

هوش مصنوعی در جهان (۳) (جمهوری خلق چین)

کد موضوعی: ۳۳۰

شماره مسلسل: ۱۶۳۸۳

فروردین ماه ۱۳۹۸

گروه: مطالعات بنیادین حکومتی

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۱.....	مقدمه
۴.....	هوش مصنوعی؛ تعاریف و زمینه‌ها
۷.....	عوامل مؤثر بر توسعه هوش مصنوعی
۱۰.....	وضعیت هوش مصنوعی در منطقه آسیا پاسیفیک
۱۴.....	زمینه‌ها و اهداف گسترش هوش مصنوعی در چین
۳۱.....	هوش‌پژوهان چین
۳۵.....	شرکت‌های مهم هوش مصنوعی چین
۴۱.....	پژوهش‌های مهم صورت گرفته درباره هوش مصنوعی
۴۷.....	نتیجه‌گیری



هوش مصنوعی در چین

چکیده

اگرچه ایالات متحده آمریکا رهبری اقدامات تحقیق و توسعه پیشرفته هوش مصنوعی را در اختیار دارد، اما چین نیز به سرعت به دنبال گسترش جایگاه خود در این حوزه است، به نحوی که در حوزه تحقیق هوش مصنوعی، در ثبت اختراعات مربوط به حوزه هوش مصنوعی و ارائه مقالات درباره یادگیری عمیق، در سال ۲۰۱۴ از آمریکا پیشی گرفته است. چین به دنبال سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی است و از آن به عنوان «موتور انقلاب صنعتی بعدی» یاد کرده و به دنبال کاهش شکافها در پیشرفت‌های تحقیقاتی اساسی و اولیه و نیز توسعه محصولات پیشرفته است. این کشور همچنین قصد دارد طی یک استراتژی سه مرحله‌ای (مرحله نخست تا ۲۰۲۰، مرحله دوم تا ۲۰۲۵ و مرحله سوم تا ۲۰۳۰) رهبر جهان در زمینه هوش مصنوعی شود که این هدف دقیقاً در راستای تلاش‌های پکن برای ایجاد نوآوری در حوزه اقتصاد، مدرن‌سازی ارتش و نفوذ در سطح جهانی است.

پیش‌بینی می‌شود که در زمینه توسعه فناوری‌های جدید، موازنه قدرت به سمت شرق تغییر کند. جمهوری خلق چین به یکباره خود را تبدیل به یک رقیب جدی در زمینه توسعه فناوری‌های کلیدی آینده به ویژه در حوزه هوش مصنوعی کرده به نحوی که فعالیت‌های گسترده، وسیع و جاه‌طلبانه اش توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است.

بنابراین هدف از انجام این پژوهش شناخت جایگاه هوش مصنوعی در سیاستگذاری‌های صورت گرفته در جمهوری خلق چین است. به همین منظور شناخت هوش مصنوعی، ابعاد و ویژگی‌های آن، فرصت‌ها و چالش‌های برخاسته از آن، زمینه‌های گسترش هوش مصنوعی، نحوه سیاستگذاری در زمینه هوش مصنوعی، شرکت‌های فعال در زمینه هوش مصنوعی، هوش‌پژوهان چین و آثار علمی مهم منتشر شده درباره هوش مصنوعی در چین از جمله مواردی است که در این گزارش به آنها پرداخته شده است.

مقدمه

هوش مصنوعی^۱ فناوری و شاخه‌ای در علوم کامپیوتر است که به مطالعه و توسعه نرم‌افزار و دستگاه‌های هوشمند می‌پردازد. محققان برجسته هوش مصنوعی، این رشته را با عبارت «مطالعه و طراحی عناصر

هوشمند» توصیف می‌کنند که در آن یک عنصر یا عامل هوشمند سیستمی است که محیط را درک کرده و اقداماتی را برای حداکثر کردن احتمال موفقیت خود انجام می‌دهد. شاید بتوان «کانت» را مسبب شکل‌گیری هوش مصنوعی دانست زیرا با فروکاستن انسان به عقل – عقل کانتی همانند یک نرم افزار رایانه‌ای عمل می‌کند – و تبیین کامل عقل و قوه فاعله، انسان را به مثابه دستگاهی معرفی کرد که عقل، فاعله و عملکرد آن یک برنامه از پیش تعیین شده‌اند که انسان در چارچوب آنها عمل می‌کند و انسان را گریزی به ماوراء عقل نیست^۱. اما «جان مک‌کارتی»، عبارت هوش مصنوعی را در سال ۱۹۵۵ به عنوان «علم و مهندسی ساخت دستگاه‌های هوشمند» تعریف کرده است.

شروع توسعه این تکنولوژی در واقع به خیلی قبل‌تر برمی‌گردد؛ یعنی زمانی در دهه ۵۰ میلادی که «دانشگاه دارتموث»^۲ در ایالات متحده یک پروژه تحقیقات تابستانی را به هوش مصنوعی اختصاص داد. ریشه‌های هوش مصنوعی را حتی می‌توان در عمق بیشتری از تاریخ و در فعالیت‌های «آلن نیوئل»^۳، «هربرت ای. سیمون»^۴ و «آلن تورینگ»^۵ جست‌وجو کرد. آزمون مشهور تورینگ در سال ۱۹۵۰ توسط او در مقاله‌ای مطرح شد. این مقاله یکی از اولین اسنادی است که در آن به وجود آمدن ماشین‌های هوشمند پیش‌بینی شده است.

با این حال مقوله هوش مصنوعی تا پیش از معرفی شدن سوپر کامپیوتر «دیپ بلو»^۶ توسط کمپانی آی.بی.ام (IBM) هنوز توجه جهانیان را به خود جلب نکرده بود. این سوپر کامپیوتر اولین ماشینی بود که توانست قهرمان شطرنج جهان «گری کاسپارف»^۸ را در مسابقه‌ای که در سال ۱۹۹۶ میلادی برگزار شد، شکست دهد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای سال‌های متمادی است که در کامپیوترهای بزرگ استفاده می‌شوند، ولی حضور آنها در حوزه لوازم الکترونیک مصرفی به سال‌های اخیر برمی‌گردد.^۹ اگرچه ایالات متحده آمریکا رهبری تحقیق و توسعه پیشرفته هوش مصنوعی را در اختیار دارد، اما چین به سرعت به دنبال گسترش جایگاه خود در این حوزه است؛ به نحوی که در حوزه تحقیق در زمینه هوش مصنوعی، در ثبت اختراع مربوط به حوزه هوش مصنوعی و ارائه مقالات درباره یادگیری عمیق، در سال ۲۰۱۴ از آمریکا پیشی گرفته است. چین به دنبال سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی است و از آن به عنوان «موتور انقلاب صنعتی بعدی» یاد کرده و به دنبال کاهش شکاف‌ها در پیشرفت‌های تحقیقاتی اساسی و اولیه و توسعه محصولات پیشرفته است.

2. Dartmouth College

3. Allen Newell

4. Herbert A. Simon

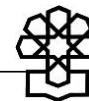
5. Alan Turing

6. <https://www.britannica.com/biography/Allen-Newell>

7. Deep Blue

8. Garry Kasparov

9. <https://faradeed.ir/fa/news/60585/>



در ماه ژوئیه ۲۰۱۷، شورای دولتی جمهوری خلق چین، طرح توسعه نسل بعدی هوش مصنوعی را که یک استراتژی جامع و همه‌جانبه برای پیشبرد توسعه هوش مصنوعی در سه مرحله بود ارائه کرد:

- مرحله نخست: رسیدن به غرب تا سال ۲۰۲۰
 - مرحله دوم: فراتر رفتن از غرب تا سال ۲۰۲۵
 - مرحله سوم: تبدیل شدن به رهبری جهان و مرکز جهانی نوآوری تا ۲۰۳۰
- برنامه پنج ساله کنونی چین (۲۰۲۰-۲۰۱۶) نیز نشان دهنده این است که هوش مصنوعی جایگاه بسیار ویژه‌ای در اولویت‌بندی سیاستگذاری این کشور دارد. در همین راستا شورای دولتی که نقش اساسی در تدوین و اجرای سیاستگذاری چین دارد، چندین دستورالعمل سیاستگذارانه درباره فناوری‌های مربوط به هوش مصنوعی صادر کرده است. به علاوه پنج نهاد مرتبط با گسترش و توسعه هوش مصنوعی ذیل این شورا تشکیل شده اند که همگی نشانه‌ای از تلاش حکومت چین برای اجرایی کردن این اهداف استراتژیک و بلندپروازانه است.

در طول دهه اخیر و به صورت مشخص در پنج سال گذشته، غول‌های پلت فرم دیجیتال چینی - «بایدو»، «علی‌بابا» و «تسننت»^۱ نه تنها در گردآوری داده‌ها و تفسیر و جمع‌آوری، بلکه در تفسیر و توسعه الگوریتم هم به پیشرفت‌هایی نایل آمده‌اند. با توجه به پیشرفت سریع علمی در توسعه هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، کاربرد فناوری هوش مصنوعی اخیراً در میان خدمات دیجیتال رایج‌تر و متداول‌تر شده است. با توجه به اینکه رهبران چین، سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی را تسریع کرده‌اند، سرمایه‌گذاری در تکنولوژی هوش مصنوعی هم به سرعت در حال افزایش است.^۲ بنابراین حکومت چین به عنوان پشتیبان و تسریع‌کننده فرایند توسعه هوش مصنوعی در کشور عمل کرده و به دنبال تبدیل شدن به قدرت برتر این حوزه در عرصه جهانی است. به همین منظور شناخت ابعاد این تحول در سیاستگذاری چین ضروری است و برای نیل به این هدف مطالب ارائه شده در این نوشتار به سه مبحث عمده تقسیم می‌شود. در مبحث نخست مقوله هوش مصنوعی، تعاریف، ویژگی‌ها، انواع، ابعاد و فرصت‌ها و چالش‌های برخاسته از آن بررسی می‌شود. در مبحث دوم ضمن مروری بر موقعیت و جایگاه هوش مصنوعی در منطقه آسیا پاسیفیک، زمینه‌های گسترش هوش مصنوعی در چین، نحوه سیاستگذاری و شرکت‌های فعال چینی در زمینه هوش مصنوعی به بحث گذاشته می‌شود. در مبحث سوم هم در مورد مهم‌ترین پژوهشگران و پژوهش‌های انجام شده و هم درباره هوش مصنوعی چین مطالبی ارائه می‌شود.

1.BAT

2. Jin et.al , 2018: 3

هوش مصنوعی؛ تعاریف و زمینه‌ها

در حال حاضر هوش مصنوعی یک مفهوم عمومی بوده و هنوز تعریف جهانی و فراگیری برای آن وجود ندارد. رویکرد سنتی توسعه هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه چگونگی هوش انسانی و تولید ماشین‌هایی که تفکر و رفتار انسان را تقلید کنند. «جان مک‌کارتی» هم بر این باور بود که ضرورتی ندارد ماشین‌های هوش مصنوعی با تفکری شبیه یک انسان، هوشمندی خاصی را برای خود به دست آورند. از نظر این اندیشمند هوش مصنوعی باید به گونه‌ای طراحی شود که مشکلاتی را حل کند که توسط مغز انسان نیز قابل حل باشند.^۱

بنابراین طبق دیدگاه و برآورد «سازمان توسعه و همکاری اقتصادی»^۲ و «کنفرانس توسعه و تجارت ملل متحد»^۳ یک تعریف عام پذیرفته شده از هوش مصنوعی وجود ندارد. هوش مصنوعی به عنوان توانایی ماشین‌ها و سیستم‌ها برای کسب و کاربرد دانش و در نتیجه انجام رفتار هوشمند تعریف می‌شود. هوش مصنوعی شامل مجموعه متنوعی از اقدام‌های شناختی (مثل حس‌گرایی، پردازش زبان‌های شفاهی، استدلال، یادگیری، تصمیم‌گیری) و توانایی حرکت و دستکاری موضوع‌ها و اشیاء بر اساس آن می‌شود. هوش مصنوعی یک نرم‌افزار و به طور کلی یک الگوریتم است، در حالی که عملکرد آن (به عنوان مثال صحبت کردن یا انجام بازی) نیازمند منعکس شدن توسط محتوای فیزیکی مانند ربات‌ها است. به این معنا، هوش مصنوعی مانند مغز انسان است. تا به امروز، توسعه هوش مصنوعی عمدتاً بر انتخاب حوزه‌های خاصی متمرکز شده است.

یادگیری ماشینی تا اندازه‌ای پیشرفت داشته که نه تنها به پارادایم اصلی فناوری هوش مصنوعی تبدیل شده است بلکه حتی برخی آن را با کل هوش مصنوعی معادل می‌دانند. به طور کلی، هوش مصنوعی که امروز می‌شناسیم بر اساس الگوریتم‌های مدرن پایه‌گذاری شده، با داده‌های تاریخی پشتیبانی می‌شوند و آن دسته از برنامه‌ها یا سیستم‌های مصنوعی را شکل می‌دهند که قادر به ادراک، شناسایی تصمیم‌گیری و اجرا مانند انسان باشند.^۴

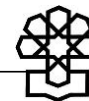
هوش مصنوعی می‌تواند ظرفیت انسانی را با پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، بسیار سریع‌تر از انسان تقویت کند. به عنوان مثال در مراقبت‌های پزشکی، هوش مصنوعی ممکن است به تجزیه و تحلیل داده‌های افراد زیاد و شناسایی الگوهای تشخیص بیماری کمک کند. در بخش حقوقی نیز هوش مصنوعی می‌تواند برای یادگیری اطلاعات مرتبط با پرونده‌های حقوقی و دادگاهی و احراز هویت کمک کند. در صنعت خودرو، ربات‌های هوشمند مصنوعی برای خط مونتاژ مورد استفاده قرار

1. China AI Development Report, 2018 :9

2. OECD

3. UNCTAD

4. China AI Development Report, 2018 :9



می گیرند. علاوه بر این، هوش مصنوعی توانایی تغییر شیوه زندگی ما را دارد که مثال ساده آن خودروهای اتوماتیک و بدون راننده است.^۱

در کوتاه مدت، تأثیر هوش مصنوعی بر جامعه، سبب انگیزه پژوهش در بسیاری از زمینه‌ها، از اقتصاد و قانون گرفته تا موضوعات فنی مانند اعتبارسنجی، تأیید، امنیت و کنترل شده است. به بیان دیگر اگر لپ تاپ کسی هک شود، ممکن است مشکلات محدودی را ایجاد کند، در حالی که یک سیستم هوش مصنوعی که خواست افراد را انجام می‌دهد - اگر اتومبیل، هواپیما، دستگاه تنظیم ضربان قلب، سیستم خودکار تجارت یا شبکه برق را کنترل کند - بسیار مهم‌تر خواهد بود. یکی از چالش‌های کوتاه‌مدت این حوزه جلوگیری از ایجاد مسابقه تسلیحاتی مخرب در زمینه تهیه و کاربرد سلاح‌های خودکار است. در بلندمدت، این پرسش مهم مطرح می‌شود که اگر هوش مصنوعی پیشرفته محقق شده و در تمام وظایف شناختی بهتر از انسان عمل کند چه اتفاقی خواهد افتاد.^۲

در مجموع می‌توان گفت هوش مصنوعی می‌تواند بر روی صنایع و فعالیت‌های زیر اثر قابل توجه و عظیمی داشته باشد:

مراقبت‌های پزشکی و سلامت، خودرو، خدمات مالی، خرده‌فروشی و مصرف‌کنندگان، فناوری، ارتباطات و سرگرمی، تولید، انرژی، حمل و نقل و تدارکات.^۳

چنین سیستمی این توانمندی را دارد که به صورت خودکار بهینه شده و پیشرفت کند و این روند خود نوعی انفجار اطلاعاتی را صورت می‌بخشد و به سرعت از هوش انسانی فراتر می‌رود. با اختراع فناوری‌های انقلابی نوین، چنین ابرهوشی می‌تواند در ریشه‌کن کردن جنگ، بیماری و فقر به بشریت یاری رساند و از این رو ایجاد هوش مصنوعی پیشرفته ممکن است بزرگترین رویداد در تاریخ بشری باشد. انسان باید یاد بگیرد که اهداف هوش مصنوعی را پیش از آن که به یک ابرهوش بدل شود با خود هماهنگ سازد.^۴

هوش مصنوعی می‌تواند در زمینه‌های مختلف زندگی انسان مورد استفاده قرار گیرد از جمله:

- کاربرد هوش مصنوعی در زمینه مراقبت‌های بهداشتی

شرکت‌ها در حال به‌کارگیری و یادگیری ماشینی هستند تا تشخیص بهتر و سریع‌تری نسبت به انسان داشته باشند. یکی از بهترین فناوری‌های شناخته شده در زمینه مراقبت‌های بهداشتی، «آی بی ام واتسون» است. این فناوری زبان طبیعی را درک می‌کند و قادر به پاسخگویی به سؤال‌هایی است که پرسیده می‌شود. سیستم یاد شده داده‌های بیمار و دیگر پایگاه‌های داده قابل دسترسی را برای ایجاد یک فرضیه می‌کاود. دیگر کاربرد هوش مصنوعی پیرامون «چت بات» است؛ که یک برنامه کامپیوتری

1. ESCAP, 2018: 2

2. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018: 4-5.

3. ESCAP, 2018: 2

4. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018: 4.

برای پاسخگویی آنلاین به سؤال‌ها و یاری افراد، کمک به زمان‌بندی ملاقات‌های تکمیلی و یا کمک به بیماران از طریق روند صدور صورت حساب و سرانجام ارائه کمک‌های بهداشتی مجازی است.

– کاربرد هوش مصنوعی در عرصه کسب و کار

اتوماسیون خودکار رباتیک در کارهای تکراری که به طور معمول توسط انسان انجام می‌شود به کار برده می‌شود. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی در حال یکپارچگی با پلت‌فرم‌های تحلیلی و مدیریت ارتباط با مشتری هستند تا اطلاعاتی در زمینه خدمت‌رسانی بهتر به متقاضیان پیدا کنند. چت بات‌ها برای ارائه خدمات فوری به مشتریان در وب سایت‌ها گنجانده شده‌اند. خودکارسازی موقعیت‌های شغلی نیز تبدیل به موضوع بحث و گفت‌وگو میان دانشگاهیان و مشاوران هوش مصنوعی شده است.

– بهره‌برداری از هوش مصنوعی در آموزش و پرورش

هوش مصنوعی می‌تواند نمره‌دهی خودکار را انجام داده و زمان بیشتری را برای مدرسین فراهم کند. هوش مصنوعی می‌تواند دانش‌آموزان را ارزیابی کرده و با نیازهای آنها سازگار شود. همچنین به آنها کمک کند تا با شیوه خود، کار را پیش ببرند. مربیان هوش مصنوعی می‌توانند کمک‌های بیشتری را به دانش‌آموزان ارائه دهند، تا اطمینان حاصل شود که در مسیر می‌مانند. هوش مصنوعی می‌تواند مکان و چگونگی یادگیری دانش‌آموزان و حتی وضعیت تدریس معلمان را تغییر دهد.

– کاربرد هوش مصنوعی در امور مالی

هوش مصنوعی به کار رفته در برنامه‌های مالی شخصی مانند «توربو تکس» و «مینت»، نقش قابل توجهی در حوزه مؤسسه‌های مالی دارند. این برنامه‌ها می‌توانند داده‌های شخصی را جمع‌آوری کرده و بر آن اساس مشاوره مالی ارائه دهند. دیگر برنامه‌ها مانند «آی. بی. ام. واتسون» در زمینه فرایند خرید و فروش منزل به کار بسته شده‌اند. امروزه نرم افزارها، بسیاری از معاملات را در وال استریت انجام می‌دهند.

– کاربرد هوش مصنوعی در حقوق

فرآیند کشف، و واری کردن اسناد، اغلب برای انسان‌ها طاقت فرسا و دشوار است. خودکار سازی این رویه، مایه استفاده بهتر از زمان و یک فرایند کارآمدتر است. همچنین شرکت‌های نوپا در حال ساخت دستیاران رایانه‌ای پرسش و پاسخ هستند که می‌توانند با بررسی کردن اطلاعات موجود در یک پایگاه داده، پرسش‌های برنامه‌ریزی شده‌ای را مطرح کنند.

– کاربرد هوش مصنوعی در عرصه‌های تولیدی

این بخش حوزه اصلی درگیر کردن ربات‌ها در فرایند گردش کار است. ربات‌های صنعتی در ابتدا برای انجام وظایف مشخص به کار گرفته شدند و در ابتدا از کارگران انسانی جدا بودند اما با پیشرفت تکنولوژی این حالت تغییر کرد.^۱



عوامل مؤثر بر توسعه هوش مصنوعی

چندین عامل کلیدی برای تسریع در روند تکامل هوش مصنوعی در سال‌های اخیر ترکیب شده‌اند. به استثنای سرمایه‌گذاری در مقیاس بزرگ، عوامل زیر منجر به توسعه هوش مصنوعی شده است:

۱. داده‌های بزرگ^۱: وجود داده‌های بزرگ برای فعال کردن دستگاه‌های هوش مصنوعی برای یادگیری ضروری است. فراوانی داده‌ها در زمینه‌هایی مانند تشخیص مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی و ترجیحات خرید آنلاین انگیزه و نیروی لازم را برای تست پتانسیل هوش مصنوعی ارائه می‌دهند. شرکت‌هایی نظیر «آمازون»، «گوگل»، «فیس بوک»، «بایدو» و «علی‌بابا» همه اطلاعاتی را به دست می‌آورند که سیستم‌های هوش مصنوعی خود را قادر می‌سازد تا مشتریان خود را بهتر درک کنند و خدمات سفارشی مانند تبلیغات ارائه دهند.

۲. ظرفیت محاسباتی بالا و قوی: به طور سنتی، واحدهای پردازش مرکزی^۲ تاکنون برای تفسیر و اجرای دستورات در سرورها، رایانه‌ها، تبلت‌ها و تلفن‌های همراه استاندارد بودند ولی اکنون توسعه یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق توسط واحدهای پردازش گرافیکی^۳ تقویت شده است به گونه‌ای که توانایی انجام بسیاری از محاسبات را به طور همزمان یا موازی دارد و به فرایندهای آموزشی سرعت بخشیده است.

۳. الگوریتم پیشرفته و نرم‌افزار: الگوریتم‌های پیچیده‌تر مانند یادگیری عمیق و شناسایی الگوی سلسله‌مراتبی آن به عنوان یک نیروی اصلی و عمده‌ای است که پیشران پذیرش هوش مصنوعی است. نرم‌افزارهایی مانند «RStudio6» و «Sentient7» فرصتی بی‌سابقه برای شرکت‌ها و افراد برای توسعه برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی فراهم می‌کنند^۴.

هوش مصنوعی پس از ایجاد و شکل‌گیری سبب ظهور صنایع نوپدید می‌شود که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

تسریع به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی؛ ارتقاء یکپارچگی فناوری‌ها و ابداع الگوهای نوین کسب و کار، ارتقاء نوآوری محصولات هوشمند در بخش‌های کلیدی و ترویج فعالانه اشکال جدیدی از هوش مصنوعی، طراحی زنجیره‌های تولید ارزش پیشرفته در حوزه صنعت و ایجاد خوشه‌های صنعتی هوش مصنوعی رقابت‌پذیر به شیوه بین‌المللی.

سخت‌افزار و نرم‌افزار هوشمند؛ توسعه هوش مصنوعی برای سیستم عامل‌ها، پایگاه‌های داده، میان‌افزار، ابزارهای توسعه و دیگر نرم‌افزارهای پایه‌ای مهم، پیشرفت پردازنده‌های گرافیکی و دیگر

1. Big Data

2. CPUs

3. GPUs

4. ESCAP, 2018: 3

سخت‌افزارهای اصلی، پژوهش در زمینه تشخیص تصویر، تشخیص گفتار، ترجمه ماشینی، تعامل هوشمند، پردازش دانش، سیستم‌های مدیریت تصمیم، تقویت کاربردهای هوش مصنوعی برپایه صنایع نرم‌افزاری و سخت‌افزاری.

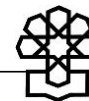
ربات‌های هوشمند؛ دست‌یافتن به اجزای اصلی ربات‌های هوشمند، حسگرهای ویژه، بهبود استانداردهای رابط سخت‌افزاری، استانداردهای پروتکل رابط نرم‌افزار و استانداردهای ایمنی ربات هوشمند، توسعه ربات‌های هوشمند صنعتی و ربات‌های هوشمند خدماتی. در این بخش هدف، دستیابی به کاربرد وسیع این ربات‌ها و سرانجام ورود به بازارهای بین‌المللی است. توسعه و ارتقاء ربات‌های فضایی، ربات‌های دریایی، ربات‌های قطبی و دیگر ربات‌های هوشمند ویژه، ایجاد استانداردهای ایمنی و ویژگی‌های فیزیکی استاندارد برای این ربات‌های هوشمند.

وسایل نقلیه هوشمند؛ توسعه خودروهای خودران و سیستم‌های حمل‌ونقل ریلی، تکنولوژی خودران، اینترنت وسایل نقلیه، اینترنت و فن‌آوری‌های دیگر، توسعه سیستم ادراک حمل‌ونقل، ایجاد پلت‌فرم و سیستم خودران چینی و ظرفیت‌های مونتاژ محصول، توسعه وسایل پرنده تجاری و عمومی بدون سرنشین و همچنین قایق‌های بدون سرنشین. برپا کردن سیستم‌های خدماتی حرفه‌ای از جمله در زمینه ورزشی و سرانجام بهبود اقدامات مربوط به مدیریت ترافیک هوایی و آبی.

واقعیت مجازی و واقعیت افزوده؛ پیشرفت در مدلسازی نرم‌افزاری با عملکرد بالا، بهبود تعامل بین واقعیت و انسان‌ها و رایانه‌ها، یکپارچه‌سازی محیط با ابزارها و دیگر تکنولوژی‌های مهم؛ توسعه ابزارهای نمایش مجازی، ابزارهای نوری، فنون نمایش حجمی و سه بعدی، توسعه موتورهای و دیگر محصولات؛ ایجاد فناوری‌ها، محصولات، استانداردهای خدمات و سیستم‌های سنجش «واقعیت مجازی» و «واقعیت ارتقا یافته» با هدف یکپارچه‌سازی صنایع اصلی.

پایانه‌های هوشمند؛ تسریع در توسعه فناوری‌های پایه‌ای و محصولات نهایی در زمینه پایانه‌های هوشمند؛ توسعه نسل جدیدی از تلفن‌های هوشمند، پایانه‌های خودران و دیگر محصولات و تجهیزات هوشمند قابل تحرک با هدف توسعه ساعت‌های هوشمند، هدفون‌های هوشمند، عینک‌های هوشمند و ...

اینترنت اشیا؛ توسعه نسل جدیدی از اینترنت اشیا با هدف پشتیبانی از چیپ‌ها و حسگرهای بسیار حساس و هوشمند؛ دست‌یافتن به فناوری شناسایی فرکانس رادیویی، ارتباطات ماشینی برد کوتاه و دیگر فناوری‌های پراهمیت مانند اینترنت و پردازنده کم‌قدرت و ابزارهای پراهمیت.^۱



انواع هوش مصنوعی

هوش مصنوعی توانایی یک سیستم برای انجام وظایفی است که به طور معمول به هوش انسانی نیاز دارد. این مفهوم اغلب به سیستم‌هایی که قابلیت مرتبط با هوش را دارند مربوط می‌شود مانند یادگیری، برنامه‌ریزی و توانایی تعمیم دادن. عموماً یک تمایز بین هوش مصنوعی عام^۱ و هوش مصنوعی محدود^۲ وجود دارد. هوش مصنوعی محدود قادر است که یک وظیفه خاص را انجام دهد مثل ترجمه بین زبان‌های مختلف. اما هوش مصنوعی عام همان قدرت‌های شناختی مشابه ذهن انسان را داراست و قادر خواهد بود وظایف مختلف را انجام دهد.

یادگیری ماشینی باعث می‌شود که سیستم‌ها بدون برنامه، یادگیری را انجام دهند. بر اساس الگوریتم‌ها و مجموعه داده‌های بزرگ برای آموزش، سیستم‌ها یاد می‌گیرند الگوهایی را شناسایی کنند که قبلاً تعریف نشده‌اند. بنابراین دانش به دست آمده می‌تواند برای داده‌های جدید نیز مورد استفاده و کاربرد قرار گیرد.^۳

در مجموع می‌توان هوش مصنوعی را به روش‌های مختلف دسته‌بندی کرد. نخست می‌توان سیستم‌های هوش مصنوعی را به دو دسته هوش مصنوعی ضعیف و قوی طبقه‌بندی کرد. هوش مصنوعی ضعیف که با عنوان هوش مصنوعی محدود شناخته می‌شود، یک سیستم طراحی و آماده شده برای انجام یک کار خاص و مشخص است. دستیارهای مجازی شخصی مانند «سیری اپل» گونه‌ای از هوش مصنوعی ضعیف هستند. با این حال هوش مصنوعی قوی، یک سیستم هوش مصنوعی با توانایی‌های شناختی عمومی انسانی بوده که وقتی با یک کار ناآشنا رو به رو می‌شود، برای یافتن راه‌حل، به اندازه کافی هوشمند است. آزمون تورینگ که از سوی یک ریاضیدان به نام «آلن تورینگ» در سال ۱۹۵۰ توسعه یافته است، روشی است که تعیین می‌کند آیا یک کامپیوتر واقعاً می‌تواند همچون یک انسان فکر کند یا خیر. البته این آزمون یک روش پرمناقشه است.^۴

«آرنت هینتز»، هوش مصنوعی را به چهار دسته تقسیم می‌کند:

نخست؛ ماشین‌های واکنشی

نمونه این ماشین‌ها، برنامه شطرنج «آی. بی. ام» است که گری کاسپاروف را در دهه ۱۹۹۰ شکست داد. این برنامه می‌تواند مهره‌ها را در صفحه شطرنج شناسایی کرده و پیش‌بینی‌هایی انجام دهد. با وجود این، برنامه یاد شده حافظه نداشته و نمی‌تواند تجربه‌های گذشته را در آینده استفاده کند. این برنامه حرکات‌های خود و رقیبش را واکاوی کرده و راهبرد خود را انتخاب می‌کند. برنامه که با نام «دیپ بلو»

1. General Artificial Intelligence

2. Narrow Artificial Intelligence

3. Fischer, 2019: 2

4. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018: 3

شناخته می‌شود به همراه برنامه «آلفا گو»^۱ گوگل برای اهداف محدودی طراحی شده‌اند و به راحتی نمی‌توانند در موقعیت‌های دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

دوم؛ حافظه محدود

این سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند از تجربیات گذشته برای تصمیم‌های آینده استفاده کنند. برخی از عملکردهای تصمیم‌گیری در وسایل نقلیه هوشمند بر این اساس طراحی شده‌اند و مشاهدات پیشین را برای اقدامات آینده نه چندان دور مورد استفاده قرار می‌دهند. برای نمونه می‌توان به مشاهده اتومبیلی که بین خطوط حرکت کرده است اشاره کرد که البته این مشاهدات به طور دائمی ذخیره نمی‌شوند.

سوم؛ نظریه ذهن

این یک اصطلاح روانشناسی است و عبارت است از توانایی نمود دادن وضعیت‌های ذهنی مانند مقاصد، خواسته‌ها و باورها به خود و دیگران، و ادراک این نکته که دیگران باورها، خواسته‌ها و نیت‌هایی دارند که بر تصمیم‌های آنها تأثیر می‌گذارد. این نوع هوش مصنوعی هنوز وجود ندارد.

چهارم؛ خودآگاهی

در این رسته، سیستم‌های هوش مصنوعی دارای احساس مختص خود و آگاهی هستند. ماشین‌های خودآگاه، وضعیت فعلی خود را درک می‌کنند و می‌توانند از اطلاعات برای پی بردن به آنچه دیگران حس می‌کنند استفاده کنند. این نوع از هوش مصنوعی هنوز وجود ندارد.^۲

وضعیت هوش مصنوعی در منطقه آسیا پاسیفیک

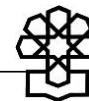
داده‌ها درخصوص سطح سرمایه‌گذاری در زمینه هوش مصنوعی در منطقه محدود است. مطابق با آمار مکنزی (McKinsey) شرکت‌ها بین ۲۰ تا ۳۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۶ در این حوزه در جهان سرمایه‌گذاری کرده‌اند. غول‌های فناوری مانند علی‌بابا، آمازون، بایدو، فیس بوک و گوگل تا امروز بیش از سه چهارم کل سرمایه‌گذاری را در حوزه هوش مصنوعی انجام داده‌اند.^۳

مطابق پیش‌بینی تراکتیکا (Tractica)، در کل و در سطح جهانی، درآمد حاصل از کاربرد مستقیم و غیر مستقیم نرم‌افزارهای هوش مصنوعی از ۱/۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۶ به نزدیک ۶۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید. برآوردها نشان می‌دهند که کل سرمایه‌گذاری چین در حوزه هوش مصنوعی به ۲/۶ میلیارد دلار رسیده است. شورای دولتی چین اخیراً دستورالعمل‌های توسعه هوش مصنوعی را صادر کرده است که هدف آن تبدیل چین به مرکز نوآوری جهانی در زمینه هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ است.

1. AlphaGO

2. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018: 13

3. ESCAP, 2018: 3



اتحادیه نوآوری صنعت هوش مصنوعی چین^۱ در سال ۲۰۱۷ راهاندازی شد. این اتحادیه هدف خود را در ایجاد و راهاندازی ۵۰ محصول فعال شده توسط هوش مصنوعی و ۴۰ شرکت، راهاندازی ۲۰ پروژه پایلوت و راهاندازی پلتفرم تکنولوژی در سه سال آینده قرار داده است. سنگاپور اخیراً برنامه‌هایی را برای سرمایه‌گذاری بالغ بر ۱۰۰ میلیون دلار در حوزه هوش مصنوعی طی پنج سال آینده اعلام کرده است. در جمهوری کره نیز «اس.کی تلکام» (SK Telecom) در اوایل سال ۲۰۱۷ اعلام کرد که ۴/۲ میلیارد دلار در حوزه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری خواهد کرد. چین و هند از نظر تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی از جمله ۱۰ کشور برتر جهان هستند.^۲

تحلیلگران متعددی شرکت‌های زیر را درخصوص سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی در سطح جهانی معرفی و لیست کرده‌اند: آمازون، بایدو، فیس بوک، گوگل، ای بی ام، مایکروسافت، تسلا موتورز^۳ و ان‌ویدیا^۴. در این میان تنها شرکت از حوزه اقیانوس آرام بایدو است. بایدو از سال ۲۰۱۵، حدود سه میلیارد دلار در حوزه تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کرده است.

با این حال، چشم‌انداز این حوزه ممکن است با توسعه هوش مصنوعی در منطقه به خصوص در چین تغییر کند. به غیر از شرکت بایدو، دو شرکت چینی علی‌بابا و تنسنت نیز به شدت در حوزه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند. علی‌بابا قصد دارد بیش از ۱۵ میلیارد دلار در آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری کند و ۱۰۰ دانشمند متخصص فناوری ارتباطات را از آمریکا و چین طی سه سال از ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۰ استخدام کند. جدای از دلایل مالی، عوامل متعددی سبب خواهد شد که این شرکت‌ها نقش مهمی را در آینده منطقه ایفا کنند. نخست، آنها هوش مصنوعی را به عنوان سرمایه‌گذاری درازمدت قلمداد می‌کنند. دوم، استراتژی آنها برای سرمایه‌گذاری دسترسی به آخرین فناوری‌ها و استعدادهای برتر را فراهم می‌کند. به عنوان مثال آنها همه دفاتر خود را در «سیلیکون ولی» اداره می‌کنند. سوم، همه آنها به مقدار زیادی از داده‌ها دسترسی دارند، همان‌طور که قبلاً ذکر شده، داده‌های بزرگ برای هوش مصنوعی خیلی ضروری است.^۵

داده‌های آماری مشخصی در مورد اینکه کدام بخش‌ها در کاربرد هوش مصنوعی در منطقه بیشترین فعالیت را داشته‌اند وجود ندارد. با این همه، تحلیل انواع شرکت‌های هوش مصنوعی در چین، هند، ژاپن و جمهوری کره به این نتیجه منجر می‌شود که هوش مصنوعی در بخش‌های زیر مورد استفاده واقع شده است: خرده فروشی و مصرف‌کنندگان، تکنولوژی، ارتباطات و سرگرمی، خدمات مالی، انبارداری و تدارکات.^۶

-
1. China Artificial Intelligence Industry Innovation Alliance
 2. ESCAP, 2018: 4
 3. Tesla Motors
 4. Nvidia
 5. ESCAP, 2018: 4
 6. ESCAP, 2018: 5

فرصت‌های ناشی از پیدایش هوش مصنوعی برای کشورهای در حال توسعه

۱. تقویت رقابت ملی

اخیراً رئیس جمهور روسیه طی سخنانی گفت: «آینده با هوش مصنوعی است، نه تنها برای روسیه بلکه برای همه بشریت. فرصت‌های زیاد و بزرگی وجود دارد، البته تهدیدهایی هم وجود دارد که امروزه به سختی قابل پیش‌بینی هستند. با این همه هرکس که در این فضا رهبری را داشته باشد، رهبر جهان خواهد شد.»

از منظر اقتصادی در اوایل دهه ۱۹۹۰، مایکل‌ای پرت^۱ استاد دانشگاه هاروارد، اشاره داشت مبنی بر اینکه «رقابت‌پذیری یک ملت وابسته به توانایی (ظرفیت) صنعت آن در نوآوری و ارتقاء است. این نکته به خوبی توسط داده‌های موجود تأیید می‌شود. رقابت ملی به‌شدت با ظرفیت و توانایی نوآوری ملی مرتبط است. هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری پیشرو، به سرعت می‌تواند سرعت نوآوری را افزایش دهد، بهره‌وری یک کشور را افزایش داده و رقابت ملی را تقویت کند.

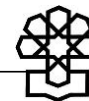
۲. حمایت از تحقق اهداف توسعه پایدار

در اصل می‌توان از هوش مصنوعی در تمام بخش‌ها و صنایع اسفاده کرد. بنابراین هوش مصنوعی می‌تواند به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند. عناوین مربوط به چندین حوزه که مخصوصاً با کشورهای در حال توسعه مرتبط هستند در زیر آمده است:

۲-۱. مراقبت بهداشتی و سلامت: کشورهای در حال توسعه در حوزه پزشکی، متخصصین و کارکنان حرفه‌ای کمی دارند اما هوش مصنوعی این قابلیت و ظرفیت را دارد که این شکاف را پر کند. مثلاً در مورد ویروس ابولا، هوش مصنوعی امکان شناسایی نمونه‌هایی را فراهم می‌کند که حامل ویروس هستند. اخیراً هوش مصنوعی در حوزه تحلیل و شناسایی و تشخیص تصاویر پزشکی را فراهم کرده که مکمل و حتی جایگزین متخصصین بسیار تحصیل کرده و آموزش دیده می‌شود.

۲-۲. آموزش: کیفیت آموزش و آموزش کیفی یکی از چالش‌های کلیدی برای بیشتر کشورهای در حال توسعه است. یکی از مطالعات یونسکو نشان می‌دهد که ۲۷/۳ میلیون نفر معلم ابتدایی باید در سراسر جهان استخدام شوند و بسیاری از کشورها با کمبود معلم آموزش دیده مواجه هستند. در حالی که در حال حاضر از هوش مصنوعی در حوزه آموزش بسیار کم استفاده می‌شود اما هوش مصنوعی به صورت بالقوه می‌تواند در حوزه آموزشی نیز مورد استفاده قرار گرفته و کیفیت آموزش را بالا ببرد. به عنوان نمونه در حوزه آموزش هوشمند و ارزیابی خودکار مطالب و مقالات علمی می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش کمک کند.

1. Michael E. Porter



۲-۳. **انرژی:** انرژی سنگ بنای توسعه پایدار در منطقه است. در مواجهه با افزایش تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر، کشورهای منطقه ممکن است از هوش مصنوعی در بهینه سازی سیستم انرژی ترکیبی بهره‌مند شوند.^۱

۲-۴. **کار مناسب:** اتوماسیون مبتنی بر هوش مصنوعی، ممکن است جایگزین برخی از کارها و شغل‌های تکراری بشود و انواع جدیدی از شغل‌های مرتبط با هوش مصنوعی ایجاد کند. با این حال هوش مصنوعی ممکن است بر میزان اشتغال تأثیر منفی نیز داشته باشد.

۲-۵. **صنعت، نوآوری و تولید:** همان‌طور که گفته شد چون هوش مصنوعی ماهیتاً در حوزه تکنولوژی پیشرو است، استفاده از هوش مصنوعی روش‌های مبدعانه و جدیدی را برای تولید و تقویت و افزایش بهره‌وری فراهم می‌کند.

۲-۶. **کشاورزی:** یکی دیگر از حوزه‌هایی که هوش مصنوعی می‌تواند برای کشورهای در حال توسعه دستاوردهایی به همراه داشته باشد و پتانسیل بالایی نیز دارد افزایش بهره‌وری کشاورزی است. به عنوان مثال، پیشرفت‌های اخیر در تشخیص و شناسایی تصاویر، محققان را قادر به اسکن بیش از ۵۰ هزار عکس از برنامه‌ها می‌کند که به شناسایی و تشخیص انواع آفات محصولات کشاورزی با استفاده از گوشی‌های هوشمند با میزان موفقیت بیش از ۹۹ درصد کمک می‌کند.

۳. ایجاد تحول در زمینه ارائه خدمات عمومی

هوش مصنوعی می‌تواند به کمک کارمندان دولتی آمده و به شیوه‌های گوناگون خدمات رسانی عمومی را افزایش دهد. به عنوان مثال، در سنگاپور دولت اخیراً یک سازمان جدید با عنوان Gov. Tech را برای ایجاد یک محیط مناسب برای فناوری‌های نوین در ارائه خدمات عمومی به کار گرفته است. هدف این سازمان تقویت دولت الکترونیک در این کشور است و تجارب حاصل از این طرح‌ها درس‌های مهمی برای سایر دولت‌ها خواهد بود.^۲

۴. تقویت همگرایی نظامی - مدنی

نظریه اساسی نسل بعد هوش مصنوعی و تکنولوژی تحقیق و توسعه به دنبال مشارکت و همگرایی بخش‌های مدنی و نظامی است. ایجاد مکانیسم‌های ارتباطات و هماهنگی‌های منظم مانند آموزش عالی و نهادهای تحقیقاتی، شرکت‌ها و نهادهای نظامی از دیگر اهداف این بخش است.

1. ESCAP, 2018: 6

2. ESCAP, 2018: 7

۵. ایجاد یک سیستم زیرساختی کارا و امن هوش مصنوعی

به‌روز رسانی و تقویت زیرساخت‌های شبکه‌ای، هماهنگی و استفاده از زیرساخت‌های داده‌های بزرگ، ایجاد زیرساخت‌های پردازش کافی و اینترنت کارا از جمله اهداف این بخش به شمار می‌رود.^۱

زمینه‌ها و اهداف گسترش هوش مصنوعی در چین

در حالی که ایالات متحده رهبری تحقیق و توسعه پیشرفته هوش مصنوعی را در اختیار دارد، چین به سرعت به دنبال گسترش جایگاه خود در این حوزه است به نحوی که این کشور در حوزه تحقیق در زمینه هوش مصنوعی در ثبت اختراع مربوط به حوزه هوش مصنوعی و مقالات درباره یادگیری عمیق، در سال ۲۰۱۴ از آمریکا پیشی گرفته است. چین به دنبال سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی است و می‌خواهد از آن به عنوان «موتور انقلاب صنعتی بعدی»^۲ استفاده کند و شکاف‌های موجود در زمینه پیشرفت‌های تحقیقاتی اساسی و اولیه و توسعه روند تولید محصولات را کاهش دهد. به عنوان یک نیروگاه زیرساختی، چین همچنین در زمینه هوش مصنوعی شرط‌بندی کرده است تا با افزایش هزینه‌های نیروی کار و کاهش رشد اقتصادی مقابله کرده و به ارتقاء تکنولوژی در همه بخش‌های اقتصادی کمک کند.^۳

در حال حاضر چین و ایالات متحده رهبران جهانی در عرصه توسعه هوش مصنوعی هستند. تنها در سال ۲۰۱۵، این دو کشور حدود ۱۰ هزار مقاله را در مورد هوش مصنوعی در مجلات علمی منتشر کردند، در حالی که انگلستان، هند، آلمان و ژاپن سرجمع فقط حدود نیمی از این تعداد مقالات پژوهشی علمی را تولید کرده بودند.^۴

در همین حال ثبت اختراع‌های چین در زمینه هوش مصنوعی بیشتر از ایالات متحده و ژاپن است؛ شرکت برق دولتی چین عملکردی فوق العاده در این حوزه داشته و ایالات متحده و ژاپن بعد از این کشور که بزرگترین مالک ثبت اختراعات هوش مصنوعی است، قرار گرفته‌اند. این سه کشور در مجموع ۷۴ درصد از مجموع اختراعات ثبت شده جهان را در زمینه هوش مصنوعی در اختیار دارند.

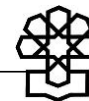
درخواست‌های ثبت اختراع در جهان عموماً در رسته‌هایی از جمله تشخیص صدا، تشخیص تصویر، رباتیک و یادگیری ماشینی متمرکز شده‌اند. در میان ۳۰ مؤسسه برتر چینی که در زمینه الگوها و پتنت‌های هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند، می‌توان مؤسسه‌های تحقیقاتی و دانشگاه‌ها را با شرکت‌ها مقایسه کرد زیرا هر دو تعداد پتنت‌های به تقریب برابری را (با اختلاف چهار درصد) ثبت کرده‌اند. ثبت اختراع‌های یاد شده بیشتر در زمینه سیستم‌های پردازش داده، انتقال اطلاعات دیجیتال و همچنین

1. Xinhua Net, 2018

2. The engine of the next industrial revolution

3. He, 2017: 2

4. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018:9



پتنت‌های مربوط به پردازش و تحلیل تصویر تمرکز دارند. مهندسی برق و قدرت نیز به زمینه مهم دیگری برای ثبت اختراع بدل شده است.^۱

در سال ۲۰۱۷، هوش مصنوعی در چین راه خود را در گزارش کاری نخست‌وزیر که برای اولین بار در نشست سالیانه ماه مارس در دو جلسه کنگره ملی خلق و کنفرانس مشورتی سیاسی خلق چین ارائه شد، باز کرد. «ون گنگ»^۲ وزیر علوم و فناوری چین، اعلام کرد که چین بزودی برنامه توسعه ملی خود را در حوزه هوش مصنوعی منتشر خواهد کرد.^۳

چین قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ رهبر جهان در زمینه هوش مصنوعی شود. این هدف با تلاش‌های بی‌چینگ برای ایجاد نوآوری در حوزه اقتصاد، مدرن‌سازی ارتش و نفوذ در سطح جهانی هم‌راستا است. درحالی که اکنون آمریکا برتری را در حوزه هوش مصنوعی در جهان دارد اما در آینده احتمالاً یک مسابقه فناوری جدید در این حوزه بین چین و آمریکا ایجاد خواهد شد.

پیش‌بینی می‌شود که در زمینه توسعه فناوری‌های جدید، موازنه قدرت به سمت شرق تغییر کند. جمهوری خلق چین به یکباره خود را تبدیل به یک رقیب جدی در توسعه فناوری‌های کلیدی آینده به ویژه در حوزه هوش مصنوعی می‌کند. فعالیت‌های گسترده، وسیع و جاه‌طلبانه چین توجه گسترده‌ای را به خود جلب می‌کند. این کشور به طور مداوم در حال گسترش موقعیت و جایگاه خود در این حوزه است. اگرچه هنوز ظرفیت کامل هوش مصنوعی مشخص نشده است اما از آن به عنوان «الکتریسیته جدید»^۴ یاد می‌شود و انتظار می‌رود که هوش مصنوعی قابلیت، کارایی و دقت خود را در بخش‌های مختلف و چندبعدی افزایش دهد و به تبع آن ثروت جامعه‌گانی^۵ و ضریب امنیت ملی را ارتقاء بخشد. در عین حال مباحث، مسائل و موضوع‌های جدید نیز مطرح می‌شوند مانند تحول بازارهای کار، کاهش کنترل انسان بر فرایندهای تصمیم‌گیری حیاتی و مهم تأثیر فزاینده‌ای دارد و منجر به تغییر توازن قدرت جهانی می‌شوند که همه اینها تأثیرهای قابل پیش‌بینی هوش مصنوعی است که تاکنون به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته‌اند.^۶

کشورهایی مانند کانادا، روسیه، امارات متحده عربی، هوش مصنوعی را یک فناوری کلیدی برای آینده می‌دانند. به عنوان مثال، این موضوع در تلاش‌های هدفمند در توسعه صنعتی و ایجاد ساختارهای جدید مثل انتخاب وزیر هوش مصنوعی در امارات در سال ۲۰۱۷ منعکس شده است. با این همه در حال حاضر آمریکا در حوزه هوش مصنوعی پیشرفت جهانی داشته است که البته بزودی این جایگاه را چین خواهد گرفت.^۷

1. China AI Development Report 2018:3

2. Van Gang

3. He, 2017: 2

4. New Electricity

5. Societal wealth

6. Fischer, 2019: 1

7. Fischer, 2019: 1

چین با بزرگترین شرکت‌های تکنولوژیکی خود که به تحقیق و توسعه در این زمینه شتاب بخشیده‌اند، یکی از مراکز اصلی توسعه هوش مصنوعی در جهان به شمار می‌رود. جمعیت عظیم در کنار صنایع متنوع به این کشور توان تولید حجم زیادی کالا و فراهم کردن یک بازار عظیم را داده است. استفاده گسترده از فن‌آوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند برای رشد اقتصادی آینده چین بسیار مهم باشد زیرا تحولات جمعیتی و سنی این کشور اهمیت رشد بهره‌وری را نمایان می‌سازد. ضرورت‌های این مسئله شامل یک محیط داده‌ای بازتر و متخصصانی در زمینه علم داده است که به خوبی آموزش دیده باشند. همچنین هوش مصنوعی سؤال‌های پیچیده‌ای را در حوزه اجتماعی و اقتصادی مطرح می‌کند که به بررسی دقیق نیاز دارند. شورای دولتی چین طرح کلی بلندپروازانه‌ای را منتشر کرده که این کشور را «مرکز اصلی نوآوری جهان در زمینه هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰» توصیف و پیش‌بینی کرده تا آن زمان، صنعت هوش مصنوعی این کشور ۱۵۰ میلیارد دلار ارزش داشته باشد.

«راج ردی»، یکی از پیشگامان هوش مصنوعی برنده جایزه «تورینگ» در دانشگاه استنفورد در پالو آلتو، کالیفرنیا و دانشگاه کارنگی ملون در پیتسبورگ پنسیلوانیا می‌گوید: «چین در حال سرمایه‌گذاری سنگین در همه زمینه‌های فن‌آوری‌های اطلاعاتی است»، از محاسبات کوانتومی تا طراحی تراشه‌ها؛ و هوش مصنوعی در این زمینه‌ها اولویت بالایی دارد.^۱

سیاست‌گذاری چین برای توسعه و گسترش هوش مصنوعی

برای ارزیابی پیشرفت جاه‌طلبانه چین در زمینه هوش مصنوعی لازم است که ظرفیت کشور برای نوآوری‌ها و جاه‌طلبی‌های آن را درک کنیم. به گفته رییس جمهور روسیه (ولادیمیر پوتین) هر کسی که در آینده رهبر این حوزه شود بر همه جهان حاکم خواهد شد.

• از تقلید تا نوآوری^۲

از سال ۱۹۷۸، زمانی که «دنگ شیائوپینگ»، «سیاست درهای باز»^۳ را اعلام کرد، دوران اصلاحات در چین آغاز شد. از آن مقطع تاکنون چین از یک جامعه کشاورزی بسته به دومین اقتصاد ملی بزرگ جهانی تبدیل شده است. با این حال یادآوری می‌شود که این رشد اقتصادی عمدتاً از طریق مازاد نیروی کار ارزان و انتقال و تقلید از فناوری‌ها حاصل شده است.

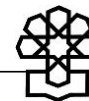
با این حال دولت چین امیدوار است که با اجرای برنامه «ساخت چین ۲۰۲۵»^۴ این کشور در نهایت تبدیل به یک قدرت صنعتی پیشرو شود. دولت چین در آینده امیدوار است که «ساخت چین» دیگر برای تقلید و تولید کالاهای ارزان‌قیمت و با حجم انبوه کارایی نخواهد داشت بلکه برای محصولات با کیفیت بالا و نوآوری‌ها خواهد بود. این برنامه بخشی از اهداف گسترده چین برای تبدیل شدن به «ملت

1. Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific, 2018:9.

2. From Imitation to Innovation

3. open door diplomacy

4. made in china 2025



خلاق^۱ است که در سال ۲۰۰۶ در برنامه میان مدت و بلندمدت ملی توسعه علم و تکنولوژی اعلام شده است. سیزدهمین برنامه توسعه پنج ساله (۲۰۲۰-۲۰۱۶) نمونه دیگری است که نشان می‌دهد این هدف در بالاترین سطوح حزبی اولویت بندی شده است.^۲

• مسیر سیاستگذاری چین در حوزه هوش مصنوعی: ۲۰۰۶ تاکنون

حمایت سیاستگذاری چین از هوش مصنوعی به فوریه ۲۰۰۶ برمی گردد، زمانی که شورای دولتی - کابینه چین - برنامه میان مدت و بلندمدت ملی را برای توسعه علم و تکنولوژی (۲۰۲۰-۲۰۰۶) منتشر کرد. این برنامه استراتژیک، بنیان‌هایی را برای تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در آینده گذاشت از قبیل سنسورهای هوشمند، ربات‌های هوشمند و تکنولوژی واقعیت مجازی تا سال ۲۰۲۰. این برنامه از زمان ریاست جمهوری «هو جین تائو» مطرح شد و به مرحله اجرا درآمد. کار نگارش این طرح، سه سال طول کشید و گروهی متشکل از ۲۰۰۰ دانشمند و متخصص با حضور رییس جمهور (به عنوان سرگروه) کار نگارش آن را انجام دادند. این طرح ۱۵ ساله به عنوان راهنمای ضروری اقدام عملی در حوزه توسعه علم و فناوری قلمداد می‌شود. هدف کلی این طرح گسترش علم و فناوری در چین تا سال ۲۰۲۰ است که جزئیات آن بدین شرح است:

قابلیت نوآوری ملی و توانمندی علم و فناوری به منظور تضمین پیشرفت اقتصادی - اجتماعی و امنیت ملی باید حاصل شود تا از این طریق حمایت قدرتمندی را برای پویایی و حرکت چین به سمت جامعه بهتر فراهم کند. قدرت جامع تحقیق و توسعه برای تحقیق پایه و فناوری آخرین کشفیات باید تقویت شود. بعضی از نتایج تحقیقاتی به اندازه سطح جهانی باید حاصل شود و هر تلاشی باید صورت پذیرد تا چین را به یک کشور پیشرو به سمت نوآوری تبدیل کند و بدین طریق، حمایت کامل برای چین فراهم کند تا به قدرت علم و فناوری در نیمه قرن ۲۱ تبدیل شود.^۳

در آوریل ۲۰۱۲، وزارت علم و فناوری^۴ که مسئول اصلی پیشرفت علم و تکنولوژی در چین است دوازدهمین برنامه پنج ساله را برای زیرساخت‌های هوشمند منتشر کرد. این برنامه پنج ساله که به خصوص برای هوشمند کردن زیرساخت‌ها نوشته شده بود، نشان داد که این حوزه اولویت فزاینده‌ای در زمینه سیاستگذاری وزارت علم و فناوری پیدا کرده است. ربات‌های صنعتی و اینترنت اشیا صنعتی به عنوان تکنولوژی‌های اصلی معرفی شدند که اگر توسعه پیدا کنند می‌توانند جایگاه چین را در عرصه بین‌المللی ارتقا بخشند.^۵

1. innovative nation

2. Fischer, 2019:2

۳. آکادمی علوم چین، ۱۳۹۴: ۷۲.

4. MOST

5. Fischer, 2019:2

طرح شورای دولتی مبین حمایت سیاسی فزاینده از توسعه هوش مصنوعی است. حکومت چین در چند سال گذشته برنامه‌های معطوف به حوزه هوش مصنوعی خود را به نحو چشمگیری افزایش داده است. (جدول دیده شود). امروزه هوش مصنوعی جزء اولویت‌های اصلی حکومت چین به حساب می‌آید و بودجه قابل توجهی نیز به این حوزه اختصاص یافته است. به عنوان نمونه در سیزدهمین برنامه پنج ساله دولت چین با عنوان «توسعه صنایع در حال ظهور و استراتژیک ملی» (۲۰۲۰-۲۰۱۶) توسعه هوش مصنوعی را در میان ۶۹ وظیفه مهم و کلیدی به عنوان ششمین اولویت حکومت مرکزی برای پیگیری و اجرا تعیین کرد.

ابتکار «اینترنت پلاس»^۱ که در سال ۲۰۱۵ مطرح شد نیز به شدت با توسعه هوش مصنوعی مرتبط است. علاوه بر آن وزارت صنایع و فناوری اطلاعات و وزارت امور مالی به طور مشترک طرح توسعه صنعت رباتیک را در آوریل ۲۰۱۶ منتشر کردند. در سال ۲۰۱۷ نیز نخست‌وزیر چین، «لی کچیانگ» اصطلاح «هوش مصنوعی» را در گزارش کاری خود که به دولت ارائه کرد برای اولین بار به کار برد و توسط رسانه‌ها و خبرگزاری‌ها در این مورد اطلاع‌رسانی شد. علاوه بر این «شی جین پینگ»، رئیس‌جمهور چین نیز در سخنرانی افتتاحیه نوزدهمین کنگره حزب کمونیست چین، هوش مصنوعی را به عنوان راهی برای افزایش بهره‌وری اقتصادی معرفی کرد.^۲

برنامه‌های مرتبط با هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای به مکانیسم مالی پایه وابسته است. قابل ذکر است که در فوریه ۲۰۱۷، طرح هوش مصنوعی^۳ به عنوان یک ابرپروژه بودجه قابل توجهی را دریافت کرد و همراه با ۱۵ تکنولوژی دیگر که برای نوآوری‌های علمی و فناوری چین اهمیت دارد معرفی شد. علاوه بر این صندوق بازسازی و ارتقاء صنعتی چین، تنها در سال ۲۰۱۶، قریب ۴۰۴/۳ میلیون دلار را به پروژه‌های حوزه تولید هوشمند اختصاص داد. بودجه زیرساخت‌های اساسی مرکزی که در سال ۲۰۱۷ اختصاص یافت نیز بالغ بر ۶۱۴ میلیون دلار به زیرساخت‌های «اینترنت پلاس» و «پروژه‌های کلیدی در صنایع در حال ظهور» در نظر گرفت. دو روند دیگر نیز در این زمینه قابل توجه است: نخست اینکه تاریخ حمایت حکومت چین از توسعه مرتبط با هوش مصنوعی نشان دهنده تأکید قابل توجه بر رباتیک و نوآوری بومی است و نشان می‌دهد تولید هوشمند همچنان یک اولویت است. دوم، کارگزاری‌ها و نهادهای بوروکراتیک رقابت را بر سر اقتدار در مورد سیاستگذاری حوزه هوش مصنوعی شروع کرده اند، روندی که با این واقعیت برجسته می‌شود که شورای دولتی حکومت چین، ۱۵ دفتر را برای اجرای برنامه‌ها و طرح‌های حوزه هوش مصنوعی ایجاد کرده است.^۴

1. Internet plus
2. Ding, 2018: 8
3. AI 2
4. Ding, 2018: 8



جدول ۱. برنامه‌های اخیر چین در زمینه هوش مصنوعی

اهمیت	مؤلفه‌های کلیدی	شرح و توصیف	طرح
پیوند دادن هوش مصنوعی به برنامه ۵ ساله توسعه از طریق این طرح	تأکید بر اینکه هوش مصنوعی از میان ۶۹ وظایف عمده برای دولت مرکزی، اولویت ششم را دارد ایجاد پنج نهاد مسئول توسعه سیاست‌های دولت مرکزی در حوزه هوش مصنوعی در پنج سال آینده	سند سیاستگذاری شورای دولتی است که ابزارهای اجرای برنامه پنج‌ساله توسعه را مشخص می‌کند و تمرکز آن بر صنایع استراتژیک است.	سیزدهمین برنامه ۵ ساله برای توسعه نوظهور و استراتژیک ملی (۲۰۱۶-۲۰۲۰) 三五’ ’ 国家战略 性新兴 产业发展规划]
پیوند توسعه هوش مصنوعی با سیاستگذاری اینترنت پلاس که هدف آن تبدیل شدن چین به نیروگاه دیجیتال است.	هدف آن رشد مقیاس اندازه بازار حوزه هوش مصنوعی به «صدها میلیارد» است.	به صورت مشترک توسط کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات، وزارت علم و فناوری، وزارت صنعت و تکنولوژی اطلاعات و اداره فضای مجازی چین مورد توجه قرار گرفته است.	«اینترنت پلاس» و طرح اجرای ۳ ساله هوش مصنوعی ‘ ‘互联网+’ ’ 人 工智能三年行动 实施方案
هدف ایجاد سالانه ۲۰۰ هزار محصول رباتیک تا سال ۲۰۲۰، تبدیل چین به رهبر جهانی ساخت ربات	تعیین اهداف خاص برای پیشبرد صنعت رباتیک؛ دومین برنامه توسعه شامل تمرکز بر هوش مصنوعی منتشر شده توسط کارگزاری‌های اصلی با یک برنامه ریزی سیاست گذاری	برنامه‌ریزی برای توسعه صنعت رباتیک توسط کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات، وزارت صنعت و تکنولوژی اطلاعات، وزارت مالیه	برنامه توسعه صنعت رباتیک (۲۰۱۶-۲۰۲۰) 展_机器人产业发 计划
مشخص می‌کند که چگونه هوش مصنوعی اخیراً به عنوان یک ابرپروژه شناسایی و معرفی شود.	ابرپروژه‌ها در سال ۲۰۱۶ در ارتباط با سیزدهمین برنامه پنج‌ساله نوآوری و تکنولوژی و علم ملی پیشنهاد شده و تأمین مالی شدند اما هوش مصنوعی در فوریه ۲۰۱۷ اضافه شد.	پیشنهاد آکادمی مهندسی چین به ۱۵ ابرپروژه نوآوری برتر ۲۰۳۰ اضافه شده است.	هوش مصنوعی ۲/۰ 人 工智能2.0
نشان دهنده نقش قوی حکومت در توسعه هوش مصنوعی است	معیارهای خاصی را برای طیفی از محصولات و خدمات هوش مصنوعی از جمله اتومبیل‌های هوشمند متصل به یکدیگر و ربات‌های خدماتی هوشمند ارائه می‌کند.	برنامه عمل وزارت صنعت و تکنولوژی اطلاعات برای اجرای برنامه هوش مصنوعی شورای دولتی و طرح «ساخت چین ۲۰۲۵»	برنامه عمل ۳ ساله برای توسعه نسل جدید صنعت هوش مصنوعی (۲۰۱۸-۲۰۲۰)

Source: Ding, 2018: 9.

برنامه پنج ساله کنونی چین (۲۰۲۰-۲۰۱۶) نشان دهنده این است که هوش مصنوعی جایگاه بسیار ویژه‌ای در اولویت‌بندی سیاستگذاری چین دارد. در همین راستا شورای دولتی که اهمیت اساسی در تدوین و اجرای سیاستگذاری چین دارد، چندین دستورالعمل سیاستگذارانه درباره فناوری‌های مربوط به هوش مصنوعی صادر کرده که خلاصه‌ای از مؤلفه‌ها و اجزای هر کدام از این اسناد مرتبط با هوش مصنوعی در زیر آورده شده است^۱:

۱. می ۲۰۱۵ (برنامه ساخت چین ۲۰۲۵): در این برنامه زیرساخت‌های هوشمند به عنوان مؤلفه کلیدی آینده چین به عنوان یک قدرت زیرساختی جهانی معرفی شده است.

۲. جولای ۲۰۱۶ (خطوط راهنمای شورای دولتی در خصوص ابتکار اینترنت پلاس): هوش مصنوعی به عنوان یکی از ۱۱ حوزه اولویت برای اجرای استراتژی دولت برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در صنایع متعارف شناسایی و معرفی شده است.

۳. اگوست ۲۰۱۶ (سیزدهمین برنامه پنج‌ساله برای نوآوری علم و تکنولوژی ملی): رباتیک و هوش مصنوعی به عنوان نسل جدید تکنولوژی‌های اطلاعاتی و فناوری‌های زیرساختی پیشرفته معرفی شده است.

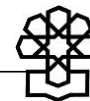
۴. دسامبر ۲۰۱۶ (سیزدهمین برنامه پنج‌ساله برای توسعه صنایع نوظهور و استراتژیک ملی): توسعه هوش مصنوعی به عنوان ششمین وظیفه اصلی از میان ۶۹ وظیفه برای حکومت مرکزی شناسایی شده و ارزش استراتژیک آن برای توسعه ملی دیده شده است.

۵. ژانویه ۲۰۱۷ (کاتالوگ راهنمای تولیدات و خدمات مهم در صنایع نوظهور و مهم): برای اولین بار هوش مصنوعی جزء الزامات تخصیص منابع هم از بخش خصوصی و هم از بخش دولتی قرار گرفت و حمایت‌های مالی کلیدی و مهمی به سیاستگذاری سطح عالی این حوزه تخصیص داده شد^۲.

این یک پیشرفت حیاتی نه تنها در حوزه اقتصاد بلکه در حوزه مدرنیزاسیون ارتش آزادی‌بخش خلق نیز محسوب می‌شود. به عنوان مثال در مراسمی که در جمع قانونگذاران و مقامات ارتش آزادی‌بخش خلق در سال ۲۰۱۷ برگزار شد، شی جین پینگ، تأکید کرد که علم و نوآوری کلیدهای پیشرفت نظامی چین بوده است.

بنابراین به منظور ایجاد ظرفیت نوآوری بومی، چین به طور مداوم بودجه تحقیق و توسعه خود را افزایش داده است. حکومت چین همچنین صنایع مرتبط با تکنولوژی پیشرفته خاص مثل هوا-فضا، تکنولوژی کوانتومی و رباتیک را ارتقاء بخشیده است. در همان زمان، از سال ۱۹۹۹، استراتژی «خروج یا بیرون رفتن»^۳ شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران را تشویق کرده است تا در بازارهای خارج از کشور گسترش یافته و سرمایه‌گذاری کنند^۴.

1. Fischer, 2019:2
2. Fischer, 2019:2
3. Go out strategy
4. Fischer, 2019:3



بنابراین، اصلاحات زمینه ایجاد شرکت‌های فناوری خصوصی را فراهم کرده است که اکنون با شرکت‌های پیشرو غربی رقابت می‌کنند. علاوه بر بازیگران عرصه بازار که جا افتاده هستند مانند اینترنت و غول‌های بایدو، علی‌بابا و تنسنت، استارت‌آپ‌های پویایی هم در حال فعالیت هستند. در حال حاضر یکی از سه «تک‌شاخ» در حال ظهور با ارزش بازار بیش از یک میلیارد دلار آمریکا، شرکت‌های چینی هستند. با این همه چین هنوز در بخش‌های مختلف از جمله صنعت نیمه‌هادی در پشت سر کشورهای دیگر از جمله ایالات متحده قرار دارد ولی در سایر زمینه‌ها مانند مخابرات و تجارت الکترونیک، این کشور میزان قابل توجهی از قدرت نوآوری را توسعه داده است.^۱

• تبدیل شدن به قدرت جهانی هوش مصنوعی در سه مرحله

در ماه ژوئیه ۲۰۱۷، شورای دولتی جمهوری خلق چین، طرح توسعه نسل بعدی هوش مصنوعی را که یک استراتژی جامع و همه‌جانبه برای پیشبرد توسعه هوش مصنوعی در سه مرحله بود ارائه کرد.

- مرحله نخست: رسیدن به غرب تا سال ۲۰۲۰

- مرحله دوم: فراتر رفتن از غرب تا سال ۲۰۲۵

- مرحله سوم: تبدیل شدن به رهبری جهان تا ۲۰۳۰

در مرحله نخست صنعت هوش مصنوعی چین با تولید ناخالص بالغ بر ۲۲/۵ میلیارد دلار و برآیند ناخالص صنعتی مرتبط با هوش مصنوعی به ارزش بالغ بر ۱۵۰/۸ میلیارد دلار، در کنار صنعت هوش مصنوعی پیشرفته‌ترین کشورهای جهان قرار می‌گیرد.

در مرحله دوم، هدف چین دستیابی به سطح «رهبری جهانی» در برخی از حوزه‌های هوش مصنوعی با تولید ناخالص صنعتی بالغ بر ۶۰/۳ میلیارد دلار و برآیند ناخالص صنعتی مرتبط با هوش مصنوعی بالغ بر ۷۵۴/۰ میلیارد دلار است.

در مرحله سوم نیز چین به دنبال تبدیل شدن به مرکز نوآوری جهانی هوش مصنوعی با تولید ناخالص صنعتی خود هوش مصنوعی بالغ بر ۱۵۰/۸ میلیارد دلار و برآیند ناخالص صنعتی مرتبط با هوش مصنوعی بالغ بر ۱/۵ تریلیون دلار است.^۲

به لحاظ مفهومی، این معیارها به طور منظم نقشه راه سه مرحله‌ای استراتژیک توسعه هوش مصنوعی را مطرح می‌کنند:

(۱) دست یافتن به پیشرفته‌ترین حوزه‌های قدرت هوش مصنوعی؛

(۲) تبدیل شدن به یکی از رهبران جهانی حوزه هوش مصنوعی،

(۳) دستیابی به رتبه اول جهانی در حوزه نوآوری هوش مصنوعی.

1. Fischer, 2019: 3

2. Church, 2018: 645

3. Ding, 2018: 10

اگرچه این سند تعدادی از اهداف جاه‌طلبانه را فهرست می‌کند اما در مورد برخی استراتژی‌ها برای دستیابی به آنها مبهم است. با این حال هدف اصلی این طرح این است که نشان دهد هوش مصنوعی اولویت اصلی سطوح بالای حزب کمونیست چین است که جزییات این سند نیز به شرح زیر است:

در گام نخست، تا سال ۲۰۲۰، حفظ تکنولوژی کلی و به‌کارگیری هوش مصنوعی در پیشرفته‌ترین تراز جهانی یک هدف مهم برای چین است. صنعت هوش مصنوعی به یک کانون نوین رشد اقتصادی تبدیل شده است. به‌کارگیری فناوری هوش مصنوعی، به شیوه‌ای جدید برای بهبود معیشت مردم بدل شده و پشتیبان ورود چین به جمع کشورهای نوآور با یک جامعه به نسبت شکوفا با این ویژگی‌هاست: نسل جدید نظریه و فناوری هوش مصنوعی پیشرفت چشمگیری خواهد داشت. هوش داده‌های بزرگ مقیاس، هوش میان رسانه‌ای، هوش گروهی، هوش بهبود یافته ترکیبی، سیستم‌های هوش خود مختار و دیگر نظریه‌ها و فن‌آوری‌های مهم و اساسی به پیشرفت قابل ملاحظه‌ای خواهند رسید و مدل‌های هوش مصنوعی، دستگاه‌ها و ابزارهای مهم و اساسی، تجهیزات و نرم افزارهای پایه‌ای رده اول نیز به نتایج برجسته‌ای خواهند رسید.

- در چنین موقعیتی چین، استانداردهای اولیه فن‌آوری هوش مصنوعی، نظام خدمات‌رسانی و زنجیره بوم‌شناسی صنعتی را ایجاد خواهد کرد، تعدادی از شرکت‌های محوری و پرچمدار هوش مصنوعی را در تراز جهانی ایجاد کرده، مقیاس و ارزش صنعت هوش مصنوعی را به بیش از ۱۵۰ میلیارد یوان رسانده و مقیاس صنایع مرتبط با آن را به بیش از یک تریلیون یوان خواهد رساند.

- بهینه‌سازی مضاعف محیط و بسترها برای توسعه هوش مصنوعی از دیگر ویژگی‌های این دوره خواهد بود. چین در زمینه نوآوری و کاربرد آن، گرد هم آوردن کارکنان سطح بالا و تیم نوآوری و ایجاد هنجارهای اخلاقی، بر سیاست‌ها و مقررات در زمینه هوش مصنوعی تمرکز خواهد کرد.

در گام دوم تا سال ۲۰۲۵، چین باید به یک پیشرفت عمده در نظریه پایه‌ای هوش مصنوعی دست یابد و در آن سال بخش‌هایی از تکنولوژی و کاربرد چین در تراز جهانی خواهد بود. در این دوره چین باید هوش مصنوعی را به نیروی پیشران و محرک برای به روزرسانی صنعتی و گذار اقتصادی تبدیل کند و پیشرفتی مثبت در زمینه برپایی یک جامعه هوش مصنوعی داشته باشد. برهمین اساس ویژگی‌های این دوره به شرح زیر خواهد بود:

- چین برای پیشرفت در بسیاری از زمینه‌ها و برای دست یافتن به دستاوردهای پژوهشی پیشرو، ابتدا نسل جدیدی از نظریه و نظام تکنولوژیکی هوش مصنوعی را با توانایی یادگیری مستقل ایجاد خواهد کرد.

- این کشور صنعت هوش مصنوعی را به زنجیره ارزش تولید در تراز جهانی تبدیل خواهد کرد. چین همچنین نسل جدیدی از هوش مصنوعی را که به طور گسترده در تولید هوشمند، مراقبت‌های پزشکی هوشمند، شهرهای هوشمند، کشاورزی هوشمند، دفاع ملی و دیگر زمینه‌ها مورد استفاده قرار



می‌گیرد، ایجاد خواهد کرد. مقیاس صنایع اصلی (مرکزی) در حوزه هوش مصنوعی بیش از ۴۰۰ میلیارد یوان ارزش خواهد داشت که موجب می‌شود مقیاس صنایع وابسته به بیش از پنج تریلیون یوان برسد.

- چین ضمن تلاش در زمینه ایجاد قوانین و مقررات هوش مصنوعی، هنجارهای اخلاقی و نظام‌های سیاستگذاری، به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های مدیریت و ارزیابی در زمینه ایمنی هوش مصنوعی شکل و سامان خواهد داد.

در مرحله سوم تا سال ۲۰۳۰، چین، نظریه، فناوری و کاربرد هوش مصنوعی را به تراز پیشرو در جهان خواهد رساند تا بزرگترین مرکز نوآوری هوشمند در جهان باشد. با ایجاد اقتصاد و جامعه هوشمند و دست یافتن به دستاوردهای قابل توجه در این زمینه، پایه مهمی برای ورود به خط مقدم کشورهای نوآور و قدرت‌های اقتصادی بنیان خواهد نهاد. برای تحقق این امر اقدام‌های زیر صورت خواهد گرفت:

- چین یک نسل تکامل یافته‌تر و نوین نظریه و نظام فناوری هوش مصنوعی را شکل خواهد داد. این کشور یک پیشرفت عمده در هوش مغزی (هوش مصنوعی پیشرفته)، هوش مستقل، هوش ترکیبی و هوش گروهی و دیگر حوزه‌ها و تأثیر و نفوذ قابل توجهی در زمینه هوش مصنوعی بین‌المللی خواهد داشت و به درجات عالی فناوری هوش مصنوعی خواهد رسید.

- چین، رقابت‌پذیری صنایع هوش مصنوعی را به تراز پیشرفته بین‌المللی خواهد رساند. به طور گسترده و عمیق، هوش مصنوعی را به تولید، زندگی، اداره اجتماعی، دفاع ملی و تمام جنبه‌ها گسترش داده و به زنجیره صنعتی کامل و خوشه صنعتی پیشرفته فناوری‌ها و سیستم‌های اصلی، پلتفرم پشتیبانی و برنامه‌های هوشمند شکل و انسجام خواهد داد. مقیاس صنایع اصلی هوش مصنوعی را به بیش از یک تریلیون یوان خواهد رساند که موجب می‌شود مقیاس صنایع وابسته بیش از ۱۰ تریلیون یوان باشد.

- تعدادی از مراکز پیشرو در زمینه نوآوری و همچنین آموزش پرسنل برپا و قوانین و مقررات، اصول اخلاقی و نظام سیاستگذاری جامع‌تری در زمینه هوش مصنوعی ایجاد خواهند شد.^۱ این برنامه استراتژیک سه مرحله‌ای و راهکارها و چگونگی اجرای آن به صورت خلاصه به شرح زیر آمده است:

۱. گام نخست، تا ۲۰۲۰: همه فناوری‌های جامع و گسترده هوش مصنوعی به صورت جهانی به سطح پیشرفته‌ای خواهند رسید. صنعت هوش مصنوعی به نقطه رشد اقتصادی جدیدی تبدیل می‌شود و کاربرد فناورانه هوش مصنوعی به رویکرد جدید برای ارتقاء و بهبود معیشت مردم به منظور حمایت از هدف چین برای ایجاد یک کشور مبدع و یک جامعه نسبتاً مرفه در همه جهات تبدیل می‌شود.

۲. گام دوم: تا سال ۲۰۲۵: نظریه هوش مصنوعی به پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای دست پیدا می‌کند و کاربرد تکنولوژی هوش مصنوعی به سطح پیشرفته‌ای در جهان می‌رسد. هوش مصنوعی به نیروی محرک اصلی ارتقاء صنعتی و بازسازی اقتصادی تبدیل و تا ساختن یک جامعه هوشمند پیشرفت می‌کند.

۳. گام سوم تا ۲۰۳۰: نظریه، تکنولوژی و اجرای هوش مصنوعی به صورت جهانی به سطح پیشرفته‌ای می‌رسد. چین به مرکز نوآوری جهانی هوش مصنوعی تبدیل می‌شود. اقتصاد و جامعه هوشمند پیشرفت قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت و چین به کشوری قدرتمند از نظر اقتصادی و کشوری که بر مبنای اختراعات و ابداعات و ابتکارات اداره خواهد شد، تبدیل می‌شود.^۱

عدم اطمینان در توسعه هوش مصنوعی چالش‌های جدیدی را به وجود می‌آورد. هوش مصنوعی یک فناوری مؤثر گسترده و انقلابی است که ممکن است درباره مسائلی مانند تغییر ساختار اشتغال، تأثیر بر قانون و قومیت‌های اجتماعی، نقض حریم شخصی و تغییر روابط بین‌الملل پیامدهایی را به دنبال داشته باشد. این امر عمیقاً مدیریت حکومت، امنیت اقتصادی، ثبات اجتماعی و حکمرانی را تحت تأثیر قرار خواهد داد. در حالی که هوش مصنوعی به صورت جدی توسعه می‌یابد اما باید مخاطرات احتمالی آن را مطرح کرده و پیشگیری زودهنگام را تقویت کنیم تا بتوانیم مخاطرات را به شدت کاهش دهیم و توسعه قابل کنترل، ایمن و قابل اتکاء هوش مصنوعی را تضمین کنیم.

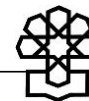
ما باید وضعیت کلی توسعه ملی و روند توسعه جهانی هوش مصنوعی را درک کنیم، نقاط قوت و ضعف را پیدا کنیم، ظرفیت اساسی نوآوری‌های تکنولوژیکی را افزایش دهیم و سطح هوش و توسعه اقتصادی و اجتماعی و کاربرد آن در حوزه دفاع ملی را تقویت کنیم.

۱. ایجاد سیستم نوآوری فناوری و علم هوش مصنوعی باز و هماهنگ شده

- ایجاد سیستم نظریه پایه نسل بعد هوش مصنوعی
- نظریه هوش اطلاعاتی بزرگ
- نظریه محاسبات ادراکی میان‌رسانه‌ای
- نظریه هوش هیجانی پیشرفته
- نظریه پایه هوش گروهی
- نظریه تصمیم‌گیری و کنترل هماهنگ
- نظریه یادگیری ماشینی پیشرفته
- نظریه محاسبات هوشمند مغزمانند
- نظریه محاسبات هوش کوانتومی^۲

1. China science and technology newsletter, 2017: 2

2. China science and technology newsletter, 2017: 5



- ایجاد سیستم فناوری هوش مصنوعی مهم نسل بعد
- موتور محایبات دانش و فناوری خدمات دانش
- تکنولوژی استدلال تحلیلی رسانه‌ای
- تکنولوژی اصلی هوش گروهی
- ساختار جدید و تکنولوژی جدید هوش هیجانی هیبریدی
- تکنولوژی سیستم بدون انسان و خودگران
- تکنولوژی مدل‌سازی هوش واقعیت مجازی
- سیستم و تراشه محاسبات هوشمند
- تکنولوژی پردازش زبان طبیعی^۱
- هماهنگ‌سازی راه‌اندازی پلت فرم نوآوری هوش مصنوعی
- پلت فرم پایه برای نرم‌افزار و سخت‌افزار منبع باز هوش مصنوعی
- پلت فرم سرویس هوش گروهی
- پلت فرم پشتیبانی هوش هیجانی هیبریدی
- پلت فرم پشتیبانی از سیستم مستقل بدون انسان
- پلت فرم ارزیابی امنیت و اطلاعات پایه هوش مصنوعی
- تسریع در پرورش استعداد‌های سطح بالا و نخبه هوش مصنوعی
- تقویت استعداد‌های نوآوری هوش مصنوعی در سطح بالا و گروه‌ها
- انجام تلاش بیشتر برای به دست آوردن استعداد‌های نخبه در حوزه هوش مصنوعی
- ایجاد رشته هوش مصنوعی

۲. پرورش اقتصاد هوشمند با کارآیی بسیار بالا

- توسعه شدید صنعت در حال ظهور هوش مصنوعی مانند نرم‌افزار و سخت‌افزار هوشمند، ربات هوشمند، واقعیت مجازی، ترمینال‌ها و پایانه‌های هوشمند، اینترنت اشیاء، وسایل نقلیه هوشمند
- سرعت بخشیدن به ارتقاء هوشمند صنعتی مانند زیرساخت‌های هوشمند، کشاورزی هوشمند، تدارکات هوشمند، سرمایه‌گذاری هوشمند، کسب و کار هوشمند و خانه هوشمند
- توسعه شدید شرکت‌ها و پروژه‌های هوش مصنوعی مانند ارتقاء کسب و کار هوشمند در سطح وسیع، ترویج کاربرد هوش مصنوعی در کسب و کارهای معطوف به صنعت هوش مصنوعی
- ایجاد مراکز نوآوری در حوزه هوش مصنوعی مانند ساخت پارک‌های صنعتی ملی در حوزه هوش مصنوعی و فضاهای تولید ملی برای هوش مصنوعی

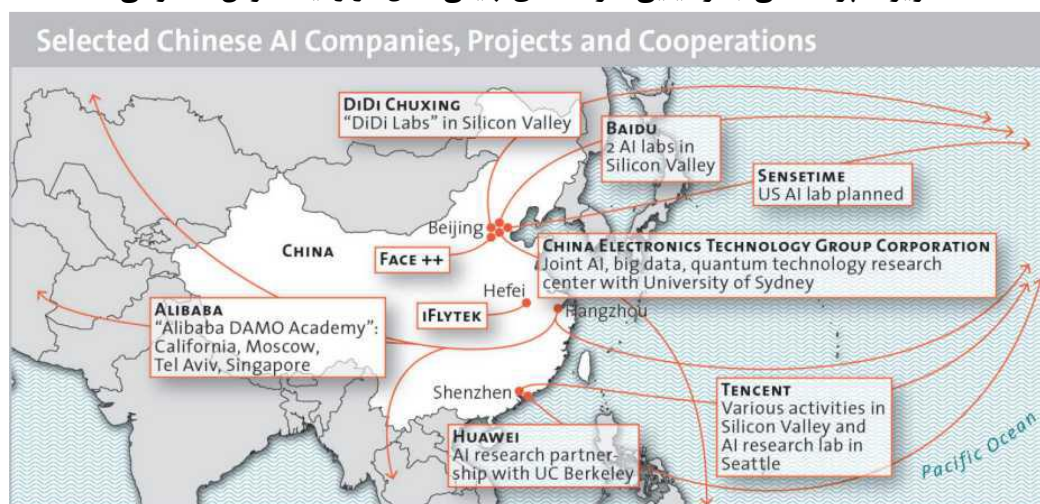
1. China science and technology newsletter, 2017: 5

۳. ایجاد جامعه هوشمند امن و راحت

- توسعه خدمات مناسب و کارآمد هوشمند مانند آموزش هوشمند، مراقبت‌های پزشکی هوشمند، سلامت هوشمند، و مراقبت‌های بهداشتی هوشمند
- ترویج حکمرانی اجتماعی هوشمند مانند تجارت هوشمند، دادگاه هوشمند، شهر هوشمند، حمل و نقل هوشمند و حفاظت از محیط زیست هوشمند
- استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود (ارتقاء) ظرفیت حفاظت از امنیت عمومی
- ترویج اعتماد متقابل در جامعه^۱

حکومت چین هوش مصنوعی را به عنوان فرصتی برای رقابت با رقبای خارجی قلمداد می‌کند. بدین لحاظ، ظرفیت نوآوری بخش داخلی هوش مصنوعی با منابع قابل توجه مالی برای تحقیق و توسعه پشتیبانی می‌شود. آموزش استعدادهای جدید هوش مصنوعی برای شروع در ابتدا در مدرسه‌های ابتدایی آغاز و سپس در دانشگاه‌های این کشور تقویت می‌شود. از طرف دیگر از منابع هوش مصنوعی بین‌المللی نیز برای تکمیل قابلیت‌های نوآوری بومی چینی استفاده می‌شود. استراتژی بیرون رفتن شامل ادغام، خرید، سرمایه‌گذاری و ایجاد مراکز تحقیق و توسعه در خارج از کشور می‌شود که در تصویر شماره یک نشان داده شده است.

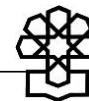
تصویر ۱. پراکندگی جغرافیایی شرکت‌های چینی فعال در زمینه هوش مصنوعی



Source: Fischer, 2019:3

این طرح مقدمه‌ای از هوش مصنوعی در اقتصاد و جامعه که شامل تولید، سیستم قضایی و امنیت عمومی می‌شود را معرفی می‌کند. یکی دیگر از جنبه‌های طرح هوش مصنوعی تکنولوژی‌های نظامی را پوشش می‌دهد. اگرچه خود ارتش استراتژی رسمی مشخصی در ارتباط با هوش مصنوعی ندارد، اما

1. China science and technology newsletter, 2017: 6



ضرورت به کار گیری سریع و جامع هوش مصنوعی توسط فرماندهان آن همواره اذعان می شود. ارتش آزادی بخش خلق، در حال حاضر در چندین پروژه تحقیقاتی مربوط به هوش مصنوعی سرمایه گذاری می کند. به طور خاص هوش مصنوعی می تواند برای حوزه هایی مثل تلفیق داده ها و تجزیه و تحلیل آنها، پشتیبانی تصمیم گیری در سطح فرماندهی، هوش مصنوعی و توسعه سلاح های مجهز به هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گیرد.

این برنامه هوش مصنوعی چین دربرگیرنده یک بررسی انتقادی از نقاط ضعف چین است. به عنوان مثال تا به حال هیچ پیشرفتی در توسعه تراشه های هوش مصنوعی high-end وجود ندارد. علاوه بر این کمبود شدید استعداد های با تجربه در زمینه هوش مصنوعی در چین وجود دارد، واقعیتی که در استراتژی های استخدام شرکت های چینی هم در داخل و هم در خارج دیده می شود.^۱

• ببر بدون کاغذ^۲

نیم سال پس از انتشار طرح هوش مصنوعی، مرحله نخست آن به اجرا درآمد. در دسامبر ۲۰۱۷، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات^۳ یک برنامه دقیق عملی برای تقویت و توسعه فناوری اطلاعات از ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ صادر کرد. این برنامه چهار وظیفه عمده را برای این دوره مشخص می کند. نخست اینکه این طرح اهداف مشخصی برای توسعه محصولات هوشمند^۴ در هشت دسته و گروه ارائه می کند که شامل وسایل نقلیه شبکه ای، ربات های خدماتی هوشمند و سیستم های تشخیص و شناسایی تصاویر است. دوم اینکه مبانی سخت افزاری و نرم افزاری برای تقویت صنعت هوش مصنوعی از جمله دستیابی به پیشرفت های اولیه در مبانی این حوزه مثل تراشه های شبکه عصبی باید به کار گرفته و تقویت شوند. وظیفه سوم این است که توسعه «تولید هوشمند» تقویت شود و وظیفه چهارم ایجاد سیستم حمایت عمومی است که نمود آن را می توان در سرعت بخشیدن به توسعه «اینترنت هوشمند نسل بعد»^۵ مشاهده کرد.

البته باید توجه داشت که این طرح کاربردی با سایر اقدامات هم پوشانی دارد. در سال ۲۰۱۷، وزارت علوم و تکنولوژی طرح مناقصه برای ۱۳ پروژه فناوری «تحول پذیر» را که از دریافت بودجه دولتی منتفع می شوند مطرح و اعلام کرد: باید این طرح ها تا ۲۰۲۱ محقق شده و به مرحله اجرایی در آیند. یکی از این پروژه ها توسعه یک تراشه هوش مصنوعی است که باید به صورت خاص قوی تر از یکی از محصولات ارائه شده توسط انویدیا^۶ آمریکایی باشد. یک ماه بعد بایدو، علی بابا، تنسنت و همین طور ای فلیکس (شرکت پیشرو در تکنولوژی شناسایی گفتار) به عنوان اعضای اولیه تیم ملی هوش مصنوعی^۶ انتخاب شدند. هدف این تیم پیشبرد اجرای هوش مصنوعی در حوزه های خاص اولویت بندی شده مثل رانندگی بدون راننده (خودروهای

1. Fischer, 2019: 3

2. No Paper Tiger

3. Ministry for industry and information technology (MIIT)

4. Smart products

5. Intelligent next – generation internet

6. AI National Team

خودران) است. چین همچنین به دنبال ایجاد یک زیرساخت جامع هوش مصنوعی است. در ژانویه ۲۰۱۸، خبرگزاری شینهوا گزارش داد که چین یک پردیس جدید غول‌آسای هوش مصنوعی را در بیجینگ (پکن) می‌سازد که بالغ بر ۴۰۰ شرکت فعال در حوزه هوش مصنوعی در آن قرار دارند.

در حوزه بین‌المللی نیز شرکت‌های چینی حوزه هوش مصنوعی همچنان در حال گسترش هستند. در سال ۲۰۱۷ بایدو اعلام کرد که دومین مرکز تحقیقاتی هوش مصنوعی خود را در سیلیکون ولی افتتاح کرد و تنسنت نیز از طرح خود برای ایجاد آزمایشگاه‌های تحقیقاتی جدید هوش مصنوعی در سیاتل خبر داد. یکی دیگر از پیشرفت‌های قابل توجه، تأیید این تلاش‌های چین توسط شرکت‌های غربی است. گوگل که خودش اولین شرکت فعال در عرصه هوش مصنوعی است، در حال ساخت یک مرکز هوش مصنوعی در بیجینگ است. این موضوع زمانی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد که در نظر داشته باشیم برخی از خدمات اصلی گوگل، مثل موتور جستجوی آن از سال ۲۰۱۰ در چین مسدود شده است.^۱

• نقطه شروع مثبت

با توجه به نقاط ضعف موجود و موانع پیشین در زمینه نوآوری‌های تکنولوژیکی، می‌بایست آرزوها و بلندپروازی‌های چین را به صورت متفاوتی تحلیل کرد. با این حال جمهوری خلق چین منابع متعددی در اختیار دارد که برای توسعه و اجرای این تکنولوژی مناسب هستند.

رابطه تنگاتنگ بین حکومت و شرکت‌های خصوصی که توسعه‌دهندگان پیشرو در زمینه هوش مصنوعی هستند عامل مهمی در تحقق اهداف استراتژیک چین به شمار می‌روند. در زمینه توسعه هوش مصنوعی، چین به شدت به مفهوم هم‌جوشی نظامی و مدنی^۲ که یک استراتژی ملی از سال ۲۰۱۳ است متکی شده که بر اساس آن پیوند بین منابع تکنولوژیکی و علمی نظامی و مدنی غیر قابل انکار است. سازمان‌های مرتبط با این حوزه مثل ارتش آزادیبخش خلق، شرکت‌های خصوصی و نهادها و مؤسسات دانشگاهی باید توسعه فناوری‌های با کاربرد دوگانه را تقویت و از طریق آن به صورت همزمان فرایند مدرنیزاسیون نظامی چین و رشد اقتصادی آن را تسریع کنند. چنین رویکردی می‌تواند به چین جایگاه مهمی در ارتباط با دولت‌هایی مثل آمریکا بدهد، آنجا که موقعیت‌های بازارمحور بخش خصوصی به صورت آشکاری از منافع استراتژیک حکومت مجزا می‌شوند.^۳

بخش قابل توجهی از پژوهش‌های در حال انجام در زمینه هوش مصنوعی در نشریات منتشر شده است. این یک تفاوت مهم در مقایسه با دیگر فناوری‌های حساس مثل انرژی هسته‌ای است. بنابراین تحقیقات و پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی در چین از پیشرفت شرکت‌ها و گروه‌های تحقیقاتی در سراسر جهان سود می‌برد.

1. Fischer, 2019: 3

2. Military – civil fusion (MCF)

3. Fischer, 2019:4



همچنین چین دارای بیشترین تعداد کاربران اینترنت و گوشی‌های هوشمند است و بنابراین حجم زیادی از داده‌ها را در اختیار دارد. امروزه هوش مصنوعی در زندگی عمومی در چین، به ویژه در زمینه امنیت عمومی در همه جا حضور دارد. ثبات اجتماعی و کنترل باید از طریق به‌کارگیری نرم‌افزارهای تشخیص چهره، بیشتر، جدی‌تر و محکم‌تر شود. چنین نرم‌افزارهایی معمولاً در میلیون‌ها دوربین نظارتی استفاده می‌شوند. از یک طرف کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود امنیت عمومی کمک کند، مثلاً با کمک به پلیس، پرونده‌های جنایی و قضایی را سریع‌تر به نتیجه برساند. از سوی دیگر، این نرم‌افزارها نظارت فزاینده‌ای را بر مردم افزایش می‌دهند و محدودیت‌های بیشتری را در زمینه حریم شخصی ایجاد می‌کنند. در همین رابطه «سباستین هیلمن»^۱ اندیشمند سیاسی، اصطلاح «لنینیسم دیجیتال»^۲ را برای توصیف استراتژی دولت چین برای بهره‌برداری از اطلاعات هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ به شیوه‌ای هدفمند برای کنترل اجتماعی و هماهنگی اقتصادی ملی تدوین و نگرانی‌هایی را بر سر عواقب آن اگر به صورت بین‌المللی گسترش یابد، ایجاد کرده است.

• یک مسابقه تکنولوژیک جدید

ایالات متحده در پاسخ به جاه‌طلبی‌های چین در این زمینه بسیار قاطعانه جواب داده و با ایجاد موانع و محدودیت از سرمایه‌گذاری چین در بخش هوش مصنوعی خود جلوگیری کرده است. به جای تقویت توان بالقوه ایالات متحده در گسترش رهبری فناوری اخیر خود. باراک اوباما- رئیس‌جمهور سابق ایالات متحده- هوش مصنوعی را یکی از چالش‌های اساسی دولت بعدی دانست. طرح استراتژیک تحقیق و توسعه ملی هوش مصنوعی که در سال ۲۰۱۶ منتشر شد و شبیه طرح چینی هوش مصنوعی است به محض اینکه دونالد ترامپ رئیس‌جمهور ایالات متحده شد، کنار گذاشته شد. در حالی که استراتژی امنیت ملی جدید، هوش مصنوعی را به عنوان یک تکنولوژی مرتبط با امنیت ملی آمریکا تلقی می‌کند، اما هنوز هیچ دیدگاه جامعی در مورد چگونگی توسعه و استفاده از این فناوری وجود ندارد. در نتیجه مسیر توسعه هوش مصنوعی در ایالات متحده در حال حاضر توسط شرکت‌های فناوری هدایت می‌شود.^۳ شرکت‌هایی مانند گوگل، آمازون و فیس‌بوک عمدتاً در رقابت در حوزه هوش مصنوعی برتر از بقیه هستند. بر اساس گزارش کمیسیون بررسی و بازنگری اقتصاد و امنیت چین- آمریکا، آمریکا تا زمانی که سرمایه لازم را با توجه به میزان بودجه ارائه شده، تعداد شرکت‌های حوزه هوش مصنوعی و تعداد اختراعات ثبت شده را حفظ کند به عنوان رهبر این حوزه باقی خواهد ماند. شرکت‌های آمریکایی مانند ان‌ویدیا^۴ و گوگل دارای مزایایی در زمینه تولید قدرتمندترین تراشه‌های هوش مصنوعی هستند. چین از نظر حجم انتشارات در حوزه هوش مصنوعی از آمریکا پیشی گرفته است اما از نظر تعداد استنادها و

1. Sebastian Heilmann

2. Digital Leninism

3. Fischer, 2019: 4

4. Nvidia

تأثیرگذاری نتایج تحقیقات که از سوی چین انجام می‌شود تأثیر کمتری دارند. علاوه بر این با استعدادترین نخبگان حوزه هوش مصنوعی همچنان در ایالات متحده فعالیت می‌کنند.

با این حال باید توجه داشت که این موضوع نمی‌تواند ادامه داشته باشد و آمریکا مشکلات جدی در این زمینه دارد. یک دلیل این است که علم و فناوری به طور فزاینده‌ای در سطح حکومت نادیده گرفته می‌شود. همین امر مانع توسعه یک استراتژی جامع در حوزه هوش مصنوعی و حفظ رهبری فناوری ایالات متحده می‌شود. به عنوان مثال دفتر علم و فناوری که درباره تأثیرات علم و فناوری بر امور ملی و بین‌المللی به رییس جمهور مشاوره می‌دهد تعداد کارکنان سابق خود را به یک سوم کاهش داده است. در عین حال، سیاستگذاری محدودکنندگی مهاجرت که در دوره رییس جمهوری کنونی دنبال می‌شود موانع جدی را در خصوص تقاضای رو به رشد برای استعدادهای هوش مصنوعی ایجاد کرده است و در حال حاضر شرکت‌های چینی از این فرصت برای جذب کارشناسان با استعداد و توانمند برای خودشان استفاده می‌کنند.^۱

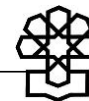
اگرچه ایالات متحده هنوز در حوزه هوش مصنوعی رهبری جهانی را در اختیار دارد اما جاه‌طلبی‌ها و بلندپروازی‌های چین نیز نباید نادیده گرفته شود. با توجه به حمایت قابل توجه دولت برای پیشرفت و استفاده از صنایع نوآورانه ملی و بین‌المللی هوش مصنوعی. همچنین بین بازیگران بخش دولتی و خصوصی هم ارتباط قابل توجهی در این زمینه وجود دارد. با این همه در درازمدت چین ممکن است که سود نهایی را ببرد نه تنها به واسطه تلاش‌های خود بلکه از این واقعیت که ایالات متحده فاقد یک استراتژی انحصاری برای خود است. کاهش انعطاف‌پذیری سیستم نوآوری ایالات متحده و نادیده گرفتن اهمیت ترویج علم و فناوری و تحقیق و آموزش می‌تواند توازن قدرت را در توسعه فناوری‌های کلیدی به نفع چین تقویت کند.^۲

تحلیل اهداف طرح شورای دولتی برای رشد صنعت هوش مصنوعی نشان دهنده و مؤید انتظارات بالای چین برای توسعه هوش مصنوعی است. این طرح یک فرایند سه مرحله‌ای بلندپروازانه و جاه‌طلبانه را برای کسب رؤیای چینی رهبری جهانی در حوزه هوش مصنوعی را به تصویر می‌کشد.

روشن است که مرز بین صنایع اصلی و پایه و مرکزی هوش مصنوعی و صنایع مرتبط با هوش مصنوعی مبهم است. بنابراین چگونگی تفسیر شورای دولتی چین از تفاوت بین این دو حوزه بسیار مهم است و باید تحلیل شود. شاید معتبرترین تمایز را بتوان در «اینترنت پلاس» و «برنامه اجرایی سه ساله هوش مصنوعی» یافت. این برنامه ۹ حوزه فناوری کلیدی و اصلی هوش مصنوعی را به همراه هشت نوع فناوری دیگر مرتبط با هوش مصنوعی معرفی می‌کند. فناوری‌های مرکزی هوش مصنوعی شامل یادگیری عمیق، توسعه نرم‌افزار و سخت افزار اصلی مثل تراشه‌ها سنسورها، تحقیقات کاربردی در زمینه‌هایی

1. Fischer, 2019: 5

2. Fischer, 2019: 5



مانند دید کامپیوتری و امنیت سایبری می‌شود. به طور مشخص این فناوری‌های کلیدی و اصلی هوش مصنوعی از هشت نوع تکنولوژی دیگر که شامل خودروهای هوشمند خودران، لباس‌های هوشمند و ربات‌های هوشمند می‌شوند، متمایز می‌شوند.^۱

هوش پژوهان چین

چین از نظر تعداد، دارای دومین رتبه استعداد جهان در زمینه هوش مصنوعی و البته کمی ضعیف‌تر از نظر استعدادهای برتر است. تا پایان سال ۲۰۱۷، تعداد متخصصین چینی هوش مصنوعی به ۱۸ هزار و ۲۳۲ تن یا ۸/۹ درصد از مقیاس جهانی رسید که این کشور را پس از ایالات متحده (با ۱۳/۹ درصد) در رتبه دوم قرار داد. دانشگاه‌ها و موسسه‌های تحقیقاتی، مرکز اصلی تربیت متخصصان هوش مصنوعی بوده و دانشگاه شینهوا و آکادمی علوم چین بزرگترین موسسه‌های فعال این حوزه در سطح جهان هستند. با این حال بر پایه شاخص «اچ ایندکس»، چین تنها ۹۷۷ متخصص برتر هوش مصنوعی در تراز جهانی دارد که این آمار تنها یک پنجم متخصصان برجسته ایالات متحده است که رتبه ششم را در تراز جهانی به چین اختصاص می‌دهد.^۲

شرکت‌های چینی در زمینه جذب متخصصین حوزه هوش مصنوعی سطح به نسبت پایینی دارند. شرکت‌های سطح بالا از این بعد، بیشتر در ایالات متحده متمرکز هستند. با این وجود شرکت «هواوی تکنولوژی» تنها شرکت چینی است که در میان ۲۰ کمپانی برتر جهانی قرار دارد. متخصصان هوش مصنوعی چین در مناطق شرقی و مرکزی این کشور متمرکز هستند، هرچند برخی از شهرهای غربی مانند شیآن و چنگدو نیز جایگاه برجسته‌ای داشته‌اند. به این نکته نیز باید توجه کرد که متخصصان بین المللی هوش مصنوعی در رسته‌هایی از جمله یادگیری ماشینی، داده‌کاوی و شناسایی الگو تمرکز دارند در حالی که متخصصان هوش مصنوعی چینی در رسته‌های مختلف و پراکنده‌ای فعالیت می‌کنند.^۳

به منظور ترویج تحقیق و توسعه با کیفیت بالا در زمینه هوش مصنوعی، برنامه هوش مصنوعی شورای دولتی چین، بخشی را برای تسریع در آموزش و جذب و گردآوری استعدادهای برتر حوزه هوش مصنوعی اختصاص داده است. یکی از برنامه‌های این بخش «هزار استعداد»^۴ نام دارد. این برنامه در سال ۲۰۰۷ با پشتوانه مالی عظیم و قابل ملاحظه‌ای آغاز شده است زمینه را برای جذب محققان و پژوهشگران برتر حوزه هوش مصنوعی برای کار در چین فراهم کرده است. به عنوان نمونه «آندریو چی - چیه یائو»^۵

1. Ding, 2018: 10

2. China AI Development Report 2017 : 3

3. China AI Development Report 2017 : 4

4. Thousand Talents

5. Andrew Chi-chih Yao

برنده جایزه تورینگ^۱، شهروندی ایالات متحده را ترک کرده و اکنون بر روی «توسعه نظریه هوش مصنوعی» کار می‌کند. علاوه بر وی، «تیم بیرنس»^۲ فیزیکدان استرالیایی قصد دارد یک کامپیوتر کوانتوم در دانشگاه نیویورک شانگهای توسعه دهد و «زنگ لیانگ-جی»^۳ یک عضو سابق گروه تحقیقاتی درای بی‌ام‌واتسون بر روی هوش مصنوعی و واقعیت مجازی به عنوان یک دانشمند ارشد در گروه نرم‌افزاری در شنژن^۴ بررسی می‌کند. در نهایت «زنگلین شو»^۵ که یک متخصص سابق پژوهشی در دانشگاه پوردو است، اکنون مدیریت آزمایشگاه یادگیری و هوش ماشینی آماری را در دانشگاه علم و تکنولوژی الکترونیک چین بر عهده دارد از طریق برنامه هزار دانشمند در جذب دانشگاهیان و استعدادهای برتر، به چین برگشت.

برنامه‌های استعدادیابی چین آمارهای جالبی را ثبت کرده است. از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱، برنامه هزار استعداد در یک فاصله زمانی کوتاه بزرگ‌ترین استعدادهای برتر را در یک بازه زمانی محدود در تمام تاریخ چین به خود جلب کرد. در آن سه سال، ۱۵۱۰ دانشمند از میان ۶۲۰۰ نفر به عنوان برندگان برنامه در سطح ملی انتخاب شدند. با این همه مطالعات متعدد تجربی و مصاحبه‌هایی که برای استخدام استعدادهای برتر بوده است نشان می‌دهد که این برنامه موفق به جذب بهترین و باهوش‌ترین دانشمندان چینی برای بازگشت به چین شده‌اند.^۶

انتقال استعدادها از طریق راه‌های تجاری نیز رخ می‌دهد: یک سرمایه‌گذار که متخصص در حوزه هوش مصنوعی است از استراتژی استخدام دانشمندان بااستعداد در حوزه هوش مصنوعی برای کار در چین استفاده می‌کند. حقوق در نظر گرفته شده برای افرادی که استخدام می‌شوند بین ۷۰ تا ۱۵۰ درصد میانگین حقوقی است که در ایالات متحده پرداخت می‌شود. بنابراین دانشمندان حوزه هوش مصنوعی به عنوان میان‌بری برای سرعت بخشیدن به توسعه هوش مصنوعی به حساب می‌آیند و به منظور استخدام استعدادهای برتر خارجی، شرکت‌های BAT^۷، مؤسسات هوش مصنوعی خود را در خارج از کشور تأسیس کرده‌اند.

در نهایت باید گفت که چین یک دیدگاه درازمدت را برای رشد و توسعه هوش مصنوعی در پیش گرفته است. برنامه شورای دولتی چین همچنین به دنبال ایجاد رشته دانشگاهی هوش مصنوعی، ایجاد مؤسسات هوش مصنوعی و آموزش حرفه‌ای ترکیبی هوش مصنوعی با رشته‌های دیگر است.

1. Turing
2. Tim Byrnes
3. Zhang Liang-jie
4. Shen Zhen
5. Zenglin Xu
6. Ding, 2018: 10

۷. منظور شرکت‌های بایو، علی‌بابا و تنسنت است.



در حالی که حکومت، جریان استعدادها و تکنولوژی را به سمت بخش هوش مصنوعی تشویق می‌کند اما مانع از آن می‌شود که شرکت‌های خارجی جای پای در بخش‌های جدی و مهم و مرتبط با حوزه هوش مصنوعی داشته باشند و بدین طریق مانع خروج اطلاعات از چین می‌شود. به عبارت دیگر در به صورت نیمه باز است. چین به دنبال سودبردن از جریان آزاد و باز استعدادها و تکنولوژی است در حالی که مانع از این می‌شود که شرکت‌های بین‌المللی در حوزه صنعت هوش مصنوعی این کشور جای پای به دست آورند. دولت چین به صورت فعالانه‌ای برنده‌های فضای هوش مصنوعی را انتخاب می‌کند. به عنوان مثال در سال ۲۰۱۷، وزارت علوم و تکنولوژی از چهار شرکت بایدو، علی‌بابا، تنسنت وای فلالی‌تک خواست که رهبری توسعه پلت فرم‌های نوآوری هوش مصنوعی ملی را در زمینه ماشین‌های خودران و بدون راننده، شهرهای هوشمند، نرم‌افزارهای کامپیوتری تشخیص در حوزه پزشکی و مخصوصاً هوش صوتی بر عهده داشته باشند. این اقدام سبب شد که بایدو در حوزه تولید خودرو و تنسنت در زمینه اطلاعات بیمارستانی تخصص داشته باشند و رقابت خود را هم در بازارهای خاص کاهش دهند^۱.

در ادامه به معرفی چند دانشمند هوش مصنوعی چین پرداخته می‌شود.

روبین لی به عنوان یکی از کارآفرینان مهم اینترنت در عرصه بین‌المللی و یکی از بنیانگذاران موتور جستجوی بایدو است. وی در سال ۱۹۶۸ در استان «شانسی» که در شرق چین واقع است، متولد شد. پدر و مادر وی هر دو کارگر کارخانه بودند و وی تنها پسر خانواده بود که چهار خواهر هم داشت. او مدرک کارشناسی خود را در رشته مدیریت اطلاعات از دانشگاه پکینگ دریافت کرد. سپس مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته مطالعات کامپیوتر از دانشگاه دولتی نیویورک در بوفالو در سال ۱۹۹۴ اخذ کرد. وی در سال ۱۹۹۱ که برای گذراندن مقطع کارشناسی ارشد وارد دانشگاه شد قصد داشت مقطع دکتری را هم بگذراند اما پس از اخذ مدرک کارشناسی ارشد از ادامه تحصیل منصرف شد. وی در سال ۲۰۰۰ به همراه «اریک شو»^۲ شرکت بایدو را راه‌اندازی کرد و از ۲۰۰۴ تاکنون به عنوان رییس این شرکت بزرگ در حوزه هوش مصنوعی مشغول به فعالیت است. وی در سال ۲۰۰۱ به عنوان یکی از ۱۰ مخترع برتر چین معرفی و در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ به عنوان یکی از ۱۰ مشاهیر حوزه هوش مصنوعی انتخاب شد. در سال ۲۰۰۵ نیز جایزه جوان آسه‌آن را دریافت کرد. در سال ۲۰۰۶ به عنوان بهترین رهبر کسب و کار در سطح جهانی معرفی شد. وی جزء یکی از ثروتمندترین افراد در چین و حتی در سطح بین‌المللی محسوب می‌شود.^۳

اندر یوچی - چیه یائو در حال حاضر رییس مؤسسه علوم اطلاعاتی بین‌رشته‌ای دانشگاه تسینگوا در بیجینگ چین است. مدرک کارشناسی خود را در سال ۱۹۶۷ در رشته فیزیک از دانشگاه ملی تایوان اخذ کرد. سپس مدرک کارشناسی ارشد را در رشته فیزیک را در سال ۱۹۷۲ از هاروارد دریافت کرد.

1. Ding, 2018: 21

2. Eric Xu

3. <https://www.marketscreener.com/business-leaders/Robin-Li-260/biography/>

سه سال بعد در سال ۱۹۷۵ مدرک دکتری علوم کامپیوتر را از دانشگاه ایلینویز دریافت کرد و از همان سال تا سال ۲۰۰۴، در مهم‌ترین و معتبرترین دانشگاه‌های ایالات متحده آمریکا یعنی ماساچوست، استنفورد، کالیفرنیا و پرینستون به تحقیق و تدریس پرداخت. در سال ۲۰۰۴ به چین بازگشت و در دانشگاه تسینگوا در بیجینگ کار خود را شروع کرد و در حال حاضر با مرتبه استادی به عنوان رییس مؤسسه علوم اطلاعاتی بین‌رشته‌ای این دانشگاه مشغول به فعالیت است. وی موفق به اخذ جایزه‌های مهمی در حوزه علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی شده است از جمله جایزه جرج پولیا^۱ (۱۹۸۷)، جایزه دونالد کنوت (۱۹۹۶)، جایزه تورینگ (۲۰۰۰) و جایزه پن-ون-یوان (۲۰۰۳). وی از سال ۲۰۱۶ هم عضو آکادمی علوم چین است.^۳

تیم بیرنس استاد فیزیک در دانشگاه نیویورک شانگهای است. او همچنین استاد مؤسسه ملی انفورماتیک توکیو در ژاپن است. او دارای دکترا از دانشگاه «نیو ساوت ولز» در سیدنی استرالیا است. وی علاقه‌مند به انجام پژوهش در حوزه‌های فناوری اطلاعات کوانتومی، فیزیک اتمی، مولکولی و نوری است. به طور خاص، او علاقه‌مند به برنامه‌های کاربردی مختلف از اطلاعات کوانتومی است. او همچنین علاقه‌مند به رابطه فیزیک و زیست‌شناسی و پدیده‌های مرتبط با آنها است.^۴

زنگ لیانگ جی مشاور ارشد شرکت گروه نرم‌افزار بین‌المللی kingdee در هنگ کنگ است. وی از سال ۲۰۰۳ به عنوان رییس اتحادیه صنعتی داده‌های بزرگ شترن مشغول به کار است. از همان زمان به تدریج کنفرانس‌های فدراسیون کنفرانس خدمات از جمله کنفرانس بین‌المللی خدمات وب، کنفرانس بین‌المللی خدمات رایانه، کنفرانس بین‌المللی رایانه، کنگره بین‌المللی داده‌های بزرگ، کنگره جهانی خدمات، کنفرانس بین‌المللی خدمات هوش مصنوعی و خدمات تلفن همراه، کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیاء، کنفرانس بین‌المللی محاسبات و کنفرانس بین‌المللی محاسبات شناختی را راه‌اندازی و پیگیری کرده است. وی همچنین مؤسس IEEE و خدمات محاسباتی‌ای بی‌ام است و روی این موضوع کار می‌کند که چگونه فناوری اطلاعات و محاسبات کمک می‌کند تا خدمات کسب و کار به طور موثرتر انجام شود. وی همچنین طراح ارشد استانداردهای صنعتی در گروه نرم‌افزاری آی. بی. ام و معاون فنی VP و CTO بخش انفورماتیک جهانی‌ای بی‌ام است. وی مدرک کارشناسی را در سال ۱۹۹۰ از دانشگاه شیدیان چین، مدرک کارشناسی ارشد را در سال ۱۹۹۲ از دانشگاه شیان جیائوتونگ و مدرک دکتری را در سال ۲۰۰۰ از دانشگاه نیویورک دریافت کرد.^۵

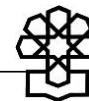
۱. یک جایزه در زمینه ریاضیات است که به وسیله انجمن ریاضی لندن اهدا می‌شود. این جایزه به افتخار **جورج پولیا** که نزدیک ۶۰ سال عضو این انجمن بوده است نامگذاری شده است و پس از مدال دمورگان مهمترین جایزه این نهاد است. این جایزه در سالهایی که عدد آنها به سه بخش پذیر نیست داده می‌شود.

۲. دونالد اروین کنوت، دانشمند علوم کامپیوتر و استاد بازنشسته دانشگاه استنفورد است. او مولف کتاب چند جلدی "هنر برنامه نویسی کامپیوتری" است و به او لقب پدر آنالیز الگوریتم را داده‌اند.

3. <http://iiis.tsinghua.edu.cn/yao/>

4. <https://shanghai.nyu.edu/academics/faculty/directory/tim-byrnes>

5. <https://www.linkedin.com/in/zhanglj>



زنگلین شو استاد دانشگاه علوم تکنولوژی الکترونیک چین و اکنون مدیریت آزمایشگاه یادگیری و هوش ماشینی آماری در این دانشگاه را هم عهده‌دار است. تخصص و علاقه‌مندی وی در حوزه یادگیری ماشینی، هوش مصنوعی، بازیابی اطلاعات و یادگیری آماری است. وی کارشناسی ارشد خود را در رشته نظریه و نرم‌افزار کامپیوتر در سال ۲۰۰۵ از دانشگاه شیآن جیاوتونگ و درک دکتری خود را در رشته مهندسی و علوم کامپیوتر در سال ۲۰۰۹ از دانشگاه چینی هنگ کنگ دریافت کرد. پس از آن فرصت مطالعاتی کوتاه مدت در دانشگاه میشیگان داشته و دستیار تحقیقاتی در دانشگاه چینی هنگ کنگ و پژوهشگر در دانشگاه پوردو بوده است. از سال ۲۰۱۴ هم در دانشگاه علوم و تکنولوژی الکترونیک چین مشغول فعالیت علمی است.^۱

کویینگ فنگ لیو رییس آی‌فلای‌تک و معاون کنگره ملی خلق چین است. وی دکتری خود را از دانشگاه علوم و تکنولوژی چین دریافت کرده است. در سال ۱۹۷۳ متولد شد. بنیانگذار پردازش اطلاعات گفتار و زبان، مدیر آزمایشگاه مهندسی ملی دانشگاه علم و تکنولوژی چین و برنده چندین جایزه ملی و بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی است.^۲

شرکت‌های مهم هوش مصنوعی چین

توزیع منطقه‌ای شرکت‌های چینی فعال در حوزه هوش مصنوعی تا ژوئن ۲۰۱۸ به شرح زیر بوده است: در مجموع ۴۹۲۵ شرکت هوش مصنوعی فعال در سطح جهان وجود دارند که ۲۰۲۸ شرکت از آنها در ایالات متحده است. چین (به استثنای مناطق هنگ کنگ، ماکائو و تایوان) با ۱۱۰۱ نفر در رتبه دوم قرار دارد و پس از آن بریتانیا، کانادا و هند قرار دارند. از ۲۰ شهر برتر جهان از نظر میزبانی این شرکت‌ها، ۹ شهر در ایالات متحده، چهار شهر در چین، سه شهر در کانادا، و یک شهر نیز در هر یک از کشورهای انگلستان، آلمان و فرانسه قرار دارد. در میان این شهرها بیجینگ دارای بیشترین تعداد موسسات هوش مصنوعی در جهان است و پس از آن سانفرانسیسکو و لندن هستند. سه شهر چینی دیگر در لیست عبارتند از: شانگهای، شنژن و هانگژو. در چین، بیشتر شرکت‌های هوش مصنوعی در بیجینگ، شانگهای و گوانگدونگ متمرکز شده‌اند که بیجینگ با داشتن رتبه نخست ۳۹۵ را به خود اختصاص می‌دهد. بیجینگ در این زمینه به مراتب جلوتر از دیگر مناطق است. استان‌های ژجیانگ و جیانگسو نیز دارای تعداد به نسبت زیادی از موسسات هوش مصنوعی هستند.^۳

در سال ۲۰۱۶، دولت چین، هوش مصنوعی را به عنوان یکی از اولویت‌های مهم کشور شناسایی و اجرای استراتژی جدید دولت را آغاز کرد. از آن زمان مراکز نوآوری هوش مصنوعی در سه شهر مهم

1. <https://www.linkedin.com/in/zenglin>

2. <http://ieid.cae.cn/speakerController/getSpeaker.do?id=f9aa212264ad4cb30164b03601c4004a&flag=1>

3. China AI Development Report 2017 : 46 - 48

شکل گرفته و فعالیت خود را گسترش داده‌اند. بیجینگ (با تمرکز بر بایدو که در این شهر واقع شده است)، شانگهای (با تمرکز بر شرکت علی‌بابا که در هانگ ژو مستقر است) و شنژن (با تمرکز بر شرکت تنسنت که در شنژن واقع شده است). بسیاری از افراد این سه شهر را به عنوان مراکز مهم توسعه فناوری هوش مصنوعی در جهان شناخته‌اند. در کل چین در حال توسعه چنین تحقیقات و توانمندی تکنولوژیک در حوزه هوش مصنوعی است و قادر است که از کشورهای پیشرفته غربی که دارای تاریخی طولانی در علوم رایانه هستند پیشی بگیرد. سیزدهمین برنامه پنج‌ساله توسعه چین، هوش مصنوعی را به عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های اطلاعاتی نسل بعد قلمداد کرده است. اهمیت هوش مصنوعی در طرح‌های حکومت چین برای تکنولوژی سال‌های سال از تلاش‌های تحقیقاتی شرکت‌های بخش خصوصی از جمله علی‌بابا^۱، بایدو^۲، تنسنت^۳ و ای فلی تک^۴ بوده است.

از لحاظ زمان تاسیس، بیشتر موسسات هوش مصنوعی چینی در سالهای ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶ ایجاد شده‌اند و رشد این مؤسسه‌ها در سال ۲۰۱۵ به اوج رسیده است. پس از ۲۰۱۶، رشد شرکت‌های نوپای هوش مصنوعی شروع به کند شدن کرد. میانگین سن شرکت‌های چینی ۵/۵ سال است. شرکت‌هایی که در پکن، شانگهای و تیانجین هستند جوانتر از میانگین کشور بوده و شرکت‌هایی که در شاندونگ و لیائونینگ هستند به نسبت قدیمی‌تر هستند. بسیاری از این شرکت‌ها از مؤسسه‌های ربات و اتوماسیون صنعتی خوش بنیه توسعه یافته‌اند.^۵

در طول دهه گذشته و به صورت مشخص در پنج سال گذشته، غول‌های پلت فرم دیجیتال چینی – بایدو، علی‌بابا و تنسنت –^۶ پیشرفت‌های عظیم تکنولوژیکی نه تنها در گردآوری داده‌ها و تفسیر و جمع‌آوری، بلکه در تفسیر و توسعه الگوریتم هم به پیشرفت‌هایی نایل آمده‌اند. با توجه به پیشرفت سریع علمی در توسعه هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، کاربرد فناوری هوش مصنوعی اخیراً در میان خدمات دیجیتال رایج‌تر و متداول‌تر شده است. حتی با توجه به اینکه رهبران چین، سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی را تسریع کرده‌اند، سرمایه‌گذاری در تکنولوژی هوش مصنوعی هم به سرعت در حال افزایش است. بر اساس گزارش CB Insights، اخیراً استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در سطح جهانی ظهور و بروز یافته‌اند و بالغ بر ۱۰ میلیارد دلار انباشت سرمایه داشته‌اند. یکی از بهترین استارت‌آپ‌های چینی که در سال ۲۰۱۷ راه‌اندازی شد استارت‌آپ توتیائو^۷ است که از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای بررسی اخبار و وبسایت‌ها برای کاربران استفاده می‌کند.^۸

1. Alibaba

2. Baidu

3. Ten cent

4. IFlyTek

5. China AI Development Report 2017 : 46 - 48

6. BAT

7. Toutiao

8. Jin et.al , 2018: 3



به واسطه پیشرفت‌های قابل ملاحظه در حوزه یادگیری در زمینه‌هایی مانند ادراک و شناخت در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی اکنون زمینه‌های مختلف و وسیعی از جمله شناخت گفتار و چهره برای تحقیق و توسعه در زمینه‌های توسعه بازار سهام و مدیریت ارتباط با مشتری مورد استفاده قرار گرفته است. به علاوه، به خاطر میزان قابل توجهی از اطلاعات که BAT از طریق پلت فورم‌های خود جمع‌آوری کرده است، این سه شرکت اکنون قویاً تلاش می‌کنند که از همه انواع هوش مصنوعی بهره‌برداری کنند. در جدول زیر به صورت خلاصه آنچه را که اکنون درباره تلاش‌های این شرکت‌ها در سه حوزه مهم است نشان می‌دهیم. بعد اول توسعه تکنولوژی در زمینه تحقیق و توسعه است، بعد دوم، راه‌ها و روش‌هایی است که در انجام عملیات خود هوش مصنوعی را به کار می‌برند و حوزه سوم این است که چگونه این سه شرکت در خارج از شرکت‌های خودشان در حوزه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند.^۱

بایدو: بایدو محبوب‌ترین اپراتور موتور جست‌وجوی اینترنتی چینی، به عنوان پیشگام تحقیقات هوش مصنوعی در سطح جهانی هم شناخته شده است. در سال ۲۰۱۵، بنیانگذار بایدو، روبن لی، برنامه تحقیقاتی «مغز چینی»^۲ را درخصوص تشخیص گفتار ارائه کرد و تلاش کرد ملت چین را به سمت تبدیل شدن به رهبری جهان در هوش مصنوعی هدایت کند. وی همچنین توسعه بایدو در حوزه هوش مصنوعی را تداوم بخشیده است. به عنوان نمونه در مارس ۲۰۱۶، بایدو خودرو الکتریکی خودران را آزمایش کرد.^۳

بایدو در چین قابل مقایسه با گوگل است و گوگل را به عنوان رقیب استراتژیک خود قلمداد می‌کند. بایدو در سال ۲۰۱۳ زمانی که موسسه یادگیری عمیق^۴ را تأسیس کرد، سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی را آغاز کرد و در ادامه سرمایه‌گذاری‌ها را در ۴ آزمایشگاه داخلی هوش مصنوعی انجام داد. بر اساس پیشرفت‌های صورت گرفته در این آزمایشگاه‌ها، دو طرح تجاری جدید آغاز شد: ابر بایدو^۵ و مغز بایدو^۶. ابر بایدو هم‌اکنون فراهم کننده زیرساخت برای تولید، تجزیه و تحلیل و تک داده است در حالی که مغز بایدو به عنوان یک پلت فورم برای الگوریتم عمل می‌کند که برای بخش‌های مکمل باز است. گزارش شده است که بیش از ۳۷۰ هزار توسعه دهنده و شریک بر روی این پلت فرم کار می‌کنند و کارکردهای آن را بیش از ۲۰۰ میلیارد بار در روز فرا می‌خوانند.

بایدو همچنین تکنولوژی‌های توسعه یافته جدید خود در حوزه هوش مصنوعی را مورد استفاده قرار داده است نه تنها در محصولات موجود خود – مثل جست‌وجو و یا نقشه – به منظور تقویت کارایی و بهره‌وری فزاینده از آن، بلکه در زمینه‌های جدید با ایجاد دو پلت فرم جدید: پلت فرم خودگردان آپولو و

1. Jin et.al , 2018: 4

2. China Brain

3. Inmedia, 2018: 18

4. Institute of deep learning (IDL)

5. Baidu Cloud

6. Baidu Brain

سیستم عامل دوئروس^۱. به علاوه برای اجرای این تکنولوژی‌ها باید در دیگر شرکت‌ها نیز سرمایه‌گذاری کرده است مخصوصاً در دو زمینه خاص خودروهای خودران و تعامل گفتاری^۲.

علی‌بابا: علی بابا تقریباً می‌تواند به عنوان مشابه چینی آمازون معرفی شود. این شرکت استراتژی هوش مصنوعی خود را بر پایه مؤسسه علوم و فناوری‌های داده^۳ قرار داده است. این مؤسسه در سال ۲۰۱۴ در سلیکون ولی ساخته شده است. علی بابا با استفاده از تحقیقات و پژوهش‌های این مرکز خدمات و سیستم محاسباتی خود را توسعه داد و به «پلت فورم مغز مصنوعی» تبدیل شد و پذیرای کسب و کارهایی است که استفاده عملی از تکنولوژی هوش مصنوعی در هر زمینه‌ای انجام می‌دهند.

علاوه بر این مرکز علی بابا همچنین آزمایشگاه‌های هوش مصنوعی را در سال ۲۰۱۶ ایجاد کرده و تمرکز مستقیم‌تری را بر توسعه محصولات هوش مصنوعی قرار داده است. بر اساس تحقیقات و پژوهش‌های صورت گرفته در این آزمایشگاه‌ها، AliGenie در سال ۲۰۱۷ معرفی شد که اجازه ارائه خدمات جدیدی توسط علی بابا یا گروه‌های دیگر را می‌دهد و قابلیت و توانایی تشخیص صدا توسط شرکت علی‌بابا و دیگر قابلیت‌های هوش مصنوعی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. علی بابا هوش مصنوعی را برای ارتقاء کارایی تجارت الکترونیک خود و خدمات پرداخت خود به کار می‌برد و در تلاش برای ادغام خدمات مختلف شهری از جمله کنترل ترافیک، پرداخت صورتحساب حمل و نقل در اکوسیستم هوش مصنوعی با استفاده از «مغز شهر»^۴ است. به علاوه علی بابا در شرکت‌های تولیدکننده سخت‌افزار هوش مصنوعی مانند 19 cambricon و 18 deephi tech و تولیدکننده نرم‌افزار هوش مصنوعی مانند ++face نیز سرمایه‌گذاری انجام داده است^۵.

تنسنت: تنسنت که نمونه قابل قیاس مشخصی در غرب ندارد بعد از بایدو و علی‌بابا استراتژی هوش مصنوعی را به کار گرفته است. رویه عام در تنسنت این است که چندین تیم به صورت همزمان فعالیت کرده و در خصوص یک استراتژی واحد با یکدیگر رقابت می‌کنند. بر همین اساس چندین آزمایشگاه تحقیقاتی وجود دارد که در آنها توانایی و ظرفیت فنی هوش مصنوعی مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است. به واسطه انباشت داده‌های بزرگ در شبکه اجتماعی آن، تنسنت برتری در تشخیص گفتار و تصویر را توسعه داده است. این شرکت این قابلیت‌ها را در محصولات موجود از جمله کمک به وی‌چت‌هایی^۶ که حامی کارکردهای هوشمندانه‌تر هستند و بازی‌های متنوعی که به بازیکنان تجارب مجازی تعاملی بهتری را ارائه می‌دهند به کار گرفته است. جدیدترین و محبوب‌ترین اقدامی که تنسنت در حوزه تحقیق و توسعه انجام داده است در زمینه تشخیص و تجزیه و تحلیل و شناسایی تصاویر در

1. Dueros

2. Jin et.al , 2018: 4

3. Institute of data science and technologies

4. City Brain

5. Jin et.al , 2018: 6

6. We chats



حوزه پزشکی بوده است. تنسنت همچنین سیستم miying را که سیستم تشخیص پزشکی با کمک هوش مصنوعی است توسعه داده و در شرکت‌های تحقیقاتی پزشکی مانند grail و practo سرمایه‌گذاری کرده است. تنسنت در شرکت‌هایی مانند NIO و Tesla که در حوزه ماشین‌های خودران و بدون راننده فعال هستند نیز سرمایه‌گذاری کرده است. همه این زمینه‌ها نیازمند میران قابل توجهی از اطلاعات و توسعه الگوریتم‌های پیچیده مبتنی بر هوش مصنوعی هستند^۱.

آی فلای تک: ای فلای تک یک شرکت چینی تکنولوژی تشخیص گفتار است که سرمایه‌گذاری فزاینده‌ای در پژوهش برای همگرا کردن هوش مصنوعی و ماشین‌های یادگیری از طریق داده‌های صوتی است. بنابر این حکومت چین باید تحقیقات و پژوهش‌ها در حوزه هوش مصنوعی را به عنوان یکی از کلیدی‌ترین اولویت‌های ملی خود دانسته و با تقویت همکاری‌های نزدیک‌تر بین بخش خصوصی و مؤسسات دانشگاهی بتواند به این هدف دست پیدا کند.

چالش‌ها؛ BAT و هوش مصنوعی

به‌رغم فرصت‌هایی که گفته شد، هنوز چالش‌های بالقوه‌ای پیش روی BAT در عصر هوش مصنوعی وجود دارند که از میان آنها سه چالش مشخص را می‌توان برشمرد:

- نخست، مقدار قابل توجهی از ریسک سرمایه‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی وجود دارد چون ممکن است منجر به ورود تازه‌واردانی شود که می‌توانند هوش مصنوعی را تحت تأثیر قرار داده و به حوزه‌های تجاری فعال BAT وارد شوند. یک نمونه آن Toutiao است. این یک پلت فرم محتوای اطلاعاتی است که در سال ۲۰۱۲ ایجاد شد و از هوش مصنوعی برای ارائه محتوای هدفمند به کاربران استفاده می‌کند. این پلت فرم بر اساس تجزیه و تحلیل ویژگی‌های محتوا، اولویت‌های کاربران و تعامل آنها با محتوا برنامه‌ریزی شده است. این رقم به ۱۲۰ میلیون کاربر فعال روزانه افزایش یافته است. Toutiao در حوزه تبلیغات فعال است و بنابراین می‌تواند با BAT در حوزه تبلیغات دیجیتال رقابت کند. هوش مصنوعی Toutiao تجربه کاربر را ارتقاء می‌بخشد و ممکن است به او اجازه بدهد که در فضای شرکت‌های موجود نفوذ کند.

- دوم، یک رقیب موجود ممکن است شایستگی و رقابت بالاتری را در حوزه هوش مصنوعی ایجاد کرده و نقش پیشرو BAT را به چالش بکشد. یک نمونه آن JD.com است. این شرکت به عنوان دومین پلت فرم تجارت الکترونیکی در چین از علی بابا متفاوت است. زیرا مالکیت و سیستم انبارداری و تدارکاتی خاص خود را دارد و هزینه‌های زیادی را هم متحمل می‌شود. با این حال، جی دی از هوش مصنوعی مخصوصاً از وسیله نقلیه بدون سرنشین و خودران و ربات‌ها به منظور افزایش ظرفیت شبکه توزیع خود استفاده می‌کند. اگرچه علی بابا نیز در زمینه انبارداری و تدارکات هم سرمایه‌گذاری می‌کند

اما از ناحیه جی دی با چالش‌های مواجه شده که به لطف هوش مصنوعی معایب را به مزایا تبدیل کرده است. علاوه بر این هم علی بابا و هم جی دی نمونه‌هایی از آمازون و فیس بوک را در مراجعه به اهمیت تدارکات پشت پلت فرم دنبال می‌کنند.

- سوم، یک رقیب اصلی برای پلت فرم BAT ممکن است رشد کند و به واسطه تکنولوژی هوش مصنوعی به رهبر جدیدی در بخش عمودی تبدیل شود و به نوبه خود بر قدرت چانه زنی پلت فرم تأثیر بگذارد. Di Di و Meituan-Dianping (MD) دو نمونه از چنین امکانی هستند. Di Di یک پلت فرم تقاضای ماشین و خودرو و MD هم خدمات مبتنی بر تقاضا را ارائه می‌دهد که هر دو مرتبط با پلت فرم‌های علی بابا و تنسنت هستند و از آنها بهره‌مند می‌شوند. به عنوان مثال هر دو از خدمات We Chat و Alipay استفاده می‌کنند، هر دو داده‌های بزرگ را در هر بخش عمودی انباشته کرده‌اند و هر دو می‌توانند از ML برای بهبود کارایی برنامه‌ریزی مسیر و تطابق معاملات سوء استفاده کنند.^۱

جدول ۲. نقاط قوت BAT در حوزه‌های مختلف

نام شرکت	شهر هوشمند	ماشین‌های خودران	تحقیق و توسعه پزشکی	هوش مصنوعی تعاملی	سرمایه‌گذاری مالی	خرده‌فروشی
بایدو	+	+++	+	+++	+	+
علی بابا	+++	+	++	+++	+++	+++
تنسنت	++	++	+++	++	++	++

توضیح: نقطه قوت هر شرکت در هر حوزه خاص به این صورت مشخص شده است: (+++) مبین بالاترین موقعیت و (+) مبین ضعیف‌ترین موقعیت است.

معیارهای مورد نظر هم به شرح زیر است:

- شهر هوشمند: تعدادی از فرمانداری‌های محلی چین در سطح شهرداری موافقت‌نامه‌های مربوط به همکاری استراتژیک با BAT امضاء کرده‌اند.
- ماشین‌های خودران: نشاندهنده نقطه بلوغ تحقیق و توسعه در BAT است که توسط رسانه‌ها نیز پوشش داده شده است. به عنوان مثال بایدو در سال ۲۰۱۷، در مسیری به طول ۱۹۷۱ مایل آزمایش چنین خودروهایی را در کالیفرنیا انجام داده است. تنسنت چندین نمونه از خودروهای خودران را تولید کرده اما علی بابا تنها چند مجتمع خودروی خودران را ایجاد کرده است.
- تحقیق و توسعه پزشکی: تعداد نهادها و مؤسسات پزشکی که با BAT موافقت‌نامه همکاری امضاء کرده‌اند.
- هوش مصنوعی تعاملی: تعداد محصولات تولید شده توسط BAT و تعداد همکاران ثالث
- سرمایه‌گذاری مالی: این هم یکی دیگر از وجوه بلوغ این شرکت‌های سه‌گانه محسوب می‌شود. به عنوان نمونه علی بابا از هوش مصنوعی برای ارائه خدمات مالی حرفه‌ای که شامل اعتبار، مدیریت ریسک، فروش



هدفمند و... است استفاده می‌کند. تنسنت خدمات عمومی مانند تعیین هویت و خدمات مشتری را ارائه می‌دهد در حالی که بایدو هنوز ه مدل کسب و کار تکنولوژی هوش مصنوعی را در امور مالی خود آزمون و خطا می‌کند.

- خرده‌فروشی: فاز بلوغ مربوطه که در رسانه‌ها ذکر شده محسوب می‌شود. به عنوان مثال علی بابا از هوش مصنوعی در خدمات مشتریان، سفارش کالاها و ربات‌های لجستیک استفاده می‌کند. علی بابا یک نمونه از فروشگاه خودگردان بدون انسان را آزمایش کرده است. تنسنت در حال فراهم کردن خدمات هوش مصنوعی در بخش‌های تشخیص چهره و تشخیص مشتری و برجسته کردن آن است. با این همه در این زمینه محصولات اندکی از بایدو گزارش شده است.^۱

پژوهش‌های مهم صورت گرفته درباره هوش مصنوعی

چین در زمینه تولید مقالات علمی در رابطه با هوش مصنوعی به همراه آمریکا رتبه نخست را در سطح جهان دارد. تعداد این مقاله‌ها در مقیاس کل مقالات جهان از ۴/۲۶ درصد در سال ۲۰۰۶ به ۲۷/۶۸ درصد در سال ۱۹۹۷ رسیده است که بسیار جلوتر از دیگر کشورها بوده و دانشگاه‌ها بیشینه مقاله‌های هوش مصنوعی را به خود اختصاص داده‌اند. دانشگاه‌های برتر چین عملکرد خیره‌کننده‌ای را در زمینه تولید مقاله‌های علمی هوش مصنوعی در سطح جهان به نمایش گذاشته‌اند. علاوه بر این، مقاله‌های پراستناد چین نیز به سرعت در حال رشد هستند. شرکت برق دولتی چین تنها موسسه چینی است که برحسب تعداد مقاله‌های حوزه هوش مصنوعی در میان ۲۰ شرکت برتر جهان قرار گرفته است. از نظر دسته‌بندی مقاله‌ها، علوم رایانه‌ای، مهندسی و سیستم‌های کنترل اتوماتیک دارای بالاترین خروجی مقاله‌های هوش مصنوعی هستند. همکاری بین‌المللی تأثیر قابل توجهی در تولید مقاله داشته و ۴۲/۶۴ درصد از مقالات برتر، محصول همکاری بین‌المللی است.^۲

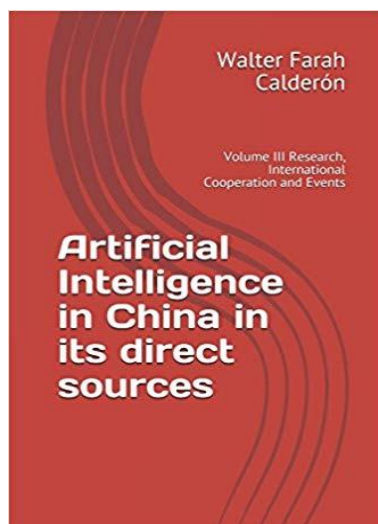
از میان آثار منتشر شده در حوزه هوش مصنوعی چین، برخی از آثار از اهمیت بیشتری برخوردارند که در ادامه به معرفی آنها پرداخته می‌شود.

در کتاب ابرقدرت‌های هوش مصنوعی، (چین، سیلیکون ولی و نظم جدید جهانی) که در سپتامبر ۲۰۱۸ منتشر شده است، «کی - فو لی» قویاً استدلال می‌کند که به خاطر این تحولات پیش‌بینی نشده در حوزه هوش مصنوعی، تغییرات جدی بسیار سریع‌تر از آنچه که ما پیش‌بینی می‌کردیم اتفاق می‌افتند. درواقع از آنجایی که رقابت بین چین و ایالات متحده در حوزه هوش مصنوعی در حال گرم شدن است، لی استدلال می‌کند که آمریکا و چین هر دو مسئولیت‌های بزرگ خود را در پر تو این قدرت تکنولوژیک قابل توجه پذیرفته‌اند. اکثر کارشناسان می‌پذیرند که هوش مصنوعی بر کارهای مرتبط با یقه آبی‌ها اثر

1. Jin et.al , 2018: 8

2. China AI Development Report 2018 p3

مخرب و ویران‌کننده‌ای خواهد داشت. اما لی پیش‌بینی می‌کند که هوش مصنوعی چینی و آمریکایی تأثیر قابل توجهی بر کارهای کارگران یقه سفید نیز خواهد داشت. لی یک تجویز مشخصی ارائه می‌دهد که کدام کارها و مشاغل تحت تأثیر قرار خواهند گرفت و کدام نوع مشاغل به واسطه هوش مصنوعی ارتقاء و بهبود خواهند یافت و از همه مهم‌تر چگونه ما می‌توانیم راه حلی را برای تغییرات جدی که به زودی در تاریخ انسانی رخ می‌دهند پیدا کنیم.^۱

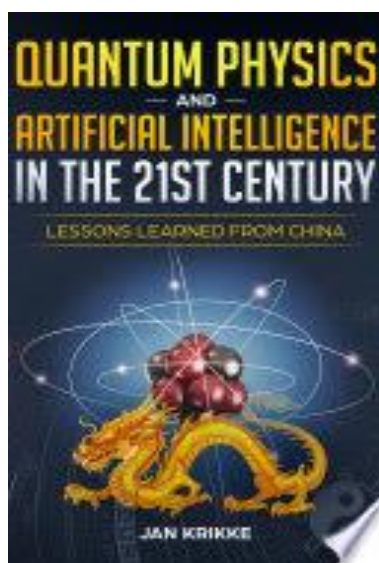
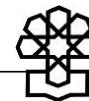


کتاب بعدی هوش مصنوعی در چین در منابع مستقیم آن نام دارد که «والتر فرا کلدرون» آن را در ۲۹ ژوئن ۲۰۱۷ به رشته تحریر درآورده است. به زعم وی، اگر در دو جلد نخست «هوش مصنوعی در چین در منابع مستقیم آن» ما بر سیاستگذاری‌های جهانی، استراتژیک و خاص تمرکز کردیم، این مجلد سوم دیدگاه پویاتری از توسعه هوش مصنوعی در چین ارائه می‌کند. درواقع این مجلد اطلاعاتی را درباره سیاستگذاری عمومی مرتبط با تحقیق و پژوهش و تأثیر آن بر تکنولوژی‌ها فراهم می‌کند. این کتاب نشان می‌دهد که چگونه مفهوم «تکنولوژی‌های deep-blue» ظهور و بروز پیدا می‌کند.

این مجلد دربرگیرنده مطالعات متعددی است که پیشرفت فوق‌العاده تحقیقات خاص چینی‌ها را در این حوزه نشان می‌دهد. قسمت سوم از این کتاب نشان دهنده نتایج پژوهش‌ها به صورت عملی است. مهم‌ترین بخش ترویج و گسترش هوش مصنوعی در چین، همکاری‌های بین‌المللی است. قسمت بعدی این مجلد به نمونه‌های خاص همکاری چین با دیگر کشورها از جمله استرالیا، جمهوری چک، نیوزیلند و بریتانیا اختصاص یافته است. همکاری بین چین و آلمان هم با جزئیات مورد بررسی قرار گرفته است. بالاخره بیش از ۲۰ حادثه مخصوصاً در حوزه داده‌های بزرگ، محاسبات کوانتومی و هوش مصنوعی ارائه شده است که اینها هم یک راه دیگر نشان دادن رشد قابل توجه هوش مصنوعی در چین است.^۲

1. <https://www.amazon.com/AI-Superpowers-China-Silicon-Valley/dp/132854639X>

2. <https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-China-direct-sources/dp/1521710724>



کتاب بعدی فیزیک کوانتوم و هوش مصنوعی در قرن ۲۱؛ آموزه‌هایی از چین نام دارد که «جان کریک» در سال ۲۰۱۸ منتشر کرده است. در این کتاب نویسنده با این سؤال آغاز می‌کند که وقتی ما به دو حوزه مهم علوم امروزی یعنی فیزیک کوانتوم و هوش مصنوعی از منظر چینی نگاه می‌کنیم چه چیزی اتفاق افتاده است؟ پاسخی که مطرح می‌شود این است که دیدگاه چین در خصوص علوم مربوط به زمان و فضا - قبل از اینکه آلبرت انشتین نظریه نسبیت خود را گسترش دهد - توسعه و گسترش یافته بود.

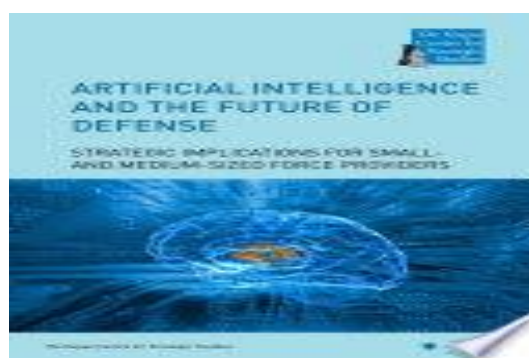
وی ادامه می‌دهد: هوش مصنوعی و مکانیک کوانتومی با سؤال‌های مشابه مواجه می‌شوند؛ آیا طبیعت مستمر یا گسسته، موج یا ذره، آنالوگ یا دیجیتال است؟ چگونه هوش مصنوعی به این دوگانگی اشاره دارد؟ آیا دیدگاه چینی‌ها در این رمز و راز حل نشده روشن می‌شود؟

به زعم وی، در قرن بیست و یکم، چین احتمالاً حضور خود را در سراسر جهان احساس می‌کند. درک دیدگاه دنیای باستان می‌تواند به ما در پیش‌بینی این نفوذ کمک کند. این کتاب شامل داستان‌های جذاب ناشناخته است، سابقه‌ای از ایده‌های علمی غربی، تفسیر روشنگری از فرهنگ چینی باستان و ارتباطات در حال گسترش روح بین شرق و غرب، هنر و تکنولوژی، گذشته و آینده است.^۱



1. <https://www.amazon.com/Quantum-Physics-Artificial-Intelligence-Century/dp/164153205X>

کتاب تحقیقات پیشرفته در هوش مصنوعی کاربردی مجموعه مقالاتی است که توسط «هی جیانگ»، «وی دینگ»، «مونیس علی» و «شیندونگ وو» گردآوری شده و در سال ۲۰۱۲ منتشر شده است. این کتاب دربرگیرنده مقالات بیست و پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع و دیگر برنامه‌های کاربردی سیستم‌های هوشمند است که در ژوئن ۲۰۱۲ در دالیان چین برگزار شد. ۸۲ مقاله انتخاب شده برای ارائه، با دقت بررسی و ارزیابی شده و از میان تعداد زیادی مقاله انتخاب شده است. مقالات در بخش‌های مختلف روش‌های یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی سازماندهی می‌شوند. از جمله: سیستم فیزیکی سایبر برای برنامه‌های حمل و نقل هوشمند؛ برنامه‌های کاربردی و الگوریتم‌های تکاملی، بهینه‌سازی ترکیبی؛ مدل‌سازی و حمایت از فرآیندهای شناختی و عاطفی انسان؛ پردازش زبان طبیعی و کاربردهای آن؛ شبکه اجتماعی و برنامه‌های کاربردی آن؛ برنامه‌های کاربردی مهم و مطالعات موردی سیستم‌های هوشمند؛ تجزیه و تحلیل احساسات برای زبان‌های آسیایی؛ محاسبات شناختی و تعامل هوشمند؛ یادگیری ساختار یافته و برنامه‌های کاربردی آن؛ تصمیم‌گیری و سیستم‌های مبتنی بر دانش؛ تشخیص الگو؛ سیستم عامل مبتنی بر تکنیک‌های تصمیم‌گیری و مدیریت دانش ابتکاری.^۱



استفان دی اسپیکلیر، متیجز مس و تیم سوییچس در کتاب هوش مصنوعی و آینده دفاع استدلال می‌کنند که هوش مصنوعی در حال حاضر در ذهن همه است. بسیاری از شرکت‌های پیشرو در جهان سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای در این زمینه انجام می‌دهند. حکومت‌ها برای رسیدن به هدف تلاش می‌کنند. بسیاری از تحلیل‌گران پیش‌بینی می‌کنند که تغییرات در آموزش و پرورش، اشتغال، بهداشت، تولید دانش، تحرک، و غیره دچار اختلال می‌شود. اما پیامدهای هوش مصنوعی برای دفاع و امنیت چیست؟

پاسخی که داده می‌شود این است که اکثر مطالعات تا به امروز سریع از هوش مصنوعی به سیستم‌های مستقل (بیشتر سلاح) توجه می‌کنند. آنها پیش‌بینی می‌کنند نیروهای مسلح آینده که عمدتاً شبیه نیروهای مسلح امروز باشند، درگیر فعالیت‌های نسبتاً مشابهی با مجموعه‌ای از قابلیت‌های اساسی صنعتی-جنبشی هستند که به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است. نویسندگان معتقدند که هوش

1. <https://www.springer.com/gp/book/9783642310867>



مصنوعی ممکن است تأثیرات جدی بیشتری را بر روی امنیت ایجاد کند و سازمان‌های امنیتی ممکن است در نسل‌های بعد در فناوری‌های هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کنند و این می‌تواند هم پیامدهای مثبت و هم پیامدهای منفی امنیتی به دنبال داشته باشد. در نهایت، مطالعه نشان می‌دهد که ظهور ابرهوش مصنوعی (یعنی هوش مصنوعی که از نظر هوش مصنوعی برتر است)، هم چالش‌ها و هم فرصت‌هایی را برای حوزه امنیت ایجاد خواهد کرد.^۱



کتاب بعدی با عنوان هوش مصنوعی در آموزش، مجموعه مقالاتی است که در سال ۲۰۱۷ منتشر شده است. کتاب مقالات داوری شده و تأیید شده مربوط به هفدهمین کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی در آموزش و پرورش است که در ژوئن / ژوئیه ۲۰۱۷ در ووهان چین برگزار شد. این کتاب حاوی مقالاتی در حوزه علوم کامپیوتر، علوم شناختی و یادگیری، آموزش، طراحی بازی، روانشناسی، جامعه‌شناسی، زبان‌شناسی است.^۲



در کتاب روندها در هوش مصنوعی که توسط «شین جنگ» و «بایئونگ-هو کنگ» گردآوری شده و در سال ۲۰۱۸ منتشر شده دربرگیرنده مقالاتی است که در اوت ۲۰۱۸ در نانجینگ چین برگزار شد. این کتاب شامل ۸۲ مقاله کامل و ۵۸ مقاله کوتاه ارائه شده و تأیید شده در کنفرانس است و طیف

1. <https://www.jstor.org/stable/resrep12564>

2. <https://www.springer.com/gp/book/9783319614243>

گسترده‌ای از موضوعاتی نظیر نظریه‌های هوش مصنوعی، فن‌آوری‌ها و برنامه‌های کاربردی آنها را در زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی کشورهای منطقه اقیانوس آرام پوشش می‌دهد^۱.



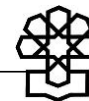
کتاب هوش مصنوعی و هوش محاسباتی هم در سال ۲۰۱۱ منتشر شده است. این کتاب سه جلدی شامل مقالات انتخاب شده از دومین کنفرانس بین‌المللی هوش مصنوعی و هوش محاسباتی است که در سپتامبر ۲۰۱۱ در تایوان چین برگزار شد. این کتاب سه جلدی دربرگیرنده ۲۶۵ مقاله مهم با موضوع‌های زیر است: کاربرد هوش مصنوعی؛ برنامه‌های کاربردی هوش محاسباتی؛ حل خودکار؛ اطلاعات فیزیکی و محاسبات زیست پزشکی؛ مدل مغز / علم شناختی؛ داده‌کاوی و دانش کشف؛ توزیع هوش مصنوعی و عوامل؛ برنامه‌ریزی تکاملی؛ سیستم‌های تصمیم‌گیری؛ محاسبات فازی؛ منطق فازی و محاسبات نرم و الگوریتم ژنتیک^۲.



کتاب بعدی سفر من به هوش مصنوعی نوشته «کی - فو لی» است. این اولین نسخه و تنها نسخه مجاز انگلیسی از زندگینامه دکتر لی است. نسخه اصلی چینی کتاب با ۱/۲ میلیون نسخه فروش در سال ۲۰۰۹ به عنوان پرفروش‌ترین سال در این کشور شناخته شد. ظاهراً این زندگینامه پر از داستان‌های جادویی است. دکتر لی، زمین‌های ناشناخته را کشف کرده و با تکنولوژی پیشرفته زمینه‌های جدیدی

1. <https://www.springer.com/gp/book/9783319973098>

2. <https://www.springer.com/gp/book/9783642238802>



را در دنیای امروز توسعه داده است. علاوه بر این، پس زمینه چینی آمریکایی او را قادر می‌سازد به طور موثر شکست شرکت‌های بزرگ آمریکا به چین را توضیح دهد. او در این کتاب تمام تجارب حرفه‌ای خود را با اپل، مایکروسافت و گوگل و همچنین دستاوردهای تکنولوژیکی خود را بازگو می‌کند.^۱



کتاب پردازش زبان طبیعی و محاسبه چینی هم مجموعه مقالات کنفرانسی است که در دسامبر ۲۰۱۴ در شنژن، چین برگزار شد. مقالات در حوزه‌های مختلفی از جمله مبانی زبان رایانه، برنامه‌های کاربردی در محاسبات زبان، ترجمه ماشینی و دسترسی به اطلاعات چند زبانه، یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی در رسانه‌های اجتماعی؛ پردازش زبان طبیعی برای تکنولوژی جستجو و تبلیغات، سوال پاسخ دادن و تعامل با کاربر؛ استخراج وب و استخراج اطلاعات ارائه شده است.^۲

نتیجه‌گیری

بالغ بر ۶۰ سال از آغاز پیشرفت جوامع در زمینه نظریه‌ها و تکنولوژی‌های جدید از قبیل اینترنت تلفن همراه، داده‌های بزرگ، رایانه‌های بزرگ و عظیم، شبکه‌های حسگر و علوم مغز می‌گذرد. طی این مدت هوش مصنوعی به واسطه نظریه‌ها و تکنولوژی‌های جدید و تقاضای قابل توجه برای توسعه اقتصادی و اجتماعی به سرعت رشد یافته است. در این حوزه مجموعه‌ای از ابعاد جدید مانند یادگیری عمیق، همگرایی متقاطع، همکاری انسان با کامپیوتر و اشتراک‌گذاری هوش مصنوعی سربرآورده‌اند. پیشرفت کلی رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی، مدل‌سازی‌های نظری، نوآوری‌های تکنولوژیک و به روز رسانی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها موجب ایجاد زنجیره‌ای از پیشرفت‌ها و تحولات از دیجیتالی‌سازی و اینترنتی‌سازی به هوش مصنوعی‌سازی در کلیه ابعاد زندگی اقتصادی و اجتماعی می‌شود. در پرتو شرایط و تقاضاهای جدید، این نیاز وجود دارد که رویکردهای فعالانه‌ای برای مواجهه با تغییرات اتخاذ و از فرصت‌های تاریخی برای توسعه هوش مصنوعی استفاده شود و برنامه‌های فعالانه‌ای نیز برای تحقق توسعه اقتصادی - اجتماعی و تضمین امنیت ملی به مورد اجرا در آیند. بدین منظور شورای دولتی،

1. <https://www.amazon.com/My-Journey-into-I-Companies-ebook/dp/B07J219LS1>

2. <https://www.springer.com/gp/book/9783662459232>

برنامه توسعه نسل بعدی هوش مصنوعی را در دستور کار قرار داده است. این یک رویداد مهم در تاریخ پیشرفت علم و تکنولوژی در چین و اولین برنامه استراتژیک و سیستمیک در حوزه هوش مصنوعی است. این برنامه تفکر فراگیر، اهداف استراتژیک، وظایف اصلی و ابزارهای حمایتی را برای توسعه هوش مصنوعی تا قبل از ۲۰۳۰ فراهم می‌کند.^۱

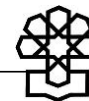
هوش مصنوعی فرصت‌های جدیدی را برای توسعه اجتماعی به ارمغان می‌آورد. چین در حال حاضر در یک جایگاه مهم برای ایجاد یک جامعه نسبتاً خوب و به دور از همه چیز است، در حالی که با چالش‌های شدید مانند جمعیت پیرامونی و محدودیت منابع و محیط زیست مواجه است. هوش مصنوعی کاربردهای گسترده‌ای در حوزه‌های آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی، ارائه برنامه‌های مراقبت از سالمندان، حفاظت از محیط زیست، عملیات شهری و خدمات قضایی دارد که همه اینها به نحو قابل توجهی خدمات عمومی و معیشت مردم را بهبود خواهند بخشید. تکنولوژی هوش مصنوعی قادر به دقت، درک، پیش‌بینی و ارائه هشدار اولیه برای شرایط اصلی در زیرساخت‌ها و امنیت اجتماعی است و ضمن ارائه ظرفیت‌های فعالانه‌ای برای ارتقاء و بهبود توانمندی مدیریت اجتماعی، نقش مهمی نیز در توسعه و تثبیت جامعه ایفا می‌کند.

چین، در حال حاضر پایه‌ها و زیرساخت‌های محکمی برای توسعه هوش مصنوعی در اختیار دارد. این کشور پروژه‌های اصلی و گسترده ملی تحقیق و توسعه از جمله پروژه‌های حوزه هوش مصنوعی را برنامه‌ریزی کرده است. در همین راستا اجرای برنامه سه ساله ترکیب اینترنت و هوش مصنوعی را مطرح کرده است که این برنامه برخی ابزارها را برای تحقیق و توسعه تکنولوژی، برنامه‌های کاربردی و توسعه صنعتی ارائه می‌کند. دولت چین بر این نظر است که بعد از سال‌ها تلاش، پیشرفت‌های زیادی در زمینه هوش مصنوعی کسب کرده و رتبه دوم را از نظر تعداد مقالات منتشرشده و اختراعات در زمینه تکنولوژی هوش مصنوعی به دست آورده است. این کشور در عرصه‌های صوتی و تصویری، توانمندی توسعه سریع در خودآموزی سازگار شونده^۲، استدلال جامع، هوش هیبریدی و هوش گروهی توانمندی زیادی کسب کرده و در حوزه‌های عملی مثل پردازش اطلاعات بومی، نظارت بر هوش، شناخت بیومتریک، ربات‌های صنعتی، ربات‌های خدماتی و خودروهای خودران بدون سرنشین نیز توانمندی‌های قابل توجهی به دست آورده است.

اکنون نیز نوآوری و کارآفرینی در حوزه هوش مصنوعی به سرعت در حال گسترش است و ظرفیت‌های تکنولوژیک فزاینده، منابع داده‌های گسترده، تقاضای زیاد و محیط بازار باز یک مزیت منحصر بفرد را برای چین به منظور توسعه هوش مصنوعی ایجاد کرده است.

1. China science and technology newsletter, 2017: 2

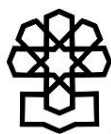
2. adaptive



منابع و مأخذ

۱. رصدخانه علم و فناوری (۱۳۹۴) علم و فناوری در چین. ترجمه پژوهشگاه مهندسی بحران‌های طبیعی شاخص پژوه. چاپ پنجم. اصفهان: پارس ضیاء.
۲. رهایی، زهرا (۱۳۹۳) «هوش مصنوعی» قابل دسترس در
http://pajoohe.ir/---Artificial-Intelligence-AI__a-۴۲۱۷۳.aspx
3. Church, Kenneth Ward (2018) "Emerging trends: Artificial Intelligence, China and my new job at Baidu" *Natural Language Engineering* 24 (4): 641–647
4. The Foundation for Law and International Affairs(2017) Notice of the State Council Issuing New Generation of Artificial Intelligence Development Plan , State Council Document No. 35
5. Asia Pacific School on Internet Governance(2018) Governance of Artificial Intelligence in Asia Pacific ,Asia Pacific School on Internet Governance ,AIT, Bangkok.
6. China Institute for Science and Technology Policy at Tsinghua University (2018). China AI Development Report , July 2018.
7. Zhang, Sarah (2017) "China's Artificial-Intelligence Boom" *The Atlantic*, available at: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/02/china-artificial-intelligence/516615/>
8. Kewalramani, Manoj (2018) "China's Quest for AI Leadership: Prospects and Challenges", Takshashila Working Paper ,Working Paper 2018-02
9. Horowitz ,Michael C., Allen, Gregory C., Kania, Elsa B., and Paul Scharre(2018) Strategic Competition in an Era of Artificial Intelligence, CANS.ORG. ,
10. Fischer , Sophie-Charlotte (2018) Artificial Intelligence: China's High-Tech Ambitions , CSS Analyses in security policy, No.220, February 2018.
11. Ding, Jeffrey (2018) Deciphering china,s AI Dream , Future of Humany Institute, Oxford University.
12. ESCAP (2018)Artificial Intelligence in Asia and the Pacific , ESCAP.
13. Jia, Kai ; Kenney, Martin; Mattila, Juri and Timo Seppälä(2018) The Application of Artificial Intelligence at Chinese Digital Platform Giants: Baidu, Alibaba and Tencent, ETLA Reports, No. 81.
14. He, Yujia (2017) "How China is Preparing for an AI-powered Future?" Wilson Center, available at: <https://www.researchgate.net/publication/317881261>
15. Inmedia Report (2018) China,s 2020 Vision Asserting Global Technology Leadership,Inmedia Report.
16. Depaertment of Internationl Cooperation Ministry of Science and Technology, P.R.China (2017), "Next Generation Artificial Intelligence Development Plan" China Science and Technology Newsletter, no.17.
17. <https://www.amazon.com/My-Journey-into-I-Companies-ebook/dp/B07J219LS1>
18. <https://www.springer.com/gp/book/9783662459232>
19. <https://www.springer.com/gp/book/9783319973098>
20. <https://www.springer.com/gp/book/9783319614243>
21. <https://www.springer.com/gp/book/9783642238802>
22. <https://www.jstor.org/stable/resrep12564>

23. <https://www.springer.com/gp/book/9783642310867>
24. <https://www.amazon.com/Quantum-Physics-Artificial-Intelligence-Century/dp/164153205X>
25. <https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-China-direct-sources/dp/1521710724>
26. <https://www.amazon.com/AI-Superpowers-China-Silicon-Valley/dp/132854639X>
27. <http://ieid.cae.cn/speakerController/getSpeaker.do?id=f9aa212264ad4cb30164b03601c4004a&flag=1>
28. <https://www.linkedin.com/in/zhanglj>
29. <https://www.linkedin.com/in/zenglin>
30. <https://shanghai.nyu.edu/academics/faculty/directory/tim-byrnes>
31. <http://iiis.tsinghua.edu.cn/yao/>
32. <https://www.marketscreener.com/business-leaders/Robin-Li-260/biography/>
33. <https://faradeed.ir/fa/news/60585/>



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۶۳۸۳

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: هوش مصنوعی در جهان (۳) (جمهوری خلق چین)

نام گروه: مطالعات بنیادین حکومتی

تهیه و تدوین: بهاره سازمند

ناظر علمی: سیدیونس ادبانی

ویراستار: حسین صدری نیا

واژه‌های کلیدی:

۱. هوش مصنوعی

۲. هوش پژوهان

۳. الگوریتم هوش

۴. فناوری هوش

۵. ربات هوشمند

۶. ماشین هوشمند

۷. هوش مصنوعی ضعیف

۸. هوش مصنوعی قوی

۹. حسگرها

۱۰. چین



تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۱/۲۰