



مدیریت نوآوری

نشریه علمی
مدیریت نوآوری

سال هشتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸
صفحه ۸۹-۱۰۶

بررسی چالش‌های همکاری دانشگاه-صنعت (مورد مطالعه: شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ)

مارال مقدس‌نوده^{۱*}

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۰۱

چکیده

همکاری دانشگاه و صنعت، اگرچه دارای سبب‌های طولانی است، اما همچنان در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌نیافته، از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. در ادبیات پژوهش، مطالعات متعددی به بررسی چالش‌ها و مشکلات همکاری دانشگاه و صنعت پرداخته‌اند. با این حال، کمتر مطالعه‌ای به چشم می‌خورد که به تحلیل علی معلولی چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه پرداخته باشد. بدین منظور، در این پژوهش علاوه بر ارائه مدلی مفهومی به منظور جمع‌بندی نظرات قبلی در خصوص فرایند همکاری صنعت و دانشگاه، تحلیل ساختاری سلسله مراتبی از چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه با استفاده از روش‌های دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، در مورد مطالعه شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ، پیشنهاد گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، چالش ریشه‌ای و کلیدی در همکاری صنعت برق و دانشگاه، وجود فرایندهای دیوان‌سالارانه است که منجر به بروز چالش‌های دیگری از جمله کاهش انگیزه پژوهشگران به همکاری می‌گردد. بر اساس نظر خبرگان پژوهش، روش پیشنهادی در بررسی علی معلولی و ساختاری چالش‌ها می‌تواند تا حد قابل‌ملاحظه‌ای مثر ثمر باشد.

واژگان کلیدی: همکاری صنعت و دانشگاه، چالش‌ها، روش دلفی فازی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM).

*-کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی، گرایش تحقیق و توسعه، شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ، ایران. نویسنده مسوول مکاتبات
maralmoghadas1989@hotmail.com

۱- مقدمه

همکاری دانشگاه و صنعت اشاره به هرگونه تعامل جهت تبادل دانش و فناوری میان هریک از اعضای نظام آموزش عالی و صنعت دارد (Bekkers & Bodas Freitas, 2008). سابقه روابط صنعت و دانشگاه در اروپا به اواسط قرن هجدهم و در آمریکا دست کم به دوره پسا انقلاب صنعتی برمی گردد (Hall et al, 2001). اگرچه پژوهش در خصوص همکاری دانشگاه و صنعت دارای سبقه طولانی است؛ اما در کشورهای درحال توسعه و توسعه نیافته، این همکاری به طور مطلوبی شکل نگرفته است. در کشورهای توسعه یافته نیز، به زعم آنکرا و الطبا (۲۰۱۵)، توجه به این همکاری دارای رشد فزاینده ای بوده است (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015). از دیدگاه آنکرا و الطبا (۲۰۱۵) چنین توجهی به دلیل فشارهایی است که به هر دو طرف وارد شده است (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015).

صنعت با چالش هایی از قبیل تغییرات سریع فناوری، چرخه عمر کوتاه محصول و خدمات و رقابت جهانی مواجه است. از طرفی، دانشگاه ها نیز به منظور پاسخگو ماندن به دولت ها، جوامع و سرمایه گذاران و خلق دانش مورد کاربرد صنایع و جامعه، به دنبال ایجاد، حفظ و توسعه روابط با بنگاه ها هستند. علاوه بر این فشارها، پرکمن و والش (۲۰۰۷) همکاری دانشگاه و صنعت را ابزار بسیار مؤثری به منظور توسعه ظرفیت هردو طرف، جهت به کارگیری نوآوری باز می دانند (Perkmann & Walsh, 2007). به عبارت دیگر، پرکمن و والش (۲۰۰۷) اعتقاد دارند هر سازمان، علاوه بر بهره مندی از شبکه درون سازمانی، به دنبال بهره مندی از شبکه روابط بیرونی خود جهت توسعه نوآوری و دانش است (Perkmann & Walsh, 2007).

همکاری میان صنعت و دانشگاه ها با چالش هایی جدی نیز مواجه است. دانشگاه ها اساساً به دنبال خلق دانش جدید و آموزش هستند، در حالی که کسب و کارها بیشتر متمرکز بر دستیابی به دانش باارزشی جهت دستیابی به مزیت رقابتی و خلق ارزش برای مشتریان و ذینفعان هستند (Bruneel et al, 2010). در سال های اخیر دانشگاه ها سعی کرده اند که از طریق ایجاد بستر مناسب نقش پیش فعالی را به منظور تقویت زیرساخت های دانشی و فناورانه صنعت فراهم کنند. به عنوان مثال خانه های کارآفرینی، نوآوری، شتاب دهنده ها و پارک های علم و فناوری نقش بسزایی را در ایجاد شرکت های دانشی و پیشبرد اهداف صنایع و جوامع ایفا نموده اند. با وجود این، بسیاری از پژوهشگران و صنعتگران در کشور اعتقاد دارند که سطح همکاری دانشگاه و صنعت کماکان از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. به این منظور، این پژوهش به شناسایی و ساختاردهی چالش های همکاری دانشگاه و صنعت پرداخته است. در این مقاله روشی به منظور تحلیل چالش های همکاری دانشگاه و صنعت پیشنهاد شده است که می تواند توسط سیاست گذاران و مسئولین در دانشگاه و صنایع مورد بهره برداری قرار گیرد. با توجه به جستجوهای

پژوهشگران، اگرچه به‌طور پراکنده در کشور نیز به چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه پرداخته شده است، لیکن هیچ‌یک به تحلیل این چالش‌ها از نظر ساختار روابط درونی نپرداخته است. به‌طور خلاصه، این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤال‌های ذیل است:

- چالش‌های همکاری شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و دانشگاه‌ها چیست؟
- ساختار روابط میان چالش‌های همکاری شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و دانشگاه‌ها چگونه است؟

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- انواع همکاری صنعت و دانشگاه

شکل‌های همکاری صنعت و دانشگاه که در ادبیات مورد بحث قرار گرفتند، از نظر برخی پژوهشگران شامل سرمایه‌گذاری مشترک^۱، شبکه‌ها^۲، ائتلاف^۳، و اتحاد^۴ هستند (Barringer & Harrison, 2000). این نوع همکاری‌ها بر اساس درجه همکاری شرکا تقسیم‌بندی می‌شوند. با این حال، پژوهشگران مختلف، دسته‌بندی‌های متفاوتی از شکل همکاری دانشگاه و صنعت بر اساس معیارهای مختلفی ارائه کرده‌اند. آنکرا و الطبا (۲۰۱۵) پس از مرور نسبتاً جامع چارچوب‌ها، نوع‌شناسی و تاکسونومی‌های ارائه شده در خصوص همکاری دانشگاه و صنعت، پیشنهاد می‌کنند که چارچوب بونارکرسی و پیکالوگا (۱۹۹۴) از جامعیت بیشتری برای دسته‌بندی شکل‌های همکاری برخوردار است (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015). بونارکرسی و پیکالوگا (۱۹۹۴) انواع همکاری صنعت و دانشگاه را شامل روابط غیررسمی فردی، روابط فردی، شخص ثالث، تفاهم‌نامه‌های هدفمند رسمی، تفاهم‌نامه‌های غیر هدفمند رسمی، و ایجاد ساختارهای متمرکز نام می‌برند (Bonaccorsi & Piccaluga, 1994). این نوع همکاری‌ها به‌زعم آنکرا و الطبا (۲۰۱۵) با توجه به سه معیار می‌تواند تحلیل شود (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015): (۱) مقدار منابع سازمانی تخصیص‌یافته توسط دانشگاه، (۲) مدت‌زمان تفاهم‌نامه، و (۳) میزان رسمیت. هرچقدر از سطح اول همکاری (روابط غیررسمی فردی) به سمت سطح ششم (ایجاد ساختارهای متمرکز) پیش می‌رویم، سطح این سه شاخص افزایش می‌یابد و برعکس. برای مثال، روابط غیررسمی فردی زمانی رخ می‌دهد که یک‌نهاد برون دانشگاهی، با یک فرد دانشگاهی، بدون عقد قراردادی با دانشگاه، وارد همکاری می‌شود. در این نوع همکاری، کمترین سطح منابع دانشگاه درگیر می‌شود.

۲-۲- پیش‌نیاز همکاری صنعت و دانشگاه

از نظر راجالو و وادی (۲۰۱۷) دو پیش‌نیاز جهت همکاری دو نهاد وجود دارد (Rajalo & Vadi, 2017):

انگیزه و ظرفیت جذب^۵. صنعت و دانشگاه هریک انگیزه‌های مشخصی جهت همکاری با یکدیگر دارند. آنکرا و الطبا (۲۰۱۵) برخی انگیزه‌های دانشگاه جهت همکاری با صنعت را شامل ضرورت، تعامل دوسویه، کارایی و جذب منابع، دستیابی به ثبات، و کسب مشروعیت نام بردند (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015). منظور از ضرورت این است که دولت‌ها دانشگاه‌ها را به همکاری با صنعت تشویق می‌کنند، چراکه آن را وسیله‌ای جهت افزایش سطح نوآوری و درنهایت خلق ثروت می‌دانند. درنتیجه، با توجه به فشار بالادست، همکاری با صنعت نه یک خواسته بلکه یک ضرورت به نظر می‌رسد. ضرورت در مطالعه راجالو و وادی (۲۰۱۷) از طریق مرزهای هویت و شایستگی تبیین گشت (Rajalo & Vadi, 2017). منظور از مرز هویت این است که سازمان‌ها جهت انجام همکاری به هویت خود توجه کرده و به دنبال ایجاد انسجام میان فعالیت‌های جدید و هویت فعلی خود هستند. منظور از مرز شایستگی این است که سازمان‌ها به دنبال کسب منابع و دانش جهت بهبود جایگاه رقابتی خود هستند. در صورتی که چنین منبعی در داخل سازمان وجود نداشته باشد، سازمان‌ها بیرون از مرزهای خود آن را جستجو می‌کنند. منظور از تعامل دوسویه کسب منافع در تعامل دوطرفه است؛ دانشگاه امکان دسترسی به پژوهش‌ها و منابع علمی دست‌اول را فراهم می‌آورد و صنعت دسترسی به اطلاعات بازار، امکان تجاری‌سازی و توسعه محصول. منظور از کارایی این است که دانشگاه علاوه بر امکان بهره‌مندی از برخی بودجه‌های دولتی، به دنبال کسب منابع جهت بهره‌ور نمودن پژوهش‌های پایه‌ای و کاربردی خود است. بر اساس نظریه همکاری، در شرایط بی‌ثباتی سازمان‌ها می‌توانند با توسعه روابط بین سازمانی خود را در برابر محیط مقاوم‌تر سازند (Oliver, 1990). حتی سازمان‌هایی که دارای تحقیق و توسعه هستند نیز می‌توانند ریسک‌های ناشی از کمبود منابع انسانی و سرمایه‌ای خود را از طریق همکاری و ایجاد کنسرسیوم‌ها کاهش دهند. درنهایت، دانشگاه‌ها با ایجاد رابطه همکاری با سازمان‌های پیشرو و محبوب به دنبال حفظ و توسعه مشروعیت خود در چشمان ذینفعان هستند. البته برخی از این موارد در خصوص صنعت نیز صدق می‌کند. به‌عنوان مثال، برخی سازمان‌ها با ایجاد ارتباط با دانشگاه‌های تراز اول به دنبال ارتقای تصویر ذهنی از خود نزد ذینفعان و مشتریان هستند.

ظرفیت جذب به‌عنوان قابلیت پویا جهت ارزشیابی و بهره‌مندی از دانش بیرون سازمانی مبتنی بر دانش قبلی، تعریف می‌شود (Cohen & Levinthal, 2000) و مطابق پژوهش زهرا و جورج (۲۰۰۲) ارتباط نزدیکی میان ظرفیت جذب و خروجی نوآوری وجود دارد (Zahra & George, 2002). ظرفیت جذب شامل دانش مرتبط قبلی، مهارت‌های اولیه و حتی زبان مشترک می‌شود. دانش مرتبط قبلی را می‌توان از

طریق تجارب مشابه همکاری پیشین، تجربه در بهره‌مندی از زبان مشترک و درک فعالیت‌های روتین، فرایندها، اهداف و دیدگاه‌های طرفین مشخص نمود. بدیهی است هرچقدر ظرفیت جذب بیشتر باشد، احتمال درک متقابل بیشتر است. بااین‌وجود، هرچقدر حوزه دانشی مربوطه ناشناخته‌تر باشد، امکان یادگیری چیزهای جدیدتر بیشتر است. در نتیجه، بایستی به توازن مناسبی میان حوزه‌های شناخته‌شده و ناشناخته وجود داشته باشد و مدیران بایستی به این پارادوکس توجه نمایند.

ویلانی و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به کاربرد مفهوم مجاورت^۶ یا نزدیکی در از میان برداشتن موانع و چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه پرداختند (Villani et al, 2017). ایشان بحث می‌کنند که انتقال دانش و فناوری با نزدیکی و مجاورت طرفین رابطه بسیار تنگاتنگی دارد. نزدیکی جغرافیایی منجر به تعامل رودررو و افزایش احتمال موفقیت همکاری می‌شود. علاوه بر مجاورت جغرافیایی، پژوهش‌های متعددی مجاورت ذهنی، سازمانی و اجتماعی^۷ را مورد بحث قرار داده‌اند (D'Este et al, 2012). هرچقدر طرفین مجاورت بیشتری داشته باشند، احتمال موفقیت همکاری در انتقال دانش و فناوری بیشتر است. از نظر مفهومی، ظرفیت جذب قربات معنایی بالایی با مفهوم نزدیکی دارد. در واقع، هرچقدر مجاورت جغرافیایی، ذهنی، سازمانی و اجتماعی بیشتر باشد، احتمالاً ظرفیت جذب نیز بالاتر است.

۲-۳- چالش‌های همکاری دانشگاه و صنعت

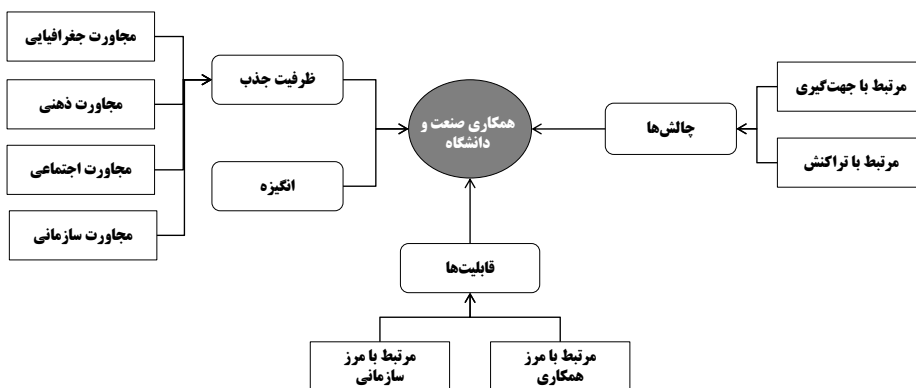
برانیل و همکاران (۲۰۱۰) چالش‌های همکاری دانشگاه و صنعت را در دو دسته مربوط به جهت‌گیری^۸ و تراکنش^۹ قرار داده‌اند (Bruneel et al, 2010). از نظر آن‌ها، سه چالش اصلی در دسته مربوط به جهت‌گیری قرار می‌گیرند. اول، پژوهش دانشگاهی به شدت جهت‌گیری‌اش به سمت علم محض است. دوم، بلندمدت بودن جهت‌گیری پژوهش‌های دانشگاهی نسبت به پژوهش‌های صنعت. سوم، عدم درک مشترک در خصوص انتظارات و روش‌های کاری همکاری با یکدیگر. در دسته مرتبط با تراکنش نیز چهار چالش را مورد بحث قرار دادند. اول، دفاتر ارتباط با صنعت می‌خواهند پژوهش دانشگاهی را بالاتر از قیمت واقعی بفروشند و انتظارات غیرواقع‌بینانه دارند. دوم، تعارض‌های بالقوه دانشگاه در خصوص حق پتنت یا حقوق مالکیت فکری و نگرانی بابت حفظ محرمانگی. سوم، قواعد و قوانین وضع‌شده توسط دانشگاه‌ها یا آژانس‌های تأمین مالی دولت. در نهایت، عدم وجود یا وجود یک دفتر ارتباط با صنعت ضعیف در دانشگاه. در نهایت، برانیل و همکاران (۲۰۱۰) سه عامل (۱) تجربه همکاری (۲) گستردگی کانال‌های تعاملی و (۳) اعتماد بین سازمانی را به‌منظور کاهش موانع همکاری پیشنهاد دادند (Bruneel et al, 2010). آنکرا و الطبا (۲۰۱۵) با مروری نظام‌مند بر ادبیات پژوهش همکاری صنعت و دانشگاه را در هفت گروه دسته‌بندی کردند (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015): (۱) ظرفیت و منابع، (۲) مسائل قانونی، (۳) مسائل مدیریتی و

سازمانی، (۴) مسائل مربوط به فناوری، (۵) مسائل سیاسی، (۶) مسائل اجتماعی و (۷) سایر مسائل. البته این موضوعات هم می‌توانند منجر به تسهیل همکاری شوند و هم مانع آن. به‌عنوان مثال، در دسته منابع و ظرفیت یکی از عوامل ساختار انگیزشی برای پژوهشگران دانشگاه است. این عامل می‌تواند هم به‌عنوان چالش عمل کند و هم به‌عنوان عامل تسهیل‌کننده. شیری (۱۳۹۴) در پژوهش خود با استفاده از روش کیفی و از دیدگاه دانشجویان دکتری به بررسی چالش‌های ارتباط صنعت و دانشگاه پرداختند. در پژوهش ایشان، چالش‌های همکاری به دودسته مربوط به "فقدان ضرورت یا احساس نیاز صنعت به همکاری با دانشگاه" و "فقدان ضرورت یا احساس نیاز دانشگاه به همکاری با صنعت" تقسیم گردید. به‌عنوان مثال، مطابق نتایج پژوهش ایشان، یکی از چالش‌ها این است که بخش عمده دانش تولیدشده در دانشگاه متناسب با نیاز جامعه و صنعت نبوده و صرفاً جنبه نظری دارد که در دسته دوم قرار گرفته است. در جدول (۱)، به‌طور خلاصه عمده چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه آمده است.

با توجه به مرور ادبیات و بحث‌های صورت گرفته، به‌طور کلی می‌توان چارچوب مفهومی عوامل اثرگذار بر همکاری صنعت و دانشگاه را به‌صورت زیر پیشنهاد نمود. چارچوب مفهومی که در شکل (۱) آمده است، عوامل اثرگذار بر همکاری صنعت و دانشگاه، چالش‌ها و قابلیت‌های موردنیاز همکاری صنعت و دانشگاه را به تصویر می‌کشد. به‌عبارت دیگر، می‌توان این‌طور جمع‌بندی نمود که پژوهش‌های مرتبط با همکاری صنعت و دانشگاه در یکی از این دسته‌ها قرار می‌گیرند.

۳- روش پژوهش

روش مطالعه موردی به‌عنوان روش‌شناسی جهت پاسخگویی به سؤال‌های این پژوهش مورد استفاده قرار



شکل (۱): چارچوب مفهومی عوامل اثرگذار بر همکاری صنعت و دانشگاه

جدول (۱): چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه مبتنی بر ادبیات پژوهش

چالش‌ها	منابع
فقدان منابع کافی	(شیری، ۱۳۹۴؛ Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
ساختار نامناسب انگیزشی برای همکاری پژوهشگران	(شفیعی و یزدانیان، ۱۳۸۷؛ شیری، ۱۳۹۴؛ Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
محدودیت‌های ظرفیت همکاری در سازمان‌های کوچک و متوسط	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
سیاست‌های غیر منعطف دانشگاه در مورد حقوق مالکیت فکری، حق پتنت، مجوز و سازوکارهای قراردادی	(شفیعی، ۱۳۹۱؛ Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
نوع رفتار با اطلاعات محرمانه	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
تعهد و حمایت مدیریت ارشد/رهبری	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
فقدان اعتماد و تعهد دوطرفه	(شیری، ۱۳۹۴؛ Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
فرهنگ‌سازمانی متفاوت در دانشگاه و صنعت	(شیری، ۱۳۹۴؛ Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
ظرفیت جذب در طرفین	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
ماهیت دانش و فناوری موردنظر جهت انتقال	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
فاصله جغرافیایی	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
عدم توافق ذهنی طرفین	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
تفاوت در رویه‌ها و استانداردهای درونی سازمان و دانشگاه	(Ankrah & Al-Tabbaa, 2015)
عدم شناخت صحیح نیازهای صنعت توسط دانشگاه	(شفیعی و یزدانیان، ۱۳۸۷؛ شیری، ۱۳۹۴؛ شفیع و همکاران، ۱۳۹۱)
فرایند دیوان‌سالارانه دانشگاه‌ها و صنایع جهت همکاری	(شفیعی و یزدانیان، ۱۳۸۷)
عدم تخصیص و تقسیم مناسب بودجه تحقیقاتی به دستگاه‌ها	(شفیعی و یزدانیان، ۱۳۸۷؛ شیری، ۱۳۹۴)
فقدان یک سازمان ثالث مشخص و قوی جهت هدایت مستمر تحقیقات	(شفیعی و همکاران، ۱۳۹۱)

گرفت. پژوهش مطالعه موردی به‌طور گسترده در حوزه‌های مختلف علوم اجتماعی، به‌طور مشخص مدیریت، بکار گرفته شده است. مطالعه موردی جهت اهداف مختلفی همچون اکتشاف، نظریه‌پردازی، آزمون و توسعه نظریه می‌تواند استفاده شود (Voss et al, 2002). مطالعه موردی از هردو روش‌های کمی و کیفی جهت درک پدیده محوری استفاده می‌کند. بر اساس مردیث (۱۹۹۸)، نکته مهم آن است که مطالعه موردی مبتنی بر پارادایم اثبات‌گرایی نبوده و واقعیت را بیرون و مستقل از پژوهشگر فرض نمی‌کند (Meredith, 1998). یکی از مزیت‌های مطالعه موردی، نقطه قوت آن جهت مطالعه اکتشافی در خصوص پدیده‌هایی است که هنوز ناشناخته‌اند و یا به‌خوبی درک نشده‌اند (Meredith, 1998). سازمان

مورد مطالعه این پژوهش، شرکت توزیع نیروی برق بزرگ است. داده‌های این پژوهش در بازه زمانی شهریور و مهرماه سال ۱۳۹۷ جمع‌آوری شده است. خبرگان این پژوهش شامل هشت تن از مدیران میانی و کارشناسان شرکت انتخاب شدند. روش انتخاب خبرگان نیز مبتنی بر گلوله برفی بوده است؛ بدین صورت که ابتدا مصاحبه با مدیر واحد تحقیقات آغاز گردید و سپس از طریق ایشان و نفر بعدی، سایر خبرگان پژوهش انتخاب شدند. این خبرگان دارای حداقل ۵ سال سابقه کار در امور پژوهشی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و مدرک کارشناسی ارشد بودند. از میان افرادی که برای مشارکت در پژوهش دعوت به عمل آمد، هشت نفر جهت همکاری موافقت نمودند.

با توجه به هدف پژوهش، لیست چالش‌های به دست آمده از ادبیات پژوهش در اختیار مدیران مرتبط قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد اگر چالش دیگری وجود دارد که در لیست نیامده است، مرقوم نمایند. در نهایت، لیستی از چالش‌های مستخرج از ادبیات پژوهش و مصاحبه با مدیران مرتبط به دست آمد. در مرحله بعد، با استفاده از روش دلفی فازی چالش‌ها فیلتر شدند و چالش‌های اصلی جهت تحلیل روابط علی-معلولی انتخاب شدند. سپس، با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، ساختار علی-معلولی میان چالش‌ها مورد مطالعه قرار گرفت.

۳-۱- روش دلفی فازی

روش دلفی برای اولین بار توسط دالکی و هلمر (۱۹۵۱) معرفی شد (Dalkey & Helmer, 1951). دلفی روشی جهت دستیابی به یک اجماع مطلوب میان گروهی از خبرگان است. علی‌رغم جذابیت‌هایی که روش دلفی به همراه دارد، دارای نواقص متعددی است. از مهم‌ترین کاستی‌های آن نیاز به هزینه بالا، امکان غربال‌سازی نظر برخی خبره‌ها، احساس وجود فشار خارجی جهت تغییر دیدگاه، و همگرایی پایین میان نظر خبرگان است (Kuo & Chen, 2008). به منظور غلبه بر کاستی‌های دلفی سنتی، روش‌های توسعه‌یافته‌تری شکل گرفتند. یکی از این روش‌ها، روش دلفی فازی است (Hsu & Yang, 2000). در این روش، از اعداد فازی مثلثی به منظور نمایش نظر خبرگان استفاده می‌شود. از مزیت‌های این روش، برگزاری دلفی فقط در یک مرحله و اجماع نظرها از طریق روش حداقل حد اکثر و میانگین هندسی نظر خبرگان و حفظ منافع دلفی سنتی همچون حفظ گمنامی خبرگان است. مراحل این روش به صورت زیر است:

مرحله اول: تهیه لیست عوامل (موانع در این پژوهش). پس از انجام مرور ادبیات و مصاحبه‌ها، لیست کاملی از موانع همکاری صنعت و دانشگاه تهیه گشت.

مرحله دوم: اولویت‌بندی عوامل (موانع در این پژوهش). سپس پرسشنامه‌ای به منظور سنجش نظر

خبرگان در خصوص اهمیت هریک از موانع طراحی شد. خبرگان می‌بایست نظر خود را از میان متغیرهای زبانی جدول (۲) تعیین کنند.

جدول (۲): متغیر زبانی و عدد فازی مثلثی مورد استفاده

متغیر زبانی	عدد فازی مثلثی متناظر
خیلی کم	(۱،۱،۳)
کم	(۱،۳،۵)
متوسط	(۳،۵،۷)
زیاد	(۵،۷،۹)
خیلی زیاد	(۷،۹،۹)

مرحله سوم: محاسبه امتیاز تجمیعی هر مانع. در این مرحله، اگر عدد فازی مثلثی متناظر نظر هر خبره را $\tilde{a}_i^k = (l_i^k, m_i^k, u_i^k)$ در نظر بگیریم که در آن l_i^k عدد بدبینانه، u_i^k عدد خوش‌بینانه، و m_i^k محتمل‌ترین نظر خبره k ام باشد، آنگاه امتیاز تجمیعی \tilde{a}_i به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\tilde{a}_i = (l_i, m_i, u_i) \quad (۱)$$

$$l_i = \min (l_i^k) \quad (۲)$$

$$m_i = \left(\prod_{k=1}^n m_i^k \right)^{1/n} \quad (۳)$$

$$u_i = \max(u_i^k) \quad (۴)$$

به منظور محاسبه عدد بدبینانه، خوش‌بینانه و محتمل‌ترین از حداقل حد پایین نظر خبره‌ها، حداکثر حد بالای نظر خبره‌ها و میانگین هندسی محتمل‌ترین نظر خبره‌ها به ترتیب استفاده می‌شود. مرحله چهارم: دیفازی‌سازی نظرها و غربال‌سازی نهایی. در این مرحله از یکی از روش‌های دیفازی‌سازی اعداد فازی مثلثی باید استفاده شود. در این پژوهش از روش میانگین هندسی نظرها استفاده شده است. سپس، به منظور غربال‌سازی موانع اهم از غیراهم، از عددی به عنوان آستانه^{۱۱} استفاده شده است که در این پژوهش از میانگین نظر خبره‌ها استفاده شد.

۲-۳- مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف

و به هم مرتبط در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاردهی می‌شوند (Warfield, 1974). مراحل مختلف ISM مطابق پیشنهاد مهرگان و همکاران (۲۰۱۴) در ادامه آمده است (Mehregan et al, 2014). ابتدا لیستی از عناصر موردنظر (در این تحقیق موانع) تهیه می‌شود. سپس، ماتریس صفر و یک اثرگذاری میان چالش‌ها به دست می‌آید. در مرحله بعدی، این ماتریس به منظور تسری یا انتقال‌پذیری^{۱۱} بررسی می‌شود. تسری رابطه محتوایی یک فرضیه اساسی در ISM است. تسری یعنی اگر متغیر «الف» بر متغیر «ب» اثرگذار است و متغیر «ب» بر متغیر «ج»، در نتیجه متغیر «الف» بر متغیر «ج» نیز اثرگذار است. به منظور اطمینان از بررسی تمام روابط انتقال‌پذیری، ماتریس دسترسی اولیه به توان رسانده می‌شود تا در نهایت، ماتریس دسترسی نهایی به دست آید. شرط دستیابی به این ماتریس برقراری رابطه $M^k = M^{k+1}$ است (M ماتریس دسترسی اولیه بدون لحاظ روابط انتقال‌پذیری است). تعداد یک‌هایی که در سطر اول قرار می‌گیرد نشان‌دهنده خطوط یا تأثیراتی است که ناشی از معیار اول است. تعداد یک‌هایی که در ستون اول قرار می‌گیرد نشان‌دهنده تأثیراتی است که بر معیار اول گذاشته می‌شود.

هر یک از اجزای سیستم (معیارها) دارای دو مجموعه مختلف متقدم (A) و متأخر یا قابل‌دستیابی (R) است که در ساختار ماتریس نهایی و نیز طراحی سیستم نقش اساسی دارند. مجموعه متقدم هر معیار شامل معیارهایی است که به آن معیار منتهی می‌شوند و یا اینکه بر آن معیار تأثیر می‌گذارند. برعکس آن، مجموعه متأخر معیارهایی را نشان می‌دهد که تحت تأثیر یک معیار یا جزء سیستم قرار دارند. به مجموعه متأخر مجموعه قابل‌دستیابی^{۱۲} نیز گفته می‌شود. پس از تعیین مجموعه قابل‌دستیابی و مجموعه متقدم برای هر یک از معیارها و تعیین مجموعه‌ی مشترک، سطح‌بندی معیارها انجام می‌شود. با به دست آوردن اشتراک دو مجموعه قابل‌دستیابی و متقدم، مجموعه مشترک به دست می‌آید. معیارهایی که مجموعه‌ی مشترکشان با مجموعه قابل‌دستیابی‌شان یکی باشد، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می‌دهند. با حذف این معیارها و تکرار این فرایند برای سایر معیارها، سطوح سایر معیارها نیز مشخص می‌شود. سپس بر اساس سطوح تعیین‌شده و ماتریس نهایی، دیاگرام ISM ترسیم می‌شود. هر سطح با استفاده از تکرار قاعده زیر مشخص می‌شود (C مجموعه معیارهاست).

$$R(c_j) \cap A(c_j) = R(C_j), \forall c_j \in C \quad (5)$$

تاریخچه ارتباط صنعت برق و دانشگاه با ساماندهی تحقیقات در صنعت برق از سال ۱۳۶۲ و در پی تأسیس مرکز تحقیقات نیرو باهدف انجام تحقیقات پایه و کاربردی تأسیس شد. در سال ۱۳۶۹ سازماندهی شورای تحقیقات برق باهدف سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در حوزه تحقیقات صنعت برق

با تصویب وزیر وقت نیرو انجام گرفت. در این حوزه تاکنون صدها پروژه تحقیقاتی به انجام رسیده که قریب به ۱۶۰ میلیارد ریال منافع اقتصادی و مهم‌تر از آن استقلال صنعتی در بخش‌هایی از صنعت برق به همراه داشته است. بنا بر گفته مسئولان صنعت برق تا پایان سال ۱۳۹۰، ۵۲ درصد کارهای تحقیقاتی دانشگاه در این زمینه بر پایه ارتباط مستقیم اساتید و صنعت، ۲۶ درصد از طریق سازمان‌های واسطه، ۱۳ درصد از طریق دفترهای ارتباط با صنعت و ۹ درصد نیز از مسیر مرکز تحقیقات دانشگاهی شکل گرفته است (شفیعی، ۱۳۹۱). مطابق گزارش عملکرد سال ۱۳۹۶ شرکت توزیع نیروی برق بزرگ، از جمله دستاوردهای واحد تحقیقات تعداد پروژه‌ها و قراردادهای منعقدشده میان دانشگاه و صنعت و همچنین تعداد مقاله و کتب چاپ‌شده بوده است. در سال ۱۳۹۷ نیز از جمله برنامه‌های کلان دفتر تحقیقات تقویت ارتباط با دانشگاه‌ها از طریق توسعه سیستم‌های ارتباطی و فناوری اطلاعات و همچنین بازنگری کلی در فرایندهای ارتباط با دانشگاه و فرایند مدیریت پروژه‌ها است.

در حال حاضر فرایندهای دفتر تحقیقات این سازمان شامل سیاست‌گذاری، پایش کلان، شناسایی نیاز تا عقد قرارداد، توسعه فناوری‌های کلیدی و نوظهور، اجرای پروژه تا کاربردیسازی، تجاری‌سازی، تشکیل کنسرسیوم، مدیریت دانش، و تعیین بودجه و تخصیص اعتبار سالانه تحقیقات می‌شود. به‌عنوان مثال، در فرایند سیاست‌گذاری مطابق نظر مدیران مرتبط، نیاز به تشکیل یک شورای سیاست‌گذاری تحقیقات است که مسئولان مرتبط از حوزه‌های مختلفی از جمله دفتر تحقیقات و توسعه فناوری شرکت توانیر و نمایندگان شرکت‌های زیرمجموعه در آن عضویت داشته باشند. باین‌حال، با توجه به تمرکز این پژوهش بر ارتباط صنعت و دانشگاه، چالش‌های اصلی و مرتبط با این مقوله مورد تمرکز پژوهش قرار گرفتند. هرگونه برنامه عملیاتی، نیازمند شناخت عمیق نسبت به مسائل و چالش‌های وضعیت حال سیستم است و مدیران جهت سیاست‌گذاری بایستی به مسائل و چالش‌های ریشه‌ای با دقت نظر بیشتری بپردازند.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

همان‌طور که گفته شد، جهت انتخاب چالش‌های مهم از روش دلفی فازی استفاده گردید. به این منظور، پرسشنامه ارزیابی لیست کامل چالش‌ها (مستخرج از ادبیات پژوهش و مصاحبه با خبرگان) توزیع گردید. عدد فازی مثلثی و دیفازی چالش‌های انتخاب‌شده در جدول (۳) آمده است.

مطابق نتایج روش دلفی فازی، سه چالش اولویت‌دار به ترتیب شامل "عدم توجه کافی به سهم پژوهشگر در تجاری‌سازی محصول"، "فقدان انگیزه کافی پژوهشگران"، و "عدم توجه کافی به نیاز صنعت برق توسط

جدول (۳): نتایج روش دلفی فازی

امتیاز دیفازی	U (حد بالا)	M (عدد وسط)	L (حد پایین)	لیست چالش‌های منتخب
۳,۷۴	۵	۴,۲۳	۲	کمبود منابع مالی
۲,۵۱	۳	۳,۵۴	۱	کمبود نیروی انسانی متخصص در دفاتر پژوهشی شرکت توزیع برق
۳,۱۹	۴	۴,۵۶	۱	نگرانی پژوهشگران در مورد حق مالکیت فکری فناوری
۴,۰۷	۵	۴,۲۱	۳	عدم توجه کافی به سهم پژوهشگر در تجاری‌سازی محصول
۲,۷۵	۴	۳,۲۴	۱	عدم ارائه نیازمندی‌های واقعی صنعت برق به دانشگاه
۳,۷۸	۵	۴,۳۵	۲	ریسک بالای سرمایه‌گذاری در پژوهش فناورانه
۳,۹۲	۵	۴,۷۶	۲	فقدان انگیزه کافی پژوهشگران
۲,۷۱	۴	۳,۱۳	۱	عدم وجود رویه‌های عادلانه جهت تخصیص پروژه‌ها
۳,۷۸	۵	۴,۳۵	۲	فرایند دیوان‌سالارانه بررسی و تصویب پروژه‌ها در شرکت توزیع برق
۲,۸۸	۴	۳,۶۴	۱	فقدان مشخص بودن خدمات در قراردادها
۲,۹۵	۴	۳,۸۵	۱	طولانی بودن فرایند عقد قرارداد
۳,۷۵	۵	۴,۲۵	۲	فقدان فرایند کامل مدیریت پروژه به‌منظور پیشبرد صحیح قراردادهای منعقدشده
۳,۸۵	۵	۴,۵۴	۲	عدم توجه کافی به نیاز صنعت برق توسط دانشگاه‌ها
۳,۸۴	۵	۴,۵۲	۲	ضعف دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها در برقراری ارتباط با صنایع و شناسایی نیاز آن‌ها
۳,۸۲	۵	۴,۴۵	۲	فقدان یک برنامه جامع پژوهشی در شرکت توزیع نیروی برق

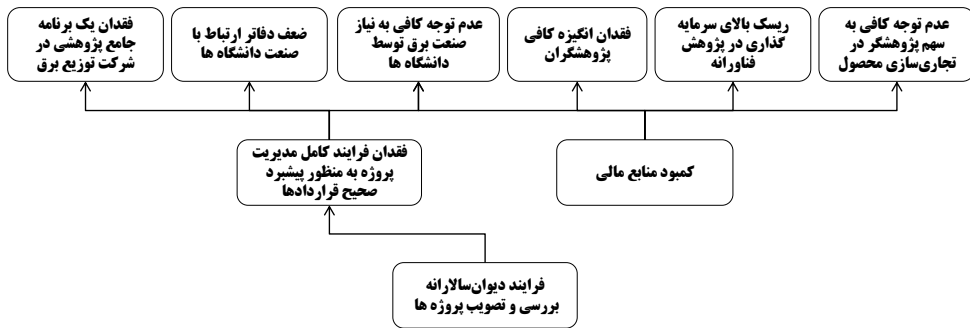
دانشگاه‌ها " هستند. دو عامل "ضعف دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها در برقراری ارتباط با صنایع و شناسایی نیاز آن‌ها" و "فقدان یک برنامه جامع پژوهشی در شرکت توزیع نیروی برق" نیز در اولویت‌های چهارم و پنجم قرار گرفتند. در بسیاری از پژوهش‌ها، به‌منظور اولویت‌بندی تنها از روش دلفی فازی استفاده شده است، درحالی‌که این روش فاقد قابلیت در نظر گرفتن روابط علی معلولی میان عناصر بوده و در شناسایی چالش‌های ریشه‌ای عاجز است. به همین منظور در این پژوهش از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) نیز استفاده شده است. بر اساس اجماع خبرگان این پژوهش، ماتریس دسترسی اولیه به‌صورت جدول (۴) به دست آمد. اعداد یک نشان‌دهنده روابط اثرگذاری و اعداد صفر نشان‌دهنده عدم وجود رابطه اثرگذاری میان چالش‌ها از دید خبرگان هستند. به‌عنوان مثال، مطابق اجماع نظر خبرگان، فقدان انگیزه کافی پژوهشگران بر عدم توجه

جدول (۴): ماتریس دسترسی اولیه

لیست چالش‌ها	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
کمبود منابع مالی	1	0	0	1	0	0	1	0	0
عدم توجه کافی به سهم پژوهشگر در تجاری‌سازی محصول	0	1	0	1	0	0	0	0	0
ریسک بالای سرمایه‌گذاری در پژوهش فناورانه	0	0	1	0	0	0	0	0	0
فقدان انگیزه کافی پژوهشگران	0	0	0	1	0	0	1	0	0
فرایند دیوان‌سالارانه بررسی و تصویب پروژه‌ها در شرکت توزیع برق	0	0	0	0	1	1	0	0	0
فقدان فرایند کامل مدیریت پروژه به‌منظور پیشبرد صحیح قراردادهای منعقدشده	0	0	0	1	0	1	0	0	0
عدم توجه کافی به نیاز صنعت برق توسط دانشگاه‌ها	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ضعف دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها در برقراری ارتباط با صنایع و شناسایی نیاز آن‌ها	0	1	0	0	0	0	1	1	1
فقدان یک برنامه جامع پژوهشی در شرکت توزیع برق	0	0	0	0	0	0	1	1	1

کافی به نیاز صنعت برق توسط دانشگاه‌ها اثرگذار است. عبارات C1، C2 و ... و C9 بیانگر نه چالش اصلی شناسایی شده هستند و به‌منظور ایجاد اختصار در ستون‌ها از این عبارت بجای عبارت فارسی استفاده شده است. با به توان رساندن ماتریس دسترسی اولیه، ماتریس دسترسی نهایی مطابق جدول (۵) به دست آمد. در جدول (۵)، اعداد یکی که دارای ستاره هستند، روابطی هستند که بر اساس قاعده تسری به دست آمدند. به عبارت دیگر، وقتی ماتریس دسترسی اولیه به توان می‌رسد، تمامی روابط تسری برقرار می‌شوند و تعداد یک‌های جدول افزوده می‌شود. ماتریس دسترسی اولیه باید آن‌قدر به توان برسد که دیگر مقادیر جدول تغییر کند. در این مطالعه، ماتریس دسترسی نهایی با توان ۵ رساندن ماتریس دسترسی اولیه به حالت اشباع رسید. در نهایت، به‌منظور ارائه یک مدل ساختاری سلسله مراتبی مراحل ISM انجام شد و ساختار سلسله مراتبی علی شکل (۲) به دست آمد.

همان‌طور که از روی شکل مشخص است، چالش ریشه‌ای فرایند دیوان‌سالارانه بررسی و تصویب پروژه‌ها شناسایی شده است که در سطح سوم مدل قرار می‌گیرد. فقدان فرایند کامل مدیریت پروژه به‌منظور پیشبرد صحیح قراردادهای و کمبود منابع مالی به‌عنوان چالش‌های سطح دوم شناسایی شدند که از اهمیت بالاتری نسبت به سایر چالش‌ها برخوردارند. در نهایت شش چالش باقی‌مانده نیز در سطح اول



شکل (۲): مدل سلسله مراتبی روابط میان چالش‌ها

جدول (۵): ماتریس دسترسی نهایی

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	*1	0	1	0	0	1	*1	*1
C2	0	1	0	1	0	0	*1	*1	*1
C3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C4	0	*1	0	1	0	0	1	*1	*1
C5	0	*1	0	*1	1	1	*1	*1	*1
C6	0	*1	0	1	0	1	*1	*1	*1
C7	0	*1	0	*1	0	0	1	*1	1
C8	0	1	0	*1	0	0	1	1	1
C9	0	*1	0	*1	0	0	1	1	1

قرار گرفتند که به‌نوعی چالش‌های وابسته محسوب می‌شوند. فلش‌ها، بیانگر روابط علی و اثرگذاری میان شاخص‌ها هستند. به‌عنوان مثال، مطابق نتایج تحقیق، فقدان فرایند کامل مدیریت پروژه به‌منظور پیشبرد صحیح قراردادها بر فقدان انگیزه کافی پژوهشگران اثرگذار تشخیص داده‌شده است. از سوی دیگر، کمبود منابع مالی کافی نیز بر کاهش انگیزه پژوهشگران، جدیت ناکافی دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها و فقدان برنامه جامع پژوهشی در شرکت توزیع نیروی برق نیز اثرگذار است.

۵- جمع‌بندی

هدف اصلی این پژوهش تحلیل ساختاری چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه بود. بدین منظور، با

مروری بر مطالعات مرتبط و ادبیات پژوهش لیستی از چالش‌های همکاری صنعت و دانشگاه توسعه یافت. سپس، با توجه به خلأ وجود ابزاری جهت تحلیل و مطالعه روابط علی معلولی چالش‌ها، یک روش ترکیبی مبتنی بر دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) توسعه یافت. چارچوب پیشنهادی، در قالب یک مورد مطالعه در شرکت توزیع نیروی برق بزرگ مورد آزمون قرار گرفت. همان‌طور که مشخص است، چارچوب پیشنهادی می‌تواند ابزار مؤثری برای سیاست‌گذاری در راستای دستیابی به یک تعامل سازنده همکاری طرفین باشد. با توجه به جستجوهای انجام‌شده، این پژوهش برای اولین بار، ابزارهای پیشنهادی را در این حوزه بکار گرفت.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عمده ضعف در همکاری صنعت و دانشگاه، از دیدگاه سیستمی ISM، ناشی از مشکلات درون‌سازمانی شرکت توزیع نیروی برق بزرگ است. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه شفيعی (۱۳۸۷؛ ۱۳۹۱) سازگار است. همان‌طور که در مطالعات قبلی نیز اشاره شده است، به‌منظور غلبه بر چالش‌های موجود در رابطه صنعت و دانشگاه، فارغ از بهبود فرایندهای داخلی، نیازمند بهره‌مندی از نظریه‌های مختلفی همچون نظریه مجاورت و انگیزه هستیم. مطابق نظریه مجاورت زمانی شرکت توزیع نیروی برق بزرگ می‌تواند از خدمات دانشگاه‌ها بهره‌مند شود که از نظر ذهنی، اجتماعی و سازمانی به آن‌ها نزدیک‌تر شده باشد. این گزاره در راستای نتایج تحقیق دسته و همکاران (۲۰۱۲) است (D'este et al, 2012). به‌منظور جذب ایده‌های فناورانه و دانش جدید، شرکت توزیع برق نیازمند بازنگری در فرایندهای ارتباطی با دانشگاه و مراکز پژوهشی بوده تا بتواند خود را به‌عنوان یک همکار تحقیقاتی چابک بازسازی نماید. با توجه به نتایج این پژوهش و مصاحبه‌های انجام‌شده با مدیران حوزه تحقیقات شرکت توزیع نیروی برق پیشنهادهای اجرایی ذیل نیز قابل ملاحظه است:

- ایجاد شورا و کمیته‌های تصمیم‌سازی بجای تکیه بر فرایند دیوان‌سالارانه و سیستم "ارجاع" درون‌سازمانی؛ متأسفانه در حال حاضر بخش اعظمی از زمان موردنیاز جهت بررسی و تصویب پروژه‌ها مختص بررسی‌های متوالی و غیرمتمرکز بخش‌های مختلف است. با تشکیل کمیته‌های مشترک با اعضای از واحدهای (۱) دفتر تحقیقات و توسعه فناوری شرکت توانیر، (۲) تحقیقات برق، (۳) نمایندگان شرکت‌های زیرمجموعه توانیر و (۴) معاونت تحقیقات شورای آموزش، پژوهش و فناوری وزارت نیرو، می‌توان به‌طور قابل ملاحظه‌ای از زمان‌های پرت این فرایند کاست.
- ایجاد سازوکار مناسب منتفع ساختن پژوهشگر از نسخه تجاری‌سازی پژوهش و اطلاع‌رسانی گسترده آن به‌منظور تبلیغات؛ متأسفانه در حال حاضر رویه مشخصی جهت سهیم نمودن پژوهشگران در سود ناشی از تجاری‌سازی وجود ندارد. به همین خاطر، پژوهشگرانی که به دنبال تجاری‌سازی

دستاوردهای خود هستند به ندرت وارد فضای همکاری با شرکت توزیع برق می شوند.

- برگزاری نشست‌های مشترک با پژوهشگران و اساتید دانشگاهی جهت تعریف اولویت‌های پژوهشی مشترک؛ متأسفانه در حال حاضر، بهره‌مندی از نظر پژوهشگران دانشگاهی در تعریف اولویت‌های تحقیقاتی و فرم‌های ارائه پروپوزال محدود است. در صورتی که این تعامل به‌طور بهتری شکل گیرد، کیفیت جذب پروژه‌های تحقیقاتی و سرعت شناسایی پژوهشگران و عقد و پیاده‌سازی قراردادها نیز بهبود می‌یابد.
- پیش‌بینی دقیق پروژه‌های سال آتی و تعیین دقیق پروژه‌های باز در حال انجام به منظور پیشنهاد بودجه دقیق‌تر بجای پیروی از روند بودجه در سال‌های گذشته؛ بدین منظور نیاز است، واحد تحقیقات هر ساله بودجه‌بندی صفر انجام داده و با لحاظ تمام پروژه‌های موجود و بالقوه تخمین دقیق‌تری از بودجه سال آتی را ارائه نماید.

هیچ پژوهشی خالی از کاستی نیست و این پژوهش نیز مستثنا نخواهد بود. روش ترکیبی پیشنهادی در یک شرکت پیاده‌سازی شد، در حالیکه پژوهشگران آتی می‌توانند آن را در قالب یک پروژه تحقیقاتی گسترده‌تر مورد بررسی و به‌کارگیری قرار دهند. روش پیشنهادی قابلیت ترکیب با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره همچون AHP، SAW و TOPSIS را نیز داراست و علاقه‌مندان این حوزه می‌توانند روش ترکیبی پیشنهادی را توسعه دهند. در نهایت، مطالعات آتی می‌توانند چارچوب مفهومی پیشنهادی در شکل (۱)، را با استفاده از روش‌های آماری همچون مدل یابی معادلات ساختاری نیز مورد آزمون قرار دهند و در جهت توسعه آن گام بردارند. یکی از نقاط ضعف روش ISM، عدم ارائه اطلاعاتی در خصوص شدت روابط اثرگذاری مابین عوامل است. پژوهش‌های آتی می‌توانند با استفاده از روش‌های آماری و یا استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره همچون DEMATEL شدت روابط میان این عوامل را بررسی و آزمون نمایند.

۶- مراجع

- Ankrah, S. & Al-Tabbaa, O. 2015. Universities–industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, Volume (31), pp. 387-408.
- Barringer, B. R. & Harrison, J. S. 2000. Walking a Tightrope: Creating Value Through Inter-organizational Relationships. *Journal of Management*, Volume (26), pp. 367-403.
- Bekkers, R. & Bodas Freitas, I. M. 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, Volume (37), pp. 1837-1853.
- Bonaccorsi, A. & Piccaluga, A. 1994. A theoretical framework for the evaluation of universi-

- ty-industry relationships. *R&D Management*, Volume (24), pp. 229-247.
- Bruneel, J., D'este, P. & Salter, A. 2010. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Research Policy*, Volume (39), pp. 858-868.
- Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. 2000. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Strategic Learning in a Knowledge economy*. Elsevier.
- D'este, P., Guy, F. & Iammarino, S. 2012. Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of economic geography*, Volume (13), pp. 537-558.
- Dalkey, N. & Helmer, O. 1951. The use of experts for the estimation of bombing requirements: A project Delphi experiment. The Rand Corporation.
- Hall, B. H., Link, A. N. & Scott, J. T. 2001. Barriers Inhibiting Industry from Partnering with Universities: Evidence from the Advanced Technology Program. *The Journal of Technology Transfer*, Volume (26), pp. 87-98.
- Hsu, T. & Yang, T. 2000. Application of fuzzy analytic hierarchy process in the selection of advertising media. *Journal of Management and Systems*, Volume (7), pp. 19-39.
- Kuo, Y.-F. & Chen, P.-C. 2008. Constructing performance appraisal indicators for mobility of the service industries using Fuzzy Delphi Method. *Expert Systems with Applications*, Volume (35), 1930-1939.
- Mehregan, M. R., Chaghooshi, A. J. & Hashemi, S. H. 2014. Analysis of sustainability drivers among suppliers of Iranian Gas Engineering and Development Company. *International Journal of Applied Decision Sciences*, Volume (7), pp. 437-455.
- Meredith, J. 1998. Building operations management theory through case and field research. *Journal of Operations Management*, Volume (16), pp. 441-454.
- Oliver, C. 1990. Determinants of interorganizational relationships: Integration and future directions. *Academy of Management Review*, Volume (15), pp. 241-265.
- Perkmann, M. & Walsh, K. 2007. University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, Volume (9), pp. 259-280.
- Rajalo, S. & Vadi, M. 2017. University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. *Technovation*, Volume (62-63), pp. 42-54.
- Villani, E., Rasmussen, E. & Grimaldi, R. 2017. How intermediary organizations facilitate university-industry technology transfer: A proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume (114), pp. 86-102.
- Voss, C., Tsikriktsis, N. & Frohlich, M. 2002. Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, Volume (22), pp. 195-219.

Warfield, J. N. 1974. Developing Interconnection Matrices in Structural Modeling. Systems, Man and Cybernetics, *IEEE Transactions on*, Volume (4), pp. 81-87.

Zahra, S. A. & George, G. 2002. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, Volume (27), pp. 185-203.

شفیعی، مسعود، یزدانیان، وحید، ۱۳۸۷، توسعه مفهومی ارتباط بین صنعت و دانشگاه: از رهیافت‌های عمل‌گرا تا رهیافت‌های نهادگرا، مجله صنعت و دانشگاه، (۱)، صص ۳۳-۴۵.

شفیعی، مسعود، رحمان‌پوری، محمد، بهادری، مرتضی، ۱۳۹۱، بررسی موانع و راهکارهای ارتباط صنعت و دانشگاه. فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، صص ۵-۸۱.

شیری، حامد، ۱۳۹۴، بررسی رابطه دانشگاه با صنعت و چالش‌های آن: پژوهشی کیفی در بین دانشجویان دانشگاه تهران. نشریه صنعت و دانشگاه، صص. ۹-۱.

-
- 1 Joint venture
 - 2 Networks
 - 3 Consortia
 - 4 Alliance
 - 5 Absorption capacity
 - 6 Proximity
 - 7 Cognitive, organizational, social proximity
 - 8 Orientation-related
 - 9 Transaction-related
 - 10 Threshold
 - 11 Transitivity
 - 12 Reachability set