

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری

مصطفی تقوی^{*}، مهدی پاکزاد^{**}

چکیده

دانشگاهها به عنوان نهادهای آموزشی و پژوهشی، یکی از مهم ترین و مؤثرترین بازیگران نظام ملی نوآوری هر کشوری محسوب می شوند و تأثیر بسزایی در عملکرد نوآورانه آنها دارند. دانشگاهها بر اساس رویکرد سیستمی در دستیابی به اهداف اقتصاد دانش محور و نظام ملی نوآوری، وظیفه تولید، انتقال و انتشار دانش و آموزش و تربیت نیروی انسانی را برعهده دارند. در مقاله پیش رو، نخست اهمیت و نقش دانش در اقتصاد دانش محور بررسی و سپس به طور مجمل در خصوص مفهوم و کارکردهای نظام ملی نوآوری بحث شده است. نقش و کارکرد دانشگاه در نظام ملی نوآوری در قسمت سوم تشریح شده و در نهایت، با توجه به هر یک از کارکردهای دانشگاه، شاخصهایی برای ارزیابی عملکرد دانشگاه در نظام ملی نوآوری ارائه شده است.

واژگان کلیدی: دانشگاه، اقتصاد دانش محور، نظام ملی نوآوری، تولید، انتشار و اشاعه دانش.

* تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۸۷/۰۲/۲۲

*. دانشجوی دکتری فلسفه علم و تکنولوژی (Email: Taqavi@Nrisp.ac.ir)

** کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی (Email: Pakzad@Nrisp.ac.ir)

مقدمه

امروزه دانش به عنوان مهم‌ترین عامل ایجاد ارزش افزوده در اقتصادهای مدرن و ارتقای توان رقابتی کشور در سطح بازارهای بین‌المللی محسوب می‌شود. به نظر پیتر دراگر، دیگر دانش تنها عاملی فرعی در کنار دیگر عوامل قدیمی تولید (نیروی کار، سرمایه و دانش) نیست، بلکه تنها منبع عمده در تولید به حساب می‌آید (Drucker, 1998, P.15). کاربرد وسیع و گسترده دانش در اقتصاد مدرن باعث تغییر نگرش و پارادایم از اقتصاد متکی بر منابع به اقتصاد دانش محور شده است. (see: Cowan & Paal, 2000; Smith, 2000).

از نظر سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، اقتصاد دانش محور اقتصادی است که مستقیماً بر اساس تولید، توزیع و مصرف دانش و اطلاعات قرار گرفته باشد. دانش در این اقتصاد، محرک اصلی رشد، ایجاد ثروت و اشتغال در تمامی فعالیتهاست. در اقتصاد دانش محور، سهم قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی، از فعالیتهای مبتنی بر دانش مانند صنایع با فن آوری برتر و متوسط و خدمات مالی و تجاری دانش محور حاصل می‌شود. در این اقتصاد، دانش بیش از عوامل سنتی نظیر کار و سرمایه موجب تولید ارزش افزوده می‌شود؛ به طوری که طی دهه گذشته سهم تولید و صادرات صنایع با فن آوری برتر در کل تولید و صادرات کشورهای عضو OECD بیش از دو برابر افزایش داشته است. امروزه بر اساس بررسی‌های صورت گرفته می‌توان بیان کرد که بیش از ۵۰ درصد تولید ناخالص داخلی بیشتر کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، از فعالیتهای دانش بنیان حاصل می‌شود. (see: Cowan & paal, 2000; OECD, 1996)

فرایندهای تولید، توزیع، انتقال و کاربرد دانش، چهار فرایند اساسی در اقتصادهای مبتنی بر دانش هستند. حجم و چگونگی رابطه این فرایندها با یکدیگر متمایزکننده اقتصادهای مدرن از اقتصادهای سنتی است. در اقتصادهای سنتی، حجم این فرایندها اندک و رابطه بین آنها خطی است؛ یعنی ابتدا دانش، تولید و سپس توزیع و منتقل می‌شود و در نهایت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. بین استفاده از دانش و تولید آن رابطه مستقیم وجود ندارد، بلکه به واسطه انتقال دانش یک رابطه غیرمستقیم یک طرفه شکل گرفته است که ضامن هیچ گونه پویایی نیست.

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ♦ ۲۱

در اقتصاد دانش محور اولاً رابطه بین تولید و بهره‌برداری از دانش به صورت سیستمی دیده شده اجزا و بازیگران متعددی در تولید و انتشار و بهره‌برداری از دانش نقش داشته و ثانیاً دارای جریانهای بازخوردی است؛ بدین معنی که سیستم از نحوه فعالیت و تعامل بازیگران در بخشهای مختلف فرایند، بازخورد گرفته و دانش حاصل شده در راستای بهبود عملکرد سیستم به کار می‌رود. این جریان پویایی سیستم اقتصادی و متمایزکننده اقتصادهای سنتی از اقتصادهای مبتنی بر دانش است. (Cowan & Paal, 2000)

زنجیره تولید، انتشار و به کارگیری دانش، فرایند مستمر و پیچیده‌ای است که مستلزم فعالیت، همکاری و تعامل اجزا و نهادهای مختلف برای تکمیل زنجیره است. نظام ملی نوآوری (NIS^۱) بر اساس رویکرد سیستمی به نوآوری، چارچوبی را برای تسهیل و تقویت فرایند تولید، انتشار و به کارگیری دانش ارائه می‌نماید (OECD, 1999). نظام ملی نوآوری مجموعه‌ای از اجزا، بازیگران و روابط بین آنهاست که در تولید، انتشار و استفاده از دانش با هم در تعامل هستند و در داخل مرزهای یک کشور قرار دارند (Lundvall, 1992). شناخت نهادهای درگیر در فرایند نوآوری در سطح ملی و چگونگی تعاملات و ارتباطات آنها در جهت انجام سه هدف عمده؛ یعنی: خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش، مهم‌ترین مباحث مطرح شده در نظام ملی نوآوری می‌باشند.

نظریه پردازان نظام ملی نوآوری برای شکل‌گیری کارآمد زنجیره خلق، نشر و به کارگیری دانش، وظایف و فعالیتهای هر یک از اجزا و بازیگران نظام را تبیین و تعیین کرده‌اند. کارکردها و فعالیتهای متعددی مانند سیاستگذاری، پشتیبانی و تأمین مالی، انجام تحقیقات، آموزش منابع انسانی، کارآفرینی و غیره از سوی محققان برای بازیگران فعال در نظام ملی نوآوری ارائه شده است.

دانشگاه به عنوان نهاد آموزشی و پژوهشی یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین بازیگران نظام ملی نوآوری هر کشوری محسوب می‌شود که تأثیر بسزایی در عملکرد نوآورانه کشور

1. National Innovation System: NIS.

دارد. دانشگاهها و مراکز آموزش عالی با آموزش مهارتهای علمی و عملی به نیروی انسانی علاوه بر تأمین نیروی کار کارآمد مورد نیاز سایر بازیگران نظام، باعث انتشار دانش انباشت شده محققان و اساتید دانشگاه می‌شوند. علاوه بر این، دانشگاهها فعالیت و کارکردهایی نیز در خصوص تولید و انتقال دانش دارند. (Moverly & Sampat, 2004; Hill, 2006; Xue, 2006)

در این مقاله سعی شده است ابتدا مفهوم و کارکردهای نظام ملی نوآوری به طور مختصر مورد بررسی قرار گیرد و در ادامه با بررسی وظایف و کارکردهای دانشگاهها، نقش دانشگاه در دستیابی به اهداف نظام ملی نوآوری تبیین شود. در نهایت، در ارتباط با هر یک از کارکردها و نقشهای دانشگاه، شاخصهایی برای بررسی میزان و چگونگی فعالیت دانشگاهها در NIS ارائه شده است.

نظام ملی نوآوری

مفهوم

امروزه نوآوری و پیشرفت فنی، حاصل تعاملات پیچیده اجزا در تولید، توزیع و کاربرد انواع مختلف دانش است. عملکرد نوآورانه هر کشور تا حد زیادی به نحوه ارتباط و به کارگیری این اجزا (به عنوان عناصر یک سیستم یکپارچه) بستگی دارد. تحقیقات نشان داده که ظرفیت و توان خلق و به کارگیری دانش، مهم‌ترین عامل افزایش قدرت رقابتی پایدار شرکتها، صنایع و کشورهاست. (OECD, 1999)

نظام ملی نوآوری مفهومی است که دامنه تحلیل آن از تعداد معدودی نوآوری‌های محصول و فرایند در یک کشور خاص و در یک بازه زمانی مشخص، وسیع‌تر و فراگیرتر است. نظام ملی نوآوری نه تنها مرحله نوآوری را در بر می‌گیرد، بلکه تأکید آن بر عوامل اصلی تعیین‌کننده و سازماندهی‌کننده یک فعالیت نوآورانه است. از این رو، نظام ملی نوآوری، سراسر فرایند نوآوری در سطح ملی (هم فاز پیش از تجاری‌سازی و هم فاز انتشار) را شامل می‌شود. (Balzat, 2002, P.232)

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ۲۳

تعاریف زیادی از نظام ملی نوآوری ارائه شده است؛ اساساً نظام ملی نوآوری عبارت است از سازمانها و مؤسساتی که در توسعه، انتشار و به کارگیری نوآوری در یک کشور، بر هم تأثیر می‌گذارند (Carlsson & et al, 2002, P.233-245). این تعریف کاملاً در راستای تعریف ادکوئیست^۱ از نظام ملی نوآوری است. از نظر او یک نظام نوآوری از عوامل مهم اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، سازمانی و غیره تشکیل شده است که بر توسعه، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری مؤثر هستند. (Niosi, 2002)

نیوزی^۲ نظام ملی نوآوری را مجموعه‌ای از شرکتهای خصوصی و دولتی (کوچک یا بزرگ)، دانشگاهها و آژانسهای دولتی در تعامل با هم می‌داند که به تولید علم و فن آوری در داخل مرزهای ملی کمک می‌کنند. تعامل میان آنها می‌تواند به شکل فنی، تجاری، قانونی، اجتماعی و مالی باشد. اما هدف از این تعاملات، توسعه، نگهداری، تأمین مالی و تنظیم علم و تکنولوژی است (Niosi, 2002). در نهایت می‌توان گفت که نظام ملی نوآوری ابزاری است برای درک و یادگیری اثر سازمانها و مؤسسات بر فعالیتهای نوآورانه که ناشی از تعامل عوامل و بازیگران گوناگون و شرایط نهادی است. (OECD, 1999)

اجزا و عناصر

سازمانها و نهادها به عنوان اجزای اصلی نظام ملی نوآوری تلقی می‌شوند. به عبارت دیگر؛ هسته اصلی نظام ملی نوآوری، سازمانها و نهادهایی هستند که دانش را خلق، انتشار یا تطبیق می‌دهند. (Niosi, 2002)

«سازمانها» ساختارهایی رسمی هستند که آگاهانه و در راستای دستیابی به هدف خاصی ایجاد شده‌اند. در حقیقت؛ آنها کنشگران^۳ یا بازیگران^۴ نظام ملی نوآوری محسوب می‌شوند. بعضی از سازمانهای مهم در نظام ملی نوآوری عبارتند از: بنگاهها، دانشگاهها، سازمانهای سرمایه‌گذاری

1 - Edquist

2 - Niosi

3- Actors

4 - Players

خطرپذیر، سازمانهای دولتی مسئول سیاستهای نوآوری و سیاستهای رقابتی، آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی. (Chaminde & Edquist, 2005)

«نهادها» عبارتند از مجموعه‌ای از عادات مشترک، هنجارها، رسومات و رویه‌های جاافتاده، قواعد و قوانینی که روابط بین افراد، گروهها و سازمانها را تنظیم می‌کنند؛ در حقیقت آنها قواعد بازی محسوب می‌شوند. نمونه‌هایی از نهادهای مهم در نظام ملی نوآوری عبارتند از: قوانین ثبت اختراع، استانداردها و همچنین قوانین و هنجارهایی که بر روابط میان بنگاهها و دانشگاهها مؤثر می‌باشد. (Chaminde & Edquist, 2005)

بنابر این، در تحلیل نهادی نظام ملی نوآوری علاوه بر شناسایی و تحلیل سازمان یا بازیگران عرصه نوآوری (مانند: بنگاهها، دانشگاهها، مؤسسات تحقیقاتی، سازمانهای دولتی سیاستگذار، سازمانهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر و...)، قواعد بازی این سازمانها که تحت عنوان نهاد می‌باشند (مانند قوانین ثبت اختراع و حقوق مالکیت فکری، قوانین مالیاتی، استانداردها و...) نیز باید مورد شناسایی و تحلیل قرار گیرند.

کارکردها و فعالیتهای

برای شناخت نظامهای نوآوری، علاوه بر تعیین اجزای اصلی نظام و روابط بین آنها، باید بررسی شود که دقیقاً چه اتفاقاتی در درون این نظام رخ می‌دهد. سازمانها در ارتباط با فرایندهای نوآوری چه می‌کنند؟ روابط اجزا در این نظامها چه نقشی در فرایند نوآوری دارد؟ کارکرد اصلی و عمده نظام در کل چیست؟ به عبارت دیگر؛ برای شکل‌گیری کارآمد زنجیره خلق، نشر و به کارگیری دانش در هر سیستم نوآوری، باید وظایف و فعالیتهای تمامی اجزای سیستم، تبیین و تعیین شده باشد. (Edquist, 2001)

از یک منظر مهم‌ترین و اصلی‌ترین کارکرد هر نظام نوآوری تولید، انتشار و به کارگیری نوآوری است. اما در یک نگاه دقیق‌تر باید بر مواردی تأکید کرد که توسعه، انتشار و استفاده

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ♦ ۲۵

از نوآوری‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این موارد را عوامل تعیین‌کننده نوآوری^۱ می‌نامند؛ مواردی همچون: خلق دانش از طریق تحقیق و توسعه یا تأمین مالی توسعه نوآوری‌ها. لذا فعالیتهای سیستم نوآوری کم و بیش همان عوامل تعیین‌کننده فرایند نوآوری یا فاکتورهای تأثیرگذار بر آن می‌باشند. در چنین سیستمی، کارکردهای مختلفی باید توسط اجزای مختلف که نقش حلقه‌های مکمل زنجیره دانش را ایفا می‌کنند، صورت گیرد. اگر هر کدام از این کارکردهای اساسی در سیستم صورت نگیرد، جریان دانش و خروجی نوآورانه کلیت سیستم با مشکل مواجه خواهد شد. (Edquist, 2001)

بعد از دهه ۱۹۹۰ طبقه‌بندی‌های مختلفی در مورد کارکردها و فعالیتهای نظام ملی نوآوری توسط اندیشمندان ارائه شده که یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین آنها طبقه بندی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی است. این سازمان برای انجام نگاشت نهادی^۲ اقدام به یکپارچه‌سازی تعاریف ارائه شده در مورد کارکردها و فعالیتهای نظام نوآوری صنعتی و استانداردسازی آنها نمود. کارکردهای هفت‌گانه و فعالیتهای نظام ملی نوآوری بر اساس دسته‌بندی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی به این ترتیب است:

الف) سیاستگذاری (هدایت و تعیین چارچوبهای کلی، تدوین سیاستهای نوآوری و فن‌آوری، هماهنگی، نظارت و ارزیابی)؛

ب) تأمین منابع مالی و تسهیل نوآوری و تحقیقات (حمایت از سرمایه‌گذاری و تأمین منابع مالی در سیستم نوآوری، استانداردسازی، حمایت از حقوق مالکیت معنوی)؛

ج) انجام تحقیقات (تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی، توسعه تجربی، مهندسی معکوس)؛

د) انتشار فن‌آوری (کمک به بهبود توان کسب و بومی کردن فن‌آوری‌های خاص، ارتقای ظرفیت کلی جذب فن‌آوری در شرکتها، ایجاد و افزایش ظرفیت نوآوری در شرکتها، ارائه خدمات اطلاع‌رسانی فن‌آوری، ارائه خدمات مشاوره در نیازسنجی، منبع‌یابی و انتقال فن‌آوری)؛

1 - Innovation Determinants

2 - Institutional Mapping

ه) توسعه منابع انسانی (آموزش، توسعه و ارتقای نیروی انسانی و تسهیل جا به جایی نیروی انسانی)؛

و) حمایت از کارآفرینی (ارائه حمایت‌های مالی به شرکتهای مبتنی بر فن آوری، ارائه حمایت‌های اداری و مدیریتی به کارآفرینان و شرکتهای نوپا)؛
ز) تولید کالا و خدمات (تولید کالا و ارائه خدمات). (OECD, 1999)

دانشگاه و نظام ملی نوآوری

مروری بر تحولات دانشگاهها و مراکز آموزش عالی به عنوان نهادهای اجتماعی و فرهنگی از زمان شکل گیری اولیه در قرن سیزدهم میلادی، نشان می‌دهد که آموزش عالی همواره نهادی پویا و متغیر بوده و همگام با تحوّل ساختارهای اجتماعی، فرهنگی و معرفتی، نقشها و کارکردهای متعددی ایفا کرده است. (فاضلی، ۱۳۸۳، ص ۱۲۱-۱۵۹ و Mowery & Sampat, 2004)

بررسی نقش دانشگاهها طی سده‌های گذشته، نشان‌دهنده این است که نقشهای آموزشی و پژوهشی بیشتر از سایر نقشها مورد تأکید و وفاق محققان بوده است؛ هر چند در خصوص چگونگی، ترکیب و نوع ایفای این نقشها دیدگاههای متعددی ارائه شده است. به طور کلی نقش آموزشی و تربیت نیروی انسانی دانشگاهها در تمامی دیدگاهها پذیرفته شده و مورد تحلیل قرار گرفته، اما در خصوص کارکرد پژوهشی و تولید دانش دانشگاه و نوع پژوهشهای دانشگاهی، دیدگاههای متفاوتی ارائه شده است. (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004; OECD, 1996)

به اعتقاد پایا، آموزش و پژوهش در دانشگاهها دو جنبه مکمل یکدیگرند و نباید میان آن دو شکاف بیفتد. مراکزی که فقط به کار تدریس می‌پردازند قادر نخواهند بود اطلاعات و آگاهی‌های خود را به روز نگاه دارند؛ بنابر این، آنچه به مخاطبان و دانشجویان منتقل می‌کنند هر روز کم محتواتر از روز پیش خواهد شد و پژوهش صرف نیز ارتباط نهاد پژوهش‌کننده را با مخاطبان و مصرف‌کنندگان کم‌رنگ کرده و کارکرد مهم تربیت نیروی انسانی و محققان نسلهای آینده را معطل می‌گذارد. (رک به: پایا، ۱۳۸۵، ص ۶۷-۱)

استدلال طرفداران دیدگاه نئو کلاسیک چنین است که دانش یک کالای عمومی است که می‌تواند بارها توسط کاربران مختلف مورد استفاده قرار گیرد بدون اینکه از ارزش آن کاسته شود و شرکتها می‌توانند بدون تقبل هزینه، از دانش ایجاد شده در سایر مراکز پژوهشی و دانشگاهی بهره‌برداری کنند. با توجه به این امر که خلق دانش فرایندی سرمایه‌بر و دارای هزینه بالایی بوده و دانش خلق شده به آسانی قابل انتقال می‌باشد، شرکت‌های انتفاعی و صنعتی نمی‌توانند بازگشت سرمایه‌ای مناسبی از سرمایه‌گذاری در دانش کسب کنند. بنابر این برای جبران پدیده شکست بازار در خصوص تولید دانش، دولت باید در فرایند آن دخالت کرده و از تولید دانش حمایت کند. بر اساس این استدلال، دانشگاهها و مراکز آموزش عالی بایستی به پژوهشهای بنیادی و تولید علوم پایه‌ای پردازند و فعالیتها و پژوهشهای کاربردی و توسعه‌ای در مراکز و شرکت‌های انتفاعی صورت گیرد. (Xue, 2006)

پایا به نقل از وایزکوف بیان می‌دارد که «شکاف بین تحقیقات بنیادین و تحقیقات کاربردی بسیار مضر است. تجربه دانشگاهها و مراکز علمی و پژوهشی معتبر دنیا نشان می‌دهد که هر نوع نگاه و توجه نامتوازن به این دو حوزه می‌تواند نتایج نامطلوبی را به بار آورد. تکیه بیش از حد به تحقیقات کاربردی و عنایت کمتر به تحقیقات بنیادین، می‌تواند سرچشمه زاینده اندیشه‌هایی را که باید راهگشای فعالیتهای کاربردی شوند بخشکاند. از سوی دیگر، بی‌اعتنایی به تحقیقات کاربردی نیز کشور را با مشکل ناتوانی در رفع نیازهای علمی و فن‌آورانه مواجه می‌کند. بنابراین دانشگاهها باید هم به تحقیقاتی پردازند که می‌توانند سریع‌تر در خدمت صنعت و جامعه قرار گیرند و هم به تحقیقاتی که ترجمه سریع نتایج آنها به حوزه عمل مقدور نیست.» (پایا، پیشین)

طرفداران دیدگاه سیستمی نیز در خصوص فرایند تولید و بهره‌برداری دانش چنین استدلال می‌کنند که انتقال و به کارگیری دانش، فرایندی هزینه‌بر است و علاوه بر این، در زنجیره خلق و بهره‌برداری از دانش، اجزای مختلف نظام با هم دارای تعامل هستند. دانش لزوماً تنها در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی خلق نمی‌شود، بلکه دانشگاه جزئی مهم و حیاتی در این نظام است که با سایر بازیگران در ارتباط بوده و در همکاری با بخشهای تولیدی و خدماتی علاوه بر

پژوهشهای بنیادی می‌تواند به پژوهشهای کاربردی، آموزش نیروی انسانی، کارآفرینی و غیره نیز بپردازد. (Xue, 2006)

به طور کلی بر اساس رویکرد سیستمی، وظیفه و کارکرد دانشگاهها در دستیابی به اهداف اقتصاد دانش محور و نظام ملی نوآوری، تولید دانش، آموزش و تربیت نیروی انسانی کارآمد و ماهر و انتشار و انتقال دانش است (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004). نکته مهم این است که بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، کارکردهای دانشگاههای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه تا حدود زیادی مشابه و یکسان است، ولی اهمیت و جایگاه این کارکردها در کشورها به طور قابل ملاحظه‌ای با هم متفاوت می‌باشد. از مهم‌ترین دلایل این تفاوت می‌توان به ساختار صنایع داخلی، میزان دانش‌بری و پژوهش‌بری بخشهای مختلف اقتصاد، سهم صنایع پیشرفته در ارزش افزوده کشور و اندازه و ساختار مربوط به سایر فعالان عرصه تحقیق و توسعه اشاره کرد. در ادامه، هر یک از کارکردهای تولید و انتشار دانش و آموزش نیروی انسانی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. (Mowery & Sampat, 2004)

تولید دانش

همان‌طور که اشاره شد دانش مهم‌ترین عامل ایجاد ارزش افزوده و محرک اصلی رشد و ایجاد ثروت در اقتصاد دانش‌محور محسوب می‌شود. دانش، مخلوط سیالی از تجربیات، ارزشها، اطلاعات و نگرشهای نظام‌یافته است که چارچوبی برای ارزشیابی و بهره‌گیری از تجربیات و اطلاعات جدید به دست می‌دهد. (دانیورت و پروساک، ۱۳۷۹، ص ۲۲۹)

یکی از شیوه‌های متداول تولید دانش، فعالیت پژوهشی محققان در مراکز تحقیق و توسعه است. دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاهها با توجه به امکان دسترسی به نیروی انسانی مستعد، اعم از اعضای هیئت علمی، پژوهشگران و دانشجویان تحصیلات تکمیلی، از پتانسیل بالایی برای تولید دانش برخوردار هستند. پژوهشگران دانشگاهی با انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی، نقش مؤثر و حیاتی در زنجیره تولید و به کارگیری دانش و همچنین در فرایند توسعه علمی و فن‌آورانه کشور ایفا می‌کنند. (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004; OECD, 1996) و قانعی راد، ۱۳۸۲؛ هیرش و وبر، ۱۳۸۱)

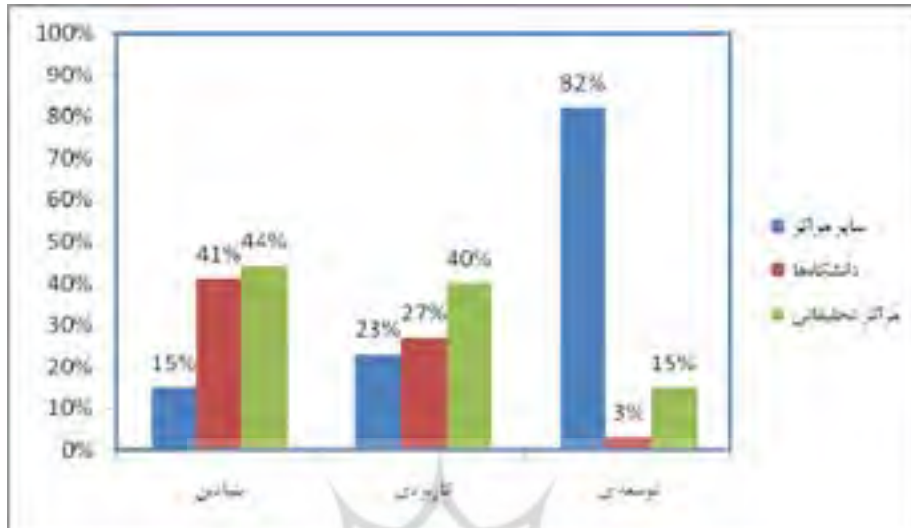
نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری \diamond ۲۹

نتایج فعالیتهای پژوهشی و فن آورانه اعضای هیئت علمی و پژوهشگران دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به آنها، به صورت مقاله، کتاب و اختراع، منتشر و به ثبت می‌رسد. لذا می‌توان برای بررسی توان دانشگاههای کشور در زمینه تولید دانش، ورودی و خروجی پژوهشی آنها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

به عنوان نمونه، دانشگاههای چین در سال ۲۰۰۴ با در اختیار داشتن بیش از ۴۳۷۰۰ پژوهشگر تمام وقت و ۱۲/۵۵ درصد هزینه‌های ملی تحقیق و توسعه، حدود ۶۴/۳۷ درصد مقاله‌های علمی منتشر شده در مجلات علمی داخل چین را به خود اختصاص دادند (جدول ۱). از سوی دیگر، در سال ۱۹۹۷ از مجموع اختراعات ثبت شده چین، فقط ۱۵ درصد متعلق به دانشگاهها بوده که این رقم در مقایسه با سهم ۵۲/۷ درصدی شرکتها و ۲۳/۷ درصدی مؤسسات پژوهشی دولتی، آمار ناچیزی است. (Xue, 2006)

سال	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
بخش					
دانشگاهها	۱۱۵۶۲۶	۱۳۲۶۰۸	۱۵۲۹۵۴	۱۸۱۹۰۲	۱۹۹۴۷۳
مؤسسات تحقیقاتی	۲۹۵۸۰	۲۹۰۸۵	۳۱۹۳۶	۳۰۱۲۳	۳۴۷۴۴
شرکتها	۱۲۹۳۱	۱۴۴۵۲	۱۹۹۳۰	۱۵۴۸۹	۱۴۲۴۸
بیمارستانها	۱۵۸۱۶	۱۹۷۳۶	۲۴۹۷۲	۳۳۲۴۲	۴۶۸۹۰
سایر	۶۸۹۵	۷۳۴۸	۱۰۳۲۵	۱۳۸۴۸	۱۴۵۹۷
کل	۱۸۰۸۴۸	۲۰۳۲۲۹	۲۴۰۱۱۷	۲۷۴۶۰۴	۳۰۹۹۵۲

دانشگاهها با توجه به ماهیت و رسالت خود، بیشتر در فعالیتهای پژوهشی بنیادی و کاربردی تمرکز دارند. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، ترکیب فعالیتهای پژوهشی چین به این ترتیب است که ۴۱ درصد پژوهشهای بنیادی، ۲۷ درصد پژوهشهای کاربردی و تنها ۳ درصد پروژه‌های توسعه‌ای طی سال ۲۰۰۴ توسط دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاههای چین اجرا شده است. (Xue, 2006)



نمودار ۱: ترکیب فعالیتهای تحقیق و توسعه چین بر اساس نوع پژوهش و بخش انجام دهنده

آموزش منابع انسانی

وجود سرمایه‌های انسانی کارآمد و ماهر، یکی از عوامل کلیدی و مؤثر در موفقیت و رشد اقتصادهای دانش‌محور محسوب می‌شود. وجود محققان و تکنسینهای آموزش دیده علاوه بر اینکه برای بهره‌برداری از دانش و فن‌آوری تولید شده ضروری است، به عنوان محرک و عامل مهم در فرایند تولید دانش نیز محسوب می‌شوند. (Mowery & Sampat, 2004; OECD, 1996) و قانعی راد، (۱۳۸۲)

دانشگاهها و مراکز آموزش عالی اصلی‌ترین نهادی هستند که با ارائه و آموزش دانش به نیروی انسانی کشور، نیاز اقتصاد دانش‌محور را به سرمایه‌های انسانی آموزش‌دیده و کارآمد برطرف می‌کنند. به طور کلی می‌توان گفت که پژوهش و آموزش دو وظیفه مهم دانشگاه محسوب می‌شوند. پژوهش، قابلیت و انگیزه لازم را برای آموزش به وجود می‌آورد و آموزش، ایده‌های جدیدی را برای برنامه‌های پژوهشی به ارمغان می‌آورد. (پایا، پیشین)

امروزه کاربرد دانش در اکثر فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی باعث شده است که نیاز انسان به آموزش بعد از دانشگاه متوقف نشود و آموزش به صورت فرایندی مستمر و همیشگی در

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ♦ ۳۱

نظر گرفته شود. از سوی دیگر، رشد و پیشرفت فن آوری اطلاعات، شکل و چگونگی آموزش را متحول ساخته و شیوه‌های جدید آموزشی از قبیل دانشگاه مجازی، آموزش از راه دور و غیره، به سرعت در سطح جامعه گسترش یافته‌اند. این دو پدیده، ضرورت تغییر و تحول در نوع نگرش به نقش آموزش نیروی انسانی توسط دانشگاهها را بیش از پیش نمایان ساخته است. (هیرش و وبر، ۱۳۸۱)

یکی از معیارهای حرکت به سمت اقتصاد دانش محور، برخورداری اقتصاد از نیروی انسانی آموزش دیده در سطوح مختلف آموزش عالی است. برای بررسی وضعیت نیروی انسانی از لحاظ آموزش عالی باید تعداد و درصد دانشجویان و فارغ‌التحصیلان در سطوح مختلف کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. همان طور که در نمودار ۲ نشان داده شده، میزان جمعیت دارای مدرک دانشگاهی در رده سنی بین ۲۲-۱۸ چین در سال ۲۰۰۵ در مقایسه با سال ۱۹۹۵ حدود ۳۰۰ درصد رشد داشته است. این آمار در سال ۲۰۰۱ برای آمریکا حدود ۲۵ درصد بوده است. (Mowery & Sampat, 2004; Xue, 2006)



نمودار ۲: درصد جمعیت دارای مدرک دانشگاهی در گروه سنی ۱۸-۲۲ سال

انتشار و انتقال دانش

انتشار و بهره‌برداری جامعه از دانش خلق شده یکی از کلیدی‌ترین فعالیت‌های اقتصاد دانش محور قلمداد می‌شود. به عبارت دیگر؛ تا زمانی که دانش در جامعه منشأ اثر نگردد، فرایند

مدیریت دانش به طور کامل شکل نگرفته است. طی دهه‌های گذشته، دانشگاه‌ها به عنوان یکی از مراکز تولید دانش و ایده، نقش مهمی در انتشار و انتقال دانش در کل اقتصاد ایفا کرده است (Mowery & Sampat, 2004; OECD, 1996). راهکارهای متعددی برای برقراری و تسهیل ارتباط دانشگاه با جامعه و استفاده از توانمندی‌ها، پتانسیل و نتایج پژوهش‌های دانشگاهی در سطح جامعه ارائه شده است.

ارتباط دانشگاه و صنعت یکی از راهکارهای توسعه انتشار و اشاعه دانش است که در دهه‌های اخیر مورد توجه سیاست‌های توسعه علم و فن آوری بوده است (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004; OECD, 1996). ارتباط دانشگاه و صنعت به مفهوم ارتباط دو نهاد مستقل و دارای منطق پویای خاص خویش با یکدیگر است که مستلزم انتقال برخی مسائل، نیازها، مفاهیم، اطلاعات و نوآوری‌ها از یک سو به سوی دیگر است. (قانع‌ی راد، ۱۳۸۲)

ارتباط صنعت و دانشگاه در واقع ایجاد زمینه‌های ارتباط منطقی بین توان علمی و پژوهشی دانشگاه‌ها و امکانات و توانمندی‌های بالفعل و بالقوه بخش‌های مختلف صنعت است تا از این طریق، دانش فنی و نتایج تحقیقات از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی وابسته به دانشگاه‌ها به شرکتها انتقال یافته یا از سوی آنها جذب شود. این ارتباط می‌تواند در قالب ایجاد مراکز تحقیقاتی مشترک بین صنعت و دانشگاه، قراردادهای پژوهشی، طرح‌های پژوهشی مشارکتی و تعاونی بین دانشگاه و پژوهشگران صنعت، قراردادهای مشاوره، جا به جایی نیروی کار بین دانشگاه و صنعت و سایر موارد صورت گیرد. (Shattock, 2001)

برای ارزیابی میزان و کیفیت ارتباط دانشگاه و صنعت بایستی مواردی مانند میزان تأمین اعتبار فعالیتهای تحقیق و توسعه دانشگاهها توسط صنعت، میزان و حجم قراردادهای مشاوره و طرح‌های پژوهشی مشارکتی صنعت و دانشگاه، تعداد مقالات مشترک بین پژوهشگران صنعت و دانشگاه، تعداد و حجم فروش حق امتیاز و حق اختراعات ثبت شده و میزان جا به جایی پژوهشگران بین صنعت و دانشگاه مورد توجه قرار گیرند. بر اساس نتایج مطالعات صورت گرفته، بخش صنعت چین در سال ۲۰۰۴ بیش از ۳۶ درصد هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه در

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ♦ ۳۳

دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاه را تأمین اعتبار کرده است. حجم مقالات علمی مشترک بین پژوهشگران صنعت و دانشگاه در سال ۲۰۰۰ در انگلستان حدود ۴۷ درصد کل مقالات علمی منتشرشده توسط پژوهشگران صنعتی بوده است. این آمار در سال ۱۹۹۴ در آمریکا بیش از ۳۸ درصد کل مقالات علمی منتشرشده توسط پژوهشگران آمریکا بوده است. (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004)

ایجاد پارکهای علم و فن آوری و مراکز رشد توسط دانشگاهها و در کنار مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاهها، یکی دیگر از راهکارهای توسعه انتقال و اشاعه دانش است که با هدف تکمیل زنجیره‌های واسط بین بخشهای اقتصادی (صنایع، خدمات و کشاورزی) و بخشهای علمی و آموزشی جامعه (دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی) تأسیس می‌گردند. اغلب شرکتهای تولیدی و خدماتی بزرگ منطقه، دفاتر فن آوری در این پارکها ایجاد می‌کنند و با سایر شرکتهای کوچک و متوسط فعال در پارک، تعامل مناسب در راستای بهره‌گیری از نتایج فعالیتهای پژوهشی دانشگاه دارند. شرکتهای و دفاتر تحقیق و توسعه مستقر در پارک از ظرفیتهای خالی دانشگاه در بعد علمی و خدمات پژوهشی در جهت رفع نیازهای خود بهره می‌گیرند. (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004)

ایجاد و تشکیل شرکتهای زایشی و نوپا از جمله راهکارهای مناسب دیگر برای اشاعه و انتشار دانش خلق شده در دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاهها هستند (Xue, 2006; Mowery & Sampat, 2004). به این مفهوم که اساتید و پژوهشگران فعال در دانشگاهها و مراکز پژوهشی با تأسیس شرکت، نسبت به تجاری‌سازی تجربیات و نتایج تحقیقات صورت گرفته اقدام می‌کنند.

جمع‌بندی

امروزه دانش به عنوان مهم‌ترین عامل ایجاد ارزش افزوده در اقتصادهای دانش محور و ارتقای توان رقابتی کشور در سطح بازارهای بین‌المللی محسوب می‌شود. زنجیره تولید، انتشار و به کارگیری دانش، فرایند مستمر و پیچیده‌ای است که مستلزم فعالیت، همکاری و تعامل اجزا و

نهادهای مختلف برای تکمیل زنجیره است. نظام ملی نوآوری (NIS) بر اساس رویکرد سیستمی به نوآوری، چارچوبی را برای تسهیل و تقویت فرایند تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش ارائه کرده می‌کند.

نظام ملی نوآوری مجموعه‌ای از اجزا، بازیگران و روابط بین آنهاست که در تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید با هم در تعاملند و در داخل مرزهای یک کشور قرار دارند. دانشگاه به عنوان نهاد آموزشی و پژوهشی، از جمله مهم‌ترین و مؤثرترین بازیگران نظام ملی نوآوری هر کشوری محسوب می‌شود که تأثیر بسزایی در عملکرد نوآورانه کشور دارد. وظیفه و کارکرد دانشگاهها در دستیابی به اهداف اقتصاد دانش محور و نظام ملی نوآوری، تولید دانش، آموزش و تربیت نیروی انسانی کارآمد و ماهر و انتشار و انتقال دانش است. در جدول ۲ کارکردها و فعالیتهای دانشگاهها در نظام ملی نوآوری نشان داده شده است.

کارکردهای NIS	فعالیت‌های NIS	دانشگاه
سیاستگذاری	هدایت و تعیین چارچوبهای کلی	خیر
	تدوین سیاستهای نوآوری و فن‌آوری، هماهنگی، نظارت و ارزیابی	خیر
تأمین منابع مالی و تسهیل نوآوری و تحقیقات	حمایت از سرمایه‌گذاری و تأمین منابع مالی در سیستم نوآوری	خیر
	استانداردسازی	خیر
	حمایت از حقوق مالکیت معنوی	خیر
انجام تحقیقات	تحقیقات بنیادی	بله
	تحقیقات کاربردی	بله
	توسعه تجربی	بله
	مهندسی معکوس	بله
انتشار فن‌آوری (دانش)	کمک به بهبود توان کسب و بومی کردن فن‌آوری‌های خاص	بله
	ارتقای ظرفیت کلی جذب فن‌آوری در شرکتها	بله
	ایجاد و افزایش ظرفیت نوآوری در شرکتها	بله
	ارائه خدمات اطلاع رسانی فن‌آوری	بله
	ارائه خدمات مشاوره در نیازسنجی، منبع یابی و انتقال فن‌آوری	بله
توسعه منابع انسانی	آموزش، توسعه و ارتقای نیروی انسانی	بله
	تسهیل جا به جایی نیروی انسانی	خیر
حمایت از کارآفرینی	ارائه حمایت‌های مالی به شرکت‌های مبتنی بر فن‌آوری	بله
	ارائه حمایت‌های اداری و مدیریتی به کارآفرینان و شرکت‌های نوپا	بله
تولید کالا و خدمات	تولید کالا و ارائه خدمات	خیر

نقش و کارکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری ♦ ۳۵

نکته مهم این است که بر اساس بررسی های صورت گرفته، کارکردهای دانشگاههای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه تا حدود زیادی مشابه و یکسان است، ولی اهمیت و جایگاه این کارکردها در کشورها به طور قابل ملاحظه ای با هم متفاوت است. از مهم ترین دلایل این تفاوت می توان به ساختار صنایع داخلی، میزان دانش بری و پژوهش بری بخشهای مختلف اقتصاد، سهم صنایع پیشرفته در ارزش افزوده صنایع کشور و اندازه و ساختار مربوط به سایر فعالان عرصه تحقیق و توسعه اشاره کرد.

برای ارزیابی و سنجش میزان و کیفیت عملکرد دانشگاهها در نظام ملی نوآوری، شاخصهای ذیل در ارتباط با هر یک از کارکردها پیشنهاد می شود.

الف) کارکرد تولید دانش

برای بررسی کارکرد تولید دانش توسط دانشگاهها استفاده از شاخصهای ذیل مناسب است:

- میزان هزینه تحقیق و توسعه دانشگاه بر حسب درصدی از کل هزینه های تحقیق و توسعه کشور؛
- تعداد مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاهها بر حسب درصدی از کل مراکز پژوهشی کشور؛
- تعداد پژوهشگران فعال در دانشگاهها بر حسب درصدی از کل پژوهشگران کشور؛
- تعداد مقالات علمی منتشر شده در مجلات داخلی و بین المللی بر حسب درصدی از کل مقالات علمی کشور؛
- تعداد کتب علمی منتشر شده توسط دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به تفکیک تألیفی و ترجمه ای بر حسب درصدی از کل کتب علمی منتشر شده در کشور؛
- تعداد اختراعات ثبت شده توسط دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته بر حسب کل اختراعات ثبت شده کشور؛
- ترکیب فعالیتهای تحقیق و توسعه دانشگاهها بر حسب بنیادی، کاربردی و توسعه ای.

ب) کارکرد آموزش منابع انسانی

برای بررسی کارکرد آموزش منابع انسانی توسط دانشگاهها استفاده از شاخصهای ذیل مناسب است:

- درصد جمعیت دارای مدرک دانشگاهی گروه سنی ۱۸-۲۲ سال؛
- میزان و درصد دانشجویان به تفکیک دوره تحصیلی؛
- میزان و درصد فارغالتحصیلان به تفکیک دوره تحصیلی.

ج) کارکرد انتقال و انتشار دانش

برای بررسی کارکرد انتقال و انتشار دانش توسط دانشگاهها استفاده از شاخصهای ذیل مناسب است:

- میزان و درصد تأمین اعتبار فعالیتهای تحقیق و توسعه دانشگاهی توسط صنعت؛
- تعداد مراکز تحقیقاتی مشترک بین صنعت و دانشگاه؛
- میزان و حجم قراردادهای پژوهشی مشارکتی بین دانشگاه و صنعت؛
- میزان و حجم قراردادهای پژوهشی دانشگاه با صنعت؛
- میزان و حجم قراردادهای مشاوره‌ای دانشگاه با صنعت؛
- تعداد مقالات مشترک بین دانشگاه و صنعت بر حسب درصد کل مقالات دانشگاه، صنعت و کشور؛
- میزان و حجم فروش حق امتیاز و اختراعات ثبت شده دانشگاه؛
- تعداد پارکهای علم و فن آوری و مراکز رشد و انکوباتورهای وابسته به دانشگاه و بر حسب درصد کل پارکهای کشور؛
- تعداد شرکتهای فعال در پارکهای علم و فن آوری و مراکز رشد و انکوباتورهای وابسته به دانشگاهها؛
- تعداد شرکتهای زایشی و نوپای حاصل از دانشگاهها و مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاهها.

منابع

۱. پایا، علی (۱۳۸۵)؛ دانشگاه، تفکر علمی، نوآوری و حیطه عمومی، تهران، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، ص: ۶۷-۱
۲. دانیورت، تامس و پروساک، لارنس (۱۳۷۹)؛ مدیریت دانش، ترجمه حسین رحمان سرشت، تهران، نشر سایکو، ص ۲۲۲
۳. فاضلی، نعمت‌الله (۱۳۸۳)؛ «جهانی شدن و آموزش عالی: نگاهی به روندهای جهانی در تحولات آموزش عالی و وضعیت آموزش عالی ایران»، مجموعه مقالات همایش آموزش عالی و توسعه پایدار، تهران، مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ص: ۱۵۹-۱۲۱
۴. قانع‌راد، محمد امین (۱۳۸۲)؛ ناهمزمانی دانش، روابط علم و نظامهای اجتماعی- اقتصادی در ایران، تهران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
۵. هیرش، ورنر زد و وبر، لوک ای (۱۳۸۱)؛ چالشهای فراوری آموزش عالی در هزاره سوم، ترجمه گروه مترجمان، به کوشش یوسفیان، تهران، دانشگاه امام حسین(ع).
6. Balzat, M (2002). *"The theoretical basis and the empirical treatment of National Innovation Systems"*, Institute for Economics, University of Augsburg, paper n. 232.
7. Carlsson, B & Jacobsson, S & Holmen, M & Rickne, A (2002). *"Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues"* Research Policy, 31, P. 233 – 245.
8. Chaminade, C & Edquist, Ch (2005). *From Theory to Practice: The Use of the Systems of*. Innovation Approach for Innovation From theory to practice: the use of systems of innovation approach in innovation policy. Center for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy Lund University.
9. Cowan, R & Paal, G (2000). *Innovation policy in a knowledge-based Economy, Publication no.* EUR 17023 of the Commission of the European Communities, Luxembourg.
10. Drucker, P. F (1998). *From Capitalism to Knowledge Society in The Knowledge Economy*, ED. D. Neef, Butterworth-Heinemann, Boston, p.15.
11. Edquist, Ch (2001). *The system of Innovation Approach and innovation policy: An account of the state of the art*, DRUID Conference, Aalborg.

12. Hill, K (2006). *Universities in the U.S National Innovation System*, Arizona State University.
13. Lundvall (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter Publishers.
14. Mowery, D & Sampat, B (2004). *Universities in National Innovation System*, Oxford University Press, p. 209-239.
15. Niosi, J (2002). “*National Systems of Innovations Are ‘X – efficient’* (and X - effective). Why some are Slow Learners” *Research Policy*, 31, P. 291 – 302.
16. OECD (1999). *Managing National Innovation Systems*, OECD, Paris.
17. OECD (1996). *The Knowledge-based Economy*, OECD, Paris.
18. Shattock, M (2001). *Knowledge Economy Development-University-Industry Links*, University of London. UNDP, the World Bank Perspective.
19. Smith, K (2000). *What is the 'knowledge Economy? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases*, presented to DRUID Summer Conference on The Learning Economy - Firms, Regions and Nation Specific Institutions.
20. Xue, L (2006). *Universities in Chain's National Innovation System*, Presented at the Second International Colloquium on Research and Higher Education Policy UNESCO Headquarters, Paris.