بررسی موانع همکاری صنعت و دانشگاه در توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

*حمزه امین‌طهماسبی **ابوذر قربانی
*استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی شرق، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران amintahmasbi@guilan.ac.ir
**دانشجوی دکتری مدیریت مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بین‌الملل انزلی، گیلان، ایران aboozar_ghorbani@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۷
صص: ۱۰۵- ۱۲۰

چکیده

پیشرفت‌های واقعی و پایدار جامعه، در همکاری و رابطه مؤثر میان مراکز علمی از یک‌سو و سازمان‌های اجرایی از سوی دیگر به وقوع می‌پیوندد. درصورتی‌که این رابطه و خواست دوطرفه در صنعتی حاکم نشود، آن توسعه پایدار نبوده و به استفاده از دانش غیربومی و مقطعی منجر خواهد شد. سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) از حوزه‌هایی است که در سال‌های اخیر در سطح جهانی مطرح و اجراشده اما مطالعات صورت گرفته در کشور نشان می‌دهد که انتقال دانش میان دانشگاه و این صنعت تقریباً نوین با مشکلات و موانعی روبرو است که صاحبان صنایع مربوطه را به مونتاژ قطعات وارداتی و گریز از مراکز علمی متمایل نموده است. این مقاله با هدف بررسی موانع اصلی انتقال دانش بین این دو نهاد در راستای توسعه حمل‌ونقل هوشمند شهری انجام‌شده است. بدین منظور ابتدا با جستجو در منابع کتابخانه‌ای و اسنادی شاخص‌های تأثیرگذار موانع همکاری صنعت و دانشگاه در ایجاد حمل‌ونقل هوشمند تعیین شد. برای غربال موانع و تعیین زیرمعیارهای نهایی از روش دلفی فازی استفاده شده است. به این‌گونه که ابتدا ۴۲ مانع پیشنهادی در اختیار متخصصین و صاحب‌نظران علم حمل‌ونقل قرار گرفت و با این تکنیک در مرحله اول ۲۷ مانع اولیه و نهایتاً ۱۵ مانع جهت ارزیابی و رتبه‌بندی انتخاب و دسته‌بندی‌شده است. رتبه‌بندی نیز با استفاده از ابزار تحلیل سلسله مراتبی فازی انجام گرفت. نتایج حاصله نشان داد که فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت ITS و کاربردی نبودن تولید علم موانع اصلی همکاری صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری است.

واژه‌های کلیدی: همکاری صنعت و دانشگاه، حمل‌ونقل هوشمند، تحلیل سلسله مراتبی فازی، دلفی فازی.

نوع مقاله: پژوهشی

۱-مقدمه

انتقال و به‌کارگیری دانش یکی از موضوعات قابل‌تأمل در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی اقتصادی است و یک شاخصه مهم در قابلیت‌های نوآورانه محسوب می‌شود و توانایی ارزشیابی و بهره‌گیری از دانش تا حدودی تابعی از سطح دانش در گذشته سازمان است. علیرغم اینکه در مفاهیم مدیریت دانش و انتقال آن از سازمانی به سازمان دیگر تفاوت وجود دارد، اما اصول مدیریت دانش که شامل اطلاعات و افراد است باید در هر سازمان متمرکزشده و مفاهیم آن کاملاً درک شود، زیرا در انتقال دانش موفق خواهد بود (موسا[1]، ۱۰: ۲۰۱۱). یکی از شناخته‌شده‌ترین عوامل مؤثر در جوامع در دستیابی به ارتقا و توسعه، همکاری دوجانبه بین دانشگاه‌ها و صنایع می‌باشد به‌گونه‌ای که بدون پیوند صحیح میان این نهادها، توسعه مطلوب یک جامعه به‌دوراز تصور خواهد بود (شفیعی و صفائیه، ۱۳۹۲).

از سوی دیگر، ارتباط میان مراکز دانشگاهی و صنعتی به‌عنوان مهم‌ترین موضوع در برنامه‌های علم و فناوری

1. MOOSA

نویسندهٔ عهده‌دار مکاتبات: حمزه امین طهماسبی Amintahmasbi@guilan.ac.ir

تعدادی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه به شمار می‌آید و افکار دانشگاهیان و صنعتگران دنیا را متوجه خود کرده است (لونزو[2] و همکاران، ۲۰۱۸). دیگر سو دانشگاه‌ها و مراکز علمی و تحقیقاتی به‌عنوان کانون‌های تفکر هر جامعه که جایگاه طبیعی موضوع تحقیقات و پژوهش هستند، با عهده‌دار شدن وظایف جدید در کنار بحث آموزش و پژوهش همچون توسعه فناوری، کارآفرینی و نوآوری به‌شدت به حمایت‌های مراکز صنعتی نیازمند می‌باشند. این مراکز با استفاده از راه‌کارهای علمی و به‌وسیله نیروی انسانی توانمند قادر به بررسی عمیق مسائل و چالش‌ها و ارائه راه‌حل‌ها هستند. در ضمن صنعت به‌عنوان موتور محرک اقتصادی وارد فضای رقابتی شده بنابراین برای رشد بازدهی، به دانش و فناوری و درنتیجه ارتباط ناگسستنی با دانشگاه و مراکز علمی و تحقیقاتی نیازمند است (بالکونی[3] و همکاران،۸: ۲۰۰۳) و (توفیقی داریان، ۱: ۱۳۸۵) پیوند دانشگاه‌ها با صنعت نه‌تنها برای ایفای مسئولیت اجتماعی و شهروندی علمی، بلکه برای تحول سازمانی و نهادی، توسعه برنامه‌های درسی، یادگیری اثربخش دانشجویان، توسعه روزافزون و هدفمند هیئت‌علمی، تقویت سبک‌ها و توانایی‌های مدیریتی و بهسازی منابع انسانی نظام دانشگاهی، الزامی است (مهدی و شفیعی،۱۴۰۰).

همکاری میان مراکز صنعت و مراکز علمی از طریق مبادله علم و فنّاوری اهمیت بسیاری در سیاست‌های اقتصادی سال‌های اخیر دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که در اقتصاد علمی امروز، دانش و فناوری دارای تأثیر رو به رشد بر روند نوآوری خصوصاً در پیشرفت سریع صنایع دانش‌محور است؛ میزان و شدت روابط میان مراکز علمی و صنعتی یکی از عوامل مؤثر در عملکرد نوآوری بالا در سطح شرکت، صنعت و کشور است، از طرفی سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل (ITS[4])، مجموعه‌ای از دستاوردهای دانش‌محور و شگفت‌انگیز فناوری اطلاعات در حمل‌ونقل است که از اطلاعات و ارتباطات و فناوری کنترل استفاده می‌کنند تا به اداره شبکه حمل‌ونقل کمک کنند (اسلدا[5]، ۲۰۱۷). ابزارهای این سیستم هوشمند دارای سه ویژگی اطلاعات و ارتباطات، تلفیق و انسجام می‌باشند که به مجریان امر حمل‌ونقل و مسافران کمک می‌کنند تا علاوه بر بهبود مدیریت شبکه حمل‌ونقل، باعث جلوگیری از اتلاف وقت و هزینه گردیده و ضامن جان انسان‌ها شود و بدین‌صورت کیفیت محیط‌زیست و زندگی اجتماعی را بالاتر برده و باعث رونق بیشتر فعالیت‌های تجاری و اقتصادی نیز گردند (امین طهماسبی و رضوی نسب، ۵: ۱۴۰۰؛ امین طهماسبی و رضوی نسب ۴۷: ۱۳۹۹). به‌عبارت‌دیگر این سیستم هوشمند، یکی از جلوه‌های مهم زندگی در اقتصاد مدرن است. (وحید پور، ۱۳۸۸:۱) بسیاری از کشورهای پیشگام در صنعت نیز برای تدوین استراتژی‌های ITS بسیار تلاش کرده‌اند تا اطمینان یابند که می‌توانند با تلفیق سیستم‌های ITS در مدرن کردن این سیستم‌ها موفق شوند. کشورهایی همچون امریکا، کانادا، انگلیس و استرالیا و ژاپن و هلند که پیشگام دانش و فناوری حمل‌ونقل و مهندسی ترافیک هستند از دهه‌های ۶۰، ۷۰ میلادی مطالعات اولیه را در خصوص هوشمند سازی سیستم‌های حمل‌ونقل آغاز کردند. لذا به نظر می‌رسد به دلیل دانش‌محور بودن موضوع حمل‌ونقل هوشمند شهری، همکاری صنعت و دانشگاه می‌تواند تأثیر بسزایی در ایجاد و پیشرفت آن داشته باشد.

علیرغم ارزش و اهمیت همکاری دانشگاه‌ها با صنعت همواره موانعی بر سر راه این تعامل وجود دارد (شفیعی و موسوی، ۱۳۹۲). در این راستا هدف اصلی این مقاله تبیین و تفسیر نگاه صاحب‌نظران حوزه دانشگاه و صنعت در خصوص موانع تأثیرگذار بر انتقال دانش و ارتباط بین این دو نهاد در جهت ایجاد زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند شهری است.

۲- پیشینه پژوهش

در عصر حاضر تعامل بین مراکز دانشگاهی و صنعتی به یک موضوع کانونی و قابل‌توجه در محافل علمی تبدیل‌شده است. اهمیت این موضوع در تحقیقات و پژوهش های علمی و دانشگاهی به شکلی است که شدت و تأثیر آن را نمی‌توان نادیده گرفت (موسا، ۲۰۱۱:۱۰) و (آلبرت و همکاران، ۲۰۱۵). سنتورو و چاکرابارتی[6] (۱۲:۲۰۰۲) ارتباط میان

2. Lorenzo
3. Balconi, Breschi, Lissoni
4 .Intelligent Transportation Systems
5 .Selada
6. Santoro & Chakrabarti

دانشگاه و صنعت را به چند گروه شامل؛ گروه های مشورتی، پروژه‌های تحقیقاتی مشترک، حمایت‌های پژوهشی، طرح‌ها و برنامه‌های مبادله‌ای میان دانشگاه و صنعت و انتقال دانش و فناوری طبقه‌بندی کرده‌اند. اسگرینش و رامجی[۷] (۲۰۱۸) انجام پروژه‌های علمی و پژوهشی بین این دو نهاد را به عنوان یکی از راه‌های ارتباطی میان دانشگاه و صنعت، معرفی کرده‌اند. روابط میان مراکز دانشگاهی و صنعتی ضمن اینکه منابع موردنیاز را تأمین می‌کند، برای انجام و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و پژوهشی مشترک، منجر به تمرکز و تأمل مراکز پژوهشی بر پروژه‌های خاص تعیین‌شده از سوی صنعت نیز خواهد شد؛ که این موضوع سهم بسزایی در پیشرفت جامعه دارد.

متخصصان حمل‌ونقل که بر روی پروژه‌های حمل‌ونقل هوشمند کار می‌کنند، گاهی ممکن است به کار با بخش خصوصی نیاز پیدا کنند و ازآنجاکه ITS می‌تواند بازار کار ایجاد نماید، احتیاج به سرمایه‌گذاری‌های مالی بزرگ داشته و اغلب به داشتن تأسیسات زیر بنایی حمل‌ونقل که تحت کنترل دولت هستند، نیازمند است، بخش خصوصی می‌تواند در اجرای سیستم حمل‌ونقل هوشمند مفید و مؤثر باشد.

(اروانیتیس[۸] و همکاران ۷: ۲۰۰۸) و (میلر[۹] و همکاران، ۲۰۱۸) دسته‌بندی از عوامل تسهیل‌کننده و موانع موجود در انتقال دانش و فنّاوری در تعامل دانشگاه و صنعت را بیان نموده‌اند. انگیزه‌ها و عوامل تأثیرگذار بر این تعامل شامل، دسترسی به علم صنعتی، دسترسی به منابع مازاد، محرک‌های سازمانی، تمایل به دست یافتن بهره‌وری بالا یعنی صرفه‌جویی در زمان و هزینه و دسترسی به فنّاوری خاص است. او در ادامه، موانع مؤثر بر فعالیت‌های انتقال دانش و فنّاوری را مواردی چون فقدان شرکت‌های مرتبط در این زمینه، منافع و دیدگاه‌های متفاوت نسبت به پژوهش (میان مراکز دانشگاهی و صنعتی)، عدم اعتماد به دنیای کسب‌وکار و ترس از خدشه‌دار شدن اعتبار علمی، به مخاطره انداختن استقلال علمی و غفلت از تحقیقات بنیادی و فقدان منابع انسانی متخصص در انتقال دانش و فنّاوری معرفی می‌نماید. (اردلان و همکاران، ۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان توسعه‌ی همکاری دانشگاه و صنعت؛ مبانی، ضرورت‌ها و راهکارها، به بررسی تبیین راهکارهای توسعه همکاری دانشگاه و صنعت به شیوه‌ی توصیفی و از نوع تحلیل اسنادی پرداخته است. نتایج اصلی پژوهش نشان می‌دهد که دانشگاه در هزاره‌ی سوم نقش‌آفرین اصلی تحولات اجتماعی بوده و درواقع کانون اصلی تربیت نیروی انسانی متخصص و آموزش‌دیده به‌حساب می‌آید که با برخورداری از ایده‌ها و اندیشه‌های نو می‌تواند هرلحظه در شریان‌های حیاتی جامعه که حرکت رو به رشد دارد نیروی نوینی را تزریق نموده و صنعت نیز با به کار بستن ایده‌های نوظهور دانشگاهیان می‌تواند اندیشه‌ی توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی جامعه را محقق سازد. همکاری فزاینده‌ی بین دانشگاه و صنعت با ایجاد رشد در سطح دانش و فناوری و با دامن زدن به توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در سطح گسترده، توسعه‌ی پایدار را برای کشور به ارمغان می‌آورد. (مدهوشی و همکاران، ۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان کارآفرینی دانشگاهی در تعامل دانشگاه، صنعت و دولت به بررسی نقش مهم سازمان‌های غیردولتی در تعامل با سایر بخش‌ها جهت همکاری مؤثر، پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داده است که کارآفرینی دانشگاهی نقش فوق فعال در کاربردی کردن دانش و گسترش دادن داده‌های لازم برای تولید علم در دانشگاه دارد. ازاین‌رو، بر اساس یک مدل تعاملی نقش دانشگاه به‌صورت کارآفرین می‌تواند سازنده‌تر و پویاتر با دولت و صنعت باشد. سپس با بررسی تحقیقات مختلف در حوزه همکاری دانشگاه- صنعت دولت و سازمان‌های غیردولتی و کارآفرینی دانشگاهی به ارائه مدل مفهومی شامل تعامل پویای این چهار بخش پرداخته است. (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان بررسی موانع تعامل صنعت و دانشگاه بدین نتیجه رسیده‌اند که همکاری بین صنعت و دانشگاه با چالش‌های مهمی روبرو است، بررسی‌های تاریخی در کشور ما نشان می‌دهد که به دلیل نبود یک نظام جامع برنامه‌ریزی در دستگاه دولتی و ضعف‌های زیادی که در برقراری رابطه بین دانشگاه و صنعت وجود دارد، لازم است برنامه‌ریزی جدیدی توسط دولت در این زمینه انجام و دگرگونی در ساختارهای موجود صورت

7.Sriganesh & Ramjee
8 .Arvanitis
9.Miller

پذیرد. نتیجه‌ای که از بررسی و تحلیل سیر تحول همکاری دانشگاه و صنعت به دست می‌آید نشان می‌دهد، به‌منظور ایجاد و تداوم این همکاری لازم است برنامه‌ریزی دقیق و بلندمدت انجام شود. تمرکز بر این حوزه و اصلاح قوانین و آیین‌نامه‌ها در جهت گسترش این همکاری ضروری است. توجه دولت به لزوم ساماندهی رشته‌های دانشگاهی، کنترل میزان جذب متقاضیان تحصیلات عالی و هدایت جوانان به سمت فراگیری تخصص‌های موردنیاز کشور و توجه به لزوم تناسب بین آموزش‌ها با نیازهای روز کشور می‌تواند به گسترش همکاری صنعت و دانشگاه کمک کند.

(علیزاده و همکاران، ۱۳۸۹) دیدگاه اعضای هیئت‌علمی را در خصوص تسهیم دانش در مؤسسات آموزشی عالی بررسی نمودند. ایشان در این تحقیق، از روش توصیفی – همبستگی و علی – مقایسه‌ای استفاده کردند. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۹۷ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران بود. داده‌های این تحقیق از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و با کمک رگرسیون به روش توأم، تجزیه‌وتحلیل گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین فرهنگ، ساختار دانشکده، فناوری اطلاعات، اعتماد اجتماعی، روابط اجتماعی فردی و کار گروهی با دیدگاه اعضای هیئت‌علمی نسبت به تسهیم دانش وجود دارد.

(ناظمی و همکاران،۶: ۱۳۸۹) مدل جامعی را برای انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت طراحی و ارائه نموده‌اند که شاخص‌های آن و چگونگی همکاری بین آن‌ها در تحقیقات سایر محققین تائید گردیده است. در این پژوهش با استفاده از رویکرد فراتحلیلی، موارد اساسی و عوامل مؤثر بر فرآیند انتقال دانش و نیز راهکارهای عملی آن با نتایج تحقیقات داخلی تلفیق‌شده است. در مدل ارائه‌شده، منابع مختلفی به‌عنوان ورودی معرفی‌شده‌اند که منبع اصلی، افراد مستعد دانشگاهی است. در خروجی این مدل، متغیرهایی برای تعیین میزان اثربخشی انتقال فناوری تعریف‌شده‌اند که صنعت، دفاتر انتقال فناوری و ورودی‌های مدل، از اثربخشی انتقال فناوری، بازخور دریافت می‌کنند. (قره گزلو، ۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان بررسی نقش سامانه‌های هوشمند بر حمل‌ونقل پایدار شهری به بحث و بررسی چگونگی عملکرد و تأثیر سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل در توسعه پایدار به روش توصیفی تحلیلی با رویکرد مطالعه اسنادی و میدانی پرداخته است وی ابتدا به تبیین مفاهیم پایداری و سپس به توسعه پایدار و معرفی حمل‌ونقل و حمل‌ونقل پایدار و شاخص‌های آن، معرفی و ضرورت به‌کارگیری سیستم هوشمند حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوین در مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک شهری پرداخته و به نحوه عملکرد سیستم، مزایا طبقه‌بندی خدمات و پروژه‌های آن و تأثیر آن در توسعه پایدار حمل‌ونقل اشاره می‌کند. در پایان نیز به بررسی اثرات استقرار این سیستم در منطقه ۲ تهران در نیل به اهداف توسعه پایدار حمل‌ونقل می‌پردازد و درنهایت به این نتیجه می‌رسد که استقرار سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل در بعد پایداری حمل‌ونقل در کنار دیگر ابعاد پایداری و مدیریت صحیح تأثیرگذار است (قره گزلو و همکاران،۷: ۱۳۹۶) درنتیجه با توجه به اینکه یکی از مشکلات زندگی بشر امروز ازدحام جمعیت و عدم توانایی زیرساخت‌های شهری کلان‌شهرها در پاسخگویی به نیاز آن‌ها است. ازجمله زیرساخت مهمی که تحت تأثیر این مهم قرار می‌گیرد زیرساخت حمل‌ونقل است. توسعه مربوط به حمل‌ونقل مسافر و کالا در عرصه‌های برنامه‌ریزی، تخصیص منابع جامعه، برآورد تقاضای شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل و بازخوردهای ناشی از آن‌ها لزوم نگرش پایدار به این مقوله را ایجاب می‌نماید. ازآنجاکه در عصر حاضر کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه به دنبال یافتن راهبردی مناسب جهت رسیدن هر چه بیشتر به حمل‌ونقل پایدار است لذا پرداختن به موانع همکاری صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری ضروری به نظر می‌رسد.

۳- روش‌شناسی

این پژوهش ازنظر روش‌شناسی، توصیفی - تحلیلی بر پایه مطالعات اسنادی- کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی است و ازنظر نوع هدف، کاربردی است. در این پژوهش ابتدا با جستجو در منابع کتابخانه‌ای و اسنادی شاخص‌های مؤثر بر موانع همکاری صنعت و دانشگاه در ایجاد حمل‌ونقل هوشمند تعیین شد. برای بهینه‌سازی و گروه‌بندی شاخص‌ها، از روش دلفی استفاده شده است. روش کار به این‌گونه است که با تشکیل گروهی ۲۰ نفره متشکل از متخصصان مربوطه که به پانل دلفی معروف است، در

طی سه مرحله مهم‌ترین موانع شناسایی و دسته‌بندی‌شده است. در ضمن ترکیبی از افراد با تخصص‌های متعدد استفاده شده است و در حوزه تخصصی دانش مرتبط با مسئله موردبررسی صلاحیت داشته‌اند. در بعضی از منابع بیان‌شده است که برای تکنیک دلفی تعداد شش تا ۱۲ عضو ایده آل است، پانل دلفی با مشارکت افرادی انجام می‌پذیرد که در موضوع پژوهش دارای دانش و تخصص باشند و این افراد با عنوان پانل دلفی شناخته می‌شوند. جهت آشنایی بیشتر با این روش باید این نکته را مدنظر داشت که تکنیک دلفی بر اساس دیدگاه پاسخ‌دهندگان صورت می‌گیرد. در این تکنیک برای سنجش دیدگاه از عبارات کلامی استفاده می‌شود. با توجه به عدم قطعیت موجود در نظرات خبرگان، برای تحلیل نظرات از روش دلفی فازی گروهی استفاده شد. تعداد ۲۰ پرسشنامه بین کارشناسان و سرپرستان حمل‌ونقل شهر تهران با سابقه بالای ۱۰ سال و تحصیلات بالای فوق‌لیسانس و همچنین اساتید محترم رشته عمران گرایش حمل‌ونقل توزیع گردید. درنهایت به تفسیر و نتیجه‌گیری نتایج پرداخته‌شده است.

یک پرسشنامه یا ابزار اندازه‌گیری، از موضوعات بسیار مهم برای گردآوری اطلاعات و مشاهدات است. روایی پرسشنامه که توسط اساتید تائید شد، نشان می‌دهد ابزار سنجش آنچه را که درصدد سنجش آن است، می‌سنجد. همچنین برای سنجش پایایی، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که ضریب همه عوامل بالاتر از ۰,۷ بوده درنتیجه پایایی نیز تائید می‌شود. برای غربال شاخص‌ها و دسته‌بندی زیرمعیارهای نهایی، ابتدا ۴۲ مانع پیشنهادی در اختیار خبرگان قرار گرفت و با این تکنیک در مرحله اول ۲۷ مانع اولیه و نهایتاً ۱۵ مانع توسط ۲۰ خبره انتخاب و دسته‌بندی‌شده است. گام‌های زیر به‌صورت زنجیروار جهت دستیابی به انتخاب مهم‌ترین موانع صورت گرفته است.

گام اول شناسایی طیف مناسب برای فازی‌سازی و غربال‌گری

در این گام از طیف فازی مثلثی معادل طیف نه درجه لیکرت جهت پاسخگویی استفاده شده است. پس از انتخاب دیدگاه خبرگان به‌صورت فازی جمع‌آوری شده است. دیدگاه ۲۰ نفر از خبرگان و متخصصان امر در رابطه با هر مانع پیشنهادی و بر اساس طیف ۹ درجه‌ای لیکرت از کاملاً پراهمیت تا کاملاً بی‌اهمیت طبقه‌بندی شده است.

گام دوم فازی زدایی مقادیر

برای فازی زدایی از روش مرکز سطح بر اساس رابطه زیر به‌صورت زیر استفاده می‌شود

$$DFij = \frac{[(Uij-Lij)+(mij-Lij)]}{3} + Lij \qquad (۱)$$

گام سوم تجمیع فازی دیدگاه پاسخ‌دهندگان

در این تحقیق ما از روش میانگین فازی دیدگاه خبرگان استفاده کرده‌ایم که میانگین فازی نمرات افراد حساب می‌شود... میانگین فازی ۱ عدد فازی مثلثی بر اساس رابطه به‌صورت زیر محاسبه خواهد شد

$$\text{FAVE}=(L, M, U) = \frac{\sum_i^k l}{n}, \frac{\sum_i^k m}{n}, \frac{\sum_k^i u}{n} \qquad (۲)$$

که در این رابطه عدد فازی مثلثی $Fi= (l_{ki}, m_{ki}, u_{ik})$ معادل فازی دیدگاه خیره k ام پیرامون معیار i ام‌است.

گام چهارم انتخاب شدت آستانه و غربال معیارها

برای غربال آیتم‌ها باید یک آستانه تحمل در نظر گرفت. آستانه تحمل را معمولاً ۰/۷ در نظر می‌گیرند ولی این مقدار بر اساس دیدگاه پژوهشگر از پژوهشی به پژوهش دیگر متفاوت است که در این مطالعه به دلیل استفاده از طیف ۹ درجه لیکرت و محدودیت انتخاب‌ها هر شاخصی که امتیاز بالای ۷/۰۵ داشته باشد تائید می‌شود. با توجه به انتخاب آستانه تحمل ۷/۰۵، از بین ۲۷ مانع، ۱۲ مورد حذف می‌شود و ۱۵ عامل عنوان شده است.

رتبه‌بندی نهایی موانع اصلی و فرعی توسط روش AHP فازی انجام می‌شود. AHP کلاسیک یک روش برای رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه در مواقعی که تصمیم‌گیرنده با معیارهای گوناگون مواجه است. در این روش تصمیم‌گیرنده با نسبت دادن نمره‌های عددی گزینه‌های قابل انتخاب را رتبه‌بندی می‌کند و بهترین گزینه را انتخاب می‌نماید. در روش AHP ارجحیت بین گزینه‌ها با مقایسه‌های دوتایی تعیین می‌شوند. روش AHP در محیط فازی یک روش ترکیبی و تعمیم‌یافته روش AHP کلاسیک است و در مواقعی که پیچیدگی‌های نظرات تصمیم‌گیرندگان در نظر گرفته شود، بسیار پرکاربرد است. برای اجرای تکنیک AHP در گام نخست باید مسئله و هدف تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله‌مراتبی از عناصر تصمیم نمایش داده شود. این ساختار معمولاً یک یا چندین خوشه دارد. در طراحی الگوی سلسله مراتبی دو اصل وجود دارد ۱. بر اساس اصل وابستگی، هر عنصر تنها به یک عنصر و آن‌هم بلا واسطه در یک سطح بالاتر از خود می‌تواند

وابسته باشد. ۲، بر اساس اصل انتظارات، هرگاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد فرآیند ارزیابی باید از نو انجام گیرد روش AHP فازی به‌صورت گام‌های ذیل انجام می‌گیرد (حبیبی و دیگران، ۸:۱۳۹۳).

گام اول ترسیم درخت سلسله‌مراتبی- شناسایی هدف، معیارها و زیرمعیارها و تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی به‌صورت فازی و استفاده از یک طیف زبانی مناسب برای گردآوری داده‌ها که در جدول ۱ آورده شده است، بدین گونه که معادل فازی ترجیح یکسان برابر (۱و۱و۱) و معادل فازی معکوس آن (۱و۱و۱) و همچنین تا معادل فازی کاملاً مرجح برابر (۹و۹و۹) و معادل فازی معکوس آن (۱/۹و۱/۹و۱/۹) است؛ بنابراین در جدول ۱ معادل فازی مربوط به عبارات کلامی آورده شده است.

جدول ۱. طیف فازی معادل مقیاس نه درجه ساعتی در تکنیک AHP فازی

عبارت کلامی وضعیت مقایسه i نسبت به j	معادل فازی	معادل فازی معکوس
ترجیح یکسان	(۱و۱و۱)	(۱و۱و۱)
بینابین	(۳و۲و۱)	(۱و۱/۲و۱/۳)
کمی مرجح	(۴و۳و۲)	(۱/۲و۱/۳و۱/۴)
بینابین	(۵و۴و۳)	(۱/۳و۱/۴و۱/۵)
ترجیح قوی	(۶و۵و۴)	(۱/۴و۱/۵و۱/۶)
بینابین	(۷و۶و۵)	(۱/۵و۱/۶و۱/۷)
ترجیح خیلی قوی	(۸و۷و۶)	(۱/۶و۱/۷و۱/۸)
بینابین	(۹و۸و۷)	(۱/۷و۱/۸و۱/۹)
کاملاً مرجح	(۹و۹و۹)	(۱/۹و۱/۹و۱/۹)

گام دوم محاسبه مجموع ترجیحات هر عنصر

هر درایه ماتریس زوجی با a_{ij} نشان داده می‌شود. مجموع عناصر هر سطر محاسبه می‌شود

$$\sum_{j=1}^{n}(aij) \qquad (۳)$$

گام سوم نرمال کردن مجموع ترجیحات هر عنصر

از روش نرمال کردن خطی مانند تکنیک بردار ویژه ساعتی استفاده می‌شود. جمع فازی مجموع ترجیحات عنصر محاسبه می‌شود.

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} aij \qquad (۴)$$

برای نرمال‌سازی باید مجموع ترجیحات هر عنصر بر مجموع تمام ترجیحات تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین مجموع ترجیحات هر عنصر در معکوس مجموع ترجیحات ضرب می‌شوند هر si وزن نرمال شده فازی هر عنصر است.

$$si = \sum_{j=1}^{n} aij \times \left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} aij\right]^{-1} \qquad (۵)$$

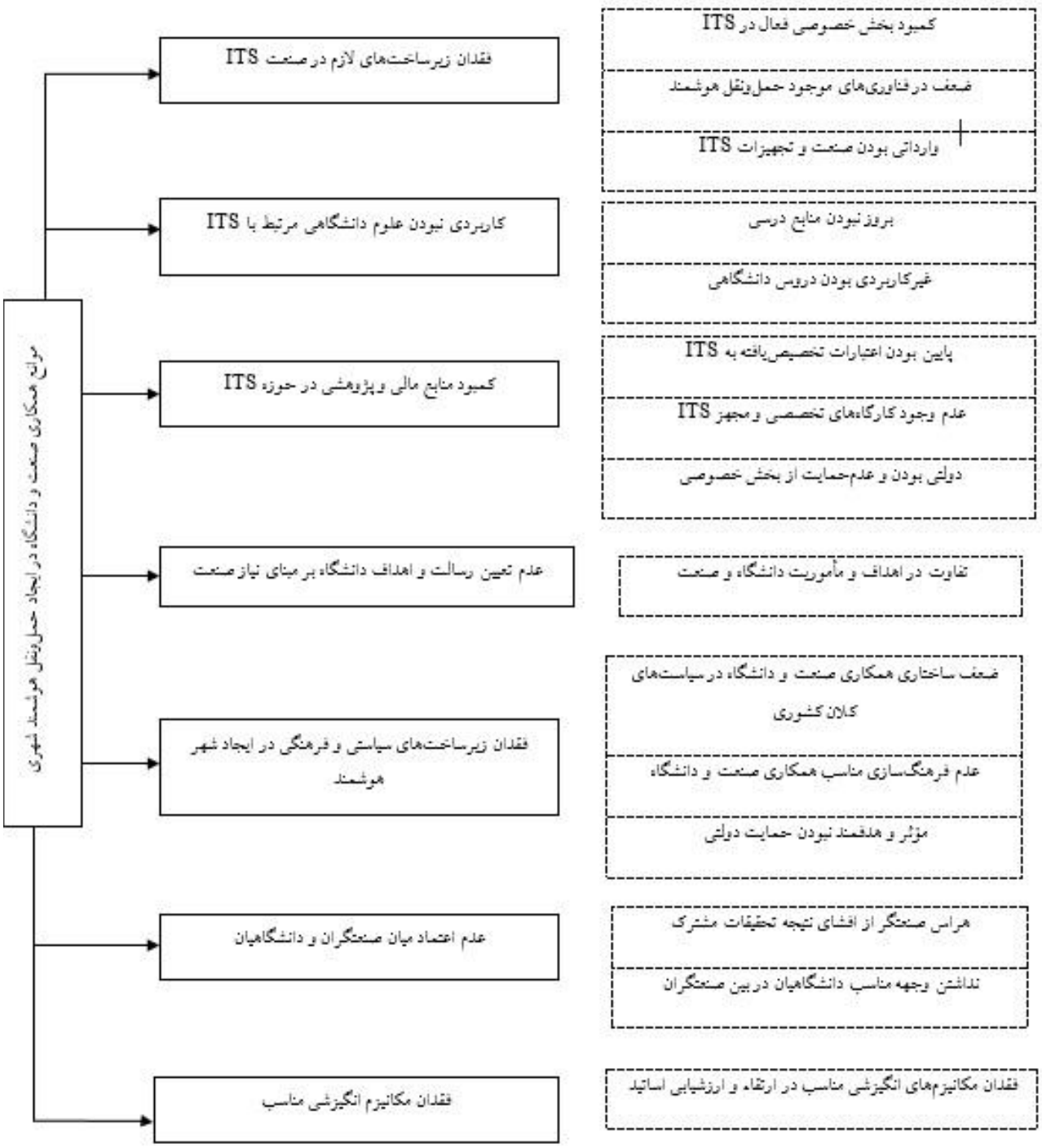
گام چهارم فاز زدایی مقادیر

روش‌های زیادی مانند روش درجه امکان‌پذیری چانگ، روش مرکز سطحی و روش مینکوفسکی برای فازی زدایی وجود دارد. در این پژوهش همان‌گونه که قبلاً بیان شد برای فازی زدایی از روش مرکز سطح استفاده‌شده است.

$$DFij = \frac{[(Uij-Lij)+(mij-Lij)]}{3} + Lij \qquad (۶)$$

۴- یافته‌های پژوهش

بر اساس تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل‌شده توسط اساتید و صاحب‌نظران بخش حمل‌ونقل در زمینه موانع تأثیرگذار انتقال دانش در همکاری دانشگاه و صنعت جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند، پس از مشاهده نظرات خبرگان و تحلیل کیفی آن‌ها، جهت درک مفهوم از جداول به‌دست‌آمده، این جداول در یک فایل به‌صورت یک جدول یکپارچه قرار گرفتند و بعد از منظم نمودن آن‌ها بر پایه کد، به جملات مربوط به یک کد، با توجه به مفاهیم آن‌ها، عنوانی تعلق گرفت. در اینجا در نام‌گذاری هر کدام از زمینه‌های استخراج‌شده، تلاش بر آن بوده تا از نام‌هایی متناسب با مفهوم استفاده شود. با استفاده از جمله-های معنادار کوتاه و مأنوس در داده‌های کیفی به‌دست‌آمده، هفت معیار اصلی شامل ۱۵ زیرمعیار مهم در این خصوص شناسایی شد. در نمودار شکل ۱ ماتریس موانع در ایجاد همکاری صنعت و دانشگاه در بخش حمل‌ونقل هوشمند شهری نشان داده‌شده است.



شکل۱. معیارها و زیرمعیارهای موانع میان دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

با توجه به دیدگاه‌ها و برداشت‌های خبرگان دانشگاهی و صنعتی در خصوص انتقال دانش در حوزه حمل‌ونقل هوشمند، موانع شناسایی‌شده در زمینه انتقال دانش و همکاری بین مراکز دانشگاهی و صنعتی را می‌توان در دو گروه متمایز مراکز دانشگاهی و صنعتی درنظر گرفت. موانع به شرح زیر است:

مانع اول: عدم وجود زیرساخت‌های لازم در صنعت حمل‌ونقل هوشمند شامل زیرمعیار کمبود بخش خصوصی فعال در این صنعت ، ضعف در فناوری‌های موجود مرتبط و وارداتی بودن تجهیزات این صنعت.

مانع دوم: کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با صنعت حمل‌ونقل هوشمند شامل زیرمعیار بروز نبودن منابع درسی و غیرکاربردی بودن دروس دانشگاهی.

مانع سوم: کمبود منابع مالی پژوهشی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات شامل زیرمعیار پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته، عدم وجود کارگاه‌های تخصصی و دولتی بودن و حمایت نشدن از طرف بخش خصوصی.

مانع چهارم: عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر اساس نیاز صنعت که زیرمعیار تفاوت در اهداف و مأموریت دانشگاه و صنعت را شامل می‌شود.

مانع پنجم: فقدان زیرساخت‌های لازم دولتی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند شامل زیرمعیار عدم تعریف همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری، عدم زمینه‌سازی فرهنگی همکاری صنعت و دانشگاه و مؤثر و هدفمند نبودن حمایت‌های دولتی.

مانع ششم: عدم اعتماد متقابل میان صنعتگران و دانشگاهیان با زیرمعیار هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک در قالب مقاله و نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان

مانع هفتم: فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب که زیرمعیار آن فقدان مکانیزم‌های انگیزشی مناسب در ارتقاء و ارزشیابی اساتید شامل می‌شود.

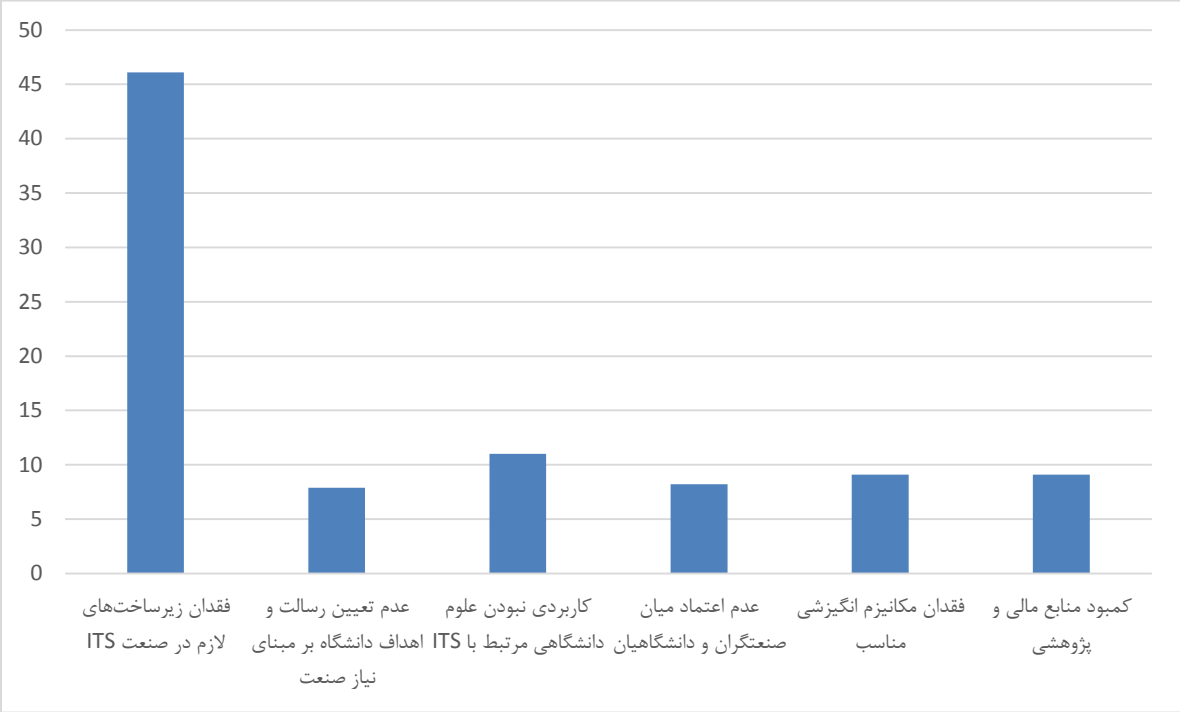
در مرحله بعد رتبه‌بندی موانع و زیرموانع به روش AHP فازی انجام شد. در جدول ۲ و ۳ موانع اصلی همکاری دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند رتبه‌بندی شده‌اند.

جدول ۲. مقایسه زوجی معیارهای موانع همکاری دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

	فقدان زیرساخت لازم	عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز صنعت	کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط یا ITS	عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	کمبود منابع مالی و پژوهشی	فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند
فقدان زیرساخت لازم	(۱و۱و۱)	(۴/۱۳و۵/۲۱و۶/۲۱)	(۵۷و۵/۴۱و۶/۱۹) (۴/)	(۸و۵/۸۳و۶/۷۸) (۴/۲)	(۷۸و۵/۵۵) (۴/۰۲و۴)	(۳و۶/۲۷) (۴/۲۷و۵)	(۴/۶۸و۵/۶۷و۶/۶۱)
عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز صنعت	(۰/۲۴و ۰/۱۹و ۰/۱۶)	(۱و۱و۱)	(۴۶و۰/۶۲و۰/۸۵) (۰/)	(۹و۱/۲۷و۱/۵۹) (۰/۸)	(۵و۰/۷۵و۱) (۰/۵)	(۷۲و۰/۹۶) (۰/۵۴و۰/)	(۰/۷۳و۰/۹۸و۱/۳۲)
کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط یا ITS	(۰/۲۲و ۰/۱۸و ۰/۱۶)	(۱،۱۷،۱،۶،۲،۱۸)	(۱و۱و۱)	(۹و۱/۲۷و۱/۵۹) (۰/۲)	(۱/۶۶و۳۶/ ۱و۱/۱۱)	(۱۱و۱/۳۸ ۱/و۰/۸۸)	(۱/۰۷و۱/۳و۱/۵۲)
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	(۰/۲۱و ۰/۱۷و ۰/۱۵)	(۰/۶۳و۱/۰۷و۰/۷۹و۱/۰۲)	(۶/ و۰/۸۹و۱/۰۹ (۰)	(۱و۱و۱)	(۱/۶۲و۱۷/ ۱و۰/۸۵)	(۷۶و۰/۹۶ ۰/و۰/۵۹)	(۰/۷۹و۱/۰۲و۱/۲۹)
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	(۰/۲۵و ۰/۲۱و ۰/۱۸)	(۱و۱/۳۳و۱/۸۲)	(۰/۶و۰/۷۴و۰/۹)	(۶و۰/۸۵و۱/۱۸) (۰/۲)	(۱و۱و۱)	(۱۴و۱/۴۲ ۱/و۰/۸۸)	(۰/۸۹و۱/۱۶و۱/۵)
کمبود منابع مالی و پژوهشی	(۰/۲۳و ۰/۱۹و ۰/۱۶)	(۱/۰۴و۱/۳۸و۱/۸۴)	(۷۲/ و۰/۹و۱/۱۴ (۰)	(۰۵و۱/۳۲و۱/۷) (۱/)	(۸۸/ و۱/۱۳ ۰/۷۰)	(۱و۱و۱)	(۰/۶۳و۰/۸۸و۱/۱۹)
فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند	(۱و۱و۱)	(۴/۱۳و۵/۲۱و۶/۲۱)	(۵۷و۵/۴۱و۶/۱۹) (۴/)	(۸و۵/۸۳و۶/۷۸) (۴/۲)	(۷۸و۵/۵۵) (۴/۰۲و۴)	(۳و۶/۲۷) (۴/۲۷و۵)	(۴/۶۸و۵/۶۷و۶/۶۱)

جدول ۳. فازی‌زدایی مقادیر وزن نهایی معیارهای اصلی

معیارهای اصلی	وزن حاصل از جدول ۲	وزن (به درصد)
فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت ITS	۰/۴۹	۴۶/۱
عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز صنعت	۰/۰۸	۷/۹
کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با ITS	۰/۱۲	۱۱
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	۰/۰۹	۸/۲
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	۰/۱۰	۹/۱
کمبود منابع مالی و پژوهشی	۰/۱۰	۹/۱
فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند	۰/۰۹	۸/۵



شکل ۲. مقایسه وزن معیارهای موانع میان دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

با توجه به نتایج جدول ۳ بیشترین مانع ایجاد همکاری صنعت و دانشگاه در بخش حمل‌ونقل هوشمند شهری، مربوط به فقدان زیرساخت‌های صنعت ITS با وزن ۰/۴۶۱ است که اختلاف فاحشی را با سایر معیارها دارد، پس‌ازآن معیارهای کاربردی نبودن تولید علم با وزن ۰/۱۱، فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب و کمبود منابع مالی و پژوهشی با وزن ۰/۰۹۱ و بعدازآن معیارهای فقدان زیرساخت دولتی با وزن ۰/۰۸۵، عدم اعتماد با وزن ۰/۰۸۲ و عدم تعیین رسالت با وزن ۰/۰۷۹ با اختلاف کمی قرار دارند.

در جدول ۴ ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فقدان زیرساخت صنعتی لازم ITS و در جدول ۵ وزن زیرمعیارهای آن نشان داده‌شده است. علاوه بر این موانعی چون عدم وجود بخش خصوصی فعال در صنعت حمل‌ونقل هوشمند و پایین بودن سطح فناوری و انحصاری بودن بسیاری از صنایع

نیز در این راستا محسوس می‌باشند که با توجه به جدول ۵ از بین زیرمعیارهای مربوط به آن وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS با وزن ۰/۵۹ بیشترین مانع مربوط به فقدان زیرساخت‌های صنعتی است و پس از زیرمعیارهای آن کمبود بخش خصوصی فعال در صنعت ITS با وزن ۰/۲۵۲ و ضعف در فناوری‌های موجود حمل‌ونقل هوشمند با وزن ۰/۱۵۸ قرار دارند.

جدول ۴. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فقدان زیرساخت صنعتی لازم ITS

	وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	ضعف در فناوری‌های موجود حمل‌ونقل هوشمند
وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	(۱و۱و۱)	(۳/۳۹و۳/۱۵و۲/۵۱)	(۳/۴۹و۳/۰۲و۲/۵۵)
کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	(۰/۴و۰/۳۲و۰/۲۶)	(۱و۱و۱)	(۲/۲۱و۱/۷و۱/۲۷)
ضعف در فناوری‌های موجود حمل‌ونقل هوشمند	(۰/۳۹و۰/۳۳و۰/۲۹)	(۰/۷۹و۰/۵۹و۰/۴۵)	(۱و۱و۱)

جدول۵. وزن زیرمعیارهای فقدان زیرساخت صنعتی لازم ITS

زیرمعیار	وزن حاصل از جدول ۴	وزن (به درصد)
وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	۰/۶۱	۵۹
کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	۰/۲۶	۲۵/۲
ضعف در فناوری‌های موجود حمل‌ونقل هوشمند	۰/۱۶	۱۵/۸

دیگر معیار، کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با ITS است که مقایسه زیرمعیارهای آن در جداول ۶ و ۷ آورده شده است. اعضای هیئت‌علمی از رفتن به سمت صنایع و درگیرشدن با مشکلات صنعت هراس دارند. همچنین می‌توان به محض‌بودن علوم دانشگاهی و کاربردی نبودن خروجی تحقیقات و اختراعات دانشگاهی که در پی آن، بحث مالکیت فکری مطرح می‌شود، اشاره کرد. علاوه بر آن می‌توان به بها ندادن دانشگاه به فناوری و رایج شدن مدرک‌گرایی در بین دانشگاهیان تأکید نمود. یکی دیگر از این موانع به‌روز نشدن محتوای دروس دانشگاهی، عدم وجود افراد کارآفرین در دانشگاه و سنتی بودن دانشگاه است. بها ندادن به دانش موردنیاز صنعت حمل‌ونقل هوشمند و سیستم‌های نوین اطلاعاتی و سنتی بودن آموزش‌های دانشگاهی بیشترین مانع در زمینه کاربردی نبودن علوم دانشگاهی است؛ بنابراین با توجه به جدول ۷ زیرمعیارهای معیار بروز نبودن منابع درسی با وزن ۰/۶۱۵ و سپس زیرمعیار نظری بودن دروس دانشگاهی با وزن ۰/۳۸۵ قرار دارند.

جدول ۶. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با ITS

	نظری بودن دروس دانشگاهی	بروز نبودن منابع درسی
نظری بودن دروس دانشگاهی	(۱و۱و۱)	(۰/۷۹و۰/۶۳و۰/۴۹)
بروز نبودن منابع درسی	(۱/۲۶و۱/۶و۲/۰۴)	(۱و۱و۱)

جدول ۷. وزن زیرمعیارهای کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با ITS

	وزن حاصل از جدول ۶	وزن (به درصد)
غیرکاربردی بودن دروس دانشگاهی	۰/۳۹	۳۸/۵
بروز نبودن منابع درسی	۰/۶۳	۶۱/۵

یکی دیگر از موانع همکاری پژوهشی میان دانشگاهیان و صنعتگران اعتماد متقابل است. این معیار شامل زیرمعیارهای نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان و هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک است که در جداول ۸ و ۹ مقایسه شده‌اند.

بنابراین با توجه به جدول ۹ ابتدا زیرمعیار هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک با وزن ۰/۵۹۱ و سپس زیرمعیار نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان با وزن ۰/۴۰۹ قرار دارند.

جدول ۸. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای عدم اعتماد میان صنعتگر و دانشگاهیان

	نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک
نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	(۱و۱و۱)	(۰/۸۴و۰/۷و۰/۵۶)
هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک	(۱/۱۹و۱/۴۳و۱/۷۸)	(۱و۱و۱)

جدول ۹. وزن زیرمعیارهای عدم اعتماد میان صنعتگر و دانشگاهیان

	وزن حاصل از جدول ۸	وزن (به درصد)
نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	۰/۴۱	۴۰/۹
هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک	۰/۵۹	۵۹/۱

مراکز علمی و دانشگاهی در راستای انجام تحقیقات خود با مشکلات اعتباری و مالی و عدم وجود کارگاه‌های تخصصی برای اجرا و عملی نمودن تحقیقات و پژوهش خود و فقدان حامیان مراکز صنعتی روبرو است درعین‌حال اصل کمبود منابع مالی در دانشگاه‌ها در دولت پذیرفته است؛ درنتیجه، مشکل کمبود منابع اعتباری و مالی در مراکز دانشگاهی در روند انجام پروژه‌های تحقیقاتی و پژوهشی تأثیر منفی گذاشته است و این امر خود موجب به وجود آمدن اختلال‌هایی در فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی، فرهنگی، عمرانی و تجهیز کتابخانه‌ها و آزمایشگاه‌ها شده است. در بررسی کمبود منابع مالی و پژوهشی بیشترین آن مربوط به پایین بودن اعتبار تخصیص‌یافته به فناوری نوین و سپس عدم وجود کارگاه‌های تخصصی مجهز در حوزه ITS است. در جدول ۱۰ ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای کمبود منابع مالی و پژوهشی در حوزه ITS و در جدول ۱۱ مقادیر فازی زدایی شده وزن زیرمعیارها آمده است که در آن زیرمعیار پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS با وزن ۰/۴۶۷ و پس‌ازآن زیرمعیار عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS با وزن ۰/۳۳۷ و زیرمعیار دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی با وزن ۰/۱۹۷ مشخص‌شده‌اند.

جدول ۱۰. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای کمبود منابع مالی و پژوهشی در حوزه ITS

	پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS
عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS	(۰/۷۴و۰/۵۶و۰/۴۲)	(۱/۳۵/۲/۸۹و۱/۵۱)	(۱و۱و۱)
دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	(۰/۶۶و۰/۵و۰/۳۹)	(۱و۱و۱)	(۰/۶۶و۰/۵۳و۰/۴۳)
پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	(۱و۱و۱)	(۲/۵۸و۲/۰۱و۱/۵۱)	(۱/۳۷۹/۳۷و۱/۳۵)

جدول۱۱ . وزن زیرمعیارهای کمبود منابع مالی و پژوهشی در حوزه ITS

	وزن حاصل از جدول ۱۰	وزن (به درصد)
عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهزITS	۰/۳۵	۳۳/۷
دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	۰/۲۱	۱۹/۷
پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	۰/۴۹	۴۶/۷

دانشگاه‌ها و مراکز علمی در شناسایی و تعیین مأموریت‌ها و اهداف خود، برنامه ای مبنی بر شناخت صنعت و نیازهای آن تدوین ننموده‌اند. دانشگاه‌ها می‌توانند بستر و زیرساخت همکاری و تعامل یک استاد دانشگاه با صنعت ایجاد کنند، اما اکنون موضوع همکاری با صنعت، جایگاهی در شناسایی و تعیین اهداف دانشگاه‌ها ندارد. علاوه براین، می‌توان به تفاوت میان اهداف و دیدگاه‌های صنعتگران و دانشگاهیان اشاره نمود. با توجه به جدول شماره ۱۲ فقدان زیرساخت‌های دولتی و فرهنگی، عدم تعریف همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری، عدم زمینه‌سازی فرهنگی همکاری صنعت و دانشگاه و مؤثر و هدفمند نبودن همکاری صنعت و دانشگاه از موانع

شناخته‌شده به‌حساب می‌آیند که در جدول ۱۳ وزن زیرمعیارها که زیرمعیار عدم تعریف همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری با وزن ۰/۵۵۴ و پس‌ازآن زیرمعیار عدم زمینه‌سازی فرهنگی همکاری صنعت و دانشگاه با وزن ۰/۲۹۷ و زیرمعیار مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی با وزن ۰/۱۴۹ نشان داده‌شده است.

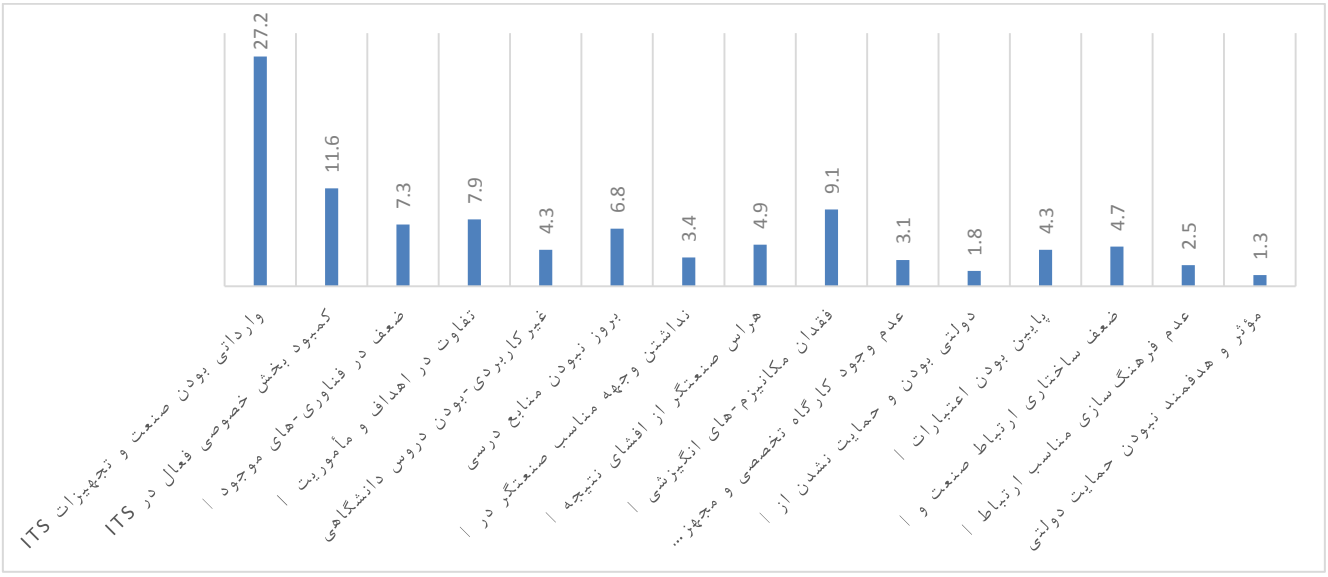
جدول ۱۲. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند

	ضعف ساختاری همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری	عدم زمینه‌سازی فرهنگی همکاری صنعت و دانشگاه	مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی
ضعف ساختاری همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری	(۱و۱و۱)	(۶۵و۲/۱۳و۲/۶۷) (۱/	(۰۵/۸و۶۶/ ۶و۲/۶۱)
عدم زمینه‌سازی فرهنگی همکاری صنعت و دانشگاه	(۰/۶و۰/۴۷و۰/۳۷)	(۱و۱و۱)	(۰۶/۲و۶۵/ ۲و۱/۵۵)
مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	(۰/۳۸و۰/۲۸و۰/۲۳)	(۰/۶۵و۰/۴۹و۳۸ (۰/	(۱و۱و۱)

جدول ۱۳. وزن زیرمعیارهای فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند

	وزن حاصل از جدول ۱۲	وزن (به درصد)
ضعف ساختاری همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری	۰/۵۸	۵۵/۴
عدم فرهنگ‌سازی مناسب همکاری صنعت و دانشگاه	۰/۳۱	۲۹/۷
مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	۰/۱۶	۱۴/۹

برای تعیین اولویت نهائی معیارهای اصلی با استفاده از تکنیک فازی AHP کافی است وزن شاخص‌ها بر اساس هر معیار در وزن معیارهای اصلی ضرب شود. نتایج این عملیات در جدول شماره ۱۴ آمده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود رتبه‌بندی زیرمعیارها با توجه به وزن نشان داده‌شده است که زیرمعیار وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS با وزن ۰/۲۷۲ و زیرمعیار کمبود بخش خصوصی فعال در ITS با وزن ۰/۱۱۶ از معیار فقدان زیرساخت لازم در صنعت ITS با دارا بودن رتبه اول و دوم بیشترین تأثیر در عدم همکاری صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری را دارند و زیرمعیار دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی از معیار کمبود منابع مالی و پژوهشی در ITS با وزن ۰/۰۱۸ و مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی از معیار فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند با وزن ۰/۰۱۳ رتبه‌های آخر و کمترین تأثیر را به‌عنوان موانع همکاری صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری را دارند.



شکل ۳. مقایسه وزن زیرمعیارهای موانع میان دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

جدول ۱۴. اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها

معیارهای اصلی	وزن	زیرمعیار	وزن اولیه	وزن (به درصد)	رتبه
فقدان زیرساخت لازم در صنعت ITS	۰/۴۶۱	وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	۰/۵۹۰	۲۷/۲	۱
		کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	۰/۲۵۲	۱۱/۶	۲
		ضعف در فناوری‌های موجود حمل‌ونقل هوشمند	۰/۱۵۸	۷/۳	۵
عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز صنعت	۰/۰۷۹	تفاوت در اهداف و مأموریت دانشگاه و صنعت	۱/۰۰	۷/۹	۴
کاربردی نبودن علوم دانشگاهی مرتبط با ITS	۰/۱۱۰	غیرکاربردی بودن دروس دانشگاهی	۰/۳۸۵	۴/۳	۱۰
		بروز نبودن منابع درسی	۰/۶۱۵	۶/۸	۶
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	۰/۰۸۲	نداشتن وجهه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	۰/۴۰۹	۳/۴	۱۱
		هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک	۰/۵۹۱	۴/۹	۷
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	۰/۰۹۱	فقدان مکانیزم‌های انگیزشی مناسب در ارتقاء و ارزشیابی اساتید	۱/۰۰	۹/۱	۳
کمبود منابع مالی و پژوهشی در ITS	۰/۰۹۱	عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS	۰/۳۳۷	۳/۱	۱۲
		دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	۰/۱۹۷	۱/۸	۱۴
		پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	۰/۴۶۷	۴/۳	۹
فقدان زیرساخت‌های سیاستی و فرهنگی در ایجاد شهر هوشمند	۰/۰۸۵	ضعف ساختاری همکاری صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری	۰/۵۵۴	۴/۷	۸
		عدم فرهنگ‌سازی مناسب همکاری صنعت و دانشگاه	۰/۲۹۷	۲/۵	۱۳
		مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	۰/۱۴۹	۱/۳	۱۵

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله به‌منظور برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری بهتر در زمینه توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری به بررسی موانع همکاری این دو نهاد علمی و فنی با استفاده از روش AHP فازی پرداخته‌شده است. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد مهم‌ترین مانع، فقدان زیرساخت‌های کافی در صنعت حمل‌ونقل هوشمند شهری است. فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت حمل‌ونقل هوشمند شامل، وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS و عدم وجود بخش خصوصی فعال در این حوزه در کشور است؛ بنابراین سیاست‌گذاران، قانون‌گذاران و برنامه ریزان کلان کشور می‌توانند با ایجاد سیاست‌های مؤثر و وضع قوانینی خاص در زمینه واردکردن دانش و تجهیزات فنی به کشور و همچنین تعریف و تبیین دقیق نحوه همکاری مراکز دانشگاهی و صنعتی، صنایع را در جهت تعاملات پروژه‌های پژوهشی و تحقیقاتی با دانشگاه‌ها و دریافت علم و دانش فنی از آن‌ها رهنمون سازند. لازم به ذکر است که یکی از چالش‌ها درروند پذیرش فناوری‌های خارجی بخصوص برای فناوری وارداتی چالش فرهنگی مربوط به پذیرش فناوری است که این چالش با افزایش توان تولیدی بنگاه‌های اقتصادی تشدید می‌شود و فعالین حوزه صنعت باید به آن توجه داشته باشند. کاربردی نبودن علم تولیدشده و یا بسیاری از پژوهش‌های دانشگاهی مرتبط با سیستم حمل‌ونقل هوشمند نیز یکی از مهم‌ترین موانع همکاری و تعامل پژوهشی دانشگاه و صنعت است. بدین معنا که تحقیقات و نتایج آن‌ها، ضمن شکست در بازدهی، قابلیت لازم را برای رفع نیازهای مراکز صنعتی ندارد و همچنین نشان از به‌روز نشدن محتوای دروس دانشگاهی و سنتی بودن آن است؛ درنتیجه بهتر است دانشگاه‌ها رشته‌های دانشگاهی و محتوای آن رشته‌ها را به‌منظور تأمین نیازهای مراکز صنعتی بازنگری و دوباره تعریف کنند.

ماحصل کاربردی شدن تولید علم در دانشگاه‌ها می‌تواند منجر به ایجاد فناوری شود که این رویداد در قلمرو تجاری‌سازی فناوری قرار می‌گیرد. تجاری‌سازی فناوری بر دو بخش ایجاد فناوری و ارائه آن تأکید دارد و مبتنی بر فرآیند انتقال دانش و فناوری از مراکز دانشگاهی و پژوهشی به مراکز صنعتی موجود یا کسب‌وکارهای جدید است. یکی از اقدامات راهبردی دانشگاه در این راستا بحث مالکیت فکری است. تصویب آیین‌نامه و اطلاع‌رسانی از سهم مالکیت مادی حاصل از دارایی‌های فکری گامی اثربخش در تجاری‌سازی فناوری بشمار می‌رود.

از موانع دیگر مؤثر بر تعامل و همکاری میان مراکز دانشگاهی و صنعتی، عدم شناسایی و تعیین رسالت، مأموریت و اهداف دانشگاه بر اساس نیاز مراکز صنعتی است. برخی از محققان شناسایی نیازهای مراکز صنعتی را عاملی در جهت تسهیل روند این تعامل معرفی می‌کنند. از مهم‌ترین موانع شناسایی‌شده در این خصوص، کمبود منابع مالی برای تخصیص به موضوعات پژوهشی و تحقیقاتی در مراکز علمی و دانشگاهی است بنابراین با توجه به این موضوع، زیرمعیارهای مجهز نبودن کارگاه‌های تخصصی در مراکز دانشگاهی، پایین بودن سطح تخصیص منابع و اعتبارات دولتی و کمبود حامی در بخش خصوصی شناسایی گردید. وجود نقش دولت در ساختار حاکمیتی خود به‌عنوان یک رابط قوی و تأثیرگذار میان مراکز علمی و دانشگاهی و مراکز صنعتی در کشورهای درحال‌توسعه به‌ویژه ایران نشان می‌دهد که عدم وجود خط‌مشی و سیاست مشخص در تخصیص و توزیع مناسب منابع و اعتبارات تحقیقاتی و همچنین عدم ضمانت اجرایی و مدیریت در کنترل و نظارت بر هزینه کرد بودجه‌های تحقیقاتی تخصیص‌یافته از مهم‌ترین عوامل در جلب اعتماد متقابل مراکز دانشگاهی و صنعتی است. همچنین یکی از چالش‌های حائز اهمیت دیگر درروند پژوهش شناسایی عدم آشنایی با مهارت‌های کارآفرینی و مدیریتی بود که پیشنهاد می‌شود تا پژوهشگران در تحقیقات آتی بدان توجه داشته باشند.

منابع

۱- اردلان، محمدرضا و منافی شرف‌آباد، کاظم (۱۳۹۶): "توسعه‌ی تعامل دانشگاه و صنعت؛ مبانی، ضرورت‌ها و راهکارها"، دومین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در علوم مدیریت و حسابداری، اقتصاد و کارآفرینی ایران، تهران، انجمن افق نوین علم و فناوری.

۲- امین‌طهماسبی، حمزه؛ رضوی نسب، سیّد جمال‌الدین (۱۳۹۹): "تحلیل عوامل مؤثر در توسعه استفاده از گاز طبیعی فشرده بجای بنزین در سیستم حمل‌ونقل جاده‌ای ایران با استفاده از مدل پویاشناسی سیستم‌ها"، پژوهشنامه حمل‌ونقل، دوره ۱۷، شماره ۳ (پیاپی۶۴)، صص ۴۵-۵۸.

۳- امین‌طهماسبی، حمزه؛ رضوی نسب، سیّد جمال‌الدین (۱۴۰۰): "اولویت‌بندی استراتژی‌های تأثیرگذار بر صنعت حمل‌ونقل گازسوز با روش ترکیبی تصمیم‌گیری گروهی فازی"، فصلنامه جاده، در دست چاپ.

۴- توفیقی، داریان (۱۳۸۶): "آسیب‌شناسی مبانی ارتباط دانشگاه و صنعت"، *آموزش مهندسی ایران*، دوره ۹، شماره ۳۴، ص ص ۲۵-۱.

۵- جعفرنژاد، احمد و مهدوی، عبدالمحمد، (۱۳۸۴): "بررسی موانع و ارائه راهکار توسعه روابط متقابل صنعت و دانشگاه در ایران"، *دانش مدیریت*، شماره ۷۱، ص ص ۶۲-۴۱.

۶- درویشی، اسماعیلی و مرندی، مریم و خطیبی، مصطفی (۱۳۸۸): "زمینه ارتباط صنعت و دانشگاه و تجارب وزارت نیرو"، *نشریه صنعت و دانشگاه*، دوره ۲، شماره ۳ و ۴، ص ص ۹۴-۸۷.

۷- شفیعی، مسعود و صفائیه، هاجر، (۱۳۹۹): "بررسی نقش همکاری های دانشگاه و صنعت در توسعه کشورها با نگاهی به سیاست ها و تجارت جهانی"، *دو فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی*، شماره ۱۸ ، سال۹، ص ص ۱-۲۰.

۸- توفیقی، داریان (۱۳۸۶): "آسیب‌شناسی مبانی ارتباط دانشگاه و صنعت"، *آموزش مهندسی ایران*، دوره ۹، شماره ۳۴، ص ص ۲۵-۱.

۹- جعفرنژاد، احمد و مهدوی، عبدالمحمد، (۱۳۸۴): "بررسی موانع و ارائه راهکار توسعه روابط متقابل صنعت و دانشگاه در ایران"، *دانش مدیریت*، شماره ۷۱، ص ص ۶۲-۴۱.

۱۰- درویشی، اسماعیلی و مرندی، مریم و خطیبی، مصطفی (۱۳۸۸): "زمینه ارتباط صنعت و دانشگاه و تجارب وزارت نیرو"، *نشریه صنعت و دانشگاه*، دوره ۲، شماره ۳ و ۴، ص ص ۹۴-۸۷.

۱۱- شفیعی، مسعود و صفائیه، هاجر، (۱۳۹۹): "بررسی نقش همکاری های دانشگاه و صنعت در توسعه کشورها با نگاهی به سیاست ها و تجارت جهانی"، *دو فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی*، شماره ۱۸ ، سال۹، ص ص ۲۰-۱.

۱۲- 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 ارزش‌آفرینی*، سال اول، شماره ۳، ص ص ۵-۲۲.

۱۳- علی پور درویشی، زهرا، (۱۳۹۱): "ارائه مدل عوامل مؤثر بر تسهیم دانش گروه‌های آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی (پیمایشی پیرامون واحد تحقیقات شمال و علوم و تحقیقات)"، *مدیریت فناوری اطلاعات*، دوره ۴، شماره ۱۰، ص ص ۱۱۶-۹۱.

۱۴-علیزاده، ندا و پزشکی راد، غلامرضا و صدیقی، حسن، (۱۳۸۹) "بررسی نگرش اعضای هیئت‌علمی پیرامون تسهیم دانش در مؤسسات آموزشی عالی (مطالعه موردی دانشکده‌های کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران)"، *فصلنامه انجمن آموزشی عالی ایران* دوره ۳، شماره ۲، ص ص ۱۲۵-۱۳۸.

۱۵-فایض، علی؛ و شهابی، علی، (۱۳۸۹): "ارزیابی و اولویت‌بندی موانع ارتباط دانشگاه و صنعت، مطالعه موردی شهرستان سمنان"، *فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار*، دوره ۴، شماره ۲، ص ص ۹۷-۱۲۴.

۱۶-کاظمی، مهین دخت و سرداری، احمد، (۱۳۹۵): "بررسی موانع تعامل صنعت و دانشگاه"، چهارمین همایش تعامل صنعت و دانشگاه با رویکرد بهبود کسب‌وکار، مشهد، اتاق بازرگانی مشهد.

۱۷-کوکبی، م. (۱۳۸۸): " تبدیل ایده به ثروت، ارتباط منطقی دانشگاه و صنعت"، *مجله بسپار*، سال یازدهم، شماره ۱، ص ۶.

۱۸-مدهوشی، مهرداد و کیاکجوری، کریم، (۱۳۹۵): "کارآفرینی دانشگاهی در تعامل دانشگاه، صنعت و دولت"، چهارمین همایش تعامل صنعت و دانشگاه با رویکرد بهبود کسب‌وکار، مشهد، اتاق بازرگانی مشهد.

۱۹- مهدی، رضا و شفیعی، مسعود، (۱۴۰۰): "ریشه‌یابی سست‌پیوندی دانشگاه ایرانی با صنعت از دیدگاه خبرگان آموزش عالی"، دو فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، سال ۱۰، شماره ۱۹، ص ص ۳۹-۵۳.

۲۰- ناظمی، شمس‌الدین و اخروی، امیرحسین و ابراهیمی پور، محمدجواد، (۱۳۸۹): "ارائه مدل مفهومی انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت: رویکرد فرا تحلیل"، *مجله دانش و فناوری*، دوره ۲، شماره ۳، ص ص ۱-۳۱.

21- Ardito, L., Ferraris, A., Petruzzelli, A. M., Bresciani, S., & Del Giudice, M. (2018). The role of universities in the knowledge management of smart city projects. *Technological Forecasting and Social Change*.

22- Arvanitis, S., Kubli, U and Woerter, M. (2008): University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co - operation with private enterprises, *Research Policy*, 37, 1865 – 1883.

23- Balconi, M., Breschi, S., & Lissoni, F. (2004). Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data. *Research Policy*, 33(1), 127-145.

24- Cohen, M and Levinthal, D, (1990): Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128–152.

25- Deyo, F. C. (Ed.), (2016): *Social reconstructions of the world automobile*

32- Rao, S. and Prasad, R, (2018): Impact of 5G Technologies on Smart City Implementation, *Wireless Personal Communications*, 100(1), 161–176.
33- Rossi, F. (2010): The governance of university-industry knowledge transfer. *European Journal of Innovation Management*, 13(2), 155-171.
34- Rupika, A. U. and Singh, V. K. (2016): Measuring the university–industry–government collaboration in Indian research output. *Current Science*, 110(10), 1904.
35- Santoro, M. and Chakrabarti, A.K. (2002): Firm size and technology centrality in industry– university interactions. *Research Policy*, 31, 1163-1180.
36- Selada, C. (2017): Smart Cities and the Quadruple Helix Innovation Systems Conceptual Framework: The Case of Portugal, *the Quadruple Innovation Helix Nexus*, 211-244.
37- Xia, C., Wei, H. and Xiang-mei, F. (2011): Research on Effect of Knowledge Sharing in Industry-University-Research Cooperation Innovation. International Conference on Management Science & Engineering (18th), 13-15.

industry: Competition, power and industrial flexibility. Springer.
26- Ivanova, I. A., and Leydesdorff, L. (2014): Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a Triple Helix of university–industry–government relations. *Technological Forecasting and Social Change*, 86, 143-156.
27- Meijer, A. (2016): Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance, *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392–408.
28- Miller, K., McAdam, R., & McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24.
29- Moosa, E. R. J. (2011, November): *Knowledge Transfer from University to Industry*. Cape Peninsula University of Technology.
30- Owen-Smith, J. and Powell, W. W. (2001): To patent or not? Faculty decisions and institutional success at technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 26, 99-114.
31- Pierce, G. and Shoup, D. (2013): Getting the Prices Right, *Journal of the American Planning Association*, 79(1), 67-81.