



# ارتقای نوآوری در چین

گزارش توسعه اکوسیستم نوآوری چین ۲۰۱۹

سپتامبر ۲۰۱۹، دپارتمان نوآوری دیپلوم چین



سنة التمام



## پیشگفتار

دیلویت یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های مشاوره، خدمات حسابداری و حسابرسی در جهان است که در سال ۱۸۴۵ توسط ویلیام ولش دیلویت، در شهر لندن تأسیس شد. شرکت دیلویت خدماتی همچون حسابرسی، مشاوره، مدیریت ریسک سرمایه‌گذاری، مشاور مدیریت و مشاوره مالی را در بیش از ۱۵۰ کشور ارائه می‌کند.

دپارتمان نوآوری دیلویت چین یک سازمان خدمات حرفه‌ای ثبت شده در کشور چین است که با استناد به شبکه نوآوری و راه‌حل‌های نوآوری دیلویت درصدد گسترش آگاهی درباره نوآوری، ترویج تغییر و تحولات و تشکیل اتحادیه نوآوری و اکوسیستم نوآوری در این کشور است. این دپارتمان در سال ۲۰۱۱ میلادی با هدف تأمین خدمات پیشرفته با توان ارزش بالا و ارتقاء توسعه نوآوری دیلویت در چین از طریق همکاری با ۱۷ دپارتمان نوآوری شبکه جهانی دیلویت، تأسیس شده است. دپارتمان نوآوری دیلویت چین با بهره‌گیری از فناوری‌های نوآورانه تحول‌آفرین و پیشرفته جهانی، منابع داخلی و خارجی را به هم متصل نموده و انتقال فناوری را تسهیل می‌نماید و همچنین اکوسیستم نوآوری برنده-برنده را از طریق برقراری ارتباط بین شرکتها، موسسات دولتی، دانشگاه‌ها، مراکز رشد و شرکت‌های نوآوری فناورانه ایجاد می‌نماید. همچنین این دپارتمان طیف وسیعی از خدمات نظیر حسابرسی و تضمین، مشاوره مالی، مشاوره مدیریت ریسک و خدمات مالیاتی را برای شرکت‌های محلی و چندملیتی در چین ارائه می‌کند. گفتنی است که این دپارتمان کمک شایانی به توسعه استانداردهای حسابداری، نظام مالیاتی و تخصص حرفه‌ای در چین کرده است.

دپارتمان مذکور گزارشی با عنوان *Rising Innovation in China, China Innovation Ecosystem Development Report 2019* در سپتامبر ۲۰۱۹ منتشر نموده است که بخشهایی از آن گزارش توسط همکاران موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان ترجمه و تدوین گردیده و در اختیار علاقمندان محترم قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است گزارشی که در ادامه می‌آید صرفاً ترجمه گزارش دپارتمان نوآوری دیلویت چین می‌باشد و موسسه هیچ دخل و تصرفی در مطالب نداشته است.

**موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان**



## فهرست مطالب

۹	..... خلاصه اجرایی
۱۱	..... یافته‌های کلیدی
۱۶	..... فصل ۱: نوآوری به‌عنوان محرک جدید برای رشد اقتصادی
۱۶	..... ۱-۱ تأکید بر نوآوری در رقابت جهانی
۱۹	..... ۲-۱ رشد اکوسیستم نوآوری چین
۲۸	..... ۳-۱ ویژگی‌های اکوسیستم نوآوری ایالات متحده
۳۲	..... فصل ۲: بررسی اکوسیستم نوآوری چین
۳۲	..... ۱-۲ نظام ارزیابی اکوسیستم‌های نوآوری
۳۵	..... ۲-۲ سطوح مختلف توسعه اکوسیستم‌های نوآوری در هر شهر
۴۱	..... ۳-۲ ویژگی‌های متمایز اکوسیستم‌های نوآوری در هر منطقه
۴۶	..... فصل ۳: ویژگی‌های توسعه صنایع پیشگام در نوآوری چین
۴۶	..... ۱-۳ توسعه قابل توجه هوش مصنوعی
۵۵	..... ۲-۳ فرصت‌های نوظهور در ارتباط با رانندگی مستقل
۶۴	..... ۳-۳ تولید پیشرفته جهت کاهش هزینه‌ها و بهبود بازده
۷۶	..... فصل ۴: چالش‌های موجود در زمینه توسعه اکوسیستم نوآوری چین
۹۱	..... فصل ۵: چشم‌انداز جدید اکوسیستم نوآوری چین





## خلاصه اجرایی

همزمان با رکود اقتصاد جهانی، کشورهای جهان سعی به ارتقای نوآوری فناورانه به منظور حفظ قدرت خود دارند. همزمان، نوآوری فناورانه به عنوان نماد قدرت کلی کشورها قلمداد شده و به طور فزاینده توسط حمایت گرایان به منظور ایجاد محدودیت برای سایر اقتصادها مورد استفاده قرار می گیرد.

با توجه به اهمیت روزافزون علم و فناوری در ایجاد توسعه اقتصادی ملی، دولت‌ها در سراسر جهان نوآوری را به عنوان راهبرد اصلی در سطوح ملی مورد توجه قرار می دهند و این امر بیانگر الگوی جدیدی از رقابت برای نوآوری در سطح جهان است. دولت چین نیز اهمیت زیادی برای جایگاه اصلی نوآوری در توسعه اقتصادی ملی قائل است. چین برنامه‌های ملی میان مدت و بلندمدتی در راستای توسعه علمی و فناورانه تدوین کرده است و ایجاد کشوری نوآور را به عنوان هدف راهبردی خود تصریح کرده است. در نتیجه‌ی عرضه روزافزون نوآوری و سازماندهی قوی محیط نوآوری در چین، توسعه اقتصادی این کشور وارد مرحله رشد با کیفیتی شده است و بدین ترتیب، جذابیت اکوسیستم نوآوری به عاملی مطلوب در ایجاد نظام اقتصادی مدرن تبدیل شده است. گزارش «ارتقای نوآوری در چین: گزارش توسعه اکوسیستم نوآوری چین ۲۰۱۹» به بررسی توسعه اکوسیستم نوآوری چین و همچنین فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در حوزه نوآوری این کشور پرداخته است. به طور کلی، یافته‌های کلیدی گزارش حاضر عبارتند از:

### ❖ هر یک از اکوسیستم‌های نوآوری در کشورهای پیشرفته دارای مزایای

منحصر به فرد خود هستند. ایالات متحده بیشتر بر ایجاد اکوسیستمی تأکید دارد که توسط خوشه‌های نوآوری هدایت می شوند و آلمان بر مبنای مستحکم و پایدار نوآوری تأکید دارد.

### ❖ اکوسیستم نوآوری چین در حال ترقی است. چین پس از این که نوآوری را

به عنوان راهبرد اصلی در اولویت قرار داده است، همواره جهت گشایش بازار خود تلاش کرده و به رشد پایدار توانمندی‌های خود در حوزه نوآوری فناورانه از طریق

سرمایه‌گذاری مستمر و فزاینده در زمینه استعدادها و فناوری‌ها متعهد شده‌است.

❖ **در رتبه‌بندی‌های شهرهای چین از نظر اکوسیستم‌های نوآوری می‌توان این شهرها را براساس امتیازات کلی آن‌ها به سه سطح تقسیم‌بندی کرد.** شهرهای سطح یک شامل پکن، شانگهای، شنژن و گوانگژو هستند که در زمره شهرهای برتر این گروه قرار دارند و شهر هانگژو جایگاه چهارم را به جای گوانگژو از آن خود کرده‌است. از بین شهرهای سطح دو، شهرهای نانجینگ، چنگدو و ووهان جزء شهرهای برتر محسوب می‌شوند. شهرهای سطح سوم عمدتاً شامل شهرهایی هستند که براساس رهنمون‌های سیاستی مناسب موفق به ارتقای پیشرفت‌های اکوسیستم‌های نوآوری شده‌اند و به‌عنوان نمونه می‌توان به شهرهای دانگوان، فوشان، ژوهای و گوئیانگ اشاره کرد.

❖ **در سطح منطقه‌ای، اکوسیستم‌های نوآوری چین دارای ویژگی‌های متمایزی هستند.** توسعه نوآوری در منطقه پکن، تیانجین و هبی در پکن متمرکز است؛ سطح کلی توسعه نوآوری در منطقه دلتای رودخانه تسه‌یانگ بالاتر از سایر مناطق است؛ روند توسعه در منطقه خلیج بزرگ گوآننگ-دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو نویدبخش است؛ مناطق مرکزی و غربی چین نیز در نتیجه اتخاذ سیاست‌های مناسب شاهد توسعه سریع اکوسیستم‌های نوآوری هستند.

❖ **بدون تودید صنعت هوش مصنوعی بهترین عملکرد را در اکوسیستم‌های نوآوری چین نشان داده‌است.** با توجه به سیاست‌ها و سرمایه اختصاص داده شده به این صنعت، تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی در چین به سرعت در حال رشد است و بیشتر شرکت‌ها در منطقه پکن، تیانجین و هبی، منطقه دلتای رودخانه پرل و منطقه دلتای رودخانه تسه‌یانگ متمرکز هستند.

❖ **تولید، صنعتی بنیادی برای توسعه نوآوری در چین به شمار می‌آید.** پیشرفت اکوسیستم تولید هوشمند در چین بدون بررسی عمیق ارزش‌های کاربر میسر نخواهد شد. چین دارای مجموعه کاملی از صنایع حمایتی برای تولید است و بنابراین می‌تواند به شرکت‌های تولیدی کمک کند تا در راستای ارتقای هوشمند پیشرفت بیشتری کسب کنند.

## یافته‌های کلیدی

از نظر رقابت فناورانه، کشورهای جهان بر فناوری‌های کلیدی نظیر هوش مصنوعی، تولید پیشرفته، نیمه‌رسانا، علم اطلاعات کوآنتومی و نسل پنجم متمرکز هستند که توسعه اقتصادی آتی را شکل می‌دهند. کشورهایی که در حوزه‌های فوق قوی هستند، رویکردی حمایت‌گرایانه نسبت به فناوری‌های خود اتخاذ کرده‌اند. با این حال، این مسأله چین را ناگزیر به گسترش توانمندی خود در حوزه نوآوری ساخته‌است و از این فرصت بی‌نظیر برخوردار شده‌است تا با تکیه بر توانمندی‌های داخلی خود در زمینه نوآوری فناورانه به پیشرفت دست یابد.



هر یک از اکوسیستم‌های نوآوری در کشورهای پیشرفته دارای مزایای منحصر به فرد خود هستند. ایالات متحده بیشتر بر ایجاد اکوسیستمی تأکید دارد که توسط خوشه‌های نوآوری هدایت می‌شوند؛ آلمان بر مبنای مستحکم و پایدار نوآوری تأکید دارد؛ چین پس از این که نوآوری را به عنوان راهبرد اصلی کشور در اولویت قرار داده‌است، همواره جهت گشایش بازار خود تلاش کرده و به رشد پایدار توانمندی‌های خود در حوزه نوآوری فناورانه از طریق سرمایه‌گذاری مستمر و فزاینده در زمینه استعدادها و فناوری‌ها متعهد شده‌است.



اکوسیستم نوآوری را می‌توان براساس سه شاخص ارزیابی کرد. اولین شاخص شامل مؤسسات نوآوری است که بیانگر تعداد نهادهای فعال در حوزه نوآوری در یک شهر و همچنین توانمندی شهر در زمینه اجرای تحقیق و توسعه فناورانه و نوآوری کسب‌وکار است. دومین شاخص شامل منابع نوآوری است که نشان



می‌دهد آیا عوامل متعدد در یک شهر می‌توانند از فعالیت‌های نوآوری مؤسسات نوآوری حمایت کنند. سومین شاخص شامل محیط نوآوری است که بر این واقعیت دلالت دارد که آیا یک شهر قادر به جذب و حفظ بهترین منابع نوآوری جهت ایجاد محیط خارجی مطلوب برای خوشه مؤسسات نوآوری است یا خیر.

از نظر اکوسیستم‌های نوآوری، شهرهای چین را می‌توان براساس امتیازات ارزیابی شده آن‌ها به سه سطح رتبه‌بندی و تقسیم‌بندی کرد. شهرهای سطح یک شامل پکن، شانگهای، شنژن و گوانگژو هستند که در زمره شهرهای برتر این گروه قرار دارند و شهر هانگژو جایگاه چهارم را به جای گوانگژو از آن خود کرده‌است. از بین شهرهای سطح دو، شهرهای نانجینگ، چنگدو و ووهان جزء شهرهای برتر محسوب می‌شوند. شهرهای سطح سوم عمدتاً شامل شهرهایی هستند که براساس رهنمون‌های سیاستی مناسب موفق به ارتقای پیشرفت‌های اکوسیستم‌های نوآوری شده‌اند و به‌عنوان نمونه می‌توان به شهرهای دانگوان، فوشان، ژوهای و گوئیانگ اشاره کرد.



از نظر منطقه‌ای، اکوسیستم‌های نوآوری چین دارای ویژگی‌های متمایزی هستند. پکن به‌عنوان هسته اکوسیستم نوآوری منطقه پکن، تیانجین و هبی محسوب می‌شود و از نظر مؤسسات و منابع نوآوری و همچنین از نظر محیط نوآوری منطقه در جایگاه اول قرار گرفته‌است. به‌طور کلی با توجه به انگیزه‌های قوی شانگهای و هانگژو و همچنین نانجینگ و سوژو در شهرهای سطح دوم، نوآوری در منطقه دلتای رودخانه تسه‌یانگ در مقایسه با سایر مناطق تکامل بیشتری یافته‌است. توسعه منطقه خلیج بزرگ گوانگ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو توسط شنژن مدیریت می‌شود؛ با این‌که دانگوان، فوشان و ژوهای فاقد مزایای نوآوری هستند، ولی مطابق برنامه‌ریزی منطقه خلیج بزرگ آینده‌نویدبخشی در انتظار دارند. شهرهای اصلی در منطقه مرکزی و غربی چین نیز در نتیجه اتخاذ سیاست‌های مناسب شاهد توسعه سریع اکوسیستم‌های نوآوری هستند.



بدون تردید صنعت هوش مصنوعی بهترین عملکرد را در اکوسیستم‌های نوآوری چین نشان داده‌است. نقطه‌قوت چین در حوزه هوش مصنوعی از داده‌های تحقیقاتی گسترده، انواع غنی خطوط تولید و مزایای بازار مبتنی بر طیف وسیعی از صنایع نشأت می‌گیرد و علاوه بر آن، اقدامات غول‌های فناوری در زمینه ایجاد جوامع فناورانه منبع باز نیز عامل دیگری است که به استارت‌آپ‌ها کمک کرده‌است که در زمینه کاربرد هوش مصنوعی بر موانع فناورانه غلبه کنند و فناوری‌های هوش مصنوعی را به‌طور مستقیم در تحقیق و توسعه محصولات نهایی به کار ببرند. با توجه به سیاست‌ها و سرمایه اختصاص داده شده به این صنعت، تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی در چین به سرعت در حال رشد است. آمار ناقص نشان می‌دهند که بیش از ۱۰۰۰ شرکت در حوزه هوش مصنوعی در چین فعالیت دارند و بیشتر شرکت‌ها در منطقه پکن، تیانجین و هبی، منطقه دلتای رودخانه پرل و منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه متمرکز هستند. تجمع صنعت تأثیر قابل توجهی داشته و به ایجاد اکوسیستم‌های کامل‌تری منتهی شده‌است.



تولید، صنعتی بنیادی برای توسعه نوآوری در چین به شمار می‌آید و پیشرفت اکوسیستم تولید هوشمند بدون بررسی دقیق ارزش‌های کاربر میسر نخواهد شد. به‌عنوان مثال، شرکت‌ها می‌توانند در مراحل تحقیق و توسعه و طراحی از فناوری‌های جدید برای تولید محصولات هوشمندتر و متنوع‌تر استفاده کنند؛ به‌علاوه، شرکت‌ها می‌توانند در مرحله فروش خدمات مالی مرتبط با تجهیزات را ارائه کنند و در مرحله پس از فروش هم بلافاصله به نظارت و جمع‌آوری داده‌های تجهیزات و محصولات بپردازند. شرکت‌ها همچنین می‌توانند با تحلیل کارایی و نگهداری و تعمیر پیش‌بینانه موجب افزایش امنیت شده و همزمان فرصت‌های بیشتری در اختیار شرکت‌ها جهت ارائه خدمات خود قرار دهند. بنابراین، اکوسیستم تولید هوشمند مستلزم مشارکت شرکت‌های فعال در عرصه



محصولات هوشمند فناوری، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مالی، شرکت‌های فعال در زمینه جمع‌آوری و تحلیل داده و شرکت‌های فعال در حوزه آزمایش کارآیی امنیت و غیره است. چین دارای مجموعه کاملی از صنایع حمایتی برای تولید است و بنابراین می‌تواند به شرکت‌های تولیدی کمک کند تا در راستای ارتقای هوشمند پیشرفت بیشتری کسب کنند.

چین همچنان در زمینه توسعه نوآوری با چالش‌های متعددی مواجه است و به ویژه نیاز دارد که در حوزه فناوری‌های محوری خود را به کشورهای پیشرفته برساند. با توجه به سرمایه‌گذاری فزاینده در تحقیق و توسعه و تعداد پتنت‌ها، شرکت‌های نوآوری و محصولات نوآورانه چین در حال حاضر به برخی مزیت‌های رقابتی دست یافته‌اند. با این حال، در حوزه‌های ارتباطات، تولید ابزار الکترونیک و ابزار دقیق و همچنین خودروسازی، از جمله مواد نیمه‌رسانا و تولید، ماشین‌ابزارهای با دقت بسیار بالا و سیستم تزریق بنزین الکترونیکی ... چین در مرحله اولیه توسعه به سر می‌برد. در واقع، چین وابستگی زیادی به فناوری‌های خارجی دارد و هنوز راه زیادی در پیش دارد تا بر فناوری‌های محوری در بخش‌های خاص سیطره پیدا کند. عدم تعادل بین ورودی و خروجی تحقیق و توسعه و به عبارتی، فقدان ورودی تحقیق و توسعه در سطح پایه علت اصلی این امر محسوب می‌شود. دولت باید به دقت به این مسأله توجه داشته باشد که چگونه می‌توان روند اجرای سیاست‌های حمایتی را گسترش داد و این سیاست‌ها را بهبود بخشید. در نهایت، معرفی و تجمع استعدادها همچنان فرآیندی طولانی و زمان‌بر محسوب می‌شود.



اقتصاد دیجیتال در حال ترقی امکان جهانی‌سازی نوآوری چین را فراهم آورده است و منبع مهم رشد تولید ناخالص داخلی چین به شمار می‌آید. در سال



۲۰۱۸، اقتصاد دیجیتال چین با افزایش ۲۰/۹ درصدی به ۳۱/۳ تریلیون رنمینی رسیده است که ۳۴/۸ درصد از کل تولید ناخالص داخلی را در بر می‌گیرد. فناوری‌ها و محصولات نوآورانه چین تحت تأثیر دیجیتال‌سازی در آستانه جهانی شدن قرار دارند. در آینده چین می‌تواند نوآوری‌های مبتنی بر اینترنت بیشتری را ارتقا داده و در زنجیره صنعت بین‌المللی صعود پیدا کند. همچنین این کشور می‌تواند به ایجاد محرک‌های اقتصادی جدید و بهینه‌سازی ساختارها پردازد.

بازارهای سرمایه تحت هدایت بازار استار (STAR)<sup>۱</sup> از بهینه‌سازی مستمر اکوسیستم نوآوری چین حمایت کامل به عمل می‌آورند. بازار استار که در سال ۲۰۱۹ راه‌اندازی شده است، عمدتاً از صنایع فناوری پیشرفته و صنایع نوظهور و راهبردی شامل فناوری‌های اطلاعات نسل جدید، تجهیزات پیشرفته، مواد جدید، انرژی نو، ذخیره انرژی و حفاظت زیست‌محیطی و زیست‌پزشکی حمایت می‌کند. بازارهای سرمایه از توسعه نوآوری در چین حمایت کرده و بازار استار به عنوان شاخه‌ای از بازار ثانوی نماد حمایت سرمایه‌ای روزافزون از اکوسیستم نوآوری چین است. در واقع، بازارهای سرمایه به تقاضای توسعه مبتنی بر نوآوری پاسخ می‌دهند و از فرصت‌های جدید ناشی از نوآوری فناوری بهره‌مند می‌شوند. در مرحله بعد، بازارهای سرمایه باید نسبت به بهبود بیشتر روابط منطقی خود با شرکت‌های نوآورانه اقدام کنند. آن‌ها باید در ارتباط با استارت‌آپ‌های فناوری و نوآوری جامعیت بیشتری داشته و انعطاف‌پذیری بیشتری به خرج دهند. علاوه بر آن، بازارهای سرمایه باید به گسترش نقش سرمایه در زمینه تقویت نوآوری فناوری و همچنین حمایت از پویایی نقش آفرینان بازار مبادرت ورزند؛ از سوی دیگر، آن‌ها باید به افزایش شفافیت اطلاعات شرکت‌ها، بهبود سازوکارهای غربال‌گری و جلوگیری از «نوآوری‌های جعلی» و سرمایه‌گذاری‌های افراطی پردازند.

۱. Star Market: انجمن نوآوری علمی و فناوری بورس شانگهای که توسط مقامات چینی به اختصار بازار استار نامیده می‌شود.



## فصل ۱: نوآوری به عنوان محرک جدید برای رشد اقتصادی





### ۱-۱ تأکید بر نوآوری در رقابت جهانی

به طور کلی با توجه به رکود اقتصاد جهانی، خطرات احتمالی به سرعت در حال وقوع هستند و تغییر قدرت اقتصادی موجب تغییر نظام حکمرانی و قدرت بین‌المللی شده است. افزایش یک‌جانبه‌گرایی و حمایت‌گرایی بر نظام بین‌المللی و نظام تجارت چندجانبه تأثیرگذار است. با توجه به روند نزولی اقتصادی، کشورهای جهان سعی به ارتقای نوآوری فناورانه به منظور حفظ قدرت خود دارند. همزمان، نوآوری فناورانه به عنوان نماد قدرت کلی کشورها قلمداد شده و به طور فزاینده توسط حمایت‌گرایان به منظور ایجاد محدودیت برای سایر اقتصادها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نظر به اهمیت روزافزون علم و فناوری در ایجاد توسعه اقتصادی ملی، دولت‌ها در سراسر جهان نوآوری را به عنوان راهبرد اصلی در سطوح ملی مورد توجه قرار می‌دهند و این امر بیانگر الگوی جدیدی از رقابت برای نوآوری در سطح جهان است. کشورهای اصلی راهبردها و طرح‌های آینده‌نگر و پیشرفته‌ای را برای نوآوری فناورانه به کار گرفته‌اند. از ابتدای قرن بیست و یکم، ایالات متحده به عنوان رهبر جهانی در زمینه نوآوری فناورانه مجموعه‌ای از راهبردهای ملی را با تأکید بر نوآوری اجرا کرده است و تسهیلات گسترده‌ای را جهت اجرای تحقیقات پایه اختصاص داده است. آلمان سیاست‌های گسترش تحقیقات در زمینه فناوری‌های تولید پیشرفته را ابلاغ کرده است که امکان تحقیق و توسعه در زمینه فناوری‌های تولید دیجیتال برای انقلاب صنعتی چهارم را فراهم آورده‌اند و همچنین پروژه‌های متعددی را با ایجاد همکاری میان صنعت، دانشگاه‌ها و دولت راه‌اندازی کرده است. ژاپن، کره و اقتصادهای نوظهور از جمله روسیه، برزیل و هند فعالانه راهبردهای ملی توسعه نوآوری خود را معرفی کرده و یا این که در این زمینه برنامه‌ریزی می‌کنند.

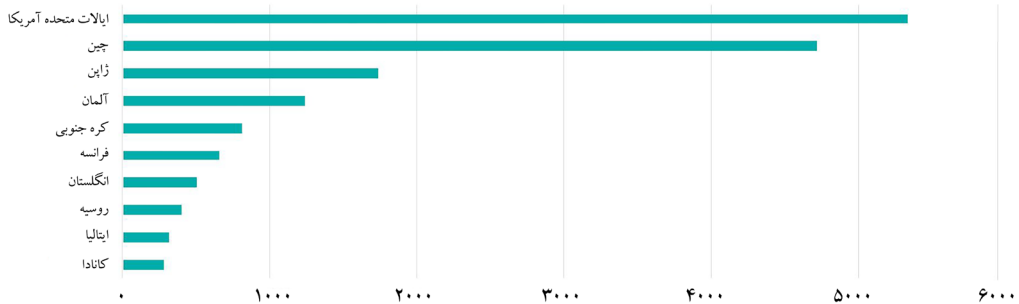


جدول ۱: اقتصادهای اصلی جهان نسبت به ارتقای نوآوری به عنوان راهبرد ملی مبادرت ورزیده‌اند

					
<p>«تحقق شکوفایی اقتصادی مشترک» پیشنهاد «انقلاب صنعتی چهارم که به توسعه فناوریانه منجر می‌شود» (یکی از پنج راهبرد کلیدی) و سه «موضوع ملی» شامل انقلاب صنعتی چهارم، ایجاد شرایط برای نوآوری فناوریانه، حمایت از دانشمندان جوان و تحقیقات پایه</p>	<p>سیزدهمین برنامه پنج ساله نوآوری فناوریانه ملی (۲۰۱۶) برنامه ملی میان‌مدت و بلندمدت توسعه فناوریانه که بیانگر هدف مبنی بر توسعه کشور به عنوان کشوری نوآور تا سال ۲۰۲۰ است. طرح‌ریزی راهبرد ملی توسعه مبنی بر نوآوری که بیانگر اهداف مرحله‌ای تا سال ۲۰۵۰ است</p>	<p>فرانسه اروپا ۲۰۲۰ (۲۰۱۵) پیشنهاد حوزه‌های دارای اولویت تا سال ۲۰۲۰، تعیین دستورالعمل‌های تحقیقاتی دارای اولویت و پنج طرح موضوعی جهت رسیدگی به ۱۰ چالش اجتماعی اصلی در فرانسه، تأکید بر تحقیقات کاربردمحور و تأکید بر رسیدگی به چالش‌های اجتماعی که فرانسه با آن‌ها مواجه است</p>	<p>راهبرد فناوری پیشرفته (۲۰۱۴) پیشنهاد مبنی بر تمرکز بر حوزه‌هایی که در آن‌ها نوآوری پویا حائز اهمیت خاصی است</p>	<p>برنامه رشد: علم و نوآوری (۲۰۱۴) پیشنهاد ۶ سیاست جهت توسعه استعدادها برتر، سرمایه‌گذاری در تجهیزات علمی و غیره</p> <p>راهبرد صنعتی (۲۰۱۷) پیشنهاد مبنی بر افزایش سرمایه‌گذاری کل تحقیق و توسعه به ۲/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی تا سال ۲۰۲۷</p>	<p>پیش‌نویس قرارداد مدیریت اولویت‌های مربوط به بودجه تحقیق و توسعه در سال مالی ۲۰۱۹ پیشنهاد مبنی بر پیشرفت تحقیقات پایه نوآورانه، زیرساخت و توسعه استعدادها دفتر مدیریت و بودجه وابسته به اداره سیاست‌گذاری علم و فناوری</p>

منبع: اطلاعات عمومی، تحقیقات دیلیت

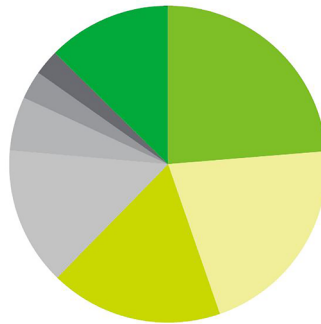
داده‌های یونسکو نشان می‌دهند که کل سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در سراسر جهان به ۱/۷ تریلیون دلار رسیده‌است. کشورهای پیشرفته همچنان جایگاه پیشگام متمایز خود در حوزه نوآوری را حفظ کرده‌اند، هرچند روند فعلی در حال حاضر به سمت شرق سوق پیدا کرده‌است. علاوه بر آن، کشورهای پیشرفته همچنان از نظر منابع نوآوری نظیر پتنت‌ها و استعدادهای برتر فناوری غالب هستند. البته لازم به ذکر است که سهم ایالات متحده و اروپا در کل سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه جهان از ۶۱ درصد به ۵۲ درصد کاهش یافته‌است و این در حالی است که سهم اقتصادهای آسیایی از ۳۳ درصد به ۴۰ درصد افزایش یافته‌است که از این میان، سهم کشورهای بریکس افزایش قابل توجهی یافته‌است.



منبع: یونسکو، تحقیقات دیلویت

**نمودار ۱: ۱۰ کشور برتر از نظر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در سال ۲۰۱۸ (میلیارد دلار)**

از نظر رقابت فناوریانه، کشورهای جهان بر فناوری‌های کلیدی نظیر هوش مصنوعی، تولید پیشرفته، نیمه‌رساناها و علم اطلاعات کوآنتومی نسل پنجم متمرکز هستند که توسعه اقتصادی آینده را شکل می‌دهند. کشورهای قوی در حوزه‌های فوق اخیراً رویکرد حمایت‌گرایانه‌ای نسبت به فناوری‌های خود اتخاذ کرده‌اند. چین به‌عنوان کشوری تازه‌وارد در حوزه نوآوری فناوریانه هنوز از نظر فناوری‌های محوری و بنیادی برای نوآوری‌های فناوریانه، راهبردی و نوظهور از کشورهای پیشرفته عقب مانده‌است. نیاز چین به قطعات اصلی بالادستی نیمه‌رساناها که همچنان ملزم به واردات آن‌هاست، مصداق این مسأله است. نمونه شرکت‌های چینی از ZTE تا هواوی که توسط کشورهای پیشرفته به لحاظ فناوری تحت فشار قرار دارند، کم نیستند. همزمان با تشدید رقابت در زمینه نوآوری فناوریانه در سراسر جهان، چین با چالش‌های زیادی جهت ارتقای نوآوری فناوریانه مواجه است. با این حال، این مسأله چین را ناگزیر به گسترش توانمندی خود در حوزه نوآوری ساخته‌است و از این فرصت بی‌نظیر برخوردار شده‌است تا با تکیه بر توانمندی‌های داخلی خود در زمینه نوآوری فناوریانه به پیشرفت دست یابد.



منبع: اقتصاد تحقیقات صنعتی و نوآوری اتحادیه اروپا، تحقیقات دیلویت

نمودار ۲: سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه جهانی در سال ۲۰۱۸ به تفکیک صنعت

## ۲-۱ رشد اکوسیستم نوآوری چین

چین در چشم‌انداز جهانی نوآوری چه جایگاهی دارد؟ آیا چین از نوآوری «به سرعت در حال رشد»<sup>۱</sup> قدم را فراتر نهاده است و به تدریج به عنوان رهبر جهانی در نوآوری رشد یافته است؟ در چشم‌انداز نوآوری جهانی، چین از جایگاه بیست و ششم در سال ۲۰۱۶ به جایگاه چهاردهم در سال ۲۰۱۹ ارتقا یافته است و تنها اقتصاد با درآمد متوسط در بین ۳۰ کشور با درآمد متوسط به شمار می‌آید. چین در شاخص‌های نوآوری خود از جنبه‌های مختلفی پیشرفت قابل توجهی یافته است و از نظر پتنت‌های داخلی، طراحی صنعتی، علائم تجاری اصلی، صادرات خالص فناوری پیشرفته و صادرات محصولات خلاق و ... موفق به کسب رتبه‌های برتر شده است. چین وارد مرحله جدیدی از توسعه در حوزه نوآوری شده است.

1. "Quick flower"



به طور میانگین باعث رشد سالانه بیش از ۱/۰ درصدی تولید ناخالص داخلی شده است که تقریباً ۲۰ درصد از رشد کلی را دربرمی گیرد و نسبتاً بالاتر از سهم این صنایع از کل تولید ناخالص داخلی است.

### اینفوگراف ۱: سهم صنایع نوظهور و راهبردی در تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۸



منبع: گزارش مربوط به عملکرد دولت، تحقیقات دیلویت

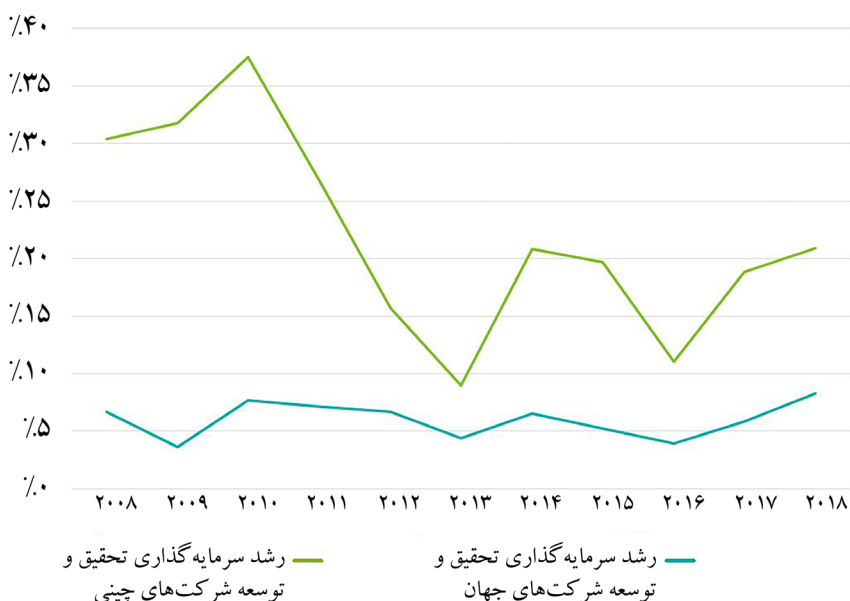
دولت چین فعالانه در راستای حمایت از توسعه استارت آپ‌های نوآوری از طریق ایجاد محیط مطلوب برای آن‌ها تلاش می کند. در سال ۲۰۱۴، نخست وزیر چین - لی که چیانگ - «مفهوم نوآوری و کارآفرینی انبوه» را به منظور حمایت از توسعه استارت آپ‌های نوآوری مطرح کرد. مطابق این سیاست، شرایط در حال رشد و مناسبی برای استارت آپ‌ها در چین فراهم شده و دولت چین شرایط مثبتی برای استارت آپ‌ها از نظر سرمایه گذاری مالی، تبعیض مالیاتی و جذب استعدادها ایجاد کرده است. سازمان دولتی امور مالیاتی چین در سال ۲۰۱۷ دستورالعمل‌های مربوط به مشوق‌های مالیاتی برای نوآوری و کارآفرینی انبوه را صادر کرده است که به موجب آن‌ها، مالیات بر درآمد شرکتی کسب و کارهای خرد ۵۰ درصد کاهش یافته و محدوده مالیات بندی به تدریج از کمتر از ۳۰۰,۰۰۰ رنمینبی از درآمد مشمول مالیات سالانه به کمتر از ۳ میلیون رنمینبی توسعه یافته است. در ژولای ۲۰۱۹، وزارت امنیت عمومی سیاست جدید مهاجرت و تسهیل بخشی ورود و خروج را با هدف جذب تعداد بیشتری از استعدادها برتر خارجی برای راه اندازی کسب و کارها

و سرمایه‌گذاری در چین معرفی کرده‌است. با این حال، همچنان شکاف‌های قابل توجهی از نظر محیط نظارتی بین چین و کشورهای پیشرفته وجود دارد. سیاست‌گذاران چینی باید با حمایت بیشتر از حقوق مالکیت فکری، توسعه سیاست‌های منسجم و هماهنگ و بهبود نظام اعتباربخشی شرکت‌های کوچک و متوسط نسبت به گشایش بیشتر حوزه‌های اقتصادی برای ایجاد بازار رقابتی و ارائه حفاظت قانونی بیشتر از نظام نوآوری اقدام کنند.

### سرمایه‌گذاری چین در زمینه استعدادها و فناوری‌ها برای نوآوری و تحقیق و توسعه همچنان در حال افزایش است

سرمایه‌گذاری قابل توجه و مستمر چین در زمینه تحقیقات علمی در بلندمدت باعث شده‌است که این کشور تنها طی چند سال بتواند در تعدادی از شاخص‌های تحقیق از کشورهای مقتدر همیشگی در حوزه فناوری پیشی بگیرد. شرکت‌های چینی از نظر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه خود در حوزه نوآوری در جامعه بین‌المللی مطرح شده‌اند. اقتصاد تحقیقات صنعتی و نوآوری (IRI)<sup>۱</sup> که به‌عنوان یک سازمان تحقیقاتی تحت نظارت شورای اروپایی فعالیت دارد، هر سال فهرستی از ۲۵۰۰ شرکت برتر جهان را برحسب میزان سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه آن‌ها منتشر می‌کند و تعداد شرکت‌های چینی ذکر شده در این فهرست هر سال به‌طور پیوسته در حال افزایش است. طی دهه گذشته، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه شرکت‌های چینی مذکور در این فهرست بسیار سریع‌تر از رشد میانگین جهانی رشد یافته‌است.





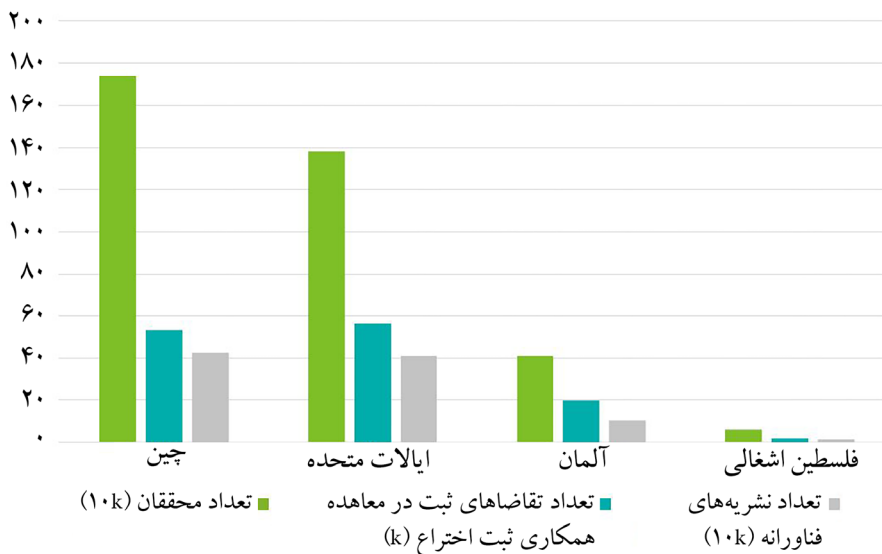
منبع: اقتصاد تحقیقات صنعتی و نوآوری اتحادیه اروپا، تحقیقات دیپولیت

نمودار ۴: رشد سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه شرکت‌های چینی در مقایسه با شرکت‌های برتر جهان از نظر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه

چین از نظر تعداد مطلق محققان، نشریه‌های علمی و فناوری و تقاضاهای ثبت اختراع داخلی، موفق به کسب رتبه برتر در سطح جهان شده است. هزینه‌کرد تحقیق و توسعه چین ۲/۱ درصد از کل تولید ناخالص داخلی را در برمی‌گیرد و رتبه ۱۵ را در جهان از آن خود کرده است. نقطه قوت دانشگاه‌ها و کالج‌های چینی در زمینه تحقیقات علمی بهبود قابل توجهی یافته است و مطابق رتبه‌بندی جهانی دانشگاه‌های کیو اس<sup>۱</sup> در سال ۲۰۲۰، شش دانشگاه در سرزمین اصلی چین در زمره ۱۰۰ دانشگاه برتر جهان قرار گرفته‌اند و این در حالی است که در سال ۲۰۱۷ تنها چهار دانشگاه چینی در زمره دانشگاه‌های برتر جهان قرار داشتند. چین در حال حاضر به جای کسب بالاترین تعداد مقالات تحقیقاتی، بر گسترش

1. QS World University Rankings

کیفیت و اثربخشی بین‌المللی مقالات تحقیقاتی خود متمرکز است. در سال ۲۰۱۸، چین از نظر تعداد مقالات منتشر شده در مجلات علمی بین‌المللی موفق به کسب رتبه چهارم جهانی شده است و از نظر تعداد ارجاعات مقاله رتبه دوم را کسب کرده است. در ارتباط با نوآوری فناوری، چین در سال ۲۰۱۸ توانسته است از نظر تعداد متقاضیان ثبت در معاهده همکاری ثبت اختراع پس از ایالات متحده قرار گیرد و رتبه دوم را به خود اختصاص دهد. همچنین، شرکت هواوی به عنوان متقاضی شرکتی در صدر شرکت‌های جهان قرار گرفته است. از آنجا که شاخص تقاضای ثبت در معاهده همکاری ثبت اختراع بیانگر نقطه قوت یک کشور در زمینه نوآوری فناوری است، این مسأله نشان می‌دهد که چین به قدرت اصلی در حوزه نوآوری فناوری تبدیل شده است. با این حال، چین هنوز باید نسبت به بهبود بیشتر بهره‌وری و نتایج حاصل از تجاری‌سازی فناوری‌ها از طریق سرمایه‌گذاری هنگفت در تحقیقات علمی اقدام کند، زیرا چین از نظر انتقال تحقیق و توسعه دارای رتبه ۲۸ در میان ۵۴ کشور است که بسیار عقب‌تر از ایالات متحده و سایر اقتصادهای پیشرفته است.



منبع: پایگاه داده مؤسسه آمار یونسکو، سازمان جهانی مالکیت فکری، پایگاه داده بانک جهانی، تحقیقات دیلویت

نمودار ۵: مقایسه شاخص‌های نوآوری در تحقیقات علمی

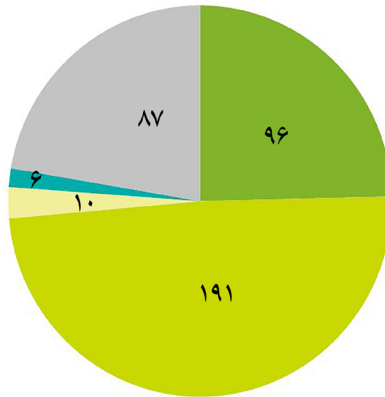


استعدادها به عنوان منبع برتر و نیرو محرکه نوآوری فناورانه محسوب می‌شوند و سیاست‌های مربوط به آموزش و استعدادها یکی از شاخص‌های اصلی جهت ارزیابی نظام نوآوری کشورها قلمداد می‌شوند. طی دهه‌های گذشته، چین با سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی در زمینه آموزش موفق به پرورش تعداد زیادی از استعدادها در حوزه مهندسی و فناوری برای کارآفرینی و نوآوری خود شده‌است و شکاف‌های موجود بین چین و کشورهای پیشرفته کاهش یافته‌است. چین در زمینه آموزش، موفق به کسب رتبه ۱۳ شده‌است و از ایالات متحده پیشی گرفته‌است. البته از نظر نرخ ثبت نام در آموزش عالی به مراتب از سطح میانگین کشورهای پیشرفته عقب مانده‌است.

## توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و اینترنت به نوآوری صنعتی در چین منجر شده‌است

به موازات رشد بخش‌های ارتباطات و اینترنت مصرف‌کننده در چین، نوآوری نیز در این کشور توسعه یافته‌است. تعداد زیادی از شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و شرکت‌های اینترنتی با اتخاذ فناوری‌های پیشرفته و مدل‌های کسب و کار به سرعت در چین پدید آمده‌اند که توسط هواوی، زد تی ای، بایدو، علی‌بابا، تنسنت و JD.com اداره می‌شوند. استارت‌آپ‌های اینترنتی در چین در سال ۲۰۱۵ به اوج خود رسیده‌اند و ۱۶۲۳۹ شرکت جدید در این سال تأسیس شده‌است. البته تعداد استارت‌آپ‌های اینترنتی در چین از سال ۲۰۱۶ رو به کاهش بوده و تعداد شرکت‌های اینترنتی تازه تأسیس در سال ۲۰۱۷ برابر با ۲۹۰۰ شرکت بوده‌است که در مقایسه با سال ۲۰۱۶، ۶۴/۹ درصد کاهش یافته‌است. با این حال، از نظر اندازه استارت‌آپ‌ها، نیمی از یونیکورن‌های<sup>۱</sup> جهان در چین و ایالات متحده مستقر هستند. در آگوست ۲۰۱۹، چین با برخورداری از ۹۶ استارت‌آپ یونیکورن، رتبه دوم جهانی را به خود اختصاص داده‌است. به‌ویژه، شرکت تویوتا با برخورداری از ارزش بازار ۷۵ میلیارد دلاری به عنوان باارزش‌ترین استارت‌آپ یونیکورن جهان به شمار می‌آید.

۱. یونیکورن به شرکت‌هایی گفته می‌شود که ارزش آن‌ها بیش از یک میلیارد دلار است.



■ چین ■ ایالات متحده ■ آلمان ■ فلسطین اشغالی ■ کشورهای دیگر

منبع: پایگاه داده سی‌بی‌اِن‌سایت، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۶: تعداد استارت‌آپ‌های یونیکورن (۲۰۱۹)



■ تجارت الکترونیک ■ هوش مصنوعی ■ خودرو و حمل و نقل ■ فناوری آموزش ■ سخت‌افزار  
 ■ مراقبت بهداشتی ■ ارتباطات سیار ■ زنجیره ارزش، لجستیک و توزیع  
 ■ مصرف‌کننده و خرده‌فروشی ■ سایر موارد

منبع: پایگاه داده سی‌بی‌اِن‌سایت، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۷: یونیکورن‌های واقع در چین به تفکیک صنعت (۲۰۱۹)

چین دارای ۳۲ استارت‌آپ یونیکورن جدید در سال ۲۰۱۸ بوده است که تحت تأثیر اهرم‌زدایی مالی<sup>۱</sup> و عوامل دیگر، برای اولین بار سهم جهانی آن از یونیکورن‌های جدید کاهش یافته است. همانطور که در توزیع صنعت مشاهده می‌شود، یونیکورن‌های چین اصولاً از بخش‌های مصرف‌کننده و خدمات هستند و اغلب به دنبال نوآوری مدل‌های کسب و کار از طریق تلفیق صنایع سنتی با فناوری‌هایی نظیر اینترنت هستند. از نظر تعداد یونیکورن‌های فعال در حوزه نوآوری فناوری، شکاف زیادی بین ایالات متحده و چین وجود دارد. با این حال از سال ۲۰۱۸، یونیکورن‌های فناوری پیشرفته در حوزه‌های هوش مصنوعی، رباتیک، وسایل نقلیه با منابع انرژی نو و کلان‌داده‌ها مورد توجه خاص قرار گرفته‌اند. شایان ذکر است که این یونیکورن‌ها توسط سنس‌تایم<sup>۲</sup> اداره می‌شوند.

سرمایه‌گذاری خطرپذیر و مراکز رشد به عنوان کاتالیزور و تغذیه‌کننده در کل اکوسیستم کارآفرینی عمل می‌کنند. کل سرمایه‌گذاری خطرپذیر چین در سال ۲۰۱۸ برابر با ۹۳/۸ میلیارد دلار بوده است که ۲/۲ میلیارد دلار بالاتر از نرخ سرمایه‌گذاری خطرپذیر ایالات متحده است که در جایگاه دوم پس از چین قرار دارد. این امر نشان می‌دهد که اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری ایالات متحده که در جهان غالب است، در حال حاضر بدون تردید تحت تأثیر چین قرار دارد. چین با میانگین سرمایه‌گذاری ۳۰ میلیون دلاری به ازای هر معامله در مقام اول جهان از نظر میانگین سرمایه‌گذاری قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۸، چین دارای بیش از ۴۸۴۹ مرکز رشد و ۶۹۵۹ میکرو اسپیس<sup>۳</sup> بوده است که در این زمینه نیز در صدر جهان قرار دارد. بیش از ۶۰ درصد از مراکز رشد توسط شرکت‌های خصوصی به روش‌های بازارمحور راه‌اندازی می‌شوند.

---

1. Financial leverage

2. SenseTime

۳. میکرو اسپیس‌ها (Makerspace) یا کارگاه‌های ساخت خلاق، از کلیدی‌ترین اجزای یک اکوسیستم خلاق به شمار می‌روند.

### ۱-۳ ویژگی‌های اکوسیستم نوآوری ایالات متحده

#### اکوسیستم نوآوری در ایالات متحده توسط خوشه‌های نوآوری اداره می‌شود

ایالات متحده در حوزه نوآوری در جهان پیشگام است. به‌ویژه بعد از جنگ جهانی دوم، سرمایه‌گذاری هنگفت دولت در زمینه تحقیقات علمی برای اهداف نظامی نیز باعث تسهیل و بهبود بیشتر زنجیره اکولوژیکی نوآوری و نظام سرمایه کارآفرینی این کشور شده‌است. ایالات متحده در رتبه‌بندی جهانی نوآوری رتبه سوم را از آن خود کرده‌است که نسبت به سال ۲۰۱۸ سه پله ارتقا یافته‌است. در سال‌های اخیر که اتحادیه اروپا و چین به این مسأله واقف شده و نسبت به پیشرفت نوآوری اقدام کرده‌اند، ایالات متحده جهت حفظ جایگاه پیشگام خود در حوزه نوآوری با فشارها و چالش‌های متعددی مواجه شده‌است.

دولت ایالات متحده همواره بر طرح‌ریزی راهبرد نوآوری تأکید زیادی داشته و مجموعه سیاست‌هایی را به شرح زیر منتشر کرده‌است: قانون رقابت آمریکا در سال ۲۰۰۷، سیاست بهبود و سرمایه‌گذاری مجدد آمریکا، راهبرد نوآوری آمریکا: تمایل به رشد پایدار و مشاغل باکیفیت در سال ۲۰۰۹ و راهبرد نوآوری آمریکا: حفظ رشد و شکوفایی اقتصادی در سال ۲۰۱۱. دولت ایالات متحده همواره سعی به ارتقا و حفظ موقعیت پیشگام خود در زمینه نوآوری جهانی از طریق سرمایه‌گذاری در تحقیقات علمی و قانون‌گذاری و ارائه کانال‌های سرمایه‌گذاری داشته‌است. در حال حاضر، دولت ایالات متحده سالانه بیش از ۱۵۰ میلیارد دلار در راستای حمایت از تحقیقات آزمایشگاه‌های فدرال و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات علمی توسط دانشگاه‌ها سرمایه‌گذاری می‌کند. به‌علاوه، ایالات متحده موفق به توسعه نظام قانونی جامع و مجموعه منسجمی از سازوکارهای نظارتی در خصوص نوآوری فناورانه شده‌است که از جمله می‌توان به سیاست‌های حقوق مالکیت فکری و اجرای قانون ضدانحصاری اشاره کرد که محیط قانونی مساعدی را برای سرمایه‌گذاران و کارآفرینان فراهم آورده‌اند. به‌علاوه، دولت ایالات متحده نسبت به ارائه کانال‌های سرمایه‌گذاری متعدد برای شرکت‌های کوچک و متوسط و ترغیب آن‌ها از طریق اعطای وام، مشوق‌های مالیاتی و یارانه‌های مالی اقدام کرده‌است. البته در حال حاضر، دولت ایالات متحده حمایت

خود از نوآوری فناورانه را تا حد خاصی کاهش داده است و هزینه کرد دولت ایالات متحده در تحقیقات علمی غیردفاعی از ۱/۲ درصد از کل تولید ناخالص داخلی در سال ۱۹۷۶ به ۰/۷ درصد در سال ۲۰۱۸ کاهش یافته است. در سال ۲۰۱۶، ایالات متحده از نظر نرخ یارانه مالیاتی برای هزینه کرد تحقیق و توسعه رتبه ۳۲ را از میان ۳۵ کشور به خود اختصاص داده است و از چین و برزیل عقب مانده است.



منبع: پایگاه داده مؤسسه آمار یونسکو، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۸: هزینه کرد تحقیق و توسعه با سرمایه گذاری دولتی (۲۰۱۷)

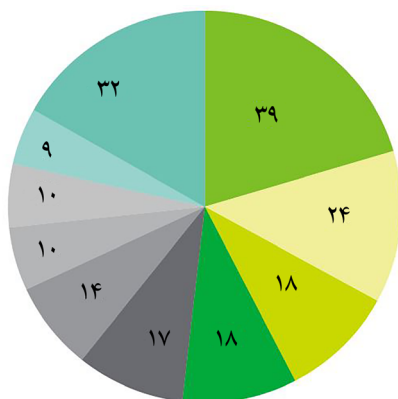
شایان ذکر است کشور تازه واردی نظیر چین توانسته است از نظر تعداد تحقیقات علمی، هزینه کرد مالی و سایر شاخص ها از ایالات متحده پیشی بگیرد. با این حال براساس ارزیابی رتبه دانشگاه ها، تقاضاهای ثبت اختراع و ارجاعات به مقاله، ایالات متحده از نظر کیفیت نوآوری در صدر جهان قرار گرفته است. در سال ۲۰۱۸، کل هزینه کرد تحقیق و توسعه ایالات متحده برابر با ۵۴۳/۲ میلیارد دلار بوده است که بالاترین رقم در جهان بوده و ۲/۸ درصد از کل تولید ناخالص داخلی را دربر گرفته است. مطابق رتبه بندی های جهانی دانشگاه

کیو اس، ۲۹ دانشگاه ایالات متحده در زمره ۱۰۰ دانشگاه برتر جهان قرار گرفته‌اند و ۵ دانشگاه از ۱۰ دانشگاه برتر در ایالات متحده قرار دارند و مؤسسه فناوری ماساچوست<sup>۱</sup> برای سال‌های متمادی همواره در صدر فهرست بوده‌است. در سال ۲۰۱۶، بیش از ۴۰۰,۰۰۰ مقاله تحقیقاتی در ایالات متحده منتشر شده‌است و با وجود این که چین به‌عنوان بزرگ‌ترین کشور جهان در زمینه تولید مقالات علمی محسوب می‌شود و تعداد محققان و مقالات آن بیش از ایالات متحده‌است، ولی ایالات متحده از نظر مقالات یک درصد پراستناد همواره از چین پیشی گرفته‌است.

خوشه‌های نوآوری بخش اصلی نوآوری در ایالات متحده به شمار می‌آیند و شش خوشه نوآوری اصلی در ایالات متحده وجود دارند که شرایط آن‌ها برای توسعه پایدار را می‌توان در قالب شش حوزه به اختصار توضیح داد: رقابت‌پذیری صنایع محوری، منابع انسانی دارای مهارت فنی، رهبری قوی، تقاضای بازار ثابت، زیرساخت جامع، محیط نظارتی مطلوب برای نوآوری و پذیرش توسعه صنعت توسط مردم بومی و غیره. دره سیلیکون که توسط دانشگاه‌ها، دولت و کارآفرینان مدیریت می‌شود، نمونه بارز یک اکوسیستم نوآوری است که توسط خوشه‌های نوآوری اداره می‌شود. دره سیلیکون پیشگام انقلاب نیمه‌رساناها محسوب می‌شود و وزارت دفاع ایالات متحده بزرگ‌ترین مشتری نیمه‌رساناها در اوایل توسعه این صنعت بوده‌است. دره سیلیکون از مزایای دانشگاه استنفورد<sup>۲</sup> و دانشگاه کالیفرنیا در حوزه تحقیقات علمی بهره‌مند می‌شود. به‌طور همزمان، کالیفرنیا با برخورداری از بازار کار و نظام اقتصادی باز و آزاد موفق به جذب تعداد زیادی از مهاجران متخصص در حوزه فناوری پیشرفته شده‌است. همزمان با تکامل و توسعه اکوسیستم نوآوری محلی، دره سیلیکون به یک بهشت برای سرمایه‌گذاران فرشته و سرمایه‌گذاران خطرپذیر تبدیل شده‌است و شرکت‌های بزرگ چندملیتی نیز ستون فقرات آن محسوب می‌شوند.

1. Massachusetts Institute of Technology

2. Stanford university



منبع: پایگاه داده سی بی اینسایت، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۹: یونیکورن های واقع در ایالات متحده به تفکیک صنعت (۲۰۱۹)

بیشترین تعداد مراکز رشد و شتاب دهنده های برتر جهان از ایالات متحده سرچشمه گرفته اند. Y Combinator - یک مرکز رشد مشهور در ایالات متحده - در بیش از ۱۵۰۰ استارت آپ سرمایه گذاری کرده است و کل سرمایه گذاری آن متجاوز از ۸۰ میلیارد دلار است و به موفقیت شرکت های زیادی نظیر Dropbox و Airbnb کمک کرده است.

در آگوست ۲۰۱۹، ۱۹۱ استارت آپ یونیکورن در ایالات متحده فعالیت داشته اند که رتبه های برتر جهان را به خود اختصاص داده و تقریباً نیمی از کل استارت آپ های یونیکورن جهان را در بر می گیرند. این استارت آپ ها اصولاً در حوزه های خدمات و نرم افزار اینترنتی، فین تک (فناوری مالی)، هوش مصنوعی و تجارت الکترونیک فعالیت دارند. میزان سرمایه گذاری خطرپذیر در ایالات متحده در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۳۰ میلیارد دلار بوده است و همچنین تعداد معاملاتی که مستلزم سرمایه گذاری خطرپذیر شرکتی بوده اند، بیش از دو برابر افزایش یافته است و کل میزان سرمایه گذاری خطرپذیر شرکتی برای اولین بار بیشتر از سرمایه گذاری های خطرپذیر سنتی بوده است.

## فصل ۲: بررسی اکوسیستم نوآوری چین

اصطلاح «اکوسیستم نوآوری» به متولیان و منابع موردنیاز برای تحقق نوآوری مستمر در اقتصاد مدرن اشاره دارد. از منظر اکولوژی، عوامل متعددی نظیر شرکت‌ها و جو نوآوری در کشور ضمن تأکید قوی‌تر بر ارتباط متقابل و وابستگی میان هر یک از عناصر نوآوری در نظر گرفته می‌شوند. این امر بزرگ‌ترین تفاوت بین اکوسیستم نوآوری و نظریه‌های قبلی نوآوری محسوب می‌شود. در نتیجه‌ی عرضه روزافزون نوآوری و سازماندهی قوی محیط نوآوری در چین، توسعه اقتصادی این کشور وارد مرحله رشد باکیفیتی شده‌است و بدین ترتیب، جذابیت اکوسیستم نوآوری به عاملی مطلوب در ایجاد نظام اقتصادی مدرن تبدیل شده‌است.

### ۲-۱ نظام ارزیابی اکوسیستم‌های نوآوری

اکوسیستم نوآوری را می‌توان براساس سه شاخص ارزیابی کرد. (۱) **مؤسسات نوآوری** که حاکی از تعداد نهادهای فعال در حوزه نوآوری در یک شهر و همچنین توانمندی شهر در زمینه اجرای تحقیق و توسعه علمی و فناورانه و نوآوری کسب‌وکار هستند. مؤسسات نوآوری شامل شرکت‌های نوآوری (به‌عنوان مثال، شرکت‌های فناوری پیشرفته و جدید و ۱۰۰ شرکت اینترنتی برتر)، شرکت‌های یونیکورن و مؤسسات تحقیقات علمی هستند. (۲) **منابع نوآوری** که نشان می‌دهند که آیا عناصر قبلی شهر به اندازه کافی می‌توانند از فعالیت‌های نوآوری در مؤسسات نوآوری حمایت کنند. منابع نوآوری شامل استعدادهای نوآوری، سرمایه نوآوری، فناوری‌های نوآوری و میکرو اسپیس‌ها هستند. (۳) **محیط نوآوری** که بیانگر توانایی شهر در جذب و حفظ منابع نوآوری برجسته و ایجاد محیط خارجی مطلوب برای گردآوری مؤسسات نوآوری است. محیط نوآوری شامل راهبرد نوآوری، مبنای نوآوری، جو نوآوری و هزینه نوآوری است؛ مبنای نوآوری به مرحله ساخت زیرساخت هوشمند شهر و رقابت‌پذیری و پایداری اقتصادی آن برمی‌گردد و جو



نوآوری به جو اینترنت پلاس<sup>۱</sup> شهر اشاره دارد.

### جدول ۲: شاخص های ارزیابی اکوسیستم نوآوری

شاخص اصلی	شاخص ثانوی	معنی ضمنی
نظام ارزیابی اکوسیستم نوآوری	مؤسسات نوآوری	تعداد شرکت های نوآوری شرکت های نوآوری پیشرفته و جدید در شهر، ۱۰۰ شرکت اینترنتی برتر در چین و تعداد شرکت های یونیکورن
	تعداد مؤسسات آموزش عالی	تعداد مؤسسات آموزش عالی دولتی در شهر
	مؤسسات تحقیقات علمی	تعداد آزمایشگاه های کلیدی دولتی در شهر
منابع نوآوری	استعدادهای نوآوری	درصد استعدادهای حوزه هوش مصنوعی در بین تعداد کل استعدادهای کشور
	سرمایه نوآوری	سرمایه گذاری خطرپذیر صورت گرفته
	فناوری های نوآوری	تعداد تقاضاهای ثبت اختراع شهر
محیط نوآوری	میکر اسپیس ها	تعداد میکر اسپیس های ثبتی در کشور
	راهبرد نوآوری	تعداد سیاست های دولتی در حوزه نوآوری
	مبنای نوآوری	مرحله ساخت زیرساخت هوشمند شهر، رقابت پذیری و پایداری اقتصادی آن
	جو نوآوری	جو اینترنت پلاس شهر
هزینه نوآوری	هزینه اولیه نوآوری پرداختی توسط کارآفرینان از جمله میزان حقوق و اجاره دفتر	

منبع: تحقیقات دیلویت

در این مقاله، ۱۹ شهر در پنج خوشه اصلی شهر از جمله منطقه پکن، تیانجین و هبی؛ منطقه دلتای رودخانه یانگ تسه؛ منطقه مرکزی؛ منطقه غربی چنگدو و چونگ کینگ؛ و منطقه خلیج بزرگ گوانگ دونگ، هنگ کنگ و ماکائو<sup>۴</sup> انتخاب شده است. همزمان با اجرای سیاست‌های مبنی بر حمایت از توسعه اقتصاد جدید توسط دولت‌های شهرهای فوق، صنایع نوظهور در سال‌های اخیر پیشرفت قابل توجهی یافته‌اند.

با ایجاد نظام ارزیابی اکوسیستم نوآوری، در این مقاله دستاوردها و چالش‌های هر شهر در حوزه نوآوری مورد ارزیابی قرار گرفته است تا بتوان تصویر واضحی از وضعیت فعلی توسعه اکوسیستم نوآوری چین و همچنین ویژگی‌های توسعه اکوسیستم‌های نوآوری در پنج منطقه اصلی و دستورالعمل‌های آن‌ها در ارتباط با توسعه اکوسیستم نوآوری در آینده را ارائه داد.

#### اینفوگراف ۲: نظام ارزیابی اکوسیستم نوآوری و توزیع شهرها



منبع: تحقیقات دیلیت

1. Beijing- Tianjin- Hebei region
2. Yangtze River Delta region
3. Western Chengdu- Chongqing region
4. Guandong- Hong Kong- Macao Greater Bay Area

## ۲-۲ سطوح مختلف توسعه اکوسیستم‌های نوآوری در هر شهر

در رتبه‌بندی اکوسیستم‌های نوآوری چین، شهرها به سه گروه برحسب امتیاز کلی آن‌ها تقسیم‌بندی شده‌اند. در گروه اول، شهرهای سطح یک شامل پکن، شانگهای، شنژن و گوانگژو از موقعیت برتر برخوردارند، البته هانگژو از گوانگژو پیشی گرفته‌است و رتبه چهارم را به خود اختصاص داده‌است. نانجینگ، چنگدو و ووهان از جمله شهرهای برتر در گروه دوم هستند. در گروه سوم اغلب شهرهایی قرار دارند که دستاوردهای قابل توجهی در زمینه اکوسیستم‌های نوآوری سیاست‌محور دارند و به‌عنوان نمونه می‌توان به شهرهای دانگوآن، فوشان، ژوهای و گوئیانگ اشاره کرد.

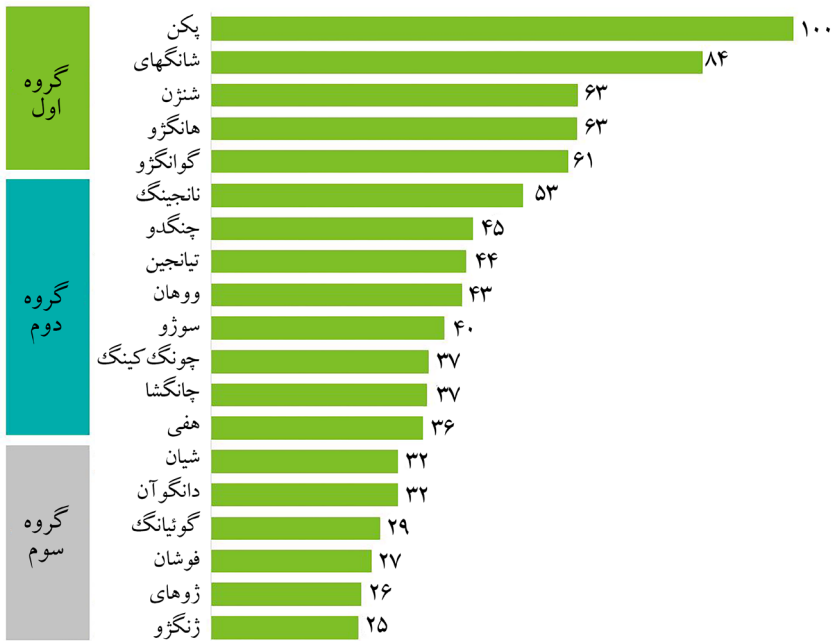


منبع: تحقیقات دیلویت

### نمودار ۱۰: رتبه‌بندی اکوسیستم نوآوری چین

**از نظر مؤسسات نوآوری،** شهرهای پکن، شانگهای و شنژن در زمره سه شهر برتر قرار دارند. در ارتباط با زیرشاخص شرکت نوآوری، تعداد شرکت‌های فناوری پیشرفته و جدید تحت مالکیت پکن، شانگهای و شنژن بیشتر از شرکت‌های تحت مالکیت شهرهای دیگر است. علاوه بر این، این سه شهر میزبان ۶۰ درصد از ۱۰۰ شرکت اینترنتی برتر در چین بوده و ۳۳ درصد از این شرکت‌ها در پکن مستقر هستند. در ارتباط با شرکت‌های یونیکورن، ۱۶۲ شرکت یونیکورن در پکن، شانگهای، شنژن و هانگژو قرار دارند که ۸۰ درصد از تعداد

کل یونیکورن‌های چین را در برمی‌گیرند و اصولاً علت آن این است که غول‌های نوآوری سطح BATJ<sup>۱</sup> که تعداد زیادی از یونیکورن‌های تحت مدیریت علی‌بابا و تنسنت را تشکیل داده‌اند، در این چهار شهر قرار دارند. از نظر مؤسسات تحقیقات علمی، پکن با برخورداری از مبنای نوآوری قوی و محیط نوآوری مناسب موفق به ارتقای مؤسسات آموزش عالی و نهادهای تحقیقات علمی خود شده‌است.



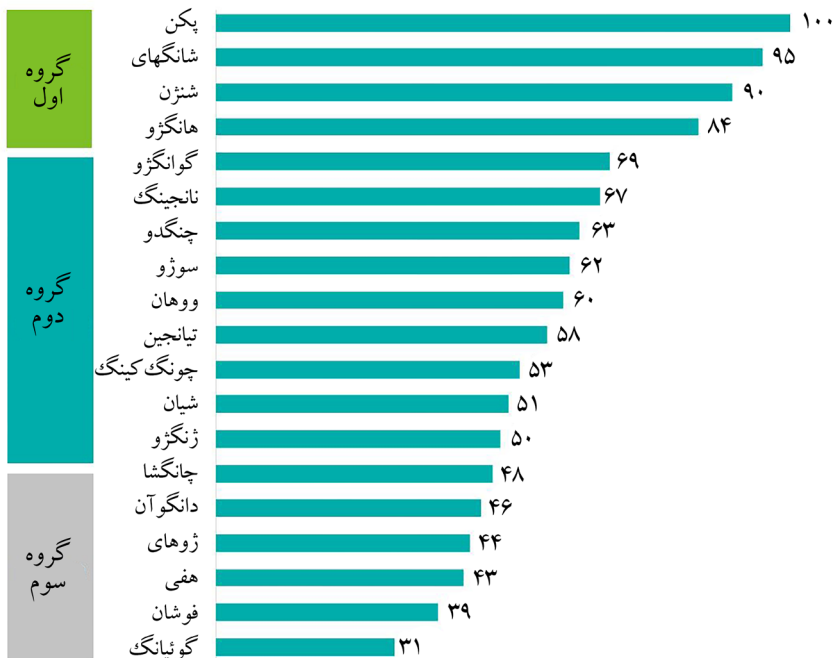
منبع: تحقیقات دیلویت

### نمودار ۱۱: رتبه‌بندی شهرها براساس مؤسسات نوآوری

**از نظر منابع نوآوری، پکن، شانگهای و شنژن جزء سه شهر برتر بوده و پس از آن نیز شهر هانگژو قرار دارد که به پله چهارم ارتقا یافته‌است.** در ارتباط با زیرشاخص‌ها، این چهار شهر میزبان بیش از ۵۵ درصد از استعدادهای حوزه هوش مصنوعی چین هستند و پکن تقریباً ۳۰ درصد از آن‌ها را پوشش می‌دهد. در ارتباط با سرمایه نوآوری، پکن و

1. BATJ-level Innovation Giants

شانگهای از جمله شهرهایی هستند که بیشترین جریان ورودی سرمایه در سال ۲۰۱۸ را به خود اختصاص داده‌اند و شهر هانگژو در این زمینه از شنژن پیشی گرفته‌است و رتبه سوم را از آن خود کرده‌است. از نظر فناوری‌های نوآوری، شنژن و پکن به ترتیب دارای رتبه اول و دوم هستند و پس از آن‌ها نیز شانگهای رتبه سوم را از آن خود کرده‌است. از نظر میکرو اسپیس‌ها، بیشترین تعداد میکرو اسپیس‌های ثبتي چین در پکن و شانگهای قرار دارد که تقریباً ۲۰ درصد از کل میکرو اسپیس‌های کشور را دربرمی‌گیرند.

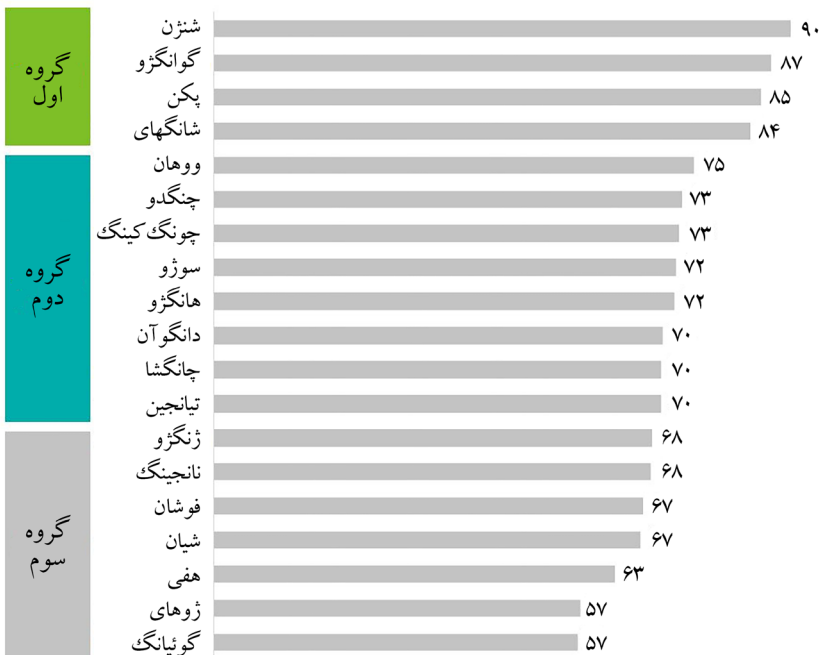


منبع: تحقیقات دیلیت

### نمودار ۱۲: رتبه‌بندی شهرها براساس منابع نوآوری

از نظر محیط نوآوری، شنژن، گوانگژو، پکن و شانگهای از جمله چهار شهر برتر در چین به‌شمار می‌آیند. این چهار شهر دارای مزایای خاص خود هستند. شنژن در ارتباط با جو نوآوری با فاصله زیادی از شهرهای دیگر، در جایگاه اول قرار گرفته‌است. دولت

گوانگژو بیشتر بر ساخت محیط نوآوری از طریق اجرای سیاست‌های متعددی متمرکز است که موجب ترغیب نوآوری در سال ۲۰۱۸ شده‌اند. این شهر از نظر تعداد سیاست‌های اتخاذ شده در این خصوص در جایگاه اول قرار گرفته‌است. پکن با برخورداری از پتانسیل توسعه قابل توجه خود در اقتصاد، در زمینه مبنای نوآوری عملکرد خوبی نشان داده‌است و از نظر ساخت زیرساخت نوآوری در چین در صدر جدول قرار گرفته‌است. همزمان، هزینه نوآوری شرکت‌ها به دلیل سطح حقوق و اجاره‌های بالاتر در این شهر افزایش یافته‌است.



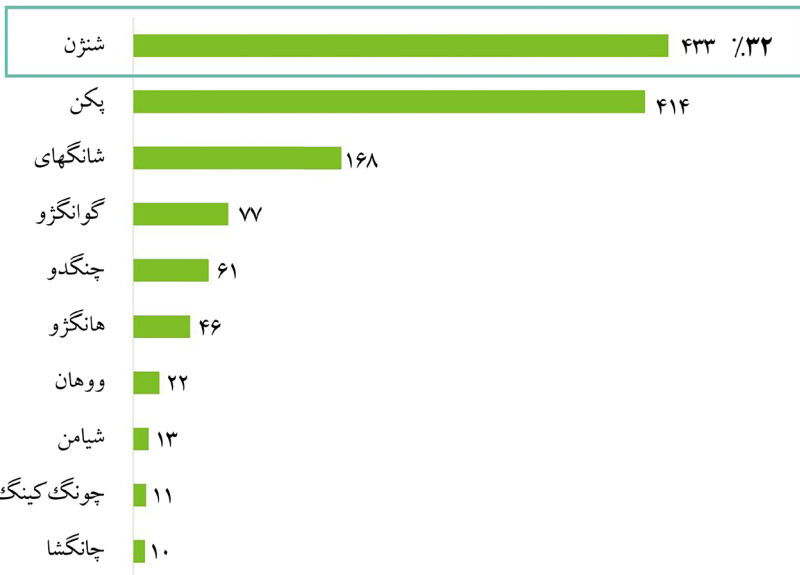
منبع: تحقیقات دیلویت

### نمودار ۱۳: رتبه‌بندی شهرها بر اساس محیط نوآوری

با توجه به اکوسیستم‌های نوآوری فوق، یافته‌های کلیدی زیر حاصل گردید:

**تجمع نهادهای نوآوری در شهرهای سطح یک نمودار تری دارد.** علت این امر آن است که در شهرهای سطح یک، شرکت‌های اصلی با فناوری‌های پیشرفته تجمع یافته‌اند

و در نتیجه این شهرها مرکز تجمع فناوری‌ها و منابع در چین محسوب می‌شوند. شرکت‌های پیشگام محرک استارت‌آپ‌های مبتنی بر نوآوری بوده و شرکت‌های استارت‌آپ نوآوری متعددی را پرورش می‌دهند. به‌عنوان مثال، بیش از ۱۳۰۰ استارت‌آپ در سال ۲۰۱۸ تحت سرپرستی تنسنت قرار داشته‌است. تعداد استارت‌آپ‌های تحت سرپرستی تنسنت در شنژن به اندازه قابل توجهی بیشتر از پکن و شانگهای بوده و ۳۲ درصد از کل آن‌ها را شامل می‌شود.



منبع: اطلاعات دولتی، تحقیقات دیلویت

نمودار ۱۴: توزیع استارت‌آپ‌های تحت سرپرستی شرکت تنسنت برحسب شهرها (۱۰ شهر برتر)

**شکاف زیادی بین شهرهای گروه اول و سوم وجود دارد.** علت آن این است که منابع نوآوری قوی‌تر عمدتاً در کنار یکدیگر پدید می‌آیند. در شهرهای سطح یک که شهرهای پیشگام هستند، شرکت‌های پیشرفته‌تر و بزرگ‌تر وجود دارند و همچنین استعدادها، سرمایه و انباشت فناوری بیشتری در این شهرها به چشم می‌خورد و از این رو، این شهرها شاهد تجمع مستمر منابع نوآوری هستند. شهرهای گروه سوم تحت تأثیر سطح اقتصادی و عوامل دیگر در زمینه توسعه منابع نوآوری عقب افتاده‌اند و بنابراین جهت توسعه

آتی خود مقاومت بیشتری نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال در ارتباط با استعدادها، استعدادهای حوزه هوش مصنوعی در چین به‌طور غیریکنواختی توزیع شده‌اند و عمدتاً در منطقه پکن، تیانجین و هبی؛ منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه و منطقه دلتای رودخانه پرل<sup>۱</sup> یافت می‌شوند. همزمان، در مناطق مرکزی و غربی نیز تعداد خاصی از استعدادها عمدتاً در امتداد ساحل رودخانه یانگ‌تسه متمرکز شده‌اند. علت این امر اصولاً این است که مناطق پیشرفته به لحاظ اقتصادی موفق به گردآوری تعداد زیادی از شرکت‌های هوش مصنوعی تراز اول شده‌اند و به دلیل حمایت مالی از سوی دولت و جامعه، سطح حقوق استعدادهای حوزه هوش مصنوعی در این مناطق بالاتر از سایر مناطق است. با این حال، سطح توسعه اقتصادی و مقیاس اقتصاد باعث محدودیت در توسعه زیرساخت نوآوری و سرمایه‌گذاری نوآوری در شهرهای گروه سوم شده‌است.

**راهبردهای نوآوری هر شهر براساس سطح توسعه اقتصادی آن تدوین می‌شوند و موارد مختلفی در هر شهر مورد تأکید قرار دارند.** شهرهایی نظیر پکن، شانگهای و شنژن در مناطق پیشرفته با ایجاد نظام نوآوری هوش مصنوعی نسبت به ارتقای تحقیق و استفاده تجاری از فناوری‌های پیشرو، توسعه کل زنجیره‌های صنعت و ایجاد سناریوهای کاربردی مبادرت ورزیده‌اند. شهرهایی مانند چونگ‌کینگ که سطح خاصی از مبنای صنعتی را دارا هستند بر توسعه صنعت هوشمند متمرکز هستند و به روش‌های مختلفی از جمله ادغام با صنایع سودمند نظیر صنعت تولید؛ ارتقای هوشمند صنایع با تأکید بر صنایع هوشمند در حال توسعه (نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و سخت‌افزار هوشمند)؛ و همچنین ارتقای هوشمند صناعی که همواره سودمند بوده‌اند (نظیر صنعت تولید) در جهت تحقق این هدف گام برداشته‌اند. شهرهای در حال توسعه بر یک حوزه واحد متمرکز هستند و اکوسیستم‌های نوآوری منحصربه‌فردی را به دلیل برخورداری از مبنای ضعیف‌تر فناوری و صنعت خود ایجاد می‌کنند. به‌عنوان مثال، شهر گوژیو با ساخت منطقه آزمایشی نوآوری صنعت کلان‌داده چین<sup>۲</sup> سعی دارد کل زنجیره صنعت کلان‌داده‌ای را تشکیل دهد که تحقیق و توسعه فناورانه، تراکم‌سازی داده‌ها، داده‌کاوی، تحلیل داده‌ها و پردازش و

1. Pearl River Delta region

2. China Big Data Industry Innovation Pilot Zone



کاربرد داده‌ها را دربرگیرد. این شهر همچنین نسبت به اجرای «ابر پروژه ساخت و ساز»<sup>۱</sup> به منظور تشکیل خوشه‌های صنعت خدمات کلان‌داده‌ها و ساخت مراکز معامله کلان‌داده‌ها اقدام کرده‌است.

## ۲-۳ ویژگی‌های متمایز اکوسیستم‌های نوآوری در هر منطقه

در سطح منطقه‌ای، اکوسیستم‌های نوآوری در چین ویژگی‌های متمایزی دارند: در منطقه پکن، تیانجین و هبی، توسعه نوآوری عمدتاً در پکن متمرکز است و سطح کلی توسعه در منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه بالاتر از سایر مناطق است. به علاوه، روند توسعه در منطقه خلیج بزرگ گوانگ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو نویدبخش است و توسعه در مناطق مرکزی و غربی شتاب گرفته‌است.

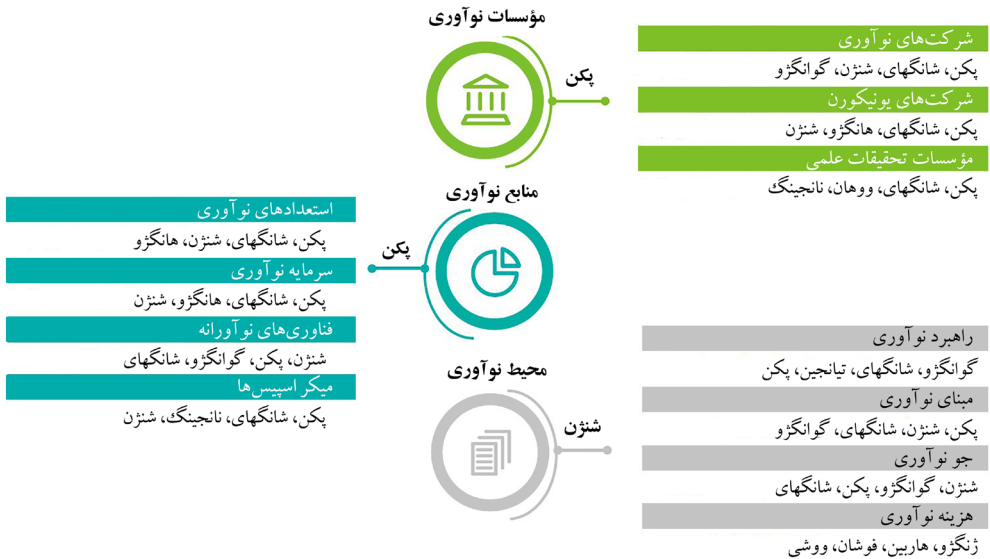
**پکن از نظر توسعه اکوسیستم نوآوری به مرکز اکوسیستم نوآوری در منطقه پکن، تیانجین و هبی تبدیل شده‌است.** این شهر از نظر شرکت‌های نوآوری و منابع نوآوری در جایگاه اول قرار دارد و در زمینه محیط نوآوری نیز پیشتاز است. در سال ۲۰۱۸، تعداد پتنت‌های کاربردی<sup>۲</sup> در پکن به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر برابر با ۱۱۱ پتنت بوده که در کشور رتبه اول را به خود اختصاص داده‌است. در سه ماهه اول سال ۲۰۱۹، ۸۲ شرکت یونیکورن در پکن فعالیت داشته‌اند. همزمان با اجرای راهبرد مربوط به مرکز ملی نوآوری علمی و فناوریانه و ساخت مؤسسات جدید و کلاس جهانی تحقیق و توسعه، پکن در زمینه فناوری‌های پیشرو نظیر اطلاعات کوانتوم، علوم مغز و فناوری هوش مغزمانند<sup>۳</sup> و هوش مصنوعی به پیشرفت غیرمنتظره‌ای در آینده دست خواهد یافت.

1. "Cloud Construction Project"

2. Patent For Invention

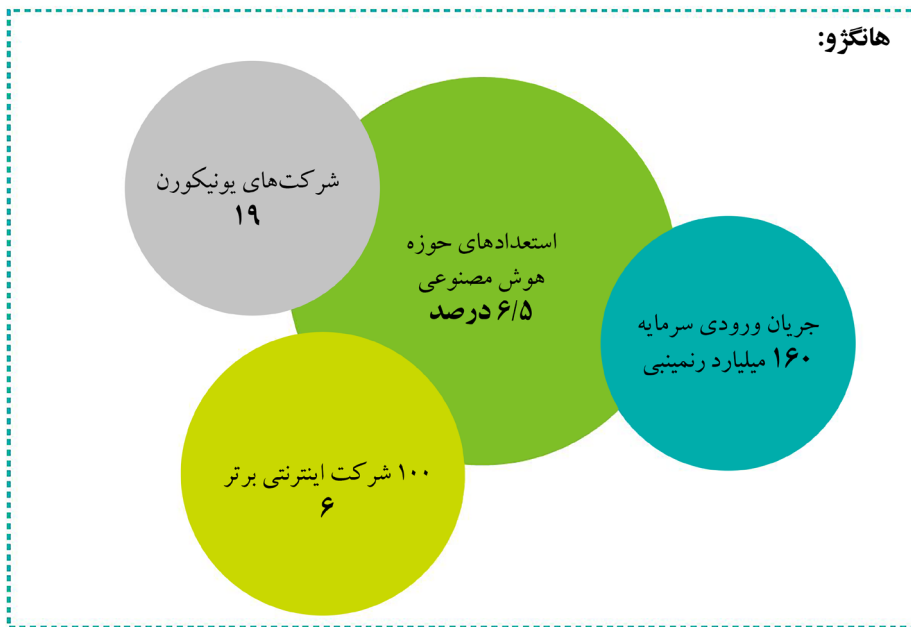
3. Brain Science and Brain-like Intelligence Technology

### اینفوگراف ۳: شهرهای پیشگام از نظر شاخص‌های متعدد



منبع: تحقیقات دیلویت

به‌طور کلی، سطح نوآوری فراگیر در منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه بالاتر از سایر مناطق است. شانگهای و هانگژو در زمینه ایجاد نوآوری نقش مهم‌تری ایفا کرده‌اند. نانجینگ و سوژو هر دو در زمره شهرهای نوآوری گروه دوم قرار دارند. به‌ویژه، شهر هانگژو با توجه به کارآیی قابل توجه خود، موفق به جذب تعداد قابل توجهی از استعدادهای حوزه هوش مصنوعی و ورود سرمایه نوآوری شده‌است. در سه ماهه اول سال ۲۰۱۹، تعداد شرکت‌های یونیکورن در هانگژو از شنژن فراتر رفته‌است و جریان ورودی سالانه سرمایه این شهر در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۶۰ میلیارد رنمینبی بوده که از شنژن پیشی گرفته‌است. علاوه بر آن، تعداد استعدادهای حوزه هوش مصنوعی در این شهر ۶/۵ درصد از کل استعدادهای چین را دربرمی‌گیرد.



منبع: تحقیقات دیلویت

### نمودار ۱۵: نوآوری در هانگژو

**گوانگژو و شنژن در زمینه توسعه نوآوری در منطقه خلیج بزرگ گوانگ دونگ، هنگ کنگ و ماکائو پیشگام هستند.** گوانگژو بر سطح محیط متمرکز است و روند اجرای نوآوری توسط دولت را ارتقا می‌دهد. دولت شهری گوانگژو در سال ۲۰۱۷ نسبت به ترویج راهبرد فناوری اطلاعات نسل جدید، هوش مصنوعی و زیست پزشکی<sup>۱</sup> با هدف ارتقای صنعت تولید اقدام کرده است. شرکت‌های هلدینگ داروسازی گوانگژو و شرکت آی‌فلای تک<sup>۲</sup> رسماً یک قرارداد همکاری راهبردی منعقد کرده‌اند تا به بررسی روش جدید توسعه از طریق ادغام فناوری‌های داروسازی و هوش مصنوعی بپردازند و نظام مراقبت بهداشتی هوشمند را ایجاد کنند. دولت منطقه‌ای بایون گوانگژو و هواوی نیز قرارداد همکاری راهبردی به منظور ایجاد خوشه صنعت اطلاعات نسل جدید منعقد کرده‌اند. در ارتباط با برنامه کاربردی، شنژن با برخورداری از شرکت‌های خوشه‌ای نظیر تنسنت و قرار گرفتن در لایه بنیادی، لایه

1. Next-generation Information Technology, AI and Biomedicine

2. iFlytek

فناوری و لایه کاربرد هوش مصنوعی توانسته است به صورت رقابتی تر عمل کند. همزمان، شنژن تعدادی سناریوی کاربردی ارائه کرده است و موفق به جذب شرکت های نوآوری متعددی در حوزه های رباتیک، تلفن همراه، غربالگری بیماری، سرمایه گذاری و ... شده است.

دانگوان، فوشان و ژوهای از نظر مزایای نوآوری عملکرد نسبتاً ضعیف تری نشان داده اند، ولی روند توسعه آنها در آینده نویدبخش است. همزمان با پیشرفت صورت گرفته در زمینه ساخت منطقه خلیج بزرگ گوانگ دونگ، هنگ کنگ و ماکائو، شهرهای دانگوان و فوشان موفق به جذب تعدادی از شرکت های خواهی خواهند شد که از شنژن نقل مکان کرده اند. این شهرها با ارتقای مبنای مستحکم فعلی صنعت تولید خود می توانند تأثیر قابل توجهی بر توسعه اکوسیستم نوآوری این منطقه در آینده برجا گذارند.

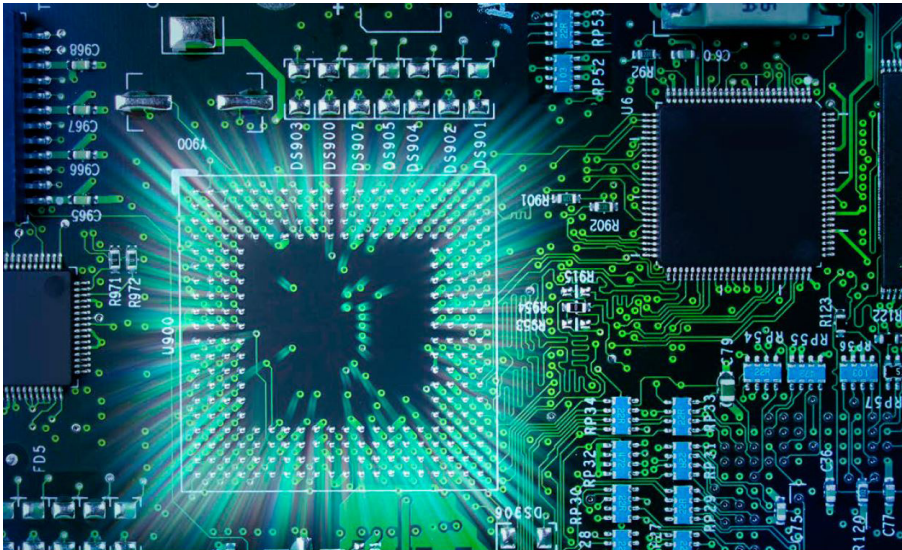
#### اینفوگراف ۴: مزایای تکمیلی شهرهای واقع در منطقه خلیج بزرگ گوانگ دونگ، هنگ کنگ و ماکائو در زمینه توسعه اکوسیستم نوآوری



منبع: تحقیقات دیلویت

**شهرهای اصلی در مناطق مرکزی و غربی تحت تأثیر سیاست ها در حال توسعه سریع اکوسیستم های نوآوری خود هستند.** صنعت فناوری پیشرفته و جدید در شهرهای اصلی مناطق مرکزی و غربی وارد مرحله توسعه روزافزون شده اند و زنجیره صنعت کامل و اکوسیستم نوآوری در این شهرها در حال شکل گیری است. با اینکه اندازه بازار داخلی در این شهرها به اندازه کافی بزرگ نیست، ولی با توجه به ارتقای سیاست های مربوط به ثبت خانوار، مالیات بندی و غیره، محیط نوآوری این شهرها بهینه شده است و امکان جذب شرکت ها و

استعدادها میسر شده است. به ویژه، دولت مرکزی سیاست‌هایی را اتخاذ کرده است که قویاً از توسعه سریع اکوسیستم نوآوری مناطق مرکزی و غربی حمایت می‌کند تا این شهرها با شهرهای گروه اول برابری کنند. چنگدو در منطقه غربی چنگدو و چونگ کینگ و ووهان در منطقه مرکزی به عنوان منطقه اصلی برای توسعه اکوسیستم نوآوری شناخته می‌شوند. پروژه چنگدو تحت عنوان «رانگ پیاو»<sup>۱</sup> و «دوازده قانون جدید در ارتباط با توسعه استعداد در چنگدو»<sup>۲</sup> نیز حاکی از تأثیرگذاری کلی استعدادهای برتر حوزه نوآوری در این منطقه هستند. منطقه توسعه فناوری جدید دونگ‌هو<sup>۳</sup> محرک کلیدی نوآوری در ووهان به شمار می‌آید. تعداد شرکت‌های فناوری پیشرفته و جدید در منطقه توسعه فناوری جدید دونگ‌هو در سال ۲۰۱۸ برابر با ۲۳۰۶ شرکت بوده که رتبه چهارم را در میان مناطق توسعه فناوری جدید به خود اختصاص داده است. در این منطقه بیش از ۲۰۰۰ شرکت اینترنت پلاس تأسیس شده است که بالغ بر ۱۰۰ میلیون رینمینی توسط بیش از ۴۰ شرکت از آن‌ها حاصل شده است.



1. “Rongpiao” Project
2. “Twelve New Rules with respect to Talent Development in Chengdu”
3. Donghu New Technology Development Zone

## فصل ۳: ویژگی‌های توسعه صنایع پیشگام در نوآوری چین

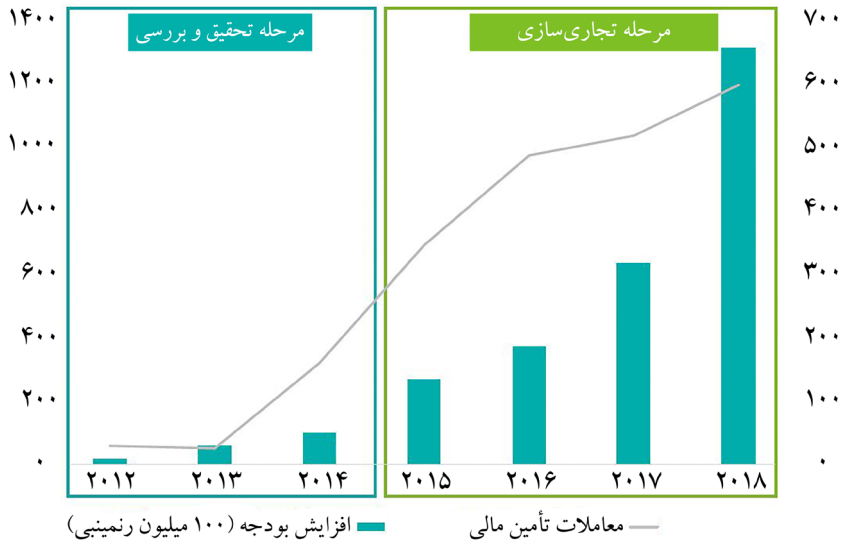
### ۳-۱ توسعه قابل توجه هوش مصنوعی

#### ۱. صنعت هوش مصنوعی چین به سرعت در حال توسعه است

بازار جهانی هوش مصنوعی در چند سال آتی رشد چشمگیری خواهد داشت. مطابق پیش‌بینی گارتنر<sup>۱</sup>، بازار جهانی هوش مصنوعی تا سال ۲۰۲۵ متجاوز از ۵ تریلیون دلار خواهد بود و در مجموع نرخ رشد مرکب سالانه<sup>۲</sup> در سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۵ به ۱۲۸ درصد خواهد رسید. چین یکی از فعال‌ترین کشورهای جهان در زمینه کاربرد فناوری هوش مصنوعی به شمار می‌آید. فناوری هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۵ که کاربرد تجاری پیدا کرده‌است، به تدریج در صنایع متعددی به کار برده شده‌است. بخش‌های متفاوت از جمله دولت‌ها و کسب‌وکارها تا حد زیادی به چشم‌انداز توسعه فناوری هوش مصنوعی واقف هستند و بدون تردید این فناوری عامل تأثیرگذار کلیدی بر توسعه اقتصادی چین است. اندازه کل سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه هوش مصنوعی چین در سال ۲۰۱۸ برابر با ۱۳۱/۱ میلیارد رنمینی بوده‌است و به‌علاوه، ۵۹۷ معامله تأمین مالی در این سال صورت گرفته‌است. در مجموع، مبلغ کل سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه هوش مصنوعی چین ۶۰ درصد از کل سرمایه‌گذاری جهانی در سال ۲۰۱۸ را دربر گرفته‌است.

1. Gartner

2. Compound Annual Growth Rate



منبع: اطلاعات دولتی، تحقیقات دیلیویت

نمودار ۱۶: تغییرات صورت گرفته در سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه هوش مصنوعی

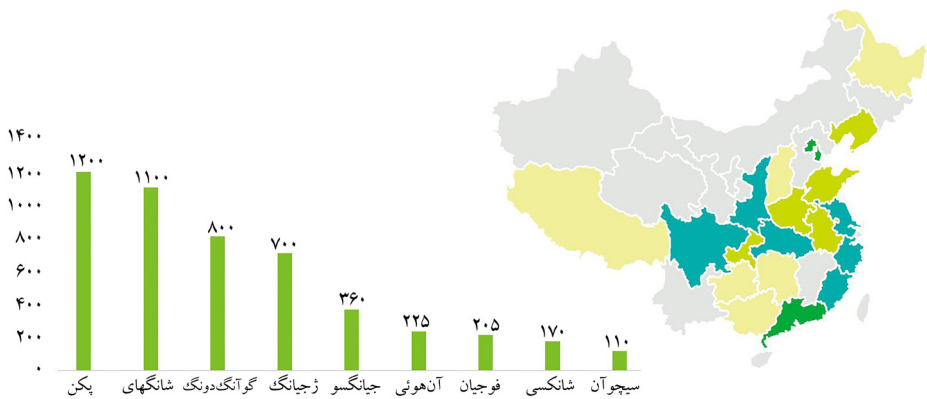
## ۲. تجمع کسب و کارها با برخورداری از منابع حمایتی مشترک تأثیر قابل

### توجهی دارد

صنعت گسترده و بازار راه‌حل<sup>۱</sup> مزیت اصلی توسعه هوش مصنوعی در چین محسوب می‌شود. مزیت بازار ناشی از داده‌های جستجوی غنی، خطوط تولید گسترده و طیف وسیعی از صنایع و همچنین ارتقای جوامع فناوری منبع باز توسط غول‌های فناوری داخلی و خارجی از جمله این مزیت‌ها هستند که به استارت‌آپ‌ها کمک می‌کنند در لایه کاربرد هوش مصنوعی بر موانع فناورانه غلبه کنند و به‌طور مستقیم از هوش مصنوعی در تحقیق و توسعه در لایه محصول نهایی استفاده کنند. در ارتباط با کاربرد هوش مصنوعی در صنعت می‌توان گفت که هوش مصنوعی در صنایع متعددی از جمله پزشکی و مراقبت بهداشتی، سرمایه‌گذاری، آموزش و امنیت کاربرد دارد. در چنین فضاهای بازار گسترده، شرکت‌های

1. Solution market

چینی فعال در حوزه هوش مصنوعی به طور پیوسته راه اندازی می شوند. به علاوه، به منظور ارتقای صنعت و جایگزینی محرک های اقتصادی قدیمی با محرک های جدید، دولت های محلی در چین نسبت به صدور اظهارنظرهای مربوط به برنامه ریزی صنعتی مرتبط با هوش مصنوعی و ارائه مشوق های مالیاتی، یارانه ها، معرفی استعدادها و رویه های اجرایی کارآمد برای گسترش محیط کسب و کار و جذب شرکت های رقابتی اقدام کرده اند. همه این موارد به تأثیرگذاری قابل توجه تجمع شرکت های حوزه هوش مصنوعی در چین منتهی می شوند.



منبع: اطلاعات دولتی، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۱۷: توزیع شرکت های هوش مصنوعی در چین

تحت تأثیر عوامل دوگانه سیاست و سرمایه، تعداد شرکت های حوزه هوش مصنوعی به سرعت در حال افزایش هستند. مطابق آمار ناقص، تعداد شرکت های فعال در حوزه هوش مصنوعی در چین بالغ بر ۴۰۰۰ شرکت است. بیشتر این شرکت ها در منطقه پکن، تیانجین و هبی، منطقه دلتای رودخانه پرل و منطقه دلتای رودخانه یانگ تسه قرار دارند. با این حال، با توجه به این که تعداد زیادی از بازیگران قدیمی تولید به استفاده از فناوری هوش مصنوعی برای ارتقای هوشمند و حمایت از سیاست های دولت نیاز دارند، منطقه غربی سیچوان، چونگ کینگ به منطقه تجمع شرکت های هوش مصنوعی تبدیل شده است. در ارتباط با شهرها، شهرهای پکن، شانگهای، شنژن و هانگژو که جزء شهرهای گروه اول



قلمداد می‌شوند از بیشترین تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی برخوردار بوده و بالغ بر ۹۰ شرکت در این شهرها فعالیت دارند. تجمع شرکت‌ها امکان شکل‌گیری تدریجی زنجیره صنعت هوش مصنوعی در چین و همچنین شکل‌گیری اولیه خوشه‌های خاص صنعت هوش مصنوعی در مناطق مختلف از جمله در منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه، منطقه دلتای رودخانه پرل و منطقه پکن، تیانجین و هبی را فراهم آورده‌است.

### ۳. مؤسسات تحقیقات علمی حمایت قوی از هوش مصنوعی به عمل می‌آورند

همزمان با پیشرفت مستمر فناوری هوش مصنوعی، مزایای سرریز این فناوری محوری و اصلی گسترش یافته‌است. از نظر الگوریتم، الگوریتم یادگیری عمیق در پردازش داده‌های گسترده با استفاده از انواع مختلف شبکه‌های عصبی عمیق مزایای متعددی دارد. در واقع، کاربرد مستمر آن‌ها در حوزه‌های مختلف از جمله بینایی کامپیوتر و بازشناسی تصویر و تشخیص صدا موجب ایجاد تحول در چهارچوب‌های الگوریتم کامپیوتر قدیمی شده‌اند. در ارتباط با قدرت رایانش، مدل‌های رایانش ناهمگن که از CPU+X نظیر FPGA، FPU و ASIC استفاده می‌کنند عمدتاً می‌توانند شرایط مورد نیاز برای استفاده سریع‌تر، کارآمدتر و مناسب‌تر از پردازشگرها را فراهم نمایند. در ارتباط با داده‌ها، تعداد تجهیزات مرتبط با اینترنت اشیا و مراکز داده‌های فوق مقیاس در سراسر جهان به ترتیب برابر با ۲۰/۴ میلیارد و ۴۸۵ تا سال ۲۰۲۰ خواهد بود. کاربرد گسترده معماری شبکه انتقال و توزیع، تجاری‌سازی سریع نسل پنجم و توسعه سریع ابزار بی‌سیم و ابزار متصل هوشمند به رشد سریع مهارت‌های ادراک، اکتساب، انتقال، تجزیه و تحلیل و ذخیره داده‌های سازمان‌یافته و مقیاس گسترده منجر شده‌اند.

در حال حاضر، چین در زمینه بینایی کامپیوتر، پردازش معنایی صوتی هوشمند، ربات‌های هوشمند، رانندگی هوشمند و هواپیماهای بدون سرنشین در سطح بین‌المللی پیشگام است و فرصت‌های کاربردی زیادی برای ابزارهای متصل هوشمند، ربات‌های خدماتی هوشمند و هواپیماهای بدون سرنشین هوشمند در این کشور وجود دارد.

مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی در تحقیق و توسعه در زمینه فناوری هوش مصنوعی

نقش مهمی ایفا می‌کنند. تعداد مقالات چین در حوزه هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۴ بیش از مقالات ایالات متحده بوده‌است و از کشورهای دیگر نیز بسیار جلوتر است. این امر با توسعه سریع مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی این کشور در حوزه هوش مصنوعی ارتباط نزدیکی دارد. همزمان، مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی به‌عنوان محرک اصلی تقاضاهای ثبت اختراع در حوزه هوش مصنوعی عمل می‌کنند. بنابراین، بررسی مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی حوزه هوش مصنوعی در هر شهر به شناخت توانمندی فناورانه آن شهر کمک می‌کند.

### جدول ۳: ویژگی‌های مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی هوش مصنوعی در هر شهر

ویژگی‌ها	مؤسسات تحقیقات علمی	آزمایشگاه‌های دولتی یا آزمایشگاه‌های وابسته به مؤسسات و نهادهای تحقیقات علمی	آزمایشگاه‌های شرکت‌ها
- پکن قوی‌ترین شهر در زمینه تحقیقات علمی است	بیش از ۵۰ درصد از مؤسسات تحقیقات علمی کشور در این شهر مستقر هستند:	بیش از ۱۰ آزمایشگاه در این شهر وجود دارد:	۳۶۰ - سینویشن ونچرز
	کشور در این شهر مستقر هستند:	- آزمایشگاه کلیدی کشور در زمینه تشخیص الگو	- بایدو
	- دانشگاه تسینگ‌ها	- آزمایشگاه کلیدی کشور در زمینه سیستم‌ها و فناوری هوشمند	- می‌توآن
	- دانشگاه پکینگ		- جی‌دی‌دات کام - آبتک
	- دانشگاه بیهانگ	- آزمایشگاه کلیدی کشور در زمینه فناوری و برنامه‌های کاربردی یادگیری عمیق	
	- مؤسسه اتوماسیون تحت آکادمی علوم چین	- مؤسسه هوش مصنوعی تحت دانشگاه تسینگ‌ها	
		- آزمایشگاه حقوق و هوش مصنوعی تحت دانشگاه پکینگ	

<p>- تنسنت Squirrel AI - - میکروسافت</p>	<p>- سایک موتور - فیلیپس - سنس تایم</p>	<p>- آزمایشگاه مشترک هوش مصنوعی و علوم کامپیوتر SJTU-Versa - آزمایشگاه مشترک یادگیری تطبیقی هوش مصنوعی که به‌طور مشترک توسط مؤسسه اتوماسیون آکادمی علوم چین و شرکت Squirrel AI تأسیس شده است</p>	<p>مؤسسات آموزش عالی متعددی در این شهر مستقر هستند:</p> <p>- دانشگاه جیاو تونگ شانگهای - دانشگاه فودان - دانشگاه تونگجی شانگهای</p>	<p>- شانگهای عمدتاً بر مؤسسات آموزش عالی متکی است؛ برخلاف اینکه از نظر مؤسسات تحقیقاتی و آزمایشگاه‌های شرکت‌ها بعد از پکن قرار گرفته است، ولی از منبای دانشگاهی مقتدری برخوردار است</p>	<p><b>شانگهای</b></p>
<p>- تنسنت - هواوی - زد تی‌ای</p>	<p>- آزمایشگاه‌های واقع در این شهر عمدتاً دولتی هستند: - آکادمی رباتیک شنژن - مؤسسه هوش مصنوعی و کلان‌داده شنژن</p>	<p>- دانشگاه شنژن - دانشگاه علم و فناوری جنوب</p>	<p>- شنژن عمدتاً بر شرکت‌ها متکی است</p>	<p>- شنژن</p>	
<p>- علی‌بابا - نت‌ایس - خودروسازی جیلی اتو</p>	<p>- هانگژو همچنان از شهرهای پکن، شانگهای و شنژن عقب افتاده است</p>	<p>- دانشگاه ژجیانگ</p>	<p>- هانگژو</p>	<p>- هانگژو</p>	

منبع: اطلاعات دولتی، تحقیقات دیلویت

هر یک از چهار شهر فوق از نظر مؤسسات و نهادهای فعال در حوزه هوش مصنوعی ویژگی‌های متمایزی دارند. پکن با برخورداری از بیش از ۵۰ درصد از مؤسسات تحقیقات علمی کشور و بیش از ۱۰ آزمایشگاه ملی، در جایگاه اول در زمینه تحقیقات علمی قرار گرفته است. به‌علاوه، غول‌های اینترنتی از جمله بایدو، JD.com و Meituan آزمایشگاه‌های

شرکت خود را در پکن تأسیس کرده و سرمایه اجتماعی قابل توجهی به تحقیق و توسعه در حوزه هوش مصنوعی اختصاص داده‌اند. شانگهای نسبت به ارتقای منابع بودجه مؤسسات آموزش عالی خود از جمله دانشگاه فودان، دانشگاه تونگجی و دانشگاه جیانو تونگ شانگهای اقدام کرده و جزء شهرهای برتر در حوزه هوش مصنوعی به شمار می‌آید. تعداد زیادی از شرکت‌های فناوری در شنژن مستقر هستند و این شهر با ارتقای نقاط قوت شرکت‌های پیشگام نظیر تنسنت، هواوی و زد تی ای توانسته‌است در حوزه فناوری هوش مصنوعی نقش کلیدی ایفا کند. در عین حال، دولت نیز با تأسیس آکادمی رباتیک شنژن<sup>۱</sup> و مؤسسه هوش مصنوعی و کلان داده شنژن<sup>۲</sup> نسبت به گسترش ظرفیت فناوریانه اقدام کرده‌است. هانگژو از نظر تعداد مؤسسات، آزمایشگاه‌های مؤسسات و آزمایشگاه‌های شرکت‌ها هنوز از شهرهای پکن و شانگهای عقب افتاده‌است. در واقع، شهر هانگژو عمدتاً بر غول اینترنتی علی‌بابا جهت اجرای تحقیقات حوزه هوش مصنوعی متکی است.

### شرکت سنس‌تایم به‌عنوان یک نمونه از شرکت‌های هوش مصنوعی

شرکت سنس‌تایم در حوزه هوش مصنوعی در چین پیشگام است و اصولاً در زمینه فناوری بینایی کامپیوتر و الگوریتم‌های یادگیری عمیق فعالیت دارد. شرکت سنس‌تایم به‌عنوان تأمین‌کننده الگوریتم در حوزه بینایی کامپیوتر و یادگیری عمیق و همچنین نسل جدیدی از پلتفرم نوآوری باز هوش مصنوعی عمل می‌کند که توسط وزارت علم و فناوری چین تعیین شده‌است. این شرکت به‌عنوان شرکت پیشگام جهان در حوزه پلتفرم هوش مصنوعی موفق به تأسیس اکوسیستم نوآوری در بخش هوش مصنوعی به چهار دلیل زیر شده‌است:

#### ۱. ذخیره قوی استعدادها و نقاط قوت فناوریانه اصلی و پیشگام

شرکت تنسنت به‌عنوان غول فناوری بر استعدادها و توانمندی‌های فناوریانه جهت توسعه خود متکی است و بدین ترتیب از رقبای خود در بازار متمایز بوده و از آن‌ها پیشی گرفته‌است. با بهره‌گیری از فرصت آموزش استعدادها و جذب استعدادهای برتر جهان، این

1. Shenzhen Academy of Robotics

2. Shenzhen Institute of Artificial Intelligence and Big Data

شرکت توانسته است یک تیم پیشگام آسیایی در حوزه یادگیری عمیق تشکیل دهد که در زمینه انجام تحقیقات علمی بیش از ۲۰ سال سابقه دارند. در حال حاضر، این شرکت دارای بیش از ۳۰۰۰ کارمند است که ۲۰۰ نفر از آن‌ها دارای مدرک دکترا از دانشگاه‌های برتر هستند. به علاوه، شرکت سنس تایم با جوامع علمی جهان همکاری نزدیکی دارد. در سپتامبر ۲۰۱۸، این شرکت همراه با مؤسسه فناوری ماساچوست، دانشگاه جیائو تونگ شانگهای و دانشگاه‌های دیگر نسبت به تشکیل اتحادیه علمی هوش مصنوعی دانشگاه‌های جهان<sup>۱</sup> اقدام کرد. به طور کلی، ارتقای تبادل علمی بین‌المللی و پرورش استعدادها و توسعه تحقیق و فناوری هوش مصنوعی در بلندمدت هدف اصلی این اتحادیه محسوب می‌شود. به علاوه، شرکت سنس تایم به طور مشترک با دانشگاه هنگ کنگ کنگ چین، دانشگاه تسینگ‌هو، دانشگاه پکینگ، دانشگاه جیائو تونگ شانگهای و دانشگاه ژجیانگ آزمایشگاه‌های متعددی تأسیس کرده و تحقیقات علمی متعددی را انجام داده است.

## ۲. توانمندسازی صنایع متعدد به لحاظ تجاری و تعیین سازوکارهای همکاری

### در زنجیره صنعتی

شرکت سنس پروتس<sup>۲</sup> که به عنوان پلتفرم اصلی یادگیری عمیق به طور مستقل توسط شرکت سنس تایم تأسیس شده است، در حمایت از برنامه‌های کاربردی مرتبط و پیچیده در مقیاس شبکه‌ای فوق عمیق و با قابلیت یادگیری داده‌های عظیم از مزایای بیشتری برخوردار است. شرکت سنس تایم از پلتفرم یادگیری عمیق خود جهت ارتقای صنعتی و ایجاد اکولوژی هوش مصنوعی استفاده می‌کند. در سال‌های اخیر، فناوری‌های متعدد شرکت سنس تایم در حوزه بینایی کامپیوتر به سرعت در صنایع مختلف کاربردهای بسیاری پیدا کرده‌اند. این شرکت به بررسی مدل منحصربه‌فرد خود یعنی «۱ (تحقیقات پایه) + ۱ (محصول و راه‌حل) + X (صنایع)» جهت راه‌اندازی و توانمندسازی صدها صنعت پرداخته است و موفق به کسب جایگاه اول در سهم بازار بسیاری از حوزه‌های عمودی شده است. در ارتباط با صنعت شهر هوشمند، شرکت سنس تایم موفق به ارتقای برنامه کاربردی تشخیص چهره و فناوری تحلیل

1. Global University Artificial Intelligence Academic Alliance

2. SenseParrots

ویدئویی هوشمند شده است. در زمینه خرده‌فروشی هوشمند، این شرکت به شرکت‌های خرده‌فروشی قدیمی کمک می‌کند تا تجربه خرید کاربران خود را گسترش دهند، عملکرد شرکت‌های خرده‌فروشی را بهبود بخشند و بازاریابی دقیق را تحقق بخشند. در صنعت تلفن همراه، این شرکت توانسته است فناوری‌های متعددی نظیر رمزگشایی با تشخیص چهره، زیبایی هوشمند، فیلترهای هوشمند، تار کردن پس‌زمینه عکس و آلبوم‌های عکس هوشمند برای برندهای مشهور تلفن همراه را در راستای گسترش همه‌جانبه تجربه کاربر عرضه کند. در حال حاضر، شرکت سنس‌تایم با بیش از ۷۰۰ شرکت و مؤسسه داخلی و خارجی مشهور همکاری می‌کند و راه‌حل‌های کاملی را در زمینه تشخیص چهره، بازشناسایی تصویر، تحلیل ویدئویی، رانندگی مستقل، تشخیص تصاویر پزشکی و سایر فناوری‌های هوش مصنوعی در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد. آیا شرکت سنس‌تایم فقط با توانمندسازی و تجاری‌سازی فناوری هوش مصنوعی در صنایع مختلف می‌تواند به توسعه پایدار دست یابد؟ توانمندی شرکت سنس‌تایم در زمینه عرضه تجاری نیز مزیت رقابتی آن جهت کسب موقعیت پیشگام در این صنعت به‌شمار می‌آید. علاوه بر توسعه فناوری هوش مصنوعی به‌طور مستقل، این شرکت متعهد است که با سرمایه‌گذاری در شرکت‌های صنعتی ارزشمند یا ادغام عمودی با آن شرکت‌ها، سازوکارهای همکاری در زنجیره صنعتی را مشخص نماید. به‌عنوان مثال با سرمایه‌گذاری ۵۱ شرکت واقعیت مجازی در زمینه برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده (AR)<sup>۱</sup> و واقعیت مجازی (VR)<sup>۲</sup> و سرمایه‌گذاری شرکت ترمینوس<sup>۳</sup> در زمینه امنیت، امکان گسترش برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی فراهم شده است.

### ۳. برقراری ارتباط و همکاری با دولت، گسترش ظرفیت جذب فناوری و

#### نوآوری و ارتقای فرصت‌های ناشی از راهبردها و سیاست‌های دولت

وزارت علم و فناوری چین در سپتامبر ۲۰۱۸ اعلام کرد که شرکت سنس‌تایم یک پلتفرم نوآوری منبع باز را برای هوش مصنوعی نسل جدید در حوزه بینایی کامپیوتر خواهد ساخت که با برخورداری از فناوری‌های قوی بینایی کامپیوتر و یادگیری عمیق خود،

1. Augmented Reality  
2. Virtual Reality  
3. Terminus

به‌عنوان پنجمین پلتفرم نوآوری باز هوش مصنوعی کشور بعد از علی‌بابا، تنسنت، بایدو و آی‌فلای تک قلمداد خواهد شد. به‌علاوه، شرکت سنس‌تایم در توسعه مرکز جدید فناوری و نوآوری در منطقه خلیج بزرگ گوآننگ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو و ترویج طرح کلی جهانی فناوری به‌عنوان محرک اصلی محسوب می‌شود.

**۴. شرکت سنس‌تایم با دسترسی به منابع مالی کافی برای حمایت از توسعه فناوری‌های نوآورانه، شرکتی شناخته‌شده از نظر بازار سرمایه محسوب می‌شود.**

شرکت سنس‌تایم به‌عنوان یونیکورن فناوری هوش مصنوعی در نظر گرفته شده و از بیشترین منابع مالی و بالاترین ارزش در بازار سرمایه برخوردار است. طی تنها چهار سال اول پس از تأسیس شرکت سنس‌تایم، بودجه گزارش شده آن برابر با ۴۰۰ و ۶۰۰ میلیون دلار و ارزش آن برابر با ۴/۵ میلیارد دلار بوده است. این منابع مالی به‌عنوان مبنای مستحکمی برای تحقیق و توسعه مستقل و ادغام صنعت عمل می‌کنند. شرکت سنس‌تایم نسبت به توسعه بازارهای خارجی و افزایش سرمایه‌گذاری در حوزه‌های نوظهور از جمله درمان پزشکی هوشمند و ربات‌های هوشمند اقدام خواهد کرد. این شرکت همچنین درصدد تقویت مزایای پلتفرم علم و فناوری و جذب روزافزون اکولوژی کسب‌وکار هوش مصنوعی است.

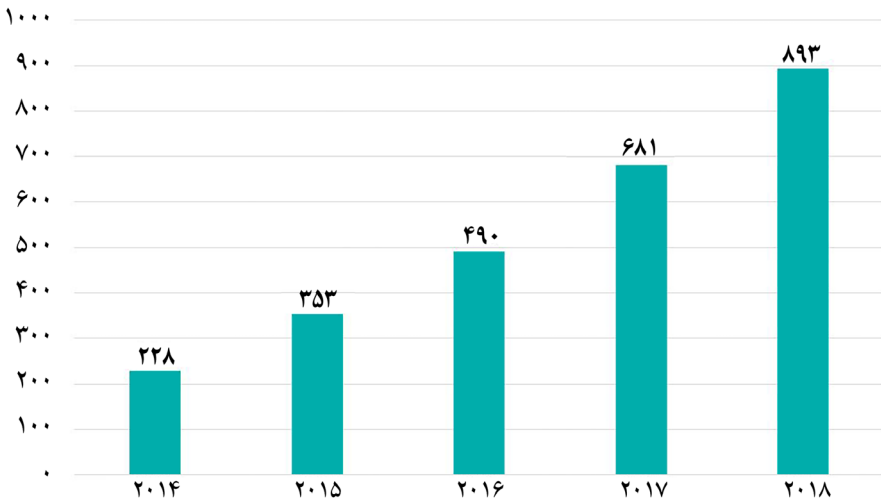
### ۳-۲ فرصت‌های نوظهور در ارتباط با رانندگی مستقل

#### ۱. در صنعت رانندگی مستقل، فرصت‌ها و پویایی زیادی مشاهده می‌شود

رانندگی مستقل، فناوری رانندگی مستقل سطح بالایی است که از کاربرد عمیق فناوری هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی سرچشمه می‌گیرد. رانندگی مستقل صنعت تحول‌آفرین و مهمی است. در سال‌های اخیر همزمان با پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری هوش مصنوعی، نهادهای نوآوری در زمینه بازار رانندگی مستقل اقدامات متعددی انجام داده‌اند. این نهادها با سایر نقش‌آفرینان این فناوری در سطح جهان در راستای توسعه و رشد بازار رانندگی مستقل همکاری می‌کنند. مطابق برآورد مؤسسه تحقیقات صنعتی کیانژان<sup>۱</sup>، ارزش بازار جهانی رانندگی مستقل در سال ۲۰۲۰ برابر با صدها میلیارد دلار

است؛ چین در بازار رانندگی مستقل با رشد قابل توجه خود در سال‌های اخیر نقش مهمی ایفا خواهد کرد. به‌طور کلی، بازار رانندگی مستقل آینده‌نویدبخشی دارد.

در اکوسیستم نوآوری چین، فرصت‌های توسعه و پویایی زیادی در حوزه رانندگی مستقل به چشم می‌خورد. مطابق نقشه‌راه فناوری برای وسایل نقلیه با منابع انرژی نو و مقرون‌به‌صرفه<sup>۱</sup> که توسط انجمن مهندسان خودرو چین<sup>۲</sup> منتشر شده‌است، تعداد وسایل نقلیه هوشمند در چین تا سال ۲۰۲۰ برابر با ۱۵ میلیون وسیله نقلیه خواهد بود. از نظر کاربرد تجاری این وسایل نقلیه، چین در زمینه استفاده از کامیون‌های بهداشت مستقل، کامیون‌های برقی مستقل و وسایل نقلیه تحویل اکسپرس مستقل پیشگام است. از نظر تحقیق و توسعه فناوری، اگرچه چین در فناوری رانندگی مستقل هنوز به سطح پیشرفته جهان نرسیده‌است، ولی بازیگران برجسته چینی نظیر بایکو-ایدو-بایک قادر به رقابت‌پذیری در بازار رانندگی مستقل جهان هستند.



منبع: مؤسسه تحقیقات صنعتی کیانژان، تحقیقات دیلویت

نمودار ۱۸: اندازه بازار رانندگی مستقل چین در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۸  
(برحسب ۱۰۰ میلیون رنمینی)

1. Technology Roadmap for Energy Saving and New Energy Vehicles  
2. China Society of Automotive Engineers



کسب استقلال واقعی به گونه‌ای که مسافران بتوانند علاوه بر توجه به شرایط جاده، کارهای دیگری هم انجام دهند، هدف نهایی رانندگی مستقل محسوب می‌شود. با این وجود، فرآیند جایگزینی خودروها با وسایل نقلیه مستقل زمان‌بر است و ابتدا باید موضوع نحوه همزیستی وسایل نقلیه مستقل و رانندگان مورد توجه قرار گیرد. شایان ذکر است که در مراحل مختلف توسعه این صنعت - از مرحله تست جاده گرفته تا مرحله کاربرد آزمایشی - هنوز مشکلات زیادی مشاهده می‌شود.

## ۲. تجمع شرکت‌ها، استارت‌آپ‌ها و نهادهای نوآوری فعال در صنعت رانندگی مستقل در مناطق چین به همکاری بین نقش آفرینان این صنعت انجامیده است

صنعت رانندگی مستقل چین یک اکوسیستم نوآوری را تشکیل داده است که مستلزم اتحاد و همکاری قوی بین شرکت‌های خودروسازی قدیمی با شرکت‌های اینترنتی است. از یک طرف، شرکت‌های خودروسازی قدیمی وسایل نقلیه مستقل را به قیمت کمتر و البته در مقیاس بزرگ‌تر برای شرکت‌های اینترنتی تولید می‌کنند و از فناوری‌های تولید خودرو پیشرفته استفاده می‌کنند تا شرکت‌های اینترنتی بتوانند فناوری‌هایی که توسعه داده‌اند را اجرا کنند و داده‌های علمی و تجربیات مربوطه را کسب کنند. از طرف دیگر، شرکت‌های اینترنتی به شرکت‌های قدیمی خودروسازی در زمینه ایجاد تحول و ارتقای صنعت کمک می‌کنند و روند کاربرد فناوری‌های رانندگی مستقل و راه‌اندازی خودروهای مستقل را تسریع می‌بخشند. به عنوان مثال، شرکت خودروسازی چانگان<sup>۱</sup> با شرکت‌های بایدو، علی<sup>۲</sup> و اینتل همکاری می‌کنند تا سهم پورتفولیوی محصول ۱۰ درصدی وسایل نقلیه مستقل را تا سال ۲۰۲۰ کسب کرده و تا سال ۲۰۲۵ وسایل نقلیه مستقل را راه‌اندازی نمایند؛ شرکت بایک با شرکت‌های بایدو و روبرت بوش<sup>۳</sup> همکاری می‌کند تا فناوری‌های اتصال هوشمند و رانندگی مستقل را در تمام مدل‌های خودرو تا سال ۲۰۲۰ گسترش دهد؛ شرکت‌های جیلی، گریت وال موتورز (GWM)<sup>۴</sup> و چری<sup>۵</sup> به منظور تولید مدل‌های خودروهای مستقل

1. Changan Automobile

2. Ali

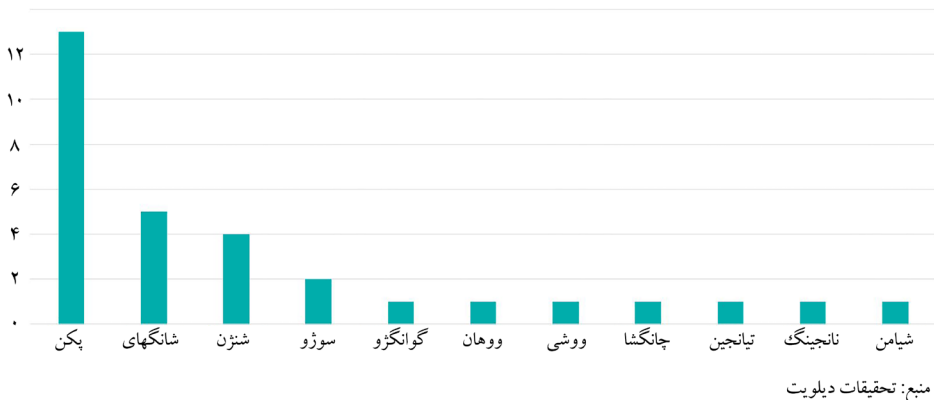
3. Robert Bosch

4. Great Wall Motors

5. Chery

با شرکت‌های اینترنتی همکاری می‌کنند؛ شرکت بی‌ام‌دبلیو نیز از جمله شرکت‌های خارجی قدیمی خودروسازی است که با شرکت تنسنت به‌منظور تأسیس مرکز تحقیق و توسعه رانندگی مستقل در شانگهای همکاری می‌کند. شایان ذکر است که این مرکز تنها مرکز تحقیق و توسعه رانندگی مستقل شرکت بی‌ام‌دبلیو در خارج از کشور است. با توجه به اینگونه همکاری‌های نزدیک و مزایای مکمل، تعداد زیادی از بازیگران فعلی عرصه صنعت رانندگی مستقل مایلند دپارتمان‌های نوآوری اصلی خود را در جایی تأسیس کنند که صنعت خودروسازی و صنعت اینترنتی در همکاری بازار نقش بهتری ایفا می‌کنند و به همین دلیل هم شهرهای پکن، شانگهای و شنژن مورد توجه شرکت‌های فعال در حوزه نوآوری در فناوری رانندگی مستقل قرار گرفته‌اند.

بسیاری از استارت‌آپ‌های فعال در حوزه رانندگی مستقل مایل هستند که دفاتر مرکزی خود را در شهرهای سوژو، نانجینگ، تیانجین و چانگشا تأسیس کنند. با این حال، مراکز تحقیق و توسعه آن‌ها عمدتاً در شهرهای سطح یک از جمله پکن، شانگهای و شنژن قرار دارند. به‌طور کلی، همکاری بین صنایعی که بر استعدادها و منابع فناورانه مؤسسات آموزش عالی اتکا دارند و صنایعی که به زنجیره‌های صنعت متکی هستند، چنین مزیت قابل توجهی را دربردارد.



نمودار ۱۹: محل استقرار مراکز تحقیق و توسعه استارت‌آپ‌های اصلی حوزه رانندگی مستقل در چین (برحسب شهر)

از نظر نهادهای نوآوری، دو نوع اصلی نهادهای نوآوری در حوزه رانندگی مستقل

در چین وجود دارد: مؤسسات آموزش عالی و شرکت‌ها. مؤسسات آموزش عالی به‌طور فعالانه رهنمودهای فناورانه و منابع استعدادهای کافی را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند. در واقع، تعداد زیادی از استارت‌آپ‌های حوزه رانندگی مستقل توسط تیم‌های دانشجویی یا آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها تشکیل شده‌اند. بسیاری از مؤسسات آموزش عالی و نهادهای تحقیقاتی، آزمایشگاه‌ها و گروه‌های تحقیق و توسعه مرتبط با وسایل نقلیه هوشمند را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند. برخی از مؤسسات آموزش عالی نیز با همکاری صنعت توانسته‌اند به پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه رانندگی مستقل دست یابند. به‌عنوان مثال چنانچه در چالش آتی وسایل نقلیه هوشمند چین<sup>۱</sup> - مسابقه بالاترین سطح و بزرگ‌ترین مقیاس رانندگی مستقل در چین - نشان داده شده‌است، مؤسسات آموزش عالی و نهادهای تحقیقاتی برتر در سال‌های اخیر عمدتاً در شهرهای پکن، شانگهای و سوژو مستقر هستند که محل استقرار مراکز تحقیق و توسعه نیز هستند.

#### جدول ۴: برندگان چالش آتی وسایل نقلیه هوشمند چین در سال‌های اخیر و مکان‌های موردنظر آن‌ها

شهر	اسامی برندگان
پکن	دانشگاه پکن، مؤسسه اتوماسیون تحت آکادمی علوم چین، مؤسسه فناوری پکن، دانشگاه بیهانگ
شانگهای	دانشگاه جیائو تونگ شانگهای، دانشگاه تونگجی
سوژو	مؤسسه تحقیقات خودرو سوژو وابسته به دانشگاه تسینگ‌هوا، دانشگاه فنی و حرفه‌ای سوژو
نانجینگ	دانشگاه علم و فناوری نانجینگ
ژجیانگ	دانشگاه جیانگسو
شیامن	دانشگاه شیامن

ووهان	دانشگاه ووهان
چانگشا	دانشگاه ملی فناوری دفاع
شیان	دانشگاه شیان جیائوتونگ

منبع: اطلاعات دولتی، تحقیقات دیلویت

### ۳. سناریوهای کاربردی رانندگی مستقل به تدریج توسعه می یابند

کارشناسان صنعت پیش‌بینی می‌کنند که در سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۰، وسایل نقلیه مستقل سطح ۳ (اتوماسیون مشروط) به تولید انبوه خواهند رسید و پس از سال ۲۰۲۲، تعدادی از شرکت‌ها در زمینه وسایل نقلیه مستقل سطح ۴ (اتوماسیون بالا) موفق به تولید انبوه خواهند شد و سال ۲۰۲۸ نیز سریع‌ترین زمان ممکن برای تولید انبوه وسایل نقلیه مستقل سطح ۵ (اتوماسیون کامل) به شمار می‌آید. مشکلات رانندگی مستقل در سناریوهای مختلف با هم تفاوت دارند. در برخی از سناریوهای با محیط ترافیک نسبتاً واحد، رانندگی مستقل ممکن است در زمان کوتاهی به لحاظ تجاری عرضه شود. در این مرحله، کاربرد فناوری رانندگی مستقل را می‌توان در بخش لجستیک، حمل‌ونقل عمومی، بندر و اسکله، حمل‌ونقل اشتراکی، پارک، تأسیسات بهداشتی، معدن‌کاری، خرده‌فروشی و سایر سناریوهای کم‌سرعت و محدود توسعه داد.

### اینفوگراف ۵: سناریوهای کاربردی رانندگی مستقل



منبع: تحقیقات دیلویت

## لجستیک

توسعه لجستیک هوشمند چشم‌اندازهای گسترده‌ای دارد و شرکت‌های اصلی در زمینه طراحی آن با یکدیگر رقابت دارند. زمان‌بندی به‌عنوان بخش اصلی لجستیک و ایمنی و هزینه‌ها به‌عنوان بخش اصلی حمل‌ونقل عمومی با وسیله نقلیه کرایه‌ای به شمار می‌آید. با استفاده از فناوری رانندگی مستقل، لجستیک نظیر بارگیری، تخلیه بار، حمل‌ونقل، دریافت کالا و انبارداری به تدریج به صورت خودکار و ماشینی انجام خواهند شد که مزایای متعددی نظیر کاهش هزینه، افزایش بازده و ترغیب نوآوری و ارتقای صنعت لجستیک را دربردارد. در ۴ ژوئیه ۲۰۱۸، شرکت بایدو به همراه شرکت نئولیکس موفق به عرضه وسایل نقلیه لجستیک خودکار سطح ۴ به نام «Neolix AX1» شدند و در زمینه راه‌اندازی آزمایشی این نوع وسیله نقلیه در چانگژو و شیونگان پیشگام هستند. در ۷ نوامبر ۲۰۱۸، شرکت آی درایور پلاس<sup>۱</sup> اعلام کرد که وسایل نقلیه لجستیک و توزیع خودکار آن به نام «ووبیدا»<sup>۲</sup> وارد مرحله تولید انبوه شده‌است. این وسیله نقلیه اصولاً جهت توزیع لجستیک خودکار در مناطق مسکونی یا پارک‌ها کاربرد دارد.

## حمل‌ونقل عمومی

شرکت باس به دلیل سرعت کم، مسافت کوتاه، مسیر ثابت و خط ویژه اتوبوس خود موفق به تحقق استاندارد اصلی رانندگی مستقل شده‌است. سیستم رانندگی مستقل که در اتوبوس‌ها به کار برده می‌شود، قابلیت‌های متعددی نظیر واکنش به موقع به پیامدهای غیرمترقبه و همچنین شناسایی عابران پیاده و سایر وسایل نقلیه، کاهش سرعت و جلوگیری از برخورد با خودروهای دیگر، توقف اتوبوس در صورت بروز رویدادهای غیرمنتظره، عبور از موانع و توقف مستقل در ایستگاه را دارد. در ۲۲ ژانویه ۲۰۱۹، اولین اتوبوس مستقل در شانگ‌دونگ مورد استفاده قرار گرفت که یک وسیله نقلیه آزمایشی هوشمند و خودکار سطح ۴ بود که توسط مرکز تحقیق و توسعه ماشین‌های سنگین چین طراحی شده بود. در

1. IDRIVERPLUS

2. "Wobida"

۱۸ ژانویه ۲۰۱۹، اتوبوس هوشمند پاندا<sup>۱</sup> که توسط شرکت دیپبلو<sup>۲</sup> ساخته شده بود، به طور رسمی در نشست توسعه آتی هوش مصنوعی نسل جدید<sup>۳</sup> راه‌اندازی شد. این وسیله نقلیه در شهرهای دیانگ، چانگژو، کوژو و چیژو آزمایش شد.

### بنادر و اسکله‌ها

چین نسبت به توسعه بنادر متعدد خود اقدام کرده‌است و حجم زیادی بار هر ساله در این بنادر جابجا می‌شود و از این رو، تقاضای زیادی برای رانندگان کامیون در این کشور وجود دارد. تنها راهی که چین می‌تواند این بنادر را با بنادر درجه یک جهان همگام سازد این است که با اجرای طرح‌های عملی به لحاظ اقتصادی بتواند روند اتوماسیون حمل‌ونقل افقی کانتینر را تحقق بخشد. با استفاده از فناوری رانندگی مستقل در بنادر و اسکله‌ها می‌توان مشکلات مربوط به خط رانندگی غیردقیق، منطقه نقطه کور موجود به دلیل تقاطع جاده‌ها و یا خستگی رانندگان و هزینه‌های نیروی کار را به‌طور مؤثری برطرف کرد. در حال حاضر، اقدامات مهمی در تعداد زیادی از بنادر داخلی چین انجام شده‌است. شرکت فاو جیفانگ<sup>۴</sup> در ۱۹ آوریل ۲۰۱۸ موفق به عرضه کانتینر هوشمند (ICV)<sup>۵</sup> شد که به طور خاص برای عملیات بندر طراحی شده‌است. این وسیله نقلیه اولین وسیله نقلیه هوشمند در چین است که عملیات نمایشی بندر سطح ۴ را تحقق بخشیده‌است. به علاوه، بنادر چینگ‌دائو، شیامن، تیانجین و سایر شهرها در زمینه راه‌اندازی برنامه کاربردی خودکار پیشگام بوده و به‌عنوان بنادر خودکار فناوری پیشرفته محسوب می‌شوند. با توجه به طراحی فعالانه شرکت‌های اینترنتی و شرکت‌های خودروسازی و همچنین ظهور استارت‌آپ‌های فعال در عرصه فناوری رانندگی مستقل، توانمندی‌های داخلی چین در حوزه رانندگی مستقل در حال رشد است. در آینده همزمان با توسعه و تکامل آگاهی زیست‌محیطی، ناوبری و موقعیت‌یابی، برنامه‌ریزی مسیر، کنترل تصمیم‌گیری و سایر فناوری‌ها، عرضه بازرگانی محصولات فناوری رانندگی مستقل به تدریج از کم‌سرعت به سمت پرسرعت و به همین ترتیب از بسته به سمت باز سوق پیدا خواهند کرد.

- 
1. Panda Intelligent Bus
  2. Deepblue
  3. Summit on the Future Development of New Generation Artificial Intelligence
  4. FAW Jiefang
  5. Intelligent container

## ۴. دولت‌های محلی سیاست‌های حمایتی را اتخاذ کرده‌اند و مناطق مرکزی و غربی در حال پیشرفت هستند

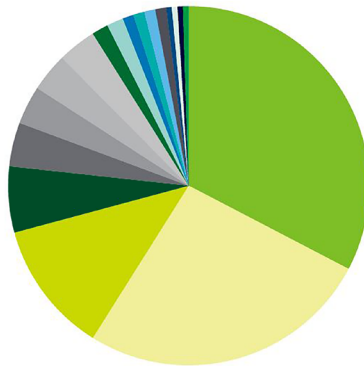
صنعت رانندگی مستقل مورد حمایت زیاد دولت مرکزی و بسیاری از دولت‌های محلی قرار دارد. اول این که دولت چین شرایط مطلوبی برای نوآوری رانندگی مستقل از نظر برنامه‌ها و رویکردهای توسعه‌ای ایجاد کرده‌است. رانندگی مستقل به‌عنوان رویکرد تحول‌آفرین و مهمی در صنعت خودرو توسط دولت چین قلمداد می‌شود. در سال ۲۰۱۷، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات چین (NDRC)<sup>۱</sup>، وزارت علم و فناوری و وزارت صنعت و فناوری اطلاعات با صدور برنامه توسعه میان‌مدت و بلندمدت صنعت خودرو اظهار داشتند که رانندگی مستقل در زمینه توسعه هوش مصنوعی در دهه‌های آینده در چین مورد تأکید اصلی قرار خواهد داشت. در سال ۲۰۱۸، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات با صدور برنامه عمل توسعه صنعت اینترنت وسایل نقلیه<sup>۲</sup> (IoV)، اهداف متعددی از جمله «توسعه سریع صنعت اینترنت وسایل نقلیه با انجام اقدامات مستمر پس از سال ۲۰۲۰» و «تجاری‌سازی انبوه تدریجی وسایل نقلیه متصل هوشمند و مستقل سطح بالا و همچنین نسل پنجم فناوری ارتباط وسایل نقلیه به همه چیز<sup>۳</sup> (5G-V2X)» را دوباره مورد تأکید قرار داد. در موارد دیگر، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات، وزارت حمل‌ونقل و وزارت علم و فناوری اظهار داشتند که در راستای توسعه صنعت اینترنت وسایل نقلیه و رانندگی مستقل تلاش خواهند کرد.

دوم این که بسیاری از دولت‌های محلی سیاست‌های مبنی بر تسهیل روند توسعه صنعت رانندگی مستقل را اتخاذ کرده‌اند. به‌ویژه شایان ذکر است که دولت‌ها در سراسر کشور از نظر حمایت از نوآوری رانندگی مستقل عملکرد نسبتاً یکسانی دارند و دولت‌های شهرهای سطح یک برتری خاصی در این زمینه ندارند. در حال حاضر، ۱۸ شهر سیاست‌های مربوط به آزمایش وسایل نقلیه مستقل را برای تعیین مناطق آزمایشی رانندگی هوشمند و صدور مجوزهای آزمایش برای شرکت‌های فعال در عرصه رانندگی مستقل اتخاذ کرده‌اند.

1. National Development and Reform Commission

2. Action Plan for the Development of the Internet of Vehicles Industry

3. Vehicle-to-everything



- پکن
- چانگشا
- گوانگژو
- چونگ کینگ
- دینگ ژیانگ
- شانگهای
- پینگنان، فوجیان
- هانگژو
- چانگچون
- چانگژو
- ووشی
- سوژو
- تیانجین
- شیانگ یانگ
- شژن
- جینان
- بانو دینگ
- ژائو کینگ

منبع: تحقیقات دیلویت

نمودار ۲۰: تعداد مجوزهای تست جاده برای رانندگی مستقل در شهرهای مختلف (در سال ۲۰۱۹)

این شهرها اصولاً در منطقه توسعه یافته شرقی مستقر هستند. با این حال، در منطقه مرکزی و غربی، شهرهای چانگشا و چونگ کینگ تمایل زیادی به صنعت رانندگی مستقل نشان داده‌اند. در واقع، مجموع مجوزهای صادره در این دو شهر بیش از یک سوم و به عبارتی ۳۶ درصد از کل تعداد مجوزهای تست جاده صادر شده را در برمی گیرند. به علاوه، شهر چانگشا اولین شهر رانندگی مستقل در جهان در سال ۲۰۱۹ بوده است.

### ۳-۳ تولید پیشرفته جهت کاهش هزینه‌ها و بهبود بازده

#### ۱. قابلیت سوددهی خدمات و محصولات تولید هوشمند چین بهبود قابل

توجهی یافته است

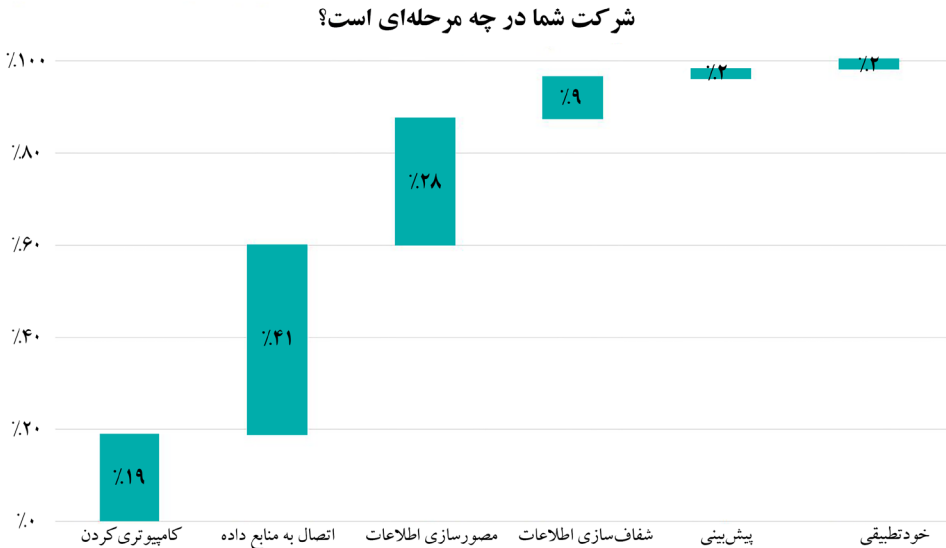
تولید هوشمند کل چرخه زندگی محصول را دربر گرفته و تحقق تولید مبتنی بر اطلاعات در شرایط فراگیر هدف آن محسوب می‌شود. با استناد به فناوری‌های پیشرفته نظیر فناوری سنجش مدرن، فناوری اینترنت، فناوری اتوماسیون و فناوری‌های هوشمند شخصی، در



فناوری تولید هوشمند از فناوری‌های سنجش هوشمند، تعامل انسان و ماشین و همچنین فناوری تصمیم‌گیری و اجرا برای طراحی و تولید هوشمند استفاده می‌شود و به بیان دقیق‌تر، فناوری تولید هوشمند به منزله ادغام فناوری اطلاعات، فناوری هوشمند و فناوری تولید تجهیزات است. تولید هوشمند باعث شده‌است که مفهوم اتوماسیون تولید به‌روزرسانی شده و به مفهومی انعطاف‌پذیر، هوشمند و بسیار یکپارچه تبدیل شود.

دولت چین برنامه ساخت چین ۲۰۲۵ را در سال ۲۰۱۵ در راستای تعیین اولویت‌های تولید هوشمند منتشر کرده‌است. توسعه تولید هوشمند امکان ارتقای طراحی سطح بالا، تأسیس مناطق آزمایشی و نمایشی، ایجاد نظام‌های استاندارد و تقویت تأمین‌کنندگان راه‌حل سیستم را فراهم آورده و نتایج قابل توجهی را دربرداشته‌است و به سرعت در حال رشد است. رشد تولید هوشمند در چین در سه جنبه اصلی مشهود است. (۱) شرکت‌های صنعتی چین از سطح بالاتر کیفیت و ظرفیت دیجیتال بهره می‌برند که مبنای مستحکمی را برای قابلیت تجزیه و تحلیل، پیش‌بینی و خودتطبیقی سیستم‌های تولید در آینده تشکیل می‌دهند. (۲) از نظر مزایای مالی، تولید هوشمند در قابلیت سوددهی شرکت‌ها نقش بیشتری ایفا می‌کند. (۳) از نظر کاربردهای متعارف، چین بزرگ‌ترین مصرف‌کننده ربات‌های صنعتی محسوب می‌شود و تقاضای به سرعت در حال رشدی در این کشور وجود دارد.

همزمان با ادغام فناوری اطلاعات و صنعتی‌سازی در چین و توسعه اینترنت اشیا صنعتی و سایر طرح‌های دیگر، تولیدکنندگان موفق به بهبود قابل توجه کیفیت و ظرفیت دیجیتال خود شده‌اند و قسمت اعظم تولیدکنندگان هم‌اکنون بر ادغام عمودی داده‌ها تأکید دارند. چنانکه در بررسی دیلویت نشان داده شده‌است، ۸۱ درصد از پاسخ‌دهندگان توانسته‌اند فرآیند کامپیوتری کردن شرکت‌های خود را به‌طور کامل انجام دهند. ۴۱ درصد از شرکت‌ها در مرحله اتصال به منابع داده، ۲۸ درصد در مرحله مصورسازی اطلاعات و ۹ درصد در مرحله شفاف‌سازی اطلاعات هستند. ۲ درصد از شرکت‌ها نیز در مرحله پیش‌بینی و مرحله خودتطبیقی هستند.



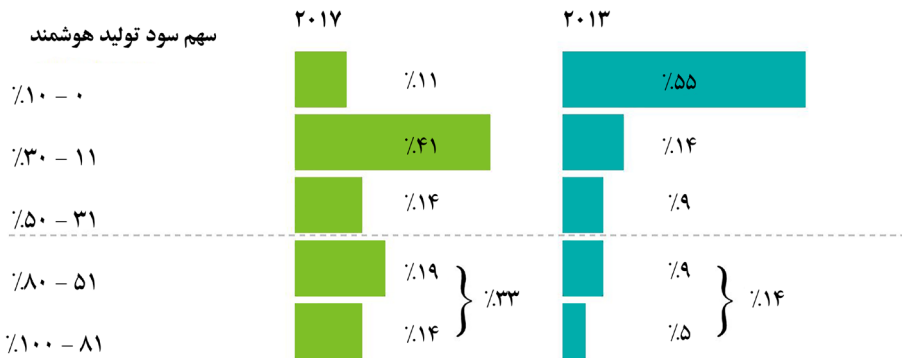
### نمودار ۲۱: پیشرفت شرکت‌ها در زمینه انقلاب صنعتی چهارم (خودآزمایی)

چین بزرگ‌ترین بازار ربات جهان قلمداد می‌شود و از سال ۲۰۱۳ همواره رشد سریعی در پی داشته‌است. فروش ربات چین بالغ بر کل فروش ربات ایالات متحده و اتحادیه اروپا در سال ۲۰۱۷ بوده‌است. ارزش بازار ربات‌های صنعتی چین برابر با ۴/۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷ بوده‌است که به بیان دیگر ۲۷ درصد از بازار جهانی را دربرگرفته‌است.

خودرو، تولید تجهیزات پیشرفته و لوازم خانگی الکترونیکی و الکتریکی به‌عنوان کاربران اصلی ربات‌های صنعتی به‌شمار می‌آیند.

ارتقای صنعت چین به سطح انقلاب صنعتی چهارم مزایای واقعی و مشهودی را برای تولیدکنندگان دربردارد. مطابق بررسی دیلویت، ۲۰۰ تولیدکننده در سراسر کشور در سال ۲۰۱۳ فعالیت داشتند و تولید هوشمند چین در این سال در مرحله اولیه توسعه بوده و بین شرکت‌های مختلف اختلاف‌های ناچیزی نشان داده شد. این در حالی است که ظرفیت تولید هوشمند چین برای تولید محصولات و خدمات سودآور طی پنج سال افزایش چشمگیری داشته‌است.

اگرچه سودهای حاصل از تولید هوشمند در سال ۲۰۱۳ مشخص نشده بود و ۵۵ درصد از کسب‌وکارهای مورد بررسی گزارش داده بودند که سهم محصولات و خدمات تولید هوشمند از سود خالص آن‌ها برابر با ۰-۱۰ درصد بوده‌است، ولی در سال ۲۰۱۷ فقط ۱۱ درصد از پاسخ‌دهندگان سهم سود ۰-۱۰ درصدی را گزارش داده‌اند و ۴۱ درصد از آن‌ها اظهار داشته‌اند که سهم سود آن‌ها برابر با ۱۱-۳۰ درصد بوده‌است. همچنین به‌عنوان درصدی از پاسخ‌دهندگان، شرکت‌هایی که سهم سود بیش از ۵۰ درصد را گزارش داده‌اند، از ۱۴ درصد در سال ۲۰۱۳ به ۳۳ درصد در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته‌است. سهم سود تولید هوشمند به دلیل افزایش بازده تولید و ارزش محصولات و خدمات، افزایش قابل توجهی یافته‌است.



منبع: Deloitte Smart Manufacturing Enterprise Survey 2018، تحقیقات دلویت

نمودار ۲۲: محصولات و خدمات تولید هوشمند سهم بسیار بیشتری از سود را دربر گرفته‌اند

## ۲. پیشرفت اکوسیستم تولید هوشمند چین بدون بررسی دقیق ارزش کاربر میسر

### نخواهد شد

اکوسیستم تولید هوشمند چین به خوبی توسعه یافته‌است. همزمان با رشد رقابت بازار و قیمت‌گذاری شفاف محصول، تولیدکنندگان چاره‌ای ندارند به غیر از این که در جستجوی منابع جدید ارزش باشند. استخراج ارزش از تجهیزات به‌منزله نیروی حیاتی تولیدکنندگان

است. به عنوان مثال، شرکت‌ها می‌توانند در مراحل تحقیق و توسعه و طراحی از فناوری‌های جدید برای تولید محصولات هوشمندتر و متنوع‌تر استفاده کنند؛ به علاوه، شرکت‌ها می‌توانند در مرحله فروش خدمات مالی مرتبط با تجهیزات را ارائه کنند و در مرحله پس از فروش هم بلافاصله به نظارت و جمع‌آوری داده‌های تجهیزات و محصولات پردازند. شرکت‌ها همچنین می‌توانند با تحلیل کارآیی و نگهداری و تعمیر پیش‌بینانه موجب افزایش امنیت شده و همزمان فرصت‌های بیشتری در اختیار شرکت‌ها جهت ارائه خدمات خود قرار دهند. بنابراین، اکوسیستم تولید هوشمند مستلزم مشارکت شرکت‌های فعال در عرصه محصولات هوشمند فناوری، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مالی و شرکت‌های فعال در زمینه جمع‌آوری و تحلیل داده‌است. چین دارای مجموعه کاملی از صنایع حمایتی برای تولید است و بنابراین می‌تواند به شرکت‌های تولیدی کمک کند تا در راستای ارتقای هوشمند پیشرفت بیشتری کسب کنند.

فناوری موجب ترغیب تولید می‌شود. به طور کلی، شرکت‌های تولید هوشمند را می‌توان به دو گروه تقسیم‌بندی نمود. گروه اول شامل شرکت‌هایی هستند که به نوآوری در زمینه فناوری‌های نوظهور مبادرت می‌ورزند. این شرکت‌ها بر تحقیقات مربوط به فناوری‌های حرفه‌ای در بخش‌ها متمرکز هستند و تجهیزات و خدمات فناوری را برای شرکت‌های تولیدی تأمین می‌کنند. گروه دوم شامل شرکت‌های تولید سنتی هستند که در زمینه تقویت پیشینه تولید، تولید محصولات تخصصی یا ایجاد مبنای مستحکم فناورانه فعالیت دارند. این شرکت‌ها به روند توسعه تولید هوشمند در عرصه جدید واقف هستند و به طور مستقل فناوری‌های تولید هوشمند را توسعه داده و یا معرفی می‌کنند و بدین ترتیب امکان بهبود بازده، کاهش هزینه‌ها و ارتقای تولید را فراهم می‌آورند. در صورت همکاری بین این دو گروه شرکت‌ها امکان به حداکثر رساندن مزایا، ارائه سناریوهای کاربردی مناسب، کمک به پیشرفت شرکت‌های تولیدی و افزایش خروجی میسر خواهد شد. به عنوان مثال، شرکت شیائومی<sup>۱</sup> شرکت چانگ‌هونگ<sup>۲</sup> را به دلیل قابلیت‌های گسترده آن در زمینه تولید و فناوری‌های پیشرفته، در زنجیره اکوسیستم تولید هوشمند خود لحاظ کرده‌است و با این

1. Xiaomi

2. Changhong

شرکت به منظور ارتقای تحقیق و توسعه و تولید انبوه محصولات تهویه هوای هوشمند همکاری می‌کند. با بهره‌گیری از قابلیت‌های فعلی شرکت چانگ‌هونگ در زمینه تولید تهویه هوا، این دو شرکت یک آزمایشگاه مشترک را به منظور تعریف مجدد ظاهر، ساختار و مدار تهویه هوا و ایجاد خطوط تولید جدید تأسیس کرده‌اند و بدین ترتیب، توانسته‌اند تولید دستگاه‌های تهویه هوای هوشمند شیائومی را تضمین کنند. به‌طور کلی، این همکاری‌ها موجب بهبود قابل توجه بازده تولید و درآمدهای شرکت‌ها خواهد شد.

چین از منبع غنی استعدادها برخوردار است. از آنجا که ربات‌های صنعتی مستلزم فناوری‌های فوق‌العاده حرفه‌ای هستند، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات علمی نقش مهمی در این صنعت ایفا می‌کنند. در واقع، بسیاری از بنیان‌گذاران و کارشناسان کسب‌وکارهای فعال در این حوزه از دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقات علمی هستند. در برنامه صنعتی دولت استانی آنهوئی تصریح شده‌است که استعدادهای دانشگاه‌های داخلی و خارجی را ترغیب کنند تا به تأسیس مؤسسات فناوری صنعتی در خوشه‌های صنایع نوظهور و راهبردی مانند خوشه‌های Hefei، Wuhu، و Maanshan بپردازند. شیان نیز پیشنهاد کرده‌است که به بهره‌گیری کامل از منابع استعداد، تسهیلات تحقیقات علمی و دستاوردهای دانشگاه‌های محلی از جمله دانشگاه حمل‌ونقل شیان<sup>۱</sup> و دانشگاه صنعتی نورث‌وست<sup>۲</sup> مبادرت ورزند و استعدادهای بیشتری را برای توسعه ربات‌های صنعتی معرفی کنند. به‌علاوه، بسیاری از شرکت‌ها نیز با دانشگاه‌ها جهت تحقیق درباره فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی تولید هوشمند همکاری می‌کنند. نشان داده شده‌است که استعدادهای دانشگاه‌ها و منابع فناوری در توسعه ربات‌های صنعتی نقش کلیدی ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال، شیائومی از سال ۲۰۱۸ با سازماندهی مسابقه ملی برنامه‌نویسی کولگیان<sup>۳</sup> نسبت به معرفی فعالیت‌های نوآوری در دانشگاه‌ها اقدام کرده‌است و هزاران میلیون یوان در زمینه تأسیس آزمایشگاه مشترک هوش مصنوعی با دانشگاه ووهان سرمایه‌گذاری کرده‌است تا بتواند استعدادها و فناوری‌های بیشتری را برای توسعه نوآورانه تولید هوشمند بیابد.

1. Xi'an Transportation University

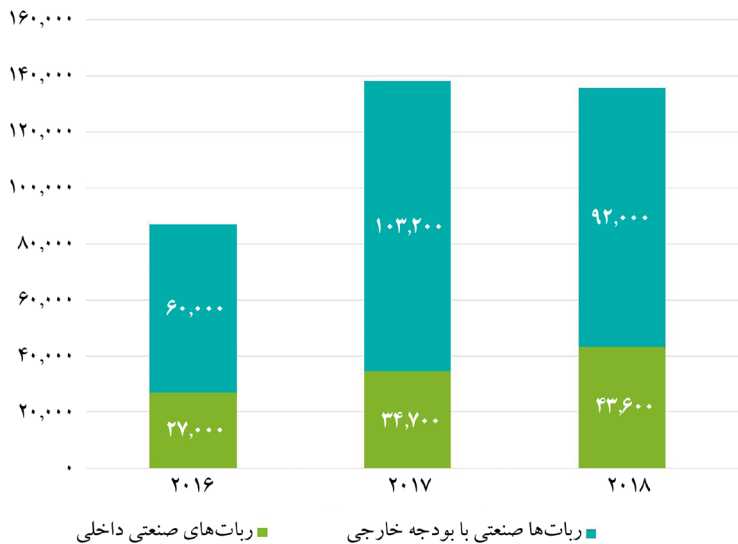
2. Northwest Industrial University

3. National Collegian Programming Contest

مزایای داخلی چین روبه‌افزایش است. ربات‌های صنعتی داخلی چین شاهد رشد مستمر بوده و فروش این ربات‌ها در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸ باعث کاهش شکاف موجود با برندهای خارجی شده‌است. همزمان، فروش و سهام بازار ربات‌های صنعتی خارجی در سال ۲۰۱۸ کاهش یافته‌است. علت این امر آن است که با توجه به جهانی‌سازی تأمین‌کنندگان قطعات اصلی ربات صنعتی، تفاوت‌های موجود بین قیمت، هزینه و کیفیت ربات‌های صنعتی داخلی و خارجی کمتر شده‌است. اگرچه هنوز از نظر الگوریتم نرم‌افزار بین ربات‌های صنعتی داخلی و خارجی تفاوت وجود دارد، ولی برخی از شرکت‌های ربات داخلی از نظر فناوری به طور پیوسته در حال پیشرفت بوده و توانسته‌اند امتیاز انحصاری برندهای خارجی را از بین ببرند. به‌عنوان مثال، چین بر مشکلات فنی موجود جهت توسعه سیستم‌های کنترل با کارایی بالا در سال ۲۰۱۷ فائق آمده‌است. در ارتباط با فناوری سیستم حرکتی که متعلق به شرکت‌های ربات خارجی بزرگ نظیر ای‌بی‌بی<sup>۱</sup> است، ابتدا شرکت پوکائی<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۷ توانست به این فناوری دست یابد و موفق به ساخت ربات‌های صنعتی دقیق‌تر، سریع‌تر و پایدارتر شد که به بهبود مؤثر رقابت‌پذیری ربات‌های صنعتی داخلی انجامید. علاوه بر آن، با توجه به مزایای متعدد ربات‌های صنعتی داخلی نظیر هزینه‌های کمتر و تأکید بر خدمات مشتری، این ربات‌ها به بهترین گزینه تبدیل شده‌اند و در نتیجه، سهم بازار آن‌ها به‌طور مستمر در حال افزایش است.



1. ABB
2. Pokae



منبع: فدراسیون بین‌المللی رباتیک، اتحادیه صنعت ربات چین، تحقیقات دیلویت

نمودار ۲۳: فروش ربات‌های صنعتی در چین در سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۸

### ۳. بازار سرمایه در نتیجه هم‌افزایی بین تقاضاهای بازار و سیاست عملکرد خوبی

#### نشان داده‌است

در نتیجه هم‌افزایی بین تقاضاهای بازار و سیاست، بازار سرمایه درباره توسعه صنعت تولید هوشمند از طریق سرمایه‌گذاری و همچنین توسعه یک اکوسیستم نوآوری سالم اطمینان دارد. در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴، سرمایه‌گذاری و تأمین مالی قابل توجهی در صنعت تولید هوشمند صورت نگرفته بود. در سال ۲۰۱۵ همزمان با افزایش قابل توجه تعداد معاملات و میزان تأمین مالی، تولید هوشمند در بازار سرمایه مورد توجه گسترده قرار گرفت. سپس در سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۸، صنعت تولید هوشمند چین رشد چشمگیری یافت و فعالیت‌های تأمین مالی در این بخش به اوج خود رسید. در سال ۲۰۱۸، کل میزان تأمین مالی به اوج خود یعنی ۳۲/۵۱۵ میلیارد دلار رسید که تقریباً ۱۵ درصد از کل میزان تأمین مالی و ۱۲/۲۲ درصد از تعداد کل معاملات صورت گرفته (۹۴۲ معامله) را در برمی‌گرفت. همانطور که مشاهده

می‌شود صنعت تولید هوشمند هم‌اکنون مورد حمایت گسترده در بازار سرمایه قرار دارد. با توجه به این که توسعه تولید هوشمند و ربات صنعتی مورد توجه زیادی قرار دارد، دولت چین سیاست‌های متعددی را منتشر کرده‌است که از آن جمله می‌توان به برنامه توسعه صنعت رباتیک (۲۰۱۶-۲۰۱۸)<sup>۱</sup>، برنامه عمل سه ساله ارتقای توسعه صنعت هوش مصنوعی (۲۰۱۸-۲۰۲۰)<sup>۲</sup> و برنامه توسعه تولید هوشمند (۲۰۱۶-۲۰۲۰)<sup>۳</sup> اشاره کرد. علاوه بر آن، دستورالعمل‌های سیاستی متعددی به منظور کمک به دولت‌های محلی جهت توسعه سیاست‌های مربوطه با توجه به مزایای خاص خود و همچنین هدایت شرکت‌ها در زمینه کاربرد فعالانه فناوری‌های مرتبط در راستای قوانین بازار منتشر شده‌است. در پاسخ به سیاست‌های منتشر شده توسط دولت مرکزی و رفع تقاضاهای صنایع تولید محلی در حال توسعه، بسیاری از استان‌ها و شهرهای چین سیاست‌های مناسبی را در ارتباط با تولید هوشمند تصریح کرده‌اند.



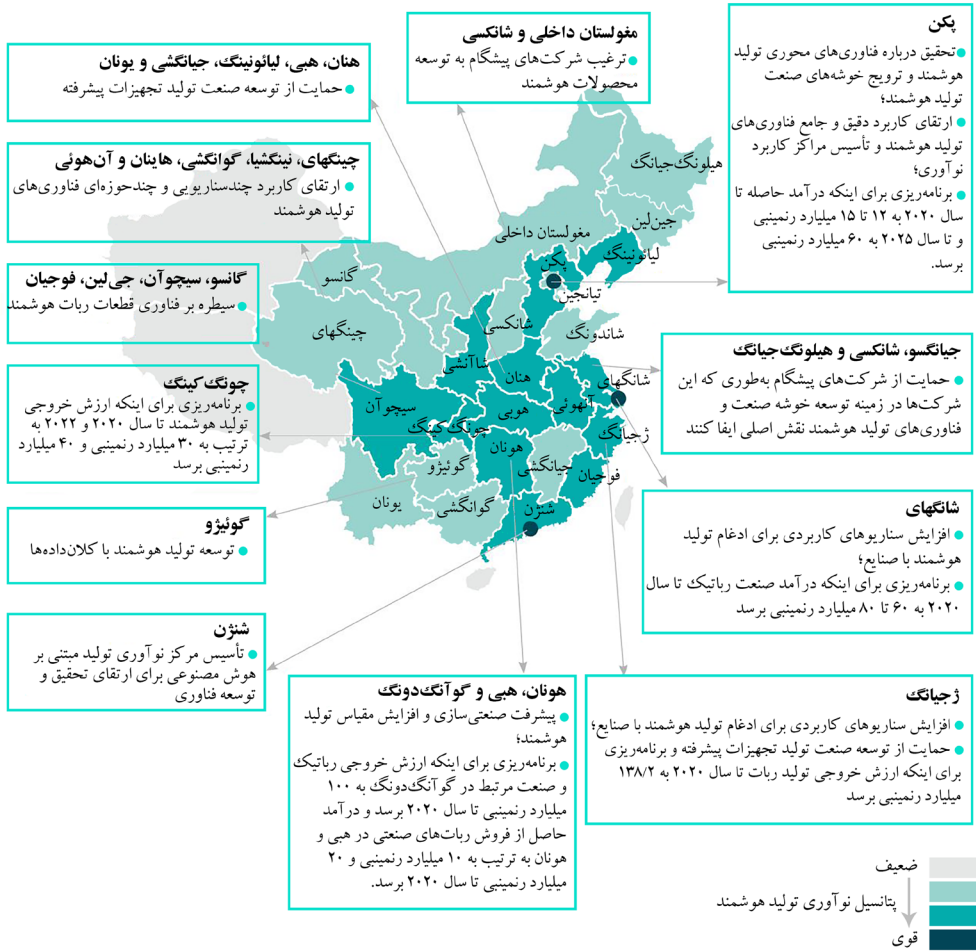
منبع: مؤسسه تحقیقات سرمایه جاپنا ونچر، تحقیقات دیلویت

نمودار ۲۴: فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در صنعت تولید هوشمند چین (۲۰۱۵-۲۰۱۸)

1. Development Plan for the Robotics Industry (2016-2020)
2. Three-Year Action Plan for Promoting the Development of AI Industry (2018-2020)
3. Smart Manufacturing Development Plan (2016-2020)



### اینفوگراف ۶: سیاست‌های تصریح شده توسط دولت‌های محلی در ارتباط با ربات‌های صنعتی



منبع: وب‌سایت‌های دولتی، تحقیقات دیلیوت

### شرکت‌های گروه به‌عنوان یک نمونه از شرکت‌های فعال در حوزه تولید هوشمند

شرکت هایرگروپ<sup>۱</sup> که در سال ۱۹۸۴ تأسیس شده‌است، یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های تولیدکننده لوازم خانگی در جهان محسوب می‌شود و به مدت ۸ سال متوالی

1. Haier Group

یعنی از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶ رتبه اول فروش را در بین برندهای مشهور لوازم خانگی در جهان به خود اختصاص داده است. درآمدهای جهانی این شرکت سالانه ۱۰ درصد افزایش داشته و در سال ۲۰۱۸ برابر با ۲۶۶/۱ میلیارد رنمینی بوده است و شرکتی پیشگام در کل صنعت لوازم خانگی به شمار می آید. شرکت هایرگروپ به عنوان شرکت پیشتاز در صنعت لوازم خانگی نسبت به ساخت کارخانجات اینترنتی از سال ۲۰۱۲ اقدام کرده است. هم اکنون این شرکت با ساخت کارخانجات اینترنتی متعدد و توسعه اولین پلتفرم اینترنت صنعتی به نام کوزموپلت<sup>۱</sup> توانسته است به عرصه تولید هوشمند راه یابد. در سال ۲۰۱۸، نام این شرکت در فهرست نهایی فورچون گلوبال ۵۰۰<sup>۲</sup> ذکر شده است. فعالیت های نوآوری این شرکت در حوزه تولید هوشمند دارای دو ویژگی اصلی است:

**(۱) توسعه اکوسیستم تولید هوشمند:** شرکت هایرگروپ با اذعان به اینکه صنعت تولید چین دارای کامل ترین سیستم صنعتی است، ولی از نظر فناوری های تولید هنوز به کشورهای پیشرفته نرسیده است، رویکرد خود درباره تولید هوشمند نوآورانه را تغییر داد و از توسعه محصولات و فناوری های خاص تولید هوشمند دست برداشت و بر ایجاد پلتفرم اینترنت صنعتی کوزموپلت به منظور ایجاد اکوسیستم تولید هوشمند جامع برای سیستم صنعتی گسترده چین متمرکز شد. این پلتفرم عمدتاً فناوری ها و برنامه های کاربردی پیشرفته را در اختیار شرکت های تولیدی چین قرار می دهد و از طریق همکاری با شرکت های بالادستی یا پایین دستی به سفارشی سازی راه حل ها برای شرکت ها می پردازد تا تقاضاهای فردی را با دقت بالا رفع نمایند. به علاوه، یک سیستم چهارچوبی تولید هوشمند استاندارد را براساس

1. COSMOPlat

2. Fortune Global 500



مدل کارخانه اینترنتی توسعه می‌دهد تا بتواند مدل‌های استاندارد کارخانه اینترنتی را ارائه کرده و به شرکت‌ها کمک کند ساختار تولید قدیمی خود را به تولید هوشمند ارتقا دهند.

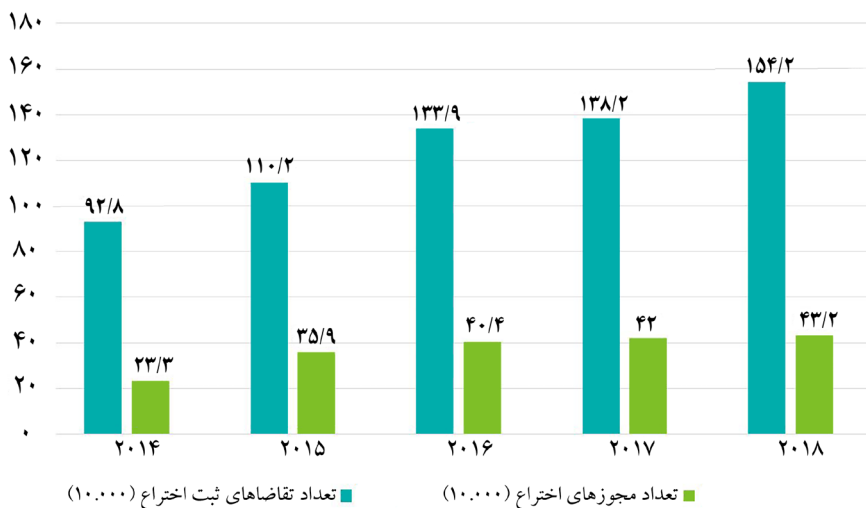
**۲) نوآوری براساس تقاضاهای کاربر:** کارخانجات اینترنتی هایرگروپ یک رویکرد مبتنی بر کاربر را اتخاذ می‌کنند و بدین ترتیب محصولات را براساس تقاضاهای کاربر سفارشی‌سازی کرده و تولید انعطاف‌پذیر با فناوری‌های تولید هوشمند در عصر انقلاب صنعتی چهارم را امکان‌پذیر می‌سازند. از یک طرف، به دلیل فقدان نوآوری فناورانه و محصولات متنوع، شرکت هایپرگروپ ناگزیر است که در مرحله قبل از تحقیق و تولید به میزان زیادی هزینه کند. به‌منظور کسب مزایا در رقابت شدید بازار، این شرکت از تولید هوشمند استقبال کرده و به تأسیس کارخانجات اینترنتی جهت کاهش هزینه‌های تولید و افزایش سودآوری مبادرت ورزیده‌است. از طرف دیگر، این شرکت ارائه خدمات را به جای تولید محصول به‌عنوان هدف اصلی کارخانجات اینترنتی در نظر گرفته‌است و در اصل پلتفرم اینترنت صنعتی را با هدف ارائه راه‌حل‌های فوق‌العاده سفارشی و شخصی‌شده و کمک به شرکت‌ها جهت ارتقای سیستم تولید قدیمی خود به تولید هوشمند راه‌اندازی کرده‌است.

## فصل ۴: چالش‌های موجود در زمینه توسعه اکوسیستم نوآوری چین

### ۱. فناوری‌های محوری که باید بهبود بیشتری پیدا کنند

اکوسیستم نوآوری فناورانه چین با سرعت بالایی در حال توسعه است. برنامه‌های کاربردی نوآورانه در همه بخش‌ها به کار گرفته شده‌است و دستاوردهای چشمگیری در بخش‌های پزشکی، مالی و خودروسازی صورت گرفته‌است. به علاوه، نوآوری امکان بهینه‌سازی و ارتقای بخش‌های آموزش، تولید، فرهنگ و سرگرمی و حمل‌ونقل را فراهم آورده‌است که این امر نیز به نوبه خود به توسعه هماهنگ صنایع متعدد منتهی شده‌است.

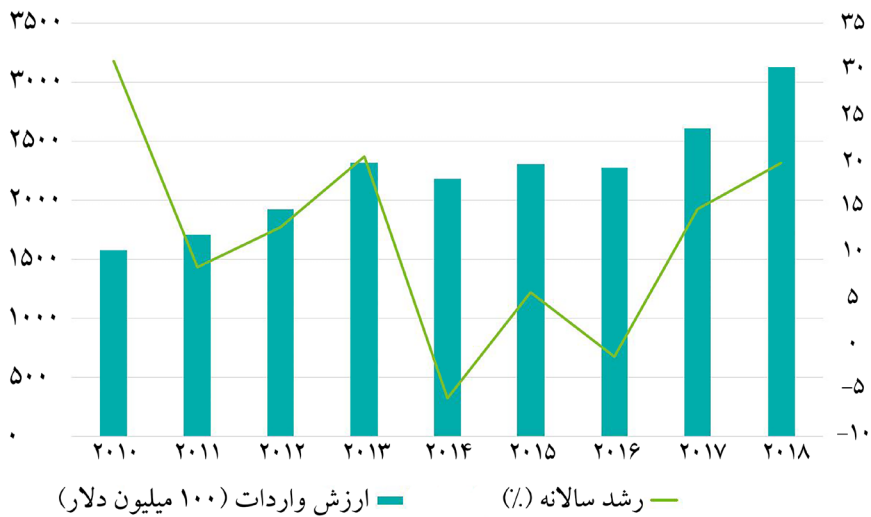
همزمان با افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیقات علمی و افزایش تعداد پتنت‌ها، شرکت‌های نوآوری و محصولات نوآورانه چین تا حدی رقابت‌پذیر شده‌اند. فناوری محوری که یکی از مهم‌ترین عوامل در محاسبه توسعه نوآوری یک کشور قلمداد می‌شود، با توسعه پایدار شرکت‌ها و جایگاه بین‌المللی آن‌ها ارتباط بسیار نزدیکی دارد. شرکت‌های چینی بر فناوری‌های محوری بسیاری از صنایع نظیر سیستم ماهواره همزمان در صنعت ارتباطات، تحقیق و توسعه واکسن در صنعت داروسازی (از جمله EHF-IgM، HBVae و SARS...) و بلبرینگ با دقت بالا در صنعت تولید و غیره سیطره پیدا کرده‌اند و پیشرفت قابل توجهی یافته‌اند. علاوه بر آن، ۵۴۰۵ تقاضای ثبت اختراع بین‌المللی در حوزه‌های تحقیقات نوآورانه درباره نسل پنجم دوربین‌های مدار بسته array، تحقیق و توسعه تراشه و غیره توسط شرکت بزرگ هواوی در سال ۲۰۱۸ ارائه شده‌است.



منبع: اداره ملی آمار چین، تحقیقات دیلویت

#### نمودار ۲۵: تقاضای ثبت اختراع و مجوز اختراع در چین در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۸

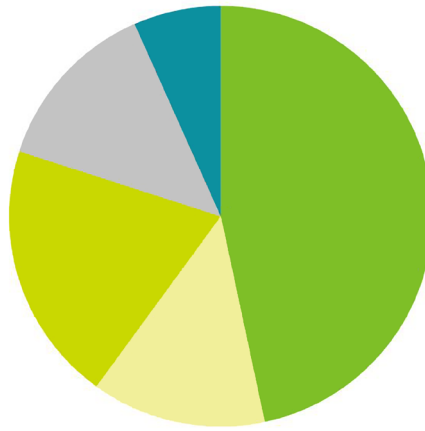
با این حال، شرکت‌های چینی در بخش‌های ارتباطات، تجهیزات الکترونیکی و ابزار دقیق و تولید خودرو به‌ویژه از نظر تولید مواد نیمه‌رسانا، تولید ماشین‌ابزار با دقت فوق‌العاده زیاد و تحقیقات مربوط به سیستم تزریق سوخت الکترونیکی هنوز در مرحله اولیه توسعه به سر می‌برند. این شرکت‌ها هنوز بر فناوری‌های محوری برخی صنایع سیطره پیدا نکرده‌اند و به شدت به فناوری‌های خارجی متکی هستند. به‌عنوان مثال، واردات مدار یکپارچه از سال ۲۰۱۰ همچنان در حال رشد است. در سال ۲۰۱۸، واردات مدار یکپارچه چین با افزایش ۱۹/۸ درصدی به ۲۰۵۸/۴۱ میلیارد رنمینبی رسیده‌است و کسری تجاری آن در این حوزه بالغ بر ۲۰۰ میلیارد دلار بوده‌است.



منبع: اداره ملی آمار چین، تحقیقات دیلویت

#### نمودار ۲۶: واردات مدار یکپارچه چین در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۸

تراشه عنصر اصلی در تولید قطعات مخابراتی و الکترونیکی محسوب می‌شود. تولید و تحقیقات مربوط به تراشه در صنایع نوآوری فناورانه نقش مهمی ایفا می‌کنند. با این حال، هیچ شرکت چینی در زمره ۱۵ شرکت برتر تولیدکننده نیمه‌رسانای جهان در سال ۲۰۱۸ قرار نداشته است. با توجه به کارآیی و بازده بالای تراشه‌های خارجی، واردات تقریباً ۹۰ درصد از تراشه‌های اصلی متعلق به شرکت‌های چینی بوده است. شرکت‌های چینی در حوزه‌های متعدد از قطعات الکترونیکی مقاومت گرفته تا طراحی و تولید تراشه همچنان در طیف متوسط و پایین زنجیره صنعتی جهانی قرار دارند و فقط در زمینه بسته‌بندی و آزمایش می‌توانند با شرکت‌های پیشگام جهان به رقابت بپردازند.



■ ایالات متحده ■ کره ■ اروپا ■ ژاپن ■ تایوان (چین)

منبع: مؤسسه تحقیقاتی IC Insights، تحقیقات دیلویت

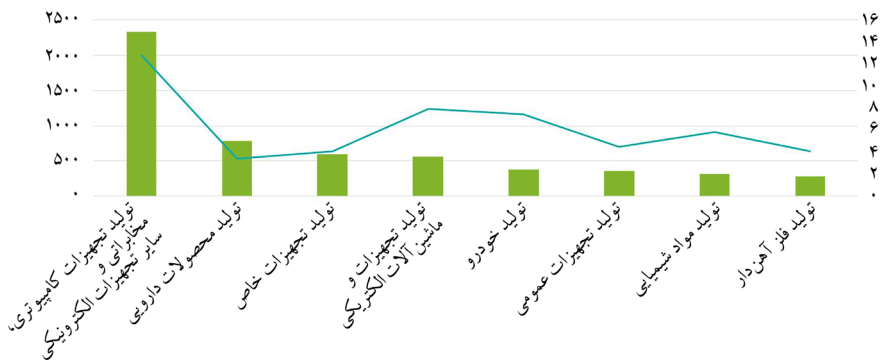
#### نمودار ۲۷: توزیع جغرافیایی ۱۵ شرکت برتر تولیدکننده نیمه‌رسانای جهان (۲۰۱۸)

وابستگی زیاد شرکت‌های فناوری پیشرفته چین به فناوری‌های خارجی مستقیماً به افزایش هزینه‌های پتنت منجر می‌شود. به‌عنوان مثال در صنعت ارتباطات، شرکت‌های چینی سازنده تلفن‌های همراه باید هر ساله میلیون‌ها رنمینی به شرکت کوآلکام در ازای استفاده از پتنت‌های آن در دوره نسل چهارم پردازند. همزمان با اجرای فناوری نسل پنجم، شرکت کوآلکام از چین ظرف ۵ سال آتی ۱ تریلیون رنمینی بابت هزینه‌های پتنت دریافت خواهد کرد.

چین در فناوری‌های محوری به سه دلیل عقب‌افتاده است: سرمایه، استعداد و سیاست. اگرچه چین در بسیاری از ابعاد در سال‌های اخیر پیشرفت قابل توجهی یافته‌است، ولی همچنان باید پیشرفت بیشتری داشته باشد.

در ارتباط با سرمایه نشان داده شده‌است اگرچه کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه چین هر ساله افزایش می‌یابد، ولی نرخ بازگشت سرمایه در صنایع مختلف آن متفاوت است و به برخی از صنایع سرمایه کافی اختصاص داده نمی‌شود. به‌عنوان مثال، اگرچه صنعت

داروسازی دومین صنعت بزرگ از نظر تعداد پتنت محسوب می‌شود، ولی در میان ۸ صنعت مورد نظر کمترین سرمایه‌گذاری به این بخش اختصاص داده می‌شود. از یک طرف، شرکت‌های داروسازی چینی توانمندی‌های بیشتری در زمینه تحقیقات مربوط به داروهای پیشرفته کسب کرده و تعداد روزافزونی از شرکت‌های داروسازی خارجی نسبت به واردات داروهای تولیدی شرکت‌های چینی مبادرت ورزیده‌اند و اندازه این معاملات در حال افزایش است. از طرف دیگر، هر ۱۲ دارویی که به‌عنوان مهم‌ترین داروهای جدید توسط سازمان غذا و داروی کشور در نظر گرفته شده بودند، توسط شرکت‌های خارجی تولید شده بودند. مسلم است که تقاضای سرمایه‌گذاری روزافزونی برای تحقیقات دارویی در این کشور وجود دارد. بهبود نرخ بازگشت سرمایه و تزریق منابع محدود به صنایعی که دارای بیشترین پتانسیل و ارزش نوآوری هستند، به‌عنوان موضوعات اصلی مطرح هستند.



منبع: اداره ملی آمار چین، Yiou.com، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۲۸: مقایسه سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه و تعداد پتنت در ۸ صنعت

استعدادها در توسعه نوآورانه صنایع فناوری پیشرفته نظیر صنعت هوش مصنوعی عاملی مهم به‌شمار می‌آیند. استعدادها با کیفیت با برخورداری از تجربه و مهارت‌های خود می‌توانند به توسعه نوآورانه شرکت‌ها کمک کنند. با بررسی منابع استعدادها داخلی درمی‌یابیم که در مقایسه با فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته مانند ایالات



متحده، فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های داخلی چین به منابع آموزشی دسترسی کمتری دارند و از این رو، تجربه و مهارت‌های کافی کسب نمی‌کنند. از طرفی، استعدادهایی که از شرکت‌های خارجی هستند و یا کارآفرینانی که از دانشگاه‌های خارجی فارغ‌التحصیل می‌شوند با خطرات متعددی نظیر مشکلات مربوط به تأمین مالی و تکرار سریع فناوری مواجه هستند. از طرف دیگر، فعالیت‌های شرکت‌های خارجی در زمینه معاملات راهبردی ادغام و اکتساب و معرفی استعدادها نیز چالش‌های متعددی را برای چین جهت جذب استعداد‌های نوآورانه دربردارد.

طراحی سطح بالا می‌تواند به تسریع و ترویج نوآوری در صنایع متعدد منجر شود. حمایت سیاستی دولت باعث می‌شود استارت‌آپ‌ها بتوانند بر تحقیق متمرکز شوند و مبنای مستحکمی برای توسعه خود ایجاد کنند. دولت با اعطای مشوق‌های مالیاتی، ارائه حمایت سرمایه‌ای، اجرای پروژه‌های خاص و اتخاذ سیاست‌های مؤثر در ارتباط با استعدادها می‌تواند به ایجاد اکوسیستم نوآوری کمک کند. البته درباره نحوه بهبود کارآیی اجرایی و تدوین قوانین جامع باید بررسی‌های جدی صورت گیرد.

در ارتباط با توسعه آتی می‌توان گفت که تولیدکنندگان چینی فرصت‌های زیادی در اختیار دارند تا با هم‌تایان خارجی که دارای فناوری‌های پیشرفته هستند بتوانند برابری کنند. عوامل سیاسی خارجی باعث می‌شوند که شرکت‌های چینی بر تحقیق و تولید مستقل تأکید داشته باشند. علاوه بر آن، تقاضاهای داخلی در حال رشد به چین کمک می‌کند تا به نتایج مهم‌تری در زمینه نوآوری دست یابند. فناوری‌های محوری اساس توسعه صنایع نوآورانه را تشکیل می‌دهند. در صورتی که فقط بخش کوچکی از زنجیره صنعتی مورد تأکید قرار داده شود و فناوری‌های محوری مستقل و کنترل‌پذیر توسعه داده نشوند، هیچ نتیجه‌ای حاصل نخواهد شد. در حال حاضر، مهم‌ترین وظیفه چین این است که آن دسته از فناوری‌های محوری را توسعه دهد که در آنها از نظر سرمایه، استعداد و حمایت سیاستی قادر به رقابت با کشورهای پیشرفته است.

## ۲. «نوآوری جعلی و ساختگی» موجب اختلال در محیط نوآوری می‌شود

نوآوری در واقع به معنی استفاده از فناوری‌های اصیل و خلاقانه، روش‌های جدید تولید و مدل‌های جدید مدیریت در جهت افزایش پویایی بازار و صنعت و افزایش ارزش است. شرکت‌های نوآورانه برای رشد و افزایش ارزش خود به محیط رقابت آزاد نیاز دارند. چنانچه شرکت‌هایی که فاقد توانمندی‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری‌های تحقیق هستند، برای رقابت با شرکت‌های دیگر از محصولات نوآوری‌ای استفاده کنند که ارزش نوآوری ندارند، در این صورت هزینه‌های توسعه افزایش خواهد یافت و محیط اکولوژیکی نوآوری دچار اختلال خواهد شد و در نتیجه، این فاجعه پیش می‌آید که ایده‌های نوآورانه واقعی و اصیل در مرحله اولیه متوقف شوند. اگرچه تردیدها و خطرات بیشتری در ارتباط با روش‌ها و مدل‌های جدید نسبت به مدل‌های تکامل یافته فعلی وجود دارد، ولی آن‌ها باعث می‌شوند که رشد واقعی صنایع شتاب گیرند. در چنین شرایطی باید توجه داشت که برخی از شرکت‌ها سرمایه را به نام نوآوری جذب خواهند کرد و درخواست نامعقولی خواهند داشت. در واقع، می‌توان گفت که عملکرد آن‌ها با هدف اصلی نوآوری مغایرت دارد.

در سال‌های اخیر هوش مصنوعی، بلاک‌چین و کلان‌داده‌ها در حوزه نوآوری مورد توجه خاص قرار گرفته‌اند. هر چه این صنایع مورد توجه بیشتری قرار داشته باشند، شرکت‌های «نوآوری جعلی» در این حوزه‌ها فعالیت بیشتری خواهند داشت. بسیاری از فناوری‌های نوآورانه در بخش مالی به کار برده شده‌اند و فناوری هوش مصنوعی از جمله این فناوری‌های نوآورانه است که به مراتب کاربرد بیشتر و کامل‌تری پیدا کرده‌است. البته در برخی از محصولات نظیر برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی برای سرمایه‌گذاری سهام و ربات‌های مدیریت ثروت فقط مفهوم هوش مصنوعی به عاریت گرفته شده‌است، ولی اصلاً فناوری‌های نوآورانه هوش مصنوعی در آن‌ها به کار برده نشده‌است. هرچند به نظر می‌رسد که مدل‌های نوآورانه‌ای در برخی از محصولات وام‌دهی آنلاین نظیر به نظیر اتخاذ شده‌است، ولی عملاً در این محصولات فقط اطلاعات با مفر قانونی تقلید و جعل شده‌است که در نهایت به منافع کاربران آسیب می‌رسانند. برنامه‌های کاربردی مدیریت هزینه کرد کسب و کار نمونه دیگری است که توسط برخی از شرکت‌ها براساس فناوری‌های

بررسی هوشمند تولید شده‌اند. اگرچه این شرکت‌ها به برنامه کاربردی مبتنی بر فناوری‌های بالغ هوش مصنوعی خود مباحثات می‌کنند، ولی در واقع آن‌ها نیروهای انسانی را برای تهیه فاکتورها و خواندن و رونوشت اسناد استخدام می‌کنند.

نرخ بازگشت سرمایه بالا باعث شده‌است که برخی از شرکت‌ها بتوانند توجه و اعتماد مشتریان و سرمایه‌گذاران را از طریق «نوآوری جعلی» جلب کنند و یا این که بازار را با استفاده از سیاست‌های نوآوری مناسب به انحصار خود درآورند. چنین اقداماتی علاوه بر اتلاف منابع عمومی، از ترغیب نوآوری واقعی نیز جلوگیری می‌کنند. نحوه شناسایی نوآوری اصیل و واقعی برای بازار و افراد به منزله یک علم و مهارت است و به همین ترتیب، نحوه استفاده از حمایت سیاستی جهت ترویج عدالت و برابری و جلوگیری از نوآوری جعلی نیز موضوع مهمی برای دولت‌ها به حساب می‌آید.

دولت در سال‌های اخیر نسبت به افزایش سرمایه‌گذاری و هزینه‌کرد تحقیق اقدام کرده‌است. همزمان، رویه‌های تأییدیه سختگیرانه‌تر و کارآمدتری باید اتخاذ شوند تا بتوان از مداخله حقوق اداری و امتیاز انحصاری جلوگیری کرد، از عدم تطبیق منابع اجتناب کرد و کمک کرد تا سرمایه‌گذاری‌های دولت در صنایع نوآورانه نتایج مؤثری را دربرداشته باشند. در این فرآیند، نوآوری سیاستی از اهمیت روزافزونی برخوردار است. تسهیل هماهنگی چندمنظوره و ایجاد پلتفرم‌های ضدانحصاری به ایجاد محیط نوآوری سالم کمک کرده و باعث می‌شود که شرکت‌ها انگیزه بیشتری برای نوآوری داشته باشند. از یک طرف، سازمان‌های بازرگاری پتنت‌ها باید به اصالت و احتمال صنعتی‌سازی پتنت‌ها توجه بیشتری داشته باشند. از طرف دیگر، دولت‌های محلی باید این موضوع را مدنظر قرار دهند که آیا متقاضیان دارای توانمندی‌های نوآوری هستند و می‌توانند توسعه صنایع نوآورانه بومی را تقویت بخشند و به رشد و تنوع‌سازی محیط کسب‌وکار محلی کمک کنند یا خیر.

### ۳. اصرار بیش از حد بر نوآوری فشرده

شرکت‌های نوآورانه باید از مرحله رشد نهفته به مرحله بلوغ تکامل یابند و سرمایه طی این مراحل به‌عنوان محرک و مرکز رشد عمل می‌کند. با این حال، تعداد روزافزونی از

شرکت‌ها به طمع کسب سرمایه مصرانه به دنبال نوآوری‌های فشرده و به‌حد اکثر رساندن تأمین مالی از طریق جذب سرمایه‌گذاران با القای مفاهیم و تصورات واهی به جای تأکید بر توسعه فناوری‌ها و پروژه‌های نوآورانه هستند. چنانچه یک پروژه نوآورانه فاقد رقابت‌پذیری بنیادین باشد و فقط بر فرصت و سرعت متمرکز باشد، حتی قوی‌ترین مرکز رشد سرمایه‌ها هم نمی‌تواند شرکتی ارزشمند را توسعه دهد.

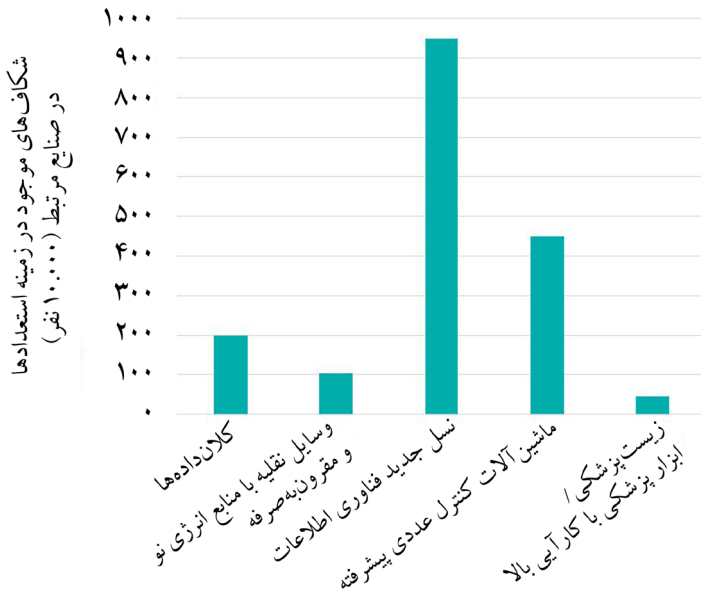
فعالیت و رونق بازار سرمایه خطرپذیر که در آن شرکت‌ها با هدف کسب بودجه در کوتاه‌مدت نسبت به کاهش چرخه‌های نوآوری مبادرت می‌ورزند، در اقتصاد واقعی بازتاب داده نمی‌شود. حساب‌های ارزش پروژه‌های نوآورانه که تعداد آن‌ها به طور نامعقولی زیاد است، در دوره انباشت ارزش منفجر می‌شوند. تبلیغ اغراق‌آمیز درباره سرمایه‌گزاران تأثیرات نامطلوبی بر ایجاد مراکز فناوری و استعداد در شرکت‌ها دارد. در سال‌های اخیر، تعداد زیادی از شرکت‌ها فقط ظرف سه یا دو سال و یا حتی ۱۷ ماه از زمان تأسیس خود توانسته‌اند خود را به عموم معرفی کنند و از طریق یارانه‌های زیربنایی و صورتحساب‌های سود و زیان با درآمد خالص منفی ضمن تأکید بیش از حد بر سرعت، مشتریان متعددی طی مدتی کوتاه به دست آورده‌اند. زمانی که شرکت‌ها مدل‌های کسب‌وکار جدید و بازارهای بالقوه را پیدا می‌کنند، باید اقدامات مربوطه را در راستای توسعه آن‌ها انجام دهند و وقت صرف کنند، زیرا اگر مصرانه به دنبال این باشند که بلافاصله به نوآوری بپردازند، هیچ نتیجه‌ای حاصل نمی‌شود و به بازار و شرکت‌ها آسیب وارد می‌شود.

به‌عنوان مثال در اقتصاد اشتراکی که حوزه مهمی در سال‌های اخیر محسوب می‌شود، یونیکورن‌های اشتراکی دوچرخه‌متحمل زنجیره‌های سرمایه‌ناموفق شده و متعهد شده‌اند که تعداد زیادی دوچرخه را در ازای بدهی خود در گرو بگذارند. علت اصلی این است که توسعه فوق‌العاده سریع نمی‌تواند با مدل‌های سود نابالغ آن‌ها تطابق داشته باشد. قبل از این که شرکت‌ها مرحله بعدی بودجه را کسب کنند، باید این موضوع مورد بررسی قرار گیرد که چگونه می‌توان به سوددهی و اجتناب از خسارت آن‌ها کمک کرد. البته اتخاذ مدل‌های نوآوری سریع به تحریف اولویت‌های شرکت‌ها منتهی می‌شود و مانع شیوه‌های نوآورانه می‌شود.

نوآوری باید براساس تحقیقات پایه قوی جهت توسعه محصولات ارزشمندی ایجاد شود که نیازهای بازار را از طریق نوآوری‌های مبتنی بر فناوری رفع کرده و در نهایت به ارزش صنایع می‌افزایند. از نظر نوآوران، تأمین مالی هم به معنی فرصت و هم به معنی خطر است. تغییر نقش و ذهنیت شرکت‌ها و به عبارتی این که شرکت‌ها خود را به جای شرکت‌هایی دنباله‌رو به عنوان شرکت‌های پیشگام در نظر بگیرند و همچنین بهره‌برداری از سرمایه مهم‌ترین مسأله قلمداد می‌شوند. از نظر سرمایه‌گذاران، سرمایه‌گذاری در شرکت‌هایی که دارای ارزش نوآورانه هستند و مقدمات سرمایه‌گذاری میان‌مدت و بلندمدت و همچنین ارزیابی منطقی را فراهم می‌کنند، بهترین روش جهت مقابله با کمبود نقدینگی و افزایش نرخ بازگشت سرمایه محسوب می‌شود.

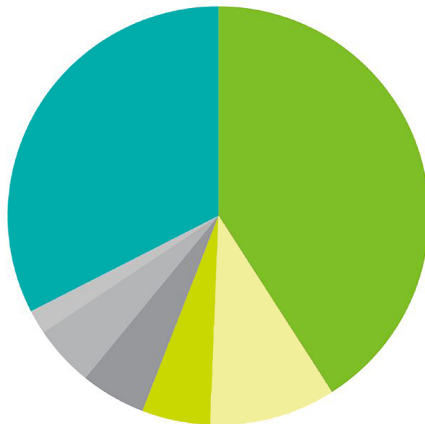
#### ۴. شکاف زیاد در زمینه استعدادها

پیشرفت‌های فناورانه و برنامه‌های کاربردی معتبر باعث افزایش تقاضا برای تولید و توسعه تجهیزات مخابراتی، خرده‌فروشی جدید، تأمین مالی، انرژی نو و مواد جدید شده‌است و این در حالی است که کمبود استعدادهای نوآوری به عنوان مثال کمبود بیش از ۱٫۵ میلیون استعداد در حوزه فین‌تک مشهود است. علاوه بر آن، مناطقی که استعدادهای کمتری در آن‌ها مستقر هستند، از مزایای ناشی از تجمع استعدادها برخوردار نیستند. به علاوه با توجه به این که استعدادهای بومی در مقایسه با استعدادهای خارجی از کیفیت کمتری برخوردار هستند، شکاف زیادی در زمینه استعدادها وجود دارد که به عملکرد ضعیف کشور در حوزه نوآوری انجامیده‌است. به طور کلی، شرکت‌های نوآوری در زمینه جذب و توسعه استعدادها با چالش مواجه هستند.



منبع: وزارت آموزش و پرورش، وزارت منابع انسانی و امنیت اجتماعی، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، مدرسه اقتصاد و مدیریت دانشگاه تسینگ هوا، تحقیقات دیلویت

نمودار ۲۹: شکاف قابل پیش‌بینی در زمینه استعدادها در صنایع خاص در سال ۲۰۲۵



ایالات متحده ■ انگلیس ■ کانادا ■ آلمان  
 چین ■ فرانسه ■ سایر کشورها

منبع: لینکدین، تحقیقات دیلویت

نمودار ۳۰: نسبت کارشناسان دارای مدرک دکترا در حوزه هوش مصنوعی

معرفی استعدادها با توجه به شکاف موجود نقش مهمی ایفا می‌کند. از این‌رو، مناطق مختلف چین به رقابت در زمینه استعدادها برتر مبادرت می‌ورزند و شهرهای شانگهای، شژن، نانجینگ و تیانجین در ارتباط با جذب استعدادها خارجی و تکنسین‌ها و پدیدآورندگان ماهر جهت ارائه خدمات کارآفرینی، استقرار و ویزای اقامت استعدادها و همچنین یارانه‌های نقدی آن‌ها، سیاست‌های متعددی را اتخاذ کرده‌اند. انتشار سیاست‌های مبنی بر معرفی استعدادها توسط تعداد زیادی از مناطق بر این واقعیت دلالت دارد که شکاف‌های موجود در زمینه استعدادها مورد توجه خاص دولت‌های محلی قرار دارد. به‌علاوه، دولت‌های محلی باید تمرکز صنعتی را حفظ کرده و از چندپارگی منابع جلوگیری کنند تا بتوانند به شرکت‌ها کمک کنند در ابتدا در مناطقی مستقر شوند که دارای مراکز صنعتی هستند و حلقه کامل و بسته‌ای از منابع استعدادها را از دانشگاه‌ها و خارج از کشور و همچنین از شرکت‌های پیشگام و استارت‌آپ‌های فناوری پیشرفته ضمن تأکید بر نوآوری ایجاد کنند.

به‌منظور جذب استعدادها با کیفیت و در پاسخ به بازار در حال رشد، چین باید توسعه منابع آموزشی و کارشناسان مربوطه را در اولویت قرار دهد. چین باید رشته‌های تحصیلی پایه و قوی را ارائه کرده و استعدادها را هدایت کند تا به نیروی کار تحقیقاتی و فناوری سطح بالا بپیوندند. به‌علاوه، چین باید نسبت به بهینه‌سازی رشته‌های تحصیلی و راه‌اندازی رشته‌های جدید در مؤسسات آموزش عالی بسته به نیازهای بازار اقدام کند. به‌عنوان مثال، دانشگاه‌های چین باید با توجه به صنعت به سرعت در حال رشد هوش مصنوعی در سطح جهان، رشته‌های تحصیلی بیشتری را در ارتباط با هوش مصنوعی ارائه نمایند.

علاوه بر ارائه رشته‌های تحصیلی مرتبط، دانشگاه‌ها باید دوره‌های آموزشی را در ارتباط با کاربرد عملی محتوای آموزشی ارائه کنند. شرکت‌ها و دانشگاه‌ها می‌توانند در زمینه پرورش استعدادها با کیفیت در بخش‌های خاص و آموزش تکنسین‌های ماهر و باتجربه با یکدیگر همکاری کنند. به‌عنوان مثال می‌توان به مدل اصلاح ساختار استعدادها در آلمان اشاره کرد: از آنجا که روش جدید تولید مبتنی بر تولید هوشمند باعث تغییر روند فعلی تولید سنتی شده‌است، مدارس آموزش فنی و حرفه‌ای آلمان در پاسخ به این روند نسبت به اصلاح دوره‌های آموزشی خود ضمن تأکید بیشتر بر آموزش مهارت و سواد اطلاعاتی دانشجویان اقدام کرده‌اند. آن‌ها نسبت فناوری اطلاعات، مهندسی و ریاضی را بسته به نیازهای بازار تطبیق داده و در کلاس‌های درسی به‌منظور تأکید بر کاربرد عملی دانش و بهبود توانایی‌های دانشجویان در انتقال دانش، امکانات دیجیتالی بیشتری را در اختیار آنها قرار داده‌اند.

استعدادها اساس و بنیاد توسعه صنعت نوآورانه را تشکیل می‌دهند و در عین حال هیچ میانبری جهت گسترش کانال‌های توسعه استعدادها وجود ندارد. توسعه منابع آموزشی در دانشگاه‌ها با تفکر خلاق و همچنین، اصلاح ساختار صنعت آموزشی با یادگیری تجربه آموزشی پیشرفته به‌عنوان تنها روش موجود برای پرورش استعدادهایی است که قادر به ترویج و هدایت نوآوری‌ها هستند.

## ۵. شرکت‌های چینی از اهمیت کیفیت نوآوری چشم‌پوشی می‌کنند

کیفیت مبنای نوآوری محسوب می‌شود و جو اقتصادی اساساً به رشد نوآوری باکیفیت بستگی دارد. نوآوری به جای بازارهای سرمایه در اقتصاد واقعی کاربرد دارد. اگر شرکت‌ها به جای تأکید بر بهبود کیفیت محصولات نوآورانه فقط مصرانه به دنبال مدل‌ها و مفاهیم مشهور ظاهراً نوآورانه باشند، آن‌ها فقط چیزهای جعلی فاقد نوآوری را تولید می‌کنند و نمی‌توانند محصولات زیاد ارزشمندی را ابداع کنند.

به‌عنوان مثال در صنعت وسایل نقلیه با منابع انرژی نو، ۲/۱۱ میلیون نفر در چین از وسایل نقلیه الکتریکی در سال ۲۰۱۸ استفاده می‌کردند و همزمان بیش از ۴۰ حادثه انفجار باتری و



آتش‌سوزی تا ۲۱ اکتبر ۲۰۱۸ رخ داده بود که باعث تردیدهای عمومی درباره ایمنی وسایل نقلیه شده بود. به‌طور کلی در بازار وسایل نقلیه با منابع انرژی نو تمایل به نوآوری مشهود است. با توجه به این که کیفیت و ایمنی محصول به‌عنوان اساس و بنیاد نوآوری محسوب می‌شود، نوآوری‌های با کیفیت پایین ممکن است بر تجربه مشتری تأثیر منفی داشته باشند. علاوه‌براین، در صورتی که کیفیت مورد توجه کمتری قرار گیرد، افزایش مقیاس نوآوری و تجاری‌سازی نوآوری‌ها در بخش‌های مرتبط دشوارتر می‌شود و در حال حاضر که شهرت در بازار مورد توجه بیشتری قرار دارد و بردباری کمتری برای حوادث ایمنی وجود دارد، حتی شناخت بازار نسبت به ارزش محصولات نیز کمتر می‌شود.

در صنعت تولید، روند اتوماسیون شرکت‌ها را به سمت نوآوری و برقراری ارتباط بیشتر بین تأسیسات تولید با شبکه‌های کنترل خودکار سوق داده‌است. با این حال، برخی از شرکت‌ها اقدامی در راستای ایمنی شبکه انجام نداده‌اند و همزمان به نوآوری در روش تولید می‌پردازند و این امر به نوبه خود به فقدان داده و حتی تعطیل شدن گسترده آن‌ها منجر می‌شود. فقدان بایگانی شرکت‌ها و از دست دادن کنترل ترمینال‌ها در اثر ویروس باج‌افزار در سال‌های اخیر نمونه‌ای بارز به‌شمار می‌آید. به‌عنوان مثال در صنعت اینترنت، اولین گروه نوآوران با بهره‌گیری از مزایای اینترنت توانسته‌اند کیفیت مصرف در شبکه‌های اجتماعی موبایل و تجارت الکترونیک را بهبود بخشند. در حال حاضر، مفاهیم و اصطلاحات متفاوتی ناگهان پدیدار شده‌اند که از جمله می‌توان به شکاف شبکه اجتماعی، دسترسی به کاربران در مناطق کمتر توسعه یافته و دسترسی خصوصی به کاربران اشاره کرد که امسال رواج یافته‌اند. در واقع، تمام این مفاهیم گونه‌های مختلف بازاریابی اینترنتی به‌شمار می‌آیند. شرکت‌های متعدد درصدد آن هستند که از مدل اینترنت از طریق به اصطلاح نوآوری‌ها سهمی داشته باشند. با این حال، یک نوع نوآوری ساده چنانچه فاقد فناوری و طراحی با کیفیت باشد، برای مدت کوتاهی موفقیت یا شهرت خواهد داشت و در اقتصاد واقعی نیز سهمی نخواهد داشت.

شرکت‌های تازه‌وارد باید بر تحقیق و طراحی محصول مبتنی بر اینترنت تأکید کنند تا قادر به نوآوری و ادغام فناوری‌های پیشرفته با اقتصاد واقعی باشند. کیفیت محصول، مدل

کسب و کار و ساختار استعدادها بستر لازم برای توسعه نوآوری را فراهم می‌آورند. گفتنی است که نوآوری با کیفیت به‌عنوان مهم‌ترین و مناسب‌ترین عنصر در بهبود تجربه مشتری و توسعه اقتصاد واقعی عمل می‌کند. ارائه محصولات و خدمات با کیفیت بالا انگیزه اصلی شرکت‌ها برای تحقق رشد پایدار به‌شمار می‌آید و همزمان نوآوری به بهبود رقابت‌پذیری و کیفیت محصولات کمک می‌کند. گسترش آگاهی شرکت‌ها درباره کیفیت و توانمندی آن‌ها برای نوآوری مستقل و همچنین اجرای فعالانه نوآوری با کیفیت به‌منظور اجتناب از رکود اقتصادی بسیار حائز اهمیت هستند.

آگاهی بیشتر درباره کیفیت رکن اصلی توسعه نوآورانه محسوب می‌شود. مدل‌ها و محصولات جدید باید با کاربردهای ایمن و عملی مورد حمایت قرار گیرند. در یک محیط سالم و مطلوب نوآوری امکان جذب مشارکت کنندگان مبتکری میسر است که برای کیفیت جهت عرضه محصولات پیشگامانه و معتبر در بازار ارزش قائل می‌شوند.



## فصل ۵: چشم‌انداز جدید اکوسیستم نوآوری چین

### ۱. اقتصاد دیجیتال در حال رشد به جهانی سازی اکوسیستم نوآوری چین

#### انجامیده‌است

به‌عنوان یکی از محرک‌های رشد کلیدی تولید ناخالص داخلی چین، اقتصاد دیجیتال چین با افزایش ۲۰/۹ درصدی در سال ۲۰۱۸ به ۳۱/۳ تریلیون رنمینبی رسیده‌است که ۳۴/۸ درصد از کل تولید ناخالص داخلی را دربر گرفته‌است. اقتصاد دیجیتال به‌سرعت با اقتصاد واقعی ادغام شده‌است تا به اقتصاد واقعی که در تنگنا قرار گرفته‌است کمک کند از رکود خارج شود. در سال‌های اخیر همزمان با توسعه سریع مدل اینترنتی و کلان‌داده، مفهوم دیجیتال‌سازی در صنایع و بخش‌های متعدد رخنه کرده‌است. فناوری‌ها و محصولات نوآورانه چین تحت‌تأثیر دیجیتال‌سازی در آستانه جهانی شدن هستند. تجارت الکترونیک، پرداخت همراه و طرح دوچرخه اشتراکی به‌عنوان مدل‌های نوآورانه و پیشگام جهانی چین با اقتصاد دیجیتال ارتباط نزدیکی دارند. به‌عنوان مثال در ارتباط با خرده‌فروشی آنلاین، چین از بزرگ‌ترین بازار خرده‌فروشی آنلاین جهان برخوردار است و در زمینه خرده‌فروشی دیجیتالی و نوین دارای موقعیت پیشگام است. مطابق برآورد خرده‌فروشان اینترنتی، تقریباً ۹ تریلیون رنمینبی از ۲/۸۶ تریلیون دلاری که مصرف‌کنندگان جهان جهت خرید آنلاین کالاهای خرده‌فروشی در سال ۲۰۱۸ هزینه کرده‌اند، متعلق به چین بوده‌است. این امر نشان می‌دهد که فروش آنلاین چین ۱/۷۸ برابر میانگین جهانی است. علی‌بابا غول تجارت الکترونیک چین یک پلتفرم برای منبع‌یابی جهانی تهیه کرده‌است و با وب‌سایت جهانی خود موفق به گسترش فروش آنلاین در ۱۹۰ کشور و منطقه شده‌است.

پرداخت همراه نیز در آستانه جهانی شدن قرار دارد. با بیش از ۲۵۰ مشارکت، شرکت

Ant Financial با صدها هزار تاجر در ۵۴ کشور و منطقه ارتباط دارد. سرویس پرداخت

علی‌پی<sup>۱</sup> با ارائه حمایت فنی خود توانسته است ۹ «سرویس پرداخت» بومی را با شرکای بومی در امتداد منطقه یک کمر بند و یک جاده راه‌اندازی کند. به علاوه، بازیگر برجسته اقتصاد اشتراکی<sup>۲</sup> یعنی شرکت موبایک<sup>۳</sup> نیز کسب و کار خود در ۱۹ کشور را توسعه داده و بیش از ۲۰۰ میلیون کاربر را پوشش می‌دهد.

دیجیتال‌سازی در اصل فرآیند به اشتراک‌گذاری است. تحت تأثیر اقتصاد دیجیتال، اطلاعات، منابع، پلتفرم‌ها و مشتریان به واسطه کاربران نهایی شبکه به اشتراک گذاشته می‌شوند. جهانی‌سازی نوآوری چین با حمایت اقتصاد دیجیتال زمانی میسر است که به اندازه کافی رقابت‌پذیر شده باشد. در آینده، چین می‌تواند از نوآوری اینترنتی استفاده بهتری نماید و به بخش‌های پیشرفته زنجیره صنعتی ارتقا یابد و محرک‌های رشد جدید را توسعه داده و ساختار اقتصادی را بهینه سازد.

هزینه پایین نیروی کار دیگر مزیتی برای چین جهت رقابت‌پذیری در بازار بین‌المللی محسوب نمی‌شود. نوآوری اینترنتی موجب تسهیل روند ارتقا و توسعه صنایع سنتی و نوظهور و همچنین بهینه‌سازی نیروی کار می‌شود. نوآوری اینترنتی علاوه بر اینکه موجب برقراری ارتباط بین افراد می‌شود، امکان ارتباط بین اشیاء، شرکت‌ها و صنایع را نیز میسر می‌سازد و بدین ترتیب به‌عنوان محرک جدیدی در صنایع سنتی عمل می‌کند. ارتباط اینترنتی به صنایع سنتی کمک می‌کند تا مبنای صنعتی و توانمندی‌های خود در حوزه نوآوری فناورانه را توسعه داده و به ادغام تولید با صنعت خدمات مدرن جهت بهره‌گیری از مزایای مکمل مبادرت ورزند. نوآوری اینترنتی همچنین موجب توسعه «هوشمند پلاس» و از این رو، صرفه‌جویی قابل توجه در هزینه نیروی کار شده و به ایجاد تحول در تولید سنتی می‌انجامد.

چین به‌عنوان یکی از کشورهایی که از غنی‌ترین منابع نیروی کار برخوردار است، شاهد جایگزینی نسبت بالایی از مشاغل با هوش مصنوعی خواهد بود. چنین روندی باعث گسترش جابجایی شغل شده و افراد را به سمت یادگیری مهارت‌ها و دانش جدید سوق

---

1. Alipay

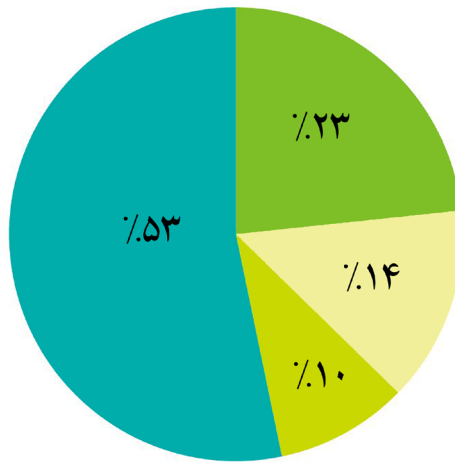
2. Sharing-economy

3. Mobike

می‌دهد و بدین ترتیب به تحول نیروی کار و ارتقای صنعت به بخش‌های پیشرفته زنجیره صنعتی منجر می‌شود. نوآوری اینترنتی موجب ترغیب کارآفرینی انبوه می‌شود. ارتقای اقتصاد دیجیتال باعث ایجاد ارتباط نزدیک‌تر بین اینترنت و اقتصاد واقعی شده و مدل‌های صنعت و بازارهای جدیدتری پدید می‌آیند. براساس اینترنت، اقتصاد اشتراکی و اقتصاد پلتفرم به سرعت پیشرفت کرده و به توسعه بیشتر نوآوری و کارآفرینی انبوه منجر می‌شوند و بدین ترتیب، صنایع خلاق و فرصت‌های توسعه اقتصادی بیشتری ایجاد شده و امکان عرضه محصولات و خدمات با کیفیت در جهان میسر می‌شود.

## ۲. ادغام اقتصادی منطقه‌ای موجب ایجاد هم‌افزایی و تخصیص منابع نوآوری شده است

منطقه یانگ‌تسه دلتای رودخانه، گوآن‌گ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو و منطقه پکن، تیآن‌جین و هبی سه خوشه شهری اصلی چین محسوب می‌شوند که به توسعه یکدیگر کمک می‌کنند. سایر خوشه‌های اقتصادی شامل منطقه شمال شرقی، منطقه مرکزی و محدوده‌های میانی رودخانه یانگ‌تسه، منطقه چنگدو و چونگ‌کینگ، دشت گوآن‌ژونگ و منطقه اقتصادی خلیج بیبو است. هم‌افزایی بین خوشه‌های اقتصادی منطقه‌ای تأثیر قابل توجهی دارد و چنانچه نشان داده شده است تقریباً ۵۰ درصد از کل تولید ناخالص داخلی چین در سال ۲۰۱۸ به سه خوشه شهری اصلی متعلق است که نقش مهمی در رشد اقتصادی کشور ایفا کرده‌اند. با توجه به چنین مزایایی می‌توان گفت که صنعت نوآوری موجب ارتقای منابع ادغامی و مشتقه<sup>۱</sup> و عناصر صنعتی مختلط شده و چشم‌انداز جدیدی از توسعه تعاملی را شکل می‌دهد.



منبع: صندوق بین‌المللی پول، اداره ملی آمار، بانک جهانی، تحقیقات دیلویت

### نمودار ۳۱: سهم هر منطقه از کل تولید ناخالص داخلی چین

منطقه خلیج بزرگ گوانگدونگ، هنگ کنگ و ماکائو مثالی جالب از ادغام اقتصادی منطقه‌ای در چین به شمار می‌آید که از مزایای منابع مکمل بهره‌مند شده‌است. به بیان دقیق‌تر، هر یک از شهرهای این منطقه در یک صنعت رقابتی مشهور هستند (هنگ کنگ در زمینه تأمین مالی، شنژن در فناوری پیشرفته، ماکائو در گردشگری، دانگوان در تولید گوانگ‌دونگ در لجستیک مشهور هستند) و این امر شرایط مطلوبی را برای ادغام منابع نوآوری فناورانه ایجاد کرده‌است. در ارتباط با اقتصاد دیجیتال در حال رشد نشان داده شده‌است که منطقه خلیج بزرگ با برخورداری از مزایای خود، مبنای مستحکمی را برای نوآوری فناورانه ایجاد کرده‌است. شنژن قطب نوآوری چین قلمداد شده و به‌عنوان نیرو محرکه نوآوری فناورانه در منطقه عمل می‌کند. طی ۴۰ سال اخیر اصلاحات و گشایش اقتصادی، شنژن به شهری تبدیل شده‌است که از فضای فکری مثبت و توانمندی در زمینه نوآوری برخوردار است. پنج سرمایه‌گذار خطرپذیر از ۱۰ سرمایه‌گذار خطرپذیر برتر چین

از شهر شژن هستند. این شهر تقریباً یک‌سوم از صندوق‌ها و پروژه‌های سرمایه‌خطرپذیر چین را دربرمی‌گیرد. زنجیره صنعتی کامل شژن باعث شده‌است تولید محصول در این شهر سریع‌تر از درهٔ سیلیکون صورت گیرد. شرایط مطلوب برای نوآوری امکان توسعه شهر شژن و تبدیل آن به مرکز نوآوری فناورانه منطقه خلیج بزرگ را فراهم آورده‌است. در ارتباط با استعدادها، تعداد زیادی از دانشگاه‌های برتر در این منطقه در زمینه اجرای تحقیقات مربوط به نوآوری‌های فناورانه نقش اصلی ایفا کرده‌اند. دانشگاه هنگ‌کنگ<sup>۱</sup>، دانشگاه علم و فناوری هنگ‌کنگ<sup>۲</sup>، دانشگاه سان‌یات‌سن<sup>۳</sup> و دانشگاه فناوری جنوب چین<sup>۴</sup> در حوزه نوآوری فناورانه در جهان پیشگام هستند و به‌عنوان پلتفرم بزرگی برای جذب نخبگان در تمام حوزه‌ها عمل کرده و استعدادهای برتر برای نوآوری فناورانه در منطقه بزرگ خلیج را تأمین می‌کنند.

سیاست‌های مطلوب به تسریع روند ادغام منابع نوآوری فناورانه در هر منطقه انجامیده‌است. در گزارش مربوط به عملکرد دولت در سال ۲۰۱۸ ترغیب نوآوری در امتداد منطقه اقتصادی رودخانه یانگ‌تسه و ساخت «منطقه مرکزی نوآوری فناورانه، منطقه به‌اشتراک‌گذاری منابع فناوری و منطقه پویای مبتنی بر فناوری و منطقه خلق صنعت فناوری» در منطقه پیشنهاد شده‌است. در طرح کلی برنامه توسعه منطقه خلیج بزرگ گوانگ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو، وظایف شهرهای اصلی در زمینه نوآوری تعیین شده‌است و سیاست‌ها و اقدامات مربوط به تسهیل جریان فرامرزی عناصر نوآورانه و ادغام منطقه‌ای نیز مشخص شده‌است. تأسیس پارک علمی تیانجین بین‌های-ژونگوانکان و انتشار گزارش رسمی دولت درباره توسعه منطقه پکن، تیانجین و هبی از جمله اقدامات مربوط به توسعه یکپارچه نوآوری در این منطقه هستند که بر عزم راسخ دولت جهت ارتقای ادغام اقتصادی منطقه‌ای دلالت دارند. همزمان با توسعه سریع اقتصاد منطقه‌ای، منطقه خلیج بزرگ گوانگ‌دونگ، هنگ‌کنگ و ماکائو، منطقه به‌هم‌پیوسته شهری در منطقه دلتای رودخانه یانگ‌تسه، اکوسیستم پکن،

1. University of Hong Kong

2. The Hong Kong University of Science and Technology

3. Sun Yat-sen University

4. South China University of Technology

تیانجین و هبی، کلان‌شهر شیامن و کلان‌شهر چانگچون به سرعت ظاهر شده‌اند. اقتصاد منطقه‌ای از اقتصاد منطقه‌ای و همکاری تجاری به سمت نوآوری مشارکتی و از زنجیره‌های تولید مشترک به سمت چرخه‌های زندگی با کیفیت مشترک سوق پیدا می‌کند تا امکان جذب و تخصیص کامل استعدادها، کسب‌وکارها، صنایع و سایر منابع نوآوری میسر شود.

### ۳. شرکت‌های خصوصی نوآوری موجب ایجاد تحول و ارتقای صنایع متعدد در چین شده‌اند

از زمان اجرای اصلاحات و گشایش اقتصادی چین، شرکت‌های خصوصی در رشد اقتصادی این کشور نقش کلیدی ایفا کرده‌اند. در حال حاضر، شرکت‌های خصوصی چین بیش از ۶۰ درصد از تولید ناخالص داخلی، بالغ بر ۸۰ درصد از فرصت‌های شغلی شهری و همچنین بیش از ۷۰ درصد از نوآوری‌های فناورانه را در برمی‌گیرند. همزمان با اینکه توسعه اقتصادی چین به جای رشد سریع بر کیفیت بالا متمرکز شده‌است، نوآوری و ارتقای شرکت‌های خصوصی از اهمیت زیادی جهت ایجاد تحول و توسعه کامل اقتصاد چین برخوردار است.

نوآوری شرکت‌های خصوصی یک ضرورت اقتصادی است که مورد حمایت دولت قرار دارد. رئیس‌جمهور چین شی جین‌پینگ طی مشورت با نمایندگان استان فیوجان در دومین جلسه از سیزدهمین کنگره ملی خلق، اجرای جدی سیاست‌ها و اقدامات مربوط به ترغیب، راهبری و حمایت از توسعه بخش خصوصی را مورد تأکید قرار داد. وی همچنین بر ایجاد شرایط مطلوب برای کارآفرینان ضمن ترغیب شرکت‌های خصوصی به نوآوری تأکید کرد. شرکت‌های خصوصی معمولاً در زمینه توسعه نوآورانه با چالش‌های زیادی مواجه هستند. از یک طرف، هزینه عملیاتی بالا تا حد زیادی مانع توسعه شرکت‌های خصوصی شده و دریافت تأمین مالی برای آن‌ها را دشوار می‌سازد. در ارتباط با محیط کسب‌وکار، اقدامات بیشتری باید در راستای ترویج انصاف بیشتر در بازار صورت گیرد و نظام اقتصادی مبتنی بر بازار باید بهبود بیشتری پیدا کند. با این وجود، در حال حاضر شرایط بهتری حکمفرما شده‌است. اول این که با حمایت سیاستی گسترده از جمله تشکیل انجمن نوآوری علمی



و فناورانه<sup>۱</sup>، شرایط آسانی برای تأمین مالی فراهم شده و شرکت‌های خصوصی راحت‌تر می‌توانند بودجه خود را افزایش دهند. به علاوه، محیط کسب و کار بهتری برای شرکت‌های خصوصی ایجاد شده است که به عنوان نمونه می‌توان به دسترسی راحت‌تر به بازار، فرآیند تصویب کارآمدتر و ساده‌تر، حمایت قانونی بیشتر و تخفیف بیشتر در مالیات‌ها و دستمزدها اشاره کرد. تمام موارد بالا باعث شده‌اند که روند تحولات و ارتقای شرکت‌های خصوصی با شتاب بیشتری پیش برود.

شرکت‌های خصوصی موجب ترغیب تحولات صنعتی و ارتقای صنعتی چین از طریق نوآوری مستقل می‌شوند. برخلاف شرکت‌های دولتی، شرکت‌های خصوصی ویژگی‌های متمایز خود را دارند. شرکت‌های خصوصی که بسیار انعطاف‌پذیر و به بازار حساس هستند، با استناد به دستاوردهای علمی دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی از موقعیت مناسبی برای تسریع روند توسعه محصولات رقابتی برخوردار هستند. کاربرد مقیاس گسترده محصولات فناوری پیشرفته و تازه تولید شده در بازار برای به‌روزرسانی‌های آتی جهت رفع نیازهای متغیر مشتریان ضروری است. این روند بسته به توانمندی‌های فناورانه، پیشنهاد کسب و کار، هزینه، خدمات و همچنین آینده‌نگری شرکت‌ها کاملاً چالش‌برانگیز است و مستلزم این است که سال‌ها در مقیاس بزرگ تکرار شود. بنابراین، لازم است که یک شرکت قابلیت سوددهی خود بابت سرمایه‌گذاری مستمر و بلندمدت در زمینه تحقیق و توسعه را حفظ کند تا بتواند حلقه کاملی را تشکیل دهد که مشخصه بارز آن «توسعه عرضه به بازار» می‌باشد. به‌طور کلی، شرکت‌های خصوصی فناوری پیشرفته در این زمینه عملکرد خوبی نشان داده‌اند.

#### ۴. سیاست‌ها و سازوکارهای کلیدی چین در حوزه نوآوری موتور محرکه نوآوری این کشور قلمداد می‌شوند

مطابق دستورالعمل‌های مربوط به مشوق‌های مالیاتی برای نوآوری و کارآفرینی انبوه<sup>۲</sup> که توسط اداره مالیات‌بندی<sup>۳</sup> در ژوئن ۲۰۱۹ صادر شده است، چین به‌طور متوالی

1. Science and Technology Innovation Board

2. Guidelines on Tax Incentives for Mass Entrepreneurship and Innovation

3. State Taxation Administration

۸۹ مورد مالیات ترجیحی در ارتباط با بخش‌های حیاتی و حوزه‌های کلیدی استخدام و راه‌اندازی کسب‌وکار اعمال کرده‌است که کل چرخه زندگی شرکت را شامل می‌شوند. در نسخه جدید، سیاست‌های مرتبطی لحاظ شده‌است تا به شرکت‌ها در جمع‌آوری بودجه کمک کنند و شرکت‌های خرد و کوچک و کسب‌وکارهای شخصی راحت‌تر بتوانند از مؤسسات مالی وام بگیرند. در ارتباط با کل صنعت نوآوری می‌توان گفت که بیشترین تعداد سیاست‌های ترجیحی به روش‌های مختلفی در حمایت از شرکت‌های نوآوری مستقل در صنایع متفاوت از جمله زیست‌پزشکی، بهداشت کلان، واقعیت مجازی، چاپ سه‌بعدی، تأمین مالی سبز و نسل جدید توان انرژی اعمال می‌شوند. افزایش حمایت از مالکیت فکری ضمن افزایش جریمه‌های نقض قوانین در درجه اول اهمیت قرار دارند. یارانه‌های مالی بیشتر، مالیات‌های کمتر، مدل‌های جدید مدیریت، سیاست‌های جذب استعداد و پلت‌فرم‌ها و کانال‌های جدید ... از جمله اقدامات دیگر به‌شمار می‌آیند.

نوآوری بدون حمایت دولت و حمایت‌های سیاستی امکان‌پذیر نیست. برنامه‌ها، سازوکارها و سیاست‌های سازمانی مناسب‌تر به‌عنوان محرک‌های کلیدی نوآوری در نظر گرفته می‌شوند. سیاست‌های اصلی مبنی بر تسریع روند نوآوری چین عبارتند از: افزایش سرمایه‌گذاری مربوطه و ایجاد شرایط مناسب‌تر برای شرکت‌های نوآوری و توسعه استعدادها. به‌طور کلی، پرورش استعدادها، نوآوری برتر مستلزم افزایش سرمایه‌گذاری در آموزش پایه، تقویت ساختار رشته‌های تحصیلی، توسعه اعضای هیئت علمی باکیفیت به روش‌های متفاوت از جمله اعطای حقوق بالاتر و ترغیب تفکر خلاق از طریق تأسیس مؤسسات تحقیقاتی است. در ارتباط با تبدیل نتایج تحقیقاتی و کاربرد آن‌ها توصیه می‌شود که اقدامات مربوط به مدیریت مؤثر و تسهیل شرایط سرمایه‌گذاری جهت تقویت نوآوری انجام شوند.

چین به‌طور رسمی نسبت به اصلاح سازوکار علم و فناوری خود اقدام کرده‌است و در مراحل متفاوت موارد متعددی را مورد تأکید قرار داده‌است که از جمله می‌توان به تعیین اهداف، افزایش آگاهی درباره اهمیت علم و فناوری، تقویت ساختار گروه تحقیقات علمی، تسهیل تحقیقات پایه، گشایش بازار فناورانه، بهبود توانمندی‌ها در زمینه نوآوری مستقل، ایجاد نظام‌های نوآوری فناورانه از طریق همکاری‌های پژوهشی بین صنعت و

دانشگاه و ارتقای صنعتی سازی اشاره کرد. همزمان با اینکه چین در مراحل متفاوت نسبت به تطبیق روند نوآوری با پویایی و تقاضاهای بازار و همچنین اصلاح سیاست‌ها و سازوکارها اقدام کرده‌است، بستر لازم برای نوآوری علمی و باکیفیت در این کشور فراهم شده و بدین ترتیب نوآوری در چین شتاب گرفته‌است. چین دوره جدید اصلاحات سازمانی را با ایجاد مؤسسات تحقیقاتی جدید جهت ادغام تمام انواع منابع آغاز کرده‌است. کاهش شکاف موجود بین علم، فناوری و محصول و بدین ترتیب تأکید بر مدیریت عملکرد به جای مدیریت صنعت هدف اصلی محسوب می‌شود. در حال حاضر، سازوکار علم و فناوری چین به‌طور روزافزونی تکامل یافته‌است و به‌عنوان محرک کلیدی نوآوری چین محسوب می‌شود.

## ۵. اکوسیستم نوآوری چین با برخورداری از حمایت بازار سرمایه به‌ویژه تشکیل انجمن نوآوری علمی و فناورانه به‌طور مستمر توسعه یافته‌است

انجمن نوآوری علمی و فناورانه چین در سال ۲۰۱۹ تشکیل شده‌است و بر شرکت‌های فعال در بخش‌های فناوری پیشرفته و نوظهور و راهبردی نظیر فناوری اطلاعات نسل جدید، تجهیزات پیشرفته، مواد جدید، انرژی نو، ذخیره انرژی و حفاظت زیست‌محیطی و زیست‌پزشکی متمرکز است. انجمن جدید از شرکت‌های نوآوری حمایت مالی بیشتری به عمل آورده و ارتباط بین علم و فناوری، سرمایه و اقتصاد واقعی را تقویت کرده و بدین ترتیب روند تبدیل یافته‌های علمی به بهره‌وری را تسریع می‌بخشد. قبلاً شرکت‌هایی که به دنبال این بودند که در فهرست ثبت شوند، باید تأییدیه کمیته بررسی صدور<sup>۱</sup> را دریافت می‌کردند و الزامات خاصی را اجرا می‌کردند و این امر روند توسعه شرکت‌های نوآوری را به اندازه قابل توجهی محدود می‌کرد. انجمن نوآوری علمی و فناورانه با ایجاد نظام مبتنی بر ثبت توانسته‌است استانداردهای متنوع‌تری را اتخاذ کند و این امکان را فراهم آورد که استارت‌آپ‌های فناوری قوی بتوانند به‌سرعت از طریق پرسش و پاسخ و ارائه اطلاعات مربوطه در فهرست ثبت شوند.

بازار سرمایه رکن اصلی نوآوری چین محسوب می‌شود. به‌عنوان بخشی از بازار سطح دوم، انجمن نوآوری علمی و فناوریانه بر اهمیت حمایت مالی بیشتر از اکوسیستم نوآوری چین تأکید دارد. در بازار سرمایه خطرپذیر، میزان سرمایه‌گذاری و همچنین تناوب سرمایه‌گذاری در زمینه نوآوری به‌طور سالانه رشد یافته‌اند و سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فناوری فعال در حوزه‌های هوش مصنوعی، مواد جدید، زیست‌پزشکی و تولید پیشرفته مورد تأکید قرار گرفته‌است. در حال حاضر، بازار سرمایه خطرپذیر چین عمدتاً بر کانال‌های داخلی برای افزایش بودجه متکی است.

در پاسخ به اصلاحات صورت گرفته در راستای توسعه مبتنی بر نوآوری، برای طراحی سطح بالای بازار سرمایه باید فرصت‌های ناشی از نوآوری‌های علمی و فناوریانه مورد تأکید قرار داده شوند. در این راستا، بازار سرمایه باید ارتباط خود با شرکت‌های نوآوری را نیز متعادل سازد. از یک طرف، بازار سرمایه به‌منظور رفع تقاضاهای در حال رشد بازار و شرکت‌ها باید نسبت به ایجاد اصلاحات و نوآوری در جهت افزایش همه‌شمولی و تطبیق‌پذیری خود اقدام کند. همزمان، لازم است که با سرعت بخشیدن به پویایی بازار، نقش سرمایه به‌عنوان نیرو محرکه نوآوری علمی را مشخص نماید. علاوه‌بر آن، لازم است شفافیت اطلاعات شرکت‌ها را افزایش دهد و سازوکارهای موردنظر را به‌منظور اجتناب از نوآوری‌های جعلی و سرمایه‌گذاری ثابت افراطی بهبود بخشد.

در یک اکوسیستم نوآوری سالم و پایدار، بازار سرمایه به‌عنوان شتاب‌دهنده رشد- و نه مبنای رشد- عمل می‌کند. فقط اکوسیستم‌های نوآوری می‌توانند از مزایای سازوکار بازار بهره‌مند شوند که دارای توانمندی‌های نوآوری قوی و مدل‌های بالغ هستند. سرمایه به‌منزله تضمین کیفیت نوآوری‌های فناوریانه نیست، ولی به استارت‌آپ‌ها کمک می‌کند که مقیاس کسب‌وکار خود را گسترش دهند. بنابراین، کارآفرینان ضروری است که به اهداف بلندمدت با برنامه‌ریزی راهبردی پایبند باشند. بدون تردید، با حمایت کامل بازار سرمایه، کارآفرینان و استارت‌آپ‌های فناوری بهتری ظاهر شده و رشد می‌یابند.

### منبع:

[1] Rising Innovation in China: China Innovation Ecosystem Development Report 2019; Deloitte China Innovation Department, <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/innovation/articles/china-innovation-ecosystem-development-report-20191.html>, Sept. 2019.



موسسه پونندگان توسعه فناوری و نوآوری ایران