



اقتصاد دیجیتال و روندهای فناوری تحول دیجیتالی



عنوان گزارش: اقتصاد دیجیتال و روندهای فناوری تحول دیجیتال

کلمات کلیدی: اقتصاد دیجیتال، روند فناوری، فناوری‌های نوظهور، تحول دیجیتال

تهیه کنندگان: حمیرا مقدمی، معصومه صادقی، علی شریفی، کلثوم عباسی، سوگل بابازاده

ناظر علمی: محمود خراط

گروه پژوهشی: خدمات و محتوای الکترونیکی

سال نشر: ۱۴۰۲

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.

خلاصه مدیریتی

سیاستگذاری‌های توسعه امروزه وابستگی زیادی به میزان انطباق با فناوریهای نوین دارد و شناسایی ظرفیت‌های این فناوری‌ها و عملکرد آنها رویکردهای نوین سیاستگذاری را شکل می‌دهد. سیاستگذاران کاربرد فناوری‌های نوظهور در سازمان‌ها را در شش حوزه ۱- امنیت، ۲- محل کار دیجیتال، ۳- اتوماسیون فناوری اطلاعات، ۴- ذخیره‌سازی و پایگاه داده، ۵- زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم و ۶- شبکه تبیین می‌نمایند و تلاش دارند تا اولویتهای برنامه‌ای براساس این فناوریها و ضرورت‌های پیرامونی آنها تنظیم‌گری شود. در این مطالعه سعی شد سازوکار اولویت‌بندی‌های برنامه‌ای و سرمایه‌گذاری تشریح شود. با توجه به آمارها، در دهه اخیر توسعه اقتصادی کشورها به طور تنگاتنگی به استفاده روز افزون از فناوری‌های نوین دیجیتالی مانند رایانش ابری، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا وابسته گردیده است. مطالعه روندهای توسعه فناوری و کاربردهای آن کمک می‌کند تا درک صحیحی از شرایط محیطی لازم برای پذیرش فناوری‌های نوین فراهم آمده و از سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطمینان حاصل شود. مباحث توسعه بر دستیابی مناسب فناوری‌های مختلف و استفاده آنها تمرکز دارد. با این وجود، نتایج مطالعات جدید نهادهای جهانی توسعه، تاثیر خلق و دستیابی ارزش اقتصادی از طریق فعالیت‌ها و مدل‌های کسب و کار داده محور (بویژه پلتفرم‌های دیجیتال) را نشان می‌دهد.

منظر اصلی توسعه در دیدگاه جدید، چگونگی گسترش فناوری، خدمات، محصولات و تکنیک‌ها و مهارت‌های دیجیتال میان سیستم‌های اقتصادی مختلف است و فعالیت‌های توسعه بیشتر بر روندهای دیجیتال‌سازی (بین‌بخشی) و تحول دیجیتال (بویژه بخش‌های سنتی‌تر) متمرکز می‌باشد. در این راستا مفهوم اقتصاد دیجیتال برای توضیح این که چگونه فناوری دیجیتال الگوهای تولید و مصرف را تغییر می‌دهد، استفاده می‌شود و بنابر تعریف آن بخش از خروجی‌های اقتصادی که به تنهایی یا اساساً از فناوری‌های دیجیتال مشتق شده‌اند و یا مدل کسب و کار آنها بر پایه کالاها و خدمات دیجیتال است را می‌توان اقتصاد دیجیتال نامید.

تحول اقتصاد دیجیتال ارتباط نزدیکی با پیشرفت در چندین فناوری پیشرو، از جمله فناوری‌های کلیدی نرم‌افزار محور مانند نسل پنجم تلفن همراه، رایانش ابری، زنجیره بلوکی، چاپ سه بعدی، اینترنت اشیا، اتوماسیون و رباتیک، هوش مصنوعی و تحلیل داده، ترافیک داده‌ها و مراکز داده و روندها در حوزه ارتباطات دارد. اقتصاد دیجیتال بر دیجیتال‌سازی و یکپارچه‌سازی زنجیره‌های عمودی و افقی ارزش، دیجیتالی کردن محصولات و خدمات، توسعه مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال و دسترسی به مشتری تاکید دارد و تمرکز صنعت در اقتصاد دیجیتال، بر دیجیتالی شدن آنها به انتهای تمام دارایی‌های فیزیکی و یکپارچگی با شرکای زنجیره‌ای تولید در زیست‌بوم دیجیتال است.

تحلیل اقتصاد دیجیتال نیازمند بررسی و شناخت مولفه‌های توسعه‌ای آن است. در این مطالعه، با هدف شناخت عوامل کلیدی در توسعه دیجیتالی و معرفی کاربرد فناوری‌ها و خدمات نوین فناوری اطلاعات در تحول دیجیتالی سازمان‌ها در بخش‌های مختلف کشور، نتایج تحلیل منابع مختلف در حوزه‌های ۱- روندهای فناوری در توسعه اقتصاد دیجیتال، ۲- فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌ها و ۳- تحول دیجیتالی شرکت‌های مخابراتی بررسی شده‌اند. برای انجام این مطالعه از نتایج بدست آمده در پروژه "شناسایی الزامات پیاده‌سازی خدمات کاربرد شبکه ملی اطلاعات" استفاده شده است.

در مباحث اقتصاد دیجیتال به مفهوم زیرساخت‌های دیجیتال اشاره می‌شود، در این رابطه توجه به سطوح مختلف زیرساخت‌های دیجیتال می‌تواند مفید باشد: ۱- شبکه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (زیرساخت‌های دیجیتال اصلی برای ایجاد ارتباطات)؛ ۲- زیرساخت‌های داده (مراکز داده، کابل‌های زیردریا و زیرساخت‌های ابری)؛ ۳- پلتفرم‌های دیجیتال؛ و ۴- خدمات و کاربردهای دیجیتال. برخی مراجع، منابع داده را هم بخشی از زیرساخت‌های دیجیتال به حساب می‌آورند. در مورد پلتفرم‌های دیجیتال با وجود این که آنها مستقیماً زیرساخت محسوب نمی‌شوند اما فعالیت‌هایی مشابه زیرساخت‌ها انجام می‌دهند. از اینرو، فناوری‌های مختلف و جنبه‌های مختلف اقتصاد دیجیتال عبارتند از:

- جنبه‌های اصلی یا جنبه‌های پایه‌ای اقتصاد دیجیتال: شامل فناوری‌های اصلی (قطعات و تجهیزات) و زیرساخت‌های توان‌فزا (اینترنت و شبکه‌های مخابراتی)
- بخش‌های فناوری دیجیتال و فناوری اطلاعات شامل بخش‌هایی که محصولات یا خدمات کلیدی مرتبط با فناوری‌های اصلی دیجیتال را تولید می‌کنند، مانند پلتفرم‌های دیجیتال، برنامه‌های کاربردی موبایل و خدمات پرداخت.
- مجموعه‌ای گسترده‌تر از بخش‌های دیجیتالی شده شامل بخش‌هایی که فناوری‌ها و خدمات دیجیتال به نحو روزافزونی در آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پلتفرمی شدن و تبدیل داده‌های دیجیتال به ارزش مالی، دو نیروی جدید و مرتبط در اقتصاد دیجیتال هستند. همکاری این دو عامل با هم تاثیر قابل توجهی بر دستیابی به ارزش خلق شده دارد. داده‌های دیجیتال یک منبع اقتصادی با ارزش فزاینده هستند و زمانی که به هوش دیجیتالی تبدیل شوند، می‌توانند عامل درآمدزایی شوند. یک مشخصه مهم پلتفرم‌ها عملکردهای مهم آنهاست. رشد پلتفرم‌های دیجیتال به عنوان نتیجه‌ای از گسترش فناوری، شدیداً به افزایش توانایی آنها برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های دیجیتال بستگی دارد. فرآیند پلتفرمی کردن هم بر تعاملات بین بخش‌های خاص اثر دارد و هم بر توان شرکت‌ها برای رشد سریع، بنابراین بر ساختار بخش‌ها نیز اثرگذار است. در این رابطه شرکت‌های بزرگ به شدت از فناوری‌های دیجیتال استفاده می‌کنند.

وجود مصرف‌کنندگان، خریداران و نیروی کاری که از لحاظ دیجیتال مجهز شده و آموزش دیده‌اند برای رشد اقتصاد دیجیتال بسیار ضروری هستند. علاوه بر این، توجه به زیرساخت‌های الکتریکی برای پیاده‌سازی و استفاده از زیرساخت‌های دیجیتال لازم و ضروری است. راهبردهای پیشنهادی برای توسعه بخش‌های مختلف اقتصاد دیجیتال در کشور عبارتند از:

- بخش هسته دیجیتال: ۱- جذب سرمایه‌گذاری، ۲- ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری برای شرکت‌هایی که نیازهای سرمایه، فناوری و مهارت بالایی دارند، ۳- ایجاد رقابت در ارائه خدمات زیرساخت ابری
- بخش اقتصاد دیجیتال (خدمات دیجیتال / اقتصاد پلتفرمی): ۱- افزایش کارآمدی سیستم درآمد مالیاتی ناشی از اقتصاد دیجیتال، ۲- ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری در پلتفرم‌های دیجیتال، ۳- حمایت از توسعه کسب و کار مبتنی بر داده، ۴- حمایت از فرصت‌های جدید در اکوسیستم‌های دیجیتال، ۵- ایجاد فضای رقابتی فراهم‌آوردگان (بویژه فراهم‌آوردگان خدمات دیجیتال خارجی)
- بخش اقتصاد دیجیتالی شده: ۱- افزایش کارایی خدمات از طریق دولت الکترونیک، ۲- ایجاد فرصت برای کسب درآمد از داده‌ها (داده باز)، ۳- حمایت در افزایش فرصت‌ها و مزیت رقابتی پلتفرم‌های دیجیتالی شده، ۴- برنامه‌ریزی توسعه دیجیتالی شدن بخش‌های مختلف، ۵- حمایت از بهبود دسترسی و افزایش انتخاب کاربران و کاهش قیمت مصرف‌کننده

علاوه بر موارد فوق، توجه به مسائل قانونی و مرتبط با حفاظت از داده‌ها و مسئولیت فعال کردن استفاده از داده‌ها و به حداقل رساندن خطرات نقض امنیت و حفاظت از داده‌ها بسیار مهم است.

کاربرد فناوری‌های نوظهور در سازمان‌ها را می‌توان در شش حوزه ۱- امنیت، ۲- محل کار دیجیتال، ۳- اتوماسیون فناوری اطلاعات، ۴- ذخیره‌سازی و پایگاه داده، ۵- زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم و ۶- شبکه بررسی نمود. ارزش هر فناوری برای پیاده‌سازی در سازمان‌ها با توجه به عواملی چون فرصت‌ها و مخاطرات مرتبط از جمله ۱- افزایش کارایی هزینه، ۲- بهبود سرعت و چابکی، ۳- توانمندسازی انعطاف‌پذیری، ۴- افزایش بهره‌وری کارکنان، ۵- خطرات امنیت سایبری، ۶- هزینه اجرا، ۷- در دسترس بودن استعداد، ۸- اختلال زنجیره تامین فروشنده و ۹- خطرات جغرافیای سیاسی تعیین می‌شود. در میان ارزش محوری فناوری‌ها برای کسب و کارها مهمترین ارزش، بالا بردن تاب‌آوری شرکت‌ها است. فناوری‌هایی که به بالا بردن بهره‌وری کارکنان کمک می‌کنند، در رتبه بعدی ارزش محوری فناوری‌ها برای کسب و کارها قرار دارد. بهبود چابکی و سرعت نیز در رتبه بعدی قرار دارد. اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های متوسط عبارتند از:

۱- حوزه امنیت سایبری

۲- محیط‌های کاری ترکیبی و دور کاری

۳- بهره‌وری عملیاتی

اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های بزرگ عبارتند از:

۱- توانمند کردن فناوران کسب و کارها

۲- تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان

۳- بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری حوزه فناوری اطلاعات

با افزایش انتظارات کاربران برای افزایش ظرفیت و کیفیت شبکه، صنعت تلکام به منظور مواجهه با چالش‌های توسعه بهره‌وری سیستم‌ها، و مخاطرات امنیتی مرتبط ناگزیر به استفاده از فناوری‌های جدید مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها و رایانش ابری می‌باشد. فناوری هوش مصنوعی می‌تواند به کنترل و افزایش سرعت تولید، افزایش کیفیت خدمات و بهره‌وری فرایندها کمک نموده و همچنین در زمینه‌های حفظ امنیت اماکن مهم، امنیت داده‌ها، مدیریت و تصمیم‌گیری در سازمان‌ها، تشخیص هویت، بازیابی اطلاعات و وب‌کاوی مورد استفاده قرار گیرد. کیفیت و جامعیت داده‌ها یکی از موانع اصلی به‌کارگیری هوش مصنوعی است. کیفیت و کمیت داده‌ها عامل اصلی توانمندی و تاثیرگذاری هوش مصنوعی می‌باشد.

رایانش ابری، مجموعه‌ای نامحدود از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری رایانش را به‌صورت مجازی و گسترش‌پذیر در اختیار فراهم‌آوردگان خدمات قرار می‌دهد. مزیت‌های رایانش ابری برای شرکت‌های مخابراتی عبارتند از ۱- کاهش هزینه زیرساخت‌ها و توسعه فناوری اطلاعات سبز، ۲- چابکی و مقیاس‌پذیری کسب‌وکار به واسطه انعطاف‌پذیری مدل‌های عملیاتی مبتنی بر ابر و ۳- قابلیت اطمینان خدمات و تدوam کسب و کار با استفاده از سطح بالاتری از محافظت داده و امکان بازیابی اطلاعات. حفظ امنیت کاربردها و داده‌ها از سوی تأمین‌کنندگان خدمات از چالش‌های اصلی رایانش ابری است. نظارت و انطباق شرایط مکان داده‌ها با قوانین حاکم بر سازمان و کشور از دیگر موضوعات مطرح در این حوزه می‌باشد.

فهرست مطالب

۸	۱	مقدمه
۱۰	۲	روندهای فناوری در توسعه اقتصاد دیجیتال
۱۰	۲-۱	اجزاء اصلی اقتصاد دیجیتال
۱۴	۲-۱-۱	چارچوب صنعت ۴.۰
۱۵	۲-۲	روندها در فناوریهای دیجیتال جدید
۱۷	۲-۳	ارزش اقتصادی دادهها و پلتفرمهای دیجیتال
۱۹	۲-۳-۱	ارزش اقتصادی دادهها
۱۹	۲-۳-۲	پلتفرمهای دیجیتال
۲۰	۲-۳-۳	پلتفرم سازی و پلتفرمهای دیجیتال تجارت الکترونیکی
۲۱	۲-۴	پذیرش فناوریهای دیجیتال
۲۲	۲-۵	چارچوب اندازه گیری اقتصاد دیجیتال
۲۳	۲-۵-۱	توانمندسازی دیجیتالی صنایع
۲۴	۲-۶	خدمات اقتصاد دیجیتال
۲۶	۳	فناوریهای نوظهور برای سازمانها
۲۷	۳-۱	نقشه راه پذیرش فناوری برای سازمانهای متوسط
۲۹	۳-۲	نقشه راه فناوریهای نوظهور برای سازمانهای بزرگ
۳۰	۳-۳	مقایسه فناوریهای نوظهور برای سازمانهای بزرگ و متوسط
۳۰	۳-۳-۱	فناوریهای شبکه
۳۱	۳-۳-۲	فناوریهای امنیت
۳۳	۳-۳-۳	فناوریهای محیط کاری دیجیتال
۳۵	۳-۳-۴	فناوریهای اتوماسیون فناوری اطلاعات
۳۷	۳-۳-۵	فناوریهای ذخیره سازی و پایگاه داده
۳۸	۳-۳-۶	فناوریهای زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم
۴۱	۴	تحول دیجیتالی شرکتهای مخابراتی
۴۱	۴-۱	هوش مصنوعی
۴۲	۴-۱-۱	چالشهای مرتبط با هوش مصنوعی
۴۲	۴-۲	اینترنت اشیا
۴۳	۴-۲-۱	چالشهای مرتبط با اینترنت اشیا
۴۳	۴-۳	شبکه نسل پنجم
۴۴	۴-۳-۱	چالشهای مرتبط با نسل پنجم
۴۴	۴-۴	رایانش ابری

۴۵	۴-۴-۱	چالش‌های مرتبط با رایانش ابری
۴۵	۴-۵	کلان داده‌ها
۴۷	۴-۵-۱	چالش‌های مرتبط با کلان داده و تحلیل داده
۴۷	۴-۶	فناوری رنجیره بلوکی
۴۸	۴-۶-۱	چالش‌های مرتبط با فناوری بلاک چین
۴۸	۴-۷	واقعیت افزوده
۴۹	۴-۷-۱	چالش‌های مرتبط با واقعیت افزوده
۵۱	۵	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۵۱	۵-۱	توسعه اقتصاد دیجیتال
۵۳	۵-۲	فناوری‌های نوظهور برای سازمانها
۵۴	۵-۳	حوزه‌های مورد توجه در تحول دیجیتالی شرکتهای مخابراتی

۱ مقدمه

سرمایه‌گذاری در توسعه فناوری‌های نوین یکی از چالش‌های راهبردی کشورها به منظور حفظ کارایی صنایع و برآورد نیازهای رو به رشد جامعه و رقابت اقتصادی در عرضه جهانی می‌باشد. اهداف راهبردی بلندپروازانه مانند توسعه اقتصادی و ترویج کسب‌وکارهای دیجیتال حتی زمانی که آینده نامشخص است، نیازمند برنامه‌ریزی است. از آنجایی که ممکن است تمامی فناوری‌ها، قادر به عرضه مزیت‌ها و محصولات پیش‌بینی شده خود نباشند، اطمینان از کارکردهای فناوری و انطباق آن با رویکردهای توسعه و همچنین وجود شرایط محیطی لازم برای پیاده‌سازی آنها برای سیاست‌گذارهای توسعه فناوری اطلاعات در کشور ضروری است. مطالعات روندهای توسعه نشان‌دهنده میزان تاثیر بسیار زیاد فناوری‌ها در بازه زمانی کوتاه مدت است. برخی از فناوری‌های نوظهور تقریباً در ابتدای چرخه عمر خود قرار دارند و انتظار می‌رود که به بهبود و اصلاح خود ادامه داده و در بازه زمانی کوتاهی (۳ تا ۵ سال) توسعه یابند.

مفهوم اقتصاد دیجیتال برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۹۰ همزمان با شروع کار اینترنت و ایده‌های اولیه درباره تاثیرات اقتصادی آن مطرح شد و تاکنون تعریف آن بارها تغییر کرده است که این خود نشان‌دهنده سرعت بالای تغییرات فناوری و نحوه استفاده از آن توسط شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان است. طی سالیان گذشته، بحث‌های موجود تا حدودی تغییر کرده و تمرکز آن بیشتر بر روی این مطلب است که چگونه فناوری، خدمات، محصولات و تکنیک‌ها و مهارت‌های دیجیتال میان سیستم‌های اقتصادی مختلف گسترش می‌یابد. با توجه به این تغییرات، فعالیت‌های اخیر بیشتر روی دیجیتال‌سازی و تحول دیجیتال متمرکز بوده است (به طور مثال، راه‌هایی که محصولات و خدمات دیجیتال از طریق آنها بیش از پیش بخش‌های سنتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند) تا به این ترتیب به روندهای دیجیتال‌سازی بین‌بخشی بیشتری دست پیدا کنند.

تحول اقتصاد دیجیتال را می‌توان از طریق استفاده روز افزون از سیستم‌های رباتیک پیشرفته، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، محاسبات ابری و همچنین سیستم‌های تحلیگر کلان‌داده و چاپگرهای سه بعدی مورد ارزیابی قرار داد. سیستم‌های میان‌کنشگر و پلتفرم‌های دیجیتال اجزای اصلی اقتصاد دیجیتال هستند اما همیشه این خطر وجود دارد که به آخرین و جدیدترین نوآوری‌ها که معمولاً بسیار مورد توجه هستند نسبت به فناوری‌هایی که ارتباط بیشتری با کشورهای در حال توسعه دارند، بیشتر بها داده شود. یک راه غلبه بر این محدودیت این است که به اجزای اصلی اقتصاد دیجیتال اشراف بیشتری پیدا شود.

با توجه به آنکه پذیرش فناوری‌های نوین لازمه موفقیت توسعه کشور می‌باشد، بررسی روندهای توسعه فناوری و کاربردهای آنها کمک می‌کند تا از ارزش سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطمینان حاصل شود. بررسی روندهای فناوری، نقاط قوت و ضعف چارچوب‌های توسعه فناوری اطلاعات را نشان داده و راهکارها برای کمک به دستیابی اهداف توسعه را معرفی می‌کند.

در این مطالعه، با هدف شناخت عوامل کلیدی و اجزا اصلی در توسعه اقتصاد دیجیتالی و معرفی کاربرد فناوری‌ها و خدمات نوین فناوری اطلاعات در تحول دیجیتالی سازمان‌ها در بخش‌های مختلف کشور، روندهای توسعه فناوری‌های دیجیتال و کاربردهای مرتبط با این فناوری‌ها بررسی شده‌است. روش‌شناسی مطالعه شامل بررسی نتایج تحلیل منابع معتبر بین‌المللی مانند کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل (آنکتاد) و گارتنر در حوزه‌های ذیل می‌باشد:

- روندهای فناوری در توسعه اقتصاد دیجیتال
- فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌ها
- تحول دیجیتالی شرکت‌های مخابراتی

در فصل دوم، روندهای فناوری در اقتصاد دیجیتال و صنایع دیجیتالی بررسی می‌شود. در این حوزه با تحلیل مولفه‌های توسعه‌ای اقتصاد دیجیتال، چگونگی دستیابی ارزش در پلتفرم‌های دیجیتال و کسب‌وکارهای داده محور بررسی می‌شود. این موضوعات میزان مواجهه صنایع مختلف با روندهای فناوری از منظر اقتصادی را مشخص خواهد نمود. در فصل سوم، کاربردهای فناوری‌های جدید برای تحول دیجیتال سازمان‌ها بررسی می‌شود. این قسمت روندهای فناوری از منظر موسسه گارتنر را برای دو گروه از سازمان‌های بزرگ و متوسط در حوزه‌های مختلف معرفی می‌نماید. در این بخش هدف شناسایی فناوری‌های نوظهور از نظر ریسک پیاده‌سازی و همچنین ارزش مورد انتظار در سازمان‌ها می‌باشد که براساس مشارکت گسترده متخصصان فناوری اطلاعات به منظور محک‌زنی برنامه‌های پذیرش و همچنین ارزش و ریسک پیش‌بینی شده برای تعدادی از فناوری‌های زیرساختی و عملیاتی تهیه شده است. در نهایت، روندهای ترسیم شده و معرفی شده توسط گارتنر با تمرکز بر تسهیل، توانمندسازی و بهینه‌سازی شرکت‌ها در حوزه‌های مختلف بوده است. در فصل آخر، روندها و قابلیت‌های فناورانه در صنایع مخابراتی مورد بررسی قرار گرفته است بطوریکه این روندها در صنعت مخابرات از منظر کاربردها و چالش‌های مرتبط با هر فناوری بررسی شده‌اند. در تهیه این گزارش از نتایج بدست آمده در پروژه شناسایی الزامات پیاده‌سازی کاربردهای شبکه ملی اطلاعات استفاده شده است.

۲ روندهای فناوری در توسعه اقتصاد دیجیتال

اقتصاد جهانی با تاثیر از سرعت بالای گسترش فناوری‌های دیجیتالی جدید، به سرعت در حال تغییر و تحول است و در نتیجه اثرات قابل توجهی بر حوزه توسعه پایدار خواهد داشت. مفهوم اقتصاد دیجیتال برای توضیح این که چگونه فناوری دیجیتال الگوهای تولید و مصرف را تغییر می‌دهد، استفاده می‌شود. با وجود این که تمرکز جغرافیایی اقتصاد دیجیتال در ابتدا بر روی کشورهای توسعه یافته بود، اما پیامدهای آن جهانی بوده و بطور فزاینده‌ای کشورهای در حال توسعه را هم از طرق مختلف تحت تاثیر قرار داده است. بنابراین تجزیه و تحلیل اقتصاد دیجیتال نیاز به توجه جدی به مولفه‌های توسعه‌ای آن دارد. تا پیش از این، بیشتر مباحث دیجیتال سازی و توسعه بر این مساله متمرکز بوده است که کدام کشورها دستیابی مناسبی به فناوری‌های مختلف دارند و آیا این فناوری‌ها به کار گرفته می‌شوند یا نه. اما در مطالعات سال‌های ۲۰۱۹ به بعد بر موضوع خلق و دستیابی ارزش تاکید شده و این که کشورها چگونه می‌توانند از طریق فعالیت‌ها و مدل‌های کسب و کار اقتصادی داده محور (بویژه پلتفرم‌های دیجیتال) تحت تاثیر قرار گرفته و چگونه نقش آنها به عنوان تولیدکننده‌ها و نوآورها می‌تواند در دورنمای اقتصاد در حال تحول و توسعه تسهیل شود. در این فصل، با شناسایی اجزای اصلی اقتصاد دیجیتال، به دنبال شناسایی روندهای فناوری تاثیرگذار در توسعه اقتصاد دیجیتال هستیم که این روندها ارزش بعضی از بخش‌ها خصوصا داده و پلتفرم‌های دیجیتال را بیش از پیش نمایان می‌سازند. ضمن اینکه به موضوعات مهم و اصول بنیادین در صنعت ۴ پرداخته شده است. همچنین، به برخی از روندهای جدید از قبیل زنجیره بلوکی، اینترنت اشیا، نسل پنجم، رایانش ابری و ... پرداخته شده است. در ادامه، به پذیرش فناوری‌های دیجیتال و فرصت‌های حاصل از آن در اقتصاد بررسی شده است. در نهایت، چارچوب اندازه‌گیری اقتصاد دیجیتال و خدمات مرتبط با آن نیز بیان شده است.

۲-۱ اجزای اصلی اقتصاد دیجیتال

اقتصاد دیجیتال همواره در حال تحول بوده و بسیاری از مفاهیم اقتصادی مرتبط با آن فاقد یک تعریف مشخص و مورد قبول عموم می‌باشد. تفسیرهای فراوانی از لغات مشابه توسط ادبیات و نوشتارهای تحلیلی و همچنین انجمن‌های مختلف ارائه شده است. علت این امر جدید بودن این مطلب و همچنین بالا بودن سرعت پیشرفت فناوری می‌باشد. برای تبیین یک مفهوم استاندارد و مورد قبول همه نیاز به زمان است، اما این زمان معمولا از سرعت بالای تحولات فناوری عقب می‌ماند. همچنان که فناوری‌های دیجیتال هر روز بیش از پیش در عملیات اجرایی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، اقتصاد دیجیتال نیز هر روز بیش از پیش با عملکردهای اقتصادی در هم می‌آمیزد. فناوری‌های مختلف و اجزای جنبه‌های مختلف اقتصاد دیجیتال را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد^۱:

- اجزای اصلی یا جنبه‌های پایه‌ای اقتصاد دیجیتال: شامل فناوری‌های جدید و اساسی (نیمه‌رساناها، پردازشگرها)، فناوری‌های اصلی (رایانه‌ها و وسایل ارتباط از راه دور) و زیرساخت‌های توان‌فزا (اینترنت و شبکه‌های مخابراتی) هستند.

^۱ UNCTAD Annual Report, ۲۰۱۹

- بخش‌های فناوری دیجیتال و فناوری اطلاعات: بخش‌هایی که محصولات یا خدمات کلیدی مرتبط با فناوری‌های اصلی دیجیتال را تولید می‌کنند. بخش‌هایی مانند پلتفرم‌های دیجیتال، برنامه‌های کاربردی موبایل و خدمات پرداخت. اقتصاد دیجیتال تا حد زیادی تحت تاثیر خدمات فناوری‌های جدید در این بخش‌ها است که روز به روز میزان همکاری آنها با سیستم‌های اقتصادی بیشتر می‌شود به طوری که تاثیر آنها بر روی بخش‌های دیگر هم دیده می‌شود.
- مجموعه‌ای گسترده‌تر از بخش‌های دیجیتالی شده: شامل آن بخش‌هایی است که فناوری‌ها و خدمات دیجیتال به نحو روزافزونی در آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند (به طور مثال امور مالی، رسانه‌ها، توریسم و حمل و نقل). حتی اگر این تغییرات به سوددهی نیز نرسیده باشند، سبب دیجیتالی شدن بسیاری از بخش‌های اقتصادی خواهند شد که خود شامل تجهیز آن بخش‌ها به فناوری‌های دیجیتال و ایجاد فعالیت‌ها و یا مدل‌های کسب و کار جدید به دلیل تحول دیجیتال آنها است.

وجود مصرف‌کنندگان، خریداران و نیروی کاری که از لحاظ دیجیتال مجهز شده و آموزش دیده‌اند برای رشد اقتصاد دیجیتال بسیار ضروری هستند. اندازه‌گیری اقتصاد دیجیتال بدون توجه به بخش‌های دیجیتال و بخش‌هایی که از نظر دیجیتال توانمند شده‌اند، بسیار مشکل است. تاثیرپذیری از فناوری‌های دیجیتال ممکن است به متغیرهایی چون اثرهای سرریز و نتایج نامشهود (مانند انعطاف‌پذیری شرکت، راهکارهای مدیریتی یا بهره‌وری) یا دیگرمتغیرها وابسته باشد.

تعریف‌های پیشنهاد شده درباره اقتصاد دیجیتال عموماً ارتباط نزدیکی با مولفه‌هایی که در بالا ذکر شد، دارند. تعریفی که باخت و هیکس از اقتصاد دیجیتال ارائه دادند عبارت است: "آن بخش از خروجی‌های اقتصادی که به تنهایی یا اساساً از فناوری‌های دیجیتال مشتق شده‌اند و یا مدل کسب و کار آنها بر پایه کالاها و خدمات دیجیتال است".

دیدگاه دیگری که نسبت به اقتصاد دیجیتال وجود دارد آن را به عنوان مجموعه‌ای از تمام راه‌هایی که به واسطه آنها فناوری‌های دیجیتال در سیستم‌های اقتصادی مختلف گسترش می‌یابند، می‌داند. در منبعی دیگر، اقتصاد دیجیتال به صورت گسترده‌تری تعریف شده به این صورت که: «سهم خروجی‌های کل سیستم اقتصادی که از تعدادی از ورودی گسترده دیجیتال مشتق شده‌اند. این ورودی‌های دیجیتال شامل مهارت‌های دیجیتال، دستگاه‌های دیجیتال (سخت‌افزار، نرم‌افزار و وسایل ارتباط جمعی) و کالاها و خدمات واسطه دیجیتالی هستند که در تولید به کار می‌روند. چنین مقادیر گسترده‌ای نشان‌دهنده پایه‌های اقتصاد دیجیتال می‌باشند".

تعاریف بالا هر یک به مساله خاصی تاکید دارند: برخی به فعالیت‌های اصلی در بخش‌های دیجیتال و برخی دیگر به دیجیتال‌سازی وسیعتر نظام اقتصادی. تعریف حوزه‌های اقتصاد دیجیتال در گزارش آنکتاد و با توجه به موضوعات اشاره شده در کنفرانس تجارت توسعه و تجارت سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۷ در شکل ۱. توضیح داده شده است.

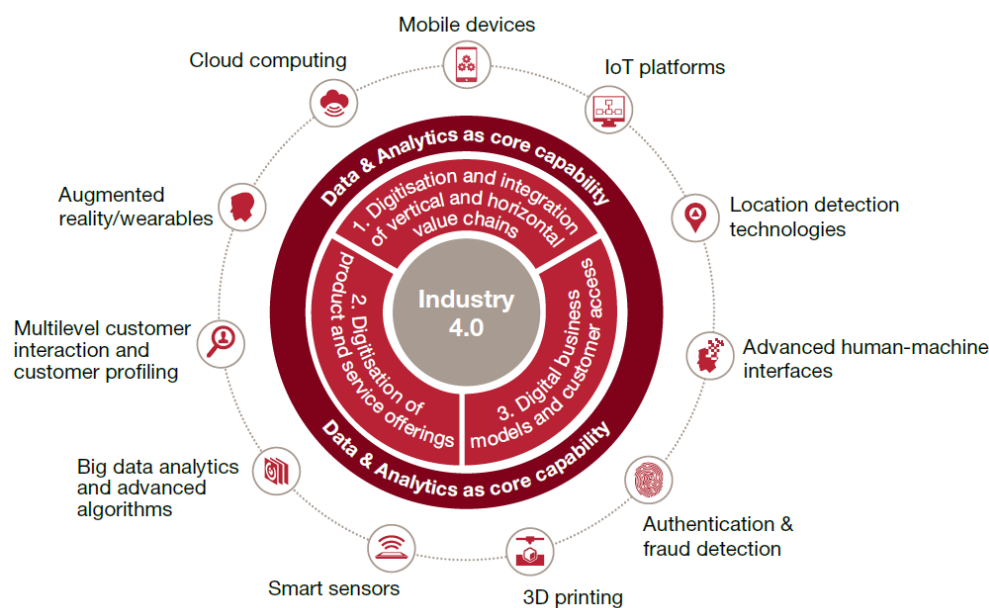
اجزای اصلی اقتصاد دیجیتال	پیامدهای اقتصادی	دولت‌ها	بازیگران شرکت‌های بزرگ / پلتفرم‌های دیجیتال	شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط	افراد (کاربران / مصرف‌کنندگان و کارکنان)
هسته، بخش دیجیتال ^۱	<ul style="list-style-type: none"> افزایش رشد، بهره‌وری و ارزش افزوده. ایجاد اشتغال. سرمایه‌گذاری و اشاعه فناوری‌ها. تحقیق و توسعه احتمالاً در کشورهای با درآمد بالا واقع شده است. اثرات تجاری مختلط. 	<ul style="list-style-type: none"> جذب سرمایه‌گذاری. درآمدهای مالیاتی ناشی از فعالیت اقتصادی ایجاد شده. 	<ul style="list-style-type: none"> فرصت‌های سرمایه‌گذاری برای شرکت‌هایی که نیازهای سرمایه، فن آوری و مهارت بالایی دارند 	<ul style="list-style-type: none"> شمول بیشتر تحت شرایط مناسب یا سرریز/پیوندهای داخلی. افزایش رقابت از سوی ارائه‌دهندگان خدمات ابری. 	<ul style="list-style-type: none"> مشاغل جدید برای ساخت و نصب زیرساخت ICT. مشاغل جدید در بخش مخابرات و ICT به ویژه خدمات ICT.
اقتصاد دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> رشد، بهره‌وری و ارزش افزوده بالاتر. ایجاد اشتغال / زبان. سرمایه‌گذاری بالاتر. تجمع شرکت‌های دیجیتال در برخی مکان‌ها. اثرات تجاری مختلط. تمرکز بازار. 	<ul style="list-style-type: none"> درآمد مالیاتی بیشتر ناشی از افزایش فعالیت اقتصادی و رسمی شدن بنگاه‌ها. از دست رفتن درآمد گمرکی ناشی از دیجیتالی شدن محصولات. 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بهره‌وری از مدل‌های کسب و کار مبتنی بر داده. کنترل بیشتر زنجیره - های ارزش با استفاده از مدل‌های کسب و کار مبتنی بر پلتفرم. فرصت‌های جدید اقتصاد اشتراک‌گذاری. 	<ul style="list-style-type: none"> فرصت‌های جدید در اکوسیستم‌های دیجیتال. افزایش رقابت از سوی شرکت‌های دیجیتال خارجی. 	<ul style="list-style-type: none"> مشاغل جدید در خدمات دیجیتال، به ویژه برای افراد بسیار ماهر. اشکال جدید کار دیجیتال، از جمله برای افراد کم مهارت.
اقتصاد دیجیتالی شده ^۲	<ul style="list-style-type: none"> رشد از طریق بهبود کارایی در بخش‌ها و زنجیره‌های ارزش. بهبود بهره‌وری. تأثیرات نوآوری. ازدحام احتمالی شرکت - های محلی در بخش‌هایی که از نظر دیجیتالی مختل شده‌اند. اتوماسیون بالقوه در مشاغل با مهارت کم و متوسط. ناابرابری گسترده‌تر. اثرات تجاری مختلط. تأثیرات بر تغییرات ساختاری. 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش کارایی خدمات از طریق دولت الکترونیک. افزایش درآمد حاصل از اتوماسیون گمرکی. تأثیر نامشخص بر درآمد مالیاتی: افزایش فعالیت‌های اقتصادی بالاتر. زبان ناشی از شیوه‌های بهینه‌سازی مالیاتی توسط سیستم عامل‌های دیجیتال و MNE ها. فرصت‌های مبتنی بر داده برای دیدار با SDG های مختلف. 	<ul style="list-style-type: none"> ظهور شرکت‌های پلت فرم با مدل‌های داده محور. سود حاصل از کارایی، بهره‌وری و کیفیت. فرصت‌های کسب درآمد از داده‌ها. افزایش مزیت رقابتی برای پلتفرم‌های دیجیتال. افزایش قدرت بازار و کنترل زنجیره ارزش داده‌ها. پیشروی دیجیتالی شدن در بخش‌های مختلف. 	<ul style="list-style-type: none"> دسترسی به بازار مبتنی بر پلت فرم. کاهش هزینه‌های تراکنش. خطر "مسابقه به سمت پایین" در بازارها در مقابل توانایی برای یافتن جایگاه مناسب. فرصت‌های از دست رفته به دلیل اتوماسیون (به عنوان مثال لجستیک، فرآیندهای تجاری). نقش‌های جدید در ارائه خدمات. فرصت‌های تجاری جدید برای شرکت‌های دیجیتالی شده. 	<ul style="list-style-type: none"> مشاغل جدید در مشاغل ICT در سراسر صنایع. نیاز به مهارت‌های جدید زیرا نقش‌های با ارزش بالاتر با استفاده از ابزارهای دیجیتال دوباره طراحی می‌شوند. کارایی بیشتر خدمات دریافتی. از دست دادن یا تغییر شغل به دلیل دیجیتالی شدن. خطر بدتر شدن شرایط کار. اتصال بهبود یافته. انتخاب بیشتر، راحتی، سفارشی‌سازی محصولات برای کاربران و مصرف‌کنندگان. کاهش قیمت مصرف‌کننده

^۱ Core, digital sector

^۲ Digitalized economy

۱-۱-۲ چارچوب صنعت ۴.۰

صنعت ۴.۰ مدلی جدید برای صنعت است که چهارمین انقلاب صنعتی را توصیف می‌کند. اینترنت صنعتی و کارخانه دیجیتال سایر اصطلاحات مترادف هستند اگرچه هیچ کدام از آنها به عنوان نمایه کاملی از آن نیستند. این مدل پیشرفته تولید، براساس عملکردهای هوشمند، مجازی و دیجیتالی در صنایع بزرگ مقیاس و نوظهور و به عنوان یک عامل برهم‌زننده در مقابل سه انقلاب صنعتی پیشین تعریف می‌شود. شکل ۲ چارچوب صنعت ۴.۰ و فناوری‌های دیجیتال مشارکت‌کننده را نشان می‌دهد.



شکل ۲. چارچوب صنعت ۴.۰ و فناوری‌های دیجیتال مشارکت‌کننده^۱

مدل صنعتی جدید خود شامل ساختاری یکپارچه در سطح کارخانه و پتانسیل فناوری‌ها در حوزه‌های مختلف فعالیت صنعت می‌باشد. این فناوری‌ها بطور ذاتی با اصول طراحی صنعت ۴.۰ همراه بوده و برای تضمین عملکرد نوآورانه این صنعت جدید پاسخگو هستند. در حالیکه انقلاب صنعتی سوم بر اتوماسیون ماشین‌ها و فرآیندها در حوزه فناوری‌های نوین از جمله فناوری نانو، فناوری زیستی و مواد جدید تمرکز دارد، صنعت ۴.۰ بر دیجیتالی شدن آنها به انتهای تمام دارایی‌های فیزیکی و یکپارچگی با شرکای زنجیره‌ای تولید در زیست‌بوم دیجیتال متمرکز است. داده و تجزیه و تحلیل به عنوان قابلیت اصلی موضوعات پرینت ۳بعدی، اهراز هویت و تشخیص تقلب، واسطه بین انسان و ماشین، فناوری‌های مکان محور، پلتفرم‌های اینترنت اشیا، دستگاه‌های موبایل، رایانش ابری، واقعیت افزوده/ پوشیدنی-ها، تعامل چند سطحی با مشتری و پروفایل‌سازی مشتری و تجزیه و تحلیل و الگوریتم پیشرفته کلان داده به شمار

^۱ RUMANA BUKHT & RICHARD HEEKS, "Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy, Global Development Institute, ۲۰۱۷

می‌رود. تولید، تحلیل و تبادل یکپارچه داده‌ها، زیربنای دستاوردهای وعده داده شده توسط صنعت ۴.۰ است که طیف وسیعی از فناوری‌های جدید را بطور گسترده شبکه‌سازی می‌نماید. اصول بنیادین صنعت ۴.۰ عبارتند از:

- دیجیتال‌سازی و یکپارچه‌سازی زنجیره‌های عمودی و افقی ارزش: صنعت ۴.۰ فرایندها را، از توسعه محصول و خرید، تا تولید، تدارکات و خدمات، بطور عمودی در کل سازمان دیجیتالی و یکپارچه می‌کند. تمام داده‌های مربوط به فرآیندهای عملیات، مدیریت کارایی و کیفیت فرآیند، و همچنین برنامه‌ریزی عملیات در زمان واقعی در دسترس بوده، توسط واقعیت افزوده پشتیبانی شده و در یک شبکه یکپارچه بهینه‌سازی می‌شود. یکپارچگی افقی فراتر از عملیات داخلی، از تامین کنندگان تا مشتریان و تمام شرکای زنجیره ارزش کلیدی گسترش یافته و شامل فناوری‌های ردیابی و مسیریابی دستگاه‌ها تا برنامه‌ریزی یکپارچه با اجرا را شامل می‌شود.
- دیجیتال‌کردن محصولات و خدمات: دیجیتال‌کردن محصولات شامل گسترش محصولات موجود است، به عنوان مثال، با افزودن حسگرهای هوشمند یا دستگاه‌های ارتباطی که می‌توانند با ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شوند، و همچنین ایجاد محصولات دیجیتال جدید که بر راه‌حل‌های کاملاً یکپارچه تمرکز می‌کنند. با ادغام روش‌های جدید جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، شرکت‌ها می‌توانند داده‌هایی در مورد استفاده از محصول تولید کنند و محصولات را برای رفع نیازهای فزاینده مشتریان نهایی اصلاح کنند.
- مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال و دسترسی به مشتری: شرکت‌های صنعتی پیشرو با ارائه راه‌حل‌های دیجیتال تحول‌آفرین مانند خدمات مبتنی بر داده و راه‌حل‌های پلتفرم یکپارچه، پیشنهادات خود را گسترش می‌دهند. مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال تحول‌آفرین اغلب بر ایجاد درآمدهای افزوده دیجیتالی و بهینه‌سازی تعامل با مشتری و دسترسی به آنها متمرکز هستند.

۲-۲ روندها در فناوری‌های دیجیتال جدید

تحول اقتصاد دیجیتال ارتباط نزدیکی با پیشرفت در چندین فناوری پیشرو، از جمله فناوری‌های کلیدی نرم‌افزار محور مانند بلاک‌چین، تحلیل داده و هوش مصنوعی دارد. سایر فناوری‌های نوظهور طیف وسیعی از دستگاه‌هایی را شامل می‌شود که کاربر با آنها سروکار دارد از کامپیوتر و گوشی‌های هوشمند تا چاپگرهای سه بعدی و پوشیدنی‌ها و همچنین سخت‌افزارهای تخصصی مبتنی بر ماشین، مانند اینترنت اشیا، اتوماسیون، رباتیک و رایانش ابری. پیشرفت‌های سریع در این فناوری‌ها که به طور فزاینده همگرا شده‌اند و با افزایش ظرفیت و کاهش قابل توجه هزینه برای ذخیره‌سازی، پردازش و انتقال داده توانمند شده‌اند.

فناوری زنجیره بلوکی: فناوری زنجیره بلوکی نوعی از فناوری‌های توزیع شده هستند که به چندین طرف اجازه می‌دهد تا در تراکنش‌های ایمن و قابل اعتماد بدون هیچ گونه واسطه‌ای شرکت کنند. این فناوری در حوزه‌های مختلفی همچون "رمزارزها"، "تشخیص هویت دیجیتال" و "حقوق مالکیت" کاربرد دارد. یکی از چالش‌های زنجیره‌بلوکی این است که برای برخی از برنامه‌های کاربردی، به یک منبع برق قابل اعتماد برای پردازش نیاز دارند. در حال حاضر برخی از کاربردهای زنجیره‌بلوکی مانند حوزه‌های فینتک (در حوزه امور مالی)، مدیریت اراضی، حمل و نقل، سلامت و آموزش در کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

چاپ سه بعدی: چاپ سه بعدی می‌تواند فرآیند تولید را با تقویت تجارت بین‌المللی از طریق تهیه طرح به جای تولید کالای تمام شده متحول کند. چاپ سه بعدی به کشورهای در حال توسعه این فرصت را می‌دهد که فرآیندهای

تولید سنتی خود را بسیار کوتاه‌تر کنند. در حال حاضر تعدادی شرکت بزرگ چاپ سه بعدی در برخی از کشورهای در حال توسعه مشغول به کار هستند.

اینترنت اشیاء: اینترنت اشیاء به گروه در حال رشدی از وسایل قابل اتصال به اینترنت مانند سنسورها، دستگاه‌های اندازه‌گیری، تراشه‌های شناسایی فرکانس رادیویی^۱ (RFID) و سایر ابزارک‌های^۲ تعبیه شده در اشیاء مختلف روزمره اشاره داد که آنها را قادر می‌سازند انواع مختلفی از داده‌ها را ارسال یا دریافت نمایند. اینترنت اشیاء استفاده‌های گسترده‌ای مانند اندازه‌گیری میزان انرژی، استفاده از ابزارهای ردیابی با امواج رادیویی در علامت‌گذاری کالاها در امر تولید، دامداری، حمل و نقل، کنترل و بررسی خاک و شرایط آب و هوایی در حیطه کشاورزی دارد.

نسل پنجم تلفن همراه: فناوری بی‌سیم نسل پنجم برای اینترنت اشیاء نقش حیاتی دارد، چون توانایی آن برای مدیریت حجم انبوه داده‌ها بسیار بیشتر است. شبکه‌های نسل پنجم می‌توانند نسبت به سیستم‌های امروزی حدوداً ۱۰۰۰ برابر بیشتر اطلاعات را پردازش کنند. به طور خاص این شبکه‌ها می‌توانند به وسایل بسیار بیشتری متصل شوند (مثلاً حسگرها و سایر وسایل هوشمند). لازم به ذکر است به‌کارگیری نسل پنجم ممکن است بیش از پیش شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری و روستایی را بیشتر کند زیرا تقاضا برای شبکه در مناطق روستایی کمتر است.

رایانش ابری: رایانش ابری، مدل‌های کسب و کاری را متحول کرده به موازات کاستن نیاز به تخصص داخلی فناوری اطلاعات، انعطاف‌پذیری را برای مقیاس‌بندی ارایه کرده و عرضه و نگهداری برنامه‌های کاربردی را سازگار می‌سازد. برخی از خدمات ابری رایگان برای سازمان‌های بسیار کوچک، کوچک و متوسط (MSMEs^۳) مفید هستند. این امر به ویژه برای کشورهایی که هزینه نرم‌افزار دارای مجوز می‌تواند مانعی برای ایجاد کاربردها و ارائه آن باشد، مهم است. هرچند در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، هزینه بالای پهنای باند اضافی بین‌الملل برای دسترسی به سرورها و مراکز داده خارج از مرزهای کشور، استفاده از خدمات ابری را محدود می‌کند.

اتوماسیون و رباتیک: اتوماسیون و فناوری رباتیک بطور فزاینده‌ای در تولید، در حال استفاده است و می‌تواند تاثیرات قابل توجهی بر اشتغال داشته باشد. نگرانی‌هایی وجود دارد که این فناوری‌ها حوزه عمل کشورهای در حال توسعه را برای تولیدات صادراتی کاهش دهند. چون این نوع تولیدات به سمت صنعتی شدن در حرکت هستند و این نگرانی وجود دارد که کشورهای توسعه یافته‌تر به نحو روزافزونی از ربات‌ها در جایگاه‌های تولیدی خود استفاده کنند تا سطح اطمینان بیشتری داشته باشند. ربات‌ها عموماً در صنایع خودروسازی، لوازم الکتریکی و الکترونیکی و صنایع فلزکاری به کار می‌روند.

هوش مصنوعی و تحلیل داده: پیشرفت‌های صورت گرفته در هوش مصنوعی (شامل یادگیری ماشینی) به واسطه به‌کارگیری داده‌های کلان و قدرت پردازش کامپیوترهای پیشرفته حاصل شده است که امکان تحلیل برای ایجاد بینش و پیش‌بینی رفتار با استفاده از الگوریتم‌ها را فراهم می‌آورد. این فناوری هم ممکن است باعث گسترش شکاف دیجیتال

^۱ radio frequency identification

^۲ Gadget

^۳ micro, small and medium-sized enterprises

میان کشورها شود. چین و ایالت متحده آمریکا بیشترین سود اقتصادی را از هوش مصنوعی بدست خواهند آورد، در حالیکه افریقا و امریکای لاتین دارای کمترین میزان سود از این فناوری هستند.

ترافیک داده‌ها و مراکز داده: مقادیر داده‌های تولید شده در اقتصاد دیجیتال به سرعت و دائماً در حال افزایش است. برآوردهای ارایه شده توسط شرکت‌های خصوصی نشان می‌دهد ۹۰ درصد داده‌های جهان طی دو سال اخیر تولید شده است. ترافیک پروتکل اینترنت جهانی (IP) که یک بستر برای جریان عظیم داده‌ها می‌باشد، به نحو شگفت‌انگیزی در دو دهه گذشته افزایش یافته است. اما علیرغم سرعت رشد سریع این ترافیک در واحد زمان، جهان هنوز در اولین مراحل اقتصاد داده‌محور به سر می‌برد.

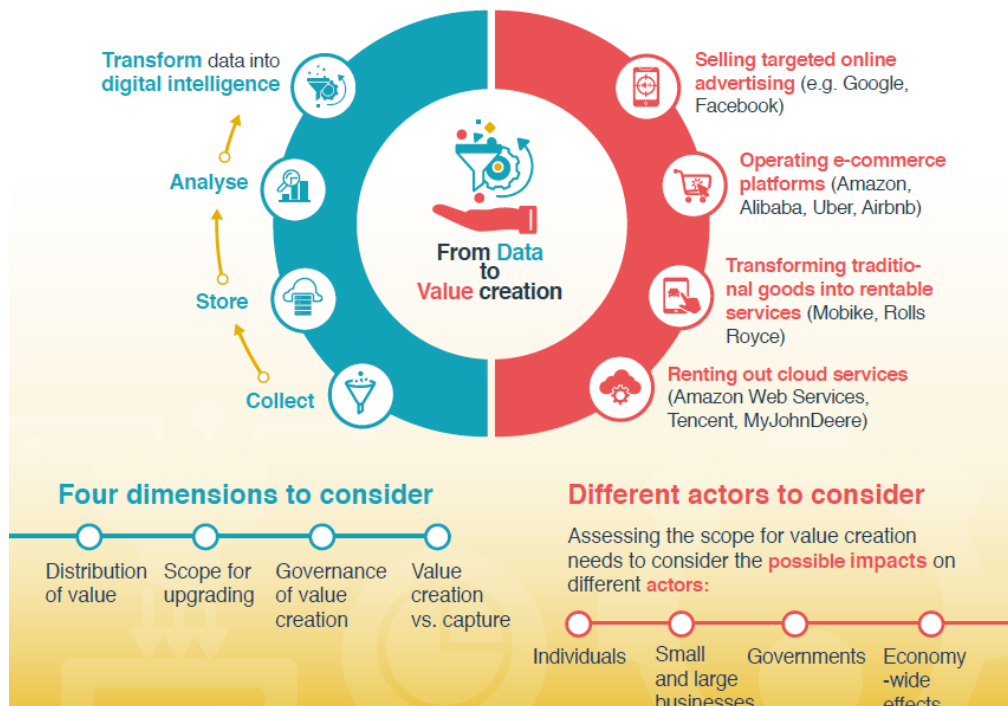
ظرفیت و توانایی ذخیره و پردازش داده‌های دیجیتال یکی دیگر از جنبه‌های زیرساخت‌ها در اقتصاد داده‌محور است. اکثر مراکز داده در کشورهای در حال توسعه قرار دارند. به دلیل نیاز به برق زیاد برای خنک کردن مراکز داده، مکان‌هایی با آب و هوای سرد و منابع تغذیه‌ای قابل اعتماد و فراوان جذاب‌ترین مناطق هستند. بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلیل هزینه بالای الکتریسیته، امکان رقابت در حوزه مراکز داده را ندارند. با این حال، بیشتر مراکز داده در کشورهای در حال توسعه راه‌اندازی شده‌اند، برای اینکه داده به کاربر نزدیک نگه داشته شود و کاهش تاخیر و کاهش هزینه استفاده از پهنای باند نیز رعایت شود. در نتیجه، ترافیک در نقاط تبادل اینترنت (IXPs) در حال افزایش است جایی که اپراتورهای مخابراتی و فراهم‌کنندگان محتوا برای تبادل ترافیک IP کنار هم قرار می‌گیرند. بسیاری از اقتصادها از کمبود IXPها رنج می‌برند، کمتر از نیمی از کشورهای کمتر توسعه‌یافته دارای یک مرکز تبادل اینترنت بوده و آنهایی که دارند نیز به درستی کار نمی‌کنند و نمی‌توانند با ظرفیت حداکثری خود ظاهر شوند.

روندها در حوزه ارتباطات: توانایی دستیابی به فناوری اطلاعات و ارتباطات مناسب یکی از پیش شرطها برای هر فرد، شرکت یا سازمانی است که می‌خواهد از فناوری‌های جدید استفاده کند. در حالی که خطوط ثابت در زمینه پهنای باند سریع پیشگام هستند (مثل ADSL مودم‌های کابلی و فیبر نوری)، نسل‌های جدید فناوری‌های بیسیم این توانایی را دارند که مشکلات کاهش سرعت و کندی ارتباط را تا حد زیادی از بین ببرند. میزان مکالمه با گوشی همراه به طور مرتب افزایش می‌یابد و جای خط تلفن ثابت را هم به دلیل کیفیت صدا و هم ترافیک داده می‌گیرد.

۲-۳ ارزش اقتصادی داده‌ها و پلتفرم‌های دیجیتال

ارزش‌های اقتصادی به طور سنتی ارتباط تنگاتنگی با تولید کالاها و خدمات دارند. مسائل کلیدی در تعریف ارزش اقتصادی با روش‌های تولید و همچنین درآمد ناشی از این تولید (سرمایه‌گذاری مجدد) مرتبط است. تبدیل مواد خام به کالا و خدمات می‌تواند باعث ایجاد کسب ثروت شود و بین جامعه توزیع شود. در این مبحث عوامل اصلی در حوزه اقتصاد عبارتند از تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و دولت و اهداف اصلی نیز تولید کالاها و خدمات است. تولید پایه‌های مختلفی دارد، مانند نیروی کار، فرم‌های مختلف سرمایه اعم از فیزیکی یا انسانی.

درک پیامدهای نوآوری‌های برهم زننده دیجیتال برای خلق و دستیابی ارزش در کشورهای در حال توسعه، روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. زنجیره ارزش داده‌ها در اقتصاد دیجیتال در شکل ۳ نشان داده شده است. به کارگیری پارادایم‌های جدید فناوری به مفهوم آن است که تمرکز توسعه از روی امور مرتبط به دستیابی و استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات به سمت تولید جابجا می‌شود و تاثیرات فناوری بر روی تحولات ساختاری رشد و توسعه مورد توجه قرار می‌گیرد. در این رابطه خلق و دستیابی داده از منظر توسعه پایدار بحث شده و نشان می‌دهد که چگونه مدل‌های ارزش جدید می‌تواند خلق شود مخصوصاً در حوزه پلتفرم‌های دیجیتال و داده‌ها. در خصوص کسب درآمد از داده موضوعات تبلیغات برخط هدفمند (گوگل و فیسبوک)، پلتفرم‌های تجارت الکترونیک، تبدیل کالاهای سنتی به خدمات اجاره‌ای، اجاره خدمات ابری دارای اهمیت می‌باشد. زنجیره ارزش داده شامل جمع‌آوری، ذخیره، تحلیل و تغییر شکل داده با استفاده از هوشمندی دیجیتال می‌شود.



شکل ۳. کسب درآمد از داده و زنجیره ارزش داده^۱

اقتصاد دیجیتال رویکردی کانال‌گرا است. از آنجا که جهان در گذار به اقتصاد دیجیتال است، فرآیندهای تولید و معاملات ممکن است در شرایط ترکیبی مختلفی بین دنیای فیزیکی صورت گیرد. بنابراین این فرآیندها می‌توانند فیزیکی و یا ترکیبی از فیزیکی و دیجیتالی یا تنها دیجیتالی باشند. در مدل‌های جدید کسب و کار در اقتصاد دیجیتال دو نیروی جدید و مرتبط با هم وجود دارند که به نحو فزاینده‌ای محرک خلق ارزش هستند: ۱- پلتفرمی شدن و ۲- تبدیل انبوه داده‌های دیجیتال در حال گسترش به پول. پلتفرم‌های دیجیتال پایه‌های اصلی در اقتصاد دیجیتال هستند و داده‌های دیجیتال نیز یک منبع کلیدی در این روند می‌باشند که می‌تواند به خلق ارزش منتهی شود. همکاری این دو عامل با هم تاثیر قابل توجهی بر دستیابی به ارزش خلق شده دارد. با توجه به این که اقتصاد دیجیتال فقط در

^۱ Digital Economy Report, ۲۰۱۹- UNCTAD

توسعه یافته‌ترین کشورها در حال رشد است شواهد و آمار اندکی از تاثیرات آن روی خلق و توزیع ارزش‌ها وجود دارد. این موضوع بسیار اهمیت دارد که راه‌هایی را که از طریق آنها شرکت‌ها می‌توانند ارزش را خلق کنند و همچنین با موانع موجود بر سر راه خود مقابله نمایند به دقت مورد بررسی قرار گیرد و مشخص شود. از طریق بررسی این راه‌ها می‌توان پتانسیل موجود برای خلق و توزیع ارزش، راه‌های موجود برای به‌روزرسانی و نحوه مدیریت ارزش‌ها و نیز اشکال مختلف دستیابی به ارزش را به خوبی درک نمود. بخش ارتباطات و فناوری اطلاعات شامل حوزه‌های صنایع تولیدی فاوا، صنایع تجاری فاوا و صنایع خدماتی فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. ارزش افزوده و اشتغال حوزه صنایع خدماتی فناوری اطلاعات و ارتباطات شامل انتشار نرم‌افزار، مخابرات، برنامه‌نویسی کامپیوتر، مشاوره و فعالیت‌های مرتبط، فعالیت‌های خدمات اطلاعاتی، پردازش داده‌ها، میزبانی و فعالیت‌های مرتبط؛ پورتال‌های وب و تعمیر کامپیوتر و تجهیزات ارتباطی است.

۱-۳-۲ ارزش اقتصادی داده‌ها

داده‌های دیجیتال یک منبع اقتصادی با ارزش فزاینده هستند، زمانی که به هوش دیجیتالی تبدیل شوند که بتوان از آن درآمدزایی کرد. تقسیم ارزش، حاکمیت ارزش، ارتقاء و خلق ارزش در مقابل جذب، از ضروریات اقتصاد دیجیتال محسوب می‌شود. کسب درآمد از داده‌ها، فروش تبلیغات آنلاین هدفمند (مانند گوگل، فیسبوک)، پلتفرم‌های تجارت الکترونیک (مانند آمازون و علی‌بابا)، تبدیل کالاهای سنتی به خدمات قابل اجاره (مانند موبایک، رولز رویس) و اجاره خدمات ابری (مانند خدمات وب آمازون و تن‌سنت) نمونه‌هایی از این دست می‌باشند. ارزیابی دامنه ایجاد ارزش نیاز به در نظر گرفتن تأثیرات احتمالی بر بازیگران مختلف اشخاص حقیقی، مشاغل کوچک و بزرگ، دولت‌ها و اثرات اقتصادی گسترده دارد.

۲-۳-۲ پلتفرم‌های دیجیتال

مفهوم پلتفرم اساساً به مکانیزم‌هایی گفته می‌شود که بخش‌های مختلفی را دور هم جمع می‌کنند تا با یکدیگر همکاری نمایند. پارکر و همکاران پلتفرم‌ها را به این صورت تعریف کردند: "تجارتی که این امکان را فراهم می‌سازد تا تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بتوانند تعاملاتی همراه با خلق ارزش با یکدیگر داشته باشند. پلتفرم‌ها زیرساخت‌های باز و مشارکتی را برای این گونه تعاملات فراهم می‌سازند و امکان مدیریت آنها را نیز ایجاد می‌کند." می‌توان پلتفرم‌ها را از جنبه‌های مختلف مثلاً از جنبه عملکردی آنها، حوزه عمل (شرکت، بخش یا سطح اقتصادی)، تمرکز اقتصادی و سطح باز بودن آنها مورد بررسی قرار داد. یک مشخصه مهم پلتفرم‌ها عملکردهای مهم آنهاست که آنها را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد: پلتفرم‌های تعاملی و پلتفرم‌های نوآوری. پلتفرم‌های تعاملی که بعضی وقت‌ها به آنها پلتفرم‌های دو یا چندوجهی هم گفته می‌شود، زیرساخت‌هایی را فراهم می‌کنند که عمدتاً از طریق منابع برخط فراهم می‌شوند و می‌توانند تعداد زیادی از بخش‌های مختلف را با یکدیگر مرتبط کنند. پلتفرم‌های تعاملی ارتباط نزدیکی با تغییرات اقتصاد دیجیتال جهانی دارند چرا که آنها یک مدل کسب و کار اصلی برای شرکت‌های دیجیتال کلان مانند

آمازون، علی بابا، فیسبوک و ای بی هستند و همچنین برای شرکت‌هایی که بخش‌های دیجیتالی شده را حمایت می‌کنند مانند اوبر.

پلتفرم‌های نوآوری که گاهی اوقات به نام پلتفرم‌های مهندسی یا فناوری نیز خوانده می‌شوند. این انتخاب اسم نشان‌دهنده روشی است که از طریق آن، شرکت‌ها، صنایع یا بخش‌ها "سرمایه به اشتراک گذاشته میان گروه‌های مختلف تولیدات" را مورد استفاده قرار می‌دهند. در سطح صنعتی، چنین پلتفرم‌هایی راه‌هایی برای به اشتراک گذاشتن طرح‌های عمومی و همکاری میان بخش‌ها فراهم می‌کند.

در این زمینه می‌توان به پلتفرم‌هایی مانند اندروید و لینوکس و یا استانداردهای فناوری مانند MPEGvideo اشاره کرد که امکان دستیابی عمومی را برای همه شرکت‌هایی که در یک بخش همکاری می‌کنند، فراهم می‌سازد. پلتفرم‌های تعاملی در مرکز مباحث مرتبط با اقتصاد دیجیتال هستند، با وجود این شباهت‌هایی بین این دو نوع پلتفرم وجود دارد. ساختار پلتفرم‌های نوآوری سبب شده است تا درک صحیحی از عوامل تکمیلی بین سازندگان پلتفرم و سایر شرکت‌ها یا افرادی که با این پلتفرم‌ها کار می‌کنند، ایجاد شود. به عنوان مثال مدیریت گوگل در پلتفرم اندروید نتیجه عملکرد بین بخشی چند پلتفرم نوآوری (اندروید، طرح‌های اصلی گوشی هوشمند) و پلتفرم‌های تعاملی (گوگل پلی استور، جستجوی گوگل) است.

رشد پلتفرم‌های دیجیتال به عنوان نتیجه‌ای از گسترش فناوری، شدیداً به افزایش توانایی آنها برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های دیجیتال بستگی دارد. پلتفرم‌های دیجیتال می‌توانند تعاملات بین گروه‌های مختلف یک پلتفرم، مانند تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان کالاها و خدمات مختلف را تسهیل کنند. اما عملکرد موثر آنها وابسته به داده‌های دیجیتال است و منبع اصلی خلق ارزش آنها ناشی از بکارگیری این داده‌ها از روش‌های هوشمندانه است. شرکت‌های بزرگ پلتفرم دیجیتال، منابع داده و توانایی پردازش داده‌ها را به عنوان یک مزیت رقابتی کلیدی برای خود تلقی می‌کنند. بنابراین کلید درک فرایند خلق و تصاحب ارزش در اقتصاد دیجیتال این است که بدانیم چگونه شرکت‌های خاص ارزش را از درون این داده‌ها استخراج و خلق می‌کنند.

۳-۲-۳ پلتفرم‌سازی^۱ و پلتفرم‌های دیجیتال تجارت الکترونیکی

پلتفرم‌های تعاملی می‌توانند اثرات برهم‌زندگی در برخی از بخش‌ها داشته باشند. فرآیند پلتفرمی کردن هم بر تعاملات بین بخش‌های خاص اثر دارد و هم بر توان شرکت‌ها برای بزرگ شدن سریع. بنابراین بر ساختار بخش‌ها نیز اثرگذار است. پلتفرم‌های تجارت الکترونیکی، طیف وسیعتری از خریداران و فروشندگان را کنار هم قرار می‌دهند و فرصت‌هایی را برای ارائه طیف بزرگتری از کالاها و خدمات فراهم می‌نمایند. انواع پلتفرم‌های دیجیتالی برای مبادله الکترونیکی عبارتند از:

^۱ Platformization

- پلتفرم دیجیتال غیر انتفاعی

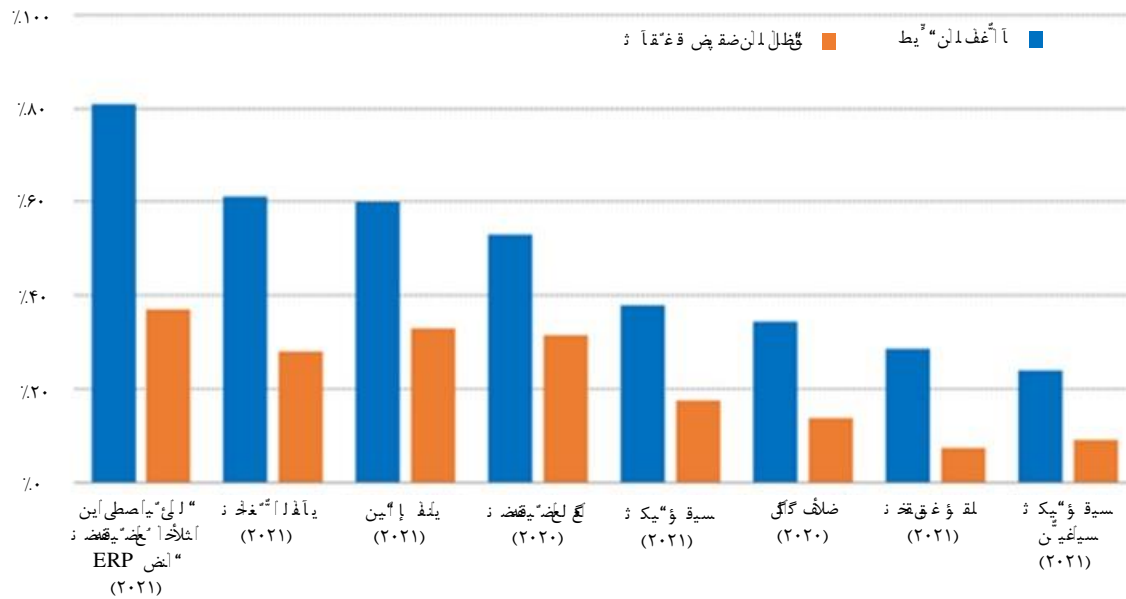
- پلتفرم‌های مبادله
- پلتفرم‌های کمک مالی
- پلتفرم‌های خدمات رایگان
- سایر پلتفرم‌های حقیقی مشارکت اقتصادی

- پلتفرم دیجیتال انتفاعی

- پرداخت الکترونیک
- سرمایه‌گذاری جمعی
- رسانه اجتماعی
- پلتفرم‌های تجارت الکترونیکی
 - پلتفرم‌های شرکت‌های متصدی (صنایع، بانک و ...)
 - تجارت الکترونیک طرف سوم
 - تجارت الکترونیک کالا
 - تجارت الکترونیک خدمات (حمل و نقل، تحویل، توریسم، مالی، سرگرمی، رسانه، تبلیغات، جستجو، اطلاعات/مروری، یادگیری، سلامت، نیروی کار: مشاغل گیگ محدود به موقعیت مکانی/مشاغل ابری)، خدمات ابری، بازار اپ‌ها

۴-۲ پذیرش فناوری‌های دیجیتال^۱

شرکت‌های بزرگ به شدت از فناوری‌های دیجیتال استفاده می‌کنند، به عنوان مثال، به اشتراک‌گذاری اطلاعات الکترونیکی از طریق نرم‌افزار برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) در شرکت‌های بزرگ بسیار رایج است. در رسانه‌های اجتماعی، بیش از دو برابر تعداد شرکت‌های بزرگ (۶۱٪) در مقایسه با SMEها (۲۸٪) از آن استفاده می‌کنند. شرکت‌های کوچک و متوسط از فرصت‌های تجارت الکترونیکی به میزان محدودی استفاده می‌کنند، بطوریکه تنها ۱۸ درصد فروش آنلاین (در مقابل ۳۸ درصد شرکت‌های بزرگ) و تنها ۹ درصد فروش آنلاین برون مرزی (در مقابل ۲۴ درصد شرکت‌های بزرگ) هستند. شکل ۴. پذیرش فناوری‌های دیجیتال توسط سازمان‌های اروپایی در سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ (بر اساس مطالعه اتحادیه ارپا) را نشان می‌دهد.



شکل ۴. پذیرش فناوری‌های دیجیتال (درصد شرکت‌ها) ۲۰۲۱-۲۰۲۰

بسیاری از فرصت‌های فناوری دیگر مانند خدمات ابری، هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ هنوز توسط شرکت‌های کوچک و متوسط مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. امکان استخراج اطلاعات از داده‌ها از طریق تکنیک‌های پیشرفته تجزیه و تحلیل داده‌ها برای رقابت‌پذیری اقتصاد اتحادیه اروپا ضروری خواهد بود. رسیدن به ۷۵ درصد پذیرش تجزیه و تحلیل داده‌های کلان پیشرفته توسط کسب‌وکارهای مختلف، شرکت‌های اروپایی را قادر می‌سازد تا با رشد جذب داده‌ها در سطح جهانی مطابقت داشته باشند و به طور کامل از روش‌های جدید برای کاوش و تفسیر داده‌ها با استفاده از هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی و فناوری‌های واقعیت توسعه یافته استفاده کنند.

عوامل مشترکی وجود دارد که نقش مهمی در فعال کردن و تقویت جذب خدمات ابری، کلان داده و هوش مصنوعی ایفا می‌کنند، مانند در دسترس بودن کارکنان با مهارت‌های دیجیتال پیشرفته. علاوه بر این، اطمینان از پرداختن به مسائل قانونی و مرتبط با حفاظت از داده‌ها و مسئولیت فعال کردن استفاده از داده‌ها و به حداقل رساندن خطرات نقض امنیت و حفاظت از داده‌ها بسیار مهم است.

۲-۵ چارچوب اندازه‌گیری اقتصاد دیجیتال

تسخیر اقتصاد دیجیتال، یک چارچوب اندازه‌گیری پیشنهادی است که شاخص‌های کلیدی و کاربردهای آن را برای منطقه آسیا و اقیانوسیه تعریف می‌نماید. اصطلاح «اقتصاد دیجیتال» اغلب با عباراتی مانند اقتصاد اینترنتی، اقتصاد ابری، اقتصاد اشتراک‌گذاری و اقتصاد مبتنی بر تقاضا همراه است. آنچه در میان همه تعاریف رایج است، استفاده از فناوری‌های دیجیتال، از جمله برنامه‌های کاربردی نرم‌افزاری، زیرساخت‌های اینترنتی و رایانه‌های پیشرفته است تا فرآیندهای کسب و کاری موجود را تا حد زیادی بهبود بخشد یا فرآیندهای جدید و نوآورانه ایجاد کند. محصولات دیجیتالی که در یک تحول دیجیتال دخیل هستند، هسته اصلی هر تعریفی از اقتصاد دیجیتال هستند. چارچوب پیشنهادی محصولات دیجیتال را به عنوان کالاها و خدمات با عملکرد اصلی تولید، پردازش و/یا ذخیره داده‌های

دیجیتالی تعریف می‌کند. این چارچوب، اقتصاد دیجیتال را به عنوان صنایع دیجیتال در نظر گرفته و محصولات اصلی دیجیتال را در پنج گروه اصلی سخت‌افزار، انتشار نرم‌افزار، نشر وب، خدمات مخابراتی و خدمات تخصصی و پشتیبانی دسته‌بندی می‌کند. خدمات تخصصی و پشتیبانی شامل ۱- مشاوره و پشتیبانی فناوری اطلاعات، ۲- طراحی و توسعه برنامه‌های کاربردی، ۳- طراحی و توسعه شبکه‌ها و سیستم‌ها، ۴- میزبانی و تامین زیرساخت فناوری اطلاعات و ۵- زیرساخت فناوری اطلاعات و خدمات مدیریت شبکه است.

۱-۵-۲ توانمندسازی دیجیتال صنایع

در طول دوره‌های زمانی، بیشتر بخش‌های اقتصاد نشان داده شده در شکل ۵، دیجیتال شدن را افزایش می‌دهند. تجارت الکترونیک و دولت الکترونیک در اکثر اقتصادها ظهور پیدا کرده است. در کل، فعال‌ترین صنایع دیجیتال با استفاده از پیوندهای رو به جلو ۱- تجارت عمده و خرده فروشی، ۲- مدیریت دولتی و دفاع و تامین اجتماعی اجباری ۳- تجهیزات الکترونیکی، الکتریکی و نوری، ۴- واسطه‌گری مالی و ۵- ساخت و ساز هستند.

Industry	AUS	CAN	DEN	FIJ	GER	IND	INO	JPN	KAZ	KOR	MAL	PRC	SIN	TAP	THA	USA
Agriculture, hunting, forestry, and fishing				5.5												5.7
Air transport				8.4			2.1						1.3			
Architectural and engineering activities			3.2		0.9				3.0		0.5	2.6				
Construction	6.5	3.7	2.5	8.1	2.5	11.9	1.7	1.0	2.2	0.9	12.3	0.7	0.6			
Education	4.4		3.1	4.8		4.7	1.9		2.8	3.9	1.6	2.1	0.7	0.7	1.9	
Electronic, electrical, and optical equipment					3.2	1.9				4.6	9.6	15.3	1.6	0.6	19.4	1.6
Financial intermediation	19.2	9.1	3.2	7.9	3.8	1.8	4.9		5.0	4.4			2.1		1.6	
Food, beverages, and tobacco				10.0		2.1	3.6	1.3			1.8					
Furniture						1.6										
Health and social work	5.9	1.9	5.5		3.7			4.1		1.9		2.0		0.8		2.4
Hotels and restaurants				18.0	3.5			2.6		2.2	0.5			1.4	1.8	
Information services					4.9											
Inland transport						2.2			1.7							
Leather, leather products, and footwear															1.4	
Machinery, nec					4.1	1.7		1.2				5.1		0.7		
Manufacturing, nec; recycling															0.7	
Mining and quarrying									3.6							
Other community, social, and personal services									0.8		1.8					2.6
Other supporting and auxiliary transport activities; activities of travel agencies				11.4												
Pharmaceuticals			3.7													
Post and telecommunications										2.9						
Public administration and defense; compulsory social security	15.5	12.3	11.3	9.6	5.8		3.5	5.5	7.2	4.6	4.6	5.8	3.5	1.9		6.0
Real estate activities	5.2	2.1	4.9					1.5	0.7							
Renting of M&Eq and other business activities	3.8										1.1		1.1		3.8	
Research and development					3.4			4.2		3.1						
Textiles and textile products						2.3	1.7									
Transport equipment					5.0	1.6				2.4		2.6				6.4
Water transport													0.6			
Wholesale and retail trade	17.5		15.8	30.9	9.3		3.4	11.7	4.7	11.2	3.2		4.9	2.1	2.4	2.5
Wood and products of wood and cork																2.9

شکل ۵. بخش‌های داخلی فعال دیجیتال برتر بر اساس پیوندهای رو به جلو^۱

بخش‌هایی که بیشتر تحت تاثیر تحول دیجیتال^۲ قرار گرفته‌اند، بر اساس فعالیت آنها عبارتند از ۱- خدمات حمل و نقل زمینی و خدمات حمل و نقل از طریق خطوط لوله، ۲- خدمات اسکان، ۳- خدمات سرو غذا و نوشیدنی، ۴-

^۱ Capturing the Digital Economy: A Proposed Measurement Framework and Its Applications—A Special Supplement to Key Indicators for Asia and the Pacific, ۲۰۲۱

^۲ Digitally Disrupted Sectors

خدمات انتشاراتی، ۵- خدمات تولید فیلم، فیلم و برنامه تلویزیونی، ضبط صدا و انتشار موسیقی، ۶- خدمات مالی و بیمه‌ای، ۷- خدمات تبلیغات و تحقیقات بازار، ۸- آژانس مسافرتی، اپراتور تور و سایر خدمات رزرواسیون، ۹- خدمات آموزشی، ۱۰- خدمات قمار و شرط‌بندی

۶-۲ خدمات اقتصاد دیجیتال

دفتر تحلیل اقتصادی (BEA) اولین مجموعه برآوردهای اقتصاد دیجیتال خود را در ۳ مه ۲۰۱۹ منتشر کرد. این موسسه به گسترش پوشش تخمین‌های اقتصاد دیجیتال ادامه می‌دهد تا شامل اجزای اضافی یا پوشش جامع‌تر مؤلفه‌هایی باشد. زیرساخت از مواد اولیه فیزیکی و ترتیبات سازمانی تشکیل شده است که از وجود و استفاده از شبکه‌های کامپیوتری و اقتصاد دیجیتال پشتیبانی می‌کند (در درجه اول کالاها و خدمات فاوا) و شامل مولفه‌های سخت‌افزار، نرم‌افزار و سازه‌ها می‌باشد. سازه‌ها به مفهوم ساخت سازه‌هایی است که برای ایجاد کالاهای اقتصاد دیجیتال یا ارائه خدمات اقتصاد دیجیتال در نظر گرفته شده است. دسته سازه‌ها همچنین شامل ساختمان‌هایی می‌شود که خدمات پشتیبانی از محصولات دیجیتال را ارائه می‌دهند. این دسته شامل ساخت مراکز داده، کارخانه‌های ساخت نیمه‌رسانا، نصب کابل‌های فیبر نوری، سوئیچ‌ها، تکرارکننده‌ها و غیره است.

خدمات دیجیتال قیمت‌گذاری شده^۱ مربوط به محاسبات و ارتباطات است و با پرداخت هزینه‌ای از طرف مصرف‌کننده انجام می‌شود. علاوه بر این، این دسته شامل خدماتی می‌شود که از اقتصاد دیجیتال پشتیبانی می‌کنند (مانند خدمات تعمیر کامپیوتر و خدمات مشاوره دیجیتال). خدمات ابری، خدمات محاسباتی مبتنی بر مجموعه‌ای از منابع محاسباتی است که می‌توان به روشی انعطاف‌پذیر، الاستیک، بر اساس تقاضا و با تلاش مدیریتی کم به آنها دسترسی داشت و شامل مواردی همچون خدمات میزبانی، ذخیره‌سازی، محاسبات و امنیت از راه دور و توزیع شده^۲ می‌باشد.

خدمات واسطه‌ای دیجیتال شامل خدمات ارائه اطلاعات و مطابقت موفقیت‌آمیز دو طرف مستقل در یک تعامل از طریق یک پلتفرم دیجیتال در ازای کارمزد مشخص^۳ است. خروجی این پلتفرم‌ها معمولاً شامل هزینه‌هایی است که تولیدکننده و/یا مصرف‌کننده محصول واسطه‌شده پرداخت می‌کنند

خدمات ابری پولی شامل موارد ۱- تدارک خدمات کاربردی، با یا بدون ادغام خدمات مرتبط، ۲- خدمات میزبانی وب سایت، با یا بدون ادغام خدمات مرتبط، ۳- خدمات هم‌مکانی، ۴- خدمات ذخیره‌سازی داده‌ها، ۵- خدمات مدیریت داده، ۶- خدمات استریم ویدئو و صدا، ۷- سایر خدمات پردازش داده یا تأمین زیرساخت فناوری اطلاعات و ۸- خدمات تبدیل اطلاعات و اسناد^۴ می‌شود.

^۱ Priced Digital Services

^۲ Remote and distributed hosting, storage, computing, and security services

^۳ explicit fee

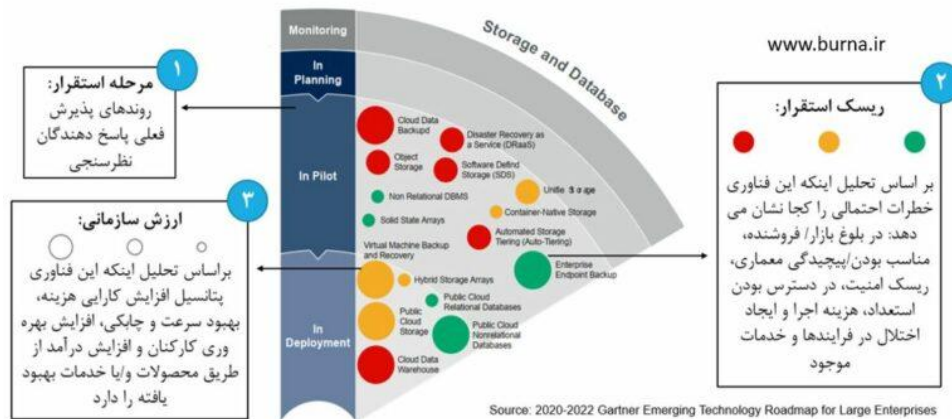
^۴ Information and document transformation services

صنایعی که خدمات ابری دریافت می‌کنند عبارتند از: ۱- ناشران نرم‌افزار، ۲- پردازش داده‌ها، میزبانی و خدمات مرتبط، ۳- انتشار و پخش اینترنتی، ۴- پورتال‌های جستجوی وب، ۵- خدمات طراحی تخصصی، ۶- خدمات برنامه‌نویسی کامپیوتری سفارشی، ۷- خدمات طراحی سیستم‌های کامپیوتری، ۸- خدمات مدیریت تجهیزات کامپیوتری^۱، و ۹- سایر خدمات مرتبط با کامپیوتر.

۳ نقشه راه فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌ها

موسسه پژوهش و مشاوره فناوری اطلاعات گartner سالانه نقشه‌راهی از روندهای فناوری اطلاعات را برای دو گروه شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های متوسط منتشر می‌نماید. در سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳، بر اساس مشارکت متخصصان فناوری اطلاعات از ۴۳۷ شرکت به منظور محک‌زنی برنامه‌های پذیرش و همچنین ارزش و ریسک پیش‌بینی شده برای فناوری‌های زیرساختی و عملیاتی، نقشه‌راهی تهیه شده است. گartner علاوه بر اینکه این فناوری‌ها را از نظر حوزه‌ای تقسیم‌بندی می‌نماید، آنها را از نظر ریسک استقرار در شرکت‌ها و همچنین ارزش مورد انتظار برای شرکت‌ها نیز به سه گروه تقسیم می‌کند. ریسک شامل سه سطح کم ریسک، ریسک متوسط و پر ریسک و ارزش نیز شامل سه سطح ارزش کم، متوسط و زیاد است. مبنای تحلیل ریسک در مطالعات گartner شامل بلوغ بازار/فروشنده، پیچیدگی/تطابق معماری، ریسک امنیت، دسترسی به استعدادها، چالش‌های انطباق با رگولاتور، هزینه پیاده‌سازی و تخریب فرایندها و خدمات فعلی است.

همچنین مبنای ارزش در نظر گرفته شده برای هر فناوری شامل افزایش کارایی هزینه، بهبود سرعت و چابکی، ارتقا تاب‌آوری، بهبود کارایی کارکنان و افزایش درآمد از طریق بهبود محصولات و خدمات است. در این بخش نتایج بدست آمده در مطالعه گartner برای نقشه‌راه فناوری‌های نوظهور برای شرکت‌های بزرگ و متوسط ارائه می‌شود. شکل ۶، نمونه برشی از نمودار فناوری‌های شرکت‌های بزرگ سال‌های گذشته است.

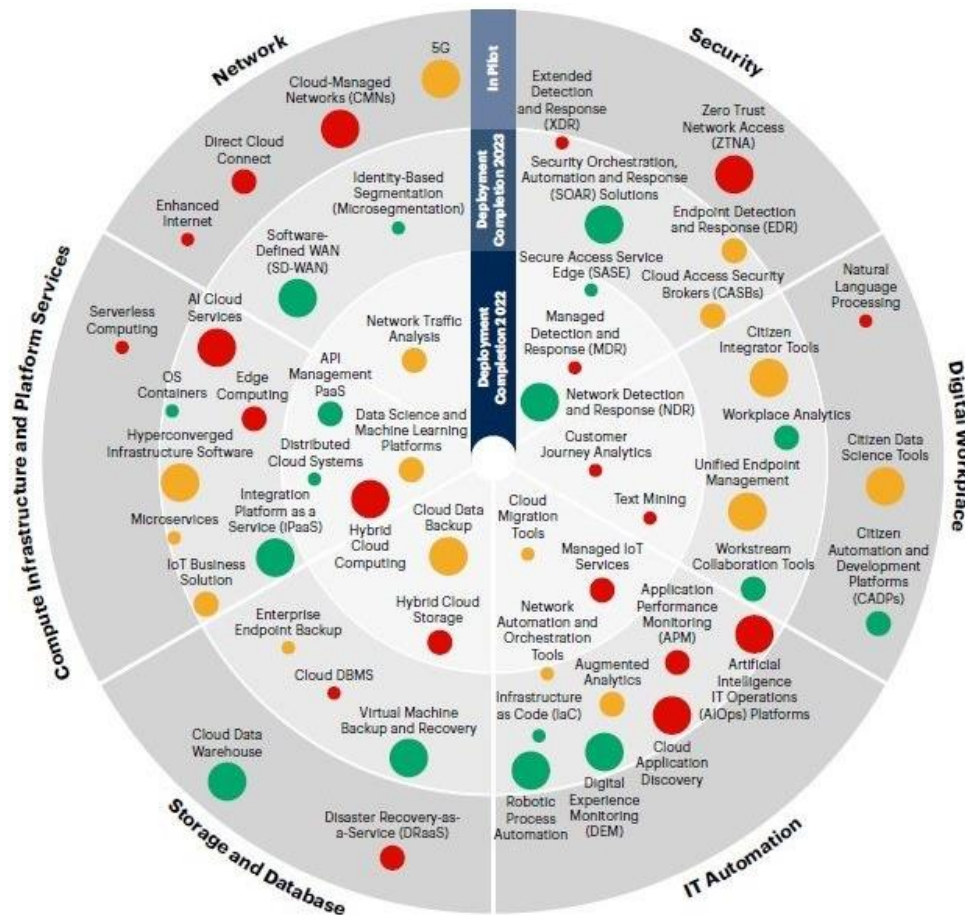


شکل ۶. برشی از نمودار فناوری‌های شرکت‌های مورد بررسی

به طور کلی نمودار از ۴ مفهوم اصلی تشکیل شده است: ۱- فناوری: هر فناوری با یک دایره و نام آن در نمودار مشخص می‌شود، ۲- مرحله استقرار یا پیشرفت فناوری: چهار مرحله برای وضعیت فناوری تعریف شده است که عبارتند از: نظارت، برنامه‌ریزی، اجرای آزمایشی و استقرار، ۳- ارزش سازمانی: هر فناوری بر اساس میزان ارزش سازمانی با سه سایز بزرگ، متوسط و کوچک نمایش داده می‌شود و ۴- ریسک استقرار: هر فناوری بر اساس میزان ریسک استقرار با سه رنگ مختلف به ترتیب کم ریسک تا پر ریسک نمایش داده می‌شود: سبز، زرد و قرمز

۳-۱ نقشه راه پذیرش فناوری برای سازمان‌های متوسط

در تهیه این نقشه راه بیش از ۴۰۰ شرکت متوسط در حوزه فناوری اطلاعات همکاری کرده‌اند. این نقشه برای پذیرش ۵۳ فناوری بر اساس مرحله استقرار، ارزش سازمانی و ریسک استقرار آنها در سال‌های ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ ترسیم شده است (شکل ۷).



شکل ۷. نقشه راه فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های متوسط - ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴

مدیران ارشد فناوری اطلاعات می‌توانند با استفاده از اینفوگرافیک ارائه شده توسط گارتنر، ضمن محک زدن برنامه‌های انطباق سازمانی خود با سایر شرکت‌های هم‌رده خود، روندهای اصلی تطابق کسب و کار را بررسی نموده و بینش لازم برای تصمیم‌گیری صحیح در زمینه سرمایه‌گذاری در فناوری نوظهور را داشته باشند.

ضریب ارزش سازمانی مرتبط با هر فناوری، مبتنی بر تجزیه و تحلیل محرک‌های ارزش عبارتند از: ۱- افزایش کارایی هزینه، ۲- بهبود سرعت و چابکی، ۳- توانمندسازی انعطاف پذیری، ۴- افزایش بهره‌وری کارکنان. عوامل ریسک استقرار هر فناوری، بر اساس تجزیه و تحلیل خطرات احتمالی ناشی از آن عبارتند از: ۱- خطرات امنیت سایبری، ۲- هزینه اجرا، ۳- در دسترس بودن استعداد، ۴- اختلال زنجیره تامین فروشنده، ۵- خطرات جغرافیای سیاسی.

با تجزیه و تحلیل برنامه‌های انطباق‌پذیری سازمان‌ها طی سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۴ سه روند اصلی برای فناوری‌های نوظهور در حوزه فناوری اطلاعات شناسایی شده و در مجموع بر امنیت سایبری، آینده کار و بهره‌وری عملیاتی شرکت‌ها تمرکز شده است. روندهای فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های متوسط به شرح زیر است:

۱- اولویت سرمایه‌گذاری حوزه امنیت سایبری

- شناسایی و پاسخ مدیریت شده و تشخیص تهدید برای مدیریت ریسک‌های دیجیتالی
- پیاده‌سازی فرایند مدیریت ریسک، ابزار تشخیص و واکنش شبکه (NDR)، حفاظت از نقاط انتهایی و پاسخ به تهدیدات (EDR)^۱ و شناسایی و پاسخ‌دهی به تهدیدات امنیتی پیشرفته (XDR) در واکنش به حملات فزاینده باج‌افزارها
- پیاده‌سازی دسترسی خدمت لبه امن (SASE)^۲ و ZTNA^۳ برای گذار از ارائه خدمات امنیتی سخت‌افزارمحور به خدمات امنیتی ابرمحور
- تلاش برای ارزیابی مزایا و خطرات ZTNA برای جایگزینی شبکه خصوصی مجازی (VPN)

۲- اولویت سرمایه‌گذاری در آینده کار به صورت محیط‌های کاری ترکیبی و دورکاری

- پیاده‌سازی تحلیل محیط کاری^۴ و ابزار همکاری جریان کاری^۵
- استقرار فناوری‌های ابری و امنیتی که زیرساخت‌های کار از راه دور و ترکیبی را تقویت کنند.
- تکمیل پیاده‌سازی NDR، MDR و SASE و پیشرفت در سیستم‌های ابری توزیع‌شده و ذخیره‌سازی ابری ترکیبی
- تلاش برای دموکراتیزه کردن خدمات، پلتفرم‌های توسعه و اتوماسیون شهروندی (CADPs)
- تلاش برای ارتقای ابزارهای یکپارچه‌ساز شهروندی
- اجرای آزمایشی ساخت و تحلیل فرایندهای توزیع شده^۶ برای پشتیبانی از محیط‌های توسعه کم-کد برای کاربران تجاری
- سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کم‌خطر شهروندی، هدایت فناوری اطلاعات و اتوماسیون مبتنی بر کسب‌وکار
- تلاش برای پذیرش و دستیابی به پردازش زبان طبیعی (NLP)

۳- اولویت سرمایه‌گذاری در بهره‌وری عملیاتی

- اجرای آزمایشی اینترنت پیشرفته برای برخورداری از اینترنت قابل اعتماد و با کارایی بیشتر و هزینه‌های کمتر و توسعه SD-WAN و SASE
- سرمایه‌گذاری برای بهبود کارایی عملیاتی زیرساخت، در زمینه پلتفرم‌های هوش مصنوعی، علم داده و یادگیری ماشین (DSML) و AIOps در بهبود معماری‌های داخلی، ابری و محاسبات لبه‌ای کسب و کارهای دیجیتال
- استفاده از خدماتی فراتر از خدمات ارتقای کارایی شبکه نسل ۵
- بکارگیری بخش‌بندی مبتنی بر هویت، SD-WAN و تجزیه و تحلیل ترافیک شبکه برای پوشش شبکه ایمن و ثابت در راستای افزایش بهره‌وری کارکنان
- سرمایه‌گذاری روی پلتفرم به‌عنوان خدمت برای مدیریت ترافیک غیرقابل پیش‌بینی رابط‌های برنامه نویسی کاربرد.

^۱ Endpoint Detection and Response

^۲ Secure Access Service Edge (SASE)

^۳ Zero Trust Network Access (ZTNA)

^۴ Workplace Analytics

^۵ Workstream Collaboration Tools

^۶ Construction and Analysis of Distributed Processes (CADP)

۲-۳ نقشه راه فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های بزرگ

نقشه‌راه منتشر شده برای شرکت‌های بزرگ در سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳، بر اساس مشارکت متخصصان فناوری اطلاعات از ۴۳۷ شرکت به منظور محک‌زنی برنامه‌های پذیرش و همچنین ارزش و ریسک پیش‌بینی شده برای ۱۱۱ فناوری زیرساختی و عملیاتی تهیه شده است. در این نقشه‌راه، گارتنر فناوری‌ها را به شش حوزه ۱- امنیت، ۲- محل کار دیجیتال، ۳- اتوماسیون فناوری اطلاعات، ۴- ذخیره‌سازی و پایگاه داده، ۵- زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم و ۶- شبکه تقسیم نموده است. گارتنر سه روند کلی را برای فناوری‌های نوظهور در حوزه فناوری اطلاعات شناسایی نموده که مجموعاً بر تسهیل، توانمندسازی و بهینه‌سازی شرکت‌ها در حوزه‌های مختلف تمرکز نموده‌اند:

۱- توانمند کردن فناوران کسب و کارها

- افزایش ارائه خدمات به صورت خودخدمت شامل خدمات فناوری اطلاعات شرکت‌ها یا خدمات کسب و کار آنها
- فعال‌سازی ظرفیت‌های داده و تحلیل داده
- سرمایه‌گذاری روی مدیریت ابری برای پشتیبانی محیط‌های پیچیده

۲- تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان

- تمرکز بر امن‌سازی نقاط دسترسی
- شکل‌دهی مجدد شبکه‌ها برای محیط‌های توزیع شده
- تمرکز بر زیرساخت‌های لبه

۳- بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در حوزه فناوری اطلاعات

- توجیه‌پذیر بودن فناوری‌های فعلی ذخیره‌سازی و پایگاه داده
- پذیرش منتخبی از فناوری‌های خودکارسازی فناوری اطلاعات در شرکت‌ها

می‌توان گفت که ریشه توسعه فناوری‌های مورد استفاده در شرکت‌های بزرگ تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان است. در این زمینه توانمندسازی کسب و کارها با استفاده از فناوری و همچنین افزایش اثربخشی حوزه فناوری اطلاعات به عنوان زیرساخت تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان مورد توجه شرکت‌های بزرگ قرار گرفته است.

وضعیت فناوری‌ها: بیش از نیمی از این فناوری‌ها ریسک پایین و متوسط و همچنین ارزش متوسط و بالا برای سازمان‌ها دارند. با نگاهی به این سه حوزه ملاحظه می‌شود که فناوری‌های تسهیل‌گر عملیات و فرایندهای نقطه پایانی، ابری‌سازی ابزارهای مورد نیاز، ابزارهای خودکارسازی عملیات و فرایندها و ابزارهای مجازی‌سازی و هوشمندسازی مورد توجه توسعه‌دهندگان فناوری بوده است.

ارزش و ریسک محوری فناوری‌ها: در میان ارزش محوری فناوری‌ها برای کسب و کارها مهمترین ارزش، بالا بردن تاب‌آوری شرکت‌ها است. فناوری‌هایی که به بالا بردن بهره‌وری کارکنان کمک می‌کند در رتبه بعدی ارزش محوری فناوری‌ها برای کسب و کارها قرار دارد. بهبود چابکی و سرعت نیز در رتبه بعدی قرار دارد.

۳-۳ مقایسه فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

در این بخش فناوری‌های نوظهور پیشنهادی در نقشه‌راه گارتنر به منظور سرمایه‌گذاری سازمان‌های بزرگ و سازمان‌های متوسط با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

۳-۳-۱ فناوری‌های شبکه

شبکه‌سازی مبتنی بر اینترنت^۱ (IBN): با این فناوری، پیکربندی و مدیریت شبکه توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی انجام می‌شود و الگوریتم‌ها به جای مهندسان شبکه، کیفیت شبکه مناسب برای کسب و کار را تعیین می‌کنند.

شبکه‌سازی لبه^۲: شبکه لبه به عنوان مکانی تلقی می‌شود که یک دستگاه یا شبکه محلی به اینترنت متصل می‌شود. شبکه لبه یک الگوی محاسباتی توزیع شده است که محاسبات و ذخیره‌سازی داده‌ها را تا حد امکان به نقطه درخواست نزدیک می‌کند تا تأخیر کم و صرفه جویی در پهنای باند ایجاد کند.

شبکه گسترده تعریف شده نرم‌افزار^۳: یک سرویس مجازی است که شبکه‌های سازمانی را در فواصل جغرافیایی بزرگ متصل و گسترش می‌دهد. این نوع شبکه دربرگیرنده رویکردی خودکار برای مدیریت اتصال شبکه سازمانی و هزینه‌های مدار است و کسب و کارها می‌توانند از آن برای ایجاد سریع یک شبکه گسترده ترکیبی هوشمند استفاده کنند.

جدول ۲. مقایسه فناوری‌های نوظهور شبکه برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> شبکه‌سازی مبتنی بر اینترنت (IBN) شبکه‌سازی لبه شبکه گسترده تعریف شده نرم‌افزار ابر ارتباط متقابل تعریف شده نرم‌افزار شبکه گسترده ترکیبی خدمات شبکه محلی مجازی (VPLS) بخش‌بندی مبتنی بر هویت (Microsegmentation) شبکه‌سازی چند ابری 	<ul style="list-style-type: none"> تحلیل ترافیک شبکه
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> شبکه‌سازی کانتینر شبکه‌های مدیریت شده ابر (CMNs) وای فای ۶ (Wi-Fi 6) 	<ul style="list-style-type: none"> شبکه گسترده تعریف شده نرم‌افزار بخش‌بندی مبتنی بر هویت (Microsegmentation)
پایلوت	<ul style="list-style-type: none"> مش خدمت (Service Mesh) 	<ul style="list-style-type: none"> شبکه نسل ۵

^۱ Intent Based Networking (IBN)

^۲ Edge Networking

^۳ Software-Defined WAN (SD-WAN)

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
	<ul style="list-style-type: none"> • مجازی‌سازی تابع شبکه و تجهیزات محل مشتری • جهانی (NFV and uCPE) • خدمات شبکه نسل ۵ 	<ul style="list-style-type: none"> • شبکه‌های مدیریت شده ابر (CMNs) • اتصال ابری مستقیم • اینترنت پیشرفته

شبکه‌سازی کانتینر^۱: شکلی از مجازی‌سازی است که از نظر مفهومی مشابه ماشین‌های مجازی (VM) است اما با تفاوت‌های متمایز. روش کانتینر نوعی مجازی‌سازی سیستم عاملی در مقایسه با VMها است که نوعی مجازی‌سازی سخت‌افزاری هستند.

مش خدمت^۲: یک لایه زیرساخت اختصاصی است که ارتباطات خدمت به خدمت را روی یک شبکه کنترل می‌کند. مش خدمت، راهی برای کنترل کردن اطلاعات تبادل شده بین بخش‌های مختلف یک برنامه کاربردی می‌باشد و به همین دلیل برای بهینه کردن ارتباط آن‌ها و جلوگیری از قطعی در برنامه کاربردی بخصوص برنامه کاربردی بزرگ مفید می‌باشد.

بخش‌بندی مبتنی بر هویت^۳: بخش‌بندی میکرو، که به آن Zero Trust یا بخش‌بندی مبتنی بر هویت نیز گفته می‌شود، نیازهای بخش‌بندی را بدون نیاز به معماری مجدد ارائه می‌کند.

۲-۳-۳ فناوری‌های امنیت

هماهنگی و همبستگی امنیت کاربرد^۴: دسته‌ای از راه‌حل‌های امنیتی برنامه کاربردی است که به ساده‌سازی آزمون آسیب‌پذیری و اصلاح از طریق اتوماسیون گردش کار کمک می‌کند. راه‌حل‌های ASOC داده‌ها را از منابع مختلف AppSec (مانند ابزارهای SAST، DAST و IAST) جمع‌آوری و آن‌ها را در یک پایگاه داده ادغام می‌کنند. نتیجه نهایی تیم‌های امنیتی را قادر می‌سازد تا فعالیت‌های AppSec خود را به روشی آگاهانه و کارآمد ساده کنند.

جدول ۳. فناوری‌های نوظهور امنیت برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> • واسطه‌های امنیت دسترسی ابر (CASBs) • تشخیص و پاسخ گسترده (XDR) • دیواره آتش به عنوان خدمت • راه‌حل‌های ارکستراسیون، اتوماسیون و پاسخگویی امنیت 	<ul style="list-style-type: none"> • تشخیص و پاسخ شبکه (NDR) • تشخیص و پاسخ مدیریت شده (MDR) • لبه سرویس دسترسی امن (SASE)

^۱ Container Networking

^۲ Service Mesh

^۳ Identity-Based Segmentation (Microsegmentation)

^۴ Application Security Orchestration and Correlation (ASOC)

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
	<ul style="list-style-type: none"> آزمون پویای امنیت کاربرد کنترل دسترسی شبکه مدیریت وضعیت امنیت ابری (CSPM) تشخیص و پاسخ نقطه انتهایی (EDR) تشخیص و پاسخ مدیریت شده (MDR) ممیزی و حفاظت پایگاه داده 	
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> پلتفرم حفاظت نقطه انتهایی امنیت مبتنی بر سخت‌افزار لبه سرویس دسترسی امن (SASE) آزمون ایستای امنیت کاربرد پلتفرم حفاظت بارکاری ابر SaaS-Delivered IAM 	<ul style="list-style-type: none"> تشخیص و پاسخ گسترده (XDR) واسطه‌های امنیت دسترسی ابر (CASBs) راه‌حل‌های ارکستراسیون، اتوماسیون و پاسخگویی امنیت تشخیص و پاسخ نقطه انتهایی (EDR)
پایلوت	<ul style="list-style-type: none"> ارکستراسیون و همبستگی امنیت کاربرد دسترسی شبکه اعتماد صفر (ZTNA) دفاع از تهدید موبایل (MTD) 	<ul style="list-style-type: none"> دسترسی شبکه اعتماد صفر (ZTNA)

تشخیص و پاسخ نقطه انتهایی^۱: ابزارهای EDR قابلیت‌های شناسایی، بررسی، شکار تهدیدات و پاسخ به آنها را ارائه می‌کنند. راه‌حل‌های امنیتی EDR رویدادها را از لپ‌تاپ‌ها، رایانه‌های شخصی رومیزی، دستگاه‌های تلفن همراه، سرورها و حتی داده‌های اینترنت اشیا و ابری تحلیل نموده و هشدارهایی را برای کمک به تحلیلگران عملیات امنیتی در کشف، بررسی و اصلاح مسائل ایجاد می‌کنند.

آزمون پویای امنیت کاربرد^۲: یک فرآیند آزمون است که در آن یک برنامه کاربردی با استفاده از تکنیک‌های خاصی ارزیابی می‌شود. نتیجه نهایی، ضعف‌ها و آسیب‌پذیری‌های امنیتی موجود در یک برنامه را پوشش می‌دهد.

کنترل دسترسی شبکه^۳: کنترل دسترسی/پذیری شبکه (NAC)، فرآیندی است که دسترسی کاربران و دستگاه‌های غیرمجاز به یک شبکه شرکتی یا خصوصی را محدود کرده و تضمین می‌کند که فقط کاربرانی که احراز هویت شده‌اند و دستگاه‌هایی که مجاز و تابع سیاست‌های امنیتی هستند، می‌توانند وارد شبکه شوند.

پلتفرم حفاظت بارکاری ابر^۴: پلتفرمی برای محصولات امنیتی با محور بارکاری هستند که از بار کاری سرور در محیط‌های مرکز داده ترکیبی و چند ابری محافظت می‌کنند.

آزمون ایستای امنیت کاربرد^۵: یک روش آزمون (جعبه سفید) است که کد منبع را برای یافتن آسیب‌پذیری‌های امنیتی که برنامه‌های سازمان را مستعد حمله می‌کنند، تجزیه و تحلیل می‌کند.

^۱ Endpoint Detection and Response (EDR)

^۲ Dynamic Application Security Testing (DAST)

^۳ Network Access Control (NAC)

^۴ Cloud Workload Protection Platform (CWPP)

^۵ Static Application Security Testing (SAST)

تشخیص و پاسخ شبکه^۱: راهکارهای تشخیص و پاسخ‌دهی شبکه (NDR) ترکیبی از تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته مانند یادگیری ماشین برای شناسایی فعالیت مشکوک شبکه هستند که وابسته به امضاء نمی‌باشند.

لبه سرویس دسترسی امن^۲: چارچوبی از ابزارهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری برای اطمینان از دسترسی ایمن به منابع ابری و شبکه توسط برنامه‌ها، خدمات، کاربران و تجهیزات (که به طور معمول به عنوان یک سرویس ابری ارائه می‌شوند) است.

راه‌حل‌های ارکستراسیون، اتوماسیون و پاسخگویی امنیت: این راه‌حل، فناوری‌ها را قادر می‌سازد تحت مدیریت و کنترل یک رابط واحد به طور موثر رویدادهای امنیت سایبری را مشاهده، درک، تصمیم‌گیری و در مورد آنها اقدام کند.

۳-۳-۳ فناوری‌های محیط کاری دیجیتال

پلتفرم برنامه کاربردی سازمانی به عنوان خدمت با بهره‌وری بالا: یک سرویس ابری است که محیط‌های توسعه و استقرار سریع برای خدمات برنامه کاربردی را ارائه می‌دهد.

ابزارهای یکپارچه‌سازی شهروند^۳: بسیاری از شرکت‌ها برای دستیابی به سرعت و چابکی، از کاربران تجاری برای پیشبرد پروژه‌های یکپارچه‌سازی استفاده می‌کنند. این افراد به عنوان یکپارچه‌کننده شهروند شناخته می‌شوند. آنها کاربران غیر فنی هستند که از ابزارهای تخصصی برای ایجاد نرم‌افزار و ادغام داده‌ها استفاده می‌کنند.

دستگاه‌های همکاری تیمی: ابزارهای همکاری تیمی مانند اشتراک فایل، پیام‌رسانی فوری (IM)، ذخیره‌سازی ابری، همگام‌سازی اسناد، کنفرانس ویدئویی، اشتراک‌گذاری تقویم و اشتراک‌گذاری فایل، تیم‌ها را قادر می‌سازد تا فایل‌ها را به سرعت توزیع و انتقال دهند و دسترسی به سایر اعضا را فراهم کنند.

جدول ۴. فناوری‌های نوظهور محیط کاری دیجیتال برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> مدیریت یکپارچه نقطه پایانی وسایلهای همکاری تیمی ابزارهای همکاری جریان کار تحلیل محیط کار 	<ul style="list-style-type: none"> متن‌کاوی تجزیه و تحلیل سفر مشتری
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> ارتباطات یکپارچه ابری راه‌حل‌های پذیرش دیجیتال 	<ul style="list-style-type: none"> تحلیل محیط کار ابزارهای یکپارچه‌سازی شهروند ابزارهای همکاری جریان کار مدیریت یکپارچه نقطه پایانی

^۱ Network Detection and Response (NDR)

^۲ Secure Access Service Edge (SASE)

^۳ Citizen Integrator Tools

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
پایلو	<ul style="list-style-type: none"> • پلتفرم کاربرد به عنوان خدمت با بهره‌وری بالای سازمانی • واقعیت افزوده • ابزارهای یکپارچه‌سازی شهروند • ابزارهای علم داده شهروندی • دستیارهای دیجیتال • پردازش زبان طبیعی • تشخیص چهره • دسکتاپ به عنوان خدمت • واقعیت مجازی • بات‌ها • پی‌سی به عنوان خدمت 	<ul style="list-style-type: none"> • پلتفرم‌های اتوماسیون و توسعه شهروند • ابزارهای علم داده شهروندی • پردازش زبان طبیعی

مدیریت یکپارچه نقطه پایانی^۱: کلاسی از ابزارهای نرم‌افزاری است که یک رابط مدیریت واحد را برای موبایل، رایانه شخصی و سایر دستگاه‌ها ارائه می‌دهد. این تکامل و جایگزینی برای مدیریت دستگاه تلفن همراه (MDM) و مدیریت تحرک سازمانی (EMM) و ابزارهای مدیریت مشتری است.

پلتفرم‌های اتوماسیون و توسعه شهروند^۲: این کاربردها برای سرعت بخشیدن به پیشرفت‌های کوچک و کاهش وابستگی به ارائه‌دهندگان خدمات فناوری اطلاعات توسط شرکت‌ها استفاده می‌شود. سازمان‌ها معمولاً از پلتفرم‌های LCAP برای ایجاد برنامه‌های کاربردی تجاری ساده برای بهبود بهره‌وری روزانه یا فرآیندهای تجاری موجود استفاده می‌کنند. پلتفرم برنامه کاربردی کم کد سازمانی (LCAP) توسعه و استقرار سریع برنامه را با استفاده از تکنیک‌های کم کد و بدون کد فراهم می‌کند.

تحلیل محیط کار: تحلیل محیط کار ابزاری است که به مدیران اجرایی این امکان را می‌دهد که از کارکنان بازخورد دریافت کنند و از هزینه‌های ناخواسته این فعالیت‌ها آگاه شوند. به مرور زمان، مدیران می‌توانند در سایه این بازخوردها رفتار خود را اصلاح کنند.

ابزارهای همکاری جریان کار: ابزارهایی برای مدیریت کار مشارکتی در جهت تقویت چابکی سازمانی هستند.

^۱ Unified Endpoint Management

^۲ Citizen Automation and Development Platforms (CADPs)

۴-۳-۳ فناوری‌های اتوماسیون فناوری اطلاعات

پایش عملکرد برنامه کاربردی^۱: در زمینه‌های فناوری اطلاعات و مدیریت سیستم‌ها، مدیریت عملکرد برنامه (APM) نظارت و مدیریت عملکرد و در دسترس بودن برنامه‌های کاربردی نرم‌افزار است. APM در تلاش است تا مشکلات پیچیده عملکرد برنامه کاربردی را شناسایی و تشخیص دهد تا سطح مورد انتظار خدمات را حفظ کند.

ابزارهای مدیریت دارایی نرم‌افزار: ابزارهای مدیریت دارایی نرم‌افزار (SAM) محصولاتی هستند که اتوماسیون را برای پشتیبانی از وظایف مورد نیاز برای تولید و حفظ انطباق با حقوق استفاده از مجوز فروشنده نرم‌افزار مستقل (ISV) و بهبود توانایی سازمان‌ها برای بهینه‌سازی ریسک و هزینه نرم‌افزار ارائه می‌کنند.

پلتفرم‌های ارکستراسیون و اتوماسیون خدمات^۲ (SOAP): مدیران زیرساخت و عملیات سازمان را برای طراحی و پیاده‌سازی خدمات تجاری کسب و کار از طریق ترکیبی از هماهنگ‌سازی گردش کار، اتوماسیون جریان کار، و تامین منابع در زیرساخت دیجیتال توانمند می‌سازد.

عامل‌های پشتیبانی مجازی^۳: یک قابلیت مرکز تماس است که از یک شخصیت مجازی که از طریق تولید رایانه، انیمیشن و هوش مصنوعی ایجاد شده است، به عنوان نماینده خدمات مشتری از طریق عملکرد ربات‌چت استفاده می‌کند.

ابزارهای تطبیقی مدیریت و گزارش‌دهی پروژه: چارچوبی برای پشتیبانی از روش‌ها، رفتارها و فناوری‌های عملیاتی است که مدیریت تغییر و عملکرد بهبود یافته فعالیت‌های اجرایی را همسو با راهبرد و عملیات می‌سازند. اتوماسیون رباتیک فرایند^۴: شکلی از فناوری اتوماسیون فرآیندهای تجاری مبتنی بر ربات‌های نرم‌افزاری (بات‌ها) یا هوش مصنوعی می‌باشد.

جدول ۵. فناوری‌های نوظهور اتوماسیون فناوری اطلاعات برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

^۱ Application Performance Monitoring (APM)

^۲ Service Orchestration and Automation Platforms (SOAP)

^۳ Virtual support Agents

^۴ Robotic Process Automation (RPA)

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> ابزارهای مهاجرت ابر ابزارهای اتوماسیون و ارکستراسیون شبکه پایش تجربه دیجیتال پردازش جریان رویداد ابزارهای مدیریت راهبردی پورتفولیو 	<ul style="list-style-type: none"> ابزارهای مهاجرت ابر خدمات مدیریت شده هوش مصنوعی
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> زیرساخت به عنوان کد (IaC) ابزارهای مدیریت دارایی نرم‌افزار ابزارهای و خدمات آزمون ابر پلتفرم‌های عملیات هوش مصنوعی فناوری اطلاعات (IAOps) 	<ul style="list-style-type: none"> پلتفرم‌های عملیات هوش مصنوعی فناوری اطلاعات (IAOps) پایش عملکرد کاربرد (APM) اکتشاف کاربرد ابری تجزیه و تحلیل افزوده شده (Augmented) پایش تجربه دیجیتال ابزارهای اتوماسیون و ارکستراسیون شبکه اتوماسیون رباتیک فرایند زیرساخت به عنوان کد (IaC)
پایلوت	<ul style="list-style-type: none"> پلتفرم‌های ارکستراسیون و اتوماسیون خدمت عامل‌های پشتیبانی مجازی ابزارهای نگاشت وابستگی خدمت فناوری اطلاعات اتوماسیون رباتیک فرایند اتوماسیون هوشمند خدمات مدیریت شده زیرساخت ابزارهای تطبیقی مدیریت و گزارش‌دهی پروژه ابزارهای اتوماسیون و ارکستراسیون انعطاف‌پذیری فناوری اطلاعات (ITRO) پلتفرم‌های تحویل جریان ارزش DevOps ابزارهای اتوماسیون پیکربندی مداوم (CCA) اکتشاف کاربرد ابری پایش عملکرد کاربرد (APM) 	

پایش تجربه دیجیتال^۱: تکامل نظارت بر عملکرد برنامه^۲ (APM) و نظارت بر تجربه کاربر نهایی^۳ (EUEM) به یک ابزار جامع است که کارایی برنامه‌ها و خدمات یک شرکت را تجزیه و تحلیل می‌کند.

ابزارهای مدیریت راهبردی پورتفولیو^۴: دیدگاه‌های مرتبط با کسب‌وکار و فناوری سازمان را از منظرهای مختلف ترکیب کرده و پاسخ‌ها برای تصمیم‌گیری جسورانه و مطمئن مدیران فناوری اطلاعات، راهبردی کسب و کار دیجیتال، معماری سازمانی و مدیران برنامه‌های چابک ارائه دهد.

^۱ Digital Experience Monitoring (DEM)

^۲ application performance monitoring

^۳ user experience monitoring

^۴ Strategic Portfolio Management Tools (SPM)

زیرساخت به عنوان کد^۱: مدیریت و تهیه زیرساخت از طریق کد به جای فرآیندهای دستی است. با IaC، فایل‌های پیکربندی حاوی مشخصات زیرساخت بوده و ویرایش و توزیع پیکربندی‌ها را آسان‌تر می‌کند.

۳-۳-۵ فناوری‌های ذخیره‌سازی و پایگاه داده

ذخیره‌سازی اشیا^۲: نوعی معماری ذخیره‌سازی داده به حساب می‌آید که هدفش مدیریت داده‌های حجیم و بدون ساختار است. این نوع از داده‌ها به راحتی قابل سازماندهی در یک پایگاه داده رابطه‌ای نیست و از اینرو نگهداری و پشتیبانی‌گیری از آن چالش‌های مختص به خود را به همراه دارد.

جدول ۶. فناوری‌های نوظهور ذخیره‌سازی و پایگاه داده برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> ذخیره‌سازی اشیا پایگاه داده تحلیلی ابری سیستم مدیریت پایگاه داده ابری نرم‌افزار تحلیل فایل 	<ul style="list-style-type: none"> پشتیبان‌گیری داده ابری ذخیره‌سازی ابری ترکیب
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> ذخیره‌سازی تعریف شده نرم‌افزار ذخیره‌سازی ابر عمومی 	<ul style="list-style-type: none"> پشتیبان‌گیری نقطه انتهایی سازمان پشتیبان‌گیری و بازیابی ماشین مجازی سیستم مدیریت پایگاه داده ابری
پایلوت	<ul style="list-style-type: none"> آرایه‌های حالت جامد سیستم مدیریت پایگاه داده غیر رابطه‌ای آرایه‌های ذخیره‌سازی ترکیبی راه‌حل‌های آرشیو اطلاعات سازمانی ذخیره‌سازی یکپارچه حافظه کلاس ذخیره‌سازی 	<ul style="list-style-type: none"> بازیابی حادثه به عنوان خدمت (DRaaS) پایگاه داده تحلیلی ابری
	<ul style="list-style-type: none"> پشتیبان‌گیری نقطه انتهایی سازمان راه‌حل‌های آرشیو اطلاعات سازمان NVMe over Fabrics (NVMe-oF) زیرساخت‌های فوق همگرا تفکیک شده (dHCI) بازیابی حادثه به عنوان خدمت (DRaaS) ذخیره‌سازی بومی کانتینر آزمون ذخیره‌سازی خودکار شده پشتیبان‌گیری داده ابری 	

پایگاه داده تحلیلی ابری^۳: انبار داده ابری یک پایگاه داده است که به عنوان یک سرویس مدیریت شده در یک ابر عمومی ذخیره می‌شود و برای هوش تجاری مقیاس‌پذیر و تجزیه و تحلیل بهینه شده است.

^۱ Infrastructure as Code (IaC)

^۲ Object Storage

^۳ Cloud Data Warehouse

ذخیره‌سازی یکپارچه^۱: ذخیره‌سازی یکپارچه یا ذخیره‌سازی چند پروتکلی به منظور توقف پیاده‌سازی‌های شبکه‌های SAN و NAS (به عنوان دو پلتفرم ذخیره‌سازی مجزا) و به عنوان بلوک یکپارچه و ذخیره‌سازی فایل در یک سیستم توسعه داده شده‌است.

راه‌حل‌های آرشیو اطلاعات سازمانی: محصولات و راه‌حل‌هایی را برای بایگانی محتوای پیام‌رسانی کاربر، مانند ایمیل، پیام‌رسانی فوری، پیام کوتاه و داده‌های رسانه‌های اجتماعی عمومی و تجاری ترکیب می‌کند.

پشتیبان‌گیری و بازیابی ماشین مجازی: پشتیبان‌گیری از ماشین مجازی فرآیند کمی کردن داده‌ها از یک ماشین مجازی در یک محیط افزاری ماشین مجازی به مکان جداگانه و دیگری برای جلوگیری از گم شدن یا آسیب دائمی داده‌ها است. وابستگی به نرم‌افزار پشتیبان‌گیری سنتی خطرناک است، زیرا ماشین‌های مجازی می‌توانند به "مناقشه منابع" (تضاد بر سر دسترسی به منبع مشترک که می‌تواند بر عملکرد تأثیر منفی بگذارد) ختم شوند. آنچه مورد نیاز است یک راه‌حل نرم‌افزاری تعریف شده سرتاسری برای پشتیبان‌گیری از تمامی محیط‌های مجازی VMware VM در محل، لبه و عمومی ابری در مقیاس و در هر مقطع زمانی است.

۳-۳-۶ فناوری‌های زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم

پلتفرم عملکردی به عنوان خدمت^۲: در راستای گسترش مفهوم عملکرد به عنوان خدمت FaaS مطرح شده است. از خدمات رایانش ابری عملکرد به عنوان سرویس بستری را فراهم می‌کند که کاربران عملکردهای برنامه را بدون پیچیدگی ایجاد و نگهداری زیرساخت‌ها که معمولاً با توسعه و راه‌اندازی یک برنامه مرتبط است، توسعه، اجرا و مدیریت کنند.

مدیریت منابع سازمانی ابری (Cloud ERP): یک نرم‌افزار به عنوان خدمت است که به کاربران اجازه می‌دهد از طریق اینترنت به مدیریت منابع سازمانی (ERP) دسترسی داشته باشند. شامل مجموعه‌ای از ابزارها است که برای استخراج داده‌ها از سامانه‌های کسب‌وکار مختلف طراحی شده و داده‌های استخراج شده را در یک مخزن (مانند انبار داده)، جایی که می‌توان آن‌ها را تجزیه و تحلیل کرد، یکپارچه می‌کند.

مدیریت کانتینر^۳: فرآیندی است برای خودکارسازی ایجاد، استقرار و مقیاس‌بندی کانتینرها. مدیریت کانتینر افزودن، جایگزینی و سازماندهی کانتینرها را در مقیاس بزرگ تسهیل می‌کند.

^۱ Unified storage

^۲ Functional Platform as a Service (fPaaS)

^۳ Container Management

پلتفرم به عنوان خدمت تحلیل کسب و کار: این ابزارهای مبتنی بر بستر خدمات پلتفرمی مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از صفحات گسترده (مانند اکسل) با توابع آماری داخلی تا داده کاوی و ابزارهای مدل‌سازی پیش‌بینی و... می‌باشد.

سیستم‌های تجزیه و تحلیل توزیع شده: کاربران را قادر می‌سازد تا محاسبات را روی مجموعه داده‌های توزیع شده بزرگ انجام دهند. سیستم‌های پیشنهاد شده می‌توانند با رمزنگاری داده‌ها حتی در حافظه و با انجام محاسبات با استفاده از محیط‌های اجرایی مطمئن^۱ از حریم خصوصی محافظت کنند.

جدول ۷. فناوری‌های نوظهور زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم برای سازمان‌های بزرگ و متوسط

اولویت پیاده‌سازی	سازمان بزرگ	سازمان متوسط
سال اول	<ul style="list-style-type: none"> مدیریت کانتینر ابزارسازی مدیریت ابر رایانش لبه پلتفرم عملکردی به عنوان یک سرویس (fPaaS) نرم‌افزار زیرساخت فوق همگرا خدمات مدیریت ابر چندگانه (MCMS) کانتینرهای سیستم عامل 	<ul style="list-style-type: none"> پلتفرم‌های علم داده و یادگیری ماشینی پلتفرم به عنوان خدمت مدیریت API سیستم‌های ابر توزیع شده رایانش ابری ترکیبی
سال دوم	<ul style="list-style-type: none"> پلتفرم به عنوان خدمت مدیریت API خدمات ابری هوش مصنوعی مدیریت منابع سازمانی ابر (Cloud ERP) پلتفرم‌های علم داده و یادگیری ماشینی پلتفرم تجربه دیجیتالی به عنوان خدمت (dxPaaS) پلتفرم به عنوان خدمت تحلیل کسب و کار سیستم‌های تحلیل توزیع شده میکروسرویس‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> خدمات ابری هوش مصنوعی رایانش لبه کانتینرهای سیستم عامل نرم‌افزار زیرساخت فوق همگرا میکروسرویس‌ها پلتفرم یکپارچه‌سازی به عنوان خدمت (iPaaS) راه‌حل‌های هوش مصنوعی کسب و کار
پایلوٹ	<ul style="list-style-type: none"> رایانش بدون سرور رایانش در حافظه (IMC) پلتفرم هوش مصنوعی پلتفرم‌های زنجیره بلوکی پلتفرم یکپارچه‌سازی به عنوان خدمت (iPaaS) 	<ul style="list-style-type: none"> رایانش بدون سرور

میکروسرویس‌ها: روشی به منظور تقسیم‌بندی کردن یک برنامه کاربردی به بخش‌ها یا سرویس‌های کوچک، سبک، مستقل از یکدیگر و قابل مدیریت است. به عبارت دیگر، میکروسرویس یک معماری توسعه نرم‌افزار به اصطلاح توزیع شده است.

^۱ TEEs (trusted execution environments)

پلتفرم به عنوان خدمت مدیریت رابط برنامه‌نویسی کاربرد^۱: ابزارهای مدیریت API به کاربران اجازه می‌دهد تا رابط‌های برنامه کاربردی (API) خود را در یک محیط توسعه ایمن نظارت، کنترل و کسب درآمد کنند. این ابزارها به مدیران کمک می‌کنند تا ثبات اتصال، ترافیک، خطاها و امنیت API‌های منتشر شده تیم خود را نظارت کنند. بخش فناوری اطلاعات یک شرکت، از این ابزار در مرحله پس از تولید چرخه حیات API استفاده می‌کند و پس از طراحی موفق API، مسئولیت را از توسعه‌دهندگان می‌گیرد.

سیستم‌های ابری توزیع شده: معماری ابر توزیع شده است که در آن از چندین ابر برای برآوردن نیازهای انطباق، الزامات عملکرد یا پشتیبانی از محاسبات لبه استفاده می‌شود، در حالی که به صورت متمرکز از سوی ارائه‌دهنده ابر عمومی مدیریت می‌شود. در اصل، یک سرویس ابری توزیع شده یک ابر عمومی است که در چندین مکان اجرا می‌شود. **پلتفرم یکپارچه‌سازی به عنوان خدمت^۲:** مجموعه‌ای از ابزارهای خودکار است که برنامه‌های کاربردی نرم‌افزاری را که در محیط‌های مختلف مستقر شده اند یکپارچه می‌کند. کسب‌وکارهای بزرگی که سیستم‌های سطح سازمانی را اجرا می‌کنند، اغلب از iPaaS برای ادغام برنامه‌ها و داده‌هایی که در محل‌ها و در ابرهای عمومی و خصوصی زندگی می‌کنند، استفاده می‌کنند.

کانتینرهای سیستم عامل: محیط‌های مجازی هستند که هسته سیستم عامل میزبان را به اشتراک می‌گذارند، اما فضای کاربر را ایزوله می‌کنند. برای تمام اهداف عملی، می‌توان کانتینرهای سیستم عامل را به عنوان VM در نظر گرفت. می‌توان برنامه‌های مختلف، کتابخانه‌ها و غیره را نصب، پیکربندی و اجرا کرد، درست همانطور که در هر سیستم عاملی انجام می‌شود.

^۱ API Management PaaS

^۲ Integration Platform as a Service (iPaaS)

۴ تحول دیجیتالی شرکت‌های مخابراتی

در هیچ دوره‌ای ارزش ارتباطات سیار و برخط بیشتر از امروز نبوده است. با این حال، صنعت تلکام با چالش‌های بسیاری مانند بار زیاد بر روی سیستم‌های خود و خطرات امنیتی روبرو است. برای پرداختن به این چالش‌ها و بهره‌مندی از نوآوری، این صنعت از روندهای جدید فناوری مانند نسل پنجم شبکه، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها، ابر، زنجیره‌بلوکی و موارد دیگر استقبال می‌کند. در پروژه "تدوین نقشه راه تحول دیجیتال و طراحی الگوی حرکت به سمت سازمان دیجیتال شرکت ارتباطات زیرساخت"، فناوری‌های تحول‌آفرین معرفی شدند. به منظور انتخاب این فناوری‌ها دو نگاه غالب مدنظر بوده است. فناوری‌های موثر بر کسب و کار و فناوری‌های موثر در مسیر سازمان‌سازی در شرکت ارتباطات زیرساخت. براساس این دو نگاه، هشت فناوری هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیا، تحلیل داده، نسل پنجم، زنجیره‌بلوکی، واقعیت افزوده و رسانه‌های اجتماعی تحلیل قرار گرفته‌اند.

در این فصل، معرفی فناوری‌ها با توجه به نقش مجموعه وزارت ارتباطات فناوری اطلاعات و ارتباطات و سازمان‌های تابعه آن، در جهت تامین نیازهای زیرساخت ارتباطی متقاضیان اعم از بخش‌های دولتی و خصوصی از طریق شبکه ملی اطلاعات و امکان پیاده‌سازی خدمات طبق استانداردهای ملی و بین‌المللی بر روی این شبکه می‌باشد. کاربرد روندهای فناوری منتخب برای صنعت مخابرات از منظر بررسی برنامه‌های کاربردی و با هدف افزایش رضایت مشتری و همچنین، چالش‌های مرتبط با هر فناوری از منظر سازمانی و کسب و کاری در این صنعت بوده است. در ادامه فناوری‌های مورد اشاره و کاربردها و خدمات و همچنین چالش‌های مرتبط ارائه می‌شوند.

۴-۱ هوش مصنوعی

در حوزه صنعت سامانه‌های هوش مصنوعی برای کنترل تولید و جنبه‌های مختلف نظیر افزایش سرعت تولید، انعطاف‌پذیری خط تولید، افزایش کیفیت محصولات و افزایش بازده خط تولید، مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، سامانه‌های هوش مصنوعی کاربردهای دیگری در زمینه‌های حفظ امنیت اماکن مهم، امنیت داده‌ها، مدیریت و تصمیم‌گیری در سازمان‌ها، تشخیص هویت، علوم شناختی، طراحی خودرو، بازیابی اطلاعات و وب‌کاوی دارد.

دستیار مجازی: به صرفه‌جویی و بهینه‌سازی فرایند مدیریت مراقبت از مشتری کمک می‌نماید. ارائه‌دهندگان خدمات مخابراتی برای بهینه‌سازی پردازش تعداد زیادی از درخواست‌های پشتیبانی برای عیب‌یابی، صورت‌حساب، تعمیر و نگهداری و تنظیمات دستگاه به دستیار مجازی روی آورده‌اند.

اتوماسیون رباتیک فرایند^۱: نرم‌افزار کامپیوتر را برای گرفتن اطلاعات و دستکاری برنامه‌ها به روشی که توسط انسان انجام می‌شود، بیکره‌بندی می‌کند. با کمک این فناوری ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی می‌توانند فعالیت‌های بک‌اند مانند ورود داده، سازگاری یا اعتبارسنجی را به صورت خودکار انجام دهند.

شبکه‌های خودسازمان^۱: از طریق این شبکه‌ها که توسط هوش مصنوعی طراحی شده‌اند، ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی می‌توانند به‌طور خودکار کیفیت شبکه را بهبود بخشیده و خدمات باکیفیت‌تری به مشتریان خود ارائه دهند. الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی، می‌تواند مقادیر زیادی داده را پردازش کند، الگوها را شناسایی کرده و ناهنجاری‌های شبکه را شناسایی و پیش‌بینی نماید.

الگوریتم‌های یادگیری ماشینی: در شناسایی فعالیت‌های مشکوک به کلاهبردای اعم از دزدی، پروفایل‌های جعلی و دسترسی‌های غیرمجاز بسیار کارآمد هستند.

۴-۱-۱ چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی

کیفیت و جامعیت داده‌ها: یکی از موانع اصلی توسعه هوش مصنوعی مربوط به داده، فراگیری آن، حافظه، کیفیت، کامل بودن، دقت یا برچسب زدن به آن است. قدرت و تاثیرگذاری هوش مصنوعی مربوط به کیفیت و کمیت داده است و با بهتر شدن این دو فاکتور در داده‌ها شاهد دقت بیشتر در نتیجه خواهیم بود. در بسیاری از صنایع بزرگترین مشکل برای استفاده از هوش مصنوعی کمیت داده نیست. بلکه نبود زیرساخت‌های موجود، وجود اشتباهات و خلاقیت محدود مجموعه داده‌ها برای آموزش مدل‌ها، بزرگترین مشکلات هستند.

تقلب و جعل هویت: هوش مصنوعی به‌طور ذاتی یک فناوری دوگانه است که پیامدهای قدرتمند (مثبت و منفی) در پی دارد. به‌عنوان مثال هوش مصنوعی جعل عمیق می‌تواند صداها، تصاویر و ویدئوها را دستکاری کرده و باعث ایجاد هویت‌های جعلی شود. الگوریتم‌های عمیق یادگیری می‌توانند با دقت زیاد لب‌خوانی و حالت‌های چهره را شبیه‌سازی کنند.

۴-۲ اینترنت اشیا

اینترنت اشیا با تبادل داده در شبکه‌ای اشیای فیزیکی و مجازی متصل به اینترنت، زیست‌بومی از پدیده‌های متصل به‌منظور ایجاد بالاترین ارزش به وجود می‌آورند. برخی از کاربردهای اینترنت اشیا در صنعت مخابرات در حوزه‌های تحلیل داده، شبکه گسترده کم‌مصرف^۲، پایش تجهیزات و امنیت فیزیکی می‌باشند.

تحلیل داده: با بهره‌گیری از اینترنت اشیا رهبران کسب‌وکار قادر خواهند شد تا به حجم زیادی از داده با اهمیت دست یابند. شرکت‌های مخابراتی می‌توانند با استفاده از داده‌های گردآوری شده، الگوهای رفتاری مشتریان خود را بهتر درک کنند. در نهایت ترکیب داده‌های اینترنت اشیا با تحلیل کلان داده می‌تواند باعث توسعه مدل‌های پیش‌بینی و آینده‌نگاری روندهای آتی صنعت مخابرات شود.

^۱ Self-Organization Networks

^۲ Low-power wide-area network (LPWAN)

شبکه گسترده کم مصرف: بهره‌گیری از اینترنت اشیا، ارتباطات ماشین به ماشین کم مصرف را ممکن سازند. فناوری‌های وای‌فای و جی‌اس‌ام که توسط شرکت‌های مخابراتی برای ارتباطات ماشین به ماشین ارائه می‌شود، نیازمند پهنای باند و توان بالایی هستند. در حالی که شرکت‌های مخابراتی می‌توانند از شبکه‌های گسترده رادیویی کم مصرف برای کاربردهای خاصی از شبکه‌های گسترده کم مصرف در تجهیزات اینترنت اشیا استفاده کنند.

پایش تجهیزات: اینترنت اشیا می‌تواند برای اطمینان از عملکرد مستمر و بدون وقفه و همچنین مدیریت تجهیزات شبکه از راه دور استفاده شود. دکل‌های سلولی نیاز به یک منبع انرژی الکتریسیته پایدار دارند. همچنین تجهیزات ارتباط از راه دور باید برای مقاصد نگهداری و تعمیرات نظیر یافتن نقاط احتمالی خرابی تجهیزات، به‌طور مکرر کنترل شوند.

امنیت: امنیت در سایت‌های راه دور و تجهیزات شبکه یکی از نگرانی‌های اساسی اپراتورهای مخابراتی باشد. سرقت تجهیزات و منابع مصرفی می‌تواند برای شرکت‌های مخابراتی گران باشد. با کمک قابلیت‌های اینترنت اشیا از جمله دوربین‌های هوشمند، اپراتورها می‌توانند هرگونه رخداد امنیتی را در محل تشخیص داده، هشدارها و اقدامات مقابله را در زمان واقعی به‌کارگیرند.

۴-۲-۱ چالش‌های مرتبط با اینترنت اشیا

حریم خصوصی: زمانی که میلیاردها سنسور دائماً در حال جمع‌آوری داده از محیط اطرافشان باشند، مسئله حریم شخصی در دنیای اینترنت اشیا مطرح می‌شود. در بسیاری موارد، قانون‌های موجود پاسخگوی انواع روش‌های جدیدی که برای دسترسی به این داده‌ها وجود دارد، نمی‌باشند.

امنیت سایبری: شکاف‌های امنیتی سایبری، تهدیدی بزرگ برای کسب و کارهاست. هر دستگاهی با اتصال اینترنتی، می‌تواند درگاهی برای یک هکر باشد. همچنین هرچه بیشتر خودکارسازی صورت گیرد و سیستم‌هایی خاص، به خصوص سیستم‌های صنعتی، به هم متصل گردند، بیشتر در معرض هک شدن قرار می‌گیرند. مالکیت داده: در اخذ داده‌ها و اطلاعات یکی از موارد مهم مالکیت داده‌ها می‌باشد.

۴-۳ شبکه نسل پنجم

افزایش منطقه تحت پوشش و سرعت انتقال داده، به‌عنوان نیاز اصلی صنعت مخابرات، باعث توسعه اینترنت نسل پنجم با اهدافی از جمله ارتباط تمام اشیا و وسایل از طریق ارتباطات بی‌سیم با یکدیگر و توسعه و بهبود خدمات در شبکه‌های بی‌سیم شده است. از نگاه کاربران، شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم باید استقلال بیشتری داشته، قابل دسترس‌تر بوده و بیش از شبکه‌های امروزی قابل اعتماد باشند. برقراری ارتباط بدون محدودیت، افزایش سرعت، کاهش

تاخیر، رشد میزان ترافیک، افزایش قابلیت اطمینان، کاهش هزینه تمام شده، کاهش مصرف انرژی، خدمات چندرسانه‌ای و افزایش ظرفیت از جمله خصوصیات اینترنت در شبکه نسل پنجم می‌باشد.

دسترسی بی‌سیم ثابت: یکی از موارد پر استفاده از نسل پنجم، فراهم کردن سرعت بالاتر ارائه خدمات اینترنتی برای مشترکان ثابت است. مودم‌های خانگی و صنعتی و روترهای نسل پنجم از پیشگامان محصولات این حوزه بوده که پهنای باند بالای معادل فیبر نوری را به کاربران عرضه می‌نماید.

ارتباطات متنوع‌تر: شبکه نسل پنجم، تعداد بسیار بالاتری از ارتباطات همزمان مکالمه صوتی یا ویدئویی را پشتیبانی می‌کند. این فناوری مشکل مسدود شدن ناشی از ازدحام شبکه را برطرف نموده است. در نتیجه شبکه نسل پنجم مشکل تاخیر در اتصال در ساعات اوج ترافیک را هم برطرف می‌سازد.

کاربردهای مبتنی بر فضای ابری: کاربردهای وب و فضای ذخیره‌سازی ابری از نسل پنجم بهره زیادی خواهند برد. ارائه سرعت بالا شبکه، نگرانی کاربران نسبت به سرعت پایین دانلود و آپلود از بین خواهد برد.

۱-۳-۴ چالش‌های مرتبط با نسل پنجم

توسعه زیرساخت‌ها: یکی دیگر از چالش‌های پیش‌روی توسعه نسل پنجم، توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز است. فناوری نسل پنجم به باندهای با فرکانس بالاتر نیاز دارد، بنابراین شرکت‌های زیرساختی باید بتوانند فناوری‌ها و سخت‌افزارهای خود را مطابق با نیازهای نسل پنجم تغییر دهند. این مسیر در موفقیت پیاده‌سازی نسل پنجم تأثیر بسزایی خواهد داشت.

تدوین استانداردهای مختلف: استفاده از نسل پنجم در بسیاری از حوزه‌ها دستورالعمل مشخصی ندارد و باید در این زمینه‌ها اقداماتی صورت گیرد. سازگاری با نسل‌های قبلی شبکه نیز موضوع دیگری است که باید به آن توجه شود. **نبود پلتفرم مشترک:** هنوز معماری یکپارچه‌ای برای استفاده از نسل پنجم در صنایع مختلف وجود ندارد. برای تعامل هرچه بهتر و همچنین به اشتراک‌گذاری دانش در این زمینه، باید پلتفرمی مشترک ایجاد گردد.

۴-۴ رایانش ابری

رایانش ابری روشی نوین در پردازش است که در آن مجموعه‌ای از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری رایانش به صورت گسترش پذیر و مجازی برای کاربران ارائه می‌شود. امروزه، بسیاری از کاربردهای موبایل به دلیل مزایای بی‌شمار خدمات ابری به این پلتفرم مهاجرت کرده‌اند. برخی از کاربردهای رایانش ابری برای سازمان‌ها عبارتند از:

کاهش هزینه زیرساخت‌ها و فناوری اطلاعات سبز: یا استفاده از رایانش ابری به روزرسانی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات نیز بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر خواهد شد. سازمان‌ها می‌توانند از رایانش ابری برای انتقال خدمات خود به یک محیط مجازی استفاده کنند که باعث کاهش مصرف انرژی ناشی از ایجاد یک زیرساخت فیزیکی می‌شود. همچنین منجر به استفاده کارآمدتر از توان محاسباتی و زمان می‌شود.

چابکی و تمرکز کسب و کار و مقیاس پذیری بالا: انعطاف پذیری مدل‌های عملیاتی مبتنی بر ابر به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا چرخه‌های توسعه کوتاه‌تری برای محصولات جدید داشته باشند. این امر از پاسخ سریع‌تر و کارآمدتر به نیازهای مشتریان پشتیبانی می‌کند. شرکت‌های مخابراتی که به ابر مهاجرت کرده‌اند به راحتی می‌توانند مقیاس کنونی خود را افزایش دهند.

قابلیت اطمینان خدمات و تداوم کسب و کار: تأمین‌کننده خدمات ابری، موظف به مدیریت فناوری خواهد بود و از همین جهت، سطح بالاتری از محافظت داده و امکان بازیابی اطلاعات را در صورت از دست رفتن فراهم می‌کند. رایانش ابری به شرکت‌های مخابراتی کمک می‌کند تا به سرعت از موقعیت‌های حساس مانند بارهای با تناوب بالا، حملات هکرها، خرابی‌های سخت‌افزاری و نظیر این موارد رهایی یابند. در این روش امکان ترمیم به‌موقع سیستم امکان‌پذیر می‌باشد.

ارتقاء تجربه مشتری: ترکیب قدرت پردازشی بالقوه نامحدود و داده‌های گوناگون، به سفارشی نمودن بیش از پیش محصولات منجر خواهد شد. رایانش ابری به شرکت‌های مخابراتی کمک می‌کند تاخیر را به حداقل برسانند، امنیت را تقویت کنند، پشتیبانی خودکار مشتری را ارائه دهند، ترجیحات مشتری را پیش‌بینی نمایند و تجربه‌های دیجیتال امنی چند پیشنهاد دهند.

۴-۱-۴ چالش‌های مرتبط با رایانش ابری

امنیت: محرمانه بودن و امنیت داده‌های مالی، شخصی و نرم‌افزارهای ضروری بسیار مهم است. سازمان‌ها نمی‌توانند خطر از دست رفتن امنیت را تحمل کنند. در نتیجه سازمان‌ها بایستی همواره خواستار اعمال اقدامات سخت‌گیرانه در جهت امنیت داده‌ها از سوی تأمین‌کنندگان خدمات باشند تا ضمن اطمینان از به‌کارگیری دقیق‌ترین استانداردهای امنیتی، رضایت مشتری جلب گردد.

نظارت و انطباق: بسیاری از سازمان‌ها و قوانین حاکم بر آنها نیاز دارند داده‌های متعلق به مشتریان در داخل کشور باقی بماند. برخی از مقررات مربوط به انطباق، مستلزم این است که داده‌ها با داده‌های دیگر مانند سرورهای مشترک یا پایگاه داده‌ها در هم آمیخته نشوند. در نتیجه، سازمان‌ها باید درک کاملی از مکان داده‌هایشان در داخل ابر داشته باشند.

۴-۵ کلان داده‌ها

داده‌ها یکی از دارایی‌های راهبردی شرکت‌های مخابراتی است. حجم انبوهی از منابع داده‌ای نظیر پروفایل مشتریان، داده دستگاه‌ها، الگوهای استفاده مشتری، داده مکانی و نظایر این موارد وجود دارد. حفظ و نگهداری مشتریان، شناسایی و مدیریت مشتریان بالقوه هدف، برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی شبکه از جمله مزایای کلان داده برای صنایع مخابراتی

می‌باشد. تحلیل داده‌ها به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا هدفمندتر عمل کرده و مواردی را که قبلاً نادیده می‌گرفتند را مورد توجه قرار دهند. بر اساس تحقیقات انجام‌شده، بکارگیری فناوری کلان داده و تحلیل داده، فرصت‌های کلیدی در زمینه‌هایی از قبیل ارتقاء هوشمندی کسب‌وکار، شناخت و خدمت‌رسانی به مشتری، معرفی محصولات پاسخگو^۱ به مشتری، تسریع و بهینه‌سازی فرایندهای کسب‌وکار، برقراری پشتیبانی دائم از مشتریان و کاهش هزینه‌ها فراهم می‌کند.

مدیریت تجربه مشتری: بهبود و بهینه‌سازی تجربه مشتری، وجه تمایز کلیدی شرکت‌های مخابراتی با سایر رقبا است. شرکت‌های مخابراتی براساس جزئیات پروفایل مشتریان، آنها را هدف‌گذاری کرده و پیشنهادات کاملاً شخصی‌سازی‌شده‌ای براساس رفتار و تجربه مشتری را ارائه می‌نمایند. برخی از موارد کاری کلیدی در این حوزه عبارتند از: بازاریابی هدفمند و شخصی‌سازی شده، تجزیه و تحلیل سفر مشتری، تحلیل و پیش‌بینی ریزش و مراقبت بهنگام

تحلیل و بهینه‌سازی شبکه: ظرفیت شبکه، یکی از منابع ارزشمند بوده و ارائه‌دهندگان به دنبال استفاده گسترده از کلان داده‌ها و تحلیل داده جهت نظارت موثر و مدیریت ظرفیت شبکه، ایجاد مدل‌های پیش‌بینی ظرفیت، اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری در خصوص برنامه‌ریزی توسعه شبکه می‌باشند.

تحلیل‌های عملیاتی: از دیگر حوزه‌های کلیدی برای ارائه‌دهندگان خدمات، استفاده از کلان داده جهت بهبود بازده داخلی، بهبود فرایندها و صرفه‌جویی در هزینه‌ها در انجام عملیات‌های کلیدی است. این شرکت‌ها از راه‌حل‌های کلان داده در موارد متعددی نظیر به حداقل رساندن نشت درآمد، مدیریت شبکه و امنیت سایبری، به حداقل رساندن زمان سفارش تا فعال‌سازی با توجه به شناسایی فعالانه مسائل مشتریان و رفع آنها استفاده می‌کنند.

کسب درآمد از داده: ارائه‌دهندگان خدمات به دلیل دستیابی به حجم گسترده و ارزشمندی از منابع متنوع در حال رشد داده شامل جمعیت‌شناسی مشترکن، مکان آنها، استفاده شبکه، دستگاه، استفاده برنامه و مواردی از این دست، دارای مزایای منحصر به فردی می‌باشند. با توجه به وجود حجم زیادی از داده‌های مشترکین شامل جمعیت‌شناسی، مکان آنها، استفاده شبکه، دستگاه، استفاده برنامه و مواردی از این دست در شرکت‌های مخابراتی، امکان استخراج، مدل‌سازی، تجمیع و شناسایی این مجموعه‌های داده به‌منظور ارائه آمارهای قدرتمند فراهم می‌باشد که می‌تواند دارای ارزش مشهودی برای سایر کسب‌وکارها باشد.

۱-۵-۴ چالش‌های مرتبط با کلان داده و تحلیل داده

ناهمگنی و ناکاملی: برخلاف انسان‌ها، دستگاه‌ها فقط اطلاعات همگن را درک می‌کنند. دستگاه نمی‌تواند تفاوت‌های ظریف را مانند انسان شناسایی کند. از اینرو، داده‌ها با ساختار دقیق برای تجزیه و تحلیل کارآمد داده‌ها ضروری هستند. داده‌های ناقص به تحلیل نادرست داده‌ها منجر شود.

افزایش و سرعت تولید داده: با توجه به اینکه حجم داده‌ها سریع‌تر از منابع محاسباتی افزایش می‌یابند و سرعت پردازنده‌ها به علت محدودیت‌هایشان ثابت است، روش نوآورانه‌ای برای مدیریت این حجم از داده‌ها و تحلیل آنها نیاز است.

حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها: از آنجایی که بیشتر داده‌های موجود در مجموعه داده‌ها مهم هستند، تضمین امنیت آنها در مقابل نقص‌های امنیتی از اولویت بالایی برخوردار است. به همین دلیل به اشتراک گذاشتن این داده‌ها با طرف‌های ثالث و امکان تهدیدات امنیتی موردی است که سازمان‌ها باید به درستی آن را مدیریت کنند.

۲-۶ فناوری زنجیره بلوکی

زنجیره بلوکی را می‌توان مجموعه‌ای از بلوک‌های ساختارمند با قابلیت ثبت مجموعه‌ی زیادی از اطلاعات دانست که افراد می‌توانند بدون محدودیت به این بلوک‌ها دسترسی پیدا کرده و با امنیت بالا و با اطمینان از حفظ محرمانگی، اطلاعات خود را ثبت کنند. این فناوری فرصت‌ها و مزیت‌هایی همچون افزایش امنیت، سرعت و شفافیت، کاهش هزینه‌ها، ردیابی محصول، حذف واسطه‌ها، تراکنش‌های سریع، کمک به توسعه پایدار و ارتباطات موثر در زنجیره ارزش، را در اختیار سازمان‌ها قرار می‌دهد، یکی از ویژگی‌های کلیدی این فناوری باز بودن آن است. ویژگی دیگری زنجیره بلوکی رویکرد متمرکز نبودن آن است.

برخی از فرصت‌های این فناوری عبارتند از ۱- تسهیل فرایندهای انتقال پول و افزایش شفافیت فرایندهای پولی با استفاده از زنجیره بلوکی، ۲- ایجاد راهکارهای نوین به منظور نگهداری امن از دارایی‌های دیجیتال، ۳- ارتقاء در فرایندهای تامین سرمایه و سرمایه‌گذاری و ۴- حفظ و نگهداری از اطلاعات سازمانی با امنیت و بهبود فرایندهای سازمان با استفاده از پتانسیل زنجیره بلوکی. ویژگی‌های کلیدی این فناوری عبارتند از:

شفافیت و تغییر ناپذیری^۱: از آنجا که تمامی اعضای شبکه به دفترکل توزیع شده دسترسی دارند، شفافیت کل مجموعه بالا بوده و امکان تغییر در اطلاعات ذخیره شده وجود ندارد. تراکنش‌های ذخیره شده در بلاک‌چین، برگشت-ناپذیر هستند.

توزیع شدگی: در شبکه‌های غیرمتمرکز اختیارات حکمرانی و نظارت برای تمامی کاربران یکسان تعریف می‌شود. تمامی اطلاعات مربوط به تراکنش‌ها و شرکت‌کنندگان در دسترس عموم قرار می‌گیرند.

افزایش امنیت: استفاده از الگوریتم‌های رمزنگاری در زنجیره بلوکی امنیت اطلاعات را بالا می‌برد. تمامی اطلاعات نگهداری شده رمزنگاری شده‌اند و کوچک‌ترین دستکاری در اطلاعات قابل شناسایی است.

تسویه سریع^۲: زنجیره بلوکی امکان پرداخت آنی را فراهم می‌کند. قرارداد هوشمند، معاملات و فرآیندهای تسویه مربوط به آن را به صورت تضمینی و خودکار انجام می‌دهد.

۴-۶-۱ چالش‌های مرتبط با فناوری زنجیره بلوکی

مشکلات قانونی، موانع جایگزینی سیستم‌های موجود، نبود فرهنگ سازمانی، نگرانی نسبت به بازگشت سرمایه، حساسیت نسبت به اشتراک‌گذاری داده‌ها با رقبا، نبود توانمندی‌های داخلی، بدبینی نسبت به آینده فناوری و اولویت نداشتن آن در برنامه راهبردی شرکت‌ها، چالش‌های جدی استفاده از این فناوری در سازمان‌ها می‌باشد.

چالش شفافیت: فناوری زنجیره بلوکی تراکنش‌ها و معاملات را شفاف می‌سازد و امکان تغییر در داده‌های تاریخی را تقریباً غیرممکن می‌سازد. این مزایا ممکن است برای برخی از سازمان‌ها و افراد مزیت محسوب نشود.

وجود خلأهای قانونی: از جمله چالش‌های جدی در این حوزه در سطح ملی و بین‌المللی، مسئله قانون‌گذاری می‌باشد. در سطح کلان، به دلایل متعدد از جمله پیچیدگی‌ها و ابهام‌های این فناوری، نهادهای مختلف و متعارض در تصمیم‌گیری، کندی فرایندهای قانون‌گذاری و سیاست‌گذاری، در اولویت نبودن فناوری و مواردی از این دست، چالش قانون‌گذاری برای بلاک‌چین دو چندان شده است.

فقدان تعاملات بین‌المللی در حوزه فناوری‌های نوین: یکی از بنیان‌های کلیدی یادگیری به‌خصوص در حوزه فناوری‌های نوین، تعاملات بین‌المللی است. به دلیل موانع موجود در توسعه همکاری‌ها و تعاملات بین‌المللی، فرصت‌های یادگیری فناورانه و انتقال تجربیات بین‌المللی به داخل کشور بسیار محدود شده است.

۴-۷ واقعیت افزوده

واقعیت افزوده در سال‌های اخیر توجه زیادی را در زمینه‌های گوناگون از جمله آموزش، سرگرمی و به ویژه تبلیغات به خود جلب کرده است. این فناوری دنیای واقعی را به دنیای مجازی پیوند می‌دهد و کاربر را وارد تلفیقی از این دو

^۱ Immutability

^۲ Faster Settlement

می‌کند. واقعیت افزوده را می‌توان در دو نوع گوشی‌های هوشمند و عینک‌های پوشیدنی و به صورت تصویر، فیلم و نمایش سه‌بعدی نمایش داد. در ادامه برخی کاربردهای واقعیت افزوده ارائه می‌شود.

آموزش: با استفاده از واقعیت افزوده می‌توان نسل جدیدی از مفاهیم را از طریق مستندات و کتاب‌ها ارائه نمود. کتاب‌هایی که در آن فیلم نمایش داده شده و عناصر سه‌بعدی متحرک ظاهر می‌شود. همچنین این فناوری باعث ترویج و تسهیل آموزش از راه دور می‌شود.

تولید و تعمیر محصولات: استفاده از واقعیت افزوده در بخش‌های صنعتی باعث کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی در زمان و استفاده بهینه از مکان می‌شود. همچنین استفاده از این فناوری در بخش‌هایی که باید خطا در آنها حداقل باشد، اهمیت دارد. از این فناوری در نصب و راه‌اندازی محصولات و ماشین‌ها در کارخانه‌ها و سازمان‌های تولیدی استفاده می‌شود و با این کار در زمان و هزینه راه‌اندازی، صرفه‌جویی نمود.

تصویرسازی و نمایش: با استفاده از واقعیت افزوده با اشاره کردن به هر بخش از یک دستگاه پیچیده می‌توان به اطلاعات مربوط به آن دست یافت. همچنین می‌توان با استفاده از پوشش‌های خاص واقعیت افزوده برای انسان‌ها، اطلاعات عمومی و خصوصی را در رابطه با آنها بدست آورد.

۱-۷-۴ چالش‌های مرتبط با واقعیت افزوده

محدودیت‌های سخت‌افزاری: یکی از مشکلات رایج در این حوزه عدم پشتیبانی تلفن‌های همراه مختلف است، چرا که واقعیت افزوده نیاز به سخت‌افزارهای قوی و با پردازنده و رم‌های قوی دارد. هرچند با توسعه روزافزون فناوری، می‌توان امیدوار بود که این چالش در آینده‌ای نزدیک برطرف خواهد شد.

فرایند توسعه و ساخت برنامه‌های کاربردی: از آنجایی که هرکدام از برنامه‌های واقعیت افزوده ویژگی‌های منحصر به فردی دارد، توسعه و ساخت آنها با قیمت‌های مناسب و مقرون به صرفه کار راحتی نیست. برخی از این موارد نیز نیاز به تخصص و مهارت‌های بالا در برنامه‌نویسی دارد. به همین دلیل بسیاری از شرکت‌ها ریسک توسعه این محصولات را قبول نمی‌کنند.

۸-۴ رسانه اجتماعی

توسعه فناوری‌های تعاملی در دو دهه اخیر، بر تمام ابعاد زندگی افراد تأثیر گذاشته است. رسانه‌های اجتماعی نحوه ارتباط سازمان‌ها، اجتماعات و افراد را تغییر داده است. همچنین، رسانه‌های اجتماعی به روش‌های مختلف در بخش‌هایی از زنجیره ارزش سازمان‌ها شامل توسعه محصول، عملیات و توزیع، بازاریابی و فروش و خدمات مشتریان در صنایع مختلف ارزش ایجاد می‌نمایند. با استفاده از اطلاعات حاصل از رسانه‌های اجتماعی می‌توان فهم بهتری از مشتریان داشت. با ایجاد فرصت برای برقراری ارتباط و تعامل با آنها و گرفتن ایده‌ها در توسعه محصول و خدمت،

محصولات و خدمات شخصی سازی شده‌ای ارائه می‌گردد. همچنین می‌توان از این اطلاعات برای پیش‌بینی و نظارت بر فروش محصولات استفاده کرد و برخی از فرآیندهای توزیع را با قابلیت‌های رسانه‌های اجتماعی یکپارچه نمود. در ادامه برخی از فرصت‌های این فناوری برای کسب‌وکارها ذکر می‌شود:

- بهبود ارتباط میان کارکنان
- برندسازی
- افزایش فروش و اثربخشی تبلیغات
- بهبود اثربخشی فرایندهای سازمانی و مدیریت دانش
- کاهش هزینه‌های بازاریابی و تبلیغات

۱-۸-۴ چالش‌های مرتبط با رسانه‌های اجتماعی

حریم خصوصی: با گسترش روزافزون استفاده از رسانه‌های اجتماعی، موضوع افشا شدن اطلاعات خصوصی افراد به موجی که سلامت روانی جامعه و حریم خصوصی افراد را تهدید می‌کند، تبدیل شده است. هنگامی که اطلاعات شخصی، تصویر یا ویدئو بر روی شبکه‌های اجتماعی قرار می‌گیرد، برای کنترل توزیع آن با چالش روبه‌رو می‌شود.

جرائم اینترنتی در رسانه‌های اجتماعی: احساس امنیت و قدرت ناشی از ناشناس بودن در رسانه‌های اجتماعی، شخص را تشویق به ارتکاب جرائم اینترنتی می‌کند که یک فرد عادی هرگز در دنیای واقعی آن را انجام نداده است.

عوامل سیاسی: مجوز یا عدم مجوز دولت به فعالیت یک کانال یا رسانه یکی از چالش‌های اصلی برای کسب‌وکارها در استفاده از رسانه‌های اجتماعی می‌باشد.

۵ نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

روند رشد اقتصاد دیجیتالی در جهان به سرعت در حال افزایش بوده و با افزایش شتاب دیجیتالی شدن جهان، شکاف دیجیتالی کشورهای در حال توسعه نیز بیشتر می‌شود. در این رابطه، تمرکز بر به‌کارگیری فناوری‌های نوین در صنایع مختلف که منجر به افزایش ظرفیت‌ها، کاهش هزینه‌ها و افزایش قابلیت‌ها و عملکردها و ارائه خدمات جدید به‌ویژه در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌شود، بسیار مهم و ضروری است. در این گزارش تلاش شد تا فناوری‌های نوین تاثیرگذار بر توسعه صنعت ارتباطات و فناوری اطلاعات بررسی شده و کاربردهای مرتبط با این فناوری‌های در تحول دیجیتالی سازمان‌ها معرفی شوند. بدین منظور موضوعات ۱- توسعه اقتصاد دیجیتال، ۲- استفاده از فناوری‌های نوظهور در سازمان‌ها و ۳- حوزه‌های مورد توجه در تحول دیجیتالی شرکت‌های مخابراتی مورد بررسی قرار گرفت.

۵-۱ توسعه اقتصاد دیجیتال

تحلیل اقتصاد دیجیتال نیازمند بررسی و شناخت مولفه‌های توسعه‌ای آن است. در اقتصاد دیجیتال بر اینکه چگونه می‌توان از طریق فعالیت‌ها و مدل‌های کسب و کار اقتصادی داده محور (بویژه پلتفرم‌های دیجیتال) به خلق / دستیابی ارزش رسید تاکید می‌شود. اجزاء اصلی اقتصاد دیجیتال را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: ۱- جنبه‌های اصلی یا جنبه‌های پایه‌ای اقتصاد دیجیتال: شامل فناوری‌های جدید و اساسی (نیمه‌رساناها، پردازشگرها)، فناوری‌های اصلی (رایانه‌ها و وسایل ارتباط از راه دور) و زیر ساخت‌های توان‌فزا (اینترنت و شبکه‌های مخابراتی) هستند، ۲- بخش‌های فناوری دیجیتال و فناوری اطلاعات مانند پلتفرم‌های دیجیتال که محصولات یا خدمات کلیدی مرتبط با فناوری‌های اصلی دیجیتال را تولید می‌کنند و ۳- مجموعه‌ای گسترده‌تر از بخش‌های دیجیتالی شده که فناوری‌ها و خدمات دیجیتال به نحو روزافزونی در آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند به طور مثال امور مالی، رسانه‌ها، توریسم و حمل و نقل. وجود مصرف‌کنندگان، خریداران و نیروی کاری که از لحاظ دیجیتال مجهز شده و آموزش دیده‌اند برای رشد اقتصاد دیجیتال بسیار ضروری هستند. پویایی اقتصاد دیجیتال نیازمند توجه به سطوح مختلف زیرساخت‌های دیجیتال از جمله زیرساخت‌های دیجیتال اصلی برای ایجاد ارتباطات، زیرساخت‌های داده (مراکز داده و زیرساخت‌های ابری) و پلتفرم‌های دیجیتال می‌باشد. علاوه بر این توجه به زیرساخت‌های الکتریکی برای پیاده‌سازی و استفاده از زیرساخت‌های دیجیتال لازم و ضروری هستند.

تاثیرات اقتصاد دیجیتال در پایه‌ای‌ترین سطوح بر روی اندازه‌های بخش‌های مرکزی و بخش‌های دیجیتال و فناوری اطلاعات (یا بسترهای مناسب) به خصوص آن بخش‌هایی که به سرمایه‌گذاری و سیاست‌های مرتبط با اقتصاد دیجیتال نیاز دارند مانند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال و به‌کارگیری پهن‌بند وابسته است.

درک پیامدهای نوآوری‌های برهم‌زننده دیجیتال برای خلق و دستیابی ارزش در کشورهای در حال توسعه، روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. اقتصاد دیجیتال رویکردی کانال‌گرا است. در مدل‌های جدید کسب و کار در اقتصاد دیجیتال دو نیروی جدید و مرتبط با هم وجود دارند که به نحو فزاینده‌ای محرک خلق ارزش هستند: ۱- پلتفرمی شدن و ۲- تبدیل انبوه داده‌های دیجیتال در حال گسترش به پول. داده‌های دیجیتال یک منبع اقتصادی با ارزش فزاینده هستند، زمانی که به هوش دیجیتالی تبدیل شوند که بتوان از آن درآمدزایی کرد.

یک مشخصه مهم پلتفرم‌ها عملکردهای مهم آنهاست که آنها را می‌توان به دو گروه اصلی پلتفرم‌های تعاملی و پلتفرم‌های نوآوری تقسیم کرد. پلتفرم‌های تعاملی می‌توانند اثرات برهم‌زندگی در برخی از بخش‌ها داشته باشند. فرآیند پلتفرمی کردن هم بر تعاملات بین بخش‌های خاص اثر دارد و هم بر توان شرکت‌ها برای بزرگ شدن سریع آنها. تحول اقتصاد دیجیتال ارتباط نزدیکی با پیشرفت در چندین فناوری پیشرو، از جمله فناوری‌های کلیدی نرم‌افزار محور مانند زنجیره بلوکی، تحلیل داده و هوش مصنوعی دارد. سایر فناوری‌های نوظهور طیف وسیعی از دستگاه‌هایی را شامل می‌شود که کاربر با آنها سروکار دارد

- به‌کارگیری نسل پنجم تلفن همراه ممکن است بیش از پیش شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری و روستایی را بیشتر کند زیرا تقاضا برای شبکه در مناطق روستایی کمتر است.
- برخی از خدمات رایگان رایانش ابری برای سازمان‌های بسیار کوچک، کوچک و متوسط (MSMEs) مفید هستند. این امر به ویژه در جایکه هزینه نرم‌افزار دارای مجوز می‌تواند مانعی برای ایجاد کاربردها و ارائه آن باشد، مهم است.
- ظرفیت و توانایی ذخیره و پردازش داده‌های دیجیتال (در مراکز داده) و ترافیک داده‌ها یکی دیگر از جنبه‌های زیرساخت‌ها در اقتصاد داده‌محور است. نزدیکی داده به کاربر باعث کاهش تاخیر و کاهش هزینه استفاده از پهنای باند می‌شود.

راهبردهای پیشنهادی برای توسعه‌ای بخش‌های مختلف اقتصاد دیجیتال عبارتند از:

- بخش هسته دیجیتال: ۱- جذب سرمایه‌گذاری، ۲- ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری برای شرکت‌هایی که نیازهای سرمایه، فناوری و مهارت بالایی دارند، ۳- ایجاد رقابت در ارائه خدمات زیرساخت ابری
- بخش اقتصاد دیجیتال (خدمات دیجیتال / اقتصاد پلتفرمی): ۱- افزایش کارآمدی سیستم درآمد مالیاتی ناشی از اقتصاد دیجیتال، ۲- ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری در پلتفرم‌های دیجیتال، ۳- حمایت از توسعه کسب و کار مبتنی بر داده، ۴- حمایت از فرصت‌های جدید در اکوسیستم‌های دیجیتال، ۵- ایجاد فضای رقابتی فراهم آوردگان (بویژه فراهم‌آوردگان خدمات دیجیتال خارجی)
- بخش اقتصاد دیجیتالی شده: ۱- افزایش کارایی خدمات از طریق دولت الکترونیک، ۲- ایجاد فرصت‌ها برای کسب درآمد از داده‌ها (داده باز)، ۳- حمایت در افزایش فرصت‌ها و مزیت رقابتی پلتفرم‌های دیجیتالی شده، ۴- برنامه‌ریزی توسعه دیجیتالی شدن بخش‌های مختلف، ۵- حمایت از بهبود دسترسی و افزایش انتخاب کاربران و کاهش قیمت مصرف کننده

۲-۵ فناوری‌های نوظهور برای سازمان‌ها

تحلیل ارزش سازمانی هر فناوری نوظهور مبتنی بر دو متغیر محرک‌های توسعه شامل ۱- افزایش کارایی هزینه، ۲- بهبود سرعت و چابکی، ۳- توانمندسازی تاب‌آوری و انعطاف پذیری، ۴- بهبود بهره‌وری کارکنان و ۵- افزایش درآمد از طریق بهبود محصولات و خدمات و عوامل ریسک استقرار هر فناوری شامل ۱- خطرات امنیت سایبری، ۲- هزینه پیاده‌سازی و تخریب فرایندها و خدمات فعلی، ۳- در دسترس بودن استعداد، ۴- بلوغ بازارگاه/ فروشنده، ۵- خطرات جغرافیای سیاسی، ۶- پیچیدگی/ تطابق معماری و ۷- چالش‌های انطباق با رگولاتور می‌باشد. در میان ارزش‌های اصلی فناوری‌ها برای کسب و کارها مهمترین ارزش، بالا بردن تاب‌آوری شرکت‌ها است. فناوری‌هایی که به بالا بردن بهره‌وری کارکنان کمک می‌کند در رتبه بعدی ارزش محوری فناوری‌ها برای کسب و کارها قرار دارد. بهبود چابکی و سرعت نیز در رتبه بعدی قرار دارد. اولویت سازمان‌های متوسط برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوظهور می‌تواند شامل حوزه‌های ذیل باشد:

- امنیت سایبری: شامل ۱- شناسایی و پاسخ مدیریت شده (MDR) و ۲- ارزیابی مزایا و خطرات ZTNA برای جایگزینی شبکه خصوصی مجازی (VPN)
- محیط‌های کاری ترکیبی و دورکاری: شامل ۱- پیاده‌سازی تحلیل محیط کاری Workplace Analytics و ابزار همکاری جریان کاری، ۲- استقرار فناوری‌های ابری و امنیتی که زیرساخت‌های کار از راه دور و ترکیبی را تقویت کنند. و ۳- پذیرش و دستیابی پردازش زبان طبیعی (NLP)
- بهبود کارایی عملیاتی زیرساخت در زمینه پلتفرم‌های هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشینی و AIops در بهبود معماری‌های داخلی، ابری و محاسبات لبه‌ای کسب و کارهای دیجیتال

با توجه به تحلیل ارزش سازمانی فناوری‌های نوظهور، فناوری‌های با اولویت بالاتر برای سازمان‌های متوسط عبارتند از:

- شبکه: شبکه گسترده تعریف شده نرم‌افزار و تحلیل ترافیک شبکه
- امنیت: تشخیص و پاسخ شبکه (NDR) و راه‌حل‌های ارکستراسیون، اتوماسیون و پاسخگویی امنیت
- محیط کاری دیجیتال: ابزارهای یکپارچه‌سازی شهروند و مدیریت یکپارچه نقطه پایانی
- اتوماسیون فناوری اطلاعات: پایش تجربه دیجیتال، اتوماسیون رباتیک فرایند و پلتفرم‌های عملیات هوش مصنوعی فناوری اطلاعات (IAOps)
- ذخیره‌سازی و پایگاه داده: پشتیبان‌گیری داده ابری و پشتیبان‌گیری و بازیابی ماشین مجازی
- زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم: پلتفرم یکپارچه‌سازی به عنوان خدمت (iPaaS)، نرم‌افزار زیرساخت فوق همگرا، خدمات ابری هوش مصنوعی و رایانش ابری ترکیبی

مهمترین عامل استفاده از فناوری‌های نوظهور در شرکت‌های بزرگ، تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان است. در این زمینه توانمندسازی کسب و کارها با استفاده از فناوری و همچنین افزایش اثربخشی حوزه فناوری اطلاعات به عنوان زیرساخت تسهیل عملیات مورد توجه است.

اولویت سازمان‌های بزرگ برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوظهور می‌تواند شامل حوزه‌های ذیل باشد:

- توانمند کردن فناوران کسب و کارها: شامل ۱- افزایش ارائه خدمات به صورت خودخدمت، ۲- فعال‌سازی ظرفیت‌های داده و تحلیل داده، ۳- سرمایه‌گذاری روی مدیریت ابری برای پشتیبانی محیط‌های پیچیده
- تسهیل عملیات بدون وابستگی به مکان: شامل ۱- تمرکز بر امن‌سازی نقاط دسترسی، ۲- پیکربندی شبکه‌ها برای محیط‌های توزیع شده و ۳- تمرکز بر زیرساخت‌های لبه
- بهینه‌سازی حوزه فناوری اطلاعات: شامل ۱- ذخیره‌سازی و پایگاه داده و ۲- خودکارسازی فناوری اطلاعات

با توجه به تحلیل ارزش سازمانی فناوری‌های نوظهور، فناوری‌های با اولویت بالاتر برای سازمان‌های بزرگ عبارتند از:

- شبکه: شبکه‌سازی مبتنی بر اینترنت، شبکه‌سازی کانتینر، خدمات شبکه محلی مجازی (VPLS) و شبکه‌سازی لبه
- امنیت: پلتفرم حفاظت بارکاری ابر، آزمون پویای امنیت کاربرد، تشخیص و پاسخ نقطه انتهایی (EDR) و پلتفرم حفاظت نقطه انتهایی محیط کاری دیجیتال: وسیله‌های همکاری تیمی، ابزارهای همکاری جریان کار و راه‌حل‌های پذیرش دیجیتال
- اتوماسیون فناوری اطلاعات: پایش تجربه دیجیتال، پلتفرم‌های عملیات هوش مصنوعی فناوری اطلاعات (IAOps) و ابزارهای اتوماسیون و ارکستراسیون شبکه
- ذخیره‌سازی و پایگاه داده: ذخیره‌سازی اشیاء، پایگاه داده تحلیلی ابری و نرم‌افزار تحلیل فایل
- زیرساخت رایانش و خدمات پلتفرم: مدیریت کانتینر، مدیریت منابع سازمانی ابر (Cloud ERP) پلتفرم به عنوان خدمت تحلیل کسب و کار، سیستم‌های تحلیل توزیع شده، پلتفرم به عنوان خدمت مدیریت API و خدمات ابری هوش مصنوعی

۳-۵ حوزه‌های مورد توجه در تحول دیجیتال شرکت‌های مخابراتی

با افزایش انتظارات کاربران برای افزایش ظرفیت و کیفیت شبکه، صنعت تلکام به منظور مواجهه با چالش‌های توسعه بهره‌وری سیستم‌ها، و مخاطرات امنیتی مرتبط ناگزیر به استفاده از جدید فناوری مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها و رایانش ابری می‌باشد. اولویت شرکت‌های مخابراتی در فناوری‌های نوظهور می‌تواند شامل حوزه‌های ذیل باشد:

هوش مصنوعی: فناوری هوش مصنوعی می‌تواند به کنترل و افزایش سرعت تولید، افزایش کیفیت خدمات و بهره‌وری فرایندها کمک نوده و همچنین در زمینه‌های حفظ امنیت اماکن مهم، امنیت داده‌ها، مدیریت و تصمیم‌گیری در سازمان‌ها، تشخیص هویت، بازیابی اطلاعات و وب‌کاوی مورد استفاده قرار گیرد. کاربردهای مطرح در برای شرکت‌های مخابراتی عبارتند از ۱- دستیار مجازی برای صرفه‌جویی و بهینه‌سازی فرایند مدیریت مراقبت از مشتری کمک، ۲- اتوماسیون رباتیک فرایند برای خودکارسازی فعالیت‌های بک‌اند مانند ورود داده، سازگاری یا اعتبارسنجی کاربردها و فرایندها، ۳- شبکه‌های خودسازمان به منظور بهبود خودکار کیفیت شبکه و خدمات ارائه شده به مشتری‌ها و ۴- یادگیری ماشینی برای شناسایی مقابله با ناهنجاری‌ها و خاطراتی امنیتی شبکه. کیفیت و جامعیت داده‌ها یکی از موانع اصلی به‌کارگیری هوش مصنوعی است کیفیت و کمیت داده‌های عامل اصلی توانمندی و تاثیرگذاری هوش مصنوعی می‌باشد.

اینترنت اشیا: برخی از کاربردهای اینترنت اشیا در صنعت مخابرات در حوزه‌های ۱- تحلیل داده، برای درک بهتر الگوهای رفتاری مشتریان و توسعه مدل‌های پیش‌بینی و آینده‌نگاری روندهای آتی صنعت، ۲- شبکه گسترده کم‌مصرف در جهت صرفه‌جویی توان مصرفی، ۳- پایش تجهیزات با هدف اطمینان از عملکرد پایدار و بدون وقفه شبکه و همچنین مدیریت از راه دور تجهیزات و ۴- امنیت هوشمند سایت‌های راه دور و تجهیزات شبکه از طریق شیخص رخدادهای امنیتی و به کارگیری هشدارها و اقدامات مقابله در زمان واقعی. با توجه به حضور سنسورهایی که به طور دائم در حال جمع‌آوری داده‌ها می‌باشند، مسئله حریم شخصی یکی از چالش‌های مهم این فناوری می‌باشد. مالکیت داده‌ها و اطلاعات یکی دیگر از چالش‌ها مهم این حوزه است. قانون‌های موجود برای روش‌های جدیدی که برای دسترسی به این داده‌ها وجود دارد، پاسخگو نمی‌باشد.

رایانش ابری: رایانش ابری، مجموعه‌ای نامحدود از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری رایانش را به صورت مجازی و گسترش‌پذیر در اختیار فراهم‌آورندگان خدمات قرار می‌دهد. مزیت‌های رایانش ابری برای شرکت‌های مخابراتی عبارتند از ۱- کاهش هزینه زیرساخت‌ها و توسعه فناوری اطلاعات سبز، ۲- چابکی و مقیاس‌پذیری کسب‌وکار به واسطه انعطاف‌پذیری مدل‌های عملیاتی مبتنی بر ابر و ۳- قابلیت اطمینان خدمات و تداوم کسب و کار با استفاده از سطح بالاتری از محافظت داده و امکان بازیابی اطلاعات. حفظ امنیت کاربردها و داده‌ها از سوی تأمین‌کنندگان خدمات از چالش‌های اصلی رایانش ابری است. نظارت و انطباق شرایط مکان داده‌ها با قوانین حاکم بر سازمان و کشور از دیگر موضوعات مطرح در این حوزه می‌باشد.

کلان داده‌ها: شرکت‌های مخابراتی حجم انبوهی از منابع داده مشتریان نظیر پروفایل کاربر، داده دستگاه‌ها، الگوهای استفاده و داده‌های مکانی دسترسی را در اختیار دارند که تحلیل آنها به حفظ و نگهداری مشتریان، شناسایی و مدیریت مشتریان بالقوه هدف و برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی شبکه کمک می‌کند. کاربردهای کلان داده‌ها برای شرکت‌های مخابراتی عبارتند از ۱- بهبود و بهینه‌سازی تجربه مشتری براساس تحلیل پروفایل و رفتار مشتری، ۲- بهینه‌سازی شبکه با ایجاد مدل‌های پیش‌بینی ظرفیت و تصمیم‌گیری درخصوص برنامه‌ریزی توسعه، ۳- بهبود فرایندها و صرفه‌جویی در هزینه‌ها از طریق تحلیل‌های عملیات، مدیریت شبکه و امنیت سایبری. ناهمگنی و ناکاملی داده‌ها یکی از چالش‌های مرتبط با کلان داده و تحلیل داده است. ساختار دقیق داده‌ها لازمه کارآمدی تحلیل داده‌هاست. افزایش سرعت تولید داده‌ها و حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها از دیگر چالش‌های این حوزه می‌باشند.



نشانی: تهران، انتهای کارگر شمالی، پژوهشگاه
ارتباطات و فناوری اطلاعات، معاونت پژوهش و
توسعه ارتباطات علمی

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۵

نمابر: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۶