

همکاری‌های علمی و فناورانه میان دانشگاه و صنعت (روند تاریخی، اهداف، چالش‌ها و سازوکارها)

■ مصطفی صفدری رنجبر⁺*

دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبائی
تهران، اتوبان همت، بعد از پل کن، میدان دهکده المپیک،
دانشگاه علامه طباطبائی

■ غلامرضا توکلی^۱

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر
تهران، بزرگراه شهید بابایی، لویزان، صندوق پستی:
۱۷۷۴-۱۵۸۷۵

■ سید رضا سلامی^۲

عضو هیات علمی دانشگاه علامه طباطبائی
تهران، اتوبان همت، بعد از پل کن، میدان دهکده المپیک،
دانشگاه علامه طباطبائی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۲۳ و تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۶

چکیده

دانشگاه‌ها و صنایع از مهم‌ترین و تاثیرگذارترین نهادها در توسعه اجتماعی و رشد اقتصادی و فناورانه جوامع هستند. به همین دلیل، توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه به دلیل اثرات و پیامدهای بسیار مثبت آن در ایجاد تحولات فناورانه، اقتصادی و اجتماعی از دیرباز مورد توجه مدیران، سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان دانشگاهی و صنعت قرار داشته و تلاش‌های فراوانی جهت ایجاد پیوندی اثربخش بین صنعت و دانشگاه صورت گرفته است. در کشور ما نیز تلاش‌های زیادی هم در زمینه نظری و هم در میدان عمل به‌منظور شکل‌دهی به همکاری پویا و اثربخش میان دانشگاه و صنعت انجام گرفته است. اما هنوز همکاری علمی و فناورانه مطلوب و مورد نظر میان دانشگاه و صنعت شکل نگرفته است و گویا راهکارهای ارائه شده و سازوکارهای طراحی شده برای گذار از موانع و چالش‌های پیش‌رو بی‌اثر مانده اند. لذا با توجه به اهمیت قابل انکار موضوع همکاری دانشگاه و صنعت و به‌منظور ارتقای سطح درک و شناخت از روابط و همکاری میان دانشگاه و صنعت، سعی شده است که در این مقاله به بررسی سیر تاریخی، جریان‌های تاثیرگذار، اهداف و انگیزه‌ها، موانع و چالش‌ها، سازوکارها و عوامل موثر بر همکاری میان دانشگاه و صنعت پرداخته شود. در پایان نیز به بررسی موضوع ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران پرداخته شده است و به بعضی چالش‌ها و موانع، سازوکارها و پیشنهادها اشاره شده است.

واژگان کلیدی: دانشگاه، صنعت، ارتباط، همکاری، چالش‌ها، سازوکارها.

* عهده دار مکاتبات

⁺ آدرس پست الکترونیکی: Afdarirankbar921@atu.ac.ir

۱ شماره نامبر: ۰۲۱-۲۲۸۰۸۷۳۲ و آدرس پست الکترونیکی: Tavakoli145@gmail.com

۲ آدرس پست الکترونیکی: Rz_salami@yahoo.com

۱- مقدمه

توسعه همکاری بین صنعت و دانشگاه، یکی از مسائل بسیار مهم در انتقال به اقتصاد دانش بنیان است. در گذشته، دانشگاه‌ها از طریق محقق ساختن مأموریت اصلی خود که همان آموزش بود، فقط منابع انسانی مورد نیاز شرکت‌ها را تامین می‌کردند؛ در حالی که امروزه شرکت‌ها به منظور دستیابی به دانش و فناوری‌های روز دنیا که تضمین‌کننده موفقیت و بقای آنها در دنیای رقابتی حاضر است، با دانشگاه‌ها به همکاری می‌پردازند. دانشگاه‌ها نیز با هدف تامین مالی فعالیت‌های تحقیقاتی و ایجاد فرصت‌هایی برای رشد اساتید و دانشجویان به سمت این همکاری‌ها سوق پیدا کرده‌اند. همکاری دانشگاه و صنعت به‌منظور توسعه علمی، فناوریانه و اقتصادی کشورها، موضوعی است که در دهه‌های اخیر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مطرح شده است و اذهان بسیاری از سیاست‌گذاران و پژوهشگران را به خود مشغول کرده است. تحت شرایط مختلف اقتصادی و اجتماعی، این همکاری از نظر قلمرو و گستره، سطح و میزان و ساختاری و نهادی توسعه یافته است و طیف وسیعی از سازوکارهای همکاری را دربرگرفته است [۱].

همکاری دانشگاه و صنعت، موضوعی است که طی دهه‌های اخیر از سوی سیاست‌گذاران، صاحب‌نظران و پژوهشگران مورد بررسی و توجه قرار گرفته است و ابعاد مختلف آن از زوایای تخصصی ارزیابی و تحلیل شده است. با توجه به تاثیرگذاری عمیقی که این نوع از همکاری‌ها بر توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور دارد، راهکارها و سازوکارهای متعدد و متنوع و گاهی متناقض از سوی سیاست‌گذاران پیشنهاد و عملیاتی می‌شود [۲]. از طرفی، ضعیف بودن ارتباط دانشگاه با صنعت در کشور ما، علاوه بر دلایل ساختاری که به اصل وجودی دانشگاه‌ها و صنایع و عدم وابستگی آنها به یکدیگر و ساختارهای کلان اقتصادی، صنعتی، اجتماعی و فرهنگی برمی‌گردد، از نبود حلقه‌های واسط و فصل مشترک و فرآیند مدیریتی حاکم بر ارتباط دو بخش در سطوح کلان و خرد نیز ناشی می‌شود، به طوری که ارتباط غیرمستمر و غیرنظام‌مند این دو حوزه تأثیر زیادی بر روند توسعه فناوریانه و صنعتی کشور داشته و به طریق اولی روند توسعه پایدار ملی و استفاده بهینه از منابع انسانی و غیرانسانی را دچار نارسایی کرده است [۳].

با توجه به اهمیت موضوع همکاری‌های دانشگاه و صنعت در سطح کلان و همچنین کاستی‌ها و ضعف‌هایی که در زمینه ارتباط صنعت و دانشگاه در کشور ما احساس می‌شود، در این مقاله ابتدا سعی بر آن است که با پرداختن به سیر تاریخی

همکاری دانشگاه و صنعت، مرور جریان‌ها و رویدادهای تاثیرگذار بر رابطه آنها، بررسی اهداف و انگیزه‌ها، چالش‌ها و موانع و همچنین سازوکارهای همکاری دانشگاه و صنعت شناخت و درک کلی از این موضوع حاصل گردد. در ادامه به بررسی اجمالی ارتباط و همکاری دانشگاه و صنعت در ایران پرداخته می‌شود و پس از مرور چالش‌ها و موانع موجود، به برخی سازوکارها و پیشنهادها جهت کارآمدی و اثربخشی هرچه بیشتر این همکاری‌ها اشاره می‌شود.

۲- سیر تاریخی همکاری دانشگاه و صنعت

سابقه همکاری دانشگاه و صنعت به قدمت تاریخ ایجاد دانشگاه است. زیرا دانشگاه‌ها از همان ابتدای پیدایش، پاسخ دادن به نیازها و مسائل علمی و فناوریانه عصر خود را در دستور کار خود قرار دادند. به‌طور کلی، برای همکاری دانشگاه و صنعت سه دوره تاریخی متصور است که در ادامه به شرح آنها پرداخته می‌شود [۱]:

- **دوره اول (ماموریت آموزش):** رسالت اصلی و اولیه دانشگاه‌ها از همان ابتدای کار، آموزش بوده است و اگر فعالیتی دیگر نیز انجام گرفته با محوریت آموزش بوده است. ارتباط دانشگاه‌ها با سایر نهادها مانند صنعت و دولت از طریق دانش‌آموختگان این مراکز آموزشی برقرار می‌گردیده است. دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها از طریق اشتغال در واحدهای صنعتی و اداری، آموخته‌های خود را به جامعه انتقال می‌دادند. در این دوره، دانشگاه‌ها از حیث ارتباط با نیازهای اجتماعی به سه دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول، دانشگاه‌های علمی که حوزه‌ها و شاخه‌های علمی را نه براساس نیازهای جامعه، بلکه براساس نیازهای معرفتی بشر تعریف می‌کنند. دسته دوم، دانشگاه‌های صنعتی که علاوه بر نیازهای معرفتی، نیازهای جامعه را موردنظر قرار می‌دهند. دسته سوم، دانشگاه‌های کاربردی که صرفاً به آموزش و تربیت متخصصین در حوزه‌های کاربردی می‌پردازند.
- **دوره دوم (ماموریت پژوهش):** آغاز این دوره قرن هجدهم است و در این دوره برای اولین بار، پژوهش به‌عنوان یکی از مأموریت‌های اصلی به مأموریت آموزشی دانشگاه اضافه شد [۹]. پیشرفت‌های خیره‌کننده بعد از انقلاب صنعتی و دستاوردهای عظیم بشری در حوزه‌هایی نظیر پزشکی، فضاوردی و نظامی در اوایل قرن بیستم، پژوهش را به یکی از دغدغه‌های اصلی دولت‌های صنعتی تبدیل کرد و توسعه شبکه‌های دانشگاهی در کنار مراکز تحقیقاتی بزرگ

تحقیقاتی دانشگاهی باید بدون در نظر گرفتن ملاحظات مالی، به صورت عمومی منتشر شود [۱].

در کنار این نگاه بدبینانه، باور برخی محققین این است که این تحولات در نهایت اثر مثبتی بر توسعه علم بشری بر جای خواهد گذاشت. مالی معتقد است که نقش‌های آموزشی، تحقیقات پایه و کاربردی، خبرگی و کارآفرینی، انتظاراتی است که جامعه عصر حاضر از دانشگاه دارد. او بر این باور است که این ارتباط باز با محیط بیرون، قواعد درونی سیستم علم را نیز دگرگون ساخته است و این تغییرات شیوه تعریف و حل مسائل علمی را متحول ساخته است. علاوه بر این، این موضوع باعث افزایش مسئولیت‌های اجتماعی^۹ در تولیدات علمی شده است و این مسئولیت از همان مراحل ابتدایی یعنی انتخاب و تعریف مساله تا مراحل پایانی یعنی تفسیر و استفاده از نتایج و یافته‌ها پررنگ‌تر شده است [۹].

۱-۲- روندهای تاثیرگذار بر ارتباط صنعت و دانشگاه

در اینجا به معرفی برخی رویکردهای تاثیرگذار بر ارتباط صنعت و دانشگاه پرداخته می‌شود [۱]:

- **قانون بای دال**^{۱۰}: این قانون در سال ۱۹۸۰ تصویب شد و به کسب و کارهای کوچک و سازمان‌های غیرانتفاعی مانند دانشگاه‌ها اجازه داد تا حقوق مالکیت فکری حاصل از برنامه‌های پژوهشی که توسط دولت فدرال تامین مالی می‌کرد را برای خود حفظ نماید. علیرغم اینکه عده‌ای معتقدند این قانون یکی از مهم‌ترین قوانین ۵۰ سال گذشته آمریکا است، برخی دیگر بر این باورند که در خصوص اثرات مثبت این قانون اغراق شده است و این قانون در عین حال که منجر به افزایش ثبت پتنت‌ها شده است، اما موفقیت چندانی در زمینه عرضه محصولات مبتنی بر این پتنت‌ها کسب نشده است. مالی (۲۰۰۶) نیز معتقد است، علیرغم اینکه قانون بای دال تاثیر چشمگیری در افزایش تعداد پتنت‌های دانشگاهی داشته است، نتوانسته به افزایش درآمد دانشگاه‌ها و تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی دانشگاهی منجر شود. البته برخی محققین به دلایل این امر به شرح ذیل اشاره کرده‌اند:

– محققان دانشگاهی فاقد دانش و مهارت‌های کسب و کار می‌باشند؛

که مستقیماً توسط دولت حمایت می‌شدند، یکی از راهکارهای توسعه ملی به‌شمار می‌رفت.

- **دوره سوم (ماموریت کارآفرینی)**: این دوره در آمریکا در دهه ۱۹۷۰ و در اروپای غربی در دهه ۱۹۸۰ شروع شد و سپس به کشورهای اسکاندیناوی، آمریکای لاتین، آسیا و اروپای شرقی انتقال یافت [۱۰]. مالی^۳ بزرگترین ویژگی این دوره را تلاش دانشگاه‌ها برای ثبت مالکیت فکری^۴ دستاوردها و یافته‌هایشان می‌داند. در این دوره قانون بای-دال، اجازه بهره‌برداری از مالکیت فکری پژوهش‌ها و فعالیت‌هایی را که با بودجه عمومی به انجام می‌رسید را به مراکز آموزشی و تحقیقاتی داد. در این دوره، دو رویکرد غالب پدید آمد که بدین شرح است: رویکرد اول، ثبت مالکیت فکری در قالب پتنت^۵ و ایجاد دفاتر انتقال فناوری^۶ و رویکرد دوم، رویکرد کارآفرینی^۷ که شاید بتوان ضعف دفاتر انتقال فناوری در کسب درآمد از ثبت پتنت‌ها را از دلایل اصلی آن دانست. ایجاد شرکت‌های زایشی^۸ از بارزترین و ملموس‌ترین پیامدهای رویکرد کارآفرینی بود [۹].

در رابطه با ماموریت سوم دانشگاه‌ها یعنی کارآفرینی، مطالعات زیادی انجام شده است و دیدگاه‌های مختلفی نیز مطرح گردیده است. برخی محققین نسبت به این موضوع بدبین هستند و معتقدند که توسعه تجاری‌سازی دستاوردهای دانشگاهی، دانشگاه‌ها را میان ایفای نقش جدید و یا پرداختن به ماموریت‌های پیشین مانند آموزش و پژوهش سردرگم کرده است. برخی صاحب‌نظران نیز بر این باورند که چالش پیش‌روی دانشگاه‌ها، هویت دوگانه‌ای است که برای آنها متصور است و باعث می‌گردد که دانشگاه‌ها نه تنها از انجام تحقیقات با کیفیت بالا دور شوند، بلکه سبب می‌شود در تجاری‌سازی نیز آنچنان که باید و شاید ظاهر نشوند. برخی محققین معتقدند که فعالیت اقتصادی دانشگاه‌ها می‌تواند تهدیدی برای آزادی آکادمیک و تحقیقات پایه به‌شمار رود. برخی نیز بر این باورند که تجاری‌سازی و کاربرد کردن دستاوردهای تحقیقاتی دانشگاه‌ها، با روح تسمیم و به اشتراک‌گذاری دانش در تعارض است و دستاوردهای

- 3 Mali
- 4 Intellectual Property
- 5 Patent
- 6 Technology Transfer Office
- 7 Entrepreneurship
- 8 Spin off

که با پیدایش و توسعه مفهوم اقتصاد دانش بنیان و افزایش رقابت در سطح جهانی در عرصه علم و فناوری، اهمیت فراوان یافته است. اگر نوآوری را فرآیند پاسخگویی خلاق به تقاضای بازار و نیازهای اجتماعی در نظر بگیریم، مشاهده می‌شود که عناصر و نهادهای متعدد و متنوعی بر این فرآیند اثرگذار هستند. در رویکرد نظام ملی نوآوری، این عناصر و نهادها، کارکردهای مرتبط به هر یک از آنها و روابط و تعاملات آنها مورد مطالعه و تحلیل قرار می‌گیرد. نظام ملی نوآوری دارای برخی کارکردها و فعالیتها در جهت توسعه نوآوری ملی است. رایج‌ترین دسته‌بندی از کارکردهای یک نظام ملی نوآوری توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ارائه شده است: سیاستگذاری و راهبری؛ تسهیل و تامین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ توسعه و ارتقای منابع انسانی؛ انتقال و انتشار فناوری؛ ارتقای کارآفرینی فناورانه و تولید کالاها و ارائه خدمات نوآورانه. از سوی دیگر، نهادها نقش اصلی و اساسی در نظام ملی نوآوری ایفا می‌کنند و ارتباط میان این نهادها به صورت جریان‌های مختلف دانشی، مالی، انسانی، قانونی و تجاری است.

• **مارپیچ سه گانه**^{۱۴}: اترکویتز^{۱۵} و لیدسدورف^{۱۶} با توسعه مفهوم مارپیچ سه گانه، به این موضوع پرداختند که چگونه می‌توان از طریق مکانیزم‌های واسطه‌ای نظیر حقوق مالکیت فکری، دفاتر انتقال فناوری و شرکت‌های زایشی به افزایش همکاری دانشگاه، صنعت و دولت کمک کرد. در مدل مارپیچ سه گانه سه محیط خلق ثروت (صنعت)، تولید نوآوری (دانشگاه) و کنترل عمومی (دولت) با هم در تعامل هستند. از طرفی، ترکیب‌های مختلفی از ارتباط صنعت، دانشگاه و دولت قابل تحلیل است. اولین مدل، ترکیبی است که در آن دولت نقش دربرگیرنده و ارتباط دهنده دانشگاه و صنعت را ایفا می‌کند. دومین مدل، شامل نهادهای مستقل و مجزا با مرزهایی روشن و قوی است که آنها را از هم تفکیک می‌کند. این مدل به "مدل عدم مداخله دولت" معروف است. سومین مدل، بستر دانشی را ایجاد می‌کند که در این بستر دانشی، همپوشانی‌های زیادی وجود دارد و هر یک از نهادها یا سایر نهادهایی که در نواحی همپوشانی قرار

– بهره‌برداری از یک اختراع در بازار به زمان قابل توجهی نیاز دارد؛

– محققان ارتباط مناسبی با کاربران نهایی در صنعت و بازار ندارند.

از طرفی، برخی محققین معتقدند که مشوق‌های تجاری منجر به فاصله گرفتن دانشگاه‌ها از تحقیقات پایه می‌شود. برخی نیز به اثرات منفی اینگونه قوانین مانند تاخیر در انتشار دستاوردها، محرمانه‌سازی و محافظت از دانش اشاره کرده‌اند [۹].

• **دفاتر انتقال فناوری**^{۱۱}: در اغلب دانشگاه‌ها، دفاتر انتقال فناوری با هدف حمایت و کمک به اساتید و دانشجویان جهت توسعه و تجاری‌سازی اختراعاتشان تاسیس شده است. به‌طور کلی این دفاتر، فرآیند تبدیل یک مفهوم فناورانه به یک پتنت تا واگذاری مجوز بهره‌برداری از آن به یک شرکت و یا ایجاد یک شرکت زایشی^{۱۲} را تسهیل می‌کنند. عمده اهداف دفاتر انتقال فناوری عبارتند از: افزایش درآمد از طریق اعطای لیسانس، پشتیبانی و توسعه تحقیقات صنعتی، توسعه اقتصاد منطقه‌ای، حفظ اعضای هیات علمی و تجاری‌سازی فناوری.

البته برخی معتقدند که حتی اگر دفاتر انتقال فناوری دستاورد مالی نداشته باشد، فعالیت آنها توجیه‌پذیر است. از طرفی، دفاتر انتقال فناوری با برخی چالش‌ها نیز مواجه است که عبارتند از: کمبود بودجه و نیروی انسانی متخصص در زمینه‌های فنی-مهندسی و حقوقی، دشواری فرآیند بازاریابی پتنت‌ها، انجام تحقیقات مبتنی بر فشار فناوری و بدون در نظر گرفتن نیازهای بازار و عدم توجه به برآورده سازی نیازهای واقعی صنعت و بازار.

• **نظام ملی نوآوری**^{۱۳}: مفهوم نظام ملی نوآوری، اولین بار در سال ۱۹۸۷ توسط فریمن در کتابی که به تحلیل نظام ملی نوآوری ژاپن پرداخته بود، مطرح شد و پس از آن توسط لوندوال، نلسون و برخی دیگر از محققین توسعه داده شد. در رویکرد نظام ملی نوآوری، دانش و نوآوری نقش مهمی در توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند و از جایگاه کلیدی در ایجاد اقتصاد دانش بنیان برخوردارند. از طرفی، نظام ملی نوآوری یکی از مهم‌ترین رویکردهای نگرش سیستمی است

14 Triple Helix
15 Etzkowits
16 Leydesdorff

11 Technology Transfer office (TTOs)
12 Spin-off
13 National Innovation system

از دیدگاه رینکان^{۲۱} نیز، همکاری با تحقیقات دانشگاهی بهترین راه برای نوآوری شرکتها است و شرکتها به دلایلی چون امکان دسترسی به فعالیت‌های تحقیقاتی مکمل و نتایج این تحقیقات، آگاهی از علوم و فناوری‌های جدید و دسترسی به افراد کلیدی در دانشگاهها، اقدام به همکاری با دانشگاهها می‌نمایند. او همچنین معتقد است که مهم‌ترین انگیزه مشارکت دانشگاهها با صنعت، تامین منابع مالی و دستیابی به فرصت‌هایی برای مشارکت اساتید و دانشجویان در پروژه‌های واقعی است [۱۳]. سورسون^{۲۲} نیز دلایل مشارکت دانشگاهها در انتقال فناوری به صنایع را بدین صورت برمی‌شمارد: الزامات قانونی از سوی دولت، محقق ساختن نتایج تحقیقات در قالب محصولات و خدمات واقعی، برقراری ارتباط نزدیک با صنعت و ایجاد فرصت‌های شغلی برای دانشجویان و در آخر کسب درآمد و تامین منابع مالی برای تحقیقات جاری و آتی [۱۴].

۴- موانع و چالش‌های همکاری دانشگاه و صنعت

اهداف و انگیزه‌های متنوع و گاه متعارض، ریشه موانع و چالش‌هایی هستند که ارتباط دانشگاه و صنعت را تحت تاثیر قرار می‌دهد. برای مثال، تفاوت‌های فرهنگی بین صنعت و دانشگاه، مهم‌ترین مسئله در همکاری صنعت و دانشگاه عبارتند از [۱۴]: تضاد و تعارض منافع، انتظارات مالی بیش از حد از سوی دانشگاه و تاکید بیش از حد بر زمینه‌های فنی و کاربردی از سوی صنعت. رینکان^{۲۳} در رابطه با عدم تمایل صنعت برای همکاری با دانشگاه این دلایل را برشمرده است: عدم آگاهی برخی شرکتها از چگونگی و میزان تاثیر تحقیقات دانشگاهی بر فرآیند نوآوری، تاکید شرکتها بر توجیه‌پذیر بودن مشارکت با دانشگاه از دید زمان و هزینه و ترس از انتشار نتایج پروژه‌های مشارکتی از سوی محققین دانشگاهی [۱۳]. سیگل و همکارانش^{۲۴} از طریق مصاحبه با مدیران دانشگاه، محققان دانشگاهی و صنعت، مدیران شرکتها و افراد کارآفرین در آمریکا، به تحلیل رویکردها و انگیزه‌های اصلی و فرعی ذی‌نفعان مختلف در فرآیند همکاری دانشگاه و صنعت پرداخته‌اند [۱۵].

علاوه بر این، سیگل و همکارانش به برخی موانع موجود بر سر راه انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت اشاره کرده‌اند که

دارند، تعامل و همکاری دارد. در این حالت، فعالیت‌های نوآورانه از طریق شرکت‌های زایشی دانشگاهی، همکاری‌های سه جانبه، اتحادیه‌های راهبردی میان بنگاه‌های کوچک و بزرگ، آزمایشگاه‌های دولتی و گروه‌های پژوهشی محقق می‌شود [۱۰].

• **دانشگاه کارآفرین^{۱۷}:** درحالی‌که اقتصاد به سمت کارآفرینی تغییر رویکرد داده است، فرهنگ و سیستم دانشگاهها باید به گونه‌ای باشد که محققین را به قبول ریسک ایجاد شرکت‌های زایشی تشویق نماید. هرچند ایجاد شرکت‌های زایشی و نوپای دانش بنیان ایده خوبی است، چالش‌ها و موانعی چون تامین منابع مالی را به همراه خود دارد. برای تبدیل دانشگاه سنتی به دانشگاه کارآفرین، در نظر گرفتن پنج عنصر اثرگذار ضروری است: ظرفیت بالای مدیریت و هدایت دانشگاه در مواجهه با تغییرات جدید، پیچیده و سریع؛ مرزهای ارتباطی توسعه یافته با حوزه‌های اقتصادی، حقوقی، تحقیقاتی و...؛ توان تامین منابع مالی از کانال‌های متعدد و متنوع؛ بهره‌مندی از افراد و گروه‌های علمی با انگیزه؛ فرهنگ یکپارچه کارآفرین. از سوی دیگر، می‌توان دانشگاه کارآفرین را نمونه یک سازمان با توانمندی دوسویه^{۱۸} به‌شمار آورد که ضمن فعالیت‌های همسوساز در حوزه آموزش و پژوهش، فعالیت‌های منطبق‌کننده خود را در ماموریت سوم با فعالیت‌های کارآفرینانه و اقتصادی به انجام می‌رساند.

۳- انگیزه‌ها و محرک‌های همکاری میان دانشگاه و صنعت

کالگیرو و همکارانش^{۱۹} دریافتند که شرکتها دو هدف را در همکاری با دانشگاهها دنبال می‌کنند: همگام شدن با توسعه فناوری‌ها و کاهش هزینه‌های تحقیقاتی [۱۱]. از طرفی، راداس^{۲۰} به شناسایی عوامل انگیزشی برای همکاری شرکتها با دانشگاهها پرداخته و به عواملی چون جهت‌گیری شرکتها به سمت نوآوری و فناوری، دسترسی به فناوری و بازار، بهره‌گیری از توانمندی و قابلیت دانشمندان، دستیابی به منافع ملموس همکاری، گرایش و نگرش مشتریان به نوآوری، سرمایه‌گذاری‌ها و مالیات‌ها، اجبار رسمی، خرید یا ساخت و توسعه توانمندی‌های شرکت اشاره کرده است [۱۲].

- ۸- فرصت مطالعاتی اعضای هیات علمی و دانشجویان؛
- ۹- پژوهش‌های مشترک؛
- ۱۰- سخنرانی و کارگاه‌های آموزشی محققان بنگاه در دانشگاه‌ها؛
- ۱۱- قراردادهای پژوهشی و مشاوره‌ای؛
- ۱۲- استفاده از امکانات دانشگاه توسط صنعت؛
- ۱۳- خرید پتنت‌های دانشگاهی توسط بنگاه‌ها؛
- ۱۴- خرید نمونه‌های اولیه تولید شده در دانشگاه‌ها؛
- ۱۵- مطالعه پتنت‌ها و انتشارات دانشگاهی؛
- ۱۶- راهنمایی و مشاوره مشترک پایان‌نامه‌های ارشد و دکتری.

۶- عوامل موثر بر همکاری‌های فناورانه صنعت و دانشگاه

بوزمن^{۲۶} معتقد است که پنج دسته از عوامل بر همکاری فناورانه صنعت و دانشگاه تاثیرگذار است که عبارتند از [۲۰]:

- عوامل مربوط به انتقال‌دهنده فناوری: حوزه فناوری، مأموریت، بخش، منابع، موقعیت جغرافیایی، سرمایه انسانی فنی و علمی و سبک مدیریت؛
- عوامل مربوط به دریافت‌کننده فناوری: سرمایه انسانی علمی و فنی، تجارب تولید، توانمندی‌های بازاریابی، موقعیت جغرافیایی و راهبردهای کسب‌وکار؛
- عوامل مربوط به موضوع انتقال: دانش علمی، فناوری فیزیکی، طراحی فناوری و فرآیندها؛
- محیط انتقال: متن باز، پتنت، کپی رایت، لیسانس، جذب، غیررسمی، مبادله نیروی انسانی و نمایش؛
- عوامل مربوط به محیط تقاضا: وجود تقاضا برای موضوع انتقال، پتانسیل برای تحریک تقاضا و ویژگی‌های اقتصادی موضوع انتقال.

فان^{۲۷} اثربخشی انتقال فناوری را در گرو توجه به سه بافتار^{۲۸} می‌داند [۲۱]:

- بافتار سازمانی انتقال فناوری: طراحی ساختاری، جریان اطلاعات و اشکال حقوقی؛
- بافتار نهادی انتقال فناوری: سیاست‌ها، ارزش‌های مشترک و سیستم مشوق‌ها؛
- بافتار فردی انتقال فناوری: اخلاق حرفه‌ای، اهداف فردی و نگرش‌ها، مهارت‌ها، دانش و تجارب.

برخی از آنها عبارتند از: فقدان درک هنجارها و ویژگی‌های محیطی دانشگاه یا صنعت، فقدان مشوق‌های کافی برای محققان دانشگاهی، دیوان سالاری و عدم انعطاف سیستم اداری دانشگاه-ها، منابع ناکافی به‌منظور انتقال فناوری از سوی دانشگاه، کمبود مهارت‌های بازاریابی، فنی و مذاکره در دفاتر انتقال فناوری، تاکید بیش از حد دانشگاه بر استفاده از حق مالکیت فکری، انتظار بیش از حد دانشگاهیان از ارزش فناوری‌ها و ذهنیت غیرکاربردی افراد دانشگاهی [۱۵]. هوفر^{۲۵} نیز در قالب تحقیقی در خصوص موانع همکاری دانشگاه و صنعت در اتریش به این نتیجه رسید که عواملی چون نظری بودن بیش از حد دانش افراد دانشگاهی، کمبود وقت و ترس از دادن دانش سازمانی و انتقال آن به رقبا از طریق همکاری با دانشگاه، مهم‌ترین دلایل عدم تمایل شرکت-های صنعتی برای همکاری با دانشگاه را تشکیل می‌دهند [۱۶].

۵- سازوکارهای همکاری میان دانشگاه و صنعت

از نحوه همکاری دانشگاه و صنعت در مطالعات مختلف با اسامی متفاوتی یاد شده است: کانال همکاری [۱۳]، سازوکارهای همکاری [۱۷]، روش‌های همکاری [۱۴] و الگوهای همکاری [۱۳]. رینکان چهار نوع همکاری میان دانشگاه و صنعت را برشمرده است [۱۳]:

- مشاوره اساتید دانشگاه در زمینه موضوعات مختلف شامل تحقیق و توسعه به شرکت‌ها و صنایع؛
 - تحقیق و توسعه صنعتی به‌منظور حل مشکلات محصولات و فرآیندها در دانشگاه‌ها؛
 - تحقیقات بنیادی دانشگاهی که منجر به کشف و اختراعات جدید می‌شود؛
 - توسعه تدریجی به‌منظور بهبود محصولات و فرآیندها.
- شارتینگر و همکاران [۱۹] در بررسی عوامل موثر بر سازوکارهای ارتباطی دانشگاه و صنعت، شانزده سازوکار را شناسایی کردند که عبارتند از:
- ۱- استخدام فارغ‌التحصیلان دانشگاهی توسط بنگاه‌ها؛
 - ۲- کنفرانس‌ها و سایر رویدادها با مشارکت طرفین؛
 - ۳- ایجاد شرکت توسط اعضای هیات علمی؛
 - ۴- انتشارات مشترک؛
 - ۵- ملاقات‌ها و ارتباطات غیررسمی؛
 - ۶- آموزش کارکنان بنگاه‌ها؛
 - ۷- جابه‌جایی محققان میان دانشگاه و بنگاه‌ها؛

اویانز^{۲۹} معتقد است که جریان دانش میان دانشگاه به صنعت از عوامل زیادی متأثر می‌شود که برخی از آنها عبارتند از: اندازه شرکت؛ ملی، محلی یا بین‌المللی بودن؛ عضویت یا عدم عضویت آنها در شبکه و برخی عوامل که مرتبط با صنعت است [۲۲]. ولگار^{۳۰} نیز عوامل موثر بر ارتباط دانشگاه و صنعت را به پنج دسته عوامل تقسیم کرده است که عبارتند از عوامل سازمانی، عوامل انسانی، سیاست‌ها و قوانین، سیستم مشوق‌ها و بافتار و پس زمینه^{۳۱} [۲۳]. والنیتین و همکارانش^{۳۲} نیز عوامل موثر بر همکاری دانشگاه‌ها و صنایع را به دو دسته تقسیم کرده‌اند [۲۴]:

- عوامل بافتاری: شهرت طرفین، تعریف و روشن بودن هدف، نهادینه بودن و نزدیکی جغرافیایی؛
- عوامل سازمانی: تعهد طرفین، ارتباطات طرفین، اعتماد، تضاد و وابستگی.

کوهن و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که علاوه بر عوامل متأثر از صنعت و بخش اقتصادی و ویژگی‌های بافتاری، عوامل فرابخشی مانند نهادها، سیاست‌ها، فرهنگ‌ها و هنجارها بر تعامل دانشگاه‌ها و صنایع تأثیرگذارند [۲۵]. علاوه بر این، برخی محققین مانند گولدفارب و هنرکسون [۲۶] بر نقش مشوق‌های تجاری‌سازی دولتی و برخی دیگر مانند راسموسن و همکاران بر نقش مالکیت فکری پژوهش‌ها و دستاوردهای دانشگاهی به‌عنوان عوامل موثر بر رابطه میان دانشگاه و صنعت اشاره کرده‌اند [۲۷].

از سوی دیگر، محققین زیادی به عوامل موثر بر روابط دانشگاه و صنعت نظیر ظرفیت جذب بنگاه‌های صنعتی برای جذب نتایج و دستاوردهای تحقیقاتی دانشگاه‌ها [۲۸] و [۲۹]؛ اندازه شرکت بر حسب تعداد کارکنان؛ نزدیکی فیزیکی؛ سطح فناوری شرکت [۱۱]؛ راهبرد بنگاه [۳۰]؛ کیفیت کارهای علمی و پژوهشی دانشگاه‌ها و شهرت دانشگاه [۱۹]؛ تجربه همکاری با صنعت و بازاریابی و کارآفرینی از سوی دانشگاه‌ها [۳۱]؛ استمرار و توسعه رابطه و میزان رضایت طرفین [۳۲]؛ تعریف دقیق و روشن از اهداف همکاری، مسئولیت‌ها و وظایف طرفین [۳۳]؛ نهادینه بودن همکاری به معنای سطح بالایی از رسمیت [۲۴]؛ قوانین، سیاست‌ها و فرآیندهای حاکم بر همکاری؛ تعهد طرفین به مفاد همکاری و اعتماد طرفین اشاره کرده‌اند.

علاوه بر این، برخی عوامل فردی مانند وجود محققین

تلاشگر [۳۴]؛ محققان با تجربه بالا در رابطه با صنعت؛ سوابق ثبت پتنت و کارآفرینی [۱۷]؛ وجود افراد با انگیزه و خلاق [۲۷]؛ روابط نزدیک فردی [۱۵]؛ زبان و فرهنگ مشترک میان افراد [۳۵]؛ وجود افراد با قابلیت‌های علمی بالا و فرارشته‌ای [۳۶] می‌توانند بر شکل‌گیری روابط میان دانشگاه و صنعت اثرگذار باشند. ضمناً، تعدادی از عوامل مرتبط با بخش صنعتی و حوزه علمی موردنظر مانند درجه نزدیکی فناوری در حوزه دانش و بخش صنعتی، شدت و نوع تحقیق و توسعه در بخش‌های مختلف و دیدگاه نسبت به فناوری [۱۹]؛ سازوکارهای مختلف همکاری اتخاذ شده از سوی بخش‌های مختلف صنعتی؛ جریان دانش در میان حوزه‌های مختلف علمی، سطح آشکار و صریح بودن دانش [۱۷]، نوع بخش و دپارتمان موردنظر در دانشگاه نیز می‌توانند رابطه میان دانشگاه و صنعت را تحت تأثیر قرار دهند.

۷- ارتباط و همکاری دانشگاه و صنعت در ایران

مرتضوی از عواملی چون امکان استفاده از منابع مالی جدید، وجود فرصت برای تحقیقات مشترک، انتقال فناوری به موسسات کوچک، امکان ارائه خدمات مشاوره‌ای، زمینه‌یابی موضوعات پژوهشی، ایجاد شرکت‌های مبتنی بر فناوری‌های جدید، استفاده از بودجه‌های دولتی، سهمین شدن در توسعه ملی، منطقه‌ای و محلی، دستیابی به منابع دانشی، انسانی، اطلاعاتی و تجهیزات، جایابی برای گذراندن فرصت‌های مطالعاتی و زمینه‌یابی برای بازنگری برنامه‌های آموزشی به‌عنوان عوامل انگیزشی موثر بر ارتباط دانشگاه و صنعت یاد کرده است. همچنین، او از اهداف متفاوت، ساختارهای مدیریتی متفاوت، چارچوب‌های زمانی متفاوت، ارزش‌ها و فرهنگ‌های متفاوت و نگرش‌های متفاوت میان دانشگاه و صنعت به‌عنوان موانع شکل‌گیری ارتباط اثربخش میان دانشگاه و صنعت یاد می‌کند. در پایان نیز بر اعتمادسازی، انجام تحقیقات مشترک دانشگاه و صنعت در پاسخ به نیازهای صنعت، ارائه خدمات مشاوره‌ای از سوی دانشگاه و ترسیم چشم‌اندازی روشن و شفاف برای همکاری دانشگاه و صنعت تأکید می‌نماید [۴].

شفیعی و یزادنیان در مقاله‌ای به بررسی رهیافت‌های "عملگرا" و "نهادگرا" به ارتباط دانشگاه و صنعت پرداخته‌اند و راهکارهای مبتنی بر رهیافت عملگرا را، راهکارهایی مقطعی دانسته‌اند که از کارایی و اثربخشی لازم برخوردار نیست و فقط در مقطعی از زمان می‌تواند منجر به بهبود جزئی در روابط دانشگاه و صنعت شود و عمدتاً از تحلیل‌های سطحی و تصمیم‌گیری‌های عجولانه منتج می‌شود. برخی از راهکارهای به دست

29 Oians
30 Woolgar
31 Background
32 Valentine

مهم‌ترین موانع شکل‌گیری همکاری اتربخش میان دانشگاه‌ها و صنایع شهرستان سمنان است [۶].

دهقانی پوده و همکارانش به بررسی و مطالعه عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه در صنایع دارای فناوری پیشرفته پرداخته‌اند و پنج دسته از عوامل را مورد بررسی قرار داده‌اند: عوامل دانشی، عوامل سازمانی، عوامل فردی، عوامل نهادی و ارتباطات و تعاملات. آنها در پایان به این نتیجه دست یافتند که عوامل دانشی و عوامل فردی به‌طور مستقیم بر دستاوردهای همکاری دانشگاه و صنعت تاثیر دارند؛ درحالی‌که عوامل نهادی به‌صورت مستقیم بر دستاوردهای همکاری تاثیر می‌گذارد و عوامل سازمانی به‌عنوان عواملی با تاثیرگذاری ناچیز شناسایی شده‌اند. بیشترین میزان تاثیر بر دستاوردهای همکاری مربوط به ارتباطات و تعاملات میان دانشگاه و صنعت است که شامل توسعه کانال‌های ارتباطی مناسب، تقویت تعاملات رسمی و غیررسمی (فردی)، ایجاد شبکه‌های اجتماعی علمی و موارد دیگر است [۷].

آذر و همکارانش (۱۳۹۲) پس از تحلیل خط مشی‌های آموزش عالی در برنامه پنجم توسعه که ارتباط صنعت و دانشگاه را هدف قرار داده‌اند، به ارائه برخی پیشنهادهای کاربردی برای بهبود و پشتیبانی از هر یک از خط مشی‌ها پرداختند که در ادامه به برخی از این پیشنهادها اشاره می‌شود [۸]:

- طراحی نظام رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی مبتنی بر قابلیت رفع نیاز بازار و صنعت؛
- تدوین سیاست‌هایی برای ایجاد توازن در انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی؛
- خط مشی‌گذاری برای تقویت روحیه کارآفرینی و کسب‌وکار در دانشگاه‌ها؛
- سیاست‌گذاری برای تقویت و توسعه سازمان‌های واسط؛
- طراحی برنامه‌های عملیاتی برای روزرسانی مستمر محتوا و برنامه‌های آموزشی؛
- برنامه‌ریزی برای رقابتی شدن آموزش دانشگاهی؛
- طراحی سیاست‌های تشویقی برای مشارکت اعضای هیات علمی در فعالیت‌های کارآفرینانه؛
- متناسب سازی آموزش عالی با نیازها و تقاضای واقعی کشور؛
- برنامه‌ریزی برای شکل‌گیری آسان شرکت‌های دانش بنیان دانشگاهی؛
- فراهم آوردن زیرساخت‌های قانونی و حقوقی مورد نیاز برای تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها.

آمده از این رهیافت عبارتند از: تعیین متولی ارتباط دانشگاه و صنعت، فراهم کردن عوامل زیربنایی، تجدیدنظر در برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه‌ها، ایجاد مراکز اطلاع‌رسانی و تشکیل بانک‌های اطلاعاتی، مشاوره دانشگاه به صنایع، توجه به تحقیقات کاربردی، تقویت و نهادینه کردن برنامه کارآموزی، ایجاد بانک اطلاعاتی صنایع و توجه به خلاقیت و نوآوری. آنها تجربه رهیافت عملگر در ایران را تجربه‌ای ناکام معرفی می‌کنند و معتقدند که می‌بایست با رهیافت نهادگرا که همه نهاد‌های قانونی، فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی اثرگذار بر روابط دانشگاه و صنعت را مدنظر قرار می‌دهد، به استقبال تحلیل روابط دانشگاه و صنعت رفت [۵].

باقری‌نژاد با مطالعه و تحلیل سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران به شناسایی برخی از چالش‌ها و سازوکارهای تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت پرداخته است [۳]:

- **چالش‌های ساختاری و محیطی (اقتصادی و فرهنگی):**
 - عدم همسویی سیاست علمی و صنعتی کشور، ساختار اقتصادی تجارت‌گرای کشور به جای تولیدمحور بودن، عدم توازن و اولویت‌گذاری در تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای، فقدان انگیزش لازم برای بومی‌سازی فناوری‌های وارداتی، عدم احساس نیاز شدید صنایع به ایجاد تغییرات در فناوری‌ها، سهولت خرید فناوری و تجهیزات، فقدان رقابت شدید بین صنایع، سطح فناورانه پایین اکثر صنایع کشور، کمبود بودجه تحقیقاتی بخش صنعتی کشور، عدم باور متقابل دانشگاه و صنعت به توانمندی‌های یکدیگر و ضعف کار مشترک و تیمی.
- **چالش‌های مدیریتی و سازمانی:** فقدان سازمان فصل مشترک و هماهنگ‌کننده روابط دانشگاه و صنعت، عدم تشریح مشکلات صنعتی در قالب پروژه‌های تحقیقاتی قابل حل از سوی دانشگاه‌ها، عدم امکان مشارکت صنعتگران در تدوین برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها، فقدان سیستم اطلاع‌رسانی مشترک دانشگاه و صنعت و ناتوانی دانشگاه‌ها در حل اتربخش مشکلات کاربردی صنایع.
- فاصله و شهابی به شناسایی و اولویت‌بندی موانع ارتباط صنعت و دانشگاه در مراکز آموزش عالی و صنایع مستقر در شهرستان سمنان پرداختند و در پایان به این نتیجه رسیدند که موانع قانونی، موانع فرهنگی، تقاضا محور نبودن پروژه‌های پژوهشی دانشگاهی، عدم کارایی دوره‌های کارآموزی و عدم تناسب رشته‌های دانشگاهی با مسائل و نیازهای صنایع به ترتیب

۸- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

- دانشگاه و صنعت از مهم‌ترین و اثرگذارترین نهادها در توسعه اجتماعی و پیشرفت اقتصادی و فناورانه جوامع هستند. به همین دلیل، توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه به دلیل اثرات و پیامدهای بسیار مثبت آن در ایجاد تحولات فناورانه، اقتصادی و اجتماعی از دیرباز مورد توجه مدیران، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان دانشگاهی و صنعت قرار داشته و تلاش‌های فراوانی جهت ایجاد پیوندی اثربخش بین صنعت و دانشگاه صورت گرفته است. به همین دلیل، سیاست‌گذاران به‌طور فزاینده‌ای دانشگاه‌ها را به‌عنوان موتورهای رشد اقتصادی به‌وسیله تجاری‌سازی دارایی‌های فکری از طریق انتقال فناوری مورد توجه قرار می‌دهند.
- از طرفی، در گذشته هر یک از نهادهای موثر در توسعه فناوری یعنی دانشگاه، صنعت و دولت، مرزهای مشخص و تعریف شده‌ای داشتند. به‌طوری‌که توسعه فناوری و نوآوری، کار و وظیفه اختصاصی صنعت، توسعه علم و آموزش، کار و وظیفه اختصاصی دانشگاه و سیاست‌گذاری و ایجاد انگیزه برای نوآوری، کار اختصاصی دولت بود. درحالی‌که در جوامع امروزی سه نهاد دانشگاه، صنعت و دولت، در عین این‌که استقلال ساختاری و سازمانی خود را حفظ می‌کنند، در فرآیند توسعه فناوری وارد قلمروهای یکدیگر می‌شوند و بین آنها همپوشانی وظایف و مأموریت‌ها به‌وجود می‌آید.
- سازوکارهای تجاری نخستین انتقال فناوری دانشگاه عبارتند از: توافقات صدور مجوز بهره‌برداری از فناوری، سرمایه‌گذاری‌های مشترک پژوهشی میان صنعت و دانشگاه و شرکت‌های در حال تکوین دانش بنیان. عمدتاً کانال‌های تعامل دانشگاه و صنعت را می‌توان در چهار طبقه تعریف نمود: ۱. حمایت از تحقیقات دانشگاهی از سوی صنایع؛ ۲. انتقال فناوری از دانشگاه‌ها با صنایع؛ ۳. انتقال دانش و ۴. تحقیقات مشترک میان دانشگاه و صنعت.
- 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 آمد و ارتباطی اثربخش را بنا نهاد. اما پیوند و همکاری‌های دانشگاه و صنعت با چالش‌هایی مواجه است:
- فرهنگ‌های متفاوت میان این دو نهاد؛
- خواسته‌های متعارض دانشگاه برای انتشار نتایج و میل صنایع به پنهان‌کاری به‌منظور حفظ حقوق مالکیت فکری و محافظت از مزیت‌های رقابتی؛
- موضوعات مرتبط با دارایی فکری و تقسیم درآمدها در میان طرفین؛
- بازه زمانی متفاوت برنامه‌ریزی دو نهاد دانشگاه (فعالیت‌های بلندمدت و دیربازده) و صنعت (فعالیت‌های کوتاه‌مدت و زودبازده)
- علاوه بر این، برخی چالش‌های موجود در روابط میان دانشگاه‌ها و صنایع کشور ایران عبارتند از:
 - عدم همسویی سیاست علمی و صنعتی کشور و ارتباط دو بخش صنعت و دانشگاه؛
 - ساختار اقتصادی تجارت‌گرای کشور تا تولیدی بودن آن؛
 - عدم توازن و اولویت‌گذاری در تحقیقات بنیادی و کاربردی و توسعه‌ای در صنایع و دانشگاه‌ها و بخش خصوصی؛
 - عدم وجود عوامل انگیزشی مؤثر در بومی‌سازی (جذب، توسعه و انتشار فناوری‌های وارداتی)؛
 - عدم احساس نیاز شدید صنایع به ایجاد تغییرات و بروز کردن فناوری‌ها؛
 - عدم وجود رقابت شدید بین صنایع کشور؛
 - سطح فناورانه پایین اکثر صنایع داخلی و مبتنی بر دانش نبودن صنایع؛
 - کمبود بودجه تحقیقاتی بخش صنعتی کشور؛
 - عدم باور متقابل دانشگاه‌ها و صنایع نسبت به توانمندی‌های طرفین.
- برخی اقدامات موثر در توسعه روابط صنایع با دانشگاه‌ها عبارتند از:
 - اجرای پروژه‌های مشترک تحقیقاتی بین دانشگاه‌ها و صنایع؛
 - در اختیار قرار دادن منابع اطلاعاتی فنی و تخصصی؛
 - اهدای تجهیزات و ایجاد آزمایشگاه و کارگاه‌های تخصصی در دانشگاه‌ها؛
 - انتشار و چاپ نتایج مطالعات مشترک انجام شده؛
 - حمایت‌های مالی بنگاه‌ها از دانشگاه؛
 - نظام انگیزشی برای محققان دانشگاهی در ازای توسعه روابط با صنایع و معافیت‌های مالیاتی برای قراردادهای همکاری دانشگاه و صنعت.
- در پایان به برخی سازوکارهای پیشنهادی برای تقویت و بهبود همکاری‌های دانشگاه و صنعت اشاره می‌شود:
 - اولویت‌دهی به تربیت پژوهشگر برای صنایع کشور؛
 - حضور مرتب اساتید دانشگاه در محیط صنعت؛

- عضویت صنعتگران در شوراهاى دانشگاه‌ها؛
- ایجاد مراکز انتقال دانش و فناوری در دانشگاه‌ها؛
- ایجاد مراکز مشترک تحقیقاتی؛
- ایجاد کنسرسیوم موسسات آموزش عالی؛
- ایجاد شرکت‌های تحقیقاتی و آموزشی تحت مالکیت دانشگاه‌ها و ایجاد مراکز آموزش و پژوهش فرارشته‌ای با مدیریت مشترک صنعت.

فهرست منابع

- [۱] منطقی، منوچهر؛ باقری، ابوالفضل؛ انتظاری، راحله؛ عوامل موثر بر همکاری صنعت و دانشگاه، انتشارات الماس البرز، چاپ اول، ۱۳۹۲.
- [۲] شفیعی، مسعود؛ رحمانپوری، محمد؛ بهادری، مرتضی؛ "بررسی موانع و راهکارهای ارتباط صنعت و دانشگاه (مطالعه موردی: شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ)"، فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی، سال اول، شماره ۱، ۱۳۹۱.
- [۳] باقری نژاد، جعفر؛ "سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران، سازوکارها و پیشنهادها"، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال اول، شماره ۱، ۱۳۸۷.
- [۴] مرتضوی، سعید؛ "ارتباط دانشگاه و صنعت: ضرورت گریزناپذیر"، نشریه مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی، شماره ۱۷، صص ۹۷-۱۱۸، ۱۳۸۳.
- [۵] شفیعی، مسعود؛ یزدانین، وحید؛ "توسعه مفهومی ارتباط بین صنعت و دانشگاه: از رهیافت‌های عملگرا تا رهیافت‌های نهادگرا"، فصلنامه علمی پژوهشی آموزش مهندسی ایران. شماره ۳۶، سال نهم، صص ۸۱-۱۱۰، ۱۳۸۶.
- [۶] فاضل، علی؛ شهبابی، علی؛ "ارزیابی و اولویت‌بندی موانع ارتباط دانشگاه و صنعت (مطالعه موردی شهرستان سمنان)"، فصلنامه علمی پژوهشی رهبری و مدیریت آموزشی، سال چهارم، شماره ۲، صص ۹۷-۱۲۴، ۱۳۸۹.
- [۷] دهقانی پوده، حسین؛ باقری، ابوالفضل؛ بوشهری، علیرضا؛ نورمحمد نصرآبادی، غلامرضا؛ "عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه در فناوری‌های پیشرفته"، فصلنامه علمی پژوهشی بهبود مدیریت، سال هفتم، شماره ۳، صص ۸۱-۱۰۵، ۱۳۹۲.
- [۸] آذر، عادل؛ غلامرضایی، داود؛ دانایی‌فرد، حسن؛ خدادادحسینی، حمید؛ "تحلیل پویایی ارتباط صنعت و دانشگاه در خط مشی‌های آموزش عالی برنامه پنجم توسعه بارویکرد پویایی سیستم"، نشریه علمی پژوهشی چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۹، صص ۷۹-۱۱۵، ۱۳۹۲.
- [9] Mali; "Second Academic Revolution: New ways of creating, Transferring and Exploiting knowledge at universities and institutes", 26th Conference on Entrepreneurship and innovation, Maribor, 2006.
- [10] Etkowitz, H.; Leydesdorff, L.; "The dynamics of innovation", Research Policy, Vol. 29, pp 109-123, 2000.
- [11] Caloghirou, Y.; Tsakanikas, A.; Vonortas, N.S.; "University- Industry Cooperation in the Context of the European Framework Programmes", Journal of Technology Transfer, vol. 26, pp. 153-161, 2001.
- [12] Radas; "Collaboration between industry and science: motivation factors, collaboration intensity and collaboration outcome", Economic Trends and Economic Policy, No. 102, pp. 60-80, 2005.
- [13] Rynkun, R.; Collaboration between university research and industry: innovation process, Master's Thesis in International Marketing Program, 2007.
- [14] Severson; "Models of University-Industry Cooperation", Journal of Industry-Academia-Government Collaboration. Vol. 1, no. 2, 2005.
- [15] Siegel, D.S.; Waldman, D.A.; Atwater, E.L.; Link, A.; "Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies", Journal of Engineering and Technology Management, Vol. 21, pp. 115-142, 2004.
- [16] Hofer; "The role of university technology officers: between grate dreams and reality", 26th conference on entrepreneurship and innovation, Maribor, 2006.
- [17] Bekkers; et al.; "Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: to what degree do sector also matter?", Research policy, Vol. 37, 2008.
- [18] Fontana, R.; et al.; (2006), Factors affecting university-industry R&D Project: The importance of searching screening and signaling, Research policy, Vol. 35, Issue 2, 2006.
- [19] Scharfetter, Doris; et al.; "Knowledge interaction between universities and industry in Austria: Sectoral patterns

- and determinants”, Research policy, Vol 31, Issue 3, 2002.
- [20] Bozeman, B.; “Technology transfer and public policy: a review of research and theory”, Research policy, Vol. 29, Issue 4-5, 2000.
- [21] Phan, P. H.; “The effectiveness of university technology transfer: Lessons learned from quantitative and qualitative Research in the us and the U.K”, Working paper in economics. Rensselaer polytechnic Institute, 2006.
- [22] Oinas, P.; “The difference that space makes in organizational learning”, Proceedings of the Presentation of the Paper at the ERSA, Dublin, Ireland, 1999.
- [23] Woolgar, Lee; “New institutional policies for university-industry links in Japan”, Research policy, Vol. 36, Issue 8, 2007.
- [24] Valentin, E.M.; Montoro-Sanchez, A.; Guerras-Martin, L.A.; “Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations”, Research Policy, Vol. 33, No. 1, pp. 17–46, 2004.
- [25] Cohen, W. M.; et al.; “Links and impacts: the influence of Public research on industrial R&D”, Management Science, Vol. 48, No.1, pp. 1–23, 2001.
- [26] Goldfarb, B.; Henkerson, M.; “Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property”, Research Policy, Vol. 2, No. 4, pp. 639-658, 2002.
- [27] Rasmussen, E.; et al.; “Initiatives to promote commercialization of university knowledge”, Technovation, Vol. 26, Issue 4, 2006.
- [28] Cohen, W.M.; Levinthal, D.; “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, pp. 128-152, 1996.
- [29] Saviotti, P.P., “On the dynamics of appropriability of tacit and codified knowledge”, Research Policy, Vol. 26, Issue 7-8, pp. 843–856, 1998.
- [30] Laursen, K.; Salter, A.; “Searching low and high: what types of firms use universities as a source of innovation?”, Research Policy, vol. 33, Issue 8, pp.1261–1215, 2003.
- [31] Mets; “Shaping Innovation paths of Technology based SME'S: Case of Estonian Biotechnology”, 26th Conference on Entrepreneurship and Innovation, Maribor, 2006.
- [32] Mohr, J.J.; Spekman, R.E.; “Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques”, Strategic Management Journal, Vol. 15, No.2, pp.135–152, 1994.
- [33] Davenport, S.; Davies, J.; Grimes, C.; “Collaborative research programmes: building trust from difference”, Technovation, Vol. 19, No.1, pp. 31–46, 1999.
- [34] Shane, S.; *Academic Entrepreneurship*. Edward Elgar, Cheltenham, 2004.
- [35] Boschma, R.; “Culture of trust and regional development: an empirical analysis of the Third Italy”, Proceedings of the Presentation of the Paper at the ERSA, pp. 23–27, 1999.
- [36] Hoye, K.; Pries, F.; “Repeat commercializers, the habitual entrepreneurs of university-industry technology transfer”, Technovation, Vol. 29, 2009.

