

# آموزش عالی و توسعه در چین

\* یوسف حجت

\* استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه تربیت مدرس

yhojjat@modares.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۶

## چکیده

در این مقاله تجربیات بیش از دو سال مسئولیت رایزنی علمی در چین با تکیه بر دانشگاه‌ها و ارتباط آن‌ها با صنعت ارائه شده است. در ابتدا تاریخچه و روند توسعه آموزش عالی و نیز دستاوردهای علمی دانشگاه‌ها ارائه و بر دستاوردهای دانشگاه‌ها، توانمندی‌ها و انتشارات علمی چین و تا حدودی مقایسه با دنیا بحث شده است. در مورد برخی از مراکز علمی که در ساخت امروز و فردای چین نقش موثری دارند، از جمله آکادمی علوم چین نیز توضیحات مختصری داده شده و در نهایت به فعالیت‌های علمی مشترک بین صنعت و دانشگاه یعنی ثبت اختراع و مقالات مشترک پرداخته شده است.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش عالی، ثبت اختراع، جهانی، تحقیق و توسعه، مدل، موسسات آکادمی.

## ۱- مقدمه



شکل ۱. همایش جامعه علمی ایرانیان مقیم چین - پاییز

۱۳۹۶

## ۲- تاریخچه آموزش عالی در چین

آموزش عالی در چین برای مدت ۲۵۰۰ سال متاثر از آموزش‌های کنفوسیوس بوده است. در سال ۱۸۴۰، جنگ اول تریاک درهای چین را به روی دنیا باز کرد. در سال ۱۸۹۸، دانشگاه پکن از تغییر در یک موسسه آموزش سنتی ایجاد شد. دانشگاه پکن دانشگاه مادر در چین است و در رتبه‌بندی کیواس رتبه ۳۰ جهانی را به خود اختصاص داده است. (شکل ۲)

نگارنده این مقاله، از اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ تا شهریور ماه ۱۳۹۷ به عنوان رایزن علمی ایران در سه کشور چین، ژاپن و کره جنوبی، به مدت حدود ۲/۵ سال در چین مستقر بوده و به عنوان نماینده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئولیت روابط علمی، دانشگاهی دو کشور و همچنین سرپرستی دانشجویان ایرانی را عهده‌دار بوده است. این مقاله بر اساس تجربیات و یافته‌های حضور و ماموریت در چین تدوین شده است. با توجه به مسئولیت نگارنده، طبیعی است که تکیه بر جنبه‌های علمی و دانشگاهی است. امید است بتواند در شناخت جنبه‌های علمی، فناوری و دانشگاهی چین و استفاده از تجربیات مفید و سازگار با شرایط بومی کشور ما موثر واقع شود. در شکل ۱ همایش جامعه علمی ایرانیان مقیم چین که با حضور وزیر محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و با حمایت رایزنی علمی در محل سفارت جمهوری اسلامی ایران، در پاییز ۱۳۹۷ برگزار شد، نشان داده شده است.

در سال ۱۹۱۱، دانشگاه چینخوا تاسیس شد. این دانشگاه برترین دانشگاه چین است و توانسته رتبه ۱۷ جهانی را در رتبه‌بندی کیواس به خود اختصاص دهد چینخوا، در اصل یک دانشگاه صنعتی است و در این زمینه بسیار پیشرفته است، اگرچه اخیراً رشته‌های غیرمهندسی هم تاسیس کرده است. دو نفر از روسای جمهور چین و بسیاری از مسئولین عالی‌رتبه چینی فارغ‌التحصیل این دانشگاه هستند (شکل ۴).



شکل ۴. دانشگاه چینخوا

چند اتفاق مهم در آموزش عالی چین به وقوع پیوسته است، در سال ۱۹۵۰ تاثیر آموزش عالی اتحاد جماهیر شوروی باعث شد که نظام آموزش عالی چین یکپارچه و متمرکز شده و آموزش از پژوهش تفکیک گردد. در واقع دانشگاه‌ها به دبیرستان‌های عالی تبدیل شد. در سال ۱۹۶۷، انقلاب فرهنگی چین صدمات جدیتری بر آموزش عالی چین وارد کرد، به طوری که ورودی‌های دانشگاه‌ها از ۶۸۰ هزار نفر به ۴۸ هزار نفر کاهش یافت. در سال ۱۹۷۷ کنکور سراسری (Gao Kao) توسط دنگ شیائوپینگ شکل گرفت که تا امروز ادامه دارد. در سال ۱۹۸۰ به دانشگاه‌ها به طور نسبی آزادی عمل داده شد و آموزش و پژوهش مجدداً ادغام شدند. می‌توان این سال را آغاز به کار دانشگاه‌ها با سبک امروزی دانست.

### ۳- آموزش عالی چین در سال‌های اخیر

چین دارای ۲ وزارتخانه مرتبط با آموزش عالی است. وزارت آموزش چین که به آن Ministry of Education یا MOE گفته می‌شود و مسئولیت آموزش عالی از کودکستان تا دانشگاه را در تمام رشته‌ها به عهده دارد. این وزارت فعالیت‌هایی را انجام می‌دهد که در ایران ۳ وزارت آموزش و پرورش، علوم تحقیقات و فناوری و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (بخش آموزش) انجام می‌دهند.



شکل ۲. دانشگاه پکن

دانشگاه ووهان ادعا می‌کند که در سال ۱۸۹۳ تاسیس شده و در صورت صحت این ادعا، این دانشگاه اولین دانشگاه چین است. اما در تاریخ واقعی شروع به کار دانشگاه ووهان اجماع نظر وجود ندارد. زیرا دانشگاه‌های چین عمدتاً مدارس سنتی بوده‌اند که در مقطعی به دانشگاه تبدیل شده‌اند. لذا زمان دقیق این تغییر می‌تواند مورد شک واقع شود. در سال ۱۸۹۵، دانشگاه تیانجین تاسیس شد که احتمالاً دومین یا سومین دانشگاه چین است. دانشگاه شانگهای جیاوتونگ در سال ۱۸۹۶ تاسیس شد. جیاوتونگ به مفهوم ترافیک است و این دانشگاه در واقع یک دانشگاه مرتبط با حمل و نقل و به ویژه حمل و نقل ریلی بوده است. اما بعداً به یک دانشگاه صنعتی تبدیل شد و به عنوان MIT شرق شناخته می‌شود (شکل ۳). دانشگاه شانگهای جیاوتونگ در زمانی که شانگهای درگیر جنگ بود، شعبه دیگری در شهر شیان که در مرکز چین واقع است تاسیس کرد. در حال حاضر در پکن و در تایوان دانشگاه‌های جیاوتونگ وجود دارند و اگرچه ریشه آن‌ها یکی است، اما امروزه دانشگاه‌های مستقلی هستند. مثل دانشگاه‌های صنعتی شریف و صنعتی اصفهان که ریشه آن‌ها یکی است، اما امروزه دانشگاه‌های مستقلی هستند [۱۲].



شکل ۳. دانشگاه شانگهای جیاوتونگ

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، چین امروز ۲۶۰۰ دانشگاه، با ۴۴ میلیون دانشجو دارد. تعداد دانشجویان چین بیش از دو برابر آمریکا و بیش از یک پنجم دانشجویان جهان است. از نظر پذیرش دانشجوی خارجی بعد از آمریکا و انگلستان، با پذیرش سالانه نیم میلیون دانشجو، رتبه سوم جهان را به خود اختصاص داده است.

وزارتخانه دوم، وزارت علوم و فناوری یا Ministry of Science and Technology است که به آن MOST گفته می‌شود. این وزارتخانه نقش مستقیمی در اداره دانشگاه‌ها ندارد ولی دانشگاه‌ها را از نظر پژوهشی حمایت کرده و از توانمندی دانشگاه‌ها استفاده می‌کند. فعالیت این وزارتخانه مشابه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در ایران است.

جدول ۱. گزیده آماری از آموزش عالی چین

ملاحظات	سال ۲۰۱۷	سال ۲۰۰۰	
	۲۶۰۰	۲۰۰۰	تعداد دانشگاه
	۴۴ میلیون	۱۱ میلیون	تعداد کل دانشجو
	۴ میلیون	۵۰۰ هزار	تحصیلات تکمیلی
رتبه سوم در بین کشورهای جهان	۵۰۰ هزار در سال		جذب دانشجوی خارجی
	۸ میلیون	۱ میلیون	تعداد فارغ التحصیل
در سال ۲۰۱۷، ۴۸۰ هزار نفر برگشتند	۶۰۰ هزار در سال		اعزام دانشجو به خارج

سالگرد صد سالگی دانشگاه پکن توسط جیانگ زمین معرفی شد و روی ارتقاء ۳۸ دانشگاه چین به طور خاص تاکید شد.

همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده، در سال‌های اخیر رتبه ۶ دانشگاه سرزمین اصلی چین در رتبه‌بندی کیواس به زیر ۱۰۰ و رتبه ۴۰ دانشگاه دیگر در همین رتبه‌بندی به زیر ۱۰۰۰ ارتقاء یافته است. نام و رتبه دانشگاه‌هایی که رتبه زیر ۱۰۰ دارند در جدول ۳ آمده است.

#### ۴- رتبه جهانی دانشگاه‌های چین

دانشگاه‌های چین در اوایل هزاره سوم، یعنی حدود ۱۵ سال پیش حتی یک دانشگاه با رتبه زیر ۱۰۰ جهانی نداشت. اما با اجرای دو پروژه ملی در دهه ۱۹۹۰ توانست رشد بسیار سریعی در رتبه دانشگاه‌های چین ایجاد کند. یکی از این پروژه‌ها به نام ۲۱۱ شناخته می‌شود که مفهوم آن رسیدن ۱۰۰ دانشگاه چین به سطح جهانی در قرن ۲۱ است. پروژه دیگر که به نام ۹۸۵ شناخته می‌شود، در ماه ۵ سال ۹۸ یعنی در

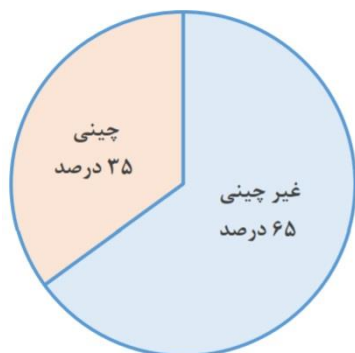
جدول ۲. رتبه جهانی دانشگاه‌های چین

رتبه‌بندی شانگهای	رتبه‌بندی QS		
	زیر ۱۰۰۰	زیر ۱۰۰	
زیر ۵۰۰	زیر ۱۰۰۰	زیر ۱۰۰	
۶۲	۴۰	۶	چین
۵	۷	۵	هنگ‌کنگ
۶	۱۷	۱	تایوان
۷۲	۶۴	۱۲	جمع

جدول ۳. شش دانشگاه برتر چین

رتبه در QS	نام دانشگاه	ردیف
۱۷	چینخوا	۱
۳۰	پکن	۲
۴۴	فودان	۳
۵۹	شانگهای جیانوتونگ	۴
۶۸	ججیانگ	۵
۹۸	علم و صنعت چین	۶

متقاضیان تحصیل در خارج در سال‌های اخیر به سرعت افزایش یافته و به ۶۰۰ هزار دانشجو در سال ۲۰۱۷ رسیده است. در حال حاضر از یک میلیون دانشجوی خارجی شاغل به تحصیل در امریکا ۳۵۰ هزار نفر چینی هستند (شکل ۵). [۵].



شکل ۵. از یک میلیون دانشجوی خارجی در امریکا ۳۵۰ هزار نفر چینی هستند

طبق آمارهای رسمی دولتی چین، در چهار دهه اخیر حدود ۳/۶ میلیون چینی برای تحصیل به امریکا رفته‌اند اما بیش از ۳ میلیون نفر از آنها پس از فارغ‌التحصیل شدن به چین برگشته‌اند. به این ترتیب، ۸۴ درصد کل دانشجویانی چینی که به خارج رفته‌اند، بعد از فارغ‌التحصیل شدن به کشور خود برگشته‌اند (شکل ۶). با توجه به اینکه عمده دانشجویانی که در حال تحصیل هستند مربوط به اعزام‌های اخیر و کسانی که برگشته‌اند مربوط به سال‌های قبل هستند، این آمار به طور شک برانگیزی مطلوب است. در سال گذشته ۵۵۰ هزار دانشجوی چینی از کشور خارج و ۴۸۰ هزار فارغ‌التحصیل چینی به کشور برگشته‌اند.

جایگاه دانشگاه‌های چین در جهان و در آسیا با سایر کشورهای صدرنشین تا رتبه ۲۶ مقایسه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود. چین فقط یک دانشگاه زیر ۲۶ دارد. در ضمن در آسیا بعد از دو دانشگاه سنگاپور، چین رتبه سوم و دانشگاه توکیو رتبه چهارم را دارا هستند.

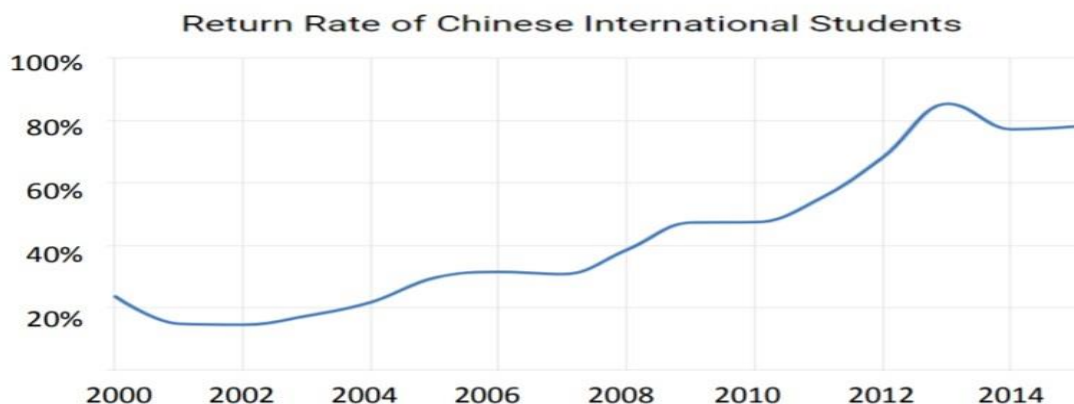
جدول ۴. رتبه دانشگاه‌های برتر جهان و آسیا و جایگاه

چین در آن

کشور	رتبه در آسیا	رتبه در جهان
آمریکا		۱-۴
انگلیس		۵-۶
سوئیس		۷
انگلیس		۸
آمریکا		۹
انگلیس		۱۰
سنگاپور	۱-۲	۱۱-۱۲
آمریکا		۱۳-۱۶
چینخوا	۳	۱۷
انگلیس		۱۸
آمریکا		۱۹-۲۱
سوئیس		۲۲
ژاپن (دانشگاه توکیو)	۴	۲۳
استرالیا		۲۴
هنگ کنگ	۵	۲۵
آمریکا		۲۶

۵- دانشجویان چینی

اگرچه در سال‌های گذشته تعداد دانشجویان چینی که برای تحصیل به خارج می‌رفتند بسیار کم بوده است، اما

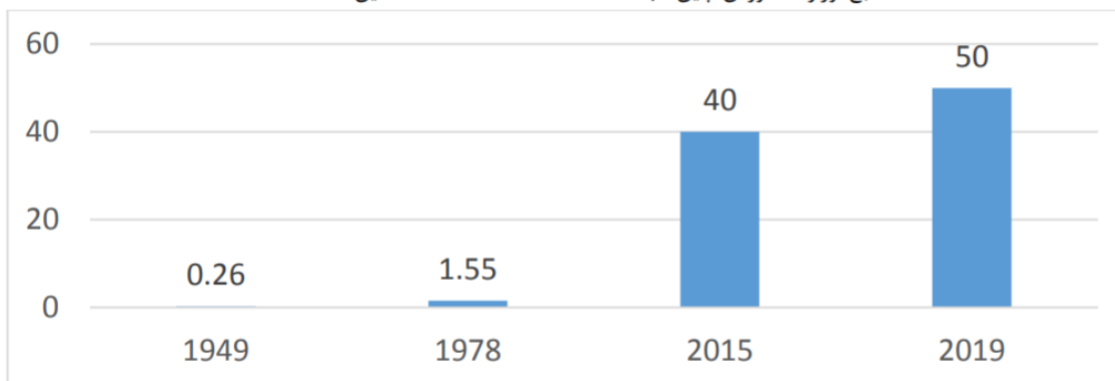


شکل ۶. درصد بازگشت دانشجویان خارجی چینی به کشور خود

رسیده‌اند، وارد دانشگاه شده‌اند. این نسبت در ۴۰ سال پیش به ۲ درصد هم نمی‌رسیده است (شکل ۷) [۹].

در سال‌های اخیر تمایل و تقاضای نسل جوان چینی برای تحصیلات دانشگاهی افزایش چشمگیری نشان می‌دهد. در سال ۲۰۱۹ نیمی از چینی‌هایی که به سن دانشگاهی

منبع: وزارت آموزش چین (China daily) - (۲۰۱۹ تخمین است)

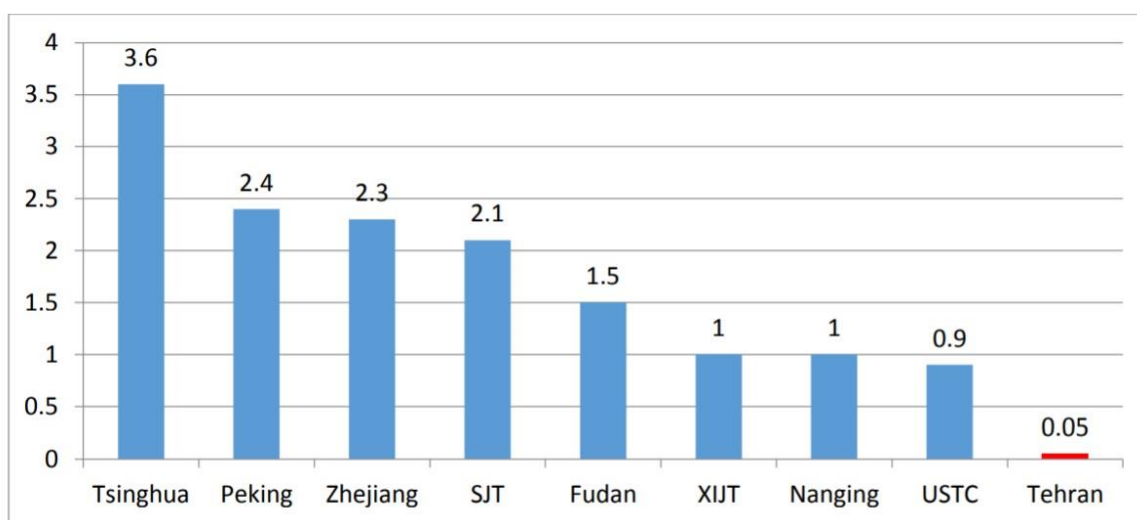


شکل ۷. درصد چینی‌های ۱۸ تا ۲۲ ساله‌ای که به دانشگاه می‌روند

بازسازی و نوسازی و تامین تجهیزات فراوان را اعطا کرده است. اعتبارات برخی دانشگاه‌های چین در شکل ۸ آمده است. برای مقایسه، اعتبار دانشگاه تهران به عنوان بزرگترین دانشگاه کشور نیز در همین نمودار آمده است.

#### ۶- بودجه دانشگاه‌های چین

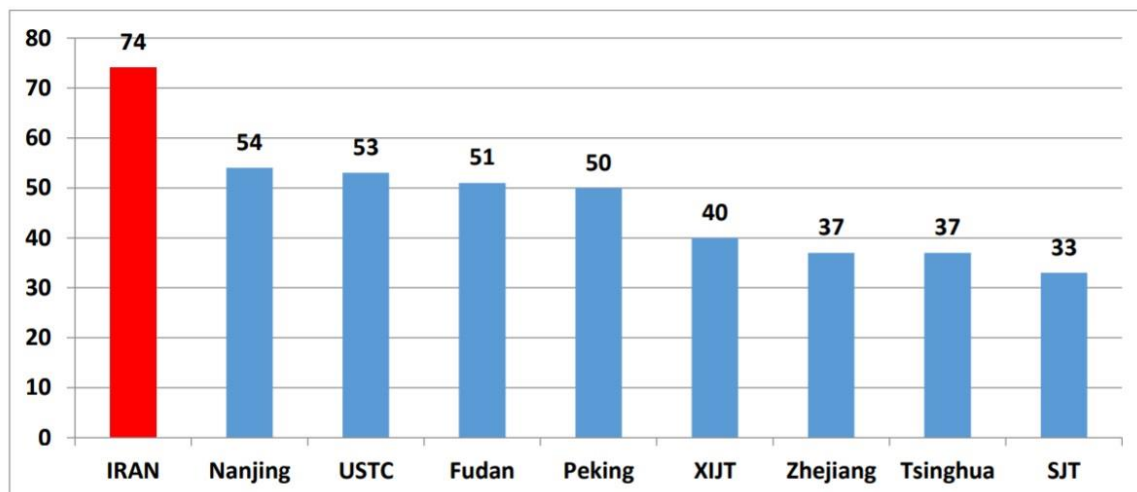
توسعه یافتگی و درآمد نجومی چین، این اجازه را داده که اعتبارات هنگفتی به دانشگاه‌ها اختصاص داده شود. در واقع بخش مهمی از توسعه آموزش عالی چین مرهون اعتبارات بالینی است که به دانشگاه‌ها امکان



شکل ۸. اعتبارات دانشگاه‌های چین و مقایسه با دانشگاه تهران (میلیارد دلار)

چین، در مقایسه با ایران کمتر است (شکل ۹).

البتة نقش دولت چین در تامین اعتبارات دانشگاه‌های



شکل ۹. درصد اعتبارات دولتی دانشگاه‌های چین و مقایسه با دانشگاه تهران

#### ۷- هزینه‌های تحقیق و توسعه

تحقیق و توسعه در چین از سایر کشورهای توسعه یافته بسیار کمتر است (جدول ۵).

چین بعد از آمریکا بیشترین هزینه تحقیق و توسعه را انجام می‌دهد، اگرچه به علت جمعیت زیاد، سرانه

#### جدول ۵. هزینه‌های تحقیق و توسعه

ردیف	کشور	سال	هزینه (میلیارد دلار)	سرانه (دلار)	درصد از GDP
۱	آمریکا	۲۰۱۶	۵۱۱	۱۵۸۶	۲/۷
۲	چین	۲۰۱۶	۴۵۲	۳۲۱	۲/۱
۳	ژاپن	۲۰۱۶	۱۶۶	۱۲۹۷	۳/۱
۴	آلمان	۲۰۱۶	۱۱۹	۱۴۵۰	۲/۹
۵	کره	۲۰۱۴	۹۲	۱۵۱۸	۴/۳
۶	هند	۲۰۱۵	۶۷	۳۹	۰/۹
۷	فرانسه	۲۰۱۴	۶۰	۹۰۵	۲/۳

#### ۸- تعداد مقالات علمی کشورها

پژوهش‌های علمی در نظر بگیریم، این آمار نشانه حجم بسیار زیاد فعالیت‌های پژوهشی در چین است (جدول ۶).

چین از نظر تعداد مقالات بعد از آمریکا دوم است و انگلیس با اختلاف زیاد بعد از چین سومین کشور از نظر تعداد مقالات است. اگر مقاله را شاخصی برای

**۱۰- تعداد مقاله در ازای ۱۰۰۰ نفر کل جمعیت کشور**

این شاخص نشان‌دهنده کیفیت پژوهشی مردم یک کشور است. به عبارت دیگر نشان می‌دهد چه تعداد از مردم درگیر فعالیت‌های پژوهشی هستند. در سوئیس با جمعیت کم و انتشار زیاد مقاله، این شاخص عدد ۵ را نشان می‌دهد که بیشترین مقدار در سطح جهان است. اما در چین تعداد بالای مقالات به جمعیت کشور بر می‌گردد، زیرا تولید سرانه مقاله در چین از کشورهای توسعه‌یافته کمتر و حتی نصف سرانه ایران است (جدول ۸).

**جدول ۸. تعداد مقاله در ازای ۱۰۰۰ نفر جمعیت کشور**

سوئیس	۵
آمریکا	۱/۹
ژاپن	۰/۹
ایران	۰/۶
چین	۰/۳
هند	۰/۱

**۱۱- پیشران‌های ارتباط دانشگاه با صنعت در چین**

در سال‌های اخیر ارتباط پویایی بین صنعت و مراکز پژوهشی - دانشگاهی چین به وجود آمده است. علل اصلی ایجاد این ارتباط را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد [۳]:

- اقتصاد چین از "اقتصاد سرمایه‌محور" به "اقتصاد دانش-محور" متمایل شده است.

- توسعه سریع و عمیق صنعت باعث افزایش نیاز صنعت به پژوهش‌های کاربردی است.

- دانشگاه به نیاز صنعت پاسخگو بوده و بخش قابل توجهی از درآمد خود را از صنعت تامین می‌کنند.

- اقتصاد چین بر خلاف سیاست آن، بر مبنای بازار آزاد است و دخالت مستقیم دولت در عملکرد بنگاه‌های اقتصادی اگر وجود داشته باشد، بسیار محدود است.

- به ارتباطات جهانی نه فقط از جنبه اقتصادی، بلکه از جنبه‌های علمی و دانشگاهی توجه شده است.

**۱۲- مدل های ارتباط دانشگاه و صنعت**

مدل (۱) در این مدل دولت بر دانشگاه و صنعت احاطه دارد، و احتمال ابتکار و نوآوری "پایین به بالا" در آن بسیار کم است و عموماً به عنوان یک مدل شکست خورده در نظر گرفته می‌شود. در چین علی‌رغم نقش پر رنگ دولت، از این مدل پیروی نمی‌شود (شکل ۱۰).

**جدول ۶. تعداد مقالات علمی در سال**

۱	آمریکا	۵۶۷۰۰۷
۲	چین	۴۱۶۴۰۹
۳	انگلستان	۱۶۹۴۸۳
۴	آلمان	۱۴۹۷۷۳
۵	هند	۱۲۳۲۰۶
۶	ژاپن	۱۰۹۳۰۵
۷	فرانسه	۱۰۳۷۳۳
۸	ایتالیا	۹۵۸۳۶
۹	کانادا	۸۹۳۱۲
۱۰	استرالیا	۸۲۵۶۷
۱۱	اسپانیا	۷۹۲۰۹
۱۲	کره جنوبی	۷۳۴۳۳
۱۳	برزیل	۶۱۱۲۲
۱۴	روسیه	۵۷۸۸۱
۱۵	هلند	۵۱۴۳۴
۱۶	ایران	۳۹۷۲۷

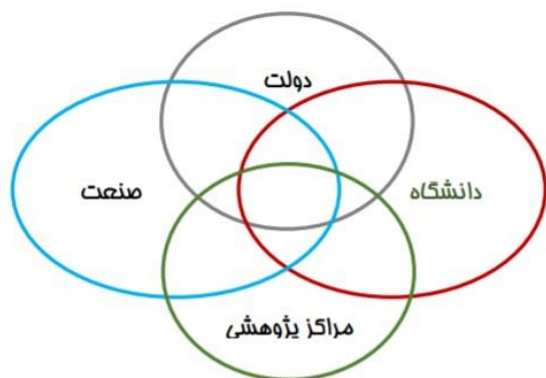
**۹- تعداد مقاله در ازای یک میلیون دلار اعتبار پژوهشی**

این شاخص نشان‌دهنده هزینه‌ای است که برای پژوهش‌ها انجام می‌شود. در چین با وجود تعداد زیاد مقالات و قیمت‌های نسبتاً ارزان، به خاطر هزینه‌های بالایی که برای دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی انجام می‌شود، در ازای یک میلیون دلار اعتبارات پژوهشی، فقط یک مقاله منتشر می‌شود. البته یک علت دیگر آن توجه به کارهای آزمایشگاهی و نمونه‌سازی برای صنعتی شدن نتایج پژوهش‌هاست. این عدد تقریباً در حدود کشورهای توسعه یافته است. اما در ایران به خاطر کمبود اعتبارات پژوهشی و احتمالاً توجه بیشتر به پژوهش‌های نظری، در ازای همان اعتبار ۹ مقاله تولید می‌شود (جدول ۷) [۱۰].

**جدول ۷. تعداد مقاله در ازای یک میلیون دلار اعتبار پژوهشی**

۱	آمریکا
۱	فرانسه
۱	آلمان
۱	چین
۳	انگلیس
۴	هند
۵	ژاپن
۶	پاکستان
۹	ایران
۱۶	مصر

مدل ۴) در این یک مدل مراکز پژوهش برای ارتباط بیشتر دانشگاه و صنعت پیش‌بینی شده است. با توجه به نقش پررنگ مراکز پژوهشی در چین، این مدل را می‌توان نزدیک‌ترین مدل به ارتباط دانشگاه و صنعت در چین دانست (شکل ۱۳).

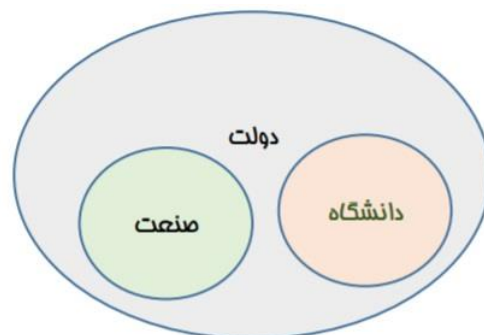


شکل ۱۳. مدل ۳ ارتباط دانشگاه و صنعت

در ادامه به معرفی برخی از نهادهای پژوهشی یا پشتیبان پژوهش در چین پرداخته می‌شود. برخی از این نهادها نقش غیر قابل انکاری در توسعه چین داشته و دارند [۶].

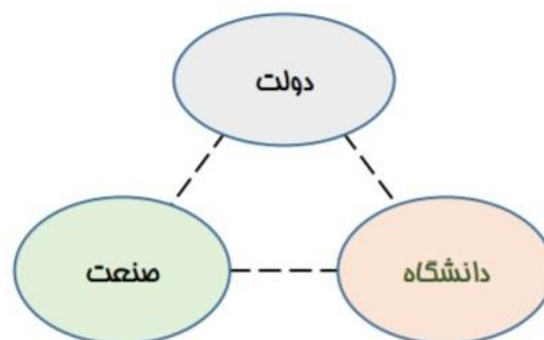
۱۳- آکادمی علوم چین (CAS: China Academy of Science)

آکادمی علوم چین بزرگترین مجموعه پژوهشی در جهان است که در رتبه‌بندی مراکز پژوهشی جهان توسط "نیچر"، رتبه اول را به طور بسیار قوی به خود اختصاص داده است، زیرا رتبه این آکادمی نسبت به ردیف‌های بعدی اختلاف قابل توجهی دارد (شکل ۱۴).



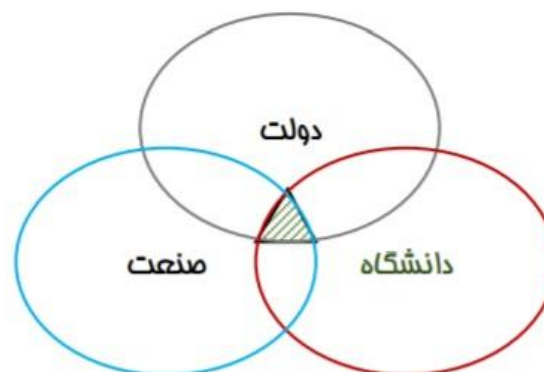
شکل ۱۰. مدل ۱ ارتباط دانشگاه و صنعت

مدل ۲) در این مدل دولت و دانشگاه و صنعت از هم مستقل هستند. مرزهای پررنگ و ارتباطات بسیار محدود است و عموماً به عنوان مدلی برای کاهش تسلط دولت در نظر گرفته می‌شود. وضعیت ارتباط دانشگاه و صنعت در چین را نمی‌توان با این مدل بیان کرد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱. مدل ۲ ارتباط دانشگاه و صنعت

مدل ۳) این یک مدل هوشمندانه ارتباط دولت و دانشگاه و صنعت است. هر کدام ضمن استقلال، با یکدیگر فصل مشترک دارند. فصل مشترک‌ها با هر دو (یا هر سه) مجموعه کار می‌کنند. با توجه به نقش پررنگ مراکز پژوهشی در چین، این مدل نمی‌تواند بیانگر تمام واقعیت ارتباط صنعت و دانشگاه در چین باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲. مدل ۳ ارتباط دانشگاه و صنعت



The 2019 tables are based on Nature Index data from 1 January 2018 to 31 December 2018.

2018	Institution	FC 2017	FC 2018	AC 2018	Change in Adjusted FC 2017-2018 *
1	Chinese Academy of Sciences (CAS), China	1529.78	1698.14	4842	6.7% ↑
2	Harvard University, United States of America (USA)	906.36	874.68	2371	-7.3% ↓
3	Max Planck Society, Germany	745.16	757.32	2431	-2.3% ↓
4	French National Centre for Scientific Research (CNRS), France	723.81	689.86	4085	-8.4% ↓
5	Stanford University, United States of America (USA)	613.94	622.01	1507	-2.6% ↓
6	Massachusetts Institute of Technology (MIT), United States of America (USA)	530.36	560.28	1698	1.5% ↑
7	Helmholtz Association of German Research Centres, Germany	502.42	483.23	2078	-7.6% ↓

شکل ۱۴. رتبه آکادمی علوم چین

۱۹۷۰ که چین درهای خود را بر روی جهان باز کرد، این آکادمی نقش موثرتری پیدا کرد. آکادمی علوم چین دارای ۱۰۴ موسسه پژوهشی، ۳ دانشگاه، ۱۰۰ آزمایشگاه ملی و ۲۰۰ آزمایشگاه مرتبط با خود است. در واقع ۸۰ درصد امکانات پژوهشی بزرگ چین در آکادمی است. با توجه به تعداد ۲۶۰۰ دانشگاه در چین، این عدد نشان عظمت آکادمی علوم چین است (شکل ۱۵).

آکادمی علوم چین نقش لکوموتیو را در توسعه و بهره برداری از فن آوری و علوم پیشرفته در چین به عهده دارد. تکیه آکادمی بر تقویت پژوهش، شایسته سالاری، همکاری های بین المللی و آینده نگری و استراتژی آکادمی مدیریت دموکراتیک، درهای باز و ارتقاء نوآوری است. ابزار آکادمی موسسات آکادمی است که "رکن استراتژیک" پیشرفت علمی در چین هستند. آکادمی علوم چین در سال ۱۹۴۹ تاسیس شد. در سال



شکل ۱۵. دفتر مرکزی آکادمی علوم چین در پکن

## ۱۴- اعتبارات تحقیقاتی آکادمی علوم چین

در شکل ۱۶ اعتبارات آکادمی علوم چین در سال‌های

۱۹۹۸ تا ۲۰۱۲ نشان داده شده است. در سال‌های بعد

از ۲۰۱۲ این رشد روند سریع‌تری داشته است.



شکل ۱۶. اعتبار سالانه آکادمی علوم چین (میلیارد دلار)

تقریباً تمام پژوهش‌های اصلی و بزرگ مقیاس چین که توانسته این کشور را به کشورهای توسعه‌یافته نزدیک کند، در آکادمی علوم چین انجام می‌شود. در

شکل‌های ۱۷ الی ۲۰ برخی از دستاوردهای کلان آکادمی علوم چین آمده است.



شکل ۱۷. زیردریایی پژوهشی برای اکتشاف آب‌های عمیق



شکل ۱۸. بزرگترین رادیوتلسکوپ جهان با قطر ۵۰۰ متر (معادل ۳۰ زمین فوتبال)



شکل ۱۹. فضاپیمای تایانگونگ



شکل ۱۹. هواپیمای مسافری C919

#### ۱۵- پارک فناوری سوچو Suzhou

در دهه ۱۹۸۰ با سرعت گرفتن رشد اقتصادی در چین، چینی‌ها بازدید زیادی از سنگاپور داشتند. زیرا سنگاپور کشوری بود که در ۳۰ سال استقلال خود به موفقیت‌های چشمگیر نائل شده بود. چین در صدد استفاده از تجربیات موفق سنگاپور بود و سنگاپور هم به دنبال بین‌المللی شدن و سرمایه‌گذاری خارجی بود. در سال ۱۹۹۲ دنگ شیائوپینگ تصمیم گرفت از نظم اجتماعی و مدیریت خوب سنگاپور استفاده کرده و یک

شهرک صنعتی با کمک سنگاپور ایجاد کند. تفاهمنامه ایجاد پارک فناوری سوچو در سال ۱۹۹۴ بین معاون رییس جمهور چین و وزیر سنگاپور به امضا رسید. برای پیگیری و سیاستگذاری‌های مرتبط با پارک، جلسات سالانه بین معاون رییس جمهور چین و معاون نخست ویر سنگاپور تشکیل می‌شود. مساحت قسمتی از پارک که با مشارکت سنگاپور ایجاد شده ۸۰ کیلومتر مربع است (شکل ۲۰) [۱۲].

۱۶- مرکز انتقال بین‌المللی تکنولوژی چین (Center Transfer Technology International China) مرکز انتقال بین‌المللی تکنولوژی چین در سال ۲۰۱۲ با همکاری وزارت علوم و شهرداری پکن ایجاد شده تا از طریق برقراری ارتباطات داخلی و جهانی با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، تولیدی و غیره به شرکت‌های چینی خدمات فناوری، از جمله انتقال تکنولوژی ارائه کند. در واقع به عنوان پلی بین نوآوری‌های دنیا و صنعت چین با ۴۰ کشور جهان همکار دارد. در سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۸، تعداد ۱۵۰ مورد نقش موفق داشته‌اند. به طور متوسط ۱۰ درصد تلاش‌ها موفق بوده و ۹۰ درصد بقیه یا در حال پیگیری یا ناموفق بوده‌اند. بودجه مرکز عمدتاً دولتی است این مرکز همچنین فناوری‌های توسعه‌یافته در چین را به متقاضیان خارجی انتقال می‌دهد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲. مرکز بین‌المللی انتقال تکنولوژی چین

#### ۱۷- اختراعات در چین

همانطور که مقاله روشی برای ثبت فعالیت‌های پژوهشی است، اختراع را می‌توان یک شاخص نسبتاً مناسب برای کاربردی شدن پژوهش‌ها دانست. چینی‌ها با اینکه دیرتر از سایر کشورهای توسعه‌یافته به این قطار پیوسته‌اند، از نظر تعداد اختراعات ثبت شده جایگاه دوم را در جهان به خود اختصاص داده‌اند. نکته جالب این است که درصد درخواست ثبت اختراع به اختراعات ثبت شده در چین ۲۵ درصد است پایین است. این مطلب از یک طرف می‌تواند نشانه کمیت زیاد و کیفیت کم درخواست‌های چینی‌ها باشد و از طرف دیگر احتمال دارد که چون عمده درخواست‌ها مرتبط به سال‌های اخیر است، تعداد اختراعات در حال بررسی چینی‌ها از سایر کشورها بیشتر باشد (جدول ۹).



شکل ۲۰. پارک فناوری سوچو

بعداً چین منطقه جدیدی را به پارک فناوری سوچو اضافه کرد به طوری که مساحت پارک فناوری جمعاً به ۲۸۸ کیلومتر مربع رسید. جمعیتی حدود ۲ میلیون نفر برای این منطقه پیش‌بینی شده است. در این منطقه یک شهرک آموزشی به مساحت ۲۵ کیلومتر مربع نیز ایجاد شده که حدود ۴۰۰ هزار نفر جمعیت دارد و حدود ۱۰۰ هزار نفر از آنها دانشجوی هستند. هدف از تاسیس این شهرک ارائه آموزش و توسعه تکنولوژی در محیطی شاداب است. در این منطقه بسیاری از دانشگاه‌های معتبر چینی و خارجی از جمله دانشگاه لیورپول شعبه دارند. وقتی منطقه جدید سوچو شکل گرفت، دولت محلی که سهم کمی (۳۵ درصد) در منطقه مشترک داشت، به آن توجه نکرد و باعث زیان‌دهی پارک مشترک شد. وقتی زیان به ۹۰ میلیون دلار رسید، سنگاپور سهم خود را به ۳۵ درصد کاهش داد. به این ترتیب سهم سنگاپور از ۷۰ کیلومتر مربع به ۸ کیلومتر مربع کاهش یافت. چین مدیر منطقه جدید را به عنوان معاون شهردار و رییس پارک منصوب کرد. بعد از کاهش سهم سنگاپور در سال ۲۰۰۱، پارک مشترک مجدداً سودآور شد و به سود ۳/۸ میلیون دلاری دست پیدا کرد (شکل ۲۱).



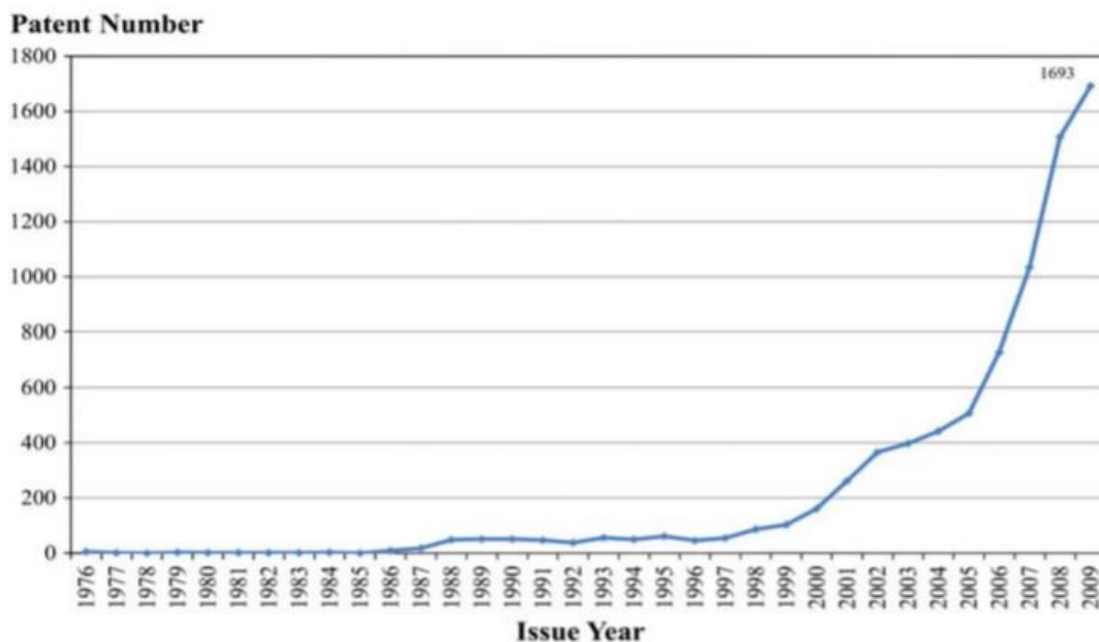
شکل ۲۱. پارک فناوری سوچو

جدول ۹. درخواست‌های ثبت اختراع و اختراعات ثبت شده

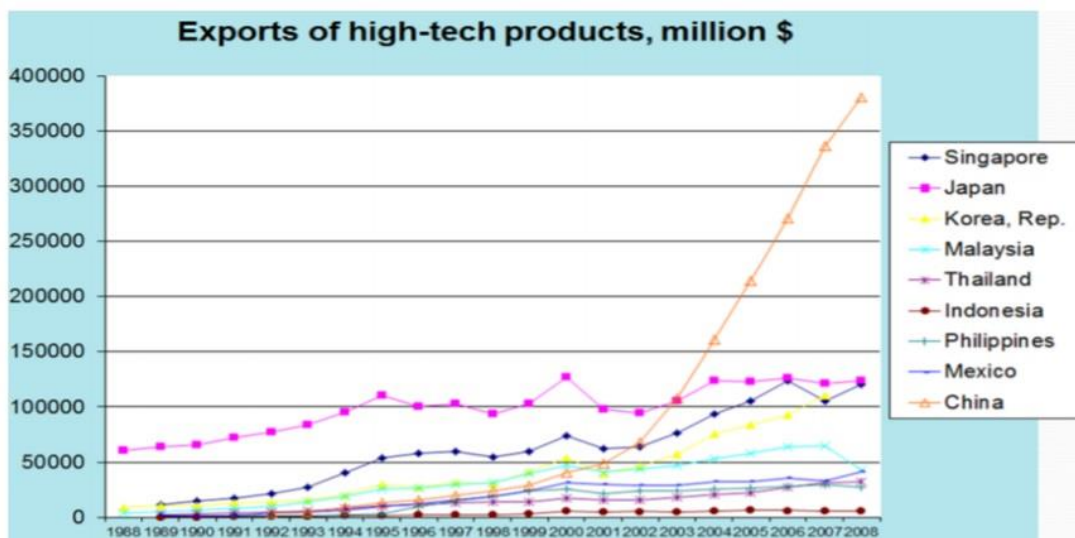
Rank	Country	Applications	Patent grants	%
1	USA	578,802	300,678	52%
2	China	928,177	233,228	25%
3	Japan	325,989	227,142	70%
4	South Korea	210,292	129,786	62%
5	Europe	152662	64,608	42%
6	Russia	40308	33,950	84%
7	Canada	35481	23,749	67%

محصولات دارای تکنولوژی بالا را نشان می‌دهد. همانطور که از این شکل پیداست چین با رشدی بسیار سریع توانسته به جایگاهی بسیار بالاتر از سایر کشورهای جدول دسترسی یابد.

شکل ۲۳ نشان می‌دهد که عمده اختراعات چین در دو دهه اخیر به ثبت رسیده است. تقریباً ده درصد از اختراعات هر سال به طور مشترک توسط صنعت و دانشگاه به ثبت رسیده است. شکل ۲۴ صادرات



شکل ۲۳. تعداد اختراعات ثبت شده در چین در سال‌های مختلف



شکل ۲۴. صادرات محصولات دارای تکنولوژی پیشرفته

صنعت است. در شکل ۲۵ نشان داده شده که تعداد مقالات مشترک دانشگاه و صنعت در دانشگاه‌های آمریکا ۴ تا ۶/۶ برابر چین است. یعنی از جنبه انتشارات مشترک، چین هنوز بسیار عقب‌تر از آمریکاست.

۱۸- مقایسه مقالات مشترک دانشگاه و صنعت

در چین و آمریکا

مقالات مشترک بین دانشگاه و صنعت نیز شاخص مناسبی برای نشان دادن همکاری‌های دانشگاه و

Rank	China		UIC(USA)/UIC(China)	USA	
	University	UIC(China)		UIC(USA)	University
1	Shanghai Jiao Tong Univ	651	5.8	3756	Harvard Univ
2	Tsinghua Univ	636	3.8	2429	Stanford Univ
3	Zhejiang Univ	547	3.8	2101	Univ Calif—Los Angeles
4	Peking Univ	494	4.0	1998	Univ Washington—Seattle
5	Fudan Univ	442	4.5	1989	Johns Hopkins Univ
6	Univ Hong Kong	302	6.6	1989	Univ Calif—San Diego
7	Chinese Univ Hong Kong	291	6.0	1732	Univ Calif—San Francisco
8	Peking Union Med Coll	285	6.0	1709	Univ Michigan
9	Huazhong Univ Sci & Technol	255	6.6	1691	Duke Univ
10	Xi'an Jiaotong Univ	251	6.6	1646	Columbia Univ

doi:10.1371/journal.pone.0165277.t002

شکل ۲۵. مقایسه مقالات مشترک دانشگاه و صنعت در چین و آمریکا

دارند، زیرا آینده چین دیگر وابسته به نیروی کار ارزان برای سرمایه‌گذاران خارجی و یا تولید انبوه کالاهای بی‌کیفیت و کپی‌کاری شده نیست. چین برای ادامه رشد خود نیاز به عمق بخشیدن به توسعه خود و ارتقاء تکنولوژی بوده و این کار از طریق آموزش عالی و مراکز پژوهشی معظمی که ایجاد کرده تا حدود زیادی تضمین کرده است.

چین در دهه‌های اخیر شاهد رشد بسیار سریعی بوده که در ابتدا با پشتوانه نیروی کار ارزان به آن دست‌یافته است. اما توان مالی حاصل از این توسعه، توانسته دانشگاه‌ها و ساختارهای پژوهشی چین را به طور فوق‌العاده‌ای توسعه دهد. در واقع دانشگاه‌ها نبوده‌اند که چین امروز را ساخته‌اند، بلکه توسعه چین امکان ساخت دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی را ایجاد کرد. البته دانشگاه‌ها قطعاً در ساخت آینده چین نقش مهمی

## ۱۹- منابع

8. Auntin, F. Batruch, A. and Butera, F. (2015) Social justice in Education: how the function of selection in educational institutions predicts support for (non)egalitarian assessment practices. *Journal of Original Research*. 6: 1-13
9. Brinkman, P.T. (1992) "Factors That Influence Costs in Higher Education", *New Directions for Institutional Research*, No. 75. Fall.
10. Expanding Its Global Reach Trough Branding, In-Country and Online. In Dean. E Neubauer, K. Mok, J. Jiang (Eds) *The Sustainability of Higher Education in an Era of Post-Massification*. (pp: 43-58) London and New York, Routledge. Systems Perspective, a Dissertation for Doctor of Philosophy, University of Wisconsin-Milwaukee.
11. Froomkin, J. (1993), "Research Universities Face Difficult Choices", *New Directions for Institutional Research*, No. 79. Fall.
12. Blanden, J. and Machin, S. (2004) *Educational Inequality and the Expansion of UK Higher Education*, *Scottish Journal of Political Economy*. N0: 51. Vol: 2. Pp: 230-249.
۱. جواهری، منوچهر. مسعودی، عصمت (۱۳۸۲) اولویت‌بندی شاخص‌های دسترسی به فرصت‌های برابر در توسعه آموزش‌های علمی-کاربردی کشور. فصلنامه‌ی آینده‌پژوهی مدیریت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۵ (۴) ۱-۱۶
۲. بررسی تطبیقی سیاست‌های علوم، تحقیقات و فناوری در کشورهای مختلف، دبیرخانه شورای عالی عتف، ۱۳۸۷.
3. Philbin, S. (2008). "Process Model for University -Industry Research Collaboration", *European Journal of Innovation Management*, 11(4), pp. 488 - 521.
4. Hughes, A., Kitson, M., Abreu, M., Grinevich, V., Bullock, A. & Milner, I. (2010), *Cambridge Centre for Business Research Survey of Knowledge Exchange Activity by United Kingdom Businesses*, UK Data Archive Study No.6464.
۵. روند مهاجرت تحصیلی دانشجویان در جهان (فرصت‌ها و تهدیدها)، شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۶.
۶. نقش‌ها و ارتباطات دانشگاه، صنعت و دولت در توسعه فناوری، شورای عالی انقلاب فرهنگی، بهار ۱۳۹۴.
7. Innovation policy in seven candidate countries: the challenges, volum2.7, *Innovation Policy Profile: Turkey*, Technology Development Foundation of Turkey, 2003

