

در بهبود ارتباط صنعت برق و دانشگاه QFD استفاده از رویکرد

* محسن شفیعی نیک آبادی * عظیم الله زارعی * هانیه شامبیانی * علی اسکندرزاده

* استادیار گروه مدیریت دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان

* دانشیار گروه مدیریت دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان

* دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی دانشگاه سمنان

* کارشناس ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه سمنان

shafiei@semnan.ac.ir

چکیده: پیشرفت و توسعه یک کشور مستلزم استفاده حداکثری از ظرفیت‌ها و توانمندی‌های آن است. ارتباط بین صنعت و دانشگاه باعث استفاده موثر از توانایی‌های علمی دانشگاه و امکانات و تجربه صنعت می‌شود. این ارتباط هنگامی کارآمدتر است که صنعت و دانشگاه از توانمندی‌ها و همچنین نیازهای یکدیگر اطلاع کافی را داشته باشند تا بتوانند هدفمندتر و با برنامه‌ریزی بهتری به همکاری با هم مبادرت ورزند. هدف این پژوهش شناسایی نیازهای صنعت برق به عنوان یکی از صنایع زیر بنایی و مهم و پرهزینه کشور از خدمات آموزشی و پژوهشی دانشگاه، الزامات فنی و راهکارهای مورد نیاز برای پاسخگویی به این نیازها در دانشگاه می‌باشد. در این راستا ابتدا از طریق مصاحبه با خبرگان صنعت برق، نیازهای صنعت برق از دانشگاه شناسایی و الزامات فنی برای پاسخگویی به این نیازها توسط اساتید دانشگاهی و خبرگان استخراج شد. سپس از طریق ماتریس QFD ارتباط بین نیازها و الزامات مورد بررسی قرار گرفت و با مشخص شدن الزاماتی که بیشترین ارتباط را با نیازها دارا می‌باشند این راهکارها برای هر نیاز بصورت جداگانه با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی رتبه‌بندی شدند. نتایج این پژوهش نشان داد مهمترین نیازهای صنعت برق عبارت از «نیروی انسانی متخصص در حوزه صنعت برق» و «در دسترس بودن افراد دانشگاهی فعال در زمینه صنعت برق» می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ارتباط صنعت و دانشگاه، صنعت برق، گسترش عملکرد کیفیت، تحلیل سلسله مراتبی

۱. مقدمه

امروزه دانشگاه و صنعت به عنوان دو رکن مهم و اساسی توسعه کشورها و دو منشا پیدایش تکنولوژی‌ها و پیشرفت‌های نوین شناخته می‌شوند. تحولات سریع تکنولوژیک و تغییرات در چشم انداز رقابت‌های جهانی، سازمان‌ها را وادار ساخته است تا در تلاش‌هایشان برای دستیابی به ایده‌ها، نوآوری و مزیت رقابتی بدنبال شرکایی برای خود باشند [۱]. همکاری میان دانشگاه و صنعت عاملی برای افزایش نوآوری از طریق تبادل دانش محسوب می‌شود که از این طریق می‌توان توسعه صنعتی و اقتصادی جامعه را انتظار داشت. زیرا صنعت، زاده فکر است و فکر در دانشگاه و جاهای مشابه آن زاده می‌شود و رشد می‌کند [۲]. البته این ارتباط، یک ارتباط موثر و سودمند برای هر دو طرف است، زیرا به شرکت‌ها و دانشگاه‌ها اجازه می‌دهد تا از مهارت‌های مکمل هم در راستای کاهش هزینه‌ها و افزایش نتایج پژوهش‌ها بهره ببرند [۳]. دانشگاه‌ها می‌توانند از طریق این ارتباط و با استفاده از منابع مالی و تجهیزات صنایع بهره لازم را از اکتشافات علمی خود ببرند و شرکت‌ها نیز با ایفای نقش

مکمل در تولید ارزش اقتصادی از این اکتشافات علمی [۴] دانشگاه‌ها را در این مسیر یاری دهند و خود نیز از این دانش تولیدی در دانشگاه‌ها به عنوان یک مزیت رقابتی بهره ببرند [۵]. چرا که دانشگاه‌ها منبع عظیمی از کارکنان ماهر و نخبگانی هستند که عامل ایجاد مزیت رقابتی اند [۶].

در ایران ارتباط بین صنعت و دانشگاه در سال ۱۳۶۱ با تاسیس دفتر ارتباط صنعت و دانشگاه در وزارت فرهنگ و آموزش عالی شکل رسمی به خود گرفت و سال هاست که از طریق برگزاری همایش‌ها، کنگره‌ها و ... توجه نسبتاً زیادی به این مقوله شده است، اما علیرغم این اقدامات، وضعیت فعلی این رابطه در سطح مطلوبی نیست و طبق آمار جهانی، ایران از حیث ارتباط دانشگاه با صنعت، در بین ۱۲۵ کشور مورد بررسی، رتبه ۸۸ را از آن خود کرده است [۷]. وضعیت ارتباط این دو نهاد در ایران نشان می‌دهد که اولاً شکل‌گیری این ارتباط در گذر زمان به صورت اصولی پی‌ریزی نشده و زیربنای اساسی برای توسعه و دوام آن فراهم نشده است، ثانیاً محتوا و سمت و سوی این ارتباط به درستی شکل نگرفته و چندان هدفمند نبوده است [۸].

یکی از روش‌های نوین مهندسی کیفیت، به شناسایی نیازهای صنعت برق از دانشگاه (به عنوان مشتری خدمات آموزشی و پژوهشی دانشگاه) و الزامات فنی برای رفع این نیازها در دانشگاه پرداخته شود و استفاده از تکنیک QFD جنبه نوآورانه این پژوهش است که باعث شناسایی نیازها بصورت مستقیم از خبرگان فعال در صنعت برق و مشخص کردن ارتباط بین نیازها و الزامات فنی می‌شود.

۲. ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱. دانشگاه

دانشگاه‌ها به مثابه یکی از مهم‌ترین اجزای نهاد آموزش کشورها، از مهم‌ترین عوامل شکل‌دهی جهان آینده تلقی می‌شوند. اگر گفته شود که نهاد بازار محرک توسعه آینده است، می‌توان گفت این دانشگاه‌ها هستند که (هر چند گاهی به سفارش بازار)، آینده را مطابق تصور، جهت می‌دهد. دانشگاه در مراحل اولیه خود برای مدت طولانی تنها دارای فعالیت‌های آموزشی بود و مأموریت توزیع و اشاعه دانش را دنبال می‌کرد. انزکویتز نشان داد که براساس دینامیک درونی دانشگاه و اثرات دنیای بیرون بر ساختارهای سیستم آکادمیک، دو انقلاب آکادمیک درجهان به وقوع پیوسته است. در انقلاب اول که در اواخر قرن ۱۹ در آلمان رخ داد دانشگاه‌ها علاوه بر فعالیت‌های آموزشی در فعالیت‌های تحقیقاتی نیز فعال شدند و علاوه بر مأموریت توزیع دانش، مأموریت تولید دانش را نیز بر عهده گرفتند. در فرایند انقلاب دوم، دانشگاه‌ها نه تنها عهده دار مأموریت نوآوری تکنولوژیک و توسعه اقتصادی و اجتماعی شدند بلکه آموزش فرد به آموزش سازمان و تحقیق فردی به تحقیق گروهی تبدیل شد [۱۴].

مدرسان دانشگاه در آینده، کمتر به تامین اطلاعات می‌پردازند و بیشتر در نقش مشوقان و مفسرانی ظاهر خواهند شد که مسئولیت‌شان توسعه محیط و ایجاد درک عمیق در یک حوزه علمی است. به علاوه دانشگاه‌ها به لطف توسعه شبکه‌های ارتباطی در دسترس، تعاملات کاملاً گسترده‌ای با سایر دانشگاه‌ها از کشورها و قاره‌های گوناگون برقرار کرده‌اند [۱۵]. دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی عالی به عنوان عامل اصلی توسعه فناوری و صنعت، از طریق خلق دانش و همچنین تربیت نیروی انسانی متخصص، امروزه مورد توجه خاصی قرار دارند [۱۶]. عملکرد منظم و مسئولانه دانشگاه علاوه بر کمک به توسعه صنعتی کشور، امنیت عمومی جامعه را نیز فراهم می‌نماید. از وظایف و تعهدات دانشگاه می‌توان به توسعه برنامه‌های جدید و

ارتباط بین دانشگاه و صنعت، تضمین کننده توسعه پایدار صنعتی و دانشی کشور است و مخصوصاً با توجه به شرایط فعلی کشور ما و محدودیت‌ها و تحریم‌های اعمال شده، لزوم برقراری و بهبود این همبستگی و ارتباط بیش از پیش احساس می‌شود. در ایران، دانشگاه‌ها در عرضه دانش بیشتر در آموزش و تحقیقات بنیادی محدودند [۹] که محتوای این آموزش و پژوهش نیز بازتابی از نیازهای صنعت نیست باید توجه داشت که در عین آگاهی و دقت در مسایل علمی و عملی روز دنیا باید به تنگناها و شرایط جامعه امروز ایران و نیازهای مختلف آن از جمله نیازهای بخش صنعت نیز توجه داشت و با جهت‌دهی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه در جهت نیازهای صنعت، از هم‌افزایی بوجود آمده در راستای توسعه و رشد صنعت و کشور بهره لازم برده شود زیرا صنایع کشور در صورتی به رشد و توسعه واقعی دست خواهند یافت که از دانشگاه‌ها در راه تولید صنعتی خود یاری گیرند [۱۰].

صنعت برق به عنوان صنعتی زیر بنایی و اساسی، سهم عمده‌ای در زمینه سازی بیشتر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی دارد و توسعه کشور به شدت بدان وابسته است. ارتباط بین صنعت برق و دانشگاه در ایران از سال ۱۳۶۲ و در پی تاسیس مرکز تحقیقات نیرو و با هدف انجام تحقیقات پایه و کاربردی آغاز شد [۱۱]. همکاری مثبت و سازنده بین دانشگاه و صنعت برق، با توجه به تخصصی و پیشرفته بودن این صنعت، مزایای بسیاری از جمله کاهش چشمگیر هزینه‌ها، افزایش و توسعه دانش بومی در این زمینه و کاهش وابستگی تکنولوژیک به خارج از کشور و توسعه اقتصادی را به همراه دارد.

در این پژوهش سعی شده است تا با استفاده از رویکرد گسترش عملکرد کیفیت، گامی در جهت نزدیکتر کردن ارتباط صنعت برق و دانشگاه، از طریق آشنایی بیشتر دانشگاه با نیازهای واقعی صنعت برق، برداشته شود. روش گسترش عملکرد کیفیت به عنوان یکی از روش‌های نوین مهندسی کیفیت، نوعی متدلوژی طراحی محصول و خدمت است که اطلاعات ورودی آن نیازهای مشتری می‌باشد [۱۲]. به عبارتی دیگر QFD روشی برای طراحی محصولات و خدمات جدید و یا بهبود محصولات و خدمات موجود با هدف برآورده ساختن نیازهای مشتریان در بهترین و بیشترین سطح ممکن می‌باشد [۱۳]. در تحقیقات پیشین در زمینه ارتباط بین صنعت و دانشگاه بیشتر به بحث‌های کلی پیرامون ارتباطات موجود بین صنعت و دانشگاه و یا شناسایی موانع برقراری ارتباط پرداخته شده است، لذا در این پژوهش هدف آن است تا از طریق رویکرد QFD، به عنوان

¹ Quality function deployment (QFD)

به این انرژی مهم توجه جدی بشود. با توجه به اهمیت بیشتر برق در سطح جهان و در کشورهای پیشرفته نسبت به کشورهای در حال توسعه، پشتیبانی مناسبی از صنعت برق و رفع چالش‌های آن به عمل می‌آید. به همین منظور مطالعات گسترده‌ای به منظور تعیین چالش‌ها و چگونگی رفع آنها انجام شده و یا در حال انجام است. از جمله این مطالعات «آینده‌نگری» صنعت برق است.

۲-۳. ارتباط دانشگاه و صنعت

سازمان‌ها تکنولوژی و دانش خود را اغلب از طریق منابع خارجی مانند شرکت‌های رقیب، موسسات تحقیقاتی، منابع دولتی و مشارکت پژوهش‌های صنعت و دانشگاه به دست می‌آورند. در این میان دانشگاه نقش موثر و منحصر به فرد دارد [۱۹]. ارتباط صحیح و موثر دانشگاه و صنعت موجب افزایش نوآوری و انتقال دانش و فناوری می‌گردد و تنها در صورت تعامل پایدار بین این دو نهاد، توسعه صنعتی و متعاقب آن توسعه اقتصادی و اجتماعی را می‌توان انتظار داشت [۲۰]. توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه به دلیل اثرات و پیامدهای بسیار مثبت آن در ایجاد تحولات فناورانه، اقتصادی و اجتماعی از دیرباز مورد توجه استراتژیست‌ها، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان دانشگاهی و صنعت قرار داشته و تلاش‌های فراوانی جهت ایجاد پیوندی اثربخش بین صنعت و دانشگاه صورت گرفته است [۲۱]. همکاری‌های پژوهشی دانشگاه و صنعت شامل مشارکت‌های پژوهشی، تحقیقات پایه‌ای، کنسرسیوم تحقیقاتی، مشاوره و ایجاد مراکز تحقیقاتی مشترک بوده [۲۲]، و حضور دانشگاه‌ها در حوزه‌های تحقیقاتی به عنوان کلید پیشرفت یک موسسه دیده می‌شود [۲۳].

مفهوم ارتباط دانشگاه و صنعت شامل تمام فعالیت‌های سیستماتیک در زمینه توسعه علمی و فناوری با ترکیب امکاناتی از قبیل دانشجویان، دانشمندان، جمع‌آوری دانش و تسهیلات فنی با هدف توسعه پایدار و کسب مزیت رقابتی می‌باشد [۱۹]. صنعت با توسعه نظام‌های آموزشی و توجه روز افزون به ایجاد و تقویت واحدهای تحقیق و توسعه صنعتی، انجام دادن بخشی از وظایف دانشگاه را متقبل می‌شود [۲۴].

مطالعات دانشمندان نشان می‌دهد که در کشورهای توسعه‌یافته همکاری بین صنعت و دانشگاه از پشتوانه‌ای قوی برخوردار است. در این کشورها بیشتر تحولات صنعتی از دانشگاه و مراکز تحقیقاتی آغاز شده و دانشگاه‌ها پیشگام توسعه صنعتی هستند، در حالی که در کشورهای در حال توسعه این ارتباط ضعیف و کم‌رنگ است. هر چه این ارتباط ضعیف باشد توسعه فناوری به کندی صورت می‌گیرد و در نهایت موجب پیدایش کاستی در

کارآمد آموزشی به گونه‌ای که نیازهای جاری و آتی جامعه را با توجه به افزایش نیازها، تغییر سطح زندگی و روند افزایشی توقعات، پاسخگو باشد، کمک به آموزش افراد متقاضی در زمینه‌های دلخواه، بهبود کیفیت و ارتقاء استانداردها و شیوه‌های آموزشی و پژوهشی در سطح ملی و نظارت بر همکاری و تفاهم بین شهروندان و قومیت‌های مختلف اشاره نمود [۱۴].

۲-۲. صنعت

در مورد تعریف صنعت اختلاف نظرهای زیادی وجود دارد. صنعت دارای تعاریف و تعبیر متفاوتی است که براساس قابلیت جایگزینی محصولات، فرآیند تولید و محدودیت‌های جغرافیایی ارائه شده‌اند. از نگاه پورتر صنعت عبارت است از گروه شرکت‌هایی که محصولات آنها جایگزین نزدیکی برای هم هستند. اگر تمام فعالیت‌های اقتصادی را که با تولید کالا و خدمات با استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات ساخته دست بشر سر و کار دارد به عنوان یک کل تصور شود هر صنعت زیر مجموعه‌ای از این کل است که تعداد زیادی از فعالیت‌های مشابه را شامل می‌شود [۱۷].

با توجه به مشابهت‌هایی که به لحاظ فرآیند تولید، نحوه بازاریابی، نحوه مدیریت، حجم سرمایه، نوع ماشین‌آلات مورد استفاده، نوع مواد اولیه مورد نیاز و ... بین گروه‌های مختلف صنعت وجود دارد، گروه‌های مختلف صنعت را می‌توان از جنبه‌های مختلف تقسیم‌بندی نمود. برخی از این تقسیم‌بندی‌ها به قرار زیر می‌باشند. در یک طبقه‌بندی، صنایع به سه گروه صنایع دستی با فناوری ساده سنتی، صنایع ماشینی با فناوری نوین و صنایع پیشرفته با فناوری پیشرفته تقسیم می‌شوند و در طبقه بندی دیگری، صنایع به دو گروه سبک و سنگین تقسیم شده‌اند. تولیدات صنایع سبک مستقیماً توسط مصرف‌کننده نهایی به مصرف می‌رسد در حالیکه تولیدات صنایع سنگین (صنایع کلیدی و اساسی) مستقیماً قابل مصرف برای مصرف‌کننده نهایی نیست و بایستی با استفاده از صنایع سبک بصورت کالای نهایی درآید [۱۸].

صنعت برق به عنوان صنعت زیربنایی و مادر نقش مهمی در توسعه اقتصادی و رفاه جوامع دارد. اهمیت برق از آن جهت است که به دلیل امکان به کارگیری تکنولوژی‌های مدرن‌تر و نیز ملاحظات زیست محیطی، در تمامی زمینه‌های فعالیت می‌تواند به عنوان انرژی مناسب انتخاب شود. با پیشرفت و توسعه تکنولوژی، کوچک‌سازی و افزایش بهره‌وری سیستم‌ها و تجهیزات، با برقی شدن تجهیزات همراه است به این معنی که بسیاری از فناوری‌هایی که از انرژی دیگری در آنها استفاده می‌شده، برقی می‌شوند و این خود دلیل محکمی است که باید

واحدی که می‌گذرانند و به فعالیت می‌پردازد. هدف این طرح این است که دانشجوی عملاً مطالبی که در دانشکده، پیرامون یک موضوع بیان می‌گردد را در دنیای کار ببیند تا درک بهتر و عمیق تری نسبت به تئوری‌های گفته شده بیابد. طرح کو آپ^۴ این طرح بگونه‌ای برنامه‌ریزی شده است که دانشجو پنج ترم تحصیلی خویش را به صورت تمام وقت در صنعت به کار و کسب تجربه بپردازد. این ترم‌ها به ترم کاری معروفند.

۵-۲. الگوهای ارتباط دانشگاه و صنعت

برکوویتز و فلدمن چارچوبی مفهومی از روابط دانشگاه-صنعت ارائه نمودند. مؤلفین اظهار می‌کنند که روابط دانشگاه با صنعت از طریق مجموعه‌ای از تعاملات متوالی از قبیل تحقیقات مورد حمایت، پروانه‌ها و مجوزها، شرکت‌های مشتق از دانشگاه و استخدام دانشجویان شکل گرفته است. برخی از محققان هنگامی که انتقال فناوری را مورد بررسی قرار می‌دهند، به تجزیه و تحلیل ساز و کارهای رسمی از قبیل توافقات تحقیقاتی مورد حمایت، پروانه‌ها و مجوزها، یا مبادلات برابر تمایل دارند. تعاملات صنعت-شرکت ترکیبی از تعاملات رسمی و غیر رسمی است و تحت نفوذ راهبرد شرکت و ویژگی‌های صنعت، سیاست‌های دانشگاه و نیز ساختار عملیات انتقال فناوری و پارامترهای تعریف شده از طریق سیاست دولت است. عناصر هسته‌ای در ارتباط دانشگاه-صنعت تعاملاتی هستند که از طریق ساز و کارهای پشتیبانی تحقیقات مورد حمایت) شامل مشارکت و به عهده‌گیری مراکز تحقیقاتی (توافقات اعطای مجوز به دارایی فکری دانشگاه، استخدام دانشجویان پژوهشی، شرکت‌های مشتق از دانشگاه، مشاوره‌های هیأت علمی خارج از محدوده انتقال فناوری دانشگاه، و شرکت‌های جدید در حال تکوین رخ می‌دهد [۲۶].

یکی از مدل‌های ارتباطی دانشگاه-صنعت-دولت، مدل «پیچش سه جانبه» است که مدل سیستم ملی نوآوری را از طریق شناساندن «حکومت داری» به عنوان یک متغیر بهبود می‌بخشد. واضعان این مدل اترکوویتز و لیدسدورف، بر روی هم قرار گرفتن (همپوشانی) شبکه ارتباطات و انتظاراتی متمرکز هستند که موجب تغییر شکل آمیخته‌های نهادی میان دانشگاهها، صنایع، و دستگاه‌های دولتی می‌شوند. در اصل مدل پیچش سه جانبه به عنوان جایگزینی برای دو نظریه رقیب یعنی: «سیستم‌های ملی نوآوری» و «محصول جدید دانش» تدوین

صنعت، وابستگی صنعتی، ائتلاف سرمایه‌های اجتماعی و نظایر آن خواهد شد. چنین وضعیتی منجر به چالش‌های اجتماعی و اقتصادی فراوان از جمله معضل بیکاری خواهد بود اساساً ضرورت ارتباط دانشگاه و صنعت ناشی از نیازهای متقابل در نهایت سرعت بخشیدن به فرآیند توسعه است [۲۵].

رابطه دوسویه دانشگاه و صنعت می‌تواند منافع متقابل برای هر دو دربر داشته باشد، از یک سو توان پاسخگویی دانشگاه‌ها را به نیازهای اقتصادی و گاه اجتماعی جامعه برطرف کرده و از این راه جامعه را در دستیابی به توسعه اقتصادی یاری می‌کند و نیز دانشگاه‌ها از تجربه‌های صنعت در آموزش‌های خود بهره می‌گیرند و علم و عمل را درهم می‌آمیزد تا نتیجه بهتری حاصل آید. صنعت نیز با توجه به ارتباط مستمر با دانشگاه می‌تواند نیازهای تخصصی خود را به نحوی مطلوب تأمین کرده و نیروهای متخصص مورد نیاز خود را به گونه‌ای مناسب به دست آورده و با انجام طرح‌های پژوهشی در قالب همکاری با دانشگاه قادر شود در به‌روزمکردن علم و فناوری خود کمکی مؤثر کند [۲۰].

۴-۲. طرح‌های برقراری ارتباط بین دانشگاه و صنعت

چهار طرح معروفی که در دانشگاه‌های معتبر دنیا در جهت برقراری ارتباط با صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد شامل موارد زیر می‌باشد [۱۴].

طرح اینترنشیپ^۱ که در این طرح به طور کلی یک ارتباط کوتاه مدت سه جانبه بین دانشجویان، اعضای هیأت علمی دانشگاه و متخصصان بخش صنعت برقرار می‌شود. در این دوره، دانشجویان در قالب تیم‌هایی با چند رشته یا گرایش، پس از آشنایی با مشکلات واحدهای صنعتی، نسبت به رفع این مشکلات اقدام می‌کنند. طرح اکسترنشیپ^۲ این طرح به دانشجویان اجازه می‌دهد که حرفه‌های مختلف را از نزدیک مشاهده و بررسی نمایند تا با دید بازتری به انتخاب شغل آینده خویش بپردازند. طول دوره اکسترنشیپ از یک روز تا یک ماه می‌تواند متغیر باشد. در این طرح دستمزدی به دانشجویان پرداخت نمی‌شود و بعلاوه دانشجویان باید هزینه‌های مربوط به فعالیت‌هایشان را نیز خود تأمین کنند. طرح کارآموزی^۳ که به عنوان بخشی از یک کلاس دانشگاهی محسوب می‌شود که دانشجو بصورت موقتی در یکی از بخش‌های صنعت مرتبط با

³. Practicum

⁴. Co Operative Education

¹. Internship

². Externship

سیستم‌های نوآوری لحاظ شوند. پیچش پنج جانبه قصد دارد تا توسعه پایدار اجتماعی و اقتصادی میان مدت و بلندمدت، و دموکراسی که برای بوم‌شناسی اجتماعی ضروری است ایجاد کرده و مورد حمایت قرار دهد [۲۹].

۳. پیشینه تحقیق

اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود ارتباط دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاه‌های تهران با صنعت را از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت بررسی کرده و با بهره‌گیری از مولفه‌های نظام ملی نوآوری بعنوان فعالیت‌های ارتباطی این دو نهاد به این نتیجه رسیدند که تحقیق و توسعه، تسهیل و تامین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارافرنی، و تولید کالا و خدمات پایین تر از میانگین مورد نظر جامعه است [۳۱]. شفیعی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی موانع و راهکارهای ارتباط صنعت و دانشگاه در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ پرداختند. آنها ابتدا با بیان همکاری‌های صنعت و دانشگاه در کشورهای آمریکا، سوئیس، ژاپن، چین، آلمان و کره جنوبی، به بررسی وضعیت این ارتباط در ایران پرداختند [۱۱]. ژیان پور و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی کاربرد QFD در تبدیل خواسته‌های مشتریان آموزش ضمن خدمت به الزامات آموزشی در سازمان کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی پرداختند. در این مقاله ابتدا خواسته‌های کلیدی مشتریان آموزش (کارکنان) با استفاده از پرسشنامه باز پاسخ، مصاحبه و روش‌های مشاهده مشارکتی شناسایی و این خواسته‌ها رتبه‌بندی شدند و سپس با بکارگیری روش خانه کیفیت به الزامات آموزشی تبدیل و بکار گرفته شدند [۳۲].

صمدی میارکلایی (۱۳۹۲) در پژوهشی دیگر به بررسی نظریه ها، الگوها و مدل‌های موجود ارتباط میان دانشگاه، صنعت و سایر نهادهای موثر در اقتصاد دانش بنیان پرداختند. در این مقاله به بررسی واکاوی مدل‌های پیچش سه جانبه اترکویتز و لیدسدورف، مدل پیچش چهارجانبه کارایانیس و کمپل، مدل پیچش پنج جانبه کارایانیس و کمپل، مدل پیچش ۵ جانبه بومی صمدی میارکلایی و مدل پیچش N تایی لیدسدورف پرداخته شده است [۲۱]. یعقوبی و حاتمی (۱۳۹۴) به شناسایی و تحلیل موانع ارتباط دانشگاه و صنعت از دیدگاه استادان دانشگاه پرداختند. آنها مهمترین موانع ارتباط این دو بخش را در ۶ دسته از قبیل فراهم نبودن زیرساخت‌های ارتباطی، ضعف مالی و تجهیزاتی در نظام تحقیقاتی کشور و ... تقسیم‌بندی نمودند [۸].

شده است [۲۷]. در نسخه پیچش سه جانبه اول دولت، دانشگاه صنعت و رابطه بین آنها را تحت پوشش قرار می‌دهد. در مدل «دولت قوی» دولت روابط میان دانشگاه و صنعت را کنترل می‌کند. در دومین نسخه از این پیکربندی قلمروهای نهادی مرکب از دولت، دانشگاه و صنعت از یکدیگر جدا می‌شوند و روابط بسیار محدود و مشخصی میان این شرکاء وجود دارد. اما دارای کنش متقابل با یکدیگر هستند. در این مدل نهادی دولت، دانشگاه و صنعت با مرزهای قوی عقلانیت اجتماعی، فرهنگی و فنی از یکدیگر جدا می‌شوند اما دارای کنش متقابل با یکدیگر هستند. یکی از ویژگی‌های اساسی این نسخه از الگوی نهادی، تقسیم کار بین دانشگاه، بنگاه و دولت است. در مدل «عدم مداخله دولت»، هر یک از سه پیچش به صورتی کاملاً مستقل توسعه یافته است و به وسیله مرزهایی روشن از یکدیگر جدا می‌شوند. در این الگو، دانشگاه به آموزش و تحقیق می‌پردازد و بنگاه نتایج تحقیقات را به کالا و خدمات جدید تبدیل می‌کند و دولت از دانشگاه و بنگاه حمایت می‌کند و زیرساخت‌های لازم و شرایط چارچوب را فراهم می‌کند.

در مدل پیچش سه‌جانبه تعامل صنعت و دانشگاه را با بیان حمایت دولت و همپوشانی هر سه نهاد بهبود می‌بخشد. صنعت در مارپیچ سه‌جانبه به عنوان مرکز تولید عمل می‌کند، دولت به عنوان منبع روابط و قراردادهای است که تعامل و تبادلات باثبات را به عهده می‌گیرد و دانشگاه به عنوان منبع دانش و فناوری جدید و برای کمک به اقتصاد دانش بنیان عمل می‌کند [۲۸]. کارایانیس و کمپل، ۲۰۰۹، با اضافه کردن یک پیچش با عنوان «جامعه رسانه بنیان و فرهنگ بنیان» و یا جامعه مدنی به پیچش سه جانبه دولت، دانشگاه و صنعت، پیچش چهار جانبه را ایجاد نمودند. این پیچش چهارم با فرهنگ، ارزش‌ها، سبک‌های زندگی، صنایع خلاق و هنر مشارکت می‌کند. در این پیچش رشد اقتصادی از طریق دسته‌بندی و تمرکز بر روی افراد مستعد و مولد ایجاد خواهد شد [۲۹]. آلفونسو (۲۰۱۰) معتقد است که نقش جامعه مدنی در ضلع مصرف اقتصاد تعیین شده است، جایی که خانواده‌ها نوآوری، دانش، فناوری، محصولات و خدمات را در قالب کالای نهایی و مجموع خروجی اقتصاد مطالبه نموده و مصرف می‌کنند [۳۰].

کارایانیس و کمپل، ۲۰۱۰، پیچش پنج جانبه را با اضافه نمودن پیچش «محیط» (محیط‌های طبیعی) مفهوم سازی کرده‌اند. از این رو، پیچش پنج جانبه از یک سو، در جایی که متصل به دانش و نوآوری هستند و از سوی دیگر، در جایی که متصل به محیط هستند، یک قالب یا چارچوب تحلیلی پیشنهاد می‌کند. پیچش پنج جانبه تأکید می‌کند که محیط‌های طبیعی باید به عنوان محرک‌هایی برای ارتقای تولید دانش و

صنعت پرداختند. این مطالعه بر اساس اطلاعات مربوط به دوازده دانشگاه برتر برزیل در سال‌های ۱۹۹۴، ۲۰۰۴ و ۲۰۱۴ می‌باشد [۴۰].

در پژوهش‌های پیشین بیشتر به مباحث کلی در ارتباط صنعت و دانشگاه مانند مدل‌های ارتباط صنعت و دانشگاه پرداخته شده و کمتر به بررسی راهکارهای عملی در این زمینه بها داده شده است. جنبه نوآورانه این پژوهش این است که برای نخستین بار در مبحث ارتباط صنعت و دانشگاه از روش QFD استفاده می‌شود و استفاده از روش گسترش عملکرد کیفیت باعث شده است تا نیازهای واقعی صنعت برق کشور از خدمات آموزشی و پژوهشی دانشگاه بطور مستقیم از خبرگان فعال در این صنعت استخراج شود و همچنین الزامات فنی که باید در دانشگاه برای پاسخگویی به این نیازها اجرایی شود، توسط اساتید دانشگاه که سابقه فعالیت در صنعت برق را دارا می‌باشند شناسایی شوند. همچنین در این پژوهش برای تعیین اهمیت و رتبه‌بندی نیازها و الزامات از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

۴. روش تحقیق

تحقیق حاضر، از لحاظ هدف تحقیق، کاربردی و متغیرهای این تحقیق از نوع کیفی می‌باشد. این تحقیق به صورت توصیفی - پیمایشی و با کمک ابزار پرسشنامه و تکنیک QFD انجام شده است. لازم به ذکر است که این پژوهش از لحاظ زمان، مقطعی و در نیمه اول سال ۹۴ صورت پذیرفته است. تاریخچه ارتباط صنعت برق و دانشگاه با ساماندهی تحقیقات در صنعت برق از سال ۱۳۶۲ و در پی تاسیس مرکز تحقیقات نیرو با هدف انجام تحقیقات پایه و کاربردی تاسیس شد. در سال ۱۳۶۹ سازماندهی شورای تحقیقات برق با هدف سیاستگذاری و برنامه ریزی در حوزه تحقیقات صنعت برق با تصویب وزیر وقت نیرو انجام گرفت [۱۱]. جامعه آماری و نمونه‌گیری این تحقیق دارای دو بخش می‌باشد. برای جمع‌آوری نظر خبرگان و کارشناسان واحد R&D با توجه به جامعه آماری که متشکل از خبرگان و کارشناسان واحد R&D شرکت‌های فعال در صنعت برق می‌باشد، به دلیل تعداد کم پاسخگویان از روش سرشماری استفاده شد که ۱۰ نفر به پرسشنامه پاسخ دادند و برای جمع‌آوری نظر اساتید دانشگاهی با توجه به جامعه آماری دوم کلیه اساتید دانشگاهی با سابقه بیش از ۵ سال و دارای سوابق پژوهشی و یا اجرایی در صنعت برق برای شناسایی خدمات دانشگاه و شناسایی الزامات فنی از روش نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند استفاده شد که ۱۲ نفر از اساتید در تکمیل پرسشنامه‌ها همکاری کردند.

میرشکاری و همکاران (۱۳۹۵) سازکارهای مختلف تعامل دانشگاه و صنعت در بخش کشاورزی را در قالب پنج سیاست کلی جمع‌بندی و سپس، با توجه به معیارهای مختلف رتبه‌بندی نمودند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که بر اساس معیار ترکیبی پژوهش، سیاست بازنگری و تحول در محتوا و سازکارهای آموزشی متناسب با نیازهای صنعت و سیاست انعقاد قراردادهای مشترک بین دانشگاه و صنعت بیشترین میزان اهمیت را نسبت به سایر سیاست‌ها دارند [۳۳]. سعادت‌نیا و همکاران (۱۳۹۶) شبکه همکاری و اعتماد میان دانشگاه هرمزگان و صنعت را با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی مورد بررسی قرار دادند [۳۴].

در مطالعه‌ای که توسط روتان (۲۰۰۷) در بررسی دلایل توسعه یافتگی ژاپن انجام شده است، بر این موضوع تأکید شده است که دانشگاه‌های ژاپن دروازه ورود علم و فناوری از کشورهای توسعه یافته هستند و در زمینه تحقیقات مشترک با صنعت نقش گسترده‌ای را ایفا می‌کنند [۳۵]. در پژوهش باثلت و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی ۳۲ شرکت مشخص شد که این شرکت‌ها به واسطه قراردادهای همکاری صنعت و دانشگاه و یا توسط فارغ التحصیلان دانشگاهی ایجاد شده‌اند و همچنین وجود برنامه آموزشی عملیات گرا در دانشگاه‌ها با همکاری مدیران شرکت‌ها، خط مشی فکری دانشگاه در زمینه مالکیت فکری و تشویق اعضای هیئت علمی دانشگاه به فعالیت‌های تجاری سازی با همکاری شرکت‌های انشعابی از عوامل توسعه همکاری‌های دانشگاه و صنعت و موثر بر اقتصاد منطقه بوده است [۳۶]. برونیل (۲۰۱۰) ابتدا انواع متفاوت ارتباط صنعت و دانشگاه را بررسی کرد و سپس موانع این همکاری را بررسی کرد. وی در تحقیق خود ماهیت موانع همکاری صنعت و دانشگاه را بررسی و راهکارهای متفاوتی را برای کاهش این موانع موجود بر سر راه جهت‌گیری صحیح دانشگاه و رفتار در تعامل با شرکای تجاری و صنعتی جستجو نمود [۳۷].

صالح و عمر (۲۰۱۳) مدلی موفق برای ارتباط دانشگاه و صنعت با تمرکز بر تعامل بین دانشگاه، دولت و صنعت در مالزی ارائه نمودند [۳۸]. سنداگدو و دیکن (۲۰۱۳) به بررسی سطح همکاری و ارتباط دانشگاه و صنعت در کنیا پرداختند تا میزان فراوانی موضوعات مشارکت و مشکلات موجود در این همکاری مشخص شود [۱۹]. آنکارا و تابا (۲۰۱۵) به بررسی سیستماتیک تعامل بین دانشگاه و صنعت پرداختند. آنها ۵ اصل کلیدی پشتیبان این تعاملات را شناسایی نمودند [۲]. هانگ و چن (۲۰۱۶) نحوه بهبود کارایی نوآوری در تعامل دانشگاه و صنعت را مورد بررسی قرار دادند [۳۹]. فیسچر و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله خود به ارزیابی تکامل تعاملات دانشگاه‌ها در نظام نوآوری یک اقتصاد نوظهور از نظر فعالیت ثبت اختراع و ارتباط آن با

۴-۱. تکنیک توسعه عملکرد کیفیت

مفهوم اساسی QFD ترجمه نیازها و خواسته ها به ویژگی های خدمت و در نهایت الزامات عملیات مرتبط با ارائه خدمت است. گسترش عملکرد کیفیت سیستمی است که نیازها و خواسته های مشتریان را به طراحی محصول و فرآیند تولید ترجمه می کند. QFD برای اولین بار به عنوان مفهومی برای توسعه محصولات جدید براساس کنترل کیفیت جامع به وجود آمد. در ۱۹۷۲، روش تکامل یافته توسعه عملکرد کیفی در شرکت کشتی سازی کوبه توسط آکائو به کار گرفته شد. شرکت فورد در ۱۹۸۶ از این روش استفاده کرد و از آن پس، استفاده از روش توسعه عملکرد کیفی در آمریکا و اروپا گسترش یافت [۴۱]. این رویکرد با لحاظ نمودن خواسته های مشتری در طراحی محصول و طراحی فرآیند باعث افزایش قابلیت رقابتی سازمان، کاهش ضایعات و دوباره کاری، افزایش سرعت پاسخگویی به نیازهای بازار و افزایش سودآوری سازمان می شود [۴۲]. در دهه گذشته، پژوهش های مختلفی درباره کمی سازی مباحث مربوط به خانه کیفیت انجام شده است که بیشتر بر شناسایی نیاز مشتری متمرکز بوده اند، از جمله استفاده از نظریه فازی برای رتبه بندی نیازهای مشتری [۴۳]، به کارگیری نظریه فازی به همراه تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره [۴۴]، به کارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای تعیین اهمیت نسبی خواسته های مشتری [۴۵]، بعضی نیز سعی کرده اند مدل QFD را بهبود بخشند و مثلاً مدل ۳ ماتریسی آن را ارائه دهند [۴۶].

۴-۲. تحلیل سلسله مراتبی^۱

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از ساده و منعطف ترین فنون تصمیم گیری چند شاخصه توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ معرفی شده است. این روش هنگام تصمیم گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم گیری، می تواند مفید باشد. شاخص ها می توانند کمی و یا کیفی باشند. اساس این روش بر مبنای مقایسات زوجی می باشد [۴۷]. هدف اصلی AHP تقسیم مشکل به بخش های جزئی کوچکتر می باشد. یک ابزار قدرتمند برای تصمیم گرفتن چند متغیره است که مسائل پیچیده را به ساختار سلسله مراتبی در چند سطح مختلف تبدیل می کند و ارتباطات میان اهداف اصلی، معیارها، زیرمعیارها و راه حل ها را نمایش می دهد. در واقع AHP یک مسئله چند بعدی را به یک مسئله یک بعدی تبدیل می کند و تصمیم گیری های پیچیده و تودرتو را قابل فهم و مقایسه می کند. این روش نه تنها اهمیت، برتری و شباهت عوامل را با هم مقایسه می کند بلکه میزان قدرت این

عوامل را نیز به ما نشان می دهد [۴۸]. روال کار مدل AHP با مشخص کردن عناصر تصمیم گیری و اولویت دادن به آنها آغاز می شود. مراحل این روش شامل ساختن درخت سلسله مراتبی، تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها و وزن دادن به گزینه ها، ترکیب ضریب اهمیت گزینه ها، ترکیب وزن ها و آزمایش سازگاری می باشد.

از آنجا که ارزیابی ویژگی های کیفی همیشه ذهنی است AHP متعارف برای پاسخگویی به نیازهای تصمیم گیرنده به نظر ناکافی می باشد به همین دلیل وزن دهی گزینه ها در سلسله مراتب و محاسبه نسبت سازگاری برای بررسی صحت داده ها بسیار مفید است [۴۹].

انجام مقایسات بین گزینه های مختلف تصمیم با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می گیرد. برای انجام این کار معمولاً از مقایسه گزینه ها با شاخص های نام نسبت به گزینه ها یا شاخص های نام استفاده می شود که در جدول (۱) نحوه ارزش گذاری شاخص ها نسبت به هم نشان داده شده است.

قدم بعدی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی انجام محاسبات لازم برای تعیین اولویت هریک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس های مقایسات زوجی است. مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی محاسبه، سپس هر عنصر ستون بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم می شود. ماتریس جدیدی که بدین صورت به دست می آید "ماتریس مقایسات نرمال شده" نامیده می شود.

سپس میانگین اعداد هر سطر از ماتریس مقایسات نرمال شده محاسبه می شود. این میانگین وزن نسبی عناصر تصمیم با سطرهای ماتریس را ارائه می کند. به منظور رتبه بندی گزینه های تصمیم، در این مرحله بایستی وزن نسبی هر عنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن به دست آید. با انجام این مرحله برای هر گزینه، مقدار وزن نهایی به دست می آید.

تقریباً تمامی محاسبات مربوط به فرآیند تحلیل سلسله مراتبی براساس قضاوت اولیه تصمیم گیرنده که در قالب ماتریس مقایسات زوجی ظاهر می شود، صورت می پذیرد و هرگونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه ها و شاخص ها نتیجه نهایی به دست آمده از محاسبات را مخدوش می سازد. محدوده قابل قبول سازگاری در هر سیستم به تصمیم گیرنده بستگی دارد اما در حالت کلی ساعتی پیشنهاد

^۱. Analytic hierarchy process (AHP)

می‌کند اگر ناسازگاری تصمیم بیش از ۰,۱ باشد تصمیم گیرنده در قضاوت‌های خود تجدید نظر کند [۵۰].

جدول (۱) مقیاس نه کمیته ساعتی برای مقایسه زوجی معیارها

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه i نسبت به j	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص i نسبت به j اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند
۳	نسبتاً مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j کمی مهمتر است.
۵	مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j مهمتر است.
۷	خیلی مهمتر	گزینه یا شاخص i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص i از j مهمتر و قابل مقایسه با j نیست.
۴ و ۶ و ۸		ارزش‌های میانی بین ارزشهای ترجیحی را نشان می‌دهد. مثلاً ۸ بیانگر اهمیتی زیاده‌تر از ۷ و پایین تر از ۹ برای i است.

۵. یافته‌های تحقیق

در این تحقیق با توجه به جامعه آماری تعیین شده از طریق مطالعه مقالات و تحقیقات پیشین و مصاحبه فرد به فرد با خبرگان و کارشناسان شرکت‌های فعال در صنعت برق، نیازهای صنعت برق از دانشگاه شناسایی شد. پس از جمع‌آوری و سازمان‌دهی نظرات و فهرست آنها با توجه به نظرات تیم توسعه عملکرد کیفی برخی از این نظرات اصلاح شدند و ۱۲ مورد از مهمترین آنها برای تجزیه و تحلیل انتخاب شدند. اصلاح شده این نظرات در جدول (۲) آورده شده است.

پس از شناسایی خواسته‌ها و نیازمندی‌های صنعت برق از دانشگاه و تعیین الزامات فنی مرتبط با آنها به تشکیل ماتریس QFD یا همان خانه کیفیت پرداخته شده و برای اولویت‌بندی نیازمندی‌های صنعت برق و الزامات فنی و کیفی درخت سلسله مراتبی تشکیل می‌شود و محاسبات مربوط به مقایسات زوجی برای رتبه‌بندی نیازها و الزامات فنی انجام شده است.

جدول (۲) نیازمندی‌های صنعت برق از خدمات دانشگاه

ردیف	نیازهای صنعت برق	منبع	وزن نهایی
۱	نیروی انسانی متخصص در حوزه برق	مصاحبه	۰/۱۷۶
۲	در دسترس بودن افراد دانشگاهی فعال در زمینه صنعت برق و همچنین تخصصهای مرتبط با صنعت برق موجود در دانشگاه	مصاحبه	۰/۱۳۸
۳	آشنایی نیروهای کار با شرایط فعلی و نیازهای موجود صنعت برق	مصاحبه	۰/۱۱۹
۴	انجام پژوهش‌هایی در رابطه با مشکلات موجود در صنعت برق	مصاحبه	۰/۱۱۱
۵	تعهد و سرعت در انجام پژوهش توسط دانشگاه	مصاحبه	۰/۰۹۵
۶	افزایش کانال‌های ارتباطی بین صنعت برق و دانشگاه جهت آشنایی بیشتر با نیازها و توانمندی‌های دو طرف	مصاحبه	۰/۰۷۹
۷	ارتقای باور و اعتماد مدیران صنعت برق به حل مسائل در صنعت برق از طریق تحقیقات دانشگاهی	مصاحبه	۰/۰۶۳
۸	توسعه سرمایه انسانی از لحاظ کمیت و کیفیت در دانشگاه متناسب با نیازهای صنعت برق	مصاحبه	۰/۰۵۳
۹	آشنایی نیروی کار با دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق	مصاحبه	۰/۰۵۱
۱۰	نیروی کار خلاق و نوآور	مصاحبه	۰/۰۴۶

۰/۰۳۷	مصاحبه	پژوهش هایی در جهت کاهش هزینه های فعلی صنعت برق	۱۱
۰/۰۳۱	مصاحبه	ارائه جدیدترین و به روز ترین مباحث مرتبط با صنعت برق	۱۲

برای اعضا توضیح کافی داده شد. سپس در جلسات بعدی از اعضای تیم QFD خواسته شد تا با توجه به نیازمندی های صنعت برق، الزامات و نکات ویژه ای که جهت برآورده سازی آنها مورد نیاز است مطرح نمایند. در نهایت با استفاده از الزاماتی که از ادبیات استخراج شده و الزاماتی که از مصاحبه با خبرگان و اساتید دانشگاه بدست آمد و با توافق جمعی اعضا، ۲۳ الزام به صورت جدول (۳) شناسایی و تعریف شد.

پس از جمع آوری نیازهای صنعت برق، طی برگزاری جلسات متعدد و تبادل نظر با تیم QFD الزامات فنی و کیفی در جهت دستیابی به نیازمندی ها، شناسایی و تعیین گردید. جلسات اولیه با هدف آشنایی اعضا با موضوع مورد بررسی، هدف و اهمیت، ضرورت تحقیق و نیز تکنیک توسعه عملکرد کیفی تشکیل شد. پس از آگاه سازی اعضای تیم، در جلسات بعدی نیازمندی های شناسایی شده صنعت برق به روشنی تعریف و

جدول (۳) الزامات فنی شناسایی شده برای پاسخگویی به نیازهای

منبع	الزامات فنی	ردیف
(فائز و شهابی، ۱۳۸۹) (موسوی و شفیعی، ۱۳۹۲) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی، ۱۳۸۶) (رحمانپوری و همکاران، ۱۳۹۱)	ایجاد فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت	۱
(امیری نیا و بی تعب، ۱۳۸۷) (فائز و شهابی، ۱۳۸۹) (شفیعی، ۱۳۸۳) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی، ۱۳۸۶)	ایجاد کار آموزی و کارورزی برای دانشجویان در صنعت برق	۲
(موسوی و شفیعی، ۱۳۹۲) (توفیقی داریان، ۱۳۸۶) (شفیعی، ۱۳۸۳) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (رحمانپوری و همکاران، ۱۳۹۱)	بازنگری درس فصل های آموزشی دانشگاه با توجه به نیازهای صنعت	۳
(خط مشی های آموزش عالی در فصل دوم قانون برنامه پنجم توسعه کشور) (موسوی و شفیعی، ۱۳۹۲) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی، ۱۳۸۶) (رحمانپوری و همکاران، ۱۳۹۱)	اصلاح سیستم ارتقا اعضا هیئت علمی (مثلا تخصیص امتیازاتی برای کار عملی و انجام پژوهش در صنعت)	۴
(موسوی و شفیعی، ۱۳۹۲) (شفیعی، ۱۳۸۳) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷)	تشکیل پایگاه های اطلاعاتی در دانشگاه در خصوص اساتید و تخصص ها و مهارت هایشان در حوزه صنعت	۵
(فائز و شهابی، ۱۳۸۹) (شفیعی، ۱۳۸۳) (یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی، ۱۳۸۶)	تشکیل پایگاه های اطلاعاتی در دانشگاه در خصوص پروژهای انجام شده و ایده های دانشجویان و اساتید در حوزه صنعت	۶
(موسوی و شفیعی، ۱۳۹۲)	توسعه انجمن های علمی تخصصی در دانشگاه	۷
(یزدانیان و شفیعی، ۱۳۸۷) (رحمانپوری و همکاران، ۱۳۹۱)	استفاده از صنعتگران به عنوان استاد و مهمان در کلاس ها و دوره ها	۸

۹	رصد آخرین دستاوردها و تحولات جهانی در صنعت	(موسوی و شفیعی ، ۱۳۹۲)
۱۰	توسعه کمی و کیفی نیروی انسانی متناسب با نیاز صنعت (از حیث تعداد دانشجوی پذیرفته شده و کیفیت آموزش آنها)	(غلامرضایی و همکاران ، ۱۳۹۲) (خط مشی های آموزش عالی در فصل دوم قانون برنامه پنجم توسعه کشور) (موسوی و شفیعی ، ۱۳۹۲)
۱۱	اجباری کردن سابقه فعالیت و کار در صنعت برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی	(موسوی و شفیعی ، ۱۳۹۲)
۱۲	برگزاری دوره های مخصوص برای آموزش افراد شاغل در صنعت	(موسوی و شفیعی ، ۱۳۹۲) (یزدانیان و شفیعی ، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی ، ۱۳۸۶)
۱۳	تلاش برای بومی سازی تکنولوژی های خارجی	(شفیعی ، ۱۳۸۳)
۱۴	افزایش فرهنگ و روحیه کار تیمی و گروهی	مصاحبه
۱۵	تشکیل تیم های تخصصی متشکل از اساتید و دانشجویان جهت انجام تحقیقات و پروژه های صنعت	مصاحبه
۱۶	برگزاری همایش و جشنواره های علمی (جهت ایجاد مجالی برای بروز ایده ها و ...)	مصاحبه
۱۷	ایجاد بازدیدهای علمی متناوب از صنعت برای دانشجویان و اساتید	(فائز و شهابی ، ۱۳۸۹) (یزدانیان و شفیعی ، ۱۳۸۷) (رحمانپوری و همکاران ، ۱۳۹۱)
۱۸	لزوم تعریف پایان نامه های دانشگاهی براساس نیازهای صنعت	(فائز و شهابی ، ۱۳۸۹) (یزدانیان و شفیعی ، ۱۳۸۷) (رحمانپوری و همکاران ، ۱۳۹۱)
۱۹	تخصیص امتیازات و حمایت های مختلف از اساتید و دانشجویان برای پژوهش های کاربردی در صنعت (مثل تشویق مالی ، فرصت شغلی و ...)	(فائز و شهابی ، ۱۳۸۹) (غلامرضایی و همکاران ، ۱۳۹۲) (فیوضات و تسلیمی ، ۱۳۸۶)
۲۰	کاهش بروکراسی های مالی و اداری در دانشگاه در بخش ارتباط با صنعت	مصاحبه
۲۱	ایجاد تیم های تخصصی برای نظارت دقیق بر روند پروژه ها و حصول نتایج مطلوب	مصاحبه
۲۲	ایجاد و گسترش رشته های کاربردی متناسب با نیازهای مراکز صنعتی در دانشگاه	(شفیعی ، ۱۳۸۳) (یزدانیان و شفیعی ، ۱۳۸۷) (فیوضات و تسلیمی ، ۱۳۸۶) (رحمانپوری و همکاران ، ۱۳۹۱)
۲۳	ایجاد مراکز تحقیقاتی مشترک در زمینه تخصص های مورد نیاز کشور	(یزدانیان و شفیعی ، ۱۳۸۷) (درویشی و همکاران ، ۱۳۸۸) (فیوضات و تسلیمی ، ۱۳۸۶) (رحمانپوری و همکاران ، ۱۳۹۱)

نیاز بودند شناسایی و با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی به وسیله نرم افزار Expert choice با رویکرد AHP رتبه بندی شدند.

پس از تعیین میزان و کیفیت رابطه بین هریک از الزامات و نیازها در ماتریس QFD، الزاماتی را که دارای رابطه قوی با آن

که نتایج دو رتبه بندی الزامات برای دو نیاز با قویترین رابطه در قالب جداول (۴) و (۵) آورده شده است. برای سایر الزامات نیز می‌توان به همین ترتیب رتبه‌بندی نمود.

جدول (۴) درجه اهمیت الزامات با توجه به معیار نیروی انسانی متخصص در حوزه صنعت برق

الزامات	اهمیت نسبی
بازنگری درسرفصل‌های آموزشی دانشگاه با توجه به نیازهای صنعت برق	۰/۰۸۳
استفاده از صنعتگران به عنوان استاد و مهمان در کلاس‌ها و دوره‌ها	۰/۰۶۷
ایجاد کارآموزی و کارورزی برای دانشجویان در صنعت برق	۰/۰۶۴
ایجاد و گسترش رشته‌های کاربردی متناسب با نیازهای مراکز صنعتی در دانشگاه	۰/۰۶۴
ایجاد فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت برق	۰/۰۶۴
توسعه انجمن‌های علمی تخصصی در دانشگاه	۰/۰۶۱
ایجاد مراکز تحقیقاتی مشترک در زمینه تخصص‌های مورد نیاز کشور	۰/۰۵۴
رصد آخرین دستاوردها و تحولات جهانی در صنعت	۰/۰۵۳
برگزاری دوره‌های مخصوص برای آموزش افراد شاغل در صنعت	۰/۰۴۸
ایجاد بازدیدهای علمی متناوب از صنعت برق برای دانشجویان و اساتید	۰/۰۴۵
توسعه کمی و کیفی نیروی انسانی متناسب با نیاز صنعت (از حیث تعداد دانشجوی پذیرفته شده و کیفیت آموزش آنها)	۰/۰۴۴
اجباری کردن سابقه فعالیت و کار در صنعت برق برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی	۰/۰۴۳
تشکیل تیم‌های تخصصی متشکل از اساتید و دانشجویان جهت انجام تحقیقات و پروژه‌های صنعت	۰/۰۴۲
برگزاری همایش و جشنواره‌های علمی (جهت ایجاد مجالی برای بروز ایده‌ها و ...)	۰/۰۴۱
تخصیص امتیازات و حمایت‌های مختلف از اساتید و دانشجویان برای پژوهش‌های کاربردی در حوزه صنعت برق (مثل تشویق مالی، فرصت شغلی و ...)	۰/۰۲۸
لزوم تعریف پایان‌نامه‌های دانشگاهی براساس نیازهای صنعت برق	۰/۰۲۵

جدول (۵) درجه اهمیت الزامات با توجه به معیار در دسترس بودن افراد دانشگاهی فعال در زمینه صنعت برق و همچنین تخصص‌های مرتبط با

صنعت برق موجود در دانشگاه

الزامات	اهمیت نسبی
تشکیل پایگاه‌های اطلاعاتی در دانشگاه در خصوص اساتید و تخصص‌ها و مهارت‌هایشان در حوزه صنعت	۰/۰۸۳
تشکیل پایگاه‌های اطلاعاتی در دانشگاه در خصوص پروژه‌های انجام شده و ایده‌های دانشجویان و اساتید در صنعت	۰/۰۷۶
ایجاد کارآموزی و کارورزی برای دانشجویان در صنعت برق	۰/۰۷۳
ایجاد فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت برق	۰/۰۷۱

۰/۰۶۶	ایجاد و گسترش رشته‌های علمی-کاربردی متناسب با نیازهای مراکز صنعتی برق در دانشگاه
۰/۰۵۱	اجباری کردن سابقه فعالیت و کار در صنعت برق برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی
۰/۰۴۶	ایجاد بازدیدهای علمی متناوب از صنعت برق برای دانشجویان و اساتید
۰/۰۴۲	لزوم تعریف پایان نامه‌های دانشگاهی براساس نیازهای صنعت برق

۶. نتایج و پیشنهادات

تحقیقات کاربردی مورد نیاز صنعت در ارتقا اعضا هیئت علمی، این پتانسیل علمی موجود در دانشگاه را به سمت نیاز واقعی صنعت گسیل داد.

۲. یکی از الزاماتی که در این پژوهش شناسایی شد و از اهمیت بالایی نیز برخوردار می‌باشد، ایجاد فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت برق می‌باشد. حضور مستقیم اساتید در صنعت برق باعث می‌شود تا با آشنایی کامل اساتید با صنعت برق و وضعیت موجود این صنعت، دانش کاربردی و همچنین وضعیت عملی و واقعی این صنعت به سطح دانشگاه و دانشجویان منتقل شود.

۳. برگزاری دوره‌های آموزشی برای افراد شاغل در صنعت باعث می‌شود تا افراد شاغل در صنعت برق، آموزش‌های علمی را نیز بخوبی فرا گیرند و با بهره‌گیری از این آموزش‌های علمی و به روز در کنار تجربه خویش، بهره‌وری را در کار افزایش دهند. این آموزش‌ها باعث کاهش اتلاف منابع و افزایش سرعت و دقت و در نتیجه کیفیت کار می‌شود.

۴. یکی از الزاماتی که ارتباط قوی با اکثر نیازهای شناسایی شده را دارا می‌باشد، ایجاد مراکز تحقیقاتی مشترک در زمینه تخصص‌های مورد نیاز صنعت برق می‌باشد. در این نوع همکاری ها تلفیق علم و دانش موجود در دانشگاه با امکانات و تجربه موجود در صنعت برق باعث هم‌افزایی در حل مشکلات و مسائل صنعت برق می‌شود.

همچنین به سایر محققین پیشنهاد می‌شود پژوهش را برای بخش‌های زیر مجموعه صنعت برق مثل تولید، انتقال و توزیع انجام داده و به نیازهای تخصصی‌تر هر کدام از این بخش‌ها بپردازند و از روش‌های رتبه‌بندی دیگر در کنار AHP مانند روش اراس فازی استفاده نمایند و میزان رضایت صنعت برق از خدمات دانشگاه مورد بررسی قرار دهند.

۷. منابع

[1]. Plewa, C., Korff, N., Johnson, C., Macpherson, G., Baaken, T., & Rampersad G. C., (2013), The evolution of university-

در این پژوهش با بهره‌گیری از ادبیات و با مصاحبه با خبرگان و کارشناسان فعال در صنعت برق، مجموعه‌ای از نیازهای صنعت برق از دانشگاه گرد آوری شد که پس از بررسی و اصلاح نظرات، ۱۲ مورد از مهمترین نیازها شناسایی شد. سپس این نیازها در قالب مقایسات زوجی توسط خبرگان رتبه بندی شدند. شفیع‌ی و موسوی (۱۳۹۲) در پژوهش خود با استفاده از روش تحلیل محتوای مستندات پانزده کنگره برگزار شده همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، به شناسایی و تحلیل موانع، فرصت‌ها و راهکارهای توسعه همکاری‌های ارتباط صنعت و دانشگاه پرداخته است. وی در این پژوهش ضمن برشماری موانع و فرصت‌های شناسایی شده ارتباط صنعت و دانشگاه و درصد فراوانی هرکدام، راهکارهای ارتباط صنعت و دانشگاه را نیز برحسب درصد فراوانی بررسی می‌کند که مهمترین راهکار را توسعه فرصت‌های مطالعاتی برای اساتید و ایجاد دوره‌های کارآموزی و کارورزی برای دانشجویان در صنعت بیان می‌کند [۹] و با توجه به اینکه «ایجاد فرصت مطالعاتی برای اساتید در صنعت برق» و «ایجاد کارآموزی و کارورزی برای دانشجویان در صنعت برق» در پژوهش حاضر جزو مهمترین الزامات شناخته شده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق انجام شده توسط موسوی همراستا می‌باشد.

با توجه به نیازها و راهکارهای شناسایی شده و رتبه‌بندی‌های انجام شده می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از الزامات و راهکارها نقش بسیار چشم‌گیرتری در پاسخگویی به نیازها دارند و با بکار بستن این الزامات همراه با یک برنامه‌ریزی مناسب در دانشگاه می‌توان ارتباط صنعت برق و دانشگاه را تقویت نمود و از این راه منافع بسیاری را متوجه هم دانشگاه و هم صنعت برق و از همه مهمتر کشور ساخت. برخی از پیشنهادهای کاربردی به شرح زیر می‌باشند:

۱. اصلاح سیستم ارتقا اعضا هیئت علمی موضوع مهمی است که باید دانشگاه‌ها برنامه‌ریزی اساسی برای آن انجام دهند. با سیستم فعلی تمایل اساتید دانشگاهی بیشتر بر انجام تحقیقات تئوریک است و پژوهش‌های کاربردی که واقعا مورد نیاز صنعت برق می‌باشد مغفول مانده‌اند. لذا باید با قرار دادن جایگاهی برای

(مورد مطالعه: شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ)، فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی، ۱(۱)، ۵-۱۸.

[12]. Miguel, P.A.C., (2007), Innovative new product development: a study of selected QFD case studies, *The TQM Magazine*, 19(6): 617-625.

[13]. Wolniak, R and Sedek, A., (2008), Using QFD method for the ecological designing of products and services, *Quality & Quantity*, 43(4), 695-701.

[۱۴]. فاضل، علی و شهبایی، علی (۱۳۸۹)، ارزیابی و اولویت‌بندی موانع ارتباط دانشگاه و صنعت (مطالعه موردی شهرستان سمنان)، فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، ۴ (۲)، ۹۷-۱۲۴.

[۱۵]. طهماسب‌زاده، صدیقه، فلاح، وحید، یوسفی، رضا، (۱۳۹۶)، ارائه مدلی جهت بین‌المللی شدن دانشگاه‌های آزاد اسلامی استان مازندران، فصلنامه علمی و پژوهشی علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، ۱۱(۴)، ۳۰۵-۳۳۰.

[۱۶]. جهانگیری، عباس، استفاده از روش واسپاس به منظور رتبه‌بندی دانشکده‌های مهندسی صنایع دانشگاه‌های منتخب تهران، فصلنامه صنعت و دانشگاه، ۱۳۹۶، ۱۰(۳۷،۳۸)، ۱-۶.

[۱۷]. جعفری، فرزین، و همتی، حسن، (۱۳۹۴)، مطالعه تأثیر نوع صنعت بر روی روابط حاکمیت شرکتی و بهره‌وری شرکت‌ها، مدیریت بهره‌وری، ۹(۳۴)، ۷-۲۶.

[۱۸]. پورتر، مایکل (۱۳۸۴)، استراتژی رقابتی تکنیک‌های تحلیل صنعت و رقبا، ترجمه جهانگیری، مجید و مهرپویا، عباس، تهران، موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول.

[19]. Sendogdu, A., & Diken, A., (2013), A research on the problems encountered in the collaboration between university and industry, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99, 966-975.

[20]. Rossi, F. (2010), The governance of university-industry knowledge transfer, *European Journal of Innovation Management*, 13(2), 155-171.

[۲۱]. صمدی میارکلایی، حمزه و صمدی میارکلایی، حسین (۱۳۹۲)، نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان دانشگاه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش بنیان، رشد فناوری (فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد)، ۹ (۳۵)، ۵۹-۷۱.

[22]. Scandura, A., (2016), University-industry collaboration and firms' R&D effort, *Research Policy*, 45(9), 1907-1922.

industry linkages, *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(1), 21-44.

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

[3]. Hemmert, M., Bstieler, L., & Okamoto, H., (2014), Bridging the cultural divide: Trust formation in university-industry research collaborations in the US, Japan, and South Korea, *Technovation*, 34(10), 605-616.

[4]. Hooi Soha, P., & Subramanianb, A., (2014), When do firms benefit from university-industry R&D collaborations? The implications of firm R&D focus on scientific research and technological recombination, *Journal of Business Venturing*, 29(6), 807-821.

[5]. Salter, A & Bruneel, J, (2009), Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration, *Research Policy*, 39(7), 858-868.

[۶]. سوری، احسان (۱۳۹۱)، شناسایی و اولویت‌بندی آسیب‌های ارتباط دانشگاه و صنعت و ارائه راهکارهای مناسب برای ارتباط موثر بین صنعت و دانشگاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته MBA گرایش استراتژی، دانشگاه سمنان.

[۷]. آذر، عادل؛ غلامرضایی، داود؛ دانایی فرد، حسن و خداداد حسینی، حمید (۱۳۹۲)، تحلیل پویای ارتباط صنعت و دانشگاه در خط مشی‌های آموزش عالی برنامه پنجم توسعه با رویکرد پویایی سیستم، فصلنامه چشم انداز مدیریت صنعتی، ۳(۹)، ۷۹-۱۱۵.

[۸] یعقوبی فرانی، احمد، و حاتمی‌کیا، نازنین، (۱۳۹۴)، موانع همکاری دانشگاه و صنعت از دیدگاه استادان دانشگاه‌های بوعلی‌سینا و صنعتی همدان، نامه آموزش عالی، ۸ (۳۲)، ۳۱-۵۱.

[۹]. شفیعی، مسعود و موسوی، عبدالرضا، (۱۳۹۲)، تحلیل محتوای موانع، فرصت‌ها و راهکارهای توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه در پانزده کنگره سه‌جانبه، دو فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی، ۱ (۵)، ۵-۱۹.

[۱۰]. فیوضات، ابراهیم و تسلیمی تهرانی، رضا، (۱۳۸۶)، بررسی جامعه شناختی رابطه دانشگاه و صنعت در ایران امروز، پژوهشنامه علوم انسانی، ۱۰ (۵۳)، ۲۶۷-۲۸۸.

[۱۱]. شفیعی، مسعود، رحمانپوری، محمد و بهادری، مرتضی، (۱۳۹۱)، بررسی موانع و راهکارهای ارتباط صنعت و دانشگاه

- [۳۳]. میرشکاری، علی، حجازی، یوسف، موحدمحمدی، حمید، و حسینی، محمود، (۱۳۹۵)، تبیین سازکارهای تأثیرگذار در تعامل دانشگاه و صنعت در بخش کشاورزی، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۲۲(۲)، ۱۴۷-۱۷۲.
- [۳۴]. سعادت‌نیا، زهرا، عباس‌نژاد، طیبیه، محمدی‌کنگرانی، حنا، (۱۳۹۶)، ترسیم و تحلیل شبکه همکاری میان دانشگاه و صنعت با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی (مورد مطالعه: دانشگاه هرمزگان)، مدیریت صنعتی، ۹(۲)، ۳۰۹-۳۲۸.
- [35]. Rothman, M. (2007), Lessons learned: advice to employers from interns, *Journal of Education for Business*, 82(3), 140.
- [36]. Bathelt, H., Koglerc, D., & Munro, A., (2010), A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development, *Technovation*, 30(9), 519-532.
- [37]. Bruneel, J.E.P. & Salter, A., (2010), Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration, *Res. Policy*, 39(5), 858-868.
- [38]. Salleha, M.S., & Omar, M.Z., (2013), University-Industry Collaboration Models in Malaysia, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102, 654 - 664.
- [39]. Huang, M.H., & Chen, D. Z., (2017), How can academic innovation performance in university-industry collaboration be improved?, *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 210-215.
- [40]. Fischer, B. B., Schaeffer, P. R., & Vonortas, N. S., (2018), *Technological Forecasting and Social Change*.
- [۴۱]. آشتیانی، حسین و هوشیار، محمد (۱۳۸۰)، "رویکرد مشتری مدار به طرح ریزی و بهبود کیفیت محصول"، تهران، نشر آتنا.
- [42]. Chan, L. K., & Wu, M. L., (2002), Quality Function Deployment: A literature review, *European Journal of Operational Research*, 14(3), 436-497.
- [43]. Jia, G.Z, & Bai, M. (2011), An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD, *Computers & Industrial Engineering*, 60(3), 445-454.
- [44]. Liu, H. T., (2011), Product design and selection using fuzzy QFD and fuzzy MCDM approaches, *Applied Mathematical Modelling*, 35(1), 482-496.
- [23]. Liew, M.S, Tengku Shahdan, T.N., & Lim, E.S., (2013), Enablers in Enhancing the Relevancy of University-Industry Collaboration, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1889 - 1896.
- [۲۴]. عشریه، زهرا، اصغری، حامد. و شفیعا، سعید، فراتحلیل پیوند صنعت و دانشگاه، فصلنامه صنعت و دانشگاه، ۱۳۹۵، ۹ (۳۲، ۳۱)، ۶۵-۸۰.
- [25]. Salter, A & Bruneel, J., (2009), Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration, *Research Policy*, 39(7), 858-868.
- [26]. Bercovitz, J., & Feldmann, M. (2006), Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for University for Understanding Knowledge-Based Economic Development, *Journal of Technology Transfer*, 31, 175-188.
- [27]. Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Branca, R., & Cantisano, T., (2000), The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm, *Research policy*, 29, 313- 330.
- [۲۸]. کاکاپور، صبا و روزبان، فرناز (۱۳۹۲)، الگوی ماریچ چهارجانبه: رویکردی نوین در تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه، فصلنامه صنعت و دانشگاه، ۶(۲۱)، ۴۹-۵۸.
- [29]. Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. J., (2012), The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(2), 3-12.
- [30]. Carayannis, E.G., and Campbell, D.F.J. (2009), Mode 3 and Quadruple Helix: toward a 21st century fractal innovation ecosystem, *International Journal of Technology Management*, 46(3), 201-234.
- [۳۱]. اسماعیلی، میترا، یمنی‌دوزی‌سرخابی، محمد، حاجی‌حسینی، حجت‌الله، و کیامنش، علیرضا، (۱۳۹۰)، وضعیت ارتباط دانشکده‌های فنی-مهندسی دانشگاه‌های دولتی تهران با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۵۹، ۲۷-۴۶.
- [۳۲]. ژیان‌پور، حمید، زینلی‌پور، حسین و احمدی‌کهنعلی، رضا، (۱۳۹۱)، کاربرد QFD در تبدیل خواسته‌های مشتریان آموزش ضمن خدمت به الزامات آموزشی (مورد مطالعه: سازمان کتابخانه مرکزی استان قدس رضوی)، مجله پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۵(۱۵)، ۸۵-۱۱۲.

- [45]. Hunt, R. A., & Xavier, F. B., (2003), The leading edge in strategic QFD, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(1), 56-73.
- [46]. Zarei, M; Fakhrzad, M.B., & Jamali Paghaleh, M., (2011), Food supply chain leanness using a developed QFD model, *Journal of Food Engineering*. 102(1), 25-33.
- [47]. Unutmaz Durmusoglu, Z. D., (2018), Assessment of techno-entrepreneurship projects by using Analytical Hierarchy Process (AHP), *Technology in Society*, In Press, Corrected Proof.
- [48]. Saaty, T and M. Sodenkamp (2008), Making decisions in hierarchic and network systems, *Int. J. Applied Decision Sciences*, 24-79.
- [49]. Gnanavelbabu, A., & Arunagiri, P., (2018), Ranking of MUDA using AHP and Fuzzy AHP algorithm, *Materials Today*, 5, 13406–13412.
- [۵۰]. دلبری، علی و داوودی، علیرضا (۱۳۹۱)، کاربرد تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی جاذبه‌های توریستی، *مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن*، ۹ (۲)، ۵۷-۷۹.

