

ویژنامه  
سرویس‌های دیجیتال



مahanet

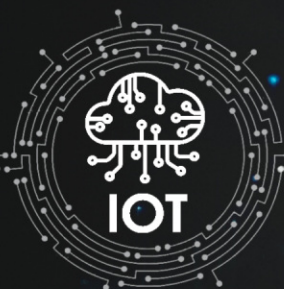
www.mci.ir

# همراه فناوری

NO. ۱۱

fanavari hamrah

فصلنامه‌ی تحلیلی خبری ■ بهار و تابستان ۱۴۰۳

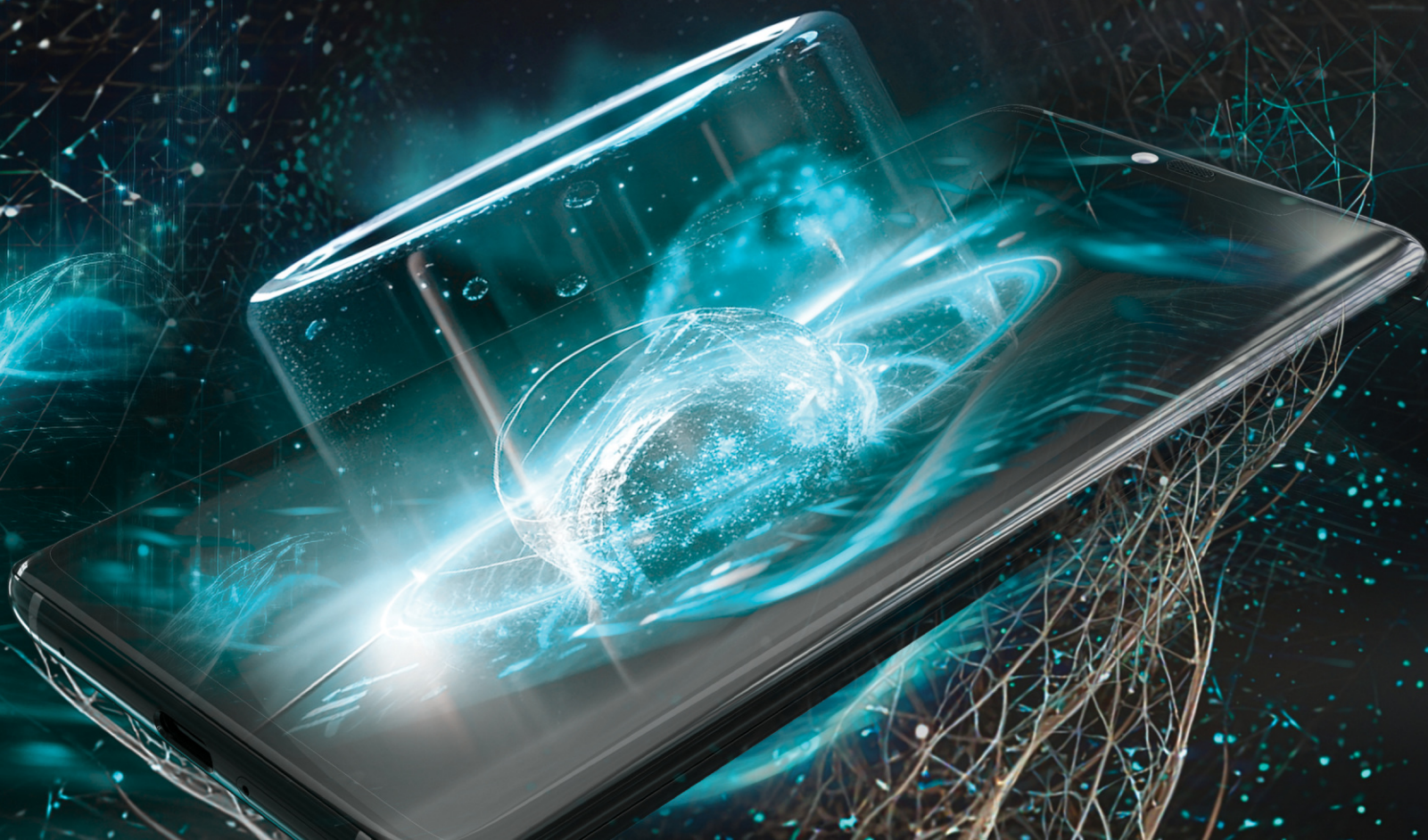


توسعه سرویس‌های  
دیجیتال در بستر  
فناوری‌های توانمندساز

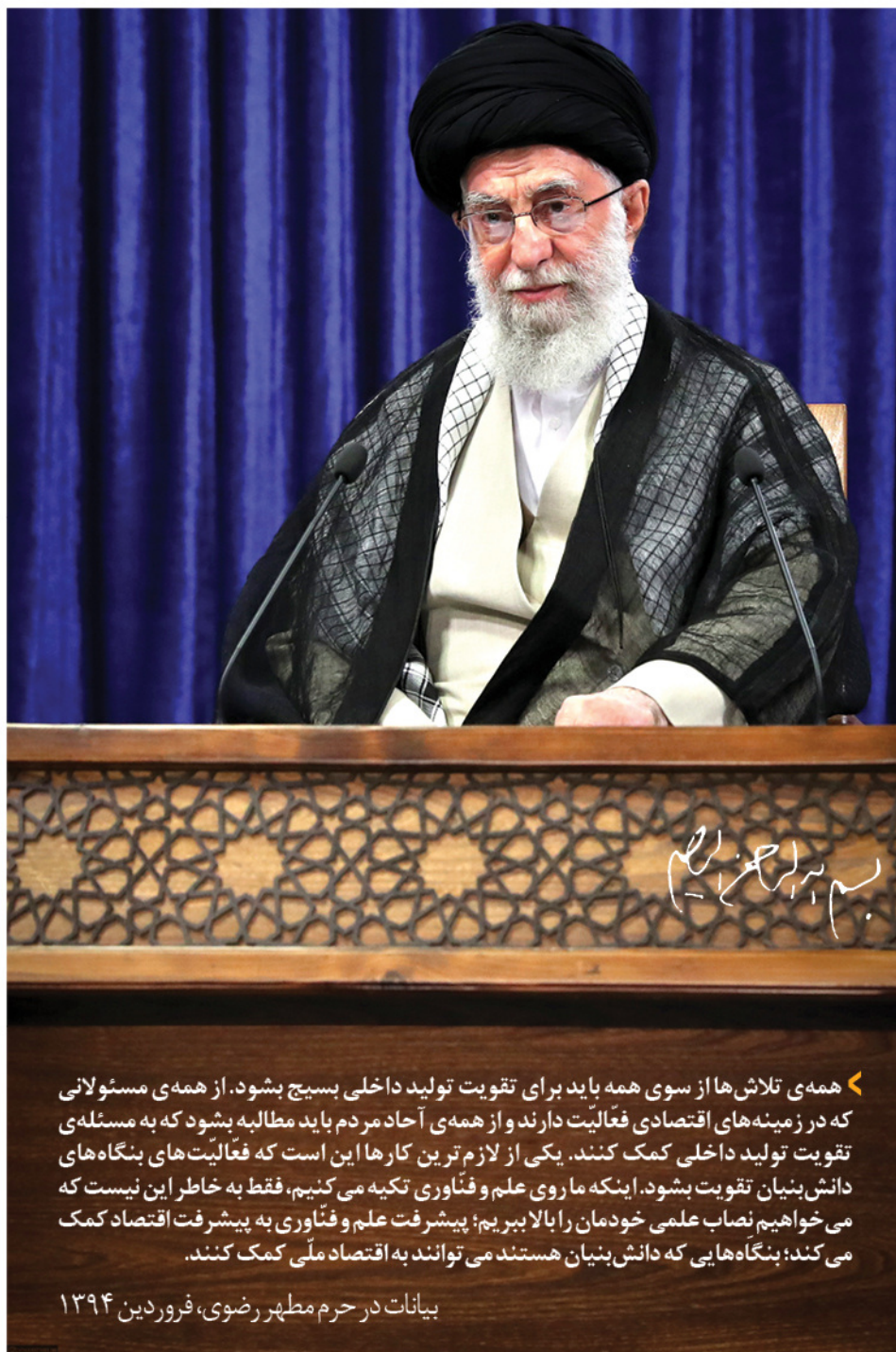
نقش اپراتورهای  
مخابراتی در شکل‌دهی  
زیست‌بوم دیجیتال

بازارگاه‌های دیجیتال و اپراتورها:  
همکاری‌های نوآورانه برای خلق  
ارزش بیشتر

تغییر رویکردهای ارائه  
سرویس دیجیتال توسط  
اپراتورهای مخابراتی







#### عنوان: فناوری همراه

مشخصات نشر: تهران، سیته، ۱۴۰۲

مشخصات ظاهری: ۱۶۰ ص، مصور

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۸۴۶-۷-۳

موضوع: تلفن همراه، تکنولوژی، همراه اول، مخابرات - ایران - جهان

رده‌بندی کنگره: ۸۰ VTP / ت ۱۴۰۰

رده‌بندی دیویی: ۵۹/۳۸۵ ک ۳۷۳

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۳۱۰۰۳۱۱



## سرمقاله

مسیر تحول سازمانی در عصر دیجیتال:

➤ راهبردهایی برای توسعه سرویس‌های دیجیتال ..... ۲

مصاحبه با جناب آقای دکتر حکیم جوادی

➤ تعیین تکلیف حکمرانی دیجیتال مقدم بر اقتصاد دیجیتال است ..... ۱۲

## Technology Scouting رصد فناوری

➤ بازار گاه داده و همراه اول ..... ۲۲

➤ برج‌های تلفن همراه در فضا با فناوری ماهواره‌ای Direct to Cell ..... ۳۰

➤ راه کارهای دیجیتال و مراقبت‌های بهداشتی از راه دور ..... ۳۰

بازار گاه‌های دیجیتال و اپراتورها:

➤ همکاری‌های نوآورانه برای خلق ارزش بیشتر ..... ۳۸

آینده اپراتورهای مخابراتی با هوش مصنوعی مولد:

➤ از فرصت‌های نوین تا چالش‌های کلیدی ..... ۵۴

➤ اتوماسیون سیستم‌های پشتیبانی شبکه و عملیات با کمک هوش مصنوعی مولد ..... ۶۲

## Technology Insight بینش فناوری

➤ تغییر رویکردهای ارائه سرویس دیجیتال توسط اپراتورهای ارتباطی ..... ۷۲

ارتباطات، ستون فقرات زیست‌بوم دیجیتال

➤ نقش اپراتورهای مخابراتی در شکل‌دهی زیست‌بوم دیجیتال ..... ۸۰

➤ سفر تحول اپراتورها از ارائه خدمات ارتباطی به خدمات دیجیتال با شروع از پلتفرم‌های

یک‌پارچه، خودروی متصل و صنعت متصل ..... ۸۸

➤ توسعه خدمات دیجیتال توسط اپراتورها در بستر فناوری‌های توانمندساز کلیدی ..... ۹۶

## Technology Tools ابزار فناوری

➤ GSMA 5G Transformation Hub پل ارتباطی میان اپراتورها و صنایع برای توسعه

کاربردهای 5G ..... ۱۱۲

## Technology News اخبار فناوری

➤ توسعه شبکه خصوصی 5G مبتنی بر موج میلی‌متری توسط دوپچه تلکام برای تحقق انقلاب

صنعتی چهارم در آلمان ..... ۱۱۸

➤ استفاده از هواپیمای بدون سرنشین برای پایش حوادث ترافیکی توسط شرکت

Telefónica Tech و Serveo ..... ۱۲۰

➤ همکاری Singtel و Hitachi با هدف هم‌افزایی 5G و هوش مصنوعی در توسعه کاربردهای

انقلاب صنعتی چهارم ..... ۱۲۲

➤ همکاری Telefónica Tech و IBM با مأموریت توسعه راه کارهای هوش مصنوعی برای

سازمان‌ها ..... ۱۲۴

## Pulse of Innovation نبض نوآوری

➤ فهم ۱۰ گونه نوآوری ..... ۱۲۸

➤ عادت‌های شگفت‌آور متفکران خلق ..... ۱۳۲

نوآوری در کسب و کار: الگوهای کسب و کاری جدید برای ورود اپراتورهای مخابراتی به بازارهای دیجیتال

➤ چگونه شرکت‌های مخابراتی می‌توانند در راه‌اندازی کسب و کارهای جدید و فراتر از خدمات اتصال

موفق شوند؟ ..... ۱۳۴

روندهای نوآوری در صنعت مخابرات:

➤ چالش‌ها، فرصت‌ها و اولویت‌ها ..... ۱۴۲

➤ اینفوگرافیک ..... ۱۵۱

# همراه فناوری

NO. ۱۱

fanavari hamrah

■ فصلنامه‌ی خبری تحلیلی

■ بهار و تابستان ۱۴۰۳ ■ شماره‌ی یازدهم

■ قیمت: ۵۰۰ هزار تومان

مدیر مسئول: حمید بهروزی

سر دبیر: وحید شاه‌منصوری

مدیر اجرایی: محمدجواد جمشیدی

ناظر اجرایی: محمدمهدی قوچانی

دبیر تخصصی و راهبر اجرایی: فاطمه بهادری

همکاران این شماره (به ترتیب الفبا):

آتنا ابراهیم‌خانی، سینا اخوان نیاکی

احمد انارکی، محسن بروغنی، متین پاشائیان

فرهاد توکل همدانی، امیرحسین جعفری‌پزوه

هاشم حبیبی، محمدمهدی شعاعی

نیلوفر شعاعی، علی شیرازی

کیارش صفری حمید، رسول گل محمدی

مهدی معظمی‌پیرو، امید نیکویی‌زاده

طراح و صفحه‌آرا:

ایمان رفاقتی



# مسیر تحول سازمانی در عصر دیجیتال:

## راهبردهایی برای توسعه سرویس‌های دیجیتال



محمدجواد جمشیدی

کارشناسی ارشد MBA  
از دانشگاه تهران،  
معاون برنامه‌ریزی و  
اقتصادی مرکز  
تحقیق و توسعه  
همراه‌اول

در دنیای پرشتاب امروز، سازمان‌ها ناگزیرند برای باقی ماندن در میدان رقابت، به سمت دیجیتال سازی حرکت کنند. تحول دیجیتال نه تنها به عنوان یک ابزار برای بهبود عملیات داخلی و ارائه خدمات بهتر به مشتریان مطرح می‌شود، بلکه به عنوان یک راهبرد کلان برای تحول سازمانی نقش ایفا می‌کند. با تغییر رفتار مشتریان و نیازهای بازار، سازمان‌ها باید به سرعت خود را با فناوری‌های نوین همگام کرده و مدل‌های کسب و کار خود را بازآفرینی کنند. این مقاله به بررسی مسیر سازمان‌ها در ورود به دنیای دیجیتال و ایجاد و توسعه سرویس‌های دیجیتال پرداخته و راهبردهای مدیریتی لازم برای موفقیت در این مسیر را تشریح می‌کند.

اولین گام برای تحول دیجیتال، تعریف یک چشم‌انداز دیجیتال روشن و بلندمدت است. مدیران ارشد باید مشخص کنند که سازمان در پنج تا ده سال آینده در کجای اکوسیستم دیجیتال قرار خواهد گرفت. این چشم‌انداز باید هم‌راستا با استراتژی‌های کلی سازمان باشد و به روشنی نشان دهد که چگونه وقوع تحول دیجیتال و نقش آفرینی در حوزه ارائه سرویس‌های دیجیتال می‌تواند به تحقق اهداف سازمان کمک کند. برای مثال، در شرکت‌های فناوری، این چشم‌انداز می‌تواند شامل ارائه خدمات پیشرفته‌ای مانند اینترنت اشیاء، پرداخت‌های دیجیتال و پلتفرم‌های هوش مصنوعی باشد تا نیازهای مشتریان به صورت پیش‌بینی‌پذیر و شخصی سازی شده تأمین شود.

دیجیتالی خود را تقویت کنند. در عین حال، حفاظت از داده‌ها و امنیت سایبری نیز باید در اولویت قرار گیرد. اپراتورهای مخابراتی می‌توانند با ایجاد شبکه‌های امن و استفاده از راه‌حل‌های امنیتی هوشمند، اعتماد مشتریان را به خدمات دیجیتال افزایش داده و حفاظت از داده‌های شخصی آن‌ها را تضمین کنند. در این میان، شایان ذکر است که تحول دیجیتال تنها به ابزارهای فناوری محدود نمی‌شود؛ تغییر فرهنگ سازمانی و آماده‌سازی کارکنان برای پذیرش این تغییرات نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. رهبران سازمان باید برنامه‌های آموزشی و توسعه مهارت‌های دیجیتال را برای کارکنان اجرا کنند و فرهنگی ایجاد کنند که نوآوری و پذیرش فناوری‌های جدید را تشویق کند. در صنایع مخابراتی، می‌توان با ایجاد آکادمی‌های آموزشی دیجیتال برای کارکنان و توسعه فرهنگ نوآوری، آمادگی سازمان را برای پذیرش فناوری‌های جدید افزایش داد. برای اطمینان از حرکت در مسیر درست، سازمان‌ها باید چارچوب‌های حاکمیتی قوی برای مدیریت تحولات دیجیتال ایجاد کنند. این چارچوب‌ها شامل نظارت مداوم بر عملکرد پروژه‌های دیجیتال، ارزیابی شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) و ایجاد فرآیندهای بازبینی و بهبود مستمر است. سازمان‌های بزرگ می‌توانند با ایجاد یک کمیته تحول دیجیتال به طور مداوم عملکرد خدمات دیجیتال را ارزیابی کرده و از هم‌راستایی آن‌ها با اهداف استراتژیک سازمان اطمینان حاصل کنند. در این میان، توجه به این نکته نیز

برای موفقیت در ارائه سرویس‌های دیجیتال، سازمان‌ها باید مدل‌های کسب و کار خود را بازآفرینی کنند. در این فرآیند، به جای اینکه تنها به بهبود فرآیندهای موجود تمرکز کنند، باید به ایجاد مدل‌های کسب و کار دیجیتال جدید بپردازند که با تحولات دیجیتال همگام باشد. سازمان‌ها باید بررسی کنند که چگونه می‌توانند از فناوری‌های ابری، هوش مصنوعی، کلان داده‌ها و شبکه موبایل برای ایجاد مدل‌های کسب و کار جدید و افزایش بهره‌وری استفاده کنند. به عنوان مثال، اپراتورهای مخابراتی می‌توانند با توسعه سرویس‌های نوین مانند پرداخت دیجیتال و خدمات ارزش افزوده هوشمند درآمدهای جدیدی خلق کنند. تحول دیجیتال باید به گونه‌ای باشد که تجربه مشتری در مرکز استراتژی سازمان قرار گیرد. مشتریان انتظار دارند که خدمات دیجیتال به شکلی شخصی سازی شده و پاسخگو به نیازهای آن‌ها ارائه شود. مدیران باید از ابزارهایی مانند تحلیل داده‌ها و هوش مصنوعی برای درک بهتر نیازهای مشتریان و ارائه خدمات متناسب با آن‌ها استفاده کنند. در این خصوص، در اپراتورهای مخابراتی، می‌توان از تحلیل رفتار مشتریان و مدل‌های پیش‌بینانه برای ارائه پیشنهادات ویژه و بهبود تجربه کاربران بهره برد. یکی از الزامات اصلی برای حرکت به سمت سرویس‌های دیجیتال موفق، توسعه زیرساخت‌های فناوری و امنیتی قوی است. سازمان‌ها باید از فناوری‌های نوین مانند رایانش ابری، هوش مصنوعی و شبکه‌های 5G بهره‌برداری کنند تا قابلیت‌های





### رشد بخش خدمات دیجیتال

بخش خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات با سرعتی بسیار بیشتر از اقتصاد جهانی در حال رشد است. بخش دیجیتال به عنوان یک موتور محرک برای رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال عمل می‌کند، اما این مزایا عمدتاً در چند اقتصاد پیشرو متمرکز شده است. این بخش، شامل خدماتی مانند مشاوره فناوری و توسعه نرم‌افزار، با سرعتی بسیار بیشتر از رشد اقتصاد جهانی گسترش یافته است. نرخ رشد ارزش افزوده این بخش ۸ درصد بوده که به طور قابل توجهی بالاتر از رشد ۵٫۱ درصدی اقتصاد جهانی است. همچنین، نرخ رشد اشتغال در بخش خدمات IT با ۶٫۷ درصد، شش برابر سریع‌تر از نرخ ۱٫۲ درصدی اقتصاد جهانی است (شکل ۱). با این حال، این رشد شگفت‌انگیز به شدت متمرکز بوده است، به طوری که شش اقتصاد برتر جهان ۷۰ درصد از ارزش افزوده جهانی در بخش خدمات IT را به خود اختصاص داده‌اند. این رشد نشان می‌دهد که بخش IT نقش اساسی در تحول اقتصادی و رشد اقتصاد دیجیتال کشورها ایفا می‌کند، اگرچه این پیشرفت‌ها عمدتاً در اقتصادهای پیشرو و بزرگ جهان متمرکز شده است [۱].

با آغاز همه‌گیری جهانی کووید-۱۹، تحول دیجیتال به یک نیاز ضروری برای بسیاری از صنایع تبدیل شد. شرکت‌ها و کاربران در سراسر جهان ناچار شدند در واکنش به محدودیت‌های

حائز اهمیت است که تحول دیجیتال در انزوای اتفاق نمی‌افتد. سازمان‌ها باید با استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها و دیگر شرکت‌های فناوریانه همکاری کنند تا از تجربیات و نوآوری‌های آن‌ها بهره‌مند شوند و همچنین با همکاری با شرکت‌های نوپا و اکوسیستم فناوری ایران، راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای ارائه سرویس‌های دیجیتال بیابند و مسیر تحول خود را تسریع نمایند.

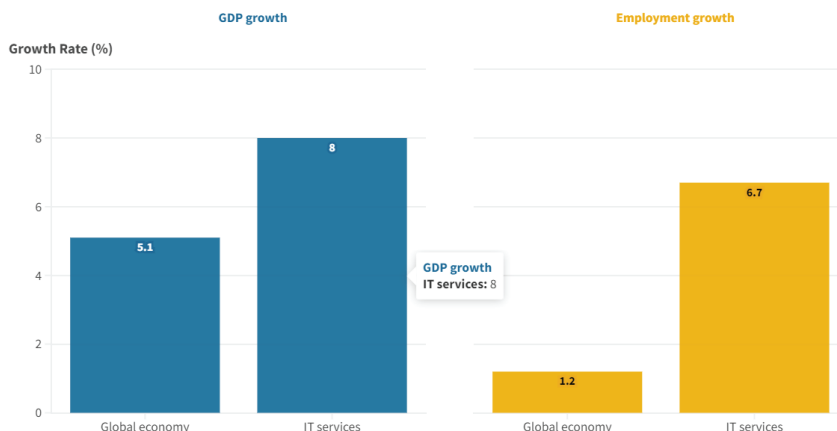
سرویس‌های دیجیتال به عنوان یک موتور محرک تحول سازمانی، آینده کسب و کارها را شکل می‌دهند. سازمان‌ها با پیروی از یک مدل مدیریتی مبتنی بر چشم‌انداز دیجیتال، بازآفرینی مدل کسب و کار، تجربه مشتری محور و توسعه زیرساخت‌های فناوری، می‌توانند به عنوان یک رهبر در بازار دیجیتال شناخته شوند. تحول دیجیتال یک فرآیند پیوسته و تکراری است که نیازمند انعطاف‌پذیری، نوآوری و همکاری مستمر با شرکای داخلی و خارجی است. این مسیر نه تنها به افزایش کارایی سازمان‌ها کمک می‌کند، بلکه ارزش جدیدی برای مشتریان و ذینفعان ایجاد می‌نماید و سازمان را برای آینده‌ای دیجیتالی آماده می‌سازد.

این مقاله به بررسی جنبه‌های مختلف سرویس‌های دیجیتال و چگونگی پیاده‌سازی آن‌ها در سازمان‌ها می‌پردازد و استراتژی‌های کلیدی برای بهره‌برداری مؤثر از این سرویس‌ها معرفی می‌شود.



## IT services sector growing much faster than the global economy

Compounded annual growth rate of value added and employment, 2000-2022



Source: Digital Progress and Trends Report 2023

شکل ۱ - رشد چشمگیر بخش خدمات دیجیتال مبتنی بر فناوری اطلاعات در مقایسه با اقتصاد جهانی [۱]

از راه دور در دسترس کاربران قرار گرفته‌اند را در مناطق مختلف جهان ارائه می‌دهد که نمایانگر تأثیرات گسترده و ماندگار همه‌گیری بر رفتار دیجیتالی کاربران است.

تحلیل نمودار شکل ۲ به موارد ذیل اشاره خواهد کرد:

**پذیرش دیجیتال:** محور افقی نشان‌دهنده درصد پذیرش دیجیتال است. این معیار نشان می‌دهد چه تعداد از کاربران در شش ماه گذشته با استفاده از راه‌های دیجیتالی یا کمک‌های دیجیتال به صنایع مختلف دسترسی داشته‌اند. این درصدها بین ۶۵٪ تا ۹۵٪ متغیر است و نشان می‌دهد که چگونه رفتار دیجیتالی کاربران در دوران پاندمی به سرعت تغییر کرده است [۲].

**صنایع استفاده شده به صورت دیجیتال:** محور عمودی تعداد صناعی که کاربران به صورت دیجیتالی به آن‌ها

فیزیکی، خدمات و فرآیندهای خود را به شکل دیجیتال تغییر دهند. این روند باعث شد که در مدت زمان کوتاهی، پذیرش فناوری‌های دیجیتال با سرعت چشمگیری افزایش یابد و تجربه‌ای جدید از کار و زندگی دیجیتال شکل بگیرد.

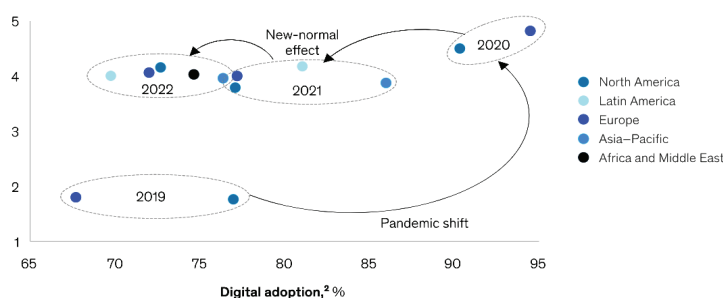
همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌کنید با گذشت زمان و عبور از مراحل اولیه بحران، بسیاری از این تغییرات به بخشی از وضعیت جدید تبدیل شده و اثرات آن همچنان ادامه دارد. صنایع و کاربران به شکلی پایدار به بهره‌گیری از خدمات دیجیتال ادامه داده‌اند و سازمان‌ها به بازنگری و بهبود استراتژی‌های دیجیتال خود پرداخته‌اند تا با نیازهای جدید مشتریان و تحولات سریع بازار همگام شوند.

شکل ۲ روند پذیرش دیجیتال در سه سال اخیر را نیز نشان می‌دهد، از جمله تغییرات قابل توجه در سال ۲۰۲۰ و تثبیت این تحولات در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ می‌باشد. این نمودار همچنین مقایسه‌ای از تعداد صناعی که به صورت دیجیتالی با

## 'New normal' across regions shows big global jump in digital adoption.

### Digital adoption three years into the pandemic

Number of industries accessed digitally/remotely, per user<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Average number of industries accessed in the past 6 months in a fully digital or digitally assisted way per user surveyed.

<sup>2</sup>Users who have interacted digitally with an industry in the past 6 months (average).

Note: Asia-Pacific and Latin America not available before 2021; Africa and Middle East not available before 2022; regional averages calculated with data from the countries surveyed each year.

Source: McKinsey Global Digital Sentiment Insights Survey

شکل ۲ - پذیرش دیجیتال پس از سه سال از همه‌گیری [۲]



دیجیتال در این مناطق است [۲].

### گام‌های مؤثر برای آغاز پروژه‌های آزمایشی به منظور توسعه سرویس‌های دیجیتال

برای راه‌اندازی پروژه‌های آزمایشی اولیه در حوزه سرویس‌های دیجیتال، شرکت‌ها باید بر چالش‌های اولیه غلبه کنند و راهکارهایی برای جلب حمایت و تأمین بودجه پیدا کنند. یکی از مشکلات اساسی در مراحل ابتدایی این است که محاسبه دقیق مزایای اقتصادی سرویس‌های دیجیتال دشوار است و ذینفعان ممکن است برای حمایت از این پروژه‌ها تردید داشته باشند. همچنین، تیم‌ها در ابتدا می‌توانند تنها شواهد محدودی از کارایی و اثربخشی فناوری‌های دیجیتال ارائه دهند.

پروژه‌های آزمایشی می‌توانند به حل این مشکلات کمک کنند. شاید همه این پروژه‌ها به موفقیت نرسند، اما هر کدام به شرکت کمک می‌کند تا راهبردهای مناسب برای ارائه سرویس‌های دیجیتال را پیدا کند. با اثبات موفقیت‌های اولیه، شرکت‌ها می‌توانند حمایت داخلی و بودجه بیشتری برای توسعه گسترده‌تر این سرویس‌ها به دست آورند. انتخاب پروژه‌های مناسب بسیار مهم است. توصیه می‌شود ابتدا پروژه‌هایی با دامنه و حوزه مشخص انتخاب کنید، اما در

دسترسی پیدا کرده‌اند را نشان می‌دهد. از سال ۲۰۱۹ به‌طور متوسط هر کاربر به ۲ صنعت دیجیتالی دسترسی داشته است و تا سال ۲۰۲۲ این عدد به ۴ صنعت افزایش یافته است [۲].

**اثرات پاندمی:** پاندمی کووید-۱۹ باعث یک "تغییر بزرگ" (Pandemic shift) در رفتار دیجیتالی کاربران شده است. در سال ۲۰۲۰، در پی این همه‌گیری، افزایش ناگهانی در تعداد صناعی که کاربران به‌صورت دیجیتالی به آن‌ها دسترسی پیدا کرده‌اند مشاهده می‌شود. این تغییر باعث افزایش سریع استفاده از خدمات دیجیتال در صنایع مختلف شد.

**ثروند جدید:** نمودار نشان می‌دهد که در سال‌های بعد از ۲۰۲۰، جهان به سمت یک حالت اثر روند جدید حرکت کرده است، جایی که کاربران همچنان به استفاده از سرویس‌های دیجیتال ادامه می‌دهند و دسترسی به صنایع دیجیتالی در سطح بالاتری نسبت به قبل از پاندمی باقی مانده است.

**مناطق جغرافیایی:** نمودار با استفاده از رنگ‌ها مناطق مختلف جهان را نشان می‌دهد. برای مثال، آمریکای شمالی و اروپا (نقاط تیره‌تر) در پذیرش دیجیتال پیش‌تاز بوده‌اند و همچنان در سال ۲۰۲۲ نیز سطوح بالایی از استفاده دیجیتال را نشان می‌دهند. آفریقا و خاورمیانه (نقاط سیاه) نیز در سال ۲۰۲۲ به‌نمودار اضافه شده‌اند که نشان‌دهنده روند پذیرش



صنعتی همکاری کنید تا نوآوری دیجیتال خود را تسریع بخشید.

شکل ۳، همچون یک نقشه‌راه مفهومی، مسیر تحول دیجیتال را با تمرکز بر هم‌افزایی، تعامل و پیوند درونی میان مؤلفه‌های کلیدی آن ترسیم می‌کند. در هر یک از بخش‌های ترسیم‌شده — از مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال و مهندسی دیجیتال، تا یکپارچگی عمودی و افقی، نگهداری و خدمات هوشمند، محیط کار دیجیتال و در نهایت حوزه‌های فروش و بازاریابی دیجیتال — مجموعه‌ای از ابتکارات، فناوری‌ها و رویکردهای مدیریتی به‌شکلی منسجم و ساختارمند معرفی شده است. این نگاه یکپارچه، فراتر از به‌کارگیری ابزارهای نوین عمل کرده و سازمان‌ها را در همسوسازی راهکارها، انطباق با اهداف بلندمدت و پیمودن گام‌های استوار به‌سوی آینده‌ای دیجیتالی یاری می‌رساند.

### برنامه‌ریزی فعال برای رویکرد اکوسیستم دیجیتال

پیشگامان سرویس‌های دیجیتال با درک عمیق‌تر از نیازهای مصرف‌کنندگان و به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای طراحی و ارائه راه‌حل‌های یکپارچه و نوآورانه، عملکردی شگفت‌انگیز به نمایش می‌گذارند. در حقیقت، این امر به معنای توسعه مجموعه‌ای جامع از محصولات و خدمات است که به طور مستقیم منافع مشتریان را هدف قرار می‌دهد. شرکت‌ها می‌توانند با تغییر جهت از محصولات سنتی فیزیکی به راهبردهای جامع اکوسیستم دیجیتال، حضور خود در بازار را در چهار سطح متحول کنند. در مراحل اولیه، چنانچه امکان توسعه داخلی یک پیشنهاد کامل وجود نداشته باشد، می‌توان از طریق مشارکت‌ها یا پیوند با پلتفرم‌های مرتبط پیشرفت کرد. رشد واقعی زمانی اتفاق می‌افتد که رفتار مصرف‌کننده را به خوبی درک کرده و جایگاه شرکت خود را در اکوسیستم آینده، شامل شرکا، تأمین‌کنندگان و مشتریان، به طور مؤثر

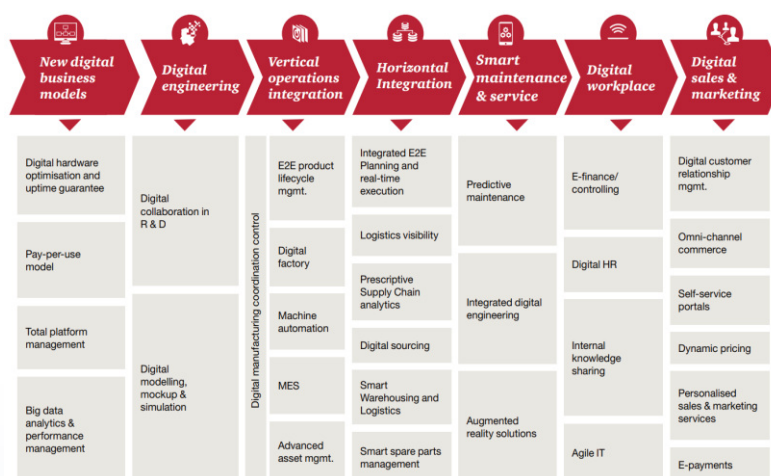
عین حال مفهوم جامع سرویس‌های دیجیتال را نیز مدنظر قرار دهید. گزینه‌های ممکن شامل یکپارچه‌سازی عمودی در یک یا دو بخش سرویس دهی است که می‌تواند شامل مدیریت بلادرنگ داده‌ها و تحلیل دیجیتال برای بهبود ارائه خدمات به مشتریان باشد. یکپارچه‌سازی افقی با شرکا و تأمین‌کنندگان کلیدی نیز گزینه دیگری است؛ برای مثال، استفاده از ابزارهای ردیابی و شناسایی در خدمات تحویل و لجستیک که به بهبود شفافیت زنجیره تأمین کمک می‌کند. همچنین می‌توانید از تحلیل داده‌ها برای ارائه نگهداری پیش‌بینانه در زیرساخت‌های سرویس دیجیتال استفاده کنید.

ایجاد تیم‌های چندوظیفه‌ای که به طور کامل بر روی پروژه‌های سرویس‌های دیجیتال تمرکز کنند، استراتژی مناسبی است. این تیم‌ها باید آزادی عمل داشته باشند تا فراتر از ساختارهای سنتی شرکت فکر کنند و مسیرهای استراتژیک جدیدی را در زمینه فناوری و اکوسیستم‌های دیجیتال ایجاد کنند. واحدهای پشتیبانی مانند IT و منابع انسانی باید به عنوان بخشی از این تیم‌های چندوظیفه‌ای عمل کنند.

تحلیل داده‌ها نیز می‌تواند به عنوان بخشی از پروژه‌های آزمایشی یا به عنوان یک پروژه مستقل برای شرکت‌هایی که به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی موارد استفاده از داده‌های دیجیتال هستند، انجام شود.

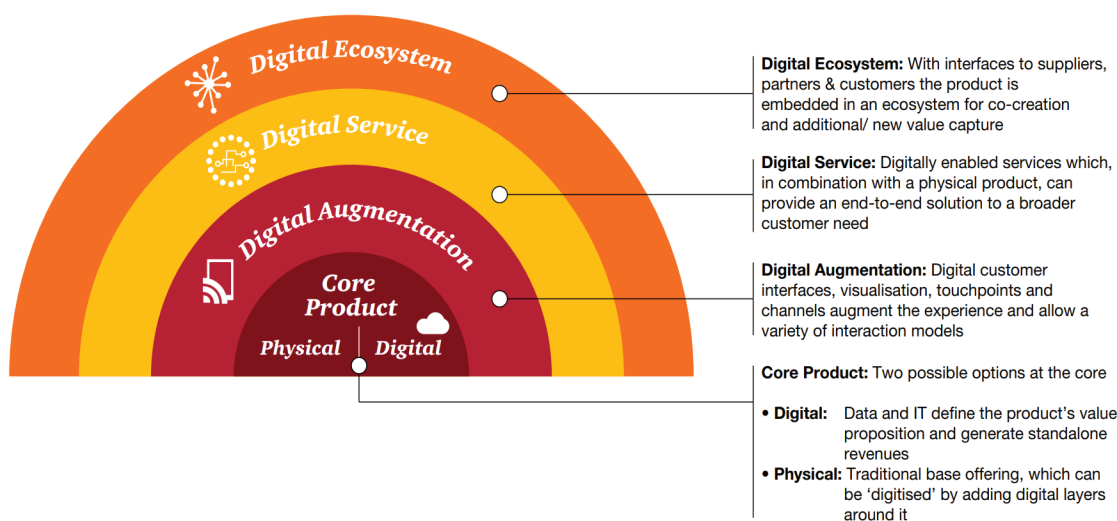
تیم‌های پروژه‌های آزمایشی معمولاً باید به صورت عملگرایانه طراحی کنند تا با کمبود استانداردها یا زیرساخت‌هایی که هنوز وجود ندارند، کنار بیایند. هرچند این پروژه‌های آزمایشی ممکن است در ابتدا منافع تجاری ایجاد کنند، اما هدف اصلی آنها این است که بینشی در خصوص چگونگی بهبود عملکرد سرویس‌های دیجیتال و نیازهای احتمالی در حوزه‌های IT، امنیت، ابزارها و فرآیندها به دست آورند.

در نهایت، ممکن است بخواهید با رهبران دیجیتال خارج از سازمان خود مانند استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها یا سازمان‌های



شکل ۳: فرصت‌های پایلوت Industry 4.0 در راه‌اندازی پروژه‌های آزمایشی اولیه در حوزه سرویس‌های دیجیتال [۳]





شکل ۴: حرکت از رویکرد محصول محور به سوی راهبرد مبتنی بر پلتفرم های دیجیتال [۴]

این مرحله شامل واسطه های دیجیتال با مشتری، بصری سازی و کانال های تعامل است که تجربه را ارتقا می دهند و مدل های مختلفی از تعامل را امکان پذیر می سازند.

#### خدمات دیجیتال (Digital Service):

خدمات دیجیتال که با یک محصول فیزیکی ترکیب می شوند، می توانند یک راه حل جامع از ابتدا تا انتها برای نیازهای گسترده تر مشتری فراهم کنند.

#### اکوسیستم دیجیتال (Digital Ecosystem):

در این مرحله، محصول از طریق واسطه هایی با تأمین کنندگان، شرکا و مشتریان در یک اکوسیستم تعبیه شده است که امکان هم آفرینی و به دست آوردن ارزش جدید و اضافی را فراهم می کند.

این تصویر نشان می دهد که چگونه با افزودن لایه های دیجیتال و ایجاد تعاملات جدید، می توان یک محصول فیزیکی سنتی را به یک پلتفرم دیجیتال گسترده تر تبدیل کرد که ارزشی بیشتر از محصول صرف ارائه می دهد و فرصت های جدیدی برای درآمدزایی و نوآوری ایجاد می کند.

چگونه مسیر دیجیتالی سازمان خود را موفقیت آمیز نمایید! برای موفقیت در تحول دیجیتال، می توان از مجموعه ای از عناصر کلیدی استفاده کرد که در بسیاری از تحولات دیجیتال موفق به کار گرفته شده اند. این عناصر به مدیران ارشد کمک می کنند تا تغییرات دیجیتالی را در سازمان هدایت کنند. سازمان ها می توانند با ارزیابی پتانسیل دارایی های موجود و ایجاد چشم اندازی تحول آفرین برای آینده، این فرآیند را آغاز کنند. سپس، با سرمایه گذاری در مهارت ها و ابتکارات دیجیتال، این چشم انداز به واقعیت تبدیل نمایند. ارتباطات مؤثر و حاکمیت قوی در عصر فناوری نیز از اصول اساسی این

هماهنگ کنید.

ارزش اکوسیستم با تعداد شرکا و قدرت روابط میان آن ها تعیین می شود. از این رو، بزرگ ترین چالش، تعریف انگیزه های مناسب و یافتن مدل های مشارکت سودآور است که هر یک از اعضا به سهم خود به صورت عادلانه از منافع بهره مند شوند. شکل ۴ نشان می دهد که پیوند محصول با یک پلتفرم کارآمد تا چه حد برای موفقیت اکوسیستم حیاتی است. حتی اگر محصولی بسیار باکیفیت و پر فروش باشد، باید روی یک پلتفرم مناسب اجرا شود. مدل پایه کسب و کار در این اکوسیستم ها، بازارهای دیجیتال است که خریداران و فروشندگان مختلف را گرد هم می آورد و از طریق کمیسیون های تراکنشی ارزش کسب می کند. در این میان، ممکن است شرکت ها برای اشتراک دانش با دیگران تردید داشته و ترجیح دهند به جای آن رقبا را خریداری کنند. اما به دنبال راهکارهایی باشید که این شکاف را پر کند. استفاده از استانداردهای فنی می تواند حتی بدون تسلط بر کل زنجیره ارزش، امکان بهره مندی از مزایای حضور در اکوسیستم های دیجیتال را فراهم سازد. شکل ۴ رویکرد انتقال از یک روش محصول محور به یک روش پلتفرم محور را نشان می دهد. این تصویر چهار لایه کلیدی را در این انتقال به نمایش می گذارد که در ادامه توضیح داده شده اند:

#### محصول اصلی (Core Product):

این محصول می تواند دو حالت داشته باشد:

**دیجیتال:** داده ها و فناوری اطلاعات ارزش محصول را تعریف می کنند و می توانند به طور مستقل درآمد ایجاد کنند.

**فیزیکی:** یک محصول پایه سنتی که می تواند با اضافه کردن لایه های دیجیتال پیرامون آن دیجیتالی شود.

#### افزایش دیجیتال (Digital Augmentation):

چشم‌انداز حرکت می‌کند. این رویکرد به مدیران سازمان کمک می‌کند تا تحول دیجیتال خود را به شکل مؤثری پیش ببرند و به عنوان رهبر در ارائه سرویس‌های دیجیتال در صنعت مخابرات شناخته شود.

این چارچوب از چندین بخش کلیدی تشکیل شده است که به هدایت و پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز تحول دیجیتال در سازمان‌ها کمک می‌کنند. در اینجا، به هر یک از بخش‌های اصلی این تصویر اشاره شده است:

### چشم‌انداز تحول آفرین دیجیتال (Transformative Digital Vision):

این بخش به عنوان چشم‌انداز کلی شرکت برای آینده دیجیتال تعریف می‌شود و نقشه راهی برای رسیدن به تحول دیجیتال را ارائه می‌دهد.

### دارایی‌های استراتژیک (Strategic Assets):

این بخش شامل دارایی‌های کلیدی شرکت مانند نیروی فروش، محصولات و محتوای دیجیتال، شبکه‌های همکاری، دانش مشتریان، فرهنگ سازمانی و برند است که در تحول دیجیتال نقش حیاتی دارند.

### بلوک‌های سازنده دیجیتال (Digital Building Blocks):

این بخش به سه حوزه اصلی تجربه مشتری (Customer Experience)، فرآیندهای عملیاتی (Operational Experience)، و مدل کسب‌وکار (Business Model) تقسیم می‌شود:

تحول است تا اطمینان حاصل شود که شرکت در مسیر درستی حرکت می‌کند.

در تحول دیجیتال، این عناصر به صورت یک فرآیند تکراری با هم کار می‌کنند. در شکل ۵ چارچوبی را مشخص می‌نماید تا مدیران ارشد به طور مداوم در حال ارتباط و گوش دادن به بازخوردهای داخلی و خارجی باشند تا بتوانند تحول دیجیتال را بازنگری و بهبود بخشند. سازمان‌ها می‌توانند از طریق یک فرآیند سه‌مرحله‌ای و تکراری این تحول را به موفقیت برسانند [۳]:

### چشم‌انداز دیجیتال آینده را ترسیم کنید:

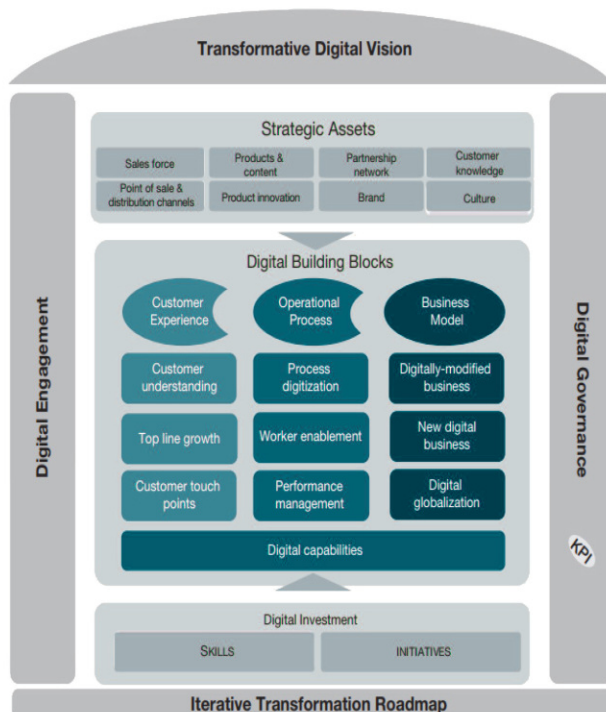
مدیران ارشد سازمان‌ها باید چشم‌انداز واضحی از اینکه سازمان در آینده به کدام سمت دیجیتال حرکت می‌کند، ارائه دهند. این شامل ایجاد سرویس‌های دیجیتال نوین، بهبود تجربه مشتریان، و نوآوری در فرآیندهاست.

### در ابتکارات و مهارت‌های دیجیتال سرمایه‌گذاری کنید:

برای تحقق این چشم‌انداز، سازمان‌ها باید در مهارت‌ها و فناوری‌های دیجیتال سرمایه‌گذاری کنند. این شامل ارتقاء زیرساخت‌ها، آموزش کارکنان و اجرای پروژه‌های نوآورانه در حوزه‌های دیجیتال است.

### تحول را از سطح مدیریت ارشد سازمان هدایت کنید:

مدیران ارشد باید هدایت‌گر این تحول باشند و با ایجاد فرهنگ تغییر و نوآوری، تضمین کنند که سازمان در مسیر تحقق این



شکل ۵: چارچوب تحول دیجیتال [۳]





تجربه مشتری شامل درک بهتر از مشتریان، رشد درآمد و بهبود نقاط تماس با مشتریان است. فرآیندهای عملیاتی شامل دیجیتالی سازی فرآیندها، توانمندسازی کارکنان و مدیریت عملکرد است. مدل کسب و کار به ایجاد کسب و کارهای دیجیتالی جدید، جهانی سازی دیجیتال و اصلاح مدل های کسب و کار موجود اشاره دارد.

#### 🔥 نقشه راه تحول تکراری (Iterative Transformation Roadmap):

این نقشه راه به شرکت کمک می کند تا فرآیند تحول دیجیتال خود را به طور تکراری و پیوسته بازنگری کرده و بهبود بخشد. این چارچوب به مدیران کمک می کند تا به طور سیستماتیک و مؤثر تحول دیجیتال را در سازمان خود پیاده سازی کرده و از دارایی های استراتژیک خود برای ارائه سرویس های دیجیتال و بهبود تجربه مشتریان بهره برداری نمایند.

#### 🔥 نتیجه گیری

🔥 رهبری تحول دیجیتال؛ گام های اساسی برای

🔥 تعامل دیجیتال (Digital Engagement): تعامل دیجیتال به نحوه ارتباط سازمان با مشتریان و ذینفعان از طریق کانال های دیجیتال اشاره دارد.

🔥 سرمایه گذاری دیجیتال (Digital Investment): برای دستیابی به تحول دیجیتال، سرمایه گذاری در مهارت ها و ابتکارات دیجیتال ضروری است. این سرمایه گذاری ها به ایجاد قابلیت های دیجیتال کمک می کنند.

🔥 حاکمیت دیجیتال (Digital Governance):

مدیران ارشد

شرکت‌ها در همه صنایع و مناطق در حال آزمایش و بهره‌مندی از تحول دیجیتال هستند. در نحوه کار و همکاری افراد، نحوه اجرای فرآیندهای تجاری درون و بین مرزهای سازمانی، یا در نحوه درک و خدمات‌رسانی شرکت به مشتریان، فناوری دیجیتال فرصت‌های فراوانی را برای کسانی که مایل به تغییر کسب‌وکار خود برای استفاده از آن هستند، فراهم می‌کند.

فشار برای تغییر از زوایای مختلف افزایش می‌یابد. جهانی‌سازی، ادغام کارآمد کسب‌وکارها را دیکته می‌کند که تنها از طریق فرآیندهای دیجیتال و ابزارهای همکاری قابل دستیابی است. کارمندان و مشتریان شروع به درخواست روش‌های جدید کار می‌کنند. با توجه به اینکه رقبا و تازه‌واردان، رویه‌های مبتنی بر دیجیتال را در یک صنعت به واقعیت تبدیل می‌کنند، سایر شرکت‌ها نیز باید از آنها پیروی کنند.

**با توجه به این چالش‌ها، مدیران ارشد باید چه گام‌های کلیدی را برای هدایت سازمان خود بردارند؟**

**۱- تصویر آینده دیجیتال برای شرکت خود را ترسیم کنید:**

چه دارایی‌هایی در یک کسب‌وکار دیجیتالی ارزشمند خواهند بود؟

چگونه می‌توانید تجربه مشتری، عملیات داخلی و مدل کسب‌وکار خود را تغییر دهید؟

چگونه واحدهای مختلف به شکل جدید و متصل‌تری می‌توانند کار کنند؟

**۲- سرمایه‌گذاری در ابتکارات تحول دیجیتال:**

آیا از تمام ارزش فناوری‌ها و سرمایه‌گذاری‌های پلتفرم‌های قبلی خود (ERP، تحلیل‌ها یا ابزارهای همکاری) بهره‌برداری کرده‌اید؟ اگر نه، چه اقداماتی برای درست کردن پایه‌ها لازم است؟

کدام حوزه‌های سرمایه‌گذاری کلیدی هستند که به بیشترین مشارکت در تحقق چشم‌انداز جدید منجر می‌شوند؟

آیا می‌توانید برخی از این سرمایه‌گذاری‌ها را از طریق آزمایش و تست کنترل شده بدون ریسک اجرا کنید؟

چه مهارت‌هایی در ابتکارات تحول دیجیتال شما وجود ندارد؟ آیا به استخدام مدیران جدید نیاز دارید؟ آموزش مجدد کارکنان؟ یا همکاری با شرکت‌های دیگر برای کسب توانایی‌های مورد نیاز؟

**۳- رهبری تغییر از سطح بالا:**

چگونه چشم‌انداز را به‌طور گسترده به سازمان منتقل

کرده و آن را مشارکت دهید؟ چگونه مشارکت را پایش می‌کنید؟

چه فرآیندی برای بازنگری چشم‌انداز و استراتژی در نظر گرفته‌اید؟

چگونه سرمایه‌گذاری‌ها و فعالیت‌ها را در بخش‌های مختلف هماهنگ می‌کنید؟ بهترین مدل سازمانی برای هماهنگی ابتکارات دیجیتال همزمان با کسب‌وکار اصلی چیست؟

چه شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) و معیارهایی برای پایش پیشرفت تحول دیجیتال در جهت اهداف استراتژیک نیاز دارید؟

تحول دیجیتال نیازمند مهارت‌ها و نفوذی است که تنها رهبران ارشد از آن برخوردارند. برای سازمان یک چشم‌انداز تحول‌آفرین ایجاد کنید که برای تحریک و حرکت سازمان واضح و جذاب باشد. با دقت در نظر بگیرید که کدام بخش‌های سازمان شما باید حرکت کنند (چرا و چه زمانی) تا آن را قابل اجرا کند. بلوغ دیجیتال را در دو بعد بسازید تا شانس موفقیت خود را افزایش دهید و سپس اقدام کنید و پیشرفت را نظارت کنید تا چشم‌انداز خود را به واقعیت تبدیل نمایید.

**منابع:**

- [1] Digital Progress and Trends Report 2023, (<https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report>).
- [2] Digital resilience: Consumer survey finds ample scope for growth - October 2022 - McKinsey Digital (<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/digital-resilience-consumer-survey-finds-ample-scope-for-growth>).
- [3] DIGITAL TRANSFORMATION: A ROADMAP FOR BILLION-DOLLAR ORGANIZATIONS – MIT SLOAN Management – The MIT Center For Digital Business.
- [4] Industry 4.0: Building the digital enterprise (<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>).
- [5] Understanding digital content and services ecosystems The role of content and services in boosting Internet adoption (<https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/understanding-digital-content-and-services-ecosystems.pdf>).
- [6] The mobile economy 2023 GSMA (<https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2023/03/270223-The-Mobile-Economy-2023.pdf>).
- [7] Digital Data (reporting) strategy | PWC. (<https://www.pwc.nl/nl/dienstverlening/tax/documents/digital-data-reporting-strategy.pdf>).
- [8] Overwhelming OTT: Telcos' growth strategy in a digital world.





مصاحبه با جناب آقای دکتر حکیم جوادی

# تعیین تکلیف حکمرانی دیجیتال مقدم بر اقتصاد دیجیتال است

سرویس‌های دیجیتال به عنوان یکی از اصلی‌ترین موتورهای محرک اقتصاد دیجیتال شناخته می‌شوند. برای توسعه و مقیاس‌پذیری این سرویس‌ها، همگرایی بازیگران مختلف از جمله شرکت‌ها، استارت‌آپ‌ها و نهادهای حکومتی، امری مهم و اجتناب‌ناپذیر است. با این حال، برای بهره‌برداری کامل از پتانسیل این اکوسیستم و سرویس‌ها، وجود یک نظام حکمرانی دیجیتال قوی و کارآمد ضروری است. حکمرانی دیجیتال با ایجاد چارچوب‌های قانونی و مقرراتی، امنیت، حریم خصوصی و شفافیت را تضمین کرده و از پایداری و رشد بلندمدت این حوزه حمایت می‌کند، که در نهایت به نفع تمام ذی‌نفعان اقتصادی خواهد بود.

در این شماره از فصل‌نامه فناوری همراه با توجه به اهمیت هم‌راستایی سیاست‌ها و نوآوری‌های حوزه دیجیتال در راستای تقویت اقتصاد دیجیتال، با جناب آقای دکتر حکیم جوادی به گفت‌وگو در خصوص میزبان پیشرفت‌های اخیر در حوزه اقتصاد دیجیتال در کشور و نقش محوری توسعه سرویس‌های دیجیتال در این رشد پرداخته‌ایم. حکمرانی دیجیتال به عنوان یکی از عوامل کلیدی در مدیریت و هدایت این تغییرات نیز مورد توجه قرار گرفته است.

پس از آن مدیرعاملی هلدینگ بانک صادرات اشاره کرد. به‌طور کلی در هیئت مدیره هلدینگ‌های بانک‌های مختلفی بوده‌ام.

با توجه به تمرکز این شماره بر موضوع سرویس‌های دیجیتال، توسعه سرویس‌های دیجیتال در کشور را وابسته به چه عواملی می‌دانید؟ مهم‌ترین عوامل اثرگذار در این مسیر از نگاه شما کدام‌ها هستند؟

پاسخ: وقتی صحبت از سرویس‌های دیجیتال می‌شود به این معنا است که زیرساخت‌های لازم آن ایجاد شده است. اگر بستر لازم برای ارائه سرویس دیجیتال نباشد عملاً ارائه سرویس یا میسر نیست یا با چنان کیفیت پایینی ارائه می‌شود که می‌توان گفت انگیزه برای استفاده از سرویس به حداقل می‌رسد. سرویس‌های بسیاری داشته‌ایم که پس از مدتی ارائه چون تجربه مشتری در آن لحاظ نشده و به‌خوبی پاسخ‌گوی نیازهای مشتری نبوده مورد استفاده قرار نگرفته و از محیط کسب و کار محو شدند. پس زیرساخت موضوع بسیار کلیدی است که شامل زیرساخت‌های سخت‌افزاری و شبکه‌ای و همچنین زیرساخت‌های حقوقی است. مسائل حقوقی موضوعی است که به نظر می‌رسد در کشور مغفول مانده و به درستی به آن پرداخته نشده است؛ سرویس‌هایی داریم که بعد از راه‌افتادن دچار مشکلات جدی تنظیم‌گری شده و چون متولی حاکمیتی آن مشخص نبوده است با

جهت آشنایی بیشتر مخاطبین لطفاً درباره خودتان، سوابق و تجاربتان بر ایمان بفرمائید.

پاسخ: من علی حکیم جوادی هستم. تحصیلاتم کارشناسی رشته کامپیوتر سخت‌افزار دانشگاه تهران، ارشد مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف و دکتری مهندسی صنایع گرایش فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس است. البته علاوه بر تحصیلات دانشگاهی دوره‌های آموزشی بسیاری را در داخل و خارج از کشور متناسب با موضوعات فعالیت‌ام گذرانده‌ام. دوران حرفه‌ای که داشته‌ام عمدتاً در اکوسیستم حوزه ارتباطات، فناوری اطلاعات و الکترونیک و شامل گستره متنوعی از فعالیت‌ها بوده است. به‌طور خلاصه کارم را از بخش R&D (تحقیق و توسعه) شروع کردم و بعد از آن وارد بخش مدیریتی شدم. حضورم در مجموعه صایران با حوزه تولید تجهیزات مخابراتی شروع و با سمت مدیرعاملی شرکت ایز ایران که یکی از مجموعه‌های بزرگ حوزه نرم‌افزار است پایان یافت. پس از آن با سمت معاونت وزارت ارتباطات، سازمان فناوری اطلاعات ایران را تأسیس کردم. بعد از آن وارد بخش خصوصی شده و رئیس هیئت مدیره شرکت ایرانیان‌نت-پراتور فیبر نوری کشور- شدم. در حقیقت در حوزه IT به واسطه حضور در سمت ریاست هیئت مدیره بسیاری از شرکت‌های بزرگ این حوزه تجربیات زیادی کسب کردم. آخرین مسوولیت‌هایی که داشته‌ام می‌توان به مدیرعاملی هلدینگ IT بانک ملت گروه بهسازان فردا و





امروزه متأسفانه این مشکل گاه فراتر رفته و برخی شرکت‌ها با سرویس‌هایشان مهاجرت می‌کنند و عملاً سرویس‌هایشان نیز از کشور خارج می‌شود. پس عوامل اثرگذار را در سه بخش زیرساخت سخت‌افزاری و شبکه، مسائل حقوقی و نیروی انسانی بررسی کردیم. البته مسائل بسیار دیگری مانند اهمیت تغییر نگرش مدیران و توجه به موضوع تحول دیجیتال نیز است. معمولاً برای ورود به این حوزه نیاز است که یک اکوسیستم تشکیل شده و در آن بازیگران و ذینفعان تان و همچنین روابط میان‌شان را به خوبی تعریف کنید؛ که اگر این اتفاق نیفتد کسب و کار حتماً با مشکل مواجه می‌شود. به‌طور کلی، امروز دنیا دنیای پلتفرم‌ها است و در این پلتفرم‌ها صرفاً مسائل به همین چند موضوعی که من اشاره کردم ختم نمی‌شود و مسائل بسیار گسترده‌تر می‌شود. لذا در مجموع نگرش پلتفرمی نیز یکی دیگر از مواردی است که باید به آن توجه شود.

**تأثیر توسعه سرویس‌های دیجیتال بر رشد اقتصاد دیجیتال و سهم آن از اقتصاد کشورها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ لطفاً در خصوص وضعیت توسعه اقتصاد دیجیتال در ایران نیز برایمان بگویید.**

**پاسخ:** حدود یک دهه است که موضوع تحول دیجیتال در دنیا مطرح شده است. اما حقیقتاً من فکر

مشکلات حقوقی بسیاری مواجه شده‌اند. در این گونه موارد مدلی که پیش می‌آید به این صورت می‌شود که یک سرویس آنقدر فراگیر می‌شود که حاکمیت چاره‌ای جز پذیرش آن ندارد؛ مانند تاکسی‌های اینترنتی یا خدمات بزرگ حوزه تجارت الکترونیک. اخیراً حوزه رمزارز و تمام سرویس‌هایی که بر بستر الکترونیک و فضای مجازی شکل می‌گیرند نیز با مشکلات حقوقی مواجه‌اند و از منظر زیرساخت‌های رگولاتوری و تنظیم‌گری به اندازه کافی روی آن کار نشده است؛ که این امر منجر به مشکلات گسترده برای ارائه‌دهندگان سرویس، مصرف‌کنندگان آن و همچنین دولت خواهد شد. موضوع دیگری که به عنوان زیرساخت بسیار پراهمیت و تاثیرگذار بر امر توسعه سرویس‌ها است مسئله نیروی انسانی است. در جهان امروز که عصر تحول دیجیتال و اقتصاد دیجیتال است مسئله نوآوری در ارائه سرویس بسیار اهمیت یافته است و عملاً اگر در سرویسی خلاقیت و نوآوری به کار نرفته باشد سرویس خوبی نخواهد بود و مورد استقبال نیز قرار نمی‌گیرد. اینگونه سرویس‌ها و نوآوری‌ها توسط افراد با استعداد و توانمند است که محقق می‌شود. بنابراین توجه به نیروی انسانی و حفظ آن خصوصاً در شرایط امروزی که با مساله مهاجرت افراد مستعد مواجه هستیم بسیار مهم است.

می‌کنم برای ما زود است که موضوع تحول دیجیتال را مطرح کنیم. چون این مفهوم را آن‌طور که باید هنوز نشناخته‌ایم و به جز در برخی صنایع که در ادامه توضیح می‌دهم پیاده‌سازی نشده است و همچنان مفهوم ناشناخته‌ای است؛ در حالی که امروز در دنیا حتی در صنایع سنتی مانند معدن نیز تحول دیجیتال مطرح است. ما اگر بخواهیم در توسعه سرویس‌های دیجیتال که در دنیا رایج شده‌اند نیز موفق باشیم ابتدا باید به موضوع تحول دیجیتال بپردازیم. همان‌طور که در سوال قبل گفتم لازم است ابتدا نگرش‌مان را تغییر دهیم و بعد با استفاده از ابزارهایی که داریم وارد توسعه اقتصاد دیجیتال شویم و ابزارهایی که شکل داده‌ایم را به شکل ملموس درآورده و از آن درآمدزایی کنیم. در این مورد، کسب و کارهای استارت‌آپی و فناورانه و انواع Tech‌ها که FinTech نیز در آن قرار می‌گیرد بیشتر موفق بوده‌اند. در بخش کسب و کارهای سنتی فعال سرمایه‌گذاری‌هایی انجام شده اما به موفقیت‌های چشم‌گیری منجر نشده است. در خصوص اینکه از منظر اعداد و ارقام ببینیم کشور در چه جایگاهی است، دولت این کار را انجام داده و در برنامه هفتم توسعه این مسئله دیده شده است. وزارت ارتباطات به عنوان یکی از متولیان این حوزه ارزیابی‌ای که از وضعیت کنونی دارد به این صورت است که در حال حاضر ۷,۹ درصد از تولید ناخالص داخلی از بخش اقتصاد دیجیتال می‌آید و هدف‌گذاری در برنامه هفتم به این شکل است که این مقدار به ۱۵ درصد برسد. به نظر ما باید خودمان را با کشورهای حاشیه خلیج فارس مقایسه کنیم که برای پیاده‌سازی اقتصاد دیجیتال با همدیگر یک اتحادیه‌ای را ایجاد کرده‌اند و هدفشان برای سال ۲۰۳۰ که با برنامه هفتم توسعه ما نیز همزمانی دارد هدف‌گذاری سهم ۳۰ درصدی اقتصاد دیجیتال از GDP را در نظر گرفته‌اند. لذا با توجه به این اعداد و برنامه‌ها ما با فاصله مواجه هستیم که پر کردن این فاصله روزه روز سخت‌تر می‌شود؛ زیرا این فاصله به صورت لگاریتمی و نمایی اضافه می‌شود. بنابر این به نظر هدف‌گذاری انجام شده در سطح مناسبی نیست؛ علی‌رغم اینکه پر کردن این فاصله ۷-۸ درصدی تا ۱۵ درصد نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و اقدامات اساسی است. امروزه می‌بینیم بعضی از کشورهای منطقه وزارت هوش مصنوعی ایجاد کردند و به این شکل هدف‌گذاری کرده‌اند که بتوانند حتی درآمد حاصل از نفت را با سرویس‌های هوش مصنوعی جایگزین کنند. علاوه بر اینگونه اقدامات، سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیز برای جذب نیروی مستعد در نظر گرفته‌اند. به این شکل که

در برنامه‌های مستمر به دنبال جذب نیروی انسانی مستعد و توانمند هستند. با همه این تفاسیر از جهات مختلف نیروی انسانی، زیرساخت‌های لازم و ... مافاصله داریم و نیازمند اقدامات جدی هستیم.

مهم‌ترین مسئله در این خصوص حضور بخش‌های متعددی است که هر کدام خود را متولی این حوزه می‌دانند و چون یکپارچگی کافی و لازم نبوده، اقدامات به صورت متمرکز انجام نمی‌شود. البته همین عددی که وزارت ارتباطات هدف قرار داده نیز به نظر خیلی جسورانه است. و گرنه در حال حاضر اگر به بازار سرمایه نگاه کنیم که بخش عمده اقتصاد دیجیتال را در بر می‌گیرد، می‌بینیم که هیچ‌گونه برنامه‌ریزی کلان و مدونی صورت نگرفته است. مثلاً در حوزه رمزارزها، میزان تراکنشی که در روز در این بازار انجام می‌شود تنه می‌زند به معاملات ریالی و تراکنش‌های بانکی. با این حال، علی‌رغم اینکه بیش از ۱۵۰ شرکت در این حوزه فعالیت می‌کنند، هنوز هیچ‌گونه تنظیم‌گری و قانون‌گذاری متناسب و به‌هنگام اتفاق نیفتاده است و در واقع در آمار و ارقام هم به نوعی نمی‌آیند زیرا دولت به صورت رسمی به هیچ‌کدام مجوز و اجازه کسب و کار نداده است که بر همان اساس نیز شناسایی و ارزیابی شوند. اتفاق مهم دیگر نیز قانون تجارت الکترونیک است که مصوب سال ۸۳ است و با توجه به گذر ۲۰ سال از آن، نیاز است توسط وزارت صمت به عنوان متولی این حوزه با نگرش جدید مورد بازبینی مجدد قرار گیرد. از بیست سال گذشته تا کنون تغییرات گسترده‌ای اتفاق افتاده که باید در قانون تجارت الکترونیک لحاظ شود. همچنین با توجه به این امر که بخش عمده‌ای از حوزه اقتصاد دیجیتال نیز در این قانون می‌گنجد باید نگاه ویژه‌ای به آن داشت. بر همین اساس، نیاز است وزارت صمت به عنوان متولی این موضوع آمار دقیقی از وضعیت کسب و کارها و سرویس‌های این حوزه استخراج و منتشر کند. یک موضوع دیگر که امیدواریم اتفاقات مثبتی رقم بزند تشکیل کارگروه اقتصاد دیجیتال در دولت است. اتفاقی که در دولت قبل افتاد و برای متمرکز کردن این فعالیت‌ها اتفاق مثبتی بود چون عملاً تمام وزارت‌خانه‌های اکوسیستم در آن حضور داشتند. امیدواریم این موضوع در دولت جدید نیز ادامه‌دار باشد.

با توجه به اهمیت بالای حکمرانی دیجیتال برای موفقیت کشور در زمینه تحول دیجیتال، به نظر شما این موضوع در کشور به خوبی دیده شده است؟

پاسخ: با توجه به اهمیت بالای داده در





که سرویس می‌گیرند؛ این امر با نگاه سنتی درست است اما با توجه به فرصتهایی که در این داده‌ها برای راه‌اندازی سرویس‌های جدید و نوآورانه و رونق بخشی به این حوزه نهفته است، این نگاه منجر به فرصت‌سوزی می‌شود. با استفاده از داده‌های مستخرج از سرویس‌های دیجیتال فعلی می‌توان رفتار مشتری

سرویس‌های دیجیتال، بهتر است پاسخ به این سوال را از منظر داده و مسئله حاکمیت آن بررسی کنیم. با ایجاد هر سرویس دیجیتال و توسعه آن مقادیر عظیمی از داده تولید می‌شود. مسئله امروز ما در کشور مشخص نبودن متولی این داده‌ها است. به‌طوری که متولی و صاحب این داده‌ها در اکثر مواقع افرادی هستند



کسانی که می‌خواهند در این حوزه سرمایه‌گذاری کنند نیز موارد بسیاری را روشن می‌کند. بنابراین تا زمانی که تکلیف موضوع حاکمیت داده مشخص نشود، با چالش‌های موجود مواجه خواهیم ماند. ساده‌ترین مثال عدم اتفاق نظری که در این موضوع در کشور وجود دارد، مرکز ریشه است که در وزارت صمت قرار دارد و همیشه سر موضوع داده‌های شبکه بانکی که این مرکز می‌خواهد مسئله وجود دارد و بانک مرکزی حاضر به اشتراک‌گذاری داده‌های شبکه بانکی نمی‌شود و مسئله محرمانگی را دارد. مثال دیگر این مشکلات موضوع ترخیص کالاهای خریداری شده از گمرک است. در همین حوزه خودمان، زمان خرید کالاهای الکترونیک باید از چندین نهاد مختلف مجوز ترخیص گرفت. ما یکبار این مسئله را بررسی کردیم و دیدیم باید از ۲۴ نهاد مجوز گرفت. بحث این است که این فرایند باید یکپارچه شود و به این شکل نباشد که فرد برای اخذ یک مجوز ترخیص به چندین نهاد مختلف رجوع کند و گمرک باید خودش تمام این اطلاعات را به شکل یکپارچه داشته باشد. از این نمونه‌ها زیاد است. پس تا تکلیف مسئله حکمرانی دیجیتال مشخص نشود نمی‌توانیم وارد مرحله بعد شده و در Scale بزرگ موضوع اقتصاد دیجیتال را در کشور معنی بخشیم. اقتصاد دیجیتال زمانی نهاده می‌شود که بتوان از داده‌ها حداکثر استفاده را برد.

**با توجه به صحبت‌های شما مسئله نهاده شدن حکمرانی**

را در ابعاد مختلف شناسایی و در کاربردهای متفاوت به کار برد. مثلاً در شبکه بانکی می‌توان با شناسایی رفتار افراد انواع پیشنهادات شخصی‌سازی شده را ارائه و کیفیت ارائه سرویس را بهبود داد. در حوزه تلکام نیز به همین شکل؛ داده‌هایی که در شبکه ارتباطی موجود است سرشار از اطلاعات متنوع است که می‌تواند در ارائه سرویس‌های متنوع بسیار کمک‌کننده باشد. خاطرم است حدود ۸ سال پیش که در یکی از جلسات GSMA شرکت کرده بودم، انواع مثال‌های کاربردی با استفاده از همین داده‌های شبکه ارائه می‌شد. مثلاً از روی مدل حرکت کاربر در مسیرهای مختلف بی‌نهایت کاربردهای Location Based می‌توان پیشنهاد داد. بنابراین، به نظرم در حوزه حکمرانی لازم است متولی‌های این امر مشخص شود؛ به نحوی که متولیان اعتبار و قدرت استفاده از داده‌ها و ارائه قانون‌مند آن‌ها را داشته باشند و مسائلی مانند نحوه حفظ حریم خصوصی افراد نیز مشخص شود. البته این موضوع داده و اهمیت آن فقط شامل بخش خصوصی نمی‌شود، بلکه در فعالیتهای دولت نیز به وفور کاربرد خواهد داشت و اهمیت دارد. مثلاً در دولت سامانه بسیار بزرگی داریم به اسم سامانه تدارکات دولت که تمام خریدهای بخش دولتی از طریق آن انجام می‌شود. شما ببیند با تحلیل داده‌های موجود در این سامانه چه اتفاقاتی می‌توان رقم زد و چه اطلاعاتی نظیر نیازها و پیش‌بینی واردات سال‌های آتی و ... به دست می‌آید. این مسئله علاوه بر افزایش شفافیت برای دولت، برای



پله پایین تر از سیاست های کلان که باید تدوین و پیگیری شوند. مثلاً در خصوص اینکه در حوزه رمازرها می خواهیم ورود کنیم یا خیر و ... آن نهاد باید ملاحظات کلی را تعریف کند. راجع به همین موضوع که الان صحبتش شد، ما الان دو متولی داریم یک بخش هایی از آن را می گویند که وزارت اقتصاد متولی آن است و بخش های دیگر بانک مرکزی و این دو دستگاه همواره دارای چالش هایی در هماهنگی با هم هستند؛ یک جایی هم معاونت علمی ورود کرده است. بنابراین همین موضوعات است که نشان می دهد لازم است یک نهادی برای هماهنگی نهایی وجود داشته باشد. در برنامه توسعه هفتم نیز باید به شکل پایه ای به همین موضوع پرداخته شود. به طوری که تکالیفی که برای دستگاه ها گذاشته شده است مسئول آن نیز تعیین گردد. مثلاً در بخش هایی از سند صراحتاً گفته شده است که وزارت ارتباطات باید چه کارهایی را انجام دهد. این موضوع باید در تمام سند دیده می شود. در غیر این صورت، با مشخص نشدن مسئول انجام وظایف، بعضاً رقابت هایی نیز پیش می آید و در پایان برنامه نیز اهداف به درستی محقق نمی شود. در حالی که اگر موارد عنوان شده در برنامه به صورت رسمی در برنامه وزارت خانه ها باشد تلاش حداکثری می شود که به صد درصد اهداف برسند. پس لازم است در خصوص برنامه هفتم یک تقسیم کاری چندسطحی اتفاق بیفتد تا تکالیف هر کدام از دستگاه ها مشخص شود. در ادامه نیز باید یک تعدادی KPI تعریف کرد تا بتوان پایش نمود که هر کدام از وزارت خانه ها چه میزان از اهداف را پیش برده اند و به شکل عملیاتی و تعریف بودجه و ... این موضوع دنبال شود. بدین ترتیب است که با مشخص شدن دقیق فعالیت ها و میزان بودجه لازم آن ها می توان از بخش خصوصی نیز کمک گرفت. زیرا تبلور اقتصاد دیجیتال در همین موضوع است که بتوان به نحو احسن از بخش خصوصی برای پیشبرد اهداف تعیین شده کمک گرفت. زیرا با منابع محدود دولت اصلاً نمی توان راجع به تحول دیجیتال و تحقق اقتصاد دیجیتال در آینده نزدیک صحبت کرد.

**اگر بخواهیم یک مقدار از حوزه حکمرانی و قانون گذاری فاصله بگیریم؛ می خواستیم نظر شما را در خصوص عملکرد کسب و کارهای سنتی در دیجیتالی شدن و تحقق تحول دیجیتال بدانیم. به نظر تان کدام صنعت در حوزه دیجیتال رشد بالاتری داشته است؟**

**پاسخ:** سوال خیلی خوبی است. ابتدا ببینیم اصلاً چرا باید یک صنعت سراغ دیجیتالی شدن برود و چه

**در کشور دارای اهمیت بسیار بالایی است؛ برای این موضوع در کشور چه نهادهایی وجود دارند؟ پیشنهادی برای این حوزه دارید که به چه صورت این حکمرانی صورت بگیرد؟**

**پاسخ:** در این موضوع مهم ترین مسئله ای که وجود دارد قدرت سازمانی است که اختیاردار این عرصه می شود. معمولاً در دولت چون سازمان ها هم سطح هم هستند داده هایشان را به راحتی در اختیار یکدیگر قرار نمی دهند. مثلاً پادم است در مقطعی که بحث دولت الکترونیک مطرح بود یکی از مهم ترین مشکلات آن همین مسئله اشتراک گذاری داده بود. چون داده ها باید بین سازمان های مختلف در جریان باشند. مثلاً حذف کپی شناسنامه و اینکه از افراد تنها کارت ملی تقاضا شود نیازمند هماهنگی ارگان های مختلف بود که آن زمان یکی از معاونت های ریاست جمهوری متولی این امر بود که بقیه وزارت خانه ها را باید یکدیگر هماهنگ کند و برای هر کدام وظایفشان را تعریف کند. شاید مهم ترین بخش کار هم امروز تعریف همین مسئله است که متولی این داده ها کدام نهاد و وزارت خانه باشد. امروز اگر یک موضوعی راجع به سلامت دیجیتال مطرح شود قطعاً متولی آن وزارت بهداشت خواهد بود. حالا وزارت بهداشت باید با دیگر وزارت خانه ها مانند وزارت ارتباطات هماهنگ شود اما باز در انتها فرایند تماماً زیر چتر وزارت بهداشت تعریف می شود؛ چون موضوع بهداشت مسئله ای است که با سلامت مردم سروکار دارد. اگر امروز راجع به بحث های مالی و بانکی صحبت می کنیم بانک مرکزی وجود دارد. حال اگر تمام این موضوعات بخواهد در یک نهاد به صورت متمرکز مدیریت شود، باید نهادی ایجاد شود که کارش هماهنگی بین این نهادها باشد. یک زمانی شورای عالی فناوری اطلاعات این کار را می کرد که بعد مرکز ملی و شورای فضای مجازی ایجاد شد. اما همچنان این هماهنگی بین دستگاه ها با مساله مواجه است. بنابراین این موضوع هنوز متولی واقعی و اصلی خودش را ندارد و به نظرم می توان مثل بعضی از کشورها وزارتی تحت عنوان فناوری اطلاعات ایجاد کرد و متولی همین امور باشد.

**سیاست گذاری مسائل حوزه دیجیتال و پیگیری اجرایی سازی اهداف توسعه اقتصاد دیجیتال در کشور با کدام نهاد است؟ پیشنهاد شما در این خصوص چیست؟**

**پاسخ:** من در شکل گیری شورای عالی فضای مجازی بودم و قرار بر این بود که سیاست های کلی در آن جا تدوین شود و اصلاً قرار بر این نبود که وارد حوزه ای اجرا شود. چون ورود به حوزه اجرا یعنی یک

# GOVERNANCE

سال‌های گذشته به کسب و کارهای بانکی مثل کیف پول ورود کرده‌اند به این رقابت شدت بخشیده است. اگر شما دقت بفرمایید بسیاری از بانک‌ها در این حوزه موفق عمل کرده‌اند و منافع بسیاری نیز عایدشان شده است. مثلاً بانکی بوده که به سمت محو شدن می‌رفته است اما با دنبال کردن این موضوعات الان در گروه بانک‌های برتر حضور دارد. از همه مهم‌تر همان‌طور که گفتیم ورود شرکت‌های بزرگ فناوری (BigTechs) هم رقابت در این حوزه را بسیار شدید کرده است. الان شرکت‌هایی مانند گوگل و آمازون به این صنعت ورود کرده‌اند و اتفاقاً با گروه کاربرانی که دارند و اعتمادی که برای کاربران ساخته‌اند سرویس‌هایی که توسعه می‌دهند به سرعت در جامعه مورد پذیرش قرار گرفته و استفاده می‌شود. به‌طور کلی در کشور ما نیز به نظر من این موضوع در بانک‌ها در حال جریان است و دیگر

عاملی باعث شده است که در دنیا تمام صنایع سراغ این موضوع بروند. به‌طور کلی کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و در مواردی حفظ جایگاه رقابتی از عواملی است که صنایع را به سمت دیجیتالی شدن سوق می‌دهد. این موضوع تا حدی است که در بسیاری از کشورهای دنیا معیار انتخاب مدیران صنایعی مثل نفت نیز براساس میزان آشنایی فرد با مفاهیم دیجیتال و تحول دیجیتال صورت می‌گیرد. به نظر من امروزه بخش بزرگی از تحول دیجیتال در شبکه بانکی اتفاق افتاده است. در دنیا نیز در این حوزه رقابت شدیدی وجود دارد و بانک‌ها برای اینکه بتوانند مشتریان بیشتری جذب کنند تحول دیجیتال را به شکل جدی دنبال می‌کنند. در این میان حضور بازیگران دیگر مانند نئوبانک‌ها و حتی علاقه‌مندی دیگر بازیگران مانند اپراتورهای مخابراتی برای ورود به این حوزه که در



بازمهندسی‌ها صورت می‌گیرد شما با یک سازمان جدید مواجه خواهید بود که با قوانین و نقش‌های فعلی سازگار نیست. بنابراین مدیران سازمان باید افرادی باشند که شهادت پاسخگویی به مقالات بالاتر را در خصوص این تغییرات داشته باشند. زیرا در پی این تغییرات معمولاً سازمان‌های بالادستی مانند نهادهای تنظیم‌گری، نظارتی و ... در مقابل این تغییرات پرسشگر خواهند بود. علاوه بر مسائلی که گفتیم یکی دیگر از مسائلی که در تحول دیجیتال مطرح است ریسک بالای آن است؛ زیرا در بسیاری از موارد پروژه‌های تحولی شکست می‌خورند. ولی باید به این مهم نیز توجه داشته باشیم که ادامه شرایط فعلی نهایتاً به همان مسیری ختم خواهد شد که با شکست در تحول ممکن است برویم. بنابراین به نظر من یک بازنگری در ساختار سازمان و مدیران سازمان لازم است تا آن‌ها بتوانند این تحول را ایجاد کنند. در مجموع باید این موضوع را در نظر بگیریم که بدون تحول دیجیتال اصلاً رفتن به سمت اقتصاد دیجیتال معنی ندارد.

**از نظر شما مسئله تحول دیجیتال در اپراتورها به چه شکل است و در توسعه اقتصاد دیجیتال اپراتورها چه نقشی می‌توانند ایفا کنند؟**

**پاسخ:** در این خصوص یکی از مقالات GSMA را می‌دیدم که برای سال ۲۰۲۴ هم بود. ایده این بود که اپراتورها با همکاری یکدیگر سرویس مشترک بدهند. مفهومی مانند سرویس‌های Cloud که دلیلش هم کاهش هزینه‌های عملیاتی و همچنین سرمایه‌گذاری است. مثلاً می‌بینیم که علاوه بر اپراتورها بانک‌ها نیز با این مسئله مواجه هستند که هر کدام مراکز داده عظیمی برای خود توسعه می‌دهند. به نظر من مسئله تحول دیجیتال برای اپراتورها نیز بسیار اهمیت می‌یابد. در واقع من اپراتورهای تلفن همراه را در حوزه ارائه سرویس‌های خارج از شبکه موبایل خیلی موفق ندیده‌ام. مثلاً این مسئله که یک اپراتور اسنپ را می‌خرد یا من در این دسته نمی‌بینم و آن را سرمایه‌گذاری در نظر می‌گیرم. چون نقش اپراتور در ارائه سرویس سفرهای اینترنتی تنها زیرساختی است و نقش دیگری برای آن نمی‌بینم. پس اینگونه سرمایه‌گذاری‌ها را خارج از بحث ارائه انواع سرویس‌های دیجیتال می‌بینم. امروز به نظر من اپراتورها باید بر ارائه سرویس‌های مخابراتی با کیفیت بالا تمرکز کنند. همین الان در کشور هدف‌گذاری پوشش‌دهی فیبر نوری برای بیست میلیون خانوار گذاشته شده است که امیدواریم جواب دهد. پس به نظر من اپراتور باید

بانکی را نمی‌بینیم که سراغ دیجیتالی شدن و ارائه سرویس‌های نوآورانه برای مشتریان نرفته باشد. امروزه دیگر بانکی به آن شکل سنتی نداریم و تمام بانک‌های کشور انواع خدمات را به شکل الکترونیک ارائه می‌دهند؛ به شکلی که بسیاری از بانک‌ها سراغ کاهش شعب حضوری رفته و سرویس‌های بانکی را به صورت ۷ در ۲۴ به مشتریان عرضه می‌کنند. بنابراین یکی از مصادیق تحول دیجیتال در کشور بانک‌ها هستند که به نظر می‌رسد یک نقشه راهی برای آن‌ها شکل گرفته و در مقایسه با دیگر صنایع به شکل جدی‌تری به تحول دیجیتال نزدیک هستند.

**در صحبتتان به این موضوع اشاره کردید که اگر بخواهیم سراغ دیجیتالی شدن برویم ابتدا باید نگرشمان را تغییر داده و تحول دیجیتال را به معنای واقعی درک و در سازمان گسترش دهیم. با توجه به تجربه‌هایی که داشته‌اید برای تحقق تحول دیجیتال مهم‌ترین چالش‌ها و راه کارهای آن کدام‌ها هستند؟**

**پاسخ:** دقیقاً درست می‌فرمایید. البته این موضوع خاص کشور ما نیست و کسب و کارها در تمام دنیا با چنین مشکلاتی مواجه هستند. یکی از مواردی که در برابر وقوع تحول دیجیتال بسیار شایع است مقاومت مدیران خوب سازمان‌های سنتی است؛ در واقع این افراد به شدت قانون‌مدار هستند و حاضر نیستند از مسیرها و فرایندهای فعلی سازمان عبور کنند و آن‌ها را کنار بگذارند. چون بحث تحول به این شکل است که وقتی موضوع تحول را عنوان می‌کنید اصل بر تابوشکنی و کنار گذاشتن تمام نگرش‌ها و Mined Set‌های قبلی است. مشکل دیگری که داریم پسوند دیجیتالی است که کنار تحول دیجیتال قرار گرفته است. این مسئله منجر به این امر شده است که بسیاری از سازمان‌ها اتوماسیون و مکانیزه شدن را در حوزه تحول دیجیتال حساب می‌کنند. این در حالی است که تحول دیجیتال گاهی با فرایندها و نقش‌های سازمانی است که محقق می‌شود. در مجموع اولین اقدام این است که مدیران سازمان کاملاً توجه شده و خودشان همراه و هم‌راستای این تحول شوند؛ زیرا این همراهی است که در مرحله بعد که تغییر در فرایندها است بسیار کمک کننده خواهد بود و بدون آن به نوعی تغییرات بعدی نیز ممکن نخواهد بود. در تحول دیجیتال تمام فرایندهای سازمان باید بازنگری شوند زیرا بسیاری از فرایندها در سازمان هستند که نیازی به وجود آن‌ها نیست و باعث لختی فعالیت‌ها می‌شود؛ پس باید کنار گذاشته شده و بازمهندسی صورت گیرد. زمانی که این

در حوزه تخصصی خودش کار بکند ولی نه با فشارهای دولت بلکه به شکل اقتصادی. یعنی اگر طرحی هم گذاشته می‌شود اجازه دهیم آن‌طور که به صرفه و اقتصادی است اجرا شود. این موضوعات را ما در شبکه بانکی نیز داریم. مثلاً عنوان می‌شود که انواع وام ازدواج و مسکن داده شود در حالیکه هزینه تمام شده آن برای بانک‌ها خیلی بالا می‌شود. در مورد اپراتورها هم به همین شکل است باید مسائلی که هدف گذاری می‌شود با همکاری آن‌ها از منظر امکان‌پذیری و سوددهی بررسی شود. پس اپراتور باید با دولت و سازمان تنظیم در این مسائل هماهنگ شود. بنابراین برای توسعه حوزه اقتصاد دیجیتال اپراتورها باید در قدم اول به فکر توسعه زیرساخت‌های لازم و شبکه‌های مخابراتی با کیفیت بالا باشند.

**به عنوان خبره این حوزه، چشم‌انداز شما در خصوص آینده اقتصاد دیجیتال و سهم آن از اقتصاد کشور به چه صورت است؟**

**پاسخ:** همان‌طور که در سوالات قبلی نیز گفتیم در برنامه هفتم برای ما یک روند تعریف شده است و اگر دولت می‌خواهد به این برنامه عمل کند باید به سهم ۱۵ درصدی اقتصاد دیجیتال از GDP برسد. در این مورد من شخصاً معتقدم با توجه به روند و وضعیت فعلی و با وجود استارت‌آپ‌هایی مانند فین‌تک‌ها و مجموعه‌هایی که در بخش‌های خصوصی در حال شکل‌گیری هستند و سرویس‌های جدیدی که ارائه می‌شوند فارغ از ورود دولت و حمایت‌ها ما به آن سمت خواهیم رفت. چون ابزارهای لازم تا اندازه خوبی در کشور تعریف شده است و برخی اتفاقات ناخواسته نیز موجب شتاب‌دهی این موضوعات می‌شوند. مثلاً دیدیم که همه‌گیری کرونا باعث شد نظام آموزشی را به شکل آنلاین پیش ببریم

و زیرساخت‌های آن شکل بگیرد. می‌بینیم که الان خیلی از جلسات ما به صورت آنلاین برگزار می‌شود. پس هنر ما این می‌شود که چه کار کنیم که خیلی بیشتر از این هدف گذاری ۱۵ درصد برویم. همان‌طور که کشورهای همسایه هدف گذاری را روی ۳۰ درصد و بالاتر گذاشته‌اند. البته مشکل عمده‌ای که ما در این موضوع داریم و در دنیا کم‌تر با آن مواجه هستند این است که ما می‌خواهیم تمام کارها را دولتی کنیم و حتی در مواردی که دولت نمی‌خواهد سرمایه گذاری کند هم به شکل قانون گذاری‌های بعضاً دست و پاگیر این اتفاق رقم می‌خورد. اتفاق جدیدی که در دنیا در حال رقم خوردن است و ما در سازمان نظام صنفی رایانه‌ای آن را پیگیری میکنیم که محقق شود مسئله خودتنظیم‌گری است. مسئله‌ای که به نظر من می‌تواند حتی در خصوص اپراتورهای تلفن همراه نیز رقم بخورد. خودتنظیم‌گری به این شکل است که مجموعه‌های خالق سرویس و دیگر بخش‌های مرتبط یعنی کل اکوسیستم مربوطه با هم دیگر در مباحث تنظیم‌گری ایفای نقش می‌کنند. به عنوان مثال یک زمانی دولت نگران بود که هیچ نوع کنترلی روی مجموعه‌هایی که سرویس هاستینگ در خارج از کشور ارائه می‌دهند نداشت. معمولاً هم به این شکل است که زمانی که در کشور امکان کنترل یک سرویس نباشد اولین راهی که اجرایی می‌کنند متوقف کردن آن است. اما در این مورد راه حلی که اجرا شد شناسنامه‌دار کردن این کسب و کارها بود؛ تایید چارچوبی تعریف شده و طبق آن عمل شود. بنابراین به نظر من دولت باید چه در بخش سرمایه گذاری و چه در حوزه تنظیم‌گری از ظرفیت بخش خصوصی استفاده کند و به جای تصدیگری و انحصارگری از بخش خصوصی کمک بگیرد. در این صورت من مطمئنم ما در کشور استعداد این که حتی به هدف سهم ۳۰ درصدی اقتصاد دیجیتال از GDP برسیم را داریم.







راه کارهای دیجیتال و مراقبت های  
بهداشتی از راه دور

۳۰

اتوماسیون سیستم های پشتیبانی شبکه و  
عملیات با کمک هوش مصنوعی مولد

۶۲

برج های تلفن همراه در فضا با  
فناوری ماهواره ای  
Direct to Cell

۳۰

از فرصت های نوین تا چالش های  
کلیدی

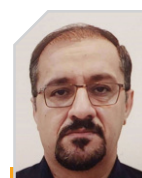
۵۴

بازار گاه داده  
و همراه اول

۲۲

همکاری های نوآورانه برای خلق  
ارزش بیشتر

۳۸



علی شیرازی

دانشجوی دکتری  
مدیریت فناوری  
اطلاعات دانشگاه تربیت  
مدرس، معاون فنی  
شرکت رویال پرداز نیام

# بازارگاه داده و همراه اول

چکیده: اپراتورهای تلفن همراه منبع غنی از داده‌های بسیار گسترده هستند که می‌تواند برای دایره گسترده‌ای از خدمات مورد استفاده قرار بگیرد. بعضاً داده‌هایی که در اپراتور تلفن همراه موجود هستند مستقیماً برای خود اپراتور قابل استفاده نیستند، لیکن برای بسیاری از سازمان‌های دیگر ارزش حیاتی دارند. نمونه ساده این موضوع مأموریت ترافیک شهری است که می‌تواند به شهرداری در مدیریت خدمات حمل و نقل درون شهری و بین شهری کمک شایانی نماید. از طرف دیگر پاره‌ای از داده‌های موجود در اپراتورها ممکن است به تنهایی ارزش تجاری نداشته باشند، لیکن در ترکیب با داده‌هایی که از سایر سازمان‌ها بدست می‌آیند نتایج تحلیلی بسیار ارزشمندی برای موضوعات مختلف به همراه داشته باشند. به عنوان یک مثال ساده می‌توان به داده موقعیت کاربران خاص (که در اختیار اپراتورهای تلفن همراه قرار دارند) و شناسایی عوامل درگیر در جرایم اجتماعی و اقتصادی در نقاط مشخص شهری که از داده‌های اختصاصی پلیس می‌باشد، اشاره کرد.

در کنار این مدل‌ها برای تحلیل و فروش داده، اپراتورها می‌توانند به عنوان یک هاب میانی، نقطه‌ای برای گردآوری، ادغام و استنتاج داده‌ها، ضمن حفظ حریم خصوصی کاربران، نیز عمل کنند و حتی در یک گام فراتر، اپراتور می‌تواند صرفاً به عنوان یک واسطه شناخته شده و قابل اعتماد برای عرضه داده‌های سایر تامین کنندگان داده عمل نماید. در این مقاله می‌کوشیم که یک مدل پیشنهادی برای استقرار چنین بازارگاه داده‌ای توسط همراه اول با بررسی ابعاد مختلف آن ارائه نماییم. کلمات کلیدی: بازارگاه داده، اپراتور تلفن همراه، ادغام و استنتاج، همراه اول







## مقدمه



فروش داده یکی از تجارت‌های پرسود است. آمارها نشان می‌دهد که تا پایان سال ۲۰۲۴ ابعاد بازار تحلیل و فروش کلان داده در جهان به حدود ۳۵۰ میلیارد دلار رسیده و تا نزدیک به یک تریلیون دلار تا پایان ۲۰۳۲ خواهد رسید [۱]. مدیران کسب و کارها و سازمان‌های دولتی و غیردولتی برای تصمیم‌گیری نیاز به دانش دارند و در دنیای امروز این دانش از دل کلان داده‌ها استخراج می‌شود. اما دانشی که یک مدیر برای تصمیم‌سازی نیاز دارد، محدود به سازمان خود آن مدیر نمی‌شود و نیازمند است تا به داده‌های سازمان‌های دیگر نیز برای تصمیم‌سازی صحیح دسترسی داشته باشد. اما سازمان‌ها و کسب و کارهای دیگر به دلایلی چون حفظ محرمانگی و حفظ حریم خصوصی کاربران خود حاضر نیستند داده‌های خود را در اختیار عموم قرار بدهند. حتی اگر داده‌ها طوری تغییر پیدا کنند که محرمانگی و حریم خصوصی نیز حفظ شود و از لحاظ آن سازمان انتشار عمومی آن داده‌ها، آسیب‌پذیری برای سازمان نداشته باشد، باز سازمان مطمئن نیست که چه دانشی از آن داده‌ها قابل استخراج است. سوال مهم دیگری که سازمان‌ها از خود می‌پرسند این است که اگر دیگران به دانش حاصل از داده‌های در دسترس من نیاز دارند، چرا در ازای برطرف‌سازی این نیاز درآمزی نداشته باشم و این جاست که وجود بازاری برای تبادل دانش منتج از داده‌ها، ضروری می‌شود؛ همان‌طور که هر جا که نیاز به مبادله باشد، بازاری شکل می‌گیرد تا فروشنده و خریدار را به هم متصل نماید [۲].

به یک سازمان یا کسب و کار دیگر، امکان استخراج انواع دانش‌ها به آن خریدار داده می‌شود که چه بسا مالک اصلی داده‌ها هیچ‌گاه متمایل نباشد که آن دانش را از مجموعه خود خارج نماید. با فروش داده‌های خام محرمانگی، حریم خصوصی مشترکین و ... نقض می‌شود و عملاً یک بنگاه با فروش داده خام، خود را دچار مشکلات حقوقی نیز خواهد کرد.

بازارگاه داده یا همان data marketplace که در شکل ۱ نمایش داده شده است، یک بازار برای خرید و فروش داده‌ها است. در این بازارگاه، عرضه‌کنندگان داده، داده‌های خود را به سامانه عرضه کرده و خریداران داده که به آن اطلاعات برای سازمان و یا کسب و کار خود نیاز دارند با انتخاب آن داده‌ها یک داشبورد self-service BI با پرداخت ماهانه در اختیار خواهند داشت. KPI و تحلیل‌های پیشرفته نیز از دیگر خدمات قابل سفارش و خرید در این بازار است. عرضه‌کننده داده به بازار نیز، درصدی از مبلغی را که خریدار ماهانه برای استفاده از داشبورد BI به بازارگاه می‌پردازد، به دست می‌آورد.

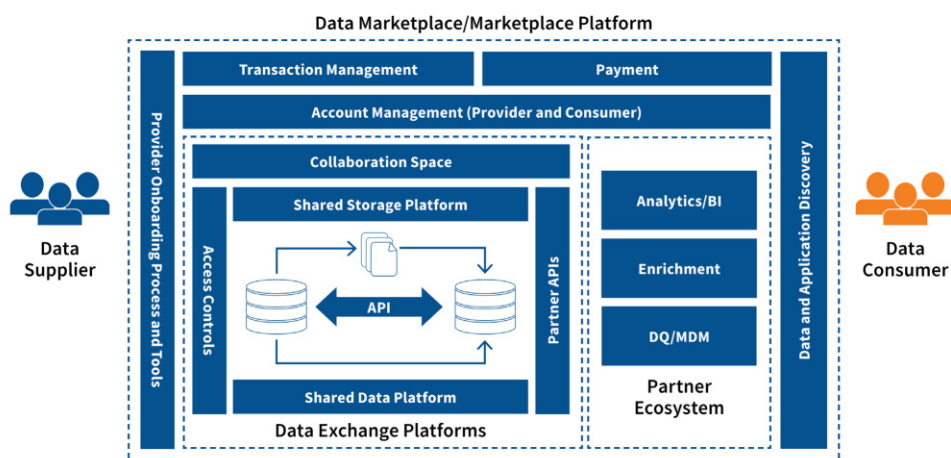
در بازارگاه داده، اپراتورها، شهرداری‌ها، تاکسی‌های اینترنتی، فروشگاه‌های آنلاین، سازمان‌های دولتی و خصوصی مختلف می‌توانند هم عرضه‌کننده داده و هم خریدار و استفاده‌کننده داده‌های همدیگر باشند. این مبادله داده‌ها نه به صورت خام بلکه به صورت تجمیع شده و ارائه BI بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد تا محرمانگی، حریم خصوصی و حقوق دیگر عرضه‌کنندگان در آن حفظ شود. همان‌طور که در شکل ۲ نیز نشان داده شده است، ادغام و یکپارچه‌سازی داده‌های دریافتی از منابع مختلف می‌تواند منجر به تولید اطلاعات و بینش‌های بسیار ارزشمند شود.

## سامانه بازارگاه داده یا بازارگاه داده

همان‌طور که گفته شد در بازارگاه داده، داده‌های فروشنده به دو دلیل زیر به صورت خام در اختیار خریدار قرار نمی‌گیرد: برای فروشنده مهم است که بداند که چه دانشی از داده‌های خود را می‌فروشد و اگر داده‌های خام خود را بفروشد، هر دانشی که با

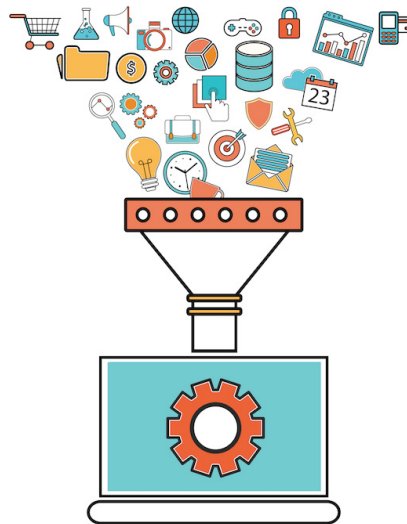
فروش داده خام در هیچ جای جهان استراتژی صحیحی برای شرکت‌های خصوصی شناخته نمی‌شود، چون عملاً با فروش داده خام

### 1- Big Data



شکل ۱- بازارگاه داده محلی برای اتصال مصرف‌کننده داده با تامین‌کننده داده [۳]





شکل ۲- ادغام داده‌ها و استنتاج [۴]

می‌دهد، مشخص می‌کند که علاقه‌مند است کدام KPI و چه دانش استخراج شده‌ای را به فروش بگذارد.

**پنل خریدار:** خریدار وارد سامانه شده و فهرست داده‌های مختلف در دسترس را می‌بیند. (خریدار می‌تواند یک سازمان یا یک کسب و کار دیگر باشد که برای تصمیم‌گیری مدیریتی خود به اطلاعات نیاز دارد یا یک دانشگاه باشد که محقق او می‌خواهد روی موضوعات مختلف تحقیق کند و ...) خدمت مورد نیاز خود را انتخاب کرده و هزینه اشتراک را می‌پردازد.

وقتی خریدار مبلغ اشتراک را پرداخت کرد، برای مدت زمان تعیین شده به هوش تجاری Self Service BI آن داده‌ها دسترسی دارد، اما به خود داده‌ها هرگز دسترسی نخواهد داشت و تنها نمودارهای مختلف شاخص مدنظر را به صورت آنلاین می‌تواند مشاهده کند.

در صورتی که خریدار به دانش و تحلیل داده اختصاصی نیاز داشته باشد، با کارشناسان بازارگاه تماس می‌گیرد و آن دانش و تحلیل

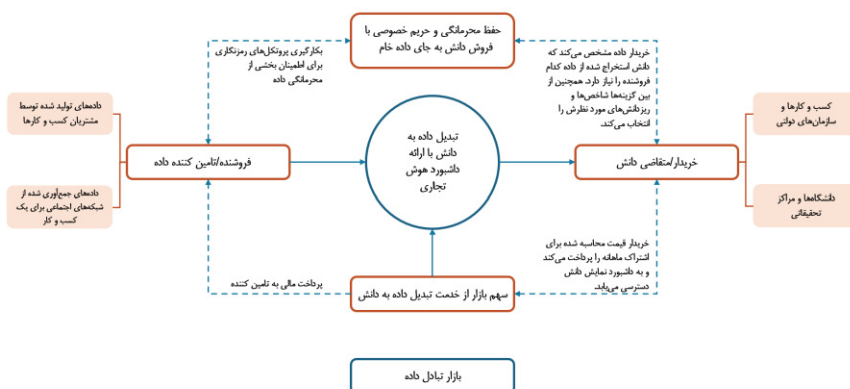
روش‌های تحلیل داده و یادگیری ماشین از آن داده‌ها قابل استخراج است را فروخته است و به این ترتیب کنترلی برای فروش دانش سازمان خود ندارد.

عموماً خریداران علاقه‌ای به داده خام ندارند. زیرا تبدیل داده خام به دانش قابل استفاده خود تخصصی دیگر است که از لحاظ مالی و زمانی خریداران را متحمل هزینه‌های زیادی خواهد کرد. به عبارتی خریدار به دنبال دانش است نه داده خام.

با توجه به دو دلیل بالا، سامانه بازارگاه داده، فرآیند تبدیل داده به دانش و فروش دانش را به صورتی که در شکل ۳ نمایش داده شده است، انجام می‌دهد.

چنین سامانه‌ای می‌تواند شامل اجزای زیر باشد:

**پنل فروشنده:** فروشنده، با مشاوره کارشناس سیستم، انبار داده خود را با حفظ محرمانگی به بازار متصل می‌کند. فروشنده از لیست KPIها و دانش‌هایی که سامانه به او پیشنهاد



شکل ۳- مدل عملکردی پیشنهادی سامانه بازارگاه داده و فرآیند تحلیل و استنتاج دانش از داده‌های خام دریافتی



شده در Snowflake، ارسال پیام اطلاع رسانی به مشتریان یک رشته داده خاص وقتی داده‌های ورودی جدید به نیاز آن‌ها منطبق می‌گردد، برخی نمونه‌های قابل ارائه توسط چنین بازارگاهی می‌باشند [۳].

### سامانه‌های بازارگاه داده در جهان

شکل‌گیری سامانه‌های بازارگاه داده در جهان یک فرآیند جدید و رو به رشد است. چند سامانه بازارگاه داده معروف به شرح زیر هستند:

**بازارگاه داده snowflake:** اسنوفلیک یک پلتفرم اشتراک گذاری ابر داده<sup>۴</sup> است که یک دهه از عمر آن می‌گذرد و بیش از ۳ هزار نیروی کار در ۲۰ کشور مختلف دارد. این بازار به منظور تصمیم سازی داده محور<sup>۵</sup> مدیرانی که به داده خارج سازمانی<sup>۶</sup> نیاز دارند فعالیت می‌کند و بیش از ۵۰۰ مجموعه داده بر خط از ۱۴۰ تامین کننده داده را برای عرضه ارائه می‌دهد. در این بازار داده، داده‌ها به صورت دسته‌بندی برای مصرف کننده تجمیع شده است. دسته‌هایی چون:

داده‌های مالی

داده‌های انرژی

داده‌های شهری و ترافیک

داده‌های سلامت

داده‌های منابع انسانی

داده‌های دولتی

داده‌های رسانه‌ها و تبلیغات و ...

این پلتفرم برای فروشندگان داده این امکان را فراهم می‌سازد که از داده‌های خود درآمذزایی کنند، بدون آن که داده‌های آن‌ها به سرقت برود، یا اینکه محرمانگی آن به خطر بیفتد. پنل فروشنده، امکانات کنترلی زیادی را برای فروش‌شنده ایجاد می‌کند که بدانند چه دانشی از داده‌های خود را می‌خواهد به فروش بگذارد. این پلتفرم همچنین این امکان را برای خریدار فراهم می‌سازد که بتواند داده‌های مختلف خارج سازمانی خود را به صورت تجمیع شده از فروشندگان مختلف

3- <https://www.snowflake.com/data-marketplace/>

4- Cloud Data

5- Data-Driven Decision Making

6- External data

اختصاصی نیز در صورتی که محرمانگی و حریم خصوصی را نقض نکند (بعد از آماده شدن توسط تحلیل گران و مهندسان بازار با استفاده از یادگیری ماشین) به پنل خریدار برای دوره اشتراک اضافه می‌شود. یک بازارگاه داده می‌تواند دایره گسترده‌ای از خدمات پایه و پیشرفته را ارائه نماید. خدمات پایه ارائه شده می‌تواند شامل موارد زیر (و بسیاری موارد دیگر) باشد:

جستجوی کانالوگی از داده‌های در دسترس برای یافتن داده مورد نیاز مشتری.

مدیریت ساده منابع قابل ارائه توسط تامین کنندگان داده و انتخاب دانش قابل استخراج و قابل ارائه به مشتری نهایی از فهرست دانش‌های متناسب با داده خام تولیدشده توسط ارائه کننده داده.

کنترل دسترسی و تعیین سطح دسترسی به داده‌های ارائه شده و دانش مستخرج از آن‌ها برای مشتریان مختلف.

تعریف و تعیین روش‌های مجاز انتقال و تبادل داده ارائه شده توسط یک تامین کننده با مصرف کنندگان و نیز تامین کنندگان دیگر داده در همان بازارگاه.

مدیریت اشتراک مشترکین و ارائه گزینه‌های مختلف و سطوح مختلف خدمت به مشترکین مختلف.

مدیریت حساب کاربری مشترکین و تاریخچه اقدامات و پرداخت‌های مشترکین در بازارگاه.

قابلیت همکاری متقابل بین تامین کنندگان مختلف داده به منظور تجمیع و برهم‌نهی و خلق مجموعه جدیدی از داده‌ها و دانش ارزشمندتر برای ارائه به مشتریان خاص.

علاوه بر خدمات پایه فوق برخی خدمات پیشرفته نیز می‌تواند در این بازارگاه تعریف و ارائه شود. خدمات تحلیل و استنتاج پیشرفته داده، اشتراک انتخابی داده با مشترکین مختلف بر اساس معیارهای انتخابی توسط تامین کننده داده، تکمیل داده‌های ورودی از تامین کنندگان مختلف با داده‌های منابع دیگر در دسترس (پس از اخذ اجازه از هر دو طرف و ضمن حفظ حریم خصوصی) به منظور ایجاد ارزش افزوده بیشتر، اشتراک چند کاربره داده در ساختارهای ابری<sup>۲</sup> مشابه مدل پیاده

2- Multi-Tenant Data Sharing



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| همکاران کلیدی:<br>تامین کنندگان (فروشنندگان)<br>عمده خصوصی<br>داده همانند<br>۱- اپراتورها<br>۲- شبکه های اجتماعی<br>۳- تاکسی های اینترنتی<br>۴- نقشه های آنلاین مانند بلد<br>۵- فروشگاه های اینترنتی<br>۶- و ...<br>تامین کنندگان داده های عمومی رایگان<br>۱- مرکز آمار ایران<br>۲- شهرداری ها<br>۳- پلیس راهور<br>۴- وزارتخانه ها و سازمان های دولتی<br>۵- ثبت احوال<br>۶- سازمان بورس<br>۷- و ... | فعالیت های کلیدی:<br>۱- طراحی و توسعه سامانه بازار دانش<br>۲- اتصال انبار داده فروشنندگان به سامانه بازار دانش<br>۳- وارد کردن داده های عمومی رایگان با سامانه بازار دانش<br>۴- پشتیبانی قوی و پیگیرانه فروشنندگان خریداران<br>۵- تحقیق و توسعه برای اینکه به چه روش هایی می توان داده ها را به دانش ارزشمند که خریدار داشته باشد تبدیل کرد.<br>۶- تبدیل داده به دانش<br><br>منابع کلیدی:<br>تحلیل گران داده، مهندسین داده | ارزش ارائه شده:<br>۱- حفظ محرمانگی داده فروشنده<br>۲- حفظ حریم خصوصی داده های فروشنده<br>۳- کنترل فروشنده داده بر دانشی که از داده های خود برای فروش می گذارد.<br>۴- تبدیل داده به دانش و در اختیار گذاشتن دانش به خریدار<br>۵- ارائه دانش جمع شده از منابع داده ای مختلف به خریدار<br>۶- ارائه داشبورد هوش تجاری سلف سرویس برای داده های مختلف به خریدار<br>۷- ارائه خدمات تحلیل داده و پیش بینی اختصاصی برای خریدار کانال ها:<br>۱- پشتیبانی آنلاین و تلفنی خریداران و فروشنندگان<br>۲- ارتباط تحلیل گران داده به خریدار و فروشنندگان<br>۳- تبلیغات و فرهنگ سازی | ارتباط با مشتری:<br>۱- وب سایت<br>۲- پنل خریدار دانش<br>۳- پنل فروشنده داده | مشتریان:<br>سازمان های دولتی، کسب و کارهای خصوصی، پژوهشگاه ها، دانشگاه ها. |
| ۱- پرداخت سهم به تامین کننده (فروشنده) داده<br>۲- تبلیغات<br>۳- تحقیق و توسعه<br>۴- مهندسین داده<br>۵- تحلیل گران داده<br>۶- اجاره<br>۷- به روزرسانی سامانه و سایت                                                                                                                                                                                                                                  | درآمدها:<br>۱- طرح های فروش اشتراک داشبورد اختصاصی داده های مختلف به بخش خصوصی و کسب و کارها<br>۲- طرح های فروش اشتراک داشبورد اختصاصی داده های مختلف به سازمان های دولتی و وزارتخانه ها<br>۳- ارائه دانش رایگان مقدماتی برای عمومی مردم و درآمدزایی از تبلیغات روی سایت<br>۴- طرح های فروش اشتراک به پژوهشکده ها و دانشگاه ها، دانشجویان، پژوهشگران و ...                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             |                                                                            |

به صورت دانش در اختیار داشته باشد.

➤ **بازارگاه داده Dawex<sup>7</sup>**: داوکس یک پلتفرم کاملاً قابل سفارشی سازی در فضای ابری به شکل SaaS<sup>8</sup> است که امکان توزیع، منبع سازی، تجاری سازی و یار کسترسیون اکوسیستم های داده را فراهم می کند. داوکس یک مدل برای تبادل داده دارد که شامل کنترل و امنیت، قابلیت ردیابی، صدور مجوز و انطباق با مقررات است. داوکس امکان مدیریت توزیع شده یا غیر متمرکز داده ها را فراهم می کند و از مدل های مختلف تجاری تبادل داده (رایگان، خرید اشتراک، معاملات، مبتنی بر عملکرد) پشتیبانی می کند.

➤ **بازارگاه داده Nokia<sup>9</sup>**: بازارگاه داده نوکیا یک پلتفرم مبتنی بر بلاکچین برای مبادله داده است. نوکیا از بلاکچین برای مبادله قابل اعتماد داده ها استفاده می کند و امکانات مختلف تحلیل داده و یادگیری ماشین بر داده ها را فراهم می سازد.

➤ **بازارگاه داده Crux Informatics**: به صورت اختصاصی بر بازارهای مالی متمرکز است و با بیش از ۱۰۰ منبع تامین کننده داده، تحلیل های در حوزه داده های مربوط به کالاها، مشتقات، سهام، درآمد ثابت، ارز، شاخص ها و املاک و مستغلات ارائه می نماید.

➤ **بازارگاه داده Terbine**: حجم عظیمی از داده های تولید شده توسط ماشین ها که از منابع دولتی و دانشگاهی (مانند داده های حاصل از تلفن های همراه، حسگرهای خودروها، تجهیزات حسگری در مزارع و دایره گسترده ای از حسگرهای نظارت پیرامونی) تامین و ارائه شده اند را گردآوری کرده و در اختیار مشتریان قرار می دهد. بارشد IoT و اینترنت 5G، حجم داده های تولید شده در جهان چندین برابر خواهد شد و هر سازمانی می تواند از فروش داده هایی که توسط اینترنت اشیا تولید شده است، سودآوری قابل توجهی داشته باشد. بازارگاه داده یک نیاز پیش رو است که هر سال اندازه بازار آن بزرگ و بزرگتر می شود.

### داده های عمومی و بازارگاه داده در همراه اول

مرکز آمار ایران و شهرداری های بزرگ چون تهران و مشهد داده های باز خود را در اختیار کسب و کارها و سازمان های دیگر به صورت رایگان قرار می دهند. هر چند این داده ها رایگان هستند، اما چون این داده ها فایل های خام CSV هستند، برای استفاده اول باید آن ها را تبدیل به دانش کرد و بسیاری از کسب و کارها برای تصمیم گیری های مختلف خود از جمله تبلیغات، میزان تولید و ... به دانش منتج از این داده ها نیاز دارند. اما این کسب و کارها باید حتماً از یک گروه تحلیل گر داده بخواهند که این داده های باز رایگان را برای آن ها تبدیل به دانش نمایند که نیازمند هزینه فراوان مالی و زمان است. سامانه بازارگاه داده می تواند با تبدیل داده های رایگان به دانش و ارائه self BI روی داده های رایگان عمومی، ارزش افزوده ایجاد کند و دانش حاصل را به

فروش بگذارد و از محل فروش به شهرداری ها و مرکز آمار ایران نیز پرداختی داشته باشد.

### بازارگاه داده و داده های بخش خصوصی

اپراتور همراه اول یکی از بزرگترین اپراتورهای تلفن همراه از لحاظ تعداد مشترکین در سطح جهان است و حجم داده هایی که در هر لحظه توسط مشترکین این اپراتور تولید می شود بسیار بزرگ بوده و ارزش فراوانی برای سازمان ها و کسب و کارهای دیگر دارد. تبدیل داده های خام همراه اول به دانش و فروش دانش به سازمان ها و کسب و کارها با توجه به نیاز آن ها یک تجارت بسیار سودده است که واحد تحلیل داده و هوشمندسازی می تواند آن را بر عهده بگیرد. به عنوان نمونه هایی از تبدیل داده های خام به دانش می توان به مورد زیر اشاره کرد. ماتریس مبدا-مقصد<sup>10</sup> OD Matrix که در شکل ۴ نشان داده شده است، عبارت است از تقسیم یک شهر به نواحی مختلف به طوری که هر سطر و ستون یک ناحیه شهری باشد. درایه  $A_{ij}$  ماتریس تعداد انتقال ها از ناحیه شهری  $A_i$  به ناحیه شهری  $A_j$  را در بازه زمانی مشخص نشان می دهد. این ماتریس برای مسائل مدیریت شهری بسیار حائز اهمیت است. شهرداری ها برای آن که بتوانند این ماتریس را برای ساعت های مختلف به دست بیاورند، باید از داده های دوربین های سطح شهر، مترو و اتوبوس های حمل و نقل عمومی استفاده نمایند و تخمینی از ماتریس OD بسازند، حال آن که با بکارگیری داده های دستگاه های موبایل و آنتن های اپراتور همراه اول می توان تقریبی کامل تر و بسیار دقیق تر و با هزینه کمتر به دست آورد و برای شهرداری صرفه اقتصادی بیشتری خواهد داشت که این ماتریس OD را به عنوان یک دانش که به صورت برخط به روز می شود از همراه اول به عنوان یک سرویس خریداری کند. طرح ایجاد بازار داده را می توان با فروش دانش های استخراج شده از داده های اپراتور همراه اول آغاز کرد و در مراحل بعدی با اضافه کردن منابع داده ای جدید آن را تبدیل به یک بازار داده عمومی کرد.



شکل ۴- ماتریس مبدا-مقصد شهری

10- origin-destination Matrix

7- <https://www.dawex.com/en/data-exchange-platform/data-marketplace/>

8- SaaS: Software as a Service

9- <https://www.nokia.com/networks/services/nokia-data-marketplace/>





### طرح فروش بازار گاه داده

استقرار چنین بازارگاهی در کشور پرداختیم. نکته مهمی که باید مدنظر داشت رشد انفجاری داده‌های تولیدشده در سطح جهان و قابلیت ترکیب و استخراج اطلاعات ارزشمندتر از میان آن‌ها می‌باشد که حضور یک بازار گاه داده برای عرضه این داده‌های ارزشمند را در ایران و جهان حائز اهمیت ویژه می‌نماید. در ایران نیز سازمان‌های مختلف از جمله شهرداری‌ها و همراه اول سکوهایی برای فروش و یا ارائه داده‌های موجود در سازمان خود ارائه کرده‌اند که به سان سیلوهایی از منابع ارزشمند مستقل عمل می‌کند که یکپارچه‌سازی و ترکیب داده‌های آن‌ها و استنتاج اطلاعات از آن‌ها می‌تواند اطلاعاتی بسیار ارزشمندتر از داده‌های خام موجود در هر کدام از آن‌ها ایجاد نماید. یک بازار گاه داده در ابتدای مسیر استقرار ممکن است که با چالش تامین‌کننده و مشتری همراه باشد، لیکن همراه اول خود به‌عنوان بزرگترین منبع داده‌های ارزشمند در کشور می‌تواند با ارائه داده‌های داخل خود شروع به کار کرده و در ادامه با اتصال به سایر منابع کار را توسعه دهد. مدل‌های درآمدی مختلفی نیز در انتهای گزارش پیشنهاد شد که صرفاً پیشنهاد بوده و می‌بایست مدل نهایی به تناسب شرایط و تحلیل بازار و مشتری تکمیل و ارائه گردد.

#### منابع:

- [1] "Big Data Analytics Market Size, Share & Industry Analysis," Fortune Business Insights, Maharashtra, India, 2024.
- [2] M. e. Burri, "Big data and global trade law," Cambridge University Press, 2021.
- [3] O. V. A. W. ECKERSON, "The Rise of Data Exchanges Frictionless Integration of Third-Party Data," Eckerson Group, Boston, Massachusetts, 2023.
- [4] J. Uzcategui, "The Case for a DMP: Combining Multiple Data Sources for Action," ayudante Inc Consulting Group, Tokyo, 2019.
- [5] G. L. Rosner, "De-identification as public policy.," Journal of Data Protection & Privacy, 2020.
- [6] F. J. S. a. E. K. Mureddu, "Research challenges for the use of big data in policy-making.," Transforming government: People, process and policy, 2020.

بازار گاه داده همراه اول می‌تواند طرح‌های فروش مختلفی برای مشتریان ارائه بدهد. از طرح‌های رایگان که تنها از محل تبلیغات روی سایت درآمدزایی خواهد داشت (مثل سایت <https://www.worldometers.info/> که از محل تبلیغات روی سایت درآمدزایی می‌کند) تا طرح‌های فروش داشبوردهوش تجاری به بخش‌های دانشگاهی و پژوهشگاه‌ها و مدیران بخش دولتی خصوصی با فراهم ساختن امکان تصمیم‌سازی دقیق و موثر. در جدول ۱ مدل درآمد پیشنهادی برای کسب و کار استار تاپ بازار گاه داده همراه اول ارائه شده است.

### چالش‌های استقرار یک بازار گاه داده

پیاده‌سازی و استقرار چنین بازاری با چالش‌هایی روبرو است که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:

**امنیت و حریم خصوصی:** داده‌های ارائه‌شده از منابع مختلف ممکن است که خام بوده و نیاز به گمنام‌سازی به منظور حفظ حریم خصوصی و نیز رعایت اصول دقیق امنیت سایبری به منظور جلوگیری از نشت و سوءاستفاده از آن داده‌ها را داشته باشد. [۵]

**پذیرش عمومی و توسعه بازار:** اساساً استقرار چنین بازاری می‌تواند با چالش پذیرش عمومی از سمت تامین‌کنندگان و مشتریان روبرو باشد [۶]. در مورد خاص همراه اول می‌توان با داده‌های موجود در خود همراه اول کار را شروع کرد و بعد به منابع دیگر در دسترس متصل شد.

**نطباق داده‌های ورودی با نیازهای اختصاصی مشتریان داده:** گرچه یک بازار برای تبادل داده به صورت کلی می‌تواند مفید باشد، در مورد اغلب مشتریان دریافت داده خام از تامین‌کنندگان داده نمی‌تواند نیاز واقعی آن‌ها را برآورده نماید و داده اختصاصی مورد نیاز آن‌ها نیازمند تحلیل دقیق از سمت یک سازمان متخصص تحلیل داده خواهد بود. این امر موضوعی است که حضور تیم‌های متخصص تحلیل داده در پشت صحنه به منظور ارائه داده دقیق به مشتری نهایی را ضروری می‌سازد.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله به صورت مختصر به معرفی مفهوم بازار گاه داده و مزایای

# برج‌های تلفن همراه در فضا با فناوری ماهواره‌ای Direct to Cell



امید نیکویی زاده

کارشناسی ارشد  
مهندسی برق از  
دانشگاه تربیت مدرس،  
کارشناس مرکز تحقیق و  
توسعه همراه اول

چکیده: پارادایم‌های ارتباطات جهانی با معرفی منظومه‌های ماهواره‌ای مدار پایین زمین (LEO) تغییر چشم‌گیری را تجربه کرده‌اند و در حال حاضر، بسیاری از کشورهای جهان به تدریج در حال ساخت منظومه‌های ماهواره‌ای LEO به دلیل ویژگی‌های تاخیر کم و پوشش زیاد هستند. در نسل جدید این منظومه‌ها با قابلیت Direct to Cell، ماهواره‌ها مانند برج‌های تلفن همراه در فضا عمل می‌کنند و این امکان را فراهم می‌آورند تا تلفن‌ها به طور مستقیم به ماهواره‌ها متصل شوند. مزیت اصلی این سرویس در پوشش گسترده‌ای است که ارائه می‌دهد، به خصوص در مناطقی که به شبکه‌های زمینی دسترسی محدود دارند. همچنین، این سرویس قادر به پشتیبانی از دستگاه‌های اینترنت اشیا (IoT) و تلفن‌های همراه 4G استاندارد است. در مراحل اولیه، تمرکز این سرویس بیشتر بر پیام‌رسانی و ارتباط اضطراری است، اما با گسترش شبکه‌های ماهواره‌ای، انتظار می‌رود که خدمات اینترنت پر سرعت و امکان دسترسی به اطلاعات و ارتباطات را در هر نقطه‌ای از جهان ممکن سازد. این مقاله به معرفی سرویس Direct to Cell، تحلیل وضعیت و نقش آن در توسعه ارتباطات ماهواره‌ای در حوزه تلفن همراه می‌پردازد.

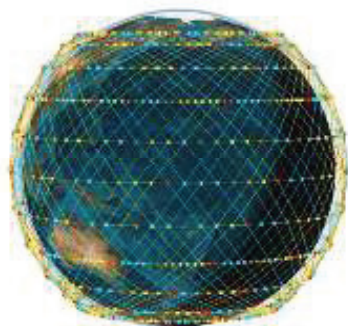
کلمات کلیدی: منظومه ماهواره‌ای، Direct to Cell (D2C)، برج‌های تلفن همراه، مدار LEO، استار لینک

## مقدمه

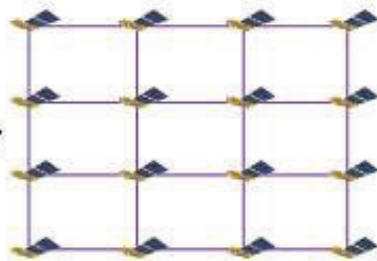
دستیابی به اطلاعات مورد نیاز خود استفاده کنند. تقریباً ۶۵ درصد از جمعیت جهان به اینترنت دسترسی دارند که عمدتاً توسط فیبر نوری، زیرساخت کابلی یا اتصالات پهناور و بی‌سیم می‌شود. با این وجود، بیش از سه میلیارد نفر در مناطق دورافتاده هنوز بدون اتصال یا فاقد اتصال مناسب هستند. توسعه فناوری ماهواره‌ای به عنوان یک راه حل امیدوارکننده

در دنیای مدرن ارتباطات، امکان اتصال به شبکه‌های تلفن همراه از اهمیت به سزایی برخوردار است. توسعه و پیشرفت فناوری‌های مختلف طی دهه‌های اخیر به این واقعیت منجر شده که بسیاری از افراد به صورت روزانه از خدمات تلفن همراه برای ارتباط با دیگران و





منظومه ماهواره‌ای بزرگ



توپولوژی شبکه ماهواره‌ای

شکل ۱: توپولوژی شبکه ماهواره‌ای [۴]

## برای پر کردن این شکاف دیجیتال ظاهر شده است.

و نقش این پروژه در بهبود ارتباطات تلفن همراه و دسترسی به خدمات مختلف در سطح جهانی و همچنین توجه به فرصت‌های احتمالی را بررسی خواهیم کرد.

### منظومه‌های ماهواره‌ای

صنایع مختلف از زمان پرتاب اسپوتنیک ۱ در سال ۱۹۵۷ (که آغاز تاریخ فناوری ماهواره بود) تاکنون، از ماهواره‌ها برای غلبه بر چالش‌های مخابراتی و ارتباطات به ویژه در مناطق دورافتاده در سطح جهان استفاده کرده‌اند. در دهه ۱۹۹۰، منظومه‌های ماهواره‌ای در مدار LEO مانند Iridium و Globalstar با هدف ارائه خدمات تلفن ماهواره‌ای قابل حمل با پوشش جهانی ظهور کردند. با این حال، بسیاری از آن‌ها نتوانستند توسعه خود را در رقابت با شبکه سلولی زمینی 3G که عملکرد بهتری با هزینه کمتر ارائه می‌کرد، حفظ کنند.

با پیشرفت فناوری‌های تولید و پرتاب در یک دهه گذشته و ظهور ماهواره‌های کوچک‌تر و ارزان‌تر و هزینه‌های پرتاب خیلی کمتر، موج جدیدی از پیشنهادها برای منظومه‌های بزرگ ماهواره‌ای در مدار LEO جهت ارائه دسترسی پهن باند جهانی بین سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ پدیدار شد. در مقایسه با منظومه‌های LEO قدیمی، منظومه‌های LEO جدید عملکرد بسیار بهتری دارند و تفاوت‌های اصلی این سیستم‌ها در مقایسه با نسخه‌های قبلی خود عبارتند از: افزایش عملکرد حاصل از بکارگیری مخابرات دیجیتال، طرح‌های مدولاسیون پیشرفته، آنتن‌های multi-beam، طرح‌های پیچیده‌ی استفاده مجدد از فرکانس<sup>۳</sup> و کاهش هزینه‌های فرآیندهای تولید

3- Frequency reuse

اینترنت ماهواره‌ای که از طریق ماهواره‌های در حال چرخش در فضا ارائه می‌شود، یک رویکرد نوآورانه برای اتصال به اینترنت فراهم کرده است. این فناوری، نیاز به زیرساخت‌های سنتی روی زمین را از بین می‌برد و آن را در مناطق بدون دسترسی یا دارای پوشش محدود شبکه‌های زمینی ارزشمند می‌کند. ماهواره‌های زمین‌آهنگ<sup>۱</sup> (ارتفاع حدود ۳۷ هزار کیلومتری از زمین) و ماهواره‌های LEO (ارتفاع کمتر از ۲ هزار کیلومتری زمین) نقش‌های محوری در شبکه‌های ارتباطی جهانی ایفاء می‌کنند؛ به خصوص ماهواره‌های LEO که مزایایی مانند تأخیر کمتر و انتقال سریع‌تر داده‌ها را دارند [۱].

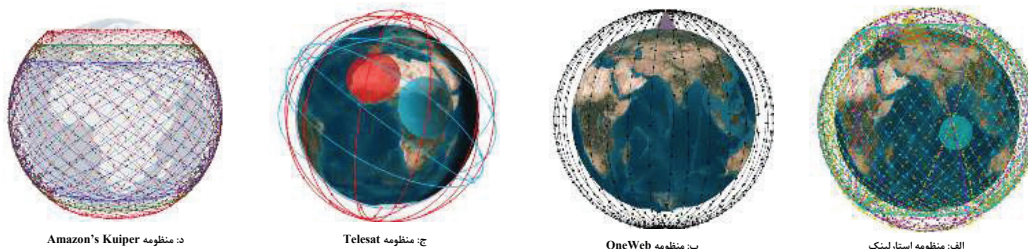
با گام‌های سریع به سوی فناوری‌های جدید در حوزه فضایی و منظومه‌های ماهواره‌ای، امکان دسترسی به خدمات ارتباطی از منابع جدیدی مانند ماهواره‌ها به طور مستقیم ممکن می‌شود. از جمله توسعه‌ها در این زمینه، سرویس "Direct to Cell" استارلینک<sup>۲</sup> به عنوان یکی از نخستین پروژه‌ها در اولین گام موفق ظاهر شده است. هر چند استارلینک جزئیات زیادی از اتصال مستقیم ماهواره‌های خود به تلفن‌های 4G را توضیح نداده است اما این پروژه اهمیت و ابعاد بسیار گسترده‌ای دارد زیرا صحبت از این است که تلفن‌های همراه 4G، بی‌واسطه و بدون بهره از فناوری فیزیکی خاصی به اینترنت ماهواره‌ای اتصال یابند. در ادامه، به معرفی مفهوم Direct to Cell (D2C) و تأثیر آن بر فرصت‌ها و چالش‌های ارتباطی جهانی پرداخته

1- Geostationary

2- Starlink

| منظومه          | تعداد ماهواره اولیه           | ارتفاع (Km)       | تأخیر (ms) | پوشش              | نوع سرویس                   |
|-----------------|-------------------------------|-------------------|------------|-------------------|-----------------------------|
| استارلینک       | 4425 (هدف)<br>42000 (ماهواره) | 540<br>550<br>570 | 50         | جهانی             | مستقیم به خانه‌ها و کاربران |
| OneWeb          | 648                           | 1100<br>1200      | 20-40      | جهانی             | بک‌هال و وسایل متحرک        |
| Amazon's Kuiper | هدف 3236 ماهواره              | 590<br>610<br>630 | 30         | محدوده<br>57N-56S | مستقیم به خانه‌ها و کاربران |
| Telesat         | 298                           | 1015<br>1325      | 50         | جهانی             | بک‌هال و وسایل متحرک        |

جدول ۱: برخی منظومه‌های ماهواره‌ای تجاری [۲][۵]



شکل ۲: معماری و مدارهای چرخشی برخی منظومه‌های ماهواره‌ای تجاری [۲]

ماهواره‌ای را ارائه دهند. استارلینک و OneWeb به عنوان نمونه‌های پیشروی منظومه‌های LEO جدید، اولین ماهواره‌های آزمایشی خود را به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ پرتاب کردند. جهت دریافت سرویس از این منظومه‌ها نیاز به یک ترمینال (شبیه به دیش ماهواره‌ای DirecTV) سمت کاربر زمینی برای ارسال و دریافت سیگنال به مدار LEO است.

توسعه یک شبکه ماهواره‌ای که مستقیماً به تلفن‌های همراه متصل شود، چندین چالش فنی بزرگ دارد. تلفن‌های همراه سلولی استاندارد بهره‌دریافت کافی ندارند و توان ارسال و بهره‌آنتن ماهواره‌های LEO نیز به دلیل اندازه و وزن محدود شده‌اند، در نتیجه بودجه لینک<sup>۴</sup> برای ارتباط مستقیم پهن‌بند بین ماهواره‌های LEO و UE ناکافی است. چند شرکت پیشرو مانند AST SpaceMobile، Lynk Global، و SpaceX در حال بررسی و آزمایش راه مستقیمی برای اتصال تلفن‌های همراه با ماهواره‌های LEO هستند. بنابراین، چگونگی ایجاد یک شبکه ماهواره‌ای LEO برای دسترسی مستقیم تلفن همراه به یک موضوع داغ تبدیل شده است [۲].

### عوامل کلیدی اتصال تلفن‌های همراه به ماهواره

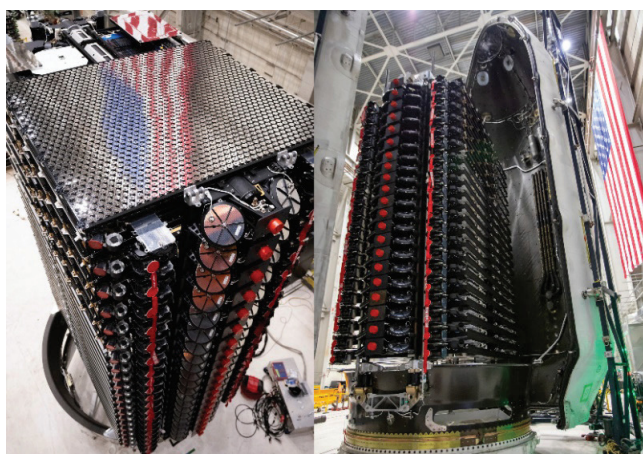
شرکت‌های پیشرو به جای طراحی مجدد تلفن‌های همراه به نحوی که شبیه تلفن‌های ماهواره‌ای موجود باشند، در حال بازطراحی شبکه ماهواره‌ای برای ارتباط با تلفن‌های

- 4- Reception gain
- 5- Budget Link

(مانند خط مونتاژ، اتوماسیون بالا و آزمایش‌های مداوم) و پرتاب ماهواره [۲]. در میان این موارد، مهم‌ترین عامل فناوری پرتاب است و استفاده مجدد از موشک پرتاب‌کننده و پرتاب چندین ماهواره با یک موشک، هزینه‌های پرتاب را به میزان قابل توجهی کاهش داده است. علاوه بر کاهش هزینه‌ها و افزایش قابلیت‌های فنی، افزایش تقاضا برای داده‌های پهن‌بند و همچنین پیش‌بینی رشد بازار وسایل نقلیه‌ی متحرک (هوایی و دریایی) انگیزه‌های زیادی برای فعال شدن مدل‌های تجاری این سیستم‌ها ایجاد نموده است. این مدل‌های تجاری بر تعداد زیادی از ماهواره‌های ارزان‌تر در مدار LEO که عمر و دوام چندانی ندارند، اما بهتر می‌توانند سیگنال‌های ضعیف تلفن‌های همراه را روی سطح زمین تشخیص دهند و ترافیک رو به رشد آن‌ها را مدیریت کنند، متکی هستند [۳].

یک منظومه‌ی ماهواره‌ای LEO شامل ده‌ها یا هزاران ماهواره کوچک است که در مدارهای ثابت با ارتفاع‌های مختلف کار می‌کنند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، هر ماهواره با ماهواره‌های قبل و بعد در صفحه مداری خود و همچنین ماهواره‌های همسایه در صفحات مداری مجاور در هر طرف، ارتباط برقرار می‌کند.

شرکت‌های مختلفی، مجموعه‌های بزرگی از ماهواره‌ها از قبیل استارلینک، Amazon's Kuiper، OneWeb، و Telesat را برای ارائه اینترنت پهن‌بند به فضا پرتاب کرده یا برنامه‌ریزی می‌کنند. در کشورهای چین و روسیه نیز چندین سیستم ارتباطی ماهواره‌ای LEO در حال ساخت وجود دارد که اکثر آن‌ها قصد دارند خدمات IoT



شکل ۳- پشته‌ی آماده‌ی پرتاب از ۶ ماهواره V2mini استارلینک با قابلیت D2C [۸]





نسبت به الان ارزشمندتر باشد. سناریویی که مطرح شده، استفاده از بیش از دو گروه ده تایی از ماهواره‌های کوچک است که در یک آرایش نزدیک به هم حرکت می‌کنند تا کارهای امروزی انجام شده توسط یک ماهواره سازگار با شبکه سلولی را تکرار کنند. جنبه اصلی این الگوریتم، همگام‌سازی است که باید فرکانس، فاز و زمان رسیدن سیگنال‌ها را به صورت منسجم تنظیم کند.

#### تبدیل ماهواره‌ها به برج‌های تلفن همراه در فضا

شرکت SpaceX مالک منظومه استارلینک، در حال حاضر یک شبکه با بیش از ۵۰۰۰ ماهواره داشته و به حداقل ۲.۳ میلیون مشتری در سراسر جهان سرویس اینترنت ارائه می‌دهد. این شرکت به عنوان رهبر جهانی در پرتاب و ساخت موشک و ماهواره، اولین بار در آگوست ۲۰۲۲ اعلام کرد که با همکاری T-Mobile علاقمند به راه‌اندازی سرویس ارتباط ماهواره‌ای برای تلفن‌های همراه است و در پایان سال ۲۰۲۲ از FCC<sup>۷</sup> برای استقرار ۷۵۰۰ ماهواره Gen2 Starlink مجوز گرفت. سپس درخواستی مبنی بر قرار دادن محموله بر روی حدود ۲ هزار از این ماهواره‌ها برای پشتیبانی از سیستم Direct To Cell (D2C) تا اواسط سال ۲۰۲۴ ارائه کرد. SpaceX در ۲ ژانویه ۲۰۲۴، اولین بسته شش تایی ماهواره استارلینک خود با قابلیت D2C را به مدار پرتاب کرد و ۶ روز پس از پرتاب، با استفاده از طیف شبکه 4G پراتور T-Mobile، ارسال و دریافت اولین پیام‌های متنی از تلفن‌های همراه معمولی روی زمین به ماهواره‌های جدید خود در فضا را با موفقیت آزمایش نمود و اکنون بیش از ۱۰۰ ماهواره D2C در مدار دارد [۸].

هدف اصلی شرکت SpaceX از ارائه سرویس Direct to Cell به معنای "مستقیم به سلول"، فراهم کردن اتصال سلولی به تلفن‌های 4G/LTE موجود از طریق ماهواره است. این سرویس به طور خاص برای این ایجاد شده که تلفن‌های همراه 4G معمولی

همراه معمولی هستند. آن‌ها در تلاش خود برای تبدیل ماهواره‌ها به برج‌های تلفن همراه، آنتن‌های ماهواره‌ها را بسیار بزرگتر می‌کنند. به عنوان مثال، اولین ماهواره‌های AST SpaceMobile دارای آنتن‌هایی با مساحت ۶۴ متر مربع بودند و پس از آن ماهواره‌های نسل دوم آنتن‌های ۱۲۸ مترمربعی با برنامه‌هایی برای ارتقاء تا ۴۰۰ مترمربع دارند. سطح آنتن‌های ماهواره‌ای V2mini جدید استارلینک ۶.۲۱ متر مربع است و استارلینک ماهواره‌های سازگار با شبکه سلولی بزرگ‌تری را نیز در نظر گرفته است که وقتی موشک بزرگ‌تر Starship آماده شد، پرتاب خواهند کرد.

در چند دهه اول عصر فضا، ماهواره‌های ارتباطی در مدارهای زمین‌آهنگ (GEO) بسیار بالاتر از زمین قرار می‌گرفتند، جایی که می‌توانستند تنها با چند ماهواره بخش بزرگی از سطح زمین را برای مدت زمان نسبتاً طولانی پوشش دهند. با این حال، به دلیل تأخیر زیاد و سرعت کم نسبت به ماهواره‌های امروزی دستگاه‌های بسیار کمتری را سرویس‌دهی و مدیریت می‌کردند. امروزه، شرکت‌ها ماهواره‌های خود را با پرواز در مدارهای پایین‌تر از قبل، بیشتر شبیه برج‌های تلفن همراه می‌کنند. این جابه‌جایی مدار از GEO به LEO مزایایی از قبیل تأخیر کم، سرعت زیاد، هزینه پرتاب کم و سازگاری بیشتر با فناوری‌های جدید را به همراه دارد، اما این منظومه‌ها به تعداد بیشتری ماهواره برای پوشش جهانی نیاز دارند [۶].

یکی دیگر از عوامل، بهبود شکل‌دهی پرتو<sup>۶</sup> است، یعنی چگونه یک دستگاه فرستنده بهترین مسیر را برای ارسال سیگنال خود به یک گیرنده خاص، بدون تداخل با سایر گیرندگان محاسبه می‌کند. شکل‌دهی پرتو می‌تواند از طریق هدف‌گیری دقیق یک سیگنال باریک و سریع از ماهواره انجام شود که با سرعت ده‌ها هزار کیلومتر در ساعت در حرکت است. در [۳] و [۷] تأکید شده که در آینده، ممکن است گسترش شکل‌دهی پرتو با تعداد ماهواره‌های بیشتر

6- Beamforming

7- Federal Communications Commission

### چالش‌های فنی وقانونی

سرویس D2C با وجود پتانسیل‌های بالایی که دارد، با چالش‌های متعددی مواجه است. اولین چالش، انتقال سیگنال‌های رادیویی نسبتاً قوی به‌از تلفن‌های همراه است که دارای آنتن‌هایی با بهره و توان انتقال خیلی کم (حداکثر ۰.۲ وات) هستند و برای اتصال به ماهواره‌ها طراحی نشده‌اند. استارلینک، سیلیکونی سفارشی را روی ماهواره‌های خود توسعه داده است که برای این کاربرد بهینه شده و توان و هزینه ماهواره را کاهش می‌دهد. همچنین آرایه‌های فازی پیشرفته ۲.۷ متر در ۲.۳ متر را توسعه داده که از گیرنده‌های رادیویی بسیار حساس و فرستنده‌های پر قدرت برای برقراری ارتباط با تلفن‌های همراه از فضا استفاده می‌کنند و برای سوار شدن بر روی ماهواره‌های جدید

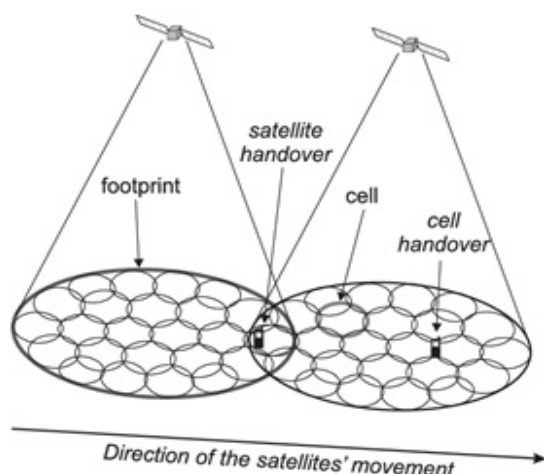
چالش دیگر این است که در شبکه‌های ماهواره‌ای، ماهواره‌ها مانند برج‌های سلولی در شبکه‌های زمینی ثابت نیستند و با سرعت ده‌ها هزار کیلومتر در ساعت (در استارلینک با سرعت ۷.۷ کیلومتر بر ثانیه) نسبت به کاربران روی زمین حرکت می‌کنند، بنابراین زمان کمی برای برقراری ارتباط با هر تلفن همراه روی سطح زمین دارند. این امر مستلزم انتقال بی‌وقفه<sup>۱۰</sup> کاربران بین ماهواره‌ها برای مقابله با عواملی مانند اثر داپلر<sup>۱۱</sup> و تاخیرهای زمان‌بندی<sup>۱۲</sup> است که ارتباطات تلفن‌های همراه به فضا را به چالش می‌کشد. برای اینکه ماهواره‌ها مانند یک برج سلولی واقعی در فضا عمل کنند، انتقال بین ماهواره‌ها و ایستگاه‌های روی زمین باید برای کاربر کاملاً یکپارچه و روان باشد. استارلینک برای غلبه بر این چالش، با قرار دادن یک مودم پیشرفته LTE بر روی هر ماهواره، سیستمی را مبتنی بر ارتفاعات ماهواره، اندازه و محل قرارگیری پرتوها، الگوریتم‌های نرم‌افزاری پیشرفته، زوایای ارتفاع و تعداد ماهواره‌ها طراحی کرده که دسترسی به LTE قابل دستیابی

بدون نیاز به نصب اپلیکیشن خاص یا تغییر در سخت‌افزار و نرم‌افزار، در هر نقطه‌ای که دید مستقیم به آسمان داشته باشد، به راحتی از طریق ماهواره‌ها به شبکه اینترنت و خدمات ارتباطی متصل شوند. این سرویس هنوز در مراحل اولیه توسعه قرار دارد و در ابتدای سال ۲۰۲۴ با ارائه خدمات پیامکی شروع به کار کرد و تا پایان سال ۲۰۲۵ قابلیت ارائه سرویس‌های صدا و داده به همراه پشتیبانی از دستگاه‌های اینترنت اشیا (IoT) را خواهد داشت [۸].

ماهواره‌های استارلینک با قابلیت D2C یک مودم پیشرفته eNodeB در خود دارند که هر کدام مانند یک برج تلفن همراه در فضا عمل می‌کند و امکان ادغام شبکه ماهواره‌ای مشابه یک شریک رومینگ استاندارد برای اپراتورها را فراهم می‌آورد. این ماهواره‌ها، چشم‌انداز استارلینک برای ارائه اتصال همه جا و دسترسی یکپارچه به متن، صدا و داده برای تلفن‌های همراه معمولی و دستگاه‌های IoT با استانداردهای LTE را یک در سراسر جهان را گسترش می‌دهد. سرعت ارتباطی این سرویس ممکن است حداقل در ابتدای راه‌اندازی در مقایسه با شبکه‌های زمینی کمتر باشد، اما مزیت اصلی این سرویس در پوشش گسترده‌ای است که ارائه می‌دهد و می‌تواند در مناطقی که به شبکه‌های زمینی دسترسی وجود ندارند، مفید باشد.

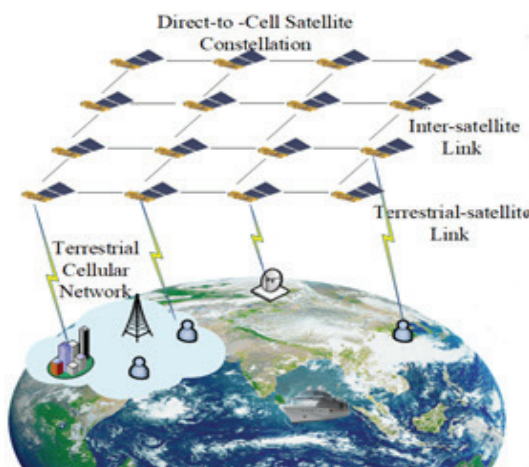
برای ارائه سرویس D2C، مطابق شکل ۴ هر ماهواره منطقه پوشش خود را دارد و به طور مستقل کار می‌کند. هنگامی که UE<sup>۸</sup> از دید یک ماهواره در حال خارج شدن است، پوشش ماهواره فعلی توسط زاویه ارتفاع<sup>۹</sup> محدود می‌شود. بنابراین، ماهواره فعلی باید به آرامی UE را به ماهواره بعدی در حال ورود تحویل دهد. برای دستیابی به پوشش یکپارچه، ناگزیر مقداری هم‌پوشانی در لبه پرتو وجود خواهد داشت، اما تداخل در ناحیه هم‌پوشانی ناخواسته است [۳].

- 10- Seamless Handoffs
- 11- Doppler
- 12- Timing



ب

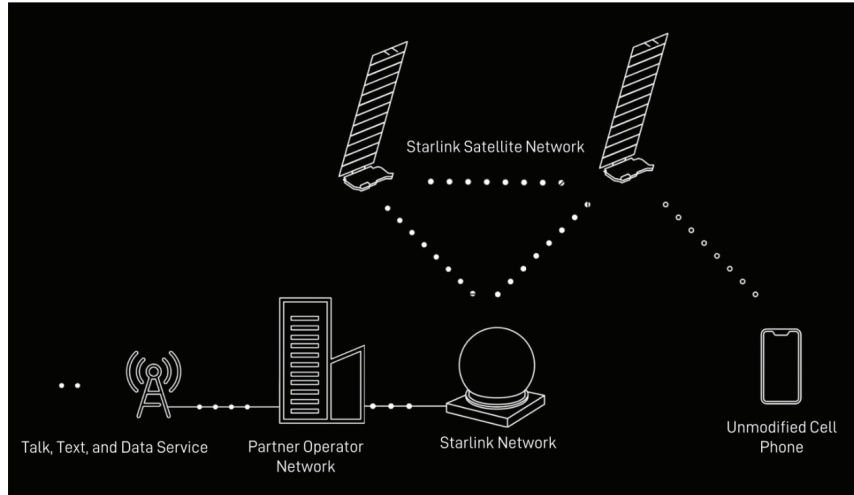
- 8- User Equipment
- 9- Elevation angle



الف

شکل ۴: الف) توپولوژی ارتباطی سرویس D2C [۴] ب) نحوه پوشش و Handover کاربر بین ماهواره‌ها [۳]





شکل ۵: ماهواره‌های استارلینک با استفاده از مودم eNodeB پیشرفته، مشابه برج‌های تلفن همراه در فضا [۸]

### روش‌های اتصال مستقیم به ماهواره

برای برقراری ارتباط شبکه‌های ماهواره‌ای با تلفن‌های 4G\LTE دوروش وجود دارد:

**۱- استفاده از طیف فرکانسی مخصوص ماهواره‌ها:** در این روش، باید تلفن‌های همراه از طیف فرکانسی مخصوص ماهواره‌ها از قبیل باندهای Ka و Ku برای برقراری ارتباط استفاده کنند. برای این کار، تولیدکنندگان تراشه مانند Qualcomm و MediaTek باید با همکاری تولیدکنندگان تلفن‌های همراه تراشه‌هایی تولید کنند که تلفن‌های همراه معمولی بتوانند از طیف فرکانسی مخصوص ماهواره‌ها پشتیبانی کنند.

**۲- استفاده از طیف فرکانسی مخصوص تلفن‌های همراه:** در این روش، ماهواره‌ها از طیف فرکانسی مخصوص تلفن‌های همراه از قبیل 4G\LTE برای برقراری ارتباط با تلفن‌های همراه استفاده می‌کنند. ماهواره‌ها برای استفاده از این طیف باید آنتن‌های حساس و قدرتمندی برای برقراری ارتباط با تلفن‌های همراه بکار بگیرند.

اپراتورهای موبایل، طیف حیاتی LTE را در محدوده ۱.۶ تا ۲.۷ گیگاهرتز ارائه می‌کنند که استارلینک از آن برای انتقال سیگنال‌های ماهواره‌ای خود استفاده می‌کند. این کار به استارلینک اجازه می‌دهد تا مانند یک شریک رومینگ استاندارد با اپراتورها یکپارچه شود و با هم خدمات را به طور مستقیم و یکپارچه به مشتریان خود ارائه دهند. اپراتورها نیز از طریق شبکه ماهواره‌ای استارلینک به پوشش جهانی دسترسی دارند که به کاربران‌شان اجازه می‌دهد وقتی به یکی از کشورهای تحت پوشش استارلینک سفر می‌کنند به این سرویس دسترسی داشته باشند. تقاضا و علاقه زیادی به این برنامه وجود دارد و ارائه‌دهندگان گوشی و اپراتورهای تلفن همراه مشتاق آزمایش و مشارکت در عرضه موفق آن هستند [۸].

### ویژگی‌های اصلی سرویس D2C

**۱. پوشش جهانی:** این سرویس می‌تواند مناطق دورافتاده و کم‌جمعیت را که زیرساخت‌های مخابراتی در آن‌ها ضعیف یا غیرقابل

و اعتماد است. ماهواره‌های D2C برای ارائه خدمات استاندارد LTE به تلفن‌های همراه روی زمین، مانند برج‌های سلولی در فضا عمل می‌کنند و با استفاده از سیستم‌های فضایی و زمینی استارلینک، ترافیک را به هسته‌های اپراتورهای موبایل شریک ارسال می‌کنند [۸]. ماهواره‌های D2C پس از پرتاب از طریق بک‌هال لیزری به منظومه ماهواره‌ای موجود استارلینک متصل می‌شوند و از زیرساخت ایستگاه‌های زمینی و نقاط حضوری<sup>۱۳</sup> (PoP) که در چند سال گذشته برای استارلینک ساخته شده استفاده می‌کنند؛ به این معنی که حتی ماهواره‌های نسل اول استارلینک نیز می‌توانند در هر مکانی بدون نیاز به زیرساخت‌های زمینی اختصاصی خدمات ارائه دهند. اپراتورهای تلفن همراه می‌توانند با استارلینک برای گسترش پوشش بدون نیاز به ایجاد زیرساخت جدید شریک شوند. داده‌های D2C از طریق هسته استارلینک مستقیماً به هسته اپراتور تلفن همراه منتقل می‌شوند و یکپارچگی روان و نامحسوسی را برای کاربران ارائه می‌کنند. اگر هر دو طرف (فرد تماس گیرنده و فرد تماس دهنده) از D2C استفاده کنند، ارتباط مستقیم برقرار می‌شود و نیازی به وجود ایستگاه زمینی اپراتور برای مسیریابی تماس نیست [۸].

همان‌گونه که اپراتورهای زمینی و شبکه‌های موجود برای دستیابی به پوشش جهانی و پایداری سرویس در همه کشورها نیاز به توافق‌های گسترده‌تر و بین‌المللی دارد. از طرفی، برخی کشورها ممکن است نگران حریم خصوصی یا استفاده غیرمجاز از داده‌ها از طریق این فناوری باشند و موانع قانونی برای ورود آن ایجاد کنند. همچنین، خطر افزایش زباله‌های فضایی<sup>۱۴</sup> و احتمال برخورد ماهواره‌ها با سایر اجسام فضایی می‌تواند از سوی نهادهای فضایی بین‌المللی به عنوان تهدید جدی مطرح شود. در مجموع، Direct to Cell با چالش‌های فنی، تجاری و قانونی مواجه است اما با رشد فناوری و همکاری‌های بین‌المللی، این مشکلات قابل مدیریت خواهند بود.

13- Point of Presence

14- Space debris

دسترس است، تحت پوشش قرار دهد. این فناوری پتانسیل ارائه اتصال جهانی تلفن همراه را حتی در منزوی‌ترین مناطق روستایی، کوهستانی و دریاها دارد اما میزان دقیق ارائه خدمات و پوشش در هر منطقه به متغیرهایی مانند مقررات و رگولاتوری محلی و مشارکت اپراتورها بستگی دارد. به این ترتیب، شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری و روستایی کاهش خواهد یافت و دسترسی به اطلاعات و خدمات اینترنتی برای همه امکان‌پذیر می‌شود.

**۲. ارتباطات اضطراری:** این سرویس می‌تواند در مواقع اضطراری که شبکه‌های مخابراتی زمینی از کار می‌افتند، ارتباطات را حفظ کند. چنین قابلیتی می‌تواند به نجات جان انسان‌ها در شرایط بحرانی کمک کند.

**۳. بدون نیاز به سخت‌افزار خاص:** کاربران برای استفاده از این سرویس نیاز به تجهیزات یا دستگاه‌های خاصی ندارند. گوشی‌های هوشمند معمولی با استفاده از فناوری‌های موجود قادر به اتصال به ماهواره‌ها خواهند بود.

**۴. اینترنت و پیامک:** در فازهای اولیه، سرویس با قابلیت‌های پایه‌ای مانند ارسال و دریافت پیامک و اینترنت محدود شروع شده و به مرور زمان ممکن است قابلیت‌هایی نظیر تماس صوتی و اینترنت با سرعت بالاتر نیز به آن اضافه گردد.

این سرویس همچنین عدم وجود هزینه‌های رومینگ در ارتباطات بین کشوری و مناطق مختلف، و ارتباطات امن و قابل اعتماد برای نیروهای نظامی، ادارات دولتی و سازمان‌های مستقر در مناطق دورافتاده را فراهم می‌کند. اما در کنار این مزایا، نیاز به داشتن دید مناسب به آسمان برای برقراری ارتباط با ماهواره‌ها می‌تواند مشکل‌ساز باشد [۸].

### سرعت انتقال داده

فناوری ماهواره‌های D2C برای رقابت با شبکه‌های تلفن همراه زمینی موجود طراحی نشده و هرچند راه‌حل ارزشمندی برای اتصال در مناطق دورافتاده ارائه می‌دهد، اما باید اذعان داشت که سرعت انتقال داده آن حداقل در ابتدا پایین‌تر از کارایی شبکه‌های زمینی تثبیت شده است. در فازهای ابتدایی انتظار می‌رود به دلیل تمرکز بر خدمات اولیه‌ای مانند ارسال پیامک و تماس‌های اضطراری، سرعت این سرویس برای پیام‌رسانی و داده‌های سبک مناسب باشد، اما برای استفاده از اینترنت پرسرعت، مثل استریم ویدئو یا دانلود فایل‌های بزرگ، مناسب نخواهد بود.

طبق اعلام‌های اولیه از سوی استارلینک و T-Mobile، این سرویس برای ارتباطات پایه طراحی شده است و به مرور زمان با بهبود فناوری و ارتقاء ماهواره‌های استارلینک، ممکن است قابلیت ارائه اینترنت با سرعت بالا را نیز فراهم کند. ولی در حال حاضر، این سرویس سرعتی نسبتاً پایین‌تر از سرویس‌های زمینی یا حتی سرویس اصلی استارلینک (با آنتن‌های ماهواره‌ای مخصوص) دارد. SpaceX اعلام کرده است که سرویس استارلینک با T-Mobile قادر به پشتیبانی از پیام‌رسانی و وب‌گردی با سرعت تئوری حداکثر ۳۰ مگابیت بر ثانیه یا ۷.۲ مگابیت بر ثانیه پیک آپلود (زمین به فضا) و تا ۴.۴ مگابیت بر





شناخته شود.

**Iridium**: یکی دیگر از شرکت‌های بزرگ ارتباطات ماهواره‌ای است که تا پیش از پایان همکاری خود با Qualcomm، قصد داشت خدمات ماهواره‌ای به گوشی‌های هوشمند ارائه کند. هر چند که این همکاری متوقف شد، اما Iridium هنوز در بازار خدمات ماهواره‌ای فعال است و ممکن است در آینده دوباره به این رقابت بازگردد.

**Kuiper**: پروژه اینترنت ماهواره‌ای شرکت آمازون است که قصد دارد تا با پرتاب هزاران ماهواره به مدار LEO، در رقابت با استارلینک، اینترنت پرسرعت را به مناطق دورافتاده و کم‌دسترسی ارائه دهد. این پروژه هنوز به مرحله عملیاتی نرسیده، اما به عنوان یکی از رقبای در نظر گرفته می‌شود. اپراتور Verizon در حال همکاری با آمازون در این پروژه است.

علاوه بر شرکت‌های فوق، چند شرکت دیگر از قبیل Telesat، Hughes، Viasat و ... نیز در زمینه ارتباطات ماهواره‌ای و سرویس‌های مستقیم به سلول فعالیت می‌کنند و سازندگان گوشی‌های هوشمند مانند اپل نیز به دنبال ادغام قابلیت‌های ماهواره در دستگاه‌های خود هستند. هر یک از این شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا در زمینه اینترنت ماهواره‌ای و خدمات ارتباطات جهانی نوآوری کنند و با ارائه سرویس‌های بهتر، بخشی از این بازار در حال رشد را به خود اختصاص دهند. استارلینک به دلیل تعداد زیاد ماهواره‌ها و هزینه‌های پایین‌تر پرتاب (به دلیل استفاده از راکت‌های SpaceX) می‌تواند پوشش وسیع‌تری نسبت به سایر رقبای ارائه دهد. همچنین، همکاری آن با اپراتورهایی مانند T-Mobile باعث شده که سرویس D2C برای بسیاری از کاربران گوشی‌های هوشمند به راحتی در دسترس باشد. از سوی دیگر، شرکت‌هایی مانند AST SpaceMobile با ماهواره‌های قدرتمندتر و فناوری‌های 5G ممکن است بتوانند سرعت‌های بالاتری را به کاربران ارائه دهند. در حال حاضر، آنچه استارلینک و رقبای آن ارائه می‌دهند بسیار کم است، اما یک گام ضروری است و در نهایت به نفع کاربران خواهد بود، زیرا با توسعه سریع‌تر فناوری‌های ماهواره‌ای، امکان دسترسی به اینترنت و خدمات ارتباطی در مناطقی که هیچ‌گونه پوشش زمینی وجود ندارد، افزایش خواهد یافت [۱۱].

### نتیجه‌گیری

سرویس Direct to Cell نمایانگر آینده‌ای نوین در ارتباطات جهانی است و می‌تواند با افزایش پوشش، کاهش هزینه‌ها و بهبود سرعت و کیفیت، انقلابی در دسترسی به اینترنت و خدمات ارتباطی ایجاد کند. این سرویس، به‌ویژه برای مناطق محروم و دورافتاده، یک گام بزرگ به سمت جهانی متصل‌تر و بدون مرز خواهد بود. همچنین در مواقع اضطراری مانند بلایای طبیعی، که شبکه‌های زمینی از کار می‌افتند، ارتباط مستقیم از طریق ماهواره می‌تواند خدمات اضطراری را در دسترس همه قرار داده و جان انسان‌ها را نجات دهد. رقابت شدید شرکت‌هایی مانند استارلینک، AST SpaceMobile،

ثانیه یا پیک ۱۸.۳ مگابیت بر ثانیه در لینک پایین (فضا به زمین) خواهد بود [۹] [۱۰]. در تست‌های انجام‌شده توسط رقبای مانند AST SpaceMobile که فناوری مشابهی دارند، سرعت اینترنت حدود ۱۴ تا ۱۷ مگابیت بر ثانیه اعلام شده است [۱۱].

### رقابت در توسعه سرویس D2C

بسیاری از رهبران فناوری جهان در حال رقابت هستند تا اولین کسانی باشند که فناوری ماهواره‌ای مستقیم به سلول را پیاده‌سازی می‌کنند. SpaceX، به دلیل توانایی منحصربه‌فرد و بی‌سابقه در تولید، پرتاب و کنترل ماهواره، در موقعیت بی‌نظیری برای گسترش اولین منظومه جهانی Direct to cell قرار دارد و در آینده، ماهواره‌های D2C را با Starship پرتاب خواهد کرد که باعث افزایش سرعت پرتاب و بهبود سرویس خواهد شد. استارلینک حالا افزون بر T-Mobile، با اپراتور Rogers در کانادا، Optus در استرالیا، One NZ در نیوزیلند، Entel در شیلی و پرو، Salt در سوئیس و KDDI در ژاپن قرارداد رومینگ امضا کرده است تا این اپراتورها «دسترسی متقابل جهانی در همه‌ی کشورهای همکار» ارائه دهند.

چند شرکت دیگر نیز در زمینه ارتباطات ماهواره‌ای و سرویس‌های مشابه با Direct to Cell فعالیت می‌کنند. برخی از مهم‌ترین این شرکت‌ها عبارتند از:

**AST SpaceMobile**: یکی از مهم‌ترین رقبای استارلینک است و با ماهواره‌هایی با پیل‌های خورشیدی بزرگ‌تر، هدف ارائه مستقیم سرویس‌های 5G به گوشی‌های موبایل را دنبال می‌کند. در سپتامبر ۲۰۲۳، AST توانست اولین اتصال 5G به ماهواره‌های LEO را با سرعت دانلود حدود ۱۴ مگابیت بر ثانیه با موفقیت آزمایش کند [۱۱]. این شرکت همچنین با اپراتورهایی مانند AT&T و Vodafone همکاری دارد و به دنبال گسترش خدمات خود است.

**OneWeb**: این شرکت به عنوان یکی از بازیگران کلیدی در ارتباطات ماهواره‌ای تمرکز خود را روی خدمات backhaul گذاشته است، یعنی ارائه زیرساخت برای اپراتورهای تلفن همراه برای اتصال اینترنت به مناطق دورافتاده از طریق ماهواره‌ها. این شرکت برنامه دارد که تا پایان سال ۲۰۲۴ شبکه‌ای گسترده از ماهواره‌ها را در مدار LEO مستقر کند و احتمالاً در آینده وارد رقابت برای خدمات مستقیم به موبایل نیز خواهد شد.

**Link Global**: بر روی توسعه شبکه‌ای از ماهواره‌های کوچک در مدار LEO برای برقراری ارتباط مستقیم با گوشی‌های همراه متمرکز است و ادعا می‌کند که اولین شرکتی است که توانسته است ارتباط پیامکی مستقیم از ماهواره به گوشی‌های معمولی را آزمایش کند.

**Globalstar**: با تمرکز بر ارائه خدمات اضطراری از طریق ماهواره‌ها، به‌ویژه از طریق همکاری با شرکت Apple شناخته می‌شود. اپل برای ارائه خدمات اضطراری ماهواره‌ای به آیفون‌های جدید خود از شبکه ماهواره‌ای Globalstar استفاده می‌کند. این شرکت با پشتیبانی از ۸۵ درصد ظرفیت شبکه خود برای خدمات اضطراری اپل، می‌تواند به عنوان یک بازیگر مهم در حوزه ارتباطات ماهواره‌ای به موبایل‌ها



#### منابع:

- [1] Telecom Review, "Pioneering global connectivity: direct to cell satellite technology", 2024.
- [2] I. del Portillo, B. G. Cameron and E. F. Crawley, "A technical comparison of three low earth orbit satellite constellation systems to provide global broadband", Acta Astronaut., vol. 159, pp. 123-135, Jun. 2019.
- [3] Z. Xu, Y. Gao, G. Chen, R. Fernandez, V. Basavarajappa and R. Tafazolli, "Enhancement of Satellite-To-Phone Link Budget: An Approach Using Distributed Beamforming," in IEEE Vehicular Technology Magazine, vol. 18, no. 4, pp. 85-93, Dec. 2023.

OneWeb و Lynk Global با رویکردهای خاص خود منجر به توسعه سریع‌تر این فناوری و کاهش هزینه‌ها برای کاربران خواهد شد و در آینده این سرویس با پیشرفت فناوری و افزایش تعداد ماهواره‌ها می‌تواند سرعت و کیفیت اینترنت و ارتباطات را بهبود بخشد.

در نهایت، سرویس Direct to Cell می‌تواند تحولی عظیم در دسترسی به اینترنت و خدمات ارتباطی ایجاد کند. این فناوری نه تنها به کاهش شکاف دیجیتالی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به عنوان بخشی از زیرساخت‌های کلیدی ارتباطات جهانی به کار رود و دنیایی متصل‌تر و در دسترس‌تر برای همگان ایجاد کند، بدون اینکه محدودیت‌های جغرافیایی و زیرساختی مانعی برای دسترسی به اینترنت و ارتباطات باشد.





Networks," in IEEE Wireless Communications, vol. 30, no. 6, pp. 28-34, December 2023.

[8] Starlink, "SpaceX sends first text messages via its newly launched direct to cell satellites", 2024. Available: <https://www.starlink.com/business/direct-to-cell>.

[9] ISP Review, "Starlink test space direct to cell mobile data service to 17 Mbps", 2024.

[10] Prysmian Magazine, "Telecoms insight: starlink 4G mobile service", 2024. Available: <https://www.prysmian.com/en/insight/telecoms/nexst/starlink-4g-mobile-service>

[11] Starlink Insider, "Starlink direct to cell service: Here's what we know so far", 2024.

[4] Wentao He, Huayi Li, Shi Qiu, Ming Liu, Xinyu Wang, "A digital twin assisted direct-to-cell satellite network intelligent routing algorithm", Advances in Space Research, 2024.

[5] J. Brodtkin, "UK worries Starlink and OneWeb may interfere with each other, plans new rules", ArsTechnica, 2021.

[6] IEEE Spectrum, "Satellites Are Becoming the New Cellphone Towers", 2024. Available: <https://spectrum.ieee.org/satellite-cellphone-starlink>

[7] D. Tuzi, E. F. Aguilar, T. Delamotte, G. Karabulut-Kurt and A. Knopp, "Distributed Approach to Satellite Direct-to-Cell Connectivity in 6G Non-Terrestrial





# راه کارهای دیجیتال و مراقبت های بهداشتی از راه دور

چکیده: همه گیری کرونا در سال ۲۰۲۰ تمایل به استفاده از راه کارهای دیجیتال و مراقبت های بهداشتی از راه دور را به شکل فزاینده ای افزایش داد. افزایش متوسط سن جوامع پیشرفته نیز موتور محرکه دیگری برای گسترش نیاز به مراقبت های بهداشتی از راه دور شده است. سلامت دیجیتال با عناصر درمان از راه دور، تلفن های همراه و کاربردهای روی آن، تجهیزات پوشیدنی، رباتیک، واقعیت مجازی، تحلیل کلان داده و هوش مصنوعی نقطه عطفی است که اپراتورهای تلفن همراه به جهت دارا بودن زیرساخت های شبکه بی سیم و توان پردازش بالایی می توانند نقش موثری در آن داشته باشند. از طرفی برخی کاربردهای پزشکی در 5G مانند 'URLLC با چشم انداز ارائه خدمات در حوزه سلامت هوشمند از راه دور ارائه شده اند که اپراتورها می توانند نقش بسیار موثری در آن می توانند ایفا کنند.

با توجه به اینکه مطابق گزارشات جهانی، حوزه سلامت، کمترین میزان حضور فناوری اطلاعات و دیجیتال شدن را تجربه کرده است، حضور فناوری اطلاعات و تحلیل داده در این حوزه می تواند مشکلات بزرگی در این حوزه را حل و فصل نماید. اپراتورهای تلفن همراه نیز به جهت دارا بودن شبکه گسترده منابع انسانی و نقاط دسترسی فیزیکی در سطح کشور و الزام قوانین رگولاتوری در حوزه فعالیتشان در راستای تضمین حریم خصوصی و حفظ داده های سلامت مشتریان می توانند بسیار موفق عمل نمایند. در این مقاله به بررسی کاربردهای مختلف حوزه سلامت دیجیتال و نقش آفرینی اپراتورهای تلفن همراه در توسعه چنین کسب و کارهایی با اشاره به برخی نمونه های موردی موفق در دنیا پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: سلامت هوشمند، درمان از راه دور، اپراتورهای تلفن همراه، امنیت و حریم خصوصی، ابزارهای نظارت پوشیدنی، مراقبت های بهداشتی هوشمند و اپراتورهای تلفن همراه



احمد انارکی

دانشجوی دکتری  
فناوری اطلاعات  
دانشگاه مالک اشتر،  
معاون فنی شرکت امن  
افزار گستر شریف

## 1- Ultra Reliable and Low Latency Communications

کشورهایی مثل تانزانیا و پاکستان نیز خصوصاً با گسترش کرونا تلاش های گسترده ای برای توسعه خدمات مشاوره و ویزیت تلفنی بیماران به کمک تلفن همراه صورت دادند [۲]. کرونا و 5G دو عامل مهم برای تصمیم به تقویت زیرساخت های نظارت هوشمند و درمان از راه دور بودند.

رد پای اپراتورها در توسعه کسب و کارهای حوزه سلامت

در کشور تایلند از مدت ها قبل (قبل از سال ۲۰۱۸) سعی شده است که ارجاع بیماران به پزشک به کمک گوشی تلفن همراه انجام شود [۱]. هم چنین



## علاوه بر آن پیری جوامع پیشرفته مانند ژاپن و بالا بودن هزینه‌های درمان افراد مسن، کشورها را به سمت تحول دیجیتال در حوزه سلامت هوشمند و مراقبت‌های بهداشتی از راه دور سوق داده است.

برای حضور در کسب و کار سلامت، اپراتورهای موبایل می‌توانند با ذی‌نفعان دیگر از جمله وزارت بهداشت، بیمه‌های سلامت، تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی، محققان، پزشکان و نیز بیمارستان‌ها همکاری نمایند. برخی نمونه‌های کاربردی سلامت الکترونیک و کاربردهای آن شامل مراقبت متصل<sup>۱</sup>، تجویز دقیق داروها، جراحی از راه دور، ویزیت و شناسایی بیماری از راه دور است [۳]. از طرفی، توسعه 5G می‌تواند منابع درآمدی جدیدی برای اپراتورها ایجاد نماید که چنانکه در شکل ۱ نیز نشان داده شده است پیش‌بینی می‌شود حدود ۲۱٪ این درآمد حاصل از حوزه‌های سلامت دیجیتال باشد.

یک اپراتور می‌تواند با تحلیل داده‌های سلامت در دسترس خود خدمات مراقبت‌های بهداشتی را بهبود دهد. اپراتورها در همکاری با مراکز درمانی می‌توانند خدماتی از قبیل نظارت از راه دور، بیمارستان‌های متصل، کنفرانس‌های درمانی، مدیریت بیماری‌های مزمن، کتابخانه‌های برخط پزشکی، احراز هویت دارویی برای مشترکان و هشدار اضطرار و نظارت به ارائه‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی را ارائه نمایند. در این بین اپراتور Orange در فرانسه با همکاری چندین مرکز درمانی خدماتی بهداشتی از قبیل بیمارستان‌های متصل، تصویربرداری پزشکی اشتراکی، احراز هویت دارویی و کمیسیون پزشکی اختصاصی ارائه می‌نماید [۳].

استقرار سکویی که بتواند دسترسی به پزشکان متخصص و باتجربه جهت ویزیت و تجویز دارو و سایر اقدامات مراقبتی برای افراد ساکن مناطق دور دست و محروم را فراهم کند می‌تواند به گسترش سلامت در جامعه کمک کرده و نیز منبع درآمدی برای اپراتورها باشند.

Movistar که یک اپراتور تلفن همراه در اسپانیا است با همکاری Teladoc که یک بازیگر مهم ارائه خدمات پزشکی از راه دور در

آمریکا است سکوی Movistar Salud را راه‌اندازی کرده است. Teladoc مدیریت انتباه‌های این سکو را برعهده گرفته و Telefonica از تجربیات خود برای دسترسی برخط و تضمین امنیت و حریم خصوصی کاربران استفاده می‌نماید. مدل درآمدی مبتنی بر اشتراک ماهانه یک نفر به ازای ماهی ۷ یورو و یا بسته اشتراک خانوادگی ماهانه ۱۱ یورو می‌باشد [۵]. از دید تجهیزات مدیریت و نظارت بر سلامت با حضور Apple و گوگل کار اندکی دشوار است، با این حال برخی اپراتورها مانند Verizon با عرضه مچ‌بند هوشمند نظارتی با قابلیت‌هایی مانند تماس ساده، SOS، اشتراک موقعیت و گزارش پارامترهای سلامت در این عرصه ورود کرده‌اند و Deutch Telecom نیز با عرضه گردنبندهای اختصاصی موقعیت و سلامت کودکان را به صورت بی‌درنگ گزارش می‌کند. حضور ابزارهایی مانند مچ‌بند که نظارت مستمر بر پارامترهای حیاتی افراد دارند و به عبارتی ارتباط بیولوژیک<sup>۲</sup> مستمر ایجاد می‌کنند، می‌توانند به خلق یک دوقلوی دیجیتال و پیش‌بینی وضعیت سلامت شخص و ارائه پیشنهادات پیش‌گیرانه برای ارتقای سلامت افراد کمک ویژه‌ای بنماید [۶]. این موضوع خود نیازمند توان پردازش، ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌های حیاتی افراد ضمن حفظ حریم خصوصی است که با توجه به ظرفیت‌های در اختیار اپراتورهای تلفن همراه می‌تواند توسط اپراتورها صورت پذیرد [۷]. افزایش سن بیماران و ظهور بیماری‌های متناسب با سن آن‌ها می‌تواند بازاری قوی برای ابزارهای نظارت بر سلامت پوشیدنی و تحلیل داده و اقدامات پیش‌گیرانه ایجاد نماید. توسعه ابزارهای پوشیدنی هم‌چنین مدیریت و نظارت بر بیماری‌های همه‌گیر را تسهیل خواهد کرد.

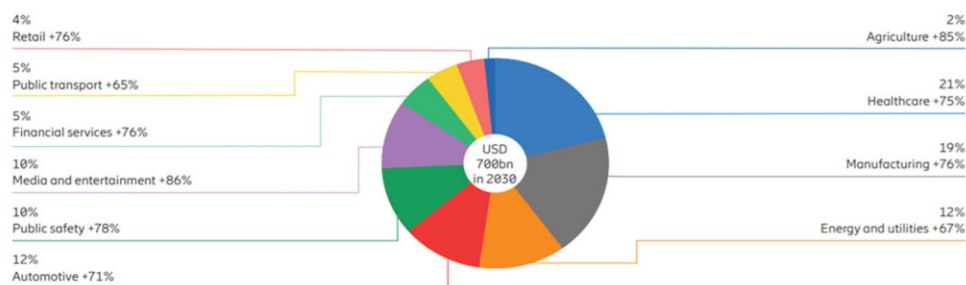
از دید خدمات مالی، شرکت‌های بیمه از کمک اپراتورهای تلفن همراه برای توسعه خدمات بیمه‌ای به جهت دسترسی ایشان به نقاط ارتباط دیجیتال<sup>۴</sup> (هر نقطه ارتباطی که کاربران با اپراتور می‌توانند تبادل داده نمایند) استقبال می‌کنند، اپراتورهای با خدمات مالی موبایل می‌توانند برای تقویت پورتفوی کنونی خود راه کارهای تامین مالی مراقبت‌های پزشکی ارائه نمایند. در یک مثال مشابه می‌توان به Signtel اشاره کرد که خدمات پایه

### 2- Save Our Souls

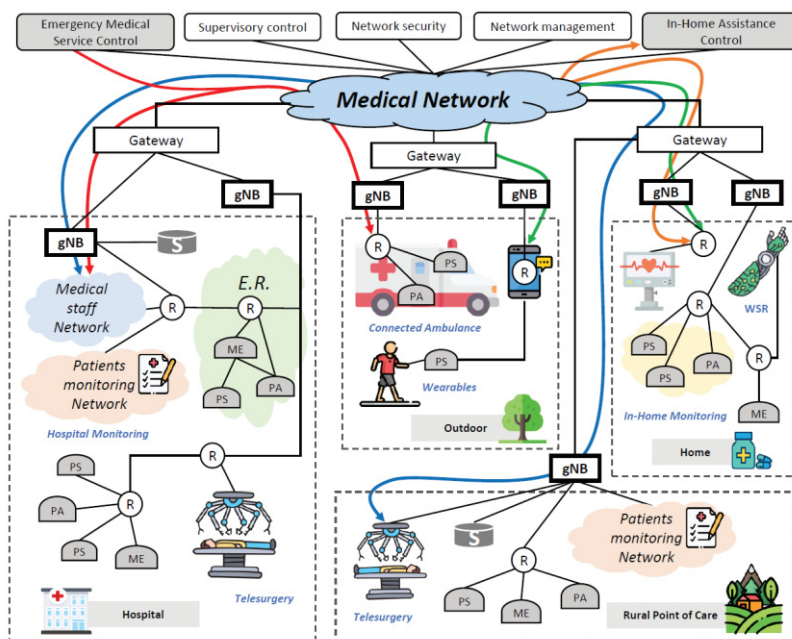
### 3- BioConnectivity

### 4- Digital Touchpoints

### 1- Connected Care



شکل ۱- درآمدهای حاصل از توسعه 5G در ۱۰ صنعت متأثر از توسعه آن در سطح جهان [۴]

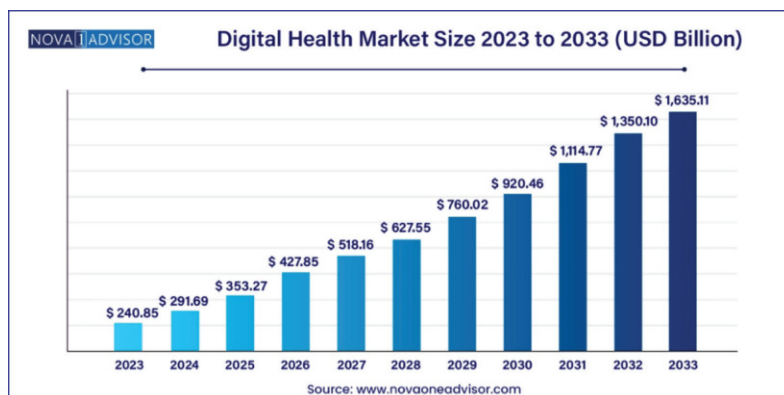


شکل ۲- سناریوهای شبکه و مسیرهای مخابراتی برای جریان خدمات در شبکه مراقبت‌های بهداشتی.

[R]: Router; S: server; ME: medical equipment; PS: patient sensor; PA: patient actuator

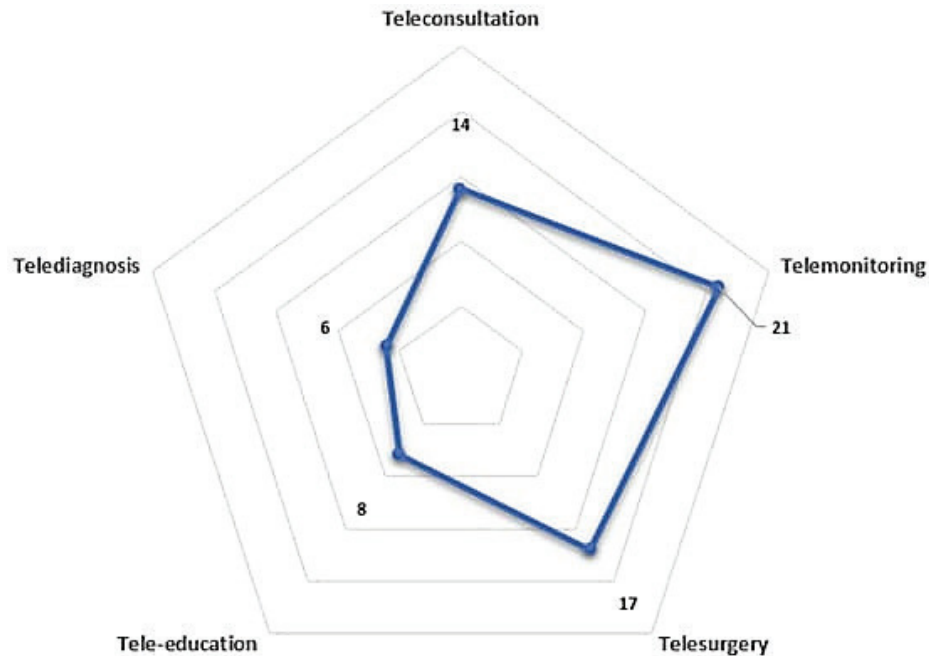
و نیازمند استقرار 5G هستند و حتی برخی خدمات اختصاصی نیازمند 6G خواهند بود [۸]. در شکل ۲ سناریوهای مختلف شبکه و نحوه جریان داده در شبکه مورد نیاز خدمات مراقبت بهداشتی از راه دور نمایش داده شده است. اساساً به جهت ارتقایی که در عملکرد شبکه سلولی در 5G ایجاد شده است، دایره جدیدی از خدمات بر روی آن میسر شده است که می‌تواند توسط اپراتورهای موبایل استقرار یابد. برای مثال در [۹] به بررسی نقش حضور شبکه خصوصی 5G در یک بیمارستان برای تسهیل گردش کار رادیولوژی در بیمارستان‌ها پرداخته است. در [۱۰] ذی‌نفعان مختلفی که با استقرار 5G در حوزه ارائه خدمات سلامت هوشمند درگیر خواهند شد، به ۴ گروه کلی بیمار، پزشکان و متخصصان حوزه سلامت، بیمارستان‌های هوشمند و حاکمان و سیاست‌گذاران تقسیم کرده است. در این مقاله ۱۸

اپراتوری خود را با بیمه‌های سلامت بسته‌بندی کرده و به صورت واحد عرضه می‌کند و بسته‌های خدمات پایه رایگان (دیتا/تماس/پیامک) به آن اضافه می‌کند. یک اپراتور تلفن همراه می‌تواند در دایره گسترده‌ای از خدمات سلامت الکترونیک (E-Health) و سلامت موبایل (M-Health) حضور داشته باشد. حضور از راه دور و جراحی رباتیک و خدمات رباتیک بی‌سیم از راه دور، نظارت فراگیر از راه دور در خانه و بیمارستان، مراقبت‌های بهداشتی برای مناطق روستایی و سلامت موبایل شامل استفاده از تجهیزات پوشیدنی و آمبولانس‌های متصل زمینه‌های اصلی هستند که یک اپراتور موبایل می‌تواند در آن‌ها سهمی داشته باشد. بسته به اینکه چه سطحی از کیفیت سرویس مدنظر باشد هر یک از این خدمات الزامات شبکه‌ای خاصی دارند که اغلب با شبکه‌های قدیمی 4G قابل تأمین نیستند



شکل ۳- ابعاد بازار سلامت دیجیتال جهانی [۱۱]





شکل ۴- توزیع کاربردهای مراقبت بهداشتی از راه دور مبتنی بر شبکه 5G [۱۲]

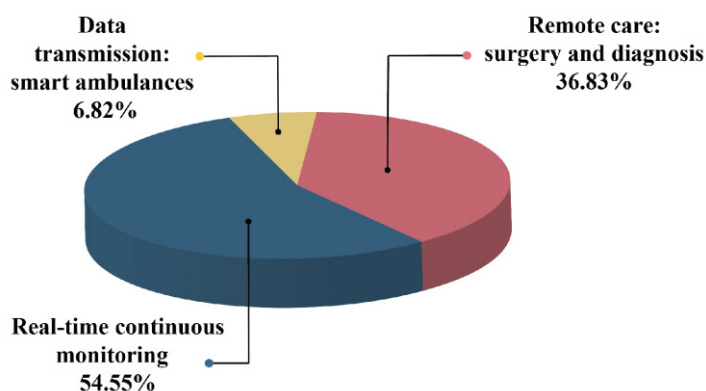
موبایل، سازندگان تجهیزات پوشیدنی برای نظارت بر سلامت، ارائه کنندگان زیرساخت و خدمات و سامانه‌های تجویز نسخه الکترونیک، پزشکان و بیمارستان‌ها و سایر بخش‌های دولتی و خصوصی است [۱۱].

در این بین همان‌طور که پیش از این نیز در مقاله به آن اشاره شد اپراتورهای تلفن همراه Vocera Communications و Orange، Vodafone، AT&T، Telefónica بزرگترین بازیگران این حوزه می‌باشند. اپراتورها برای ورود به این مسیر دو استراتژی خرید شرکت‌های توانمند در این حوزه و یا توسعه از صفر زیرساخت‌های مورد نیاز را می‌توانند در پیش بگیرند.

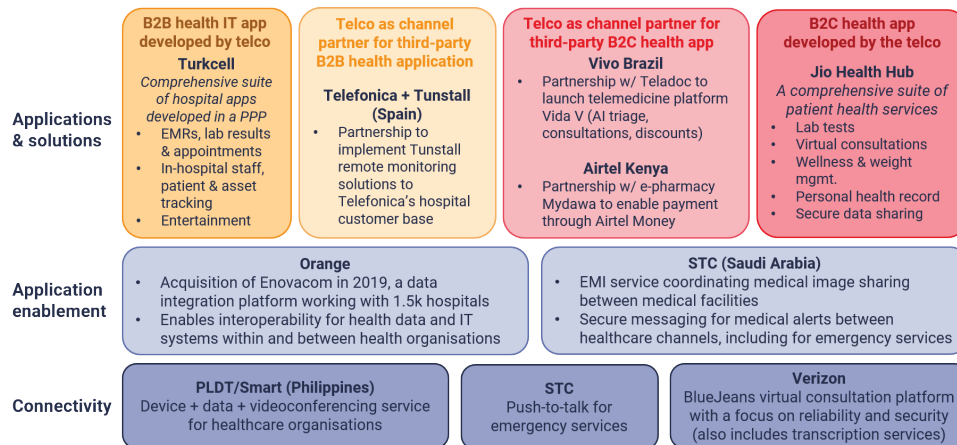
از یک زاویه دیگر توزیع انواع کاربردهای پزشکی از راه دور و میزان تمایل به هریک از آن‌ها در [۱۲] مورد بررسی قرار گرفته است.

کاربرد مختلف که با حضور 5G در سلامت هوشمند قابل دسترس خواهند بود معرفی شده است. تحول دیجیتال، انتقال داده با حجم زیاد، نظارت از راه دور بیماران، ویزیت از راه دور، حفظ حریم خصوصی و امنیتی بیماران، بهبود پاسخ‌گویی، جراحی از راه دور و بهبود کیفیت زندگی جزو مهم‌ترین این دسته‌بندی‌ها هستند. نکته مهمی که باید در این بین مورد توجه قرار گیرد حجم بازار سلامت هوشمند و سلامت موبایل در دنیا است. طبق گزارش و پیش‌بینی انجام شده در [۱۱] چنانکه در شکل ۳ نیز نشان داده شده است، ابعاد بازار سلامت دیجیتال در پایان ۲۰۲۳ حدود ۲۳۰ میلیارد دلار بوده و پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۳۳ به رقم ۱،۶۰۰ میلیارد دلار برسد.

بازیگران اصلی بازار سلامت دیجیتال نه صرفاً اپراتورهای موبایل بلکه شامل دایره گسترده‌ای از توسعه‌دهندگان آپ‌های



شکل ۵- دسته‌بندی کاربردهای مختلف و رایج سلامت هوشمند [۱۳]



شکل ۶- ده نمونه از خدمات مراقبت‌های بهداشتی که توسط اپراتورهای تلفن همراه‌ایت و مستقر شده اند [۱۴]

هم چنین می‌توانند با تخفیفات ویژه یا از طریق باندل کردن آن‌ها با محصولات پایه اپراتور ارائه شوند. در برخی کاربردها اپراتورها ممکن است که خدمت موردنظر را خود به صورت مستقل از طریق سرمایه‌گذاری ایجاد نمایند.

از میان مثال‌هایی که در این شکل ارائه شده‌اند دو مورد Turkcell و Jio به صورت خاص جذاب هستند. هردوی آن‌ها عمده قابلیت‌های موردنیاز مراقبت‌های بهداشتی را در داخل خود توسعه داده‌اند، هر چند Jio برای توسعه بازار هدف خود با چندین شریک دیگر نیز همکاری کرده است.

### Turkcell's hospital IT system

Turkcell به‌عنوان بخشی از شراکت بخش خصوصی و عمومی قابلیت‌های پیچیده IT در چندین بیمارستان در چند شهر مختلف توسعه داده و مستقر نموده است. این کار در سال ۲۰۱۷ با دو بیمارستان شهرهای آدانا و یوزقات آغاز کرده و تا سال ۲۰۱۹ بیش از ۱۰ میلیون رکورد بیماران را پردازش کرده است. خصوصیات کلیدی سامانه پیشنهادی Turkcell عبارتند از:

- ➡ مدیریت رکوردهای پزشکی بیماران
  - ➡ کیوسک‌های گردآوری نتایج آزمایشگاه و ملاقات‌ها و ورود و خروج‌های بیماران
  - ➡ صفحات نمایش اطلاعات بیماران
  - ➡ ردگیری دارایی‌های کارمندان و بیماران داخل یک بیمارستان
  - ➡ سیستم‌های امنیتی و نظارتی داخل یک بیمارستان
  - ➡ میز مرکزی خدمات و راهنمایی بیماران
  - ➡ مرکز عملیات خدمات
  - ➡ تحلیل مراجعه‌کنندگان به بیمارستان‌ها و موقعیت‌های ایشان
  - ➡ داشبوردهای اختصاصی برای مدیران.
- Turkcell تصمیم دارد که خدمات خود در بیمارستان‌های اختصاصی خود را گسترش دهد و خدماتی کامل مشابه آن‌چه در شکل ۷ نشان داده شده است ارائه نماید.

### JioHealthHub

همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، نظارت و کنترل سلامت (خصوصاً در افراد پیر) بیشترین میزان کاربرد را در بین کاربردهای مختلف مراقبت و سلامت از راه دور که مبتنی بر فناوری‌های شبکه 5G هستند، دارا است. این موضوع البته به این جهت هست که مراقبت مستمر و نظارت بر سلامت سالمندان در مدیریت سلامت ایشان تاثیر شگرف دارد.

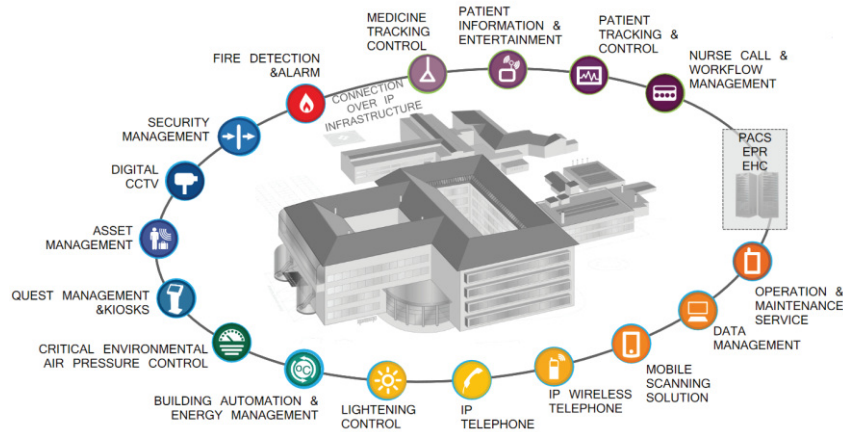
در شکل ۵ دسته‌بندی کاربردهای مختلف و رایج سلامت هوشمند بررسی و نشان داده شده است. اطلاع از این دسته‌بندی به ما کمک می‌کند تا در انتخاب بازار هدف و ورود به عرصه‌های جدید خدمات اپراتوری با دقت بیشتری عمل کرده و آگاهانه تصمیم بگیریم. چنانچه می‌بینیم حدود ۳۷٪ کاربردهای رایج مربوط به مراقبت از راه دور هستند که خود شامل تشخیص بیماری و جراحی از راه دور است. نزدیک به ۷٪ مربوط به آمبولانس‌های هوشمند و تبادل داده‌های هوشمند است و بیش از ۵۴٪ مربوط به نظارت مستمر بر سلامت بیماران و مراقبت از ایشان است.

### نمونه‌های موردی از ارائه خدمات سلامت دیجیتال توسط اپراتورهای تلفن همراه

در یک دسته‌بندی کلی می‌توان زمینه‌هایی که یک اپراتور تلفن همراه می‌تواند به ایفای نقش در حوزه توسعه خدمات سلامت دیجیتال بپردازد را به سه لایه تقسیم کرد. فراهم کردن زیرساخت ارتباطی، توانمندسازی سکوها و خدمات و توسعه کاربردها و راه کارها.

چنانکه در شکل ۶ نشان داده شده است در ارائه خدمات سلامت دیجیتال توسط اپراتورها مدل‌های کسب‌وکاری مختلفی وجود دارند. در ردیف اول سمت چپ شکل ۶ که با رنگ زرد و نارنجی کمرنگ نشان داده شده است، خدماتی که اپراتورهای تلفن همراه می‌توانند در ارائه آن‌ها با سازمان‌های ارائه‌کننده مراقبت‌های بهداشتی همکاری نمایند، نشان داده شده است. در ردیف اول و سمت راست خدماتی که اپراتورهای تلفن همراه می‌توانند با همکاری سایر ذینفعان در حوزه سلامت دیجیتال و مراقبت‌های هوشمند از راه دور ارائه نمایند نشان داده شده است. این خدمات





شکل ۷- پردیس بیمارستان دیجیتال Turk Cell [۱۴]

کارمندان، راه کارهای مصرف کنندگان، راه کارهای بیمه‌ای و راه کارهای فراهم کنندگان (سازمان‌ها و افراد متخصص فعال در حوزه سلامت)، بیش از ۵۰ میلیون کارمند در ۱۶۰ کشور از خدمات و محصولات این شرکت استفاده می‌کنند و بیش از ۱۳۰ هزار متخصص حوزه سلامت در کانادا با آن همکاری می‌کنند. هم‌چنین سالانه بیش از ۱۳۰ میلیون مطالبه بیمه‌ای را به صورت الکترونیک به نمایندگی از طرف شرکت‌های بیمه مدیریت می‌نماید.

### Vodafone MHealth

اپراتور Vodafone به عنوان یکی از بزرگ‌ترین اپراتورهای دنیا با حضور در چندین کشور جهان از سال‌ها پیش در حوزه سلامت موبایل و دیجیتال فعال بوده است. سکوی Vodafone MHealth دایره گسترده‌ای از خدمات را ارائه می‌نماید که شامل خدمات مراقبت از راه دور، کار کردن انعطاف‌پذیر موبایل، دسترسی همگانی به دارو و مدیریت زنجیره تامین با توزیع هوشمند دارو به کمک پهپادهای بدون سرنشین، کمک به تحقیق و توسعه پزشکی، اشتراک امن داده‌های پزشکی و نظارت مستمر بر بیماران و بیمارستان هوشمند است.

این اپراتور یکی از موفق‌ترین اپراتورهای این حوزه است که در طول حیات خود نیز مرتب با ذی‌نفعان جدید در این حوزه قراردادهای همکاری امضا نموده و یا این شرکت‌ها را به صورت کامل خریداری نموده است. توصیف کامل مشخصات راه کارهای پیشنهادی ایشان فراتر از محدوده این مقاله است.

### Enovacom, Orange Business' healthcare

یکی از دیگر اپراتورهای موفق در حوزه سلامت دیجیتال Orange است. Enovacom زیرمجموعه ارائه خدمات سلامت هوشمند دیجیتال Orange است. این مجموعه با بیش از ده سال فعالیت در این حوزه کوشیده خدمات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری گسترده‌ای به بیمارستان‌ها برای هوشمندسازی و یکپارچه‌سازی داده‌ها ضمن حفظ حریم خصوصی ایشان و کمک به نظارت بر سلامت بیماران

سال ۲۰۱۷ اپراتور iio یک نرم‌افزار کاربردی تناسب اندام و سلامت با هدف فراهم کردن راه کار جامع مدیریت سلامت به مشترکین خود ارائه نمود. خصوصیات کلیدی موجود در این سیستم عبارتند از:

- 🔹 رزرو چک‌آپ‌ها و آزمایشات آزمایشگاهی شامل تخفیفات برای برخی خدمات و دسترسی به مشاوره مجازی
- 🔹 مدیریت وزن، تغذیه و رژیم غذایی مشترکین
- 🔹 دسترسی به اطلاعات سلامت مشترکین برای ایشان
- 🔹 مدیریت و اشتراک اطلاعات و سوابق پزشکی مشترکین با پزشکان متخصص ایشان، خانواده و دوستان ضمن حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها
- 🔹 دسترسی اختصاصی به پزشکان، متخصصین رژیم غذایی، فیزیوتراپ‌ها، خدمه و مشاوران
- 🔹 شناسایی و پیشنهاد نزدیکترین داروخانه، بانک خون، آزمایشگاه و سایر مراکز درمانی مورد نیاز مشترک
- 🔹 هاب سلامت iio برای اولین بار سال ۲۰۱۷ رونمایی شد، لیکن در گذر زمان همکاری این سیستم با ارائه‌کنندگان خدمات سلامت بیشتر و بیشتر شده و به بازار گاهی برای ارائه خدمات و محصولات سلامت تبدیل شده است. برای نمونه iCliniq دسترسی متخصصان بیش از ۶۰ حوزه تخصصی پزشکی را برای بیماران فراهم می‌آورد. با این وجود این سیستم با شیوع کرونا به شکل جدی توسعه یافت و سهم بیشتری از بازار سلامت را به خود اختصاص داد و تاکنون بیش از یک میلیون کاربر ثبت شده دارد.

### Telus Health

Telus یک شرکت بسیار بزرگ و اپراتور مخابراتی در کانادا است. این اپراتور خدمات تلفن همراه و ثابت و IPTV و دایره گسترده دیگری از خدمات مشابه ارائه می‌نماید. Telus Health زیرمجموعه‌ای از Telus است که بر خدمات سلامت تمرکز دارد و خدمات آن به صورت جهانی ارائه می‌شود و با بیش از ۱۰ هزار کارمند عمدتاً در کانادا و آمریکا و انگلیس و استرالیا فعال است. ۴ واحد کسب و کار این شرکت عبارت است از راه کارهای



چالش‌های پیش‌روی ارائه سامانه‌های مدیریت سلامت هوشمند از راه دور می‌باشد. قابلیت اطمینان سامانه ارائه شده از موضوعات بسیار مهم دیگر است. کاربران باید باور داشته باشند که خدمتی که محصول پیشنهادی به ایشان ارائه می‌کند واقعاً قابل اعتماد است و به درستی کار می‌کند، چرا که حوزه سلامت موضوعی نیست که بتوانند در آن سعی و خطا داشته باشند.

دسترسی و اتصال پایدار به شبکه از دیگر چالش‌هاست. برای نظارت بر سلامت و مدیریت علائم حیاتی یک کاربر ضروری است که آن‌ها بتوانند در همه جا دسترسی پایدار به شبکه ارتباطی داشته باشند [۱۶].

### نتیجه‌گیری

در این مقاله به بررسی حضور اپراتورهای تلکام در سلامت دیجیتال و هوشمند پرداختیم. دیدیم که علی‌رغم توجه ویژه به این حوزه و با اینکه برخی اپراتورها مانند Vodafone و Orange از سال‌ها قبل در زمینه هوشمندسازی و دیجیتال سازی مدیریت و نظارت بر سلامت فعال بوده‌اند، بعد از وقوع همه‌گیری کرونا تمایل به دریافت خدمات سلامت دیجیتال گسترش چشم‌گیری داشت. توسعه و استقرار 5G موارد کاربردی سلامت هوشمند و نظارت و کنترل سلامت از راه دور را تسهیل کرده و همین امر سبب شد عده کثیری در دنیا با استفاده از ابزارهای پوشیدنی و سایر ابزارهای نظارتی به نظارت بر سلامت افراد مسن در منزل و یا در بیمارستان بپردازند و این امر هزینه مدیریت سلامت برای دولت‌ها را به شدت کاهش داده است و از طرف دیگر نیاز به حضور مستمر بیمار در بیمارستان را نیز کاهش می‌دهد. دایره خدمات سلامت هوشمند و مدیریت سلامت از راه دور بسیار گسترده است که موارد بسیاری از آن

از بدو ورود به بیمارستان تا دوران حیات عادی خارج از بیمارستان ارائه نماید. دایره فعالیت‌های این مجموعه بسیار گسترده است و در سال ۲۰۲۳ با خریداری کامل دو مجموعه NEHS Digital و Xperis کوشید تا سبد محصولات خود در این حوزه را تکمیل نماید [۱۵].

### چالش‌های استقرار سلامت دیجیتال

حضور اپراتورهای تلفن همراه در سلامت دیجیتال و مدیریت سلامت از راه دور علی‌رغم بازار جذاب نیازمند تحلیل دقیق بازار و انتخاب مشتریان هدف و تحلیل دقیق رقبای بازار است. قسمت‌بندی بازار به ما کمک خواهد کرد که تمرکز خود را بر روی مشتریان مشخص قرار داده و بعد از استقرار و موفقیت سیستم توسعه یافته با توسعه عمودی و افقی آن سهم بیشتری از بازار بگیریم. در این مسیر چالش‌های مختلفی پیش‌روی اپراتورها خواهد بود. شاید ساده‌ترین آن‌ها قابلیت استفاده محصول یا خدمت توسعه یافته برای مشتری باشد. مثلاً یک مچ‌بند سلامت هوشمند بایستی به نحوی بسیار ساده توسعه یافته باشد تا سالمندان با کمترین زحمت بتوانند با آن تعامل کرده و از آن استفاده کنند. همین‌طور قابلیت همکاری متقابل بین چند المان و انطباق با قوانین رگولاتوری نیز حایز اهمیت است. برای مثال در اروپا انطباق با HIPAA<sup>۷</sup> به عنوان یکی از قوانین رگولاتوری در حوزه سلامت الزاماتی است که هر کسی که در حوزه سلامت بخواهد ورود کند، بایستی آن‌ها را برآورده نماید.

امنیت داده و حفظ حریم خصوصی کاربران شاید از مهم‌ترین

5- Segmentation

6- Usability

7- Health Insurance Portability and Accountability Act



"Requirements and Enablers of Advanced Healthcare Services over Future Cellular Systems," IEEE Communications Magazine, 3, شماره 58, جلد 76-81, 2020.

[9] M. M. a. Et., "Next Generation 5G Mobile Health Network for User Interfacing in Radiology Workflows," IEEE Access, 9, جلد 9, pp. 102899 - 102907, 2021.

[10] M. J. a. et., "5G technology for healthcare: Features, serviceable pillars, and applications," Journal of Intelligent Pharmacy, 1, شماره 1, جلد 1, pp. 2-10, 2023.

[11] "Digital Health Market Size and Trends," Nova One Advisor, Ottawa Canada, 2024.

[12] b. M. C.-C. A. Et., "5G Technology in the Digital Transformation of Healthcare, a Systematic Review," Sustainability (MDPI Journal), 4, شماره 15, جلد 4, p. 3178, 2023.

[13] A. M. P.-O. a. Et., "Smart Healthcare Applications over 5G Networks: A Systematic Review," Applied Sciences MDPI Open Access Journal, 3, شماره 13, جلد 3, p. 1469, 2023.

[14] "10 telco healthcare services," STL partners Available online at (<https://stlpartners.com/articles/digital-health/10-telco-healthcare-services/>), London UK, 2022.

[15] E. Nahmany, "Enovacom, Orange Business' healthcare subsidiary, strengthens its leadership in e-health with the acquisition of NEHS Digital and Xperis," Orange Business, Paris, 2023.

[16] V. P. G. a. T. T. H. Wan, "Challenges in implementing mHealth interventions: a technical perspective," Peb Med Central, 2017, 32, شماره 3, جلد 3.

در متن اشاره گردید. در عین حال دیدیم که استقرار و توسعه این سیستم‌ها با چالش‌هایی نیز روبرو است که برخی از آن‌ها سهولت استفاده، دسترسی به شبکه پایدار، امنیت و حفظ حریم خصوصی می‌باشند.

#### منابع:

[1] R. Ling, T. Poorisat و A. Chib, "Mobile phones and patient referral in Thai rural healthcare: a structuration view," Information, Communication & Society, 23, جلد 23, p. 358373, 2018.

[2] B. H. a. Et., "Mobile consulting as an option for delivering healthcare services in low-resource settings in low- and middle-income countries: A mixed-methods study," Digital Health, 7, جلد 7, pp. 1-24, 2021.

[3] M. M. A. F. M. LAURENCE BANDA, "5G Business Models for Mobile Network Operators—A Survey," IEEE Access, 10, جلد 10, pp. 94851-94886, 2022.

[4] E.-L. Hakan Cervell CEO, "5G for business: the rise of wireless," 5G Vertical Summit 2020, 2020.

[5] A. Benda, "What is the role of telecom operators in digital healthcare?," Sofrecom a subsidiary of the Orange Group, May 2021.

[6] M. A. Lema, A. Laya و T. M. a. Et., "Business Case and Technology Analysis for 5G Low Latency Applications," IEEE Access, 5, جلد 5, pp. 5917 - 5935, 2017.

[7] D. H. D. a. Et., "5G Technology in Healthcare and Wearable Devices: A Review," Sensors Journal (MDPI), 23, شماره 5, جلد 23, p. 2519, 2023.

[8] G. Cisotto, E. Casarin و S. a. E. Tomasin,

بازارگاه‌های دیجیتال و اپراتورها:

# همکاری‌های نوآورانه برای خلق ارزش بیشتر



رسول گل محمدی

کارشناس ارشد  
مهندسی نرم افزار از  
دانشگاه آزاد  
مدیرعامل شرکت  
رویال پرداز تیام

چکیده: بازارگاه<sup>۱</sup> محلی برای ارائه دایره بسیار گسترده و متنوعی از محصولات و خدمات است. بعنوان یک نمونه موفق از این سکوی<sup>۲</sup> دیجیتال می‌توان به آمازون اشاره کرد که بزرگترین بازارگاه عرضه محصولات بسیار متنوع در جهان می‌باشد. در این میان اپراتورهای تلفن همراه که تاکنون صرفاً بعنوان فراهم‌کننده زیرساخت تبادل داده و پیام عمل می‌کرده‌اند، می‌بایست تلاش گسترده‌ای برای کسب سهم پیش‌تر از بازار دیجیتال صورت دهند و یکی از زمینه‌هایی که در حوزه تبادلات مالی اپراتورها به آن ورود کرده‌اند حوزه پیاده‌سازی بازارگاه است.

یک اپراتور تلفن همراه با دسترسی به زیرساخت‌ها و امکانات انحصاری می‌تواند در این حوزه نیز خدمات جدیدی ارائه دهد که فرآیند خرید را برای مشتریان جذاب‌تر و آسان‌تر نماید. استفاده از سیم‌کارت بعنوان نقطه اتصال اپراتور به کاربر نهایی برای احراز هویت سریع کاربر، پرداخت‌های موبایلی، ارائه وام‌های بلند و کوتاه‌مدت با تحلیل اعتبار کاربر موبایل و ارزش‌گذاری سیم‌کارت آن‌ها، تحلیل داده‌های مکان‌محور و ارائه پیشنهادات اختصاصی به کاربران به تناسب نیاز ایشان و تعریف و استقرار سکوهایی ارز دیجیتال بومی به کمک بانک‌های دولتی و خصوصی تنها نمونه‌هایی از دارایی‌های اختصاصی اپراتورهای تلفن همراه هستند که در صورت به کارگیری درست، منجر به توسعه و موفقیت اپراتورها در رقابت با سایر بازارگاه‌های موجود می‌شوند.

در این مقاله کوشش شده است که با بررسی دیدگاه‌های تحلیل‌گران جهانی و بررسی برخی نمونه‌های موفق در حوزه استقرار بازارگاه در حوزه‌های دیجیتال و ارائه محصولات و خدمات، چشم‌اندازی از وضعیت این مهم در سطح جهان ارائه شده و دلایل اهمیت ورود اپراتورهای تلفن همراه به این حوزه تا حد امکان تحلیل شود.

کلمات کلیدی: بازارگاه، سیم‌کارت، اپراتورهای تلفن همراه، پرداخت سریع، فناوری‌های مالی

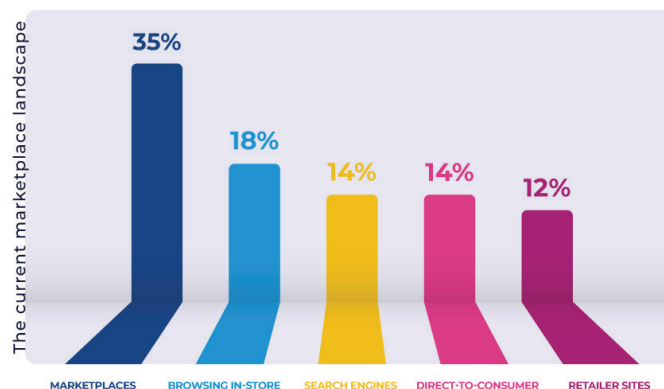
- 1- MarketPlace
- 2- Platform

## مقدمه

سرمایه و گسترش کسب و کارهای حوزه فناوری‌های مالی دیجیتال بوده و بیش از ۲۲۵ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در این حوزه صرفاً در سال ۲۰۲۱ صورت گرفته است که البته این مقدار در سال بعد یعنی سال ۲۰۲۲ اندکی کاهش یافته و به حدود ۲۰۰ میلیارد دلار رسیده است [۱] [۲].

پس از همه‌گیری کرونا و خانه‌نشینی شدن اجباری کثیری از مردم جهان برای مدت طولانی خدمات دیجیتال بر خط توسعه بسیار سریعی پیدا کردند که طبق گزارش KPMG سال ۲۰۲۱ سالی طلایی برای جذب

## MARKETPLACE TRENDS



شکل ۱- چشم‌انداز خرید از کانال‌های مختلف خرید در دسترس در مقایسه با بازارگاه‌ها در سال ۲۰۲۳ [۴]





بزرگی داشته و موثر باشند. برای نمونه چندین اپراتور در آفریقا خدمات مالی موبایل (MFS) در همکاری با بانک‌ها ارائه می‌کنند و حجم تراکنش‌های آن‌ها به بیش از یک تریلیون دلار در سال ۲۰۲۱ رسیده است که ۷۰٪ آن در آفریقا بوده است [۵].

در بخش‌های آتی ابتدا به بررسی فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی استقرار بازارگاه خواهیم پرداخت و در بخش بعدی مزایای اختصاصی که می‌تواند به عنوان مزیت رقابتی اپراتورها در این حوزه موثر باشد را مطرح می‌کنیم و در نهایت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری خواهیم داشت.

### فرصت‌ها و چالش‌های بازارگاه

بنابر تعریف بازارگاه محلی است که در آن یک مدیر بالادستی امکان فروش محصولات و خدمات برای چندین فروشنده زیرین را فراهم می‌کند. در یک بازارگاه بر خط هر فروشنده فضای اختصاصی برای خود خواهد داشت که می‌تواند در آن محصولات و خدمات اختصاصی خود را با توجه به دسته‌بندی‌های موجود عرضه کرده و به فروش برساند. در این بین بازارگاه‌ها می‌توانند به صورت تخصصی به یک حوزه خاص و تامین‌کنندگان اختصاصی آن حوزه اختصاص یابند که به آن‌ها بازارگاه کوچک<sup>۲</sup> خواهند گفت. بعنوان برخی بازارگاه‌های موفق با حوزه کاری اختصاصی می‌توان به Aribnb در سال ۲۰۲۰ در عرضه اولیه خود به ارزشی بالغ بر ۴۷ میلیارد دلار رسید و در کمتر از ۲۴ ساعت ارزش آن تا ۱۰۰ میلیارد دلار بالا رفت که در تاریخ بی‌سابقه بوده است [۶]. بازارگاهی که

در ادامه روندهای شکل گرفته، مفهوم بازارگاه به عنوان یک کسب‌وکار دیجیتال مدت‌ها قبل در جهان مطرح شد و بازارگاه‌های مختلفی در جهان شروع به کار کردند که شاید موفق‌ترین آن‌ها آمازون باشد که اکنون دیگر نه تنها یک بازارگاه فروش محصولات بلکه یک مجموعه بسیار بزرگ محصولات و خدمات دیجیتال است.

بازارگاه‌ها بخشی جدایی‌ناپذیر از برندهایی که به دنبال یافتن مشتریان جدید، ارتباط موثر با آن‌ها و توسعه بازار فروش خود هستند، شده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تا ۲۰۲۷ بالغ بر ۵۹٪ از فروش محصولات حوزه تجارت الکترونیک بر روی این سکوها انجام خواهند شد [۳]. این موضوع به این دلیل است که بازارگاه‌ها صرفاً مکانی برای فروش نیستند، بلکه خود به یک موتور جستجوی قوی و سکویی برای تبلیغات گسترده تبدیل شده‌اند. بحث در مورد بازارگاه‌ها صرفاً مربوط به بازارگاه‌هایی مانند آمازون و eBay نیست، بلکه بازارگاه‌های اختصاصی دیگری نیز توسعه یافته‌اند که برای برندهای مختلف فرصت‌های فروش بسیار موفقی در دنیا ارائه می‌کنند. بر اساس گزارش ارائه شده توسط استاتیستا سال گذشته بازارگاه‌ها نقطه شروع جستجو برای خرید برای بیش از ۳۵٪ خریداران اینترنتی بودند که در شکل ۱ نیز این موضوع نشان داده شده است [۴].

در این بین بحث حضور اپراتورهای تلفن همراه در این کسب‌وکار موضوع جدیدی نیست. اپراتورهای تلفن همراه از مدتی قبل که درآمدشان از فروش داده، پیامک و تماس صوتی به اندازه کافی بالا نبود به سمت خرید بازارهای کسب‌وکار دیجیتال دیگر حرکت کردند. از طرفی، با توجه به مالکیت زیرساخت تبادل داده توسط اپراتورها، اپراتورهای تلفن همراه می‌توانند در این کسب‌وکار سهم

1- Mobile Financial Services

2- Micro-Marketplace

را به مراتب کاهش خواهد داد.

علی‌رغم چالش‌ها و رقابت سنگین در بین بازارگاه‌ها در مقاله‌ای از مجله کسب و کار هاروارد (HBR) [۶] بررسی شده است که حتی با این حجم از رقابت در برهه‌های مختلف کسانی موفق شده‌اند که با یک ایده تحول‌آفرین، تحول در بازار ایجاد کنند و با درگیر کردن فروشندگان و خریداران جدید سهم بزرگی از بازار را به خود اختصاص دهند. در این بین مقاله [۷] معتقد است که ترکیب استارت‌آپ‌های مالی و بازارگاه‌ها می‌تواند تا حدی به موفقیت یک بازارگاه کمک نماید. در عین حال یک اپراتور تلفن همراه با دارایی‌هایی که در دسترس دارد می‌تواند به شکلی ویژه در این بازار نقش‌آفرینی کند که به موفقیت بیشتر آن کمک خواهد کرد. بنابر تعریف یک نوآوری تحول‌آفرین خواهد بود اگر بتواند با تعریف جدید از مدل کسب و کار ذینفعان مختلفی که در مدل‌های سابق نادیده گرفته شده بودند و یا نیازهایی داشتند که با مدل جاری قابل پاسخ‌گویی نبودند را وارد عرصه کرده و نیاز و خواسته‌های ایشان را نیز پاسخگو باشد. یک نمونه از این نوآوری‌های تحول‌آفرین Chat-GPT است. موتورهای جستجوی معمولی پاسخ صریح و مشخصی به جستجو و سوالات کاربر ارائه نمی‌نمایند ولیکن Chat-GPT این امکان را فراهم می‌کند که کاربران پاسخی شفاف به سوالات خود دریافت نمایند و این سبب شده است که بخش خوبی از سهم بازار جستجوی اینترنتی کاربران از موتورهای جستجو به سمت Chat-GPT سوق یابد.

برای افزایش شانس موفقیت یک بازارگاه می‌توان از راه کارهایی مانند شکستن نیاز به مقادیر خرد استفاده کرد. به این ترتیب گروهی عرضه‌کننده و گروهی تولیدکننده محصول جدید به بازار اضافه می‌شوند که قبلاً قابلیت حضور نداشتند. برای مثال اجاره یک اتاق از یک منزل که در برهه‌ای ممکن است خالی

صرفاً دسترسی به اقامت‌گاه‌ها را تسهیل می‌کند و مالک هیچ کدام از سرویس‌هایی که ذیل آن ارائه می‌شوند نیست. در [۶] بررسی شده است که چطور یک بازارگاه می‌تواند با خلق انواع جدیدی از تراکنش‌ها که خریداران و فروشندگان جدیدی که در گذشته در بازار نبودند را به وارد عرضه نماید، یک نوآوری تحول‌آفرین<sup>۳</sup> در این عرصه ایجاد نمایند.

در حوزه بازارگاه‌ها رقابت در کشور ما و در جهان بسیار سخت است و ورود به آن بدون ارزیابی بازار و هدف‌گذاری دقیق ممکن است منجر به شکست شود. اما در عین حال بررسی‌ها نشان می‌دهد که ترکیب بازارگاه‌ها با فناوری‌های مالی<sup>۴</sup> می‌تواند به موفقیت چشم‌گیر در آینده نزدیک منجر شود و برنده بازی را تعیین نماید [۷]. با توسعه بازارگاه‌ها صنایعی که هنوز به اندازه کافی دیجیتال نشده‌اند مانند آموزش و سلامت نیز می‌توانند وارد عرصه شده و این سکوها را تقویت کنند. در حال حاضر برخی بازارگاه‌ها خدماتی در حوزه بیمه، مالی و سرمایه‌گذاری و بانک‌داری ارائه می‌کنند. استفاده از قراردادهای اجاره به شرط تملیک<sup>۵</sup> و اشتراک درآمد<sup>۶</sup> در مدل‌های جدید بازارگاه‌ها قابل تحقق خواهند بود. اپراتور تلفن همراه می‌تواند به عنوان کانال بازپرداخت اقساط (بازپرداخت بر روی صورت‌حساب ماهانه مشترک<sup>۷</sup>) و یا تضمین اعتبار مشتری بر اساس دارایی‌های مشتری که در دسترس اپراتور هستند (مانند سیم‌کارت مشترک و یا اعتبار بلندمدت مشتری) فرآیند را تسهیل نماید. ترکیب منابع گسترده داده موجود برای ارزیابی اعتباری اشخاص به کمک هوش مصنوعی هزینه‌های بیمه و سرمایه‌گذاری

3- Disruptive Innovation

4- Fintech Enabled Marketplaces

5- Rent to Own

6- Income Sharing

7- Carrier Billing



مهم‌ترین آن‌ها می‌توانند موارد زیر باشند:

⚡ مجموع مقدار تراکنش‌هایی که در بازارگاه انجام شده است که مقدار فروش ناخالص (GMV<sup>۸</sup>) نیز نامیده می‌شود

⚡ تعداد فروشندگان و خریداران که جذب شده و نرخ رشد هر کدام از آن‌ها

⚡ تعداد تراکنش‌های انجام شده ذیل هر فروشنده یا هر خریدار

⚡ شانس یافتن کالای مورد نظر یک خریدار و سرعت جستجو و یافتن کالای مورد نظر

⚡ نرخ خروج هر کدام از فروشندگان و خریداران به بازارگاه

⚡ مجموع درآمدی که هر کدام از فروشندگان و خریداران برای بازارگاه ایجاد کرده‌اند و نحوه تغییر هر کدام از موارد ذکر شده در بازه‌های زمانی مشابه

در این بین در [۸] بررسی شده است که یک معیار مهم که می‌تواند به تحلیل اثر شبکه‌ای یک بازارگاه کمک کند این است که بینیم حضور یک فروشنده در بازارگاه چه میزان به فروش کلی آن مستقل از فروش خارج از بازارگاه کمک کرده است. در این مقاله توضیح داده است که افزایش GMV گرچه می‌تواند معیاری از توان بازارگاه و رشد آن باشد الزاماً عامل دقیقی برای ارزیابی تاثیر شبکه‌ای آن بازارگاه و در نتیجه موفقیت آن در گذر زمان نیست. در واقع سوالی که برای ارزیابی ورود به یک بازارگاه به آن پاسخ داد این نیست که مشتریان چقدر برای استفاده از محصولات آن بازارگاه هزینه می‌کنند، بلکه این است که اگر چنین بازاری با چنین امکاناتی وجود داشته باشد، مشتریان چقدر ممکن است برای استفاده از آن هزینه کنند. مثال خوب آن بازارگاه Swimply است که استخرهایی خصوصی برای برگزاری مهمانی‌های خصوصی در آن توسط اشخاص دارای استخر کوچک خانگی ارائه می‌کند. در نبود این بازارگاه چنین خدمتی در گذشته عملاً وجود نداشت که

بی‌استفاده باشد، اجاره خودروی شخصی یک کاربر برای مدتی که او قصد استفاده از آن را ندارد و موارد مشابه عرضه کنندگان و مصرف کنندگان بیشتری را قادر به حضور در بازار می‌کند. ارائه بسته‌ای از محصولات می‌تواند در نقطه مقابل این موضوع باشد. با ترکیب چندین محصول یا خدمت کنار هم و ارائه قیمتی کمتر از مقدار مجموع آن‌ها می‌توان مشتریان بیشتری را علاقه‌مند به تهیه آن نمود. ایجاد یک پوشش به منظور افزایش اعتماد و حفظ حریم خصوصی نیز می‌تواند به تقویت بازارگاه کمک نماید. برای مثال در یک بازارگاه سلامت اغلب کاربران تمایل کمتری به اطلاعات و سوابق سلامت خود دارند و زنجیره‌بلوکی می‌تواند به عنوان یک پوشش ضمن حفظ حریم خصوصی کاربران امکان دسترسی به این اطلاعات به سایرین را نیز فراهم کرده و بازار را توسعه دهد [۶]. در این بین اثر شبکه‌ای در تقویت و توسعه یک بازارگاه می‌تواند تاثیری چشم‌گیر داشته باشد. اینکه شما چه خاطره یا چه روایی در ذهن یک مخاطب می‌سازید می‌تواند مخاطب را به یک موتور مولد که برند شما را تبلیغ خواهد کرد تبدیل کند و یا ایشان را از دایره در نقطه مقابل که علیه برند شما تبلیغ می‌کند تبدیل نماید. به همین جهت تاثیر اولیه‌ای که کاربر در کار با سکوی شما احساس می‌کند و نیز تاثیری که سایر کاربران آن سکواز آن پذیرفته‌اند، می‌تواند در موفقیت برند شما تاثیری چشم‌گیر داشته باشد. افزوده شدن هر مشتری راضی به صورت نمایی بر موفقیت سکو تاثیرگذار خواهد بود [۸]. با توجه به اینکه یک بازارگاه مالک محصولات و خدماتی که عرضه می‌کند نیست و صرفاً درگاهی برای اتصال فروشنده و خریداران است، هر قدر تعداد فروشندگان و تنوع و کیفیت و قیمت محصولات عرضه شده بیشتر باشد، تعداد مشتریان نیز افزایش خواهد یافت و برعکس افزایش مشتریان بازارگاه را برای عرضه کنندگان بیشتری جذاب خواهد کرد.

معیارهای مختلفی برای ارزیابی عملکرد بازارگاه‌ها وجود دارد که

#### 8- Gross Merchandise Value



### دسترسی به منابع عظیم و یکتای داده مشتریان:

اپراتورهای تلفن همراه و به صورت خاص همراه اول به جهت قدمت حضور در کشور گستره بسیار عظیمی از داده‌های مکانی مشتریان و هرم ارتباطی ایشان و ذائقه اختصاصی ایشان در حوزه‌های مختلف دارند. استفاده از این داده می‌تواند در بازاریابی هدفمند جهت عرضه و فروش محصولات و خدمات بسیار موثر باشد. این داده‌ها در هر کشوری صرفاً در اختیار اپراتورهاست. تحلیل این داده‌ها می‌تواند اطلاعات بسیار ارزشمند و کاملاً اختصاصی از نیازها و خواسته‌های مشتریان در اختیار بگذارد.

### احراز هویت غیر حضوری و Mobile Connect:

هر بازاریگاهی احراز هویت اولیه و پر کردن فرم‌های مشخصات مشتری می‌تواند برای مشتریان دشوار و زمان‌بر باشد. استفاده از فناوری‌هایی مانند Mobile Connect که امکان احراز هویت و

بتوان روی میزان تقاضای آن ارزیابی کرد و وجود این بازارگاه سبب شد که تقاضا برای آن نیز ایجاد شده و گسترش یابد.

### مزایای رقابتی اپراتورهای تلفن همراه برای موفقیت در بازارگاه‌ها با بررسی مورد خاص همراه اول و دیجی کالا

اخیراً خبری مهم مبنی بر خرید سهام دیجی کالا توسط همراه اول در اخبار منتشر شد. مستقل از ابعاد سیاسی این حرکت، حضور همراه اول در کنار دیجی کالا به عنوان بزرگترین بازارگاه جاری در کشور می‌تواند در موفقیت این بازارگاه بسیار موثر باشد. برخی عوامل کلیدی که یک اپراتور تلفن همراه با برخورداری از آن‌ها می‌تواند در کنار یک بازارگاه موفقیت آن را تسهیل نماید در ادامه مورد بحث خواهند بود.



### نتیجه‌گیری

موضوع بازارگاه با توجه به هزینه راه‌اندازی کم مورد نیاز آن از موضوعات جذاب برای سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود. با توجه به اینکه مالک یک بازارگاه مالک محصولات یا خدمات عرضه شده در آن نیست و هزینه‌های انبارداری و تحویل کالا نیز اغلب به عهده فروشنده است و وظیفه آن اتصال فروشنده به خریدار و تسهیل فرآیند جستجو و خرید مشتریان است، ورود به آن برای افراد بسیاری جذاب است. لیکن ورود به این حوزه علی‌رغم جذابیت اولیه نیازمند تحلیل دقیق شرایط و پاسخ به سوالات مهمی است که به کمک آن بتوان اطمینان کافی برای سودآوری آن به سرمایه‌گذار ارائه نمود. پس از تحلیل دقیق بازار، رقبای موجود و انتخاب بخش خاص مورد نظر جهت ورود، پاسخ به این سوال که در صورت ایجاد بازارگاه مدنظر ما مشتریان چه میزان حاضر به استفاده از آن هستند، می‌تواند در تصمیم‌گیری نهایی بسیار موثر باشد. برخی تحلیل‌گران معتقدند که ترکیب خدمات ارزش افزوده فین‌تک می‌تواند شانس موفقیت بازارگاه را به نسبت چشم‌گیری افزایش دهد. از طرفی اپراتور تلفن همراه نیز دارایی‌های ارزشمندی دارد که افزودن آن‌ها به یک بازارگاه می‌تواند شانس موفقیت بازارگاه را بشدت افزایش دهد و در مجموع می‌توان حضور یک اپراتور را در این بازار در موفقیت آن بازارگاه و افزایش سودآوری اپراتور مفید و موثر ارزیابی کرد.

### منابع:

- [1] A. Ruddenklau, "Pulse of Fintech, Global analysis of fintech funding," KPMG International, New York, 2024.
- [2] D. R. S. a. P. R. Kenechi Okeleke, "Can mobile operators capitalise on the emerging fintech opportunity?," GSMA Intelligence, London, UK, 2023.
- [3] B. Bucci, "Third-Party Sales Through Online Marketplaces Will Account for 59% of All Global Ecommerce by 2027: New Report by Edge by Ascential," Edge by Ascential, Boston, MA, 2022.
- [4] S. Chevalier, "Leading channels for product search worldwide in 2023," statista, NY, 2024.
- [5] C. L. S. K. A. -M. D. L. Aramé A., "State of the Industry Report on Mobile Money," GSM Association, London UK, 2024.
- [6] C. M. a. S. D. Kominers, "What Makes an Online Marketplace Disruptive?," Disruptive innovation HBR (Harvard Business Review), Boston USA, 2024.
- [7] P. Flint, "The Next Frontier for 2-Sided Marketplaces: How Fintech Will Unlock Enormous Value," NFX (network effects), San Francisco, Jul 2019.
- [8] A. O. O. C. L. D. T. G. B. I. C. a. E. Anna Colquhoun, "The State of the Industry report on Mobile Money 2024," GSMA Association, 1, pp. 1-96, 2024.

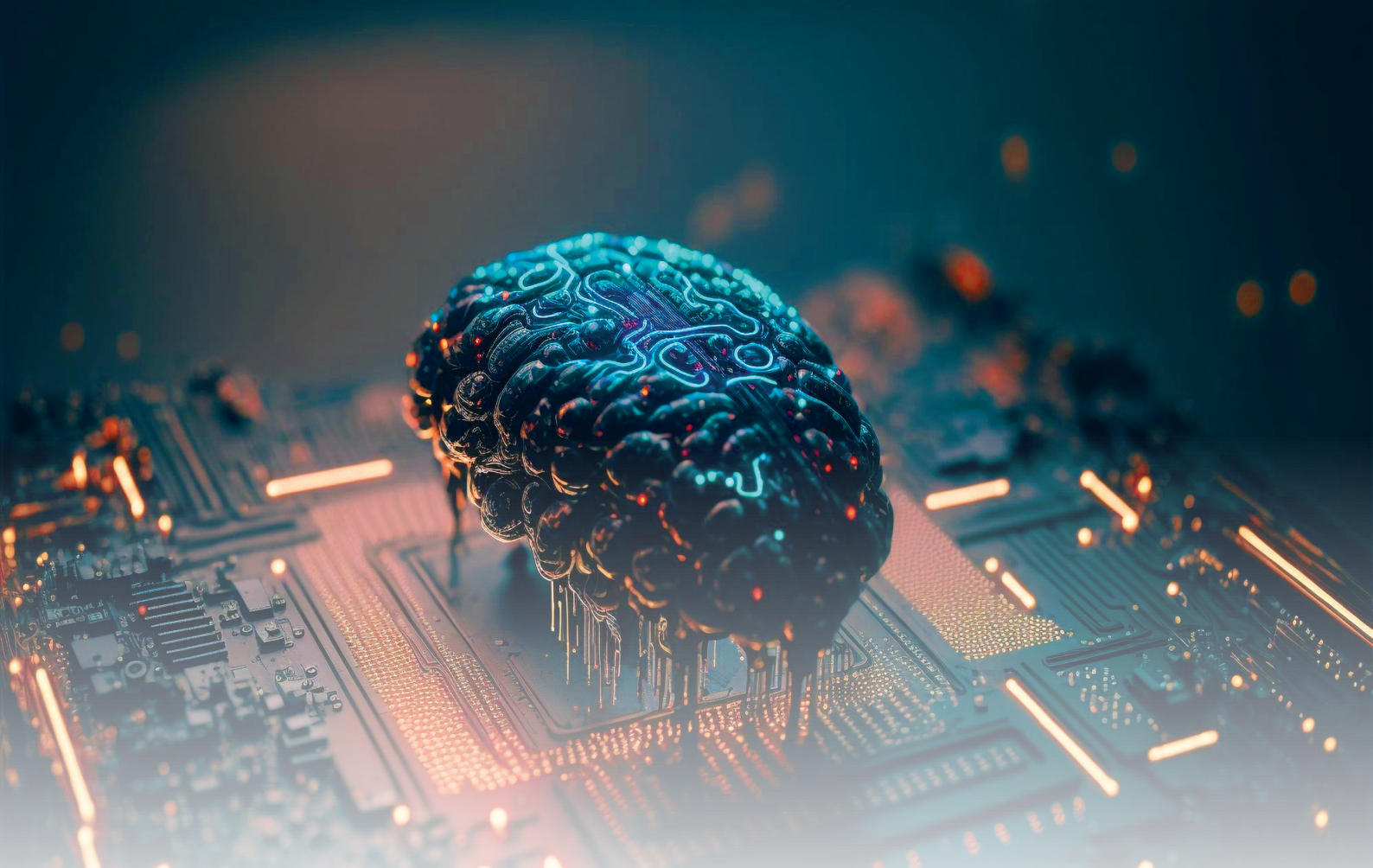
تکمیل این فرم‌ها به واسطه اتصال به CRM<sup>9</sup> اپراتور تلفن همراه فراهم می‌کند می‌تواند به خلق یک تجربه کاربری مناسب برای کاربران کمک ویژه‌ای بنماید.

**خدمات مالی و پرداخت:** یکی از چالش‌های بزرگ در مرکز خرید بر خط چالش پرداخت در آخرین مرحله است. در صورت احراز هویت مشتری به کمک Mobile Connect اطمینان از اتصال کاربر بر روی گوشی تلفنی با سیم‌کارت اختصاصی متعلق به کاربر که جستجوی خرید بر روی آن انجام می‌شود، می‌توان از مدل‌های مختلف پرداخت برای تسهیل فرآیند خرید کمک گرفت. در یک مدل پرداخت بر روی قبض یا Carrier Billing می‌تواند تا سقف اعتبار مشترک برای او در نظر گرفته شود. در مدل دیگر حتی می‌توان با توجه به اعتبار و وثایق مشتری در نزد اپراتور مانند ارزش شماره تلفن همراه مشتری به ایشان وام‌هایی با شرایط مشخص ارائه نمود و بازپرداخت آن را نیز به کمک قبض موبایل یا مستقل از آن تعریف کرد. پرداخت به کمک کیف پول اختصاصی کاربر تلفن همراه (مشابه سکوی اوانوی همراه اول) که می‌تواند از قبل شارژ شده باشد نیز می‌تواند فرآیند خرید را برای کاربر بسیار تسهیل و تسريع نماید. مدل دیگر پرداخت که در ارتباط یک اپراتور با یک بانک یا موسسه اعتباری و پس از اعتبارسنجی مشترک قابل انجام است ارائه وام‌های با شرایط مشخص به مشترکین با اعتبار مناسب می‌باشد. این مدل در اپراتورهای دیگری نیز به روش‌های مختلف پیاده شده است. برای مثال بانک OBN<sup>10</sup> که در همکاری اپراتور Orange و یک بانک در آفریقا تاسیس شده برای پرداخت وام به کاربران از هوش مصنوعی و منابع مختلف داده در دسترس ضمن کسب اجازه از کاربر استفاده می‌کند. اپراتور Safaricom در کنیا در سال ۲۰۲۰ اقدام به توسعه و استقرار سکوی M-Pesa نمود که برای تسهیل امور بانکی و پرداخت به کمک موبایل و تخصیص اعتبار و کاهش هزینه‌های کاربران تاسیس شده است. سکوی Telefónica – Movistar Money نیز یک سکوی اختصاصی برای پرداخت‌های موبایلی و بر خط و تخصیص وام به مشترکین اپراتور Telefónica است که در چندین کشور نیز راه‌اندازی شده است [۸].

**تشخیص فریب‌های احتمالی:** اپراتورهای تلفن همراه منابع داده‌ای بسیار وسیع و گسترده برای شناسایی و ردگیری فریب‌های احتمالی در حوزه‌های خرید، پرداخت، سوءاستفاده از منابع عمومی خواهند داشت. این موضوع در یک بازارگاه معمولی نیز البته قابل ردگیری و تحلیل است، لیکن یک اپراتور با ترکیب منابع داده داخلی خود از جمله تحلیل موقعیت مکانی کاربر، تحلیل CDR مشترکین (با حفظ حریم خصوصی کاربران) و منابع دیگر قادر به شناسایی دایره گسترده‌ای از فریب‌ها خواهد بود که در حالت عادی توسط داده‌های داخلی یک بازارگاه قابل شناسایی نیستند.

9- Customer Relation Management

10- Orange Bank Africa



آینده اپراتورهای مخابراتی با هوش مصنوعی مولد:

## از فرصت‌های نوین تا چالش‌های کلیدی



هاشم حبیبی

کارشناسی ارشد  
مهندسی کامپیوتر نرم  
افزار از دانشگاه صنعتی  
شریف، مدیرعامل  
شرکت امن افزار گستر  
شریف

چکیده: ظهور هوش مصنوعی مولد هم فرصت است و هم چالش. مکنزی پیش‌بینی کرده است که هوش مصنوعی مولد Gen-AI<sup>۲</sup> ضمن افزایش بهره‌وری کلیه مدل‌های به کارگیری هوش مصنوعی، بین ۲,۶ تا ۴,۴ تریلیون دلار در هر سال رشد اقتصادی در سطح جهان ایجاد نماید. پیش‌بینی شده است که Gen-AI در حوزه اپراتورهای مخابراتی سالانه حدود ۱۰۰ میلیارد دلار رشد اقتصادی ایجاد نماید و تا ۳ سال آتی هر آنچه به هوش مصنوعی متصل نباشد، منسوخ شده به حساب می‌آید. به منظور حفظ مزایای رقابتی و افزایش مشتریان، مدیران ارشد سازمان‌ها بایستی پتانسیل‌های هوش مصنوعی را درک کرده و استراتژی‌های مناسبی برای استقرار آن در نظر بگیرند. چنین استراتژی می‌تواند شامل یک تحول دیجیتال با محوریت هوش مصنوعی باشد. مکنزی تحقیقات گسترده‌ای برای ارزیابی اینکه چطور Gen-AI برای خلق ارزش افزوده بکار گرفته شود، انجام داده است که نشانگر پتانسیل بالای بکارگیری Gen-AI در تمامی توابع اصلی اپراتورهای تلکام است. بزرگترین تاثیر آن می‌تواند در مراقبت از مشتری و خلق تجربه کم‌نظیر در مشتریان و بهبود میزان فروش سازمان باشد. عملیات شبکه، فناوری اطلاعات و عملیات‌های پشتیبانی IT شبکه زمینه‌های مهم دیگری هستند که تحت تاثیر این فناوری خواهند بود. Gen-AI هم‌اکنون تاثیر چشم‌گیری در بهبود تعاملات بین کارمندان و مشتریان داشته است؛ به نحوی که با شخصی‌سازی محصولات و کمپین‌ها، بهبود بهره‌وری فعالیت‌های فروش، کاهش زمان عرضه به بازار می‌تواند بین ۳ تا ۵٪ افزایش درآمد به همراه داشته باشد. تعاملات پشتیبانی از مشتری می‌تواند تا ۵۰٪ خودکار شود که ضمن بهبود تجربه مشتریان می‌تواند بهره‌وری اپراتورهای موبایل را نیز افزایش دهد. تا ۷۰٪ وظایف تکراری می‌توانند با بکارگیری Gen-AI به منظور افزایش بهره‌وری خودکار شوند. ابزارهای Gen-AI می‌توانند بهره‌وری توسعه‌دهندگان را نیز بین ۲۰ تا ۴۵٪ افزایش دهند. در این مقاله به بررسی فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی اپراتورهای تلکام در بکارگیری Gen-AI از دید مکنزی خواهیم پرداخت.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی مولد، تجربه مشتریان، اپراتورهای تلکام، بهره‌وری، خودکارسازی

۱- در منبع [۱] در این مورد صحبت شده است.

2- Generative Artificial Intelligence



مکنزی بعنوان یکی از رهبران ارائه خدمات مشاوره در جهان که تجربه‌ای گسترده در حوزه تحول دیجیتال و ارائه مشاوره بمنظور داده‌محور نمودن شرکت‌ها داشته، معتقد است که کمک به سازمان‌ها به منظور AI-Native شدن آن‌ها به جهت رشد بسیار سریع دانش در این حوزه هر روز به مراتب دشوارتر می‌شود و نیازمند صرف هزینه بسیار در حوزه فناوری اطلاعات، داده و حاکمیت داده در سازمان است. موفقیت در این حوزه مستلزم به کارگیری قوای نیروی انسانی و ماشین در سازمان است که مبتنی بر چابکی، انعطاف‌پذیری و یادگیری مستمر باشد و با منابع داده باکیفیت، تمیز و دقیق به همراه قدرت تحلیل داده بالا پشتیبانی شود و از داده‌های باکیفیت برای آموزش مدل‌های Gen-AI استفاده شود. به همین منظور پیشنهاد می‌شود که سازمان‌ها در بودجه سالیانه خود مبلغ مورد نیاز جهت توسعه Gen-AI را حداقل ثابت نگاه داشته و یا افزایش دهند. بنابر تعریف هوش مصنوعی مولد نوع خاصی از هوش مصنوعی است که می‌تواند انواع مختلفی از محتوا شامل متن، تصویر، صوت و داده‌های مصنوعی را تولید نماید [۱].

حرکت به سمت استقرار هوش مصنوعی چالش‌های بسیاری از جمله آماده‌سازی فرهنگ سازمانی، یافتن مجموعه داده‌های مناسب با ابعاد مناسب و همکاری متقابل بین مدل‌های مختلف استقرار هوش مصنوعی به همراه خواهد داشت. رهبران سازمان با چالش‌هایی از جمله نبود نیروی متخصص کافی در حوزه AI، تفاوت در اولویت‌های سازمان از دید مدیران ارشد سازمان و دشواری توجیه بازگشت سرمایه حاصل از سرمایه‌گذاری در این حوزه ضمن دشواری‌های مربوط به سازمان‌های قانون‌گذاری و نکات اخلاقی مورد نیاز در استقرار آن روبرو خواهند شد. [۲]

هوش مصنوعی کاربردهایی را ممکن کرده است که تاکنون قابل دستیابی نبوده‌اند. قابلیت خوددرمانی<sup>۱</sup> در شبکه‌وزیرساخت‌های اپراتوری، پاسخ خودکار به مشترکین اپراتورها و ایجاد یک تجربه مشتری کاملاً اختصاصی<sup>۲</sup> صرفاً با استفاده از هوش مصنوعی میسر خواهد شد. لیکن تحقق این موضوع با چالش‌هایی روبرو است که سبب شده بسیاری اپراتورها هنوز آماده پذیرش و استقرار کامل و سرمایه‌گذاری روی آن نیستند. با این وجود الان بهترین زمان برای سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی جهت استفاده از هوش مصنوعی در زیرساخت و کاربردهای اپراتورهای موبایل بنا به دلایل زیر است:

**گسترش دسترسی به فناوری هوش مصنوعی در سطح کلان:** سازمان‌های AI-Native مانند متا با توسعه زبان‌های

برنامه‌نویسی، مجموعه داده‌ها و الگوریتم‌های در دسترس همه، به سرعت در حال گسترش زیست‌بوم متن‌باز<sup>۳</sup> هستند. به صورت موازی ارائه‌کنندگان خدمات ابری چندین واسطه برنامه‌نویسی کاربردی<sup>۴</sup> یادگیری ماشین با قابلیت استقرار سریع مانند Google Cloud's Natural Language API ارائه کرده‌اند. راه کارهای هوش مصنوعی مولد، از قبیل ChatGPT، که قادر به خلق پاسخ‌های اختصاصی به درخواست‌های انسانی هستند نیز از طریق API در دسترس هستند. این فاکتورها به همراه کاهش چشم‌گیر هزینه‌های پردازش و ذخیره‌سازی داده‌ها دسترسی به هوش مصنوعی برای سازمان‌ها را به شدت تسهیل کرده است.

**رشد بسیار سریع داده‌های قابل استفاده:** حجم بسیار عظیمی از داده‌ها امروزه در دسترس اپراتورها هستند که قبلاً وجود نداشتند. این اطلاعات شامل جریان داده‌های ورودی از اپلیکیشن‌های اختصاصی کاربر و الگوی استفاده از آن‌ها، رتبه‌بندی تجربه مشتری مختص سایت‌های مختلف و داده‌های بسیار دیگری که می‌توان از سایر شرکت‌ها و شرکت‌های ثالث تهیه نمود. برای پاسخ به ترس نقش حریم خصوصی کاربران نیز اپراتورها باید در ایجاد اعتماد دیجیتال<sup>۵</sup> سرمایه‌گذاری کنند که شامل مدیریت داده‌های حریم خصوصی و تدوین استراتژی امنیت سایبری و چارچوبی برای استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی است.

**کاربردهای اثبات‌شده و خروجی‌های مورد انتظار:**

سازمان‌های AI-Native در صنایع مختلف توانسته‌اند با استقرار AI به ۴ خروجی کلیدی دست یابند که اپراتورهای تلکام نیز به جهت ساختار مشابه در صورت استقرار هوش مصنوعی قادر به دستیابی بدان خواهند بود. (۱) حفظ درآمد‌های جاری و افزایش درآمد پایدار از طریق شخصی‌سازی عمیق ارتباط با مشتری، (۲) کاهش هزینه‌های سازمان با تغییر ساختار و روش هزینه‌کرد سازمان برای امور مختلف، (۳) ایجاد یک تجربه مشتری رضایت‌بخش و عاری از اصطکاک<sup>۶</sup>، (۴) پاسخ به تقاضاهای جدید ایجاد شده متناسب با محیط‌های کاری جدید.

**سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری به عنوان یک عامل**

**محرک کسب و کار:** در دوره شیوع کرونا با افزایش چشم‌گیر اقبال به فناوری‌های نوظهور، مدیران و سرمایه‌گذاران به این نتیجه رسیدند که سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری صرفاً هزینه نیست، بلکه پیش‌رانه‌ای برای حرکت و کسب درآمد نیز می‌باشد. علی‌رغم آشفتنی اقتصادی و احتمال رکود در سال ۲۰۲۳ هزینه‌کرد در زمینه توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات شرکت‌ها تا ۵٪ در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است که تحلیل‌ها نشان می‌دهد این سرمایه‌گذاری به صورت مستقیم در میزان درآمد شرکت‌ها موثر بوده است.

- 3- Open Source Eco System
- 4- Application programming interface
- 5- Digital Trust
- 6- Frictionless

- 1- Self-Healing
- 2- Hyperpersonalization



## تصویری جدید از کسب و کار اپراتور با هوش مصنوعی

در دهه گذشته اپراتورها بشدت به لحاظ درآمدزایی تحت فشار بوده‌اند و درآمدهای اصلی که بر روی زیرساخت آن‌ها حاصل شده‌اند نصیب شرکت‌های فناوری شده است. با استفاده کامل از هوش مصنوعی و استقرار فرهنگ AI-Native در سازمان آن‌ها قادر خواهند بود که سهم خود از کیک درآمد حاصل از زیرساخت اپراتوری را افزایش چشم‌گیر دهند.

بر اساس تجربیات مکنزی به دلیل گسترش تمایل صنایع مختلف که جزو مشتریان اپراتورهای تلفن همراه هستند به استفاده از هوش مصنوعی، برنامه‌ریزی استراتژیک اپراتورها در زمینه‌های مختلف می‌بایست به تناسب نیاز ارتقا یابد:

### شخصی‌سازی نحوه فروش و تعامل با مشتری تا بالاترین

**سطح ممکن:** افزایش عمق و پهنای داده‌های کاربران در دسترس اپراتورها سبب شده است که اپراتورها سرمایه‌گذاری‌های عظیمی برای شخصی‌سازی و هدایت کانال‌ها به کمک هوش مصنوعی کنند. برای مثال پیشنهاد تجهیز و بسته‌های کاملاً اختصاصی برای هر مالک سیم‌کارت می‌تواند اپراتور را به مرور با داده‌های رفتاری مشترک (از قبیل میزان استفاده مشترک از کاربردهای مختلف و قابلیت‌های مختلف تجهیز مشتری) آشنا کرده و به ایشان امکان ارائه پیشنهادات کاملاً شخصی (تنظیم سرویس مورد نیاز مشتری به تناسب میزان درآمد حاصل و کیفیت سرویس مورد تقاضای مشتری)، بسته‌های تشویقی اختصاصی (مانند ارائه داده نامحدود برای پخش موزیک یا تماشای فیلم بر خط<sup>۶</sup> برای یک کاربر، تحلیل پیام‌های مبادله شده یک تجهیز خاص، مکان‌های فیزیکی حضور شخص و رخدادهای اختصاصی ایشان (مانند ارتقای ویژگی‌های تجهیز به منظور پشتیبانی از VR) را فراهم نماید. به کمک ابزارهای دسته‌بندی مخاطبان، مشتریان به کانال‌هایی هدایت می‌شوند که یک تجربه جذاب برای ایشان ایجاد خواهد کرد و بیشینه خروجی مورد انتظار فروش برای اپراتورها را به همراه خواهد داشت.

در همراه اول نیز پروژه‌های بسیاری در راستای استفاده از تحلیل کلان داده و هوشمندسازی به منظور بهبود تجربه مشتری طراحی و اجرا شده است. برای مثال در یک پروژه کمپینی تعریف شد که طی آن میزان مصرف مشترکین در یک بازه زمانی ۳ ماهه که از لحظه جاری تا سه ماه قبل بود مورد بررسی قرار گرفته و متوسط مصرف داده مشترک در بازه زمانی سه ماهه قبلی محاسبه می‌گردید. به صورت همزمان میزان مصرف مشترک در بازه یک روز گذشته نیز از همان لحظه محاسبه می‌گردید. چنانچه مصرف مشترک در روز گذشته بیش از ده برابر متوسط مصرف روزانه مشترک در سه ماه گذشته باشد به صورت خودکار یک بسته هفتگی به حجمی ۲۰ برابر مصرف آن روز مشترک فعال می‌گردد. انجام محاسبات مربوط به این کار بسیار دشوار خواهد بود چرا که باید میزان مصرف بیش از ۲۵ میلیون کاربری که به صورت همزمان تولید CDR<sup>۸</sup> می‌نمایند

به صورت برخط و موازی تحلیل گردد که استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌تواند در صرف زمان مورد نیاز برای پردازش داده‌های کمک ویزه‌ای بنماید. استفاده از سایر داده‌های در دسترس می‌تواند به نتایج بهتری در تحلیل رفتار مشترکین منجر شود. برای مثال دسترسی به ترافیک سایت‌ها و اپلیکیشن‌های مورد استفاده کاربران می‌تواند به شناسایی علایق ایشان کمک بیشتری نماید. کاربری را تصور نمایید که مرتب به باشگاه‌های ورزشی مراجعه کرده و از اپلیکیشن‌های تناسب اندام برای بهبود سلامت خود استفاده می‌کند. این کاربر مرتب به نقاط مختلفی سفر می‌کند که در آن نقاط می‌توان برنامه‌های تناسب اندام و باشگاه‌های ورزشی اختصاصی ایشان را به منظور جلب رضایت ایشان با تخفیف ویژه به ایشان پیشنهاد داد.

به عنوان نمونه‌ای دیگر یک اپراتور آسیا و اقیانوسیه یک تحول عمیق در ساختار سامانه مدیریت ارزش مشتریان با بکارگیری هوش مصنوعی ایجاد نمود که طی آن کوشید ارتباط با مشتریان خود را هر چه بیشتر شخصی‌سازی نماید که به واسطه آن نرخ از دست دادن مشتری بیش از ۱۰٪ کاهش یافت و میزان فروش محصولات مشابه تا ۲۰٪ افزایش داشت.

**نگهداری و خدمات پیش‌گیرانه:** سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال با استفاده از قابلیت‌های پیش‌گیرانه هوش مصنوعی اپراتورها را قادر می‌سازد که یک تجربه خدمات کاملاً شخصی ایجاد نمایند. برای مثال سیستم قادر خواهد بود عواملی که می‌تواند منجر به نارضایتی مشتری شود را قبل از اینکه ایشان متوجه شوند شناسایی کرده و متوقف نماید. برای مثال اگر مشتری سفرهای خارجی زیادی داشته و صورتحساب ماهانه بالایی به این جهت پرداخت می‌کند می‌توان پس از شناسایی الگوی سفرهای مشتری بسته‌های رومینگ اختصاصی بهینه برای ایشان فعال نمود که هزینه‌های رومینگ مشتری را به طرز چشم‌گیری کاهش دهد. خدمات مکان‌محور<sup>۹</sup> در ترکیب با هوش مصنوعی می‌تواند به ارائه یک تجربه ایده‌آل برای مشتریان کمک ویزه‌ای نماید. نمونه‌ها و کاربردهای این فناوری ضمن رعایت حریم خصوصی کاربران بسیار زیاد هستند. شاید ساده‌ترین این خدمات پیامک‌های ویژه خرید بسته‌های رومینگ برای مشترکینی باشد که وارد فرودگاه‌های بین‌المللی داخلی می‌شوند.

### استقرار یک شبکه خوددرمان با بهینه‌سازی خودکار:

در زیرساخت شبکه یک اپراتور مخابراتی AI-Native، هوش مصنوعی می‌تواند به بررسی وضعیت شبکه و پیش‌بینی ترافیک شبکه در آینده نزدیک و برنامه‌ریزی برای بهبود کیفیت سرویس شبکه کمک ویزه‌ای نماید. هوش مصنوعی می‌تواند با بررسی سلامت فیزیکی تجهیزات شبکه به کمک دوقلوی دیجیتال<sup>۱۰</sup> و تحلیل داده‌های حسگرهای نصب شده بر روی تجهیزات و پیشنهاد نگهداری‌های

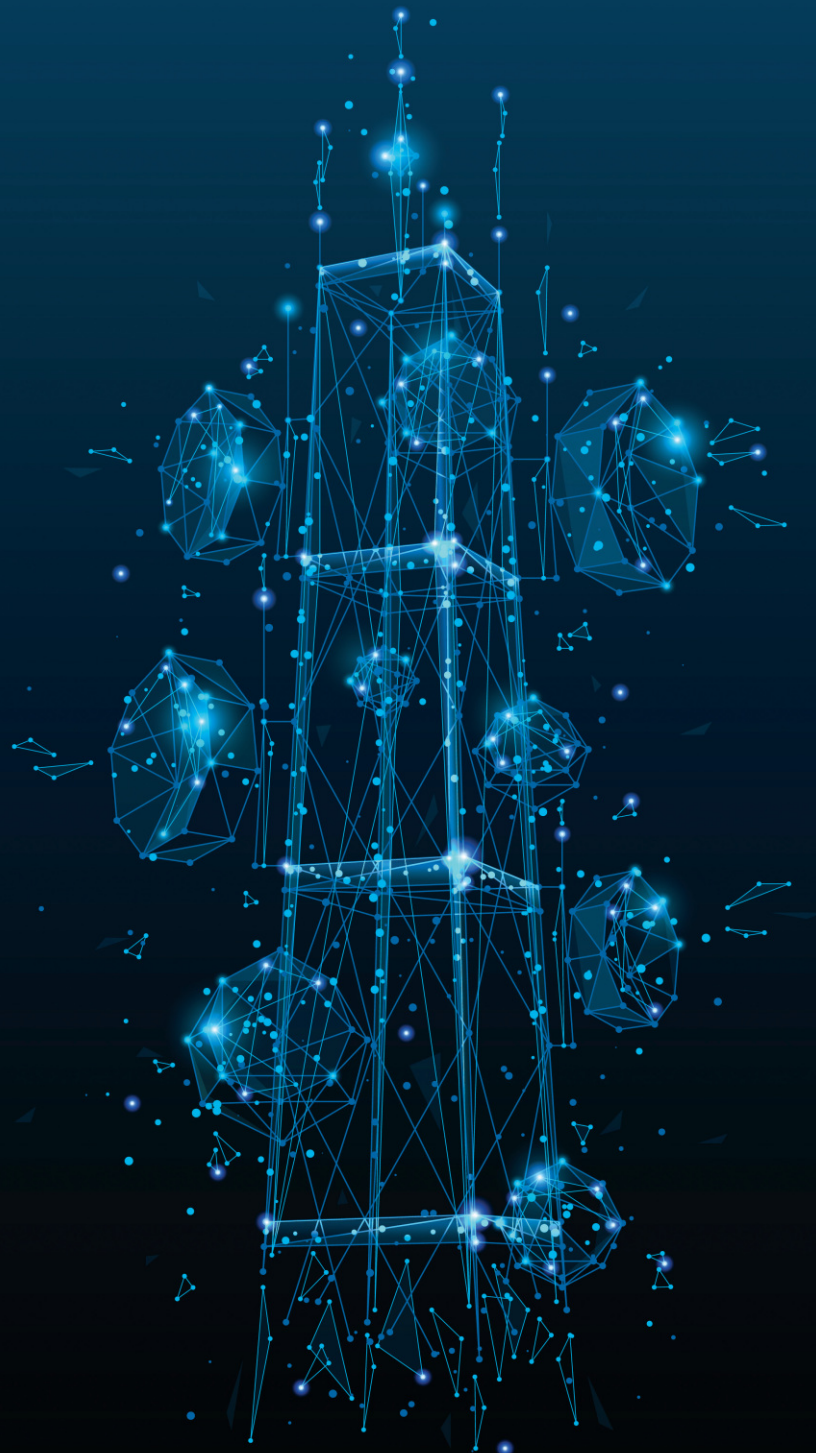
## 9- Location based Services

۱۰- مفهوم دوقلوی دیجیتال در ابتدا برای ایجاد یک تصویر دیجیتالی از نسخه اصلی یک محصول یا ترکیب داده‌های گردآوری شده از حسگرهای نصب شده پیرامون آن محصول به کار گرفته شد. به این ترتیب که با ترکیب داده‌های حسگرهای مختلف می‌توان وضعیت کنونی محصول فیزیکی و طول عمر آن و خرابی‌های احتمالی در آینده نزدیک را تخمین زد. به کمک این تخمین می‌توان با نگهداری‌های پیش‌گیرانه با هزینه‌ای به مراتب کمتر طول عمر محصول را افزایش داد.

## 7- Online

## 8-Call Data Record





## TELECOMMUNICATIONS

می‌توان به کمک هوش مصنوعی به برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی سرویس شبکه و نیز پیش‌بینی شکست‌های احتمالی در شبکه و تدوین برنامه‌های تعمیرات پیش‌گیرانه اقدام نمود. در یک نمونه از این کاربرد می‌توان به سیستم نظرسنجی هوشمند همراه اول اشاره نمود که بر اساس موقعیت قرارگیری کاربران، تغییر ترافیک مصرفی کاربران در آن منطقه و پارامترهای دیگر، با نظرسنجی از کاربران حاضر در مناطق مختلف، کیفیت سرویس شبکه در آن مناطق را

پیش‌گیرانه<sup>۱۱</sup> طول عمر تجهیزات شبکه را با هزینه‌ای به مراتب کمتر از حالت عادی مقدار چشم‌گیری افزایش دهد. براساس تحلیل رفتار مشتری در ساعات مختلف روز، تحلیل کیفیت سرویس دریافتی در سمت مشتری به منظور بررسی تغییرات احتمالی در موانع فیزیکی که در محیط اطراف مشتری می‌توانند اضافه یا کم شده باشند و نیز شناخت تغییر در تراکم متوسط تعداد افراد حاضر در یک منطقه

11- Preventive Maintenance





هوش مصنوعی را با هم یکپارچه نمود تا بتوان مدل‌های هوش مصنوعی مختلف را به هم متصل نموده و ارزش خلق شده را با ترویج قابلیت استفاده مجدد پیشینه کرد.

دوقلوهای دیجیتال را به عنوان پایه‌ای برای تمامی کاربردهای هوش مصنوعی، به کار گیرید. دوقلوهای دیجیتال کلید دستیابی به قابلیت استفاده مجدد در هوش مصنوعی هستند. داده‌ها در دوقلوهای دیجیتال به شکلی مدل شده و ساختار یافته‌اند که امکان حاکمیت، استفاده مجدد و ساده آن‌ها در کاربردهای مختلف را فراهم می‌آورند.

با پیاده‌سازی بهترین نمونه‌های موفق عملیات‌های یادگیری ماشین<sup>۱۴</sup> (MLOps) چرخه حیات توسعه تحلیل‌ها<sup>۱۵</sup> را کوتاه نمایید و پایداری مدل را افزایش دهید. MLOps نوعاً شامل خودکارسازی فرآیند یکپارچه‌سازی و استقرار کدهای با قابلیت هوش مصنوعی نیز می‌باشد.

اپراتورها بایستی برنامه‌های دقیق و مشخص برای جذب و حفظ نیروهای متخصص حوزه هوش مصنوعی تدوین نمایند. فضای کاری پویا و شرایط جذاب کاری و مدیریت نیروی متخصص برای ارزش‌آفرینی و رشد و حفظ ایشان از موضوعات مهمی است که اپراتورها باید برای آن برنامه‌ریزی دقیق داشته باشند.

مدیریت بهترین شیوه‌ها<sup>۱۶</sup> در هوش مصنوعی نیازمند تمرکز بر نوآوری‌های فنی و محصولات با قابلیت هوش مصنوعی در اپراتورهای تلفن همراه است که می‌بایست در دستور کار اپراتورها قرار بگیرد.

قابلیت‌های هوش مصنوعی را مانند یک محصول واقعی تصور کنید و برای استقرار و تحقق هر یک از آن‌ها یک مدیر محصول

14- MLOps Best Practices

15- Analytics development life cycle

16- Best Practices

بررسی کرده و در صورت شناسایی خطاهای احتمالی نسبت به رفع آن‌ها اقدام می‌نماید.

**مدیریت نیروهای تعمیرات و توزیع هوشمند آن‌ها<sup>۱۲</sup>:** به کمک هوش مصنوعی می‌توان با تحلیل رفتار مشتریان و شبکه و تحلیل این داده‌ها خرابی‌ها و مشکلات احتمالی در شبکه را پیش‌بینی نمود و سپس نیروهای تعمیر و نگهداری و بهینه‌سازی شبکه را به شکلی هوشمند توزیع نمود تا بتوان تجربه مشتریان را بهبود داده و زمان توقف خدمات در شبکه را کاهش داد.

## عوامل موفقیت سازمان در تحول به یک سازمان AI-Native

تحول و ارتقای یک سازمان به سازمانی AI-Native هر چند در ظاهر ساده به نظر می‌آید، در عمل موضوعی چالش‌برانگیز است. مکنزی با تجربه به سال‌های طولانی خود در ارتباط با اپراتورهای تلکام سه نشانه مشخص که نشانگر تحول موفق یک اپراتور به یک سازمان AI-Native هستند را شناسایی کرده که عبارتند از: پیاده‌سازی و استقرار هوش مصنوعی، مدیریت آن و هدایت پذیرش و انطباق با آن.

پیاده‌سازی و استقرار موفق هوش مصنوعی در یک سازمان، نیازمند یک رویه استقرار دقیق است که سه دستورالعمل در آن باید مدنظر قرار بگیرند:

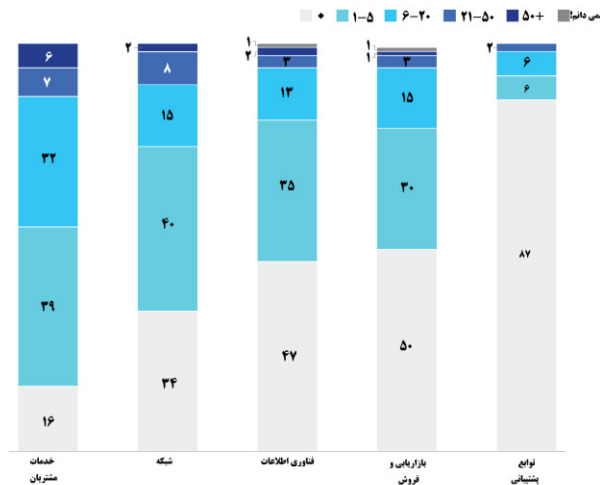
قابلیت‌های هوش مصنوعی هسته سیستم را باید به شکل ماژولار و با در نظر گرفتن قابلیت استفاده مجدد از آن‌ها در چندین کاربرد با محتوای متفاوت در زیرساخت اپراتور، طراحی نمود.

برمبنای یک رویکرد معماری مدل<sup>۱۳</sup>، قابلیت‌های مختلف

12- Improve frontline productivity

13- model architecture approach





شکل ۱- مقدار کاهش هزینه منتسب به استفاده از هوش مصنوعی مولد در زمینه‌های مختلف  
کاری اپراتورهای موبایل بر اساس درصد در ارزیابی ۱۳۰ اپراتور [۳]

داشته باشد. در برخی موارد بررسی نشان می‌دهد که با افزایش میزان درآمد حاصل از مشتریان با بهبود زنجیره حیات ایشان و کاهش هزینه‌ها در تمام زمینه‌ها در نتیجه استفاده از هوش مصنوعی مولد، میزان سودآوری اپراتور در ۲ سال تا ۴ درصد و در ۵ سال تا ۱۰ درصد افزایش یافته است. این موضوع در شکل ۱ نشان داده شده است. علاوه بر این، ضرورت چنین تغییری در اپراتورها امروز بیش از پیش مشخص شده است. هوش مصنوعی مولد دسترسی به قابلیت‌هایی قدرتمند را در اختیار عموم قرار می‌دهد که هر اپراتوری می‌تواند به کمک آن انتظارات مشتریان و بازدهی سازمانی را افزایش دهد. اپراتورهای پیش‌تاز در این حوزه سریع‌تر از سایرین رشد کرده و سهم بیشتری از بازار تقریباً ۱۰۰ میلیارد دلاری افزایشی خواهند داشت. این امر علاوه بر ۱۴۰ تا ۱۸۰ میلیارد دلاری است که بهبود بهره‌وری حاصل از به کار بردن هوش مصنوعی مولد در قیاس با هوش مصنوعی قدیمی قابل دستیابی است که این موضوع در شکل ۲ نشان داده شده است. پیش‌بینی می‌شود که هوش مصنوعی مولد یک لیست بسیار طولانی از کاربردها که می‌توانند ارزش افزوده چشم‌گیری برای اپراتورهای مخابراتی ایجاد کنند، را ممکن می‌سازد. در این بین خدمات مشتریان و بازاریابی بیشترین سهم را در ارزش افزوده حاصل از به کارگیری هوش مصنوعی مولد خواهد داشت. این موضوع در شکل ۳ نشان داده شده است.

در نهایت نتایج مطالعات نشان می‌دهد که هوش مصنوعی مولد پویایی بازار در بلندمدت را متاثر نموده است. در حالی که اپراتورهای تلفن همراه اروپایی در پذیرش هوش مصنوعی سنتی و تحول فناوری کمی تأخیر داشته‌اند، در قیاس با اپراتورهای آمریکایی شمالی در پذیرش هوش مصنوعی مولد خصوصاً در حوزه‌هایی مانند بهبود عملیات شبکه با Gen-AI جلوتر هستند. خصوصاً در استفاده از هوش مصنوعی مولد در زمینه‌هایی مانند عملیات شبکه (۷۱ درصد در مقایسه با ۵۸ درصد) و فناوری اطلاعات (۶۷ درصد در مقایسه با ۵۵ درصد) پیش‌رو هستند و این جایگاهی می‌تواند به بلوغ بیشتر ایشان در مدیریت داده‌های حریم خصوصی گردد. اپراتورهای کوچک و بزرگ دیگر نیز دیدگاه مشابهی

تخصیص دهید. مدیر محصول مسئول ترجمه نیازمندی‌های ورودی از سمت تیم کسب‌وکار به مشخصات فنی سمت تیم فنی و تلاش برای بهبود تجربه مشتری به شکلی مستمر است.

راه‌اندازی آزمایشگاه هوش مصنوعی برای آزمایش سریع قابلیت‌ها و محصولات جدید توسعه یافته به کمک هوش مصنوعی، ارزیابی محصولات و خدمات جدید هوش مصنوعی و ارزیابی ارزش کسب‌وکاری کسب‌شده از به کارگیری آن‌ها از موضوعات ضروری دیگری هستند که می‌بایست در چشم‌انداز هوش مصنوعی اپراتورها باشند.

باتوجه به رشد سریع فناوری و ابزارهای هوش مصنوعی در سال‌های اخیر پشته فناوری هوش مصنوعی<sup>۱۷</sup> مورد استفاده در اپراتورها حداقل باید انتهای هر سال بازبینی گردد.

با استفاده از معماری‌های مرجعی که قبلاً در صنایع مشابه یا نزدیک آزموده شده‌اند، می‌بایست تلاش برای مدرن و پیشرفته کردن داده‌ها و فناوری اطلاعات<sup>۱۸</sup> در سازمان، تسریع گردد.

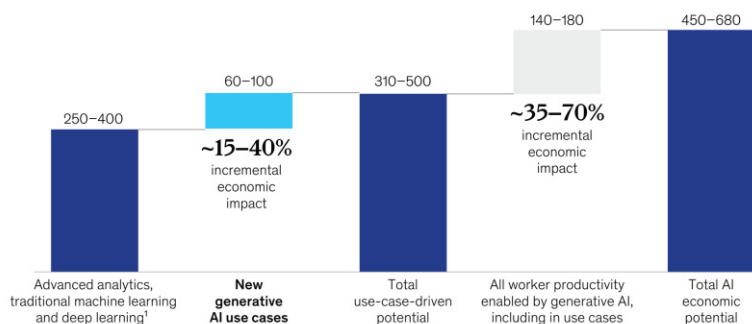
### هوش مصنوعی مولد

هوش مصنوعی مولد می‌تواند یک موتور محرک قوی برای افزایش میزان درآمد و بهبود فرآیندها در اپراتورهای تلفن همراه باشد. بررسی مکنزی نشان می‌دهد که یک اپراتور اروپایی با استفاده از هوش مصنوعی مولد در شخصی‌سازی محتوا موفق شده است درصد بهره‌وری کمپین‌های بازاریابی را، ضمن کاهش هزینه‌ها، تا ۴۰٪ افزایش دهد. یک اپراتور آمریکایی لاتین میزان بهره‌وری عوامل مرکز تماس را با استفاده از هوش مصنوعی مولد تا ۲۵٪ افزایش دهد و تجربه کاربری مشترکین خود را نیز با افزایش دانش و مهارت‌های عوامل مرکز تماس بهبود بخشد. تجربه مکنزی نشان می‌دهد که استفاده از آن می‌تواند در بهبود میزان EBITDA<sup>۱۹</sup> اپراتورها تأثیر چشم‌گیری

17- AI Tech Stack

18- IT and data modernization

19- Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization



شکل ۲- تاثیر پیش‌بینی شده هوش مصنوعی مولد بر اقتصاد جهانی صنعت مخابرات (ارقام به میلیارد دلار) [۴]

پاسخ‌دهندگان چالش عدم‌دقت را به مراتب مهم‌تر از دو چالش امنیت‌سایبری و انطباق با قوانین رگولاتوری، که چالش‌های اصلی استفاده از هوش مصنوعی سنتی بودند، می‌دانند. چالش‌های دیگر استفاده از هوش مصنوعی مولد نقض مالکیت معنوی، توصیف‌پذیری، حفاظت از حریم خصوصی، جابجایی نیروی کار، کاربرد منصفانه، شهرت سازمانی و... می‌دانند. هر کدام از این چالش‌ها بایستی به صورت مجزا بررسی شده و با توجه به ارزش‌واهمیت هر یک از آن‌ها در سازمان برای مدیریت آن‌ها برنامه‌ریزی شود.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله به صورت اختصاصی بر استفاده از هوش مصنوعی مولد در اپراتورهای تلفن همراه تمرکز کرده و مزایای استفاده از آن را بررسی کردیم. دیدیم که استفاده از هوش مصنوعی مولد با وجود مزایای آن هنوز به قدر کافی مورد پذیرش اپراتورها واقع نشده است و دلایل مختلفی از جمله عدم قطعیت در نتایج استفاده از آن مانع حرکت سریع اپراتورها به سمت آن شده است. در ادامه بر فرصت‌ها و چالش‌های ناشی از به‌کارگیری هوش مصنوعی مولد پرداخته شد. هوش مصنوعی مولد نوع خاصی از هوش مصنوعی است که می‌تواند

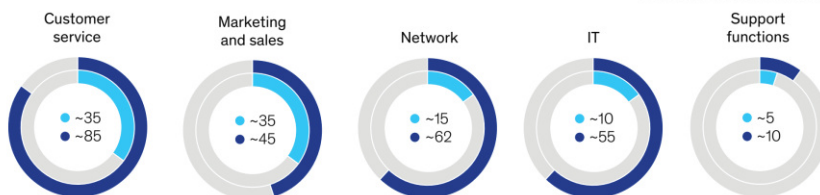
در زمینه اولویت‌بندی استفاده از هوش مصنوعی مولد دارند و بر روی خدمات مشتریان و فناوری اطلاعات متمرکز هستند که چنانکه در شکل ۴ نیز نشان داده شده است، رقابت جدیدی در بین اپراتورها در آینده نزدیک ایجاد خواهد کرد.

### چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی مولد برای اپراتورها

با وجود فرصت‌های چشم‌گیر و آینده‌روشن استفاده از هوش مصنوعی مولد در کسب و کارها استفاده از آن چالش‌هایی نیز ایجاد می‌کند که برخی از آن‌ها در شکل ۵ بیان شده است [۵]. بر اساس بررسی‌های انجام شده، تعداد کمی از سازمان‌ها آماده استفاده گسترده از هوش مصنوعی مولد هستند و چالش‌های مرتبط را پذیرفته و برای مقابله با آن آماده‌اند. صرفاً ۲۱ درصد از سازمان‌هایی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، گفته‌اند که رویه‌های مناسب برای استفاده کارکنان خود از هوش مصنوعی مولد را تدارک دیده‌اند و در زمینه چالش‌های مربوطه تعداد بسیار کمتری گفته‌اند که چالش‌های پذیرش هوش مصنوعی مولد در سازمان را در نظر گرفته و برای کاهش آن خصوصاً مهم‌ترین آن یعنی عدم‌دقت کافی برنامه‌ریزی کرده‌اند.

Distribution of impact by business domain<sup>1</sup>

● Share of total impact, % ● Share of surveyed business leaders focused on domain, %



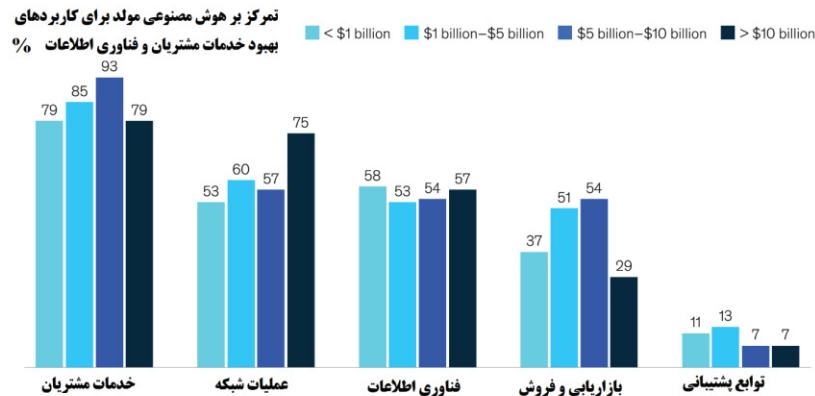
Example use cases

|                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                                                                                   |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Customer-facing chatbots, call-routing performance, agent copilots, bespoke invoice creation | Content generation, hyperpersonalization, copilots for store personnel, customer sentiment analysis and synthesis | Network inventory mapping, network optimization via customer sentiment analysis, enabling self-healing via customer sentiment analysis on network problems | Copilots for software development, synthetic data generation, code migration, IT support chatbots | Procurement optimization, workplace productivity, internal knowledge management, content generation, HR Q&A |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

شکل ۳- توزیع میزان تاثیرپذیری کسب و کارها در حوزه‌های کسب و کار مختلف برای اپراتورهای تلفن همراه بر اساس تجربیات

مطالعاتی شرکت مکنزی برای هزینه‌کردهای سرمایه‌ای و EBITDA [۲]





شکل ۴- پاسخ بیش از ۱۳۰ اپراتور به این سوال که حوزه تمرکز شما در استفاده از هوش مصنوعی مولد در سازمان شما چگونه است؟ (اعداد ممکن است جمعا ۱۰۰٪ نشوند، زیرا داده ها از منابع متفاوت و در چند بار جستجو حاصل شده اند) [۵]

#### منابع:

- [1] m. Baig, L. Yee و A. S. a. A. Sukharevsky, "https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-generative-ai," McKinsey, Chicago, April 2, 2024.
- [2] A. S. B. G. a. E. Alex Singla, "Beyond the hype: Capturing the potential of AI and genAI in tech, media, and telecom," McKinsey & Company Official Reports, Vol 1, pp. 1-128, 2024.
- [3] M. & Company, "How generative AI could revitalize profitability for telcos," 2023.
- [4] J. M. M. M. N. H. R. P. N. S. M. Michael Chui, "NOTES FROM THE AI FRONTIER INSIGHTS FROM HUNDREDS OF USE CASES," McKinsey Global Institute, 2018.
- [5] A. S. A. S. a. Et., "The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year," Quantum black AI by McKinsey, 2023.

انواع مختلفی از محتوا شامل متن، تصویر، صوت و داده های مصنوعی را تولید نماید. این ابزار به صورت مشخص در کاربردهایی مانند بهبود خدمات مشتریان و ارتقای فرآیندهای بازاریابی و فروش و افزایش تعداد و درآمد حاصل از مشتریان می تواند موثر باشد و همین طور در مدیریت عملیات شبکه و بهبود کیفیت سرویس شبکه با شناسایی و ردگیری و پیش بینی مشکلات شبکه می تواند به کار گرفته شود. اغلب اپراتورها نیز چنانکه دیدیم در این زمینه ها سرمایه گذاری کرده و نقطه شروع استفاده از هوش مصنوعی مولد را در آن ها قرار داده اند. لیکن مشابه هر فناوری نوظهوری چالش هایی نیز در استفاده از آن وجود دارد که اغلب کاربران دقت ناکافی را مهم ترین چالش استفاده از آن دانسته اند، هر چند که چالش های قدیمی و مهم هوش مصنوعی مانند امنیت سایبری و انطباق با قوانین رگولاتوری در اولویت های بعدی وجود دارند. با همه این اوصاف طبق گزارشات ارائه شده توسط مکنزی این ابزار چشم انداز روشنی داشته و استفاده از آن به زودی توسعه چشم گیری خواهد یافت.



شکل ۵- ریسک های حوزه هوش مصنوعی مولد که سازمان ها آن را مهم و مرتبط دانسته و برای کاهش آن ها تلاش می کنند. (خلاصه نتایج بررسی بیش از ۱۶۰۰ سازمان مختلف) از سازمان ها سوال شده که آیا حداقل یک تابع از توابع هوش مصنوعی مولد را پذیرفته اند و چه ریسک هایی در آن حوزه را مرتبط دانسته و برای کاهش آن تلاش می کنند. [۵]



محمد مهدی شعاعی

دانشجوی دکتری  
مهندسی برق-مخابرات  
دانشگاه مالک اشتر،  
کارشناس معاونت  
فناوری اطلاعات  
همراه اول

# اتوماسیون سیستم‌های پشتیبانی شبکه و عملیات با کمک هوش مصنوعی مولد

چکیده: سیستم‌های پشتیبان عملیات<sup>۱</sup> عضوی اساسی در شبکه‌های مخابرات سیار هستند که وظیفه آن‌ها پایش و هماهنگی مشتریان، خدمات، منابع، فرآیندها و فعالیت‌های شبکه است. با توجه به رشد روزافزون شبکه‌ها و فرآیندهای فناوری اطلاعات و از طرف دیگر، افزایش پیچیدگی و بالا رفتن مقیاس شبکه‌های مخابراتی، نیاز به یک انقلاب در سیستم‌های عملیات شبکه و هوشمندسازی و اتوماسیون آن امری اجتناب ناپذیر است. در این میان، می‌توان با تکیه بر توانمندی‌های فناوری نوظهور هوش مصنوعی مانند مقیاس‌پذیری آن به تقویت و اتوماسیون سیستم‌های پشتیبان عملیات پرداخت. در حال حاضر، هوش مصنوعی و اتوماسیون در سیستم‌های پشتیبان شبکه به عنوان دو بال کاملاً هماهنگ برای تقویت و بهبود فرآیندهای شبکه‌های مخابراتی عمل کرده و عملیات مخابراتی را به کمک فرآیندهای فناوری اطلاعات نوین به اکوسیستم‌های کارآمد، انعطاف‌پذیر و هوشمند تبدیل می‌سازند. در این مقاله به بررسی نقش هوش مصنوعی در اتوماسیون سیستم‌های پشتیبانی عملیات و مزایای آن پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: سیستم‌های پشتیبانی عملیات، هوش مصنوعی مولد، OSS، اتوماسیون

1- Operation Support Systems



بسیستم، اپراتورها شروع به استفاده از قدرت پردازش خود با توسعه برنامه‌هایی کردند که به آن‌ها کمک می‌کند تا شبکه‌های گسترده و لیست مشترکین خود را اداره کنند.

این نرم افزارهای ابتدایی در واقع عملکرد آنچنان قابل توجهی نداشتند و مأمور انجام عملیات‌های ساده و غیر پیچیده بودند. در نتیجه واحدهای تجاری مختلف در اپراتورها به سرعت به دنبال بهبود عملکرد و کارایی آن‌ها از طریق به اشتراک گذاری داده‌ها و یکپارچه سازی آن‌ها با یکدیگر رفتند. به عنوان مثال، هرگاه که یک مشتری اقدام به ثبت سفارشی می‌کرد، این سفارش در یک سیستم ذخیره می‌شد، سپس طراحان سیستم، راه حل مورد نظر برای رفع نیاز مورد نیاز این مشتری را در سیستمی مجزا از سیستم اول ذخیره و ثبت می‌کردند و در نهایت این طرح در جایی دیگر به نام مرکز تلفن پیاده سازی می‌شد. در این مثال، در واقع می‌توان با به اشتراک گذاری داده‌ها و همچنین یکپارچه سازی این سه سیستم مجزا سرعت و کیفیت عملکرد را بالا برد که این امر به نوبه خود نیازمند تلاش قابل توجهی بود [۱].

برای پاسخگویی به این نیاز اپراتورها، مجموعه‌ای از استانداردها مانند TMN<sup>۲</sup> که برای رعایت اختصار در این مقاله توضیح داده نخواهد شد، شروع به شکل‌گیری کردند تا هماهنگی بین برنامه‌ها وجود داشته باشد.

#### ۱-۱-۱ مدل FCAPS

توسعه بیشتر مدل TMN زمانی رخ داد که ITU-T مدل FCAPS مربوط به ISO یعنی خطا<sup>۳</sup>، پیکربندی<sup>۴</sup>، حساب کاربری<sup>۵</sup>، عملکرد<sup>۶</sup> و امنیت<sup>۷</sup> را در توصیه خود در مورد عملکردهای مدیریتی (M.3400) گنجانید [۳]. در ادامه هر یک از بخش‌های مدل FCAPS به اختصار توضیح داده شده است.

**مدیریت خطا:** شناسایی، جداسازی، اصلاح و ثبت رویدادهای دارای خطا که در شبکه رخ می‌دهد. ثبت خطا<sup>۸</sup> می‌تواند به گونه‌ای توسعه یابد تا بتواند تجزیه و تحلیل روند را به عنوان ابزاری برای پیش‌بینی خطاها یا رفتار غیرعادی در شبکه در بر گیرد. دستگاه‌های موجود در شبکه می‌توانند خطاها را به لایه‌های مدیریت شبکه بالاتر ارجاع دهند که به نوبه خود عملکردهای پیشرفته‌تری مانند تجزیه و تحلیل علت وقوع خطا را ارائه می‌کنند. تجزیه و تحلیل شدت خطا می‌تواند برای اولویت‌بندی فعالیت‌های اصلاح خطا استفاده شود [۱] و [۲].

**مدیریت پیکربندی:** دستگاه‌های موجود در شبکه امکان ردیابی منابع شبکه و تغییرات در شبکه را با هدف ذخیره و ویژگی‌ها (یا پیکربندی) فراهم می‌کنند. اعمال تغییرات در شبکه، که به

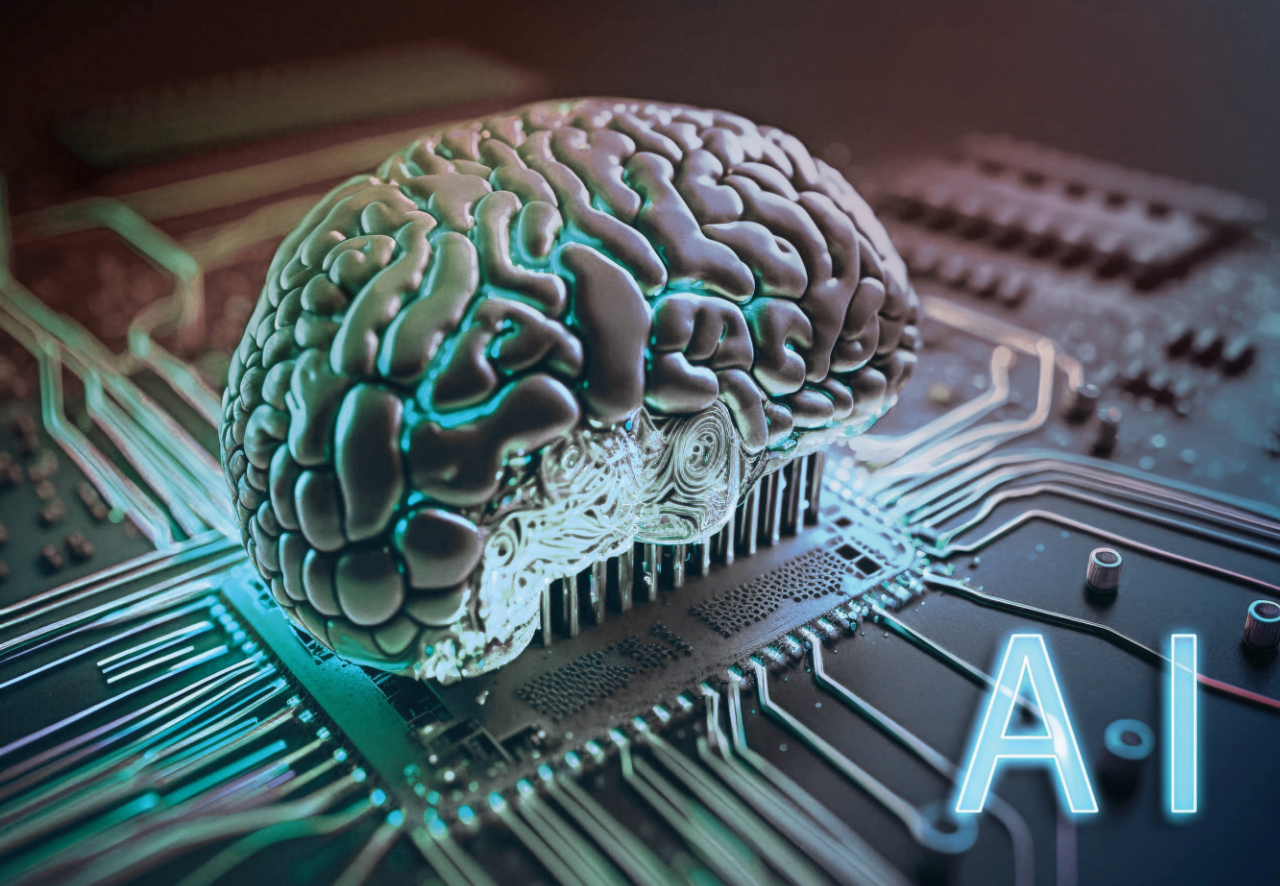
- 2- Telecommunication Management Network
- 3- Fault
- 4- Configuration
- 5- Accounting
- 6- Performance
- 7- Security
- 8- Fault Logging



#### ۱. مقدمه

۱-۱ سیستم‌های پشتیبان شبکه و عملیات  
سیستم‌های پشتیبان عملیات (OSS) اصطلاحی است که اپراتورهای موبایل برای توصیف سیستم‌های پردازش اطلاعات و مدیریت شبکه‌های ارتباطی خود از آن استفاده می‌کنند. این راه حل‌ها که ابتدا به عنوان ابزارهای مدیریت شبکه مخابراتی شناخته می‌شدند، اکنون بسیار پیچیده تر شده‌اند. آن‌ها به سازمان اجازه می‌دهند تا مشتریان، خدمات، منابع، فرآیندها و فعالیت‌ها را هماهنگ کند. آن‌ها همچنین به اپراتورها در طراحی، ساخت، راه‌اندازی و نگهداری شبکه‌های ارتباطی کمک می‌کنند. به طور سنتی، OSS تمایل به ارائه عملکرد یا عملیات شبکه را داشت که خود شامل مدیریت خطا و عملکرد (اطمینان)، فعال‌سازی مشتری (تأمین)، مدیریت (دارایی/موجودی/پیکربندی) و امنیت شبکه بود [۱] و [۲].

از روزهای اولیه‌ی فعالیت اپراتورهای مخابراتی این فرایندها به صورت دستی انجام می‌شد. با ظهور رایانه‌ها در میانه‌ی قرن



تحلیل ظرفیت یا روند قابلیت اطمینان استفاده شود. با تجزیه و تحلیل مقدار آستانه شمارنده‌هایی نظیر نرخ خرابی، اپراتورها می‌توانند قبل از اینکه شبکه تحت تأثیر قرار گیرد از شرایط خطای قریب الوقوع آگاه شوند و دست به ایجاد اقدامات متعادل کننده بار برای کاهش عملکرد ضعیف شبکه بزنند [۱] و [۲].

**مدیریت امنیت:** هدف آن کنترل دسترسی به دارایی‌های شبکه و ایمن‌سازی در برابر دسترسی غیرمجاز است [۲].

➔ **۱-۲ مزایا و کاربردهای هوش مصنوعی مولد چیست؟**  
هوش مصنوعی مولد می‌تواند با بهره‌گیری از محتواهای<sup>۹</sup> موجود محتواهای جدید و واقعی (در مقیاس) تولید کند. این محتواها ویژگی‌های داده‌های آموزشی را منعکس کرده اما آن را تکرار نمی‌کند. در واقع هوش مصنوعی مولد می‌تواند انواع محتوای جدید مانند تصاویر، ویدئو، موسیقی، گفتار و متن، کد نرم‌افزار و طرح‌های محصول را تولید کند. مزایای هوش مصنوعی مولد شامل توسعه سریع‌تر محصول، افزایش تجربه مشتری و بهبود بهره‌وری کارکنان است، اما ویژگی‌های اختصاصی آن به شکل بهره‌گیری از آن بستگی دارد. کاربران باید در مورد محتوایی که به دنبال دستیابی به آن هستند واقع بین باشند، به خصوص زمانی که سرویس مورد استفاده محدودیت‌های عمده‌ای دارد. هوش مصنوعی مولد محتواهایی را ایجاد می‌کند که می‌توانند نادرست یا مغرضانه باشند که این موضوع اعتبارسنجی انسانی را در خصوص خروجی‌های آن ضروری می‌سازد. در نتیجه، به طور بالقوه، عنصر صرفه جویی در زمان که یکی از اساسی‌ترین مزایای استفاده از هوش مصنوعی است در این موارد محدود می‌شوند [۴]. در نظرسنجی اخیر گارتنر از بیش از ۲۵۰۰ مدیر، ۳۸ درصد نشان دادند که تجربه و حفظ مشتری هدف اصلی سرمایه‌گذاری

19- Artificial

عنوان تامین<sup>۹</sup> نیز شناخته می‌شود، در واقع ابزاری برای تسهیل امکان به‌روزرسانی‌های پیکربندی شبکه از جمله ایجاد مدارها یا مسیرهاست که این کار را به واسطه‌ی به کار بردن دستگاه‌های مختلفی در شبکه امکان پذیر می‌کند. ردیابی وضعیت تأمین به اپراتور اجازه می‌دهد تا برای طراحی‌های آینده و ساخت شبکه برنامه‌ریزی کند [۱] و [۲].

**مدیریت حساب کاربری:** هدف آن جمع‌آوری آمار کاربران است تا بتوان ویژگی‌های صورتحساب و سهمیه‌ی استفاده آن‌ها را مدیریت کرد. رادیوس<sup>۱۰</sup> و تک‌آکس<sup>۱۱</sup> پروتکل‌هایی هستند که از آن‌ها برای مدیریت حساب استفاده می‌شود. در برخی موارد، A در عبارت FCAPS نشان دهنده مدیریت<sup>۱۲</sup>، مدیریت کاربران مجاز شبکه، مجوزها و فعالیت‌های عملیاتی است [۱] و [۲].

**مدیریت عملکرد:** هدف آن جمع‌آوری آماری است که سطح کارایی شبکه را تعیین می‌کند. آمار واقعی یا شمارنده‌های<sup>۱۳</sup> ثبت شده می‌تواند به طور گسترده‌ای بین انواع دستگاه‌های شبکه متفاوت باشد که بر اساس نیازهای تجزیه و تحلیل عملکرد خاص دستگاه تعیین می‌شود. شمارنده‌ها می‌توانند شامل توان عملیاتی<sup>۱۴</sup>، قدرت سیگنال<sup>۱۵</sup>، استفاده از منابع<sup>۱۶</sup>، نرخ خطا<sup>۱۷</sup>، تأخیر<sup>۱۸</sup> و غیره باشند. این آمار عملکرد همچنین می‌تواند برای

- 9- Provisioning
- 10- RADIUS
- 11- TACACS
- 12- Administration
- 13- Counters
- 14- Throughput
- 15- Signal Strength
- 16- Resource Utilization
- 17- Error Rate
- 18- Latency



در معرفی اتوماسیون شناختی است. برخلاف سیستم‌های سنتی OSS، Rule Based مجهز به هوش مصنوعی می‌تواند بر اساس فرآیندهای فکری انسانی تصمیم‌گیری کند. این موضوع بدان معناست که سیستم‌ها می‌توانند از الگوهای داده‌ها یاد بگیرند، با شرایط متغیر سازگار شوند و تصمیمات هوشمندانه بگیرند، اتکا به قوانین ثابت را کاهش دهند و امکان تنظیمات پویا و بلادرنگ<sup>۲۶</sup> را فراهم کنند. به عنوان مثال، اگر خطایی در سیستم رخ دهد که مشابه آن قبلاً در این سیستم رخ داده بوده اما درصد تکرار آن کمتر بوده، هوش مصنوعی می‌تواند مانند یک انسان در این مورد تصمیم‌گیری کند که آیا این خطا را می‌توان با همان روش آموخته‌ی قبلی رفع کرد یا نیازمند بررسی مجدد و به کارگیری روشی جدید است [۶] و [۷].

## ۲-۲ تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده<sup>۲۷</sup> برای مدیریت فعال<sup>۲۸</sup>

یکی از ویژگی‌های برجسته هوش مصنوعی در اتوماسیون OSS قابلیت آن برای تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین، داده‌های تاریخی را برای شناسایی الگوها و روندها تجزیه و تحلیل می‌کنند و سیستم‌ها را قادر می‌سازند تا مسائل بالقوه را قبل از وقوع پیش‌بینی کنند. این رویکرد پیشگیرانه برای مدیریت شبکه، قابلیت اطمینان را افزایش داده، زمان خرابی را کاهش می‌دهد و به تجربه یکپارچه‌تر کاربر کمک می‌کند. به عنوان مثال اگر هر بار قبل از وقوع یک خطای خاص، مقدار آستانه یک پارامتر به حد اشباع می‌رسد، هوش مصنوعی می‌تواند از این ارتباط یک الگو ساخته و در هنگامی که مقدار آستانه آن پارامتر خاص به نزدیکی اشباع می‌رسد، خود را برای وقوع خطای مورد نظر آماده کرده یا وقوع آن را پیش‌بینی کرده و هشدار دهد [۶] و [۷].

- 26- Real-time
- 27- Predictive Analysis
- 28- Proactive Management

های آن‌ها در هوش مصنوعی مولد است. به دنبال آن رشد در آمد (۲۶٪)، بهینه‌سازی هزینه‌ها (۱۷٪) و تداوم کسب و کار (۷٪) موارد بعدی مورد انتظار مدیران بود (شکل ۱) [۵].

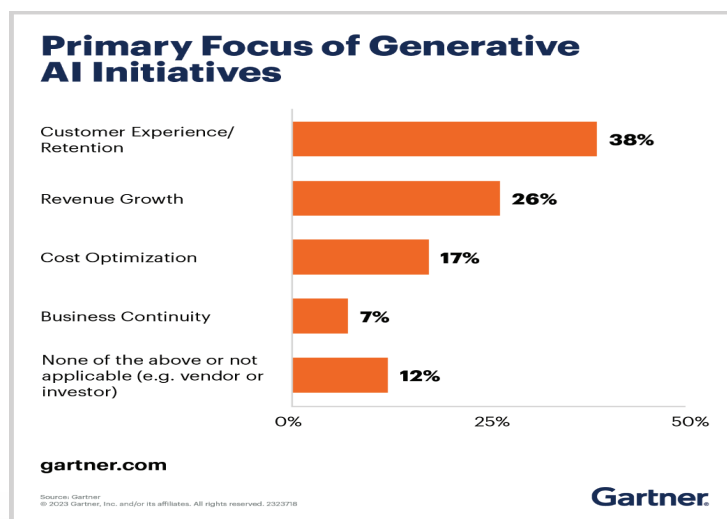
## ۲- نقش هوش مصنوعی در اتوماسیون OSS

با توجه به تعاریفی که تاکنون ارائه شد، هماهنگ‌سازی<sup>۲۰</sup> فرآیندهای OSS و درخواست خدمات سفارشی در مقیاس بزرگ یک چالش رو به رشد در بخش مخابرات و فناوری اطلاعات است. به طور سنتی، اتوماسیون فرآیندهای OSS متکی بر سیستم‌های مبتنی بر قوانین<sup>۲۱</sup> بود، که در آن‌ها جریان‌های کاری<sup>۲۲</sup> ایجاد شده توسط حالت‌های خاص، وظایف و امور نسبتاً یکنواخت و روتین را ساده می‌کردند. با این حال، از آنجایی که صنعت مخابرات پس از اضافه شدن سیستم‌های مخابرات سیار شاهد افزایش پیچیدگی<sup>۲۳</sup> بی‌سابقه‌ای بود، محدودیت‌های اتوماسیون‌هایی که با سیستم‌های سنتی کار می‌کردند بیش از پیش آشکار شد. اینجاست که قدرت دیگرگون‌کننده هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به عنوان چراغ راهی برای بهبود کارایی ظاهر می‌شود. هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری نوظهور دیگرگون‌کننده می‌تواند اتوماسیون سیستم‌های پشتیبان عملیات و بالتبع چشم‌انداز عملیات مخابراتی را کاملاً تغییر دهد [۶] و [۷]. در ادامه نقش چندجانبه‌ای را که هوش مصنوعی در ایجاد نوآوری، کارایی و سازگاری در اتوماسیون OSS ایفا می‌کند، بررسی می‌کنیم:

## ۲-۱ اتوماسیون شناختی<sup>۲۴</sup> و تصمیم‌گیری<sup>۲۵</sup>

هسته اصلی نقش هوش مصنوعی در اتوماسیون OSS، توانایی آن

- 20- Orchestration
- 21- Rule-based Systems
- 22- Workflows
- 23- Complexity
- 24- Cognitive Automation
- 25- Decision-Making



شکل ۱- اولویت‌های مدیران در به کارگیری هوش مصنوعی مولد [۵]

## ➤ ۲-۳ تخصیص پویای منابع<sup>۲۹</sup>:

اتوماسیون OSS مبتنی بر هوش مصنوعی در بهینه‌سازی تخصیص منابع در شبکه‌های مخابراتی برتری دارد. با تجزیه و تحلیل مداوم ترافیک شبکه، الگوهای استفاده و معیارهای عملکرد، هوش مصنوعی می‌تواند منابع را به صورت پویا تخصیص دهد و از استفاده کارآمد از ظرفیت شبکه اطمینان حاصل کند. این سازگاری به ویژه در مواجهه با تقاضاهای نوسانی<sup>۳۰</sup> و معرفی خدمات جدید بسیار مهم است. مثلاً اگر در یک نقطه از شهر آتش سوزی یا تجمع رخ دهد که نیازمند تخصیص منابع با استفاده از همان زیرساخت‌های قبلی باشد شبکه مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند این وظیفه را با خوبی انجام دهد [۶] و [۷].

## ➤ ۲-۴ مدیریت خودمختار شبکه<sup>۳۱</sup>:

هوش مصنوعی عنصری از استقلال را در مدیریت شبکه معرفی می‌کند. از طریق مدل‌های یادگیری ماشین، سیستم‌های اتوماسیون OSS می‌توانند از رفتارهای شبکه گذشته بیاموزند، با تغییرات سازگار شوند و وظایفی مانند تغییرات پیکربندی، روال‌های بهینه‌سازی و حتی فرآیندهای خوددرمانی<sup>۳۲</sup> را به طور مستقل اجرا کنند. این امر نیاز به مداخلات دستی، ساده‌سازی عملیات و به حداقل رساندن خطای انسانی را کاهش می‌دهد. مثلاً فرض کنید که یک اتفاق غیرمنتظره در یک منطقه خاص و دور از دسترس رخ دهد. در این مواقع، به دلیل عدم دسترسی مناسب، ممکن است عملکرد شبکه ساعت‌ها مختل شده باشد، اما با کمک هوش مصنوعی می‌توان این موارد را به صورت اتوماتیک و بدون نیاز به دخالت انسان حل کرد [۸].

## ➤ ۲-۵ تشخیص و رفع خطای پیشرفته<sup>۳۳</sup>:

تشخیص سنتی خطا اغلب بر آستانه‌ها<sup>۳۴</sup> و قوانین از پیش تعیین شده متکی است. هوش مصنوعی این فرآیند را با یادگیری رفتار عادی شبکه و شناسایی ناهنجاری‌ها<sup>۳۵</sup> بهبود می‌بخشد. از طرفی هوش مصنوعی در تشخیص الگوهای ظریفی که ممکن است هر بار قبل از وقوع هر خطایی تکرار شوند برتری دارد و با این کار در واقع امکان تشخیص سریع‌تر و دقیق‌تر خطا و حتی پیش‌بینی آن را فراهم می‌کند. علاوه بر این، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند راه‌حلی را پیشنهاد یا پیاده‌سازی کنند و میانگین زمان تصحیح<sup>۳۶</sup> را کاهش دهند. برای درک بهتر این موضوع، به همان مثالی که در بخش ۲-۴ توضیح داده شد فکر کنید. در این مواقع، به دلیل عدم نیاز به دخالت نیروی انسانی هم در فاز تشخیص و هم در فاز اصلاح خطا، سرعت بالاتر رفته و در زمان صرفه جویی می‌شود [۹] و [۱۰].

## ➤ ۲-۶ پردازش زبان طبیعی<sup>۳۷</sup> برای تعامل انسانی:

پردازش زبان طبیعی یکی از سرفصل‌های مهم و بسیار مورد توجه هوش مصنوعی است و تعاملات انسانی با سیستم اتوماسیون OSS را امکان‌پذیر می‌کند. این امر ورودی‌های فرمان را تسهیل کرده و ارتباط و همکاری اپراتورها با سیستم را آسان‌تر می‌کند. قابلیت‌های NLP تجربه کاربر را ارتقاء داده و رابط اتوماسیون OSS را در دسترس‌تر و کاربرپسندتر می‌کند. به عبارت بهتر، کفایت مقایسه‌ای با زمان قبل از هوش مصنوعی انجام دهیم. تا قبل از ورود و وقوع هوش مصنوعی، برای انجام هر تغییر یا تولید هر ارزشی نیازمند کدنویسی با زبان ماشین بود در حالی که با استفاده از هوش مصنوعی می‌توانیم بدون نیاز به کدنویسی بسیاری از فرامین را اجرا کرده و با سیستم‌ها تعامل برقرار کنیم [۷] و [۸].

37- Natural Language Processing

29- Dynamic Resource Allocation

30- Fluctuating Demands

31- Autonomous Network Management

32- Self-healing Processes

33- Enhanced Fault Detection and Resolution

34- Threshold

35- Anomaly

36- Mean Time to Repair





## ➡ ۲-۷ اقدامات امنیتی تطبیقی<sup>۳۸</sup>:

عملیات می تواند نحوه مدیریت عملیات مخابراتی را بازتعریف کند. در ابتدا باید بررسی کرد که چگونه این فناوری قدرتمند در هماهنگی برای بهینه سازی کارایی و افزایش تصمیم گیری، کار کرده و راه را برای یک چشم انداز عملیاتی سازگارتر و هوشمندتر هموار می کنند [۷].

در این بخش به همکاری میان هوش مصنوعی و OSS می پردازیم و در هر بخش مشخص می کنیم که سهم هر کدام از این دو مبحث از بهبود کارایی در بخش مربوطه چه خواهد بود.

## ➡ ۳-۱ بینش داده محور<sup>۳۹</sup>:

**سهم هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی بر اساس داده ها رشد می کند. الگوریتم های یادگیری ماشین مقادیر زیادی از داده های تاریخی و بلادرنگ تولیدشده توسط شبکه های مخابراتی را تجزیه و تحلیل می کنند. این الگوریتم ها الگوها، روندها و ناهنجاری ها را

امنیت در عملیات مخابراتی بسیار مهم است. هوش مصنوعی با بهبود پروتکل های امنیتی به اتوماسیون و روان سازی OSS کمک می کند. هوش مصنوعی می تواند الگوهای ترافیک شبکه را برای شناسایی تهدیدات امنیتی بالقوه تجزیه و تحلیل کرده، پروتکل های امنیتی را به طور تطبیقی پیاده سازی کند و حتی تهدیدات سایبری جدید را البته در دایره یادگیری های مبتنی بر الگوهای قبلی پیش بینی کرده و از دفاع قوی و پیشگیرانه در برابر نقض های امنیتی اطمینان حاصل کند [۷].

## ➡ ۳- هوش مصنوعی و اتوماسیون OSS چگونه با هم کار می کنند؟

هم افزایی بین هوش مصنوعی و اتوماسیون سیستم های پشتیبانی

در داده‌ها شناسایی می‌کنند.

**سهام اتوماسیون OSS:** از بینش‌های<sup>۴۰</sup> ایجاد شده توسط هوش مصنوعی برای اطلاع رسانی به فرآیندهای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند مناطق ازدحام شبکه را بر جسته یا خطاهای احتمالی را پیش‌بینی کند و اتوماسیون OSS را در اولویت‌بندی و اجرای وظایف بر اساس بینش‌های مبتنی بر داده راهنمایی کند [۷] و [۴].

### ➤ ۳-۲ بهینه‌سازی پویای شبکه<sup>۴۱</sup>:

**مشارکت هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی به طور مداوم از معیارهای عملکرد شبکه، رفتار کاربر و عوامل محیطی یاد می‌گیرد. با شرایط متغیر سازگار می‌شود و فرصت‌هایی را برای بهینه‌سازی شناسایی می‌کند.

**سهام اتوماسیون OSS:** از توصیه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی پویای پیکربندی‌های شبکه استفاده می‌کند و این امر می‌تواند شامل تنظیم تخصیص پهنای باند، مسیریابی مجدد ترافیک، یا بهینه‌سازی استفاده از منابع و حصول اطمینان از اینکه شبکه در اوج بازدهی کار می‌کند باشد [۷] و [۴].

### ➤ ۳-۳ حل مسئله پیش‌گیرانه<sup>۴۲</sup>:

**مشارکت هوش مصنوعی:** مدل‌های یادگیری ماشین در هوش مصنوعی می‌توانند با شناسایی الگوهایی که قبل از شکست شبکه رخ داده، مشکلات احتمالی را پیش‌بینی کنند. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند ناهنجاری‌ها، بی‌نظمی‌ها یا کاهش عملکرد را شناسایی کنند.

**سهام اتوماسیون OSS:** با پیش‌بینی‌های هوش مصنوعی، یک رویکرد پیشگیرانه برای حل مشکلات اتخاذ می‌کند. اتوماسیون می‌تواند به جای واکنش به مشکلات در هنگام بروز مشکلات پیشگیرانه، مشکلات احتمالی را برطرف کند، زمان خرابی را کاهش دهد و قابلیت اطمینان کلی شبکه را بهبود بخشد [۷] و [۴].

### ➤ ۳-۴ اتوماسیون وظایف معمول<sup>۴۳</sup>:

**سهام هوش مصنوعی:** هوش مصنوعی وظایف معمول را با خود کارسازی فرآیندهای تصمیم‌گیری ساده می‌کند. این مساله می‌تواند شامل وظایفی مانند شناسایی و طبقه‌بندی رویدادهای شبکه، تجزیه و تحلیل گزارش‌ها و توصیه تنظیمات بهینه باشد. به عنوان مثال، فرض کنید قرار باشد یک سیستم یا بخش جدید توسعه‌ای به شبکه اضافه شود که مشخصات و تنظیمات آن مانند دیگر اجزای شبکه در همان منطقه باشد. در این مواقع هوش مصنوعی می‌تواند بدون دخالت کاربر، خود پیکربندی این بخش از شبکه را انجام داده و سرعت و راندمان را افزایش دهد.

**سهام اتوماسیون OSS:** از الگوریتم‌های مبتنی بر هوش

40- Insights

41- Dynamic Network Optimization

42- Proactive Issue Resolution

43- Routine Tasks Automation

مصنوعی برای خود کارسازی وظایف عملیاتی معمول استفاده می‌کند. به عنوان مثال، در ارائه خدمات یا تغییرات پیکربندی، هوش مصنوعی فرآیند تصمیم‌گیری را اطلاع می‌دهد و به سیستم‌های اتوماسیون اجازه می‌دهد تا وظایف را با درجه بالاتری از هوش و سازگاری اجرا کنند [۷] و [۴].

### ➤ ۴- شبکه‌های خودمختار و هوش مصنوعی

شبکه‌های خودمختار با قابلیت‌های خود مدیریتی، خود بهینه‌سازی و خود درمانی، آینده ارتباطات راه دور را نشان می‌دهند. این شبکه‌ها که زیربنای سیستم‌های هوشمند هستند، می‌توانند تصمیم‌گیری کنند و اقدامات را به طور مستقل اجرا کنند و نیاز به مداخله انسانی را به شدت کاهش دهند. این تکامل به سمت شبکه‌های هوشمندتر و خودمختار فقط یک جهش فناورانه نیست، بلکه یک ضرورت استراتژیک برای ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی<sup>۴۴</sup> برای ماندن در رقابت است. در قلب شبکه خودمختار، هوش مصنوعی نهفته است. سیستم‌عامل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در تبدیل مدیریت شبکه سنتی و دستی به یک مدل خودکار، پیش‌گیرانه و پیش‌بینی کننده نقش مهمی دارند. با استفاده از این نسل جدید از سیستم‌های پشتیبانی عملیاتی، اپراتورها می‌توانند حجم وسیعی از داده‌ها را پردازش کنند، الگوها را شناسایی کرده و به آن‌ها واکنش نشان دهند، مسائل بالقوه را پیش‌بینی کنند و عملکرد را به طور خودکار بهینه کنند. این یادگیری و انطباق مداوم، شبکه‌ها را قادر می‌سازد تا عملکرد و پاسخ‌دهی خود را بهبود بخشیده و به طور مؤثری به محیط‌های شبکه پویا کمک کنند [۸] و [۹].

برای CSPها، انتقال به یک OSS مبتنی بر هوش مصنوعی بسیار ضروری است تا با خود کارسازی کامل عملیات معمول و فرآیند تصمیم‌گیری، کارایی و صرفه جویی اقتصادی-عملیاتی افزایش یابد. این تغییر نه تنها تجربیات مشتری را از طریق ارائه خدمات قابل اعتمادتر و سازگارتر افزایش می‌دهد، بلکه چابکی<sup>۴۵</sup> و مقیاس پذیری<sup>۴۶</sup> را در عملیات شبکه تقویت می‌کند [۸] و [۹].

### ➤ ۴-۱ پیشرفت CSPها به سمت شبکه‌های خودمختار

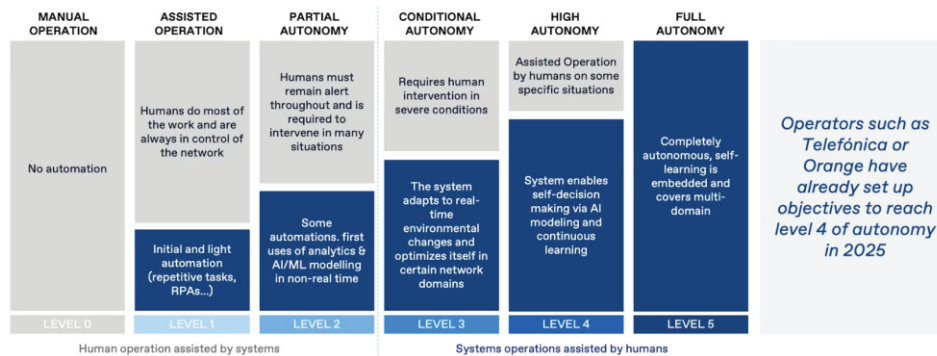
در شکل ۲ مسیر دستیابی به شبکه‌های کاملاً خودمختار از طریق مدل بلوغ شش سطحی TMForum در اتوماسیون شبکه ترسیم شده است. از ابتدای سال ۲۰۲۴، اکثر CSPها عمدتاً در سطوح ۱ یا ۲ یعنی عملیات و نگهداری توسط انسان به کمک هوش مصنوعی (سطح ۱) و شبکه‌های خودمختار جزئی (سطح ۲) در دامنه‌های مختلف شبکه کار می‌کنند. با این حال، تغییری در حال انجام است و برخی از پیش‌تازان به سطح ۳ صعود کرده‌اند. صنعت به طور کلی به دنبال یک جهش قابل توجه به سمت سطح ۴ است. پیش‌بینی‌ها برای سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که نزدیک به ۶۰٪ از CSPها قصد دارند در سطح ۳ یا بالاتر فعالیت کنند و حدود یک

44- Communication Service Providers (CSPs)

45- Agility

46- Scalability





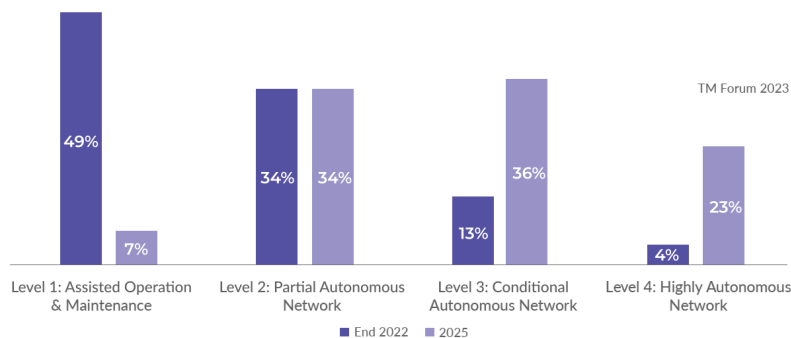
شکل ۲- مدل بلوغ شش سطحی TM Forum در اتوماسیون شبکه [۱۱]

نیروی کار، به ویژه در اتوماسیون و هوش مصنوعی مواجه هستند. در حالی که تلاش برای کاهش این کمبود حیاتی نیروی کار از طریق استخدام استراتژیک، مهارت‌سازی مجدد و طرح‌های ارتقای مهارت، شروع خوبی است، راه حل کارآمدتر - که با موفقیت AWS SageMaker و OpenAI ChatGPT نشان داده شده است - کاهش شدید پیچیدگی از طریق چارچوب‌های بدون کد<sup>۴۸</sup> و رابط‌های کاربری بصری تر است [۱۱].

در سطوح ۴ و ۵، شبکه‌های خودمختار با عملیات مبتنی بر مقصود<sup>۴۹</sup> معرفی می‌شوند که هدف آن هماهنگ کردن عملیات شبکه با اهداف استراتژیک اپراتور و انتظارات مشتریان و کاربران است. در واقع در این سطح، هوش مصنوعی نتایج دلخواه را هدایت کرده و طراحی و عملیات شبکه را به ویژگی‌های مستقل پلتفرم واگذار می‌کند.

دستیابی به حداکثر مزایای هوش مصنوعی در این سطح مستلزم آن است که مدل هوش مصنوعی شبکه هوشمند به طور مداوم با داده‌های بلادرنگ از جمله در طول پردازش سفارش و هنگام شناسایی روندهای خاص یا رویدادهای استثنایی به روز شود. در نهایت، CSP‌های آینده نگر با این چالش روبرو می‌شوند و تشخیص می‌دهند که انتقال موفقیت آمیز به نسل بعدی OSS‌ها برای تحقق عملیات شبکه مستقل بسیار ضروری است [۱۱].

48- No-code Framework  
49- Intent-based Operations



شکل ۳- برنامه‌ریزی صنعت برای دستیابی به شبکه‌های کاملاً خودمختار [۱۱]

چهارم برای رسیدن به سطح ۴ تلاش می‌کنند (شکل ۳) [۱۱]. چندین CSP پیشرو، از جمله رهبران صنعت مانند Orange، MTN، AIS، تلفونیکا و اپراتورهای برجسته چینی، اهداف بلندپروازانه‌ای را برای رسیدن به سطح ۴ تا انتهای سال ۲۰۲۵ تعیین کرده‌اند. این حرکت جمعی به سمت استقلال شبکه، اولویت‌های استراتژیک این بازیگران اصلی را منعکس می‌کند که بر دستیابی به چابکی و استقلال طولانی مدت در عملیات آن‌ها تمرکز دارد [۱۱].

اپراتورهای متوسط نیز در این رقابت جهش به سمت اتوماسیون آن چنان عقب نیستند. دیدگاه‌های نظرسنجی اخیر Heavy Reading نشان می‌دهد که اتوماسیون شبکه نه تنها به عنوان یک ارتقای فناوری، بلکه به عنوان یک عامل حیاتی برای رقابتی ماندن و افزایش تجربه مشتری تلقی می‌شود [۱۱].

طبق تحقیقات TM Forum، CSP‌ها با اتوماسیون در زمینه‌های خاص شروع می‌کنند و به تدریج به اتوماسیون شبکه‌های متقابل گسترش می‌یابند که می‌تواند یک CSP را به سطح ۲ رسانده و آن‌ها را به سطح ۳ نزدیک تر کند. رسیدن به سطح ۴ مستلزم بازنگری استراتژیک در کل چارچوب‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری قابل توجه در عناصر شبکه هوشمند جدید، OSS ابر بومی<sup>۴۷</sup> و ابزارها و فرآیندهای اتوماسیون است [۱۱].

نظرسنجی TM Forum نشان داد که CSP‌ها حتی برای دستیابی به سطح ۳، در حال حاضر با شکاف‌های چالش برانگیز مهارت

47- Cloud-native OSS

# AUTOMATION GENERATIVE AI

## ۵- نتیجه‌گیری

## منابع:

- [1] Wallin, S., & Leijon, V. (2009, October). Telecom network and service management: an operator survey. In IFIP/IEEE International Conference on Management of Multimedia Networks and Services (pp. 15-26). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- [2] <https://passionateaboutoss.com/free-tools-stuff/>
- [3] Series M: TMN and network maintenance: international transmission systems, telephone circuits, telegraphy, facsimile and leased circuits, TMN Management Functions, ITU-T, M.3400.
- [4] Karapantelakis, A., Alizadeh, P., Alabassi, A., Dey, K., & Nikou, A. (2024). Generative AI in mobile networks: a survey. *Annals of Telecommunications*, 79(1), 15-33.
- [5] Gartner Experts Answer the Top Generative AI Questions for Your Enterprise, [<https://www.gartner.com>]
- [6] Ouyang, Y., Wang, L., Yang, A., Shah, M., Belanger, D., Gao, T., ... & Zhang, Y. (2021). The next decade of telecommunications artificial intelligence. *arXiv preprint arXiv:2101.09163*.
- [7] Pereira, S., & Karia, D. (2018, October). AI Use Cases in Operational Support System and Business Support System. In 2018 3rd International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES) (pp. 15-20), IEEE.
- [8] Zhu, X., & Liu, Y. (2023, January). Research on the Intelligent Orchestration System of Cloud Network Based on ONAP. In 2023 2nd International Conference on Big Data, Information and Computer Network (BDICN) (pp. 280-283), IEEE.
- [9] Panchal, D., Verma, P., Baran, I., Musgrove, D., & Lu, D. (2024, January). Simplifying Network Orchestration using Conversational AI. In 2024 International Conference on Information Networking (ICOIN) (pp. 84-89), IEEE.
- [10] Xu, M., Du, H., Niyato, D., Kang, J., Xiong, Z., Mao, S., ... & Poor, H. V. (2024). Unleashing the power of edge-cloud generative ai in mobile networks: A survey of aigc services. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*.
- [11] <https://www.tmf Forum.org/topics/autonomous-networks/>.

به طور خلاصه، OSS اتوماسیون شده با هوش مصنوعی، هم CSP های جدید و هم گذشته را قادر می‌سازد تا به سرعت اتوماسیون را اجرایی و عملیاتی کنند. این امر دسترسی یکپارچه به پلتفرم‌های یادگیری ماشینی مقیاس پذیر و طراحی ارکسترسیون چابک با قابلیت هوش مصنوعی را تسهیل می‌کند، که برای پیشرفت در سفر به سمت شبکه‌های کاملاً خودمختار بسیار مهم است. در اصل، همکاری بین AI و اتوماسیون OSS یک همزیستی قدرتمند ایجاد می‌کند. هوش مصنوعی قابلیت‌های هوشمندی، سازگاری و پیش‌بینی را ارائه می‌کند، در حالی که اتوماسیون OSS این بینش‌ها را به فرآیندهای عملی تبدیل می‌کند. این دو با هم یک جفت پویا را تشکیل می‌دهند که نه تنها وظایف روتین را خودکار می‌کند، بلکه تصمیم‌گیری را نیز افزایش می‌دهد، به طور فعالانه به مسائل رسیدگی می‌کند و در نهایت عملیات مخابراتی را به کمک فرآیندهای فناوری اطلاعات نوین به اکوسیستم‌های کارآمد، انعطاف‌پذیر و هوشمند تبدیل می‌کند.

هوش مصنوعی می‌تواند در هفت محور مختلف از جمله اتوماسیون شناختی و تصمیم‌گیری، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده برای مدیریت فعال، تخصیص پویای منابع، مدیریت خودمختار شبکه، تشخیص و رفع خطای پیشرفته، پردازش زبان طبیعی برای تعامل انسانی و اقدامات امنیتی تطبیقی به کمک سیستم‌های پشتیبان شبکه و عملیات بپردازد. هر چند به کارگیری هوش مصنوعی در هر کدام از این بخش‌ها نیازمند تحقیق و توسعه‌ی بیشتر و همچنین بررسی‌ها و بازخوردهای متناسب با کاربرد است. به طور کلی سیستم‌های پشتیبان شبکه و عملیات هر چه به سمت خودمختاری کامل‌تر بروند، دخالت و خطای انسانی در آن‌ها کاهش پیدا کرده و در نتیجه سرعت بهبود و تصحیح خطا در آن افزایش می‌یابد. بر همین اساس، بسیاری از شرکت‌های مخابراتی در حال حرکت به سمت به کارگیری هوش مصنوعی در OSS خود هستند تا جایی که ۹۳ درصد آن‌ها تاکنون حداقل بخش کوچکی از سیستم‌های OSS خود را مجهز به هوش مصنوعی کرده‌اند.



# بینش فناوری

Technology Insight



توسعه خدمات دیجیتال توسط  
اپراتورها در بستر فناوری های  
توانمندساز کلیدی

۹۶

سفر تحول اپراتورها از ارائه خدمات ارتباطی  
به خدمات دیجیتال با شروع از پلتفرم های  
یک پارچه، خودروی متصل و صنعت متصل

۸۸

نقش اپراتورهای مخابراتی  
در شکل دهی زیست بوم  
دیجیتال

۸۰

تغییر رویکردهای ارائه  
سرویس دیجیتال توسط  
اپراتورهای ارتباطی

۷۲





فرهاد توکل همدانی

دکتری مدیریت  
کسب و کار از دانشگاه  
تهران و کارشناسی ارشد  
مهندسی برق مخابرات  
از دانشگاه آزاد اسلامی،  
کارشناس فنی و عملیات  
شبکه همراه اول



متین پاشاتیان

دکتری برق از دانشگاه  
صنعتی امیرکبیر،  
کارشناس فنی و عملیات  
شبکه همراه اول



امیر حسین جعفری بزره

دکتری برق از دانشگاه  
علم و صنعت ایران،  
کارشناس فنی و عملیات  
شبکه همراه اول

# تغییر رویکردهای ارائه سرویس دیجیتال توسط اپراتورهای ارتباطی

چکیده: در این مقاله، به دنبال آن هستیم تا به مسیر تحولی پیش روی اپراتورهای ارتباطی برای ارائه سرویس‌های دیجیتالی و فراتر از لایه اتصال پذیری بپردازیم که در آن telcoها، بتوانند قابلیت کاربرپسند بودن خود را ارتقاء دهند. به نظر می‌رسد که بدون نیاز به جداسازی‌های ساختاری و قانونی نیز می‌توان روند تحول و ارتقاء سرویس‌های ارتباطی و دیجیتال قابل ارائه به مشتری یا اصطلاحاً B2C<sup>۲</sup> را شتاب بخشید. این امر تنها از یک راه محقق می‌شود و آن عبارت است از اینکه همانند یک شرکت ارائه‌دهنده سرویس به مقوله توسعه سرویس‌های دیجیتال بنگریم. در این تغییر رویکرد، نیاز به شاخص‌های جدیدی برای موفقیت یک اپراتور دیجیتال مطرح می‌شود که تمرکز بر مشتری، مهم‌ترین ویژگی در این خصوص است. تغییر و تحول سرویس‌های لایه اتصال، ایجاد اکوسیستم توانمند و توسعه یک پلتفرم بهینه برای افزایش مقیاس پذیری سرویس‌ها در بازارهای دیجیتالی مختلف، نتایج مورد انتظار برای اپراتورهای ارتباطی در حال تحول به سمت ServCo<sup>۱</sup>ها هستند.

کلمات کلیدی: اپراتور ارتباطی، ارائه‌دهنده سرویس دیجیتال، ServCoها، دیجیتال، B2C

- 1- Telecommunication or communication service provider
- 2- Business to Consumer
- 3- Service Company

که این شرکت‌ها ضعیف‌تر از حد انتظار سهامداران عمل کرده‌اند به نحوی که افزایش ارزش‌گذاری‌های شبکه و زیرساخت، بیشتر از فعالیت‌های بخش سرویس (B2C) برای آنها بازدهی و بازگشت سرمایه در پی داشته است. از این رو، برخی از این اپراتورها برای جبران این عملکرد نامطلوب، راهکار جداسازی بخش عملیات‌های

مقدمه‌ای بر عملکرد نامطلوب اپراتورهای ارتباطی  
در بازار دیجیتالی

امروزه اتصال‌هایی که اپراتورهای ارتباطی ایجاد کرده‌اند، به توسعه سرویس و اپلیکیشن‌های فروان شتاب بخشیده شده و ارزش قابل توجهی را در لبه این صنعت ایجاد کرده است. اما با اینحال، به نظر می‌رسد





حاشیه سود شبکه برای این شرکت‌ها به اندازه‌ای بوده است که نیاز به ضرورت تغییر و تحول را برای آن‌ها کم‌رنگ کرده است. البته به نظر می‌رسد که با توجه به روند جهانی توسعه شبکه‌های فیبری در منازل (FTTH<sup>۴</sup>) و افزایش دسترسی پذیری و پهنای باند و بهره‌برداری از شبکه به علت تحریک تقاضای بیش از پیش مردم به سمت استفاده از خریدهای آنلاین یا سرویس‌های دیجیتالی، باعث شده است که موانع ورود به بازار برای سایر ارائه‌دهندگان سرویس‌های دیجیتال فاقد شبکه کاهش یابد. به این ترتیب، ارزش متمایز بودن شبکه کاهش یافته و این حاشیه سود امن نیز از بین خواهد رفت و فضای رقابتی شدیدی بین اپراتورهای شبکه و اپراتورهای سرویس شکل می‌گیرد. با اینحال، به نظر می‌رسد که اپراتورهای برتر B2C که در قالب شرکت ارتباطی یکپارچه در حال فعالیت هستند، می‌توانند با اتخاذ رویکردی مشابه با رویکرد یک ServCo به روند تحول خود شتاب بخشند. در این حالت، نتیجه و اثر حاصل از واحد کسب و کار B2C با حاشیه سود کمتر (و همچنین سرمایه‌گذاری کمتر)، تغییر تمرکز از شیوه‌های سنتی برای به حداکثر رساندن درآمدهای کوتاه‌مدت را به سمت شیوه‌های افزایش ارزش و رضایت مشتری در بلندمدت سوق می‌دهد.

4- Fiber-to-the-home

شبکه (اپراتور شبکه یا اصطلاحاً NetCo) و بخش ارائه‌دهنده سرویس (اپراتور ارائه‌دهنده سرویس به مشتری یا اصطلاحاً ServCo) را انتخاب کرده‌اند تا بدین ترتیب، ارزش دارایی‌های شبکه خود را نمایان سازند و بتوانند سرمایه لازم برای توسعه شبکه را جذب کنند. برای این اپراتورها، چگونگی تسریع رشد و به حداکثر رساندن ارزش حاصل از فعالیت ServCoها، یک امر ضروری است. البته به نظر می‌رسد که حتی آن گروه از شرکت‌های ارتباطی که در مورد منافع این جداسازی قانونی و ساختاری تردید دارند، می‌توانند با اتخاذ رویکردی مشابه با رویکرد ServCoها ارزش هنگفتی کسب کنند. گرچه پرداختن به این موضوع، مستلزم بررسی و تحلیل جامع، کل‌نگر و نتیجه‌محور با محوریت نیازها و انتظارات مشتریان است [۱].

### حاشیه سود شبکه: پیشران اصلی تحول اپراتورهای ارتباطی

با اینحال، تعداد کمی از اپراتورهای ارتباطی بزرگ توانسته‌اند که مقیاس واقعی تحول لازم برای موفقیت در شرایط رقابتی فعلی را پیدا کرده و راهکار مناسب برای توسعه سرویس‌های دیجیتال را اجرا کنند. یکی از دلایل این موضوع، می‌تواند این باشد که تاکنون،

دیدگاه ServCo ها، باید یک چشم‌انداز دقیق برای چگونگی رقابت خود در بازار بدون برخورداری از سود شبکه که مزایای متمایز کننده برای آن‌ها دارد، تعریف کنند. برای تحقق چنین چشم‌اندازی، سه اهرم کلیدی به شرح زیر می‌تواند مدنظر قرار گیرد:

- ➡ افزایش ارزش آفرینی از سرویس اتصال
  - ➡ ایجاد جریان درآمدی جدید فراتر از سرویس اتصال
  - ➡ افزایش مقیاس اکوسیستمی در بازارهای مختلف
- این سه اهرم ارزش آفرین می‌توانند در کنار هم بنا شوند و اگر چه همه اپراتورهای ارتباطی از اجرای اهرم یک بهره‌مند هستند، اما فقط برخی از آن‌ها در استفاده از اهرم دو نیز درگیر می‌شوند و برخی دیگر نیز ممکن است هر سه را استفاده کنند. تحقق هر یک از این اهرم‌ها به اجرای اقدامات شجاعانه و تحولات بنیادی نیاز دارد، اما پیامدهای مثبت آن بسیار چشمگیر است. در نتیجه، افزایش سودآوری از سرویس اتصال (اهرم یک)، می‌تواند به سرمایه‌گذاری در جریان‌های درآمد جدید (نظیر اهرم دو) کمک کند. در همین حال، تغییر موقعیت اپراتور ارتباطی به عنوان فراهم‌کننده پلتفرم‌های دیجیتال می‌تواند در ارزش‌گذاری مجدد چندگانه<sup>۵</sup> اپراتور، مهم تلقی شود به نحوی که مثلاً نسبت ارزش سازمانی (EV<sup>۶</sup>) به درآمد قبل از کسر بهره، مالیات و استهلاک (EBITDA<sup>۷</sup>) می‌تواند به ۴ برابر و یا حتی ده برابر در مورد اپراتورهای یکپارچه‌شده با اکوسیستم دیجیتالی جهش یابد. متناسب با تعداد اهرم‌هایی که هر اپراتور برای تحقق چشم‌انداز خود استفاده می‌کند و اینکه چطور این اهرم‌ها را اجرا می‌کند، این امکان وجود دارد که حاشیه‌های سود B2C نیز (با احتساب هزینه‌های واقعی شبکه)، از حدود ۵ تا ۱۵ درصد به حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد افزایش یابد.

در عین حال، حاشیه سود کمتر باعث خواهد شد تا جریان‌های درآمدی جدید تأثیر کمتری بر کاهش حاشیه سود داشته و در نتیجه جذاب‌تر باشند. حاشیه سود کمتر به این معناست که اپراتورها قادر نخواهند بود که هزینه‌های بسیار بالای فروش و بازاریابی را تأمین کنند که معمولاً صرف جذب مشتریان جدید (از طریق ارائه تخفیف‌های زیاد به آن‌ها) می‌شود. بنابراین، آن‌ها ترغیب می‌شوند به جای جذب مشتری جدید، بر جلب رضایت مشتریان فعلی متمرکز شوند و همین امر، تبعات منفی احتمالی قیمت‌گذاری متغیر سرویس‌های دیجیتال در بازار را نیز کاهش می‌دهد.

اپراتورهای B2C، بدون داشتن سپر حفاظتی که حاشیه سود شبکه برای آن‌ها تأمین می‌کند، با واقعیت اقتصادی بسیار متفاوتی مواجه می‌شوند (شکل ۱). حاشیه سود از حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد ناگهان به حدود ۵ تا ۱۵ درصد کاهش می‌یابد و در نتیجه، کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد به یک ضرورت در کسب و کار آن‌ها تبدیل می‌شود. در اصل، به حداکثر رساندن ارزش از مشتریان فعلی و افزایش وفاداری و مشارکت به امری ضروری تبدیل می‌شود. به همین دلیل، اپراتورهایی که رویکرد ServCo را اتخاذ می‌کنند می‌توانند در احیای مجدد روند رشد، تعریف مجدد مبنای هزینه‌کردها و تعیین مجدد قابلیت‌های خود موفق باشند. همچنین به عنوان نمونه، می‌توان از فناوری‌های جدید در این حوزه استفاده کرد تا بتوان هزینه‌ارائه سرویس‌های دیجیتال را برای اپراتورها کاهش داد. به عنوان مثال استفاده از فناوری‌های ابری، SDN و NFV به اپراتورهای ارتباطی امکان می‌دهد تا مدیریت شبکه را به صورت متمرکزتر و انعطاف‌پذیرتر انجام دهند. این فناوری‌ها نه تنها هزینه‌های زیرساختی را کاهش می‌دهند، بلکه امکان ارائه سریع‌تر و منعطف‌تر خدمات دیجیتال به مشتریان را فراهم می‌سازند.

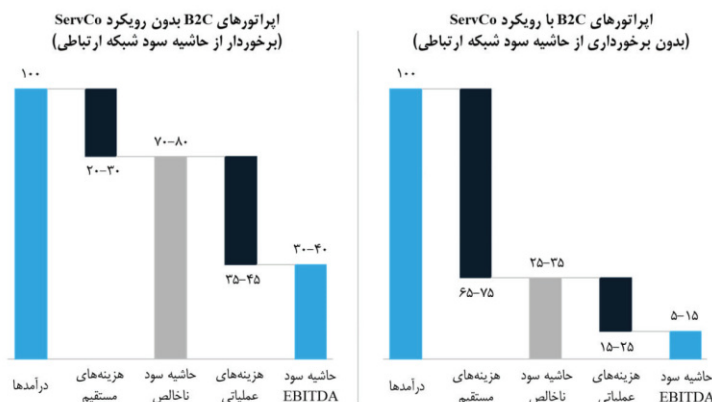
## دیدگاه ServCo ها و سه اهرم کلیدی برای فرصت آفرینی در بازار سرویس‌های دیجیتال

اپراتورهای B2C برای دستیابی به تحولات دیجیتالی متناسب با

### 5- Valuation multiple rerating

### 6- Enterprise Value

### 7- Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization



شکل ۱: مقایسه هزینه‌ها و حاشیه سود اپراتور B2C (درصد از درآمدها) [۱]





صنعتی و سرویس‌های حمل‌ونقل هوشمند کمک کند و بدین وسیله جریان‌های درآمدی جدیدی ایجاد کند.

در ادامه، آن‌ها می‌توانند فعالیت‌های خود را در حوزه‌های جدیدتر توسعه دهند و نقش هماهنگ‌کننده سطح عالی یا همان اکستریشن<sup>۱۰</sup> را در یک اکوسیستم متشکل از بازیگران مختلف ایفا کنند که همگی تحت پشتیبانی یک یا چند پلتفرم هستند. این هم افزایی نهادینه شده در اکوسیستم به مشتریان امکان می‌دهد تا به مجموعه‌ای از محصولات و سرویس‌های متنوع در راستای ارتقا و بهبود کیفیت زندگی دیجیتالی دسترسی داشته باشند.

#### اهرم سطح سه: افزایش مقیاس اکوسیستم در بازارهای مختلف

اپراتورهای ارتباطی که در اجرای اهرم‌های سطح یک و دو موفق هستند، ممکن است به فکر توسعه مقیاس فعالیت B2C خود در قالب پلتفرم‌هایی در مناطق جغرافیایی مختلف و عمده‌فروشی اتصال از طریق NetCoهای محلی باشند. افزایش تعداد مشتریان به این شرکت‌های مخابراتی امکان می‌دهد که از مزیت مقیاس‌پذیری (کاهش هزینه به دلیل توسعه فعالیت<sup>۱۱</sup>)، افزایش درآمدزایی از تحلیل داده و ارتقاء سطح همکاری با شرکت‌های دیجیتالی به عنوان شرکای تجاری بهره‌مند شود. فناوری‌های جدیدی از جمله هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را می‌توان استفاده کرد تا به اپراتورها در تحلیل داده‌های مشتری و پیش‌بینی نیازهای آینده کمک کنند. این ابزارها می‌توانند با شخصی‌سازی تجربه کاربری و ارائه پیشنهادات هدفمند به مشتریان، رضایت و وفاداری آن‌ها را افزایش دهند. اپراتورهای

#### اهرم سطح یک: افزایش ارزش آفرینی از خدمات اتصال

اولین گام کلیدی در اجرای یک استراتژی فراگیرتر این است که از طریق کاهش هزینه‌ها و مدیریت بهینه ارزش مشتری و متعاقباً افزایش میانگین درآمد حاصل از هر کاربر (ARPU<sup>۸</sup>)، کسب‌وکار فعلی ارائه سرویس اتصال ارتقاء یابد. اپراتورهای ارتباطی که فقط در پی استفاده از اهرم اول هستند باید مطمئن شوند که سود حاصل از فروش اتصال به تنهایی برای رقابت با سایر بازیگرانی که از جریان‌های درآمدزایی جدید از مشتریان بهره‌مند هستند، کفایت می‌کند. همچنین، آن‌ها باید از توانایی خود در حفظ روند قیمت‌گذاری ویژه<sup>۹</sup> در مقایسه با قیمت سرویس‌های رقیب و در عین حال، حفظ سودآوری و بهره‌وری در عین تضمین کیفیت سرویس مطمئن شوند. در قیمت‌گذاری ویژه، اپراتور ارتباطی سعی می‌کند تا از طریق قیمت‌گذاری بالاتر ناشی از مزیت رقابتی، یک یا چند سرویس مفروض را به مشتریان ارائه نماید.

#### اهرم سطح دو: ایجاد جریان درآمدزایی جدید فراتر از خدمات اتصال

اپراتورهای ارتباطی برای تحول کسب‌وکار اصلی خود (سرویس‌های اتصال)، می‌توانند جریان‌های درآمدزایی جدید از طریق ارائه سرویس در ور تیکال‌هایی همچون بیمه و e-commerce ایجاد کنند. همچنین می‌توان با سرمایه‌گذاری در لایه پلتفرم حوزه اینترنت اشیا، فرصت‌های جدیدی برای اپراتورهای ارتباطی به وجود آورد. این فناوری می‌تواند به توسعه خدمات هوشمند مانند مدیریت زیرساخت‌های شهری، اتوماسیون

10- Orchestration  
11- Economies of scale

8- Average Revenue Per User  
9- Price premium





مقیاس اکوسیستم‌ها استفاده کنند. این اهرم‌ها به صورت مکمل و هم افزا عمل کرده و پایه گذار رشد یکدیگر هستند. برای مثال، با بهبود خدمات اتصال و افزایش ARPU، سرمایه گذاری در جریان‌های درآمدی جدید ممکن می شود و توسعه این جریان‌ها، زمینه ساز گسترش اکوسیستم‌ها در بازارهای متنوع است. هر یک از این اهرم‌ها نقش کلیدی در رقابت پذیری اپراتورها دارند و اپراتورهایی که بتوانند این رویکرد یکپارچه را با موفقیت پیاده سازی کنند، قادر خواهند بود سهم بازار خود را افزایش دهند و به عنوان بازیگرانی پیشرو در صنعت دیجیتال شناخته شوند.

شاخص‌های جدید پیشنهادی برای شکار فرصت‌های دیجیتالی بسیاری از اپراتورهای ارتباطی برای آنکه عملکرد موفقی داشته باشند، باید رویکرد تسریع افزایش ARPU از طریق سرویس‌های اصلی اتصال پذیری را اتخاذ کنند و در عین حال، هزینه‌ها را نیز تا حد چشمگیری کاهش دهند. این رویکرد در واقع پیش شرط اجرای اهرم‌های دو و سه است و ممکن است که از دید برخی از اپراتورهای ارتباطی، اجرای این رویکرد برای موفقیت آن‌ها به تنهایی کافی باشد.

اما امروزه مشتریان نه تنها انتظار دارند که سرویس‌های اتصال معتبر و کم هزینه دریافت کنند، بلکه انتظار دارند که از تجربه کاربری سرویس و فروش دیجیتالی و قابلیت تعامل پذیری بین خدمات تلفن همراه و تلفن ثابت (میان تجهیزات و دستگاه‌های متنوع) بهره‌مند باشند. در حالیکه اپراتورهای ارتباطی سال‌هاست

ارتباطی که این مسیر را آغاز می کنند باید سه چیز را باور کنند: پلتفرم آن‌ها می تواند بهره‌وری را افزایش دهد، در حالیکه ارتباط محلی خود را نیز حفظ کند؛ مشارکت‌های محلی لازم در دسترس هستند و آن‌ها می توانند رقابتی کارآمد با اپراتورهای محلی داشته باشند.

افزایش سودآوری کسب و کار اصلی فروش اتصال (اهرم اول) می تواند به تأمین سرمایه گذاری در جریان‌های درآمدی جدید (اهرم دوم) کمک کند. در این میان، بازتعریف نقش و جایگاه اپراتورهای ارتباطی به ارائه کنندگان پلتفرم‌های دیجیتالی، امکان چندبرابر شدن ارزش گذاری مجدد چندگانه آن‌ها را فراهم می کند.

این افزایش ارزش گذاری (که از تقسیم ارزش سازمان (EV) به EBITDA حاصل می شود)، می تواند بین ۴ تا ۱۰ برابر متغیر باشد. افزایش ۴ برابری در خصوص اپراتورهای یکپارچه در حوزه عملیات B2C موضوعیت دارد و افزایش ۱۰ برابری شامل اپراتورهای یکپارچه شده با شرکای تجاری در اکوسیستم دیجیتالی است.

این امکان وجود دارد که اپراتورهای ارتباطی قادر باشند بیشترین ارزش را از طریق تحقق سه اهرم یاد شده کسب کنند. اپراتورهای ارتباطی که قصد دارند تحول دیجیتالی چشمگیری داشته باشند، بایستی از ترکیب اهرم‌های سه گانه یعنی افزایش ارزش آفرینی از خدمات اتصال، ایجاد جریان‌های درآمدی جدید و گسترش



جدول ۱ مقایسه نمونه تغییرات رویکردی بین یک اپراتور ارتباطی و ServCo ها و پیشنهاد شاخص‌های جدید [۱]

| نمونه رویکرد های یک اپراتور ارتباطی                           | نمونه رویکرد های یک ServCo                              | شاخص‌های جدید برای ServCo                                             | نتایج فعلی  | هدف غایی    |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| تمرکز بر جذب مشتری جدید                                       | تمرکز بر «حفظ درآمد خالص» <sup>۱</sup>                  | حفظ درآمد خالص                                                        | < ۵۰%       | > ۱۰۰%      |
| تعامل بسیار کم با مشتری                                       | ارتباط مداوم با مشتری                                   | تعداد بازدید در بازه‌های زمانی مشخص <sup>۲</sup>                      | ماه / ۱ بار | روز / ۱ بار |
| تمرکز مطلق بر درآمدزایی در کوتاه‌مدت                          | تمرکز مطلق بر تجربه کاربری مشتری در بلندمدت             | امتیاز رضایت مشتری                                                    | < ۰         | > ۵۵        |
| کانال‌های خرده‌فروشی و غیرمستقیم پرهزینه                      | کانال‌های کاملاً دیجیتال بدون برقراری تماس <sup>۳</sup> | سفرهای مشتری <sup>۴</sup> بدون نیاز به برقراری تماس فیزیکی با اپراتور | حدوداً ۶۰%  | > ۸۰%       |
| ساختارهای سازمانی موجود با فرآیندهای زائد و غیر ضروری پرهزینه | مدل‌های عملیاتی خودکار، با قابلیت دیجیتالی و چابکی کامل | هزینه‌های عملیاتی (به جزء هزینه‌های شبکه) به عنوان درصد از کل درآمد   | حدوداً ۲۵%  | < ۱۵%       |
| کاتالوگ‌های پیچیده محصولات موجود                              | محصولات ساده و کارآمد دیجیتالی                          | تعداد کدهای محصول موجود ثبت شده                                       | > ۱۰۰۰      | < ۲۰        |
| مدل‌های عملیاتی آشنایی و جزایر مجزا از هم <sup>۵</sup>        | ساختار چابک و مبتنی بر رویکرد آزمون و یادگیری           | سهم کارهای تعریف‌شده در مدل چابک                                      | < ۵۰%       | ≥ ۸۰%       |

1- Net revenue retention

2- Visitor frequency

3- Zero-touch

4- Customer journeys

ندارند، مگر در مواقعی که با مشکلی مواجه شوند. بنابراین، برای اجرای اهرم اول، به اتخاذ رویکردهایی جدید در مورد درآمدزایی، هزینه‌کردها، تجربه کاربری و تعامل با مشتری نیاز است (جدول ۱).

در این میان، عواملی همچون تعرفه‌گذاری ساده (همانند قیمت‌گذاری ثابت<sup>۱۶</sup>)، مدل‌های ارائه سرویس که به طور اتوماتیک هزینه اختلال در شبکه و قطع سرویس در قالب SLA را به مشتریان پرداخت می‌کنند، تجربه‌های بازی‌سازی شده<sup>۱۷</sup> و برنامه‌های حفظ وفاداری مشتری همگی می‌توانند حفظ ارتباط و تعامل با مشتری در بلندمدت را پشتیبانی کند. این اقدامات جبرانی، اساس و پایه برای اجرای راهکار «فروش مکمل» همراه با سرویس‌های اتصال است و اپراتورهای ارتباطی باید آن را برای

که در پی دیجیتالی کردن و تحول در هزینه‌کردها هستند. حاشیه سود کمتر که از طریق اتخاذ رویکرد ServCo حاصل می‌شود، می‌تواند این تغییرات را تسریع کند.

اتخاذ یک رویکرد مبتنی بر ارائه سرویس‌های شخصی‌سازی شده و قیمت‌گذاری سرویس بر اساس «ارزش طول عمر مشتری»<sup>۱۲</sup> می‌تواند باعث افزایش ARPU شود [۲]؛ چراکه امکان بیش‌فروشی<sup>۱۳</sup> و فروش مکمل<sup>۱۴</sup> به صورت مداوم و مدیریت پیشگیرانه برای کاهش نرخ ریزش مشتری<sup>۱۵</sup> را در پی دارد. جمع‌آوری داده‌ها برای پشتیبانی از ارائه چنین پیشنهادهای شخصی‌سازی شده دیجیتالی، مستلزم تعامل دائم با مشتریانی است که اغلب دلیلی برای تعامل با ارائه‌دهنده اتصال خود

12- Customer lifetime value (CLV)

13- Upselling

14- Cross-selling

15- Churn rate

16- Flat pricing

17- Gamification



حرکت به سمت اجرای اهرم دوم انتخاب کنند.

اپراتورهای ارتباطی می‌توانند با تسریع روند مهاجرت از راهبردهای مذاکره با تمرکز صرف بر فروش<sup>۱۸</sup> و اقدامات مورد نیاز برای ارتباط با مشتری و مراقبت از آن<sup>۱۹</sup> به کانال‌های سرویس دیجیتال کم‌هزینه، به طور قابل ملاحظه‌ای مقیاس و هزینه خرده‌فروشی‌های بزرگ خود را کاهش دهند و در عین حال، می‌توانند بر تعداد فروشگاه‌های دیجیتال خرده‌فروشی کوچک‌تر (با هدف حفظ برند) سرمایه‌گذاری کنند [۱].

**سخن پایانی: تمرکز بر تجربه مشتری و هماهنگی**

**جامع‌نگر برای توسعه سرویس‌های دیجیتال**

در نهایت باید به این نکته کلیدی توجه نمود که روند تحولی

18- Transactional selling

19- Customer care

اپراتورهای ارتباطی به این ترتیب است که قابلیت تمایز شبکه رو به کاهش است، بنابراین تجربه مشتری به یک میدان نبرد اساسی تبدیل می‌شود که سرنوشت اپراتورهای ارتباطی را در این فضای رقابتی تعیین می‌کند. ممکن است اپراتورهای ارتباطی قادر باشند که بیشترین ارزش را از طریق تحقق سه اهرم یاد شده کسب کنند. برای اپراتورهای ارتباطی که هنوز به اندازه کافی شجاعت اتخاذ این رویکرد جدید را ندارند، زمان آن فرا رسیده است که به روش جدید ارتباط میان بخش‌های شبکه، زیرساخت و ارتباطات مشتریان فکر کنند. در حالتی که اپراتورها همانند ServCo عمل می‌کنند، تجربه مشتری مهم‌ترین شاخص جامع‌نگر در مسیر ارائه سرویس‌های دیجیتال برای همه بخش‌های فناوری، کسب‌وکار، مشتری، تحول و مشارکت اپراتور محسوب می‌شود. تمرکز بر این شاخص کلیدی و تغییر رویکرد راهبردی و هماهنگ مشتری‌محور، باعث می‌شود که اپراتورهای ارتباطی بهتر بتوانند نیازها و مسائل





تحول دیجیتال لازم برای موفقیت در شرایط رقابتی فعلی را پیدا کرده و راهکار مناسب برای توسعه سرویس های دیجیتال را اجرا کنند.

۲- اپراتورهای B2C برای دستیابی به تحولات دیجیتال متناسب با دیدگاه ServCo ها، باید یک چشم انداز دقیق برای چگونگی رقابت خود در بازار بدون برخورداری از سود شبکه که مزایای متمایز کننده برای آن ها دارد، تعریف کنند.

۳- امروزه مشتریان نه تنها انتظار دارند که سرویس های اتصال معتبر و کم هزینه دریافت کنند، بلکه انتظار دارند که از تجربه کاربری سرویس و فروش دیجیتالی و قابلیت تعامل پذیری بین خدمات تلفن همراه و تلفن ثابت بهره مند باشند.

۴- تجربه مشتری مهم ترین شاخص جامع نگر در مسیر ارائه سرویس های دیجیتال برای همه بخش های فناوری، کسب و کار، مشتری، تحول و مشارکت اپراتور محسوب می شود.

فوری و مهمی را که در بازار دیجیتالی یا در ارتباط با مشتری وجود دارد را شناسایی نموده و به آن ها پاسخ هوشمند دهند.

#### منابع:

[1] "Thinking like a 'ServCo': How telcos can drive B2C growth", McKinsey article by Lars Engel Nielsen, Thomas Joseph, Benedict Vanderspar and João Leonardo, November 2022.

[2] "Unlocking the value of personalization at scale for operators", McKinsey article by Lars Engel Nielsen, Lars Fiedler, Stanislav Kucherenko, Marcelo Leal, Klemensas Mecejus, and Davide Schiavotto, February 2022.

#### گزیده ها:

۱- تعداد اندکی از اپراتورهای ارتباطی بزرگ توانسته اند که مقیاس واقعی





سینا آخوان‌نیایی

کارشناسی ارشد  
مهندسی صنایع از  
دانشگاه مالک اشتر،  
کارشناس مدیریت  
خدمات دیجیتال  
همراه اول



ارتباطات، ستون فقرات زیست بوم دیجیتال

# نقش اپراتورهای مخابراتی در شکل دهی زیست بوم دیجیتال

چکیده: یکی از مهم ترین محورهای انقلاب صنعتی چهارم، مباحث مرتبط با اقتصاد دیجیتال و اقتصاد اشتراکی است که در سال های اخیر با توسعه زیرساخت های ارتباطی، توجه ویژه ای را به سمت خود جلب کرده است. شرکت های مخابراتی به عنوان فراهم کننده و توسعه دهنده زیرساخت های ارتباطی در سال های اخیر نقشی غیر قابل انکار در اقتصاد دیجیتال و توسعه کسب و کارهای تحول آفرین<sup>۱</sup> ایفا کرده اند. بیشتر فعالیت های شرکت های مخابراتی در سال های اخیر معطوف به ایجاد بستر ارتباطی مناسب و توسعه شبکه بوده است. این امر بستر را برای توسعه کسب و کارهای نوین و درآمدزایی چشم گیر از آن فراهم نموده است. OTT ها یکی از مثال هایی هستند که بر روی بستر فراهم شده توسط اپراتورها به درآمدزایی گسترده رسیدند. از طرفی با توجه به افزایش هزینه توسعه زیرساخت و فناوری های جدید، افزایش درآمد به امری اجتناب ناپذیر برای اپراتورها تبدیل شده است. از این رو، در سال های اخیر اپراتورهای مخابراتی فراتر رفته و نقش آن ها از ایجاد و توسعه زیرساخت به نقش آفرینی در اکوسیستم دیجیتالی که خود محوریت شکل دهی آن هستند، تغییر کرده است. در این مقاله ضمن معرفی سطوح اقتصاد دیجیتال، روند توسعه زیست بوم دیجیتال و نحوه تعامل شرکت های ارائه دهنده زیرساخت ارتباطی با بازیگران سطوح بالای اقتصاد دیجیتال و هم افزایی حاصل از این همکاری بررسی شده است.

کلمات کلیدی: اقتصاد دیجیتال<sup>۲</sup>، زیست بوم دیجیتال<sup>۳</sup>، شراکت هم زیستانه<sup>۴</sup>

- 1- Disruptive Business Models
- 2- Digital Economy
- 3- Digital Ecosystem
- 4- Symbiosis Partnership



## مقدمه:

اقتصاد دیجیتال و زیست‌بوم دیجیتال مقولاتی در هم تنیده در دنیای امروز هستند. ظهور فناوری‌های دیجیتال، عملیات بسیاری از کسب‌وکارها را متحول کرده و شرکت‌های مخابراتی نقشی حیاتی در این تحول ایفا کرده‌اند. در این مقاله، نقش شرکت‌های مخابراتی در شکل‌دهی اکوسیستم دیجیتال با بررسی تأثیرگذاری و نقش حال حاضر این اکوسیستم در تولید ناخالص ملی بررسی شده است. تشریح مدل سه سطحی اقتصاد دیجیتال به همراه گرایه‌های شکل‌دهنده و رشد دهنده زیست‌بوم دیجیتال و نیز نحوه تعامل شرکت‌های استارت‌آپی با شرکت‌های مخابراتی از مهم‌ترین موارد اشاره شده در این مقاله هستند.

## اهمیت اقتصاد دیجیتال:

اقتصاد دیجیتال در برگیرنده فعالیت‌هایی است که بر فناوری‌های دیجیتال نظیر اینترنت، گوشی‌های هوشمند و پلتفرم‌های دیجیتال تکیه دارد. هرگونه فعالیت اقتصادی که از فناوری‌های دیجیتال در راستای ایجاد، توزیع و مصرف خدمات و محصولات بهره‌گیرد ذیل مفهوم اقتصاد دیجیتال تعریف می‌شود [۱].

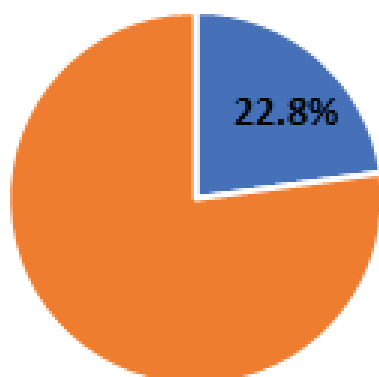
فناوری‌های دیجیتال نقشی غیر قابل انکار در اثرگذاری روی اقتصاد دارند؛ این فناوری‌ها با توانمند کردن شرکت‌ها در دسترسی به بازارهای جدید، کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود بهره‌وری آن‌ها را تضمین کرده‌اند. همچنین این فناوری‌ها تأثیری شگرف بر اقتصاد گذاشته و اقتصاد دیجیتال پیش‌رانه‌ای عظیم در رشد و نوآوری در دهه اخیر بوده است. مطالعات شرکت مشاوره مدیریت بین‌المللی اکسنچر، نشان می‌دهد سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص داخلی کشورها در سال ۲۰۱۶، ۲۲٫۸٪ یا ۱۷ تریلیون دلار بوده است. این در حالی است که در سال ۲۰۲۱ با رشد ۱٫۹

درصدی سهم اقتصاد دیجیتال این عدد به ۲۴٫۷٪ کل تولید ناخالص داخلی دنیا رسیده است. شکل ۱ نمودار دایره‌ای سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص داخلی را در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۱ نشان می‌دهد [۲].

مدل سه سطحی اقتصاد دیجیتال که در شکل ۲ آمده است جریان‌های درآمدی حاصل از این مدل اقتصادی را در سه سطح زیر تفکیک کرده است [۳]:

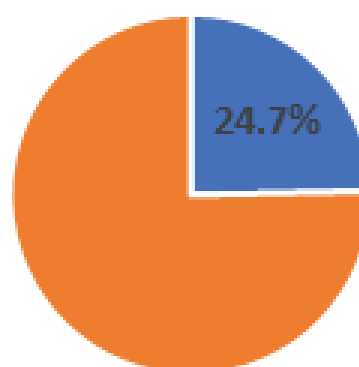
سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص داخلی در سال

۲۰۱۶



سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص داخلی در سال

۲۰۲۱



شکل ۱: سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص داخلی جهانی [۲]





#### سطح ۲ (تعریف محدوده باریک اقتصاد دیجیتال<sup>۶</sup>):

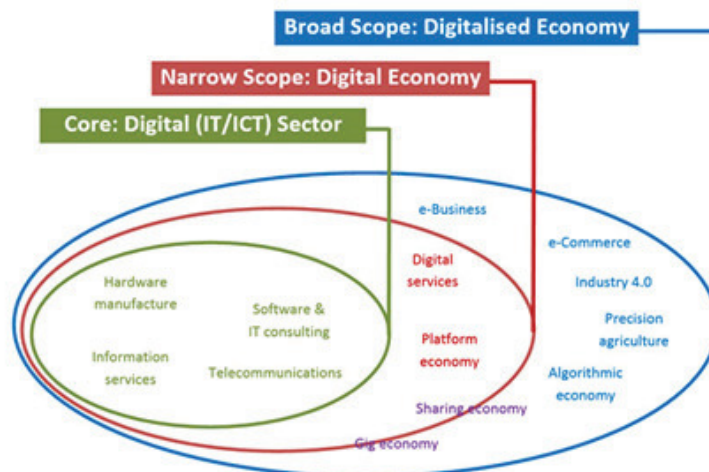
اقتصاد دیجیتال تنها شامل شرکت‌های فناوری اطلاعات نمی‌شود؛ بلکه پلتفرم‌های دسویه نظیر پلتفرم‌های تاکسی‌های آنلاین، ارائه دهندگان خدمات توریستی در بستر آنلاین و بازار گاه‌ها<sup>۷</sup> هر چند در دسته اول قرار نمی‌گیرند اما درآمدهای آن‌ها درآمد «اقتصاد

6- Narrow Scope  
7- Marketplace

#### سطح ۱ (هسته<sup>۵</sup>): در مرکز اقتصاد دیجیتال شرکت‌های

فناوری ارتباطات و اطلاعات نقش آفرینی می‌کنند. از اپراتورهای تلفن همراه گرفته تا شرکت‌هایی که خدمات میزبانی و ابری ارائه می‌دهند و شرکت‌های تامین کننده سخت افزار همگی در این لایه هستند. همچنین شرکت‌های نرم‌افزاری که توسعه نرم‌افزارها را بر عهده دارند نیز در سطح هسته قرار می‌گیرند.

5- Core



شکل ۲: مدل سه سطحی اقتصاد دیجیتال [۳]





دیجیتال «قلمداد می‌شود.

### سطح ۳) تعریف فراگیر اقتصاد دیجیتال با اقتصاد

**دیجیتالی‌شده<sup>۸</sup>**: به کارگیری فناوری اطلاعات در صنایعی که به شکل سنتی اداره می‌شدند و افزایش ارزش افزوده محصولات یا کاهش هزینه‌ها از طریق اتوماسیون یا رباتیک یا حتی بهره‌گیری از سیستم‌های یکپارچه‌ساز منابع سازمان منجر به شکل‌گیری این سطح از اقتصاد دیجیتال می‌شود.

جایگاه اپراتورهای مخابراتی در مدل سه سطحی توضیح داده شده اقتصاد دیجیتال، قرارگیری در هسته مرکزی اقتصاد دیجیتال است که در حقیقت زیرساخت اولیه اقتصاد دیجیتال را شکل می‌دهند. در ادامه مقاله با بررسی روندهای شکل دهنده زیست‌بوم دیجیتال به بررسی جایگاه اپراتورها در این زیست‌بوم و اهمیت حضور آن‌ها در لایه‌های بالاتر اقتصاد دیجیتال علاوه بر لایه هسته پرداخته می‌شود.

### روندهای شکل دهنده و رشد دهنده زیست‌بوم دیجیتال

شکل‌گیری زیست‌بوم دیجیتال توسط مجموعه‌ای از عوامل و بازیگران کلیدی صورت می‌گیرد. مهم‌ترین عوامل اثرگذار این حوزه پیشرفت‌های فناورانه در حوزه‌هایی مانند 5G، اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی است که زیرساخت‌های لازم برای ارائه خدمات دیجیتال را فراهم می‌کنند. در ادامه به ۵ مورد از مهم‌ترین عوامل پیشران این زیست‌بوم اشاره شده است.

**شبکه 5G که توسعه آن منجر به ایجاد ارتباطات سریع‌تر و قابل اعتمادتر خواهد شد:** توسعه شبکه 5G پستر رشدی برای ممکن ساختن توسعه فناوری‌هایی مانند رباتیک پیشرفته، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی است.

8- Digitalized Economy (broad scope)

**اینترنت اشیاء:** رشد کسب و کارها در حوزه‌های بهداشت دیجیتال، خانه و شهر هوشمند، رباتیک صنعتی و ... به واسطه توسعه مفهوم اینترنت اشیاء قابل احصاست.

**هوش مصنوعی و یادگیری ماشین:** این دو فناوری به بهبود تصمیم‌گیری‌ها در سطح شرکتی و شخصی، بهبود تجربه شخصی‌سازی شده و خودکارسازی فرآیندها کمک کرده و یکی دیگر از روندهای رشد دهنده زیست‌بوم دیجیتال است.

**امنیت سایبری:** با توسعه فعالیت‌های دیجیتال، موضوع امنیت سایبری اهمیت ویژه‌ای خواهد یافت. شرکت‌های مخابراتی در این بخش با ایجاد شبکه‌های امن می‌توانند نقشی غیر قابل انکار در حفاظت از داده‌های مشتریان عهده‌دار شوند.

**پرداخت دیجیتال و فناوری بلاک‌چین:** یکی دیگر از روندهای مهم شکل دهنده زیست‌بوم دیجیتال فناوری بلاک‌چین است.

بازیگران اصلی این زیست‌بوم شامل شرکت‌های فناوری بزرگ (مانند گوگل، آمازون و مایکروسافت)، اپراتورهای مخابراتی که زیرساخت‌های ارتباطی را فراهم می‌کنند و استارت‌آپ‌های نوآور هستند که با ارائه راه‌حل‌های خلاقانه وارد بازار می‌شوند. همچنین، نهادهای دولتی و قانون‌گذار با وضع قوانین و مقررات در زمینه‌های مربوط به امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی، نقشی کلیدی در تنظیم این زیست‌بوم دارند. نقش اپراتورهای تلفن همراه در سه بخش از پنج بخش بالا به وضوح قابل مشاهده است. اپراتورهای تلفن همراه در توسعه شبکه 5G، توسعه IoT و نیز امنیت سایبری می‌توانند فعالیت‌های خود را در راستای ایجاد بستری برای رشد زیست‌بوم دیجیتال فراهم کنند. با توجه به روندهای شکل گرفته در سال‌های گذشته اپراتورهای تلفن همراه برای نقش آفرینی در سایر لایه‌های اقتصاد دیجیتال به توسعه فناوری‌های دیگر مانند هوش مصنوعی، بلاک‌چین و حتی فناوری‌های پرداختی نیز



می‌پردازند [۴].

## چالش‌ها:

وضعیت بازار چالش‌های زیادی برای اپراتورهای مخابراتی به وجود آورده است. علی‌رغم اینکه جریان‌های درآمدی به واسطه مشتریان سنتی در بخش ارتباطات نسبتاً زیاد است، اما حاشیه سود اپراتورهای تلفن همراه در خوشبینانه‌ترین حالت در سال‌های اخیر ثابت مانده است [۵]. هزینه‌های زیاد اپراتورها به واسطه سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های ارتباطی مانند شبکه 5G و IoT بنا به تقاضای پهنای باند بیشتر از طرف مشتری و همچنین تعریف نیازهای جدید از سوی مشتریان صنعتی یکی از مهم‌ترین دلایل کاهش حاشیه سود این شرکت‌ها بوده است.

در چنین شرایطی منطقی است اپراتورهای تلفن همراه به دنبال جریان‌های درآمدی جدید برای بالا بردن حاشیه سود خود باشند. مجموعه تلاش اپراتورها برای ایجاد جریان‌های درآمدی جدید، آینده صنعت ارتباطات را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

جریان درآمدی سنتی اپراتورها از فروش داده و برقراری امکان تماس و ارسال پیامک، با تهدید جدی در نتیجه تقاضای مشتری مواجه شده است. از طرفی، با توسعه پیام‌رسان‌ها و امکان برقراری تماس توسط آن‌ها، درآمدهای اپراتورهای تلفن همراه از مکالمه و پیامک، تحت الشعاع قرار گرفته است. در این میان، ریسک‌های جهانی متأثر از رکود و عدم تمایل در سرمایه‌گذاری‌های عظیم در این صنعت در سطح بین‌المللی، بقای بسیاری از این شرکت‌ها را تهدید کرده است. فارغ از کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری ناشی از رکود در سطح بین‌المللی، کشور ما به صورت خاص با مساله تحریم نیز مواجه است که این شرایط خاص، به صورت ویژه‌ای سرمایه‌گذاری روی زیرساخت‌های ارتباطی را با مشکلات جدی مواجه کرده است. در چنین شرایطی حضور در زیست‌بوم دیجیتال به عنوان بازیگر کلیدی ارائه دهنده زیرساخت و نیز حضور مستقیم در سهم‌خواهی از درآمد در زیست‌بوم پررنگ و لعاب دیجیتال به

واسطه سرمایه‌گذاری مستقیم، تلاش‌هایی است که اپراتورها برای پوشش هزینه‌های رو به رشد در بخش زیرساخت و افزایش حاشیه سود خود در پیش گرفته‌اند.

## شرکت‌های استارت‌آپی و اپراتورهای مخابراتی: یک شراکت هم‌زیستانه

اپراتورهای مخابراتی در موقعیتی ایده‌آل برای پاسخگویی به دو نیاز حیاتی هستند: آن‌ها اتصال و دسترسی را برای گستره عظیمی از مخاطبان فراهم می‌کنند. در حال حاضر ۲۲ اپراتور مخابراتی وجود دارد که دارای پایگاه مشترکینی با بیش از ۱۰۰ میلیون مشتری هستند و ۱۸ اپراتور از این ۲۲ اپراتور در بیش از یک کشور دنیا مشغول به ارائه خدمات ارتباطی هستند [۴].

نقاط قوت اپراتورهای مخابراتی شامل روابط مستمر و پیوسته با مشترکین‌شان، حضور در بازار خرده‌فروشی به واسطه اعتماد ایجاد شده در میان مشترکین‌شان، عملیات پرداخت و جمع‌آوری وجوه با شیوه‌های نوین اپراتوری نظیر صورت حساب مستقیم و پرداخت روی قبض و پشتیبانی فنی مستمر، منجر به ایجاد بینشی دقیق از رفتار مصرف‌کننده برای آن‌ها شده است. این قابلیت‌ها می‌توانند شرکت‌های استارت‌آپی را از بار عملیاتی که نیازمند سرمایه‌گذاری و نیروی کار زیادی جهت دسترسی به این بخش بازار است، بی‌نیاز کند و تلاش آن‌ها را روی فعالیت‌هایی که در آن مزیت رقابتی دارند متمرکز کند.

اپراتورهای مخابراتی نیز می‌توانند از این مشارکت سود ببرند. آن‌ها می‌توانند از نوآوری ایجاد شده توسط شرکت‌های استارت‌آپی استفاده کنند تا تجربه‌ای جدید از خدمات و راهکارهای دیجیتال به مشترکین‌شان ارائه دهند. این تجربه جدید می‌تواند منجر به بهبود و گسترش روابط موجود میان آن‌ها و مشترکین‌شان، افزایش وفاداری مشترکین به آن‌ها و توسعه کیف پول اپراتورها و افزایش سهم کیف پول مشتری شود. در شکل ۳ نتیجه مشارکت اپراتورهای مخابراتی و شرکت‌های استارت‌آپی و نتایج برد-برد

همزیستی بین شرکت‌های تلکامی و شرکت‌های نوآور استارت‌آپی

| استارت‌آپ                                                                   | تلکام                                                             | برد-برد                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| خدمات و محصولات دیجیتال نوآوران                                             | پهنای باند و کنترل کیفیت سرویس                                    | ایجاد تجربه مطلوب برای مشتری                 |
| توان درک نیاز مشتری و سازگاری با آن                                         | توان بازاریابی شخصی‌سازی شده، فروش و صدور صورت حساب در مقیاس بزرگ | رشد ارزش و ارتباط با مشتری                   |
| منابع تامین مالی مشتری و توسعه جغرافیایی                                    | میلیون‌ها مشتری وابسته در بازار                                   | شتاب‌گیری رشد سهم در بازار                   |
| نیاز به عملیات محلی                                                         | بلوغ و کارایی بالای عملیات پشتیبانی                               | کاهش هزینه‌های حاشیه‌ای عملیات در مقیاس بزرگ |
| پیش عمیق از نحوه رفتار مشتری در استفاده از خدمات دیجیتال و ترجیحات مصرفی وی | پایگاه داده‌ای عظیم از اطلاعات دموگرافیک و ترافیک مصرفی مشترک     | افزایش عمق آگاهی از رفتار مشتری              |

Source: Strategy & analysis

شکل ۳: همزیستی بین اپراتورهای مخابراتی و شرکت‌های نوآور استارت‌آپی [۶]



#### منابع:

- [1] Bukht Rumana, H. R. (2017). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. Development Informatics Working Paper. Rochester, NY.
- [2] V A Kudryavtseva, N. V. (2020). On the development of a united digital platform in the construction industry. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 880, International Scientific Conference. Published under licence by IOP Publishing Ltd.
- [3] nations, U. (2019). digital economy report: value creation and captures: implicatioon for developing countries. New Yorke: United nations conference on trade and development.
- [4] Singh, T. P. (2023). The Backbone of Digital Ecosystem: Exploring the Vital Role of Telecoms in the Digital Ecosystem and the Importance of Data Management. SAMENA Telecommunication council.
- [5] Esselaar, S. (2022, october 7). Telco EBITDA margins. Retrieved from <https://researchchitsolutions.com/home/ebitda/>
- [6] Florian Gröne, V. H. (2023). Telecoms as platforms: The mega-scaling opportunity of unicorn partnership. PWC Consulting Group.

حاصل از این مشارکت بر پایه گزارش شرکت مشاوره مدیریت PWC آمده است [۶].

#### نتیجه‌گیری:

اپراتورهای مخابراتی در ایران و دنیا، با توجه به بدنه مشترکین شان از قدرت و نفوذ بالایی در شکل‌دهی و هدایت جریان‌های فناوری محور برخوردارند. قرارگیری این شرکت‌ها در بخش هسته اقتصاد دیجیتال به دلیل فراهم‌سازی زیرساخت‌های ارتباطی، قدرت چانه‌زنی آن‌ها در نفوذ به زیست‌بوم‌های وابسته به ارتباطات را افزایش داده است. ظرفیت ایجاد کسب‌وکارهای جدید و فناوری‌های برهم‌زننده بازار به واسطه توسعه فناوری‌های 5G و اینترنت اشیا اپراتورهای مخابراتی را در مسیر سرمایه‌گذاری بیشتر روی زیرساخت‌های مذکور سوق داده است. از طرفی در شرایط رکود و کاهش قدرت سرمایه‌گذاری، نفوذ در زیست‌بوم دیجیتال با ایجاد همکاری‌های مشترک با بازیگران این حوزه در تعریف محصولات مشترک (به عنوان نمونه باندل‌های ارائه خدمات مخابراتی و دیجیتال) و نیز سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت روی بازیگران این حوزه با خرید و فروش سهام این شرکت‌ها و کمک به این کسب‌وکارها در ورود به بازار بورس در نقش تسهیل‌گر، می‌تواند جریان‌های درآمدی جدیدی را برای اپراتورها به ارمغان آورد.









آتنا ابراهیمی‌خانی

دکتری مهندسی  
برق - مخابرات سیستم  
از دانشگاه خواجه  
نصیرالدین طوسی،  
کارشناس مرکز تحقیق و  
توسعه همراه اول

## سفر تحول اپراتورها از ارائه‌ی

## خدمات ارتباطی به خدمات دیجیتال با شروع از

## پلتفرم‌های یک پارچه، خودروی متصل و صنعت متصل

چکیده: امروزه جهان به یک عرصه‌ی رقابتی و دایم در حال تغییر تبدیل شده است. شرکت‌ها و کسب و کارها باید تحول پیدا کنند و تکامل یابند تا بتوانند در این عرصه‌ی رقابتی باقی بمانند. در حال حاضر مهم‌ترین راه کار برای تحول و تکامل، دیجیتالی سازی است که نقش قدرتمندی را در فرآیند سرویس دهی و خدمات به خصوص برای شرکت‌ها و اپراتورهای مخابراتی ایفا می کند. خدمات دیجیتال فرصت‌های بسیاری را برای ارتباط و تعامل با کاربران خلق می کند و باعث بهبود تجربه‌ی مشتری می شود. خدمات دیجیتال روش ارائه‌ی خدمات را از حالت سنتی به پلتفرم‌ها (سکوهای) دیجیتال تغییر می دهد. هدف خدمات دیجیتال، افزایش یا تولید ارزش‌های جدید از طریق پشتیبانی از فناوری‌های اطلاعات، محاسبات، ارتباطات و اتصال است. از مهم‌ترین خدمات دیجیتالی که مدنظر اپراتورهای مطرح دنیا برای آینده است، خدمات پلتفرم‌های یک پارچه، خودروی متصل و صنعت متصل است. کلمات کلیدی: اینترنت اشیا (IoT)، هوش مصنوعی (AI)، خودروی متصل<sup>۱</sup>، صنعت متصل<sup>۲</sup>.

- 1- Internet of Things
- 2- Artificial Intelligence
- 3- Connected Car
- 4- Connected Industry

شرکت‌های مخابراتی در گام اول، خدماتی نظیر برنامه‌های کاربردی تلفن همراه<sup>۵</sup>، خدمات پخش جریان ویدیویی<sup>۶</sup>، سکوهای خرده‌فروشی<sup>۷</sup>، سکوهای پرداخت همتا به همتا<sup>۸</sup> و موارد دیگر را ارائه می کنند [۲]. سپس در گام دوم، توجه شرکت‌های مخابراتی به سوی تجربیات شخصی سازی

- 5- Mobile Applications
- 6- Video Streaming Services
- 7- Retail platforms
- 8- Peer-to-peer payment platforms

### ۱. مقدمه

صنعت ارتباطات در بحبوحه‌ی یک انقلاب دیجیتالی قرار دارد و از مدل ارائه خدمات اتصال سنتی به مدلی تغییر می کند که مشتری محور و شامل خدمات دیجیتال متنوع است. این تغییر به مثابه یک سفر مدرن سازی است که شرکت‌های مخابراتی برای بقا باید آن را طی کنند. شرکت‌های مخابراتی که می پذیرند این سفر را طی کنند، شاهد مناظر زیر خواهند بود [۱]. در ابتدای این سفر، توجه شرکت‌ها به ارائه‌ی خدمات دیجیتال جلب می شود. لذا



شده<sup>۹</sup> کاربران و وقوع در لحظه<sup>۱۰</sup> تجربیات منعطف می‌شود. لذا به سوی استفاده از فناوری‌های پیچیده‌تر نظیر 5G، IoT و AI حرکت می‌کنند [۳].



شرکت‌های مخابراتی در ادامه‌ی این سفر با تقویت فناوری‌های مذکور، شاهد افزایش فشار بر شبکه‌های قدیمی و زیرساخت‌های سیستم پشتیبانی کسب و کار (BSS)<sup>۱۱</sup> خواهند بود. بنابراین در گام سوم برای مواجهه با این چالش، تیم‌های فناوری اطلاعات به سوی استفاده از رویکرد نو سازی یک پارچه<sup>۱۲</sup> گام برمی‌دارند. زیرا در این تفکر، پلتفرم‌های (سکوهای) یک پارچه مکمل فناوری‌های موجود به حساب می‌آیند و باعث تقویت و بهبود تجربیات مشتریان و همچنین توسعه‌دهندگان می‌شوند و در عین حال برنامه‌های نوآورانه جدیدی ایجاد می‌کنند [۴]. در گام چهارم این سفر، در جریان تغییر از ارائه‌ی خدمات ارتباطی سنتی به ارائه و گسترش خدمات دیجیتال جامع، شرکت‌های مخابراتی ملزم می‌شوند تا در راهبردهای کسب درآمد خود تجدید نظر نمایند. از این رو شاهد این موضوع هستیم که در شرکت‌های مخابراتی دنیا که این سفر مدرن‌سازی را طی نموده‌اند، درآمد کلی حاصل از خدمات اتصال از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ تنها ۲ درصد رشد داشته ولی در این مدت، خدمات دیجیتال ۵ برابر افزایش یافته‌است [۵].

اگرچه شرکت‌های مخابراتی، یا همان ارائه‌دهندگان ارتباطات از راه دور، انقلابی را با موفقیت به راه انداختند که به اقتصاد دیجیتال ۶،۳ تریلیون دلاری تبدیل شده است، اما فقط آن شرکت‌هایی که در خدمات دیجیتال سرمایه‌گذاری کردند از مزایای آن بهره‌بردند. در سال ۲۰۲۰، خدمات دیجیتال مانند تجارت الکترونیک و تبلیغات آنلاین افزایش یافت و نزدیک به ۸۰ درصد از رشد را به خود اختصاص داد [۵]. از مهم‌ترین خدمات دیجیتالی که شرکت‌های مخابراتی در حال سرمایه‌گذاری روی آن‌ها هستند، پلتفرم‌های یک پارچه، خودروهای متصل و صنعت متصل است. در ادامه این گزارش، هر یک از این موارد شرح داده می‌شود.

## ۲- پلتفرم یک پارچه به عنوان خدمت دیجیتال

همان‌طور که اپراتورهای شبکه تلفن همراه به ارائه‌دهندگان خدمات دیجیتال تحول می‌یابند، رویکرد پلتفرم یک پارچه در سراسر این تحول موج می‌زند. در گزارشات گartner پلتفرم یک پارچه به عنوان خدمت (iPaaS)<sup>۱۳</sup> به عنوان یک خدمت ابری تحت مدیریت شرکت‌ها تعریف شده است که به کاربران نهایی امکان می‌دهد تا انواع برنامه‌ها، خدمات، منابع داده‌ها و غیره را ادغام و پیاده‌سازی کنند [۶].

- 9- Personalized experiences
- 10- Real-time
- 11- Business Support System
- 12- Integrated modernization approach
- 13- Integrated Platform as a Service

به عنوان مثال، در سال ۲۰۲۰ (در زمان اوج قرنطینه‌های ناشی از کووید-۱۹)، پروژه‌ی پلتفرم دیجیتال یک پارچه به نام TIM Fly Together در ایتالیا آزمایش شد و مردم توانستند در حالی که به قرنطینه کامل رفتند و در خانه ماندند، برای رفتن به مدرسه و سرکار با این پلتفرم ارتباط بگیرند [۷]. شارژ کردن حساب، دسترسی به کتاب‌های الکترونیکی و بسیاری از امور از طریق همین پلتفرم انجام شد. مردم متوجه شدند مخابرات یک رکن کلیدی زندگی آن‌هاست. لذا یک تحول بزرگ برای کسب و کارها اتفاق افتاد و یک فرصت و موقعیت متفاوت برای اپراتورها ایجاد شد. بسیاری از پلتفرم‌ها توانستند شکافی که وضعیت قرنطینه بین مردم و کارهای آن‌ها ایجاد کرده بود، تا حد مناسبی پر کنند. در حال حاضر که دوره قرنطینه به پایان رسیده، مدرن‌سازی تجربیات سفرهای شده‌ی دیجیتالی مشتریان و اعتماد مشتری یک تمرکز کلیدی برای اپراتورها (ارائه‌دهندگان خدمات دیجیتال) محسوب می‌شود.

بر اساس گزارش‌های اپراتور اسپانیایی تلفونیکا، کسب و کارهای جدید را می‌توان به دو بخش تقسیم‌بندی نمود [۸]: یک بخش ارائه‌ی راه‌حل‌های ابری و امنیت سایبری و بخش دیگر ارائه‌ی خدمات دیجیتالی اینترنت اشیا و کلان داده [۸]. این خدمات، در حقیقت خدماتی هستند که مشتریان برای دنبال کردن تحولات دیجیتالی خود به آن‌ها نیاز دارند. البته ناگفته نماند که مبنای اقتصاد دیجیتال جدید، ارتباطات (اتصال) ذکر شده است. همچنین، اپراتور تلفونیکا یک پلتفرم ارتباطی طراحی، پیاده‌سازی و اجرا نموده است که حدود سی میلیون دستگاه اینترنت اشیا در سراسر جهان به آن متصل است. این پلتفرم فراتر از صرفاً اتصال دستگاه‌ها عمل می‌کند و مزایای چند بُعدی (نظیر مکان‌یابی، پرداخت، هشدارها و غیره) را در تمام محیط‌ها، از دستگاه‌ها گرفته تا محصولاتی که ابرها را به هم متصل می‌کند، ارائه می‌دهد و در صنایع مختلف، موارد استفاده‌ی تجاری جدیدی ارائه می‌دهد.

چگونه یک اپراتور مخابراتی می‌تواند این سفر پیچیده به سمت دیجیتالی شدن را با پلتفرم‌های یک پارچه به عنوان خدمات دیجیتال ساده کند؟ مدرن‌سازی برنامه‌ها و رفتن به سوی میکروسرویس‌ها و رابط‌های برنامه نویسی کاربردی پاسخ این سوال است. برای اپراتور ایتالیایی TIM، این ساده‌سازی با تمایل به مدرن‌سازی ۷۰۰ برنامه مختلف قبل از ورود موثر به تجارت دیجیتال بود. این اپراتور پلتفرم دیجیتال Fly Together که مقیاس‌پذیر و انعطاف‌پذیر است و تجارب خدمات دیجیتال مشتریان را با تاخیر بسیار جزئی ارائه می‌دهد، راه‌اندازی کرد. برای این پلتفرم لایه‌ای ساخته شده است که سیستم‌های پشتیبان<sup>۱۴</sup> را از مدل‌های قبلی جدا می‌کند و باعث اجرای بهتر برنامه‌های دیجیتالی می‌شود. این پلتفرم در یک محیط ابری توسعه یافته است، از میکروسرویس‌های کانتینری و API های RESTful تشکیل شده است که استاندارد جدیدی را برای توسعه برنامه‌های

14- Backend



کاربرد این شرکت ایجاد کرده است [۱].

### ۱-۳- انواع خدمات کاربردی در خودروهای متصل

خودروهای متصل طیف وسیعی از خدمات کاربردی را ارائه می‌دهند که می‌تواند تجربه رانندگی و ایمنی جاده را بهبود بخشد. در ادامه هشت فایده اصلی استفاده از خودروهای متصل آورده شده است [۱۱]:

**تجارت:** خودروهای متصل می‌توانند با فراهم کردن بستری برای خرید و پرداخت در خودرو، معاملات تجارت الکترونیک را تسهیل کنند. این موضوع می‌تواند شامل پرداخت سوخت و عوارض گرفته تا سفارش غذا و مواد غذایی باشد.

**مدیریت ترافیک:** خودروهای متصل می‌توانند با ارائه اطلاعات بلادرنگ در مورد شرایط ترافیکی و مسیرهای جایگزین به مدیریت ترافیک کمک کرده و از ازدحام جلوگیری کنند و تجربه رانندگی را بهبود بخشند.

**مدیریت خودرو:** خودروهای متصل می‌توانند هشدارهای عیب‌یابی، تعمیر و نگهداری از راه دور را ارائه دهند و به رانندگان این امکان را می‌دهند تا مراقب تعمیرات خودرو بوده و از خرابی جلوگیری کنند.

**ایمنی:** فناوری خودروهای متصل می‌تواند با ارائه هشدارهای بلادرنگ در مورد خطرات احتمالی مانند عابران پیاده، سایر وسایل نقلیه و شرایط آب و هوایی به بهبود ایمنی کمک کند.

**پیشگیری از خرابی:** خودروهای متصل می‌توانند با ارائه علائم هشدار اولیه مشکلات احتمالی، مانند کم بودن باتری یا مشکل موتور، از خرابی جلوگیری کنند.

**کمک راننده:** آن‌ها اغلب ویژگی‌های کمک راننده مانند هشدار خروج از خط، کروز کنترل تطبیقی و ترمز اضطراری خودکار را ارائه می‌دهند. این ویژگی‌ها می‌تواند به رانندگان کمک کند تا ایمن بمانند و از تصادف جلوگیری شود.

**رفاه:** ممکن است ویژگی‌های رفاهی مانند سنسورهای کیفیت هوا و نظارت بر سلامتی را ارائه دهند. این ویژگی‌ها می‌تواند به

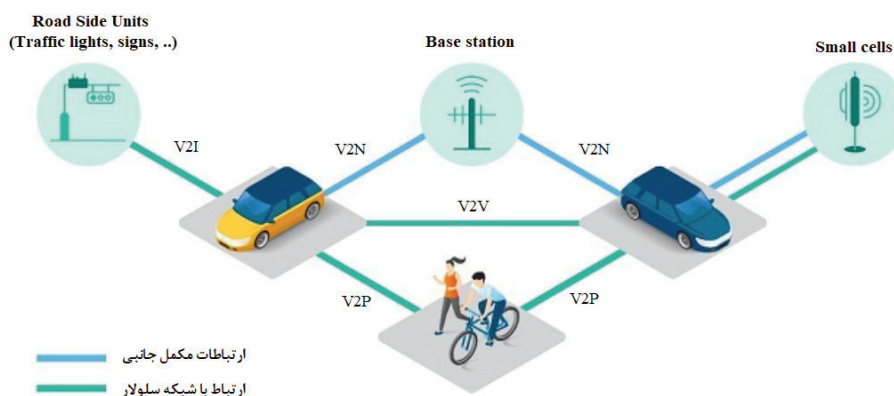
### ۳- خدمات دیجیتال در خودروهای متصل

انتظار می‌رود خدمات خودروهای متصل (CCS) در ۵ تا ۱۰ سال آینده رشد قابل توجهی داشته باشد. با توجه به گزارش ارائه شده در مرجع [۹] تا سال ۲۰۳۰ وسایل نقلیه‌ی متصل در جاده‌ها به بازاری حدود ۷۴۲ میلیارد دلار می‌رسد. همچنین شرکت‌های خودروسازی نظیر تسلا [۱۰] سرمایه‌گذاری سنگینی در این عرصه در سال ۲۰۲۴ انجام داده است. لذا نیاز است زیرساخت ارتباطی و فناوری‌های لازم توسط شرکت‌های مخابراتی تامین شود تا بتوان به بازار خودروهای متصل خدمت ارائه کرد و از این بازار بهره‌برداری نمود. خودروی متصل به وسیله نقلیه‌ای گفته می‌شود که مجهز به اتصال به اینترنت و طیف وسیعی از حسگرها و وسایل ارتباطی است که به آن اجازه می‌دهد با محیط اطراف خود تعامل داشته باشد. این فناوری‌ها می‌تواند شامل ناوبری GPS، سیستم‌های سرگرمی، حسگرهای تشخیصی و ابزارهای ارتباطی باشد که خودرو را قادر به ارسال و دریافت داده‌ها می‌کند. خودروهای متصل همچنین می‌توانند با سایر وسایل نقلیه، زیرساخت‌های ترافیکی و خدمات آنلاین ارتباط برقرار کنند و اطلاعات لحظه‌ای را در اختیار رانندگان قرار دهند و آسایش را افزایش دهند. به خودروهای متصل، اینترنت وسایل نقلیه (IoV) نیز گفته می‌شود [۱۱]. خدمات خودروهای متصل دو نوع هستند: خدمات منفرد و خدمات مشارکتی. در خدمات خودرویی منفرد، فناوری‌های نصب‌شده در وسایل نقلیه به عملکردهایی مانند کمک راننده و سرگرمی اطلاعاتی منجر می‌شوند. اما در خدمات مشارکتی، ارتباط بین وسایل نقلیه و سایر عناصر زیرساخت جاده، مانند چراغ‌های راهنمایی و سایر وسایل نقلیه را امکان‌پذیر می‌کند. این خدمات بر ارتباطات خودرو-به-خودرو و خودرو-به-زیرساخت مخابراتی

15- Connected Car Service

16- Internet of Vehicles





شکل ۱- ارتباطات خودرو متصل [۱۲]

رانندگان کمک کند تا در طول سفر سالم و راحت بمانند. **سرگرمی:** خودروهای متصل می‌توانند طیف وسیعی از گزینه‌های سرگرمی مانند پخش موسیقی، فیلم و سایر محتواها را ارائه دهند. این مزیت می‌تواند سفرهای طولانی را لذت بخش تر کند.

## ۲-۳ انواع ارتباطات در خودروهای متصل

ارتباطات خودروهای متصل در شکل ۱ را می‌توان به صورت زیر تقسیم‌بندی نمود [۱۲].

**ارتباط Vehicle-to-vehicle (V2V):** ارتباط بین دو یا چند وسیله نقلیه را امکان پذیر می‌کند. می‌تواند اطلاعات مربوط به سرعت خودرو، موقعیت، جهت و سایر پارامترها را مبادله کند. این فناوری به بهبود ایمنی جاده‌ها کمک می‌کند و وسایل نقلیه را قادر می‌سازد تا یکدیگر ارتباط برقرار کنند و از برخورد جلوگیری کنند.

**ارتباط Vehicle-to-Infrastructure (V2I):** ارتباط بین وسایل نقلیه و زیرساخت‌های ترافیکی مانند چراغ‌های راهنمایی، علائم جاده و پارکومتر را امکان پذیر می‌کند. همچنین می‌تواند اطلاعات بلادرنگی در مورد شرایط ترافیکی، کارهای جاده‌ای و سایر رویدادها ارائه دهد و رانندگان را قادر می‌سازد تا در مورد مسیر و رفتار رانندگی خود تصمیمات آگاهانه بگیرند.

**ارتباط Vehicle-to-Pedestrian (V2P):** به وسایل نقلیه اجازه می‌دهد تا با عابران پیاده و دوچرخه سواران ارتباط برقرار کنند. این ارتباط می‌تواند هشدارهایی را به عابران پیاده در مورد نزدیک شدن به وسایل نقلیه و بالعکس ارائه دهد و به جلوگیری از تصادفات و بهبود ایمنی جاده کمک کند.

**ارتباط Vehicle-to-Network (V2N):** به وسایل نقلیه اجازه می‌دهد تا با سرویس‌های مبتنی بر شبکه ارتباط برقرار کنند. این ارتباط می‌تواند به روزرسانی‌های ترافیکی، اطلاعات آب‌وهوا و سایر داده‌ها را در زمان واقعی ارائه دهد که می‌تواند به رانندگان کمک کند تا مسیر خود را برنامه‌ریزی کنند و تجربه رانندگی خود را بهبود بخشند.

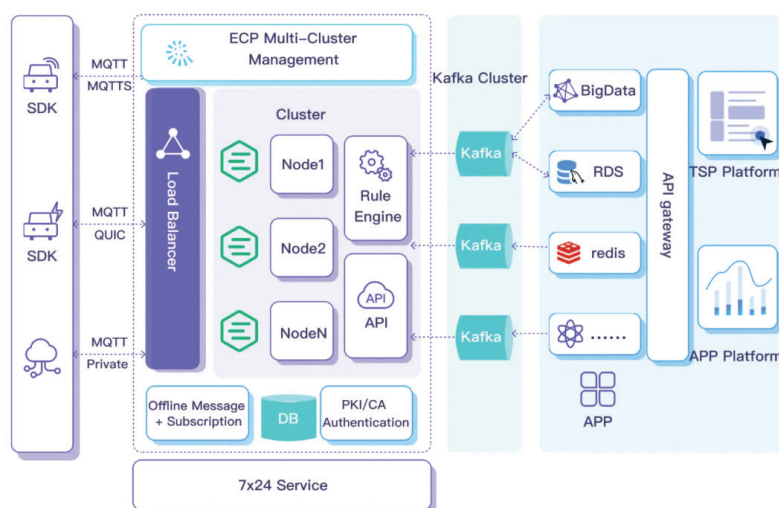
**۳-۳ چالش‌های پیش‌روی خودروهای متصل**  
خودروهای متصل مزایای بی‌شماری را برای رانندگان، مسافران و اکوسیستم کلی حمل و نقل ارائه می‌کنند. با این حال، همراه با این مزایا، چالش‌هایی نیز وجود دارد که باید برای درک کامل پتانسیل فناوری خودروهای متصل، مورد توجه قرار گیرد [۱۱].

**امنیت سایبری:** همانطور که وسایل نقلیه بیشتر به هم متصل می‌شوند، در برابر تهدیدات سایبری نیز آسیب‌پذیرتر می‌شوند. تضمین امنیت نرم‌افزار خودرو، کانال‌های ارتباطی و داده‌ها یک چالش حیاتی است که باید برای محافظت از حریم خصوصی کاربر و حفظ یکپارچگی کلی سیستم مورد توجه قرار گیرد.

**حریم خصوصی داده‌ها:** خودروهای متصل حجم زیادی از داده‌ها را تولید و منتقل می‌کنند و نگرانی‌هایی را در مورد نحوه جمع‌آوری، ذخیره و استفاده از این داده‌ها ایجاد می‌کند. رسیدگی به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها و رعایت مقررات حفاظت از داده‌ها برای استقرار موفقیت‌آمیز فناوری خودروهای متصل بسیار مهم است.

**قابلیت همکاری:** با درگیر شدن اجزاء، سیستم‌ها و خدمات خارجی مختلف، اطمینان از اینکه آن‌ها می‌توانند به طور یکپارچه با هم کار کنند ضروری است. توسعه و اتخاذ استانداردها و پروتکل‌های صنعتی برای اطمینان از قابلیت همکاری و سازگاری بسیار مهم است.

**انطباق با مقررات:** خودروهای متصل باید الزامات قانونی در حال تحول مربوط به ایمنی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، حفاظت از داده‌ها و سایر زمینه‌ها را برآورده کنند. رعایت این مقررات برای استقرار



شکل ۲- معماری میکروسرویسی پلتفرم خودروهای متصل که شرکت EMQX طراحی نموده است [۱۱]

**ارتباط بلادرنگ:** پلتفرم ابری خودرو متصل، باید ارتباطی قابل اعتماد و کارآمد را برای دستگاه‌ها و سیستم‌های متصل خودرو فراهم کند و امکان تبادل و تجزیه و تحلیل در زمان واقعی داده‌ها را ایجاد نماید.

**مقیاس پذیری:** پلتفرم ابری خودرو متصل باید بسیار مقیاس پذیر باشد و بتواند حجم زیادی از اتصالات و ترافیک پیام را مدیریت کند. این مزیت برای برنامه‌های خودروی متصل که شامل تعداد زیادی دستگاه و سنسور است ضروری است.

**منبت:** پلتفرم ابری خودرو متصل باید ویژگی‌های امنیتی قوی مانند رمزگذاری TLS<sup>۱۷</sup>، احراز هویت و کنترل دسترسی داشته باشد که برای محافظت از داده‌های حساس در یک محیط ماشین متصل ضروری هستند. این ویژگی می‌تواند برنامه‌های نوآورانه‌ای را فعال کند که به تبادل امن داده نیاز دارند.

**یکپارچه سازی انعطاف پذیر:** پلتفرم ابری خودرو متصل باید از پل‌های داده و API‌ها پشتیبانی کند و به ارائه دهندگان راه حل‌های خودروی متصل اجازه دهد تا پایگاه داده‌های مختلف، صف‌های داده و سیستم‌های پشتیبان را در فضای ابری، از جمله سنسورها، سیستم‌های سرگرمی اطلاعاتی و غیره متصل کنند. این ویژگی می‌تواند برنامه‌های کاربردی نوآورانه‌ای را که نیاز به یکپارچه‌سازی با معماری‌های مختلف سیستم دارند را فعال کند.

**تجزیه و تحلیل و نظارت:** پلتفرم ابری خودرو متصل باید قابلیت‌های نظارت و تجزیه و تحلیل بلادرنگ را ارائه دهد و به ارائه دهندگان راه حل خودرو متصل این امکان را دهد که اتصالات دستگاه، ترافیک پیام‌ها و سایر معیارهای مهم را در زمان واقعی ردیابی کنند. این ویژگی می‌تواند برنامه‌های نوآورانه‌ای را فعال کند که به تجزیه و تحلیل داده‌ها نیاز دارند.

**سفارشی سازی:** پلتفرم ابری خودرو متصل باید بسیار قابل تنظیم باشد و بتواند برای رفع نیازهای خاص یک راه حل ماشین

موفقیت آمیز فناوری خودروهای متصل بسیار مهم خواهد بود.

**توسعه زیرساخت:** برای تحقق کامل پتانسیل خودروهای متصل، سرمایه گذاری قابل توجهی در زیرساخت‌ها مانند شبکه‌های ارتباطی، فناوری‌های شهر هوشمند و ایستگاه‌های شارژ و وسایل نقلیه الکتریکی مورد نیاز است.

#### ۳-۴- پلتفرم ابری خودروی متصل

شرکت EMQX که پلتفرم‌ها و راه حل‌های ارتباطی و پیام رسانی برای اینترنت اشیاء ارائه می‌دهد، در زمینه‌ی خودروهای متصل نیز پلتفرمی ارائه داده است. معماری این پلتفرم در شکل ۲ نشان داده شده است [۱۱]. در این شکل تعدادی کیت توسعه‌ی نرم افزار (SDK)<sup>۱۸</sup> در خودرو نصب می‌شود که توسط پروتکل MQTT<sup>۱۹</sup> با پلتفرم ارتباط برقرار می‌کنند. طبق ادعای این شرکت، تیم مهندسی آن‌ها مقیاس پذیرترین پلتفرم انتقال داده‌ی MQTT را ارائه داده‌اند که برای عملکرد بالا، مقیاس پذیری و تحمل خطا طراحی شده است. از طریق این پلتفرم نرم افزاری، خودروهای متصل قادر خواهند بود تا با یکدیگر، با سرورهای لبه و با ابر ارتباط برقرار کنند. این پلتفرم به صورت چند خوشه‌ای و اتصال چندین سرور به عنوان گره‌ها<sup>۱۹</sup> طراحی شده است و موتور قانون دارد. همچنین قابلیت اتصال API‌های مختلف دارد. داده‌های جمع آوری شده و پردازش شده توسط صف کافکا به گیتوی و اپلیکیشن منتقل می‌شود. لذا این امکان داده می‌شود که داده‌های IoT به طور قابل اعتماد در زمان واقعی جابجا شده و پردازش شوند.

#### ۳-۵- ویژگی‌های پلتفرم ابری خودرو متصل

پلتفرم ابری خودروهای متصل به عنوان یک پلتفرم انتقال داده‌های MQTT، می‌تواند با ویژگی‌های زیر به نوآوری برنامه‌های خودروی متصل کمک کند [۱۳]:

- 17- Software Development Kits
- 18- Message Queuing Telemetry Transport
- 19- Node

- 20- Transport Layer Security



متصل پیکربندی شود و به ارائه دهندگان راه حل اجازه دهد تا برنامه‌های کاربردی منحصر به فرد و خلاقانه بسازند.

#### ۴- خدمات دیجیتال در صنعت متصل

انتظار می‌رود خدمات دیجیتال در صنعت متصل در پنج سال آینده به فناوری‌های پیچیده مانند رباتیک و تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌کننده در کارخانه‌های کوچک و متوسط گره بخورد. کارخانه‌های آینده که در آن ادغام یکپارچه فناوری‌های پیشرفته با تخصص انسانی ماهر، محیطی از بهروری و نوآوری بی‌نظیر را ایجاد می‌کند که تحول دیجیتال صنعتی تنها یک رویا نیست، بلکه یک واقعیت است. در کارخانه‌های آینده، فناوری جایگزین تلاش انسان نمی‌شود. بلکه انسان را بالا می‌برد و کارگران را قادر می‌سازد به سطوح جدیدی از کارایی، کیفیت و حل مسئله دست یابند. ژاپن و آلمان خط مقدم ایجاد کارخانه‌های نسل بعدی هستند [۱۴]. بسیاری از شرکت‌ها در این کشورها از تولیدکننده و مالک بودن به ارائه‌دهنده خدمات تغییر پیدا می‌کنند و مدل‌های کسب و کاری جدیدی ایجاد می‌شود. این مدل‌های کسب و کار جدید با دیجیتالی‌سازی می‌توانند محصولات هوشمند را نیز ارائه دهند. آن‌ها با سنسورها تقویت شده و توسط فناوری اطلاعات فعال می‌شوند، پشتیبانی استفاده بهتری را ارائه دهند. یک ماشین

ابزار می‌تواند نمایشگری برای نشان دادن اطلاعات بیشتر در مورد تولید محصولات داشته باشد و در نتیجه از کارگران پشتیبانی کند. یک یخچال می‌تواند به تنهایی غذا سفارش دهد یا ماشین لباسشویی می‌تواند در بازه‌های زمانی که برق بسیار ارزان است لباس‌ها را بشوید. فرصت‌های جدید زیادی در صنعت متصل وجود دارد که فقط باید آن‌ها را پیدا کرد. اتصال داده‌ها و استفاده کارآمد از داده‌ها، نوآوری، بهروری و انتشار فناوری را دوچندان می‌کند. صنعت متصل باعث شکل‌گیری کارخانه‌های هوشمند می‌شود. کارخانه هوشمند یک اکوسیستم است که دارای ماشین آلات و تجهیزاتی است که با هم افزایی فناوری‌های پیشرفته، خود بهینه‌سازی، سازگاری و تصمیم‌گیری مستقل را انجام می‌دهند. انتقال از تولید سنتی به تولید هوشمند فقط به اجرای فناوری مربوط نمی‌شود. این امر یک بازنگری در فرآیندها، گردش کار و فلسفه مدیریت است. کارخانه‌های هوشمند در توانایی خود برای پاسخ سریع به تغییرات بازار، مدیریت کارآمد منابع و ارائه سفارشی‌سازی بی‌نظیر متمایز هستند. خدمات دیجیتال در عرصه تولید هوشمند نیز پیش‌تاز است.

#### ۴-۱- خدمات دیجیتال در تولید هوشمند

تولید هوشمند بر فناوری‌ها و خدمات دیجیتالی استوار است که هر کدام از آن‌ها در عملکرد تولید هوشمند نقش دارند و در ادامه به



شکل ۳- فناوری‌های مربوط به صنعت هوشمند [۱۵].

آن‌ها پرداخته می‌شود [۱۵]:

**ادغام IT و OT:** ترکیبی یکپارچه از نرم افزار و سخت افزار که ستون فقرات یک کارخانه هوشمند را تشکیل می‌دهد و ارتباط و کنترل کارآمد را ممکن می‌سازد.

**اتوماسیون و رباتیک:** افزایش کارایی و کاهش خطای انسانی با خودکار کردن وظایف و فرآیندها، که منجر به بهره‌وری و کیفیت بالاتر می‌شود.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها:** سنگ بنای تعمیر و نگهداری پیش بینی، بهینه سازی فرآیند و تصمیم گیری آگاهانه، که باعث بهبود مستمر می‌شود.

**سیستم های دیجیتال دوقلو و سایبری-فیزیکی:** ادغام عملیات فیزیکی با فناوری دیجیتال، ایجاد سیستم‌های به هم پیوسته‌ای که فرآیندهای فیزیکی را نظارت و کنترل می‌کنند. رایانش ابری و اینترنت اشیا: برای پردازش داده‌های بلادرنگ و اتصال جهانی ضروری است که امکان نظارت و کنترل از راه دور عملیات تولید را فراهم می‌کند.

انتقال به یک مدل کارخانه هوشمند مزایای مهمی برای تولید مدرن به همراه دارد:

**افزایش کارایی عملیاتی:** ادغام AI، AR، IoT و یادگیری ماشین منجر به ساده‌سازی فرآیندها، کاهش زمان خرابی، افزایش خروجی و افزایش بهره‌وری می‌شود.

**کیفیت محصول پیشرفته:** دوقلوهای دیجیتال، AR و سیستم‌های کنترل کیفیت مبتنی بر هوش مصنوعی به صورت بلادرنگ، دقت بالاتر و کیفیت ثابت محصول را تضمین می‌کنند. سفارشی سازی تولید و انعطاف پذیری: تولید مواد افزودنی و ویژگی‌های اضافه و دلخواه در کنار محصولات اصلی باعث انعطاف پذیری بیشتر در طراحی و تولید می‌شود و اجازه می‌دهد تا نیازهای خاص مشتری تامین شود.

**پایداری:** مدیریت کارآمد منابع منجر به کاهش ضایعات و مصرف انرژی می‌شود. به عنوان مثال، اتصال ابری و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، استفاده از منابع را بهینه می‌کند و منجر به صرفه جویی قابل توجهی در هزینه و انرژی می‌شود. ایمنی و انطباق بهبود یافته: نظارت پیشرفته و تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده همراه با AR به محیط‌های امن تر محل کار و رعایت استانداردهای نظارتی کمک می‌کند. در شکل ۳ فناوری‌های صنعت هوشمند نمایش داده شده است.

## ۴-۲- چهار مرحله تکاملی کارخانه‌های هوشمند به کمک خدمات دیجیتال

در این بخش مراحل هوشمندسازی کارخانه به کمک خدمات دیجیتال بیان می‌شود و هر یک از مراحل با دقت شرح داده می‌شود [۱۵].

## مرحله‌ی اول: جمع آوری داده‌های پایه

در این سطح زیربنایی، کارخانه‌ها شروع به دیجیتالی کردن داده‌ها می‌کنند و آن‌ها را در دسترس قرار می‌دهند اما هنوز به طور کامل مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. این مرحله شامل جمع آوری داده‌ها از منابع مختلف مانند ماشین آلات، موجودی و نیروی کار است. نکته کلیدی در اینجا تغییر از اسناد مبتنی بر کاغذ به سوابق دیجیتال است که زمینه را برای استفاده پیچیده تر از داده‌ها فراهم می‌کند.

## مرحله‌ی دو: تحلیل پیشگیرانه داده‌ها

کارخانه‌ها در این سطح نه تنها داده‌ها را جمع‌آوری می‌کنند، بلکه شروع به تجزیه و تحلیل فعالانه می‌کنند. این مرحله شامل تجزیه و تحلیل اولیه برای درک روند تولید، کارایی تجهیزات و تنگنای بالقوه است. این امر گامی به سوی تصمیم گیری مبتنی بر داده است تا فرآیندها بهینه‌سازی شوند.

## مرحله‌ی سه: استفاده بی‌درنگ از داده‌ها

در این مرحله، داده‌ها فقط تجزیه و تحلیل نمی‌شوند، بلکه به صورت بلادرنگ برای هدایت عملیات استفاده می‌شود. در این سطح ادغام اینترنت اشیا و محاسبات ابری امکان نظارت و تنظیمات به صورت زنده را فراهم می‌کند. این مرحله در مورد مدیریت فرآیند پاسخگو و پویا است، جایی که داده‌ها در تصمیم گیری‌ها نقش دارند و فرآیندهای عملیاتی را هدایت می‌کنند، مانند دستورالعمل‌های کاری دیجیتال.

## مرحله‌ی چهار: داده‌های پیش‌بینی شده جهت تصمیم‌گیری خودمختار

در نهایت، کارخانه‌ها به اکوسیستم‌های هوشمند کاملاً یکپارچه تبدیل می‌شوند. داده‌ها فقط برای رصد نیستند، بلکه برای اقدام هم استفاده می‌شوند. الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی مسائل را پیش‌بینی می‌کنند و راه حل‌ها را بدون دخالت انسان اجرا می‌کنند که منجر به یک محیط تولیدی بسیار کارآمد و خودبهینه‌ساز می‌شود [۱۶].

## ۴-۳- چالش‌ها و ملاحظات

اگرچه تغییر به سمت تولید هوشمند به کمک خدمات دیجیتال سودمند است، اما چندین چالش را به همراه دارد که نیاز به بررسی دقیق دارد:

**سرمایه گذاری اولیه بالا:** پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمندسازی کارخانه مستلزم سرمایه گذاری قابل توجهی در تجهیزات جدید و آموزش است.

**خطرات امنیت سایبری:** افزایش اتکا به خدمات و سیستم‌های دیجیتال، کارخانه‌ها را بیشتر در معرض تهدیدات سایبری و نقض داده‌ها قرار می‌دهد.

**پیچیدگی در یکپارچگی:** ادغام فناوری‌های مدرن مانند بلاک چین و IIoT با سیستم‌های موجود می‌تواند پیچیده باشد و به تخصص ماهر نیاز دارد.

**شکاف مهارت نیروی کار:** نیاز به ارتقاء مهارت کارکنان برای

- 21- Information Technology
- 22- Operation Technology



customer experience and business performance," Bell Labs Technical Journal, vol. 18, no. 4, pp. 3-17, Mar. 2014.

[5] <https://www.techinsights.com/>

[6] <https://www.gartner.com/reviews/market/integration-platform-as-a-service>

[7] <https://www.mongodb.com/library/customer-case-studies/tim?x=404s8p>

[8] <https://digitall.telefonicatech.com/>

[9] <https://www.bloomberg.com/professional/insights/technology/connected-vehicles-on-road-to-742-billion-market-by-2030/>

[10] <https://www.cmcmarkets.com/en/optox/connected-cars-major-investment-trend-of-2024>

[11] <https://www.emqx.com/en/blog/connected-cars-and-automotive-connectivity-all-you-need-to-know>

[12] <https://www.telematicswire.net/infrastructure-to-enable-connected-vehicles/>

[13] D. Grim, M. Stang, and E. Sax, "Context-aware security for vehicles and fleets: A survey," IEEE Access, July, 2021.

[14] <https://www.japanindustrynews.com/2019/04/connected-industries-japans-approach-to-industry-4-0-on-the-way-to-society-5-0/>

[15] <https://www.lightguidesys.com/resource-center/blog/your-guide-to-smart-factories-and-industry-4-0/>

[16] M. Alawan, et al., "TrustE-VC: Trustworthy evaluation framework for industrial connected vehicles in the cloud," IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 16, no. 9, pp. 6203-6213, Sep. 2020.

مدیریت موثر این فناوری‌های پیشرفته وجود دارد.

**قابلیت اطمینان و نگهداری:** اطمینان از قابلیت اطمینان این سیستم‌های پیچیده و نگهداری آن‌ها می‌تواند چالش برانگیز باشد.

## ۵- نتیجه گیری

از آن‌جا که صنعت ارتباطات در بحبوحه‌ی یک انقلاب دیجیتالی قرار دارد، ارائه‌ی خدمات دیجیتال، بازار و فرصت مناسبی برای شرکت‌های مخابراتی ایجاد می‌کند. از میان خدمات دیجیتال، پلتفرم‌های یک پارچه، خودروهای متصل و صنعت متصل به عنوان کلان‌روندهای بیشتر شرکت‌های مخابراتی مطرح دنیا ذکر شده است. در این مقاله هر یک از موارد ذکر شده به عنوان خدمت دیجیتال شرح داده شدند.

## منابع:

[1] <https://www.mongodb.com/blog/post/how-telcos-transforming-digital-services-providers>

[2] <https://www.dacast.com/blog/video-marketing-strategy/>

[3] A. Yarali, "AI, 5G, and IoT," (is part of: Intelligent Connectivity: AI, IoT, and 5G), Wiley-IEEE Press, pp. 117- 131, 2022.

[4] J. Spiess, et al., "Using big data to improve







## توسعه خدمات دیجیتال توسط اپراتورها در بستر فناوری‌های توانمندساز کلیدی



مهدی معظمی پیرو

کارشناسی ارشد  
مخابرات سیستم  
از دانشگاه خواجه  
نصیرالدین طوسی و  
IMBA از LIU Sweden  
رئیس اداره معماری و  
شبکه سرویس  
همراه اول



کیارش صفری حمید

کارشناسی ارشد  
مخابرات سیستم  
از دانشگاه خواجه  
نصیرالدین طوسی،  
کارشناس فنی و عملیات  
شبکه همراه اول

چکیده: امروزه، نقش تحول دیجیتال در شکل دهی بخش عمده‌ای از اقتصاد بر کسی پوشیده نیست. یکی از پیشران‌های اصلی این تحول، ارائه خدمات دیجیتال مبتنی بر فناوری‌های توانمندساز نظیر هوش تجاری<sup>۱</sup>، هوش مصنوعی<sup>۲</sup>، یادگیری ماشین<sup>۳</sup>، بلاکچین، فناوری ابری<sup>۴</sup>، شبکه مبتنی بر نرم‌افزار<sup>۵</sup>، شبکه نسل پنجم موبایل<sup>۶</sup>، دوقلوی دیجیتال<sup>۷</sup>، واقعیت مجازی<sup>۸</sup> و افزوده<sup>۹</sup> است که به منظور پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع مشتریان توسعه یافته‌اند. همچنین، بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تا دهه آینده، اقتصاد دیجیتال با رشد چشمگیری مواجه خواهد شد و تقریباً تمامی جنبه‌های زندگی بشر و در نتیجه کیفیت آن از این رشد متأثر خواهند شد. در این راستا، فناوری اینترنت اشیا<sup>۱۰</sup> امکان سفارشی‌سازی بیشتر تجربیات کاربران را فراهم می‌کند. دستگاه‌های متصل به هم، داده‌ها را گردآوری کرده و شرکت‌ها این داده‌ها را برای بهبود استراتژی‌های توسعه بازار پردازش می‌کنند. شرکت‌ها می‌توانند به کمک داده‌های حاصل از دستگاه‌های IoT برای برنامه‌ریزی تولید و بازاریابی محصولات و خدمات خود اقدام کنند. هوش مصنوعی نیز با ارائه پیشنهادات هوشمند، تجربه کاربری را بهبود بخشیده و تعاملات را تسهیل می‌کند. این فناوری همچنین موجب تغییر دینامیک ارتباطات و ایجاد تحولات عمیق در روش‌های تعامل با فناوری و اطلاعات شده است. از سوی دیگر، 5G به عنوان بستر شبکه ارتباطاتی مدرن بهبودهای چشمگیری مانند افزایش نرخ انتقال داده‌ها، کاهش تأخیر و افزایش ظرفیت برای اتصال همزمان به تعداد زیادی از دستگاه‌ها را به ارمغان آورده است. این فناوری‌ها با ارائه سرعت‌های بالاتر و کیفیت اتصال بهتر، زیرساخت‌های موبایل را انعطاف‌پذیرتر و پاسخ‌گو به نیازهای مشتریان ساخته، تجربه‌های جدیدی برای کاربران فراهم کرده و زندگی مشتریان و کسب‌وکارها را متحول ساخته‌اند.

با تغییرات سریع صنعت ارتباطات به سوی ارائه خدمات دیجیتال، تنوع و گستردگی این خدمات‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است؛ چرا که ارائه چنین خدماتی می‌تواند بهبود تجربیات کاربران را تسهیل کند و رضایت بیشتری برای آن‌ها به ارمغان آورد.

سایر فناوری‌های توسعه یافته در سمت کاربران مانند AR/VR و دوقلوی دیجیتال نیز به منظور پاسخ‌گویی به نیازهای متنوع مشتریان توسعه یافته‌اند. در این مقاله، ابتدا به بررسی نقش این فناوری‌ها در توسعه خدمات دیجیتال پرداخته و سپس تعریف و ویژگی‌های خدمات دیجیتال ارائه می‌شود. در نهایت انواع خدمات قابل ارائه توسط اپراتورهای مخابراتی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

**کلمات کلیدی:** تحول دیجیتال، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، خدمات ابری، خدمت دیجیتال، شبکه نسل پنجم موبایل، اپراتور ارتباطات سیار، انقلاب چهارم صنعتی.

- 1- Business Intelligence (BI)
- 2- Artificial Intelligence (AI)
- 3- Machine Learning (ML)
- 4- Cloud
- 5- Software Defined Network (SDN)
- 6- 5G
- 7- Digital Twin (DT)
- 8- Virtual Reality (VR)
- 9- Augmented Reality (AR)
- 10- Internet of Things (IoT)



## مقدمه

برنامه‌های کاربردی (۱۲) و (۱۳). خدمات ارزش افزوده (VAS)<sup>۵</sup> (۱۴)، خدمات عمومی (۱۵) و (۱۶)، و خدمات مبتنی بر موقعیت مکانی (LBS)<sup>۶</sup> (۱۷) و (۱۸).

## معرفی خدمات دیجیتال

از نظر سازمان‌های مرجع و شرکت‌های پیشرو، خدمت دیجیتال تعاریف متفاوتی دارد. براساس تعریف استاندارد اتحادیه اروپا (۱۸)، یک خدمت دیجیتال، خدمتی است که از طریق اینترنت یا یک شبکه الکترونیکی ارائه می‌شود و ماهیت آن به‌شکلی است که عرضه آن اساساً به‌صورت خودکار انجام شده و نیاز به کمترین مداخله انسانی دارد. اما طبق تعریف گارتنر که به خدمات دیجیتال ارائه شده در اپراتورها نزدیک‌تر می‌باشد، خدمت دیجیتال از طریق کانال‌های دیجیتال ارائه و مصرف می‌شود. براساس مرجع (۱۹)، خرید آنلاین، ارائه یک برنامه کاربردی موبایل در بستر اینترنت، خدمت بر روزرسانی یک سیستم عامل، خدمات ابری و تمامی انواع دیگر در دسته خدمت دیجیتال جای می‌گیرند. در حال حاضر، اپراتورهای موبایل در یک بازار دیجیتال در حال تغییر قرار گرفته‌اند (۲۰). طبق (۲۱)، از مهم‌ترین حوزه‌هایی که

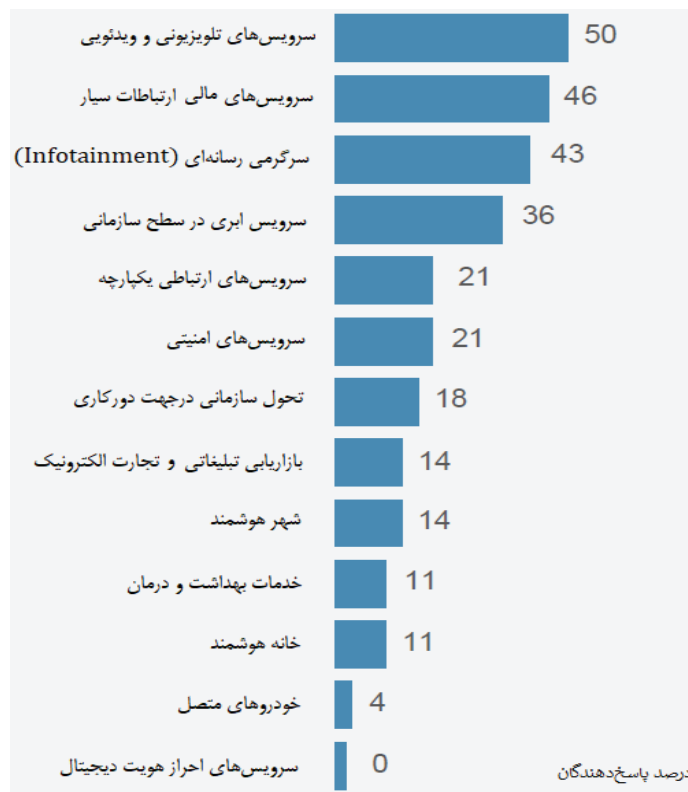
امروزه، شاهد رشد و شتاب بی‌سابقه‌ای در توسعه فناوری‌های نوین هستیم. این پیشرفت‌ها باعث تغییر نحوه عملکرد سازمان‌ها، کارخانجات و شرکت‌ها شده و زندگی افراد را دستخوش تحول کرده است. همچنین، قابلیت‌هایی مانند پیش‌بینی، افزایش کارایی، بهبود نظارت، توسعه سریع، مقیاس‌پذیری، دقت عملکرد، ارتقاء ایمنی کارکنان، ثبت و تحلیل وقایع به واسطه حضور فناوری‌ها به صنایع گوناگون افزوده شده‌اند.

## معرفی فناوری‌های تحول‌آفرین

مهم‌ترین فناوری‌های تاثیرگذار بر تحول و توسعه خدمات دیجیتال عبارتند از: AI/ML (۱)، VR/AR (۱)، هوش تجاری (BI) (۱)، بلاکچین (۲)، IoT (۳)، (۴)، (۵)، دوقلوی دیجیتال (DT) (۴)، 5G (شامل شبکه‌های خصوصی) (۶)، همچنین، برخی خدمات دیجیتال متأثر از این فناوری‌ها عبارتند از: خدمات تجارت الکترونیک و مالی (۱)، خدمات بر فراز (۷)، (۸) و (۹)، خدمات توسعه وب (۱۰)، برنامه‌های سازمانی و کاربردی (۱۱)، خدمات مبتنی بر API و فضای ابری برای پلتفرم‌ها، راهکارها و

- 1- Business Intelligence
- 2- Digital Twin
- 3- Over the Top (OTT)
- 4- Application Programming Interface

- 5- Value Added Services (VAS)
- 6- Location-based Services (LBS)



شکل ۱ - میزان سودمندی خدمات دیجیتال قابل ارائه توسط اپراتورها در یک نظرسنجی (اعداد نشان دهنده درصد پاسخ‌دهندگان به نظرسنجی می‌باشند) [۵].



شکل ۲. نقش IoT در تحول کسب و کارهای درون صنایع عمودی.

### اینترنت اشیاء

در مرجع [۲۴]، به نقش IoT در شکل‌دهی به تحول دیجیتال اشاره و بیان شده است که تأثیر آن فراتر از افزایش کارایی عملکردی است. این فناوری با ایجاد مدل‌های تجاری و روش‌های درآمدی جدید، موجب نوآوری در کسب و کارها می‌شود. امروزه، شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از خدمات نگهداری با قابلیت پیش‌بینی<sup>۹</sup> و ابزارهای IoT مشکلات بالقوه را پیش از بروز تشخیص داده و از خرابی و زمان توقف و هزینه‌های بالای تعمیرات بکاهند. این رویکرد علاوه بر کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری را نیز افزایش می‌دهد.

داده‌های تولید شده توسط ابزارهای IoT می‌توانند روند تحول دیجیتال را در سازمان‌ها تسریع کنند [۲۵]. این داده‌ها می‌توانند برای ارزیابی نیازهای مشتریان و توسعه خدمات دیجیتال یا تجاری مورد استفاده قرار گیرند. از دیدگاه صنعت ارتباطات، به کارگیری IoT باعث ایجاد ارزش افزوده برای کسب و کارها و رشد این صنعت می‌شود. شرکت‌های ارتباطی می‌توانند زیرساخت لازم را برای IoT فراهم کرده، خدمات دیجیتال مبتنی بر IoT خود را به عنوان پیشنهادات جذاب ارائه کرده و در نهایت مشتری محوری و درآمد خود را افزایش دهند.

طبق مرجع [۲۶]، نقش این فناوری محوری در توسعه خدمات دیجیتال، عمیق بوده و کسب و کارهای درون صنایع عمودی<sup>۱۰</sup> را از طریق روش‌های شرح داده شده در شکل ۲ متحول می‌کند: طبق مرجع [۲۷]، نقش اینترنت اشیاء صنعتی<sup>۱۱</sup> در تحول دیجیتال به ویژه در حوزه ساخت و تولید برجسته است. این فناوری، از طریق اتصال ماشین‌آلات، حسگرها و دستگاه‌ها به شبکه داده و گردآوری و تحلیل داده‌ها، می‌تواند خدمات دیجیتال

برای ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی<sup>۷</sup> پتانسیل قوی برای آینده دارند، خدمات الکترونیکی در حوزه بهداشت و درمان و خدمات مالی می‌باشند. در شکل ۱، خدمات دیجیتال دارای بیشترین رشد درآمدی نشان داده شده‌اند [۲۲]. در ادامه‌ی این مقاله ابتدا فناوری‌های کلیدی تأثیرگذار بر روند توسعه خدمات دیجیتال و سپس انواع خدمات دیجیتال قابل ارائه توسط اپراتورها مطرح می‌شوند.

### فناوری‌های کلیدی تأثیرگذار بر روند توسعه خدمات دیجیتال

تحول دیجیتال<sup>۸</sup> در حوزه‌های مختلف با سرعت چشمگیری در حال گسترش است و فناوری‌های پیشرو در حوزه‌های اینترنت اشیاء (IoT)، نسل پنجم موبایل (5G) و هوش مصنوعی (AI) پیش‌رانه‌های اصلی این حرکت به‌شمار می‌آیند. همگرایی این سه فناوری کلیدی، تمام جنبه‌ها و سبک زندگی روزمره و تعاملات انسان با محیط را دستخوش تحولات شگرفی کرده است. پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۲۰۲۷، تعداد دستگاه‌های IoT از ۱۶٫۳ میلیارد به ۲۷ میلیارد افزایش یافته و ارزش بازار آن از ۳۲۰٫۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۱۵۶۲٫۳۵ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۳۲ برسد. همچنین، پیش‌بینی می‌شود که ارزش بازار خدمات مبتنی بر 5G با نرخ رشد سالیانه ۵۹٫۴٪ از حدود ۶۰٫۶۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۲۲۰۸٫۲ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. در نهایت، پیش‌بینی شده است که بازار خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی، با نرخ رشد سالیانه ۲۱٫۶٪، از حدود ۵۱۵٫۳۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ به ۲۰۲۵٫۱۲ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۳۰ برسد [۲۳].

9- Predictive Maintenance  
10- Industry Verticals  
11- Industrial IoT (IIoT)

7- Communications Service Providers (CSP)  
8- Digital Transformation





زیر را در این حوزه ارائه دهد:

**پایش از راه دور<sup>۱۲</sup>:** پایش بلادرنگ داده‌های ماشین‌آلات، حسگرها و دستگاه‌ها توسط سامانه‌های مرکزی.

**نگهداری با قابلیت پیش‌بینی:** تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات پیش از خرابی و کاهش زمان توقف.

**بهینه‌سازی فرایند:** با استفاده از ارائه بینش‌های داده محور<sup>۱۳</sup> می‌توان فرایندهای تولید را بهینه کرد.

در مرجع [۲۸]، به تفصیل در مورد نقش IoT در توسعه خدمات دیجیتال قابل ارائه در حوزه‌های مختلف صحبت شده است. در این راستا، اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (ITU) مرجع استانداردگذاری در این حوزه بوده و اهمیت استانداردسازی آن از نظر تعامل‌پذیری، مقیاس‌پذیری، امنیت، تسریع به کارگیری، کارایی اقتصادی و قابلیت اطمینان بر کسی پوشیده نیست.

### هوش مصنوعی

با توجه به پیشرفت‌های کنونی، اگر رشد هوش مصنوعی در آینده نزدیک بر توسعه فناوری با محوریت تعامل با انسان‌ها<sup>۱۴</sup> متمرکز شود، می‌تواند به عامل کلیدی در تحول اقتصاد دیجیتال و خدمات دیجیتال تبدیل شود. پلتفرم‌های جدید هوش مصنوعی مبتنی بر این محوریت، توانایی شکستن انحصار، ایجاد بازارهای پایدار و آزاد و همچنین پاسخ‌گویی به طیف وسیعی از نیازهای مشتریان از طریق محصولات و خدمات متنوع را دارند [۲۹].

در مرجع [۳۰] تحقیقات گسترده‌ای در مورد این که کدام یک از برنامه‌های کاربردی موبایل از چه الگوریتم‌های هوش مصنوعی استفاده می‌کنند صورت گرفته است. بر اساس این پژوهش، خدمات دیجیتال مبتنی بر برنامه‌های کاربردی موبایل دارای

ارزش جهانی بیش از ۲٫۵ تریلیون دلار هستند که ارزش بازار آن‌ها بسیار بیشتر از تولید کالا، محصولات یا خدمات اینترنتی است. در این تحقیقات که شامل نمونه‌های ۳۵۵۷۵ برنامه کاربردی موبایل تولید شده در ۶۴ کشور و قابل استفاده در ۸۲ کشور در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ می‌باشد، نتایج زیر به دست آمده است:

طی این سال‌ها، فناوری هوش مصنوعی موجب رشد بیش از ۱۰ برابری استفاده از برنامه‌های کاربردی موبایل شده است. باید اشاره کرد که ارزش استفاده از این فناوری به میزان داده‌های جمع‌آوری شده از کاربران و کاربرد آن‌ها در برنامه‌های کاربردی بستگی دارد. اعمال محدودیت بر جریان انتقال داده بین داخل و خارج کشور، تاثیر هوش مصنوعی را در کسب و کارهای مبتنی بر موبایل تا نصف کاهش می‌دهد.

هرچه یک برنامه کاربردی بیشتر از فناوری‌های هوش مصنوعی تولید شده در کشورهای دیگر بهره بگیرد (طبق مقالات ثبت اختراع<sup>۱۵</sup> خارجی در کشوری به جز کشور تولیدکننده برنامه کاربردی)، مشتریان خارجی بیشتری خواهد داشت که این امر به معنای صادرات و توسعه بیشتر بازار مصرف این نوع از خدمت دیجیتال است. در نمودار سمت راست شکل ۳ می‌توان این نتیجه را مشاهده کرد. در نمودار سمت چپ شکل ۳، می‌توان این افزایش را نسبت به فناوری‌های تولید شده داخلی (طبق مقالات ثبت اختراع در کشور تولیدکننده برنامه کاربردی) مشاهده نمود.

### شبکه 5G

فناوری نسل پنجم موبایل، بستری به‌منظور توسعه گسترده و وسیعی از فناوری‌ها از جمله شبکه‌های خصوصی مجازی<sup>۱۶</sup> و تایید شده<sup>۱۷</sup> می‌باشد [۶]. طبق مراجع [۳۱] و [۳۲]، پیش‌بینی شده است که

15- Patent

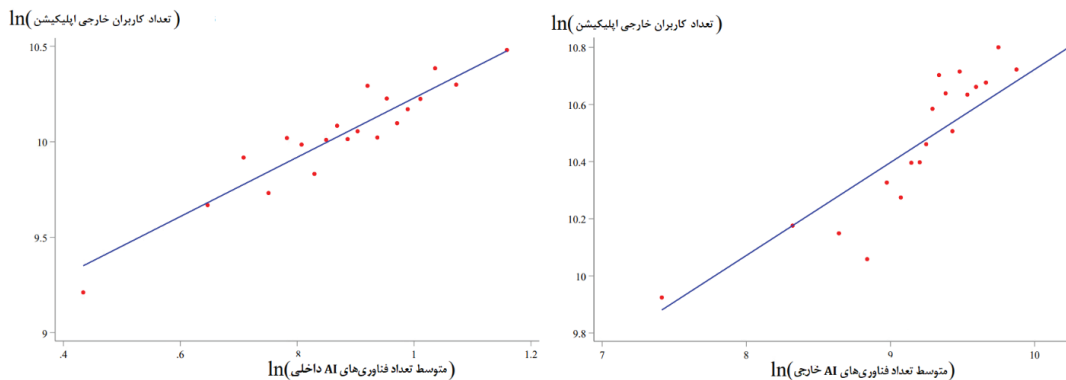
16- Virtual Private Networks (VPN)

17- Affirmed Private Networks (APN)

12- Remote Monitoring

13- Data Driven Insights

14- Human-Centric AI



شکل ۳- سمت راست: نمودار رشد تعداد کاربران خارجی (به عنوان شاخصی از صادرات خدمت دیجیتال) بر اساس متوسط تعداد فناوری‌های هوش مصنوعی خارجی به کار گرفته شده در یک برنامه کاربردی موبایل. سمت چپ: نمودار رشد تعداد کاربران خارجی بر اساس متوسط تعداد فناوری‌های هوش مصنوعی داخلی به کار گرفته شده در یک برنامه کاربردی موبایل (توجه: مقیاس هر دو نمودار لگاریتمی می‌باشد) [۳۰].

با افزایش تولید و بهینه‌سازی هزینه‌ها، بازدهی اقتصادی را ارتقاء می‌دهد.

افزایش چشمگیر کیفیت خدمات و محصولات دیجیتال که منجر به افزایش تمایل مشتریان به خرید محصولات و استفاده از خدمات می‌شود.

اثرگذاری 5G بر صنایع دیجیتال و خدمات دیجیتال مختلف را می‌توان به تفکیک در جدول ۱ مشاهده کرد. این فناوری با فراهم کردن بستری برای ایجاد محصولات، خدمات دیجیتال و نیز مجراهای درآمدی جدید، به کاهش هزینه‌ها و افزایش قدرت تولید کمک کرده و به پایداری صنایع و خدمات دیجیتال منجر خواهد شد.

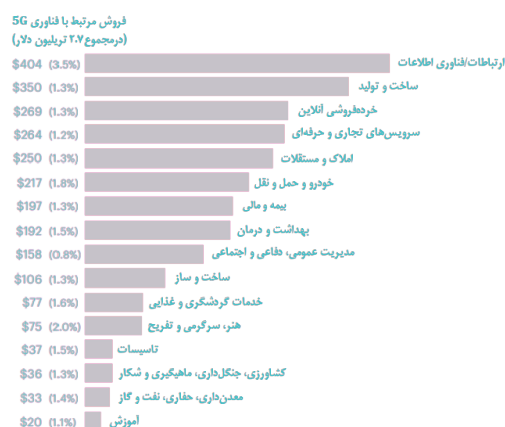
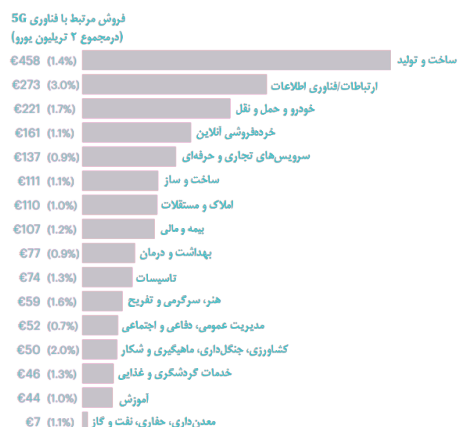
### بلاکچین

بلاکچین می‌تواند در قالب یک زنجیره به مدیریت داده‌ها، تسهیل اجرای تراکنش‌ها، بهبود امنیت، ایجاد شفافیت و بهبود کارایی در خدمات دیجیتال به کار گرفته شود. طبق مرجع [۲]، تعداد

بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، 5G در اروپا منجر به فروش بیش از ۲ تریلیون یورو محصولات و خدمات دیجیتال، ایجاد بیش از ۱ تریلیون یورو درآمد ناخالص داخلی<sup>۱۸</sup> و ایجاد بیش از ۲۰ میلیون شغل نیمه‌وقت و تمام‌وقت شود. این ارقام برای ایالات متحده به ترتیب ۲٫۷ تریلیون دلار، ۱٫۵ تریلیون دلار و ۱۶ میلیون شغل تخمین زده شده است. شکل‌های ۴ تا ۶، به ترتیب آمار مربوط به مجموع فروش، GDP و ایجاد اشتغال مربوط به صنایع وابسته به 5G را نشان می‌دهند. 5G با تأثیر تحول‌آفرین بر اقتصاد دیجیتال اروپا و آمریکا، با ارائه مزایای زیر به عنوان پیش‌رانه رشد اقتصادی عمل می‌کند:

توسعه صنایع، محصولات و مدل‌های تجاری جدید: همان‌طور که فناوری‌های نسل سوم و نسل چهارم موبایل توسعه اقتصاد مبتنی بر برنامه‌های کاربردی را ممکن ساختند، 5G نیز زمینه‌ساز رشد محصولات و کسب و کارهای جدیدی خواهد شد که نیازمند پهنای باند بالا و تأخیر بسیار کم هستند.

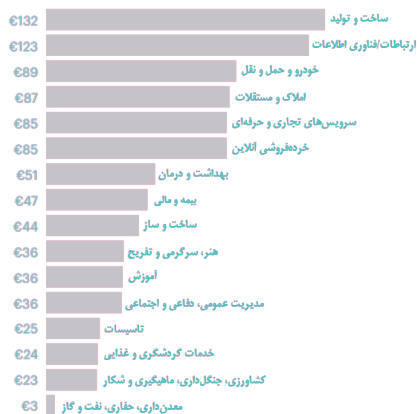
### 18- Gross Domestic Product (GDP)



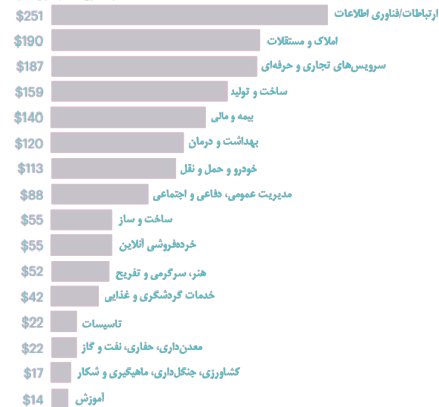
شکل ۴- میزان تخمین فروش محصولات و خدمات مبتنی بر 5G از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، به تفکیک صنایع (سمت راست: ایالات متحده [۳۲]، سمت چپ: اروپا [۳۱]).



GDP مرتبط با فناوری 5G  
(در مجموع 1 تریلیون یورو)



GDP مرتبط با فناوری 5G  
(در مجموع 1.5 تریلیون دلار)



شکل ۵ - میزان تخمین در آمد ناخالص داخلی (GDP) محصولات و خدمات مبتنی بر 5G از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، به تفکیک صنایع (سمت راست؛ ایالات متحده [۳۲]، سمت چپ؛ اروپا [۳۱])، همان‌طور که مشاهده می‌شود، پیش‌بینی شده است که به دلیل ارائه این خدمات و افزایش نیاز در آینده بیشترین رشد در حوزه ساخت و تولید باشد؛ مدیریت هوشمند دارایی‌ها<sup>۱</sup>، تضمین کیفیت<sup>۲</sup>، کارگر متصل<sup>۳</sup>، اتوماسیون سطح کارخانه و کنترل فرایند رباتیک<sup>۴</sup>.

- 1- Intelligent Asset Management
- 2- Quality Assurance
- 3- Connected Worker
- 4- Factory Floor Automation and Robotic Process Control

نمونه‌ها: اتریوم، بیت‌کوین، سولانا، ...

#### فناوری‌های خصوصی

➡ به منظور عملکردهای دقیق در داخل یک سازمان مفید می‌باشد.

نمونه‌ها: Hyperledger Fabric، Multichain، ...

#### فناوری‌های هیبرید

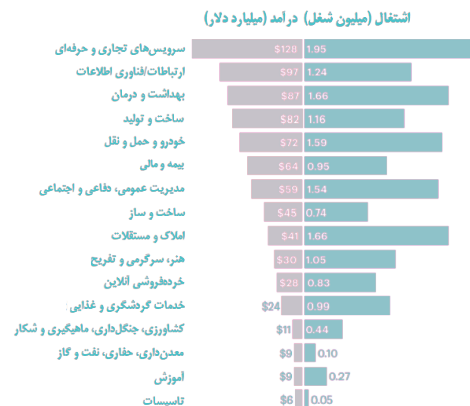
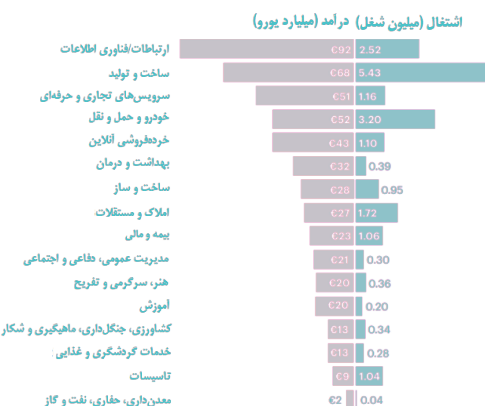
➡ به منظور اشتراک‌گزینشی داده‌ها در صنایع قانونمند مناسب می‌باشد.

بلاکچین‌های نوظهور به‌طرز فزاینده‌ای روبه‌رشد است. ماهیت در حال تحول اکوسیستم Web3، منجر به تغییر در دسته‌بندی انواع بلاکچین می‌شود، اما تاکنون ۴ دسته از انواع گوناگون این فناوری بوجود آمده‌اند:

#### فناوری‌های عمومی

➡ برای صنعت رمزارز، تجارت دارایی‌های توکنی، جمع‌سپاری و کارهای متن‌باز<sup>۱۹</sup> مفید است.

#### 19- Open Source



شکل ۶ - میزان تخمین ایجاد مشاغل متأثر از 5G از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، به تفکیک صنایع (سمت راست؛ ایالات متحده [۳۲]، سمت چپ؛ اروپا [۳۱]).

جدول ۱- نمونه خدمات دیجیتال و قابلیت‌های بالقوه در سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵ ([۳۱] و [۳۲]).

| صنعت              | نمونه خدمات دیجیتال                                         | مزایای بالقوه               |                          |                                  |                             |                          |                                  |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------------|
|                   |                                                             | ایالات متحده                |                          |                                  | اروپا                       |                          |                                  |
|                   |                                                             | بهبود دوام‌آوری در کسب‌وکار | افزایش کارایی/قدرت تولید | ایجاد خدمات/محصولات دیجیتال جدید | بهبود دوام‌آوری در کسب‌وکار | افزایش کارایی/قدرت تولید | ایجاد خدمات/محصولات دیجیتال جدید |
| ساخت و تولید      | اتوماسیون سطح کارخانه و کنترل فرایند رباتیک                 | ✓                           | ✓                        | -                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
|                   | مدیریت هوشمند دارایی‌ها                                     | -                           | ✓                        | -                                | -                           | ✓                        | -                                |
|                   | کارگر متصل                                                  | ✓                           | ✓                        | -                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
|                   | ارزیابی کیفیت                                               | ✓                           | ✓                        | -                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
| خودرو و حمل و نقل | اتوماسیون و بهبود امنیت خودرو <sup>۱</sup>                  | -                           | -                        | -                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
|                   | سامانه‌های حمل و نقل هوشمند جدید                            | -                           | -                        | -                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
|                   | عملیات متصل و خودکار قطار <sup>۲</sup>                      | -                           | -                        | -                                | -                           | ✓                        | ✓                                |
|                   | مشاوره فروش دیجیتال <sup>۳</sup>                            | -                           | ✓                        | ✓                                | -                           | -                        | -                                |
| خرده‌فروشی        | واریسی نامحسوس فروشگاه <sup>۴</sup>                         | ✓                           | ✓                        | ✓                                | -                           | -                        | -                                |
|                   | شخصی‌سازی هوشمند تجربیات کاربران فروشگاه <sup>۵</sup>       | ✓                           | ✓                        | ✓                                | -                           | -                        | -                                |
|                   | نظارت خودکار <sup>۶</sup>                                   | ✓                           | ✓                        | -                                | -                           | -                        | -                                |
|                   | پایش از راه دور بیمار <sup>۷</sup>                          | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
| بهداشت و درمان    | مشاوره و مراقبت مجازی <sup>۸</sup>                          | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
|                   | بیمارستان متصل <sup>۹</sup>                                 | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
|                   | شبکه هوشمند انرژی                                           | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | ✓                                |
| تاسیسات           | مدیریت نسل جدید نیروی کار <sup>۱۱</sup>                     | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
|                   | نیروگاه هوشمند                                              | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
| کشاورزی           | نابودسازی آفت و علف هرز با استفاده از پهبادها <sup>۱۲</sup> | ✓                           | ✓                        | ✓                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
|                   | تراکتور و تجهیزات خودکار هوشمند <sup>۱۳</sup>               | ✓                           | ✓                        | -                                | ✓                           | ✓                        | -                                |
|                   | ردیابی حیوانات <sup>۱۴</sup>                                | ✓                           | ✓                        | -                                | ✓                           | ✓                        | -                                |

- 1- Enhance Vehicle Safety and Automation
- 2- Connected and Automated Train Operations (ATO)
- 3- Digital Store Consultations
- 4- Frictionless Store Checkout
- 5- Intelligent Clienteling
- 6- Automated Surveillance
- 7- Remote Patient Monitoring
- 8- Virtual Consultations and Care
- 9- Connected Hospital
- 10- Intelligent Grid
- 11- Next Generation Workforce
- 12- Automated Pest and Weed Eradication Using Drones
- 13- Connected Tractor and Automated Equipment
- 14- Livestock Tracking



نمونه‌ها: XInFin، پلتفرم بلاکچین IBM

### فناوری‌های کنسرسیومی

در فرایندهای مشارکتی<sup>۲۰</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نمونه‌ها: R3-Corda

### واقعیت مجازی/افزوده (AR/VR)

با ارائه خدمات VR و AR، شرکت‌های تجاری می‌توانند تجربه‌های کاربری جدیدی را برای مشتریان خود ایجاد کنند [۱]. از معروف‌ترین فناوری‌های AR/VR می‌توان به Pokemon Go، IKEA Place، Oculus Rift، Sephora Virtual Artist، J. Crew Virtual Store و TOMS Virtual Giving Trip اشاره کرد.

### هوش تجاری (BI)

شرکت‌های تجاری می‌توانند با تحلیل داده‌های شبکه و رفتار کاربران توسط این فناوری، خدمات شخصی‌سازی شده‌ای ارائه دهند و تجربه کاربران را بهبود بخشند. این داده‌ها می‌توانند به کسب و کارها در فهم بهتر نیازهای مشتریان و بهینه‌سازی راهبردهای بازاریابی کمک کنند. علاوه بر این، اپراتورها می‌توانند خدمات‌های تحلیل داده را به شرکت‌های طرف قرارداد خود ارائه دهند و از این طریق درآمدزایی کنند [۱]. از خدمات دیجیتال متأثر از این فناوری، می‌توان به گردآوری داده با فرایند ETL<sup>۲۱</sup>، تحلیل درون حافظه<sup>۲۲</sup> و گزارش‌گیری نوآورانه<sup>۲۳</sup> اشاره کرد.

### دوقلوی دیجیتال (DT)

دوقلوی دیجیتال ابزاری قدرتمند تعبیه شده در چهارچوب تحول دیجیتال بوده و به کسب و کارها امکان اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه‌تر، بهبود کارایی و استفاده بهینه از نوآوری به واسطه بهبود دیدگاه‌ها، شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌ها را می‌دهند [۵]. متداول‌ترین خدمات دیجیتال قابل ارائه توسط یک DT، عبارتند از: پایش دارایی‌ها، تحلیل مبتنی بر پیش‌بینی، کنترل از خارج محدوده و بهینه‌سازی فرایندها. بهترین نرم‌افزارهای DT عبارتند از [۳۳]: Cinto Cloud، Hexagon Smart Digital Realities، Azure Digital Twins، GE Digital Twin Software، SIMULIA by Dassault Systèmes، Bentley iTwin، Altair SmartWorks، Ansys Twin Builder، IBM Maximo Asset Monitor و PTC ThingWorx.

### انواع خدمات دیجیتال قابل ارائه توسط اپراتورها

تحول دیجیتال با هدف بهینه‌سازی ساختار، فرآیندها، هزینه‌ها، خلق ارزش و ایجاد جریان‌های درآمدی جدید، به بسیاری از

- 20- Collaborative
- 21- Extract, Transform, and Load
- 22- In-Memory Analytics
- 23- Innovative Reporting

اپراتورها امکان احیای دوباره، تغییر ساختار خود و نیز ارائه خدمات دیجیتال بسیار متنوع و تاثیرگذار را می‌دهد [۲۰]. در ادامه انواع خدمات دیجیتال ارائه شده در حوزه‌های زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

### تجارت الکترونیک و مالی<sup>۲۴</sup>

اپراتورها می‌توانند با ارائه پلتفرم‌های تجارت الکترونیک به کاربران و کسب و کارها کمک کنند تا به صورت مستقیم از طریق شبکه‌های ارتباطاتی به فروش محصولات و خدمات بپردازند [۱]. خدمات مالی قابل ارائه و پشتیبانی توسط اپراتورها به شرح زیر می‌باشد:

#### بانکداری الکترونیک

- برنامه‌های کاربردی بانکی بر بستر وب/موبایل
- درگاه‌های پرداخت

#### صرافی‌ها و مراکز مالی متمرکز/غیرمتمرکز

#### خرده‌فروشی آنلاین

- مراکز توسعه کسب و کار<sup>۲۵</sup>
- فروشگاه‌های تخصصی/عمومی آنلاین (همچون Amazon و ...)

- هایپرمارکت‌های آنلاین (اسنپ مارکت، ...)

- ارائه‌دهندگان آنلاین اطلاعات تجاری، از طریق جمع‌سپاری<sup>۲۶</sup> (همچون Octopart و ...)

**کیف پول‌های دیجیتال:** در مرجع [۳۴]، به انواع ویژگی‌های ضروری کیف پول‌های احراز هویت دیجیتال بر اساس استاندارد اروپا اشاره شده است:

- راهکارهای مستقل و یکپارچه
- P2P پرداخت
- پرداخت از طریق QR Code
- پرداخت از طریق NFC
- پرداخت‌های آفلاین
- پرداخت‌های شرطی
- مدیریت بودجه

**بازاریابی دیجیتال:** اپراتورها می‌توانند از خدمات بازاریابی دیجیتال به منظور بهبود حضور آنلاین خود و ایجاد تعامل با مشتریان بهره‌گیرند [۱]. این خدمات به شرح زیر می‌توانند به شکل موثری باعث افزایش استفاده از داده‌های موبایل و افزایش تعامل با برنامه‌های کاربردی خاص اپراتور شوند:

- ارائه بسترها، راهکارها و خدمات آموزشی در مورد کالاها، محصولات و ...
- ایجاد محتوا
- تولید و ویرایش ویدئو
- طراحی گرافیک

- 24- E-Commerce & Financial
- 25- API Market Places
- 26- Crowdsourcing

جدول ۲- مهم‌ترین خدمات دیجیتال مبتنی بر IoT.

| فناوری                                                                                                                                               | خدمت دیجیتال                                                               | حوزه         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| سامانه پایش خاک                                                                                                                                      | کشت دقیق (با حسگرها) <sup>۱</sup>                                          | کشاورزی      |
| سامانه آبیاری با نرخ متغیر (VRT)                                                                                                                     |                                                                            |              |
| سامانه تصویربرداری بلادرنگ                                                                                                                           | نظارت بر محصولات با استفاده از پهبادها <sup>۲</sup> (با دوربین‌های هوشمند) |              |
| سامانه ارزیابی سلامت محصولات                                                                                                                         |                                                                            |              |
| سامانه پاشش بهینه سموم                                                                                                                               |                                                                            |              |
| سامانه آغاز آبیاری مبتنی بر رطوبت                                                                                                                    | سامانه‌های خودکار آبیاری (با حسگرها)                                       | انرژی        |
| سامانه آبیاری مبتنی بر پیش‌بینی آب‌وهوا                                                                                                              |                                                                            |              |
| سامانه بهینه‌سازی مصرف آب                                                                                                                            |                                                                            |              |
| فناوری‌های اطلاعات و فناوری‌های ارتباطی در راستای بهبود تولید، انتقال و توزیع برق                                                                    | شبکه هوشمند تولید انرژی (با ابزارهای پایش هوشمند)                          |              |
| ارائه اطلاعات در مورد توزیع انرژی به‌منظور بهبود یکپارچگی شبکه و تضمین تامین انرژی مورد نیاز                                                         | سامانه پایش انرژی‌های تجدیدپذیر (با ابزارهای سنجش هوشمند)                  |              |
| تحلیل داده‌های گردآوری شده از ابزارهای IoT به‌منظور بهینه‌سازی توزیع انرژی، کاهش هزینه‌ها و ارائه پیشنهادات کاهش مصرف به مشتریان                     | سامانه تحلیل الگوهای مصرف انرژی (با ابزارهای سنجش هوشمند)                  | محیط زیست    |
| به‌کارگیری شبکه‌ای از حسگرها، ماهواره‌ها و ابزارهای گردآوری داده‌ها در راستای ارائه داده‌های بلادرنگ در مورد الگوهای آب‌وهوایی، نوسانات دمایی و غیره | سامانه پایش آب‌وهوا (با حسگرها و ماهواره‌ها)                               |              |
| قرارگیری حسگرها در موقعیت‌های گوناگون، موقعیت‌های صنعتی و بخش‌های پرآب به‌منظور پایش مستمر سطوح آلودگی                                               | سامانه ردیابی آلودگی (با حسگرها)                                           |              |
| استفاده از گردنبند‌های مجهز به GPS و دوربین‌ها به‌منظور پایش و بررسی حیات وحش در زیستگاه‌ها                                                          | سامانه حفاظت از حیات وحش (با GPS و دوربین‌ها)                              |              |
| به‌کارگیری ربات‌ها و ابزارآلات مبتنی بر هوش مصنوعی و IoT با هدف تسریع مونتاژ محصولات و کاهش خطاها                                                    | خطوط خودکار مونتاژ (با ربات‌ها)                                            | ساخت و تولید |
| بهره‌وری از تگ‌های RFID، حسگرها و سیستم‌های مبتنی بر Cloud                                                                                           | سامانه مدیریت بلادرنگ انبار (با حسگرها و تگ‌های RFID)                      |              |
| شناسایی ناسازگاری‌ها و نواقص تولید شده در محصولات طی فرایند تولید                                                                                    | سامانه تضمین کیفیت محصول (با حسگرها)                                       |              |
| به‌کارگیری شبکه‌های حسگر و تحلیل داده‌ها به‌منظور پایش و مدیریت بلادرنگ جریان ترافیک                                                                 | مدیریت ترافیک (با حسگرها و تحلیل داده‌ها)                                  | شهر هوشمند   |
| تجهیز چراغ‌های خیابان به حسگرها به‌منظور تنظیم میزان روشنایی بر اساس زمان روز یا حضور عابر یا خودرو                                                  | سامانه روشنایی هوشمند (با حسگرها)                                          |              |
| قرارگیری حسگرها در سطوح‌های زباله به‌منظور تعیین میزان پرشدگی و اطلاع‌رسانی به مسئولان مربوطه                                                        | سامانه تضمین کیفیت محصول (با حسگرها)                                       |              |

1- Precision Farming

2- Drone







### خدمات دیجیتال مبتنی بر هوش تجاری

اپراتورهای مخابراتی می‌توانند با استفاده از تحلیل داده‌های شبکه و رفتار کاربران، خدمات شخصی‌سازی شده‌ای ارائه دهند و تجربه کاربران را بهبود بخشند. این داده‌ها می‌توانند به کسب و کارها در فهم بهتر نیازهای مشتریان و بهینه‌سازی راهبردهای بازاریابی کمک کنند. علاوه بر این، اپراتورها می‌توانند خدمات‌های تحلیل داده را به شرکت‌های طرف قرارداد خود ارائه دهند و از این طریق درآمدزایی کنند [۱]. از خدمات دیجیتال متأثر از فناوری هوش تجاری می‌توان به گردآوری داده با فرایند ETL<sup>۳۳</sup>، تحلیل درون حافظه<sup>۳۴</sup> و گزارش‌گیری نوآورانه<sup>۳۵</sup> اشاره کرد.

### خدمات دیجیتال مبتنی بر دوقلوی دیجیتال

دوقلوی دیجیتال با ایجاد مشابه‌های دیجیتالی ابزارها یا فرایندها، بخشی از ابزارهای فناورانه تحول دیجیتال محسوب می‌شوند. این فناوری ابزاری قدرتمند تعبیه شده در چهارچوب تحول دیجیتال بوده و به کسب و کارها امکان اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه‌تر، بهبود کارایی و استفاده بهینه از نوآوری به واسطه بهبود دیدگاه‌ها، شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌ها را می‌دهد [۴]. متداول‌ترین خدمات دیجیتال قابل ارائه توسط یک DT، عبارتند از: پایش دارایی‌ها<sup>۳۶</sup>، تحلیل مبتنی بر پیش‌بینی<sup>۳۷</sup>، کنترل از خارج محدوده<sup>۳۸</sup> و بهینه‌سازی فرایندها<sup>۳۹</sup>. از بهترین محصولات نرم‌افزاری دوقلوی دیجیتال می‌توان به این موارد اشاره کرد [۳۳]:

- **Cintoo Cloud**: گزینه مناسب برای خدمات ابری می‌باشد.
- **Hexagon Smart Digital Realities**: گزینه مناسب برای تصویرسازی داده‌های فضایی می‌باشد.
- **Azure Digital Twins**: گزینه مناسب برای از نظر تجمیع با خدمات ابری می‌باشد.
- **GE Digital Twin Software**: گزینه مناسب برای معیارهای کارایی تجهیزات می‌باشد.
- **SIMULIA by Dassault Systèmes**: گزینه مناسب برای قابلیت‌های شبیه‌سازی فرایندها با سیستم‌های متشکل از میدان‌های فیزیکی<sup>۴۰</sup> می‌باشد.
- **Bentley iTwin**: گزینه مناسب برای کسب بینش در مورد پروژه‌های زیرساختاری می‌باشد.
- **Altair SmartWorks**: گزینه مناسب برای تحلیل‌های وقتی IoT می‌باشد.

- 33- Extract, Transform, and Load
- 34- In-Memory Analytics
- 35- Innovative Reporting
- 36- Asset Monitoring
- 37- Predictive Analytics
- 38- Remote Control
- 39- Process Optimization
- 40- Multi-Physics

- **Ansys Twin Builder**: گزینه مناسب برای مدل‌سازی چنددامنه‌ای سیستم‌ها<sup>۴۱</sup> می‌باشد.
- **IBM Maximo Asset Monitor**: گزینه مناسب برای کسب بینش در مورد سلامت دارایی‌ها می‌باشد.
- **PTC ThingWorx**: گزینه مناسب برای توسعه کاربردهای مختلف IoT می‌باشد.

### خدمات دیجیتال مبتنی بر فضای ابری و API<sup>۴۲</sup> برای پلتفرم‌ها، راهکارها و برنامه‌های کاربردی

اپراتورها می‌توانند به عنوان ارائه‌دهندگان خدمات ابری نقش مهمی در ذخیره‌سازی داده‌ها و ارائه قابلیت و ظرفیت محاسباتی به کسب و کارها ایفا کنند [۱]. انواع متداول تر و نمونه‌های خدمات ابری ارائه شده توسط شرکت‌های فناوری اطلاعات به صورت جدول ۳ است [۱۳]؛ که نمونه‌های کاربردی آن در جدول ۴ ارائه شده است.

- موفق‌ترین نمونه این خدمات در صنعت مخابرات عبارتند از [۳۶]:  
**Telefonica O2 Ireland**:  
از سال ۲۰۱۶، این شرکت خدمات ابری زیر را با نام O2 Unified Communications روی بستر IP ارائه می‌دهد:
- خدمات موبایل؛
- پست صوتی<sup>۴۳</sup>؛
- پیام‌آنی<sup>۴۴</sup>؛
- کنفرانس ویدئویی.

#### Verizon Digital Media Services:

- شرکت Verizon مجموعه راهکارهای امنیت وب و امنیت سایبری زیر را بر بستر ابر ارائه می‌دهد:
- فایروال اپلیکیشن وب؛
- بهبود تجربه کاربری هنگام بارگذاری محتوا<sup>۴۵</sup>؛
- تضمین کیفیت انتها به انتها<sup>۴۶</sup>؛
- تحلیل تجربیات کاربران.

- 41- Multi-Domain System Modeling
- 42- Cloud-Based APIs
- 43- Voice Mail
- 44- Instant Messaging
- 45- Content Loading
- 46- End to End



## AT&amp;T Healthcare Community Online:

شرکت AT&T، خدمات بهداشت و درمان و مراقبت از بیمار را در یک بستر ابری به منظور ذخیره داده‌های حیاتی و نیز گردآوری آن‌ها و ارائه به متخصصی درمانی ارائه می‌دهد.

## خدمات ارزش افزوده (VAS)

برخی از خدمات کاربردی ارزش افزوده ارائه شده توسط اپراتورها به صورت زیر می‌باشد [۱۴]:

⚡ ارائه سیستم پرداخت

⚡ بازاربایی: ایجاد رقابت‌های تجاری ویژه، خدمات مشترکین، قابلیت‌های گروهی، مشوق‌ها و ارتقاها.

⚡ تبلیغات: جهت‌دهی خریدهای مشتریان به سوی بازارهای هدف.

⚡ تجارت: دریافت هزینه‌های تراکنش<sup>۶۲</sup> به منظور نقد کردن کوپن، خریدهای پایانه فروش و میکروپرداخت‌ها (سیستم‌های پرداخت با موبایل).

⚡ ارسال پیام‌های متنی و تصویری گروهی و ایجاد دسترسی به انواع دیگر محتوا، خدمات مرکز تماس، حصول اطمینان از سلامت گوشی تلفن و غیره

⚡ دسترسی به تمامی خدمات با استفاده از برنامه‌های کاربردی استفاده کننده از کدهای پیام کوتاه<sup>۶۳</sup>، پیام تصویری<sup>۶۴</sup>، USSD و ...

⚡ خدمات مرتبط با شماره‌های خاص

⚡ انتقادات، شکایات و رای‌گیری الکترونیک

⚡ تجارت با موبایل (برنامه‌های کاربردی بانکی، شارژ مجدد و ...)

⚡ خدمات شبکه هوشمند (IN) (همچون دایورت، DNB، ...)

⚡ فعال/غیرفعال سازی انواع خدمات خاص همچون، CRBT<sup>۶۵</sup>، PAYG<sup>۶۶</sup>، CLIR و ...

⚡ فعال/غیرفعال سازی خدمات مبتنی بر موقعیت مکانی

⚡ فعال/غیرفعال سازی خدمات ارتباط ماشین با ماشین (M2M)

## خدمات عمومی

اپراتورها می‌توانند از طریق توسعه راهبردهای دیجیتال و با در نظرگیری تحولات اجتماعی-اقتصادی، نظارتی و رقابتی، بستر مناسبی را جهت توسعه خدمات دیجیتال در حوزه خدمات عمومی ایجاد کنند. طبق مراجع [۱۵] و [۱۶]، کاربردهای تحول دیجیتال در حوزه خدمات عمومی، عبارتند از:

⚡ بهداشت و درمان

⚡ خدمات شهری

⚡ آموزش آکادمیک

⚡ خدمات رفاهی و گردشگری

اقامت در هتل

62- Transaction Fees

63- Short Message Service (SMS)

64- Multi-Media Message Service (MMS)

65- Call Ring Back Tone

66- Calling Line Identification Restriction

67- Pay As You Go

## جدول ۳- خدمات دیجیتال بر بستر ابر ارائه شده توسط شرکت‌های

## فناوری اطلاعات.

| نمونه                 | خدمت دیجیتال                                    |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Gmail                 | نرم افزار به عنوان خدمت <sup>۴۷</sup><br>(SaaS) |
| Slack                 |                                                 |
| Microsoft Office 365  |                                                 |
| Amazon Web Services   | زیرساخت به عنوان خدمت <sup>۴۸</sup><br>(IaaS)   |
| Microsoft Azure       |                                                 |
| Google Compute Engine |                                                 |
| AWS Elastic Beanstalk | پلتفرم به عنوان خدمت <sup>۴۹</sup><br>(PaaS)    |
| Google App Engine     |                                                 |
| Adobe Commerce        |                                                 |

## جدول ۴- نمونه کاربردهای خدمات دیجیتال بر بستر ابر.

| کاربرد                                                                 | خدمت دیجیتال                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Git                                                                    | مخزن محتوای کد <sup>۵۰</sup> /مخزن کد اجرایی <sup>۵۱</sup>                                                                            |
| Docker                                                                 |                                                                                                                                       |
| Kubernetes                                                             |                                                                                                                                       |
| Google Cloud                                                           | فضای میزبان <sup>۵۲</sup>                                                                                                             |
| AWS Cloud                                                              |                                                                                                                                       |
| Microsoft Azure Cloud                                                  |                                                                                                                                       |
| خوشه بندی <sup>۵۴</sup> سخت افزار پردازش موازی <sup>۵۵</sup>           | محاسبات حجیم <sup>۵۳</sup>                                                                                                            |
| پردازش تنسور <sup>۵۶</sup> (به منظور انجام محاسبات هوش مصنوعی روی GPU) |                                                                                                                                       |
| پردازش با کارایی محاسباتی بالا <sup>۵۷</sup>                           |                                                                                                                                       |
| پردازش ابری                                                            | فروم‌ها و گروه‌های آنلاین                                                                                                             |
| پردازش مه <sup>۵۸</sup>                                                |                                                                                                                                       |
| پردازش کوانتومی                                                        |                                                                                                                                       |
| -                                                                      | راهنامه‌های آنلاین کاربری                                                                                                             |
| -                                                                      | سیستم‌های آنلاین غیرتعاملی مدیریت محتوا <sup>۵۹</sup>                                                                                 |
| -                                                                      | پلتفرم‌های راهنمای تست و ارزیابی برنامه نویسی <sup>۶۰</sup> (همچون <a href="http://www.stackoverflow.com">www.stackoverflow.com</a> ) |
| -                                                                      | سرور ابری خصوصی مجازی <sup>۶۱</sup> (VPC) [۱۲]                                                                                        |

47- Software as a Service

48- Infrastructure as a Service

49- Platform as a Service

50- Repository

51- Container

52- Host Storage

53- Bulk Computing

54- Clustering

55- Parallel Processing

56- Tensor Flow Processing

57- High Performance Processing

58- Fog Computing

59- Non-Interactive Content Management Systems (NI CMS)

60- Development Q&A Platforms

61- Virtual Private Cloud

جدول ۵- حوزه‌های کاربردی نمونه خدمات LBS.

| حوزه کاربرد                     | خدمت LBS                                                                                              |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تولید و پردازش نقشه‌های چندلایه | -                                                                                                     |
| حمل و نقل                       | مدیریت فعال/غیر فعال انبار <sup>۱</sup>                                                               |
|                                 | مدیریت تجهیزات، دستگاه‌ها و دارایی‌ها                                                                 |
|                                 | مسیریابی بهینه <sup>۲</sup>                                                                           |
|                                 | مدیریت ناوگان <sup>۳</sup>                                                                            |
|                                 | تخمین/پیش‌بینی ترافیک <sup>۴</sup>                                                                    |
| موقعیت‌یابی داخلی <sup>۶</sup>  | ردیابی دستگاه/دارایی‌ها <sup>۵</sup>                                                                  |
|                                 | موقعیت‌یابی با استفاده از دستگاه <sup>۶</sup> (PoD)                                                   |
| موقعیت‌یابی خارجی <sup>۹</sup>  | موقعیت‌یابی با استفاده از سرور <sup>۸</sup> (PoS)                                                     |
|                                 | با استفاده از GPS یا Glonass                                                                          |
|                                 | با استفاده از سه سلول مجاور در شبکه مخابراتی (امکان پیاده‌سازی این خدمت مکانی توسط اپراتور وجود دارد) |
|                                 | با استفاده از Wi-Fi Access Point                                                                      |
| جهت‌یابی <sup>۱۰</sup>          | تک‌حالت <sup>۱۱</sup>                                                                                 |
|                                 | چندحالت <sup>۱۲</sup>                                                                                 |
|                                 | پیچ به پیچ <sup>۱۳</sup>                                                                              |
|                                 | بر اساس قوانین <sup>۱۴</sup> (سطح دسترسی، زمان دسترسی، و ...)                                         |

- 1- Active/Passive Inventory Management
- 2- Optimal Way-Finding
- 3- Fleet Management
- 4- Traffic Estimation/Prediction
- 5- Device Asset Tracking
- 6- Indoor Positioning
- 7- Positioning on Device
- 8- Positioning on Server
- 9- Outdoor Positioning
- 10- Navigation
- 11- Single Mode
- 12- Multi-Mode
- 13- Turn by Turn
- 14- Rule-Based

افزایش کارایی خدمات عمومی در شرق آسیا و اقیانوسیه ترتیب داده است؛

**شراکت Tata Communications با Google Cloud India:**

این اقدام به منظور افزایش کارایی خدمات عمومی در شرق آسیا صورت گرفته است؛

**Globe Telecom:** از طریق **MYCOM OSI** اقدام به تقویت، ایمن‌سازی و در نتیجه افزایش ظرفیت شبکه و زیرساخت به منظور افزایش کارایی خدمات‌های دیجیتال در حوزه خدمات عمومی

حمل و نقل عمومی

🔥 دولت الکترونیک

🔥 خدمات قضایی الکترونیک

🔥 پلیس الکترونیک

🔥 کیف پول احراز هویت دیجیتال

همچنین، از نمونه‌های این خدمات در صنعت مخابرات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۳۷]:

**Infinera:** اقداماتی در جهت افزایش ظرفیت شبکه به منظور





کرده است؛

**Telekom Malaysia**: اقدام به ایجاد تحول در خدمات‌های بهداشت و درمان دیجیتال کرده است.

#### خدمات مبتنی بر موقعیت مکانی (LBS)

نمونه‌هایی از خدمات LBS در حوزه مدیریت ناوگان بر بستر اینترنت (۳۵) و (۱۷) و موقعیت‌یابی خارجی و انواع جهت‌یابی (۳۸) و (۳۹) به صورت زیر در جدول ۵ شرح داده شده‌اند: طبق مرجع [۴۰]، دو راهکار به منظور ارائه خدمات LBS قابل ارائه توسط اپراتورها بوجود آمده‌اند: AT&T Wireless و T-Mobile از روش T-DOA به منظور مکان‌یابی با دقت زیاد استفاده می‌کنند. Verizon Wireless و Sprint PCS از روش Assisted-GPS به منظور مکان‌یابی دقیق بهره می‌برند.

#### جمع‌بندی

توسعه فناوری‌های دیجیتال از جمله هوش مصنوعی، IoT و 5G

با ارائه ویژگی‌هایی نظیر بهبود بازدهی عملکرد، خلق ارزش‌های جدید، ارائه بینش‌های مبتنی بر داده‌ها، ارتقاء تجربیات مشتریان، کمک به ایجاد شهرها و زیرساخت‌های هوشمند، نوآوری کسب و کار در صنایع مختلف و بهبود تجربه زندگی، نقش مهمی در توسعه پایدار جوامع دارد.

لذا با فراگیر شدن تحول دیجیتال به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت تغییرات در دنیای فناوری، فرصت مناسبی برای اپراتورها به منظور توسعه کسب و کار خود و دوام‌آوری در دنیای رقابتی بوجود آمده است. با تمامی نقاط قوت و چالش‌های مذکور، اپراتورهای ارتباطی بایستی هر چه سریع‌تر فرایند تحول دیجیتال را به صورت گام به گام اجرا کنند تا بتوانند رضایت مشتریان، سهام داران و سایر ذینفعان را افزایش دهند. در این راستا، سرمایه‌گذاری در ارائه خدمات دیجیتال حوزه‌های مذکور در این مقاله می‌تواند بستری جهت رشد و توسعه صنعت ارتباطات و نیز صنایع مرتبط به وجود آورد.

پیش‌بینی افزایش تعداد دستگاه‌های فعال IoT به ۲۷ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۲۷، افزایش ارزش بازار آن به ۱۵۶۲,۳۵ میلیارد

[17] "The Ultimate Guide to Fleet Management", Logifleet Co., 2021, pp. 1-21.

[18] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018PC0147>

[19] Andrew Watson and Ghazi Suliyanto, "A FUTURE IN DIGITAL SERVICES", Auckland University of Technology, 55 Wellesley Street East, Auckland Central, 2022, p.2.

[20] <https://www.praxedo.com/our-blog/digital-transformation-in-the-telecoms-industry/>

[21] <https://inform.tmforum.org/features-and-opinion/csps-under-pressure-to-diversify-to-enable-consumer-business-growth>

[22] <https://www.exacaster.com/launching-new-products-in-telecom-industry/>

[23] <https://www.linkedin.com/pulse/convergence-5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[24] <https://icitech.com.tr/the-role-of-5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[25] <https://techvify-software.com/5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[26] <https://blog.transformhub.com/5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[27] <https://thingsup.io/role-of-5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[28] Attlee M. Gamundani., "Digital Services and IoT Applications", Spectrum-Aspects-of-IoT-PRIDA-ITU, 18 October 2023, pp. 1-29.

[29] Prof. Dr Dino PEDRESCHI and Dr Ioanna MILIOU, "Artificial Intelligence (AI): New Developments and Innovations applied to E-Commerce", Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Directorate-General for Internal Policies, June, 2020, p.2.

[30] Ruiqi Sun and Daniel Trefler, "The Impact of AI and Cross-Border Data Regulation on International Trade in Digital Services: A Large Language Model", National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts, Avenue Cambridge, Ma 02138, November 2023, pp. 1-6, 13 & 39-40.

[31] "The Impact of 5G on the European Economy", Accenture Strategy, February 2021, pp. 7-9 & 22.

[32] "The Impact of 5G on the United States Economy", Accenture Strategy, February 2021, pp. 7-9.

[33] <https://thetoclub.com/tools/best-digital-twin-software/>

[34] "Study on Digital Wallet Features", European Central Bank, March 2023, pp. 37-88.

[35] "Top 4 considerations when choosing a fleet management provider", AT&T, 2023, pp. 1-9.

[36] <https://insidetelecom.com/cloud-computing-use-cases-telecoms-most-successful-cases/>

[37] <https://www.telecomreviewasia.com/news/featured-articles/4416-telecom-s-contribution-to-public-service-efficiency-in-the-asia-pacific/>

[38] David Drohan, "Mobile Application Development", Waterford Institute of Technology, February 2019, pp. 6-9.

[39] "Google Maps API", Google Co., 2009, pp. 1-15.

[40] <https://eogogics.com/evolution-mobile-positioning-location-based-services-lbs/>

دلار تا پایان سال ۲۰۳۲، افزایش ارزش بازار خدمات مبتنی بر 5G به ۲۲۰۸٫۲ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۳۰ و افزایش ارزش بازار خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی به ۲۰۲۵٫۱۲ میلیارد دلار تا پایان سال ۲۰۳۰ [۲۳] همگی حاکی از این است که بخش بزرگی از اقتصاد در آینده در گروی تحول دیجیتال، توسعه خدمات دیجیتال و نیز گسترش فناوری‌های تاثیر گذار در این حوزه بوده و اپراتورهای موبایل می‌توانند با سرمایه‌گذاری در این روند روبه‌رشد، دسترسی به بازارهای کلان و مجراهای جدید درآمدی را تضمین کنند. اپراتور همراه اول به‌عنوان پیشگام صنعت ارتباطات در کشور، با ارائه گستره متنوعی از پلتفرم‌ها، راهکارها و خدمات تجاری، گام بزرگی در جهت توسعه خدمات دیجیتال در صنایع و سازمان‌های مختلف و زندگی مشترکین خود برداشته است.

#### منابع:

[1] <https://medium.com/@BlogswithAhmad/what-are-types-of-digital-services-exploring-the-digital-realm-27d86b0af4cd>

[2] <https://paxos.com/2024/05/22/understanding-the-different-blockchain-types/>

[3] Robin Chataut and Alex Phoummalayvane, "Unleashing the Power of IoT: A Comprehensive Review of IoT Applications, Advancements, and Future Prospects in Healthcare, Agriculture, Smart Homes, Smart Cities, and Industry 4.0", 1 June 2023, pp. 2-18.

[4] Ramin Rahmani and Cristiano Jesus, "Implementations of Digital Transformation and Digital Twins: Exploring the Factory of the Future", MDPI, 12 April 2024, pp. 1-18.

[5] <https://appinventiv.com/blog/nb-5g-ai-new-era-digital-innovation-alok-nayak-jjvac>

[6] <https://www.affirmednetworks.com/products-solutions/private-network-service/>

[7] <https://www.telecomreviewafrica.com/articles/features/4224-ott-services-revolutionizing-telecom-business-models-in-africa/>

[8] <https://www.revesoft.com/blog/ott/mobile-ott-service-telco-industry/>

[9] <https://www.dacast.com/blog/5-business-ott-platforms-for-over-the-top-video-content/>

[10] <https://www.tatvasoft.com/outourcing/2023/06/types-of-web-development.html>

[11] <https://tridentstechnology.com/bss-in-telecom/>

[12] "Amazon Virtual Private Cloud", Amazon Co., 2024, pp. 1-6 & pp. 76-142.

[13] Polshetwar Poonam V. and Mr. Saad Siddiqui, "Comparison of Cloud Computing Service Models: SaaS, PaaS, IaaS", International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research, ISSN No: 2348-4845, November 2014, pp. 1-3.

[14] <https://nca.org.gh/wp-content/uploads/2021/02/VAS-technical-information.pdf>

[15] "Healthcare Digital Services", Information Services Group Inc., DECEMBER 2023, pp. 1-27.

[16] <https://www.digitaltransform.gr/en/goals/digital-transformation-of-the-public-sector/>



# ابزار فناوری

Technology Tools



GSMA 5G Transformation Hub  
پل ارتباطی میان اپراتورها و صنایع برای توسعه  
کاربردهای 5G

# GSMA

## 5G Transformation HUB

The World's Most Innovative 5g Solutions

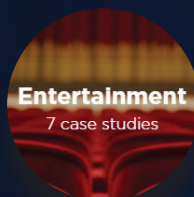


مراجعه به سایت

همراه  
فناوری  
fanavari hamrah

فصلنامه‌ی خبری تحلیلی  
بهار و تابستان ۱۴۰۳  
شماره‌ی یازدهم

explore the case studies



## GSMA 5G Transformation Hub

# پل ارتباطی میان اپراتورها و صنایع برای توسعه کاربردهای 5G

مقدمه

5G فراتر از ارتقای سرعت، با فراهم آوردن ویژگی‌های متمایزی همچون تاخیر بسیار پایین و امکان اتصال تعداد انبوه اشیاء، به عنوان بستری برای تحقق ایده‌هایی همچون اینترنت اشیاء صنعتی، انرژی هوشمند، تولید و کشاورزی هوشمند شناخته می‌شود. پیاده‌سازی این شبکه، فرصتی است برای صنایع مختلف تا از پتانسیل‌های این فناوری برای ایجاد راه‌حل‌های نوآورانه و تحولی در عملکرد خود بهره‌برداری کنند. توسعه use case‌های مبتنی بر 5G در صنایع نه تنها به افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و بهبود تجربه مشتری کمک می‌کند، بلکه فرصتی برای توسعه مدل‌های کسب و کار جدید نیز فراهم می‌آورد. با توجه به پیچیدگی‌های فنی و اقتصادی 5G، شناسایی دقیق نیاز صنایع و توسعه صحیح use case‌ها یک عامل کلیدی در پذیرش و موفقیت 5G در بازارهای مختلف است. بنابراین شرط لازم تحقق ویژگی‌های کلیدی 5G و صرفه اقتصادی پیاده‌سازی آن، شکل‌گیری یک همکاری دوجانبه اثربخش میان اپراتورهای مخابراتی و دیگر صنایع است. از این رو، لازم است صنایع به درک بهتری از اهمیت و مزایای use case‌های مبتنی بر 5G برسند. کاربردهای مبتنی بر 5G می‌تواند در صنایع مختلفی مانند شهرهای هوشمند، خودروهای خودران، بهداشت و درمان، تولید هوشمند اثربخش باشد.

Transformation Hub تاکنون از پروژه‌ها و کاربردهای مختلف در تقریباً ۳۰ کشور پشتیبانی کرده است و حدود ۴۰ مطالعه موردی از پیاده‌سازی 5G در صنایع مختلف را منتشر کرده است. این گزارش با هدف معرفی جامع GSMA 5G Transformation Hub تهیه شده و تلاش دارد نقش آن را در توانمندسازی اپراتورها و صنایع بررسی کند. این ابزار، گامی مهم در تحقق چشم‌انداز دنیایی متصل تر و هوشمندتر است.

پلتفرم GSMA 5G Transformation Hub به عنوان یک منبع مرجع برای به اشتراک گذاری مطالعات موردی و نوآوری‌های مرتبط با 5G طراحی شده است. این پلتفرم به اپراتورها، صنایع و سیاست‌گذاران امکان می‌دهد تا از تجربیات موفق در زمینه پیاده‌سازی 5G و کاربردهای آن در بخش‌های مختلف بهره‌مند شوند. با تمرکز بر ارائه راهکارهای عملی و گزارش‌های تحلیلی، این هاب به تسریع پذیرش 5G در جهان کمک می‌کند. پلتفرم GSMA 5G





فرآیندها و خلق ارزش را نشان می‌دهد. همچنین، رویدادهای تخصصی مانند کنفرانس‌ها، وبینارها و کارگاه‌های آموزشی توسط این پلتفرم برگزار می‌شوند تا ارتباط مستقیم بین اپراتورها، شرکت‌های فناوری و سیاست‌گذاران برقرار شود و فضایی برای بحث در مورد فرصت‌ها و چالش‌های 5G فراهم آید.

این پلتفرم با همکاری موسساتی همچون اپراتورهای بزرگ جهانی (مانند AT&T و Vodafone)، شرکت‌های فناوری (مانند Ericsson و Huawei) و سازمان‌های تحقیقاتی فعالیت می‌کند. این همکاری‌ها نه تنها به افزایش دامنه پروژه‌ها کمک کرده، بلکه باعث شده است اطلاعات ارائه‌شده در پلتفرم از اعتبار و عمق بیشتری برخوردار باشند. بنابراین GSMA 5G Transformation Hub به عنوان یک پل ارتباطی بین فناوری و صنایع مختلف عمل می‌کند و بستری را فراهم می‌آورد که اپراتورها و شرکت‌های تجاری بتوانند از تجربیات یکدیگر بیاموزند و راه‌حل‌های جدیدی برای چالش‌های موجود بیابند. این ابزار به وضوح اهمیت استراتژیک 5G در پیشبرد تحول دیجیتال جهانی را برجسته می‌کند.

### خدمات کلیدی پلتفرم

#### GSMA 5G Transformation Hub

GSMA 5G Transformation Hub با ارائه طیف گسترده‌ای از ویژگی‌ها و خدمات، به عنوان یک مرکز جامع برای اشتراک دانش و تجربیات مرتبط با فناوری 5G عمل می‌کند و سعی دارد به عنوان

### GSMA 5G Transformation Hub

پلتفرمی نوآورانه است که توسط اتحادیه جهانی موبایل (GSMA) ایجاد شده و به اشتراک گذاری دانش و تجربیات به دست آمده توسط بازیگران اکوسیستم ICT در جهان در زمینه پیاده‌سازی 5G اختصاص دارد. این هاب با هدف تسریع در پذیرش و توسعه 5G در صنایع مختلف و کمک به اپراتورهای مخابراتی، سیاست‌گذاران و شرکت‌های تجاری طراحی شده است.

یکی از ویژگی‌های برجسته GSMA 5G Transformation Hub ارائه مطالب به صورت دسته‌بندی شده است. محتوای این پلتفرم بر اساس حوزه‌های کاربردی مختلف (مانند شهر هوشمند، سلامت دیجیتال، صنعت ۴.۰، نحوه پاسخ‌دهی به چالش‌ها (مانند کاهش مصرف انرژی یا افزایش ظرفیت شبکه) و نوآوری‌های فناوری‌ها (مانند شبکه‌های خصوصی یا هوش مصنوعی) سازماندهی شده‌اند. این روش ارائه محتوا به کاربران کمک می‌کند تا به سرعت به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند و بهترین شیوه‌ها را در زمینه‌های تخصصی خود به کار گیرند.

این پلتفرم بر ارائه مطالعات موردی<sup>۱</sup> و نمایش نوآوری‌های عملیاتی در کاربردهای 5G متمرکز است. بخش‌های مختلف آن شامل پروژه‌های موفق در صنایع گوناگون از جمله حمل و نقل، سلامت، تولید و شهر هوشمند است که به صورت شفاف، نحوه استفاده از 5G برای بهبود

1- Case Studies



آموزشی و کنفرانس‌ها برای کاربران فراهم شده است تا دانش خود را در زمینه فناوری‌ها و کاربردهای آن‌ها ارتقا دهند.

### ابزارهای پیشرفته و نوآوری‌های کاربردی

GSMA 5G Transformation Hub فناوری‌ها و ابزارهای نوآورانه‌ای مانند شبکه‌های خصوصی 5G، تحلیل‌های مبتنی بر داده و استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های مخابراتی را معرفی می‌کند تا کاربران با شناخت دقیق آن‌ها، راه حلی برای چالش‌های خاص صنعت خود بیابند.

### دسترسی آسان و ساختار سازمان یافته

مطالب پلتفرم به صورت دسته‌بندی شده و سازمان یافته ارائه شده‌اند تا کاربران بتوانند به سرعت به محتوای مرتبط دسترسی پیدا کنند. این ساختار انعطاف‌پذیر به اپراتورها و صنایع امکان می‌دهد اطلاعات مورد نیاز خود را بر اساس چالش‌ها یا حوزه‌های کاربردی پیدا کنند.

### چگونه GSMA 5G Transformation Hub به

#### صنعت کمک می‌کند؟

GSMA 5G Transformation Hub به عنوان یک پلتفرم راهبردی، نقشی کلیدی در پیشبرد صنعت و تسهیل تحول دیجیتال از طریق

ابزاری حیاتی برای تسریع تحول دیجیتال و گسترش فناوری 5G نقش آفرینی کند.

### مطالعات موردی (Case Studies)

یکی از مهم‌ترین بخش‌های این پلتفرم، ارائه مطالعات موردی واقعی از پروژه‌های موفق است که در صنایع گوناگون پیاده‌سازی شده‌اند. این مطالعات به صورت موضوعی دسته‌بندی شده‌اند و شامل و نه محدود به حوزه‌های زیر است:

**حمل و نقل هوشمند:** بهبود تجربه مسافران و مدیریت ترافیک با استفاده از 5G

**سلامت دیجیتال:** فراهم‌سازی خدمات پزشکی از راه دور و افزایش بهره‌وری در مراقبت‌های بهداشتی

**تولید و صنعت ۴.۰:** ارتقای اتوماسیون و بهینه‌سازی فرآیندها در کارخانه‌ها

**شهرهای هوشمند:** مدیریت انرژی، ترافیک و ایمنی عمومی با استفاده از شبکه‌های 5G

### منابع تحلیلی و آموزشی

در این پلتفرم گزارش‌های تحلیلی و مقالات تخصصی ارائه می‌شد که روندهای بازار، فرصت‌های درآمدی جدید، و چالش‌های فناوری 5G را بررسی می‌کنند. همچنین، مجموعه‌ای از وبینارها، کارگاه‌های



مدیریت هزینه‌ها، ارتقای زیرساخت‌ها و تضمین امنیت داده‌ها را شناسایی می‌کند، بلکه راه‌حل‌های عملی برای مقابله با این چالش‌ها ارائه می‌دهد.

### توانمندسازی از طریق آموزش و شبکه‌سازی

GSMA 5G Transformation Hub از طریق ارائه وبینارها، کارگاه‌های آموزشی و کنفرانس‌های تخصصی، دانش فنی و مهارتی اپراتورها و صنایع را ارتقا می‌دهد. همچنین، این پلتفرم فضایی برای شبکه‌سازی فراهم می‌کند تا بازیگران کلیدی صنعت بتوانند به اشتراک‌گذاری تجربیات و ایجاد همکاری‌های استراتژیک بپردازند.

### ترویج نوآوری و توسعه پایدار

این پلتفرم با نمایش کاربردهای نوآورانه 5G در زمینه‌هایی مانند شهرهای هوشمند، حمل‌ونقل سبز و سلامت دیجیتال، به توسعه پایدار و نوآوری در صنایع کمک می‌کند. یکی از رویدادهای نوآورانه‌ای که توسط این پلتفرم برگزار می‌شود، چالش صنعت 5G GSMA است. این چالش طراحی شده است تا نشان دهد چگونه صنایع در سراسر جهان از 5G بهره‌برداری می‌کنند و همچنین از پیشگامانی که با کاربردهای نوآورانه راه را باز کرده‌اند، قدردانی کند. الکس سینکلر<sup>2</sup>

2- Alex Sinclair

فناوری 5G ایفای می‌کند و با معرفی انواع نمونه‌های کاربردی، به صنایع مختلف کمک می‌کند تا پتانسیل‌های 5G را شناسایی کرده و از این فناوری برای حل چالش‌ها و ارتقای بهره‌وری استفاده کنند.

### تسریع پذیرش 5G در صنایع

یکی از مهم‌ترین کمک‌های این پلتفرم، ارائه نمونه‌های واقعی از پروژه‌های موفق است که چگونگی پیاده‌سازی 5G را در صنایع مختلف نمایش می‌دهد. این مطالعات موردی به شرکت‌ها و اپراتورها کمک می‌کند تا با الهام از تجربیات مشابه، برنامه‌های خود را سریع‌تر و با ریسک کم‌تر اجرا کنند.

### شناسایی فرصت‌های درآمدی جدید

پلتفرم GSMA 5G Transformation Hub فرصت‌های جدید درآمدی را برای اپراتورها و صنایع مختلف شناسایی و معرفی می‌کند. از جمله این فرصت‌ها می‌توان به خدمات مبتنی بر شبکه‌های خصوصی 5G، سلامت دیجیتال و اتوماسیون صنعتی اشاره کرد که می‌توانند جریان‌های درآمدی پایداری برای اپراتورها ایجاد کنند.

### رفع چالش‌ها و ارائه راه‌حل‌های عملی

این پلتفرم نه تنها چالش‌های کلیدی مرتبط با پیاده‌سازی 5G مانند

تولید و بهبود مدیریت زنجیره تأمین شده است.

### شهر هوشمند و امنیت عمومی (KT & Seoul Smart City)

در کره جنوبی، اپراتور KT با همکاری شهرداری سئول از فناوری 5G برای مدیریت هوشمند امنیت عمومی و ترافیک استفاده کرده است. این پروژه شامل نصب حسگرهای هوشمند و استفاده از داده‌های زمان واقعی برای تصمیم‌گیری سریع‌تر و مؤثرتر بوده است.

### کشاورزی هوشمند (ZTE & China Mobile)

ZTE و China Mobile یک راه‌حل کشاورزی خودکار مبتنی بر 5G را در ۱۲,۰۰۰ هکتار زمین کشاورزی پیاده‌سازی کرده‌اند که به طور قابل توجهی کارایی تولید برنج را بهبود می‌بخشد. این سیستم مصرف آب شیرین را ۴۰٪ و هزینه‌های نیروی کار را ۴۰٪ کاهش می‌دهد و از سیستم آبیاری هوشمند، ماشین‌آلات کنترل از راه دور و پهپادها برای نظارت بر محصولات استفاده می‌کند. در سال ۲۰۲۲، این طرح ۳,۳ میلیون یوان (۴۵۰,۰۰۰ یورو) سود اقتصادی به همراه داشت و خروجی را ۱۰٪ افزایش داد.

### جمع‌بندی

پلتفرم GSMA 5G Transformation Hub به عنوان یک ابزار حیاتی در تسریع پذیرش و پیاده‌سازی فناوری در صنایع مختلف عمل می‌کند. این پلتفرم با ارائه منابع آموزشی، مطالعات موردی و تجزیه و تحلیل‌های کاربردی، به اپراتورها و صنایع کمک می‌کند تا از مزایای 5G بهره‌برداری کنند و چالش‌های مرتبط را شناسایی و حل نمایند. با وجود چالش‌هایی مانند پیچیدگی‌های فنی، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی و نیاز به همکاری‌های بین‌المللی، GSMA 5G Transformation Hub نقش کلیدی در ارتقای بهره‌وری و نوآوری در صنایع مختلف دارد. برای بهره‌مندی بهتر از این پلتفرم، پیشنهاد می‌شود که اپراتورها و شرکت‌ها همکاری‌های خود را با GSMA 5G Transformation Hub گسترش دهند و از داده‌ها و تجربیات به اشتراک گذاشته شده در این پلتفرم برای بهبود استراتژی‌های دیجیتال خود استفاده کنند. همچنین، توسعه محتوای آموزشی و فراهم کردن دسترسی آسان به بهترین شیوه‌ها برای سازمان‌ها و کشورهای در حال توسعه می‌تواند به پذیرش سریع‌تر 5G در این مناطق کمک کند.

مدیر ارشد فناوری GSMA در این خصوص می‌گوید: «ما با برگزاری این چالش به شناسایی سازمان‌هایی که در حال نوآوری و جابه‌جای مرزها با راه کارهای هیجان‌انگیز 5G هستند، می‌پردازیم. 5G به کسب و کارها و جوامع کمک می‌کند تا با کارآمدی و بهره‌وری بیشتری عمل کنند؛ که در نتیجه‌ی آن راحتی را بهبود می‌بخشند و تجربیات غنی‌تری را در حوزه‌های مختلف ارائه می‌کنند.»

### مطالعات موردی برگزیده از پلتفرم GSMA 5G Transformation Hub

پلتفرم GSMA 5G Transformation Hub مجموعه‌ای از مطالعات موردی الهام‌بخش را گردآوری کرده است که نمونه‌های موفق استفاده از فناوری 5G در صنایع مختلف را نمایش می‌دهند. این مطالعات، راهنمایی عملی برای اپراتورها و صنایع در سراسر جهان ارائه می‌دهند تا از تجربیات واقعی در پیاده‌سازی 5G بهره‌برداری کنند. در ادامه برخی از مطالعات موردی برگزیده، ارائه می‌شوند:

### شبکه‌های هوشمند در صنعت حمل و نقل (Vodafone & Railways UK)

در این پروژه، اپراتور Vodafone و راه‌آهن انگلیس از شبکه‌های خصوصی 5G برای نظارت و مدیریت لحظه‌ای ترافیک ریلی استفاده کردند. این فناوری امکان بهبود ایمنی، کاهش تأخیر و بهینه‌سازی مصرف انرژی را فراهم کرده است. این پروژه نشان‌دهنده پتانسیل 5G در ارتقای بهره‌وری و ایمنی در حمل و نقل عمومی است.

### سلامت دیجیتال در چین (China Mobile & Ping An Good Doctor)

در این پروژه، اپراتور China Mobile با همکاری پلتفرم Ping An Good Doctor از قابلیت‌های 5G برای ارائه خدمات پزشکی از راه دور استفاده کرده است. این خدمات شامل تشخیص از راه دور، مشاوره‌های ویدئویی و انتقال داده‌های پزشکی در زمان واقعی است.

### صنعت ۴,۰ و کارخانه‌های هوشمند (Ericsson & BMW)

شرکت Ericsson در همکاری با BMW از شبکه‌های خصوصی 5G برای تسهیل ارتباطات میان دستگاه‌ها در خطوط تولید استفاده کرده است. این پروژه منجر به کاهش زمان خرابی تجهیزات، افزایش دقت





استفاده از هواپیمای بدون سرنشین برای پایش  
حوادث ترافیکی توسط شرکت Serveo و  
Telefónica Tech

۱۲۰

همکاری IBM و Telefónica Tech  
با مأموریت توسعه راه کارهای هوش مصنوعی  
برای سازمان ها

۱۲۴

توسعه شبکه خصوصی 5G مبتنی بر موج  
میلی متری توسط دوپچه تلکام برای  
تحقق انقلاب صنعتی چهارم در آلمان

۱۱۸

همکاری Singtel و Hitachi با هدف هم افزایی  
5G و هوش مصنوعی در توسعه کاربردهای  
انقلاب صنعتی چهارم

۱۲۲





# توسعه شبکه خصوصی 5G مبتنی بر موج میلی متری توسط دوپچه تلکام برای تحقق انقلاب صنعتی چهارم در آلمان

با اینکه طیف موج میلی متری محدودی پوشش دهی کوتاه تری را ارائه می دهد، پهنای باند و سرعت بالاتری را دارا است. رگولاتور ملی مخابرات آلمان باند ۲۶ GHz را منحصراً به برخی از سازمان ها اختصاص داده است. این تخصیص دهی برای کاربردهایی است که توسط آژانس شبکه فدرال بومی سازی شده اند. باند فرکانسی 26 GHz در حال حاضر تنها برای کاربردهای محلی مورد استفاده قرار می گیرد. دوپچه تلکام می گوید که هم اکنون عملکرد شبکه های 5G در محدوده موج میلی متری ۲۶ GHz را با مشتریان صنعتی تحت آزمایش قرار داده

دوپچه تلکام برای نخستین بار در آلمان، شبکه خصوصی 5G مبتنی بر طیف موج میلی متری در باند فرکانسی 26 GHz را توسعه داد. طبق ادعای این شرکت با استفاده از این باند فرکانسی تاخیر به سه تا چهار میلی ثانیه و نرخ داده‌ی دانلود و آپلود به ترتیب بیش از چهار و دو گیگابیت بر ثانیه می رسد. این شرکت پشتیبانی موج میلی متری را به عنوان بخشی از شبکه دانشگاهی<sup>۱</sup> ارائه می کند. تاکنون 3.7-3.8 GHz از طیف باند میانی اختصاصی آلمان در شبکه دانشگاهی استفاده شده است.

- 1- mmWave
- 2- Campus network



دوچه تلکام اذعان دارد که افزودن باند 26 GHz به شرکت‌های صنعتی کمک می‌کند تا عرضه‌ی اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی را که قادر به پردازش داده‌های حجیم هستند، در نظر داشته باشند.

در بیانیه‌ای آمده است: "5G موج میلی‌متری هنگامی که الزامات ارتباطات و انتقال داده افزایش می‌یابد و نیز به‌هنگام حل مسائل پیچیده‌تر، وارد عمل می‌شود. برای مثال، نسخه‌ای از یک برنامه‌ی کاربردی خودران که در این سایت موجود است این چنین است: رباتی سفارش‌های دریافتی را بررسی می‌کند که آیا کالاهای سفارش داده شده برای رسیدن به مقصد بعدی کامل هستند یا خیر. در صورت وجود مغایرت ربات بلافاصله کالا را مرجوع می‌کند."

کلاوس ورنر، مدیر اجرایی مشتریان تجاری در دوچه تلکام، بیان داشت: "اینکه در عصر هوش مصنوعی بتوان داده‌های ماشین‌ها را به نحوی بارگذاری کرد که در لحظه و به‌صورت بلادرنگ قابل تجزیه و تحلیل باشند، برای مشتریان تجاری ما حائز اهمیت است. این تنها راهی است که شرکت‌ها برای معرفی معقولانه و کارآمد کاربردهای هوش مصنوعی و دستیابی به منافع زیاد در کسب و کارشان پیش‌رو دارند."

مارکو کنتنکو، نایب رئیس مدیریت محصول Telit Cinterion اذعان داشت: "ما مشتریان را در دسترسی به سطح بی‌نظیری از کارآمدی، بهره‌وری و نوآوری توانمند می‌سازیم. با ترکیب بی‌وقفه 5G موج میلی‌متری در عملیات‌هایشان، هر دستگاه و فرآیندی می‌تواند در مقیاسی بی‌سابقه به اتصال دست یابد. ما به هموار کردن راه برای صنایع برای ساده‌سازی عملیات، پیش‌بینی نیازهای تعمیر و نگهداری و بسیاری از احتمالات آینده کمک می‌کنیم."

منابع:

[1] J. Blackman, "rcrwireless," 13 June 2024. [Online]. Available: <https://www.rcrwireless.com/20240613/private-5g/deutsche-telekom-offers-private-mmwave-5g-for-industry-4-0-in-germany>.

5- Klaus Werner  
6- Marco Contento

است. به گزارش این اپراتور شرکت تولیدی فرآیندهای فلزی مستقر در اتریش به نام Ger4tech Metall & Mechatronik ماشین‌ها و ربات‌های خودران را در مرکز صنعت و علم Werner-von-Siemens برلین روی این باند فرکانسی آزموده است. شرکت‌هایی نظیر موسسه تحقیق و آزمون TU Berlin and the Fraunhofer نیز از ماشین‌ها و ربات‌های خودران استفاده می‌کنند. شبکه خصوصی 5G این سایت توسط اریکسون ارائه شده است. شرکت Telit Cinterion نیز که سازنده‌ی ماژول اینترنت اشیا است، روتر دو بانده 3,7 GHz و 26 GHz ارائه کرده است.

دوچه تلکام ماژول‌های تولیدی شرکت Telit را نیز به مشتریان خود ارائه می‌کند. شماری از موارد کاربردی انقلاب صنعتی چهارم برای آزمایش در این سایت موجود است، این موارد شامل وسایل نقلیه هدایت‌شونده خودران<sup>3</sup>، ربات متحرک خودران<sup>4</sup> و همچنین "دیگر چالش‌های تولید صنعتی" است.

3- Autonomous Guided Vehicles (AGVs)  
4- Autonomous Mobile Robots (AMRs)



# استفاده از هواپیمای بدون سرنشین برای پایش حوادث ترافیکی توسط شرکت Serveo و Telefónica Tech

استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین به منظور بررسی حوادث ترافیکی و پایش شرایط جاده‌ها پروژه‌ای است که توسط Telefónica Tech و شرکت Serveo در شهر مادرید به انجام رسیده است. در این پروژه پتانسیل فناوری هواپیماهای بدون سرنشین در راستای ارتقای امنیت، کارایی و تدوام جابه‌جایی نشان داده می‌شود.

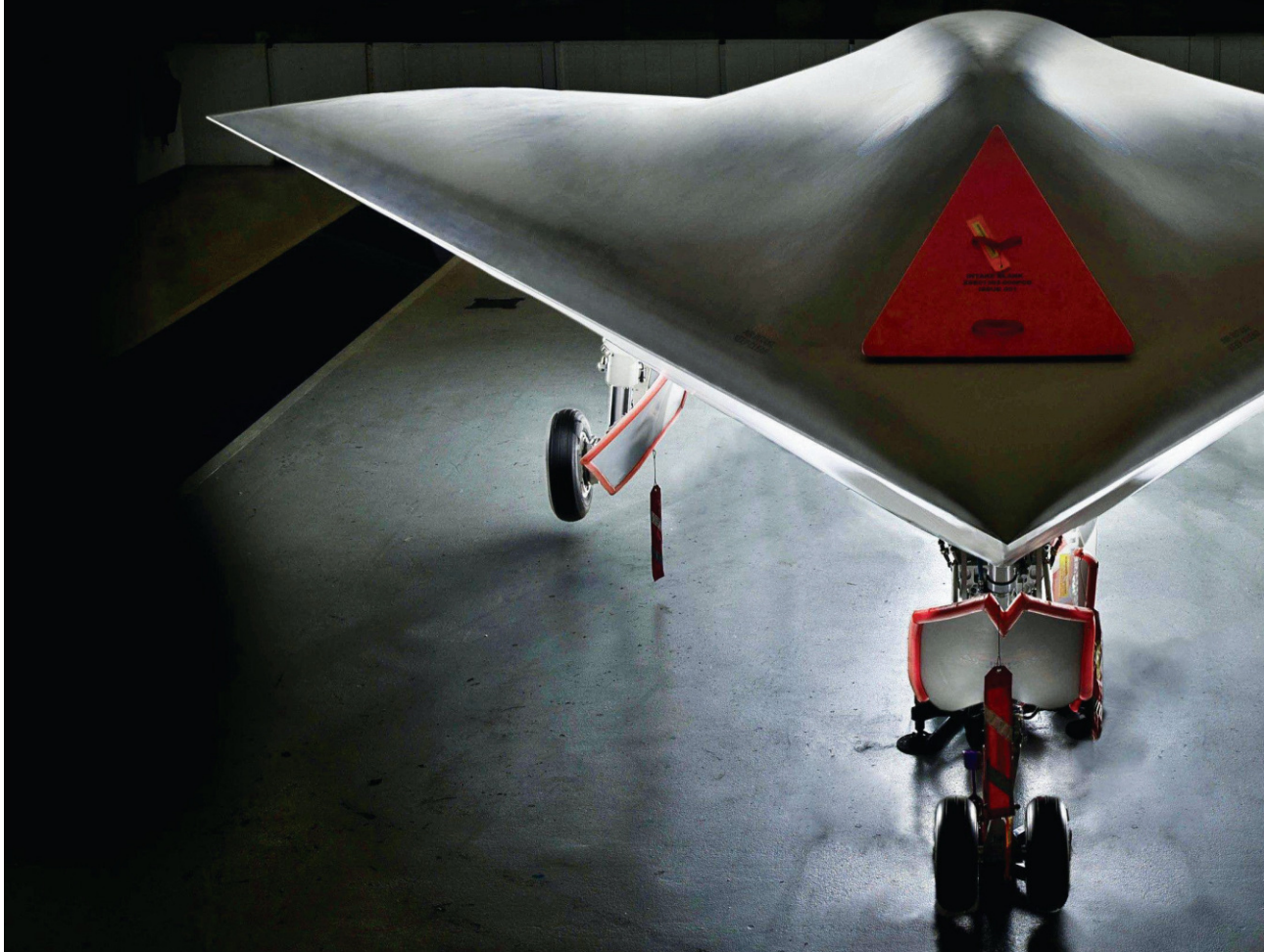
فناوری هواپیماهای بدون سرنشین امکان ارزیابی سریع صحنه‌ی هر حادثه‌ای را که در جاده‌ها رخ می‌دهد، فراهم می‌کند. پاسخ‌دهی خدمات حفاظتی و اضطراری را تسریع می‌بخشد و کیفیت مراقبت از افراد حادثه‌دیده را بهبود می‌دهد. افزون بر این موارد، یک نمای هوایی از صحنه‌ی حادثه را فراهم می‌کند که به‌طور خاص در حوادث سخت و پیچیده، جهت تحقیق و بررسی بیشتر مفید فایده قرار می‌گیرد.

در این پروژه‌ی آزمایشی، علاوه بر صحت‌سنجی پایش هواپیماهای بدون سرنشین و سرعت عمل گزارش‌دهی آن‌ها با پیاده‌سازی تصادف آزمایشی در جاده‌ها، ۱۳ کیلومتر از جاده‌ی M-608 شهر مادرید با فناوری LiDAR<sup>۱</sup> مورد پایش قرار گرفته است. این عمل با

1- Light Detection and Ranging



# serveo



و پیش درآمدی بر ظرفیت‌سازی انجام این دست از پروازها با استفاده از فناوری 5G در آینده خواهد بود.<sup>1</sup> پدرو کاپوت<sup>4</sup>، مدیر عامل Operadora Navalair، اذعان می‌دارد: "در این پروژه ما توانستیم یک بار دیگر نشان دهیم که فناوری هواپیمای بدون سرنشین در کنار دیگر کاربردهایش، هنگامی که در دستیابی به داده و تصویر به کار می‌آید و یک عملیات موفقیت‌آمیز چشم‌گیر را رقم می‌زند، ابزار مهمی محسوب می‌شود. همراهی فعالانه با تیم‌های Telefónica Tech و Serveo، دو غول بزرگی که مسلماً هر روز برای بهبود خدمات‌دهی به تمامی کاربران کار می‌کنند، بسیار لذت‌بخش بوده است."

#### منابع:

- [1] "telefonica," 20 March 2024. [Online]. Available: <https://www.telefonica.com/en/communication-room/press-room/serveo-and-telefonica-tech-inspect-traffic-accidents-for-the-community-of-madrid-with-drones/>.

هدف جمع‌آوری داده‌های ترافیکی و جاده‌ای برای پردازش و تجزیه و تحلیل آنی توسط Serveo و اداره کل راه‌ها، مسکن، حمل‌ونقل و زیرساخت مادرید صورت می‌گیرد. برنامه‌ریزی برای اقدامات لازم جهت بهبود ایمنی راه‌ها، برعهده‌ی اداره کل راه‌ها، مسکن، حمل‌ونقل و زیرساخت مادرید است. کریستینا آراگون<sup>2</sup>، مدیر نوآوری در Serveo، بیان می‌دارد: "این پروژه تعهد Serveo به امنیت جاده و مدیریت زیرساخت موثر را نشان می‌دهد، همچنین ما را در پیاده‌سازی راهکارهای نوآورانه پیشرو می‌سازد تا امنیت و تداوم حمل‌ونقل تقویت شود."

آلفردو سرت<sup>3</sup>، سرپرست اینترنت اشیا در Telefónica Tech، اذعان می‌دارد: "ما بسیار مفتخریم به آن که این پروژه‌ی نوآورانه را با استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین در حوزه‌ی جابه‌جایی به انجام رساندیم که نتیجه‌ی آن را می‌توان بهبود امنیت جاده و تسریع در پاسخ‌دهی به حوادث برشمرد. این امر، بی‌تردید گامی روبه‌جلو و هیجان‌انگیز در مدیریت زیرساخت‌های جابه‌جایی

4- Pedro J. Capote

2- Cristina Aragón  
3- Alfredo Serret

# Singtel HITACHI

## همکاری Singtel و Hitachi

### با هدف هم‌افزایی 5G و هوش مصنوعی در توسعه کاربردهای انقلاب صنعتی چهارم

واقع در سانتا کلارا ایالت کالیفرنیا پیاده‌سازی کرده و همچنین نمونه‌ای از آن را در یکی از کارخانه‌های ایالات متحده به منظور پشتیبانی از کاربردهای صنعتی به صورت پایلوت راه‌اندازی می‌کند.

پلتفرم Paragon با عنوان "زیست بوم" توصیف شده و به عنوان یک "پلتفرم ارکستراسیون برای 5G، محاسبات لبه‌ای و ابری" مطرح شده است. هدف از توسعه این پلتفرم این است که شرکت‌ها را در به کارگیری "امن و سریع" محاسبات لبه‌ای و هوش مصنوعی توانمند سازد. این عمل بر روی زیرساخت‌های مخابراتی از جمله شبکه‌های عمومی و خصوصی 5G صورت می‌گیرد. Hitachi Digital کاربردهای از پیش ساخته‌ی هوش مصنوعی صنعتی خود را به همراه خدمات مشاوره‌ای خود و قابلیت‌های لبه/ابر و تجزیه و تحلیل، به بازار ارائه می‌دهد.

دشواری پیاده‌سازی شبکه خصوصی 5G صنعتی از طرفی و پیچیدگی ارائه راهکارهای جدید هوش مصنوعی از طرفی دیگر، منجر به پیچیدگی و سخت شدن پیاده‌سازی راهکارهای صنعتی انقلاب صنعتی چهارم می‌شود. ترکیب پلتفرم هماهنگ‌سازی شبکه لبه‌ای سازمانی Singtel با راهکارهای هوش مصنوعی صنعتی سازمانی Hitachi راه‌حلی برای موفقیت در ارائه خدمات انقلاب صنعتی چهارم خواهد بود. سازمان‌ها به

اپراتور سنگاپوری Singtel با Hitachi Digital، واحد تحول دیجیتال شرکت فناوری ژاپنی Hitachi، برای ترکیب راهکارهای دو شرکت در زمینه 5G و هوش مصنوعی با هدف خدمت‌رسانی به حوزه‌ی انقلاب صنعتی چهارم همکاری می‌کند. در این همکاری، Hitachi Digital پلتفرم edge با نام Paragon اپراتور Singtel را در آزمایشگاه تحقیق و توسعه‌اش







پیشرفته هوش مصنوعی Hitachi با پلتفرم Paragon مجموعه راهکارهای ما را برای شرکت‌های تولیدی افزایش می‌دهد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا به طور یکپارچه عملیات خود را با استفاده از هوش مصنوعی تغییر دهند. "فرانک آنتونی‌سامی<sup>۲</sup>، مدیر ارشد رشد در Hitachi Digital بیان داشت: Hitachi سرمایه‌گذاری عظیمی را برای ترکیب چندین دهه تخصص در حوزه‌های دیجیتال، داده، ابر، هوش مصنوعی، امنیت و اتصال به عمل رسانده است تا راهکارهای تحول‌آفرینی جهت پیاده‌سازی در صنایع ایجاد شود. برنامه‌ها و خدمات مشاوره‌ای ما در این حوزه بخش جدایی‌ناپذیر جنبش دیجیتالی‌شدن است که بر کسب و کارهای سراسر جهان تاثیر می‌گذارد. همکاری ما با Singtel ما را در افزایش قابلیت‌های فناوری‌های نسل بعد در محیط‌های سازمانی و دستیابی به سطح جدیدی از بهره‌وری برای مشتریان توانمند می‌سازد.

#### منابع:

[1] J. Blackman, "rcrwireless," 27 June 2024. [Online]. Available: <https://www.rcrwireless.com/20240627/industry-4-0/singtel-and-hitachi-pair-5g-and-ai-for-global-industry-4-0-push>.

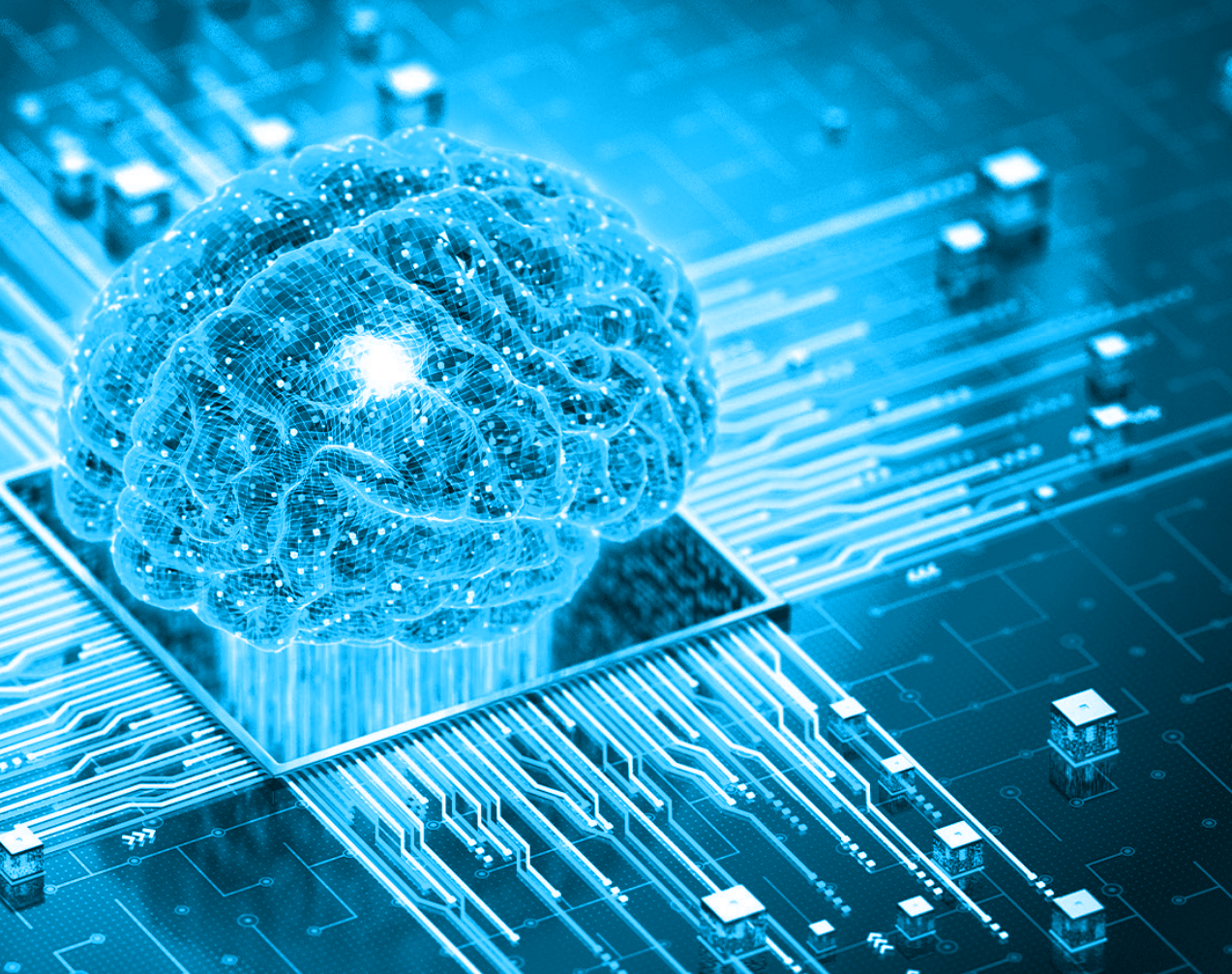
2- Frank Antonyamy

علت راهکارهای پیچیده و چندپارچه، اغلب با مشکلات توسعه‌ی 5G خصوصی دست و پنجه نرم می‌کنند. در این میان، وجود هوش مصنوعی نیز لایه‌ای جدید از پیچیدگی به این معادله اضافه نموده است.

هدف از پیاده‌سازی پیلوت راهکار مشترک این دو شرکت آن است که راهکارهای انقلاب صنعتی چهارم ارائه شده توسط Hitachi بر روی پلتفرم لبه‌ای Paragon از منظر تضمین کیفیت، ایمنی محل کار، آموزش همه‌جانبه و تعمیر و نگهداری پیش‌گویانه مورد ارزیابی قرار گیرد. این آزمایش به دنبال یکپارچه‌سازی هر چه بیشتر برنامه‌ها و خدمات لبه/ابر انقلاب صنعتی چهارم است تا سازمان‌ها را در عبور از محدودیت‌ها، اتصال با تاخیر پایین و تجربیات بهره‌وری توانمند سازد.

بیل چانگ<sup>۱</sup>، مدیر اجرایی کسب و کار دیجیتال Singtel، گفت: "شرکت‌ها در حوزه‌ی انقلاب صنعتی چهارم که به سرعت نیز در حال رشد هستند، به اتصال با کیفیت بالا و قابل اعتماد وابسته هستند تا از همواری عملیات اطمینان حاصل کنند. ما از همکاری با Hitachi Digital برای مدیریت اتصال و نیازهای ابری آن در سراسر تاسیسات تولیدی Hitachi بهره‌مند می‌شویم. یکپارچه‌سازی برنامه‌های

1- Bill Chang



# همکاری IBM و Telefónica Tech با مأموریت توسعه راه کارهای هوش مصنوعی برای سازمان‌ها

این پلتفرم جدید که SHARK.X نامیده شده است، اجزای مختلف نرم‌افزاری و سخت‌افزاری IBM را دربردارد و این اجزا را با IBM و محیط‌های ابری شخص ثالث یکپارچه می‌کند. IBM اذعان دارد که سیستم تعامل انسان و کامپیوترش<sup>۴</sup> برای اجرای برنامه‌های سازمانی Kubernetes، که مبتنی بر لبه هستند، بر روی پلتفرم Red Hat's OpenShift Container، همچون یک ویژگی کلیدی به چشم می‌خورد. مرکز انگیزشی فناوری<sup>۵</sup> Telefónica Tech که La Cabana نامیده شده، توسعه سیستم باز SHARK.X را انجام می‌دهد و این توسعه بخشی در راستای پی‌ریزی توسعه راهکارهای جدید هوش مصنوعی برای سازمان‌ها است.

Telefónica Tech<sup>۱</sup>، با هدف توسعه راهکارهای هوش مصنوعی برای سازمان‌ها در بازار اسپانیا قراردادی را با IBM منعقد کرده است. آن‌ها از پلتفرم هوش مصنوعی و داده شرکت آمریکایی واتسونکس<sup>۲</sup> به عنوان بستر تمامی فعالیت‌هایشان استفاده می‌کنند. این بستر شامل پلتفرم جدید مدیریت هوش مصنوعی ابری چندگانه، یک "دفتر کار نمونه‌های کاربردی"<sup>۳</sup> جدید، نمونه اولیه‌های جدید محصولات هوش مصنوعی که آماده ورود به بازار هستند و تعدادی آموزش و گواهینامه جهت رتبه‌بندی پروژه‌های تحول دیجیتال در بخش خصوصی و بخش‌های مدیریت عمومی است.

۱- واحد کسب و کار دیجیتالی اپراتور اسپانیایی تلفونیکا

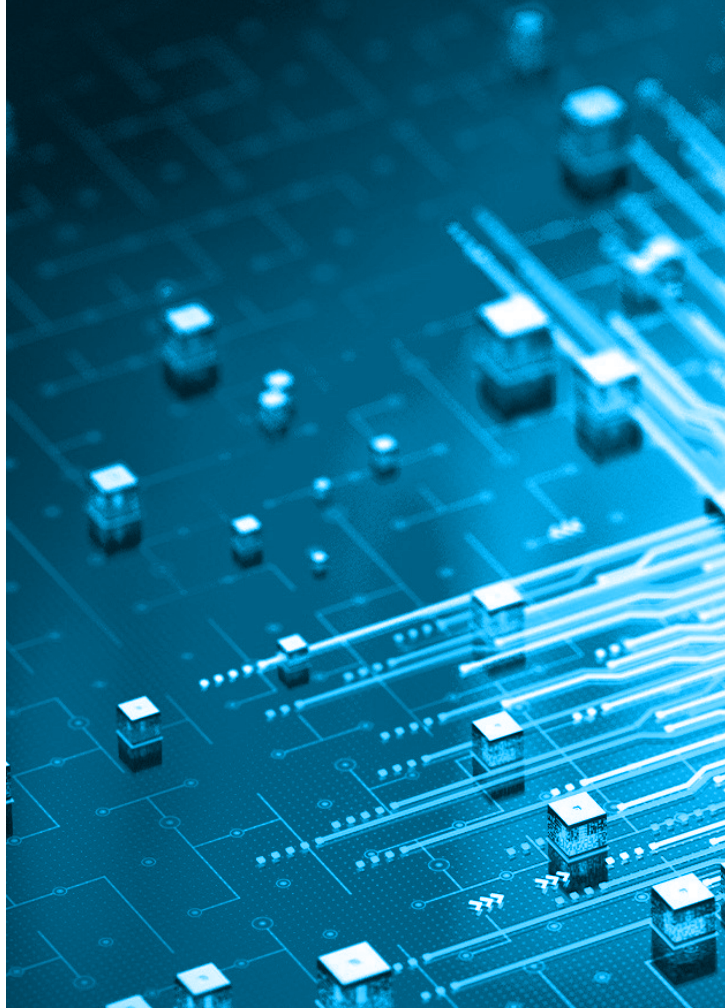
2- Watsonx

3- Use case office

4- Human-computer interaction (HCI)

5- Tech inspiration centre





شده است که در حال حاضر تقریباً نیمی از شرکت‌های اسپانیا که با هوش مصنوعی کار می‌کنند، سرمایه‌گذاری‌هایشان را در این فناوری طی ۲۴ ماه گذشته سرعت بخشیده‌اند. با این تفاسیر نیاز به ایجاد چشم‌انداز برای کسب و کارها به وسیله ابزارها و راهکارهایی که مسیرهای تحول دیجیتال را هدایت می‌کنند، بیش از پیش اهمیت می‌یابد.

النا گیل لیزاسواین<sup>۹</sup>، مدیر واحد تجارت هوش مصنوعی و داده در Telefónica Tech بیان می‌دارد: "این همکاری جدید با IBM منجر به بروز بسیاری از مزایای هوش مصنوعی مولد و سنتی و مدیریت صحیح داده در دنیای تجارت می‌شود. با ترکیب دانش هر دو تیم، ما در ایجاد موارد کاربردی‌ای که هدفشان خلق کسب و کارهای موثرتر و پایدارتر است، به پیشرفت خود ادامه خواهیم داد."

آدولفو هرناندز پولیدو<sup>۱۰</sup> مدیر اجرایی حوزه فناوری تلفونیکا در IBM بیان می‌دارد: "با همدیگر، تحول دیجیتال جامعه تجاری اسپانیا را شتاب می‌بخشیم و امکان توسعه راهکارهای فناوری خلاقانه را فراهم می‌سازیم. این راهکارها به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا خودشان را با عصر هوش مصنوعی سازگار سازند. تجزیه و تحلیل، حاکمیت داده و به کارگیری صحیح هوش مصنوعی عناصر کلیدی موفقیت کسب و کارهای امروزی به شمار می‌روند. هر دوی ما تعهد داریم که به کسب و کارها در دستیابی به موفقیت یاری بخشیم."

#### منابع:

[1] J. Blackman, "rcrwireless," 18 June 2024.  
[Online]. Available: <https://www.rcrwireless.com/20240618/internet-of-things/telefonica-tech-and-ibm-combine-on-ai-for-enterprises-in-spain>.

9- Elena Gil Lizasoain

10- Adolfo Hernández Pulido

در این همکاری ذیل دفتر کار توسعه داده شده، IBM متخصصان بخش مشاوره "مهندسی مشتری" (هم‌آفرینی<sup>۶</sup>) خود را مشارکت خواهد داد؛ Telefónica Tech نیز خدمات حرفه‌ای و تخصصی را فراهم خواهد کرد تا سیستم‌های لبه‌ای<sup>۷</sup> را برای مشتریان تعریف و یکپارچه نماید. متخصصان IBM و Telefónica Tech بیان می‌دارند که "دفتر کار جدید، تعریف و توسعه‌ی موارد کاربردی، راستی‌آزمایی آن‌ها و ساخت نمونه اولیه<sup>۸</sup> را رواج و هماهنگی می‌بخشد."

در آغاز امر، این قرارداد به اسپانیا محدود شده است. در حال حاضر، این دو شرکت با همراهی یکدیگر راهکارهای جدید هوش مصنوعی مولد را برای مشتریان سازمانی انتشار داده‌اند. این راهکارها ساده‌سازی و تسریع تولید کد برای توسعه اپلیکیشن‌های حوزه‌ی فناوری اطلاعات، خودکارسازی فرایندها و وقایع، دستیارهای شناختی در عملیات‌های صنعتی، خدمات مشتری و مشاوره‌ای، تجزیه و تحلیل، پردازش و مدیریت محتوای سمعی و بصری و اسناد متنی را شامل می‌شود.

این دو شرکت پیش از این نیز همکاری‌هایی داشته‌اند که سرویس TROS ابری چندگانه از سوی Telefónica Tech، دستیارهای هوش مصنوعی مجازی برای خدمات مشتریان و زنجیره‌ی تامین مبتنی بر بلاک‌چین نمونه‌هایی از دستاوردهایشان است. در پژوهشی که اخیراً توسط IBM صورت گرفته، این طور برآورد

6- Co-creation

7- Edge systems

8- Minimum Viable Products (MVPs)

# INNOVATION





# نبض نوآوری

Pulse of Innovation



عادت های شگفت آور  
متفکران خلاق

۱۳۲

روندهای نوآوری  
در صنعت مخابرات:  
چالش ها، فرصت ها و اولویت ها

۱۴۲

فهم ۱۰ گونه  
نوآوری

۱۲۸

چگونه شرکت های مخابراتی می توانند در  
راه اندازی کسب و کارهای جدید و فراتر از  
خدمات اتصال موفق شوند؟

۱۳۴

# فهم ۱۰ گونه نوآوری

نوآوری چیزی بیش از اختراع محصولات جدید است و استفاده‌ی موازی از چندگونه نوآوری می‌تواند به ایجاد نتایج قابل اتکاتر و قابل دفاع تر کمک کند.

چگونگی سازماندهی و همسوسازی  
استعدادها و دارایی‌ها

ساختار

مدل سود

چگونگی پول  
درآوردن

چگونگی استفاده از روشهای برتر  
برای انجام کارها

فرایند

شبکه

چگونگی برقراری  
ارتباط با دیگران برای  
خلق ارزش

چگونگی خلق محصولات و  
خدمات مکمل

سیستم محصول

عملکرد محصول

چگونگی ایجاد کارکردها و  
ویژگی‌های متمایز

چگونگی ارائه پیشنهادات به  
مشتریان و کاربران

کانال

خدمات

چگونگی پشتیبانی و  
تقویت ارزش  
پیشنهاها

چگونگی پرورش  
تعاملات تاثیر گذار

مشارکت مشتری

برند

چگونگی ارائه محصولات و  
کسب و کار



تجربه



پیشنهاد



پیکربندی

اکثر پیشرفت‌های بزرگ در طول تاریخ به نوعی، ترکیبی از این ۱۰ گونه‌ی اساسی نوآوری هستند که در سه دسته کلی طبقه‌بندی شده‌اند.



مثال‌های عملیات از  
ه‌اگونه نوآوری

## پیکربندی

این گونه‌های نوآوری بر روی دزونی ترین کارهای سازمان  
و سیستم کسب وکار آن متمرکز هستند.

# The New York Times

نیویورک تایمز از مدل سنتی  
رسانه مبتنی بر تبلیغات به سمت  
اشتراک (subscriptions) کاربران  
دیجیتالی چرخش (pivot) داشته است.

مدل سود

ساختار

«قانون ۲۰ در صدی» گوگل که به کارمندان  
اجازه می‌داد روی پروژه‌های جانبی کار  
کنند، منجر به ایجاد جی میل و اخبار گوگل  
شد.

# Google



هنری فورد یکی از اولین صنعتگرانی  
بود که کل زنجیره تامین خود را کنترل  
کرد، استراتژی که بعدها «ادغام عمودی»  
(vertical integration) نام گرفت

شبکه

فرآیند

فرنچایزهای مک دونالد تشویق شدند  
تا مواد غذایی جدید خود را توسعه  
دهند که منجر به برندهایی مانند Egg  
McMuffin شد.



## پیشنهاد

این گونه‌های نوآوری بر محصول یا خدمت اصلی سازمان و یا مجموعه‌ای از  
محصولات و خدمات آن متمرکز هستند.

عملکرد محصول

Spotify یک محصول پخش موسیقی یکپارچه ایجاد  
کرد که از نظر سرعت پاسخگویی و تجربه کاربری، رقبا را  
شکست داد.



سیستم محصول

اپل اکوسیستم گسترده‌ای از محصولات ساخته  
است که با هم کار می‌کنند و ارزش بیشتری برای  
کاربران ایجاد می‌کند



مثال‌های عملیاتی از  
ه‌اگ‌ف‌ه‌ن‌و‌آ‌و‌ری

## تجربه

این‌گونه‌های نوآوری بر عناصری در سازمان و سیستم کسب و کار آن متمرکز هستند که بیشترین مواجهه را با مشتری دارند.

# NESPRESSO®

نسپر سو با کلاب نسپر سو و  
همچنین از طریق فروش مداوم  
پادهای یکبار مصرف قهوه،  
مشتریان خود را قفل می‌کند.

کنال

مشارکت مشتری

مرسدس یک کتابچه راهنمای مالکان  
واقعیت افزوده راه اندازی کرده که  
جایگزین نسخه حجیم قبلی خود می‌شود  
و در عین حال داده‌های راننده و خودرو را  
برجسته می‌کند.



## Mercedes-Benz

# amazon prime

amazon prime سرویس  
حمل و نقل سریع رایگان است،  
که می‌تواند محصولات را در  
عرض ۲ ساعت در برخی مناطق  
مترو ارائه دهد.

خدمات

بازار

برند پاتاگونیا با فعالیتهای گسترده خود  
در حمایت از محیط زیست، برندی منحصر به  
فرد و خاص در بازار پوشاک در فضای باز  
برای خود ساخته است.

# patagonia®

نوآوری  
یعنی خلق ارزش  
پیشنهادی جدید و  
عملی

نوآوری  
مستلزم شناسایی  
مشکلات مهم و ورود قانده  
مندبه آنها برای ارائه  
راهکارهای سازنده  
است.

نوآوران موفق،  
ابتدا الگوهای نوآوری در  
صنعت خود را تحلیل کرده،  
و سپس برای نوآوری، گزینه  
های هوشمندانه و سنجیده  
را انتخاب می‌کنند.











# عادت های شگفت آور متفکران خلاق

## خلاصه تداک:

در این سخنرانی، آدام گرانت، روان شناس سازمانی، نگاهی نو به عادات غیرمنتظره افرادی که ایده های نوآورانه و خلاقانه را به دنیای واقعی می آورند، می اندازد. سه عادت مطرح شده توسط گرانت در این ویدئو عبارت اند از:

**تعطیل سازنده:** افراد خلاق همیشه عجله ندارند. گاهی اوقات، کمی تأمل و بررسی ایده ها می تواند به آن ها کمک کند تا به نتایج بهتری برسند.

**پذیرش شکست:** افراد خلاق، شکست را دوست ندارند اما از آن نمی ترسند. آن ها می دانند که برای رسیدن به ایده های عالی، باید ریسک کنند و گاهی هم شکست بخورند.

**تفکر واگرا:** افراد خلاق ذهن خود را به روی ایده های مختلف باز می کنند و از این طریق به خلاقیت بیشتری می رسند.

این عادات، که شاید از دیدگاه سنتی عجیب به نظر برسند، نقش کلیدی در شکوفایی خلاقیت دارند.

## درباره آدام گرانت:

آدام گرانت نویسنده آمریکایی است که طی هفت سال متوالی، به عنوان برترین استاد دانشگاه وارتون انتخاب شده است. سخنرانی های گرانت در TED در باب موضوعات مختلف، تاکنون بیش از ۳۰ میلیون بار دیده شده است. او در این سخنرانی که در سال ۲۰۱۶ برگزار شد، مورد تشویق ایستاده قرار گرفت.



## کتاب های آدام گرانت





مهدی روحانی

کارشناسی ارشد  
مهندسی صنایع از  
دانشگاه علم و صنعت  
ایران، کارشناس مرکز  
تحقیق و توسعه  
همراه اول

نوآوری در کسب و کار: الگوهای کسب و کاری جدید برای ورود  
اپراتورهای خبراتی به بازارهای دیجیتال

# چگونه شرکت‌های خبراتی می‌توانند در راه‌اندازی کسب و کارهای جدید و فراتر از خدمات اتصال موفق شوند؟

چکیده: در سال‌های اخیر، اپراتورهای خبراتی تلاش‌های گسترده‌ای برای نوآوری‌های جدید و تنوع‌بخشی به کسب و کارهای خود فراتر از حوزه اتصال داشته‌اند. با این حال، نتایج نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از این سرمایه‌گذاری‌ها در حوزه نوآوری‌های فراتر از اتصال هنوز به سوددهی مطلوب نرسیده است. با توجه به رشد کند کسب و کارهای اصلی خبراتی و رقابت با بازیگران بزرگ فناوری، ایجاد کسب و کارهای جدید و نوآورانه به عنوان راهکاری برای بقای اپراتورها مورد توجه قرار گرفته است. این مقاله به بررسی الگوهای مختلف کسب و کار جدید و نوآورانه اپراتورها، مانند تجزیه و تحلیل داده، اکوسیستم‌ها و بازارگاه‌ها پرداخته و شرایط لازم برای موفقیت آن‌ها را بر اساس تحلیل‌های مک‌کینزی ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: سرمایه‌گذاری جدید اپراتورهای خبراتی، تنوع‌بخشی کسب و کار، کسب و کارهای اکوسیستمی

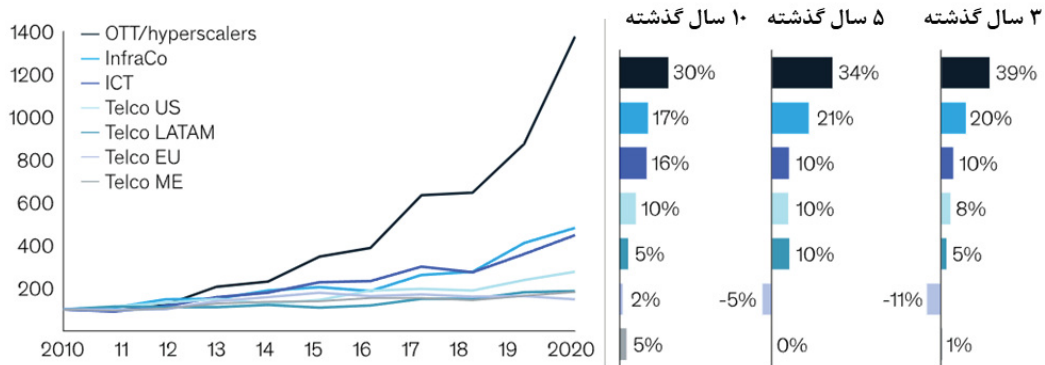
## مقدمه

یک چهارم سرمایه‌گذاری‌های جدید اپراتورها با چالش روبروست. درک زیربنای موفقیت الگوهای مختلف کسب و کار و انتخاب رویکرد مناسب می‌تواند به شکوفایی بیشتر آن کسب و کار کمک کند. موانعی که تلاش‌های شرکت‌های خبراتی برای سرمایه‌گذاری‌های جدید در حوزه‌های فراتر از اتصال را مختل می‌کردند، در حال تضعیف شدن هستند. با این حال، ایجاد کسب و کار جدید و نوآورانه چندان آسان نیست. نظرسنجی اخیر مک‌کینزی از

۵۰ مدیر ارشد تجربه مشتری<sup>۱</sup> شاغل در شرکت‌های خبراتی در سراسر جهان نشان می‌دهد که ۷۷ درصد از این شرکت‌ها بیش از پنج طرح کسب و کار را در ده سال گذشته آغاز کرده‌اند. با این وجود، در حالی که نیمی از این مدیران تخمین زده‌اند که کسب و کارهای جدیدشان به طور متوسط سود مورد قبولی را نشان می‌دهند، یک چهارم گفته‌اند که این طرح‌ها هنوز سودآور نیستند و یک چهارم دیگر نیز سود خالص کمتر از ۱۰ درصد برای این کسب و کارها ذکر کرده‌اند.

1-. Chief Experience Officer (CxO)





شکل ۱- میانگین کل بازده سهام‌داران<sup>۱</sup> برای شرکت‌های مخابراتی و سایر بازیگران صنعت / میان‌نرخ رشد سالانه مرکب بازده کل سهام‌داران [۱]

## 1-Total Stakeholders Return (TSR)

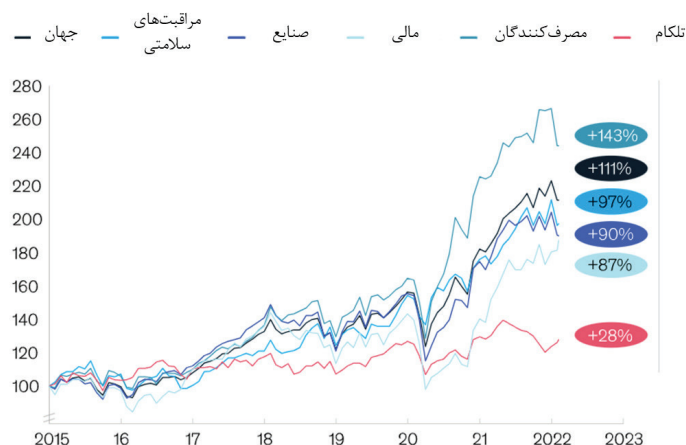
توسعه می‌دهند، زیرساخت‌ها را ایجاد می‌کنند یا جریان داده‌ها یا سایر خدمات دیجیتال را ارائه می‌دهند. شکل ۱ نشان می‌دهد که اپراتورهای مخابراتی - آن‌هایی که خدمات اتصال ارائه می‌کنند و سایر بازیگران صنعت که به این خدمات وابسته هستند - با معرفی فناوری 3G و سپس 4G جایگاه خود را بیشتر و بیشتر از دست داده‌اند.

شکل ۲ نشان می‌دهد، با وجود سرمایه‌گذاری هنگفت اپراتورها برای فعال کردن فناوری 3G و 4G، این شرکت‌ها در دهه گذشته ارزش کمتری ایجاد کرده‌اند. همچنین این شکل نشان می‌دهد که طی چند سال گذشته، شرکت‌های مخابراتی در کل جهان به طور قابل توجهی هم در بازارهای جهانی و هم در سایر بخش‌ها ضعیف عمل کرده‌اند. لازم به ذکر است در مجموع بخش مخابرات تنها ۲۸ درصد رشد کل بازده سهام‌داران را در ۷ سال گذشته به دست آورده و این مقدار بسیار کمتر از میانگین رشد کل بازده سهام‌داران در کل صنایع (۱۱۱ درصد) است.

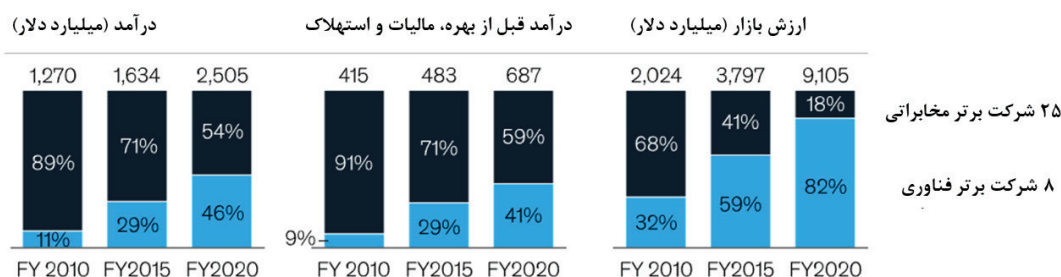
تحقیقات و تحلیل صنعت مک‌کینزی نشان می‌دهد که چگونه ممکن است شانس موفقیت ایجاد کسب‌وکار جدید و نوآورانه بیشتر شود. در این راستا لازم است عواملی که زیربنای موفقیت الگوهای تجاری مختلف - و فراتر از فعالیت‌های اصلی اپراتورهای مخابراتی - است شناسایی شوند. در گام بعد اپراتورها باید الگویی را انتخاب کنند که حداکثر مزیت رقابتی را برای آن‌ها ایجاد می‌کند [۱].

## ضرورت رشد

علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های عظیمی که اپراتورها برای همگامی با امواج متوالی فناوری جدید در دهه گذشته انجام داده‌اند، رشد کسب‌وکار اصلی آن‌ها کند شده است. در عوض، بیشتر ارزش ایجاد شده در این صنعت توسط به اصطلاح بازیگران لبه‌گرفته شده است؛ کسانی که گوشی‌ها را تولید می‌کنند، برنامه‌ها را



شکل ۲- درصد کل بازده سهام‌داران در صنایع مختلف [۱]



شکل ۳- مقایسه درآمد، درآمد قبل از بهره و مالیات و استهلاک و ارزش بازار شرکت‌های برتر مخابراتی و فناوری

با رشد فناوری‌های دیجیتال، مشتریان انتظارات بیشتری از تجربه کاربری شخصی‌سازی شده دارند. اپراتورها باید با استفاده از ابزارهایی مانند تحلیل داده‌های پیشرفته، نیازهای مشتریان را پیش‌بینی کرده و خدمات منحصر به فرد ارائه دهند. این امر به تقویت وفاداری مشتری و کاهش نرخ از دست دادن آن‌ها کمک می‌کند.

نوآوری در کسب‌وکارهای تلکام نه تنها یک الزام برای بقا، بلکه فرصتی برای رشد و پیش‌تازگی در بازار است. اپراتورها باید با بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور، بهینه‌سازی ساختارهای عملیاتی و توسعه مشارکت‌ها، به سمت مدل‌های کسب‌وکاری پیشرفته و دیجیتال حرکت کنند.

#### محرك‌های ایجاد فرصت‌های جدید

دو تغییر در صنعت، گسترش کسب‌وکارهای حوزه مخابرات به حوزه‌های تجاری جدید و فراتر از اتصال را تسهیل می‌کند. **ساختار بازار:** یکی از مزیت‌های کلیدی که شرکت‌های فناوری از آن بهره می‌برند، دسترسی جهانی آن‌هاست. برای مثال، نتفلیکس را می‌توان در بیش از ۱۹۰ کشور پخش کرد و اوپرا در بیش از ۷۰ کشور، خدمات حمل و نقل ارائه می‌دهد. در مقایسه با این شرکت‌های فناوری، باتوجه به هزینه زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های لازم، اپراتورها بازار محدودتری دارند. این حال، امروزه، با رشد بازار خدمات دیجیتال، شرکت‌های بیشتری در حال ظهور هستند که خدمات جایگزین یا اضافی را نسبت به خدماتی که غول‌های جهانی دارند، ارائه می‌دهند و سلیقه‌ها و ترجیحات محلی را نیز برآورده می‌کنند. برای مثال، سوپر اپلیکیشن‌های فوق العاده متمرکز منطقه‌ای مانند کریم<sup>۲</sup> در خاورمیانه و رپی<sup>۳</sup> در آمریکای لاتین، طیف وسیعی از خدمات را ارائه می‌دهند و طرف‌داران قابل توجهی (به ترتیب ۴۸ میلیون و ۱۰ میلیون کاربر فعال) به دست آورده‌اند [۲]. در هند - جایی که ۲۲ زبان رسمی وجود دارد - بسیاری از خدمات پخش ویدئو، محتواها را به زبان محلی ارائه می‌دهند. دسترسی جهانی دیگر پیش شرط موفقیت برای شرکت‌های مخابراتی که مایل به گسترش کسب‌وکار خود فراتر از اتصال هستند، نیست.

2- Careem

3- Rappi

در شکل ۳ در چندین معیار، شکاف روبه‌رشد بین عملکرد شرکت‌های مخابراتی و شرکت‌های بزرگ فناوری - مانند نتفلیکس، آمازون، فیس‌بوک و اپل - کاملاً آشکار است. اپراتورها در سراسر جهان با آگاهی از وضعیت دشوار خود در حال بررسی نوآوری‌هایی برای احیای مجدد رشد کسب‌وکار خود هستند. کسب‌وکار اصلی اپراتورها هنوز هم فرصت‌های زیادی برای رشد دارد، مثلاً با ایجاد برنامه‌های دیجیتال برای جذب مشتریانی که از خدمات کمتری برخوردار هستند، یا راه‌اندازی کسب‌وکارهای جدید برای کسب درآمد از 5G. با این حال، بسیاری از اپراتورها به دنبال ایجاد کسب‌وکارهای جدید فراتر از اتصال هستند.

#### ضرورت نوآوری در الگوهای کسب‌وکاری اپراتورها

نوآوری در کسب‌وکار برای اپراتورهای تلکام به یک ضرورت استراتژیک تبدیل شده است، زیرا تحولات سریع فناوری، انتظارات مشتریان و فشارهای رقابتی، مدل‌های سنتی کسب‌وکار را به چالش کشیده‌اند. در ادامه به برخی از دلایل این ضرورت پرداخته می‌شود:

#### تغییرات در مدل‌های درآمدی و ارزش آفرینی

مدل‌های سنتی مبتنی بر فروش خدمات پایه‌ای ارتباطی، به دلیل افزایش رقابت و کاهش قدرت قیمت‌گذاری، سودآوری گذشته را ندارند. در نتیجه، اپراتورها باید از طریق ارائه خدمات دیجیتال نوآورانه، ورود به حوزه‌های جدید مثل اینترنت اشیا (IoT)، یا ایجاد همکاری‌های جدید در اکوسیستم دیجیتال، جریان‌های درآمدی جدید ایجاد کنند. این تغییرات مستلزم بازنگری در الگوهای کسب‌وکار و سرمایه‌گذاری جدید است [۸].

#### افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و فناوری‌های نوین

با گذر به نسل‌های جدید شبکه مانند 5G، اپراتورها نه تنها با هزینه‌های سنگین زیرساختی مواجه‌اند، بلکه باید از این فناوری برای ارائه خدمات جدیدی چون شبکه‌های خصوصی، واقعیت افزوده و اتوماسیون بهره‌برداری کنند. این نوآوری‌ها می‌توانند به تمایز خدمات و کاهش فشارهای رقابتی کمک کنند [۹].

#### نوآوری در ارائه خدمات به مشتریان





ایجاد، تلاش‌های بازار یابی هدف‌مند را تقویت و هزینه‌های جذب مشتری را کاهش دهند. تلکامسل<sup>۴</sup> اندونزی، بزرگ‌ترین اپراتور تلفن همراه در جنوب شرقی آسیا، هر ماه بیش از ۵۰ مدل تحلیلی را برای شناسایی بهترین راه تعامل با مشتریان و دادن پیشنهادهای شخصی‌سازی شده به آن‌ها اجرا می‌کند [۵].

کانال‌های توزیع اپراتورهای مخابراتی (فروشگاه‌های متعلق به اپراتور، فروشگاه‌های شریک /فروشنده خدمات، کانال‌های تجارت الکترونیک یا کانال‌هایی با بازیگران اصلی تجارت الکترونیک مانند آمازون و راکوتن)، نیز یک مزیت برای اپراتورها هستند؛ برای مثال برخی از اپراتورها در بازارهای توسعه یافته بیش از ۳۰۰۰ فروشگاه دارند. برند شناخته شده و قوی اپراتورها نیز برای آن‌ها یک مزیت است. این دارایی‌ها - کانال‌های توزیع و برند اپراتورها - به‌ویژه زمانی که این شرکت‌ها خدمات جدیدی را به بازار عرضه می‌کنند، آن‌ها را در جایگاه خوبی قرار می‌دهند.

### سه‌الگوی کسب‌وکار

در مقابل این پس‌زمینه، شرکت‌هایی را می‌بینیم که سه نوع کسب‌وکار جدید را برای کسب‌وکار اصلی خود ایجاد کرده‌اند.

❖ **کسب‌وکارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها:** برخی از شرکت‌ها

❖ **دانش فنی:** برای سال‌های متمادی، شرکت‌های پیشرو فناوری، استعدادهای فنی برتر و مورد نیاز برای ساخت راه‌حل‌های نوآورانه را استخدام می‌کردند. هنوز هم شرکت‌های زیادی متقاضی جذب افراد با استعدادهای برجسته که نوآوری‌های پیشرفته به آنان بستگی دارد، هستند؛ اما مهارت‌های فنی عمومی‌تر، مانند گذشته کمیاب نیستند. علاوه بر این، ابزارها و نرم‌افزارهای امروزی توسعه خدمات دیجیتال را بسیار آسان‌تر کرده‌اند. تعداد معدودی از توسعه‌دهندگان می‌توانند در عرض چند ماه یک برنامه بسازند و منتشر کنند؛ وظیفه‌ای که در گذشته به تیم‌های بسیار بزرگ‌تری نیاز داشت که استعداد فنی زیادی داشته باشند.

این محرک‌ها به اپراتورها این فرصت را می‌دهند تا از دارایی‌های مهم خود در ایجاد کسب‌وکارهای جدید و غیر اصلی استفاده کنند. پایگاه داده مشتریان اپراتورها طیف گسترده‌ای از داده‌ها مانند سابقه تماس، نحوه استفاده از برنامه‌ها، مصرف داده و سابقه پرداخت را برای میلیون‌ها مشتری و اغلب برای کل خانواده را ثبت کرده است. این داده‌ها - و روابطی که این اپراتورها با مشتری دارند - اغلب به سال‌های قبل باز می‌گردد، زیرا بسیاری از مشتریان تمایل دارند به یک اپراتور وفادار بمانند؛ بنابراین اپراتورها اطلاعات ارزشمندی در اختیار دارند که بر اساس آن می‌توانند اطلاعات دقیق مصرف‌کننده، پیش‌بینی‌های رفتاری و هزاران ریز بخش را

4- Telkomsel

| بازارگاه | اکوسیستم | تجزیه و تحلیل داده | سهم بازار زیاد                                                                                                            |
|----------|----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ●        | ●        | ●                  | پایگاه بزرگ مشترکین                                                                                                       |
| ●        | ●        | ●                  | تعامل بالا با کاربران                                                                                                     |
| ●        | ●        | ●                  | توانایی استفاده از بک‌اند موجود (مرکز تماس، تجمیع صورت حساب)                                                              |
| ●        | ●        | ●                  | توانمندی‌های تجارت الکترونیک                                                                                              |
| ●        | ●        | ●                  | موتورهای داده پیشرفته با داده‌های گسترده (مانند: تاریخچه پرداخت، میزان و نحوه استفاده از داده‌ها و برنامه‌ها، الگوی تماس) |
| ●        | ●        | ●                  | زیرساخت / پشتوانه فنی که از تجمیع داده‌ها پشتیبانی می‌کند                                                                 |
| ●        | ●        | ●                  | تیم فناوری اطلاعات چابک و زیرک                                                                                            |
| ●        | ●        | ●                  | لجستیک و زنجیره تأمین قدرتمند                                                                                             |
| ●        | ●        | ●                  | اکوسیستم فناوری تکه تکه شده (مثلاً غول‌های فناوری به طور کامل به آن نفوذ نکرده اند)                                       |
| ●        | ●        | ●                  | خرده فروشی تکه تکه و زیرساخت‌های نوپای تجارت الکترونیک                                                                    |

شکل ۴ - توانمندی‌های لازم برای اپراتور و شرایط بازار برای موفقیت در ایجاد کسب و کارهای جدید [۱]

میانگین درآمد به ازای هر کاربر در میان کاربران فعال در تمام خدمات بین ۵ تا ۱۰ درصد افزایش یافت [۴]. تلکامسل از پلتفرم تجزیه و تحلیل داده خود برای ایجاد یک اکوسیستم در بازی و بخش رسانه استفاده می‌کند [۵]. گلوب<sup>۷</sup> - اپراتور فیلیپینی - نیز یک کسب و کار اکوسیستمی موفق را توسعه داده است، هرچند که بیشتر متمرکز است. زیرمجموعه مینت<sup>۸</sup> این اپراتور که در سال ۲۰۱۵ راه اندازی شد، قصد دارد یک فروشگاه راه حل‌های تلفن همراه یک مرحله‌ای برای همه نیازهای مالی، ارائه خدمات کیف پول، پرداخت، وام و اعتبار باشد. ارزش مینت در سال ۲۰۲۱ بیش از ۲ میلیارد دلار برآورد شده است [۶].

**کسب و کار بازارگاهی<sup>۹</sup>:** کسب و کارهای بازارگاهی، پلتفرم‌های تجارت الکترونیکی هستند که درآمد خود را از فروش کالاهای خود یا سایر فروشندگان به دست می‌آورند. شرکت ۱۱ استریت<sup>۱۰</sup> اس کی تلکام<sup>۱۱</sup> سومین شرکت بزرگ تجارت الکترونیک در کره جنوبی از نظر ارزش ناخالص کالا است که با درآمد حاصل از فروش چندین دسته کالا، ۵ درصد از کل درآمد سالانه این اپراتور در سال ۲۰۲۰ را تشکیل می‌دهد. این اپراتور از این بازارگاه برای تقویت کسب و کار اصلی خود با ارائه تخفیف‌ها و مزایای ویژه به مشترکین اس کی تلکام استفاده می‌کند [۷].

### انتخاب الگوی مناسب

کسب و کارهای جدید و نوآورانه که فراتر از فعالیت‌های اصلی

از داده‌های خود - به دست آمده از تعامل با مشتری - برای ارائه خدمات کلان داده، بینش تجاری و خدمات مشاوره داده به مشتریان سازمانی استفاده می‌کنند. برای مثال، داده‌های ناشناس و جمع آوری شده می‌تواند به خرده فروشان کمک کرده تا مدت زمان و دفعات بازدیدهای فیزیکی و آنلاین از فروشگاه‌ها را حساب کنند، یا ادارات دولتی برای کنترل ترافیک جاده‌ای برنامه ریزی کنند. تلکامسل یک تجارت بزرگ تجزیه و تحلیل داده ایجاد کرده است که به مشتریان مختلف از جمله مشتریان خرده فروشی، بانکداری و حتی مخابراتی خدماتی شامل بینش موقعیت جغرافیایی، تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده، بینش پیش بینی کننده رفتار مشتری و امتیازدهی اعتباری ارائه می‌دهد [۳، ۵].

**کسب و کارهای اکوسیستمی:** برخی از شرکت‌های مخابراتی در حال ایجاد مجموعه‌ای از کسب و کارهای خدمات دیجیتال هستند که نه تنها درآمد جدیدی را برای این شرکت‌ها به همراه دارند، بلکه کسب و کار اصلی را نیز تقویت می‌کنند. یکی از این نمونه‌ها، اکوسیستم ساخته شده توسط اپراتور تلفن همراه ترکسل است. سبد خدمات دیجیتال آن اکنون شامل پی‌سی‌ل<sup>۵</sup> - پلتفرم پرداخت پیشرو در ترکیه - و بیپ<sup>۶</sup> - سوپر اپلیکیشن پیام‌رسان که به عنوان دروازه‌ای برای سایر برنامه‌ها و خدمات ترکسل و شخص ثالث مانند اخبار، سرگرمی و بازی عمل می‌کند - است. در سال ۲۰۲۱، خدمات دیجیتال و مالی ترکسل بیش از ۱۵۰ میلیون دلار درآمد مستقل ایجاد کرد که ۸ درصد از کل درآمد این اپراتور را تشکیل می‌دهد. در همان زمان، نرخ ریزش مشتریان موبایل بین ۵ تا ۱۲ درصد کاهش یافت، در حالی که

7- Globe  
8- Mynt  
9- Marketplace  
10- 11Street  
11- SK Telecom

5- Paycell  
6- BiP



کلید یک بازار موفق هستند. به عنوان مثال، یک کسب و کار بازار گاهی باید انتظارات مشتری را برآورده کند و کالاها را سریع تحویل دهد.

یک زیرساخت فناوری اطلاعات و شبکه که قادر به ادغام داده‌ها از سیستم‌های فناوری اطلاعات موجود باشد - سیستم‌هایی که هنوز هم اغلب قطع هستند (مانند صورت حساب‌ها، پایانه‌های فروش، مراکز تماس، فروشگاه‌ها) - یک پیش نیاز برای کسب و کار موفق تجزیه و تحلیل داده است.

تا حدودی موقعیت اولیه یک اپراتور برای موفقیت در ایجاد کسب و کار جدید مهم است. هیچ شرکتی نمی‌تواند به صورت ارگانیک پایگاه مشترکین خود را به طور قابل توجهی افزایش دهد یا تعامل با کاربران را یک شبه بهبود بخشد. اما عوامل دیگر، مانند توانمندی‌های تجارت الکترونیک یا سیستم‌های فناوری اطلاعات یکپارچه، می‌توانند توسعه یا بهبود یابند. سؤال بعدی این است که آیا شرکت تمایل یا منابع لازم برای انجام این کار را دارد یا خیر.

### ساخت کسب و کارهای جدید

شرکت‌هایی که ایده‌های تجاری مناسب دارند که با توانمندی‌های آن‌ها در بازار مناسب نیز هماهنگ است، باز هم لازم است در مورد روند ایجاد یک کسب و کار جدید فکر کنند. تحلیل بیش از ۲۰۰ شرکت تجاری سه رویکرد کلی موفق برای توسعه کسب و کارهای جدید را - فارغ از صنعت آن‌ها - نشان می‌دهد. این رویکردها از جنبه‌های مختلفی مانند هدف استراتژیک و بلوغ مفاهیم

شرکت‌های مخابراتی هستند، برای رونق گرفتن به شرایط خاص بازار نیاز دارند. همچنین برای موفقیت این کسب و کارها لازم است اپراتورها در کنار داشتن توانمندی‌های ویژه، موقعیت خاصی نیز در بازار داشته باشند. در شکل ۴ این موارد دیده می‌شوند.

در حالی که یک تیم چابک فناوری اطلاعات برای موفقیت هر الگوی کسب و کار یک پیش نیاز است، عناصر دیگر موفقیت مختص هر الگو هستند. برای مثال:

تجزیه و تحلیل داده‌ها، اکوسیستم‌ها و کسب و کارهای بازار گاهی همگی به یک پایگاه مشترک نیاز دارند تا داده‌های کافی برای انجام تجزیه و تحلیل و ترسیم بینش یا ارائه پیشنهاد در مورد بازار هدف در اختیار داشته باشند. اما یک تجارت اکوسیستمی به سهم بازار بزرگی نیز نیاز دارد. یک پایگاه مشترک مثلاً ۵۵ میلیونی، با هر معیاری بزرگ خواهد بود. اما اگر در بازار بزرگی - مانند اندونزی - یک رقیب، ۱۵۰ میلیون مشترک یا بیشتر داشته باشد، برای بازیکن نسبتاً کوچک‌تر دشوارتر خواهد بود که یک اکوسیستم پر جنب و جوش را شروع کند و موقعیت خود را در مقابل رقبا تضمین کند.

کسب و کارهای اکوسیستمی و کسب و کارهای بازار گاهی مستلزم آن هستند که شرکت مخابراتی تعامل بالایی با کاربر داشته باشند. بسیاری از مشتریان موجود اپراتورها برای این امر کافی و مناسب نیستند. اگر قرار است پلتفرم جدیدی شروع به کار کند، این مشتریان باید مایل باشند با برند جدید تعامل داشته باشند. توانمندی‌های تجارت الکترونیک مانند انجام سفارش و توزیع،



جدول ۱- انطباق فعالیت همراه اول با الگوهای کسب و کاری معرفی شده در گزارش

| الگوهای کسب و کاری                                           | تطبیق در همراه اول                                                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| کسب و کار تجزیه و تحلیل داده‌ها<br>Data Analytics Businesses | -                                                                                 |
| کسب و کار اکوسیستم دیجیتال<br>Ecosystem Businesses           |  |
| کسب و کار بازارگاهی<br>Marketplace Businesses                |  |

صرف می‌کنند و در تصمیم‌گیری روزانه کارخانه افزایش مقیاس شرکت نمی‌کنند. گلوب از این رویکرد برای راه‌اندازی چندین کسب و کار موفق، از جمله خدمات سلامتی از راه دور و مراقبت‌های اولیه، خواربارفروشی آنلاین، خدمات کیف پول الکترونیکی و آژانس تبلیغات دیجیتال استفاده کرده است.

➡ **رویکرد شروع دوباره<sup>۱۲</sup>:** این رویکرد می‌تواند برای تجاری‌سازی ایده‌های کسب و کار جدیدی که فراتر از تمرکز اصلی سازمان هستند، استفاده شود؛ به عنوان مثال، ارائه خدمات مراقبت‌های سلامتی در کنار توسعه بازی در صنعت موبایل. در این حالت کسب و کار جدید معمولاً به طور کامل تحت مالکیت شرکت فعلی یا مالکیت مشترک با سرمایه‌گذاران خارجی است، اما از استقلال سازمانی برخوردار است و همه نیروهای خود را به صورت مستقل استخدام می‌کند. مدل‌های استخدام و حقوق این شرکت مستقل از مدل‌های شرکت مادر است. همچنین این شرکت توانمندی‌های تحقیق و توسعه و بینش خود را به طور مستقل برای آزمایش بازارهای جدید استفاده می‌کند.

تغییرات اخیر در صنعت مخابرات با توجه به ساختار و قابلیت‌های فناورانه آن و همچنین مجموعه ارزشمند دارایی‌های شرکت‌های مخابراتی فرصتی را برای کسب ارزش فراتر از اتصال در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد. تجربه بسیاری از شرکت‌ها نشان می‌دهد که تبدیل این فرصت به کسب و کارهای جدید بسیار دشوار است. با این حال، تعداد اندک اما روبه‌رشدی از افراد برتر نشان داده‌اند که برای موفقیت در این زمینه چه چیزی لازم است. آگاهی از پیش‌نیازهای موفقیت برای یک الگوی کسب و کار معین و انتخاب رویکرد مناسب برای ایجاد آن کسب و کار می‌تواند به دیگران کمک کند تا همان مسیر را طی کنند.

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

همراه اول با سرمایه‌گذاری در دیجی کالا و توسعه خدمات اپلیکیشن اوانو، استراتژی نوآوری و ورود به حوزه‌های فراتر از اتصال را به خوبی دنبال کرده است. این حرکت، گامی مهم در

تجاری متفاوت هستند، بنابراین هر شرکت لازم است متناسب با شرایط خود یک رویکرد را انتخاب کند. با این حال، نکته مهم این است که هر سه رویکرد کمک می‌کنند تا آنچه را مدیران ارشد تجربه به عنوان یک مانع اصلی در ساختن کسب و کار جدید و نوآورانه می‌شناسند - یعنی فرهنگ شرکت - را از پیش روی این کسب و کارها بردارند؛ زیرا هر سه رویکرد به کسب و کار جدید در جهای از جدایی از شرکت مادر را می‌دهند [۱].

➡ **رویکرد سرمایه‌گذار خطرپذیر داخلی - شبیه مرکز رشد:** در این حالت، کارمندان سازمان مادر، ایده‌ها را برای ایجاد کسب و کارهای جدید و نوآور توسعه داده و آن‌ها را در هیئت‌مدیره اختصاصی و به سبک سرمایه‌گذاری خطرپذیر - متشکل از کارشناسان داخلی و خارجی - مطرح می‌کنند تا این هیئت‌مدیره امیدوارکننده‌ترین ایده‌ها را انتخاب کنند. سپس این ایده‌ها به مرحله اجرایی می‌رسند و پس از رسیدن به هر هدف کوچک<sup>۱۳</sup> بودجه‌های لازم به طور خودکار به مرحله بعد اختصاص داده می‌شود. مطابق تجربه شرکت مک کینزی، رویکرد مرکز رشد داخلی در همان ابتدای توسعه کسب و کار بهترین رویکرد است و به شرکت این امکان را می‌دهد تا طیف وسیعی از ایده‌های تجاری جدید را بررسی کند.

➡ **رویکرد کارخانه افزایش مقیاس<sup>۱۴</sup>:** این رویکرد می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا منابع تخصصی کمتری برای توسعه سریع ایده‌ها در بخش تحقیق و توسعه شرکت مادر و تبدیل آن‌ها به کسب و کارهای درآمدزا نیاز داشته باشند. شرکت مادر، یک کارخانه با مالکیت کامل را در یک دفتر مجزا با یک تیم اختصاصی راه‌اندازی می‌کند که اکثر اعضای آن کارخانه به دلیل مهارت‌های تخصصی و طرز فکر استارت‌آپی استخدام شده‌اند. شرکت جدید توسط یک مدیر مستقل و یک هیئت‌مدیره داخلی اختصاصی اداره می‌شود نه توسط مدیران واحدهای تجاری سازمان مادر. مدیران ارشد در سازمان مادر زمان قابل توجهی را برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و هدایت کسب و کار برای رسیدن به اهداف سازمان

12- Milestone

13-Scale-up Factory

14- Clean slate build





به دقت مورد ارزیابی قرار گیرد. استفاده از توانمندی‌های موجود مانند تحلیل داده‌ها، ایجاد بازارگاه‌های دیجیتال و اکوسیستم‌های نوآورانه می‌تواند اپراتورها را به موفقیت نزدیک‌تر کند. در نهایت، موفقیت در این حوزه به تطبیق‌پذیری، شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های بازار و نوآوری در ارائه خدمات مشتریان بستگی دارد؛ عواملی که اگر به درستی مورد توجه قرار گیرند، می‌توانند تحول چشمگیری در وضعیت مالی و رقابتی اپراتورها ایجاد کنند.

#### منابع:

- [1] <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/how-telcos-can-succeed-in-launching-new-businesses-beyond-connectivity>
- [2] <https://www.elluminatiinc.com/super-apps-examples/>
- [3] <https://www.pwc.com/id/en/publications/TMT/tmt-update-2023.pdf>
- [4] [https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/t/NYSE\\_TKC\\_2022.pdf](https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/t/NYSE_TKC_2022.pdf)
- [5] <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/how-we-help-clients/how-telkomsel-transformed-to-reach-digital-first-consumers>
- [6] <https://www.mynt.xyz/newsroom/gcash-valuation-soars-to-5-billion>
- [7] [https://www.sktelecom.com/img/kor/persist\\_report/20240409/SK\\_Telecom\\_Annual\\_Report\\_2021\\_Eng\\_F.pdf](https://www.sktelecom.com/img/kor/persist_report/20240409/SK_Telecom_Annual_Report_2021_Eng_F.pdf)
- [8] <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/seven-urgent-priorities-telecom-ceos.html>
- [9] <https://www.itu.int/hub/2020/02/the-network-operator-of-2025-can-telcos-retain-a-leading-role-in-the-digital-era/>

راستای تبدیل شدن همراه اول به یک شرکت فناوری (TechCo) محسوب می‌شود که به ایجاد اکوسیستم دیجیتال و ارائه خدمات گسترده‌تر به مشتریان می‌پردازد. دیجی کالا به عنوان بزرگ‌ترین پلتفرم خرده‌فروشی آنلاین در ایران و اوانو به عنوان زیرساخت ارائه‌دهنده خدمات مالی، به همراه اول این امکان را می‌دهند که به جای یک اپراتور صرفاً ارتباطی، به یک ارائه‌دهنده خدمات دیجیتال و سبک زندگی دیجیتال تبدیل شود.

الگوهای کسب و کاری سه‌گانه معرفی شده در مقاله را می‌توان به صورت جدول ۱ در همراه اول تطبیق داد:

همانطور که مشخص است همراه اول در الگوی کسب و کار تجزیه و تحلیل داده ورود جدی نداشته است، اصلی‌ترین دلایل این امر را می‌توان در موارد زیر برشمرد:

- ❗ عدم وجود سازوکار حکمرانی داده
- ❗ محدودیت‌های قانونی و نگرانی‌های حریم خصوصی
- ❗ فقدان یک اکوسیستم کامل از داده‌ها
- ❗ عدم بلوغ بازار استفاده از داده در تصمیم‌گیری‌ها
- ❗ پیچیدگی در مدیریت داده‌های حجیم

❗ تمرکز بر خدمات جدیدتر به دلیل بازدهی سریع‌تر

با توجه به تحولات سریع در صنعت مخابرات و افزایش رقابت با شرکت‌های فناوری، اپراتورهای مخابراتی نیازمند ایجاد و گسترش کسب و کارهای جدید فراتر از خدمات ارتباطی سنتی هستند. این راهبرد نه تنها باعث افزایش درآمد می‌شود، بلکه جایگاه اپراتورها را به عنوان بازیگران اصلی اکوسیستم‌های دیجیتال تقویت می‌کند. با این حال، موفقیت در این مسیر نیازمند یک رویکرد استراتژیک و آگاهانه است که در آن انتخاب الگوی کسب و کار





روندهای نوآوری در صنعت مخابرات:

## چالش‌ها، فرصت‌ها و اولویت‌ها

چکیده: تا چند سال پیش، تعریف یک شرکت مخابراتی ساده و مشخص بود: ارائه‌دهنده خدمات ارتباطی با مدلی که شامل اجزای متنوعی مانند زیرساخت‌ها و عملیات شبکه، توسعه پیشنهادات و فروش و خدمات برای بخش‌های مشتریان B2C یا B2B بود. اما آینده شرکت‌های مخابراتی واضح نیست. تغییرات بنیادی در درآمدها و ارزش‌ها در حال شکل‌دهی به یک اکوسیستم جدید هستند که هم تهدیدها و هم فرصت‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. مدیران با چالش‌های همزمان بازآرایی صنعت و بازآفرینی شرکت مواجه هستند. این مقاله پس از بیان مقدمه‌ای در زمینه نوآوری در صنعت مخابرات به بررسی هفت اولویت فوری برای نوآوری در صنعت مخابرات پرداخته و چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی مدیران عامل شرکت‌ها در این زمینه را تحلیل می‌کند. در این مقاله، به اهمیت نوآوری در بقا و رشد شرکت‌های مخابراتی و تأثیر آن بر مدل‌های کسب و کار، فناوری‌های جدید مانند 5G و هوش مصنوعی، استراتژی‌های استقامت رقابتی، پذیرش فضای ابری، تجدید نیروی کار، مدیریت ریسک و پاسخ به تغییرات مقرراتی و نیز به ضرورت توسعه پایدار می‌پردازد. همچنین نمونه‌هایی از موفقیت‌ها و چالش‌های جهانی مرتبط با این اولویت‌ها ارائه می‌شود.

کلمات کلیدی: نوآوری در صنعت مخابرات، بازآفرینی مدل کسب و کار، هوش مصنوعی مولد (GenAI)، فناوری 5G، پذیرش فضای ابری، استقامت رقابتی، توسعه پایدار و پایداری زیست‌محیطی



مهدی اشکانی

دکتری مدیریت  
از دانشگاه تهران،  
کارشناس مرکز تحقیق و  
توسعه همراه اول

مدیریت شرکت آمریکایی DEC<sup>۱</sup> نتوانست کامپیوتر شخصی (با وجود نمونه‌های اولیه که توسط مهندسان خودشان تهیه شده بود) را توسعه دهد و آن را به IBM باخت.

شرکت AGFA پس از ورود دوربین‌های دیجیتال کل کسب و کار خود را از دست داد.

1- Digital Equipment Corporation

### مقدمه

بدون نوآوری، یک شرکت در دنیای امروز نمی‌تواند مدت طولانی دوام بیاورد. شرکت‌های بزرگ در طول چند سال سهم بازار خود را از دست داده‌اند، زیرا به‌موقع تشخیص ندادند که محصولات و خدمات‌شان دیگر مورد نیاز نیست و رقبا، استار تاپ‌ها و بازیگران جدید با محصولات و خدمات نوآورانه وارد بازار شده‌اند.



بلک ببری و نوکیا به دلیل دیر تشخیص دادن تهدید اپل، جایگاه خود را در بازار از دست دادند.

سرعت پیشرفت فناوریانه و تغییرات در ترجیحات مصرف کنندگان افزایش یافته و شرکت هایی که نوآوری نمی کنند، با خطر از دست دادن جایگاه و از رده خارج شدن مواجه هستند.



چند عامل وجود دارد که توضیح می دهد چرا نوآوری برای بقای بلندمدت یک شرکت بسیار مهم است:

**مرتبط با محصول:** استارت آپ های چابک، پیشرفت فناوری و چرخه های کوتاه تر عمر محصولات

**مرتبط با بازار:** رقابت جهانی، تطبیق پذیری با عوامل خارجی و مزیت استراتژیک

**مرتبط با مشتری:** نیازهای در حال تغییر مصرف کنندگان، تجربه مشتری

به طور خلاصه، توانایی نوآوری برای شرکت ها حیاتی است تا در محیط کسب و کار سریعاً در حال تغییر، مرتبط و رقابتی باقی بمانند. نوآوری مستمر به شرکت ها کمک می کند نه تنها بقا داشته باشند، بلکه با پیشی گرفتن از رقبای پاسخ به نیازهای متغیر مشتریان، رشد کنند.

مثال ها:

**اپل با iPod، iPad، iPhone** و معرفی اولین گوشی هوشمند iPhone که تلفن، پخش کننده موسیقی و ارتباطات اینترنتی را در یک دستگاه ترکیب کرد.

**فناوری فیبر نوری به خانه (FTTH) پیشرفت مهمی در اتصال به اینترنت بود:** سرعت بالا و زمینه ای برای پخش ویدئو، فضای ابری و بازی های آنلاین فراهم کرد.

**خدمات OTT مانند نتفلیکس:** خدمات استریم، واتساپ و اسکیپ که روش جدیدی برای اشتراک گذاری محتوا و ارتباطات فراهم کردند جایگزین های رایگان یا کم هزینه برای تماس های صوتی سنتی و پیام رسانی ارائه دادند و الگوهای ارتباطی جهانی را تغییر دادند.

تمام موارد بالا منجر به شیوه جدیدی از زندگی، مصرف و استفاده از این محصولات و خدمات نوآورانه شده است که می توان آن را به عنوان یک تغییر واقعی در نحوه زندگی، کار و مصرف مردم دید. اما لازم نیست چرخ را دوباره اختراع کنید؛ معمولاً ترکیب ایده های مختلف به محصول یا خدمات جدید مفیدی منجر می شود و مشکلات را حل می کند یا حتی نیازهای جدید مشتری را ایجاد می کند. نوآوری های موفق اغلب با ترکیب یا یکپارچه سازی عناصر موجود، نه با اختراع مجدد از ابتدا، ایجاد می شوند.

این رویکرد می تواند به توسعه محصولات، خدمات یا مدل های کسب و کار جدید منجر شود، مانند موارد زیر:

**مایکروسافت** نرم افزارهای اداری موجود را که توسط شرکت های دیگر عرضه می شدند، در یک بسته واحد (آفیس ۴) توسعه داد تا مجموعه ای یکپارچه برای پردازش متن، صفحات گسترده و ارائه ها ایجاد کند. این کپی و ترکیب در این بسته یکپارچه بسیار آسان تر بود و آفیس جدید متولد شد و شرکت های دیگری مانند لوتوس نوت<sup>۵</sup> به طور کامل بازار خود را از دست دادند.

**5G:** چندین شرکت مخابراتی در حال توسعه این استاندارد جدید هستند که فقط یک پیشرفت جزئی نیست، بلکه نمایانگر ترکیب استراتژیک فناوری هایی است که می تواند از برنامه های مختلفی پشتیبانی کند مانند اینترنت اشیاء (IoT)، رانندگی خودکار، مراقبت های بهداشتی و شهرهای هوشمند.

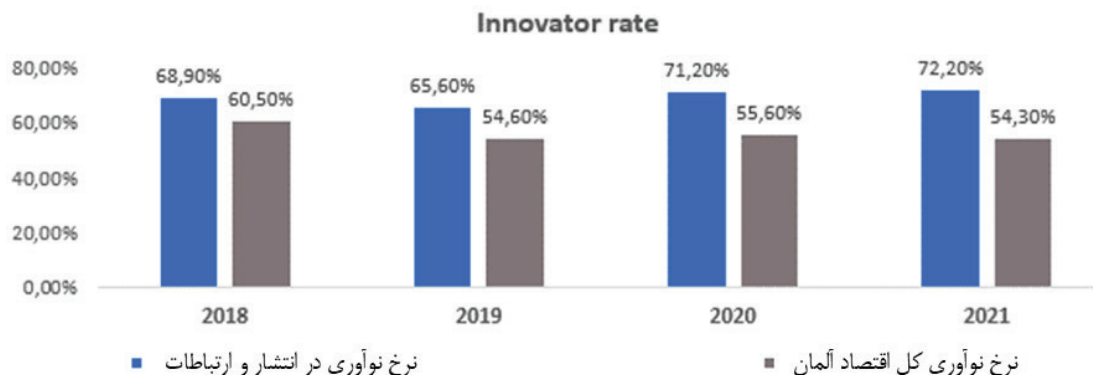
نوآوری اغلب در تقاطع رشته ها، صنایع یا فناوری های مختلف رشد می کند. ترکیب های خلاقانه، انطباق ها و یکپارچه سازی های عناصر موجود می تواند به پیشرفت های بزرگ، رفع نیازهای برآورده نشده و حتی ایجاد بازارهای جدید منجر شود. این رویکرد مشارکتی و یکپارچه به شرکت ها امکان می دهد از نقاط قوت راه حل های موجود بهره ببرند و در عین حال ارزش جدیدی اضافه کنند یا چالش های جدید را حل کنند. کشور آلمان به عنوان یکی از پیشروترین اقتصادهای جهان به ویژه در حوزه فناوری و نوآوری، نقش ویژه ای در زمینه ارتقای نوآوری در صنایع مختلف ایفا می کند. دلایل اصلی که این کشور را به عنوان یک الگو برای نوآوری مطرح می سازد، به عواملی همچون سیاست های حمایتی دولت، زیرساخت های پیشرفته، فرهنگ همکاری، و تمرکز بر تحقیق و توسعه مربوط می شود. آلمان، به ویژه در بخش مخابرات، با ترکیب زیرساخت های قوی، نوآوری مستمر و فرهنگ همکاری، نقشی کلیدی در تحول دیجیتال ایفا می کند و الگویی برای سایر کشورها در بهره گیری از نوآوری است. شاخص های مرجع نوآوری در شرکت های مخابراتی آلمان در مقایسه با سایر بخش های صنعت بسیار پویا و نوآورتر است. در ادامه، نوآوری در صنعت مخابرات کشور آلمان بررسی شده و به صورت کلان پویایی و ماهیت نوآورانه صنعت مخابرات در این مورد نشان داده می شود.

همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می شود، در سال ۲۰۲۱، نرخ نوآوری در بخش پخش<sup>۴</sup> و مخابرات در آلمان حدود ۷۲،۲٪ بود، در مقایسه با میانگین ۵۴،۳٪ برای کل اقتصاد. نرخ نوآوری نشان دهنده نسبت شرکت هایی است که حداقل یک محصول نوآورانه را طی سه سال گذشته با موفقیت به بازار معرفی کرده اند. این موضوع نشان می دهد که شرکت های صنعت مخابرات به طور فعال درگیر نوآوری هستند و در صد قابل توجهی در سه سال گذشته محصولات جدیدی معرفی کرده اند. این امر شاخص مثبتی برای واکنش پذیری این بخش به پیشرفت های فناوریانه و تقاضاهای متغیر بازار است.

همچنین، بر اساس شکل ۲ شدت نوآوری یعنی سهم هزینه های

- 4- Office
- 5- Lotus Notes
- 6- Broadcasting

- 2- Fiber to the home
- 3- Over the top



شکل ۱. نرخ نوآوری در صنعت مخابرات در مقایسه با دیگر صنایع (کشور آلمان) [۲]

### مروری بر تسهیلگران نوآوری در صنعت مخابرات

اقتصاد دیجیتال به شدت به دسترسی به ارتباطات وابسته است و این دسترسی، محرک توسعه‌ی فناوری و دیجیتال است. بخش مخابرات همیشه نوآور بوده و به طور مداوم در حال نوآوری در فرایندها، سیستم‌ها، استراتژی‌های تجاری و مهم‌تر از همه، در حال تحول شبکه‌های ثابت و سیار خود برای مقابله با سرعت تغییر و تقاضاهای جدید شبکه‌ای است.

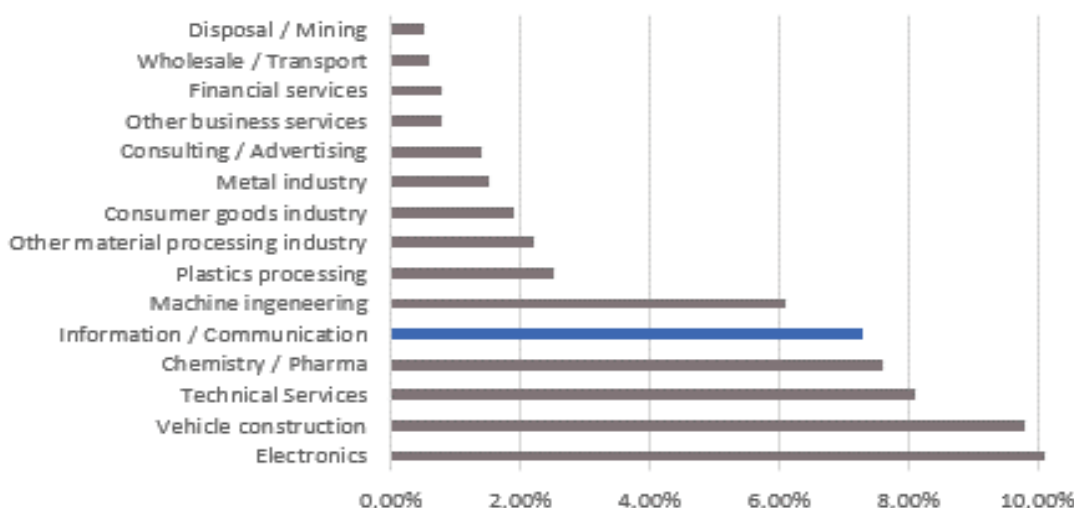
تعهد این بخش به نوآوری با این واقعیت نشان داده می‌شود که تنها در چند سال، از شبکه‌های مسی (PSTN) و شبکه‌های موبایل 2G به شبکه‌های نسل بعدی (NGN) مبتنی بر FTTH (فیبر تا منزل) و 5G مهاجرت کرده است. این یک دستاورد بزرگ است که تنها با سرمایه‌گذاری مداوم امکان پذیر است. برای مثال، این صنعت در طول دهه گذشته به طور متوسط سالانه ۵۰ میلیارد یورو سرمایه‌گذاری کرده است.

7- Public switched telephone network

8- Next Generation Network

نوآوری در کل گردش مالی در بخش‌های اقتصادی در آلمان در سال ۲۰۲۱، جزو نرخ‌های بالاتر در بخش اطلاعات و ارتباطات با ۷,۳٪ بود. در سال ۲۰۲۱، هزینه‌های نوآوری در صنعت مخابرات در آلمان حدود ۵,۸۶ میلیارد یورو بود و انتظار می‌رود در سال‌های آینده افزایش یابد. این سرمایه‌گذاری‌ها به توسعه فناوری‌های جدید، زیرساخت‌های شبکه، خدمات دیجیتال و سایر حوزه‌هایی که به پیشرفت این صنعت کمک می‌کنند، اختصاص خواهد یافت. آمارها پویایی و ماهیت نوآورانه صنعت مخابرات در آلمان را نشان می‌دهند و اینکه این صنعت نقش مهمی در تسهیل ارتباطات، پیشبرد تحول دیجیتال و حمایت از بخش‌های مختلف اقتصاد دارد. تعهد به نوآوری، که در نرخ و شدت بالای نوآوری بازتاب یافته، این امکان را برای صنعت فراهم می‌کند تا با فناوری‌های نوظهور سازگار شود، نیازهای متغیر مشتریان را برآورده کند و به فضای اقتصادی کلی کمک کند. جالب خواهد بود که ببینیم این روندها چگونه به شکل‌گیری بخش مخابرات در سال‌های آینده ادامه خواهند داد [۲]

### Innovation intensity, Germany 2021



شکل ۲. شدت نوآوری به معنی سهم هزینه‌های نوآوری در کل گردش مالی در بخش‌های مختلف اقتصادی (کشور آلمان) [۲]





باز شبکه موبایل است که جداسازی عملکردهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در ایستگاه‌های پایه یا اتصال عناصر از فروشندگان مختلف را امکان‌پذیر می‌کند. به این ترتیب، این معماری نوآورانه نه تنها قابلیت همکاری بین اجزای مختلف شبکه را ارتقا می‌دهد، بلکه تنوع فروشندگان را نیز تقویت می‌کند و رقابت و ایجاد راهکارهای جدید را تحریک می‌کند.

مورد دیگر در گاه‌باز<sup>۱۰</sup> است که به عنوان یک پلتفرم نوآوری باز نقش مهمی در ارتقای اکوسیستم دیجیتال ایفا می‌کند. این پلتفرم به توسعه‌دهندگان و استارت‌آپ‌ها امکان می‌دهد که از قابلیت‌های شبکه‌های ارتباطی پیشرفته بهره‌مند شوند و بدون نیاز به ساخت زیرساخت‌های پیچیده، راه‌حل‌های دیجیتال خود را روی شبکه‌های موجود پیاده‌سازی کنند. بر اساس گزارش ITU ۲۰۲۳، استانداردهای دسترسی به شبکه‌ها از طریق API‌های جهانی و سازگار با پلتفرم‌های مختلف، به توسعه‌دهندگان کمک می‌کند تا راهکارهای نوآورانه خود را به آسانی در سطح بین‌المللی ارائه کنند. طبق گزارش Deloitte ۲۰۲۳ در گاه‌باز بستریابی را برای ادغام

معرفی 5G نشان‌دهنده‌ی یک تغییر اساسی در ارتباطات سیار و معماری شبکه است. با سرعتی تا ۱۰۰ برابر سریع‌تر از 5G، 4G به طور قابل توجهی تأخیر را کاهش می‌دهد و این امکان را فراهم می‌کند که خدمات جدیدی ارائه شود که با تأخیر بالا امکان‌پذیر نبودند. ویژگی نوآورانه 5G، برش شبکه‌ای<sup>۹</sup> است؛ این ویژگی استفاده و تخصیص منابع شبکه را بهینه می‌کند. به طور خاص، امکان ایجاد چندین شبکه مجازی بر روی یک زیرساخت فیزیکی مشترک را فراهم می‌کند که هر کدام به نیازهای خاص اتصال و پردازش داده‌های برنامه‌ها، خدمات، دستگاه‌ها یا کاربران تطبیق داده شده‌اند. قابلیت‌های بهبود یافته 5G راه را برای کاربردهای نوآورانه در بخش‌های مختلف مانند بهداشت، حمل و نقل، سرگرمی و شهرهای هوشمند هموار می‌کند و رقابت‌پذیری آن‌ها را افزایش می‌دهد.

Open RAN نیز در مورد نوآوری در معماری شبکه‌های موبایل و در دسترس بودن رابط‌های قابل همکاری بر اساس استانداردهای باز است. این رویکرد جدید، یک جهش تکاملی به سمت معماری

#### 10- Open Gateway

#### 9- Network slicing

جدول ۱. مقایسه پلتفرم‌های درگاه باز و API‌های سنتی [۱]

| ویژگی         | API‌ها سنتی                                                                        | درگاه باز                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| استانداردسازی | API‌ها معمولاً محدود به زیرساخت‌های خاص هستند و استانداردسازی کمی دارند.           | API‌های درگاه باز استانداردهای جهانی دارند که باعث سازگاری بیشتر و سهولت توسعه می‌شود.     |
| انعطاف‌پذیری  | API‌های سنتی معمولاً انعطاف کمتری دارند و به سختی با شبکه‌های دیگر سازگار می‌شوند. | درگاه باز قابلیت ادغام با شبکه‌های مختلف و انواع خدمات را دارا است.                        |
| مقیاس‌پذیری   | توسعه‌دهندگان با محدودیت‌های زیرساختی و مقیاس مواجه هستند.                         | درگاه باز مقیاس‌پذیری بیشتری دارد و به توسعه‌دهندگان امکان ایجاد خدمات بزرگ‌تری را می‌دهد. |

خدمات دیجیتال مختلف مانند هوش مصنوعی (AI)، اینترنت اشیا (IoT) و فناوری‌های محاسبات لبه فراهم می‌کند. این امکانات برای توسعه‌دهندگان و کسب‌وکارها فرصت‌هایی را ایجاد می‌کنند تا راه‌حل‌های هوشمند و مقیاس‌پذیر در حوزه‌های گوناگون مانند بهداشت، حمل‌ونقل، تجارت الکترونیک و آموزش پیاده‌سازی کنند [۲]. در ادامه در قالب جدول ۱ مقایسه پلتفرم‌های درگاه باز و API‌های سنتی را مشاهده می‌کنید.

قطعاً در بخش مخابرات، نوآوری‌های دیگری نیز وجود دارد که در این مجمل نمی‌گنجد. در ادامه به ۷ اولویت نوآوری که بایستی مدیران صنعت مخابرات به آن توجه کنند تا از خروجی‌ها و قابلیت‌های نوآوری بهره‌مند شود خواهد آمد.

### اولویت ۱: باز آفرینی مدل کسب‌وکار مخابراتی

در «بیست و هفتمین نظرسنجی سالانه مدیران عامل جهانی PWC»، ۵۲ درصد از مدیران عامل مخابراتی بیان کردند که اگر شرکتشان مسیر فعلی را ادامه دهد، طی ده سال آینده دیگر از نظر اقتصادی پایدار نخواهد بود، در مقایسه با ۴۵ درصد از تمامی مدیران عامل جهان.

برای اطمینان از ادامه توانایی ایجاد ارزش در صنعت مخابرات، رهبران باید به صورت بنیادین به کارآمدی مدل یکپارچه عمودی بازنگری کنند و تمرکز اصلی را بر بررسی، بهینه‌سازی و احتمالاً تفکیک لایه‌های مختلف کسب‌وکار قرار دهند. مدل‌های قدیمی مخابراتی که از لایه‌های متنوعی چون زیرساخت، شبکه و خدمات به مشتریان تشکیل شده‌اند، نیاز به بازبینی دارند تا بتوانند در دنیای رقابتی امروز نقش موثر ایفا کنند. مدل سنتی مخابرات شامل مجموعه‌ای از کسب‌وکارها و فعالیت‌های بسیار متفاوت است. برخی، مانند ساخت زیرساخت‌های شبکه، سرمایه‌بر و دارای پروفایل بازدهی بلندمدت به سبک خدمات عمومی هستند. برخی دیگر، مانند نوآوری در محصولات و خدمات، ارزش بالاتری دارند و باریسک بیشتری همراه هستند ولی بازدهی سریع‌تری دارند. سایر موارد، مانند مدیریت کانال‌های تجاری و خدماتی، نیازمند مهارت‌ها و توانایی‌هایی هستند که بیشتر به کسب‌وکارهای خرده‌فروشی شباهت دارند. هر کسب‌وکار به مهارت‌های مدیریتی متفاوتی نیاز دارد، نیازمندی‌های سرمایه‌ای متفاوتی دارد و در بازه‌های زمانی مختلفی عمل می‌کند. مدیریت همه آن‌ها به صورت یکپارچه باعث ناکارآمدی و کاهش تمرکز مدیریتی می‌شود [۳].

### اولویت ۲: تقویت استقامت رقابتی و نوآوری کسب‌وکاری

همان‌طور که در گزارش «چشم‌انداز جهانی مخابرات ۲۰۲۳-۲۰۲۷» شرکت PWC<sup>۱۱</sup> اشاره شده است، افزایش مداوم استفاده از داده‌ها، نبود قدرت قیمت‌گذاری و نیاز به سرمایه‌گذاری‌های

سنگین در شبکه‌ها فشارهایی بر حاشیه سود وارد می‌کند. به بیان ساده، در هر دو بخش تلفن همراه و مخابرات ثابت، داده‌ها نشان می‌دهند که شرکت‌های مخابراتی به طور فزاینده‌ای به خدمات عمومی تبدیل می‌شوند که تمایز کمتری دارند. برای خروج از این روند، رهبران باید استقامت رقابتی را توسعه داده و به کار گیرند، پایه هزینه‌ها را بازتنظیم کنند و فرصت‌هایی برای رشد از طریق کسب و اعمال قدرت قیمت‌گذاری فراهم آورند.

محیط در حال تحول ابزارها و الزامات جدیدی برای اقدام ارائه می‌دهد. هوش مصنوعی (که در بخش «اولویت ۴» به آن پرداخته می‌شود) نویدبخش تغییرات اساسی در بهره‌وری و کارایی هزینه در همه چیز از بهینه‌سازی هزینه‌های جذب و حفظ مشتری تا بهبود بهره‌وری در فرآیندهای پر حجم مانند مدیریت قراردادهای تأمین‌کننده/مشتري است. روند بزرگ دیگر (پس از هوش مصنوعی) که بر استراتژی‌های شرکتی تأثیر می‌گذارد، نگرانی‌های زیست‌محیطی است که به عنوان یک کاتالیزور عمل می‌کند. بهینه‌سازی محصولات و شبکه‌ها عامل مهمی در کاهش هزینه‌های کربنی و تحقق تعهدات خنثی‌سازی کربن است و در عین حال هزینه‌های عملیاتی را نیز کاهش می‌دهد.

خدمات ارتباطی برای زندگی و کار دیجیتال ضروری هستند، بنابراین احتمال اینکه افزایش قیمت‌ها به کاهش تقاضا منجر شود کم است. خطر خروج مشتری به سمت رقبا، اگرچه واقعی است، معمولاً به دلیل تعداد کم ارائه‌دهندگان معتبر جایگزین محدود است. تأثیر افزایش قیمت‌ها می‌تواند با ویژگی‌هایی که ارزش ایجاد می‌کنند کاهش یابد.

تجربه مشتری شرط بنیادی و ضروری برای قدرت قیمت‌گذاری است. شرکت‌ها باید کل تجربه مشتری را از نو طراحی کنند: شبکه، دستگاه، فروش و خدمات و امکان ارائه محصولات و خدمات ارزش افزوده. اگرچه ارائه هر دو سرویس تلفن همراه و پهنای باند ثابت از قبل متداول است، افزودن دسترسی بی‌سیم ثابت در حال محبوبیت یافتن است و باید به روابط تلفیقی مشتریان کمک کند. هرچه روابط خدماتی بین دستگاه‌ها، خطوط، اشتراک‌ها و اعضای خانواده بیشتر شود، تمایل به ترک سرویس کاهش می‌یابد [۳].

### اولویت ۳: پذیرش فضای ابری

در بسیاری از صنایع، استفاده از فضای ابری از نقطه عطف گذشته و تقریباً به پذیرشی جهانی رسیده است. فضای ابری به سرعت از یک گزینه به یک ضرورت کسب و کاری تبدیل شده است، که زیرساخت‌ها را ساده‌تر، مقیاس‌پذیرتر و نوآوری را سریع‌تر می‌کند. در «نظرسنجی سال ۲۰۲۳ کسب‌وکار ابری»<sup>۱۲</sup> PWC در ایالات متحده، ۷۸ درصد از مدیران اجرایی در بخش‌های مختلف اعلام کردند که سازمان آن‌ها فضای ابری را در بیشتر یا تمام بخش‌های کسب‌وکار خود به کار گرفته‌اند. در «نظرسنجی سال ۲۰۲۳





روی دارایی‌های بزرگ شبکه نشسته‌اند و اغلب دارای ساختارهای پراکنده و فدرال با شرکت‌های عملیاتی ملی متعدد هستند، ساخت یک فضای ابری گسترده در سراسر سازمان یک چالش تجاری و فنی بزرگ است [۳].

#### اولویت ۴: ساخت اپراتور مبتنی بر هوش مصنوعی (نسل جدید)

فناوری هوش مصنوعی و به ویژه کلاس جدیدی از ابزارها و قابلیت‌های هوش مصنوعی مولد<sup>۱۸</sup> پتانسیل زیادی در تمامی جنبه‌های کسب و کار شرکت‌های مخابراتی دارد. فعالیت‌های مجهز به هوش مصنوعی به استاندارد صنعتی در بخش‌هایی نظیر مدیریت شبکه، رابط‌های دستگاه‌ها و تجربه مشتری و کارکنان تبدیل خواهد شد. شرکت‌هایی که زودتر این تحول را رهبری کنند، مزیت رقابتی قابل توجهی به دست خواهند آورد. با این حال، اگرچه هوش مصنوعی مولد توجه مدیران اجرایی در داخل و خارج از بخش مخابرات را جلب کرده است، بسیاری هنوز به طور کامل درک نکرده‌اند که این فناوری تا چه حدی کسب و کارشان را تغییر خواهد داد و این تغییر چقدر سریع اتفاق خواهد افتاد. بر اساس «نظرسنجی سال ۲۰۲۳ فناوری‌های نوظهور توسط PWC»<sup>۱۹</sup> ۳ درصد از شرکت‌های آمریکایی حداقل در برخی از بخش‌های خود از هوش مصنوعی استفاده کرده‌اند. همچنین، در «بیست و هفتمین نظرسنجی سالانه مدیران عامل جهانی PWC ۲۰۲۰»<sup>۲۰</sup>، ۶۹ درصد از مدیران عامل مخابراتی گفتند که طی سه سال آینده، هوش مصنوعی مولد به طور قابل توجهی روش ایجاد، ارائه و جذب ارزش توسط شرکت آن‌ها را تغییر خواهد داد.

برای دستیابی به نتایج، شرکت‌های مخابراتی باید از پلتفرم‌های

کسب و کار ابری<sup>۱۳</sup> EMEA، ۷۳ درصد از شرکت‌های پاسخ‌دهنده که هنوز به طور کامل از فضای ابری استفاده نمی‌کردند اعلام کردند که ظرف دو سال آینده تمام عملیات خود را به فضای ابری منتقل خواهند کرد.

بسیاری از شرکت‌های مخابراتی در مسیر انتقال خدمات فناوری اطلاعات و فرآیندهای داخلی خود به فضای ابری هستند، اگرچه تکمیل انتقال انبارهای داده قدیمی، برنامه‌های سیستم‌های پشتیبانی کسب و کار و محیط‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی<sup>۱۴</sup> سال‌ها طول خواهد کشید. یکی از چالش‌ها و فرصت‌های کلیدی بازبینی تعریف سنتی دامنه‌های معماری برنامه‌هاست. ارائه‌دهندگان<sup>۱۵</sup> XaaS بومی فضای ابری به بالا و پایین زنجیره ارزش گسترش یافته‌اند. برای شرکت‌های مخابراتی، تحول فضای ابری مزایا و دامنه وسیع‌تری دارد، زیرا فراتر از سیستم‌های فناوری اطلاعات به خدمات اصلی شبکه آن‌ها گسترش می‌یابد. موج بعدی ایجاد ارزش در فضای ابری سازی شبکه نهفته است که بزرگ‌ترین بخش هزینه‌ها از نظر سرمایه و هزینه‌های عملیاتی را شامل می‌شود.

اگرچه اولین موج بازیگران بومی فضای ابری از جمله دیش وایرلس<sup>۱۶</sup> در ایالات متحده، AG ۱&۱ در آلمان و راکوتن موبایل<sup>۱۷</sup> در ژاپن، هنوز به طور کامل نتایج خود را اثبات و مقیاس‌بندی نکرده‌اند، مزایای فنی، عملیاتی و اقتصادی عملیات متمرکز بر فضای ابری انکارناپذیر است. «نظرسنجی کسب و کار ابری EMEA، ۲۰۲۳»، نشان داد که تنها ۴۷ درصد از شرکت‌های مخابراتی در استفاده از فضای ابری به بلوغ رسیده‌اند، در حالی که این میزان در تمامی شرکت‌ها ۵۴ درصد است. برای شرکت‌های قدیمی که بر

13- EMEA Cloud Business Survey 2023

14- ERP (Enterprise resource planning)

15- XaaS X as a Service

16- Dish Wireless

17- Rakuten Mobile

18- GenAI

19- PwC's 2023 Emerging Technology Survey

20- PwC's 27th Annual Global CEO Survey

هوش مصنوعی مولد و قابلیت‌های تعبیه‌شده در برنامه‌های سازمانی برای بازآفرینی شیوه عملکرد خود استفاده کنند. مدیران عامل صنعت باید اولاً اصول راهبردی، مسئولیت‌ها و چارچوب‌های نظارتی را برای پیشرفت از مرحله آزمایش اولیه و هیجان به یک تلاش برنامه‌ریزی شده که قابلیت مقیاس‌پذیری در بخش‌ها و بازارهای مختلف را دارد، تعیین کنند؛ دوماً انتخاب‌های درست در معماری مدل‌های زبانی بزرگ و فناوری را تضمین کنند؛ و در نهایت یکپارچگی داده، حریم خصوصی و استفاده اخلاقی از این فناوری قدرتمند را حفظ کنند [۳]. در شکل ۴ پتانسیل گسترش حاشیه مبتنی بر هوش مصنوعی مولد نشان داده شده است.

### اولویت ۵: هماهنگ‌سازی تجدیدنیروی کار

چالش‌های تجاری که امروز شرکت‌های مخابراتی با آن روبرو هستند، به طور جدایی‌ناپذیری با چالش‌های مربوط به نیروی کار مرتبط است. «نظرسنجی جهانی سال ۲۰۲۳ مرتبط با امیدها و نگرانی‌های نیروی کار»<sup>۲۱</sup> نشان می‌دهد که ۴۶ درصد از کارکنان مخابراتی فکر می‌کنند که شرکت آن‌ها در ده سال آینده در کسب و کار باقی نخواهد ماند (در مقایسه با ۳۱ درصد از کارکنان تمامی شرکت‌ها) و ۳۲ درصد از کارکنان مخابراتی قصد دارند در ۱۲ ماه آینده شغل خود را تغییر دهند (در مقایسه با ۲۶ درصد از

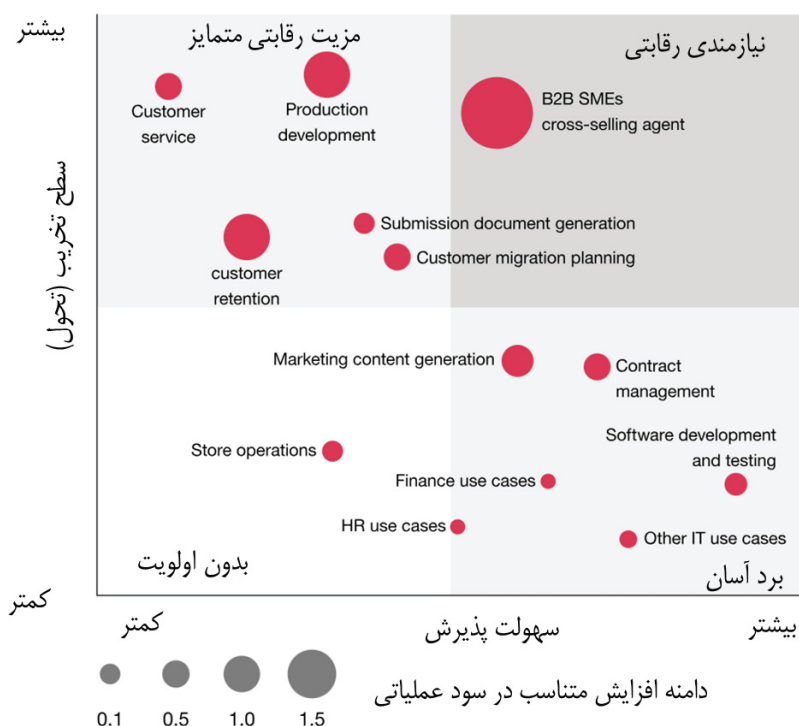
21- PwC's Global Workforce Hopes and Fears Survey 2023

کارکنان تمامی شرکت‌ها).

نتیجه این موضوع، مجموعه‌ای از چالش‌های همزمان نیروی کار است. با نزدیک شدن به سن بازنشستگی جمعیت زیادی از کارکنان صنعت که ۵۵ سال یا بیشتر دارند، یک تغییر نسلی و کاهش دانش همراه آن رخ خواهد داد. با تمایل بیشتر شرکت‌های مخابراتی به فضای ابری، هوش مصنوعی، شبکه‌های خصوصی و راه‌حل‌های اینترنت اشیا، آموختن مهارت‌های جدیدی توسط نیروی کار مورد نیاز خواهد بود. در همین زمان، یک رشد چرخه‌ای برای ساخت شبکه‌های فیبر نوری، به ویژه در اروپا و آمریکای شمالی وجود دارد. ادامه استقرار شبکه‌های 5G در سراسر جهان و شبکه‌های 6G که به دنبال آن خواهند آمد، به مهندسان مخابرات و استعدادهای فناوری نیاز دارد و همچنین تقاضا برای کارگران ساختمانی و عمرانی را افزایش می‌دهد، اما کمبود نیروی کار در بسیاری از این بازارها وجود دارد [۳].

### اولویت ۶: ایجاد تاب‌آوری در برابر ریسک و پاسخ سریع به تغییرات مقرراتی

در محیط نامطمئن و پرفرازونشیب امروزی، هیچ مدیر عامل مخابراتی نمی‌تواند اهمیت شناسایی و مقابله با ریسک‌های نوظهور و واکنش پیش‌دستانه به تغییرات مقرراتی را نادیده بگیرد. حملات سایبری در حوزه مخابرات در حال افزایش است و دیجیتالی شدن عملکردهای کسب و کار و گسترش به



شکل ۴. پتانسیل گسترش حاشیه مبتنی بر هوش مصنوعی مولد (فناوری می‌تواند اهرم عملیاتی برای طیف وسیعی از فعالیت‌های اصلی کسب و کار

فراهم کند) [۳]





نظر رقابتی نیز گسترش یافته و از تمرکز سنتی بر معاملات افقی فراتر رفته و شامل چالش‌هایی برای چندین معامله عمودی در سراسر جهان شده است.

با تلاش شرکت‌های مخابراتی برای رشد از طریق گسترش جغرافیایی و تنوع‌سازی در صنایع غیرمرتبط، آن‌ها با چارچوب‌های مقرراتی ناآشنایی در خارج از حوزه مخابرات روبرو خواهند شد. همچنین، با ظهور هوش مصنوعی و هوش مصنوعی مولد، ضرورت بیشتری برای رهبران وجود دارد تا اطمینان حاصل کنند که از این فناوری‌های جدید به صورت مسئولانه استفاده می‌شود. این شرایط رهبران را ملزم می‌کند که به طور فعال با سیاست‌گذاران در تعامل باشند تا به شکل‌گیری چارچوب‌های مقرراتی کمک کرده و از رعایت آن‌ها اطمینان حاصل کنند [۳].

حوزه‌های دیجیتالی مجاور، این روند را تشدید می‌کند. «نظرسنجی جهانی بینش‌های اعتماد دیجیتال سال ۲۰۲۴» نشان داد که بزرگ‌ترین نگرانی‌های مدیران ارشد، تهدیدات مربوط به فضای ابری است، که ۴۷ درصد از پاسخ‌دهندگان به آن اشاره کردند و پس از آن، حملات به دستگاه‌های متصل قرار دارد.

بررسی‌های نظارتی بر معاملات در حال تشدید است: تحقیقات PWC نشان می‌دهد که از سال ۲۰۲۰ تعداد معاملات بررسی شده توسط ناظر امنیت ملی ایالات متحده (CFIUS) (کمیت سرمایه‌گذاری خارجی در ایالات متحده) ۵۰ درصد افزایش یافته و مدت زمان متوسط معاملات در اتحادیه اروپا از سال ۲۰۱۶ به میزان هفت ماه افزایش یافته است. دامنه معاملات بررسی شده از

22- PwC's 2024 Global Digital Trust Insights survey

## اولویت ۷: ساختن اپراتور پایدار

پایداری به سرعت به بخشی اساسی از مجوز فعالیت شرکت‌ها تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، گزارش‌دهی شفاف درباره عملکرد و تأثیرات زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی (ESG)<sup>۲۳</sup> از یک آرزو به یک الزام قانونی، اجتماعی و اعتباری تبدیل شده است. چارچوب‌هایی مانند «دستورالعمل گزارش‌دهی پایداری شرکتی اتحادیه اروپا»<sup>۲۴</sup> و «مکانیزم تعدیل مرزی کربن»<sup>۲۵</sup> که به تازگی معرفی شده، تمرکز و کار مستمر بر داده‌ها و پایه‌های دیجیتال برای پیگیری و گزارش‌گیری تأثیرات غیرمالی را هم در عملیات داخلی شرکت‌ها و هم به طور فزاینده‌ای در طول زنجیره‌های تأمین آن‌ها الزامی می‌کند.

چشم‌انداز مقرراتی همچنان نابرابر و در حال تحول است، اما جهت حرکت مشخص و غیرقابل برگشت است. مسئله دستیابی به خنثی‌سازی کربن روشن است و با تعهدات عمومی اکثر اپراتورهای مخابراتی پشتیبانی شده است، با این حال، مسیر دستیابی به خنثی‌سازی کربن کمتر مشخص است.

علاوه بر تأثیرگذاری و هماهنگی اقدامات میان تأمین‌کنندگان و مشتریان، شرکت‌ها باید شیوه‌های مدیریت چرخه عمر دستگاه‌ها و شبکه‌ها را با طراحی دایره‌ای در عملیات و شبکه‌ها از ابتدا تا انتها بگنجانند. همچنین باید برای افزایش تقاضای اتصال و محاسبات که توسط هوش مصنوعی مولد و سایر برنامه‌های محاسباتی محور تحریک می‌شود، آماده شوند. این روندها منجر به تراکم بیشتر شبکه‌ها، گسترش انواع جدید دستگاه‌های کاربر نهایی و افزایش چشمگیر ظرفیت مراکز داده می‌شود که همه این‌ها فشار بیشتری بر جاه‌طلبی‌های خنثی‌سازی کربن وارد می‌کند. شرکت‌های مخابراتی که امروز به طور قاطع برای کنترل انتشار گازهای خود اقدام می‌کنند، بهترین موقعیت را برای مدیریت مقررات آب و هوایی که ممکن است در آینده بروز کند و انتظارات سرمایه‌گذاران و جامعه مدنی خواهند داشت [۳].

## نتیجه‌گیری:

نوآوری در صنعت مخابرات، عامل اصلی حفظ مزیت رقابتی و پیشرفت مستمر در محیط کسب‌وکار پویای امروزی است. برای شرکت‌های مخابراتی، صرفاً ارائه خدمات ارتباطی دیگر کافی نیست؛ بلکه لازم است این شرکت‌ها با بازآفرینی مدل‌های کسب‌وکار خود و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند 5G و هوش مصنوعی، توان رقابتی خود را افزایش دهند. اجرای استراتژی‌های مبتنی بر نوآوری به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که در مواجهه با تغییرات سریع بازار و تقاضاهای متغیر مشتریان، عملکرد بهتری داشته باشند.

به علاوه، پذیرش فضای ابری می‌تواند باعث افزایش مقیاس‌پذیری و سرعت نوآوری در فرآیندهای عملیاتی شرکت‌ها شود. توجه به مدیریت نیروی کار و مهارت‌آموزی مجدد نیز در این راستا ضروری است تا شرکت‌ها بتوانند با تغییرات فناورانه و نیازهای جدید صنعت همگام شوند. از سوی دیگر، رهبران این صنعت باید به مدیریت ریسک‌های نوظهور و چالش‌های مقرراتی توجه ویژه‌ای داشته باشند و با همکاری با سیاست‌گذاران، به توسعه چارچوب‌های مقرراتی کارآمد بپردازند.

سرانجام، پایداری به عنوان یکی از عناصر کلیدی فعالیت‌های شرکت‌ها مورد توجه است. تعهد به اجرای اقدامات پایدار و سازگار با محیط زیست می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا هم انتظارات سرمایه‌گذاران و هم نیازهای جامعه مدنی را برآورده کنند. رعایت اصول پایداری نه تنها به بهبود تصویر برند و اعتبار شرکت‌ها کمک می‌کند، بلکه در درازمدت منجر به افزایش سودآوری و دوام کسب‌وکار خواهد شد.

## منابع:

- [1] <https://www.telefonica.com/en/wp-content/uploads/sites/5/2023/12/transformative-power-telecommunications-impact-innovation-positioning-2023.pdf>
- [2] <https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/the-importance-of-innovation-in-telecommunications-sector/>
- [3] <https://www.pwc.com/gx/en/industries/tmt/seven-urgent-priorities-telecom-ceos.html>

- 23- Environmental, Social and Governance (ESG)
- 24- Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)
- 25- Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)





## Infographic



## نقش اپراتورهای مخابراتی در ارائه سرویس های 5G

## نقاط عطف کلیدی برای صنعت موبایل تا سال ۲۰۳۰

## میزان سرمایه گذاری روی هوش مصنوعی به تفکیک منطقه

١٥٩



**معرفی دستاوردهای اداره سکوها و  
سرویس‌های دیجیتال معاونت فناوری اطلاعات  
همراه اول**

## بازار گاه‌های توسعه یافته توسط اپراتورهای مخابراتی



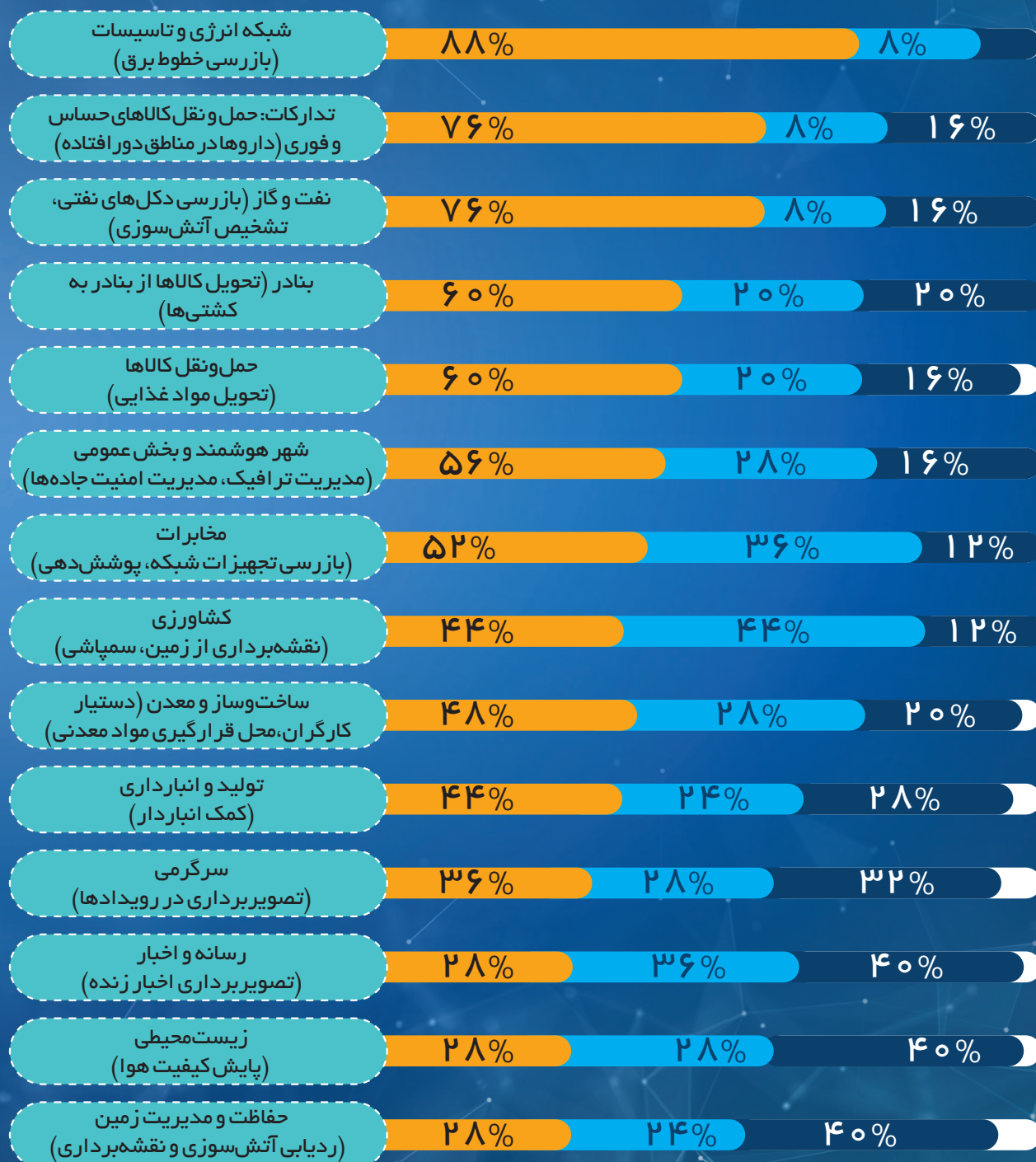
157



# فرصت‌های درآمدزایی از سرویس‌های مبتنی بر پهپاد

کدام صنعت بیشترین فرصت درآمدی را خواهد داشت؟

## MNO Drone Services Business Models, GSMA 2023



بسیار مهم

تقریباً مهم

کم اهمیت

فاقد اهمیت



# میزان سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی به تفکیک منطقه

## ITU 2024

میزان پیشرفت هوش مصنوعی در صنایع مختلف به طور قابل توجهی در مناطق مختلف متفاوت است. این موضوع تحت تأثیر عواملی مانند پیشرفت‌های فناوری، پتانسیل اقتصادی و میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی قرار دارد.

### آمریکای شمالی

**ایالات متحده: ایالات متحده**

با مجموع ۳۲۸٫۵ میلیارد دلار در پنج سال گذشته، رهبر جهانی سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی است. در این کشور انواع سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر از سوی بخش خصوصی و همچنین کمک‌های دولتی برای شتاب‌دهی نوآوری و تحقیق و توسعه در هوش مصنوعی وجود دارد. در سال ۲۰۲۱، ۱۱۴ میلیارد دلار بودجه در سرمایه‌گذاری خطرپذیر روی هوش مصنوعی هزینه شد.

### اروپا

**انگلیس: بریتانیا با ۲۵٫۵ میلیارد**

دلار سرمایه‌گذاری در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳، سومین سرمایه‌گذار بزرگ هوش مصنوعی در جهان است.

**آلمان، فرانسه و سوئد: آلمان و فرانسه نیز** سرمایه‌گذاران قابل توجهی هستند که به ترتیب ۱۴٫۳ و ۱۰٫۲ میلیارد دلار در پنج سال گذشته صرف هوش مصنوعی کرده‌اند. سوئد با ۲۳۱۰ درصد افزایش در طی پنج سال، بالاترین نرخ رشد را در سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی داشته است.

### آمریکای جنوبی

سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در آمریکای لاتین طی سال‌های گذشته رشد کرده است و این امر رقم سرمایه‌گذاری را از ۲۹ میلیون دلار در سال ۲۰۱۹ به ۲۰۲ میلیون دلار در سال ۲۰۲۲ رسانده است، البته این رقم در سال ۲۰۲۳ به ۱۱۰ میلیون دلار کاهش یافته است.

### آسیا

**چین: چین با هزینه ۱۳۲٫۷ میلیارد دلاری**

از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ رتبه دوم جهانی را در

سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی دارد. تا سال ۲۰۲۷، چین قصد دارد حدود ۴۰ میلیارد دلار در زمینه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کند.

**هند: هند با ۱۶٫۱ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در پنج سال گذشته،** بازیگر مهمی در هوش مصنوعی است. با این حال، هند به دلیل موانع اداری، کمبود استعدادها و مشکلات مقرراتی، در افزایش سرمایه‌گذاری‌های خود در مقایسه با بازیگران برتر جهانی با چالش‌هایی مواجه است.

**خاورمیانه: امارات و عربستان سعودی رهبران سرمایه‌گذاری روی هوش** مصنوعی در خاورمیانه هستند. امارات متحده عربی با شرکت‌های فناوری جهانی همکاری کرده و با سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی می‌خواهد اقتصاد خود را به دور از نفت و گاز متنوع کند. عربستان سعودی قصد دارد یک صندوق هوش مصنوعی ۴۰ میلیارد دلاری ایجاد کند تا به یک رهبر جهانی در هوش مصنوعی تبدیل شود. هدف این صندوق تأمین مالی استارت‌آپ‌ها در زمینه فناوری هوش مصنوعی، از جمله تولیدکنندگان ترانزیستور و مراکز داده گران قیمت و گسترده است که به طور فزاینده‌ای برای اجرای نسل بعدی محاسبات مورد نیاز هستند.

### آفریقا

بیش از ۲۴۰۰ شرکت در آفریقا در زمینه هوش مصنوعی تخصص دارند که ۴۱ درصد

آن‌ها استارت‌آپ هستند. بیش از ۲ میلیارد دلار برای ترویج هوش مصنوعی در سراسر این قاره سرمایه‌گذاری شده است. با این حال، ۶۳ درصد از استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی آفریقایی در مراحل اولیه و میانی رشد هستند که نشان می‌دهد این سرمایه‌گذاری‌ها ممکن است برای تولید نتایج ملموس زمان ببرد. FAIR Forward، که یک ابتکار عمومی در آلمان است، به توسعه باز هوش مصنوعی در کشورهای آفریقا و آسیا اختصاص دارد. این برنامه در حال حاضر با غنا، رواندا، آفریقای جنوبی و اوگاندا همکاری می‌کند. یکی از اهداف اصلی آن افزایش دسترسی به داده‌های آموزشی و فناوری‌های هوش مصنوعی برای هدایت نوآوری محلی در این کشورها است.



نقاط عطف کلیدی برای صنعت موبایل تا سال ۲۰۳۰

## GSMA, The Mobile Economy 2023

90%

۸ میلیارد اتصال  
روی تلفن همراه  
هوشمند

بالا رفتن پذیرش  
5G نسبت به 4G

پذیرش 4G به زیر  
۵۰٪ افت می‌کند.

۹۰٪ پذیرش تلفن  
همراه هوشمند

۶ میلیارد کاربر  
موبایل

۹,۵ میلیارد اتصال  
موبایل

۲۰۲۷

۲۰۲۸

۲۰۲۹

۲۰۳۰

۴ میلیارد اتصال  
5G

پذیرش 3G به  
زیر ۱۰٪ افت  
می‌کند.

۴۰٪ پذیرش  
5G

۵ میلیارد اتصال  
5G

پذیرش 5G به بالای  
۵۰٪ می‌رسد.

پذیرش 4G به زیر  
۴۰٪ افت می‌کند.





# 4G

۱,۵ میلیارد  
اتصال 5G

۶۰٪ پذیرش 4G

۸,۵ میلیارد اتصال  
موبایل

۵ میلیارد کاربر  
ایترنت موبایل

۹ میلیارد اتصال  
موبایل

۶۰٪ نفوذ نفوذ  
ایترنت موبایل

۲۰۲۳

۲۰۲۴

۲۰۲۵

۲۰۲۶

۷۰٪ نفوذ شبکه

۲۰٪ پذیرش 5G

۷ میلیارد اتصال  
روی تلفن همراه  
هوشمند

۳ میلیارد اتصال  
5G

۳۰٪ پذیرش  
5G

۷,۵ میلیارد  
اتصال روی تلفن  
همراه هوشمند

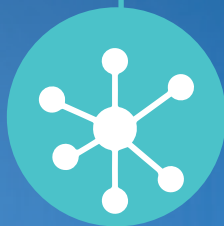
# 5G

# نقش اپراتورهای مخابراتی در ارائه سرویس‌های 5G

## tmforum

ارائه 5G به عنوان سرویس اتصال / ارتباطات

● اپراتور  
خدمت اتصال و  
پوشش‌دهی 5G  
را به شکل موبایل  
و ثابت به‌طور  
گسترده ارائه  
می‌دهد.



● اپراتور پیشنهادات  
اتصال سفارشی (با  
استفاده از برش شبکه) به  
شرکت‌ها و ارائه‌دهندگان  
خدمات شخص ثالث ارائه  
می‌دهد.

● خدمات ارائه شده  
با استفاده از ابزارهای  
دیجیتال کاملاً قابل تنظیم و  
انعطاف‌پذیر هستند.

● راه‌حل‌های دیگر مانند  
امنیت شبکه نیز برای ارتقاء  
اتصال ارائه شده است.

● اپراتور مسئول  
ارائه سرویس‌های  
مبتنی بر 5G به صورت  
سرتاسری است. در  
این مدل، سرویس‌ها  
با شکل‌دهی همکاری  
با شرکت‌های دیگر  
ارائه‌دهنده راهکار  
ایجاد و ارائه می‌شوند.



● اپراتور در مدل کسب و  
کار پلتفرمی به عنوان مالک  
پلتفرم (با مسئولیت حضور  
در بازار) یا شریک پلتفرم  
شرکت می‌کند.

● علاوه بر اتصال، اپراتور  
قابلیت‌های دیگری مانند  
خدمات مکان‌محور، تحلیل  
داده‌های شبکه، میزبانی یا  
امنیت ارائه می‌دهد.

● خدمات اساسی  
می‌تواند شامل اتصال،  
CaaS یا NaaS باشد.

ارائه راهکار/خدمت ICT مبتنی بر 5G



# بازارگاه‌های توسعه یافته توسط اپراتورهای مخابراتی

در سال‌های اخیر توسعه بازارگاه از خدمات مورد اقبال اپراتورها در ورود به بازارهای جدید است.

## Tmforum, 2021

|                                                                           |                                                                     |                                                                                                                   |                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور AT&amp;T</b>                            | <b>بازارگاه API</b><br><b>اپراتور AT&amp;T</b>                      | <b>گروه</b><br><b>Axiata</b>                                                                                      | <b>بازارگاه خدمات</b><br><b>سازمانی اپراتور Claro</b>                                   |
| <b>شرکا:</b><br>AT&T, Cisco, Nokia, Sony & others<br><b>تمرکز:</b><br>IoT | <b>شرکا:</b><br>AT&T, Ribbon Communications<br><b>تمرکز:</b><br>API | <b>شرکا:</b><br>نامشخص<br><b>تمرکز:</b><br>API و اپلیکیشن‌های B2B                                                 | <b>شرکا:</b><br>Magento<br><b>تمرکز:</b><br>UCaaS                                       |
| <b>بازارگاه Chenosis</b><br><b>اپراتور MTN</b>                            | <b>بازارگاه</b><br><b>ngena</b>                                     | <b>بازارگاه اپراتور</b><br><b>STC</b>                                                                             | <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور T-Mobile</b>                                          |
| <b>شرکا:</b><br>MTN, Blusalt, Finclude, Gwirio<br><b>تمرکز:</b><br>API    | <b>شرکا:</b><br>بیش از ۵۰ شریک<br><b>تمرکز:</b><br>SD-WAN جهانی     | <b>شرکا:</b><br>نامشخص<br><b>تمرکز:</b><br>پورتال B2B2X                                                           | <b>شرکا:</b><br>Twilio<br><b>تمرکز:</b><br>IoT                                          |
| <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور TIM</b>                                 | <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور Telefonica</b>                    | <b>بازارگاه Connexion</b><br><b>اپراتور Telenor</b>                                                               | <b>بازارگاه Division X</b><br><b>اپراتور Telia</b>                                      |
| <b>شرکا:</b><br>Agrosmart, Lecto, NOX, Band-Trac<br><b>تمرکز:</b><br>IoT  | <b>شرکا:</b><br>بیش از ۲۰۰ شریک<br><b>تمرکز:</b><br>IoT             | <b>شرکا:</b><br>AWS, Capgemini, Ericsson, GSMA, IoT World Alliance, Salesforce<br><b>تمرکز:</b><br>IoT            | <b>شرکا:</b><br>Bearingpoint<br><b>تمرکز:</b><br>IoT                                    |
| <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور Telus</b>                               | <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور ThingSpace</b>                    | <b>بازارگاه کسب و کار</b><br><b>اپراتور Vodafone</b>                                                              | <b>بازارگاه IoT</b><br><b>اپراتور Vodafone</b>                                          |
| <b>شرکا:</b><br>THX-I, SensorSuite<br><b>تمرکز:</b><br>IoT                | <b>شرکا:</b><br>Microsoft & others<br><b>تمرکز:</b><br>IoT          | <b>شرکا:</b><br>Microsoft, Trend Micro, Lookout security, Wix WebBuilder<br><b>تمرکز:</b><br>اپلیکیشن‌های سازمانی | <b>شرکا:</b><br>China Mobile, du, Zain, Maxis, Elisa & Inmarsat<br><b>تمرکز:</b><br>IoT |

# معرفی دستاوردهای

## اداره سکوها و سرویس‌های دیجیتال معاونت فناوری اطلاعات همراه اول

AOTA<sup>۱</sup> که ابزاری برای مدیریت، پیکربندی و به‌روزرسانی قابلیت‌های سیم‌کارت است، به‌عنوان یک محصول بومی توسط متخصصان داخلی توسعه یافته است. این محصول با توسعه بومی محصول OTA شرکت Gemalto علاوه بر بومی‌سازی ارسال پیام‌های باینری، قابلیت ارسال پیام بر روی بستر دیتا (HTTP) در نسخه AOTA را نیز فراهم آورده است. به کمک AOTA بیش از ۵۰ میلیون سیم‌کارتی که در صورت عدم به‌روزرسانی پیکربندی می‌بایست تعویض می‌شدند با پیکربندی مجدد از راه دور احیا شده و به کار گرفته شدند.

1-Advanced Over The Air

AOTA

محصول ACS<sup>۱</sup> ابزاری برای مدیریت مودم از راه دور و پروویژن خودکار مودم‌های مشترکین است که ضمن افزایش رضایتمندی مشترکین با عیب‌یابی و به‌روزرسانی مودم‌ها، در جلوگیری از شکستن باندل مودم‌ها نیز می‌تواند موثر باشد. این محصول به صورت کاملاً بومی توسعه یافته و به‌واسطه آن همراه اول موفق به اخذ اعتبار مالیاتی دانش‌بنیان شده است. به کمک این سیستم احیای بیش از ۱۲۰ هزار مودم که با دستکاری فروشندگان از باندل همراه اول خارج شده بودند، انجام شد.

1-Automatic Configuration Server

ACS

محصول DMC<sup>۱</sup> ابزاری برای پیکربندی تنظیمات شبکه گوشی‌های تلفن همراه از راه دور به‌منظور افزایش رضایتمندی مشترکین در زمان اتصال به شبکه است. این ابزار با پردازش کمپین‌های سیم‌کارت بر اساس نوع گوشی امکان شناسایی خودکار گوشی مشترکین و ارسال پیکربندی گوشی پس از اتصال به شبکه را فراهم می‌آورد.

1-Device Management Connectivity

DMC





### بازی دکل چین

یکی از زمینه های فعالیت این اداره توسعه بازی ها و بازی وارسازی فعالیت ها با اهداف مختلف تعریف شده است. به همین منظور بازی دکل چین که ابزاری برای آموزش نحوه پوشش سلولی در شبکه های مخابراتی است، طراحی و به صورت کاملاً بومی و درون سازمانی توسعه یافته است. بازی های دیگری نیز در دست توسعه هستند که به زودی ارائه خواهند شد.



### مچ بند سلامت

به منظور توسعه پلتفرمی برای نظارت بر سلامت و موقعیت سالمندان و کودکان، مچ بند سلامت به همراه نرم افزار سمت اندروید سمت گوشی کاربر توسعه یافته است که به کمک آن پارامترهای حیاتی کاربر مچ بند و موقعیت آن به صورت برخط توسط سرپرست قابل مشاهده خواهد بود.



### سامانه پرداخت موبایلی

سامانه پرداخت موبایلی سامانه ای به منظور شبیه سازی عملکرد پرداخت موبایلی استاندارد EMV پیاده شده در Apple Pay به کمک سیم کارت و رمزنگاری اختصاصی قابل انجام در آن است. این سامانه با ذخیره امن کلیدهای رمزنگاری و استفاده از الگوریتم های پیچیده، سعی در تسهیل فرآیند پرداخت موبایلی در کشور نموده است.



### راه کار خدمت در محل

راهکار خدمت در محل به منظور ارائه خدمات درب منزل به مشتریان همراه اول تدوین شده است. این سامانه شامل سه بخش نرم افزار مشتریان، نرم افزار همراه یار و پنل مدیریتی است. هدف از انجام این پروژه بالا بردن رضایت مندی مشتریان موجود و جذب متقاضیان بدون نیاز به حضور در دفاتر خدماتی و ارائه خدمات فروش سیم کارت، تعویض سیم کارت و... است.



### ابزار تست سیم کارت

ابزار تست سیم کارت محصولی است که با ترکیب یک محصول خارجی و توسعه بومی تست کیس های اختصاصی همراه اول توسعه و استقرار یافته است. کارکرد این محصول شامل انجام تست های عملکردی سیم کارت های همراه اول، بررسی انطباق مشخصات فنی سیم کارت با استانداردهای بین المللی، تایید عملکردهای اختصاصی مورد انتظار از سیم کارت های همراه اول و ارزیابی عملکرد مورد انتظار سیم کارت به کمک ابزارهای پیشرفته است.

# راهنمای مطالب ارسالی به فصلنامه فناوری همراه

نشریه فناوری همراه، مطالب دریافتی را در چهار بخش رصد فناوری، ابزار فناوری، اخبار فناوری و بینش فناوری پذیرش کرده و منتشر می‌کند. انتظار می‌رود در بخش **رصد فناوری**، مقالات و گزارش‌های ترویجی پیرامون فناوری‌های نوظهور، کاربردها، ورتیکال‌ها و رهیافت‌های نوین فناوریانه دریافت شود.

در بخش **ابزار فناوری** به معرفی نهادها، کنفرانس‌ها، نمایشگاه‌ها، وبسایت‌های آموزشی و... پرداخته می‌شود. در بخش **اخبار فناوری** آخرین اخبار و تحلیل‌های مربوط به صنعت ICT جهان در حوزه سرمایه‌گذاری‌ها، توسعه محصولات، لانچ‌ها و... به چاپ خواهد رسید. بخش **بینش فناوری** نیز به معرفی و تحلیل فرآیندهایی مانند جریان‌های تحقیق و توسعه فناوری، انتقال فناوری، همکاری‌های فناوریانه و برنامه‌ریزی‌های راهبردی در حوزه فناوری‌های جدید تلکام می‌پردازد.



## ویژگی‌های مطالب ارسالی

➤ به ازای هر ۵۰۰ کلمه یک سوتیتر مناسب ارائه شود (۳۰ الی ۸۰ کلمه)؛

➤ برای هر گزارش حداقل ۳ منبع به روز (بعد از ۲۰۱۹) استفاده شود (در صورتی که منبعی اعتبار بالایی داشته باشد با تأیید دبیر کمیته تخصصی یک منبع کافی است؛ همچنین اگر منبعی از اعتبار بالا برخوردار بوده ولی مربوط به قبل از ۲۰۱۹ باشد، قابل قبول است)؛

➤ بازه زمانی اخبار و تحلیل حداکثر برای ۱ ماه گذشته باشد؛

## ترتیب عناوین مقالات و گزارش‌ها

مقالات به طور دقیق شامل این عناوین باشد: چکیده، کلمات کلیدی، مقدمه، بدنه اصلی، نتیجه‌گیری، معرفی منابع.

➤ چکیده فارسی شامل گزیده‌های از مطلب بوده و به روند مقاله از ابتدا تا نتایج اشاره دارد. چکیده مقاله، نباید کمتر از ۱۵۰ کلمه و بیشتر از ۲۵۰ کلمه باشد.

➤ در قسمت کلمات کلیدی‌ها باید حداقل ۳ و حداکثر ۵ واژه بوده که با کاما (،) از هم جدا شده و در یک خط و به ترتیب اهمیت‌شان آورده شود.

➤ در قسمت مقدمه به صورت کوتاه به موضوع و اهمیت آن اشاره کرده و ذهن خواننده را برای ورود به بدنه اصلی گزارش آماده کنید.

➤ در قسمت بدنه اصلی گزارش نتیجه رصد فناوری که در حوزه تخصصی خود انجام داده‌اید را با لحنی ساده و روان ارائه دهید.

➤ در قسمت نتیجه‌گیری، نتیجه گزارش از زبان نویسنده بیان گردد (۱۰۰ الی ۲۰۰ کلمه).

➤ منابع به ترتیب حروف الفبا و بر اساس یکی از سبک‌های معتبر رفرنس‌دهی در پایان گزارش ارائه شود.

## ترتیب مطالب اخبار، و تحلیل‌ها

این نوع از مطالب به طور دقیق شامل این تیترها باشد: بدنه اصلی و منابع.

➤ در قسمت بدنه اصلی متن را با لحنی ساده و روان ارائه دهید.

➤ منابع به ترتیب حروف الفبا و بر اساس یکی از سبک‌های معتبر رفرنس‌دهی در پایان ارائه شود.

## فونت

متن اصلی به صورت تک‌ستونی با قلم (فونت) B Mitra و اندازه ۱۴ pt و عناوین بخش‌ها با همین قلم و به صورت بولد تایپ شود.

## حجم

➤ حجم مقالات بین ۱۴۰۰ الی ۲۰۰۰ کلمه باشد؛ (شامل چکیده ۱۵۰ الی ۲۵۰ سوتیتر ۳۰ الی ۸۰؛ نتیجه‌گیری ۱۰۰ الی ۲۰۰ و بقیه بدنه اصلی گزارش)

➤ حجم اخبار، و تحلیل‌ها بین ۵۰۰ الی ۱۰۰۰ کلمه باشد.

## تصاویر و جداول

لازم است تصاویر مرتبط با مطلب با کیفیت بالا ارائه شده و به ترتیب به صورت شکل ۱، شکل ۲ و... شماره‌گذاری شوند.

همچنین لازم است جداول به زبان فارسی بوده و از گذاشتن جداول به صورت عکس و یا زبان انگلیسی خودداری شود. جداول باید به ترتیب به صورت جدول

۱، جدول ۲ و... شماره‌گذاری شده و در نخستین مکان ممکن پس از اولین اشاره در متن قرار گیرند.

ارزیابی محتواهای ارسالی از منظر ۳ پارامتر زیر انجام خواهد شد:

➤ کیفیت کلی محتوا (بروز بودن، رعایت رویکرد دیده‌بانی، جذابیت و...):

➤ رعایت اصول نگارشی فصلنامه (داشتن بخش چکیده و نتیجه‌گیری، رعایت استاندارد ۱۴۰۰ الی ۲۰۰۰ کلمه، رعایت فونت‌ها، نکات ویرایشی، فوت‌نوت و...):

➤ کیفیت ترجمه (سلیس و روان بودن با رعایت امانت در انتقال محتوا):

➤ امتیاز نهایی پس از داوری ارز‌یابان فنی محتواها، عددی بین ۰ تا ۱۰۰ خواهد بود که در قالب جدول زیر انجام می‌شود:

| ردیف | بازه امتیازات | سطح | وضعیت                          |
|------|---------------|-----|--------------------------------|
| ۱    | ۷۶ الی ۱۰۰    | A   | تأیید برای انتشار              |
| ۲    | ۵۱ الی ۷۵     | B   | تأیید برای انتشار              |
| ۳    | ۳۱ الی ۵۰     | C   | رد و انتشار در صورت وجود ظرفیت |
| ۴    | ۰ الی ۳۰      | D   | رد                             |

لازم است جداول زیر برای مقالات ارسالی بخش رصد فناوری تکمیل شود.

|                     |                                      |              |               |
|---------------------|--------------------------------------|--------------|---------------|
| نام و نام خانوادگی: | رشته تحصیلی:                         | مدرک تحصیلی: |               |
|                     | دانشگاه:                             | شغل:         | محل درج تصویر |
|                     | جایگاه سازمانی:                      |              |               |
|                     | سابق‌های کوتاه (رزومه علمی و تخصصی): |              |               |

جدول ۱- مشخصات نویسنده

ارتباط موضوع با فعالیت‌های فعلی همراه اول

☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐ کاملاً منطبق

قابلیت فناوری در ایجاد تحول در کسب‌وکار

☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐ متحول‌کننده

فاز توسعه فناوری

☐ حضور کامل در بازار ☐ آماده‌سازی بازار ☐ محصول مفهومی و اولیه ☐ تحقیقات کاربردی و پایه

اقدام پیشنهادی برای همراه اول

☐ اصلاح ورود نکند

☐ به رصد تحولات مربوطه بپردازد

☐ جهت ورود، آمادگی کسب کند

☐ نیاز به اقدام فوری است

جدول ۲- مشخصات فناوری رصد شده



# همراه فناوری

fanavari hamrah

فصلنامه علمی تحلیلی «فناوری همراه» از کلیه پژوهشگران و صاحب نظران دعوت می نماید تا **محتواهای علمی، تحلیلی** خود را در خصوص **فناوری ها و روندهای نو ظهور** صنعت تلکام جهت انتشار در فصلنامه ارسال نمایند.



## جهت کسب اطلاعات بیشتر



آدرس ایمیل برای ارسال مطالب:  
[Fanavari-Hamrah@mci.ir](mailto:Fanavari-Hamrah@mci.ir)

دانلود شماره های منتشر شده نشریه  
و راهنمای ارسال مطالب:





در دنیای پرشتاب امروز، سازمان‌ها ناگزیرند برای باقی ماندن در میدان رقابت، به سمت دیجیتال سازی حرکت کنند. تحول دیجیتال نه تنها به عنوان یک ابزار برای بهبود عملیات داخلی و ارائه خدمات بهتر به مشتریان مطرح می شود، بلکه به عنوان یک راهبرد کلان برای تحول سازمانی نقش ایفا می کند. با تغییر رفتار مشتریان و نیازهای بازار، سازمان‌ها باید به سرعت خود را با فناوری‌های نوین همگام کرده و مدل‌های کسب و کار خود را بازآفرینی کنند. تحول دیجیتال یک فرآیند پیوسته و تکراری است که نیازمند انعطاف پذیری، نوآوری و همکاری مستمر با شرکای داخلی و خارجی است. این مسیر نه تنها به افزایش کارایی سازمان‌ها کمک می کند، بلکه ارزش جدیدی برای مشتریان و ذینفعان ایجاد می نماید و سازمان را برای آینده‌ای دیجیتالی آماده می سازد. بخش دیجیتال اهرم کلیدی رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال است و سرویس‌های دیجیتال به عنوان یک موتور محرک تحول سازمانی و توسعه این بخش، آینده کسب و کارها را شکل می دهند. البته شرکت‌ها برای عملکرد موفق در توسعه سرویس‌های دیجیتال، باید بر چالش‌های اولیه غلبه کنند و راهکارهایی برای جلب حمایت و تأمین بودجه پیدا کنند. از مشکلات اساسی در مراحل ابتدایی دشواری محاسبه دقیق مزایای اقتصادی سرویس‌های دیجیتال است و ذینفعان ممکن است برای حمایت از این پروژه‌ها تردید داشته باشند. زیرا تیم‌ها در ابتدا می توانند شواهد محدودی از کارایی و اثربخشی فناوری‌های دیجیتال ارائه دهند. پروژه‌های آزمایشی می توانند به حل این مشکلات کمک کنند. شاید همه این پروژه‌ها به موفقیت نرسند، اما هر کدام به شرکت‌ها کمک می کند تا راهبردهای مناسب برای ارائه سرویس‌های دیجیتال را پیدا کنند. با اثبات موفقیت‌های اولیه، شرکت‌ها می توانند حمایت داخلی و بودجه بیشتری برای توسعه گسترده تر این سرویس‌ها به دست آورند.



نشانی: تهران، بلوار افریقا، خیابان یزدان پناه، نبش کوچه دبیر، پلاک ۳

کد پستی ۱۹۶۸۸۷۳۱۰۹ - مرکز تحقیق و توسعه همراه اول

تلفن: ۸۶۰۸۷۱۹۸-۰۲۱ و ۸۶۰۸۷۱۹۲-۰۲۱

تلفکس: ۸۸۶۶۴۴۳۸-۰۲۱