

# تعامل علم و صنعت در چارچوب

## نظام ملی توسعه دانش<sup>۱</sup>

یعقوب انتظاری<sup>۲</sup>

### چکیده

هدف مقاله حاضر، بررسی اولیه مصداق این فرضیه است که در ایران تعامل پویا و جامع بین علم و صنعت به طور عام، و دانشگاه و بنگاه به طور خاص، وجود ندارد. در این چارچوب، ابتدا با استفاده از الگوهای پیشین در این خصوص، و با الهام از نظریه اقتصاد مبتنی بر دانش، الگوی جدیدی تحت عنوان "نظام ملی توسعه دانش" برای تحلیل و برقراری تعامل پویا و جامع در ایران طراحی شده است. آن گاه با معیار (وضعیت مطلوب) قرار دادن این الگو، وضعیت تعامل علم و صنعت به طور عام، و تعامل دانشگاه و بنگاه به طور خاص، در ایران مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. در نهایت، با توجه به این نتیجه که در ایران تعامل

---

۱. این مقاله از طرح پژوهشی تحت عنوان تحلیل تعامل علم و صنعت از چشم انداز اقتصاد مبتنی بر دانش گرفته شده، که در دفتر مطالعات فرهنگی به اجرا در آمده است. برای مطالعه بیشتر در مورد مفاهیم طرح شده در مقاله به این طرح مراجعه فرمائید.

۲. عضو هیأت علمی مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.

اما اگر اقتصاد ایران بتواند به اقتصاد یادگیرنده<sup>۱</sup> تبدیل شود، می‌تواند بدون طی کردن مرحله اقتصاد صنعتی، به سرعت وارد مرحله اقتصاد دانش (به عنوان مرحله جدید توسعه) شود، و به اقتصاد مبتنی بر دانش تبدیل گردد. در غیر این صورت در اثر رقابت شدید جهانی که بر مبنای «دانش جدید» و نوآوری پیوسته تکنولوژیک شکل می‌گیرد، از پیشرفت باز می‌ماند.

تبدیل شدن یک نظام اقتصادی به یک اقتصاد یادگیرنده بدین معناست که آن نظام اقتصادی برای دستیابی به حداکثر مطلوبیت اجتماعی به جای انباشت پیوسته منابع مادی و سرمایه فیزیکی، به طور مستمر به انباشت دانش و سرمایه انسانی یادگیرنده می‌پردازد و به طور موثر از آن‌ها بهره‌برداری می‌کند. شرط لازم برای انباشت مستمر دانش و سرمایه انسانی یادگیرنده و بهره‌برداری مطلوب از آن‌ها نیازمند دانشگاه پویا، بنگاه یادگیرنده و دولت یادگیرنده است؛ اما شرط کافی نیست. شرط کافی برای آن، وجود تعامل پویا و جامع بین علم و صنعت به طور عام، و دانشگاه، بنگاه و دولت به طور خاص است.

به نظر می‌رسد که در کشور ما هیچ یک از شروط لازم و کافی برای انباشت مستمر دانش و سرمایه انسانی یادگیرنده وجود ندارد. در حقیقت نه دانشگاه‌های ما پویا هستند، نه بنگاه‌های یادگیرنده وجود دارند، نه دولت یادگیرنده است و نه تعامل پویا بین علم و صنعت وجود دارد.

هدف مقاله حاضر، بررسی اولیه مصداق این فرضیه است که در ایران تعامل پویا بین علم و صنعت به طور عام، و تعامل پویا بین دانشگاه، بنگاه و دولت به طور خاص، وجود ندارد. در این راستا، در قسمت اول مقاله، الگوهای موجود برای تحلیل تعامل علم و صنعت در جهان و ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ در قسمت دوم، الگوی مناسب برای تحلیل و برقراری تعامل پویا و جامع بین علم و صنعت طراحی می‌شود؛ در قسمت سوم، ضمن معیار قرار دادن الگوی طراحی شده (وضعیت مطلوب) در قسمت قبل، وضعیت موجود تعامل

۱. اقتصاد یادگیرنده (Learning Economy)، اقتصادی که مانند یک انسان هوشمند و کنجکاو پیوسته در جستجو و کسب دانش جدید از دنیا و تولید دانش در درون است (Lundvall, 2000).

علم و صنعت، به طور عام و دانشگاه و بنگاه به طور خاص، در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. در قسمت پایانی، نتیجه‌گیری به عمل می‌آید و راهکارهای اجرایی ارائه می‌گردد.

### ۱. الگوهای تحلیل تعامل علم و صنعت

قدمت تعامل علم و صنعت به زمان انقلاب صنعتی بر می‌گردد؛ اما مطرح شدن آن به عنوان مسئله تحقیقاتی موضوع جدیدی است که سابقه آن به سال‌های بعد از جنگ جهانی دوم بر می‌گردد. این موضوع را در آغاز کشورهای جنگزده برای بازسازی صنعتی مورد توجه قرار دادند (Branstetter, 2000). از آن موقع تا به امروز الگوهای بسیاری برای تحلیل تعامل علم و صنعت به طور عام، و دانشگاه و بنگاه به طور خاص، ارائه شده است. این الگوها را در پنج الگوی اصلی می‌توان خلاصه کرد؛ الگوی اول، الگوی خطی فشار علم<sup>۱</sup> است. طبق این الگو، فرایند نوآوری از سئوال تحقیقاتی در یک رشته معین علمی در دانشگاه آغاز شده، از تحقیقات کاربردی گذر می‌کند و به توسعه محصول در بنگاه منجر می‌شود. الگوی دوم، الگوی خطی معکوس یا کشش بازار<sup>۲</sup> است. طبق این الگو، فرایند نوآوری از یک مسئله در بنگاه یا نظام بزرگ‌تر آغاز شده، راه حل جستجو می‌شود و به یک طرح تحقیق و توسعه جدید در دانشگاه یا بنگاه منجر می‌شود. الگوی سوم، الگوی تعاملی فشار علم - کشش بازار (Pull+Push) است که در آن، حرکت غیر خطی از فشار علم به کشش بازار و برعکس به وجود می‌آید.

نظام ملی نوآوری<sup>۳</sup>، چهارمین الگوی تعامل علم و صنعت است. طبق این الگو، ایده‌های نوآوری از منابع بسیار متنوعی سرچشمه می‌گیرند و جریان می‌یابند. نوآوری نیز صورت‌های متنوعی دارد؛ از جمله شامل بهبود افزایشی در محصولات موجود، کاربردهای فناوری در بازارهای جدید، استفاده از فناوری جدید در خدمت رساندن به بازارهای موجود و غیره می‌شود. نوآوری به تعامل مؤثر میان عاملان اقتصادی، از جمله شرکت‌ها،

1. Science Push
2. Market Pull
3. Innovation System

پویا و جامع بین علم و صنعت وجود ندارد، راهکارهای اجرایی مشخص برای توسعه تعامل آن‌ها ارائه گردیده است.

### مقدمه

از دهه ۱۹۷۰، جهان شاهد شتاب‌گیری نوآوری‌های تکنولوژیک، سازمانی و نهادی بوده است؛ تکنولوژی‌های جدید، یعنی «فناوری اطلاعات»، «فناوری زیستی» و «نانوتکنولوژی» و غیره ظهور، و به سرعت توسعه پیدا کرده‌اند؛ طول عمر محصولات کوتاه شده است؛ دانش به دارایی راهبردی و عامل اساسی رشد اقتصادی تبدیل شده (European Commission, 2003, p.2) و جهانی شدن اقتصاد شدت گرفته است. این تحولات در تعامل با یکدیگر، زمینه ظهور مرحله جدیدی از توسعه را فراهم آورده‌اند که اصطلاحاً «اقتصاد دانش» نامیده می‌شود. اخیراً بسیاری از نظام‌های اقتصادی پیشرفته وارد این مرحله توسعه شده‌اند، و در حال تحکیم پایه‌های خود در آن به عنوان اقتصاد مبتنی بر دانش<sup>۱</sup>، هستند.

این تحولات بنیادی در اقتصاد جهانی، ماهیت فعالیت و رقابت را هم در داخل یک کشور و هم در بین کشورها دچار دگرگونی اساسی کرده و خواهد کرد. نظم نوینی در حال شکل‌گیری است که پایه‌هایش بر «دانش جدید» و «نوآوری مبتنی بر دانش» متکی است. در نظم نوین اقتصاد جهانی، ایجاد دانش جدید و بهره‌برداری مطلوب از آن، شرط حیات نظام‌های اقتصادی و اجتماعی است.

این تحولات جهانی، اقتصادهای مبتنی بر منابع مادی، مانند اقتصاد ایران را به چالش جدید و اساسی بی‌سابقه‌ای فرا می‌خوانند. اگر اقتصاد ایران بخواهد مسیر عادی را طی کند و مانند کشورهای پیشرفته، بعد از طی کردن اقتصاد صنعتی به اقتصاد دانش برسد، باید برای همیشه یا برای سالیان طولانی به عنوان یک کشور عقب افتاده، دنباله‌رو کشورهای پیشرفته باشد.

1. Knowledge Economy
2. Knowledge-Based Economy

آزمایشگاه‌های عمومی، نهادهای علمی و مصرف‌کنندگان و همچنین به بازخورد‌های بین علم، مهندسی، توسعه محصول، ساخت و بازاریابی نیاز دارد (OECD, 2000).

تا به حال تعریف واحد و معیاری از نظام ملی نوآوری ارائه نشده است. با وجود این، بار مفهومی اکثر تعاریف ارائه شده یکسان است. به نظر فریمن (Freeman, 1987) نظام ملی نوآوری، شبکه‌ای از نهادها در بخشهای عمومی و خصوصی است که در رابطه متقابل با یکدیگر، فعالیت‌های ایجاد، واردات، تعدیل و انتشار فناوری جدید را انجام می‌دهند. به نظر لاندول (Lundvall, 1997) نظام ملی نوآوری، مجموعه عناصر و روابطی است که در کنش متقابل با یکدیگر دانش جدید و ارزشمند از نظر اقتصادی را در چارچوب مرزهای ملی، تولید، اشاعه و بهره‌برداری می‌کنند. نلسون و روزنبرگ (Nelson and Rosenberg, 1993) نظام ملی نوآوری را متشکل از مجموعه نهادهای می‌داند که در کنش متقابل عملکرد نوآوری بنگاه‌های ملی را شکل می‌دهند. به نظر ادکوئیست و لاندول (Edquist and Lundvall, 1993) نظام ملی نوآوری عبارت از مجموعه‌ای از نهادها و ساختارهای اقتصادی است که نرخ و جهت تغییر فناوری در جامعه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به نظر نیوسی و همکارانش (Niosi, et al 1993) نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای از بنگاه‌های عمومی و خصوصی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های دولتی است که در کنش متقابل هدف تولید علم و فناوری در مرزهای ملی را دنبال می‌کنند. کنش میان این واحدها ممکن است فنی، تجاری، مالی، قانونی و اجتماعی باشد. هدف کنش متقابل، توسعه، حفاظت، تأمین مالی و تنظیم علم و فناوری جدید است.

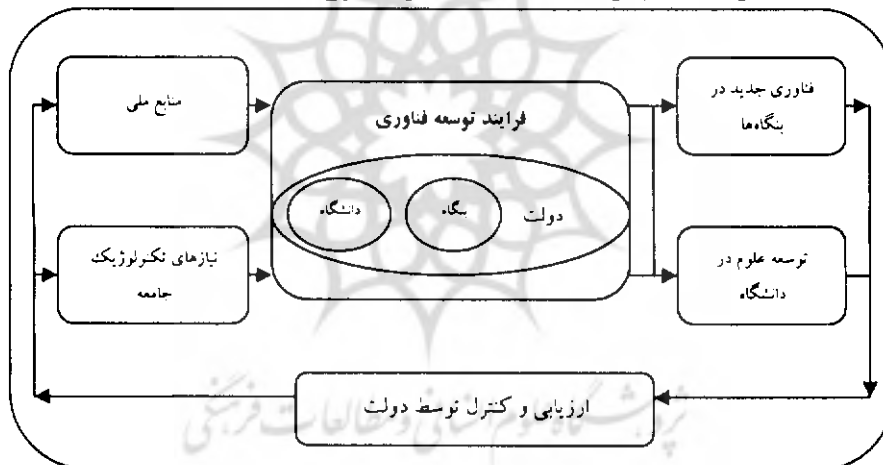
پاتل و پاویت (Patel and Pavitt, 1994) مجموعه‌ای از نهادهای ملی، ساختارهای انگیزشی و قابلیت‌های آن‌ها را که نرخ و جهت یادگیری تکنولوژیک را در یک کشور تعیین می‌کنند، نظام ملی نوآوری نامیده‌اند.

پنجمین الگو، الگوی پیچش سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت است. این الگو را در اواخر دهه ۱۹۹۰ و سال‌های اولیه قرن بیست و یکم، اترکو ویتز و لیدسدروف

(Etzkowitz and Leydesdorff, 1996, 1997, 2000, 2001) معرفی کرده و توسعه داده‌اند. در این الگو، از چشم انداز تکاملی به موضوع نوآوری و توسعه فناوری نگریسته شده است. الگوی پیچش سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت دارای سه نسخه است که می‌توان آنها را با علائم (TH1)، (TH2) و (TH3) نشان داد.

در TH1، دولت، هم دانشگاه، هم صنعت و هم رابطه بین آنها را تحت پوشش قرار می‌دهد. مصداق این نسخه را در کشورهای کمونیستی سابق مثل اتحاد جماهیر شوروی می‌توان یافت. امروزه این نسخه به عنوان یک الگوی توسعه شکست خورده، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. شکل (۱)، این نسخه از الگوی پیچش سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت را در چارچوب نظام ملی توسعه فناوری نشان می‌دهد.

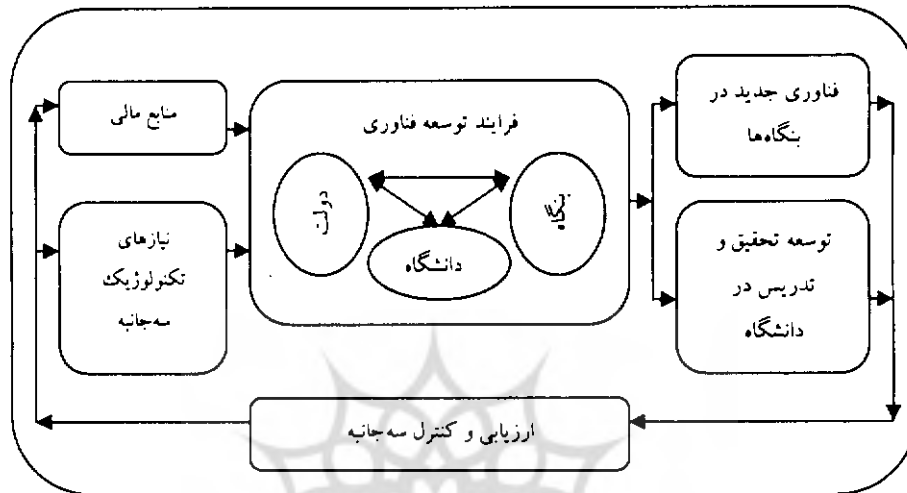
شکل ۱- نظام توسعه فناوری در الگوی تنوع نهادی با ساختار ایستا



در نسخه TH2، قلمروهای نهادی دولت، دانشگاه و صنعت با مرزهای قوی عقلانیت اجتماعی، فرهنگی و فنی از یکدیگر جدا می‌شوند؛ اما دارای کنش متقابل با یکدیگر هستند (شکل ۲). یکی از ویژگی‌های اساسی این نسخه از الگوی تنوع نهادی تقسیم کار بین دانشگاه، بنگاه و دولت است (Antonelli 1999). در این الگو، دانشگاه به آموزش و تحقیق می‌پردازد، بنگاه نتایج تحقیقات را به کالاها و خدمات جدید تبدیل می‌کند و دولت

از دانشگاه و بنگاه حمایت به عمل و زیر ساخت‌های لازم و «شرایط چارچوب<sup>۱</sup>» را فراهم می‌آورد.

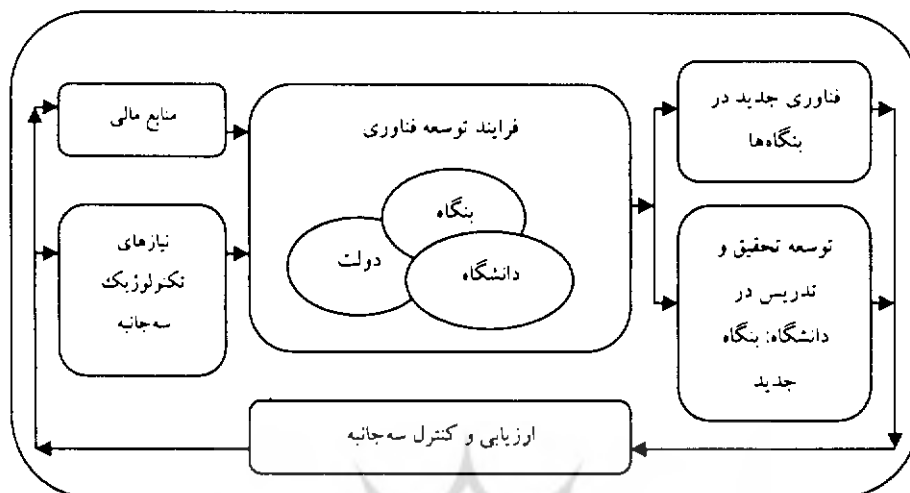
شکل ۲- نظام فناوری در الگوی تنوع نهادی با ساختار تعاملی



در نسخه TH3 که اترکوویتز و لیدسدراف (Etzkowitz and Leydesdorff, 1996, 1997, 2000, 2001) توسعه داده‌اند، سه قلمرو نهادی دانشگاه، صنعت و دولت در فرایند نوآوری همپوشانی دارند و نقش‌هایشان با یکدیگر تداخل پیدا می‌کند (شکل ۳). در این الگو، دانشگاه علاوه بر فعالیت‌های سابق دست به کار آفرینی می‌زند و به فعالیت‌های اقتصادی نوآورانه می‌پردازد. در مقابل، صنعت به فعالیت‌های تولید و توزیع دانش مبادرت می‌ورزد. همچنین دولت به سرمایه‌گذاری‌های مخاطره آمیز در زمینه‌های تولید دانش، نوآوری و تولید کالا و خدمات دست می‌زند. در این نسخه از پیش‌ساز سه‌جانبه، نظام نوآوری پویاتر می‌شود و مرزهای ملی را کنار زده، منطقه‌ای و جهانی می‌شود. از این رو به این، الگوی نظام پویای نوآوری<sup>۲</sup> نیز گفته می‌شود.

1. Framework Conditions
2. Dynamic Innovation System

شکل ۳- نظام توسعه فناوری در الگوی تنوع نهادی



اما طرح مسئله تعامل علم و صنعت در ایران بحث جدیدی است که به اوایل دهه ۱۳۷۰ بر می‌گردد. در حقیقت، تلاش فکری نظام‌مند برای توسعه تعامل دانشگاه و صنعت در ایران از سال ۱۳۷۲ با برگزاری اولین کنگره سراسری توسعه ارتباط صنایع با مراکز آموزشی و پژوهشی، در دانشگاه تبریز آغاز شد. در همین راستا دومین کنگره در سال ۱۳۷۳ در دانشگاه فردوسی مشهد برگزار گردید. پس از آن، چندین سمینار تحت عنوان همکاری دانشگاه و صنعت در دانشگاه‌های مختلف، به ویژه دانشگاه علم و صنعت ایران، برگزار شد. بعد از آن‌ها کنگره‌های سوم و چهارم در دانشگاه صنعتی امیر کبیر، کنگره پنجم در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، و کنگره ششم با همکاری وزارت پست و تلگراف و تلفن، و کمیته دائمی کنگره سه‌جانبه برگزار شد. در چارچوب این کنگره‌ها فرصت مناسبی برای هم‌اندیشی محققان، اجرای تحقیقات نظری و تجربی توسط محققان دانشگاهی و متخصصان صنعتی و سازمان‌های دولتی فراهم شد؛ اما بررسی‌های اجمالی مجموعه مقالات منتشر شده نشان می‌دهد که مقالات ارائه شده در این کنگره‌ها از



غناى علمى كافى برخوردار نبودند. بيش تر مقالات به صورت شعارى و الفاظ دستورى، مجموعه مطالبى را در مورد تعامل دانشگاه و صنعت بيان کرده‌اند.

قاضى نورى (۱۳۸۱) مقالات ارائه شده در پنج کنگره اول را از جنبه‌هاى جاىگاه و مکان نويسندگان، موضوع، روش تحقيق، حوزه تحقيق و نوشته مشترک، بررسى کرده است. در اين بررسى، مقالات از جنبه موضوع به سه دسته تقسيم شده‌اند:

۱. مقالاتى که منحصرأ مرورى بوده و تعدادى از مراجع را مطالعه و جمع بندى نموده‌اند يا به بررسى وضع موجود پرداخته‌اند؛ ۲. مقالاتى که يک برنامه و پيشنهاد مشخص براى سطح همکارى‌هاى دانشگاه و صنعت ارائه داده‌اند، ۳. مقالاتى که راجع به يک تحقيق يا فناورى خاصى بوده و ارتباط مستقیمی با موضوع نحوه همکارى‌هاى فيما بين نداشته‌اند. همچنين مقالات از نظر روش تحقيق به پنج گروه تقسيم شده‌اند: ۱. مقالاتى که به يک کارخانه يا طرح خاص پرداخته‌اند؛ ۲. مقالاتى که در آن‌ها به يک صنعت يا استان خاص توجه کرده‌اند؛ ۳. مقالاتى که کل کشور را مورد توجه قرار داده‌اند؛ ۴. مقالاتى که وضع کشورهاى ديگر بررسى کرده‌اند، ۵. ساير مقالات. اين بررسى نشان مى‌دهد که بيش تر مقالات، بررسى کلى و سطح ملى را مورد توجه قرار داده‌اند.

در کنار مقالات ارائه شده در کنگره‌هاى سراسرى مختلف، مجموعه مقالات و گزارش‌هاى تحقيقاتى زيادى نيز منتشر شده است. اين اسناد را به دو گروه عمده نظرى و تجربى مى‌توان تقسيم کرد. اکثر مقالات منتشر شده در موضوع رابطه صنعت و دانشگاه در دهه‌هاى قبل از ۱۳۷۰ فاقد مبانى نظرى هستند؛ اما نوشته‌هاى دهه ۱۳۷۰ عمدتاً بر نظريه نوآورى و نظام ملى نوآورى مبتنى‌اند. البته در بعضى ديگر از تحقيقات و مقالات، بدون ذکر اسمى از نظام نوآورى يا نظام ملى نوآورى صرفاً از نظريه سيستم‌ها براى مطالعه استفاده شده است.

انتظارى (۱۳۷۴) در مقاله‌اى تحت عنوان «نظام ملى نوآورى تکنولوژيک: پيوند «دانشگاه - صنعت» براى اولين مرتبه در ايران از نظريه نوآورى، به طور عام و نظريه نظام ملى نوآورى به طور خاص، براى تحليل نظرى تعامل دانشگاه، صنعت و دولت استفاده کرد.

نویسنده در این مقاله، نظام ملی نوآوری را نظامی می‌داند که از سه زیر نظام صنعت، دانشگاه و دولت شکل گرفته است. زیر نظام صنعت، خود دارای دو زیر نظام صنایع کالاهای نهایی و صنایع کالاهای واسطه‌ای است. در این نظام، شرکت‌های موجود در صنایع کالاهای نهایی، برای باقی ماندن در بازاری با ساختار مشخص، و پیروزی در رقابت اقتصادی، تدیس فناوری جدید (کالاهای سرمایه‌ای جدید) تقاضا می‌نمایند و شرکت‌های که در بازاری با ساخت ویژه و پیروزی در رقابت اقتصادی فناوری تقاضا می‌کنند. دانشگاه نیز به عنوان عضو دیگر نظام ملی نوآوری، برای تأمین مالی فعالیت‌های خود و کسب سود اقتصادی معقول فناوری عرضه می‌کند. بدین ترتیب، به طور خود کار بازاری با ساخت ویژه، برای مبادله فناوری به وجود می‌آید. با فرمول‌بندی کارکرد این بازار، معادله نوآوری یا تابع تولید فناوری جدید حاصل می‌شود که به طور مستقیم به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D) و سرمایه‌گذاری در به کارگیری نتایج آن، بستگی دارد. اگر هر دوی این سرمایه‌گذاری‌ها به یک نسبت افزایش یابند، فناوری توسعه پیدا می‌کند. البته این مهم وقتی عملی است که دولت به عنوان یکی دیگر از اعضای نظام، برای تحقیق و توسعه، مبنای علمی بر پایه تحقیقات بنیادی به وجود آورد؛ همچنین فضای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی را طوری برنامه‌ریزی و کنترل کند. که بازار با ساخت بهینه برای فناوری، به طور آزاد عمل نماید.

نویسنده در مقاله دیگری (انتظاری، ۱۳۷۵) چگونگی کنترل بهینه نظام ملی نوآوری تکنولوژیک را برای ارائه روشی برای برنامه‌ریزی راهبردی، به طور نظری تجزیه و تحلیل کرده است. در این راستا دانش، فناوری و کالاهای سرمایه‌ای را به عنوان متغیرهای وضعیت و ساختار بازارها، اندازه شرکت، سود مورد انتظار و پاداش سرمایه‌انسانی را به عنوان متغیرهای کنترل مدنظر قرار داده است. در این مقاله، حداکثر مطلوبیت مصرف‌کنندگان، معیار کنترل تعریف و در نهایت، این نتیجه حاصل شده است که اگر وضعیت موجود در ایران با الگوی پیشنهادی مقایسه شود، می‌توان پی برد که در ایران نظام ملی نوآوری شکل نگرفته است.

نویسنده در مقاله دیگری (انتظاری، ۱۳۷۷) تحت عنوان «تحلیل پیوند صنعت و دانشگاه در چارچوب نظریه نظام ملی نوآوری تکنولوژیک» تعامل دانشگاه و صنعت را به طور تجربی تجزیه و تحلیل کرده است. در این مقاله، مسئله قدیمی رابطه صنعت و دانشگاه به شیوه جدید طرح شده است. مقاله ضمن تعریف دو نظام نوآوری و نظام ملی نوآوری و تمایز بین آنها، پیوندهای نظام ملی نوآوری تکنولوژیک را مطالعه و پیوندهای موجود در بین دو عنصر بنیادی این نظام، یعنی دانشگاه و صنعت، را در ایران به طور تجربی و به روش آزمون علی گرانجر تحلیل کرده است. از این مطالعه این نتیجه حاصل شده که بین دو عنصر فوق رابطه کامل و متقابل وجود ندارد.

اخیراً سلیمی و سیف الدین اصل (۱۳۸۱) نیز تعامل دانشگاه و صنعت را در چارچوب نظریه نظام ملی نوآوری بدون توجه به مقالات منتشر شده قبلی در ایران مورد توجه قرار داده‌اند. طبق بحث آنها ارتباط مؤثر دولت، دانشگاه و صنعت نیاز به چارچوبی دارد که نظام ملی نوآوری نامیده می‌شود، به عبارت دیگر، نوآوری و توسعه فناوری نتیجه مجموعه پیچیده‌ای از روابط میان عناصر فعال در نظام نوآوری است. نظام نوآوری در سطح ملی، به صورت منسجم برای تجاری سازی ایده‌ها و انتقال مداوم دانش تا سطح بهره برداری و تولید عمل می‌نماید.

به نظر آنها در رویکرد نظام ملی نوآوری، جریان‌های فناوری و اطلاعات میان مردم، و سرمایه‌گذاری‌ها و مؤسسات، کلید فرایند نوآوری است. این نظام در تقسیم‌بندی کلی از سازمان‌های رسمی شکل گرفته است؛ اما در یک تقسیم‌بندی تفصیلی‌تر از نه دسته اصلی عناصر ساختاری، چارچوب قانونی و مقرراتی، فرهنگ نوآورانه، پیشرانان نوآوری، زیر ساخت‌های نوآوری، اعتبارات مالی، انتشار اطلاعات، ساز و کارهای انتقال / انتشار فناوری و حمایت برای تجاری سازی شکل گرفته است. طبق بحث آنها، بدون تأسیس نهادهایی که بتوانند وظایف هر یک از عناصر را انجام دهند، نیروی محرکه نوآوری و تجاری سازی علم و دانش روشن نخواهد شد و در نتیجه در اقتصاد دانش که کشورهای جهان به سرعت به طرف آن حرکت می‌کنند، برای ایران جایی نخواهد بود.

در این مقالات، نهادهای جدیدی مانند پارک‌های علمی و فناوری، مراکز رشد (انکوباتورها) و شرکت‌های مشتق از دانشگاه، به عنوان عوامل تجاری‌سازی دانش و تحریک‌کننده نوآوری، مورد توجه قرار گرفته‌اند.

زارعی، معماربانی و شفیعی (۱۳۷۷) بدون توجه به نظریه نوآوری یا سایر نظریه‌های موجود، تعامل دانشگاه و صنعت را با استفاده از روش نظام‌های دینامیکی، به طور پیمایشی مطالعه کرده‌اند. در این مطالعه با مراجعه به مدیران با سابقه و استادان صاحب‌نظر در زمینه رابطه صنعت و دانشگاه، الگوی علت و معلولی برای بررسی سیاست‌های بهبودی بخش رفتار نظام، ارائه شده است. محققان این نتیجه را ارائه دادند که با احیای نگرش نوآوری در دانشگاه، همراه با مدیریت ویژه طرح‌های تحقیقاتی، تشویق استادان و دانشجویان به کارهای گروهی، می‌توان فاصله زمانی بین مرحله تحقیقاتی و مرحله تجاری را حداقل کرد و نیز می‌توان به افق‌های روشن در آینده نه چندان دور چشم دوخت.

اشراق‌نای جهرمی و ولی‌قزوینی (۱۳۷۹) نیز برای تحلیل وضعیت رابطه دانشگاه و صنعت در ایران از الگوی نظام‌مند استفاده کرده‌اند. آنان، در این چارچوب، شبکه‌های ارتباط دانشگاه و صنعت، جایگاه ارتباط دانشگاه و صنعت در فرایند توسعه ملی، وضعیت ارتباط دانشگاه و صنعت و نقاط قوت و ضعف آن، و نیز آینده ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند.

انتظاری در مقاله چهارم (انتظاری، ۱۳۸۰) تعامل دانشگاه و صنعت را از چشم‌انداز بازار دانش و به طور تجربی مورد توجه قرار داده است. در این مقاله از لحاظ نظری نشان داده شده که دانش، اساس قابلیت تولید، ظرفیت نوآوری و دارایی راهبردی هر بنگاهی است که به آن، در مقابل رقبای داخلی و بین‌المللی، مزیت رقابتی می‌بخشد؛ اما مطالعه تجربی در این مقاله در مورد ایران نشان می‌دهد که صنایع نوین مانند صنعت الکترونیک، تمایل کمی به کسب دانش نشان می‌دهند و سعی می‌کنند ابتدا دانش مورد نیاز خود را از طریق یادگیری در عمل، مهندسی معکوس، و واردات فناوری از خارج که اثر اندکی بر تکوین مزیت رقابتی دارند، کسب کنند، نه از طریق تحقیق و توسعه در داخل بنگاه و

تحقیقات دانشگاهی که اثر زیادی بر مزیت رقابتی دارند. این مسئله نشان می‌دهد که دولت به منظور آماده کردن صنایع داخلی برای مواجهه با فرایند جهانی شدن، وظایفی بس سنگین بر عهده دارد و هر چه سریع‌تر باید راهبردها و سیاست‌های مناسب را برای آن طراحی کند. در این راستا قدم اول، شناخت عوامل مؤثر بر تمایل بنگاه‌ها برای کسب دانش است.

عباس‌زاده و همکارانش (۱۳۸۱)، تعامل دانشگاه و صنعت را از چشم‌انداز نظریه همگرایی مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. طبق بحث آنان، با اعمال نظریه همگرایی در فناوری جدید، مرز علم و فن محدود نمی‌شود؛ بلکه با به کار بردن راهبرد صحیح صنعتی و برنامه‌ریزی درست، فاصله خطوط صنعت و دانشگاه از بین می‌رود و دو خط مجزای هم نزدیک می‌شوند.

به نظر آنان، دانشگاه‌های ایران علی‌رغم تقلید از دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته، تاکنون کارایی لازم را در خصوص پیشرفت فناوری نداشته‌اند. علت عمده آن نیز فقدان ساختار سازمانی مناسب و در نتیجه، عدم همگرایی دانشگاه و صنعت، بوده است.

علاوه بر مقالات بررسی شده در فوق، نوشته‌های بسیاری در باره تعامل دانشگاه و صنعت وجود دارند که برای مطالعه از هیچ‌گونه مبانی نظری و روش علمی استفاده نکرده‌اند. لذا از ارزش علمی کافی برخوردار نیستند. از این رو از بررسی این‌گونه مقالات و در این جا خودداری شده است.

با توجه به الگوهای تحلیل تعامل علم و صنعت بحث شده در بالا و با الهام از نظریه اقتصاد مبتنی بر دانش، این مقاله در صدد معرفی الگوی جدید (ششم) برای تحلیل تعامل علم و صنعت است که «نظام ملی توسعه دانش» نامیده می‌شود. این نظام در بخش دوم به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

## ۲. نظام ملی توسعه دانش

الگوهای «پیچش سه جانبه دانشگاه، دولت و صنعت» و بعضی از الگوهای «نظام ملی نوآوری» مطرح در سطح جهان در چارچوب نظریه‌های اقتصاد تکاملی فرمول‌بندی شده و

توسعه یافته‌اند. کانون تمرکز این الگوها نهادها و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی است و نقش بسیار کمی برای انگیزش‌های افراد، به طور عام و دانشکاران به طور خاص در توسعه دانش، طراحی نهادها و ساختارها قائل است. ترکیبی از شانس و تقدیر، پیامدهای این الگوها را تعیین می‌کند. این الگوها از این واقعیت غافل‌اند که کنشگران انسانی به طور کورکورانه بر اساس قواعد معین شده از بالا بازی نمی‌کنند. آن‌ها دائماً با قواعد کشمکش دارند و درصدد تغییر آن‌ها بر می‌آیند (Lundvall, 2000).

اما الگوی «نظام ملی نوآوری تکنولوژیک» مطرح شده در داخل ایران (انتظاری، ۱۳۷۷، ۱۳۷۴، ۱۳۷۵) با الهام از الگوهای «پیچش سه جانبه دانشگاه، دولت و صنعت» و «نظام ملی نوآوری» در سطح جهان، از چشم انداز اقتصاد نو کلاسیک و الگوهای رشد درون‌زا طراحی شده است. الگویی که در این جا تحت عنوان «نظام توسعه دانش» فرمول‌بندی می‌شود، بهبود یافته این الگو بر مبنای نظریه اقتصاد مبتنی بر دانش است. در واقع، «نظام توسعه دانش» نیروی محرکه اقتصاد مبتنی بر دانش است. طبق تعریف، نظام توسعه دانش ترکیب متنوعی از عواملان در سطح خرد (محققان، مخترعان، کارآفرینان، مدیران، مصرف‌کنندگان و غیره) نهادهای سخت در سطح میانه (دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های ملی، پارک‌های علمی و تکنولوژیک، مراکز رشد، بنگاه‌های اقتصادی و سازمانهای دولتی) و نهادهای نرم در سطح کلان (قوانین، مقررات و قواعد اقتصادی، و اجتماعی) در درون مرزهای ملی است که در رابطه متقابل و پیچیده عمودی و افقی انواع دانش علمی و تکنولوژیک را تولید، کسب، توزیع، اشاعه و تبدیل می‌کنند و مورد استفاده قرار می‌دهند، و موجبات توسعه فناوری را در یک کشور فراهم می‌آورند. در این تعریف، منظور از رابطه متقابل عمودی، تعامل نهادها در سه سطح خرد، میانه و کلان است، و منظور از رابطه متقابل افقی، تعامل نهاد در یک سطح خاص است.

با توجه به تعریف فوق از نظام توسعه دانش، مولفه‌های اساسی آن در ادامه تشریح می‌شود. در این نظام، دانش مفهومی وسیع دارد. بهتر است ابتدا مفهوم دانش و گونه‌های مختلف آن شناخته شود.

## ۱-۲. مفهوم و انواع دانش

تا به حال مفهوم «دانش»<sup>۱</sup> از چشم اندازهای مختلف فلسفی، معرفت شناسی، جامعه شناسی، علوم تربیتی، روان شناسی، مدیریت، علوم اقتصادی و غیره تجزیه و تحلیل و تعریف شده است. در این جا، این مفهوم از سه چشم انداز علوم اقتصادی، مدیریت و معرفت شناختی تعریف می شود. در این حوزه ها، اساس دانش «اطلاعات» و اساس اطلاعات «داده» است. بنابراین، لازمه تعریف دانش، تعریف اطلاعات و لازمه تعریف اطلاعات، تعریف داده است. داده بیانگر مشاهدات یا واقعیت های خارج از متن است که به طور مستقل و مستقیم معنادار نیست. اطلاعات حاصل جای گذاری داده ها در بعضی از متن های معنی دار است که اغلب به صورت یک پیام ظاهر می شود. «دانش» مجموعه اطلاعات سازمان یافته با قواعد معین است که با استفاده از آن کارها بهتر و سریع تر انجام می شود.

از نظر معرفت شناختی، دانش به مفهوم عام به چهار نوع خاص دانش چپستی (know-what)، دانش چرایی (Know-why)، دانش چگونگی (Know-how) و دانش چه کسی (Know-who) دسته بندی شده است. این دسته بندی، ریشه تاریخی و باستانی دارد که لاندوال و جانسون (Landvall and Janson, 1994) آن را با الهام از تقسیم بندی اولیه ارسطو از خردمندی انجام داده و تشریح نموده اند. دانش چپستی به دانش درباره واقعیت های (Facts) موجود در جهان اطراف ما اطلاق می شود. مفهوم این نوع از دانش نزدیک مفهوم اطلاعات است. دانش چرایی به دانش علمی در مورد اصول و قوانین موجود در طبیعت، فکر انسان، جامعه و غیره مربوط می شود. دانش چرایی برای توسعه تکنولوژیک در زمینه ها و محصولات مبتنی بر علوم مانند الکترونیک، برق، شیمی، فناوری اطلاعات، فناوری زیستی، نانوتکنولوژی، هوا و فضا و غیره ضروری است. دسترسی به این نوع دانش موجب پیشرفت سریع در فناوری و تقلیل خطاها در روش های اولیه مبتنی بر آزمون و خطا می شود. دانش چگونگی به مجموعه مهارت ها (توانایی انجام دادن بهتر بعضی چیزها) و قابلیت ها (توانایی به انجام رساندن بعضی چیزها به بهترین حالت ممکن)

اطلاق می‌شود. ممکن است به مهارت و قابلیت‌های کارکنان و سازمان در سطح کلان در رابطه با تولید، فرصت‌های خرید مواد اولیه، فرصت‌های فروش کالاهای تولید شده مربوط شود. دانش چگونگی وسیله بنگاه در سطح خرد و یک نظام اقتصادی در سطح کلان، در فرایند عمل و تجربه توسعه یافته، و در آنها حفظ می‌شود. دانش چه کسی به اطلاعات موجود در مورد «چه کسی، چه چیزی را می‌داند» و «چه کسی، چه چیزی را می‌تواند انجام دهد» اطلاق می‌شود. این نوع دانش به توانایی اجتماعی همکاری و برقراری ارتباط با انواع مختلف افراد و کارشناسان و ترکیب اطلاعات برای کسب دانش از آن‌ها مربوط می‌شود. کتاب‌های تلفن که حرفه‌ها و شغل‌ها و بانک‌های اطلاعاتی که تولیدکنندگان کالاهای خدمات معینی را فهرست می‌کنند و غیره، از جمله دانش چه کسی هستند.

از نظر انتقال پذیری و مبادله پذیری، دانش را به دو نوع آشکار (کد گذاری شده) و ضمنی می‌توان دسته بندی کرد. این دسته بندی یکی از اصولی‌ترین و پرفرودارترین دسته‌بندی‌ها از دانش است که به نحوی تقسیم‌های دیگر را زیر پوشش قرار می‌دهد. این تقسیم‌بندی را نوناکا (Nonaka 1995, 1994) برای اولین بار با پیروی از تقسیم‌بندی پولانی (Polanyi, 1966) از دانش شخصی انجام داده است. وی دانش دارای قابلیت فرمول‌بندی و انتقال با ابزارهای رسمی و زبان نظام‌مند را دانش آشکار یا کد گذاری شده نامیده است. در مقابل، دانش فاقد قابلیت فرمول‌بندی و غیر قابل بیان با ابزارهای رسمی و توسعه یافته را ضمنی می‌گوید. به نظر وی دانش ضمنی عمیقاً در عمل، تخصص و پیچیدگی‌ها، در متن و زمینه خاص ریشه دارد. دانش ضمنی، خود شامل دو جنبه شناختی و فنی است؛ جنبه شناختی مربوط به طرح‌ها و الگوهای ذهنی و باورهای فردی است که افراد برای درک و تعریف دنیا، آن را در خود نهادینه دارند. از این نظر، دانش ضمنی بیانگر نظام باورهای فردی است. در مقابل، جنبه فنی به دانش چگونگی عینی، فنون و مهارت‌های به کار رفته در زمینه‌های خاص اطلاق می‌گردد که گاهی چشم انداز نامیده می‌شود.

بحث بالا حکایت از آن دارد که دانش ضمنی را نمی‌توان به صورت اسناد در آورد و انتقال داد. این نوع دانش را فقط کسی که از آن استفاده و آن را کنترل می‌کند، آشکار



می‌سازد. از میان انواع دانش شناختی، دانش چستی و چرایی، وجه آشکار بودن‌شان غالب است. در مقابل، دانش چگونگی و دانش چه کسی، وجه ضمنی بودن‌شان غالب است. بعضی از محققان (Foray and David, 1995) بر این باورند دانشی که ماهیتاً ضمنی باشد، وجود ندارد. این فقدان انگیزه است که باعث ضمنی ماندن دانش می‌شود. اگر انگیزه کافی وجود داشته باشد، هر دانش ضمنی قابل کد گذاری است. در مقابل، گوان و همکارانش (Govan, etal, 1998) دانش ضمنی را از نظر قابلیت تبدیل به دانش آشکار به دو قسمت دانش ضمنی طبیعی و دانش ضمنی ظاهری تقسیم کرده اند: دانش ضمنی طبیعی را نمی‌توان به دانش آشکار تبدیل کرد؛ اما دانش ضمنی ظاهری را در صورت وجود انگیزه کافی، با کوشش و با استفاده از ابزارهای خاص می‌توان به دانش آشکار تبدیل کرد؛ برای مثال مهارت‌های نهادینه شده در اشخاص و قابلیت‌های نهادینه شده در سازمان‌ها دانش ضمنی آشکاری هستند که تا حدی قابل تبدیل شدن به دانش آشکار می‌باشند.

در علم اقتصاد، دانش به سه نوع عمومی، شبه عمومی و خصوصی تقسیم می‌شود. در کل از چشم انداز اقتصادی، دانش و اطلاعات در دو نقش متفاوت در رفتار عاملان اقتصادی و در نتیجه در نظریه‌ها و الگوهای اقتصادی نمود پیدا می‌کند (OECD, 2000). انتخاب عقلایی عاملان اقتصادی از اصول اولیه اقتصاد خرد استاندارد است. انتخاب عقلایی و اصولاً خود عقلانیت وابسته به اطلاعات و دانش عامل اقتصادی از جهان پیرامون خود است. در فرایند انتخاب عقلایی، میزان و نوع اطلاعاتی که عاملان اقتصادی از نتایج و پیامدهای تصمیم به دست می‌آورند و میزان توانایی آن‌ها در پردازش اطلاعات، یک مسئله حیاتی است. این چشم‌انداز دانش، به فرایند تبدیل متکی است که به موجب آن داده‌ها به اطلاعات (شاخص‌هایی که عاملان اقتصادی برای بازگو کردن حالت دنیای واقعی در دسترس دارند) و اطلاعات به دانش (پردازش اطلاعات) تغییر شکل می‌دهند. اطلاعات به عنوان نهاده تصمیم عقلایی، تعیین‌کننده شرایط تصمیم (تصمیم‌گیری تحت شرایط اطمینان کامل، تحت شرایط ریسک، تحت شرایط عدم اطمینان، و تحت شرایط ابهام<sup>۱</sup>) و توانایی

پردازش آن، تعیین کننده نوع عقلانیت (عقلانیت ساختاری، عقلانیت رجحان، شبه عقلانیت و عقلانیت فازی) است.

از طرف دیگر در این چشم انداز، دانش به عنوان دارایی در نظر گرفته می شود؛ بدین معنا که دانش مالکیت پذیر و دارای بازدهی مادی است و مالک آن از داشتن آن مطلوبیت و منفعت کسب می کند. «دارایی دانش» به هر دو صورت نهاده (قابلیت<sup>۱</sup>) و ستانده (نوآوری<sup>۲</sup>) در فرایند تولید اقتصادی ظاهر می شود (OECD, 2000). همچنانکه تحت شرایط خاصی بعضی از دارایی های دانش را می توان به مالکیت خصوصی درآورد و آن را در بازار واقعی خرید و فروش کرد.

## ۲-۲. کارکرد نظام ملی توسعه دانش

مفهوم توسعه دانش، مفهوم وسیعی است که تمام فرایندهای یادگیری، تولید، توزیع، اشاعه، تبدیل و بهره برداری از گونه های مختلف دانش جدید را شامل می شود. منظور از یادگیری، کسب دانش جدید در فرایند اجرای کار و کسب دانش از دیگر کشورها به شیوه های گوناگون است. فرایند تولید دانش جدید همان فرایند تحقیق است. فرایند توزیع دانش به آموزش در سطوح و حوزه های مختلف مربوط می شود. منظور از تبدیل دانش، ایجاد مصنوع یا فرایند جدید یا اصلاح مصنوع یا فرایند قدیمی از روی دانش جدید است (اختراع). در نهایت منظور از بهره برداری از دانش جدید، تجاری سازی دانش ضمنی، کدگذاری شده یا تبدیل یافته است که نوآوری نامیده می شود. تحولات مبتنی بر دانش در نهادهای دانشگاه، بنگاه و دولت، موجب شده اند که این نهادها بتوانند در تمام یا برخی از فرایندهای فوق فعالیت کنند. در ادامه، سعی می شود تحولات مبتنی بر دانش در نقش هریک از نهادهای فوق و ظهور نقش نوین برای آنها، به اختصار تشریح شود.

1. Competence
2. Innovation

## ۲-۲-۱. تحول نقش دانشگاه

دانشگاه نهاد اجتماعی است که قدمت هشتصد ساله دارد. این نهاد در مراحل اولیه خود برای مدت طولانی تنها دارای فعالیت های آموزشی بود. اترکو ویتز (Etzkowitz, 2001) نشان داده است که براساس پویایی درونی دانشگاه و آثار عوامل بیرونی بر آن، دو انقلاب علمی در جهان به وقوع پیوسته است. انقلاب علمی نخست در اواخر قرن نوزدهم اتفاق افتاد که طی آن دانشگاه ها علاوه بر مأموریت آموزشی، مأموریت تحقیقاتی را نیز به عهده گرفتند. براین اساس، گروه ها و مراکز تحقیقاتی در درون دانشگاه به وجود آمدند. انقلاب علمی دوم بر اساس متکی شدن نوآوری ها بر دانش علمی، در نیمه دوم قرن بیستم اتفاق افتاد که طی آن دانشگاه علاوه بر مأموریت آموزشی و تحقیقاتی، عهده دار مأموریت سومی شد که توسعه اقتصادی نامیده می شود. علاوه بر آن، آموزش افراد به آموزش سازمان ها، تحقیق فردی به تحقیق گروهی گسترش یافت و گروه های تحقیقاتی به شبه بنگاه تبدیل شده اند (Etzkowitz, 2003). امروزه دانشگاه هایی که دارای مأموریت سوم باشند و گروه های تحقیقاتی که به عنوان شبه بنگاه عمل می کنند، دانشگاه های کار آفرین نامیده می شوند.

به موازات تحول در مأموریت دانشگاه، عقلانیت دانشگاه نیز متحول شده است. تحول در عقلانیت دانشگاه را از سه بعد هدف فعالیت، روش تأمین مالی فعالیت، و ترفیع اعضای هیأت علمی می توان تحلیل کرد. در گذشته (تا انقلاب علمی دوم)، معیارها و قواعدی که اکثر دانشگاه ها برای ترفیع اعضای هیأت علمی خود به کار می گرفتند، مبتنی بر کمیت و کیفیت نوشته ها و انتشارات علمی بود؛ به عبارت دیگر، هدف دانشگاه حداکثر سازی نوشته های علمی بود. انتشار مقاله در مجلات علمی داخلی و خارجی، اساس پیشرفت و ترفیع یک عضو هیأت علمی است؛ یعنی بدون انتشار مقاله علمی، هیچ عضو هیأت علمی ترفیع نمی یابد. امید رفتن به مراتب بالاتر در دانشگاه یا هر سازمان دیگر، افزایش کارایی انتشار است. مطابق با این پارادایم، هدف تحقیقات آکادمیک افزایش و بسط دانش انسانی بدون توجه به کاربرد عملی است. این پارادایم فقط دو روش بهره برداری از دانش را مورد

توجه قرار می دهد: ۱- انتشارات (یعنی کتاب، مقاله و همایش های علمی) که به فرایند انباشت دانش کمک می کند، و ۲- آموزش که فرصت های لازم را برای کسب دانش برای دانشجویان فراهم می کند. طبق این مفهوم، تحقیقات یک کالای عمومی است (Etzkowitz, 1998). این در حالی که از نظر اقتصادی هر چه قدر بتوان انتشار نتایج تحقیقات را محدودتر کرد، ارزش اقتصادی بالاتری می توان از آن به دست آورد. در حقیقت به همان سرعتی که نتایج انتشار می یابد، به همان سرعت نیز از جذابیت اقتصادی اش کاسته می شود.

در گذشته، هدف عرضه دانش توسط دانشگاه کسب حداکثر مطلوبیت برای مجموعه اعضای خود بود. آثار علمی منتشر شده در سال های قبل از دهه ۱۹۹۰ نیز در تحلیل های رفتار تحقیقاتی دانشگاه از این روش استفاده می کردند. در سال های اخیر این روش کارایی خود را برای تحلیل رفتار تحقیقاتی دانشگاه و تبیین تغییرات جاری در نظام آکادمیک از دست داده است. لذا عقلانیت جدیدی را بعضی از محققان معرفی کرده اند که می توان آن را «کسب حداکثر توان رقابتی برای جذب منابع مالی» نامید (Geuna, 1999, p.25). طبق این عقلانیت، هدف دانشگاه از فعالیت های آموزشی، تحقیقاتی و نوآوری تکنولوژیک (کارآفرینی) و عرضه دانش و فناوری به بازار، کسب حداکثر منابع مالی برای توسعه علم و فناوری است.

اغلب محققان آکادمیک پول را وسیله پیشرفت علم می دانند. در مقابل، افراد اقتصادی، پول را ستانده فرایند اقتصادی می دانند و علم را ابزاری برای کسب پول قلمداد می کنند. این نگرش های متفاوت به پول، حکایت از فرهنگ های متفاوت در دو دنیای دانشگاه و بنگاه دارد؛ اما آنچه در مورد تعامل علم و صنعت مهم است، این است که این دو فرهنگ به طرف یکدیگر همگرایی داشته باشند. ایجاد بنگاه دانش در درون دانشگاه و بنگاه مبتنی بر دانش مشتق از دانشگاه، بهترین راهکار برای این منظور است.

بنابراین، دانشگاه ها به عنوان منبع اساسی دانش، پنج نقش مهم در نظام توسعه دانش بازی می کنند: ۱. آن ها عهده دار فرایند عمومی تولید دانش علمی هستند و بنابراین در بلند

مدت مرزهای تکنولوژیک صنعت را تحت تاثیر قرار می‌دهند؛ ۲. آن‌ها دانشی را تولید می‌کنند که به طور مستقیم قابل کاربرد در تولیدات صنعتی است؛ ۳. دانشگاه‌ها نهاده‌های لازم را برای فرایند نوآوری صنعتی در اقلامی از سرمایه انسانی که محققان صنعتی می‌شوند و دانش موجود در صنعت را بهره‌برداری می‌کنند؛ ۴. بنگاه مبتنی بر دانش را برای تجاری‌سازی دانش تکنولوژیک تولید شده در درون دانشگاه ایجاد می‌کنند و پرورش می‌دهند، ۵. بنگاه دانش را برای سهولت مبادله دانش با بنگاه‌های اقتصادی نوین و مبتنی بر دانش موجود در صنعت به وجود می‌آورند. این در حالی است که در نظام نوآوری فقط بر سه نقش اول تأکید می‌شود (Schartinger et al, 2002).

### ۲-۲-۲. تحول نقش بنگاه

تا اوایل دهه ۱۹۹۰، فرایند تولید دانش مجزا از فرایند نوآوری مورد توجه قرار می‌گرفت (ایجاد دانش به طور برون‌زا). دانش در شکلی از فناوری جدید به عنوان رحمت غیرمترقبه<sup>۱</sup> به طور تصادفی از بیرون فرایند اقتصادی بر می‌خواست؛ اما نظریه تولید دانش به سبک دو (Gibbon, et al, 1994) نشان داد که دانش به طور دورنزا در فرایند نوآوری و نظام اقتصادی ایجاد می‌شود. بنگاه نه تنها مصرف‌کننده دانش است، بلکه در تولید و توزیع دانش (آموزش و مهارت‌آموزی) نیز مشارکت می‌کند (Etzkowitz, Glbrandsen and Levitt, 2000). امروزه در کشورهای پیشرفته، بعضی از بنگاه‌ها نه تنها شریک دانشگاه در طرح تولید دانش هستند، بلکه در بعضی مواقع و زمینه‌ها رقیب دانشگاه در فعالیت‌های تولید و توزیع دانش محسوب می‌شوند. با وجود این، اکثر بنگاه‌های صنعتی توانایی و ظرفیت تولید دانش علمی و -تکنولوژیک را در درون ندارند. از آن گذشته، چه از دید خرد و چه دید کلان، تولید دانش در داخل بنگاه صرفه اقتصادی ندارد و متضاد با تقسیم کار ملی است. بنابراین، بنگاه صنعتی با رفتار عقلایی دانش مورد نیاز خود برای حل مسئله و نوآوری را از نهادهای شایسته ملی و بین‌المللی مانند دانشگاه کسب می‌کنند.

برخلاف نظریه اقتصادی مرسوم که هدف بنگاه از فعالیت اقتصادی را حداکثر سود تعریف می‌کند، در اقتصاد مبتنی بر دانش، هدف بنگاه تخصیص بهینه منابع موجود و کسب حداکثر سود از آن طریق نیست؛ بلکه هدف بنگاه یادگیری و نوآوری پیوسته است تا از این طریق به مزیت رقابتی<sup>۱</sup> دست یابد؛ به عبارتی بنگاه مبتنی بر دانش به دنبال حداقل سازی فاصله قابلیت‌های<sup>۲</sup> موجود خود، با قابلیت‌های هسته‌ای<sup>۳</sup> (Amesse, F. and P. Cohendet, 2001) است. البته هر دانشی برای بنگاه مزیت رقابتی به بار نمی‌آورد. این، دانش نوآوری است که فعالیت‌های بنگاه را به سوی قابلیت هسته‌ای هدایت می‌کند. راپرت و همکارانش (Reppert and et al, 1999) پانزده گونه دانش را که هر بنگاهی برای نوآوری نیاز دارد، ارائه کرده و آن‌ها را دانش نوآوری نامیده‌اند.

### ۲-۲-۳. تحول نقش دولت

در عصر حاضر با ظهور جامعه و اقتصاد دانش، نقش دولت در کشورهای پیشرفته در راستای دخالت بیش‌تر در کارکرد نظام اقتصادی دگرگون شده است. امروزه راهبرد دولت‌ها، تشویق و تحریک توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش است. بر این اساس، دولت علاوه بر این که نقش سیاستگذاری و طراحی شرایط چارچوب را حفظ کرده، از یک طرف در تولید و توزیع دانش (نقش سنتی دانشگاه) و تولید کالا و خدمات جدید (نوآوری) مشارکت می‌جوید و از طرف دیگر، مهم‌ترین تقاضا کننده دانش علمی و تکنولوژیک از دانشگاه است. علل دخالت بیش از گذشته دولت در این امور را به دو دسته می‌توان تقسیم کرد: ۱. شکست بازار از چشم انداز اقتصاد نئوکلاسیک، و ۲. شکست نظام نوآوری از چشم انداز اقتصاد تکاملی. توجیه مکتب اقتصادی نئوکلاسیک برای دخالت دولت و سیاستگذاری در امور علم و فناوری در دوره بعد از جنگ جهانی دوم استدلال

1. Competitive advantage
2. Competencies
3. Core competencies.

شکست بازار بود<sup>۱</sup>. در این دیدگاه، دانش علمی یک کالای عمومی است. لذا بخش خصوصی تمایل کمتری به تولید آن نشان می‌دهد. همچنین سرمایه‌گذاری در نوآوری تکنولوژیک با عدم اطمینانی بسیار بالا همراه است. بنابراین، بنگاه‌های ریسک‌گریز تمایلی به سرمایه‌گذاری در این زمینه‌ها نشان نمی‌دهند. بر این اساس، دولت به عنوان یک سرمایه‌گذار خطرپذیر وارد عمل می‌شود.

### ۲-۳. ساز و کارهای تعامل علم و صنعت

در نظام توسعه ملی دانش، علم و صنعت با سه ساز و کار فرا بازار، بازار و کارآفرینی مبتنی بر دانش، از طریق شبکه‌های مختلف با یکدیگر تعامل برقرار می‌کنند. در ادامه، هریک از این ساز و کارها به اختصار تشریح می‌شوند.

#### ۲-۳-۱. فرا بازار

در ساز و کار فرا بازار دانشگاه، بنگاه و دولت از طریق سه شبکه «جریان آزاد دانش»، «حمایت تحقیقاتی<sup>۲</sup> و آموزشی»، «مشارکت تحقیقاتی<sup>۳</sup> و آموزشی» می‌توانند با یکدیگر تعامل داشته باشند.

#### الف) جریان آزاد دانش: منافع جانبی

در این شبکه تعاملی، بین دانشگاه و صنعت هیچ‌گونه همکاری یا قراردادی وجود ندارد. دانشگاه به آموزش دانشجویان، تحقیق و انتشار آزاد نتایج تحقیقات خود از طریق مجلات، روزنامه، سایت‌های اینترنت و غیره می‌پردازد؛ صنعت نیز فعالیت‌های عادی خود را انجام می‌دهد؛ اما مسئولان و کارکنان بنگاه با مراجعه به کتاب‌ها و مقالات منتشر شده اعضای

۱. گفتنی است که بازارها ممکن است به دلیل عوارض جانبی، ناممکنی اطلاعات، اقتصاد مقیاس و هدف، تشخیص ناپذیری و محدودیت‌های ورود با شکست مواجه شوند. سه عامل اساسی وجود دارند که حصول بهینه اجتماعی به وسیله عاملان خصوصی را محدود می‌سازند. این عوامل عبارتند از: ناممکن بودن پیامدهای فرایند ایجاد دانش، کالای عمومی (یا شبه عمومی) تلقی شدن دانش، و تفکیک ناپذیری اساسی در تولید دانش.

2. Research Support

3. Cooperative Research

هیأت علمی و با شرکت در جلسه‌های سخنرانی آنان به طور آگاهانه یا ناآگاهانه دانش و اطلاعات کسب می‌کند و نیز آن‌ها را به طور آگاهانه یا ناآگاهانه در فعالیت‌های خود به کار می‌گیرند.

در این شبکه، جریان دانش، به استعداد، توانایی، تمایل و خواست استفاده‌کننده از دانش بستگی دارد. در واقع جریان مؤثر دانش به درون یک سازمان یا یک نهاد، یک فرایند یادگیری است که آن سازمان یا نهاد ایجاد می‌کند. از این رو می‌توان استعداد یادگیری سازمان وابسته به توانایی یادگیری افراد درون سازمان، توانایی یادگیری وابسته دانش موجود در سازمان تمایل به یادگیری وابسته به عامل انگیزشی سازمان است. این نوع تعامل، تعامل طبیعی است که از ابتدای پیدایش نهادهای علمی وجود داشته است.

#### ب) حمایت تحقیقاتی و آموزشی

در کل، این روش تعامل، شامل حمایت مالی بنگاه از طرح‌های تحقیقات بنیادی دانشگاه، حمایت مالی از برنامه‌های آموزشی، دادن امکانات به کارورزان دانشگاهی در بنگاه، و استفاده بنگاه از امکانات آزمایشگاهی دانشگاه است. حمایت تحقیقاتی، شامل کمک مالی و تجهیزاتی صنعت به دانشگاه است که دانشگاه‌ها برای ترفیع آزمایشگاه‌ها، فراهم کردن کمک هزینه تحصیلی به دانشجویان یا فراهم کردن پول اولیه طرح‌های جدید تحقیقاتی محتمل استفاده می‌کنند. این سازو کار کم اهمیت‌ترین سازو کار تعامل دانشگاه و صنعت در مقایسه با سایر سازو کارها تعامل است [Santoro and Chakrabarti(2002)].

#### ج) مشارکت تحقیقاتی و آموزش

مشارکت و همکاری دانشگاه و صنعت هر دو نوع است: مشارکت آزاد، مانند مشارکت بنگاه در توسعه برنامه‌های درسی با دانشگاه، پیشنهاد برنامه توسط بنگاه، مشارکت بنگاه در برنامه‌ریزی‌های آموزشی دانشگاه (Santoro, and Gopalakrishnan, 2000)، غیره، و مشارکت مبتنی بر حق (سهام)، مانند مشارکت بنگاه در برنامه‌های آموزشی مشترک،



مشارکت طراحی و اجرای طرح‌های تحقیقات کاربردی، و مشارکت در طراحی و اجرای طرح‌های تحقیق و توسعه و کارآفرینی. در مشارکت نوع دوم، بنگاه و دانشگاه قرارداد همکاری در زمینه‌های آموزشی و تحقیقاتی کاربردی و توسعه امضا می‌کنند؛ به طوری که هر دو طرف در دارایی فکری به دست آمده حاصله حق دارند و منافع پولی احتمالی را طبق قرارداد تقسیم می‌کنند. البته ممکن است در قرارداد همکاری، دانشگاه حق خود از دارایی فکری ایجاد شده را در مقابل وجهی به بنگاه واگذار کند. آرایش گروه مشترک معین برای حل مسائل صنعتی فوری، قرارداد مشاوره بلند مدت بنگاه با دانشگاه برای فعالیت‌های روزمره و عادی، از جمله مشارکت‌های تحقیقاتی نوع دوم هستند.

#### ۲-۳-۲. بازار دانش

بازار دانش، صحنه مبادله دانش است. خریداران دانش، فروشنده‌گان دانش و دلالتان دانش، بازیگران اصلی بازار دانش هستند. بازار دانش در سه سطح، قابل تصور و شناخت است: بازار دانش در سطح خُرد، بازار دانش در سطح کلان و بازار دانش در سطح فرا سوی کلان. بازار دانش در سطح خُرد بیش تر در رابطه با دانش ضمنی (دانش نهادینه شده در وجود انسان) است. لذا بازیگران دانش در طرف عرضه، دانشکاران<sup>۱</sup> هستند. دانشکاران، دانش و قابلیت تکنولوژیک را تولید و در بازار دانش عرضه می‌کنند. آنان حداقل در یک زمینه از دانش دارای تخصص ویژه، شهرت و توانایی کدگذاری دانش ضمنی خود، تبدیل دانش به مصنوع (محصول، فرایند) و غیره هستند؛ آنان همچنین ممکن است دانش خود را در قالب سؤال و جواب به ازای مبلغی تحت عنوان حق یا پاداش، به صورت جزئی و یا کلی بفروشند. نیروی محرکه توسعه دانش در یک کشور پاداشی است که دانشکاران از طریق فروش دانش خود دریافت می‌کنند.

۱. دانشکاران (Knowledge Workers)، افرادی هستند که در زمینه‌های تولید، توزیع و اشاعه و تبدیل دانش فعالیت می‌کنند.

در مقابل، در طرف تقاضای بازار دانش در سطح خرد، بنگاه‌ها و سازمان‌های مبتنی بر دانش<sup>۱</sup>، دانشجویان و حتی بنگاه‌های دانش‌قرار دارند که به منظور حل مسائل خاص خود و جذب قابلیت‌های ذخیره شده در بنگاه‌های دانش، رابطه برقرار و دانش مبادله می‌کنند. بنگاه‌های دانش، دانش را برای تولید، توزیع، تبدیل به محصول و فرایند، و بهره‌برداری از آن، تقاضا می‌کنند؛ در حالی که بنگاه‌های مبتنی بر دانش، دانش را برای تولید و توزیع کالا و خدمات جدید تقاضا می‌نمایند. بازیگران بازار دانش در سطح کلان دانشگاه‌ها و بنگاه‌های دانش و دانشکاران مستقل در طرف عرضه و بنگاه مبتنی بر دانش و بنگاه‌های اقتصادی نوین در سطح ملی هستند و در نهایت، بازیگران بازار دانش در سطح فراسوی کلان، بنگاه‌های دانش و مبتنی بر دانش در سطح جهان می‌باشند.

با توجه به موضوع مورد بحث، تمرکز مقاله حاضر بر بازیگران بازار دانش در سطح کلان خواهد بود که در طرف عرضه آن، دانشگاه‌ها، بنگاه‌های دانش وابسته به دانشگاه و مستقل از دانشگاه، و محققان و گروه‌های تحقیقاتی مستقل قرار دارند و در طرف تقاضای آن بنگاه‌های تولیدکننده کالا و خدمات دانشبر (بنگاه‌های مبتنی بر دانش) و سازمان‌های دولتی (دولت) جای گرفته‌اند.

در اقتصاد مبتنی بر دانش، مهم‌ترین منبع عرضه دانش، بنگاه دانش است که حداقل یکی از فعالیت‌های تولید، توزیع، اشاعه و تبدیل دانش را انجام دهد. در کل، بنگاه‌های دانش را به دو نوع دانشگاهی و غیره دانشگاهی می‌توان تقسیم کرد. بنگاه‌های دانش دانشگاهی در درون دانشگاه‌ها شکل می‌گیرند. این بنگاه‌ها ممکن است در همان جا مانند گار شونند یا از دانشگاه استقلال پیدا کنند. در واقع دانشگاه پردیسی علمی است که بنگاه‌های دانش، دانش خود را عرضه می‌کنند. لذا خود دانشگاه بنگاه دانش نیست؛ بلکه پردیسی است که بنگاه‌های دانش یا استادان به طور انفرادی دانش خود را عرضه می‌کنند. بنگاه دانش، مهم‌ترین وسیله‌ای است که در اقتصاد مبتنی بر دانش، دانشگاه با بنگاه‌های اقتصادی رابطه برقرار می‌کند.

۱. بنگاهی که فعالیت اصلی آن تولید کالای فیزیکی بر مبنای دانش علمی است؛ مانند یک شرکت دارو سازی.

مشاوره اعضای هیأت علمی در صنعت، تدریس اعضای هیأت علمی در صنعت، قراردادهای تحقیقاتی دانشگاه با صنعت، کار پاره‌وقت دانشگاهیان در صنعت، آموزش متخصصان صنعت در دانشگاه، حمایت بنگاه‌های از پایان‌نامه‌های دانشجویی، استخدام دانشجویان تازه فارغ‌التحصیل در صنعت، خرید و فروش لیسانس، و خرید و فروش حق امتیاز شبکه‌های تعامل دانشگاه و بنگاه تجاری در ساز و کار بازار دانش هستند.

### ۲-۳-۳. کارآفرینی در دانشگاه

دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، پردیس فعالیت دانشجو و اعضای هیأت علمی هستند که به طور بالقوه مخترع و کارآفرین می‌باشند. براین اساس، دانشگاه مکانی مناسب برای نوآوری مبتنی بر دانش و تأسیس بنگاه‌های مبتنی بر دانش محسوب می‌شود؛ به عبارت دیگر، دانشگاه به عنوان مهم‌ترین مرجع تولید و اشاعه دانش جدید، می‌تواند کارآفرین تربیت کند و با توجه به فناوری‌های که توسعه می‌دهد، شرکت‌های جدیدی را بنیان گذارد لذا دانشگاه به طور بالقوه یک مرکز رشد (انکوباتور) طبیعی و مادر بنگاه‌های جدید و مبتنی بر دانش است؛ به عبارت کوتاه‌تر، دانشگاه می‌تواند یک کارآفرین باشد. کارآفرینی دانشگاه، کارآفرینی مبتنی بر دانش است (Etzkowitz, 2003).

بیشتر مواقع دانشگاه فعالیت کارآفرینی را به کمک پردیس‌های مکمل، تحت عناوین پارک‌های تحقیقاتی<sup>۱</sup>، پارک‌های علمی<sup>۲</sup>، پارک‌های فناوری<sup>۳</sup>، مرکز رشد (انکوباتور) فناوری<sup>۴</sup> و مرکز رشد (انکوباتور) تجاری<sup>۵</sup> و غیره انجام می‌دهد. این پردیس‌ها به گونه‌ای تشکیل و سازماندهی می‌شوند که فرایند تبدیل دانش (تبدیل علم به فناوری و فناوری به فناوری تکنولوژی یا محصول) را کامل کنند.

1. Research Park
2. Science Park
3. Technology Park
4. Technology Incubator
5. Business Incubator

بنگاهی که را دانشگاه با اعضای دانشگاه کارآفرین بنیانگذاری و در زمینه‌های تکنولوژیک و مبتنی بر دانش فعالیت می‌کند، بنگاه مشتق از دانشگاه نامیده می‌شود. در واقع بنگاه مشتق از دانشگاه، بنگاهی است که دانشگاه بر مبنای ایده‌های تکنولوژیک توسعه یافته به وسیله اعضای دانشگاه (اعضای هیأت علمی، کارکنان و دانشجویان)، تأسیس می‌کند (Rappert, et, al, 1999). بنگاه مشتق از دانشگاه، مهم‌ترین عامل پیوند بین علم و صنعت است. اساساً بین مسائل اصولی که در دانشگاه طرح و حل می‌شود و پیش‌نمونه‌هایی که در صنعت ایجاد می‌شوند، شکاف عمیقی وجود دارد که بنگاه‌های مشتق از دانشگاه پلی‌هایی بر روی این شکاف قلمداد می‌شوند در واقع این نوع بنگاه‌ها مهم‌ترین مجراهای انتقال دانش و فناوری از دانشگاه به صنعت و نظام اقتصادی هستند.

### ۳. تعامل علم و صنعت در ایران

تا به امروز حدود هفتاد سال از تکوین دانشگاه به سبک جدید در ایران می‌گذرد. در این دوره نه چندان طولانی، تلاش بسیار کمی برای توسعه تعامل دانشگاه و صنعت صورت گرفته است. با توجه به قرار داشتن دانشگاه و صنایع جدید در درون دولت، تلاش عملی برای توسعه تعامل این دو نهاد را عمدتاً دولت صورت انجام می‌داد. در بعضی از نوشته‌ها (محسن زاده، ۱۳۷۴) تاریخچه تلاش دولت برای توسعه تعامل علم و صنعت با دانشگاه و بنگاه به سه دوره تقسیم شده است:

**دوره اول**، از زمان تأسیس دانشگاه تهران تا سال ۱۳۴۰: در این دوره، تعامل دانشگاه و صنعت مبتنی بر آموزش بود. دولت در راستای هماهنگ‌سازی دانشگاه‌ها با صنایع جدید وارداتی و ایجاد رشته‌های دانشگاهی که مورد نیاز صنایع تازه تأسیس بودند، تلاش می‌کرد<sup>۱</sup>.

۱. در این دوره دولت وقت بسترسازیهایی قابل توجهی در رابطه سازگاری و هماهنگی و در نتیجه تعامل دانشگاه و صنعت انجام داده است. مستند سازی آنها به زمان زیادی نیاز دارد. لذا، در اینجا از پرداختن به آنها پرهیز شده است.

**دوره دوم،** از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۰: در این دوره نیز تعامل مبتنی بر آموزش بود و همچنان برای هماهنگ سازی دانشگاه ها با صنایع (هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی) تلاش می شد، با این تفاوت که در این دوره کارآموزانی از دانشگاه برای آشنایی با فناوری های وارداتی جدید و آشنایی با بعضی از مسائل، به شرکت های صنعتی دولتی فرستاده می شدند.

**دوره سوم،** از سال ۱۳۶۱ تا ۱۳۷۴: در این دوره، دولت تلاش می کرد مبنای تعامل دانشگاه و صنعت را علاوه بر آموزش به پژوهش نیز گسترش دهد. بر این اساس، دفترهایی برای بهبود تعامل دانشگاه و صنعت در وزارت فرهنگ و آموزش عالی وقت، وزارتخانه های صنعتی و دانشگاه ها تأسیس شدند که دفترهای ارتباط با صنعت نامیده می شدند. دفترهای ارتباط با صنعت در دانشگاه ها و وزارتخانه های صنعتی، خود را با دفتر مرکزی در معاونت پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی هماهنگ می کردند و به طور مرتب جلسه های مشترک تشکیل می دادند شبکه های ارتباطی ایی که در این جلسه ها مورد توجه قرار می گرفتند، به قرار زیر بودند:

الف. شبکه های تعاملی مبتنی بر آموزش:

۱. آموزش عملی (کارآموزی) دانشجویان در شرکت های صنعتی واردات دولتی
۲. خدمات مشاوره اعضای هیأت علمی به شرکت های صنعتی و سازمان های دولتی
۳. بازآموزی شاغلان و متخصصان صنایع در دانشگاه ها
۴. تدریس متخصصان صنایع در دانشگاه ها
۵. هماهنگی آموزش دانشگاهی با نیاز های صنعتی
۶. اعطای بورس تحصیلی از طرف صنایع به دانشجویان دانشگاه ها
۷. بازدید های علمی و فرصت های مطالعاتی اعضای هیأت علمی در صنایع.

ب. کانال های تعاملی بر مبنای پژوهش:

۱. اجرای تحقیقات مورد نیاز صنایع در دانشگاه ها
۲. اجرای طرح های نیمه صنعتی به کمک دانشگاه ها در صنایع

۳. اجرای طرح های مشترک تحقیقاتی.

از دیگر اقدامات دولت در این دوره، ایجاد «شورای عالی ارتباط دانشگاه و صنعت» با عضویت وزیر صنایع سنگین و رؤسای دانشگاه های فنی بود که فعالیت های اولیه آن در وزارت صنایع سنگین صورت می گرفت.

می توان دوره دیگری را به دوره های اشاره شده در بالا اضافه کرد و آن را دوره چهارم نامید.

**دوره چهارم،** از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۱: در این دوره، تلاش دولت بر این بود که علاوه بر مبانی آموزشی و پژوهشی، مبنای جدیدی برای تعامل دانشگاه و صنعت ارائه دهد. این مبنای جدید را توسعه فناوری می توان نام نهاد. در این راستا دولت، از سال ۱۳۷۹ اقدام به تأسیس شهرک علمی و تحقیقاتی، پارک های علمی، و مراکز رشد (انکوباتورها) وابسته به دولت و دانشگاه ها در استان های مختلف کرده است.

مهم ترین نکته ای که در برنامه سوم در راستای توسعه تعامل دانشگاه و صنعت مورد توجه قرار گرفته، تغییر جهت گیری نظام آموزش عالی کشور به سوی پژوهش و تغییر نقش آن از انتقال دانش به تولید دانش، ابداع، نوآوری و توازن آموزش و پژوهش در دانشگاه ها و حمایت ویژه از پایان نامه های تخصصی بود که موضوع آن پرداختن به حل یکی از معضلات کشور باشد. در همین راستا، برنامه سوم بر بازرنگری و اصلاح آیین نامه های ارتقای و ارزیابی سالانه شایستگی اعضای هیأت علمی در جهت تقویت نقش پژوهش و مشارکت آنان در حل مسائل علمی کشور، تأکید کرده است.

حال با توجه به الگوی ارائه شده در قسمت سوم به عنوان وضعیت مطلوب تعامل علم و صنعت، وضعیت تعامل علم و صنعت در ایران مطابق با سه ساز و کار فوق، و شبکه های مطرح شده در آن ها مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

### ۱-۳. ساز و کار فرا بازار

تعامل دانشگاه و صنعت از چشم انداز فرا بازار از چهار جنبه قابل بررسی است؛ یکی از جنبه‌ها جریان آزاد اطلاعات و دانش از دانشگاه به بنگاه است که در آثار علمی اقتصادی تحت عنوان منافع جانبی فعالیت‌ها تولید دانش مورد بررسی قرار می‌گیرد. جنبه دوم، حمایت‌های بلاعوض بنگاه‌های صنعتی از تحقیقات دانشگاهی است. جنبه سوم، مشارکت و همکاری دانشگاه و صنعت در زمینه‌های آموزشی و تحقیقاتی است که نفع ناهمسان و تعریف نشده‌ای را عاید دانشگاه و بنگاه‌های صنعتی می‌کند.

در سال ۱۳۷۳، در کل رشته‌های تحصیلی به ازای هر صد پژوهشگر دانشگاهی ۲۳/۵ طرح تحقیقاتی پایان یافته، ۶/۲ عنوان کتاب منتشر شده، ۱۳/۴ مقاله منتشر شده در مجلات و ۹/۶ مقاله منتشر شده در گردهمایی‌ها وجود داشت. در رشته‌های فنی و مهندسی به ازای هر صد پژوهشگر ۲۷/۷ طرح پایان یافته، ۱۲/۶ کتاب منتشر شده، ۲۰/۱ مقاله منتشر شده در مجلات و ۲۳/۴ مورد مقالات ارائه شده در همایش وجود داشت. این شاخص‌ها بیانگر وسعت جریان آزاد دانش از دانشگاه به صنعت هستند که به طور بالقوه قابل بهره‌برداری برای صنعت می‌باشند.

در چارچوب فرایند آموزشی، پنج شبکه از اجرای طرح کارآموزی، استفاده از استادان دانشگاهی در واحدهای صنعتی برای ارائه مشاوره در امور مربوط، برگزاری دوره‌های آموزشی با همکاری دانشگاهیان در واحدهای بزرگ صنعتی، توجه به برخی از نیازهای واحدهای صنعتی در قالب پایان‌نامه‌های تحصیلی دانشجویان، و تنظیم و اجرای برنامه بازدیدهای گروهی و فردی برای دانشجویان مقاطع مختلف تحصیلی از واحدهای صنعتی، از جمله شبکه‌هایی هستند که در ایران، دانشگاه‌ها و بنگاه با یکدیگر تعامل دارند (سید نورانی و همکاران ۱۳۸۱). در سال ۱۳۷۸، تعداد شانزده طرح کارورزی دانشگاهیان در بنگاه‌های صنعت خودرو اجرا شده بود که این رقم در سال ۱۳۷۹ به ۷۴ طرح افزایش یافت. در قالب طرح‌های اجرا شده در سال ۱۳۷۸، ده نفر اعضای هیأت علمی، یک نفر دانشجوی دکتری، چهارده دانشجوی کارشناسی ارشد، و ۲۵ دانشجوی کارشناسی، دوره کارورزی

را سپری کردند. در سال ۱۳۷۹، این ارقام به ترتیب به ۶۱ عضو هیأت علمی، دو دانشجوی دکتری، ۷۵ دانشجوی کارشناسی ارشد و ۱۲۷ نفر دانشجوی کارشناسی افزایش یافت.<sup>۱</sup>

طرح‌های تحقیقاتی مشترک بین دانشگاه و دستگاه‌های اجرایی در چارچوب طرح ۶۰-۴۰ (ماده ۱۰۲) اجرا می‌شود. طبق این طرح، طرح‌های که با مشارکت دانشگاه و صنعت تعریف و انجام می‌شوند، ۶۰ درصد آن را دولت تأمین می‌کند. در این چارچوب کوپایی و بهرامی (۱۳۷۴) نشان می‌دهند که از کل طرح‌های مشترک دانشگاه با دستگاه‌های اجرایی دولت و بنگاه‌های خصوصی در دست اجرا در سال ۱۳۷۴، به میزان ۳۵ درصد را دانشگاه‌ها و ۶۵ درصد را مراکز تحقیقاتی اجرا کرده‌اند. همچنین از کل حجم ۲۴/۴ میلیارد ریال اعتبار جذب شده از دستگاه‌های اجرایی و بنگاه‌های خصوصی در سال ۱۳۷۴، مبلغ ۱۱/۱ میلیارد ریال را دانشگاه‌ها و ۱۳/۳ میلیارد ریال را مراکز تحقیقاتی جذب کرده‌اند. همچنین از کل طرح‌های مشترک در سال ۱۳۷۴، به میزان ۹/۶ درصد را بخش خصوصی اجرا کرده است. حجم سرمایه‌گذاری این بخش از ۲/۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۲ به ۳/۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۴ رسیده است.

از نظر تعداد طرح‌های تحقیقاتی مشترک، در دانشگاه‌ها نرخ رشد ۳/۴ درصد، در مراکز تحقیقاتی ۲۱۷/۶ درصد و در کل، ۶۱/۳ درصد بوده است. این در حالی است که تعداد طرح در دانشگاه‌ها از ۲۸۳ طرح به ۳۰۲ طرح و در مراکز تحقیقاتی از ۱۰۵ طرح به ۵۶۲ طرح افزایش یافته است.

روند جذب اعتبارات از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی از دستگاه‌های اجرایی افزایش نشان می‌دهد؛ به طوری که نرخ رشد سالانه برای دانشگاه‌ها ۹/۵ درصد، برای مراکز تحقیقاتی ۱۰۴/۶ درصد و در کل، نرخ رشد خطی ۳۹/۴ درصد است. از نظر تعداد طرح و میزان جذب اعتبارات از دستگاه‌های اجرایی، رشد زیادی در مراکز تحقیقاتی نسبت به دانشگاه‌ها دیده می‌شود. این رشد می‌تواند بیانگر توان زیاد مراکز تحقیقاتی در اجرای طرح‌های تحقیقاتی باشد.

۱. دانشگاه و صنعت در گستره توسعه صنعتی، نشریه ایران خودرو، شماره ۳۷، سال ۱۳۸۰.



بررسی‌ها نشان می‌دهند که بخش دولتی در همکاری‌های پژوهشی با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ رشد بالایی داشته است. تعداد طرح‌ها از دویست و چهل طرح در سال ۱۳۷۲ به ۷۸۱ طرح در سال ۱۳۷۴ رسیده که نرخ رشد متوسط سالانه آن بیش از ۱۰۰ درصد بوده است. از نظر میزان سرمایه‌گذاری این بخش نیز رشد متوسط سالانه ۴۲/۸ درصد بود؛ به بیان دیگر، میزان سرمایه‌گذاری بخش دولتی از ۱/۱ به ۲۰/۷ میلیارد ریال افزایش داشته است؛ اما فعالیت بخش خصوصی از نظر تعداد طرح با کاهش زیادی همراه بوده است؛ به طوری که از ۱۴۸ طرح در سال ۱۳۷۲ به ۸۳ طرح در سال ۱۳۷۴ رسیده است. البته از نظر حجم سرمایه‌گذاری از ۲/۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۲ به ۳/۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۴ افزایش یافته است.

دانشگاه‌های کشور طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۶ بیش از دویست قرار داد تحقیقاتی مشترک با دستگاه‌های اجرایی منعقد کرده‌اند. حجم قرار داده‌های ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها طی سال‌های مذکور ۳۰۰ درصد افزایش یافته است. دانشگاه‌ها در این دوره بالغ بر هفت مرکز پژوهشی مشترک با دستگاه‌های اجرایی ایجاد کرده‌اند. همچنین در دوره مذکور، ۲۶۷ طرح نیمه‌صنعتی با مشارکت دستگاه‌های اجرایی انجام شده است.<sup>۱</sup>

### ۳-۲. سازوکار بازار دانش و فناوری

در ایران، دانشگاه و صنعت به عنوان نهادهای اجتماعی جدید و نوین تکوین نیافته‌اند، بلکه سازمان‌هایی تقلیدی و وارداتی از غرب، هستند که هدایت و رهبری آن‌ها بر عهده دولت است. در ایران، فلسفه دانشگاه و صنعت از فلسفه دولت جدا نیست. بنابراین، دانشگاه و صنایع جدید در درون دولت شکل گرفتند. اساساً در ایران نه دانشگاه‌ها و نه صنایع جدید از دولت مستقل نبودند و هیچ‌گاه تعامل آزادانه‌ای با یکدیگر نداشتند. در واقع، الگوی تعامل دانشگاه، صنعت و دولت در ایران از نوع نسخه اول "الگوی پیچش سه جانبه دولت، دانشگاه و صنعت" است که در قسمت اول مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

۱. گزارش عملکرد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مجله علم و آینده، شماره ۳، سال ۱۳۸۱.

### ۳-۲-۱. طرف تقاضای دانش و فناوری

در ایران، بنگاه‌های اقتصادی دولتی، مبتنی بر یارانه‌ها و کمک‌های دولت هستند. آن‌ها بدون وجود رقیب و بدون تلاش، فناوری مورد نیاز (البته منسوخ شده) خود را از محل پول نفت و گاز از خارج خریداری می‌کنند و در کمال آرامش و بدون ترس از رقیب و ورشکستگی، کالا و خدمات با کیفیت بسیار نازل را تولید و به مصرف‌کنندگان مجبور عرضه می‌کنند. بنابراین، بنگاه اقتصادی در ایران بی‌نیاز از دانش و یادگیری است.

یافته‌های تجربی از بحث نظری فوق حمایت می‌کند. بعضی تحقیقات نشان داده‌اند که بنگاه‌های صنعتی جدید، مانند صنعت الکترونیک، تمایل بسیار اندکی به کسب دانش دارند و دانش مورد نیاز خود را بیشتر از طریق مهندسی معکوس، یادگیری تجربی یا حین اجرای کار، واردات فناوری از خارج و غیره کسب می‌کنند و تمایل بسیار اندکی به کسب دانش از دانشگاه نشان می‌دهند (انتظاری، ۱۳۸۰). علت اصلی تمایل نداشتن بنگاه‌های صنعتی به کسب دانش از دانشگاه‌ها، نهادی نبودن و وارداتی بودن صنایع جدید در ایران است. بررسی تاریخ تکامل این صنایع در ایران نشان می‌دهد که به دلیل درآمدهای نفتی سرشار، آن‌ها عمدتاً از طریق طرح‌های کلید گردان<sup>۱</sup> و موافقت‌های لیسانس<sup>۲</sup> خارجی ایجاد شده و رشد کرده‌اند (شهیدی، ۱۳۷۷).

سلیمی و شهابی حقیقی (۱۳۸۱) در یک نظر خواهی از صاحب نظران، در امور ارتباط دانشگاه و صنعت نشان داده‌اند: ۸۰/۹ درصد افراد توان صنعت در اعلام نیاز خود به دانشگاه را ضعیف دانسته‌اند؛ ۸۴/۳ درصد افراد نیز کمیّت و کیفیت حضور صنعتگران در عرصه‌های دانشگاهی را ضعیف تلقی و ۷۹/۶ درصد افراد نیز اعلام کرده‌اند که جایگاه تحقیقات و استفاده از دانش داخلی در صنعت ضعیف است.

1. Turnkey Projects
2. licencing

### ۳-۲-۲. طرف عرضه دانش و فناوری

دانشگاه‌ها در ایران مبتنی بر دولت هستند و بدون اجازه و اذن دولت هیچ کاری را نمی‌توانند انجام دهند در واقع دانشگاه در ایران آموزش‌دیده بزرگی است که مدرسان در آن به دلالتی دانش تولید شده در خارج از کشور می‌پردازند؛ بدین ترتیب که مدرس دانش تولید شده در خارج از کشور را جمع‌آوری و حفظ می‌کند و به دانشجویان تحویل می‌دهد و در قبال آن سهم بخور و نمیری از پول نفت را دریافت می‌کند. البته بازار دلالتی دانش به حدی گرم است که مدرسان به طرف تولید دانش نمی‌روند، و ناکارآمدی و پیچیدگی فرایند تحقیق در ایران، مدرسان را بیشتر به دلالتی دانش تشویق می‌کند.

امروزه پژوهش در دانشگاه‌های ایران یک فعالیت فرعی یا حاشیه‌ای است. عقلانیت اقتصادی بر رفتار دانشگاه‌ها حاکم نیست. دانشگاه‌ها هم از نظر مدیریتی و هم از نظر مالی وابسته به دولت هستند. مدیر دانشگاه به جای شخصیت علمی یا کارآفرین، یک شخصیت سیاسی است. از این رو به جای عملکرد علمی و تکنولوژیک، عملکرد سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و دینی دانشگاه مورد توجه مدیران رده بالاست. در سال ۱۳۷۹، به میزان ۹۰ درصد اعتبارات پژوهشی دانشگاه‌ها از محل بودجه عمومی دولت تأمین شده بود.<sup>۱</sup> دولت این بودجه را به صورت فله‌ای به دانشگاه‌ها تخصیص می‌دهد. توجهی عمده و اصولی نیز به این که در چه راهی و چگونه خرج می‌شود، نمی‌کند. اساساً معیارهای اقتصادی مانند بازدهی، کارایی، بهره‌وری، اثربخشی، رقابت، ایجاد مزیت رقابتی، توسعه قابلیت و رسیدن به قابلیت هسته‌ای در دانشگاه‌های ایران و به وسیله سیاست‌گذاران علمی و تکنولوژیک مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

این در حالی است که بدون استقلال علمی مطلق و استقلال مالی نسبی دانشگاه از دولت، و بدون توجه به عقلانیت و معیارهای اقتصادی، تولید دانش مورد نیاز بنگاه‌های صنعتی و عرضه دانش به آن‌ها عملی نیست؛ چرا که هم مدیران دانشگاه‌ها و هم اعضای

۱. رهیافت، شماره ۲۳، پاییز ۱۳۷۹، ص ۱۰۷.

هیأت علمی آن‌ها، بدون توجه به کوشش علمی و تکنولوژیک پاداش دریافت می‌کنند. لذا انگیزه لازم و کافی برای تولید و عرضه دانش ندارند.

سلیمی و شهابی حقیقی (۱۳۸۱) در یک نظر خواهی از صاحب نظران، در مورد ارتباط دانشگاه و صنعت نشان داده‌اند: ۶۶/۱ درصد افراد اعلام کرده‌اند که تناسب بین تحصیلات محققان و نیازهای صنعت ضعیف است؛ ۸۷/۴ درصد تناسب بین تحقیقات انجام شده در دانشگاه و نیازهای صنعت را ضعیف دانسته‌اند؛ ۸۰/۹ درصد از افراد نیز اعلام کرده‌اند که توان دانشگاه در اعلام نیازها و توانمندی‌های خود به صنعت ضعیف است؛ ۵۲/۵ درصد از افرادی که نظر خود را اعلام نموده‌اند، پاسخ‌های علمی - فنی دانشگاه‌ها به صنعت را ضعیف دانسته‌اند؛ ۶۸ درصد از افراد هم اعلام کرده‌اند که کمیت و کیفیت حضور دانشگاهیان در عرصه‌های صنعتی ضعیف است.

### ۳-۳. سازوکار کار آفرینی در دانشگاه

در ایران، دانشگاه کار آفرین به مفهومی که بنگاه‌های مبتنی بر دانش ایجاد کنند، وجود ندارد؛ حتی تجاری سازی دانش و فناوری نیز به ندرت و به سختی انجام می‌شود؛ اما پردیس‌ها و سازمان‌های واسطه برای این منظور در حال شکل‌گیری هستند. شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان اولین پردیس کار آفرینی مبتنی بر دانش است که در ایران برای نزدیک کردن علم و صنعت شکل گرفته است. این پردیس که به صورت یک منطقه ویژه تحقیقاتی عمل می‌کند، به منظور گسترش فضای خلاقیت و نوآوری و تعمیق ارتباط بین دانشگاه‌ها، سازمان‌های تحقیقاتی، واحدهای تولیدی و مراکز تصمیم‌گیری دولتی در جهت توسعه فناوری و علوم کاربردی بنیانگذاری شده است<sup>۱</sup>.

این شهرک در زمینی به وسعت ششصد هکتار در شمال غربی اصفهان و در مجاورت دانشگاه صنعتی اصفهان در حال توسعه است. اداره این شهرک علمی برعهده یک سازمان مرکزی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و تحت نظارت عالی هیأت امناست.

1. <http://www.istt.org>

فضای فیزیکی شهرک به چهار بخش تقسیم شده است که عبارتند از: ۱. بخش مراکز رشد (انکوباتورها) که محل آموزش کارآفرینان جوان و استقرار و رشد واحدهای تازه تأسیس است؛ ۲. بخش مراکز تحقیقاتی که محل استقرار مراکز تحقیقاتی بزرگ وابسته به سازمان‌ها و صنایع است؛ ۳. پردیس فناوری که محل استقرار شرکت‌های طراحی و خدمات مهندسی است، و ۴. مجموعه شهری که محل سکونت محققان و متخصصان مستقر در پارک است و دارای بالاترین استانداردهای شهرسازی دنیا و یک شهر نمونه است.

بر اساس مصوبه شورای گسترش دانشگاه‌ها، مبنی بر تبدیل وضعیت هشت مرکز استانی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، به پارک علمی و فناوری در سال ۱۳۸۱، هفت پارک علمی و فناوری در استان‌های گیلان، آذربایجان شرقی، خراسان، فارس، سمنان، مرکزی و یزد به وجود آمدند. اهداف اصلی از ایجاد این پارک‌ها گسترش ارتباطات بین سازمان‌های تحقیقاتی و صنایع، حمایت از مؤسسات و شرکت‌های تحقیقاتی جدید ذکر شده است. اخیراً یک پارک مجازی علوم و فناوری<sup>۱</sup> نیز شکل گرفته است. شکل‌گیری پارک مجازی علوم و فناوری بر اساس مفاهیم سازمان‌های هوشمند بوده است. این سازمان‌ها، سازمان‌هایی هستند که افراد با علائق و ایده‌های مشترک، عضو آن‌ها می‌شوند، و محیطی مجازی برای حمایت از این فعالیت‌ها شکل می‌گیرد. به این ترتیب امکان ارتباط و تبادل نظر و تعامل میان اعضا فراهم می‌آید و گسترش اطلاعات و دانسته‌های علمی در درون انجمن‌ها، امکان پذیر می‌گردد. پارک علمی و فناوری خراسان از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی و شبکه علمی و نرم افزاری خود، این پارک مجازی را حمایت می‌کند.<sup>۲</sup> در ایران فقط دو واحد مرکز رشد وجود دارند و سیزده واحد نیز اخیراً مجوز فعالیت از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در رشته ICT دریافت کرده‌اند. برای هر واحد نیز ۲/۵ میلیارد ریال اعتبار (برای سال ۱۳۸۲) در نظر گرفته شده است (شهریاری، ۱۳۸۱).

مرکز رشد دانشگاه کاشان و مرکز رشد پویس، از جمله مهم‌ترین مراکز رشد ایران هستند که در سال‌های اخیر تأسیس شده‌اند. مرکز رشد دانشگاه کاشان به منظور

1. Virtual Science & Technology Park

2. <http://www.vstp.ir/>

تجاری سازی علوم و تحقیقات دانشگاهی، ایجاد شرکت های خصوصی تخصصی کاربردی توسط فارغ التحصیلان جوان دانشگاهی، ایجاد اشتغال و برانگیختن روحیه خودباوری در دانشجویان راه اندازی شده است.<sup>۱</sup> مرکز رشد پویا به منظور ایجاد جاذبه و شرایط مناسب برای شکل گیری شرکت های خصوصی در زمینه فناوری اطلاعات و حمایت از کارآفرینان و صاحبان افکار برای تبدیل افکار و طرح ها به کسب و کارهای کوچک و متوسط سودآور ایجاد شده است.

ماده (۱۵۲) برنامه سوم، تنها قانونی است که به دانشگاه ها اجازه کار آفرینی داده است. طبق این قانون، به دانشگاه ها اجازه داده شده به منظور تسهیل در استفاده از تخصص و توان فنی کادر علمی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی مصوب دولتی و جهت گیری پژوهش های دانشگاهی به سمت نیازهای علمی و تخصصی کشور، با رعایت بعضی از ضوابط به تشکیل شرکت های دولتی خدمات علمی، تحقیقاتی و فنی با مقررات خاص و تابع قانون تجارت مبادرت کنند (سازمان برنامه بودجه، ۱۳۷۸).

این قانون هر چند کار آفرینی را در دانشگاه ها مورد توجه قرار می دهد، مفهوم شرکت های اشاره شده در آن، با مفهوم شرکت های مشتق از دانشگاه<sup>۲</sup>، چنان که در کشورهای پیشرفته وجود دارد و در نظریه دانشگاه کار آفرین بحث می شود، کاملاً متفاوت است. در واقع می توان گفت در ایران شرکت های مشتق از دانشگاه جایگاهی ندارند، حتی کارهای زیربنایی مانند برنامه های مطالعه کار آفرینی، حمایت پروانه دهی، مراکز رشد (انکوباتورها) و شبکه های نوآوری که مهم ترین روش های تحریک و حمایت از ایجاد و توسعه شرکت های مشتق از دانشگاه هستند، هنوز در مرحله اولیه خود می باشند.

همچنین در برنامه سوم، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری موظف شده به منظور ایجاد هماهنگی، هدایت و بسیج توانایی علمی و پژوهشی کشور، استفاده بهینه از امکانات و سرمایه گذاری های انجام شده در بخش پژوهش و فناوری و کوشش در جهت دستیابی به

1. <http://www.kashanu.ac.ir/incubator.asp>

2. University Spin-off

فناوری‌های پیشرفته منطبق با مزیت‌های نسبی بخش‌ها، به تأسیس مرکز پژوهش و توسعه فناوری‌های نو، از طریق شورای عالی اداری اقدام کند (سازمان برنامه بودجه، ۱۳۷۸).

#### الف) دولت: سیاستگذاری و بستر سازی برای توسعه تعامل

دولت در ایران متکی بر منابع نفت و گاز است. لذا برای انجام دادن وظایف خود، یعنی سیاستگذاری (یا بهتر بگوییم حکمرانی)، تولید کالای عمومی و بستر سازی توسعه، بی‌نیاز از نیروهای درون‌زای اقتصادی و اجتماعی است. حتی بدون توجه به این نیروها، کالا و خدمات خصوصی فراهم (نه تولید) می‌کند. در نتیجه، بی‌نیاز از کسب و تولید دانش است. این در حالی است که یک نظر خواهی از صاحب نظران در مورد ارتباط دانشگاه و صنعت نشان داده است که ۸۹/۲٪ از افراد سیاست‌های کلان فعلی در زمینه نزدیک کردن صنعت و دانشگاه به یکدیگر را ضعیف دانسته‌اند (سلیمی و شهابی حقیقی، ۱۳۸۱).

نظام حقوق مالکیت فکری شرط لازم برای شکل‌گیری بازار دانش و فناوری است. یکی از وظایف اساسی دولت در بخش علم و فناوری، ایجاد و توسعه این نظام است. در ایران، نظام حقوق مالکیت فکری کارآمد وجود ندارد. رژیم حقوقی مالکیت فکری ایران شامل دو بخش حقوق مالکیت صنعتی و نسخه برداری (کپی رایست) است. در زمینه حقوق مالکیت فکری، مهم‌ترین قانون، قانون ثبت اختراعات مصوب سال ۱۳۱۰ است که هنوز معتبر است. علاوه بر این، ایران در سال ۱۳۳۷ به کنوانسیون پاریس برای حمایت از حقوق مالکیت صنعتی، و در سال ۱۳۷۷ به اصلاحیه‌های استکهلم و کنوانسیون پاریس ۱۹۷۹ ملحق شده که مفاد آن طبق ماده قانون مدنی ۱۳۰۷ در حکم قانون داخلی و لازم الاجرا بوده است؛ اما از آنجا که قانون اجرایی کنوانسیون پاریس تا کنون تصویب نشده، این قانون در ایران اجرا نمی‌شود. همچنین در سال ۱۳۸۰، الحاق ایران به موافقتنامه مادرید در باره ثبت علائم بین‌المللی را هیأت دولت تصویب کرده رسید (بزرگی، ۱۳۸۱).

حق نسخه برداری و حقوق جانبی آن تحت عنوان قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان برای نخستین بار در سال ۱۳۴۸ به تصویب رسید. این قانون در

سال ۱۳۵۲ با تصویب قانون ترجمه و تکثیر کتاب و نشریات و آثار صوتی، تکمیل شد. در این بخش از مالکیت فکری، ایران به هیچ قرار داد بین‌المللی ملحق نشده است. البته در سال ۱۳۸۰، لایحه الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون تأسیس سازمان جهانی مالکیت معنوی در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید.

همچنین قانون حمایت از مالکیت پدید آورندگان نرم افزارهای رایانه‌ای در مجلس شورای اسلامی به تصویب رسید. این قانون نیز تکمیل کننده قانون سال ۱۳۴۸ در این زمینه است (بزرگی، ۱۳۸۱). طبق ماده (۱۵۸) قانون برنامه دوم، گزارش‌های پژوهشی و پایان‌نامه‌ها، به عنوان «اثر»، مشمول مفاد قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان می‌گردند. بر این اساس، دولت موظف شده برای حمایت از پدید آورندگان نرم افزارهای چند رسانه‌ای و آثار هنری و سینمایی و نحوه ثبت این آثار برای استفاده انحصاری توسط صاحبان آن‌ها لایحه مربوط را به پیشنهاد وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی تهیه و به مجلس شورای اسلامی ارائه کند.

بر اساس قوانین فوق، از حقوق صاحبان دارایی‌های فکری در حوزه‌های شمول این قوانین حمایت می‌شود و برای نقص این حقوق، مجازات‌های کیفری و مدنی پیش‌بینی شده است (بزرگی، ۱۳۸۱). با وجود این، این حقوق در ایران به شدت نقض می‌شود.

در ایران، وظایف بسترسازی دولت در چارچوب برنامه‌های توسعه، سازماندهی و اجرا می‌شود؛ اما اکثر قوانین، ضوابط و تکالیف و اقدامات مطرح شده در برنامه‌های مربوط به توسعه علم و فناوری، رو بنایی هستند. در این برنامه‌ها به اصول زیربنایی، مانند آزادی علمی، استقلال دانشگاه‌ها و عقلانیت اقتصادی و کارآفرینی دانشگاه که اساس توسعه اقتصادی و اجتماعی در هر کشوری هستند، توجه نشده است. با وجود این، اگر وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های مربوط توانسته باشند این وظایف و تکالیف را به خوبی به انجام برسانند، می‌توان گفت که بخش کوچکی از شرایط و چارچوب مورد نیاز برای توسعه علم و فناوری به طور کل و تعامل دانشگاه و بنگاه به طور خاص، تا حدی فراهم شده است؛ اما شواهد چنین چیزی را نشان نمی‌دهد. یکی از مصادیق این بن بست نهادی، تصویب لایحه



تغییر ساختار وزارت علوم است که بخش بسیار اندکی از اصل استقلال دانشگاه را در بر دارد.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به ضعف‌هایی که دو الگوی «نظام ملی نوآوری» و «پیچش سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت» در اثر تحولات اخیر و ظهور اقتصاد دانش، به عنوان ابزار تحلیل تعامل نهاد علم و صنعت پیدا کرده‌اند، در این مقاله، الگوی «نظام ملی توسعه دانش» به عنوان جایگزین الگوهای موجود برای تحلیل تعامل پویا و جامع علم و صنعت مطرح شده است. طبق این الگو، علم و صنعت به طور عام، و دانشگاه و بنگاه، به طور خاص با سه ساز و کار فرا بازار، بازار دانش و فناوری، و کار آفرینی توسط دانشگاه می‌توانند تعاملی جامع و پویا با یکدیگر داشته باشند. از بررسی تعامل علم و صنعت در ایران بر مبنای این الگو (به عنوان وضعیت مطلوب) می‌توان چنین نتیجه گرفت که تعامل علم و صنعت به واسطه سازوکار فرا بازار ضعیف است و عمدتاً از طریق انتشار آزاد مقاله در مجلات، روزنامه‌ها و اینترنت، مشارکت آموزشی و تحقیقاتی، حمایت مالی، کارورزی، تدریس پاره وقت، فرصت مطالعاتی، نهاد سازی دولتی و غیره صورت می‌پذیرد. در مقابل، تعامل علم و صنعت به واسطه سازوکار بازار نیز بسیار ناچیز است و در حد مشاوره دانشگاهیان در صنعت و اجرای طرح‌های تحقیقاتی توسط دانشگاهیان در صنعت انجام می‌شود. همچنین به واسطه سازوکار کار آفرینی توسط دانشگاه، تعاملی بین علم و صنعت وجود ندارد. بنابراین در ایران تعاملی جامع و پویا بین دو نهاد علم و صنعت وجود ندارد.

با توجه به نتایج بالا برای بهبود وضعیت تعامل علم و صنعت در ایران، راهکارهای زیر برای اقدامات لازم در مجلس شورای اسلامی و دولت پیشنهاد می‌شود.

## ۱. بستر سازی برای شکل گیری بازار دانش و فناوری از طریق

۱-۱. تدوین و تصویب قانون جدید و جامع مالکیت فکری: تدوین این قانون، وظیفه دولت است. دولت باید این کار را با کمک کارشناسان حقوق متخصص در زمینه حقوق مالکیت فکری، متخصصان اقتصاد و مدیریت دانش و فناوری و نمایندگان مجلس در کمیسیون مربوط، به عنوان لایحه تهیه کند و برای تصویب به مجلس شورای اسلامی بفرستد.

۱-۲. توسعه زیر ساخت های لازم برای تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی، مانند ایجاد شرکت های توسعه فناوری، پارک های علمی و فناوری و مراکز رشد (انکوباتورها) در استان های مختلف.

## ۲. توسعه کار آفرینی مبتنی بر دانش از طریق

تدوین و تصویب قانون فعالیت کار آفرینی در دانشگاه ها، مراکز پژوهشی و آزمایشگاه های دولتی به منظور فراهم سازی شرایط لازم برای تأسیس شرکت های مبتنی بر فناوری و مؤسسات تحقیقاتی خصوصی توسط دانشگاه، دانشگاهیان و دانشجویان، به عنوان اساسی ترین سازوکار تعامل علم و صنعت.

تدوین این قانون، وظیفه دولت است؛ اما مجلس شورای اسلامی می تواند آن را به عنوان طرح تدوین و تصویب کند. دولت، کار تدوین را باید به کمک کارشناسان حقوق متخصص در زمینه حقوق مالکیت فکری، کارشناسان حقوق تجارت، متخصصان اقتصاد و مدیریت فناوری و نوآوری، و نمایندگان مجلس در کمیسیون مربوط، به عنوان لایحه تهیه کند و برای تصویب به مجلس شورای اسلامی بفرستد. وظیفه بررسی و تصویب آن نیز بر عهده مجلس است. وجود ماده ای به مفهوم این که دولت یا دانشگاه باید، حق بهره برداری از اختراعات و کشف های انجام شده توسط دانشگاهیان و دانشجویان را به خود آنان انتقال دهد.

### ۳. افزایش عرضه دانش و فناوری از طریق

۱-۳. افزایش رقابت پژوهشی و کار آفرینی در میان دانشگاه‌ها: لازمه افزایش رقابت در میان دانشگاه‌ها، داشتن اختیارات بیش‌تر آن‌ها در زمینه‌های تأمین مالی و مدیریتی است. قسمتی از این اختیارات در لایحه اهداف، وظایف و اختیارات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری لحاظ شده است؛ اما بخش عمده‌ای از آن در این لایحه مورد توجه قرار نگرفته است. لذا بهتر است وزارت علوم این لایحه را باز پس گیرد و بعد از اصلاحات اساسی مجدداً به مجلس شورای اسلامی ارائه دهد.

۲-۳. تدوین و تصویب قانون تأسیس دانشگاه‌های پژوهشی دولتی و خصوصی: تدوین این قانون، وظیفه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. وزارت علوم این کار را باید با کمک متخصصان دانشگاهی و آموزش عالی انجام دهد. تصویب این قانون در سطح دولت کفایت می‌کند.

### ۴. انگیزش تقاضای دانش و فناوری از طریق

۱-۴. ایجاد رقابت در بین بنگاه‌های صنعتی برای انگیزش افزایش تقاضا برای نوآوری و در نتیجه، تقاضای دانش و فناوری: برای اجرای این راهکار دو سازوکار اجرایی افراطی و معتدل وجود دارد. سازوکار اجرایی افراطی آن است که دولت به سازمان تجارت جهانی به بیوندد و تجارت خارجی را آزاد کند، و سازوکار اجرایی معتدل آن است که دولت به مرور انحصار دولتی و خصوصی را بشکند و تشکیل شرکت‌هایی با اندازه متوسط را که در صنایع مبتنی بر دانش فعالیت می‌کنند، با پرداخت وام کم بهره تشویق کند.

۲-۴. پرداخت یارانه به شرکت‌های سرمایه‌گذار در دانش و تکنولوژی: بهتر است دولت به شرکت‌های خصوصی که از دانشگاه‌ها تقاضای تحقیق، آموزش و فناوری می‌کنند، یارانه پرداخت کند یا آن‌ها را از پرداخت قسمتی از مالیات معاف نماید.

## منابع و مآخذ

۱. اشراق نیای جهرمی، عبدالحمید و حسین ولی قزوینی؛ الگوی سیستمی تحلیل وضعیت دانشگاه و صنعت در ایران، شریف شماره بیستم، ص ۶۱-۵۴، ۱۳۷۹.
۲. انتظاری، یعقوب؛ کنترل بهینه نظام ملی نوآوری تکنولوژیک: فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، شماره ۱۳ و ۱۴ ص ۷۰-۴۷، ۱۳۷۵.
۳. انتظاری، یعقوب؛ تحلیل تقاضای صنعت دانش برای دانش آموختگان آموزش عالی طرح جامع نیاز سنجی، مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، پاییز، (۱۳۸۰ الف).
۴. انتظاری، یعقوب؛ نظام ملی نوآوری تکنولوژیک: پیوند دانشگاه - صنعت، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، شماره ۱۱ و ۱۲ پاییز و زمستان، ۱۳۷۴.
۵. انتظاری، یعقوب؛ کنترل بهینه نظام ملی نوآوری تکنولوژیک، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، شماره ۱۳ و ۱۴، بهار و تابستان، ۱۳۷۵.
۶. انتظاری، یعقوب؛ تحلیل پیوند صنعت و دانشگاه در چارچوب نظریه نظام ملی نوآوری تکنولوژیک، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، شماره ۱۸، زمستان، ۱۳۷۷.
۷. انتظاری، یعقوب؛ ارزشیابی تمایل شرکت های صنعتی به کسب دانش از دانشگاه با استفاده از مطلوبیت چند صفتی: مطالعه موردی شرکت های صنعت الکترونیک، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، شماره ۲۱ و ۲۲ پاییز و زمستان، ۱۳۸۰.
۸. زارعی، حسن، عزیزا... معماریانی و مسعود شفیع؛ همکاری دانشگاه و صنعت - تحلیل سیستمی چهارمین کنگره همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، ۱۳۷۷.
۹. سازمان برنامه بودجه؛ سیاست ها و رهنمودهای کلی برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۳-۱۳۷۹)، سند برنامه سوم توسعه، شهریور ۱۳۷۸.
۱۰. سلیمی نمین، محمد حسین و حمید رضا شهابی حقیقی؛ بررسی ارتباط دانشگاه و صنعت از دیدگاه صاحب نظران ششمین کنگره سراسری همکاریهای دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه ملی، مرکز مطالعات استراتژیک، ۱۳۸۱.
۱۱. سید نورانی، محمد رضا، امیدی، محمد رضا و درگی، غلامرضا؛ بررسی راهکارهای تقویت و تحکیم ارتباط صنعت و دانشگاه، ششمین کنگره سراسری همکاریهای دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه ملی، مرکز مطالعات استراتژیک، ۱۳۸۱.
۱۲. سیف الدین اصل، امرعلی و محمد حسین سلیمی؛ نظام ملی نوآوری، چارچوبی همکاری دولت (سیاستگذاری)، دانشگاه و صنعت ششمین کنگره همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت، ۱۳۸۱.

۱۳. شهبازی، معصومه؛ «انکوباتورها به ایران می آیند: گزارشی از ایجاد مراکز رشد دانشگاهی»، همشهری، چهارشنبه ۲۱ اسفند ۱۳۸۱.
۱۴. شهیدی، محمد تقی؛ «انتقال تکنولوژی و صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه»، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.
۱۵. عباس زاده، قهرمان و همکارانش؛ «همگرایی دانشگاه و صنعت در فرایند پیشرفت»، ششمین کنگره همکاریهای دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه ملی، ۱۳۸۱.
۱۶. قاضی نوری؛ «بررسی وضعیت مقالات ارائه شده در کنگره های همکاری صنعت و دانشگاه ششمین کنگره همکاریهای دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه ملی، ۱۳۸۱.
۱۷. کوبانی، فاطمه منصور و محسن بهرامی؛ همکاری دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی با دستگاه های اجرایی رهیافت شماره بیست و هفتم - بهار، ص ۲۴۴-۲۵۸، ۱۳۸۱.
۱۸. محسن زاده، علی اکبر (۱۳۷۴)، «مقدمه ای بر تاریخچه صنعت و دانشگاه در ایران و جهان»، سومین کنگره همکاریهای دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه ملی.
۱۹. مهدوی، محمد تقی؛ «ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت عامل موثر بر توسعه فناوری»، فصلنامه علمی و پژوهشی، شریف شماره ۱۷، ص ۳-۱۳، ۱۳۷۹.
20. Amesse, Fernand and P. Cohendet; "Technology Transfer Revisited from the Perspective of the Knowledge-based Economy", *Research Policy* 30 (2001) 1459-1478
21. Antonelli, C., "The Evolution of the Industrial Organization of the Production of Knowledge", *Cambridge Journal of Economics* (8), 823-833. 1999.
22. Branstetter Lee; " Exploring the Link Between Academic Science and Industrial Innovation":The Case of California's Research Universities Columbia Business School 813 Uris Hall, 2000.
23. Edquist Charles; "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art", 2001 Lead Paper Presented at the DRUID Conference, Aalborg , June 12-15, 2001,
24. Etzkowitz; "Research Groups as 'quasi-firms': the Invention of the Entrepreneurial University, 2003.
25. Etzkowitz ,Gibrandsen and Levitt; "Public Venture Capital: Sources of Government Funding Sources for Technology Entrepreneurs", (2000) 2nd Edition. Kluwer Academic Press, New York.

26. Etzkowitz Henry and Leydesdorff; "The Triple Helix of University - Industry- Government Relations: A Laboratory for Knowledge-based Economic Development". EASST Review (1996) 14(1),14-19.
27. Etzkowitz Henry and Leydesdorff; "Universities in the Global Economy:A Triple Helix of University -Industry- Government Relations" 1997, Cassell Academic, London.
28. Etzkowitz Henry and Leydesdorff; "The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University -Industry- Government Relations" Research Policy, (2000) 29 :109-123
29. Etzkowitz, H., "The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University-Industry linkages" Research Policy 27 1998 823-833
30. Etzkowitz,H., "The Second Academic Revolution and the Rise of Enterepreneurial Science."IEEE Technology and Society, (2001) 22(2):18-29.
31. European Commission; "Third European Report on Science &Technology Indicators, 2003: Towards a Knowledge-based Economy" Directorate General for Research Knowledge- Based Economy and Society Competitiveness, Economic analysis and indicators"
32. Foray,D and Daivd; "Accessing and Expanding the Science and Tecnology Knowledge -base",STI Review ,NO 16,OECD,Parise, 1995.
33. Freeman,C., "The National System of Innovation in Historical Perspective.Cambridge Journal of Economics 19,5-24. (1995).
34. Geuna, Aldo; "The Economics of Knowledge Production:Funding the Structure of University Research" Edward Elgar Publishing,inc. (1999).
35. Gibbons, M., et al., "The New Production of Knowledge" Sage, Beverly Hills, (1994).
36. Lundvall, B.Å.,"The Learning Economy - implications for the Knowledge Base of Health and Education Systems", in OECD-CERI, Knowledge Management in the Learning Society, Paris, OECD, forthcoming, 2000.

37. Nelson and Rosenberg, "Technical Innovation and National Systems. In: Nelson, R.R. (Ed.), National Innovation Systems". Oxford University Press, New York, 1993.
38. Niosi, J., "National System of Innovation are X-efficient and X-effective: Why some are slow learners" Research Policy 31(2002) 291-302.
39. Nonaka, I. and Takeuchi, H., "A Theory of the Firm Knowledge Creation Dynamics" In The Dynamics Firm, Edited by Chandler, at al OXFORD uni.Press, 1999, p.215241.
40. Nonaka I., "Managing innovation as an Organizational Knowledge Creation Process" in "Technology Management and Corporate Strategies: A Tricontinental Perspective", edited by J. Alloway and G. Pogorel, Elsevier Science B.V. All Rights Reserved, 1995.
41. OECD, "Knowledge Management in the Learning Society", 2000.
42. Patel P. and Pavitt K., "The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems", Vol. 14. STI Review, Paris, (1994) pp. 9-32.
43. Polanyi, M., Tacit Dimension (London: Routledge & Kegan Paul), 1966.
44. Rappert, B., A. Webster and David Charles, "Making Sense of Diversity and Reluctance: Academic-industrial Relations and Intellectual Property", Research Policy 28 1999, 873-890.
45. Santoro Michael D and Alok K. Chakrabarti, "Firm Size and Technology Centrality in Industry-University Interactions" Research Policy 31 (2002) 1163-1180.
46. Santoro Michael D. and Shanthi Gopalakrishnan, "The Institutionalization of Knowledge Transfer Activities within Industry-University Collaborative Ventures" J. Eng. Technol. Manage. 17 (2000) 299-319
47. Scharfetter Doris Christian Rammer, Manfred M. Fischer, Josef Fröhlich: "Knowledge Interactions between Universities and Industry in Austria: Sectoral Patterns and Determinants", Research Policy 31 (2002) 303-328.