغ‌های راهنمایی هوشمند
		تقاطعات و رمپ‌ها
		نیروهای پلیس و امداد