

A Decision-making Pattern for University-industry Collaboration Considering the Diversity in Mechanisms and External Players

Amir Zakery^{1*}, Mahsa Shamsollahi², Alireza Ghafarimoghadam², Mir Saman Pishvae³

- 1- Assistant Professor of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran
2- Master of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran
3- Associate Professor of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

Abstract

University industry collaboration provides a sound context for university to become an entrepreneurial university; good understanding about relevant industrial players and collaboration mechanisms is a prerequisite. The diversity of partners and mechanism of industrial cooperation which university may approach to play its role in the national innovation system, highlights the importance of prioritizing the partner-mechanism choices. This research suggests a method for recognizing the priorities of industrial cooperation from the university perspective which leads to focus the required planning and preparations. This method begins with identification of university-industry collaboration mechanisms, key players and selection criteria; after recognition of effective combinations of mechanism-partner as decision choices using Delphi, the choices would be prioritized using a combination of DEMATEL and VICOR decision making methods. Applying

this method for evaluating the industrial communications of Iran University of Science and Technology, demonstrates that "research services and contracts" is the most important mechanism and "manufacturing and service companies" as well as "public and state organizations" are the main partners of the university. Further, "spin-offs" and "joint research centers" are in the second priority with considerable capacities to accelerate university's movement toward an entrepreneurial university.

Keywords: knowledge transfer, university-industry interaction, entrepreneurial university, decision-making

* Corresponding author: zakery@iust.ac.ir

الگوی تصمیم‌گیری توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه با توجه به سازوکارها و بازیگران خارجی متنوع

امیر ذاکری^{۱*}، مهسا شمس‌الهی^۲، علی‌رضا غفاری‌مقدم^۲، میرسامان پیشوایی^۳

- ۱- استادیار دانشکده مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت ایران
- ۲- کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران
- ۳- دانشیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده

ارتباط دانشگاه با صنعت زمینه لازم را برای تبدیل دانشگاه به دانشگاه کارآفرین فراهم می‌آورد که این امر مستلزم شناخت صحیح از بازیگران حوزه صنعت و نیز سازوکارهای تعامل و انتقال دانش با آن‌ها می‌باشد. تنوع سازوکارهای تعاملی دانشگاه با صنعت و نیز تعدد بازیگرانی که یک دانشگاه می‌تواند با آن‌ها همکاری داشته باشد، لزوم اولویت‌بندی گزینه‌های تعامل دانشگاه با بازیگران خارج از آن را نشان می‌دهد. در این مقاله، الگویی برای شناسایی مهم‌ترین اولویت‌های همکاری از منظر دانشگاه ارائه شده است تا بتوان با شناخت اولویت‌ها، برنامه‌ریزی و زمینه‌سازی لازم برای توسعه تعاملات صنعتی، دانشگاه را سامان داد. در این الگو، نخست فهرست‌هایی از همکاران/بازیگران بالقوه و نیز سازوکارهای همکاری دانشگاه با صنعت شناسایی می‌شود که ترکیب آن‌ها گزینه‌های بالقوه تعاملات دانشگاه را ایجاد خواهد کرد، سپس فهرستی از معیارهای مؤثر بر توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه استخراج شده و با بهره‌گیری از ابزار دلفی و نظرات خبرگان، گزینه‌های کارآمد از میان گزینه‌های بالقوه، شناسایی می‌گردد و در نهایت، به منظور اولویت‌بندی این گزینه‌ها از تلفیق دو روش تصمیم‌گیری چندمعیاره دیماتل و ویکور استفاده می‌شود. استفاده از این الگو در ارزیابی تعاملات صنعتی دانشگاه علم و صنعت ایران نشان می‌دهد «خدمات و قراردادهای تحقیقاتی» مهم‌ترین سازوکار ارتباطی است و استفاده از آن در تعامل با «شرکت‌های صنعتی و خدماتی» و پس از آن «سازمان‌های دولتی و عمومی» به عنوان همکاران دانشگاه، دو گزینه برتر جهت برقراری تعاملات خارجی محسوب می‌شوند. همچنین تأسیس شرکت‌های زایشی و مراکز تحقیقاتی مشترک نیز در رده دوم سازوکارهای مهم قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: انتقال دانش، ارتباط دانشگاه و صنعت، دانشگاه کارآفرین، تصمیم‌گیری

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

Zakery, A., Shamsollahi, M., Ghafarimoghadam, A., & Pishvaei, M. S. (2019). A Decision-making Pattern for University-industry Collaboration Considering the Diversity in Mechanisms and External Players. *Journal of Science & Technology Policy*, 11(1), 33-50. {In Persian}.
DOI: 10.22034/jstp.2019.11.1.2021

۱- مقدمه

کاربردی به عنوان یک قابلیت کلیدی که بر جایگاه بین‌المللی کشورها تأثیرگذار است، شناخته می‌شود. دانشگاه‌ها به عنوان یکی از بازیگران نظام ملی نوآوری، نقش کلیدی در کریدور ایده تا محصول و حتی ایجاد فضای نوآوری برای توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشورها دارند [۱] و باید به

در جهان امروز قابلیت تبدیل علم به ثروت یا به عبارت دیگر، تبدیل ایده نخبگان و صاحبان ایده به محصولات

DOI: 10.22034/jstp.2019.11.1.2021

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: zakery@iust.ac.ir

بازیگران صنعتی (صاحبان تقاضا) و (۲) سازوکارهای برقراری ارتباط با آنها می‌باشد. این دو عامل در کنار یکدیگر می‌توانند به عنوان ارکان مهم تصمیم‌گیری در همکاری دانشگاه با بازیگران صنعتی مورد توجه قرار گیرند؛ چرا که با تقاطع این دو عامل، گزینه‌های بالقوه به منظور ایجاد ارتباط دانشگاه با صنعت مشخص می‌گردد. برای تمرکز بر مهم‌ترین اولویت‌های همکاری، نیاز به معیارها و ملاک‌هایی برای سنجش منافع و مزایای هر یک از گزینه‌های همکاری دانشگاه با صنعت می‌باشد که این موضوع در ساختار یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره قابل بررسی است. هدف این پژوهش، ارائه الگویی برای اولویت‌بندی گزینه‌های همکاری دانشگاه با صنعت (ترکیب‌های کارآمد همکار-سازوکار) است که امکان روش‌مند کردن تصمیم‌گیری در این حوزه را فراهم می‌سازد. از این‌رو سؤال مقاله حاضر این است که «با در نظر داشتن تعدد سازوکارهای ارتباطی دانشگاه با صنعت و نیز تعدد بازیگرانی که دانشگاه می‌تواند برای ایفای نقش بهتر در نظام ملی نوآوری با آنها همکاری نماید، چگونه می‌توان مهم‌ترین اولویت‌های همکاری را از منظر دانشگاه تعیین نمود تا متناسب با اولویت‌های شناسایی‌شده، تمهیدات لازم به منظور برنامه‌ریزی و زمینه‌سازی توسعه همکاری‌ها صورت گیرد». لازم به ذکر است در این مقاله، واژه صنعت به معنای عام آن و دربردارنده کنشگران مختلف خارج از دانشگاه که می‌توانند به عنوان طرف‌های همکاری دانشگاه به شمار روند، به‌کار رفته است.

الگوی توسعه‌یافته در این تحقیق می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان دانشگاهی برای تمرکز بر اولویت‌دارترین سازوکارها و همکاران، تعریف اقدامات زمینه‌ساز، مشوق و حمایت‌کننده توسعه تعاملات صنعتی کمک نماید. این الگو در قالب مطالعه موردی و با هدف تعیین سازوکارها و همکاران اولویت‌دار در دانشگاه علم و صنعت ایران، به عنوان یکی از دانشگاه‌های مطرح کشور در حوزه تولید دانش و کارآفرینی، مورد استفاده قرار گرفت تا ارزیابی از اهمیت سازوکارهای متنوع و طرف‌های همکاری مختلف دانشگاه حاصل شود.

در این راستا، نخست گزینه‌های بالقوه همکاری دانشگاه با بازیگران بیرونی و همچنین معیارهای مؤثر در برقراری تعاملات صنعتی توسط دانشگاهیان شناسایی شده و در ادامه

طور فزاینده‌ای کارآفرینی و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات را در تعامل نزدیک با بازیگران خارج از دانشگاه در نظر گرفته و علاوه بر تحقیقات، مشارکت مستقیم در نوآوری و توسعه فناوری در عرصه‌های گوناگون را نیز در مأموریت‌های خود قرار دهند. وجود رویکرد کارآفرینی و تجاری‌سازی نوآوری در دانشگاه‌ها فرصت مشارکت در توسعه اقتصادی و نیز امکان کسب درآمدهای حاصل از فعالیت‌های کارآفرینانه را برای دانشگاه‌ها فراهم می‌آورد [۲].

ظهور دانشگاه کارآفرین پاسخی به اهمیت روزافزون دانش در نظام ملی نوآوری و شناخت جدیدی از نهاد دانشگاه است؛ نهادی که زمینه‌ساز انتقال دانش، فناوری و منبع اختراعات خلاقانه به شمار می‌رود [۳]. یونسکو دانشگاه کارآفرین را به عنوان دانشگاه نسل سوم در چشم‌انداز جهانی آموزش عالی برای قرن بیست‌ویکم چنین معرفی می‌کند: «مکانی که در آن، مهارت‌های کارآفرینی در راستای بهبود قابلیت‌های فارغ‌التحصیلان برای تبدیل‌شدن به عناصر کارآفرین، توسعه می‌یابد» [۴]. لازم به ذکر است، منابع یک دانشگاه کارآفرین حول دو محور اصلی (۱) فیزیکی اعم از کنترل بر دارایی‌های فیزیکی دانشگاه، ایجاد مراکز برای انتقال فناوری، انتشار یافته‌های علمی و (۲) غیرفیزیکی کنترل بر دارایی‌های غیرفیزیکی دانشگاه، وجود روحیه کارآفرینانه بین مدیران، اساتید و دانشجویان، توانمندی رهبری دانشگاه در تدوین و به‌کارگیری چشم‌انداز راهبردی کارآفرینانه و فرهنگ سازمانی قابل معرفی است [۵].

یکی از اقدامات اساسی برای تحقق ایده دانشگاه کارآفرین، برقراری ارتباط میان دانشگاه با بازیگران خارجی از طریق سازوکارهای متنوع است. از سویی، دانشگاه‌ها منابع اصلی خلق دانش هستند و از سوی دیگر، صنایع مختلف که اهمیت و تأثیر دانش علمی را بر مزیت رقابتی خود احساس می‌کنند، به دنبال برقراری ارتباط با مراکز دانشگاهی‌اند [۶]. به واسطه ارتباط دانشگاه با صنعت، محققان دانشگاهی می‌توانند با ارائه دیدگاه‌ها، مهارت‌ها و ایده‌های نوین خود به صنایع گوناگون، منابع مالی تحقیقات خود را فراهم آورند و در مقابل، صنایع گوناگون از این فرصت برای ارتقاء علمی و نوآوری محصولات خود استفاده نمایند [۷، ۸].

ارتباط مؤثر دانشگاه با صنعت نیازمند (۱) شناخت درست از

تا ضمن آشنایی با تنوع روش‌ها و سازوکارهای همکاری، برخی تفاوت‌های نهفته در ماهیت و نتایج روش‌های مختلف مشخص شود. سپس همکاران متفاوتی که دانشگاه‌ها عموماً در صدد توسعه تعاملات خارجی با آن‌ها هستند، معرفی می‌شوند. در نهایت انگیزه‌های متفاوتی که برای توسعه تعاملات صنعتی خصوصاً از منظر دانشگاه برشمرده شده‌است، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۱ روش‌های همکاری دانشگاه با صنعت

پیرامون روش‌های همکاری دانشگاه با صنعت تاکنون مطالعات بسیار زیاد و متنوعی صورت گرفته است؛ یکی از دلایل این تنوع به ماهیت پیچیده فرآیند توسعه ارتباطات و همکاری‌های بین‌سازمانی مربوط می‌شود. انتقال دانش و فناوری بین دانشگاه و بازیگران خارجی را می‌توان شامل مراحل مختلفی دانست که از برقراری تماس‌های اولیه و معرفی توانمندی‌ها و حوزه‌های تحقیقاتی دانشگاه آغاز می‌شود و تا تجاری‌سازی تحقیقات به روش‌های خاص مانند ثبت حق اختراع (پتنت) و واگذاری حق بهره‌برداری از آن (لیسانس) ادامه پیدا می‌کند.

یکی از موضوعات مؤثر در ایجاد تنوع در روش‌های همکاری دانشگاه با صنعت، اقتضائات متفاوت دانش آشکار و دانش ضمنی در مرحله انتقال دانش است؛ راموس ویلبا^۱ و همکاران [۱۱] الگوهای تعاملی را وابسته به ماهیت دانش می‌دانند و معتقدند فعالیت‌های مربوط به تولید و استفاده از دانش علمی (مانند یک حق اختراع)، متفاوت از فعالیت‌های مربوط به استفاده از خدمات تخصصی دانشگاه یا یادگیری مهارت‌های مبتنی بر دانش ضمنی است و این تفاوت، در تعیین نوع الگوی مناسب همکاری دانشگاه با صنعت اهمیت دارد.

برخی محققان گونه‌شناسی‌های متنوعی از انواع روش‌های ارتباطی دانشگاه با صنعت بر حسب شدت و تراکم ارتباط میان طرفین ارائه کرده‌اند؛ در یکی از این دسته‌بندی‌ها، روش‌هایی مانند مشارکت تحقیقاتی، خدمات تحقیقاتی و زیرساخت‌های تحقیقاتی مشترک در زمره روش‌های با «شدت بالا» قرار می‌گیرند، کارآفرینی دانشگاهی و نیز آموزش و تبادل نیروی انسانی به عنوان روش‌های با «شدت متوسط» و

به منظور شناسایی گزینه‌های کارآمد از میان مجموعه گزینه‌های ممکن، از نظرات خبرگان استفاده شد. همچنین، به منظور اولویت‌بندی گزینه‌های کارآمد براساس معیارهای شناسایی شده، از تلفیق دو روش تصمیم‌گیری چندمعیاره دیماتل و ویکور استفاده شد. این مراحل در تصمیم‌گیری برای توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه علم و صنعت ایران اجرا گردید. نتایج حاکی از آن است که «خدمات و قراردادهای تحقیقاتی» به عنوان مهم‌ترین سازوکار ارتباطی با «شرکت‌های صنعتی و خدماتی» و نیز «سازمان‌های دولتی و عمومی» تلقی می‌شود و دیگر سازوکارها و همکاران در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. سیاست‌ها و برنامه‌های بسترساز و مشوق دانشگاه نیز تا حدود زیادی بر مبنای تشویق همین نوع ارتباط تعریف شده‌است، هرچند برنامه‌های گوناگون دیگری نیز اخیراً برای بهره‌برداری از ظرفیت سایر روش‌های ارتباطی در دست اجراست.

۲- پیشینه پژوهش

با افزوده شدن کارآفرینی و تجاری‌سازی به مأموریت‌های قبلی دانشگاه (آموزش و تحقیق)، ارتباط دانشگاه با صنعت اهمیت بیشتری یافته و نیازمند توجه بیشتری به ظرفیت‌های ارتباطات خارجی دانشگاه به عنوان یک کنشگر در میان کنشگران متعدد نظام ملی نوآوری خواهد بود. در زیست‌بوم نوآوری باز، اتصالات و ارتباطات متنوع و پیچیده‌ای که سازمان‌ها و مؤسسات می‌توانند با طیف گسترده‌ای از شرکا و همکاران خود برقرار کنند، به طور ویژه مورد توجه قرار می‌گیرد. به طور کلی برخی از محققان بر این اعتقاد هستند که موج نوآوری باز می‌تواند روش‌ها و مسیرهای متفاوتی برای تحقق بیشتر شعار و آرمان «انتقال فناوری» فراهم نماید [۹]؛ از این رو در میان موضوعات ذیل تحقیقات نوآوری باز، فرآیندهای جستجو و تطابق میان همکاران به عنوان یکی از ملزومات همکاری‌های دانشگاه و صنعت مورد تأکید واقع شده‌است [۱۰]. در مقاله حاضر از منظر نوآوری باز و نیز تنوع سازوکارها و طرفین همکاری، به تحلیل و بررسی موضوع «تعاملات بیرونی دانشگاه» یا به تعبیر رایج در ادبیات، «ارتباط دانشگاه با صنعت» پرداخته می‌شود. در ادامه، ابتدا روش‌های مختلف همکاری دانشگاه با صنعت بررسی می‌شود

^۱Ramos-Vielba

داده‌اند. دویت‌وریز^۶ و همکارانش [۱۸] ضمن بررسی آخرین مقالات مربوط به مشارکت‌های تحقیقاتی دانشگاه و صنعت، دو حوزه تحقیقاتی متمایز را شناسایی می‌کنند: حوزه اول به اهمیت تفاوت‌های شناختی و ادراکی دانشگاه با صنعت و نیز تأثیر آن در ظرفیت جذب هریک می‌پردازد و حوزه دوم به کاربرد دانش و تأثیر اهداف متفاوت دانشگاه با صنعت از توسعه دانش مربوط می‌شود.

۲-۲ همکاران و بازیگران تعاملات خارجی دانشگاه

امروزه در مباحث نظام‌های ملی نوآوری همواره سخن از ایفای نقش دانشگاه در زیست‌بومی از بازیگران مختلف نوآوری و اصل به هم وابستگی عملکرد کنشگران مختلف به میان می‌آید. نگاه زیست‌بومی به تعاملات صنعتی دانشگاه در مطالعه اسکوت^۷ و همکاران [۱۹] در قالب مدل مارپیچ سه‌گانه کاملاً قابل مشاهده است؛ این محققان نقش دولت، صنعت و دانشگاه را به عنوان تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان دانش ارزیابی می‌کنند، و نقش مهم دولت را که گاهی برای رونق گرفتن تعاملات دانشگاه با صنعت به عنوان یک کارآفرین عمومی و حتی سرمایه‌گذار خطرپذیر فراتر از نقش مرسوم تنظیم‌گری و قاعده‌گذاری عمل می‌کند، مورد تأکید قرار می‌دهند.

تنوع تعاملات میان سه نقش اصلی در چارچوب مارپیچ سه‌گانه خودبه‌خود بر اهمیت ارتباطات سه‌ضلعی و شبکه‌ای میان دولت، صنعت و دانشگاه اشاره دارد؛ زمانی که تولید، استفاده و انتشار دانش به‌طور هم‌زمان و یکپارچه مورد توجه است، این شبکه تعاملات سه‌گانه اهمیت بیشتری به خود می‌گیرد. ماسورا^۸ [۲۱] فرآیند شکل‌گیری تعاملات نوآورانه میان صنعت، دانشگاه و بخش عمومی را مورد مطالعه قرار می‌دهد. مارتینلی^۹ و همکاران [۱۳] نیز شبکه ارتباطات برون‌سازمانی دانشگاه ساسکس^۹ را ترسیم می‌کنند تا روش‌ها و مسیرهای تبادل دانش میان دانشگاه و کنشگران بیرونی را مورد تحلیل قرار دهند.

ارتباط دانشگاه با صنعت، عبارت عامی است که بسیاری اوقات برای اشاره به تمامی تعاملات خارجی حرفه‌ای

روش‌های تجاری‌سازی حقوق مالکیت فکری، انتشارات علمی و ارتباطات غیررسمی در گروه روش‌های با «شدت پایین» و توأم با سطوح ارتباطی کم و ضعیف برشمرده شده است [۹، ۱۲].

پژوهش‌های اخیر ارتباط دانشگاه با صنعت نشان می‌دهد که تأکید بر گستره روش‌های ارتباطی و همکاری فراتر از روش‌های مبتنی بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی مورد توجه بسیاری محققان قرار گرفته است. در شیوه سنتی، از تجاری‌سازی تحقیقات در قالب ثبت اختراع و یا تأسیس شرکت‌های زایشی و کارآفرینی دانشگاهی به عنوان مهم‌ترین روش ارتباط دانشگاه با صنعت نام برده می‌شد. اما بسیاری از تحقیقات سال‌های اخیر نشان می‌دهد نمی‌توان همواره از روش‌های مبتنی بر تجاری‌سازی به عنوان اصلی‌ترین و متداول‌ترین روش‌های ارتباطی نام برد [۱۳، ۱۴].

پرکمن^۱ و همکارانش [۱۵] به تفصیل به تفاوت‌های موجود میان رویکرد تجاری‌سازی با رویکرد دیگری که این محققان آن را «مشارکت دانشگاهی» می‌نامند، پرداخته و روش‌های تحقیقات مشارکتی، تحقیقات قراردادی، مشاوره و تعاملات غیررسمی را به عنوان روش‌های مهم انتقال دانش در حوزه مشارکت دانشگاهی معرفی کرده‌اند. بکرز^۲ و فریتاس^۳ [۱۶] نیز در مطالعه‌ای که در میان محققان دانشگاهی و صنعتی هلندی داشته‌اند، شش دسته روش انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت را مورد ارزیابی قرار داده‌اند که عبارت‌اند از: خروجی‌های علمی، تماس‌های غیررسمی و دانشجویان، تبادل نیروی انسانی، تحقیقات مشترک و قراردادی، تماس‌ها از طریق جامعه فارغ‌التحصیلان یا سازمان‌های تخصصی، فعالیت‌های سازمان‌یافته مشخص و نیز حق اختراع و واگذاری حقوق آن.

در این حوزه تحقیقات فراوانی نیز وجود دارد که به بررسی گروه خاصی از روش‌های ارتباطی پرداخته‌اند. چن^۴ و همکاران [۱۷] مسیرهای ارتباطی متداول دانشگاه با صنعت در کشور چین را معرفی کرده و به‌طور ویژه ثبت اختراعات مشترک میان دانشگاه و صنعت را مورد تحلیل و ارزیابی قرار

⁶ de Wit-de Vries

⁶ Skeute

⁷ Masaru

⁸ Martinelli

⁹ Sussex

² Perkman

³ Bekkers

⁴ Bodas Freitas

⁵ Chen

داده و عوامل جغرافیایی، شناختی، سازمانی و اجتماعی را مهم‌ترین حوزه‌های تسهیلگری این سازمان‌ها معرفی می‌کنند. چاو^۷ و همکارانش [۲۹] نیز کارایی عملکرد سازمان‌های انتقال دانش و فناوری را به عنوان توسعه‌دهنده مرزهای همکاری‌های بیرونی دانشگاه در انگلستان مورد بررسی قرار می‌دهند.

۲-۳ انگیزه‌های همکاری دانشگاه با صنعت

برخی محققان معتقدند روش‌های کلاسیک انتقال فناوری مانند ثبت و واگذاری اختراعات، عمدتاً برخاسته از محرک‌ها و انگیزه‌های تجاری‌سازی و کسب درآمد می‌باشند، درحالی‌که روش‌های ارتباطی دیگری نیز وجود دارد که بعضاً غیررسمی‌تر بوده و معمولاً گرایش به یادگیری دارند. دیسته^۸ و پرکمن^۹ [۳۰] معتقدند انگیزه‌های اعضای هیئت‌علمی در الگوهای تعاملی مختلف با صنعت متفاوت است، این محققان انگیزه اساتید دانشگاهی را در چهار گروه دسته‌بندی می‌کنند که سه گروه آن‌ها یعنی یادگیری، دستیابی به منابع مالی و دسترسی به سایر منابع موردنیاز (امکانات آزمایشگاهی، داده‌ها، مواد اولیه و ...) مرتبط با پیشبرد تحقیقات و یادگیری هستند و فقط گروه چهارم یعنی انگیزه‌های تجاری و کسب‌وکاری تمایز جدی با این سه گروه دارد.

انگیزه‌های همکاری دانشگاه با صنعت را حول مباحث «ارتباطات میان سازمانی» نیز می‌توان جستجو نمود. الیور^{۱۰} [۳۱] تقسیم‌بندی جامعی از انگیزه‌های همکاری‌های میان شرکت‌ها و سازمان‌ها ارائه کرده که شامل شش گروه است: (۱) ضرورت (الزامات بیرونی)، (۲) تقارن (قابلیت اعمال قدرت و کنترل روی منابع طرف دیگر)، (۳) بده بستان (دادوستد منابع و توانمندی‌های مکمل طرفین)، (۴) کارایی در عملکرد و نسبت برون‌دادها به درون‌دادها، (۵) مشروعیت (فشارهای بیرونی برای توجیه و تطبیق فعالیت‌ها با انتظارات) و (۶) پایداری (غلبه بر نوسانات و ناپایداری‌های محیطی). آنکراه^{۱۱} و ال‌تبا^{۱۲} [۳۲] تقسیم‌بندی اولیور را برای استفاده در تحلیل انگیزه‌های همکاری دانشگاه با صنعت متناسب‌سازی کرده و هریک را به تفکیک از منظر دانشگاه و صنعت معرفی

دانشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور خاص نیز بخش وسیعی از این ارتباطات با شرکت‌های صنعتی به معنای شرکت‌های تجاری (شامل تولیدی و خدماتی) است [۶]، ۷، ۱۱، ۲۲، ۲۳]. به عنوان نمونه، بوزمن^۱ و گائوقان^۲ [۲۴] به مقایسه گزینش‌های دولتی و قراردادهای دانشگاه با شرکت‌های صنعتی پرداخته و بر نقش مهم قراردادهای صنعتی در ارتقاء گرایش‌ها و انگیزه‌های تعاملات صنعتی محققان دانشگاهی اشاره می‌کنند.

در حوزه سازمان‌های تحقیقات عمومی، فریتاس^۳ و همکارانش [۲۵] ضمن بررسی تفاوت صنایع بالغ و صنایع نوظهور در همکاری دانشگاه و صنعت در کشورهای تازه صنعتی شده، نشان می‌دهند شبکه‌های تبادل دانش و توزیع بودجه‌های حمایتی در صنایع نوظهور کاملاً شکل‌یافته نمی‌باشد؛ از این‌رو، نقش دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در برقراری ارتباطات میان دانشگاه با صنعت و نیز تأمین مالی پروژه‌ها از منابع حمایتی سازمان‌های تحقیقات عمومی بسیار برجسته است. تعامل دانشگاه با سازمان‌های دولتی نیز در برخی تحقیقات مورد توجه قرار گرفته است. میر^۴ [۲۶] این موضوع را که چگونه حمایت‌های دولتی از تحقیقات دانشگاهی می‌تواند منجر به کارآفرینی دانشگاهی و تأسیس شرکت‌های زایشی شود، مورد بررسی قرار داده و به چندین مورد از حمایت‌های سازمان‌ها و وزارتخانه‌های دولتی اشاره می‌کند.

سرمایه‌گذاران خطرپذیر یکی از بازیگران مهم خصوصاً در حوزه کسب‌وکارهای جدید مبتنی بر فناوری هستند. کلاریس^۵ و همکاران [۲۷] راهبردهای مختلفی را که مؤسسات تحقیقاتی و دانشگاهی برای زایش کسب‌وکارهای خطرپذیر دارند، مورد بررسی قرار می‌دهند و انواع مختلفی از شرکت‌های زایشی را که در مراحل از ایجاد و توسعه خود از سرمایه‌گذاران خطرپذیر جذب سرمایه می‌کنند، برمی‌شمارند. ویلانی^۶ و همکارانش [۲۸] نقش سازمان‌های واسطه‌ای مانند دفاتر انتقال فناوری، مراکز رشد و مراکز تحقیقات مشترک را در تسهیل همکاری‌های صنعت و دانشگاه مورد بررسی قرار

⁷ Chau

⁸ D'Este

⁹ Perkmann

¹⁰ Oliver

¹¹ Ankrah

¹² Al-Tabbaa

¹ Bozeman

² Gaughan

³ Freitas

⁴ Meyer

⁵ Clarysse

⁶ Villani

نموده‌اند؛ از جمله توضیح داده‌اند که موضوع تقارن از منظر دانشگاه چندان مطرح نیست و بیشتر مورد توجه شرکت‌ها در حوزه‌های رقابتی است. در ادامه انگیزه‌های اصلی توسعه تعاملات بیرونی از منظر دانشگاهیان با اقتباس از دسته‌بندی آنکراه و ال‌تبا [۳۲] در قالب پنج عامل ثابت و پایداری، تجاری‌سازی (درآمدزایی)، یادگیری، کسب مشروعیت و دسترسی به منابع مورد نیاز تشریح شده است.

● **ثبات و پایداری:** ثبات و پایداری به پاسخگویی به نیازهای جامعه و کنشگران اقتصادی و از سوی دیگر تطبیق با سیاست‌های دولت برای پرداختن به چالش‌های واقعی در تحقیقات دانشگاهی و متعاقباً انتقال دستاوردهای تحقیقات به بازیگران مرتبط در جامعه اشاره دارد. نظریاتی که ارتباطات میان سازمانی را به عنوان وسیله‌ای برای کاهش ناپایداری‌ها و عدم قطعیت‌های نهفته در شرایط پر تغییر عصر حاضر قلمداد می‌کنند [۳۳]، زیربنای نظری ثبات و پایداری هستند.

● **تجاری‌سازی یا درآمدزایی:** دانشگاه‌ها در اکثر کشورهای دنیا به طور فزاینده‌ای در جستجوی منابع مالی جدید برای فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی خود هستند. تشویق اساتید دانشگاهی به تخصیص بخشی از وقت خود به توسعه ارتباطات صنعتی نیز در چارچوب تأمین منابع مالی صورت می‌پذیرد [۹]. برخی از اساتید دانشگاه خود نیز دارای روحیات کسب منفعت تجاری از توانمندی‌ها و مهارت‌های خود از جمله بصورت ثبت و تجاری‌سازی اختراعات هستند.

● **یادگیری:** یادگیری یا به بیان دقیق‌تر دستیابی به دانش‌های کاربردی و دارای قابلیت حل مسائل واقعی، یکی از انگیزه‌های مهم تعاملات صنعتی است. مایرکرامار^۱ و شموخ^۲ [۳۴] این انگیزه را در کنار درآمدزایی دو انگیزه اصلی محققان آلمانی در تعاملات صنعتی می‌دانند. لی^۳ [۳۵] نیز در تحقیقات خود بر اهمیت دستیابی محققان به دانش‌های کاربردی و شهودی در خلال تعاملات صنعتی اشاره کرده است.

● **کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای:** کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای مناسب می‌تواند یکی از انگیزه‌های

تعماملات صنعتی باشد؛ و معمولاً در بین اساتید دانشگاه، داشتن تعاملات صنعتی نشان از سطح خاصی از توانمندی است. مطالعه‌ای در آلمان نشان می‌دهد در نگاه شمار بسیاری از محققان، اعتبار حرفه‌ای ناشی از دارا بودن تعاملات صنعتی و نیز نقش آن در به نمایش گذاشتن موفقیت اساتید، مطلوبیت بیشتری حتی از درآمدزایی دارد [۳۶].

● **دسترسی به منابع مورد نیاز:** یکی از وجوه و انگیزه‌های برقراری همکاری، تبادل منابع و امکانات میان طرفین است. دانشگاه و صنعت تفاوت‌های اساسی با یکدیگر از حیث مأموریت و ساختارها و بالطبع منابع و امکانات دارند، در عین حال به خاطر نقش مکملی که در توسعه فناوری و اقتصادی اجتماعی ایفا می‌کنند، قابلیت‌ها و امکانات مکملی را می‌توانند در اختیار یکدیگر بگذارند. دانشگاه‌ها دسترسی گسترده‌ای به نیروی انسانی جوان و متخصص و نیز طیف گسترده و متنوعی از مهارت‌های تخصصی و نیز زیرساخت‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی دارند؛ در مقابل صنعت نیز توانمندی‌های ویژه‌ای در حوزه توسعه محصول و شناخت بازار دارد [۳۷].

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر مبتنی بر الگوی پیاز تحقیق ارائه‌شده توسط ساندرز^۴ و همکاران [۳۸] با توجه به تأکید بر نگاه چندگانه مشارکت‌کنندگان و استفاده از روش‌های تحلیل کیفی دقت‌مند و مشابه روش‌های کمی، دارای فلسفه فراتر از اثبات‌گرایی می‌باشد. این پژوهش دارای رویکرد استقرایی بوده و به لحاظ راهبرد اجرایی در حوزه تحقیقات پیمایشی می‌باشد که در آن از مطالعه موردی و اطلاعات آرشیوی نیز بهره‌گیری شده است. پژوهش صورت‌پذیرفته دارای افق زمانی مقطعی است و شیوه گردآوری اطلاعات در این تحقیق به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش ارائه الگویی برای تعیین اولویت‌های همکاری دانشگاه با بازیگران خارج از آن است. الگوی پیشنهادی دارای قابلیت در نظر گرفتن معیارهای چندگانه و وابسته به هم بوده و دستیابی به اولویت‌های نزدیک به حالت ایده‌آل را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین الگوی مذکور گام‌هایی را توصیه می‌کند که به سهولت قابل پیاده‌سازی برای هر واحد دانشگاهی برای ایجاد

● **ثبات و پایداری:** ثبات و پایداری به پاسخگویی به نیازهای جامعه و کنشگران اقتصادی و از سوی دیگر تطبیق با سیاست‌های دولت برای پرداختن به چالش‌های واقعی در تحقیقات دانشگاهی و متعاقباً انتقال دستاوردهای تحقیقات به بازیگران مرتبط در جامعه اشاره دارد. نظریاتی که ارتباطات میان سازمانی را به عنوان وسیله‌ای برای کاهش ناپایداری‌ها و عدم قطعیت‌های نهفته در شرایط پر تغییر عصر حاضر قلمداد می‌کنند [۳۳]، زیربنای نظری ثبات و پایداری هستند.

● **تجاری‌سازی یا درآمدزایی:** دانشگاه‌ها در اکثر کشورهای دنیا به طور فزاینده‌ای در جستجوی منابع مالی جدید برای فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی خود هستند. تشویق اساتید دانشگاهی به تخصیص بخشی از وقت خود به توسعه ارتباطات صنعتی نیز در چارچوب تأمین منابع مالی صورت می‌پذیرد [۹]. برخی از اساتید دانشگاه خود نیز دارای روحیات کسب منفعت تجاری از توانمندی‌ها و مهارت‌های خود از جمله بصورت ثبت و تجاری‌سازی اختراعات هستند.

● **یادگیری:** یادگیری یا به بیان دقیق‌تر دستیابی به دانش‌های کاربردی و دارای قابلیت حل مسائل واقعی، یکی از انگیزه‌های مهم تعاملات صنعتی است. مایرکرامار^۱ و شموخ^۲ [۳۴] این انگیزه را در کنار درآمدزایی دو انگیزه اصلی محققان آلمانی در تعاملات صنعتی می‌دانند. لی^۳ [۳۵] نیز در تحقیقات خود بر اهمیت دستیابی محققان به دانش‌های کاربردی و شهودی در خلال تعاملات صنعتی اشاره کرده است.

● **کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای:** کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای مناسب می‌تواند یکی از انگیزه‌های

^۱ Meyer-Krahmer

^۲ Schmoch

^۳ Lee

^۴ Saunders

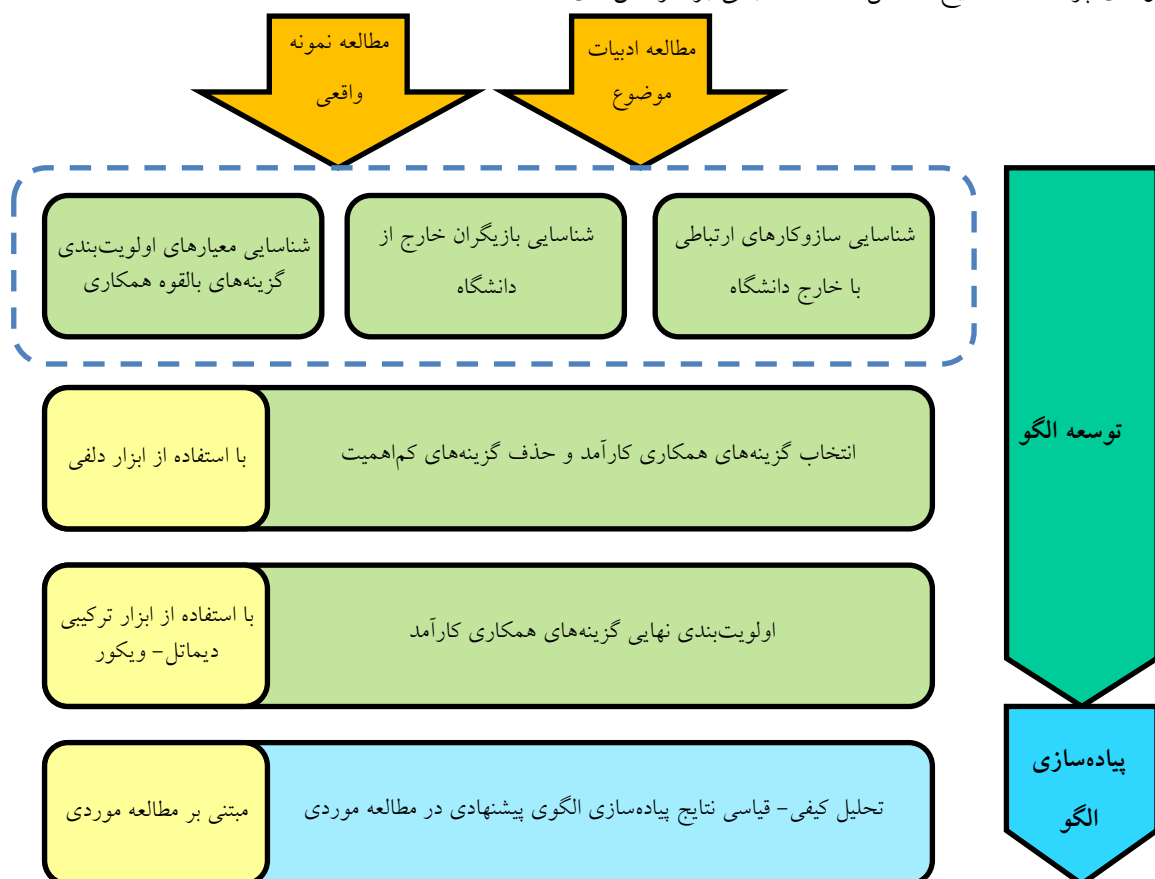
پیرامون سیاست‌ها و برنامه‌های دانشگاه و نیز مصاحبه با مدیران ارشد حوزه تعاملات صنعتی دانشگاه، مورد تحلیل کیفی و قیاسی قرار داده و خطوط راهنمای لازم ارائه شده‌است.

۴- مطالعه موردی: توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه

علم‌وصنعت ایران

دانشگاه علم‌وصنعت ایران به عنوان یکی از دانشگاه‌های صنعتی کشور که همواره در زمره ۱۰ دانشگاه برتر کشور بوده، همواره تعاملات صنعتی متنوعی را در حوزه‌های مختلف تجربه کرده‌است. این دانشگاه در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی مانند تایمز و QS هم همواره از دانشگاه‌های برتر کشور شناخته شده که یکی از دلایل آن ارتباط گسترده با صنعت بوده‌است. در برنامه چهارم توسعه راهبردی دانشگاه علم‌وصنعت ایران (مصوب ۱۳۹۴) از موضوعاتی همچون اقتصاد دانشگاه، کارآفرینی دانش‌بنیان، فناوری‌های نوظهور، حل مسئله بخش‌های صنعت و خدمات، ارتباطات بین‌المللی و برند به عنوان محورهای اصلی یاد شده‌است. در بخش اهداف کلان دانشگاه نیز هدفگذاری کمی برای افزایش میزان

ارتباطات صنعتی می‌باشد. مراحل اجرای الگوی پیشنهادی در قالب دو بخش «ارائه الگو» و «اعتبارسنجی» در شکل ۱ نمایش داده شده‌است. در بخش توسعه الگو، در گام اول با هدف تعیین گزینه‌های بالقوه همکاری دانشگاه با صنعت، نسبت به شناسایی غیراحتمالی بازیگران و سازوکارهای برقراری ارتباط با ایشان و نیز معیارهای اولویت‌بندی گزینه‌های همکاری اقدام شده‌است. لازم به ذکر است گزینه‌های بالقوه همکاری دانشگاه با فضای خارجی حاصل از ترکیب هر یک از سازوکارها با هر یک از بازیگران می‌باشد. در گام بعد به منظور اولویت‌بندی اولیه گزینه‌های بالقوه همکاری، با استفاده از ابزار دلفی و اخذ نظرات خبرگان، گزینه‌های با کارآمدی بالاتر انتخاب شده و گزینه‌های کم‌اهمیت کنار گذاشته می‌شوند. گام آخر به اولویت‌بندی نهایی گزینه‌های بالقوه همکاری اختصاص یافته است. در این مرحله از ابزار ترکیبی دیماتل-ویکور برای انجام اولویت‌بندی استفاده شده و اولویت‌های همکاری برای دانشگاه حاصل می‌شود. بخش دوم روش‌شناسی تحقیق به پیاده‌سازی الگوی ارائه شده فوق در دانشگاه علم‌وصنعت ایران به عنوان مطالعه موردی پرداخته و نتایج حاصل از آن را مبتنی بر گزارش‌های



شکل (۱) روش‌شناسی تحقیق

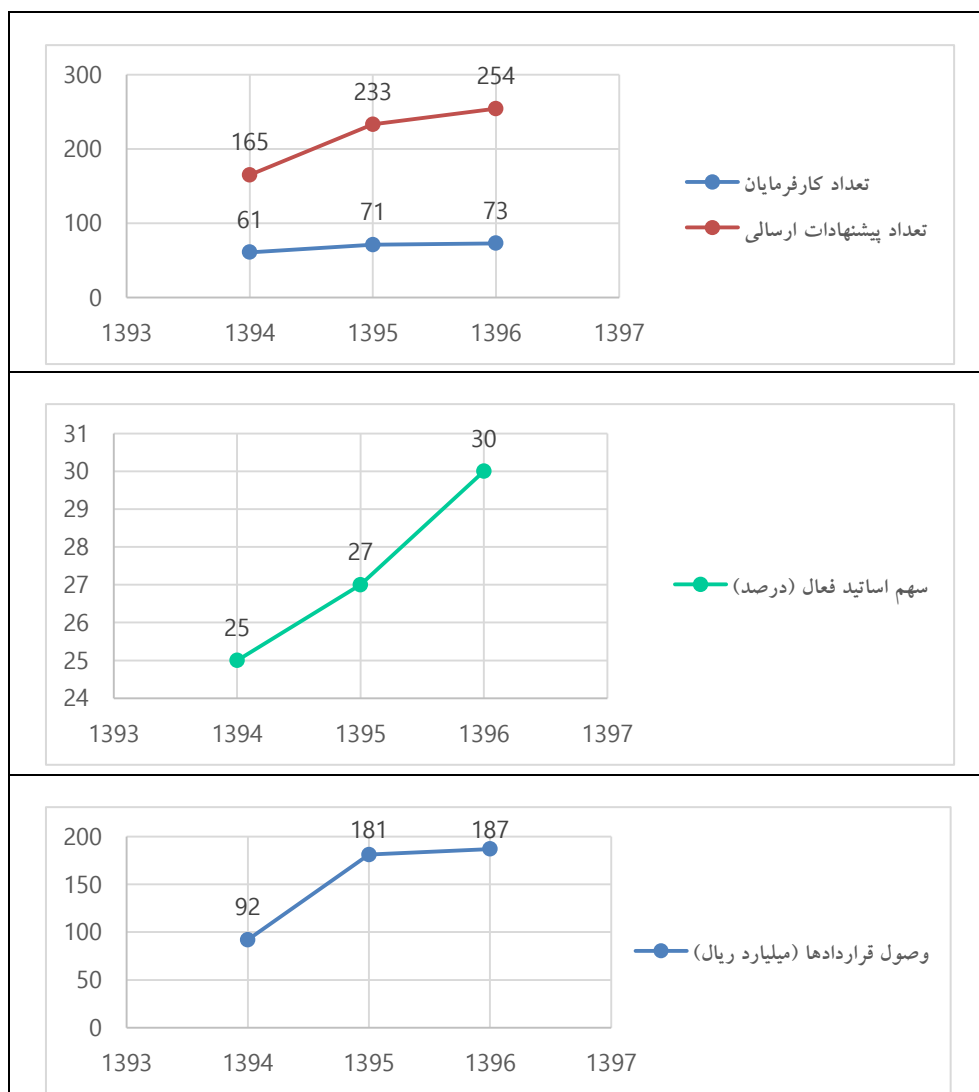
جدول ۱) عملکرد شاخص‌های منتخب ارتباط با صنعت در دانشگاه

علم و صنعت ایران در دوره ۹۴-۹۶

شاخص‌های منتخب عملکرد ارتباط با صنعت	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴
وصول قراردادهای میلیارد ریالی	۱۸۷	۱۸۱	۹۲
درصد سهم اساتید فعال	۳۰	۲۷	۲۵
تعداد کارفرمایان	۷۳	۷۱	۶۱
تعداد پیشنهادات ارسالی	۲۵۴	۲۳۳	۱۶۵
تعداد دفاتر ارتباط با صنعت فعال	۱۲	۸	-

ثبت اختراع بین‌المللی، تعداد پروژه‌های مشترک دانشگاه با دانشگاه‌های خارجی، تعداد واحدهای فناوری مراکز رشد دانشگاه، تعداد محصولات فناورانه تولید شده و نسبت درآمدهای اختصاصی به بودجه جاری صورت گرفته است.

در جدول ۱ عملکرد شاخص‌های منتخب ارتباط با صنعت در دانشگاه علم و صنعت ایران در دوره سه ساله اخیر (۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶) مشاهده می‌شود که رشد سالانه همه شاخص‌ها حاکی از توجه جدی دانشگاه به این حوزه می‌باشد. در شکل ۲ نیز نمودار عملکرد این دانشگاه در سه سال اخیر به نمایش درآمده است.



شکل ۲) نمودار عملکرد شاخص‌های منتخب ارتباط با صنعت در دانشگاه علم و صنعت ایران در دوره ۹۴-۹۶

این ارتباطات است. در شرایطی که دانشگاه عزم جدی توسعه تعاملات صنعتی را دارد، تنوع سازوکارها و طرف‌های همکاری می‌تواند اولویت‌گذاری و تخصیص منابع را دشوار

هدف از اجرای الگوی پیشنهادی در دانشگاه علم و صنعت ایران، شناسایی مهمترین سازوکارهای ارتباطی و بازیگران از منظر اساتید دانشگاه به عنوان عوامل اصلی ایجاد و توسعه

تحلیل شوند. لازم به ذکر است انتخاب صحیح بازیگر و سازوکار نقش به‌سزایی در افزایش کارایی و اثربخشی همکاری احتمالی خواهد داشت.

در بخش پیشینه پژوهش تنوع سازوکارها، بازیگران و نیز معیارهای اولویت‌بندی در حوزه ارتباط دانشگاه با صنعت بررسی شد. با توجه به آن توضیحات و منابع ذکر شده و با لحاظ (۱) روش‌های ارتباطی متداول، (۲) مهم‌ترین همکاران دانشگاه در تعاملات خارجی و (۳) انگیزه‌های تعامل دانشگاه و صنعت از منظر دانشگاه، متناسب با شرایط کشور و به طور خاص در دانشگاه علم و صنعت (با استفاده از گزارش داخلی دفتر همکاری‌های علمی، صنعتی و فناوری دانشگاه) و تجربیات موفق آن در برقراری ارتباطات صنعتی، در این تحقیق سازوکارهای ارتباطی، بازیگران و معیارهای ارزیابی به ترتیب در جداول ۲ تا ۴ قابل مشاهده می‌باشند.

کند و لذا نتایج چنین تحقیقاتی می‌تواند تصویر شفاف‌تری از مهمترین روش‌های ارتباطی در اختیار مدیران دانشگاه قرار دهد.

۴-۱ شناسایی سازوکارهای ارتباطی، بازیگران و معیارهای اولویت‌بندی

سازوکارهای ارتباطی عملاً کانال‌ها و روش‌هایی هستند که با هدف مشخص و دامنه همکاری مشخص، به نوعی دانشگاه و صنعت را برای حصول نتیجه و تحقق اهداف در کنار یکدیگر نگه می‌دارد. همچنین بازیگران مختلف در همکاری‌های صنعتی دانشگاه در دامنه بسیار گسترده‌ای قرار دارند و متناسب با مقتضیات عملیاتی خود دارای راهبردها، اهداف متنوع، مشخصه‌ها مختلفی هستند. بازیگران و سازوکارها اجزای جدایی‌ناپذیر در همکاری دانشگاه با صنعت می‌باشند که برای ایجاد همکاری و ارتباط، باید به خوبی شناسایی و

جدول ۲) معرفی سازوکارهای شناسایی شده

سازوکار	توضیح	منابع
آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو	ارائه آموزش‌های تخصصی به صنعت و یا تبادل نیرو میان صنعت و دانشگاه با هدف آموزش حین کار	پرکمن و ولش ^۱ [۹]، راموس ویلبا و همکاران [۱۱]، گوئیم ^۲ [۱۲]، پرکمن و همکاران [۱۵]، بکرز و بوداس‌فریتاس [۱۶]
ارتباطات غیررسمی	ارتباطات غیررسمی از طریق برگزاری یا شرکت در سمینارها و نشست‌های ملی و بین‌المللی	پرکمن و ولش [۹]، گوئیم [۱۲]، پرکمن و همکاران [۱۵]
خدمات و قراردادهای تحقیقاتی	ارائه خدمات آزمایشگاهی و یا انعقاد قراردادهای مشاوره‌ای و تحقیقاتی با بخش‌های صنعتی	پرکمن و ولش [۹]، گوئیم [۱۲]، پرکمن و همکاران [۱۵]، بکرز و بوداس‌فریتاس [۱۶]
انتشار مطالب علمی در صنعت	انتشار محتوای علمی در صنعت با هدف ترویج و فرهنگ‌سازی مانند انتشار نشریات علمی - کاربردی با حمایت صنعت	پرکمن و ولش [۹]، پرکمن و همکاران [۱۵]، بکرز و بوداس‌فریتاس [۱۶]
تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان مشترک	تأسیس شرکت با هدف تجاری‌سازی و کسب درآمد از فناوری‌ها تولیدشده در دانشگاه	مارتین‌لی و همکاران [۱۳]، دسته و پیتل [۱۴]
گرت و تحقیقات حمایت‌شده	اعطای اعتبار (گرت) برای تحقیقات دانشگاهی مانند گرت سالیانه اساتید دانشگاه، گرت‌های بین‌المللی و حمایت از پایان‌نامه‌های دانشجویی	بکرز و بوداس‌فریتاس [۱۶]، بوزمن و گائوقان [۲۴]، فریتاس و همکاران [۲۵]، میر [۲۶]
راه‌اندازی مراکز و نهادهای مشترک	ایجاد نهادهایی اعم از پژوهشکده، مرکز تحقیقات، انستیتو و یا آزمایشگاه تحقیقاتی مشترک	پرکمن و ولش [۹]، گوئیم [۱۲]
تأسیس دفاتر و مراکز تعاملات خاص در صنعت و دانشگاه	تأسیس دفتر در صنعت یا دانشگاه برای توسعه تعاملات فی‌مابین	چن و همکاران [۱۷]، سیگل و همکاران [۲۲] ویلانی و همکاران [۲۸]
تجاری‌سازی مالکیت فکری	واگذاری حقوق اقتصادی بهره‌برداری از فناوری‌ها و	راموس ویلبا و همکاران [۱۱]، مارتین‌لی و همکاران

¹ Perkman and Walsh

² Guimón

الگوی تصمیم‌گیری توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه با توجه به سازوکارها و بازیگران خارجی متنوع

سازوکار	توضیح	منابع
	اختراعات (پتنت) توسعه یافته در دانشگاه	[۱۳]، دسته و پیتل [۱۴]، بکرز و بوداس فریتاس [۱۶]، چن و همکاران [۱۷]
تحقیقات مشترک و یا مشارکت در کنسرسیوم‌های تحقیقاتی	مشارکت در تحقیقات با هدف دستیابی مشترک به دستاوردهای علمی، فنی و تجاری	پرکمن و ولش [۹]، راموس ویلبا و همکاران [۱۱]، گویمُن [۱۲]، پرکمن و همکاران [۱۵]، بکرز و بوداس فریتاس [۱۶]، چن و همکاران [۱۷]

جدول ۳) معرفی بازیگران شناسایی شده

بازیگران خارج از دانشگاه	توضیح	منابع
شرکت‌های صنعتی	شرکت‌های تجاری شامل شرکت‌های تولیدی و خدماتی	باربولا و کردرا [۲۳]، بوزمن و گائوقان [۲۴]
سازمان‌های تحقیقاتی عمومی	سازمان‌های دولتی یا عمومی متولی حمایت از تحقیقات دانشگاهی (مانند بنیاد ملی علم یا نهادهای مشابه در هر کشور)	بوزمن و گائوقان [۲۴]، فریتاس و همکاران [۲۵]
سازمان‌های دولتی و عمومی	سازمان‌های دولتی مانند وزارت خانه‌ها و دستگاه‌های دولتی و عمومی مانند شهرداری‌ها	میر [۲۶]
سرمایه‌گذاران	افراد و یا شرکت‌های فعال در حوزه سرمایه‌گذاری در فناوری و نوآوری خصوصاً سرمایه‌گذاری خطرپذیر	میر [۲۶]، کلاریس ^۱ و همکاران [۲۷]
سایر دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها	سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشی	ون رنج سوئور ^۲ [۳۹]
سازمان‌های واسطه‌ای	مؤسسات و سازمان‌هایی که نقش میانجیگری و توسعه تعامل میان تولیدکنندگان و بهره‌برداران دانش و فناوری ایفا می‌کنند.	سیگل و همکاران [۲۲]، ویلانی و همکاران [۲۸]، چاو و همکاران [۲۹]، هاولز ^۳ [۴۰]

جدول ۴) معرفی معیارهای شناسایی شده

معیار	توضیح	منابع
درآمدزایی	دسترسی به منابع مالی و ایجاد ارزش از منابع در اختیار	پرکمن و ولش [۹]، دسته و پرکمن [۱۴]
دسترسی به منابع مورد نیاز	تبادل مهارت‌ها، داده‌ها، امکانات و تجهیزات به‌روز میان طرفین	دسته و پرکمن [۱۴]، اولیور [۳۱]، لی [۳۵]، شروود ^۴ و همکاران [۳۷]
یادگیری	دستیابی به دانش‌های کاربردی و دارای قابلیت حل مسائل واقعی	میر-کراهمار ^۵ و شموخ ^۶ [۳۴]، لی [۳۵]، دسته و پرکمن [۱۴]
ثبات و پایداری	همپایی با نیازها و تحولات اقتصادی	گری ^۷ [۳۳]، اولیور [۳۱]
کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای	پاسخ به فشارهای اجتماعی، سیاست‌های دانشگاه و دولت و کسب جایگاه حرفه‌ای مناسب	اولیور [۳۱]، گوک‌تپ‌هولتن ^۸ و مهاگوآنکار ^۹ [۳۶]

¹ Clarysse

² van Rijnsouwer

³ Howells

⁴ Sherwood

⁵ Meyer-Krahmer

⁶ Schmoch

⁷ Gray

⁸ Göktepe-Hulten

⁹ Mahagaonkar

۴-۲ تعیین گزینه‌های برتر همکاری

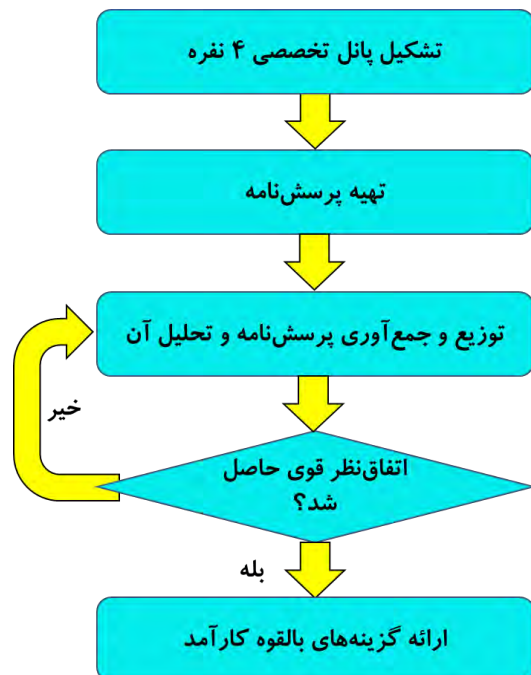
همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، هر یک از گزینه‌های همکاری دانشگاه با صنعت از ترکیب یک سازوکار و یک بازیگر تشکیل می‌شود. به عنوان نمونه ترکیب «شرکت‌های صنعتی و خدماتی از طریق راه‌اندازی مراکز و نهادهای مشترک»، یکی از گزینه‌های بالقوه محسوب می‌شود. با توجه به اطلاعات آمده در جداول ۱ و ۲ بخش قبل، به ترتیب با توجه به وجود ۶ نوع بازیگر و ۱۰ نوع سازوکار، در مجموع به تعداد ۶۰ گزینه بالقوه حاصل خواهد شد. بدیهی است که بخشی از این گزینه‌ها ممکن است از درجه کارآمدی بالایی برخوردار نباشند و یا اصلاً معنادار نباشند. از این‌رو در این بخش سعی شده است تا با استفاده از ابزار دلفی و تشکیل پانل تخصصی، با نظرسنجی از خبرگان، گزینه‌های کم‌اهمیت را کنار گذاشت تا در مرحله بعد صرفاً گزینه‌های بالقوه کارآمد مورد اولویت‌بندی اصلی قرار گیرند. مراحل مدنظر قرار داده شده برای استفاده از ابزار دلفی در شکل ۳ قابل مشاهده است.

۵ پرسشنامه‌ای تهیه شده و از خبرگان این‌طور پرسش شد که «خواهشمند است در هریک از خانه‌های پرسشنامه اهمیت توسعه تعاملات دانشگاه علم و صنعت ایران با بازیگر مورد نظر (سطر) از طریق سازوکار مورد نظر (ستون) را با درج عددی بین صفر (فاقد اهمیت/فاقد معناداری)، ۱ (کم‌اهمیت)، ۲ (نسبتاً زیاد) و ۳ (زیاد) مشخص نمایید».

جدول ۵) پرسش‌نامه مورد استفاده در روش دلفی

سازوکار	سازوکار ۱	...	سازوکار ۱۰
بازیگر	سازوکار ۱	...	سازوکار ۱۰
بازیگر ۱	امتیاز	...	امتیاز
...
بازیگر ۶	امتیاز	...	امتیاز

ملاک اتفاق نظر قوی در این‌جا، دستیابی به انحراف معیار زیر ۰/۸ برای ۹۵ درصد گزینه‌ها و نیز دستیابی به انحراف معیار زیر ۰/۲۵ برای کل گزینه‌ها (انحراف معیار انحراف‌معیارهای کل گزینه‌ها) می‌باشد. به منظور دستیابی به این سطح از اتفاق نظر، پرسش‌نامه در دور اول مابین اعضای پانل توزیع و جمع‌آوری شد و حاصل از تحلیل‌های انجام شده مشخص شد که تعداد گزینه‌هایی که انحراف معیار امتیازهای تخصیص داده شده به آن کمتر از ۰/۸ است، ۳۸ مورد یا ۶۳/۳۴٪ بوده و انحراف معیار کل گزینه‌ها نیز ۰/۳۳۸۴ حاصل شد. با توجه به عدم محقق شدن شرط توقف، پرسش‌نامه‌ها مجدداً تهیه شده و برای اعضای پانل ارسال شد. در این پرسش‌نامه‌ها، امتیاز قبلی تخصیص داده شده توسط خبره و نیز میانگین نظرات نیز قابل مشاهده بود و خبره می‌توانست با مدنظر قرار دادن این دو مورد، نسبت به تغییر/عدم تغییر نظر قبلی خود اقدام کند. پس از جمع‌آوری و تحلیل نظرات، مشخص شد که تعداد گزینه‌هایی که انحراف معیار امتیازهای تخصیص داده شده به آن کمتر از ۰/۸ است، ۵۷ مورد یا ۹۵٪ بوده و انحراف معیار کل گزینه‌ها نیز ۰/۱۹۵۶ به دست آمد. تحت این نتایج، شرط توقف محقق شده و اتفاق نظر قوی حاصل شده است (جدول ۶).



شکل ۳) مراحل بهره‌گیری از روش دلفی در این مرحله

مطابق با شکل ۳ در ابتدا پانلی شامل ۴ کارشناس خبره با مدرک دکتری تخصصی مهندسی صنایع و عضو هیئت‌علمی دانشگاه علم و صنعت ایران تشکیل شد. سپس مطابق با جدول

جدول ۶) جزئیات نتایج حاصل از ابزار دلفی

بازیگر	خبره	راندازی مراکز و نهادهای مشترک		آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو		تأسیس شرکتهای دانش‌بنیان مشترک		گرت و تحقیقات حمایت‌شده		تأسیس دفاتر و مراکز تعاملات خاص در صنعت و دانشگاه		ارتباطات غیررسمی از طریق برگزاری یا شرکت در سمینارها و نشست‌های ملی و بین‌المللی		در کسرسوم‌های تحقیقاتی		انتشار مطالب علمی در صنعت		خدمات و قراردادهای تحقیقاتی		تجاری‌سازی مالکیت فکری	
		دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	
شرکتهای صنعتی و خدماتی	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
سازمان‌های تحقیقات عمومی و صندوق‌های فناوری	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
سازمان‌های دولتی و عمومی	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
سازمان‌های واسطه‌ای (پارک‌های فناوری، مراکز رشد و ...)	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی و کارآفرینان	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی	۱ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۲ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۳ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	۴ خ	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف معیار		۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳	۰.۴۳
تعداد انحراف معیارهای زیر ۰.۸ در دور دوم				۵۷				۲۸				تعداد انحراف معیارهای زیر ۰.۸ در دور اول									
انحراف معیار کل در دور دوم				۰.۱۹۵۶				۰.۳۳۸۴				انحراف معیار کل در دور اول									

دارای امتیازی مابین صفر الی ۱۲ بوده که این امتیاز از حاصل جمع امتیازهای خبرگانی به دست آمده‌است. ۲۰ درصد برتر گزینه‌ها در بردارنده ۱۲ گزینه خواهد بود و همان‌طور که در جدول ۷ قابل مشاهده است، ۱۲ گزینه دارای امتیازهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲ می‌باشد. اما در این شرایط سازوکار «انتشار مطالب علمی در صنعت» و «تجاری‌سازی مالکیت فکری» در

پس از حصول اتفاق نظر، مبتنی بر امتیازهای کسب‌شده توسط هر گزینه، به منظور انتخاب گزینه‌های بالقوه کارآمد، دو شرط مدنظر قرار داده شده‌است:

- گزینه‌هایی که در بین ۲۰ درصد برتر باشند
- از هر بازیگر و سازوکار حداقل در یک‌گزینه حاضر باشند. همان‌طور که در جدول ۶ نیز قابل مشاهده است، هر گزینه

جدول (۷) گزینه‌های بالقوه کارآمد

تجاری سازی مالکیت فکری	خدمات و قراردادهای تحقیقاتی	انتشار مطالب علمی در صنعت	تحقیقات مشترک و یا مشارکت در کنسرسیوم‌های تحقیقاتی	ارتباطات غیررسمی از طریق برگزاری یا شرکت در سمینارها و نشست‌های ملی و بین‌المللی	تأسیس دفاتر و مراکز تعاملات خاص در صنعت و دانشگاه	گرت و تحقیقات حمایت‌شده	تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان مشترک	آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو	راه‌اندازی مراکز و نهادهای مشترک	سازوکار بازیگر
	امتیاز ۱۲	امتیاز ۹		امتیاز ۱۱				امتیاز ۱۰		شرکت‌های صنعتی و خدماتی
						امتیاز ۱۲	امتیاز ۱۰			سازمان‌های تحقیقات عمومی و صندوق‌های فناوری
	امتیاز ۱۱				امتیاز ۱۱				امتیاز ۱۱	سازمان‌های دولتی و عمومی
									امتیاز ۱۰	سازمان‌های واسطه‌ای (پارک‌های فناوری، مراکز رشد و ...)
امتیاز ۹							امتیاز ۱۱			سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی
			امتیاز ۱۱	امتیاز ۱۰						محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی

جدول (۸) امتیاز معیارها مبتنی با استفاده از روش دیماتل

وزن	عنوان معیار	ردیف
۱۲/۳۸	درآمدزایی	۱
۱۱/۶۳	کسب مشروعیت اجتماعی و حرفه‌ای	۲
۱۰/۷۷	ثبات و پایداری	۳
۱۰/۴۷	دسترسی به منابع مورد نیاز	۴
۹/۱۲	یادگیری	۵

گروه خبرگان با توجه به معیارهایی همچون (۱) حداقل سابقه ۵ سال عضویت هیئت علمی، (۲) داشتن سابقه قابل توجه در تعاملات صنعتی و (۳) دسترس‌پذیری، انتخاب شده‌اند و در قالب یک گروه کانونی مصاحبه‌هایی با ایشان برای دریافت دیدگاه‌ها و نظرات در خصوص اهمیت هریک از سازوکارها و بازیگران و نیز معیارها برگزار گردید. شایان ذکر است، گروه خبرگان متشکل از نمایندگانی از اعضای هیئت علمی ۱۱ دانشکده از مجموع ۱۵ دانشکده دانشگاه علم و صنعت ایران می‌باشد.

هیچ‌یک از گزینه‌های انتخاب‌شده وجود ندارد.

بنابراین متناظر با هر یک از این سازوکارها، گزینه‌ای که بالاترین امتیاز را داشته باشد (۱) گزینه «شرکت‌های صنعتی و خدماتی-انتشار مطالب علمی در صنعت» و (۲) گزینه «سرمایه‌گذاری حقیقی و حقوقی و کارآفرینی-تجاری‌سازی مالکیت فکری» با امتیاز ۹ خواهند بود. با این ترتیب، فهرست گزینه‌هایی که دارای کارآمدی بالقوه برای برقراری همکاری میان دانشگاه علم و صنعت با آنها هستند، ۱۴ گزینه خواهند بود.

۴-۲ ارائه نتایج اولویت‌بندی گزینه‌ها

همان‌طور که در بخش‌های پیشین مشخص گردید، ۱۴ گزینه بالقوه برای همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران با بازیگران خارجی به دست آمد و اکنون می‌بایست با استفاده از ابزار ترکیبی دیماتل-ویکور نسبت به اولویت‌بندی و ارزیابی آن‌ها اقدام کرد. از این رو مطابق با الگوی پیشنهادی و به منظور اولویت‌بندی گزینه‌ها در ابتدا با استفاده از روش دیماتل و مبتنی بر نظرات گروهی از خبرگان دانشگاه علم و صنعت ایران نسبت به تعیین وزن ۵ معیار همکاری دانشگاه اقدام شد (جدول ۸).

جدول ۹) رتبه هر یک از گزینه‌های بالقوه همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران

سازوکار	بازیگر	راه‌اندازی مراکز و نهادهای مشترک	آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو مشترک	تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان مشترک	گرفت و تحقیقات حمایت‌شده	خاص در صنعت و دانشگاه	تأسیس دفاتر و مراکز تعاملات	نشست‌های ملی و بین‌المللی	برگزاری یا شرکت در سمینارها و ارتباطات غیررسمی از طریق کنسرسیوم‌های تحقیقاتی	تحقیقات مشترک و یا مشارکت در انتشار مطالب علمی در صنعت	خدمات و قراردادهای تحقیقاتی	تجاری‌سازی مالکیت فکری
شرکت‌های صنعتی و خدماتی		۲						۵		۷	۱	
سازمان‌های تحقیقات عمومی و صندوق‌های فناوری			۲		۶							
سازمان‌های دولتی و عمومی		۳					۴				۱	
سازمان‌های واسطه‌ای (پارک‌های فناوری، مراکز رشد و ...)		۵										
سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی				۴								۶
محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی								۷	۳			

و انتظارات جامعه از دانشگاه می‌باشد و از این‌رو مبدل به مهمترین معیارهای تصمیم‌گیری در این حوزه شده‌اند.

۴-۳ بررسی نتایج

نتایج درج‌شده در جدول ۹ را می‌توان در چند سطح مورد بررسی قرار داد. در ادامه ابتدا به نتایج مربوط به مهمترین سازوکارهای تعاملی در دانشگاه علم و صنعت ایران اشاره می‌شود، سپس مهمترین همکاران دانشگاه معرفی می‌شوند و در انتها گزینه‌های سازوکار-همکار دارای بیشترین اولویت بهره‌برداری به عنوان نتیجه نهایی تحقیق مورد بحث قرار می‌گیرد.

انقصاد قراردادهای تحقیقاتی و مشاوره‌ای را می‌توان مهمترین سازوکار ارتباطی این دانشگاه قلمداد نمود. همانطور که در جدول یک ملاحظه شد تعداد کارفرمایان، پیشنهادات ارسالی و میزان وصول قراردادهای شاخص‌های مهمی هستند که با هدف پایش عملکرد قراردادهای تحقیقاتی و مشاوره‌ای مورد توجه بوده و دانشگاه علم و صنعت ایران موفق شده است عملکرد این شاخص‌ها را در سال‌های اخیر بطور مداوم بهبود

در ادامه ماتریس تصمیم مبتنی بر ۱۴ گزینه بالقوه شبکه‌سازی و ۵ معیار شکل گرفت و مبتنی بر نظرات گروه خبرگان تکمیل شد. وزن‌های معیارها به همراه ماتریس تصمیم تکمیل شده به عنوان ورودی ابزار ویکور (با در نظر گرفتن $v = 0.5$) قرار گرفته و پس از انجام محاسبات اولویت تمامی گزینه‌های بالقوه شبکه‌سازی حاصل شد. رتبه هر یک از گزینه‌ها در جدول ۹ نشان آمده است (برخی گزینه‌ها دارای رتبه یکسان هستند).

همان‌طور که در جدول ۸ قابل مشاهده است، درآمدزایی بیشترین اهمیت را در میان معیارهای توسعه تعاملات بیرونی به خود اختصاص داده است و پس از آن معیار کسب مشروعیت قرار دارد، ثبات و پایداری و دسترسی به منابع در رده‌های بعد قرار دارند و در انتها نیز یادگیری از منظر اعضای هیئت علمی منتخب دانشگاه قابل توجه است. به نظر می‌رسد کسب درآمد دانشگاه از محل ارتباطات صنعتی و همچنین فشار اجتماعی برای اثربخشی فعالیت‌های دانشگاه در جامعه و صنعت، برجسته‌ترین و در عین حال ملموس‌ترین توقعات

خوبی در ارائه آموزش‌های تخصصی بوده‌اند. تأسیس دفاتر تعامل با صنعت یکی از ابتکارات مؤثر دانشگاه علم و صنعت در تسهیل و توسعه ارتباطات متقابل دانشگاه با صنایع و سازمان‌های هدف بوده است. این دفاتر از طریق برگزاری جلسات آشنایی و نشست‌های تخصصی و تنظیم بازدیدهای صنعتی و تبادل اطلاعات مورد نیاز به توسعه تعاملات صنعتی دانشگاه کمک می‌کنند. تحقیقات مشترک نیز با تعریف طرح‌های کلان فناوری در سطح ملی از طریق ایجاد کنسرسیوم‌های تحقیقاتی با مشارک چند دانشگاه و همچنین همکاری محققین دانشگاه‌های مختلف در اخذ حمایت از نهادهای بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته است. جایگاه ارتباطات غیررسمی به عنوان آخرین سازوکار در این رده، با توجه به اهمیت روابط میان افراد در انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت قابل بررسی است، هرچند که این سازوکار نه به صورت مستقل بلکه به شکل مکمل و تسهیل‌کننده سازوکارهای دیگر دارای اهمیت نسبی است. در مجموع ویژگی بسترساز و مکمل بودن در همه سازوکارهای این رده قابل مشاهده است و شاید به همین دلیل دارای اهمیت کمتری (بصورت مستقیم) شناسایی شده‌اند.

دو سازوکار گزینش و تحقیقات حمایت‌شده و انتشار مطالب علمی در صنعت طبق نتایج این تحقیق در آخرین رده اهمیت قرار گرفته‌اند. این نتیجه حاکی از آن است حمایت از پایان‌نامه‌ها نتوانسته است توجه اساتید را به عنوان یک روش مهم ارتباط با صنعت جلب نماید، همچنین گزینش‌های تحقیقاتی در کشور هنوز عموماً محدود و در مقیاس کوچک تخصیص می‌یابد و البته همپای این موضوع فرایندهای رقابتی (مبتنی بر شایستگی علمی) و شفاف برای دریافت گزینش کمتر در کشور وجود دارد. انتشار مطالب علمی در صنعت نیز بیشتر با کارکرد ترویجی مدنظر است تا ارتباط متقابل دانشگاه و صنعت.

۵- یافته‌های پژوهش

در این مقاله علاوه بر اولویت‌بندی سازوکارهای تعاملی، با توجه به اینکه سازوکارها به تناسب همکاران مختلف کارآمدی متفاوتی دارند، اهمیت همکاران مختلف نیز مورد بررسی قرار گرفت. این رویکرد امکان اولویت‌بندی

دهد. انعقاد قراردادهای تحقیقاتی و مشاوره‌ای رویکرد سنتی و متداول در کشور به انتقال دانش از دانشگاه به صنعت نیز می‌باشد. دانشگاه‌ها با انگیزه تأمین منابع مالی و با توجه به عدم کفایت بودجه‌های دولتی و همزمان الزام دولت به خودکفایی مالی دانشگاه‌ها، انعقاد قراردادهای صنعتی که درآمد مستقیم برای دانشگاه دارد را به شدت تشویق و ترویج می‌کنند. برخی مصوبات الزام‌آور دولتی برای حمایت از همکاری دانشگاه‌ها با دستگاه‌ها و شرکت‌های دولتی نیز بیشتر ناظر به این نوع قراردادهای طراحی شده است و روش‌هایی مانند واگذاری حقوق ثبت اختراع و یا تأسیس شرکت‌های زایشی به تازگی و به کندی مورد توجه جدی دانشگاه‌ها قرار گرفته است.

در مرتبه دوم اهمیت سازوکارهای ارتباطی، می‌توان از تأسیس شرکت‌های زایشی و ایجاد مراکز مشترک نام برد. تأسیس شرکت‌های زایشی توسط اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها در دهه ۱۳۹۰ و همراه با جدی‌تر شدن مباحث توسعه نوآوری و کارآفرینی در کشور مشروعیت بیشتری یافته است. در دانشگاه علم و صنعت ایران و برخی دیگر از دانشگاه‌های کشور فرایندهای رسمی برای تشکیل، تعیین سطح مشارکت دانشگاه و تداوم فعالیت شرکت با استفاده از برخی امکانات دانشگاه (از برند تا تجهیزات آزمایشگاهی) تعریف شده است. به نظر می‌رسد تثبیت روال‌های احراز و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در کشور در چندسال اخیر، مسیر حمایت دانشگاه‌ها از تشکیل چنین شرکت‌هایی توسط اعضای هیات علمی را هموارتر نموده است. همچنین راه‌اندازی مراکز مشترک را نیز می‌توان در کنار شرکت‌های زایشی از روش‌هایی که اخیراً بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، قلمداد نمود. در دانشگاه علم و صنعت ایران چند مرکز و انستیتوی مشترک با صنعت (از جمله انستیتو توربین‌های گازی با همکاری شرکت ملی گاز ایران و شرکت OTC) راه‌اندازی شده‌است، با توجه به این‌که این مراکز بجای انجام یک یا چند پروژه موقت، عهده‌دار مأموریت‌های مشترکی می‌شوند، می‌توانند الگوی اثربخشی برای انتقال دانش باشند.

در رده سوم اهمیت، می‌توان به سازوکارهای آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو، تأسیس دفاتر تعامل با صنعت، تحقیقات مشترک و ارتباطات غیررسمی اشاره نمود. دانشگاه‌ها بصورت سنتی دارای تخصص، سابقه و اعتبار

علم‌و‌صنعت ایران معرفی نمود. دانشگاه اخیراً در حال طراحی الگوهایی برای فرصت مطالعاتی اساتید در صنعت و همچنین فرصت مطالعات دانشگاهی برای خبرگان صنعت است که می‌تواند همراستا با اهمیت تبادل نیرو قلمداد شود.

«راه‌اندازی مراکز و نهادهای مشترک» با همکاری «سازمان‌های دولتی و عمومی» و «تحقیقات مشترک و یا مشارکت در کنسرسیوم‌های تحقیقاتی» با کمک «محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی» در اولویت سوم شایسته توجه است. همچنین «تأسیس دفاتر و مراکز تعاملات خاص در صنعت و دانشگاه» با مشارکت «سازمان‌های دولتی و عمومی» و «تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان مشترک» با مشارکت «سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی» در رده‌های بعد قرار دارند. «انتشار مطالب علمی» مربوط به «شرکت‌های صنعتی و خدماتی» و «ارتباطات غیررسمی» با «محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی» در انتهای فهرست اولویت‌ها قرار دارند.

۶- نتیجه‌گیری

تعدد سازوکارهای ارتباطی دانشگاه با صنعت و نیز تعدد بازیگرانی که دانشگاه می‌تواند برای ایفای نقش بهتر در نظام ملی نوآوری با آن‌ها همکاری کند، عملاً تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب مهمترین اولویت‌ها را پیچیده و مستلزم استفاده از الگویی روشن‌تر می‌نماید. الگوی توسعه‌یافته در این مقاله می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان دانشگاهی کمک کند تا بر اولویت‌دارترین سازوکارها و طرف‌های همکاری تمرکز کرده و اقدامات زمینه‌ساز، مشوق و حمایت‌کننده برای توسعه تعاملات صنعتی را با محوریت اولویت‌ها تعریف نمایند.

نتایج تحقیق در دانشگاه علم‌و‌صنعت ایران نشان می‌دهد انعقاد قرارداد تحقیقاتی و مشاوره‌ای میان دانشگاه و صنعت مهم‌ترین روش تعاملی تلقی می‌شود که می‌تواند ناشی از مرسوم بودن این روش در کشور، سیاست‌های خودکفایی مالی دانشگاه‌ها که متصل به نظام‌های پایش درآمد حاصل از قراردادها می‌باشد و نیز اقبال شرکت‌ها و سازمان‌ها به این سازوکار باشد. دو روش تأسیس شرکت‌های زایشی و مراکز مشترک نیز در رده بعدی دارای اهمیت قابل توجهی هستند.

با توجه به اینکه انعقاد قرارداد تحقیقاتی به عنوان مهم‌ترین سازوکار و شرکت‌های صنعتی و سازمان‌های دولتی به عنوان

تصمیمات عملیاتی برای توسعه تعاملات صنعتی برای دانشگاه را بصورت شناسایی مهمترین گزینه‌های سازوکار-همکار فراهم می‌نماید.

از منظر شناخت مهمترین طرف‌های ارتباطی دانشگاه علم‌و‌صنعت ایران، طبق نتایج بدست آمده شرکت‌های صنعتی و خدماتی و سپس سازمان‌های دولتی و عمومی مهمترین همکاران دانشگاه محسوب می‌شوند. سازمان‌های تحقیقات عمومی و صندوق‌های فناوری، سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی، محققان و مراکز آموزشی و پژوهشی را می‌توان در رده دوم اهمیت و در نهایت سازمان‌های واسطه‌ای (پارک‌های فناوری، مراکز رشد و...) را در رده آخر نام برد. با توجه به غلبه سازوکار خدمات و قراردادهای تحقیقاتی در میان مجموعه سازوکارها و همچنین با توجه به اینکه بخش مهمی از اعتبارات تحقیقاتی در اختیار شرکت‌های تجاری (دولتی و خصوصی) و سازمان‌های دولتی است، این سطح از اهمیت این بازیگران منطقی به نظر می‌رسد، هرچند انتظار می‌رود تقویت نقش سازمان‌های تحقیقات عمومی مثل بنیاد ملی علم و نهادهای شبیه به آن بتواند اثر بیشتری در توسعه تحقیقات پایه و بنیادین، شفاف‌سازی و رقابتی شدن دریافت حمایت‌های تحقیقاتی و امکان هدایت تحقیقات به سمت مسائل اساسی کشور و نظارت بر روند تحقیقات را در پی داشته باشد.

بررسی نتایج اولویت‌بندی گزینه‌های سازوکار-همکار (جدول ۹) نشان می‌دهد «خدمات و قراردادهای تحقیقاتی» به عنوان مهم‌ترین سازوکار تعامل با «شرکت‌های صنعتی و خدماتی» و نیز «سازمان‌های دولتی و عمومی» مطرح است. با توجه به اینکه انعقاد قرارداد تحقیقاتی به عنوان مهم‌ترین سازوکار و شرکت‌های صنعتی و سازمان‌های دولتی به عنوان مهمترین همکاران دانشگاه شناسایی شده بودند، اولویت اول این گزینه برای دانشگاه محرز است. رویکرد غالب در سیاست‌ها و اقدامات عملیاتی دانشگاه علم‌و‌صنعت ایران برای توسعه تعاملات صنعتی نیز در راستای همین نوع همکاری می‌باشد.

«تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان مشترک» از طریق مشارکت با «سازمان‌های تحقیقات عمومی و صندوق‌های فناوری» و «آموزش‌های تخصصی و تبادل نیرو» به «شرکت‌های صنعتی و خدماتی» را می‌توان به عنوان اولویت دوم به دانشگاه

Factors of university–industry collaboration affecting university innovation performance. The Journal of Technology Transfer, 1-18.

[7] Chang, S. H. (2017). **The technology networks and development trends of university-industry collaborative patents.** Technological Forecasting and Social Change, 118, 107-113.

[8] Bagherinejad, J. (2008). **University- Industry Relationship System for Technology Development in Iran: Mechanisms and Policy implications.** Journal of Science & Technology Policy. Volume 1, Number 1 {In Persian}.

[9] Perkmann, M., & Walsh, K. (2008). **Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry.** Research Policy, 37(10), 1884-1891.

[10] West, J., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2006). **Open innovation: a research agenda.** Open innovation: Researching a new paradigm, 285-307.

[11] Ramos-Vielba, I., Fernández-Esquinas, M., & Espinosa-de-los-Monteros, E. (2010). **Measuring university–industry collaboration in a regional innovation system.** Scientometrics, 84(3), 649-667.

[12] Guimón, J. (2013). **Promoting university-industry collaboration in developing countries.** World Bank, 3.

[13] Martinelli, A., Meyer, M., & Von Tunzelmann, N. (2008). **Becoming an entrepreneurial university? A case study of knowledge exchange relationships and faculty attitudes in a medium-sized, research-oriented university.** The Journal of Technology Transfer, 33(3), 259-283.

[14] D'Este, P., & Patel, P. (2007). **University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?.** Research policy, 36(9), 1295-1313.

[15] Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., ... & Krabel, S. (2013). **Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations.** Research policy, 42(2), 423-442.

[16] Bekkers, R., & Freitas, I. M. B. (2008). **Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?.** Research policy, 37(10), 1837-1853.

[17] Chen, X., Yang, J. A., & Park, H. W. (2012). **Chinese patterns of university-industry collaboration.** Asian Journal of Innovation and Policy, 1(1), 116-132.

[18] De Wit-de Vries, E., Dolfsma, W. A., van der Windt, H. J., & Gerkema, M. P. (2018). **Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review.** The Journal of Technology Transfer, 1-20.

[19] Skute, I., Zalewska-Kurek, K., Hatak, I., & de Weerd-Nederhof, P. (2017). **Mapping the field: a bibliometric analysis of the literature on university–industry collaborations.** The Journal of Technology Transfer, 1-32.

[20] Jowkar, t., & Morovati, m. (2016). **Triple helix of university-industry-government in the scientific articles of Iran.** Journal of science & technology policy. volume 8, number 3 {In Persian}.

مهم‌ترین همکاران دانشگاه شناسایی شده بودند، اولویت اول این گزینه برای دانشگاه محرز است. چه بسا این موضوع حاکی از آمادگی و پذیرش بالایی شرکت‌ها و سازمان‌های طرف همکاری دانشگاه نیز برای تعامل از این طریق باشد که می‌تواند در تحقیقات بعدی مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد. به طور کلی در این تحقیق از منظر دانشگاه به توسعه تعاملات صنعتی پرداخته شد و می‌توان در تحقیقات بعدی موضوع را از منظر سایر بازیگران مورد بررسی قرار داد.

نتایج اولویت‌بندی گزینه‌های توسعه تعاملات صنعتی را از منظر جذابیت و توانمندی نیز می‌توان مورد ارزیابی قرار داد. معیارهای ارزیابی اهمیت تعاملات صنعتی استفاده شده در این تحقیق عمدتاً از جنس جذابیت هستند؛ بدین معنی که اگر گزینه‌ای در این معیارها حائز امتیاز بیشتری شود، می‌تواند آورده بیشتری از محیط بیرونی برای دانشگاه داشته باشد. لذا می‌توان گفت گزینه‌های اولویت‌دار با فرض وجود توانمندی‌های کافی در حوزه‌های منتخب قابل پیشنهاد است. در واقع اتخاذ راهبرد تهاجمی بدون وجود توانمندی کافی، ریسک بالایی در عدم موفقیت و تحمیل هزینه‌ها در پی خواهد داشت. از این رو، می‌توان در تحقیقات دیگری موضوع توانمندی را نیز در تصمیم‌گیری برای جهت‌های بهینه توسعه تعاملات صنعتی مورد توجه قرار داد.

References

منابع

- [1] Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). **Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape.** Small Business Economics, 47(3), 551-563.
- [2] Miller, K., Alexander, A., Cunningham, J. A., & Albats, E. (2018). **Entrepreneurial academics and academic entrepreneurs: A systematic literature review.** International Journal of Technology Management, 77(1-3), 9-37.
- [3] Etzkowitz, H. (2006). **The Entrepreneurial University and the Triple Helix as a Development Paradigm.** In Conference on Launching a Program to Transform University-Industry-Government Relations in Ethiopia (pp. 29-31).
- [4] UNESCO. (1998). **Higher Education in the Twenty-first Century: Vision and Action: World Conference...**, Paris, 5-9, October, 1998. Unesco.
- [5] Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2008). **Introduction to special issue Building the entrepreneurial university: a global perspective.** Science and Public Policy, 35(9), 627-635.
- [6] Tseng, F. C., Huang, M. H., & Chen, D. Z. (2018).

empirical assessment. The journal of Technology transfer, 25(2), 111-133.

[36] Göktepe-Hulten, D., & Mahagaonkar, P. (2010). **Inventing and patenting activities of scientists: in the expectation of money or reputation?**. The Journal of Technology Transfer, 35(4), 401-423.

[37] Sherwood, A. L., Butts, S. B., & Kacar, S. L. (2004). **Partnering for knowledge: a learning framework for university-industry collaboration.** In Midwest Academy of Management, 2004 Annual Meeting (pp. 1-17).

[38] Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). **Research methods for business students (5 uppl.). Harlow: Pearson education limited**

[39] Van Rijnsoever, F. J., Hessels, L. K., & Vandeberg, R. L. (2008). **A resource-based view on the interactions of university researchers.** Research Policy, 37(8), 1255-1266.

[40] Howells, J. (2006). **Intermediation and the role of intermediaries in innovation.** Research policy, 35(5), 715-728.

[21] Masaru, Y. (2006). **University-industry collaboration networks for the creation of innovation: A comparative analysis of the development of lead-free solders in Japan, Europe and the United States (Vol. 1, pp. 368-386).** IEEE.

[22] Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). **Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration.** The Journal of High Technology Management Research, 14(1), 111-133.

[23] Barbolla, A. M. B., & Corredera, J. R. C. (2009). **Critical factors for success in university-industry research projects.** Technology Analysis & Strategic Management, 21(5), 599-616.

[24] Bozeman, B., & Gaughan, M. (2007). **Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry.** Research policy, 36(5), 694-707.

[25] Freitas, I. M. B., Geuna, A., & Rossi, F. (2013). **Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university-industry interactions.** Research Policy, 42(1), 50-62.

[26] Meyer, M. (2003). **Academic entrepreneurs or entrepreneurial academics? Research-based ventures and public support mechanisms.** R&D Management, 33(2), 107-115.

[27] Clarysse, B., Wright, M., Lockett, A., Van de Velde, E., & Vohora, A. (2005). **Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions.** Journal of Business venturing, 20(2), 183-216.

[28] Villani, E., Rasmussen, E., & Grimaldi, R. (2017). **How intermediary organizations facilitate university-industry technology transfer: A proximity approach.** Technological Forecasting and Social Change, 114, 86-102.

[29] Chau, V. S., Gilman, M., & Serbanica, C. (2016). **Aligning university-industry interactions: The role of boundary spanning in intellectual capital transfer.** Technological Forecasting and Social Change, 123, 199-209.

[30] D'este, P., & Perkmann, M. (2011). **Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations.** The Journal of Technology Transfer, 36(3), 316-339.

[31] Oliver, C. (1990). **Determinants of interorganizational relationships: Integration and future directions.** Academy of management review, 15(2), 241-265.

[32] Ankrah, S., & AL-Tabbaa, O. (2015). **Universities-industry collaboration: A systematic review.** Scandinavian Journal of Management, 31(3), 387-408.

[33] Gray, B. (1989). **Collaborating: Finding common ground for multiparty problems.**

[34] Meyer-Krahmer, F., & Schmoch, U. (1998). **Science-based technologies: university-industry interactions in four fields.** Research policy, 27(8), 835-851.

[35] Lee, Y. S. (2000). **The sustainability of university-industry research collaboration: An**