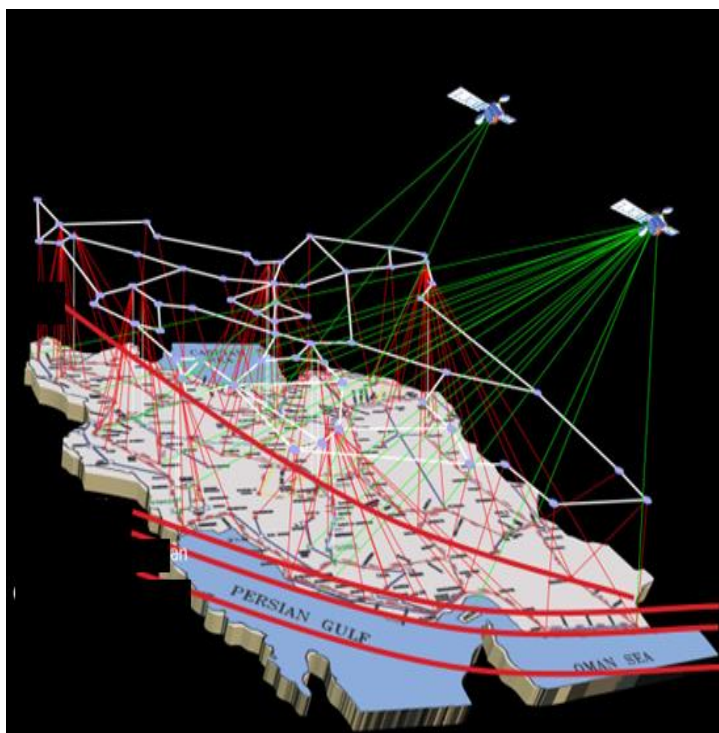


مطالعات سند ملی آمایش سرزمین

بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات



مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

گروه پژوهشی آمایش سرزمین، توسعه و توازن منطقه‌ای

مجموعه گزارش شماره ۱۶۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	مطالعات سند ملی آمایش سرزمین بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات
کد شناسه	۹۹-۷-۱۰۲۱۸
پدیدآورندگان	مدیر مطالعه: مهندس نصرالله جهانگرد همکاران: دکتر محسن پازری و همکاران پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
ناظر	دکتر محسن نادری منش امور ذی ربط در سازمان برنامه و بودجه کشور: امور برنامه ریزی، نظارت و آمایش سرزمین امور صنعت، معدن، بازرگانی و ارتباطات
واحد ذی ربط در مرکز	گروه پژوهشی آمایش سرزمین، توسعه و توازن منطقه‌ای دبیر گروه: دکتر مرتضی مهرعلی تبار فیروزجایی اعضای گروه (به ترتیب الفبا): دکتر محسن ابراهیمی خوسفی، دکتر مینا ابوطالبی، دکتر مهدی رازپور، مهرداد کاشف مبارکه، مصطفی کشتکار و دکتر حمید محمدی مسئول هماهنگی و نظارت: سعید غلامی نتاج، مدیر کل دفتر خدمات پژوهشی و کاربری یافته‌های پژوهشی
ناشر	مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
تاریخ انتشار	زمستان ۱۳۹۹
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان نجات الهی - خیابان سپند - پلاک ۱۶ شماره‌های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰ - شماره پیام‌رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳۱۶ https://www.dfrc.ir/	

پیشگفتار

تنظیم روابط بین عوامل انسانی، اقتصادی و محیطی با انگیزه بهره‌مندی از سرزمین در جهت استفاده شایسته و پایدار از توان انسانی و طبیعی، مورد توجه آمایش سرزمین است. به بیانی دیگر، آمایش سرزمین به دنبال چیدمان سه مؤلفه مهم جمعیت، سرمایه و منابع طبیعی برای تحقق مطلوب‌ترین، عادلانه‌ترین و پایدارترین سازمان فضایی در سرزمین است. در این راستا، بدیهی است که آمایش سرزمین در چارچوب اصول مصوب، از طریق حفاظت کاربری‌های پایدار اراضی، افزایش بهره‌وری، کارایی و بازده اقتصادی، گسترش عدالت اجتماعی، رفع فقر و محرومیت، برقراری تعادل و توازن در برخورداری از سطح معقول توسعه و رفاه در تمام مناطق جغرافیایی، ایجاد و تحکیم پیوندهای اقتصادی درون و برون منطقه‌ای و هماهنگ‌سازی تأثیرات فضایی- زمانی سیاست‌های بخشی، استانی، منطقه‌ای و ملی به گونه‌ای عمل کرده تا بتواند اهداف چشم‌انداز بلندمدت توسعه کشور و مدیریت یکپارچه سرزمین را به صورت تحقق‌پذیر، متوازن، پایدار و عادلانه عملی سازد. در مجموع می‌توان چنین بیان داشت که آمایش سرزمین نوعی برنامه‌ریزی فضایی راهبردی است که با بهره‌مندی از خرد، دانش و بینش سرزمینی، به دنبال تحقق اهداف زیر است:

- توسعه فضایی متعادل و متوازن سرزمین با رعایت توان اکولوژیک؛
 - حفظ وحدت و یکپارچگی سرزمین؛
 - بهره‌وری بهینه از سرزمین، متناسب با ظرفیت‌های فضایی و موقعیت مکانی همچون هاب ارتباطی و اقتصاد دریایاپایه؛
 - توجه ویژه به قلمروهای خاص سرزمینی؛
 - کاهش اختلاف در بهره‌مندی نواحی و اقوام گوناگون کشور از مواهب توسعه؛
 - ارتقاء بهره‌وری و کارایی اقتصادی؛
 - ارتقاء رقابت‌پذیری بین‌المللی، مبتنی بر فعال‌سازی مزیت‌های مغفول‌مانده و خلق مزیت‌های جدید سرزمینی و
 - ارتقاء کیفیت زندگی ساکنان همه مناطق کشور.
- آمایش سرزمین، با عنایت به اهمیت موضوع و ضرورت و نقش آن در نظام برنامه‌ریزی همواره مورد تأکید سازمان برنامه و بودجه کشور بوده، به نحوی که در پنج دهه گذشته، چهار دوره مطالعات آمایش سرزمین در کشور تجربه

شده است. در ادامه تلاش‌های صورت گرفته برای تدوین سند ملی آمایش سرزمین؛ با احیای سازمان برنامه و بودجه کشور و توجه به اهمیت موضوع، با استناد به تکلیف قانونی ماده ۲۶ قانون برنامه ششم توسعه، تدوین سند ملی آمایش سرزمین مدنظر قرار گرفت و انجام مطالعات پشتیبان تدوین سند ملی آمایش سرزمین به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سپرده شد.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری، به‌منظور بهره‌مندی حداکثری از مجموعه مطالعات و گزارش‌های انجام شده در کشور؛ بهره‌گیری از تمام اندوخته دولت و توان علمی کشور در راستای تدوین سندی جامع، به‌عنوان نقشه راه توسعه بلندمدت کشور، ساختار اجرایی تدوین سند ملی آمایش با هدف عضویت معاونت وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط و همچنین اساتید و صاحب‌نظران برجسته کشور در ترکیب تمامی کارگروه‌ها، شکل داد و بر این اساس مطالعات سند ملی آمایش سرزمین در قالب ۱۹ گروه مطالعاتی با حضور بیش از ۷۰ نفر از صاحب‌نظران برجسته کشور و کارشناسان مجرب در حوزه‌های جمعیتی، محیط‌زیست، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی انجام پذیرفت که ماحصل آن تدوین بیش از ۵۰ جلد گزارش پشتیبان سند ملی آمایش سرزمین بوده که این گزارش بخشی از آن مجموعه است.

این مأموریت تاریخی در پایان سال ۱۳۹۹ با تصویب سند ملی آمایش سرزمین در شورایی عالی آمایش و ابلاغ آن به کلیه دستگاه‌های اجرایی کشور، به ثمر نشست و با آغاز به کار دولت سیزدهم و تأکیدات مقام محترم ریاست جمهوری بر اجرای بندهای این سند تحول‌آفرین، انتشار اسناد پشتیبان این سند ملی به منظور همراه‌سازی افکار خواص و آحاد جامعه در دستور کار مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری قرار گرفت. امید است نتایج حاصل از سند ملی آمایش سرزمین، راهنمای مناسبی برای تمامی ذی‌نفعان بوده و نویدبخش تحقق توسعه پایدار در سرزمین ایران باشد. در پایان واجب می‌دانیم مراتب تشکر و قدردانی صمیمانه خود از کلیه کسانی که در راهبری، هدایت و تدوین سند ملی آمایش سرزمین در قالب شورای مشورتی و سیاست‌گذاری، کمیته علمی و کمیته اجرایی سهیم بوده‌اند را ابراز داریم.

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
خلاصه مدیریتی	أ
مقدمه	۱
۱- تبیین روند فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن در توسعه کشورها	۵
۱-۱- رویکرد توسعه فناوری	۵
۲-۱- تغییرات فناوری (کلان‌روندها)	۶
۳-۱- اثرات فناوری	۸
۴-۱- فناوری‌های جدید	۱۷
۵-۱- فناوری‌های برتر	۲۳
۱-۵-۱- فناوری اینترنت اشیا IoT	۲۶
۲-۵-۱- فناوری نسل پنجم ارتباطات سیار 5G	۳۴
۳-۵-۱- روند توسعه 5G	۳۹
۴-۵-۱- فناوری داده‌های کلان BigData	۴۴
۵-۵-۱- فناوری هوش مصنوعی	۶۲
۶-۱- تأثیر فناوری بر ارائه خدمات	۷۰
۱-۶-۱- تجارت الکترونیکی	۷۱
۲-۶-۱- دولت الکترونیکی	۷۲
۳-۶-۱- استراتژی فناوری اطلاعات و ارتباطات کشورها	۷۴
۲- بررسی وضعیت موجود فاوا در کشور	۷۷
۱-۲- سازمان فضایی وضع موجود	۷۷
۲-۲- وضعیت موجود بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات	۸۰
۱-۲-۲- بستر ساختاری	۸۰
۲-۲-۲- بستر زیرساختی و فنی	۸۰
۳-۲-۲- تلفن همراه	۸۲
۴-۲-۲- اینترنت	۸۷
۳-۲- بررسی وضعیت موجود فناوری اطلاعات و ارتباطات در استانها (توزیع فضایی موجود)	۸۹
۱-۳-۲- وضعیت استانهای کشور از منظر شاخص IDI	۸۹
۲-۳-۲- وضعیت استانهای کشور در زیرگروه دسترسی	۹۱
۳-۳-۲- وضعیت استانهای کشور در زیرگروه استفاده	۹۴
۴-۳-۲- وضعیت استانهای کشور در زیرگروه مهارت	۹۶

۹۹.....	۳- فعالیتهای اجرایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات
۹۹.....	۳-۱- محصولات و خدمات
۱۰۱.....	۳-۲- فعالیتهای بومی سازی در کشور
۱۰۷.....	۳-۳- بستر تجاری
۱۰۸.....	۳-۴- ارزیابی شرکت های حوزه ICT در کشور
۱۱۱.....	۳-۵- فعالیتهای کلیدی
۱۱۱.....	۳-۵-۱- فعالیتهای بستر ساز
۱۱۲.....	۳-۵-۲- فعالیتهای اجرایی
۱۱۳.....	۳-۶- چالش ها و تنگناها سازمان فضایی
۱۱۶.....	۳-۶-۱- اعتباربخشی و حمایت از توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فناوری های دیجیتال)
۱۱۷.....	۳-۶-۲- حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده
۱۱۷.....	۳-۷- مزیت ها و فرصت های تغییر
۱۲۰.....	۴- بررسی و تحلیل اسناد فرادست
۱۲۰.....	۴-۱- سند الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت
۱۲۴.....	۴-۲- قانون شرح وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
۱۲۶.....	۴-۳- حکم تشکیل شورای عالی فضای مجازی
۱۲۷.....	۴-۴- آئین نامه اجرایی مربوط به وظایف و طرز کار کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات
۱۲۸.....	۴-۵- اساسنامه سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی
۱۳۰.....	۴-۶- اساسنامه سازمان فناوری اطلاعات
۱۳۳.....	۴-۷- اساسنامه شورای اجرایی فناوری اطلاعات
۱۳۴.....	۴-۸- قانون دسترسی آزاد به اطلاعات
۱۳۶.....	۴-۹- ضوابط فنی اجرایی توسعه دولت الکترونیکی
۱۳۸.....	۴-۱۰- آیین نامه توسعه دولت الکترونیکی
۱۴۰.....	۴-۱۱- برنامه ملی توسعه آمار کشور
۱۴۰.....	۴-۱۲- اصول حاکم بر طراحی شبکه ملی اطلاعات
۱۴۲.....	۵- کارکردهای کلی و راهبردها
۱۴۲.....	۵-۱- کارکردهای کلی
۱۴۲.....	۵-۲- راهبردها
۱۵۰.....	۵-۳- بیانیه چشم انداز توسعه فضایی بخش در افق ۱۴۲۴
۱۵۱.....	۵-۴- توسعه فضایی بخش در افق ۱۴۲۴
۱۵۳.....	۶- سازمان فضایی مطلوب در افق ۱۴۲۴

- ۱-۶-۱- قلمروهای آتی ۱۵۳
- ۱-۶-۱-۱- ارتباطات ماهواره‌های ۱۵۴
- ۱-۶-۲- استفاده از ظرفیت طیف فرکانس ۱۵۵
- ۱-۶-۳- توسعه استانداردها ۱۵۵
- ۱-۶-۴- تحقیق و توسعه مهارت‌ها ۱۵۶
- ۱-۶-۵- حاکمیت داده و تحلیل داده ۱۵۷
- ۱-۶-۶- تنظیم قوانین و مقررات ۱۵۷
- ۱-۶-۷- همکاری و هماهنگی ۱۵۹
- ۲-۶-۲- افق سازمان فضایی مطلوب ۱۵۹
- ۲-۶-۱- چشم‌انداز توسعه فضایی در افق ۱۴۲۴ ۱۶۱
- ۲-۶-۲- برنامه اقدام تحول دیجیتال ۱۶۱
- ۲-۶-۳- سیاست‌های پیشنهادی ۱۶۳

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱: چارچوب صنعت نسل ۴,۰ و نقش آنها فناوری‌های دیجیتال ۹
- شکل ۲: روند تکامل فناوری اطلاعات و ارتباطات ۲۲
- شکل ۳: ارتباط فناوریها با یکدیگر و دستهبندی آنها بر اساس همگرایی تکنولوژیک ۲۳
- شکل ۴: ابعاد معرفی شده اینترنت اشیا از نظر ITU ۲۶
- شکل ۵: ویژگیهای معرفی شده از اینترنت اشیا ۲۷
- شکل ۶: اکوسیستم اینترنت اشیا ۲۸
- شکل ۷: نقشهای کسب و کارها در اینترنت اشیا ۲۹
- شکل ۸: برنامه‌های کاربردی اصلی اینترنت اشیا ۳۱
- شکل ۹: بیشترین کاربردهای اینترنت اشیا ۳۳
- شکل ۱۰: مقایسه سرعت شبکه‌های موبایلی ۳۵
- شکل ۱۱: کاربردهای 5G از منظر گزارش GSMA، ۲۰۱۸ ۳۷
- شکل ۱۲: ویژگی‌های نسل‌های مختلف شبکه‌های موبایلی ۳۸
- شکل ۱۳: روند ظهور نسل‌های مختلف شبکه‌های موبایل و سهم آنها از بازار ۳۹
- شکل ۱۴: نمودار پتنت‌های ثبت‌شده از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۹ (گوگل پتنت) ۴۰
- شکل ۱۵: آمار پتنت‌های ثبت‌شده در پایگاه لنز از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ ۴۰
- شکل ۱۶: روند رشد میزان ارتباطات و نرخ پوشش دهی 5G تا سال ۲۰۲۵ ۴۳
- شکل ۱۶: سلسله‌مراتب داده در کلان‌داده‌ها ۴۶
- شکل ۱۸: چهار ویژگی اصلی کلان‌داده‌ها ۴۷
- شکل ۱۹: مدل مفهومی کلان‌داده‌ها ۴۸
- شکل ۲۰: معماری مرجع کلان‌داده‌ها از نمای کاربری ۴۹
- شکل ۲۱: معماری مرجع کلان‌داده‌ها از نمای کارکردی ۵۰
- شکل ۲۲: حوزه‌های کاربرد هوش مصنوعی برحسب دسته‌بندی وب آف ساینس ۶۳
- شکل ۲۴: حوزه‌های کسب‌وکاری متأثر از هوش مصنوعی ۶۸
- شکل ۲۵: ایجاد ارزش از طریق فناوریهای برتر ۷۰
- شکل ۲۶: چارچوب تحلیلی مرحله دولت دیجیتالی ۷۳
- شکل ۲۷: سهم زیربخش‌ها در بازار فناوری اطلاعات ایران ۸۰
- شکل ۲۸: شبکه ارتباطات کشور ۸۱
- شکل ۲۹: روش مواجهه با مدیریت تغییر ۱۱۸
- شکل ۳۰: شاخص‌های کلان وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در راستای تحقق چشم‌انداز ۱۴۲۵ ۱۵۲
- شکل ۳۱: ارتباط فناوری‌های نوین در توسعه تحول اقتصادی ۱۶۰
- شکل ۳۲: زیرارکان برنامه تحول دیجیتال ۱۶۳

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱: بررسی مشخصه حجم کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۵۱
جدول ۲: بررسی مشخصه سرعت کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۵۴
جدول ۳: بررسی تنوع کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۵۶
جدول ۴: بررسی تغییرات کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۵۸
جدول ۵: بررسی ویژگی صحت کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۵۹
جدول ۶: بررسی اعتبار کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۶۰
جدول ۷: بررسی وضعیت نوسان کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف	۶۰
جدول ۸: بررسی وضعیت مصورسازی در سناریوهای مختلف	۶۱
جدول ۹: بررسی وضعیت ارزش داده‌ها در سناریوهای مختلف	۶۱
جدول ۱۰: رابطه هوش مصنوعی با حوزه‌های فناوری تحول دیجیتال	۶۳
جدول ۱۱: اهداف کمی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه ششم توسعه اقتصادی و اجتماعی	۷۹
جدول ۱۲: وضعیت عملکرد بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس شاخص‌های برنامه ششم توسعه	۷۹
جدول ۱۳: سهم بازار تلفن همراه	۸۵
جدول ۱۴: درآمد بخشهای مختلف بخش ارتباطات در ایران از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶	۸۶
جدول ۱۵: رتبه‌بندی کشورها را بر اساس تعداد کاربران اینترنت	۸۷
جدول ۱۶: مقدار شاخص IDI استان‌های کشور و رتبه آنها در نه ماهه سال ۱۳۹۸	۸۹
جدول ۱۷: وضعیت دوره‌های شاخص IDI استان‌های کشور از سال ۱۳۸۹ تا نه ماهه سال ۱۳۹۵	۹۰
جدول ۱۸: مقدار شاخص دسترسی استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸	۹۲
جدول ۱۹: مقادیر زیرشاخص دسترسی شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵	۹۳
جدول ۲۰: مقدار شاخص استفاده در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸	۹۴
جدول ۲۱: مقادیر زیرشاخص استفاده شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵	۹۵
جدول ۲۲: مقدار شاخص مهارت در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸	۹۷
جدول ۲۳: مقادیر زیرشاخص مهارت شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵	۹۷
جدول ۲۴: معرفی برخی محصولات بومی در حوزه فضای مجازی	۱۰۴
جدول ۲۵: نسبت صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات به کل محصول صادراتی	۱۰۷
جدول ۲۶: نسبت صادرات خدمات فناوری اطلاعات به کل صادرات خدمات	۱۰۸
جدول ۲۷: چالش‌ها و الزامات خدمات جدید	۱۱۵
جدول ۲۸: اهداف راهبردی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات	۱۴۷

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۴۱	نمودار ۱: گسترش کاربران موبایل بر اساس پیش‌بینی اتحادیه جهانی
۴۳	نمودار ۲: تعداد اتصالات M2M
۴۴	نمودار ۳: پیش‌بینی اتحادیه جهانی مخابرات از میزان ترافیک بر اساس سرویس‌های مختلف
۶۶	نمودار ۴: تأثیر هوش مصنوعی بر صنایع
۸۳	نمودار ۵: تعداد اتصالات ارتباطات سیار
۸۳	نمودار ۶: تعداد مشترکین موبایل
۸۴	نمودار ۷: ضریب نفوذ موبایل
۸۴	نمودار ۸: سهم فناوری موبایل در کشور
۸۵	نمودار ۹: سهم بازار تلفن همراه
۸۶	نمودار ۱۰: درآمد به ازاء هر مشترک برای بخش‌های مختلف
۸۸	نمودار ۱۱: مقایسه تعداد مشترکین باندپهن ثابت و سیار
۱۰۱	نمودار ۱۲: سهم شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات ICT در کشور
۱۰۱	نمودار ۱۳: سهم شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزار در کشور
۱۶۴	نمودار ۱۴: سیاست‌های پیشنهادی برای گذر به تحول دیجیتال

خلاصه مدیریتی

بدون شک تحولات فناوری به نوآوری، کارایی و پیشرفت خدمات کمک کرده سبب افزایش بهره‌وری، نوآوری، رشد اقتصادی و کاهش بیکاری شده و صرفه‌جویی در زمان و هزینه انجام کار و بهبود بهره‌وری، تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی خواهد داشت. پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه فناوری‌های گوناگون خصوصاً در مقیاس بزرگ به کار گرفته شده و تأثیر قابل توجهی در هزینه‌های عملیاتی ایجاد کرده و تحول دیجیتال همه ابعاد روابط فردی و اجتماعی را در اقتصادهای محلی، ملی، منطقه‌ای و حتی جهانی تحت تأثیر قرار خواهد داد.

در ارزیابی‌های انجام شده توسط اتحادیه بین‌المللی مخابرات در سال ۲۰۱۷ در خصوص شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) از میان ۱۷۶ کشور عضو و کسب امتیاز در بازه (۰ تا ۱۰)، کشور ایران با امتیاز ۵,۵۸ رتبه ۸۱ را به خود اختصاص داده بود. این در حالی است که ایران در سال ۲۰۱۶ با کسب امتیاز ۵,۰۴ رتبه ۸۵ را داشته که این نشان‌دهنده ۴ پله صعود در سطح جهانی است. استان تهران با دارا بودن مقدار ۷,۴۴۵ رتبه اول شاخص IDI را داشته و پس از آن استان‌های سمنان، مازندران، یزد و قم در رتبه‌های بعدی قرار دارند. استان‌های لرستان، خراسان شمالی و سیستان و بلوچستان رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده‌اند. لازم به ذکر است که میانگین این شاخص در نه ماهه سال ۱۳۹۸، ۶,۰۸ بوده است که استان تهران ۱,۳۶۵ از مقدار میانگین بالاتر بوده و استان سیستان و بلوچستان با ۴,۷۱۸ (رتبه آخر شاخص IDI)، ۱/۲۵۲ از مقدار میانگین کمتر است. سیاست‌های پیشنهادی برای گذر کشور به تحول دیجیتال به‌طور خلاصه در نمودار زیر آورده شده است.



سیاست‌های پیشنهادی برای گذر به تحول دیجیتال

مقدمه

جهان امروز با پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات^۱، تغییر کرده و فناوری‌های دیجیتال، زندگی و مشاغل افراد را دگرگون ساخته‌اند. فناوری‌های دیجیتال جوامع و سازمان‌ها را به سطح بالاتری از تعاملات، فرایندها و خدمات توانمند شده با فناوری اطلاعات سوق داده‌اند. از خرید یک جفت کفش از طریق فرمان‌های صوتی تا استفاده از اطلاعات حسگرها و پهپادها برای تجزیه و تحلیل شیوه کشاورزی و افزایش محصولات و یا استفاده از موبایل‌های هوشمند و اپلیکیشن‌های آنها برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر با در نظر گرفتن وضعیت ترافیک و آب و هوا نمونه‌هایی از تأثیر فناوری‌ها است.

پیشرفت فناوری، دسترسی به امکانات و اطلاعات را برای افراد ارزان‌تر و ساده‌تر می‌کند. بهبود دسترسی به امکانات و خدمات، میزان فقر را کاهش می‌دهد. ارزان‌تر شدن دسترسی به اطلاعات، فرد را برای زندگی تواناتر می‌کند. فناوری می‌تواند از جنبه‌های گوناگون شرایط زندگی افراد را به‌خصوص در جوامع فقیر ارتقا دهد. فقر تنها به دلیل درآمد کم نیست، بلکه میزان دسترسی به خدمات نیز یک عامل تعیین‌کننده است.

سلامت و خدمات حوزه سلامت یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مورد بحث است. گسترش و ارزان‌تر شدن تلفن همراه و شبکه اینترنت آن، دسترسی افراد به اطلاعات پزشکی را آسان و سریع می‌کند. پیش از این برای آموزش‌های عمومی پزشکی و سلامتی لازم بود افراد آموزش‌دهنده در محل حاضر باشند؛ اما وجود اینترنت و تلفن همراه ارزان، دسترسی به این‌گونه اطلاعات و آموزش‌ها را تسهیل کرده است. در تجربه اخیر گسترش ویروس کرونا، قابلیت‌های فناوری‌های دیجیتال به عنوان یک الگوی رفتاری و ابزار فنی - اقتصادی - فرهنگی توانست بسیاری از نیازهای اجتماعی برای مواجهه و کنترل این پدیده ناخواسته را تأمین و عامل حیاتی برای کنترل آن شود.

در حال حاضر مؤسساتی به واسطه ارتباط تصویری که به راحتی می‌تواند با یک تلفن همراه انجام شود، در مناطق فقیرنشین جهان، مشاوره‌ها و آموزش‌های پزشکی از راه دور انجام می‌دهند. وجود اینترنت، دسترسی به آموزش‌های عمومی پزشکی و سلامتی را تسهیل کرده است. بانکداری اینترنتی به‌خصوص بر بستر تلفن همراه، دسترسی افراد به بانک‌ها و خدمات بانکی را با هزینه کم و بدون نیاز به حضور فیزیکی در بانک‌ها را فراهم می‌کند. دسترسی افراد به سیستم‌های بانکی به آن‌ها کمک می‌کند دارایی‌های خود را بدون ترس از سرقت و بلایای طبیعی حفظ کنند. این ابزارها با ساده‌تر کردن آموزش و دسترسی آسان به اطلاعات باعث می‌شوند

1. Information and Communications Technology (ICT)

افراد با آگاهی بیشتری دارایی خود را کنترل، سرمایه‌گذاری و افزایش دهند. از این‌رو امکان پس‌انداز و کسب درآمد برای آن‌ها آسان‌تر می‌شود.

موضوع اساسی در زمینه استفاده از فناوری‌های دیجیتال، نیاز به افزایش دسترسی به فاوا^۱ و اینترنت است که بر مبنای درصدی از جمعیت تحت پوشش فناوری‌های مختلف موبایل، اندازه‌گیری می‌شود. در حال حاضر بخشی از جمعیت که به وسیله شبکه پهن باند سیار در سال ۲۰۱۹ تحت پوشش قرار گرفته برابر با ۹۲ درصد بوده و این میزان در مناطق روستایی برابر با ۷۱ درصد است. همچنین تاکنون بیش از نیمی از جمعیت جهان تحت پوشش 4G یا شبکه‌های نسل جدید قرار گرفته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ در حدود یک میلیارد نفر به فناوری 5G دسترسی داشته باشند. در ایران جمعیت روستایی درصد کمی از این جمعیت را شامل می‌شوند.

با پیشرفت فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، رایانش ابری، کلان داده، رسانه‌های اجتماعی، بلاکچین، واقعیت افزوده و مانند این‌ها که به عنوان فناوری‌های تحول‌آفرین شناخته می‌شوند، فرصت‌های جدیدی پیش روی کشورها ایجاد کرده‌اند. این فناوری‌ها روش تعامل، یادگیری، حمل‌ونقل، کار و درآمدزایی شهروندان را تغییر داده و موجب شده‌اند که بنگاه‌ها به عنوان بازیگر اصلی حوزه فناوری و نوآوری، در راستای افزایش سطح دانش، افزایش خلاقیت و بالا بردن توانایی و ظرفیت خود برای جذب نوآوری بکوشند.

فناوری‌های تحول‌آفرین، انتظارات شهروندان را بالا برده‌اند. این فناوری‌ها، با تغییر در زندگی و کار افراد، دارای پتانسیل افزایش کارایی و بهره‌وری فرایندها و خدمات برای همه از جمله دولت هستند. تحول دیجیتال در سطح ملی، اقتصاد را تبدیل به اقتصاد دیجیتال می‌کند، اقتصادی که از طریق میلیاردها تراکنش ارتباطی به جریان می‌افتد؛ این ارتباطات خدمات و محصولات دولت را تغییر داده‌اند که از جمله این تغییر در مسیر تحول دیجیتال می‌توان به موضوع حفظ نقش استقلال دولت‌ها اشاره کرد که به عنوان یک چالش در این عرصه محسوب می‌شود. به این ترتیب، مدل‌های کسب‌وکار و فرایندهای عملیاتی و پشتیبانی تحت تأثیر فناوری‌های تحول‌آفرین قرار گرفته‌اند. همه فعالیت‌ها از جمله رسانه، خرده‌فروشی، گردشگری، صنعت، بانکداری و بیمه نیز تحت تأثیر این فناوری‌ها قرار گرفته‌اند. با تحول بخش‌های اصلی اقتصاد، از تجارت الکترونیکی در خرده‌فروشی گرفته تا سرگرمی‌ها و مسافرت‌های درخواستی و پیشرفت‌های فین تک^۲ در بانکداری و فناوری‌های دیجیتال، فرصت‌های جدیدی برای کشورها ایجاد کرده‌اند.

۱. فناوری ارتباطات و اطلاعات

۲. Financial Technology

با اطمینان می‌توان گفت: «فناوری دیجیتال در حال جذب و ادغام جهان صنعتی و فیزیکی است». تحول دیجیتال یک روند جهانی است که در آن نمی‌توان بدون توجه به مسیر توسعه ابزارها یا فناوری‌های جدید برای ارتقاء اقتصادی و اجتماعی در کشورها برنامه‌ریزی کرد. کشورها و دولت‌ها نیز از این تحولات ایمن نیستند. چگونگی عملیات دولت و نحوه تعامل آن‌ها با شهروندان، کسب و کارها، مؤسسات و سایر شرکت‌های دولتی تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور قرار گرفته‌اند.

با حرکت کشورها به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، نوآوری به نیروی محرکه برای تحولات اجتماعی و اقتصادی تبدیل شده است. کشورهای مختلف در سراسر جهان با تغییراتی در اقتصاد، اجتماع و محیط خود مواجه شده‌اند. به این ترتیب شیوه‌های جدیدی برای مدیریت فرایندها و ارائه خدمت به کاربران ارائه شده است که حجم زیادی از داده‌ها و اطلاعات را در اختیار کاربران و ارائه‌دهندگان خدمات قرار می‌دهد.

تحولات فناوری اطلاعات و بروز پلتفرم شبکه‌های اجتماعی بر بستر دسترسی دیتا موجب شکل‌گیری اقتصاد شبکه‌ای در اندازه‌های ملی و جهانی شده است. شبکه‌های اجتماعی از یک سو بر اساس فرهنگ بومی و نیازهای ملی ایجاد و گسترش پیدا می‌کنند و از سوی دیگر با پیوند داشتن با شبکه‌های جهانی از تنوع فرهنگی بیرونی و اثرات رفتاری اجتماعی سایر کشورها اثر می‌گیرند. به این ترتیب کشورها ترکیبی از جهانی شدن^۱ و محلی شدن^۲ با نام جهان-محلی شدن^۳ مواجه می‌شوند که مبین رفتار محلی در بستر جهانی یا متأثر از رفتار جهانی به وجود آمده است. با برقراری ارتباطات شبکه‌ای شهرها و مناطقی که از ظرفیت‌های جدید شبکه‌ای دیتا برخوردارند به تناسب بهره‌مندی از این امکانات و ترکیب با سایر ظرفیت‌های فنی و اقتصادی به‌عنوان شهرهای پیشرو منطقه‌ای و جهانی دارای نقش شده و در ارتباط با یکدیگر بنیان توسعه و رشد شتابنده محدوده‌های ملی و منطقه‌ای می‌سازند و شهرهایی که فاقد این ظرفیت‌ها باشند به‌عنوان سیاه‌چاله مطرح می‌شوند که سرمایه‌گذاری در آنها برگشت منطقی نداشته و توأم با ریسک زیاد است.

سرعت اثرگذاری فناوری‌های تحول‌ساز به گونه‌ای است که فرصت استفاده از آنها بسیار محدود ولی به همان نسبت بسیار اثرگذار است، به نحوی که اگر در زمان مناسب به کار گرفته نشوند آن فرصت از دست می‌رود. زمانی است که یک کشور یا جامعه، یا نهاد متوجه می‌شود برای بقا و رشد باید توجه به پیشرفت تکنولوژی و سرمایه‌گذاری در آموزش، تحقیق و توسعه و نوآوری کند. این زمان از نظر پژوهش‌های جامعه‌شناسی با عنوان

1. Globalization
2. Localization
3. Glocalization

لحظه اسپوتنیک^۱ شناخته می‌شود. پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند در صورت غفلت از لحظه اسپوتنیک جامعه عقب مانده و در تهدید سخت قرار گرفته است، لذا باید با شتاب این غفلت را ترمیم و جبران کند.

کشورها باید سریع‌تر از سرعت این پیشرفت‌ها و تغییرات عمل کنند و خود را با این تغییرات وفق دهند. در صورتی که نیاز فناوری بنگاه‌ها و کسب و کارها و پویندگان مورد توجه قرار نگیرد، ممکن است با گزینه‌های دیگر از جمله تأمین نیاز از پلتفرم‌های خارجی و نشت اطلاعات عملکردی به خارج از حوزه‌های ملی یا مهاجرت جایگزین و انتخاب شود که حداقل آسیب این موضوع، به هم ریختگی در نظم سرزمینی است. بنابراین، باید با توجه به نقش‌آفرینی مناطق جغرافیایی کشور توسعه نوآوری‌های فناورانه نیز افزایش یابد، زیرا هر منطقه با توجه به تفاوت‌های اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و ظرفیت‌های مختلف دانشی مسیر و راهکار ویژه خود را در پیشرفت و توسعه دارد.

تحول دیجیتال در یک اقتصاد با افزایش زیرساخت‌ها و تحولات بعدی آنها به ظهور می‌رسد، این تحول را می‌توان به مثابه تبدیل کرم به پروانه تشبیه کرد که ساختار سنتی فعلی را به موجودی چابک تبدیل می‌کند و اثر زیستی آن کاملاً متفاوت با شرایط قبل خواهد بود.

۱. این موضوع در سال ۱۹۵۷ به وجود آمد، هنگامی که آمریکا و همه جهان متوجه شدند روسیه کمونیست موفق به پرتاب ماهواره فضایی اسپوتنیک به فضا شده و آمریکا متوجه عقب ماندن در رقابت قدرت و تکنولوژی گردیده است.

۱- تبیین روند فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأثیر آن در توسعه کشورها

۱-۱- رویکرد توسعه فناوری

بی‌شک مسیر فناوری از یک هویت مستقل برخوردار است که عوامل تصمیم‌ساز بیرونی تأثیر چندانی بر آن ندارند. با اطمینان می‌توان گفت اثرگذاری مثبت این مسیر دست پیروز را دارد؛ بنابراین، بدون هیچ سوگیری علمی و اجتماعی می‌توان امیدوار بود که جامعه بشری در سایه پیشرفت فناوری، جایگاه بهتری برای انسان‌های معاصر و آتی خواهد بود.

با این مقدمه می‌توان انتظار داشت چشم‌انداز فناوری رساندن جامعه انسانی مسیر رو به پیشرفت و تعالی باشد، شاید به نظر رسد در شرایط فعلی این توسعه از طریق تحولات دیجیتال به دست می‌آید؛ چراکه این وجه از فناوری اطلاعات و ارتباطات در حال حاضر وجه غالب آن است. وجهی که به ازاء تأثیرپذیری تمام پدیده‌ها یا اشیاء از فناوری دیجیتال و تغییر ماهیت آنهاست، در کنار شکل دیجیتالی توسعه شبکه‌های ارتباطی پرسرعت و همه‌گیر باعث ارتباط بین همه اشیاء (IoT)^۱ شده و این گردش اطلاعات باعث رشد غیر قابل تصور کلان‌داده‌ها^۲ گردیده است.

بدون شک تحولات فناوری در آینده به نوآوری، کارایی و پیشرفت خدمات کمک کرده و سبب افزایش بهره‌وری، نوآوری، رشد اقتصادی و کاهش بیکاری می‌شود. صرفه‌جویی در زمان و هزینه انجام کار و بهبود بهره‌وری، تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی خواهد گذاشت. پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه فناوری‌ها با توجه به اینکه در مقیاس بزرگ به کار گرفته می‌شوند، تأثیر قابل توجهی در هزینه‌های عملیاتی ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال در صنعت بهداشت و درمان با استفاده از کلان داده و یادگیری ماشینی می‌توان روش‌های درمانی متناسب برای هر بیمار ارائه کرد تا هزینه‌های درمان به طور چشمگیری کاهش یابد. در زمینه منابع طبیعی این امید وجود دارد که پیشرفت‌های فناوری در جهت حفاظت از آلودگی و کاهش غیراصولی آنها عمل کند و باعث رفع نگرانی ناشی از کمبود منابع و انرژی شود. از تأثیرات قابل توجه تحول فناوری، اثر آن بر رفاه اجتماعی و افزایش کیفیت زندگی، احساس برابری و افزایش دسترسی به خدمات پایه برای تمامی آحاد جامعه، توسعه پایدار، سلامتی، انرژی‌های پاک و مقرون به صرفه و رشد اقتصادی اشاره کرد. همچنین افزایش شفافیت، اعتماد، ایمنی و افزایش کارایی امور دولتی (مانند سلامت و آموزش) از تأثیرات سیاسی تحولات فناوری است؛ بنابراین، برای دولت‌ها ضروری است که با برنامه‌ریزی مناسب و با در نظر گرفتن اولویت‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی

1. Internet of things
2. Big Data

و فرهنگی خود زمینه‌های تحقیق، توسعه و به‌کارگیری فناوری‌ها امکان استفاده از اثرات مثبت آن را فراهم سازند.

۱-۲- تغییرات فناوری (کلان‌روندها)

فناوری‌های با هدف عام برخلاف سایر فناوری‌ها که غالباً در بخش صنعت خاصی اثرگذارند، موجب تغییر و تحول بنیادی در کلیه بخش‌های اقتصادی و اجتماعی می‌شوند؛ اما شمار آنها در تاریخ تحول اقتصادی زیاد نیستند. به عنوان نمونه، می‌توان موتور بخار یا برق را به عنوان فن‌آوری‌های با هدف عام برشمرد که اولی با تسهیل حمل و نقل و تجارت و دومی با تسریع و کم هزینه کردن فرایند تولیدات صنعتی و سپس خانگی توانستند تحول بزرگی در چرخش فعالیت‌های اقتصادی و کارایی بخش‌های مختلف جامعه به وجود آورند. از ویژگی‌های فن‌آوری‌های با هدف عام این است که علاوه بر اثر مستقیم بر تولید بنگاه‌ها و رفاه مصرف‌کنندگان، آثار غیرمستقیم (سرریز) بسیار زیادی نیز در کلیه ابعاد اقتصادی، اجتماعی و حتی فرهنگی جامعه دارند. به عنوان نمونه، گسترش صنعت برق، علاوه بر ایجاد تحولات اساسی در تولید کالاها و خدمات، موجب ارتقاء سطح آموزش و سرمایه انسانی و زمینه‌ساز مشارکت بیشتر زنان در جامعه شده است.

فرایند گسترش و اثرگذاری فن‌آوری‌های با هدف عام بر اقتصاد را می‌توان در سه مرحله تقسیم و به صورت یک منحنی لجستیک نمایش داد. به این ترتیب که در ابتدای معرفی فن‌آوری، با توجه به آماده نبودن زیرساخت‌ها و فقدان تجربه‌ها و نمونه‌های موفق بسیار که موجب بالا بودن ریسک استفاده از فن‌آوری می‌شود، اثر آن در سطح اقتصاد بسیار کم و یا حتی ممکن است منفی نیز باشد. این مرحله را می‌توان بنا به تعبیر شومپیتر^۱ مرحله تخریب سازنده^۲ نامید. در مرحله دوم که به تدریج کاربردهای موفق فن‌آوری آشکار شده و عدم اطمینان‌های مربوط به استفاده از آن کمتر می‌شود، فن‌آوری گسترش زیادی یافته و در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی نفوذ می‌کند. در مرحله سوم، کاربردهای فن‌آوری اشباع شده و رشد و تأثیرگذاری آن در جامعه محدود می‌شود. دوره‌های زمانی مراحل اثرگذاری فن‌آوری با هدف عام بر اقتصاد بستگی به فن‌آوری‌های مختلف، متفاوت است. به عنوان مثال، در مورد فن‌آوری برق حدود ۲۲ سال طول کشید تا از وضعیت مقیاس تولید بزرگ و کاربردهای صنعتی به کاربردهای مصرفی در سطح خانوار گسترش یابد، اما این دوره زمانی برای فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) کوتاه‌تر بوده و هنوز مشخص نیست که آیا مرحله نهایی اثرگذاری آن فرارسیده است یا خیر. البته اگر نوآوری‌های جدید ناشی از فن‌آوری اصلی را نیز جزء این فرایند به حساب

1. Schumpeter
2. Creative Destruction

آوریم، می‌توان گفت که هنوز زمینه‌های بسیاری برای ایجاد تحول، به‌ویژه در اقتصادهای کمتر توسعه یافته وجود دارند (مشیری و نیکپور، ۱۳۸۶).

شناخت انواع طبقه‌بندی می‌تواند مدیران را برای تصمیم‌گیری بهتر در این حوزه یاری کند. فناوری می‌تواند برای مقاصد مختلفی طبقه‌بندی شود. این طبقه‌بندی‌ها نسبی بوده و نمی‌توان خط و مرزی دقیق بین آن‌ها ترسیم کرد. اعرابی و منتهی طبقه‌بندی‌ها را در ۲ گروه قرار داده‌اند. در گروه اول، طبقه‌بندی فناوری‌ها بر اساس مشخصات و خصوصیات ذاتی فناوری انجام می‌پذیرد و در گروه دوم، فناوری بر اساس رابطه و نسبت آن با سازمان به کار گیرنده طبقه‌بندی می‌شود. در این گزارش به بیان طبقه اول می‌پردازیم:

۱- طبقه‌بندی بر اساس عمر فناوری

با توجه به اینکه فناوری‌ها نیز مشمول مرور زمان می‌شوند، هر فناوری از زمان تولد تا رشد و سپس مرگ خود و بر اساس محدودیت‌های عملکردی چرخه عمری را طی می‌کند. این روند همان‌طور که گفته شد معمولاً به شکل S بوده و هر فناوری از منحنی S خاص خود تبعیت می‌کند. تغییرات فناورانه را می‌توان به‌صورت وضعیت‌های مختلف چرخه حیاتی طبقه‌بندی کرد که شامل دوره جنینی، رشد، بلوغ، رکود یا افول می‌گردد یا با دیدگاه مزیت رقابتی شامل دوره‌های ظهور، پیمودن، کلیدی و پایه می‌شود. باید به اهمیت حیاتی فناوری‌های تحول‌آفرین که ممکن است به‌صورت بنیادین ماهیت رقابت در بازار را تغییر دهند، توجه کرد.

برخی از فناوری‌های تحول‌آفرین عبارت‌اند از: هوش مصنوعی، رایانش ابری، کلان داده، اینترنت اشیا، واقعیت افزوده و مجازی، ربات‌ها، بلاک‌چین، اینترنت نسل پنجم، پرینت سه‌بعدی و رسانه‌های اجتماعی که در بخش‌های بعد به تفصیل به بررسی آن‌ها خواهیم پرداخت. با استفاده از فناوری‌های جدید، نوآوری‌هایی پدید آمده که روش زندگی و انجام کار را تغییر خواهند داد. اطلاعات، به‌داری دیجیتال تبدیل شده و ابزارها و فرایندها، وضعیت نیروی کار را بهتر می‌نماید. مهارت‌های افراد افزایش یافته، کسب و کارها با پلتفرم مشترک توانمند شده و فرهنگ ارتقاء می‌یابد. تحول دیجیتال در سطوح مختلف بر جامعه تأثیر می‌گذارد (کیتز، ۲۰۱۷).

از آنجایی که افراد، کسب و کارها و دولت از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در فعالیتهای روزمره خود استفاده می‌کنند، کیفیت زندگی افراد، کارایی فرایندهای عملیاتی شرکت‌ها و کارایی فرایندهای مدیریتی، ارائه خدمات عمومی و شفافیت و مسئولیت‌پذیری دولت ارتقاء می‌یابد. دیجیتالی شدن در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. آثار اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تحول دیجیتال در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت.

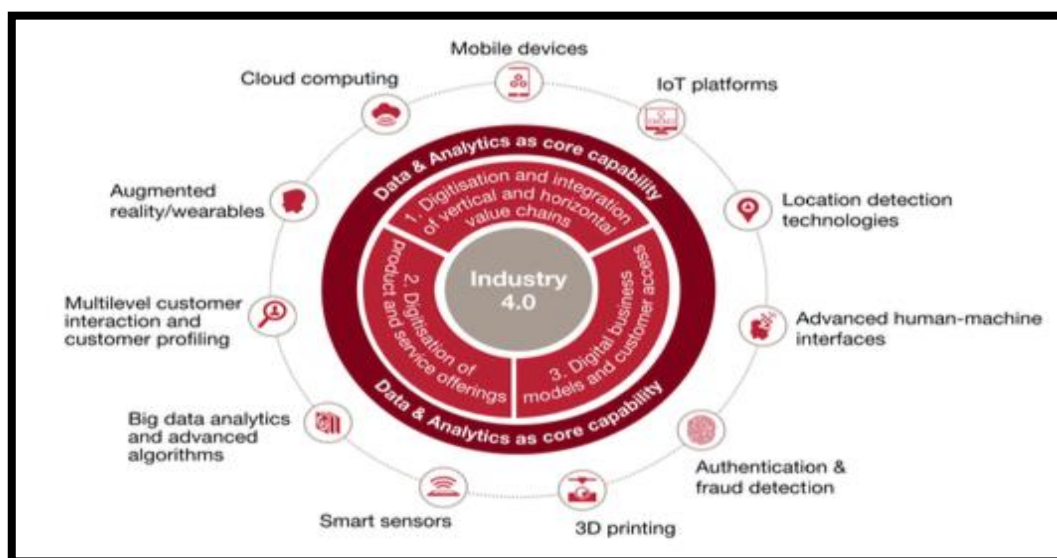
۱-۳- اثرات فناوری

با توجه به اینکه تحول دیجیتال همه ابعاد روابط فردی و اجتماعی را در اقتصادهای محلی، ملی، منطقه‌ای و حتی جهانی تحت تأثیر قرار می‌دهد، در یک برداشت عام می‌توان بیان کرد در نتیجه چنان تحولی اقتصادها شامل بازیگران، مبادلات، پرداخت‌ها و قراردادهای فیما بین، مبتنی بر امکانات فراهم شده فناوری‌های دیجیتالی، دچار تحول می‌شوند که از آن می‌توان با عنوان اقتصاد دیجیتال نام برد. بررسی برنامه‌ها و اقدامات کشورهای توسعه یافته در حوزه تحول دیجیتال، نشان‌دهنده این موضوع است که مهم‌ترین دستاوردهای تحول دیجیتال در فضای اقتصادی نمود می‌یابد. اقتصاد دیجیتال پدیده‌ای تازه است و رشد سالانه دو رقمی در سراسر جهان و به‌ویژه رشد قوی در جنوب جهان، از این کانال ظهور کرده است (WEF، ۲۰۱۵^۱). نیروهای محرک پشت این ظهور، اقتصادی و سیاسی هستند؛ اما مطمئناً ریشه در نوآوری فناورانه دارند. در دهه ۱۹۹۰، تغییرات اقتصادی عمدتاً با ظهور اینترنت همراه بود و این امر همچنان پایه و اساس رشد اقتصاد دیجیتال باقی مانده است؛ اما در طی سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰، پی در پی نوآوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات، تغییرات اقتصادی پراکنده و اساسی داشته است. این تغییرات و جهش‌ها، شامل تعبیه حس‌گرهای متصل به اشیاء بیشتر (اینترنت اشیا)؛ دستگاه‌های جدید کاربردی (تلفن‌های همراه، گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها، لپ‌تاپ‌ها، رایانه‌های دیجیتال)؛ مدل‌های دیجیتالی جدید (رایانش ابری، سیستم‌عامل‌های دیجیتال، خدمات دیجیتال)؛ رشد فزاینده استفاده از داده‌ها از طریق گسترش داده‌های کلان، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری الگوریتمی همچنین شامل فناوری‌های جدید اتوماتیکی و ربات‌ها می‌شود (OECD، ۲۰۱۵^۲).

موارد برخاسته از این فناوری‌ها، مجموعه‌ای از امکانات دیجیتالی است که کمک می‌کند اقدامات بالقوه فرد یا سازمان با یک هدف مشخص در یک سیستم دیجیتالی انجام شود (هیکس، ۲۰۱۷^۳). این موارد شامل داده‌سازی (گسترش روش‌ها و ابزارهایی که داده‌ها در آن نگهداری می‌شوند)، دیجیتالی شدن (تبدیل کلیه قسمت‌های زنجیره ارزش اطلاعات از آنالوگ به دیجیتال)، مجازی‌سازی (انتقال فیزیکی فرایندها) و فرایند تولید (استفاده از داده‌ها و فناوری‌ها در روش‌هایی که در مبدأ آنها از طریق برنامه‌نویسی و ایجاد ترکیب‌های جدید) است. تأثیر هر فن‌آوری را می‌توان به عنوان نتیجه میزان انتشار و عمق اثر آن در نظر گرفت. با نفوذ سریع - از جمله در کشورهای در حال توسعه - و افزایش عمق اثرگذاری با توانایی‌های مالی قوی‌تر، تأثیر فن‌آوری‌های دیجیتال بر اقتصاد به سرعت در حال رشد است.

1. World Economic Forum (WEF)
2. Organisation for Economic Co-operation and Development
3. Heeks

این تأثیر را می‌توان به عنوان تحول در فرایندهای اقتصادی موجود، سیستم‌ها و بخش‌ها، شکل‌دهی مجدد رفتار مصرف‌کننده موجود، تعاملات تجاری و مدل‌های کسب و کار دانست. همچنین می‌توان آن را به عنوان ظهور فرایندهای جدید اقتصادی، سیستم‌ها و بخش‌ها درک کرد. در بخش‌های جداگانه ما شاهد تسلط شرکت‌های جدید هستیم، به عنوان مثال می‌توان به اوبر^۱ (بزرگ‌ترین شرکت «تاکسی» در جهان)، فیس‌بوک^۲ (مشهورترین شرکت رسانه‌ای جهان)، علی‌بابا^۳ (بزرگ‌ترین و با ارزش‌ترین خرده‌فروش جهان) و ایربی‌ان‌بی^۴ (بزرگ‌ترین «واسطه‌گر اجاره موقت اقامتگاه» جهان) اشاره کرد. مدل‌های جدید کسب و کار حتی بدون توجه به اینکه واقعاً حقایق اقتصادی بر گفتمان آنها حاکم است یا نه نسل چهارم کسب و کارها را شکل داده‌اند. در خصوص نسل جدید کسب و کار و چارچوب مفهومی آن می‌توان از شکل ۱ کمک گرفت.



شکل ۱: چارچوب صنعت نسل ۴,۰ و نقش آنها فناوری‌های دیجیتال

منبع: گیسباوئر^۵ و دیگران، ۲۰۱۶

با توجه به موارد یاد شده، الگویی که از ترکیب برخی گفتمان‌ها و حقایق نشئت می‌گیرد، مفهوم اقتصاد دیجیتال است که توسط برخی به عنوان محرک اصلی رشد اقتصادی در عصر جدید معرفی می‌شود و دارای «تأثیرات عمیق منطقه‌ای بر کسب و کارها، مشاغل و مردم» است. برای کشورهای در حال توسعه، شواهد قابل توجهی وجود دارد که اقتصاد دیجیتال باعث رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری سرمایه و نیروی کار، کاهش

۱. Uber

۲. Facebook

۳. Alibaba

۴. Airbnb

۵. Geissbauer

هزینه‌های معاملات و دسترسی آسان به بازارهای جهانی خواهد شد. ادعاهای یاد شده صرفاً یک فرضیه نیست و اقتصاد دیجیتال سالانه با نرخ‌ی در حدود ۱۵-۲۵ درصد در بازارهای نوظهور در حال رشد است (WEF, 2015). منافع خاصی از دیجیتالی شدن در حال حاضر مشاهده شده است که ممکن است نابرابری‌های اقتصادی منطقه‌ای را تغییر دهد. به عنوان مثال دستمزدهای بالاتر از متوسط محلی برای کسب و کار دیجیتال در مناطق کمتر توسعه یافته به طور بالقوه می‌تواند منجر به همگرایی جهانی درآمدها شود؛ بازارهای محلی جدید و منحصر به فرد برای استارت‌آپ‌های دیجیتالی در کشورهای در حال توسعه و سیستم‌عامل‌های دیجیتالی، راهی را برای کنار گذاشتن مؤسسات ناکارآمد، بازارهای فاسد و مؤسسات کارگری فراهم می‌کنند.

در کنار این فرصت‌ها، چالش‌های مختلفی همچون خطرات محرومیت از فرصت‌ها وجود دارد. به عنوان مثال، سطح پایین مهارت دیجیتالی و نفوذ فناوری در داخل و میان کشورها یکی از چالش‌های این حوزه است. خطرات ناشی از پیوستن نامطلوب در اقتصاد دیجیتال به دلیل فقدان منابع، قابلیت‌ها و مؤسسات ممکن است بروز نماید. نوسانات خاص شرکت‌های دیجیتالی در کشورهای در حال توسعه؛ و به حاشیه راندن کارگران این کشورها در اثر تقویت نیروی کار دیجیتالی از دیگر چالش‌ها است. خطرات دیگری که علیه منافع برشمرده شده برای اقتصاد دیجیتال، به ویژه در کشورهای در حال توسعه وجود دارد، مواردی همچون رشد آسیب‌پذیری حریم خصوصی و امنیت دیجیتالی است (مانی‌کا^۱ و دیگران، ۲۰۱۳).

توسعه اقتصاد دیجیتال با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در فرایندهای اقتصادی برای افزایش بهره‌وری، نوآوری، رشد اقتصادی و کاهش بیکاری، یکی از اهداف استراتژی ملی دیجیتال است. صرفه‌جویی در زمان و هزینه انجام کار، منجر به بهبود بهره‌وری می‌شود و تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد. بسیاری از فناوری‌ها همچنان در حال توسعه هستند و هنوز تأثیر آن‌ها بر سطح اقتصاد کلان مشخص نیست. علاوه بر این، با توجه به تمایز بین نوآوری، توزیع و تأثیر اقتصاد فناورانه، پیش‌بینی سرعت به‌کارگیری این فناوری‌ها، بسیار دشوار خواهد بود. برای مثال، احتمال دارد برخی از پلتفرم‌ها تنها توسط برخی سازمان‌های بزرگ در صنایعی مورد استفاده قرار گیرند که با احتمال بیشتری منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی می‌شوند. علاوه بر این، انطباق با برخی پلتفرم‌ها نیازمند تغییرات گسترده در فرایندهای عملیاتی، ساختار سازمانی و آموزش کارکنان است که نیازمند برنامه زمان‌بندی برای انطباق هستند.

اقتصاد دیجیتال، به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه به‌سرعت در حال پیشرفت است و معنی و معیارهای متنوعی را شامل می‌شود. پیشرفت اینترنت، جهان امروز را به سمت اقتصاد دیجیتال سوق داده است؛ اقتصادی که روش انجام کار و زندگی روزانه افراد را تغییر داده است. پیشرفت‌ها و نوآوری‌های دیجیتال که شامل خدمات

1. Manyika

موبایل، رایانش ابری و هوشمندی کسب و کار است، این تغییرات را افزایش داده و خدمات و رفاه زیادی را فراهم کرده که از قبل قابل پیش‌بینی نبوده است. پیشرفت در فناوری‌های نوظهور، فرایندها، سیستم‌ها و بخش‌های اقتصادی را متحول کرده و مدل‌های کسب‌وکار، تعاملات و رفتار مصرف‌کنندگان را تغییر داده است. فناوری‌های نوظهور و دیجیتال و نوآوری‌های مرتبط با آن‌ها، اقتصاد را با نام‌های مختلفی مانند اقتصاد دانش، اقتصاد نوآوری، اقتصاد آنلاین، اقتصاد جدید، اقتصاد الکترونیک و اقتصاد دیجیتال و اقتصاد شبکه‌ای معرفی کرده است. اقتصاد دیجیتال پدیده‌ای پیچیده و نوظهور است که به اقتصاد خرد و کلان و تئوری سازمان و مدیریت بستگی دارد.

یکی از تأثیرات اقتصادی تحول دیجیتال، تأثیر آن بر نیروی کار است که از دو دیدگاه قابل بررسی است. فرض اساسی برای دیدگاه اول این است که خودکارسازی وظایف تکراری، متصل کردن آن‌ها به رباتیک و ترکیب آن‌ها با قدرت فناوری در حوزه‌هایی مانند هوش مصنوعی و تشخیص گفتار، ناپدید شدن برخی مشاغل را به همراه دارد. فرضیه اساسی برای دیدگاه دوم این است که همه مشاغل را نمی‌توان با خودکارسازی جایگزین کرد و حتی با به‌کارگیری نوآوری‌های جدید نیز مشاغل سطح دومی ایجاد می‌شوند که بهره‌وری را افزایش داده و تلاش‌های منجر به شکست را از بین می‌برند. باید به این نکته توجه شود که برخی محققان ادعا می‌کنند مشاغل ایجادشده از نوآوری‌ها هرگز مشاغل از دست رفته به خاطر نوآوری را جبران نخواهند کرد (کیتز، ۲۰۱۷). مجمع جهانی اقتصاد با همکاری شرکت مشاوره اکسنچر^۱ در مطالعه خود تخمین زده‌اند که دیجیتالی شدن در سطح جهانی دو میلیون تا دو میلیارد شغل را تا سال ۲۰۲۰ کاهش می‌دهد. البته این تحلیل پیشنهاد می‌دهد که دیجیتالی شدن در برخی صنایع شغل‌هایی را خلق خواهد کرد. به عنوان مثال در صنایع حمل و نقل و برق، ۶ میلیون شغل ایجاد خواهد شد (WEF، ۲۰۱۸).

اثر فناوری بر اشتغال و بهره‌وری

استفاده از فاوا، علاوه بر آثار مثبتی که بر فرایند تولید و کارایی بنگاه‌ها دارد، دارای آثار کلان اقتصادی و اجتماعی نیز است. سرمایه‌گذاری در فاوا شرایط ایجاد نوآوری‌های دیگر را نیز فراهم کرده و موجب رشد اقتصادی بیشتری شده است. همچنین دیجیتالی کردن سرویس‌های خدماتی در بخش‌های مالی، پولی، علمی و آموزشی، بهداشتی و به‌ویژه خدمات دولتی موجب کاهش هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی از طریق صرفه‌جویی وقت و افزایش دقت و سرعت و کیفیت خدمات شده است. به عنوان نمونه می‌توان به کاهش شدید قیمت بیمه‌های محدود عمر در آمریکا در سال ۲۰۱۲ اشاره کرد که علت اصلی آن در دسترس قرار گرفتن اطلاعات

۱. شرکت چندملیتی خدمات حرفه‌ای است که در زمینه ارائه خدمات فناوری، مشاوره اطلاعاتی، مشاور مدیریت، خدمات مدیریت شده، برون‌سپاری فرایندهای تجاری و امنیت رایانه فعالیت می‌کند.

شرکت‌های مختلف عرضه‌کننده بیمه از طریق اینترنت بود (برآورد شده است که در این سال، آمریکاییان مبلغ یک میلیارد دلار بابت کاهش هزینه بیمه عمر کمتر پرداخت کرده‌اند). اقتصاد ناهنجاری‌های پنهان اجتماعی، افزایش رقابت به علت شفافیت و در دسترس قرار گرفتن بیشتر اطلاعات منجر به کاهش قیمت‌ها و یا ارائه خدمات بهتر در بسیاری موارد دیگر مانند بازار مسکن و دریافت وام نیز شده است. در واقع، اینترنت بر مشکل عدم تقارن اطلاعات که یکی از موانع تشکیل برخی بازارها، به‌ویژه آن‌ها که متکی بر اطلاعات هستند تا حدود زیادی غلبه کرده و رانت اطلاعاتی را کاهش داده است؛ به عبارت دیگر، شفافیت و گسترش اطلاعات در جامعه منجر به بروز رقابت سالم شده و چرخ اقتصاد را با نرمی و سرعت بیشتری به گردش درمی‌آورد.

آثار اجتماعی - فرهنگی

تحول دیجیتال و آثار اجتماعی آن، موضوعی چالشی در میان سیاستگذاران، اقتصاددانان، جامعه‌شناسان و رهبران صنعت در مورد تأثیر اجتماعی آن است. همان‌طور که دیجیتالی‌شدن جامعه را به شدت بر هم می‌زند، نگرانی و اختلاف دیدگاه در مورد چگونگی تأثیر آن بر مسائلی مانند مشاغل، دستمزدها، نابرابری، بهداشت، بهره‌وری منابع و امنیت مطرح می‌شود (کلی، ۲۰۱۸).

از تأثیرات قابل توجه تحول دیجیتال بر رفاه اجتماعی می‌توان به افزایش کیفیت زندگی، احساس برابری و افزایش دسترسی به خدمات پایه برای تمامی آحاد جامعه، توسعه پایدار، سلامتی، انرژی‌های پاک و مقرون به صرفه و رشد اقتصادی اشاره کرد (کیتز، ۲۰۱۷). نوآوری‌های دیجیتال در تحقق اهداف توسعه پایدار مطرح شده توسط سازمان ملل متحد کمک می‌کند. این اهداف عبارتند از نبود فقر (به هر شکل)، نبود گرسنگی (ارتقاء کشاورزی پایدار)، سلامتی و رفاه (برای تمامی سنین)، کیفیت تحصیلات، عدالت جنسیتی، آب پاک و سیستم فاضلاب صحیح، انرژی پاک و مقرون به صرفه، رشد اقتصاد، ارتقاء صنعت و نوآوری، کاهش بی‌عدالتی میان ملل مختلف، شهرها و روستاهای پایدار، الگوهای مصرف و عرضه پایدار، مبارزه با تغییرات آب و هوایی، کاربرد پایدار منابع دریایی و زمینی، مشارکت برای رسیدن به اهداف و ارتقاء جامعه‌ای بر مبنای صلح و عدالت برای همه (WEF، ۲۰۱۸).

نرم‌افزارها، به‌ویژه آن‌هایی که به سلامت و خدمات دولت الکترونیک مربوط هستند، دارای پتانسیلی برای فراهم کردن اطلاعات مرتبط با پایداری محیط هستند. از طرف دیگر، این نرم‌افزارها باید در کاهش ترافیک وسایل نقلیه، به‌ویژه در حمل و نقل‌های شهری و برون‌شهری مشارکت کنند. به طور مشابه، نرم‌افزارهای دولت

الکترونیکی، زمان مورد نیاز برای انجام تراکنش‌ها در ادارات دولتی را کاهش می‌دهند و استفاده از برخی از این نرم‌افزارها در دنیا کاملاً عادی است (کیتز، ۲۰۱۷).

آثار محیط زیستی

کارکردهای محیط زیستی تحول دیجیتال در حل چالش‌هایی مانند وضعیت کشاورزی پایدار، جنگلداری، درياداری، بهره‌وری منابع و مواد خام، دسترسی همگان به هوای پاک، آب پاک و سیستم فاضلاب صحیح و مدیریت بهینه پسماندها، انرژی پاک و مقرون به صرفه و رشد اقتصادی حاصل از آن‌ها اشاره کرد.

کاربرد تحول دیجیتال در محیط‌زیست، ایجاد ساز و کارهای لازم برای استفاده بهینه از انرژی آب، باد، خاک و کاهش آلودگی محیط‌زیست است. کشورهای توسعه یافته برای حفظ محیط‌زیست خود در کنار فرهنگ‌سازی و آگاه‌سازی شهروندان به استفاده از روش‌های نوین در زندگی شهری و روستایی برای حفاظت از محیط‌زیست و کاهش آلاینده‌ها روی آورده‌اند. برای مثال استفاده از خودروهایی با سوخت پاک، سوخت مطابق با استانداردهای بین‌المللی، استفاده از فناوری نانو در تولید البسه برای کاهش مصرف آب، ملزم کردن کارخانه‌ها و واحدهای آلاینده به نصب فیلتر، توسعه واحدهای تولیدی پاک و تمرکز بر استفاده از روش‌های تبدیلی مانند تبدیل پسماند به انرژی از جمله روش‌های مرسوم است که در دنیا برای نگهداری طبیعت به کار گرفته می‌شود.

استفاده از فناوری اینترنت اشیا در محیط‌های شهری به عنوان ابزاری مناسب در دستیابی به محیط زیستی سالم مورد توجه دست‌اندرکاران این حوزه است. به دلیل پیشرفت در حوزه سنسورها و تجهیزات مخابراتی، امکان استفاده گسترده و ارزان‌قیمت از آنها در مناطق شهری و غیرشهری فراهم شده است که می‌تواند کمک شایانی برای حفظ محیط‌زیست پیرامون ما باشد. همچنین پایش رخدادهای کوچک زیست‌محیطی می‌تواند منجر به جلوگیری از بروز وقایع بزرگ و جبران‌ناپذیری شود که خسارت مالی و جانی فراوانی را برای شهروندان و طبیعت به همراه دارد. در رابطه با روش‌های هوشمندسازی محیط‌زیست می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایش کیفیت و سلامت هوا، آب و خاک
- سامانه‌های تشخیص زودهنگام سیل، زلزله، طوفان و آتش‌سوزی جنگل‌ها
- پایش از راه دور گونه‌های مختلف جانوری
- اندازه‌گیری میزان آلاینده‌ها، ریزگردها و ذرات معلق موجود در هوا
- اندازه‌گیری میزان آلاینده‌های تولید شده توسط کارخانه‌ها و صنایع مختلف
- کنترل میزان تشعشعات و امواج رادیویی موجود
- مانیتورینگ سطح بارش برف و باران
- نظارت بر میزان رطوبت خاک، لرزش‌ها و چگالی زمین

– فضای سبز شهری

– مدیریت پسماند و فاضلاب شهری

گسترش هوش مصنوعی و کاربردهای آن منجر به ایجاد دستگاه‌هایی می‌شود که قادر به انجام کارهای بیشتری بدون دخالت انسان هستند. این دستگاه‌ها داده‌هایی را تولید می‌کنند که بینش‌هایی را برای بهبود فرایندها و به دست آوردن بازده بیشتر فراهم می‌کند و با اینترنت اشیاء، تمام این دستگاه‌های هوشمند به گونه‌ای به هم پیوسته‌اند که نه تنها به هوشمندتر شدن آنها کمک می‌کند، بلکه باعث افزایش هوش سیستم کلی می‌شود. به طور مثال یک سیستم مدیریت انرژی ساختمان نه تنها مصرف انرژی را بهتر کنترل می‌کند و باعث کاهش انتشار کربن می‌شود، بلکه می‌تواند روش‌های جدیدی را برای مدیریت مصرف انرژی بر اساس داده‌های نظارت شده یاد بگیرد. کاهش مصرف انرژی منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی ساختمان می‌شود.

فناوری دیجیتال محرکی قوی برای تبدیل یک دنیای قدیمی و بسیار وابسته به کربن، به دنیایی است که از نظر زیست‌محیطی بسیار هوشمندتر است؛ اما در حال حاضر ما در دوره‌ای هستیم که تأثیرات زیست‌محیطی فن‌آوری دیجیتال فقط در حال افزودن به تأثیرات دنیای قدیمی است. این بدان معنی نیست که بگوییم تحول دیجیتال در حال حاضر سهم قابل توجهی در پایداری ندارد. به طور مثال ما برای کاهش استفاده از کاغذ، از ارتباطات دیجیتال و مدیریت پرونده‌های دیجیتال استفاده می‌کنیم. فناوری ذخیره‌سازی ابری به از بین بردن زباله‌های کاغذی و هزینه‌های سربار ذخیره‌سازی سنتی کمک می‌کند. همچنین دسترسی ساده به اسناد را از هر جا امکان‌پذیر می‌سازد.

علاوه بر حذف فرایندهای مبتنی بر کاغذ، تحول دیجیتال همچنین باعث کاهش ضایعات ایجاد شده در تولید کالا می‌شود. نرم‌افزارهای پیشرفته و سیستم‌های تولید خودکار با جایگزینی فرایندهای جدید مقدار زیادی از زباله‌های ایجاد شده توسط کارگران و همچنین خطای ناشی از آن را از بین می‌برند و پسماند ایجاد شده از طریق دفع مجدد بهتر اداره می‌شود. «بازیافت» بخشی از تحول داده‌ها برای مدیریت کارآمد زباله است.

یکی از پتانسیل‌های جدی تحول دیجیتال، جمع‌آوری مؤثر، مرتب‌سازی و بازیافت زباله است. مطابق تحلیلی که توسط شرکت تحقیقاتی انرژی جهانی و مشاوره شرکت فارست سالیوان انجام شده است، شرکت‌ها باید برای بهینه‌سازی و افزایش کارایی فرایندهای مدیریت پسماند، با قدرت بیشتری از اینترنت اشیاء و کلان داده‌ها استفاده کنند. مشارکت و همکاری با شرکت‌های فناوری اطلاعات و استارت‌آپ‌ها باعث افزایش نوآوری محصول، تعامل با مشتری و مدل‌های اقتصادی مقرون به صرفه خواهد شد. فناوری شناسایی فرکانس رادیویی^۱ برای ردیابی، جمع‌آوری و دفع زباله مورد استفاده قرار می‌گیرد. سنسورهای هوشمند و اتصال بی‌سیم برای تشخیص

1. Radio-Frequency Identification (RFID)

سطح پرشدگی سطل و نوع مواد جمع‌آوری شده و نظارت بهتر بر حجم ضایعات به کار می‌رود. روباتیک به منظور بهبود دقت بازیافت مواد در جریان زباله‌ها بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از سنسورهای هوشمند، می‌تواند با جمع‌آوری بهینه زباله تا ۵۰ درصد از هزینه‌های ناشی از جمع‌آوری ناکارآمد زباله را از بین ببرد. استفاده کمتر از وسایل نقلیه جمع‌آوری زباله، باعث کارآمدتر شدن، کاهش مصرف سوخت و آلودگی می‌شود. همچنین برنامه‌های اینترنت اشیا انواع زباله‌های تولید شده را رصد می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که مواد در هنگام پردازش مجدد با هم مخلوط نشده و یا از بین نمی‌روند (موج چهارم از نوآوری محیطی، ۲۰۱۸).

ما اغلب از مزایای زیست‌محیطی می‌شنویم که نوآوری‌های فناوری انرژی به ارمغان می‌آورد؛ اما کمتر درباره چگونگی کمک کردن این نوآوری‌ها در تأمین منبع انرژی بی‌وقفه و مقرون به صرفه صحبت می‌شود - آنچه که از آن به عنوان امنیت انرژی یاد می‌شود.

اولین مورد از این تحولات، رشد منابع انرژی پراکنده - تولید برق در مقیاس کوچک مانند پنل‌های خورشیدی پشت بام یا توربین‌های میکرو-است. توسعه دوم، رشد مدیریت انرژی طرف تقاضا- یعنی فعالیت‌ها و برنامه‌هایی که کاربران را ترغیب به کاهش مصرف انرژی می‌کند. هنگامی که این نوآوری‌ها با دیجیتالی کردن زیرساخت‌های انرژی ترکیب می‌شوند، پتانسیل مهمی را برای تأمین امنیت بیشتر انرژی در سطح محلی، منطقه‌ای و ملی ایجاد می‌کند (WEF، ۲۰۱۶).

تحول دیجیتالی سیستم‌های انرژی مانند کنتورهای هوشمند و سیستم‌های مدیریت انرژی می‌تواند به مردم کمک کند تا در همه‌جا به یک منبع انرژی مطمئن و مقرون به صرفه دسترسی پیدا کنند. برقراری ارتباط دوطرفه بین تولیدکنندگان انرژی و مصرف‌کنندگان و همچنین افزایش تعداد تولیدکننده- مصرف‌کننده- کسانی که هم انرژی تولید می‌کنند و هم انرژی مصرف می‌کنند - به این معنی که منابع انرژی پراکنده را می‌توان به مناطقی که بیشترین میزان به آن نیاز دارند، ارسال کرد. این می‌تواند شامل مناطقی باشد که با کمبود عرضه و مشکلات ثبات شبکه روبه‌رو هستند و یا مواردی که منابع تجدیدپذیر فقط منبع انرژی متناوب را تأمین می‌کنند. تجمع و مدیریت متمرکز این منابع انرژی پراکنده- که گاه به آنها «نیروگاه‌های مجازی» نیز می‌گویند- می‌تواند با تأمین یا آزاد کردن ظرفیت بحرانی سیستم الکتریکی در صورت لزوم، ساختمان‌های انرژی صفر و میکروگریدهای مقیاس جامعه را به منابع منطقه‌ای تبدیل کنند. در اقتصادهای در حال توسعه، این تغییرات ممکن است به آن دسته از جوامع که در حال حاضر به یک شبکه ملی وصل نشده‌اند، اجازه دهد تا از این نوع خدمات انرژی کاملاً عبور کنند.

برای به دست آوردن مزایای زیست‌محیطی، اقتصادی و انعطاف‌پذیری منابع انرژی پراکنده، شرکت‌های بخش خصوصی و خدمات شهری در حال ارزیابی مدل‌های جدید کسب و کار و استراتژی‌های نظارتی هستند که می‌توانند مقبولیت را افزایش داده و قابل اطمینان بودن شبکه و امنیت انرژی را نیز تأیید کنند. یکی از نمونه‌های عملی این مورد چشم‌انداز انرژی نیویورک است، یک تلاش بلندپروازانه برای بازتعریف نقش شرکت‌های آب و برق و گاز به عنوان یکپارچه‌سازهای سیستم منابع انرژی پراکنده و ارائه‌دهنده خدمات انرژی. دولت مدل‌های جدید کسب و کار شخص ثالث و جریان درآمد را برای شرکت‌های تجاری در نظر می‌گیرد تا هم به طور مشترک از بازار رو به رشد تولیدکننده-مصرف‌کننده انرژی استفاده کند و هم مزایای مصرف‌کننده، جامعه و سیستم را به حداکثر برسانند.

تحولات صورت گرفته در بخش انرژی که بسیاری از آنها به دلیل نیازهای مشتری جدید و افزایش مقرون به صرفه بودن فن‌آوری‌های جدید است، غیر قابل برگشت‌اند. این به سیاست‌گذاران بستگی دارد که ملزومات این تغییرات برای امنیت انرژی ملی و برنامه‌ریزی سیستم‌های انرژی را در نظر گیرند (WEF، ۲۰۱۶).

جمع‌بندی

تحولات اقتصادی و اجتماعی ناشی از فناوری‌های دیجیتال و اثر تحول‌ساز این فناوری در سایر حوزه‌ها به گونه‌ای است که به عنوان یک فناوری همه‌منظوره شناخته می‌شود. به همین علت تأثیر آن در ابعاد ذیل مورد توجه قرار می‌گیرد:

- بعد فنی- ساختاری و فرایندها

- بعد اقتصادی

- بعد اجتماعی

- بعد فرهنگی

- بعد امنیتی و حاکمیتی

همه‌منظوره بودن فناوری‌های دیجیتال و گستردگی تأثیرات آن باعث شده است که در برنامه‌هایی که توسط دولت‌ها تهیه می‌شود به همه ابعاد آن توجه گردد؛ چراکه در دگرگونی‌های ناشی از این فناوری اگر تنها به دیدگاه فنی آن توجه شود، نتیجه مطلوب به دست نخواهد آمد.

۱-۴- فناوری‌های جدید

به منظور انتخاب حوزه‌های فناوری تحول دیجیتال، ۳۳ منبع که فهرست فناوری‌های تحول‌آفرین دیجیتال را معرفی کرده بودند، شناسایی شد. این منابع که عمدتاً حاوی فهرست‌های انتشاریافته توسط شرکت‌های مشاوره بین‌المللی هستند، بر مبنای شاخص‌های زیر مورد بررسی قرار گرفتند.

اعتبار منابع: منابعی که توسط نهادها و مؤسسات معتبر و شناخته بین‌المللی ارائه شده‌اند.

ارتباط با موضوع: گزارش‌هایی که به طور مستقیم با عنوان فناوری‌های تحول دیجیتال یا فناوری‌های مشابه مانند فناوری‌های حوزه اطلاعات و ارتباطات گزارش یا سندی منتشر کرده‌اند.

جدید بودن: منابعی که پس از سال ۲۰۱۶ منتشر شده‌اند.

عمومی بودن: منابعی که فناوری‌های تحول‌آفرین را به‌طور عمومی و نه صرفاً در یک صنعت یا حوزه کاربردی خاص، معرفی نموده‌اند.

بر اساس معیارهای ارائه شده، ۸ گزارش از میان ۳۳ فهرست ارائه‌شده انتخاب شد که در ادامه به تفکیک توضیح داده می‌شود:

۱- چشم‌انداز اقتصاد دیجیتال^۱ (OECD، ۲۰۱۷)

این سند تحولات، فرصت‌ها و چالش‌های نوظهور در اقتصاد دیجیتال را بررسی می‌کند. همچنین به بررسی چگونگی بهره‌مندی کشورهای OECD از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و نیز اینترنت در جهت تحقق اهداف خط‌مشی‌های عمومی می‌پردازد. این مستند با فراهم کردن شواهد تطبیقی، سیاست‌گذاران شیوه‌های نظارتی و گزینه‌های سیاسی را به منظور حداکثر نمودن پتانسیل اقتصاد دیجیتال به عنوان یک پیشران برای نوآوری و رشد فراگیر، آگاه می‌کند. همچنین به بررسی تأثیر تحول دیجیتال بر ابعاد مختلف سیاست و اقتصاد، روندهای نوین فناوری‌ها، مهارت‌های مورد نیاز و بررسی تأثیر نوآوری دیجیتال بر مدل‌های کسب و کار می‌پردازد. نکات قابل توجه در این منبع عبارت‌اند از:

1. Digital Economy Outlook (OECD, 2017)

در این منبع، اینترنت اشیا،^۱ تحلیل کلان داده،^۲ هوش مصنوعی،^۳ بلاکچین،^۴ رایانش ابری،^۵ نرم‌افزار منبع باز مانند هدوپ،^۶ رباتیک،^۷ رایانش عصبی و شبکه‌ای^۸ و واقعیت مجازی^۹ به عنوان فناوری‌های دیجیتال معرفی شدند. همچنین رایانش عصبی و شبکه‌ای که زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی هستند در این دسته قرار گرفته‌اند.

۲- رتبه‌بندی تحول دیجیتال^{۱۰} (اتحادیه اروپا، ۲۰۱۸)

رتبه‌بندی تحول دیجیتال، بخشی از نظارت بر تحول دیجیتال است. هدف از این پروژه، توسعه یک پایگاه دانش برای نظارت بر پیاده‌سازی و تکامل تحول دیجیتال در اروپاست. این پروژه بینشی منحصر به فرد در مورد آمارها و اقدامات برای پشتیبانی از تحول دیجیتال فراهم آورده و گزارش‌هایی در مورد فرصت‌های فناورانه و صنعتی کلیدی، چالش‌ها و اقدامات سیاسی مرتبط با تحول دیجیتال ارائه می‌نماید. هدف اصلی از رتبه‌بندی تحول دیجیتال، نظارت بر تحولات در مؤسسات و صنایع موجود است. در تدوین این مستند از داده‌های کمی و کیفی برای بررسی چگونگی انتخاب فناوری‌های دیجیتال بهره گرفته شده است. پیمایش با توزیع پرسشنامه آنلاین از طریق ایمیل برای ۱۶۰۰۰ سازمان از ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا انجام شده و ۱۲۰ پاسخ از مدیران اجرایی برای تحلیل انتخاب شدند. در این مستند، ۹ فناوری دیجیتال انتخاب شده و در پیمایش، تأثیرات آن‌ها بر صنایع منتخب مورد بررسی قرار گرفتند. فناوری‌های منتخب عبارت‌اند از راه‌حل‌های امنیت سایبری،^{۱۱} رسانه اجتماعی،^{۱۲} خدمات سیار،^{۱۳} رباتیک و ماشین خودکار،^{۱۴} کلان داده و تحلیل داده، فناوری‌های ابری،^{۱۵} اینترنت اشیا، پرینت سه‌بعدی^{۱۶} و هوش مصنوعی.

1. Internet of Things
2. Big data analytics
3. Artificial Intelligence
4. Blockchain
5. Cloud computing
6. Open source software like Hadoop
7. Robotic
8. Grid and neural computing
9. Virtual Reality
10. Digital Transformation Scoreboard, 2018, European Commission
11. Cybersecurity Solutions
12. Social media
13. Mobile service
14. Automated Machinery
15. Cloud Technologies
16. 3D/4D printing

۳- انطباق تحول با اقتصاد دیجیتال با شاخص اتصال جهانی (GCI)^۱ (هوآوی، ۲۰۱۶)

شاخص اتصال جهانی چگونگی پیشرفت ۵۰ کشور را از طریق تحول دیجیتال با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات اندازه می‌گیرد. این ۵۰ کشور ۹۰ درصد جی.دی.پی^۲ جهانی و ۷۸ درصد جمعیت جهان را به خود اختصاص داده‌اند. این مستند نتایج پیمایش ۳۰۰۰ شرکت در ۱۰ کشور نمونه (آمریکا، انگلیس، هند، اندونزی، آفریقای جنوبی، چین، امارات، مالزی، مکزیک و برزیل) و ۱۰ شاخص را برای ارزیابی پیشرفت آنان در تحول دیجیتال نشان می‌دهد. این مطالعه همچنین برترین تجارب و مطالعات موردی برای یافتن بهترین مسیر تحول دیجیتال از طریق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای کشورها را بررسی کرده و وضعیت آنها در نوآوری را ارزیابی می‌کند. در این سند همچنین پنج توانمندساز فناوری، معرفی شده‌اند که عبارت‌اند از پهنای باند^۳، مراکز داده^۴، خدمات ابری^۵، کلان داده و اینترنت اشیا. این گزارش توسط شرکت هوآوی در سال ۲۰۱۶ منتشر شده است.

۴- از آزمایش تا شاخص تحول دیجیتال^۶ (دیلویت، ۲۰۱۸)

این گزارش توسط شرکت دیلویت انگلیس در سال ۲۰۱۸ تهیه شده است. برای تهیه این مستند شرکت دیلویت از رهبران مؤثرترین سازمان‌های انگلیس جهت مشارکت در یک پیمایش آنلاین برای تهیه شاخص تحول دیجیتال دعوت به همکاری کرد. ۱۰۶ مدیر اجرایی که مسئولیت فناوری‌های دیجیتال در شرکت‌های بزرگ بخش دولتی و خصوصی را بر عهده داشتند، مشارکت کردند. ارزش بازار مشارکت‌کنندگان ۷۰۷٫۸ میلیارد یورو معادل ۲۷ درصد کل بازار سهام انگلیس است. شاخص برای کمک به مدیران اجرایی جهت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوظهور طراحی شده است و استعداد و قابلیت‌های مورد نیاز برای تحقق استراتژی دیجیتال آنها را تعیین می‌کند. در این گزارش، ۱۳ فناوری دیجیتال و میزان سرمایه‌گذاری جامعه هدف بر روی آنها تا سال ۲۰۲۰ مورد پرسش قرار گرفته است. این فناوری‌ها عبارت‌اند از: امنیت سایبری، رایانش ابری، رباتیک و خودکارسازی شناختی^۸، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، بیومتریک^۹، واقعیت مجازی و افزوده^{۱۰}، بلاکچین، وسایل خودران^{۱۱}، پهپاد^{۱۲}، ابزارهای پوشیدنی^{۱۳}، پرینت سه‌بعدی.

1. Mapping your transformation into a digital economy with GCI
2. Gross Domestic Product (GDP)
3. Broadband
4. Data Centers
5. Cloud Services
6. From experimentation to transformation; Digital Disruption Index
7. Deloitte
8. Cognitive Automation
9. Biometrics
10. Augmented Reality
11. Autonomous vehicles
12. Commercial UAVs
13. Wearables

۵- گزارش روند ۲۰۱۸: روند فناوری‌های نوظهور^۱ (SAP، ۲۰۱۸)

این گزارش بینشی در مورد فناوری‌هایی فراهم می‌آورد که از ۵ تا ۱۰ سال آینده تأثیرات تحول‌آفرین خواهند داشت. در این گزارش پیش‌بینی شده است که این فناوری‌ها در ابعاد وسیعی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. در این گزارش، روند فناوری‌ها به دو طبقه تقسیم شده است. فناوری‌های نوظهور که هنوز در مقیاس وسیعی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند، اما کاربردی شده‌اند مانند واقعیت افزوده و مجازی، سیستم‌های گفتگومانی^۳، خودکارسازی فرایند رباتیک، یادگیری ماشین^۴، فضای کاری زمینه‌ای، بلاکچین، همزاد دیجیتال^۵، رایانش کوانتومی^۶، سخت‌افزار نورومورفیک^۷ و فناوری‌های دسته دوم در فاز طراحی و نمونه‌سازی هستند مانند ربات‌ها/پهپادها/وسایل خودکار، دستیار هوشمند^۸، پرینت چهاربعدی، رایانش زیستی^۹، همگرایی انسان-ماشین^{۱۰}، رابط کامپیوتر مغزی^{۱۱} و رباتیک پیشرفته. علاوه بر توضیح هر فناوری، پیش‌بینی میزان بهره‌مندی سازمان‌ها تا سال ۲۰۲۰ از این فناوری‌ها مطرح و وضعیت کاربرد در صنایع مختلف برای برخی فناوری‌ها ارائه شده است.

۶- ده فناوری برتر نوظهور^{۱۲} (WEF، ۲۰۱۶)

انجمن اقتصاد جهانی برای بررسی مهم‌ترین روندهای فناوری نوین، شورایی را با مشارکت خبرگان جهانی تشکیل داده که هدف آن افزایش آگاهی در مورد پتانسیل این فناوری‌ها و کمک به کاهش شکاف میان سرمایه‌گذاری، مقررات و درک عمومی است. در گزارش این شورا، ۱۰ روند نوین معرفی شده‌اند که تعدادی از آن‌ها فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بوده و برخی دیگر فناوری در صنایع مختلف غیر از اطلاعات هستند. فناوری‌های معرفی شده عبارت‌اند از نانوسنسورها و اینترنت اشیا^{۱۳}، باتری‌های نسل جدید^{۱۴}، بلاکچین،

1. Trend Report 2018; Emerging Technology Trends

۲. سومین تولیدکننده بزرگ نرم‌افزار و برنامه‌های کاربردی در جهان

3. Conversational systems

4. Machine Learning

5. Digital Twin

6. Quantum Computing

7. Neuromorphic Hardware

8. Intelligent assistant

9. Bio Computing

10. Human Machine Convergence

11. Brain computer Interface

12. Top 10 Emerging Technologies of 2016, World Economic Forum 2016

13. Nanosensors and the Internet of Nanthings

14. Next Generation Batteries

مواد دوبعدی،^۱ وسایل مستقل، اعضای بر روی تراشه،^۲ سلول‌های خورشیدی، اکوسیستم هوش مصنوعی باز،^۳ اپتوزنتیک و سیستم‌های مهندسی متابولیک.^۴

از آنجاکه هدف پروژه ملی تحول دیجیتال تدوین سند در مورد فناوری‌های دیجیتال است، فناوری‌های سایر صنایع از این لیست کنار گذاشته شده و همچنین فناوری‌هایی را که می‌توان در سایر طبقات قرار داد، به صورت جزئی مطرح نمی‌شوند.

۷- گزارش فناوری و نوآوری؛ بهره‌برداری از فناوری‌های پیشرو برای توسعه پایدار^۵ (آکتاد،^۶ ۲۰۱۸)

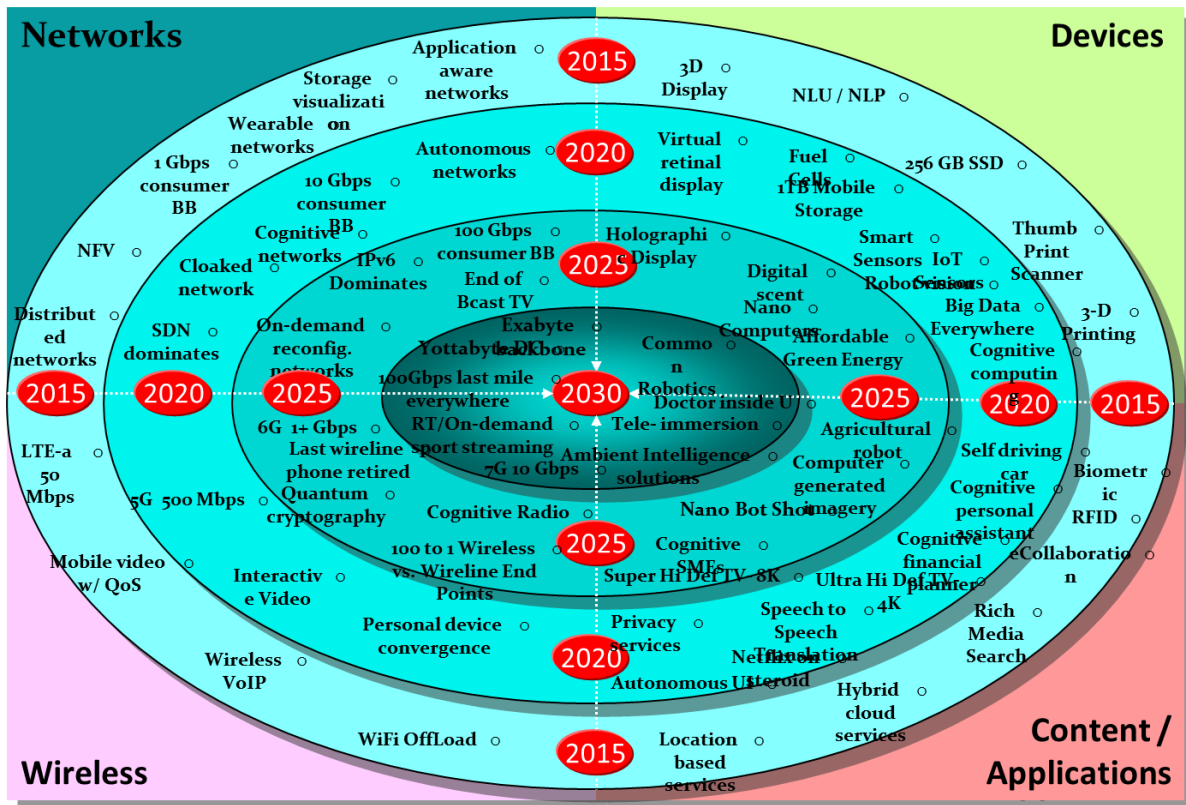
کنفرانس سازمان ملل در توسعه و تجارت در سال ۲۰۱۸ گزارشی با عنوان فناوری و نوآوری منتشر کرده است که در آن فناوری‌های پیشرو در توسعه پایدار معرفی شده‌اند. در این گزارش ویژگی‌ها و پتانسیل فناوری‌های پیشرو مورد بررسی قرار گرفته و تأکید آن بر بهره‌مندی کشورها از آن‌ها در جهت توسعه پایدار در سال‌های آتی است. در این گزارش، فناوری‌های مطرح شده عبارت‌اند از: کلان داده، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، پرینت سه‌بعدی، بیوتکنولوژی،^۷ مواد پیشرفته و نانو تکنولوژی،^۸ فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر،^۹ ماهواره، پهپاد و بلاکچین. در این گزارش نیز فناوری‌های غیرمرتبط با حوزه اطلاعات مد نظر نخواهند بود. همچنین پهپاد و ماهواره به عنوان زیرمجموعه رباتیک مطرح می‌شوند. همچنین مهارت‌ها و ملاحظات کلیدی جهت بهره‌برداری از فناوری‌های پیشرو مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۸- روند فناوری‌های استراتژیک برای سال ۲۰۱۹ (گارتنر،^{۱۰} ۲۰۱۸)

مؤسسه گارتنر در گزارشی با عنوان ۱۰ روند برتر فناوری استراتژیک، فناوری‌های نوین را در سه گروه طبقه‌بندی کرده است. گروه اول فناوری‌های هوشمند هستند که اشیای مستقل، تحلیل افزوده^{۱۱} و توسعه مبتنی بر هوش مصنوعی در این گروه قرار می‌گیرند. گروه دوم شامل فناوری‌های دیجیتال هستند که عبارت‌اند از: همزاد دیجیتال، لبه توانمند،^{۱۲} واقعیت افزوده و مجازی، حریم خصوصی و اخلاق، رایانش کوانتومی. گروه سوم شامل

1. Two Dimensional Materials
2. Organs-on-chips
3. Open AI Ecosystem
4. Systems Metabolic Engineering
5. Technology and innovation Report 2018; Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Developm
6. United Nations Conference on Trade and Development -UNCTAD
7. Biotechnology
8. Advanced materials and nanotechnology
9. Renewable energy technologies
10. Gartner
11. Augmented analytics
12. Empowered edge

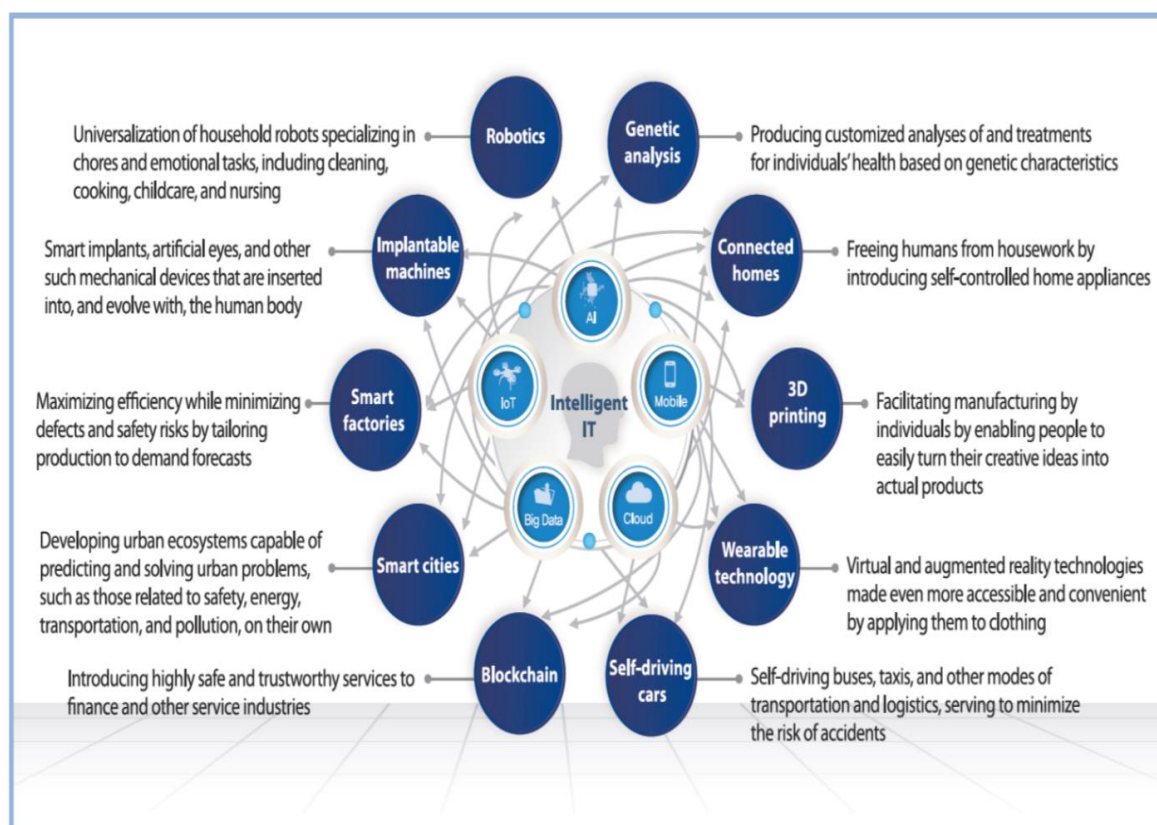
فناوری‌های شبکه‌ای هستند که عبارت‌اند از: بلاکچین و فضا‌های هوشمند. شکل ۲ روند تکامل فناوری اطلاعات و ارتباطات را تا سال ۲۰۳۰ نشان می‌دهد.



شکل ۲: روند تکامل فناوری اطلاعات و ارتباطات

۱-۵- فناوری‌های برتر

پس از بررسی فناوری‌های تشریح شده در هر منبع، مشخص گردید برخی فناوری‌ها در طبقات سایر فناوری‌ها قابل تعریف و دسته‌بندی هستند که در زیرمجموعه آن‌ها قرار گرفتند؛ مانند اشیای مستقل و پهبادهای که جزء فناوری‌های رباتیک به شمار می‌روند. بنابراین تلاش شده تا تمامی حوزه‌های فناوری تحول دیجیتال شناسایی شود. نکته مهم اینکه در منابع مورد بررسی این فناوری‌ها عناوین گوناگونی مانند دیجیتال، نوظهور، پیشرو، استراتژیک، اطلاعاتی و ارتباطی، توانمندساز فناوری نیز دارند. این موضوع حاکی از آن است که با وجود تشابه فهرست فناوری‌ها در فهرست‌های منتشره، رویکرد یکسانی برای نام‌گذاری فناوری‌ها وجود ندارد. البته بررسی‌ها نشان داد که نوعی همگرایی بین این فناوری‌ها وجود دارد و برخی از آنها به دلیل ایجاد کاربردهای وسیع‌تر دارای اثرگذاری بیشتری نسبت به سایر فناوری‌ها هستند. شکل ۳ نشان‌دهنده ارتباط فناوری‌ها با یکدیگر و دسته‌بندی آنها بر اساس همگرایی تکنولوژیک است.



شکل ۳: ارتباط فناوری‌ها با یکدیگر و دسته‌بندی آنها بر اساس همگرایی تکنولوژیک

در این قسمت به مرور کلی فناوری‌ها پرداخته و در ادامه چهار فناوری برتر را به‌طور دقیق‌تر مورد بررسی قرار می‌دهیم.

اینترنت اشیا: زیرساخت جهانی برای جوامع اطلاعاتی که امکان ارائه سرویس‌های پیشرفته را از طریق اتصال متقابل بین اشیاء (فیزیکی و مجازی) و بر مبنای تکنولوژی‌های اطلاعاتی و ارتباطی موجود و در حال ظهور فراهم می‌آورد (اتحادیه جهانی مخابرات)^۱.

اینترنت اشیا شامل ابزارها و اشیایی است که وضعیت آن‌ها از طریق اینترنت (با یا بدون مشارکت افراد) می‌تواند تغییر نماید (OECD، ۲۰۱۷).

خدمات سیار، نسل ۵ ام موبایل: نسل پنجم شبکه بی‌سیم، تکامل در شبکه را فراتر از اینترنت موبایل پشتیبانی خواهد نمود و انتقال حجم داده‌های انبوه حاصل از اینترنت اشیا را تا سال ۲۰۲۰ پشتیبانی خواهد کرد. تکامل در این نسل فقط شامل بهبود در سرعت اینترنت نیست، بلکه ویژگی‌هایی چون تأخیر کم برای برقراری ارتباطات سریع با استفاده از خدمات ابری، کلید اصلی برای موفقیت اتومبیل‌های خودران است. همچنین مصرف کم برق به اشیای متصل کمک می‌کند تا بتوانند برای ماه‌ها بدون نیاز به کمک انسان کار کنند.

کلان داده و تحلیل داده: شامل مجموعه‌ای از ابزارها و تکنیک‌ها برای پردازش و تفسیر حجم بزرگی از داده‌هاست که از طریق افزایش دیجیتالی شدن محتوا، نظارت بیشتر بر فعالیت‌های انسانی و سرعت اینترنت اشیا تولید می‌شوند (OECD، ۲۰۱۷).

هوش مصنوعی: هوش مصنوعی فناوری و الگوریتم‌هایی برای استخراج خودکار مفاهیم و روابط از داده‌ها، درک معنی آن‌ها، یادگیری مستقل از الگوهای داده و تجارب قبلی و تعامل با انسان‌ها به روشی طبیعی به کار می‌گیرد (دیلویت، ۲۰۱۸). ماشین‌هایی که کارکردهای شناختی مانند انسان انجام می‌دهند. انتشار سریع آن به دلیل پیشرفت‌های اخیر در یادگیری ماشین بوده است. هوش مصنوعی به طور خودکار الگوهای موجود در مجموعه‌های داده پیچیده را شناسایی می‌کند (OECD، ۲۰۱۷).

بلاکچین: یک فناوری غیرمتمرکز و تفکیک شده است که تراکنش‌های اقتصادی و تعاملات فرد به فرد را تسهیل می‌کند. این فناوری علاوه بر پشتیبانی از اطلاعات، پروتکل‌هایی برای تبادل ارزش، قراردادهای قانونی و کاربردهای مشابه فراهم می‌آورد (OECD، ۲۰۱۷).

رایانش ابری: خدمات ابری به سرعت تبدیل به مدل اصلی ساختن و به کارگیری سیستم‌های فناوری اطلاعات شدند. ابر برای اقتصاد دیجیتال ضروری است، زیرا بستری برای ملت‌ها- افراد و صنایع کوچک و متوسط که نمی‌توانند مراکز داده خودشان را ایجاد کنند- به منظور دسترسی به رایانش قدرتمند و قابلیت ذخیره مقیاس‌پذیر فراهم می‌آورد (شاخص اتصال جهانی، ۲۰۱۶).

1. International Telecommunication Union (ITU)

رباتیک: علم رباتیک از ترکیب علوم مهندسی مکانیک، مهندسی برق و علوم کامپیوتر ایجاد شده است. در یک ماشین مستقل هوش مصنوعی با کارکردهای شناختی و هوشمند عمل می‌کند، در حالی که رباتیک مربوط به کارکردهای موتور است (OECD, 2017).

واقعیت مجازی / افزوده: واقعیت افزوده محتوای دیجیتالی ایجاد شده را به محیط واقعی کاربر متصل می‌کند. امکانات شامل اپتیک شفاف و یک محیط قابل مشاهده است که در آن کاربران از خودشان و محیط اطرافشان آگاهی دارند. واقعیت مجازی محیط دنیای واقعی کاربر را جایگزین می‌کند و قابلیت‌های ردیابی بدن و حرکت در آن وجود دارد (دیپویت، 2018).

پرینت سه بعدی: پرینت سه بعدی که اشیاء را با فرایند ساده لایه‌بندی تولید می‌کند، به یکی از فناوری‌های حیاتی برای تولیدکنندگان جهانی تبدیل شده است. از طریق این فناوری اجزای اصلی هواپیماها، توربین‌های بادی، اتومبیل‌ها و دیگر ماشین‌ها با کاهش چشمگیری در هزینه و نیز توسعه طراحی با کمک کامپیوتر، اینترنت و مواد جدید برای تولید و رایانش ابری تولید می‌شود (آنکتاد، 2018).

بیومتریک: فناوری‌های مرتبط با همه فرایندهای تشخیص، تصدیق و شناسایی اشخاص بر مبنای ویژگی‌های فیزیکی یا رفتاری است (گزارش اتحادیه اروپا، 2018).

رایانش کوانتومی: رایانه‌های کوانتومی فقط رایانه‌های سریع‌تر نیستند، بلکه به حل مسئله با روش‌های مختلف می‌پردازند. برای مشکلاتی مانند رمزگشایی که میلیاردها یا هزاران میلیارد ترکیب ممکن از رمزها باید مورد پردازش قرار گیرند، کامپیوترهای کوانتومی می‌توانند به طور هم‌زمان در کسری از ثانیه آن‌ها را پردازش نموده و به کلید نهایی دست یابند (آنکتاد، 2018).

رسانه‌های اجتماعی: پلتفرم‌های منحصر به فردی هستند که موجب مشارکت فعال افراد در خلق، توسعه و انتشار اطلاعات می‌شوند. رسانه‌های اجتماعی تأثیر عمده‌ای بر کارآفرینان دیجیتال برای شناسایی رفتار مشتری داشته است. روندهای اخیر حاکی از آن است که به دلیل سرعت تسهیم اطلاعات و برقراری ارتباطات در شبکه‌های اجتماعی میزان استفاده از ایمیل کاهش داشته است (رتبه‌بندی تحول دیجیتال، 2018).

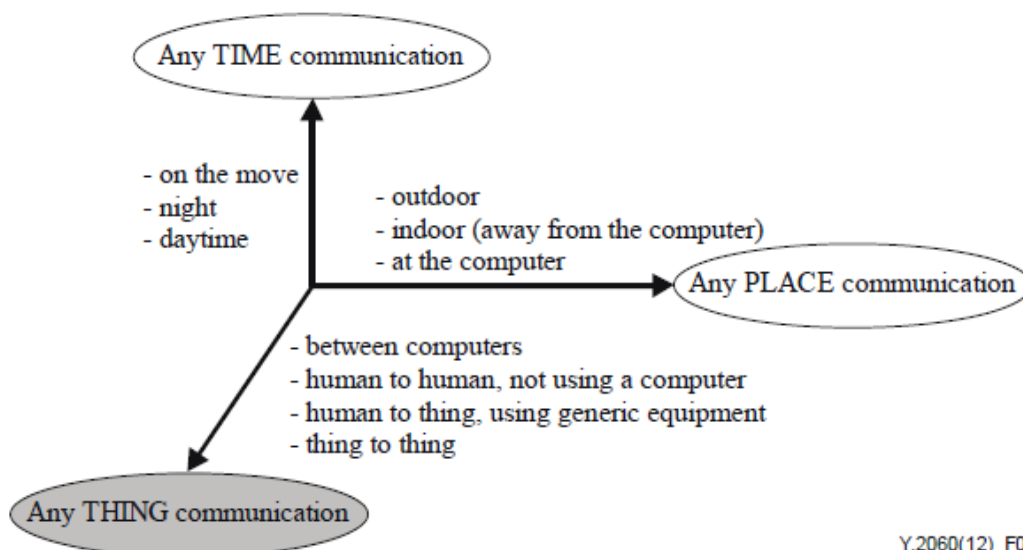
امنیت سایبری: بهره‌مندی از سخت‌افزار و نرم‌افزار و تعریف خط‌مشی‌ها و آگاه نمودن مردم در جهت جلوگیری از جرائم اینترنتی یا به حداقل رساندن تأثیر آن در زمانی که رخ می‌دهد، این عمل امنیت سایبری است. معماری ابر ترکیبی که به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیاز به یک رویکرد جدیدی از امنیت سایبری دارد. استفاده فراگیر از دستگاه‌های تلفن همراه توسط کارکنان به آن معنی است که شرکت‌های فناوری اطلاعات اکنون باید امنیت بسیاری از دستگاه‌های دیگر را مدیریت فراهم کنند (رتبه‌بندی تحول دیجیتال، 2018).

همزاد دیجیتال^۱ شامل مدل مجازی اشیاء، محصولات، ساختمان‌ها و سیستم‌ها و سایر جریان‌های داده و اطلاعات است که با ایجاد دیدگاه کلی در مورد آن‌ها امکان شبیه‌سازی مجازی و اصلاح را فراهم می‌آورد. بزرگ‌ترین مزیت همزاد دیجیتال در ایجاد ارتباط نزدیک و بلادرنگ میان دنیای فیزیکی و دیجیتال است. در بخش بعد به معرفی سه فناوری با بیشترین تأثیر می‌پردازیم.

۱-۵-۱- فناوری اینترنت اشیا (IoT)

با در نظر گرفتن تعاریف متعددی که در خصوص این موضوع مطرح شده است، سازمان ITU به عنوان نهاد مرجع، تعریف زیر را در رابطه با اینترنت اشیا اینگونه شرح داده است.

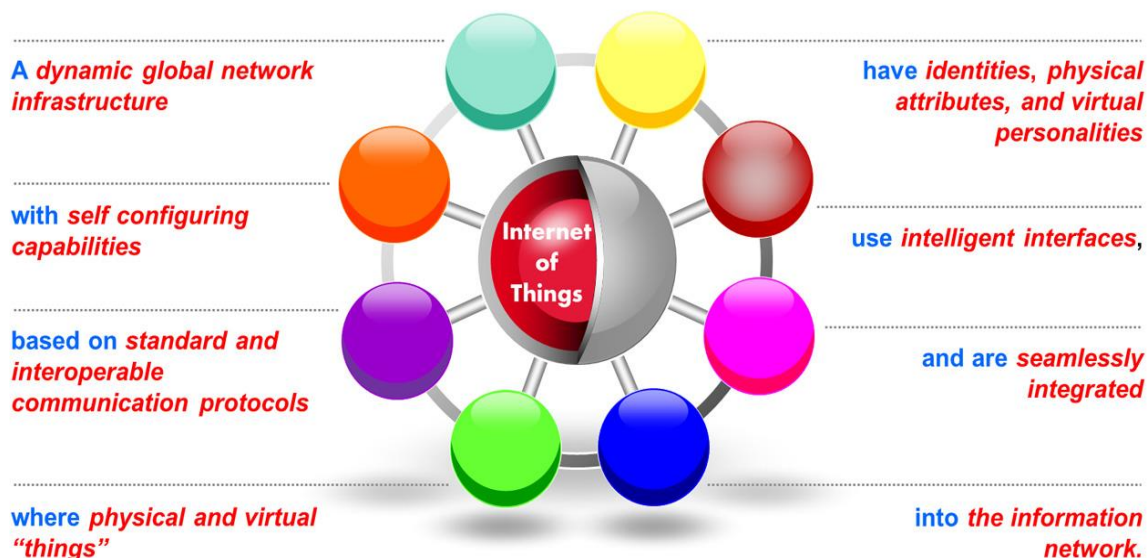
«زیرساخت جهانی برای جوامع اطلاعاتی که امکان ارائه سرویس‌های پیشرفته را از طریق اتصال متقابل بین اشیاء (فیزیکی و مجازی) و بر مبنای تکنولوژی‌های اطلاعاتی و ارتباطی موجود و در حال ظهور فراهم می‌آورد». اینترنت اشیا را می‌توان به عنوان چشم‌انداز گسترده‌ای از ملزومات و پیامدهای فناوری و اجتماعی ملاحظه کرد. از منظر استانداردسازی فنی، اینترنت اشیا زیرساخت جهانی برای جامعه اطلاعاتی و فراهم‌آورنده سرویس‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات سازگار است.



Y.2060(12)_F01

شکل ۴: ابعاد معرفی شده اینترنت اشیا از نظر ITU

توسعه تکنولوژی‌های توانمندساز از قبیل نانو الکترونیک، ارتباطات، سنسورها، گوشی‌های هوشمند، سیستم‌های شبکه‌های ابر، مجازی‌سازی شبکه‌ها و نرم‌افزارها به منظور فراهم‌سازی ارائه توانایی اشیاء جهت اتصال تمام‌وقت و در همه‌جا ضروری خواهد بود. همچنین این روند از محصولات آینده اینترنت اشیا از بخش‌های مختلف صنعتی پشتیبانی خواهد کرد.



شکل ۵: ویژگی‌های معرفی شده از اینترنت اشیا

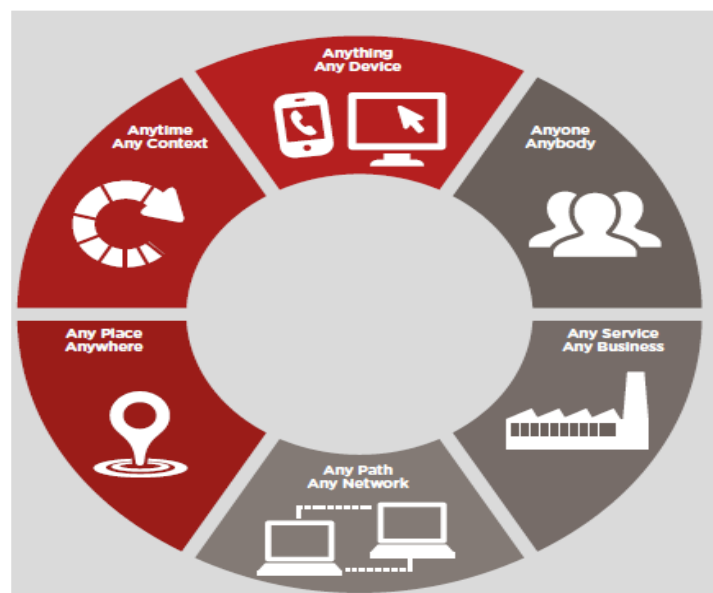
تعیین اولویت‌ها

به منظور تعیین اولویت‌ها لازم است ابتدا اکوسیستم، کاربردها و سیستم‌های اینترنت اشیا به طور کامل تعریف شوند. در واقع کاربردهای^۱ موجود در سیستم اینترنت اشیا از نظر زیرساخت، امکان‌پذیری و اولویت مورد رتبه‌بندی قرار می‌گیرند.

اکوسیستم اینترنت اشیا

اینترنت اشیا یک مفهوم جدید نیست. این اصطلاح در اواخر ۱۹۹۰ ابداع شد و بسیاری از مؤلفه‌های ضروری مانند نیمه‌هادی‌ها و شبکه‌های بی‌سیم برای چند دهه وجود داشته‌اند.

اینترنت اشیا از تکنولوژی‌ها و فناوری‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری تشکیل شده است. سخت‌افزار شامل دستگاه‌های متصل که متشکل از سنسورهای ساده برای گوش‌های هوشمند تا دستگاه‌های پوشیدنی^۲ است و همچنین شبکه‌هایی که آن‌ها را به هم متصل می‌کند مانند 4G، LTE، Wi-Fi و بلوتوث. اجزای نرم‌افزار شامل پلتفرم‌های ذخیره‌سازی داده‌ها و برنامه‌های تجزیه و تحلیل که اطلاعات را به کاربران ارائه می‌دهد. با این حال با ترکیب این اجزاء برای ارائه خدمات، ارزش واقعی آن برای کسب و کارها، مشتریان و دولت نمایان خواهد شد.



شکل ۶: اکوسیستم اینترنت اشیا

1. Application
2. Wearable Devices

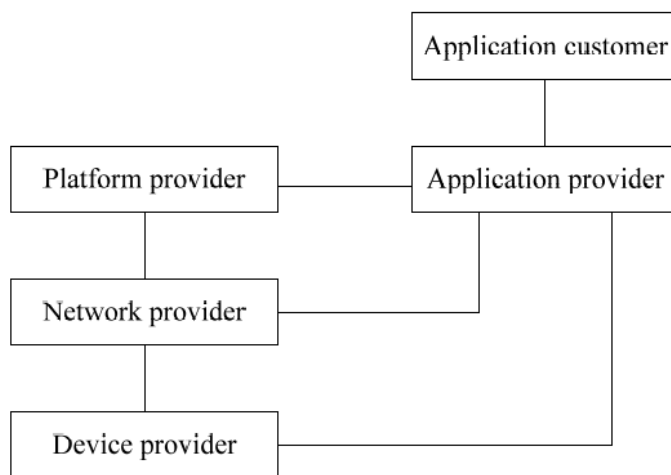
با توجه به اکوسیستم ارائه شده، اجزا و افراد درگیر در این حوزه شامل تولیدکنندگان دستگاه‌ها، اپراتورهای شبکه، پلتفرم‌های برنامه‌های کاربردی، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و ارائه‌دهندگان سرویس‌های تجزیه و تحلیل داده (مبتنی بر ابر) است.

با در نظر گرفتن ابعاد مختلف اینترنت اشیا و برنامه‌های کاربردی که در این حوزه مطرح می‌شود تمرکز فعلی برای سرمایه‌گذاری از دیدگاه ITU در این چهار حوزه اصلی گنجانده می‌شود.

- شهر هوشمند
- شبکه‌های هوشمند
- وسایل نقلیه متصل
- بهداشت و درمان هوشمند

انواع ارائه‌دهندگان در اکوسیستم اینترنت اشیا

با توجه به اکوسیستم اینترنت اشیا بازیگران متعددی از انواع کسب و کارها تشکیل شده است. هر بازیگر کسب و کار حداقل یک نقش از کسب و کار را ایفا می‌کند. در شکل ۷ نقش‌های کسب و کارها نشان داده شده است.



شکل ۷: نقش‌های کسب و کارها در اینترنت اشیا

ارائه‌دهندگان دستگاه

این ارائه‌دهندگان مسئول فراهم‌سازی دستگاه‌هایی که داده‌های خام و یا محتوا را برای ارائه‌دهندگان شبکه و برنامه‌های کاربردی مطابق با منطق ارائه سرویس هستند.

ارائه‌دهندگان شبکه

ارائه‌دهندگان شبکه نقش محوری را در اکوسیستم اینترنت اشیا ایفا می‌کنند. به صورت مشخص این ارائه‌دهندگان باید وظایف زیر را انجام دهند:

- دسترسی و یکپارچه‌سازی منابع ارائه‌شده توسط ارائه‌دهندگان دیگر؛
- پشتیبانی و کنترل زیرساخت‌های با قابلیت اینترنت اشیا؛
- عرضه قابلیت‌های اینترنت اشیا از جمله قابلیت‌های شبکه و اشاعه منابع به دیگر ارائه‌دهندگان.

ارائه‌دهندگان پلتفرم

این ارائه‌دهندگان به فراهم‌سازی قابلیت یکپارچه‌سازی و واسط‌های باز^۱ می‌پردازد. پلتفرم‌های مختلف می‌توانند قابلیت‌های متفاوتی را برای ارائه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی فراهم کنند. قابلیت‌های پلتفرم شامل قابلیت‌های روتین یکپارچگی، همچنین ذخیره‌سازی داده، پردازش داده‌ها و یا مدیریت دستگاه‌ها است. همچنین، پشتیبانی از انواع برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا نیز ممکن است.

ارائه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی

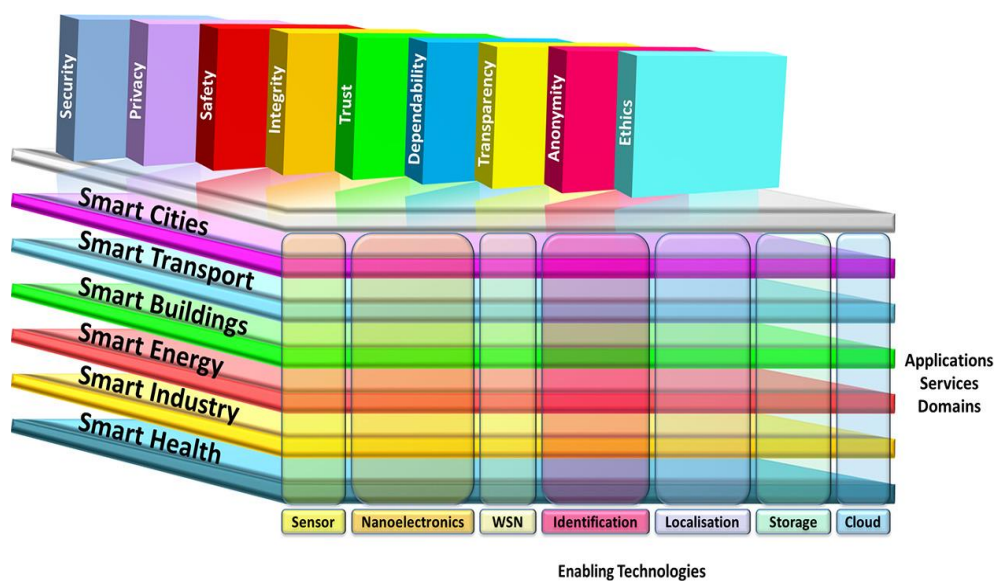
این ارائه‌دهندگان به بهره‌گیری از قابلیت‌ها و منابع ارائه شده توسط ارائه‌دهندگان شبکه، دستگاه و پلتفرم‌ها به عرضه برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا به مشتریان می‌پردازند.

کاربردها و سیستم‌های اینترنت اشیا

در چند سال اخیر تحول بازارها و برنامه‌های کاربردی و در نتیجه پتانسیل‌های اقتصادی و تأثیرات آن‌ها در روند اجتماعی و چالش‌های آن در دهه‌های آینده به طرز چشمگیری تغییر کرده است. روندهای اجتماعی در موارد زیر گروه‌بندی شده‌اند: بهداشت و سلامتی؛ قابلیت تحرک و انتقال؛ امنیت، انرژی و محیط‌زیست؛ ارتباطات و جامعه الکترونیکی. این روند فرصت‌های قابل توجهی را در بازار لوازم الکترونیکی مصرفی، خودکار و کاربردهای پزشکی و ارتباطی ایجاد می‌کند.

کاربردهای بالقوه اینترنت اشیا بسیار متعدد و متنوع بوده و به تمامی زمینه‌های زندگی روزانه افراد، شرکت‌ها و در کل جامعه نفوذ پیدا کرده است. IERC¹ برنامه‌های کاربردی اصلی اینترنت اشیا را شناسایی و به شرح زیر توصیف کرده است:

- شهر هوشمند
- حمل و نقل هوشمند
- ساختمان‌های هوشمند
- انرژی هوشمند
- صنعت هوشمند
- بهداشت هوشمند
- زندگی هوشمند



شکل ۸: برنامه‌های کاربردی اصلی اینترنت اشیا

ارائه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی با بهره‌گیری از قابلیت‌ها و یا منابع ارائه شده توسط ارائه‌دهندگان شبکه، ارائه‌دهندگان دستگاه و پلتفرم‌ها به فراهم‌سازی برنامه‌های کاربردی برای مشتریان می‌پردازند.

چشم‌انداز فراگیر اینترنت اشیا نیازمند ادغام حوزه‌های مختلف به یک حوزه متحد و واحد است و باید تکنولوژی‌های توانمندساز مورد نیاز در این حوزه‌ها به همراه عناصری از قبیل موارد زیر مهیا گردد:

- امنیت
- حریم خصوصی
- ایمنی
- جامعیت
- اطمینان
- قابلیت اتکا
- شفافیت
- حفظ هویت
- اخلاقیات

روندهای توسعه و حوزه‌های برنامه کاربردی

بخش اینترنت اشیا در طول پانزده سال گذشته به صورت یکنواخت رشد کرده است. در زمینه ارتباطات، گوشی‌های هوشمند می‌توانند به عنوان پلتفرم‌های جهانی برای افراد در جهت تعامل با اینترنت اشیا جهت از بین بردن یکی از موانع اصلی هزینه، نقش مفیدی بازی کند. با استفاده از اینترنت اشیا برنامه‌های پرداخت‌ها، بلیط، قبوض و وفاداری مشتریان برای مدیریت کردن آن ارزان‌تر و ساده‌تر خواهد شد و دسترسی بیشتری در جهت مدیریت و تجزیه و تحلیل پیچیدگی‌ها در قیمت‌گذاری، بازاریابی و ... ارائه خواهد داد.

تاکنون تکنولوژی اینترنت اشیا به طور گسترده در لجستیک و مدیریت دارایی و اموال استفاده شده است. خرده‌فروشان می‌توانند محصولات را از کارخانه‌ها از طریق شبکه‌های توزیع با به‌روزرسانی همزمان سفارش، مسیرها به انبارها و فروشگاه‌ها پیگیری کنند و یا حتی در زمان اتمام اجناس در قفسه‌ها، اقدام به جایگزینی کنند. جریان مشتریان می‌تواند به صورت مستمر و مداوم در سطح خرده‌فروشی تحت نظارت قرار گیرد. خریداران همچنین می‌توانند از طریق برچسب‌ها، با استفاده از گوشی‌های هوشمند برای دسترسی به اطلاعات آنلاین در مورد محصولات از تولیدکننده، خرده‌فروشان، مرورگران مستقل و دوستان و یا حتی به مقایسه قیمت‌ها با سایر خرده‌فروشان پرداخته و همچنین می‌توانند پیشنهادهای پویایی را ارائه دهند. استفاده از اطلاعات در این زمینه بحث حفاظت از حریم خصوصی را مورد توجه قرار می‌دهد.

استفاده از اینترنت اشیا در حوزه تولیدکنندگان می‌تواند به صورت سنسورهای موجود در سراسر فرایندهای تولید، کنترل دقیق‌تر و بهره‌وری و افزایش کیفیت نمود پیدا کند و در عین حال به طور قابل توجهی بر روی کاهش زباله، مصرف انرژی، خطرات و آسیب‌های استفاده محصولات تأثیرگذار باشد. کشاورزان می‌توانند با استفاده از سیستم‌های اینترنت اشیا به نظارت دقیق‌تری بر خاک و شرایط محصول، تنظیم دقیق کاشت، آفت‌کش‌ها و همچنین به حداکثر رساندن عملکرد، حداقل کردن اثرات محیط زیستی و فعال کردن قابلیت‌های ردیابی مواد غذایی بپردازند. شکل ۹ نشان‌دهنده بیشترین کاربردهای اینترنت اشیا است.



شکل ۹: بیشترین کاربردهای اینترنت اشیا

کسب و کارها بیشترین کاربران سیستم‌ها و تکنولوژی‌های اینترنت اشیا هستند. تجزیه و تحلیلی در این زمینه برآورد کرده بود که در سال ۲۰۱۹، سازمان‌ها ۴۰ درصد از دستگاه‌های پیاده‌سازی شده در سرمایه‌دارترین بخش‌های صنعت مانند تولید، حمل و نقل و انبارداری و اطلاعات استفاده خواهند کرد. تجزیه و تحلیل دیگری پیش‌بینی کرده بود که تا سال ۲۰۲۰، ۲٫۱ میلیارد اتصالات ماشین-به-ماشین در دو سوم خدمات صنایع، یک پنجم برنامه‌های کاربردی امنیت، بخش‌های کوچکی از انتقال و حمل و نقل، بهداشت و درمان، دولت، خرده‌فروشان و سرویس‌های مالی وجود خواهد آمد. این برنامه‌های کاربردی از اقتصاد توسعه یافته تا نوظهور، بازارهای محدود تا تجاری گسترش خواهند یافت.

افق پیش رو در خصوص اینترنت اشیا

فرایند تدوین استراتژی، فعالیتی است که طی آن استراتژی تعریف شده و با برآورد اهداف و موقعیت، از کاربردی بودن استراتژی، تطبیق آن با اهداف در نظر گرفته شده و عملیاتی کردن آن اطمینان حاصل می‌شود. برای

تدوین سیاست‌گذاری با توجه به حوزه‌های فعالیتی در این زمینه انجام پنج مرحله زیر با مدنظر گرفتن دیدگاه اینترنت اشیا الزامی است:

- تعیین اولویت‌ها
- هدف‌گذاری
- تخصیص اعتبار
- تعیین مسئولیت‌ها (نهادسازی)
- نظارت و ارزیابی

در مرحله اول، لازم است اکوسیستم، کاربردها و سیستم‌های اینترنت اشیا به طور کامل تعیین شوند. در واقع کاربردهای موجود در سیستم اینترنت اشیا مورد رتبه‌بندی از نظر زیرساخت، امکان‌پذیری و اولویت قرار می‌گیرند.

در مرحله دوم با تحلیل محیط کلان (تحلیل PEST) و خرد (تحلیل SWOT) هدف‌های پیاده‌سازی این سیستم مشخص شده و منطبق با اولویت‌های به دست آمده از مرحله اول تدوین می‌گردند.

در مرحله سوم مطالعه و تحقیقات گسترده‌ای در زمینه اعتبار در نظر گرفته شده برای اولویت‌های تعیین شده در کشورهای هدف انجام خواهد گرفت و بهترین سهم بودجه از سهم کل ICT تعیین می‌گردد.

مرحله چهارم نهاد مسئول در هر یک از لایه‌های معماری اینترنت اشیا و یک نهاد ناظر را مشخص می‌سازد تا هماهنگی‌های اجرایی و عملیاتی بهینه‌تر و مؤثرتر انجام گیرد و مرجعی برای حل اختلافات احتمالی وجود داشته باشد.

اساس کارایی و تأثیر هر استراتژی، نظارت و ارزیابی میزان عملکرد آن است. در سیاست‌گذاری برای سیستم‌های اینترنت اشیا نیز این مرحله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اهمیت این مرحله از نوظهور بودن این سیستم نشئت می‌گیرد. پیاده‌سازی این سیستم نیاز به ارائه بازخورد در هر مرحله دارد تا از تطبیق عملکرد سیستم با اهداف اولیه راه‌اندازی آن اطمینان حاصل شود.

۱-۵-۲- فناوری نسل پنجم ارتباطات سیار 5G

شبکه‌های موبایلی در سرتاسر جهان در آستانه تحولی عظیم قرار گرفته‌اند. تحولی که کسب‌وکارها، اپراتورها و قانون‌گذاران را تحت تأثیر قرار خواهد داد. توانایی شبکه‌های 4G برای رفع نیازهای کاربران به انتهای مسیر خود نزدیک می‌شود. شبکه‌های کنونی توانایی رفع نیاز پرحجم مخاطبان را نخواهد داشت و به‌زودی، امکان

ارائه خدمت به مشتریان خود را نخواهد داشت. معضل شبکه‌های 4G تنها به عدم پاسخگویی به مخاطبان خلاصه نشده بلکه از منظر زیرساختی و سخت‌افزاری نیز این شبکه‌ها به انتهای راه خود نزدیک شده‌اند. برج‌های مخابراتی فناوری 4G محدودیت‌هایی دارند که با افزایش تعداد آن‌ها علاوه بر ایجاد معضلات بهداشتی، مشکلات مدیریت شهری پدید آمده است. پیش‌بینی می‌شود که در اروپا تا سال ۲۰۲۱، دیگر جایی برای آنتن‌های 4G وجود نداشته باشد. استفاده از راهکارهای 5G جایگزین بسیار مناسبی برای فناوری‌های قبلی مانند 4G و 3G خواهد بود.

در حال حاضر در اکثر نقاط دنیا، فناوری 4G پوشش مناسبی داشته و به رفع نیاز مشتریان مشغول است؛ اما برنامه بعدی شرکت‌های تلکامی، ایجاد بسترهای 5G یا نسل بعدی شبکه‌های موبایلی خواهد بود. 5G یک شبکه تعریف‌شده نرم‌افزاری^۱ است. به این معنا که لزوماً این شبکه به دنبال جایگزینی کابل‌های قدیمی نخواهد بود، اما در صورت گسترش بسیار زیاد و دقیق آن، به دلیل سرعت بسیار بالا و تأخیر بسیار پایین، نیاز به کابل را از بین خواهد برد و می‌تواند در انتقال اطلاعات، با سرعت و اطمینان کابل‌ها رقابت نماید. با ایجاد چنین تغییری، بسیاری از خدمات خواهند توانست در بستر آبر به مخاطبان ارائه گردند. در این صورت، تمامی نیازهای کاربران به صورت نرم‌افزار و آبر برطرف خواهد شد که حاصل سرعت ۱۰۰ برابری 5G نسبت به 4G است.

برای درک بهتر توانمندی 5G نسبت به 4G، به این مثال توجه کنید: شما برای دانلود یک فیلم ۲ ساعته در شبکه تری‌جی، به ۲۶ ساعت زمان نیاز خواهید داشت. در شبکه 4G این میزان به ۶ دقیقه رسیده است و در شبکه 5G، این میزان به ۳٫۶ ثانیه خواهد رسید.



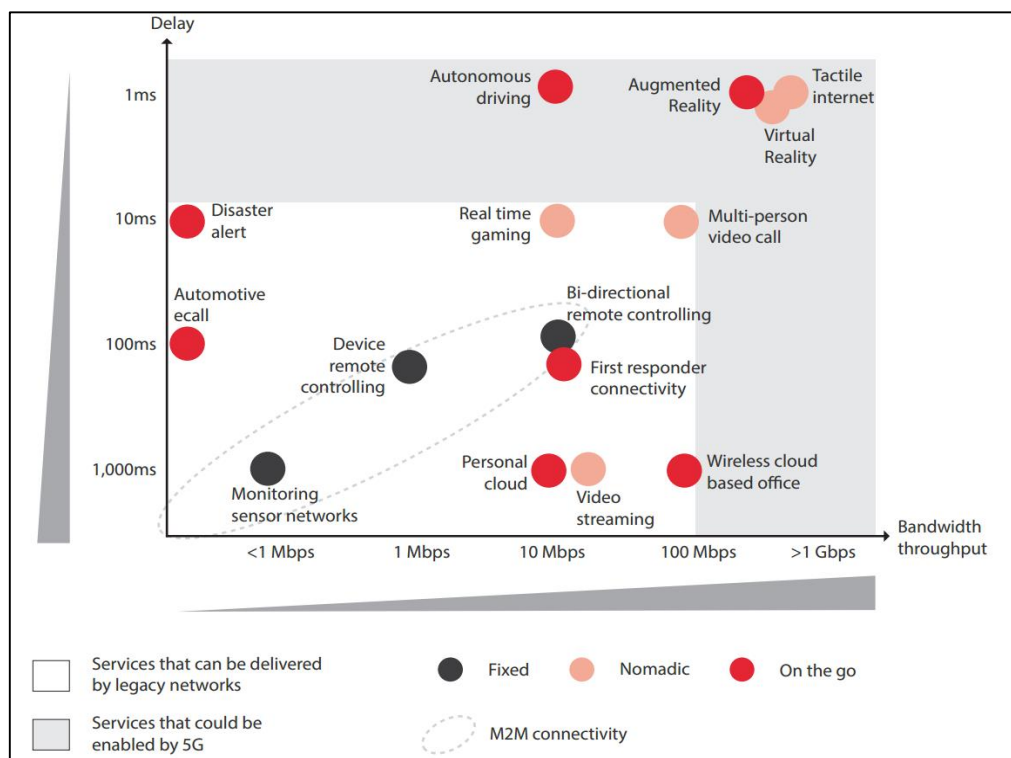
شکل ۱۰: مقایسه سرعت شبکه‌های موبایلی

یکی دیگر از تفاوت‌های شبکه 5G نسبت به 4G، تفاوت در زمان پاسخ‌گویی به دستورات کاربران خواهد بود؛ به‌نحوی که جواب یک دستور در شبکه 4G، ۴۵ میلی‌ثانیه زمان نیاز دارد. این میزان در شبکه 5G به یک میلی‌ثانیه رسیده است. این میزان یعنی ۴۰۰ برابر سریع‌تر از پلک زدن شما. این فناوری خواهد توانست تجربه جذاب‌تر و یکپارچه‌تری برای کاربران گوشی‌های تلفن همراه ایجاد کند. مخاطبان بازی‌های کامپیوتری نیز از این شبکه بهره فراوانی خواهند برد. ماشین‌های خودران نیز با کمک شبکه‌های 5G دقت بسیار بالاتری دارد و توان پردازش آن‌ها افزایش خواهد داشت. با کمک 5G تا سال ۲۰۲۵، تمامی دستگاه‌های اینترنت اشیا خواهند توانست به یکدیگر متصل شده و به تعامل با هم بپردازند.

شبکه‌های 5G به کمک امواج رادیویی کوتاه‌تر، خواهند توانست سرعت بسیار بالاتر و زمان پاسخ‌گویی بسیار کمتری برای کاربران ایجاد کنند. زیرساخت این فناوری با فناوری‌های قبلی تفاوت چندانی ندارد؛ اما امواج مورد استفاده در این فناوری نسبت به فناوری‌های ماقبل خود، توانسته سرعت و اطمینان بیشتری برای کاربران فراهم آورد. ویژگی‌ها و چالش‌های فناوری 5G طبق گزارش مؤسسه بی‌سی‌جی در سال ۲۰۱۸ عبارت‌اند از:

- یکی از چالش‌های 5G نیاز به قانون‌گذاری در این حوزه خواهد بود. عدم تطابق سرعت پیشرفت این فناوری با سیر قانون‌گذاری آن یکی از مواردی خواهد بود که در مسیر پیاده‌سازی و عملیاتی نمودن این فناوری در آینده نزدیک، آن را با مشکلاتی اساسی مواجه خواهد کرد.
- فناوری 5G، توانایی توسعه پیوسته و کاهش هزینه‌های مخابراتی را دارد.
- یکی دیگر از چالش‌های 5G، نیاز شدید به حمایت دولتی برای پشتیبانی از اقدامات این حوزه است. در واقع ایجاد شبکه یکپارچه 5G در همه نقاط کشور امکان‌پذیر است، اما تمامی ذی‌نفعان باید همکاری کنند تا چنین رؤیایی محقق شود.
- شرکت‌های زیرساختی نیاز دارند تا فناوری‌ها و سخت‌افزارهای خود را مطابق با نیازهای 5G تغییر دهند. این مسیر در موفقیت پیاده‌سازی 5G تأثیر بسزایی خواهد داشت.
- رویکرد قانون‌گذاران و سازمان‌های تنظیم مقررات در زمینه قوانین وضع‌شده در حوزه 5G باید متحول گردد.
- پیاده‌سازی فناوری 5G نه‌تنها برای شرکت‌های تلکامی سودمند خواهد بود، بلکه شرکت‌هایی که به صورت غیرمستقیم با فناوری ارتباطی در تعامل هستند، می‌توانند از این تغییر پارادایم در تغییر مدل‌های کسب‌وکاری و روش‌های کسب درآمد خود بهره ببرند.

در شکل ۱۱، کاربردهای فناوری شبکه‌های موبایل، با توجه به نیازی که اپلیکیشن مورد نظر دارد، مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۱۱: کاربردهای 5G از منظر گزارش GSMA، ۲۰۱۸

البته 5G با توجه به طول موج بسیار کوتاهی که استفاده می‌کند، می‌تواند سلامتی افراد را به خطر بیندازد (بررسی صنعت تلفن همراه، ۲۰۱۷).^۲ به دلیل همین طول موج کوتاه، موانع محیطی به شدت باعث کاهش قدرت سیگنال 5G شده و این موضوع، نیاز به نصب دستگاه‌های فرستنده این فناوری را در مناطق بیشتری اجبار می‌سازد.

فناوری مانند «ال ای تی -یو»^۳، یکی از راهکارهای امن تر و با سرعت نسبتاً برابر با 5G است که با استفاده از پهنای باند ۵ مگاهرتز که برای آنتن‌های وای فای مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌تواند آسیب‌های زیستی کمتری به انسان‌ها وارد سازد (بررسی صنعت تلفن همراه، ۲۰۱۷).

1. Global System for Mobile Communications
 2. Mobile Industry Review
 3. LET-U

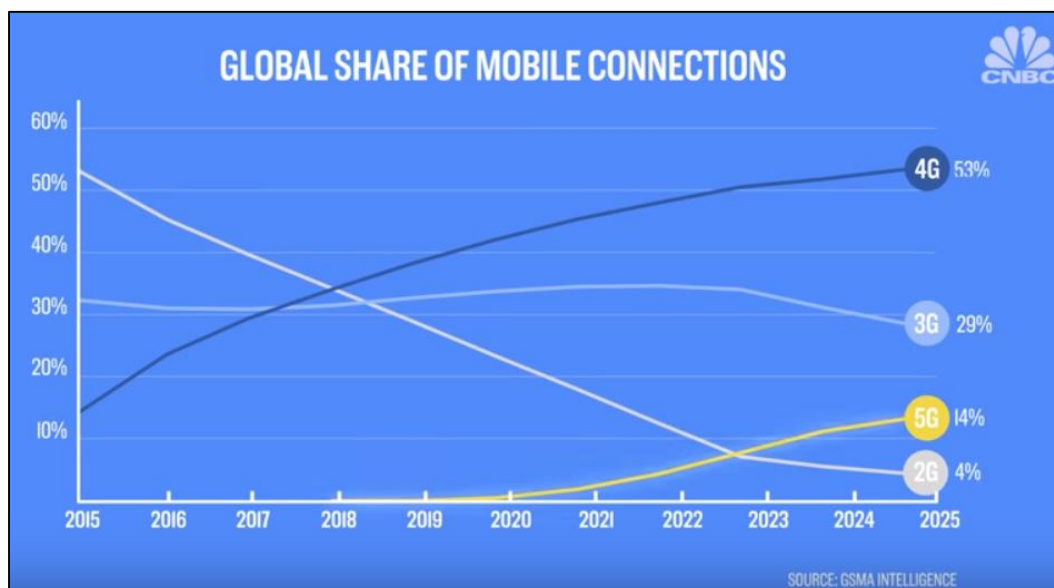
تاریخچه 5G

از اولین نسل شبکه‌های موبایلی، هر نسل به دنبال ارتقا و بهبود نسل‌های پیشین خود بوده است. برای مثال، گذر از 2G به 3G باعث شد تا کاربران بتوانند از قابلیت اینترنت در گوشی‌های خود استفاده کنند. سپس با ظهور فناوری ۳,۵ جی، تجربه کاربر مورد توجه قرار گرفت و ترکیب گوشی‌های موبایل و شبکه‌های موبایل، تجربه جذاب‌تری برای مشتریان ایجاد نمود. به کمک این نسل جدید، اپلیکیشن‌ها توانستند از قابلیت‌های اینترنتی در کاربردهای خود استفاده کنند (GSMA، ۲۰۱۸).

Generation	Primary services	Key differentiator	Weakness (addressed by subsequent generation)
1G	Analogue phone calls	Mobility	Poor spectral efficiency, major security issues
2G	Digital phone calls and messaging	Secure, mass adoption	Limited data rates – difficult to support demand for internet/e-mail
3G	Phone calls, messaging, data	Better internet experience	Real performance failed to match hype, failure of WAP for internet access
3.5G	Phone calls, messaging, broadband data	Broadband internet, applications	Tied to legacy, mobile specific architecture and protocols
4G	All-IP services (including voice, messaging)	Faster broadband internet, lower latency	?

شکل ۱۲: ویژگی‌های نسل‌های مختلف شبکه‌های موبایلی

عبور از نسل ۳ به نسل ۴ باعث افزایش سرعت و کاهش تأخیر در درخواست‌های کاربران شد. یکی از موضوعاتی که باعث ترویج بیشتر 4G شد، ظهور فناوری اینترنت اشیا بود که نیاز شدیدی به اتصالات اینترنتی سریع و با تأخیر بسیار پایین داشت. نسل ۴ به راحتی می‌توانست این امکانات را در ابتدای مسیر 4G فراهم کند، اما در ادامه با تبدیل شدن اینترنت اشیا به یک موضوع روزمره و همچنین افزایش حجم نیازهای کاربران، شبکه‌های نسل ۴ قادر به پاسخگویی کامل نبودند و باید تغییر در این شبکه‌های ایجاد می‌شد (GSMA، ۲۰۱۸).



شکل ۱۳: روند ظهور نسل‌های مختلف شبکه‌های موبایل و سهم آن‌ها از بازار

با توجه به این که فناوری 5G در ابتدای مسیر خود قرار دارد، دو رویکرد اساسی در پیاده‌سازی زیرساخت‌های مورد نیاز این فناوری وجود خواهد داشت (GSMA, ۲۰۱۸):

۱- استفاده از زیرساخت نسل‌های قبلی: در این رویکرد با کمک زیرساخت‌های موجود در نسل‌های قبلی شبکه‌های موبایل، مثل نسل ۲، ۳ و ۴، می‌توان خدمات شبکه‌های 5G نیز ارائه کرد. البته به‌منظور استفاده از زیرساخت موجود در حوزه 5G، باید تغییراتی در فرکانس‌های گیرنده و فرستنده 5G اعمال شود.

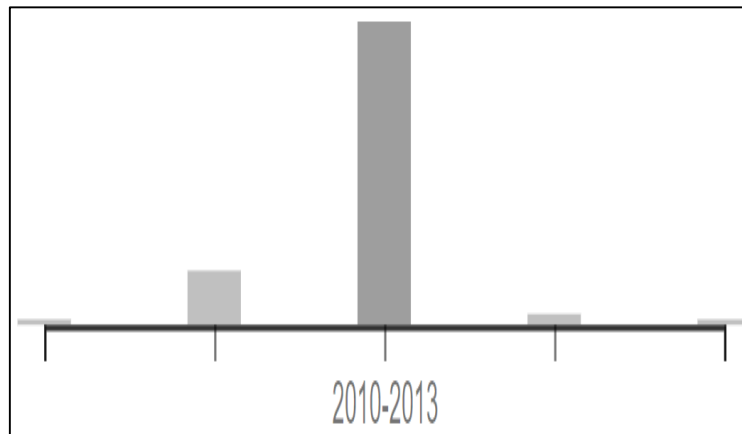
۲- ایجاد زیرساخت‌های جدید: یکی از معضلات شبکه‌های 5G، هزینه‌های موجود در این ارتباط است. در صورتی که قرار باشد تا زیرساخت‌های فناوری 5G از ابتدا پیاده‌سازی گردد، هزینه‌های هنگفتی به شرکت‌های مخابراتی ایجاد خواهد شد. البته استفاده از زیرساخت‌هایی که مختص فناوری 5G هستند، منجر به کیفیت بالاتر و سرعت بیشتر تجهیزات این فناوری خواهد شد.

۱-۵-۳- روند توسعه 5G

تحلیل پتنت^۱

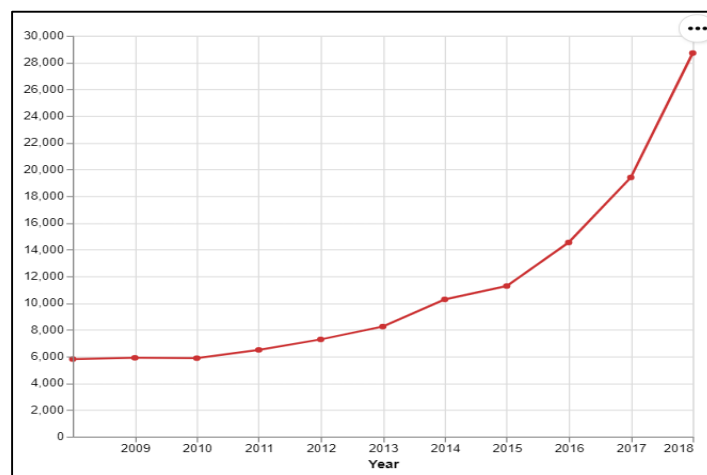
پتنت و حقوق اختراع یکی از مواردی است که نشان‌دهنده عملیاتی شدن یک مفهوم تئوریک است. زمانی یک حق اختراع ثبت می‌شود که ایده‌ای برای پیاده‌سازی تئوری‌های قبلی و ارزش‌زایی از آن به ذهن فردی رسیده

باشد. مقایسه نتایج بررسی پتنت‌ها همراه با جایگاه این فناوری در چرخه تب تکنولوژی،^۱ حاوی نکات حائز اهمیت زیادی خواهد بود.



شکل ۱۴: نمودار پتنت‌های ثبت‌شده از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۹ (گوگل پتنت)^۲

در نموداری که گوگل پتنت در رابطه با 5G ارائه می‌کند، در بازه سال‌های ۲۰۰۴ تا امروز، عموم پتنت‌های معتبر و برتر از منظر گوگل در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ ارائه و ثبت شده‌اند. این موضوع بیانگر آن است که این فناوری از منظر پیشرفت‌های فناورانه در وضعیت خوبی در حال حاضر قرار گرفته است. البته معنای دیگر آن، عقب ماندن راهکارها و پیاده‌سازی این فناوری در عمل است، به نحوی که پتنت‌های زیادی در صف پیاده‌سازی قرار دارند.



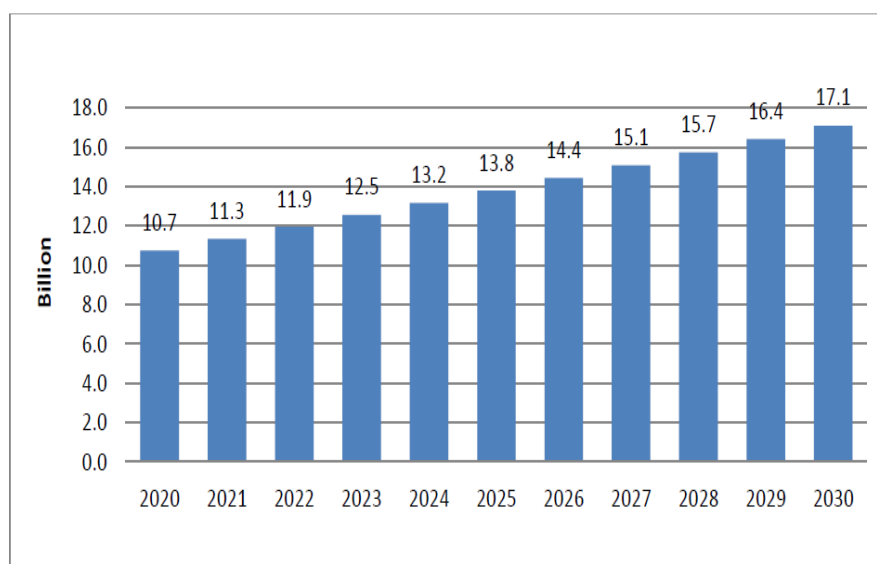
شکل ۱۵: آمار پتنت‌های ثبت‌شده در پایگاه لنز^۳ از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸

1. Technology Hype Cycle
2. Google Patents
3. lens

در نموداری که پایگاه لنز از تعداد پتنت‌های ثبت‌شده در زمینه 5G می‌دهد، می‌توان دریافت که حجم پتنت‌های ثبت‌شده در این زمینه در سال‌های اخیر و مخصوصاً از سال ۲۰۱۵، با یک جهش یک‌باره روبه‌رو شده است.

چشم‌انداز 5G در جهان

فناوری 5G نوعی تکنولوژی در حال تغییر شکل محسوب می‌شود به آن معنی که دارای رویکرد مرحله‌ای است و قابلیت‌های آن در طول زمان ارتقا خواهد یافت. پیش‌بینی می‌گردد در طول زمان عرضه 5G دست‌خوش تغییرات گسترده‌ای گردد دلیل این امر استفاده اپراتورهای ارتباطی موبایل از معماری جدید شبکه و فناوری‌های رادیویی جدید نظیر موج میلی‌متری برای انعطاف‌پذیری بیشتر و گستردگی خدمات جدید است، عمده تمرکز فاز ابتدایی 5G شبکه دسترسی بیسیم ثابت مبتنی بر موج میلی‌متری است که توسط وایزون آمریکا مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. البته تعداد شبکه‌های استقرار یافته زود هنگام 5G به تعداد انگشتان دست خواهد بود که شامل رویدادهای ورزشی نیز خواهد شد. پیش‌بینی می‌گردد اولین عرضه تجاری 5G در اواخر سال ۲۰۱۹ و اوایل سال ۲۰۲۰ باشد. این شبکه‌ها در گام اول مبتنی بر LTE تکامل یافته (نسخه ۱۵) است. فاز دوم عرضه 5G مبتنی بر LTE (نسخه ۱۶) که انتقال داده‌های موبایل را از طریق طیف فرکانس موج میلی‌متری صورت خواهد پذیرفت که قابلیت افزایش گسترده پهنای باند را می‌دهد (ISO/IEC، ۲۰۱۹). نمودار ۱ گسترش کاربران موبایل را بر اساس پیش‌بینی اتحادیه جهانی



نمودار ۱: گسترش کاربران موبایل بر اساس پیش‌بینی اتحادیه جهانی

1. ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission)

از سوی دیگر تقاضا برای چرخه فناوری جدید شبکه موجب تسریع توسعه 5G شده است. تمایل به ایجاد توسعه استاندارد 5G و به دست آوردن مزیت اول موجب جاه‌طلبی اپراتورهای ارتباطی موبایل برای عرضه تجاری 5G کرده است. 5G اولین چرخه فناوری است که صنعت تلفن همراه در حالی رشد یافته به آن نزدیک می‌گردد، به طوری که ضریب نفوذ در کشورهای توسعه‌یافته به حد نهایی خود رسیده است و رشد درآمد به عددی تک‌رقمی در مقیاس جهانی تبدیل کرده است؛ بنابراین، ارائه یک شبکه فناوری جدید بیش از هر زمان دیگر ضروری به نظر می‌رسد. همچنین برنامه عرضه تجاری 5G چند کشور در ادامه ارائه کرده است (ISO/IEC, 2019):

کره جنوبی: KT اعلام کرده است که عرضه تجاری خدمات 5G را در سال 2019 انجام خواهد داد.

ژاپن: NTT اعلام کرده است که عرضه تجاری خدمات 5G را در سال 2020 انجام خواهد داد.

چین: چین برنامه‌ریزی نموده است که 1000 سایت 5G را در سال 2020 راه‌اندازی کند.

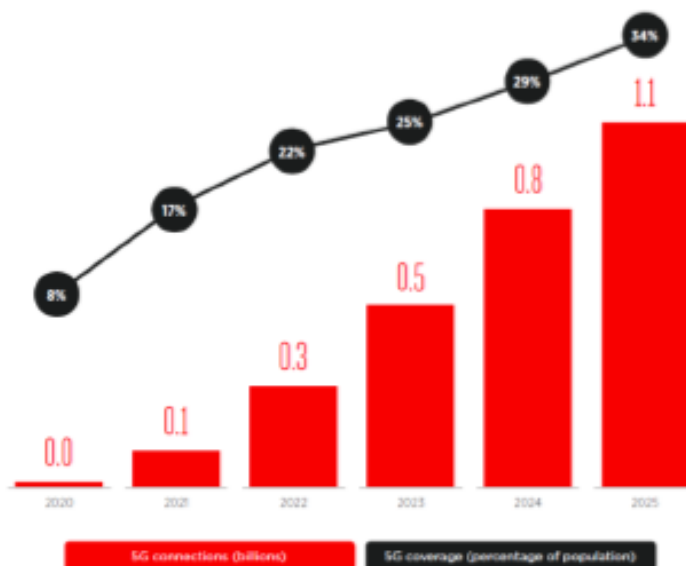
آمریکا: اپراتورها در حال آزمودن و توسعه راه‌حل‌های شبکه بیسیم ثابت مبتنی بر موج میلی‌متری هستند. به نظر می‌رسد که اولین عرضه تجاری 5G در جهان، در آمریکا صورت پذیرد (ISO/IEC, 2019).

اروپا: در جولای 2016 به صورت رسمی اعلام کرد که عرضه تجاری 5G در یک شهر هر عضو اتحادیه اروپا تا سال 2020 صورت خواهد پذیرفت (ISO/IEC, 2019).

خاورمیانه: الاتصالات اعلام کرده که عرضه تجاری خدمات 5G را در Expo 2020 در امارات انجام خواهد داد (ISO/IEC, 2019).

فناوری 5G بیش از یک‌سوم جمعیت جهان را تا سال 2025 پوشش خواهد داد. شبکه‌های 5G اولیه در مناطق شهری پرتراکم استقرار می‌یابند. این امر به دلیل تکمیل ظرفیت پهنای باند تلفن همراه موجود و ایجاد محیط آزمون برای مواد کاربردی نوظهور 5G است.

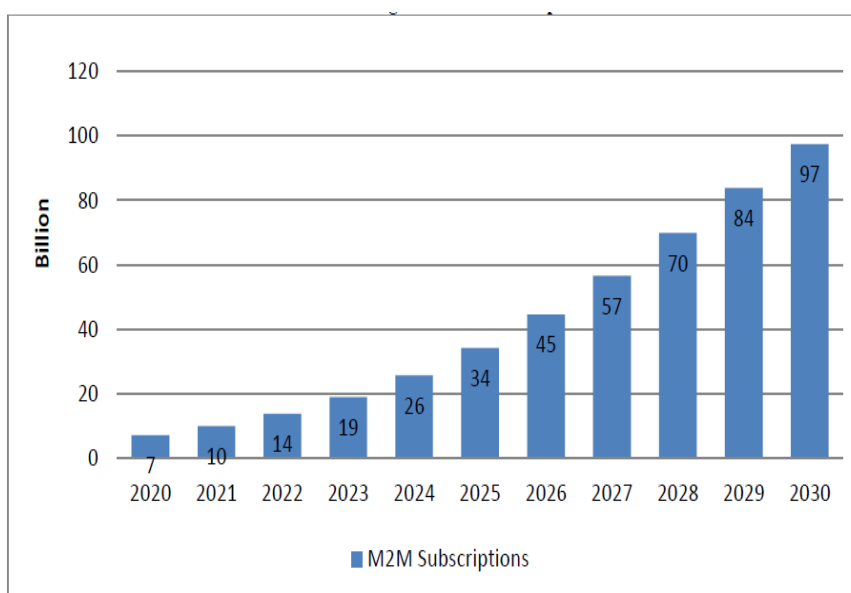
پیش‌بینی می‌شود رویکرد اپراتورهای ارتباطی در استقرار 5G مشابه 4G باشد، به طوری که 34 درصد جمعیت جهان چیزی معادل 2/6 میلیارد نفر را تا سال 2025 پوشش دهد. تعداد اتصالات 5G تا سال 2020 بدون احتساب اتصالات M2M در حدود 1/1 میلیارد اتصال در سال 2025 پیش‌بینی می‌شود (ISO/IEC, 2019).



شکل ۱۶: روند رشد میزان ارتباطات و نرخ پوشش دهی 5G تا سال ۲۰۲۵

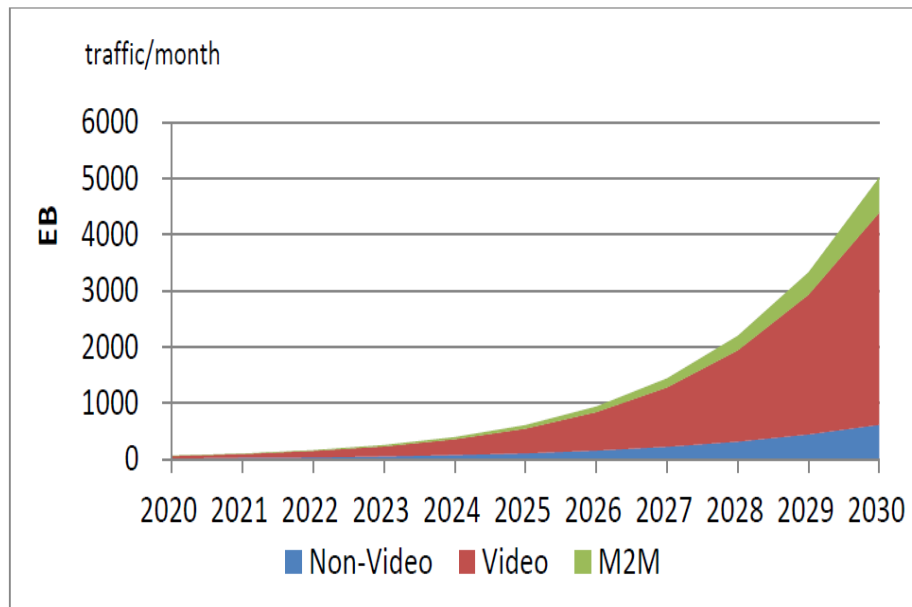
در شکل ۱۶ روند رشد میزان ارتباطات برحسب میلیارد و نرخ پوشش دهی جمعیت تا سال ۲۰۲۵ پیش بینی شده است؛ بنابراین، سال ۲۰۲۵ زمان طلایی برای حضور قدرتمند 5G است (ISO/IEC, ۲۰۱۹).

فناوری 5G یکی از زیرساخت‌های قابل طرح برای توسعه M2M است که با توجه به تعداد اتصالات پیش بینی شده برای M2M می‌توان برآورد کرد که تعداد اتصالات مبتنی بر 5G می‌تواند بسیار بیشتر باشد، نمودار ۲ نشان‌دهنده تعداد اتصالات M2M است.



نمودار ۲: تعداد اتصالات M2M

تعداد اتصالات پیش‌بینی شده برای M2M در سال ۲۰۳۰ نشان‌دهنده وسعت بازار ارتباطات 5G است. همچنین اتحادیه جهانی مخابرات پیش‌بینی کرده است که با توسعه شبکه 5G میزان ترافیک بر اساس سرویس‌های مختلف بیش از ۲۰۰۰۰ برابر خواهد شد.



نمودار ۳: پیش‌بینی اتحادیه جهانی مخابرات از میزان ترافیک بر اساس سرویس‌های مختلف

۱-۵-۴- فناوری کلان داده‌ها

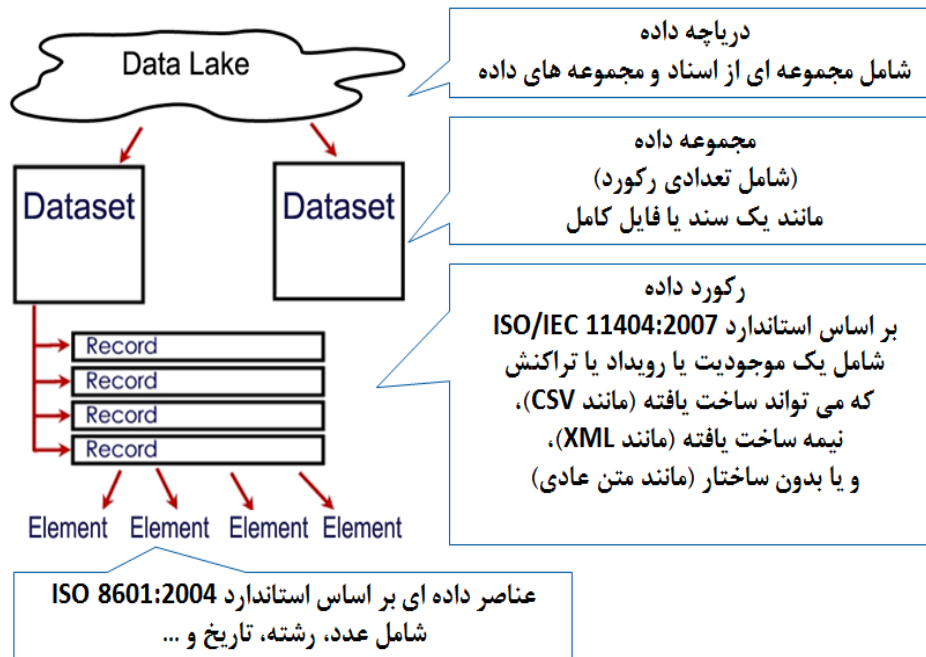
در دهه گذشته تحول عظیمی در میزان و پیچیدگی منابع اطلاعاتی گردآوری شده و ذخیره‌سازی آنها به وجود آمده است. این تحولات در حوزه‌های مختلف تجاری، فنی و اجتماعی به مرحله ظهور رسیده است. این تحولات سبب ایجاد مجموعه‌های بزرگی از داده‌ها شده است که چالش‌های اساسی برای تحلیل اطلاعات و روش‌های آماری شامل جمع‌آوری، نگهداری، جستجو، به اشتراک‌گذاری، ذخیره‌سازی، انتقال و نمایش داده‌ها و حفظ محرمانگی اطلاعات ایجاد کرده است. برای حل این چالش‌ها استفاده از سکوه‌های فناوری نوین و به‌کارگیری روش‌های پیچیده تحلیلی به‌منظور دستیابی به اطلاعات و روش‌های اجرایی مناسب جهت بهبود فعالیت‌های تجاری، صنعتی و اجتماعی ضروری است. در این راستا، مجموعه داده‌های بزرگ و به‌خصوص آنالیز و پردازش آنها پتانسیل بسیار بالایی در به‌وجود آوردن نوآوری در سرویس و خدمات خواهد داشت. از طرفی مجموعه داده‌های عظیم به علت بزرگی میزان اطلاعات نمی‌توانند در قالب ابزارها و نرم‌افزارهای سنتی عملکردهای مطلوب را مورد اجرا قرار دهند. به‌منظور حل چالش‌های ذکر شده، فناوری نوین «کلان داده‌ها» از مجموعه‌ای

از تکنیک‌های پیشرفته در جهت جمع‌آوری، پردازش و مدیریت کلان داده‌ها استفاده می‌کند که منجر به تولید دانش و درنهایت ارائه سرویس‌ها و خدمات جدید خواهد شد.

به عنوان نتیجه استفاده از تکنولوژی کلان داده‌ها در بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی در کشور، از قبیل سلامت، صنایع، کسب و کار، خرده و عمده‌فروشی، شبکه‌های اجتماعی، سیستم حمل و نقل، رسانه‌های اجتماعی، بخش انرژی، سیستم‌های موبایل و غیره می‌تواند موجب تحول عظیمی در فعالیت‌های تجاری، صنعتی و اجتماعی شود. در این راستا، شناخت ویژگی‌های فنی و اقتصادی، تعیین قانون‌گذاری و مقررات برای سرویس‌های کلان داده‌ها و به کار گیری آنها از نیازهای مبرم کشور است.

شناخت کامل فناوری کلان داده‌ها و مشکلات موجود در خدمات و سرویس‌دهی آن از چالش‌های عمده سازمان تنظیم مقررات است. دلایل اصلی این چالش‌ها مخصوصاً به خاطر ویژگی‌های بارز و مهم مجموعه‌های داده‌های عظیم همانند حجم زیاد، عدم تجانس، سرعت بالا، تغییرات گوناگون و کیفیت داده‌ها است. این سبب می‌شود که سرویس‌های کلان داده‌ها دارای تابع شرایط خاصی مانند پردازش و آنالیز مؤثر داده‌ها در زمان قابل قبول و نزدیک به آنی، دسترسی آسان و سریع به داده‌ها و نتایج آنالیز آن، استاندارد و کیفیت بالایی در سازماندهی سرویس‌ها و قانونگذاری (به عنوان مثال در کاربری‌های پزشکی و بانکی) و فراهم کردن امنیت بالا برای قسمت‌های حساس داده‌ها باشد.

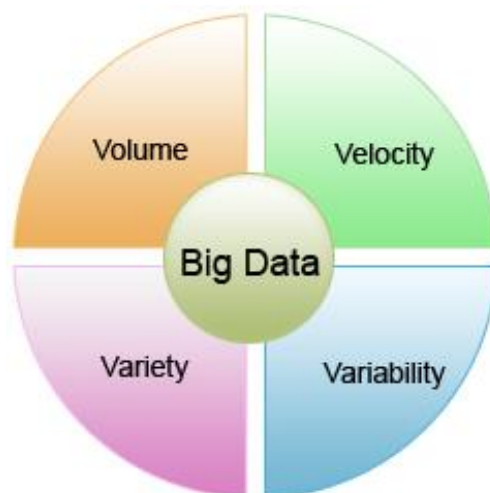
داده‌ها به اجزای خام و پردازش نشده‌ای اطلاق می‌شوند که از ترکیب قاعده‌مند آنها اطلاعات حاصل می‌شود. به یک مجموعه داده، مجموعه داده‌های خرد^۱ گفته می‌شود اگر و تنها اگر یک تحلیل‌گر بتواند به طور کامل آن را بفهمد و ارزیابی کند؛ و به آن مجموعه داده‌های کلان گفته می‌شود اگر از نظر حجم، تنوع، سرعت تولید و یا تغییرپذیری آن چنان گسترده باشد که نیازمند یک معماری مقیاس‌پذیر برای انبارش، دستکاری یا تحلیل باشد (ISO/IEC, ۲۰۱۹). سلسله‌مراتب داده در کلان داده‌ها به همراه شرح بخش‌های مختلف آن در شکل ۱۷ نشان داده شده است. معمولاً چالش‌های اشاره شده برای کلان داده‌ها از جایی شروع می‌شود که مجموعه داده‌هایی گسترده شامل اطلاعات نیمه ساخت یافته یا بدون ساختار تولید می‌شوند که نیازمند یک معماری مقیاس‌پذیر برای مدیریت و بهره‌برداری است.



شکل ۱۶: سلسله‌مراتب داده در کلان‌داده‌ها

بر اساس تعریف ارائه شده از کلان‌داده‌ها، معمولاً اولین ویژگی کلان‌داده‌ها، حجم^۱ بسیار زیاد آن‌ها است. با گسترش روزافزون حسگرها و منابع تولید داده، این حجم به‌صورت نمایی گسترش می‌یابد و کلان‌داده‌ها در طول زمان حجم‌های افزایشی خواهند داشت (خاتک و بوهرلر،^۲ ۲۰۱۶). دومین ویژگی کلان‌داده‌ها سرعت^۳ تولید آن‌ها است. نرخ تولید کلان‌داده‌ها می‌تواند متغیر باشد. همان‌طور که اشاره شد، منابع تولید داده‌ها در حال افزایش هستند که با گسترش این منابع و تعداد زیاد آن‌ها، سرعت تولید داده‌ها نیز افزایش می‌یابد. حتی برخی داده‌ها نیاز به پردازش بلادرنگ نیز دارند که همین مسئله یکی از چالش‌های مهم در حوزه کلان‌داده‌ها است.

1. Volume
2. Khattak & Buhler
3. Velocity



شکل ۱۸: چهار ویژگی اصلی کلان داده‌ها

سومین ویژگی کلان داده‌ها تنوع^۱ آن‌ها است. با توجه به انواع مختلف حسگرها و تولیدکننده‌ها، داده‌های مختلف با گوناگونی بسیار در حال تولید است. این داده‌ها می‌توانند ساخت‌یافته یا غیر ساخت‌یافته باشند که در ادامه به بررسی این دو مفهوم خواهیم پرداخت. در نهایت چهارمین ویژگی که در تعریف کلان داده‌ها وجود دارد تغییرپذیری^۲ در ویژگی داده‌ها است. در شکل ۱۸ به صورت کلی این ویژگی‌ها نمایش داده شده است.

ویژگی‌های دیگری نیز برای کلان داده‌ها ذکر شده که ممکن است در موارد مختلف مورد استفاده قرار بگیرند. به عنوان نمونه، یکی از این ویژگی‌ها صحت^۳ داده‌ها است. به این معنا که چه مقدار از مقادیر تولیدشده دقیق هستند و داده صحیح تولید می‌شود. برای مثال آیا حسگرهای موجود مقادیر صحیح را به سامانه ارسال می‌کنند یا به هر دلیلی خطایی در داده‌های آن‌ها وجود دارد که صحت داده‌ها را نامشخص می‌سازد؟ در نتیجه ممکن است در کلان داده‌ها داده‌های ناصحیح نیز وجود داشته باشد که بهره‌برداری از آنها را با چالش جدی همراه کند.

مدل مرجع کلان داده‌ها

مدل مرجع فناوری‌های مبتنی بر کلان داده‌ها بر اساس NIST^۴ (۲۰۱۶) و در قالب یک مدل مفهومی در شکل ۱۹ نشان داده شده است. مدل مفهومی کلان داده‌ها شامل اجزای اصلی هماهنگ‌کننده سامانه^۵،

1. Variety
2. Variability
3. Veracity
4. National Institute of Standards and Technology (NIST)
5. System Orchestrator

فراهم‌کننده کاربرد کلان‌داده‌ها،^۱ فراهم‌کننده چارچوب‌های کلان‌داده‌ها،^۲ فراهم‌کننده داده^۳ و مصرف‌کننده کلان‌داده‌ها^۴ است که در ادامه به بررسی هر یک از این اجزا و نقش آن در این مدل می‌پردازیم.



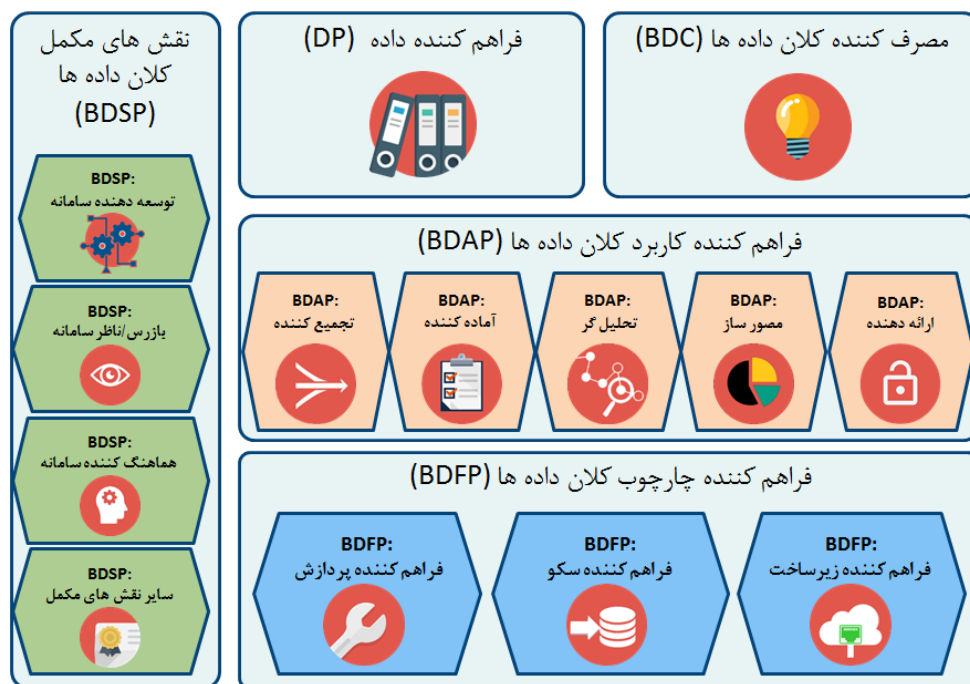
شکل ۱۹: مدل مفهومی کلان‌داده‌ها

شناخت و ارائه ابعاد و مدل‌های مختلف فناوری کلان‌داده‌ها

ابعاد فناوری در کلان‌داده‌ها بر اساس معماری مرجع ISO/IEC (۲۰۱۶) که قابل نگاشت بر روی مدل مفهومی ارائه شده در بخش قبل است از دو نمای کاربری^۵ (شکل ۲۰) و کارکردی^۶ (شکل ۲۱) قابل مطالعه است. نمای کاربری از ۵ نقش اصلی فراهم‌کننده داده،^۷ مصرف‌کننده کلان‌داده‌ها،^۸ فراهم‌کننده کاربرد کلان‌داده‌ها،^۹ فراهم‌کننده چارچوب کلان‌داده‌ها^{۱۰} و نقش‌های مکمل سامانه کلان‌داده‌ها^{۱۱} تشکیل شده است. هر کدام از

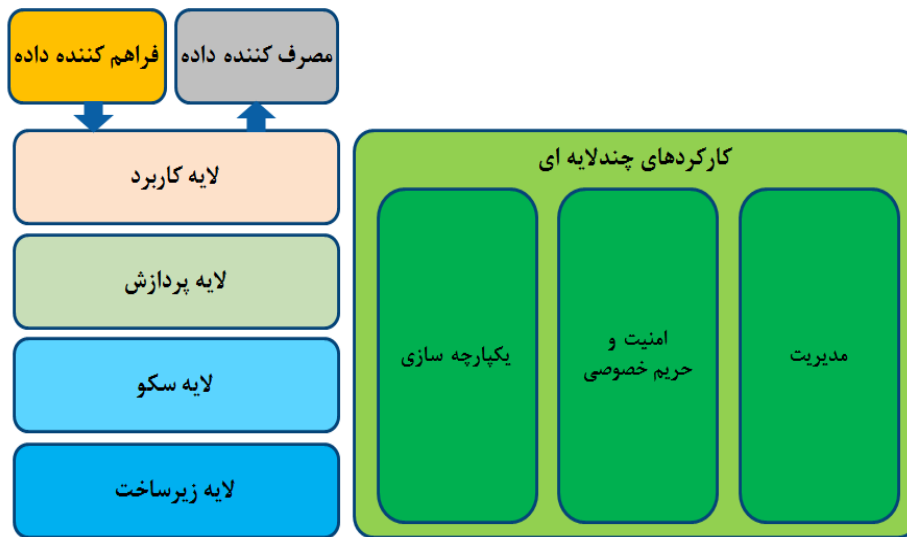
1. Big Data Application Provider
2. Big Data Framework Provider
3. Data Provider
4. Big Data Consumer
5. User View
6. Functional View
7. Data Provider (DP)
8. Big Data Consumer (BDC)
9. Big Data Application Provider (BDAP)
10. Big Data Framework Provider (BDFP)
11. Big Data System Partner (BDSP)

نقش‌های اصلی دارای تعدادی زیرنقش هستند که در بخش قبل شرح موضوع و فعالیت‌های مربوط به آنها ارائه شد.



شکل ۲۰: معماری مرجع کلان داده‌ها از نمای کاربری

نقش‌ها و زیرنقش‌های اشاره شده در نمای کاربری قابل نگاشت به نمای کارکردی هستند که در شکل ۲۰ نمایش داده شده است. نمای کارکردی از ۴ لایه تشکیل شده که شامل لایه کاربرد، لایه پردازش، لایه سکو و لایه زیرساخت بوده که ارتباط آنها با دو لایه فراهم کننده داده و مصرف کننده کلان داده‌ها از طریق لایه کاربرد نشان داده شده است. لایه کارکردهای چندلایه‌ای نیز شامل قابلیت‌های یکپارچه‌سازی، مدیریت، امنیت و حریم خصوصی است که به طور مشترک مورد نیاز ۴ لایه کارکردی اصلی است. برای روشن شدن ابعاد معماری مرجع در ادامه به بررسی هر کدام از آنها به صورت جداگانه پرداخته و از هر یک چندین نمونه کاربردی به فراخور موضوع بیان می‌شود.



شکل ۲۱: معماری مرجع کلان‌داده‌ها از نمای کارکردی

شناخت ویژگی‌های خاص مجموعه کلان‌داده‌ها

همان‌طور که در ابتدای گزارش نیز اشاره شد کلان‌داده‌ها دارای چهار ویژگی اصلی هستند که موجب می‌شود برای پردازش، ذخیره‌سازی و مصورسازی این داده‌ها نیازمند راه‌کارها و معماری‌های مقیاس‌پذیر باشیم. این خصوصیات شامل حجم داده،^۱ تنوع داده،^۲ نرخ جریان داده^۳ و تغییر در مشخصات داده^۴ هستند.

ویژگی‌های فوق در کنار چالش‌هایی که برای کار با این نوع از داده‌ها ایجاد می‌کند مزایای بی‌شماری را نیز به کاربر ارائه می‌دهد. تقریباً در تمام بخش‌ها صاحبان صنایع و خدمات اتفاق نظر دارند که استفاده از کلان‌داده‌ها موجب رشد و توسعه نوآوری‌ها در بخش‌های مختلف شده است. می‌توان گفت ویژگی‌هایی که برای کلان‌داده‌ها مطرح شد موجب گردیده است برای پرسش‌هایی که سال‌ها بدون پاسخ مانده بود، پاسخی مناسب پیدا شود.

رشدی که حجم، سرعت و تنوع داده‌ها در چند سال اخیر تجربه کرده است باعث پیشرفت چشمگیری از نظر فنی در حوزه‌های تحلیل داده، مدیریت و حمل و نقل شده است. در سال ۲۰۱۳ کارگروهی در NIST با مشارکت بخش‌های مختلف صنعت، دانشگاه و همین‌طور بخش دولتی از کشورهای مختلف تأسیس شد. محدوده کار تعریف شده برای این کارگروه شامل ایجاد توافق در تمام بخش‌ها (سلامت، صنعت، آموزش و دولت)، تعاریف و تعابیر مشترک در زمینه تکنولوژی است. هدف از این کار، توانمندی صنایع در انتخاب ابزارهای مناسب در حوزه خود برای مقاصد تجمیع، آماده‌سازی، تحلیل، انبارش و مصورسازی بود تا بیشترین ارزش

1. Volume
2. Variety
3. Velocity
4. Variability

افزوده را از فناوری کلان داده‌ها به دست آورند. از جمله فعالیت‌هایی که در این راستا انجام شد تعیین ویژگی‌های خاص کلان داده‌ها و کاربردهای آن در بخش‌های مختلف است. در این بخش به بررسی ویژگی‌های خاص کلان داده‌ها در طیف وسیعی از کاربردها و خدمات پرداخته شده است. در ابتدا اصلی‌ترین ویژگی، یعنی حجم و سپس در ادامه سایر ویژگی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

حجم داده‌ها

از مهم‌ترین ویژگی‌های کلان داده‌ها حجم بالای آن است. مجموعه داده‌هایی که در قلمرو کلان داده‌ها محسوب می‌شوند غالباً حجم زیادی دارند که متعاقب آن دانشی که از این داده‌ها استخراج می‌شود، دانشی ارزشمندتر و قابل اعتمادتر است. همچنین حجم بالای داده طبعاً قدرت پردازش بیشتری را طلب می‌کند. کار کردن با مجموعه داده‌های حجیم همواره با دغدغه‌هایی از جمله زمان پردازش و هزینه‌های بیشتر همراه بوده است. به همین منظور یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی استفاده از سامانه‌های توزیع شده برای ذخیره و پردازش این نوع از داده‌ها است. نمونه‌ای از رفتار این مشخصه در سناریوهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: بررسی مشخصه حجم کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
سرشماری	نوین ^۱ (۲۰۱۷)	۳۸۰ ترابایت در ۷۵ سال
پردازش تصاویر پزشکی	نیسن ^۲ (۲۰۱۷)	ده‌ها ترابایت در روز
جمع‌سپاری	زو و دیگران ^۳ (۲۰۱۶)	صدها ترابایت اطلاعات در روز
سازماندهی اسناد تحقیقاتی	گان ^۴ (۲۰۱۷)	۱ ترابایت در ماه
سرویس ویدئوی Netflix	ژو ^۵ (۲۰۱۴)	۲ پتابایت تا سال ۲۰۱۳

به عنوان اولین نمونه می‌توان به پروژه سرشماری اشاره کرد. در این پروژه هدف جمع‌آوری داده‌های خام و انبارش آنها است. این داده‌ها در ۱۳ عنوان ذخیره شده است. یکی از الزاماتی که در این پروژه باید تأمین شود امکان انبارش درازمدت حجم زیادی از داده‌ها (حدود ۳۸۰ ترابایت در حدود ۷۵ سال) است.

به عنوان نمونه می‌توان به پروژه پردازش تصاویر پزشکی اشاره کرد. این پروژه به منظور یافتن راه‌حل پردازشی مقیاس‌پذیر^۶ در مواقعی که حجم بالای تصاویر پزشکی امکان استفاده از الگوریتم‌های پردازشی موجود را نمی‌دهد، تعریف شده است. بالا رفتن رزولوشن این نوع تصاویر و همچنین تکنیک عکسبرداری ترکیبی^۷ موجب

1. Nguyen
2. Niessen
3. Xu
4. Gunn
5. Zhu
6. Scalable
7. Multimodal Imaging

شده است که دستگاه‌های اسکن جدید خروجی‌هایی با حجمی در حدود ۳۲ ترابایت تولید کنند؛ بنابراین، در صورتی که هدف پردازش گروهی تصاویر در یک بازه یک ساله باشد با حجم داده‌ای در حدود ۷۰ پتابایت^۱ برای پردازش روبه‌رو هستیم. همان‌طور که از این دو مثال ذکر شده برمی‌آید، منابع تولیدکننده داده معمولاً داده‌هایی با حجم بالا تولید می‌کنند؛ داده‌هایی در مرتبه ترابایت و پتابایت که توان انبارش و پردازش آنها بسیار فراتر از یک رایانه معمولی است. به همین دلیل، ناچار به انبارش و پردازش این داده‌ها از طریق راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری رایانش ابری و همین‌طور راه‌حل‌های توزیع شده^۲ هستیم، اما در بسیاری از کاربردها چنین نیست. به عنوان مثال در این زمینه می‌توان به پروژه پایش آلاینده‌های هوا اشاره کرد (لبز،^۳ ۲۰۱۷). منبع تولید داده در چنین پروژه‌ای سنسورهایی است که خروجی آنها در مرتبه کیلوبایت است، حجمی که مطمئناً می‌توان در یک بازه کوتاه با امکانات یک کامپیوتر معمولی آن را انبارش و پردازش کرد؛ اما اگر میزان داده‌های تولید شده در بازه چندساله را در این کاربرد در نظر بگیریم ممکن است حجم این داده‌ها از داده‌های پروژه‌هایی مثل سرشماری که قبلاً به آن اشاره شد، فراتر رود. قابل ذکر است که در این نوع کاربردها، معمولاً منابع تولید داده طیف وسیعی از سنسورها را در بر می‌گیرد و در عین حال این سنسورها اطلاعات خود را به صورت پیوسته و مداوم تولید می‌کنند. به‌طور کلی می‌توان مقوله حجم داده را از سه منظر کلی مورد بحث قرار داد: ۱- تعداد داده‌های ثبت شده؛ ۲- حافظه مورد نیاز برای هر عنصر داده‌ای؛ و ۳- مجموع حجم داده‌های تولید شده؛ که حجم کل آنها پارامتری متأثر از تعداد منابع، سنسورها و سرعت تولید داده است.

در مورد هر منبع تولید داده اگر مفهوم حجم بالا در هر کدام از تعاریف فوق صدق کند، داده مورد بحث می‌تواند مصداق کلان‌داده‌ها باشد. به عنوان مثال اگر منبع تولید داده به صورت اتوماتیک و در بازه‌های زمانی چندین ثانیه یا دقیقه داده تولید کند، حتی اگر هر داده به خودی خود حجیم نباشد می‌توان گفت تعداد بالای داده ثبت شده در بازه زمانی طولانی و همین‌طور حجم کل حافظه‌ای که برای ذخیره این داده‌ها مورد نیاز می‌باشد کمیت بالایی است و به این ترتیب می‌توان این نوع داده را در زمره کلان‌داده‌ها به حساب آورد. به عنوان مثال می‌توان به پروژه «پیش‌بینی مصرف در شبکه توزیع برق» اشاره کرد (تو^۴ و دیگران، ۲۰۱۷).

در این پروژه با استفاده از دستگاه‌های سنجش، میزان مصرف مشتریان در بازه‌های زمانی ۱۵ دقیقه یک‌بار نمونه‌برداری می‌شود. چنین نرخ نمونه‌برداری منجر به حجمی بالغ بر ۴ ترابایت در سال برای جامعه هدف (یک میلیون و چهارصد هزار مشترک) خواهد بود.

1. Petabyte
2. Distributed Solutions
3. Labs
4. Tu

در مورد داده‌هایی که توسط کاربر انسانی تولید می‌شوند اگرچه این کار در بازه‌های زمانی نسبتاً زیادی انجام می‌شود، اما در صورتی که کاربرد مورد مطالعه نوعی جمع‌سپاری باشد با تعداد زیادی منابع تولید داده مواجه خواهیم بود و می‌توان گفت تعداد داده‌های ثبت شده به حدی بالاست که می‌توان واژه کلان‌داده‌ها را برای این نوع داده در نظر گرفت. همچنین در مورد پروژه تحلیل تصاویر پزشکی که پیش‌تر در مورد آن صحبت شد می‌توان گفت حجم داده تولید شده به تنهایی به قدری بالاست که ذخیره و پردازش آن از عهده سامانه‌های کنونی خارج است. از این‌رو می‌توان گفت در این پروژه با کلان‌داده‌ها روبه‌رو هستیم.

سرعت

وقتی که از ویژگی سرعت در مجموعه داده‌ها سخن به میان می‌آید. می‌توان این پارامتر را از دو جنبه مورد بررسی قرار داد که شامل (۱) نرخ تولید داده؛ و (۲) نرخ مدیریت داده (انبارش، پردازش و تولید خروجی) می‌شود. به طور معمول سامانه‌هایی که با جریان داده کار می‌کنند سرعت تغییراتی بالاتر از سایر سامانه‌ها دارند. این جنبه از کلان‌داده‌ها در برخی حوزه‌ها به نوعی نوپا محسوب می‌شود. در عین حال در حوزه‌های دیگری مانند مخابرات و تحلیل اطلاعات تراکنش حساب، سال‌هاست که پردازش آنلاین حجم بالای داده‌ها از اساسی‌ترین ملزومات آنهاست. پردازش و تحلیل آنلاین حجم بالای داده‌ها با پردازش و تحلیل داده‌های ایستا^۱ به طور کلی متفاوت است. در مورد داده‌های پویا^۲ معمولاً از معماری رخداد پایه^۳ برای ذخیره و پردازش استفاده می‌شود. مفهوم داده‌های پویا بیشتر در پروژه‌هایی که نیاز به پردازش بلادرنگ^۴ یا نزدیک به بلادرنگ^۵ و یا کاربردهای عملیاتی مفهوم پیدا می‌کند. اغلب در چنین کاربردهایی که در عین حال حجم داده‌ها نیز در آن بالاست استفاده از معماری متفاوتی را طلب می‌کند. معمولاً در این کاربردها داده‌ها ذخیره نمی‌شوند و پردازش عمدتاً به صورت درون حافظه‌ای (به دلیل نیاز به سرعت بیشتر) انجام می‌شود. نکته قابل توجه این است که نیاز به سرعت پردازش بالا در بسیاری از کاربردها که حجم داده‌ها بالا نیست نیز استفاده از یک معماری توزیع شده را طلب می‌کند. به عنوان یک نمونه از این موارد می‌توان به کاربرد اینترنت اشیا اشاره کرد. در پروژه‌های که در حوزه کلان‌داده‌ها تعریف می‌شود، معمولاً ویژگی سرعت در داده را می‌توان در یک یا هر دوی جنبه‌های فوق تعریف کرد. در جدول ۳ روند عددی مشخصه سرعت در چند سناریوی نمونه نشان داده شده است.

1. Static
2. Dynamic
3. Event Based
4. Real Time
5. Near Real Time

جدول ۲: بررسی مشخصه سرعت کلان‌داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
تشخیص تقلب در تراکنش‌های بانکی	کاری ^۱ (۲۰۱۷)	چندین ترابایت در کسری از ثانیه
جستجوی وب	فاکس ^۲ (۲۰۱۷)	حدود ۱ ترابایت ویدئو و ده‌ها گیگابایت تصویر در ساعت
رهگیری اجسام در ویدئو	بوید ^۳ (۲۰۱۵)	۳۰ فریم با حجم تقریبی ۲۰ مگابایت در ثانیه
سرویس‌های مبتنی بر مکان	میلر و زوک ^۴ (۲۰۱۲)	ده‌ها گیگابایت در ثانیه
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچزر و فرارا ^۵ (۲۰۱۷)	چند صد گیگابایت در روز

به عنوان نمونه می‌توان به پروژه تشخیص تقلب^۶ اشاره کرد. صنایع هدف در این پروژه، اغلب بانک‌ها، بخش‌های سرمایه‌گذاری و شرکت‌های بیمه هستند. از آنجایی که تشخیص تقلب و تحلیل ریسک اهمیت بسزایی در این بخش دارد، سازمان‌ها به منظور پردازش بلادرنگ ناچار به استفاده از معماری‌های متفاوت هستند. در کنار پردازش آنلاین، حجم فزاینده نیز از الزاماتی است که در این کاربرد مد نظر قرار گرفته است. این کاربرد از جمله مواردی است که هر دو پارامتر نرخ تولید داده و نرخ پردازش و تولید خروجی کمیت بالایی دارند.

به عنوان نمونه می‌توان به پروژه «سامانه نظارتی بر پایه رهگیری اشیا در تصویر» اشاره کرد. در این سامانه در واقع اطلاعات تصویری با اطلاعات مکانی جمع شده و برای پایش محیط استفاده می‌شود. علاوه بر دریافت اطلاعات خام، پردازش تصویر به منظور رهگیری یک شیء از جمله چالش‌هایی است که این پروژه با آن مواجه است. مسلماً چنین سامانه‌ای برای کارا بودن نیاز به پردازشی بلادرنگ دارد. حجم داده‌های زیاد و نرخ تغییرات آن (۳۰۰ مگابایت در ثانیه) موجب شده است که برای پردازش این حجم از داده از پردازش توزیع شده^۷ با حدود ۲۰ نود پردازشگر استفاده شود.

در کاربردی دیگر می‌توان به کاربردهایی که در آن موقعیت کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد، اشاره کرد. با افزایش و فراگیری سنسورهای موقعیت، اهمیت وجود سامانه‌ای که بتواند اطلاعات این سنسورها را تحلیل و مصورسازی کند بیش از پیش آشکار می‌شود. در این سامانه معمولاً اطلاعات مکانی در بازه‌های زمانی ۳۰ ثانیه و در برخی کاربردها ۴ دقیقه جمع‌آوری می‌شود. سامانه طراحی شده با حجم انبوهی از اطلاعات مکانی، اطلاعات تصویری و متنی (حدود ۱۰۰ ترابایت) روبه‌رو است و پردازش این سامانه باید سرعتی نزدیک به بلادرنگ صورت گیرد. از چالش‌های عمده که در این پروژه می‌توان به آن اشاره کرد نشانه‌گذاری این حجم از

1. Carey
2. Fox
3. Boyd
4. Miller & Zook
5. Menczer & Ferrara
6. Fraud Detection
7. Distributed Processing

داده‌های پویا است. از این رو می‌توان گفت نرخ تولید داده و نرخ پردازش در این سامانه عدد بالایی است و می‌توان داده‌هایی که در این کاربرد استفاده می‌شود را در زمره کلان‌داده‌ها به حساب آورد.

تنوع

ویژگی تنوع از این واقعیت متأثر می‌شود که معمولاً در کاربردهای مرتبط با کلان‌داده‌ها، داده‌ها از منابع متفاوت و در انواع مختلف دریافت می‌شوند. توجه به این نکته ضروری است که نتایج متفاوتی که از تحلیل کلان‌داده‌ها در مقایسه با تحلیل داده‌های سنتی به دست می‌آید عمدتاً به دلیل به کار بردن داده‌هایی از انواع مختلف است. چالشی که منابع داده متفاوت ایجاد می‌کنند می‌تواند در لزوم توانایی سامانه در تجمیع این داده‌ها دانست. یکی از الزامات این سامانه‌ها استفاده از پردازش توزیع شده برای پیش پردازش این داده‌ها است. به عنوان مثال در این زمینه می‌توان به پروژه‌ای که به منظور تجمیع اطلاعات توییت‌ها تعریف شده اشاره کرد. توییت‌ها روزانه حدود ۵۰۰ گیگابایت داده تولید می‌کند. پردازش این داده‌ها می‌تواند منجر به کسب اطلاعات ارزشمندی شود. امروزه پروژه‌های مختلفی در این حوزه تعریف شده است. این پروژه‌ها با هدف تشخیص معضلات اجتماعی، گروه‌بندی افراد، تشخیص خواسته‌های گروه‌های اجتماعی و ... انجام می‌شوند. داده‌هایی که در این حوزه مورد استفاده قرار می‌گیرد شامل داده‌های ساختار یافته^۱ و بدون ساختار^۲ است و به دلیل ماهیتی که داده‌های توییت‌ها دارند لازم است نتایج بررسی به صورت آنلاین تولید شود.

از عواملی که موجب مطرح شدن مفهوم تنوع در کلان‌داده‌ها شده است وجود داده‌های بدون ساختار و نیمه‌ساختاریافته^۳ در کنار داده‌های ساختارمند است. داده‌های ساختارمند که در واقع نوع سنتی داده‌ها هستند شامل اطلاعاتی شبیه به داده‌های سامانه اداری است. داده‌هایی که عمدتاً شامل اعداد (تاریخ، مبلغ و زمان) هستند. چنین داده‌هایی را به سادگی می‌توان با استفاده از پایگاه داده‌های رابطه‌ای ذخیره کرد. این نوع داده‌ها با ظهور داده‌های بدون ساختار غنای بیشتری به خود گرفت. منظور از داده‌های بدون ساختار داده‌هایی همچون پست‌های توییت، فایل‌های صوتی، تصاویر MRI، اطلاعات موجود در وب‌سایت‌ها، وبلاگ‌ها و ... است. در عین حال که طیف وسیعی از دانش را در خود مستتر دارند، اما مدلی برای بیان و استخراج این داده‌ها نمی‌توان در نظر گرفت. داده‌های بدون ساختار یکی از مفاهیم کلیدی در کلان‌داده‌ها هستند. بهترین روش برای درک مفهوم داده‌های بدون ساختار مقایسه آنها با داده‌های ساختارمند است. به عنوان مثال یکی از داده‌های ساختارمند، داده مربوط به مبلغ موجودی در یک حساب بانکی است. این نوع داده دارای الگوی مشخصی است، به این معنی که یک نوع داده رقمی با تعداد رقم اعشار مشخص است. در مقابل به عنوان یک داده بدون ساختار

1. Structured Data
2. Unstructured Data
3. Semi structured Data

می‌توان به تصاویر یا فایل صوتی و یا متنی که توسط یک کاربر توییت می‌شود، اشاره کرد. این داده‌ها اگرچه حاوی اطلاعات مفید و ارزشمندی است، اما الگوی مشخصی برای آنها نمی‌توان متصور بود. در کنار مفهوم داده‌های ساختارمند و بدون ساختار، مفهوم داده‌های نیمه ساختار یافته نیز مطرح شده است. این داده‌ها که معمولاً به فرمت XML یا JSON شناخته می‌شوند دارای یک ساختار کلی بوده ولی هر یک از اجزای این داده‌ها فاقد ساختار مشخص هستند.

یکی از اهداف پردازش کلان‌داده‌ها، دریافت داده‌های بدون ساختار یا نیمه ساختار یافته و استخراج دانش از آنهاست. پروژه‌های گوناگونی در این راستا تعریف و انجام شده یا در حال انجام است. به عنوان نمونه می‌توان به پروژه Mendeley اشاره کرد. بخش اصلی Mendeley یک پایگاه داده برای اسناد تحقیقاتی و همین‌طور به اشتراک گذاشتن آن است. این برنامه کاربردی همچنین الگوی تحقیق را در محققان تشخیص داده و برحسب آن اسناد جدیدی را به کاربر پیشنهاد می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت به کارگیری تکنیک‌های کاوش متن، دسته‌بندی و ... در این کاربرد ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به حجم روزافزون مقالات این کاربرد با حجم بالایی از داده‌ها (حدوداً ۱۵ ترابایت) سروکار دارد. داده‌ها علاوه بر مقالات، فایل‌های لاگ و همین‌طور داده‌های موجود در شبکه‌های اجتماعی هستند. پردازش داده‌ها به صورت دسته‌ای و در بازه زمانی یک روز انجام می‌شود، اما در چشم‌انداز این پروژه، کارکرد آنلاین نیز پیش‌بینی شده است.

از نمونه‌های کار با داده‌های بدون ساختار می‌توان به فعالیت‌های جستجو و بازیابی داده‌ها در غالب پروژه «ذخیره، بازیابی و جستجوی اطلاعات دولتی» اشاره کرد. اطلاعات دولتی طیف وسیعی از داده‌های با ساختار و بدون ساختار را دربر می‌گیرند. داده‌ها می‌توانند متن، تصویر، اسناد اسکن شده و غیره باشند. همان‌طور که از نام این پروژه پیداست حفاظت از داده، تغییر فرمت به دلیل بازیابی بهتر داده و همچنین نشانه‌گذاری ۱ داده از الزامات اساسی در این پروژه است. همچنین به دلیل قابلیت جستجویی که برای این طرح می‌توان متصور بود ملاحظاتی مربوط به زمان پاسخگویی نیز باید در اجرای این پروژه در نظر گرفته شود. در جدول ۴ به طور خلاصه به چند سناریوی نمونه و نوع داده‌های به کار رفته در آنها اشاره شده است.

جدول ۳: بررسی تنوع کلان‌داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
تحقیقات بازاریابی	نونان و دومنیکو ^۲ (۲۰۱۳)	طیف وسیعی از داده‌ها از جمله فیلم، عکس، متن ایمیل و ...
سامانه مدیریت تحقیقات Mendely	گان (۲۰۱۷)	اسناد PDF، داده‌های بدون ساختار شامل متن، لاگ‌ها و ...

1. Indexing
2. Nunan & Domenico

متن، تصویر، اسناد اسکن شده و ...	نوبن (۲۰۱۷)	ذخیره، بازیابی و جستجوی اطلاعات دولتی
داده‌های بدون ساختار شامل عکس‌های رادیولوژی، گزارش‌های پزشکی و ...	گانو ^۱ و دیگران (۲۰۱۷)	تحلیل الگوی سلامت
داده‌های ساختار یافته و بدون ساختار (اطلاعات مکانی، متن، فیلم و صوت)	منچزر و فرارا (۲۰۱۷)	تجمع اطلاعات تویبتر

تغییرات داده

معیار تغییرات کمی با دیگر معیارهایی که تاکنون برای کلان داده‌ها معرفی شده متفاوت است. این معیار به تغییرات در مجموعه داده‌ها اشاره دارد. تأثیری که این معیار بر روی سامانه مبتنی بر کلان داده‌ها می‌گذارد را می‌توان در بخش‌های مختلف سامانه از معماری آن گرفته تا الگوریتم‌های پردازش و جمع‌آوری اطلاعات آن مشاهده کرد. به عنوان نمونه تغییر در حجم داده‌ها ایجاب می‌کند که منابع مجازی‌سازی شده سامانه، قابلیت مقیاس‌پذیری بالایی برای مواجهه با بار پردازش اضافی که به سامانه وارد می‌شود را داشته باشند. این نیاز خصوصاً با استفاده از تکنولوژی ابر به خوبی تأمین خواهد شد. به عنوان مثال در این زمینه می‌توان به سامانه جستجوی وب اشاره کرد. در این کاربرد به وضوح می‌توان تغییرات در حجم داده‌ها را مشاهده کرد. با توجه به ماهیت داده‌های ورودی در این پروژه (آپلود شدن صدها ساعات ویدئو و عکس در دقیقه توسط کاربران در شبکه) می‌توان گفت داده‌ها از نظر حجم داده از درجه تغییرات بالایی برخوردار هستند. از نیازمندی‌های اساسی این سامانه همان‌طور که از کاربرد آن برمی‌آید، جستجو در بازه زمانی کم (حدوداً ۰,۱ ثانیه) است. علاوه بر آن توانایی اولویت‌بندی نتایج جستجو و ارائه نتایج به فرم کاربرپسند و نشانه‌گذاری اطلاعات روی نقشه از دیگر ملزومات چنین سامانه‌ای است.

تغییرات داده را می‌توان از جنبه‌ای دیگر و به عنوان تغییر در ساختار داده مورد بررسی قرار داد. داده‌هایی با این نوع از تغییرات را می‌توان در پروژه «مدیریت و کنترل دیابت در بیماران» مشاهده کرد. دیابت از شایع‌ترین بیماری‌هاست که همه کشورها اعم از توسعه یافته و یا در حال توسعه را در بر گرفته است. هدف از این پروژه یافتن افراد مستعد این بیماری و اتخاذ سیاستی برای جلوگیری از گسترش آن در این افراد است؛ بنابراین داشتن اطلاعاتی فراتر از اطلاعات مشترک بین بیماران دیابتی در این پروژه لازم و ضروری است. داده‌های مورد بررسی در مورد هر گروه از کاربران ساختار متفاوتی دارد، به نحوی که داده‌های جمع‌آوری شده می‌توانند از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ فاکتور مختلف داشته باشند.

از دیگر جنبه‌هایی که می‌توان برای تغییر در کلان‌داده‌ها متصور بود تغییر در معنی و تفسیر داده است.^۱ این جنبه خصوصاً در پروژه‌های مرتبط با تحلیل احساسات^۲ نمود بیشتری پیدا می‌کند. با غنی شدن محتوای اینترنت، طیف وسیعی از داده‌های متنوع در اختیار کاربران قرار گرفته است. یکی از موارد استفاده این داده‌ها، دریافت فیدبک از آنها در مورد موضوعات مختلف است. روزانه میلیون‌ها پست توسط کاربران در شبکه‌های اجتماعی تولید می‌شود. به منظور اتخاذ تصمیمات کلان در حوزه‌های اجتماعی و سیاسی و به منظور اطمینان از پذیرش آنها توسط جامعه یک راه‌حل مطمئن سنجش افکار عمومی در مورد موضوعی خاص با پردازش و تحلیل پست‌های آنها در شبکه‌های اجتماعی است. یکی از چالش‌هایی که در این بخش وجود دارد تغییر در معانی پست‌ها و داده‌هایی است که مورد تحلیل قرار می‌گیرد. کاربران معمولاً به یک شیوه احساسات خود را بیان نمی‌کنند. از این رو یک متن واحد می‌تواند در جایی بار معنایی مثبت داشته باشد و همان متن در جای دیگر بار معنایی منفی را تداعی کند.

چالش مشابهی در این زمینه پیش روی پروژه‌ای است که در شرکت نتفلیکس^۳ تعریف شده است. این شرکت به منظور حفظ مشترکینی که از سرویس‌های این شرکت استفاده می‌کنند، سامانه‌ای برای جریان‌سازی ویدئو و همچنین ارائه سرویس متناسب با علاقه‌مندی کاربر طراحی شده است. این علاقه‌مندی از روی توییت‌های کاربر، پروفایل کاربر و همچنین سفارش‌های پیشین او سنجیده می‌شود. از آنجایی که توییت‌های تولید شده توسط کاربران می‌تواند بار معنایی متفاوتی داشته باشد، می‌توان گفت داده‌های ورودی در این سامانه دارای درجه تغییرات بالایی از نظر معنایی خواهند بود. در جدول ۵ به پارامتر تغییرات در کلان‌داده‌ها در چند سناریوی مختلف اشاره شده است

جدول ۴: بررسی تغییرات کلان‌داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
کنترل روند بیماری دیابت	لی ^۴ و دیگران (۲۰۱۷)	داده‌های جمع‌آوری شده می‌توانند از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ جزء مختلف داشته باشند
سنجش احساسات در شبکه‌های اجتماعی	داس و کالیتا ^۵ (۲۰۱۷)	داده‌های یکسان می‌توانند معانی متفاوتی داشته باشند
پردازش هوشمند داده‌ها	بوید (۲۰۱۷)	حجم این داده‌ها می‌تواند از ده‌ها ترابایت تا چندین پتابایت متغیر باشد

1. variance in meaning, in lexicon
2. sentiment analyses
3. NetFlix
4. Li
5. Das & Kalita

سایر مشخصات کلان داده‌ها

علاوه بر مشخصات مطرح شده برای کلان داده‌ها مشخصات دیگری نیز برای این نوع از داده‌ها ذکر می‌شود. اگرچه این مشخصات، مشخصاتی اصلی محسوب نمی‌شوند؛ اما لحاظ کردن این ویژگی‌ها در تمامی مراحل زنجیره ارزش به منظور بهره‌گیری بهتر از این داده‌ها بسیار تأثیرگذار است. در این بخش به صورت اجمالی به معرفی این ویژگی‌ها پرداخته خواهد شد.

صحت:^۱ با افزایش ویژگی‌های اصلی کلان داده‌ها، صحت آنها (قابلیت اطمینان داده‌ها) کاهش خواهد یافت. از این نظر می‌توان گفت این ویژگی مشابه اعتبار داده‌هاست که در ادامه معرفی خواهند شد. صحت داده را می‌توان اصالت داده و یا قابل اطمینان بودن محتوای آن و همچنین معنادار بودن تحلیل آن دانست. به عبارت دیگر، اگر داده‌های مورد استفاده آلودگی صوتی یا عدم قطعیت در مقادیر داشته باشند، می‌توان گفت داده‌ها درجه صحت پایینی دارند. در جدول ۶ صحت داده‌ها در چند سناریو مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۵: بررسی ویژگی صحت کلان داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
تحقیقات بازاریابی	نونان و دومینکو (۲۰۱۳)	امکان آلوده شدن داده‌ها به نویز کم است. در نتیجه می‌توان گفت داده‌ها درجه صحت بالایی دارند
پردازش اطلاعات رادار به منظور کاربردهای GIS	فاکس (۲۰۱۷)	امکان آلوده شدن داده‌ها به نویز وجود دارد. همچنین ابزارهای سنجش داده عدم قطعیت دارند؛ بنابراین می‌توان گفت درجه صحت داده‌ها پایین است
ذخیره، بازیابی و جستجوی اطلاعات دولتی	نوبین (۲۰۱۷)	عدم قطعیت در دریافت اطلاعات دولتی و همین‌طور امکان آلوده شدن فایل‌ها به ویروس صحت داده‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد
تحلیل الگوی سلامت	لی و دیگران (۲۰۱۷)	امکان وجود آلودگی صوتی و همین‌طور عدم قطعیت در دستگاه‌های عکس‌برداری و سنجش پزشکی موجب افت صحت داده‌ها می‌شود
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچزر و فرارا (۲۰۱۷)	امکان وجود آلودگی صوتی در داده‌ها بسیار کم است. در نتیجه می‌توان گفت داده‌ها درجه صحت بالایی دارند

اعتبار:^۲ این ویژگی به اعتبار داده در کاربرد مورد نظر اشاره دارد. ممکن است حجم داده زیادی وجود داشته باشد، اما لزوماً برای هر کاربردی مناسب نباشد؛ بنابراین لازم است که اعتبار داده‌ها برای هر کاربردی بررسی شود. وضعیت جدول ۷ اعتبار داده‌ها را در چندین سناریو مورد بررسی قرار داده است.

1. Veracity
2. Validity

جدول ۶: بررسی اعتبار کلان‌داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
تشخیص تقلب در تراکنش‌های بانکی	کاری (۲۰۱۷)	درصد کمی از داده‌ها اعتبار لازم برای تشخیص تقلب را دارند. پاکسازی داده در این کاربرد ضروری است.
جستجوی وب	فاکس (۲۰۱۷)	نشانه‌گذاری داده عامل مؤثری در افزایش اعتبار داده‌هاست.
ره‌گیری اجسام در ویدئو	بوید (۲۰۱۷)	لازم به پاکسازی داده‌های تصویری برای استخراج داده‌های معتبر (مکان شیء ره‌گیری شده) است.
سرویس‌های مبتنی بر مکان	میلر و زوک (۲۰۱۷)	داده‌ها اعتبار بالایی دارند
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچزر و فرارا (۲۰۱۷)	بسیاری از داده‌ها بی‌اعتبار هستند.

نوسان^۱: این ویژگی تعیین می‌کند که داده‌های قدیمی تا چه حد معتبر هستند. در کاربردهایی که در آن داده‌ها درجه نوسان بالایی داشته باشند، معمولاً داده‌های قدیمی کمتر ذخیره می‌شوند. در جدول ۸ وضعیت نوسان داده‌ها در چند کاربرد نشان داده شده است.

جدول ۷: بررسی وضعیت نوسان کلان‌داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
کنترل روند بیماری دیابت	لی و دیگران (۲۰۱۷)	در اغلب موارد اطلاعات حساب افراد در بازه‌های زمانی متفاوتی تغییر می‌کند.
جستجوی وب	فاکس (۲۰۱۷)	در وبسایت‌هایی که دائماً محتوای خود را به‌روز می‌کنند داده‌ها نوسان بالایی دارند
ره‌گیری اجسام در ویدئو	بوید (۲۰۱۷)	از آنجایی که در این کاربرد معمولاً شیء مورد نظر در حال تحرک است، لذا داده‌ها نوسان بالایی دارند.
سرویس‌های مبتنی بر مکان	میلر و زوک (۲۰۱۷)	در صورتی که کاربر دائماً در حال تغییر موقعیت باشد داده‌ها نوسان بالایی دارند.
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچزر و فرارا (۲۰۱۷)	داده‌ها دائماً در حال نوسان هستند و می‌توان گفت داده‌های قدیمی اعتبار کمی دارند

مصورسازی: یکی دیگر از خصوصیات فرعی کلان‌داده‌ها چالش در مصورسازی آنها است. تکنیک‌های حال حاضر برای مصورسازی در پردازش درون حافظه‌ای و همین‌طور مقیاس‌پذیری و زمان پاسخ با چالش‌های اساسی مواجه است. دلیل این امر علاوه بر حجم بالای داده، چالش در زمینه نشان دادن ارتباط بین داده‌ها به دلیل ویژگی تنوع و تغییر در کلان‌داده‌ها است. این چالش در چند کاربرد در جدول ۸ ذکر شده است.

1. Volatility
2. Visualization

جدول ۸: بررسی وضعیت مصورسازی در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
کنترل روند بیماری دیابت	لی و دیگران (۲۰۱۷)	به دلیل تنوع داده‌ها نشان دادن ارتباط بین آنها و در نتیجه مصورسازی از مراحل چالش برانگیز است.
پردازش اطلاعات رادار به منظور کاربردهای GIS	فاکس (۲۰۱۷)	حجم بالای داده‌ها موجب چالش در مصورسازی می‌شود.
ذخیره، بازیابی و جستجوی اطلاعات دولتی	نوبین (۲۰۱۷)	تنوع داده‌ها و بدون ساختار بدون آنها چالش اساسی در مصورسازی داده است.
تحلیل الگوی سلامت	داس و کالیتا (۲۰۱۷)	تنوع و عدم وجود ساختار در داده‌های این نوع کاربرد از چالش‌های اساسی در مصورسازی این نوع داده‌هاست.
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچرز و فرارا (۲۰۱۷)	از آنجایی که این داده‌ها دائماً در حال تغییر است و از طرفی حجم داده‌ها بسیار بالاست مصورسازی با چالش روبه‌روست.

ارزش: ^۱ کلان داده‌ها اگر دارای تمام خصوصیات باشند ولی فاقد ویژگی ارزش باشند به کلی بلااستفاده باقی خواهند ماند. در کلان داده‌ها ارزش قابل توجهی را می‌توان یافت. این ویژگی است که در نهایت باعث می‌شود با تحلیل داده‌های مشتریان بتوان درک بهتری از رفتار آنها داشت و یا بتوان راندمان کسب و کار را بهبود بخشید. در تمامی کاربردها و پروژه‌های مبتنی بر کلان داده‌ها اولین ویژگی که باید حتی قبل از دریافت داده مورد بررسی قرار گیرد، این است که آیا داده که مورد استفاده پتانسیل مورد نظر را برای خلق دانشی ارزشمند خواهد داشت یا خیر. این معیار برای چندین کاربرد در جدول ۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۹: بررسی وضعیت ارزش داده‌ها در سناریوهای مختلف

عنوان کاربرد	مرجع	شرح
کنترل روند بیماری دیابت	لی و دیگران (۲۰۱۷)	داده‌های پزشکی منابع مشخصی دارند، لذا داده‌ها در این کاربرد عموماً ارزش بالایی دارند.
پردازش اطلاعات رادار به منظور کاربردهای GIS	فاکس (۲۰۱۷)	منبع داده کاملاً مشخص و تأیید شده است، لذا داده‌های تولید شده در این کاربرد ارزش بالایی دارند.
ذخیره، بازیابی و جستجوی اطلاعات دولتی	نوبین (۲۰۱۷)	بخشی از اطلاعات در این بخش مانند ایمیل، متن و ... ممکن است فاقد ارزش باشند.
تحلیل الگوی سلامت	داس و کالیتا (۲۰۱۷)	بخشی از اطلاعات پزشکی شامل شرح حال بیمار ممکن است فاقد ارزش بوده یا ارزش یکسانی نداشته باشند.
تجمع اطلاعات توییت‌ر	منچرز و فرارا (۲۰۱۷)	ممکن است بسیاری از داده‌ها به کلی فاقد ارزش یا دارای اجزایی فاقد ارزش باشند.

جمع‌بندی

در این بخش به بررسی ویژگی‌های اصلی در کلان‌داده‌ها پرداخته شد و ابعاد هر ویژگی با بررسی نمونه‌های کاربردی متعدد مورد بحث و بررسی قرار گرفت. ویژگی‌های اصلی کلان‌داده‌ها را می‌توان به طور خلاصه به صورت حجم (تعداد داده‌های ثبت شده، حافظه مورد نیاز برای هر داده، مجموع حجم داده‌های تولید شده)، سرعت (نرخ تولید داده، نرخ ذخیره، پردازش و تولید خروجی)، تنوع (منابع متنوع تولید داده، داده‌های بدون ساختار و نیمه ساختار یافته) و تغییرپذیری (تغییرات در حجم، تغییرات در معنا و تفسیر) توصیف کرد.

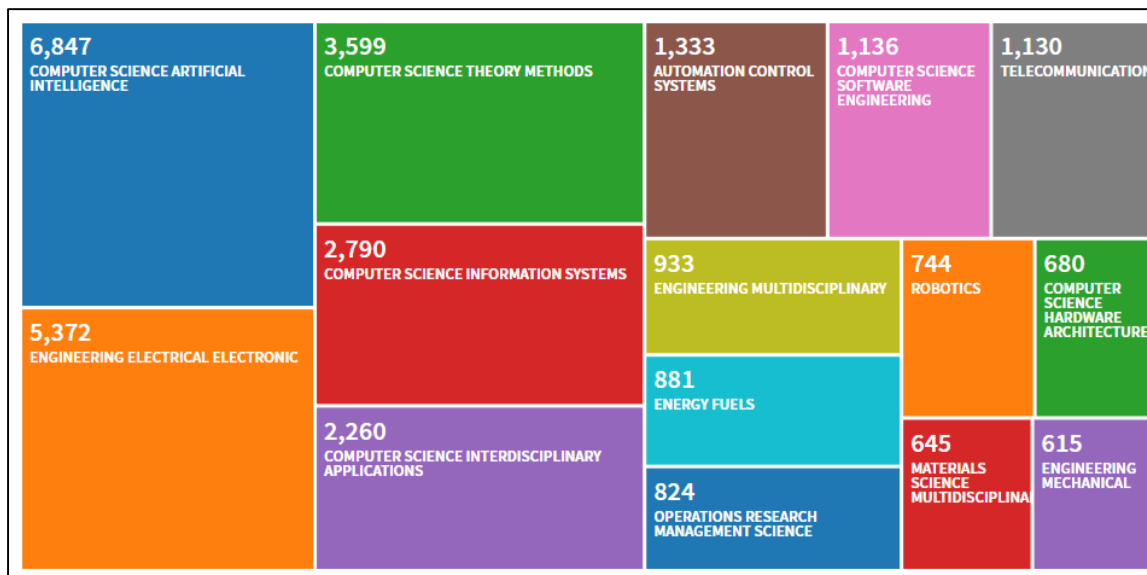
این ویژگی‌ها در حقیقت بیان‌کننده چالش‌هایی است که در زمان مواجه با کلان‌داده‌ها نمایان می‌شوند. علاوه بر چالش‌های فوق که به عنوان ویژگی‌های اصلی کلان‌داده‌ها شناخته می‌شوند، چالش‌های دیگری نیز در ادبیات موضوع مطرح شده است که از جمله آنها می‌توان به صحت، اعتبار، نوسان، مصورسازی و ارزش داده‌ها نیز اشاره کرد. با غلبه به هر یک از این چالش‌ها می‌توان مجموعه‌ای از خدمات را تعریف کرد و به مصرف‌کنندگان کلان‌داده‌ها ارائه نمود.

۱-۵-۵- فناوری هوش مصنوعی

هوش مصنوعی از دو واژه هوش و مصنوعی ساخته شده است. هوش در معنای عملکرد ذهن در برقراری ارتباط با محیط است و مصنوعی در اینجا به عنوان صفت هوش به کار رفته است. هوش مصنوعی از مسائل بنیادین فلسفه ذهن است و طرح ساخت یک ماشین محاسبه‌ای است که همان وظایفی را انجام می‌دهد که هوش طبیعی انسان انجام می‌دهد؛ یعنی اعمالی که هوش انسانی را بتواند به انجام برساند.

می‌توان هوش مصنوعی را این‌گونه تعریف کرد: «هوش مصنوعی یک اصطلاح اشتراکی برای سیستم‌های کامپیوتری است که می‌توانند محیط خود را حس کرده، فکر کنند و در بعضی موارد بیندیشند و در واکنش به آنچه حس می‌کنند، عمل کنند. شکل‌های مورد استفاده از هوش مصنوعی شامل دستیاران دیجیتال، پرسش و پاسخ‌های عمیق، بینایی ماشین و مانند این‌ها است.»

بر اساس دسته‌بندی وب آف ساینس،^۱ ۱۵ حوزه‌ای که هوش مصنوعی بیشترین کاربرد را در آن‌ها دارد به شرح شکل ۲۲ است. از این حوزه‌ها علوم کامپیوتر و مهندسی الکترونیک و الکترونیک در صدر قرار دارند.



شکل ۲۲: حوزه‌های کاربرد هوش مصنوعی برحسب دسته‌بندی وب آف ساینس

هوش مصنوعی به دنبال هوشمند کردن فعالیت‌هاست و این هدف می‌تواند با توجه به ماهیت فناوری‌های مختلف در آن‌ها ظهور و بروز پیدا کند.

جدول ۱۰: رابطه هوش مصنوعی با حوزه‌های فناوری تحول دیجیتال

ارتباط	حوزه فناوری
در ربات‌های نسل ۴، علاوه بر خودکار بودن، امنیت و حس و حرکت داشتن، ویژگی دیگری نیز وجود دارد که مربوط به قدرت درک و شناخت ربات می‌شود. این قدرت مستقیماً با هوش مصنوعی ارتباط دارد و وجه تمایز رباتیک نسل چهارم از سایر نسل‌های آن است (بوسل و لیپرت، ۲۰۱۶).	رباتیک
در حوزه واقعیت مجازی و واقعیت افزوده زیرمجموعه‌های مختلف هوش مصنوعی مانند بینایی ماشین و تشخیص گفتار قابل به‌کارگیری است. ورودی‌های این فناوری‌ها محدود به کیبورد نمی‌شود و می‌تواند فناوری‌های گفتار به متن، متن به گفتار، چت‌بات‌ها و به طور کلی رابط‌های کاربری مکالمه‌محور باشد. امری که شرکت آی‌بی‌ام در ربات واتسون ^۳ خود در دسترس توسعه‌دهنده‌های برنامه‌های واقعیت افزوده قرار داده است تا بتوانند از المان‌های هوش مصنوعی تشخیص گفتار و بینایی ماشین در اپلیکیشن‌های خود استفاده کنند.	واقعیت مجازی و افزوده

1. Web of Science
2. Boesl & Liepert
3. Watson

ارتباط	حوزه فناوری
در حوزه چاپگرهای سه‌بعدی و چهاربعدی، هوش مصنوعی به وضوح می‌تواند آینده ساخت را متأثر کند. به عنوان مثال شرکت ای‌آی بیلد ^۱ پرینتر سه‌بعدی خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی تولید کرده که به صورت خودکار مشکلات را تشخیص داده و تصمیم‌گیری می‌کند.	چاپ سه‌بعدی و چهاربعدی
هوش مصنوعی هم‌اکنون نقش در حال رشدی در کاربردها و پیشرفت‌های اینترنت اشیا دارد. سرمایه‌گذاری‌ها و تملک‌ها در استارت‌آپ‌هایی که این دو حوزه را یکپارچه می‌کنند در طی سال‌های اخیر به شدت رشد داشته است. بسیاری از ارائه‌دهندگان پلتفرم‌های اینترنت اشیا، قابلیت‌های یکپارچه هوش مصنوعی مانند تحلیل‌های مبتنی بر یادگیری ماشینی ارائه می‌کنند.	اینترنت اشیا
طبق اعلام دانشگاه نوتیسترن ^۲ ، ما هر روز ۲٫۵ اگزابایت داده تولید می‌کنیم. در واقع تحلیل تمام این داده‌های عظیم غیرممکن است و از این رو ما نمی‌توانیم همه الگوها و اطلاعات سودمند را استخراج کنیم. این حوزه جایی است که هوش مصنوعی و کامپیوترهای کوانتومی به هم مرتبط می‌شوند. پردازنده‌های قدرتمند کوانتومی باید قادر باشند مجموعه‌های داده عظیمی را مدیریت کنند و هوش مصنوعی آن‌ها را در سطح بسیار جزئی تحلیل کند.	کلان داده و کامپیوترهای کوانتومی
هوش مصنوعی در حوزه بیومتریک نیز تأثیرات قابل توجهی می‌تواند به جا بگذارد. از طرفی این فناوری می‌تواند در افزایش دقت و صحت عملکرد بیومتریک کمک کرده و فرایند تشخیص هویت را ایمن‌تر کند و از طرف دیگر همین هوش مصنوعی می‌تواند با دور زدن این فناوری و ایجاد هویت‌های جعلی، ارزش آن را به چالش بکشد. به عنوان مثال محققان این حوزه توانستند اثر انگشت جعلی را به اسم «دپ مستر پرینت آ» با استفاده از هوش مصنوعی به وجود آورند که می‌تواند هر پنج اثر انگشت جایگزین یکی از آن‌ها شود.	بیومتریک
هوش مصنوعی و زیرمجموعه‌های آن (یادگیری ماشین و یادگیری عمیق) تأثیر بسزایی بر روی اینترنت و حفاظت از امنیت داشته است. هوش مصنوعی می‌تواند به شرکت‌های مخابراتی کمک کند سرمایه‌گذاری خود را بهینه کنند، هزینه‌ها را کاهش داده و کارایی را در زمینه عملیات و نگهداری بهبود دهند، برنامه‌ریزی شبکه ۵ جی دقیقی داشته باشند، بهینه‌سازی خودکار پوشش را انجام دهند و بسیاری موارد دیگر.	فایو جی
هوش مصنوعی می‌تواند در حوزه رسانه‌های اجتماعی کمک کند تا روندها، هشتک‌ها و الگوها تشخیص داده شده و رفتار کاربر درک شود. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند میلیون‌ها نظر کاربران را خوانده و موقعیت‌ها، بحران‌ها یا روندها را تشخیص داده و تجربه شخصی‌سازی شده‌ای را ارائه نماید. هوش مصنوعی با بخش‌بندی مؤثر می‌تواند به ایجاد محتوا بر اساس فعالیت‌ها و موقعیت‌های جغرافیایی آنلاین کمک کند. بسیاری از شبکه‌های اجتماعی در حال تصاحب کسب‌وکار هوش مصنوعی برای حرکت به مراحل بالاتری از رشد هستند.	رسانه‌های اجتماعی
اگر تمام تصمیمات سیستم هوش مصنوعی در بلاک‌چین ذخیره شود، ما پایگاه داده گسترده‌ای را به دست خواهیم آورد و قادر خواهیم بود تصمیمات گرفته شده توسط هوش مصنوعی را بررسی کنیم و منطق آن‌ها را به دست آوریم. به علاوه امنیت داده نیز تضمین می‌شود، چراکه اطلاعات ذخیره‌شده در بلاک‌چین نمی‌تواند جعل شود. یکی از چالش‌های بلاک‌چین این است که همه اطلاعات ثبت‌شده و در تمام کامپیوترها نگه داشته می‌شود. تعداد بلاک‌ها افزایش یافته و در گذر زمان این زنجیره سنگین‌تر می‌شود. روش‌های ذخیره‌سازی بلاک‌چین می‌تواند با کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشینی بهینه شود.	بلاک‌چین
روندهایی چون گسترش موبایل‌ها و اینترنت اشیا تغییراتی در فناوری ابر ایجاد کرده است، اما بزرگ‌ترین تغییر می‌تواند از همگرایی بین ابر و هوش مصنوعی به وجود آید. رابطه بین ابر و هوش مصنوعی دو طرفه است. ابر می‌تواند برای هوش	رایانش ابری

1. AI Build
2. Northeastern University
3. DeepMasterPrints

ارتباط	حوزه فناوری
مصنوعی اطلاعات مورد نیاز جهت یادگیری را فراهم کرده و در مقابل هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعاتی را فراهم آورد که ابر را تغذیه کند. این رابطه می‌تواند توسعه هوش مصنوعی را متحول کند و تلاش شرکت‌های ارائه‌دهنده ابر مانند آی‌بی‌ام برای وارد شدن به تحقیقات هوش مصنوعی به خوبی این اهمیت را نشان می‌دهد.	

به طور کلی می‌توان بیان کرد هر فناوری که هوشمند شدن آن موجب خلق ارزش بیشتری می‌شود، تحت تأثیر حوزه فناوری هوش مصنوعی قرار می‌گیرد و پیشرفتش به این فناوری گره می‌خورد. همچنین هوش مصنوعی جایگزین و مکمل هوش انسانی شده و هر فعالیت و فناوری که به نحوی با هوش انسانی قابل کنترل بوده و توسط انسان به کار گرفته شده است، می‌تواند توسط هوش مصنوعی کنترل شده و یا جایگزین شود. به عنوان مثال، ربات‌ها و پرنده‌های بی‌سرنشینی که تاکنون داده‌ها را از محیط دریافت می‌کردند و بر مبنای آن با محیط خود تعامل خودکار داشتند، حالا می‌توانند از این داده‌ها یاد گرفته و نیاز به کنترل کمتری از طرف انسان داشته باشند.

کاربردهای هوش مصنوعی

شرکت تحقیقاتی نیتای پارتنرز^۱ (۲۰۱۶) حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی را به صورت شکل ۲۳ بیان می‌کند. در حقیقت هوش مصنوعی از طریق تأثیر در حوزه‌هایی چون بینایی ماشین، رباتیک و یادگیری عمیق باعث خلق ارزش در حوزه‌های کاربردی مختلف می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است.

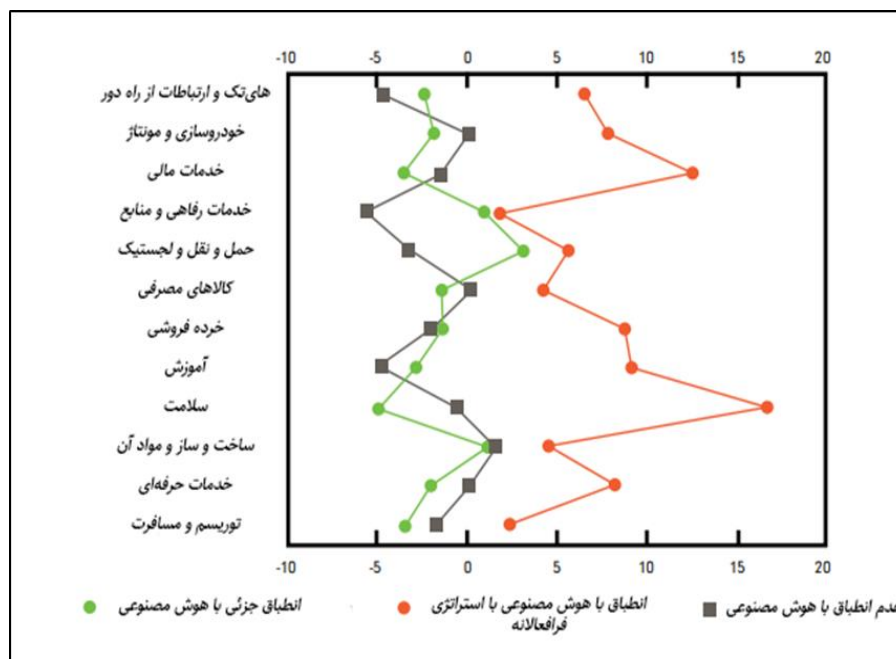


شکل ۲۳: حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی

1. Nitaipartners

صنایع بهره‌بردار هوش مصنوعی

طبق گزارش ارائه‌شده توسط مکنزی (۲۰۱۷)، میزان رشد حاشیه سود حاصل از به‌کارگیری هوش مصنوعی طی سه سال آینده برای شرکت‌هایی که دارای یک استراتژی فراقالانه هستند، به طور متوسط ۵ درصد از سایر شرکت‌ها بیشتر خواهد بود. این میزان رشد با توجه به صنعت متفاوت بوده و به صورت نمودار ۴ است (سوجتی، ۲۰۱۷).



نمودار ۴: تأثیر هوش مصنوعی بر صنایع

حوزه دفاعی و امنیت

کاربرد هوش مصنوعی در حوزه دفاعی و امنیت شامل (۱) حفاظت از زیرساخت‌ها مانند هواپیماها، نیروگاه‌ها و بخش‌های اقتصادی که در معرض حملات قرار دارند، (۲) کشف رفتار غیرمعمول افراد و استفاده از سنسورهای توزیع شده و (۳) تشخیص الگوها برای (۴) پیش‌بینی حوادث حاصل از عوامل طبیعی و انسانی.

خدمات مالی

یکی از حوزه‌های اصلی کاربرد هوش مصنوعی در بخش بانکداری و خدمات مالی است. از جمله این کاربردها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کشف به موقع ریسک مالی و شکست‌های سیستمی
- خودکارسازی فرایندها به منظور کاهش سوءقصد‌ها در سیستم‌های مالی مانند دستکاری در بازار، تقلب و معاملات غیرمعمول
- کاهش نوسان بازار و هزینه‌های معاملات

حمل و نقل و مسافرت

هوش مصنوعی می‌تواند با ارتقاء امنیت از طریق نظارت بر سلامت ساختار و مدیریت دارایی زیرساختی، باعث کاهش هزینه‌های تعمیرات و بازسازی‌ها شده و اطلاعات مسیرها را به صورت بلادرنگ ارائه کند. این امر کارایی عملیات را در بخش حمل‌ونقل و مسافرت بهبود داده و مصرف انرژی و آلاینده‌ها را کاهش می‌دهد.

کشاورزی

کشاورزی یکی دیگر از حوزه‌هایی است که می‌تواند از راهکارهای هوشمند به خوبی بهره‌برد. این امر از طریق مکانیسم‌های تولید، پردازش، ذخیره‌سازی، توزیع و مصرف هوشمندانه‌تر محقق می‌شود. راهکارهای هوش مصنوعی همچنین می‌تواند اطلاعات شخصی‌سازی شده و به هنگام را در مورد محصولات زراعی ارائه کند تا اقدامات لازم مانند کوددهی صورت پذیرد.

کالاهای مصرفی و خدمات

برای کمک به مشتریان جهت یافتن محصولات بهتر و با قیمت پایین‌تر، الگوریتم‌های یادگیری جهت تطبیق تقاضای مشتریان با عرضه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال پرتال‌های فروش آنلاین می‌توانند از طریق درک ترجیحات مشتریان از قابلیت‌های پیش‌بینانه به طور وسیعی برای اندازه‌گیری علاقه آن‌ها به محصولات استفاده کنند و با رویکردی چندکاناله مشتریان را به صورت مؤثر هدف قرار داده و با آن‌ها درگیر شوند.

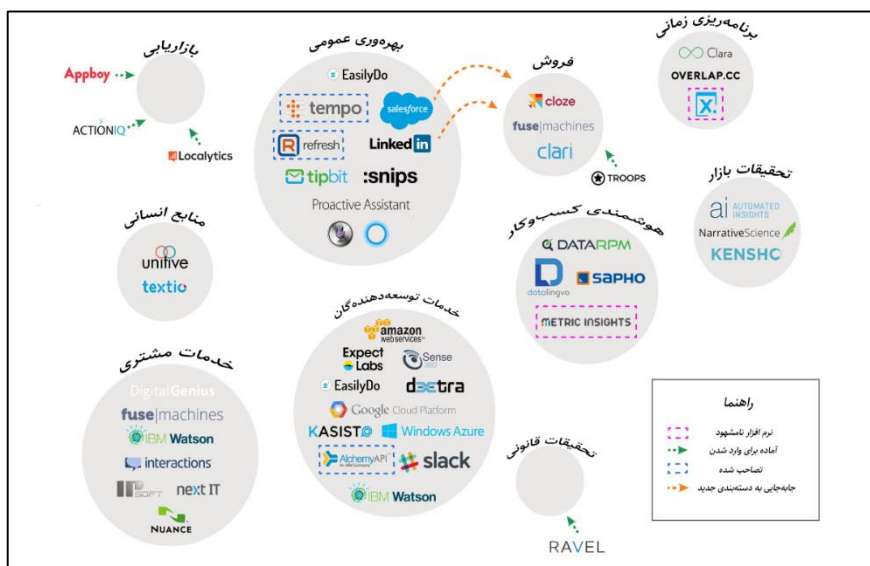
آموزش

هوش مصنوعی می‌تواند به نحو معناداری از طریق آموزش‌های انطباق‌پذیر که بر اساس میزان پذیرش فراگیران است، این حوزه را متحول کند. همچنین میزان پیشرفت هر یک از آنان در یادگیری به صورت دقیق قابل اندازه‌گیری است. به کمک راهکارهای هوش مصنوعی می‌توان مهارت‌های اجتماعی و شناختی را به خوبی آموزش داد.

پزشکی و سلامت

کاربردهای هوش مصنوعی در سلامت، پزشکی و بیوتکنولوژی شامل توسعه سیستم‌های پشتیبان تشخیص خطرات ژنتیکی از مطالعات وسیع ژنومی^۱، پیش‌بینی ایمنی و تأثیر داروهای تازه ارائه شده، پشتیبانی از تصمیمات در ارزیابی‌های پزشکی، مدیریت داروها برای هر فرد بیمار به طور خاص و بسیاری موارد دیگر است.

قانون و قضابخش‌هایی که هوش مصنوعی می‌تواند فرایندهای قانونی را بهبود دهد، شامل اکتشاف و تحلیل بر اساس سابقه آن مورد حقوقی و همچنین رسیدن به استدلال‌های قانونی بر اساس شناسایی شواهد مرتبط است. محققان و دستیاران وکلا به طور روزافزونی در حال جایگزین شدن با سیستم‌هایی هستند که می‌توانند در کسری از ثانیه واقعیات امر و نتایج را از میلیاردها مدرک استخراج کنند. این امر باعث می‌شود زمان وکلا به صورت قابل توجهی ذخیره شود (PwC, 2017).



شکل ۲۴: حوزه‌های کسب‌وکاری متأثر از هوش مصنوعی

بهداشت و درمان و فناوری هوش مصنوعی

در مطالعه‌ای که با همکاری مجمع جهانی اقتصاد و شرکت مشاوره‌ای اکسنچر^۲ انجام شده، چهار زمینه دیجیتال درمان هوشمند، درمان در همه‌جا، درمان توانمند شده و سازمان‌های هوشمند بهداشت و درمان، شناسایی شده است که برای تحول دیجیتال این صنعت در دهه آینده اهمیت ویژه‌ای خواهد داشت.

1. Genomic
2. Accenture

- درمان هوشمند: با استفاده از درمان دقیق، رباتیک و پرینت درمانی، نتایج درمان بیماران را علیرغم کاهش هزینه‌ها بهبود می‌بخشد.
- درمان در همه‌جا: از طریق پیشرفت‌های خانه‌های متصل و درمان مجازی، درمان به خانه‌ها نزدیک‌تر شده و دسترسی را گسترش داده است (به‌خصوص در اقتصادهای پیشرفته و بالغ).
- درمان توانمند شده: از طریق ایجاد خدمات بر لحظه، شهروندان نقشی عالی در مدیریت تندرستی و سلامت خود ایفا نمایند.
- شرکت‌های هوشمند بهداشت و درمان: با استفاده از راه‌حل‌های برخاسته از داده، کارایی نیروی کار و شرکت‌ها را افزایش داده و سلامت بیماران را به‌صورت اثربخش در لحظه نظارت می‌کنند.

مدیریت پسماند و فاضلاب شهری

گسترش هوش مصنوعی و کاربردهای آن منجر به ایجاد دستگاه‌هایی می‌شود که قادر به انجام کارهای بیشتری بدون دخالت انسان هستند. این دستگاه‌ها داده‌هایی را تولید می‌کنند که بینش‌هایی را برای بهبود فرایندها و به دست آوردن بازده بیشتر فراهم می‌کنند و با اینترنت اشیاء، تمام این دستگاه‌های هوشمند به گونه‌ای به هم پیوسته‌اند که نه تنها به هوشمندتر شدن آنها کمک می‌کند، بلکه باعث افزایش هوش سیستم کلی می‌شود. به طور مثال، سیستم مدیریت انرژی ساختمان نه تنها مصرف انرژی را بهتر کنترل می‌کند و باعث کاهش انتشار کربن می‌شود، بلکه می‌تواند روش‌های جدیدی را برای مدیریت مصرف انرژی بر اساس داده‌های نظارت شده یاد بگیرد. کاهش مصرف انرژی منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی ساختمان می‌شود.

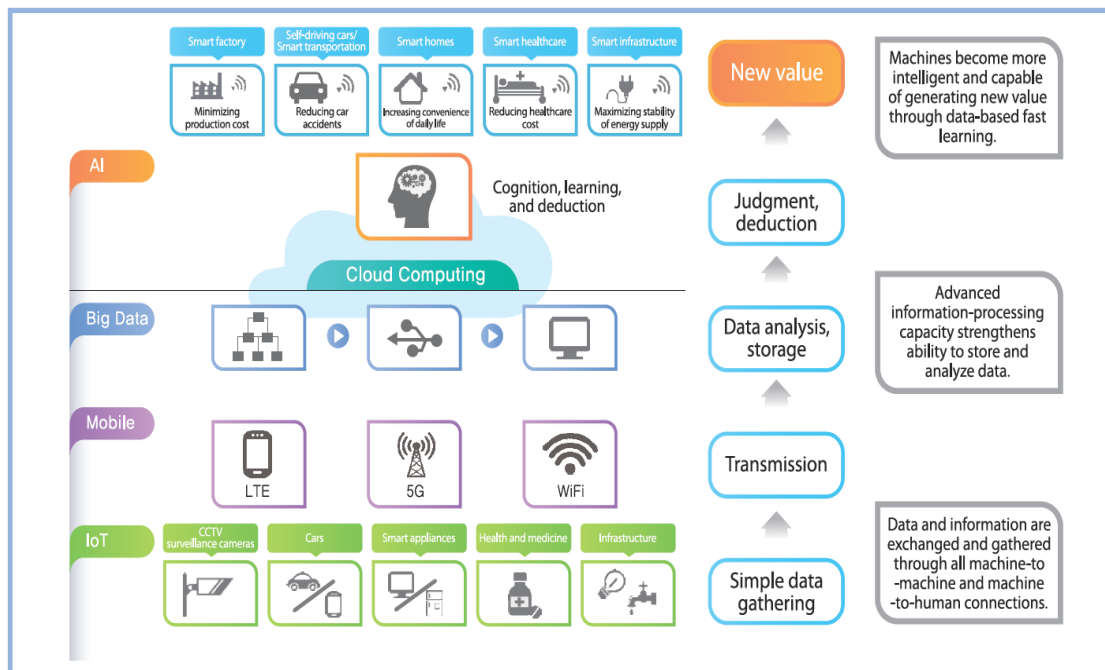
خودکارسازی و هوش مصنوعی

هر سازمان برحسب قاعده ۲۰/۸۰ بودجه خود را تنظیم می‌کند: ۸۰ درصد بودجه به ادامه دادن وضعیت فعلی می‌رسد، در حالی که تنها ۲۰ درصد به نوآوری اختصاص می‌یابد. خودکارسازی راه‌حلی برای آزاد کردن بودجه بیشتر است. با خودکارسازی نه تنها می‌توان کارهای بیشتری انجام داد، بلکه می‌توان آنها را بهتر، با کیفیت بیشتر و با شکلی متفاوت کامل کرد. بخش دولتی با درک مزایای خودکارسازی با استفاده از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و رباتیک تجارب شهروندمحور بیشتری را ایجاد می‌کنند. خودکارسازی یعنی کارهای کاغذی و ساعت‌های کاری زیاد تا حد زیادی از بین برود. هوش مصنوعی نیز در بخش‌هایی مانند بخش سلامت،

خدمات، حمل‌ونقل، اجرای قانون، دفاع و امنیت ملی می‌تواند به بهبود عملکرد دولت کمک کند (فوربس،^۱ ۲۰۱۷).

۱-۶- تأثیر فناوری بر ارائه خدمات

در بخش‌های پیشین توضیح داده شد که هریک از فناوری‌های جدید، یا به‌طور مستقیم منشأ خدمات جدید هستند و یا آنکه این فناوری به‌طور غیرمستقیم روی خدمات مورد نیاز جامعه تأثیر گذاشته‌اند. شکل زیر نشان‌دهنده گستره تأثیر فناوری‌های جدید بر خدمات مورد نیاز جوامع است که نهایتاً منجر به ایجاد ارزش‌های جدید می‌شود.



شکل ۲۵: ایجاد ارزش از طریق فناوری‌های برتر

علاوه بر خدمات تحول یافته از کاربرد فناوری‌های جدید در حوزه‌ها و صنایع مختلف مانند حوزه انرژی، کشاورزی، نفت، پزشکی و غیره، خدمات دیگری به‌طور مستقیم از فناوری‌های دیجیتال به وجود آمده که در ادامه شرح داده می‌شوند.

1. Forbes

۱-۶-۱- تجارت الکترونیکی

تجارت الکترونیکی عبارت است از انجام فرایند خرید، فروش، انتقال و مبادله کالاها، خدمات و اطلاعات از طریق شبکه‌های رایانه‌ای از جمله اینترنت. تجارت الکترونیکی از جنبه‌های مختلف قابل تعریف است که در ادامه شرح داده شده‌اند.

از منظر ارتباطات ۱: تجارت الکترونیکی عبارت است از حمل و تحویل کالاها، خدمات و اطلاعات یا پرداخت وجوه مربوط از طریق شبکه‌های رایانه‌ای و سایر ابزارهای الکترونیکی مثل تلفن همراه.

از دیدگاه بازرگانی ۲: تجارت الکترونیکی عبارت است از فراهم کردن امکان خرید و فروش کالاها، خدمات و اطلاعات در اینترنت.

از دیدگاه فرایندهای کسب و کار: تجارت الکترونیکی عبارت است از انجام کسب و کار به روش الکترونیکی با استفاده از شبکه‌های الکترونیکی و جایگزینی اطلاعات به جای فرایندهای فیزیکی.

از منظر خدمات: تجارت الکترونیکی ابزاری برای کاهش هزینه ارائه خدمات توسط دولت و شرکت‌ها به مصرف‌کنندگان همراه با بهبود کیفیت خدمات مشتریان و افزایش سرعت ارائه خدمات است.

آموزش و یادگیری: از این دیدگاه، تجارت الکترونیکی امکان آموزش و تحصیل را در مدارس، دانشگاه‌ها و دیگر سازمان‌ها به روش برخط میسر می‌کند.

تجارت الکترونیکی بازار را به سمت الکترونیکی شدن هدایت می‌کند. در این بازارها، خریدار و فروشنده یکدیگر را به صورت برخط ملاقات کرده و کالاها و خدمات و پول و اطلاعات را مبادله می‌کنند. بازار الکترونیکی ممکن است به وسیله سیستم‌های اطلاعاتی بین‌سازمانی و درون‌سازمانی تکمیل شود. در سیستم اطلاعاتی بین‌سازمانی فرایند معاملات و جریان اطلاعات بین دو یا چند سازمان انجام می‌گیرد. تجارت الکترونیکی درونی سازمان را تجارت الکترونیکی و کسب و کار درون سازمانی می‌نامند.

بازارهای داد و ستد الکترونیکی

بازارهای داد و ستد الکترونیکی در تجارت الکترونیکی نقش اساسی دارند. بسیاری از بازارهای داد و ستد الکترونیکی نیازمند همکاری شرکت‌های مختلف و حتی شرکت‌های رقیب هستند.

کاهش در زمان دسترسی به بازار

منظور از کاهش زمان دستیابی به بازار، کوتاه شدن زمان تبدیل ایده به محصول، ارائه خدمات به مشتریان با سرعت بالا و دستیابی به مزیت رقابتی است. اینترنت می‌تواند مراحل مختلف فرایند توسعه و تکمیل کالاها و خدمات و آزمایش آنها را تسریع نمایند.

بهبود زنجیره عرضه

تجارت الکترونیکی به کاهش تأخیر در زنجیره عرضه، کاهش موجودی و کاهش سایر ناکارایی‌ها در این بخش کمک می‌کند.

سفارشی‌سازی انبوه

تولید کالاها و خدمات مطابق سلیقه مصرف‌کنندگان همواره مورد توجه بنگاه‌هاست. تجارت الکترونیکی با برقراری ارتباط سریع میدان خریدار و فروشنده، تولیدکننده به راحتی با ترجیحات مصرف‌کننده آشنا می‌شود.

مدیریت دانش

مدیریت دانش عبارت است از فرایند خلق و کسب، ذخیره و نگهداری، به‌روزرسانی و استفاده از دانش. تجارت الکترونیکی با تسهیل انتقال دانش بین شرکای مختلف و آموزش الکترونیکی به مدیریت دانش کمک می‌کند.

۱-۶-۲- دولت الکترونیکی

یکی از موضوعات کلیدی این است که دولت تحت نگرانی‌ها و فشارهای مختلفی قرار می‌گیرد، از جمله مدرن‌سازی و به‌طور خاص، پلی که باید بین شکاف فناوری عمومی خصوصی برقرار کند نیازمند اقدامات زیر توسط دولت است:

– افزایش کارایی درونی

– توانمندسازی برای افزایش دسترسی گسترده به اطلاعات عمومی

– مدیریت و حفظ رکودهای اطلاعات عمومی

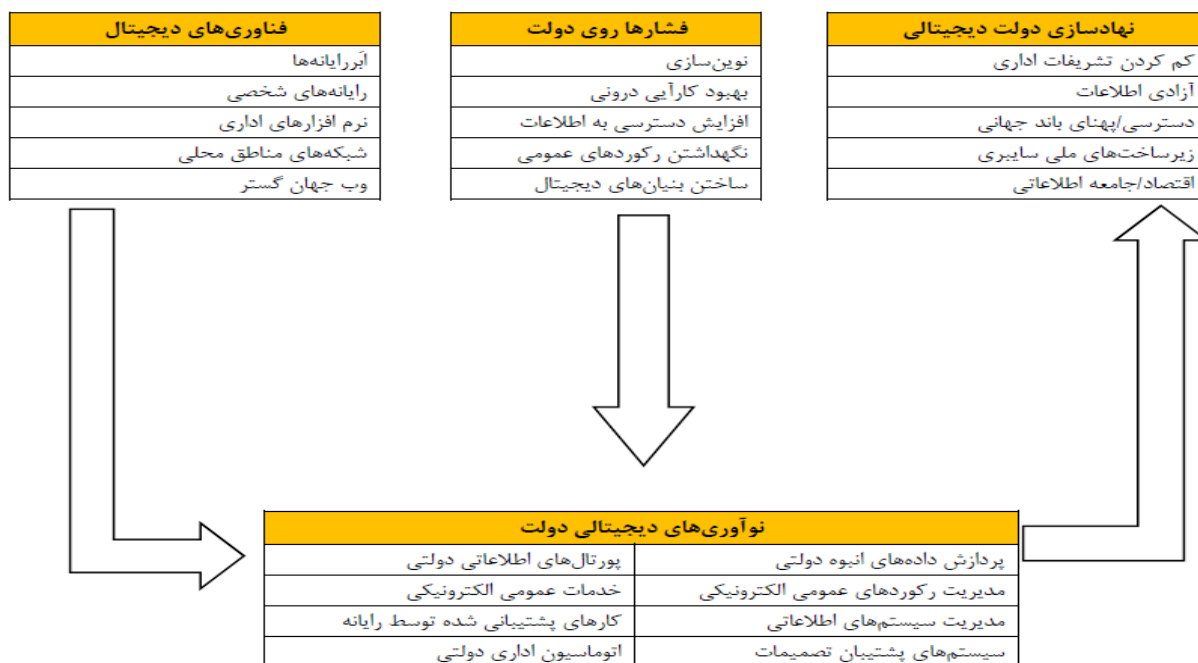
– ایجاد بنیادهای دیجیتالی در جامعه و اقتصاد

همزمان دامنه وسیعی از فناوری‌های دیجیتالی که به‌صورت بالقوه برای پاسخ به نگرانی و فشارهایی که پیش روی دولت قرار دارد، در دسترس هستند. نوآوری‌های زیادی وجود دارد که از این ظرفیت‌های بالقوه می‌تواند

بهره گیرد. از جمله پردازش داده‌های انبوه دولتی، فراهم کردن تدارکات، پرداخت حقوق، مالیات و آمار. علاوه بر آنها، مدیریت رکوردهای الکترونیکی عمومی مانند رکوردهای سلامت، سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت دولتی، پشتیبانی تصمیمات، پورتال‌های اطلاعاتی دولتی و خدمات عمومی الکترونیکی و کارهایی که توسط رایانه پشتیبانی می‌شود و سیستم اتوماسیون‌های اداری دولتی وجود دارد، مبتنی است و در نهایت فناوری‌های دیجیتال بر نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و شبکه‌های دیجیتالی محلی و جهانی متمرکز است. تمامی این فعالیت‌ها بر نوآوری‌های دیجیتالی استوار بوده که دولت در آن نقش منحصر به فرد دارد.

شکل ۲۵ چارچوب تحلیلی مرحله دولت دیجیتالی را ارائه می‌دهد که به عنوان مرحله دیجیتال‌سازی شناخته شده است.

در فرایند دیجیتال‌سازی؛ دولت مأموریت‌های اساسی در حوزه‌های نهادینه کردن دولت دیجیتالی، فشارها روی دولت و فناوری‌های دیجیتال دارد. نهادینه کردن دولت دیجیتالی عمدتاً بر فعالیت‌های حذف بوروکراسی اداری، شفاف‌سازی در اطلاعات و فراهم کردن زیرساخت‌های دیجیتالی استوار است. فشارها روی دولت با محوریت ارتقای کارایی، مدیریت رکوردها و اطلاعات و دیجیتال‌سازی فرایندها و سیستم‌ها مبتنی است و در نهایت فناوری‌های دیجیتال بر نرم‌افزارها، سخت‌افزارها و شبکه‌های دیجیتالی محلی و جهانی متمرکز است. تمامی این فعالیت‌ها بر نوآوری‌های دیجیتالی استوار است که دولت در آن نقش منحصر به فرد دارد.



شکل ۲۶: چارچوب تحلیلی مرحله دولت دیجیتالی

۱-۶-۳- استراتژی فناوری اطلاعات و ارتباطات کشورها

برای تبیین چشم‌انداز بخش علاوه بر روند پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات، سند تحول چند کشور از جمله برزیل، کانادا، سوئیس و تایلند مورد بررسی قرار گرفته است.

استراتژی برزیل

در سند کشور برزیل با عنوان «استراتژی برزیل الکترونیک» برای رابطه بین دولت با بخش‌های عمومی چارچوبی ارائه شده که دارای شش رکن اصلی است. یکی از این ارکان، شهروند دیجیتال است که اهداف تعیین شده در این قسمت، بهبود خدمات عمومی دیجیتال دولت الکترونیک، افزایش شفافیت، حمایت و آموزش دیجیتال است.

چشم‌اندازهای این بخش با تمرکز بر موارد زیر شکل گرفته است:

- حاکمیت دیجیتال
- خدمات عمومی دیجیتال
- مدیریت فرایندها و مدارک به صورت دیجیتالی
- دسترسی به اطلاعات
- یکپارچگی
- زیرساخت و امنیت
- کنترل اجتماعی و مشارکت

استراتژی کانادا

استراتژی کانادا که در ابتدای سال ۲۰۱۸ میلادی تعریف و اجرایی شده، در چارچوبی به شکل زیر سازمان یافته است.

- حکمرانی قوی تر داده
- بهبود سواد و مهارت‌های داده
- توانمندسازی فنی و حقوقی

- تمرکز بیشتر بر داده به‌عنوان دارایی ارزشمند
- استفاده از داده‌ها برای توسعه اقتصادی
- ۱- هدف کلانی که در ارائه این استراتژی دنبال می‌شود عبارت است از ایجاد چارچوب پایه‌ای برای دولت کانادا که بتواند ارزش‌آفرینی بیشتری برای شهروندان کانادایی به‌وسیله داده داشته باشد.
- ۲- در تدوین این استراتژی کلان، بیان شده است که به‌عنوان محرک و مشوق سازمان‌ها در تعریف و پیاده‌سازی استراتژی‌های داده در سازمان‌ها نقش‌آفرینی می‌کند. به این ترتیب هر سازمانی استراتژی داده خود را بنا به ابتکارات، تعریف و پیاده‌سازی می‌کند.
- ۳- فرایندها و زیرساخت‌های لازم به‌منظور داده بهتر و توانمندسازی تحلیل داده شامل:
 - زیرساخت و ابزارهای توانمندساز
 - امنیت، یکپارچگی و اعتماد
 - حریم خصوصی
 - مقررات و سیاست‌های حمایتی و پشتیبان
- ۴- دولت به افراد و ظرفیت منابع انسانی احتیاج دارد که بتوانند از داده استفاده کرده، آن را فهمیده و بتوانند تفسیر و مدیریت کنند. برای مثال:
 - فرهنگ
 - مهارت‌ها
 - جذب و آزادسازی منابع انسانی
 - یادگیری و آموزش

استراتژی سوئیس

- یکی از بخش‌های سند کشور استراتژی سوئیس با عنوان «سوئیس دیجیتال»، توسعه جامعه‌ای دانش‌محور است. پروژه و اهداف در نظر گرفته شده در این قسمت عبارتند از:
- کشور سوئیس مناسب برای دیجیتالی شدن: برای اینکه این کشور از فرصت‌های دیجیتالی ارائه شده استفاده نماید، به مهارت‌هایی نیاز دارد. از این‌رو آموزش مهارت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از طریق سیستم آموزش از اهمیت بسیاری برخوردار است. یک چالش این است که اطمینان حاصل شود شهروندان

سوئیس قادر به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌منظور مشارکت در فرایندهای سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی هستند و اینکه بتوانند با روشی آگاهانه و مستقل با خطرات آنلاین روبه‌رو شوند.

- در دسترس قرار گرفتن فرصت‌های آموزشی و یادگیری جدید، توسعه تحقیقات و نوآوری: آموزش و پژوهش هنگام تولید، انتشار و استفاده از دانش نقش اساسی دارند. این عوامل برای نوآوری ضروری است که به نوبه خود در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تأثیر دارد. به منظور پاسخگویی به نیازهای جامعه و اقتصاد دیجیتالی و نیز حفظ جایگاه برتر سوئیس به عنوان مکانی برای نوآوری و تحقیق، باید رویکردی هدمند در ارتقاء فرصت‌های جدید آموزش، موقعیت‌های تدریس دانشگاه و تحقیقات وجود داشته باشد.
- ایجاد تولیدات فرهنگی دیجیتال، دسترسی جهانی به تسهیلات میراث فرهنگی از طریق اینترنت: جامعه مدنی به طور روزافزون از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مشارکت در زندگی فرهنگی استفاده می‌کند. بنابراین دسترسی شهروندان به تولید فرهنگی و توزیع و انتقال موضوعات فرهنگ از طریق کانال‌های دیجیتال باید آسان‌تر شود. به همین منظور دیجیتال شدن میراث فرهنگی در بایگانی‌ها، کتابخانه‌ها و موزه‌ها باید به منظور بهبود دسترسی، مورد توجه بیشتری قرار گیرند. همچنین دولت باید تعهد خود را نسبت به توسعه و تولید فرهنگ دیجیتال و انتشار آن بهبود بخشد.

استراتژی تایلند

یکی از استراتژی‌ها در سند تحول دیجیتال کشور تایلند، ایجاد جامعه‌ای بر مبنای برابری و کیفیت بالا، با در استفاده از فناوری دیجیتال تعریف و اقدامات زیر در این رابطه تعریف شده‌اند:

- تضمین دسترسی فراگیر و برابر به فناوری دیجیتال
- توسعه سواد دیجیتال / سواد رسانه و اطلاعاتی
- ایجاد محتوا و منابع دانش دیجیتالی محلی
- فراهم کردن فرصت‌های تحصیل با فناوری دیجیتال
- افزایش دسترسی به مراقبت‌های سلامتی و بهداشتی با فناوری دیجیتال

۲- بررسی وضعیت موجود فاوا در کشور

۲-۱- سازمان فضایی وضع موجود

بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای چهار زیربخش عمده پست، مخابرات، فضا و فناوری اطلاعات بوده و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نهاد ملی متولی در این بخش است. وظایف کلان این وزارت عبارتند از:

- ۱- سیاست‌گذاری، هدایت و نظارت در زمینه توسعه بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات و فضا.
- ۲- تضمین تأمین ارتباطات استاندارد و دسترسی به اطلاعات برای آحاد جامعه در امور اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
- ۳- اعمال حاکمیت بر طیف فرکانس در سطح کشور و حفاظت از حقوق رادیویی کشور در سطح منطقه و بین‌الملل
- ۴- تدوین ضوابط و استانداردها و ایجاد بستر نمونه^۱ مرتبط با خدمات پستی و مخابراتی، فناوری اطلاعات و امور فضایی و نظارت بر حسن اجرای آنها
- ۵- جهت‌دهی به فعالیت‌های فضایی کشور، همگام با تحولات فناوری و ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط
- ۶- ایجاد زمینه‌های مشارکت بخش‌های غیردولتی و فراهم کردن شرایط رقابت سالم بین بخش‌های غیردولتی و دولتی با رعایت قوانین و مقررات و اعمال آنها

ویژگی‌های بخش

- تحولات سریع فناوری در بخش و افزایش تقاضا برای دریافت خدمات ارتباطی و فناوری اطلاعات
- نقش اساسی بخش در ایجاد تحول در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بهبود رفاه فردی و اجتماعی
- جهانی شدن فعالیت‌ها و الزام به رعایت استانداردهای جهانی و پروتکل‌های همکاری‌های دوجانبه و چندجانبه و بین‌المللی
- ارزش افزوده قابل توجه فعالیت‌ها و زودبازده بودن سرمایه‌گذاری در این بخش

- نیاز به دانش فنی پیشرفته و مدیریت کارآمد بر آن
- ارزش بودن و تراز منفی ارزی
- اشتغال‌زائی و زودبازده بودن سرمایه‌گذاری‌ها در اکثر زمینه‌ها

ساختار

بر اساس ساختار کلان پیش‌بینی شده، بخش به پنج حوزه قابل تفکیک بوده که نهادهای مرتبط با آنها نیز تعیین شده‌اند:

- سیاستگذاری (نهادهای سیاستگذاری در این بخش عبارتند از: مجلس شورای اسلامی، دولت، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، شورای اجرایی فناوری اطلاعات، شورای عالی فضای و کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات). مجریان سیاست‌ها و برنامه‌ها (سازمان فناوری اطلاعات، سازمان فضای ایران، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)، دانشکده علمی - کاربردی پست و مخابرات)
- تنظیم‌کنندگان مقررات (سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، شورای اجرایی فناوری اطلاعات، سازمان فضای ایران، سازمان فناوری اطلاعات)
- ایجادکنندگان شبکه‌ها (شرکت ارتباطات زیرساخت، اعم از اپراتورهای دولتی و غیردولتی)
- ارائه‌دهندگان خدمات (شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت‌های خصوصی ارائه‌دهنده خدمات به مصرف‌کننده نهایی)

عملکرد بخش

الگوی عملکرد بخش بر اساس شاخص‌های برنامه پنجم و ششم در نظر گرفته شده است. بر اساس این شاخص - های برنامه ششم توسعه بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یکی از بخش‌های مهم شناخته شده است که ظرفیت‌های مناسب برای تولید، اشتغال و بهره‌وری دارد. اهداف تعیین شده در برنامه ششم نشان می‌دهد که بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات باید دارای رشد ۱۹/۵ درصدی در تولید، ۱۱/۷ درصد در اشتغال و ۷ درصد در بهره‌وری نیروی کار باشد که بالاترین هدف‌های کمی تعیین شده را بین بخش‌های مختلف دارد. جدول ۱۱ اهداف کمی این بخش را در برنامه ششم توسعه نشان می‌دهد.

جدول ۱۱: اهداف کمی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه ششم توسعه اقتصادی و اجتماعی

متغیرها		کشاورزی	نفت	معدن	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	حمل و نقل و ارتباطات	سایر خدمات	کل اقتصاد	
تولید	متوسط رشد سالانه ارزش افزوده (درصد)	۵,۰	۹,۴	۹,۴	۹,۵	۱۱,۰	۷,۹	۸,۵	۱۹,۵	۵,۸	۸,۱
اشتغال	متوسط رشد سالانه اشتغال (درصد)	۳,۳	۵,۷	۴,۷	۵,۹	۶,۴	۵,۲	۴,۱	۱۱,۷	۳,۰	۴,۱
سرمایه	متوسط رشد سالانه موجودی سرمایه (درصد)	۳,۳	۶,۲	۶,۷	۶,۶	۷,۶	۵,۲	۷,۵	۱۲,۸	۴,۷	۵,۶
شاخص های بهره وری	متوسط رشد بهره وری عوامل تولید (درصد)	۱,۶	۳,۰	۳,۰	۳,۰	۳,۵	۲,۵	۲,۷	۶,۲	۱,۸	۳,۰
	متوسط رشد بهره وری نیروی کار (درصد)	۱,۶	۳,۵	۴,۵	۳,۴	۴,۳	۲,۵	۴,۲	۷,۰	۲,۷	۳,۹
	متوسط رشد بهره وری سرمایه (درصد)	۱,۶	۳,۰	۲,۵	۲,۷	۳,۱	۲,۵	۰,۹	۶,۰	۱,۱	۲,۵

منبع: امور اقتصاد کلان سازمان برنامه و بودجه کل کشور

حال با توجه به اهداف کمی تعیین شده برای بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به بررسی عملکرد این بخش می پردازیم. بر اساس اعلام وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به جز دو شاخص افزایش ظرفیت پهنای باند اینترنت کشور و نیز عرضه خدمات پست بانکی در دفاتر خدمات ارتباطات و فناوری اطلاعات روستایی که دارای عملکرد در محدوده ۲۰ درصد هستند سایر هدف های تعیین شده از عملکرد مطلوب (بالای ۸۰ درصد) برخوردار است. جدول ۱۲ وضعیت عملکرد بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس شاخص های برنامه ششم توسعه نشان می دهد.

جدول ۱۲: وضعیت عملکرد بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات بر اساس شاخص های برنامه ششم توسعه

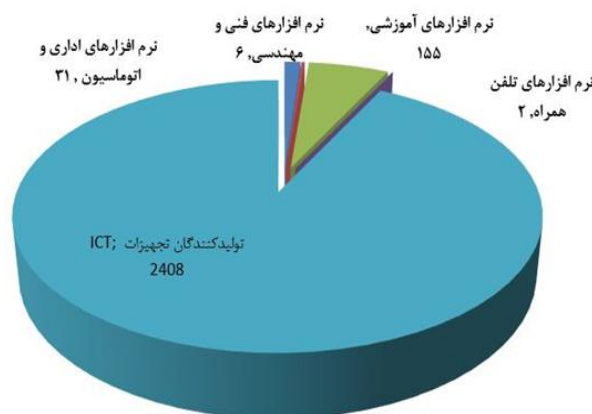
ردیف	عناوین هدف های کمی	واحد متعارف	برنامه پنجم توسعه			برنامه ششم توسعه			
			سال پایه ۱۳۸۹	هدف	سال خاتمه ۱۳۹۵	درصد تحقق	هدف	درصد تحقق	
۱	ضریب نفوذ خانوار تلفن ثابت	درصد	۳۵	۳۶	۳۸	۱۰۶	۱۰۰	۹۲	۹۲
۲	ضریب نفوذ تلفن همراه	درصد	۶۸	۱۱۰	۹۴	۸۵	۱۲۰	۱۱۴	۹۵
۳	روستاهای دارای ارتباط	روستا	۵۱,۹۷۶	۶۱,۴۳۲	۵۵,۱۴۲	۹۰	۶۱,۴۳۲	۵۷۳۰۰	۹۲
۵	تعداد عرسولات پستی	میلیون مرسوله	۸۰۸	۱,۷۶۱	۴۷۳	۳۵	-	-	-
۶	سروانه مرسوله پستی	مرسوله	۱۱	۲۲	۸	۲۷	-	-	-
۷	عرضه خدمات پست بانکی در دفاتر خدمات ارتباطات و فناوری اطلاعات شهری	واحد	۳,۷۴۲	۶,۴۰۰	۵۵۰۰	۸۶	-	-	-
۸	عرضه خدمات پست بانکی در دفاتر خدمات ارتباطات و فناوری اطلاعات روستایی	واحد	۹,۹۳۷	۱۰,۰۰۰	۸۷۰۰	-۱۵	۱۴۷۰۰	۱۱۲۰۰	۷۶
۹	ظرفیت IP داخل	گیگابیت بر ثانیه	۴۳	۲,۰۰۰	۶۸۰۰	۳۴۰	۶۸۰۰	۲۰۰۰۰	۲۹۵
۱۰	افزایش ظرفیت پهنای باند اینترنت کشور	مگابایت	۲۶,۸۰۰	۵۰۰,۰۰۰	۷۴۳,۰۰۰	۱۴۸	۱۲۰,۰۰۰	۸۵۰,۰۰۰	۷۰
۱۱	ضریب نفوذ کاربران اینترنت	درصد	۳۲	۶۰	۵۶	۸۷	۸۰	۶۵	۸۱
۱۲	تعداد مشترکان پرسرعت (ثابت و سیار)	میلیون مشترک	۲/۰۷	۲۸/۰۲	۳۹/۸	۵۹	۶۴	۵۸	۹۱

۲-۲- وضعیت موجود بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات

به منظور بیان وضع موجود، توانمندی‌های کشور در بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات با توجه به اطلاعات موجود و بر اساس شاخص‌هایی مانند تعداد شرکت‌های فعال، زمینه‌های فعالیت و نیز میزان تولید و ارائه خدمات در این قسمت ارائه می‌شود. این شاخص‌ها در چند بخش ساختاری، زیرساختی و ارائه خدمات قرار می‌گیرند.

۲-۲-۱- بستر ساختاری

در سال ۱۳۸۳ تعداد ۱۵۴۰ شرکت ثبت شده فناوری اطلاعات در ایران وجود داشت که این تعداد هم‌اکنون بر اساس اطلاعات معاونت توسعه فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک وزارت صنعت، معدن و تجارت حدود ۲۶۶۲ شرکت فعال در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور وجود دارد. بر این اساس، نرخ رشد توسعه کسب و کار در این بخش طی ده سال منتهی به سال ۱۳۹۳ حدود ۷۲ درصد بوده است.



شکل ۲۷: سهم زیربخش‌ها در بازار فناوری اطلاعات ایران

ترکیب فعالیت‌ها بر اساس تعداد شرکت‌ها نشان می‌دهد بیشترین فعالیت در این حوزه مربوط به تولیدکنندگان تجهیزات ICT است.

۲-۲-۲- بستر زیرساختی و فنی

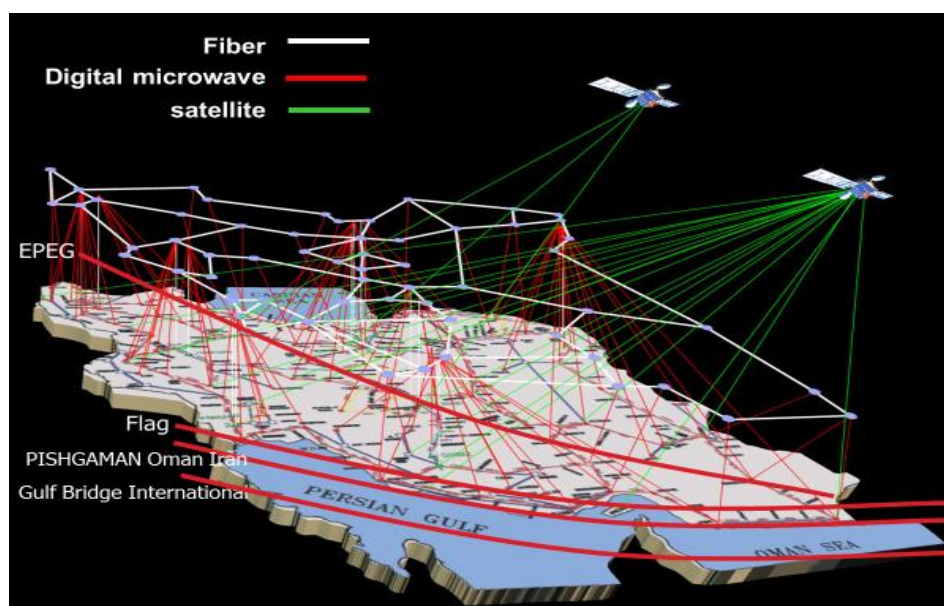
بر اساس گزارش‌های بیزینس مانیتور^۱ یکی از مشکلات ایران در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات طی سال‌های اخیر، ریسک‌های سیاسی و اقتصادی ناشی از کاهش ارزش ریال بوده که دسترسی به دستگاه‌های

پیشرفته را با مشکل روبه‌رو می‌سازد. این موضوع نشان‌دهنده لزوم برنامه‌ریزی در جهت تولید داخلی در این بخش است.

این گزارش خاطر نشان می‌کند که در میان مدت، پتانسیل دستیابی به حداکثر رشد و جبران ضعف‌ها در کشور وجود دارد، ضمن اینکه جمعیت ایران این قابلیت را دارد که این صنعت را به یکی از جذاب‌ترین بازارهای مخابرات خاورمیانه تبدیل کنند. همچنین، بیزینس مانیتور اعتقاد دارد نقاط ضعف این صنعت میزان متوسط هزینه کرد هر مشتری و نظارت دقیق دولت بر این بازار و تحریم‌های بین‌المللی است که دسترسی به تجهیزات را برای اپراتورها دشوار کرده است.

فرصت‌های صنعت مخابرات شامل نرخ نفوذ پایین گوشی‌های هوشمند است که فرصت‌های قابل توجهی را برای بخش خرده‌فروشی و فروشندگان خدمات داده در میان مدت ایجاد می‌کند. همچنین گرایش جوانان در این عرصه و برنامه گسترش و توسعه مستمر اپراتور اصلی تلفن همراه در کشور اثر مثبتی را بر رشد آینده خواهد داشت و این از جمله فرصت‌های این صنعت است. همچنین حضور اپراتور سوم در کشور و ایجاد جنگ قیمتی و کاهش درآمد متوسط به ازای هر کاربر را از موانع سرمایه‌گذاری در این بخش توسط سازندگان تجهیزات و عرضه‌کنندگان محصولات الکترونیکی می‌داند.

به طور کلی شبکه ارتباطات کشور در چهار لایه مختلف طراحی شده است، این لایه‌ها عبارتند از ۱- ارتباطات با سیم (شبکه فیبر نوری)، ۲- ارتباطات بی‌سیم (شبکه ارتباطات سیار)، ۳- ارتباطات ماهواره‌ای و ۴- ارتباط پشتیبانی‌کننده ماکروویو که شکل ۲۸ این ساختار را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۲۸: شبکه ارتباطات کشور

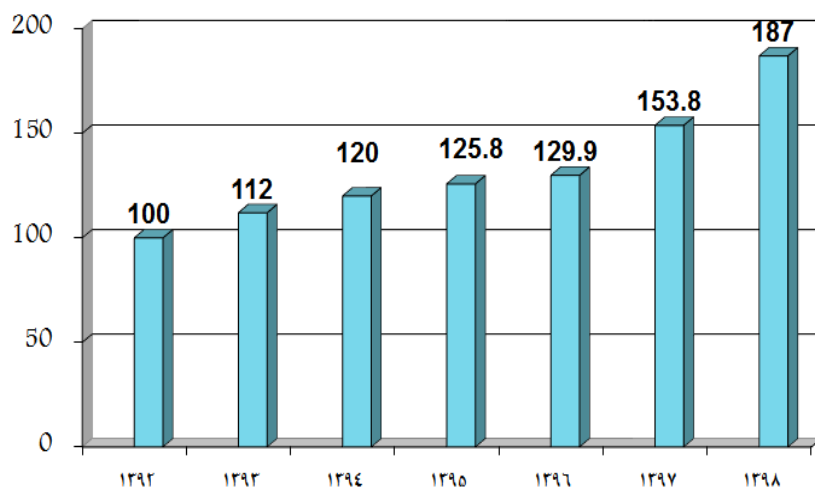
در بخش ارتباطات باسیم نقاط قوت ایران در این گزارش بالا بودن ضریب نفوذ خطوط تلفن ثابت، حضور ارائه‌دهندگان خدمات متعدد اینترنت، رشد بازار وایمکس و زیرساخت شرکت مخابرات ایران در سراسر کشور عنوان شده است. با این حال انحصار شرکت مخابرات از سوی دیگر نقطه‌ضعفی را از جهت سرمایه‌گذاری و بهبود کیفیت خدمات ایجاد کرده است که با وجود تسلط این شرکت در عرصه اینترنت پرسرعت از نقاط ضعف این صنعت به شمار می‌رود. همچنین رشد خطوط ثابت به دلیل گسترش تلفن همراه کند شده است.

بیزنس مانیتور راه‌اندازی کابل مخابراتی فیبر نوری بزرگراه ارتباطی ایران اروپا^۱ و امکان دسترسی به پهنای باند بالا از طریق این مسیر را یکی از مهم‌ترین فرصت‌های صنعت مخابرات کشور ذکر کرده و با توجه به رشد تقاضا برای اینترنت و توسعه فیبر نوری و آمارهای پایین، ضریب نفوذ اینترنت پرسرعت تقاضای قابل ملاحظه و به دنبال آن فرصت‌های مناسبی را در این بخش ایجاد می‌کند.

۲-۲-۳- تلفن همراه

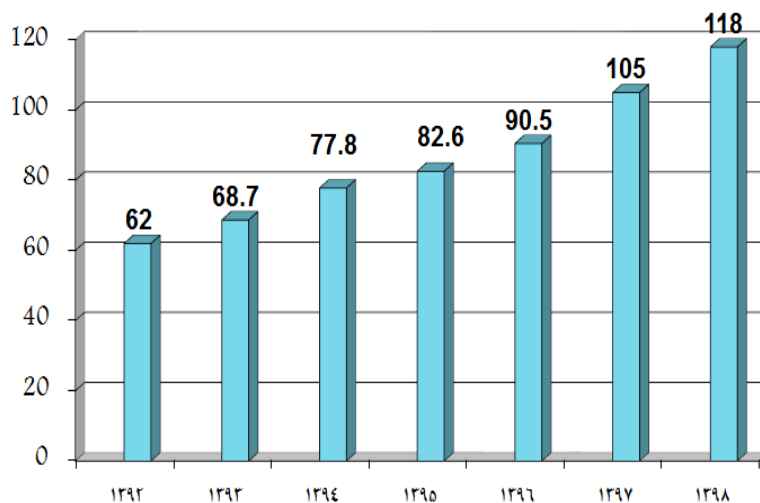
بر اساس آمارهای ارائه شده در پایان سال ۱۳۹۸ ضریب نفوذ موبایل ایران از ۱۰۰ درصد فراتر رفته است. همچنین آمارهای این سال نشان می‌دهد رشد بخش‌های خط ثابت و اینترنت نیز روند صعودی دارد. با وجود این، قوانین و مقررات دولتی و سرمایه‌گذاری ناکافی در زیرساخت‌های شبکه، موجب محدودیت‌هایی در این حوزه‌ها شده است. هر سه این بخش‌ها، فرصت‌های رشد قابل توجهی را ارائه می‌دهند، اما انتظار می‌رود که بخش موبایل به دلیل سرمایه‌گذاری بیشتر در شبکه و رقابت بین اپراتورها، عملکرد بهتری داشته باشد. بنا بر گزارش‌های ارائه شده، متوسط نرخ رشد سالانه موبایل از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۸ حدود ۱۴ درصد است (نرخ رشد مرکب سالیانه ۱۵ درصد). در طی همین دوره تعداد مشترکان معادل ۱۰۰ درصد و تعداد اتصالات ۱۲۰ درصد رشد داشته است.

۱. Europe Persia Express Gateway (EPEG)

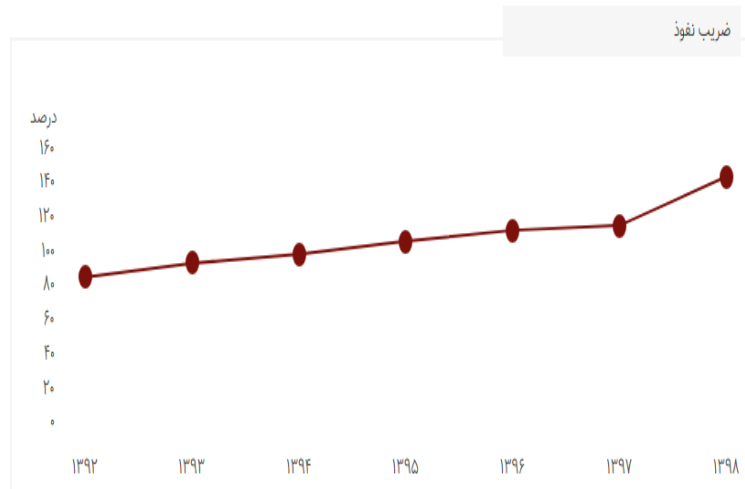


نمودار ۵: تعداد اتصالات ارتباطات سیار

انتظار می‌رود با توسعه بازار موبایل کشور از سال ۲۰۱۹ به بعد و طی ۵ سال آتی، تعداد اتصالات با نرخ رشد مرکب سالانه ۵ درصد و نزدیک به نرخ رشد پیش‌بینی شده بازار جهانی (۷,۶ درصد) افزایش یابد. بر همین اساس انتظار می‌رود ضریب نفوذ مشترکان یکتای موبایل در بازار ایران از ۹۶ درصد کنونی به ۱۱۰ درصد برسد. ایران از نظر ضریب نفوذ مشترکان یکتای موبایل در میان ۲۳ کشور خاورمیانه و شمال آفریقا (منطقه منا) رتبه ۹ را دارا است (سیستم جهانی ارتباطات تلفن همراه، ۲۰۱۸).



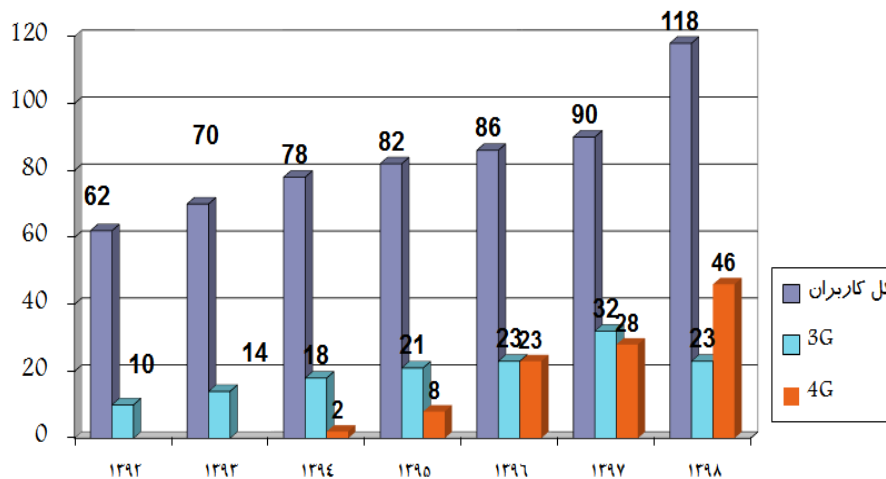
نمودار ۶: تعداد مشترکین موبایل



نمودار ۷: ضریب نفوذ موبایل

نمودار ۶ نشان می‌دهد تعداد مشترکین کشور با نرخ رشدی معادل ۷,۱ درصد در سال ۱۳۹۸ از ۱۱۸ میلیون فراتر رفته است.

در حال حاضر اپراتورهای موبایل در کشور عمدتاً از فناوری نسل چهارم استفاده می‌کنند. بر اساس گزارش سازمان تنظیم مقررات و در نظر گرفتن رقابتی شدن بازار در سال ۱۳۹۸ تعداد اتصالات موبایل به ازاء نسل‌های مختلف ارتباطات سیار عددی بین ۲۳ تا ۴۶ میلیون بوده است (نمودار ۸).



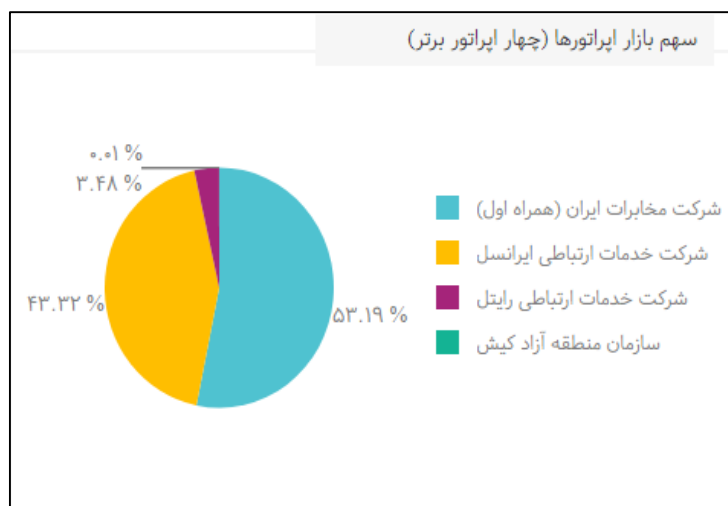
نمودار ۸: سهم فناوری موبایل در کشور

با توجه به جدول ۱۳ و نمودار ۹، در سال ۱۳۹۸ همراه اول با سهم ۵۳/۱۹ درصدی بازار بزرگ‌ترین اپراتور موبایل ایران بین ۴ اپراتور فعال در بازار کشور محسوب می‌شود. ایرانسل نیز با سهم ۴۳/۳۲ درصد سهم بازار

دومین اپراتور کشور بوده و شرکت رایتل کمتر از ۳/۴۸ درصد از بازار موبایل کشور را دارا است. این روند تا سال ۲۰۲۱ نیز ادامه خواهد یافت و همراه اول همچنان رهبری بازار موبایل کشور را در دست خواهد داشت.

جدول ۱۳: سهم بازار تلفن همراه

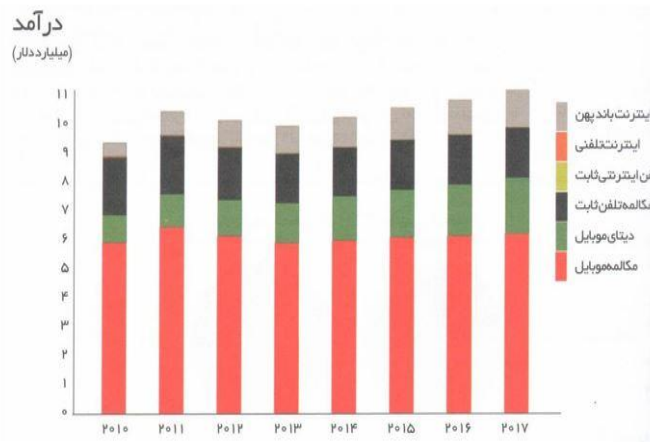
اپراتور	تعداد اتصالات (میلیون نفر)	تعداد مشترکین (میلیون نفر)	تعداد مشترکین پهن باند (میلیون نفر)	سهم بازار (درصد)
همراه اول	۹۰،۲۶۹،۳۵۵	۶۲،۷۲۳،۲۷۷	۳۳،۹۰۰،۳۰۲	۵۳/۱۹
ایرانسل	۸۸،۶۲۶،۴۴۵	۵۱،۲۸۴،۵۱۵	۳۱،۹۷۵،۷۳۷	۴۳/۳۲
رایتل	۸،۱۵۸،۲۰۹	۴،۰۰۲،۷۶۰	۳،۱۱۶،۰۷۶	۳/۴۸
منطقه آزاد کیش	۱۸۷،۲۴۱	۱۱۸،۱۲۹	-	۰/۰۱
مجموع	۱۸۷،۲۴۱،۲۵۰	۱۱۸،۱۲۸،۶۸۱	۶۸،۹۹۲،۱۱۵	۱۰۰



نمودار ۹: سهم بازار تلفن همراه

متوسط درآمد به ازای هر مشترک ماهانه موبایل^۱ در سال ۲۰۱۲ معادل ۷،۵۶ دلار تخمین زده می شود و بنا بر گزارش مؤسسه تحقیقاتی پیرامید ریسرچ^۲ پیش بینی می شود این رقم در سال ۲۰۱۷ به ۵،۹۹ دلار کاهش یابد. این کاهش نتیجه مستقیم ARPS مکالمه صوتی خواهد بود.

1. Average Revenue Per User (ARPS)
2. Pyramid Research



نمودار ۱۰: درآمد به ازای هر مشترک برای بخش‌های مختلف

بررسی درآمد بخش‌های مختلف ارتباطات در کشور از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۷ نشان می‌دهد این بازار در سال ۲۰۱۲ جمعاً ۹,۹ میلیارد دلار درآمد داشته که عمده آن به بخش موبایل اختصاص داشته است و سرویس مکالمه صوتی، ۶ میلیارد دلار از این درآمد را تشکیل می‌دهد. نرخ رشد مرکب سالانه بخش باندپهن تا سال ۲۰۱۷ معادل ۶,۷ درصد پیش‌بینی شده است، اما مشکلات مربوط به تحریم‌ها و تنظیم مقررات مانعی بالقوه برای تحقق این رشد است.

جدول ۱۴: درآمد بخش‌های مختلف بخش ارتباطات در ایران از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶

درآمدهای بخش (دلار)	۲۰۱۶	۲۰۱۵	۲۰۱۴	۲۰۱۳	۲۰۱۲	۲۰۱۱	۲۰۱۰
مکالمه صوتی موبایل	۶/۰ میلیارد	۵/۹ میلیارد	۵/۸ میلیارد	۵/۸ میلیارد	۶/۰ میلیارد	۶/۳ میلیارد	۵/۸ میلیارد
دینای موبایل	۱/۷ میلیارد	۱/۶ میلیارد	۱/۵ میلیارد	۱/۳ میلیارد	۱/۲ میلیارد	۱/۱ میلیارد	۹۲۱ میلیون
مکالمه تلفن ثابت	۱/۷ میلیارد	۱/۷ میلیارد	۱/۷ میلیارد	۱/۷ میلیارد	۱/۸ میلیارد	۲/۰ میلیارد	۲/۰ میلیارد
مکالمه اینترنتی ثابت	۱۰/۴ میلیون	۹/۱ میلیون	۸/۰ میلیون	۶/۹ میلیون	۵/۹ میلیون	۵/۱ میلیون	۲/۷ میلیون
اینترنت dial-up	۶ میلیون	۸ میلیون	۱۰ میلیون	۱۲ میلیون	۱۶ میلیون	۲۵ میلیون	۲۵ میلیون
اینترنت باندپهن	۷/۱ میلیارد	۷/۱ میلیارد	۹۸۶ میلیون	۹۰۸ میلیون	۸۹۰ میلیون	۸۰۲ میلیون	۲۴۹ میلیون
کل بازار (میلیارد)	۱۰/۶	۱۰/۳	۱۰/۰	۹/۷	۹/۹	۱۰/۲	۹/۱
نرخ ارز (دلار/ریال)	۱۴,۲۲۲	۱۳,۹۴۳	۱۳,۶۷۰	۱۳,۲۷۱	۱۲,۱۷۶	۱۰,۶۱۶	۱۰,۲۵۴

در مقایسه با سایر کشورهای منطقه، بازار موبایل کشور در ابتدای راه توسعه خدمات ارزش افزوده قرار دارد که به معنی پتانسیل تجاری بالای این بخش است. راه‌اندازی نسل‌های جدید ارتباطات سیار مانند LTE و 4G و توسعه شبکه‌های اجتماعی امکان ارائه خدمات ارزش افزوده و توسعه کسب و کارها را در این محیط فراهم

کرده است. باید توجه داشت پیش‌بینی خدمات جدیدی که در آینده از جانب اپراتورها عرضه می‌شود وابسته به گسترش شبکه نسل چهارم موبایل خواهد بود. خدمات جدیدی مانند ارائه خدمات تصویری، تلویزیون موبایل، آموزش از طریق موبایل و توسعه خدمات بانکی با استفاده از فناوری‌های نسل‌های جدید قابل ارائه است.

۲-۲-۴- اینترنت

بر اساس آمارهای ارائه شده از سوی درگاه پایش جامعه اطلاعاتی جمهوری اسلامی ایران، در سال ۱۳۹۸، ایران با جمعیت حدود ۸۳ میلیون نفر با احتساب مشترکین تکراری، دارای حدود ۵۸ میلیون کاربر اینترنت و ضریب نفوذ ۶۹,۱۳ درصدی بوده است.

اطلاعات دنیای اینترنت^۱ نیز نشان می‌دهد، ایران در سال ۲۰۱۱ (معادل ۱۳۹۰) با حدود ۱۵ میلیون کاربر اینترنت مکان ۲۹ جهان و در سال ۲۰۲۰ با حدود ۶۷ میلیون کاربر اینترنت و ضریب نفوذ ۸۰ درصدی با نرخ رشد سالانه ۱۲ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۱، رتبه ۱۶ جهان را به خود اختصاص داده است. جدول ۱۶ رتبه‌بندی کشورها را بر اساس تعداد کاربران اینترنت در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد. در میان کشورهای منطقه، تنها کشور ترکیه با ۶۹ میلیون کاربر اینترنت و ضریب نفوذ ۸۲ درصدی سه پله بالاتر از جایگاه ایران قرار گرفته است.^۲

جدول ۱۵: رتبه‌بندی کشورها را بر اساس تعداد کاربران اینترنت

نام کشور	کاربر اینترنت ۲۰۲۰	جمعیت ۲۰۲۰	کاربر اینترنت ۲۰۰۰	جمعیت ۲۰۰۰	رشد اینترنت ۲۰۰۰-۲۰۲۰
۱ چین	۸۵۴,۰۰۰,۰۰۰	۱,۴۳۹,۰۶۲,۰۲۲	۲۲,۵۰۰,۰۰۰	۱,۵۲۸,۱۹۸,۹۷۰	٪۳۷۹۶
۲ هند	۵۶۰,۰۰۰,۰۰۰	۱,۳۶۸,۷۳۷,۵۱۳	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۵۳,۰۵۰,۹۱۲	٪۱۱۲۰
۳ ایالات متحده	۳۱۳,۳۲۲,۸۶۸	۳۳۱,۰۰۲,۶۵۱	۹۵,۳۵۴,۰۰۰	۲۸۱,۹۸۲,۷۷۸	٪۳۲۸
۴ اندونزی	۱۷۱,۲۶۰,۰۰۰	۲۷۳,۵۲۳,۶۱۵	۲,۰۰۰,۰۰۰	۲۱۱,۵۴۰,۴۲۹	٪۸۵۶۰
۵ برزیل	۱۴۹,۰۵۷,۶۳۵	۲۱۲,۳۹۲,۷۱۷	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۷۵,۲۸۷,۵۸۷	٪۲۹۸۰
۶ نیجریه	۱۲۶,۰۷۸,۹۹۹	۲۰۶,۱۳۹,۵۸۹	۲۰۰,۰۰۰	۱۲۳,۴۸۶,۶۱۵	٪۶۳۰۰
۷ ژاپن	۱۱۸,۶۲۶,۶۷۲	۱۲۶,۸۵۴,۷۴۵	۴۷,۰۸۰,۰۰۰	۱۲۷,۵۳۳,۹۳۴	٪۲۵۲
۸ روسیه	۱۱۶,۳۵۳,۹۴۲	۱۴۵,۹۳۴,۴۶۲	۳,۱۰۰,۰۰۰	۱۴۶,۳۹۶,۵۱۴	٪۳۷۵۱
۹ سنگلادش	۹۴,۱۹۹,۰۰۰	۱۶۴,۶۸۹,۳۸۳	۱۰۰,۰۰۰	۱۳۱,۵۸۱,۲۴۳	٪۹۴۱۹۹
۱۰ مکزیک	۸۸,۰۰۰,۰۰۰	۱۳۲,۳۲۸,۰۳۵	۲,۷۱۲,۴۰۰	۲,۷۱۲,۴۰۰	٪۳۱۴۴
۱۱ آلمان	۷۹,۱۲۷,۵۵۱	۸۳,۷۸۳,۹۴۲	۲۴,۰۰۰,۰۰۰	۸۱,۴۸۷,۷۵۷	٪۳۲۹
۱۲ فیلیپین	۷۹,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۹,۵۸۱,۰۷۸	۲,۰۰۰,۰۰۰	۷۷,۹۹۱,۵۶۹	٪۳۹۵۰
۱۳ ترکیه	۶۹,۱۰۷,۱۸۳	۸۴,۳۳۹,۰۶۷	۲,۰۰۰,۰۰۰	۶۳,۲۴۰,۱۲۱	٪۳۴۵۵
۱۴ ویتنام	۶۸,۵۴۱,۳۴۴	۶۸,۵۴۱,۳۴۴	۲,۰۰۰,۰۰۰	۲۰۰,۰۰۰	٪۳۴۲۵۰

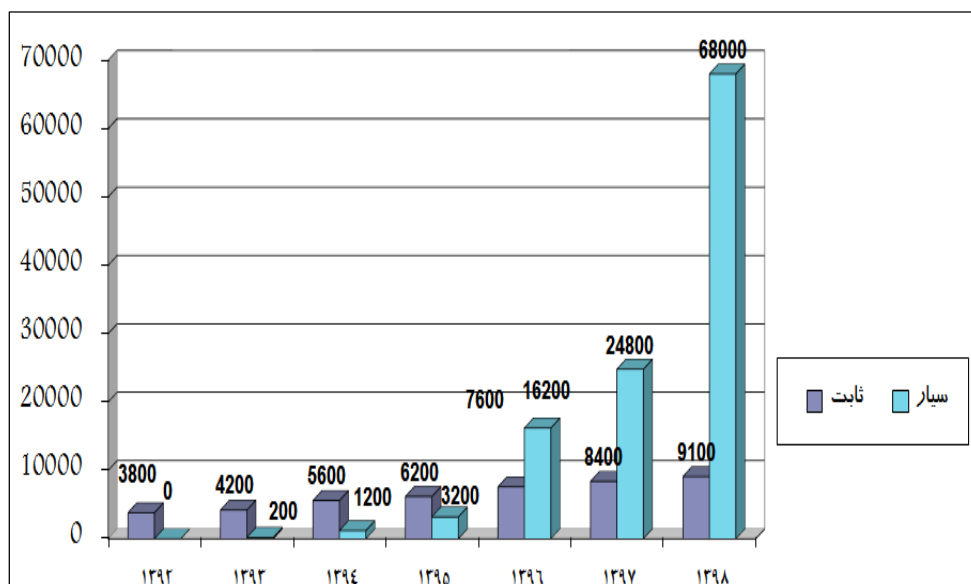
1. Internet world Stats

2. www.internetworldstats.com

نام کشور	کاربر اینترنت ۲۰۲۰	جمعیت ۲۰۲۰	کاربر اینترنت ۲۰۰۰	جمعیت ۲۰۰۰	رشد اینترنت ۲۰۲۰-۲۰۰۰
۱۵ انگلستان	۶۳,۵۴۴,۱۰۶	۶۷,۸۸۶,۰۱۱	۱۵,۴۰۰,۰۰۰	۵۸,۹۵۰,۸۴۸	%۴۱۳
۱۶ ایران	۶۷,۶۰۲,۷۳۱	۸۳,۹۹۲,۹۴۹	۲۵۰,۰۰۰	۶۶,۱۳۱,۸۵۴	%۲۷۰۴۰
۱۷ فرانسه	۶۰,۴۲۱,۶۸۹	۶۵,۲۷۳,۵۱۱	۸,۵۰۰,۰۰۰	۵۹,۶۰۸,۲۰۱	%۷۱۰
۱۸ تایلند	۵۷,۰۰۰,۰۰۰	۶۹,۷۹۹,۹۷۸	۲,۳۰۰,۰۰۰	۶۲,۹۵۸,۰۲۱	%۲۴۷۸
۱۹ ایتالیا	۵۴,۷۹۸,۲۹۹	۶۰,۴۶۱,۸۲۶	۱۳,۲۰۰,۰۰۰	۵۷,۲۹۳,۷۲۱	%۴۱۵
۲۰ مصر	۴۹,۲۳۱,۴۹۳	۱۰۲,۳۳۴,۴۰۴	۴۵۰,۰۰۰	۶۹,۹۰۵,۹۸۸	%۱۰۹۴۰
کاربران کشور نخست	۳,۲۴۱,۲۷۳,۵۱۲	۵,۲۳۳,۳۷۷,۸۳۷	۲۵۱,۳۴۶,۴۰۰	۴,۳۱۲,۴۹۷,۶۹۱	%۱۲۸۹
کاربران بقیه جهان	۱,۳۳۲,۸۷۶,۶۲۲	۲,۵۶۳,۲۳۷,۸۷۳	۱۰۹,۶۳۹,۰۹۲	۱,۸۳۲,۵۰۹,۲۹۸	%۱۲۱۶
کل کاربران جهان	۴,۵۷۴,۱۵۰,۱۳۴	۷,۷۹۶,۶۱۵,۷۱۰	۳۶۰,۹۸۵,۴۹۲	۶,۱۴۵,۰۰۶,۹۸۹	۱,۲۶۷

اینترنت باندپهن

بر اساس گزارش سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، تعداد مشترکین باندپهن ثابت کشور در سال ۱۳۹۸، ۹,۰۹۴,۵۴۸ نفر اعلام شده است. نمودار ۱۱، تعداد مشترکین باندپهن ثابت را در ایران نشان می‌دهد. همچنین تعداد مشترکین باندپهن سیار کشور در سال ۱۳۹۸ برابر با ۶۸,۹۹۲,۱۱۵ نفر (با ضریب نفوذ ۸۲/۰۵ درصد) اعلام شده است. نمودار ۱۱ تعداد مشترکین باندپهن ثابت و سیار را با هم مقایسه می‌کند.



نمودار ۱۱: مقایسه تعداد مشترکین باندپهن ثابت و سیار

۲-۳- بررسی وضعیت موجود فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌ها (توزیع فضایی موجود)

در ارزیابی‌های انجام شده توسط اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) در سال ۲۰۱۷ در خصوص شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI) از میان ۱۷۶ کشور عضو و کسب امتیاز در بازه (۰ تا ۱۰)، کشور ایران با امتیاز ۵,۵۸، رتبه ۸۱ را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که ایران در سال ۲۰۱۶ با کسب امتیاز ۵,۰۴ رتبه ۸۵ دست یافته بود و این نشان‌دهنده ۴ پله صعود در سطح جهانی است.

با توجه به اهمیت و گستردگی این شاخص، وضعیت ICT در استان‌های کشور بر مبنای آن ارزیابی شده است که در ادامه شرح داده می‌شود.

۲-۳-۱- وضعیت استان‌های کشور از منظر شاخص IDI

در جدول ۱۶ می‌توان نگاهی اجمالی به توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌های کشور در نه ماهه سال ۱۳۹۸ داشت و با توجه به این امتیازها که در دوره‌های شش ماهه توسط سازمان فناوری اطلاعات ایران منتشر می‌گردد با توجه به امتیاز کسب شده توسط هر استان از لحاظ سطح توسعه یافتگی در حوزه فاوا ۳۱ استان کشور رتبه‌بندی می‌شوند و امید است با این نگاه سیاستگذاری‌ها در کشور به گونه‌ای صورت گیرد تا استان‌های کمتر توسعه یافته از لحاظ فناوری اطلاعات و ارتباطات در این حوزه رشد بهتری داشته باشند که این امر خود موجب کاهش شکاف دیجیتالی در کشور نسبت به سایر کشورهای جهان خواهد گردید.

جدول ۱۶: مقدار شاخص IDI استان‌های کشور و رتبه آنها در نه ماهه سال ۱۳۹۸

رتبه IDI	سال ۱۳۹۸	استان
۱۵	۶,۱۲۹	آذربایجان شرقی
۳۰	۵,۴۲۶	آذربایجان غربی
۲۴	۵,۷۳۸	اردبیل
۴	۶,۷۳۵	اصفهان
۵	۶,۶۷۳	البرز
۱۷	۶,۰۰۹	ایلام
۱۰	۶,۳۶۸	بوشهر
۱	۷,۴۴۵	تهران
۱۸	۵,۸۷۲	چهارمحال و بختیاری
۲۷	۵,۶۲۷	خراسان جنوبی
۱۴	۶,۱۵۵	خراسان رضوی
۲۵	۵,۶۳۷	خراسان شمالی
۱۳	۶,۱۷۳	خوزستان
۱۹	۵,۸۲۰	زنجان
۲	۶,۹۰۵	سمنان

استان	سال ۱۳۹۸	رتبه IDI
سیستان و بلوچستان	۴,۷۱۸	۳۱
فارس	۶,۴۱۷	۸
قزوین	۶,۳۰۸	۱۲
قم	۶,۵۳۶	۶
کردستان	۵,۵۵۳	۲۹
کرمان	۵,۸۱۸	۲۰
کرمانشاه	۵,۷۶۳	۲۳
کهگیلویه و بویراحمد	۵,۸۱۲	۲۱
گلستان	۵,۶۳۳	۲۶
گیلان	۶,۴۱۳	۹
لرستان	۵,۵۸۲	۲۸
مازندران	۶,۴۳۵	۷
مرکزی	۶,۳۳۴	۱۱
هرمزگان	۶,۰۲۴	۱۶
همدان	۵,۷۷۰	۲۲
یزد	۶,۷۹۲	۳
کشور	۶,۳۲۵	

با توجه به جدول ۱۷، استان تهران با دارا بودن مقدار ۷,۴۴۵، رتبه اول شاخص IDI را به خود اختصاص داده است و پس از آن استان‌های سمنان، مازندران، یزد و قم در رتبه‌های بعدی قرار دارند. استان‌های لرستان، خراسان شمالی و سیستان و بلوچستان رتبه‌های آخر را به خود اختصاص داده‌اند. لازم به ذکر است که میانگین این شاخص در نه ماهه سال ۱۳۹۸، ۶,۰۸ بوده است که استان تهران ۱,۳۶۵ از مقدار میانگین بالاتر بوده و استان سیستان و بلوچستان با ۴,۷۱۸ رتبه آخر شاخص IDI ۱/۲۵۲ از مقدار میانگین کمتر است.

وضعیت دوره‌ای شاخص IDI استان‌های کشور

جدول ۱۷: وضعیت دوره‌ای شاخص IDI استان‌های کشور از سال ۱۳۸۹ تا نه ماهه سال ۱۳۹۵

ردیف	استان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
۱	تهران	۴,۰۵	۴,۲۸	۴,۵۷	۵,۰۳	۶,۵۳	۷,۳۹	۷,۲۴
۲	سمنان	۳,۷۸	۴,۱۴	۴,۳۹	۴,۵۷	۵,۸۱	۶,۸۷	۶,۵۳
۳	قم	۳,۲۷	۳,۵۶	۳,۷۶	۴,۱۸	۵,۰۲	۶,۴۳	۶,۵۰
۴	مازندران	۳,۶۴	۳,۷۶	۴,۰۱	۴,۵۹	۵,۷۶	۶,۶۸	۶,۴۵
۵	البرز	-	۳,۰۸	۳,۲۵	۳,۸۵	۴,۸۹	۶,۴۵	۶,۴۳

ردیف	استان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
۶	یزد	۳,۵۱	۳,۸۴	۴,۰۸	۴,۴۵	۵,۶۲	۶,۵۵	۶,۳۰
۷	فارس	۳,۳۲	۳,۳۹	۳,۵۶	۴	۴,۷۳	۶,۰۵	۶,۲۶
۸	اصفهان	۳,۶۳	۳,۸۵	۴,۰۶	۴,۱۷	۵,۲۸	۶,۲۴	۶,۲۴
۹	بوشهر	۳,۱۴	۳,۳۹	۳,۶	۴,۰۵	۴,۸۶	۶,۲۶	۶,۰۶
۱۰	گیلان	۳,۲۱	۳,۳۵	۳,۵۴	۳,۸۶	۴,۴۴	۵,۸۵	۵,۹۶
۱۱	خوزستان	۲,۹۲	۳,۰۱	۳,۱۸	۳,۷۱	۴,۵۰	۵,۶۱	۵,۷۹
۱۲	مرکزی	۳,۲۳	۳,۴۷	۳,۶۷	۴,۰۱	۴,۵۴	۵,۵۷	۵,۷۶
۱۳	آذربایجان شرقی	۳,۱۹	۳,۳۲	۳,۵۴	۳,۹۱	۴,۶۲	۵,۴۲	۵,۶۶
۱۴	هرمزگان	۲,۷۶	۲,۹۸	۳,۲۲	۳,۹	۴,۱۹	۵,۶۶	۵,۶۱
۱۵	کهگیلویه و بویراحمد	۲,۷۶	۲,۹۲	۳,۱۱	۳,۴۲	۳,۶۵	۵,۳۶	۵,۵۹
۱۶	قزوین	۳,۱۸	۳,۳۹	۳,۶۱	۳,۸۷	۴,۴۲	۵,۴۱	۵,۵۶
۱۷	ایلام	۲,۹۷	۳,۲۳	۳,۴	۳,۸۳	۴,۲۳	۵,۳۱	۵,۴۷
۱۸	خراسان رضوی	۳,۱	۳,۱۷	۳,۳۷	۳,۶۵	۴,۳۱	۵,۲۱	۵,۳۵
۱۹	گلستان	۲,۹	۳,۰۵	۳,۲	۳,۵	۳,۹۳	۵,۲۴	۵,۳۳
۲۰	زنجان	۳	۳,۲۱	۳,۳۸	۳,۶۶	۳,۹۸	۵,۱۰	۵,۳۰
۲۱	همدان	۳,۰۳	۳,۱	۳,۲۳	۳,۶۲	۳,۷۵	۵,۰۱	۵,۲۵
۲۲	کرمانشاه	۲,۷۶	۲,۹۶	۳,۱۵	۳,۶۱	۳,۹۷	۵,۰۶	۵,۱۹
۲۳	چهارمحال و بختیاری	۲,۸۵	۳,۰۱	۳,۱۵	۳,۴۴	۳,۹۱	۴,۸۸	۵,۱۶
۲۴	اردبیل	۲,۹۳	۳,۰۸	۳,۲۵	۳,۵۷	۴,۰۶	۵,۲۵	۵,۱۵
۲۵	کردستان	۲,۷۶	۲,۹۲	۳,۰۹	۳,۳۵	۳,۸۷	۵,۰۴	۵,۰۷
۲۶	لرستان	۲,۸۲	۲,۹۱	۳,۰۳	۳,۴۶	۳,۶۶	۴,۹۵	۵,۰۷
۲۷	کرمان	۲,۷۶	۲,۸۴	۳,۰۱	۳,۳۷	۳,۶۵	۵,۱۹	۵,۰۵
۲۸	خراسان جنوبی	۲,۹۱	۳,۱	۳,۳۲	۳,۵۵	۳,۹۴	۴,۹۶	۴,۹۵
۲۹	آذربایجان غربی	۲,۷۲	۲,۸۷	۳,۰۸	۳,۴۸	۳,۹۱	۴,۸۱	۴,۹۲
۳۰	خراسان شمالی	۲,۶۱	۲,۷۷	۲,۹۱	۳,۱۹	۳,۴۶	۴,۴۲	۴,۷۲
۳۱	سیستان و بلوچستان	۲,۱۲	۲,۲۲	۲,۴	۲,۶۴	۲,۵۸	۳,۸۷	۳,۹۴
	میانگین شاخص	۳,۱۰	۳,۳۰	۳,۵۰	۳,۸۰	۴,۳۹	۵,۵۵	۵,۶۱

۲-۳-۲- وضعیت استان‌های کشور در زیرگروه دسترسی^۱

زیرگروه دسترسی مشتمل بر پنج نشانگر «مشترکین تلفن ثابت، مشترکین تلفن همراه، پهنای باند اینترنت بین‌الملل به ازای هر کاربر اینترنت؛ خانوارهای دارای دسترسی به رایانه؛ و خانوارهای دارای دسترسی به

1. Access

اینترنت» است. با در نظر گرفتن امتیاز استان‌های کشور در این پنج نشانگر، زیرشاخص دسترسی محاسبه شده است و استان‌های کشور بر اساس امتیاز کسب شده رتبه‌بندی گردیده و در چهار گروه بسیار خوب، خوب، متوسط و ضعیف قرار گرفته‌اند.

طبق بررسی‌های انجام شده استان تهران با کسب امتیاز ۰,۸۵۴ بالاترین رتبه و استان سیستان و بلوچستان با کسب امتیاز ۰,۶۰۵ در پایین‌ترین جایگاه در سال ۱۳۹۸ قرار گرفته است.

نگاه اجمالی در امتیاز کسب شده استان‌ها نشان می‌دهد دو استان تهران و یزد در وضعیت بسیار خوب و استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، البرز، بوشهر، خراسان رضوی، سمنان، فارس، قزوین، قم، گیلان، مازندران و مرکزی در وضعیت خوب قرار گرفته‌اند.

جدول ۱۸: مقدار شاخص دسترسی استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸

استان	شاخص دسترسی
آذربایجان شرقی	۰.۰۰۰
آذربایجان غربی	۰.۰۰۲
اردبیل	۰.۰۰۰
اصفهان	۰.۰۰۱
البرز	۰.۰۰۰
ایلام	۰.۰۰۰
بوشهر	۰.۰۰۲
تهران	۰.۰۰۰
چهارمحال و بختیاری	۰.۰۰۰
خراسان جنوبی	۰.۰۰۰
خراسان رضوی	۰.۰۰۰
خراسان شمالی	۰.۰۰۰
خوزستان	۰.۰۱۰
زنجان	۰.۰۰۰
سمنان	۰.۰۰۲
سیستان و بلوچستان	۰.۰۰۰
فارس	۰.۰۰۲
قزوین	۰.۰۰۰
قم	۰.۰۰۰
کردستان	۰.۰۰۰
کرمان	۰.۰۰۰
کرمانشاه	۰.۰۰۰

مطالعات سندی آمایش سرزمین فناوری اطلاعات و ارتباطات

شاخص دسترسی	استان
0.001	کهگیلویه و بویراحمد
0.002	گلستان
0.001	گیلان
0.000	لرستان
0.002	مازندران
0.000	مرکزی
0.000	هرمزگان
0.000	همدان
0.001	یزد

جدول ۱۹: مقادیر زیرشاخص دسترسی شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵

ردیف	استان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
۱	تهران	۵,۴۶	۵,۹۳	۶,۲۴	۶,۵۲	۷,۲۱	۱۰,۴۷	۱۰,۰۱
۲	البرز	-	۳,۵۸	۳,۵۸	۴,۶۹	۶,۲۸	۹,۴۴	۹,۰۶
۳	مازندران	۴,۹۹	۴,۹۳	۵,۱۲	۶	۶,۳۶	۹,۵۰	۹,۰۵
۴	قم	۴,۲۸	۴,۸۲	۴,۹۹	۵,۴۹	۵,۶۶	۹,۲۴	۹,۰۲
۵	فارس	۴,۳۳	۴,۳۱	۴,۵۳	۵,۱۳	۵,۳۵	۸,۶۶	۸,۷۸
۶	سمنان	۴,۶۱	۵,۲۶	۵,۴	۵,۶۶	۵,۹۷	۹,۶۰	۸,۷۶
۷	یزد	۴,۵	۵,۰۵	۵,۲۶	۵,۷۹	۶,۲۸	۹,۳۳	۸,۵۴
۸	اصفهان	۴,۹۱	۵,۲۳	۵,۳۵	۵,۴۹	۵,۷۵	۸,۹۸	۸,۳۹
۹	گیلان	۴,۲۸	۴,۳۵	۴,۵۴	۵,۱۲	۵,۲۰	۸,۶۲	۸,۳۷
۱۰	بوشهر	۳,۸۲	۴,۳۶	۴,۵۹	۵,۲۲	۵,۵۲	۸,۹۵	۸,۳۴
۱۱	آذربایجان شرقی	۴,۲۶	۴,۳	۴,۵	۵,۰۴	۵,۱۱	۷,۹۴	۸,۰۹
۱۲	خوزستان	۳,۷۵	۳,۸	۳,۹۹	۴,۸۶	۵,۲۰	۸,۱۰	۸,۰۲
۱۳	هرمزگان	۳,۴۷	۳,۸۶	۴,۲۸	۵,۳۳	۵,۲۷	۸,۴۸	۷,۹۶
۱۴	مرکزی	۴,۰۸	۴,۴۶	۴,۶۹	۵,۲۳	۵,۱۴	۸,۱۳	۷,۹۵
۱۵	قزوین	۳,۸۶	۴,۱۹	۴,۴۳	۴,۸۱	۴,۸۵	۷,۷۱	۷,۶۳
۱۶	ایلام	۳,۴۱	۳,۹۳	۴,۱۴	۴,۸۸	۴,۹۴	۷,۶۶	۷,۶۱
۱۷	کهگیلویه و بویراحمد	۳,۱۵	۳,۵۳	۳,۷۹	۴,۵۸	۴,۳۲	۷,۵۸	۷,۵۹
۱۸	خراسان رضوی	۴,۱۵	۴,۱۴	۴,۳۵	۴,۷۴	۴,۷۳	۷,۴۹	۷,۵۳
۱۹	گلستان	۳,۸۴	۳,۹۴	۴,۱	۴,۶۵	۴,۴۶	۷,۷۲	۷,۴۶
۲۰	همدان	۳,۹	۳,۹۵	۴,۱	۴,۶۹	۴,۵۱	۷,۴۱	۷,۳۴
۲۱	کردستان	۳,۶۴	۳,۸۵	۴,۰۵	۴,۴۶	۴,۲۷	۷,۶۲	۷,۲۷
۲۲	زنجان	۳,۶۸	۴,۰۴	۴,۳۵	۴,۶۳	۴,۳۱	۷,۲۹	۷,۱۹
۲۳	کرمانشاه	۳,۵۱	۳,۷۳	۳,۹	۴,۴۷	۴,۵۵	۷,۳۱	۷,۰۳
۲۴	آذربایجان غربی	۳,۶۴	۳,۷۹	۴,۰۷	۴,۷	۴,۳۷	۷,۲۴	۷,۰۱

۶,۹۵	۷,۱۶	۴,۳۸	۴,۵۵	۳,۷	۳,۶۲	۳,۶۱	لرستان	۲۵
۶,۸۹	۷,۶۹	۴,۳۸	۴,۵۹	۴,۱۲	۳,۹۹	۳,۷۶	اردبیل	۲۶
۶,۸۴	۶,۸۷	۴,۳۴	۴,۳۸	۳,۸۸	۳,۸	۳,۵۷	چهارمحال و بختیاری	۲۷
۶,۸۰	۷,۳۴	۴,۲۱	۴,۳۷	۳,۷۴	۳,۵۳	۳,۵۷	کرمان	۲۸
۶,۷۸	۷,۱۱	۴,۰۳	۴,۵۱	۴,۱۴	۳,۹۴	۳,۵۷	خراسان جنوبی	۲۹
۶,۴۳	۶,۳۶	۳,۰۸۵	۴,۱۸	۳,۵۸	۳,۵	۳,۲۸	خراسان شمالی	۳۰
۵,۷۲	۵,۹۱	۲,۹۷	۳,۶	۳,۲۱	۲,۸۹	۲,۷۷	سیستان و بلوچستان	۳۱
۷,۷۶	۸,۰۳	۵,۳۱	۴,۹۱	۴,۳۴	۴,۱۴	۳,۹۲	میانگین شاخص	

۲-۳-۳- وضعیت استان‌های کشور در زیرگروه زیرگروه استفاده^۱

زیرگروه استفاده مشتمل بر سه زیرشاخص «تعداد کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر؛ تعداد مشترکین پهن‌بند ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر؛ و تعداد مشترکین پهن‌بند سیار به ازای هر ۱۰۰ نفر» است. این زیرگروه با توجه به مجموع امتیازهای کسب شده از سه زیرشاخص فوق، استان‌های کشور را رتبه‌بندی و به چهار گروه بسیار خوب، خوب، متوسط و ضعیف تقسیم‌بندی کرده است.

استان تهران با کسب امتیاز ۰,۶۶۸ بالاترین رتبه و پس از آن سمنان و یزد در صدر جدول و در وضعیت بسیار خوب قرار گرفته‌اند. استان‌های اصفهان، البرز، بوشهر، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، قزوین، قم، گیلان، مازندران و مرکزی در وضعیت خوب و استان‌های آذربایجان شرقی، اردبیل، ایلام، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، زنجان، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، لرستان، هرمزگان و همدان در وضعیت متوسط و استان‌های آذربایجان غربی، خراسان جنوبی و سیستان و بلوچستان در وضعیت بد قرار گرفته‌اند.

جدول ۲۰: مقدار شاخص استفاده در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸

استان	شاخص استفاده
آذربایجان شرقی	۰.۰۰۱
آذربایجان غربی	۰.۰۰۰
اردبیل	۰.۰۰۰
اصفهان	۰.۰۰۲
البرز	۰.۰۰۰
ایلام	۰.۰۰۰
بوشهر	۰.۰۰۰
تهران	۰.۰۰۰
چهارمحال و بختیاری	۰.۰۰۰

مطالعات سندی آمایش سرزمین فناوری اطلاعات و ارتباطات

استان	شاخص استفاده
خراسان جنوبی	0.010
خراسان رضوی	0.002
خراسان شمالی	0.000
خوزستان	0.000
زنجان	0.000
سمنان	0.000
سیستان و بلوچستان	0.000
فارس	0.000
قزوین	0.020
قم	0.000
کردستان	0.021
کرمان	0.001
کرمانشاه	0.000
کهگیلویه و بویراحمد	0.002
گلستان	0.002
گیلان	0.000
لرستان	0.000
مازندران	0.010
مرکزی	0.010
هرمزگان	0.000
همدان	0.000
یزد	0.000

جدول ۲۱: مقادیر زیرشاخص استفاده شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵

ردیف	استان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
۱	تهران	۱,۱	۱,۱	۱,۱	۲,۳۴	۵,۴۲	۴,۶۹	۴,۸۷
۲	قم	۰,۷۲	۰,۸۲	۰,۸۲	۱,۶۲	۳,۵۷	۳,۸۱	۴,۲۳
۳	سمنان	۰,۷۵	۰,۹۲	۰,۹۲	۱,۵۱	۴,۳۱	۳,۷۶	۴,۱۱
۴	اصفهان	۰,۶۹	۰,۸۵	۰,۸۵	۱,۳۴	۳,۰۸	۳,۳۴	۳,۹۹
۵	البرز	-	۰,۶۹	۰,۶۹	۱,۴۴	۲,۴۲	۳,۴۸	۳,۹۵
۶	یزد	۰,۶۸	۰,۸۸	۰,۸۸	۱,۵۹	۴,۰۳	۳,۶۷	۳,۹۱
۷	مازندران	۰,۴۷	۰,۷۴	۰,۷۴	۱,۷	۴,۲۴	۳,۹۲	۳,۸۹
۸	بوشهر	۰,۶	۰,۷۵	۰,۷۵	۱,۴۸	۳,۲۱	۳,۵۶	۳,۸۱
۹	فارس	۰,۶۳	۰,۷۴	۰,۷۴	۱,۴۱	۳,۰۱	۳,۳۵	۳,۷۹
۱۰	خوزستان	۰,۴۵	۰,۵۴	۰,۵۴	۱,۱۸	۲,۸۱	۳,۰۳	۳,۵۲
۱۱	گیلان	۰,۴۱	۰,۶۱	۰,۶۱	۱,۰۴	۲,۴۱	۲,۸۸	۳,۴۱
۱۲	کهگیلویه و بویراحمد	۰,۳۷	۰,۴۶	۰,۴۶	۰,۸۹	۱,۳۸	۲,۷۳	۳,۳۶
۱۳	هرمزگان	۰,۴۱	۰,۵۴	۰,۵۴	۱,۳۳	۲,۱۰	۲,۷۶	۳,۲۷
۱۴	مرکزی	۰,۵۳	۰,۶۶	۰,۶۶	۱,۱۸	۲,۶۰	۲,۶۲	۳,۲۷

۳,۰۹	۲,۳۷	۲,۱۲	۰,۸۹	۰,۴۹	۰,۴۹	۰,۴	چهارمحال و بختیاری	۱۵
۳,۰۹	۲,۵۰	۲,۱۷	۱,۱۱	۰,۶۴	۰,۶۴	۰,۵۵	زنجان	۱۶
۳,۰۹	۲,۵۲	۲,۴۸	۱,۱۶	۰,۶۴	۰,۶۴	۰,۵۲	قزوین	۱۷
۳,۰۹	۲,۶۸	۳,۰۳	۱,۳۱	۰,۶۸	۰,۶۸	۰,۴۸	آذربایجان شرقی	۱۸
۳,۰۸	۲,۶۴	۲,۵	۱,۰۶	۰,۵۳	۰,۵۳	۰,۴۷	اردبیل	۱۹
۳,۰۲	۲,۶۲	۲,۲۰	۰,۹۲	۰,۵۷	۰,۵۷	۰,۴	گلستان	۲۰
۳,۰۰	۲,۴۵	۲,۰۶	۱,۱۲	۰,۶۲	۰,۶۲	۰,۵۹	ایلام	۲۱
۳,۰۰	۲,۴۷	۲,۲۲	۱	۰,۵۱	۰,۵۱	۰,۴۷	کرمانشاه	۲۲
۲,۹۴	۲,۶۸	۲,۸۲	۱,۱۵	۰,۶۲	۰,۶۲	۰,۵۱	خراسان رضوی	۲۳
۲,۸۹	۲,۶۴	۱,۷۸	۰,۹۲	۰,۴۹	۰,۴۹	۰,۳۳	کرمان	۲۴
۲,۷۸	۲,۳۷	۱,۵۳	۰,۸۶	۰,۴۶	۰,۴۶	۰,۳۱	لرستان	۲۵
۲,۷۷	۲,۲۷	۱,۷۵	۱,۰۸	۰,۵۴	۰,۵۴	۰,۵	همدان	۲۶
۲,۶۹	۲,۳۲	۲,۳۵	۰,۸۵	۰,۴۶	۰,۴۶	۰,۳۷	کردستان	۲۷
۲,۶۸	۲,۲۱	۲,۵	۱,۰۶	۰,۵۶	۰,۵۶	۰,۵۴	خراسان جنوبی	۲۸
۲,۶۰	۲,۱۷	۲,۳۸	۰,۹۸	۰,۴۶	۰,۴۶	۰,۳۱	آذربایجان غربی	۲۹
۲,۵۱	۱,۹۹	۱,۷۹	۰,۷۷	۰,۴۸	۰,۴۸	۰,۳۹	خراسان شمالی	۳۰
۱,۸۹	۱,۵۸	۱,۰۱	۰,۵۳	۰,۴۵	۰,۴۵	۰,۲۲	سیستان و بلوچستان	۳۱
۳,۲۸	۲,۸۴	۳,۱۱	۱,۱۸	۰,۸۳	۰,۶۳	۰,۵	میانگین شاخص	

۲-۳-۴- وضعیت استان‌های کشور در زیرگروه مهارت^۱

زیرگروه مهارت مشتمل بر چهار زیرشاخص «متوسط سال‌های آموزش، نرخ ثبت نام ناخالص دوره دوم، نرخ ثبت نام ناخالص دوره سوم و نسبت افراد با مهارت‌های ICT» است. در امتیازهای محاسبه شده در خرداد ۱۳۹۸ وضعیت استان‌های کشور در این زیرشاخص به شرح زیر بوده است:

استان سمنان با کسب امتیاز ۰,۷۱۸ بالاترین رتبه و پس از آن تهران و اصفهان در صدر جدول قرار گرفته‌اند و در وضعیت بسیار خوب هستند. استان‌های آذربایجان شرقی، البرز، ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، خوزستان، زنجان، فارس، قزوین، قم، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، مرکزی، هرمزگان و همدان در وضعیت خوب و استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل، خراسان شمالی، کردستان، کرمانشاه، گلستان، لرستان در وضعیت متوسط و استان سیستان و بلوچستان در وضعیت بد قرار گرفته‌اند.

جدول ۲۲: مقدار شاخص مهارت در استان‌های کشور در سال ۱۳۹۸

استان	مهارت
آذربایجان شرقی	۰.۰۱۰
آذربایجان غربی	۰.۰۰۰
اردبیل	۰.۰۰۲
اصفهان	۰.۰۰۱
البرز	۰.۰۰۰
ایلام	۰.۰۲۰
بوشهر	۰.۰۰۰
تهران	۰.۰۰۰
چهارمحال و بختیاری	۰.۰۰۰
خراسان جنوبی	۰.۰۰۰
خراسان رضوی	۰.۰۰۰
خراسان شمالی	۰.۰۰۰
خوزستان	۰.۰۰۰
زنجان	۰.۰۰۱
سمنان	۰.۰۱۰
سیستان و بلوچستان	۰.۰۰۰
فارس	۰.۰۰۰
قزوین	۰.۰۰۰
قم	۰.۰۰۰
کردستان	۰.۰۰۰
کرمان	۰.۰۱۰
کرمانشاه	۰.۰۰۰
کهگیلویه و بویراحمد	۰.۰۲۱
گلستان	۰.۰۰۰
گیلان	۰.۰۰۰
لرستان	۰.۰۰۰
مازندران	۰.۰۰۰
مرکزی	۰.۰۰۰
هرمزگان	۰.۰۲۰
همدان	۰.۰۰۰
یزد	۰.۰۰۰

جدول ۲۳: مقادیر زیرشاخص مهارت شاخص طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵

ردیف	استان	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
۱	سمنان	۸,۲	۸,۳۷	۸,۵	۸,۵	۸,۵	۷,۶۲	۶,۹۴
۲	یزد	۷,۱۷	۷,۳۳	۷,۴۹	۷,۴۹	۷,۴۹	۶,۷۲	۶,۶۰
۳	اصفهان	۶,۹۴	۷,۱۱	۷,۱۷	۷,۱۷	۷,۱۷	۶,۵۴	۶,۴۴

۶,۴۲	۶,۶۳	۷,۴۱	۷,۴۱	۷,۴۱	۷,۲۶	۷,۱	تهران	۴
۶,۳۹	۶,۶۰	۷,۴۲	۷,۴۲	۷,۴۲	۷,۲۹	۷,۱۳	قزوین	۵
۶,۳۴	۶,۳۵	۷,۲۲	۷,۲۲	۷,۲۲	۷,۱	۶,۹۳	مرکزی	۶
۶,۳۴	۶,۵۴	۷,۵۹	۷,۵۹	۷,۵۹	۷,۴۳	۷,۲۷	مازندران	۷
۶,۲۴	۶,۲۶	۶,۹۹	۶,۹۹	۶,۹۹	۶,۸۳	۶,۶۷	گیلان	۸
۶,۱۷	۶,۳۳	۷,۱۳	۷,۱۳	۷,۱۳	۷,۰۴	۶,۸۷	ایلام	۹
۶,۱۶	۶,۲۳	۶,۹۲	۶,۹۲	۶,۹۲	۶,۸۴	۶,۶۷	فارس	۱۰
۶,۱۴	۶,۳۹	۷,۰۳	۷,۰۳	۷,۰۳	۶,۸۶	-	البرز	۱۱
۶,۰۴	۶,۱۷	۶,۸۸	۶,۸۸	۶,۸۸	۶,۷۲	۶,۵۵	کهگیلویه و بویراحمد	۱۲
۶,۰۱	۵,۷۳	۶,۵۷	۶,۵۷	۶,۵۷	۶,۴۸	۶,۳۲	همدان	۱۳
۵,۹۹	۶,۲۵	۶,۸۴	۶,۸۴	۶,۸۴	۶,۷۲	۶,۸۸	بوشهر	۱۴
۵,۹۸	۶,۰۵	۶,۶۶	۶,۶۶	۶,۶۶	۶,۵۱	۶,۳۴	قم	۱۵
۵,۹۶	۵,۸۴	۶,۸۴	۶,۸۴	۶,۸۴	۶,۶۵	۶,۴۹	آذربایجان شرقی	۱۶
۵,۹۴	۵,۹۰	۶,۹۳	۶,۹۳	۶,۸۳	۶,۶۹	۶,۵۲	زنجان	۱۷
۵,۹۲	۵,۷۵	۶,۳۵	۶,۳۵	۶,۳۵	۶,۲	۶,۰۴	کرمانشاه	۱۸
۵,۹۲	۵,۸۹	۶,۶۲	۶,۶۲	۶,۶۲	۶,۴۵	۶,۲۹	چهارمحال و بختیاری	۱۹
۵,۸۸	۵,۶۸	۶,۴۹	۶,۴۹	۶,۴۹	۶,۳۹	۶,۲۳	لرستان	۲۰
۵,۸۷	۵,۷۶	۶,۴۸	۶,۴۸	۶,۴۸	۶,۳۶	۶,۱۹	خوزستان	۲۱
۵,۸۶	۵,۹۸	۶,۲۶	۶,۲۶	۶,۲۶	۶,۱۵	۵,۹۹	کرمان	۲۲
۵,۸۴	۵,۵۹	۶,۵۴	۶,۵۴	۶,۵۴	۶,۳۷	۶,۲	اردبیل	۲۳
۵,۸۱	۵,۶۹	۶,۴۷	۶,۴۷	۶,۴۷	۶,۳۳	۶,۱۶	خراسان رضوی	۲۴
۵,۷۹	۶,۱۶	۶,۶۴	۶,۶۴	۶,۶۴	۶,۴۹	۶,۳۲	خراسان جنوبی	۲۵
۵,۷۰	۵,۵۲	۶,۳۴	۶,۳۴	۶,۳۴	۶,۲۲	۶,۰۶	گلستان	۲۶
۵,۷۰	۵,۳۸	۶,۰۵	۶,۰۵	۶,۰۵	۵,۸۹	۵,۷۳	خراسان شمالی	۲۷
۵,۶۱	۵,۷۸	۶,۱۹	۶,۱۹	۶,۱۹	۶,۰۹	۵,۹۳	هرمزگان	۲۸
۵,۴۱	۵,۳۰	۶,۱۱	۶,۱۱	۶,۱۱	۶,۰۱	۵,۷۸	کردستان	۲۹
۵,۳۹	۵,۲۵	۶,۰۴	۶,۰۴	۶,۰۴	۵,۸۸	۵,۷۱	آذربایجان غربی	۳۰
۴,۵۰	۴,۳۵	۴,۹۳	۴,۹۳	۴,۹۳	۴,۷۹	۴,۶۲	سیستان و بلوچستان	۳۱
۵,۹۸	۶,۰۱	۶,۷۵	۶,۷۵	۶,۷۴	۶,۶۱	۶,۴۴	میانگین شاخص	

۳- فعالیت‌های اجرایی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات

۳-۱- محصولات و خدمات

با توجه به شرکت‌های خصوصی ثبت شده با زمینه فعالیت در سامانه‌های آماری کشور از جمله سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی و نیز معاونت توسعه فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک وزارت صنعت، معدن و تجارت می‌توان دسته‌بندی زیر را در خصوص انواع خدمات و سرویس‌های ارائه شده در بخش ICT کشور ارائه کرد:

نرم‌افزار

- اداری و اتوماسیون
- فنی و مهندسی
- تخصصی صنایع
- آموزشی
- تلفن همراه

تولیدکنندگان تجهیزات ICT (سخت‌افزار، شبکه، تلفن همراه، تلفن ثابت، زیرساخت)

- تجهیزات دیتا و شبکه‌های کامپیوتری
- تجهیزات وصل آنتن
- گوشی موبایل و لوازم جانبی
- تجهیزات شبکه سوئیچ موبایل
- تجهیزات بی‌سیم و لوازم جانبی
- تجهیزات شبکه انتقال (رادیو، فیبر و کابل)
- تجهیزات دسترسی شبکه موبایل (زیرسیستم ایستگاه پایه)^۱
- تجهیزات شبکه سوئیچ ثابت

1. Base Station Subsystem (BSS)

- تجهیزات اندازه‌گیری
- تجهیزات شبکه تغذیه نیرو
- تجهیزات گراندینگ
- تجهیزات پستی
- دکل

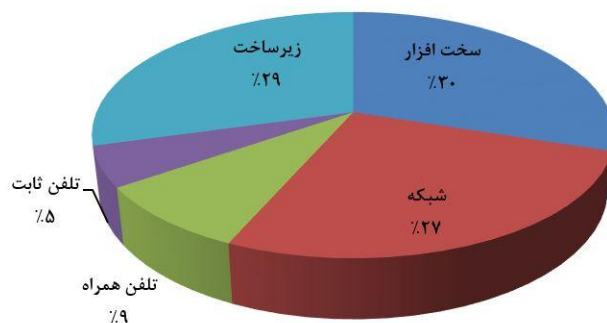
سایر خدمات

- نرم‌افزارهای اطلاعاتی
- خدمات آموزشی - مشاوره
- امنیتی
- نرم‌افزارهای کاربردی

در طرحی که شورای عالی اطلاع‌رسانی با عنوان محتوای دیجیتالی ملی ارائه کرده است، شرکت‌های این بخش بر مبنای توانایی‌های تولیدی، میزان درآمد و رضایت مشتریان رتبه‌بندی شده‌اند.

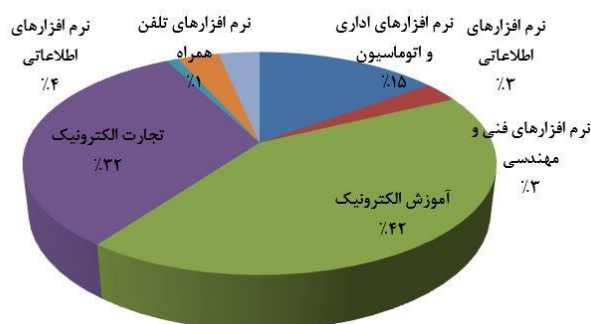
با توجه به اینکه رتبه‌های نزدیک به ۱ در هر یک از حوزه‌ها، دلیلی بر قوت آن بخش است، بررسی‌ها نشان می‌دهد اکثریت قریب به اتفاق شرکت‌ها رتبه‌های ۴ تا ۶ دارند و در این بین تعداد شرکت‌های با رتبه ۴ از سایر رتبه‌ها بیشتر است. بر این اساس با وجود رشد بسیار بالای شرکت‌ها در این بخش، توان تولیدی، درآمدی و خدماتی آنها از سطح بالایی برخوردار نبوده و این مسئله یکی از نقاط ضعف اصلی این صنعت در کشور بوده که نتیجه آن جذب نیروی کار پایین و توسعه نامتناسب و نبود توان رقابتی با کشورهای دیگر در این بخش است.

بر اساس آنچه گفته شد و با توجه به تقسیم‌بندی فعالیت‌های ICT در کشور به سه بخش تولید نرم‌افزار، تولید تجهیزات و ارائه خدمات، بررسی فعالیت‌ها در هر زیربخش تا حدودی نشان‌دهنده توان داخلی در آن بخش است که نتایج نشان می‌دهد در بخش تولیدکنندگان تجهیزات به ترتیب، تولیدکنندگان سخت‌افزار، تولیدکنندگان تجهیزات زیرساخت و شبکه بیشترین سهم را در بازار تولید تجهیزات به خود اختصاص داده‌اند.



نمودار ۱۲: سهم شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات ICT در کشور

بررسی فعالیت‌های شرکت‌های نرم‌افزاری نیز جدا از ارزش تولیدات، شرکت‌های فعال در زمینه نرم‌افزارهای آموزشی (آموزش الکترونیک و تجارت الکترونیک) بیشترین تعداد در کشور را دارا است.



نمودار ۱۳: سهم شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزار در کشور

۳-۲- فعالیت‌های بومی‌سازی در کشور

برای شفاف‌سازی عملکرد کشور در این حوزه، ابتدا به معرفی فعالیت‌های انجام شده با رویکرد تولید داخل و توانمندسازی کشور در حوزه فضای مجازی شامل طرح‌های مطالعاتی، قانونگذاری و اجرای پروژه‌ها پرداخته می‌شود و سپس برخی محصولات بومی شده مرتبط با فضای مجازی معرفی می‌گردد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد طی سالیان اخیر طرح‌های مختلف مطالعاتی و اجرایی بومی‌سازی مرتبط با فضای مجازی کشور در پژوهشگاه فضای مجازی انجام شده است. محورهای اصلی فعالیت‌ها در این بخش عبارتند از:

- بومی‌سازی اجزاء شبکه‌های در مرحله گذر و نسل جدید
- پژوهش و ایجاد پایلوت جهت تجزیه و تحلیل مسائل شبکه‌های ارتباطی

- بومی‌سازی اجزاء شبکه‌های ارتباطی
 - بومی‌سازی، طراحی و پیاده‌سازی در حوزه شبکه‌های مبتنی بر سوئیچ بسته‌ای و IP و نسل جدید
 - بومی‌سازی، طراحی و پیاده‌سازی در حوزه ارتباطات رادیویی (ثابت و سیار)
 - طراحی، توسعه و بومی‌سازی راه‌حل‌های جامع نرم‌افزاری به‌ویژه در حوزه نرم‌افزارهای زیرساختی
- با ایجاد مرکز ملی فضای مجازی به عنوان سیاست‌گذار، برنامه‌ریز و تنظیم‌کننده این حوزه فعالیت‌هایی نیز بر اساس وظایف مربوطه در این نهاد انجام شده است. در ادامه عناوین طرح‌ها و پروژه‌ها با شرح مختصری از آن ارائه می‌شود.

طراحی نرم‌افزار بومی مانیتورینگ شبکه‌های اینترنتی / بومی‌سازی تجهیزات IP^۱ تلفنی

طی دو سال اخیر پژوهشکده فناوری ارتباطات اقدام به طراحی و ساخت سیستم IP PBX^۲ مرکز تلفن مبتنی بر IP را برای سازمان‌ها و ارگان‌ها شروع نموده و هم‌اکنون نیز مرکز تلفن مرکز ملی فضای مجازی از سیستم‌های تلفن IP^۳ و تلفن تصویری^۴ استفاده می‌کند.

هم‌اکنون نرم‌افزار مانیتورینگ شبکه در کشور به صورت منبع باز بوده و از نمونه خارجی آن استفاده می‌شود. هدف از اجرای این پروژه پیاده‌سازی نرم‌افزار بومی برای مدیریت و مانیتورینگ شبکه است که در آینده نزدیک به بهره‌برداری خواهد رسید.

همچنین در زمینه بومی‌سازی و طراحی آزمایش‌کننده‌های^۵ پروتکل‌ها و سیگنالینگ شبکه‌های مبتنی بر IP، فعالیت‌های با همکاری سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی در حال انجام است.

یکی از فرایندهای مهم بومی‌سازی، تجاری‌سازی است. از جمله دلایل عدم تجاری‌سازی این قبیل پروژه‌ها حجم بالای سرمایه‌گذاری در این حوزه است. البته با توجه به تحریم‌ها و مشکلات ورود تجهیزات، علاقه‌مندی به تولید داخل در این حوزه بیشتر شده است.

1. Internet Protocol
2. Internet Protocol Private Branch Exchange
3. IP phone
4. Video phone
5. Tester

یکی از چالش‌های مهم استفاده از تجهیزات خارجی در فضای مجازی کشور حفظ و تأمین امنیت شبکه است که بومی‌سازی و تولید داخل با رعایت استانداردهای بین‌المللی می‌تواند تا حدی شرایط ایمنی شبکه را بهبود بخشد.

حمایت از به‌کارگیری خط و زبان فارسی در فضای مجازی

پژوهشگاه فضای مجازی در زمینه حمایت از به‌کارگیری خط و زبان فارسی در فضای مجازی فعالیت‌های متعددی اجرا کرده است.

توسعه خط و زبان بومی در فضای مجازی و دسترسی به محیط رایانه و شبکه با استفاده از زبان فارسی از فعالیت‌های مهمی است که در دو دهه اخیر مورد توجه بوده و برای تسهیل کاربری و درک خط و زبان فارسی در محیط‌های مذکور اقداماتی در سه بخش دادگان، ابزارهای پردازش زبان و کاربردهای وب صورت گرفته است.

دادگان شامل وردنت زبان فارسی در دو حوزه عمومی و تخصصی فاوا، گراف مفاهیم (آنتولوژی) قرآنی، مجموعه داده محک استاندارد برای سامانه‌های بازیابی اطلاعات فارسی، ابزارهای پردازش زبان فارسی شامل سامانه خطایاب (املایی، دستوری و معنایی)، بسته ابزارهای پردازش زبان (پارسی پرداز)، سامانه ارزیابی و آزمون پردازشگرهای کلمات فارسی و کاربردهای وب شامل موتور جستجوی فارسی (پارسی جو)، سرویس ترجمه ماشینی دوزبانه فارسی انگلیسی (ترگمان)، سامانه پرسش و پاسخ خودکار قرآنی (قرآن جوی)، سرویس ترجمه ماشینی انگلیسی فارسی (پارس)، سامانه نمایه‌ساز فارسی و فراجویشگر فارسی نمونه‌هایی از پروژه‌های اجرا شده در این زمینه هستند.

تدوین مقررات استفاده از پول مجازی در کشور

با رواج تراکنش‌های پول مجازی در کشور و فراهم نمودن مزایایی چون انتقال سریع و ارزان، کاهش هزینه مبادله در کنار چالش‌هایی مانند برگشت‌ناپذیری تراکنش‌ها، مسائل امنیتی، ناشناس ماندن کاربران و امکان فعالیت‌های مجرمانه موجب شد جهت حفظ امنیت ملی و شهروندی کاربرد این نوآوری دیجیتالی در کشور را نیازمند تنظیم و تدوین مقررات نماید.

پیاده‌سازی واسط مدیریت شبکه چند فناوری^۱

پروژه پیاده‌سازی واسط MTNM برای ارتباط مدیریتی لایه‌های EML و NML و به منظور دستیابی به دانش فنی پیاده‌سازی واسط مزبور توسط شرکت ارتباطات و فناوری اطلاعات متن باز اجرا شده است. به کارگیری واسط‌های استاندارد از جمله واسط MTNM گام مهمی برای دستیابی به مدیریت یکپارچه شبکه در سیستم‌های مدیریت شبکه ساخت داخل کشور است.

در جدول ۲۴ فهرست محصولات و خدمات بومی شده کشور مرتبط با فضای مجازی با شرح مختصری از آن ارائه شده است.

جدول ۲۴: معرفی برخی محصولات بومی در حوزه فضای مجازی

نوع فعالیت	نام محصول	شرکت ارائه کننده	نوع خدمت	وضعیت موجود	ویژگی‌ها
	رایانامه چاپار	سرویس پست الکترونیک چاپار	ارایه سرویس پست الکترونیک	دارا بودن ۷۰۰ هزار کاربر	- دو زبانه بودن؛ فارسی و انگلیسی - قابلیت دسترسی از طریق پروتکل IMAP - قابلیت تعریف کلیه ارتباطات به صورت ایمن HTTPS - آرایه نرم افزار مخصوص تلفن همراه Chmobile
	فکس اینترنتی مبتنی بر محاسبات ابری	شرکت افرانت	ارسال فکس با هر هر دستگاه متصل به اینترنت مانند: کامپیوتر، موبایل، تبلت، بدون نیاز به دستگاه فکس، خط تلفن و یا نصب نرم افزار	از سال ۱۳۹۱ در حال آرایه خدمت است	- اختصاص شماره فکس اختصاصی به هر کاربر - فکس‌های دریافتی هر کاربر به شماره اختصاص یافته به او بصورت فایل PDF ایمیل می‌شود - اطلاع رسانی به کاربر در خصوص دریافت فکس از طریق ارسال پیامک
نرم افزار	ضد بد افزار پادویش	شرکت نرم افزاری امن پرداز	ایجاد امنیت پیشرفته	موورد استفاده در مرکز پدافند غیرعامل، مجموعه صا ایران، مرکز ملی فضای مجازی، بخش‌هایی از وزارت آموزش و پرورش و ...	- نسخه خانگی دارای زبان فارسی - شناسایی و جلوگیری از عملکرد بدافزارها، پویس فایل‌ها، به‌روز رسانی خودکار از طریق اینترنت، - مجهز به تکنولوژی ابر - قابلیت پاکسازی، قرنطینه و حذف فایل‌های مشکوک
	سایت مهرنماد (جایگزین پوتیوب)	سازمان صدا و سیما	مشاهده و بارگذاری فایل‌های صوتی و تصویری	عمومی	- امکان قرار دادن فیلم‌های ویدیویی در قالب بسته‌های کوتاه - امکان دسترسی به فیلم‌های صدا و سیما
	سامانه تشخیص تهدیدات سایبری	وزارت دفاع	تشخیص و دفع حملات سایبری	مراکز حساس و حیاتی کشور	- رصد و پایش تهدیدات سایبری - نظارت بلادرنگ بر وضعیت سایبری نقاط مختلف - مدیریت کارآمدتر تهدیدات و آسیب پذیری ها - تعیین و اولویت بندی مهم‌ترین تهدیدات - تشخیص بدافزارهای جدید و حملات توزیع شده
	دیواره آتش پرسرعت و با ظرفیت بالا	وزارت دفاع	جهت بالا بردن امنیت شبکه	مرکز پدافند غیرعامل	برقراری امنیت با ضرب اطمینان بالا
	دیواره آتش نرم افزارهای کاربردی	وزارت دفاع	جهت بالا بردن امنیت شبکه	عمومی	کنترل ایمن شبکه تبادل اطلاعات

1. Multi-Technology Network Management (MTNM)

مطالعات سندی آمایش سرزمین فناوری اطلاعات و ارتباطات

نوع فعالیت	نام محصول	شرکت ارائه کننده	نوع خدمت	وضعیت موجود	ویژگی ها
نرم افزار	رایانامه چاپار	سرویس پست الکترونیک چاپار	ارایه سرویس پست الکترونیک	دارا بودن ۷۰۰ هزار کاربر	- دو زبانه بودن؛ فارسی و انگلیسی - قابلیت دسترسی از طریق پروتکل IMAP - قابلیت تعریف کلیه ارتباطات به صورت ایمن HTTPS - ارایه نرم افزار مخصوص تلفن همراه Chmobile
	فکس اینترنتی مبتنی بر محاسبات ابری	شرکت افراست	ارسال فکس با هر هر دستگاه متصل به اینترنت مانند: کامپیوتر، موبایل، تبلت. بدون نیاز به دستگاه فکس، خط تلفن و یا نصب نرم افزار	از سال ۱۳۹۱ در حال ارایه خدمت است	- اختصاص شماره فکس اختصاصی به هر کاربر - فکس‌های دریافتی هر کاربر به شماره اختصاص یافته به او بصورت فایل PDF ایمیل می‌شود - اطلاع رسانی به کاربر در خصوص دریافت فکس از طریق ارسال پیامک
	ضد بد افزار پادویش	شرکت نرم افزاری امن پرداز	ایجاد امنیت پیشرفته	موورد استفاده در مرکز پدافند غیرعامل، مجموعه صا ایران، مرکز ملی فضای مجازی، بخش‌هایی از وزارت آموزش و پرورش و ...	- نسخه خنثی دارای زبان فارسی - شناسایی و جلوگیری از عملکرد بدافزارها، پوش فایل‌ها، به‌روز رسانی خودکار از طریق اینترنت، مجهز به تکنولوژی ابر - قابلیت پاکسازی، قرنطینه و حذف فایل‌های مشکوک
	سایت مهرنماد (جایگزین یوتیوب)	سازمان صدا و سیما	مشاهده و بارگذاری فایل‌های صوتی و تصویری	عمومی	- امکان قرار دادن فیلم‌های ویدیویی در قالب بسته‌های کوتاه - امکان دسترسی به فیلم‌های صدا و سیما
	سامانه تشخیص تهدیدات سایبری	وزارت دفاع	تشخیص و دفع حملات سایبری	مراکز حساس و حیاتی کشور	- رصد و پایش تهدیدات سایبری - نظارت بلادرنگ بر وضعیت سایبری نقاط مختلف - مدیریت کارآمدتر تهدیدات و آسیب پذیری ها - تعیین و اولویت بندی مهم‌ترین تهدیدات - تشخیص بدافزارهای جدید و حملات توزیع شده
	دیواره آتش پرسرعت و با ظرفیت بالا	وزارت دفاع	جهت بالا بردن امنیت شبکه	مرکز پدافند غیرعامل	برقراری امنیت با ضریب اطمینان بالا
	دیواره آتش نرم افزارهای کاربردی	وزارت دفاع	جهت بالا بردن امنیت شبکه	عمومی	کنترل ایمن شبکه تبادل اطلاعات

	پارس پک	شرکت پارس پروا سیستم	معرفی سرورهای قدرتمند برای پشتیبانی از سرورهای مجازی و پهنای وب	سازمان‌های دولتی، ارگان‌ها، خیرگزاری‌ها، انجمن‌های بزرگ، گیم-سرورها و سایت‌های بزرگ خدمات رسانی در پهنای وب	بهترین راهکار برای توسعه دهندگان نوپایوب جهت پایین آوردن هزینه‌های موجود توسعه
	آپارات (جایگزین یوتیوب آمریکایی)	شرکت تجارت الکترونیک صبا	مشاهده و اشتراک گذاری فایل‌های تصویری	رایگان برای همه و از سال ۱۳۹۰ شروع بکار کرده است	- دانلود رایگان - ارسال نظر - لایک کردن ویدئو - دریافت اسکریپ درج در سایت‌ها
	لنزور (جایگزین اینستاگرام)	شرکت تجارت الکترونیک صبا	سرویس اشتراک عکس بومی	عمومی	لنزور بر خلاف اینستاگرام قابلیت درج و ارسال تصویر از طریق دسکتاپ را نیز دارد.
	پارسی جو	دانشگاه یزد	موتور جستجوی ایرانی	عمومی	- سرویس وب، تصویر، خبر، آوا، علمی، ترجمه، دانلود و نقشه - قابلیت پاسخگویی به حدود یک میلیون بازدید روزانه
	رایانه میهن	یک گروه جوان به سرپرستی امیر عصاران	ارایه سرویس میل بومی	عمومی	
	بازی پروانه	استودیو بازی سازی BeardedBird	بازی و سرگرمی	عمومی	بازی داستان محور بصورت اکشن-ماجراجویی
	سیستم عامل بومی و امن	از دستاوردهای مشترک صابیران و شرکت‌های دانش بنیان و برخی دانشگاه‌ها	سیستم عامل	ابتدا مراکز حیاتی و حساس	قطع وابستگی زیر ساخت های حیاتی و حساس کشور به سیستم عامل خارجی
	مرکز عملیات امنیت شبکه	وزارت دفاع	رصد شبکه	در مراکز پدافند غیرعامل	مانیتورینگ و کنترل ۲۴ ساعته ورود و خروج اطلاعات در شبکه توسط نرم افزارهای بومی
	درگاه زیگور	بخش خصوصی	ارائه خدمات و محتوای بومی در فضای مجازی کشور	عمومی	شبکه اجتماعی، پست الکترونیک، سرویس ذخیره و اشتراک فایل‌ها، تقویم و مدیریت زمان، بخش خبری، اشتراک و تماشای فیلم و ویدئو ذخیره عکس
	سامانه کنترل صنعتی بومی	وزارت دفاع	افزایش امنیت و تشخیص حملات	قابل نصب و راه‌اندازی در صنایع بزرگ و حساس	سامانه‌ای کاملاً بومی در راستای تحقق اهداف پدافند غیرعامل است. این سامانه همچنین قابلیت استفاده بر روی سیستم‌های مانیتورینگ را داراست
سخت افزار	تلفن همراه امن	وزارت دفاع	خدمات مربوط به گوشی تلفن	بیشتر برای سیاسیون و افراد در مدیریت‌های کلان حکومتی	امنیت ارتباطات و عدم شنود مکالمات
	مسیر یابومی	سازمان صنایع الکترونیک ایران		در مرحله آزمایشی است	رسیدن به زیر ساخت های بومی و امن
	سیستم انتقال نوری مخابرات	همکاری دو شرکت دانش بنیان	فیبر نوری		- دستیابی به سرعت بالا در انتقال داده - رسیدن به زیر ساخت های بومی و امن

۳-۳- بستر تجاری

از جمله شاخص‌های اقتصادی مرتبط، درصد صادرات محصولات فناوری اطلاعاتی به کل صادرات محصولات کشور است. نسبت صادرات خدمات و محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات به کل صادرات می‌تواند جزئی از شاخصه‌های توسعه و سطح پیشرفت کشورها، مورد بررسی قرار گیرد. این شاخص همه محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند رایانه، قطعات الکترونیکی و دیگر محصولات را دربر می‌گیرد، اما نرم‌افزار را شامل نمی‌شود. در ادامه صادرات حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور در مقایسه با کشورهای منطقه بررسی شده است.

همان‌طور که در جدول ۲۵ مشاهده می‌شود آخرین فرصت‌های صادرات محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات در سال ۲۰۱۰ به میزان ۰,۰۳۵ درصد و در سال ۲۰۱۱ به میزان ۰,۰۱۱ درصد از کل محصولات صادراتی ایران را شکل می‌دهد موجب شده است که رتبه ایران دوازدهم و از نظر درصد صادرات محصولات این بخش پایین‌تر از کشور عربستان قرار گیرد. جایگاه نامناسب ایران می‌تواند ناشی از سهم بالای نفت و مشتقات نفتی در سبد محصولات صادراتی کشور باشد. صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز از جمله موارد قابل تأکید است. صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات شامل خدمات رایانه‌ای و ارتباطی (مخابرات و خدمات حمل و نقل پستی) و خدمات اطلاعاتی (داده‌های رایانه‌ای و تراکنش‌های خدماتی مرتبط با خبر) می‌شود.

جدول ۲۵: نسبت صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات به کل محصول صادراتی

نام کشور	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷
۱ آذربایجان	۰,۰۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۴	۰,۰۱	۰,۰۲	۰,۰۳	۰,۰۲
۲ ارمنستان	۰,۷۵	۰,۷۳	۱,۲۶	۰,۱۶	۰,۲۶	۰,۱۵	۰,۱۸	۰,۱۹
۳ بحرین	۰,۲۵	۰,۵۷	۱,۴۴	۲,۳۹	۱,۳۰	۳,۳۴	۱,۷۷	...
۴ مصر	۰,۱۴	۰,۲۳	۰,۲۴	۰,۴۲	۲,۸۴	۳,۷۰	۲,۷۰	۲,۸۸
۵ ایران	۰,۰۳۵	۰,۰۱۲	...	...	...	...	...	...
۶ فلسطین اشغالی	۱۲,۲۹	۱۰,۶۹	۱۱,۷۰	۱۱,۸۴	۱۱,۱۹	۱۴,۳۳	۱۱,۷۳	۱۰,۷۷
۷ اردن	۱,۲۹	۱,۴۷	۱,۶۱	۱,۳۹	۱,۸۹	۱,۷۸	۳,۱۸	۳,۳۹
۸ قزاقستان	۰,۰۵	۰,۱۴	۰,۴۴	۰,۳۳	۰,۸۴	۰,۱۹	۰,۱۶	۰,۱۲
۹ کویت	۰,۱۶	۰,۱۰	...	۰,۰۵	۰,۰۶	۰,۱۶	۰,۱۴	۰,۲۶
۱۰ عمان	۰,۱۰	۰,۱۴	۰,۱۱	۰,۰۹	...	۰,۱۶	۰,۲۵	۰,۵۰
۱۱ پاکستان	۰,۲۰	۰,۲۴	۰,۲۴	۰,۲۳	۰,۱۹	۰,۲۴	۰,۳۰	۰,۲۰
۱۲ قطر	...	...	...	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۸	۰,۰۰	...
۱۳ عربستان	۰,۱۱	۰,۱۱	۰,۱۲	۰,۲۲	۰,۱۲	۰,۱۶	۰,۲۳	...
۱۴ سوریه	۰,۰۲	...	...	...	...	...	...	...
۱۵ تونس	۶,۵۳	۷,۳۸	۶,۷۰	۵,۸۵	۵,۷۶	۵,۴۱	۶,۳۴	۶,۰۱
۱۶ ترکیه	۱,۸۴	۱,۶۵	۱,۷۳	۱,۴۵	۱,۵۲	۱,۴۷	۱,۳۵	۱,۲۵
۱۷ امارات	...	...	۷,۴۹	۸,۸۹	۸,۸۷	۲,۲۶	۲,۰۶	...
۱۸ یمن	۰,۰۴	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۸	۰,۰۸	...	...

نام کشور	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷
جهان	۱۱,۷۳	۱۰,۶۲	۱۰,۴۸	۱۰,۴۲	۱۰,۵۹	۱۱,۰۶	۱۱,۲۰	۱۱,۵۱

منبع: بانک جهانی

همان‌طور که در جدول ۲۶ مشاهده می‌شود اطلاعات مربوط به صادرات خدمات فناوری اطلاعاتی ایران و برخی کشورهای دیگر موجود نیست. در همین راستا میزان درآمد سال ۲۰۱۷ رژیم اشغالگر قدس از صادرات خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات بیش از ۴۵ میلیارد دلار بوده است که این رقم نزدیک به ۷۰ درصد از درآمد نفتی کشورمان (۶۵ میلیارد دلار) در سال ۲۰۱۶ بوده که رقم قابل توجهی به شمار می‌رود.

جدول ۲۶: نسبت صادرات خدمات فناوری اطلاعات به کل صادرات خدمات

نام کشور	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷
۱ ارمنستان	۱۲,۵۸	۷,۷۷	۶,۹۷	۷,۲۷	۸,۰۱	۸,۶۳	۱۰,۷۵	۱۰,۹۸
۲ آذربایجان	۳,۴۰	۲,۴۵	۱,۹۸	۲,۷۶	۲,۹۶	۱,۹۵	۱,۶۷	۱,۴۱
۳ بحرین	۱۸,۸۹	۱۹,۰۱	۷,۶۸	۷,۶۱	۷,۶۱	۶,۴۲	۵,۵۰	۶,۶۹
۴ مصر	۴,۱۸	۴,۶۷	۴,۹۸	۵,۲۰	۴,۶۲	۴,۳۷	۶,۵۴	۳,۴۹
۵ ایران	...	...	...	...	...	...	...	...
۶ عراق	۰,۷۵	-۰,۷۴	۱,۹۸	۳,۳۸	۴,۳۱	۳,۰۷	۲,۲۸	...
۷ فلسطین اشغالی	۳۴,۰۸	۳۸,۸۱	۳۹,۱۴	۳۶,۲۴	۴۱,۶۰	۴۳,۲۳	۴۳,۶۱	۴۵,۴۲
۸ اردن	...	...	...	...	۰,۴۱	۰,۷۰	۰,۶۷	۰,۳۶
۹ قزاقستان	۲,۲۷	۲,۳۹	۲,۲۹	۲,۳۶	۲,۰۹	۲,۳۰	۲,۰۴	۱,۷۹
۱۰ کویت	۳۹,۴۹	۳۵,۶۷	۳۹,۰۰	۵۴,۲۳	۴۸,۸۸	۴۴,۷۱	۴۶,۱۹	۴۳,۲۸
۱۱ لبنان	۲,۹۴	۵,۲۴	۴,۲۷	۳,۸۵	۴,۶۴	۴,۰۴	۴,۳۲	۴,۲۲
۱۲ عمان	۴,۶۰	۲,۴۶	۲,۷۷	۳,۴۴	۳,۰۴	۲,۶۲	۳,۰۸	۳,۰۰
۱۳ پاکستان	۶,۶۰	۸,۶۴	۸,۸۴	۱۷,۴۷	۱۳,۹۳	۱۳,۳۸	۱۷,۴۹	۱۷,۵۲
۱۴ قطر	...	۱,۵۴	۴,۱۴	۲,۱۴	۲,۸۰	۳,۶۲	۴,۱۸	۳,۴۹
۱۵ عربستان	۲,۷۴	۲,۳۰	۲,۷۸	۲,۵۱	۲,۸۶	۱,۷۴	۱,۵۸	۱,۸۷
۱۶ ترکیه	۱,۳۱	۱,۱۴	۱,۰۰	۰,۶۸	۰,۵۶	۰,۴۵	۰,۴۲	۰,۷۳
۱۷ جهان	۸,۶۳	۸,۷۴	۹,۰۸	۹,۲۲	۹,۵۵	۸,۸۳	۹,۱۷	۱۰,۴۵

منبع: بانک جهانی

۳-۴- ارزیابی شرکت‌های حوزه ICT در کشور

رتبه‌های شرکت‌های گروه رایانه و فعالیت‌های وابسته در رتبه‌بندی سال ۱۳۹۲ سازمان مدیریت صنعتی به طور کلی سقوط کردند، اما جایگاه نخست گروه صنعتی اول از نظر بازدهی فروش و حاشیه سود به گروه رایانه و فعالیت‌های وابسته با ۶۲ درصد اختصاص دارد.

شرکت مخابرات ایران همچون رتبه‌بندی سال گذشته در فهرست ۱۰ شرکت برتر از نظر میزان درآمد قرار دارد، اما در سال ۱۳۹۱ توانست با ۸۹ هزار و ۶۶۴/۸ میلیارد ریال درآمد یک پله رتبه خود را ارتقا بدهد و در

جایگاه نهم قرار بگیرد. این شرکت همچنین پنجمین شرکت ایرانی با بالاترین نرخ اشتغال‌زایی است که تعداد کارکنانش ۳۲ هزار و ۱۱۳ نفر هستند.

در حالی که مخابرات در سال ۱۳۹۰ رتبه اول سودآوری را داشت، در سال ۱۳۹۱ نیز سومین رتبه بیشترین سودآوری را با ۲۷ هزار و ۸۹ میلیارد ریال به دست آورد و دومین رتبه ارزش بازار نیز به این شرکت با ۱۰۴ هزار و ۸۶۸ میلیارد ریال اختصاص دارد.

در میان ۱۰ شرکت پیشرو در رتبه‌بندی سال ۱۳۹۲ نام شرکت پست‌بانک ایران به چشم می‌خورد، به طوری که بیشترین صعود در میان شرکت‌ها نیز متعلق به پست‌بانک ایران بوده است که جزء شرکت‌های تازه‌وارد در فهرست صد شرکت اول نیز به شمار می‌رود. این بانک زیرمجموعه وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با ۱۲ هزار و ۶۴۵/۸ میلیارد ریال درآمد و ارتقا ۳۰ رتبه‌ای به جایگاه هفتاد و هشتم صعود یافته است.

در حالی که دو شرکت ارتباطات سیار ایران و ایرانسل در رتبه‌بندی‌های سال گذشته سازمان مدیریت صنعتی با بهبود جایگاه مواجه بودند، اما در سال جاری به‌رغم افزایش درآمد نتوانستند رتبه خود را ارتقا بدهند و به رتبه‌های پایین‌تر جدول کشیده شدند.

همراه اول در سال ۱۳۹۱ با ۶۱ هزار و ۶۷۰/۱ میلیارد ریال درآمد با پنج پله کاهش به جایگاه بیستم سقوط کرد، اما در میان یک‌صد شرکت برتر توانست رتبه نهم بالاترین ارزش افزوده را به خود اختصاص بدهد.

ایرانسل نیز با ۴۲ هزار و ۴۷۶/۶ میلیارد ریال درآمد، با چهار پله کاهش رتبه مواجه شد و جایگاه بیست و نهمی خود در سال قبل را از دست داد و به رتبه سی و سوم رسید.

شرکت ارتباطات مبین‌نت نیز با ۷۷۸/۳ میلیارد ریال درآمد با ۹۱ پله ارتقا، رتبه ۳۸۷ را به خود اختصاص داد و در میان صد شرکت چهارم در جدول بالاترین تغییر رتبه قرار گرفت.

در میان شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات بانکی شرکت‌های بزرگی به چشم می‌خورند که در کنار بانک‌ها توانسته‌اند سهم درآمدی بیشتری را کسب کنند. در میان آنها شرکت خدمات انفورماتیک با درآمد پنج هزار و ۱۳۵/۳ میلیارد ریال با هفت پله کاهش در مقایسه با سال ۱۳۹۰ به رتبه صد و چهل و پنجم برسد.

شرکت خدمات انفورماتیک کیش نیز با دو هزار و ۵۹۸ میلیارد ریال درآمد و شش پله ارتقاء به رتبه دویست و ششم رسید و رتبه اول بالاترین ارزش افزوده را بین صد شرکت سوم با سه هزار و ۳۸ میلیارد ریال ارزش افزوده به خود اختصاص داد. بیشترین سودآوری نیز در این جدول با دو هزار و ۹۸۰ میلیارد سود به این شرکت تعلق گرفت و دومین رتبه بیشترین بازدهی فروش با ۱۱۵ درصد و ۵۳ درصد بازده دارایی، رتبه اول بازده دارایی را در بین صد شرکت سوم کسب کرد.

شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ) نیز با دو هزار و ۱/۳ میلیارد ریال درآمد با ۷۶ پله ارتقا به جایگاه سیصد و سوم رسید و در دسته پنج شرکت برتر از نظر رشد سریع بین صد شرکت سوم قرار گرفت.

شرکت توسعه سامانه‌های نرم‌افزاری نگین (توسن) نیز با ۸۷۰/۶ میلیارد ریال با ۳۵ رتبه ارتقا به رتبه سیصد و پنجاهم رسید و در میان پنج شرکت برتر از نظر رشد سریع، بین صد شرکت چهارم قرار گرفت. از سوی دیگر، شرکت پرداخت الکترونیک سامان کیش نیز با ۴۵۵/۱ میلیارد ریال با ۱۳ رتبه کاهش در جایگاه ۴۹۵ و شرکت کارت اعتباری ایران کیش با ۹۲۸/۸ میلیارد ریال درآمد با ۱۹ رتبه کاهش در رتبه سیصد و چهل و یکم ایستاد.

شرکت تجارت الکترونیک پارسیان هم با ۹۸۱/۹ میلیارد ریال درآمد با ۲۹ رتبه افزایش به رتبه سیصد و سی‌ام ارتقا یافت و جزء پنج شرکت برتر از نظر رشد سریع در بین صد شرکت چهارم قرار گرفت و عنوان پنجمین شرکت با بالاترین ارزش افزوده به مبلغ یک هزار و ۱۵ میلیارد ریال را به خود اختصاص داد.

از میان ۳۱ شرکت مخابرات استانی، تنها ۱۷ شرکت در میان ۵۰۰ شرکت برتر این رده‌بندی قرار دارند. در صدر آنها شرکت مخابرات استان تهران با ۹ هزار و ۴۲۶/۴ میلیارد ریال درآمد قرار دارد که در مقایسه با سال قبل با ۱۶ پله کاهش، رتبه صدم را به خود اختصاص داد.

در میان دیگر شرکت‌های فعال در عرصه ارتباطات و فناوری اطلاعات کشور، شرکت گسترش الکترونیک سینا با درآمد ۴۱ هزار و ۱۹۷/۱ میلیارد ریالی قرار دارد که با چهار پله کاهش به رتبه سی و سوم رسید.

شرکت کارخانه‌های تولیدی شهید قندی نیز با یک هزار و ۸۴۴/۴ میلیارد درآمد با ۱۴ پله کاهش به جایگاه دویست و سی و هشتم، شرکت صنایع الکترواپتیک صایران با یک هزار و ۲۲/۹ میلیارد ریال درآمد، با ۱۸ رتبه کاهش به جایگاه سیصد و بیست و چهارم و شرکت داده‌پردازی ایران با ۸۴۵/۹ میلیارد ریال با ۹ رتبه کاهش به جایگاه سیصد و شصت و یکم رسیدند.

همچنین شرکت آریا رسانه همراه با ۷۹۰/۵ میلیارد ریال درآمد با ۶۰ پله ارتقا به رتبه ۳۸۱ و شرکت ایران ارقام با ۵۳۲/۹ میلیارد ریال با ۸۲ پله کاهش در جایگاه چهارصد و شصت و دوم ایستاد. در این میان، تنها شرکت نرم‌افزاری حاضر در میان رتبه‌بندی‌های سازمان مدیریت صنعتی، شرکت همکاران سیستم قرار دارد که با درآمد ۵۰۶/۱ میلیارد ریالی با ۳۶ پله کاهش مواجه شد و در رتبه چهارصد و هفتاد و نهم قرار گرفته است.

بر اساس نتایج رتبه‌بندی شرکت‌ها توسط سازمان مدیریت صنعتی با وجود درآمد و حاشیه سود بالای موجود در بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات، این شرکت‌ها در هر دو بخش دولتی و خصوصی فاقد استراتژی صادراتی مشخصی هستند و با توجه به بازار بزرگ داخلی؛ هیچ انگیزه‌ای برای توسعه این بخش ندارند.

۳-۵- فعالیت‌های کلیدی

فعالیت‌های کلیدی در بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات شامل دو بخش الف) بسترسازی و ب) حوزه خدمات است که شامل زیرمجموعه‌های زیر هستند:

۳-۵-۱- فعالیت‌های بسترساز

۱- بسترسازی ساختاری

۱-۱- همکاری در توسعه کسب و کار

۱-۲- حمایت از کسب و کارهای نوپا

۱-۳- حمایت از توسعه برنامه‌های کاربردی

۱-۴- همکاری در توسعه قوانین و مقررات توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات

۱-۵- ایجاد فضای مشارکت در همکاری‌های اقتصادی بخش دولتی- بخش خصوصی

۲- بسترسازی زیرساختی و فنی

۲-۱- بسترسازی گسترش تلفن همراه

۲-۲- بسترسازی گسترش اینترنت

۲-۳- توسعه اینترنت باندپهن (ثابت و سیار)

۲-۴- گسترش مراکز داده امن در دامنه ملی

۲-۵- توسعه فناوری جدید ارتباطی (IoT, 5G)، ارتباطات رادیویی باندپهن، مراکز داده ابری، پردازش ابری،

ارتباطات مبتنی بر پردازش کوانتوم و ...)

۲-۶- توسعه زیرساخت‌های و سامانه‌های فناوری اطلاعات (جویشگر، ناوبری صفحات وب، ترجمه برخط، نقشه-های دیجیتالی)

۳- بسترسازی تجاری

۳-۱- توسعه بستر دولت الکترونیک

۳-۲- توسعه بستر ارتباط امن پرداخت الکترونیک

۳-۳- توسعه بستر ایجاد پایگاه‌های اطلاعات ملی (شامل ۱۴ پایگاه)

۳-۴- توسعه سامانه‌های احراز هویت ملی

۳-۵- توسعه مراکز هوشمندسازی تجاری

۳-۵-۲- فعالیت‌های اجرایی

به‌طور کلی حوزه‌های فعالیت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات شامل موارد زیر است.

خدمات ICT

- راه‌اندازی و نگهداری سامانه‌های ملی مانند خدمات حقوق دولتی، بازنشستگی، کمک‌های عمومی، آمارهای تصادف پلیس.
- اطمینان از عملکرد تأمین‌کنندگان خدمات ICT بر طبق بهترین استانداردها و عملکردهای بین‌المللی.
- ارائه کمک‌های فنی ICT برای ارتقای سطح وزارتخانه‌ها و نهادهای دولتی.
- برگزاری برنامه‌های آموزشی در سطوح مختلف در بخش عمومی.
- پشتیبانی از طرح‌های خلاقیت ICT.
- تحقیقات در مورد روندهای ICT.
- توسعه محصولات ICT با توجه خاص به نواحی روستایی، افراد ناتوان، زنان، کودکان و افراد مسن.
- هماهنگی، توسعه و تأثیرگذاری بخش ICT به‌منظور افزایش سهم آن در GDP.

تحقیق، توسعه و مدیریت زیرساخت

- توسعه یک شبکه پی بستر و زیرساخت ارتباطات ملی که ارتباطات صوتی، داده و ویدئو را تسهیل می‌کند.
- تسهیل ایجاد و بهبود زیرساخت‌های اتصال آخرین مایل از طریق برخی فناوری‌های مناسب.
- تجهیز منابع برای توسعه زیرساخت با استفاده از فناوری‌های مختلف.
- تسهیل در جهت تأسیس یک بخش ICT پویا در کشور.
- نظارت بر مؤسسات دولتی تحت نظر وزارتخانه.

- ارزیابی پیاده‌سازی اثرات، خروجی‌ها و فرایندها اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در سیاست‌های ICT.
- پشتیبانی از تحقیقات و نوآوری در جهت ارتقای ICT.
- پشتیبانی از تحقیق، توسعه و ساخت محصولات و خدمات ICT.
- توسعه هماهنگی‌های سیاستی و دولت الکترونیکی در سطح ملی**
- توسعه سیاست‌های ICT و بازبینی دوره‌های آن‌ها.
- ساخت ابزارها و ساختارهای نظارت و ارزیابی.
- ساخت و مدیریت چارچوب، ساختارها و برنامه‌های دولت الکترونیکی در سطح ملی.
- برقراری و مدیریت یک درگاه دولت الکترونیکی جامع به منظور اطلاع‌رسانی که به صورت مداوم به‌روز شود.
- قرار دادن محتوا و خدمات دولت الکترونیکی در دسترس همه شهروندان.

- تسهیل توسعه سیاست‌های بخش ICT.

خدمات حقوقی و قانونی

- ارائه مشاوره به وزارتخانه در مورد مسائل حقوقی
- ارائه پیش‌نویس سیاست‌ها و لوایح ICT و سایر ابزارهای قانونی در مشاوره با ذینفعان

تأمین بودجه، مدیریت اجرایی و منابع انسانی

- مسائل مالی
- مدیریت منابع انسانی
- مدیریت اجرایی عمومی

ممیزی

- نظارت بر مدیریت اجرایی مالی و پردازش‌های حسابداری

۳-۶- چالش‌ها و تنگناها سازمان فضایی

- ناکارآمدی و عدم ثبات سیاست‌های مربوط به فعالیت‌های بخش‌های غیردولتی

- عدم توسعه زیربخش فناوری اطلاعات، کاربردها و محتوای بومی متناسب با توسعه زیربخش ارتباطات
- نامشخص بودن اهداف، راهبردها و سیاست‌های تحقیقات ارتباطات و فناوری اطلاعات
- سیاست‌ها و ارتباط ناکارآمد و تعریف نشده میان تحقیق، تولید و توسعه
- تغییرات مداوم مدیریتی در سطوح تصمیم‌گیری بخش، تحت تأثیر مؤلفه‌های غیرکارشناسی
- تعدد غیرمنطقی تأمین‌کنندگان تجهیزات فنی در بخش‌های مختلف شبکه و تحمیل هزینه‌های انطباق سیستم‌ها به منظور ایجاد یکپارچگی شبکه
- خلأ وجود مرجع تشخیص و ارزیابی فنی تولیدات داخلی تجهیزات شبکه و نامشخص بودن ساز و کار آن
- ضعف سیستم به‌آموزی و بازآموزی دوره‌های تخصصی در بخش
- محدودیت جذب نیروی انسانی متخصص در مناطق محروم و دورافتاده کشور و ناکارآمدی سیاست‌های موجود برای جذب و نگهداری نیروی انسانی
- اعمال شیوه‌های سنتی مدیریت
- آسیب‌پذیر بودن شرکت‌های فعال در بخش به دلیل فراهم نبودن بستر رقابت سالم
- فراهم نبودن زمینه واگذاری سهام شرکت‌های دولتی به بخش غیردولتی
- ناکارآمدی نظام فنی و اجرایی و اثرات نامطلوب آن در توسعه بخش
- اعمال سیاست واگذاری فرکانس به استفاده‌کننده نهایی به جای واگذاری سرویس
- پایین بودن سرعت و کیفیت خدمات پهن باند و بالا بودن قیمت آن با توجه به مدل توزیع
- عدم آمادگی شرکت‌های فعال دولتی برای پذیرش شرایط رقابتی و عدم تطبیق با مقررات اعلام شده از سوی نهاد تنظیم مقررات
- عدم اداره شرکت‌های دولتی به صورت بنگاه اقتصادی و مکلف بودن به ارائه خدمات اجباری (USO)
- حضور ضعیف شرکت‌های داخلی در عرصه فعالیت‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای توسعه فعالیت‌ها در داخل و خارج کشور

- نبود مکانیسم یکپارچه شناسایی، ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان داخلی و خارجی تجهیزات حوزه

ICT

– عدم به کارگیری کلیه نیروهای موجود بخش با وجود تخصص، تجربه و تعهد کافی

جدول ۲۷: چالش‌ها و الزامات خدمات جدید

خدمات جدید	نوع چالش	الزامات موجود
شهر هوشمند	توسعه زیرساختی	غلبه بر سازمان‌های مبتنی بر سیلو در شهرها
		مکانیسم‌هایی برای پیاده‌سازی مؤثر از منظر هزینه و نگهداری
		تضمین کارکرد درست سنسورها
	توسعه نرم‌افزاری	پروتکل‌ها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی
		پیاده‌سازی و یکپارچه‌سازی IoT در مقیاس بزرگ
		الگوریتم‌هایی برای تحلیل و پردازش داده به دست آمده از شهر و معنادار ساختن آن
فرهنگی	توسعه نرم‌افزاری	خلق الگوریتم و طرح‌هایی برای توصیف اطلاعات تولید شده توسط سنسورها در برنامه‌های کاربردی مختلف
	فرهنگی	پروتکل‌ها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی
حمل و نقل هوشمند	توسعه زیرساختی	ذخیره‌سازی زیاد انرژی و سنسورها و محرک‌های هوشمند قابل اطمینان در زیرساخت و وسایل نقلیه
	توسعه نرم‌افزاری	ارتباطات امن و ایمن با عناصر موجود در مرز شبکه، ارتباطات بین دستگاه‌ها و ارتباط بین زیرساخت و دستگاه
	امنیتی	قسمت‌بندی سیستم‌ها (هوشمندی مبتنی بر ابر محلی)
	امنیتی	فناوری‌های مورد استفاده به منظور حفاظت از داده‌ها
	نظارتی	شناسایی و نظارت بر عناصر حیاتی سیستم در زمان مورد انتظار
انرژی هوشمند	توسعه زیرساختی	ذخیره‌سازی زیاد انرژی و سنسورها و محرک‌های هوشمند
	توسعه زیرساختی	توانایی بروز عکس‌العمل مناسب و سریع شبکه‌های برق به نوسانات و جایگزینی سیستم‌های قبلی با تسهیلات خورشیدی و بادی
	قوانین و آئین‌نامه‌ها	مقیاس‌پذیری و تعامل استانداردها
	توسعه نرم‌افزاری	پردازش داده‌های زیاد، فیلترسازی و داده‌کاوی و پرهیز از جریان‌های مخرب شبکه‌های ارتباطی
		توسعه نرم‌افزاری	طراحی مدل‌های بلادرنگ در سیستم‌های ناهمگن
توسعه نرم‌افزاری	مفهوم خوددرمانی و قابلیت رفع خودکار خرابی و مدیریت رخدادهای ناگهانی در سیستم‌ها	

خدمات جدید	نوع چالش	الزامات موجود
	امنیتی	ارتباطات امن و ایمن با عناصر موجود در مرز شبکه، ارتباطات بین دستگاه‌ها و ارتباط بین زیرساخت و دستگاه
		فناوری‌های مورد استفاده به منظور حفاظت از داده‌ها
بهداشت هوشمند	توسعه زیرساختی	ایجاد داده‌های بلادرنگ در شبکه
	توسعه نرم‌افزاری	خودکارسازی سطح بالا در دریافت و پردازش اطلاعات
	امنیتی	حرکت داده در شبکه مطمئن و ایمن
	قوانین و آیین‌نامه‌ها	استانداردسازی تمامی واسطه‌ها از سنسور تا سیستم‌های میکروالکترومکانیک (MEMS)

۳-۶-۱- اعتباربخشی و حمایت از توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (فناوری‌های دیجیتال)

پس از تدوین سیاست‌ها و اهداف اجرایی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تعیین اهداف عملیاتی سیستم‌های فناوری‌های دیجیتال، موضوع قابل توجه در توسعه راهبردهای بخش اعتباربخشی و حمایت این حوزه است. به‌طور کلی حوزه‌های تخصصی اعتباربخشی و تنظیم‌گری فناوری‌های دیجیتال شامل ۸ حوزه زیر است:

- ۱- مدیریت فرکانس
- ۲- شماره‌دهی و آدرس‌دهی
- ۳- حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده
- ۴- استانداردسازی
- ۵- تنظیم بازار
- ۶- حقوق مصرف‌کنندگان و ارائه‌دهندگان
- ۷- توافق‌نامه سطح سرویس^۱
- ۸- صدور صورتحساب^۲

1. Service-level Agreement (SLA)
2. Billing

۳-۶-۲- حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده

حفظ حریم خصوصی مسئله بسیار مهمی در جذب و به کارگیری فناوری‌های دیجیتال در مقیاس بزرگ است. آنچه قابل توجه است، تولید بسیار زیاد جریان اطلاعات شخصی توسط فناوری‌های دیجیتال است که می‌تواند مقررات قدیمی حفاظت از داده‌ها را به چالش بکشد- برای مثال، افراد لزوماً نسبت به اشتراک‌گذاری داده‌هایشان آگاه نیستند و یا قادر به مرور داده قبل از فرستادن به طرف دیگر نبوده که همین امر فرد را در معرض خود افشایی و از دست دادن کنترل قرار می‌دهد. یک مسئله دیگر حفظ حریم خصوصی، مقدار اطلاعات شخصی است که می‌توان از داده‌های حسگر به ظاهر بی‌ربط استخراج نمود، به‌ویژه هنگامی که با پروفایل کاربر و اطلاعات برگرفته شده از سایر منابع ترکیب شده باشد.

جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های تولید شده در نتیجه فناوری‌های دیجیتالی اگر شامل داده‌های مربوط به فضاهای خصوصی مانند اتومبیل و خانه باشد، مطمئناً می‌تواند حریم خصوصی را تحت تأثیر قرار دهد. به این منظور باید طبقه‌بندی انواع داده به دو گروه داده‌های حساس و غیر حساس انجام شود. این داده‌ها می‌تواند منشأ نژادی یا قومی، عقاید سیاسی، باورهای دینی یا فلسفی، عضویت اتحادیه‌های کارگری، بهداشت و یا زندگی جنسی داشته باشد. در صورت نیاز به استفاده از این داده‌ها داشتن رضایت فرد و آگاهی‌رسانی به او باید الزامی شود.

۳-۷- مزیت‌ها و فرصت‌های تغییر

مدیریت تغییر، به معنای مدیریت افراد در یک محیط متغیر است، به‌گونه‌ای که تغییرات کسب و کارهای مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال موفق شده و نتایج مطلوب اقتصادی- اجتماعی حاصل شود. با توجه به پیشرفت‌های فنی و جهانی‌شدن، تغییر به مسئله‌ای مهم برای سیاستگذاران و برنامه‌ریزان تبدیل شده است. پارامترهای متعددی بر این تغییر اثر می‌گذارند از شناخت و انتقال مناسب فناوری‌ها تا ایجاد ظرفیت فنی برای تغییرات و وجود منابع انسانی مناسب در جهت توسعه فناوری‌ها و به کارگیری مزیت استفاده از آن.

شرایط اجتماعی و تناسب‌های فرهنگی از مسائل اصلی است که باید در تغییرات، به‌خصوص تغییرات مبتنی بر فناوری در نظر گرفته شود. به طور کلی رویکرد مدیریت تغییر تحت تأثیر فاکتورهای زیر است:

- افزایش تقاضا برای بهبود عملکرد ذی‌نفعان و پاسخگویی آن‌ها.
- درک مناسب عوامل و ابزارهای مؤثر در تغییر (در اینجا فناوری‌های دیجیتال)
- آماده‌سازی شرایط اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی برای جذب فناوری
- درک اهمیت سرمایه انسانی و یکپارچه‌سازی فعالیت‌های افراد در راهبرد کلی توسعه بخش و کشور.

- اعمال استانداردهای عملکرد به اهداف و برنامه راهبردی.
 - نیاز به رتبه‌بندی دقیق و تمایز عملیاتی با معنی در ایجاد تغییرات
 - ایجاد شفافیت و بهبود بی‌طرفی در سامانه‌های جدید
- روش مواجهه با «مدیریت تغییر» از طریق پیاده‌سازی تغییرات قابل تحمل با استفاده از راهکارهای شکل ۲۹ است.



شکل ۲۹: روش مواجهه با مدیریت تغییر

- بررسی انجام شده نشان می‌دهد فرصت‌های زیر می‌تواند عامل مؤثری برای ایجاد تغییرات باشد:
- وجود فرصت برای مشارکت و فعال شدن شرکت‌های مخابراتی در عرصه منطقه‌ای و بین‌المللی
 - گسترده‌گی شبکه زیرساخت ارتباطی
 - امکان استفاده گسترده از سیستم‌های هوشمند مدیریت در شبکه‌های مخابراتی و فناوری اطلاعات
 - شبکه گسترده فیبر نوری شهری و بین‌شهری برای ارائه سرویس‌های باند پهن

- بالا بودن ارزش افزوده خدمات و تولیدات فناوری اطلاعات و ارتباطات
- وجود فرصت‌های شغلی و قابلیت جذب نیروی انسانی متخصص
- وجود شرکت‌های خصوصی در زمینه فعالیت‌های مختلف بخش
- امکان استفاده از فناوری‌های روزآمد برای عرضه سرویس‌های یکپارچه صوتی، تصویری و داده‌ها
- وجود قانون لازم برای رفع انحصار دولتی و ایجاد فضای رقابتی
- طیف امواج رادیویی به‌عنوان منبع حیاتی و اقتصادی و امکان استفاده بهینه از آن در توسعه ارتباطات کشور
- افزایش روزافزون تقاضا برای دریافت خدمات ارتباطی
- برخورداری از موقعیت ممتاز منطقه‌ای کشور در محل تلاقی سه قاره و همجواری با پانزده کشور و امکان تبادل و ترانزیت ترافیک ارتباطات منطقه‌ای و بین‌المللی
- فراهم بودن زمینه‌های قانونی جذب سرمایه‌گذاری و مشارکت گسترده بخش تعاونی و خصوصی در ایجاد و توسعه شبکه‌های مخابراتی
- وجود شبکه گسترده راه‌های کشور و شبکه انتقال برق و گاز به‌عنوان قابلیت‌های توسعه شبکه زیرساخت ارتباطات کشور
- وجود نیروی انسانی جوان، مستعد و جویای کار در کشور

۴- بررسی و تحلیل اسناد فرادست

در رابطه با موضوع فناوری اطلاعات و ارتباطات به دلیل گستردگی حوزه‌های تحت پوشش قوانین و مقررات بسیار زیادی تصویب شده است دسته‌بندی کلی این قوانین را به صورت زیر می‌توان در نظر گرفت:

- قوانین، مقررات و سیاست‌های مرتبط با ICT
- سیاست‌های کلان ICT
- قوانین مرتبط با ساختار تصمیم‌گیری بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات
- قوانین و مقررات توسعه شبکه‌های ارتباطی
- قوانین خدمات مبتنی بر فناوری (دولت الکترونیک، کسب و کار الکترونیک، تجارت الکترونیک و...)
- قوانین و مقررات مرتبط با شاغلین کسب و کارهای مبتنی بر شبکه
- قوانین و مقررات تنظیم بازار و رقابت‌پذیری
- سیاست‌های مخابراتی کشور
- سیاست‌های بخش پست ملی در مورد خدمات عمومی

فهرست قوانین و مقررات مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند دو مجلد ۱۰۰۰ صفحه‌ای باشد. در این بخش موارد مهم را بررسی کرده و سعی شده است با انتخاب مواد مرتبط پیام و مضمون اصلی قانون یا مقررات تبیین گردد:

۴-۱- سند الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت

الگوی پایه، چارچوب الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت و معرف سیر کلی تحولات مطلوب ایران در عرصه فکر، علم، معنویت و زندگی به سوی تمدن نوین اسلامی ایرانی در نیم‌قرن آینده است. این الگو با مشارکت گسترده متفکران و صاحب‌نظران ایرانی و بر اساس جهان‌بینی و اصول اسلامی و ارزش‌های انقلاب اسلامی و با توجه به مقتضیات اجتماعی، اقلیمی و میراث فرهنگی ایران، بر طبق روش‌های علمی و با استفاده از دستاوردهای بشری و مطالعه آینده‌پژوهانه تحولات جهانی طراحی شده و شامل مبانی، آرمان‌ها، رسالت، افق و تدابیر است.

در بخش مبانی جامعه‌شناختی این سند جامعه را به عنوان بستر تعامل و مشارکت در جهت تأمین انواع نیازها و شکوفایی استعدادها می‌شناسد که البته نافی هویت فردی، اختیار و مسئولیت اعضا نیست؛ اما می‌تواند به

بینش، گرایش، منش، توانش و کنش ارادی آنها جهت دهد و از افراد به‌ویژه نخبگان اثر پذیرد. همچنین سند تأکید دارد که ساخت‌یافتگی جامعه عمدتاً مبتنی بر فرهنگ است که به‌مثابه هویت و روح کلی جامعه در اجزاء و عناصر خرد و کلان آن حضور دارد.

در بخش مبانی ارزش‌شناختی از دیدگاه سند، ارزش‌ها ریشه در واقعیت دارند و اصول آن‌ها ثابت، مطلق و جهان‌شمول است و اصول ارزش‌ها از طریق عقل و فطرت و تفصیل آن از طریق کتاب و سنت قابل کشف است. در بخش مبانی دین‌شناختی تأکید سند بر خردورزی و تمسک به دانش بشری و تجارب عقلایی مورد تأکید اسلام است و وحی، مایه شکوفایی عقل محسوب می‌شود. از این‌رو تمدن‌سازی و پیشرفت اسلامی افزون بر تکیه بر اصول، ارزش‌ها و تعالیم اسلامی مبتنی بر عقل و دانش بشری نیز است.

۴-۱-۱- آرمان‌ها

آرمان‌های الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، ارزش‌های بنیادین فرازمانی و فرامکانی جهت‌دهنده پیشرفت است. مبنایی‌ترین این ارزش‌ها، نیل به خلافت الهی و حیات طیبه است. اهم ارزش‌های تشکیل‌دهنده حیات طیبه عبارتند از: معرفت به حقایق، ایمان به غیب، سلامت جسمی و روانی، مدارا و همزیستی با هم‌نوعان، رحمت و اخوت با مسلمانان، مقابله مقتدرانه با دشمنان، بهره‌برداری کارآمد و عادلانه از طبیعت، تفکر و عقلانیت، آزادی مسئولانه، انضباط اجتماعی و قانون‌مداری، عدالت همه‌جانبه، تعاون، مسئولیت‌پذیری، صداقت، نیل به کفاف، استقلال، امنیت و فراوانی.

۴-۱-۲- رسالت

رسالت ملت و نظام جمهوری اسلامی ایران حرکت عقلانی، مؤمنانه و متعهدانه در جهت ایجاد تمدن نوین اسلامی متناسب با آرمان‌ها در زیست‌بوم ایران است.

۴-۱-۳- افق

تا سال ۱۴۴۴ ایران به‌پشتاز در تولید علوم انسانی اسلامی و فرهنگ متعالی در سطح بین‌المللی تبدیل شده و در میان پنج کشور پیشرفته جهان در تولید اندیشه، علم و فناوری جای گرفته و از اقتصادی دانش‌بنیان، خوداتکا و مبتنی بر عقلانیت و معنویت اسلامی برخوردار و دارای یکی از ده اقتصاد بزرگ دنیا است. تا آن زمان، سلامت محیط‌زیست و پایداری منابع طبیعی، آب، انرژی و امنیت غذایی با حداقل نابرابری فضایی در کشور فراهم شده؛ کشف منابع، خلق مزیت‌ها و فرصت‌های جدید و وفور نعمت برای همگان با رعایت عدالت بین نسلی حاصل شده است. فقر، فساد و تبعیض در کشور ریشه‌کن گردیده و تکافل عمومی و تأمین اجتماعی جامع، فراگیر و دسترسی آسان همگانی به نظام قضایی عادلانه تأمین شده است.

۴-۱-۴- تدابیر

- تحقیق و نظریه‌پردازی برای تبیین عدم تعارض دوگانه‌هایی از قبیل عقل و نقل، علم و دین، پیشرفت و عدالت، ایرانی بودن و اسلامیت و تولید ثروت و معنویت از سوی صاحب‌نظران و نهادهای علمی کشور
- تقویت و گسترش تولید علمی اصیل، بومی و مفید در رشته‌های علوم انسانی با بهره‌گیری از مبانی و منابع اسلامی و دستاوردهای بشری
- توسعه علوم بین‌رشته‌ای و مطالعات و پژوهش‌های چندرشته‌ای بدیع و مفید
- کوشش و تعامل فکری بلندمدت و پایدار نخبگان و مؤسسات علمی برجسته کشور در عرصه بین‌المللی
- حمایت فزاینده و مطالبه متناسب از برجسته‌ترین مؤسسات و شخصیت‌های علمی کشور برای تولید علم در راستای رفع نیازها و حل مسائل اساسی جامعه
- ارزش‌گذاری معلومات و مهارت‌های غیررسمی روزآمد و کارآمد، ارتقای دانش‌های مهارتی و تنوع‌بخشی به شیوه‌های مهارت‌افزایی
- ارتقای دانش پایه و توسعه شبکه‌های علم، فناوری و نوآوری با همکاری متقابل مؤسسات علمی و پژوهشی، صنایع و دولت در فرایند تولید کالا و خدمات
- ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای بومی به فناوری‌های صنعتی با استفاده از دستاوردهای نوین علمی و تجارب تاریخی و احیای بازارهای تولیدی تخصصی مطابق قابلیت‌های سرزمینی
- پی‌ریزی و گسترش نهضت کسب و کار هنرهای نمایشی و کاربردهای فضای مجازی با استفاده از میراث فرهنگی و ادبی ایرانی اسلامی و قابلیت‌های ملی و محلی مطابق تقاضا و پسند مخاطب منطقه‌ای و جهانی
- التزام به رعایت اصول و قواعد اسلامی در غایت و ساختار تصمیمات، سیاست‌گذاری‌ها و نهادسازی‌های اقتصادی و مالی
- تحقق عدالت مالیاتی و کاهش فاصله‌های جمع درآمد خالص خانوار از طریق ایجاد نظام یکپارچه مالیات‌ستانی، تأمین اجتماعی و ارائه تسهیلات مالی با بهره‌گیری از سامانه جامع اطلاعاتی ملی
- تسهیل ورود کارآفرینان به عرصه‌های اقتصادی، به‌ویژه اقتصاد دانش‌بنیان و کاهش هزینه‌های کسب و کار با تأکید بر اصلاح قوانین، مقررات و رویه‌های اجرایی کشور

- تحقق عدالت در ساختار قانونی نظام بانکی با ایجاد انضباط پولی، رهایی از ربای قرضی، توزیع عادلانه خلق پول بانکی و بهره‌مندسازی عادلانه آحاد مردم جامعه از خدمات پولی
- استقلال بودجه دولت از درآمدهای حاصل از بهره‌برداری از منابع طبیعی و ثروت‌های عمومی و انتقال این درآمدها به مردم با تأمین عدالت بین نسلی
- توقف خام‌فروشی منابع طبیعی ظرف ۱۵ سال از زمان شروع اجرای الگو و جایگزینی آن با زنجیره پیش‌رونده تولید ارزش افزوده ملی در داخل و خارج کشور
- مصون‌سازی و تقویت فرایندها، سیاست‌ها، تصمیمات و نهادهای اقتصادی در مقابل تکانه‌های سیاسی-اقتصادی هدفمند و غیرهدفمند برون‌زا
- توسعه فعالیت‌های زیربنایی، اقتصادی و اجتماعی و مصرف آب، انرژی و سایر منابع حیاتی متناسب با ظرفیت، حقوق و اخلاق زیستی
- حفظ حقوق مالکیت عمومی بر منابع طبیعی و ثروت‌های ملی همراه با رعایت ملاحظات صیانتی، زیست‌محیطی و بین نسلی در بهره‌برداری از آنها
- کاهش شدت مصرف انرژی و متناسب‌سازی سهم تولید و مصرف انرژی از منابع انرژی پاک
- بسترسازی برای استقرار متعادل جمعیت و توازن منطقه‌ای در پهنه سرزمین بر مبنای آمایش ملی و تخصیص امکانات و تسهیل و تشویق سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی و فرهنگی مناطق مختلف و توانمندسازی مناطق محروم با توجه به استعدادها و سرزمینی
- تمرکززدایی در ساختار اقتصادی- مالی کشور با واگذاری برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری به استان‌ها و شهرستان‌ها در چارچوب سیاست‌های ملی
- بهره‌گیری از دیپلماسی فعال اقتصادی در کسب فناوری‌های پیشرفته و تشویق سرمایه‌گذاری خارجی برای صادرات و حمایت از صادرات تولیدات داخلی با ارزش افزوده
- فعال کردن قابلیت‌های سرزمینی و موقعیت ارتباطی ایران از طریق ایجاد زیرساخت‌های پیشرفته برای تبدیل ایران به قطب راهبردی فرهنگی، علمی، فناوری و اقتصادی
- گسترش قطب‌های گردشگری طبیعی، فرهنگی، مذهبی و سلامت با محوریت مناطق و مراکز هویت‌ساز

- تأمین امنیت و ایمنی غذا و ترویج تغذیه سالم و ارتقای سازوکارهای نظارت بر تولید و توزیع مواد غذایی و مصرفی
- پوشش همگانی مراقبت‌ها و خدمات و توزیع عادلانه منابع حوزه سلامت
- همکاری بین‌بخشی و مشارکت نظام‌مند مردمی در ارتقای سلامت با اولویت پیشگیری و کنترل عوامل تهدیدکننده
- تنظیم نرخ باروری بیش از سطح جانشینی
- اعتلا و تقویت و ترویج دانش بومی در حوزه سلامت مبتنی بر شواهد متقن علمی
- ارتقای توانمندی‌های حوزه پزشکی با هدف ارائه آموزش، خدمات و تولیدات در سطح ملی و بین‌المللی

۴-۲- قانون شرح وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات

ماده ۳- وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات:

- الف- تدوین سیاست‌ها و ضوابط کلی در زمینه توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات در چارچوب سیاست‌های کلی نظام.
- ب- سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان و هدایت و نظارت بر شبکه‌های پستی، پست بانک و مخابراتی و فناوری اطلاعات کشور در چارچوب سیاست‌های کلی نظام.
- ج- ایجاد، نگهداری، بهره‌برداری و توسعه شبکه‌های مادر پستی و مخابراتی کشور.
- د- تنظیم مدیریت و کنترل فضای فرکانسی کشور و تدوین مقررات و تصویب ضوابط و جداول و معیارهای استفاده بهینه از فرکانس و مدارهای ماهواره‌ای و نظارت و حاکمیت بر طیف و جدول ملی فرکانس کشور.
- ه- به‌منظور تحقق حاکمیت دولت، ایجاد و حفظ شبکه‌های مادر مخابراتی، تنظیم فضای فرکانسی کشور و تضمین استمرار ارائه خدمات پستی و مخابراتی به عهده دولت خواهد بود. به‌منظور جلوگیری از ضرر و زیان جامعه و تحقق رشد و توسعه اقتصادی کشور، بخش غیردولتی در قلمرو شبکه‌های غیرمادر بخش مخابرات شبکه‌های مستقل و موازی پستی و مخابراتی، با رعایت اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و حسب مجوز هیئت وزیران اجازه فعالیت خواهند داشت؛ و نظارت کلان بر فعالیت‌های بخش غیردولتی در امور مربوط به مخابرات، پست، پست‌بانک، خدمات هوایی پیام و فناوری اطلاعات در چارچوب قوانین و مقررات و با رعایت اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران.

- ز- صدور مجوز تأسیس و بهره‌برداری واحدهای ارائه خدمات پستی و مخابراتی و فناوری اطلاعات در سطح کشور در چارچوب قوانین و مقررات و با رعایت اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران.
- ح- طراحی و تدوین نظام ملی فناوری اطلاعات کشور.
- ط- توسعه و ترویج ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور و تأمین زیرساخت‌های موردنیاز آن به‌منظور دسترسی آحاد مردم به خدمات پایه ذی‌ربط.
- ی- حمایت از تحقیق و توسعه برای استفاده وسیع‌تر فناوری جدید در زمینه فناوری اطلاعات و اشاعه فرهنگ کاربردی آن‌ها.
- ک- تدوین و پیشنهاد استانداردهای ملی مربوط به ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور به مراجع ذی‌ربط.
- ل- اعمال استانداردها، ضوابط و نظام‌های کنترل کیفی و تأیید نمونه تجهیزات^۱ در ارائه خدمات و توسعه و بهره‌برداری از شبکه‌های مخابراتی، پستی و فناوری اطلاعات در کشور.
- م- فراهم نمودن زمینه مشارکت بخش غیردولتی در توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات.
- ن- تدوین ضوابط حل اختلاف و تعیین اسناد مورد قبول محاکم قضایی در اختلافات و تخلفات مربوط به ارتباطات و فناوری اطلاعات و ارائه به دولت جهت طی مراحل قانونی.
- س- عضویت در اتحادیه‌ها و مجامع بین‌المللی ارتباطی و فناوری اطلاعات به نمایندگی از سوی دولت و اهتمام به انجام تعهدات و قراردادهای بین‌المللی و دوجانبه پستی و پستبانک و مخابراتی و فناوری اطلاعات.
- ع- تصویب سیاست‌ها و هدایت امور مربوط به طرح و چاپ و انتشار تمبر و اوراق بهادار پستی و صدور اجازه ورود و استفاده و ساخت ماشین‌های نقش تمبر و اعمال نظارت بر کلیه امور مربوط به آن.
- ف- حفاظت و حراست و عدم ضبط و افشای انواع مراسلات و امانات پستی و همچنین مکالمات تلفنی و مبادلات شبکه اطلاع‌رسانی و اطلاعات مربوط به اشخاص حقیقی و حقوقی طبق قانون.
- ماده ۵- کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات با استفاده از امکانات و نیروی انسانی سازمان موضوع ماده (۷) این قانون با اختیارات و وظایف ذیل تشکیل می‌گردد:
- الف- اصلاح و تجدید ساختار بخش‌های ارتباطی کشور.

ب- به منظور جلوگیری از ضرر و زیان جامعه و تحقق رشد و توسعه اقتصادی کشور، بخش غیردولتی، در قلمرو شبکه‌های غیرمادر بخش مخابرات، شبکه‌های مستقل و موازی پستی و مخابراتی با رعایت اصل چهل و چهارم (۴۴) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و حسب مجوز هیئت وزیران اجازه فعالیت خواهند داشت. ج- تعیین سیاست نرخ‌گذاری بر کلیه خدمات در بخش‌های مختلف ارتباطات و فناوری اطلاعات و تصویب جداول تعرفه‌ها و نرخ‌های کلیه خدمات ارتباطی در چارچوب قوانین و مقررات کشور.

د- تدوین مقررات ارتباطی کشور در چارچوب قوانین و مقررات کشور و اعمال و نظارت بر حسن اجرای آن. ه- سیاست‌گذاری در خصوص صدور مجوز فرکانس و تعیین و دریافت حق الامتیاز صدور مجوز در چارچوب قوانین و مقررات کشور.

و- تحقق اهداف مورد نظر در بخش ارتباطات رادیویی و رادیو آماتوری.

۴-۳- حکم تشکیل شورای عالی فضای مجازی

مقام معظم رهبری در حکم اعضای شورای عالی فضای مجازی، با اشاره به اهمیت شورا در «مواجهه هوشمندانه و مقتدرانه با تحولات این عرصه» و همچنین وظیفه اصلی این تشکیلات؛ یعنی «سیاست‌گذاری، مدیریت کلان و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری‌های لازم و به هنگام و نظارت و رصد کارآمد و روزآمد در فضای مجازی» ۱۰ محور مهم و وظایف و مأموریت‌های شورای عالی فضای مجازی را به شرح زیر ابلاغ کردند:

پیدایش فضای مجازی در چند دهه اخیر یکی از بزرگ‌ترین نمادهای تحول جهانی است. رخدادی که تأثیرات شگرف آن هر روز در ابعاد فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، امنیتی و دفاعی در عرصه ملی و بین‌المللی نمود بیشتری پیدا می‌کند.

اکنون بیش از سه سال از تشکیل شورای عالی فضای مجازی می‌گذرد: شورایی که با مرکز ملی فضای مجازی وابسته به آن، به عنوان نقطه کانونی مواجهه هوشمندانه و مقتدرانه با تحولات پرشتاب این عرصه، برای استفاده از فرصت‌ها و ظرفیت‌ها و مقابله با آسیب‌ها و تهدیدات آن شناخته شده است.

وظیفه اصلی این تشکیلات سیاست‌گذاری، مدیریت کلان و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری‌های لازم و به هنگام و همچنین نظارت و رصد کارآمد و روزآمد در این عرصه می‌باشد. لذا لازم است با توجه به تحولات سریع و پیچیده در این میدان از یک طرف و نیازهای واقعی و متراکم کشور از طرف دیگر، خود را برای انجام رسالتی سنگین در یک دوره چهار ساله آماده کند.

برخی از مواد پیوست حکم عبارتند از:

- اهتمام ملی و همه‌جانبه و سرمایه‌گذاری جدی در امر ایجاد و توسعه انواع فناوری‌ها و صنایع کاملاً پیشرفته و رقابتی خصوصاً با استفاده و ایجاد رشته‌های نوین دانشگاهی و تربیت سرمایه‌های انسانی متعهد، متخصص و کارآمد مورد نیاز در بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، محتوایی و خدماتی در تمامی ابعاد فضای مجازی به‌ویژه در برنامه ششم توسعه و برنامه‌ریزی سالانه کشور
- تسریع در راه‌اندازی شبکه ملی اطلاعات پس از تصویب طرح آن در شورای عالی و نظارت مستمر و مؤثر مرکز ملی بر مراحل راه‌اندازی و بهره‌برداری از آن
- اهتمام ویژه به سالم‌سازی و حفظ امنیت همه‌جانبه فضای مجازی کشور و نیز حفظ حریم خصوصی آحاد جامعه و مقابله مؤثر با نفوذ و دست‌اندازی بیگانگان در این عرصه
- ترویج هنجارها، ارزش‌ها و سبک زندگی اسلامی ایرانی و ممانعت از رخنه‌ها و آسیب‌های فرهنگی و اجتماعی در این عرصه و مقابله مؤثر با تهاجم همه‌جانبه فرهنگی و نیز ارتقای فرهنگ کاربری و سواد فضای مجازی جامعه
- احراز جایگاه و سهم مناسب برای اقتصاد دانش‌بنیان در فضای مجازی در چارچوب سیاست‌های اقتصاد مقاومتی کشور و برنامه‌ریزی همه‌جانبه جهت بهبود شرایط کسب‌وکار مرتبط با فناوری‌های مجازی و بهره‌گیری از فرصت‌های اشتغال‌زایی و نیز رونق محتوا، خدمات و تجارت در این عرصه
- توسعه محتوا و خدمات کارآمد و رقابتی منطبق بر ارزش‌ها و فرهنگ اسلامی- ایرانی در تمامی قلمروهای مورد نیاز جامعه و جلب مشارکت‌های مردمی و به‌کارگیری ظرفیت‌های بخش خصوصی در این زمینه
- تدوین و تصویب نظام‌های امنیتی، حقوقی، قضایی و انتظامی مورد نیاز در فضای مجازی

۴-۴- آئین‌نامه اجرایی مربوط به وظایف و طرز کار کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات

ماده ۱- کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات که در این آیین‌نامه به اختصار کمیسیون نامیده می‌شود با استفاده از امکانات و نیروی انسانی سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی تشکیل می‌گردد.

ماده ۲- وظایف و اختیارات کمیسیون به شرح زیر است:

الف- اصلاح و تجدید ساختار بخش‌های ارتباطی کشور-

ب- تعیین سیاست نرخ‌گذاری بر کلیه خدمات در بخش‌های مختلف ارتباطات و فناوری اطلاعات و تصویب جداول تعرفه‌ها و نرخ‌های کلیه خدمات ارتباطی در چارچوب قوانین و مقررات کشور.

ج- تدوین مقررات ارتباطی کشور در چارچوب قوانین و مقررات کشور و اعمال و نظارت بر حسن اجرای آن.

د- سیاستگذاری در خصوص صدور مجوز فرکانس و تعیین و دریافت حق‌الامتياز صدور مجوز در چارچوب قوانین و مقررات کشور.

ه- تحقق اهداف مورد نظر در بخش ارتباطات رادیویی و رادیو آماتوری.

تبصره- به منظور جلوگیری از ضرر و زیان جامعه و تحقق رشد و توسعه اقتصادی کشور، بخش غیردولتی، در قلمرو شبکه‌های غیرمادر بخش مخابرات، شبکه‌های مستقل و موازی پستی و مخابراتی با رعایت اصل چهل و چهارم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و حسب مجوز هیئت وزیران اجازه فعالیت خواهند داشت.

۴-۵- اساسنامه سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

ماده ۱. به منظور اجرای مصوبات کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات که در این اساسنامه به اختیار «کمیسیون» نامیده می‌شود و تحقق اهداف مورد نظر در بخش ارتباطات رادیویی و ایفای وظایف و اختیارات حاکمیتی، نظارتی و اجرایی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در بخش تنظیم مقررات ارتباطی و ارتباطات رادیویی، موضوع تبصره (۲) ماده (۷) قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی که در این اساسنامه سازمان نامیده می‌شود، به صورت مؤسسه دولتی وابسته به وزارتخانه یاد شده تشکیل می‌شود.

ماده ۲. سازمان دارای شخصیت حقوقی و استقلال مالی است.

ماده ۶. وظایف و اختیارات سازمان به شرح ذیل می‌باشد:

۱- صدور پروانه فعالیت و بهره‌برداری برای ارائه هرگونه خدمات مخابراتی، پستی و فناوری اطلاعات شامل شرایط، ضوابط و چگونگی جبران خسارات ناشی از عدم اجرای آنها در چارچوب مصوبات کمیسیون.
۲- تدوین و پیشنهاد استانداردهای ملی مربوط به ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور به مراجع ذی‌ربط و اعمال استانداردها و ضوابط و نظام‌های کنترل کیفی و تأیید نمونه تجهیزات در ارائه خدمات و توسعه و بهره‌برداری از شبکه‌های مخابراتی، پستی و فناوری اطلاعات در کشور.

۳- تدوین و ارائه پیشنهاد در خصوص تعیین فعالیت‌ها و بهره‌برداری غیرمجاز پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات، تعیین جریمه در هر مورد و اعلام اعمال آن در چارچوب و مقررات پس از طی مراحل قانونی.

۴- تدوین و تنظیم مقررات، آئین‌نامه‌ها، جدول‌های تعرفه و نرخ‌های کلیه خدمات در بخش‌های مختلف ارتباطات و فناوری اطلاعات، تعیین کف یا سقف آنها به منظور حصول اطمینان از رقابت سالم و تداوم ارائه خدمات و رشد کیفی آنها برای تصویب کمیسیون در چارچوب قوانین و مقررات.

۵- وصول مبالغ حق‌الامتياز صدور پروانه، هزینه استفاده از فرکانس، هزینه جبران خسارت و سایر وجوهی که طبق قوانین و مقررات مربوط به تصویب می‌رسد و واریز آن به حساب‌های خزانه.

۶- نظارت بر عملکرد دارندگان پروانه‌ها در چارچوب مفاد پروانه‌های صادر شده و رسیدگی به تخلفات و ملزم نمودن آنان به انجام تعهدات و وظایف از طریق صدور اخطاریه یا لغو موقت یا دائم امتیازها و پروانه‌های بهره‌برداری.

۷- تدوین و پیشنهاد دستورالعمل‌ها و ضوابط مربوط به اتصال متقابل شبکه‌های مخابراتی و رایانه‌ای از نظر امنیت، ایمنی اتصالات و تعرفه‌های آنها به کمیسیون و نظارت بر اعمال صحیح آنها.

۸- تنظیم، مدیریت و کنترل فضای فرکانسی کشور و تدوین مقررات و تصویب ضوابط و جداول و معیارهای استفاده بهینه از فرکانس و نظارت و حاکمیت بر طیف و جدول ملی فرکانس در چهارچوب قانون وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات- مصوب ۱۳۸۲- و سایر قوانین و مقررات مربوط.

۹- تدوین و پیشنهاد دستورالعمل‌ها به کمیسیون و اعمال مصوبات در موارد ذیل:

الف- چارچوب توافق‌نامه‌های درجه و سطح خدمات به منظور شفاف‌سازی کیفیت خدمات در مقابل هزینه آن در شبکه‌های پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات.

ب- نام‌گذاری دامنه‌ها^۱ تعیین شماره‌ها و کدها در شبکه‌های پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات.
پ- حمایت از حقوق استفاده‌کنندگان خدمات پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات و نظارت مستمر بر اعمال صحیح آنها.

ت- تدوین و پیشنهاد دستورالعمل‌های لازم به منظور تنظیم روابط ارائه‌کنندگان خدمات پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات.

ث- پیشنهاد اصلاح و تجدید ساختار بخش به کمیسیون.

ج- حمایت از گسترش حضور و مشارکت بخش غیردولتی در توسعه فعالیت‌های پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات و نظارت مستمر بر اعمال صحیح آنها.

چ- پیشنهاد اصلاح قوانین پستی، مخابراتی و ارتباطی به مراجع ذیصلاح قانونی.

۱۰- انجام وظایف و اختیارات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات مندرج در قانون استفاده از بی‌سیم‌های اختصاصی و غیرحرفه‌ای- مصوب ۱۳۴۵- و اصلاحات بعدی آن و تعهدات بین‌المللی مرتبط که جمهوری اسلامی ایران بر اساس قانون ملزم به رعایت آنها است.

۱۱- انجام امور تحقیقاتی و ارائه آموزش‌های تخصصی مرتبط و اطلاع‌رسانی عمومی در زمینه ارتباطات مجاز رادیویی با استفاده از توانمندی‌های بخش‌های دولتی و غیردولتی.

۱۲- تهیه و انتشار گزارش‌های دوره‌ای از وضعیت و کیفیت ارائه خدمات پستی، مخابراتی و فناوری اطلاعات در کشور و مقایسه تطبیقی آن در منطقه و جهان.

۱۳- حمایت از صاحبان صنایع، انجمن‌ها و اتحادیه‌های ارائه‌کنندگان خدمات مخابراتی و ارتباطی و هدایت و راهبری آن.

۱۴- انجام امور مرتبط که با رعایت قوانین و مقررات مربوط از طرف وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات ارجاع می‌گردد.

۱۵- نمایندگی، عضویت و حضور در مجامع و اتحادیه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی ذی‌ربط به منظور حفظ منافع ملی در چارچوب سیاست‌های کلی نظام و با رعایت قوانین و مقررات مربوط.

۴-۶- اساسنامه سازمان فناوری اطلاعات

ماده ۲ هدف از تشکیل شرکت عبارت است از:

۱- مدیریت، حمایت و ساماندهی امور مربوط به امنیت فضای تبادل اطلاعات، نرم‌افزار و سخت‌افزار، بالا بردن آمادگی الکترونیکی، توسعه اینترنت، توسعه فناوری اطلاعات و کاربردهای آن در کشور.

۲- مدیریت و نظارت بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های حوزه فناوری اطلاعات و کاربردهای الکترونیکی.

۳- هدایت بخش فناوری اطلاعات کشور به‌عنوان کارگزار وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و ارائه پیشنهاد سیاست‌های حمایتی از بخش خصوصی برای فراگیر کردن کاربرد فناوری اطلاعات در کشور.

ماده ۷ موضوع فعالیت و وظایف شرکت عبارت است:

۱- ارائه پیشنهاد‌های لازم در زمینه راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌های بلندمدت و میان‌مدت فناوری اطلاعات و ارائه آن در چارچوب تعیین‌شده وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.

- ۲- طراحی، به‌روزرسانی و اصلاح معماری فناوری اطلاعات کشور جهت تصویب در مراجع ذی‌صلاح.
- ۳- ساماندهی، نظارت و هدایت خدمات اینترنت و اینترنت در کشور به‌منظور کاهش وابستگی به شبکه جهانی اینترنت.
- ۴- ممیزی و ایجاد هماهنگی بین پروژه‌های ملی فناوری اطلاعات.
- ۵- تهیه و پیشنهاد دستورالعمل‌ها، ضوابط، معیارها، آیین‌نامه‌های لازم و استانداردهای فنی و تخصصی موردنیاز برای قلمرو فناوری اطلاعات جهت تصویب توسط مراجع ذی‌صلاح.
- ۶- عضویت و حضور در مجامع و اتحادیه‌های تخصصی ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی در چارچوب وظایف سازمان و یا به نمایندگی از وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.
- ۷- پیگیری مصوبات هیئت‌وزیران و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در حوزه فناوری اطلاعات.
- ۸- مدیریت، نظارت و ساماندهی خادماهای نام‌های دامنه ملی و آدرس‌های اینترنتی مورد استفاده در کشور.
- ۹- بررسی، مطالعه و سایر اقدامات لازم برای توسعه فناوری، انتقال دانش فنی، حمایت از توسعه فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در زمینه‌های تخصصی مرتبط با وظایف سازمان.
- ۱۰- ایجاد، توسعه، نگهداری و بهره‌برداری از مراکز داده ملی اینترنتی به‌منظور میزبانی و حفظ داده‌های حساس دولتی.
- ۱۱- جمع‌آوری، اندازه‌گیری، تحلیل و پیشنهاد ارتقاء شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و کاهش شکاف دیجیتالی جهت تصویب توسط مراجع ذی‌صلاح.
- ۱۲- تهیه، تدوین و هماهنگی برنامه‌های امنیتی و مدیریت مخاطرات در حوزه فناوری اطلاعات در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌الملل.
- ۱۳- مدیریت، نظارت و ساماندهی خادماهای نام‌های دامنه ملی و آدرس‌های اینترنتی مورد استفاده در کشور.
- ۱۴- کمک به تأمین زیرساخت‌های نرم‌افزاری توسعه کاربردهای الکترونیکی و نرم‌افزارهای متن‌باز.
- ۱۵- رتبه‌بندی پیمانکاران، ناظران و مشاوران در قلمرو فناوری اطلاعات.
- ۱۶- تهیه و پیشنهاد ضوابط و دستورالعمل‌های حفظ سرمایه‌های مادی و معنوی، اسرار کسب‌وکار و مالکیت خصوصی در فضای تبادل اطلاعات به مراجع ذی‌صلاح و نظارت بر اجرای آن‌ها در چارچوب مقررات مربوطه.

- ۱۷- رفع اختلاف در حوزه فناوری اطلاعات بین طرف‌های دعوی در موارد غیر قضایی.
- ۱۸- ارائه خدمات مشاوره در حوزه فناوری اطلاعات.
- ۱۹- مبادرت به انجام هرگونه فعالیتی که منطبق باهدف سازمان باشد.
- ۲۰- اجرا، توسعه و مدیریت شبکه ملی اطلاعات و بهره‌برداری از آن مبتنی بر الزامات و نیازهای خدمات فناوری اطلاعات کشور بر پایه منافع و امنیت ملی، توسعه کسب‌وکار و ارائه خدمات به مردم.
- ۲۱- اداره و راهبردی ظرفیت‌های کشور جهت تأمین بستر و خدمات زیرساختی موردنیاز توسعه فناوری اطلاعات کشور.
- ۲۲- تأمین ظرفیت و سازوکارهای فنی و حقوقی جهت ممیزی و صدور گواهی تأیید فناوری‌ها، فرآیندها و تجهیزات فناوری اطلاعات شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات مربوط، توسط مراجع ذی‌ربط
- ۲۳- به‌کارگیری سازوکارهای لازم و تلاش برای انتقال و بومی‌سازی فناوری‌ها و تجهیزات کلیدی موردنیاز حوزه فناوری اطلاعات.
- ۲۴- حمایت مستقیم یا غیرمستقیم از توسعه زیرساخت‌های دولت الکترونیک و خدمات عمومی الکترونیکی نظیر پایگاه اطلاعات هویتی و زیرساخت ملی داده‌های مکانی.
- ۲۵- صدور پروانه فعالیت و بهره‌برداری به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم برای ارائه هرگونه خدمات فناوری اطلاعات مشتمل بر شبکه‌های اختصاصی گسترده، مراکز داده توزیع و ارائه خدمات اینترنت، خدمات مبتنی بر وب نظیر موتور جستجو، رایانامه، کارت هوشمند، خدمات الکترونیکی دولت، رایانش ابری، مدیریت امنیت اطلاعات، نرم‌افزارهای متن‌باز و نرم‌افزارهای دارای کاربری ملی و چگونگی جبران خسارت ناشی از عدم اجرای آن در چارچوب قوانین و مقررات مربوط.
- ۲۶- نظارت بر عملکرد دارندگان پروانه‌ها در چارچوب مفاد پروانه‌های صادرشده و رسیدگی به تخلفات و ملزم نمودن آنان به انجام تعهدات و وظایف از طریق اختاریه یا لغو موقت یا دائم امتیازها و پروانه‌های بهره‌برداری در حوزه فناوری اطلاعات برابر شرایط مذکور در پروانه‌های صادره در چارچوب قوانین و مقررات مربوط.
- ۲۷- تدوین استانداردها و ضوابط و نظام‌های کنترل کیفی و ارائه آن به مراجع ذی‌ربط و تأیید نمونه تجهیزات مورداستفاده در حوزه فناوری اطلاعات در کشور.

۲۸- راه‌اندازی ساختار مدیریتی امنیت و پدافند غیرعامل به‌منظور اجرای طرح ساماندهی و راهبر امنیت، ایمنی و پایداری حوزه فناوری اطلاعات کشور در چارچوب سیاست‌های ابلاغی.

۲۹- حمایت از طرح‌ها و ظرفیت‌های پژوهشی توسعه فناوری اطلاعات کشور.

۳۰- حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی داخلی در حوزه توسعه فناوری‌های بومی و همچنین خدمات فنی در حوزه فناوری اطلاعات.

۳۱- ایجاد، مدیریت، توسعه و اجرای پروژه‌های حوزه فناوری اطلاعات بخصوص در مناطق محروم که بخش خصوصی تمایل به سرمایه‌گذاری ندارد.

۳۲- اجرای فعالیت‌های مربوط به کارگزاری وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.

۴-۷- اساسنامه شورای اجرایی فناوری اطلاعات

ماده ۱- هدف از تشکیل شورای اجرایی فناوری اطلاعات که در این اساسنامه به اختصار «شورا» نامیده می‌شود، تعیین خط‌مشی‌های اجرایی در قلمرو فناوری اطلاعات جهت توسعه و استقرار دولت الکترونیک و ایجاد زمینه و بستر گسترش کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور و برنامه‌های توسعه بخش‌های مختلف در چهارچوب سیاست‌های کلی نظام، مصوبات شورای عالی فضای مجازی و قوانین مربوط است.

ماده ۲- وظایف شورا به شرح زیر است:

۱- تصویب خط‌مشی‌ها و اعمال هماهنگی‌های اجرایی و فنی لازم در گسترش به‌کارگیری فناوری اطلاعات بر اساس سیاست‌های کلی نظام و مصوبات شورای عالی فضای مجازی.

۲- تصویب خط‌مشی‌ها و اعمال هماهنگی‌های اجرایی و فنی لازم در گسترش به‌کارگیری فناوری اطلاعات در ارائه خدمات الکترونیک در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی.

۳- تصویب نقشه فنی و اجرایی توسعه دولت الکترونیک و بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های بخش غیردولتی برای توسعه و به‌کارگیری فناوری اطلاعات در خدمات عمومی.

۴- تصویب مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردها به‌منظور هماهنگی در ضوابط فنی و اجرایی فناوری اطلاعات.

۵- ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در تبادل و به اشتراک‌گذاری داده و اطلاعات و تصویب شیوه بهره‌گیری از داده‌های کلان و داده‌کاوی پایگاه‌های اطلاعات کشور با رعایت محرمانگی و حریم خصوصی.

۶- نظارت مستمر بر پیشرفت برنامه‌های توسعه دولت الکترونیک و گسترش کاربری فناوری اطلاعات در کشور و ارائه گزارش‌های دوره‌ای به مجلس شورای اسلامی و شورای عالی فضای مجازی و هیئت وزیران.

۴-۸- قانون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات

این قانون که توسط هیئت وزیران در زمینه انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات به تصویب رسیده است، منجر به ایجاد کمیسیون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات شده است. این کمیسیون متشکل از وزیر فرهنگ و ارشاد اسلامی (رئیس کمیسیون)، وزیر ارتباطات و فناوری اطلاعات یا معاون ذی‌ربط، وزیر اطلاعات یا معاون ذی‌ربط، وزیر دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح یا معاون ذی‌ربط، رئیس سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور یا معاون ذی‌ربط، رئیس دیوان عدالت اداری، رئیس کمیسیون فرهنگی مجلس شورای اسلامی و دبیر شورای عالی فناوری اطلاعات کشور است. جلسات این کمیسیون هر دو ماه یک بار تشکیل می‌شود و در صورت لزوم با نظر رئیس کمیسیون یا سه عضو از اعضا، جلسه فوق‌العاده تشکیل خواهد شد. جلسات کمیسیون با حضور حداقل پنج عضو از اعضا رسمیت می‌یابد و مصوبات آن با رأی اکثریت حاضران و حداقل چهار رأی معتبر است. کمیسیون می‌تواند از نمایندگان سایر دستگاه‌ها بدون حق رأی برای شرکت در جلسات دعوت نماید. مصوبات کمیسیون پس از تأیید رئیس جمهور برای کلیه اشخاص ارائه‌دهنده خدمات عمومی لازم‌الاجرا است.

کمیسیون موظف است هر ساله گزارش عملکرد خود و میزان رعایت قانون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات در مؤسسات مشمول قانون را به رئیس جمهور و مجلس شورای اسلامی تقدیم کند. کمیسیون می‌تواند جهت انجام وظایف و مسئولیت‌های خود حسب ضرورت نسبت به تشکیل شورای معین متشکل از نمایندگان اعضای کمیسیون و کارگروه‌های تخصصی با استفاده از ظرفیت دستگاه‌های مربوط و کارشناسان ذی‌ربط اقدام نماید. وظایف رئیس کمیسیون به شرح زیر است:

الف- اداره جلسات کمیسیون

ب- ابلاغ مصوبات پس از تأیید رئیس جمهور

ج- صدور احکام رؤسای شورای معین و کارگروه‌های تخصصی

د- ارسال گزارش عملکرد سالانه کمیسیون به مراجع ذی‌ربط

ه- انتصاب دبیر کمیسیون

دبیرخانه کمیسیون در وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی مستقر می‌شود و می‌تواند نیروی اداری مورد نیاز خود را متناسب با حجم کار و با رعایت قوانین و مقررات مربوط به کارگیری نماید. وظایف دبیرخانه عبارت است از:

الف- تهیه دستور جلسات با هماهنگی رئیس کمیسیون

ب- تدوین صورت‌جلسات و مصوبات کمیسیون

ج- پیگیری تشکیل شورای معین و کارگروه‌های تخصصی با استفاده از ظرفیت دستگاه‌های عضو

د- اطلاع‌رسانی برنامه‌ها و تصمیمات با هماهنگی رئیس کمیسیون

ه- شرکت در جلسات مرتبط با وظایف کمیسیون

و- هماهنگی با دستگاه‌های اجرایی برای ایجاد وحدت رویه در اجرای قانون

ز- ثبت و پیگیری شکایات اشخاص حقیقی و حقوقی موضوع قانون

ح- تدوین گزارش سالیانه برای رئیس جمهور و مجلس شورای اسلامی

ط- تدوین و اجرای برنامه‌های فرهنگی تبلیغی به منظور فرهنگ‌سازی مناسب

ی- پیگیری و اجرای تصمیمات کمیسیون

ک- انجام سایر امور محوله از طرف رئیس کمیسیون

به استناد قانون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات، هر شخص حقیقی و یا حقوقی ایرانی می‌تواند درخواست خود را برای دسترسی به اطلاعات در فرم مخصوصی که به تصویب کمیسیون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات می‌رسد، به صورت برخط از طریق درگاه الکترونیک، پیشخوان دولت الکترونیک، پست یا مراجعه حضوری به واحد اطلاع‌رسانی مؤسسه درخواست‌شونده تسلیم کند. مؤسسات مشمول قانون به هنگام دریافت درخواست دسترسی به اطلاعات باید رسید کتبی یا الکترونیکی شامل شماره ثبت و تاریخ را به متقاضی تحویل دهند. درخواست متقاضی باید حاوی اطلاعات هویتی شامل نام و نام خانوادگی، شماره ملی برای اشخاص حقیقی، شناسه ملی برای اشخاص حقوقی، نام نماینده قانونی شخص حقیقی یا حقوقی، کد پستی و حسب مورد یکی از ابزارهای ارتباطی (شماره تلفن همراه، تلفن ثابت، نشانی رایانامه داخلی یا کارپوشه ملی ایرانیان) باشد. پاسخ اطلاعات باید به یکی از روش‌های زیر و به انتخاب متقاضی ارائه شود:

۱- به صورت برخط از طریق رایانامه داخلی

۲- به صورت برخط از طریق کارپوشه ملی ایرانیان

۳- به صورت کتبی از طریق پست به نشانی و کد پستی اعلام شده از سوی متقاضی

۴- به صورت کتبی از طریق حضوری

به موجب این قانون درخواست سند یا اطلاعاتی که انتشار عمومی یافته باشد و از طریق درگاه الکترونیک مؤسسه در دسترس باشد، قابل پذیرش نیست. اطلاعات عمومی که به متقاضی ارائه می‌شود، می‌تواند روی درگاه الکترونیک مؤسسه قرار گیرد. بالاترین مقام مؤسسات مشمول قانون، واحد مشخصی را برای پاسخگویی به درخواست‌های موضوع قانون، معین و مسئول ذی‌ربط را با حکم خود منصوب می‌کند. همچنین پس از دریافت و بررسی مدارک توسط متصدی دریافت درخواست‌ها، در صورت کامل بودن کاربرگ یا مدارک احتمالی، متصدی مربوط مکلف است ضمن تحویل رسید به متقاضی، درخواست مزبور را بلافاصله به واحد مرتبط ارسال کند. اگر متصدی دریافت درخواست‌ها، اطلاعات مورد نظر را غیرمرتبط با مؤسسه خود بداند، مراتب را در ذیل همان کاربرگ، درج و گواهی می‌نماید. چنانچه پاسخ به درخواست منفی باشد، باید مستند قانونی و علت ممنوعیت دسترسی، به ترتیب مقرر به متقاضی اعلام شود. مؤسسات مشمول قانون مکلف‌اند با در نظر گرفتن ماهیت، فوریت و ضرورت اطلاعات درخواستی، در سریع‌ترین زمان ممکن به درخواست‌ها پاسخ کتبی دهند، این زمان در هر حال نمی‌تواند بیش از ده روز کاری باشد.

۴-۹- ضوابط فنی اجرایی توسعه دولت الکترونیکی

فصل دوم- باز مهندسی دولت: الزامات فنی و زیرساختی کارآمدسازی و چابک‌سازی دولت

ماده ۷- معاونت بر اساس الزامات نقشه جامع دولت الکترونیکی مصوب کمیسیون و مصوبات مرتبط با دولت الکترونیکی شورای عالی اداری، موظف است اصلاحات ساختاری لازم را به منظور ایجاد یکپارچگی در مدیریت و توسعه دولت الکترونیکی و چابک‌سازی دستگاه‌ها، به عمل آورد.

تبصره- اصلاحات ساختاری باید به گونه‌ای باشد که منجر به یکپارچگی کلیه امور فناوری اطلاعات و ارتباطات دستگاه‌ها و واحدهای تابعه در یک ساختار منسجم تحت نظر بالاترین مقام اجرایی دستگاه و با هدف چابک‌سازی ارائه خدمات الکترونیکی دستگاه شود. کلیه مسئولیت‌های اجرایی توسعه دولت الکترونیکی بر عهده رئیس این واحد است.

ماده ۱۰- معاونت موظف است با بهره‌گیری از مصوبات کارگروه موضوع ماده ۶۲ و ۷۰ قانون برنامه پنجم توسعه و بر اساس مصوبات کمیسیون، به منظور چابک‌سازی و شفاف‌سازی دولت، کارآمدسازی و اثربخشی فرایندها، نسبت به باز مهندسی فرایندهای ارائه خدمات دولت با رویکرد معماری سرویس‌گرا^۱ (نیست، ۲۰۱۷)

1. NIST

و به روش‌های مدیریت و راهبری خدمات فناوری اطلاعات اقدام و پیشنهادهای خود را برای بررسی و طرح در کمیسیون ارائه کند.

ماده ۱۱- معاونت موظف است کلیه فرایندها، شناسنامه‌های خدمات تأیید شده و بازمهندسی شده را ضمن ارسال به دبیرخانه شورا حداکثر یک هفته پس از تصویب در درگاه خود منتشر کرده و بر اساس مقررات مصوب نسبت به اصلاح فرایندها و ساختارهای متناظر آن اقدام کند.

ماده ۱۲- دستگاه‌های اجرایی موظفند حداکثر ظرف یک سال پس از ابلاغ این مصوبه، چارچوب (مستند) معماری سازمانی را به نحوی که شامل بازمهندسی کلیه خدمات و فرایندهای خود باشد، به دبیرخانه شورا ارائه کنند. به‌روز رسانی معماری سازمانی دستگاه‌ها هر دو سال یکبار بر اساس مصوبات شورا و کمیسیون الزامی است.

فصل سوم- پایگاه اطلاعات و خدمات پایه دولت: استنادپذیری اطلاعات و مقابله با جعل

ماده ۲۱- داده و اطلاعات پایه شامل موارد زیر است:

- ۱- پایگاه ملی هویت اشخاص حقیقی: سازمان ثبت احوال کشور
- ۲- پایگاه ملی اسناد و املاک و کاداستر کشور: سازمان ثبت اسناد و املاک کشور
- ۳- پایگاه هویت وسایط نقلیه: نیروی انتظامی
- ۴- پایگاه ملی هویت اشخاص حقوقی: سازمان ثبت اسناد و املاک کشور
- ۵- پایگاه کالا و خدمات (ایران کد): وزارت صنعت، معدن و تجارت
- ۶- پایگاه شناسنامه خدمات و فرایندهای دولتی: معاونت
- ۷- پایگاه نظام ملی آدرس‌گذاری مکان‌محور کشور: ^۱ شرکت پست جمهوری اسلامی ایران
- ۸- پایگاه نظام پولی و مالی کشور: وزارت امور اقتصادی و دارایی و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
- ۹- پایگاه ملی اطلاعات و آمار کشور: مرکز آمار ایران
- ۱۰- پایگاه ملی سلامت: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- ۱۱- پایگاه ملی بیمه کشور: وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

1. Geo Coded National Address File (GNAF), (NIST, 2017).

۱۲- پایگاه اطلاعات مکان‌محور کشور (SDI): معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

تبصره ۱- کمیسیون می‌تواند بنا به ضرورت و ویژگی‌هایی مانند پایگاه‌های داده و اطلاعات فوق، سایر پایگاه‌های داده در سطح کشوری را به فهرست فوق اضافه کند.

تبصره ۲- تکمیل، به‌روز رسانی و مرجع استنادپذیری اطلاعات پایه، دستگاه متولی پایگاه داده آن است. این دستگاه‌ها موظفند خدمات استعلام الکترونیکی این اطلاعات را حداکثر ظرف مدت شش ماه پس از ابلاغ این مصوبه فراهم کرده و از طریق مراکز تبادل اطلاعات و شبکه ملی اطلاعات در اختیار ذینفعان قرار دهند.

۴-۱۰- آیین‌نامه توسعه دولت الکترونیکی

این آیین‌نامه در راستای ایجاد گذرگاه خدمات الکترونیکی دولت و تعامل‌پذیری بین دستگاه‌های دولتی و همچنین تبادل الکترونیکی مکاتبات اداری و حذف کاغذ از مکاتبات اداری، تدوین شده است. رویکرد حاکم بر آن ایجاد دبیرخانه متمرکز جهت ارتباط بین دستگاه‌های اجرایی از یک طرف و ارتباط بین مردم با دستگاه‌های اجرایی از طرف دیگر می‌باشد که این امر از طریق سامانه پیگیری و استعلام سویچ پیام الکترونیک دولت (سپاد) صورت می‌پذیرد. مقرر شده است اعضاء اتوماسیون اداری دستگاه‌های اجرایی به سامانه ستاد اتصال گردد، اما ارتباط مردم با دستگاه‌های اجرایی از این طریق صورت نگیرد. در مورد پنجره واحد خدمات الکترونیکی که نیازمند اخذ مجوز از دستگاه‌های متعدد می‌باشند، دستگاه اصلی موضوع فعالیت، وظیفه اخذ و تکمیل و صدور مجوز را بر عهده خواهد داشت و دستگاه‌های اجرایی فرعی استعلامات و اطلاعات مورد نیاز جهت صدور مجوز را ذیل پنجره واحد با دستگاه اجرایی اصلی تبادل خواهند نمود.

مقرر شده است مستند اولیه استعلامات و خدمات بین دستگاهی که منجر به ارائه خدمات به بخش خصوصی در انتهای زنجیره ارزش خواهد شد به همراه نقشه گرافیک آنها توسط دبیرخانه هیئت ظرف یک ماه آتی ارائه شود. با توجه به وظایف و مأموریت‌های کمیسیون توسعه دولت الکترونیکی در خصوص الکترونیکی نمودن خدمات دستگاه‌های اجرایی، دبیرخانه هیئت از ظرفیت‌های این کمیسیون استفاده کند و پنجره واحد مجوزها بر بسترهای مرکز ملی تبادل اطلاعات^۱ (NIX)، گذرگاه خدمات دولتی^۲ و بر اساس معماری کلان توسعه دولت الکترونیکی پیاده‌سازی شود. همچنین جهت جلوگیری از دوباره‌کاری و ایجاد وحدت رویه دبیرخانه هیئت مقررات‌زدایی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و سازمان فناوری اطلاعات با همکاری یکدیگر، جهت احصا خدمات دستگاه‌ها، ساماندهی فرایندهای ارائه خدمات و صدور مجوز به صورت الکترونیکی اقدام نمایند.

1. National Center for Information Exchange

2. Government Services Bus (GSB)

نیازمندی‌های اعلامی توسط سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

- همکاری سازمان ثبت احوال کشور با سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای جهت برطرف نمودن نیازمندی‌های استعلامی شناسنامه‌ای افراد حقیقی جهت مدیریت فعالیت شرکت‌های حمل‌ونقلی و رانندگان وسایط نقلیه باری
 - همکاری معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای برای تأمین نیازمندی‌های استعلام مدرک تحصیلی افراد حقیقی جهت مدیریت فعالیت شرکت‌های حمل و نقل و رانندگان وسایط نقلیه باری
 - همکاری وزارت دادگستری با سازمان راهداری جهت نیازمندی‌های پرداخت عوارض الکترونیکی و همکاری کمیسیون دولت الکترونیک با سازمان راهداری برای ارائه راه‌حل تبادل اطلاعات و مدیریت ترافیک حمل و نقل هوشمند درون‌شهری و برون‌شهری
 - همکاری سازمان فناوری اطلاعات جهت تأمین نیازمندی‌های ارتباطی مانند پهنای باند، اینترنت، مخابرات، دسترسی به اطلاعات ردیابی تلفن‌های همراه و اطلاع‌رسانی سامانه ۲۱۲ در پرتال دولت الکترونیکی
 - همکاری وزارت نیرو با سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای جهت تخصیص انشعاب برق برای تجهیزات سامانه‌های ثبت و تخلف عبور و مرور در محورهای شریانی کشور
- همچنین دستگاه‌های اجرایی متولی پروژه‌های اولویت‌دار دولت الکترونیک مکلف شده‌اند شناسنامه پروژه‌های ملی توسعه الکترونیک را به منظور کاهش تصدی‌های خود و سهولت دسترسی و ارتقای سطح کیفیت ارائه خدمات به شهروندان و کاهش مراجعات مردم به دستگاه‌های اجرایی از طریق تجمیع خدمات قابل واگذاری در دفاتر پیشخوان دولت باهدف کاهش هزینه تمام شده خدمات و جلوگیری از تردهای غیرضروری در سطح شهرها و روستاها به کمیسیون توسعه دولت الکترونیک اعلام کنند و تمامی خدمات قابل واگذاری تعیین شده از سوی سازمان اداری و استخدامی کشور را از طریق دفاتر پیشخوان دولت عرضه نمایند.

۴-۱۱- برنامه ملی توسعه آمار کشور

ماده ۵ بند د: دستگاه‌های اجرایی مکلف‌اند به منظور استقرار و بهره‌برداری از زیرساخت داده‌های مکانی^۱ و تبادل داده‌های مکانی مورد نیاز برنامه‌های توسعه و برنامه ملی آمار با مسئولیت سازمان نقشه‌برداری کشور حداکثر یک سال پس از تصویب این برنامه اقدامات لازم در خصوص ایجاد سامانه‌ها، شبکه‌های دسترسی و سرویس‌های مورد نیاز و بهره‌برداری از سامانه مذکور را عملیاتی نماید.

الزامات حاکم بر شبکه بر اساس مصوبه دوم جلسه پانزدهم شورای عالی فضای مجازی

مصوبه دوم: الزامات حاکم بر تحقق شبکه ملی اطلاعات به عنوان زیرساخت ارتباط فضای مجازی کشور

۱- شبکه‌ای متشکل از زیرساخت‌های ارتباطی با مدیریت مستقل کاملاً داخلی؛

۲- شبکه‌ای کاملاً مستقل و حفاظت شده نسبت به دیگر شبکه‌ها (از جمله اینترنت) با امکان تعامل مدیریت شده با آنها؛

۳- شبکه‌ای با امکان عرضه انواع محتوا و خدمات ارتباطی سراسری برای آحاد مردم با تضمین کیفیت از جمله قابلیت تحرک؛

۴- شبکه‌ای با قابلیت عرضه انواع خدمات امن اعم از رمزنگاری و امضای دیجیتالی به کلیه کاربران؛

۵- شبکه‌ای با قابلیت برقراری ارتباطات امن و پایدار میان دستگاه‌ها و مراکز حیاتی کشور؛

۶- شبکه‌ای پرضرفیت، پهن باند و با تعرفه رقابتی شامل مراکز داده و میزبانی داخلی.

۴-۱۲- اصول حاکم بر طراحی شبکه ملی اطلاعات

شبکه ملی اطلاعات به‌عنوان زیرساخت ارتباطی فضای مجازی کشور یکی از مهم‌ترین پروژه‌های ملی در عرصه فضای مجازی است. این شبکه در چارچوب قوانین جمهوری اسلامی ایران (با پشتیبانی کامل از دیگر نظامات از قبیل آموزشی، حقوقی و قضایی)، به نحو مطلوب و مطمئن، تأمین‌کننده کلیه نیازهای ارتباطی برای انواع ذینفعانی که حداقل یکی از آنها در داخل کشور قرار دارد، است. شبکه مزبور امکان ارائه انواع خدمات و محتوای فضای مجازی (در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، امنیتی، دفاعی و مانند آن) را فراهم خواهد نمود. این شبکه با رعایت اصول زیر محقق می‌شود:

1. Spatial Data Infrastructure (SDI)

- ۱- ارتباطات میان زیرشبکه‌های شبکه ملی اطلاعات (اعم از شبکه‌های مستقل داخلی) با یکدیگر از طریق یک شبکه هسته صورت می‌پذیرد؛
- ۲- این شبکه مبتنی بر قرارداد IP است که می‌تواند متناسب با نیازها و ملاحظات گوناگون مانند ضرورت توسعه بومی و اختصاصی‌سازی، به‌ویژه در قلمروهای حساس، حیاتی و دارای اولویت راهبردی یا تعامل‌پذیری با اینترنت آینده، توسعه‌یافته و به سطوح بالاتری از بلوغ برسد؛
- ۳- خدمت ارتباط داخل با شبکه‌های خارجی صرفاً از طریق «گذرگاه‌های ایمن مرزی» شبکه ملی اطلاعات که دارای درگاه‌های مشخص اتصال به خارج و اتصال با داخل هستند تأمین می‌شود؛
- ۴- مسیریابی درخواست‌های دسترسی داخلی برای اخذ اطلاعاتی که در مراکز داده داخلی نگهداری می‌شوند از طریق خارج کشور انجام نمی‌شود (بر این اساس باید امکان مدیریت موارد نقض‌کننده این اصل مانند شبکه‌های اختصاصی مجازی، در شبکه فراهم شود)؛
- ۵- کلیه نیازمندی‌های زیرساختی و خدماتی لازم در شبکه برای عدم نیاز به خروج ترافیک دو سر داخل از کشور، تأمین شود؛
- ۶- با استفاده از توابع و خدمات فنی شبکه ملی اطلاعات، امکان تعریف، ایجاد، نگهداری و توسعه زیرشبکه‌های مختلف اختصاصی وجود دارد که تحت نظارت، می‌توانند دارای سیاست‌ها، خدمات و مکانیسم‌های امنیتی اختصاصی باشند؛
- ۷- پوشش کشوری خدمات پهن‌بند با لحاظ آمایش سرزمینی و مطالعات بازار در مورد خدمات پهن‌بند بومی، محتوای مطابق با ارزش‌های اسلامی- ایرانی و خدمات حاکمیتی (مانند خدمات دولت، سلامت، تجارت و آموزش الکترونیکی) و با نگاه به عدالت اجتماعی (به‌ویژه در تخصیص منابع خدمات عمومی اجباری) تأمین شود؛
- ۸- ظرفیت شبکه‌های هسته، تجمیع و دسترسی پهن‌بند متناسب با نیازهای بومی و با هدف غلبه خدمات و محتوای اسلامی- ایرانی در سراسر کشور توسعه یابد.

۵- کارکردهای کلی و راهبردها

۵-۱- کارکردهای کلی

- کارکردهای کلی که با محوریت وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در بخش انجام می‌شود عبارتند از:
- توسعه سیاست‌ها و راهبردهای مناسب که تهیه اطلاعات و خلاقیت‌های فنی ارتباطی را بهبود می‌بخشد.
 - پیشگام بودن در توسعه چارچوب‌های تنظیم مقررات مناسب که ارتقای فناوری اطلاعات و ارتباطات را تسهیل می‌کند.
 - پشتیبانی و ارتقای فرهنگ و کاربری ICT در کشور به منظور بهبود رقابت منطقه‌ای و بین‌المللی به‌عنوان یک ملت.
 - ارتقا و هماهنگی تحقیقات ICT ملی و توسعه نرم‌افزار، سخت‌افزار و زیرساخت و در نتیجه رسیدن به بالاترین سطح استانداردهای بین‌المللی.
 - توسعه زیرساخت‌های پشتیبان و فعال‌ساز برای اطمینان از دسترسی عادلانه همه شهروندان شامل گروه‌های محروم و جوامع روستایی به ICT.
 - معرفی و تأکید بر اجرای برترین کیفیت استانداردهای خدمت (خدمات) در تدارک ملزومات ICT.
 - ایجاد یک محیط مساعد برای سرمایه‌گذاری در حوزه‌های ICT از طریق مشارکت بخش خصوصی

۵-۲- راهبردها

- راهبردهای تبیین شده برای کارکردهای بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات در ادامه بیان شده‌اند.
- هدف توسعه فناوری: به منظور «جهت‌دهی به چرخه فناوری و نوآوری بخش ICT و تلاش در ایفای نقش مؤثر فناوری‌های راهبردی در تحقق اهداف و برنامه‌های وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات»، دستگاه‌های تابعه باید هدف توسعه فناوری‌های مرتبط با مأموریت خود را ارائه نمایند.
- احصاء توانمندی‌های فناورانه: به منظور «تعیین اولویت‌های توسعه فناوری در شورای سیاست‌گذاری و نظارت راهبردی مدیریت فناوری وزارت»، دستگاه‌های تابعه وزارت موظف هستند ضمن آینده‌نگاری فناوری، نتایج تحقیق و پژوهش در زمینه فناوری‌های حوزه مأموریتی خود منطبق بر چرخه عمر محصولات مرتبط (شامل نیازسنجی و کشف فرصت‌ها، توسعه فناوری و زیرساخت‌های مهندسی و ساخت، طراحی و توسعه محصول

جدید، تولید و تجاری‌سازی محصول، پشتیبانی و وارهایی محصول)، تحلیل وضعیت موجود آن در کشور و آخرین وضعیت آن در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را در جلسات شورای مدیریت فناوری ارائه کنند. شفاف‌سازی و تجمیع تقاضا: به منظور ایجاد شفافیت در حجم بازار حال و آینده محصولات فناورانه ICT، کلیه دستگاه‌های تابعه وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات موظف هستند در چارچوب اولویت‌های تعیین شده بخش ICT در شورای سیاست‌گذاری و نظارت راهبردی مدیریت فناوری، حجم بازار (تقاضای بالقوه و بالفعل داخل کشور «شامل حوزه‌های خصوصی، نیازهای طرح‌های توسعه ملی و خریدهای دولتی» و منطقه) بخش مورد نظر خود را در افق کوتاه‌مدت و بلندمدت اعلام نمایند.

برنامه اکتساب فناوری: دستگاه‌های تابعه بر اساس اولویت‌های بخش، تجمیع تقاضای صورت گرفته، معیارهای تأثیرگذار در انتخاب روش اکتساب فناوری (بلوغ فناوری دستگاه تابعه، فوریت دستیابی به فناوری، نیاز جامعه (مشتری)، میزان وابستگی به سرمایه و چرخه حیات فناوری) برنامه اکتساب فناوری را شامل یک یا چند مورد از روش‌های ذیل به شورا پیشنهاد می‌دهد:

- تحقیق و توسعه داخلی (از خلق ایده تا محصول)؛

- برون‌سپاری تحقیق و توسعه (از خلق ایده تا محصول) به یک پیمانکار؛

- مشارکت در یک فعالیت مشترک؛

- انتقال دانش و فناوری (شامل روش‌های رسمی و غیررسمی).

شورا، بر اساس معیارهای اثرگذار و همچنین سیاست‌های اتخاذ شده، رویکرد اکتساب فناوری را تصویب می‌کند.

برنامه یادگیری فناورانه: دستگاه‌های تابعه وزارت موظف هستند برنامه ارتقای سطح آمادگی فناورانه (از مطالعات نظری، علمی و پایه تا ساخت و آزمون محصول در شرایط آزمایشگاهی و واقعی) حوزه‌های مأموریتی خود را متناسب با اولویت‌ها و روش‌های اکتساب مصوب شورا، اعلام نمایند.

ایجاد بانک اطلاعاتی ظرفیت‌های داخلی: دستگاه‌های تابعه موظف‌اند به منظور ایجاد بسترهای لازم در خصوص شبکه‌سازی بین تولیدکنندگان محصولات فناورانه و شرکت‌های خدماتی و صنعتی بخش، نسبت به ایجاد، توسعه و به‌روزرسانی بانک اطلاعاتی ظرفیت‌های داخلی فناوری در سرفصل‌های پیمانکاران، مشاوران، طراحان و ... بر اساس معیارهای مورد تأیید بخش ICT اقدام نماید.

۷- تبیین مدل سرمایه‌گذاری (حسب موضوع) و نحوه همکاری و مشارکت خارجی

به منظور همکاری و مشارکت خارجی در خصوص سرمایه‌گذاری حوزه فناوری مرتبط، دستگاه‌های تابعه باید با توجه به مزایا و معایب آن (حسب موضوع) از روش‌های مناسب سرمایه‌گذاری استفاده کنند.

۸- افزایش اندازه بازار ICT

بر اساس برنامه ششم توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات این دیدگاه را مورد توجه قرار داده که توسعه بخش نیازمند گسترش بازار ارتباطات و فناوری اطلاعات حداقل به میزان ۲/۵ برابر است که راهکارهای پیشنهاد این برنامه عبارتند از:

۱- تحریک تقاضا

- نقش بازیگران زنجیره ارزش موبایل در تحریک تقاضا

۱- ارائه‌دهندگان سخت‌افزار

۲- ارائه‌دهندگان نرم‌افزار

۳- مدیران تسهیلات و تجهیزات

۴- اپراتورهای شبکه

۵- ارائه‌دهندگان محتوا

۶- بازیگران رسانه‌های برتر^۱ OTT

۷- ارائه‌دهندگان خدمات

۸- کاربران نهایی

تغییراتی مانند مقررات‌زدایی بازارها، افزایش رقابت و پیشرفت‌های فناورانه مهم‌ترین پیشران‌های تغییر هستند که بر زنجیره ارزش این بخش اثرات زیادی دارند.

تحریک تقاضا به واسطه تغییر نقش‌های بازیگران (به‌ویژه اپراتورهای^۲ MVNO)

1. Over-The-Top

2. Mobile Virtual Network Operator

- اپراتور مجازی شبکه موبایل بدون مالکیت زیرساخت، دسترسی موبایل یا تخصیص طیف را استفاده می‌کند. این اپراتور، با اپراتور شبکه موبایل که مجوز فرکانس و زیرساخت شبکه تلفن همراه دارد، قراردادی را امضا می‌کند.

ظهور فناوری 5G

- با وجود فناوری 5G کسب و کار بازیگران زنجیره ارزش موبایل تغییر می‌کند. در کسب و کار جدید این بازیگران و نقش‌های آتی آنها می‌توان بر نقشی که در تحریک تقاضا خواهند داشت تمرکز کرده و الزامات مورد نیاز برای توسعه این نقش (که یکی از مهم‌ترین نقش‌های این گروه برای رشد بازار ICT است) را بررسی کرد.
- به طور مثال نقش اپراتور موبایل با تمرکز بر اینترنت اشیا و بازارهای عمودی و ارائه محتوای مورد نیاز کاربر، ارائه خدمات IT و کلان داده
- بازیگران بازار عمودی شامل تولیدکنندگان خودرو در کسب و کار خودرو، بیمارستان‌ها/ پزشکان در صنعت بهداشت و ... به دلیل انتقال قدرتمند و مقرون به صرفه و جمع‌آوری خودکار داده‌ها، خدمات جدید، فرایندهای جدید و مدل‌های کسب و کار جدید را توسعه می‌دهند.
- مالکان محتوا و OTT: استفاده از محتوای دیجیتال، از مدل مالکیت محتوا (رسانه‌های فیزیکی و یا کپی دیجیتال) به مدل مبتنی بر دسترسی به سرویس رایگان (پشتیبانی شده با تبلیغ) و یا اشتراکی تبدیل شده است. بازیگران OTT از طریق اینترنت به صورت رایگان ارائه خدمت می‌کنند و در آینده می‌توانند با تغییر نقش در شبکه و افزایش کیفیت خدمات خود رضایت کاربران را جلب کنند.

۹- هماهنگی و توسعه رسته‌های ارتباطات و فناوری اطلاعات در جوامع روستایی

کاربردهای قابل تصور ارتباطات و فناوری اطلاعات، در راستای پایدارسازی جوامع روستایی هوشمند و ایجاد رقابت‌پذیری را می‌توان در توسعه شبکه‌های پهن‌بند در روستاها، ایجاد و توسعه دسترسی دیجیتال به بازار و مشتریان و استفاده از تکنولوژی و فناوری اطلاعات در کشاورزی در روستاها (کشاورزی هوشمند) و تنوع‌بخشی به فرصت‌های کسب و کار در روستا (گردشگری، صنایع دستی و غیره) به تصویر کشیده شود.

۱۰- سیاست‌گذاری در زمینه انتقال دانش و فناوری

در اکتساب فناوری به روش انتقال دانش و فناوری موارد ذیل مد نظر قرار گیرد:

-
- هنگام انتخاب مدل سرمایه‌گذاری و نحوه همکاری و مشارکت خارجی، ضمن در نظر گرفتن ماهیت فناوری مورد نیاز و ظرفیت یادگیری کشور ایران به عنوان گیرنده فناوری، تمایل عرضه‌کننده، اهداف انتقال‌دهنده فناوری، اهداف دستگاه تابعه به عنوان گیرنده فناوری، سطح توانایی‌های مدیریتی، ظرفیت‌های فناورانه دستگاه دریافت‌کننده، اندازه بازار در دسترس و سرعت تحولات فناوری مد نظر قرار گیرد.
 - در مذاکرات با صاحبان فناوری حسب مورد، نو بودن فناوری، مدت قرارداد و عادلانه بودن قیمت، طراحی، خرید ماشین‌آلات، خرید مواد و آموزش مد نظر دستگاه‌های تابعه قرار گیرد.
 - در پیوست قراردادهای انتقال فناوری حسب مورد، آموزش‌های تخصصی و حرفه‌ای، واگذاری یا ليسانس دارائی‌های فکری و صنعتی، خرید ماشین‌آلات، تجهیزات، مواد، قطعات و ابزارها، تحقیق و توسعه مشترک، خدمات ساخت و احداث سازه‌ها، تأسیسات، کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های مرجع، بازاریابی و علامت تجاری، خدمات فنی و مدیریتی، اسناد، اطلاعات، نقشه‌ها و نرم‌افزارها مد نظر دستگاه‌های تابعه قرار گیرد.
- توجه: در راستای تحقق اهداف پیوست فناوری، موارد زیر حسب شرایط طرح/ پروژه توسط دستگاه‌های اجرایی موضوع این ماده در مفاد قراردادهای موضوع این نظام‌نامه منظور گردد:
- واگذاری انجام کار به شرکت‌های ایرانی با همکاری بین شرکت‌های ایرانی و خارجی (انتقال دانش طراحی و مدیریت طرح/ محصول)؛
 - حداکثر به‌کارگیری منابع انسانی متخصص ایرانی در اجرای طرح و ارتقاء دانش تخصصی و مهارت نیروی انسانی؛
 - انتقال فناوری به شرکت‌های داخلی و حداکثر تأمین مواد مورد نیاز پروژه و اجرای آن‌ها از داخل کشور؛
 - انتقال فناوری تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری؛
 - صادرات محور بودن همکاری شرکت مجری داخلی و خارجی و ورود شرکت‌های ایرانی به زنجیره تأمین بین‌المللی شرکت‌های خارجی؛
 - مشارکت در فعالیت‌های توسعه کارآفرینی دانش‌بنیان؛
 - تحقیق و توسعه مشترک با مراکز علمی، پژوهشی دارای مجوز و شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی.
- بر مبنای راهبردهای شناسایی شده اهداف راهبردی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت فهرست شده در جدول ۲۸ ارائه شده است.
-

جدول ۲۸: اهداف راهبردی بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات

اهداف راهبردی (بخش)	مسائل راهبردی (بخش)
۱- تسریع در توسعه شبکه ملی اطلاعات و کاربردهای بومی آن با تأکید بر امنیت و صیانت اجتماعی و فرهنگی	حاکمیت ICT، برای مثال چارچوب‌های سیاستی، لویج ICT، چارچوب تنظیم مقررات، حاکمیت جمعی و...
۲- توسعه خدمات پهنای باند با کیفیت و سرعت بالا و قیمت مطلوب به صورت متوازن برای آحاد مردم در مقایسه با کشورهای منطقه و جهان	تأسیس، توسعه و مدیریت زیرساخت، برای مثال، اتصالات، فیبر نوری، VSAT، بی‌سیم، خطوط سیمی، VDIP و...
۳- حضور و کسب سهم از بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی	کاربری ICT، برای مثال، ارتقای سطح، آموزش ICT، مهارت‌ها، سواد الکترونیکی، ایجاد ظرفیت و زبان‌ها
۴- گسترش کاربردهای فناوری اطلاعات به نحو اثرگذار بر شرایط زندگی آحاد مردم	دولت الکترونیکی و تجارت الکترونیکی، برای مثال، درگاه دولت، چارچوب‌های تجارت الکترونیکی، آموزش الکترونیکی، سامانه‌های پرداخت ملی و...
۵- توسعه و استقرار کامل دولت الکترونیک و شفاف‌سازی و دسترسی آزاد اطلاعات	توسعه خدمات و کاربردها، برای مثال توسعه الکترونیکی و انگیزش نوآوری
۶- توسعه فناوری فضایی با طراحی، ساخت، آزمون، پرتاب و بهره‌برداری از سامانه‌های فضایی	صنعت ICT، سرمایه‌گذاری و مشارکت، برای مثال PPPها، SMEها و انگیزه مالیاتی
۷- توسعه خدمات نوین پستی به عنوان اصلی‌ترین بستر فیزیکی تحقق دولت الکترونیک و اینترنت اشیا (IOT)	تحقیق و توسعه، برای مثال تحقیق و پروژه‌های جمعی میان‌رشته‌ای
۸- گسترش کاربردهای پست به منظور توسعه خدمات لجستیک و تجارت الکترونیک	چارچوب‌های اطمینان از امنیت و کیفیت، برای مثال، میان عمل‌پذیری و کیفیت خدمت
۹- تبدیل ایران به مرکز تبادلات پستی و ترافیکی ارتباطات و اطلاعات منطقه و گسترش حضور در بازارهای بین‌المللی	تمرکز بر موضوعات محوری فناوری‌های نوین (نظیر Search Engine, Big Data, IoT, 5G, SDN, Cognitive Radio, USO,...) در تمام سطوح
۱۰- حفظ و بهره‌برداری حداکثری از نقاطمداری کشور	پژوهش بنیادی، راهبردی و کاربردی/ توسعه‌ای در تعامل با نهادهای پژوهشی خصوصی و دانشگاهی
۱۱- توسعه اقتصادی زیربخش‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات برای گسترش ۵ برابری بازار خدمات این فناوری با متوسط رشد ارزش افزوده ۱۹,۴ درصد	حرکت به سمت ایجاد کنسرسیوم و خوشه در سطح پابلوت به منظور بهره‌برداری از دستاوردهای پژوهشی
۱۲- ایجاد فرصت‌های شغلی جدید از طریق گسترش کسب و کارهای مستقیم و غیرمستقیم فاوا	ساماندهی چرخه ایجاد ارزش برای بازار و جذب ارزش از بازار از طریق ایجاد زنجیره نهادی پژوهشگاه، مرکز نوآوری، مرکز رشد و پارک فناوری ICT
۱۳- تلاش و زمینه‌سازی برای ۱۰ برابر کردن محتوای بومی در کشور	ایجاد شبکه خبرگی داخلی و جهانی به منظور بهره‌مندی از ظرفیت‌های داخلی و خارجی
۱۴- بومی‌سازی فناوری‌های مؤثر در توسعه اقتصادی- اجتماعی شامل (IOT, Big Data, Cloud, 5G)	توجه به ضرورت مشارکت در طرح‌های ملی میان‌رشته‌ای در قالب طرح‌های کلان که به موضوع محوری ارتباطات و فناوری اطلاعات می‌پردازند
۱۵- همکاری با سایر نهادها و دستگاه‌های اجرایی در خصوص گسترش تحول دیجیتال	

با توجه به اهداف راهبردی بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات سیاست‌های اجرایی ذیل را می‌توان برای تحقق این اهداف در نظر گرفت:

سیاست‌های اجرایی	هدف	حوزه نتایج کلیدی
<p>۱-۱-۱- توسعه سیاست‌ها، چارچوب‌های حقوقی و راهبردهای مناسب که کاربری ICT را گسترش و ارتقاء دهد.</p> <p>۱-۱-۲- اطمینان از سازگاری با مؤسسات دولتی (SOE) و سایر نهادهای ICT با سیاست‌های حاکمیت جمعی.</p> <p>۱-۱-۳- ایجاد لینک‌ها با مؤسسات ICT در کشورها در سطوح ملی و بین‌المللی.</p> <p>۱-۱-۴- ایجاد پایگاه داده‌ای به‌منظور تسهیل مدیریت سامانه‌های شماره تلفن همراه (زمان).</p> <p>۱-۱-۵- ایجاد یک کارگروه مشاوره‌ای ICT (زمان).</p> <p>۱-۲-۱- کمک به بخش‌های مختلف در توسعه سیاست‌های ICT بخشی از ژانویه ۲۰۱۰.</p>	<p>۱-۱- ایجاد و حفظ سازگاری با محیط تنظیم مقررات و حقوقی و پشتیبانی از آن.</p> <p>۱-۲- ارتقای توسعه سیاست‌های ICT، بخشی برای مثال در بخش‌های سلامت و آموزش.</p>	<p>۱- حاکمیت ICT، برای مثال چارچوب‌های سیاستی، لوایح ICT، چارچوب تنظیم مقررات، حاکمیت جمعی و...</p>
<p>۱-۱-۲- توسعه لینک‌های فیبر نوری فراخ باند به همه شهرهای اصلی تا...</p> <p>۱-۲-۲- افزایش تراکم تلفن کشور به‌صورت سالانه ۱۰ درصد.</p> <p>۱-۲-۳- افزایش تراکم تلفن همراه کشور به‌صورت سالانه ۲۰ درصد.</p> <p>۱-۲-۴- افزایش نرخ نفوذ PC و اتصال اینترنت به‌صورت سالانه ۲۰ درصد.</p> <p>۱-۲-۵- ایجاد سه گیت وی بین‌المللی با پهنای باند بالا.</p> <p>۱-۲-۶- بهینه‌سازی ظرفیت پهنای باند شبکه بی‌بستر ملی در نقاط انتها تا حداقل ۹۵ درصد تا...</p> <p>۱-۲-۷- بهینه‌سازی و توجیه زیرساخت‌های ارتباطی دولتی موجود تا...</p>	<p>۱-۲- توسعه، ساخت و بهینه‌سازی زیرساخت‌های ICT و فراخ باند.</p>	<p>۲- تأسیس، توسعه و مدیریت زیرساخت، برای مثال، اتصالات، فیبر نوری، VSAT، بی‌سیم، خطوط سیمی، VOIP و...</p>
<p>۱-۱-۳- برگزاری نمایشگاه‌های آموزشی در سطح کشور، هر سه ماه یک‌بار از...</p> <p>۱-۲-۳- به‌روزرسانی سطح آگاهی و برقراری کارگاه‌های آموزشی در سطح دولت. به‌صورت فصلی.</p> <p>۱-۳-۳- هماهنگی برای حداقل ۴ نمایشگاه/رخداد ICT ملی/بین‌المللی در هر سال از...</p> <p>۱-۳-۴- پیشبرد راهبرد آگاهی ICT.</p> <p>۱-۳-۵- ارتقای انتشار مجلات ICT تا...</p> <p>۱-۳-۶- توسعه یک راهبرد حفظ مهارت‌های الکترونیکی تا...</p> <p>۱-۳-۷- مدیریت منابع انسانی پراکنده و افزایش مشارکت آن‌ها به‌صورت سالانه حداقل ۱۰ درصد.</p> <p>۱-۳-۸- ارائه دوره‌های ICDL اجباری به حداقل ۳۰ درصد کارمندان عمومی تا...</p>	<p>۱-۳- ارتقای آگاهی و سطح ادبیات ICT و کاربری آن با توجه به حوزه‌های روستایی، افراد محروم، زنان، کودکان و افراد مسن</p> <p>۲-۳- توسعه و پرورش سرمایه انسانی و پیشبرد مهارت‌های ICT.</p>	<p>۳- کاربری ICT، برای مثال، ارتقای سطح، آموزش ICT، مهارت‌ها، سواد الکترونیکی، ایجاد ظرفیت، زبان‌ها و...</p>

مطالعات سندی آمایش سرزمین فناوری اطلاعات و ارتباطات

<p>۳-۲-۴- تلاش برای اختصاص حداقل ۵ درصد بودجه ملی به توسعه ICT تا... ۳-۲-۵- ارتقای کاربری ICT در SMEها به منظور دستیابی به ۱۰ درصد کاربری ICT سالانه.</p>		
<p>۳-۳-۱- ارتقای پیاده‌سازی مواد درسی اجباری ICT در تمامی مدارس و مؤسسات آموزش عالی. ۳-۳-۲- اطمینان از کاربری بهینه رایانه‌ها در مدارس. ۳-۳-۳- هر مدرسه، هر کلاس، یک رایانه ۳-۴-۱- تهیه و پشتیبانی سکوی ICT برای سامانه‌های ملی. ۳-۵-۱- مشارکت در مهارت‌های ICT از طریق کمک به وزارت خانه برای ارتقاء مهارت‌ها و توانایی‌های خود به صورت سالانه ۲۰ درصد. ۳-۵-۲- توسعه و پیاده‌سازی سامانه‌های رایانه‌ای برای عملیات دولتی در چارچوب زمانی توافق شده. ۳-۵-۳- گزارش دهی در مورد روندهای ICT به صورت فصلی از...</p>	<p>۳-۳- اطمینان از گنجاندن آموزش ICT در تمام سطوح آموزشی. ۳-۴- مدرن‌سازی سامانه‌های ملی (برای مثال ایجاد پایگاه داده، مرکز داده و...) ۳-۵- ارائه کمک‌های فنی ICT به تمام وزارتخانه‌ها و بخش‌ها.</p>	
<p>۴-۱-۱- توسعه یک راهبرد دولت الکترونیکی تا ژوئن ۲۰۱۰. ۴-۱-۲- توسعه و پیاده‌سازی وبگاه‌های عملیاتی و کاربردی در درگاه‌های ارتباطی برای هر وزارتخانه. ۴-۱-۳- توسعه پایگاه داده‌های تعاملی و مرتبط به یکدیگر برای همه وزارتخانه‌ها. ۴-۱-۴- یادگیری از کشورهای موفق در زمینه دولت الکترونیکی و چارچوب‌های امنیت سایبر. ۴-۱-۵- ایجاد یک مرکز داده ملی و سکوی آرشیو دیجیتالی برای همه رکوردهای ملی. ۴-۱-۶- ایجاد حداقل یک مرکز اطلاعاتی در هر استان و اتصال آن به وبگاه‌ها/درگاه‌های دولتی برای ارائه خدمات الکترونیکی. ۴-۲-۱- ایجاد یک چارچوب کسب‌وکار الکترونیکی ملی ۴-۲-۲- تأسیس سازمان‌های مجازی/ سازمان الکترونیکی. ۴-۲-۳- ارتقای کاربری خدمات و محصولات کسب‌وکار الکترونیکی به حداقل ۳۰ درصد همه خدمات و محصولات برای همه نهادهای عمومی تا ژانویه ۲۰۱۸ و به ۶۰ درصد تا ژانویه ۲۰۲۱. ۴-۲-۴- ارتقای تراکنش‌های کسب‌وکار الکترونیکی اجبار برای سازمان‌ها/ شرکت‌های متوسط تا بزرگ.</p>	<p>۴-۱- توسعه یک پلتفرم دولت الکترونیکی مبتکرانه، درگاه‌های ارتباطی، آرشیو دیجیتالی و مراکز اطلاعاتی جامعه. ۴-۲- ایجاد چارچوب کسب‌وکار الکترونیکی با قابلیت اتصال و خدمات الکترونیکی در سطح کشور.</p>	<p>۴- دولت الکترونیکی و تجارت الکترونیکی، برای مثال، درگاه دولت، چارچوب‌های تجارت الکترونیکی، آموزش الکترونیکی و سامانه‌های پرداخت ملی</p>
<p>۵-۱-۱- شناسایی و تقویت برنامه‌های نوآورانه در تمام سطوح آموزشی و در صنعت ICT. ۵-۱-۲- تأسیس ICT SMEها در سطح ملی. ۵-۱-۳- شروع برنامه اعطای جوایز به دستاوردهای ICT.</p>	<p>۵-۱- ارتقاء برنامه‌ها و کاربردهای فناوری محلی و خلاقانه.</p>	<p>۵- توسعه خدمات و کاربردها، برای مثال، توسعه الکترونیکی و انگیزش نوآوری</p>
<p>۶-۱-۱- توسعه یک طرح انگیزش ملی برای صنعت ICT. ۶-۱-۲- تأسیس و پیاده‌سازی حداقل ۱۰ PPP در بخش ICT. ۶-۱-۳- ارتقای تجاری‌سازی ICT.</p>	<p>۶-۱- ایجاد فرصت‌های شغلی رقابتی جدید برای رشد صنعت ICT.</p>	<p>۶- صنعت ICT سرمایه‌گذاری و مشارکت،</p>

<p>۲-۲-۶- برپایی نمایشگاه‌های ملی سالانه در مورد تجارت فناوری. ۳-۲-۶- ارتقای انتقال فناوری ICT. ۱-۳-۶- تأسیس یک پارک فناوری در هر استان با همکاری شرکت‌ها و سازمان‌های ملی/ بین‌المللی. ۲-۳-۶- شناسایی و تسهیل تأسیس حداقل سه شرکت ICT در پارک فناوری به‌صورت سالانه.</p>	<p>۲-۶- سرعت بخشیدن به تجاری شدن فناوری در پشتیبانی از مؤسسات کوچک و متوسط. ۳-۶- تأسیس پارک‌های فناوری و هاب‌های رشد.</p>	<p>برای مثال PPPها، SMEها و انگیزه مالیاتی</p>
<p>۱-۱-۷- شناسایی و پیشبرد پروژه‌های تحقیقات ملی در بخش ICT. ۲-۱-۷- ارتقای انتقال فناوری ICT. ۱-۲-۷- بررسی‌های سالانه در مورد وضعیت ICT در کشور. ۲-۲-۷- کمک به انتشار پروژه‌های ICT.</p>	<p>۱-۷- ارتقای تحقیق و توسعه در بخش ICT. ۲-۷- انجام تحلیل وضعیت و نظارت بر ICTها در کشور.</p>	<p>۷- تحقیق و توسعه، برای مثال، تحقیق و پروژه‌های جمعی میان‌رشته‌ای</p>
<p>۱-۱-۸- نظارت و اطمینان از سازگاری با قوانین ملی در مورد کلیه فعالیت‌های ICT. ۲-۱-۸- توسعه یک چارچوب و راهبرد امنیت سایبر ملی. ۱-۲-۸- توسعه و نظارت بر چارچوب تضمین کیفیت برای ICT.</p>	<p>۱-۸- اطمینان از امنیت محیط سایبر. ۲-۸- اطمینان از سازگاری با استانداردهای بین‌المللی.</p>	<p>۸- چارچوب‌های اطمینان از امنیت و کیفیت، برای مثال، میان عمل‌پذیری و کیفیت خدمت</p>
<p>۱-۱-۹- توسعه یک برنامه تجهیز منابع به‌منظور ایفای تعهدات وزارتخانه. ۲-۱-۹- پیاده‌سازی راهبرد و پروژه‌های تجهیز منابع. ۳-۱-۹- توسعه سیاست‌ها و پرده‌های داخلی مناسب. ۴-۱-۹- ارزیابی تأثیر سیاست‌های مدیریت خطرپذیری در همه بخش‌ها. ۵-۱-۹- تأسیس دفاتر استانی ICT.</p>	<p>۱-۹- تجهیز منابع و مواد مناسب به‌منظور ایفای تعهدات.</p>	<p>۹- خدمات یکپارچه، برای مثال، الزامات پشتیبانی داخلی وزارت و انتقال منابع</p>

۵-۳- بیانیه چشم‌انداز توسعه فضایی بخش در افق ۱۴۲۴

پس از بررسی چشم‌انداز کشورهایی که سند تحول دیجیتال منتشر نموده‌اند و همچنین مطالعه مسائل اساسی کلان کشور و چالش‌های اکوسیستم تحول دیجیتال، پیش‌نویس چشم‌انداز تحول دیجیتال کشور تهیه شده و در اختیار مشاوران پروژه قرار گرفت. پس از دریافت نظراتشان چشم‌انداز بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت زیر تدوین شد:

«بهره‌گیری از فناوری‌های تحول دیجیتال برای تحقق اقتصادی هوشمند و رشد پایدار ملی که در آن همه ذی‌نفعان از فرصت‌های فناوری برخوردارند و در آن مشارکت می‌کنند»

بر اساس چشم‌انداز تعیین شده و با توجه به مسائل اساسی کلان کشور شش هدف کیفی به شرح زیر تنظیم شد:

- بهره‌برداری از فناوری‌های دیجیتالی متناسب با ظرفیت‌ها و شرایط کشور

- ارتقا ظرفیت‌های زیرساخت فناوری‌های دیجیتال کشور برای توسعه اقتصادی-اجتماعی
- حمایت از بهره‌برداری فرصت‌های دیجیتال در کسب و کارها
- توسعه فرصت‌های دیجیتال برای ایجاد کسب و کار جدید
- توسعه دسترسی به داده‌های باز
- افزایش شفافیت در راستای کاهش فساد
- ارتقای مشارکت مردم در اداره جامعه
- افزایش سلامت جسم و روان جامعه
- کاهش بیکاری با توسعه مشاغل دیجیتال
- بهبود فضای رقابت آزاد

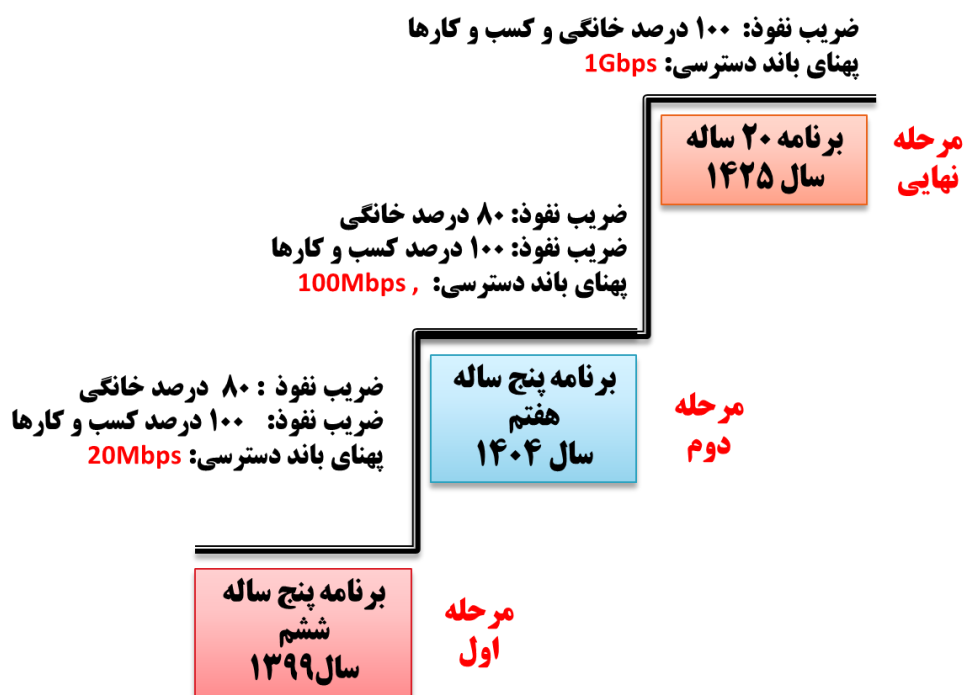
۵-۴- توسعه فضایی بخش در افق ۱۴۲۴

در افق ۱۴۲۴ از منظر ارتباطات داده‌ای شهروندان با یک جهان کاملاً متصل در همه اجزاء سیستم‌ها و اشیاء و فرایندها که به‌طور هوشمند باهم کنش و تعامل خواهند داشت مواجه است. هر شهروند دارای حداقل یک ارتباط بسیار پرظرفیت ملی و بین‌المللی دیتا، متکی بر شبکه ترکیبی زمینی و ماهواره‌ای داخلی و جهانی خواهد بود که خدمات متنوع را بر روی بستر آبری با قدرت پردازش توزیع شده قوی و انواع ابزارهای نرم‌افزاری و تصویرگر واقعیات و داده‌ها به‌راحتی دریافت و ارسال می‌کند. کلیه خدمات سلامت، آموزش و کسب و کار با کمک این شبکه‌ها به‌طور برخط در دسترس خواهد بود. انسان سال ۱۴۲۴ وقت و هزینه کمتری برای دستیابی به خدمات و کالا صرف می‌کند و فرصت بیشتری برای توسعه جنبه‌های فکری فرهنگی، اجتماعی و اقتصاد هوشمند خواهد داشت.

از منظر دولت‌ها و ملت‌ها دو دهه آینده ترکیب و مدل اجرایی حاکمیت‌ها تغییر زیادی خواهد داشت و نقش آحاد مردم در کل تصمیمات برخط می‌گردد و دامنه نفوذ دولت‌ها بر شهروندان علاوه بر رگولاتوری قلمروهای مختلف تحت حکومت جغرافیایی مبتنی بر ایمن و اعتماد و اقناع تک تک شهروندان بر تصمیمات محلی و ملی قرار می‌گیرد. امنیت ملی متکی بر مشارکت آحاد مردم در فضای هوشمند ساخته و نگهداری و ارتقاء می‌یابد و به‌صورت پیوسته‌ای با قدرت اقتصادی و اجتماعی ممزوج خواهد بود. از این‌رو باید در کلیه برنامه‌ریزی‌های آینده مسئله تحول دیجیتال در عمق کلیه بخش‌ها بررسی و اقدامات لازم به موقع صورت گیرد تا غفلت باعث شکاف توسعه و عقب‌افتادگی کشور نشود.

به عبارت دیگر باید در بخش‌های صنعت، خدمات، کشاورزی، سلامت، آموزش، کسب و کار و غیره، به‌طور متمرکز برای کاربرد فاوا در بخش مربوط از ابعاد فنی، اجرایی، ساختار، فرایند، موارد حقوقی و مقررات اقدام کنند.

از نظر راهبردی مأموریت بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات برای تحقق چشم‌انداز فوق شامل گسترش زیرساخت‌های فنی لازم، حمایت از توسعه کسب و کارهای دیجیتال، تسهیل در دسترسی برابر از فرصت‌های تحول دیجیتال و ایجاد امنیت برای حفاظت از داده‌های تولید شده ناشی از اقتصاد دیجیتال می‌تواند از طریق برنامه‌های پنج ساله توسعه اقتصادی و اجتماعی صورت گیرد. شکل ۳۰ بیانگر شاخص‌های کلان برای اجرای مأموریت‌های اصلی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در راستای تحقق چشم‌انداز ۱۴۲۵ است.



شکل ۳۰: شاخص‌های کلان وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در راستای تحقق چشم‌انداز ۱۴۲۵

۶- سازمان فضایی مطلوب در افق ۱۴۲۴

۶-۱- قلمروهای آتی

با توجه به گستردگی اثرات تحول‌ساز فناوری اطلاعات و ارتباطات (فناوری‌های دیجیتالی) به‌طور کلی سیاست-گذاران و برنامه‌ریزان کشور باید به پرورش و ترویج آرمان و چشم‌انداز روشن برای فناوری‌های دیجیتال بپردازد. آرمان باید این باشد که ایران با توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال بتواند گام اساسی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه بردارد. چشم‌انداز این است که فناوری‌های دیجیتال امکان تولید خلاقانه‌تر کالاها و ارائه مؤثرتر خدمات را فراهم کند و منابع کمیاب به مقدار کم استفاده شود.

دستیابی به این چشم‌انداز باعث اکتساب منافع بزرگ اجتماعی و اقتصادی طی ۲۵ سال خواهد شد. فناوری‌های دیجیتال فرصت‌های زیادی را برای بخش خصوصی به وجود خواهد آورد و کافی است دولت وظایف خود را به‌درستی انجام دهد.

دولت نقش رهبری را در ارائه چشم‌انداز دارد و باید اهداف جاه‌طلبانه داشته باشد. دولت باید موانع را حذف و به عنوان کاتالیزور عمل کند. ۹ حوزه عملکردی وجود دارد:

- ارتباطات ماهواره‌ای
- توسعه کسب و کارهای استارت‌آپی
- استفاده از ظرفیت‌های طیف فرکانس
- توسعه استانداردها
- تحقیق و توسعه مهارت‌ها
- حاکمیت داده و تحلیل داده
- تنظیم قوانین و مقررات
- اعتماد
- هماهنگی

۶-۱-۱- ارتباطات ماهواره‌ای

تا مدت‌ها توانایی ماهواره‌ها برای فراهم آوردن پوشش گسترده، مشکلاتی از قبیل سرعت پایین، هزینه بالا و کند بودن پاسخ‌دهی در این فناوری باعث شده بود که به شکل‌گیری این فناوری دیدگاهی منفی وجود داشته باشد. از سال ۲۰۱۹ بسیاری از شرکت‌های پژوهشی ماهواره‌ای به فناوری‌های دست پیدا کرده‌اند که بتوانند این نقاط ضعف را برطرف کرده و فناوری ارتباط ماهواره‌ای را به عنوان یک ابزار ارتباطی با ظرفیت مناسب و پوشش گسترده تبدیل کنند. از جمله ارسال همزمان چندین ماهواره جدید به فضا است که ضمن افزایش ظرفیت ارتباطی، سرعت‌هایی تا ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه را فراهم می‌کنند. در این رویکرد با به‌کارگیری فناوری ماهواره‌ای تلاش می‌شود از نوعی فناوری با نام «وای‌فای گروهی» برای ارتباط با اینترنت استفاده شود. همچنین تکنولوژی‌های جدید، نانوماهواره‌ها در تعداد انبوهی تولید شده و می‌توانند همزمان به وسیله یک ماهواره بر مدار پایینی زمین^۱ ارسال شوند و بدین ترتیب هزینه‌های راه‌اندازی نسبت به قبل به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. نانوماهواره‌ها در طیف گسترده‌ای از ۱ تا ۱۰ کیلوگرم تولید می‌شوند و در این گروه از ماهواره‌ها، تاسواره^۲ به‌عنوان یک پلتفرم فضایی بیشتر به رسمیت شناخته شده است. در استانداردسازی تاسواره ابعاد ۱۰×۱۰×۱۰ سانتیمتر و وزن یک کیلوگرم یک U نامیده می‌شود. پیش‌بینی می‌شود تاسواره علاوه بر سازمان‌های علمی، به سرعت در صنعت و سازمان‌های دولتی توسعه و استقرار پیدا کند و نهایتاً به عنوان یک ابزار ارتباطی پشتیبان قوی مورد استفاده قرار گیرد.

توسعه کسب و کارهای استارت‌آپ^۳ دولت باید برای فناوری‌های دیجیتال یک متولی متخصص و استراتژیک باشد و از قدرت انتخاب آگاهانه برای تعریف بهترین تجارب و استانداردهای باز، سازگار و مطمئن استفاده کند. دولت باید تمام افراد بازار (از استارت‌آپ‌ها تا صحنه‌گردانان با قدرت) را تشویق به استفاده از فناوری‌های دیجیتال کند. دولت باید برای مهیا ساختن محیط و زیرساخت مورد نیاز برای توسعه‌دهندگان، از پروژه‌های دمو^۴ پشتیبانی کند.

دولت متعهد به افزایش ارائه خدمات با استفاده از کارآمدترین، مؤثرترین و جدیدترین تکنولوژی است. دولت در این نقش، یکی از مهم‌ترین خریداران تکنولوژی است که با راه‌اندازی تخصصی محصولات و خدمات به تشویق نوآوری در این زمینه می‌پردازد.

1. Low Earth orbit
2. CubeSat
3. Start-up
4. Demo

بخش‌های دولتی باید آمادگی پشتیبانی از پروژه‌های دمو را داشته باشند. این پروژه‌ها باید مقیاس‌پذیر باشند و ایمنی نیز بخش جدایی‌ناپذیر طراحی آنها محسوب شود. این پروژه‌ها نیاز به یک فرهنگ نوآوری، آزمایش، آموزش و مقیاس‌پذیر شدن دارند.

دولت می‌تواند با ایجاد فرصت‌های جمع‌سپاری به توسعه چنین برنامه‌هایی در زمینه‌های مختلف مانند سلامت و بهداشت و حمل و نقل عمومی بپردازد.

۶-۱-۲- استفاده از ظرفیت طیف فرکانس

دولت باید به منظور توسعه یک نقشه راه برای زیرساخت فناوری‌های دیجیتال با متخصصان همکاری و مشورت کند. تعیین الزامات شبکه‌ای فناوری‌های دیجیتال یک فرایند حساس است که پارامترهای بودجه، فناوری و پوشش سراسری نیازها را شامل می‌شود. بسیاری از برنامه‌های کاربردی فناوری‌های دیجیتال می‌توانند با همان باند طیف موجود، به نوآوری بپردازند. با این حال، شبکه‌های موبایل یا وای‌فای^۱ موجود ممکن است همواره مناسب میلیون‌ها سنسور نیازمند برقراری ارتباط نباشند.

از آنجا که زیرساخت شبکه‌ای فناوری‌های دیجیتال توسط ارائه‌دهندگان مختلف ارائه می‌گردد، ممکن است ریسک ایجاد شبکه‌های مستقل، تکه تکه و یا جزئی به وجود آید که منجر به صدمه زدن به اتصالات و کاهش انعطاف‌پذیری شبکه شود. دولت باید از طریق ظرفیت‌های طیف فرکانس برای به حداکثر رساندن اتصال و پیوستگی، جهت دستگاه‌های ثابت و سیار که توسط مشتریان خانگی و تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند، با صنعت، رگولاتوری و دانشگاه همکاری کند.

دولت باید به منظور تضمین ظرفیت آتی و ارائه منابع مالی، فروش فضای طیف دارای مجوز را برای اینترنت اشیا و سایر فناوری‌های دیجیتال در نظر داشته باشد.

۶-۱-۳- توسعه استانداردها

دولت باید با مشارکت صنعت و جوامع تحقیقاتی، از توسعه استانداردهای تسهیل‌کننده قابلیت همکاری و باز نمودن راه تازه‌واردان به بازار و امنیت در برابر جرائم اینترنتی و تروریسم حمایت کند. دولت و نهادهای تصمیم‌گیر می‌توانند با استفاده از مشاوره‌های متخصصان به تشویق مشارکت‌کنندگان در برنامه‌های دمو بپردازد تا استفاده از سیستم‌های سازگار و امن را تسهیل نماید. دولت باید نقش فعالی در هماهنگی استانداردهای بین‌المللی ایفا کند.

1. WiFi (Wireless Fidelity)

استانداردها نقش مهمی را در امکان ایجاد بازار برای فن‌آوری‌های جدید ایفا می‌کند. در مورد تکنولوژی‌های نوظهور، مشارکت تجاری باعث تولید استانداردهای رقابتی برای فناوری‌های دیجیتال می‌شود. این امر ریسک تنظیم استانداردهای محدود و مخصوص به ارائه‌دهندگان انحصاری، از بین رفتن قابلیت همکاری دستگاه‌ها، کاهش رشد اقتصادی و کاهش فرصت برای کارآفرینان را به همراه دارد.

دولت می‌تواند استانداردها را شکل دهد و از تازه‌واردان به بازار حمایت کند. تخصیص بودجه به پروژه‌های دموی مقیاس‌پذیر روش بسیار خوبی برای توسعه سریع مدل‌های کسب و کار توسط نوآوران و تضمین تطبیق استانداردها با هدف است.

اگرچه ایران نمی‌تواند یک طرفه استاندارد را انتخاب کند و از جامعه جهانی توقع تطبیق با آن استاندارد را داشته باشد، اما وضوح موقعیت دولت در بازار بریتانیا، به شرکت‌کنندگان و مصرف‌کنندگان اعتماد به نفس می‌بخشد. دولت باید نقش پیشرو را در رسیدن به اجماع گسترده‌تر با سایر دولت‌ها و نهادهای استانداردهای ایفا نماید. به همین منظور می‌تواند از رویدادهای بین‌المللی میزبانی کند.

۶-۱-۴- تحقیق و توسعه مهارت‌ها

پرورش افراد ماهر از مدرسه آغاز می‌شود. برنامه درسی ریاضی در دبیرستان باید به دور از تأکید بر محاسبات مستقیم برای حل مسئله باشد. دولت، در بخش آموزش و پرورش و کسب و کار باید تلاش برای خلق نیروی کار ماهر و عرضه متخصصین داده در کسب و کار، بخش ثالث و خدمات شهری را در اولویت قرار دهد.

فرصت‌های مهمی برای دولت وجود دارد که نقش کاتالیزور را در توسعه افراد ماهر ایفا نماید. طیف گسترده‌ای از مهارت‌ها وجود دارند که می‌توانند در طراحی، توسعه، نصب و راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری از فناوری‌های دیجیتال نقش مهمی را ایفا نمایند. دولت برای ایجاد برنامه‌های کاربردی که بیشترین منفعت را به کاربران ارائه کنند، به محققان تحصیل کرده و واجد شرایطی نیاز دارد.

تفکر محاسباتی و شواهد تفسیری باید بخش اساسی از برنامه آموزشی باشد و همچنین ایجاد مهارت و کمک به افراد در تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد استفاده روزمره از فناوری‌های دیجیتال نیز الزامی است. برنامه‌نویسی کامپیوتر، از جمله مطالعه دقیق الگوریتم و ارائه داده‌ها، زیربنای مهارت‌های تخصصی مورد نیاز است. به‌طور کلی ارتقای مهارت‌های دیجیتال نیازمند آموزه‌های ذیل است:

- از آنجایی که توسعه مهارت‌های جدید امری هزینه‌بر و بلندمدت است منابع برای سرمایه‌گذاری باید اولویت‌بندی شود.

- ملاحظات کوتاه‌مدت و بلندمدت باید با هم در نظر گرفته شوند.

- برنامه‌ریزی یادگیری باید برای تمام عمر افراد صورت بگیرد.
- یک رویکرد جامع همه‌جانبه (زیست‌بومی) از منظر حاکمیت/ دولت و دستگاه‌های متولی بخشی اتخاذ شود.
- دیدگاه‌های سطوح مختلف حاکمیت باید با یکدیگر هم‌راستا گردد.
- کلیه ذینفعان (دولت/ حاکمیت، کارفرمایان، صنایع، مؤسسات آموزشی، اتحادیه‌ها و صنوف و افراد) درگیر شوند.

۶-۱-۵- حاکمیت داده و تحلیل داده

تعیین راهبردهای توسعه و نگهدار داده، ایجاد پایگاه‌های داده‌ای ملی و امکان دسترسی مطلوب به داده‌ها از طریق توسعه رابط‌های نرم‌افزاری باید برای تمام نهادهای دولتی و صنایع مقررات‌گذاری شده ایجاد شوند تا بتوان به صورت بلادرنگ و خلاقانه از داده‌های دولتی استفاده کرد و تلاش‌های مربوط به بخش انرژی و حمل و نقل را در اولویت قرار داد.

دولت به پیشرفت چشمگیری در داده باز داشته است. با این حال، بسیاری از اطلاعات منتشر شده تا به امروز برای انسان قابل خواندن است و ماشین نمی‌تواند آن را بخواند. دولت باید اطمینان حاصل کند که تمام نهادهای دولتی و صنایع نظارت شده موظف به انتشار اطلاعات قابل خواندن توسط ماشین نیز هستند. اطلاعات نگهداری شده در اداره آمار ملی می‌تواند یک مورد آزمایشی مهم باشد.

دولت باید سیاست محافظت از کشور در مقابل انحصارگرایی داده‌ها در بخش‌های دولتی و خصوصی را نیز در نظر بگیرد، چراکه این امر می‌تواند به آسیب مصرف‌کنندگان یا سرکوب نوآوری بینجامد.

۶-۱-۶- تنظیم قوانین و مقررات

دولت باید یک مدل انعطاف‌پذیر و متناسب برای تنظیم مقررات را در حوزه‌های متأثر از فناوری‌های دیجیتال توسعه دهد تا عکس‌العمل سریع و مؤثری به تغییرات تکنولوژیکی داشته باشد و فواید و زیان‌های بالقوه را متعادل‌سازی نماید. نماینده دولت در زمینه اطلاعات^۱ نقش کلیدی را در حوزه اطلاعات شخصی ایفا می‌کند. رگولاتور باید پاسخگوی تمام تصمیمات سرعت بخش و یا جلوگیری‌کننده در زمینه فناوری‌های دیجیتال باشد.

قوانین باید به حداقل برسد تا جذب فناوری‌های دیجیتال تسهیل شود. تصویب قوانین باید ارائه خدمات عمومی و خصوصی کارآمدتر در زمینه‌هایی مانند بهداشت و درمان، حمل و نقل و انرژی را تسهیل کرده و هدف آن باید به حداقل رساندن تهدیدات و آسیب باشد.

با این حال، ظهور و گسترش فناوری‌های دیجیتال به احتمال زیاد به ایجاد چالش‌های رگولاتوری جدید در برخی حوزه‌های سیاست‌گذاری دولت منجر می‌شود. به عنوان مثال، معرفی وسایل نقلیه خودکار به طور قابل توجهی ممکن است به کاهش حوادث ترافیکی بینجامد، اما نمی‌تواند به طور کامل آنها را از بین ببرد. پرسش‌های جدیدی در مورد مسئولیت و حمایت از شهروندان و کسب و کار به وجود می‌آیند. پاسخ به این پرسش، عامل بسیار مهمی در ارائه چالش‌های رگولاتوری و حاکمیتی محسوب می‌شود.

در حال حاضر نیز فناوری‌های دیجیتال چالش‌های متعددی را در حوزه هویت شخصی و حریم خصوصی باعث شده است. مقیاس اطلاعات شخصی، اطلاعات مکانی و مالی که توسط فن‌آوری‌های موجود جمع‌آوری شده‌اند، بسیار بزرگ است. این حوزه در حال حاضر توسط قوانین و مقررات پوشش داده شده است.

برای پیش‌بینی و پاسخ به چالش‌های جدید نیازمند قوانین و مقررات خوب هستیم. دولت باید اطمینان حاصل کند که تأثیر فن‌آوری‌های در حال ظهور را در سیاست، ارائه و برنامه‌ریزی عملیاتی به دقت و سیستماتیک در نظر گرفته است.

ارتقاء اعتماد برخط مراکز برنامه‌ریزی و حفاظت از زیرساخت‌های ملی و مسئولین حوزه‌های امنیت ارتباطات و فناوری اطلاعات باید با سیاستگذاران ارشد در حوزه‌های فرهنگ و امنیت ملی و شرکای بین‌المللی و صنعت به توافق برسند تا بهترین اصول امنیتی و حریم خصوصی مبتنی بر «امنیت پیش‌فرض» را تعیین نمایند.

پذیرش مردم و اعتماد، برای پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال بسیار مهم و حیاتی است. بحث‌های عمومی اغلب در مورد نگرانی‌های حریم خصوصی و امنیت اطلاعات است. در آینده، موضوع قابل اطمینان بودن ارائه‌دهندگان بخش خصوصی و دولتی و اپراتورها بسیار اهمیت دارد.

نقض داده و یا حملات سایبری اثرات غیر قابل جبرانی بر نگرش عمومی دارد؛ بنابراین، حاکمیت داده و ملاحظات امنیتی، موارد اضافی و اختیاری نیستند و باید از اول در نظر گرفته شوند. داشتن راهنما و دستورالعمل در مورد چگونگی استفاده و مدیریت داده، ضروری است.

۶-۱-۷- همکاری و هماهنگی

شورای عالی فضای مجازی باید تمرکز بیشتری بر فناوری‌های دیجیتال داشته باشد و با سیاستگذاری و ایجاد هماهنگی بخش دولتی و خصوصی را گرد هم آورد. حداقل موضوعات و مسائلی که باید مورد بررسی و توجه قرار گیرد عبارت است از:

- هماهنگی سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی و پشتیبانی از فن‌آوری‌های مربوطه؛
 - تقویت همکاری‌های دولتی و بخش خصوصی به منظور به حداکثر رساندن بهره‌وری و اثربخشی پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال؛
 - کار با دولت به منظور توصیه به سیاستگذاران در مورد مقررات‌های مورد نیاز؛
 - حفظ نظارت و آگاهی از خطرات و آسیب‌پذیری‌های بالقوه مرتبط با فناوری‌های دیجیتال؛ و
 - تشویق کاربردهای مناسب به منظور استفاده مؤثر از فناوری‌های دیجیتال.
- در این خصوص باید دبیرخانه‌ای با پشتوانه مالی قوی وجود داشته باشد که این سیاست را برای تأثیر بیشتر حمایت کند.

وزارت ارتباطات، شورای عالی فضای مجازی، شورای عالی اداری، سهم مهمی در توسعه اکوسیستم پیچیده فناوری اطلاعات و ارتباطات دارند. این نهادها و سازمان‌های خصوصی باید با یکدیگر همکاری کنند و در موارد لازم اقدامات خود را با یکدیگر هماهنگ نمایند.

۶-۲- افق سازمان فضایی مطلوب

تحلیل تحولات اقتصاد دیجیتال بر مبنای سناریوهای تحول روی زنجیره‌های ارزشی است که زیست‌بوم‌های دیجیتال را ایجاد می‌کنند. در حال حاضر بیش از ۱۰۰ زنجیره ارزش و صنعت مختلف در فضای موجود اقتصاد وجود دارند که در افق هفت ساله فروریخته و در ۱۲ زیست‌بوم بزرگ با یکدیگر ترکیب می‌شوند. زیست‌بوم‌های آتی بسیار بزرگ خواهند بود و گردانندگانی معدود دارند که باعث جابه‌جایی‌هایی بسیار گسترده در جریان خلق ثروت و ارزش افزوده اقتصادی می‌شوند.

در افق ۲۰۲۵، کل جریان درآمدی زیست‌بوم‌های جدیدی که شکل می‌گیرند بیش از ۶۰ تریلیون دلار است که معادل یک سوم کل درآمد اقتصاد جهانی است. بیشترین حجم این جریان درآمدی در مرز زیست‌بوم‌های دیجیتال شکل می‌گیرد که ماهیتی داده‌محور و فناورانه دارد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد فناوری‌های عمده‌ای که در جریان تحول دیجیتال بیشترین تأثیرگذاری را دارند عبارتند از موبایل (به معنای عام آن شامل

اینترنت موبایل و مانند آن، هوش مصنوعی. تأثیر این فناوری‌ها بر خدمات اقتصادی- اجتماعی و گسترش کاربرد آنها در جامعه به‌خصوص از طریق برنامه‌های کاربردی^۱ (API) به بلوغ کامل رسیده است. شکل ۳۱ رابطه این فناوری‌ها را برای ایجاد تحول دیجیتال نشان می‌دهد.



شکل ۳۱: ارتباط فناوری‌های نوین در توسعه تحول اقتصادی

تغییر نگاه به اقتصاد از تحلیل بر اساس بخش‌های مبتنی بر تخصص و بازار به زیست‌بوم‌هایی مبتنی بر جریان داده‌ها و ایجاد لایه‌ای مجازی در اقتصاد که متشکل از الگوریتم‌ها و کامپیوترها دو تغییر عمده ناشی از تحول دیجیتال است. در اقتصاد دیجیتال دغدغه عمده تولید نیست، توزیع است؛ یعنی تعیین آن است که چگونه مردم سهمی از آنچه تولید شده است را پذیرفته و دسترسی می‌یابند. این رویکرد دگرگونی، نگاه ما به سیاست، نگاه به بازارهای آزاد و نگاه ما به ساختارهای اجتماعی را عوض می‌کند. در چنین شرایطی مکان و استقرار جغرافیایی اهمیت خود را از دست می‌دهد. جعبه ابزار کسب و کار دیجیتال الگوریتم‌های هوشمند و داده‌ها است. ترکیبات مختلف این الگوریتم‌ها بسته‌های هوشمندی را می‌سازند. تحول ریشه‌ای دیجیتال در یک سازمان هنگامی رخ می‌دهد که سازمان یا بنگاه بتواند بسته‌های هوشمندی ایجاد شده در لایه مجازی اقتصاد را در قالب مدل‌های کسب و کار جدید، به یکدیگر پیوند دهد.

اجزای تشکیل‌دهنده این هوشمندی عبارتند از الگوریتم‌های معنادهی^۲ الگوریتم‌های داده‌یابی و الگوریتم‌های زبان طبیعی که ابزارهای تولید در اقتصاد دیجیتال هستند. شبکه داده‌محور پیچیده متقابلاً به هم پیوسته‌ای از سازمان‌ها و نهادهایی که به یکدیگر وابسته‌اند و یکدیگر را تغذیه می‌کنند تا ارزش افزوده بالاتری را به مخاطبان و ذی‌نفعان خود ارائه دهند. قراردادهای و روابط بین بازیگران زیست‌بوم‌ها، تعاریفی منعطف و تکامل‌یافته دارند. زیست‌بوم‌های جدید که در گذر از مرزهای سنتی صنعت تعریف می‌شوند، برای رشد نیازمند مشارکت‌های جدید و نوآوری در زنجیره ارزش است.

1. Application Programming Interface (API)

2. Sense-Making Algorithms

نوآوری در مدل فعالیت‌ها به معنی تفکیک لایه اجرا در تحلیل و تجزیه زنجیره ارزش به اجزای کوچک و سپس بازاریابی آن اجزا به صورتی است که ارزش افزوده افزایش یابد.

۶-۲-۱- چشم‌انداز توسعه فضایی در افق ۱۴۲۴

راهبری، فرایند اثرگذاری بر افراد از طریق ارائه هدف، جهت و انگیزه به همراه فعالیت جهت تحقق مأموریت و بهبود سازمان است. پس از اینکه فرایند تغییر به روشنی تفصیل و مدیریت شد، گام بعدی، ایجاد یک چشم‌انداز قوی است. وزارت فاوا نیازمند نوعی راهبری است که بتواند چشم‌اندازی قوی ایجاد نماید که به نوبه خود یک هدفمندی قوی برای همه ذی‌نفعان ایجاد خواهد کرد. چشم‌انداز قوی این امکان را فراهم می‌کند که کارکنان/ذی‌نفعان کلیدی در سطح عمقی‌تر با یکدیگر ارتباط یابند.

یک دهه پیش، سیاست‌های دولتی و سیاست‌های عملی دولت، واگذاری فعالیت‌های اجرایی و اقتصادی بیشتر به بخش خصوصی و افزایش دسترسی به اطلاعات بخش دولتی تمرکز یافته بود. در حال حاضر بلوغ جهانی به سمت مشارکت دولت در توسعه زیرساخت‌ها، ترویج آگاهی و فرهنگ‌سازی و ارائه داده‌های باز افزایش یافته است. به‌طور نمونه کمیته کسب‌وکار و اقتصاد دیجیتال سازمان همکاری و توسعه اقتصادی که در واقع تلاشی برای جهانی‌سازی مدل‌های علمی و تجربی کسب‌وکار و ایجاد شغل و به‌گردش درآوردن اقتصاد جهانی محسوب می‌شود، به موضوعات دیجیتال و فن‌آوری از جمله هوش مصنوعی، حکمرانی داده‌ها و اندازه‌گیری اقتصاد دیجیتال، ورود کرده است.

۶-۲-۲- برنامه اقدام تحول دیجیتال

به‌طور کلی برنامه اقدام تحول دیجیتال بر پایه سه محور، فناوری‌های دیجیتال، محیط کسب و کار و جامعه استوار است.

- فناوری‌های دیجیتال: عمده‌ترین این فناوری‌ها عبارتند از: Sharing Platform, Internet, Network, AI, Big Data Cloud, IoT's, 5G
- محیط کسب و کار: مکانیسم‌های داخلی هر بنگاه، ارتباطات واحدها، ساختار و فرایند، ابزارها، پیشنهادهای و نوآوری‌ها، مدل‌های کسب و کار.
- جامعه: سواد و مهارت دیجیتال و فرهنگ مردم، کاربرد مؤثر در ساختارها، ارتباطات و تعاملات، وظایف و خدمات.

برنامه پیشنهادی

برنامه پیشنهادی اقدام برای حضور مؤثر در فضای زیست‌بوم دیجیتال می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

۱- فناوری‌ها، سکوها و تأمین‌کنندگانی که می‌توانند شتاب‌دهنده راهبردهای تحول دیجیتال باشند، شناسایی و حمایت شوند.

۲- آمادگی لازم برای یکپارچه‌سازی سرویس‌های سازمان‌ها با یکدیگر با سرعتی مناسب برقرار شود.

۳- مهم‌ترین منابع ارزش مهم مورد نیاز زیست‌بوم تأمین شوند، به‌ویژه آموزش مهارت نیروی انسانی.

۴- استعدادها و توانمندی‌هایی که برای موفقیت در زیست‌بوم مورد نیاز است با برقراری نظام آموزش مناسب به وجود آیند.

۵- برقراری سیاست‌ها و روش‌های عملی سازمان‌ها در حوزه امنیت سایبری برای پاسخگویی نیازهای شرکا و ذی‌نفعان بیرونی.

۶- حمایت و تلاش در ایجاد و تقویت پیوند سازمان‌ها با زیست‌بومی گسترده‌تر برای خلق ارزش افزوده بیشتر. دولت در حوزه اقتصاد دیجیتال، سه خط عملیاتی موازی خواهد داشت.

۷- تمرکز روی زیست‌بوم‌های بحرانی که در حال حاضر و بر اساس بهترین تجربیات بین‌المللی زیست‌بوم سلامت و پس از آن زیست‌بوم‌های حمل و نقل و خودرو خواهند بود.

- در تمام زیست‌بوم‌ها مالیات بیمه و بانک حضور دارند که به عنوان مهم‌ترین ابزارهای تنظیمی، هدایت‌گر و رانشگر عمل می‌کنند.

- زیست‌بوم سلامت در ترکیب با زیست‌بوم خدمات عمومی دولت در نظر گرفته خواهد شد.

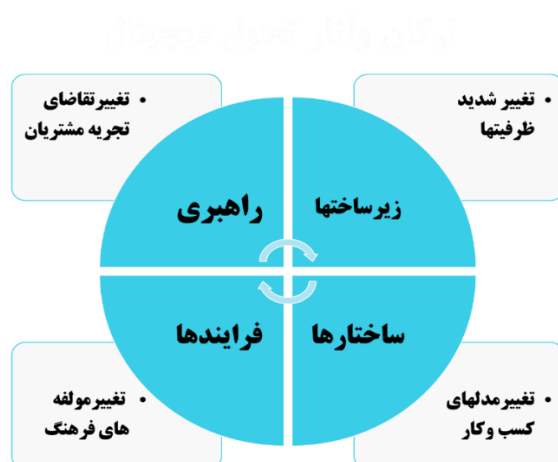
توسعه این برنامه نیازمند توسعه همزمان چهار وجه الزام‌آور است که عبارتند از:

الف- توسعه زیرساخت‌ها: هر برنامه جامع باید برای افزایش ظرفیت‌ها و توانمندسازی کشور جهت استفاده مطلوب از تغییرات شدید فناوری، توسعه زیرساخت‌ها را در نظر بگیرد.

ب- راهبری: راهبر برنامه توسعه باید به تغییر تقاضای مشتریان و تجربه آنها در فضای ناشی از تحول دیجیتال دقت کند و متناسب با نیاز شهروندان و اهداف متعالی جامعه رویکرد مناسب اتخاذ نماید.

پ- ایجاد ساختار: یک برنامه جامع باید ساختار متناسب با اهداف خود را ایجاد و از طریق آن اقدام به اجرا نماید. ساختارها در فاز اجرایی برنامه می‌تواند منجر به مدل‌های کسب و کار جدید شود. همچنین ساختار باید شرایط اقلیم سرزمین را در نظر گرفته و متناسب با آن توسعه یابد.

ت- فرایندها: برنامه تحول دیجیتال نیز مانند تمام برنامه‌ها برای اجرای دقیق نیازمند توسعه فرایندهای اثربخش متناسب با منابع و ظرفیت‌های قابل دسترس برای اجرا است. فرایندها از فرهنگ جامعه تأثیر گرفته و بر آن اثر مستقیم می‌گذارند. شکل ۳۲ ارکان برنامه تحول دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۳۲: زیر ارکان برنامه تحول دیجیتال

۳-۲-۶- سیاست‌های پیشنهادی

سیاست‌های پیشنهادی برای گذر به تحول دیجیتال به‌طور خلاصه در نمودار ۱۴ آورده شده است.



نمودار ۱۴: سیاست‌های پیشنهادی برای گذر به تحول دیجیتال

- [1] Chang, W. L., & Grady, N. (2019). NIST Big data interoperability framework: Volume 1, definitions.
- [2] ISO/IEC, CD 20546. Big Data- Overview and Vocabulary," ed, 2016.
- [3] Framework, D. N. B. D. I. (2014). DRAFT NIST Big Data Interoperability Framework: Volume 2, Big Data Taxonomies. NIST Special Publication, 1500, 2.
- [4] Chang, W. L., Boyd, D., & Levin, O. (2019). NIST big data interoperability framework: Volume 6, reference architecture.
- [5] ISO/IEC, 20547-3. Information technology - Big data reference architecture, ed, 2016.
- [6] Framework, D. N. B. D. I. (2014). DRAFT NIST Big Data Interoperability Framework: Volume 3, Use Cases and General Requirements. NIST Special Publication, 1500, 3.
- [7] Chang, W. L., Reinsch, R., Boyd, D., & Buffington, C. (2019). NIST big data interoperability framework: Volume 7, standards roadmap.
- [8] ITU-T, ITU-T Y.3600– Big data – Cloud computing based requirements and capabilities, ed, 2015.
- [9] ISO/IEC, 20547-5. Information Technology - Big Data Reference Architecture - Part 5: Standards Roadmap, ed, 2016.
- [10] ISO/IEC, 17789: Information technology — Cloud computing — Reference architecture, ed, 2014.
- [11] ITU-T, ITU-T Y.Sup40– Big data standardization roadmap, ed, 2016.
- [12] Erl, T., Khattak, W., & Buhler, P. (2016). Big data fundamentals: concepts, drivers & techniques (Vol. 1). Boston: Prentice Hall.
- [13] Carey, P. Cloud Eco-System, for Financial Industries, Compliance Partners, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0175_v1_1361846645.doc.
- [14] William Miller, G. F. Justin Zook, Cargo Shipping, 2012, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0103_v1_9862181899.docx.
- [15] Boyd, D. (2015). Object Identification and Tracking - Persistent Surveillance, Accessed September 15, 2017, <http://www.militaryaerospace.com/topics/m/video/79088650/persistent-surveillance-relies-on-extracting-relevant-data-points-and-connecting-the-dots.htm>.
- [16] Chen, Y., Hardisty, A., Preece, A., Martin, P., Atkinson, M., Zhao, Z., ... & Legré, Y. (2013, March). Analysis of common requirements for environmental science research infrastructures. In The International Symposium on Grids and Clouds (ISGC) (Vol. 2013).
- [17] Fox, G. (2015) Web Search Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0165_v1_9206577703.docx.
- [18] Basset, A., & Los, W. (2012). Biodiversity e-Science: LifeWatch, the European infrastructure on biodiversity and ecosystem research. Plant Biosystems-An International

Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 146(4), 780-782.
https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0141_v1_5563475154.docx.

[19] Schnase, J. L., Duffy, & Webster, W. P. (2017). MERRA analytic services: Meeting the big data challenges of climate science through cloud-enabled climate analytics-as-a-service. *Computers, Environment and Urban Systems*, 61, 198-211.
https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0129_v1_8721988256.pdf.

[20] Raedt, L. D., Kersting, K., Natarajan, S., & Poole, D. (2016). Statistical relational artificial intelligence: Logic, probability, and computation. *Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning*, 10(2), 1-189.

[21] Navale, Q. N. V. (2017). Web-Enabled Landsat Data (WELD) Processing, Accessed https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0148_v1_1457436047.docx.

[22] Rumble, J. R. (2017). Accessing materials data: Challenges and directions in the digital era. *Integrating Materials and Manufacturing Innovation*, 6(2), 172-186.

[23] Simmhan, Y., Aman, S., Kumbhare, A., Liu, R., Stevens, S., Zhou, Q., & Prasanna, V. (2013). Cloud-based software platform for big data analytics in smart grids. *Computing in Science & Engineering*, 15(4), 38-47.
https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0223_v1_9531843932.docx.

[24] Boyd, D. (2017). Intelligence Data Processing and Analysis, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0215_v1_1579991796.docx.

[25] J. Garofolo, NIST Analytic Technology Measurement and Evaluations, 2013, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0190_v1_2052764107.docx.

[26] E. Szeto, Comparative Analysis for (Meta) Genomes, IMG2013, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0188_v1_8691012255.docx.

[27] Barrett, M. (2017). World Population Scale Epidemiological Study, 2009, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0172_v1_8972697421.docx.

[28] S. G. Djorgovski, Catalina Digital Sky Survey for Transients 2013, Accessed September 15, 2017, <http://arxiv.org/abs/1209.1681>.

[29] Y. Chen, EISCAT 3D Incoherent Scatter Radar System .EISCAT 3D, 2013, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0155_v1_3537561150.docx.

[30] Boyd, D. (2014). Large Scale Geospatial Analysis and Visualization .OGC® Standards and Supporting Documents, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0213_v1_5447164009.docx.

[31] Kuhlman, M. (2017). Social Contagion Modeling for Planning, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0173_v1_3577651730.docx.

[32] Ernst, M. (2017). Lothar Bauerdick Analysis of LHC (Large Hadron Collider) Data. Where does all the data come from? Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0166_v3_2675550648.DOCX.

- [33] Fox, G. (2013). Netflix Movie Service, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0164_v1_8073380462.docx.
- [34] Capps, C. (2013). Statistical Survey Response Improvement ,Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0219_v1_1106458060.docx.
- [35] R. D. Michael Little, Brandi Quam, Tiffany Mathews , Andrei Vakhnin, Beth Huffer, Christian Johnson (2013). NASA LARC/GSFC iRODS, , Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0182_v1_3824910269.docx.
- [36] Markoff, J. (2012). Scientists see promise in deep-learning programs. New York Times, 23(2012), 2012. https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0136_v1_5489292512.docx.
- [37] Y. D. Peter Li, Philip Yu, Geoffrey Fox, David Wild at Mayo Clinic, Individualized Diabetes Management. 2013, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0140_v1_5675248635.docx.
- [38] Fox, G. (2013). Radar Data Analysis for CRISIS, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0167_v1_7320744610.docx.
- [39] A. F. Filippo Menczer, Emilio Ferrara (2013). Truthy Twitter Data Analysis, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0160_v1_6667987957.docx.
- [40] V. N. Q. Nguyen, Census 2010 and 2000, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0147_v1_9011190023.docx.
- [41] D. S. e. al (2013). Computational Bioimaging, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0191_v2_5659292903.docx.
- [42] J. Zook/NIST/jzook (2017). Genomic Measurements.Genome in a Bottle Consortium, Accessed September 15, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0078_v1_8198680934.docx.
- [43] Gunn, W. (2013) Mendeley-an International Network of Research., Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0161_v1_8712614971.docx.
- [44] M. P. Sebastian Drudge CrowdSourcing (2013). Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0211_v2_3994987602.docx.
- [45] Grannis, S. (2013). EMR Data, Accessed September 15, 2017, https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0177_v1_1133239355.docx.
- [46] I. I. J. 1, Big data - Preliminary Report, ed, 2015.
- [47] Niessen, W. (2017). Invited Talk: Big Data in Medical Image Computing. In Bildverarbeitung für die Medizin 2017 (pp. 1-1). Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.
- [48] Xu, Z., Liu, Y., Yen, N. Y., Mei, L., Luo, X., Wei, X., & Hu, C. (2016). Crowdsourcing based description of urban emergency events using social media big data. IEEE Transactions on Cloud Computing, 8(2), 387-397.
- [49] Zhu, M. (2014). Predicting Netflix Movie Ratings using a Topic Modeling Algorithm.

- [50]P. Labs, How Big Data Is Changing Weather Forecasting, April 22, 2016, Accessed September 15, 2017.
- [51]Tu, C., He, X., Shuai, Z., & Jiang, F. (2017). Big data issues in smart grid–A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 1099-1107.
- [52]Nunan, D., & Di Domenico, M. (2013). Market research and the ethics of big data. *International journal of market research*, 55(4), 505-520.
- [53]Gao, S., Li, L., Li, W., Janowicz, K., & Zhang, Y. (2017). Constructing gazetteers from volunteered big geo-data based on Hadoop. *Computers, Environment and Urban Systems*, 61, 172-186.
- [54]Das, S., & Kalita, H. K. (2017). Sentiment Analysis for Web-based Big Data: A Survey. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(5).

مجموعه مطالعات پشتیبان تدوین سند ملی آمایش سرزمین

شماره	عنوان
۱	تلفیق مطالعات سند ملی آمایش سرزمین
۲	پیوست ۱: ساختار، تعاریف و انتظارات از سند ملی آمایش سرزمین
۳	پیوست ۲: مدل و فرآیند تلفیق و فرآیند اجرایی مطالعات سند ملی آمایش سرزمین
۴	پیوست ۳: الگوی استقرار مطلوب فعالیت و زیرساخت‌ها
۵	پیوست ۴: حساسیت اکولوژیکی سرزمین و توازن بهره‌برداری از آن
۶	پیوست ۵: الگوی نظام سکونتگاهی شبکه‌ای چندسطحی - چندمرکزی - چندعملکردی در افق ۱۴۲۴
۷	بررسی تطبیقی برنامه‌ریزی فضایی (آمایش سرزمین) در کشورهای منتخب
۸	روند گذشته، وضعیت فعلی و آینده‌نگری جمعیت ایران تا افق ۱۴۲۵
۹	مطالعات ژئوپلیتیک
۱۰	ملاحظات پدافند غیرعامل، امنیتی و دفاعی
۱۱	اطلس نقشه‌های مخاطرات زمین‌شناختی
۱۲	ارزیابی توان اکولوژیکی
۱۳	تغییرات اقلیمی (جلد اول - ارزیابی تأثیرات تغییرات اقلیمی)
۱۴	تغییرات اقلیمی (جلد دوم - ارزیابی روند و پیش‌نگری اثرات تغییرات اقلیم در ایران)
۱۵	آینده پیش رو: کلان‌روندهای حوزه انرژی
۱۶	آینده پیش رو: انقلاب صنعتی چهارم و تحولات فناوری
۱۷	آینده پیش رو: چالش‌های حکمرانی
۱۸	آینده پیش رو: کلان‌روند گسترش شهرنشینی و شهرهای آینده
۱۹	آینده پیش رو: کلان‌روندهای منتخب برای ارزیابی توسعه منطقه‌ای ایران
۲۰	آینده پیش رو: تولید و اشتغال در افق ۱۴۲۴
۲۱	آینده‌نگاری موقعیت راهبردی ایران در منطقه و جهان؛ حکمرانی در فضای رقابت جهانی و چشم‌انداز آن
۲۲	آینده‌نگاری سرزمین (جلد اول - اهداف بنیادین و چشم‌انداز)
۲۳	آینده‌نگاری سرزمین (جلد دوم - سناریونگاری)
۲۴	مروری بر تحولات منطقه بندی فضایی و سیاسی در ایران
۲۵	ارزیابی تغییرات کاربری - پوشش اراضی ایران (۲۰۱۵-۱۹۹۳)
۲۶	محیط‌زیست و منابع طبیعی
۲۷	مطالعه بخش آب (جلد اول - تحلیل اسناد فرادست)
۲۸	مطالعه بخش آب (جلد دوم - تحلیل وضع موجود)
۲۹	مطالعه بخش آب (جلد سوم - برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)
۳۰	اقتصاد کلان
۳۱	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد اول - تحلیل اسناد فرادست)
۳۲	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد دوم - صنعت و معدن)
۳۳	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد سوم - بازرگانی)
۳۴	صنعت، معدن و بازرگانی (جلد چهارم - برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)
۳۵	تدوین و تحلیل الگوی داده - ستانده به‌منظور شناسایی فعالیت‌های کلیدی وضع موجود استانی
۳۶	مطالعه بخش کشاورزی
۳۷	مطالعه بخش انرژی (جلد اول - تحلیل اسناد فرادست)

مطالعه بخش انرژی (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۳۸
مطالعه بخش انرژی (جلد سوم- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)	۳۹
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)	۴۰
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۴۱
مطالعه بخش حمل و نقل (جلد سوم- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)	۴۲
مطالعه بخش میراث فرهنگی و گردشگری	۴۳
توسعه در ترازوی فرهنگ	۴۴
بخش نظام سکونتگاهی (جلد اول- تحلیل اسناد فرادست)	۴۵
بخش نظام سکونتگاهی (جلد دوم- مطالعه وضع موجود)	۴۶
بخش نظام سکونتگاهی (جلد سوم- توصیف و تحلیل پیوندهای اصلی بین سکونتگاه‌ها)	۴۷
بخش نظام سکونتگاهی (جلد چهارم- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری)	۴۸
مطالعه بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات	۴۹
مطالعه بخش بهداشت و درمان	۵۰
مطالعه بخش علم و فناوری	۵۱
سرمایه اجتماعی	۵۲
اطلس نقشه‌های سند ملی آمایش سرزمین	۵۳
آمایش سرزمین؛ رویکردی در تحقق جهش تولید در ایران	۵۴