

خلاصه‌ای تحلیلی از گزارش موسسه مکنزی (۲۰۲۴) در مورد پیش‌بینی

۱۸ صنعت جذاب تا سال ۲۰۴۰

به همراه نکاتی در خصوص استراتژی شرکت‌ها برای ارتقای تاب‌آوری و توسعه کسب‌وکار در شرایط نامساعد

صادق‌برادران | فروردین ۱۴۰۴

صنایع مانند استادیوم‌هایی برای رقابت شرکت‌ها هستند. صنایع جذاب، میدان‌هایی هستند که رشد سریعی دارند و پویایی زیاد؛ عرصه‌هایی که شرکت‌ها می‌توانند در آنها برای کسب سهم درآمد و سود بیشتر به مصاف هم بروند.

موسسه جهانی مکنزی (MGI)، بخشی از گروه مشاوران مکنزی است که دانشی به روز را بدون اسپانسر بیرونی یا تامین مالی تبلیغاتی به اشتراک می‌گذارد و به همین دلیل، گزارش‌های آن از نظر «مستقل و داده‌محور» بودن از ارزش بالایی برخوردار است.



مستند فعلی، بر اساس گزارش روبرو تهیه شده که در آن تعدادی از صنایع جذاب تا سال ۲۰۴۰ معرفی شده‌اند. با توجه به تحلیل جذابیت صنعت از منظر رشد و پویایی، این گزارش برای **کشورهای در حال توسعه** نیز کاربردی است.

شرکت‌های ایرانی باید تلاش کنند با استفاده از فرصت‌های کسب‌وکار، موقعیت بهتری برای خود تعریف کنند. در دهه‌های اخیر آن طور که باید از فرصت‌ها استفاده نشده و این امر باعث گردیده نه تنها وضعیت اقتصاد کشور نامناسب باشد بلکه شرکت‌ها و هلدینگ‌های موفق با جایگاه مناسب در صنایع جذاب نداشته باشیم. گرچه بخش قابل توجه از عدم توسعه فعلی، **ریشه سیاسی دارد** اما این موضوع، دلیل کافی برای عدم توجه به «کسب آمادگی برای شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌ها» نیست. در این مستند تلاش کرده‌ام صنایع جذاب را ساده‌تر از گزارش اصلی و خلاصه شده به اشتراک بگذارم.

به امید سربلندی ایران و ایرانیان
صادق برادران

مشاور مدیریت و استراتژیست توسعه کسب‌وکار و تحول دیجیتال
مدرس کارگاه‌های عملی «تدوین استراتژی» و «طرح‌برنامه شرکت‌ها»
مدرس «تفکر خلاق» و «بکارگیری داده و AI در کسب‌وکار و مشاغل»
ارشد و دکترای فن‌آفرینی (Technopreneurship) دانشگاه تهران
عضو هیات‌مدیره شرکت‌های «شهاب» و «پشتیان صندوق بازنشتگی»

معیارهای صنایع جذاب

جذابیت یک صنعت را می‌توان با معیارهای مختلفی مشخص کرد. مثلاً صنعتی که اندازه بازار بزرگی دارد اغلب از صنایع کوچک‌تر، جذاب‌تر قلمداد می‌شود. در این گزارش، صنایع جذاب با دو معیار بسیار قدرتمند مشخص شده‌اند:

- **رشد بالا:** صنعت مورد نظر، سهم نسبتاً بیشتری از رشد اقتصاد را به خود اختصاص می‌دهند،
- **پویایی:** سهم بازار بازیگران در صنعت مورد نظر با درجه بالاتری نسبت به سایر صنایع تغییر می‌کند.

معیار رشد که همیشه از معیارهای مناسب برای سنجش جذابیت است. معیار دوم یعنی پویایی، نیز بسیار کاربردی است و می‌تواند روشن سازد که چقدر امکان ورود بازیگران جدید در صنعت فراهم است.

بخش اول

از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰، چه صنایعی جذاب بوده‌اند؟



۱۲ صنعت جذاب از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰

نیمه‌رساناها

شرکت‌هایی که نیمه‌رساناها را طراحی و تولید می‌کنند و ارائه‌دهندگان ابزارهای مورد استفاده برای تولید آنها

تجارت الکترونیک

فروش محصولات به صورت آنلاین
یا بازارهای آنلاین و بخش آنلاین خرده‌فروشی‌ها

بیوفارما

تولیدکنندگان تخصصی یا سنتی که داروهای نوین بر مبنای مواد بیولوژیک تولید می‌کنند.

پرداخت

ارائه خدمات پرداخت و شبکه پردازش کارت

خدمات ابری

ارائه زیرساخت‌های ابری فناوری اطلاعات
یا پلتفرم‌های رایانش و ذخیره‌سازی ابری

خدمات داده‌محور کسب‌وکار

شرکت‌های خدمات حرفه‌ای؛ ارائه‌دهندگان اطلاعات، پردازش داده و تجزیه و تحلیل و آژانس‌های اعتبارسنجی مصرف‌کننده

نرم‌افزار

توسعه، فروش و پشتیبانی نرم‌افزار یا ارائه آن به عنوان یک سرویس

خدمات اینترنت‌محور مصرف‌کننده

ارائه خدمات اینترنتی از جمله جستجو
و رسانه‌های اجتماعی به مشتریان

وسایل الکترونیک مصرف‌کننده

طراحی و تولید موبایل شخصی و سایر لوازم الکترونیکی مصرفی مانند
گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها، دستگاه‌های پوشیدنی و تلویزیون

وسایل الکترونیک صنعتی

تولید برای طراحان سخت‌افزار (مانند فاکسکان برای اپل) و
تولیدکنندگان تجهیزات.

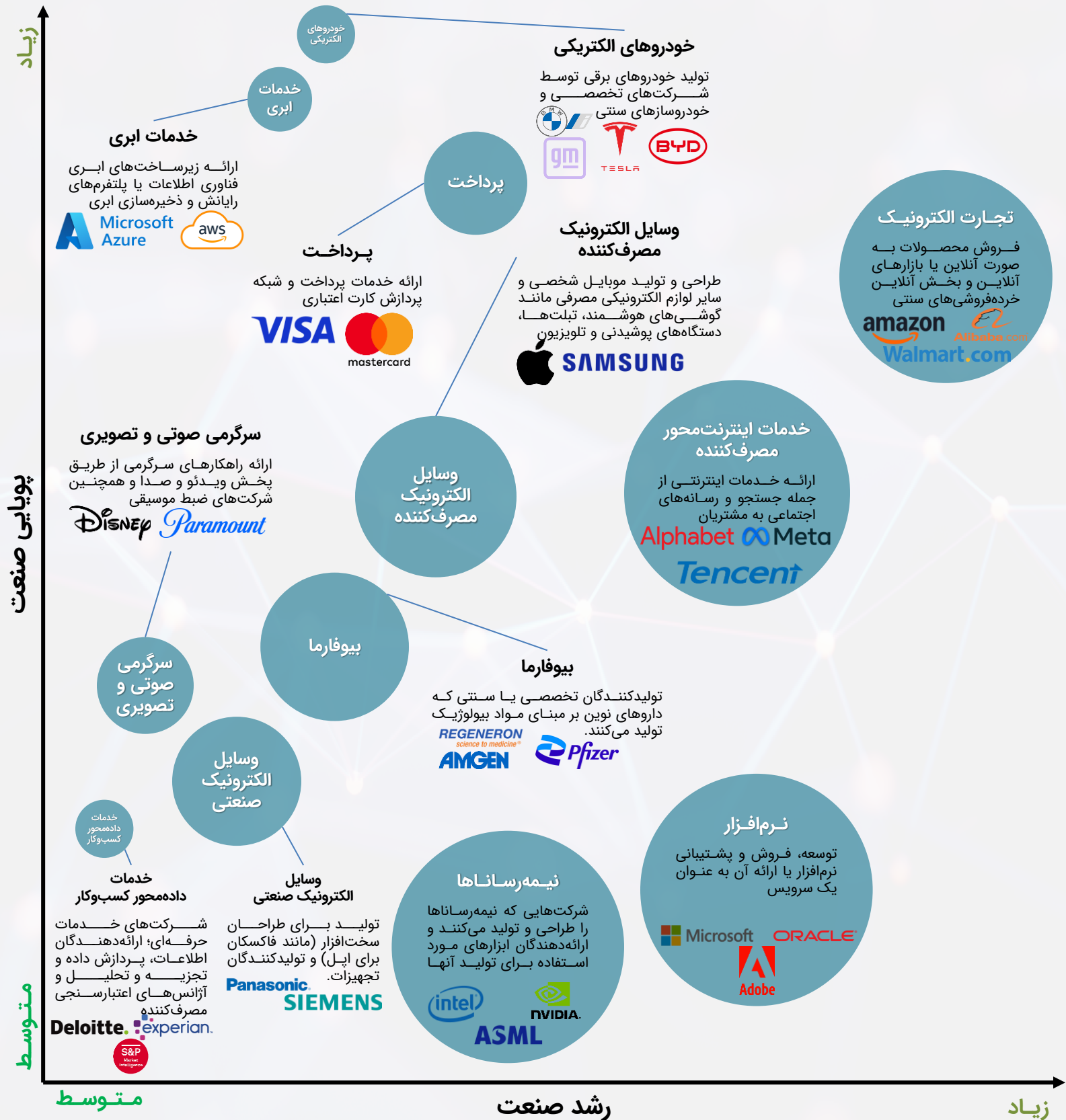
سرگرمی صوتی و تصویری

ارائه راهکارهای سرگرمی از طریق پخش ویدئو و صدا
و همچنین شرکت‌های ضبط موسیقی

خودروهای الکتریکی

تولید خودروهای برقی توسط شرکت‌های تخصصی
و خودروسازهای سنتی

مقایسه ۱۲ صنعت جذاب از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ از نظر رشد و پویایی



اندازه دایره، میزان ارزش بازار شرکت‌های برتر جهانی در صنعت مورد نظر است. شرکت‌های برتر بر اساس داده‌های مکنزی از شرکت‌های با ارزش بیشتر از ۳/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۵ و با ارزش بیش از ۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ تعیین شده‌اند.

به طور متوسط ارزش سهام شرکت‌های صنایع جذاب در طول سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰، ۹/۲ برابر شده در حالیکه ارزش تمام صنایع در این دوره ۴/۲ برابر شده است. یک سبد سهام هزار دلاری در سال ۲۰۰۵ از صنایع مختلف در بورس‌های بین‌المللی، در سال ۲۰۲۰ به ارزش ۴۲۰۰ دلاری می‌رسید. اگر همین سبد سهام ۱۰۰۰ دلاری بر اساس سرمایه‌گذاری در ۱۲ صنعت جذاب این دوره‌ی ۱۵ ساله تشکیل می‌شد در سال ۲۰۲۰ به ارزش ۹۲۰۰ دلار رسیده بود.

ارزش بازار				توضیح صنعت و نمونه شرکت‌ها	صنایع جذاب (از ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰)
۲۰۲۰		۲۰۰۵			
درصد	میلیارد دلار	درصد	میلیارد دلار		
14%	۳۶۳۶	9%	۲۵۹	شرکت‌هایی مانند مایکروسافت، اوراکل و ادوبی که نرم‌افزار را به عنوان یک سرویس توسعه، نگهداری و توزیع می‌کنند.	نرم‌افزار
13%	۳۴۹۵	22%	۶۴۲	شرکت‌هایی مانند اینتل و انویدیا که نیمه‌هادی‌ها را طراحی و تولید می‌کنند. همچنین ارائه‌دهندگان ابزارهای مورد استفاده برای تولید نیمه‌هادی‌ها مانند ای‌اس‌ام‌ال.	نیمه‌رسانا
13%	۳۴۶۰	7%	۲۱۵	شرکت‌هایی مانند آلفابت، متا و تنسنت که خدمات اینترنتی از جمله جستجو، رسانه‌های اجتماعی و ایمیل را به مشتریان ارائه می‌دهند.	خدمات اینترنت‌محور مصرف‌کنندگان
12%	۳۳۰۸	3%	۸۷	شرکت‌هایی مانند آمازون و علی بابا که محصولات را به صورت آنلاین می‌فروشند یا بازارهای آنلاین و همچنین بخش فروش آنلاین خرده‌فروشی‌های سنتی.	تجارت الکترونیک
9%	۲۵۰۲	13%	۳۶۲	شرکت‌هایی مانند اپل و سامسونگ که موبایل شخصی و سایر لوازم الکترونیکی مصرفی مانند گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها، دستگاه‌های پوشیدنی و تلویزیون را مهندسی و تولید می‌کنند.	وسایل الکترونیک مصرف‌کنندگان
9%	۲۲۸۹	14%	۴۱۶	شرکت‌هایی مانند امگن که به جای تولید داروهای سنتی، بر اساس مواد بیولوژیکی تولید می‌کنند. همچنین شامل بخش‌های بیوفارمای بازیگران داروسازی سنتی مانند فایزر است.	بیوفارما
7%	۲۰۰۰	14%	۳۹۵	شرکت‌هایی که تولید برون‌سپاری شده طراحان سخت‌افزار را انجام می‌دهند (مانند فاکسکان برای اپل). همچنین تولیدکنندگان تجهیزات مانند پاناسونیک و زیمنس.	وسایل الکترونیک صنعتی
6%	۱۶۴۳	2%	۶۸	شرکت‌هایی مانند ویزا و مسترکارت که خدمات پرداخت و تراکنش‌هایی مانند شبکه‌هایی که پرداخت‌های کارت اعتباری را پردازش می‌کنند، ارائه می‌کنند.	پرداخت
6%	۱۵۰۰	9%	۲۵۶	شرکت‌هایی مانند پارامونت، دیزنی و نتفلیکس که ویدئو و سرگرمی را از طریق پخش ویدئو و صدا و همچنین شرکت‌های ضبط موسیقی مانند وارنر موزیک.	سرگرمی صوتی تصویری
4%	۱۰۲۶	2%	۵۴	شرکت‌ها و بخش‌های مانند مایکروسافت آژور و خدمات ابری آمازون که زیرساخت‌های فناوری اطلاعات یا پلتفرم‌هایی را مانند رایانش ابری و ذخیره‌سازی ابری ارائه می‌کنند.	خدمات ابری
4%	۹۴۱	0%	۱	شرکت‌هایی که خودروهای برقی تولید می‌کنند، از شرکت‌هایی که فقط در خودروهای برقی تخصص دارند مانند بی‌وای‌دی و تسلا، تا خودروسازهای سنتی خودرو مانند تویوتا و جی‌ام.	خودرو الکتریکی
3%	۸۸۸	5%	۱۴۰	شرکت‌های خدمات حرفه‌ای مانند دیلویت؛ ارائه‌دهندگان اطلاعات، پردازش داده و تجزیه و تحلیل مانند S&P. و آژانس‌های گزارش‌دهنده اعتبار مصرف‌کننده مانند Experian.	خدمات کسب‌وکار مبتنی بر اطلاعات
100%	۲۶۶۸۶	100%	۲۸۹۴	جمع کل	

۹/۲ برابر

بخش دوم

تا سال ۲۰۴۰ احتمالاً چه صنایعی جذاب خواهند بود؟



۱۸ صنعت جذاب تا سال ۲۰۴۰

خدمات ابری

تجارت
الکترونیک

خودروهای
الکتریکی

پخش اینترنتی ویدئو

خدمات
و نرم افزار AI

نیمه هادی ها

امنیت سایبری

باتری

تبلیغات دیجیتال

بیوتکنولوژی صنعتی و
مصرفی

حمل و نقل هوایی نوین

داروهای چاقی

رباتیک

نیروگاه های
شکافت هسته ای

ساخت و ساز مازولار

صنعت فضایی

بازی های ویدئویی

خودروهای
خودران اشتراکی

۱۸ صنعت جذاب تا سال ۲۰۴۰ را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد:

۴ صنعت فعلی که
می‌توانند تا ۱۵
سال آتی جذاب
بمانند.

خدمات ابری

تجارت
الکترونیک

خودروهای
الکتریکی

نیمه‌هادی‌ها

۳ صنعت جذاب
آتی که از دل سه
صنعت فعلی شکل
می‌گیرند.

پخش اینترنتی
ویدئو

خدمات
و نرم‌افزار AI

تبلیغات دیجیتال

سرگرمی
صوتی/تصویری

نرم‌افزار

اینترنت
مصرف‌کننده

حمل‌ونقل هوایی
نوین

داروهای چاقی

امنیت سایبری

باتری‌ها

نیروگاه‌های
شکافت هسته‌ای

ساخت‌وساز
ماژولار

بیوتکنولوژی
صنعتی و مصرفی

۱۱ صنعت در
حال شکل‌گیری

صنعت فضایی

بازی‌های ویدئویی

خودروهای
خودران اشتراکی

رباتیک

برآورد رشد سود صنعت تا ۲۰۴۰ (بین از ... درصد تا ... درصد)		برآورد رشد درآمد صنعت تا ۲۰۴۰ (بین از ... درصد تا ... درصد)		عرصه‌های رقابت آتی تا سال ۲۰۴۰
تا	از	تا	از	
۵	۲	۹	۷	تجارت الکترونیک
۲۰	۱۵	۲۵	۱۷	خدمات و نرم‌افزار AI
۱۵	۱۰	۱۷	۱۲	خدمات ابری
۱۰	۴	۱۲	۱۰	خودروهای الکتریکی
۲۰	۱۵	۱۰	۸	تبلیغات دیجیتال
۲۵	۲۰	۸	۶	نیمه‌رساناها
۲۰	۴	۰.۰۰	۰.۰۰	خودروهای خودران اشتراکی
۱۰	۵	۱۰	۷	صنعت فضا
۲۰	۱۵	۱۲	۸	امنیت سایبری
۱۰	۵	۱۴	۱۲	باتری
۲۰	۴	۱۰	۶	ساختمان‌سازی ماژولار
۱۵	۱۰	۱۱	۶	استریم کردن ویدئو
۲۰	۱۵	۸	۵	بازی‌های ویدئویی
۲۰	۱۰	۲۳	۱۳	رباتیک
۳۰	۴	۱۱	۵	فناوری زیستی صنعتی و مصرف‌کنندگان
۲۰	۱۰	۰.۰۰	۰.۰۰	حمل‌ونقل هوایی آینده
۳۵	۲۵	۱۵	۹	داروهای کهن‌سالان و کاربردهای مرتبط
۳۰	۵	۱۳	۷	برق شکافت هسته‌ای



١ تجارت الکترونیک

«صنعت تجارت الکترونیک (E-Commerce)» از شرکت‌هایی تشکیل شده است که کالاها را از طریق کانال‌های دیجیتال به مصرف‌کنندگان می‌فروشند. این صنعت شامل خریدهایی نیز هست که از طریق رایانه و دستگاه‌های تلفن همراه انجام شده و مصرف‌کنندگان خودشان کالاها را از فروشگاه‌های فیزیکی تحویل می‌گیرند.

رشد تجارت الکترونیک ناشی از گسترش دسترسی به اینترنت پهن باند، افزایش روش‌های دسترسی به اینترنت (به ویژه تلفن‌های هوشمند) و نوآوری در تحویل محصول است. در سال ۲۰۲۲، بخش خرده‌فروشی تجارت الکترونیک ۲۰ درصد از بازار کلی خرده‌فروشی جهانی ۱۷ تریلیون دلاری را به خود اختصاص داد.

این حوزه همچنان بر اساس همان مدل کسب‌وکار قبلی یعنی دسترسی آنلاین به خرید خرد توسعه خواهد یافت. مدل‌های جدیدی مانند «خرده‌فروشی در شبکه‌های اجتماعی (Retail Media Networks)» که با صنعت همجوار «تبلیغات دیجیتال» پیوند دارد و مدل کسب‌وکار «تجارت اجتماعی (Social Commerce)» که امکان خرید در اپلیکیشن‌های شبکه اجتماعی را فراهم می‌کند نیز همراستا با آن توسعه خواهد یافت. تجارت مکالمه‌ای (conversational commerce) که فروش را از طریق پلتفرم‌های پیام‌رسان مانند واتس‌آپ امکان‌پذیر می‌کند، به طور فزاینده‌ای در تجربه خرید یکپارچه می‌شود. پلتفرم‌های تجارت اجتماعی از رسانه‌های آنلاین، اینفلوئنسرها و از «ادغام محتوای اجتماعی با خرید» استفاده می‌کنند. تجارت سریع (quick commerce) (تحویل کالا به مشتریان را در عرض چند ساعت یا حتی چند دقیقه) مدلی است که به ویژه برای خریدهای نسبتاً کوچک و مکرر مناسب است.

در سال ۲۰۲۳، سه ارائه‌دهنده بزرگ پلتفرم تجارت الکترونیک، آمازون، علی‌بابا و JD.com، ۱۵ درصد از سهم درآمد تمام شرکت‌هایی را که به صورت آنلاین می‌فروشند، به خود اختصاص دادند.

بازارهای آنلاین در چین، آمریکای لاتین و سایر اقتصادهای در حال توسعه احتمالاً با افزایش دیجیتالی شدن به رشد خود ادامه خواهند داد (بخشی از سرعت افزایش ناشی از دوران شیوع کرونا است). بازارهای آنلاین مانند Pinduoduo در چین از طریق پلتفرم‌های تجارت خود که قیمت‌های مقرون به صرفه و تجربه خرید بازی‌مانند را ارائه می‌دهند، به سرعت در حال رشد هستند.

نفوذ تلفن‌های هوشمند در هند از ۲۶ درصد در سال ۲۰۱۸ به ۳۶ درصد در سال ۲۰۲۲ افزایش یافت و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ به ۵۶ درصد برسد. پیش‌بینی می‌شود که خرده‌فروشی تجارت الکترونیک تا سال ۲۰۴۰ به ۲۷ تا ۳۸ درصد از کل درآمدهای خرده‌فروشی در اقتصادهای در حال توسعه برسد.

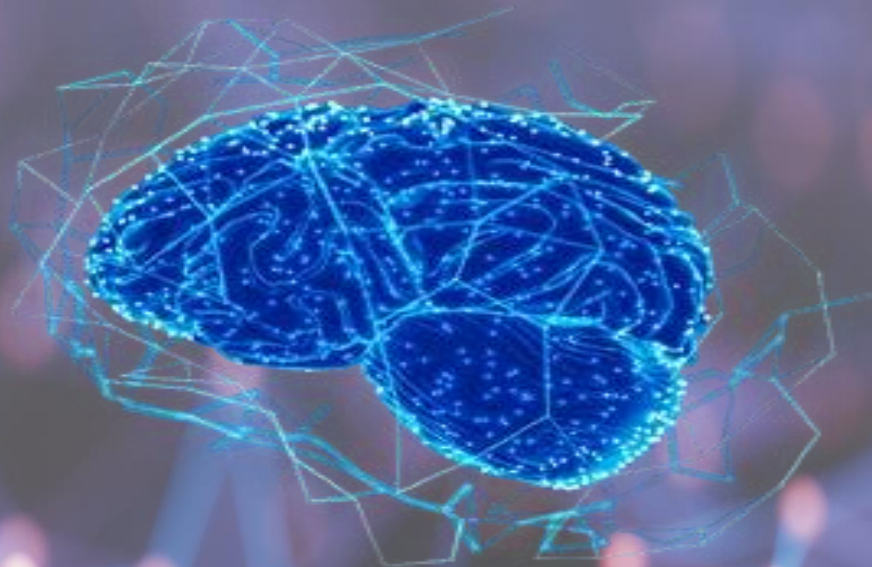
انتظار می‌رود که تجارت الکترونیک با گسترش خود به گروه‌های کالایی جدید مانند گروه کالاهای غذایی و سلامتی نیز توسعه یابد. بخش فروش مواد غذایی در پلتفرم‌های تجارت الکترونیک، سریع‌ترین رشد را از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ داشته است. رشد محبوبیت خریدهای آنلاین مواد غذایی می‌تواند زمینه را برای بازیگران نوظهور نیز باز کند. از آنجایی که تجارت الکترونیک می‌تواند به سرعت در بازارهای نوظهور رشد کند، شرکت‌هایی که در این مناطق تخصص دارند، در صورت افزایش خدمات برای مصرف‌کنندگان محلی، می‌توانند سهم قابل توجهی به دست آورند.

عوامل کلیدی رشد این حوزه شامل فرمت‌های جدید مانند تجارت الکترونیک اجتماعی، تجارت الکترونیک سریع، گسترش دسته‌ها در اقتصادهای توسعه یافته، و نفوذ بیشتر در اقتصادهای در حال توسعه است.

پویایی حوزه تجارت الکترونیک شامل **حفظ چند بازیگر بزرگ** با برخی تحولات از سوی فروش مستقیم به مصرف‌کننده، رشد در بخش مواد غذایی و بازیگران منطقه‌ای است. **مقررات در برخی بازارها** که با هدف محدود کردن اندازه و نفوذ بازیگران تجارت الکترونیک وضع شده‌اند که می‌تواند منجر به **تکه‌تکه شدن بیشتر صنعت** شود. تجارت اجتماعی، پذیرش هوش مصنوعی، نوآوری خرده فروشی فیزیکی، اقتصاد انتخاب و تحویل نیز از حوزه‌های در حال توسعه هستند.

سرمایه‌گذاری چگونه خواهد بود؟

- < تداوم در جذب مشتریان و مرچنت‌های باکیفیت همچون دو دهه گذشته
- < سرمایه‌گذاری بر قابلیت‌های تحویل لست‌مایل
- < سرمایه‌گذاری در رسانه‌های اجتماعی و یکپارچه‌سازی پرداخت
- < سرمایه‌گذاری در کسب سهم بازار بیشتر در اقتصادهای در حال توسعه
- < سرمایه‌گذاری برای معرفی گروه کالاهای جدید در اقتصادهای توسعه یافته
- < سرمایه‌گذاری برای توسعه کانال‌های دیجیتال برای فروش مستقیم به مشتری توسط شرکت‌های مختلف (DTC sales)



خدمات و نرم افزارهای هوش مصنوعی

خدمات و نرم افزارهای هوش مصنوعی شامل شرکت‌هایی است که خدمات یا نرم افزارهایی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهند (به جز شرکت‌های ارائه‌دهنده سخت‌افزارهای مورد نیاز هوش مصنوعی).

هوش مصنوعی به **توانایی ماشین** برای انجام **عملکردهای شناختی** که ما معمولاً به **انسان نسبت می‌دهیم** اشاره دارد. این عملکردها شامل طیف گسترده‌ای است، از حل مسئله و تصمیم‌گیری تا درک زبان طبیعی و تشخیص الگو. هوش مصنوعی به سرعت در حال تبدیل شدن به یک **فناوری متحول کننده** است که پتانسیل ایجاد انقلابی در **صنایع مختلف** و تغییر **نحوه زندگی و کار** ما را دارد.

انواع خاصی از هوش مصنوعی مانند **یادگیری ماشین**، دهه‌هاست که وجود داشته‌اند، در حالی که برخی دیگر جدیدتر هستند. برجسته‌ترین حوزه‌های جدید، **هوش مصنوعی مولد (gen AI)** است که از **ورودی‌های بدون ساختار** برای تولید **خروجی‌های بدون ساختار** استفاده می‌کند.

یادگیری ماشین شامل آموزش الگوریتم‌ها برای یادگیری از داده‌ها بدون برنامه‌ریزی صریح است در حالی که هوش مصنوعی مولد یک قدم فراتر می‌رود و به ماشین‌ها امکان می‌دهد **محتوای جدید**، مانند متن، تصاویر و موسیقی، را بر اساس داده‌هایی که روی آنها آموزش دیده‌اند، تولید کنند. این صنعت با ظهور عمومی واسط هوش مصنوعی مولد شرکت OpenAI با عنوان ChatGPT ناگهان گسترش زیادی یافت.

از عوامل کلیدی رشد در این حوزه، **هوش مصنوعی تحلیلی و هوش مصنوعی مولد** هستند که در موارد استفاده سازمانی و افزایش بهره‌وری فردی موثرند. **هوش مصنوعی تحلیلی** با خودکارسازی وظایف، بهینه‌سازی فرآیندها و ارائه بینش‌های ارزشمند از طریق تجزیه و تحلیل داده‌ها، به مشاغل و کسب‌وکارها کمک می‌کند تا کارآمدتر و مؤثرتر عمل کنند. **هوش مصنوعی مولد** با **توانمندسازی خلاقیت** انسان، **خودکارسازی کارهای تکراری** و بازگشایی فرصت‌های جدید برای نوآوری، بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد. بدین ترتیب، **آهنگ پذیرش هوش مصنوعی** در افراد و شرکت‌ها سرعت گرفته است.

صنعت نرم‌افزار و خدمات هوش مصنوعی را می‌توان دارای **دو بخش** توصیف کرد، یکی **نوپا** با ظهور هوش مصنوعی مولد، و دیگری که **تکامل طبیعی صنعت نرم‌افزار** است. بخش نوپا بر شرکت‌هایی تاکید دارد که مدل‌های پایه پیشرفته را آموزش می‌دهند، در حالی که بخش دوم شامل شرکت‌هایی است که نرم‌افزار و خدماتی را تولید می‌کنند که توسط هوش مصنوعی فعال شده‌اند و طیف گسترده‌ای از نیازهای خاص را در اقتصاد برآورده می‌کنند.

پیش‌بینی آینده صنعت هوش مصنوعی دشوار است اما فرصت‌های متنوعی در زنجیره ارزش هوش مصنوعی شناسایی شده است همچون ساخت برنامه‌هایی برای کاربر نهایی. با ادامه تکامل هوش مصنوعی، شاهد ظهور برنامه‌های کاربردی جدید و نوآورانه‌ای خواهیم بود که زندگی ما را بهبود می‌بخشد و صنایع را متحول می‌کند.

مقیاس بخشی و سرمایه‌گذاری **تعداد محدودی بازیگر بزرگ** در توسعه مدل‌های بنیادی پیشرو در این صنعت کلیدی است. این بازیگران که مدل‌های هوش مصنوعی از پیش آموزش دیده را ذخیره و توزیع می‌کنند، نقش مهمی در **دموکراتیک کردن دسترسی به فناوری هوش مصنوعی** ایفا می‌کنند. ابزارها و پلتفرم‌های عملیات LLM که توسعه، استقرار و مدیریت **مدل‌های زبان بزرگ** را ساده می‌کنند، برای مقیاس‌بندی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی ضروری خواهند بود. همچنین **خدمات ابری** خصوصاً از جهت فراهم سازی **توان پردازشی** که مدل‌های هوش مصنوعی به آن نیاز دارند ضروری هستند.

عوامل متعددی می‌توانند بر توسعه و استقرار هوش مصنوعی تأثیر بگذارند، از جمله محدودیت‌های ظرفیت **صنعت نیمه‌رسانا**، اقدامات دولت‌ها، **توزیع ارزش بین بازیکنان و مدل‌های قیمت‌گذاری**. محدودیت‌های صنعت نیمه‌رسانا می‌تواند استقرار گسترده هوش مصنوعی را به تأخیر بیندازد، در حالی که مقررات دولتی و سیاست‌ها می‌توانند مسیر توسعه هوش مصنوعی را شکل دهند. توزیع ارزش در میان بازیکنان مختلف در زنجیره ارزش هوش مصنوعی، **پویایی رقابتی** صنعت را تعیین می‌کند. مدل‌های قیمت‌گذاری و هزینه‌های آموزش بر مقرون به صرفه بودن و در دسترس بودن فناوری هوش مصنوعی تأثیر می‌گذارد. در نهایت، اینکه آیا هوش مصنوعی به عنوان یک قابلیت پشتیبانی کننده در صنعت نرم‌افزار تکامل می‌یابد یا به عنوان یک روش کاملاً جدید برای استفاده از فناوری ظاهر می‌شود، پیامدهای عمیقی برای آینده نرم‌افزار و فراتر از آن خواهد داشت.



خدمات ابری

۳

ارائه‌دهندگان خدمات ابری، خدمات فناوری اطلاعات را از طریق اینترنت ارائه می‌دهند. این شرکت‌ها، مانند **آمازون وب سرویس (AWS)**، مایکروسافت آژور و **گوگل کلود**، زیرساخت محاسباتی گسترده‌ای را ارائه می‌دهند که به کسب‌وکارها امکان می‌دهد **بدون نیاز به سرمایه‌گذاری در سخت‌افزار و پرسنل**، به **منابع پردازشی** دسترسی داشته باشند. ارائه‌دهندگان خدمات ابری نقش مهمی در شکل‌دهی به چشم‌انداز دیجیتال ایفا می‌کنند و طیف گسترده‌ای از خدمات را برای پاسخگویی به نیازهای مختلف ارائه می‌دهند. خدمات ابری به کسب‌وکارها اجازه می‌دهد تا به **سرعت با شرایط متغیر بازار سازگار شوند**، هزینه‌ها را کاهش دهند و **بر شایستگی‌های اصلی خود تمرکز کنند**. انعطاف‌پذیری، چابکی و نوآوری که توسط خدمات ابری ارائه می‌شود، به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا در عصر دیجیتال امروزی رقابتی باقی بمانند.

خدمات ابری به طور سنتی به سه بخش تقسیم می‌شوند:

- **زیرساخت** به عنوان سرویس (IaaS)،
- **پلتفرم** به عنوان سرویس (PaaS)،
- و **نرم‌افزار** به عنوان سرویس (SaaS).

صنعت خدمات ابری با معرفی **فناوری‌های جدید**، **بهینه‌سازی** عملیات و مقیاس‌پذیری، می‌تواند خدماتی را با انعطاف‌پذیری بیشتر ارائه دهد، **چابکی** بیشتری را ممکن سازد و نوآوری بیشتری را نسبت به راه‌حل‌های زیرساختی و پلتفرمی «در محل» که توسط بخش‌های فناوری اطلاعات شرکت‌ها اجرا می‌شوند، تقویت کند.

پیش‌بینی می‌شود که پذیرش خدمات ابری با **مهاجرت مستمر شرکت‌ها به خدمات ابری** و افزایش تقاضا برای خدمات ابری برای پاسخگویی به نیازهای پردازشی بیشتر رشد کند. با حرکت بیشتر شرکت‌ها به سمت ابر، آنها می‌توانند از مزایایی مانند افزایش مقیاس‌پذیری، بهبود قابلیت اطمینان و **دسترسی به فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین** بهره ببرند. افزایش تقاضا برای خدمات ابری ناشی از عواملی مانند **رشد اینترنت اشیا (IoT) و کلان داده‌ها** نیز هست.

چهار شرکت بزرگ این صنعت در حال حاضر حدود ۶۰ درصد از کل درآمد را به خود اختصاص داده‌اند. این شرکت‌ها، AWS، مایکروسافت آژور، گوگل کلود پلتفرم و علی‌بابا کلود، به دلیل سرمایه‌گذاری‌های عظیم خود در زیرساخت، ارائه دامنه گسترده‌ای از خدمات و شبکه‌های جهانی خود، بر بازار خدمات ابری تسلط دارند. تسلط آنها **چالش‌هایی را برای بازیگران کوچکتر** ایجاد می‌کند که به دنبال رقابت در این صنعت هستند.

خدمات ابری که برای هوش مصنوعی طراحی شده‌اند (بخش به سرعت در حال رشدی در صنعت بزرگتر خدمات ابری) می‌تواند منجر به **تغییر در سهم بازار بین شرکت‌ها** شود. همانطور که هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در صنایع مختلف ادغام می‌شود، تقاضا برای خدمات ابری که زیرساخت و ابزارهای لازم برای توسعه و استقرار برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی را فراهم می‌کنند، در حال افزایش است. شرکت‌هایی که می‌توانند به طور موثر این نیاز را برآورده کنند، احتمالاً سهم بازار قابل توجهی را به دست خواهند آورد.

در درازمدت، با توجه به پویایی تصاعدی و رقابت جهانی، **این صنعت احتمالاً فقط چند بازیگر بزرگ خواهد داشت.** ماهیت مقیاس‌پذیر خدمات ابری و نیاز به سرمایه‌گذاری‌های هنگفت، ورود شرکت‌های جدید به بازار و رقابت با بازیگران مستقر را دشوار می‌کند. این روند احتمالاً منجر به ادغام بیشتر در صنعت می‌شود.

عوامل تعیین کننده شامل **هزینه و چالش برانگیز بودن مهاجرت به ابر**، حجم عظیم داده‌ها در سیستم‌های قدیمی، نگرانی‌های نظارتی، مقررات مربوط به محل نگهداری داده‌ها و حاکمیت هوش مصنوعی، تأثیر پذیرش هوش مصنوعی مولد، و خطرات ناشی از خرابی فاجعه‌بار یا حمله سایبری است. این عوامل می‌توانند به طور قابل توجهی بر رشد و تکامل صنعت خدمات ابری تأثیر بگذارند و شرکت‌ها باید از این پویایی‌ها برای **تصمیم‌گیری آگاهانه و کاهش خطرات احتمالی آگاه باشند.**



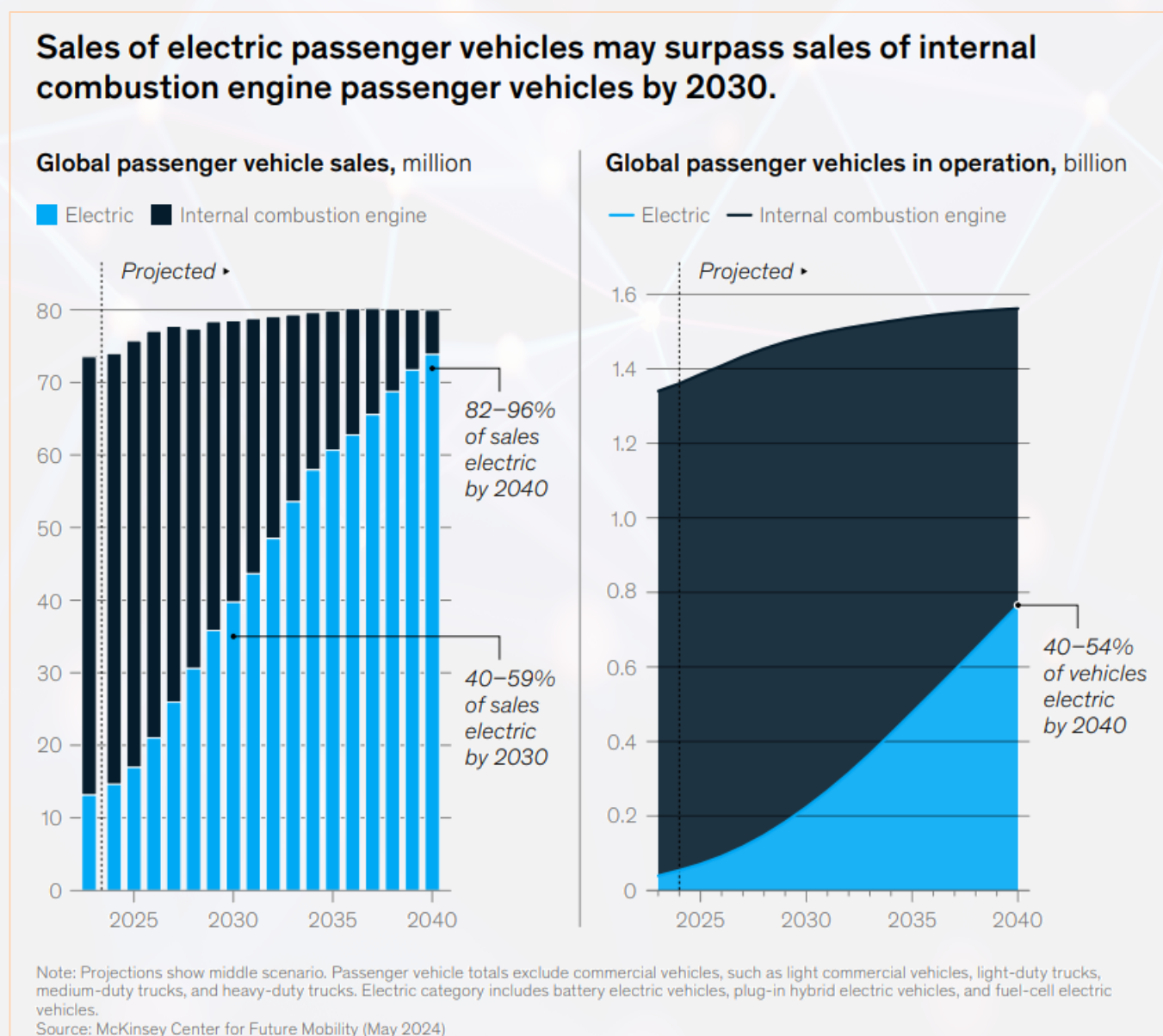
۴ خودروهای الکتریکی

پیش‌بینی می‌شود که درآمد صنعت خودروهای الکتریکی از ۴۵۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۲/۵ تا ۳/۲ تریلیون دلار تا سال ۲۰۴۰ افزایش یابد. این رشد قابل توجه نشان دهنده پتانسیل عظیم بازار خودروهای الکتریکی است زیرا انتظار می‌رود که پذیرش خودروهای الکتریکی در سطح جهان به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی، حمایت‌های دولتی و افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان تسریع شود.

در سال ۲۰۲۳، خودروهای الکتریکی ۱۸ درصد از کل خودروهای سواری جدید فروخته شده در سطح جهان را به خود اختصاص دادند. با این حال، این میزان در مناطق مختلف متفاوت است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۰ به ۸۲ تا ۹۶ درصد افزایش یابد. در حالی که سهم بازار خودروهای الکتریکی در حال افزایش است، تفاوت‌های منطقه‌ای به دلیل عواملی مانند سیاست‌های دولتی، زیرساخت‌های شارژ و ترجیحات مصرف‌کنندگان همچنان وجود دارد. با این حال، انتظار می‌رود که با بالغ شدن بازار و رفع چالش‌های کلیدی، پذیرش جهانی خودروهای الکتریکی به طور قابل توجهی افزایش یابد.

چالش‌های کلیدی این صنعت شامل نگرانی در مورد قیمت و برد، نیاز به سرمایه‌گذاری قابل توجه در زیرساخت‌های شارژ، و لزوم افزایش تولید برای تامین تقاضای مواد خام باتری هستند. علی‌رغم کاهش قیمت‌ها، خودروهای الکتریکی هنوز برای بسیاری از مصرف‌کنندگان گران‌تر از خودروهای سنتی با موتور احتراق داخلی هستند. علاوه بر این، محدودیت برد و در دسترس نبودن کافی ایستگاه‌های شارژ، نگرانی‌هایی را در مورد عملی بودن خودروهای الکتریکی برای سفرهای طولانی ایجاد می‌کند. تامین تقاضای رو به رشد برای باتری نیز چالش‌هایی را در رابطه با تامین پایدار مواد خام مانند لیتیوم و کبالت ایجاد می‌کند.

خودروهای الکتریکی به سرعت در حال رشد هستند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، ۵۰ درصد از کل فروش سالانه خودروها را تشکیل دهند. این رشد توسط افزایش آگاهی از مسائل زیست‌محیطی، پیشرفت‌های تکنولوژیکی و حمایت‌های دولتی تقویت می‌شود. با بهبود عملکرد و کاهش قیمت خودروهای الکتریکی، جذابیت آنها برای مصرف‌کنندگان بیشتر شده و تقاضا را در بازار افزایش می‌دهد.



قیمت باتری که بخش قابل توجهی از هزینه خودروهای الکتریکی را تشکیل می‌دهد، به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژیکی و صرفه‌جویی در مقیاس، به طور قابل توجهی کاهش یافته است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۴۰ کاهش مداوم قیمت باتری، خودروهای الکتریکی را مقرون به صرفه‌تر می‌کند و به پذیرش گسترده‌تر آنها کمک می‌کند. پیشرفت‌های تکنولوژیکی، مانند افزایش چگالی انرژی و بهبود فرآیندهای تولید، نقش مهمی در کاهش هزینه‌های باتری دارند.

گسترش زیرساخت‌های شارژ برای حمایت از رشد خودروهای الکتریکی بسیار مهم است. ایجاد یک شبکه قوی از ایستگاه‌های شارژ برای رفع نگرانی‌های مربوط به برد و تسهیل پذیرش گسترده خودروهای الکتریکی ضروری است. با این حال، استقرار زیرساخت‌های شارژ گسترده نیازمند **سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی** است و سودآوری برای اپراتورهای شارژ عمومی به عواملی مانند **نرخ بهره‌برداری و قیمت‌گذاری** بستگی دارد.

افزایش تقاضا برای برق برای شارژ خودروهای الکتریکی مستلزم ارتقاء زیرساخت‌های انتقال و توزیع برق و همچنین افزایش تولید برق از منابع کم‌آلاینده است. افزایش پذیرش خودروهای الکتریکی فشار قابل توجهی را بر شبکه‌های برق وارد می‌کند و نیازمند ارتقاء برای اطمینان از عرضه قابل اعتماد و کافی برق است.

علاوه بر این، برای به حداقل رساندن اثرات زیست‌محیطی خودروهای الکتریکی، افزایش **تولید برق از منابع تجدیدپذیر** مانند انرژی خورشیدی و بادی ضروری است.

بازار خودروهای الکتریکی شاهد **افزایش تعداد بازیگران چینی** و شرکت‌های جدید **متمرکز بر خودروهای الکتریکی** در کنار **خودروسازان سنتی** است. ظهور بازیگران چینی و شرکت‌های جدید، پویایی بازار را تغییر داده و رقابت را تشدید کرده است. این شرکت‌ها اغلب در فناوری‌های نوآورانه، مدل‌های تجاری و استراتژی‌های تهاجمی قیمت‌گذاری پیش‌تاز هستند و خودروسازان سنتی را برای انطباق و سرمایه‌گذاری بیشتر به چالش می‌کشند.

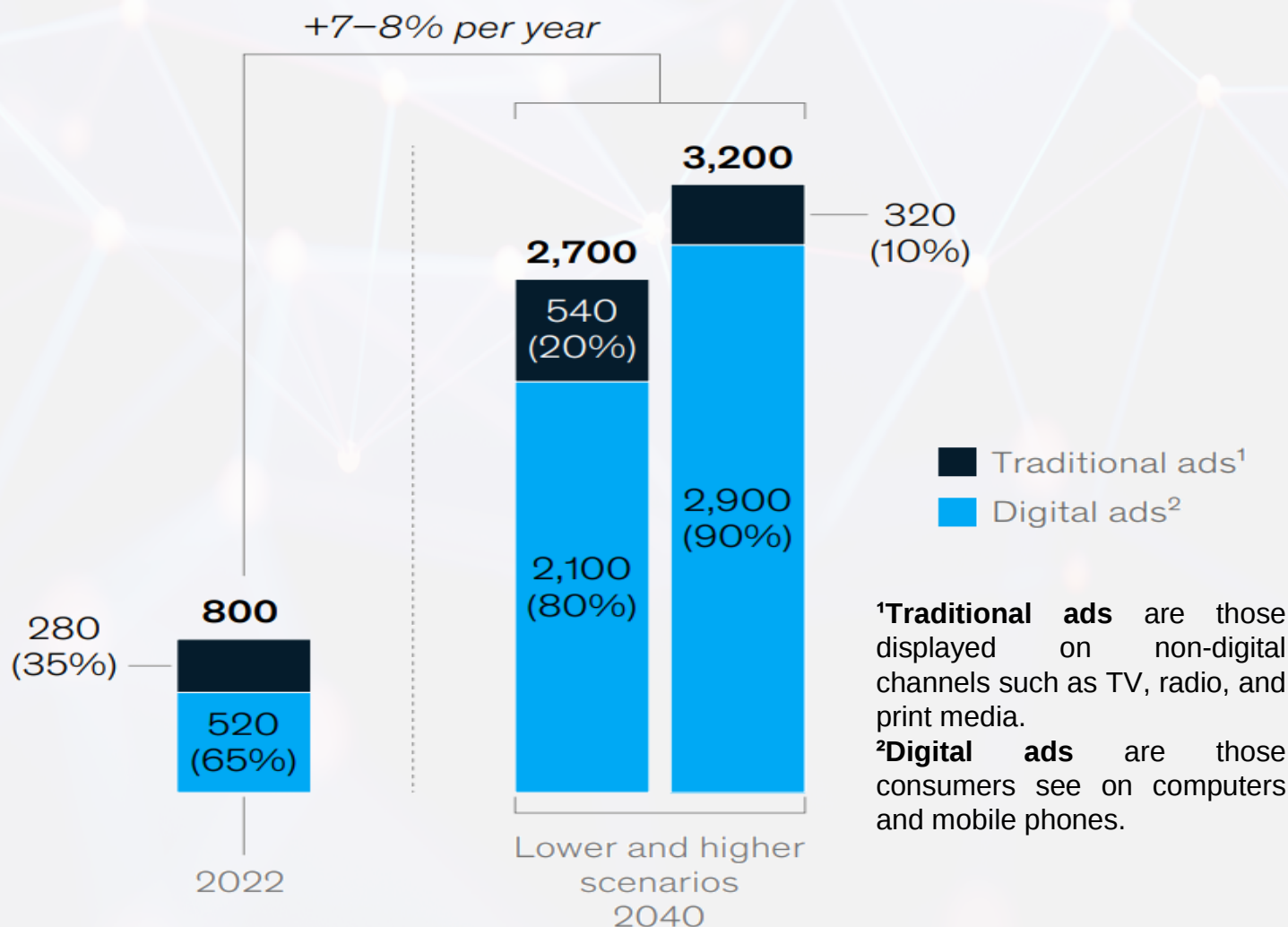
شرکت‌های چینی به دلیل سرمایه‌گذاری‌های گسترده و زنجیره تامین قوی، به بازیگران اصلی تبدیل شده‌اند و گسترش آنها در سطح جهانی، **رقابت** را تشدید و **نوآوری** را تسریع می‌کند.

رشد خودروهای الکتریکی ناشی از نگرانی‌های مربوط به انتشار CO2، پیشرفت‌ها در ظرفیت و کارایی باتری، کاهش قیمت‌ها و **حمایت دولت‌ها از طریق الزامات و مشوق‌ها** است. نگرانی‌های فزاینده در مورد تغییرات آب و هوا، دولت‌ها را در سراسر جهان بر آن داشته است تا سیاست‌هایی را برای کاهش انتشار کربن و ترویج استفاده از خودروهای الکتریکی اجرا کنند. این سیاست‌ها، همراه با پیشرفت‌های مداوم در فناوری باتری که منجر به افزایش برد و کاهش زمان شارژ می‌شود، به طور قابل توجهی به پذیرش خودروهای الکتریکی کمک می‌کنند.



۵ تبلیغات دیجیتال

درآمد تبلیغات دیجیتال از ۵۲۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به بین ۲/۱ تا ۲/۹ میلیارد در سال ۲۰۴۰ خواهد رسید (CAGR ۸ تا ۱۰ درصد). بیشتر این رشد ناشی از انتقال از تبلیغات سنتی به دیجیتال است. در ۲۰۲۲، تبلیغات دیجیتال ۶۵ درصد تبلیغات را شامل می‌شد و این عدد به ۸۰ تا ۹۰ درصد در ۲۰۴۰ می‌رسد. رفتار مصرف‌کننده به سمت رسانه‌های دیجیتال و فرمت‌های جدید مانند ویدیوهای کوتاه و محتوای تولید شده توسط کاربر در حال تغییر است که این موضوع نیز بر نحوه و مکان تبلیغات تأثیر می‌گذارد. انتظار می‌رود تبلیغات دیجیتال به رشد خود ادامه دهد و بخش بزرگی از درآمد اینترنتی را شامل شود.



این رشد به دلیل افزایش کاربران آنلاین، افزایش زمان صرف شده در رسانه‌های دیجیتال، بهبود بازگشت سرمایه تبلیغات دیجیتال و ظهور فرمت‌های جدید نمایش تبلیغات دیجیتال (مانند تبلیغ در بازی‌ها و پلتفرم‌های خرده‌فروشی) است. بعلاوه تبلیغات به یک مدل درآمدی مهم برای شرکت‌های رسانه‌ای به ویژه در کشورهای در حال توسعه تبدیل شده است.

People are spending more time consuming digital media.

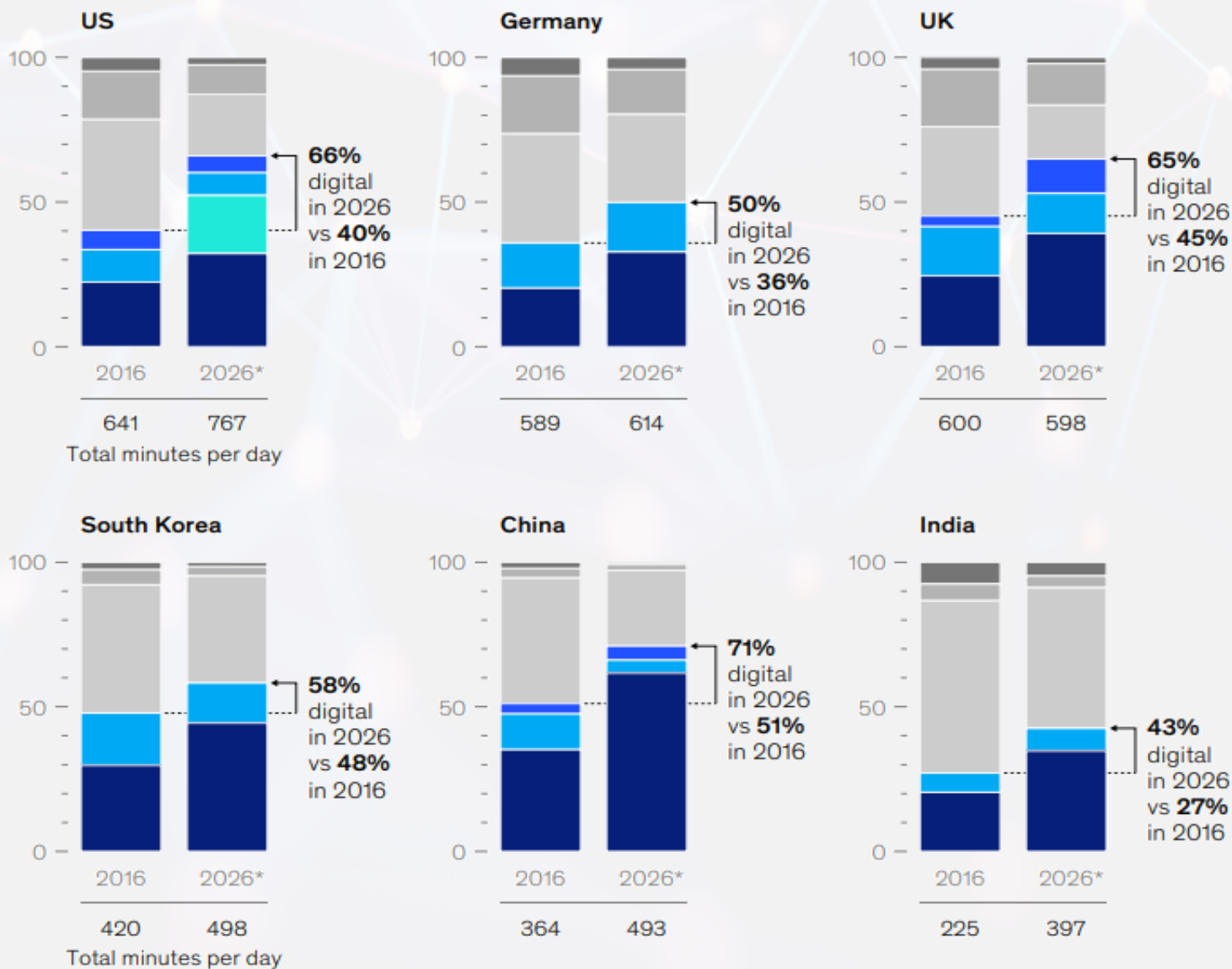
Distribution of time per day spent on different media channels, %

Digital:

Mobile Connected TV Desktop/laptop Other digital

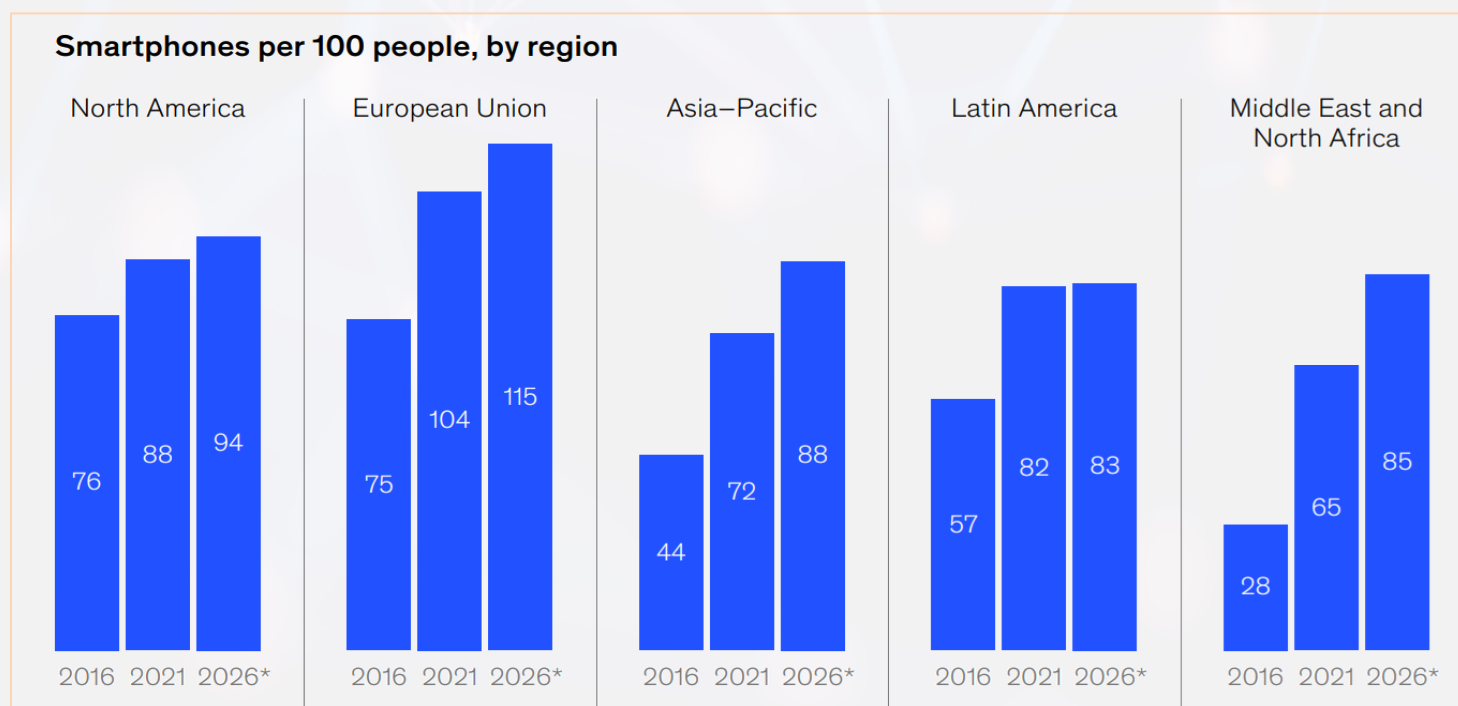
Traditional:

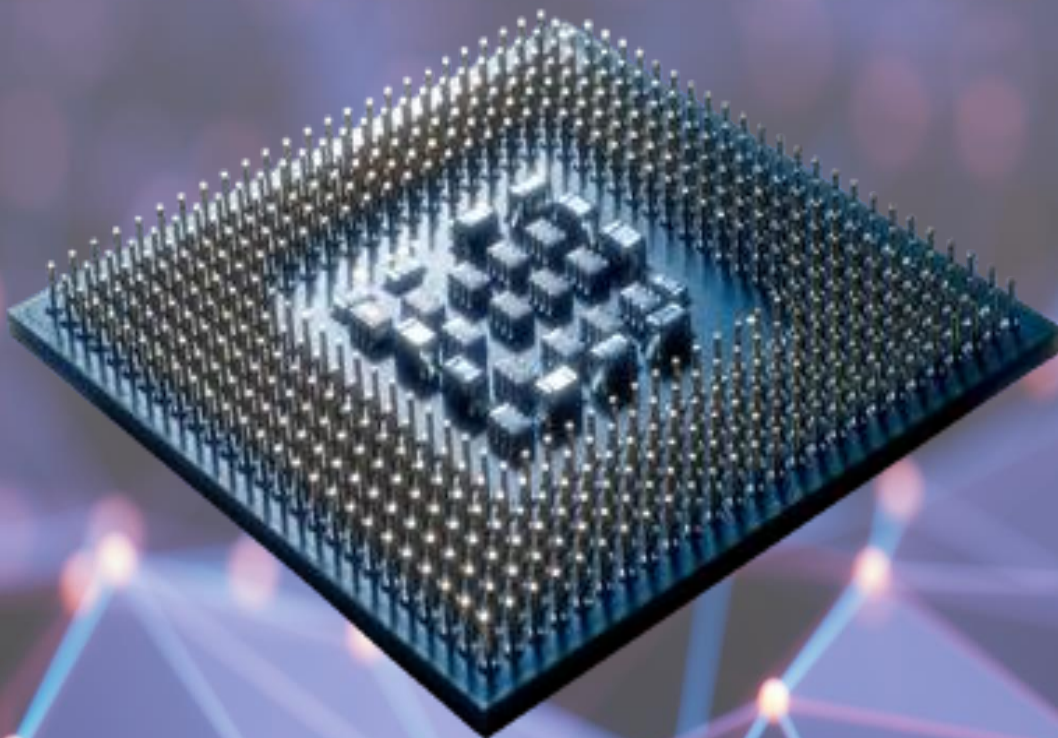
TV Radio Print and other



در حال حاضر، **تعداد کمی از شرکت‌های بزرگ** بخش عمده‌ای از درآمد جهانی این صنعت را به خود اختصاص داده‌اند اما تغییرات در سهم بازار در حال رخ دادن است. صنعت تبلیغات دیجیتال، **پویا** است و تحت تأثیر عواملی مانند توسعه **پلتفرم‌های محصور** (مانند اینستاگرام که در یک فضای بسته، داده کاربران پردازش شده و در خود پلتفرم استفاده می‌شود)، **تأثیر هوش مصنوعی مولد**، قوانین و مقررات **حفظ حریم خصوصی داده‌ها**، ظهور **اینفلوئنسرها**، **همگرایی تجارت و تبلیغات**، و تغییر رفتار مصرف‌کننده قرار دارد.

هوش مصنوعی مولد می‌تواند با کاهش هزینه‌های تولید، تبلیغات دیجیتال را مؤثرتر کرده و تقاضا برای آن را افزایش دهد. فرمت‌های جدید رسانه‌های دیجیتال مانند رسانه‌های خرده‌فروشی، بازی‌های ویدیویی و تبلیغات خارج از خانه دیجیتال در حال ظهور هستند و فرصت‌های جدیدی را برای تبلیغ‌کنندگان ایجاد می‌کنند. **دسترسی** به تبلیغات دیجیتال به دلیل عواملی مانند افزایش طبقه متوسط جهانی و گسترش **نفوذ گوشی‌های هوشمند و اینترنت** در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است.





نیمه‌هادی‌ها

۶

نیمه‌هادی‌ها، عناصر سازنده نامرئی دنیای دیجیتال هستند. این دستگاه‌های کوچک نقش مهمی در دستگاه‌های الکترونیکی مدرن دارند، از تلفن‌های هوشمند و رایانه‌ها گرفته تا لوازم خانگی و خودروها. توانایی آنها در کنترل جریان الکتریکی، آنها را برای عملکرد مدارهای الکترونیکی ضروری می‌کند.

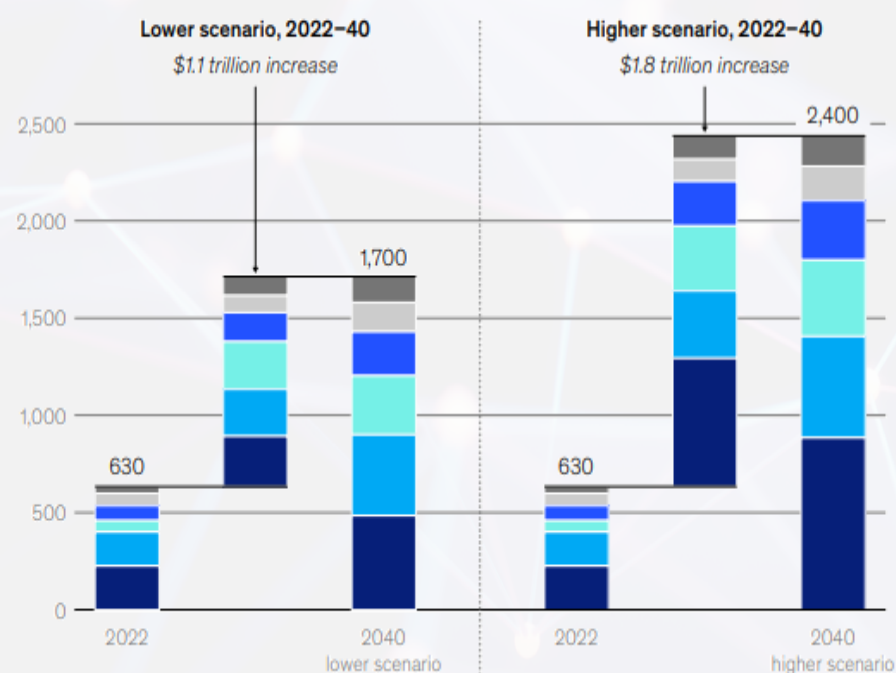
انتظار می‌رود روندهای فناوری اخیر، مانند **هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، رباتیک و رانندگی خودکار**، تقاضا برای تراشه‌های پیچیده و خاص دامنه را افزایش دهند. این فناوری‌ها به قدرت پردازش و کارایی بالایی نیاز دارند که توسط نیمه‌هادی‌های پیشرفته ارائه می‌شود. به عنوان مثال، الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای پردازش مقادیر زیادی از داده‌ها به GPUهای قدرتمند نیاز دارند، در حالی که سیستم‌های رانندگی خودکار به سنسورها و پردازنده‌های پیچیده برای تصمیم‌گیری در زمان واقعی متکی هستند.

بازار **تراشه‌های هوش مصنوعی** به سرعت در حال رشد است و بازیگران مختلفی برای به دست آوردن جایگاه برتر رقابت می‌کنند. شرکت‌های مستقر مانند Nvidia و Intel در حال توسعه تراشه‌های هوش مصنوعی قدرتمند هستند، در حالی که **شرکت‌های خدمات ابری** مانند آمازون و گوگل در حال طراحی هوش مصنوعی سفارشی برای مراکز داده خود هستند. استارت‌آپ‌ها نیز وارد این فضا می‌شوند و راه‌حل‌های نوآورانه‌ای را ارائه می‌دهند که ممکن است مدل‌های سنتی را متحول کند.

رشد بخش نیمه‌هادی‌ها ناشی از افزایش تقاضا در چندین بازار است و حدود ۸۰ درصد از این رشد می‌تواند از چهار بخش باشد:

The data storage, wireless, automotive, and industrial electronics segments drive overall growth in the global semiconductor market.

Semiconductor industry revenue by segment, \$ billion



Segment	Share of 2022-40 increase, %	Revenue CAGR, 2022-40, %	Share of 2022-40 increase, %	Revenue CAGR, 2022-40, %
Wired communications	9	8	7	9
Consumer electronics ¹	8	5	6	6
Industrial electronics	14	6	13	8
Automotive	23	10	19	11
Wireless communications	22	5	19	6
Computing and data storage	24	4	37	8

• در محاسبات و ذخیره‌سازی

داده‌ها، نیمه‌هادی‌ها برای

پردازش و ذخیره حجم وسیعی از

اطلاعات حیاتی هستند.

• در بخش خودرو، آنها

سیستم‌های پیشرفته کمک راننده

(ADAS) و وسایل نقلیه

الکتریکی را فعال می‌کنند.

• در ارتباطات بی‌سیم، اتصال

سریع و قابل اعتماد را امکان‌پذیر

می‌کنند.

• در الکترونیک صنعتی،

اتوماسیون و کنترل را در

فرآیندهای تولید امکان‌پذیر

می‌کنند.

صنعت نیمه‌هادی به شدت در **تحقیق و توسعه** و تولید **سرمایه گذاری** می‌کند. کل هزینه‌های سرمایه‌ای با **CAGR ۱۶٪** از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ افزایش یافته است، اگرچه در سال ۲۰۲۳ کاهش داشته است. این سرمایه‌گذاری برای پیشبرد نوآوری، توسعه فناوری‌های جدید و افزایش ظرفیت تولید برای پاسخگویی به تقاضای رو به رشد ضروری است. **ماهیت پرهزینه تولید نیمه هادی** مستلزم سرمایه‌گذاری مداوم برای حفظ **رقابت** و همگام شدن با نیازهای در حال تحول بازار است. چهار نوع اصلی از بازیکنان در صنعت نیمه هادی وجود دارد:

- **طراحان** بدون کارخانه مانند Nvidia، که تراشه‌ها را طراحی می‌کنند.
- **کارخانه‌هایی** مانند TSMC، که آنها را تولید می‌کنند.
- **تولید کنندگان دستگاه‌های یکپارچه** (IDM) مانند اینتل و سامسونگ، که هر دو کار را انجام می‌دهند.
- شرکت‌هایی مثل ASML که ابزارهای تخصصی تولید را به کارخانه‌ها و IDMها می‌فروشند.

هر یک از این بازیکنان **نقش متمایزی در زنجیره تامین نیمه هادی** ایفا می‌کنند و به تخصص و قابلیت‌های متفاوتی برای کمک به کل اکوسیستم نیاز دارند. اگرچه به نظر می‌رسد این صنعت به داشتن چند بازیکن بزرگ ادامه می‌دهد، سهم بازار شرکت‌ها می‌تواند با تغییر از **تراشه‌های همه منظوره** به **تراشه‌های خاص** تغییر کند. این تغییر ناشی از افزایش تقاضا برای تراشه‌های تخصصی است که برای کاربردهای خاص مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و رانندگی خودکار بهینه شده‌اند.

تغییر شرکت‌های فناوری خارج از صنعت برای طراحی نیمه‌هادی‌های خود به جای خرید آنها نیز می‌تواند سهم بازار را تغییر دهد. شرکت‌هایی مانند اپل، گوگل و تسلا به طور فزاینده‌ای در حال طراحی تراشه‌های سفارشی برای بهینه‌سازی عملکرد محصولات خود و به دست آوردن مزیت رقابتی هستند. این روند می‌تواند منجر به تغییر در سهم بازار شود زیرا این شرکت‌های فناوری به رقبای مهمی در صنعت نیمه‌هادی تبدیل می‌شوند.

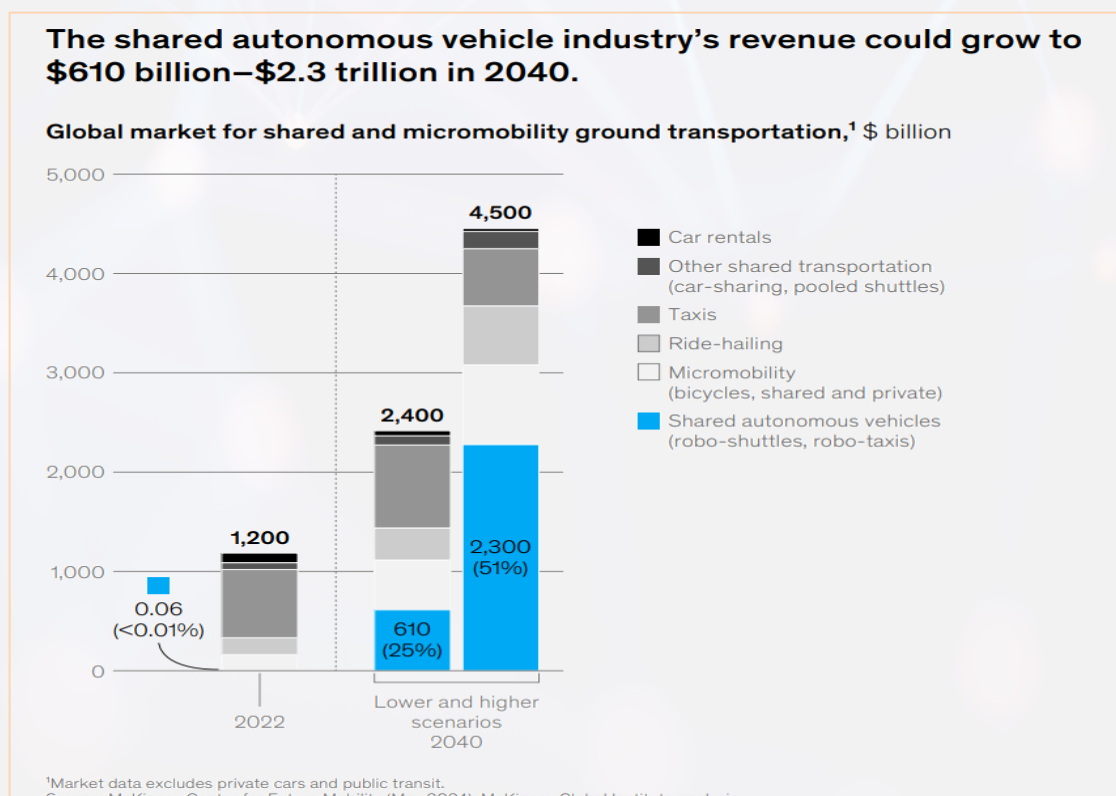
سیاست‌های ملی و عواملی مانند تعرفه‌ها، محدودیت‌های تجاری و یارانه‌ها می‌توانند به طور قابل توجهی بر صنعت نیمه‌هادی تاثیر بگذارند و جریان کالاها، سرمایه‌گذاری‌ها و فناوری را در سراسر کشورها تغییر دهند. علاوه بر این، ملاحظات ژئوپلیتیکی مانند امنیت ملی و رقابت فناوری می‌تواند کشورها را به اتخاذ سیاست‌هایی برای حمایت از صنایع داخلی نیمه‌هادی خود یا محدود کردن دسترسی به فناوری‌های خارجی سوق دهد.

سرعت بی‌امان پیشرفت تکنولوژی در صنعت نیمه‌هادی برای دهه‌ها با قانون مور مشخص شده است (تعداد ترانزیستورهای روی یک ریزتراشه هر دو سال یکبار دو برابر می‌شود). با این حال، با رسیدن ترانزیستورها به محدودیت‌های فیزیکی، این قانون با چالش‌هایی روبرو شده است و این نگرانی را ایجاد می‌کند که سرعت نوآوری ممکن است کاهش یابد. کاهش سرعت نوآوری می‌تواند پیامدهای قابل توجهی برای قیمت تراشه، عملکرد محاسباتی و پیشرفت‌های تحقیقاتی داشته باشد و به طور بالقوه بر صنایع و فناوری‌های مختلف تاثیر بگذارد که به نیمه‌هادی‌های پیشرفته متکی هستند.



۷ خودروهای خودران اشتراکی

خودرو خودران اشتراکی (SAV-Shared autonomous vehicle)، وسایل نقلیه‌ای هستند که راننده انسانی ندارند و می‌توان آنها را برای جابجایی مسافران با پرداخت کرایه اجاره کرد. این وسایل نقلیه از فناوری پیشرفته برای پیمایش و عملکرد بدون نیاز به دخالت انسان استفاده می‌کنند. SAVها پتانسیل متحول کردن سیستم حمل و نقل را با ارائه روش‌های کارآمدتر، راحت تر و مقرون به صرفه تر برای جابجایی افراد دارند. آنها همچنین می‌توانند به کاهش ازدحام ترافیک، آلودگی هوا و تصادفات ناشی از خطای انسانی کمک کنند. صنعت SAV در مراحل ابتدایی خود قرار دارد. با این حال، بسیاری از شرکت‌ها در حال طراحی SAVهای ویژه هستند و چندین شرکت نیز در حال حاضر وسایل نقلیه معمولی مجهز به فناوری خودران را آزمایش می‌کنند. این نشان دهنده تلاش قابل توجهی برای توسعه و تجاری سازی خودروهای خودران است. شرکت‌ها به طور فعال در تحقیق و توسعه سرمایه گذاری می‌کنند تا قابلیت ها و ایمنی SAVها را بهبود بخشند.



چندین عامل، درآمد صنعت را در سال ۲۰۴۰ تعیین خواهند کرد. اولین عامل، **پیشرفت فناوری** است. توسعه و بهبود مستمر **فناوری خودران** برای افزایش قابلیت اطمینان، ایمنی و کارایی SAVها ضروری است که شامل پیشرفت در زمینه هایی مانند **بینایی کامپیوتر**، **یادگیری ماشین** و **هوش مصنوعی** است. توانایی غلبه بر چالش های فنی مانند افزایش برد، **بهبود ناوبری** و کاهش نیاز به مداخله انسانی برای پیشرفت صنعت بسیار مهم است. توسعه باتری های پیشرفته تر و سیستم های شارژ می تواند برد SAVها را افزایش دهد، در حالی که الگوریتم های ناوبری بهبود یافته می توانند به آنها در مدیریت بهتر ترافیک و شرایط غیرمنتظره جاده کمک کنند.

دوم، **محیط نظارتی** است. خطرات همچنان یکی از بزرگترین موانع پذیرش خودروهای خودران است. دولت ها و نهادهای نظارتی نقش مهمی در ایجاد قوانین و استانداردهایی دارند که توسعه و استقرار ایمن SAVها را تسهیل می کنند. این شامل پرداختن به مسائل مربوط به **مسئولیت، بیمه و حریم خصوصی داده ها** است. مقررات روشن و هماهنگ می تواند نوآوری را تسریع بخشد و اعتماد سرمایه گذاران و مصرف کنندگان را تقویت کند.

سومین عامل که درآمد صنعت را تعیین می کند، **امکان سنجی مالی** است. سرمایه گذاری قابل توجه و برنامه ریزی مالی برای حمایت از تحقیق، توسعه و استقرار زیرساخت های لازم برای پذیرش گسترده SAV مورد نیاز است. این شامل ساخت ایستگاه های شارژ، ارتقاء شبکه های ارتباطی و ایجاد سیستم های مدیریت ترافیک است.

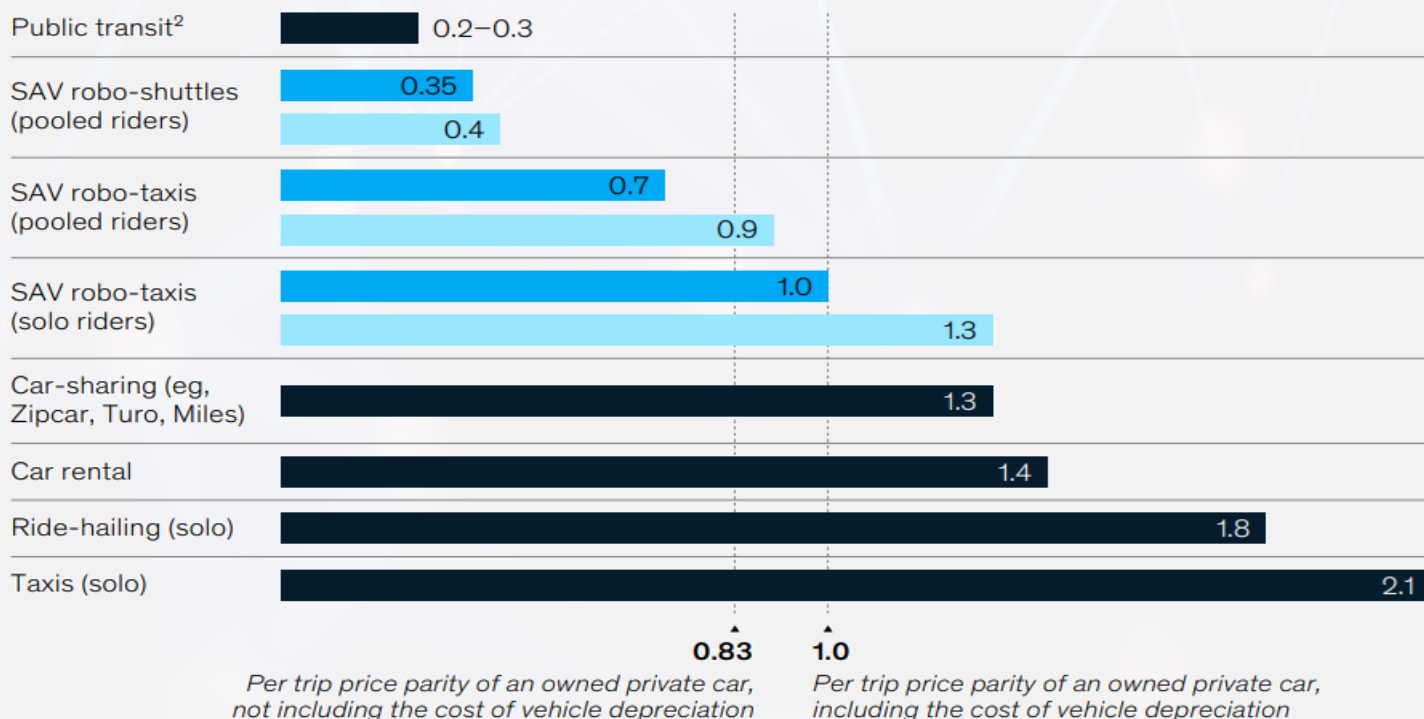
چهارم، **میزان تمایل مصرف کنندگان به انتخاب حمل و نقل اشتراکی** از هر نوعی، اندازه صنعت SAV را تحت تاثیر قرار خواهد داد. پذیرش و اعتماد مصرف کننده به فناوری SAV برای موفقیت آن در بازار بسیار مهم است. این عامل شامل افزایش آگاهی در مورد مزایای SAVها، رسیدگی به نگرانی های ایمنی و ارائه تجارب کاربری مثبت است.

Travel by shared autonomous vehicles could become cost competitive relative to travel by private car by 2035.

Cost per passenger-mile traveled, forecast for 2035 and beyond,¹ index (1.0 = private vehicle cost)

Shared autonomous vehicle (SAV) scenarios:

Accelerated ramp-up of usage Expected ramp-up Other modes of transportation



¹For shared modes end-customer price per passenger-mile traveled and for private vehicle MSRP share per year and operational costs (eg, maintenance, insurance, charging, cleaning, parking, tolling, financing). Private vehicle cost assumes MSRP of \$34,360 and lifetime mileage of 197,106 miles.

²Depending on city-specific pricing and trip length.

بازار SAV نوپا است و پویایی بالایی را نشان خواهد داد. ماهیت در حال تحول این صنعت فرصت‌ها و چالش‌هایی را برای شرکت‌های فعال در این بخش ایجاد می‌کند. شرکت‌ها باید نوآور، سازگار و پاسخگو به نیازها و انتظارات در حال تغییر مشتریان باشند. درک چگونگی درک و پذیرش SAVها توسط مصرف‌کنندگان برای موفقیت آنها در بازار و رقابت با سایر اشکال حمل و نقل بسیار مهم است. عواملی مانند **ایمنی، مقرون به صرفه بودن، راحتی** و تجربه کاربر نقش مهمی در شکل دادن به نگرش مصرف‌کنندگان نسبت به SAVها ایفا خواهند کرد.

مدل کسب و کار در بین سه نوع شرکت صنعت (ارائه‌دهندگان فناوری خودران، شرکت‌های حمل و نقل اینترنتی و خودروسازان) متفاوت خواهد بود. هر نوع شرکت نقاط قوت و چالش‌های منحصر به فردی دارد که بر رویکرد آنها به توسعه، استقرار و تجاری‌سازی فناوری SAV تأثیر می‌گذارد. ارائه‌دهندگان فناوری ممکن است بر توسعه نرم‌افزار و سخت‌افزار تمرکز کنند، در حالی که شرکت‌های حمل و نقل اینترنتی ممکن است از شبکه‌های موجود و تخصص عملیاتی خود برای استقرار SAVها استفاده کنند. خودروسازان می‌توانند وسایل نقلیه خودران را تولید و بفروشند یا خدمات حمل و نقل خود را ارائه دهند. مقررات، محدودیت‌های داده، الزامات حفظ حریم خصوصی و دسترسی محدود به نیمه‌هادی‌های سطح بالا، می‌توانند منجر به تغییر در رویکرد شرکت‌ها برای توسعه و استقرار فناوری SAV در مناطق مختلف شوند. به عنوان مثال، مقررات حفاظت از داده‌ها ممکن است شرکت‌ها را ملزم به ذخیره و پردازش داده‌ها در داخل مرزهای خاص کند که منجر به توسعه راه‌حل‌های فناوری منطقه‌ای می‌شود.



صنعت فضایی

۸

بخش تجاری صنعت فضایی در دهه گذشته رشد چشمگیری داشته است. شرکت‌هایی مانند SpaceX خدمات پرتاب ارائه می‌دهند و Starlink خدمات اینترنتی را از طریق سیستم خود ارائه می‌دهند، در حالی که شرکت‌هایی مانند Virgin Galactic در حال بررسی گردشگری فضایی هستند. این افزایش فعالیت تجاری، همراه با شرکت‌هایی که در زمینه‌هایی مانند تصویربرداری از زمین و استخراج فضایی فعالیت می‌کنند، پتانسیل زیادی را برای رشد و نوآوری در بخش فضایی نشان می‌دهد.

هزینه‌های پرتاب به فضا به طور تصاعدی کاهش یافته است. این کاهش هزینه‌ها، که تا حد زیادی به دلیل فناوری‌هایی مانند سیستم پرتاب کاملاً قابل استفاده مجدد SpaceX's Starship است، فضا را برای شرکت‌های تجاری بیشتری قابل دسترس کرده است و راه را برای طیف گسترده‌تری از مأموریت‌ها و برنامه‌ها هموار می‌کند.

The space arena is divided between the commercial and state-sponsored segments.

Segments and subsegments of the space industry

Commercial		State-sponsored	
Services and end-user equipment <i>Communications tools for mobility in remote areas, internet connectivity, commercial positioning and navigation, satellite networks, and rocket launch services</i>	Infrastructure and support <i>Satellites, ground stations, rockets, and support services to maintain space operations</i>	Defense and intelligence <i>Military-run missile defense systems, positioning and reconnaissance, satellite-based surveillance, and intelligence gathering</i>	Civil <i>Projects by civil space agencies (eg, NASA, ESA) such as Global Positioning System and risk response</i>
 39–51% of market in 2040 ¹	 11–18%	 22–32%	 16–22%
Example companies			
SpaceX, Amazon, Eutelsat, Planet Labs, NEC Space, Mitsubishi Heavy Industries	SpaceX, Airbus, Lockheed Martin, Blue Origin, Axiom Space, Mitsubishi Heavy Industries	Lockheed Martin, Raytheon, Boeing, General Dynamics, ThyssenKrupp, Northrop Grumman, China Aerospace Science and Technology Corporation	Boeing, Lockheed Martin, Northrop Grumman, SpaceX, Airbus, Arianespace, BAE Systems, ² China Aerospace Science and Technology Corporation

پیش‌بینی می‌شود درآمد صنعت فضایی از ۳۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۹۶۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۴۰ برسد. این رشد قابل توجه نشان دهنده پتانسیل عظیم اقتصادی بخش فضایی است. با ادامه پیشرفت فناوری و ظهور موارد استفاده جدید، صنعت فضایی احتمالاً نقش فزاینده‌ای در اقتصاد جهانی ایفا خواهد کرد و فرصت‌های سودآوری را برای شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران ارائه می‌دهد.

ایالات متحده حدود دو برابر بیشتر از ده کشور بعدی در مجموع برای برنامه‌های فضایی هزینه می‌کند. این سطح بالای سرمایه‌گذاری نشان دهنده تعهد قوی به اکتشاف فضایی و توسعه فناوری فضایی است. با این حال، کشورهای دیگر به طور فزاینده‌ای در برنامه‌های فضایی سرمایه‌گذاری می‌کنند که نشان دهنده رقابت جهانی رو به رشد در این زمینه است. توسعه فناوری‌های جدید فضایی در دو دهه آینده می‌تواند پتانسیل درآمد را در تعدادی از صنایع فراتر از بخش‌های اصلی در عرصه فضایی باز کند از جمله حمل و نقل و تدارکات. به عنوان مثال، داده‌های ماهواره‌ای می‌توانند تحویل سریع‌تر و کارآمدتر کالاها را امکان پذیر کنند. نوآوری تجاری امکان انجام کارهای بیشتری را در فضا فراهم می‌کند. پیشرفت‌هایی مانند افزایش وضوح تصویربرداری از زمین و توسعه برنامه‌های کاربردی تجاری، امکانات جدیدی را برای استفاده از فناوری فضایی باز کرده است. این نوآوری نه تنها بخش فضایی را متحول می‌کند، بلکه پیامدهای مهمی برای صنایع مختلف نیز دارد. سرمایه‌گذاری از سوی گروه بزرگ‌تری از سرمایه‌گذاران به سمت مجموعه‌ای بزرگ‌تر و متنوع‌تر از برنامه‌ها جریان دارد.

سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در فضا به بالاترین حد خود رسیده است که نشان دهنده اعتماد فزاینده به پتانسیل تجاری فضا است. این تزریق سرمایه، نوآوری را تقویت می‌کند و طیف گسترده‌ای از برنامه‌های فضایی، از ارتباطات و گردشگری گرفته تا استخراج منابع و تحقیقات علمی را هدایت می‌کند. پیشرفت‌ها در داده‌های ماهواره‌ای و تجزیه و تحلیل می‌تواند تلاش‌های **امدادرسانی** در بلایا را متحول کند. قابلیت‌های فضایی می‌توانند اطلاعات ارزشمندی را در زمان واقعی در طول بلایای طبیعی ارائه دهند، به کوتاه شدن زمان پاسخگویی، شناسایی سریع جمعیت‌های آسیب دیده و بهینه سازی هماهنگی تلاش‌های امدادی کمک کنند. این فناوری می‌تواند به طور قابل توجهی اثربخشی تلاش‌های بشردوستانه را افزایش دهد و به نجات جان انسان‌ها و کاهش رنج کمک کند.

قابلیت‌های فضایی می‌تواند به **پر کردن شکاف‌های دیجیتالی** فعلی بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه کمک کند. **دسترسی به اینترنت پرسرعت**، خدمات آموزشی و خدمات بهداشتی از طریق فناوری‌های فضایی می‌تواند فرصت‌های برابری را برای جوامع محروم فراهم کند. این دسترسی نه تنها کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد، بلکه رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی را نیز تقویت می‌کند. فناوری‌های فضایی می‌توانند نظارت دقیقی بر کشاورزی، منابع طبیعی و تغییرات زیست‌محیطی ارائه دهند. ماهواره‌ها می‌توانند داده‌های ارزشمندی را در مورد عواملی مانند سلامت محصول، جنگل‌زدایی، کیفیت آب و انتشار آلاینده‌ها ارائه دهند. این اطلاعات برای تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد مدیریت منابع شیوه‌های کشاورزی پایدار و تلاش‌های حفاظتی بسیار مهم است.



امنیت سایبری

۹

صنعت امنیت سایبری از سیستم های کامپیوتری (رایانه ها، شبکه ها، برنامه های کاربردی ابری و وب، تجهیزات تولیدی متصل به شبکه، برنامه ها و داده ها) در برابر **دسترسی، تغییر یا تخریب ناخواسته و غیرمجاز** محافظت می کند. این صنعت برای مقابله با **تهدیدات مداوم و پیچیده** مجرمان سایبری، از جمله هکرها، فردی که به دنبال **باج** هستند و گروه های دولتی یا ملی که اهداف ژئوپلیتیکی را دنبال می کنند، تکامل یافته است. **ماهیت پویای این تهدیدات**، نوآوری مداوم و سازگاری را در صنعت امنیت سایبری ضروری می سازد.

تهدیدات سایبری به دلیل افزایش پیچیدگی و هزینه حملات، همراه با ظهور ابزارهای هک جدید و مدل های مجرمانه ای مانند **باج افزار به عنوان یک سرویس**، به سرعت در حال افزایش هستند. مجرمان سایبری به طور فزاینده ای از تاکتیک های پیچیده برای نفوذ به سیستم ها و استخراج داده های ارزشمند استفاده می کنند و این منجر به خسارات مالی قابل توجهی برای مشاغل و سازمان ها می شود. **بعلاوه موانع ورود به دنیای جرایم سایبری** کاهش یافته و افراد بیشتری را قادر می سازد تا در فعالیت های مخرب شرکت کنند.

بازار امنیت سایبری به سرعت در حال رشد است و پیش بینی می شود درآمد آن از ۱۶۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۵۹۰ میلیارد دلار تا ۱/۲ تریلیون دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. این **رشد قابل توجه ناشی از افزایش آگاهی از تهدیدات سایبری**، افزایش سرمایه گذاری در راه حل های امنیتی و **گسترش مداوم چشم انداز دیجیتال** است. سازمان ها در همه اندازه ها به طور فزاینده ای در معرض حملات سایبری قرار دارند و برای محافظت از دارایی های ارزشمند خود، سرمایه گذاری های قابل توجهی در اقدامات امنیت سایبری انجام می دهند.

چهار عامل کلیدی این رشد عبارتند از:

- افزایش حملات،
 - گسترش چشم انداز دیجیتالی،
 - مدل های قیمت گذاری جدید که برای شرکت های کوچک و متوسط جذاب تر هستند
 - و افزایش مقررات مربوط به امنیت سایبری.
- با افزایش تعداد و پیچیدگی حملات سایبری، سازمان ها مجبور به **تخصیص بودجه بیشتری برای امنیت سایبری** هستند. گسترش دستگاه ها، برنامه ها و داده ها، سطح حمله را گسترش می دهد. علاوه بر این، مدل های قیمت گذاری نوآورانه، امنیت سایبری را برای شرکت های کوچک و متوسط **مقرون به صرفه تر** می کند و در دسترس بودن آن را افزایش می دهد. در نهایت، مقررات سختگیرانه تر، سازمان ها را ملزم می کند تا اقدامات امنیتی قوی را برای محافظت از داده های حساس و حفظ انطباق انجام دهند.
- این صنعت با **کمبود جهانی نیروی کار ماهر** مواجه است. **شکاف رو به رشد بین تقاضا برای متخصصان امنیت سایبری و عرضه متخصصان واجد شرایط**، سازمان ها را بر آن داشته است تا به طور فزاینده ای به **فناوری هایی مانند اتوماسیون و هوش مصنوعی** برای تکمیل تلاش های امنیتی خود تکیه کنند. این فناوری ها می توانند به خودکارسازی وظایف معمول، شناسایی و پاسخ به تهدیدات به طور موثر و افزایش بهره وری تیم های امنیتی کمک کنند.

در حالی که صنعت امنیت سایبری در حال حاضر از طریق تعداد زیادی از شرکت های کوچک و متوسط تشکیل می شود، عواملی مانند نیاز به سرمایه گذاری های تحقیق و توسعه قابل توجه، مزایای ارائه راه حل های امنیتی یکپارچه و همگرایی شرکت های بزرگ فناوری، می توانند منجر به تثبیت یا ظهور بازیگران بزرگتر شوند. این شرکت ها می توانند از منابع گسترده و تخصص خود برای ارائه راه حل های جامع و به دست آوردن سهم بازار قابل توجه استفاده کنند.

چندین عامل تعیین کننده، مانند پیشرفت های هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی، تحولات ژئوپلیتیکی و افزایش آگاهی مصرف کنندگان، می توانند به طور قابل توجهی بر آینده صنعت امنیت سایبری تأثیر بگذارند. پیشرفت های سریع در هوش مصنوعی و محاسبات کوانتومی فرصت ها و چالش های جدیدی را برای امنیت سایبری ایجاد می کند. تحولات ژئوپلیتیکی، مانند جنگ های سایبری و اختلافات بین کشورها، می تواند تقاضا برای راه حل های امنیتی قوی را افزایش دهد. علاوه بر این، افزایش آگاهی مصرف کنندگان از خطرات سایبری و اهمیت حفاظت از داده ها می تواند سازمان ها را بر آن دارد تا امنیت سایبری را در اولویت قرار دهند و در اقدامات امنیتی قوی سرمایه گذاری کنند.



صنعت باتری

۱۰

بازار باتری به سه بخش اصلی تقسیم می شود: وسایل نقلیه الکتریکی (Evs)، سیستم های ذخیره انرژی باتری (BESS) و لوازم الکترونیکی مصرفی.

بخش وسایل نقلیه الکتریکی شامل خودروهای سواری، وسایل نقلیه تجاری، وسایل نقلیه دو و سه چرخ و کاربردهای خارج از جاده، راه آهن، دریایی و هوانوردی است. **بخش BESS** شامل سیستم های ذخیره انرژی ثابت، مصارف تجاری، صنعتی و مسکونی است. **بخش لوازم الکترونیکی مصرفی** شامل دستگاه هایی مانند تلفن های هوشمند، لپ تاپ ها، هدفون های بی سیم و دوربین ها است که برای تامین انرژی به باتری های داخلی متکی هستند.

Electric vehicles could account for 84 to 88 percent of the total battery market by 2040.

Segments of the battery industry

Electric vehicles

Passenger cars, commercial vehicles, 2- and 3-wheelers, off-highway, railway, aviation, maritime



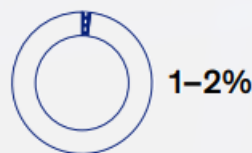
Battery energy storage systems (BESS)

Front-of-the-meter (FTM) utility-scale systems, behind-the-meter (BTM) residential, commercial, or industrial systems (eg, EV charging infrastructure)



Consumer electronics

Electronic equipment for everyday use, such as laptops, smartphones, TVs, tablets, game consoles, speakers, and headphones



Example companies

BYD, LG, Panasonic, Tesla

BYD, Tesla, Hithium, Sungrow, Fluence

Samsung, LG, Panasonic, BYD

Note: Figures may not sum to 100%, because of rounding.
Source: McKinsey Global Institute analysis

McKinsey & Company

پیش بینی می شود **باتری های خودروهای الکتریکی**، رشد آینده صنعت باتری را به پیش برد و تا سال ۲۰۴۰ بخش قابل توجهی از تقاضا را به خود اختصاص دهد. افزایش تقاضا برای وسایل نقلیه الکتریکی ناشی از عواملی مانند افزایش آگاهی از مزایای زیست محیطی وسایل نقلیه الکتریکی، مشوق های دولتی برای پذیرش وسایل نقلیه الکتریکی و بهبود عملکرد و کاهش هزینه باتری ها است. با ادامه برقی شدن خودروهای سواری و تجاری، تقاضا برای باتری های EV به طور تصاعدی افزایش می یابد.

BESS سریع ترین بخش در حال رشد صنعت باتری است. رشد در این بخش ناشی از **افزایش استقرار منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد و خورشید** است که برای غلبه بر ماهیت متناوب آنها به راه حل های ذخیره سازی انرژی کارآمد نیاز دارند. BESS نقش مهمی در **تثبیت شبکه، متعادل کردن عرضه و تقاضای انرژی و ارائه خدمات پشتیبان ایفا می کند**. در حالی که **بازار باتری لوازم الکترونیکی مصرفی** همچنان به رشد خود ادامه می دهد پیش بینی می شود که در مقایسه با بخش های باتری های خودروهای الکتریکی و BESS، سهم نسبتاً کمتری از تقاضای باتری را تا سال ۲۰۴۰ به خود اختصاص دهد. این امر به دلیل عواملی مانند بلوغ صنعت لوازم الکترونیکی مصرفی، سرعت کندتر نوآوری های افزایشی و تغییر به سمت محصولات **بازسازی** شده است. با این وجود، **گسترش طبقه متوسط** در کشورهای در حال توسعه می تواند تقاضا برای لوازم الکترونیکی مصرفی و باتری های مرتبط را افزایش دهد.

رشد در هر سه بخش بازار باتری (EVs، BESS و لوازم الکترونیکی مصرفی) ناشی از کاهش قیمت ها و افزایش نوآوری است. کاهش قیمت ها، باتری ها را برای طیف وسیع تری از مصرف کنندگان مقرون به صرفه تر می کند، در حالی که نوآوری منجر به بهبود عملکرد، افزایش چگالی انرژی و زمان شارژ سریع تر می شود.

زنجیره ارزش باتری شامل مراحل مختلفی از جمله استخراج و پردازش مواد خام مانند لیتیوم و نیکل، که اجزای ضروری برای عملکرد باتری هستند، تولید سلول در گیگافکتوری ها، تأسیسات تولیدی در مقیاس بزرگ که برای تولید انبوه باتری ها ساخته شده اند، و ترکیب سلول ها در بسته های باتری قابل شارژ است که در وسایل نقلیه الکتریکی، سیستم های ذخیره سازی ثابت و سایر کاربردها استفاده می شوند. هر مرحله در این زنجیره ارزش، نقش مهمی در تعیین هزینه، عملکرد و پایداری کلی باتری ها دارد.

انتظار می رود که صنعت باتری به پیشرفت خود ادامه دهند و به چگالی انرژی بالاتر، قابلیت شارژ سریع تر، چرخه عمر بهبود یافته و کاهش اثرات زیست محیطی دست یابند. این پیشرفت ها برای گسترش بیشتر پذیرش وسایل نقلیه الکتریکی، افزایش استقرار سیستم های ذخیره سازی انرژی تجدیدپذیر و بهبود عملکرد دستگاه های الکترونیکی مختلف ضروری هستند. به عنوان مثال، استفاده از برق تجدیدپذیر برای تامین انرژی فرآیند تولید و استفاده از مواد خام پایدارتر مانند نیکل و کبالت سبز می تواند به طور قابل توجهی ردپای کربن تولید باتری را کاهش دهد.

باتری ها، به ویژه باتری های لیتیوم یونی، نقش مهمی در امکان پذیر ساختن برقی سازی حمل و نقل با تامین انرژی وسایل نقلیه الکتریکی دارند. آنها همچنین ذخیره انرژی های تجدیدپذیر را تسهیل می کنند و به توزیع کارآمد برق در فضا و زمان کمک می کنند. این قابلیت ذخیره سازی برای غلبه بر ماهیت متناوب منابع تجدیدپذیر و اطمینان از عرضه ثابت انرژی به شبکه بسیار مهم است.

در طول ۳۰ سال گذشته، هزینه باتری ها به طور چشمگیری کاهش یافته است، از هزاران دلار در هر کیلووات ساعت در اوایل دهه ۲۰۰۰ به کمتر از ۱۰۰ دلار در هر کیلووات ساعت امروز رسیده است. این کاهش هزینه، وسایل نقلیه الکتریکی و سیستم های ذخیره سازی انرژی را مقرون به صرفه تر و در دسترس تر کرده است. علاوه بر این، چگالی انرژی باتری که میزان انرژی ذخیره شده در یک باتری نسبت به وزن آن را اندازه گیری می کند، در این مدت تقریباً سه برابر شده است. این بهبود در چگالی انرژی به باتری ها اجازه می دهد تا انرژی بیشتری را در اندازه کوچکتر و سبک تر ذخیره کنند و دامنه و عملکرد وسایل نقلیه الکتریکی و سایر دستگاه های مجهز به باتری را افزایش دهند.

کاهش هزینه ها، افزایش طول عمر، بهبود چگالی انرژی، شارژ سریع تر و پیشرفت در پایداری، همگی پتانسیل گسترش دامنه کاربردهای بالقوه باتری ها را دارند. این پیشرفت ها می توانند دو مجموعه تقاضای بزرگ را تقویت کنند: برقی سازی ناوگان جهانی یک میلیارد خودروی سواری و توسعه راه حل های ذخیره انرژی و پشتیبان برق که مکمل تولید انرژی تجدیدپذیر هستند.

با وجود چشم انداز رشد قوی، صنعت باتری با چالش هایی مانند مازاد عرضه، فشارهای کاهشی قیمت و نگرانی های مربوط به سودآوری بلندمدت روبرو است. مازاد عرضه می تواند ناشی از عواملی مانند سرمایه گذاری بیش از حد در ظرفیت تولید و عدم تطابق بین عرضه و تقاضا باشد. فشارهای کاهشی قیمت می تواند ناشی از افزایش رقابت و کاهش هزینه های تولید باشد. نگرانی های مربوط به سودآوری بلندمدت به دلیل هزینه های ثابت بالای مرتبط با ساخت و راه اندازی گیگافکتوری ها و نیاز به سرمایه گذاری مداوم در تحقیق و توسعه ایجاد می شود.

تولید باتری در حال حاضر تحت سلطه چند بازیگر بزرگ مستقر در آسیا است. این شرکت ها از مزیت پیشگامی، اقتصاد مقیاس و زنجیره تامین کارآمد برخوردار هستند که به آنها امکان می دهد بر بازار جهانی تسلط داشته باشند. با این حال، تولیدکنندگان باتری در اروپا و آمریکای شمالی به طور فزاینده ای در حال افزایش هستند که ناشی از عواملی مانند مشوق های دولتی، نگرانی های مربوط به امنیت انرژی و تمایل به ایجاد زنجیره تامین محلی است.

صنعت باتری موانع ورود بالایی به دلیل الزامات سرمایه ای زیاد برای ساخت گیگافکتوری ها و چالش های عملیاتی برای افزایش تولید دارد. ساخت یک گیگافکتوری نیازمند سرمایه گذاری قابل توجهی در زمین، ساختمان ها، ماشین آلات و تجهیزات است. علاوه بر این، راه اندازی یک گیگافکتوری و دستیابی به سطوح تولید مطلوب می تواند پیچیده و چالش برانگیز باشد. این موانع ورود، همراه با عواملی مانند افزایش هزینه مواد و تشدید رقابت جهانی، منجر به کاهش حاشیه سود شده است.

عوامل متعددی می توانند پویایی بازار باتری را تغییر دهند. پیشرفت در فناوری، مانند توسعه باتری های حالت جامد یا شیمی های جدید باتری، می تواند منجر به بهبود عملکرد و کاهش هزینه ها شود. موارد استفاده جدید، مانند **برنامه های کاربردی ذخیره سازی انرژی طولانی مدت**، می تواند فرصت هایی را برای شرکت های جدید ایجاد کند. سیاست های تجاری مانند تعرفه ها و محدودیت های صادرات می تواند بر جریان جهانی باتری ها و مواد خام آنها تأثیر بگذارد. **مشوق های دولتی**، مانند یارانه ها و اعتبارات مالیاتی، می تواند پذیرش باتری ها را در بخش های مختلف تسریع کند. در نهایت، مسائل مربوط به ظرفیت مازاد، مانند عدم تطابق بین عرضه و تقاضا، می تواند بر قیمت باتری و سودآوری تولیدکنندگان تأثیر بگذارد.

تقاضای مصرف کننده برای وسایل نقلیه الکتریکی و دستگاه های الکترونیکی قابل حمل، تقاضا برای باتری ها را افزایش می دهد. مقررات دولتی، مانند استانداردهای انتشار و اهداف انرژی های تجدیدپذیر، پذیرش باتری ها را در بخش های مختلف هدایت می کند. ملاحظات پایداری، مانند کاهش اثرات زیست محیطی تولید باتری و اطمینان از تامین مسئولانه مواد خام، به طور فزاینده ای مهم هستند. پویایی قیمت گذاری، از جمله نوسانات در قیمت مواد خام و رقابت در بازار، بر سودآوری تولیدکنندگان باتری و مقرون به صرفه بودن باتری ها برای مصرف کنندگان تأثیر می گذارد. در نهایت، تغییر به سمت یک صنعت چرخه ای، با تمرکز بر تعمیر، استفاده مجدد و بازیافت باتری ها، می تواند تقاضا برای مواد خام جدید را کاهش دهد و اثرات زیست محیطی صنعت باتری را به حداقل برساند.

۱۱ ساخت و ساز ماژولار

در مقایسه با سایر بخش‌ها، بخش ساخت و ساز با چالش‌های زیادی در بهره‌وری روبرو بوده است. در حالی که اقتصاد جهانی و بخش تولید شاهد افزایش قابل توجهی در بهره‌وری بوده‌اند، رشد بهره‌وری در ساخت و ساز به طور قابل توجهی عقب مانده است. این امر پیامدهای جدی برای هزینه‌های پروژه، جدول زمانی و سودآوری دارد.

جهان با کمبود مسکن بی‌سابقه‌ای روبرو است که ناشی از **شهرنشینی سریع**، افزایش جمعیت و **سرمایه‌گذاری ناکافی در مسکن مقرون‌به‌صرفه** است. این بحران به ویژه در **شهرهای پرجمعیت** تشدید می‌شود، جایی که قیمت مسکن از درآمد اکثر ساکنان فراتر رفته و بسیاری را با گزینه‌های مسکن نامناسب یا بدون مسکن مواجه می‌کند.

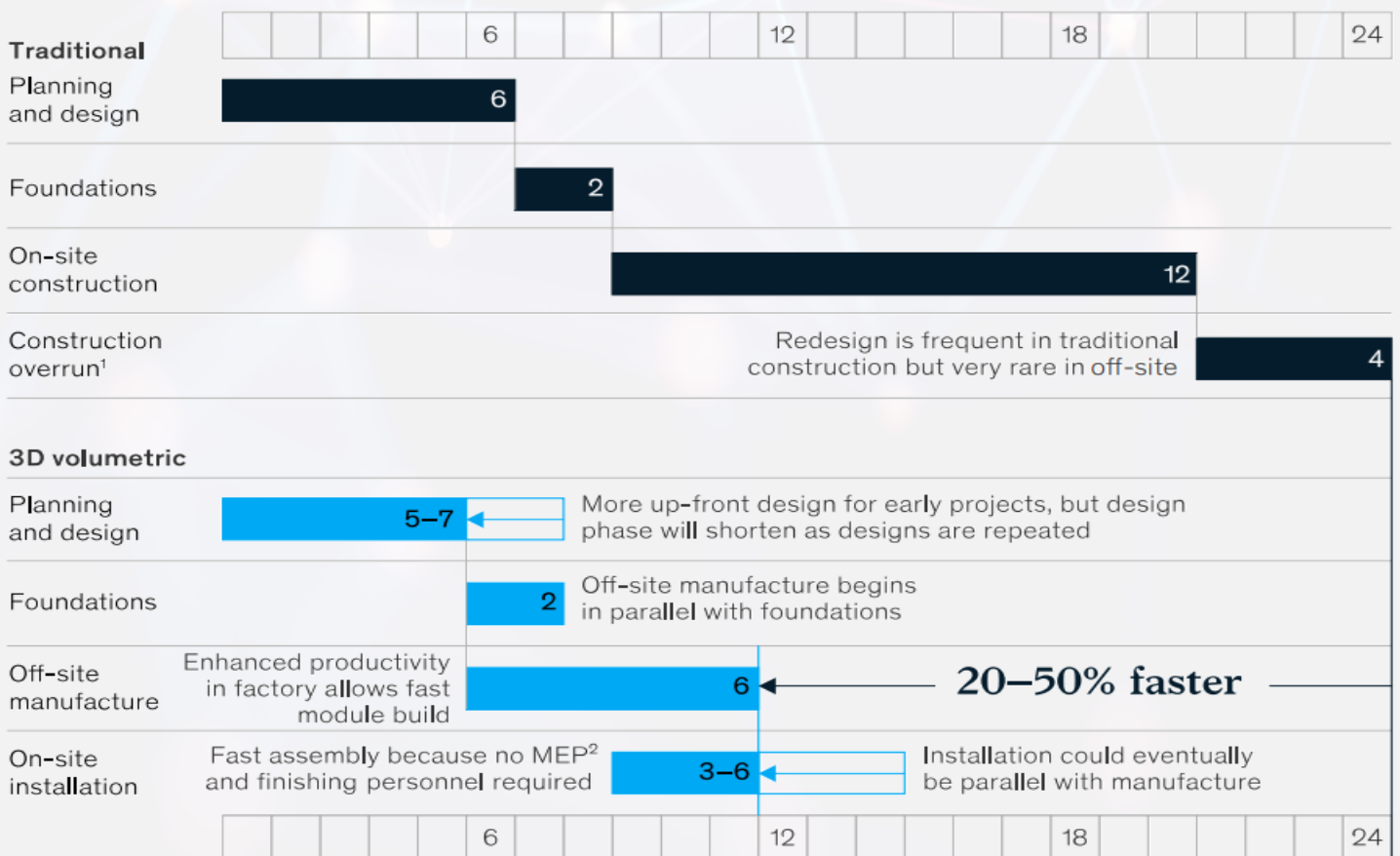
بعلاوه صنعت ساخت و ساز در بسیاری از کشورها با **کمبود نیروی کار ماهر** مواجه است. این کمبود ناشی از عواملی مانند جمعیت سالخورده، **علاقه کم به مشاغل ساختمانی در میان نسل‌های جوان** و دشواری جذب و حفظ کارگران ماهر است. این کمبود منجر به تأخیر در پروژه، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت می‌شود.

ساختمان‌ها و بخش ساخت و ساز سهم قابل توجهی در انتشار گازهای جهانی دارند و مقادیر قابل توجهی **انرژی** در طول ساخت و بهره‌برداری مصرف می‌کنند. این امر آنها را به یک عامل کلیدی در تغییرات آب و هوایی تبدیل می‌کند و **نیاز فوری به شیوه‌های پایدارتر و کارآمدتر** را برجسته می‌کند.

ساخت و ساز ماژولار به عنوان راه حلی امیدوارکننده برای پرداختن به چالش‌های بهره‌وری، کمبود نیروی کار و نگرانی‌های زیست محیطی در صنعت ساخت و ساز ظاهر شده است. با ساخت قطعات پیش ساخته در یک محیط کارخانه ای کنترل شده، ساخت و ساز ماژولار پتانسیل افزایش سرعت ساخت، بهبود کیفیت و کاهش ضایعات را دارد. در مقایسه با روش‌های ساخت سنتی، ساخت و ساز ماژولار زمان کمتری را برای برنامه ریزی، طراحی و نصب در محل نیاز دارد. ماهیت خارج از سایت ساخت ماژولار امکان انجام همزمان فعالیت ها را فراهم می کند و زمان کلی پروژه را کاهش می دهد و امکان تکمیل سریعتر و بازگشت سرمایه سریعتر را فراهم می کند.

Using 3D volumetric modules can deliver 20 to 50 percent schedule compression.

Example apartment project construction duration, traditional vs off-site 3D volumetric, months



ساخت و ساز ماژولار به دلیل ماهیت خودکار فرآیندهای تولید، به **کارگران کمتری** در محل پروژه در مقایسه با پروژه های ساختمانی سنتی نیاز دارد. این مزیت به ویژه در کشورهایی که هزینه نیروی کار بالایی دارند یا با کمبود نیروی کار ماهر مواجه هستند، جذاب است. علیرغم مزایای فراوان، ساخت و ساز ماژولار هنوز در سطح جهانی به **مقیاس کامل نرسیده** است. عواملی مانند **عدم آگاهی، مقررات** ساختمانی سنتی و مقاومت در برابر تغییر، مانع از پذیرش گسترده آن شده است. غلبه بر این چالش ها برای باز کردن پتانسیل کامل ساخت و ساز ماژولار بسیار مهم است.

ساخت و ساز ماژولار اغلب با چالش های مختلفی از جمله طراحی بیش از حد، ناکارآمدی در **نصب**، خطوط تولید ناپایدار و سرمایه ناکافی مواجه هستند. این موانع می تواند مانع از تحقق صرفه جویی در زمان و هزینه های وعده داده شده شود و مانع از رشد و رقابت آنها در صنعت شود.

پیش بینی می شود که صنعت ساخت و ساز ماژولار در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده به طور قابل توجهی گسترش یابد. عواملی مانند **افزایش شهرنشینی**، نیاز به مسکن مقرون به صرفه و پیشرفت های تکنولوژیکی، این رشد را هدایت می کنند. این رشد فرصت های هیجان انگیزی را برای شرکت ها و سرمایه گذاران ارائه می دهد.

همکاری موثر در زنجیره ارزش، انتخاب پروژه استراتژیک و اجرای کارآمد در محل، عوامل حیاتی برای رشد و موفقیت ساخت و ساز ماژولار هستند. ایجاد **مشارکت های قوی، انتخاب پروژه های مناسب** و بهینه سازی فرآیندهای ساخت و ساز برای به حداکثر رساندن مزایای ماژولار ضروری است.

صنعت ساخت و ساز به طور سنتی **خرد و محلی** بوده است و تعداد زیادی از بازیکنان کوچک در بازارهای منطقه ای فعالیت می کنند. این ساختار می تواند مانع از پذیرش گسترده فناوری های جدید مانند ساخت و ساز ماژولار شود که اغلب به صرفه جویی در مقیاس و سرمایه گذاری قابل توجهی نیاز دارد.

شرکت های ماژولار برای دستیابی به پتانسیل کامل خود **نیاز به مقیاس** دارند. این امر مستلزم **سرمایه گذاری قابل توجه در امکانات تولید**، تحقیق و توسعه و توسعه بازار است. ایجاد مشارکت های سودمند متقابل با پیمانکاران، توسعه دهندگان و سایر ذینفعان در زنجیره ارزش برای دستیابی به این مقیاس و پیشبرد رشد صنعت بسیار مهم است. عوامل مختلفی می توانند بر رشد و پذیرش ساخت و ساز ماژولار تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، شکست های قبلی شرکت های ماژولار می تواند تمایل سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در این صنعت را کاهش دهد. علاوه بر این، مداخله دولت از طریق سیاست ها و مقررات می تواند نقش مهمی در شکل دادن به بازار و سرعت بخشیدن به پذیرش ساخت و ساز ماژولار داشته باشد.



پخش اینترنتی ویدئو

۱۲

صنعت پخش اینترنتی ویدئو، صنعت ارائه سرگرمی‌های ویدئویی طولانی از طریق اینترنت است. تعداد خانوارهای جهانی که از این خدمات استفاده می‌کنند، از ۳۲۰ میلیون در سال ۲۰۱۷ به ۶۷۰ میلیون در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته و تا سال ۲۰۴۰ می‌تواند به راحتی از یک میلیارد فراتر رود. درآمدهای این صنعت از ۱۶۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۵۱۰ میلیارد دلار (بدبینانه) تا ۱ تریلیون دلار (خوشبینانه) در سال ۲۰۴۰ افزایش می‌یابد (CAGR بین ۶ تا ۱۱ درصد) و نفوذ خانوار از ۲۹ درصد به بین ۳۴ تا ۴۸ درصد می‌رسد (حد بالا برای حالتی است که بازارهای در حال توسعه، این فناوری را سریع جذب کرده و استفاده نمایند).

در حال حاضر پنج نوع اصلی شرکت در این صنعت وجود دارد:

- شرکت‌های تخصصی پخش ویدئو (نمونه بین‌المللی: نتفلیکس | نمونه داخلی: فیلمو)،
- استودیوهای سرگرمی و شرکت‌های رسانه‌ای (مانند دیزنی و وارنر برادرز)،
- شرکت‌های بزرگ فناوری (مانند آمازون با آمازون پرایم ویدئو و اپل با اپل تی‌وی)،
- پلتفرم‌های اشتراک ویدئو (نمونه بین‌المللی: یوتیوب | نمونه داخلی: آپارات)
- تولیدکنندگان سخت‌افزار (مانند سامسونگ، ال‌جی و روکو).

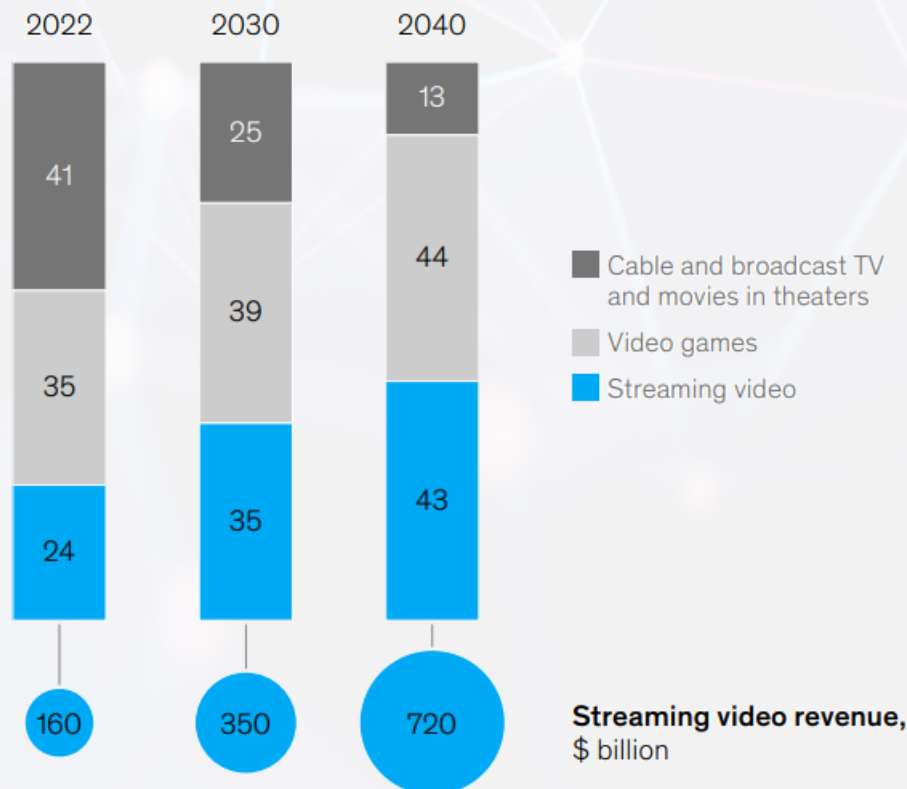
رقابت شدیدی بین شرکت‌های فعال این صنعت وجود دارد.

اخیرا همکاری‌هایی نظیر باندل کردن محتوا (مانند ارائه مجموعه‌ای از سرویس‌ها در یک بسته) برای کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری رایج شده است.

سه منبع درآمد این صنعت، **اشتراک، خریدهای در لحظه** (مانند پرداخت برای مشاهده یک فیلم) و **تبلیغات** است. هزینه کرد خانوارها در اشتراک و خریدهای در لحظه از متوسط ماهانه ۱۰ دلار در ۲۰۲۲ به بین ۲۰ تا ۴۰ دلار در ۲۰۴۰ خواهد رسید. درآمد تبلیغات با CAGR ۸ تا ۹ درصد از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۴۰ رشد می‌کند و نیمی از کل درآمدهای صنعت پخش ویدئو را تشکیل می‌دهد. شرکت‌های استریم‌کننده در حال **سرمایه‌گذاری سنگین در حوزه ورزش** هستند و قراردادهای بلندمدت پخش انحصاری را پیگیری می‌کنند.

Streaming video could grow to 43 percent of consumer entertainment spending by 2040, up from 24 percent in 2022.

Revenue share among video entertainment industry segments, middle estimate scenario, %



Source: Magna; Omdia; Oxford Economics; McKinsey Global Institute analysis

پویایی این صنعت بالاست و عواملی مانند چگونگی پوشش هزینه‌های تولید محتوا، تکامل UGC، تکامل تبلیغات پخش، و شکل آینده بسته‌ها، بر پویایی این صنعت تأثیر می‌گذارند. همچنین رهبران قدرت‌مندی هنوز در صنعت شکل نگرفته‌اند. در سال ۲۰۲۳، نتفلیکس ۲۷ درصد از درآمدهای جهانی اشتراک را به خود اختصاص داد و چهار سرویس بزرگ بعدی (دیزنی پلاس، آمازون پرایم ویدئو و یوتیوب) در مجموع ۲۷ درصد را به خود اختصاص دادند.

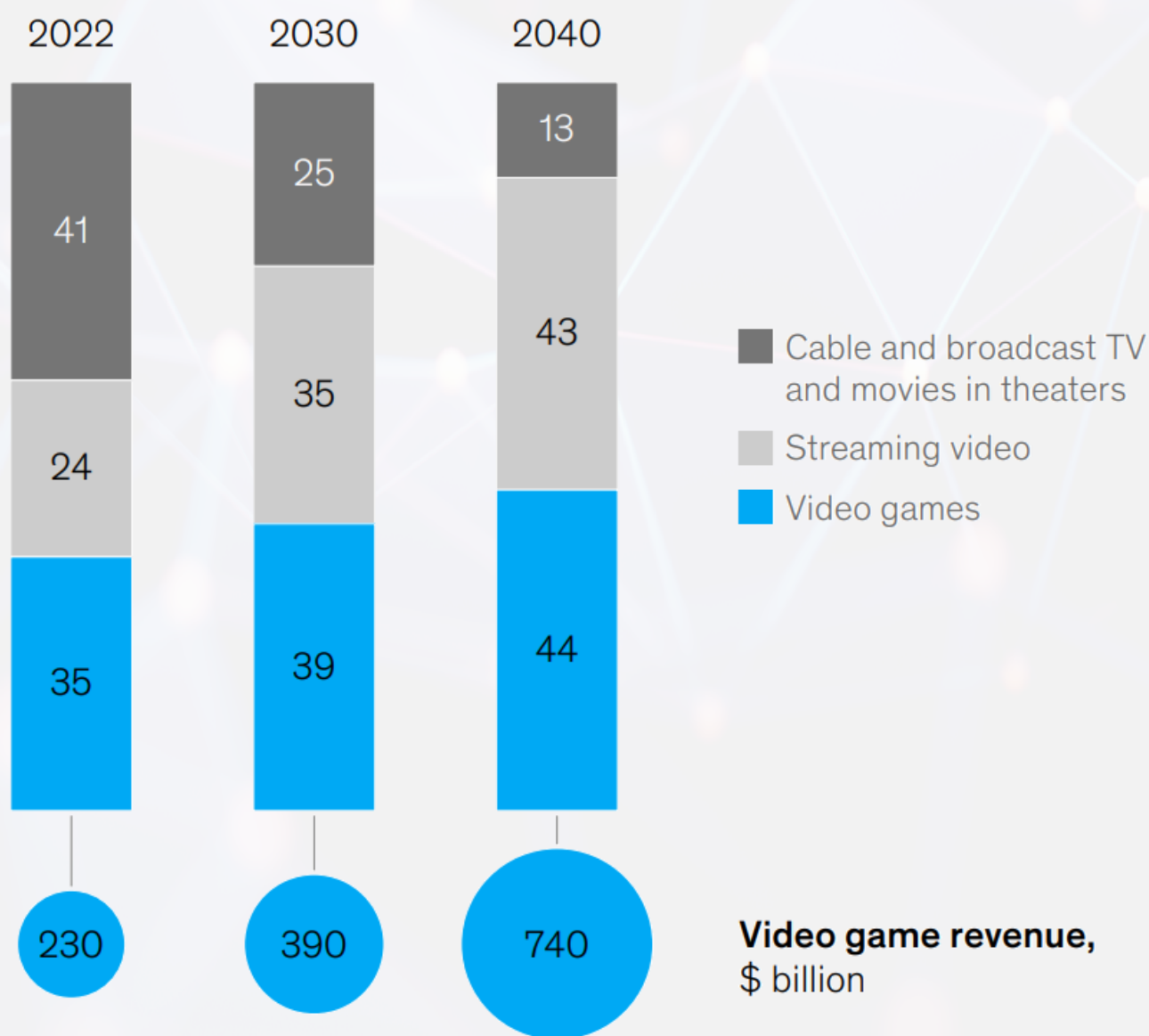
بعلاوه بازیگران جدید و شرکت‌های منطقه‌ای نیز در حال ورود به این صنعت هستند. همچنین ادغام‌ها در این صنعت افزایش یافته زیرا شرکت‌هایی که نتوانستند با سرمایه‌گذاری مطابقت داشته باشند یا محصولات مناسبی بسازند از بازار خارج شدند.



بازی‌های ویدئویی

۱۳

درآمد بازی‌های ویدئویی در سال ۲۰۲۲، ۲۳۰ میلیارد دلار بود که ۳۵ درصد از کل درآمد صنعت سرگرمی‌های ویدئویی را تشکیل می‌داد. پیش‌بینی می‌شود که سهم بازی‌های ویدئویی تا سال ۲۰۴۰ به ۴۴ درصد افزایش یابد و از ویدئوهای سنتی و استریم پیشی بگیرد. درآمد صنعت در سال ۲۰۴۰ بین ۵۵۰ و ۹۱۰ میلیارد دلار خواهد بود (CAGR ۵ تا ۸ درصد).



سهم درآمدی بازی‌های ویدیویی در کل صنعت سرگرمی‌های ویدئویی

تعداد بازیکنان بازی‌های ویدئویی در سراسر جهان از ۱/۹ میلیارد در سال ۲۰۱۸ به ۲/۶ میلیارد در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است. **بازی‌های ویدئویی برای جلب توجه مصرف‌کنندگان با سایر فعالیت‌های اوقات فراغت رقابت می‌کنند.** افراد متولد شده بین سال‌های ۱۹۹۵ (۱۳۷۴) و ۲۰۱۰ (۱۳۸۹) زمان بیشتری را صرف بازی کردن می‌کنند تا تماشای تلویزیون. در سال ۲۰۱۷، مصرف‌کنندگان فقط ۴۰ دقیقه در هفته را صرف بازی‌های موبایلی می‌کردند اما این میزان در سال ۲۰۲۲ به حدود ۱۰۰ دقیقه در هفته رسید و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۷ به ۱۶۰ دقیقه در هفته افزایش یابد. تا سال ۲۰۳۰، تقریباً ۴۰ درصد از جمعیت جهان بازیکن بازی‌های ویدئویی خواهند بود. دو روند که نشان می‌دهد این صنعت جذاب است:

○ **اول اینکه بازی کردن روی تلفن‌های همراه** افزایش یافته است. راه‌اندازی آیفون در سال ۲۰۰۷ و اپ استور اپل در سال ۲۰۰۸، چشم‌انداز و مدل کسب‌وکار بازی‌های موبایلی را اساساً تغییر داد.

○ **دوم، بازی‌های رایگان** در کنسول‌ها، رایانه‌های شخصی و تلفن‌های همراه بسیار موفق بوده‌اند و از طریق خریدهای کوچک و مکرر درون بازی، از پایگاه‌های بزرگ کاربران درآمد کسب می‌کنند. این درآمد از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ به طور متوسط سالانه ۸ درصد رشد کرده است (نمونه بین‌المللی: FORTNITE | نمونه داخلی: آمیزا).

با رشد تعداد گیمرها در آسیا، خاورمیانه و شمال آفریقا به‌ویژه با افزایش دسترسی به اینترنت و گوشی‌های هوشمند، صنعت توسعه خواهد یافت. کاربران بیشتر به سمت بازی‌های تعاملی‌تر و تولید محتوای کاربرمحور (User-Generated Content) گرایش خواهند یافت.

صنعت بازی‌های ویدئویی اخیراً با چالش‌هایی نیز مواجه شده است. در طول همه‌گیری، محدودیت‌های تفریحی منجر به افزایش هزینه‌کرد مصرف‌کنندگان در بازی‌ها شد اما پیش‌بینی‌ها مبنی بر ادامه رشد درآمد پس از همه‌گیری محقق نشد. بازار جهانی به دلیل کاهش تعداد بازی‌ها، چالش‌های کسب درآمد به ازای هر بازیکن، تغییرات نظارتی و کاهش علاقه سرمایه‌گذاران، قدری دچار رکود شده است. همچنین هزینه توسعه بازی‌های کنسولی و رایانه‌های شخصی به شدت افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۸، بازی‌های AAA (بازی‌های بزرگ پرهزینه) بین ۵۰ تا ۱۵۰ میلیون دلار هزینه داشتند اما سال ۲۰۲۳، هزینه این بازی‌ها به ۲۰۰ میلیون دلار یا بیشتر رسیده است (این در حالی است که متوسط هزینه تولید فیلم‌های پرهزینه حدود ۱۸۰ میلیون دلار است).

با وجود چالش‌ها، روندهای بلندمدت رشد بازی‌های ویدئویی احتمالاً ادامه خواهند داشت. این عوامل به معنای رشد بدون وقفه نیستند اما نشان می‌دهند که اگر صنعت بتواند بر چالش‌های فعلی خود غلبه کند می‌تواند از این روندها برای تبدیل شدن به یک عرصه رقابتی استفاده کند.

استفاده از روش‌های درآمدزایی جدید، کاهش هزینه‌ها و بهبود تولید بازی‌ها با استفاده از هوش مصنوعی زاینده (GenAI) و توسعه بازی‌های ابری (Cloud Gaming) که هزینه‌های سخت‌افزاری را کاهش دهند و دسترسی به بازی‌ها را افزایش دهند، در رشد صنعت موثر خواهند بود.



روبائیک

۱۴

روبات‌ها به عنوان ماشین‌های قابل برنامه‌ریزی تعریف می‌شوند که وظایف فیزیکی را خودکار می‌کنند. این بدان معناست که آنها برای انجام خودکار وظایفی که قبلاً توسط انسان انجام می‌شدند طراحی شده‌اند و می‌توانند برای کارهای مختلفی، از مونتاژ ساده گرفته تا جراحی‌های پیچیده، مورد استفاده قرار گیرند.

پیشرفت‌های تکنولوژیکی در رباتیک موانع پذیرش را کاهش می‌دهد. با پیشرفت تکنولوژی، ربات‌ها مقرون به صرفه‌تر، کارآمدتر و کاربردی‌تر می‌شوند و در نتیجه، صنایع بیشتری به استفاده از آنها روی می‌آورند. این پیشرفت‌ها شامل بهبود در حسگرها، محرک‌ها و سیستم‌های کنترل است که همگی به عملکرد بهتر ربات‌ها کمک می‌کنند.

پیشرفت‌ها در هوش مصنوعی، توسعه و آموزش ربات‌ها را تسریع می‌بخشد. هوش مصنوعی به ربات‌ها این امکان را می‌دهد که از محیط خود یاد بگیرند، تصمیم بگیرند و با آن سازگار شوند. این امر منجر به ایجاد ربات‌های هوشمندتر و همه‌کاره‌تر می‌شود که می‌توانند وظایف پیچیده‌تری را انجام دهند و با انسان‌ها به طور موثرتری همکاری کنند. به عنوان مثال، الگوریتم‌های یادگیری ماشین به ربات‌ها امکان می‌دهد الگوها را تشخیص دهند، از خطاها درس بگیرند و عملکرد خود را در طول زمان بهبود بخشند.

روبات‌های انسان‌نما به دلیل پتانسیل‌شان برای ادغام در فضاهای طراحی شده برای انسان‌ها، مورد توجه قرار گرفته‌اند. این ربات‌ها که شبیه انسان‌ها هستند، می‌توانند به طور بالقوه در محیط‌های موجود بدون نیاز به تغییرات زیرساختی گسترده عمل کنند. این امر می‌تواند استقرار آنها را در بخش‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی، خدمات و لجستیک آسان‌تر کند.

صنعت رباتیک از هجوم سرمایه‌گذاری بهره می‌برد. افزایش سرمایه‌گذاری در رباتیک نشان‌دهنده پتانسیل بالای این حوزه و اعتماد سرمایه‌گذاران به توانایی آن برای ایجاد تحول در صنایع مختلف است. این سرمایه‌گذاری به پیشرفت بیشتر تحقیق و توسعه، نوآوری و تجاری‌سازی فناوری‌های رباتیک منجر می‌شود.

همگام با بهبود ربات‌ها، آنها قادر به خودکارسازی طیف گسترده‌تری از وظایف هستند که منجر به افزایش کارایی، بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها در صنایع مختلف می‌شود. این چرخه پیشرفت و اتوماسیون، رشد سریع بخش رباتیک را تقویت می‌کند. توسعه ربات‌های عمومی خودکار، که می‌توانند وظایف مختلفی را با مداخله محدود انسان انجام دهند، به طور فزاینده‌ای در حال پیشرفت است. این ربات‌ها که به تطبیق‌پذیری و انعطاف‌پذیری بیشتر معروف هستند، می‌توانند به سرعت برای انجام وظایف جدید برنامه‌ریزی شوند و نیاز به تغییرات سخت‌افزاری پرهزینه را کاهش دهند. سناریوهای رشد رباتیک عواملی مانند پتانسیل اتوماسیون فنی، زمان مورد نیاز برای توسعه راهکارها، امکان‌سنجی اقتصادی اتوماسیون و سرعت پذیرش را در نظر می‌گیرند. این سناریوها دیدگاهی جامع از مسیرهای بالقوه آینده برای صنعت رباتیک ارائه می‌دهند و به ذینفعان کمک می‌کنند تا برای چالش‌ها و فرصت‌های پیش رو آماده شوند.

حوزه رباتیک احتمالاً پویایی بالایی را با گسترش استفاده از ربات‌ها در کاربردهای خدماتی تجربه کرد. فراتر از کاربردهای صنعتی سنتی، ربات‌ها به طور فزاینده‌ای در بخش خدمات، از نظافت و پذیرایی گرفته تا مراقبت‌های بهداشتی و لجستیک، به کار گرفته می‌شوند. این گسترش، نوآوری و رقابت را در این حوزه افزایش می‌دهد.

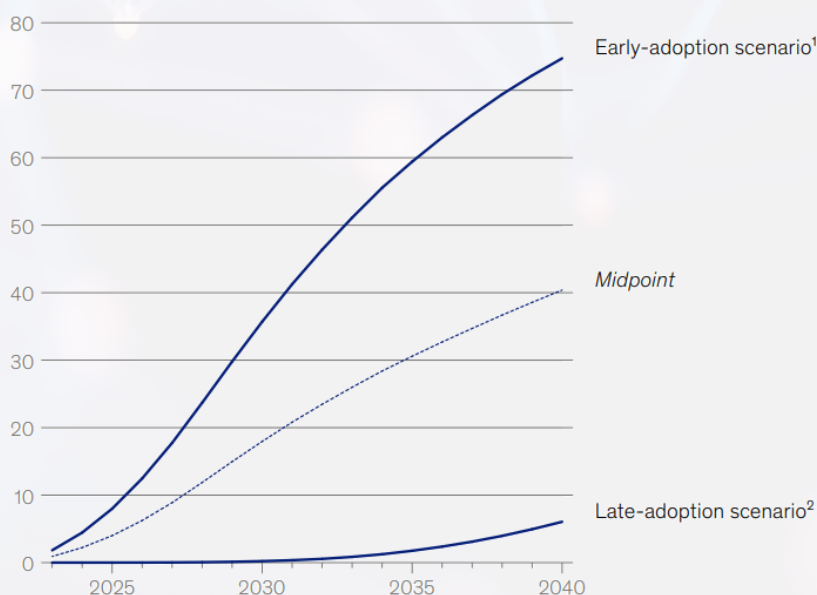
همگرایی هوش مصنوعی و رباتیک به طور چشمگیری توانایی ربات‌ها را برای تعامل با دنیای فیزیکی بهبود می‌بخشد. با مجهز شدن ربات‌ها به هوش مصنوعی پیشرفته، آنها می‌توانند محیط خود را با دقت بیشتری درک کنند، تصمیمات آگاهانه بگیرند و با انسان‌ها به طور موثرتری همکاری کنند. این هم‌افزایی، امکانات جدیدی را برای اتوماسیون و بهره‌وری باز می‌کند.

روبات‌ها به طور بالقوه می‌توانند کارهایی را فراتر از محدودیت‌های فیزیکی انسان انجام دهند و منجر به افزایش بهره‌وری شوند. **از بلند کردن بارهای سنگین گرفته تا کار در محیط‌های خطرناک**، ربات‌ها می‌توانند وظایفی را انجام دهند که برای انسان غیرممکن یا ناامن هستند. این توانایی، امکان افزایش قابل توجه بهره‌وری و کارایی را در صنایع مختلف فراهم می‌کند.

Exhibit

Depending on the pace of adoption of robotic solutions, 40 percent of physical work done by people could be automated in less than 20 years.

Share of time currently spent on physical work activities that could become automated, %



¹Aggressive scenario for all key model parameters (technical automation potential, integration timeline, economic feasibility, and technology diffusion rates).

²Parameters are set for later adoption potential.

Source: O*NET; McKinsey Global Institute analysis

بازار ربات‌های عمومی خودکار احتمالاً **پویایی** بالایی خواهد داشت. در حالی که این بازار در حال حاضر شاهد **ظهور استارت‌آپ‌های متعددی** است، ماهیت سرمایه‌بر توسعه و تولید ربات‌های پیشرفته احتمالاً منجر به تثبیت و **ظهور چند بازیگر مسلط** خواهد شد.

عواملی مانند پیشرفت‌ها در هوش مصنوعی، نیمه‌رساناها و باتری‌ها می‌توانند توسعه رباتیک را تسریع کنند. این فناوری‌ها نقش مهمی در بهبود عملکرد، قابلیت‌ها و مقرون به صرفه‌بودن ربات‌ها دارند. به عنوان مثال، پردازنده‌های قدرتمندتر، امکان پردازش سریع‌تر و تصمیم‌گیری پیچیده‌تر را فراهم می‌کنند، در حالی که باتری‌های بهتر، زمان کار طولانی‌تر و تحرک بیشتر را ممکن می‌سازند.

پذیرش **ربات‌های مراقب** توسط مصرف‌کنندگان و تأثیر سیاست‌های مربوط به مسائل کارگری بر پذیرش رباتیک، از جمله عوامل مهم هستند. نگرش عمومی و مقررات دولتی نقش مهمی در شکل‌دهی به پذیرش و ادغام ربات‌ها در جامعه دارند. عواملی مانند **نگرانی در مورد از دست دادن شغل**، ملاحظات اخلاقی و نیاز به آموزش مجدد نیروی کار می‌تواند بر سرعت پذیرش رباتیک تأثیر بگذارد.

تنوع بازار بالقوه ناشی از تحولات ژئوپلیتیکی می‌تواند منجر به **منطقه‌ای شدن فناوری رباتیک** شود. بی‌ثباتی سیاسی و تغییر در روابط بین کشورها می‌تواند زنجیره تامین جهانی را مختل کند و منجر به توسعه و استقرار منطقه‌ای فناوری‌های رباتیک شود. این می‌تواند پیامدهایی برای رقابت، استانداردها و نوآوری در صنعت رباتیک داشته باشد.



۱۵ بیوتکنولوژی صنعتی و مصرفی

بیوتکنولوژی صنعتی و مصرفی از **مهندسی ژنتیک** برای تجزیه و تحلیل و دستکاری **فرآیندهای بیولوژیکی در سطح مولکولی** استفاده می‌کند تا محصولات زیستی را برای **اهداف صنعتی و مصرفی** تولید کند. این حوزه شامل استفاده از تکنیک‌هایی مانند **ویرایش ژن**، زیست‌شناسی مصنوعی و **مهندسی پروتئین** برای ایجاد مواد، داروها و سوخت‌های جدید است. این زمینه به **سرعت در حال تکامل است** و پتانسیل ایجاد انقلابی در صنایع مختلف، از **کشاورزی و تولید گرفته تا مراقبت‌های بهداشتی و انرژی** را دارد.

پیشرفت‌های متعددی تجاری‌سازی ویرایش ژن را امکان‌پذیر ساخته است. تعیین توالی ژنتیکی خودکار و تعیین ترتیب نوکلئوتیدها در یک مولکول DNA، به محققان این امکان را داده است که به سرعت و به راحتی اطلاعات ژنتیکی موجود در ارگانیسم‌ها را بخوانند. این پیشرفت‌ها منجر به توسعه درمان‌های جدید برای بیماری‌های ژنتیکی، بهبود عملکرد محصول و ایجاد مواد زیستی جدید شده است.

در سال ۲۰۲۳، استارت‌آپ‌های بیوتکنولوژی صنعتی و مصرفی ۲/۱ میلیارد دلار سرمایه جمع‌آوری کردند که نسبت به ۴/۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ کاهش داشته است. این کاهش سرمایه‌گذاری منعکس‌کننده **چالش‌های اقتصادی** گسترده‌تری است که صنعت با آن مواجه است، از جمله افزایش نرخ بهره، تورم و **عدم اطمینان در مورد چشم‌انداز اقتصادی آینده**. با این وجود، انتظار می‌رود که این صنعت در بلندمدت به رشد خود ادامه دهد زیرا شرکت‌ها به توسعه محصولات و خدمات نوآورانه بر اساس بیوتکنولوژی ادامه می‌دهند.

پیش‌بینی می‌شود درآمد بخش بیوتکنولوژی از ۱۴۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۳۴۰ تا ۹۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. این رشد ناشی از عوامل مختلفی از جمله افزایش تقاضا برای محصولات زیستی، **پیشرفت در فناوری و حمایت فزاینده دولت** از این صنعت است. پتانسیل بیوتکنولوژی برای ایجاد انقلابی در صنایع مختلف، همراه با تعهد فزاینده به پایداری، این رشد را تقویت می‌کند.

پیش‌بینی می‌شود درآمد بخش **بیوتکنولوژی کشاورزی** از ۵۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۱۷۰ تا ۲۳۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. بیوتکنولوژی کشاورزی پتانسیل **افزایش عملکرد محصول، بهبود مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها و توسعه محصولات غذایی جدید** با ارزش غذایی افزایش یافته را دارد. با افزایش جمعیت جهان و افزایش تقاضا برای غذا، بیوتکنولوژی کشاورزی **نقش مهمی در تامین امنیت غذایی جهانی** ایفا خواهد کرد.

Segments of the nonmedical biotechnology industry

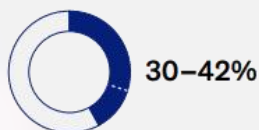
Alternative proteins

Cultured meat; microbial protein (eg, mycoproteins)¹



Agricultural biotechnology

Genetically modified animals and crops that help disease resistance, yield, etc; selective breeding of crops and animals through genetic markers



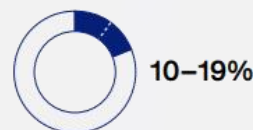
Consumer products and services

Personalized genetic insights; personalized beauty, health, and wellness products (eg, DNA-based diets, personalized skincare); microbiome-based products (eg, probiotics)



Biomaterials and biochemicals

Bioplastics (eg, PHAs or polyhydroxyalkanoates); fermentation-based chemicals (eg, ethanol; 1,4-butanediol; lactic acid); bio-based additives to food, feed (eg, enzymes, probiotics); microbial crop protection



Potential 2040 revenue, \$ billion

24-390

170-230

71-170

70-100

Example companies

Upside Foods, Vow

Bayer Crop Science, Syngenta

23andMe, PROVEN Skincare

Danimer, Genomatica, Corbion, Novozymes

¹Cultured meat is produced by cultivating animal cells directly. Mycoproteins are plant-based proteins derived from a natural microfungus, *Fusarium venenatum*.

Source: McKinsey Global Institute analysis

پیش‌بینی می‌شود درآمد بازار پروتئین‌های جایگزین از ۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ به ۲۴ تا ۳۹۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. پروتئین‌های جایگزین، مانند گوشت کشت شده و پروتئین‌های گیاهی، پتانسیل کاهش اثرات زیست‌محیطی تولید گوشت سنتی را دارند. با افزایش نگرانی‌ها در مورد تغییرات آب و هوایی و پایداری، پروتئین‌های جایگزین به طور فزاینده‌ای محبوب می‌شوند.

پیش‌بینی می‌شود درآمد بازار زیست‌مواد و مواد بیوشیمیایی از ۴۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۷۰ تا ۱۰۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. زیست‌مواد و مواد بیوشیمیایی از منابع تجدیدپذیر به دست می‌آیند و پتانسیل کاهش وابستگی ما به سوخت‌های فسیلی را دارند. با افزایش تقاضا برای محصولات پایدار، انتظار می‌رود که این بازار به طور قابل توجهی رشد کند.

پیش‌بینی می‌شود بازار محصولات و خدمات مصرفی از ۳۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۷۱ تا ۱۷۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۴۰ برسد. بیوتکنولوژی پتانسیل توسعه محصولات و خدمات مصرفی جدید، مانند محصولات مراقبت شخصی سفارشی و آزمایش ژنتیکی شخصی را دارد. با افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان از سلامت و تندرستی، انتظار می‌رود که این بازار به سرعت گسترش یابد.

چهار عامل کلیدی می‌توانند رشد را در هر چهار بخش تسریع کنند: پیشرفت در محاسبات، تجاری‌سازی کارآمد، سرمایه‌گذاری‌های عمومی و دولتی، و تعهدات مداوم شرکت‌ها و علاقه مصرف‌کنندگان به پایداری. این عوامل به ایجاد یک محیط مساعد برای نوآوری و رشد در صنعت بیوتکنولوژی کمک می‌کنند.

صنعت بیوتکنولوژی صنعتی و مصرفی جوان است و بنابراین احتمالاً پویایی بالایی از خود نشان می‌دهد، زیرا شرکت‌ها به دنبال توسعه فناوری‌ها و یافتن مدل‌های تجاری پایدار برای درآمد و سود هستند. ماهیت پویای این صنعت منجر به نوآوری مداوم، رقابت و فرصت‌هایی برای شرکت‌های جدید برای ظهور و رشد می‌شود.

تعدادی از عوامل وجود دارد که می‌تواند بر رشد صنعت بیوتکنولوژی صنعتی و مصرفی تأثیر بگذارد از جمله سرعت تجاری‌سازی زیست‌مواد جدید، پذیرش پروتئین‌های جایگزین توسط مصرف‌کنندگان، و نگرانی‌های مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌های ژنتیکی. این عوامل عدم قطعیت‌هایی را در مورد مسیر آینده صنعت ایجاد می‌کنند اما فرصت‌هایی را نیز برای شرکت‌ها برای نوآوری و انطباق ارائه می‌دهند.



۱۶ حمل و نقل هوایی نوین

صنعت حمل و نقل هوایی نوین تحت تأثیر پیشرفت سریع فناوری، تمرکز جهانی بر پایداری، افزایش حمل و نقل اشتراکی و نیاز به راه حل هایی برای ازدحام ترافیک است. پیشرفت در باتری ها، خودمختاری و مهندسی دیجیتال امکان توسعه هواپیماهای جدید را فراهم می کند. تمرکز بر پایداری، تقاضا برای حمل و نقل پاک تر را افزایش می دهد. حمل و نقل اشتراکی مانند اشتراک خودرو، انعطاف پذیری و مقرون به صرفه بودن را افزایش می دهد. eVTOL (electric vertical takeoff and landing vehicles) ها و پهپادها می توانند با دور زدن ترافیک زمینی، زمان سفر را کاهش دهند.

رشد این صنعت به قیمت، ترجیحات مشتری و پیشرفت فناوری در عملکرد باتری و خودمختاری بستگی دارد. مقررات و توسعه زیرساخت ها می توانند این رشد را محدود کنند. دولت ها باید استانداردهای ایمنی و قوانین ترافیکی را ایجاد کنند. برای حمایت از این صنعت، زیرساخت های لازم از جمله مکان های برخاست و فرود، ایستگاه های شارژ و سیستم های مدیریت ترافیک هوایی مورد نیاز است. به علاوه قیمت سفر eVTOL یا تحویل پهپاد باید با سایر روش های حمل و نقل رقابتی باشد.

در درازمدت، بازار تحویل پهپاد می تواند دارای تعداد کمی از بازیگران بزرگ به صورت منطقه ای یا جهانی باشد. شرکت هایی که می توانند شبکه ها را به طور موثر اداره کنند، لجستیک را بهینه کنند و از مقررات پیروی کنند، احتمالاً بر بازار تسلط خواهند داشت. آینده پهپادهای تحویل آخرین مایل به توانایی آنها در برآوردن نیازهای مشتریان و غلبه بر تردیدها بستگی دارد. شرکت ها باید اقدامات ایمنی قوی را اجرا کنند، از قوانین حریم خصوصی پیروی کنند و اثرات زیست محیطی را به حداقل برسانند.

باتری یک چالش بزرگ برای پرواز eVTOL هستند. پیشرفت در فناوری باتری و توسعه زیرساخت های شارژ قابل اعتماد برای عملیات گسترده eVTOL ضروری است. برای مقیاس یافتن نیز، مقرراتی که اجازه استقرار آنها را می دهد ضروری خواهد بود. همکاری بین دولت ها، صنعت و سازمان های استاندارد برای ایجاد چارچوب های نظارتی هماهنگ که نوآوری را تسهیل می کند و ایمنی را تضمین می کند، بسیار مهم است.

عملیات مسافری در مقیاس بزرگتر به امکانات اختصاصی سوار و پیاده شدن نیاز دارد. Vertiports برای تسهیل عملیات eVTOL در مقیاس بزرگ ضروری هستند و زیرساخت های لازم را برای سوار و پیاده شدن مسافران، شارژ و نگهداری eVTOL ها و مدیریت جریان ترافیک فراهم می کنند. پیشرفت در زیرساخت های دیجیتال، مانند سیستم های مدیریت ترافیک بدون سرنشین، برای تحقق برنامه های نوآورانه تحویل پهپاد کلیدی است. این سیستم ها امکان برنامه ریزی پرواز، ردیابی و جلوگیری از برخورد را فراهم می کنند.

ماهیت نوپای صنعت تحرک هوایی آینده فرصت هایی را برای نوآوری و رشد ارائه می دهد. همکاری برای رسیدگی به چالش ها و ایجاد یک اکوسیستم حمایتی بسیار مهم است. مدل کسب و کار موفق می تواند یک مدل یکپارچه عمودی یا یک زنجیره تامین سنتی باشد. موفقیت به شرایط بازار، مقررات، فناوری و مزیت رقابتی بستگی دارد. تجربه مشتری، به ویژه از نظر راحتی، سرعت، ایمنی و قابلیت اطمینان، میزان پذیرش eVTOL ها را تعیین می کند.



داروهای چاقی

۱۷

چاقی که شیوع آن در ۲۰ سال گذشته به شدت افزایش یافته است به طور مستقیم با برخی از این بیماری‌های مزمن مرتبط است و خطر ابتلا به **دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی و برخی سرطان‌ها** را افزایش می‌دهد. تخمین می‌زنند که تأثیر اقتصادی ناشی از چاقی به تنهایی در سال ۲۰۲۰، ۲ تریلیون دلار بوده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۵ به ۴/۳ تریلیون دلار برسد. گزارشی از دانشکده بهداشت عمومی هاروارد و مجمع جهانی اقتصاد، بار اقتصادی جهانی بیماری‌های مزمن را ۶/۲۵ تریلیون دلار در سال ۲۰۱۰ تخمین زد.

مؤسسه بهداشت مکنزی محاسبه کرده که در سال ۲۰۱۹، ۱۵۳ میلیون سال از دست رفته به دلیل ناتوانی در جهان به چاقی نسبت داده شده است که ۴۱ میلیون مورد آن ناشی از بیماری ایسکمیک قلبی و ۳۴ میلیون مورد آن ناشی از دیابت نوع ۲ بوده است.

افزایش شیوع بیماری‌های مزمن و چاقی، شرکت‌های داروسازی را به تکاپو انداخته است تا داروهای مؤثرتری تولید کنند.

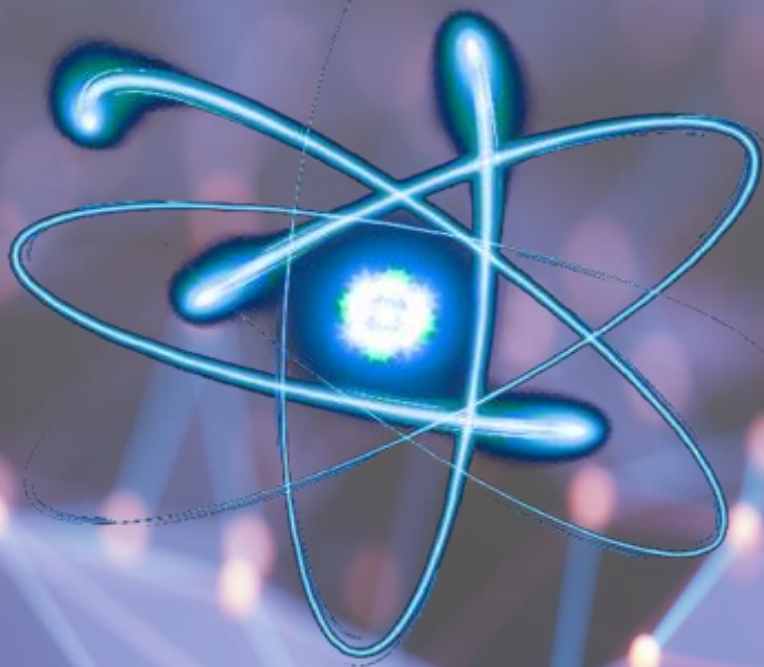
دسته‌ای از داروها به نام آگونیست‌های پپتید-1 شبه گلوکاگون (GLP-1) به همراه پلی‌پپتیدهای بازدارنده معده (GIPs)، پتانسیل زیادی در تغییر مسیر بیماری‌های مرتبط با چاقی دارند. از سال ۲۰۲۱، این داروها که در ابتدا برای درمان دیابت ساخته شده بودند، برای درمان چاقی نیز تأیید شدند. فروش داروهای مبتنی بر GLP-1 مانند Ozempic شرکت Novo Nordisk در سال ۲۰۲۲ به ۲۴ میلیارد دلار رسید. ارزش شرکت Novo Nordisk از زمان عرضه Ozempic **هفت برابر** افزایش یافته و به بیش از ۴۹۰ میلیارد دلار رسیده است. شرکت Eli Lilly نیز با ارزش بازار بیش از ۸۰۰ میلیارد دلار، به با ارزش‌ترین شرکت داروسازی جهان تبدیل شده است.

تا سال ۲۰۵۰، تعداد افراد بالای ۵۰ سال در ایالات متحده که حداقل به یک بیماری مزمن مبتلا هستند، دو برابر می‌شود و از ۷۲ میلیون در سال ۲۰۲۰ به ۱۴۳ میلیون نفر می‌رسد. در سال ۲۰۱۰، بیماری‌های مزمن عامل ۷۵ درصد از مرگ و میرهای جهانی بودند و این میزان در سال ۲۰۲۰ به ۷۹ درصد افزایش یافت. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰، این بیماری‌ها عامل ۸۴ درصد از مرگ و میرهای جهانی باشند.

پیش‌بینی می‌شود که بازار داروهای چاقی از ۲۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۱۲۰ میلیارد دلار تا ۲۸۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۴۰ در سناریوهای بالاتر برسد. نرخ رشد پیش‌بینی شده برای این بازار، بین ۹ تا ۱۵ درصد CAGR است.

عامل کلیدی در تعیین اندازه بازار، **قیمت داروهای چاقی** است. قیمت این داروها تحت تأثیر عواملی مانند بهبود نتایج بالینی، **کاهش هزینه‌های تولید**، افزایش رقابت و از بین رفتن انحصار قرار دارد. عواملی مانند قیمت، پذیرش عمومی، سهولت مصرف و تحمل داروها، نقش مهمی در میزان استفاده از آنها خواهند داشت.

توسعه داروهای جدید برای سایر بیماری‌های مزمن نیز می‌تواند منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ورود شرکت‌های داروسازی بزرگ به این حوزه شود.



۱۸ نیروگاه‌های شکافت هسته‌ای

صنعت نیروگاه‌های شکافت هسته‌ای به دهه ۱۹۵۰ برمی‌گردد. این دوره آغاز توسعه و بهره‌برداری از فناوری هسته‌ای برای تولید برق در مقیاس بزرگ است. اولین نیروگاه‌های هسته‌ای با هدف استفاده از قدرت عظیم نهفته در هسته اتم‌ها برای تامین انرژی جوامع ساخته شدند.

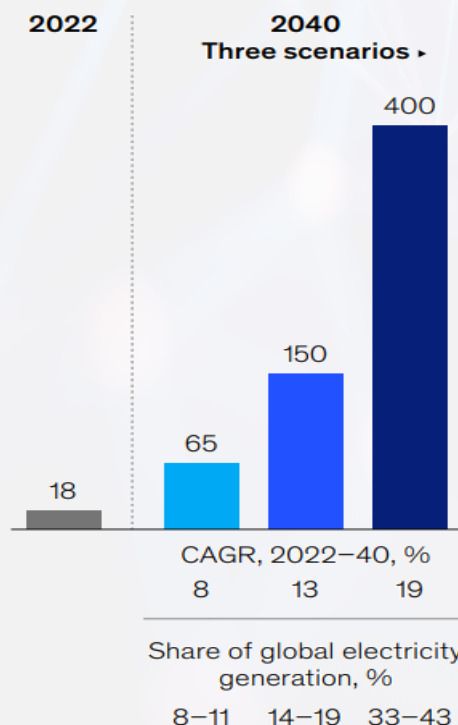
شکافت هسته‌ای (همجوشی) با تقسیم یک اتم به دو اتم کوچکتر و آزاد کردن انرژی انجام می‌شود. این فرآیند شامل برخورد یک نوترون به هسته یک اتم سنگین مانند اورانیوم است. این برخورد باعث ناپایداری هسته شده و آن را به دو یا چند قطعه کوچکتر تقسیم می‌کند و در این فرآیند مقدار زیادی انرژی آزاد می‌شود. این انرژی آزاد شده به شکل گرما برای تولید بخار و در نهایت تولید برق استفاده می‌شود. منابع سوخت برای همجوشی هسته‌ای شامل ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۵، پلوتونیوم ۲۳۹ و توریوم ۲۳۲ است. این ایزوتوپ‌ها به دلیل خواص هسته‌ای منحصر به فرد خود برای استفاده در راکتورهای هسته‌ای مناسب هستند. اورانیوم ۲۳۵ رایج‌ترین سوخت مورد استفاده در نیروگاه‌های هسته‌ای است در حالی که پلوتونیوم ۲۳۹ و توریوم ۲۳۲ نیز به دلیل پتانسیل آنها به عنوان سوخت هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نیروی هسته‌ای می‌تواند یک میلیون برابر بیشتر از سوخت‌های فسیلی انرژی تولید کند. این چگالی انرژی فوق‌العاده بالا یکی از مزایای کلیدی نیروی هسته‌ای است. در مقایسه با سوخت‌های فسیلی مانند نفت و گاز طبیعی، مقدار نسبتاً کمی از مواد هسته‌ای می‌تواند مقدار زیادی برق تولید کند. این راندمان بالا، نیروی هسته‌ای را به منبعی جذاب برای تامین تقاضای رو به رشد انرژی جهان تبدیل می‌کند.

این صنعت تحت سلطه تعدادی از شرکت های بزرگ است. با این حال، شرکت های کوچکتر نیز در حال ظهور هستند و فناوری های نوآورانه ای را توسعه می دهند که پتانسیل ایجاد تحول در بازار و به دست آوردن سهم بازار قابل توجهی را دارد. توسعه فناوری های جدید هسته ای نیازمند سرمایه گذاری قابل توجهی در تحقیق و توسعه و همچنین تخصص گسترده است. شرکت های بزرگ با منابع مالی قوی و تجربه فراوان در توسعه هسته ای، مزیت رقابتی در این زمینه دارند. عوامل نوسان ساز رقابت شامل تغییر در تقاضای جهانی انرژی، پیشرفت های تکنولوژیکی، حمایت دولت، ادراک عمومی در مورد ایمنی هسته ای و مشارکت مصرف کنندگان بزرگ است. این عوامل می توانند به طور قابل توجهی بر رشد و توسعه صنعت نیروگاه های همجوشی هسته ای تأثیر بگذارند.

The number of new nuclear power plants depends on their cost relative to the cost of other sources of energy and decarbonization scenarios.

Nuclear energy market size, \$ billion



Lower growth	Higher growth	Breakthrough
Capital expenditure/MW, \$ million		
6–8	4–6	Up to 4
Decarbonization scenario		
Countries maintain some of their momentum toward decarbonization, and/or other sources of firm clean power become widely used.	Countries maintain stronger momentum toward decarbonization, and nuclear becomes a major source of firm clean power.	Countries maintain stronger momentum toward decarbonization, and other clean power sources are not scaled up as planned.
Incremental annual capacity, GW		
10	30	100
Potential number of reactors added annually		
Up to 8 large or 31 small	Up to 26 large or 100 small	Up to 83 large or 330 small

Source: McKinsey Energy Insights *Global Energy Perspective 2022*; McKinsey Power Model; Net Zero country commitments, IAEA PRIS; McKinsey Global Institute analysis

راکتورهای همجوشی هسته ای منبع اصلی تولید برق بدون انتشار گازهای گلخانه ای هستند. برخلاف نیروگاه های سوخت فسیلی که هنگام سوزاندن زغال سنگ، نفت یا گاز طبیعی، دی اکسید کربن و سایر آلاینده ها را در جو آزاد می کنند، نیروگاه های هسته ای در طول بهره برداری، آلاینده های هوا یا گازهای گلخانه ای قابل توجهی تولید نمی کنند. این ویژگی نیروی هسته ای را به ابزاری حیاتی در مبارزه با تغییرات آب و هوایی و کاهش انتشار کربن تبدیل می کند.

پیش بینی می شود تولید برق از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۴۰ تقریباً دو برابر شود. این افزایش قابل توجه در تقاضای برق ناشی از عوامل مختلفی از جمله رشد جمعیت، صنعتی شدن و افزایش شهرنشینی است. با توسعه و مدرن شدن اقتصادها، مصرف انرژی افزایش می یابد و نیاز به منابع انرژی اضافی را ایجاد می کند. **نیروی هسته ای پتانسیل بالایی برای تامین این نیازهای انرژی دارد.** با توجه به چگالی انرژی بالا، قابلیت اطمینان و توانایی تولید برق در مقیاس بزرگ، نیروی هسته ای به خوبی برای تامین تقاضای رو به رشد انرژی جهان مناسب است. این انرژی، می تواند منبع ثابتی از برق پایه را برای شبکه فراهم کند و به تثبیت منابع انرژی متناوب مانند انرژی خورشیدی و بادی کمک کند.

سرمایه گذاران بخش خصوصی و دولت ها از گسترش تولید هسته ای حمایت می کنند. افزایش علاقه به نیروی هسته ای ناشی از شناخت نقش بالقوه آن در تامین امنیت انرژی، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و تحریک رشد اقتصادی است. دولت ها در سراسر جهان در حال تجدید ارزیابی سیاست های انرژی خود و سرمایه گذاری در پروژه های هسته ای برای پاسخگویی به نیازهای انرژی خود و دستیابی به اهداف آب و هوایی خود هستند.

چندین کشور، برنامه های هسته ای جدیدی را آغاز کرده یا برنامه های موجود را گسترش می دهند. این روند نشان دهنده **احیای جهانی انرژی هسته ای** است زیرا کشورها به دنبال **تنوع بخشیدن به سبد انرژی خود** و کاهش وابستگی خود به سوخت های فسیلی هستند. کشورهایی مانند **ایالات متحده، چین، هند** و بسیاری دیگر به طور فعال در حال ساخت نیروگاه های هسته ای جدید و سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه برای پیشبرد فناوری هسته ای هستند.

رشد این صنعت ممکن است به کاهش هزینه های سرمایه ای و زمان مورد نیاز برای ساخت راکتورهای بزرگ بستگی داشته باشد. یکی از چالش های اصلی در گسترش نیروی هسته ای، **هزینه اولیه بالای ساخت نیروگاه های هسته ای** است. با این حال، هنگامی که یک نیروگاه هسته ای ساخته می شود، می تواند برای چندین دهه برق تولید کند و هزینه های عملیاتی نسبتاً پایینی دارد. علاوه بر این، ساخت این نیروگاه ها می تواند سال ها طول بکشد که منجر به تاخیر و افزایش هزینه ها می شود. با این حال، پیشرفت ها در فناوری، مانند توسعه **راکتورهای مدولار کوچک (SMRs)**، پتانسیل کاهش هزینه ها و زمان ساخت را دارند و نیروی هسته ای را از نظر اقتصادی رقابتی تر می کنند.

پیش بینی می شود درآمد این صنعت از ۱۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۲ به ۶۵ تا ۱۵۰ میلیارد دلار تا سال ۲۰۴۰ برسد. این پیش بینی ها نشان دهنده **رشد قابل توجهی در صنعت** نیروگاه های هسته ای است که ناشی از **افزایش تقاضا برای انرژی**، نگرانی های مربوط به تغییرات آب و هوایی و حمایت فزاینده از انرژی هسته ای به عنوان منبع انرژی پاک و قابل اعتماد است.

در سال ۲۰۲۲، ۱۰ درصد از تولید برق جهانی از منابع هسته ای تامین شد. در حالی که نیروی هسته ای در حال حاضر بخش نسبتاً کوچکی از ترکیب انرژی جهانی را تشکیل می دهد، نقش آن در حال افزایش است، به ویژه با توجه به تلاش های جهانی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و انتقال به سیستم های انرژی پایدارتر. بر اساس برآوردها، تا سال ۲۰۴۰، نیروی هسته ای می تواند تا ۱۹ درصد از برق جهانی را تولید کند. این پیش بینی ها نشان دهنده پتانسیل افزایش سهم نیروی هسته ای در تولید برق جهانی است. با این حال، سهم واقعی به عوامل مختلفی از جمله سیاست های دولت، پیشرفت های فناوری و شرایط اقتصادی بستگی دارد.

با ساخت نیروگاه های هسته ای بیشتر توسط کشورهای بیشتر، بازده منحنی یادگیری می تواند هزینه های سرمایه را برای راکتورهای بزرگ، SMR ها و میکرو راکتورها کاهش دهد. منحنی یادگیری به این مفهوم اشاره دارد که با کسب تجربه بیشتر در ساخت نیروگاه های هسته ای، هزینه ساخت نیروگاه های بعدی کاهش می یابد. این به این دلیل است که سازندگان کارآمدتر می شوند، از اشتباهات گذشته درس می گیرند و نوآوری هایی را توسعه می دهند که فرآیند ساخت را ساده می کند.

میزان توان ثابت مورد نیاز شبکه، عامل مهمی است. توان ثابت به ظرفیت تولید برق اشاره دارد که می تواند به **طور مداوم و قابل اعتماد**، صرف نظر از شرایط آب و هوایی یا زمان روز، در دسترس باشد. با انتقال کشورها به سیستم های انرژی کم کربن، **نیاز به توان ثابت افزایش می یابد**، زیرا منابع انرژی متناوب مانند انرژی خورشیدی و بادی، نمی توانند به تنهایی تقاضای مداوم برای برق را تامین کنند.

مسیر کربن زدایی که کشورها انتخاب می کنند، به طور قابل توجهی بر تقاضای برق، سطح تولید و ترکیب انرژی تأثیر می گذارد. کربن زدایی، فرآیند کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، مستلزم تغییر قابل توجهی در نحوه تولید و مصرف انرژی است. ترکیب انرژی، یعنی منابع مختلف انرژی مورد استفاده برای تولید برق، نیز تحت تأثیر تلاش های کربن زدایی قرار خواهد گرفت، زیرا کشورها به دنبال افزایش سهم منابع انرژی کم کربن مانند انرژی هسته ای، انرژی های تجدیدپذیر و سایر فناوری های نوظهور هستند.

عوامل دیگری که بر رشد نیروی هسته ای تأثیر می گذارند عبارتند از **آمادگی زنجیره تامین برای تامین منابع سوخت**، در دسترس بودن نیروی کار برای ساخت نیروگاه، پیچیدگی های ساخت و ساز و توانایی مقابله با زباله های هسته ای. این عوامل می توانند چالش ها و فرصت هایی را برای صنعت هسته ای ایجاد کنند. در **دسترس بودن نیروی کار ماهر** برای ساخت و بهره برداری از نیروگاه های هسته ای نیز بسیار مهم است. علاوه بر این، مدیریت مناسب زباله های هسته ای برای اطمینان از ایمنی و پایداری بلند مدت نیروی هسته ای ضروری است.



نکاتی در خصوص استراتژی شرکت‌ها
برای ارتقای تاب‌آوری و توسعه کسب‌وکار در شرایط نامساعد



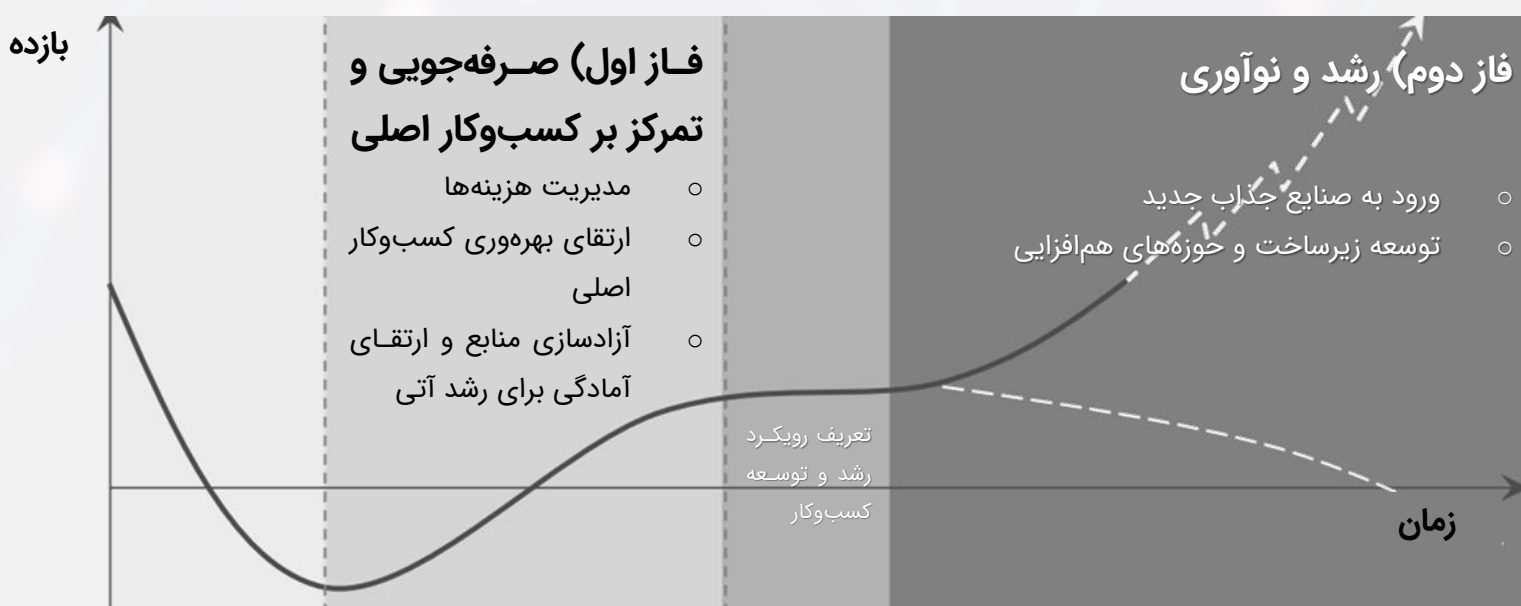
شرایط نامساعد در کسب و کار، گاهی ناشی از **عوامل داخلی** است و گاهی بیشتر از **شرایط محیطی** ناشی می‌شود. یعنی گاهی مشکل از رانندگی معمولی ما نیست. هوا به شدت برفی و بورانی شده و به جاده‌ای لغزنده و پر از دست‌انداز رسیده‌ایم. در این شرایط، دو کار باید انجام داد:

فاز اول) صرفه‌جویی و تمرکز بر کسب و کار اصلی

ابتدا باید بر **بهره‌وری کسب و کار اصلی** تمرکز کنیم زیرا شرکت باید بتواند سرپا بماند و از بین نرود. مهم است **هزینه‌های خود را به طور جدی مدیریت کنیم** و برای رفع مشکلات فوری که بقا و سودآوری را تهدید می‌کند صرفه‌جویی کنیم. این به معنای آن نیست که فرش زیر پایمان را بفروشیم و حتی به معنای آن نیست که سرمایه‌گذاری را کاملاً متوقف کنیم. بهتر است به جای اعمال کاهش‌ها به طور یکسان و با یک نرخ، آن‌ها را بر اساس شرایط خاص و متفاوت هر بخش جداگانه در نظر گرفت. باید حس اضطرار و توجه به «مساله هزینه» را در کل شرکت جاری کنیم و همزمان باید حس اعتماد به نفس برای گذر از سختی‌ها را نیز حفظ کرد. استفاده از مدیریت هزینه ABC، مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار، رقابت مبتنی بر زمان که مبتنی بر کسب مزیت رقابتی با انجام کارها سریع‌تر از رقبا است، کاهش تعداد لایه‌های مدیریتی که جهت افزایش سرعت تصمیم‌گیری و بهبود ارتباطات انجام می‌شود، حذف هزینه‌های بدون بازده مشخص، کاهش واسطه‌ها، استفاده از خدمات فریلنسرها به جای قرارداد با شرکت‌ها، نمونه‌هایی از این اقدامات است. بعلاوه آزادسازی منابع (خصوصاً نقدینگی) برای ادامه سفر شرکت و آماده شدن برای جهت‌دهی مجدد آنها ضروری است.

فاز دوم) رشد و نوآوری

شرکت‌های موفق (حدوداً ۲۵ درصد شرکت‌ها) می‌توانند صرفه‌جویی را به رشد پیوند بزنند. آنها می‌دانند مدیریت شرایط شرکت در کوتاه‌مدت و سرپا نگهداشتن آن کافی نیست. شرکت‌های موفق، بهتر از سایرین می‌توانند از بحران‌ها استفاده کنند. پس شاید لازم باشد بحران را هدر ندهیم. نگذاریم بیهوده بگذرد و از آن برای یادگیری و ایجاد بهبود و رشد بهره ببریم. باید آمادگی برای تامین مالی از منابع جدید داشته باشیم. شاید بتوانیم از شرایط نامساعد به عنوان پلتفرمی برای رشد آتی استفاده کنیم. باید پا بر زمین داشته باشیم و نگاه به افق‌های جلو. یعنی باید نگاه درون‌گرای خود در فاز اول را به نگاهی برون‌گرا وصل کنیم. باید استراتژی رشد داشته باشیم و بتوانیم آن را در شرکت بیان کنیم. باید بتوانیم به صنایع جذاب جدید ورود کنیم و حتی عرصه‌های نوین را به عنوان زیرساخت و حوزه‌های هم‌افزا دنبال کنیم. در شرایط سخت، توانایی تغییر جهت بین دو فاز به ظاهر متضاد «صرفه‌جویی و تمرکز بر کسب‌وکار اصلی» و «رشد کسب‌وکار» ضروری است.





خلاصه‌ای تحلیلی از گزارش موسسه مکنزی (۲۰۲۴) در مورد ۱۸ صنعت جذاب تا سال ۲۰۴۰
صادق برادران | فروردین ۱۴۰۴