

# بررسی زیست بوم نوآوری چین

(باتأکید بر وضعیت چین در فناوری های شاخص جهانی)





سنة الفلاح



## پیشگفتار

گزارش حاضر با بهره‌گیری از تجربه سال‌ها تلاش و فعالیت مطالعاتی و با بررسی منابع معتبر و به‌روز چینی و انگلیسی به‌نگارش درآمده‌است. در این پژوهش وضعیت چین در فناوری‌های شاخص جهانی از منظر سطح و رتبه علمی؛ برنامه‌های کلان و بازیگران اصلی چین در حوزه علم و فناوری؛ زیست‌بوم نوآوری چین از منظر وضعیت آن کشور در شاخص‌های نوآوری جهانی، شاخص‌های ارزیابی داخلی، شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های آمایش سرزمینی؛ سیاست‌های حمایتی چین در راستای ارتقای نوآوری؛ بازیگران اصلی چین در نظام نوآوری؛ چشم‌انداز آتی نوآوری چین در افق ۲۰۳۰؛ و مروری بر وضعیت شرکت‌های فعال در زمینه توسعه نوآوری چین و مراکز نوآوری خارجی مستقر در آن کشور مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. امید است نتایج این پژوهش مورد استفاده صاحب‌نظران و علاقمندان محترم قرار گیرد.

**موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان**





# بررسی زیست بوم نوآوری چین

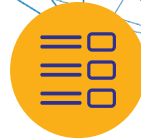
با تأکید بر وضعیت چین در فناوری های شاخص جهانی







# فهرست



## خلاصه مدیریتی

### ۱. وضعیت چین در فناوری‌های شاخص جهانی

۷

۱.۱. مقدمه

۲۹

۳۰

۲.۱. وضعیت چین از لحاظ سطح و رتبه علمی در فناوری‌های شاخص جهانی

۳۲

۳۵

۳.۱. برنامه‌های کلان چین در حوزه علم و فناوری

۴۹

۴.۱. بازیگران اصلی چین در حوزه علم و فناوری

۵۳

### ۲. زیست‌بوم نوآوری چین

۱.۲. مقدمه

۵۷

۲.۲. وضعیت چین از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی

۶۲

۳.۲. وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های ارزیابی داخلی

۸۰

۴.۲. وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های اقتصادی

۸۲

۵.۲. وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های آمایش سرزمینی

۸۵

۶.۲. سیاست‌های حمایتی چین در راستای ارتقای نوآوری

۹۱

۷.۲. بازیگران اصلی چین در نظام نوآوری

۹۶

۸.۲. چشم‌انداز آتی نوآوری چین در افق ۲۰۳۰

۹۷

۹.۲. مروری بر وضعیت شرکت‌های فعال در زمینه توسعه نوآوری چین

۱۰۲

۱۰.۲. مراکز نوآوری خارجی مستقر در چین

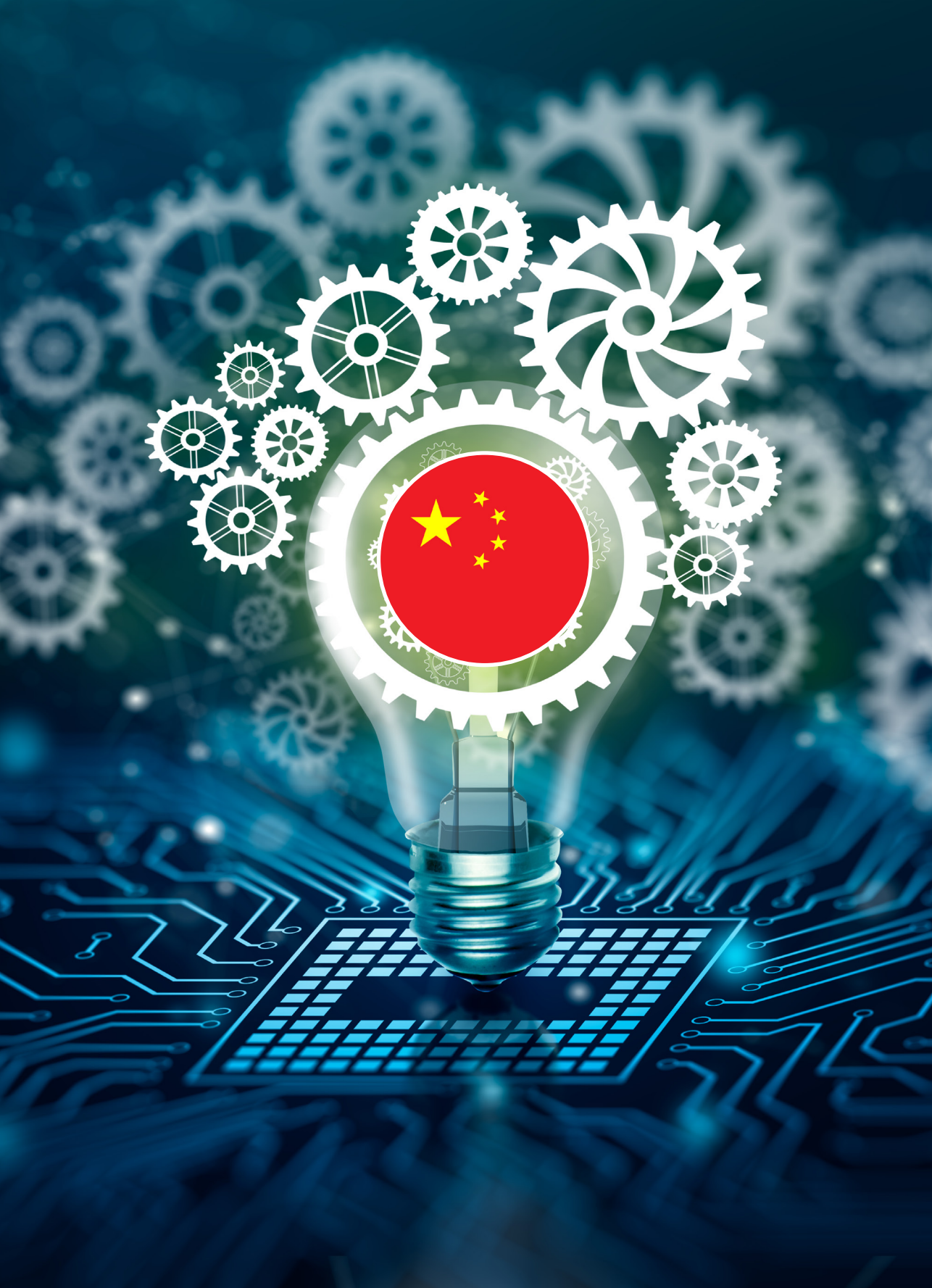
۱۰۵

۱۰۹

## جمع‌بندی

۱۱۲

## منابع





# خلاصه مدیریتی

## وضعیت چین در فناوری‌های شاخص جهانی

در ارتباط با سیر تحولات، رویکردها و جهت‌گیری‌های کلان علمی و فناورانه در کشور چین به‌طور خلاصه می‌توان گفت که این کشور در حال گذار از رویکرد تقلید به رویکرد نوآوری است و این هدف غایی در همه ارکان و سیاست‌های اصولی آن مشهود است. وضعیت کشورهای پیشگام جهان در فناوری‌های پیشرفته در جدول ۱ ارائه شده است. که به‌نوعی نشان‌دهنده وضعیت کشور چین در این حوزه‌ها نیز می‌باشد.

جدول ۱: وضعیت کشورهای پیشگام جهان در فناوری‌های پیشرفته

شرکت‌های پیشرو	اندازه بازار جهانی	ثبت اختراع (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	انتشارات علمی (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	کشورهای پیشگام	حوزه فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> <li>اپل</li> <li>آی‌بی‌ام</li> <li>میکروسافت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۶ میلیارد دلار (۲۰۱۷)</li> <li>۱۹۱ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۲۸۹۶۳)</li> <li>چین (۲۳۳۹۸)</li> <li>آلمان (۱۲۰۵۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۷۳۷۷۳)</li> <li>چین (۵۲۸۳۷)</li> <li>انگلیس (۲۲۹۱۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	هوش مصنوعی
<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> <li>سیسکو</li> <li>آی‌بی‌ام</li> <li>میکروسافت</li> <li>اوراکل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱۳۰ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۱/۵ تریلیون دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۹۵۱۵۱)</li> <li>کره (۵۱۰۶)</li> <li>آمریکا (۴۲۷۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۱۰۰۸۱)</li> <li>آمریکا (۷۵۲۰)</li> <li>هند (۵۷۰۰)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین</li> <li>آمریکا</li> </ul>	اینترنت اشیاء
<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> <li>دل</li> <li>اچ‌پی</li> <li>آی‌بی‌ام</li> <li>میکروسافت</li> <li>اوراکل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۳۲ میلیارد دلار (۲۰۱۷)</li> <li>۱۵۷ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۳۲۰۰)</li> <li>کره (۱۷۰۰)</li> <li>آمریکا (۱۱۰۰)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۱۵۹۳۱)</li> <li>آمریکا (۱۴۳۶۵)</li> <li>هند (۴۰۹۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین</li> <li>آمریکا</li> </ul>	کلان‌داده

شرکت‌های پیشرو	اندازه بازار جهانی	ثبت اختراع (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	انتشارات علمی (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	کشورهای پیشگام	حوزه فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>• علی بابا</li> <li>• آمازون</li> <li>• آی‌بی‌ام</li> <li>• میکروسافت</li> <li>• اوراکل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۷۰۸ میلیون دلار (۲۰۱۷)</li> <li>• ۶۱ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۱۲۷۷)</li> <li>• آنتیگوا و باربودا (۳۰۰)</li> <li>• چین (۲۷۰)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چین (۷۶۰)</li> <li>• آمریکا (۷۴۹)</li> <li>• انگلیس (۲۵۵)</li> </ul>	آمریکا	زنجیره بلوکی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• اریکسون</li> <li>• هوآوی</li> <li>• نوکیا</li> <li>• زدتی‌ای</li> <li>• اینتل</li> <li>• مدیاتک</li> <li>• کوالکام</li> <li>• سامسونگ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۶۰۸ میلیون دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۲۷۷ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کره (۳۲۰۱)</li> <li>• چین (۳۹۶)</li> <li>• آمریکا (۳۱۷)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چین (۹۸۱)</li> <li>• آمریکا (۶۱۸)</li> <li>• انگلیس (۴۶۹)</li> </ul>	چین آمریکا	نسل پنجم
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳دی سیستمز</li> <li>• اکس‌وان</li> <li>• اچ‌پی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱۰ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۴۴ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۳۵۰۶)</li> <li>• چین (۳۴۷۴)</li> <li>• آلمان (۱۴۵۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۴۲۰۲)</li> <li>• چین (۲۳۵۵)</li> <li>• انگلیس (۱۱۰۳)</li> </ul>	آمریکا چین	چاپ سه‌بعدی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ای‌بی‌بی</li> <li>• فانوک</li> <li>• کوکا</li> <li>• میتسوبیشی</li> <li>• الکترونیک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳۲ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۴۹۹ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۳۱۶۴۲)</li> <li>• کره (۳۷۵۱)</li> <li>• آلمان (۳۲۲۸)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۵۷۰۱۰)</li> <li>• چین (۲۴۰۰۴)</li> <li>• ژاپن (۱۸۴۴۳)</li> </ul>	آمریکا	ریاتیک
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳دی روباتیکس</li> <li>• دی‌جی‌آی</li> <li>• اینوویشن پروت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۶۹ میلیارد دلار (۲۰۱۷)</li> <li>• ۱۴۱ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۳)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۲۹۹۵)</li> <li>• کره (۲۰۶۸)</li> <li>• فرانسه (۱۴۸۱)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۲۴۴۰)</li> <li>• چین (۱۲۷۹)</li> <li>• انگلیس (۶۳۱)</li> </ul>	آمریکا	پهپاد

شرکت‌های پیشرو	اندازه بازار جهانی	ثبت اختراع (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	انتشارات علمی (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	کشورهای پیشگام	حوزه فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>کریسپر</li> <li>تراپیوتیکس</li> <li>ادیتاس</li> <li>مدیسین</li> <li>هورایزن</li> <li>دیسکاوری گروپ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۳/۷ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۹/۷ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۱۹۰۸)</li> <li>سوئیس (۲۱۴)</li> <li>چین (۲۱۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۴۳۵۴)</li> <li>چین (۱۶۸۸)</li> <li>انگلیس (۸۲۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	اصلاح ژن
<ul style="list-style-type: none"> <li>بی‌ای‌اس‌اف</li> <li>اپیل ساینس</li> <li>ایجاننت</li> <li>سامسونگ</li> <li>الکترونیک</li> <li>اینتل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۲/۲ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۱۰۷۵)</li> <li>چین (۷۳۱)</li> <li>روسیه (۶۹۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۴۶۰۷۶)</li> <li>چین (۲۲۶۹۱)</li> <li>آلمان (۹۸۹۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	فناوری نانو
<ul style="list-style-type: none"> <li>جینکو سولار</li> <li>جی‌ای سولار</li> <li>ترینا سولار</li> <li>کانادین سولار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۵۴ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۳۳۴ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۱۴۵۱۵)</li> <li>کره (۱۹۲۳)</li> <li>آمریکا (۱۲۳۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>هند (۲۹۴۳)</li> <li>آمریکا (۱۹۰۶)</li> <li>چین (۹۵۷)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	فتوولتائیک خورشیدی

## برنامه‌های کلان چین در حوزه علم و فناوری

در اینجا معرفی برنامه‌های ملی مهم کشور چین برای پشتیبانی از پیشرفت علم،

فناوری و نوآوری خالی از فایده نخواهد بود:



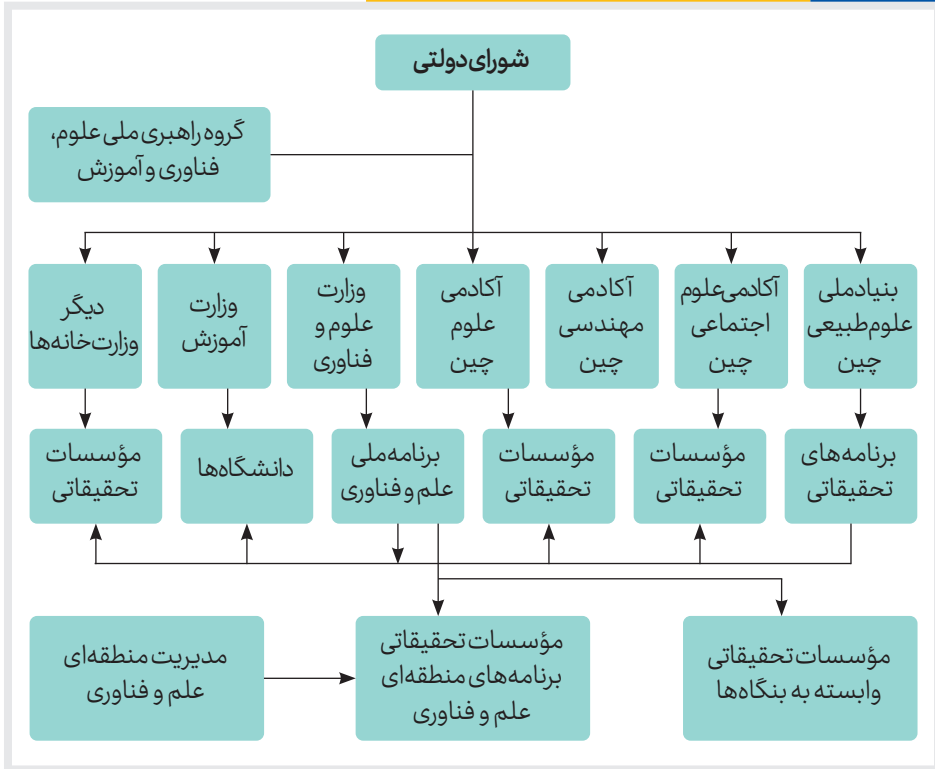
**جدول ۲: مهم‌ترین برنامه‌های چین در راستای حمایت از علم، فناوری و نوآوری**

برنامه	هدف
برنامه ۸۶۳	ترویج تحقیقات علمی و فناورانه در حوزه‌های فناوری پیشرفته به منظور حذف وابستگی به واردات فناوری‌های کلیدی
برنامه ۹۷۳	برنامه ملی تحقیقات پایه علم و فناوری و آموزش محققین برای انجام تحقیقات نوآورانه در حوزه‌های پیشرفته (مانند انرژی، کشاورزی، فناوری اطلاعات، منابع طبیعی، سلامت و ...) که بر توسعه اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار هستند
برنامه فناوری‌های کلیدی	حمایت از تحقیقات با هدف دستیابی به پیشرفت‌های چشمگیر در توسعه فناوری‌های کلیدی، روزآمدسازی فناوری، نوسازی صنایع سنتی و ظهور صنایع جدید با پیاده‌سازی نوآوری بومی؛ تخصیص صندوق‌های عمومی به دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی
برنامه آموزش مهندسی ممتاز	پروژه برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت برای اصلاحات نظام آموزشی و بهبود کیفیت جذب دانشجوی، آموزش و تربیت مهندسی نخبه
نخبگان ممتاز قرن جدید	ایجاد بستر آموزش و حمایت از محققین نوآور و انتخاب سالانه‌ی ۱۰۰۰ دانشمند جوان از سرتاسر کشور برای دریافت حمایت‌های بعدی
برنامه صد نخبه	تشویق نخبگان زیر ۴۵ سال به کار و زندگی در چین با ارائه حمایت‌های مالی کافی (حدود ۸۱ درصد از اعضای آکادمی علوم چین و ۵۴ درصد از اعضای آکادمی مهندسی چین را دانشمندان بازگشته به کشور تشکیل می‌دهند)
برنامه هزار نخبه	تشویق محققین ممتاز خارجی برای کار و اقامت طولانی‌مدت در چین
راهبرد توسعه پرسنلی نوآوری ۲۰۲۰	آموزش بیش از ۳۰۰۰ محقق جوان نخبه و بیش از ۲۰۰۰ مدیر گروه‌های نوآوری در زمینه کاربردهای صنعتی و دستاوردهای علمی و فناورانه (۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰)
پروژه‌های ۲۱۱ و ۹۸۵	حمایت مالی از دانشگاه‌های پیشروی چین با هدف حضور آن‌ها در میان ۱۰۰ دانشگاه برتر جهان تا ابتدای قرن ۲۱

## بازیگران اصلی چین در حوزه علم و فناوری

برای آشنایی با نگاهت نهادی مؤلفه‌های حاکمیتی و سیاست‌گذاری چین در حوزه علم و فناوری، اینفوگراف ۱ می‌تواند تا حد زیادی گویا باشد:

### اینفوگراف ۱: نهادهای حاکمیتی حوزه علم و فناوری در چین



به‌طور کلی، نهادهای اصلی در زمینه تحقیقات علم و فناوری چین را در ۴ دسته مجزا می‌توان بررسی کرد:

- آکادمی علوم چین (به‌عنوان پیشران و ستون فقرات نظام نوآوری چین با بیش از ۱۰۰ مؤسسه تحقیقاتی)؛
- مؤسسات تحقیقاتی دولتی زیرنظر وزارت‌خانه‌های مرکزی و حکمرانی‌های محلی؛

- مؤسسات تحصیلات تکمیلی (شامل ۲۶۸۸ دانشگاه و کالج حرفه‌ای تا سال ۲۰۱۹ با بیش از ۳۰ میلیون نفر دانشجو)؛ و
- وزارت خانه‌های صنعتی و آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه.

## زیست‌بوم نوآوری چین

ویژگی‌های زیست‌بوم نوآوری چین در اینفوگراف ۲ ارائه شده‌اند.

### اینفوگراف ۲: ویژگی‌های زیست‌بوم نوآوری در چین

#### نوآوری مبتنی بر اندازه ویژه بازار چین:

ایجاد فرصت‌های نوآورانه بی‌شمار برای کسب‌وکارها در اثر قدرت خرید فزاینده جمعیت صدها میلیون نفری طبقه متوسط

#### نوآوری مبتنی بر سیاست‌های دولتی:

تأثیرپذیری مستقیم یا غیرمستقیم جهت‌گیری‌های راهبردی از سیاست‌های دولت در سطح اقتصاد کلان

#### نوآوری مبتنی بر الگوی کسب‌وکار ویژه:

اتخاذ الگوی ویژه کسب‌وکار برای بومی‌سازی محصول و همچنین جایابی و جانشانی محصول در بازار کاملاً اشباع موجود

#### نوآوری مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی:

شرایط ویژه فرهنگ حاکم بر جامعه چینی از نظر تأکید بسیار زیاد مکتب کنفوسیوس بر اهمیت ارتباطات، اعتماد و انسجام اجتماعی

در یک اقتصاد دانش‌بنیان، پیشبرد نوآوری حاصل تعامل سه عامل دولت، صنعت و دانشگاه است.

### اینفوگراف ۳: نقش‌آفرینان حوزه نوآوری در یک اقتصاد دانش‌بنیان

#### دانشگاه

(آموزش نخبگان و تولیدکننده دانش جدید)

#### صنعت

(انجام فعالیت‌های کسب‌وکار)

#### دولت

(در نقش سیاست‌گذار، قانون‌گذار، تأمین‌کننده زیرساخت و تأمین‌کننده مالی تحقیقات)

## وضعیت چین از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی

با بررسی فهرست کشورهای برتر جهان در حوزه نوآوری می‌توان دریافت که هر ۱۰ کشور برتر نوآور جهان از اقتصادهای با درآمد بالا هستند و این نشان می‌دهد که میزان درآمد با توسعه نوآوری ارتباط مستقیم دارد. گفتنی است در میان ۳۰ کشور برتر نوآوری در جهان، چین اولین و تنها کشور از گروه درآمدی متوسط است که در این فهرست قرار دارد.

**جدول ۳: رتبه‌بندی سه اقتصاد اول در گروه‌های درآمدی مختلف از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی (۲۰۲۲)**

گروه درآمدی بالا	گروه درآمدی متوسط رو به بالا	گروه درآمدی متوسط رو به پایین	گروه درآمدی پایین
۱. سوئیس (۱)	۱. چین (۱۱)	۱. هند (۴۰)	۱. رواندا (۱۰۵)
۲. ایالات متحده (۲)	۲. بلغارستان (۳۵)	۲. ویتنام (۴۸)	۲. ماداگاسکار (۱۰۶)
۳. سوئد (۳)	۳. مالزی (۳۶)	۳. ج.ا.ایران (۵۳)	۳. اتیوپی (۱۱۷)

چین در بسیاری از شاخص‌های مرتبط با مالکیت فکری مانند اصالت ثبت اختراع، نشان تجاری، الگوهای چندمنظوره و طراحی صنعتی جزء کشورهای پیشرو به شمار می‌آید. علاوه بر آن، چین از لحاظ رشد تولید و صادرات کالاهای خلاقانه جزء ۳ کشور اول دنیا به حساب می‌آید. در جدول ۴، رتبه چین از لحاظ زیرشاخص‌های ورودی و خروجی نوآوری در سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۸ ارائه شده است:


**جدول ۴: رتبه جهانی کشور چین در شاخص‌های نوآوری جهانی**

سال	شاخص کل نوآوری	شاخص ورودی نوآوری	شاخص خروجی نوآوری
۲۰۲۲	۱۱	گزارش نشده	گزارش نشده
۲۰۲۱	۱۲	۲۵	۷
۲۰۲۰	۱۴	۲۶	۵
۲۰۱۹	۱۴	۲۶	۶
۲۰۱۸	۱۷	۲۷	۱۰

جدول ۴ نشان می‌دهد که رتبه نوآوری چین در سال‌های اخیر به‌طور پیوسته افزایش یافته‌است.

کشورهایی که در بیشترین تعداد شاخص‌های نوآوری، اعم از ورودی و خروجی، رتبه برتر را دارند در اینفوگراف ۴ معرفی شده‌اند.

**اینفوگراف ۴: اقتصادهای دارای رتبه برتر در بیشترین تعداد شاخص‌های نوآوری (۲۰۲۲)**

ردیف	اقتصاد	شاخص ورودی نوآوری	شاخص خروجی نوآوری	شاخص کل (جمع)
۱	 ایالات متحده آمریکا	۹	۶	۱۵
۲	 سنگاپور	۸	۳	۱۱
۳	 چین	۳	۶	۹
۴	 هنگ‌کنگ، چین	۶	۳	۹
۵	 رژیم اشغالگر قدس	۷	۲	۹
۶	 مالت	۴	۴	۸
۷	 جمهوری کره	۴	۳	۷
۸	 ژاپن	۳	۳	۶
۹	 قبرس	۴	۲	۶
۱۰	 سوئیس	۲	۳	۵

همانطور که مشاهده می‌شود، چین در رتبه **سوم** قرار دارد که از لزوم تمرکز چین بر توسعه ظرفیت‌های مرتبط با شاخصه‌ی ورودی نوآوری حکایت دارد. اگر بخواهیم نقاط ضعف و نقاط قوت کشور چین در بررسی شاخص‌های نوآوری جهانی را خلاصه کنیم، می‌توانیم به جدول ۵ رجوع کنیم:

**جدول ۵: بررسی نقاط قوت و نقاط ضعف کشور چین در شاخص‌های نوآوری جهانی (۲۰۲۱)**

نقاط قوت (رتبه)	نقاط ضعف (رتبه)
<b>سرمايه انسانی و تحقیقات (۲۱)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مقیاس برنامه بین‌المللی ارزیابی دانشجویان (PISA) (۱)</li> <li>● سرمایه‌گذاران جهانی در تحقیق و توسعه (۳)</li> <li>● رتبه‌بندی دانشگاهی کیو‌اِس (۳)</li> </ul>	<b>نقاط ضعف (رتبه)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● نهادها (۶۱)</li> <li>● محیط تنظیم‌گری (۱۰۶)</li> <li>● هزینه اخراج از کار (۱۱۰)</li> </ul>
<b>پیچیدگی بازار (۱۶)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تجارت، تنوع و مقیاس بازار (۱)</li> <li>● مقیاس بازار بومی (۱)</li> </ul>	<b>سرمايه انسانی و تحقیقات (۲۱)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● امید به زندگی تحصیلی (۸۸)</li> <li>● تحصیلات تکمیلی درون‌زا و تحول‌گرا (۱۰۱)</li> </ul>
<b>پیچیدگی کسب‌وکار (۱۳)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● شرکت‌های فعال در زمینه ارائه آموزش رسمی (۱)</li> <li>● تأمین مالی تحقیق و توسعه (۴)</li> </ul>	<b>زیرساخت‌ها (۳۶)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● نسبت تولید ناخالص ملی به واحد انرژی مصرفی (۹۷)</li> <li>● کارآیی محیطی (۹۸)</li> </ul>
<b>خروجی دانش و فناوری (۴)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● خلق دانش (۴)</li> <li>● ثبت اختراع بومی (۱)</li> <li>● الگوهای چندمنظوره بومی (۱)</li> <li>● صادرات محصولات پیشرفته (۱)</li> </ul>	<b>پیچیدگی بازار (۱۶)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● بدهی ناخالص خرد (۷۴)</li> </ul>
<b>خروجی خلاقانه (۱۲)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● دارایی‌های ناملموس (۲)</li> <li>● نشان‌های تجاری بومی (۱)</li> <li>● طراحی صنعتی بومی (۱)</li> <li>● صادرات کالاهای خلاقانه (۱)</li> </ul>	<b>پیچیدگی کسب‌وکار (۱۳)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تحقیق و توسعه مبتنی بر سرمایه خارجی (۹۴)</li> <li>● جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (۱۰۱)</li> </ul>
<b>خروجی خلاقانه (۱۴)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● فیلم‌های بلند ملی (۹۱)</li> <li>● رسانه‌های چاپی و غیره (۷۶)</li> </ul>	<b>خروجی خلاقانه (۱۴)</b>

در مجموع، نمای کلی نوآوری در جهان نشان می‌دهد که چین در بسیاری از شاخص‌های ارزیابی نوآوری جزء ۵ کشور برتر جهان قرار دارد.

## وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های ارزیابی داخلی

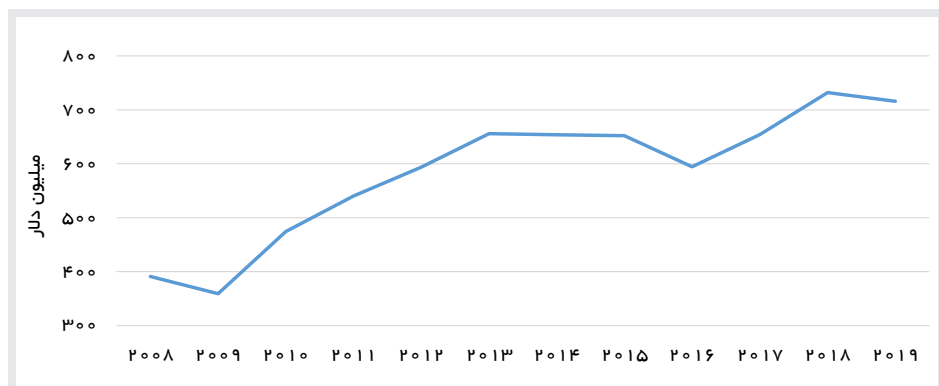
نکته درخور توجه این است که تمامی شاخص‌های ارزیابی نوآوری در چین در ۱۵ سال منتهی به ۲۰۲۰ به طور پیوسته روندی صعودی با شیب‌های مختلف را تجربه کرده‌اند.

جدول ۶: مقایسه شاخص‌های نوآوری ملی چین در سال‌های مختلف

شاخص / سال	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	۲۰۱۹	۲۰۲۰
شاخص نوآوری چین	۱۰۰	۱۳۳	۱۷۳/۸	۲۲۸/۱	۲۴۲/۶
شاخص محیط نوآوری	۱۰۰	۱۳۵/۷	۱۷۴/۵	۲۵۰/۴	۲۶۶/۳
شاخص ورودی نوآوری	۱۰۰	۱۳۲/۳	۱۶۴/۱	۱۹۹	۲۰۹/۷
شاخص خروجی نوآوری	۱۰۰	۱۳۷/۲	۲۰۸/۱	۲۹۴/۷	۳۱۹/۸
شاخص اثرگذاری نوآوری	۱۰۰	۱۲۶/۸	۱۴۸/۵	۱۶۸/۳	۱۷۴/۷

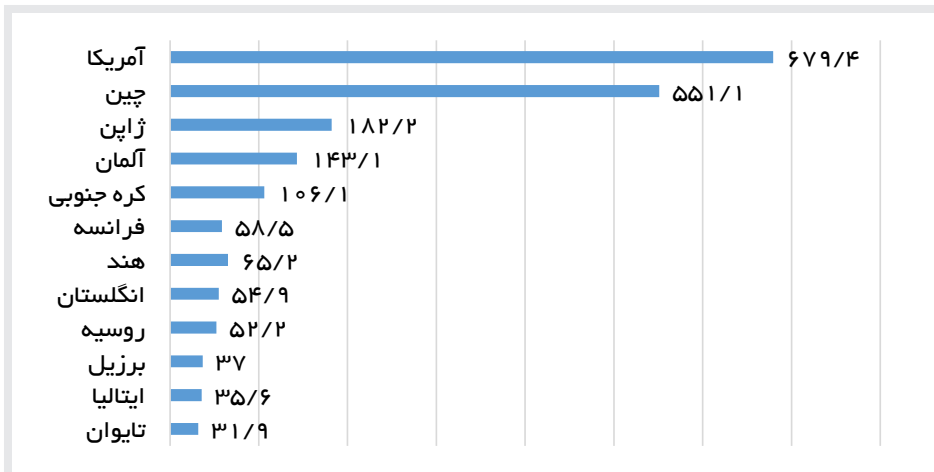
## وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های اقتصادی

یکی از معیارهای فرعی دیگری که می‌تواند در سنجش نوآوری مورد توجه قرار گیرد، ارزش دلاری صادرات محصولات فناورانه است که در مورد کشور چین در ۱۲ سال منتهی به سال ۲۰۱۹ در نمودار ۱ نمایش داده شده است که روند رشد متناوبی را نشان می‌دهد.



نمودار ۱: میزان صادرات محصولات فناورانه چین در سال‌های مختلف

اینفوگراف ۵: برخی نکات کلیدی در خصوص صادرات محصولات فناورانه چین



نمودار ۲: کشورهای برتر جهان از لحاظ بودجه تحقیق و توسعه در سال ۲۰۲۲ (میلیارد دلار)



**اینفوگراف ۶: برخی نکات کلیدی در خصوص بودجه تحقیق و توسعه کشورها**



**بازیگران اصلی چین در نظام نوآوری**

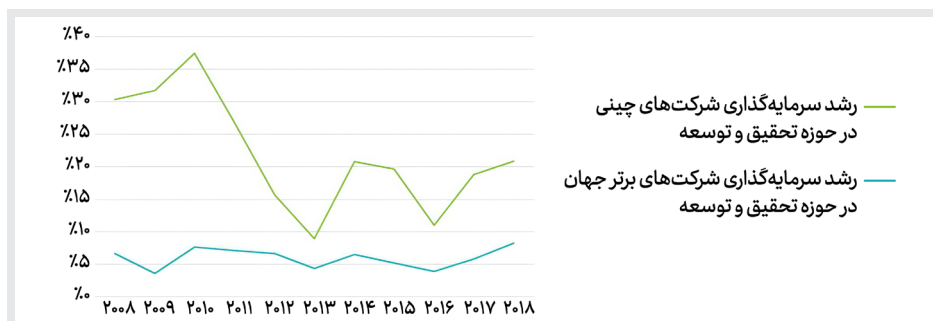
بازیگران اصلی در نظام نوآوری چین در جدول ۷ معرفی شده‌اند. از لحاظ سازمانی، بخش‌ها و وظایف کلی درج شده در جدول ۷ را می‌توان برای بازیگران اصلی زیست‌بوم نوآوری چین در نظر گرفت.

جدول ۷: معرفی انواع نهادها و نقش و کارکرد آنها در نظام نوآوری چین

بخش	کارکرد
نهادهای عمومی	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تنظیم‌گری و ترویج فعالیت‌های نوآورانه به‌طور مستقیم و غیرمستقیم</li> <li>● تأمین مالی تحقیق و توسعه</li> <li>● توسعه زیربنای قانونی برای فعالیت‌های نوآوری</li> <li>● توسعه و روزآمدسازی زیرساخت‌های نوآوری</li> </ul>
مراکز تحقیق و توسعه	<ul style="list-style-type: none"> <li>● خلق دانش جدید و نوآوری‌های بنیادین</li> <li>● انجام تحقیق و توسعه در حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری</li> <li>● آموزش افراد شاغل در بخش تحقیق و توسعه</li> </ul>
بنگاه‌های فناوری پیشرفته	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تولید محصولات و خدمات فناوری پیشرفته</li> <li>● ایجاد شغل</li> <li>● تأمین مالی تحقیق و توسعه از طریق منابع داخلی خود</li> <li>● یکپارچه‌سازی شرکت‌های بزرگ، سازمان‌های تحقیق و توسعه پیشرو و دانشگاه‌ها</li> </ul>
کسب‌وکارهای نوآور کوچک و متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تولید محصولات و خدمات فناورانه‌ی پیشرفته</li> <li>● ایجاد شغل در بخش کسب‌وکارهای نوآور</li> <li>● تأمین مالی تحقیق و توسعه از طریق منابع داخلی خود</li> </ul>
زیرساخت‌های نوآوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه</li> <li>● پیشبرد تأسیس شرکت‌های تحقیقاتی کوچک</li> <li>● ایجاد شغل</li> <li>● پیشبرد رشد بخش‌های تحقیقاتی منطقه‌ای</li> </ul>
بخش آموزش	<ul style="list-style-type: none"> <li>● آموزش و به‌روزرسانی افراد برای خلق نوآوری</li> <li>● انجام تحقیقات پایه و کاربردی در دانشگاه‌ها</li> <li>● دستیابی به تعداد قابل‌توجهی از نخبگان</li> <li>● ترویج فرهنگ نوآوری در محیط‌های کسب‌وکار</li> <li>● توسعه فناوری‌های آموزش نوآوری</li> <li>● توسعه زیرساخت‌های نوآوری</li> <li>● افزایش سطح هوشمندی کلی افراد جامعه</li> </ul>

## مروری بر وضعیت شرکت‌های فعال در زمینه توسعه نوآوری چین

در اینجا لازم به توضیح است که شرکت‌های چینی از نظر سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه عملکردی بالاتر از متوسط جهانی دارند (نمودار ۳).



**نمودار ۳:** رشد سرمایه‌گذاری شرکت‌های چینی و شرکت‌های برتر جهان در حوزه تحقیق و توسعه

جایگاه شرکت‌های چینی در میان شرکت‌های سرآمد در حوزه‌های مختلف فناوری در مقایسه با ایالات متحده و سایر کشورهای جهان در اینفوگراف ۷ نمایش داده شده است.

**اینفوگراف ۷:** جایگاه شرکت‌های چینی در میان شرکت‌های سرآمد در حوزه‌های مختلف فناوری در مقایسه با ایالات متحده و سایر کشورهای جهان

نسل پنجم	زنجیره بلوکی	کلان داده	اینترنت اشیاء	هوش مصنوعی
اریکسون	علی بابا	آلفابت	آلفابت	آلفابت
هوآوی (شبکه)	آمازون وب سرویس	آمازون وب سرویس	آمازون	آمازون
نوکیا	آی بی ام	دل تکنولوژی	سیسکو	اپل
زدتی‌ای	اوراکل	اچ پی انترپرایز	آی بی ام	آی بی ام
هوآوی (تراشه)	مایکروسافت	آی بی ام	مایکروسافت	مایکروسافت
اینتل	شپ	اوراکل	اوراکل	
مدیاتک		مایکروسافت	پی تی سی	
کوالکام		شپ	سیلز فورس	
سامسونگ الکترونیک		اسپلانک	شپ	
		ترادیتا		

شرکت‌های چینی: ■

ایالات متحده: ■

سایر کشورهای جهان: ■

چاپ سه‌بعدی	رباتیک	پهپاد	اصلاح ژن	فناوری نانو	فتوولتائیک خورشیدی
۳دی سیستمز	ای‌بی‌بی	۳دی رباتیک	کریسپر تراپتیکس	باسف	جینکو سولار
اِکس وان کمپانی	فانوک	دی‌جی‌آی اینوویشن	اِدیتاس مدیسین	اَپیل ساینس	جی‌ای سولار
اچ‌پی	کوکا	پاروت	هورایزن دیسکوری گروپ	اَچیلنت	ترینا سولار
استراتاسیس	میتسوبیشی الکتریک	یونیک	اینتلیا تراپتیکس	سامسونگ الکترونیک	کانادین سولار
	یاسکاوا	بوئینگ	پرسیژن بایوساینس	اینتل	هانوا کیو سیل
	هانسون رباتیک	لاکهد مارتن	سانگامو تراپتیکس		
	پال رباتیک	نورث‌روپ گرومن			
	رباتیک				
	سافت بانک رباتیک				
	آلفابت / وایمو				
	آپتیو				
	جی‌ام				
	تسلا				

شرکت‌های چینی	ایالات متحده	سایر کشورهای جهان
---------------	--------------	-------------------

## مراکز نوآوری خارجی مستقر در چین

بخشی (هر چند کوچک) از زیست‌بوم نوآوری هر کشوری مسلماً توسط شرکای خارجی آن تشکیل شده است و تأسیس این نوع مراکز نوآوری در کشور چین نیز عمدتاً از سوی کشورهای صاحب فناوری و با اهدافی همچون تبادل علم و فناوری، گسترش بازار محصولات خارجی و انجام پروژه‌های نوآورانه مشترک انجام گرفته است که در ادامه به نمونه‌هایی از آن اشاره می‌شود:

کشور	نام مرکز	مأموریت
دانمارک	مرکز نوآوری دانمارک (شانگهای)	<ul style="list-style-type: none"> <li>پشتیبانی شرکت‌ها و مؤسسات آموزش عالی دانمارک در زمینه یافتن فرصت‌های موجود جهت گسترش و یا شروع فعالیت خود در چین</li> <li>فعالیت در حوزه‌های تخصصی علوم زیستی و سلامت، فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری مالی، فناوری‌های سبز و غیره</li> </ul>
	همکاری شورای تحقیقات راهبردی دانمارک و وزارت علوم و فناوری چین	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین و اجرای برنامه مشترک تحقیقاتی در حوزه انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر</li> </ul>
آلمان	مرکز نوآوری چین و آلمان (جیانگسو)	<ul style="list-style-type: none"> <li>پشتیبانی از بنگاه‌های کوچک و متوسط اروپایی متقاضی ورود به بازار چین</li> </ul>
	قطب کسب‌وکار و نوآوری آلمان و چین (شانگهای)	<ul style="list-style-type: none"> <li>هماهنگی همکاری‌های چین و آلمان در حوزه‌های متعدد نظیر توسعه کسب‌وکار، ترویج کارآفرینی و شبکه‌سازی بین‌المللی در شرکت‌های بین‌الملل‌گرا، ارتقای نوآوری و برگزاری دوره‌های مختلف آموزشی برای تقویت مهارت‌های مدیریتی اعضای هیأت علمی</li> <li>ایجاد شبکه‌ی اعضای هیأت علمی چین و آلمان به‌منظور بین‌المللی‌سازی کسب‌وکار و علم</li> <li>بین‌المللی‌سازی شرکت‌های نوآفرین آلمانی و هدایت آن‌ها به فعالیت در چین</li> <li>تقویت همکاری بین مراکز رشد کسب‌وکار چینی و آلمانی و ایجاد فضاهای کاری مشترک</li> <li>برگزاری کارگاه‌ها و رویدادهای مرتبط با کارآفرینی و همچنین آشنایی با چین</li> </ul>
	مرکز نوآوری صنعت اینترنت چین و آلمان (خفی)	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعریف پروژه‌های با کیفیت بالاتر و کمک به به‌روزرسانی و ارتقای شرکت‌های منطقه توسعه صنعتی ملی خفی از طریق ارائه خدمات رشد و سرمایه‌گذاری</li> <li>افزایش تبادل کارآفرینان بین دو کشور و ارائه مسیر مشخص برای اجرای پروژه‌های داخلی و خارجی به‌منظور کمک به بنگاه‌های منطقه جهت گسترش کسب‌وکار بین‌المللی</li> </ul>

کشور	نام مرکز	مأموریت
فنلاند	مرکز نوآوری چین و فنلاند (شانگهای)	● ایجاد دسترسی آسان شرکت‌های فنلاندی به بازار چین
انگلیس	مرکز نوآوری چین و انگلیس (پکن)	● گردآوری کارآفرینان نوآور، تحول در دستاوردهای علمی و فناوری پیشرفته‌ی جهان، ایجاد شرکت‌های فناوری پیشرفته و نوآور، ایجاد سازمان‌های بین‌المللی جهت ارائه خدمات نوآوری، انجام فعالیت‌های نوآوری شاخص
سوئیس	مرکز نوآوری سوئیس (شنجن)	● ترویج همکاری در حوزه‌های نوآوری و تحقیقات کاربردی، تبادلات دانشگاهی و همکاری‌های صنعتی
رژیم اشغالگر قدس	مرکز نوآوری چین و رژیم اشغالگر قدس (پکن)	● سرمایه‌گذاری، پشتیبانی و پیشبرد پروژه‌های نوآورانه‌ی مشترک، جذب نخبگان و تبادل فناوری و نوآوری.
کانادا	مرکز نوآوری بین‌المللی چین و کانادا (شنجن)	● حمایت از کارآفرینی، خدمات رشد و سرمایه‌گذاری

کشور	نام مرکز	مأموریت
ایالات متحده	مرکز نوآوری فناوری چین و آمریکا	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع‌آوری و تبادل اطلاعات جهت همکاری در زمینه نخبگان و پروژه‌های فناورانه</li> <li>● سازماندهی سرمایه‌گذاری کسب‌وکار و نشست‌های همتابایی میان شرکت‌های چینی و آمریکایی</li> <li>● نظارت بر راهبردهای سرمایه‌گذاری طرح یک کمربند و یک راه از طریق یکپارچه‌سازی ظرفیت نخبگان، پروژه‌های فناورانه، سرمایه‌گذاری حوزه‌ی نوآوری، منابع بورسی</li> <li>● ارتباط مؤثر بین عرضه و تقاضا برای نوآوری و کارآفرینی در چین</li> <li>● ارتباط با مؤسسات و نهادهای فناور و مراکز رشد پیشرفته در آمریکای شمالی در جهت جمع‌آوری و هدایت پروژه‌های فناوری پیشرفته و معرفی شرکت‌های سرمایه‌گذاری یا صندوق‌های خطرپذیر (آمریکایی) متناسب با پروژه‌ها</li> <li>● کمک به بنگاه‌های فناوری پیشرفته آمریکایی برای ارتباط مستمر با تولیدکنندگان پیشرو و کمک به دسترسی بهتر به بازار کسب‌وکار چین</li> <li>● استقرار دفاتر و شعبه‌های متعدد مرکز در شهرهای مختلف چین با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی، صنعتی و منطقه‌ای آن‌ها نظیر هانگجو، نانجینگ، جیاشینگ، شائوشینگ، جیانگ‌نین، چانگ‌شو، شوگو، تای‌جو، ون‌جو، و چونگ‌چینگ و همچنین استقرار شعب آن در آمریکا شامل آتلانتا، فلوریدا، پورتلند و لس‌آنجلس</li> </ul>



## نقاط قوت

- سیر صعودی بودجه تحقیق و توسعه
- گستردگی و توانمندی‌های بخش تولید
- گستردگی نظام آموزشی و حمایت فزاینده‌ی منابع مهارتی علمی و مهندسی باکیفیت از تلاش‌های نوآورانه
- پشتیبانی مالی از ثبت اختراعات در راستای حمایت از ارتقای ظرفیت تولیدی شرکت‌های نوپای ایده‌مند
- جذابیت بازار بزرگ و رو به گسترش مصرف‌کنندگان طبقه متوسط شهری چین برای شرکت‌های پیشرو و نوآور چندملیتی و تشویق نوآوران داخلی
- وجود فرهنگ کسب‌وکار و کارآفرینی در بسیاری از استان‌های چین به‌منزله عامل حمایتی از وزارت‌خانه‌های کوچک و نوآفرین‌ها
- وجود پتانسیل ذاتی عظیم در بخش‌های خدماتی نسبتاً توسعه‌نیافته‌ی چین
- درک و تحقق رشد اقتصادی شهری به‌مثابه عامل ارتقای کیفیت زندگی و عنصر جذب و حفظ نخبگان بین‌المللی
- تبدیل حکمرانی از یک نظام مدیریتی متمرکز دولتی برای پروژه‌های تحقیق و توسعه به یک نظام هماهنگ‌کننده‌ی کلان برای توسعه علم و فناوری
- جایگاه قوی حکمرانی‌های محلی و مؤسسات تحقیقاتی رسمی در زیست‌بوم نوآوری چین
- تمایل و اتصال روزافزون دانشگاه‌ها به انجام پروژه‌های مشترک با بنگاه‌ها
- رشد فزاینده برنامه‌های آینده‌نگر متمرکز بر حوزه کارآفرینی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و دوره‌های تحصیلات تکمیلی
- تأسیس مراکز رشد محصولات و خدمات نوین در وزارت‌خانه‌های بزرگ
- نقش برجسته وزارت‌خانه‌های کوچک و متوسط چینی در ثبت اختراعات و تولید محصولات بسیار نوآورانه
- بهبود قابل توجه ظرفیت نوآوری و ایفای نقش حیاتی نوآوری‌های علمی و فناورانه در توسعه اقتصادی
- تقویت نقش شرکت‌های چینی مانند هوآوی و سینوپک به‌عنوان عامل غالب پیشران نوآوری در سال‌های اخیر
- رشد سریع پارک‌های فناوری پیشرفته و مناطق آزمایشی مستقل نوآوری با قلمرو مساحتی کم و سهم درآمدی و بودجه تحقیق و توسعه بسیار بالا





## نقاط ضعف

- هدایت بخش اعظم تحقیق و توسعه توسط وزارت خانه‌های حکومتی و دولتی
- هم‌راستایی محدود تحقیق و توسعه با نیازهای واقعی اقتصادی
- ضریب پایین تبدیل اختراعات و مقالات به محصولات تجاری و صادرات (به‌استثنای تجهیزات مخابراتی و الکترونیک)
- مشوق‌های ضعیف در نظر گرفته شده برای مؤسسات تحقیقاتی بومی و دولتی جهت کار با کاربران تجاری فناوری‌های نوین
- استفاده ضعیف مؤسسات تحقیقاتی از فرصت‌های شبکه‌سازی داخلی و اتصال با شبکه‌های تحقیق و توسعه جهانی در جهت رشد و به‌کارگیری بهینه از توانمندی‌های خود



## چالش‌ها

- عقب‌ماندگی در فناوری‌های بنیادی و پایه
- تعداد کم شرکت‌های نوآور با قابلیت رقابت بین‌المللی
- تمرکز فعالیت‌های نوآورانه شرکت‌های کوچک و متوسط بر محصولات سطوح پایین زنجیره ارزش
- سهم درآمدی کم حاصل از نوآوری از کل درآمد کسب‌وکار شرکت‌ها
- سهم اندک تبدیل فناوری به کاربردهای صنعتی در مقایسه با اقتصادهای پیشرفته
- وجود انواع موانع تنظیم‌گری اعم از بروکراسی اخذ مجوز و انحصارهای بخشی
- لزوم توجه بیشتر به پرورش نخبگان قوی علی‌رغم تعداد فراوان استعدادهای علمی
- لزوم توجه بیشتر دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها به پرورش تفکر انتقادی
- لزوم توجه بیشتر به پیاده‌سازی قوانین مربوط به حقوق مالکیت فکری



## عوامل اصلی رشد زیست‌بوم نوآوری

- انجام اصلاحات در حوزه تحقیقات و آموزش: اصلاحات مربوط به هزینه در تحقیقات پایه و حمایت مالی دولت از مؤسسات برای انجام پروژه‌های مستقل
- نوآوری‌های فناورانه‌ی بازارگرا: افزایش تنوع فرصت‌های همکاری بین کسب‌وکارها و دانشگاه‌ها در حوزه نوآوری، رشد اتحادیه‌های فناورانه‌ی صنعتی، سامانه‌های خدمات نوآوری ویژه‌ی وزارت خانه‌های متوسط و کوچک، رشد قابل ملاحظه مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها و فضاهای کارآفرینی
- حفاظت از حقوق مالکیت فکری: تأسیس محاکم حقوق مالکیت فکری در شهرهای بزرگ چین
- تجاری‌سازی فناوری: نقش بی‌بدیل عامل مالی در حمایت از نوآوری در سال‌های اخیر
- ایجاد محیط بالغ قانونی و سیاستی در قوت بخشی به نوآوری و کارآفرینی





# وضعیت چین در فناوری‌های شاخص جهانی

## ۱.۱. مقدمه

شاید بتوان فناوری هوش مصنوعی را به‌عنوان مهم‌ترین و بهترین تجربه زیست‌بوم نوآورانه در چین قلمداد کرد. از یک طرف، توانمندی قابل توجه چین در این عرصه مرهون وجود کلان‌داده‌ها، خطوط تولیدی متنوع و غنی و مزیت بازار مبتنی بر طیف گسترده‌ای از صنایع است و از طرف دیگر، چین در نتیجه تلاش‌های گول‌های فناوری به این توانمندی دست یافته‌است تا با ایجاد مجامع فناورانه منبع باز این فرصت را در اختیار نوآفرین‌های عرصه کاربردی هوش مصنوعی قرار دهد که سدها و موانع این فناوری را درهم‌شکسته و آن را در تحقیق و توسعه محصولات نهایی به‌کار ببرند. تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی چین به‌مدد سیاست‌گذاری مناسب و تأمین سرمایه کافی به‌طور روزافزونی در حال افزایش است و پیش‌بینی می‌شود تعداد آن‌ها بالغ بر ۱۰۰۰ شرکت باشد که عمدتاً در منطقه پکن-تین‌جین-خبی، دلتای رود مروارید و منطقه دلتای رود یانگ‌تسه قرار دارند [۱].

تولید به‌عنوان صنعتی بنیادی برای توسعه نوآوری در چین به‌شمار می‌رود. لازم به توضیح است که پیشرفت زیست‌بوم تولید هوشمند بدون توجه به ارزش‌های کاربر ممکن نخواهد بود. شرکت‌ها می‌توانند فناوری‌های نوین را در مراحل تحقیق و توسعه و طراحی به‌کار بگیرند تا محصولات هوشمندتر و متنوع‌تر تولید کنند. به‌علاوه، شرکت‌ها می‌توانند خدمات مالی مرتبط با تجهیزات را در مرحله فروش ارائه کنند، پایش بلادرنگ داشته باشند و داده‌های مربوط به تجهیزات و محصولات را برای خدمات پس از فروش جمع‌آوری کنند و سپس با ارائه تحلیل کارآمد و تعمیر و نگهداری پیش‌گویانه امنیت را ارتقا بخشند و همزمان فرصت‌های خدماتی بیشتری در اختیار بنگاه‌ها قرار دهند. به همین دلیل، کل زیست‌بوم تولید هوشمند به شرکت‌های سازنده اقلام هوشمند، بنگاه‌های خدمات مالی، بنگاه‌های جمع‌آوری و تحلیل داده، شرکت‌های ارزیاب برای

کارآمدی امنیتی و غیره نیاز دارد. چین مجموعه کاملی از صنایع پشتیبانی کننده تولید در اختیار دارد و لذا می تواند به بنگاه های تولیدی کمک کند تا با سرعت بیشتری در مسیر ارتقای هوشمندسازی پیش روند [۱].

با این که چین با افزایش سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و افزایش تعداد ثبت اختراع موفق به ایجاد بنگاه ها و محصولات نوآورانه ی قابل رقابت با کشورهای توسعه یافته شده است، اما هنوز در حوزه فناوری های اصلی و بنیادی با چالش ها و موانع متعددی روبروست. به عنوان مثال، چین در حوزه های ارتباطات، تولید تجهیزات الکترونیک، ابزارهای دقیق، خودروسازی، مواد نیمه رسانا، ماشین آلات فوق دقیق و غیره کماکان در دوران طفولیت قرار داشته و به شدت به فناوری خارجی وابسته است. همچنین به نظر می رسد ورودی و خروجی تحقیق و توسعه در چین هنوز متوازن نیستند و کمبودهایی در سطوح پایه مشاهده می شود. رفع این مشکلات مستلزم اتخاذ سیاست های پشتیبان دولتی و طی مسیر طولانی برای پرورش و حفظ نخبگان است [۱].

گسترش انفجاری اقتصاد دیجیتال عامل محرکی برای جهانی شدن نوآوری در چین و عامل مهمی در رشد تولید ناخالص داخلی این کشور است. اندازه اقتصاد دیجیتال چین در سال ۲۰۲۱ برابر با ۶/۷۵ تریلیون دلار بوده است که نزدیک به ۴۰ درصد کل تولید ناخالص داخلی را تشکیل داده و طی ۱۰ سال رشد دو برابری را تجربه کرده است [۲].

نیروی کار ارزان در چین لزوماً مزیت رقابتی برای موفقیت این کشور در بازار بین المللی به شمار نمی آید. نوآوری های اینترنتی می توانند به روزسازی و توسعه صنایع سنتی و نوظهور و همچنین بهینه سازی نیروی کار را تسهیل بخشند. در واقع، نوآوری در اینترنت امکان اتصال افراد و همچنین اتصال اشیاء، شرکت ها و صنایع را فراهم می آورد و بدین ترتیب، یک پیشران نوین برای صنایع سنتی و مرسوم به شمار می آید. چین به عنوان

یکی از کشورهای دارای بزرگ‌ترین منبع نیروی انسانی بخش قابل توجهی از مشاغل را در آینده با هوش مصنوعی جایگزین خواهد کرد. از این رو، مردم به‌طور روزافزونی به فراگیری دانش و مهارت‌های جدید روی آورده و در نتیجه زمینه را برای ارتقا و هدایت صنایع به سمت بخش‌های پیشرفته زنجیره صنعتی هموار خواهند ساخت. به‌طور کلی، نوآوری‌های عرصه اینترنت منجر به کارآفرینی در سطح گسترده می‌شوند. ارتقای اقتصاد دیجیتال نیز ارتباط نزدیک‌تر اینترنت و بازار واقعی را در پی داشته و منجر به ارائه الگوهای صنعتی و بازار نوین خواهد شد. اقتصاد اشتراکی و اقتصاد پلتفرمی مبتنی بر شبکه اینترنت امکان توسعه هر چه بیشتر نوآوری و کارآفرینی انبوه، افزایش تعداد صنایع خلاق و ایجاد فرصت‌های متعدد برای توسعه اقتصادی و تحویل کالاها و خدمات باکیفیت را فراهم خواهند آورد [۱].

لازم به توضیح است که بازارهای سرمایه چین و در رأس آن استارمارکت<sup>۱</sup> حمایت همه‌جانبه‌ای از بهینه‌سازی مداوم زیست‌بوم نوآوری چین داشته‌اند. بازار استارمارکت در سال ۲۰۱۹ به‌عنوان شاخه‌ای از بازار دوم ارائه شده‌است و در راستای حمایت از توسعه نوآوری چین همواره از صنایع پیشرفته و صنایع راهبردی نوظهور مانند نسل آینده فناوری اطلاعات، تجهیزات پیشرفته، مواد نوین، انرژی‌های نو، زیست‌دارو، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفاظت از محیط‌زیست حمایت کرده‌است [۱].

## ۲.۱. وضعیت چین از لحاظ سطح ورتبه علمی در فناوری‌های شاخص جهانی

در این بخش به ارزیابی وضعیت چین از لحاظ سطح ورتبه علمی در فناوری‌های شاخص جهانی پرداخته می‌شود. در جدول ۱، وضعیت کشورهای پیشگام جهان در فناوری‌های پیشرفته ارائه شده‌است که به‌نوعی نشان‌دهنده وضعیت کشور چین در این حوزه‌ها نیز می‌باشد [۳].

1. STAR Market

جدول ۱: وضعیت کشورهای پیشگام جهان در فناوری های پیشرفته [۳]					
حوزه فناوری	کشورهای پیشگام	انتشارات علمی (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	ثبت اختراع (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	اندازه بازار جهانی	شرکت های پیشرو
هوش مصنوعی	آمریکا	آمریکا (۷۳۷۷۳)	آمریکا (۲۸۹۶۳)	۱۶ میلیارد دلار (۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> </ul>
	چین	چین (۵۲۸۳۷) انگلیس (۲۲۹۱۲)	چین (۲۳۲۹۸) آلمان (۱۲۰۵۶)	۱۹۱ میلیارد دلار (پیش بینی ۲۰۲۴)	<ul style="list-style-type: none"> <li>اپل</li> <li>آی بی ام</li> <li>میکروسافت</li> </ul>
اینترنت اشیاء	چین	چین (۱۰۰۸۱)	چین (۹۵۱۵۱)	۱۳۰ میلیارد دلار (۲۰۱۸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> </ul>
	آمریکا	آمریکا (۷۵۲۰) هند (۵۷۰۰)	کره (۵۱۰۶) آمریکا (۴۲۷۵)	۱/۵ تریلیون دلار (پیش بینی ۲۰۲۵)	<ul style="list-style-type: none"> <li>سیسکو</li> <li>آی بی ام</li> <li>میکروسافت</li> <li>اوراکل</li> </ul>
کلان داده	چین	چین (۱۵۹۳۱)	چین (۳۲۰۰)	۳۲ میلیارد دلار (۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> <li>آلفابت</li> <li>آمازون</li> </ul>
	آمریکا	آمریکا (۱۴۳۶۵) هند (۴۰۹۴)	کره (۱۷۰۰) آمریکا (۱۱۰۰)	۱۵۷ میلیارد دلار (پیش بینی ۲۰۲۶)	<ul style="list-style-type: none"> <li>دل</li> <li>اچ پی</li> <li>آی بی ام</li> <li>میکروسافت</li> <li>اوراکل</li> </ul>
زنچیره بلوکی	آمریکا	چین (۷۶۰) آمریکا (۷۴۹) انگلیس (۲۵۵)	آمریکا (۱۲۷۷) آنتیگوا و باربودا (۳۰۰) چین (۲۷۰)	۷۰۸ میلیون دلار (۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> <li>علی بابا</li> <li>آمازون</li> </ul>
				۶۱ میلیارد دلار (پیش بینی ۲۰۲۴)	<ul style="list-style-type: none"> <li>آی بی ام</li> <li>میکروسافت</li> <li>اوراکل</li> </ul>



شرکت‌های پیشرو	اندازه بازار جهانی	ثبت اختراع (۲۰۱۸ الی ۱۹۹۶)	انتشارات علمی (۲۰۱۸ الی ۱۹۹۶)	کشورهای پیشگام	حوزه فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>• اریکسون</li> <li>• هوآوی</li> <li>• نوکیا</li> <li>• زدتی‌ای</li> <li>• اینتل</li> <li>• مدیاتک</li> <li>• کوآلکام</li> <li>• سامسونگ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۶۰۸ میلیون دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۲۷۷ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• کره (۳۲۰۱)</li> <li>• چین (۳۹۶)</li> <li>• آمریکا (۳۱۷)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چین (۹۸۱)</li> <li>• آمریکا (۶۱۸)</li> <li>• انگلیس (۴۶۹)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چین</li> <li>• آمریکا</li> </ul>	نسل پنجم
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳دی سیستمز</li> <li>• اکس‌وان</li> <li>• اچ‌پی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۱۰ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۴۴ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۳۵۰۶)</li> <li>• چین (۳۴۷۴)</li> <li>• آلمان (۱۴۵۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۴۲۰۲)</li> <li>• چین (۲۳۵۵)</li> <li>• انگلیس (۱۱۰۳)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا</li> <li>• چین</li> </ul>	چاپ سه‌بعدی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ای‌بی‌بی</li> <li>• فانوک</li> <li>• کوکا</li> <li>• میتسوبیشی</li> <li>• الکترونیک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳۲ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۴۹۹ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۳۱۶۴۲)</li> <li>• کره (۳۷۵۱)</li> <li>• آلمان (۳۲۲۸)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۵۷۰۱۰)</li> <li>• چین (۲۴۰۰۴)</li> <li>• ژاپن (۱۸۴۴۳)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا</li> </ul>	رباتیک
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳دی روباتیکس</li> <li>• دی‌جی‌آی</li> <li>• اینوویشن پروت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۶۹ میلیارد دلار (۲۰۱۷)</li> <li>• ۱۴۱ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۳)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۲۹۹۵)</li> <li>• کره (۲۰۶۸)</li> <li>• فرانسه (۱۴۸۱)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۲۴۴۰)</li> <li>• چین (۱۲۷۹)</li> <li>• انگلیس (۶۳۱)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا</li> </ul>	پهپاد
<ul style="list-style-type: none"> <li>• کریسپر</li> <li>• تراپوتیکس</li> <li>• ادیتاس</li> <li>• مدیسین</li> <li>• هورایزن</li> <li>• دیسکاوری گروپ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ۳/۷ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>• ۹/۷ میلیارد دلار (پیش‌بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۱۹۰۸)</li> <li>• سوئیس (۲۱۴)</li> <li>• چین (۲۱۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا (۴۳۵۴)</li> <li>• چین (۱۶۸۸)</li> <li>• انگلیس (۸۲۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آمریکا</li> <li>• چین</li> </ul>	اصلاح ژن



شرکت های پیشرو	اندازه بازار جهانی	ثبت اختراع (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	انتشارات علمی (۱۹۹۶ الی ۲۰۱۸)	کشورهای پیشگام	حوزه فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>بی ای اس اف</li> <li>اپیل ساینس</li> <li>ایجانلنت</li> <li>سامسونگ</li> <li>الکترونیک</li> <li>اینتل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۱ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۲/۲ میلیارد دلار (پیش بینی ۲۰۲۵)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۱۰۷۵)</li> <li>چین (۷۳۱)</li> <li>روسیه (۶۹۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا (۴۶۰۷۶)</li> <li>چین (۲۲۶۹۱)</li> <li>آلمان (۹۸۹۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	فناوری نانو
<ul style="list-style-type: none"> <li>جینکو سولار</li> <li>جی ای سولار</li> <li>ترینا سولار</li> <li>کانادین سولار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>۵۴ میلیارد دلار (۲۰۱۸)</li> <li>۳۳۴ میلیارد دلار (پیش بینی ۲۰۲۶)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>چین (۱۴۵۱۵)</li> <li>کره (۱۹۳۳)</li> <li>آمریکا (۱۲۳۲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>هند (۲۹۴۳)</li> <li>آمریکا (۱۹۰۶)</li> <li>چین (۹۵۷)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>آمریکا</li> <li>چین</li> </ul>	فتوولتائیک خورشیدی

### ۳.۱ برنامه های کلان چین در حوزه علم و فناوری

اگر بخواهیم یک نمای کلی از اهداف و رویکردهای کشور چین در زمینه توسعه علم، فناوری و نوآوری به دست بیاوریم، شاید مطالعه برنامه میان مدت و بلندمدت ۱۵ ساله علم و فناوری چین (۲۰۲۰-۲۰۰۶)، برنامه یک کمربند یک راه، چهاردهمین برنامه پنج ساله توسعه چین (۲۰۲۱-۲۰۲۵) و درنهایت، برنامه های حمایتی چین در زمینه توسعه علم، فناوری و نوآوری بهترین راه ممکن باشد که به نوعی حوزه های مورد تأکید و علاقمندی چین، اهداف و جهت گیری های آن را به بهترین شکل ارائه می کند.

#### برنامه میان مدت و بلندمدت ۱۵ ساله علم و فناوری چین (۲۰۲۰-۲۰۰۶)

برنامه میان مدت و بلندمدت ۱۵ ساله علم و فناوری چین (۲۰۰۶ الی ۲۰۲۰) در ژانویه ۲۰۰۶ و پس از ۲ سال انجام مطالعات مختلف و برگزاری جلسات و هم اندیشی و مباحثه

بیش از ۲۰۰ نفر از صاحب‌نظران رونمایی شد. رویکرد اصلی این برنامه شامل تحریک توانمندی‌های نوآورانه شرکت‌های چینی و پشتیبانی از آن‌ها برای رقابت در بازار بین‌المللی بود. در این برنامه به‌طور مشخص به سیاست‌های اصولی، اهداف، حوزه‌های علمی اصلی، موضوعات اولویت‌دار، پروژه‌های خاص، فناوری‌های پیشرو، موضوعات تحقیقات بنیادی، نظام ملی نوآوری، زیرساخت‌ها و بالاخره پرورش نیروی کار نخبه اشاره شده است [۴]. ایجاد جامعه‌ای مرفه با سطح بالایی از توانمندی‌های نوآورانه تا سال ۲۰۲۰ هدف اصلی این برنامه به شمار می‌آید که برای دستیابی به آن، شاخص‌های کمی فراوانی به شرح زیر احصا شده‌بود:

- افزایش بودجه ملی تحقیق و توسعه از ۱/۳۴ درصد تولید ناخالص داخلی به ۱/۷ درصد در سال ۲۰۰۹ و نهایتاً ۲/۵ درصد در سال ۲۰۲۰؛
  - کاهش وابستگی چین به فناوری‌های خارجی به کمتر از ۳۰ درصد در سال ۲۰۲۰ (وابستگی چین به فناوری خارجی در سال ۱۹۹۷ برابر با ۷۰ درصد و در سال ۲۰۰۷ حدود ۳۴ درصد بوده‌است)؛
  - قرار گرفتن چین در جمع ۱۰ کشور برتر جهان از لحاظ ارجاع مقالات علمی تخصصی (چین در سال ۲۰۰۸ به این هدف دست یافت)؛
  - قرار گرفتن در جمع ۵ کشور برتر جهان از لحاظ تعداد ثبت اختراعات؛ و
  - دستیابی به یک اقتصاد دانش‌بنیان به طوری که ۴۵ درصد کل ارزش اقتصاد چین را به خود اختصاص دهد.
- در این برنامه، پروژه‌های تحقیق و توسعه در ۱۱ حوزه اولویت‌دار، ۸ فناوری پیشرو و ۸ حوزه علمی پیشرفته معرفی شده‌بود.

جدول ۲: تمرکز پروژه های تحقیق و توسعه در برنامه ۱۵ ساله (۲۰۰۶ الی ۲۰۲۰) علم و فناوری چین

حوزه های اولویت دار	فناوری های پیشرو	حوزه های علمی پیشرفته
<ul style="list-style-type: none"> <li>کشاورزی</li> <li>انرژی</li> <li>محیط زیست</li> <li>فناوری اطلاعات و خدمات نوین</li> <li>تولید</li> <li>دفاع ملی</li> <li>جمعیت و سلامت</li> <li>امنیت عمومی</li> <li>حمل و نقل</li> <li>شهرنشینی و توسعه شهری</li> <li>منابع آب و معادن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>انرژی پیشرفته</li> <li>تولید پیشرفته</li> <li>هوافضا</li> <li>زیست فناوری</li> <li>فناوری اطلاعات</li> <li>لیزر</li> <li>مواد پیشرفته</li> <li>فناوری های اقیانوس شناسی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>علوم شناختی</li> <li>ساختار ماده</li> <li>کاربردهای ریاضیات بنیادی</li> <li>منابع و فرآیندهای سامانه زمین،</li> <li>تأثیرات محیطی و بلایای طبیعی</li> <li>فرآیندهای حیات</li> <li>مواد فشرده</li> <li>رویکردهای جدید در آزمایشات</li> <li>و مشاهدات علمی</li> <li>فناوری های تحقیق</li> </ul>

۴ حوزه اصلی زیست شناسی تولیدمثل، فناوری نانو، علوم پروتئین و تحقیقات کوانتومی نیز در این برنامه در ارتباط با تحقیقات پایه مشخص شده بودند.

در این برنامه همچنین ۱۶ ابرپروژه ملی نیز تعریف شده بود تا چین را به یک موقعیت رقابتی در صنایع دانش بنیان و با ارزش افزوده بالا برساند. شایان ذکر است هم افزایی بنگاه ها، مؤسسات و دانشگاه ها در یک تلاش محققانه با به کارگیری نیروی انسانی، انجام ابداعات و استانداردها سازی در داخل شرکت ها لازمه اجرای چنین پروژه هایی بودند. علاوه بر آن، این پروژه ها در دو دسته غیرنظامی و نظامی به شرح زیر تقسیم شده بودند:

- ماشین آلات کنترل عددی پیشرفته و فناوری تولید پایه؛
- کنترل و درمان ایدز، هیپاتیت و دیگر امراض سخت؛

- قطعات الکترونیک بنیادی همچون طراحی تراشه و نرم‌افزار؛
- تولید مدارات مجتمع در مقیاس بزرگ؛
- نوآوری و توسعه دارو؛
- ارگان‌سیم‌های اصلاح‌شده ژنتیکی؛
- سامانه‌های مشاهده زمین بسیار دقیق؛
- راکتورهای پیشرفته آب فشرده و راکتورهای داغ گاز سرد؛
- هواپیماهای بزرگ؛
- اکتشاف نفت و گاز در مقیاس بزرگ؛
- مأموریت‌های فضایی سرنشین‌دار و کاوش در ماه؛
- ارتباطات بی‌سیم پهن‌بند نسل آینده؛
- کنترل و حل مشکل آلودگی آب‌ها؛ و
- پروژه‌های محرمانه نظامی.

این ابرپروژه‌ها به‌صورت چندنهادی با مشارکت وزارت علوم و فناوری، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات (NDRC)، وزارت دارایی، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، وزارت کشاورزی و وزارت سلامت عمومی هدایت می‌شدند. در همین راستا، ۷۰ فقره سیاست‌های حمایتی و پیاده‌سازی نیز در دستورکار قرار داشتند که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش سرمایه‌گذاری، اعطای مشوق‌های مالیاتی، استفاده از تولیدات چینی در بخش عمومی، حمایت از جذب فناوری و بازمهندسی فناوری‌های خارجی، اتخاذ سیاست‌های حمایتی استانداردهای فنی، توسعه حقوق مالکیت فکری، توسعه مجامع نخبگی، آموزش و عمومی‌سازی علم و غیره اشاره کرد [۴].

1. National Development and Reform Commission

## برنامه یک کمربند یک راه چین

در برنامه یک کمربند یک راه چین نیز موضوعات زیر در ارتباط با علم و فناوری تصریح شده اند [۵]:

- ایجاد آزمایشگاه های مشترک، پارک های علم و فناوری، مراکز بین المللی انتقال فناوری و مراکز تبادلات علم و فناوری؛
- ایجاد فناوری های اطلاعات و مخابرات بین مرزی و زیرساخت های انرژی؛
- استفاده از ماهواره ها با کاربرد مخابراتی، ناوبری و سنجش از دور برای ایجاد کریدور اطلاعاتی فضایی کمربند و راه؛ و
- توسعه بسترهای ارتباطی دیجیتال.

## چهاردهمین برنامه پنج ساله توسعه چین (۲۰۲۱ الی ۲۰۲۵)

چهاردهمین برنامه پنج ساله توسعه اجتماعی و اقتصادی چین که برای بازه ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵ میلادی تدوین شده است، دارای ۱۹ بخش<sup>۱</sup> و ۶۵ فصل است. در بخش اول این برنامه ابتدا به برخی از کلیات این برنامه (شامل محیط توسعه، رهنمودها و اهداف اصلی) اشاره می شود و بلافاصله به موضوع بسیار مهم نوآوری پرداخته می شود و در نهایت موضوع توسعه نوآورانه برای ایجاد نقاط قوت جدید مطرح می شود. اشاره به موضوع نوآوری در اولین بخش اصلی این برنامه پس از مقدمه نشان از اهمیت فوق العاده موضوع نوآوری در توسعه و پیشرفت کشور چین در ۵ سال آینده دارد و در واقع، **نوآوری به عنوان محور و زیربنای توسعه اقتصادی و اجتماعی چین برای تبدیل آن به یک کشور سوسیالیست نوین و روزآمد قلمداد می شود.** به بیان دیگر، در این برنامه عامل نوآوری صراحتاً قلب پیشران روزآمدسازی چینی تلقی می شود و توسعه علم و فناوری به عنوان عنصری با اهمیت راهبردی برای توسعه ملی چین ارزیابی می شود.

در مقدمه بخش دوم چهاردهمین برنامه پنج‌ساله توسعه چین خاطرنشان می‌شود که رشد اقتصادی، رفع نیازهای چالشی و بهبود سلامت مردم منوط به توسعه فناوری‌های بسیار پیشرفته بوده و رفاه و سعادت‌مندی مردم در گرو توسعه علم و آموزش، پرورش نخبگان، خلق نوآوری و حمایت نهادینه از نوآوری است. این بخش از برنامه دارای ۴ فصل می‌باشد که به موضوعاتی همچون افق راهبردی در تقویت نقاط قوت علم و فناوری، قابلیت‌های نوآوری فناورانه‌ی بنگاه‌ها، توسعه خلاقیت و نخبگی و سازوکارهای نوآوری علمی و فناورانه می‌پردازد. مهم‌ترین نکات و جهت‌گیری‌های چهاردهمین برنامه پنج‌ساله توسعه در قبال نوآوری به‌طور خلاصه در زیر بیان می‌شود:

- تمرکز بر تقویت حمایت‌های نهادی از علم و فناوری در سطح ملی و بهره‌گیری از مزیت‌های اقتصاد بازار سوسیالیستی؛
- ترویج نوآوری و ساختار شکنی در فناوری‌های بنیادی<sup>۲</sup> در حوزه‌های کلیدی و بهبود کارآمدی زنجیره نوآوری؛
- دستیابی به ترکیبی بهینه از سامانه‌های نوآورانه در جهت نیازهای راهبردی کشور و تسریع در ارتقای قابلیت‌های راهبردی علم و فناوری بر مبنای توسعه آزمایشگاه‌های ملی؛
- تمرکز بر حوزه‌های نوآورانه و توسعه فناوری‌های کلیدی همچون اطلاعات کوانتومی، فوتونیک، میکروالکترونیک و نانو الکترونیک، شبکه‌های مخابراتی، هوش مصنوعی، زیست‌دارو، سامانه‌های نوین انرژی و غیره؛
- بهینه‌سازی و ارتقای مراکز ملی تحقیقات مهندسی و مراکز ملی نوآوری‌های فناورانه و همچنین به اشتراک‌گذاری و تخصیص بهینه منابع تحقیقاتی میان مؤسسات پژوهشی، مؤسسات آموزش عالی و بنگاه‌ها؛

1. Socialist market economy  
2. Core technologies

- حمایت از توسعه اشکال جدیدی از نهادهای نوآور از جمله دانشگاه‌های تحقیقاتی و مؤسسات تحقیق و توسعه؛
- توجه به تنوع در سرمایه‌گذاران، روزآمدسازی نظام‌های مدیریتی و اجرای سازوکارهای عملیاتی مبتنی بر بازار و سازوکارهای منعطف استخدام؛
- برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های راهبردی و پروژه‌های علمی در حوزه‌های پایه و اصلی مرتبط با امنیت و توسعه ملی و انجام پروژه‌های پیشرو و راهبردی ملی به‌ویژه در حوزه‌هایی نظیر مدارات مجتمع، علوم زیستی و سلامت، علوم مغز، پرورش زیستی<sup>۱</sup>، هوافضا، اعماق زمین و دریا و غیره؛
- استفاده از منابع و امکانات مزیت‌دار برای شکوفایی علمی در حوزه‌های همه‌گیری بیماری‌های واگیر، جلوگیری و کنترل ریسک ایمنی زیستی<sup>۲</sup>، دارو و تجهیزات پزشکی، قطعات و بخش‌های کلیدی و مواد پایه و همچنین توسعه و اکتشاف نفت و گاز طبیعی؛
- تقویت نقش تحقیقات کاربردی به‌عنوان نیروی محرکه، پیشبرد اکتشافات آزاد<sup>۳</sup>، تدوین و اجرای یک برنامه ۱۰ ساله در حوزه تحقیقات پایه، اولویت‌بخشی به گروهی از مراکز تحقیقاتی برای اجرای تحقیقات پایه، افزایش بودجه تحقیقات پایه تا سهم ۸ درصدی از کل بودجه تحقیق و توسعه، اعطای مشوق‌های مالیاتی برای نهادهای فعال در زمینه اجرای تحقیقات پایه، تشویق بخش خصوصی به فعالیت و سرمایه‌گذاری بیشتر در زمینه تحقیقات پایه و تضمین سازوکار تأمین مالی پایدار در حوزه تحقیقات پایه؛

---

1. biological breeding  
2. biosafety risk  
3. free exploration

- ایجاد بسترهای عمده برای نوآوری‌های علمی و فناورانه همچون حمایت از طرح تبدیل کلان‌شهرهای پکن، شانگهای و ناحیه خلیج بزرگ گوانگ‌دونگ-هنگ‌کنگ-ماکائو به مراکز بین‌المللی نوآوری علمی و فناورانه، ایجاد مراکز جامع علمی و مراکز نوآوری منطقه‌ای در دیگر نقاط کشور، ایجاد مناطق ویژه نمایش نوآوری و مناطق توسعه صنعتی فناوری پیشرفته، ایجاد مناطق ویژه اقتصادی و فناوری، ایجاد شبکه‌های داده و محاسباتی ملی و مراکز علمی کلان‌داده، تقویت ظرفیت تحقیق و توسعه و تولید ابزارها و تجهیزات موردنیاز جهت انجام تحقیقات پیشرفته و ایجاد بسترهای ملی جهت تبادل مقالات تحقیقاتی و اطلاعات علمی و فناورانه؛
- بهره‌گیری از سازوکارهای بازارگرا در نوآوری‌های فناورانه به منظور ارتقای نقش و جایگاه بنگاه‌ها در نوآوری، هدایت جریان امکانات به سمت بنگاه‌ها و توانمندسازی آن‌ها در زمینه نوآوری با پشتیبانی دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و کاربران نهایی؛
- تشویق بنگاه‌ها به هزینه‌کرد بیشتر در حوزه تحقیق و توسعه با اتخاذ سیاست‌های ویژه مانند کاهش مالیات بر هزینه‌های تحقیق و توسعه و همچنین مراعات مالیاتی بنگاه‌های فناوری پیشرفته، بهبود جبران بیمه‌ای و دیگر سیاست‌های تشویقی اعمالی بر توسعه تجهیزات جدید پیشرفته، پشتیبانی از محصولات و خدمات نوآورانه، بهبود مقررات مرتبط با استاندارد، کیفیت و رقابت برای ترغیب بنگاه‌ها به نوآوری، اطمینان از بالاتر بودن نرخ رشد سالیانه بودجه تحقیق و توسعه بنگاه‌های دولتی از میانگین ملی و بهبود سیاست‌های مالیات‌های ترجیحی برای پیشبرد نوآوری در بنگاه‌های علمی و فناوری کوچک و متوسط؛
- تمرکز بر یکپارچه‌سازی و به‌روزرسانی بسترهای فناوری‌های عمومی و چندمنظوره و حمایت از همکاری بنگاه‌های پیشرو با دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و بنگاه‌های



صنعتی بالادستی و پایین دستی در جهت ایجاد مراکز ملی نوآوری‌های صنعتی و انجام ابرپروژه‌های ملی در حوزه علم و فناوری؛

● تسهیل دسترسی بنگاه‌ها به بسترهای تحقیقاتی ملی، گزارشات علمی و فناورانه و داده‌های تحقیقاتی، ایجاد نوآوری در سازوکارهای کاربردی‌سازی دستاوردهای علمی و فناورانه و صدور مجوز دستاوردهای حاصله با بودجه دولتی برای ارائه به بنگاه‌های کوچک و متوسط؛

● اجرای اصلاحات موردنیاز برای بهبود کلیه ابعاد مدیریت نخبگان اعم از آموزش، استخدام و تخصیص وظیفه به منظور بهره‌گیری کامل از ظرفیت نخبگان؛

● تربیت دانشمندان و مهندسان جوان با قابلیت رقابت در عرصه بین‌المللی، کشف استعدادها توسط مراکز نوآوری اصلی با تعریف وظایف علمی و فناورانه بزرگ، حمایت از جایگاه‌های نوآورانه‌ی پسادکتری، تقویت آموزش کارکنان نوآور، ماهر و کاربردگرا، تربیت دانشجویان برتر در رشته‌های علوم پایه و ایجاد مراکز پیشرو در رشته‌های فیزیک، ریاضیات، شیمی، زیست‌شناسی و دیگر رشته‌های علوم پایه، تغییر و بهبود سیاست‌های مربوط به اقامت و کار متخصصان رده بالای خارجی در چین (از جمله ایجاد شرایط لازم برای اقامت دائم، اعطای حقوق بالا، تأمین رفاه و امنیت اجتماعی و اعطای مشوق‌های مالیاتی)؛

● ایجاد نظام‌های ارزیابی جامع دانشمندان و مهندسان بر مبنای توانمندی‌های نوآورانه، کیفیت، اثرگذاری و مشارکت آن‌ها و همچنین اتخاذ انواعی از سازوکارهای توزیع درآمد که بیانگر ارزشمندی دانش، فناوری و دیگر مؤلفه‌های نوآوری باشند؛

● تمرکز بر ضرورت انجام اصلاحات عمیق در نظام مدیریت علم و فناوری، تسریع در ایجاد تحول در کارکردهای دولت در حوزه مدیریت علم و فناوری، ارتقای نقش

هدایت‌گر برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری و ایجاد یک محیط نوآوری، کاهش دخالت مستقیم در منابع و امکانات مالی و فیزیکی و در پروژه‌ها، تحکیم نظام حمایت مالی دولت از تحقیقات با افزایش تمرکز بر بخش‌های راهبردی و کلیدی، ایجاد بستری متشکل از متخصصان ارشد فناوری برای تشکیل یک نظام رتبه‌بندی و سازوکار قوی و رقابتی باز برای انتخاب بهترین نامزدها جهت پیشبرد پروژه‌های تحقیقاتی کلیدی.

- پیاده‌سازی راهبردی حقوق مالکیت فکری برای تقویت چین در این حوزه و تدوین یک نظام سختگیرانه حفظ مالکیت فکری، بهبود قوانین مربوطه و تسریع قانون‌گذاری در حوزه‌های نوظهور و اشکال نوین کسب‌وکار، بهینه‌سازی یارانه ثبت اختراع، بهبود سیاست‌های تشویقی و سازوکارهای ارزیابی برای حفاظت بهتر و ترویج ثبت اختراعات ارزشمند، ارتقای نظام ارزیابی دارایی‌های غیرملموس و ایجاد یک سازوکار مدیریتی ترکیبی از مشوق‌ها و نظارت دقیق؛ و
- تدوین راهبرد بین‌المللی باز، ویژه و با منافع متقابل و مشترک برای همکاری در زمینه علم و فناوری و ادغام و یکپارچه‌سازی فعالانه کشور در شبکه نوآوری جهانی [۶].

### **برنامه‌های حمایتی چین در زمینه توسعه علم، فناوری و نوآوری**

همانطور که قبلاً هم گفته شد، برنامه‌های ملی تحقیق و توسعه ابزارهای اصلی پیاده‌سازی سیاست‌های علمی چین محسوب می‌شوند که امکان توسعه بلندپروازانه و فناورانه چین را فراهم آورده‌اند. به‌طور کلی، برنامه‌های متنوع و مشهوری در طول دهه‌های ۸۰ و ۹۰ با هدف توسعه علم، فناوری و نوآوری در چین تدوین و اجرا شده‌اند که برخی از آن‌ها در اینفوگراف ۱ بیان شده‌اند [۷]:

اینفوگراف ۱: تعدادی از برنامه های چین در حوزه علم، فناوری و نوآوری



در ادامه به سابقه، رویکرد و اهداف برخی از این برنامه ها و همچنین برنامه های مرتبط با پرورش و حمایت از نخبگان و دانشمندان اشاره می شود.

برنامه فناوری های کلیدی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۲ و برنامه ملی فناوری های پیشرفته<sup>۲</sup> در سال ۱۹۸۶ با هدف رفع ضعف ها و کاستی های موجود در بخش های مرتبط با رقابت پذیری بلندمدت و امنیت ملی چین معرفی شدند. گفتنی است حدود ۴۵ درصد بودجه برنامه ۸۶۳ توسط دولت و مابقی آن توسط صنایع و حکمرانی های محلی تأمین می شد. البته این

۱. برنامه فناوری های کلیدی (Key Technologies Program) بعدها در برنامه ۱۵ ساله علم و فناوری ادغام شد.  
 ۲. برنامه ملی فناوری های پیشرفته (National High Technology Program): برنامه ۸۶۳ با هدف انجام تحقیقات کاربردی در ۹ حوزه فناوری پیشرفته شامل خودرو، زیست فناوری، انرژی، فناوری اطلاعات، لیزر، مواد نوین، فناوری فضایی، فناوری اقیانوس شناسی و فناوری منابع/محیط زیست.

برنامه ذیل برنامه ۱۵ ساله علم و فناوری چین پیگیری می‌شد [۴]. برنامه ملی تحقیقات بنیادی (برنامه ۹۷۳) نیز ۴ هدف عمده را دنبال می‌کرد: (۱) پشتیبانی از تحقیقات بنیادی و چندرشته‌ای مرتبط با توسعه ملی؛ (۲) حمایت از تحقیقات پایه پیشرو؛ (۳) پشتیبانی از پرورش نخبگان علمی با توانمندی انجام تحقیقات اصیل؛ و (۴) ایجاد مراکز تحقیقاتی چندرشته‌ای باکیفیت. البته در عمل مشاهده می‌شود که با این که بسیاری از پروژه‌های مورد حمایت ذیل این برنامه از نوع تحقیقات کاربردی هستند، ولی هنوز هم بودجه تحقیقات بنیادی در چین سهم قابل توجهی را به خود اختصاص نداده است [۴].

در سال‌های بعد نیز برنامه‌های ملی دیگری در حمایت از توسعه علم و فناوری با مدیریت دولت معرفی شدند. به‌عنوان مثال، برنامه جرقه- فناوری روستایی<sup>۱</sup>، برنامه مشعل<sup>۲</sup> برای تسهیل تجاری‌سازی فناوری‌های جدید از طریق ایجاد مناطق ویژه فناوری‌های پیشرفته و مراکز رشد، برنامه آزمایشگاه‌های کلیدی، برنامه تأسیس مراکز تحقیقات مهندسی و برنامه ۹۷۳ برای پشتیبانی از تحقیقات پایه و بنیادی تدوین شدند. با این که این برنامه تنها ۱۵ تا ۲۰ درصد بودجه سالانه تحقیق و توسعه را به خود اختصاص می‌داد، اما تأثیر شگرفی بر حوزه‌های فناورانه رقابتی در محیط بین‌الملل برجای گذاشت. آکادمی علوم چین نیز دو برنامه نوآوری دانشی (۱۹۹۸ الی ۲۰۰۵)<sup>۳</sup> و نوآوری ۲۰۲۰ را مستقل از وزارت علوم و فناوری پایه‌گذاری کرد. هدف اصلی برنامه نوآوری دانشی تبدیل ۳۰ مرکز تحقیقاتی این آکادمی به مراکز شناخته‌شده بین‌المللی بود و مقرر شده بود ۵ مرکز آن در کلاس جهانی قرار بگیرند. به بیان دیگر، عملکرد ضعیف این آکادمی در حوزه اقتصادی، نیروی انسانی سالخورده و تجهیزات نه‌چندان پیشرفته باعث شد که بازآفرینی و احیای شخصیت‌ها و تجهیزات آن در دستور کار قرار گیرد. ارزیابی‌ها حاکی از آن است که آکادمی

1. Spark Program - Rural technology  
2. Torch Program  
3. Knowledge Innovation Program

علوم چین در این برنامه به اهداف خود دست یافته است و برخی از مؤسسات آن مانند مؤسسات فیزیک و شیمی در پکن و مؤسسه فیزیک شیمیایی دالیان در کلاس جهانی قرار دارند. گفتنی آنکه آکادمی علوم چین بخشی از بودجه خود را از طریق برنامه های ملی علم و فناوری از جمله برنامه ۸۶۳ و ۹۷۳ تأمین می کند [۴]. برنامه نوآوری ۲۰۲۰ نیز بر حوزه های فناوری پیشرفته و چندرشته ای همچون انرژی هسته ای، علوم فضایی، سلول های بنیادی، پایش تغییرات اقلیمی و نسل آینده فناوری فسیلی متمرکز بود.

چین برنامه های متعددی نیز در ارتباط با پرورش و حمایت از نخبگان و ارتقای سطح کیفی دانشگاه ها و مؤسسات عالی خود در دهه ۹۰ میلادی تدوین کرد که از آن جمله می توان برنامه ۲۱۱ (ارتقای ۱۰۰ دانشگاه چین به سطح بین المللی) و برنامه ۹۸۵ (داشتن ۱۰ دانشگاه در کلاس جهانی تا پیش از آغاز قرن ۲۱) را نام برد. در همین راستا، آکادمی علوم چین نیز برنامه صد نخبه<sup>۱</sup> را در سال ۱۹۹۴ تدوین کرد که به موجب آن، دانشمندان جوان چینی از حقوق بالا، حمایت های تحقیقاتی و تسهیلات اسکان برخوردار می شدند. برنامه دانشمندان جوان برجسته<sup>۲</sup> نیز برای حمایت از پروژه های ممتاز تحقیقاتی جوانان دانشمند و معرفی و اعطای جایزه به آن ها در سال ۱۹۹۴ پایه گذاری شد. در سال ۱۹۹۵ نیز برنامه های صد نخبه، هزار نخبه<sup>۳</sup> و ده هزار نخبه<sup>۴</sup> با شاخص های ارزیابی مختلف برای معرفی محققان برجسته و مدیران پروژه های تحقیقاتی مختلف اعلام شد. برنامه میان مدت و بلندمدت توسعه نخبگان (۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰)<sup>۵</sup> نیز برنامه دیگر چین بود که با هدف ارتقای سطح کلی توانمندی های منابع انسانی و افزایش تعداد نیروی کار دانش آموخته از ۹ به ۲۰ درصد با تأکید ویژه بر آموزش های فنی و تخصصی در سال ۲۰۱۰ معرفی شد [۴].

1. Hundred Talents Program

2. Distinguished Young Scholar Program

3. Thousand Talents Program

4. Ten Thousand Talents Program

5. Medium and Long-Term Talent Development Plan (2010-2020)

در جدول ۳، فهرست مهم‌ترین برنامه‌های حمایتی علم، فناوری و نوآوری در چین به‌طور خلاصه ارائه شده‌است:

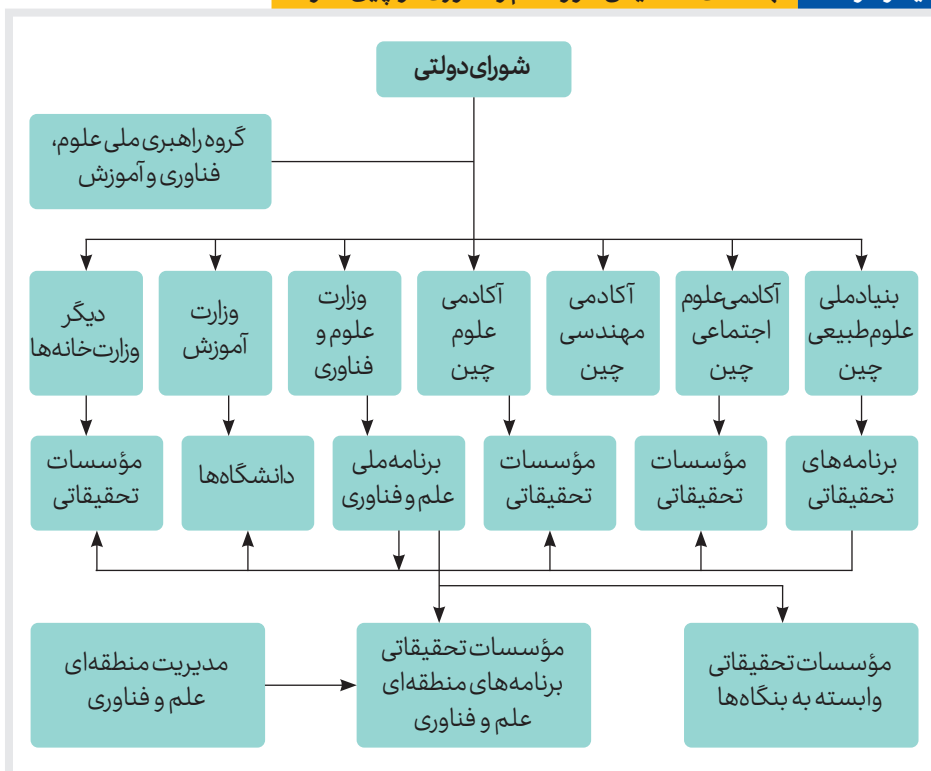
جدول ۳: مهم‌ترین برنامه‌های چین در راستای حمایت از علم، فناوری و نوآوری [۸]	
هدف	برنامه
ترویج تحقیقات علمی و فناورانه در حوزه‌های فناوری پیشرفته به‌منظور حذف وابستگی به واردات فناوری‌های کلیدی	برنامه ۸۶۳
برنامه ملی تحقیقات پایه علم و فناوری و آموزش محققین برای انجام تحقیقات نوآورانه در حوزه‌های پیشرفته (مانند انرژی، کشاورزی، فناوری اطلاعات، منابع طبیعی، سلامت و ...) که بر توسعه اقتصادی و اجتماعی تأثیرگذار هستند	برنامه ۹۷۳
حمایت از تحقیقات با هدف دستیابی به پیشرفت‌های چشمگیر در توسعه فناوری‌های کلیدی، روزآمدسازی فناوری، نوسازی صنایع سنتی و ظهور صنایع جدید با پیاده‌سازی نوآوری بومی؛ تخصیص صندوق‌های عمومی به دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی	برنامه فناوری‌های کلیدی
پروژه برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت برای اصلاحات نظام آموزشی و بهبود کیفیت جذب دانشجویان، آموزش و تربیت مهندسين نخبه	برنامه آموزش مهندسين ممتاز
ایجاد بستر آموزش و حمایت از محققین نوآور و انتخاب سالانه‌ی ۱۰۰۰ دانشمند جوان از سرتاسر کشور برای دریافت حمایت‌های بعدی	نخبگان ممتاز قرن جدید <sup>۲</sup>
تشویق نخبگان زیر ۴۵ سال به کار و زندگی در چین با ارائه حمایت‌های مالی کافی (حدود ۸۱ درصد از اعضای آکادمی علوم چین و ۵۴ درصد از اعضای آکادمی مهندسی چین را دانشمندان بازگشته به کشور تشکیل می‌دهند)	برنامه صد نخبه
تشویق محققین ممتاز خارجی برای کار و اقامت طولانی‌مدت در چین	برنامه هزار نخبه
آموزش بیش از ۳۰۰۰ محقق جوان نخبه و بیش از ۲۰۰۰ مدیر گروه‌های نوآوری در زمینه کاربردهای صنعتی و دستاوردهای علمی و فناورانه (۲۰۱۰ الی ۲۰۲۰)	راهبرد توسعه پرسنلی نوآوری <sup>۳</sup> ۲۰۲۰
حمایت مالی از دانشگاه‌های پیشروی چین با هدف حضور آن‌ها در میان ۱۰۰ دانشگاه برتر جهان تا ابتدای قرن ۲۱	پروژه‌های ۲۱۱ و ۹۸۵

1. Excellent Engineers Training Program
2. New Century Excellent Talents
3. Innovation 2020 Personnel Development Strategy

## ۴.۱. بازیگران اصلی چین در حوزه علم و فناوری

برای آشنایی با نگاهت نهادی مؤلفه های حاکمیتی و سیاست گذاری چین در حوزه علم و فناوری، اینفوگراف ۲ می تواند تا حد زیادی گویا باشد [۹]:

**اینفوگراف ۲: نهادهای حاکمیتی حوزه علم و فناوری در چین [۷ و ۹]**



به طور کلی، نهادهای اصلی در زمینه تحقیقات علم و فناوری چین را در ۴ دسته مجزا می توان بررسی کرد:

- آکادمی علوم چین (به عنوان پیشران و ستون فقرات نظام نوآوری چین با بیش از ۱۰۰ مؤسسه تحقیقاتی)؛
- مؤسسات تحقیقاتی دولتی زیر نظر وزارتخانه های مرکزی و حکمرانی های محلی؛

- مؤسسات تحصیلات تکمیلی (شامل ۲۶۸۸ دانشگاه و کالج حرفه‌ای<sup>۱</sup> تا سال ۲۰۱۹ با بیش از ۳۰ میلیون نفر دانشجو)؛ و
- بنگاه‌های صنعتی و آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه.

لازم به ذکر است که تأمین مالی امور تحقیق و توسعه در دولت عمدتاً براساس دسته‌بندی برنامه‌ای توسط نهادهای بالادستی و حاکمیتی انجام می‌گیرد. با این حال، مطالعه و بررسی دقیق نهادهای سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری علم و فناوری در چین به دلیل کثرت و پیچیدگی نهادی آن کار ساده‌ای نیست.

به‌طور خلاصه می‌توان گفت شورای دولتی به‌عنوان بالاترین نهاد حاکمیتی چین محسوب می‌شود که در ذیل آن، تعداد زیادی وزارتخانه و نهاد حاکمیتی سطح بالا در ارتباط با جنبه‌های مختلف علم و فناوری فعالیت می‌کنند. گروه راهبری ملی علوم، فناوری و آموزش متشکل از مسئولین نهادهای علمی اصلی مانند کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات، وزیر علوم و فناوری، وزیر آموزش، وزیر امور مالی، وزیر کشاورزی و رئیس اداره علوم، فناوری و صنعت دفاع ملی (SASTIND)<sup>۲</sup> می‌باشد و وظیفه سازماندهی و هماهنگی سیاست‌های ملی علم و فناوری را برعهده دارد. وزارت علوم و فناوری در حوزه سیاست‌گذاری ملی و حتی طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌های تأمین مالی نقش محوری دارد. وزارت علوم و فناوری همچنین در زمینه مدیریت برنامه‌های ملی تحقیقاتی، مناطق توسعه علم و فناوری و همکاری‌های بین‌المللی فعالیت دارد. با این حال احتمال می‌رود که برنامه‌های این وزارتخانه تنها ۱۵ تا ۲۰ درصد کل هزینه‌کرد ملی چین در بخش تحقیق و توسعه را شامل شود. مابقی بودجه از طریق آکادمی علوم چین، بنیاد ملی علوم طبیعی چین (NSFC)<sup>۳</sup>، کمیسیون ملی توسعه و اصلاحات

1. Higher vocational colleges

2. State Administration for Science, Technology, and Industry for National Defense

3. National Natural Science Foundation of China



و بقیه وزارت خانه ها از جمله وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، وزارت آموزش، وزارت بهداشت و وزارت کشاورزی تأمین می شود. به همین ترتیب، وزارت آموزش مسئولیت اجرای آموزش و نظارت بر مؤسسات تحقیقاتی داخل دانشگاه ها را برعهده دارد. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، وزارت بهداشت و وزارت کشاورزی نیز به سهم خود در حوزه علم و فناوری دخیل هستند. دفتر ملی برنامه ریزی فلسفه و علوم اجتماعی<sup>۱</sup> نیز به طور مستقیم در زمینه برنامه ریزی در موضوعات حوزه علم و فناوری فعالیت دارد.

آکادمی علوم چین فاخرترین و ممتازترین نهاد علمی حرفه ای در چین است که با برخورداری از مؤسسات تحقیقاتی خود در زمینه اجرای برنامه های تحقیقاتی و برنامه های آموزشی دانشجویی و ارائه مشاوره های تأثیرگذار نقش بسزایی ایفا می کند. آکادمی مهندسی چین نیز دارای جایگاه مشورتی والایی است، اما برعکس آکادمی علوم چین فاقد مؤسسات تحقیقاتی است. آکادمی علوم اجتماعی چین<sup>۲</sup> نیز وظایفی شبیه آکادمی علوم چین را برعهده دارد، با این تفاوت که بر حوزه علوم اجتماعی و فلسفه متمرکز است. بنیاد ملی علوم طبیعی چین به محققان پژوهانه اختصاص می دهد. حکمرانی های محلی هم نقش مهمی در حمایت از تحقیق و توسعه در چین داشته و تخمین زده می شود که حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد هزینه کرد علم و فناوری چین توسط این نهادهای محلی انجام می شود [۷ و ۱۰].

---

1. National Planning Office of Philosophy and Social Sciences  
2. Chinese Academy of Social Sciences (CASS)



# زیست بوم نوآوری چین

۲



## نقاط قوت



- سیر صعودی بودجه تحقیق و توسعه
- گستردگی و توانمندی‌های بخش تولید
- گستردگی نظام آموزشی و حمایت فزاینده‌ی منابع مهارتی علمی و مهندسی باکیفیت از تلاش‌های نوآورانه
- پشتیبانی مالی از ثبت اختراعات در راستای حمایت از ارتقای ظرفیت تولیدی شرکت‌های نوپای ایده‌مند
- جذابیت بازار بزرگ و رو به گسترش مصرف‌کنندگان طبقه متوسط شهری چین برای شرکت‌های پیشرو و نوآور چندملیتی و تشویق نوآوران داخلی
- وجود فرهنگ کسب‌وکار و کارآفرینی در بسیاری از استان‌های چین به‌منزله عامل حمایتی از بنگاه‌های کوچک و نوآفرین‌ها
- وجود پتانسیل ذاتی عظیم در بخش‌های خدماتی نسبتاً توسعه‌نیافته‌ی چین
- درک و تحقق رشد اقتصادی شهری به‌مثابه عامل ارتقای کیفیت زندگی و عنصر جذب و حفظ نخبگان بین‌المللی
- تبدیل حکمرانی از یک نظام مدیریتی متمرکز دولتی برای پروژه‌های تحقیق و توسعه به یک نظام هماهنگ‌کننده‌ی کلان برای توسعه علم و فناوری
- جایگاه قوی حکمرانی‌های محلی و مؤسسات تحقیقاتی رسمی در زیست‌بوم نوآوری چین
- تمایل و اتصال روزافزون دانشگاه‌ها به انجام پروژه‌های مشترک با بنگاه‌ها
- رشد فزاینده برنامه‌های آینده‌نگر متمرکز بر حوزه کارآفرینی در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و دوره‌های تحصیلات تکمیلی

- تأسیس مراکز رشد محصولات و خدمات نوین در بنگاه‌های بزرگ
- نقش برجسته بنگاه‌های کوچک و متوسط چابک چینی در ثبت اختراعات و تولید محصولات بسیار نوآورانه
- بهبود قابل توجه ظرفیت نوآوری و ایفای نقش حیاتی نوآوری‌های علمی و فناورانه در توسعه اقتصادی
- تقویت نقش شرکت‌های چینی مانند هوآوی و سینوپک<sup>۱</sup> به‌عنوان عامل غالب پیشران نوآوری در سال‌های اخیر
- رشد سریع پارک‌های فناوری پیشرفته<sup>۲</sup> و مناطق آزمایشی مستقل نوآوری<sup>۳</sup> با قلمرو مساحتی کم و سهم درآمدی و بودجه تحقیق و توسعه بسیار بالا

## نقاط ضعف



- هدایت بخش اعظم تحقیق و توسعه توسط بنگاه‌های حکومتی و دولتی
- هم‌راستایی محدود تحقیق و توسعه با نیازهای واقعی اقتصادی
- ضریب پایین تبدیل اختراعات و مقالات به محصولات تجاری و صادرات (به‌استثنای تجهیزات مخابراتی و الکترونیک)
- مشوق‌های ضعیف در نظر گرفته شده برای مؤسسات تحقیقاتی بومی و دولتی جهت کار با کاربران تجاری فناوری‌های نوین
- استفاده ضعیف مؤسسات تحقیقاتی از فرصت‌های شبکه‌سازی داخلی و اتصال با شبکه‌های تحقیق و توسعه جهانی در جهت رشد و به‌کارگیری بهینه از توانمندی‌های خود

1. Sinopec  
2. Hi-tech parks  
3. independent innovation demonstration zones

## چالش‌ها



- عقب‌ماندگی در فناوری‌های بنیادی و پایه
- تعداد کم شرکت‌های نوآور با قابلیت رقابت بین‌المللی
- تمرکز فعالیت‌های نوآورانه شرکت‌های کوچک و متوسط بر محصولات سطوح پایین زنجیره ارزش
- سهم درآمدی کم حاصل از نوآوری از کل درآمد کسب‌وکار شرکت‌ها
- سهم اندک تبدیل فناوری به کاربردهای صنعتی در مقایسه با اقتصادهای پیشرفته
- وجود انواع موانع تنظیم‌گری اعم از بروکراسی اخذ مجوز و انحصارهای بخشی
- لزوم توجه بیشتر به پرورش نخبگان قوی علی‌رغم تعداد فراوان استعدادهای علمی
- لزوم توجه بیشتر دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها به پرورش تفکر انتقادی
- لزوم توجه بیشتر به پیاده‌سازی قوانین مربوط به حقوق مالکیت فکری

## عوامل اصلی رشد



- انجام اصلاحات در حوزه تحقیقات و آموزش: اصلاحات مربوط به هزینه در تحقیقات پایه و حمایت مالی دولت از مؤسسات برای انجام پروژه‌های مستقل
- نوآوری‌های فناورانه‌ی بازارگرا: افزایش تنوع فرصت‌های همکاری بین کسب‌وکارها و دانشگاه‌ها در حوزه نوآوری، رشد اتحادیه‌های فناورانه‌ی صنعتی، سامانه‌های خدمات نوآوری ویژه‌ی بنگاه‌های متوسط و کوچک، رشد قابل ملاحظه مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها و فضاهای کارآفرینی<sup>۱</sup>

1. Entrepreneurship spaces

حفاظت از حقوق مالکیت فکری: تأسیس محاکم حقوق مالکیت فکری در شهرهای بزرگ چین

تجاری سازی فناوری: نقش بی بدیل عامل مالی در حمایت از نوآوری در سال های اخیر

ایجاد محیط بالغ قانونی و سیاستی در قوت بخشی به نوآوری و کارآفرینی

## ۱.۲. مقدمه

به عقیده محققان، نوآوری اصولاً به ۳ عنصر اساسی نیاز دارد: نوابغ و نخبگانی که خارج از چهارچوب عرفی و تفکر مرسوم به ایده پردازی می پردازند، سرمایه و زیست بوم مناسب و مهیا.

چین به عنوان دومین اقتصاد بزرگ جهان در سال ۲۰۲۱ بالغ بر ۲/۴۴ درصد از تولید ناخالص داخلی خود را به تحقیق و توسعه اختصاص داده است که از متوسط اتحادیه اروپا بالاتر است. این کشور با برخورداری از ۵ میلیون نفر فارغ التحصیل در حوزه های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM)<sup>۱</sup> در سال در رتبه اول جهان قرار دارد و از این رو، از لحاظ تأمین منابع نخبگی و سرمایه برای نوآوری به سرعت در حال رشد است. به طور کلی می توان گفت برخورداری از یک زیست بوم نوآوری باز و مولد عنصری حیاتی در دستیابی به موفقیت بلندمدت و در نتیجه رشد فرهنگ نوآوری چین محسوب می شود.

توسعه اقتصادی چین را می توان در ۳ گام دسته بندی کرد: ۱) ساخت و تولید ارزان (۲۰۰۰-۱۹۸۰)؛ ۲) مصرف کنندگان طبقه متوسط (۲۰۱۵-۲۰۰۰)؛ و ۳) توسعه اقتصادی مبتنی بر نوآوری (۲۰۱۵ تاکنون). از نمونه های موفق نوآوری در چین معمولاً به دستاوردهایی

1. Science, Technology, Engineering and Mathematics

همچون قطارهای تندرو، تجارت الکترونیک، پرداخت سیار و پهپادهای تجاری اشاره می‌شود. تعداد شرکت‌ها و مؤسسات چینی که در لبه فناوری جهان قرار می‌گیرند به‌طور پیوسته در حال افزایش است. در واقع، محدودیت‌های اعمال شده توسط دولت سابق ایالات متحده باعث شد که چین بیش از پیش به سمت اقتصاد مبتنی بر نوآوری‌ها و فناوری‌های بومی سوق پیدا کند. تصمیم اخیر چین برای تحقق هدف مبنی بر کربن خنثی تا سال ۲۰۶۰ نیز باعث شده است چین با شتاب بیشتری به سمت تحول و گذار در حوزه انرژی رهنمون شود. از طرفی، تحریم‌های آمریکا در حوزه صادرات فناوری به افزایش قابل توجه سرمایه‌گذاری چین در حوزه فناوری تراشه‌های رایانه‌ای منجر شده است.

چین صنایع نوظهور راهبردی را به‌طور رسمی در سال ۱۹۹۲ تأسیس کرد و در سال ۲۰۰۹ به اجرای تحقیقات بنیادین در زمینه حکمرانی فناوریانه پرداخت. سپس این کشور به این نتیجه رسید که رقابت‌ها در زمینه توسعه اقتصادی و فناوری در حال افزایش بوده و تنها با نوآوری‌های ساختاری و فناوریانه می‌تواند بر بحران‌های اقتصادی غلبه کند. از این رو، چین برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت توسعه علم و فناوری را ایجاد کرد و تشکیل یک جامعه نوآور را به‌عنوان هدف راهبردی خود در نظر گرفت. در همین راستا، چین برای توسعه ۹ صنعت نوظهور راهبردی برنامه‌ریزی کرد (اینفوگراف ۳). سرعت رشد این صنایع ۳۰ درصد سریع‌تر از رشد ملی در سال ۲۰۱۸ بوده است. شایان ذکر است رشد این صنایع می‌تواند سالانه به‌طور متوسط یک درصد به رشد تولید ناخالص داخلی بیفزاید. سهم این صنایع در رشد کلی اقتصاد نیز حدود ۲۰ درصد است که بسیار بیشتر از سهم آن‌ها در کل تولید ناخالص داخلی است [۱].



## اینفوگراف ۳: سهم فناوری‌های راهبردی نوظهور در تولید ناخالص داخلی (۲۰۱۸) [۱]



دولت چین از طریق ایجاد محیط مناسب به طور فعالانه از توسعه نوآفرین‌های نوآور حمایت می‌کند. نخست وزیر چین در سال ۲۰۱۴ گفتمان نوآوری و کارآفرینی انبوه را با هدف حمایت از توسعه نوآفرین‌های نوآور مطرح کرد. این سیاست یک محیط رو به رشد و مناسبی را از لحاظ سرمایه‌گذاری، مالیات‌های ترجیحی و جذب نخبگان برای نوآفرین‌ها فراهم آورد. با این حال، چین هنوز از نظر محیط حقوقی و قانونی فاصله زیادی با کشورهای توسعه یافته دارد [۱۳].

چین نیز همانند آنچه در مراحل اولیه توسعه در کشورهای نظیر ژاپن و کره اتفاق افتاده است، در عرصه توسعه از رویکرد تقلید به رویکرد نوآوری گذر کرده است. از این رو، تعداد روزافزونی از کالاهای چینی در رقابت با نشان‌های جهانی در بازارهای داخلی و جهانی با اقبال فزاینده روبرو می‌شوند. با این حال، زیست بوم نوآوری در چین تفاوت‌های اساسی با زیست بوم موجود در ایالات متحده و اروپا دارد و دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

1. Mass entrepreneurship and innovation

## نوآوری مبتنی بر سیاست‌های دولتی

اگرچه هنوز در مورد این که اقتصاد چین یک اقتصاد بازاری یا یک اقتصاد دستوری است، بحث و اختلاف نظر وجود دارد، اما شرکت‌های چندملیتی براساس راهبردها و اولویت‌های کسب‌وکار منحصر به خود و یا جهت‌گیری‌های راهبردی که مستقیم یا غیرمستقیم متأثر از سیاست‌های دولت در سطح اقتصاد کلان است، در مورد کسب‌وکار خود تصمیم‌گیری می‌کنند. در سطح اقتصاد خرد، دولت به‌طور مستقیم در تصمیمات کسب‌وکارها دخالت نمی‌کند، ولی بسیاری از تصمیمات مرتبط با کسب‌وکارها به‌ویژه در مورد شرکت‌های با مالکیت دولتی (SOE) به‌طور ضمنی متأثر از سیاست‌های دولت هستند. نوآوری نیز از این قاعده مستثنی نیست. درحقیقت، شاخص‌های کارآمدی به‌طور مستقیم با پیاده‌سازی سیاست‌های دولتی مانند تولید ناخالص داخلی هدفگذاری شده، تطابق با محیط‌زیست، نوآوری و مصرف انرژی پیوند خورده‌اند [۱۳].

## نوآوری مبتنی بر اندازه ویژه بازار چین

آمار ارائه شده در سال ۲۰۲۱ نشان می‌دهند که چین دارای ۱۸/۵ درصد جمعیت جهان، ۱۷/۵ درصد تولید ناخالص داخلی جهان و ۸۰۰ میلیون کاربر اینترنتی است. اندازه بزرگ بازار چین به ایجاد فرصت‌های کسب‌وکاری منجر می‌شود که در کشورهای کوچک‌تر قابل تصور نیست. ۷۰۰ میلیون نفر در طبقه متوسط با قدرت خرید در حال افزایش خود فرصت‌های نوآورانه بی‌شماری را برای کسب‌وکارها فراهم می‌آورند. همچنین نظام نسبتاً واحد و یکپارچه تنظیم‌گری و قانونی در سرتاسر چین باعث تسهیل ورود شرکت‌های چندملیتی به این کشور می‌شود. کشورهای اروپایی رشد سریع مبتنی بر تولید ناخالص ملی چین در طول چهل سال اخیر را طی ۲۰۰ تا ۳۰۰ سال تجربه کرده‌اند که این امر خود امکان رفع شکاف‌های موجود و جبران عقب‌ماندگی‌های این کشور را فراهم می‌آورد [۱۳].

## نوآوری مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی

در ارتباط با نوآوری و کارآفرینی ذکر این نکته ضروری است که عامل دسترسی و ارتباطات به اندازه سرمایه و توانمندی اهمیت دارد. جامعه چینی در مقایسه با جوامع و فرهنگ‌های غربی به میزان بیشتری درهم‌تنیده است. اگرچه ارتباطات بین فردی یک امر عام و جهان‌شمول است، اما فرهنگ چینی ویژگی‌های خاصی دارد که آن را در مقایسه با ارتباطات شبکه‌ای در بستر فرهنگ غربی متفاوت می‌کند. در مکتب کنفوسیوس<sup>۱</sup> تأکید بسیار زیادی بر اهمیت ارتباطات، اعتماد و انسجام اجتماعی شده است. با این که برخی دانشمندان بر این باورند که فرهنگ‌های فردگرا در مقایسه با جوامع جمع‌گرایی مانند چین بیشتر منجر به اختراعات و ابداعات می‌شوند، اما مزایای همکاری‌های توزیع شده و پشتیبانی از جریان غیررسمی اطلاعات توسط ابزارهای دیجیتال در نوآوری تأثیر بسزایی دارند. به بیان دقیق‌تر، ارتباطات زمینه دسترسی سریع به توانمندی‌ها و منابع را برای نوآوری مشارکتی فراهم می‌کند که نوعاً دوام بیشتری نسبت به جهان غرب دارد [۱۳].

گروه‌های جمعیتی یا سازمان‌هایی که بر مبنای اعتماد اجتماعی شکل می‌گیرند، می‌توانند چهارچوبی مبتنی بر روابط غیررسمی - و نه قراردادهای محکم حقوقی - ایجاد کنند. یک شبکه اجتماعی بزرگ با کاربران مرتبط به هم به منزله یک ابزار قدرتمند برای بهره‌گیری از توانمندی‌های روزافزون افراد در عرصه تولید است که فرآیند تبدیل ایده‌های نوآورانه به محصول یا خدمات را تسهیل می‌بخشد. به عنوان مثال، ویجت حدود ۱۰ سال پیش در سال ۲۰۱۱ منتشر شده و از یک نرم‌افزار پیام‌رسان به یک زیست‌بوم عظیم دیجیتال و یک ابربرنامه<sup>۲</sup> کاربردی همه‌کاره تبدیل شده است. رسانه

1. Confucius  
2. Superapplication

اجتماعی، پرداخت دیجیتال، موتور جستجو، نقشه مکان‌یابی و میلیون‌ها خدمات تجاری، شهری و کاری از طریق زیست‌بوم ریزبرنامه‌ها (مینی‌پروگرام) در ویجت صورت می‌پذیرد. کل تراکنش‌های تولید شده بر روی ریزبرنامه‌های ویجت در سال ۲۰۲۰ رشد ۱۰۰ درصدی داشته و از ۱۲۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۹ به ۲۴۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ رسیده است. این برنامه در دوران همه‌گیری کوید-۱۹ نیز به روش‌های گوناگون نقش پررنگی در حفظ کسب‌وکارها و حفاظت از جان مردم داشته است [۱۳].

### نوآوری مبتنی بر الگوی کسب‌وکار ویژه

بازار چین به‌ویژه در رابطه با رفتار مشتریان دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است و از این رو، بسیاری از الگوهای کسب‌وکار بازارهای عمده در بازارهای غربی را نمی‌توان به‌طور مستقیم به بازار چین منتقل کرد. شرکت‌ها ناگزیرند وقت زیادی برای محلی‌سازی محصولات خود و یا جایابی و جانمایی محصولات در بازار کاملاً اشباع موجود صرف کنند. به‌عنوان مثال در طول همه‌گیری کوید-۱۹، بسیاری از مشتریان بومی که در پی محصولات خارجی بودند صرفاً به بسترهای تجارت الکترونیک فرامرزی دسترسی داشتند و این بسترها به محل مناسبی برای نشان‌های خارجی تبدیل شدند که قصد داشتند مشتریان خود را در دومین اقتصاد بزرگ جهان حفظ کنند [۱۳].

## ۲.۲. وضعیت چین از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی

در این بخش ابتدا شاخص‌های نوآوری تعریف شده توسط مراجع و گزارشات معتبر بین‌المللی معرفی می‌شود و سپس به بررسی آخرین وضعیت کشور چین در مقایسه با کشورهای مختلف و سرآمد جهان در این شاخص‌ها پرداخته می‌شود. شاخص‌های اصلی نوآوری جهت رتبه‌بندی و مقایسه کشورها در اینفوگراف ۴ نشان

داده شده است. این شاخص‌ها در دو گروه کلی شاخص ورودی نوآوری<sup>۱</sup> و خروجی نوآوری<sup>۲</sup> تعریف می‌شوند [۵].

**اینفوگراف ۴: زیرشاخص‌های ورودی و خروجی نوآوری در رتبه‌بندی کشورها [۵]**



**نکته:** ورودی نوآوری به آن گروه از عواملی اشاره دارد که از جنس زیرساخت، امکانات و یا منابع بوده و لازمه خلق نوآوری است که به‌عنوان مثال می‌توان به بودجه، نخبگان، ساختار زیست‌بوم و محیط کسب‌وکار اشاره کرد. خروجی نوآوری شامل دانش، خدمات و محصولات نوآورانه است که منجر به بهبود رویه اداره امور، رفاه و تسهیلات نوین و گسترده می‌شود.

1. Innovation Input Index  
2. Innovation Output Index

در جهان امروز، جغرافیای نوآوری در حال تغییر مکان است و کشورهای چین، ویتنام، هند و فیلیپین از جمله اقتصادهایی هستند که در سال‌های اخیر در ارتقای رتبه شاخص نوآوری خود پیشرفت چشمگیری داشته‌اند و هم‌اکنون در بین ۵۰ کشور برتر جهان قرار دارند [۵]. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، چین در میان کشورهای با سطح درآمدی متوسط رو به بالا موفق به کسب رتبه اول در شاخص نوآوری در سال ۲۰۲۲ شده است. عدد داخل پرانتز بیانگر رتبه کشور در کل گروه‌هاست که چین در رتبه ۱۱ شاخص نوآوری جهان قرار دارد. با توجه به شواهد موجود دور از ذهن نیست که چین به جایگاه ۱۰ کشور برتر نوآور جهان در آینده‌ای بسیار نزدیک وارد شود [۱۴].

**جدول ۴: رتبه‌بندی ۳ اقتصاد اول در گروه‌های درآمدی مختلف از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی (۲۰۲۲) [۱۵]**

گروه درآمدی بالا	گروه درآمدی متوسط رو به بالا	گروه درآمدی متوسط رو به پایین	گروه درآمدی پایین
۱. سوئیس (۱)	۱. چین (۱۱)	۱. هند (۴۰)	۱. رواندا (۱۰۵)
۲. ایالات متحده (۲)	۲. بلغارستان (۳۵)	۲. ویتنام (۴۸)	۲. ماداگاسکار (۱۰۶)
۳. سوئد (۳)	۳. مالزی (۳۶)	۳. ج.ا. ایران (۵۳)	۳. اتیوپی (۱۱۷)

با بررسی فهرست کشورهای برتر جهان در حوزه نوآوری می‌توان دریافت که هر ۱۰ کشور برتر نوآور جهان از اقتصادهای با درآمد بالا هستند و این نشان می‌دهد که میزان درآمد با توسعه نوآوری ارتباط مستقیم دارد. سوئیس در ۱۲ سال گذشته همواره رتبه اول جهان را در اختیار داشته است. گفتنی است در میان ۳۰ کشور برتر نوآوری در جهان، چین اولین و تنها کشور از گروه درآمدی متوسط است که در این فهرست قرار دارد. چین از لحاظ رتبه شاخص نوآوری در سال ۲۰۲۲ در میان ۳۴ اقتصاد با درآمد متوسط رو به بالا موفق به کسب رتبه اول و در میان اقتصادهای جنوب شرق آسیا، شرق آسیا و اقیانوسیه، پس از

کره جنوبی و سنگاپور، موفق به کسب رتبه سوم (با یک پله صعود نسبت به سال ۲۰۲۰ و بدون تغییر نسبت به ۲۰۲۱) شده است [۱۴ و ۱۵].

چین در بسیاری از شاخص‌های مرتبط با مالکیت فکری مانند اصالت ثبت اختراع<sup>۱</sup>، نشان تجاری<sup>۲</sup>، الگوهای چندمنظوره<sup>۳</sup> و طراحی صنعتی جزء کشورهای پیشرو به شمار می‌آید. علاوه بر آن، چین از لحاظ رشد تولید و صادرات کالاهای خلاقانه جزء ۳ کشور اول دنیا به حساب می‌آید [۱۵]. در جدول ۵، رتبه چین از لحاظ زیرشاخص‌های ورودی و خروجی نوآوری در سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۸ ارائه شده است:

جدول ۵: رتبه جهانی کشور چین در شاخص‌های نوآوری جهانی [۵ و ۱۴ و ۱۵]








سال	شاخص کل نوآوری	شاخص ورودی نوآوری	شاخص خروجی نوآوری
۲۰۲۲	۱۱	گزارش نشده	گزارش نشده
۲۰۲۱	۱۲	۲۵	۷
۲۰۲۰	۱۴	۲۶	۵
۲۰۱۹	۱۴	۲۶	۶
۲۰۱۸	۱۷	۲۷	۱۰

جدول ۵ نشان می‌دهد که رتبه چین در شاخص خروجی نوآوری بهتر از شاخص ورودی است و در واقع، شاخص خروجی نوآوری چین در سال‌های اخیر بهبود نسبی پیدا کرده است. رتبه نوآوری چین از سال ۲۰۱۳ به طور پیوسته افزایش یافته است. رتبه چین از لحاظ تناسب سطح ثبت اختراعات اصیل با تولید ناخالص داخلی نیز بالاتر از ژاپن، آلمان و ایالات متحده بوده است.

1. Patents by origin
2. Trademarks
3. Utility models

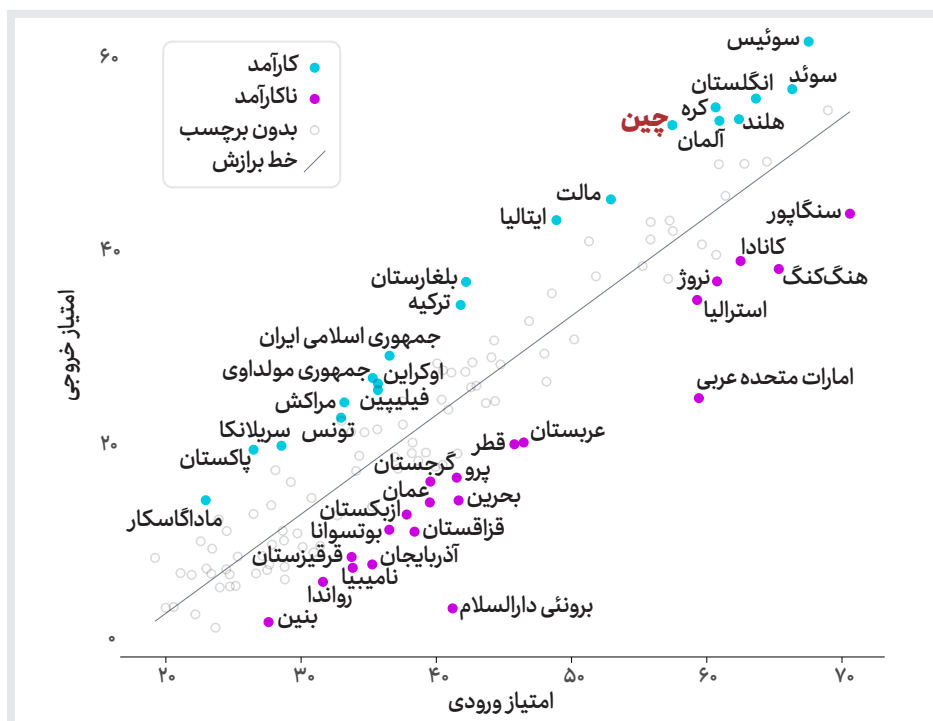
کشورهایی که در بیشترین تعداد شاخص‌های نوآوری، اعم از ورودی و خروجی، رتبه برتر را دارند در اینفوگراف ۵ معرفی شده‌اند. همانطور که مشاهده می‌شود، چین در رتبه پنجم قرار دارد و اختلاف آن با رتبه‌های بالاتر از خود بیشتر در شاخص ورودی نوآوری است. از این رو، چین برای رشد بیشتر در این عرصه باید بر شاخص ورودی نوآوری متمرکز شود و ظرفیت خود در این شاخص را توسعه دهد [۱۴].

**اینفوگراف ۵: اقتصادهای دارای رتبه برتر در بیشترین تعداد شاخص‌های نوآوری (۲۰۲۲) [۱۵]**

ردیف	اقتصاد	شاخص ورودی نوآوری	شاخص خروجی نوآوری	شاخص کل (جمع)
۱	 ایالات متحده آمریکا	۹	۶	۱۵
۲	 سنگاپور	۸	۳	۱۱
۳	 چین	۳	۶	۹
۴	 هنگ‌کنگ، چین	۶	۳	۹
۵	 رژیم اشغالگر قدس	۷	۲	۹
۶	 مالت	۴	۴	۸
۷	 جمهوری کره	۴	۳	۷
۸	 ژاپن	۳	۳	۶
۹	 قبرس	۴	۲	۶
۱۰	 سوئیس	۲	۳	۵

وضعیت چین در مقایسه با کشورهای دیگر از لحاظ خروجی کیفی نوآوری در مقابل سرمایه‌گذاری انجام شده (ورودی نوآوری) در نمودار ۱ ترسیم شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، خروجی نوآوری کشور چین در ازای سرمایه‌گذاری انجام شده در مقایسه با کشورهای دیگر بالا و قابل قبول است [۱۴].





**نمودار ۱:** وضعیت کشور چین از لحاظ نسبت ورودی به خروجی نوآوری در مقایسه با دیگر کشورها (۲۰۲۲) [۱۵]

آمار ارائه شده در سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهند که چین از لحاظ ارزش برند در جایگاه ۱۷ جهان قرار دارد که رتبه بسیار خوبی به شمار می‌رود. در فهرست ۵۰۰۰ نشان تجاری مطرح جهان نیز این کشور دارای ۴۰۸ نشان تجاری به ارزش کل ۱/۶ تریلیون دلار است که ۹ نشان تجاری از این ۴۰۸ نشان تجاری در میان ۲۵ نشان تجاری با ارزش جهان قرار دارند. بانک‌های آی‌سی‌بی‌سی (رتبه ۶)، پینگ‌ان<sup>۲</sup> (رتبه ۹) و کانستراکشن<sup>۳</sup> (رتبه ۱۳) و همچنین شرکت هوآوی (رتبه ۱۰) و ویچت (رتبه ۱۹) در میان باارزش‌ترین نشان‌های تجاری چینی قرار دارند [۱۵].

1. ICBC  
2. Ping An  
3. CCB

آمارهای ارائه شده در سال ۲۰۲۰ حاکی از آن هستند که چین برای هشتمین سال پیاپی موفق به کسب رتبه اول از لحاظ کیفیت نوآوری در میان کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا شده است.

چین از لحاظ کیفیت دانشگاه‌ها نیز رتبه سوم جهان را از آن خود کرده است و دانشگاه‌های چینخوا، پکینگ<sup>۲</sup> (پکن) و فودان<sup>۳</sup> در بین ۵۰ دانشگاه برتر جهان قرار دارند. آمار ارائه شده در سال ۲۰۲۲ نشان می‌دهند که دانشگاه‌های چین از لحاظ شاخص نوآوری در زمره بهترین دانشگاه‌های جهان به شمار می‌روند، به طوری که ۵ دانشگاه چینخوا (رتبه ۱)، ججیانگ (رتبه ۵)، شانگهای جیاوتونگ (رتبه ۷)، دانشگاه فناوری جنوب چین (رتبه ۸) و دانشگاه آکادمی علوم چین (رتبه ۹) در میان ۱۰ دانشگاه برتر جهان قرار دارند. البته دانشگاه‌های علوم و فناوری خواجه‌ننگ<sup>۴</sup>، هاربین، تیین‌جین، پکن و جنوب شرق در نانجینگ نیز به ترتیب در رتبه‌های ۱۱ تا ۱۵ قرار دارند. در صورتی که دانشگاه‌های علوم و فناوری الکترونیک چین، شی‌آن، جیلین و بیهانگ (رتبه‌های ۱۷ تا ۲۰) نیز به این فهرست اضافه شوند، تقریباً ۷۰ درصد از فهرست ۲۰ تایی نوآورترین دانشگاه‌های جهان را دانشگاه‌های چینی تشکیل می‌دهند که یک افتخار درخشان برای جمهوری خلق چین به شمار می‌رود [۱۶].

از لحاظ رتبه تحقیقاتی مؤسسات تحقیقاتی جهان (سال ۲۰۲۲) نیز آکادمی علوم چین و وزارت آموزش چین رتبه‌های اول و دوم و دانشگاه چینخوا رتبه نهم جهان را در اختیار دارند. دانشگاه چینخوا در میان دانشگاه‌های برتر جهان قرار دارد و موفق به کسب رتبه سوم از لحاظ رتبه‌بندی تحقیقاتی نیز شده است. دانشگاه آکادمی علوم چین نیز از

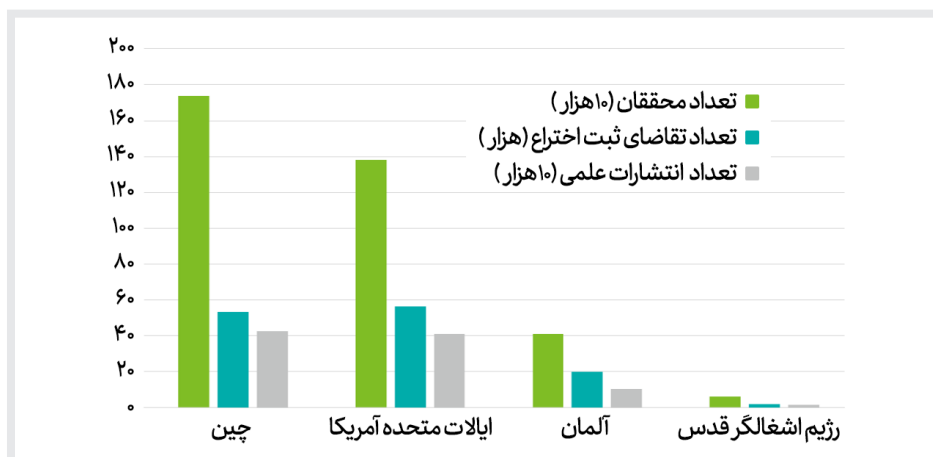
1. Tsinghua

2. Peking

3. Fudan

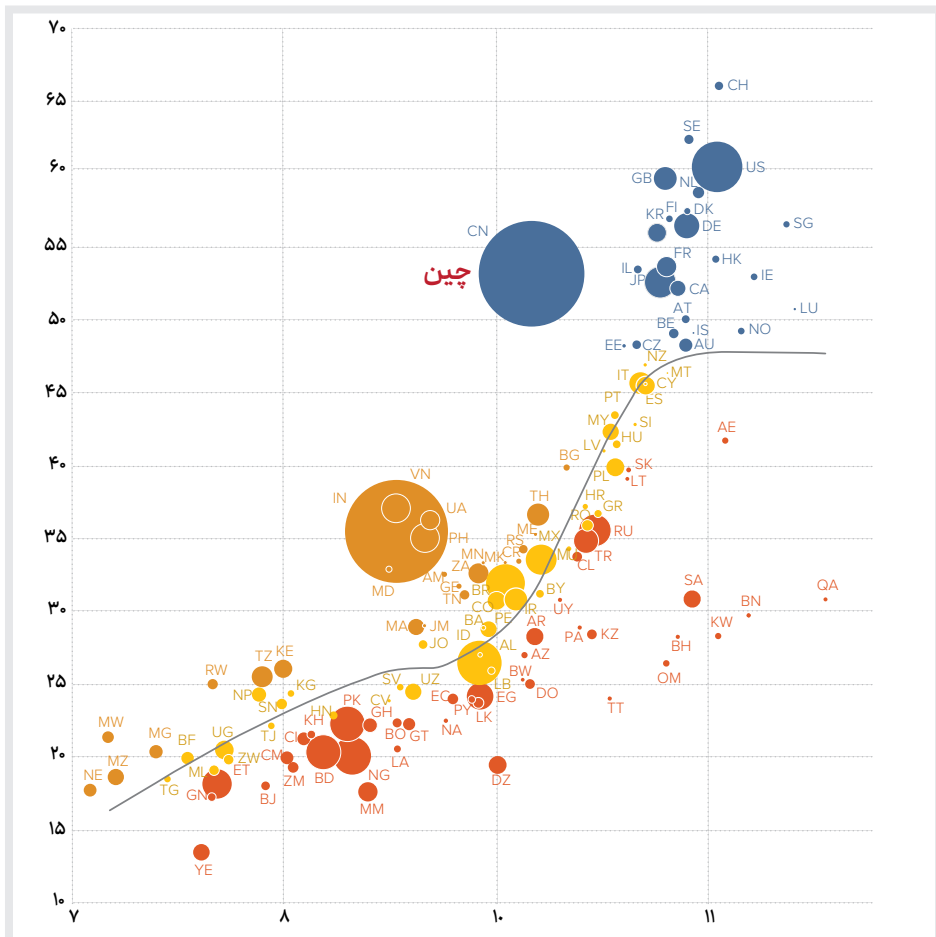
4. Huazhong University of Science and Technology

این لحاظ دارای رتبه هفتم جهان است. بنابراین دو دانشگاه چینی در میان ۱۰ دانشگاه برتر تحقیقاتی جهان قرار دارند که بسیار مهم و قابل تأمل هستند و نشان از کمیت و کیفیت بالای فعالیت‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌های چین دارد [۱۶ و ۱۷]. چین در گروه کشورهای با درآمد متوسط رو به بالا بیشترین تلاش را برای بین‌المللی‌سازی ابداعات و اختراعات خود کرده و شاخص ثبت اختراع (پتنت) چین سهم ۱۰ درصدی در رتبه کیفیت نوآوری آن داشته است و این در حالی است که متوسط سهم این شاخص در این گروه کشورها تنها حدود ۴ درصد بوده است. چین از لحاظ تقاضای ثبت اختراع نیز در رتبه دوم جهان پس از ایالات متحده قرار دارد. گفتنی آنکه شرکت هوآوی برترین شرکت جهان از نظر تقاضای ثبت اختراع محسوب می‌شود. چین در سال ۲۰۱۸ موفق به کسب رتبه چهارم جهان از لحاظ انتشار مقالات در مجلات کلیدی بین‌المللی و رتبه دوم از لحاظ ارجاع به مقالات شده است [۱]. موقعیت چین در مقایسه با آلمان، ایالات متحده آمریکا و رژیم اشغالگر قدس از لحاظ تعداد محققان، ثبت اختراع و انتشارات علمی در نمودار ۲ نشان داده شده است.



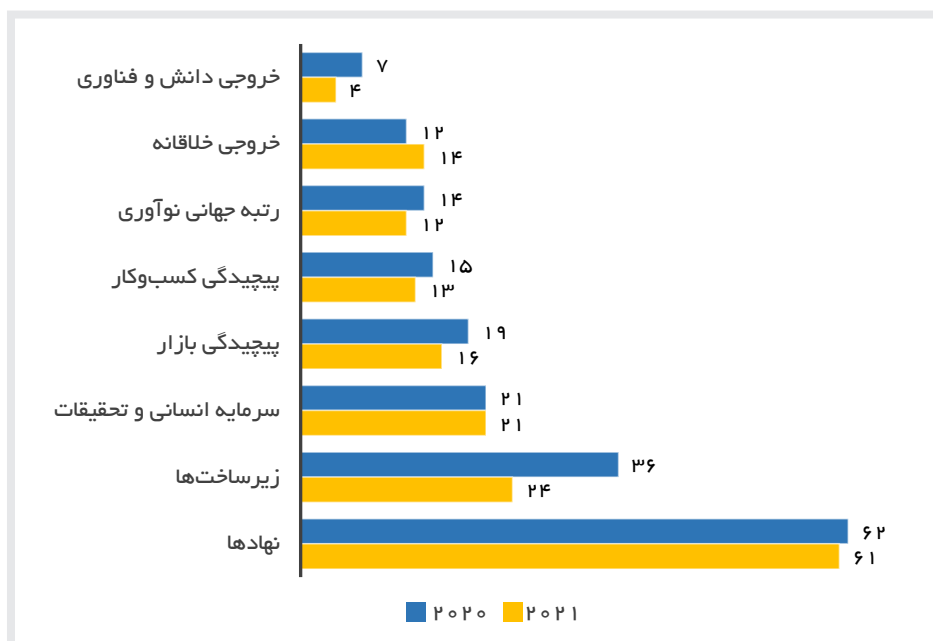
نمودار ۲: مقایسه شاخص‌های علمی و نوآوری چین با آلمان، ایالات متحده آمریکا و رژیم اشغالگر قدس (۲۰۱۸) [۱]

وضعیت کشور چین از لحاظ امتیاز شاخص نوآوری در بین کشورهای دیگر در نمودار ۳ نشان داده شده است. محور افقی نمودار بیانگر وضعیت درآمدی کشورها یا تولید ناخالص داخلی سرانه آن‌ها به صورت تابع لگاریتمی است. شایان ذکر است کشورهای بالای خط روند، عملکردی بیشتر از انتظار داشته‌اند که چین نیز در میان کشورهای با درآمد نسبی بالا و امتیاز نوآوری بالا قرار دارد. قطر دایره نشان‌دهنده میزان جمعیت کشورها است [۵].



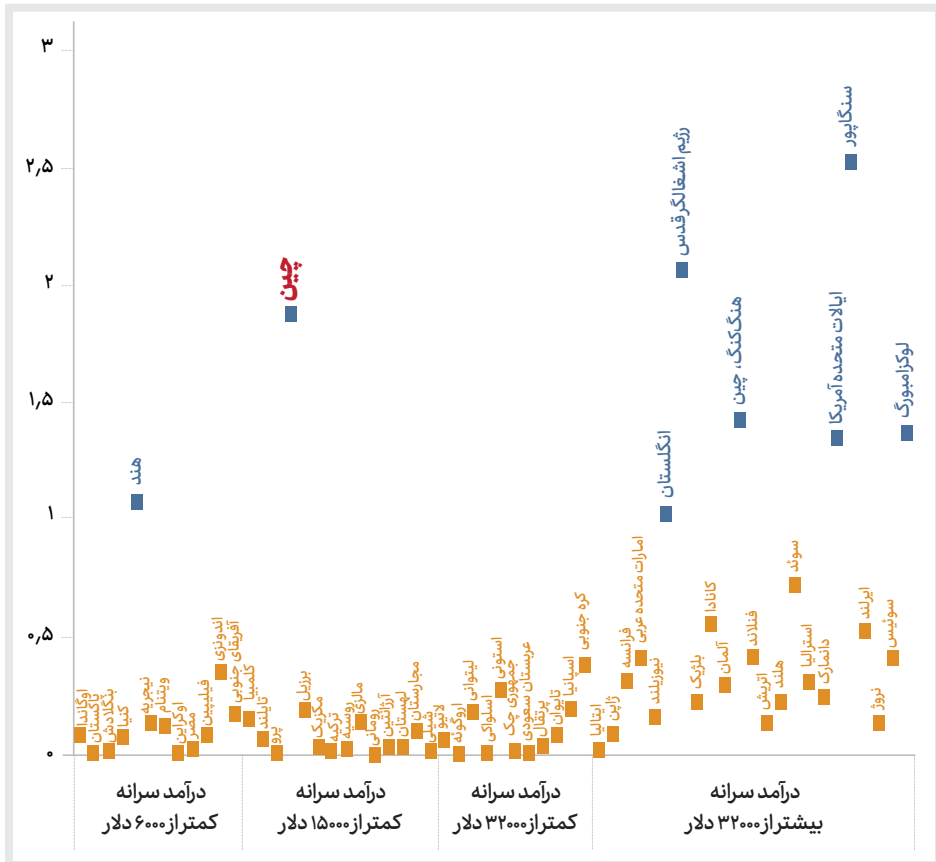
نمودار ۳: وضعیت کشور چین از لحاظ امتیاز شاخص نوآوری و میزان درآمد سرانه (۲۰۲۰) [۵]

رتبه کشور چین در شاخص‌های مختلف علم، فناوری و نوآوری در نمودار ۴ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، چین در خروجی دانش و فناوری عملکرد بسیار خوبی داشته است، ولی از لحاظ مؤسسات مرتبط دارای نقاط ضعف متعددی است. این کشور در اکثر این شاخص‌ها در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال قبل از آن بهبود داشته است.



نمودار ۴: رتبه چین در شاخص‌های مختلف علم، فناوری و نوآوری در سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ [۵ و ۱۴]

نسبت سرمایه‌گذاری خطرپذیر به تولید ناخالص داخلی در برخی کشورهای منتخب با نسبت سرمایه‌گذاری خطرپذیر به تولید ناخالص داخلی در کشورهای با درآمد سرانه مختلف (آمار سال ۲۰۲۰) در نمودار ۵ ترسیم شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، کشور چین با فاصله زیاد از کشورهای دیگر در جایگاه برتر در این شاخص قرار دارد [۵].



نمودار ۵: نسبت سرمایه‌گذاری خطرپذیر به تولید ناخالص داخلی (۲۰۱۸-۲۰۱۶) [۵]

در ارتباط با رتبه خوشه‌های علم و فناوری<sup>۱</sup> نیز باید خاطر نشان ساخت که در سال ۲۰۲۱، بیشترین تعداد خوشه‌های برتر متعلق به ایالات متحده (۲۴ خوشه نسبت به ۲۵ خوشه در سال ۲۰۲۰) و سپس چین (۱۹ خوشه نسبت به ۱۷ خوشه در سال ۲۰۲۰) بوده است و پس از آن نیز کشورهای آلمان (۹ خوشه نسبت به ۱۰ خوشه در سال ۲۰۲۰) و ژاپن (۵ خوشه بدون تغییر در سال ۲۰۲۰) قرار داشته‌اند. این در حالی است که چین در سال ۲۰۲۲ برای

۱. خوشه‌های علم و فناوری شامل مناطق جغرافیایی (صرف‌نظر از حاکمیت سیاسی) هستند که چگالی قابل توجهی از سرمایه‌گذاران فهرست‌شده در تقاضانامه‌های ثبت اختراع و نویسندگان مقالات علمی (براساس آمار ۵ سال اخیر) را در خود جای داده‌اند و عمده فعالیت‌های علمی جهان نیز در این مناطق انجام می‌شود.

اولین بار توانست تعداد خوشه‌های برتر خود را به عدد ۲۱ و به تعداد خوشه‌های ایالات متحده برساند. در همین راستا، رتبه اول جهان مربوط به خوشه توکیو-یوکوهاما در ژاپن و رتبه‌های دوم و سوم به ترتیب مربوط به خوشه‌های شنجن-هنگ‌کنگ-گوانگجو و همچنین پکن در چین است.<sup>۱</sup> نکته قابل توجه در این فهرست، حضور دو خوشه چینی جدید در جمع ۱۰۰ خوشه برتر جهان است که رتبه آن‌ها ارتقای قابل توجهی یافته است. به بیان دیگر، خوشه‌های چینی در سال ۲۰۲۱ نسبت به سال قبل از نظر ارتقای جایگاه جهانی خود رکورددار بوده‌اند. به بیان دقیق‌تر، رتبه خوشه‌های چینگ‌دائو، شن‌یانگ و دالیان به ترتیب با ۱۶، ۱۴ و ۱۳ پله صعود ارتقا یافته است [۱۴]. خوشه‌های جینگجو، چینگ‌دائو و شیامن نیز در آمار سال ۲۰۲۲، به ترتیب با ۱۵، ۱۲ و ۱۲ پله صعود، سریع‌ترین رشد مرتبه‌ی خوشه‌های جهانی را داشته‌اند [۱۵].

جدول ۶: خوشه‌های علم و فناوری برتر چین و رتبه آن‌ها در میان ۱۰۰ خوشه برتر جهان (۲۰۲۱) [۱۴]

تغییر	رتبه جهانی		خوشه علم و فناوری	تغییر	رتبه جهانی		خوشه علم و فناوری
	۲۰۲۱	۲۰۲۰			۲۰۲۱	۲۰۲۰	
+	۵۳	۶۹	چینگ‌دائو	--	۲	۲	شنجن-هنگ‌کنگ-گوانگجو
+	۶۳	۷۲	سوجو	+۱	۳	۴	پکن
+	۶۹	۷۷	چونگ‌چینگ	+۱	۸	۹	شانگهای
+	۷۳	۷۹	خفی	+۳	۱۸	۲۱	نانجینگ
+	۷۵	۸۰	هاربین	+۴	۲۱	۲۵	هانگجو
+	۷۶	۸۲	جی‌نن	+۴	۲۵	۲۹	وو‌هان
+	۸۱	۸۷	چانگ‌چون	+۷	۳۳	۴۰	شی‌آن
+	۹۰	>۱۰۰	شن‌یانگ	+۸	۳۹	۴۷	چنگ‌دو
+	۹۷	>۱۰۰	دالیان	+۴	۵۲	۵۶	تیین‌جین
				+۷	۵۹	۶۶	چانگ‌شا

۱. خوشه علم و فناوری تهران نیز در سال ۲۰۲۲ با ۹ پله صعود نسبت به سال ۲۰۲۱ در رتبه ۳۲ جهان قرار گرفته است.

## پارک‌های علم و فناوری

شتاب‌گیری توسعه اقتصاد دانش‌بنیان جز با اتصال جنبه‌های علمی نظری در بخش دانشگاهی و جنبه‌های عملی، تحقیقاتی و تجاری در بخش صنعتی ممکن نیست. ایده تشکیل پارک‌های علمی<sup>۱</sup> به‌عنوان نهاد پشتیبان علم و فناوری و سپس برقراری ارتباط بین آن‌ها و مراکز تخصصی و فنی براساس رویکرد تأسیس و رشد بنگاه‌های فناور شکل گرفته است. برآمدن شرکت بزرگ لنوو<sup>۲</sup> از آکادمی علوم چین و شرکت رایانه‌ای فاندرا<sup>۳</sup> از دانشگاه پکن نیز نمونه عملی آن در چین هستند [۱۸]. به‌طور کلی، پارک‌های علم و فناوری در چین را به ۶ گروه مشخص می‌توان تقسیم‌بندی کرد [۱۹]:

- مناطق توسعه صنعتی فناوری پیشرفته<sup>۴</sup>؛
- مناطق نمایش صنعتی فناوری پیشرفته<sup>۵</sup>؛
- مناطق صنعتی فناوری پیشرفته<sup>۶</sup>؛
- مناطق توسعه صنعتی فناوری پیشرفته ذیل برنامه مشعل<sup>۷</sup>؛
- پارک‌های علمی؛ و
- پارک‌های صنعتی<sup>۸</sup>.

در سال ۱۹۸۸، شورای دولتی مجوز تأسیس ناحیه آزمایشگاهی پکن برای توسعه فناوری‌ها و صنایع جدید را صادر کرد که به‌نوعی خاستگاه پارک علمی

- 
1. Science Park
  2. Lenovo
  3. Founder
  4. High-Tech Industry Development Zone
  5. High-Tech Industry Demonstration Zone
  6. High-Tech Industrial Zone
  7. Torch High-Tech Industry Development Zone
  8. Industrial Park



جونگ‌گوان‌سون<sup>۱</sup>، اولین پارک علمی در چین، محسوب می‌شود. به‌طور کلی، توسعه منطقه‌ای و تحقق رویکرد دولت برای از بین بردن نابرابری درآمدی منطقه‌ای وظیفه اصلی پارک‌های علمی در چین به شمار می‌آید.

پارک علمی جونگ‌گوان‌سون دارای ۱۶ زیرمجموعه یا زیرپارک در پکن است و بیش از ۲۰ هزار بنگاه در آن مستقر هستند. به‌عنوان مثال، دفاتر مدیریتی دو شرکت بزرگ رایانه‌ای یعنی فاندرا و لجنده<sup>۲</sup> و مراکز تحقیق و توسعه و آزمایشگاه‌های بنگاه‌های خارجی مشهوری همچون موتورولا، مایکروسافت و آی‌بی‌ام در این پارک قرار دارند. گفتنی است سهم این پارک در رشد اقتصادی صنعتی پکن بیش از ۶۰ درصد است.

پارک‌های علمی در زمینه ارائه خدمات تکمیلی همچون تأسیس مراکز رشد و واسطه‌گری فناوری<sup>۳</sup> نیز فعالیت دارند. براساس آمار ۲۰۱۹، نزدیک به ۱۲ هزار مرکز رشد کسب‌وکار فناوری<sup>۴</sup> در کشور چین وجود دارند. دولت چین در ترویج و حمایت از این پارک‌ها و اعطای تسهیلات و حمایت‌های مالی بسیار مصمم است و رویکرد آن در سطح جهان نیز مورد توجه قرار دارد. کل هزینه‌کرد علم و فناوری چین در بخش عمومی و خصوصی در سال ۲۰۱۹ معادل ۳۲۲ میلیارد دلار بوده است. چین تا سال ۲۰۴۹ به یک ابرقدرت جهانی در عرصه تولید و نوآوری‌های فناورانه تبدیل خواهد شد [۱۸]. نقشه پراکندگی ۱۶۹ پارک علم و فناوری چین در ادامه ارائه شده است:

1. Zhongguancun Science Park
2. Legend
3. Technology brokering
4. Technology Business Incubators

نقشه پراکندگی پارک‌ها و مناطق علم و فناوری چین [۱۹]



فهرست برخی از این پارک‌ها و مناطق عبارتند از [۱۹ و ۲۰]:

- پارک علمی جونگ‌گوان‌سون (در پکن)؛
- منطقه توسعه صنعتی فناوری پیشرفته تین‌جین بین‌های (در شهر تین‌جین)؛
- منطقه توسعه صنعتی فناوری پیشرفته تانگ‌شان (در منطقه خبی)؛
- منطقه توسعه صنعتی فناوری پیشرفته تای‌یوان (استان شان‌شی)؛
- منطقه توسعه صنعتی فناوری پیشرفته پزشکی تای‌جو (استان جیانگ‌سو)؛
- پارک صنعتی علم و فناوری سو‌جو؛
- پارک علمی دانشگاه چینخوا-توس‌پارک؛
- پارک سایبری تیان‌آن؛

- پارک صنعتی فناوری الکترونیک چانگ‌جو؛
- منطقه صنعتی فناوری پیشرفته دالیان؛
- منطقه ملی توسعه فناوری پیشرفته فوشان؛
- پارک صنعتی علم و فناوری فوجو؛
- پارک صنعتی علم و فناوری چونگ‌چون؛
- پارک صنعتی علم و فناوری چانگ‌شا؛
- پارک صنعتی علم و فناوری هاربین؛
- پارک صنعتی علم و فناوری خفی (استان آن‌خویی)؛
- منطقه توسعه اقتصادی و فناوری خونگ‌چیانو؛
- پارک بین‌المللی فناوری پیشرفته صنعت نساجی؛
- پارک صنعتی علم و فناوری لن‌جو؛
- پارک ملی فناوری‌های سلامت؛
- پارک علمی دانشگاه پکن؛
- پارک صنعتی فناوری پیشرفته شنجن؛
- پارک صنعتی علم و فناوری شیامن؛
- منطقه ملی صنعتی توسعه فناوری پیشرفته جوهای.

شایان ذکر است که هر یک از این پارک‌ها و مناطق در یک یا چند حوزه فناوری فعال هستند که از آن جمله می‌توان به حوزه‌های فناوری اطلاعات، مواد نوین، انرژی نو، تجهیزات پزشکی، داروهای زیستی، تولید پیشرفته، اپتومکاترونیک، قطعات خودرو، مواد شیمیایی، زیست‌دارو، حفاظت از محیط‌زیست، رایانش ابری، نرم‌افزار، اتوماسیون صنعتی، لیزر، فرآیند تولیدات کشاورزی، هیدرولیک، صنایع غذایی، هوانوردی،

فتوولتائیک، نساجی و البسه، تجارت الکترونیک، اطلاعات جغرافیایی، لوازم خانگی، تجهیزات هوشمند، حمل‌ونقل ریلی، مواد کمیاب معدنی و غیره اشاره کرد [۱۹]. البته نکته‌ای که باید در مورد کشور چین به آن توجه داشت این است که بسیاری از مناطق و پارک‌های علم و فناوری این کشور بیشتر به‌منزله پایگاه‌های تولیدی هستند تا هسته‌های نوآوری. یکی از خروجی‌ها و کارکردهای برنامه مشعل نیز ایجاد ۵۳ منطقه توسعه صنعتی فناوری پیشرفته در سطح ملی بود [۲۱].

در این بخش پس از ارزیابی وضعیت چین از لحاظ شاخص‌های نوآوری جهانی، فهرستی از نقاط قوت و نقاط ضعف متعدد چین در این شاخص‌ها ارائه می‌شود:

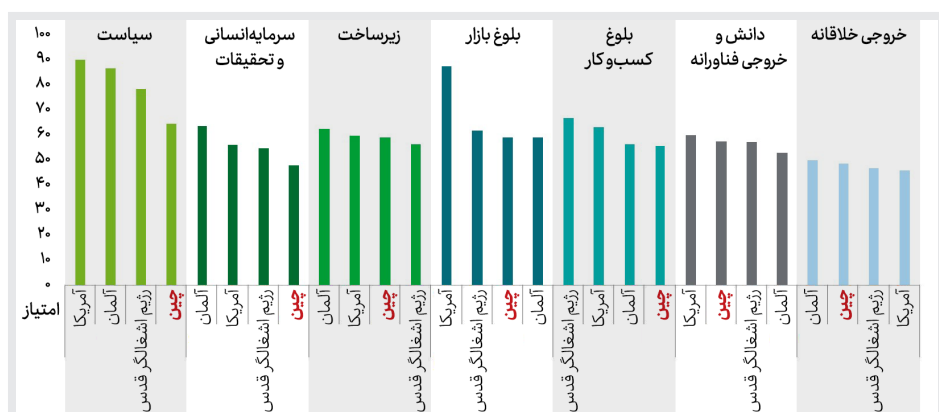
**جدول ۷: بررسی نقاط قوت و نقاط ضعف کشور چین در شاخص‌های نوآوری جهانی (۲۰۲۱) [۱۴]**

نقاط قوت (رتبه)	نقاط ضعف (رتبه)
<b>سرمایه انسانی و تحقیقات (۲۱)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● مقیاس برنامه بین‌المللی ارزیابی دانشجویان (PISA) (۱)</li> <li>● سرمایه‌گذاران جهانی در تحقیق و توسعه (۳)</li> <li>● رتبه‌بندی دانشگاهی کیو‌اس (۳)</li> </ul>	<b>نقاط ضعف (رتبه)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● محیط تنظیم‌گری (۱۰۶)</li> <li>● هزینه اخراج از کار<sup>۲</sup> (۱۱۰)</li> </ul>
<b>پیچیدگی بازار (۱۶)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تجارت، تنوع و مقیاس بازار (۱)</li> <li>● مقیاس بازار بومی (۱)</li> </ul>	<b>سرمایه انسانی و تحقیقات (۲۱)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● امید به زندگی تحصیلی<sup>۳</sup> (۸۸)</li> <li>● تحصیلات تکمیلی درون‌زا و تحول‌گرا<sup>۴</sup> (۱۰۱)</li> </ul>
<b>پیچیدگی کسب‌وکار (۱۳)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● شرکت‌های فعال در زمینه ارائه آموزش رسمی (۱)</li> <li>● تأمین مالی تحقیق و توسعه (۴)</li> </ul>	<b>زیرساخت‌ها (۳۶)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● نسبت تولید ناخالص ملی به واحد انرژی مصرفی (۹۷)</li> <li>● کارآیی محیطی (۹۸)</li> </ul>

1. OECD's Programme for International Student Assessment
2. Cost of redundancy dismissal
3. School life expectancy
4. Tertiary inbound mobility

نقاط ضعف (رتبه)	نقاط قوت (رتبه)
پیچیدگی بازار (۱۶)	خروجی دانش و فناوری (۴)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بدهی ناخالص خرد (۷۴)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خلق دانش (۴)</li> <li>• ثبت اختراع بومی (۱)</li> <li>• الگوهای چندمنظوره بومی (۱)</li> <li>• صادرات محصولات پیشرفته (۱)</li> </ul>
پیچیدگی کسب و کار (۱۳)	خروجی خلاقانه (۱۲)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحقیق و توسعه مبتنی بر سرمایه خارجی (۹۴)</li> <li>• جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (۱۰۱)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دارایی‌های ناملموس (۲)</li> <li>• نشان‌های تجاری بومی (۱)</li> <li>• طراحی صنعتی بومی (۱)</li> <li>• صادرات کالاها خلاقانه (۱)</li> </ul>
خروجی خلاقانه (۱۴)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فیلم‌های بلند ملی (۹۱)</li> <li>• رسانه‌های چاپی و غیره (۷۶)</li> </ul>	

در اینجا ذکر این نکته ضروری است که شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی جایگاه نوآوری کشورها تدوین و ارائه شده‌است که نمونه دیگری از آن در نمودار ۶ ارائه شده‌است. در مجموع، نمای کلی نوآوری در جهان نشان می‌دهد که چین در بسیاری از شاخص‌های ارزیابی نوآوری جزء ۵ کشور برتر جهان قرار دارد.



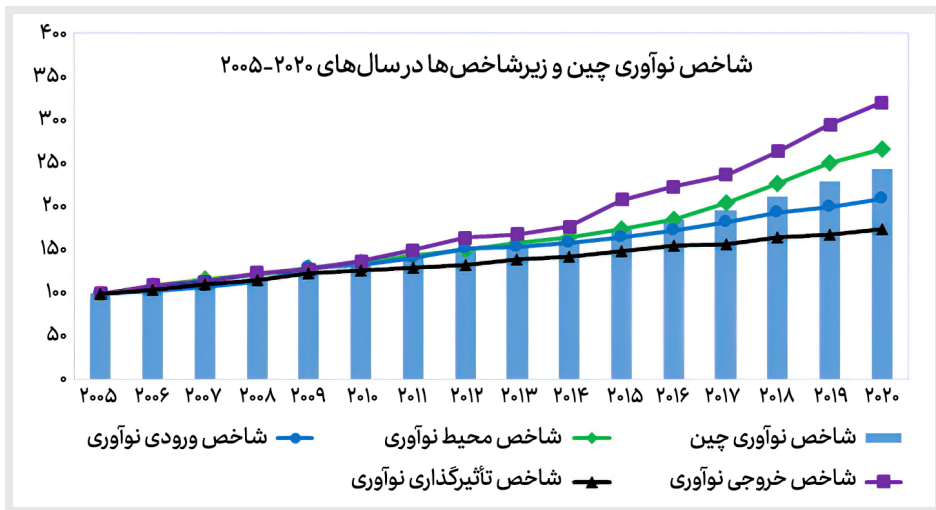
نمودار ۶: جایگاه چین از لحاظ برخی شاخص‌های کلی نوآوری در جهان در سال ۲۰۱۸ [۱]

1. Microfinance gross loans

### ۳.۲. وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های ارزیابی داخلی

آخرین گزارش شاخص نوآوری چین در اواخر سال ۲۰۲۱ منتشر شده و وضعیت نوآوری این کشور در سال ۲۰۲۰ ارزیابی شده است.<sup>۱</sup> براین اساس، انواع دسته‌بندی و امتیازدهی این شاخص‌ها که توسط گروه آمار اجتماعی، علم و فناوری و فرهنگی<sup>۲</sup> وابسته به اداره ملی آمار چین<sup>۳</sup> تدوین شده است و همچنین مقایسه امتیاز شاخص‌های اصلی در سال‌های مختلف مورد بررسی اجمالی قرار می‌گیرد. گفتنی است که سال ۲۰۰۵ به عنوان سال مبنای مقایسه با امتیاز معیار ۱۰۰ در نظر گرفته شده است.<sup>۴</sup> به طور کلی، این گزارش شامل ۴ شاخص اصلی و ۲۱ شاخص فرعی است که در زیر فهرست شده‌اند.

نمودار ۷ در یک نگاه نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌های ارزیابی نوآوری در چین در ۱۵ سال منتهی به ۲۰۲۰ به طور پیوسته روندی صعودی با شیب‌های مختلف را تجربه کرده‌اند.



نمودار ۷: روند تغییرات شاخص‌های نوآوری چین در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۲۰ [۲۲]

1. China's Innovation Index in 2020

2. Department of Social, Science and Technology, and Cultural Statistics

3. National Bureau of Statistics

۴. به منظور کسب اطلاع از روش‌ها و روابط ریاضی اندازه‌گیری شاخص‌ها به منبع زیر رجوع شود:

[http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202111/t20211101\\_1824017.html](http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202111/t20211101_1824017.html)

جدول ۸: مقایسه شاخص‌های نوآوری ملی چین در سال‌های مختلف [۲۲]

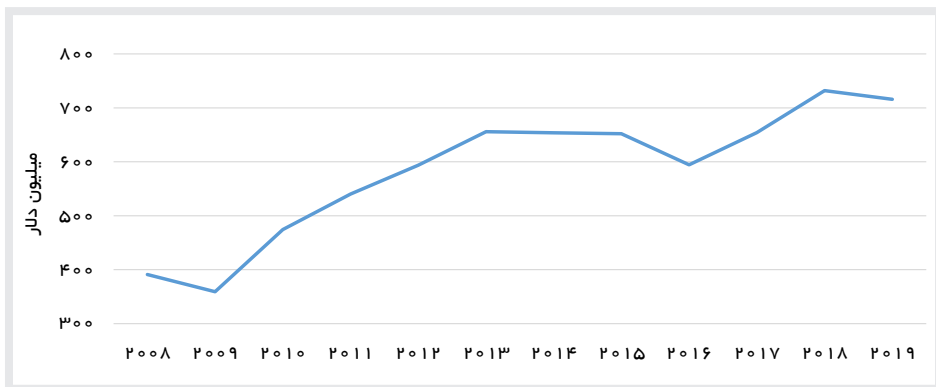
شاخص / سال	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	۲۰۱۹	۲۰۲۰
شاخص نوآوری چین	۱۰۰	۱۳۳	۱۷۳/۸	۲۲۸/۱	۲۴۲/۶
شاخص محیط نوآوری <sup>۱</sup>	۱۰۰	۱۳۵/۷	۱۷۴/۵	۲۵۰/۴	۲۶۶/۳
شاخص ورودی نوآوری	۱۰۰	۱۳۲/۳	۱۶۴/۱	۱۹۹	۲۰۹/۷
شاخص خروجی نوآوری	۱۰۰	۱۳۷/۲	۲۰۸/۱	۲۹۴/۷	۳۱۹/۸
شاخص اثرگذاری نوآوری <sup>۲</sup>	۱۰۰	۱۲۶/۸	۱۴۸/۵	۱۶۸/۳	۱۷۴/۷

از زیرشاخص‌های محیط نوآوری می‌توان به تعداد افراد با تحصیلات دانشگاهی، سرانه تولید ناخالص داخلی، نسبت تعداد فارغ‌التحصیلان علوم و مهندسی به جمعیت در سن مدرسه، نسبت شاخص اکتساب فناوری به تخصیص مالی و همچنین شاخص نسبت بنگاه‌های بهره‌مند از کسر مالیاتی یا معافیت مالیاتی اشاره کرد. شاخص ورودی نوآوری را نیز می‌توان از لحاظ تعداد شاغلین تمام وقت حوزه تحقیق و توسعه به ازای هر ۱۰ هزار نفر، سهم بودجه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی، سهم بودجه تحقیق و توسعه از درآمد اصلی کسب‌وکار، تعداد بنگاه‌های دارای مؤسسات تحقیق و توسعه و مواردی از این قبیل بررسی کرد. خروجی نوآوری به مواردی همچون مقالات علمی به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت، تعداد ثبت اختراعات به ازای هر ۱۰ هزار نفر شخص فعال در بخش تحقیق و توسعه، تعداد مالکیت نام تجاری به ازای هر ۱۰۰ بنگاه و گردش مالی بازار فنی به ازای هر ۱۰ هزار شخص فعال در حوزه علم و فناوری اشاره دارد. درنهایت، شاخص اثرگذاری نوآوری را نیز می‌توان با زیرشاخص‌هایی همچون سهم فروش محصولات جدید از درآمد اصلی کسب‌وکارها، میزان صادرات محصولات فناورانه، میزان مصرف انرژی به ازای هر واحد تولید ناخالص داخلی و میزان پیشرفت علم و فناوری ارزیابی کرد.

1. Innovation Environment Index  
2. Innovation Effectiveness Index

## ۴.۲. وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های اقتصادی

در این بخش وضعیت نوآوری چین براساس آمار اقتصادی مانند ارزش صادرات محصولات فناورانه و بودجه تحقیق و توسعه و سهم آن در تولید ناخالص داخلی چین مورد بررسی قرار می‌گیرد. گفتنی است محصولات فناورانه به محصولاتی با نیازمندی تحقیق و توسعه بالا همچون محصولات حوزه‌های هوافضا، رایانه، دارو، تجهیزات علمی و ماشین‌آلات الکتریکی اطلاق می‌شود. ارزش دلاری صادرات محصولات فناورانه پیشرفته چین در ۱۲ سال منتهی به سال ۲۰۱۹ در نمودار ۸ نشان داده شده است:



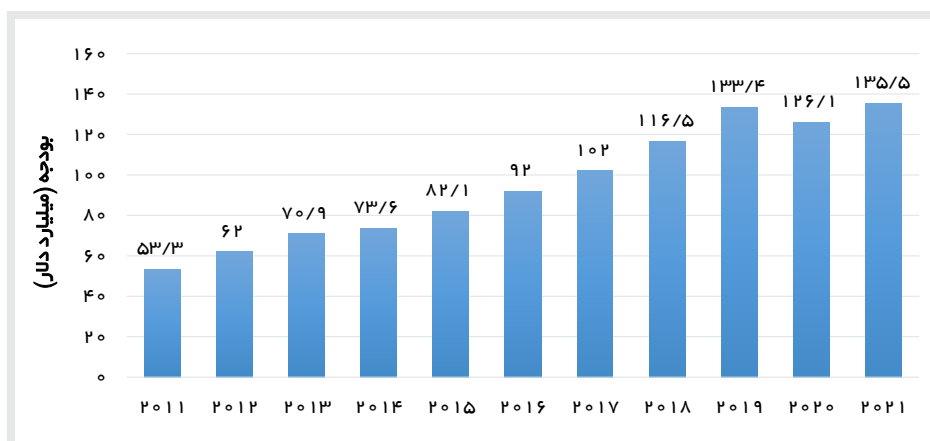
نمودار ۸: میزان صادرات محصولات فناورانه چین در سال‌های مختلف [۲۳]

همانطور که مشاهده می‌شود، ارزش صادرات محصولات فناورانه چین در سال ۲۰۱۹ برابر با ۷۱۵/۸۴۳ میلیارد دلار بوده است که در مقایسه با سال ۲۰۱۰ (۴۷۴ میلیارد دلار) سالانه حدود ۵ درصد رشد داشته است. به علاوه، سهم این نوع محصولات از کل صادرات تولیدی چین برابر با ۳۰/۸ درصد در سال ۲۰۱۹ بوده است که رقم بسیار قابل توجهی است [۲۳ و ۲۴].

با استناد به آمارهای سال ۲۰۲۰ می‌توان گفت شرکت‌های چینی با بیشترین بودجه تحقیق و توسعه عبارتند از: هوآوی (رتبه پنجم جهان)، علی‌بابا (رتبه ۲۸)، تنسنت (رتبه



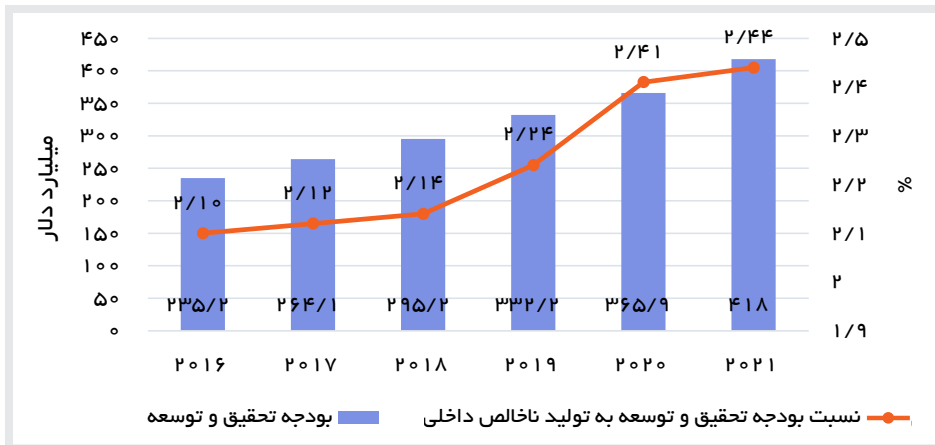
۵۳)، زدی‌ای (رتبه ۱۰۳) و بیدو (رتبه ۷۳). این در حالی است که شرکت بمباردیر در کانادا که بیشترین بودجه تحقیقاتی در این کشور را دارد در رتبه ۱۳۲ جهان قرار دارد. به طور کلی، ۱۳۳ شرکت چینی در سال ۲۰۱۸ در بین ۱۰۰۰ شرکت بزرگ بورسی سهامی عام جهان از لحاظ بودجه تحقیق و توسعه قرار داشته‌اند. این شرکت‌ها در مجموع ۴۵۷/۵ میلیارد دلار در زمینه تحقیق و توسعه هزینه کرده‌اند. ارزش صادرات محصولات فناورانه پیشرفته چین به کانادا در سال ۲۰۱۹ برابر با ۷۵ میلیارد دلار بوده و این در حالی است که ارزش صادرات کانادا به چین تنها ۲۳/۲ میلیارد دلار بوده است [۵]. بودجه عمومی علم و فناوری چین در فاصله سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۱ در نمودار ۹ نشان داده شده است [۲۵].



نمودار ۹: روند تغییرات بودجه عمومی علم و فناوری چین در یک دهه اخیر [۲۵]

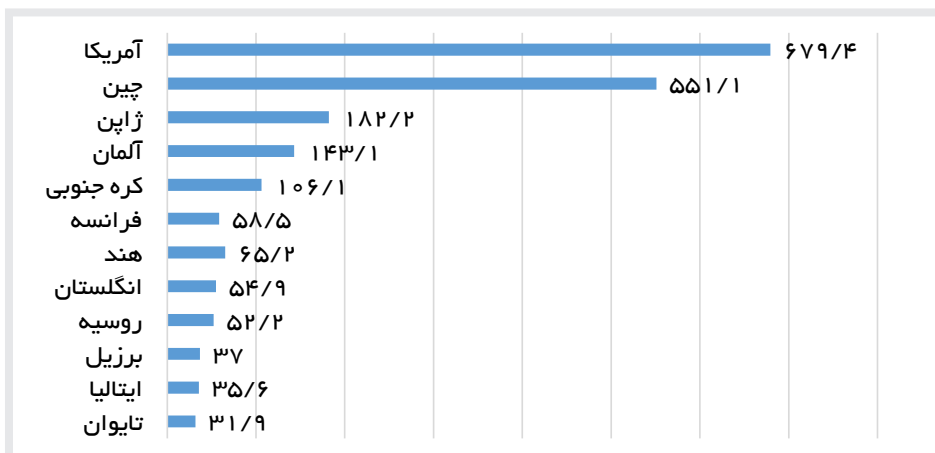
داده‌های سازمان یونسکو نشان می‌دهند که کشورهای توسعه‌یافته همچنان در نوآوری پیش‌تاز هستند، هرچند که تمرکز جغرافیایی کشورهای نوآوری رفته‌رفته به سمت شرق جهان متمایل می‌شود. به عبارت دقیق‌تر، سهم ایالات متحده و اروپا در سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه از ۶۱ درصد به ۵۲ درصد کاهش یافته است و این در حالی است که سهم اقتصادهای آسیایی از ۳۳ درصد به ۴۰ درصد افزایش پیدا کرده است

(آمار ۲۰۱۸) [۱]. بودجه تحقیق و توسعه چین در سال ۲۰۲۱ برابر با ۴۱۸ میلیارد دلار بوده و سهم آن از تولید ناخالص داخلی چین نیز رکورد ۲/۴۴ درصدی را ثبت کرده است [۲۶].



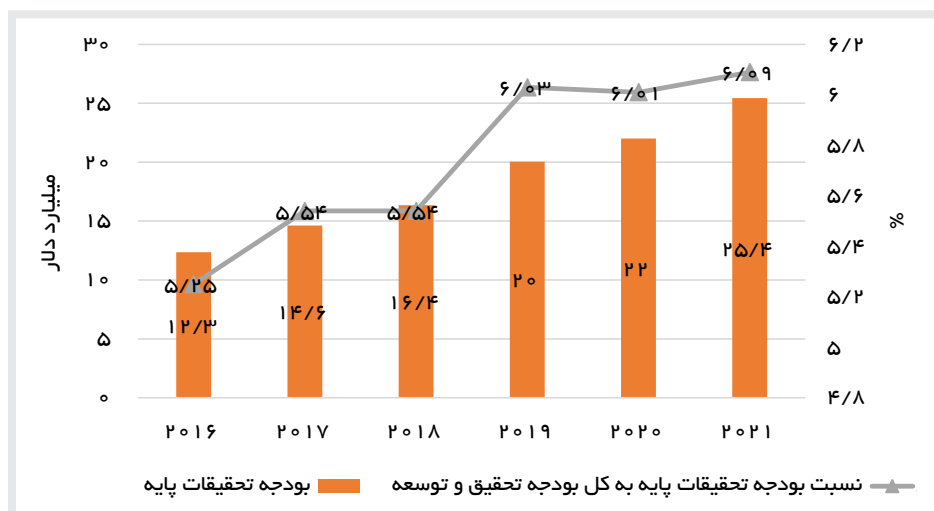
**نمودار ۱۰:** روند تغییرات بودجه تحقیق و توسعه و نسبت آن به تولید ناخالص داخلی چین در سال‌های اخیر [۲۶]

چین در سال ۲۰۲۲ نیز در رتبه دوم برترین کشورهای جهان از نظر بودجه تحقیق و توسعه قرار گرفته است و کشورهای آسیایی دیگر از جمله کره و ژاپن نیز در رتبه‌های بالایی ایستاده‌اند (نمودار ۱۱) [۱].



**نمودار ۱۱:** کشورهای برتر جهان از لحاظ بودجه تحقیق و توسعه در سال ۲۰۲۲ (میلیارد دلار) [۱]

علاوه بر میزان بودجه تحقیق و توسعه، یکی دیگر از آمارهای مهمی که معمولاً در ارزشیابی نتایج نوآوری کشورها مورداستناد قرار می‌گیرد، میزان بودجه تحقیقات پایه و سهم آن از تولید ناخالص داخلی است که وضعیت چین در این حوزه در نمودار ۱۲ به تصویر کشیده شده است. بودجه تحقیقات پایه چین در سال ۲۰۲۱ از مرز ۲۵ میلیارد دلار فراتر رفته است و سهمی معادل ۶/۰۹ درصد از کل بودجه تحقیق و توسعه را به خود اختصاص داده است که به نظر می‌رسد بتواند هدف‌گذاری ۸ درصدی برای سال ۲۰۲۵ را پوشش دهد [۲۶].



نمودار ۱۲: روند تغییرات بودجه تحقیقات پایه و نسبت آن به کل بودجه تحقیق و توسعه چین در سال‌های اخیر [۲۶]

## ۵.۲ وضعیت نوآوری چین از لحاظ شاخص‌های آمایش سرزمینی

چین از سال ۲۰۰۸ تاکنون از ۷۸ شهر برای تبدیل شدن به شهرهای نوآور حمایت کرده است. گفتنی است این شهرها ۷۷/۲ درصد از بودجه تحقیق و توسعه کشور و ۷۰/۴ درصد از سرمایه‌گذاری حکمرانی‌های محلی در حوزه علم و فناوری را به خود اختصاص

داده‌اند و موفق به ایجاد ۸۰ درصد از بنگاه‌های فناور چین شده‌اند [۲۷]. فهرست ۱۰ شهر برتر نوآور چین در سال ۲۰۲۱ در جدول ۹ ارائه شده است.

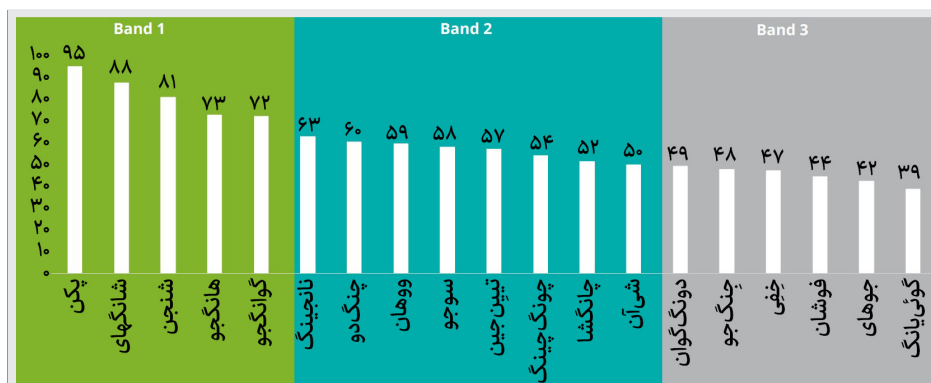
جدول ۹: ده شهر برتر نوآور چین در سال ۲۰۲۱ [۲۸]			
رتبه	شهر	رتبه	شهر
۱	پکن	۶	ووهان
۲	شانگهای	۷	گوآنجدو
۳	شن‌جن	۸	نانجینگ
۴	هنگ‌کنگ	۹	تایپه
۵	هانگجو	۱۰	چینگ‌دائو

در ارتباط با رقابت‌های فناورانه باید گفت که تمرکز کشورهای جهان بر فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، تولید پیشرفته، نیمه‌رساناها، علوم اطلاعات کوانتومی و فناوری‌های نسل پنجم قرار دارد که به نوعی توسعه اقتصاد آینده را شکل می‌دهند. کشورهایی که در این فناوری‌ها قدرتمند و سرآمد هستند سعی می‌کنند این فناوری‌ها را نزد خود حفظ کنند. از این رو، چین نیز چاره‌ای جز ارتقای توانمندی‌های نوآورانه خود ندارد و با خلق نوآوری‌های فناورانه می‌تواند فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای اقتدار و خوداتکایی بیشتر خود در اختیار داشته باشد.

هر زیست‌بوم نوآوری در کشورهای توسعه‌یافته دارای ویژگی‌های خاصی است. به‌عنوان مثال، ایالات متحده بیشتر بر ایجاد زیست‌بوم مبتنی بر خوشه‌ها متمرکز است. رژیم اشغالگر قدس بر توسعه نوآوری مقاوم با یک نظام سرمایه‌گذاری مبتنی بر ریسک و تحت هدایت دولتی تأکید دارد. آلمان نیز بر یک بنیان پایدار برای نوآوری متمرکز است. به‌همین ترتیب، چین نیز نوآوری را به‌عنوان راهبرد محوری ملی خود در نظر گرفته است و ضمن حفظ گشایش بازار سعی می‌کند رشد پایدار توانمندی‌های نوآورانه خود را از طریق افزایش سرمایه‌گذاری روی نخبگان و فناوری‌ها محقق سازد [۱].

به طور کلی، یک زیست بوم نوآوری را از لحاظ کیفی می توان براساس سه شاخص ارزیابی کرد. شاخص اول شامل مؤسسات نوآوری است که بیانگر تعداد موجودیت های نوآورانه مستقر در یک شهر و توانمندی های آن شهر برای انجام تحقیق و توسعه نوآورانه و نوآوری در کسب و کار است. دومین شاخص شامل منابع نوآوری است که نشان دهنده عوامل مختلف حمایت کننده از مؤسسات نوآور برای انجام نوآوری هستند. شاخص سوم نیز شامل محیط نوآوری است که بیانگر توانمندی یک شهر برای جذب و حفظ بهترین منابع نوآوری در جهت خلق محیط خارجی مناسب برای خوشه های مؤسسات نوآور می باشد [۱].

شایان ذکر است شهرهای چین را از لحاظ زیست بوم نوآوری می توان بر اساس امتیاز آن ها در سه سطح دسته بندی کرد. شهرهای سطح یک و برتر چین شامل پکن، شانگهای، شنجن و گوانگجو/هانگجو هستند. به همین ترتیب، شهرهای نانجینگ، چنگ دو و ووهان در زیست بوم سطح دو و شهرهای دونگ گوان<sup>۱</sup>، فوشان<sup>۲</sup>، جوهای<sup>۳</sup> و گوئی یانگ نیز در زیست بوم سطح سه نوآوری چین قرار دارند.



نمودار ۱۳: سطح بندی شهرهای شاخص چین از لحاظ رتبه نوآوری [۱]

1. Dongguan
2. Foshan
3. Zhuhai

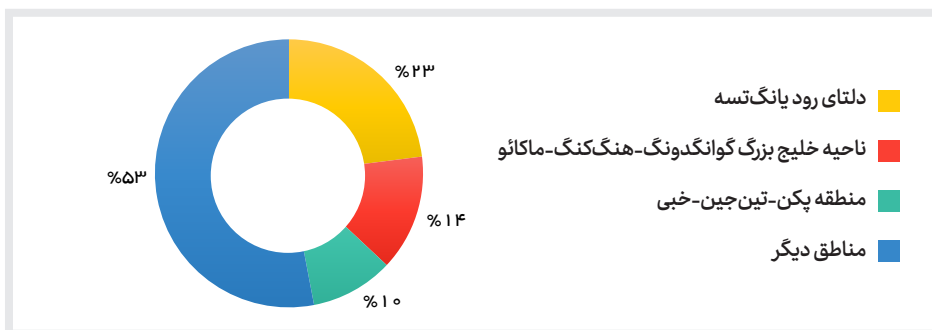
زیست‌بوم نوآوری چین از لحاظ منطقه‌ای نیز دارای ویژگی‌های شاخصی است. در منطقه پکن-تین‌جین-خِبی که قطب زیست‌بوم نوآوری چین به شمار می‌رود، شهر پکن با توجه به برخورداری از مؤسسات و منابع نوآورانه و موقعیت پیشگام خود در محیط نوآوری دارای جایگاه خاصی است. نوآوری در منطقه دلتای رود یانگ‌تسه نیز به دلیل تأثیرگذاری شهرهایی همچون شانگهای، هانگجو، نانجینگ و سوجو از بلوغ بیشتری نسبت به مناطق دیگر برخوردار است. در منطقه خلیج بزرگ گوانگدونگ-هنگ‌کنگ-ماکائو نیز شهر شنجن نقش محوری دارد، هرچند که شهرهای دونگ‌گوان، فوشان و جوهای نیز شهرهای آتیبه‌داری در این منطقه محسوب می‌شوند. شهرهای محوری واقع در مرکز و غرب چین نیز در حال توسعه سریع زیست‌بوم‌های نوآورانه خود هستند [۱].

به‌عنوان یک مثال جالب از یک اقتصاد یکپارچه منطقه‌ای می‌توان به منطقه خلیج بزرگ گوانگدونگ-هنگ‌کنگ-ماکائو اشاره کرد که هرکدام از شهرهای واقع در این منطقه از مزیت صنایع رقابتی مخصوص به خود برخوردار هستند. به بیان دقیق‌تر، در این منطقه شهرهای هنگ‌کنگ در زمینه تأمین مالی، شنجن در زمینه محصولات پیشرفته، ماکائو در زمینه گردشگری، دونگ‌گوان در زمینه تولید و گوانگ‌دونگ در زمینه آماد سرمایه هستند. بنابراین می‌توان گفت که این منطقه یک محیط مناسب و آماده را برای یکپارچه‌سازی منابع نوآوری فناورانه فراهم کرده است. شنجن به‌عنوان قطب نوآوری چین، موتور نوآوری‌های فناورانه در این منطقه به شمار می‌رود. گفتنی است ۵ صندوق از ۱۰ صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر برتر چین در شنجن مستقر است و حدود یک‌سوم پروژه‌ها و منابع مالی آن‌ها در این شهر قرار دارد (سال ۲۰۱۹). به‌علاوه، تعداد بسیاری از دانشگاه‌های ممتاز این منطقه در اجرای تحقیقات حوزه فناوری و نوآوری نقش پررنگی دارند و نخبگان بسیاری را در حوزه‌های مختلف علمی به خود جذب می‌کنند [۱].

اینفوگراف ۶: مناطق ویژه نوآوری در چین و شهرهای واقع در هر منطقه [۱]

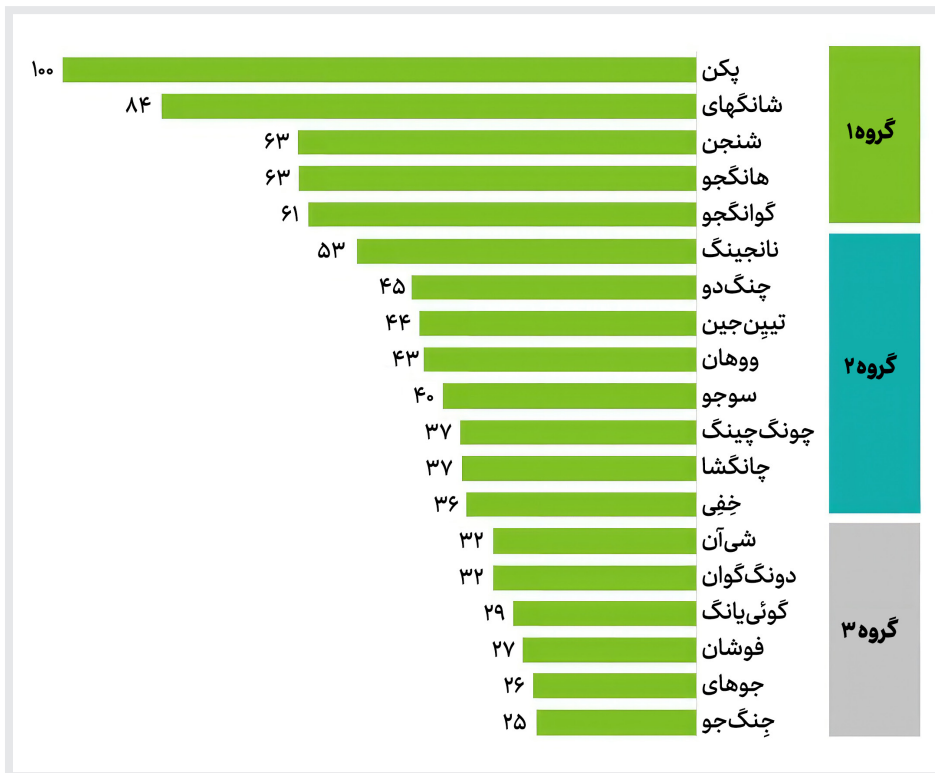


سهم هر منطقه نوآوری در تولید ناخالص داخلی چین در نمودار ۱۴ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، سهم ۳ منطقه نوآوری در کل تولید ناخالص داخلی چین برابر با ۴۷ درصد است.



نمودار ۱۴: سهم مناطق نوآوری در تولید ناخالص داخلی چین [۱]

در ارزیابی شهرهای مختلف چین از نظر تعداد مؤسسات نوآور باید گفت که شهرهای پکن، شانگهای و شنجن جزء سه شهر اول چین هستند. این سه شهر به‌تنهایی ۶۰ درصد از شرکت‌های برتر اینترنتی چین را در خود جای داده‌اند. علاوه بر آن، ۸۰ درصد از کل شرکت‌های تک‌شاخ چین در شهرهای پکن، شانگهای، شنجن و هانگجو مستقر شده‌اند (سال ۲۰۱۹).



نمودار ۱۵: رتبه شهرهای مختلف چین از نظر تعداد مؤسسات نوآورانه [۱]

در ارزیابی شهرهای مختلف چین از نظر منابع نوآوری نیز باید گفت که دو شهر پکن و شانگهای دارای بیشترین جریان سرمایه (۲۰۱۸) و شنجن و پکن دارای بیشترین فناوری‌های نوآورانه هستند. شهرهای شنجن، گوانگجو، پکن و شانگهای نیز دارای



بهترین محیط نوآورانه در بین شهرهای دیگر چین هستند. وضعیت شهرهای برتر چین از لحاظ شاخص‌های مختلف نوآوری در اینفوگراف ۷ نشان داده شده است.

**اینفوگراف ۷: شهرهای برتر چین از لحاظ شاخص‌های مختلف نوآوری [۱]**



**۶.۲. سیاست‌های حمایتی چین در راستای ارتقای نوآوری**

تحقق نوآوری بدون حمایت دولت و سیاست‌های حمایتی آن امکان‌پذیر نیست. چگونگی راه‌اندازی مؤسسات مطلوب‌تر و همچنین نحوه تدوین سیاست‌ها و سازوکارهای مرتبط با آن از پیش‌شران‌های مهم و حیاتی نوآوری به شمار می‌آیند. افزایش سرمایه‌گذاری و فراهم آوردن فضای مناسب برای حیات شرکت‌های نوآور و توسعه نخبگی از جمله سیاست‌های اصلی جهت شتاب‌بخشی به نوآوری هستند. پرورش نخبگان ممتاز اساساً نیازمند اقداماتی همچون افزایش سرمایه‌گذاری

در حوزه تحصیلات پایه، توسعه برنامه‌های آموزشی و موضوعات علمی، جذب و بهره‌گیری از اساتید هیأت علمی ممتاز (به‌عنوان مثال از طریق افزایش دستمزد) و همچنین ترغیب تفکر نقادانه با تأسیس مؤسسات تحقیقاتی است. کاربردی‌سازی نتایج تحقیقات نیز مستلزم اقدامات مدیریتی مؤثر و تسهیل محیط تأمین مالی در راستای ارتقای نوآوری است.

چین به‌طور رسمی اصلاحاتی را در زمینه سازوکارهای علم و فناوری اعم از شناسایی اهداف، افزایش آگاهی بخشی در خصوص اهمیت علم و فناوری، تشکیل گروه‌های تحقیقات علمی، تسهیل در انجام تحقیقات بنیادی، گشایش در بازارهای فناورانه، بهبود توانمندی‌های نوآورانه خودبسند<sup>۱</sup>، ایجاد نوآوری‌های فناورانه از طریق ارتباطات و همکاری‌های تحقیقاتی صنعت و دانشگاه و بالاخره تشویق صنعتی‌سازی ایجاد کرده‌است. در واقع، چین از طریق هم‌نوایی روند بازار و تقاضا در مراحل مختلف و اتخاذ سازوکارها و سیاست‌های اصلاحی توانسته‌است راه را برای نوآوری‌های علمی باکیفیت هموار سازد و به آن تحرک بخشد. چین با تأسیس مؤسسات تحقیقاتی جدید، دور جدیدی از اصلاحات نهادی را برای یکپارچه‌سازی تمامی منابع آغاز کرده‌است. کاهش شکاف بین علم، فناوری و محصول و تغییر رویکرد از مدیریت صنعت به مدیریت کارکرد<sup>۲</sup> هدف از این اصلاحات محسوب می‌شود [۱].

رهنمودهای مشوق‌های مالیاتی نوآوری و کارآفرینی انبوه<sup>۳</sup> که در ژوئن ۲۰۱۹ توسط اداره مالیاتی دولت<sup>۴</sup> منتشر شدند از جمله برنامه‌های مهم چین در حوزه نوآوری به شمار می‌آیند. این رهنمودها حاوی ۸۹ اقدام ترجیحی مالیاتی چین هستند که دولت

- 
1. Self-dependent
  2. Function management
  3. Guidelines on Tax Incentives for Mass Entrepreneurship and Innovation
  4. State Taxation Administration

آن‌ها را به‌طور متوالی برای حوزه‌های کلیدی کسب‌وکار نوآفرینی و حوزه استخدام تدوین کرده‌است، به‌طوری‌که تمام زنجیره عمر یک بنگاه را پوشش می‌دهند. نسخه جدید این مجموعه رهنمودها مشتمل بر سیاست‌هایی است که در جذب سرمایه به بنگاه‌ها کمک کرده و دریافت وام از مؤسسات مالی توسط بنگاه‌های کوچک را تسهیل می‌کند. بیشتر این سیاست‌های ترجیحی در جهت کمک به شرکت‌های نوآور خودکفا در حوزه‌های مختلف صنعتی مانند زیست دارو، درمان، واقعیت مجازی، چاپ سه بعدی، تأمین مالی سبز<sup>۱</sup> و انرژی نوین تنظیم شده‌اند. صیانت از حقوق مالکیت فکری، افزایش یارانه‌های مالی، کاهش مالیات‌ها، ارائه الگوهای مدیریتی نوین، تدوین سیاست‌های جذب نخبگان و بالاخره ایجاد بسترها و کانال‌های جدید از دیگر موضوعاتی هستند که در این مجموعه سیاستی به آن‌ها پرداخته شده‌است [۱].

در همین راستا، مجمع نوآوری‌های علمی و فناورانه چین<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۹ با تمرکز بر شرکت‌های فناوری پیشرفته و فعال در بخش‌های راهبردی نوظهور مانند نسل آینده فناوری اطلاعات، تجهیزات پیشرفته، مواد نوین، انرژی‌های نو، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفاظت از محیط‌زیست و زیست دارو تأسیس شده‌است. این مجمع، حمایت‌های مالی بیشتری را برای شرکت‌های نوآور فراهم کرده و حلقه ارتباطی بین علم و فناوری، سرمایه و اقتصاد واقعی را تقویت می‌کند تا بدین ترتیب بتواند به تبدیل یافته‌های علمی به محصول شتاب بیشتری دهد. این مجمع همچنین مسیر تأیید و راهیابی شرکت‌های نوآفرین قوی به بورس را هموارتر کرده‌است. این مجمع به‌عنوان بخشی از بازار دوم، حمایت مالی بیشتری را از زیست بوم نوآوری چین به عمل می‌آورد. نکته درخور توجه درباره بازار سرمایه‌گذاری خطرپذیر چین این است که هم حجم و هم

1. Green finance

2. China's Science and Technology Innovation Board

تناوب سرمایه‌گذاری در زمینه نوآوری به‌ویژه در حوزه‌های هوش مصنوعی، مواد نوین، زیست‌دارو و تولید پیشرفته در سال‌های اخیر به‌طور متناوب رشد داشته‌است. سرمایه در یک زیست‌بوم نوآوری سالم و پایدار بیشتر به‌منزله یک شتاب‌دهنده است تا پایه‌ای برای رشد و توسعه. سرمایه در واقع نوآوری کیفی فناورانه را تضمین نمی‌کند، هرچند که می‌تواند به‌گسترش مقیاس کسب‌وکار یک نوآفرین کمک کند. البته بدون شک پشتیبانی کامل بازار سرمایه باعث ظهور و شکوفایی نوآفرین‌های ممتاز و کارآفرینان بیشتری می‌شود [۱].

چین در ۱۲ مارس ۲۰۲۱، برنامه پنج‌ساله چهاردهم توسعه (۲۰۲۱ الی ۲۰۲۵) خود را به‌عنوان یک سند راهبردی با رویکرد توسعه مبتنی بر نوآوری در کوتاه‌مدت و میان‌مدت منتشر کرد. گفتنی است مفهوم علم، فناوری و نوآوری در توسعه برای اولین بار در برنامه دوازدهم توسعه برجسته شد که البته در این برنامه به‌عنوان یک بلندپروازی کلیدی مطرح بود. با این حال، توسعه مبتنی بر نوآوری در حال حاضر به یک راهبرد ملی برای چین تبدیل شده‌است که به همین منظور، تحقق هدف مبنی بر پرورش نخبگان در علم و آموزش نیز پیگیری می‌شود. نوآوری در برنامه چهاردهم توسعه چین به‌عنوان قلب تجدد و پیشرفت این کشور مطرح شده‌است. براساس این برنامه چنین استنباط می‌شود که پیگیری اقدامات راهبردی چین در راستای تحقق خوداتکایی و خودبه‌سازی<sup>۱</sup> لازمه تبدیل این کشور به یک کشور پیشرو در حوزه نوآوری تا سال ۲۰۳۵ خواهد بود [۲۹].

در برنامه چهاردهم توسعه چین مقرر شده‌است بودجه تحقیق و توسعه در فاصله سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۵ سالانه ۷ درصد افزایش یابد و سهم هزینه ناخالص تحقیق و توسعه

1. Self-improvement

در تولید ناخالص ملی (شدت تحقیق و توسعه)<sup>۱</sup> به سطحی بالاتر از برنامه دوازدهم و سیزدهم یعنی حداقل ۲/۴ درصد برسد.

تقویت نیروهای راهبردی فناورانه یک اولویت حیاتی برای پنج سال آینده چین در نظر گرفته شده است. چین در حال تدوین برنامه عملیاتی توسعه چین از طریق علم و فناوری<sup>۲</sup> است تا نظام سراسری ملی<sup>۳</sup> نوین خود را در یک اقتصاد متمرکز بازارگرا بهبود داده و ضمن دستیابی به پیشرفت در حوزه فناوری‌های بنیادی بتواند کارایی کلی نظام نوآوری خود را نیز ارتقا بخشد. در واقع، چین نیاز دارد تا نظام نوآوری خود را بهبود و بازسازی نماید. آزمایشگاه‌های ملی باید مسیر فناوری را رهبری کنند. چین در برنامه چهاردهم توسعه قصد دارد تا تعدادی آزمایشگاه ملی در حوزه‌هایی همچون اطلاعات کوانتومی، فوتونیک و نانو، شبکه‌های ارتباطی، هوش مصنوعی، زیست‌دارو و سامانه‌های پیشرفته انرژی تأسیس کند.

به‌طور کلی، چین برای گذار از مرحله تقلید به نوآوری باید مدیریت و هدایت نوآوری را از دولت به بازار منتقل کند، قدرت را بین دولت و بازار در تعادل قرار دهد و آن را بیش از پیش در صنایع نوظهور و از طریق اکتشافات فناورانه و کارآفرینی گسترش دهد [۲۹]. در نهایت، چین بر این باور است که با خوداتکایی و بهبود علم و فناوری می‌تواند امکان حمایت از توسعه صنعتی را فراهم آورد. دولت چین امیدوار است تا یک زنجیره تأمین و صنعتی نوآورانه‌ای را شکل دهد که دارای ارزش افزوده بیشتر و قابلیت اطمینان بیشتری است. برنامه چهاردهم توسعه چین بر به‌روزرسانی تولید و انتقال چین به یک ابرقدرت تولیدی پیشرفته تمرکز دارد. این برنامه خواهان ارتقای رقابت‌پذیری جهانی

1. R&D intensity

2. Actions for Developing China through Science and Technology

۳. نظام سراسری ملی (Whole-of-the-nation' system) به این معنی است که دولت منابع ملی خود را برای مقاصد خاصی همچون فناوری‌های راهبردی تسلیحاتی بسیج خواهد کرد.

چین در حوزه‌های مختلف نظیر رباتیک، خودروهای انرژی نو، هوافضا و ماشین‌آلات کشاورزی است. به‌منظور دستیابی بهتر به این اهداف، کشور چین باید بیش از پیش به رویکرد بازارگرا روی آورد [۲۹].

## ۷.۲. بازیگران اصلی چین در نظام نوآوری

بازیگران اصلی در نظام نوآوری چین در جدول ۱۰ معرفی شده‌اند. از لحاظ سازمانی، بخش‌ها و وظایف کلی زیر را می‌توان برای بازیگران اصلی زیست‌بوم نوآوری چین در نظر گرفت.

جدول ۱۰: معرفی انواع نهادها و نقش و کارکرد آن‌ها در نظام نوآوری چین [۸]

بخش	کارکرد
نهادهای عمومی <sup>۱</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنظیم‌گری و ترویج فعالیت‌های نوآورانه به‌طور مستقیم و غیرمستقیم</li> <li>تأمین مالی تحقیق و توسعه</li> <li>توسعه زیربنای قانونی برای فعالیت‌های نوآوری</li> <li>توسعه و روزآمدسازی زیرساخت‌های نوآوری</li> </ul>
مراکز تحقیق و توسعه	<ul style="list-style-type: none"> <li>خلق دانش جدید و نوآوری‌های بنیادین<sup>۲</sup></li> <li>انجام تحقیق و توسعه در حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری</li> <li>آموزش افراد شاغل در بخش تحقیق و توسعه</li> </ul>
بنگاه‌های فناوری پیشرفته	<ul style="list-style-type: none"> <li>تولید محصولات و خدمات فناوری پیشرفته</li> <li>ایجاد شغل</li> <li>تأمین مالی تحقیق و توسعه از طریق منابع داخلی خود</li> <li>یکپارچه‌سازی شرکت‌های بزرگ، سازمان‌های تحقیق و توسعه پیشرو و دانشگاه‌ها</li> </ul>
کسب‌وکارهای نوآور کوچک و متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>تولید محصولات و خدمات فناورانه‌ی پیشرفته</li> <li>ایجاد شغل در بخش کسب‌وکارهای نوآور</li> <li>تأمین مالی تحقیق و توسعه از طریق منابع داخلی خود</li> </ul>

1. Public authorities
2. radical innovations

بخش	کارکرد
زیرساخت‌های نوآوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه</li> <li>● پیشبرد تأسیس شرکت‌های تحقیقاتی کوچک</li> <li>● ایجاد شغل</li> <li>● پیشبرد رشد بخش‌های تحقیقاتی منطقه‌ای</li> </ul>
بخش آموزش	<ul style="list-style-type: none"> <li>● آموزش و به‌روزرسانی افراد برای خلق نوآوری</li> <li>● انجام تحقیقات پایه و کاربردی در دانشگاه‌ها</li> <li>● دستیابی به تعداد قابل‌توجهی از نخبگان</li> <li>● ترویج فرهنگ نوآوری در محیط‌های کسب‌وکار</li> <li>● توسعه فناوری‌های آموزش نوآوری</li> <li>● توسعه زیرساخت‌های نوآوری</li> <li>● افزایش سطح هوشمندی کلی افراد جامعه</li> </ul>

## ۸.۲ چشم‌انداز آتی نوآوری چین در افق ۲۰۳۰

از دید آینده‌پژوهی، سناریوهای پیش‌روی محیط نوآوری چین در افق ۲۰۳۰ را می‌توان از چند بُعد موردبررسی قرار داد. با بررسی وضعیت و تجارب گذشته، رصد رویدادهای امروز و همچنین تغییرات صورت گرفته در محیط نوآوری نظیر نوآفرین‌های جدید، الگوهای کسب‌وکار، پروژه‌های تحقیق و توسعه، اولویت‌های سیاست‌گذاری، مفاهیم فرهنگی و غیره می‌توان مسیرهای متفاوتی را برای آینده‌ی جریان نوآوری در چین پیش‌بینی کرد. بدین‌منظور، این تغییرات را باید حداقل در ۳ حوزه موردبررسی قرار داد که عبارتند از: ۱- سیاست‌های دولتی و نحوه هدایت مسیر نوآوری توسط دولت؛ ۲- تکافی نخبگان خلاق برای پیشبرد نوآوری؛ ۳- توزیع جغرافیایی حوزه‌های صنعتی و فناوری تخصصی. در ادامه به توضیح بیشتر این عوامل پرداخته می‌شود:

## تأثیرگذاری سیاست‌های دولتی بر مسیر نوآوری چین

با مطالعه مجموعه سیاست‌های ملی بی‌شمار چین در سطوح مختلف دولتی در حوزه نوآوری می‌توان به این نتیجه رسید که دولت این کشور، اهداف بلندپروازانه زیر را از توسعه و پیشبرد نوآوری دنبال می‌کند:

**تبدیل چین به یک قدرت تولیدی پیشرو:** افزایش سهم شرکت‌های چینی در تأمین قطعات و مواد اصلی حوزه تولید به ۷۰ درصد تا سال ۲۰۲۵؛ ارتقای تدریجی فرآیندهای تولید با دیجیتالی‌سازی و اتوماسیون؛ تشویق تولیدکنندگان به گذر از تولید محصول محور به تولید خدمات محور؛ و خلق نام‌های تجاری<sup>۱</sup> قوی.

**پیشگامی در نسل آینده فناوری اطلاعات:** استفاده از مزیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در ارتقای تولید، کشاورزی، انرژی، سلامت، آماد، تجارت الکترونیک، پایش محیطی و غیره.

**تأمین مواد غذایی چین با ایجاد تحول در بخش‌های کشاورزی و فناوری غذایی:** روزآمدسازی بخش کشاورزی با تکیه بر زیست‌فناوری؛ تولید هوشمند و توسعه پایدار؛ ایجاد مناطق آزمایشی نمایش فناوری<sup>۲</sup>؛ توجه ویژه به فناوری بذر، تولیدمثل حیوانات و گیاهان، تجهیزات کشاورزی پیشرفته، فناوری ذخیره آب، کودهای زیستی و غیره؛ و استفاده از زنجیره آمادی سرد<sup>۳</sup> و فرآوری غذایی خودکار<sup>۴</sup>.

**دستیابی به پایداری محیط‌زیست بدون تزاخم برای رشد اقتصادی:** تکیه بر انرژی‌های نو، ساخت‌وساز سبز، حمل‌ونقل برقی، شهرهای هوشمند، فناوری‌های کم‌کربن در تولید و کاهش آلاینده‌ها.

1. brands
2. pilot demonstration bases
3. cold chain logistics
4. automated food processing



**افزایش کیفیت زندگی:** بهره‌گیری تمام شهروندان از خدمات اولیه پزشکی و سلامت؛ توسعه تحقیقات و سرمایه‌گذاری در بخش دارو و تجهیزات پیشرفته پزشکی؛ و ایجاد زیست‌بوم بالینی هوشمند، چاپ زیستی سه‌بعدی، ژن‌درمانی و سلول‌درمانی و غیره.

**استفاده از نوآوری برای حمایت از ظهور دوباره چین به‌عنوان یک قدرت بزرگ:** انجام کاوش‌های عمق دریا و مهندسی دریانوردی؛ اکتشافات فضایی مختلف؛ اکتشافات قطبی؛ اطلاعاتی‌سازی<sup>۱</sup> تجهیزات نظامی و غیره.

**پرورش نخبگی و خلاقیت:** پرورش دانشمندان در سطح جهانی، مهندسان زبردست در حوزه‌های پیشرفته و کارآفرینان نوآور در حیطه‌های فناوریانه نوظهور؛ تأسیس ۱۲۰۰ مرکز آموزشی برای آموزش سریع ۱۰ میلیون نیروی تخصصی فوق‌ماهر در حوزه‌هایی که کمبود نخبه وجود دارد؛ و جذب و تشویق هزاران دانشمند چینی شاغل در خارج از کشور به بازگشت به چین برای نوآوری و کارآفرینی و ....

**کسب دستاوردهای تحول‌آفرین در حوزه علم و فناوری:** انتخاب ۱۳ حوزه تخصصی علمی مانند کنترل کوانتومی، دستکاری ژنی، انرژی فیوژن و غیره؛ و اجرای ۱۹ پروژه مهم در فاصله سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۳۰ (از جمله پروژه‌های مربوط به ساخت موتور هواپیما و توربین، پایگاه‌های عمق آب، فناوری ارتباطات کوانتومی، علوم مغزی برای هوش مصنوعی و درمان بیماری‌ها)

**کاربردی‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی:** تشویق دولت به همکاری‌های فنی صنعت و دانشگاه؛ و ایجاد بسترهای نوآوری با مشارکت مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و بنگاه‌ها.

---

1. Informatization

بدون تردید، تحقق اهداف بالا به ابزارها و سازوکارهایی نیاز دارد که در زیست‌بوم چین دست‌کم ۷ دسته ابزار مختلف برای آن پیش‌بینی شده‌است که عبارتند از: ۱- تأمین مالی و سرمایه‌گذاری اقتصادی مستقیم در تحقیقات بنیادی، نوآوری‌های فناورانه صنعتی و پروژه‌های کلیدی؛ ۲- اعطای مشوق‌های مالیاتی برای بنگاه‌های فناوری پیشرفته؛ ۳- سیاست‌گذاری‌های مالی برای تشویق سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های خطرپذیر؛ ۴- جذب، آموزش و تربیت نخبگان از طریق اصلاحات آموزشی و بازگرداندن دانشمندان چینی و غیرچینی خارج از کشور؛ ۵- بهبود ساختارهای علمی و فناوری شامل بهینه‌سازی مراکز تحقیقات علمی، تأسیس آزمایشگاه‌های ملی در حوزه‌های نوآورانه عمده و همچنین ایجاد بسترهای تبادل تجهیزات و داده‌ها؛ ۶- تقویت حقوق مالکیت فکری و دیگر قوانین حقوقی مرتبط با نوآوری؛ و ۷- بهره‌گیری از نفوذ و اقتدار، ایجاد کانال‌های ارتباطی و راه‌های تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم بر کارکنان شاغل در جایگاه‌های مختلف برای اطمینان از فهم درست اولویت‌ها توسط همه ذی‌نفعان ذیربط.

### وضعیت نخبگان در چین برای پیشبرد و هدایت نوآوری

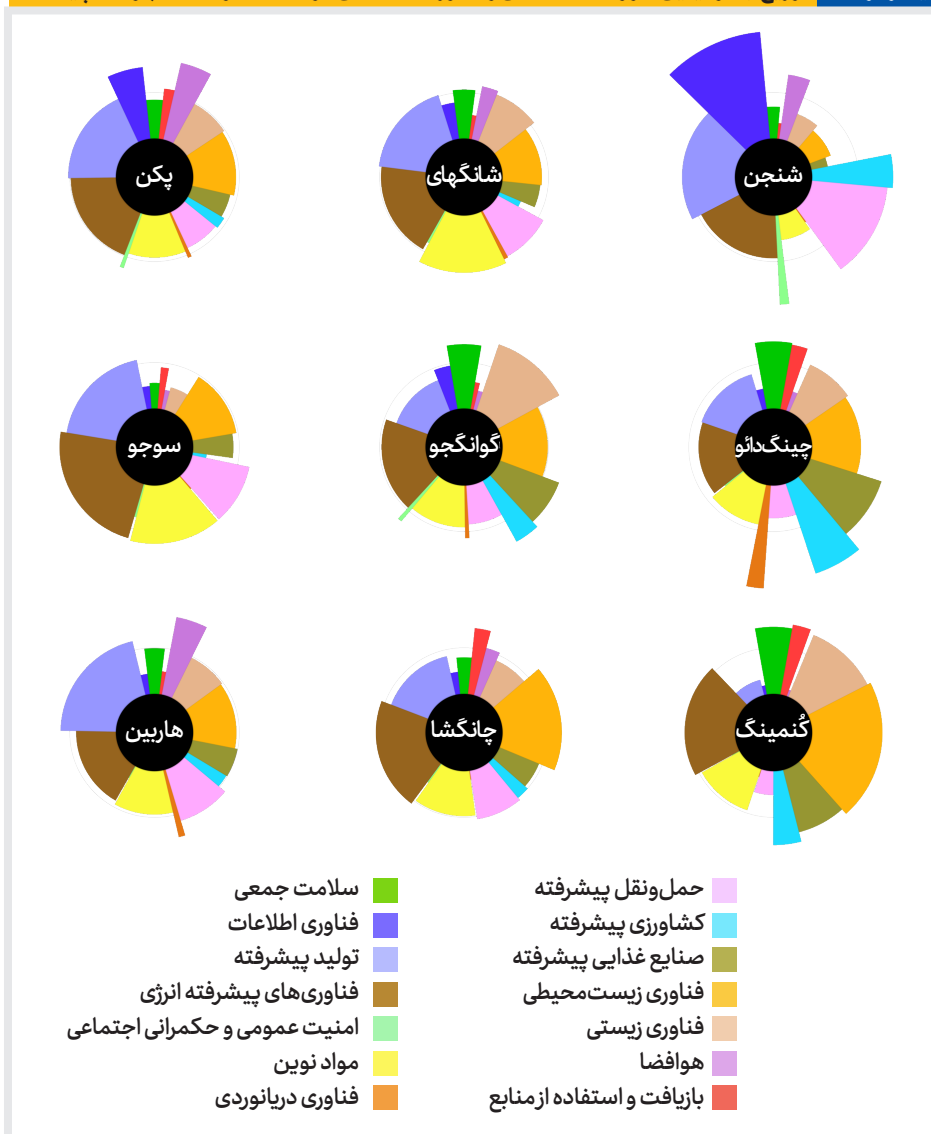
علی‌رغم فارغ‌التحصیلی میلیون‌ها نفر از دانشجویان مهندسی از دانشگاه‌های چین، به نظر می‌رسد این کشور هنوز از کمبود نخبگان برای پیش‌راندن نوآوری رنج می‌برد که احتمالاً به دلیل آموزش سینه‌به‌سینه و کپی نمودن تخصص در ذهن دانشجو به جای ترغیب آن‌ها به خلاقیت است. با این وجود، برخی عوامل توسعه‌ای وجود دارند که ظاهراً بر وضعیت نخبگی و خلاقیت در چین تأثیرگذار هستند. این عوامل به‌طور خلاصه عبارتند از: بازگشت نخبگان از خارج، اعطای مشوق‌های دولتی، ظهور گروه‌های جوانان خلاق در شهرهای مختلف، خیزش نهضت‌های تبدیل سریع ایده به محصول، و بالاخره ظهور کارآفرینان موفق و الگوهای الهام‌بخش.

## توزیع جغرافیایی حوزه‌های صنعتی و فناوری تخصصی در چین

در اینفوگراف ۸، نقاط قوت چند کلان‌شهر مهم چین در حوزه‌های صنعتی و فناوری

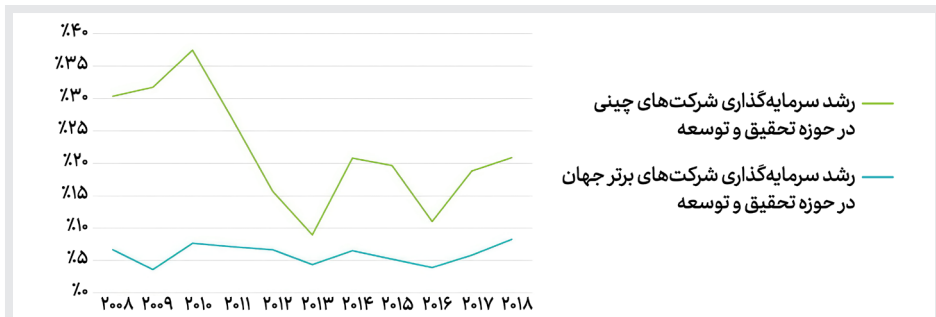
تخصصی به‌طور خلاصه ارائه شده‌است:

**اینفوگراف ۸: توزیع جغرافیایی حوزه‌های صنعتی و فناوری تخصصی در تعدادی از کلان‌شهرهای چین [۳۰]**



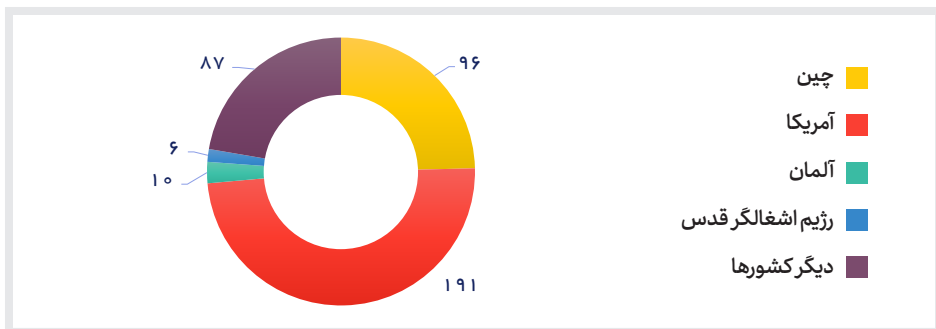
## ۹.۲. مروری بر وضعیت شرکت‌های فعال در زمینه توسعه نوآوری چین

در اینجا لازم به توضیح است که شرکت‌های چینی از نظر سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه عملکردی بالاتر از متوسط جهانی دارند (نمودار ۱۶).



**نمودار ۱۶:** رشد سرمایه‌گذاری شرکت‌های چینی و شرکت‌های برتر جهان در حوزه تحقیق و توسعه [۱]

نوآوری در چین با توسعه بخش ارتباطات و خدمات اینترنت گره خورده است. شرکت‌هایی نظیر هوآوی، زدتی‌ای، بیدو، علی‌بابا، تنسنت و جی‌دی‌از طریق فناوری‌های لبه‌ای و الگوهای کسب‌وکار به سرعت رشد یافته‌اند. علاوه بر آن، چین با داشتن ۹۶ شرکت تک‌شاخ توانسته است مقام دوم را پس از ایالات متحده از آن خود کند [۱].



**نمودار ۱۷:** مقایسه برخی کشورهای از لحاظ تعداد شرکت‌های تک‌شاخ (۲۰۱۹) [۱]

شرکت‌های خصوصی در چین از زمان آغاز اصلاحات و گشایش اقتصادی نقش بسیار کلیدی در رشد اقتصاد این کشور داشته‌اند و ۶۰ درصد از سهم تولید ناخالص داخلی، ۸۰

درصد از فرصت‌های شغلی در شهرها و بیش از ۷۰ درصد نوآوری‌های فناورانه را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به این‌که رویکرد اقتصادی چین در حال گذار از رشد سریع به رشد با کیفیت بالاست، به‌روزرسانی و نوآوری در شرکت‌های خصوصی برای ایجاد تحول و توسعه اقتصادی چین عنصری حساس و حیاتی محسوب می‌شود. البته شرکت‌های خصوصی در توسعه نوآوری با مشکلاتی همچون هزینه‌گرداندگی بالا، شرایط نسبتاً نابرابر در محیط کسب‌وکار و بازار، مشکلات تأمین مالی، دسترسی به بازار، اخذ تأییدیه‌ها و مجوزها، حمایت‌های قانونی و حقوقی، مشکلات مربوط به بیمه و هزینه‌های جانبی مواجه هستند [۱].

فهرست شرکت‌های سرآمد جهان در هر حوزه فناوری در اینفوگراف ۹ نشان می‌دهد که بیشترین تعداد شرکت‌ها در بسیاری از فناوری‌های پیشرفته جهان متعلق به ایالات متحده آمریکا هستند، اما شرکت‌های چینی نیز توانسته‌اند در برخی فناوری‌ها نظیر نسل پنجم، پهپاد و سلول‌های فتوولتائیک گوی سبقت را از رقبای قدرتمند خود ببریند [۳].

**اینفوگراف ۹: جایگاه شرکت‌های چینی در میان شرکت‌های سرآمد در حوزه‌های مختلف فناوری در مقایسه با ایالات متحده و سایر کشورهای جهان [۳]**

نسل پنجم	زنجیره بلوکی	کلان داده	اینترنت اشیاء	هوش مصنوعی
اریکسون	علی بابا	آلفابت	آلفابت	آلفابت
هوآوی (شبکه)	آمازون وب سرویس	آمازون وب سرویس	آمازون	آمازون
نوکیا	آی‌بی‌ام	دل تکنولوژی	سیسکو	اپل
زدتی‌ای	اوراکل	اچ‌پی انترپرایز	آی‌بی‌ام	آی‌بی‌ام
هوآوی (تراشه)	مایکروسافت	آی‌بی‌ام	مایکروسافت	مایکروسافت
اینتل	شپ	اوراکل	اوراکل	
مدیاتک		مایکروسافت	پی‌تی‌سی	
کوالکام		شپ	سیلزفورس	
سامسونگ الکترونیک		اسپلانک	شپ	
		ترادیتا		

شرکت‌های چینی  
ایالات متحده  
سایر کشورهای جهان

چاپ سه بعدی	رباتیک	پهپاد	اصلاح ژن	فناوری نانو	فتوولتائیک خورشیدی
۳دی سیستمز	ای بی بی	۳دی رباتیک	کریسپر تراپتیکس	باسف	جینکو سولار
اکس وان کمپانی	فانوک	دی جی آی اینوویشن	ادیتاس مدیسین	آپیل ساینس	جی ای سولار
اچ پی	کوکا	پاروت	هورایزن دیسکاوری گروپ	آجیلنت	ترینا سولار
استراتاسیس	میتسوبیشی الکتریک	یونیک	اینتلیا تراپتیکس	سامسونگ الکترونیک	کانادین سولار
	یاسکاوا	بوئینگ	پرسیژن بایوساینس	اینتل	هانوا کیو بیل
	هانسون رباتیک	لاکهد مارتن	سانگامو تراپتیکس		
	پال رباتیک	نورث روپ گرومن			
	رباتیک				
	سافت بانک رباتیک				
	آلفابت / وایمو				
	آپتیو				
	جی ام				
	تسلا				

شرکت های چینی

ایالات متحده

سایر کشورهای جهان

همانطور که قبلا نیز گفته شد، مقوله هایی همچون تجارت الکترونیک، پرداخت های با کمک تلفن همراه و اشتراک دو چرخه همزمان با گسترش انفجاری اقتصاد دیجیتال به الگوهای نوآورانه پیشرو در جهان کنونی تبدیل شده اند و چین به عنوان بزرگ ترین کشور جهان در بازار خرده فروشی برخط توانسته است در ایجاد یک انقلاب دیجیتالی نوین به جایگاه پیشگام دست یابد. داده های مربوط به سال ۲۰۱۸ نشان می دهند که خرید برخط در چین ۱/۷۸ برابر بیشتر از متوسط جهانی است. بستر و پایگاه اینترنتی جهانی غول تجارت الکترونیک یعنی علی بابا در ۱۹۰ کشور و منطقه جهان گسترش یافته است. بستر پرداخت الکترونیک شرکت آنت فایننشیال<sup>۱</sup> نیز در ۵۴ کشور و منطقه جهان کاربرد دارد.

1. Ant Financial

سامانه پرداخت موبایلی شرکت علی بابا (علی پی)<sup>۱</sup> هم‌اکنون در ۹ کشور مسیر یک کمر بند یک راه مورد استفاده قرار دارد. شرکت اشتراک دوچرخه موبایک<sup>۲</sup> نیز به ۲۰۰ میلیون کاربر در ۱۹ کشور جهان خدمات می‌دهد [۱۱].

## ۱۰.۲. مراکز نوآوری خارجی مستقر در چین

بدیهی است که زیست بوم نوآوری هر کشوری از جمله چین به نهادها و امکانات داخلی آن محدود نیست و بخشی از این ساختار و نقش آفرینی متعلق به همکاری‌های بین‌المللی، جذب نخبگی و تجارب و سرمایه و امکاناتی است که بعضاً در قالب ساختارهایی مانند مراکز نوآوری مشترک با دیگر کشورها محقق می‌شود. این مراکز در کشور چین عمدتاً توسط کشورهای صاحب فناوری تأسیس می‌شوند و اهدافی همچون تبادل علم و فناوری، گسترش بازار محصولات خارجی و انجام پروژه‌های نوآورانه مشترک را دنبال می‌کنند. اسامی برخی از این مراکز نوآوری مشترک در کشور چین در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۱: برخی از مراکز نوآوری خارجی در چین

کشور	نام مرکز	مأموریت
دانمارک	مرکز نوآوری دانمارک <sup>۳</sup> (شانگهای)	<ul style="list-style-type: none"> <li>پشتیبانی شرکت‌ها و مؤسسات آموزش عالی دانمارک در زمینه یافتن فرصت‌های موجود جهت گسترش و یا شروع فعالیت خود در چین</li> <li>فعالیت در حوزه‌های تخصصی علوم زیستی و سلامت، فناوری اطلاعات و ارتباطات، فناوری مالی، فناوری‌های سبز و غیره [۳۱]</li> </ul>
	همکاری شورای تحقیقات راهبردی دانمارک و وزارت علوم و فناوری چین <sup>۴</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین و اجرای برنامه مشترک تحقیقاتی در حوزه انرژی‌های پایدار و تجدیدپذیر [۳۲]</li> </ul>

1. Alipay
2. Mobike
3. Innovation Centre Denmark (ICDK)
4. Collaboration between the Danish Council for Strategic Research and MOST

مأموریت	نام مرکز	کشور
	<p>● پشتیبانی از بنگاه‌های کوچک و متوسط اروپایی متقاضی ورود به بازار چین [۳۳]</p>	<p>مرکز نوآوری چین و آلمان<sup>۱</sup> (جیانگسو)</p>
<p>● هماهنگی همکاری‌های چین و آلمان در حوزه‌های متعدد نظیر توسعه کسب‌وکار، ترویج کارآفرینی و شبکه‌سازی بین‌المللی در شرکت‌های بین‌الملل‌گرا، ارتقای نوآوری و برگزاری دوره‌های مختلف آموزشی برای تقویت مهارت‌های مدیریتی اعضای هیأت علمی</p> <p>● ایجاد شبکه‌ی اعضای هیأت علمی چین و آلمان به منظور بین‌المللی‌سازی کسب‌وکار و علم</p> <p>● بین‌المللی‌سازی شرکت‌های نوآفرین آلمانی و هدایت آن‌ها به فعالیت در چین</p> <p>● تقویت همکاری بین مراکز رشد کسب‌وکار چینی و آلمانی و ایجاد فضاهای کاری مشترک</p> <p>● برگزاری کارگاه‌ها و رویدادهای مرتبط با کارآفرینی و همچنین آشنایی با چین [۳۴]</p>		<p>قطب کسب‌وکار و نوآوری آلمان و چین<sup>۲</sup> (شانگهای)</p> <p>آلمان</p>
<p>● تعریف پروژه‌های با کیفیت بالاتر و کمک به به‌روزرسانی و ارتقای شرکت‌های منطقه توسعه صنعتی ملی خفی از طریق ارائه خدمات رشد و سرمایه‌گذاری</p> <p>● افزایش تبادل کارآفرینان بین دو کشور و ارائه مسیر مشخص برای اجرای پروژه‌های داخلی و خارجی به منظور کمک به بنگاه‌های منطقه جهت گسترش کسب‌وکار بین‌المللی [۳۵]</p>		<p>مرکز نوآوری صنعت اینترنت چین و آلمان<sup>۳</sup> (خفی)</p>

1. Jiangsu Sino-German Innovation Center  
 2. Business and Innovation Hub Germany-China (DC Hub)  
 3. China-Germany industrial internet innovation center



کشور	نام مرکز	مأموریت
فنلاند	مرکز نوآوری چین و فنلاند <sup>۱</sup> (شانگهای)	● ایجاد دسترسی آسان شرکت‌های فنلاندی به بازار چین [۳۶]
انگلیس	مرکز نوآوری چین و انگلیس <sup>۲</sup> (پکن)	● گردآوری کارآفرینان نوآور، تحول در دستاوردهای علمی و فناوری پیشرفته‌ی جهان، ایجاد شرکت‌های فناوری پیشرفته و نوآور، ایجاد سازمان‌های بین‌المللی جهت ارائه خدمات نوآوری، انجام فعالیت‌های نوآوری شاخص [۳۷]
سوئیس	مرکز نوآوری سوئیس <sup>۳</sup> (شنجن)	● ترویج همکاری در حوزه‌های نوآوری و تحقیقات کاربردی، تبادلات دانشگاهی و همکاری‌های صنعتی [۳۸]
رژیم اشغالگر قدس	مرکز نوآوری چین و رژیم اشغالگر قدس <sup>۴</sup> (پکن)	● سرمایه‌گذاری، پشتیبانی و پیشبرد پروژه‌های نوآورانه‌ی مشترک، جذب نخبگان و تبادل فناوری و نوآوری [۳۹].
کانادا	مرکز نوآوری بین‌المللی چین و کانادا <sup>۵</sup> (شنجن)	● حمایت از کارآفرینی، خدمات رشد و سرمایه‌گذاری [۴۰]

1. Finland-China (FinChi) Innovation Center
2. China-UK Innovation Centre
3. Swiss Innovation Centre Shenzhen (SICS)
4. CHINA-ISRAEL INNOVATION CENTER (CIIC)
5. Sino-Canada International Innovation Center (Sci Innovation Centre)

کشور	نام مرکز	مأموریت
ایالات متحده	مرکز نوآوری فناوری چین و آمریکا <sup>۱</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● جمع‌آوری و تبادل اطلاعات جهت همکاری در زمینه نخبگان و پروژه‌های فناورانه</li> <li>● سازماندهی سرمایه‌گذاری کسب‌وکار و نشست‌های همتایابی میان شرکت‌های چینی و آمریکایی</li> <li>● نظارت بر راهبردهای سرمایه‌گذاری طرح یک کمربند و یک راه از طریق یکپارچه‌سازی ظرفیت نخبگان، پروژه‌های فناورانه، سرمایه‌گذاری حوزه‌ی نوآوری، منابع بورسی</li> <li>● ارتباط مؤثر بین عرضه و تقاضا برای نوآوری و کارآفرینی در چین</li> <li>● ارتباط با مؤسسات و نهادهای فناور و مراکز رشد پیشرفته در آمریکای شمالی در جهت جمع‌آوری و هدایت پروژه‌های فناوری پیشرفته و معرفی شرکت‌های سرمایه‌گذاری یا صندوق‌های خطرپذیر (آمریکایی) متناسب با پروژه‌ها</li> <li>● کمک به بنگاه‌های فناوری پیشرفته آمریکایی برای ارتباط مستمر با تولیدکنندگان پیشرو و کمک به دسترسی بهتر به بازار کسب‌وکار چین</li> <li>● استقرار دفاتر و شعبه‌های متعدد مرکز در شهرهای مختلف چین با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی، صنعتی و منطقه‌ای آن‌ها نظیر هانگجو، نانجینگ، جیاشینگ، شائوشینگ<sup>۲</sup>، جیانگ‌نین<sup>۳</sup>، چانگ‌شو<sup>۴</sup>، شوجو<sup>۵</sup>، تای‌جو<sup>۶</sup>، ون‌جو<sup>۷</sup> و چونگ‌چینگ و همچنین استقرار شعب آن در آمریکا شامل آتلانتا، فلوریدا، پورتلند و لس‌آنجلس [۴۱]</li> </ul>

1. China-US Technology Innovation Center (CUTIC)
2. Shaoxing
3. Jiangyin
4. Changshu
5. Xuzhou
6. Taizhou
7. Wenzhou



# جمع بندی



اگر بخواهیم سیر تحولات، رویکردها و جهت‌گیری‌های کلان علمی و فناورانه در کشور چین را در یک جمله جمع‌بندی کنیم، باید بگوییم که این کشور در حال گذار از رویکرد تقلید به رویکرد نوآوری است و این هدف غایی در همه ارکان و سیاست‌های اصولی آن مشهود است. برخورداری از ویژگی‌های یک ابرقدرت اقتصادی، رفاه همه‌جانبه مردم، مصون ماندن از تحریم‌ها، تولید محصولات رقابت‌پذیر و خلق ثروت بی‌پایان و پایدار جز بر بنیان نوآوری ممکن نخواهد بود و این حقیقتی است که کشور چین در دهه‌های اخیر به اهمیت آن ایمان پیدا کرده است. شاخص‌های ارزیابی نوآوری جهانی نشان می‌دهد که شرکت‌ها، نوآفرین‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیق و توسعه این کشور در بسیاری از حوزه‌ها گوی سبقت را از رقبای دیرین خود ربوده و در مسیر سریع رشد و توسعه قرار دارند. بودجه تحقیق و توسعه در چین درصد قابل‌توجهی از تولید ناخالص داخلی آن را دربرمی‌گیرد و حتی از متوسط کشورهای اروپایی نیز بالاتر است. تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از دانشگاه‌های چینی جزء دانشگاه‌های ممتاز جهان هستند و حتی در شاخص نوآوری، انتشارات مقالات و ثبت اختراعات نیز جلوتر از بسیاری از دانشگاه‌های مشهور غربی قرار دارند. اگرچه دولت مرکزی نقش سیاست‌گذاری و نظارتی قدرتمندی را در این عرصه برعهده دارد، اما حکمرانی‌های محلی و استانی و شرکت‌ها و بنگاه‌های مستقل و خصوصی چین نیز خودمختاری نسبتاً بالایی در تصمیم‌گیری و مشارکت در دستیابی به اهداف کلان ملی دارند. به‌طور کلی، نیروی انسانی متخصص این کشور در مسیر و در خدمت نوآوری قرار گرفته است. چین در سال ۲۰۲۱ رتبه ۱۲ را در بین نوآورترین کشورهای دنیا و رتبه اول را در گروه کشورهای با درآمد متوسط به بالا از آن خود کرده است. علاوه بر آن، چین از نظر تعداد خوشه‌های علم و فناوری رتبه دوم جهان را پس از ایالات متحده به خود اختصاص داده است و البته در شاخص‌هایی همچون حقوق مالکیت فکری، تحقیقات بنیادی و

دانشمندان ممتاز جهانی فاصله معناداری با استانداردهای کشورهای پیشرو دارد. شایان ذکر است جایگاه ممتاز و روبه‌بهبود جمهوری خلق چین در عرصه تولید علم، توسعه فناوری و اکتساب نوآوری در جهان مرهون نگاه بلندپروازانه رهبران چین، الگو قرار دادن کشورهای توسعه‌یافته جهان و آسیایی از جمله کره و ژاپن، اتخاذ دیدگاه اقتصادمحور توسعه به‌سبک چینی، استفاده درخشان دولت از نیروی انسانی فراوان (اعم از افراد تحصیل‌کرده و کارگران)، ویژگی‌های منحصربه‌فرد جامعه چین و پتانسیل‌های شاخص آن، برنامه‌ریزی دقیق و راهبردی و درنهایت اعطای اختیارات لازم به شرکت‌های خصوصی و حکمرانی‌های محلی و استانی در رشد نوآوری است. عملگرایی بی‌انتهای دولت و ملت چین، همراهی مردم با سیاست‌های جاه‌طلبانه دولت مرکزی، تأمین به‌موقع و مکفی منابع مالی و همچنین اجرای برنامه‌های متنوع و متعدد جهت پرورش و جذب نخبگان از رموز موفقیت چین در عرصه مهم و سرنوشت‌ساز علم و فناوری و جایگاه پایدار و قدرتمندانه این کشور در جهان محسوب می‌شود. چین کشوری است که در عین رسیدن به دستاوردهای درخشان و بزرگ جهانی، هیچگاه از نقایص، کمبودها، نقاط ضعف و فاصله‌ای که با کشورهای پیشرفته جهان دارد غافل نیست و گرفتار غرور و تفاخر بازدارنده نمی‌شود. ارتباط مبتنی بر منافع متقابل چین با دنیای خارج نیز موجب شده است تا این کشور صرف‌نظر از اختلافات سیاسی احتمالی بتواند از ظرفیت طرف‌های خارجی خود بهترین بهره را برده و البته وابستگی به فناوری و دانش وارداتی را همواره زنگ خطری برای خود ببیند و پیوسته برای رهایی از وابستگی تلاش و هزینه کند. به هر حال، برخی رویکردها و تجارب چین در بسیاری از عرصه‌های رشد و حکمرانی می‌تواند الگوی مناسبی برای کشورهای در حال توسعه دیگر باشد و به‌نوعی راه میان‌بر و تجربه‌شده را پیش روی این کشورها قرار دهد.



- [1] Deloitte China, China Innovation Ecosystem Development Report 2019: Rising Innovation in China, September 2019.
- [2] [http://english.news.cn/20220704/9f34488486cc4fa2a435bfdc20a46cd6/c.html#:~:text=BEIJING%2C%20July%203%20\(Xinhua\),in%202021%2C%20official%20data%20showed.](http://english.news.cn/20220704/9f34488486cc4fa2a435bfdc20a46cd6/c.html#:~:text=BEIJING%2C%20July%203%20(Xinhua),in%202021%2C%20official%20data%20showed.)
- [3] UNCTAD TECHNOLOGY AND INNOVATION REPORT 2021, Catching technological waves Innovation with equity.
- [4] Micah Springut, Stephen Schlaikjer, David Chen, China's Program for Science and Technology Modernization: Implications for American Competitiveness Prepared for THE U.S.-CHINA ECONOMIC AND SECURITY REVIEW COMMISSION
- [5] Cornell University, INSEAD, and WIPO (2020). The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- [6] [https://www.fujian.gov.cn/english/news/202108/t20210809\\_5665713.htm#P2](https://www.fujian.gov.cn/english/news/202108/t20210809_5665713.htm#P2)
- [7] Yanfei Li, DaYong Zhang, Innovation Policy in China.
- [8] Zavyalova E., Alsufyev A., Krakovetskaya I., Lijun W., Li J., Personnel Development in Chinese Innovation-Active Companies, FORESIGHT AND STI GOVERNANCE, Vol. 12 No 3, 2018.
- [9] Schwaag-Serger, S., China's 15-year plan for scientific and technological development – a critical assessment. Asia Policy, (4), 135-164, 2007.
- [10] [https://en.wikipedia.org/wiki/Science\\_and\\_technology\\_in\\_China](https://en.wikipedia.org/wiki/Science_and_technology_in_China)
- [11] China 2030, Building a Modern, harmonious, and Creative society, The World Bank Development Research Center of the State Council, the People's Republic of China
- [12] White Paper, China's Innovation Ecosystem, August 2016.
- [13] <https://www.linkedin.com/pulse/innovation-ecosystem-china-xinjin-zhao/>

- [14] Cornell University, INSEAD, and WIPO (2021). The Global Innovation Index 2021: Who Will Finance Innovation? Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- [15] World Intellectual Property Organization (WIPO) (2022). Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?
- [16] <https://www.scimagoir.com/rankings.php?ranking=Research>
- [17] <https://www.statista.com/statistics/226982/number-of-universities-in-china/>
- [18] <https://www.europeanguanxi.com/post/science-parks-and-their-role-in-china-s-economy>
- [19] <https://www.chinacheckup.com/blogs/articles/china-high-tech-zones>
- [20] <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world/science-parks-in-asia/>
- [21] <https://www.yumpu.com/en/document/read/6854150/science-parks-high-tech-zones-in-china-innovative-clusters-escap>
- [22] [http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202111/t20211101\\_1824017.html](http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202111/t20211101_1824017.html)
- [23] <https://knoema.com/atlas/China/High-technology-exports>
- [24] <https://knoema.com/atlas/China/High-technology-exports-as-a-share-of-exports>
- [25] <https://www.statista.com/statistics/455501/china-public-expenditure-on-science-and-technology/>
- [26] [http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202201/t20220127\\_1827065.html](http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202201/t20220127_1827065.html)
- [27] [http://www.chinadaily.com.cn/a/202101/07/WS5ff63c41a31024ad0baa0eeb\\_11.html](http://www.chinadaily.com.cn/a/202101/07/WS5ff63c41a31024ad0baa0eeb_11.html)
- [28] [http://www.china.org.cn/top10/2021-11/14/content\\_77873590\\_10.htm](http://www.china.org.cn/top10/2021-11/14/content_77873590_10.htm)
- [29] <https://www.eastasiaforum.org/2021/05/08/chinas-plan-to-become-a-world-leading-technology-force/>
- [30] China's innovation landscape and trajectories, May 2017.
- [31] <https://kina.um.dk/en/about-us/danish-representations-in-china/innovation-center-shanghai>

- [32] Deliverable 4.3: The Innovation Ecosystem in China, Dragon Star –Sustaining Technology and Research.
- [33] <https://www.eusmecentre.org.cn/service-provider/jiangsu-sino-german-innovation-center-co-ltd>
- [34] <https://dc-hub.de/en/>
- [35] [http://hefeihightech.chinadaily.com.cn/2019-07/30/c\\_391560.htm](http://hefeihightech.chinadaily.com.cn/2019-07/30/c_391560.htm)
- [36] <https://www.finchi.cn/>
- [37] <https://www.tuspark.co.uk/news-edit/2019/11/4/the-china-uk-innovation-centre-was-officially-launched>
- [38] <https://english.sztu.edu.cn/info/1004/2032.htm>
- [39] <http://ciicenter.com/>
- [40] <http://sciinnovationcentre.com/plus/list.php?tid=53>
- [41] <https://www.cutic.org/en/>







مؤسسه بیندکان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیاان