Prioritizing obstacles of industry - university interaction in order to develop of intelligent urban transportation infrastructures using Fuzzy AHP

Abstract

Any society to achieve real and sustainable development goals requires continuous interaction between scientific and technical institutions, takes form in the template of university and industry. In fact, universities are generating knowledge and transferring it to scholars, the industry also works to apply knowledge and shares its expectations to university research teams, and they present their ideas, findings and outcomes to the industry. Transportation science also is no exception, and in recent years, it has introduced and implemented new technologies called Intelligent Transportation Systems (ITS) in universal level. Studies in Iran show that transferring knowledge between university and intelligent transportation industry face challenges and obstacles that have led industry owners to the direction of assembling imported components and escaping from universities. This study aims to explanation and interpretation of viewpoints of university and industry section experts about obstacles that affect transferring knowledge between these two institutions in line with implementation of intelligent urban transportation. In this research, firstgy determined effective indices of industry – university interaction obstacles by searching library and documentation resources. Fuzzy Delfi is used to sieve indices and identifying final submeasures. As 43 suggested obstacles were initially available to transportation science experts and by this technic, at first stage 27 obstacles and then, 15 obstacles were chosen for evaluation and ranking. Ranking was also done though fuzzy AHP. Results showed that lack of necessary infrastructures in ITS industry, and lack of applicability in science production areb the main obstacles of industry – university interaction in order to develop infrastructures of intelligent urban transportation.

Key words: Transferring knowledge, Industry – University interaction, intelligent transportation, Fuzzy AHP, Fuzzy Delfi.

اولویت‌بندی موانع تعامل صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری با استفاده از روش FAHP

چکیده

هر جامعه‌ای برای نیل به اهداف توسعه حقیقی و پایدار نیازمند تعامل و کنش مداوم میان دو نهاد علمی و فنی است که در قالب دانشگاه و صنعت شکل می‌گیرد. درواقع دانشگاه‌ها به تولید دانش و انتقال آن به دانش‌پژوهان می‌پردازند و صنعت نیز در جهت به‌کارگیری دانش عمل می‌کند و انتظارات خود را با تیم‌های پژوهشگر دانشگاهی در میان می‌گذارد و آن‌ها ایده‌ها، یافته‌ها و نتایج پژوهش خود را به صنعت عرضه می‌کنند. علم حمل‌ونقل نیز از این امر مستثنی نبوده، در سال‌های اخیر فناوری‌های جدیدی را تحت عنوان سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) در سطح جهانی مطرح و اجرا نموده است. مطالعات انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد که انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت حمل‌ونقل هوشمند با چالش‌ها و موانعی روبرو است که صاحبان صنایع مربوطه را به سمت‌وسوی مونتاژ قطعات وارداتی و گریز از دانشگاه‌ها متمایل نموده است. این مطالعه به‌منظور تبیین و تفسیر دیدگاه صاحب‌نظران بخش دانشگاه و صنعت پیرامون موانع تأثیرگذار بر انتقال دانش بین این دو نهاد در راستای ایجاد حمل‌ونقل هوشمند شهری است. در این پژوهش ابتدا با جستجو در منابع کتابخانه‌ای و اسنادی شاخص‌های تأثیرگذار موانع تعامل صنعت و دانشگاه در ایجاد حمل‌ونقل هوشمند تعیین شد. برای غربال شاخص‌ها و شناسایی زیرمعیارهای نهایی از روش دلفی فازی استفاده شده است. به این‌گونه که ابتدا ۴۳ 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 دسته‌بندی شده 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 تعامل صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری است.

کلید واژگان: انتقال دانش، تعامل صنعت و دانشگاه، حمل‌ونقل هوشمند، تحلیل سلسله مراتبی فازی، دلفی فازی

مقدمه

در عصر حاضر، موضوع انتقال دانش به یکی از موضوعات مهم و اصلی پژوهشگران دانشگاهی و سیاست‌گذاران اقتصادی تبدیل‌شده است. علاوه بر این، توانایی برای بهره‌برداری از دانش نیز یک مؤلفه مهم در قابلیت‌های نوآورانه است و توانایی ارزیابی و استفاده از دانش تا حدودی تابعی از سطح دانش گذشته سازمان است. باوجوداینکه ادراکات و مفاهیم مدیریت دانش و انتقال دانش از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت است، اما اصول مدیریت دانش که شامل اطلاعات و افراد است باید در هر سازمان متمرکزشده و مفاهیم آن کاملاً درک شود، زیرا موفقیت انتقال دانش ر به دنبال دارد (موسا[1]: ۲۰۱۱). از طرفی، انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت به‌عنوان مهم‌ترین ورودی در دستور کار سیاست علم و فناوری شماری از کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه به شمار می‌آید و افکار دانشگاهیان و صنعتگران دنیا را به خود مشغول داشته است (لونزو[2] و همکاران، ۲۰۱۸). ازیک‌طرف دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به‌عنوان کانون‌های تفکر هر جامعه که جایگاه طبیعی امر تحقیقات هستند، با عهده‌دار شدن مأموریت‌های جدید در کنار آموزش و پژوهش ازجمله توسعه فناوری، کارآفرینی و نوآوری به‌شدت نیازمند حمایت‌های صنعت می‌باشند. این مراکز با استفاده از شیوه‌های علمی و به‌وسیله نیروی انسانی توانمند قادر به بررسی عمیق مسائل و مشکلات و ارائه راه‌حل‌ها هستند. از طرف دیگر صنعت به‌عنوان موتور محرک اقتصادی وارد فضای رقابتی شده و برای افزایش بازده، نیازمند دانش و فناوری و درنتیجه ارتباط ناگسستنی با دانشگاه و مراکز پژوهشی است (بالکونی[3] و همکاران،۸: ۲۰۰۳) و (توفیقی داریان، ۱: ۱۳۸۵) همکاری میان بخش صنعتی و مؤسسات علمی از طریق مبادله دانش و فنّاوری اهمیت قابل‌توجهی در سیاست‌های اقتصادی سال‌های اخیر دارد. مطالعات نشان می‌دهد که در اقتصاد دانشی امروز، علم دارای تأثیر افزایشی بر روند نوآوری خصوصاً در رشد سریع صنایع دانش‌محور است؛ بنابراین گفته می‌شود که میزان و شدت روابط علم و صنعت یکی از عوامل تأثیرگذار 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، 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

[1] MOOSA
[2] Lorenzo
[3] Balconi, Breschi, Lissoni

[3] Intelligent Transportation Systems
[5] Selada

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، ارتباط صنعت و دانشگاه می‌تواند تأثیر بسزایی در ایجاد و پیشرفت آن داشته باشد. هدف اصلی این پژوهش تبیین و تفسیر دیدگاه صاحب‌نظران بخش دانشگاه و صنعت پیرامون موانع تأثیرگذار بر انتقال دانش بین این دو نهاد در راستای ایجاد زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند شهری است.

پیشینه پژوهش

امروزه همکاری‌های بین دانشگاه و صنعت به یک موضوع کانونی و قابل‌توجه در دانشگاه‌ها تبدیل‌شده است. اهمیت این ارتباط در مطالعات دانشگاهی به‌گونه‌ای است که شدت و تأثیر آن را نمی‌توان نادیده انگاشت (موسا، ۲۰۱۱:۱۰) و (آلبرت و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهشی روابط میان دانشگاه و صنعت به‌طورکلی به چند دسته طبقه‌بندی شده است که این طبقه‌بندی شامل؛ هیئت‌های مشورتی، پروژه‌های تحقیقاتی مشترک، حمایت‌های پژوهشی، طرح‌ها و برنامه‌های مبادله‌ای میان دانشگاه و صنعت و انتقال دانش و فناوری است (سنتورو و چاکرابارتی[6] ۱۲:۲۰۰۲). در پژوهشی دیگر، یکی از کانال‌های ارتباطی میان دانشگاه و صنعت، انجام پروژه‌های تحقیقاتی مشترک بین این دو نهاد معرفی شده است. در توضیح این مطلب می‌توان چنین بیان نمود که روابط بین دانشگاه و صنعت علاوه بر تأمین سرمایه موردنیاز جهت انجام و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مشترک، می‌تواند منجر به تمرکز و تأمل حوزه‌های پژوهشی بر پروژه‌های خاص تعیین‌شده از سوی صنعت گردد که این امر سهم بزرگی در مسئولیت و 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 (اسگرینش و رامجی[7] ۲۰۱۸).

(اروانیتیس[8]و همکاران ۷: ۲۰۰۸) و (میلر[9]و همکاران، ۲۰۱۸) دسته‌بندی از عوامل تسهیل‌کننده و موانع موجود در انتقال دانش و فنّاوری در ارتباط دانشگاه و صنعت را بیان نموده است. انگیزه‌ها و محرک‌های تأثیرگذار بر این ارتباط شامل، دسترسی به دانش صنعتی، دسترسی به منابع اضافی، محرک‌های سازمانی، تمایل به تحقق بهره‌وری بالا یعنی صرفه‌جویی در زمان و هزینه و دسترسی به فنّاوری خاص است. او در ادامه، موانع تأثیرگذار بر فعالیت‌های انتقال دانش و فنّاوری را مواردی چون فقدان شرکت‌های مرتبط در این زمینه، منافع و نگرش‌های متفاوت نسبت به پژوهش (بین دانشگاهیان و صنعتگران)، عدم اعتماد به دنیای کسب‌وکار و ترس از خدشه‌دار شدن اعتبار علمی، به مخاطره انداختن استقلال علمی و غفلت از پژوهش‌های بنیادی و فقدان منابع انسانی متخصص در انتقال دانش و فنّاوری معرفی می‌نماید. (اردلان و همکاران، ۱۳۹۶) در

[6] Santoro & Chakrabarti
[7] Sriganesh & Ramjee
[8] Arvanitis
[9] Miller

مقاله‌ای با عنوان توسعه‌ی تعامل دانشگاه و صنعت؛ مبانی، ضرورت‌ها و راهکارها، به بررسی تبیین راهکارهای توسعه تعامل 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. تعامل 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 که 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 ارتباط 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 پذیرد. نتیجه‌ای که از بررسی و تحلیل سیر تحول ارتباط دانشگاه و صنعت به دست می‌آید نشان می‌دهد، به‌منظور ایجاد و تداوم این ارتباط لازم است برنامه‌ریزی دقیق و بلندمدت انجام شود. تمرکز بر این حوزه و اصلاح قوانین و آیین‌نامه‌ها در جهت گسترش این ارتباط 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 ارتباط صنعت و دانشگاه کمک کند.

(علیزاده و همکاران، ۱۳۸۹) نگرش اعضای هیئت‌علمی را پیرامون تسهیم دانش در مؤسسات آموزشی عالی بررسی نمودند. ایشان در این مطالعه، 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 نگرش 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 پیشنهاد نموده‌اند که مؤلفه‌های آن و چگونگی ارتباط بین آن‌ها در تحقیقات سایر محققین تائید گردیده است. در این پژوهش با استفاده از رویکرد فراتحلیلی، نکات کلیدی و عوامل مؤثر بر فرآیند انتقال دانش و نیز راهکارهای عملی آن با نتایج تحقیقات داخلی تلفیق‌شده است. در مدل پیشنهادی، 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 تعامل صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر 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 تأثیرگذار موانع تعامل صنعت و دانشگاه در ایجاد حمل‌ونقل هوشمند تعیین شد. برای غربال و دسته‌بندی شاخص‌ها، از روش دلفی استفاده شده است. روش کار به این‌گونه است که با تشکیل گروهی ۲۰ نفره متشکل از متخصصان امر که به پانل دلفی معروف است، در طی سه مرحله مهم‌ترین موانع شناسایی و دسته‌بندی شده است. توصیه معمول این است که ترکیبی از افراد با تخصص‌های متعدد استفاده شود و در حوزه تخصصی دانش مرتبط با مسئله موردبررسی صلاحیت داشته باشند. در برخی از منابع اشاره شده

است که شش تا ۱۲ عضو برای تکنیک دلفی 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 در نتیجه پایایی نیز تائید می‌شود. برای غربال شاخص‌ها و دسته‌بندی زیرمعیارهای نهایی، ابتدا ۴۳ 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 دسته‌بندی شده است. گام‌های زیر به‌صورت زنجیروار جهت دستیابی به انتخاب مهم‌ترین موانع صورت گرفته است.

گام اول شناسایی طیف مناسب برای فازی سازی 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 مطالعه 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

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

که در این رابطه عدد فازی مثلثی $Fi= (l_{ki}, m_{ki}, u_{ik})$ معادل فازی دیدگاه خبره kام 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 آن هم 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 (۳)

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

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

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 متعددی مانند روش درجه امکان‌پذیری چانگ، روش مرکز سطحی و روش مینکوفسکی برای فازی زدایی وجود دارد. در این مطالعه همان‌طور که قبلاً ذکرشده است برای فازی زدایی از روش مرکز سطح استفاده‌شده است.

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

یافته‌های پژوهش

بر اساس تحلیل پرسشنامه‌های تکمیل‌شده توسط اساتید و صاحب‌نظران بخش حمل‌ونقل در زمینه موانع تأثیرگذار انتقال دانش در ارتباط دانشگاه و صنعت جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند، پس از مطالعه نظرات خبرگان و تحلیل کیفی آن‌ها، جهت خلق معنی از جداول به‌دست‌آمده، این جدول در یک فایل به‌صورت یک جدول یکپارچه قرار گرفتند و بعد از منظم کردن آن‌ها بر اساس 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 نام-هایی متناسب با مفهوم استفاده شود. با استفاده از جمله‌های 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 تعامل صنعت و دانشگاه در بخش حمل‌ونقل هوشمند شهری نشان داده شده است.

نمودار ۱: معیارها و زیرمعیارهای موانع میان دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

با عنایت و توجه به دیدگاه‌ها و برداشت‌های خبرگان دانشگاهی و صنعتی در بحث انتقال دانش در حوزه حمل‌ونقل هوشمند، می‌توان موانع شناسایی‌شده در زمینه انتقال دانش بین دانشگاه و صنعت را در دو دسته متمایز جوامع دانشگاهی و صنعتی درنظر گرفت. موانع به شرح زیر است:

مانع اول: فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت ITS شامل زیرمعیار کمبود بخش خصوصی فعال در صنعت حمل‌ونقل هوشمند، فوریتی بودن نیاز صنعت به فنّاوری هوشمند و فناوری پایین و وارداتی بودن تجهیزات ITS

مانع دوم: کاربردی نبودن تولید علم در دانشگاهی مرتبط با ITS شامل زیرمعیار سنتی بودن آموزش و بها ندادن به دانش موردنیاز ITS نظری 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 مبنای نیاز صنعت ITS 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 تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست‌های کلان کشوری، فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه و مؤثر و هدفمند نبودن حمایت‌های دولتی

مانع ششم: بی‌اعتمادی متقابل صنعتگران و دانشگاهیان با زیرمعیار هراس صنعتگر از افشای نتیجه تحقیقات مشترک در قالب مقاله و نداشتن وجه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان

مانع هفتم: فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب که زیرمعیار آن سودآور نبودن این ارتباط برای صنعتگر و دانشگاهیان شامل می‌شود.

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

جدول ۲: مقایسه زوجی معیارهای موانع ارتباط دانشگاه و صنعت در جهت توسعه زیرساخت حمل‌ونقل هوشمند

	فقدان زیرساخت لازم	عدم تعیین رسالت	کاربردی نبودن تولید علم	عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	کمبود منابع مالی و پژوهشی	فقدان زیرساخت دولتی و فرهنگی
فقدان زیرساخت دولتی و فرهنگی	(۱و۱و۱)	۲۱و۶/۲۱) (۴/۱۳و۵/	۵/۴۱و۶/۱۹) (۴/۵۷و	(۴/۸۲و۵/۸۳و۶/۷۸)	۰و۴/۷۸و۵/۵۵) (۴/۲	۲۷و۵/۳و۶/۲۷) (۴/	/۶۸و۵/۶۷و۶/۶۱) (۴
کمبود منابع مالی و پژوهشی	/۱۹و۰/۲۴) (۰/۱۶و۰	(۱و۱و۱)	۰/۶۲و۰/۸۵) (۰/۴۶و	(۰/۹۸و۱/۲۷و۱/۵۹)	(۰/۵۵و۰/۷۵و۱)	۵و۰/۷۲و۰/۹۶) (۰/۴	/۷۳و۱/۹۸و۱/۳۲) (۰
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	/۱۸و۰/۲۲) (۰/۱۶و۰	۱,۱۷،۱,۶) (۲,۱۸,	(۱و۱و۱)	(۰/۹۲و۱/۲۷و۱/۵۹)	۱۱و۱/۳۶و۱/۶۶) (۱/	۸و۱/۱۱و۱/۳۸) (۰/۸	۱/۰۷و۱/۳و۱/۵۲) (
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	/۱۷و۰/۲۱) (۰/۱۵و۰	۷۹و۱/۰۲) (۰/۶۳و۰/	۰/۸۹و۱/۰۹) (۰/۶و	(۱و۱و۱)	۸۵و۱/۱۷و۱/۶۲) (۰/	۵و۰/۷۶و۰/۹۶) (۰/۹	/۷۹و۱/۰۲و۱/۲۹) (۰
عدم تعیین رسالت	(۱و۱و۱)	۲۱و۶/۲۱) (۴/۱۳و۵/	۵/۴۱و۶/۱۹) (۴/۵۷و	(۴/۸۲و۵/۸۳و۶/۷۸)	۰و۴/۷۸و۵/۵۵) (۴/۲	۲۷و۵/۳و۶/۲۷) (۴/	/۶۸و۵/۶۷و۶/۶۱) (۴
کاربردی نبودن تولید علم	/۱۸و۰/۲۲) (۰/۱۶و۰	۱,۱۷،۱,۶) (۲,۱۸,	(۱و۱و۱)	(۰/۹۲و۱/۲۷و۱/۵۹)	۱۱و۱/۳۶و۱/۶۶) (۱/	۸و۱/۱۱و۱/۳۸) (۰/۸	۱/۰۷و۱/۳و۱/۵۲) (
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	/۱۷و۰/۲۱) (۰/۱۵و۰	۷۹و۱/۰۲) (۰/۶۳و۰/	۰/۸۹و۱/۰۹) (۰/۶و	(۱و۱و۱)	۸۵و۱/۱۷و۱/۶۲) (۰/	۵و۰/۷۶و۰/۹۶) (۰/۹	/۷۹و۱/۰۲و۱/۲۹) (۰
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	/۲۱و۰/۲۵) (۰/۱۸و۰	۳۳و۱/۸۲) (۱و/	۰/۷۴و۰/۹) (۰/۶	(۰/۶۲و۰/۸۵و۱/۱۸)	(۱و۱و۱)	۸و۱/۱۴و۱/۴۲) (۰/۸	۰/۸۹و۱/۱۶و۱/۵) (
کمبود منابع مالی و پژوهشی	/۱۹و۰/۲۳) (۰/۱۶و۰	۳۸و۱/۸۴) (۱/۰۴و۱/	۰/۹و۱/۱۴و (۰/۷۲	(۱/۰۵و۱/۳۲و۱/۷)	/۷و۰/۸۸و۱/۱۳ (۰	(۱و۱و۱)	/۶۳و۰/۸۸و۱/۱۹ (۰
فقدان زیرساخت دولتی و فرهنگی	(۱و۱و۱)	۲۱و۶/۲۱) (۴/۱۳و۵/	۵/۴۱و۶/۱۹) (۴/۵۷و	(۴/۸۲و۵/۸۳و۶/۷۸)	۰و۴/۷۸و۵/۵۵) (۴/۲	۲۷و۵/۳و۶/۲۷) (۴/	/۶۸و۵/۶۷و۶/۶۱) (۴

جدول ۳: فازی زدایی مقادیر وزن نهایی معیارهای اصلی

معیارهای اصلی	وزن حاصل از جدول ۲	وزن نرمال شده
فقدان زیرساخت لازم	۰/۴۹	۰/۴۶۱
عدم تعیین رسالت	۰/۰۸	۰/۰۷۹
کاربردی نبودن تولید علم	۰/۱۲	۰/۱۱۰
عدم اعتماد	۰/۰۹	۰/۰۸۲
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	۰/۱۰	۰/۰۹۱
کمبود منابع مالی و پژوهشی	۰/۱۰	۰/۰۹۱
فقدان زیرساخت دولتی	۰/۰۹	۰/۰۸۵

با توجه به نتایج جدول ۳ بیشترین مانع ایجاد تعامل صنعت و دانشگاه در بخش حمل‌ونقل هوشمند شهری، مربوط به فقدان زیرساخت‌های صنعت ITS با وزن نرمال شده ۰/۴۶۱ است که اختلاف فاحشی را با سایر معیارها دارد، پس‌ازآن معیارهای کاربردی نبودن تولید علم با وزن نرمال شده ۰/۱۱۰، فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب و کمبود منابع مالی و پژوهشی با وزن نرمال شده ۰/۰۹۱ و بعدازآن معیارهای عدم اعتماد با وزن نرمال شده ۰/۰۸۲، فقدان زیرساخت دولتی با وزن نرمال شده ۰/۰۸۵ و عدم تعیین رسالت با وزن نرمال شده ۰/۰۷۹ با اختلاف کمی قرار دارند. البته صنعت در همکاری‌های پژوهشی خود با دانشگاه دارای یک سری نقاط ضعف نیز است.

در جدول ۴ ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فقدان زیرساخت صنعتی لازم ITS و در جدول ۵ وزن زیرمعیارهای آن نشان داده شده است. صنایع اغلب به دلیل نداشتن یا غیرفعال بودن واحد تحقیق و توسعه، از شناخت نیازهای خود در محیط کسب‌وکار بازمانده‌اند. 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 تجهیزات ITS با وزن نرمال شده ۰/۵۹۰ بیشترین مانع مربوط به فقدان زیرساخت‌های صنعتی است و پس از زیرمعیارهای آن کمبود بخش خصوصی فعال در صنعت ITS با وزن نرمال شده ۰/۲۵۲ و فوریتی بودن نیاز صنعت به تکنولوژی هوشمند با وزن نرمال شده ۰/۱۵۸ قرار دارند.

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

فوریتی بودن نیاز صنعت به تکنولوژی هوشمند	کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	

فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	(۱و۱و۱)	(۲/۵۱و۳/۱۵و۳/۳۹)	(۲/۵۵و۳/۰۲و۳/۴۹)
کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	(۰/۲۶و۰/۳۲و۰/۴)	(۱و۱و۱)	(۱/۲۷و۱/۷و۲/۲۱)
فوریتی بودن نیاز صنعت به تکنولوژی هوشمند	(۰/۲۹و۰/۳۳و۰/۳۹)	(۰/۴۵و۰/۵۹و۰/۷۹)	(۱و۱و۱)

جدول۵: وزن زیرمعیارهای فقدان زیرساخت صنعتی لازم ITS

زیرمعیار	وزن حاصل از جدول ۴	وزن نرمال شده
فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	۰/۶۱	۰/۵۹۰
کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	۰/۲۶	۰/۲۵۲
فوریتی بودن نیاز صنعت به تکنولوژی هوشمند	۰/۱۶	۰/۱۵۸

دیگر معیار، نظری و غیرکاربردی بودن علوم دانشگاهی 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 به محض‌بودن علوم دانشگاهی و خروجی محور نبودن تحقیقات و اختراعات دانشگاهی که در پی آن، بحث مالکیت فکری مطرح می‌شود، می‌توان اشاره کرد. علاوه بر آن می‌توان به بهاندادن 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 نظری و غیرکاربردی بودن علوم دانشگاهی ابتدا سنتی بودن آموزش با وزن نرمال شده ۰/۶۱۵ و سپس زیرمعیار نظری بودن دروس دانشگاهی با وزن نرمال شده ۰/۳۸۵ قرار دارند.

جدول ۶: ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای نظری و غیرکاربردی بودن علوم دانشگاهی

	نظری بودن دروس دانشگاهی	سنتی بودن آموزش
نظری بودن دروس دانشگاهی	(۱و۱و۱)	(۰/۴۹و۰/۶۳و۰/۷۹)
سنتی بودن آموزش	(۱/۲۶و۱/۶و۲/۰۴)	(۱و۱و۱)

جدول ۷: وزن زیرمعیارهای نظری و غیرکاربردی بودن علوم دانشگاهی

	وزن حاصل از جدول ۶	وزن نرمال شده
نظری بودن دروس دانشگاهی	۰/۳۹	۰/۳۸۵
سنتی بودن آموزش	۰/۶۳	۰/۶۱۵

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

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

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

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

جدول ۹ : وزن زیرمعیارهای عدم اعتماد میان صنعتگر و دانشگاهیان

	وزن حاصل از جدول ۸	وزن نرمال شده
نداشتن وجه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	۰/۴۱	۰/۴۰۹
هراس صنعتگر از افشای نتایج تحقیقات	۰/۶۰	۰/۵۹۱

دانشگاه جهت انجام پژوهش خود با کمبود منابع مالی مواجه است همچنین می‌توان به عدم وجود کارگاه‌های تخصصی جهت انجام پژوهش در دانشگاه و دولتی بودن دانشگاه‌ها و فقدان حامیان خصوصی اشاره کرد. در حال حاضر اصل کمبود منابع مالی دانشگاه‌ها در دولت پذیرفته‌شده است؛ بنابراین، مشکل کمبود منابع مالی جاری دانشگاه‌ها مجالی برای طرح‌های پژوهشی باقی نمی‌گذارد و این امر سبب پدید 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 نرمال شده ۰/۴۶۷ و

پس‌ازآن زیرمعیار عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS با وزن نرمال شده ۰/۳۳۷ و زیرمعیار دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی با وزن نرمال شده ۰/۱۹۷ مشخص شده‌اند.

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

	عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS	دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS
عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS	(۱و۱و۱)	(۱/۵۱و۱/۸۹/۲/۳۵)	(۰/۴۲و۰/۵۶و۰/۷۴)
دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	(۰/۶۶و۰/۵۳و۰/۴۳)	(۱و۱و۱)	(۰/۶۶و۰/۵و۰/۳۹)
پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	(۱/۳۵و۱/۲۷۹/۳۷)	(۱/۵۱و۲/۰۱و۲/۵۸)	(۱و۱و۱)

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

	وزن حاصل از جدول ۱۰	وزن نرمال شده
عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهزITS	۰/۳۵	۰/۳۳۷
دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	۰/۲۱	۰/۱۹۷
پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	۰/۴۹	۰/۴۶۷

دانشگاه‌ها در تعیین مأموریت‌ها و اهداف خود، برنامه‌ای مبنی بر شناخت صنعت و نیازهای آن تدوین ننموده‌اند. دانشگاه‌ها بسترساز ارتباط یک استاد دانشگاه با صنعت می‌باشند. بااین‌وجود، در حال حاضر مسئله ارتباط با صنعت، جایگاهی در تعیین اهداف دانشگاه‌ها ندارد. علاوه براین، می‌توان به تفاوت میان اهداف و نگرش‌های صنعتگران و دانشگاهیان اشاره نمود. با توجه به جدول شماره ۱۲ فقدان زیرساخت‌های دولتی و فرهنگی، تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری، فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه و مؤثر و هدفمند نبودن ارتباط صنعت و دانشگاه از موانع شناخته‌شده به‌حساب می‌آیند که در جدول ۱۳ وزن نهایی زیرمعیارها که زیرمعیار تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری با وزن نرمال شده ۰/۵۵۴ و پس‌ازآن زیرمعیار فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه با وزن نرمال شده ۰/۲۹۷ و زیرمعیار مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی با وزن نرمال شده ۰/۱۴۹ نشان داده شده است.

جدول ۱۲: ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فقدان زیرساخت‌های دولتی و فرهنگی

	تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری	فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه	مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی

تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری	(۱و۱و۱)	(۱/۶۵و۲/۱۳و۲/۶۷)	(۲/۶۱و۶/۶۶و۸/۰۵)
فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه	(۰/۳۷و۰/۴۷و۰/۶)	(۱و۱و۱)	(۱/۵۵و۲/۰۶و۲/۶۵)
مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	(۰/۲۳و۰/۲۸و۰/۳۸)	(۰/۳۸و۰/۴۹و۰/۶۵)	(۱و۱و۱)

جدول ۱۳: وزن زیرمعیارهای فقدان زیرساخت‌های دولتی و فرهنگی

	وزن حاصل از جدول ۱۲	وزن نرمال شده
تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری	۰/۵۸	۰/۵۵۴
فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه	۰/۳۱	۰/۲۹۷
مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	۰/۱۶	۰/۱۴۹

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 نهایی نشان داده شده است که زیرمعیار فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS با وزن نهایی ۰/۲۷۲ و زیرمعیار کمبود بخش خصوصی فعال در ITS با وزن نهایی ۰/۱۱۶ از معیار فقدان زیرساخت لازم در صنعت ITS با دارا بودن رتبه اول و دوم بیشترین تأثیر در عدم تعامل صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیر ساخت‌های حمل‌ونقل هو شمند 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 زیرساخت دولتی و فرهنگی در ایجاد شهر با وزن ۰/۰۱۳ رتبه‌های آخر و کمترین تأثیر را به‌عنوان موانع تعامل صنعت و دانشگاه در جهت توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری را دارند.

جدول ۱۴: اولویت نهائی معیارها و زیرمعیارها

معیارهای اصلی	وزن	زیرمعیار	وزن اولیه	وزن نهایی	رتبه
فقدان زیرساخت لازم در صنعت ITS	۰/۴۶۱	فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS	۰/۵۹۰	۰/۲۷۲	۱
		کمبود بخش خصوصی فعال در ITS	۰/۲۵۲	۰/۱۱۶	۲
		فوریتی بودن نیاز صنعت به تکنولوژی هوشمند	۰/۱۵۸	۰/۰۷۳	۵
عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز	۰/۰۷۹	تفاوت در اهداف و مأموریت دانشگاه و صنعت	۱/۰۰	۰/۰۷۹	۴

کاربردی نبودن تولید علم دانشگاهی مرتبط با ITS	۰/۱۱۰	نظری بودن دروس دانشگاهی	۰/۳۸۵	۰/۰۴۳	۱۰
		سنتی بودن آموزش	۰/۶۱۵	۰/۰۶۸	۶
عدم اعتماد میان صنعتگران و دانشگاهیان	۰/۰۸۲	نداشتن وجه مناسب صنعتگر در بین دانشگاهیان	۰/۴۰۹	۰/۰۳۴	۱۱
		هراس صنعتگر از افشای نتایج تحقیقات	۰/۵۹۱	۰/۰۴۹	۷
فقدان مکانیزم انگیزشی مناسب	۰/۰۹۱	سودآور نبودن این ارتباط برای صنعتگر یا دانشگاهیان	۱/۰۰	۰/۰۹۱	۳
کمبود منابع مالی و پژوهشی در ITS	۰/۰۹۱	عدم وجود کارگاه تخصصی و مجهز ITS	۰/۳۳۷	۰/۰۳۱	۱۲
		دولتی بودن و حمایت نشدن از بخش خصوصی	۰/۱۹۷	۰/۰۱۸	۱۴
		پایین بودن اعتبارات تخصیص‌یافته به ITS	۰/۴۶۷	۰/۰۴۳	۹
فقدان زیرساخت دولتی و فرهنگی در ایجاد شهر	۰/۰۸۵	تعریف نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه در سیاست کلان کشوری	۰/۵۵۴	۰/۰۴۷	۸
		فرهنگ‌سازی نشدن ارتباط صنعت و دانشگاه	۰/۲۹۷	۰/۰۲۵	۱۳
		مؤثر و هدفمند نبودن حمایت دولتی	۰/۱۴۹	۰/۰۱۳	۱۵

نتیجه‌گیری

در این مقاله به‌منظور برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری بهتر در زمینه توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند شهری به بررسی موانع تعامل این دو نهاد علمی و فنی با استفاده از روش AHP فازی پرداخته شده است. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد مهم‌ترین مانع، فقدان زیرساخت‌های کافی در صنعت حمل‌ونقل هوشمند شهری است. فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت ITS شامل، فناوری پایین و وارداتی بودن صنعت و تجهیزات ITS و فقدان بخش خصوصی فعال در این حوزه در کشور است؛ که سیاست‌گذاران و برنامه ریزان کلان کشور می‌توانند با وضع قوانینی خاص در زمینه واردکردن دانش فنی به کشور، تعریف و تبیین دقیق چگونگی ارتباط دانشگاه و صنعت، صنایع را به سمت انجام همکاری‌های پژوهشی با دانشگاه‌ها و اتخاذ دانش فنی از آن‌ها متمایل نمایند. کاربردی نبودن تولید علم در دانشگاه‌ها نیز یکی از مهم‌ترین موانع ارتباط پژوهشی دانشگاه و صنعت است. از مفهوم این مانع چنین استنباط می‌شود که تحقیقات و نتایج آن‌ها، بازدهی و قابلیت لازم را برای رفع نیازهای مراکز صنعتی ندارد و از طرفی، بر مسئله به‌روز نشدن محتوای دروس دانشگاهی و سنتی بودن دروس دانشگاه‌ها است؛ بنابراین در این راستا دانشگاه‌ها بهتر است رشته‌های دانشگاهی و محتوای آنان را با هدف تأمین نیازهای مراکز صنعتی و جامعه بازنگری و دوباره تعریف کنند. از دیگر موانع تأثیرگذار بر انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت، عدم تعیین رسالت و اهداف دانشگاه بر مبنای نیاز صنعت است. برخی از پژوهشگران شناسایی نیازهای مراکز صنعتی را عاملی در جهت تسهیل روند انتقال دانش میان دانشگاه و صنعت معرفی می‌کنند. یکی دیگر از مهم‌ترین موانع شناسایی‌شده در بحث انتقال دانش، کمبود منابع مالی پژوهشی در دانشگاه‌هاست که این مفهوم، زیرمعیارهایی چون تجهیز نبودن کارگاه‌های تخصصی دانشگاه‌ها، پایین بودن سطح اعتبارات دولتی و کمبود حامیان خصوصی شناسایی گردیده است. بررسی نقش دولت به‌عنوان یک رابط قوی میان دانشگاه و صنعت در کشورهای

درحال‌توسعه ازجمله ایران نشان می‌دهد که عدم وجود خط‌مشی مشخص در تخصیص و توزیع مناسب اعتبارات تحقیقاتی و نیز عدم ضمانت اجرایی و کنترل و نظارت بر هزینه کرد بودجه‌های تحقیقاتی از مهم‌ترین چالش‌ها در جلب اعتماد متقابل دانشگاه و صنعت است.

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

۳- 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.

۴- 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.

۵- 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.

۶- 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.

۷- 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.

۸- 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.

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

۱۰- 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.

۱۱- 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.

12- 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*.

13- 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.

14- 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.

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

16- Deyo, F. C. (Ed.), (2016): *Social reconstructions of the world automobile industry: Competition, power and industrial flexibility*. Springer.

17- 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.

18- 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.

19- 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.

20- Moosa, E. R. J. (2011, November): *Knowledge Transfer from University to Industry*. Cape Peninsula University of Technology.

21- 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.

22- Pierce, G. and Shoup, D. (2013): Getting the Prices Right, *Journal of the American Planning Association*, 79(1), 67-81.

23- Rao, S. and Prasad, R, (2018): Impact of 5G Technologies on Smart City Implementation, *Wireless Personal Communications*, 100(1), 161–176.

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

25- Rupika, A. U. and Singh, V. K. (2016): Measuring the university–industry–government collaboration in Indian research output. *Current Science*, 110(10), 1904.

26- Santoro, M. and Chakrabarti, A.K. (2002): Firm size and technology centrality in industry–university interactions. *Research Policy*, 31, 1163-1180.

27- Selada, C. (2017): Smart Cities and the Quadruple Helix Innovation Systems Conceptual Framework: The Case of Portugal, *the Quadruple Innovation Helix Nexus*, 211-244.

28- 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.