

## نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان

■ حسین صمدی مبارکلائی  
کارشناس ارشد مدیریت دولتی  
عضو باشگاه پژوهشگران جوان قائم‌شهر  
hossein\_samadi\_m@yahoo.com

■ حمزه صمدی مبارکلائی\*  
دانشجوی دکتری مدیریت دولتی  
عضو باشگاه پژوهشگران جوان قائم‌شهر  
hamzeh\_samadi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۷  
تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۲/۲۵

### چکیده

دانشگاه و صنعت از مهمترین و اثرگذارترین نهادها در توسعه اجتماعی و سیاسی و فرهنگی و پیشرفت‌های اقتصادی و فناورانه جامعه هستند. اهمیت در ارتباط میان علم و فناوری، ادغام علم و صنعت، ظهور صنایع بر مبنای علم، استفاده از علم به عنوان روش‌هایی برای بوجود آوردن مزیت‌های رقابتی در بخشی از شرکت‌ها و نیز جهانی‌سازی اقتصاد و بین‌المللی‌سازی فناوری، برخی از دلایلی هستند که ارتباطات مشترک میان شرکت‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی را توجیه می‌کنند. توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه به دلیل اثرات و پیامدهای بسیار مثبت آن در ایجاد تحولات فناورانه، اقتصادی و اجتماعی از دیرباز مورد توجه استراتژیست‌ها، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان دانشگاهی و صنعت قرار داشته و تلاش‌های فراوانی جهت ایجاد پیوندی اثربخش بین صنعت و دانشگاه صورت گرفته است. قرن ۲۱ رقابت بین‌المللی اقتصادی بر پایه دانش است. رقابت در بازار فناوری‌محور امروز جهان مستلزم ادغام دانش‌های نوین با صنعت است. صنعتی که بی‌بهره از دانش روز باشد، محکوم به زوال و دانش بدون کاربرد در صنعت بی‌ارزش قلمداد می‌شود و این یعنی پیوند دانشگاه با صنعت. هدف از تدوین مقاله حاضر، بررسی نظریه‌ها، الگوها و مدل‌های موجود ارتباط میان دانشگاه، صنعت و سایر نهادهای مؤثر در اقتصاد دانش‌بنیان است. در این مکتوب، مدل‌های پیش‌سه‌جانبه TH1، TH2، و TH3 (اتز کوویتز و لیدسدورف)، الگوی تکاملی (بر کوویتز و فلدمن)، پیش‌های چهارجانبه و پنج‌جانبه (کارایانیس و کمپبل)، پیش‌پنج‌جانبه بومی (صمدی مبارکلائی)، و پیش‌N تایی ارتباطات دانشگاه-صنعت (لیدسدورف) مورد بررسی قرار گرفتند.

### واژگان کلیدی

دانشگاه، صنعت، الگوهای ارتباطی، اقتصاد دانش‌بنیان.

### مقدمه

با این حال، به دلیل این که دانش ماهیتاً می‌کنند. دانش صریح که عینی و آشکار است و می‌تواند از طریق زبان بیان شود، و دانش ضمنی که به شدت شخصی است و بیان و گفتن آن بسیار سخت است [۳ و ۲]. نقش دانش (در مقایسه با منابع طبیعی، سرمایه فیزیکی و نیروی کار کم‌مهارت) اهمیت بیشتری پیدا می‌کند [۴]. یکی از جنبه‌های پراهمیت این است که تولید و بهره‌برداری از دانش آمده تا نقش برجسته‌ای در تولید ثروت داشته باشد. استفاده اثربخش و بهره‌برداری از همه انواع دانش در همه انواع فعالیت‌های اقتصادی، موفقیت اقتصادی به صورت

دانش اطلاعاتی است که مفهومی، مرتبط و قابل اجراء می‌باشد. دانش دارای ویژگی‌هایی است که آن را از دیگر دارایی‌های سازمان متمایز می‌کند: قدرت خارق‌العاده و بازدهی فزاینده؛ پراکندگی، تراوش و لزوم به‌روز بودن؛ ارزش نامعلوم؛ ارزش نامعلوم به اشتراک‌گذاری، و وابستگی به زمان. دانش بیانگر درک و تجربه غیرمستقیمی است که می‌تواند بین استفاده و سوء استفاده از آن، تمایز قائل شود. در طول زمان، اطلاعات روی هم انباشته شده و از بین می‌روند، در حالی که دانش تکامل می‌یابد.

\* نویسنده مسئول

نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی

فزاینده‌ای مبتنی بر بهره‌برداری اثربخش از دارایی‌های غیرملموس از قبیل دانش، مهارت‌ها و پتانسیل‌های نوآوری به عنوان منابع کلیدی مزیت‌های رقابتی است. اصطلاح «اقتصاد دانش» برای تشریح این ساختار اقتصادی پدیدار شده استفاده می‌شود. اولین بار شومپتر بود که اهمیت دانش در اقتصاد را از طریق رجوع به «ترکیبات جدید نوآوری» در قلب نوآوری و کارآفرینی شناسایی کرد [۵]. الگوهای اقتصادی، ابتدا دانش را بر حسب جمع‌آوری و پردازش اطلاعات مورد نیاز برای یک انتخاب و دوم به عنوان یک دارائی که از طریق شایستگی و نوآوری در تولید مشارکت می‌کند مدنظر قرار می‌دهند. دیدگاه اول بر فرایند تبدیل متمرکز است که به موجب آن ابتدا داده به اطلاعات و سپس به دانش تبدیل می‌شود. در دیدگاه دوم، ممکن است دانش هم به عنوان ورودی (شایستگی) و هم به عنوان خروجی (نوآوری) در فرایند تولید ظاهر شود [۶]. «مفهوم اقتصاد دانش‌بنیان» اولین بار توسط فورای و لاندوال (۱۹۹۶) در اتاق کار سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) معرفی شد [۷و۴]. اصطلاح «اقتصاد دانش‌بنیان» نتیجه شناخت کامل نقش دانش و فناوری در رشد اقتصادی است. اقتصاد دانش‌بنیان اقتصادی است که به طور مستقیم مبتنی بر تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات باشد [۴]. اقتصاد دانش و اقتصاد دانش‌بنیان اصطلاحات عمومی هستند که این روزها مترادف هم به کار می‌روند. در میان این دو مفهوم، اقتصاد دانش قدمت بیشتری داشته و ریشه آن به دهه ۱۹۵۰

می‌رسد و عمدتاً بر ترکیب نیروی کار متمرکز است. اصطلاح «اقتصاد دانش‌بنیان» از دیدگاه سیستم‌ها به جنبه‌های ساختاری گذرگاه‌ها و رژیم‌های فناورانه افزوده می‌شود [۵]. سه نیروی محرکه فرعی تجدد شده به عنوان کارکردهای یک اقتصاد دانش‌بنیان عبارتند از: ۱) تولید ثروت در اقتصاد؛ ۲) تولیدات جدید از طریق سازماندهی علم و فناوری، و ۳) اداره و کنترل تعاملات میان این دو نیروی محرکه فرعی [۷و۸]، از طریق سیاست‌گذاری در محدوده دولتی و مدیریت در محدوده خصوصی. سیستم اقتصادی، سیستم علمی و سیستم سیاسی می‌توانند به عنوان زیرسیستم‌های نسبتاً مستقل جامعه که با ساز و کارهای مختلف فعالیت می‌کند مورد توجه قرار گیرند [۷]. قدمت تعامل علم و صنعت به زمان انقلاب صنعتی بر می‌گردد اما مطرح شدن آن به عنوان مسأله 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 [۹]. روابط دانشگاه-صنعت به عنوان یک زمینه مطالعاتی مجزا در سه دهه قبل هنگامی که بخشی از تأکید خط مشی توسعه بر تجاری‌سازی تحقیقات و ایجاد پیوند نزدیک میان تحقیقات بنیادی و نیازهای اجتماعی بود، پدیدار شد. از اواخر دهه ۱۹۷۰ بسیاری از کشورها قوانین خود را تغییر داده و ساز و کارهای حمایتی را برای تقویت تعامل عظیم‌تر میان دانشگاه‌ها و شرکت‌ها ایجاد نمودند، تا اندازه‌ای در این باور که ابداعات

صنعتی آمده‌اند تا به شدت بر تحقیقات دانشگاهی تأکید کنند [۱۰]. روابط دانشگاه-صنعت در کشورهای اروپایی و آمریکای لاتین با فرهنگ و سنن آکادمیک و پیش‌زمینه‌های صنعتی متفاوتی در حال گسترش است [۱۱و۱۲]. وضعیت اولیه ارتباطات دانشگاه، صنعت و دولت در کشورهای گوناگون متفاوت است. در ایالات متحده آمریکا، دانشگاه، صنعت و دولت جدایی کمتری از یکدیگر دارند. در گذشته در بسیاری از کشورهای آمریکای لاتین، صنایع و دانشگاه‌ها، بیشتر تحت کنترل شدید دولتی بودند و استقلال نسبی از دولت پیدا کردند. در اروپا، فرایند یکپارچه‌سازی به شکلی متناقض به ارتقای سطوح منطقه‌ای و فراملی حکومت‌داری همزمان، با اثرات گوناگون بر بخش‌های متعدد دولتی رهنمون می‌گردد [۱۳]. در علوم انسانی دو محدودیت همیشه مورد توجه نظریه‌پردازان و اندیشمندان است که عبارتند از: محدودیت زمان و محدودیت مکان. همچنین اصلی که در تئوری‌های اقتضایی به کار می‌رود این است که یک نظریه خاص (مفید و مؤثر در یک موقعیت خاص) لزوماً در موقعیت‌های مختلف دیگر کاربردی نیست و مؤثر واقع نخواهد شد. در مورد زمان نیز چنین چیزی صدق می‌کند (گفته می‌شود در برهه‌های تاریخی و زمانی، «فرزند زمان خود باشید»). در رابطه با ارتباطات دانشگاه، صنعت و دولت در کشورهای مختلف جهان و وجود تفاوت‌های اقلیمی، نژادی، دینی و مذهبی، و به ویژه تفاوت‌های فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، و تفاوت در نهادهای قانون‌گذاری و

گیرد. دی زایسا و اِتِز کوویتز بیان کردند که نقش هماهنگ‌کنندگی دولت در هر دوی جوامع توسعه‌یافته و در حال توسعه، کلیدی برای بهبود بخشیدن همکاری‌های فعال میان شرکای نهادی می‌باشد [۲۰].

### الگوی تکاملی روابط دانشگاه-صنعت بر کوویتز و فِلدمن

بر کوویتز و فِلدمن [۲۱] چارچوبی مفهومی از روابط دانشگاه-صنعت ارائه نمودند. مؤلفین اظهار می‌کنند که روابط دانشگاه با صنعت از طریق مجموعه‌ای از تعاملات متوالی از قبیل تحقیقات مورد حمایت، پروانه‌ها و مجوزها، شرکت‌های مشتق از دانشگاه و استخدام دانشجویان شکل گرفته است. برخی از محققان هنگامی که انتقال فناوری را مورد بررسی قرار می‌دهند، به تجزیه و تحلیل ساز و کارهای رسمی از قبیل توافقات تحقیقاتی مورد حمایت، پروانه‌ها و مجوزها، یا مبادلات برابر تمایل دارند. تعاملات صنعت-شرکت ترکیبی از تعاملات رسمی و غیر رسمی است و تحت نفوذ راهبرد شرکت و ویژگی‌های صنعت، سیاست‌های دانشگاه و نیز ساختار عملیات انتقال فناوری و پارامترهای تعریف شده از طریق سیاست دولت است. عناصر هسته‌ای در ارتباط دانشگاه-صنعت تعاملاتی هستند که از طریق ساز و کارهای پشتیبانی تحقیقات مورد حمایت (شامل مشارکت و به عهده‌گیری مراکز تحقیقاتی)، توافقات اعطای مجوز به دارایی فکری دانشگاه، استخدام دانشجویان پژوهشی، شرکت‌های مشتق از دانشگاه، مشاوره‌های هیأت علمی خارج از

و مدیران صنایع، حرکت دانشگاه‌ها به سمت کارآفرینی، برگزاری همایش‌ها و نمایشگاه‌ها، و همچنین برخی انتظارات از صنعت را نیز این‌گونه بیان نموده‌اند: تأمین نیروی انسانی صنایع از دانش‌آموخته‌های دانشگاه‌ها، کاربردی کردن دانش، تجاری‌سازی تحقیقات، اعطای مدرک معتبر، کارآموزی دانشجویان، کاریابی، توره‌های صنعتی، بازدیدهای پژوهشی [۱۶، ۱۷، ۱۸]. پیوند و همکاری‌های دانشگاه-صنعت با چالش‌هایی مواجه است:

۱. فرهنگ‌های متفاوت نهادها؛ ۲. خواسته‌های متعارض دانشگاه برای انتشار و میل صنایع به پنهان‌کاری به منظور حفظ حقوق مالکیت فکری و محافظت از مزیت‌های رقابتی؛ ۳. موضوعات مرتبط با دارایی فکری (IP) و تقسیم درآمدها در میان طرف‌ها، و ۴. بازهٔ زمانی متفاوت برنامه‌ریزی دو نهاد [۱۵].

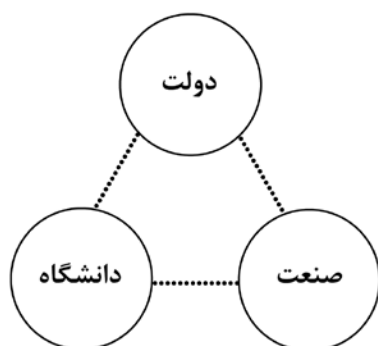
موانع زیادی بر سر راه همکاری میان تحقیقات دانشگاه‌ها و صنعت وجود دارد، یکی از این موانع، اهداف متفاوت آنها می‌باشد. در حالی که هدف اصلی تحقیقات دانشگاه‌ها شناخت ماهیت پدیده‌ای و فناوری‌ها است، تمرکز عمده صنعت به شکل سنتی بر نوآوری است. در زمان اجرای برنامه پیوند دانشگاه-صنعت باید عوامل متعددی را مورد توجه قرار داد، از قبیل: ۱. همسوسازی فرهنگ، مدیریت، و هدف؛ ۲. مشوق‌های بنیادی؛ ۳. حقوق دارایی فکری، و ۴. تعامل با دیگر ابزار خط مشی [۱۹]. روابط GUI در جایی که سه بازیگر اساسی به عنوان نهاد‌های مستقل، به صورتی وابسته با هم تعامل می‌کنند، می‌تواند به عنوان زیربنایی برای دانش، مورد توجه قرار

اثرگذار بر سیاست‌های خرد و کلان کشورها، هر کشوری می‌تواند و باید الگوی متناسب با مقتضیات جامعه خویش را تدوین نموده و از آن تبعیت نماید. از این‌رو، در این مکتوب به الگوها/مدل‌های ارتباطی موجود دانشگاه-صنعت و سایر بازیگران این عرصه پرداخته خواهد شد.

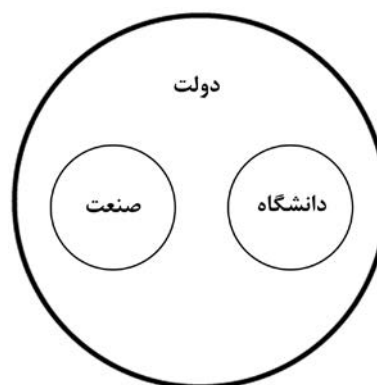
### پیوند دانشگاه و صنعت

سیاست‌گذاران به طور فزاینده‌ای دانشگاه‌ها را به عنوان موتورهای رشد اقتصادی به وسیله تجاری‌سازی دارایی فکری از طریق انتقال فناوری مورد توجه قرار می‌دهند. ساز و کارهای تجاری نخستین انتقال فناوری دانشگاه عبارتند از: توافقات صدور مجوز بهره‌برداری از فناوری، سرمایه‌گذاری‌های مشترک پژوهشی و شرکت‌های در حال تکوین دانشگاه-بنیان [۱۴]. عمدتاً کانال‌های تعامل دانشگاه-صنعت را می‌توان در چهار طبقه تعریف نمود: ۱. حمایت از تحقیقات؛ ۲. انتقال فناوری؛ ۳. انتقال دانش، و ۴. تحقیقات مشترک [۱۵]. در مسیر ایجاد پیوندی اثربخش میان دانشگاه و صنعت بایستی اهداف آنها را شناسایی کرده، فعالیت‌ها، توانایی‌ها و تفاوت‌های بنیادی آنها را تعیین نموده و انتظارات این شرکاء از یکدیگر را برشمرد تا بتوان بر تفاوت‌ها فائق آمده و ارتباطی اثربخش را بنا نهاد. در این گذر آقاجانی و همکاران [۱۶] و صمدی میارکلائی [۱۷، ۱۸] برخی از انتظارات از دانشگاه را بیان نموده‌اند: تولید نشریات مفید، تحقیقات بنیادی و کاربردی، تطبیق دروس دانشگاهی با صنعت، آموزش کارکنان

نظریه‌ها و الگرهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی



شکل ۲- مدل عدم مداخله دولت در روابط دانشگاه-صنعت-دولت [۲۴]



شکل ۱- مدل سوسیالیستی روابط دانشگاه-صنعت-دولت [۲۴]

عنوان منبع روابط قراردادی است که تعامل و تبادلات باثبات را به عهده می‌گیرد؛ دانشگاه به عنوان منبع دانش و فناوری جدید، و اصل تولیدی اقتصادهای دانش‌بنیان عمل می‌کند [۲۶]. شاین (۲۰۰۲) متذکر می‌شود که قدرت مدل پیچش سه‌جانبه در تمرکز آن روی روابط دانشگاه قرار دارد، به دلیل اینکه دانشگاه از طریق جریان یکنواخت دانشجویان به عنوان خروجی و تأثیر در بازار کار، نقش قاطعی در پویایی‌های بلندمدت سیستم دانش‌بنیان ایفاء می‌کند [۲۹].

#### پیچش سه‌جانبه ۱

در اولین نوع از این پیکربندی‌ها، در نسخه پیچش سه‌جانبه اول (TH1)، دولت، دانشگاه، صنعت و رابطه بین آنها را تحت پوشش قرار می‌دهد [۲۴، ۳۷]. در مدل «دولت قوی»، دولت روابط میان دانشگاه و صنعت را کنترل می‌کند [۳۸]. مصداق بارز این نسخه را در کشورهای کمونیستی مثل اتحاد جماهیر شوروی سابق و کشورهای اروپای غربی تحت سلطه «سوسیالیزم موجود» می‌توان یافت، و

جدید دانش» یا «سبک-۲» تدوین شد [۲۴]. طرفداران فرضیه «سبک-۲» ادعا می‌کنند که سیستم‌های اجتماعی دستخوش یک تحول بنیانی هستند که سبک تولید دانش را تغییر داد [۳۵]. اِتزو کویتز و لیدس‌دورف [۲۲، ۲۴، ۲۸] در یک اقتصاد دانش‌بنیان (بر خلاف یک اقتصاد سیاسی) ساختار جامعه به طور مستمر به وسیله تحولاتی که از علوم-فناوری سرچشمه می‌گیرد دگرگون می‌شود. بنابراین می‌توان انتظار داشت که چارچوب مناسب جامعه تغییر پیدا کند [۲۸]. مدل پیچش سه‌جانبه چگونگی روابط میان سیاست‌گذاران، دانشمندان، و کسب و کارها را تشریح می‌کند و باید در جهت محاسبه سلامت و پیوند فرصت‌های تحقیقاتی، فناوریانه و بازرگانی تنظیم گردد [۳۶]. در مدل پیچش سه‌جانبه اقتصاد دانش‌بنیان، نهادهای اصلی مانند دولت، دانشگاه، و صنعت تعریف شده‌اند [۷]. مدل پیچش سه‌جانبه فرض می‌کند که تعامل دانشگاه-صنعت-دولت کلید بهبود وضعیت‌های نوآوری در جوامع دانش‌بنیان است. صنعت در پیچش سه‌جانبه به عنوان مرکز تولید عمل می‌کند؛ دولت به

محدوده انتقال فناوری دانشگاه، و شرکت‌های جدید در حال تکوین رُخ می‌دهد [۲۱].

#### مدل پیچش سه‌جانبه روابط دانشگاه-صنعت-دولت

یکی از مدل‌های ارتباطی دانشگاه-صنعت-دولت، مدل «پیچش سه‌جانبه» است که مدل سیستم ملی نوآوری را از طریق شناساندن «حکومت‌داری» به عنوان یک متغیر بهبود می‌بخشد. واضعان این مدل (اِتزو کویتز و لیدس‌دورف)، بر روی هم قرار گرفتن (هم‌پوشانی) شبکه ارتباطات و انتظاراتی متمرکز هستند که موجب تغییر شکل آمایش‌های نهادی میان دانشگاه‌ها، صنایع، و دستگاه‌های دولتی می‌شوند. مؤلفین از این صورت سازمانی به عنوان پیچش سه‌جانبه نام برده و آن را در سه نسخه (TH1)، (TH2)، (TH3) دسته‌بندی کرده‌اند [۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳]. در اصل مدل پیچش سه‌جانبه به عنوان جایگزینی برای دو نظریه رقیب یعنی: «سیستم‌های ملی نوآوری» و «محصول

نوآوری پویاتر می‌شود و مرزهای ملی را کنار زده، منطقه‌ای و جهانی می‌شود. از این رو به این نوع از الگوی تنوع نهادی، نظام پویای نوآوری نیز گفته می‌شود [۲۴]. نظر به این که در مدل پیچش سه‌جانبه دانش بخش بسیار مهمی در نوآوری است، دانشگاه به عنوان نهاد تولید و انتشار دانش نقش بزرگی در نوآوری‌های صنعتی ایفا می‌کند [۴۲]. تغییر در وظایف دانشگاه، صنعت و دولت، هنگامی جایگزین می‌شود که هر نهاد به شکل فزاینده‌ای نقش دیگری را به عهده گیرد. دانشگاه می‌تواند نقش صنعت را به عهده بگیرد، کمک به شکل جدید شرکت‌ها در تسهیلات مراکز رشد. دولت می‌تواند نقش صنعت را به عهده بگیرد، کمک به توسعه‌های جدید از طریق پشتیبانی برنامه‌ها و تغییرات در محیطی تنظیم شده. صنعت می‌تواند نقش دانشگاه را در توسعه آموزش و تحقیقات، اغلب هم سطح با دانشگاه‌ها به عهده بگیرد [۱۳]. هنگامی که یک دانشگاه در انتقال فناوری و برپایی مؤسسات جدید درگیر می‌شود، به هویت کارآفرینی جدیدی دست می‌یابد [۱۲]. (شکل ۳ و ۴).

امروزه نسخه «پیچش سه‌جانبه ۱» به عنوان یک الگوی توسعه شکست‌خورده مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در این مدل با دو خانه کوچک ابتکارات «پایین به بالا»، نوآوری در عوض تشویق شدن، نُسست می‌شود. «پیچش سه‌جانبه ۲» متضمن یک سیاست بی‌خاصیت است، امروزه به عنوان یک درمان عجولانه و ضربتی برای کاهش نقش دولت در «پیچش سه‌جانبه ۱» مورد حمایت قرار

شریک اساسی، با پذیرش نقش‌های دیگران و با سازمان‌های پیوندی پدیدار شده در این فواصل را داشت [۲۴،۳۷]. در مدل پیچش سه‌جانبه سه شریک قرار دارند که آزادانه با یکدیگر تعامل داشته و هم‌پوشانی می‌کنند، و هر یک با «پذیرش نقش دیگری» سازمان‌های پیوندی از قبیل پارک علم، شرکت‌های مشتق از دانشگاه، شرکت‌های تحت اداره دانشگاه، و مرکز رشد را از این تعاملات تولید می‌کنند [۴۰]. مدل توسعه پیچش سه‌جانبه از تجربه سازماندهی منطقه‌ای بوستون در دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ نشأت می‌گیرد و سه عنصر اساسی را شامل می‌شود: نخست، نقش بسیار برجسته دانشگاه در نوآوری. دوم، حرکت به سمت ارتباطات مشارکتی میان سه شریک بنیادی بزرگ که خط‌مشی نوآوری به شکلی فزاینده پیامدی از تعامل میان دانشگاه-صنعت-دولت است. سوم، علاوه بر اجرای وظایف سنتی، هر یک از شرکاء نقش شریک دیگر را نیز برمی‌دارد [۴۱]. در نسخه TH3 که توسط اترکویتز و لیدسدورف توسعه یافته است، سه قلمرو نهادی دانشگاه، صنعت و دولت در فرایند نوآوری هم‌پوشانی دارند و نقش آنها با یکدیگر تداخل پیدا می‌کند. در این الگو دانشگاه علاوه بر فعالیت‌های سابق دست به کارآفرینی می‌زند و به فعالیت‌های اقتصادی نوآورانه می‌پردازد. در مقابل، صنعت به فعالیت‌های تولید و توزیع دانش می‌پردازد. همچنین دولت به سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌آمیز در زمینه‌های تولید دانش، نوآوری و تولید کالا و خدمات دست می‌زند. در این نسخه TH یا پیچش سه‌جانبه، نظام

مصدق ضعیف‌تر این نسخه در سیاست‌های کشورهای آمریکای لاتین و تا اندازه‌ای در کشورهای اروپایی از قبیل نروژ تدوین شده است [۲۴،۳۷] (شکل ۱).

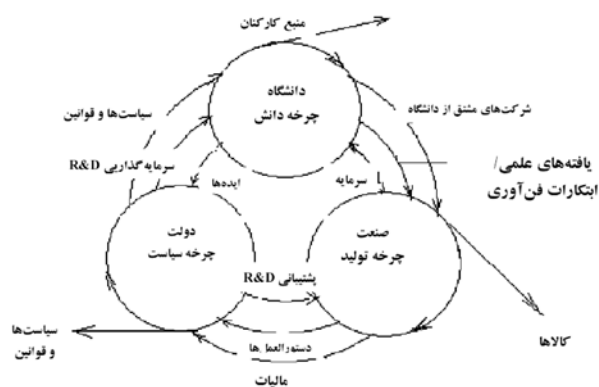
### پیچش سه‌جانبه ۲

در دومین نسخه از این پیکربندی (TH2)، قلمروهای نهادی مرکب از: دولت، دانشگاه و صنعت از یکدیگر جدا می‌شوند و روابط بسیار محدود و مشخصی میان این شرکاء وجود دارد. اما دارای کنش متقابل با یکدیگر هستند [۲۴،۳۷]. 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. یکی از ویژگی‌های اساسی این نسخه از الگوی نهادی، تقسیم کار بین دانشگاه، بنگاه و دولت است [۳۹]. در مدل «عدم مداخله دولت»، هر یک از سه پیچش به صورتی کاملاً مستقل توسعه یافته است، و به وسیله مرزهایی روشن از یکدیگر جدا می‌شوند [۳۸]. در این الگو، دانشگاه به آموزش و تحقیق می‌پردازد؛ بنگاه نتایج تحقیقات را به کالا و خدمات جدید تبدیل می‌کند و دولت از دانشگاه و بنگاه حمایت می‌کند و زیرساخت‌های لازم و «شرایط چارچوب» را فراهم می‌کند (شکل ۲).

### پیچش سه‌جانبه ۳

نهایتاً در مدل توسعه‌یافته‌تر «پیچش سه‌جانبه ۳» می‌توان انتظار خلق یک زیربنای دانش بر حسب هم‌پوشانی این سه

نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی



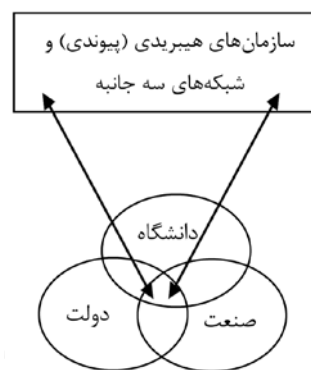
شکل ۴- چرخه‌های تعامل در زمینه پیش‌سازمان سه‌جانبه [۴۴]

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.

#### پیش‌سازمان سه‌جانبه روابط دانشگاه-صنعت کارایی‌نویس و کمپیل

استعاره پیش‌سازمان سه‌جانبه (TH) روابط دانشگاه-صنعت-دولت اِتزو کویتز و لیدسدورف کم و بیش طرح‌هایی به منظور گسترش مدل به سمت پیش از سه پیش‌سازمان را به دعوت می‌طلبد [۳۰]. اِتزو کویتز و لیدسدورف (۲۰۰۲) در مقاله‌ای با عنوان «آیا می‌توان «جامعه» را به عنوان پیش‌سازمان چهارم در روابط دانشگاه-صنعت-دولت در نظر گرفت» به اضافه کردن جامعه به پیش‌سازمان ارتباطی پرداختند. به اعتقاد مؤلفین، تدوین تقاضاهای جامعه برای نوآوری‌های فناورانه ممکن است به برانگیختن انتقال به یک اقتصاد فزاینده دانش‌بنیان کمک کند [۲۴]. کارایی‌نویس و کمپیل (۲۰۰۹) با اضافه کردن یک پیش‌سازمان

منعطف با مقیاس کوچک‌تر؛ ۳- ظهور دانش چندبنيانی در زمینه‌هایی از قبیل زیست‌فناوری، علوم رایانه، و فناوری نانو، متفق و در عین حال نظری و عملی؛ دارای حق ثبت امتیاز و قابل نشر، و ۴- ارتقاء از یک مدل دانشگاه کارآفرین با فرهنگ کارآفرینی، نوآوری، و انتقال فناوری. ظهور ارتباطات دانشگاه-صنعت-دولت (یک مدل سه نهادی جامعه)، دگرگونی عظیم اواخر قرن ۲۰ و اوایل قرن ۲۱ است. این دگرگونی شامل انتقال از: مشاغل تولیدی به خدماتی، شرکت متعلق به یک فرد به اتحادیه‌های راهبردی، دانش ضمنی به دانش تدوین شده، و نوآوری فنی به نوآوری سازمانی است [۴۱]. الگوهای «پیش‌سازمان سه‌جانبه 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

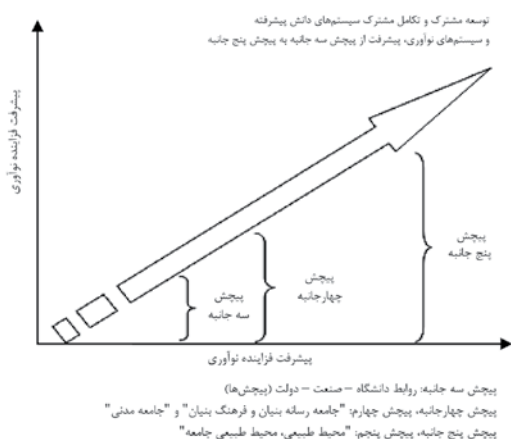


شکل ۳- مدل پیش‌سازمان سه‌جانبه روابط دانشگاه-صنعت-دولت [۲۴]

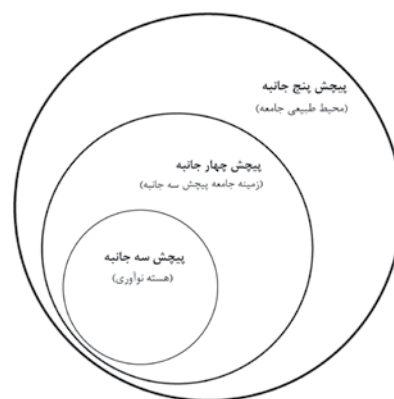
می‌گیرد [۱۳، ۲۴]، و مدل تکاملی جدید پیش‌سازمان سه‌جانبه روابط دانشگاه-صنعت-دولت بر پوشش انتظارات، ارتباطات، و تعاملاتی متمرکز است که به صورت بالقوه بر ترتیبات نهادی در میان وکلای انجام‌دهنده بازخورد دارد [۲۴، ۴۳]. یک دانشگاه کارآفرین تنها دانشگاهی با فعالیت‌های کارآفرینی صنعتی نیست. دانشگاه کارآفرین مفهوم و ویژگی‌های خود را دارد: (۱) آموزش کارآفرینی، برای سازماندهی آموزش در مواجهه با نیازهای صنعت، تشویق دانشجویان به تشکیل شرکت‌های در حال تکوین، به آنها بگوید چگونه این کار را انجام دهند؛ (۲) مشاوره برای صنعت؛ (۳) انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت؛ و (۴) شرکت‌های مشتق از دانشگاه: احداث شرکت [۴۴]. یک مدل توسعه‌یافته پیش‌سازمان سه‌جانبه بر مبنای چهار گرایش زیر بنا شده است:

۱- انتقال از یک جامعه صنعتی به یک جامعه دانش‌بنیان؛ ۲- انتقال از فناوری‌های فیزیکی به فناوری‌های برتر

نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی



شکل ۶- توسعه مشترک و تکامل مشترک تولید دانش پیشرفته و سیستم‌های نوآوری پیشرفته



شکل ۵- جامعه به عنوان زمینه سیستم‌های نوآوری پیش سه جانبه و محیط طبیعی به عنوان زمینه سیستم‌های نوآوری پیش پنج جانبه [۴۷]

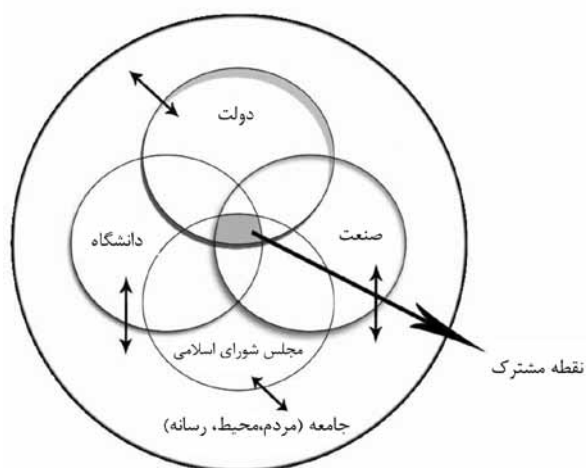
پیش پنج جانبه می‌تواند به عنوان یک چارچوب فرارشته‌ای (و بین رشته‌ای) تجزیه و تحلیل توسعه پایدار و بوم‌شناسی اجتماعی مورد توجه قرار گیرد [۴۷، ۴۹]. توازن میان مسیرهای توسعه اجتماعی و اقتصادی با محیط‌های طبیعی برای پیشرفت بیشتر تمدن بشریت ضروری است. با این وجود، پیش پنج جانبه تأکید می‌کند که محیط‌های طبیعی باید به عنوان محرک‌هایی برای ارتقای تولید دانش و سیستم‌های نوآوری تصور شوند. پیش پنج جانبه قصد دارد تا توسعه پایدار اجتماعی و اقتصادی میان مدت و بلندمدت، و یک دموکراسی که برای بوم‌شناسی اجتماعی حساس است ایجاد کرده و مورد حمایت قرار دهد [۴۷] (شکل ۵ و ۶).

**پیش پنج جانبه روابط دانشگاه-صنعت صمدی میارکلائی**  
صمدی میارکلائی (۱۳۹۰) الگوی تعاملی پنج حلقه‌ای بومی (پیش پنج جانبه) را

**پیش پنج جانبه روابط دانشگاه-صنعت کارایانیس و کمپیل**  
کارایانیس و کمپیل (۲۰۱۰) پیش پنج جانبه را با اضافه نمودن پیش «محیط» (محیط‌های طبیعی) مفهوم‌سازی کرده‌اند. از این رو، پیش پنج جانبه از یک سو، در جایی که متصل به دانش و نوآوری هستند و از سوی دیگر، در جایی که متصل به محیط هستند، یک قالب یا چارچوب تحلیلی پیشنهاد می‌کند [۴۹]. ممکن است پیش سه جانبه به عنوان «هسته اصلی» نوآوری در نتیجه تعاملات تولید دانش منسوب به دانشگاه‌ها (تحصیلات عالی)، صنایع (اقتصاد)، و دولت‌ها (چند سطحی) مورد توجه قرار گیرد. پیش سه جانبه با مدل گسترده‌تر پیش چهار جانبه ترکیب می‌شود که در خصوصیات جامعه، به عنوان مثال جامعه مدنی و جامعه رسانه‌بنیان و فرهنگ‌بنیان ترکیب می‌شود. نهایتاً مدل نوآوری پیش پنج جانبه پیش چهار جانبه (و پیش سه جانبه) را ترکیب می‌کند.

با عنوان «جامعه رسانه‌بنیان و فرهنگ‌بنیان» و یا جامعه مدنی به پیش سه جانبه دولت، دانشگاه و صنعت، پیش چهار جانبه را ایجاد نمودند. این پیش چهارم با «رسانه»، «صنایع خلاق»، «فرهنگ»، «ارزش‌ها»، «سبک‌های زندگی»، «هنر»، و شاید گذشته از این با اندیشه یک «طبقه خلاق» مشارکت می‌کند [۴۵، ۴۶، ۴۷]. بر طبق نظریه نوآوری پیش چهار جانبه (QHIT)، ساختار اقتصادی یک کشور بر پایه چهار پیش / رکن: دانشگاه، شرکت‌ها، دولت و جامعه مدنی قرار گرفته است و رشد اقتصادی از طریق دسته‌بندی و تمرکز بر افراد مستعد و مولد ایجاد خواهد شد. آلفونسو و همکاران (۲۰۱۰) معتقدند که نقش جامعه مدنی در ضلع مصرف اقتصاد تعیین شده است، جایی که خانواده‌ها نوآوری، دانش، فناوری، محصولات و خدمات را در قالب کالای نهایی و مجموع خروجی اقتصاد مطالبه نموده و مصرف می‌کنند [۴۸] (شکل ۵).

نظریه‌ها و الگرهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی



شکل ۷- الگوی ارتباطی پنج حلقه‌ای (پیچش پنج جانبه) بومی همکاری‌های  
دانشگاه - صنعت - دولت - مجلس - جامعه

در جهت ارتقای ارتباطات و همکاری‌های دانشگاه و صنعت ارائه نموده است که حلقه‌های آن عبارتند از: ۱. حلقه دولت، به عنوان تسریع‌کننده و تأمین‌کننده زیربنایها و زیرساخت‌های این ارتباط و همکاری با ایجاد زیرساخت‌ها و حمایت‌ها و پشتیبانی‌های مالی و به وجود آوردن زمینه و بستر مناسب ایجاد و گسترش ارتباطات و همکاری‌های مشترک میان دانشگاه و صنعت؛ ۲. حلقه دانشگاه، به عنوان نهاد آموزش و پرورش و تولید و انتقال علم و دانش که یکی از طرف‌های این ارتباط و همکاری است، با حرکت در مرزهای دانش و گسترش و توسعه مرزهای دانش؛ ۳. حلقه صنعت، که به عنوان مبدل اصلی پژوهش‌ها و دانش تولید شده توسط دانشگاه به تولیدات و محصولات و خدمات جدید عمل می‌کند و خدمات و محصولات مورد نیاز عموم مردم را در کنار کسب سود برای خویش ارائه می‌نماید؛ ۴. حلقه مجلس شورای اسلامی (خانه ملت)، به عنوان نهاد قانون‌گذاری که نوع و میزان این ارتباطات و همکاری‌ها را تعریف و تعدیل می‌کند و منعکس‌کننده و مطالبه‌کننده خواست مردم است، و ۵. حلقه جامعه (مردم و محیط)، که نقش اصلی را در این ارتباط و همکاری ایفا می‌کند، چرا که هم تأمین منابع این دو نهاد و سایر نهادها و بخش‌های جامعه شامل منابع انسانی، منابع طبیعی و دیگر منابع بوده و هم متأثر از این ارتباطات و همکاری‌های میان دانشگاه و صنعت. در الگوی تعاملی پنج حلقه‌ای (پیچش پنج جانبه)، بر اثر تعامل و درگیری این پنج حلقه در ارتباطات و همکاری‌های دانشگاه و صنعت، منطقه

شکلی انتظار داشت [۲۸،۳۱]. لیدسدورف (۲۰۱۲) معتقد است که در جوامع گوناگون واسطه‌ها و کدهای ارتباطی‌ای وجود دارند مانند اقتصاد، سیاست، علم و ... که می‌توانند به صورت کارکردی متفاوت باشند. مؤلف معتقد است که در یک جامعه چند شکلی (یا مرکب)، جامعه نمی‌تواند یک مدت زمان طولانی توسط یک مورد مرکزی هماهنگ شود، بلکه کارکردها بر حسب تعاملات میان کدهای ارتباطی به صورت متفاوت هماهنگ می‌شود. به عنوان مثال، پول یک مثال برجسته از یک واسطه ارتباطی نمادین تعمیم‌یافته‌ای است که هنگامی که آن را در اختیار داشته باشید، در مورد قیمت اجناس مذاکره نمی‌کنید. قدرت، صداقت، اعتماد و مهربانی از دیگر واسطه‌های «عملکردی» هستند. روابط دانشگاه-صنعت-دولت زمانی شکوفا می‌شود و توسعه می‌یابد که همه شرکاء در یک نظم خاص با بازخورد از تعاملات به صورت

مشترکی شکل می‌گیرد (شکل ۷)، و در این ناحیه تمامی این حلقه‌ها به صورتی فعال و مؤثر نقش ایفا می‌کنند که این منطقه، ارتباطات و همکاری‌هایی مانند: مراکز رشد (انکوباتورها)، فن‌بازارها، تجاری‌سازی تحقیقات، پارک‌های علم و فناوری، سمینارها، همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها، تبادل کارکنان صنایع و هیأت علمی دانشگاه‌ها، شرکت‌های مشتق از دانشگاه، شرکت‌های استارت-آپ (در حال تکوین) قراردادهای تحقیق و توسعه (R&D) و تحقیقات مشترک و اعطای مدرک معتبر به کار تحقیقاتی دانشجویان و اساتید را شامل می‌شود [۱۸] (شکل ۷) .:

#### مدل پیچش N تایی

در واکنش به معرفی پیچش چهار جانبه [۴۵] و توسعه آن به پیچش پنج جانبه [۴۶]، لیدسدورف استدلال می‌کند که می‌توان پیچ‌های N تایی را در جوامع متمایز و چند





نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان  
حمزه صمدی میارکلائی، حسین صمدی میارکلائی

6. OECD. "New Indicators for the Knowledge-Based Economy: Proposal for future work". DSTI/STP/NESTI?GSS/TIP/ (96)6. Paris, OECD, (1996b).
7. Leydesdorff, L. "The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model", (Annual Review of Information Science and Technology 44, 2010) pp. 367-417, (2010).
8. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "Can "the Public" Be Considered as a Fourth Helix in University-Industry-Government Relations?", Report of the Fourth Triple Helix Conference. Science & Public Policy, 30(1), pp. 55-61, (2003).
9. Branstetter, L. "Exploring the Link Between Academic Science and Industrial Innovation: The Case of California's Research Universities", Columbia Business School 813 Uris Hall, (2000).
10. Gulbrandsen, M., Mowery, C.D., & Feldman, M. "Introduction to the special section: Heterogeneity and university-industry relations", Research Policy, 40, pp. 1-5, (2011).
11. Leydesdorff, L., & Guoping, Z. "University-Industry-Government Relations in China: An emergent national system of innovations", Industry and Higher Education, 15(3), pp. 179-182, (2001).
12. Etzkowitz, H. "The Bi-Evolution of the University in the Triple Helix Era", (22-03-2005). Available online at [http://www.ie.ufrj.br/eventos/seminarios/pesquisa/a\\_universidade\\_e\\_o\\_desenvolvimento\\_regional.pdf](http://www.ie.ufrj.br/eventos/seminarios/pesquisa/a_universidade_e_o_desenvolvimento_regional.pdf)
13. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "The Transformation of University-industry-government Relations", Electronic Journal of Sociology, 5(4), (2001a). Available online at <http://www.sociology.org/content/vol005.004/th.html>.
14. Sharif, N., & Baark, E., "Mobilizing technology transfer from university to industry: The experience of Hong

لیدسدورف (۲۰۱۲) «الگوی پیچش N تایی» شکل می‌گیرد. در جمهوری اسلامی ایران، نهادهایی از قبیل: دانشگاه-صنعت-دولت-مجلس شورای اسلامی-قوه قضائیه-جامعه (شامل: مردم با ایده‌ها افکار، قومیت‌ها، دین و مذهب، ارزش‌ها و باورها، فرهنگ‌ها، سنن، رسم و سبک‌های زندگی متفاوت، رسانه (شامل: روزنامه‌ها، مجلات علمی، رادیو و تلویزیون)) و محیط طبیعی و جغرافیایی می‌توانند به عنوان N پیچش یا حلقه در الگوی ارتباطی بومی دانشگاه-صنعت در نظر گرفته شوند. در این مسیر باید نقش نهادهای اصلی را مجدداً و نقش نهادهای جدید و اثرات آنها را مورد بررسی قرار داده و روشن و برجسته نمود.

#### منابع

1. Turban, E., Leidner, D., Mclean, E., & Wetherbe, J. "Information Technology for Management, Transforming Organizations in the Digital Economy", John Wiley & Sons Inc. 5th Edition, (2006).
2. Polanyi, M. "The Tacit Dimension". Doubleday & Company, Inc. Garden City, New York, First Edition, (1966).
3. Nonaka, I., Amikura, H., Kanai, T., & Kavamura, T. "Organizational Knowledge Creation and the Role of Middle Management", Paper presented at 1992 Annual Conference of Academy of Management, (1992).
4. OECD. "The Knowledge-Based Economy". Paris, OECD, (1996a).
5. Cooke, P., & Leydesdorff, L. "Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantages". Journal of Technology Transfer, 31(1), pp. 5-15, (2005).

دولت نیز با سیاست‌گذاری، مشارکت در تحقیق و توسعه، آموزش، تولید، تأمین مالی و مشارکت در ایجاد شرکت‌های دانشگاه‌بنیان، سازمان‌های پیوندی و شبکه‌های چندجانبه حاصل از این تعاملات پا را فراتر از نقش‌های سنتی می‌گذارد. با پیشروی به سمت الگوهای جدید شاهد خواهیم بود که نهادهای نزدیک‌تر شده، هم‌پوشانی می‌کنند و آرام آرام بر این هم‌پوشانی‌ها افزوده می‌شود (با این دید، اشکال داخل متن را مجدداً ببینید) تا حدی که دیگر تعیین حد و مرز میان نهادهای به آسانی صورت نخواهد گرفت و نمی‌توان گفت که زمینه فعالیت خاصی به یک نهاد خاص مرتبط است و یا به بیان دیگر، استقلال و جدایی مجدد نهادهای از یکدیگر را موجب خواهد شد (به عبارت دیگر می‌توان گفت: «در الگوهای توسعه‌یافته‌تر ارتباط دانشگاه-صنعت مرزهای میان نهادهای برداشته و محو خواهند شد و اگر سیاست‌گذاری و مدیریت این تعاملات و تبادلات به شایستگی صورت نگیرد (بر اثر ضعف نهادهای سیاست‌گذار، مدیریتی و ناظر) نگران‌کننده خواهد بود». و نهایتاً، این گفته درست است که «هسته اصلی سیستم نوآوری ملی و منطقه‌ای، پیچش سه‌جانبه دولت-دانشگاه-صنعت است»، اما می‌توان و باید الگوهای بومی ارتباطی متناسب با وضعیت هر کشور و نهادهای مؤثر و اثرگذار بر فرایندهای سیاست‌گذاری را تدوین و از آن تبعیت نمود. بنابراین، با لحاظ نمودن نهادهای و عوامل مؤثر بر الگوهای ارتباطی دانشگاه-صنعت بر پیچش‌ها و حلقه‌های الگوی ارتباطی افزوده می‌شود تا حدی که به گفته

- on N-Tuple of Helices, (2012c).
31. Leydesdorff, L. "The Triple Helix of University-Industry Government Relations", In E.G. Carayannis and D.F.J. Campbell (Eds.), *Encyclopedia of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship*, New York: Springer, 2013 (in preparation); additional note on N-Tuple of Helices, (2012d).
32. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "Emergence of A Triple Helix of University- Industry-Government Relations", *Science and Public Policy*, 23(5), pp. 279-286, (1996).
33. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "Triple Helix of innovation: introduction", *Science and Public Policy*, 25(6), pp. 358-64, (1998a).
34. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "The Triple Helix as a model for innovation studies", *Science and Public Policy*, 25(3), pp. 195-203, (1998b).
35. Leydesdorff, L., & Deakin, M. "The Triple Helix Model and the Meta-Stabilization of Urban Technologies in Smart Cities", *Journal of Urban Technology*, 18(2), pp. 53-63, (2011).
36. Etzkowitz, H., Webster, A., & Healey, P. "Introduction". In (Etzkowitz H, Webster A, Healey P, eds.) *Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia*, New York: State University of New York Press, pp. 1-17, (1998).
37. Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. "A Triple Helix of University-Industry-Government Relations: «Mode 2» and the Globalization of «National» Systems of Innovation". In Karen Siune (eds), *Science under Pressure Proceedings*, pp. 7-34, The Danish Institute for Studies in Research and Research Policy, 2001/1, (2001b).
38. Campbell, D.F.J. "The University/Business Research Networks in Science and Technology: Knowledge Production Trends in the United States, European Union and Japan". In E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell (eds.): *Knowledge Creation, Diffusion, and* 208, (1998).
24. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. "The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations". *Research Policy*, 29(2), pp. 109-123, (2000).
25. Etzkowitz, H. "The Triple Helix of University-Industry-Government. Implications, for Policy and Evaluation", Working paper (2002-11), (2002).
26. Etzkowitz, H. "Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations". *Social Science Information*, 42(3), pp. 293-338, (2003).
27. Leydesdorff, L. "The New Communication Regime of University-Industry-Government Relations". In H. Etzkowitz & L. Leydesdorff (Eds.), *Universities and the Global Knowledge Economy* (pp. 106-117). London and Washington: Pinter, (1997).
28. Leydesdorff, L. "The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy?", *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), (2012a). (Forthcoming), Available online at (<http://www.springerlink.com/content/x543613918677871/>).
29. Leydesdorff, L. "Sociological and Communication-Theoretical Perspectives on the Commercialization of the Sciences", *Science & Education*, (2012; in press); doi: 10.1007/s11191-012-9458-4, (2012b). Available online at <http://www.springerlink.com/content/054751q3j2m46655/fulltext.pdf>
30. Leydesdorff, L. "N-Tuple of Helices, The Triple Helix of University-Industry Government Relations" (February 2012), in: E.G. Carayannis and D.F.J. Campbell (Eds.), *Encyclopedia of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship*, New York: Springer, 2013 (in preparation); additional note
- Kong universities", *Journal of Technology Management in China*, 3(1), pp. 47-65, (2006).
15. Dooley, L., & Kirk, D. "University-industry collaboration: Grafting the entrepreneurial paradigm onto academic structures", *European Journal of Innovation Management*, 10(3), pp. 316-332, (2007).
۱۶. آقاجانی، حسنعلی، صمدی میارکلانی، حمزه و یحیی تبار، فاطمه، انتظارات هفتگانه متقابل دانشگاه و صنعت، اولین همایش ملی مدیریت پژوهش و فناوری، ۷-۸ دی، تهران، ایران، ۱۳۸۹.
۱۷. صمدی میارکلانی، حمزه، ارتباطات و همکاری‌های مشترک دانشگاه و صنعت، دومین همایش ملی مدیریت پژوهش و فناوری، ۲۷ و ۲۸ آذر ۱۳۹۰، تهران، ۱۳۹۰.
۱۸. صمدی میارکلانی، حمزه، پیچش پنج جانبه بومی همکاری‌های دانشگاه، صنعت، دولت، مجلس شورای اسلامی و جامعه (مردم و محیط)، دومین همایش ملی مدیریت پژوهش و فناوری، ۲۷ و ۲۸ آذر ۱۳۹۰، تهران، ۱۳۹۰.
19. OECD, "Public sector research - core policy instruments - university-industry linkage schemes", Paris, OECD, (2011).
20. Park, H.W., & Leydesdorff, L. "Longitudinal Trends in Networks of University-Industry-Government Relations in South Korea: The Role of Programmatic Incentives", *Research Policy*, 39(5), pp. 640-649, (2010).
21. Bercovitz, J., & Feldmann, M. "Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development", *Journal of Technology Transfer*, 31, pp. 175-188, (2006).
22. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. "The Triple Helix---University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development". *EASST Review*, 14, pp. 14-19, (1995).
23. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. "The Endless Transition: A "Triple Helix" of University-Industry-Government Relations, Introduction to a Theme Issue". *Minerva*, 36, pp. 203-

45. Carayannis, E.G., and Campbell, D.F.J., (2009), “‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem”. *International Journal of Technology Management*, 46(3), pp. 201-234.
46. Carayannis, E.G., & Campbell, D.F.J. “Creativity, Arts and the Knowledge Economy”, *Call for Papers: Journal of the Knowledge Economy (JKEC)*, Special Issue, (November 2010b).
47. Carayannis, E.G., & Campbell, D.F.J. “Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. Twenty-first-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development”. *Springer Briefs in Business*, Vol. 7, New York, NY: Springer, (2012).
48. Afonso, O., Monteiro, S., & Thompson, M. “A Growth Model for the Quadruple Helix Innovation Theory”, *NIPE Working Paper 12*, University of Minho, (2010). Available online at [http://www3.eeg.uminho.pt/economia/nipe/docs/2010/NIPE\\_WP\\_12\\_2010.pdf](http://www3.eeg.uminho.pt/economia/nipe/docs/2010/NIPE_WP_12_2010.pdf)
49. Carayannis, E.G., & Campbell, D.F.J. “Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation, and Environment Relate to Each Other? a Proposed Framework for a Transdisciplinary analysis of Sustainable development and Social Ecology”, *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), January-March, pp. 41-69, (2010a).
39. Antonelli, C. “The evolution of the industrial organization of the production of knowledge”, *Cambridge Journal of Economics*, 8, pp. 823-833, (1999).
40. Etzkowitz, H. “University-Industry-Government: The Triple Helix Model of Innovation”, (2007). Available online at [http://www.eoq.org/fileadmin/user\\_upload/Documents/Congress\\_proceedings/Prague\\_2007/Proceedings/007\\_EOQ\\_FP\\_-\\_Etzkowitz\\_Henry\\_-\\_A1.pdf](http://www.eoq.org/fileadmin/user_upload/Documents/Congress_proceedings/Prague_2007/Proceedings/007_EOQ_FP_-_Etzkowitz_Henry_-_A1.pdf)
41. Dzisah, J., & Etzkowitz, H. “The Renewal of the African University: Towards a ‘Triple Helix’ Development Model”, Paper presented at Ethiopia Triple Helix Conference, 2008, pp. 180-193, (2008).
42. Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. “The future of the university and the University of the Future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”. *Research Policy*, 29, pp. 313-330, (2000).
43. Leydesdorff, L. “Knowledge-Based Innovation Systems and the Model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, Paper presented at the Conference. *New Economic Windows: New Paradigms for the New Millennium*. Salerno, Italy, September 2001, (2001a).
44. Zhou, C., & Etzkowitz, H. “Emergence of the Entrepreneurial University and the Future of Higher Education in China”, Paper presented at Ethiopia Triple Helix Conference, 2008, pp. 355-370, (2008).

Archives