

# فناوری هوش مصنوعی

و رویکردهای استراتژیک دولت‌ها

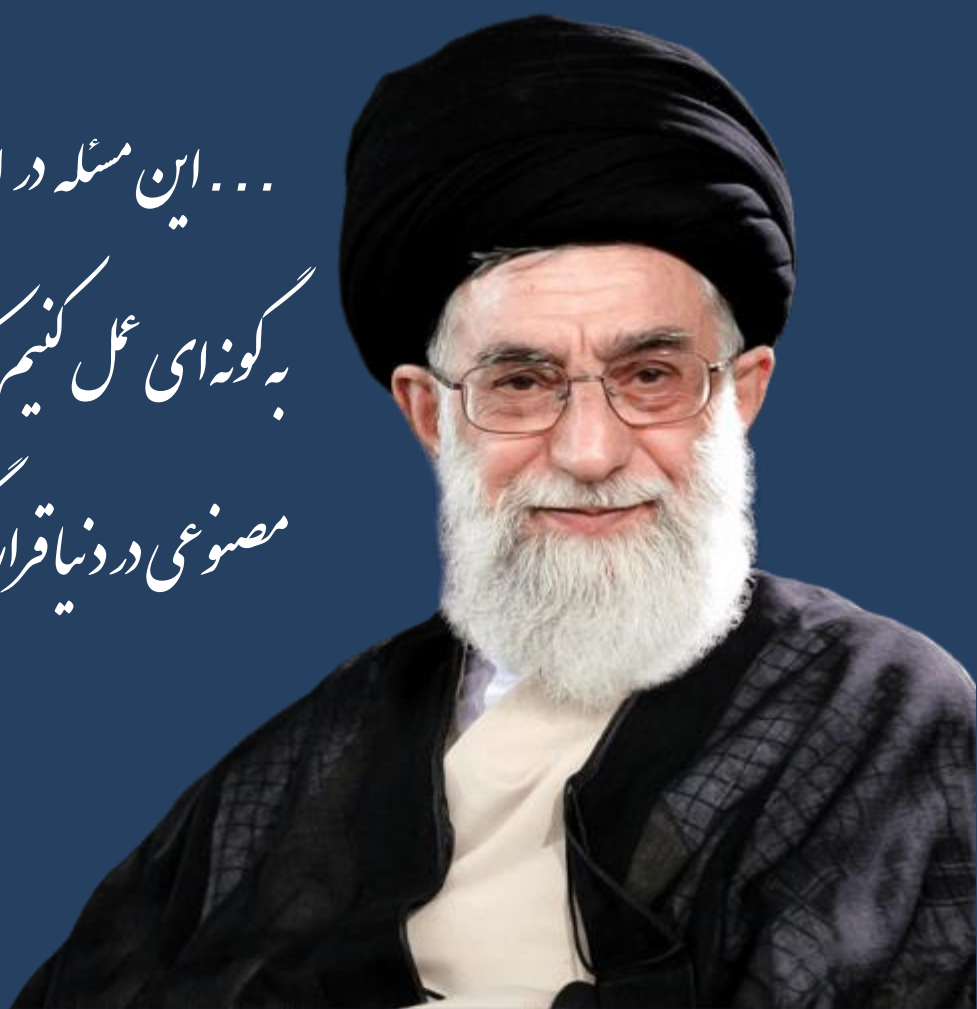
۲۰۲۱



معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

... این مسئله در اداره آینده دنیا نقش دارد و باید  
به گونه ای عمل کنیم که ایران جزو ۱۰ کشور برتر هوش  
مصنوعی در دنیا قرار بگیرد.



## شناسنامه گزارش



عنوان گزارش : فناوری هوش مصنوعی و رویکردهای استراتژیک دولت‌ها ۲۰۲۱

کارفرما: ستاد توسعه فناوریهای اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

مدیر مطالعه: حسین ملازاده

مجری: شرکت فناوری و نوآوری هوشمند سایان (سایتکا)

همکاران: علیرضاهاشم پور، امیر شریفیان، حامد نمازی، شقایق میرزایی، معصومه دهقان

## فهرست

۱	مقدمه .....
۲	متدولوژی تهیه گزارش .....
۳	بخش ۱- تحقیق و توسعه .....
۱۳	بخش ۲- عملکرد فنی .....
۲۵	بخش ۳- ابعاد اقتصادی .....
۴۴	بخش ۴- چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی .....
۴۸	بخش ۵- تنوع در هوش مصنوعی .....
۵۱	بخش ۶- آموزش هوش مصنوعی .....
۵۸	بخش ۷- سیاست‌گذاری در هوش مصنوعی و راهبرد دولت‌ها .....
۶۲	بخش ۸- هوش مصنوعی در کشورهای مختلف .....
۶۳	استرالیا .....
۶۶	آلمان .....
۶۹	بریتانیا .....
۷۲	بلژیک .....
۷۵	چین .....
۷۸	روسیه .....
۸۱	ژاپن .....

## فهرست

۸۴	.....	سنگاپور
۸۷	.....	کانادا
۹۰	.....	کره جنوبی
۹۳	.....	مصر
۹۶	.....	برزیل
۹۹	.....	آفریقای جنوبی
۱۰۲	.....	امارات
۱۰۵	.....	ترکیه
۱۰۸	.....	سوئد
۱۱۱	.....	فرانسه
۱۱۴	.....	کنیا
۱۱۷	.....	هندوستان
۱۲۰	.....	امریکا

## مقدمه

بدون هیچ شکی هوش مصنوعی در سالیان اخیر از اصلی‌ترین و پر تکرارترین روندهای فناورانه بوده است. انقلاب صنعتی چهارم به رهبری فناوری هوش مصنوعی در دنیای امروز در حال تخریب راهکارهای عملی و اجرایی صنایع مختلف بوده است و بر هیچ کس پوشیده نیست که رسیدن به قله‌های فناورانه در این عرصه مستلزم توجه و پیگیری روندهای هوش مصنوعی در دنیا خواهد بود.

گزارش پیش رو در همین راستا و به منظور گسترش آگاهی و توسعه دیدگاه‌های محققان و پژوهشگران اکوسیستم‌های استارت‌آپی و سایر حوزه‌های فناورانه کشور مطابق آخرین تغییرات راهکارها و ابتکارات هوش مصنوعی در دنیا به رشته تحریر درآمده است. در این گزارش سعی شده است تا شرایط هوش مصنوعی در دنیا و برخی کشورهای مطرح و همچنین کشورهای مناسب برای موردنگاری مورد توجه قرار گیرد تا بتوان با مطالعه آن به دیدگاهی کل‌نگر در این حوزه دست یافت.

امید است مطالعه این گزارش بتواند گامی در جهت اعتلای بیش از پیش میهن عزیزمان در این حوزه باشد و به همسویی فناورانه و بازآفرینی توسعه‌ای راهکارهای هوش مصنوعی در کشور کمکی هرچند کوچک بنماید.

# مدولوری تهیه گزارش

گزارش پیش رو با رویکرد تولید محتوا و از طریق بررسی داده‌های ارزان قیمت و در دسترس تهیه و تولید شده است. در بخش تحلیل محتوای اسناد، با مطالعه هر سند استراتژیک، گزاره‌های راهبردی و عملیاتی به صورت خلاصه استخراج شده و در قالب تحلیل راهبردی آورده شده است. قسمت‌های قالب تحلیل راهبردی در تعامل با ستاد اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی ریاست جمهوری استخراج گردیده است. عبارات تا حد ممکن انعکاسی تمام‌نما از بخش‌های مختلف اسناد است و با مطالعه دقیق متن این اسناد منتشر شده و یا در مواردی از گزارش‌های راهبردی رسمی پشتیبان آن‌ها استفاده شده است.

در ارائه آمار و اطلاعات و گزاره‌های مورد اشاره در این گزارش از متون اصلی گزارشات و مجلدات زیر به شرح ذیل استفاده شده است:

- گزارش AI Index report 2021 منتشر شده توسط دانشگاه استنفورد: در بسیاری از بخش‌های تهیه گزارش پیش رو بصورت مستقیم از داده‌ها و اطلاعات این گزارش استفاده شد. در ارائه شاخصه‌های بخش تحقیق و توسعه، آموزش، عملکرد فنی، ابعاد اقتصادی و چالش‌های اخلاقی از این گزارش استخراج شد و در نهایت داده‌های این گزارش به عنوان مجع مورد استفاده قرار گرفت.
- گزارش AI Readiness for government منتشر شده توسط Deloitte: در بخش‌های ابعاد اقتصادی و سیاست‌گذاری هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گرفت.
- گزارش Delivering Artificial Intelligence in Government: در بخش هوش مصنوعی در کشورهای مختلف به وفور از آن استفاده شد. در بخش ابعاد اقتصادی نیز در مواردی داده‌های این گزارش و داده‌های گزارش AI Index report 2021 بصورت تلفیقی مورد استفاده قرار گرفتند. ساختار داده‌ای این گزارش بصورت گسسته و توضیحی می‌باشد.
- داشبورد هوش مصنوعی OECD: از این داشبورد و اطلاعات موجود در ساختار پایگاه داده آن برای استخراج اطلاعات مربوط به کشورها در بخش آخر گزارش بصورت موردنگاری استفاده شد. داشبورد OECD از برترین و اصلی‌ترین مراجع این گزارش در سایر بخش‌ها نیز بود. ساختار تحلیل داده این داشبورد بصورت پیوسته بوده و در این گزارش موارد مدنظر بصورت گزینشی مورد استفاده قرار گرفت و تحلیل‌ها تمام توسط نگارندگان انجام شد.
- پایگاه داده‌های Traxcn و ai startups: از این پایگاه داده در استخراج اطلاعات مربوط به استارت‌آپ‌های برتر کشورهای مورد اشاره در گزارش استفاده شده است.



# بخش ۱- تحقیق و توسعه

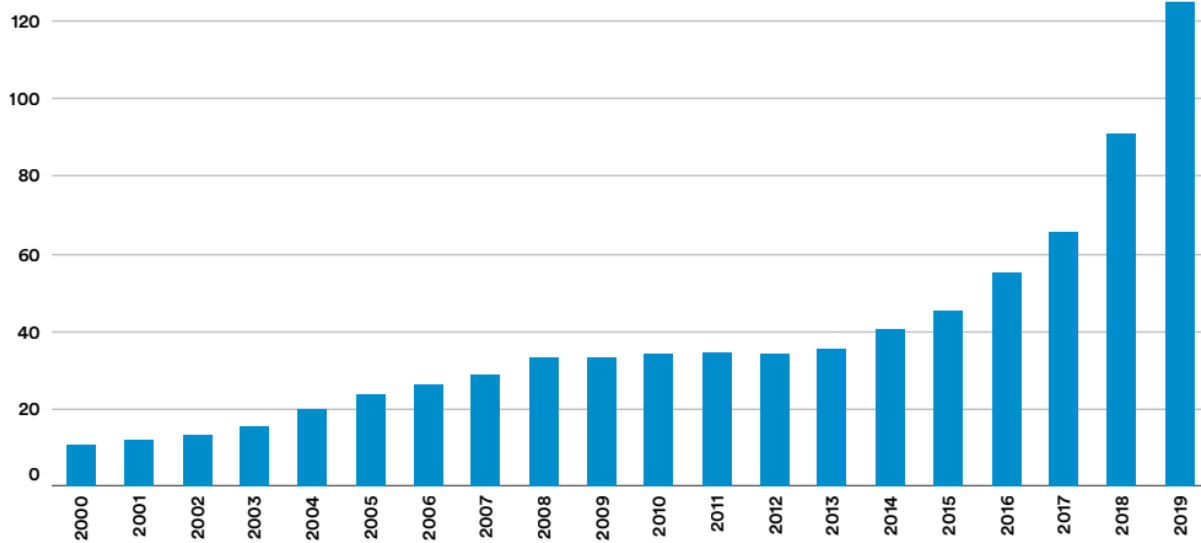
- تعداد انتشارات مجلات علمی هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰، ۳۴.۵ درصد رشد داشته است که درصد رشد بسیار بیشتری نسبت به سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹، (۱۹.۶ درصد) است.
- در تمام کشورها، بیشترین نسبت مقالات AI متعلق به مؤسسات دانشگاهی است. اما رده دوم در میان کشورهای مختلف متفاوت است. در ایالات متحده، تحقیقات وابسته به شرکت‌ها ۱۹.۲٪ از کل انتشارات را تشکیل می‌دهد، در حالی که در چین رده دوم با (۱۵.۶٪) و در اتحادیه اروپا (۱۷.۲٪) مربوط به مطالعات دولتی است.
- در سال ۲۰۲۰ برای اولین بار، چین از نظر سهم استناد مجلات هوش مصنوعی در جهان از ایالات متحده پیشی گرفت.
- در پی شیوع COVID-19، اکثر کنفرانس‌های اصلی هوش مصنوعی به صورت مجازی برگزار شد و در نتیجه افزایش قابل توجهی در شرکت‌کنندگان مشاهده شد. تعداد شرکت‌کنندگان در نه کنفرانس در سال ۲۰۲۰ تقریباً دو برابر شد.
- تنها در شش سال گذشته، تعداد انتشارات مرتبط با هوش مصنوعی در arXiv بیش از شش برابر شده است و از ۵۴۷۸ مورد در سال ۲۰۱۵ به ۳۴۷۳۶ مورد در سال ۲۰۲۰ رسیده است.
- انتشارات هوش مصنوعی ۳.۸ درصد از کل انتشارات علمی بررسی شده در سراسر جهان را در سال ۲۰۱۹ تشکیل می‌دادند، در حالی که این میزان در سال ۲۰۱۱، ۱.۳ درصد بود.



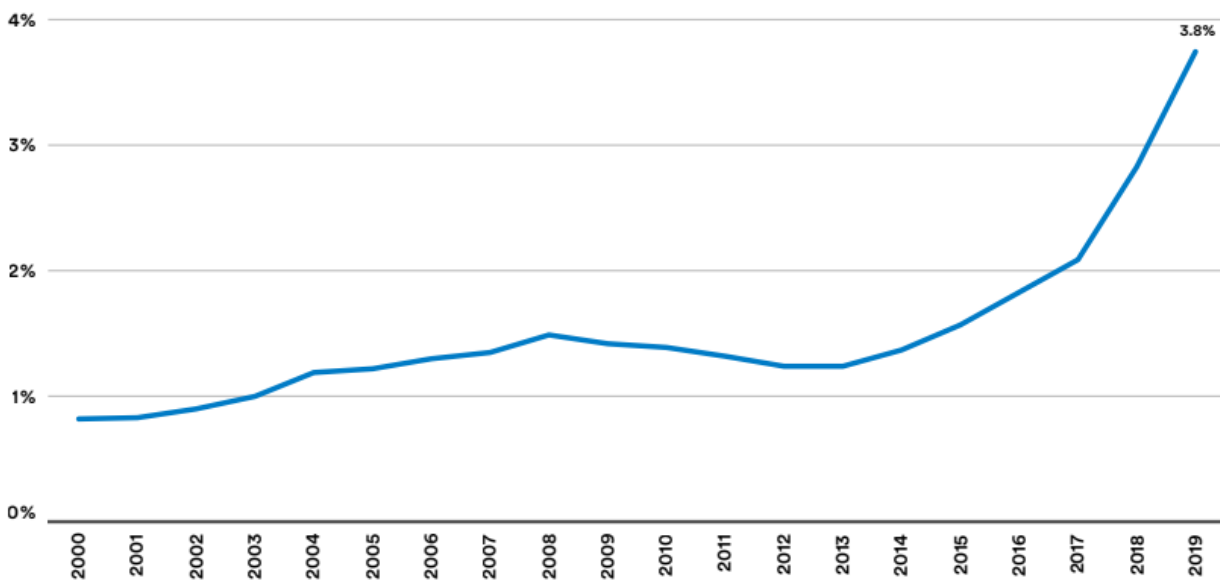
## انتشارات علمی

تعداد کل انتشارات داوری شده به صورت دقیق (Peer Review) بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۹ نزدیک به ۱۲ برابر افزایش یافته است. در مدت مشابه، درصد انتشارات بررسی شده از ۰.۸۲ درصد کل انتشارات در سال ۲۰۰۰ به ۳.۸ درصد در سال ۲۰۱۹ افزایش یافته است.

تعداد انتشارات داوری شده هوش مصنوعی، ۲۰۰۰-۲۰۱۹ (هزار)

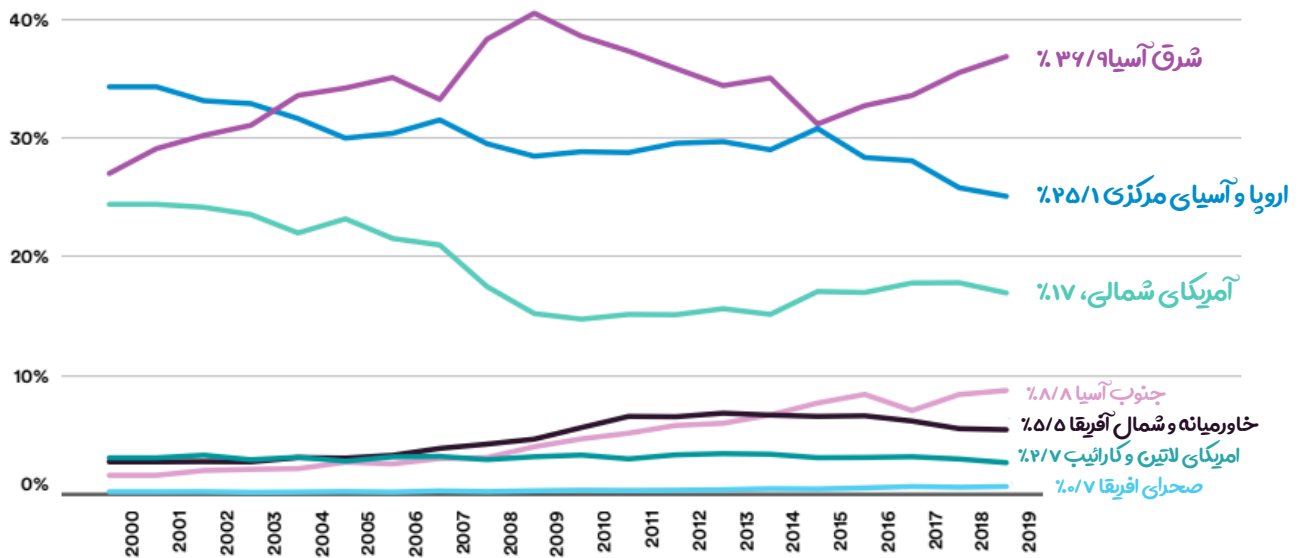


نسبت تعداد انتشارات داوری شده هوش مصنوعی نسبت به کل انتشارات علمی، ۲۰۰۰-۲۰۱۹

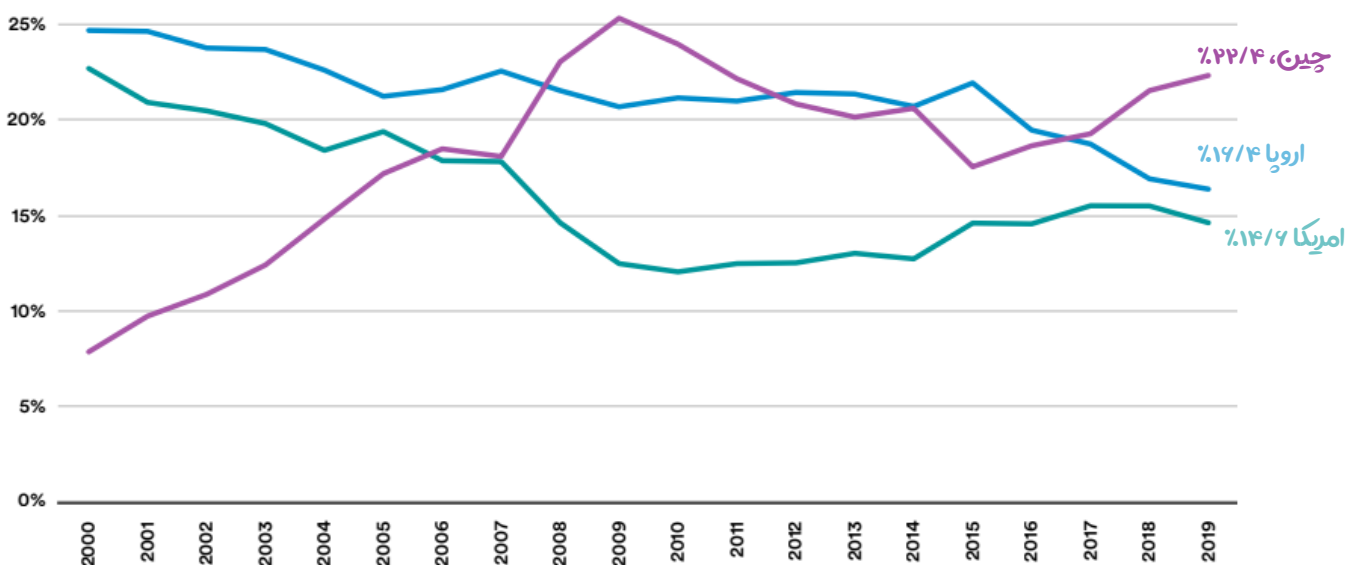


چین پس از پیشی گرفتن از اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۷، در سهم انتشارات هوش مصنوعی در جهان پیشتاز بوده است. همچنین چین در سال ۲۰۱۹، ۳/۵ برابر بیشتر از سال ۲۰۱۴ مقالات هوش مصنوعی منتشر کرد - در حالی که اتحادیه اروپا فقط ۲ برابر بیشتر و ایالات متحده ۲.۷۵ برابر بیشتر در مدت مشابه منتشر کردند.

سهم مناطق مختلف از انتشارات داوری شده هوش مصنوعی ۲۰۱۹-۲۰۰۰

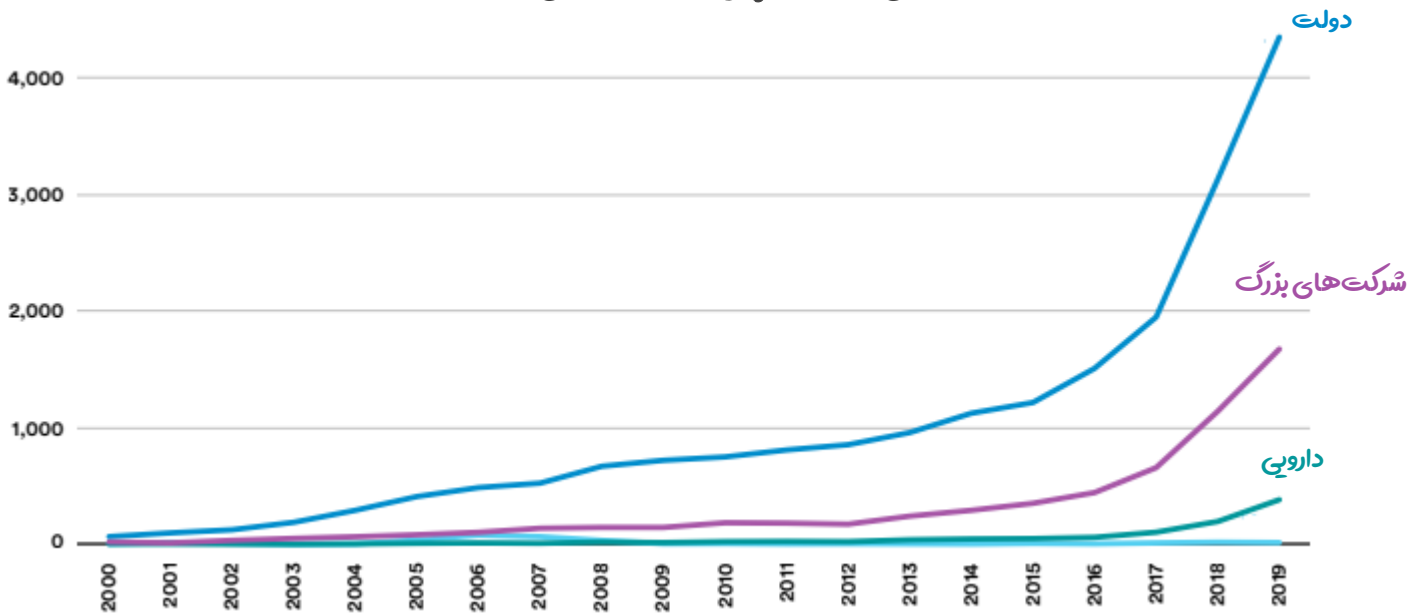


سهم انتشارات هوش مصنوعی در مناطق جغرافیایی ۲۰۱۹-۲۰۰۰

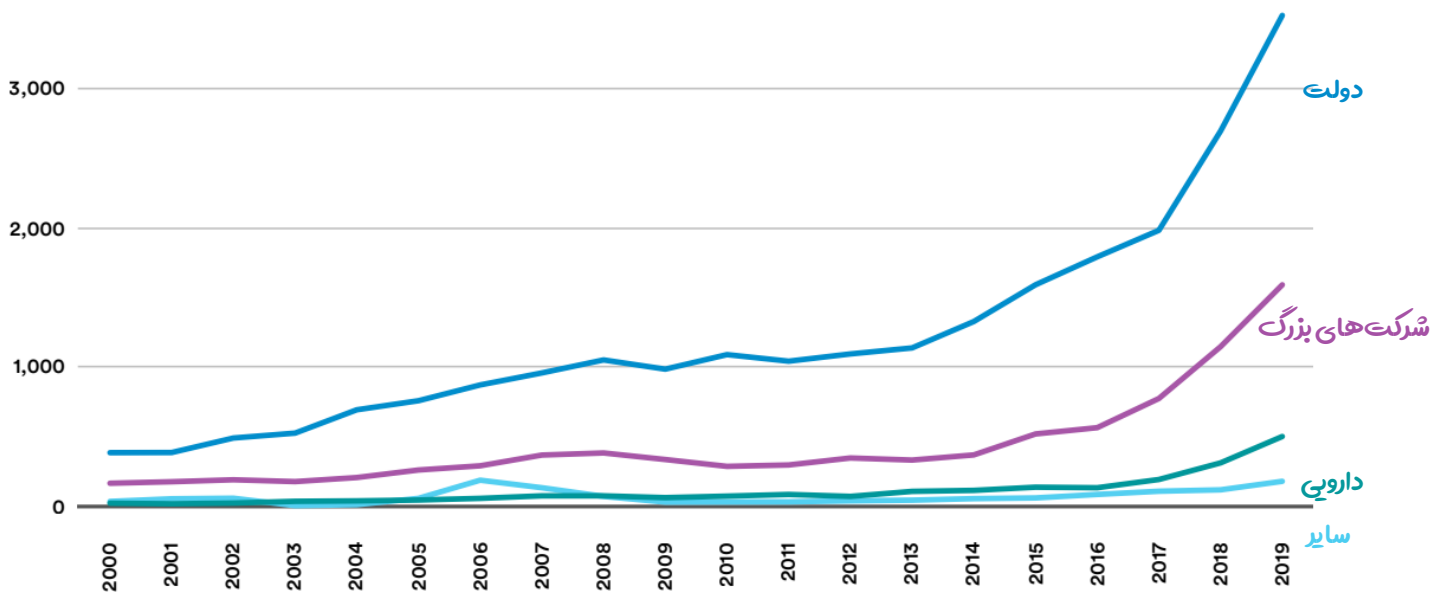


در سال ۲۰۱۹، تقریباً ۹۵.۴ درصد از مجموع نشریات هوش مصنوعی بررسی شده در چین به حوزه دانشگاهی وابسته بودند، در حالی که این میزان در اتحادیه اروپا ۸۱.۹ درصد و در ایالات متحده ۸۹.۶ درصد بود. این دسته‌بندی‌های وابستگی متقابلاً منحصر به فرد نیستند، زیرا برخی از نویسندگان ممکن است به بیش از یک نوع مؤسسه وابسته باشند. داده‌ها نشان می‌دهند که، به استثنای دانشگاه‌ها، مؤسسات دولتی - بیش از آن‌هایی که در سایر دسته‌ها هستند - به طور مداوم بیشترین درصد انتشارات هوش مصنوعی را در چین و اتحادیه اروپا (به ترتیب ۱۵.۶ و ۱۷.۲ درصد در سال ۲۰۱۹) دارند، در حالی که در ایالات متحده، بالاترین بخش مربوط به شرکت‌های بزرگ (۱۹.۲٪) است.

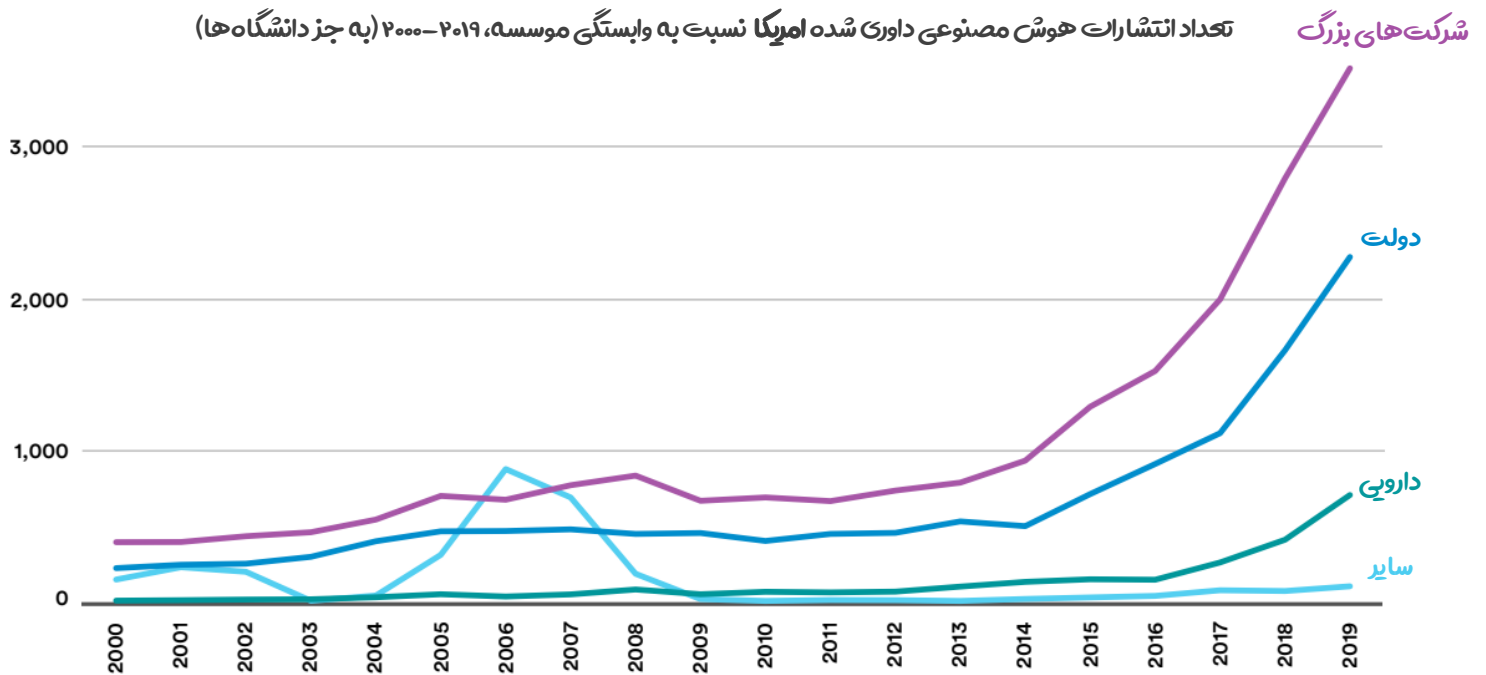
تعداد انتشارات هوش مصنوعی داور شده چین نسبت به وابستگی مؤسسه، ۲۰۱۹-۲۰۰۰ (به جز دانشگاه‌ها)



تعداد انتشارات هوش مصنوعی داور شده اروپا نسبت به وابستگی موسسه، ۲۰۱۹-۲۰۰۰ (به جز دانشگاه‌ها)

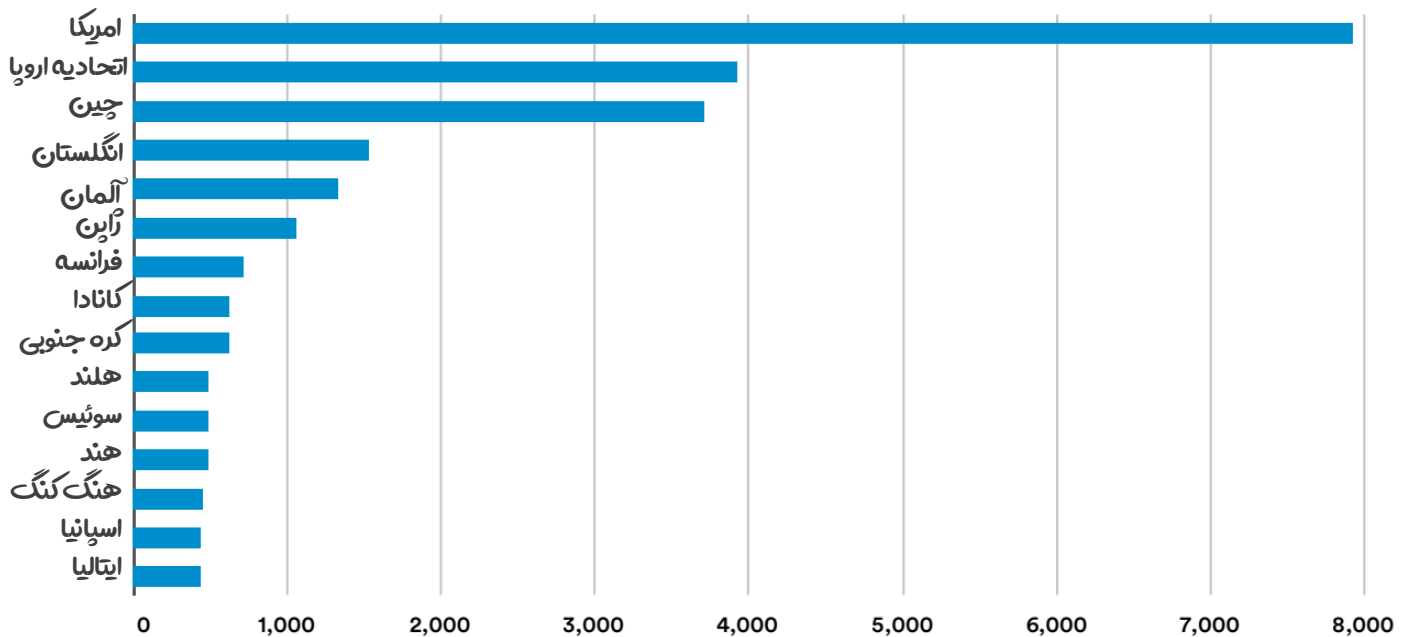


تعداد انتشارات هوش مصنوعی داور شده آمریکا نسبت به وابستگی موسسه، ۲۰۱۹-۲۰۰۰ (به جز دانشگاه‌ها)



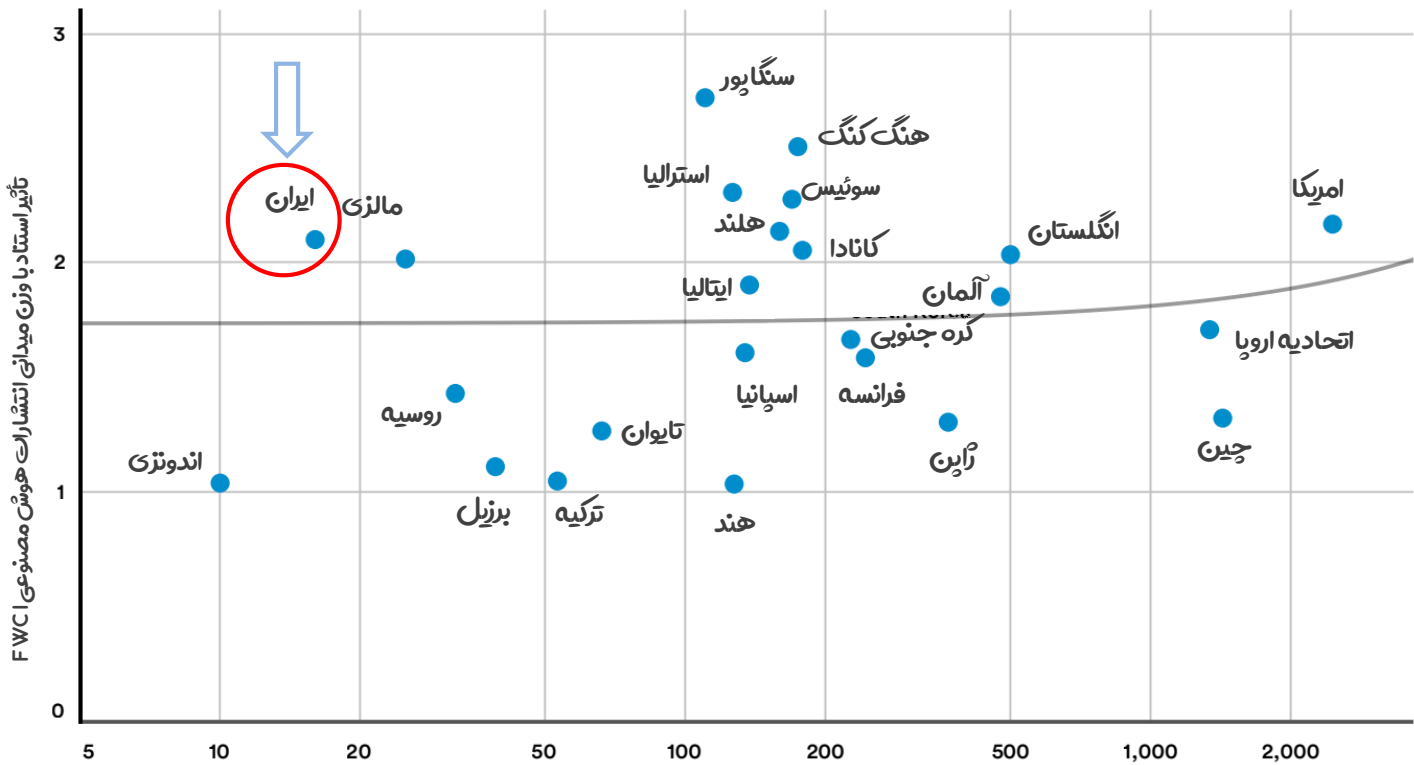
از دهه ۱۹۸۰، اهمیت و محبوبیت همکاری تحقیق و توسعه بین دانشگاه و صنعت در ایالات متحده افزایش یافته است که ناشی از گسترش مراکز تحقیقاتی صنعت-دانشگاه و همچنین مشارکت شرکت‌ها در تحقیقات دانشگاهی است. بین سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹، ایالات متحده بیشترین تعداد انتشارات ترکیبی دانشگاهی-شرکتی، هوش مصنوعی را تولید کرده است-بیش از دو برابر میزان انتشارات در اتحادیه اروپا، که در رتبه دوم قرار دارد.

تعداد انتشارات هوش مصنوعی آکادمیک-شرکتی دآوری شده بر اساس منطقه جغرافیایی، ۲۰۱۵-۱۹ (جمع)



FWCI شاخصی است که تعداد استنادهای انتشارات علمی با میانگین تعداد استنادهای سایر انتشارات مشابه در همان سال، رشته و قالب (کتاب، مقاله، مقاله کنفرانس و غیره) اندازه‌گیری می‌کند. مقدار ۱.۰ نشان دهنده میانگین جهانی است. در نمودار زیر شاخص FWCI در محور عمودی و تعداد مقالات همکاری مشترک صنعت و دانشگاه در محور افقی قابل مشاهده است. ایران علی‌رغم تعداد مقالات کم منتج از همکاری دانشگاهی و صنعت، بیش از حدود دوبرابر میانگین جهانی مقالات استناد شده دارد.

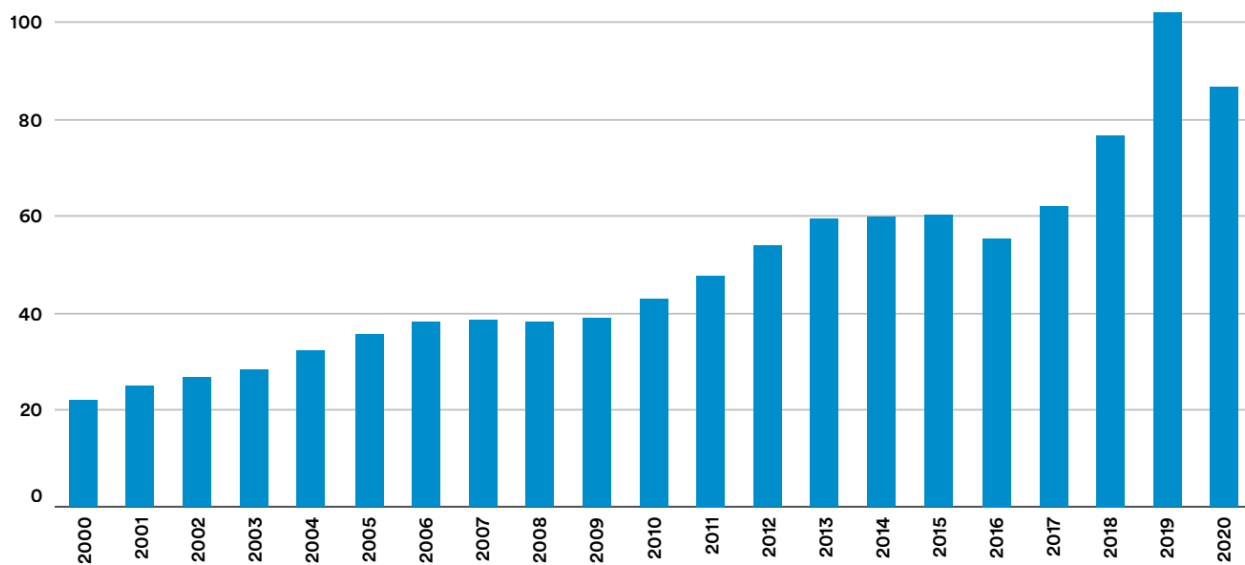
تأثیر استناد با وزن میدانی انتشارات هوش مصنوعی و تعداد انتشارات هوش مصنوعی دانشگاهی - شرکتی، ۲۰۱۹



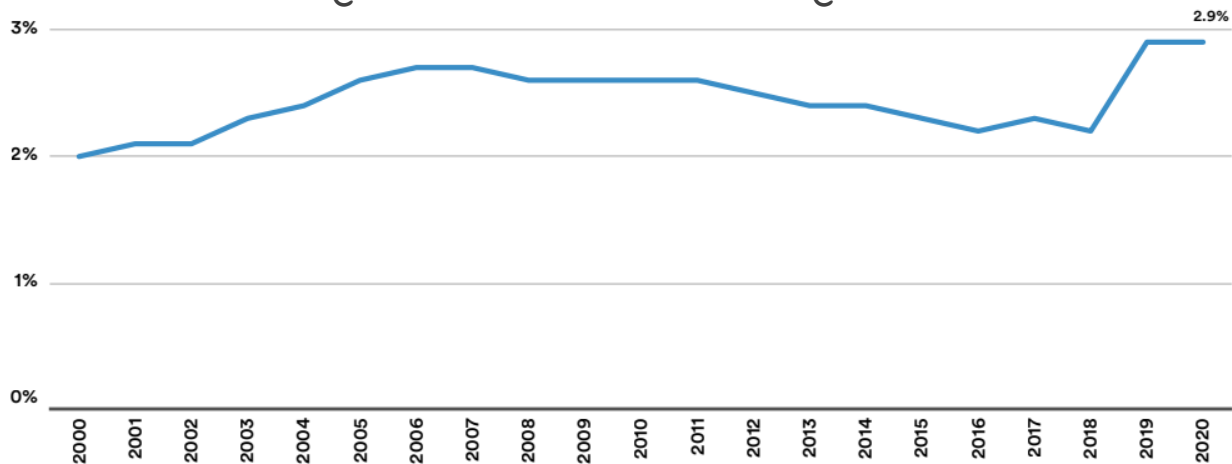
تعداد انتشارات مشترک صنعتی-آکادمیک داوری شده هوش مصنوعی (مقیاس لگاریتمی)

تعداد کل پتنت‌های هوش مصنوعی منتشر شده در جهان در دو دهه گذشته به طور پیوسته در حال افزایش بوده است و از ۲۱۸۰۶ در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۴.۵ برابر یا ۱۰۱۸۷۶ در سال ۲۰۱۹ رسیده است. سهم ثبت اختراعات هوش مصنوعی منتشر شده در جهان افزایش کمتری را نشان می‌دهد و از حدود ۰.۲٪ در سال ۲۰۰۰ به ۰.۲۹٪ در سال ۲۰۲۰ رسیده است.

تعداد انتشارات ثبت اختراع هوش مصنوعی، ۲۰۰۰-۲۰ (هزار مورد)



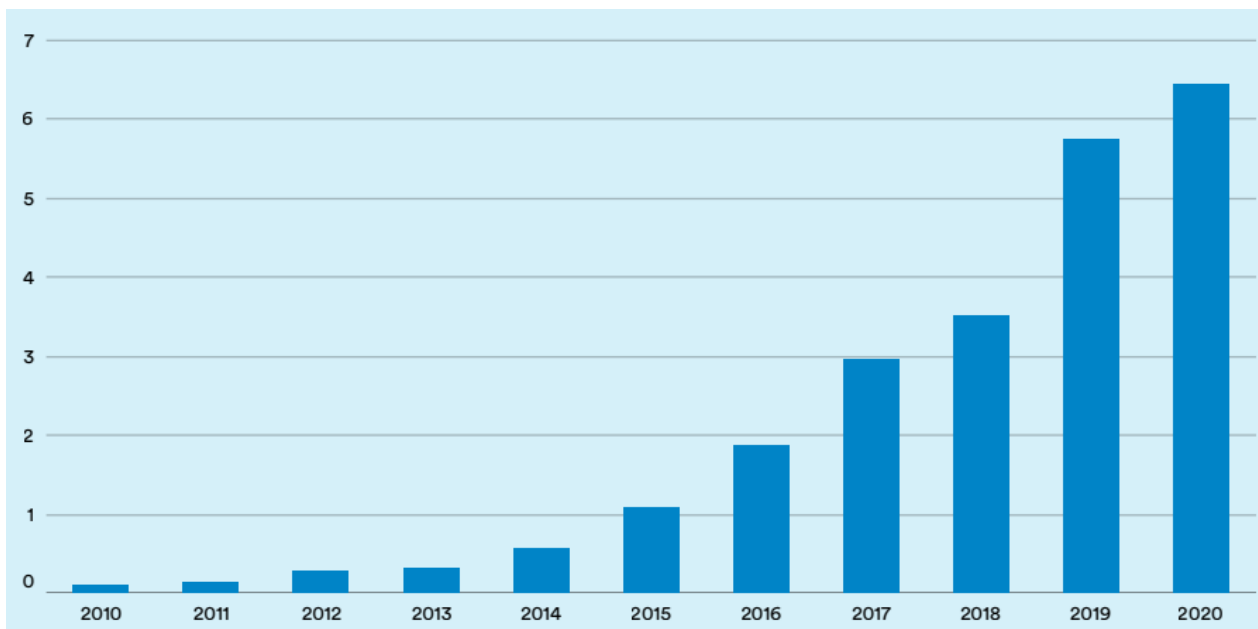
انتشارات ثبت اختراع هوش مصنوعی (% از همه انتشارات ثبت اختراع)، ۲۰۰۰-۲۰





با افزایش دسترسی به داده‌ها و پیشرفت‌های قابل توجه در قدرت محاسباتی، زمینه یادگیری عمیق با سرعت سرسام‌آوری در حال رشد است. محققان NESTA از الگوریتم مدل‌سازی موضوعی برای شناسایی مقالات یادگیری عمیق در arXiv با تجزیه و تحلیل چکیده مقالات arXiv تحت دسته‌های علوم کامپیوتر و یادگیری ماشین در استفاده کردند. تنها در پنج سال گذشته، تعداد کلی انتشارات یادگیری عمیق در arXiv تقریباً شش برابر شده است.

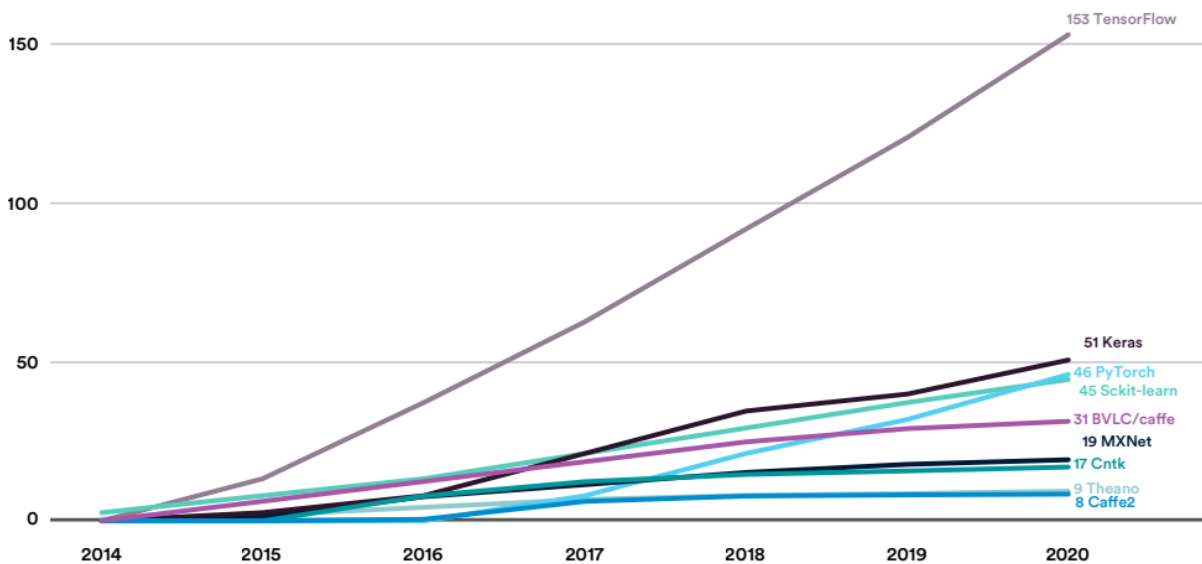
تعداد انتشارات DEEPLARNING در ARXIV، 2010-19



## کتابخانه‌های نرم افزار منبع باز هوش مصنوعی

GitHub یک پلتفرم میزبانی کد است که محققان و توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی اغلب از آن برای آپلود، نظر دادن و دانلود نرم افزار استفاده می‌کنند. کاربران GitHub می‌توانند پروژه‌های را ستاره‌دار کنند تا آن را در فهرست خود ذخیره کنند و از این طریق علایق خود را بیان کنند - مشابه عملکرد «لایک» در توییتر و دیگر شبکه‌های اجتماعی. تابع "ستاره" در GitHub می‌تواند برای اندازه‌گیری محبوبیت کتابخانه‌های منبع باز برنامه‌نویسی هوش مصنوعی مختلف استفاده شود. کتابخانه TensorFlow شده که توسط گوگل طراحی و به طور عمومی در سال ۲۰۱۷ منتشر شده است محبوب‌ترین کتابخانه نرم افزار هوش مصنوعی است.

تعداد ستاره‌های GitHub در کتابخانه‌های هوش مصنوعی، ۲۰۱۴-۲۰۲۰

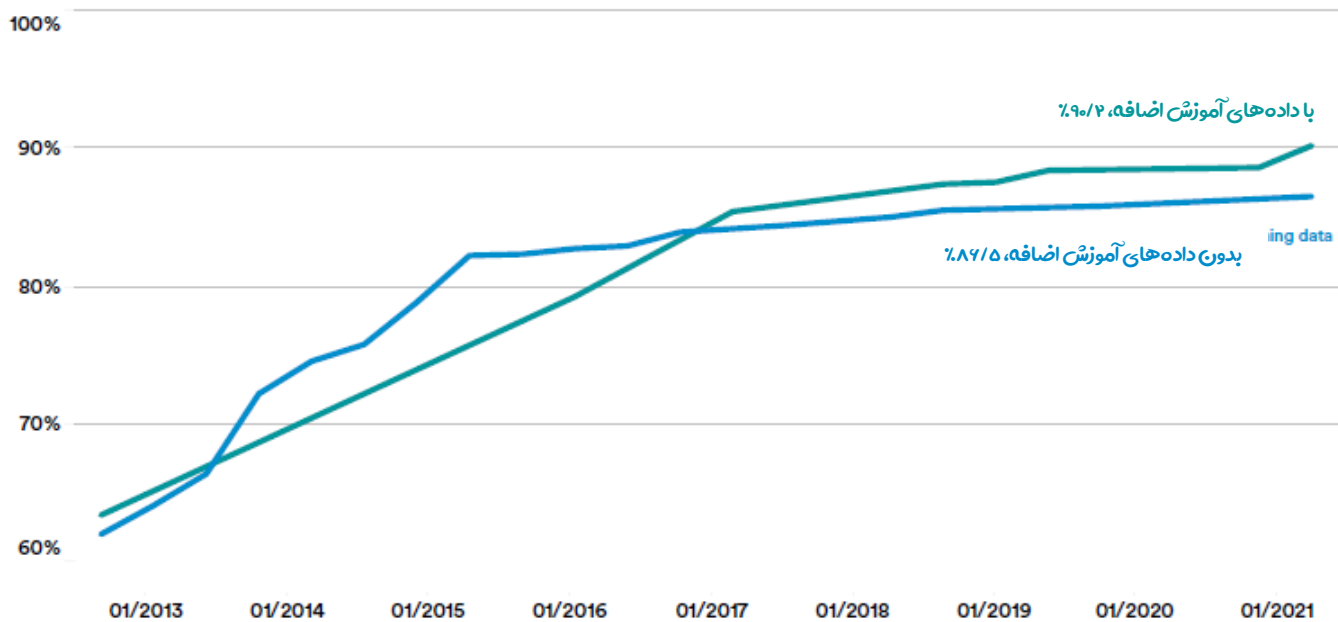


## بخش ۲ - عملکرد فنی

- در حال حاضر سیستم‌های هوش مصنوعی قادرند تصاویر، متون و صداها را به گونه‌ای ایجاد نمایند که تشخیص ساختگی بودن آن‌ها برای افراد بسیار دشوار باشد. این موضوع سبب ایجاد کاربری‌های مفید و کمتر مفید برای هوش مصنوعی در بین جوامع شده است. از طرفی دیگر این موضوع سبب شده است تا محققان بر روی سیستم‌ها و فناوری‌هایی همانند DeepFake سرمایه‌گذاری‌های وسیعی انجام دهند. فناوری‌هایی که می‌تواند موارد ساختگی را از غیرساختگی جدا کند.
- فناوری بینایی ماشین به لطف همه‌گیری تکنیک‌های یادگیری ماشین در دهه گذشته به شکلی پهنار مورد استفاده قرار گرفته است. داده‌های جدید حاکی از صنعتی شدن بینایی ماشین است. در صنایع مختلف سرمایه‌گذاری‌های وسیعی در خصوص گسترش این تکنیک‌ها به منظورهای مختلف انجام شده است. بطور همزمان سیستم‌های مستقر فعلی مانند چارچوب‌های شناسایی اشیاء برای تحلیل قالب‌های فولادی از روی تصاویر ویدئویی به شدت در حال همه‌گیری در میان صنایع مرتبط است.
- پیشرفت سریع در فناوری یادگیری زبان طبیعی باعث ایجاد ظرفیت‌های ارتقا یافته با قابلیت ایجاد صرفه‌های اقتصادی در بین صنایع مختلف شده است. گوگل و مایکروسافت در ارائه راهکارهای خود از BERT استفاده نموده‌اند و بسیاری مدل‌های دیگر توسط سایر شرکت‌های بزرگ دنیا در حال استفاده است.
- اکثر سنج‌های مسائل فنی تنها قادر به تحلیل یک زمان خاص بر روی یک سیستم خاص هستند. روش‌های تحلیل جدید معرفی شده در این گزارش می‌توانند راهکارهایی را جهت سنجش یک سیستم پویا در اختیار کاربران قرار دهند. این روش‌ها بر روی دو مسئله بنیادی حوزه هوش مصنوعی پیاده شده‌اند: مسئله اثبات قاعده اتوماسیون و مسئله ارضای فرمولاسیون بولین.
- چشم‌انداز صنایع بیولوژی و سلامت با استفاده گسترده از یادگیری ماشین به شدت روشن است. فناوری DeepMind شرکت AlphaFold توانسته است پیشرفت‌های بسیار زیادی در زمینه مشکل چند دهه‌ای صنعت بیولوژی یعنی تا نمودن پروتئین‌ها داشته باشد. محققان از روش‌های یادگیری ماشین برای ایجاد شبه مولکول‌های شیمیایی در فرایندهای سنتز شیمیایی بهره می‌برند. استارت‌آپ هوش مصنوعی PostEra با استفاده از یادگیری ماشینی توانست در طول دوره پاندمی کرونا به فرایند کشف دارو برای درمان آن شتاب بسیاری بخشد.

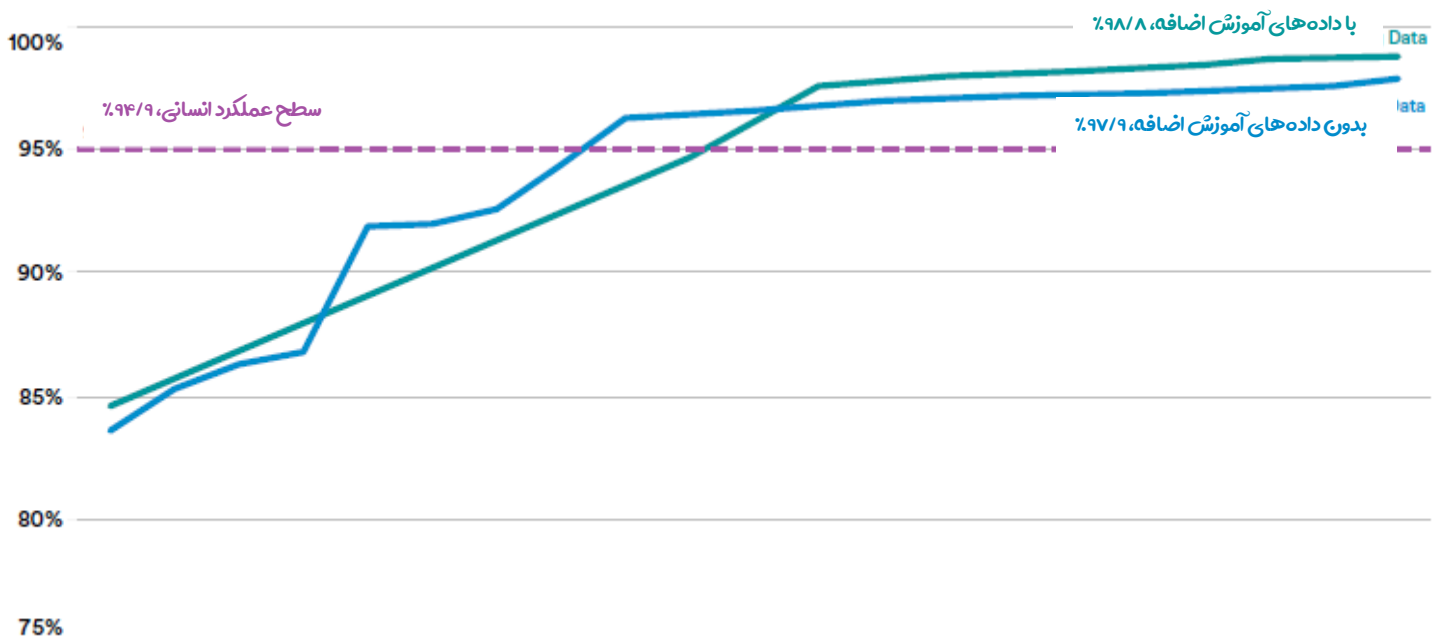
## بینایی ماشین

دیتابیس تصاویر ImageNet در سال ۲۰۰۹ توسط محققان دانشگاه‌های استنفورد و پرینستون ایجاد شد و شامل بیش از ۱۴ میلیون عکس در ۲۰۰ کلاس مختلف می‌باشد. این دیتابیس در طی سال‌های مختلف یکی از مراجع اصلی شناسایی سطح عملکردی الگوریتم‌های بینایی ماشین در دنیا بوده است. دو معیار اصلی برای تعیین سطح دقت الگوریتم‌ها در این دیتابیس معیار دقت Top1 و دقت Top5 می‌باشند. معیار Top1 نشان دهنده دقت الگوریتم در حدس دقیق کلاس طبقه‌بندی یک تصویر توسط الگوریتم‌های معرفی شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود دقت الگوریتم‌های توسعه یافته چه با آموزش توسط داده‌های اضافی و چه بدون آن بطور میانگین از سال ۲۰۱۲ تا سال ۲۰۲۰ رشدی بیش از ۳۰ درصدی داشته است.



میزان معیار دقت Top1 بطور میانگین توسط الگوریتم‌های توسعه یافته بینایی ماشین در دنیا، ۲۰۱۲-۲۰۲۰

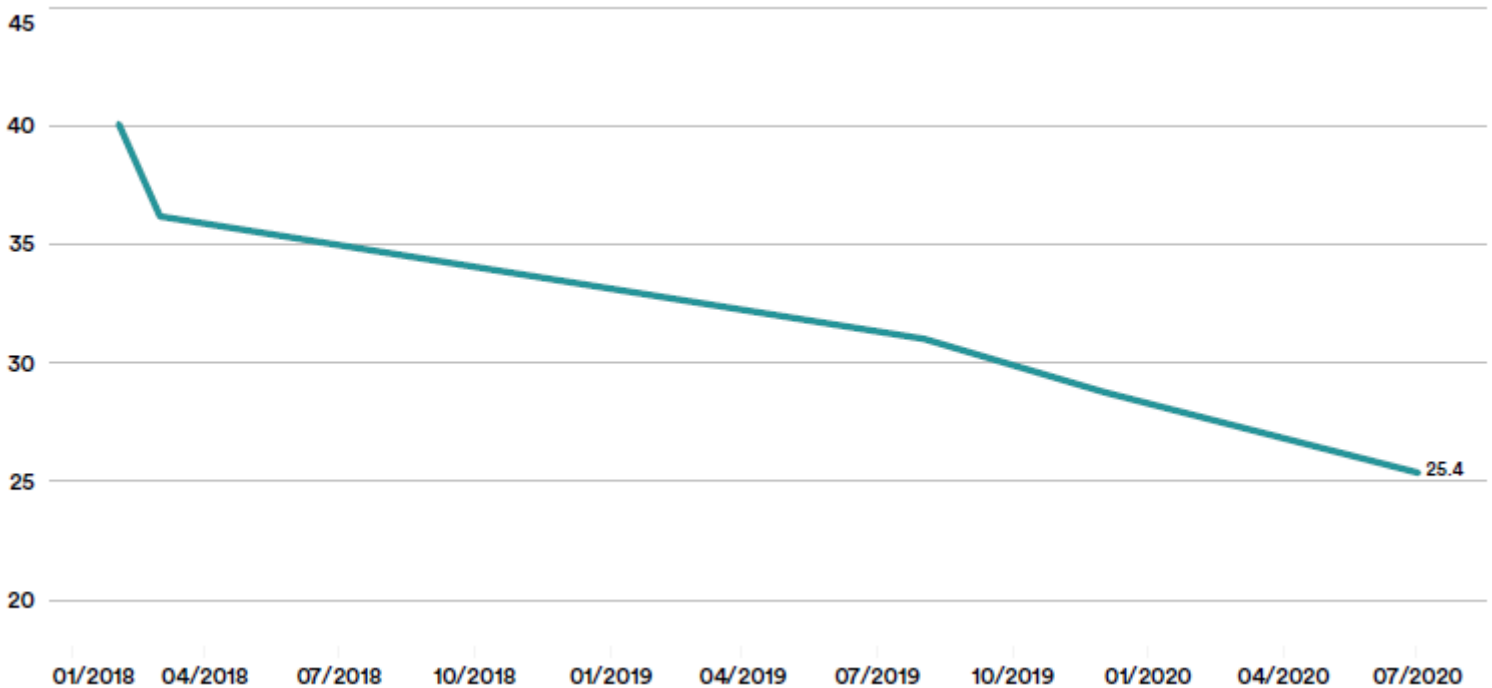
معیار Top5 نشان‌دهنده آن است که الگوریتم یاد شده چندبار توانسته کلاس صحیح عکس را در یکی از ۵ مرتبه حدس اول به درستی شناسایی نماید. مطابق انتظار این معیار نیز رشد قابل توجهی در ۸ سال گذشته داشته است و میزان آن از ۸۵ درصد در سال ۲۰۱۳ به حدود ۹۹ درصد در سال ۲۰۲۰ رسیده است. جالب است بدانید این میزان از سطح عملکردی انسانی نیز در حال حاضر بالاتر است.



میزان معیار دقت Top5 بطور میانگین توسط الگوریتم‌های توسعه یافته بینایی ماشینی در دنیا، ۲۰۱۲-۲۰۲۰

## ایجاد عکس

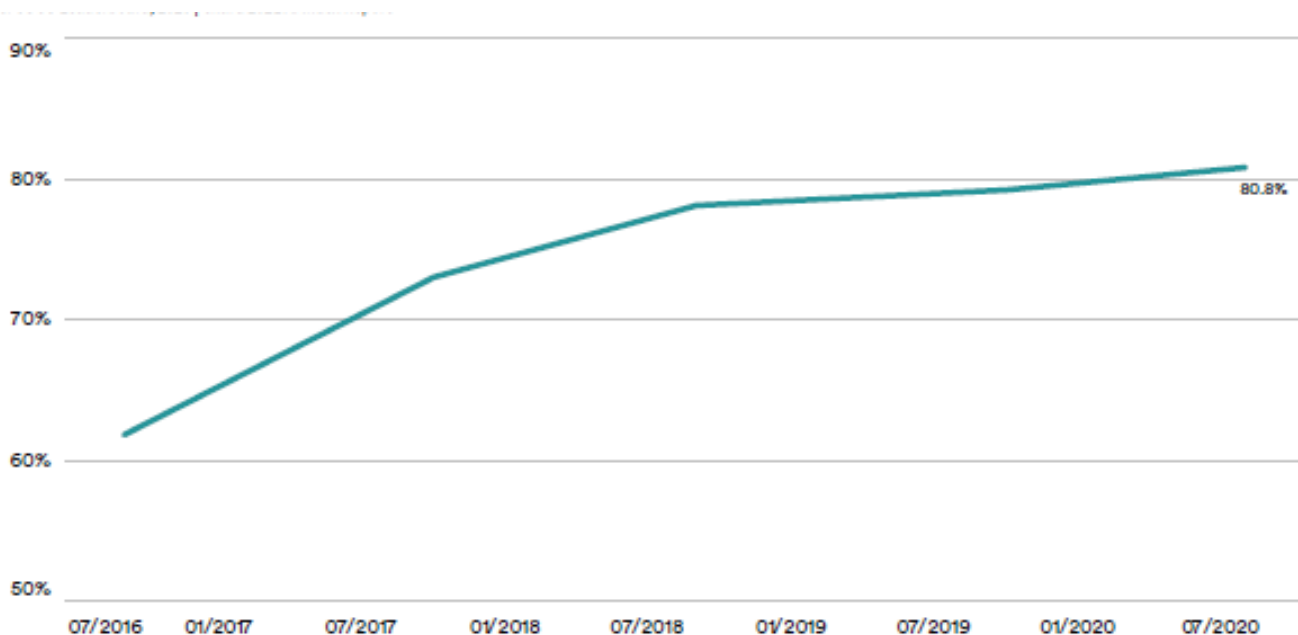
ایجاد عکس در واقع فرایند ساختن عکس‌هایی توسط کامپیوتر است که تشخیص آن از عکس‌های واقعی عملاً غیرممکن است. این فناوری می‌تواند کاربردهای بسیاری داشته باشد. از تقویت قابلیت‌های جستجوی الگوریتم (اگر بتوانید یک عکس شبیه عکسی که بدنبال آن هستید ایجاد نمایید پیدا نمودن آن عکس بسیار ساده‌تر خواهد بود) تا سایر قابلیت‌های ایجاد همانند ویرایش تصاویر، تولید محتوا برای مضامین خاص و ... یکی از راه‌های سنجش قابلیت ایجاد عکس در الگوریتم‌های هوش مصنوعی معیار فاصله تلقینی **Frechet** یا به اختصار **FID** می‌باشد. این شاخص به معنای قدرت کامپیوتر در تمیز دادن یک عکس واقعی از یک عکس غیرواقعی است و هرچه قدر بیشتر به صفر نزدیک شود نشان از قدرت بالاتر الگوریتم دارد.



امتیاز FID الگوریتم‌های ایجاد عکس

## تشخیص حالت انسان

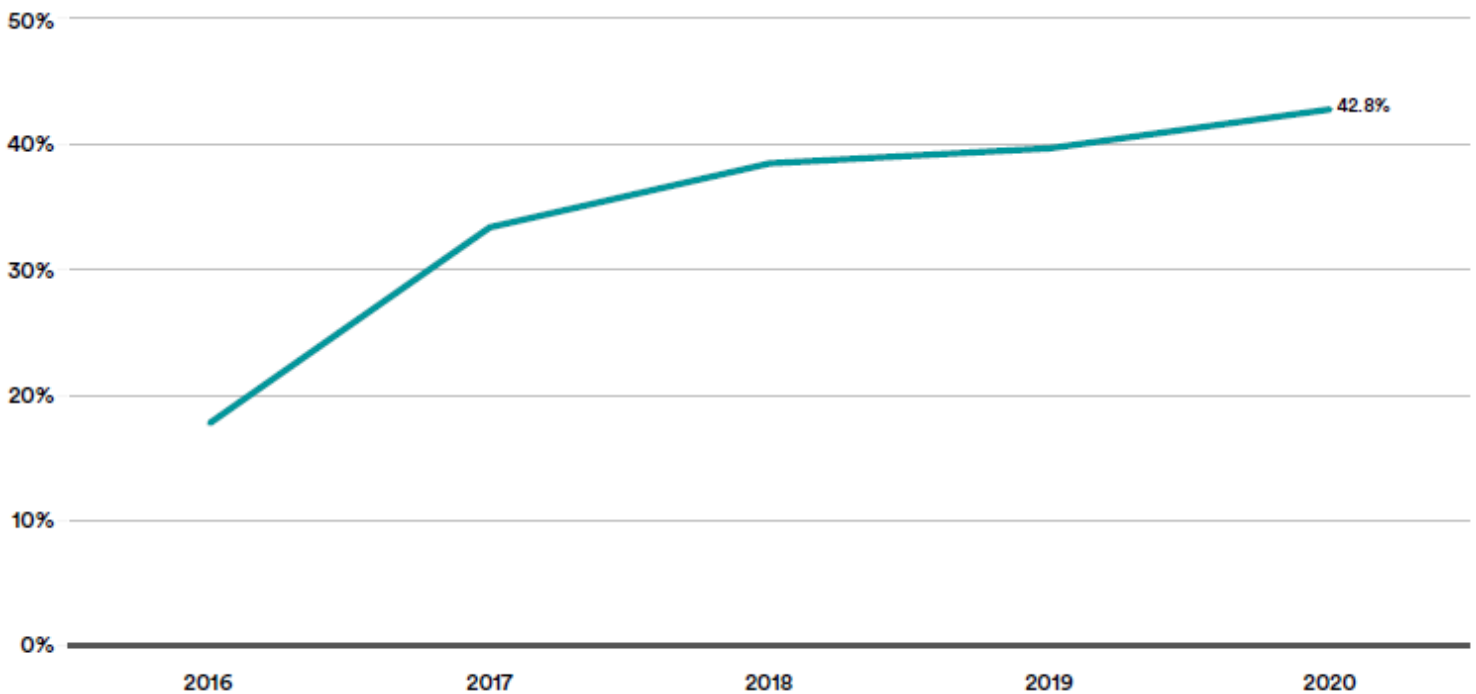
مسئله تشخیص حالت انسان برای هوش مصنوعی در واقع مسئله‌ای ترکیبی است که طی آن الگوریتم باید بتواند اعضا و جوارح انسانی را از یکدیگر تشخیص دهد و از ظرفیت‌های خاص هوش مصنوعی در بینایی کامپیوتر است. از مهمترین سنجه‌های تعیین این قابلیت هوش مصنوعی معیار تشخیص اشیا رایج در محتوا یا به اختصار COCO است. COCO در واقع دیتابیس متشکل از ۳۳۰ هزار تصویر و بیش از ۱.۵ میلیون نمونه از اشیا است. وظیفه الگوریتم در واقع شناسایی اشیا و جوارح انسانی در این عکس‌ها و تمیز دادن این عناصر از یکدیگر در تصاویر است. میزان میانگین دقت الگوریتم‌ها در شناسایی این موارد در واقع معیاری برای سنجش دقت آن الگوریتم خواهد بود. در نمودار زیر میزان این دقت آورده شده است و مشخصاً در ۴ سال گذشته این دقت حدود ۳۳ درصد رشد داشته است.



میانگین دقت الگوریتم‌های تشخیص حالت انسانی، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

## تشخیص فعالیت

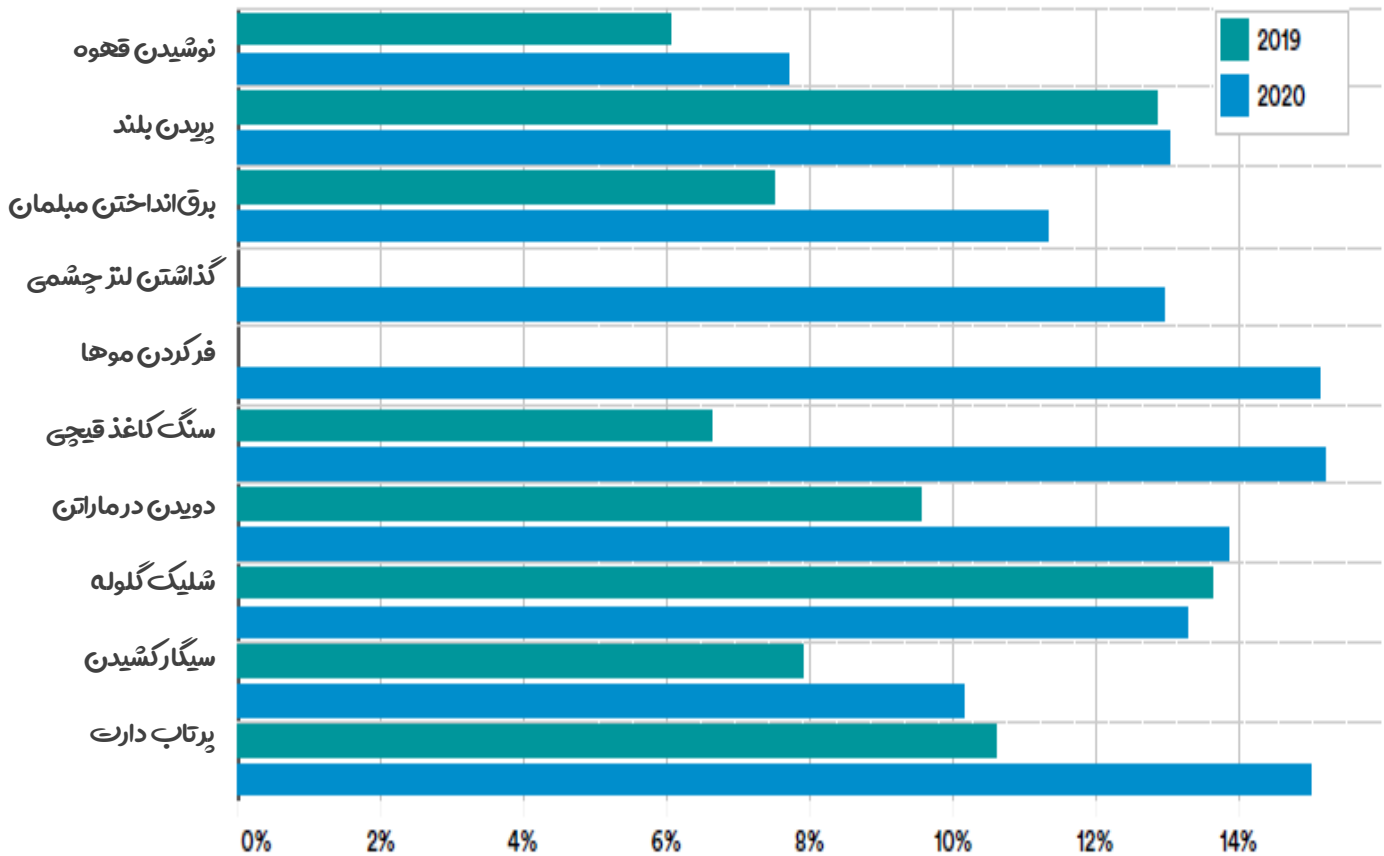
تشخیص فعالیت در واقع قدرت تشخیص فعالیت‌های متنوع از درون یک کلیپ ویدئویی توسط کامپیوتر را می‌سنجد. این فرایند در دوربین‌های نظارتی و راهبری خودران رباتیک کاربری‌های بسیار زیادی دارد. تاکنون تمرکز در این زمینه بر روی ویدئوهای کوتاه چندثانیه‌ای بوده است اما اخیراً محققان در حال آموزش الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تشخیص فعالیت در ویدئوهای طولانی‌تر هستند. برای سنجش این قابلیت از دیتابیس ActivityNet استفاده می‌شود و توانایی الگوریتم‌ها در برچسب زدن به رفتارهای و فعالیت‌های درون ویدئو در این دیتابیس ویدئویی در واقع معیاری برای سنجش پیشرفت الگوریتم‌های هوش مصنوعی در این زمینه می‌باشد. اولین معیاری که در این رابطه سنجیده می‌شود توانایی الگوریتم در تشخیص ترتیب شروع و پایان یک سری ویدئوهای مقطع است. به این توانایی مکانیابی فعالیت موقت می‌گویند. میانگین تخمینی این دقت در ۴ سال گذشته رشدی ۱۴۰ درصدی را تجربه نموده است.



میانگین تخمینی دقت تشخیص ترتیب شروع و پایان سکانس‌های متقاطع در یک ویدئو مطابق دیتابیس ActivityNet، ۲۰۱۶-۲۰۲۰



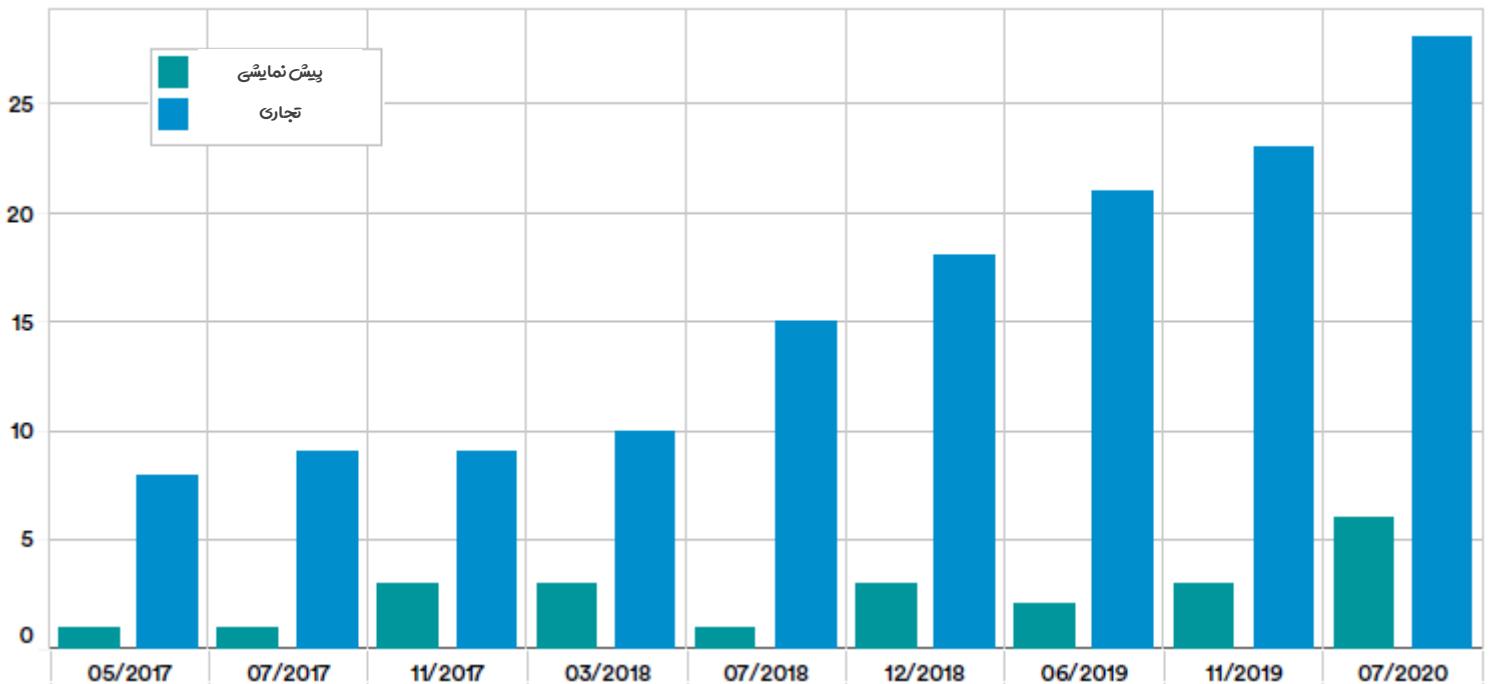
در ادامه لیستی از فعالیتهایی که الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تشخیص آن‌ها بکار گرفته شده‌اند و دقت این توانایی‌ها بطور میانگین آورده شده است. هم اکنون تشخیص نوشیدن قهوه کماکان دشوارترین فعالیت تشخیصی برای هوش مصنوعی است و توانایی الگوریتم‌ها در شناخت فعالیت سنگ، کاغذ، قیچی در میان ۱۰ فعالیت دشوارتر با رشدی ۱۲۹.۲ درصدی بیشترین افزایش دقت رشد را در سال گذشته داشته است.



لیست ۱۰ فعالیت دشوار برای تشخیص فعالیت توسط الگوریتم و میانگین دقت الگوریتم‌ها در شناسایی آن، ۲۰۱۹-۲۰۲۰

## زبان

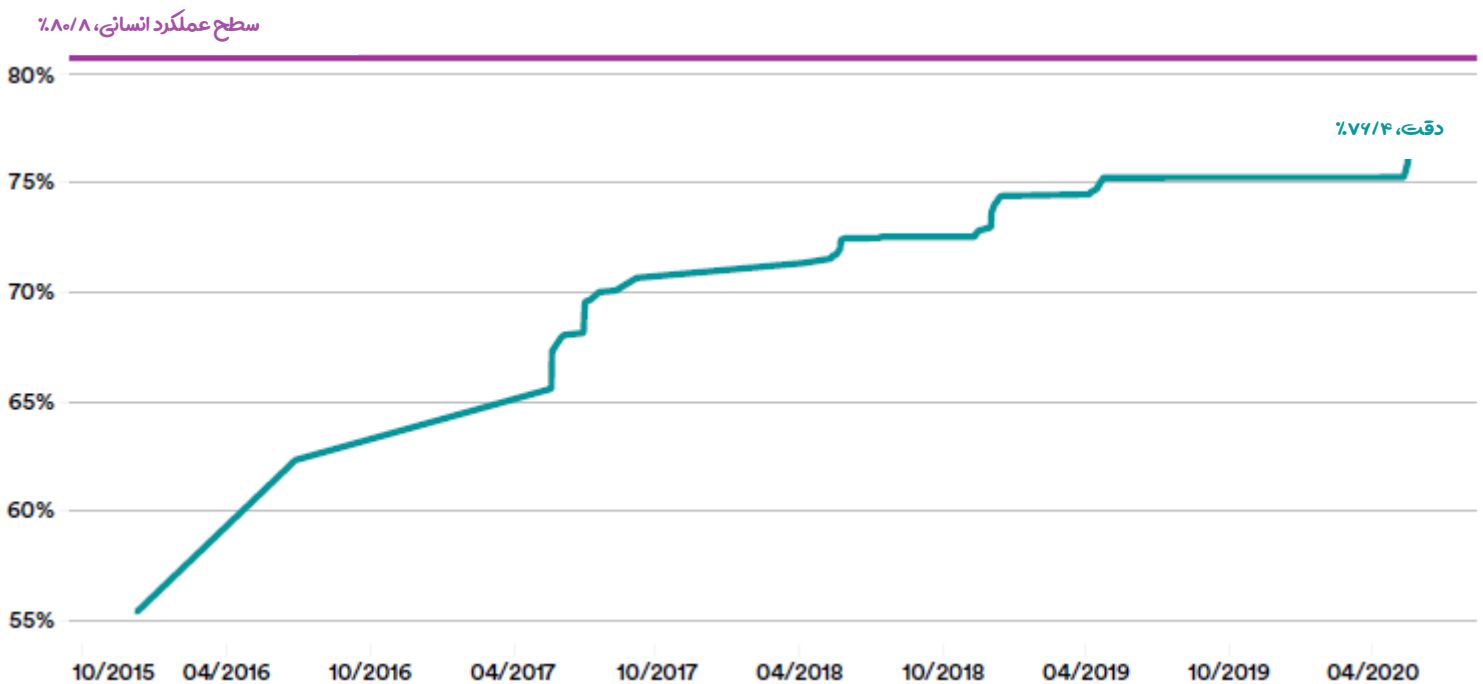
در سالیان اخیر توسعه سیستم‌های مبتنی بر پردازش زبان طبیعی موجب پیشرفت‌های چشمگیر و محسوسی در این زمینه میان شرکت‌ها و مردم شده است. به عنوان مثال در سال ۲۰۱۹ گوگل شروع به استفاده از الگوریتم BERT خود در موتور جستجویش نمود و به گفته خود گوگل این کار منجر به افزایش کیفیت داخلی این موتور به طور ویژه‌ای گردید. مایکروسافت نیز در اقدامی مشابه از همین الگوریتم برای Bing استفاده کرده است. در سالیان اخیر سیستم‌های بسیاری برای توسعه ترجمه‌های ماشینی بین زبانی به کار گرفته شده‌اند. تعداد سرویس‌های ارائه دهنده خدمات ترجمه ماشینی در سه سال اخیر از ۸ عدد به ۲۸ عدد در سال ۲۰۲۰ رسیده است.



تعداد سرویس‌های ارائه دهنده خدمات ترجمه ماشینی (تجاری - پیش‌نمایشی)، ۲۰۱۷-۲۰۲۰

## مهارت‌های منطق‌زبانی

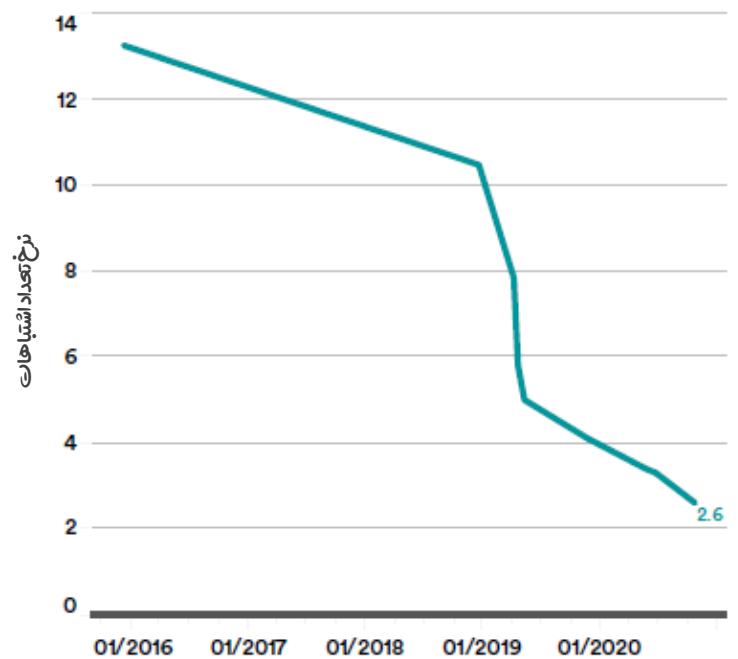
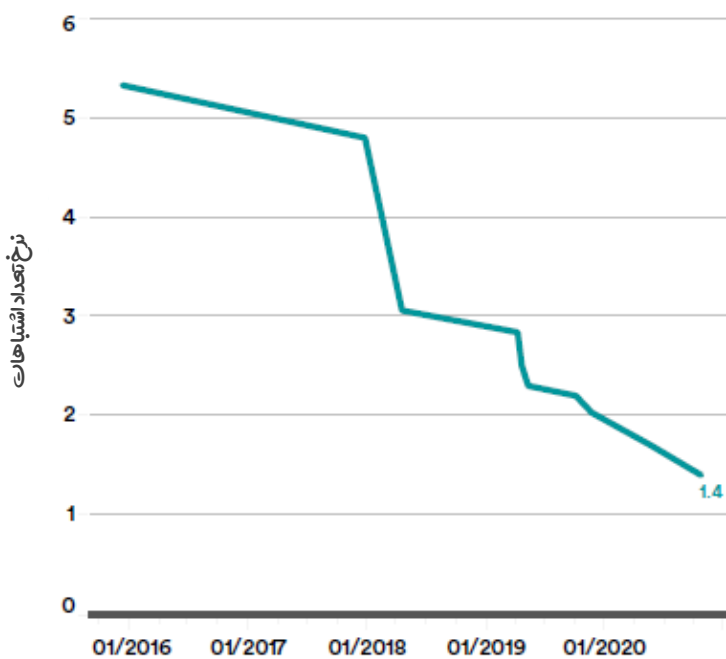
منطق‌زبان و بینایی حوزه‌ایست که طبق آن به تعیین میزان درک و نتیجه‌گیری ماشین‌ها از تصاویر و متون بصورت یکپارچه پرداخته می‌شود. برای تعیین این موضوع از تستی تحت عنوان چالش VQA یا پاسخ به سوالات بصری استفاده می‌شود و طی آن تصاویری به ماشین داده می‌شود و سوالاتی مطابق با تصویر از آن پرسیده می‌شود. همانگونه که مشاهده می‌شود این سیستم چالشی برای اولین بار در کنفرانس بینایی کامپیوتر در سال ۲۰۱۵ معرفی شد و تاکنون میزان دقت کامپیوتر در این حوزه حدود ۴۰ درصد رشد داشته است. نکته جالب توجه اینست که الگوریتم معرفی شده هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ توانسته است با دقت ۷۶.۴ درصدی به این چالش پاسخ صحیح بدهد و این در حالیست که سطح دقت انسانی در این تست ۸۰.۸ درصد است.



دقت الگوریتم‌های هوش مصنوعی در چالش VQA، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

## تشخیص گفتار

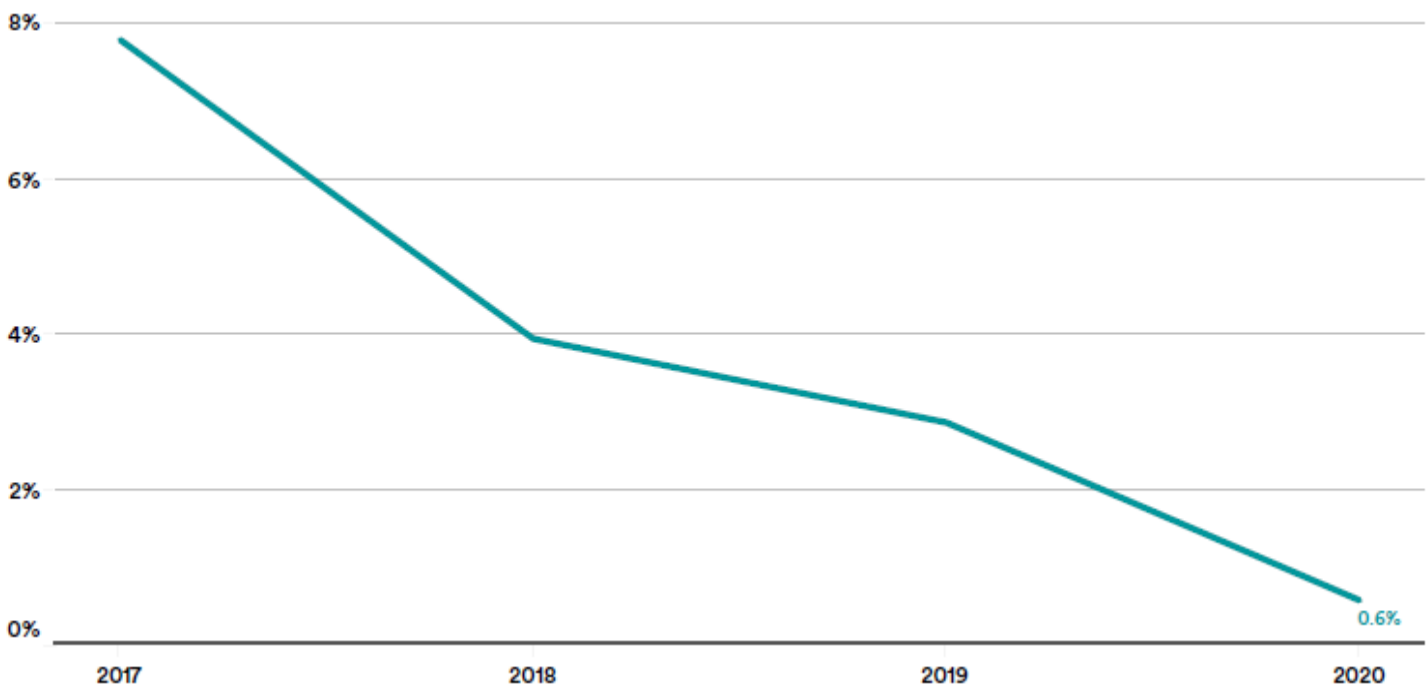
تشخیص گفتار یا تشخیص گفتار خودکار (ASR) فرایندی است که طی آن ماشین می‌تواند کلام و گفتار را گوش نموده و آن را تبدیل به متن کند. قدرت پیش‌بینی و یادگیری بینظیر یادگیری عمیق توانسته به ماشین‌ها در راه پیشرفت روزافزون در زمینه تشخیص گفتار کمک‌های شایانی کند. دو راهکار تست این ویژگی ماشین‌ها از سایر راهکارها بسیار پرکاربردترند. **Librispeech** که به تخمین قدرت تشخیص کامپیوترها در تبدیل گفتار به متن در فرکانس‌های مختلف صدایی می‌پردازد و راهکار دوم **VoxCeleb** است که وظیفه آن انتخاب شخص گوینده گفتار است. ماشین‌ها به کمک یادگیری عمیق در سال‌های گذشته در هر دو زمینه پیشرفت‌های بسیاری نموده‌اند.



دقت ماشین‌ها در زمینه تشخیص گفتار در فضای بدون سرو صدا (سمت چپ) و در فضاهای پر سرو صدا (سمت راست) بر مبنای نرخ تعداد اشتباهات،

۲۰۱۶-۲۰۲۰

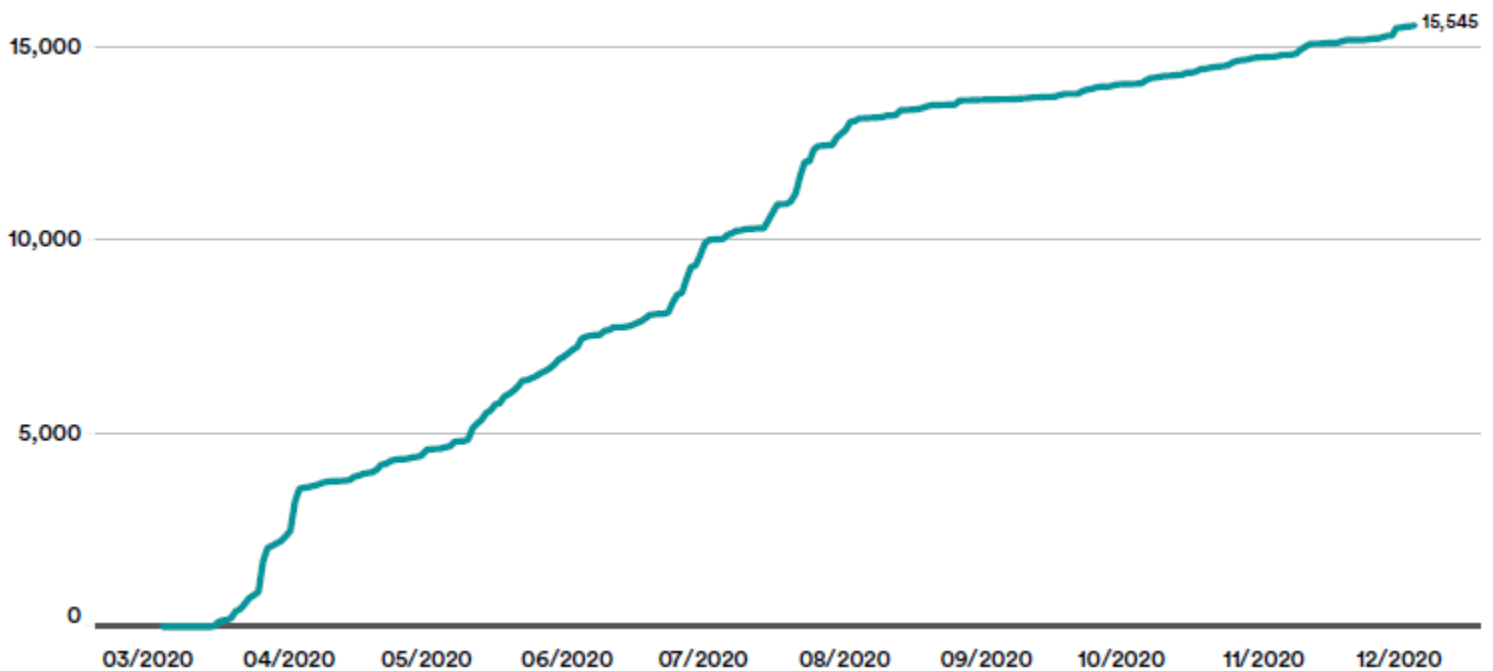
نرخ تعداد اشتباهات در تشخیص صدای افراد معروف در ۴ سال گذشته از حدود ۸ درصد در سال ۲۰۱۶ به زیر ۱ درصد در سال ۲۰۲۰ رسیده است. این افزایش چشمگیر دقت به لطف استفاده از الگوریتم‌های هیبرید و دوگانه متشکل از یادگیری عمیق و راهکارهای الگوریتمیک بسیار پیچیده‌تر بدست آمده است. در حال حاضر دو مشکل عمده این سیستم‌ها یکی توانایی کمتر در تشخیص لهجه‌ها و دیگری نیز بالا رفتن تعداد نمونه‌ها است.



دقت ماشین در توانایی شناسایی صدای افراد مهم و تخصیص صدا به آن‌ها، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

## کشف دارو در دوران پاندمی کرونا

پس از گسترش پاندمی کرونا در دنیا فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی طی پروژه ای بنام Covid MOONSHOT به مبارزه با این بیماری پرداختند. استارت‌آپ PostEra با همکاری موسسات داروسازی بیش از ۱۵۰۰۰ نمونه دارو از دانشمندان سراسر دنیا دریافت نمود و توانست در نهایت به کشف داروهای موثر در درمان کووید ۱۹ کمک شایانی نماید. در واقع الگوریتم هوش مصنوعی این کمپانی قادر بود نمونه داروهای ارسالی را توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی آموزش داده و در فضای کامپیوتری شیوه مبارزه آن با ویروس کووید را شبیه‌سازی نماید. الگوریتم این شرکت این کار را تنها طی ۴۸ ساعت انجام می‌داد در حالیکه بصورت سنتی و بیولوژیک این کار هفته‌ها زمان می‌برد.



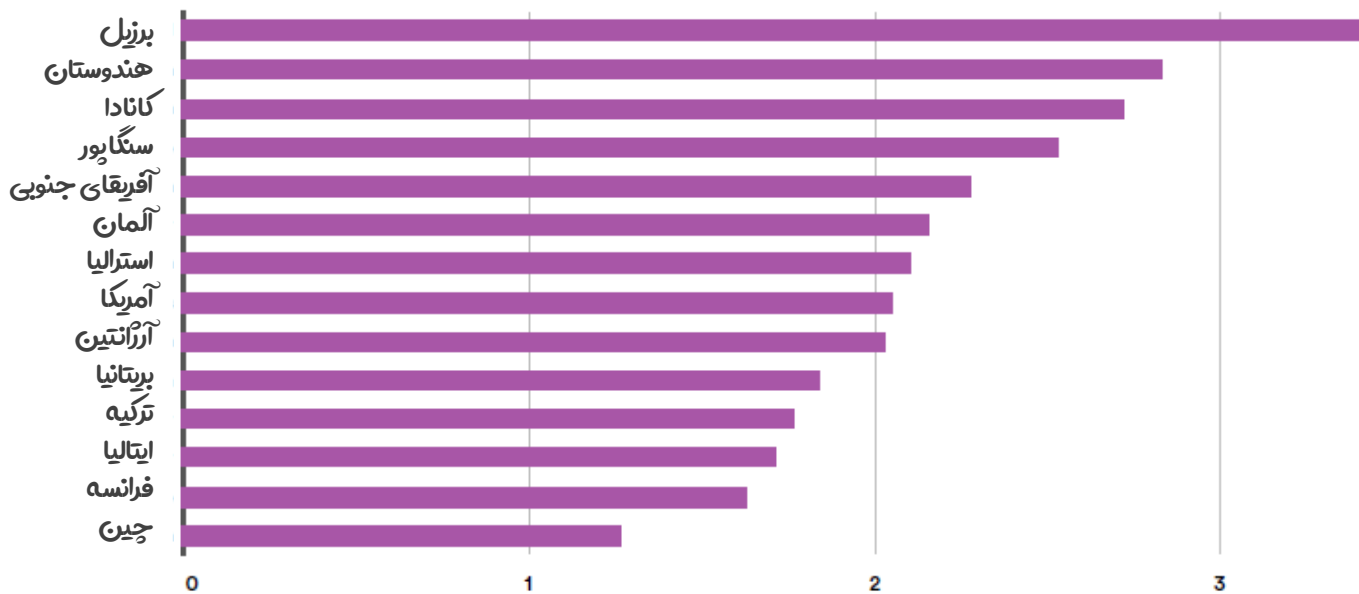
تعداد نمونه‌های ارسالی برای پروژه Moonshot، ۲۰۲۰

## بخش ۳ - ابعاد اقتصادی

- "داروها، سرطان، علوم مولکولی و کشف دارو" بیشترین میزان سرمایه‌گذاری خصوصی هوش مصنوعی را در سال ۲۰۲۰ با بیش از ۱۳.۸ میلیارد دلار دریافت کرد که ۴.۵ برابر بیشتر از سال ۲۰۱۹ است.
- برزیل، هند، کانادا، سنگاپور و آفریقای جنوبی کشورهایی هستند که بیشترین رشد را در استخدام مرتبط با هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰ دارند.
- همزمان با افزایش سرمایه‌گذاری خصوصی در هوش مصنوعی، این سرمایه‌گذاری به سمت استارت‌آپ‌های کمتری هدایت می‌شود. علیرغم همه‌گیری، سال ۲۰۲۰ شاهد افزایش ۹.۳ درصدی در میزان سرمایه‌گذاری خصوصی هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۹ بود که درصد افزایش بیشتری نسبت به سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۱۹ (۵.۷ درصد) داشت، اگرچه تعداد شرکت‌های سرمایه‌گذاری جدید برای سومین سال متوالی کاهش یافت.
- بر اساس نظرسنجی مک کینزی، علیرغم درخواست‌های رو به رشد برای رسیدگی به نگرانی‌های اخلاقی مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی، تلاش‌ها برای رسیدگی به این نگرانی‌ها در صنعت محدود است. به عنوان مثال، موضوعاتی مانند عدالت و انصاف در هوش مصنوعی همچنان مورد توجه نسبتاً کمی از سوی شرکت‌ها قرار می‌گیرد.
- علیرغم رکود اقتصادی ناشی از همه‌گیری، نیمی از پاسخ‌دهندگان در نظرسنجی مک کینزی گفتند که ویروس کرونا تأثیری بر سرمایه‌گذاری آن‌ها در هوش مصنوعی نداشته است، در حالی که ۲۷ درصد افزایش سرمایه‌گذاری خود را گزارش کرده‌اند. کمتر از یک چهارم مشاغل سرمایه‌گذاری خود را در هوش مصنوعی کاهش دادند.
- سهم ایالات متحده از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰ از مشاغل هوش مصنوعی کاهش یافته است که اولین کاهش در شش سال گذشته است. تعداد کل مشاغل هوش مصنوعی در ایالات متحده نیز ۸.۲ درصد کاهش یافته است از ۳۲۵۷۲۴ در سال ۲۰۱۹ به ۳۰۰۹۹۹ در سال ۲۰۲۰ رسیده است.

## استخدام

رشد مشاغل هوش مصنوعی در کشورهای مختلف چقدر سریع است؟ این بخش ابتدا به داده‌های لینکدین می‌پردازد که نرخ استخدام هوش مصنوعی را برای کشورهای مختلف نشان می‌دهد. این داده‌ها نشان می‌دهد که نرخ استخدام در همه کشورهای نمونه در سال ۲۰۲۰ در حال افزایش بوده است. برزیل، هند، کانادا، سنگاپور و آفریقای جنوبی کشورهایی هستند که بیشترین رشد را در استخدام هوش مصنوعی از ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰ دارند. در ۱۴ کشور مورد تجزیه و تحلیل، نرخ استخدام هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ به طور متوسط ۲.۲ برابر بیشتر از سال ۲۰۱۶ بود. برای کشور برتر برزیل، شاخص استخدام بیش از ۳.۵ برابر رشد کرد. علاوه بر این، با وجود همه‌گیری COVID-19، استخدام هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ به رشد خود در ۱۴ کشور نمونه ادامه داد (شکل ۳.۱.۲). برای کاوش‌های بیشتر در مورد مقایسه‌های بین‌کشوری، به ابزار [AI Index Global AI Vibrancy Tool](#) مراجعه کنید.

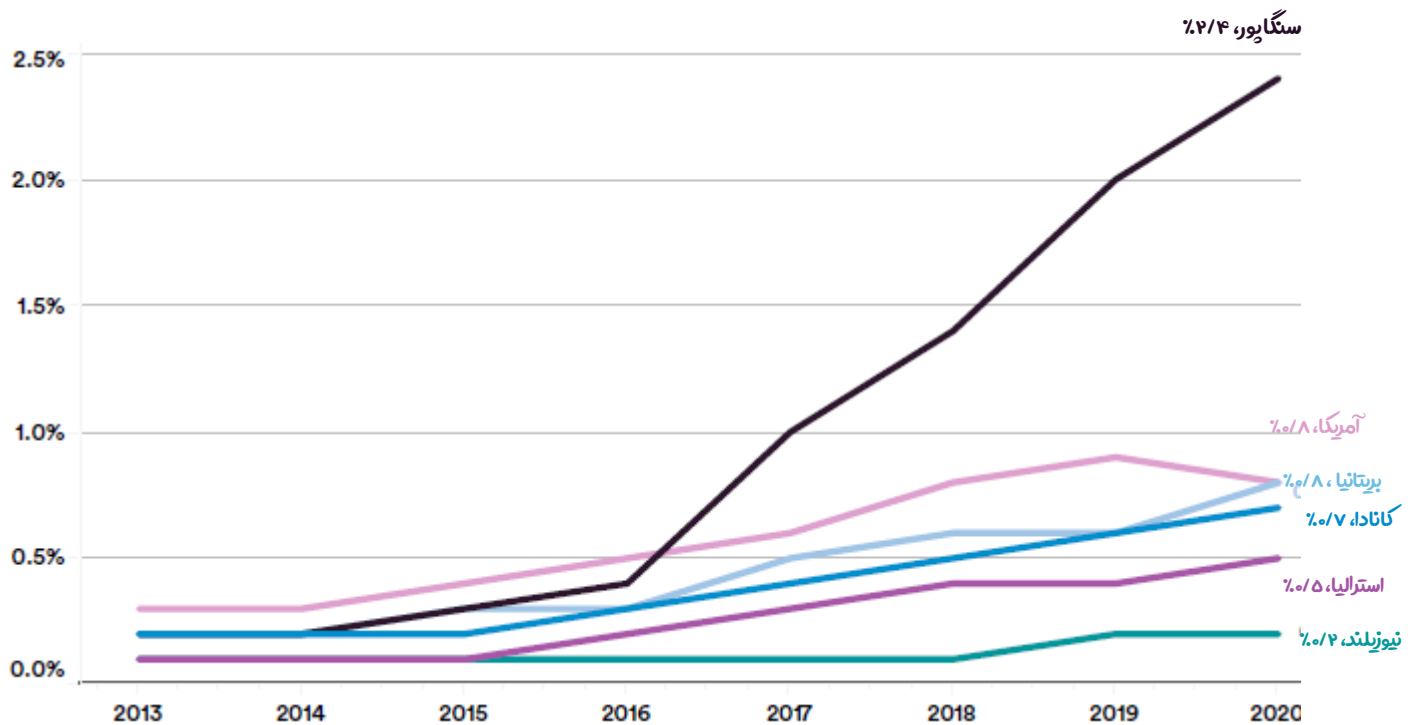


شاخص استخدام در حوزه هوش مصنوعی، ۲۰۲۰



## تقاضای نیروی کار

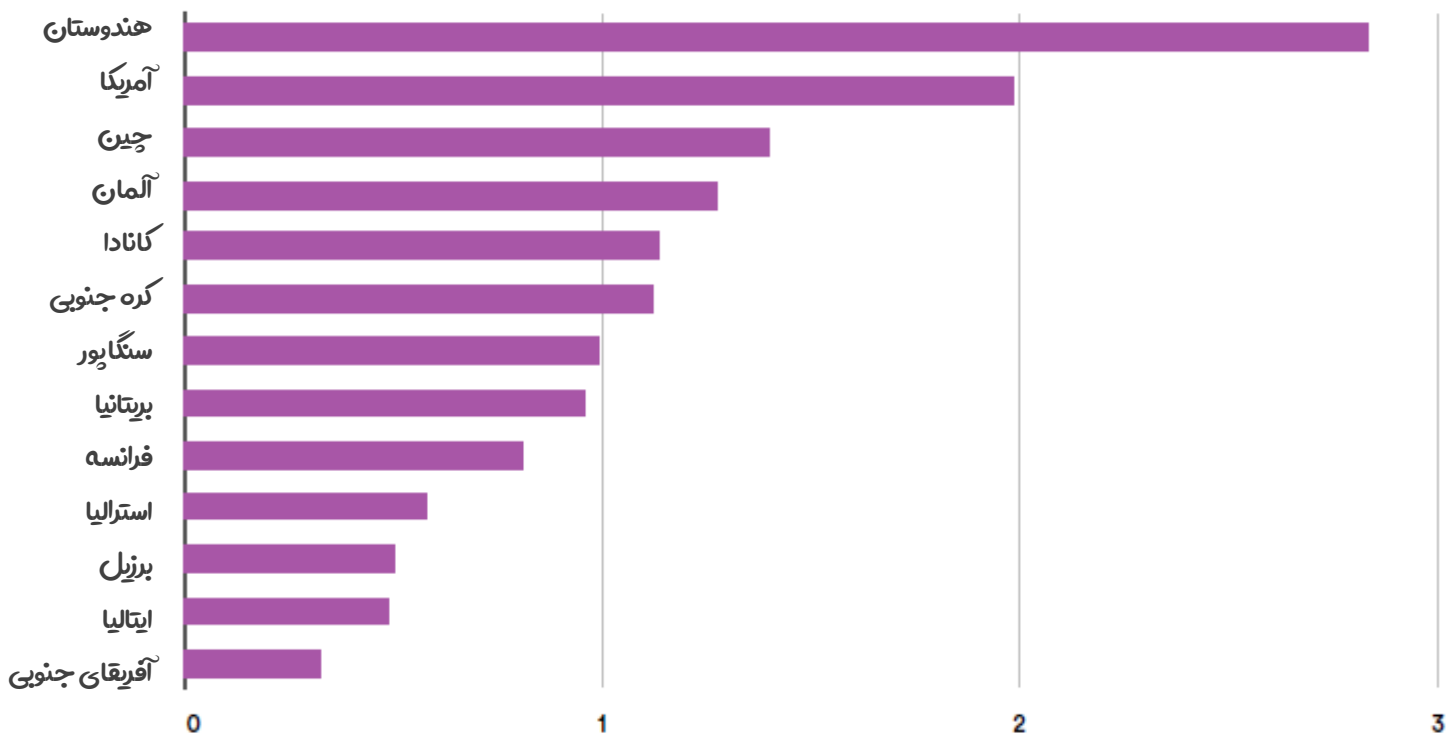
در این بخش میزان تقاضای نیروی کار در حوزه هوش مصنوعی بر اساس پژوهش موسسه **Burning Glass** بر روی بیش از ۴۵۰۰۰ وبسایت استخدامی مورد بررسی قرار می‌گیرد. مطابق نمودار می‌توان دریافت که تقاضای نیروی کار در شش کشور آمریکا، بریتانیا، کانادا، نیوزیلند و سنگاپور در هفت سال گذشته به شکل قابل توجهی رشد داشته است. بطور میانگین می‌توان مشاهده نمود که نرخ تقاضای نیروی کار در حوزه هوش مصنوعی در بازه ۷ ساله منتهی به سال ۲۰۲۰ حدود ۵ برابر افزایش داشته است. در میان تمام کشورهای دنیا بیشترین رشد در نرخ تقاضا مربوط به کشور سنگاپور است که این میزان در این کشور در بازه ۷ ساله معادل ۱۳.۵ برابر است.



میزان آگهی جذب نیروی کار در حوزه هوش مصنوعی به نسبت کل تقاضا، ۲۰۱۳-۲۰۲۰

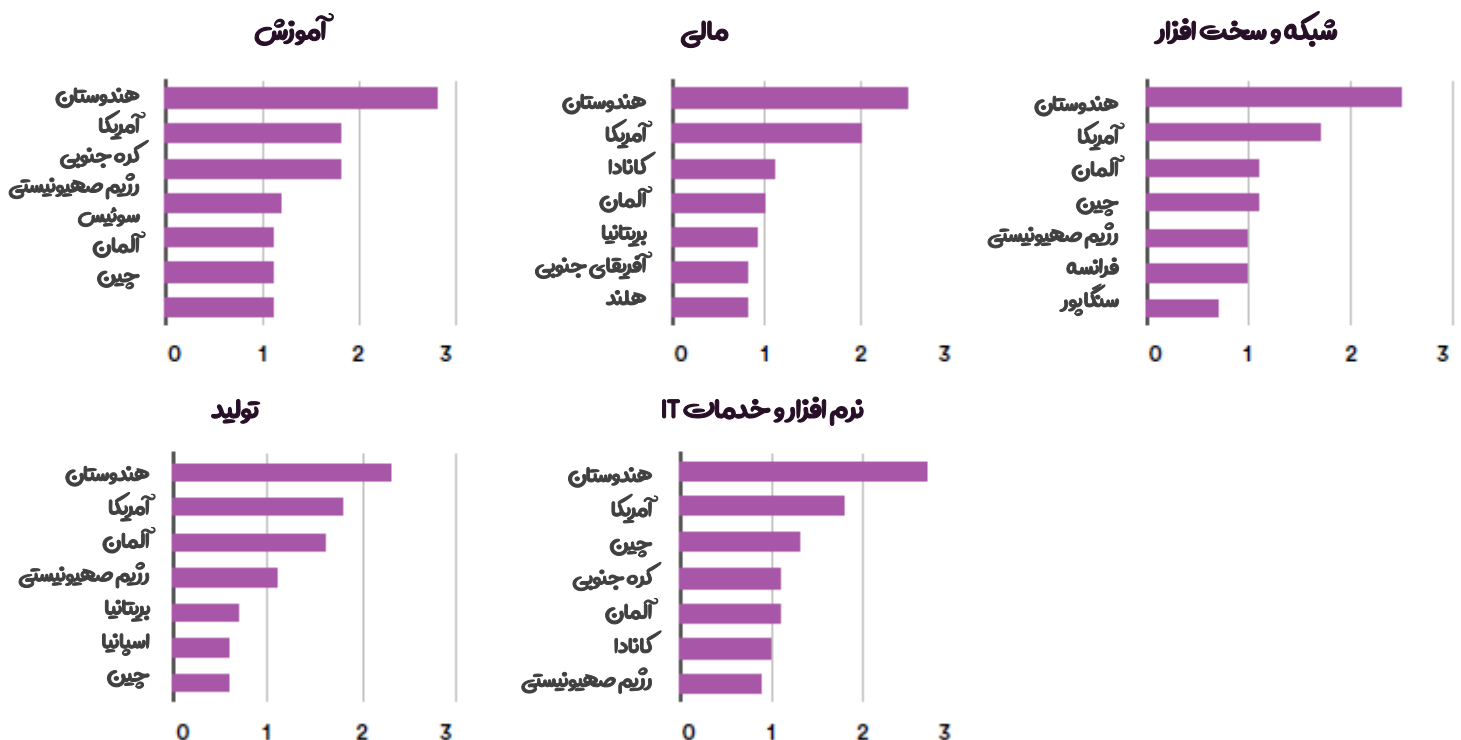
## ضریب نفوذ مهارت‌های هوش مصنوعی

مهارت‌های هوش مصنوعی تا چه اندازه در مشاغل مختلف متداولند؟ شاخص ضریب نفوذ مهارت‌های هوش مصنوعی نشان دهنده نرخ میانگین مهارت‌های هوش مصنوعی در میان ۵۰ حرفه برتر در دنیاست که توسط داده‌های وبسایت لینکدین پشتیبانی می‌شود. در نمودار زیر می‌توانید میزان نرخ نفوذ هوش مصنوعی در برخی کشورهای برتر در این زمینه را مشاهده نمایید. در این نمودار اعداد در محور افقی نمایش‌دهنده نرخ برابری میزان نفوذ هوش مصنوعی در هر کشور در مقایسه با میانگین جهانی میزان این نرخ می‌باشد. در میان تمام کشورهای مورد مطالعه در این بخش هندوستان با عدد نسبی نرخ ضریب نفوذ ۲.۸۳ بالاترین میزان را در اختیار دارد.



میزان آگهی جذب نیروی کار در حوزه هوش مصنوعی به نسبت کل تقاضا، ۲۰۱۳-۲۰۲۰

در میان مشاغل و حرفه‌های مختلف نرخ این ضریب نفوذ برابر نیست. برای مقایسه عمیق‌تر این نرخ به دلیل اهمیت آن داده‌های مربوط به کشورهای برتر در این زمینه در میان ۵ حرفه و شغل پراهمیت‌تر در ادامه مورد بررسی قرار گرفته است. مطابق نمودار می‌توان مشاهده نمود که کشور هندوستان در هر ۵ حوزه بالاترین میزان نفوذ هوش مصنوعی در مهارت‌ها را داراست. چین و آمریکا نیز عمدتاً در مکان‌های بعدی قرار دارند. کشورهای آلمان و رژیم صهیونیستی نیز در این زمینه شرایط مناسبی دارند.



نرخ نفوذ هوش مصنوعی در مهارت‌ها (در صنایع مختلف)، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

## سرمایه‌گذاری

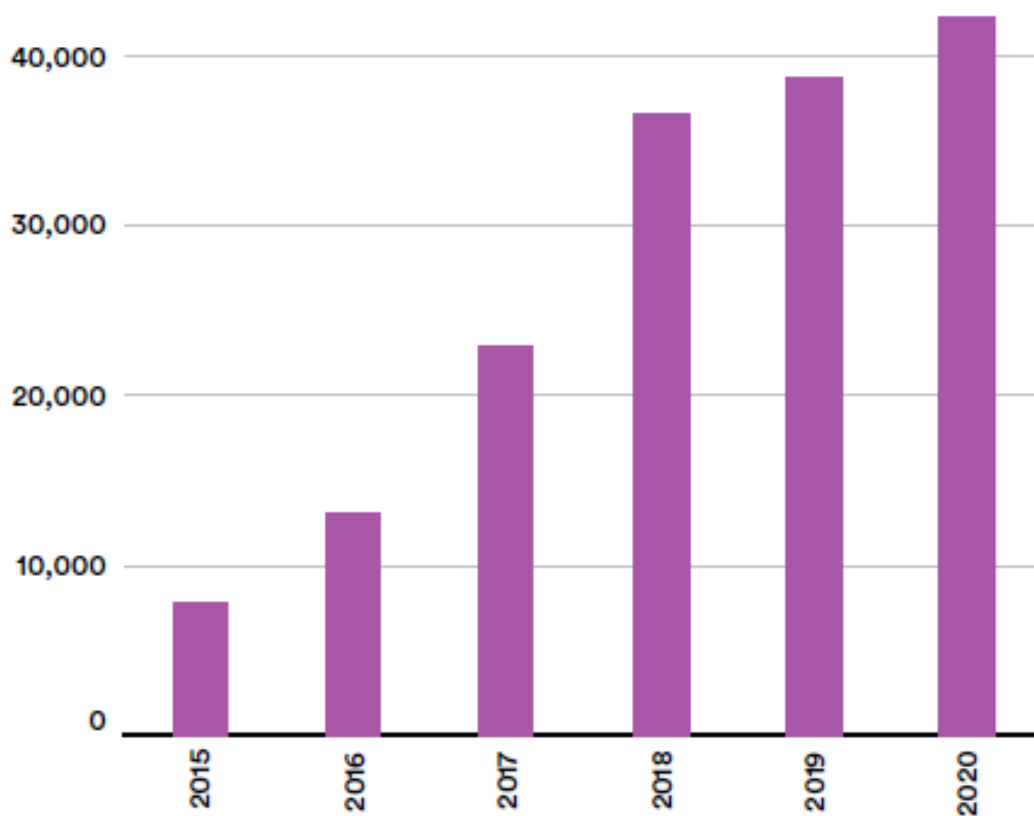
میزان کل سرمایه‌گذاری در دنیا در بخش هوش مصنوعی شامل سرمایه‌گذاری‌های شرکتی، دولتی، ادغام و تملک و سایر موارد سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۲۰ به نسبت سال ۲۰۱۹ با رشدی ۴۰ درصدی به رقم قابل توجه ۶۷.۹ میلیارد دلار رسید. با ظهور پاندمی کرونا در این سال بسیاری از کسب‌وکارهای کوچک دچار مشکلات و ناهمگونی‌های تجاری مختلف شدند و همین موضوع سبب شد که موضوع سهم قابل توجهی از سرمایه‌گذاری‌های شرکتی در بخش هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ بواسطه ادغام و تملک کسب‌وکارهای کوچکتر صورت پذیرد؛ بطوریکه میزان سرمایه‌گذاری‌های هوش مصنوعی مرتبط با ادغام و تملک در سال ۲۰۲۰ به نسبت سال ۲۰۱۹ با رشدی ۱۲۱.۷ درصدی روبرو شد.



میزان کل سرمایه‌گذاری انجام شده در حوزه هوش مصنوعی در دنیا به تفکیک فعالیت مربوطه، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

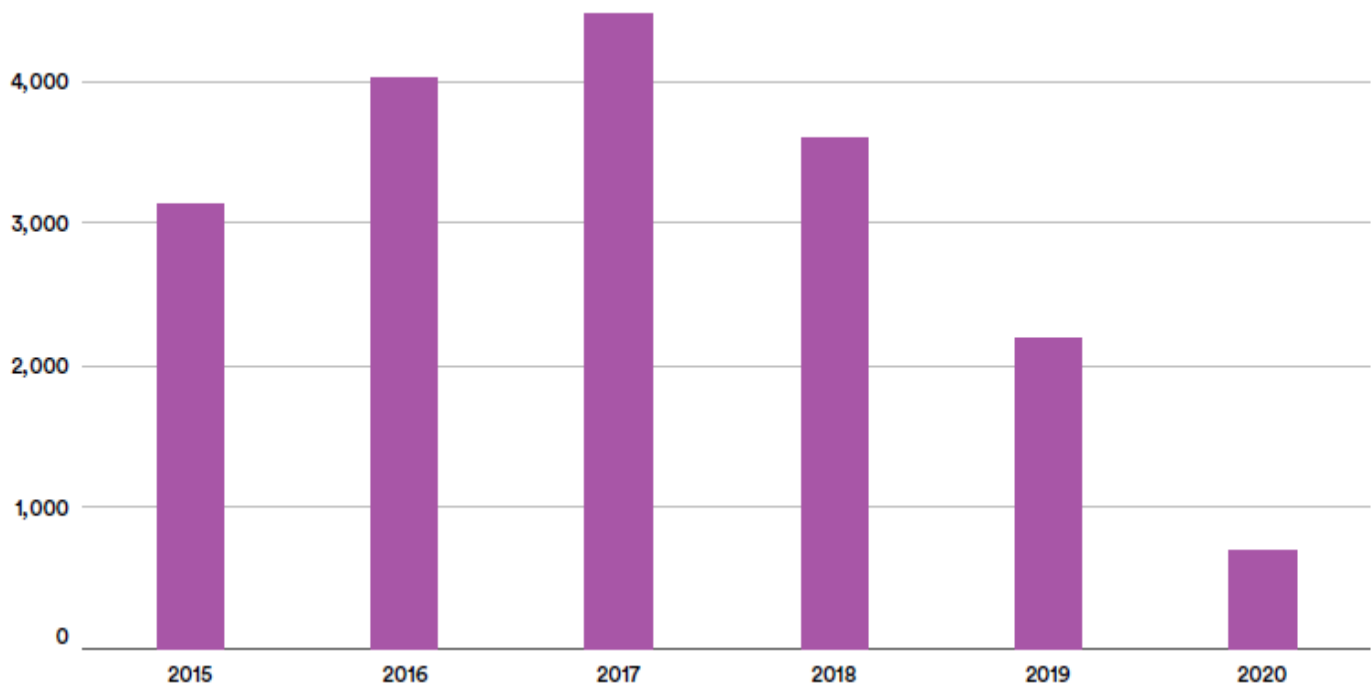
## فعالیت استارت‌آپی

در این بخش به بررسی تعداد استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی پرداخته می‌شود که در ۱۰ سال گذشته توانسته‌اند سرمایه‌گذاری‌هایی با مبلغ ۴۰۰ هزار دلار و بیشتر را جذب نمایند. با اینکه مبالغ سرمایه‌گذاری شده بر روی این استارت‌آپ‌ها در ده سال گذشته به شکلی قابل توجه افزایش یافته است اما نرخ رشد این مبالغ روندی کاهشی در پیش گرفته است.



میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر روی استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

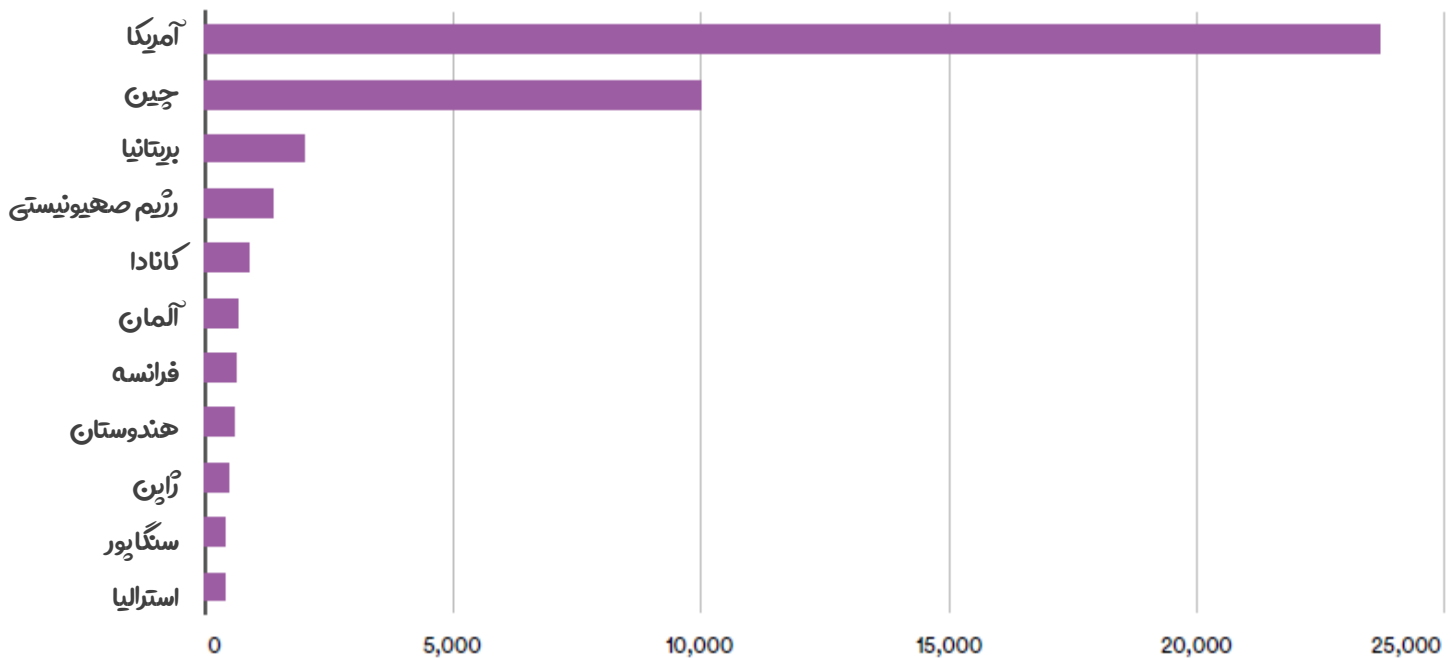
می‌توان اینگونه بیان کرد که میزان سرمایه‌گذاری دلاری بیشتری بر روی تعداد کم‌تری استارت‌آپ در حال صورت گرفتن است. علیرغم پاندمی کرونا میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر روی استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در دنیا در سال ۲۰۲۰ با رشدی ۹.۳ درصدی روبرو شده است اما تعداد استارت‌آپ‌هایی که بر روی آن‌ها سرمایه‌گذاری شده برای سومین سال متوالی رو به کاهش نهاده است. میزان کل سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی در سال ۲۰۲۰ به رقم بی‌سابقه ۴۰ میلیارد دلار رسیده است.



تعداد استارت‌آپ‌های سرمایه‌گذاری شده توسط بخش خصوصی در حوزه هوش مصنوعی، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

## میزان سرمایه‌گذاری در کشورهای مختلف

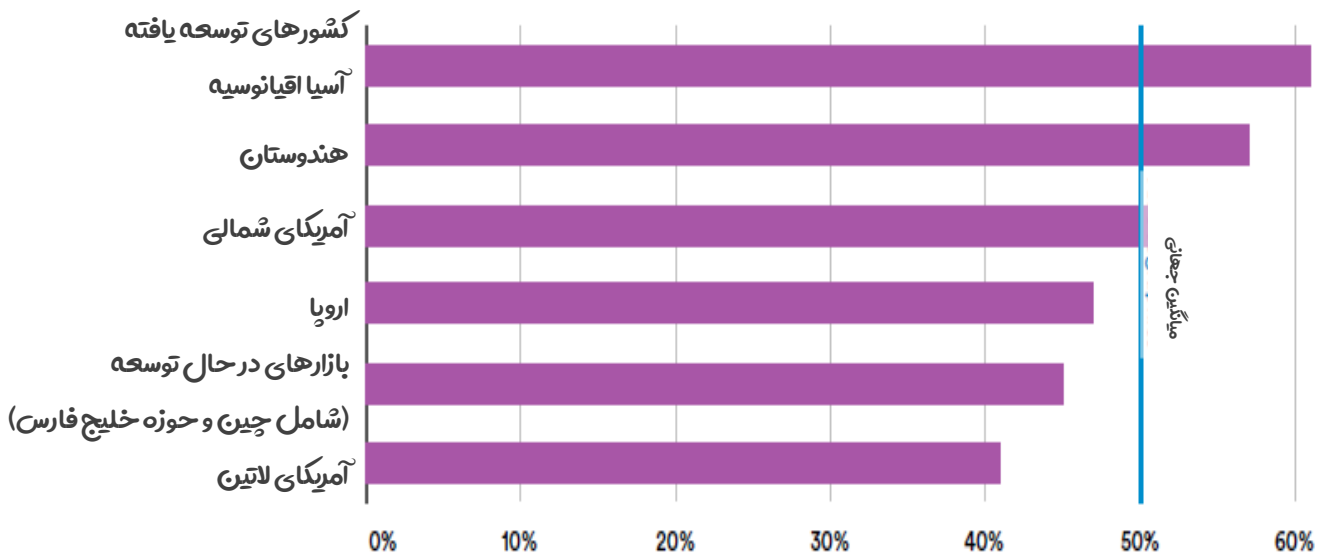
مطابق انتظار و همانگونه که در نمودار زیر دیده می‌شود، آمریکا با سرمایه‌گذاری خصوصی ۲۳.۶ میلیارد دلاری بزرگترین مقصد سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در حوزه هوش مصنوعی در دنیا در سال ۲۰۲۰ بوده است. چین با ۹.۹ میلیارد دلار و بریتانیا با رقم ۱.۹ میلیارد دلار در رتبه‌های بعدی قرار دارند. با نگاهی دقیق‌تر می‌توان دریافت آمریکا در این حوزه به تنهایی بیش از چین و کل اتحادیه اروپا سرمایه‌گذاری انجام داده است. در واقع میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در چین بر روی هوش مصنوعی چیزی کمتر از نصف آمریکا است اما ذکر این نکته ضروری است که چین در زمینه سرمایه‌گذاری بخش دولتی دست بالاتر را دارد.



میزان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در حوزه هوش مصنوعی به تفکیک کشورها، ۲۰۲۰

## بکارگیری هوش مصنوعی در صنایع

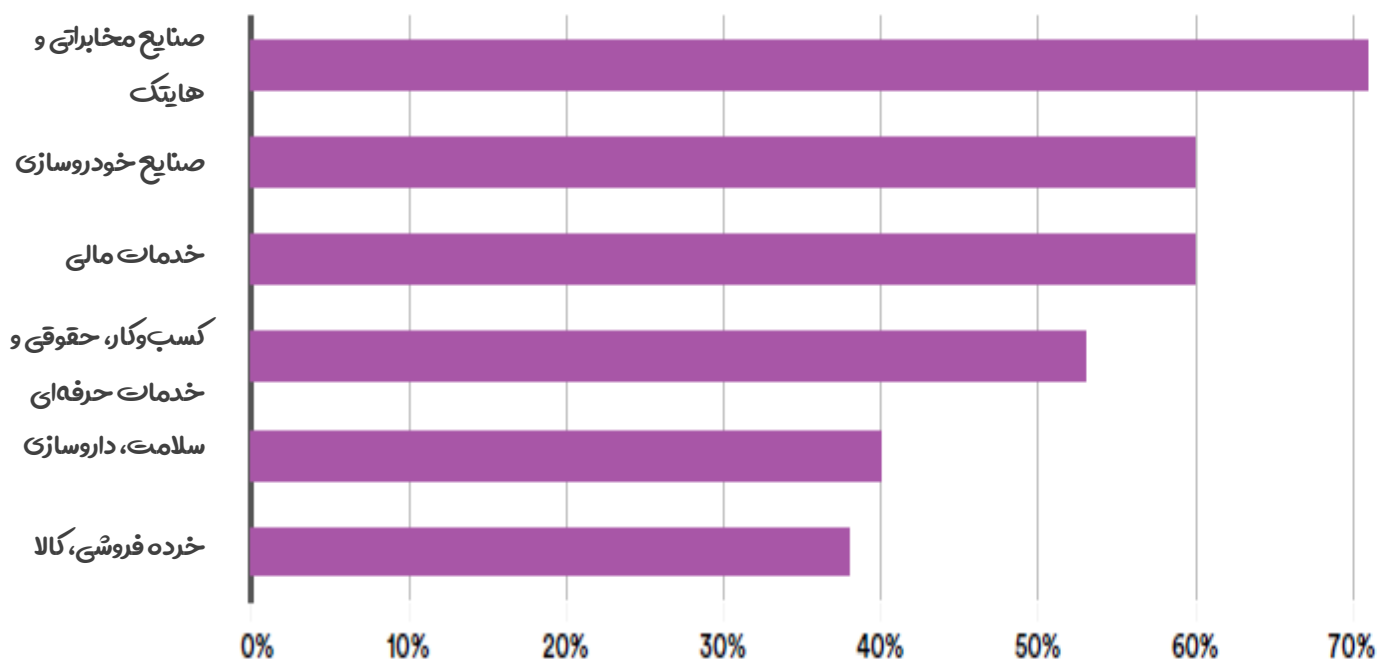
در این بخش از گزارش میزان بکارگیری هوش مصنوعی در صنایع مختلف بر اساس گزارش وضعیت هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰ موسسه McKinsey Company بررسی شده است. این گزارش حاصل یک پژوهش از بین ۲۳۹۵ شرکت کننده می‌باشد. شرکت‌های مورد بررسی در این پژوهش از کشورهای مختلف و با اندازه‌های مختلف و از صنایع متفاوت انتخاب شده‌اند. نتایج این گزارش نشان می‌دهد که در سال ۲۰۲۰ به نسبت سال ۲۰۱۹ شاهد هیچ افزایشی در زمینه میزان بکارگیری هوش مصنوعی در دنیا نبوده ایم. بیش از ۵۰ درصد پاسخ دهندگان اظهار داشته‌اند که شرکت آن‌ها از هوش مصنوعی در حداقل یکی از عملکردهای درونی خود بهره می‌گیرد. در سال ۲۰۲۰ کشورهای حوزه آسیا اقیانوسیه در کنار شرکت‌های هندی و آمریکای شمالی بیشترین بهره را از هوش مصنوعی در عملکردهای خود برده‌اند.



میزان بکارگیری هوش مصنوعی در سطح دنیا، ۲۰۲۰



در میان صنایع مختلف تحت بررسی، گزارش، پاسخ دهندگان بیان داشتند که همانند سال ۲۰۱۹ به ترتیب سه حوزه صنایع مخابراتی و هایتک، صنایع خودرویی و در نهایت صنایع مالی بیشترین میزان بکارگیری هوش مصنوعی را داشته‌اند.



میزان بکارگیری هوش مصنوعی در صنایع مختلف در سطح دنیا، ۲۰۲۰

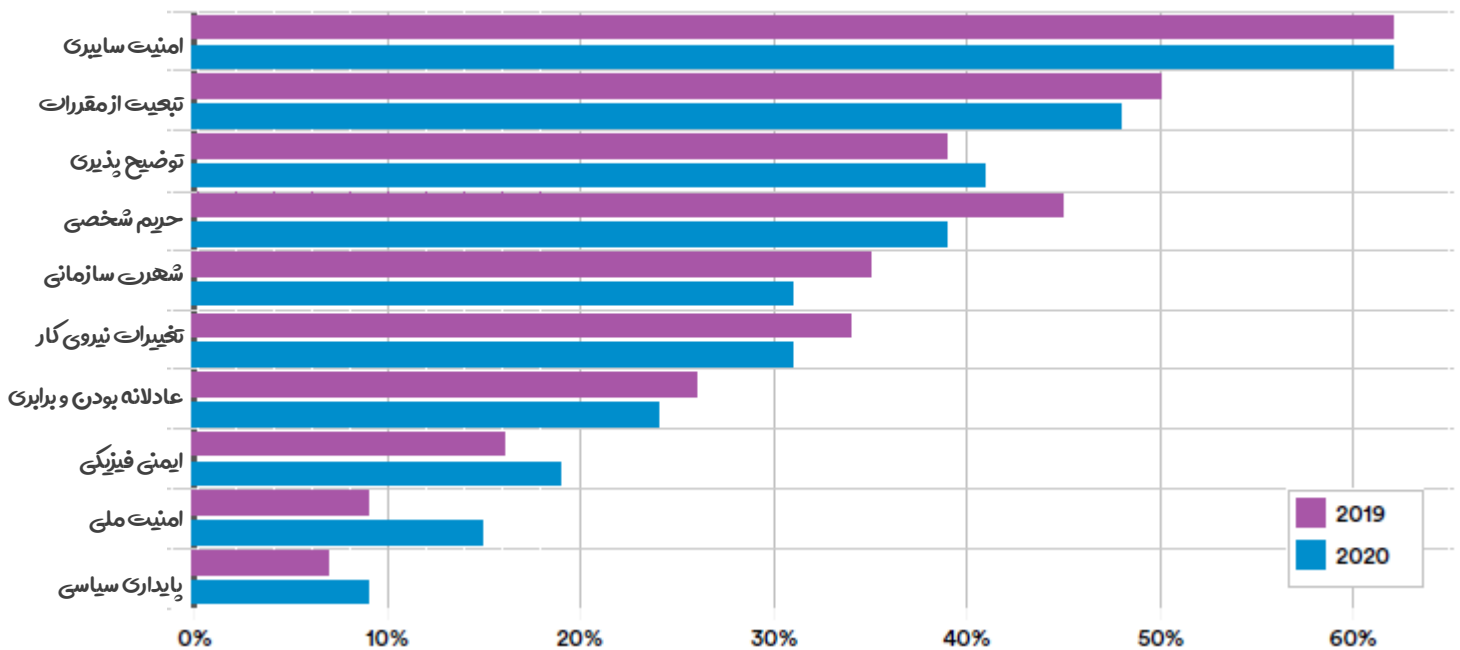
درست همانند گزارشات سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ تقریباً تمام پاسخ‌دهندگان و مشارکت‌کنندگان در پژوهش بیان داشتند که نحوه و میزان بکارگیری هوش مصنوعی در یک صنعت در حوزه‌های مختلف نیز متفاوت است. به عنوان مثال در صنایع خودروسازی مشخصاً استفاده از هوش مصنوعی در حوزه تولید بیش از سایر حوزه‌هاست. در میان همه صنایع مشخصاً استفاده از هوش مصنوعی در عملکردهای خدماتی (مانند خدمات میدانی، ارتباط با مشتریان و پشتیبانی و ...) بیش از سایر حوزه‌هاست.

صنعت	منابع انسانی	تولید	بازاریابی و فروش	توسعه خدمات و یا محصول	ریسک	عملکردهای خدماتی	امور مالی شرکت و استراتژی	مدیریت زنجیره تأمین
تمام صنایع	8%	12%	15%	21%	10%	21%	7%	9%
صنایع خودروسازی	13%	29%	10%	21%	2%	16%	8%	18%
کسب و کار، حقوقی و خدمات حرفه‌ای	13%	9%	16%	21%	13%	20%	10%	9%
خرده فروشی، کالا	1%	19%	20%	14%	3%	10%	2%	10%
خدمات مالی	5%	5%	21%	15%	32%	34%	7%	2%
سلامت، داروسازی	3%	12%	16%	15%	4%	11%	2%	6%
صنایع مخابراتی و هایتک	14%	11%	26%	37%	14%	39%	9%	12%

میزان بکارگیری هوش مصنوعی در صنایع و عملکردهای مختلف، ۲۰۲۰

## خطرات بکارگیری هوش مصنوعی

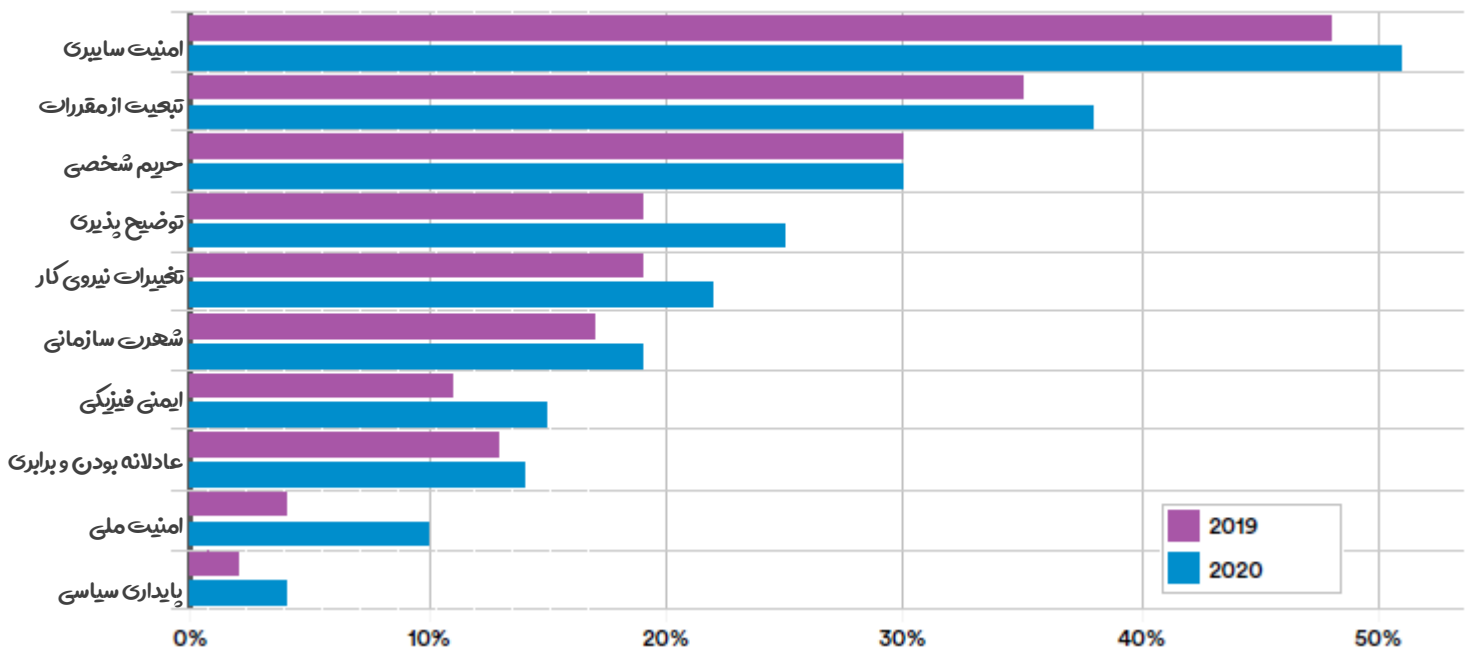
تنها درصد کمی از شرکت‌های مورد بررسی در این گزارش، خطرات بکارگیری هوش مصنوعی را مورد توجه قرار دادند و در این میان تعداد کمتری شروع به انجام اقداماتی برای برطرف نمودن و کم کردن اثرات این خطرات کرده‌اند. همانند سال گذشته بحث امنیت سایبری مهم‌ترین و اصلی‌ترین دغدغه شرکت‌ها در استفاده از هوش مصنوعی است. برخی مشکلات و موضوعات مانند امنیت ملی و پایداری سیاسی نیز در سال‌های گذشته خیلی دغدغه شرکت‌ها نبودند اما در سال ۲۰۲۰ به عنوان یکی از مشکلات و مسائل جدیدتر به آن‌ها اشاره شد.



خطرات مورد اشاره در رابطه با بکارگیری هوش مصنوعی توسط شرکت‌ها، ۲۰۱۹-۲۰۲۰

## خطرات بکارگیری هوش مصنوعی

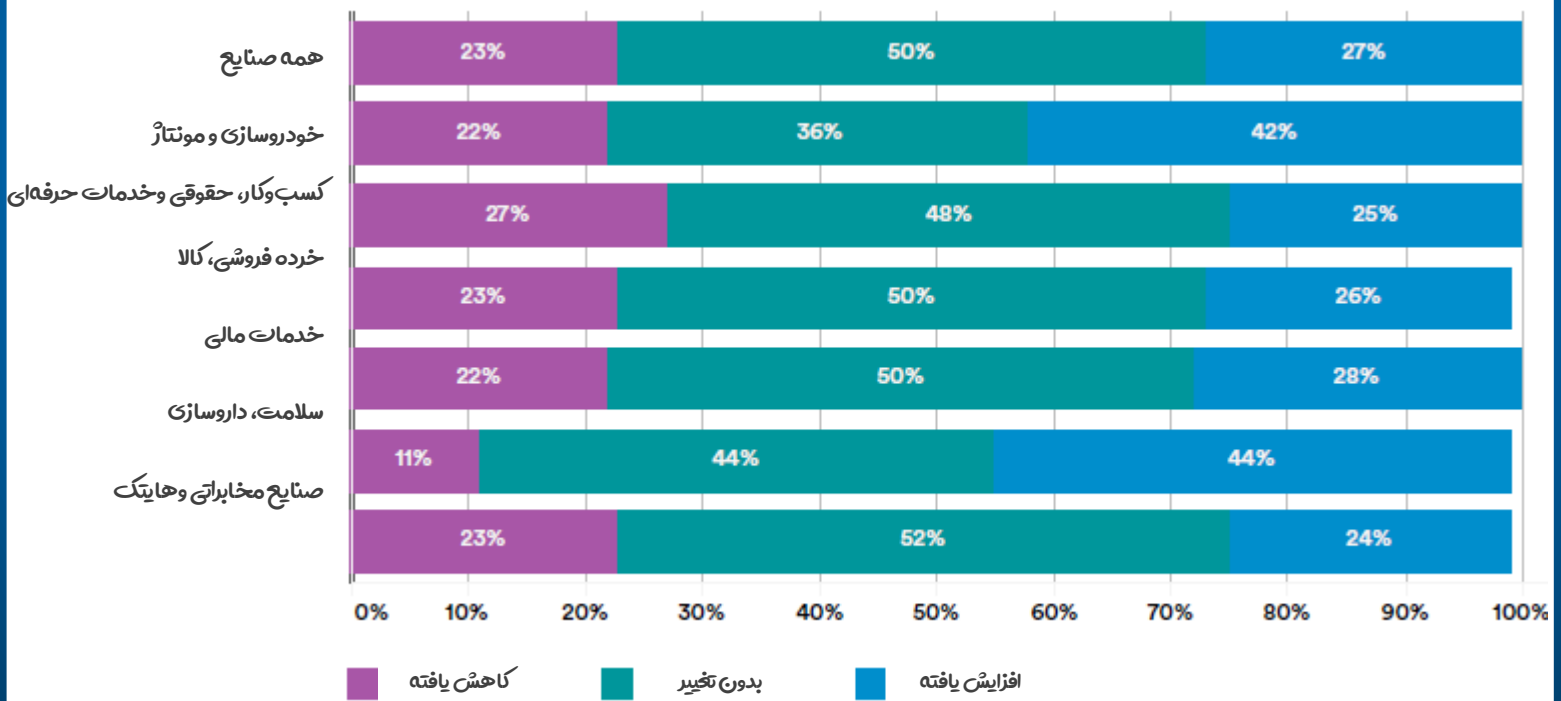
علیرغم اینکه مشکلات اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی به نسبت سالیان پیش بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند اما هنوز تعداد شرکت‌هایی که این مشکلات را مرتبط می‌دانند محدود است. خطراتی مانند عادلانه بودن و برابری نیز به همین میزان توجه کمی را نسبت به خود جلب نموده‌اند علاوه بر این به نسبت سال ۲۰۱۹، شرکت‌های کمتری نقض حریم شخصی افراد را به عنوان یکی از خطرات مهم استفاده از هوش مصنوعی دانسته‌اند و متعاقباً شرکت‌های بسیار کمتری در جهت کاهش این خطرات گام برداشته‌اند.



خطرات مورد اشاره در رابطه با بکارگیری هوش مصنوعی که شرکت‌ها برای کاهش صدمات آن‌ها گام برداشته‌اند، ۲۰۱۹-۲۰۲۰

## اثرات کووید-۱۹

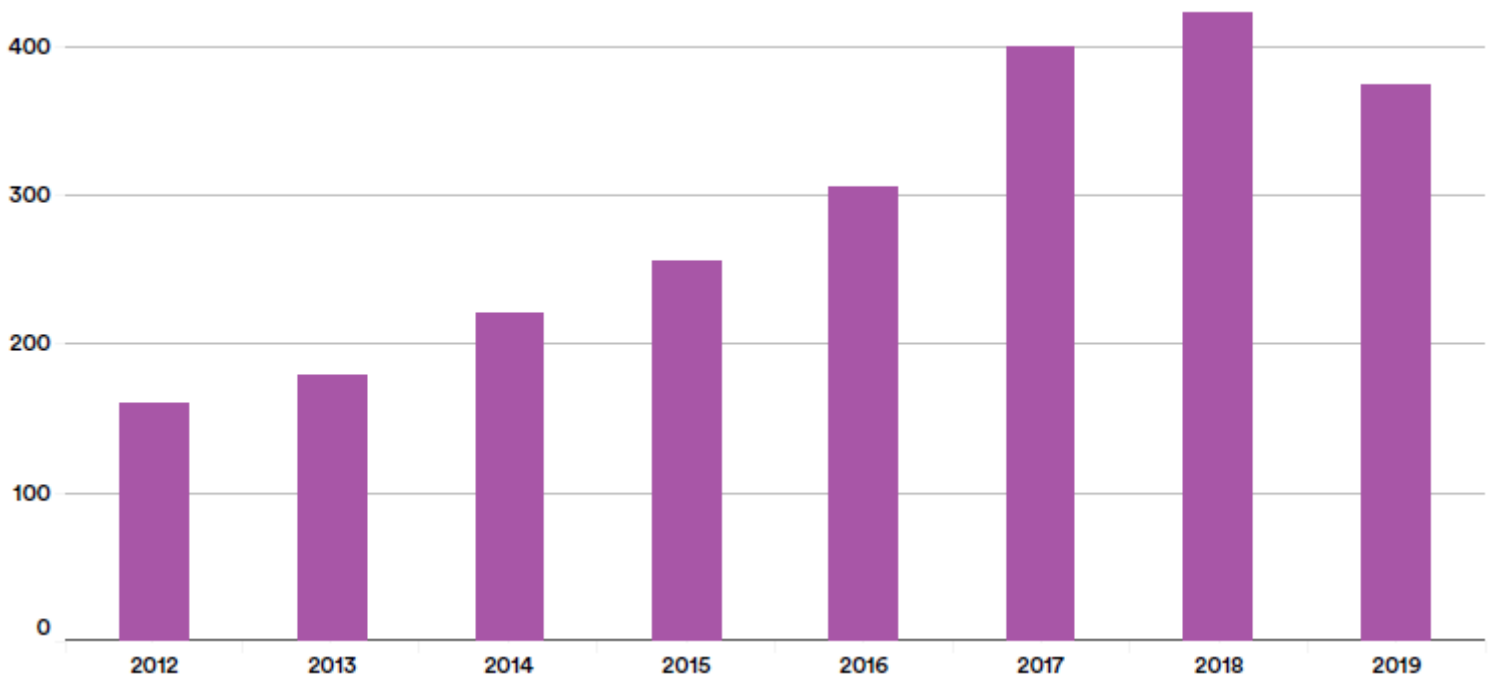
علیرغم اثرات اقتصادی سوء پاندمی کرونا، در سال ۲۰۲۰ نه تنها بطور کلی شاهد کاهش سرمایه‌گذاری بر روی هوش مصنوعی از سوی شرکت‌ها نبوده ایم بلکه چیزی حدود ۲۷ درصد مشارکت‌کنندگان اعلام نمودند که عملاً در سال ۲۰۲۰ سرمایه‌گذاری بیشتری بر روی هوش مصنوعی داشته‌اند. کمتر از یک چهارم شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری بر روی هوش مصنوعی را کاهش داده‌اند. از دیدگاه تفکیک صنایع، صنایع خودروسازی و داروسازی اعلام نموده‌اند که در سال گذشته سرمایه‌گذاری خود بر روی هوش مصنوعی را گسترش داده‌اند.



تغییرات در سرمایه‌گذاری بر روی هوش مصنوعی در حین پاندمی کرونا، ۲۰۲۰

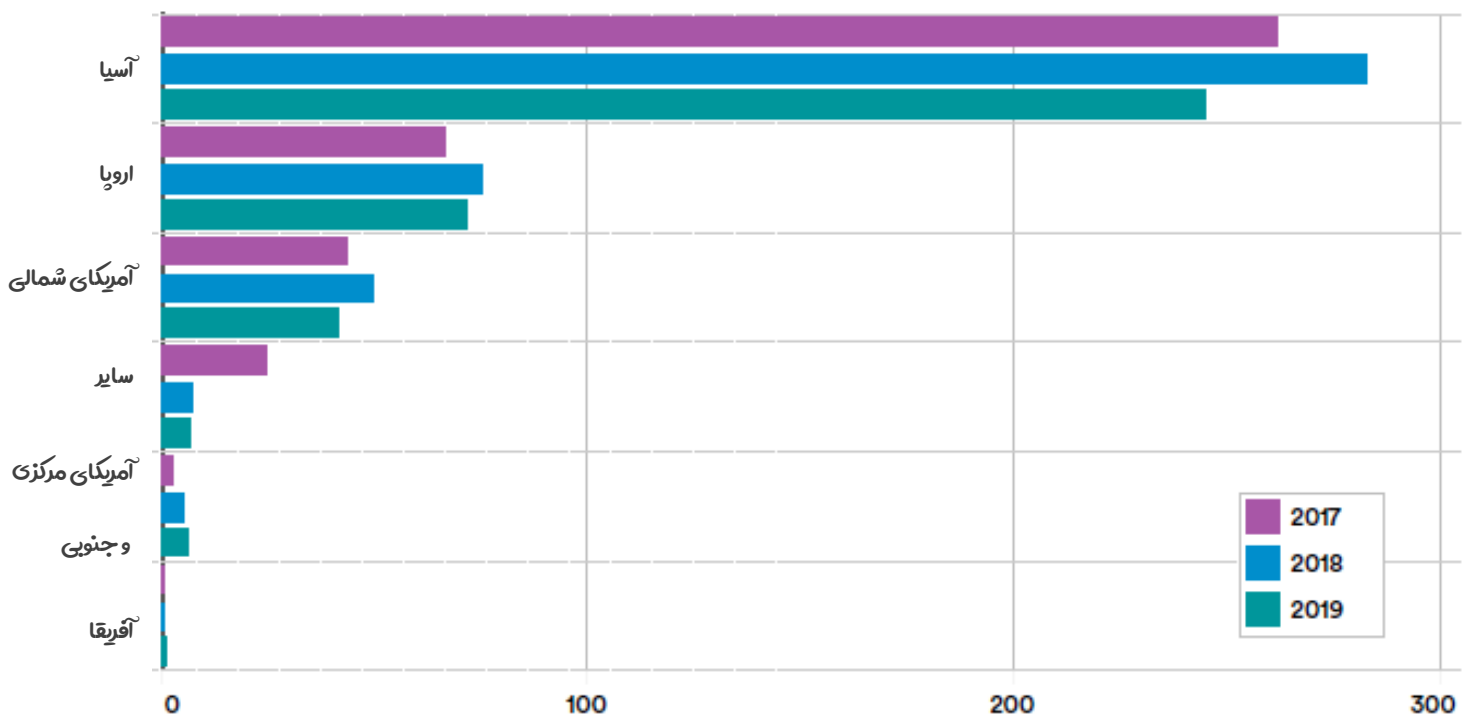
## نصب روبات‌های صنعتی

در حال حاضر، از هوش مصنوعی در توسعه دستگاه‌های در اختیار مردم مانند گوشی‌های هوشمند و موارد شخصی مانند خودروهای خودران و ... استفاده می‌شود. به نسبه استفاده بسیار کمتری از هوش مصنوعی در ربات‌های واقعی می‌گردد. این موضوع با توسعه نرم افزارهای یکپارچه سازی همزمان روباتیک و هوش مصنوعی در حال تغییر است. با استفاده از میزان فروش روبات‌های هوش مصنوعی محور می‌توان به نتیجه‌ای مشابه رسید. با اینکه فروش روبات‌ها بواسطه پاندمی کرونا در کوتاه مدت روندی کاهشی داشته است اما فدراسیون بین المللی روباتیک (IFR) پیش‌بینی کرده که این موضوع در میان مدت باعث رشد فروش این روبات‌ها گردد. پس از ۶ سال رشد بی وقفه در سال ۲۰۱۹ تعداد روبات‌های صنعتی نصب شده حدود ۱۲ درصد کاهش داشته است.



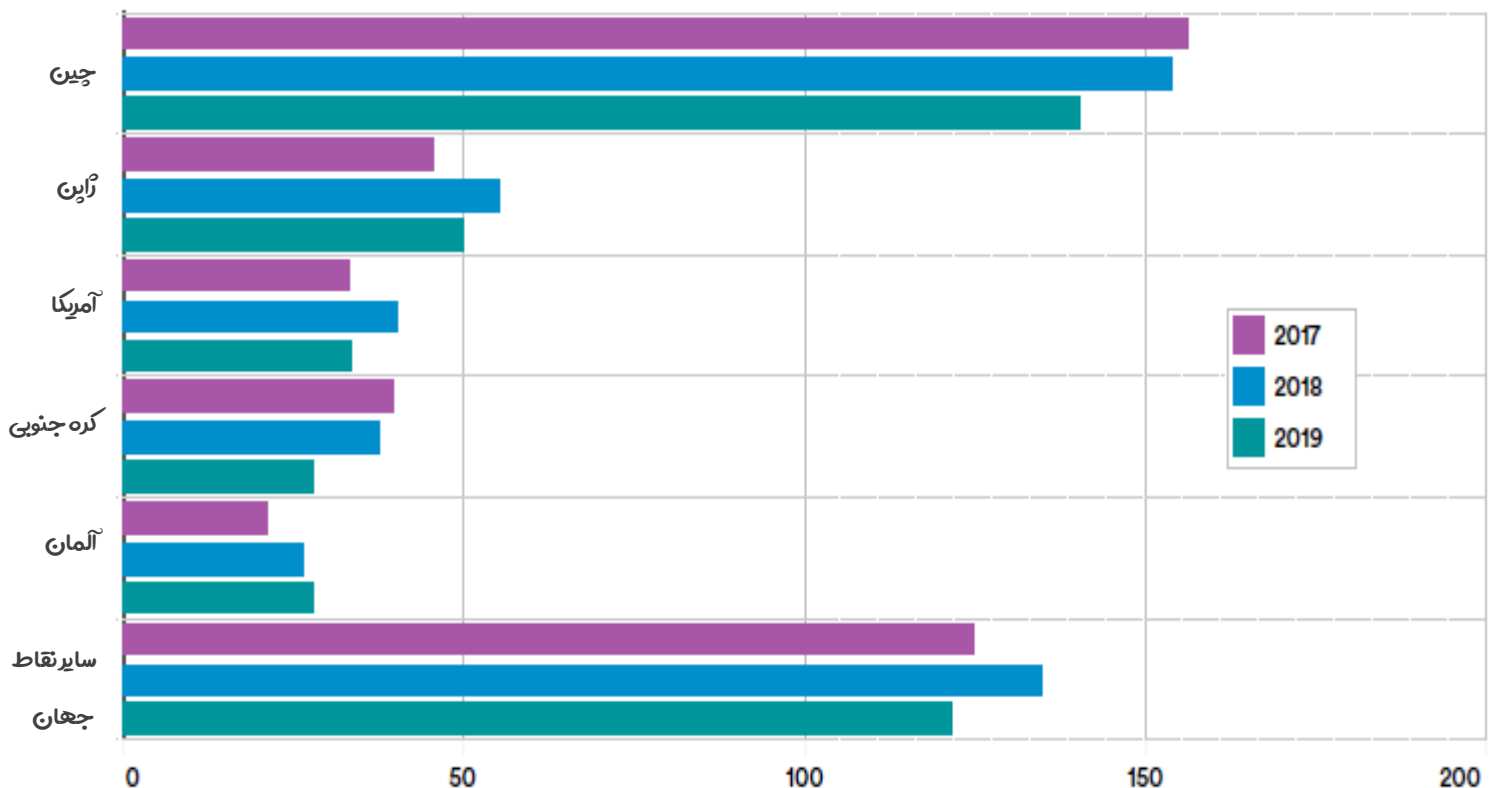
میزان نصب روبات‌های صنعتی در دنیا به هزار عدد، ۲۰۱۲-۲۰۲۰

آسیا، اروپا و آمریکای شمالی خاستگاه بیشترین تعداد نصب روبات‌های صنعتی در دنیا هستند و هر سه این قاره‌ها در سال ۲۰۱۹ شاهد اتمام روند افزایشی نصب تعداد روبات‌های صنعتی بودند. این روند کاهشی در آمریکای شمالی با ۱۶ درصد شاهد بیشترین میزان بود و اروپا و آسیا نیز به ترتیب شاهد کاهش ۵ و ۱۳ درصدی نصب روبات‌های صنعتی بودند.



تعداد نصب روبات‌های صنعتی نو در دنیا به تفکیک قاره (به هزار)، ۲۰۱۷-۱۹

شکل زیر تعداد روبات‌های جدید نصب شده در هریک از ۵ بازار اصلی موجود را نشان می‌دهد. مجموع این ۵ کشور در واقع محل استفاده ۷۳ درصد از روبات‌های صنعتی در دنیا هستند. در مجموع همه این کشورها به غیر از آلمان که در سال ۲۰۱۹ اندکی رشد در تعداد روبات‌های نصب شده داشته است شاهد کاهش تعداد نصب روبات‌های صنعتی بوده‌اند. علیرغم کاهش عمده در میزان نصب روبات‌های صنعتی در چین بایستی بگوییم که این کشور به تنهایی بیش از مجموع ۵ کشور دیگر این نمودار روبات‌های صنعتی نصب شده دارد.

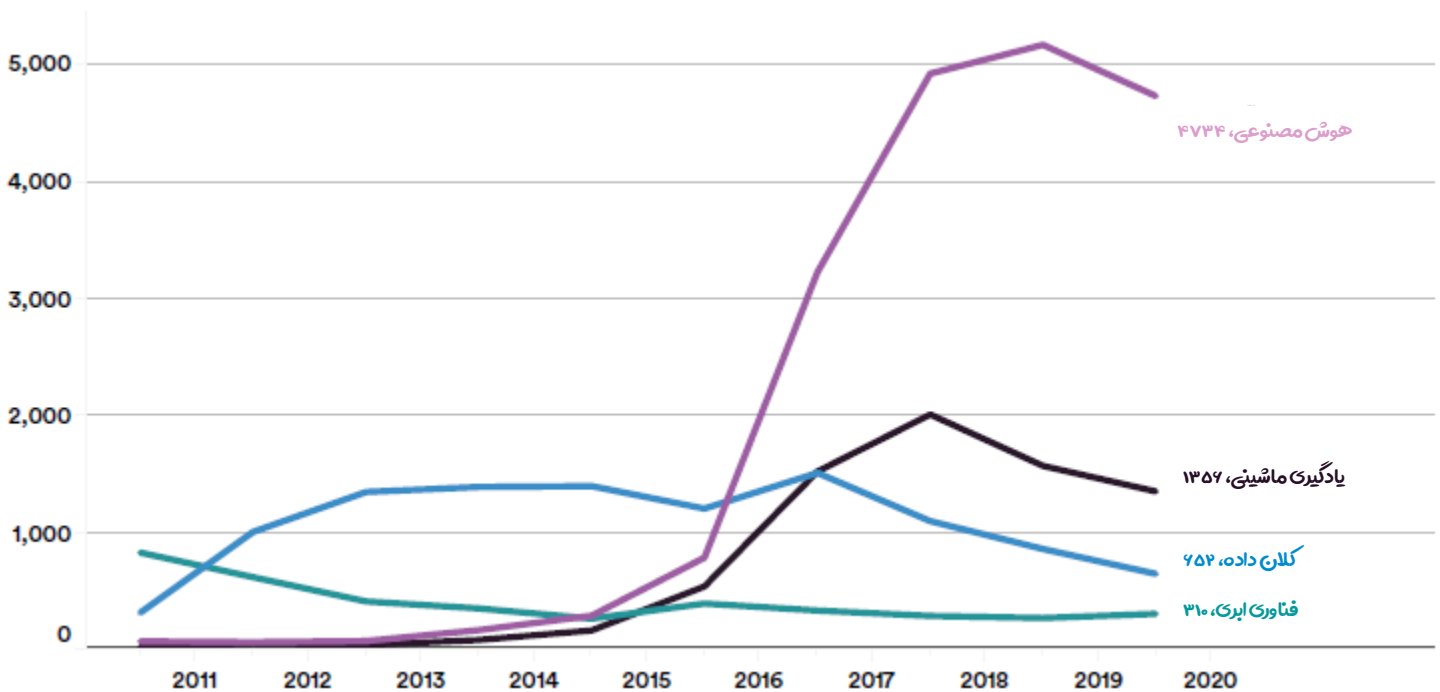


تعداد روبات‌های نصب شده صنعتی در ۵ بازار عمده جهان (به هزار)، ۲۰۱۷-۱۹



## کنفرانس‌های از راه دور

همانگونه که در نمودار زیر مشاهده می‌شود، تعداد اشارات به مبحث هوش مصنوعی در کنفرانس‌ها و جلسات از راه دور شرکتی از سال ۲۰۱۳ به بعد به شکل قابل توجهی رشد داشته است. در سال ۲۰۲۰ با وجود روند کاهشی ۸.۵ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۹، اشاره به عبارت هوش مصنوعی در کنفرانس‌های از راه دور شرکتی به تنهایی دو برابر مجموع اشارات به عبارات کلان داده، فناوری ابری و یادگیری ماشینی بود. بیشترین میزان اشاره به کلان داده در سال ۲۰۱۷ بود و پس از آن استفاده از این عبارت به میزان ۵۷ درصد کاهش یافته است.



میزان اشاره به عبارت هوش مصنوعی در جلسات از راه دور شرکتی، ۲۰۱۱-۲۰۲۰

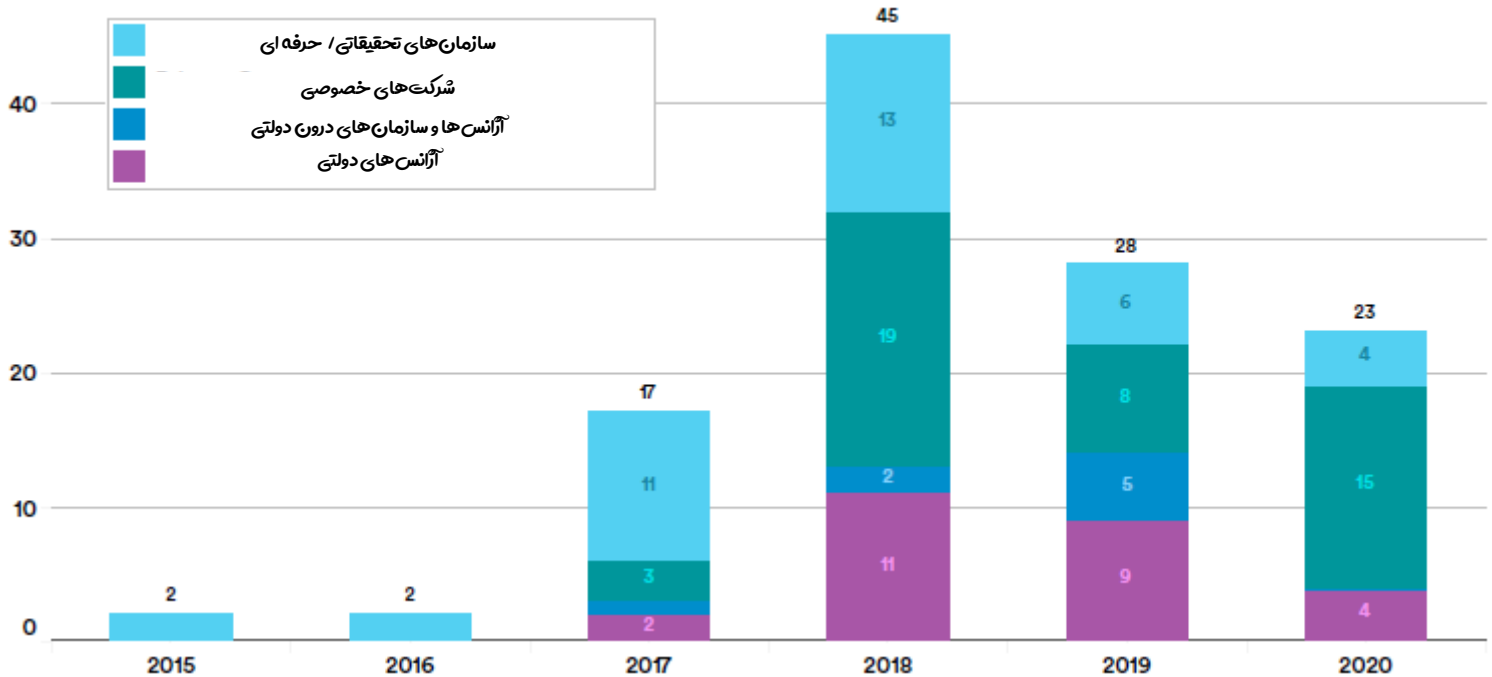
# بخش ۴ - چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی

- تعداد مقالاتی ارائه شده به کنفرانس‌های هوش مصنوعی که در عناوین آن‌ها کلمات کلیدی مرتبط با چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی وجود دارد از سال ۲۰۱۵ به بعد بیشتر از پیش شده است اما کماکان توجه به این مباحث در مقالات کنفرانسی هوش مصنوعی پایین است.
- پنج موضوع اخلاقی مرتبط با هوش مصنوعی که در سال ۲۰۲۰ بیش از سایرین بدان‌ها اشاره شد عبارتند از: انتشار مقاله کمیسیون اروپا در رابطه با هوش مصنوعی، برکناری محقق اخلاقی گوگل تیمنیت گبرو، کمیته اخلاق هوش مصنوعی تشکیل شده توسط سازمان ملل، طرح اخلاقیات هوش مصنوعی واتیکان و در نهایت خروج IBM از کسب‌وکارهای مبتنی بر تشخیص چهره.



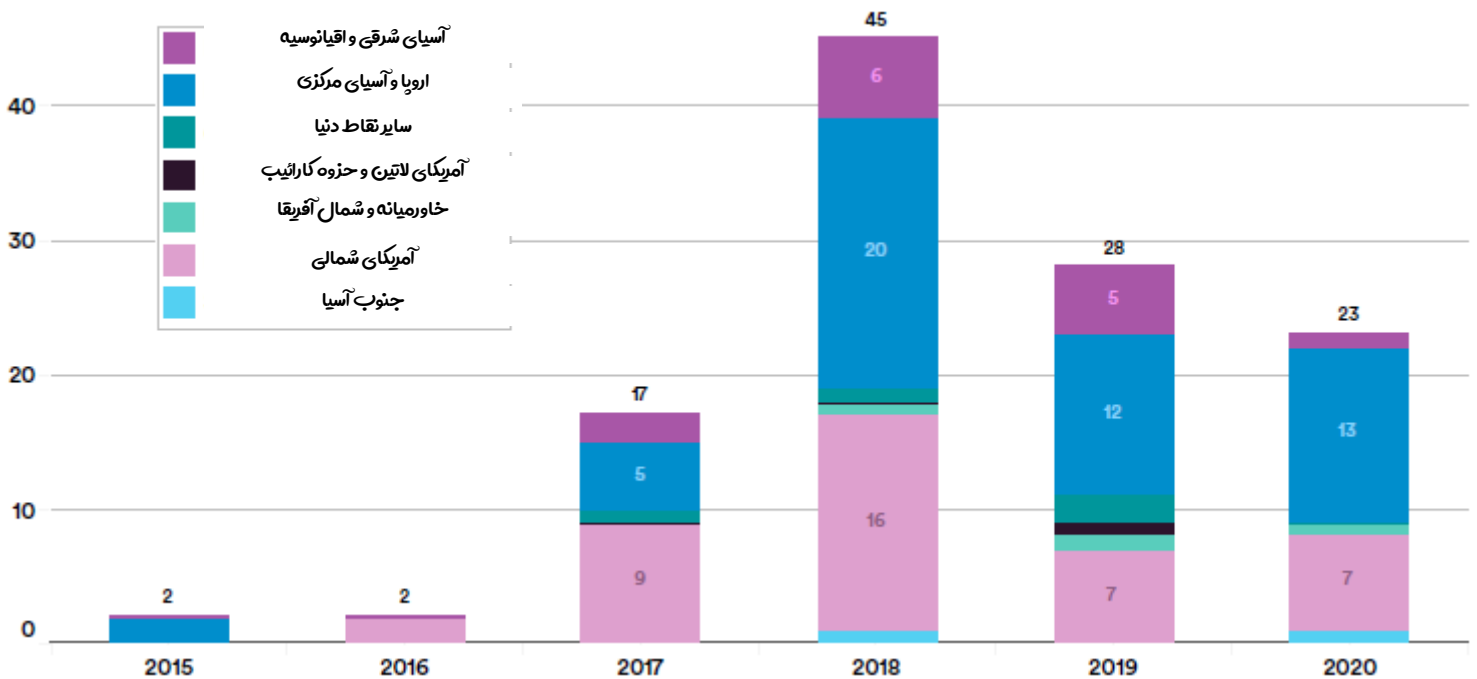
## چارچوب‌ها و اسناد هوش مصنوعی

از سال ۲۰۱۵ به بعد، شرکت‌های خصوصی، دولت‌ها، سازمان‌های درون دولتی و سازمان‌های تحقیقاتی حرفه‌ای در حال تولید اسناد قانونی برای هدایت و مدیریت چالش‌های قانونی هوش مصنوعی هستند. این اسناد سعی در کنترل ابعاد قانونی و اخلاقی مختلف استفاده از هوش مصنوعی در بخش‌های مختلفی مانند: امنیت، پاسخگویی، شفافیت و توضیح پذیر بودن هستند.



تعداد اسناد قانونی و الزامات تولید شده مرتبط با هوش مصنوعی بر حسب نوع سازمان تولیدکننده، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

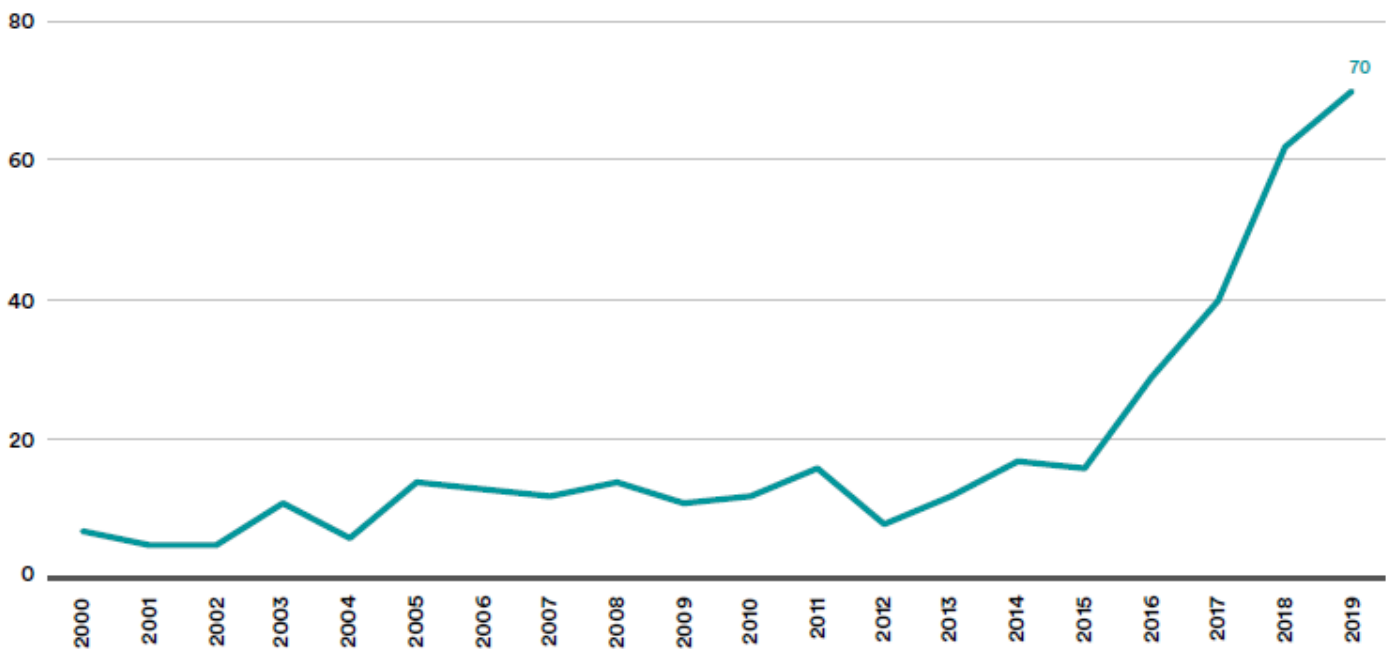
انتشار این اسناد در واقع نشان از توجه ویژه شرکت‌ها به ایجاد چشم‌انداز دولتی هوش مصنوعی هستند. در مجموع تاکنون ۱۱۷ سند قانونی و الزام آور در حوزه هوش مصنوعی در دنیا و بعد از سال ۲۰۱۵ تدوین شده است. بیشترین تعداد این اسناد در سال ۲۰۲۰ به ترتیب در آسیا، اروپا و آمریکای شمالی تولید شده است. بیشترین تعداد این اسناد در سال ۲۰۱۸ در دنیا ثبت شد و پس از آن روندی کاهش داشته است.



تعداد اسناد قانونی و الزامات تولید شده مرتبط با هوش مصنوعی بر حسب منطقه، ۲۰۱۵-۲۰۲۰

## چارچوب‌های اخلاقی هوش مصنوعی در کنفرانس‌ها

محققان در سال‌های اخیر بیش از همیشه در رابطه با اخلاقیات و چارچوب‌ها و قواعد استفاده از هوش مصنوعی مقاله می‌نویسند و تعداد مقالات در این حوزه در بازه سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ بیش از دو برابر شده است. برای بررسی دقیق این موضوع تعداد مقالات ارائه شده به کنفرانس‌های هوش مصنوعی که در عناوین آن‌ها کلمات کلیدی مرتبط با چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی وجود دارد، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



تعداد مقالات چاپ شده در کنفرانس‌ها با عناوین مرتبط با اخلاق در هوش مصنوعی، ۲۰۰۰-۱۹

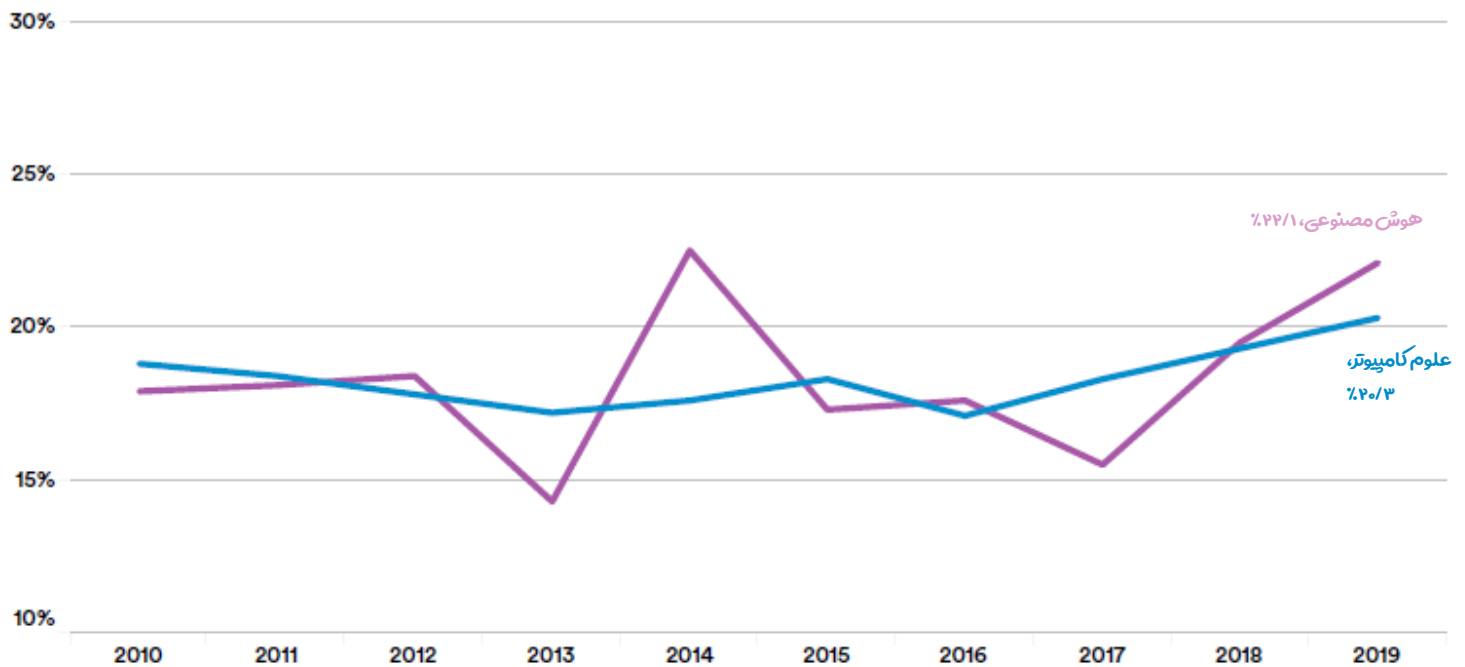
## بخش ۵ - تنوع در هوش مصنوعی

- درصد تعداد فارغ التحصیلان و اعضای هیئت علمی دانشگاه زن در رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی در دهه اخیر همواره پایین بوده است. بطور مثال میزان فارغ التحصیلان زن رشته‌های هوش مصنوعی در مقطع دکترا در آمریکای شمالی تنها ۱۸ درصد از کل است. یک پژوهش دیگر نشان می‌دهد که زنان تنها ۱۶ درصد از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های کامپیوتر در دنیا را تشکیل می‌دهند.
- در سال ۲۰۱۹، از میان فارغ التحصیلان خارجی رشته هوش مصنوعی در مقطع دکترا، ۴۵ درصد سفیدپوست، ۲۲.۴ درصد آسیایی، ۳.۲ درصد نژاد اسپانیولی و ۲.۴ درصد آفریقایی آمریکایی بوده‌اند.
- در ده سال گذشته درصد دانشجویان کامپیوتر سفیدپوست در آمریکا تغییر آنچنانی نداشته است (۶۲.۷ درصد). این در حالیست که درصد دانشجویان آفریقایی آمریکایی و دارای نژاد اسپانیولی به ترتیب ۳.۱ و ۳.۳ درصد بوده است.
- پذیرش سیاه پوستان در کنفرانس‌های مرتبط با هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به شدت افزایش داشته است و در سال ۲۰۱۹ به نسبت سال ۲۰۱۷، ۲.۱ برابر شده است.
- در اتحادیه اروپا، اکثریت قریب به اتفاق پیشنهادات آکادمیک تخصصی هوش مصنوعی در سطح کارشناسی ارشد تدریس می‌شود. رباتیک و اتوماسیون تا حد زیادی بیشترین تدریس در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد است، در حالی که یادگیری ماشینی غالباً در دوره‌های کوتاه تخصصی تدریس می‌شود.

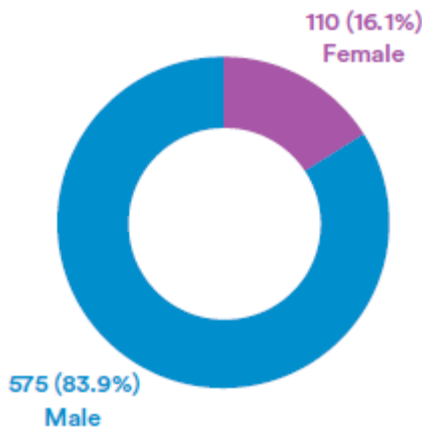


## تنوع جنسیتی در هوش مصنوعی

در ده سال گذشته سهم زنان از میان دانشجویان مقطع دکترا در رشته‌های هوش مصنوعی و علوم کامپیوتری بطور میانگین تنها ۱۸.۳ درصد از کل بوده است. از میان اعضای هیئت علمی نیز در پژوهشی میدانی که ۱۷ دانشگاه معتبر دنیا در آن حضور داشتند سهم زنان از کل تنها ۱۶.۱ درصد بوده است.



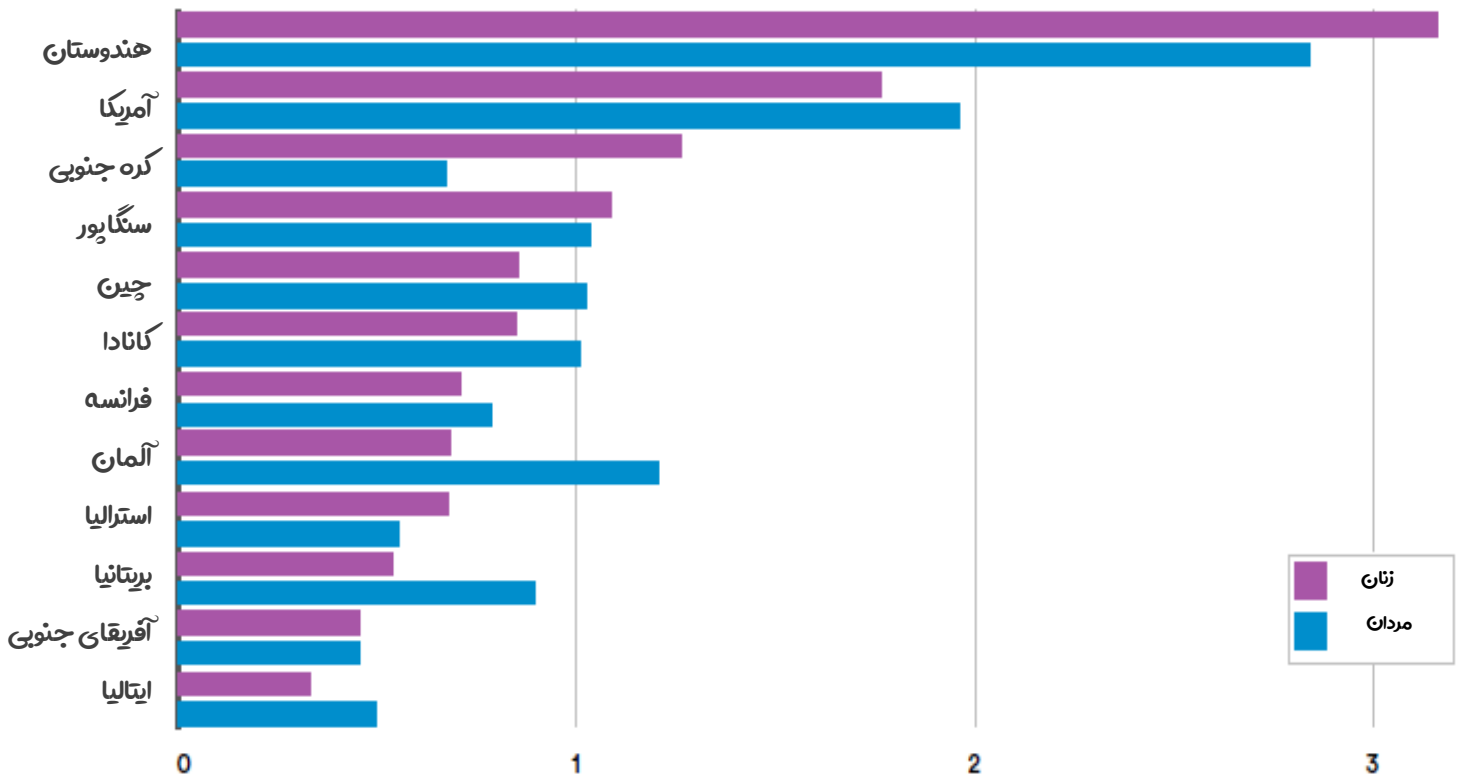
سهم زنان از میان دانشجویان مقطع دکترا در رشته‌های هوش مصنوعی و علوم کامپیوتری در آمریکای شمالی، ۲۰۱۱-۱۹



سهم زنان در هیئت علمی رشته‌های علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی در آمریکای شمالی، ۲۰۱۹-۲۰

## سهم زنان در نیروی کار هوش مصنوعی

در نمودار زیر میزان نفوذ مهارت‌های هوش مصنوعی در میان زنان و مردان به تفکیک کشورهای مختلف آمده است. این نمودار نشان می‌دهد که در اکثریت قریب به اتفاق کشورها این ضریب نفوذ در میان مردان بیش از زنان می‌باشد. از میان ۱۲ کشور مورد بررسی تنها در کشورهای هندوستان، کره جنوبی، سنگاپور و استرالیا این میزان به سمت برابری کشش دارد و در سایر کشورها اختلاف بسیار زیاد است.



نرخ نفوذ نسبی مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی در زنان و مردان به تفکیک کشور، ۲۰۱۵-۲۰۲۰



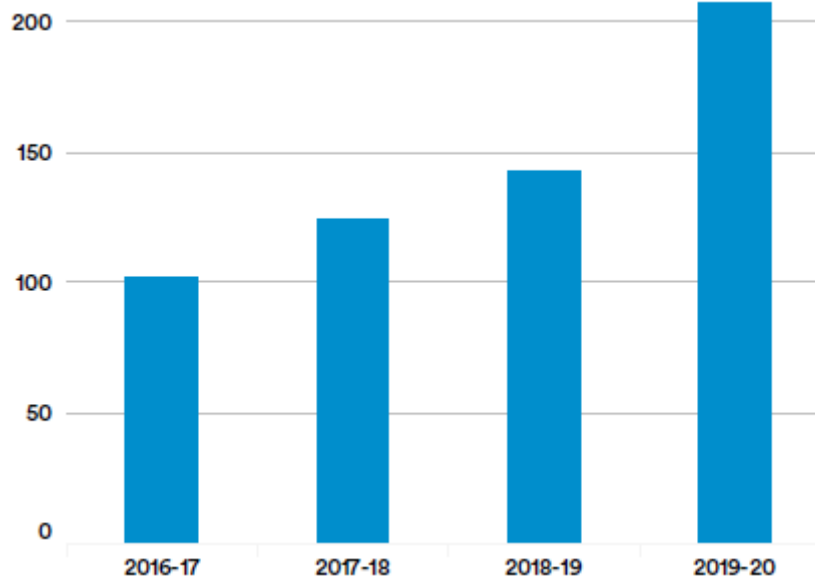
## بخش ۶- آموزش هوش مصنوعی

- دانشگاه‌های برتر جهان سرمایه‌گذاری خود را در آموزش هوش مصنوعی در چهار سال گذشته افزایش داده‌اند. تعداد دوره‌هایی که به دانشجویان مهارت‌های لازم برای ساخت یا استقرار یک مدل هوش مصنوعی عملی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد را آموزش می‌دهند، در چهار سال تحصیلی گذشته به ترتیب ۱۰۲.۹٪ و ۴۱.۷٪ افزایش یافته است.
- بر اساس نظرسنجی سالانه انجمن تحقیقات محاسباتی (CRA) تعداد بیشتری از فارغ‌التحصیلان دکترای هوش مصنوعی در آمریکای شمالی در ۱۰ سال گذشته در صنعت کار می‌کنند، در حالی که تعداد کمتری برای مشاغل آکادمیک انتخاب شده‌اند. سهم دکترای جدید هوش مصنوعی که مشاغل صنعتی را انتخاب کرده‌اند در دهه گذشته ۴۸ درصد افزایش یافته است، از ۴۴.۴ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۶۵.۷ درصد در سال ۲۰۱۹. در مقابل، سهم دکترای جدید هوش مصنوعی که وارد دانشگاه شده‌اند از ۴۲.۱ درصد در سال ۴۴ درصد کاهش یافته است.
- پس از یک افزایش دو ساله، تعداد مهاجرت هیات علمی هوش مصنوعی از دانشگاه‌ها به مشاغل صنعتی در آمریکای شمالی از ۴۲ نفر در سال ۲۰۱۸ به ۳۳ نفر در سال ۲۰۱۹ کاهش یافت. دانشگاه کارنگی ملون بیشترین تعداد فارغ‌التحصیلی از دانشکده هوش مصنوعی را بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۹ داشته است، پس از آن موسسه فناوری جورجیا و دانشگاه واشنگتن قرار دارند.
- در میان دکترای جدید هوش مصنوعی درصد دانشجویان بین‌المللی در آمریکای شمالی در سال ۲۰۱۹ به ۶۴.۳ درصد افزایش یافت که ۴.۳ درصد نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است.
- در اتحادیه اروپا، اکثریت قریب به اتفاق پیشنهادات آکادمیک تخصصی هوش مصنوعی در سطح کارشناسی ارشد تدریس می‌شود. رباتیک و اتوماسیون تا حد زیادی بیشترین تدریس در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد است، در حالی که یادگیری ماشینی غالباً در دوره‌های کوتاه تخصصی تدریس می‌شود.



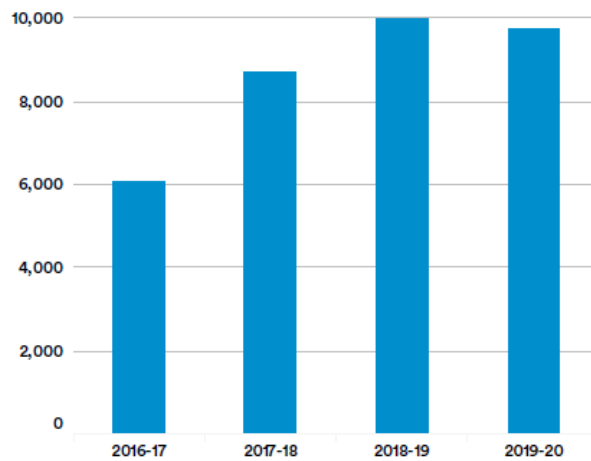
## موسسات ارائه دهنده مراتب آکادمیک هوش مصنوعی

AI Index در سال ۲۰۲۰ برای درک بهتر شاخصه‌های آموزشی و تحصیلی هوش مصنوعی در دنیا پرسشنامه‌ای را در میان ۱۸ دانشگاه برتر دنیا از ۹ کشور توزیع نمود و ۴ بعد اساسی را به کمک این پرسشنامه سنجید: ۱- دوره‌های هوش مصنوعی در سطح کارشناسی ۲- دوره‌های هوش مصنوعی بالاتر از سطح کارشناسی ۳- دوره‌های اصول هوش مصنوعی ۴- تخصص و سطح تنوع در میان دانشکده‌های ارائه‌دهنده هوش مصنوعی در بعد اول تعدد دوره‌های مقدماتی هوش مصنوعی ساخت مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری اول مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که در ۴ سال گذشته سرمایه‌گذاری‌های سنگینی توسط دانشکده‌های کامپیوتر بر روی این دوره‌ها گذاشته شده است بطوریکه در سال ۲۰۲۰ به نسبت سال ۲۰۱۶ تعداد این دوره‌ها رشدی ۱۰۲.۹ درصدی را نشان می‌دهد.

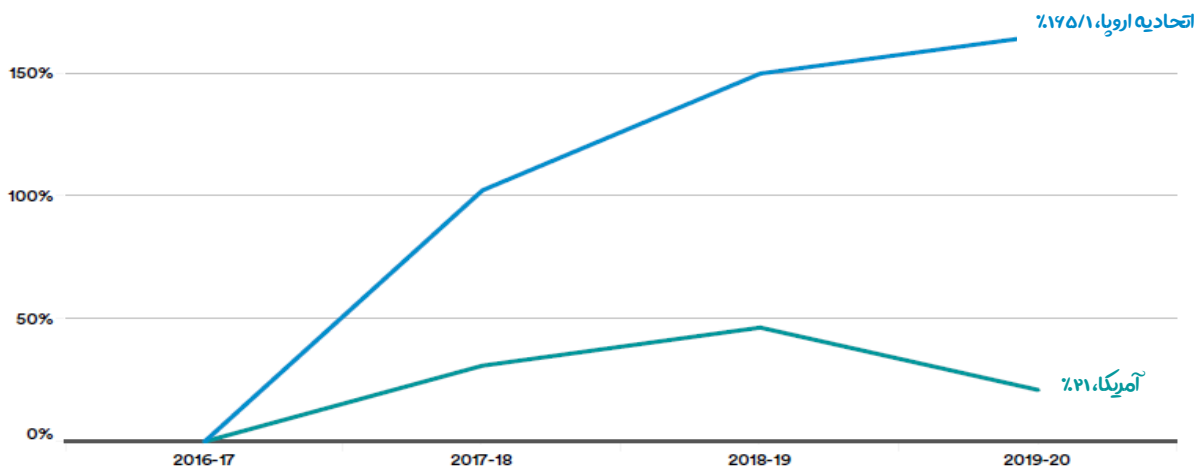


تعداد دوره‌های هوش مصنوعی در سطح کارشناسی در میان ۱۸ دانشگاه برتر دنیا، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

نتایج پژوهش **AI Index** در بخش دیگری نشان می‌دهد که تعداد افرادی که در ۴ سال آکادمیک گذشته اقدام به ثبت‌نام در دوره‌های مقدماتی هوش مصنوعی یا یادگیری ماشین نموده‌اند بطور میانگین حدود ۶۰ درصد افزایش داشته است. البته در آمریکا این میزان روندی کاهشی در پیش گرفته است. این روند کند کاهشی می‌تواند به دلیل کاهش میزان ارائه دوره‌های هوش مصنوعی توسط دانشگاه‌ها در سطح این کشور باشد. در اتحادیه اروپا اما این روند به شدت افزایشی بوده است و تعداد این افراد در ۴ سال گذشته ۱۶۵ درصد افزایش داشته است.

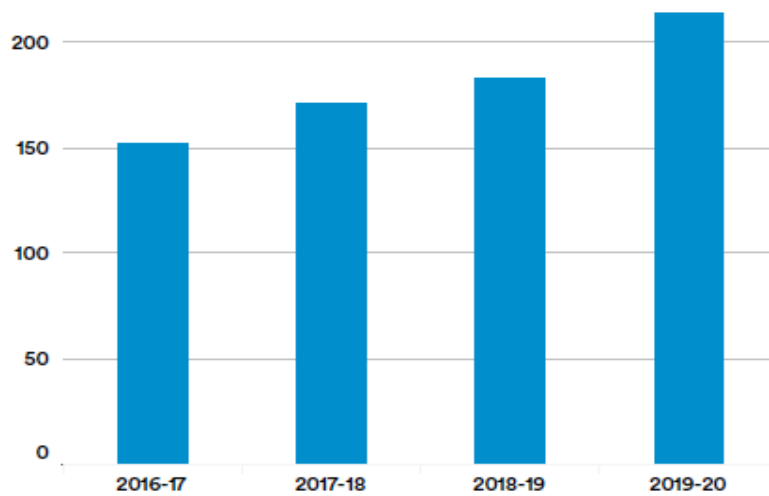


تعداد افراد نامنویسی‌کننده در دوره‌های هوش مصنوعی در دانشگاه‌های برتر دنیا، ۲۰۱۶-۲۰-۲۰



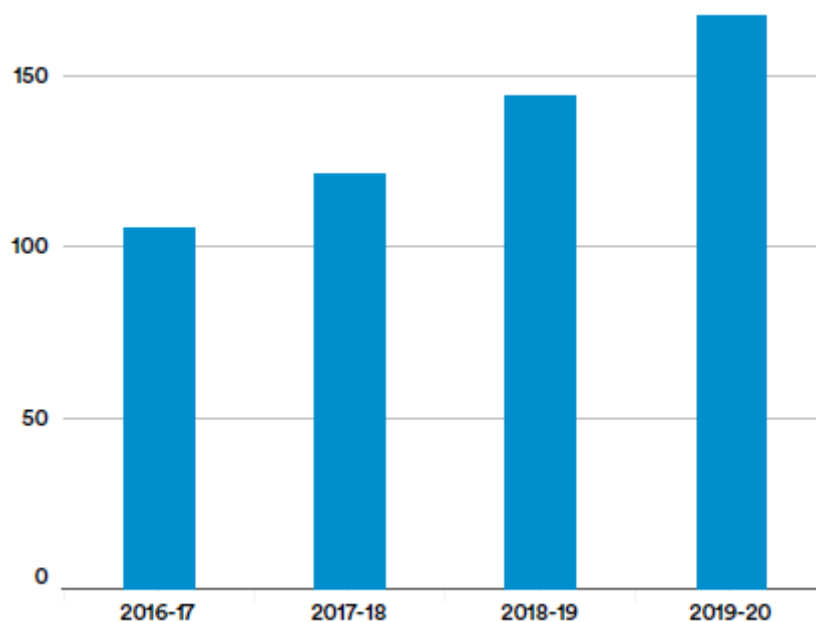
تعداد دوره‌های هوش مصنوعی در سطح کارشناسی در میان ۱۸ دانشگاه برتر دنیا، ۲۰۱۶-۲۰-۲۰

در مرحله بعدی این تحقیق تعداد دوره‌های سطوح بالاتر از کارشناسی که در زمینه توسعه مدل‌های عملی هوش مصنوعی ایجاد شده‌اند مورد بررسی قرار گرفته است. این میزان نیز در ۴ سال تحصیلی گذشته رشدی ۴۱.۷ درصدی را نشان می‌دهد.



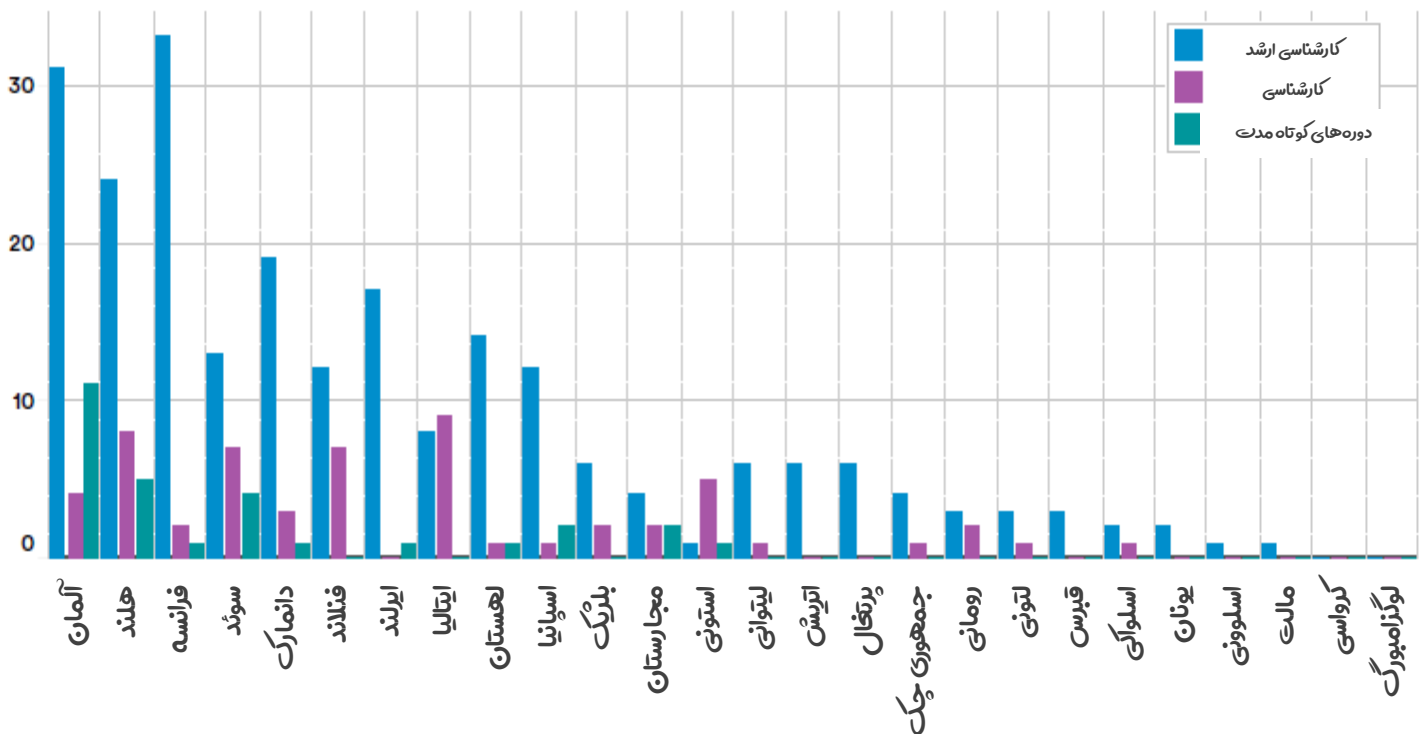
تعداد دوره‌های هوش مصنوعی در سطح بالاتر از کارشناسی در میان ۱۸ دانشگاه برتر دنیا، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

از جنبه‌ای دیگر تعداد دانشکده‌های ارائه دهنده سطوح بالاتر از کارشناسی هوش مصنوعی نیز با رشدی ۵۹.۱ درصدی در بازه ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰ رو برو شده است.



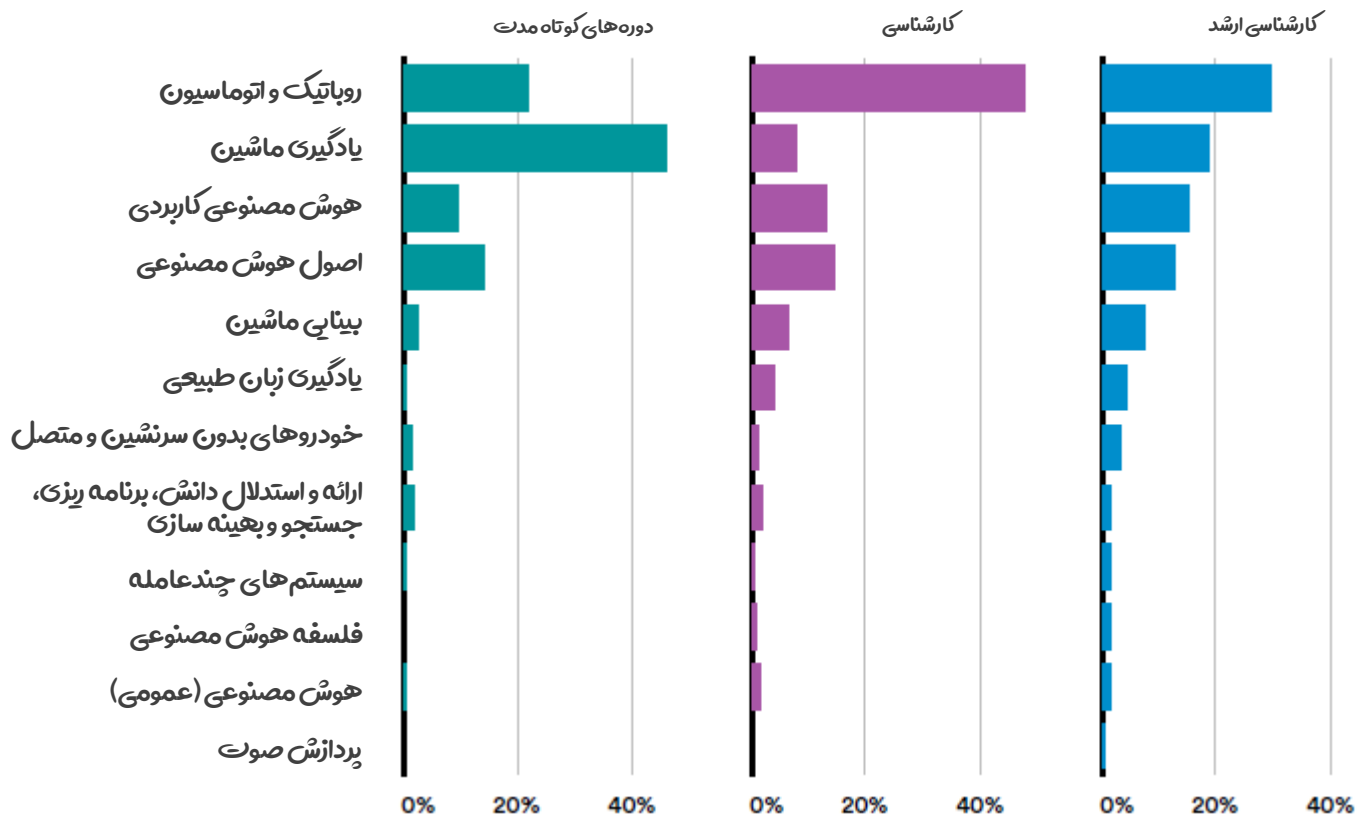
تعداد دانشکده‌های ارائه دهنده دوره‌های هوش مصنوعی در سطح بالاتر از کارشناسی در میان ۱۸ دانشگاه برتر دنیا، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

در بخش دیگری از پژوهش تعداد برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی در ۲۷ کشور برجسته اروپایی مورد توجه قرار گرفته است. تعداد بسیار زیادی از این برنامه‌ها مربوط به دوره کارشناسی ارشد هستند که باعث خواهد شد افراد فارغ التحصیل با قدرت رقابتی ویژه‌ای وارد بازار کار در این حوزه شوند. آلمان با اقتدار در این زمینه پرچمدار ارائه برنامه‌های تخصصی هوش مصنوعی در سطح اروپاست و کشورهای هلند، فرانسه و سوئد در این زمینه در رتبه‌های بعدی قرار دارند.



تعداد برنامه‌های تخصصی هوش مصنوعی در کشورهای برجسته اروپایی، ۲۰۲۰

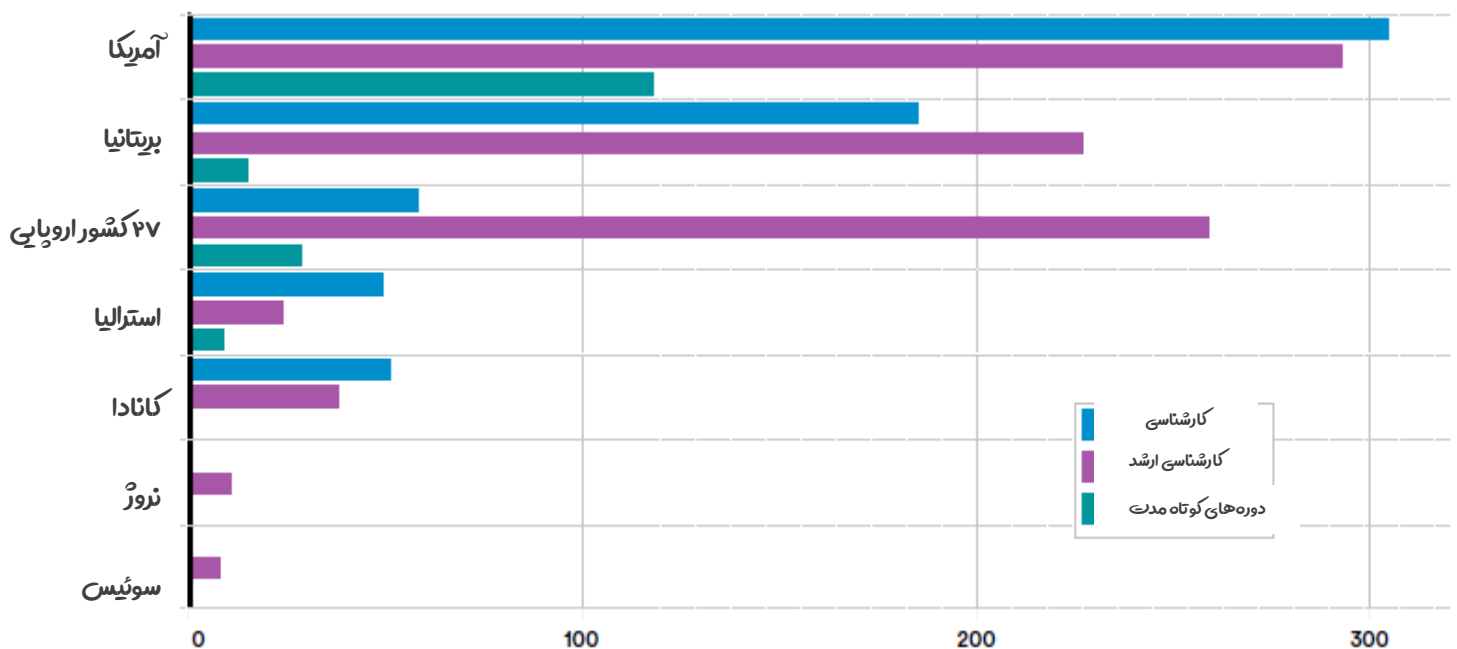
پرسش بعدی مورد توجه این است که هوش مصنوعی در میان این مقاطع تحصیلی بیشتر در رابطه با کدام فناوری‌ها و صنایع مورد استفاده قرار گرفته‌اند. داده‌های حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که دوره‌های روباتیک و اتوماسیون با اختلاف بیشترین دوره‌های مرتبط با هوش مصنوعی هستند که در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد تدریس می‌شوند و این در حالیست که در دوره‌های کوتاه مدت، تدریس یادگیری ماشین با اختلاف رتبه اول را دارد. دوره‌های کوتاه مدت بیشتر برای افرادی که در حال حاضر مشغول به کار هستند جذابیت دارد و این موضوع نشان می‌دهد که اخیراً یادگیری ماشین به یکی از مزایای رقابتی در محیط کار بدل شده است.



درصد برنامه‌های تخصصی هوش مصنوعی در محدوده‌های محتوایی مختلف در ۲۷ کشور برتر اروپا، ۲۰۱۹-۲۰۲۰

## مقایسه جهانی

گزارش JRC نتایج مقایسه ۲۷ کشور اروپا را با چند کشور برتر دیگر دنیا در این زمینه مقایسه نموده است. (نروژ، سوئیس، بریتانیا، استرالیا، کانادا و آمریکا) در ادامه در شکل زیر نتایج این مقایسه را در ۱۶۸۰ دوره مرتبط با هوش مصنوعی در این کشورها آمده است. همانگونه که مشاهده می‌شود کشور آمریکا بیشترین دوره‌های تخصصی هوش مصنوعی را به نسبت سایر نقاط دنیا ارائه می‌دهد. ۲۷ کشور اروپایی با اختلافی بسیار کم در زمینه دوره‌های تخصصی مقطع کارشناسی ارشد قرار دارد.



تعداد برنامه‌های تخصصی آموزشی در زمینه هوش مصنوعی به تفکیک منطقه جغرافیایی و مقطع تحصیلی، ۲۰۱۹-۲۰۲۰

# بخش ۷ - سیاست‌گذاری در هوش مصنوعی

## و راهبرد دولت‌ها

- از زمانی که کانادا اولین استراتژی ملی هوش مصنوعی جهان را در سال ۲۰۱۷ منتشر کرد، بیش از ۳۰ کشور و منطقه دیگر اسناد مشابهی را تا دسامبر ۲۰۲۰ منتشر کرده‌اند.
- راه‌اندازی مشارکت جهانی در زمینه هوش مصنوعی GPAI و سازمان همکاری اقتصادی و توسعه OECD رصدخانه سیاست‌های هوش مصنوعی و شبکه کارشناسان در زمینه هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۰، تلاش‌های بین‌دولتی برای همکاری با یکدیگر برای حمایت از توسعه هوش مصنوعی برای همه را ارتقا داد.
- در ایالات متحده، کنگره ۱۱۶، متمرکزترین جلسه کنگره در تاریخ بر هوش مصنوعی بود. تعداد موارد ذکر شده از هوش مصنوعی توسط این کنگره در قوانین، گزارش‌های کمیته و گزارش‌های سرویس تحقیقات کنگره CRS بیش از سه برابر کنگره ۱۱۵ است.
- در میان دکتراهای جدید هوش مصنوعی درصد دانشجویان بین‌المللی در آمریکای شمالی در سال ۲۰۱۹ به ۶۴.۳ درصد افزایش یافت که ۴.۳ درصد نسبت به سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است.
- در اتحادیه اروپا، اکثریت قریب به اتفاق پیشنهادات آکادمیک تخصصی هوش مصنوعی در سطح کارشناسی ارشد تدریس می‌شود. رباتیک و اتوماسیون تا حد زیادی بیشترین تدریس در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد است، در حالی که یادگیری ماشینی غالباً در دوره‌های کوتاه تخصصی تدریس می‌شود.



## راهبردهای استراتژی ملی و منطقه‌ای هوش مصنوعی

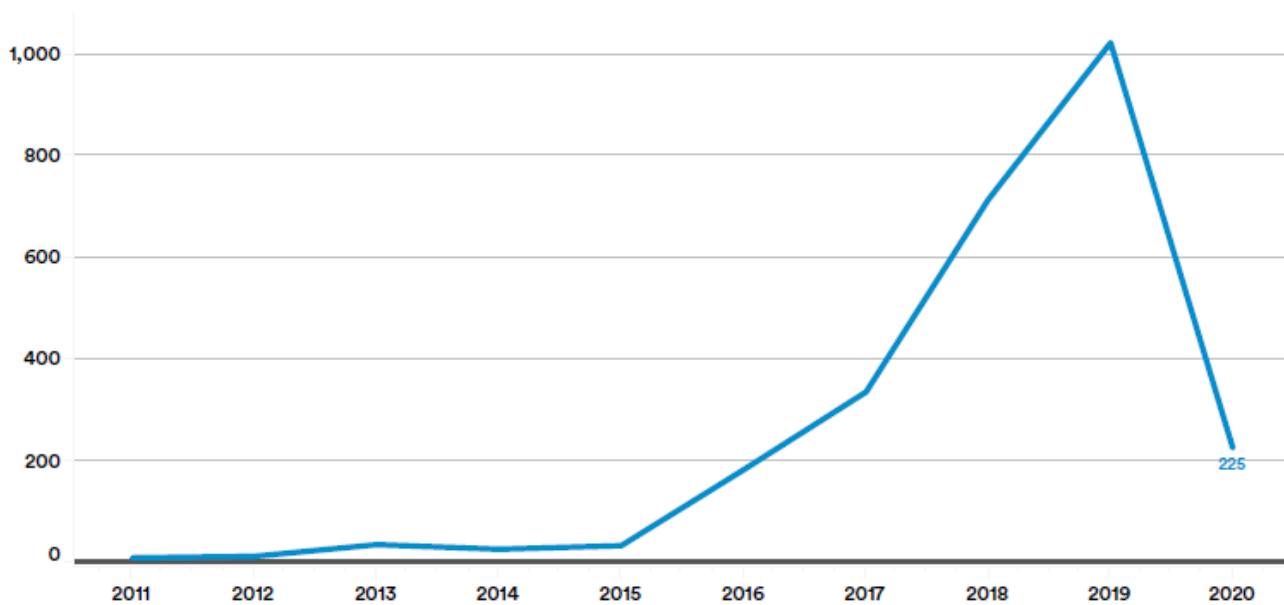
کشورها و حوزه‌های همکاری منطقه‌ای در سرتاسر دنیا به منظور توسعه و بکارگیری هوش مصنوعی استراتژی‌ها و راهکارهای ابداعی مختلفی را بکار بسته‌اند. پس از اینکه کانادا در سال ۲۰۱۷ اولین کشوری بود که سندی را تحت عنوان سند استراتژی هوش مصنوعی منتشر نمود، تاکنون بیش از ۳۰ کشور دیگر دست به اقدامی مشابه زده‌اند.



نقشه کشورهای دنیا در زمینه توسعه اسناد استراتژی هوش مصنوعی، ۲۰۲۰

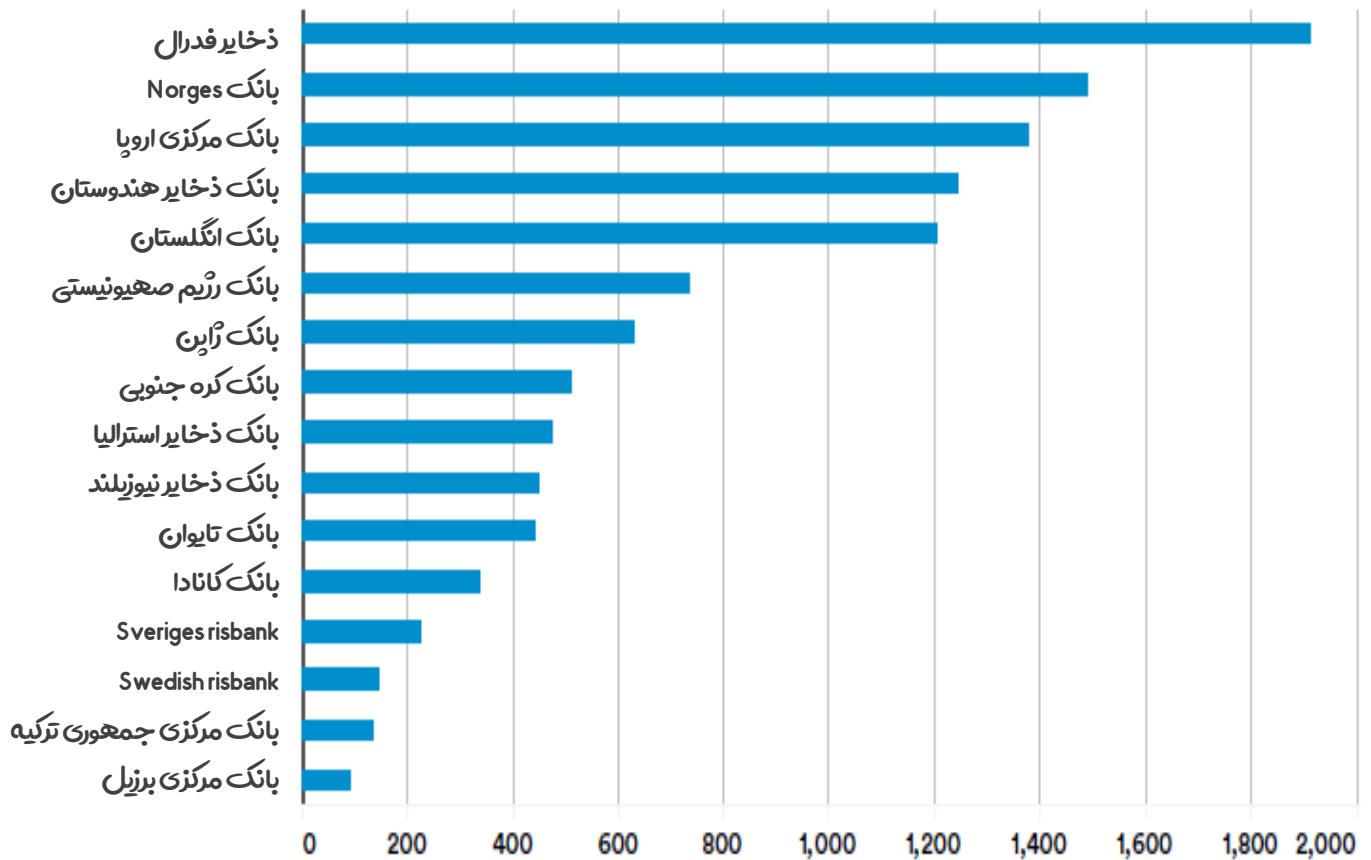
## بانک‌های مرکزی

بانک‌های مرکزی نقش کلیدی در راهبری سیاست‌های پولی و مالی در کشورهای مختلف را دارند. در این رابطه بانک‌ها نیز همانند تمامی سایر موسسات در حال یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در فرآیندهای اصلی خود در زمینه‌های پیش‌بینی ریسک، مدیریت ریسک و مشاوره‌های مالی می‌باشند. موسسه Prattle که به عنوان یک شرکت در زمینه ارائه راهکارهای خودکار سرمایه‌گذاری فعال است، بررسی بلندمدتی را بر روی اسناد بانکی، سخنرانی‌های بانکی، جلسات و سایر فعالیت‌های رسمی مرتبط موسسات مالی و بانکی انجام داده است. مطابق نتایج این گزارش میزان اشارات به هوش مصنوعی در میان این اسناد در سال ۲۰۱۹ به نقطه اوج خود رسیده است.



تعداد اشارات به کلمه هوش مصنوعی در میان اسناد و مدارک بانکی و مالی ۱۶ بانک دنیا، ۲۰۱۱-۲۰۲۰

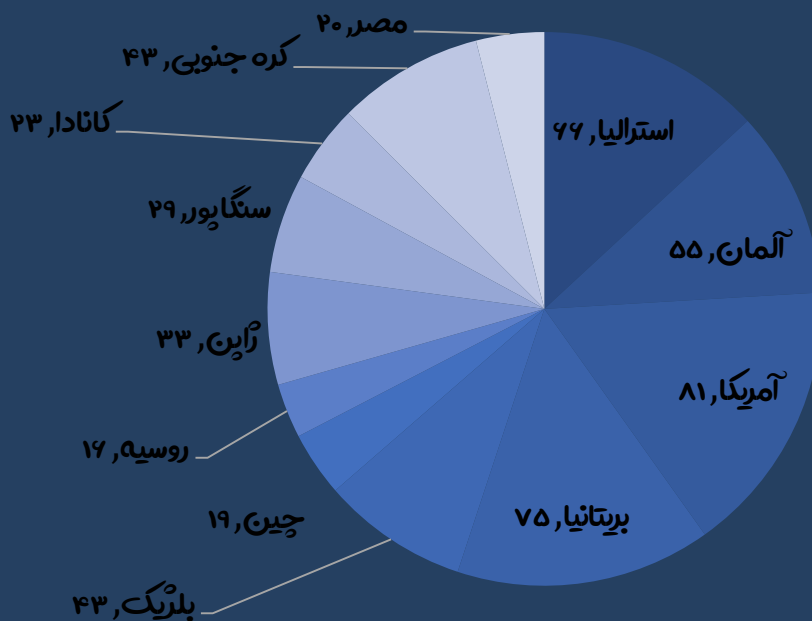
در این میان بیشترین اشاره در میان اسناد بانکی از سال ۲۰۱۶ به بعد به ترتیب مربوط به موسسه ذخایر فدرال آمریکا، بانک Norges Norvegien و بانک مرکزی اروپا بوده است.



مجموع تعداد اشارات به هوش مصنوعی در اسناد و مدارک ۱۷ بانک مرکزی بزرگ دنیا، ۲۰۱۶-۲۰۲۰

# بخش ۸ - هوش مصنوعی در کشورهای مختلف

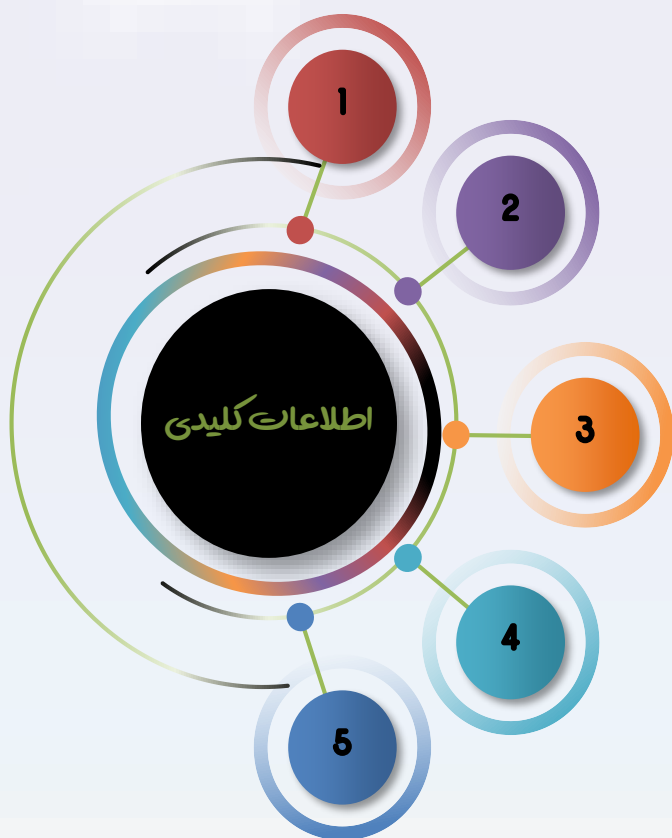
- در این بخش به بررسی وضعیت سیاست‌های هوش مصنوعی و راهکارها و ابتکارات این حوزه در کشورهای مختلف پرداخته خواهد شد.
- برای بررسی هرچه جامع‌تر وضعیت هوش مصنوعی در کشورهای مختلف ۱۳ کشور از نقاط مختلف دنیا برای بررسی برگزیده شده‌اند. این ۱۳ کشور شامل کشورهای استرالیا، بلژیک، کانادا، چین، آلمان، مصر، بریتانیا، ژاپن، کره جنوبی، روسیه، سنگاپور و آمریکا می‌باشند.
- در مجموع ۵۰۳ سند در رابطه با راهکارها و ابتکارات هوش مصنوعی در این کشورها تدوین شده است که آمریکا، بریتانیا و استرالیا به ترتیب با ۸۱، ۷۵ و ۶۶ سند پیشرو در ارائه راهکارهای هوش مصنوعی در دنیا می‌باشند.
- در تمام نمودارهای هزینه‌ای که در این فصل آمده است واحد پولی مربوط به همان کشور مورد بررسی است.



تعداد ابتکارات هوش مصنوعی در کشورهای تحت بررسی پژوهشی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در استرالیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## کمک هزینه ها

۱۰ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در استرالیا مربوط به کمک هزینه های پروژه های تحقیقاتی دولتی است

## حمایت مالی

۵۱ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در استرالیا از نوع کمک های مالی است

## تسهیم داده

در کشور استرالیا بر روی برنامه های تسهیم داده در حوزه هوش مصنوعی فعالیت کمی انجام شده است

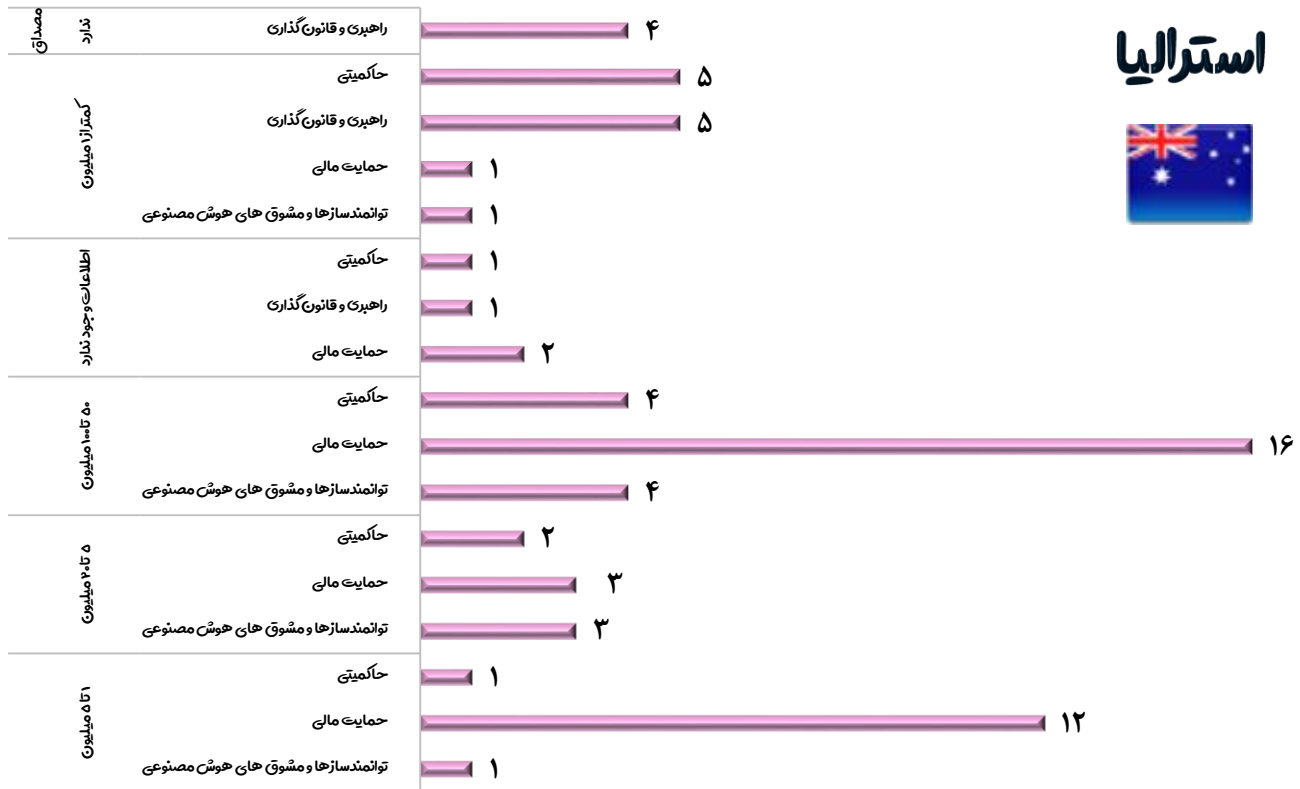
## نوآوری در تجارت

۷ برنامه کمک هزینه توسعه تجاری و نوآوری هوش مصنوعی در استرالیا فعال می باشد

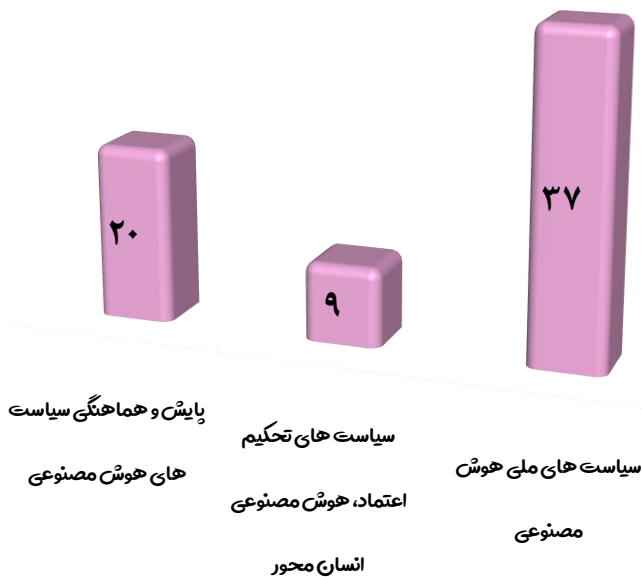
## سیاست های ملی

۳۷ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در استرالیا مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

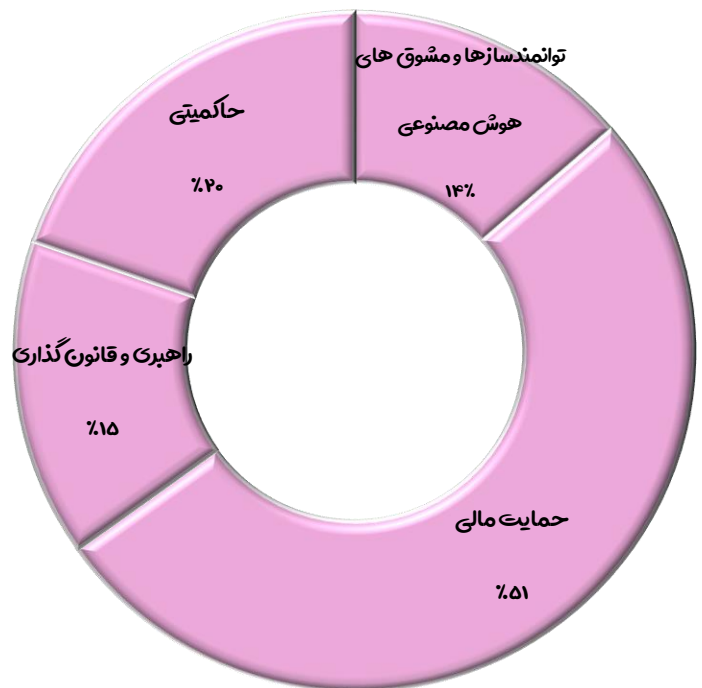
## استرالیا



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در استرالیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



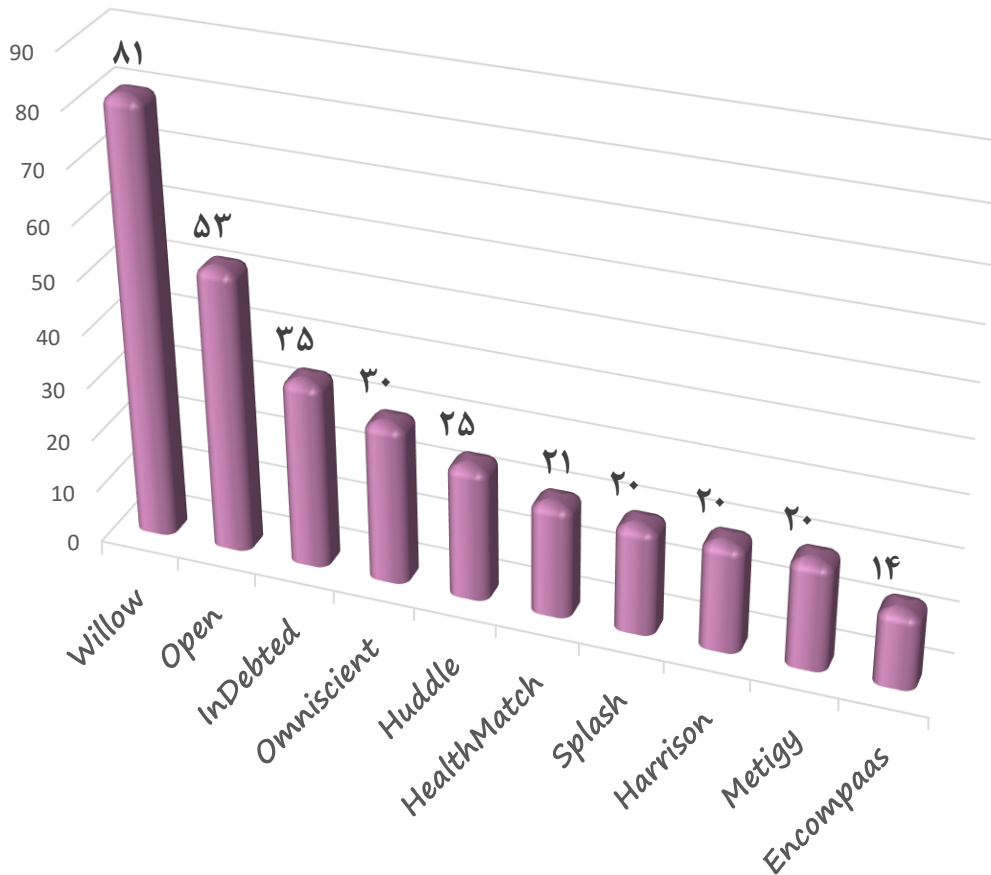
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در استرالیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در استرالیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

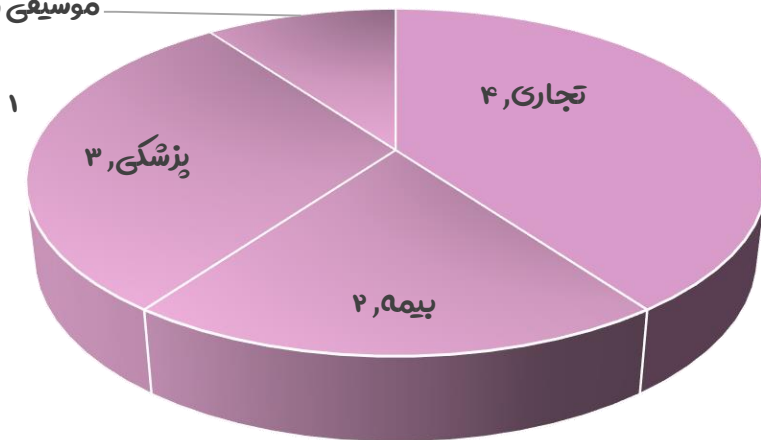


## استرالیا

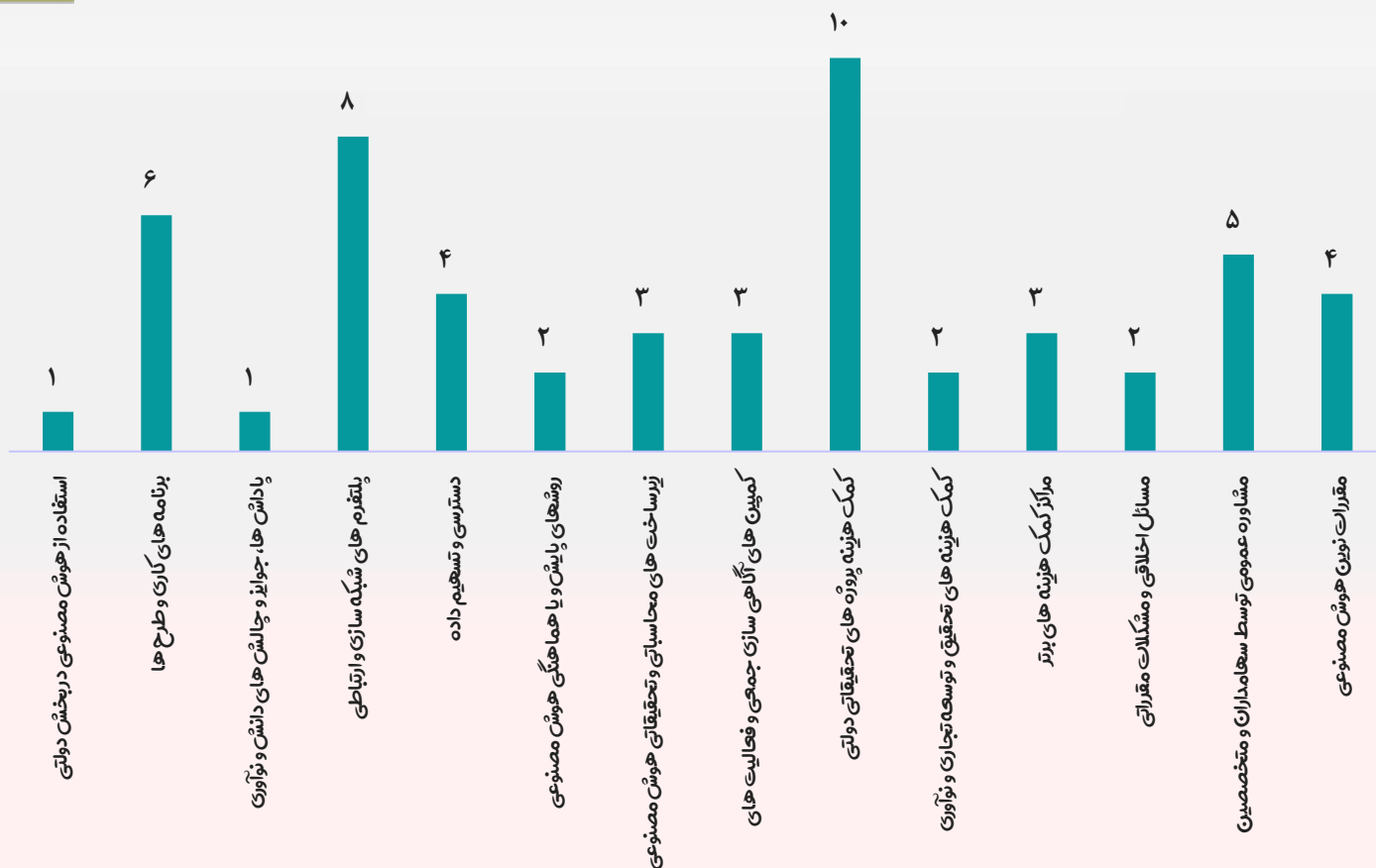


برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در استرالیا بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱

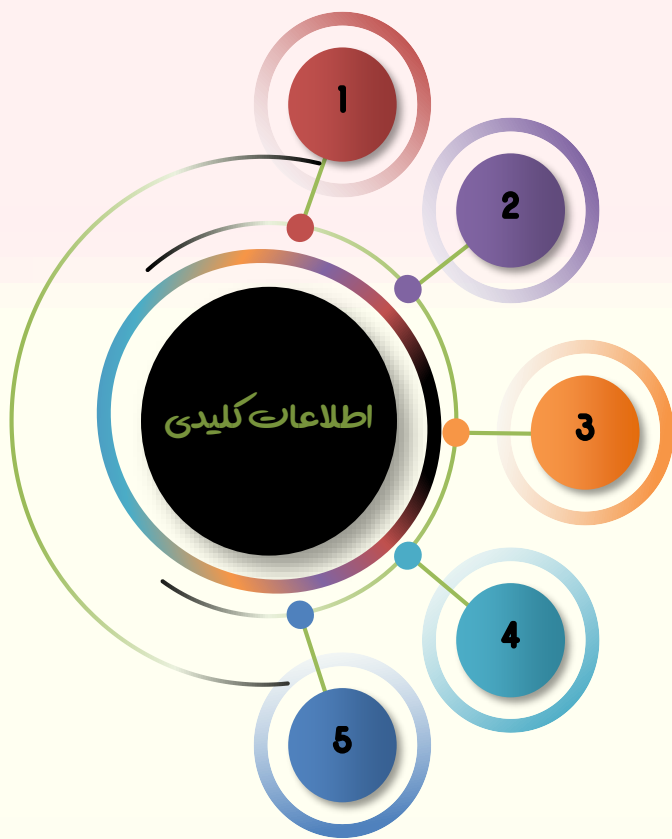
موسیقی و بازی،



نام استارت‌آپ	حوزه فعالیت
Willow	تجاری
Open	بیمه
InDebted	تجاری
Omniscient	پزشکی
Huddle	بیمه
HealthMatch	پزشکی
Splash	موسیقی و بازی
Harrison	پزشکی
Metigy	تجاری
Encompaas	تجاری



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در آلمان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



### کمک هزینه ها

۱۰ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در آلمان مربوط به کمک هزینه های پروژه های تحقیقاتی دولتی است

### توانمندسازها و مشوق ها

۳۵ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در آلمان از نوع مشوق و توانمندساز است

### بخش دولتی

تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات مربوط به استفاده در بخش دولتی است

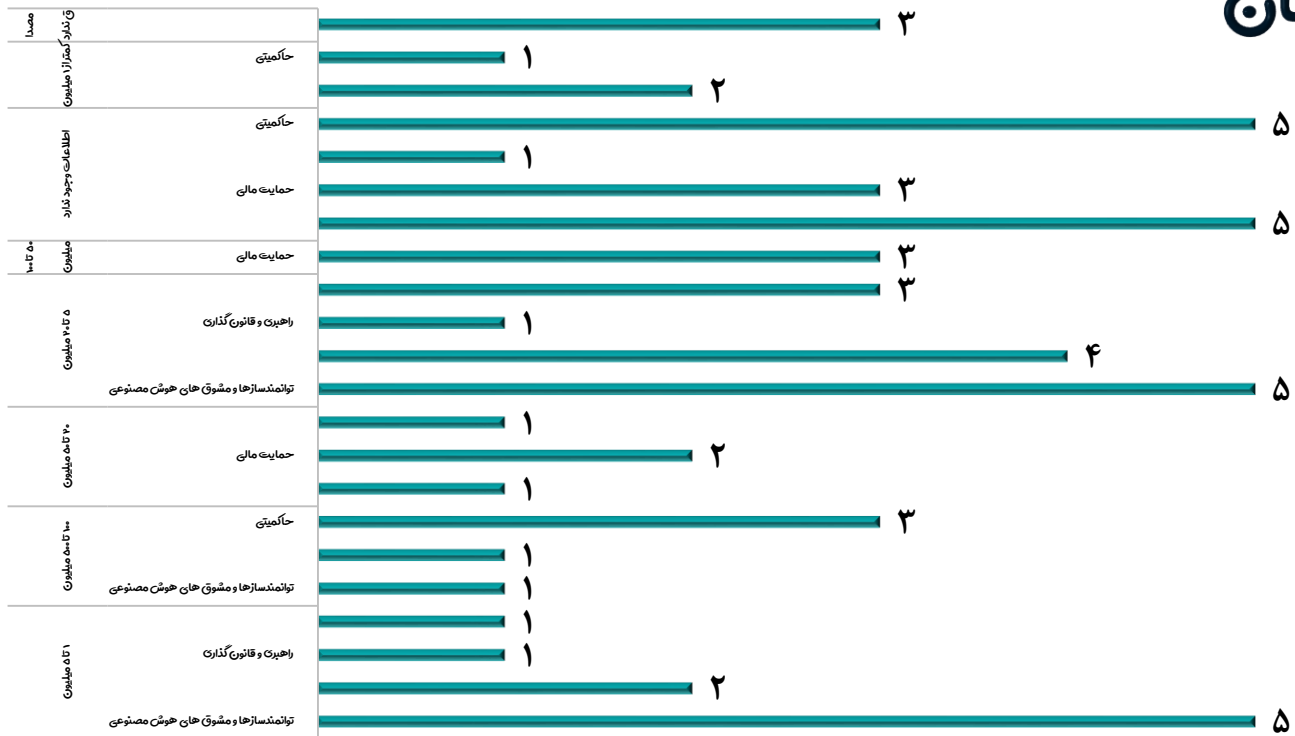
### شبکه سازی

۸ ابتکار مربوط به پلتفرم های شبکه سازی و ارتباطی در آلمان در حوزه هوش مصنوعی وجود دارد

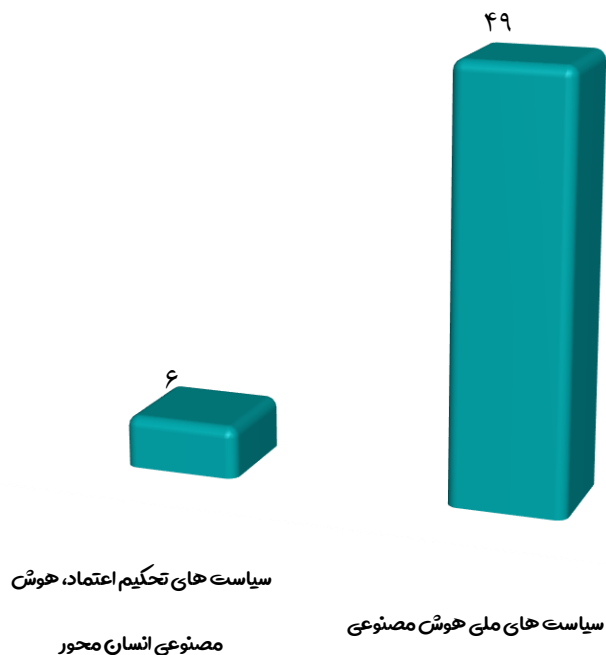
### سیاست های ملی

۴۹ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در آلمان مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

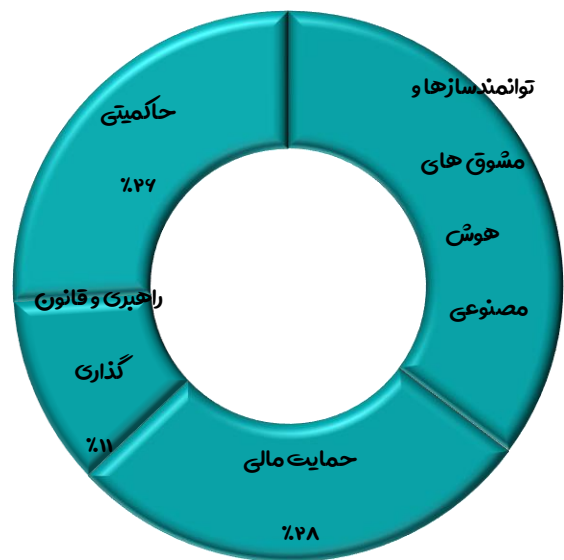




تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مسی در آلمان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



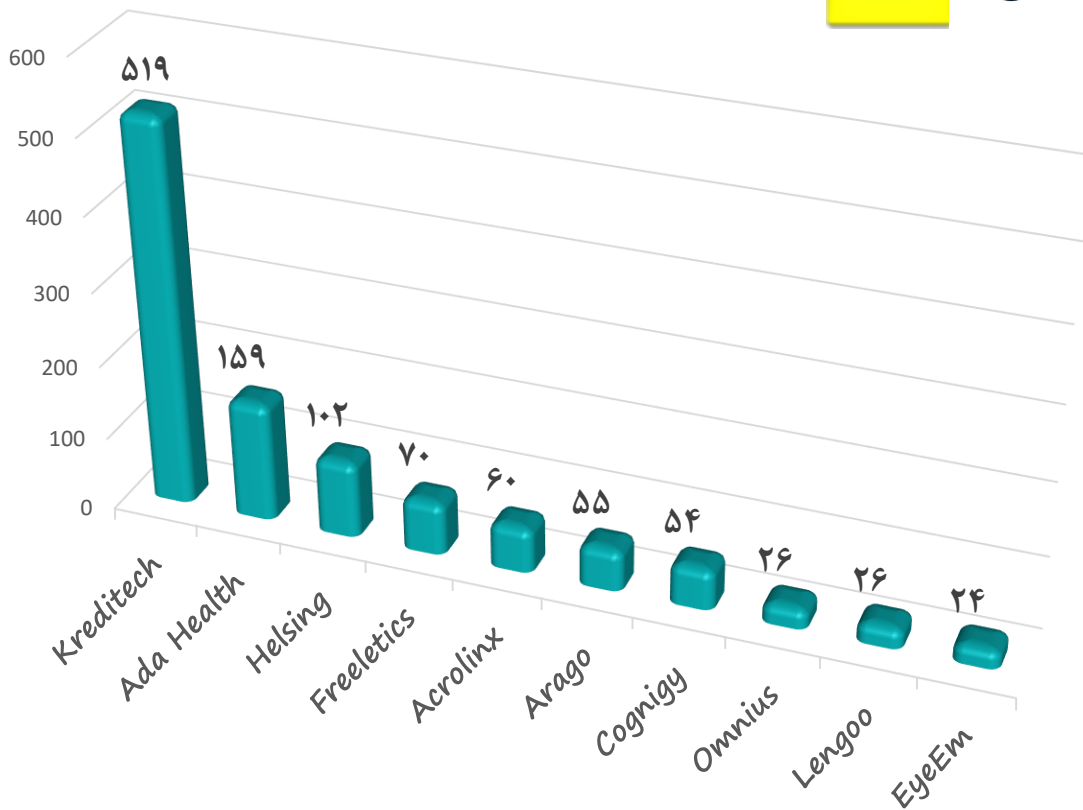
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در آلمان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



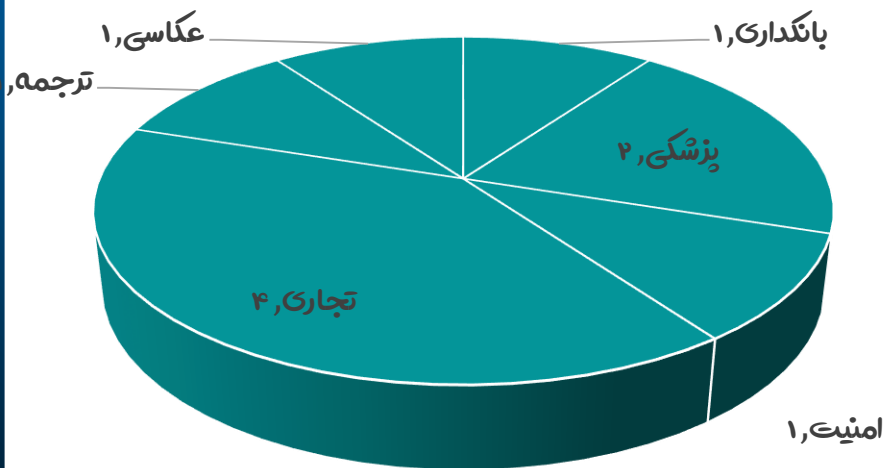
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مسی مدنظر در آلمان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



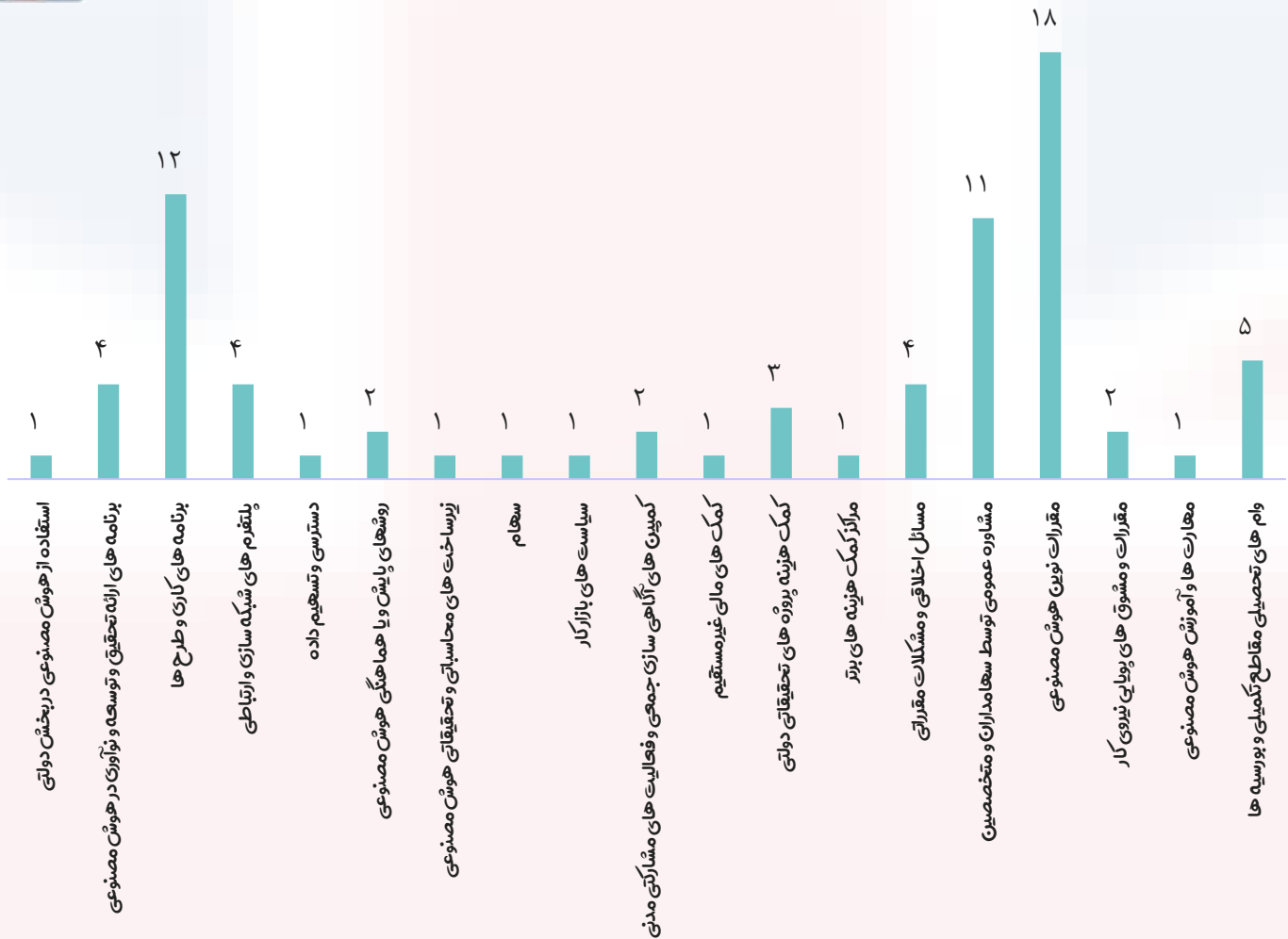
آلمان



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در آلمان بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



نام استارت‌آپ	حوزه فعالیت
Kreditech	بانکداری
Ada Health	پزشکی
Helsing	امنیت
Freeletics	پزشکی
Acrolinx	تجاری
Arago	تجاری
Cognigy	تجاری
Omnibus	تجاری
Lengoo	ترجمه
EyeEm	عکاسی



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مسی مدنظر در بریتانیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



### قانونگذاری

۱۸ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در بریتانیا مربوط به توسعه مقررات نوین هوش مصنوعی است

### حاکمیتی

۳۵ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در بریتانیا از نوع حاکمیتی است

### تسهیم داده و آموزش

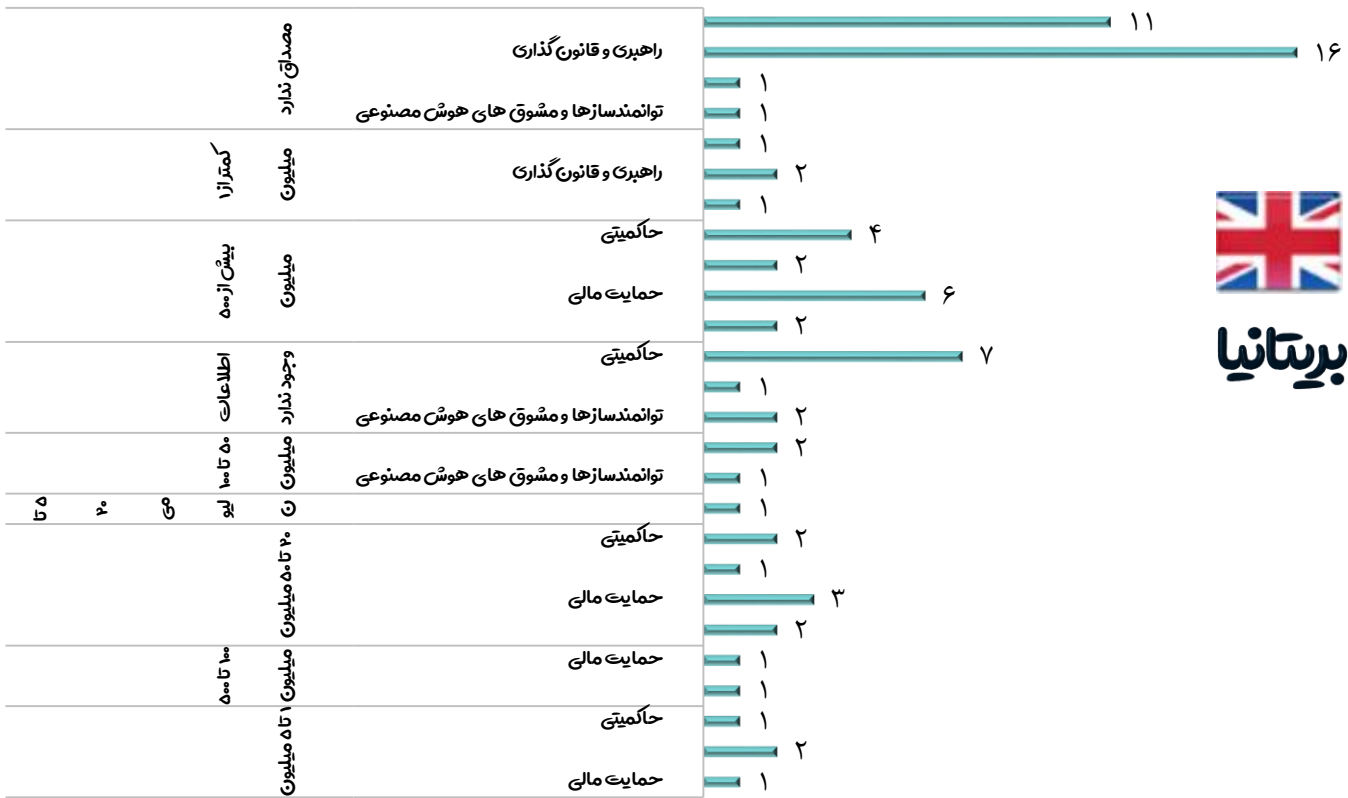
تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات مربوط به تسهیم داده و ۱ مورد نیز مربوط به آموزش است

### طرح های کاری

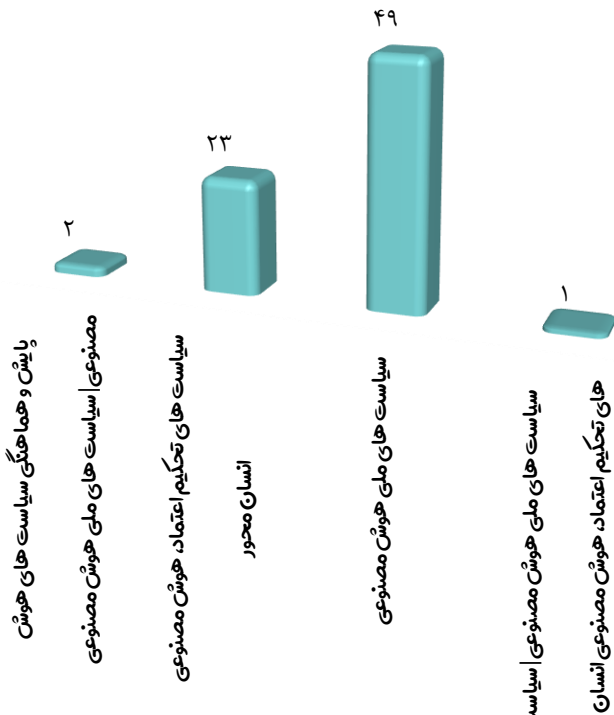
۱۴ ابتکار مربوط به برنامه و ها و طرح های کاری در حال اجرا در حوزه هوش مصنوعی در بریتانیا وجود دارد

### سیاست های ملی

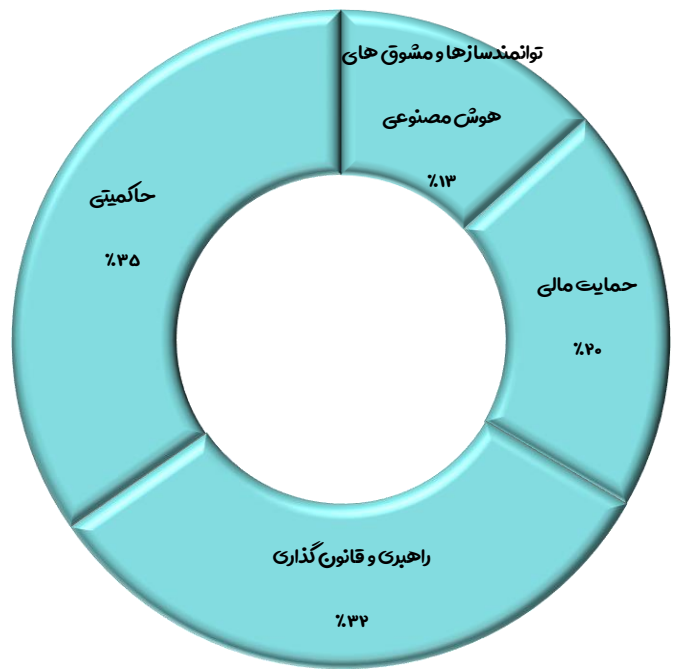
۴۹ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در بریتانیا مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در بریتانیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



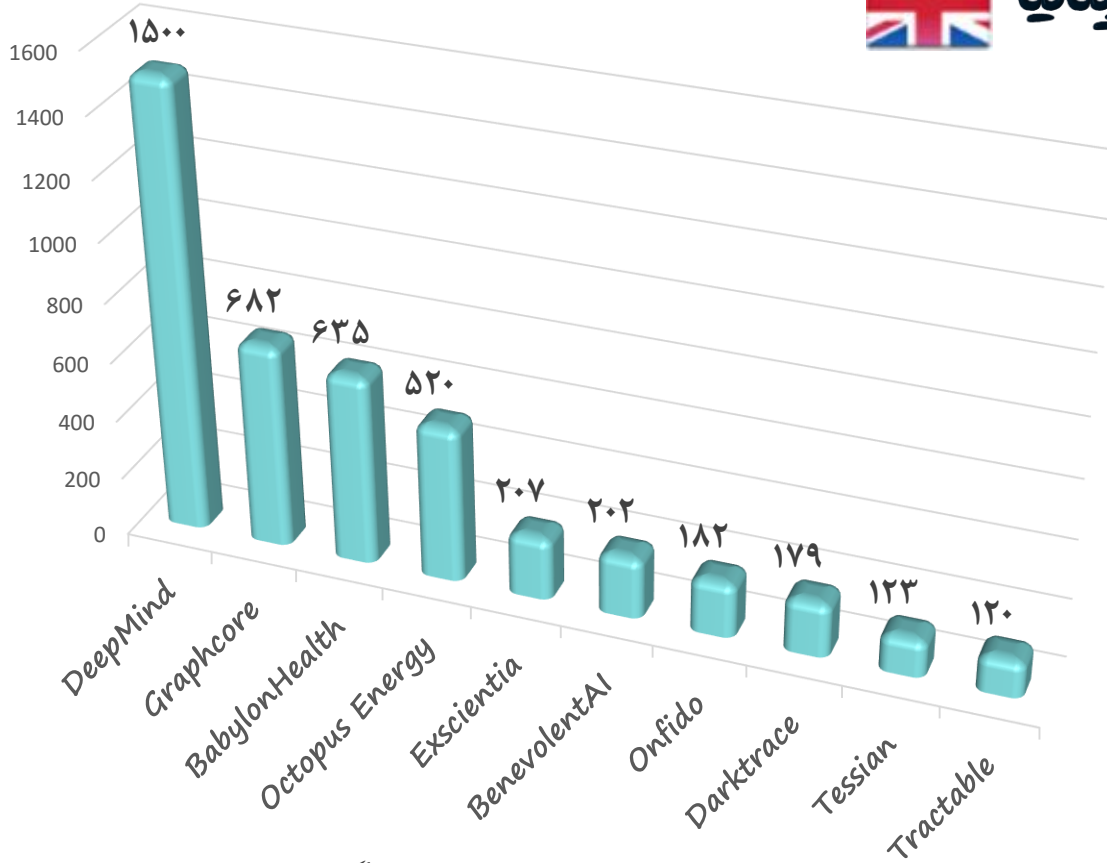
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در بریتانیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



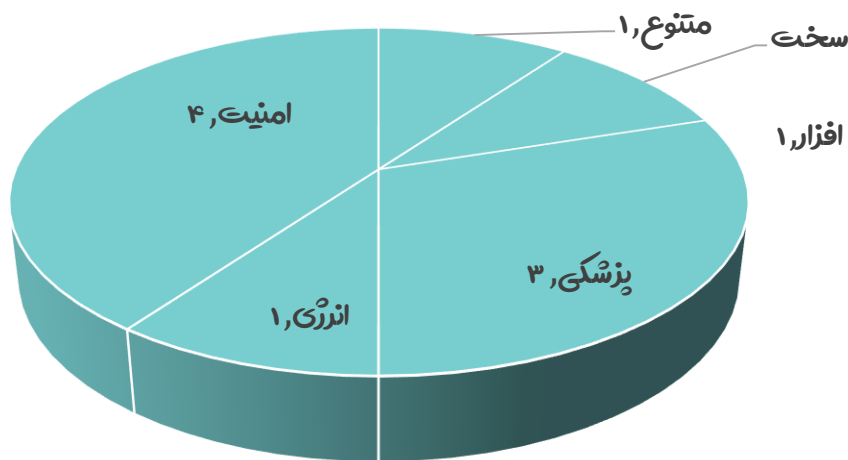
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در بریتانیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



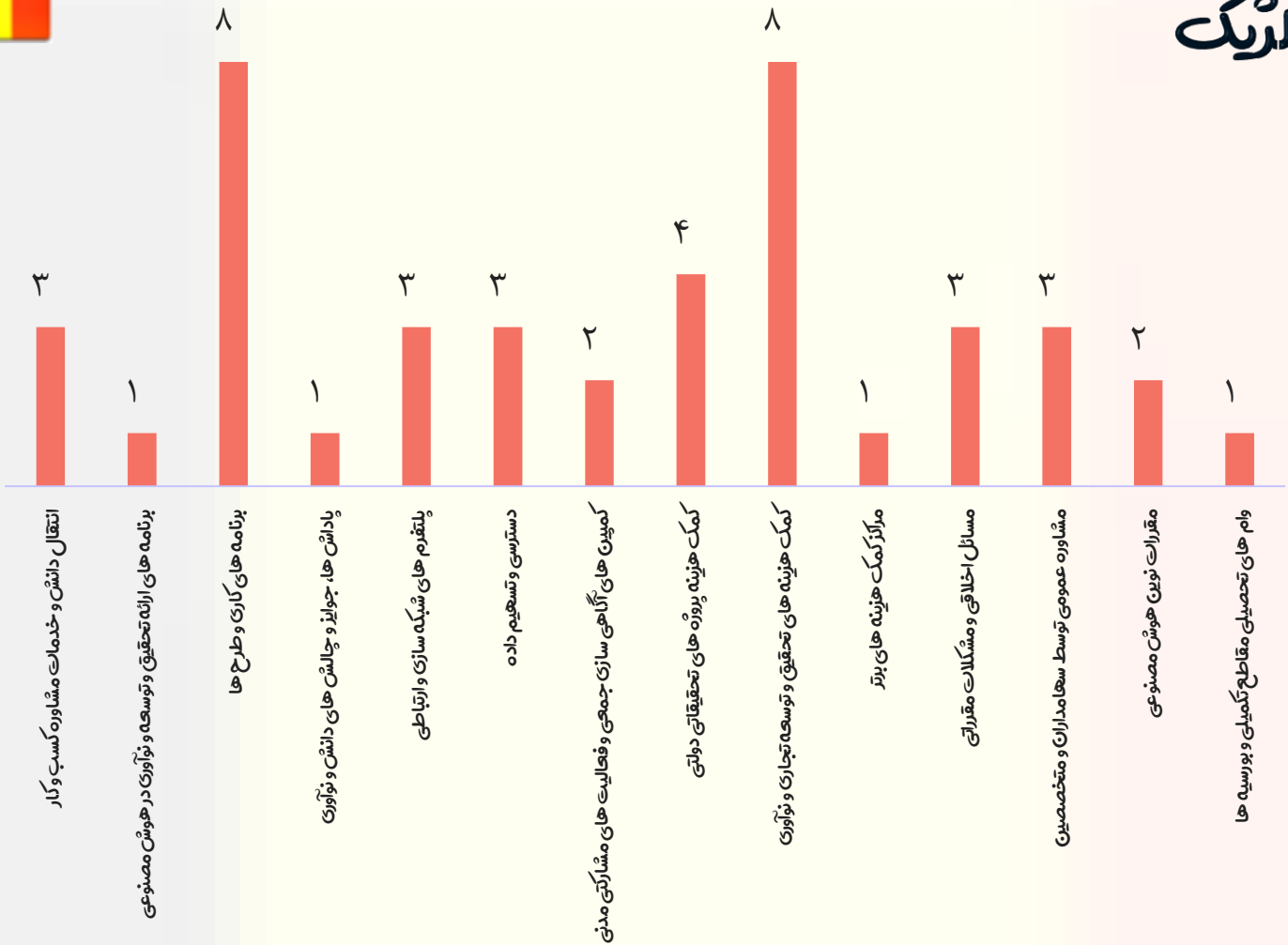
## بریتانیا



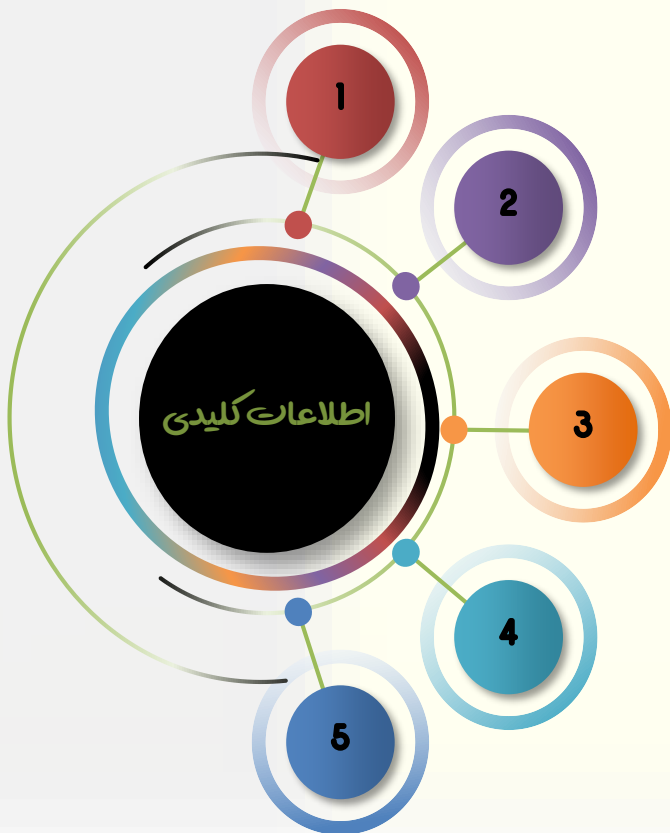
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در بریتانیا بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
متنوع	DeepMind
سخت افزار	Graphcore
پزشکی	BabylonHealth
انرژی	Octopus Energy
پزشکی	Exscientia
پزشکی	BenevolentAI
امنیت	Onfido
امنیت	Darktrace
امنیت	Tessian
امنیت	Tractable



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در بلژیک، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## توسعه و نوآوری - برنامه های کاری

۸ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در بلژیک در رابطه با هریک از دو بخش توسعه و نوآوری هوش مصنوعی و برنامه های کاری وجود دارد

## پروژه های دولتی

۴ ابتکار مربوط به کمک هزینه های دولتی در حوزه هوش مصنوعی در بلژیک وجود دارد

## حمایت مالی

۳۵ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در بلژیک از نوع حمایت مالی است

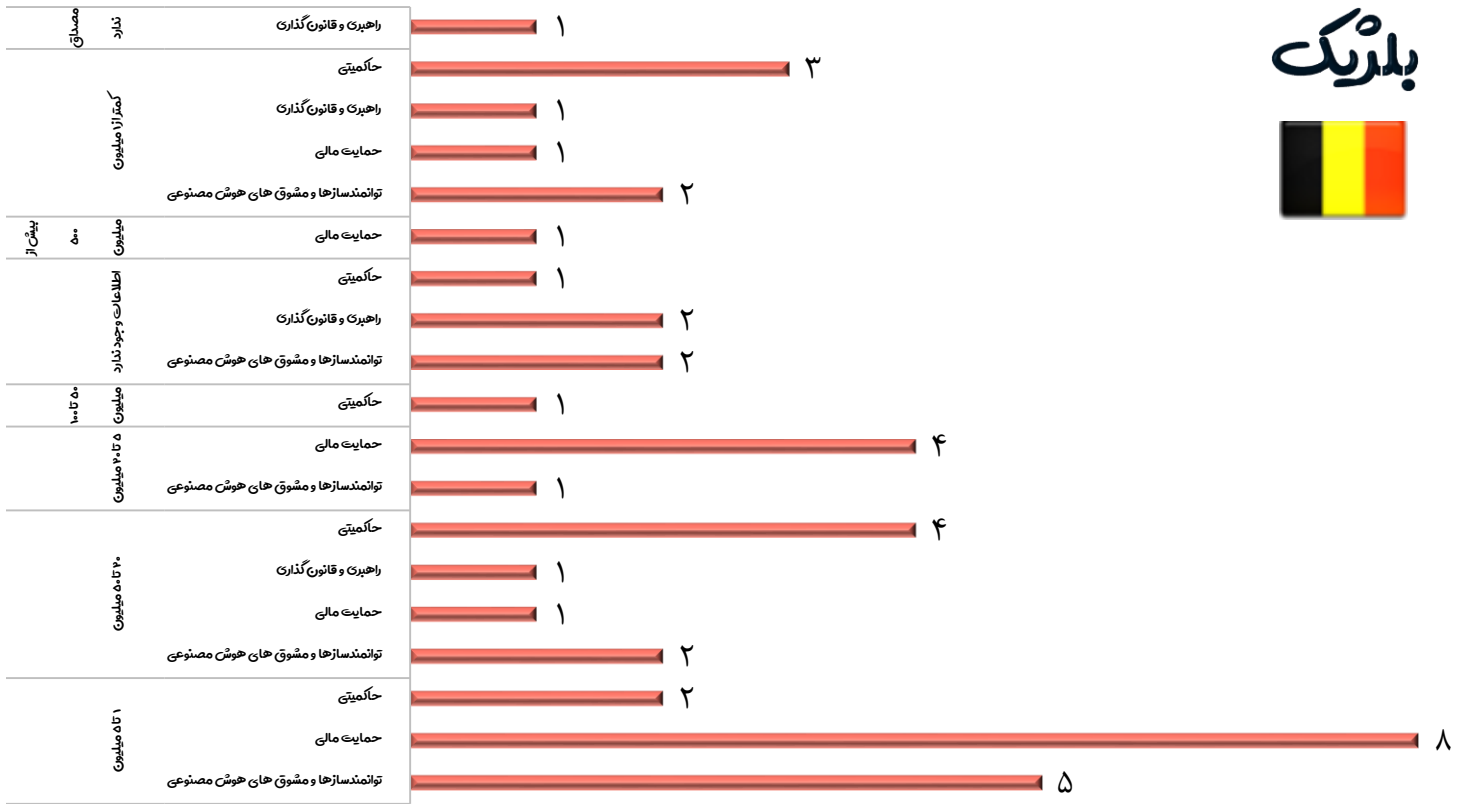
## سیاست های ملی

۳۳ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در بلژیک مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

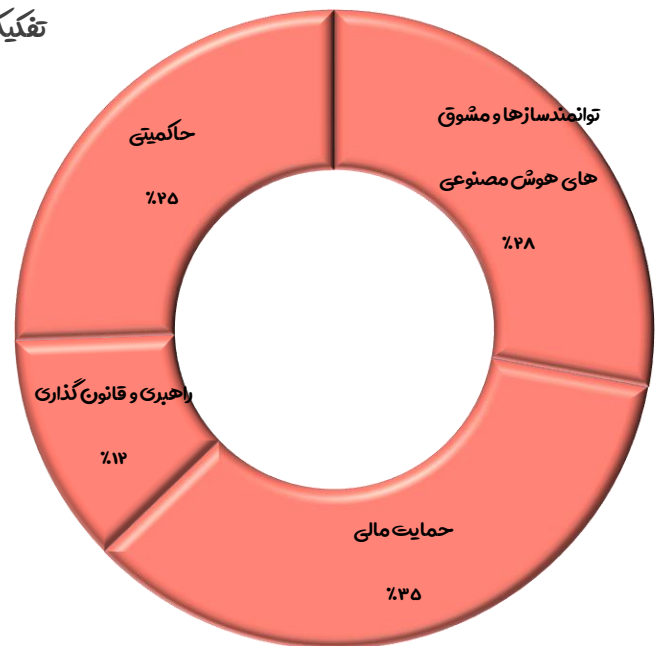
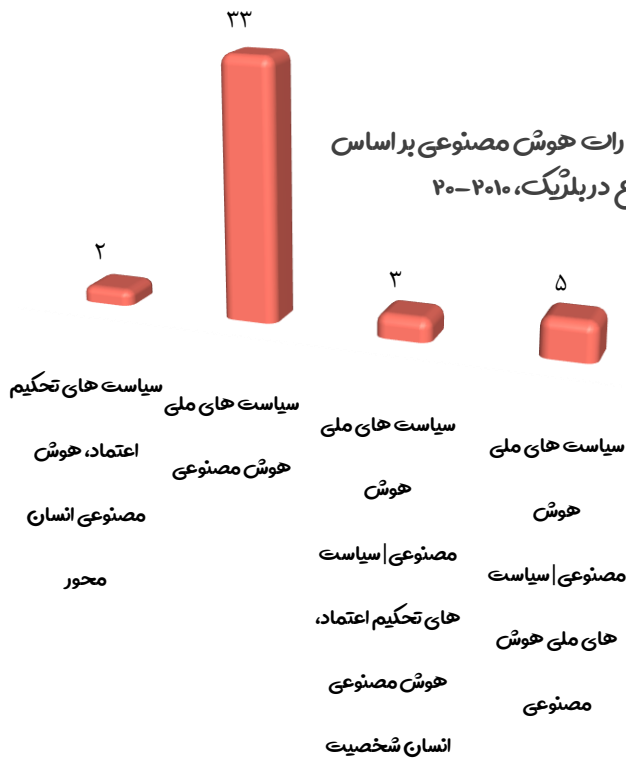
## جوایز نوآوری

تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات مربوط به جوایز نوآوری حوزه هوش مصنوعی است

بلژیک



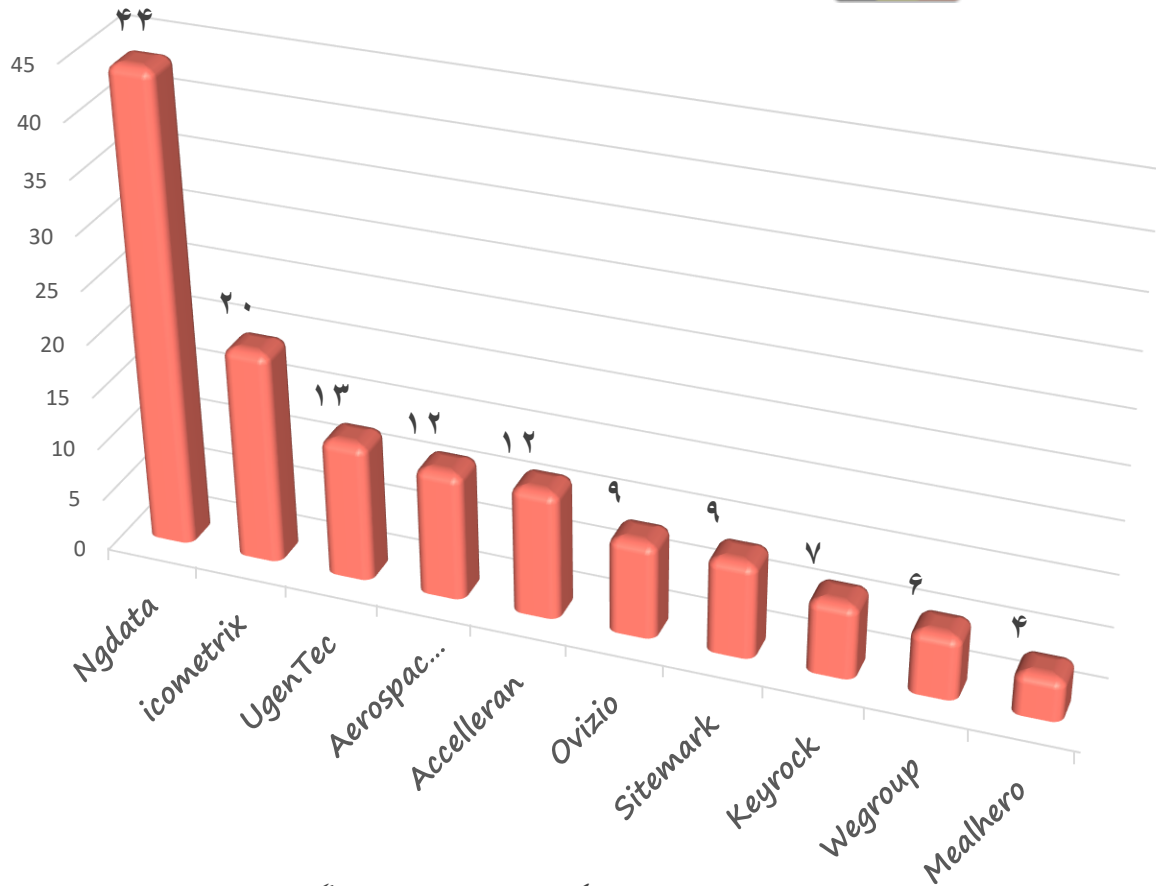
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در بلژیک، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



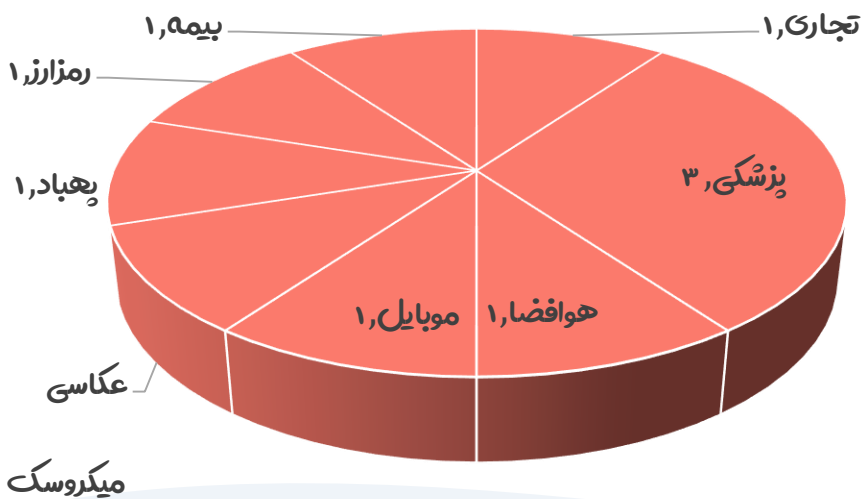
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در بلژیک، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## بلژیک



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در بلژیک بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱

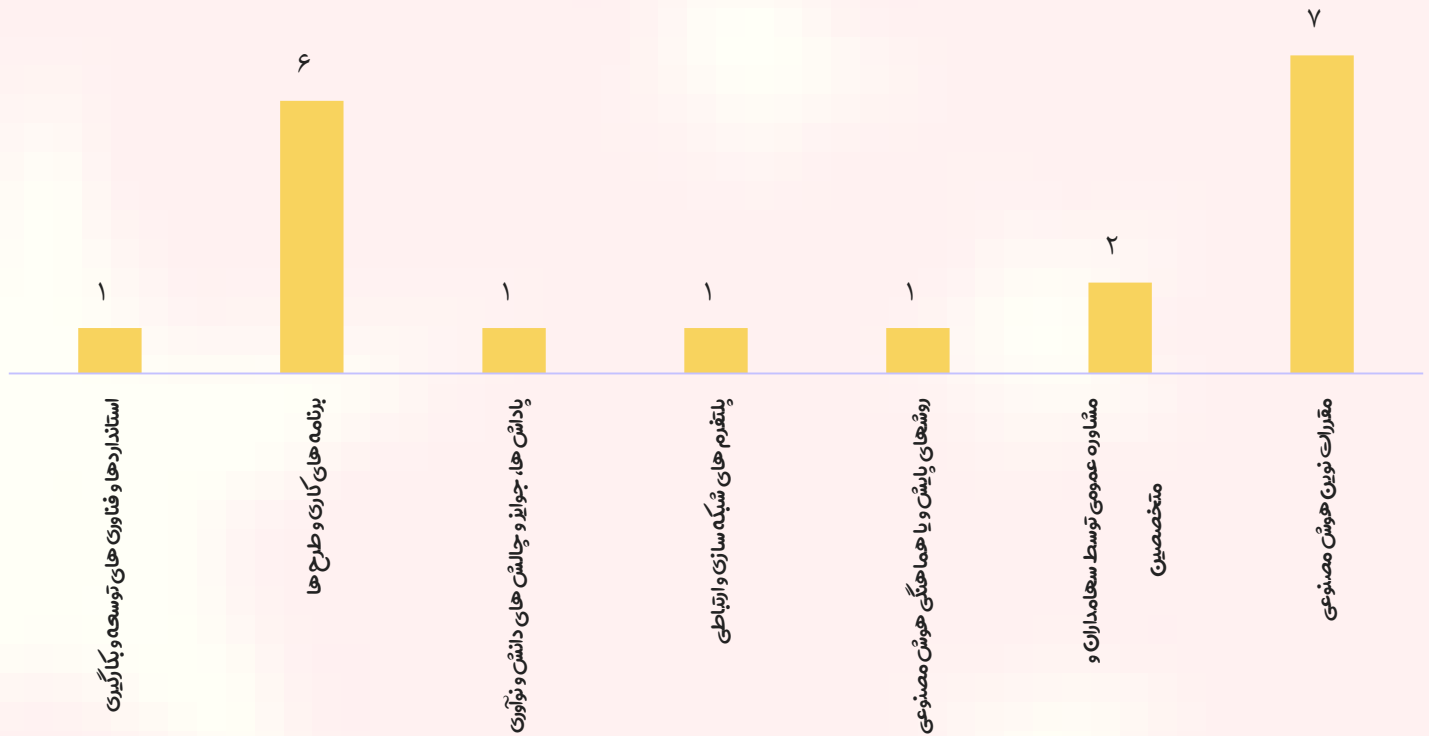


حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
تجاری	Ngdata
پژشکی	icometrix
پژشکی	UgenTec
هوافضا	Aerospacelab
موبایل	Accelleran
عکاسی میکروسکوپی	Ovizio
پهباد	Sitemark
رمزارز	Keyrock
بیمه	Wegroup
پژشکی	Mealhero





# چین



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در چین، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## ● قانونگذاری

۷ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در چین در رابطه با قوانین نوین هوش مصنوعی است

## ● مشاوره های دولتی

۲ ابتکار مربوط به بخش مشاوره عمومی دولتی در حوزه هوش مصنوعی در چین وجود دارد

## ● حاکمیتی

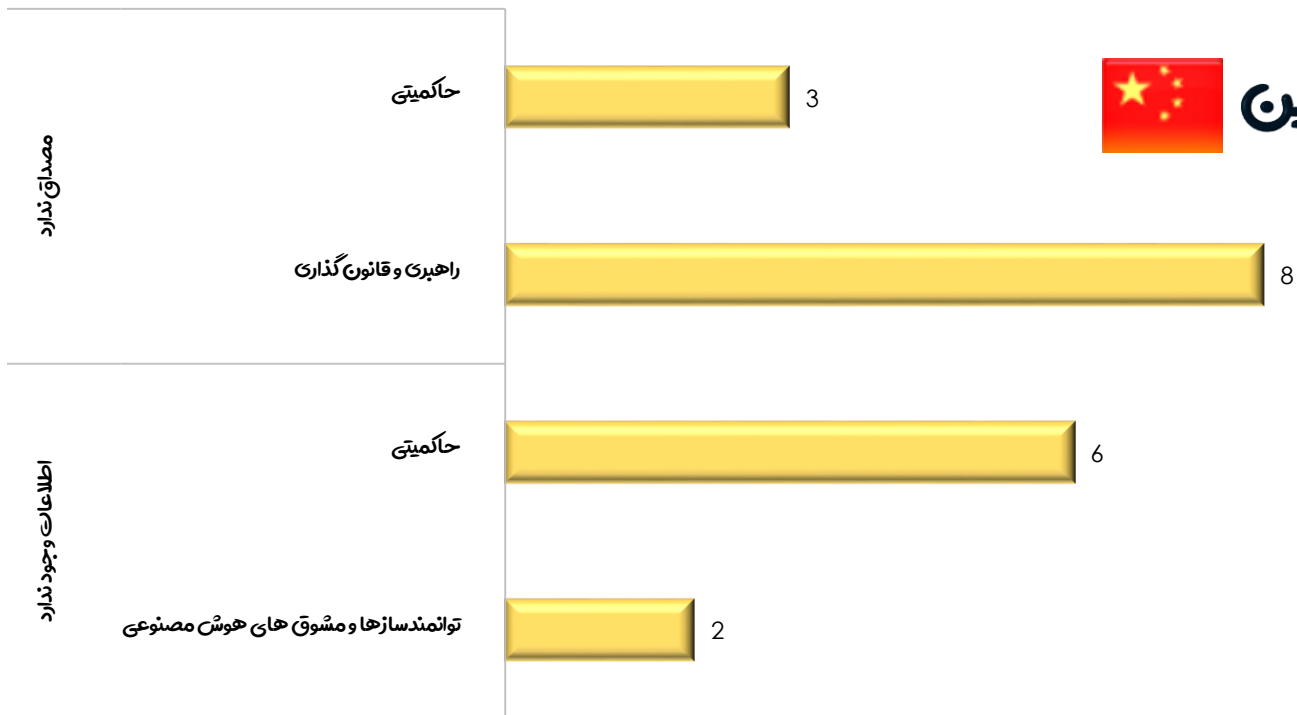
تقریباً نیمی از ابتکارات هوش مصنوعی در چین از نوع حاکمیتی است

## ● سیاست های ملی

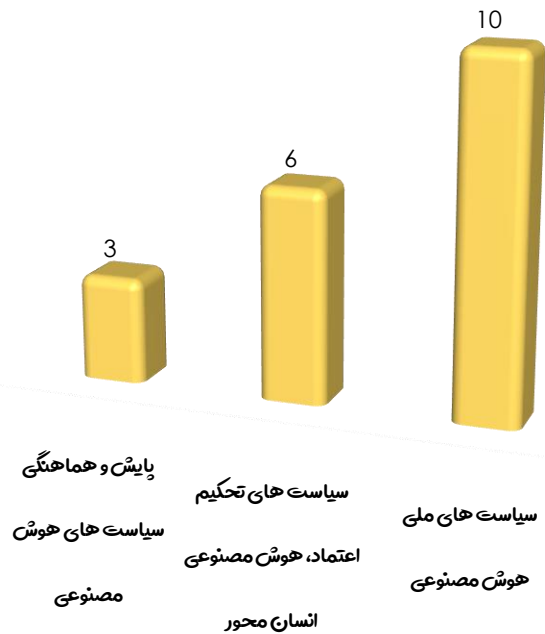
۱۰ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در چین مربوط به سیاست های ملی هوش

## ● توجه شدید به قانونگذاری و طرح ها

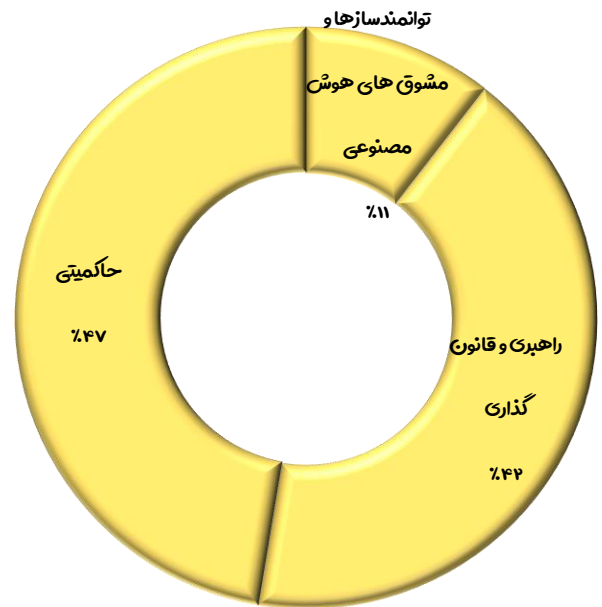
در چین تمرکز ویژه در حوزه هوش مصنوعی به دلیل ماهیت دولتی پرروی قانونگذاری و برنامه های عملی است و سایر موارد کمتر مورد توجه قرار گرفته اند



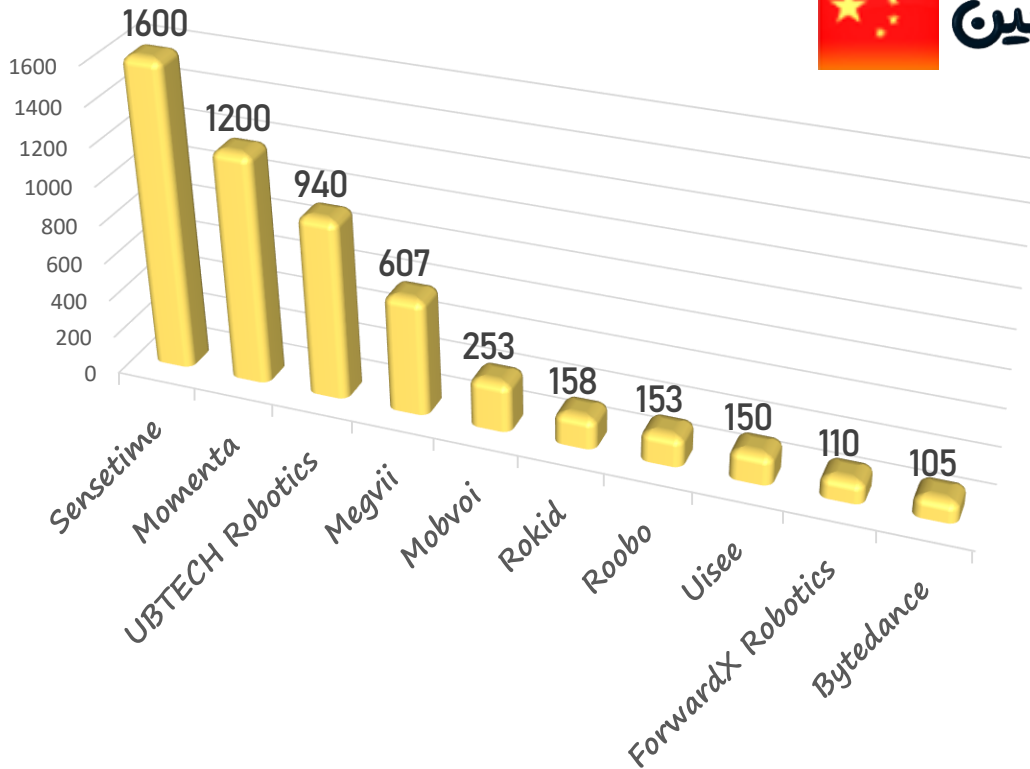
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در چین، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



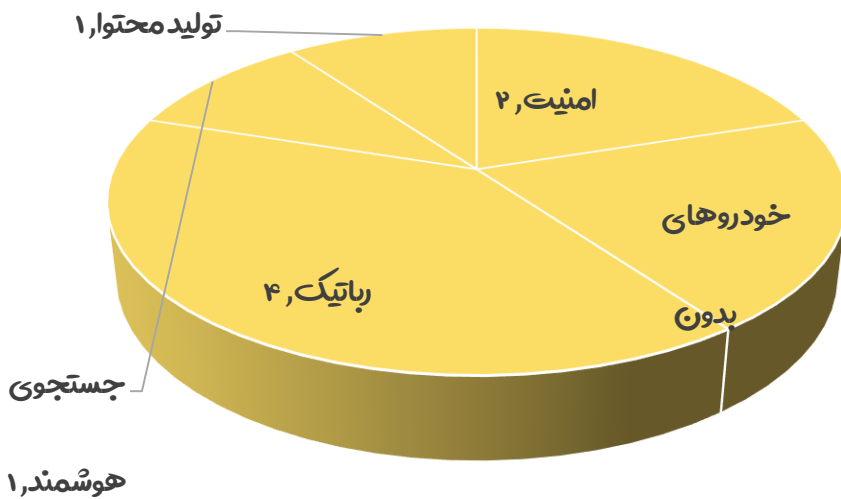
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در چین، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در چین، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



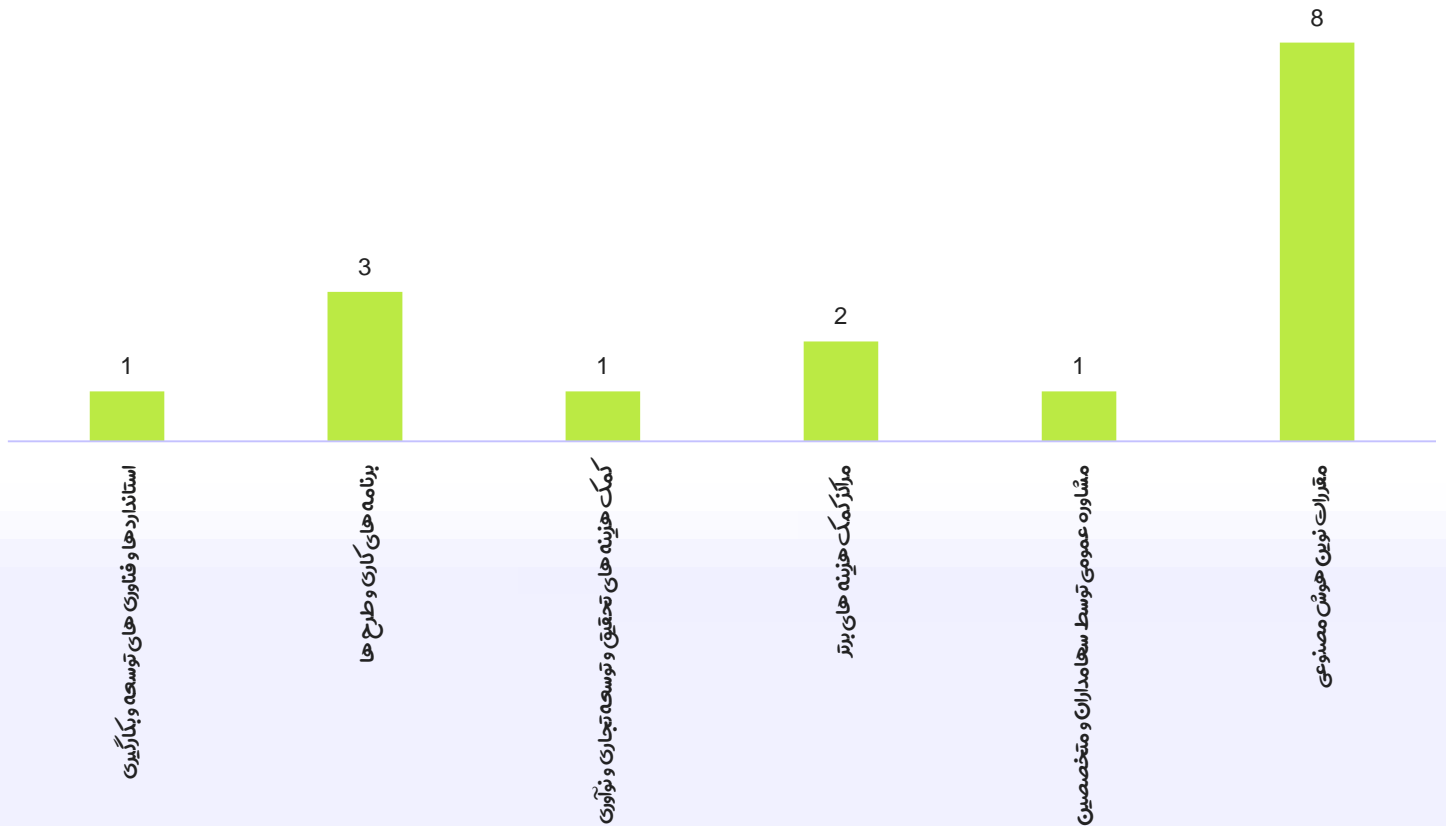
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در چین بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



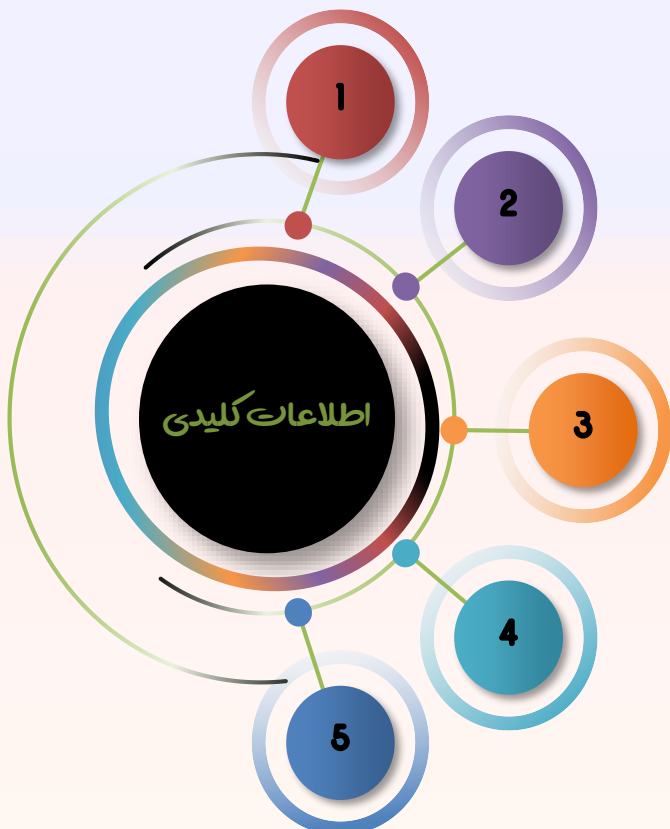
حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
امنیت	Sensetime
خودروهای بدون سرنشین	Momenta
روباتیک	UBTECH Robotics
امنیت	Megvii
جستجوی هوشمند	Mobvoi
روباتیک	Rokid
روباتیک	Roobo
خودروهای بدون سرنشین	Uisee
روباتیک	ForwardX Robotics
تولید محتوا	Bytedance



# روسیه



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در روسیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## ● قانونگذاری

نیمی از ابتکارات هوش مصنوعی در روسیه در رابطه با قانونگذاری در حوزه هوش مصنوعی است

## ● راهبری

۵۶ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در روسیه از نوع راهبری و قانونگذاری است

## ● جوایز نوآوری

تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات مربوط به جوایز نوآوری حوزه هوش مصنوعی است

## ● برنامه‌های کاری

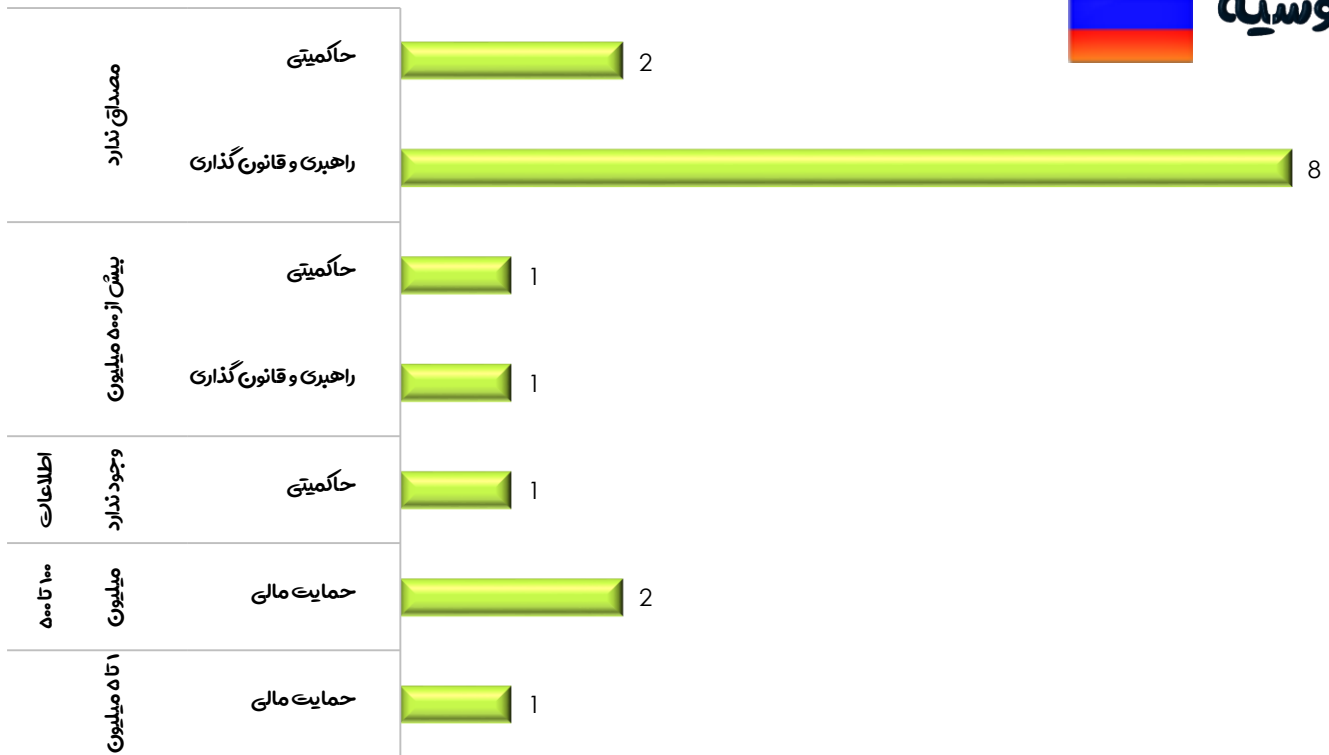
۳ ابتکار مربوط به توسعه برنامه‌ها و طرح‌های کاری در حوزه هوش مصنوعی در روسیه وجود دارد

## ● سیاست‌های ملی

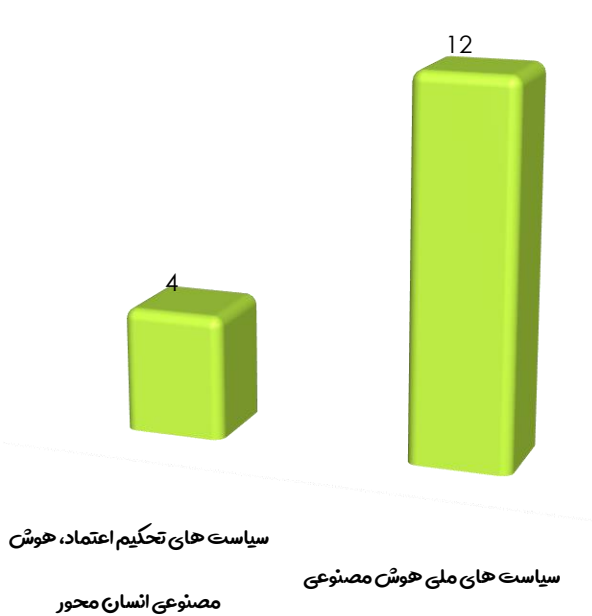
۱۲ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در روسیه مربوط به سیاست‌های ملی هوش مصنوعی می‌باشد



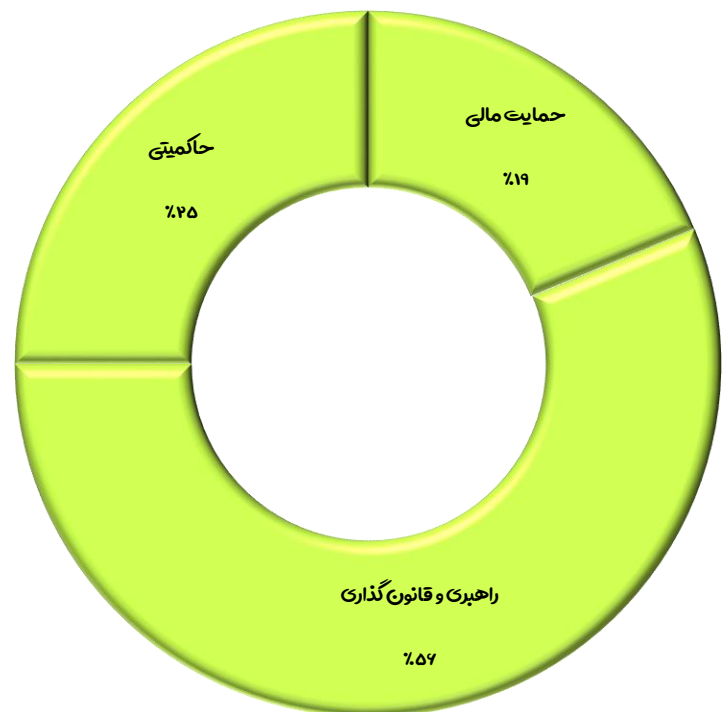
## روسیه



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در روسیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



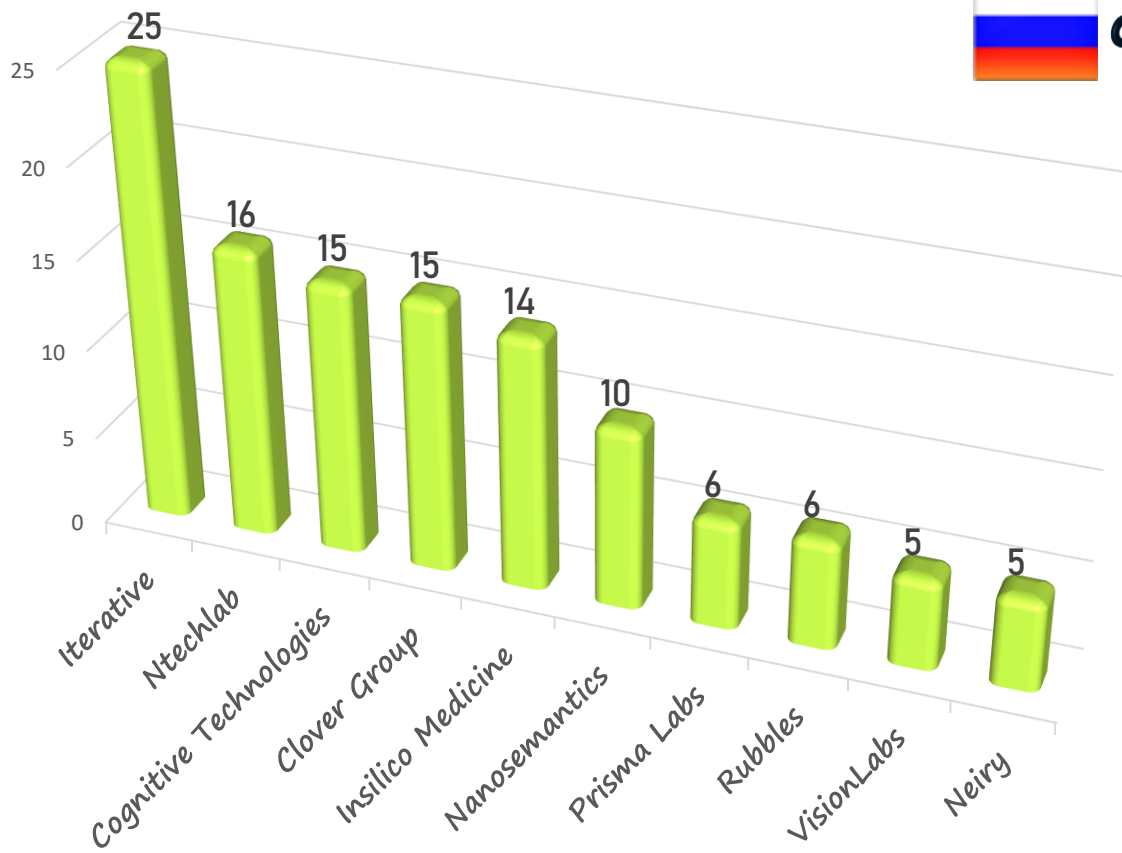
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در روسیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



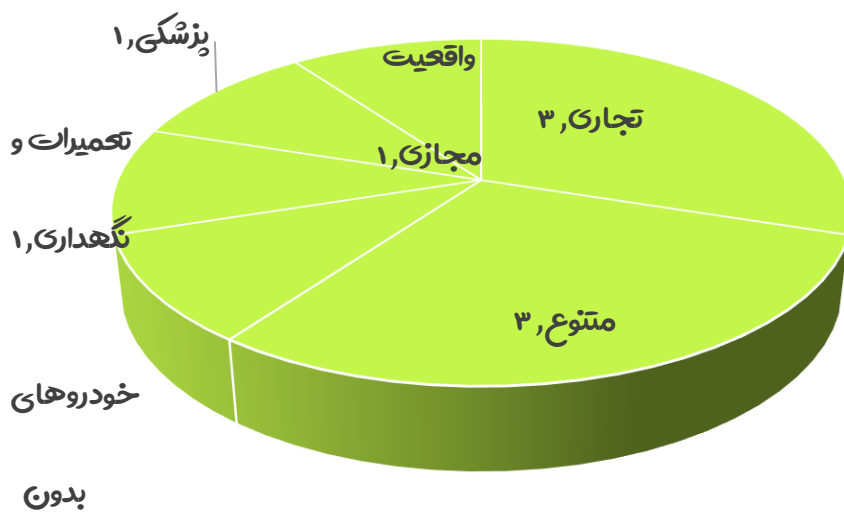
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در روسیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



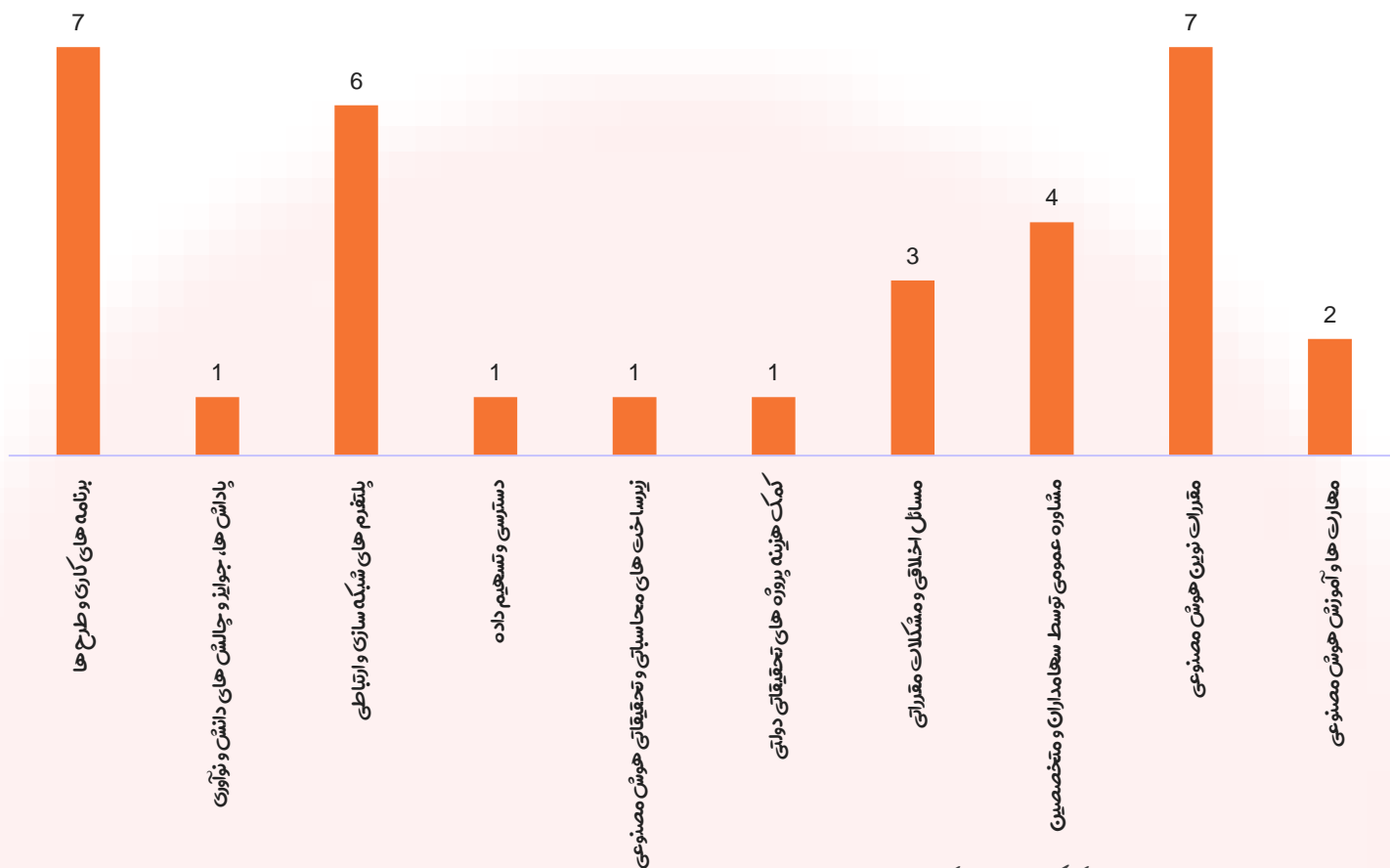
روسیه



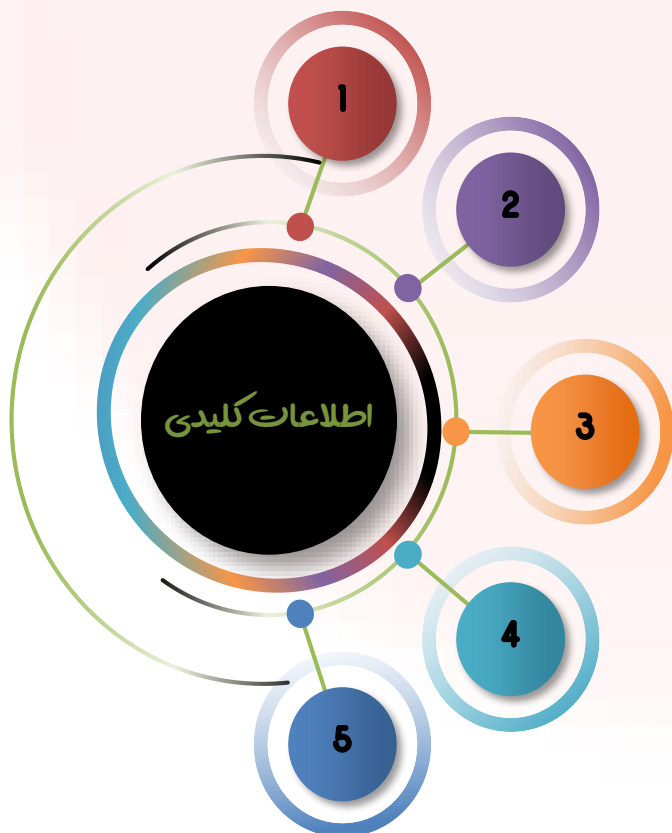
پرتین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در روسیه بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
تجاری	Iterative
متنوع	Ntechlab
خودروهای بدون سرنشین	Cognitive Technologies
تکمیرات و تکمداری	Clover Group
پزشکی	Insilico Medicine
تجاری	Nanosemantics
واقعیت مجازی	Prisma Labs
تجاری	Rubbles
متنوع	VisionLabs
متنوع	Neiry



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در ژاپن، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



### ● قانونگذاری - برنامه های کاری

۷ ابتکار در هر یک از دو حوزه

قانونگذاری و برنامه های کاری در حوزه هوش مصنوعی رایج گنجانده شده است

### ● شبکه سازی

۶ ابتکار مربوط به حوزه پلتفرم های شبکه سازی و ارتباطی هوش مصنوعی در رایج وجود دارد

### ● مشوق ها

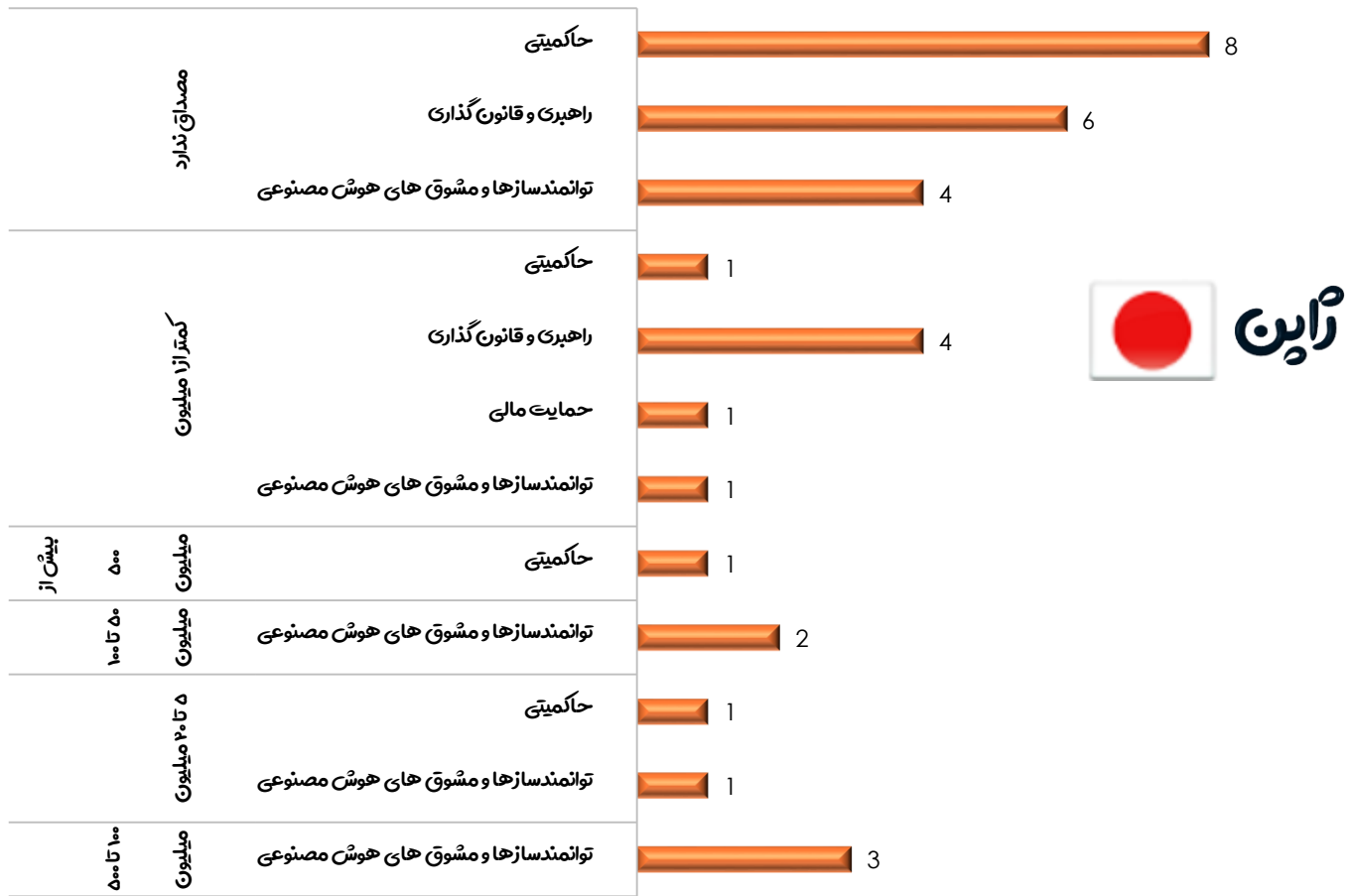
۳۴ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در رایج از نوع مشوق ها توانمندسازهاست

### ● سیاست های تحکیم اعتماد

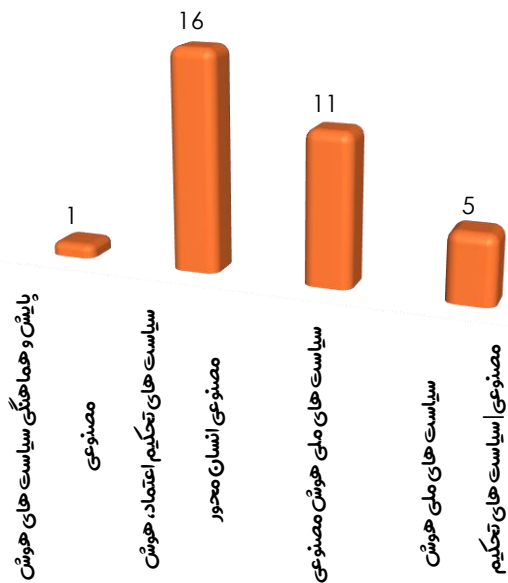
۱۶ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در رایج مربوط به سیاست های تحکیم اعتماد هوش مصنوعی می باشد

### ● مسائل اخلاقی

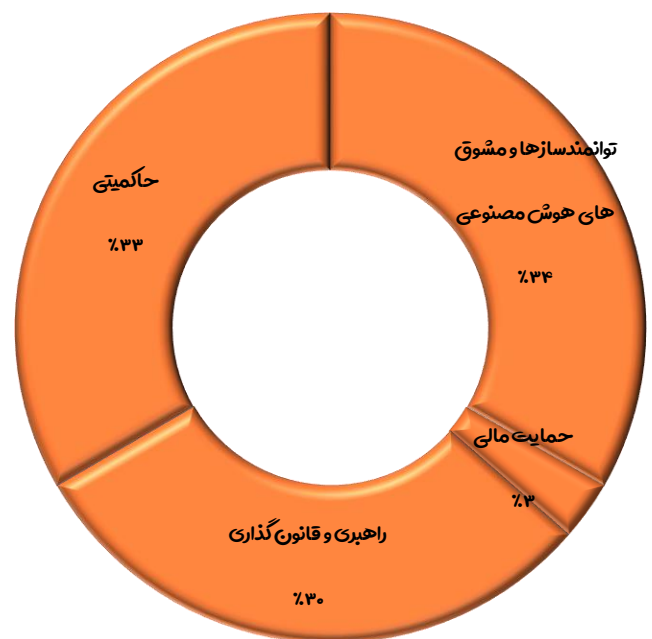
رایج تنها کشوری است که ۳ ابتکار مدون در حوزه اخلاقیات هوش مصنوعی دارد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در ژاپن، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

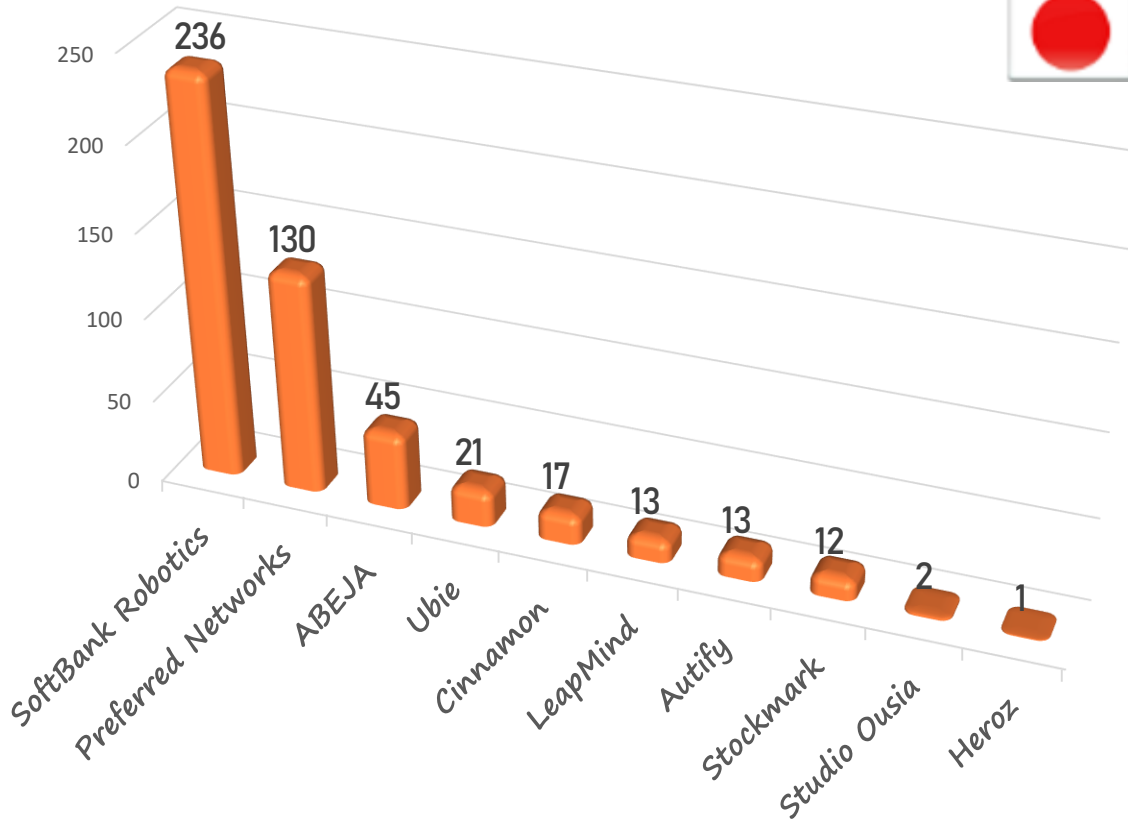


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در ژاپن، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

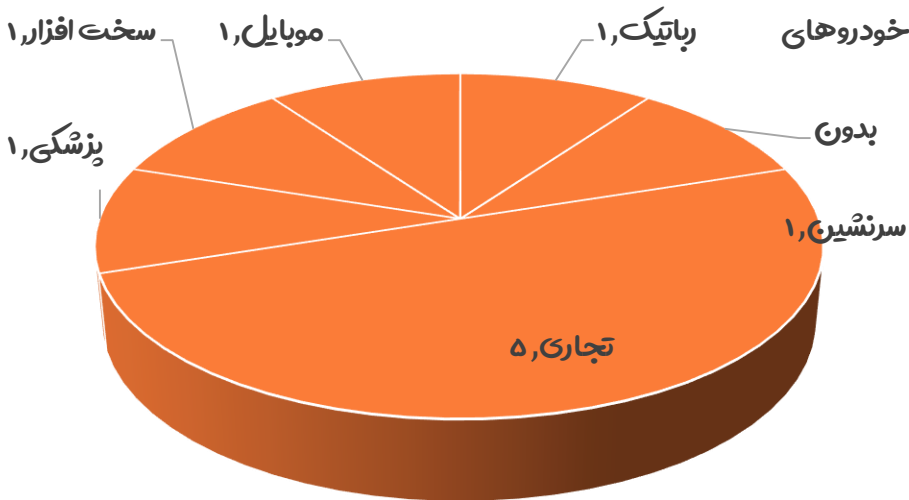


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در ژاپن، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

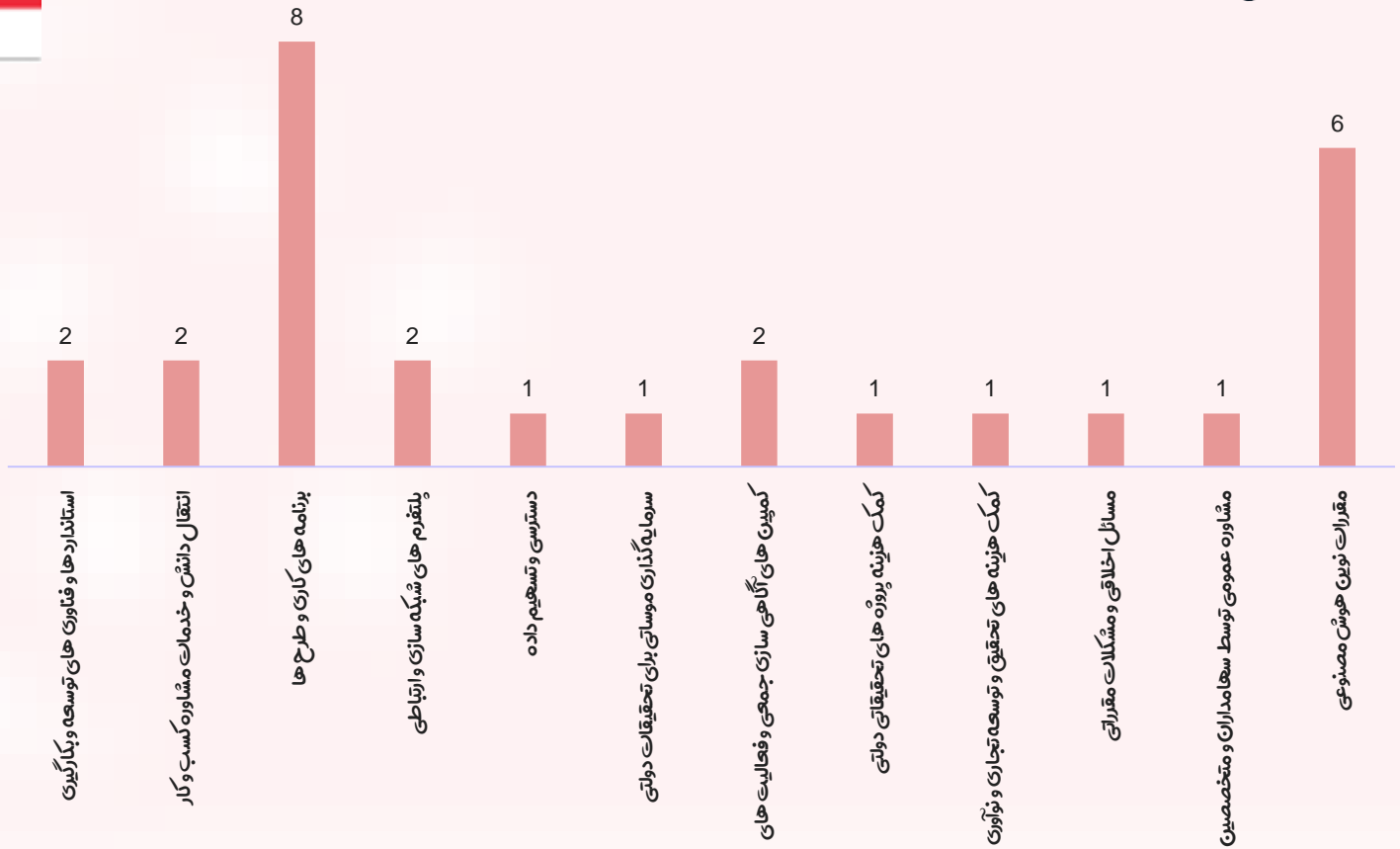




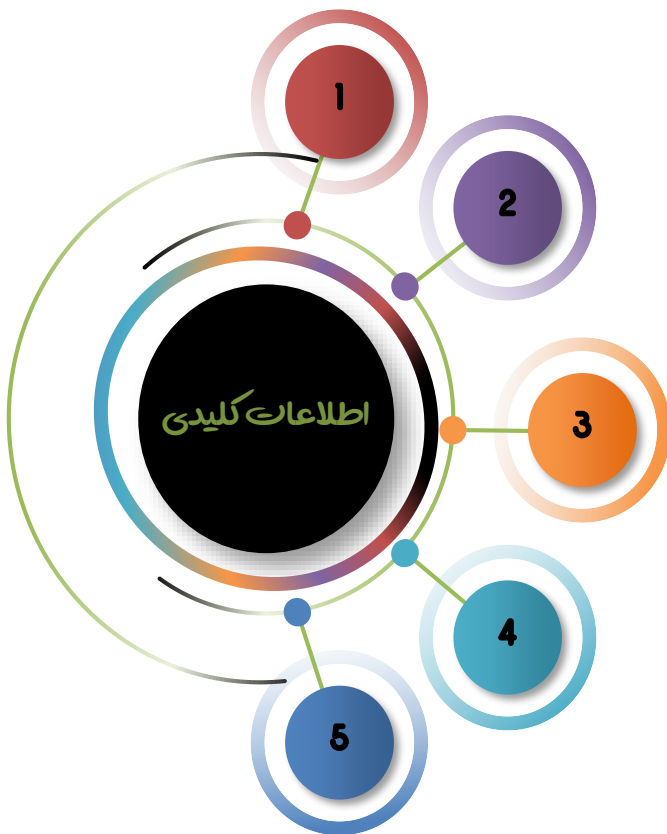
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ژاپن بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
رباتیک	SoftBank Robotics
خودروهای بدون سرنشین	Preferred Networks
تجاری	ABEJA
پزشکی	Ubie
تجاری	Cinnamon
سخت افزار	LeapMind
تجاری	Autify
تجاری	Stockmark
تجاری	Studio Ousia
موبایل	Heroz



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در سنگاپور، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## ● قانونگذاری - برنامه های کاری

نیمی از ابتکارات هوش مصنوعی در سنگاپور مربوط به حوزه های قانونگذاری و برنامه های کاری و طرح های هوش مصنوعی است

## ● راهبری - حاکمیتی

۶۴ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در سنگاپور از نوع راهبری و قانونگذاری و حاکمیتی است

## ● اخلاقیات

تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات مربوط به اخلاقیات حوزه هوش مصنوعی است

## ● انتقال دانش

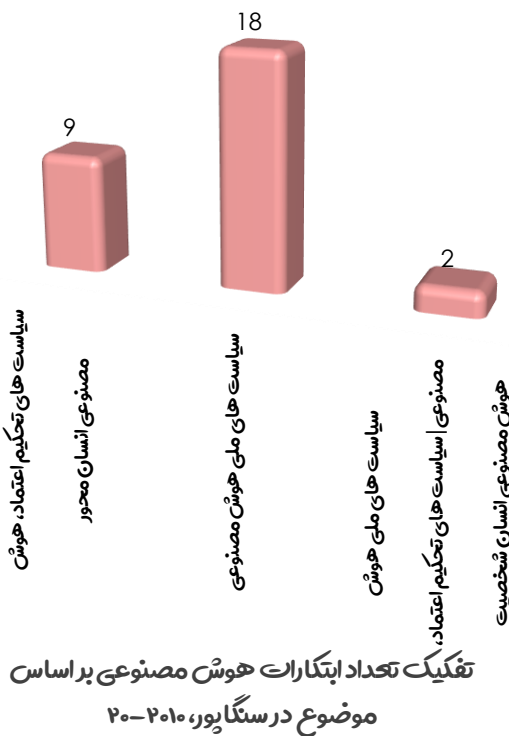
سنگاپور به عنوان یکی از نوپایان تندرو در حوزه هوش مصنوعی ۲ ابتکار در رابطه با انتقال دانش و مشاوره کسب و کار در حوزه هوش مصنوعی دارد

## ● سیاست های ملی

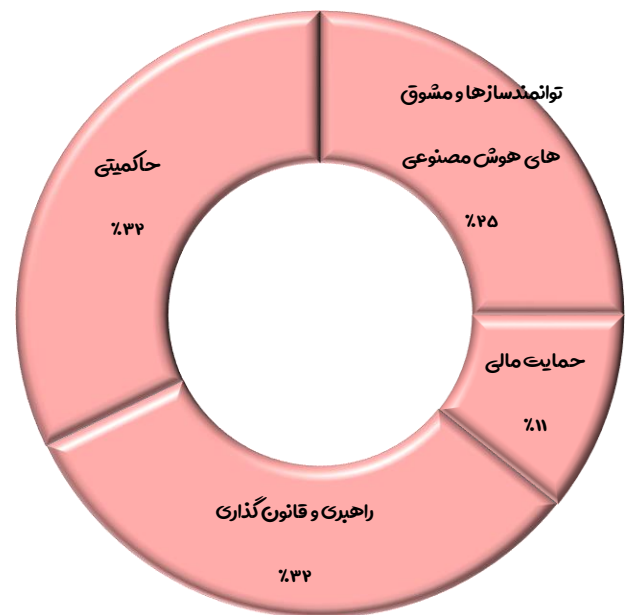
۱۸ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در سنگاپور مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد



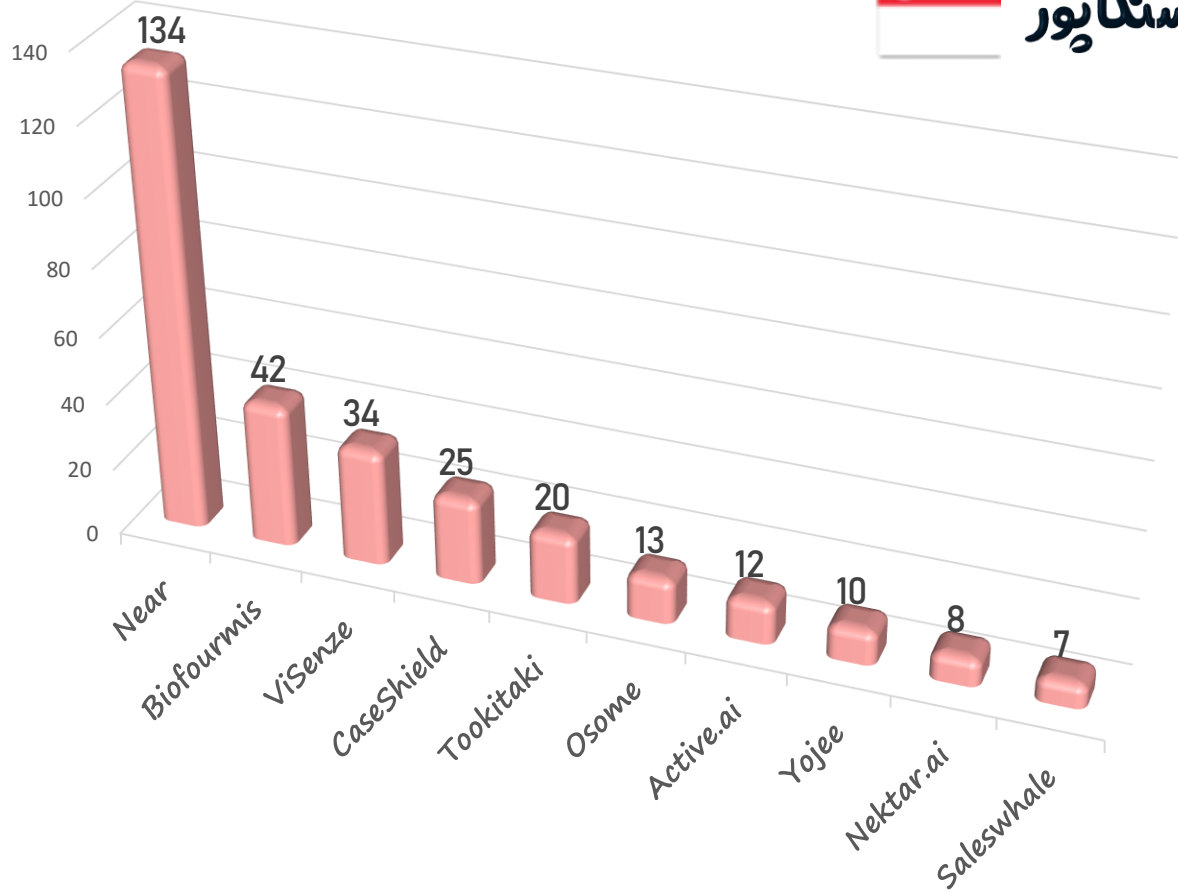
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در سنگاپور، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



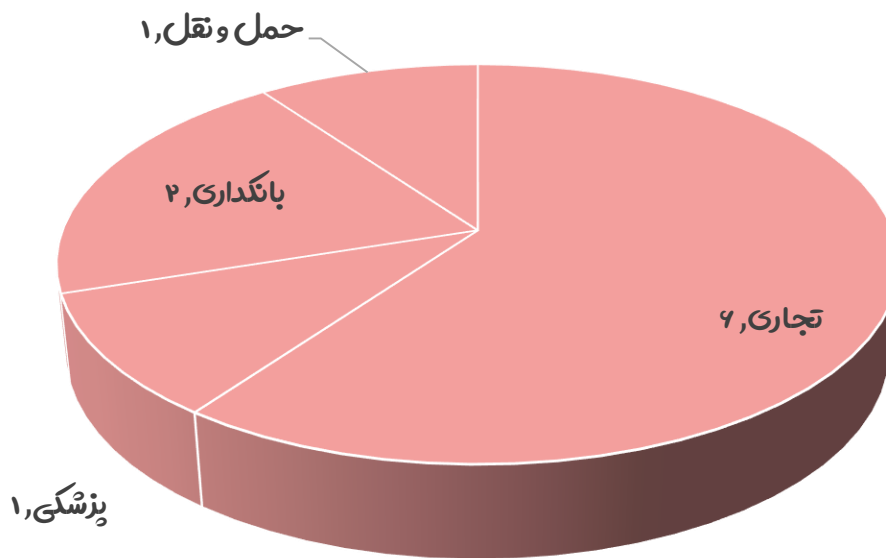
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در سنگاپور، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



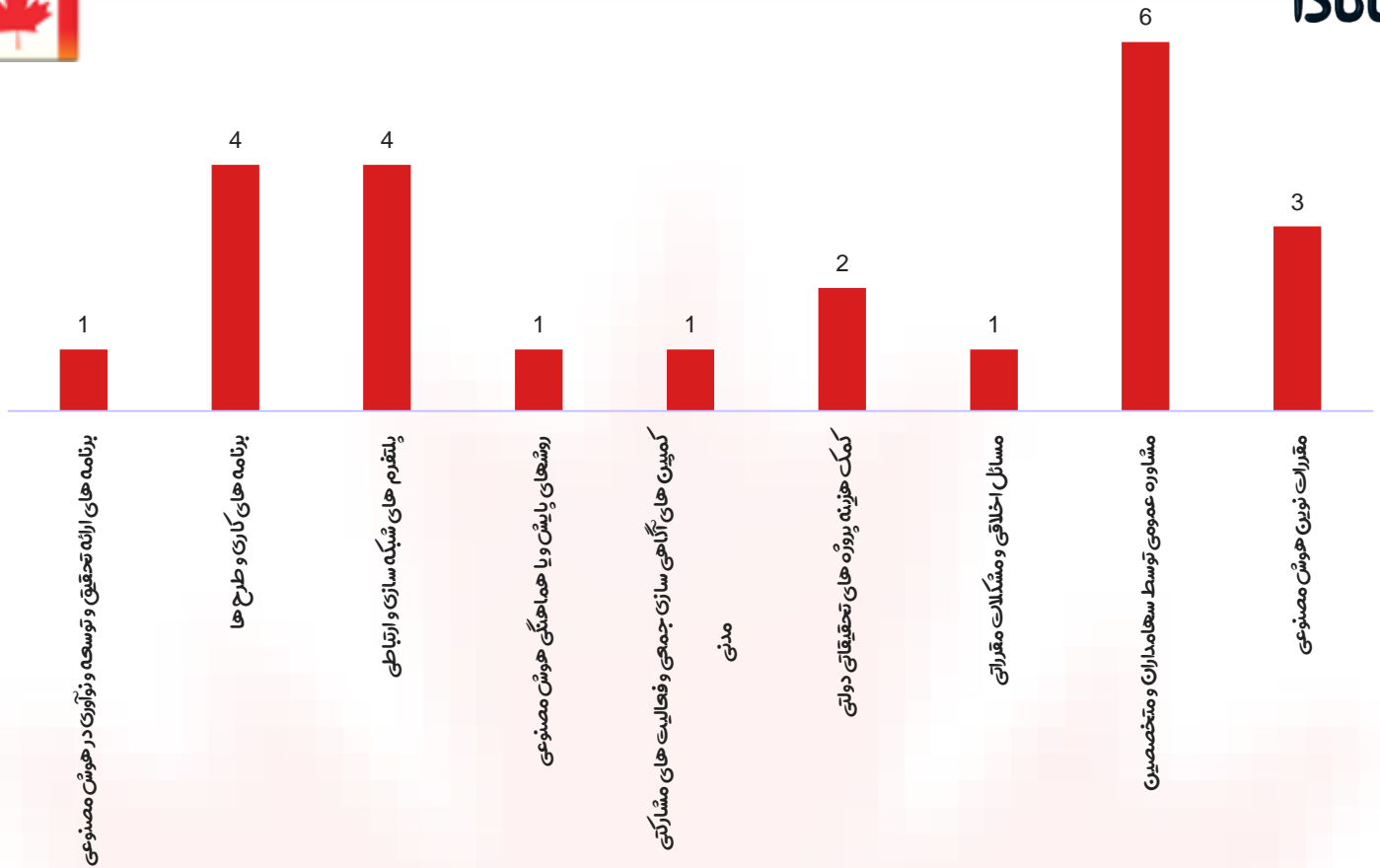
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در سنگاپور، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در سنگاپور بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



نام استارت‌آپ	حوزه فعالیت
Near	تجاری
Biofourmis	پزشکی
ViSenze	تجاری
CaseShield	تجاری
Tookitaki	بانکداری
Osome	تجاری
Active.ai	بانکداری
Yojee	حمل و نقل
Nektar.ai	تجاری
Saleswhale	تجاری



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در کانادا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



### مشاوره دولتی

۶ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در کانادا در رابطه با مشاوره توسط سهامداران و متخصصین هوش مصنوعی است

### حاکمیتی

تقریباً نیمی از ابتکارات هوش مصنوعی در کانادا از نوع حاکمیتی است

### تحقیق و توسعه و نوآوری

در کانادا تنها ۱ مورد از ابتکارات مربوط به تحقیق و توسعه و نوآوری در حوزه هوش مصنوعی است

### شبکه سازی

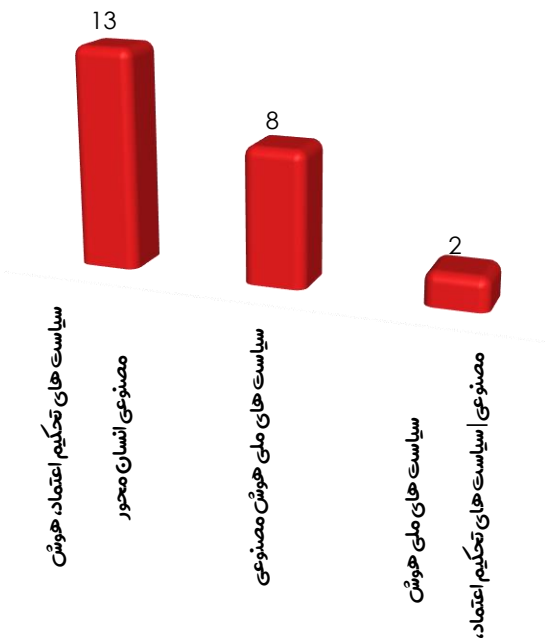
۴ ابتکار مربوط به پلتفرم های شبکه سازی و ارتباطی حوزه هوش مصنوعی در کانادا وجود دارد

### سیاست های تحکیم اعتماد

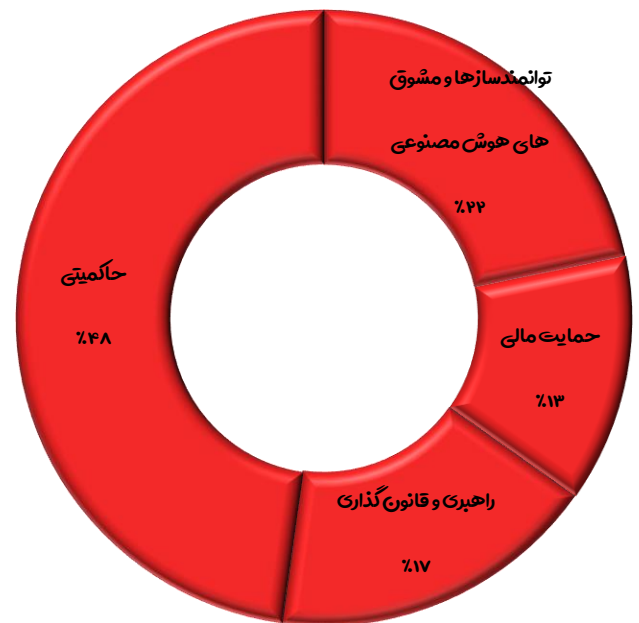
۱۳ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در کانادا مربوط به سیاست های تحکیم اعتماد هوش مصنوعی می باشد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در کانادا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



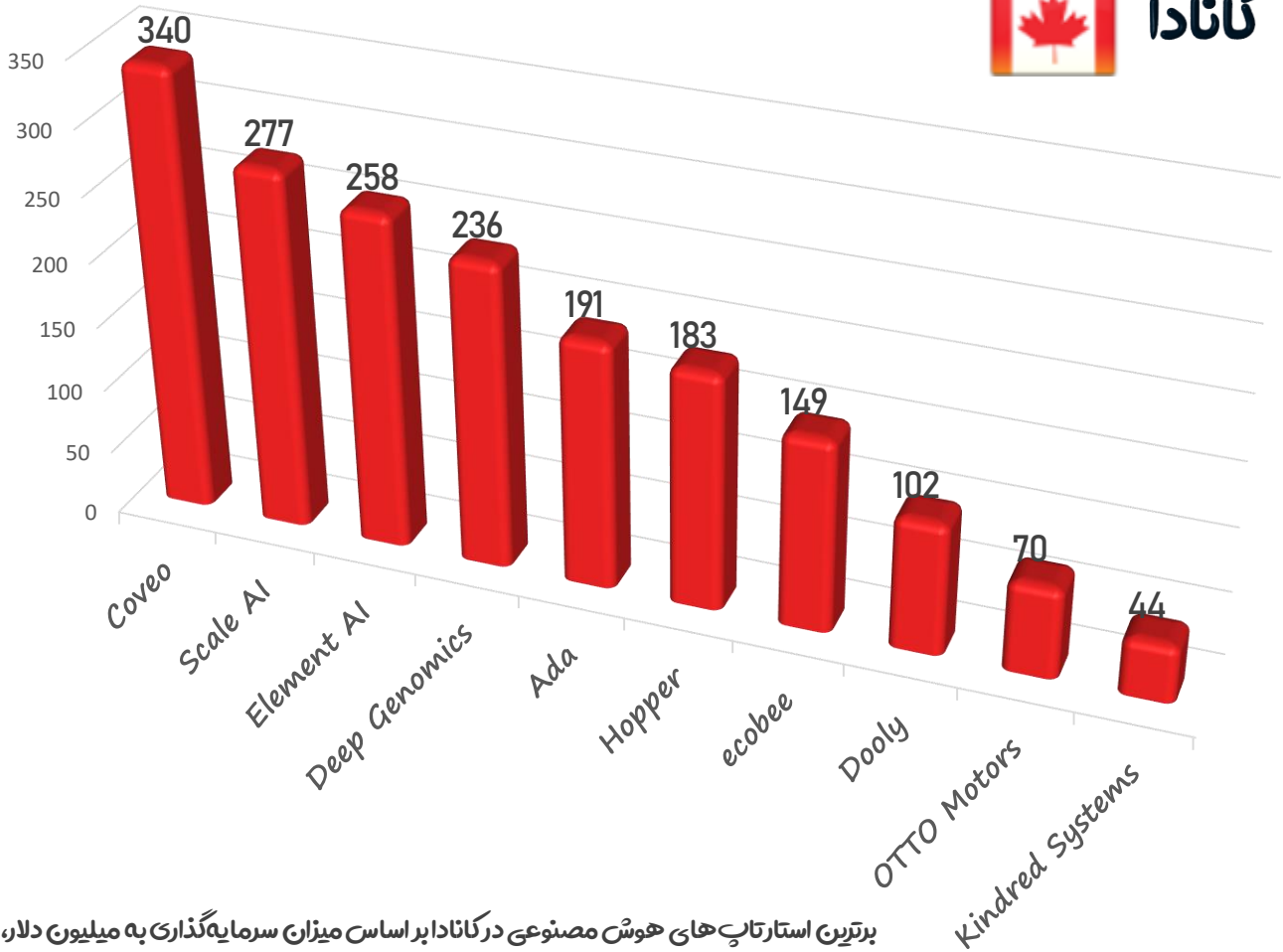
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در کانادا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



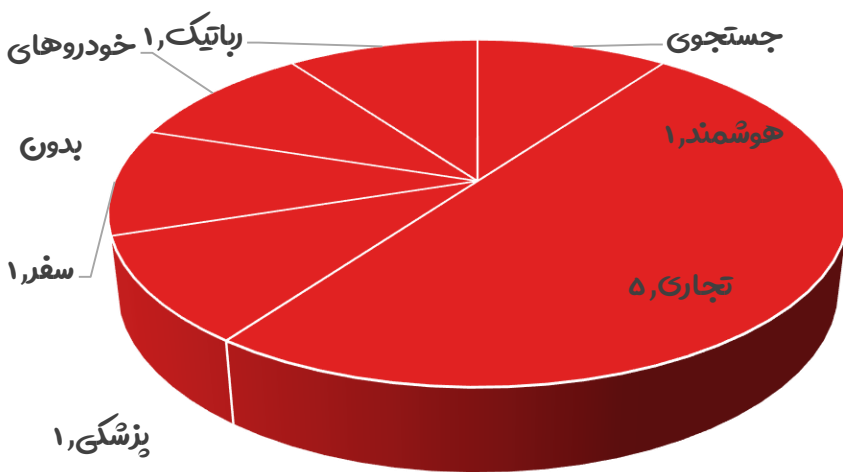
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در کانادا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



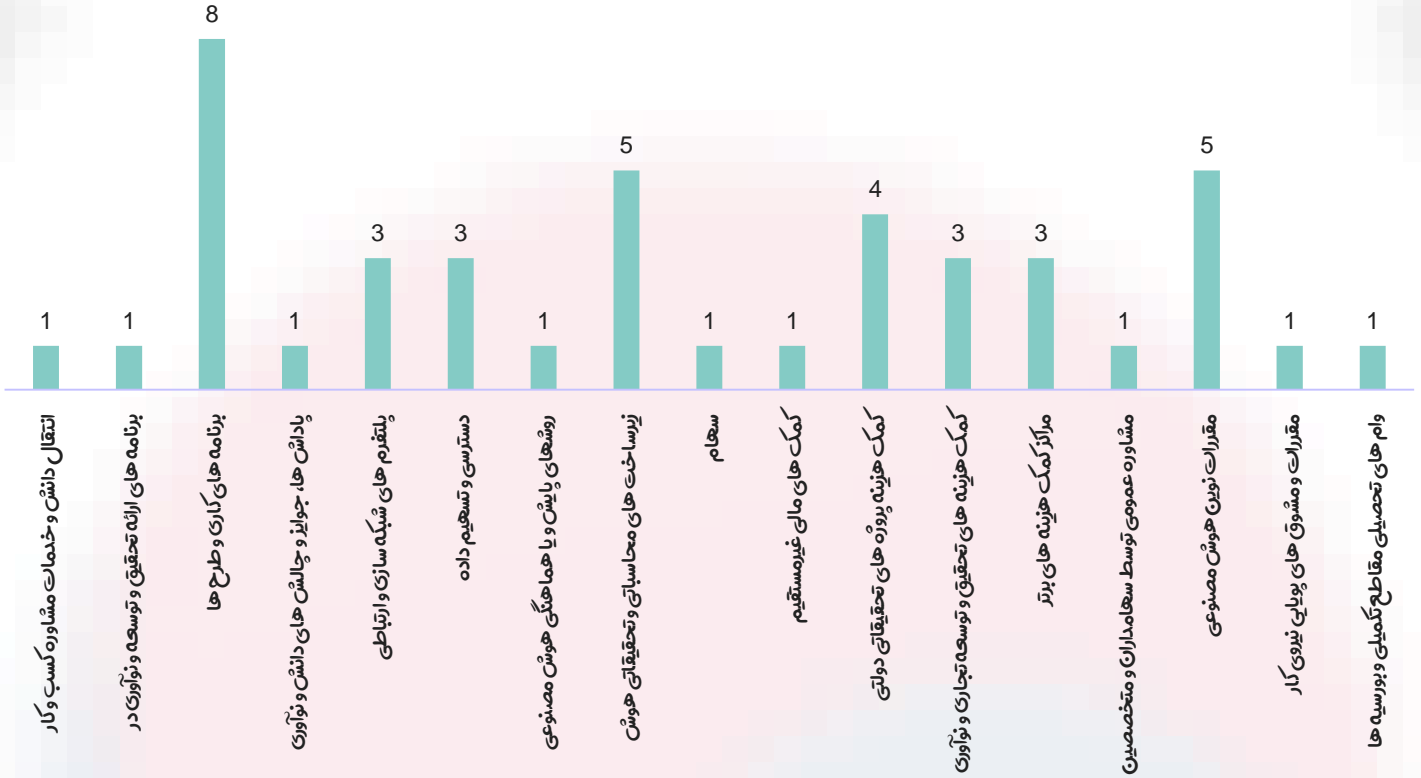
کانادا



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در کانادا بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
جستجوی هوشمند	Coveo
تجاری	Scale AI
تجاری	Element AI
پزشکی	Deep Genomics
تجاری	Ada
سفر	Hopper
تجاری	ecobee
تجاری	Dooly
خودروهای بدون راننده	OTTO Motors
سرنشین	Kindred Systems
رباتیک	Kindred Systems



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مَسی مدنظر در کره جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## برنامه های کاری و طرح ها

۸ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در کره جنوبی در رابطه با برنامه های کاری و طرح های هوش مصنوعی است

## کمک هزینه

در کره جنوبی ۱۱ ابتکار در راستای اعطای کمک هزینه برای اجرای طرح های هوش مصنوعی وجود دارد

## حمایت مالی

۳۳ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در کره جنوبی از نوع حمایت مالی است

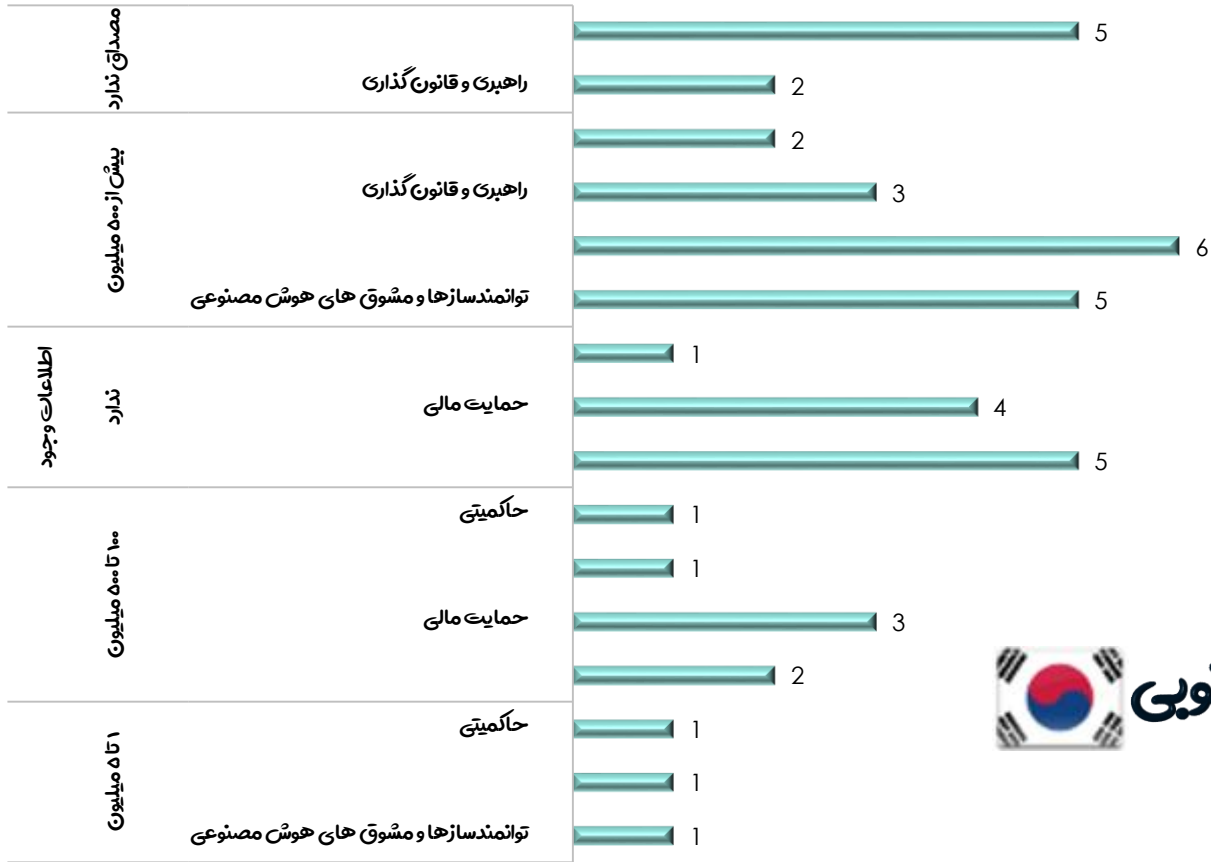
## سیاست های ملی

۳۹ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در کره جنوبی مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

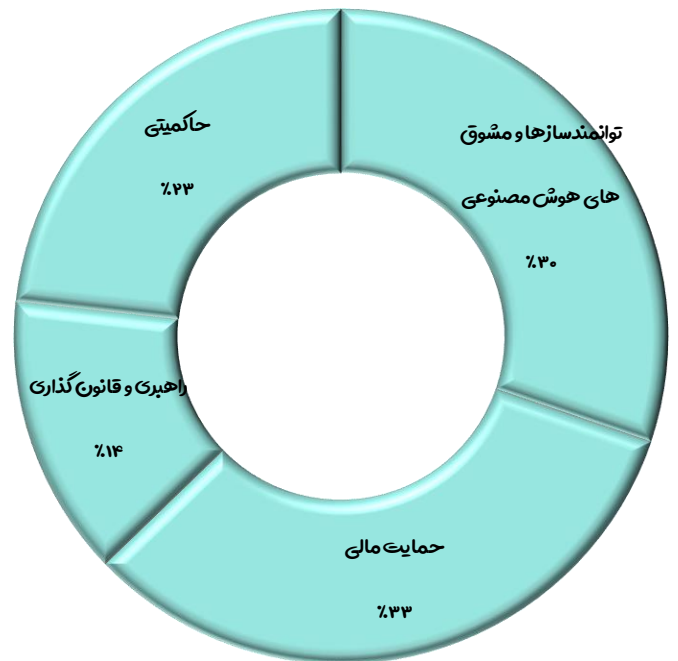
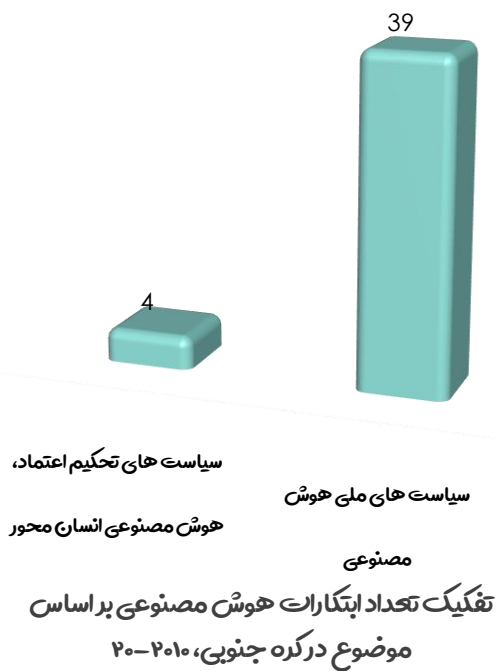
## زیرساخت های محاسباتی و تحقیقاتی

در هیچ کشوری به لحاظ نسبی به اندازه کره جنوبی ابتکارات مربوط به زیرساخت های محاسباتی و تحقیقاتی هوش مصنوعی وجود ندارد





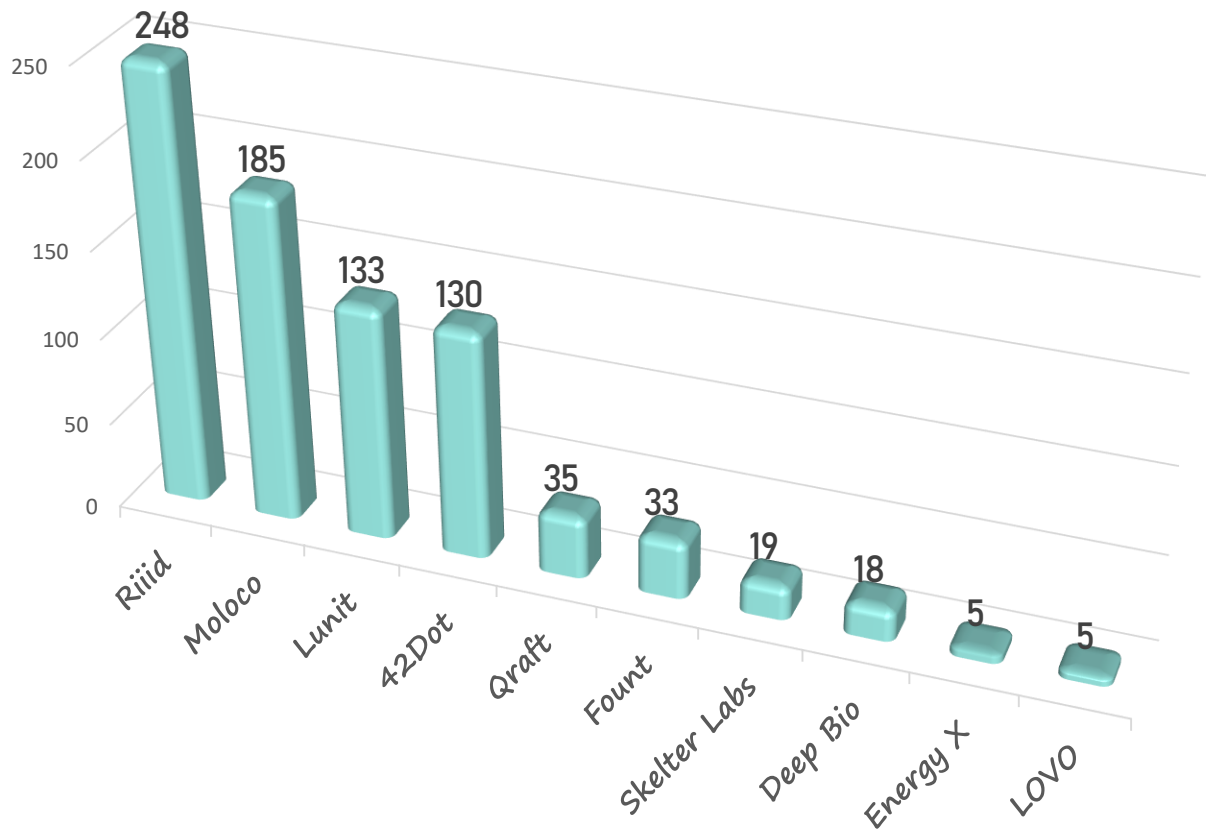
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در کره جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



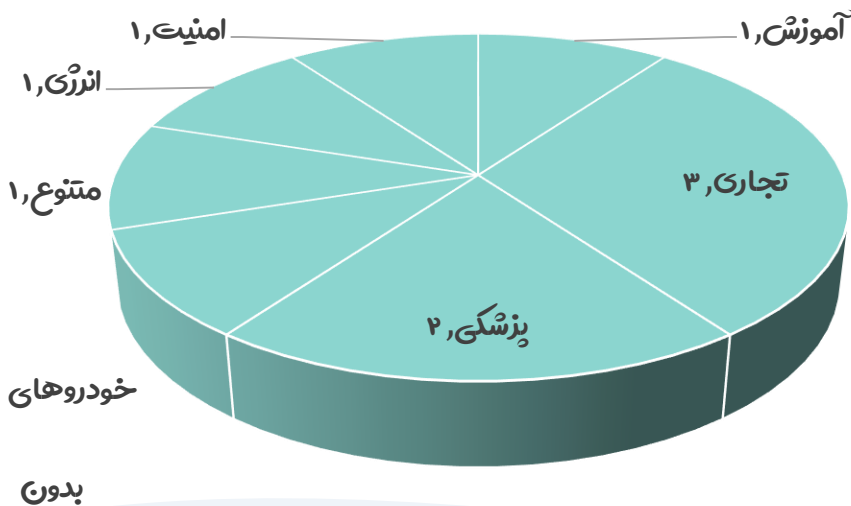
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در کره جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



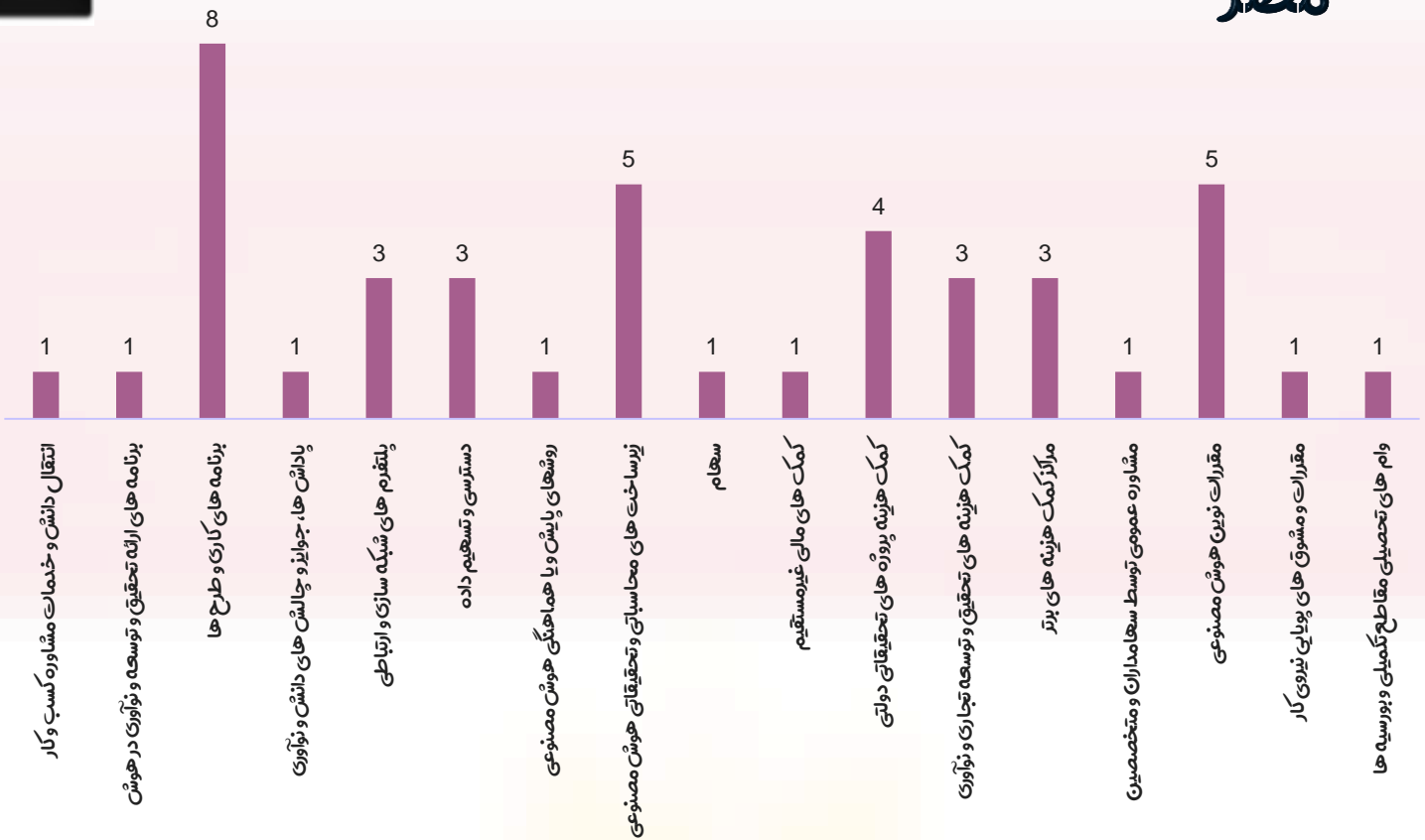
## کره جنوبی



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در کره جنوبی بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
آموزش	Riid
تجاری	Moloco
پژشکی	Lunit
خودروهای بدون سرنشین	42Dot
تجاری	Qraft
تجاری	Fount
متنوع	Skelter Labs
پژشکی	Deep Bio
انرژی	Energy X
امنیت	LOVO



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در مصر، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## ● برنامه های کاری و طرح ها

۸ ابتکار هوش مصنوعی در مصر مربوط به حوزه برنامه های کاری و طرح های هوش مصنوعی است

## ● زیرساخت های محاسباتی

مصر با ۵ ابتکار، از کشورهای تندرو در حوزه ابتکارات مربوط به حوزه زیرساخت های محاسباتی هوش مصنوعی است

## ● حمایت مالی - توانمندسازها

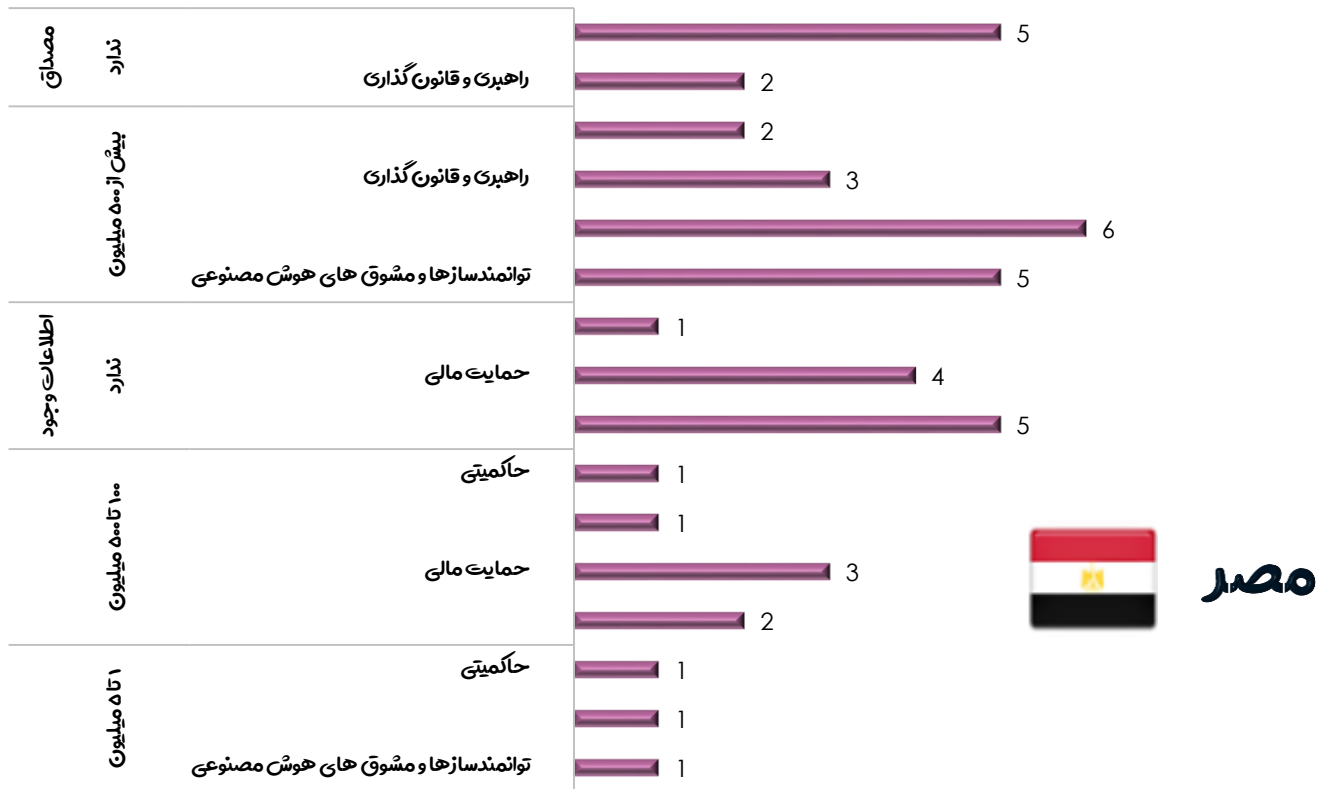
۶۳ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در مصر از نوع حمایت های مالی و اعطای توانمندسازها و مشوق های هوش مصنوعی است

## ● سیاست های ملی

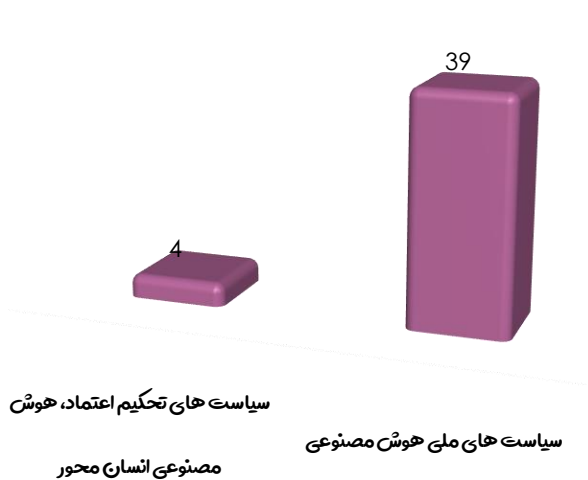
۳۹ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در مصر مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

## ● ابتکارات با هزینه بالا

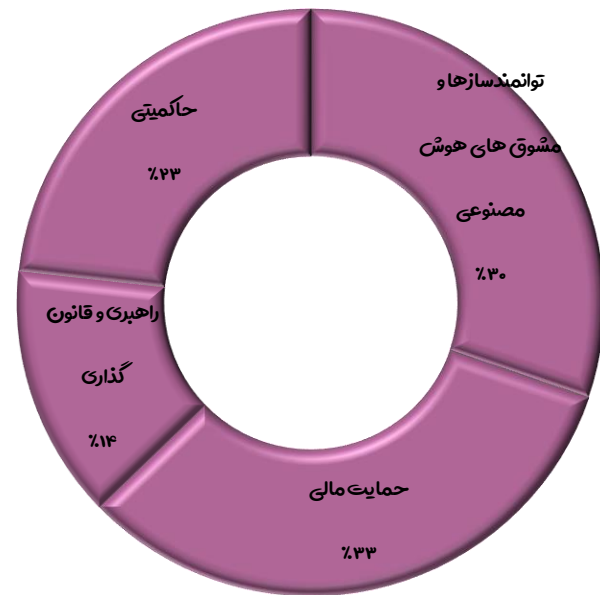
در مصر ۱۶ ابتکار هوش مصنوعی با هزینه بالغ بر ۵۰۰ میلیون پوند مصر وجود دارد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در مصر، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



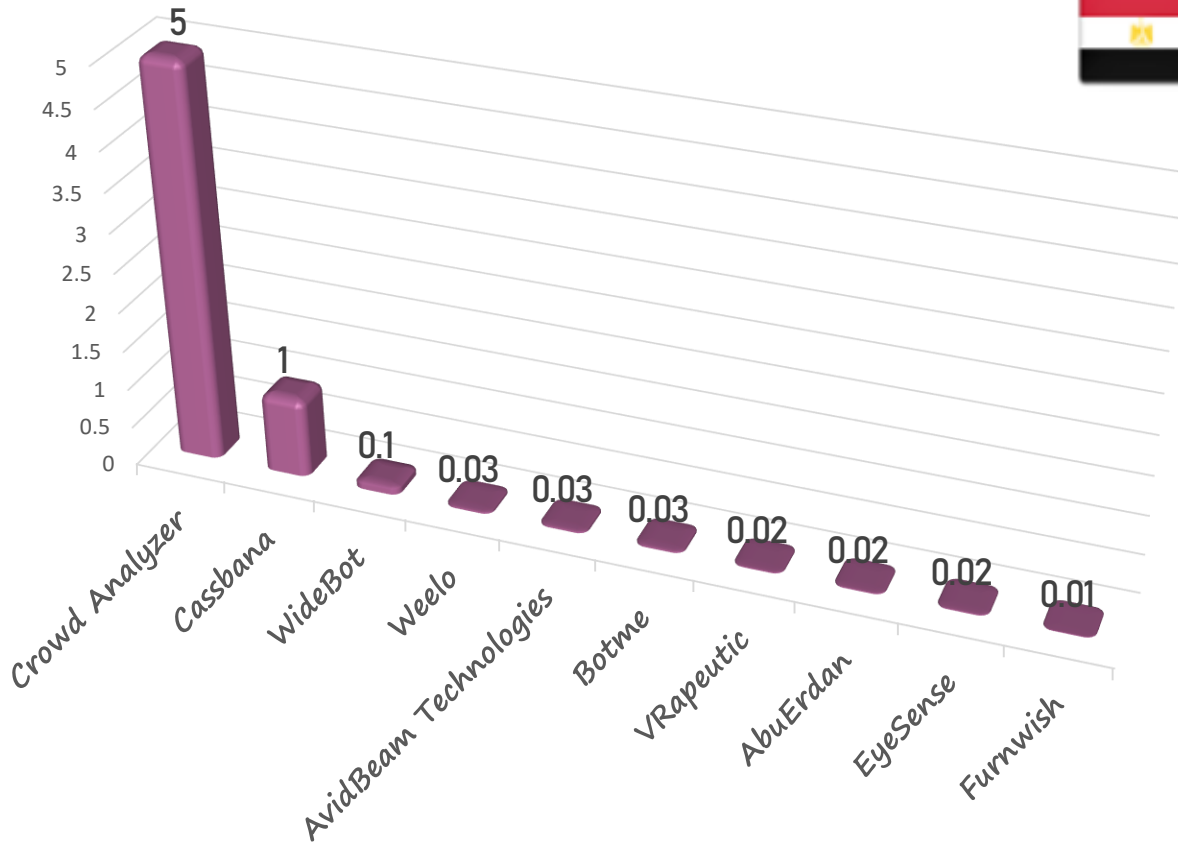
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در مصر، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



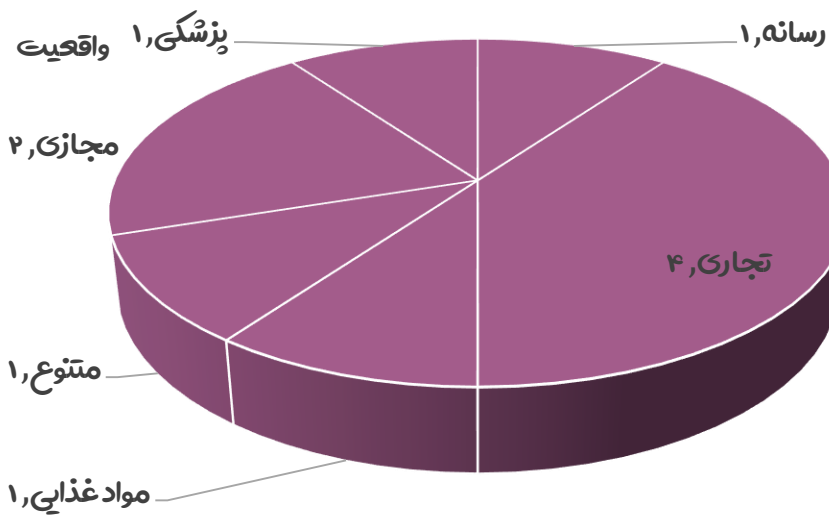
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در مصر، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



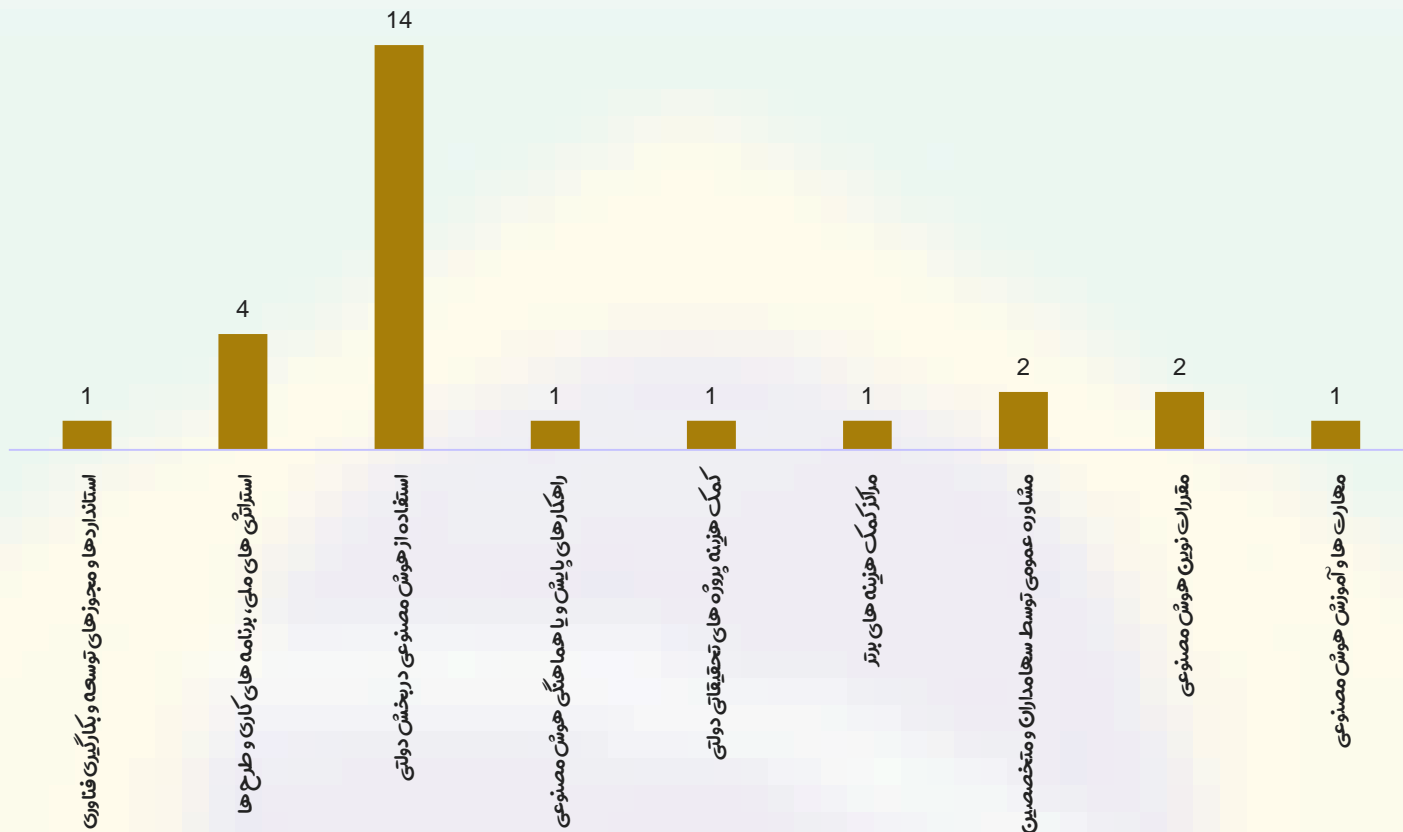
مصر



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در مصر بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
رسانه	Crowd Analyzer
تجاری	Cassbana
تجاری	WideBot
مواد غذایی	Weelo
متنوع	AvidBeam Technologies
تجاری	Botme
واقعی مجازی	VRapeutic
تجاری	AbuErdan
بزرگی	EyeSense
واقعی مجازی	Furnwish



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در برزیل، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## بخش دولتی

۱۴ ابتکار هوش مصنوعی در برزیل مربوط به استفاده از آن در بخش دولتی است

## حاکمیتی

در برزیل خط مشی های حاکمیتی تقریباً ۷۸ درصد موارد ابتکارات هوش مصنوعی را تشکیل داده اند

## کمک هزینه

در برزیل توجه بسیار کمی به حوزه کمک هزینه های راه اندازی ابتکارات هوش مصنوعی می شود

## برنامه های کاری و طرح ها

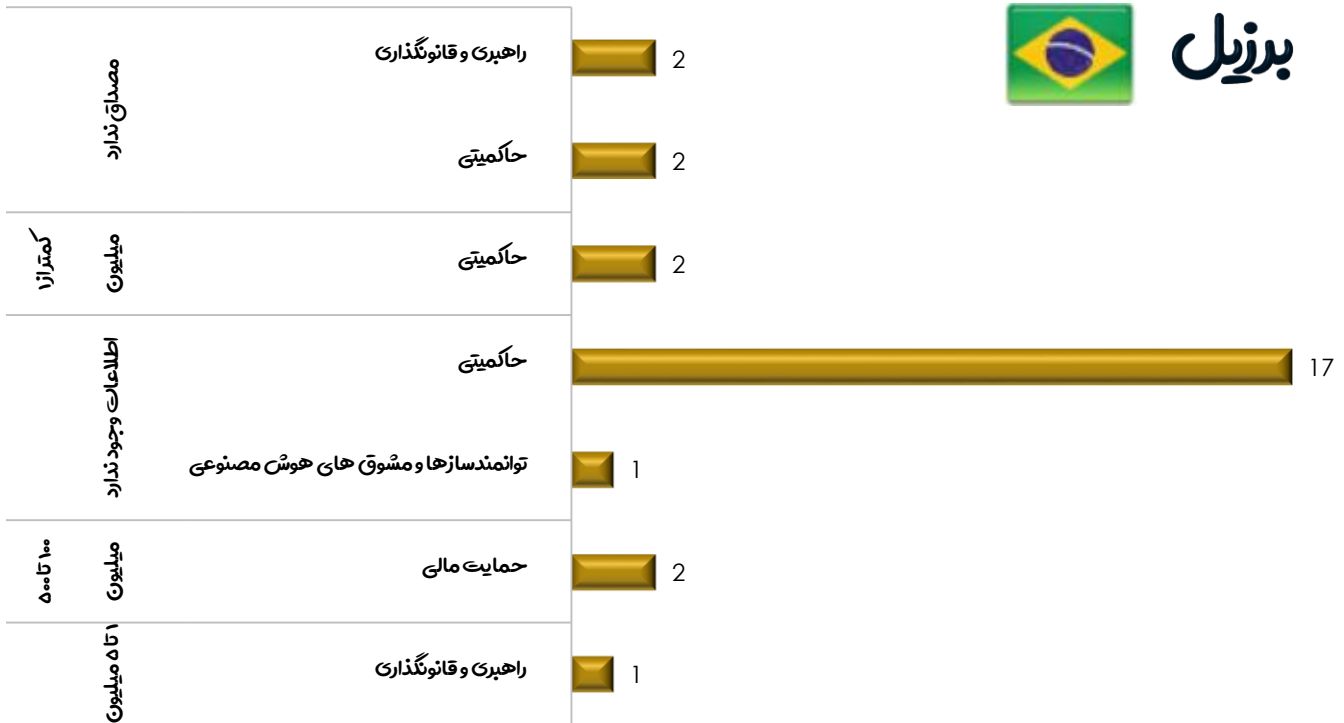
ماهیت و بدنه اصلی هوش مصنوعی در برزیل دولتی است و پس از آن ابتکارات در حوزه طرح های ملی قرار دارند

## پایش و هماهنگی

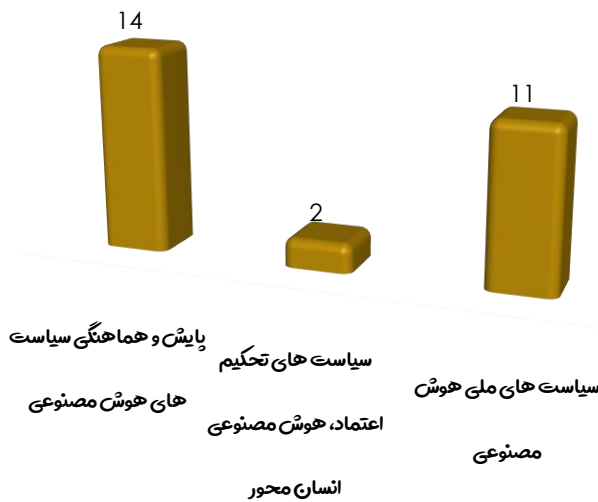
۱۴ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در برزیل مربوط به پایش و هماهنگی سیاست های هوش مصنوعی می باشد



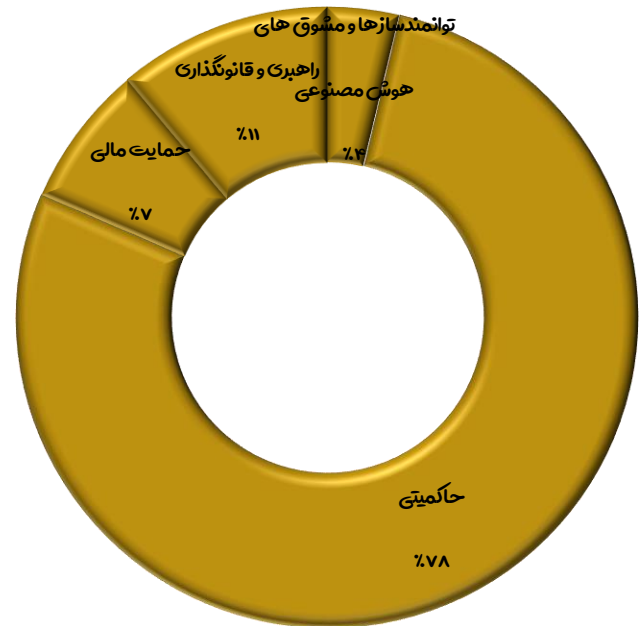
## برزیل



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در برزیل، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



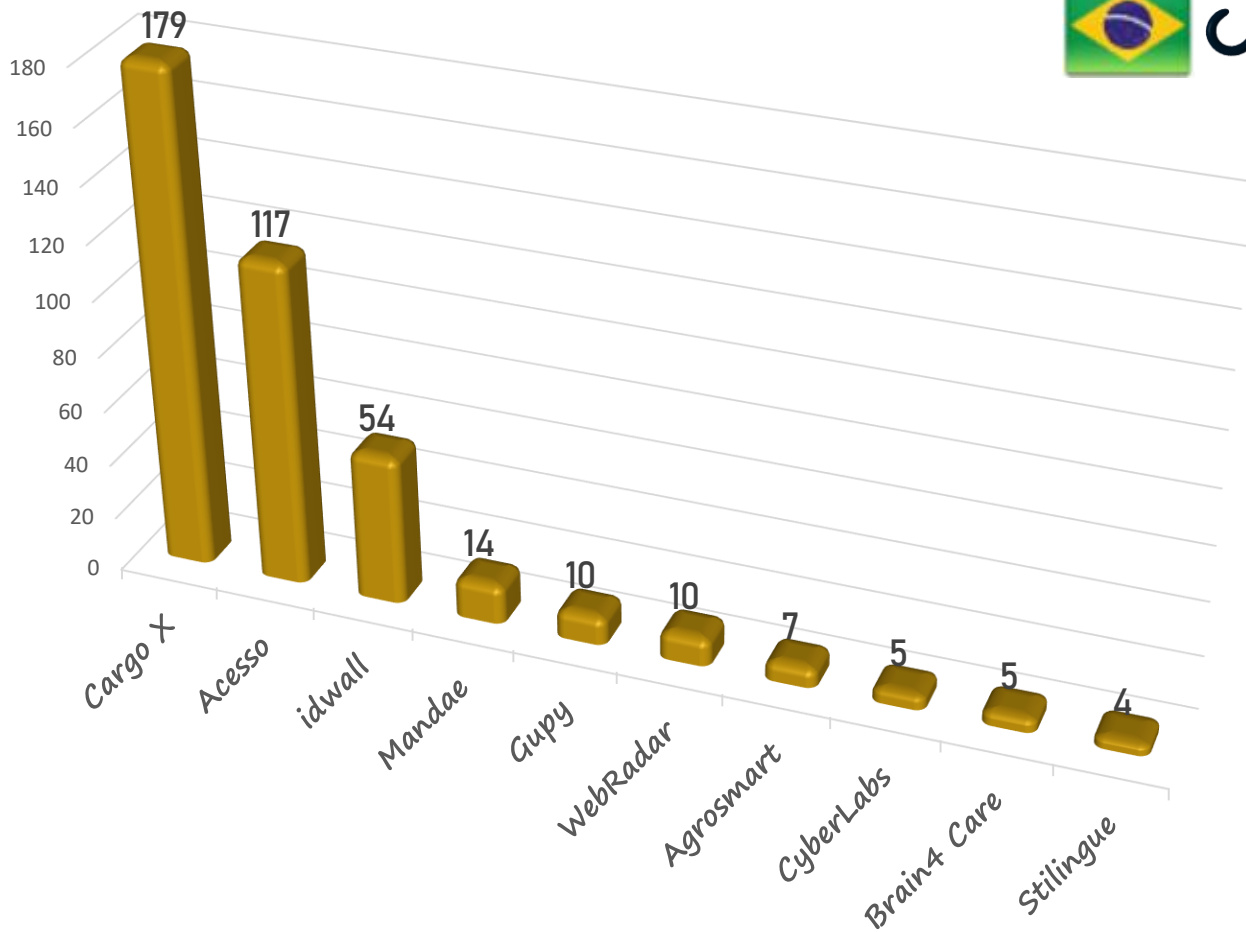
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در برزیل، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



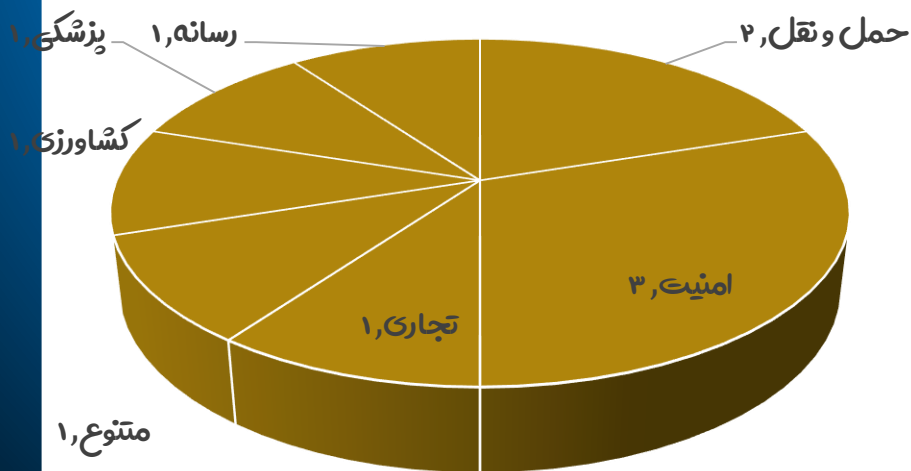
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در برزیل، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



برزیل

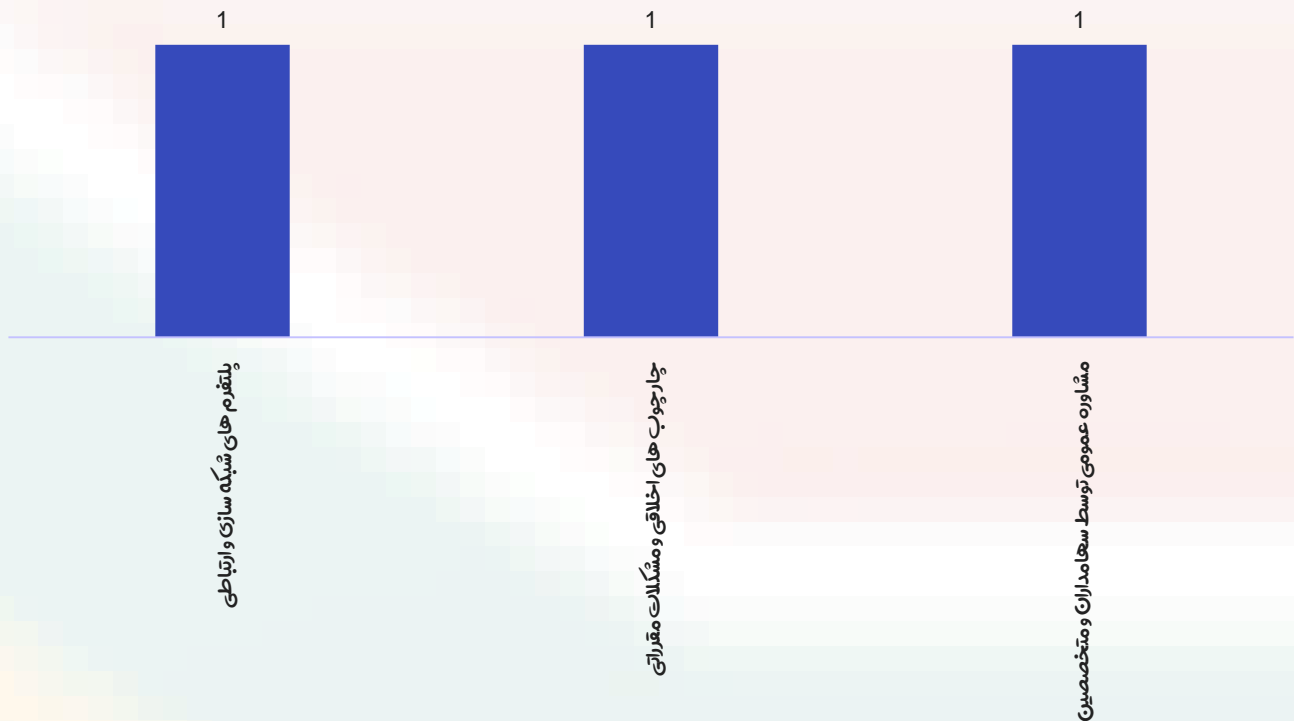


برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در برزیل بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
حمل و نقل	Cargo X
امنیت	Acesso
امنیت	idwall
حمل و نقل	Mandae
تجاری	Gupy
متنوع	WebRadar
کشاورزی	Agrosmart
امنیت	CyberLabs
پزشکی	Brain4 Care
رسانه	Stilingue





تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در آفریقای جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## ابتکارات پایین

آفریقای جنوبی در میان کشورهای مورد بررسی کمترین میزان ابتکارات هوش مصنوعی را دارد

## چارچوب اخلاقی

آخرین ابتکار تدوین در آفریقای جنوبی به سفارش وزارت دانش و نوآوری این کشور و مربوط به چارچوب های اخلاقی هوش مصنوعی است

## خط مشی های متفاوت

سه خط مشی متفاوت موضوع سه ابتکار هوش مصنوعی در آفریقای جنوبی اند

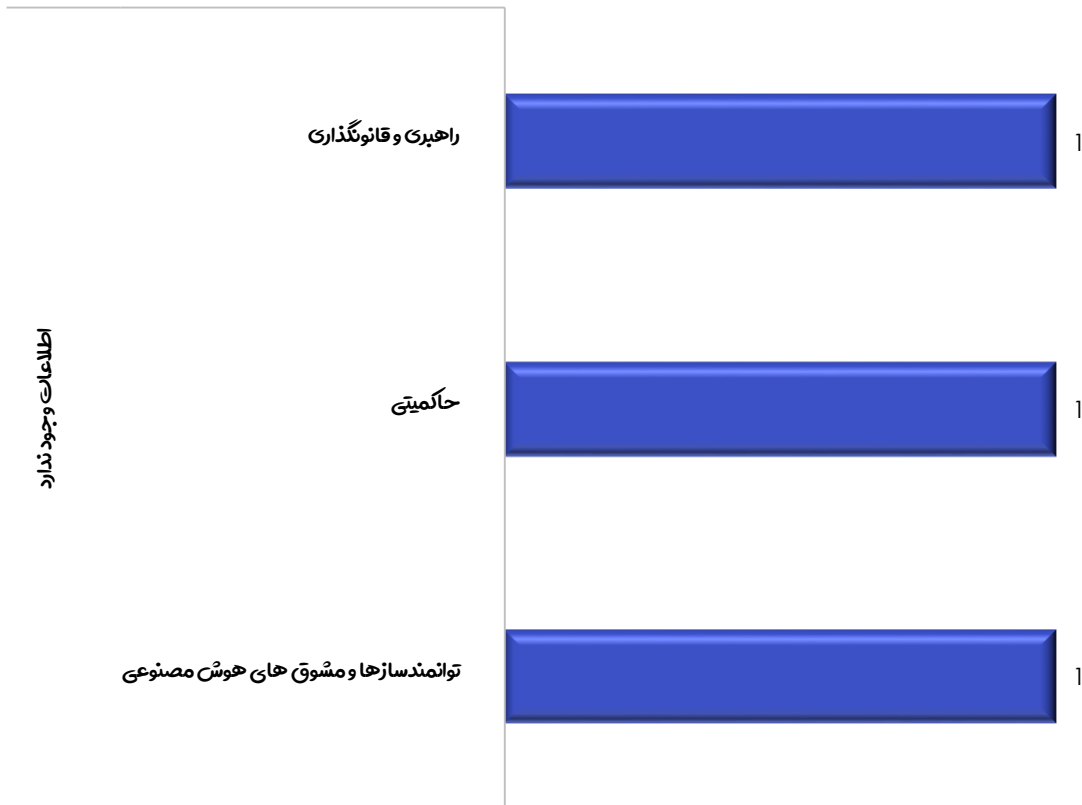
## سیاست های ملی

۲ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در آفریقای جنوبی مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

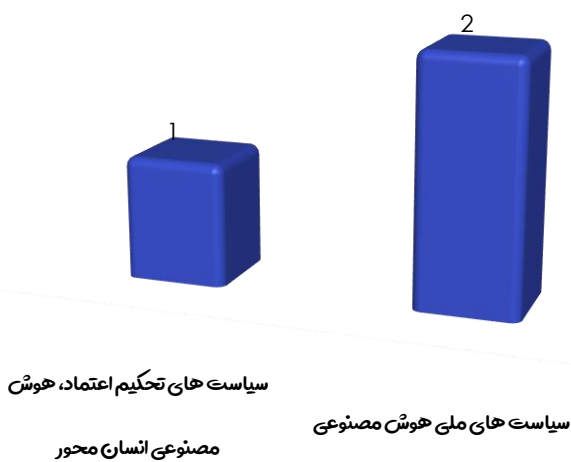
۲۰۱۶

قدیمی ترین ابتکار هوش مصنوعی در آفریقای جنوبی مدرکی است که در آن نمونه های موفق هوش مصنوعی در منطقه مورد بررسی قرار گرفته اند

# آفریقای جنوبی



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در آفریقای جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

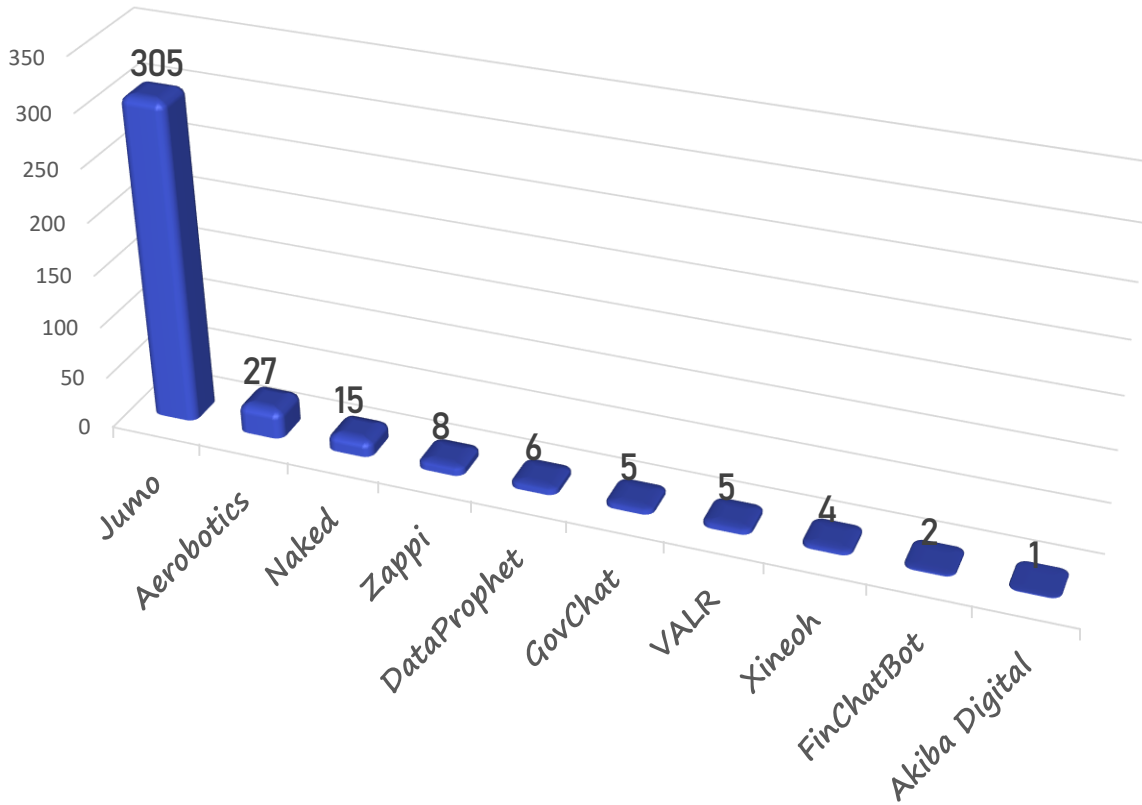


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در آفریقای جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

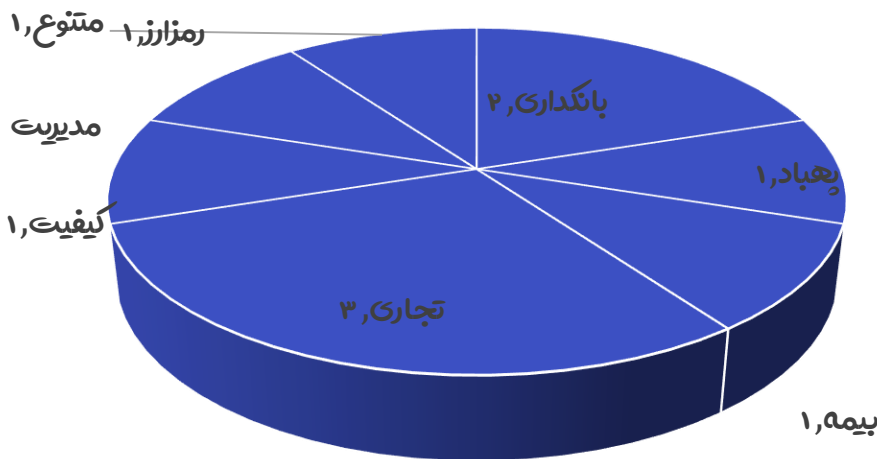


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در آفریقای جنوبی، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

## آفریقای جنوبی



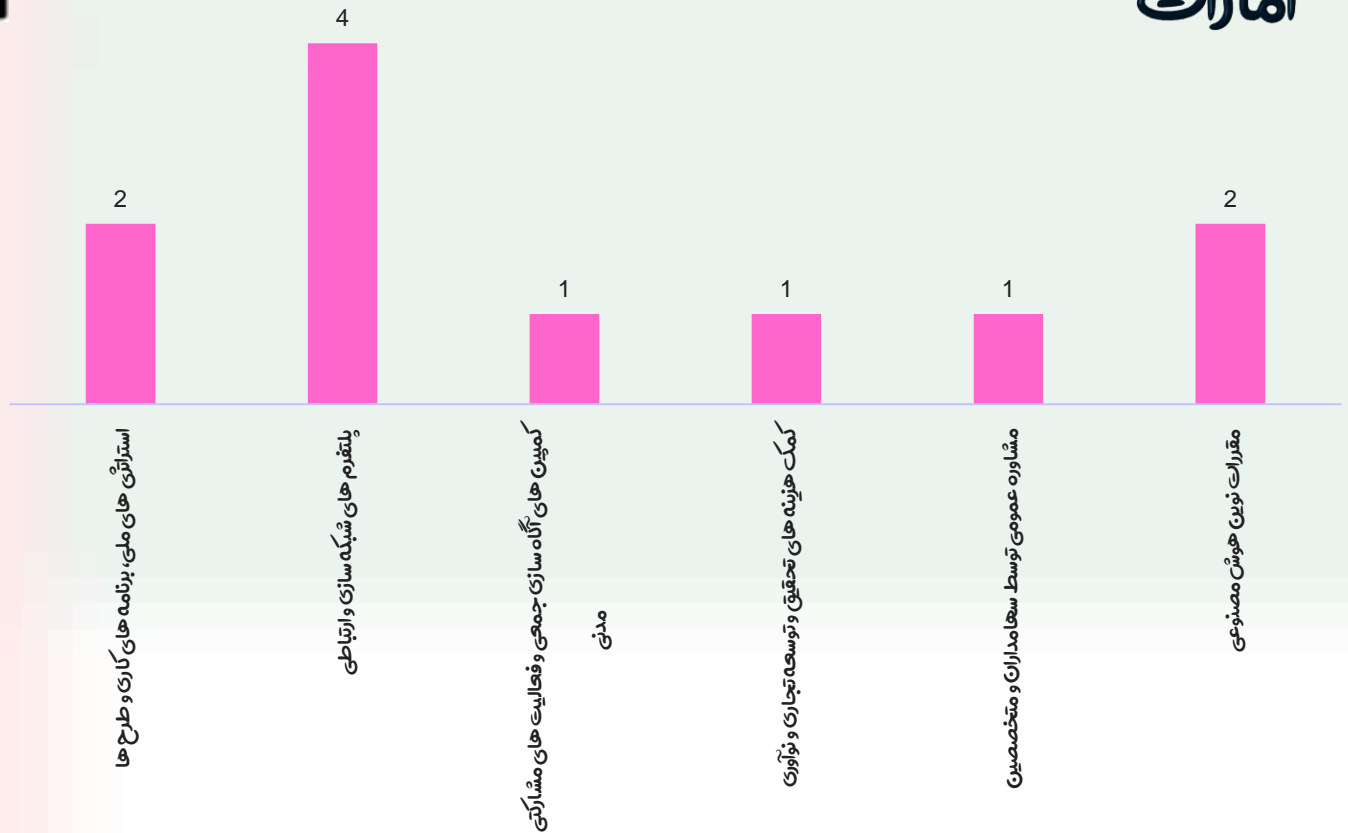
پرتیر استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در آفریقای جنوبی بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
بانکداری	Jumo
بهباد	Aerobotics
بیمه	Naked
تجاری	Zappi
مدیریت کیفیت	DataProphet
تجاری	GovChat
رمزارز	VALR
متنوع	Xineoh
بانکداری	FinChatBot
تجاری	Akiba Digital



# امارات



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در امارات، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## شبکه سازی

۴ ابتکار هوش مصنوعی در امارات  
مربوط به ایجاد پلتفرم های شبکه  
سازی و ارتباطی است

## توانمندسازها

۴۶ درصد از ابتکارات هوش  
مصنوعی در امارات تحت خط  
مشی های توانمندسازی و ایجاد  
مشوق بنا نهاده شده است

## هزینه

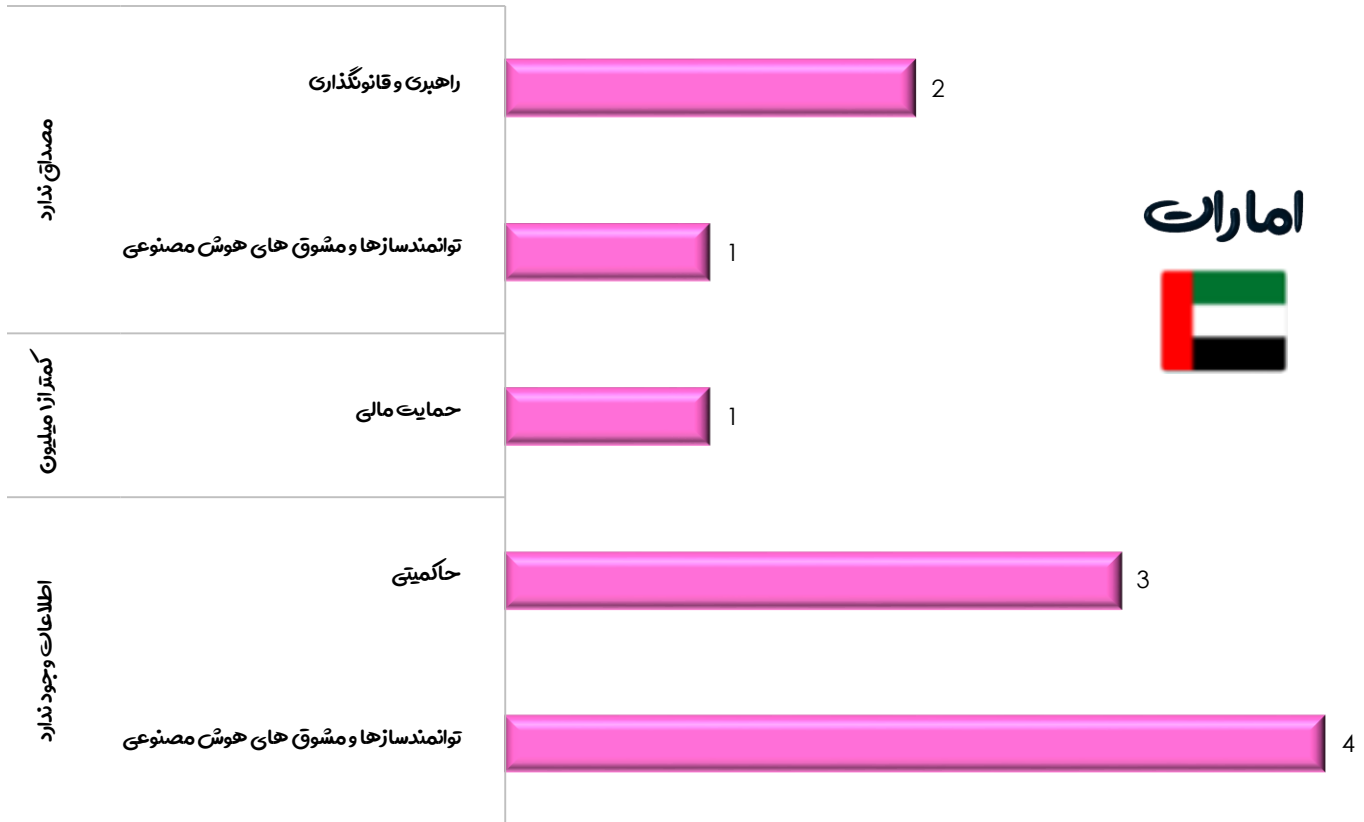
اطلاعات هزینه ای در رابطه با  
ابتکارات هوش مصنوعی در  
امارات تقریباً ناموجودند

## اسمارت دی

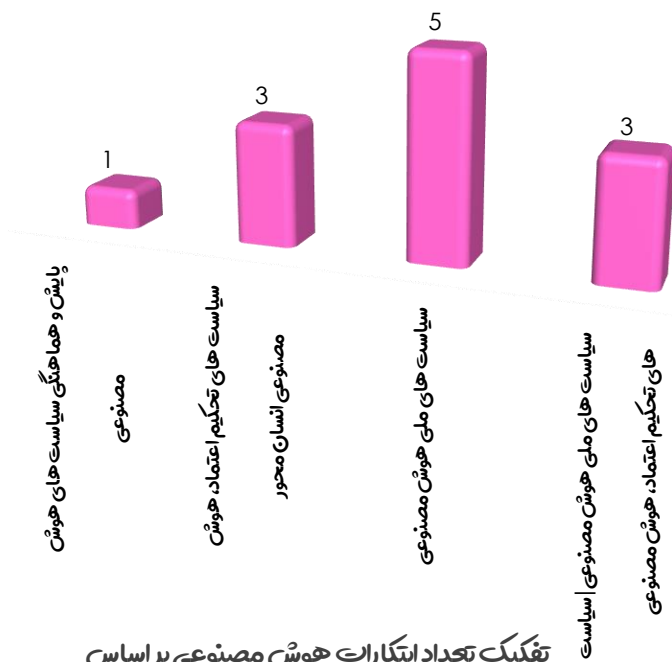
اولین ابتکار هوش مصنوعی در  
امارات در سال ۲۰۱۶ و در شهر  
دبی ایجاد شد

## سیاست های ملی

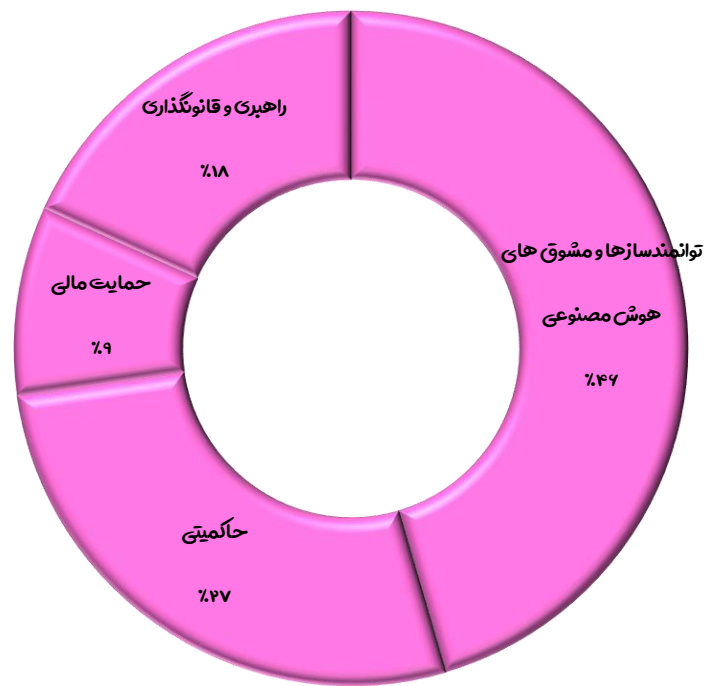
۵ مورد از ابتکارات حوزه هوش  
مصنوعی در امارات مربوط به  
سیاست های ملی هوش  
مصنوعی می باشد



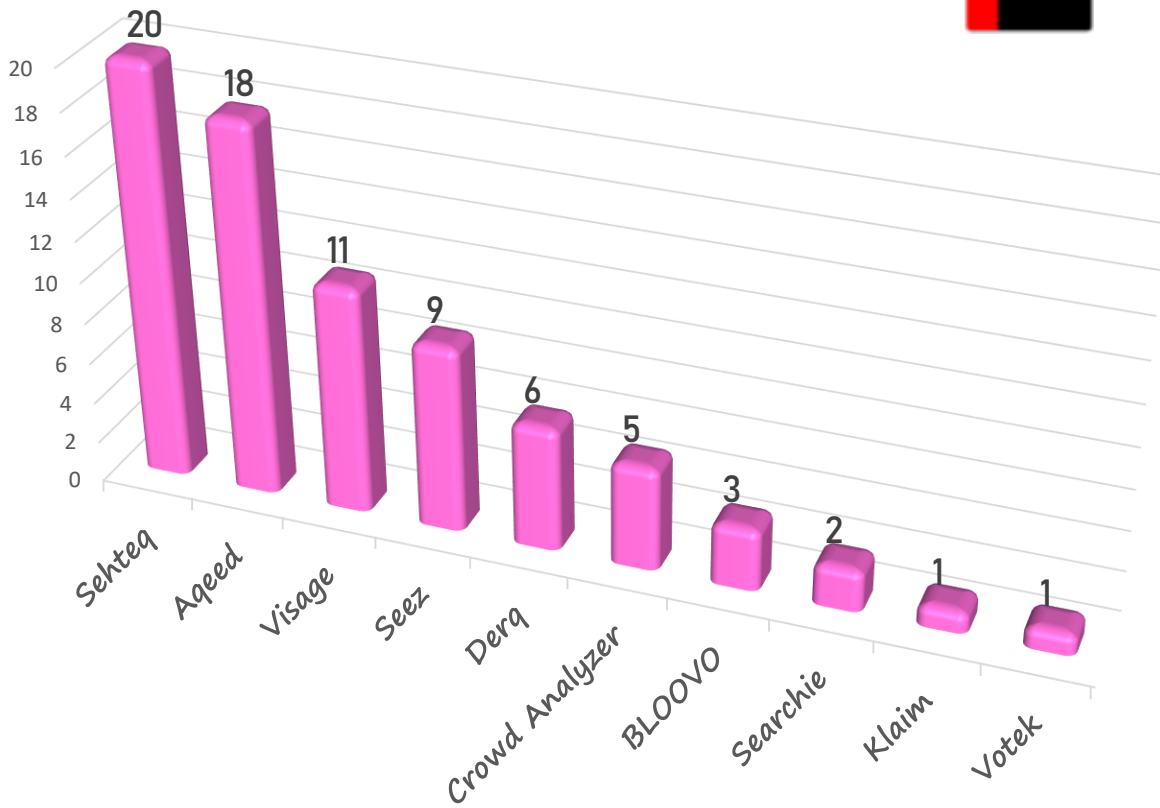
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در امارات، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



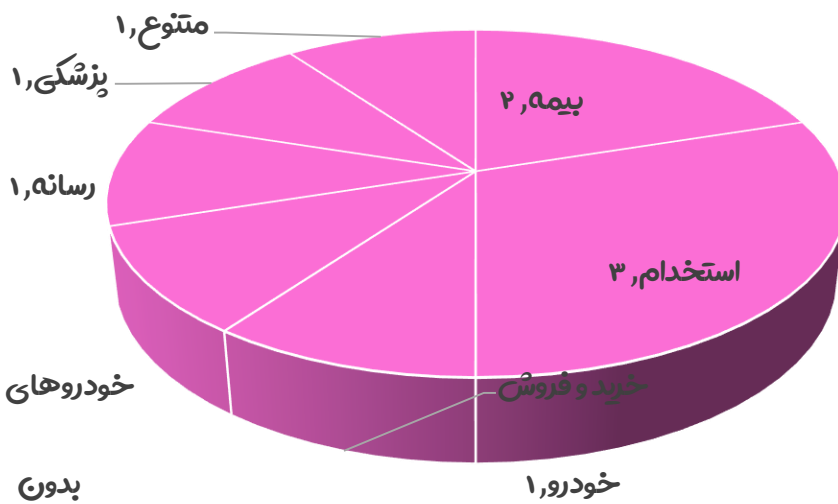
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در امارات، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در امارات، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



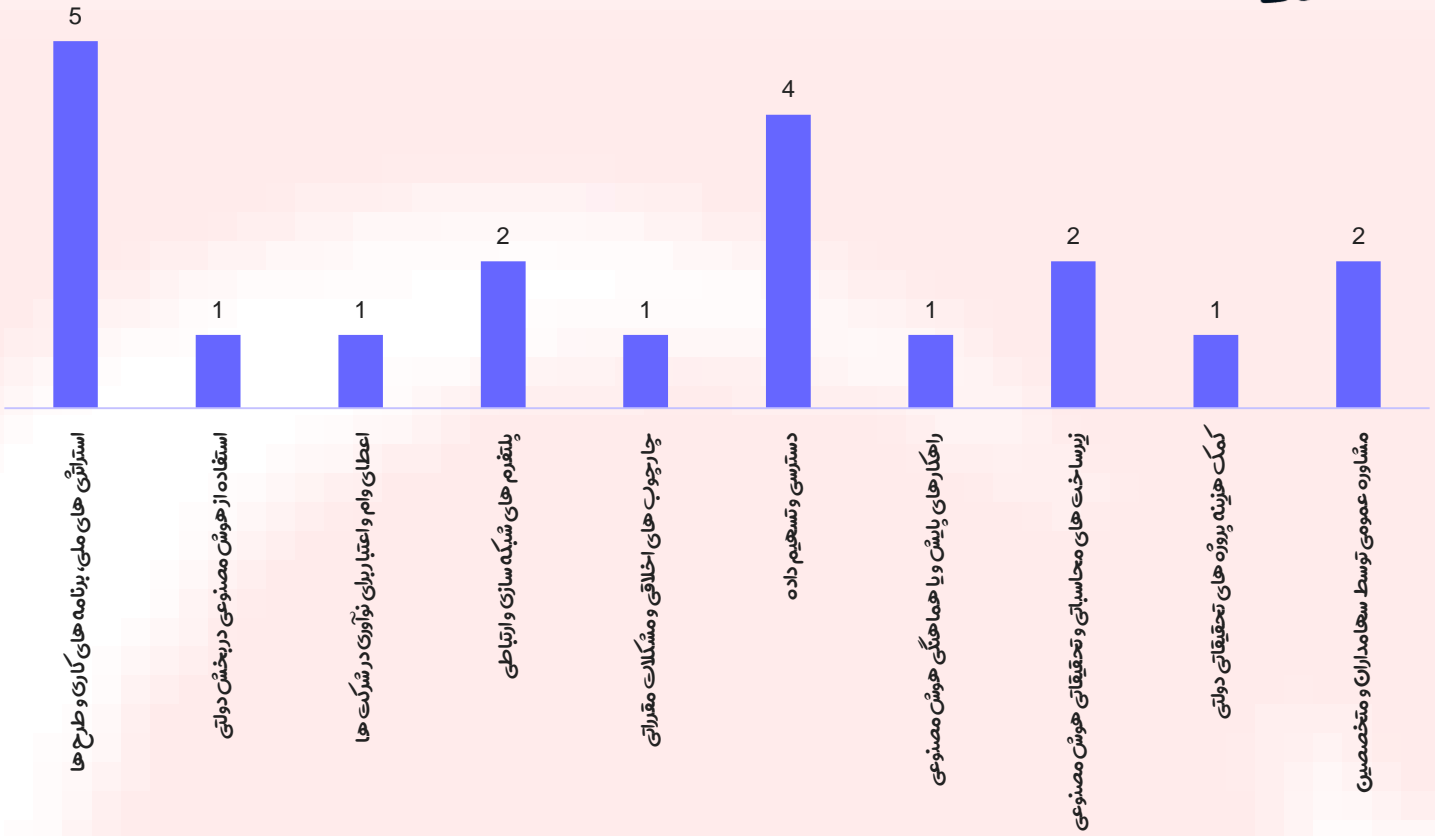
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در امارات بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
بیمه	Sehteq
بیمه	Aqeed
استخدام	Visage
خرید و فروش خودرو	Seez
خودروهای بدون سرنشین	Derq
رسانه	Crowd Analyzer
استخدام	BLOOVO
استخدام	Searchie
پزشکی	Klaim
متنوع	Votek



# ترکیه



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در ترکیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## برنامه های کاری و طرح ها

۵ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در ترکیه در رابطه با برنامه های کاری و طرح های هوش مصنوعی است

۲۰۱۳

اولین ابتکار هوش مصنوعی در ترکیه در سال ۲۰۱۳ با هدف توسعه زیرساخت های کلان داده و ابری ایجاد شد

## حاکمیتی - توانمندسازی

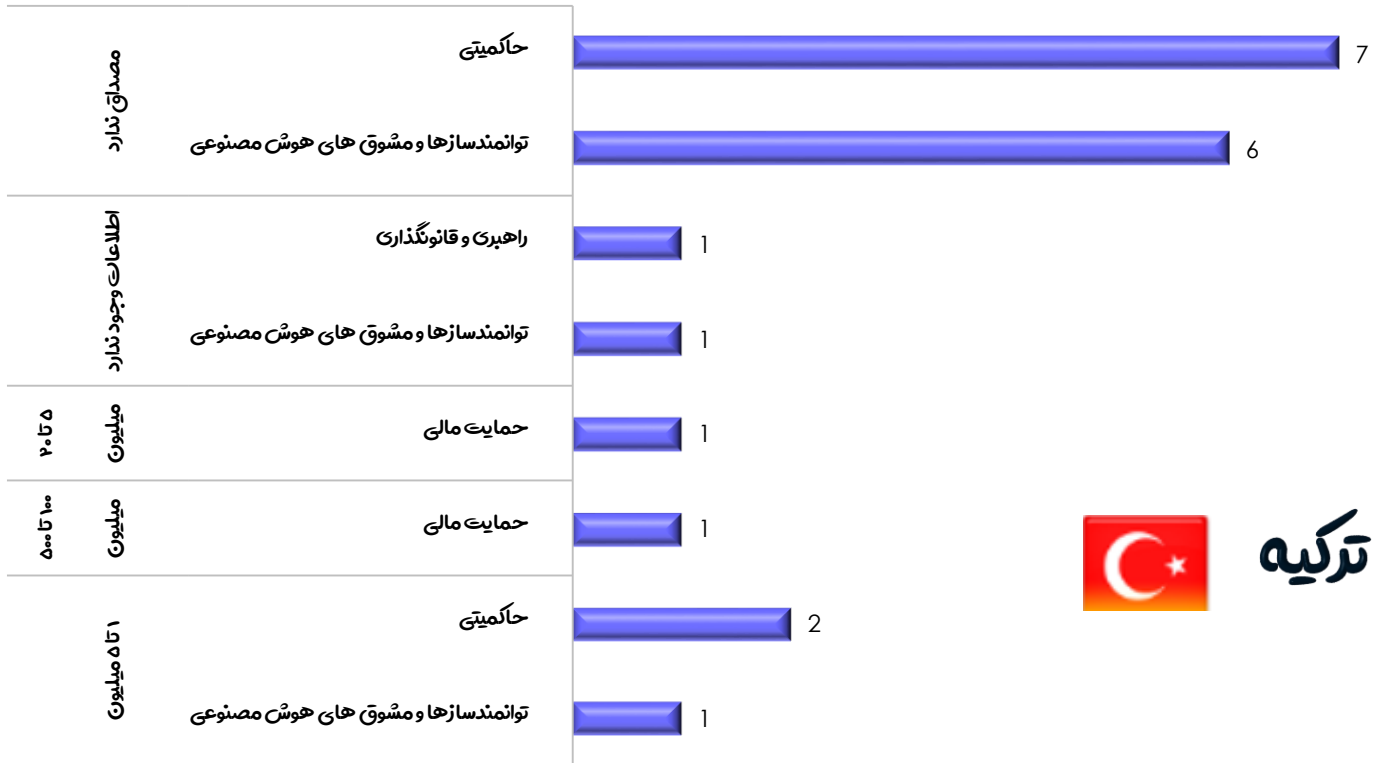
۸۵ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در ترکیه از نوع حاکمیتی و توانمندسازی و مشوق های هوش مصنوعی است

## سیاست های ملی

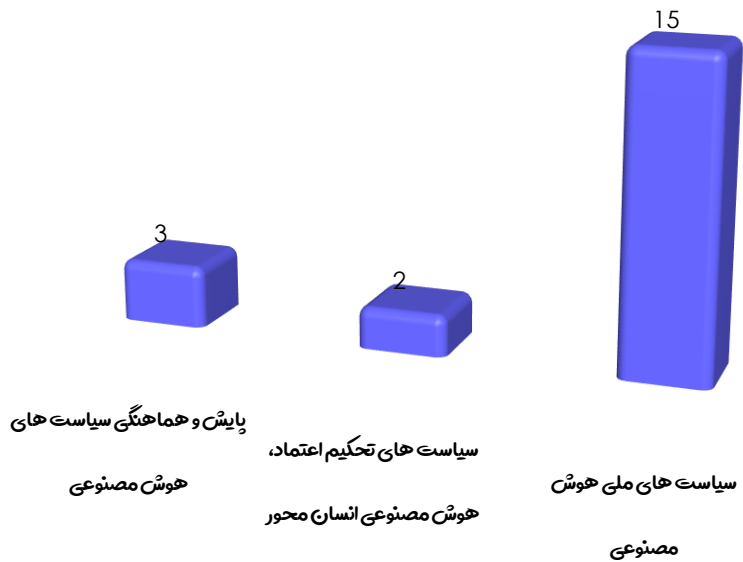
۱۵ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در ترکیه مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

## تسهیم داده

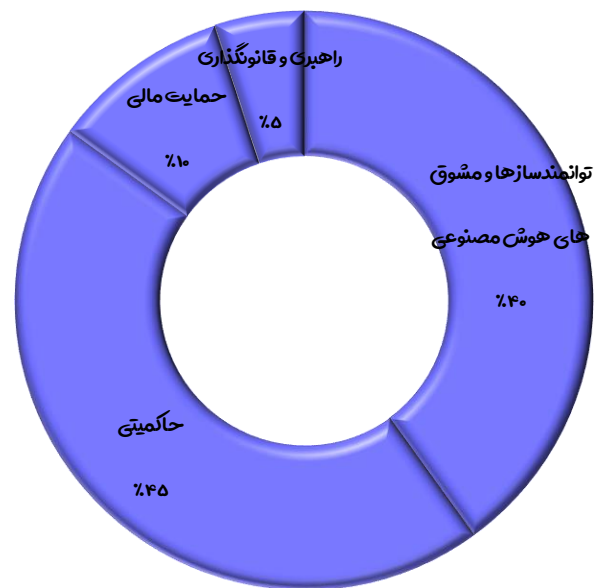
ترکیه ۴ ابتکار مربوط به تسهیم داده و دسترسی در حوزه هوش مصنوعی دارد که به نسبت بالاترین میزان در بین کشورهای مورد بررسی است



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در ترکیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در ترکیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

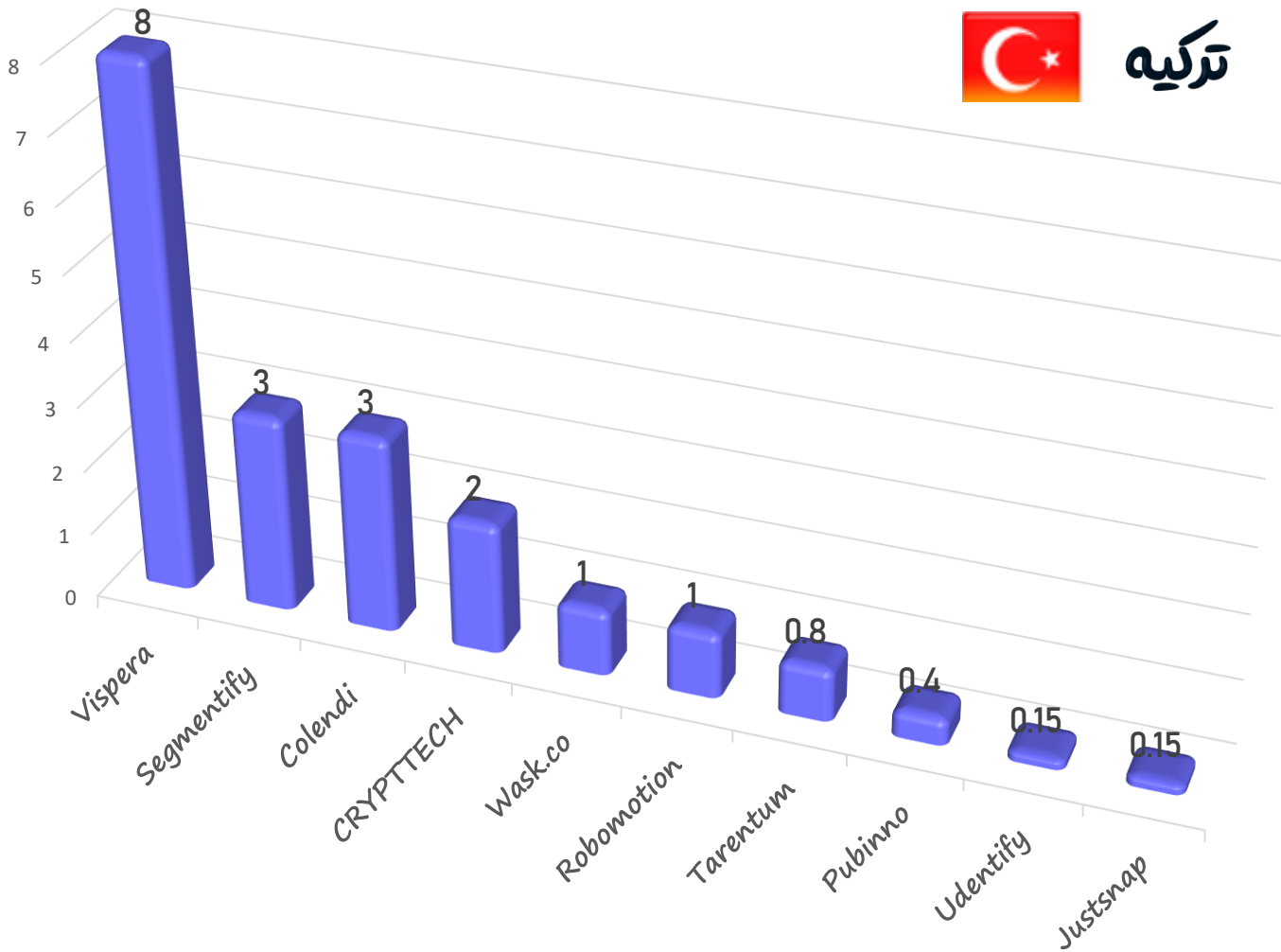


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در ترکیه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

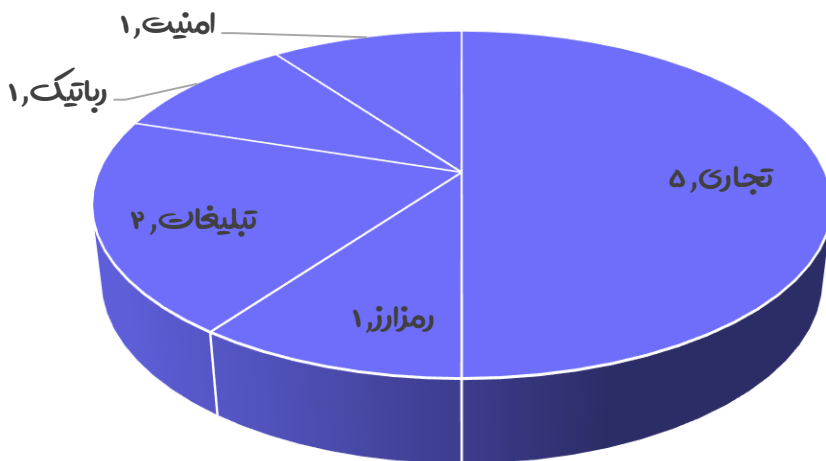




ترکیه



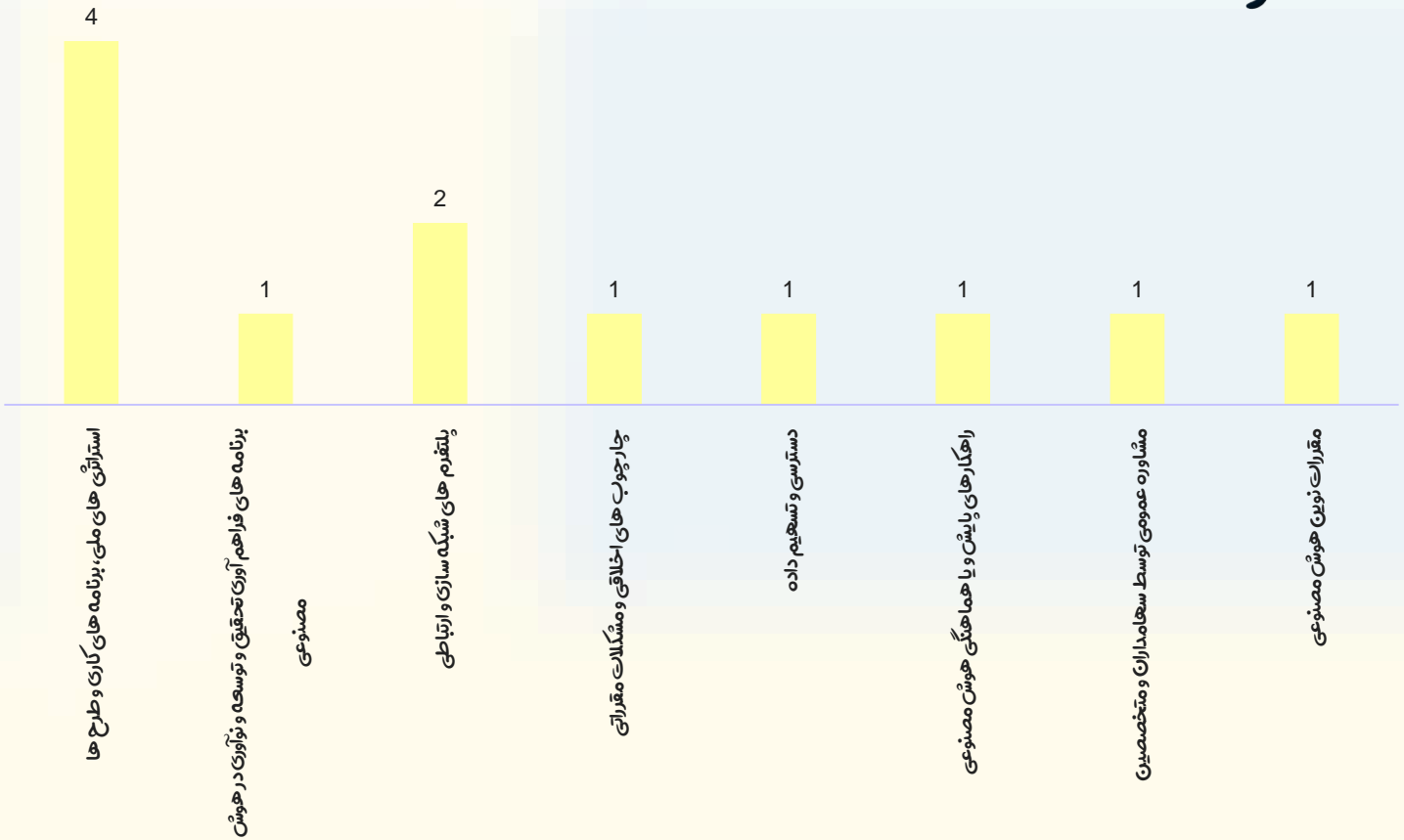
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
تجاری	Vispera
تجاری	Segmentify
تجاری	Colendi
رمزارز	CRYPTTECH
تبلیغات	Wask.co
باتیک	Robomotion
تجاری	Tarentum
تجاری	Pubinno
امنیت	Udentify
تبلیغات	Justsnap



# سوئد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در سوئد، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## برنامه های کاری و طرح ها

۴ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در سوئد در رابطه با برنامه های کاری و طرح های هوش مصنوعی است

۲۰۱۸-۱۹

تمام ابتکارات هوش مصنوعی در سوئد از سال ۲۰۱۸ به بعد ایجاد شده اند

## حاکمیتی

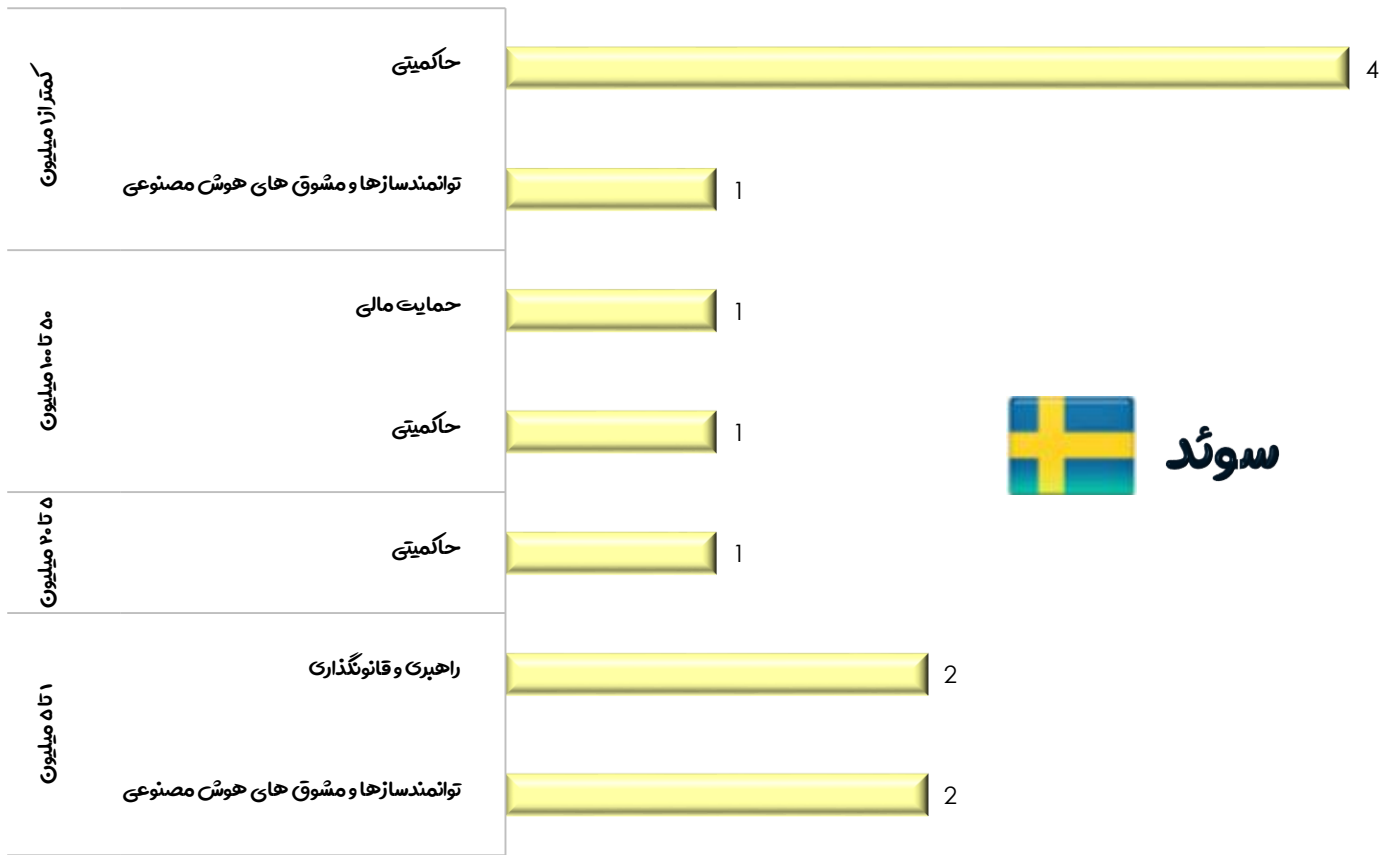
۵۰ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در سوئد از نوع حاکمیتی است

## سیاست های ملی

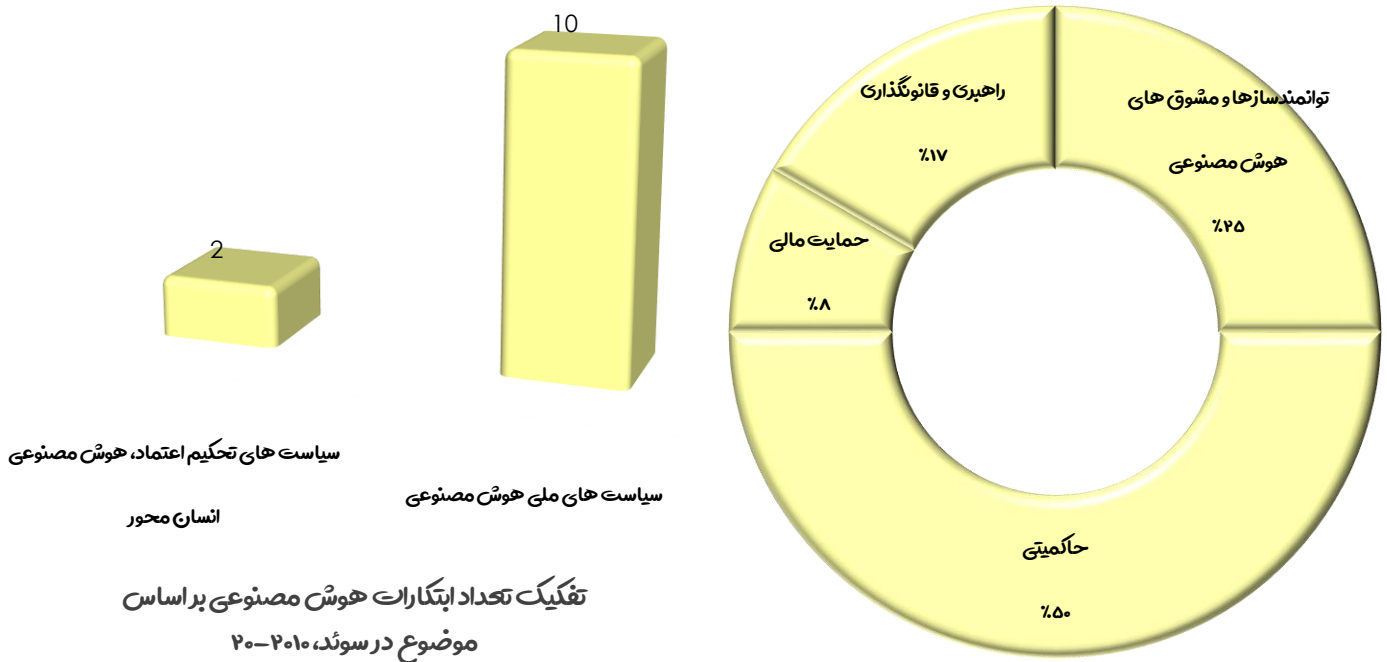
۱۰ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در سوئد مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

## دولت

تقریباً نیمی از ابتکارات هوش مصنوعی در سوئد بطور مستقیم در پدنه دولت ایجاد شده است



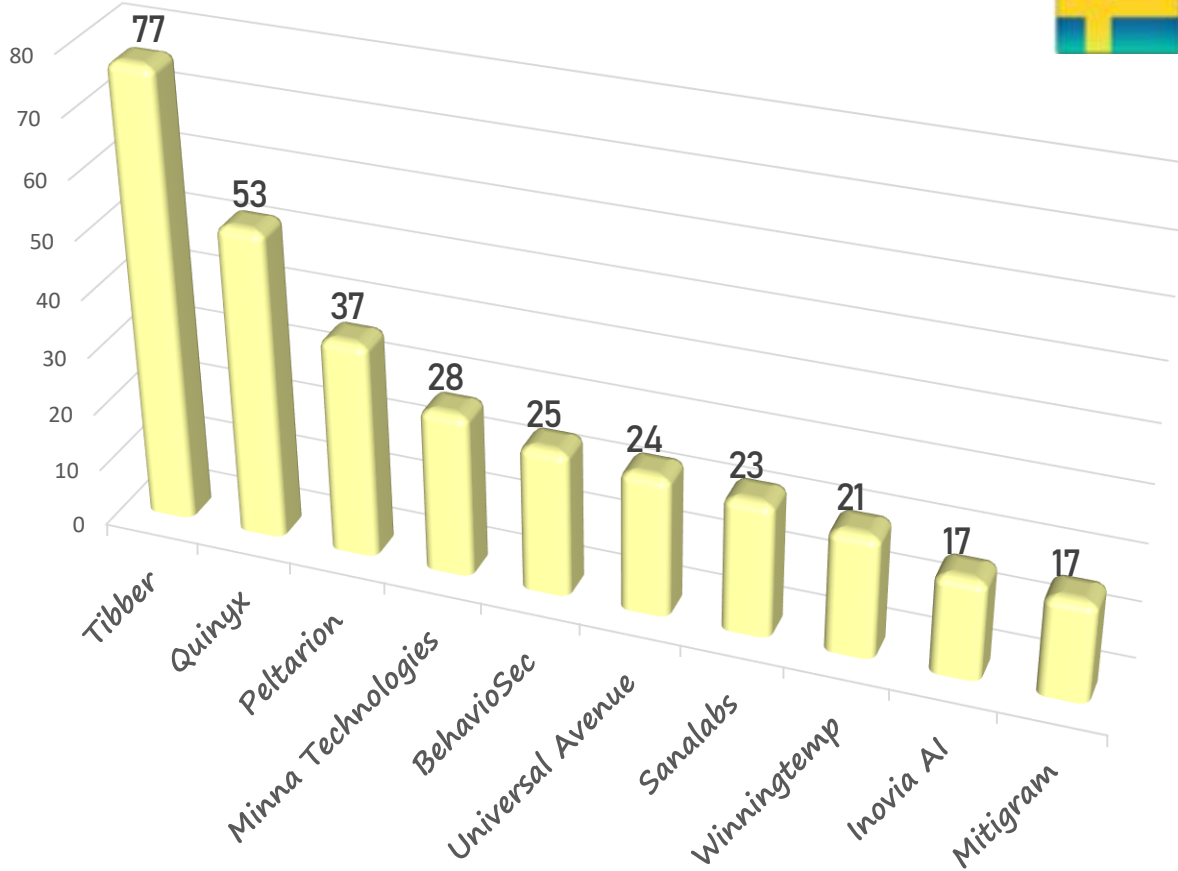
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در سوئد، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در سوئد، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

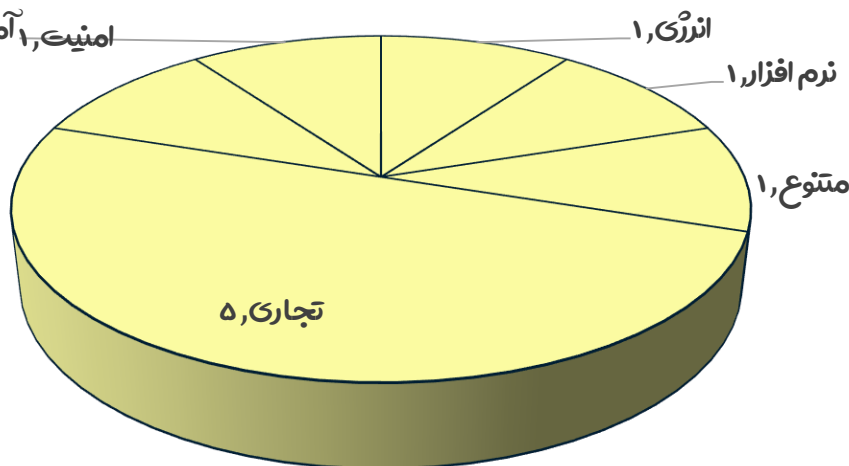


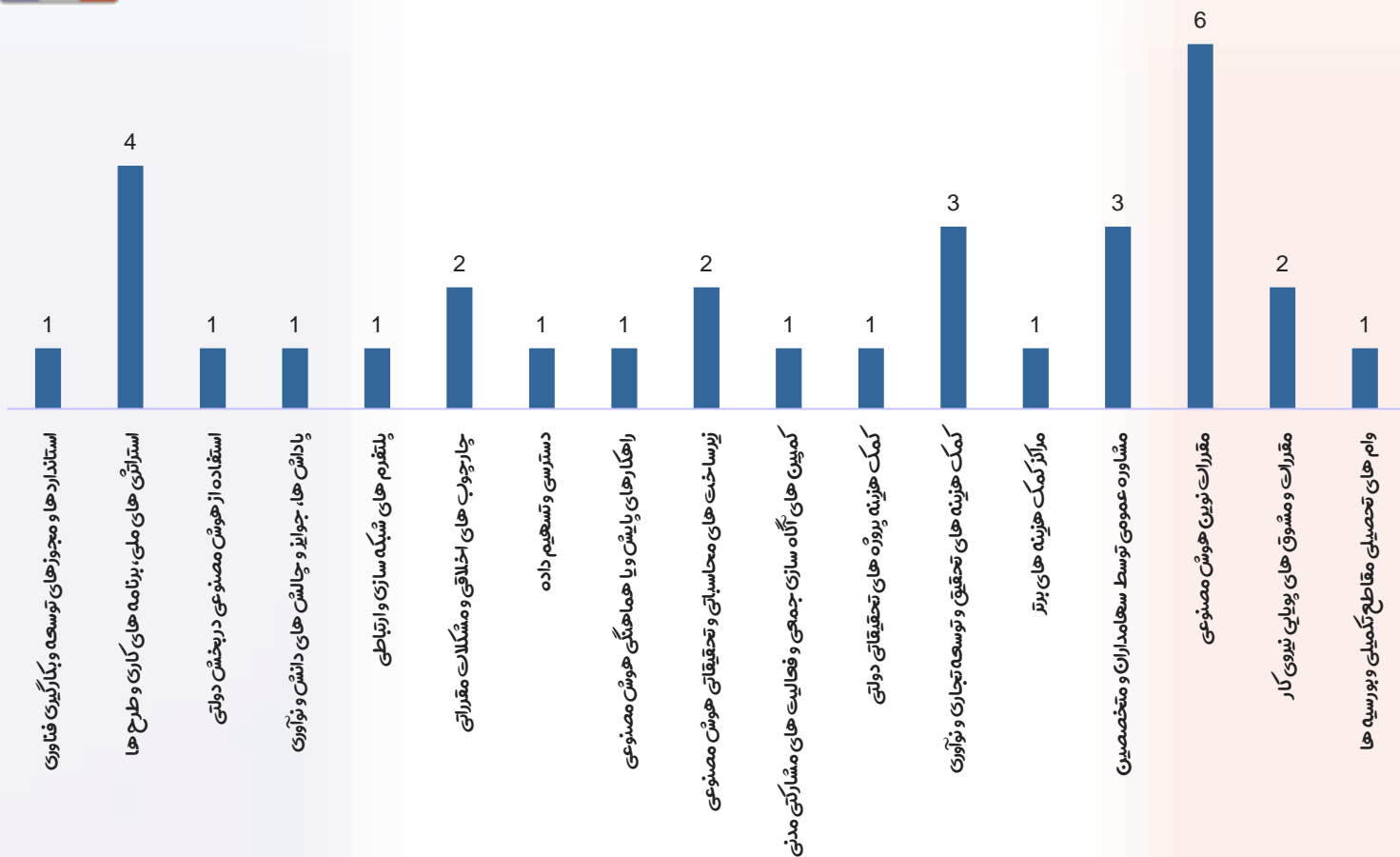
سوئد



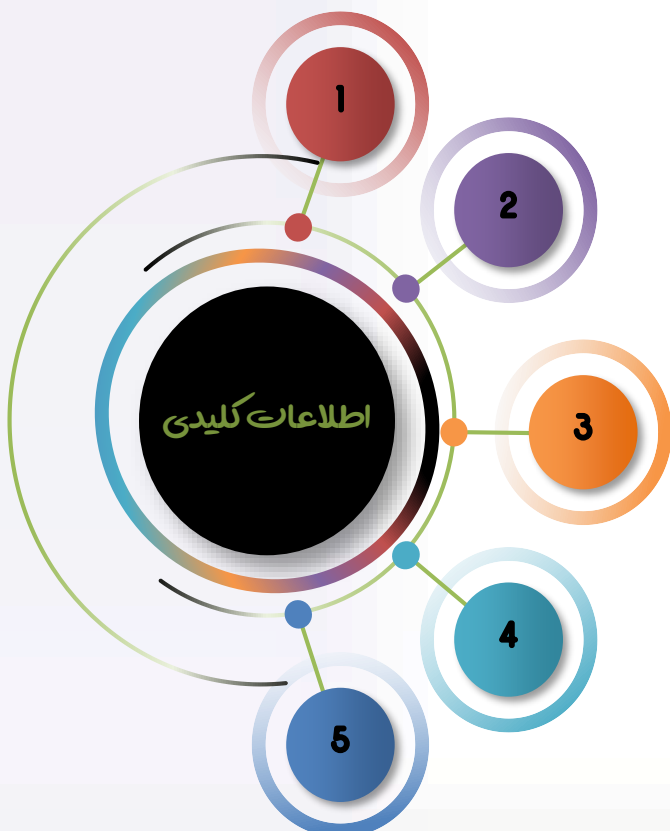
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در سوئد بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱

نام استارت‌آپ	حوزه فعالیت
Tibber	انرژی
Quinyx	نرم افزار
Peltarion	متنوع
Minna Technologies	تجاری
BehavioSec	امنیت
Universal Avenue	تجاری
Sanalabs	آموزش
Winningtemp	تجاری
Inovia AI	تجاری
Mitigram	تجاری





تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در فرانسه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## قانونگذاری

۶ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در فرانسه در رابطه با قانونگذاری در حوزه هوش مصنوعی است

## راهبری

۳۴ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در فرانسه از نوع راهبری و قانونگذاری است

## برنامه های کاری و طرح ها

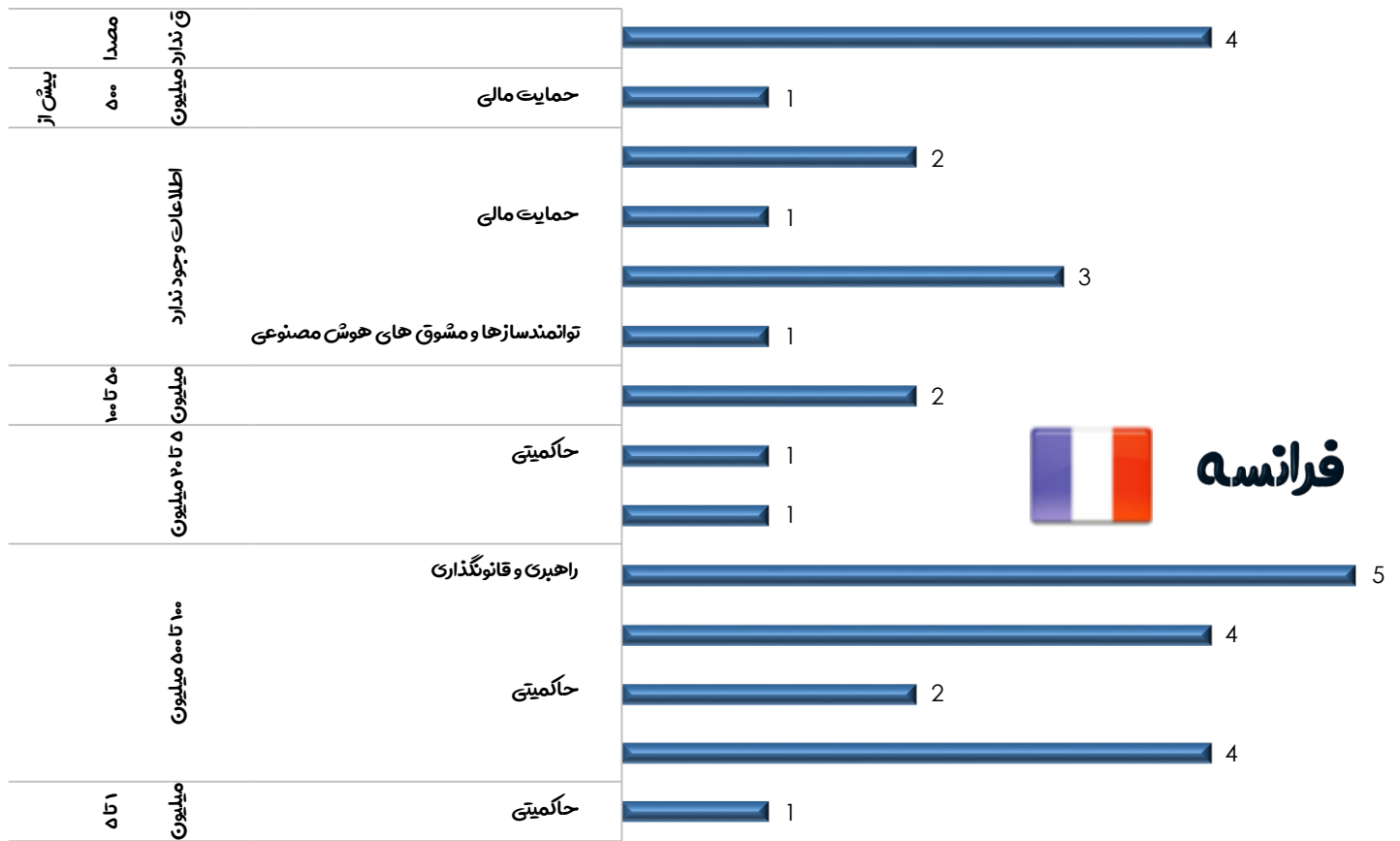
۴ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در فرانسه از نوع استراتژی های ملی و برنامه های کاری و طرح هاست

## وزارت اقتصاد و امور مالی

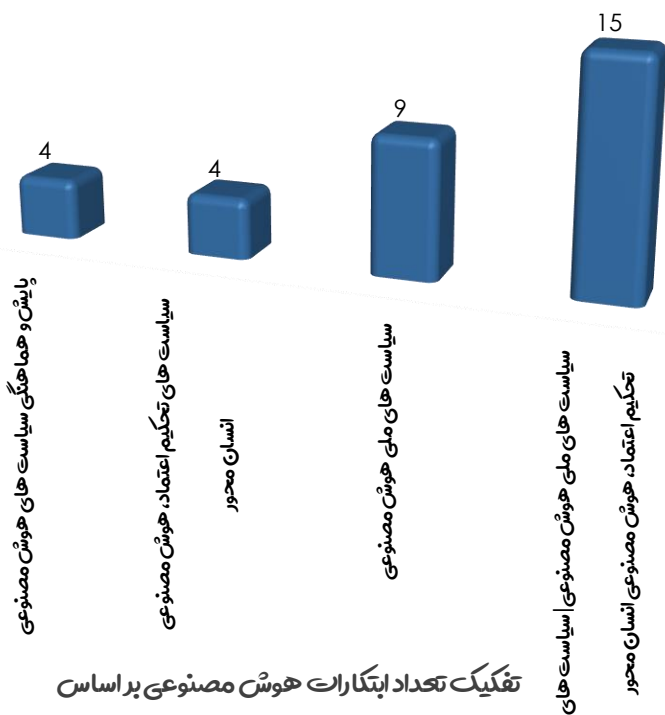
۷۱ درصد ابتکارات هوش مصنوعی در فرانسه توسط وزارت اقتصاد و امور مالی است کشور طرحریزی شده است

## سیاست های ملی

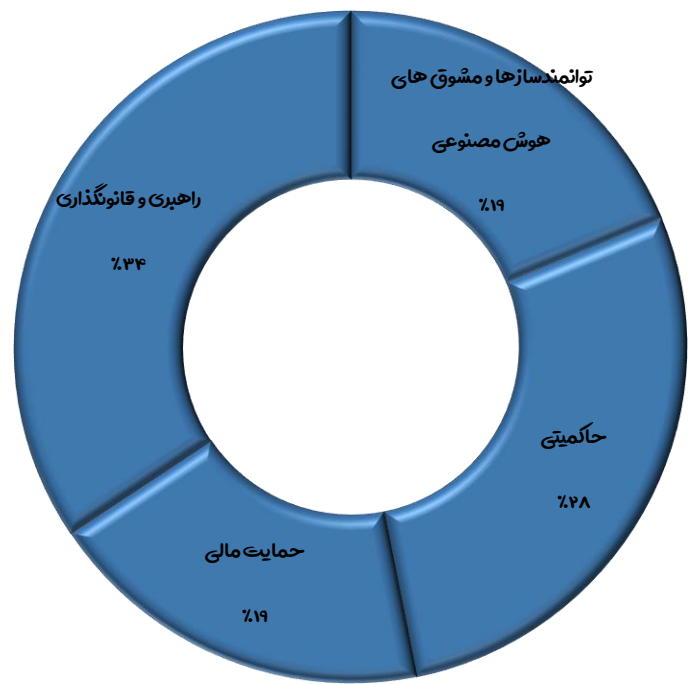
۲۴ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در فرانسه مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در فرانسه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



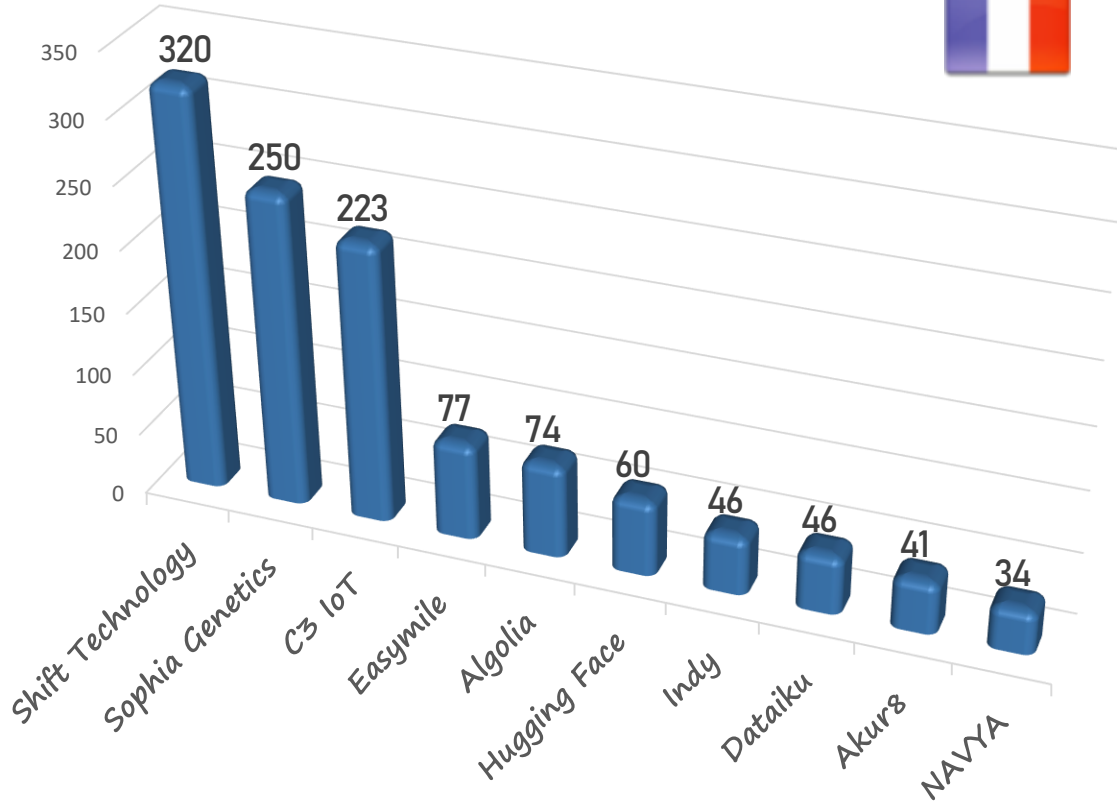
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در فرانسه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



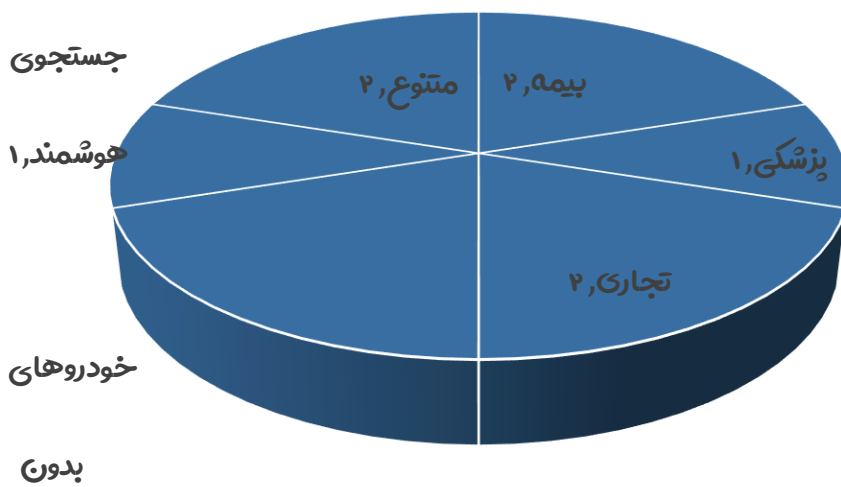
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در فرانسه، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



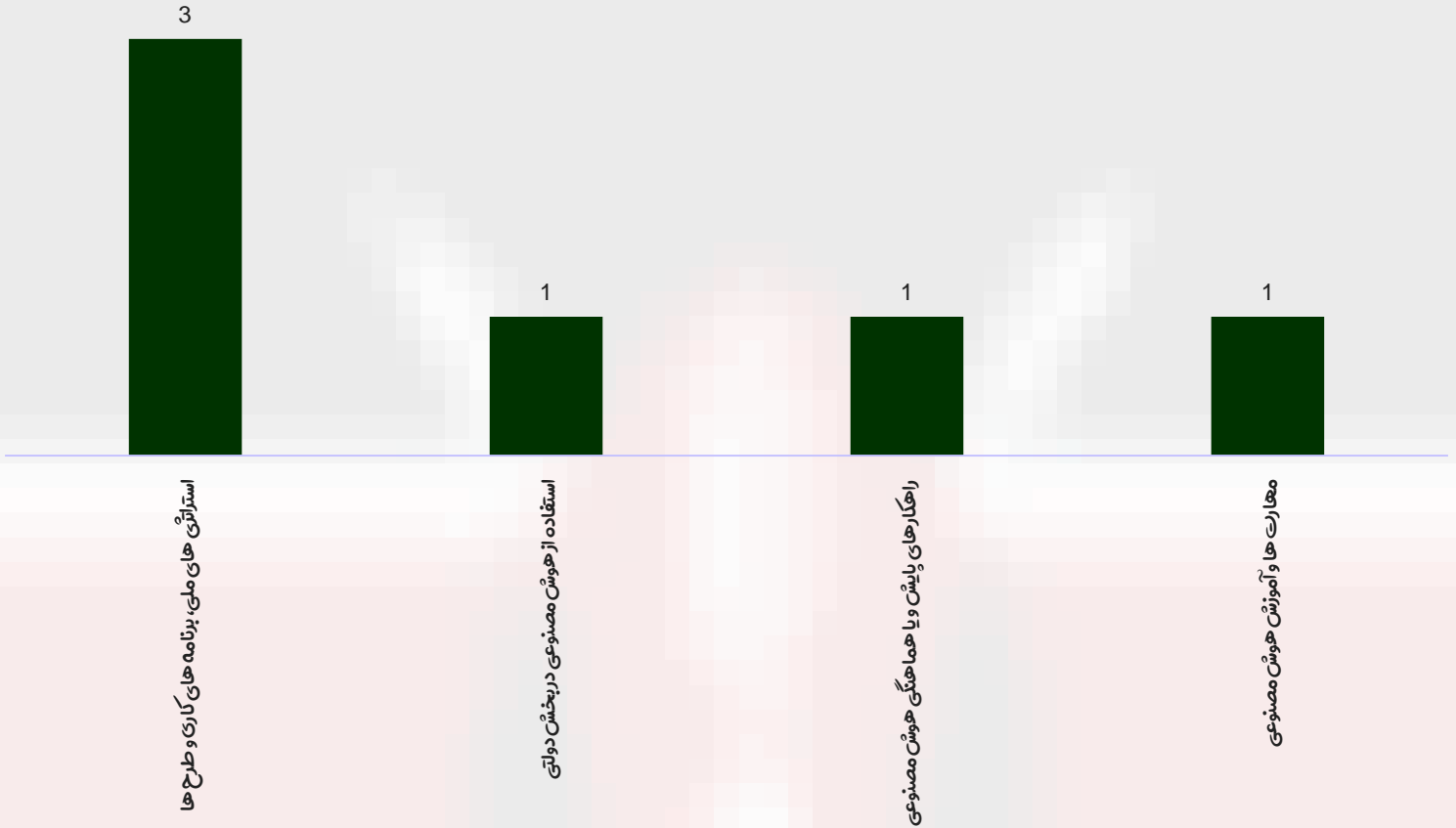
## فرانسه



برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در فرانسه بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
بیمه	Shift Technology
پژشکی	Sophia Genetics
تجاری	C3 IoT
خودروهای بدون سرنشین	Easymile
جستجوی هوشمند	Algolia
متنوع	Hugging Face
تجاری	Indy
متنوع	Dataiku
بیمه	Akur8
خودروهای بدون سرنشین	NAVYA



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مسمی مدنظر در کنیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## برنامه های کاری و طرح ها

۳ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در کنیا در رابطه با برنامه های کاری و استراتژی ها در حوزه هوش مصنوعی است

۲۰۱۳

قدیمی ترین ابتکار هوش مصنوعی در کنیا در سال ۲۰۱۳ و با هدف آموزش کودکان در این کشور ایجاد شد

## حاکمیتی

۸۳ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در کنیا از نوع حاکمیتی است

## سیاست های ملی

۳ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در کنیا مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد

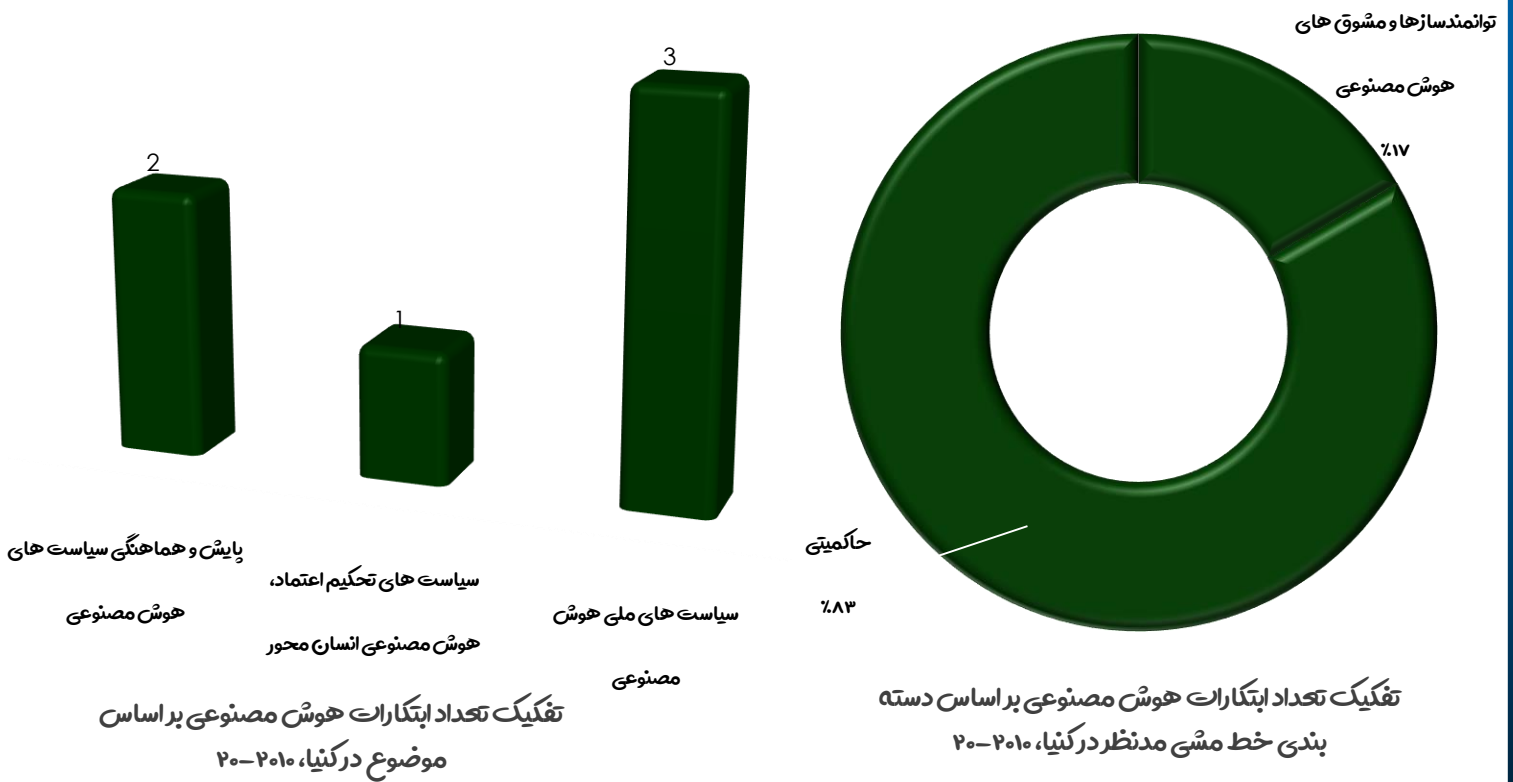
## آموزش

آموزش هوش مصنوعی در کنیا نقشی بسیار پررنگ دارد



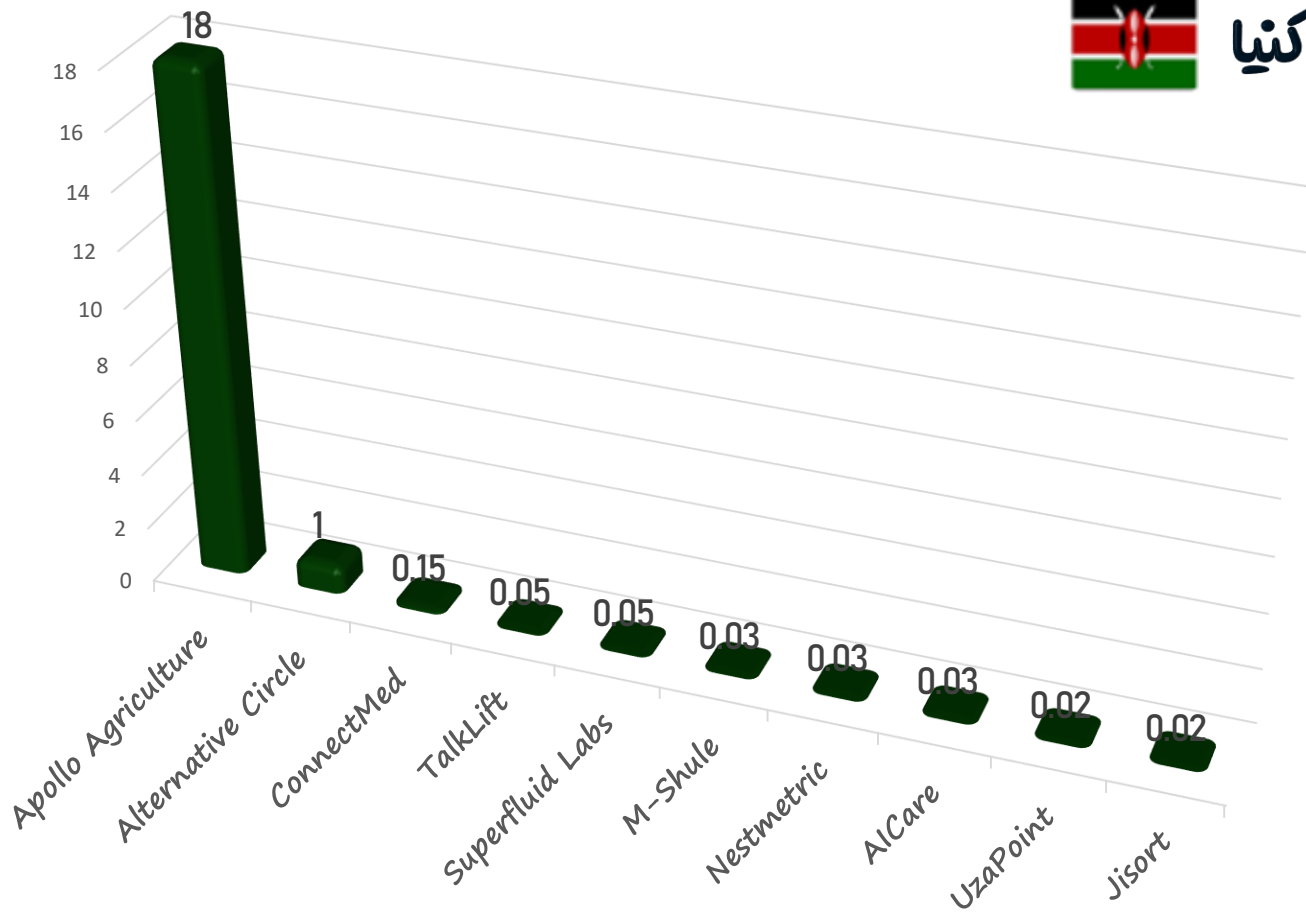


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در کنیا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰

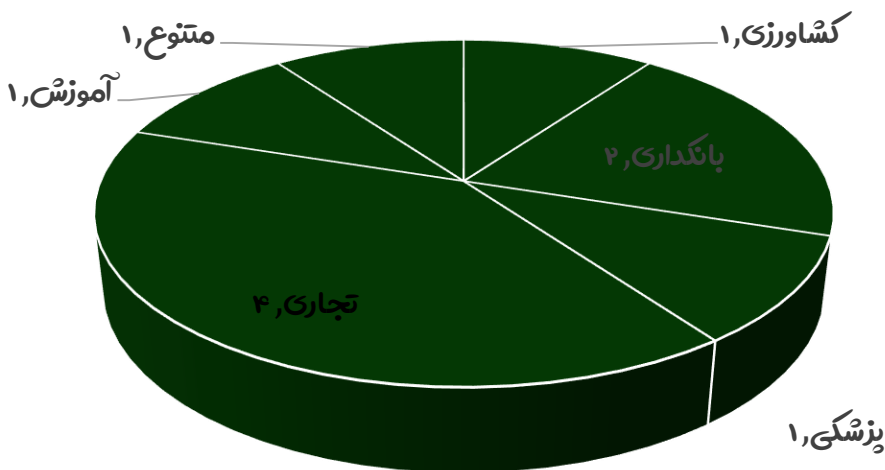




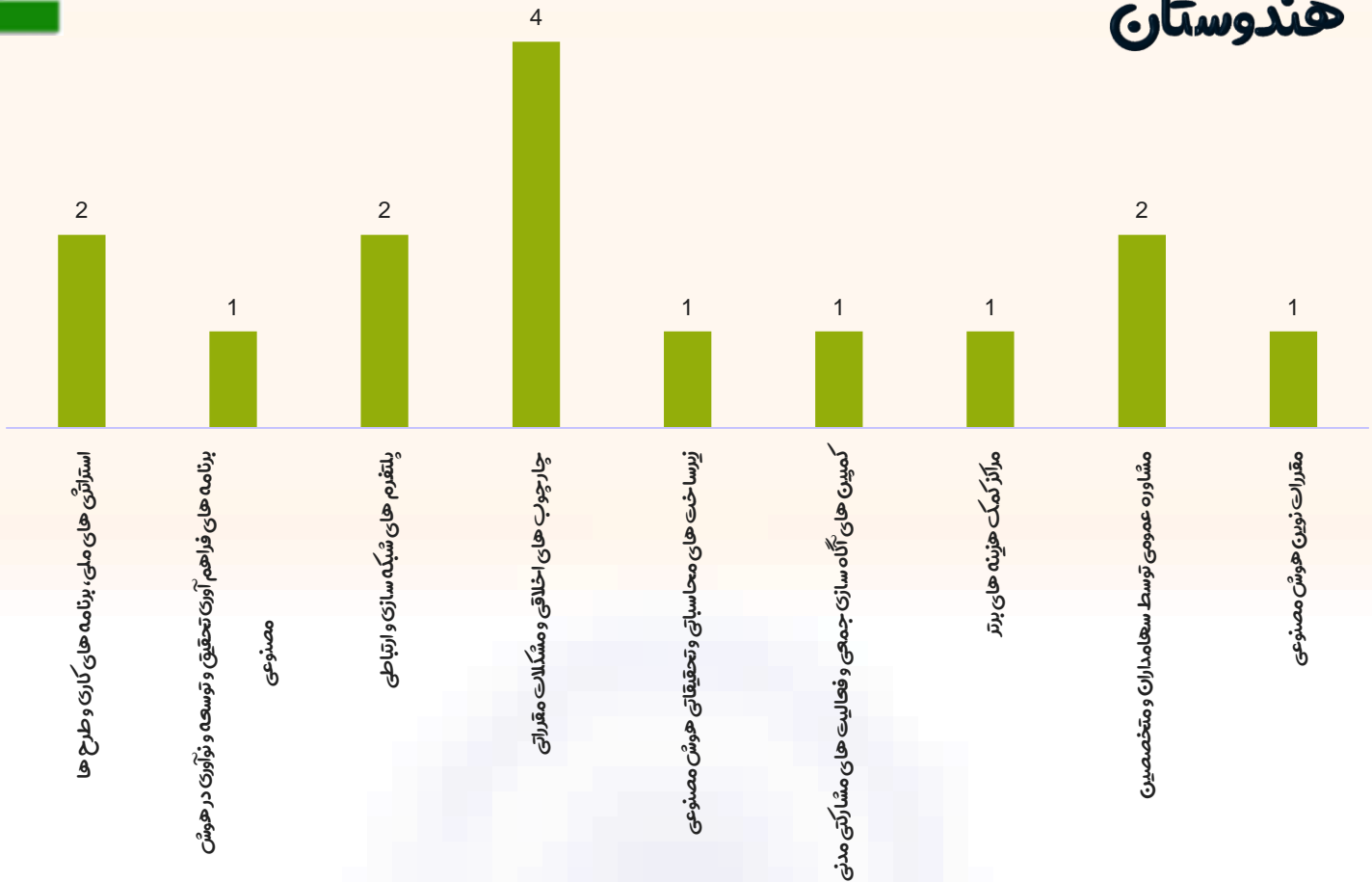
کنیا



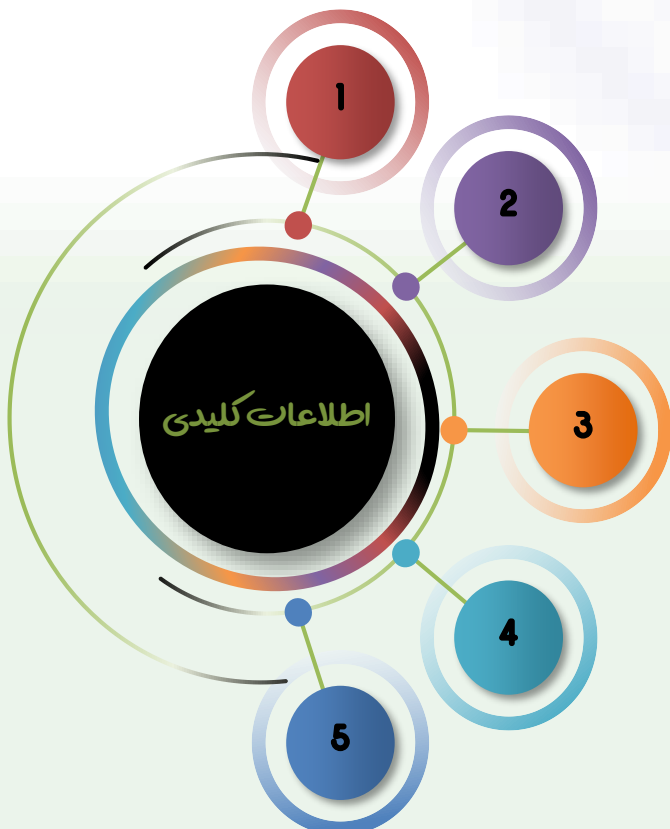
برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در کنیا بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
کشاورزی	Apollo Agriculture
بانکداری	Alternative Circle
پزشکی	ConnectMed
تجاری	TalkLift
تجاری	Superfluid Labs
آموزش	M-Shule
متنوع	Nestmetric
تجاری	AlCare
تجاری	UzaPoint
بانکداری	Jisort



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در هندوستان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## چارچوب های اخلاقی

۴ مورد از ابتکارات هوش مصنوعی در هندوستان در رابطه با ارائه چارچوب های اخلاقی و مشکلات مقرراتی است

## راهبری

۳۳ درصد از ابتکارات هوش مصنوعی در هندوستان از نوع راهبری و قانونگذاری است

## فعالان اقتصادی

تمرکز اصلی ابتکارات سیاسی هوش مصنوعی در هندوستان بر روی فعالان اقتصادی است

## شهر هوشمند

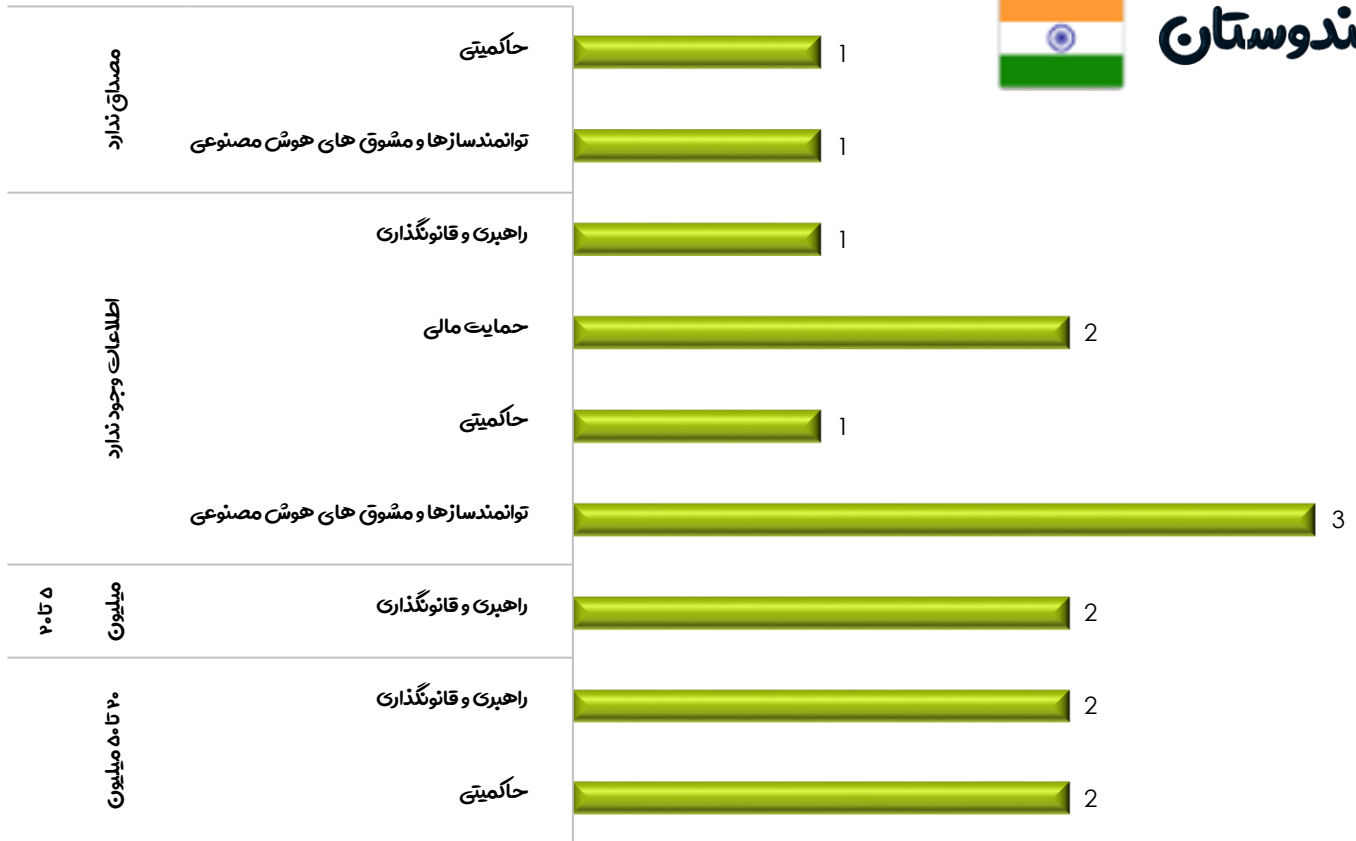
اولین ابتکارات هوش مصنوعی در هندوستان در سال ۲۰۱۵ توسط وزارت الکترونیک و آی تی این کشور برای توسعه شهرهای هوشمند ایجاد شد

## سیاست های ملی

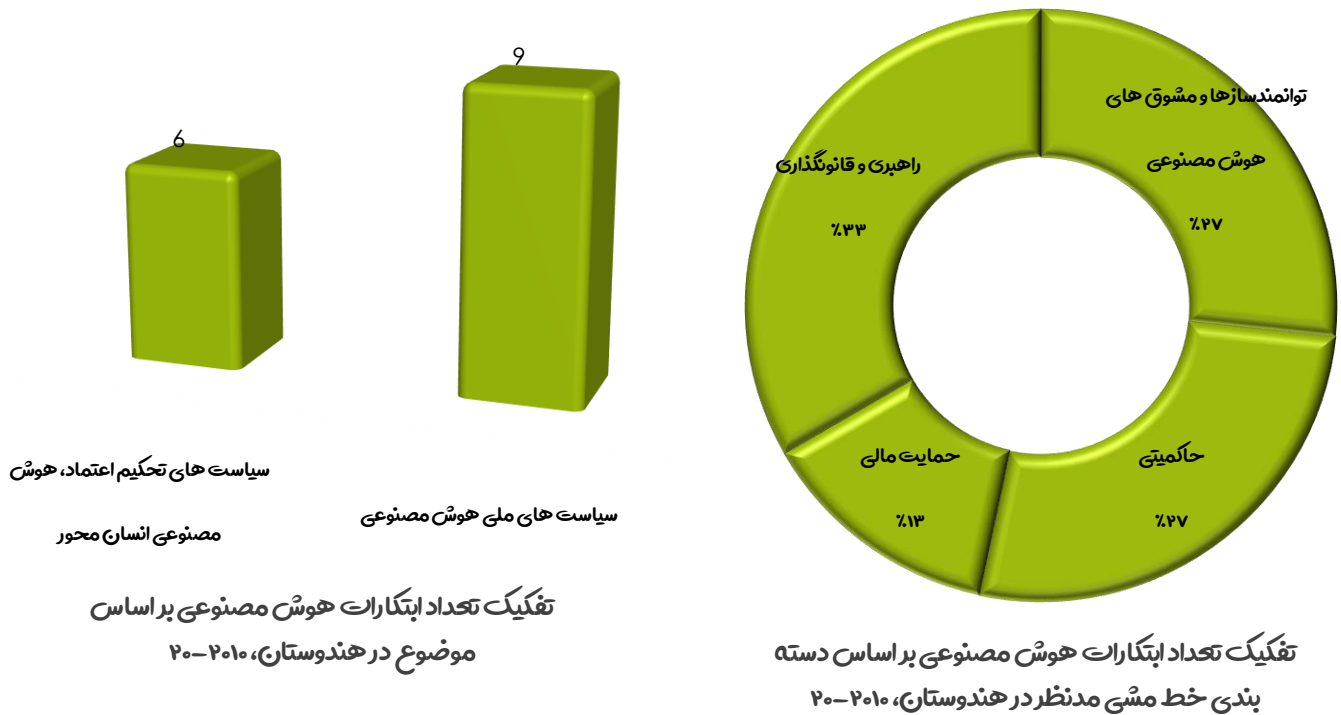
۹ مورد از ابتکارات حوزه هوش مصنوعی در هندوستان مربوط به سیاست های ملی هوش مصنوعی می باشد



# هندوستان

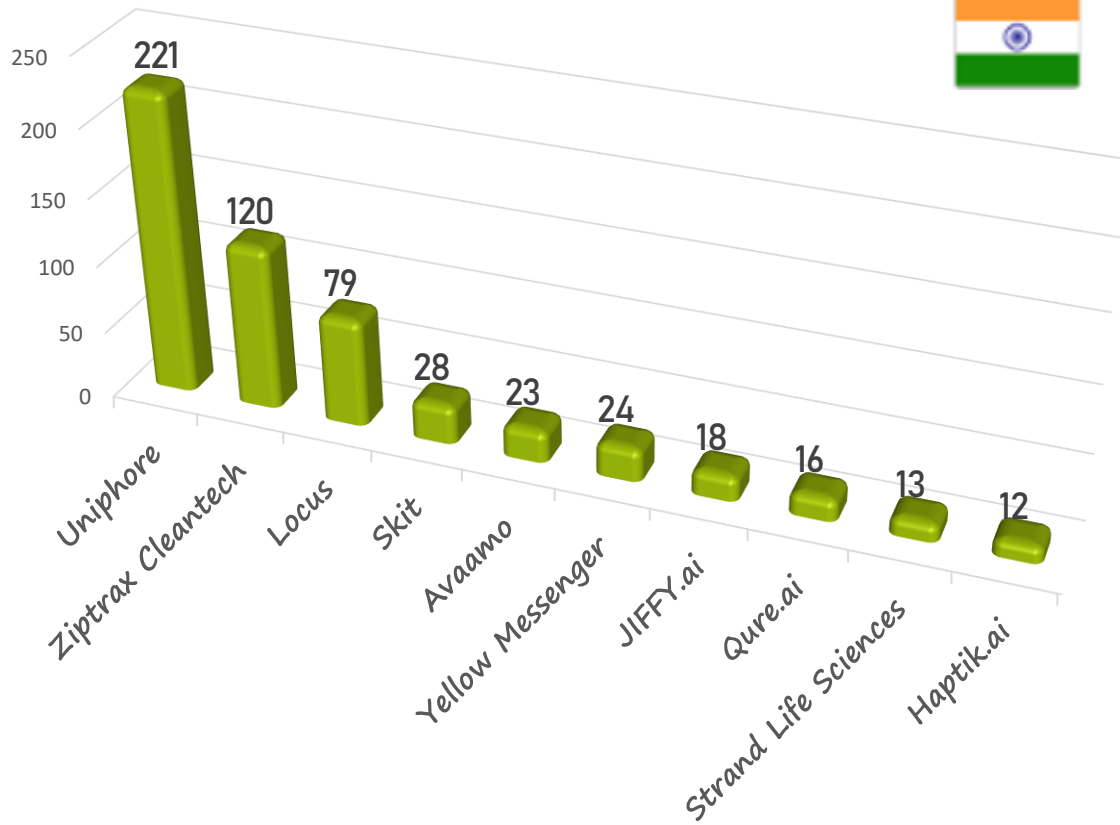


تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در هندوستان، ۲۰۱۰-۲۰۲۰





## هندوستان

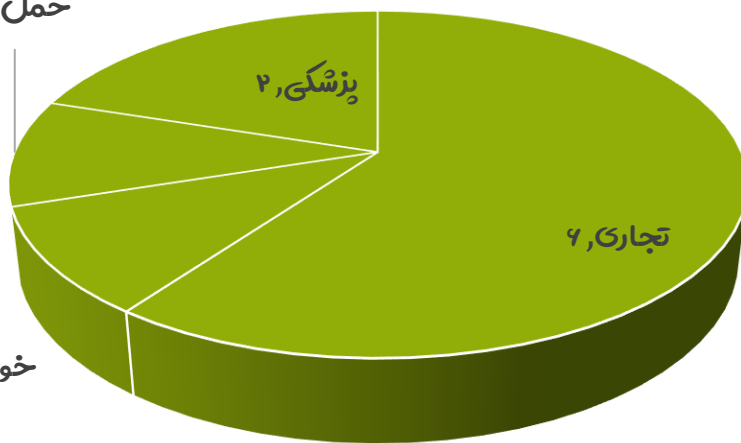


برترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در هندوستان بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱

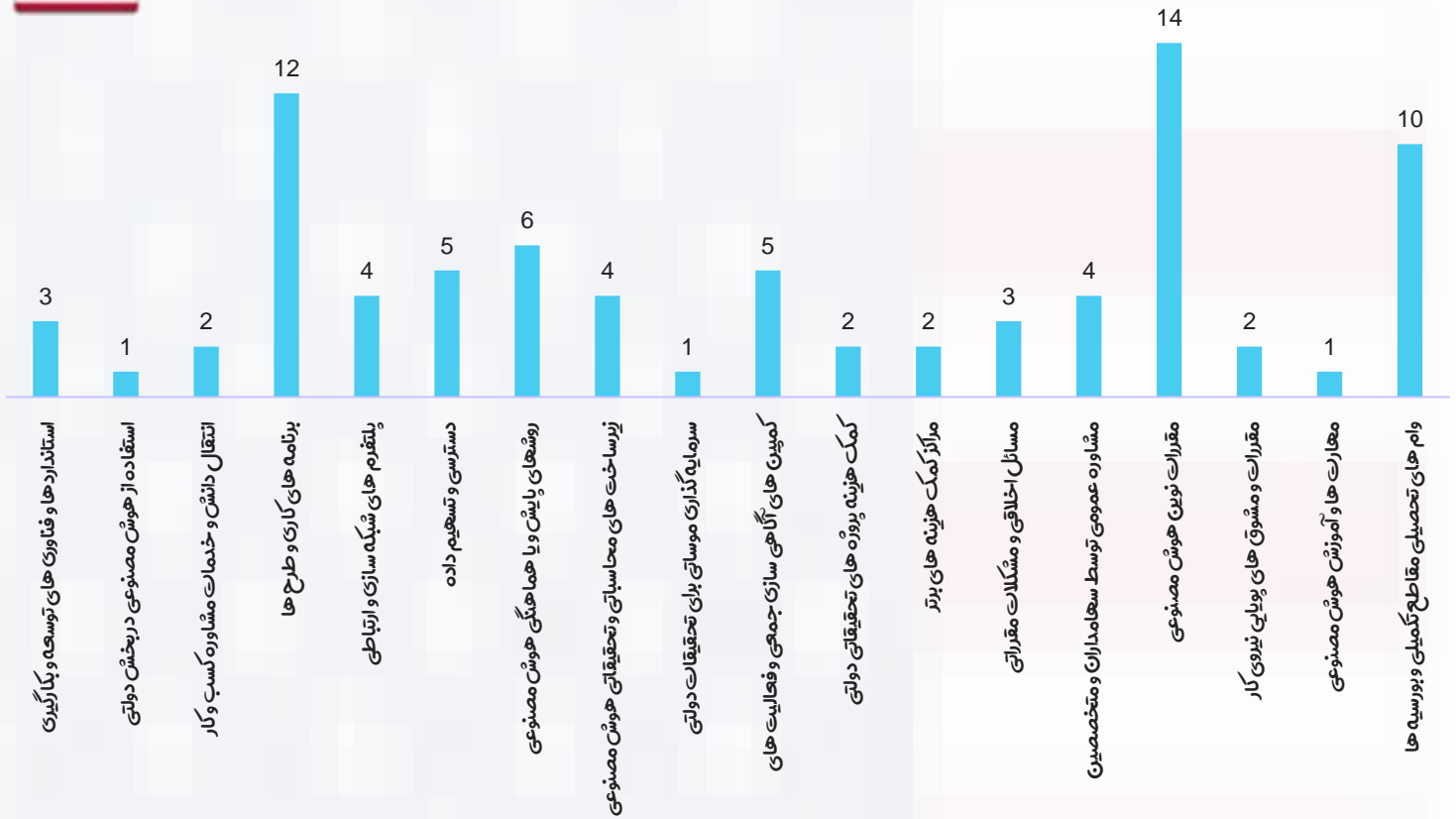
حمل و نقل، ۱

خودروهایی

برقی، ۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
تجاری	Uniphore
خودروهایی برقی	Ziptrax Cleantech
حمل و نقل	Locus
تجاری	Skit
تجاری	Avaamo
تجاری	Yellow Messenger
تجاری	JIFFY.ai
پزشکی	Qure.ai
پزشکی	Strand Life Sciences
تجاری	Haptik.ai



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس نوع خط مشی مدنظر در آمریکا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



## قانونگذاری

۱۴ ابتکار از مجموع ابتکارات

تکریر شده در حوزه

قوانین نوین هوش

مصنوعی بوده است

## حاکمیتی

ابتکارات حاکمیتی ۲۸ درصد از

مجموع ابتکارات حوزه هوش

مصنوعی در آمریکا را تشکیل

می‌دهند.

## بخش دولتی

تنها ۱ مورد از تمام ابتکارات

مربوط به استفاده در بخش

دولتی است

## تحصیل

کمک هزینه‌های تحصیلی

سومین مورد پرکاربرد در میان

تمام ابتکارات هوش مصنوعی

هستند.

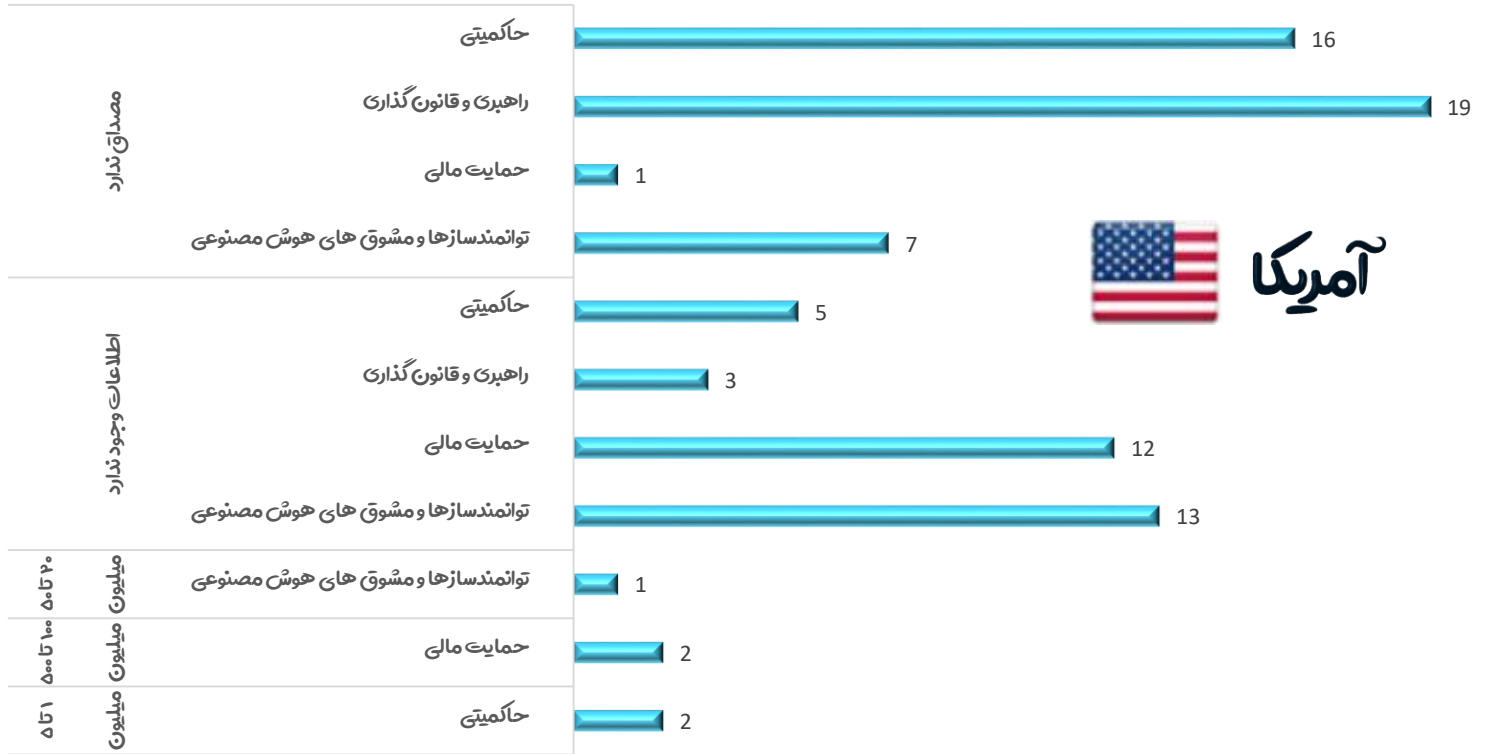
## سیاست‌های ملی

۵۲ مورد از ابتکارات حوزه هوش

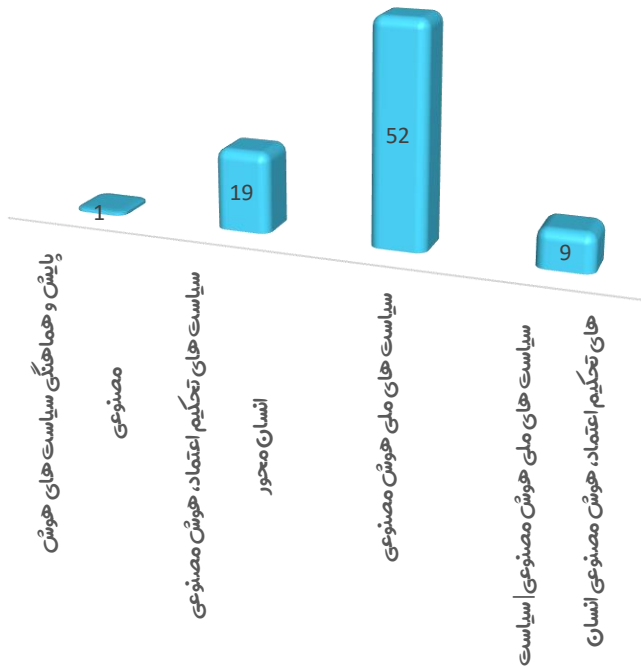
مصنوعی در آمریکا مربوط به

سیاست‌های ملی هوش

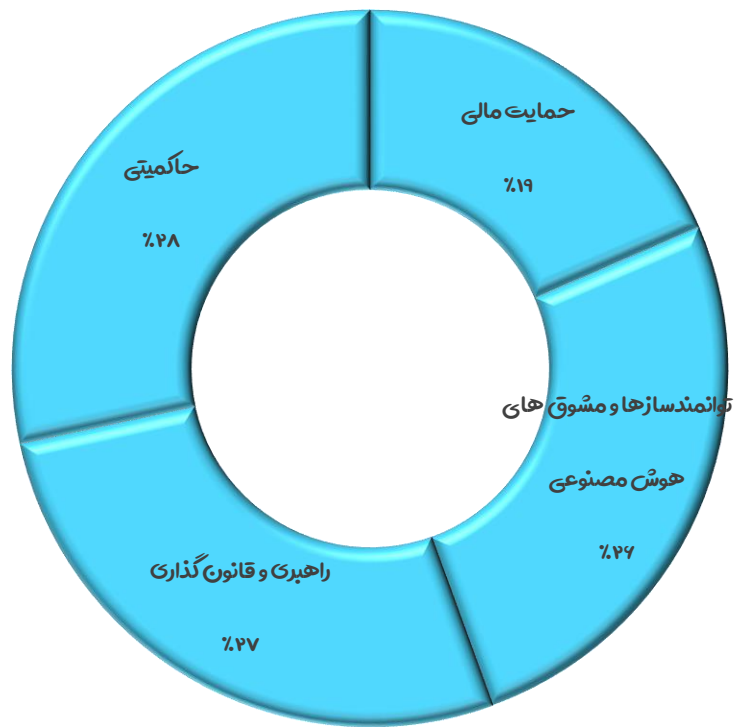
مصنوعی می‌باشد



تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس بودجه تخصیص یافته و دسته بندی خط مشی در آمریکا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



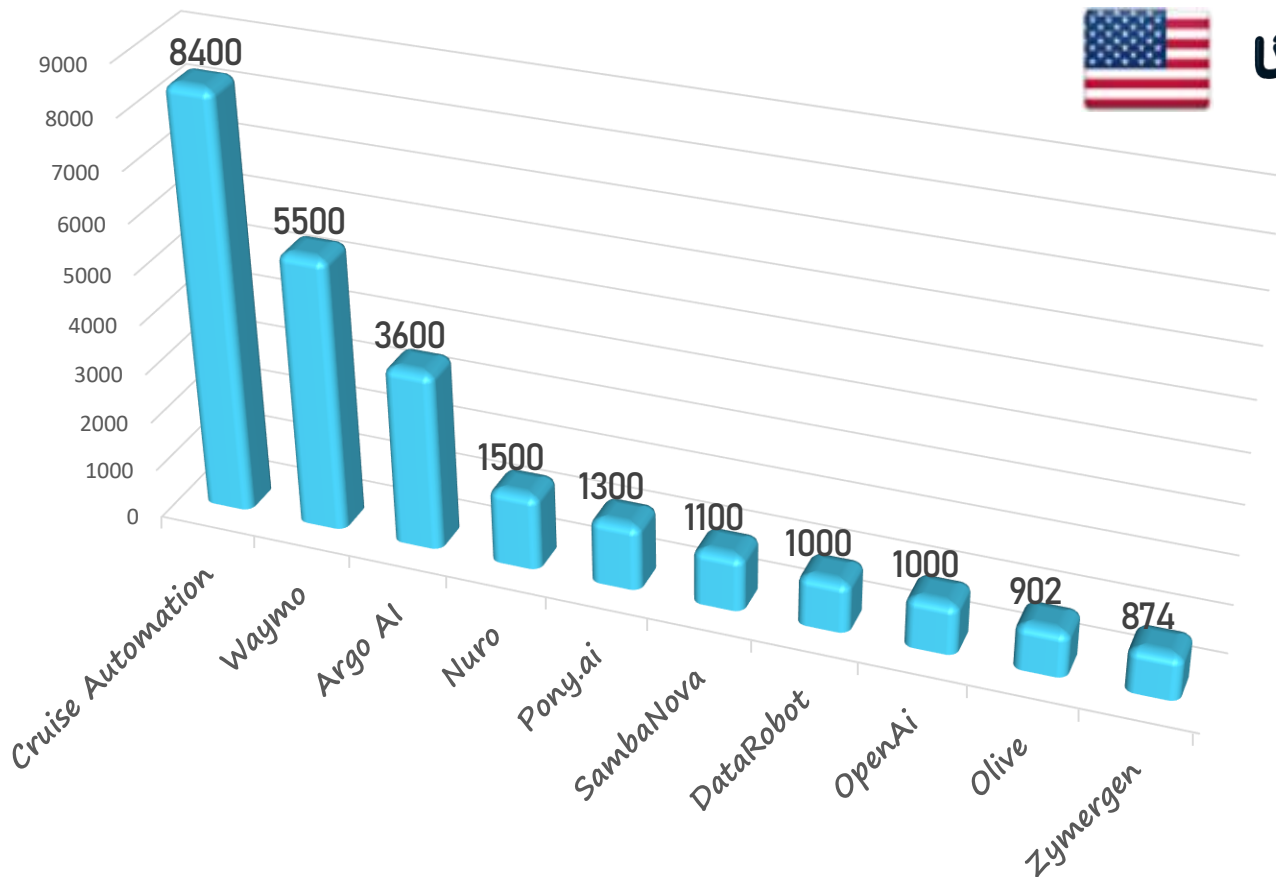
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس موضوع در آمریکا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



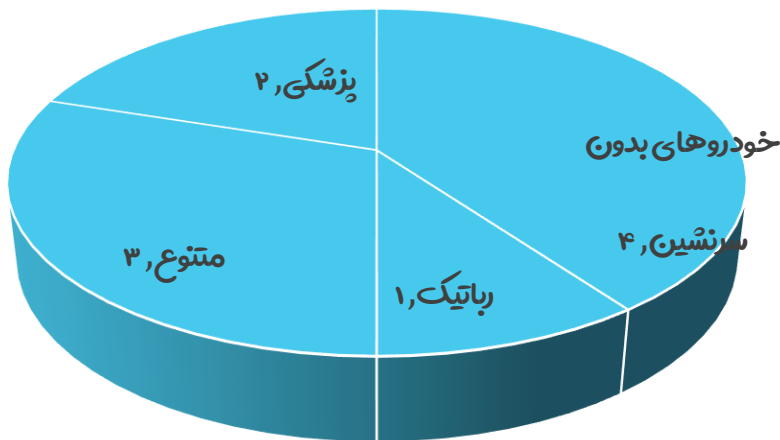
تفکیک تعداد ابتکارات هوش مصنوعی بر اساس دسته بندی خط مشی مدنظر در آمریکا، ۲۰۱۰-۲۰۲۰



آمریکا



بزرگترین استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در آمریکا بر اساس میزان سرمایه‌گذاری به میلیون دلار، ۲۰۲۱



حوزه فعالیت	نام استارت‌آپ
خودروهای بدون سرنشین	Cruise Automation
خودروهای بدون سرنشین	Waymo
خودروهای بدون سرنشین	Argo AI
رباتیک	Nuro
خودروهای بدون سرنشین	Pony.ai
متنوع	SambaNova
متنوع	DataRobot
متنوع	OpenAI
پزشکی	Olive
پزشکی	Zymergen