The Bible of STI Policy
Volume 11, Number 2, Summer 2019

Journal of

Science & Technology Policy

The Role Universities and Research Institutes Plays in Science and Technology Development and Policies Supporting Them

Kiarash Fartash[1]*, Mohammad Sadegh Khayyatian Yazdi[1]

1- Assistant Professor, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

The The role of universities since the inception of the Bologna University in the late 11th century until the 19th century, fulfilling education function has been the concern of universities. Gradually, the increased importance of science policy in the early 20th century, universities and research institutes became responsible for research function as well. In addition to the two mentioned principal functions, some other functions have been proposed for universities and research institutes known as the third mission. Amplified significance of technology and innovation policy since the mid-20th century led to technology development efforts by universities through mechanisms such as collaboration with industry and founding spin-offs. In recent years, with the emergence of systemic view to innovation and then innovation systems, the role of universities and research institutes has also become of more salience in innovating and creating economic profits. More recently some scholars, by coining developmental universities concept, have raised the role of universities and research institutes in promoting innovation and entrepreneurship, in other words, playing a social and economic part based on the needs of their proximal communities. Along with the changes in role of universities and research institutes, policies have been designed and implemented by governments to strengthen the functions of education, research, and the third mission in different countries. In this article, various aspects of the role and influence of universities and research institutes in the system of science, technology and innovation and the course of their evolution are discussed. Two case studies of activities, especially focused on their third mission, of two universities in Iran are presented in the last section.

Keywords: University and Research Institutes Functions, Role of University and Research Institute in Science and Technology Development, Developmental University, University, Research Institute

* Corresponding author: k_fartash@sbu.ac.ir

ویژه‌نامه جامع سیاست علم، فناوری و نوآوری
سال یازدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸

فصلنامه علمی-پژوهشی
سیاست علم و فناوری

نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم و فناوری و سیاست‌های حمایت از آنها

کیارش فرتاش[1*]، محمدصادق خیاطیان یزدی[1]

۱- استادیار پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

چکیده

از زمان تأسیس دانشگاه بولونیا در اواخر قرن ۱۱ تا قرن ۱۹ میلادی، نقش دانشگاه‌ها عموماً بر محوریت کارکرد آموزش جریان داشته است. به تدریج با اهمیت یافتن سیاست علم در اوایل قرن بیستم، دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها وظیفه پژوهش را نیز عهده‌دار شدند. علاوه بر دو کارکرد محوری یادشده، کارکردهای دیگری نیز برای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها مطرح شده که تحت عنوان مأموریت سوم شناخته می‌شوند. هم‌زمان با افزایش اهمیت سیاست فناوری و نوآوری از اواسط قرن بیستم، توسعه فناوری توسط دانشگاه‌ها از طریق سازوکارهایی همچون همکاری با صنعت و تأسیس شرکت‌های زایشی دانشگاهی مورد توجه قرار گرفت. در سال‌های اخیر با متداول شدن نگاه نظام‌مند به نوآوری و سپس نظریه نظام‌های نوآوری، نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نوآوری و خلق ثروت نیز اهمیت بیشتری یافته است. اخیراً برخی محققان با مطرح کردن دانشگاه‌های توسعه‌گرا نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه نوآوری و کارآفرینی را فراتر از گذشته و به بیان دیگر ایفای نقش اجتماعی و اقتصادی بر اساس نیازهای جوامع پیرامونی خود دانسته‌اند. هم‌زمان با تحولات در نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، سیاست‌هایی نیز از طرف دولت‌ها برای تقویت کارکردهای آموزش، پژوهش و مأموریت سوم در کشورهای مختلف طراحی و اجرایی شده است. در این مقاله به ابعاد مختلف نقش و تأثیرگذاری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام علم، فناوری و نوآوری و سیر تحولات آنها پرداخته و دو مطالعه موردی از فعالیت‌ها و اقدامات دو دانشگاه داخلی خصوصاً در موضوع مأموریت سوم ارائه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: کارکردهای دانشگاه و پژوهشگاه، نقش دانشگاه و پژوهشگاه در توسعه علم و فناوری، دانشگاه توسعه‌گرا، دانشگاه، پژوهشگاه

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Fartash, K., & Khayyatian Yazdi, M. S. (2019). **The Role Universities and Research Institutes Plays in Science and Technology Development and Policies Supporting Them.** *Journal of Science & Technology Policy*, 11(2), 255-267. {In Persian}.

۱- مقدمه

از زمان مدارس فلسفه یونان باستان، دانشگاه و نهادهای مشابه، پشتیبان و حامی توسعه علم و فناوری بوده‌اند. آنها ابتدا بر نظریه‌پردازی و انتشار دانش موجود متمرکز بودند و به تدریج از قرن نوزده میلادی اکتشافات علمی و توسعه فناوری را نیز بر عهده گرفته‌اند [۱]. نقش دانشگاه‌ها از زمان تأسیس دانشگاه بولونیا در اواخر قرن یازده تا حدود دویست سال پیش، عموماً با محوریت کارکرد آموزش مورد توجه بوده که به عنوان دانشگاه‌های مدل بولونیایی شناخته می‌شود. پژوهش به عنوان بخشی از فعالیت‌های دانشگاه از سال ۱۸۱۰ با تأسیس دانشگاه برلین[1] آغاز و تحت مدل دانشگاه همبولتی معروف شد و دیگر کشورها و خصوصاً آمریکا پس از پایان جنگ داخلی دهه ۱۸۶۰ از این مدل استفاده گسترده‌ای نمودند. توسعه دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی در قرن نوزده میلادی با نقش پررنگ آمریکا و توجه به پژوهش در

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: k_fartash@sbu.ac.ir

۱- دانشگاه برلین قدیمی‌ترین دانشگاه شهر برلین است و در سال ۱۹۴۹ نام آن به دانشگاه همبولت (Humboldt University of Berlin) تغییر یافت.

کشاورزی با تأسیس دانشگاه جان هاپکینز در سال ۱۸۷۶ سرعت یافت و بر اساس این مدل دانشگاه‌های ممتازی چون هاروارد، کلمبیا، شیکاگو، کرنل، استنفورد، میشیگان و ویسکانسین تا سال ۱۹۰۰ تأسیس شدند [۲و۳].

دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دولتی در کنار تحقیق‌وتوسعه، آزمایشگاه‌ها و تجهیزات و مهندسان و دانشمندان یکی از ورودی‌های مهم نوآوری فناورانه و پیشرفت علمی هستند و پژوهش‌های دانشگاهی و آموزش دو رکن اصلی نوآوری محسوب می‌شوند[۱] و از چند منظر در رقابت‌پذیری علمی و فناورانه ملی حائز اهمیت هستند: اولاً، بسیاری از پژوهش‌های علمی و نوآوری‌های فناورانه مانند اینترنت، انرژی هسته‌ای، قلب مصنوعی و ... ابتدا در آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی رخ دادند؛ ثانیاً، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی از طریق تعامل با صنعت و دولت، به صورت غیرمستقیم موجب ترویج تغییرات فناورانه می‌شوند [٤].

با تمام نقدها و تحلیل‌های بعضاً منفی که در خصوص نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در تغییرات فناورانه و نهایتاً توسعه صورت گرفته، محققان زیادی نقش مهم پژوهش‌های دانشگاهی در فرآیند تغییر فناورانه بخش‌های اقتصادی غالب کشورها را بر اساس شواهد تاریخی گوشزد نموده‌اند [۵]. این امر اهمیت هم‌سویی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با توسعه اقتصادی را یادآور می‌شود و عملاً بدون همکاری کامل و متناسب این نهادها توسعه عمیق نوآوری و اقتصادی دور از ذهن می‌باشد. بر این اساس در مقاله حاضر مهم‌ترین نقش‌ها و کارکردهای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفته و مهم‌ترین جنبه‌های تأثیرگذاری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم، فناوری و نوآوری و نیز توسعه جوامعی که در آن واقع شده‌اند تشریح می‌شود. در ادامه به جمع‌بندی نقش‌ها و کارکردهای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم، فناوری و نوآوری و ارائه مهم‌ترین چالش‌هایی که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با آن مواجه هستند پرداخته می‌شود. ارائه دو مطالعه موردی از دانشگاه‌های شریف و زابل که تأثیرگذاری و کارکردهای دو دانشگاه یادشده را مورد بررسی قرار می‌دهد بخش پایانی مقاله حاضر می‌باشد.

۲- تحول نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم، فناوری و نوآوری

متناسب با درک غالب از فرآیند نوآوری طی زمان، نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها – حداقل از دید سیاست‌گذاران – دچار تحول شده است. بر این اساس در دوره‌ای که نوآوری با مدل خطی شناخته می‌شد دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها مهم‌ترین مرکز نهادی درگیر تحقیقات پایه تلقی می‌شدند. با طرح بحث مود۲[۲] تولید دانش توسط گیبونز[۳] که در آن تولید دانش و پژوهش جمع‌گرا، بین‌رشته‌ای و تعاملی – در مقابل رویکردهای قبلی که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها و صنعت دارای رابطه تنگاتنگی با هم نبودند– مطرح شد تقویت همکاری با دیگر بازیگران از جمله صنعت در پژوهش و فناوری برای آنها اهمیت یافت [٦]. با پذیرش رویکرد نظام‌مند به نوآوری در اواخر قرن ۲۰ میلادی که از منظر نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها تفاوت زیادی با مود۲ گیبونز نداشت دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها یکی از نهادهای کلیدی نظام نوآوری (در سطوح ملی، بخشی، فناورانه و منطقه‌ای) در بروز و گسترش نوآوری شناخته شدند. در چارچوب مارپیچ سه‌گانه نوآوری[٤] دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در کنار دولت و صنعت به عنوان مهم‌ترین بازیگران خلق نوآوری مطرح شدند که همکاری تنگاتنگ این سه برای حصول نوآوری ضروری است [۷و۸]. هر دو چارچوب مارپیچ سه‌گانه نوآوری و مود۲ تولید دانش، بر لزوم تعامل قدرتمند دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با دیگر نهادهای اقتصادی تأکید می‌کنند.

ساختار دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها نیز همراه با تحولات نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها دچار تغییر شده‌اند؛ به این ترتیب که اولین دانشگاه‌های تأسیس شده در قرون وسطی در پاریس و بولونیا دارای استقلال مدیریتی و مالی بودند و این استقلال توسط دولت‌های وقت و نیز کلیسا به رسمیت شناخته می‌شد. تا قرن ۱۸ میلادی این امر در اروپا تداوم داشت تا اینکه با بروز دولت‌های مدرن کنترل و نقش دولت در دانشگاه‌ها در کشورهای همچون فرانسه و آلمان بسیار افزایش یافت. در مقابل در آمریکا استقلال مدیریتی و مالی دانشگاه‌ها استمرار یافت که این عدم کنترل دولت، مهم‌ترین دلیل نیل این

۱- پنج رکن اصلی نوآوری عبارتست از: حقوق مالکیت فکری، یارانه‌های پژوهش، آموزش، دانشگاه و مؤسسات پژوهشی و سیاست تجاری [٤]

2- Mode 2
3- Gibbons
4- The Triple-Helix model of innovation

دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به سمت کارآفرینی و تغییر تدریجی در آموزش و پژوهش متناسب با تغییرات اقتصادی-اجتماعی در مقایسه با همتایان اروپایی آنها تلقی می‌شود [۹].

پس دو رویکرد عمده در خصوص نقش و تأثیرگذاری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در تولید علم وجود دارد: دیدگاه اول به گیبونز و نظریه مود۲ تولید دانش او تعلق دارد که در آن دانشگاه‌ها و پژوهشگاه بخش کوچکی از نظام تولید دانش محسوب می‌شوند و در مقابل نقش اندیشکده‌ها، آزمایشگاه‌های دولتی و صنایع در تولید علم قابل توجه و رو به افزایش است[٦]. در مقابل، دیدگاه دیگری نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در تولید علم را در قالب مارپیچ سه‌گانه دانشگاه، صنعت و دولت بسیار مهم و دارای اهمیت فزاینده مطرح می‌کند [۱۰]. منتقدان نظریه گیبونز اگرچه متنوع شدن پایگاه‌های تولید علم را می‌پذیرند، اما کماکان دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را مهم‌ترین محور و قلب تولید علم می‌دانند که دیگر بازیگران به شدت به نقش تولید علم دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها وابسته هستند و شواهد حاصل از بررسی در گذر زمان در کشورهایی نظیر کانادا و انگلیس، خلاف مدعای گیبونز مبنی بر نقش محدود دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام تولید دانش را اثبات نموده است [۱۱]. یکی از انگیزه‌های بنگاه‌ها برای همکاری با دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها که بودجه آنها تا حد زیادی وابسته به دولت می‌باشد انتقال بخشی از هزینه‌های پژوهشی به دولت است و این یکی دیگر از دلایلی است که نقش محوری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام تولید علم قابل چشم پوشی نیست و این که تعامل و نقش سایر بازیگران اصلی نظام تولید علم طبق نظریه گیبونز در حال گسترش و تقویت است را نمی‌توان و نباید به معنی تقلیل جایگاه محوری آنها در قلب نظام تولید علم تلقی نمود.

۳- نقش‌های سنتی دانشگاه: آموزش و پژوهش

آموزش و پژوهش مهم‌ترین کارکردهای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها هستند که چه در پیشینه (توسط اکثر محققان حوزه سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری) و چه در عمل (در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های تقریباً همه کشورها) مورد توجه قرار گرفته‌اند. دو کارکرد آموزش و پژوهش به ندرت به تنهایی و بدون توجه به دیگری توسط دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها انجام می‌شوند زیرا بررسی‌ها نشان می‌دهد پرداختن هم‌زمان به این دو کارکرد اثربخش‌تر از تمرکز صرف بر یکی از آنهاست [۱۲]. از این رو در این بخش به تفکیک به این دو کارکرد و نقش محوری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم و فناوری پرداخته می‌شود. در بخش بعدی دیگر کارکردها و حوزه‌های تأثیرگذاری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها که تحت عنوان مأموریت سوم شناخته می‌شود، مرور می‌شود.

۳-۱ دانشگاه به عنوان بازیگر محوری آموزش عالی

به دلیل باور غالب در خصوص نقش علم و فناوری در توسعه، حمایت از گسترش آموزش عالی در سطح ملی مورد توجه بسیاری از کشورهای دنیا قرار گرفته و در همین راستا شاهد افزایش نرخ ثبت‌نام و تعداد افراد مشغول به تحصیل در آموزش عالی در بیشتر کشورهای دنیا هستیم[۱]. بر اساس مؤسسه آمار یونسکو، نرخ ثبت‌نام در کشورهای در حال توسعه با سرعت نسبتاً بالایی در حال افزایش است. به عنوان مثالی در این زمینه، نرخ ثبت‌نام در آموزش عالی[۲] ایران از ۱۰ درصد در سال ۱۹۹۱ به ۳۰ درصد در سال ۲۰۰۷ و ٦۹ درصد در سال ۲۰۱٦ افزایش یافته که از بالاترین نرخ‌های ثبت‌نام در آموزش عالی در خاورمیانه محسوب می‌شود.

۳-۲ دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به عنوان مجری پژوهش

نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به عنوان مجری پژوهش مورد پذیرش تمام کشورها اعم از درحال توسعه و توسعه یافته است. با این حال الگوی پژوهش‌های دانشگاهی در کشورهای مختلف با هم متفاوت است. کشورهایی چون برزیل، کوبا و اروگوئه دارای سهم بالاتری از هزینه‌کرد تحقیق‌وتوسعه دانشگاهی از کل هزینه‌کرد تحقیق‌وتوسعه ملی هستند. در مقابل کشورهایی چون چین و روسیه اگر چه سهم مناسبی از تولید ناخالص داخلی به تحقیق‌وتوسعه اختصاص می‌دهند، به دلیل نظام متمرکز برنامه‌ریزی اقتصادی که در آن بخش قابل توجهی از تحقیق‌وتوسعه توسط آژانس‌های تخصصی دولتی صورت می‌گیرد، سهم تحقیقات دانشگاهی از کل منابع تحقیق‌وتوسعه در آنها کمتر است [١٤].

۱- این روند البته در ایران نیز سرعت بسیار بالایی داشته و طبق گزارش سازمان کنفرانس توسعه و تجارت سازمان ملل، ایران از منظر سهم فارغ التحصیلان فنی‌مهندسی از کل فارغ التحصیلان آموزش عالی و تعداد دانش‌آموختگان مهندسی در سال‌های اخیر جزء پنج کشورهای برتر دنیا بوده است [۱۳].

2- Tertiary gross enrolment ratios (GER)

٤- نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام ملی نوآوری: فراتر از آموزش و پژوهش

رویکردهای مختلف به تحلیل نظام ملی نوآوری اعم از نگاه گسترده و محدود، موجب ایجاد تفاوت در نگاه به دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم، فناوری و نوآوری شده است. در نگاه محدود، نوآوری مستقیماً از دانش ناشی می‌شود که دلالت بر حمایت از توسعه صنایع پیشرفته و نوآوری‌های علم‌محور[1] دارد. در مقابل در نگاه گسترده، نوآوری پیشران توسعه اقتصادی نه فقط از طریق فرآیند تبدیل علم به فناوری و نوآوری[2] با محوریت دانشگاه‌ها و بنگاه‌ها، بلکه از طریق انجام، استفاده و تعامل[3] توسط طیف گسترده‌تری از بازیگران در نظام نوآوری است.

در نگاه محدود، ارتباط دانشگاه و صنعت مستقیماً از طریق پژوهش‌های دانشگاهی به نوآوری می‌انجامد. این نگاه به دلیل نادیده گرفتن نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در تربیت نیروی انسانی و نیز اهمیت صنایع با فناوری سطح پائین در کشورهای در حال توسعه دارای کاستی است. از طرفی نگاه گسترده به نوآوری و بالتبع نظام ملی نوآوری و رویکردهای دیگری نظیر مارپیچ سه‌گانه دانشگاه، صنعت و دولت که کارکردها و نقش‌های دانشگاه‌ها در نظام ملی نوآوری را فراتر از آموزش و پژوهش صرف می‌دانند، از مهم‌ترین بدیل‌های بررسی نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم، فناوری و نوآوری در مقابل نگاه محدود به نوآوری محسوب می‌شوند. [۷و۱۵] مجموعه کارکردها و نقش‌هایی که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها علاوه بر آموزش و پژوهش به آن می‌پردازند به عنوان مأموریت سوم شناخته می‌شود. مأموریت سوم طیفی از کارکردها و نقش‌ها اعم از تأثیر گذاری در نوآوری انجام شده توسط بنگاه‌ها (نوآوری صنعتی)، درگیر شدن مستقیم در نوآوری و کارآفرینی از طریق اعطای حق لیسانس و اختراع ثبت شده و تأسیس شرکت‌های زایشی، تأثیرگذاری در فرارسی فناورانه و تأثیرگذاری در توسعه محلی و ملی از طریق پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و اقتصادی محیط پیرامون، را شامل می‌شود که در بخش ٤-١ تا ٤-٤ تشریح شده است.

٤-١ تأثیر پژوهش‌های دانشگاهی بر نوآوری صنعتی

تأثیر پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نوآوری‌های صنعتی مورد پذیرش تقریباً همه محققان است [١٦]، اما این تأثیر در بخش‌های مختلف صنعتی یکسان نیست. در بخش‌هایی مانند دارو، زیست‌فناوری و تجهیزات پزشکی این تأثیر بسیار بالاتر و مستقیم‌تر از حوزه‌هایی نظیر خودرو یا فاوا می‌باشد که نقش‌های تحقیقات بنگاهی در آنها بسیار پررنگ‌تر است. در مجموع در اکثر صنایع به جز استثنائاتی نظیر بخش دارو، پژوهش‌های دانشگاهی در تحریک تحقیق‌وتوسعه و نوآوری صنعتی، تأثیر زیادی ندارند و نقش مشتریان و تولید کنندگان صنعتی در این تحریک بسیار پررنگ‌تر است. در مقابل نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در قالب مشاوره، روابط غیررسمی و تبادل نظر در همایش‌ها و نیز گزارش‌های پژوهشی در جهت دهی به نوآوری و پژوهش‌های صنعتی قابل ملاحظه بوده و از این باب، همکاری‌های صنعت با دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در مجاورت جغرافیایی خود رایج‌تر می‌شود [١٧]. طی دهه ۱۹۷۰و ۱۹۸۰، دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نوآوری صنعتی اکثر صنایع آمریکا – البته با شدت‌های متفاوت– موثر بوده‌اند؛ اما اصلی‌ترین پیشران نوآوری صنعتی در بنگاه‌ها، تحقیق‌وتوسعه داخلی آنها بوده است [٥]. بعد از دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، تاکنون توضیح دقیق‌تر یا متقاوتی که مورد اقبال گسترده دیگر محققان قرار گیرد ارائه نشده و اکثر کارهای معتبر امروز هم در خصوص نقش دانشگاه‌ها در نوآوری صنعتی کماکان به منسفیلد [٥] ارجاع می‌دهند.

نمونه‌های بسیار موفق محوریت دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه منطقه‌ای را می‌توان در دره‌سیلیکون در کالیفرنیا و جاده ۱۲۸[4] بوستون آمریکا مشاهده نمود که با مشارکت فعال شرکت‌های زایشی دانشگاهی (دانشگاه‌های برکلی، استنفورد و کالیفرنیا در اطراف دره سیلیکون و دانشگاه‌های هاروارد و MIT در اطراف جاده ۱۲۸) بنیان گذاشته شد. این تأثیر منطقه‌ای از طریق تناسب انتشارات علمی و اختراعات ثبت شده در یک منطقه جغرافیایی با تجاری‌سازی فناوری‌های پیشرفته قابل ملاحظه است. یکی از متداول‌ترین سیاست‌های دولت‌ها برای تحریک شکل‌گیری خوشه‌های منطقه‌ای با نقش موثر دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، حمایت از توسعه نهادهایی

1- Science-based
2- STI mode of innovation
3- DUI mode of innovation
4- Route 128

همچون پارک علم و فناوری، مراکز رشد، مراکز نوآوری/فناوری و قطب‌های علمی بوده است اما شواهد متقنی از نقش مثبت و قطعی پارک‌ها، مراکز نوآوری و مراکز رشد در توسعه نوآوری پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در دست نیست و در بهترین حالت، این نقش مشروط به حمایت‌های مکمل و تدارکات[1] دولتی، حضور شرکت‌هایی در حوزه‌های مشخص و یا شرایطی از قبیل ویژگی‌های بنیان گذاران، اندازه و سن و ... است [۱۸-۲۰].

٤-۲ تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها

تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه از این باب حائز اهمیت ویژه‌ای است که منبع نوآوری‌های مهمی همچون DNA، GPS و MP3 بوده‌اند. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه[2]، مهم‌ترین سازوکارهای تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را ثبت اختراع، تأسیس شرکت‌های زایشی، اعطای حق لیسانس، همکاری پژوهشی با صنعت و مشاوره به صنعت می‌داند [۲۲-۲۱]. فعالیت دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در ثبت اختراع و واگذاری حق لیسانس، خصوصاً در آمریکا، در دهه ۱۹۷۰ میلادی افزایش شدید یافت و تا پایان دهه ۱۹۸۰ تقریباً تمام دانشگاه‌های شاخص دنیا دفاتر ارتباط با صنعت و انتقال فناوری خود را راه‌اندازی نمودند. اگرچه این افزایش را عموماً به تصویب قانون بای-دال[3] در سال ۱۹۸۰ در آمریکا و سپس درس‌آموزی دیگر کشورها از این قانون نسبت می‌دهند، اما واقعیت بیش از صرف اثرات قانون بای-دال است. در دوره زمانی منتهی به تصویب قانون بای-دال، پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از نظر کمی در حال افزایش و بلوغ آنها در حوزه‌های جدید صنعتی و فناورانه (نظیر زیست شناسی و مهندسی ژنتیک در دانشکده‌های پزشکی و نیز کاربرد کامپیوتر در پژوهش‌ها) بهبود یافته بود، پس قانون بای-دال شتاب روندی که پیشتر آغاز شده بود را افزایش داد و لذا پایه‌گذار روند جدیدی نبود. توجه به سازوکارهای مالکیت فکری موجب مستند شدن و به اشتراک گذاشتن توانمندی‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها شد که زمینه‌ساز همکاری‌های بعدی بین دو طرف گردید. بر خلاف باور غالب که دفاتر انتقال فناوری و ارتباط با صنعت در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها موجب برقراری ارتباط بین صنعت و دانشگاه می‌شوند، نقش این دفاتر عمدتاً رصد[4]، تسهیل و تراکنش‌های بین دو طرفی است که پیش‌تر با هم آشنا بوده و تعامل و همکاری داشته‌اند. به عبارت دیگر صنعت برای شناسایی توانمندی‌های پژوهشی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه و نیز سفارش پژوهش به آنها از سازوکارهای متنوع رسمی و غیر رسمی ارتباط با جوامع علمی (مانند مشاوره، استفاده از منتشرات دانشگاهی، تعاملات مستقیم) استفاده می‌کند و دفاتر انتقال فناوری و ارتباط با صنعت سازوکاری با اولویت پائین در مقایسه دیگر گزینه‌های مورد توجه صنعت برای ارتباط با دانشگاه است. با این حال، اهمیت فعالیت‌های بازاریابی دفاتر انتقال فناوری در حوزه‌هایی که مورد نیاز و توجه بالای صنعت نبوده و شبکه ارتباطی بین دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با صنعت در آنها ضعیف می‌باشد، اهمیت بالایی دارد [۲٤].

در مجموع، اعطای حق امتیاز یا لیسانس، قرارداد تحقیقاتی، تأسیس و مشارکت در شرکت‌های زایشی، سرمایه‌گذاری مشترک، فروش مستقیم/باواسطه محصولات و خدمات حاصل از پژوهش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها مهم‌ترین سازوکارهای تجاری‌سازی این تلاش‌ها می‌باشند که استفاده از هریک ملاحظاتی دارد. بسته به ویژگی‌های فناوری‌های مورد نظر (شامل نوع و چرخه عمر فناوری، انتقال و جذب و فناوری و حفاظت از مالکیت فکری) در پژوهش‌های دانشگاهی و شرایط بازاری (اعم از هزینه، امکان ورود و حفظ بازار، اعتبار شرکت همکار و جذابیت دریافت کننده فناوری) باید سازوکارهای متناسب تجاری‌سازی استفاده شود.

٤-۳ نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در فرارسی[5] فناورانه

دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از مهم‌ترین نهادهای پشتیبان در فرآیند فرارسی محسوب می‌شوند. به اعتقاد برخی از محققان، توسعه بنگاه‌ها و توانمندی در سطح ملی تا حد زیادی به نظام پژوهش و آموزش عالی کشورها وابسته است. در نظریه‌های توسعه اقتصادی نئوکلاسیکی که پس از جنگ جهانی دوم رواج یافت و باور مسلط آن روز نیز تلقی می‌شد، کلید توسعه

1- Procurement
2- OECD
3- Bayh-Dole Act
این قانون در ادامه همین مقاله، معرفی خواهد شد.

4- Monitor
5- Catch-up

سرمایه‌گذاری در منابع فیزیکی و انسانی معرفی می‌شد و تسلط بر فناوری، برونداد خودکار این سرمایه‌گذاری فرض می‌شد. در فرآیند فرارسی، یادگیری حاصل از تحصیلات دانشگاهی و جابجایی بین‌المللی دانش‌آموختگان حائز اهمیت بوده است. از آن‌جا که انباشت قابلیت‌ها، توانمندی انجام تحقیق‌وتوسعه کارآمد و دسترسی به آموزش‌های پیشرفته از پیش‌نیازهای یک فرآیند فرارسی موفق محسوب می‌شوند، نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در این فرآیند اهمیتی دو چندان می‌یابد. پژوهش‌های بومی صورت گرفته در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها پیشران مهمی برای فرارسی در حوزه‌های فناورانه بوده‌اند که عموماً نادیده گرفته می‌شوند [۲۵].

هرچند تجربه اکثر کشورهایی که فرارسی فناورانه از طریق تولید صنعتی موفق بوده‌اند، بر اهمیت نقش نظام ملی پژوهش و آموزش در تأمین نیروهای متخصص علوم و مهندسی و نیز محققان مورد نیاز تحقیق‌وتوسعه در بنگاه‌های تولیدی صحه می‌گذارد، اما در مقابل به جز چند استثناء مانند صنعت هواپیماسازی در برزیل و الکترونیک در کره جنوبی، نقش پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در فرآیند فرارسی فناورانه کشورهای مختلف محدود بوده است. در مواردی هم که پژوهش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در فرآیند فرارسی تأثیر داشته‌اند، این پژوهش‌ها پیشرفته و پیچیده نبوده، بلکه نیازمحور، عملگرا و بستری برای تعاملات بین بنگاه‌ها و نیز بستری برای دعوت از محققان و دانشمندان غیرمقیم برای فعالیت در وطن خود بوده‌اند. با این حال در کشورهایی نظیر ایران و کوبا که در دسترسی بنگاه‌ها به فناوری خارج از مرزهای ملی و تعاملات بین‌المللی حول فناوری و نوآوری محدودیت دارند، نقش پژوهش‌های دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی در دسترسی بنگاه‌ها به فناوری و کمک به فرارسی فناورانه اهمیت بیشتری می‌یابد. نقش تحقیق‌وتوسعه دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی همانطور که اشاره شد اگرچه به صورت مستقیم در فرآیند فرارسی فناورانه موثر نیست، ولی در ایجاد جو مثبت تغییر در انتقال فناوری از طریق سازوکارهایی نظیر سرمایه‌گذاری خارجی و همکاری بین بنگاه‌های داخلی و خارجی در کشورهای نظیر کره و تایوان مثمرثمر بوده است [۲۵و۲۶].

٤-٤ نقش دانشگاه‌ها در توسعه ملی و منطقه‌ای

از آنجا که منابع و توانمندی‌های مورد نیاز توسعه در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به سهولت یافت می‌شود، نقش آنها در توسعه اهمیت بیشتری می‌یابد که برای نشان دادن این اهمیت به اختصار از "دانشگاه‌های توسعه‌گرا" استفاده می‌شود. این نقش در کشورهایی که بخش عمده پژوهش‌ها در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها صورت می‌گیرد (نظیر ایران و برزیل) برجسته‌تر استو برخلاف رویکرد دانشگاه‌های کارآفرین در کشورهای توسعه یافته که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را نهادی موثر در سطح ملی و محلی با رویکرد بازار محور و در تعامل با صنعت معرف می‌کند، دانشگاه توسعه‌گرا به عنوان جایگاه بایسته دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام ملی نوآوری کشورهای در حال توسعه مطرح شده است. در تعریفی ساده، دانشگاه توسعه‌گرا نهادی دارای تعامل باز با بخش‌های مختلف جامعه (از جمله صنعت) است که صرفاً با منطق سودآوری تصمیم‌گیری نمی‌کند؛ بلکه ضمن برخورداری از استقلال کافی، منطق آن کمک به توسعه اجتماعی و اقتصادی است. بر این اساس، یک دانشگاه ممکن است تمرکز بیشتر بر آموزش و دیگری حل مسئله در سطح منطقه یا ملی را دستور کار خود قرار دهد و باید از رویکرد یکسان[1] برای همه دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها خودداری شود. از دانشگاه توسعه‌گرا انتظار می‌رود الف) آموزش‌های مستمر مسئله محور و ترکیب تئوری‌ها با مسائل عملی را از بعد آموزشی دنبال نماید؛ ب) پژوهش‌های متمرکز بر مسائل محلی و ملی با بکارگیری روش تحقیق و ابزارهای علمی را دستور کار خود قرار دهد؛ ج) مهارت‌های عمومی (اعم از روحیه کار تیمی، تعامل، مسئله محوری و ...) پشتیبان نوآوری در اعضاء خود ترویج نماید [۲۷].

٤-٥ جمع‌بندی کارکردها و مأموریت‌های دانشگاه‌ها

اگر چه پیشتر دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها بیشتر به عنوان برج‌های عاج[2] شناخته می‌شدند که علم را صرفاً برای مقاصد علمی دنبال می‌کردند، امروز دولت‌ها به دنبال استفاده از آنها

1- One size fits all

2- Ivory towers

این اصطلاح در اشاره به جهان یا محیطی به کار می‌رود که اندیشمندان در آن مشغول بررسی‌های مستقل و بیگانه با دغدغه‌های عملی زندگی روزمره می‌شوند. برج عاج معمولاً حامل دلالت‌های تحقیرآمیز در خصوص جدایی از جهان روزمره است که در قالب پژوهش خفیه، بیش از حد تخصصی، یا حتی بی حاصل و نخبه گرایی بیش از حد آکادمیک مطرح می‌شود.

به عنوان ابزاری توانمند در توسعه اقتصادی هستند [۹]. برخی محققان نقش مهم و پررنگی برای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه قائل هستند و در این راستا مفهوم دانشگاه توسعه‌گرا[1] را مطرح و توسعه داده‌اند. به این معنا که نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها صرفاً تأمین دانش و فناوری نیست، بلکه در توسعه اقتصادی و انسجام اجتماعی[2] کشورها نیز دارای اهمیت هستند. در مدل دانشگاه‌های توسعه‌گرا، توجه و ایفاء نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به توسعه جامعه‌ای (اعم از محلی و ملی) که در آن واقع شده‌اند پرداخته می‌شود، که مهم‌ترین مصادیق آن کمک به فرارسی فناورانه، توسعه اقتصادی، مقابله با فقر و چالش‌های زیست‌محیطی می‌باشد.

۵- چالش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه علم و فناوری

در بخش‌های پیشین مقاله بر جنبه‌های مختلف اثرگذاری و نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در نظام توسعه علم، فناوری و نوآوری پرداخته شد. در این بخش به مهم‌ترین چالش‌هایی که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه در ایفای نقش‌های سه‌گانه آموزش، پژوهش و مأموریت سوم (اثرگذاری اجتماعی) با آن مواجه هستند، به صورت اجمالی پرداخته می‌شود.

۵-۱ کمبود منابع مالی و خصوصی‌سازی آموزش عالی

توسعه آموزش عالی در اکثر کشورهای درحال توسعه دنیا که بعضاً دارای سرعت بسیار بالایی نیز بوده، عموماً با خصوصی‌سازی آموزش عالی بدون کنترل کیفیت همراه بوده است که تحت عنوان بازار مدارک دانشگاهی شناخته می‌شود. در برخی کشورها، دانشگاه‌های خصوصی حضور جدی در تحصیلات تکمیلی ندارند و صرفاً تا سطح کارشناسی فعال هستند، اما در بعضی کشورهای در حال توسعه، سهم این دانشگاه‌ها در برگزاری دوره‌های تحصیلات تکمیلی بالا است. فرآیند خصوصی‌سازی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها محدود به مرزهای ملی نیست و راه‌اندازی واحدهای دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های یک کشور در دیگر کشورهای نمونه‌ای از بین‌المللی شدن خصوصی‌سازی آموزش عالی است [۲۷و۳۰].

۵-۲ کمبود منابع و فشار برای ارتباط دانشگاه با صنعت

از دیگر پاسخ‌هایی که برای کمبود منابع در آموزش عالی ارائه می‌شود تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه است. در این راستا دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با هدف انتقال دانش به صنعت، به راه‌اندازی دفاتر تخصصی ارتباط صنعت، دفاتر مالکیت فکری و ایجاد پارک‌های علم و فناوری در مجاورت خود پرداخته‌اند. با این حال باید پذیرفت که نه منطقی و نه واقع-گرایانه است که سعی کنیم تمام صنعت را به همکاری با تمام دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها وادار‌یم. در برخی صنایع پیشرفته مانند نرم افزار و دارویی، بنگاه‌ها علاقه‌مند به حفظ ارتباط مستمر پژوهشی و فناورانه با دانشگاه‌ها هستند اما اغلب بنگاه‌ها دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را منبع مهمی در فعالیت‌های نوآورانه خود نمی‌دانند [۳۱]. لذا غالب‌ترین نوع همکاری و ارتباط دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با صنعت از طریق بکارگیری دانش‌آموختگان دانشگاهی است [۳۰و۳۲].

۵-۳ تقاضای رو به کاهش برای آموزش عالی

تقاضای رو به افزایش برای بکارگیری دانش‌آموختگان آموزش عالی در یک کشور ارتباط مثبتی با نرخ تغییرات فنی در سطح ملی دارد [۳۳]. با این حال، تخصیص منابع محدود عمومی برای گسترش آموزش عالی تبدیل به یک چالش برای اکثر کشورها اعم از توسعه یافته و در حال توسعه شده است. از طرفی تقاضای پائین برای دانش‌آموختگان تحصیلات تکمیلی و به طور کلی دارندگان مدارک دانشگاهی که موجب شده نرخ بیکاری این افراد بیشتر از دیگر متقاضیان کار باشد[3] و نیز سهم اندک بخش کسب‌وکار در استخدام پژوهشگران (عموماً بین ۱۰ تا ۲۰ درصد در کشورهای در حال توسعه و بالای ۵۰ درصد در کشورهای توسعه یافته)، اختصاص منابع عمومی بیشتر و گسترش آموزش عالی را دچار چالش نموده است. از طرف دیگر رکود تغییرات فنی و سازمانی در بخش کسب‌وکار کشورهای در حال توسعه موجب کاهش تقاضای کلی آنها برای دانش‌آموختگان برتر دانشگاهی و خصوصاً تحصیلات تکمیلی شده است [۲۷و۳۰]. به عنوان یک نمونه، کاهش تقاضای آموزش عالی در ایران طی سال‌های گذشته به صورت یک تهدید جدی برای عرضه گسترده آموزش عالی در این کشور تبدیل شده و تعداد دانشجویان آن با سرعت

1- Developmental universities
2- Social cohesion

۳- به عنوان مثال در کشور ایران نرخ بیکاری فارغ‌التحصیلان دانشگاهی حدود ۲۵ درصد و نزدیک به دو برابر نرخ بیکاری کل می‌باشد [۱۳].

زیادی در حال کاهش است. فقط از سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ تا ۹۷-۱۳۹۶، تعداد دانشجویان از حدود ۴.۸ میلیون به حدود ۳.۶ میلیون کاهش یافته است[1].

۶- سیاست‌های حمایت از دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها

گفتیم که سه کارکرد عمده آموزش، پژوهش و مأموریت سوم، سازوکارهایی هستند که موجب نقش آفرینی گسترده دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در توسعه منابع انسانی، علمی، فناورانه و در نهایت اقتصادی شده‌اند. با توجه به نقش مهم دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در پیشبرد سیاست‌های توسعه علم، فناوری و نوآوری به صورت مستقیم و غیر مستقیم –که در بخش‌های پیش مورد بحث قرار گرفت –، دولت‌ها حمایت از دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها را فعالانه دنبال نموده‌اند که این حمایت‌ها در اینجا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نقش نهاد آموزش عمومی، حرفه‌ای و خصوصاً آموزش عالی در حوزه‌های علوم پایه و مهندسی در توسعه و فرافرسی فناورانه کشورها بسیار موثر بوده و در فرآیند توسعه کشورهایی نظیر کره، تایوان، ژاپن و آلمان مورد تحلیل محققان مختلف قرار گرفته است [۳۴و۳۵]. از این رو حمایت و تأمین مالی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها در کشورهای مختلف مورد توجه سیاست گذاران قرار گرفته است. به عنوان مثال در سال ۲۰۱۴ ، بیش از ۸۰ درصد از هزینه پژوهش عمومی[2] در کشورهای اتحادیه اروپا و بیش از ۹۰ درصد هزینه پژوهش عمومی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه توسط دولت‌ها تأمین شده که بخش عمده آن در اختیار دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها قرار می‌گیرد [۳۶]. حمایت از پروژه‌های تقاضامحور (تامین دولتی بخشی از بودجه قراردادهای پژوهشی که کارفرمای خصوصی به دانشگاه سفارش بدهد)، حمایت از ثبت مالکیت فکری حاصل از پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه و نیز تخصیص بودجه‌ها و اعتبارات پژوهشی که توسط دولت در اختیار دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها قرار می‌گیرد از مهم‌ترین مصادیق این حمایت‌ها محسوب می‌شود.

از طرفی گسترش سریع آموزش عالی که افزایش نرخ ثبت‌نام مهم‌ترین شاخص آن است، با حمایت دولت‌ها در اکثر کشورهای در حال توسعه و تقریباً تمام کشورهای توسعه یافته دنبال شده است [۱۴و۲۸]. برزیل، چین و ایران نیز جزء کشورهای شاخصی در دنیا محسوب می‌شوند که حمایت دولت منجر به گسترش نفوذ و توسعه کمی بسیار سریع آموزش عالی در این کشورها شده است.

حمایت دولت‌ها از استقلال مالی و اداری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی برای بهبود انعطاف‌پذیری و نیز ثبات مدیریتی و تصمیم‌گیری نیز از سازوکارهایی است که در کشورهای مختلف مورد توجه قرار گرفته است [۱۴] و ایران از جمله کشورهایی است که طی دهه گذشته تلاش‌های موثری برای افزایش استقلال اداری و مالی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی در آن صورت گرفته است. در این راستا، هیأت امنایی کردن دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی در اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی که علی‌رغم نواقصی که در اجرا به همراه داشته، توانسته انعطاف و سهولت بیشتری در تصمیم‌گیری‌ها و فرآیندهای اداری را به ارمغان آورد [۳۷].

تلاش‌های سیاستی برای حمایت از تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها نیز، طیفی از ابزارها از حمایت از همکاری‌های بین دانشگاه و صنعت، انجام تحقیقات کاربردی و نیاز محور دانشگاهی، اعطای یارانه‌ها، پیش‌خریدها و تدارکات دولتی با هدف حمایت از پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها و متقاضیان این پژوهش‌ها، تا پشتیبانی از دانش‌آموختگان و پرسنل دانشگاه (اعم از دانشجویان و اساتید) در راه‌اندازی کسب‌وکار و فعالیت‌های توسعه فناوری و کارآفرینی را در بر می‌گیرد. مهم‌ترین مصادیق این ابزارهای سیاستی را می‌توان در قالب تسهیل انتقال مالکیت‌فکری از دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی به بنگاه‌های خصوصی، تسهیل همکاری اعضای هیأت‌علمی و دانشجوبان دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به صنعت، مجاز نمودن و تشویق پرسنل و اعضای هیأت‌علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها جهت راه‌اندازی کسب‌وکار (شرکت‌های زایشی) و فعالیت‌های مشاوره‌ای به صنعت تدوین و پیاده‌سازی نمود. قانون بای-دال تقریباً مهم‌ترین سیاستی است که ابتدا در آمریکا در راستای حمایت تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه پیاده شد و تدریجاً الهام بخش تلاش‌های سیاستی مشابه در دیگر

1- https://irphe.ac.ir
2- Public research

کشورهای جهان گردید. در ادامه به صورت اجمالی به این سیاست کلیدی و نتایج حاصل از آن پرداخته می‌شود:

پس از تصویب قانون اساسی آمریکا (در سال ۱۷۸۹) و سپس تصویب قانون مالکیت فکری این کشور[1] در سال ۱۷۹۰، ثبت و بعدها کسب درآمد از مالکیت فکری اهمیت یافت. از نظر تاریخی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های آمریکا از ابتدای قرن بیستم میلادی نتایج پژوهش‌های خود را به صورت پتنت ثبت می‌کردند. تا دهه ۱۹۶۰ میلادی سهم دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی در ثبت اختراعات و اعطای حق لیسانس در مقایسه با همتایان خصوصی خود بیشتر بود که تدریجاً این سهم به نفع بخش خصوصی تغییر کرد. با نقش موثر لابی‌گری دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی آمریکایی در گیر در ثبت اختراع، قانون بال–دال در سال ۱۹۸۰ تصویب شد که به مجریان پژوهش‌های با بودجه‌های دولتی، اجازه غیرمشروط ثبت اختراعات حاصله و یا اخذ حق لیسانس از آنها را اعطاء می‌نمود. تصویب این قانون موجب ابطال توافق‌نامه‌های مالکیت فکری مجریان و آژانس‌های دولتی شد و تشویق دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های آمریکا برای تحکیم ارتباط با صنعت از طریق بهره‌برداری از اختراعات و حق‌لیسانس‌های حاصل شده از پژوهش‌های با تأمین مالی دولتی را به همراه داشت. به علاوه قانون بال–دال بخشی از سیاست جدید آمریکا در تقویت بیش از پیش حقوق مالکیت فکری آن کشور بود. قانون بای–دال علاوه بر مزایایی که در تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها و ارتباط با صنعت به همراه داشت، نشانه‌ای از پایبندی و اعتقاد سیاست‌گذاران آمریکا به مدل خطی نوآوری بود که در آن تجاری‌سازی عمدتاً نتیجه پژوهش تلقی می‌شود. یکی از انتقاداتی که به قانون بای–دال وارد می‌شود محدود شدن آن به رابطه صنعت و دانشگاه و عدم توجه به کانال‌ها و سازوکارهایی است که دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از طریق آنها در نوآوری و توسعه اقتصادی موثرتر ایفاء نقش کنند. این مسئله در تلاش‌های سیاستی مشابه در دیگر کشورها نیز عیناً تکرار شد و نقش دانشگاه‌ها محدود به همکاری با صنعت فرض شد و نه نقش آفرینی گسترده‌تر در نوآوری و توسعه اقتصادی، [۲۳و۴۱].

قانون بای–دال موجب شد سهم اختراعات ثبت شده توسط دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های آمریکا از حدود ۰.۳ درصد از کل اختراعات ثبت شده توسط آمریکایی‌ها پیش از تصویب قانون به حدود ٤ درصد تا پایان قرن بیستم میلادی افزایش یابد که حکایت از موفقیت آن دارد. اگر چه کاهش توجه دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به پژوهش‌های پایه در مقابل پژوهش‌های کاربردی می‌توانست از پیامدهای این قانون باشد، تا کنون چنین عارضه‌ای توسط محققان یا بازیگران سیاستی گزارش نشده است[2] [۲۳]. موفقیت قانون بای–دال موجب درس آموزی دیگر کشورها (به عنوان مثال آلمان، ایتالیا و ژاپن) تصویب قوانین مشابهی گردید که البته به دلیلی تفاوت نهادی دیگر کشورها با آمریکا، این تلاش‌ها به موفقیتی در سطح آمریکا منجر نشد. قانون بای–دال در این کشورها عموماً در انتقال مالکیت فکری پژوهش‌های دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها که الزاماً هم با بودجه دولتی تأمین مالی نشده بودند، به پژوهشگران دانشگاه‌ها یا پژوهشگاه‌ها الهام بخش بوده است. در کنار کشورهای توسعه یافته یاد شده، ایران نمونه‌ای از یک کشور در حال توسعه است که تلاش نموده از منطق سیاستی قانون بای–دال برای حمایت از تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی بهره جوید. حمایت از پژوهش‌های تقاضا محور در این کشور طی دو گذشته تدریجاً منجر به چالش‌هایی در خصوص مالکیت فکری حاصل از این پژوهش‌ها بین مجریان آنها (دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های دولتی) و دستگاه‌های اجرایی شد. در راستای حل این چالش، با الهام گرفتن از قانون بای–دال، انتقال مالکیت فکری حاصل از پژوهش‌های با تأمین دولتی به مجریان آنها را مجاز نمود[3].

البته تقویت تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی محدود به این قانون نیست و در اکثر کشورهای توسعه یافته در قالب‌های بسته‌های سیاستی متنوعی مورد توجه قرار گرفته است. این سیاست‌های طیفی از مداخلات و مشوق‌های مالی

1- Patent Act of 1790

۲– با توجه به گذشته‌نگر بودن ماهیت این پیامدهای منفی، زمان نسبتاً زیادی برای مشاهده آنها از طریق تغییر رفتار و هنجارهای محققان و دانشگاه‌ها می‌طلبد که لزوم ارزیابی‌های سیاستی متناسب را گوشزد می‌کند.

۳– ... تبصره ۲ بند و ماده ۱۷ برنامه پنجم: در راستای توسعه و انتشار فناوری به دستگاه‌های اجرائی اجازه داده می‌شود مالکیت فکری، دانش فنی و تجهیزاتی را که در چهارچوب قرارداد با دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی و فناوری دولتی ایجاد و حاصل شده است به دانشگاه‌ها و مؤسسات یادشده واگذار نمایند.

و غیرمالی بر اساس مراحل فرآیند تجاری‌سازی و نیز تقویت نهادهای میانجی بین دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها (نظیر دفاتر انتقال فناوری، مراکز رشد، مراکز نوآوری، پارک‌های علم و فناوری، دفتر ارتباط با صنعت، دفاتر مالکیت فکری و مراکز اثبات توسعه مفهومی[1]) با صنعت را شامل می‌شود [۲۱]. ایجاد جریان دانشی مستمر بین دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها با بنگاه‌ها از طریق ابزارهای سیاستی گوناگون که بر تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها و نیز عملکرد بخش کسب‌وکار تأثیری مثبت دارد، یکی از جهت‌گیری‌هایی است که باید مورد توجه سیاست‌گذاران کشورها قرار گیرد [۳۸].

۷- مطالعه موردی مأموریت سوم دو دانشگاه متفاوت ایرانی

در بخشی پایانی مقاله دو مطالعه موردی در خصوص نقش‌ها و مأموریت‌های دانشگاه‌ها ، خصوصاً مأموریت سوم آنها، که می‌تواند در درک کاربردی آن‌چه در این مقاله مطرح شده کمک نماید، ارائه می‌شود.

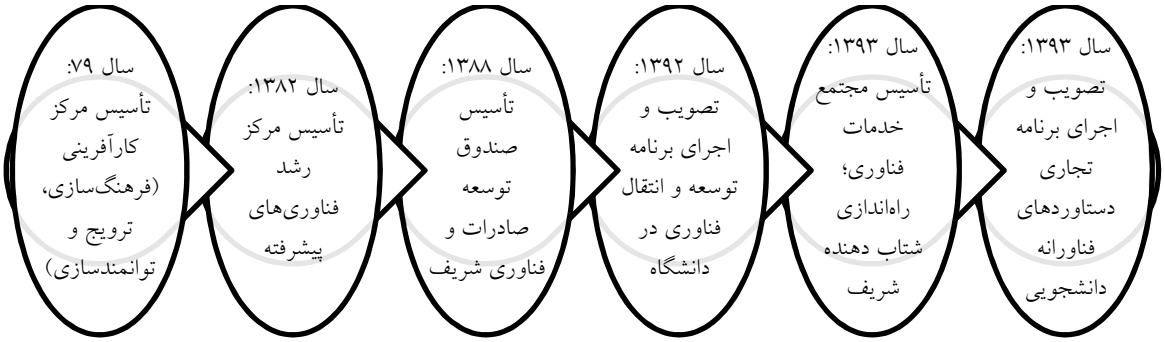
۷-۱ مطالعه موردی ۱: تجربه دانشگاه صنعتی شریف در توسعه علم، فناوری و نوآوری با تأکید بر مأموریت سوم

دانشگاه صنعتی شریف یکی از معتبرترین مراکز ارائه آموزش عالی در ایران محسوب می‌شود که در ۱۳٤٤ تأسیس شده است. دانشگاه شریف با حدود ۱۰۲۰۰ دانشجو و بیش از ٤۸۰ عضو هیأت‌علمی از جمله دانشگاه‌هایی محسوب می‌شود که رتبه‌های برتر آزمون‌های ورودی در مقاطع مختلف علاقه زیادی برای پذیرفته شدن در آن دارند. در رتبه‌بندی بین‌المللی دانشگاه‌ها نیز عموماً دانشگاه شریف یکی از دانشگاه‌های برتر کشور از نظر رتبه کسب شده است. به عنوان مثال در زمان نگارش این مقاله (اسفند ۱۳۹۷) این دانشگاه رتبه ٦۰۱-۸۰۰ در نظام رتبه‌بندی تایمز[2] و ٦٤۱ در نظام رتبه‌بندی وبومتریکس[3] را کسب کرده است. در خصوص نقش‌های آموزش و پژوهش، دانشگاه شریف به گواه نظام رتبه‌بندی معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری[4] در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در سطح اول مؤسسات آموزش عالی کشور قرار دارد. آن‌چه در ادامه این مطالعه موردی تشریح می‌شود، رویکرد متفاوت دانشگاه شریف در خصوص مأموریت سوم است که موجب شده اثرگذاری اجتماعی بر کارآفرینی و نوآوری و در نتیجه آن درآمد حاصله از صنعت دانشگاه شریف در سطح برتر ملی و حتی جهانی (امتیاز ۹۳.۸ از ۱۰۰ و رتبه ٤۵ جهان براساس نظام رتبه‌بندی تایمز[5] در سال ۲۰۱۹) باشد.

دانشگاه شریف از طریق طیفی از تلاش‌ها و با استفاده از ظرفیت بالای اعضاء هیأت‌علمی، دانشجویان و دانش‌آموختگان خود توانسته، ناحیه‌ای جغرافیایی با تراکم بالای فعالیت‌های توسعه فناوری و نوآوری را حول خود ایجاد نماید. ناحیه‌نوآوری شریف، در شهر تهران بین خیابان آزادی و سه بزرگراه شیخ فضل الله نوری، یادگار امام و جناح قرار گرفته و حدود ۲۵۰ هکتار وسعت دارد. تا اسفند ۱۳۹۷ حدود ٤۵۰ شرکت، این منطقه را به عنوان محل استقرار خود انتخاب کرده بودند[6]. مجموعه اقدامات دانشگاه شریف در راستای توسعه نوآوری طی دست‌کم یک‌دهه گذشته منجر به تأسیس ۱٦۰ کسب‌وکار دانش بنیان توسط اساتید و دانش‌آموختگان این دانشگاه شده است. این منطقه میزبان شرکت‌های موفق و توانمندی همچون "وادا"، "پشتیبان تصمیم مدیران"، "امن‌افزار گستر شریف"، "عصر گویش پرداز" و "پارساپلیمر شریف" می‌باشد که در سطح ملی کاملاً شناخته شده و در سطح بین‌المللی موفق به صادرات محصولات مبتنی‌بر فناوری شده‌اند [۳۹و٤۰]. مهم‌ترین اقدامات نهادی دانشگاه شریف در شکل‌دهی به بوم‌سازگان[7] نوآوری حول این دانشگاه در شکل ۱ قابل مشاهده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود، دانشگاه شریف به صورت مستمر نسبت به تقویت و تکمیل نهادی اجزاء مورد نیاز برای حمایت و توسعه فعالیت‌های فناورانه و نوآورانه پرداخته است (البته این مطالعه موردی قصد ندارد تصویری بدون نقص از فعالیت‌های دانشگاه شریف ارائه دهد و صرفاً سعی شده تصویری کل‌نگر از اقدامات و دستاوردها فراهم آید و نقد آنها نیازمند مجال مجزای دیگری است). آن‌چه موجب شده این اقدامات موثرتر واقع شود و حتی بتواند بازیگرانی

1- Proof of concept centres (Poc)
2- Times Higher Education Ranking System
3- www.webometrics.info
4- https://edu.msrt.ir/fa
5- https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking
6- http://techpark.sharif.ir
7- Ecosystem



شکل ۱) اقدامات نهادی شکل‌دهنده بوم‌سازگان نوآوری حول دانشگاه شریف [۳۹]

خارج از دانشگاه شریف را جذب خود نماید، مجاورت فیزیکی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه شریف با اقدامات یادشده است که تأثیر آنها را افزایش داده است. این مجاورت در دیگر مناطق نوآور در دیگر کشورها نیز مشاهده می‌شود.

در راستای آن‌چه در بخش‌های پیشین در خصوص نقش‌ها و مأموریت‌ها دانشگاه‌ها و پژوهشگاه بیان شد، دانشگاه صنعتی شریف در کارکردهای آموزش و پژوهش عملکرد مناسبی داشته و جزء دانشگاه‌های برتر در زمینه‌های یاد شده در سطح کشور است. آن‌چه تا حدی دانشگاه شریف را از دیگر دانشگاه‌های علوم و مهندسی تا حدی متمایز کرده مأموریت سوم این دانشگاه و نقش آفرینی آن در توسعه کارآفرینی فناورانه و شکل‌دهی به فعالیت‌های توسعه فناوری و کسب‌وکار در پیرامون خود می‌باشد. به علاوه دانشگاه شریف در تلاش‌های فرارسی فناورانه کشور خصوصاً در حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات توانسته با تربیت نیروهای متخصص و درگیر شدن فعالیت‌های پژوهش و فناوری نیاز محور اثرگذاری قابل قبولی داشته باشد.

۷-۲ مطالعه موردی ۲: دانشگاه زابل و نقش متمایز آن در توسعه منطقه‌ای محروم و کم‌تر برخوردار در کشور

آموزش عالی در شهر مرزی زابل با تأسیس دانشکده کشاورزی در سال ۱۳۵۸ با پذیرش ۵۰ دانشجوی بومی فعالیت خود را آغاز نمود و در سال ۱۳٦٦ بر اساس اقتضائات و نیازهای منطقه رشته امور دامی نیز به این مجموعه افزوده شد. از سال ۱۳٦۹ با توجه به نیاز منطقه، پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی دو رشته دامپروری و زراعت و اصلاح و نباتات آغاز گردید. از اواخر دهه ۱۳۷۰ شمسی تلاش‌هایی جهت کمک به توسعه همه‌جانبه فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی منطقه توسط دانشگاه زابل صورت گرفت. امروز دانشگاه زابل با ۸ دانشکده و یک پژوهشگاه، بیش از ۱۰.۰۰۰ نفر دانشجو، ۱۱۰ رشته و گرایش تحصیلی در مقاطع مختلف تحصیلی، ۳٦۰ نفر عضو هیأت‌علمی تمام‌وقت یکی از مراکز مهم آموزش عالی در جنوب شرق کشور به حساب می‌آید و جزو معدود نهادهای آموزش عالی کشور است که توانسته با ارتباط نزدیک با جامعه پیرامونی، علاوه بر ایفاء نقش آموزش و پژوهش در مأموریت سوم عملکرد مناسبی داشته باشد. دانشگاه زابل در نتیجه مأموریت سوم توانسته به توسعه منطقه و کاهش فقر و نیز بازگشت تحصیل‌کردگان و نخبگان کمک کند و به تعبیری به بخشی از اقتصاد منطقه پیرامونی خود تبدیل شده است. دانشگاه زابل با تأسیس یک پژوهشگاه که دارای سه پژوهشکده کشاورزی، تالار هامون و دام‌های خاص و طیور است نقش موثری در بهبود مسائل اقتصادی و زیست‌محیطی مجاور خود ایفاء نموده است.

در حوزه کشاورزی، دانشگاه زابل بر اقتصاد کشاورزی، زراعت و اصلاح نباتات تمرکز نموده و به عنوان مثال، توسعه کشت و تولید زیتون و همچنین صنایع جانبی آن که سازگاری بالایی با شرایط اقلیمی این منطقه دارد و می‌تواند در ایجاد اشتغال و کاهش فقر موثر باشد، توسط دانشگاه زابل پیگیری شده است[1]. تا کنون بیش از ۱۰۰ گونه گیاهی سازگار با اقلیم منطقه در دانشگاه زابل کشت شده است که تلاشی در خور برای توسعه اقتصاد کشاورزی محسوب می‌شود.

در حوزه دام و طیور، دانشگاه زابل از طریق کمک به پرورش دام و طیور محلی نظیر مرغان بومی، گوسفند بلوچی و شترمرغ با هدف اصلاح نژاد، بهبود پرورش و افزایش

1- https://www.msrt.ir/fa/news/15673/

تولیدات دامی و نیز یافتن راه‌حل‌های علمی جهت رفع مشکلات بهداشتی، تغذیه‌ای و مدیریتی، ارائه خدمات مشاوره در زمینه علوم دامی به روستائیان و عشایر، ایفای نقش نموده است.

در خصوص مسائل زیست‌محیطی، حفظ و نگهداری تالاب هامون که یکی از عناصر فرهنگی، زیست‌محیطی و اجتماعی منطقه‌ای است، مورد توجه دانشگاه زابل قرار گرفته است. در این راستا پژوهشکده‌ای با هدف گسترش پژوهش، تولید، انتقال، ترویج و تثبیت فناوری‌های نوین در راستای توسعه پایدار تالاب هامون تأسیس شده که فعالیت‌های اجرایی و پژوهشی تأثیرگذاری در راستای کمک به آن داشته است.

ایفاء نقش فعال اجرایی و پژوهشی در مدیریت منابع آب، نیازسنجی بازار کشورهای مجاور جهت صادرات، اشتغال‌زایی خانگی و صنایع کوچک زودبازده، گردشگری، توسعه کشت و بهره‌برداری اقتصادی از گیاهان دارویی، پرورش و تکثیر اقتصادی دام‌های خاص، توسعه توربین بادی برای تولید انرژی تجدیدپذیر محلی و ایجاد فرآیندهای سریع مدیریتی و نظارتی از دیگر موضوعاتی است که در سال‌های گذشته مورد تمرکز دانشگاه زابل قرار گرفته که در بازگشت نخبگان محلی، عمران و آبادانی منطقه خود نقش آفرین بوده است. لازم به ذکر است که دانشگاه زابل در توسعه آموزش عالی و عملکرد پژوهش نیز وضعیت مناسبی به گواه آمار موجود در سالیان اخیر داشته است[1].

در نقطه مقابل دانشگاه شریف که در کارکردهای آموزش و پژوهش جزو برترین دانشگاه‌های کشور به حساب می‌آید، دانشگاه زابل به عنوان یک مرکز ارائه‌دهنده آموزش عالی و درگیر در پژوهش جزء دانشگاه‌های تراز اول کشور محسوب نمی‌شود و در آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها نیز کمتر مورد انتخاب رتبه‌های برتر قرار می‌گیرد. با این حال، جزو معدود دانشگاه‌هایی در کشور است که تدریجاً تمرکز خود را بر چالش‌ها و نیازهای زیست‌محیطی و اقتصادی منطقه جغرافیای محروم پیرامون خود قرار داده و توانسته عملکرد مناسبی در ایجاد اشتغال، کاهش فقر و بازگشت و استفاده از ظرفیت نخبگان داشته باشد. دانشگاه زابل با توجه به نیازها و چالش‌ها منطقه مجاور خود در مأموریت سوم بر کمک به توسعه منطقه‌ای از طریق کمک‌های پژوهشی و اجرایی دراستای توسعه اقتصاد کشاورزی و دامداری سازگار با اقلیم محلی موثر بوده و در مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی منطقه نظیر حفظ تالاب هامون و حرکت شن‌های روان نیز نقشی درخور و پیشرو در پژوهش و فعالیت‌های اجرایی مرتبط با آنها داشته است.

1- https://ur.isc.gov.ir

منابع References

[1] Clark, W. (2008). Academic charisma and the origins of the research university. University of Chicago Press.

[2] Geiger, R. L. (1985). To advance knowledge: The growth of American research universities, 1900-1940. New York: Oxford University Press.

[3] Geiger, R. L. (1988). Milking the sacred cow: Research and the quest for useful knowledge in the American university since 1920. Science, Technology, & Human Values, 13(3-4), 332-348.

[4] Taylor, M. Z. (2016). The politics of innovation: Why some countries are better than others at science and technology. Oxford University Press.

[5] Mansfield, E. (1995). Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. The review of Economics and Statistics, 77(1), 55-65.

[6] Gibbons, M. (Ed.). (1994). The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. Sage.

[7] Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research policy, 29(2), 109-123.

[8] Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. Research policy, 29(2), 313-330.

[9] Mowery, D, C., & Sampat, B. N. (2005). Universities in national innovation systems. Chapter in The Oxford Handbook of Innovation, 209-239.

[10] Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a triple-helix of university–industry–government relations. Science and Public Policy, 23(5), 279-286.

[11] Godin, B., & Gingras, Y. (2000). The place of universities in the system of knowledge production. Research policy, 29(2), 273-278.

[12] Mowery, D. C., & Rosenberg, N. (1989). Technology and the Pursuit of Economic Growth. New York: Cambridge University Press.

[13] UNCTAD. (2016). Science, Technology and Innovation Policy Review: Iran. Geneva, Switzerland. Accessible at: https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1679.

[14] Göransson, B., & Brundenius, C. (Eds.). (2011). Universities in transition: The changing role and

challenges for academic institutions. Springer Science & Business Media.
[15] Chaminade, C., Lundvall, B. Å., & Haneef, S. (2018). Advanced Introduction to National Innovation Systems. Edward Elgar Publishing.
[16] Albuquerque, E., Suzigan, W., Kruss, G., & Lee, K. (Eds.). (2015). Developing National Systems of Innovation: University_Industry Interactions in the Global South. Edward Elgar Publishing.
[17] Cohen, W. M., Nelson, R. R., and Walsh, J. P. (2002). Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. Management Science, 48(1), 1-23.
[18] Diez-Vial, I., & Fernández-Olmos, M. (2017). The effect of science and technology parks on a firm's performance: a dynamic approach over time. Journal of Evolutionary Economics, 27(3), 413-434.
[19] Ramírez-Alesón, M., & Fernández-Olmos, M. (2018). Unravelling the effects of Science Parks on the innovation performance of NTBFs. The Journal of Technology Transfer, 43(2), 482-505.
[20] Massey, D., & Wield, D. (1992). High-tech fantasies: Science parks in society, science and space. Routledge.
[21] OECD. (2013). Commercialising Public Research: New Trends and Strategies., OECD Publishing, Paris. Accessible at: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/commercialising-public-research-new-trends-and-strategies_9789264193321-en.
[22] Hajihosseini, H., & Fakour, B. (2009). University Entrepreneurship and Commercialization of Research Results in Iranian Universities. Journal of Science & Technology Policy, 1(2), 59-70, {In Persian}.
[23] Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2004). Ivory tower and industrial innovation: University-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act. Stanford University Press.
[24] Colyvas, J., Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R. R., Rosenberg, N., & Sampat, B. N. (2002). How do university inventions get into practice?, Management science, 48(1), 61-72.
[25] Mazzoleni, R., & Nelson, R. R. (2007). Public research institutions and economic catch-up. Research policy, 36(10), 1512-1528.
[26] Mazzoleni, R. (2008). Catching up and academic institutions: A comparative study of past national experiences. The Journal of Development Studies, 44(5), 678-700.
[27] Arocena, R., Göransson, B., & Sutz, J. (2018). Developmental Universities in Inclusive Innovation Systems: Alternatives for Knowledge Democratization in the Global South. Palgrave Macmillan, Springer.
[28] Göransson, B., Maharajh, R., & Schmoch, U. (2009). New activities of universities in transfer and extension: multiple requirements and manifold solutions. Science and Public Policy, 36(2), 157-164.
[29] Yusuf, S., & Nabeshima, K. (2006). How universities promote economic growth. The World Bank.
[30] Brundenius, C., Lundvall, B. Å., & Sutz, J. (2009). The Role of Universities in Innovation Systems in Developing Countries. Handbook of Innovation Systems and Developing Countries, 311-333.
[31] Arocena, R., and Sutz, J. (2005). Developmental universities: a look from innovation activities. Paper prepared for the Third Globelics Conference, Pretoria: South Africa.
[32] Rosenberg, N., & Nelson, R. R. (1994). American universities and technical advance in industry. Research policy, 23(3), 323-348.
[33] Nelson, R., and Phelps, E. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. The American Economic Review, 56(1-2), 69-75.
[34] Freeman, C., & Soete, L. (1997). The Economics of Industrial Innovation. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
[35] Nelson, R. R. (Ed.). (1993). National innovation systems: a comparative analysis. Oxford University Press on Demand.
[36] OECD. (2016). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016. OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en.
[37] Moein, M. (2015). Oral History of Higher Education in Iran by Dr Mostafa Moein (Higher Education for Justice and Development), Vol. 2, gathered by Pedram Alvandi. Farhange Saba Publication, Tehran. {In Persian}.
[38] Link, A. N., & Sarala, R. M. (2019). Advancing conceptualisation of university entrepreneurial ecosystems: The role of knowledge-intensive entrepreneurial firms. International Small Business Journal. https://doi.org/10.1177/0266242618821720.
[39] Vice-Presidency for Science and Technology. (2017). On the path of developing an entrepreneurial ecosystem: knowledge-based economy approach in the circuit of Sharif University of Technology (First Edition). Danesh Bonyan Fanavar Publication, Tehran. {In Persian}.
[40] Souzanchi Kashani, E., Talebi Eskandari, S., & Ali Asgari, V. (2014). Exploring the Organizational Capabilities of Four Knowldege-Based Firms in the Technology's Incubator of Sharif University. Journal of Science & Technology Policy, 6(3), 40-54. {In Persian}.
[41] Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by US universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole act of 1980. Research policy, 30(1), 99-119.