

سیستم نوآوری ملی و جایگاه و نقش جدید دانشگاه‌ها

در اقتصاد مبتنی بر نوآوری

جعفر باقری نژاد

استادیار، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه الزهرا، تهران

j.bagheri@Alzahra.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۱

چکیده: امروزه جایگاه و نقش دانشگاه‌ها در درون سیستمی تحلیلی می‌شود، که به سیستم نوآوری ملی مشهور است. سیستم نوآوری ملی، شبکه‌ای است از بازیگران عمده که در تعامل منطقی و سازگار با یکدیگر، ضمن برقراری جریان مستمر دانش و اطلاعات و تبادل فی مابین، بستر مناسب تولید، توسعه و اشاعه علم و فناوری و ایجاد فضای نوآوری را در کشور فراهم می‌سازد. نقش دانشگاه‌ها در این سیستم کاملاً متحول شده است. این تحول هم از نظر ساختاری و هم از نظر کارکرد مورد توجه است. این مقاله جایگاه و نقش دانشگاه‌ها در عصر اقتصاد مبتنی بر نوآوری رادرسطوح کلان و خرد تحلیل می‌نماید. در سطح کلان کارکرد اثرگذار و اثرپذیر دانشگاه‌ها در سیستم نوآوری ملی کشورها بیان می‌شود و در سطح خرد، مأموریت جدید دانشگاه‌ها در چارچوب تولید و تجاری سازی دارایی‌های فکری و مشارکت فزاینده در فرایند نوآوری و توسعه فعالیت‌های فناورانه بومی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی با نگاهی بر زیر ساخت‌های فناورانه لازم، منعکس می‌گردد. در این راستا با مرور ادبیات موضوع، مدل مفهومی این جایگاه و نقش جدید طرح و تشریح می‌شود. در پایان پیشنهادهایی جهت تسهیل روند توسعه نقش و کارکرد دانشگاه‌ها به منظور دستیابی به اهداف راهبردی و عملیاتی همسو با ارکان اقتصاد مبتنی بر نوآوری ارائه می‌شود.

کلید واژه: سیستم نوآوری ملی، دانشگاه‌ها در اقتصاد مبتنی بر نوآوری، دانشگاه‌ها در زنجیره تأمین نوآوری

در ممالک دنیا از جمله کشور ما، سیستمی بنام سیستم نوآوری ملی شکل گرفته است. سیستم مذکور تلاش دارد که با تقویت سرمایه‌های انسانی، اجتماعی، مدیریت زنجیره تأمین را در حوزه علم و فناوری و توسعه فعالیت‌های نوآورانه تقویت و زنجیره ارزش تولید ایده تا محصول و محیط کاربرد را یکپارچه نماید و فضای نوآوری را در سراسر این زنجیره مهیا سازد. سیستم نوآوری ملی که امروزه به سیستم نوآوری ملی باز تبدیل گردیده است، شبکه‌ای از عاملان را در سطوح مختلف در بر می‌گیرد.

مقدمه: تغییرات سریع تکنولوژیک، چرخه عمر کوتاه فناوری‌ها، رقابت فشرده جهانی و مسائل جهانی شدن در کنار محدودیت‌های بودجه‌ای دانشگاه‌ها و فشار اجتماعات جهت عرضه خروجی‌های مفیدتر و اثربخش‌تر موجب گردید تا نقش جدید دانشگاه‌ها توجه خاص برنامه ریزان، مدیران و سیاستگذاران را به خود جلب نماید، در این ارتباط رویکردهای فراوانی برای تحلیل نقش جدید دانشگاه‌ها مطرح شده است. در این مقاله ضمن اشاره به این رویکردها، تحلیل مبتنی بر سیستم نوآوری ملی ارائه می‌شود.

بر اساس مبانی نظری موجود، نقش جدید دانشگاه‌ها در جوامع مختلف با سه رویکرد مورد بررسی قرار می‌گیرد. این رویکردها عبارتند از:

- تحقیقات و تولید علم و دانش به سبک ۲
- مارپیچ سه گانه
- سیستم نوآوری ملی

• تحقیقات و تولید علم و دانش به سبک ۲

چارچوب مفهومی از توصیف سبک تولید دانش و تحقیقات دانشگاهی در جوامع صنعتی با عنوان سبک ۲ مطرح شد. تحقیقات به سبک ۲، مرتبط با سیستم نوآوری شبکه‌ای، کل‌نگر و بین‌رشته‌ای است. بر خلاف رویکردهای قبلی که بنگاه‌های بزرگ یا مؤسسات تحقیقاتی علمی کمتر با سازمان‌های دیگر پیوند داشتند، در این سبک از تولید دانش، تحقیقات اساساً با توجه به زمینه‌های کاربردی سازماندهی می‌شوند. دانش به شیوه چندرشته‌ای یا فرارشته‌ای در سازمان‌های متنوع نه صرفاً در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و آن هم با مرزهای کمرنگ بین بخش‌های سنتی و مدرن تولید می‌شود [۸].

تنوع فزاینده در ورودی‌های سیستم تولید دانش در این سبک، متناظر با همکاری فزونتر بین مؤسسات و تحقیقات بین‌رشته‌ای است. در همین رابطه هاندرسن و همکاران در ۱۹۹۹ در مطالعه خود بر روی تحقیق و توسعه صنایع دارویی، اشاره می‌کنند که بنگاه‌های دارویی بزرگ زیادی بر روی انتشار و چاپ یافته‌های محققین صنعتی خود بعنوان ابزاری برای بهبود توانمندی علوم بنیادی‌شان تاکید می‌نمایند [۹].

لذا سبک ۲ تولید دانش، شامل تعامل محققین جوامع علمی مختلف با سایر بازیگران در هر حوزه تحقیقاتی است. در واقع این رویکرد بر این باور است که منبع دانش در سیستم‌های نوآوری مدرن، بسیار متنوع است و دیگر نیازی نیست که نقش دانشگاه‌ها صرفاً به مراکز تحقیقات بنیادی محدود شود. چارچوب سبک ۲، سازگار با سیستم‌های نوآوری مدرن در رابطه با همکاری فزاینده بین مؤسسات است.

• مارپیچ سه گانه^۱

چارچوب مفهومی دیگر برای تحلیل تغییر جایگاه و نقش دانشگاه‌ها در درون سیستم‌های نوآوری ملی، مفهوم

بازیگران عرصه نوآوری در این سیستم عبارت از ساختارهای مولد علم، دانش و فناوری نظیر دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و بنگاه‌های اقتصادی و همچنین محققان، مخترعان، کارآفرینان، کارشناسان، برنامه‌ریزان و مدیران... و نهادهای سیاست‌گذار، قانون‌گذار و سازمان‌های دولتی می‌باشند، که در روابط متعامل با یکدیگر، انواع دانش و فناوری را تولید، انتقال، توزیع و مورد استفاده قرار می‌دهند و موجبات توسعه علم و فناوری و فضای نوآوری را در یک کشور فراهم می‌کنند. اما آنچه که قابل توجه و تأمل است، تغییر و تحولی است که در جایگاه و نقش بازیگران عمده در سیستم نوآوری ملی، یعنی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، بنگاه‌های اقتصادی و محیط اجرایی، سیاست‌گذار و قانون‌گذار، مشاهده می‌گردد. در واقع ساختار و کارکرد این عاملان روند تکاملی را طی کرده است. بطوریکه دانشگاه‌ها نقش‌های وسیعتری را نسبت به مأموریت‌های گذشته خود، در توسعه فعالیت‌های نوآورانه بومی، منطقه‌ای و بین‌المللی عهده‌دار گشته‌اند. در این مقاله سعی شده است تا با مرور ادبیات موضوع و تکیه بر نتایج تحقیق انجام شده در کشور، محیط نوآوری باز برای بازیگران عمده در سیستم نوآوری ملی مورد بحث قرار گیرد و چارچوب‌های مدل مفهومی مرتبط و پیشنهادی لازم ارائه گردد.

۱- مبانی نظری تبیین نقش جدید دانشگاه‌ها در

اقتصاد مبتنی بر نوآوری

آموزش عالی توجه عموم را از جنبه‌های مختلف به خود جلب کرده است. فشار سیاست‌گذاران و ذینفعان بر روی دانشگاه‌ها تا به تولیدشان شتاب بخشند و برای منافع تجاری ملموس، خروجی‌های تحقیقاتی قابل اندازه‌گیری ارائه کنند، از یکسو و اثرات تاریخی، تحولات نهادی، نقش آموزش در اجتماع، رویکردهای گذشته و حال درباره تأمین بودجه لازم و میزان دسترسی به آموزش عالی، تماماً موارد قابل بحث و تحلیل گشته‌اند. در کشور آلمان رقابتی بر سر ایجاد دانشگاه‌های برتر و سرآمد وجود دارد. در انگلستان، بحثی درباره آموزش بعنوان کالای عمومی و در مقابل دانشکده‌ها بعنوان بنگاه‌های بازارگرا وجود دارد. در آمریکا، تمرکز عمومی بر روی قابلیت دسترسی آموزش عالی، رقابت و هزینه‌ها وجود دارد [۲۲].

نوآوری و رشد ۲ بعنوان یک سرمایه‌گذاری اشتراکی (تعاونی) بین یک یا چند دانشگاه، یک سازمان دولتی و کنسرسیوم مؤسسات مالی علاقمند به افزایش نوآوری هر ناحیه، می‌تواند سازماندهی شود. در اقتصاد جدید، نقش رشد‌یابنده دانشگاه فراتر از تأمین کارکنان آموزش دیده برای صنایع و ماشین‌آلات و مشارکت در تحقیقاتی است که زمینه دانش‌آگاهی را برای استفاده بنگاه‌ها فراهم کند [۱۵].

بر اساس معیارهای قابل مشاهده، تولید دانش دانشگاهی یک عامل ساختاری در فرایندهای نوآوری مبتنی بر علم است. مکانیسم‌های سازمانی مربوط، اغلب توسعه‌ای از دفاتر واگذاری حق امتیاز بهره‌برداری از تکنولوژی^۳ و واحدهای فصل مشترک مشابه می‌باشند، که بعنوان واسط و میانجی بین دانشگاه‌ها و بنگاه‌های موجود فعالیت دارند. این ساختارهای جدید بطور مستقیم با فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی و مشاوره‌ای دانشگاه پیوند دارند و آنها را در جهت نوآوری صنعتی توسعه می‌دهند. از نمونه ساختارهای فصل مشترک می‌توان به پارک‌های علمی، تحقیقاتی و فناوری، مراکز تحقیقات و آموزش اشتراکی و غیره اشاره کرد، که علاوه بر تسهیل در یکپارچگی علم و فناوری، اشتغال‌زا نیز می‌باشند. برای مثال در پکن چین، تعداد کارکنان پارک‌های علمی، زیاده‌تر از کارکنان کل دانشگاه‌ها می‌باشند [۱۳]. در نتیجه در این رویکرد دانشگاه علاوه بر مأموریت فرهنگی و معمول به یک سازمان توسعه اقتصادی و اجتماعی نیز تبدیل گردیده است، که بر پایه مأموریت‌های سنتی‌اش یعنی آموزش و تحقیق، استوار است. روابط شبکه‌ای در پیچش (مارپیچ) سه‌گانه، نهادهای مشارکت‌کننده را به وضعیتی نسبتاً مستقل ولی در جوی بهم وابسته قرار می‌دهد. شرایط اولیه برای ایجاد چنین جوی در کشورهای مختلف متفاوت است. در امریکا دانشگاه، صنعت و دولت از یکدیگر فاصله کمی دارند. در بسیاری از کشورهای امریکای

مارپیچ سه‌گانه (سه‌جانبه) است. مشابه رویکرد سبک ۲، مارپیچ سه‌جانبه بر افزایش تعامل بین بازیگران مؤسسات در سیستم‌های نوآوری اقتصادها تأکید دارد. علاوه بر پیوندهای فی‌مابین حوزه‌های نهادی، هر حوزه نقش دیگری را نیز ایفا می‌کند. بنابراین دانشگاه‌ها به وظایف کارآفرینی نظیر فروش دانش و ایجاد بنگاه‌ها، به اشتراک-گذاری دانش و ارائه آموزش در سطوح مهارتی بالاتر، مبادرت می‌نمایند. در این راستا دانشگاه‌های کارآفرین و علوم کارآفرینی شکل گرفته‌اند. علوم کارآفرینی حاصل همگرایی تحقیقات بنیادی و کاربردی است که فرصت‌های تجاری را از تحقیقات بنیادی ایجاد می‌کند. در واقع فاصله زمانی بین دو فرآیند تحقیقات بنیادی و توسعه صنعتی کاهش می‌یابد، که در آن دانش به سرمایه، پول و عوامل تولید تبدیل می‌شود و کشفیات علمی به نوآوری‌ها و کاربردها و منبع درآمد منجر می‌شوند. دانشگاه کارآفرین بستر ساز قابلیت‌های کارآفرینی و بعنوان مؤسسات یادگیرنده تلقی می‌شوند و اغلب درگیر تولید و انتقال دانش جدید و دانش سنتی به دانشجویان می‌باشند. در دانشگاه کارآفرین تولیدکنندگان و انتقال‌دهندگان دانش، بخشی از فرآیند نوآوری بوده و بیشتر به کاربرد دانش یعنی تولید ثروت می‌پردازند [۲۴]. وقتی دانشگاه، بنگاه اقتصادی و سازمان‌های پیرامونی برای توسعه اقتصادی بومی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی در تحقیقات دانشگاهی مشارکت می‌کنند، شبکه‌ای از تعامل مارپیچ‌ها ایجاد می‌شود. از طریق این یکپارچگی و همگرایی سه حوزه مذکور، فراتر از مأموریت‌های آموزشی و پژوهشی معمول، دانشگاه‌های کارآفرین شکل می‌گیرند. در این مدل، مأموریت توسعه اقتصادی بطور فزاینده به ایجاد دانش پایه و تولید سیستماتیک نوآوری علمی اضافه می‌شود [۵]. کمک سازمان‌های پیرامونی و از طریق امکانات مراکز رشد و مراکز کارآفرینی، به واقع از سوی بنگاه‌ها بکار گرفته شود، یک مرحله تشکیل بنگاه ایجاد شده است [۱۰]. مارپیچ سه‌جانبه دانشگاه، بنگاه اقتصادی و دولت در مکانیسم‌های سازمانی جدید ظاهر می‌شود، که نوآوری و تشکیل کسب و کار جدید را ارتقا می‌بخشد [۱۲]. برای مثال اگرچه یک دانشگاه ممکن است، انکوباتوری (مرکز رشد) بر اساس ظرفیت‌های درونی خود ایجاد کند، عمل

2. Incubation

3. Technology Licensing Offices

خوشه‌های نوآوری از دهه ۱۹۹۰ بود. در این ارتباط سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری کشورها در چارچوب این سیستم و در قالب برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تدوین و پیاده سازی شدند [۱]. مدل‌های نوآوری ذکر شده در چارچوب پارادایم نوآوری بسته، طبقه‌بندی شدند. در سال ۲۰۰۳ چزبروف، پارادایم جدیدی با عنوان نوآوری باز را مطرح کرد [۳]. در این رویکرد پیوندها و ارتباطات بیرونی و درونی گسترده و اثربخش را از شرایط اساسی نوآوری تلقی می‌کند و مسیرهای متنوعی را در زنجیره تأمین نوآوری از تولید ایده تا محصول و بازار مطرح می‌سازد. پارادایم جدید نوآوری در عین حال که ویژگی‌های مدل‌های خطی و تعاملی نوآوری را در بردارد، بر خصیصه‌های غیرخطی، رفتار گروهی و ماریجی، همپوشانی و هم‌افزایی منابع و فعالیت‌ها تأکید دارد. لذا تعامل گسترده بیرونی سیستم آموزش عالی بعنوان زیرسیستمی در درون سیستم نوآوری ملی، متشکل از تمامی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، با نگاه فراملی و جریان رقابت فعال مورد توجه می‌باشد. در این چارچوب اهداف جدید راهبردی و عملیاتی دانشگاه‌ها تعریف می‌شود.

• تعاریف سیستم نوآوری ملی

- شبکه‌ای از نهادها در بخش‌های دولتی و خصوصی که فعالیت‌ها و تعاملات‌شان آغازگر، واردکننده، تطبیق دهنده و انتشاردهنده تکنولوژی‌ها و دانش جدید می‌باشد [۷].

- شبکه سازمان‌هایی که تعامل‌شان تعیین‌کننده عملکرد نوآورانه علمی و فناوری مؤسسات و بنگاه‌های کشور می‌باشد [۱۷].

- سیستم نوآوری ملی، شبکه تعامل بنگاه‌های خصوصی و دولتی (بزرگ و یا کوچک)، دانشگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی با هدف تولید علم و تکنولوژی

لاتین صنایع و دانشگاه‌ها، که قبلاً تحت کنترل شدید دولت بودند، استقلال نسبی از دولت مرکزی بدست آورده‌اند. در اروپا فرآیند یکی شدن سه حوزه مذکور، بطور موازی به افزایش سطوح حکومتی و اداره منطقه‌ای و فراملی منجر شده است که اثرات مختلفی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا داشته است [۱۴].

• سیستم نوآوری ملی باز

یکی از محورهای مورد بحث در مدیریت تکنولوژی، نوآوری و مدل‌های مرتبط با آن است. نوآوری در کشورهای در حال رشد اغلب خروجی، محصول، فرآیند و خدمات جدید یا بهبود یافته‌ای است که برای محیط کاربر، جدید باشد و الزاماً جدید در زمان و در سطح جهان مطرح نمی‌باشد. نوآوری در واقع محصولی است که از ترکیب فعالیت‌های اجتماعی، فرهنگی و فرآیند علم و فناوری بوجود می‌آید. نوآوری‌های ریشه‌ای که موجب تغییرات اساسی در ساختار و کارکرد سازمان‌ها و بنگاه‌ها می‌شوند و نوآوری‌های تدریجی که بهره‌های بالایی در بهره‌وری و کیفیت را بدنبال دارند، منبعی برای رشد اقتصادی می‌باشند. در زمینه مدل‌های نوآوری یک سیر تکاملی از دهه ۱۹۵۰ تا به امروز تجربه شده است. در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ رویکرد نوآوری به مدل‌های خطی " فشار علم و تکنولوژی " و کشش تقاضا (بازار) محدود بود. سیاست‌گذاران علم و فناوری ممالک به پیروی از این مدل‌ها، به تدوین سیاست مورد نیاز می‌پرداختند، که امروزه هم در بسیاری از کشورها سیاست‌های ناشی از این مدل‌های نوآوری همچنان قابل مشاهده و کارساز است. بعدها در دهه ۱۹۷۰، مدل‌های تعاملی نوآوری که ترکیبی از مدل‌های خطی فوق‌الذکر بود، مطرح شد. سپس مدل نوآوری یکپارچه و متعاقبش مدل‌های زنجیره پیوندی و شبکه‌ای، از سوی محققین ارائه شد. مقوله نوآوری در ادامه این فرآیند تکاملی شاهد تبیین سیستم نوآوری ملی، سیستم نوآوری ناحیه‌ای و

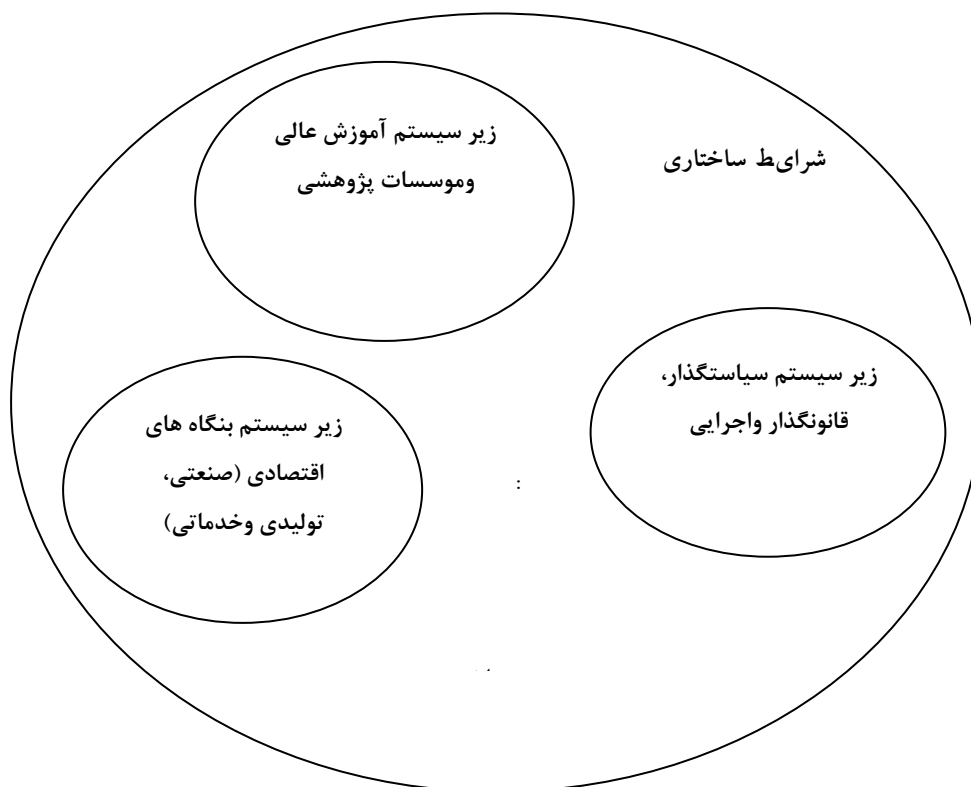
با ممالک خارجی را تبیین و شفاف می‌سازد و تأثیر تحولات تجاری و تکنولوژیک.

فراملی را بر جریان‌های درون سیستم لحاظ می‌کند در نتیجه طراحی شبکه تعاملی و روابط مناسب بین سیستم دانشگاهی، بنگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی (سیاست‌گذار و قانون‌گذار)، تبیین الگوهای همکاری متقابل، متعامل و ساختارهای پشتیبان در سیستم نوآوری ملی، مستلزم شکل‌گیری مدل نوآوری شبکه-ای است.

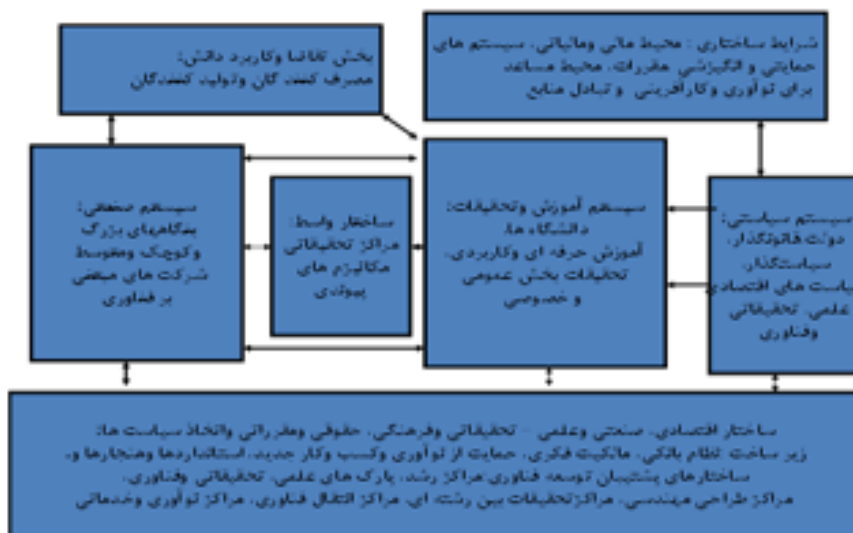
۲- جایگاه سیستم دانشگاهی در سیستم نوآوری ملی

تصاویر زیر از سیستم نوآوری ملی، بیانگر نقش کلیدی سیستم آموزش عالی در یادگیری تعاملی، برقراری پیوندهای اثربخش، شبکه‌سازی فعالیت‌ها و جریان دانش، انتقال اطلاعات و دانش و ارائه مشاوره به سایر بازیگران می‌باشند.

در چارچوب مرزهای ملی است. تعامل این بازیگران ممکن است فنی، تجاری، حقوقی، اجتماعی و مالی باشد بطوریکه هدف از این تعامل تولید، توسعه، حفاظت، تأمین مالی یا تدوین مقررات علوم و تکنولوژی جدید است [۱۸ و ۱۹]. بنابراین، سیستم نوآوری ملی، شبکه‌ای متشکل از بازیگران مختلف در لایه‌های خرد، میانه و کلان جامعه است، که در تعامل پیچیده عمودی و افقی انواع دانش (دانشگاهی و تکنولوژیک) را تولید، کسب، توزیع و مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند و موجبات توسعه علمی و فناوری و ایجاد فضای مساعد نوآوری را در یک کشور فراهم می‌کنند. بازیگران اصلی این سیستم دانشگاه‌ها و مراکز علمی، تحقیقاتی خصوصی و دولتی، بنگاه‌های اقتصادی، سازمان‌های دولتی و نهادهای سیاست‌گذار و قانون‌گذار می‌باشند. بدیهی است سیستم مذکور نقشه راه برای پایش محیط خارجی (فراملی) و بویژه تعامل نوآورانه از جنبه‌های علمی، تکنولوژیک، تجاری و غیره



شکل ۱: سیستم نوآوری ملی



شکل ۲: مؤلفه‌های سیستم نوآوری ملی، تغییر داده شده از منبع [۱۱]

مستلزم توجه ویژه و مدیریت خاص می‌باشند.

• نقش دانشگاه‌ها در سیستم نوآوری ملی

برخی از نقش‌های پویای دانشگاه‌ها در سیستم نوآوری ملی در زیر آمده است:

• جریان دانش در سیستم نوآوری ملی

در تحلیل سیستم نوآوری ملی، جریان دانش فی ما بین عاملان اصلی آن از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. در یک تحقیق انجام شده به هشت جریان زیر دست یافته‌ایم: البته مبادله افراد و دانشی که آنها با خود انتقال می‌دهند، یک جریان کلیدی در سیستم نوآوری ملی است، زیرا توانایی یادگیری و قابلیت تحلیل مسائل نیز با آنان انتقال می‌یابد. در همکاری‌های بین سازمانی، کنش متقابل رسمی و غیررسمی افراد سازمان‌ها با یکدیگر مهمترین کانال انتقال دانش ضمنی‌آدر بین بازیگران اصلی این سیستم است.

- جریان دانش بین دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات دولتی و غیردولتی و بنگاه‌ها که با تعامل آنها صورت می‌گیرد (تولید دارایی‌های فکری، تحقیقات مشترک، اختراع و انتشارات مشترک و کانال‌های غیر رسمی)

- جریان دانش درون بنگاهی از طریق انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و بین بنگاه‌ها و همکاری‌های فنی

- تخصصی محقق می‌شود. در این فرآیند هم دانشگاه‌ها

- سیستم دانشگاهی، منبع اصلی تأمین و عرضه نیروی انسانی کیفی و حایز شرایط برای تمامی عاملان سیستم نوآوری ملی است.

- دانشگاه‌ها بعنوان مولد دانش در پیوندهای دانشگاه و بنگاه‌های اقتصادی و سایر سازمان‌های پیرامونی (قانون‌گذار و سیاست‌گذار).

- نقش محوری دانشگاه‌ها در یادگیری تعاملی بین بازیگران اصلی درون سیستم نوآوری ملی

- دانشگاه‌ها بعنوان انکوباتور (مرکز رشد) شرکت‌های زایشی دانش‌بنیان و خوشه‌های نوآوری.

- دانشگاه‌ها بعنوان گیرنده‌های قوی برای کاوش و کسب دانش خارجی، انتقال، تبدیل و گسترش و اعمال آن به عاملان درون سیستم نوآوری ملی و واسطی برای نفوذ و گردش دانش بومی.

- دانشگاه‌ها بعنوان مشاور خدمات تخصصی سازنده و اثرگذار برای سایر بازیگران سیستم نوآوری ملی در زمینه‌های مختلف سیاست‌گذاری، قانون‌گذاری، اجرایی، مدیریتی و فنی و نوآوری. بنابراین دانشگاه‌ها هم از عاملان سیستم نوآوری ملی تأثیرپذیرند و هم عامل تأثیرگذار محوری بر آنها می‌باشند، لذا

سنتی خود بعنوان تأمین کننده نیروی انسانی آموزش دیده و مولد دانش بنیادی، به صورت منبعی برای تشکیل بنگاه اقتصادی، توسعه فناوری و توسعه ناحیه‌ای، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی ایفای نقش می‌نماید. بنابراین در این رویکرد جدید، هر یک از سه عامل عمده سیستم نوآوری ملی یعنی دانشگاه، بنگاه و سازمان‌های پیرامونی (دولتی)، در عین انجام وظایف خود، نقش دیگران را نیز ایفا می‌کنند. یعنی تحت شرایط معینی دانشگاه با ایجاد بنگاه جدید در امکانات انکوباتوری، می‌تواند نقش بنگاه‌های اقتصادی را ایفا نماید. سازمان‌های پیرامونی می‌توانند با پیروی از تحولات جدید، از طریق طرح‌های انگیزشی، حمایتی و مالی و تغییرات در فضای قانونی و مقرراتی، نقش بنگاه را اختیار کنند. بنگاه اقتصادی نیز می‌تواند اغلب با همان سطح بالا نظیر دانشگاه‌ها، نقش دانشگاه را در توسعه آموزش و تحقیقات عهده‌دار گردد. از طرفی دانشگاه‌ها بیشتر به سمت کارآفرینی حرکت کرده‌اند و دفاتر انتقال تکنولوژی به گروه‌های خاص داخلی با وظایف شناسایی و جذب بودجه‌های مالی تبدیل شده‌اند. از طرف دیگر دولت‌های زیادی بر مؤلفه ناحیه تأکید می‌کنند و برنامه‌هایی با هدف ترغیب دانشگاه‌ها برای یکپارچگی با سیستم نوآوری ملی دارند [۲۰]. لذا دانشگاه‌ها بعنوان شرکای کلیدی در مشارکت بخش خصوصی و دولتی درگیر شده‌اند و توسعه ظرفیت نوآوری ناحیه‌ای، بر اساس وظایف مختلفی است که دانشگاه‌ها انجام می‌دهند [۲۵]. در این فرایند توسعه ظرفیت، اثرات اقتصادی نقش دانشگاه‌ها بطور یکپارچه با نقش سنتی آنها در تأمین سرمایه انسانی و تولید دانش (تحقیقات) مدنظر قرار دارد.

• تحول در مأموریت دانشگاه‌ها

اتزکوویتز (۲۰۰۱)، نشان داد که از جنگ جهانی دوم به بعد دو انقلاب علمی در جهان به وقوع پیوسته است. انقلاب علمی اول در اواخر قرن ۱۹ اتفاق افتاد

نقش محوری را در انتقال آخرین اطلاعات و یافته‌ها و تحلیل مسائل ایفا می‌کنند.

- جریان دانش متبلور و نهادینه شده در منابع انسانی که با تبادل نیروی انسانی با تجربه و آموزش دیده در داخل و بین بخش‌های عمومی و خصوصی صورت می‌گیرد.

- جریان دانش متبلور و نهادینه شده در تجهیزات و ماشین‌آلات (فناوری)، که به درون بنگاه‌ها تزریق می‌شود.

- جریان ساختار کلان، اقتصادی، علمی، تحقیقاتی و فرهنگی

- جریان محیط سیاست‌گذاری، قانونی، حقوقی و مقرراتی (سیستم اداری - سیستم‌های حمایتی، انگیزشی - حقوق مالکیت فکری - سیستم ارزیابی)،

- جریان دانش جذب شده از طریق همکاری‌های تحقیقاتی و تکنولوژیک برون مرزی (منطقه‌ای و بین‌المللی)

- جریان ناشی از اثرات انقلاب تکنولوژیک و سیاست‌های تجارت جهانی.

ملاحظه می‌گردد که زیر سیستم آموزش عالی، در تعامل مستمر با زیرسیستم‌های دیگر در درون سیستم نوآوری ملی، ایفای نقش می‌کند.

۳- تحول در مأموریت بازیگران عمده سیستم نوآوری ملی و ساختار جدید تعامل

در دنیای امروز تحولی در وظایف دانشگاه‌ها، بنگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی (سیاست‌گذار، قانونی و اجرایی) تجربه می‌شود. در این فرآیند، ساختار، آرایش‌ها و شبکه‌های بین این سه حوزه، ورودی‌ها و مواد لازم را برای فرآیندهای نوآوری دانش بنیان فراهم می‌سازند. در این ترکیب و ساختار جدید، دانشگاه علاوه بر نقش معمول و

• تحول در مأموریت سازمان‌های پیرامونی

در عصر حاضر با ظهور جامعه و اقتصاد مبتنی بر نوآوری و دانش، نقش دستگاه‌های اجرایی در کشورهای پیشرفته در راستای مشارکت بیشتر در کارکرد سیستم اقتصادی دگرگون شده است. امروزه استراتژی دولت‌ها، تشویق و تحریک توسعه اقتصادی مبتنی بر نوآوری است. در این رابطه، علاوه بر اینکه نقش سیاست‌گذاری خود را حفظ می‌کنند، در تولید و توزیع دانش (نقش سنتی دانشگاه) و تولید کالا و خدمات جدید (نوآوری و نقش بنگاه) مشارکت می‌جویند. زیرا دانش علمی یک کالای عمومی است. لذا بخش خصوصی تمایل کمتری به تولید آن نشان می‌دهد. بنابراین بنگاه‌های ریسک‌گریز تمایلی به سرمایه‌گذاری در این زمینه‌ها نشان نمی‌دهند. بر این اساس دولت بعنوان یک سرمایه‌گذار خطرپذیر، وارد عمل می‌شود. از دید اقتصاد تکاملی، پیشرفت علم و فناوری از طریق کنش متقابل و یادگیری بین بازیگران اصلی سیستم نوآوری ملی یعنی تولیدکنندگان دانش و عواملان اقتصادی - اجتماعی و سیاسی و فرهنگی حاصل می‌شود. در واقع پیشرفت علم و فناوری یک فرآیند یادگیری است که بصورت تدریجی و انباشتی در راستای یک الگوی مشخصی از نوآوری شکل می‌گیرد [۱۶ و ۲]. بنگاه به منظور توسعه فعالیت‌های نوآوری با دیگر سازمان‌های مولد دانش مانند دانشگاه، مراکز تحقیقات و توسعه و سایر بنگاه‌ها رابطه برقرار می‌کند. اگر تعامل فی مابین آنها ضعیف باشد، پیشرفت علم و فناوری به آهستگی صورت می‌گیرد. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ناسازگاری و عدم انطباق بازیگران در سیستم نوآوری ملی را شکست سیستمی تعریف می‌کند [۲۳].

۴- تحول در رابطه بین بازیگران سیستم نوآوری ملی

در گذشته هر یک از عوامل سیستم نوآوری ملی یعنی دانشگاه، بنگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی، مرزهای مشخص

که در طی آن دانشگاه‌ها علاوه بر مأموریت آموزشی، مأموریت تحقیقاتی را نیز بر عهده گرفتند. متعاقب آن، گروه‌ها و مراکز تحقیقاتی در درون دانشگاه‌ها بوجود آمدند [۴]. انقلاب علمی دوم در اواخر قرن بیستم اتفاق افتاد که در طی آن دانشگاه علاوه بر مأموریت آموزشی و تحقیقاتی در آستانه مأموریت سوم خود یعنی مشارکت بیشتر و مستقیم در نوآوری تکنولوژیک قرار گرفت و دانشگاه‌های کارآفرین شکل گرفتند. در این راستا، بنگاه‌ها و شبکه‌های جدید وابسته به دانشگاه‌ها بوجود آمدند. قبل از انقلاب علمی اول مأموریت اصلی دانشگاه تدریس برای افراد بود، در انقلاب اول مأموریت تحقیق نیز به مأموریت اول اضافه شد. در فرآیند انقلاب دوم، دانشگاه‌ها نه تنها عهده‌دار مأموریت نوآوری تکنولوژیک و در نتیجه توسعه اقتصادی و اجتماعی شدند، بلکه آموزش و تدریس فرد به آموزش و تدریس سازمان، و تحقیق فردی به تحقیق گروهی تبدیل شد. با عنایت به انقلاب دوم علمی، در روش ماریچ سه گانه، دانشگاه با توجه به ظرفیت‌هایی که دارد و بعنوان نهاد تولید و توزیع کننده دانش و همچنین بعنوان یک کارآفرین و بنیان‌گذار بنگاه، نقش اساسی را در نوآوری صنعتی و توسعه تکنولوژی ایفا می‌کند [۵].

• تحول در مأموریت بنگاه‌ها (صنایع، تولید، خدمات و کسب و کار)

در گذشته فرآیند تولید دانش مجزا از فرآیند نوآوری مورد توجه قرار می‌گرفت (ایجاد دانش بطور برونزا). اما نظریه تولید دانش به سبک ۲، نشان می‌دهد که دانش بطور درونزا در فرآیند نوآوری و سیستم اقتصادی می‌تواند ایجاد شود [۸]. بنگاه، نه تنها کاربر و مصرف‌کننده دانش است، بلکه در تولید، توزیع دانش (آموزش و مهارت‌آموزی) نیز مشارکت می‌کند [۴]. امروزه در کشورهای پیشرفته بعضی از بنگاه‌ها نه تنها شریک دانشگاه در پروژه‌های تولید دانش هستند، بلکه در اکثر مواقع و زمینه‌ها رقیب دانشگاه در فعالیت‌های تولید و توزیع دانش محسوب می‌شوند.

کارایی سیستم نوآوری ملی تأکید دارد. سیستم نوآوری ملی تکامل یافته نظریه‌های نوآوری است. سیستم نوآوری ملی، شبکه‌ای متشکل از بازیگران مختلف در لایه‌های خرد، میانه و کلان جامعه است، که در تعامل پیچیده عمودی و افقی انواع دانش (دانشگاهی و تکنولوژیک) را تولید، کسب، انتشار و توزیع نموده و مورد بهره‌برداری قرار می‌دهند و موجبات توسعه علمی و فناوری و ایجاد فضای مساعد نوآوری را در یک کشور فراهم می‌کنند. بازیگران اصلی این سیستم دانشگاه‌ها و مراکز علمی، تحقیقاتی خصوصی و دولتی، بنگاه‌های اقتصادی، سازمان‌های دولتی و نهادهای سیاست‌گذار و قانون‌گذار می‌باشند. بدیهی است سیستم مذکور نقشه راه برای پایش محیط خارجی (فراملی) و به ویژه تعامل نوآورانه از جنبه‌های علمی، تکنولوژیک، تجاری و غیره با ممالک خارجی را تبیین و شفاف می‌سازد و تأثیر تحولات تجاری و تکنولوژیک فراملی را بر جریان‌های درون سیستم لحاظ می‌کند. در نتیجه طراحی شبکه تعاملی و روابط مناسب بین سیستم دانشگاهی، بنگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی (سیاست‌گذار و قانون‌گذار)، تبیین الگوهای همکاری متقابل، متعامل و ساختارهای پشتیبان در سیستم نوآوری ملی، مستلزم شکل‌گیری مدل نوآوری شبکه‌ای است. نکته حایز اهمیت جریان دانش و اطلاعات در این شبکه است که اگر جریان‌های فی مابین بازیگران سیستم نوآوری ملی، مستمر و قوی باشد، تولید مالکیت فکری افزایش می‌یابد، پیوند نهادها در شبکه نوآوری ملی شکل می‌گیرد. همچنین میزان اثرگذاری بازیگران عمده بر کارکرد یکدیگر از پیامدهای مطلوبی برخوردار خواهند بود. مهمترین این جریان‌ها، جریان دانش‌ها (دانش دانشگاهی و دانش تکنولوژیک)، جریان نیروی انسانی، جریان‌های سیاست‌گذاری، قوانین و مقررات اثربخش و جریان‌های انقلاب‌های تکنولوژیک جهانی و سیاست‌های تجاری جهانی می‌باشند. نکته قابل تأمل دیگر در سیستم نوآوری ملی، میزان اثرگذاری عمده دانشگاه‌ها بر سایر بازیگران شبکه نوآوری ملی است. لذا دانشگاه‌ها با توجه به ظرفیت‌هایی که دارند

و تعریف شده‌ای داشتند. نوآوری تکنولوژیک وظیفه اختصاصی بنگاه‌ها، توسعه علم و آموزش وظیفه اختصاصی سیستم دانشگاهی و سیاست‌گذاری و ایجاد انگیزه برای فعالیت‌های نوآورانه و ایجاد فضای کلان برای نوآوری، کار اختصاصی سیستم سیاستی و قانون‌گذار بود. نوآوری در اثر کنش متقابل بنگاه و دانشگاه در فرآیند تحقیق و توسعه، نتیجه می‌شد. سیاست‌های سازمان‌های دولتی بطور مجزا دانشگاه و بنگاه را تحت پوشش داشت. اما امروزه با ظهور تحول جدید در سازمان تولید دانش (سبک ۲) از یک طرف و انقلاب دوم در علم و ظهور اقتصاد مبتنی بر نوآوری از طرف دیگر، مرزهای سنتی دانشگاه، بنگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی کم رنگ شد. در بسیاری از زمینه‌ها به آسانی نمی‌توان بین مرز آنها تمایز قایل شد. بخشی از قلمرو دانشگاه، بنگاه محسوب می‌شود و قسمتی از قلمرو بنگاه، را می‌توان دانشگاه تصور نمود. سازمان‌های اجرایی نیز علاوه بر انجام وظایف سنتی و متداول خود، وارد قلمروهای دانشگاه و بنگاه شده است و درصدد گسترش و کنترل فصل مشترک دانشگاه و بنگاه است. با توجه به این تداخل وظایف و مأموریت‌ها، شبکه‌های سه جانبه^۵ و سازمان‌های جدیدی ظهور کرده‌اند که اصطلاحاً سازمان‌های مختلط و چندرنگه نامیده می‌شوند. در واقع سازمان‌های مختلط ثمره کنش متقابل و تعامل این نهادهای دینامیک است که پایه و اساس اقتصاد مبتنی بر نوآوری و فعالیت‌های شبکه‌ای محسوب می‌شود [۵].

۵- نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها

دانشگاه‌ها بعنوان منابع کلیدی برای رشد اقتصاد مبتنی بر نوآوری، نقش حیاتی در توازن اقتصاد آینده در سطوح بخش، ناحیه، ملی و بین‌المللی دارند. افزایش اهمیت دانش در فعالیت‌های اقتصادی حرکت بسوی اقتصاد مبتنی بر نوآوری را سرعت می‌بخشد. رویکرد سیستمی به نوآوری، بر یادگیری و اشاعه آن بعنوان اساس کارکرد و

5. tri-lateral networks

6. Hybrid Organizations

با توجه به تحولات ساختاری و غیر ساختاری بین بازیگران عمده سیستم نوآوری ملی دانشگاه‌ها نقش‌های چند جانبه‌ای را به شرح زیر عهده‌دار می‌شوند.

- دانشگاه‌ها بعنوان منابع کارکنان دانشی آموزش دیده و ایده‌های حاصل از فعالیت‌های تحقیقاتی بنیادی و کاربردی نقش مهمی در اقتصاد مبتنی بر دانش ایفا می‌کنند.
- رقابت بین دانشگاهی اهمیت یافته است.

در این ارتباط به استثنای سیستم‌های دانشگاهی آمریکا و انگلیس رقابت بین دانشگاهی، در اکثر سیستم‌های آموزش عالی در سطح ملی محدود شده است. رقابت بین دانشگاهی بر تکامل دانشگاه‌های آمریکا و پیوندشان با بنگاه نقش داشته است.

- تحلیل دانشگاه بعنوان نهاد اقتصادی نیازمند تعریف اهداف دانشگاه‌ها بطور انفرادی است. زیرا دانشگاه‌ها نقش چندگانه دارند و از سازمان اشتراکی تا سلسله مراتبی را در بر می‌گیرند.

- امروزه محیط قانونی، مقرراتی به دانشگاه‌ها، آزادی بیشتری را در بودجه و راهبرد می‌دهد. مطالعات مفهومی و شواهد تجربی نشان می‌دهند که مشارکت دانشگاه‌ها در امور نواحی، در بسیاری از ممالک رایج است و با راهبردهای نوآوری ناحیه‌ای سازگار می‌شود، بطوریکه در فعالیت‌های زیر ایفای نقش می‌کنند [۶].

- همکاری تحقیق و توسعه
- کارآفرینی و انتقال فناوری
- توسعه سرمایه انسانی
- مشارکت ناحیه ای و راهبرد ناحیه ای
- بسیاری از دانشگاه‌ها فرهنگ نوآوری را با تطبیق دروس تحصیلات تکمیلی متناظر با آن، توسعه می‌دهند.
- بسیاری از دانشگاه‌ها در آژانس‌های انتقال فناوری سرمایه

بعنوان نهاد تولید و توزیع کننده دانش و همچنین بعنوان یک کارآفرین و بنیانگذار بنگاه، نقش اساسی را در نوآوری بخشی، ناحیه‌ای، ملی و توسعه تکنولوژی ایفا می‌کنند. از جنبه دیگر فرآیند تولید دانش، دیگر بطور مجزا از فرآیند نوآوری مطرح نمی‌باشد. لذا بنگاه‌های اقتصادی و صنایع نه تنها کاربر و مصرف کننده دانش‌اند، بلکه در تولید و توزیع دانش (آموزش و مهارت آموزی) نیز مشارکت می‌کنند. امروزه در کشورهای پیشرفته برخی از بنگاه‌ها نه تنها شریک دانشگاه در پروژه‌های تولید دانش هستند، بلکه در اکثر موارد و زمینه‌ها رقیب دانشگاه در فعالیت‌های تولید و توزیع دانش به شمار می‌آیند. در دنیای امروز راهبرد دولت‌ها نیز تشویق و تحریک توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش است. در این راستا علاوه بر اینکه نقش سیاست‌گذاری خود را حفظ می‌کنند، در تولید و توزیع دانش (نقش سنتی دانشگاه) و تولید کالا و خدمات جدید (نوآوری و توسعه تکنولوژی) مشارکت می‌جویند. علاوه بر آن تحول در روابط بازیگران عمده در سیستم نوآوری ملی، پدیده‌ای ضروری تلقی می‌شود و مفهوم آن این است که مرزهای زیرسیستم دانشگاهی، زیرسیستم بنگاه‌ها و زیرسیستم قانون‌گذاری، سیاست‌گذاری و اجرایی پیرامونی کم‌رنگ‌تر می‌شود. در بسیاری از زمینه‌ها مرز آنها را از یکدیگر نمی‌توان تمیز داد. بخشی از قلمرو دانشگاه‌ها، بنگاه محسوب می‌شود و قسمتی از قلمرو بنگاه را، دانشگاه می‌توان به حساب آورد. سازمان‌های پیرامونی دولت نیز علاوه بر انجام وظایف سنتی و متداول خود، وارد قلمروهای زیرسیستم دانشگاهی و بنگاهی شده است. با توجه به این تداخل وظایف و مأموریت‌ها، شبکه‌های سه جانبه و سازمان‌های مختلط ظهور کرده‌اند. این سازمان‌های واسط و فصل مشترک که اغلب بین سازمانی بوده و هماهنگ اداره می‌شوند، نقش مهمی در پیوند فی مابین بازیگران عمده در سیستم نوآوری ملی دارند.

- در بسیاری از کشورهای دنیا تلاش فزاینده‌ای صورت گرفت تا بازگشت اقتصادی از سرمایه‌گذاری‌های دولتی در تحقیقات دانشگاهی افزایش یابد و ایجاد خوشه‌های ناحیه‌ای از بنگاه‌های نوآور در اطراف دانشگاه‌ها را موجب شوند.

- این دیدگاه قصد ترغیب توسعه اقتصادی ناحیه‌ای و تجمیع از طریق تسهیل ایجاد بنگاه‌های زایشی برای تجاری‌سازی فناوری‌های دانشگاهی دارد. این طرح سیاستی با خوشه‌های ناحیه‌ای با فناوری بالا در راستای دره سیلیکن در کالیفرنیا و شاهراه ۱۲۸ در ناحیه بوستن آمریکا و پدیده کمبریج در انگلستان ارائه می‌شود [۲۱].

- دولت‌ها شکل‌گیری خوشه‌ها را با تأمین مالی پارک‌های علمی، (یا مراکز رشد، مراکز فناوری یا مراکز و قطب‌های شایستگی) ترغیب می‌نمایند.

- در ۲۰۰۱ در ایتالیا، قانونی وضع شد و مالکیت را از دانشگاه‌ها به محققین انفرادی اعطا کرد.

- در دانشگاه‌های ژاپن، مالکیت حقوق دارایی‌های فکری حاصل از تحقیقات با بودجه دولتی توسط کمیته‌ای تعیین می‌شود که گاهی اوقات حقوق مذکور را به محقق اعطاء می‌کند.

- هیچ سیاست ملی یگانه‌ای، مدیریت بر مالکیت حقوق دارایی‌های فکری در سیستم دانشگاهی انگلیس یا کانادا مشاهده نمی‌شود. اگر چه در تلاش‌اند که مالکیت را به مؤسسه علمی اعطا کنند، بجای اینکه به محقق انفرادی یا آژانس‌های حامی مالی پروژه اعطا گردد.

- علاوه بر آن دولت‌های سوئد، آلمان و ژاپن تشکیل سازمان‌های واگذاری حق امتیاز فناوری پیرامونی را تشویق می‌کنند که می‌تواند به یک سیستم دانشگاهی وابسته باشد یا خیر.

در خاتمه اینکه نقش دانشگاه‌ها چند جانبه و تعاملی با سایر بازیگران سیستم نوآوری ملی بوده و مشارکت فزاینده آنها در اثرگذاری بر فعالیت‌های نوآورانه و توسعه محلی، ناحیه ای، ملی و بین‌المللی در شبکه سیستم نوآوری بسیار قابل توجه است.

گذاری کرده‌اند که نه تنها نتایج موجود را انتقال دهند، بلکه موضوعاتی را از محیط‌های دانشگاهی و صنعتی گردآوری کنند تا پروژه‌های کاربردی و نیازگرا تعریف و اجرا شوند.

- دانشگاه‌ها به دانشگاه‌های کارآفرین و به دانشگاه‌های توسعه‌ای روی آورده‌اند.

- ساختار برخی از رشته‌ها و دروس مرتبط با نیاز بنگاه‌های اقتصادی تطبیق داده شده است.

- دول زیادی هم تلاش می‌کنند که دانشگاه‌ها را در کارهای راهبردی صنعتی (تولید و خدمات) بطور مشترک درگیر نمایند.

- سیاست‌هایی که شکل‌گیری خوشه‌ها و بنگاه‌های زایشی در اقتصاد ناحیه بر اساس تحقیقات دانشگاهی را توسعه داده می‌شود.

- سیاست‌هایی توسعه داده می‌شوند که برانگیزاننده فعالیت‌های ثبت اختراع و واگذاری حق امتیاز دانشگاهی است.

- از دهه ۱۹۸۰ کشورهای صنعتی پیوندهای قوی‌تری بین دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات دولتی و بنگاه‌ها برقرار کرده‌اند تا نقش تحقیقات دانشگاهی را در نوآوری و کارکرد اقتصادی افزایش دهند. در این ارتباط در دانشگاه‌ها مراکز زیر بنظر تجاری‌سازی دارایی‌های فکری حاصله ایجاد شده‌اند:

۱. دفاتر لیسانس تکنولوژی

۲. دفاتر تجاری سازی تکنولوژی

۳. دفاتر انتقال تکنولوژی

۴. مراکز مدیریت تکنولوژی

۵. دفاتر مالکیت فکری

۶. مراکز توسعه کسب و کار

۷. مراکز نوآوری و کسب و کار

۸. ساختار مدیران تکنولوژی

- تلاش سیاست‌گذارها برای کسب ابزارهای سیاستی از سایر ممالک و اعمال این ابزارها در بافت‌ها و ساختارهای نهادی خیلی متفاوت، قابل مشاهده است.

منابع:

- [1] باقری نژاد، جعفر، نوآوری تکنولوژیک در صنایع کشورهای در حال رشد، انگلستان - دانشگاه برادفورد، ۱۹۹۷.
- [2] Carlsson, B., & Jacobsson, S. In search of useful public policies: Key lessons and issues for policy makers. In Carlsson, B. (Ed.), *Technological systems and industrial dynamics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1997.
- [3] Chesbrough, Henry, W. "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology". HBS Press, Boston, Mass, 2003.
- [4] Etzkowitz, H. "the Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science". *IEEE Technology and Society*, 22(2), pp 18-29, 2001.
- [5] Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, Vol. 29 (2), 109-123, 2000.
- [6] Fraunhofer "The Role of Universities for Regional Innovation Strategies". Technopolis group, 2012.
- [7] Freeman, C. "Japan: a new national system of innovation", in G. Dosi, et al. (Eds), *technical Change and Economic Theory*. Pinter: London, pp. 38-66, 1988.
- [8] Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., and Trow, M. *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, London, 1994.
- [9] Henderson, Rebecca, Luigi Orsenigo, and Gary Pisano. *The Pharmaceutical Industry and the Revolution in Molecular Biology: Interactions among Scientific, Institutional and Organizational Change.* In *Sources of Industrial Leadership*, edited by David C, 1999.
- [10] Klofsten, M. et al. (Study of Triple Helix Development in Sweden). *Journal of Technology Transfer* 24 (2/3), 1999.
- [11] Kuhlman, S. "Technopolis" in A. Erik, "Can we Measure the Socio-economic effects of Basic Science?". *Academy of Finland Seminar*, 2001.
- [12] Lissenburgh, S. and Harding, R. "Knowledge Links". London IPPR, 2000.
- [13] Leydesdorff, L. and Gouping, Z. "University-industry-government relations in China". *Industry and Higher Education*, 15(3), pp 179-182, 2001.
- [14] Leydesdorff, L. "A Triple Helix of University-Industry-Government Relations." *The Journal of Science & Health Policy* 1: 43-48, 2000.
- [15] Mansfield, E. "Academic research and industrial innovation". *Research Policy*, 20(1), pp 1-12, 1991.
- [16] Metcalfe, J.S. & L. Georghiou, *Equilibrium and evolutionary foundations of technology policy*. *STI Review* 22: 75-100, 1998.
- [17] Nelson, R.R. *National Systems of Innovation*. A comparative Analysis. Oxford University Press: Oxford, 1993.
- [18] Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B., and Crow, M., *National systems of innovation: In search of a workable concept*. *Technology in Society*, Vol. 15, 1993.
- [19] Niosi, Jorge, *National Systems of Innovations are "X-efficient" (and X-effective) Why some are slow learners?*. *Research Policy* 31, pp 291-302, 2002.
- [20] Nilsson, J.-E. *The role of universities in the regional innovation systems - A Nordic Perspective*. Copenhagen: CBS Press, 2006.
- [21] *OECD Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged*. Paris: OECD Publishing, 2007.
- [22] OECD "Higher education for a changing world". *OECD Observer*, NO. 255, 2006.
- [23] OECD "Technology, Productivity and Job creation - best policy practice". OECD Paris 1998.
- [24] Ropke, J., "The entrepreneurial University". Department of Economics, Philips-University Marsburg, Germany, 1998.
- [25] Uyarra, E., "Conceptualizing the Regional Roles of Universities, Implications and Contradictions", *European Planning Studies*, 18(8), 1227-1246, 2010.

پاک شود