



مدل آینده نگر بهبود توانمندی‌های انتقال تکنولوژی در سیستم‌های ایمنی خودرو

امیررضا نخعی

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

سلیمان ایران زاده (نویسنده مسئول)

استادگروه مدیریت صنعتی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

iranzadeh@iaut.ac.ir

مهرداد حسینی شکیب

استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴

چکیده

زمینه: سیستم‌های ایمنی خودرو به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های صنعت خودرو برای بهبود کیفیت و آماده شدن برای آینده نیازمند شناسایی تکنولوژی‌های روز و روش‌های مناسب انتقال آن‌ها می‌باشد. هدف: هدف از این پژوهش، شناسایی مؤلفه‌های بهبود توانمندی‌های انتقال تکنولوژی در سیستم‌های ایمنی خودرو و تحلیل روابط میان آنها با رویکردی به پروژه‌های آینده انتقال تکنولوژی می‌باشد. روش‌ها: این مطالعه از نوع مطالعات کاربردی و توصیفی پیمایشی و مبتنی بر مدل‌سازی ریاضی با سیستم استنتاج فازی می‌باشد. با استفاده از مطالعه ادبیات و تحقیقات پیشین و مصاحبه با ۱۱ نفر از خبرگان شرکت‌های سازنده سیستم‌های ایمنی خودرو، شاخص‌های شناسایی و دسته‌بندی گردید و برای تحلیل روابط میان عوامل، رویکرد استنتاج فازی با نرم‌افزار Matlab مورد استفاده قرار گرفت. یافته‌ها: تعداد ۲۰ شاخص شناسایی و در ۴ مؤلفه دسته‌بندی گردید. مؤلفه بومی‌سازی و استقرار تکنولوژی با اخذ رتبه اول و معیار وزنی ۳۴/۳۸ درصد با اهمیت‌ترین متغیر در بین مؤلفه‌های چهارگانه مؤثر بر بهبود توانمندی‌های انتقال تکنولوژی است و مؤلفه شناسایی و انتخاب تکنولوژی با معیار وزنی ۱۹/۵۶ در رتبه آخر قرار گرفت. نتیجه‌گیری: توانمندی بومی‌سازی و استقرار تکنولوژی نقش مهمی در توسعه تکنولوژیکی سیستم ایمنی خودرو دارد و می‌تواند در افزایش ظرفیت جذب شرکت‌های مرتبط نقش ویژه‌ای ایفا نماید. لذا مدیران ارشد و تصمیم‌گیران خودروساز بایستی توجه ویژه‌ای به شاخص‌های بعد توانمندی بومی‌سازی و استقرار تکنولوژی داشته باشند.

کلمات کلیدی: تکنولوژی، انتقال تکنولوژی، سیستم ایمنی خودرو، سیستم استنتاج فازی، پروژه‌های انتقال تکنولوژی آینده

مقدمه

موضوع انتقال تکنولوژی در زمره یکی از پر اهمیت ترین و مشکل ترین تصمیمات اقتصادی در کشورهای در حال توسعه محسوب می شود. چرا که در این کشورها، به عنوان ابزاری برای کم کردن هر چه بیشتر شکاف تکنولوژیک و نیل به اهداف بازسازی اقتصادی و در نتیجه بعنوان یکی از ابعاد سیاستهای صنعتی مد نظر قرار می گیرد. از آن جایی که بیشترین سهم تجارت تکنولوژی جهان در دست شرکت های چند ملیتی کشورهای صنعتی است این انتقال باید به گونه ای صورت پذیرد که علاوه بر انتقال دانش فنی و رشد تفکر صنعتی در داخل کشور، زمینه های دستیابی به تکنولوژی های پویا و دانش چیرایی را نیز فراهم سازد. لذا با این حال تنها در صورتی که عوامل این انتقال بصورت علمی و صحیح صورت گیرد، می تواند عاملی در جهت حل بحران های اقتصادی و ارتقاء استانداردهای زندگی قلمداد شود. از عوامل اساسی در عدم موفقیت بکارگیری تکنولوژی برای کسب مزیت رقابتی در بنگاه ها، عدم آگاهی و شناخت سطح قابلیت های تکنولوژیک بنگاه و استفاده از آنها در جهت مزیت های نسبی می باشد (خمسه و مرئی، ۲۰۲۰). از آن جا که انتقال تکنولوژی مناسب، یکی از راههای ارتقاء سطح تکنولوژی در صنایع مختلف است، پرداختن به آن از زوایای مختلف و چگونگی بهبود مکانیزم آن امری ضروری است. با توجه به موارد فوق، اهمیت انجام پژوهش های جامع دانشگاهی - صنعتی در ایجاد راه کارهای مناسب انتقال تکنولوژی و ایجاد زیربنای تکنولوژیک در کشور، بیش از پیش آشکار می شود (صفوی و صفوی، ۱۳۸۱).

بررسی وضعیت صنعت خودرو و قطعه سازی کشور طی سه دهه اخیر بیانگر رشد و توسعه از جنبه های کمی و کیفی بوده و علی رغم آن، همواره با نقد مشتریان خود مبنی بر عدم رشد متوازن کیفی با شاخصهای کمی خود مواجه بوده است که بدون شک یکی از عمده دلایل آن نبود بستر و مکانیزمی مناسب جهت ارتقاء توانمندی های لازم جهت انتقال تکنولوژی های مناسب می باشد که بتواند

تکنولوژی مناسب را با همان کیفیت مبدا دریافت کننده، در صنعت خودرو کشور پیاده سازی نماید. با وجود همه این توجیحات مطالعات تطبیقی و بررسی های به عمل آمده در زمینه مسایل مربوط به توسعه تکنولوژیکی صنعت خودرو سازی کشور نشان می دهد که متأسفانه فرآیند انتقال تکنولوژی در این صنعت از جنبه های مختلف با موانع و مشکلات بازدارنده متعددی مواجه می باشد (زرگروقرایی، ۱۳۸۹). با توجه به مطالب فوق، پژوهش حاضر با این سوال آغازین شکل گرفت که: چرا سطح تکنولوژی های انتقال یافته در صنعت خودرو با سطح تکنولوژی ها از مبدا دریافت کننده تفاوت دارد و سطح تکنولوژی های سیستم های ایمنی در خودروها پایین تر از سطح مبدا انتقال دهنده تکنولوژی است؟

خودروسازان برتر دنیا هر روزه با بکارگیری تکنولوژی های نوین که از نتایج تحقیق و توسعه آنها حاصل می گردد، سطح کیفیت را در سیستم های ایمنی که با سلامت و نیز راحتی آنها در ارتباط است، ارتقاء می دهند و از این طریق برای موفقیت در فضای رقابتی آتی خود آینده نگری می کنند. ارتقاء سطح مجموعه های ایمنی می تواند به کاهش صدمات رانندگان خودروها در تصادفات منجر شود و یا سطح آسیب پذیری آنها را کاهش دهد. از آن جایی که ویژگیهای کیفی قطعات خودرو سهم عمده ای از شاخصهای کیفی یک خودرو را تشکیل می دهد و با عنایت به اینکه صنعت قطعه سازی کشور طی کل مدت شکل گیری خود تاکنون نتوانسته است بصورت عام قدرت رقابت با همتایان مطرح خود در صنعت قطعه سازی دنیا را بدست آورد و همچنین با اتکا بر این امر که همواره یکی از دغدغه های اصلی مشتریان خودرو و همچنین سازمانهای نظارتی کشور، فاصله سطح استانداردهای سیستم های ایمنی مجموعه ها و قطعات، که با سلامت و نیز راحتی استفاده کنندگان در ارتباط است، در خودروهای ساخت داخل با خودروهای روز دنیا می باشد که این مسئله باعث بروز حوادث زیادی برای استفاده کنندگان از خودروها شده است سلامت، ایمنی و راحتی مشتریان و

کاربران نهایی خودرو، از مسائل مهم در کیفیت خودروها می باشد. مساله ای که در این رهگذر اهمیت ویژه ای دارد، بکارگیری یک مدل جامع و علمی جهت انجام فرایند انتقال تکنولوژی موفق و دستیابی به نوعی از تکنولوژی و یا بهبود سطح تکنولوژی موجود است، که متناسب با اهداف و استراتژی های سازمان و صنعت باشد، که این امر درباره سیستمهای ایمنی خودرو از اهمیت دوچندان برخوردار است، چرا که خطاهای ناشی از انتقال تکنولوژی ناقص، منجر به صدمات جانی مشتریان نهایی خودرو خواهد شد، و در این راستا بکارگیری مدل های مناسب جهت ارتقاء سطح تکنولوژی موجود صنایع مرتبط از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از طرفی با توجه به رویکرد گسترده ای که در سالهای اخیر در استفاده از تکنولوژی های روز در صنعت خودروسازی کشور به چشم می خورد و عدم وجود پژوهش عملی و مدون در زمینه بهبود توانمندیهای انتقال تکنولوژی در سیستمهای ایمنی خودرو، که منجر به انتقال موفق سیستم های مذکور گردد، ضرورت انجام این پژوهش کاملاً احساس می شود. نتایج این پژوهش به مدیران شرکتهای خودروساز و سیاستگذاران صنعت خودرو کشور، کمک می نماید تا نسبت به تعریف سطح تکنولوژی های مناسب موردنیاز، انتقال تکنولوژی مناسب و سیاستگذاری جهت اعمال مشوق ها و مکانیزمهای مد نظر جهت ارتقاء سطح کیفی سیستمهای ایمنی خودرو و در نهایت ارتقاء سطح ایمنی خودروهای ساخت داخل اقدام نمایند و تصمیمات استراتژیک مناسب تری را اتخاذ نمایند.

هدف این پژوهش شناسایی ابعاد و مولفه های بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در سیستم های ایمنی خودرو و تعیین ارتباط میان این عوامل ها می باشد که نتایج آن می تواند قابل استفاده برای کلیه شرکت های خودرو ساز و زنجیره تامین آنها قرار گیرد. سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، وزارت صمت و نیز خودروسازهای بزرگ

کشور می توانند از نهادهای استفاده کننده از نتایج این تحقیق باشند. بر این اساس سوال اصلی پژوهش این است که ابعاد و مولفه های موثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در سیستم های ایمنی خودرو کدامند؟ و میزان اهمیت هر کدام چگونه است؟

با مطالعات صورت گرفته، این پژوهش برای اولین بار در حوزه انتقال تکنولوژی سیستم های ایمنی خودرو کشور صورت می گیرد و برای نخستین بار ابعاد و مولفه های بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی سیستم های ایمنی خودرو شناسایی و با رویکرد فازی مورد تحلیل قرار می گیرد.

در دنیای امروز انتقال تکنولوژی به مکانیزمی بالاتر از همکاری بین سازمانی تبدیل شده است. چرا که این کارمستلزم مشارکت فعال کلیه شرکاء و همکاران می باشد تا با همدیگر به یادگیری و ظرفیت جذب خود بیفزایند (وونگ مین^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین فرایند انتقال تکنولوژی اغلب نیازمند برقراری انواع ارتباطات و فعالیت های همکاری بین طرفین می باشد که از لحاظ ساختار فرهنگی و سازمانی از هم مجزا هستند (سانگ و گیسون^۲، ۲۰۱۵). صرافی زاده و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهش خود این نتیجه را می گیرند که بی شک یکی از استراتژی های دستیابی به اقتصاد دانش بنیان و خلق ثروت، انتقال تکنولوژی به ویژه تکنولوژی های پیشرفته است. انتقال تکنولوژی مقوله ای مهم و اساسی در ارتقای سطح تکنولوژیک یک کشور و در نهایت حرکت به سمت توسعه پایدار است. مراحل اصلی انتقال تکنولوژی کشف، ارزیابی، اخذ، سازگاری و توسعه تکنولوژی می باشد. گونسال^۳ (۲۰۱۵)، در مقاله خود به این نکته اشاره داشته است که، بسیاری از شرکت های کوچک و متوسط در کشورهای تازه صنعتی شده با زیرساخت های محدود تکنولوژی و منابع محدود تحقیق و توسعه، هنوز هم می توانند با موفقیت در سطح بین المللی رقابت کنند. این شرکت های

³ GÜNSEL

¹ Woong Min

² Sung & Gibson

استفاده کنند، آن‌ها باید ابتدا آن را بفهمند (یعنی تکنولوژی کسب‌شده را جذب و تحلیل نمایند)، زیرا تنها اکتساب تکنولوژی به‌خودی‌خود به چنین تسلطی منجر نمی‌شود. برای افزایش قابلیت یادگیری سازمان‌ها باید کارکنان ارزشمندی استخدام و متخصصان توسعه منابع انسانی باید در مدیریت مؤثر استعدادها سرمایه‌گذاری کنند که از طریق آن می‌توان یک محیط یادگیری چابک ایجاد کرد (افشاری و هادیان نسب، ۲۰۲۰).

ظرفیت جذب به یادگیری درون‌سازمانی و انتقال دانش اشاره دارد و نقش عمده‌ای را در ادبیات نوآوری بازی کرده است (ژو^۷ و همکاران، ۲۰۱۸). ظرفیت جذب، ساختاری مهم است که نقش اساسی در توسعه قابلیت‌ها و عملکردهای نوآورانه شرکت‌ها دارد. ظرفیت جذب توانایی شرکت برای تشخیص ارزش اطلاعات جدید، جذب آن و استفاده از آن در اهداف تجاری، برای ایجاد ظرفیت نوآوری می‌باشد. نوآوری عامل مزیت رقابتی است. شرکت‌ها باید هم‌ظرفیت جذب بالقوه (کسب و جذب دانش) و هم‌ظرفیت جذب بالفعل (تحول و بهره‌برداری از دانش) خود را توسعه دهند (علی^۸ و همکاران، ۲۰۱۶؛ میروشنیچنکو^۹ و همکاران، ۲۰۲۰). علی‌رغم این که ظرفیت جذب شامل دو بعد، بالقوه و بالفعل است ولی اکثر مطالعات از ظرفیت جذب به‌عنوان یک ساختار کلی استفاده کرده‌اند. از این رو شرکت‌ها باید به ظرفیت جذب بالقوه و ظرفیت جذب بالفعل به‌طور هم‌زمان توجه نمایند و آن‌ها را توسعه دهند (علی و همکاران، ۲۰۱۶؛ خان^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۹).

از سوی دیگر ساد^{۱۱} و همکاران (۲۰۰۲) ابراز می‌دارد با توجه به اینکه بخش مهمی از تکنولوژی ضمنی است و در افراد و سبک‌های سازمانی نهفته است، لذا انتقال موثر آن تنها انتقال اطلاعات نیست، بلکه توانمندی صاحب تکنولوژی را نیز در بر می‌گیرد. در واقع موفقیت فرآیند

کوچک و متوسط به‌طور معمول به تکنولوژی‌هایی وابسته هستند که از شرکای خارجی کشورهای غربی توسعه یافته منتقل می‌شوند. موضوع انتقال تکنولوژی مدتهاست مورد مطالعه قرار گرفته است، اما مطالعات اصلی تاکنون بر جنبه‌های سخت متمرکز شده است، و انتقال موفق بخش نرم تکنولوژی هنوز مورد نگرانی است و مطالعات چندانی بر روی آن انجام نشده است. همچنین اصغری و رخشانی کیا (۲۰۱۳)، در پژوهش خود یکی از مهمترین عوامل موفقیت انتقال تکنولوژی در کشورهایی مانند کره جنوبی، تایوان، برزیل و مکزیک را وجود یک هدف ملی برای توسعه تکنولوژی که الهام بخش کلیه برنامه‌ها و اقدامات است و نیز آماده‌سازی زمینه‌ها و زیرساخت‌ها برای آن، ذکر می‌کنند. بلامک^۴ (۲۰۱۴) به بررسی زمینه انتقال تکنولوژی و جنبه‌های خاص تکنولوژی با اهداف توسعه پایدار می‌پردازد و انتقال تکنولوژی‌ها در راستای توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه را مهم می‌داند. همچنین بولاتان^۵ و همکاران (۲۰۱۶)، معتقدند عملکرد انتقال تکنولوژی تأثیر مثبت و جدی در مدیریت کیفیت جامع دارد و رابطه بین عملکرد انتقال تکنولوژی و عملکرد کیفیت با نقش میانجی مدیریت کیفیت جامع، را قابل توجه ارزیابی کرده‌اند. از سوی دیگر جبار^۶ و همکاران (۲۰۱۱)، به بررسی تأثیر یادگیری سازمانی (شامل ظرفیت جذب، ماهیت و نوع اتحادها و محیط یادگیری) از طریق اتحادهای استراتژیک تکنولوژیک در انتقال تکنولوژی و توسعه محصول جدید پرداخته‌اند. اگرچه انتقال دانش دشوار به نظر می‌رسد، شکل‌گیری اتحادها با فراهم کردن انتظار از یک رابطه طولانی‌مدت و پایدار، یادگیری را تسهیل می‌کند و باعث می‌شود اعتماد و اشتراک دانش در طول زمان توسعه یابد. علاوه بر این، ظرفیت جذب گیرنده تکنولوژی نقش مهمی را در انتقال تکنولوژی ایفا می‌کند. قبل از آن‌که سازمان‌ها بتوانند از تکنولوژی تازه اکتسابی خود برای مقاصد تجاری

⁸ Ali

⁹ Miroshnychenko

¹⁰ Khan

¹¹ Saad

⁴ Blohmke

⁵ Bolatant

⁶ Jabar

⁷ Zou

پیچیده و پویای انتقال تکنولوژی به عوامل مختلفی که از منابع مختلف سرچشمه می گیرند، بستگی دارد. جون و جی^{۱۲} (۲۰۱۶)، استدلال می کنند که توانایی شرکت ها برای بیان تقاضای نیازهای فنی خود جهت انتقال تکنولوژی بسیار اهمیت دارد. نتایج نشان دهنده آن است که کیفیت بیان نیازهای فنی تأثیر مثبتی در انتقال موفقیت آمیز تکنولوژی متناسب با تقاضا دارد. این بدان معناست که بنگاه ها باید به روشنی بدانند و باید بتوانند به روشنی توضیح دهند که به چه تکنولوژی هایی نیاز دارند. علاوه بر این، قابلیت های تکنولوژیک بنگاه کاربر نیز مهم می باشد و بنگاه های گیرنده تکنولوژی که توانایی های تکنولوژیکی بالایی دارند، احتمالاً در انتقال تکنولوژی مورد تقاضای خود موفق تر خواهند بود. این ممکن است بدان معنا باشد که قابلیت های تکنولوژیک بالا به عنوان ظرفیت جذب عمل می کنند. خمسه و همکاران (۱۳۹۹) معتقدند، انتقال تکنولوژی فرآیندی پیچیده و پویاست که در اثر تکرار این فرآیند یادگیری نیز حاصل می شود. موفقیت آمیز بودن فرآیند انتقال تکنولوژی منوط به اجرای کامل فازهای این فرآیند است. نگرش فرآیندی به انتقال تکنولوژی موجب می گردد که تکنولوژی انتقالی به نحوی کسب شود که نه تنها برای تولید محصولات و خدمات نوآورانه به کار گرفته شود، بلکه زمینه ای برای توسعه و خلق تکنولوژی فراهم آورد. هیدن^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۶) تاکید دارند که مفهوم سازی ما از ظرفیت جذب ضرورتی به عنوان یک توانایی سازمانی پویا در انتقال تکنولوژی است. از طرفی آلگیری^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۱) اظهار می دارند که باید توجه نمود که انتقال تکنولوژی، فرآیندی مهم و دقیقی است که در صورت عدم اجرای کامل مراحل آن، نه تنها مفید نخواهد بود بلکه ممکن است باعث اتلاف سرمایه، زمان و تضعیف تکنولوژی گردد که به دنبال آن دست یابی به محصول نهایی برای کاربر نهایی با تأخیر و هزینه انجام خواهد شد. همچنین آپیا ادو^{۱۵} و همکاران (۲۰۱۶)، در

پژوهش خود اظهار می دارند که برای افزایش درآمد و ثروت شرکت ها، کسب دانش و بهبود عملکرد کسب و کار از طریق انتقال تکنولوژی، یکی از گزینه هاست. انتقال تکنولوژی، کسب مجموعه ای از قابلیت ها به طور همزمان می باشد، بنابراین انتقال تکنولوژی پس از دستیابی موجب ایجاد توانایی هایی در سازمان می شود. از طرفی باقری و داوودی (۱۳۹۶)، در پژوهش خود ادعا می نمایند که انتقال تکنولوژی می تواند در راستای نوآوری محصولات و اجرای بهتر فرایندها، راه کار های افزایش بهره وری و اثر بخشی، سهم بیشتر از بازار و افزایش سود به سازمان کمک کند و این امر برای شرکت های کوچک و متوسط به دلیل اندازه و محدودیت منابع آن ها مفید می باشد. رادفر و همکاران (۲۰۰۹) متذکر شده اند که فناوری به تنهایی عامل خلق ثروت نیست، بلکه استفاده موثر و مناسب از آن است که باعث خلق ثروت می شود و تجاری سازی به انتقال فناوری بسیار نزدیک است.

چن^{۱۶} (۲۰۱۸)، در تحقیق خود انتقال تکنولوژی از جنوب به جنوب را نسبت به انتقال تکنولوژی از شمال به جنوب موثرتر می داند. دلیل این امر داشتن تطابق فرهنگی و سطح دانشی نیروهای بومی (تکنولوژی نرم) است. لذا بکارگیری تکنولوژی های انتقال یافته از جنوب کارتر و دارای بهره وری بیشتری می باشد. همچنین هورنر^{۱۷} و همکاران (۲۰۱۸)، الگوی اثر بخشی انتقال تکنولوژی را در یک چارچوب منسجم ارائه می نماید. در این چارچوب ویژگی های انتقال گیرنده و انتقال دهنده و موارد قابل انتقال و همچنین روش انتقال از عوامل بسیار مهم در اثر بخشی انتقال تکنولوژی معرفی شده اند. در خارج از محیط انتقال تأثیر بازار و سرمایه های انسانی در انتخاب مناسب و استراتژیک روش انتقال تکنولوژی بسیار مهم تلقی می گردد. هورنر و همکاران (۲۰۱۹)، در تحقیق خود نشان می دهند که برای بهبود اثربخشی انتقال تکنولوژی، پشتیبانی از زیرساخت های سازمانی لازم است اما کافی نیست و به

¹⁵ Appiah-Adu

¹⁶ Chen

¹⁷ Horner

¹² Jun & Ji

¹³ Heiden

¹⁴ Algieri

تأثیرات مثبتی بر توافق نامه های لیسانس تکنولوژی و درآمد آنها دارد. علاوه بر این، کارآفرینی تکنولوژیک هم در سطح سازمانی و هم در سطح فردی تأثیر مثبتی بر درآمد لیسانس تکنولوژی می گذارد. همچنین استروسکا^{۲۰} و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه ای نقش های پارک های علم و تکنولوژی در پشتیبانی از انتقال تکنولوژی را موثر دانسته اند. از سوی دیگر وونگ مین و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهش خود به عواملی که بر شانس تجاری سازی موفق تکنولوژی های انتقال یافته تأثیر می گذارد، می پردازند. این مطالعه نشان می دهد مدیریت استراتژیک ظرفیت های جذب شرکت ها و مشارکت آنها با دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی، مؤلفه های ضروری موفقیت انتقال تکنولوژی در هماهنگی با شدت رقابت است که شرکت در بازار با آن روبرو است. چن (۲۰۱۸)، در مطالعه خود چهار بعد را برای تأثیر انتقال تکنولوژی مورد ارزیابی قرار می دهد: کالاها و تجهیزات سرمایه، انتقال مهارت مستقیم، انتقال مهارت غیرمستقیم و دانش و تخصص. این مطالعه نشان می دهد که دولت میزبان، به جای کشور دهنده تکنولوژی، نقش و ظرفیت قابل توجهی در انتقال تکنولوژی دارد و می تواند نقش اساسی در مذاکره و به حداکثر رساندن موفقیت انتقال تکنولوژی داشته باشد. همچنین اکبری و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود به این نکات دست یافتند که انتقال موفق تکنولوژی نیازمند شناسایی اهداف صنعت، تکنولوژی های مورد نیاز، منابع تکنولوژیک، روش های انتقال و عوامل موثر بر آن و همچنین نحوه جذب و توسعه آن دارد و انجام هر یک از مراحل فوق نیازمند متخصصان مربوطه است. همچنین مختارزاده و رشیدی (۱۳۹۵)، بیان می کنند که توانمندی سازمانی به همراه قابلیت ظرفیت جذب، نوآوری محصول و فرایند را افزایش داده و منجر به بهبود توانمندی تکنولوژیک می گردد. منطقی و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود بیان می دارند که در فرایند انتقال تکنولوژی

طور خاص، نقش اصلی واسطه گرانه انتخاب استراتژیک را برجسته می کنند و نشان می دهند که این همراستایی بین انتخاب های استراتژیک انجام شده توسط مدیران و زیرساخت های سازمانی پشتیبان است که موجب تغییرات در اثربخشی انتقال تکنولوژی می شود. صادقی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله خود اظهار می دارند توانایی های بهبود و توسعه تکنولوژی، به مجموعه توانایی های مورد نیاز جهت بهبود و ارتقاء سطح تکنولوژی وارداتی و نیز ایجاد نوآوری های تکنولوژیک، توسعه محصولات جدید و یا بهبود فرآیندها، با دانش حاصل شده از مرحله انطباق تکنولوژی وارداتی و مرحله جذب و تحلیل تکنولوژی وارداتی و نیز توانمندی واحدهای تحقیق و توسعه صنایع، اشاره دارد. حاصلی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهش خود بیان می کنند که برخی از مهمترین راهکارهای معرفی شده توسط خبرگان در راستای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی عبارت است از مدیریت ارتباط مؤثر با شرکت های واسطه، بهره گیری از مدیران متخصص حوزه مدیریت تکنولوژی و در نظر گرفتن عوامل بومی تأثیرگذار در صنعت مربوطه. همچنین رادفر و خمسه (۱۳۹۵)، در کتاب مدیریت تکنولوژی، فرآیند انتقال تکنولوژی را شامل مراحل سه مرحله کلی: گزینش و اکتساب، استقرار تکنولوژی و نگهداری تکنولوژی می دانند که این سه مرحله شامل شش فاز: شناسایی و گزینش تکنولوژی، اکتساب تکنولوژی، انطباق تکنولوژی، بهره برداری تکنولوژی، توسعه و بهبود تکنولوژی و اشاعه تکنولوژی می باشد. مازورکویز و پوترالسکا^{۱۸} (۲۰۱۷)، در پژوهش خود موانع انتقال تکنولوژی را شامل موارد موانع فنی، موانع سازمانی - اقتصادی و موانع سیستم می دانند. این موانع را باید قبل از تصمیم گیری در مورد توسعه تکنولوژی و همچنین در طی فرآیند انتقال تکنولوژی تشخیص داد.

نتایج مطالعه سان^{۱۹} و همکاران (۲۰۱۹) نشان می دهد که میزان همکاری سازمان های تحقیقات عمومی و صنعت

²⁰ Steruska

¹⁸ Mazurkiewicz, & Poteralska

¹⁹ Son

عناصر بسیاری روی اثر بخشی آن موثر اند. یکی از این موارد فرهنگ سازمانی است. فرهنگ سازمانی با تاثیر از فرهنگ ملی کشورها می تواند زمینه ساز موفقیت و یا عدم موفقیت فرایند انتقال تکنولوژی گردد. از طرفی شاه آبادی و سجادی (۱۳۹۰)، توسعه تکنولوژی و سرمایه گذاری در فعالیت های تحقیق و توسعه را به عنوان مهمترین عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی می دانند. از طرفی دیگر کومار^{۲۱} و همکاران (۲۰۱۵) "نگرانی های نظارتی" را به عنوان مهمترین بعد انتقال تکنولوژی در اولویت قرار داده اند. "نهادهای بین المللی"، "مقامات دولتی" و "نگرانی های زیست محیطی" نیز در رتبه های بعدی می باشند. همچنین حسینی شکیب و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود نشان دادند بر اساس سه معیار: توانمندی ها، بازار و رقبا و محیط زیست، برای اکتساب تکنولوژی در صنعت قطعه سازی خودرو، سه روش همکاری های تحقیق و توسعه، ساخت و خرید در اولویت اول تا سوم هستند.

نیومن^{۲۲} و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود با عنوان انتقال تکنولوژی، سرمایه گذاری خارجی و بهره وری بالا به بررسی رابطه و تاثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی و بهره وری شرکت های داخلی در ویتنام پرداخته است. جامعه مورد نظر شرکت های تولیدی تحت پوشش ویتنام است. بر اساس نتایج به دست آمده سرمایه گذاری خارجی به دلیل ارتباط مستقیم با انتقال تکنولوژی و تمرکز بر ارتباطات عمودی از طریق زنجیره تامین شرکت های مورد پژوهش باعث افزایش بهره وری می شود. همچنین در پژوهش انجام شده توسط منطقی و گودرز ناصری در سال ۱۳۹۰ مدلی با شش گام زیر برای بررسی انتقال تکنولوژی در صنعت خودرو ارائه شده است: بررسی های اولیه، تحلیل نقاط قوت و ضعف گیرنده تکنولوژی، تحلیل نقاط قوت و ضعف منبع تکنولوژی، بررسی ماهیت تکنولوژی، بررسی فرایند انتقال و انباشت دانش، که توالی گام ها برای انتقال موفق تکنولوژی بسیار مهم است.

مؤلفه اصلی	ابعاد	شاخص ها
شناسایی و انتخاب تکنولوژی (I.S.T)	شناسایی و انتخاب تکنولوژی (I.S.T)	شناسایی نیازهای تکنولوژی تولید کننده ها I.S.T1
		ارزیابی توانمندی تکنولوژیک تولید کننده ها I.S.T2
		شناسایی تکنولوژی های قابل توسعه در سطح شرکتهای تولید کننده I.S.T3
		رصد و شناسایی دارندگان تکنولوژی تولید سیستم های ایمنی خودرو در سطح جهانی I.S.T4
مذاکره و اکتساب تکنولوژی (N.A.T)	مذاکره و اکتساب تکنولوژی (N.A.T)	انتخاب کشورها و بنگاههای صاحب تکنولوژی جهت انتخاب تکنولوژی های مناسب I.S.T5
		برگزاری آموزش های عمومی و اختصاصی مورد نیاز انتقال تکنولوژی N.A.T1
		تشکیل تیم مناسب انتقال تکنولوژی و تعیین روش مناسب انتقال تکنولوژی N.A.T2
		شبه سازی جلسات مذاکره و استخراج سناریو های مختلف N.A.T3
بومی سازی و استقرار تکنولوژی (L.E.T)	بومی سازی و استقرار تکنولوژی (L.E.T)	تهیه پیش نویس قرارداد برای سناریو ها و تطبیق با قوانین توسعه ای کشور و صنعت N.A.T4
		انجام مذاکره اثر بخش و عقد قرارداد N.A.T5
		بومی سازی دانش تولید و بازنگری ساختار و فرآیندها L.E.T1
		بکارگیری روش های نوین بازاریابی L.E.T2
توسعه و تجاری سازی تکنولوژی (D.C.T)	توسعه و تجاری سازی تکنولوژی (D.C.T)	مدیریت و توسعه زنجیره تامین L.E.T3
		تنوع استفاده از سیستم بومی در خودروهای مختلف L.E.T4
		ارتقاء توانمندی شرکتهای و استقرار سیستمها و استانداردهای کیفیت در کلاس جهانی L.E.T5
		اصلاح ساختار واحدهای R&D در جهت بازنگری فرایند ها و شناسایی تکنولوژی های جدیدتر D.C.T1
		مهندسی معکوسی جهت افزایش ظرفیت جذب مؤلفه های تکنولوژی و توسعه محصولات جدید D.C.T2

دستیابی به تکنولوژی های پاک D.C.T3	
حفاظت از حقوق مالکیت فکری تکنولوژی های توسعه یافته D.C.T4	
اشاعه تکنولوژی وارداتی در کل بنگاه های مرتبط D.C.T5	

روش پژوهش :

این پژوهش از نوع کاربردی بوده و از نظر ماهیت پژوهش، توصیفی-پیمایشی می باشد. گردآوری داده ها به صورت میدانی و از لحاظ ماهیت داده ها، کمی و بر مبنای مدلسازی ریاضی از نوع فازی است. با مطالعه ادبیات موضوع و تحقیقات صورت گرفته و نیز مصاحبه با خبرگان سیستم ایمنی خودرو، ابعاد و مولفه های موثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در سیستم های ایمنی خودرو مطابق جدول ۱ استخراج گردید و دسته بندی مولفه ها با نظر خبرگان بر طبق فرآیند انتقال تکنولوژی، در چهار بعد صورت گرفت. جامعه آماری ۱۱ نفر از خبرگان شرکت های مرتبط با سیستم های ایمنی خودرو بوده که به روش گلوله برفی انتخاب شده اند.

مهم ترین بخش یک سیستم فازی پایگاه قواعد آن است. این پایگاه قواعد، مجموعه ای از قوانین منطقی اگر-آنگاه است که منجر به نگاشت متغیرهای ورودی به متغیر خروجی می گردد. روش های گوناگونی نظیر استفاده مستقیم از دانش خبرگان برای این منظور استفاده می شوند. قوانین استنتاج فازی در واقع ورودی های یک سیستم استنتاج فازی را به خروجی مربوط می کند. به عبارت دیگر قوانین استنتاجی ترکیب های مختلف ورودی را بر خروجی بیان می کند. در تحقیق حاضر از دانش خبرگان در حوزه سیستم های ایمنی خودرو جهت طراحی قوانین استنتاجی استفاده شده است. در این تحقیق از دسته توابع مثلثی فازی استفاده گردیده است. از آنجا که در پرسش نامه برای ارزیابی هر یک از شاخص های تعریف شده اختصاص اعداد ۱ تا ۵ پیش بینی شده است برای استفاده از سیستم استنتاج فازی لازم است ارزش فازی ریاضی و نیز معادل آن به عنوان متغیرهای زبانی مشخص شود. در نهایت تحلیل مدل پژوهش با شیوه سیستم استنتاج فازی (FIS) و نرم افزار Matlab انجام گرفته است.

طرح سیستم استنتاج فازی

جهت ارزیابی و سنجش عوامل مؤثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی، به طراحی یک FIS اصلی پرداخته ایم. ورودی های این FIS هر کدام دارای یک Sub-FIS هستند.

I.C.TT: بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی دارای ۴ ورودی می باشد که عبارتند از:

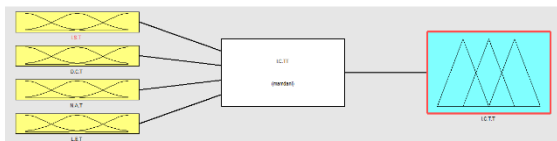
۱- بومی سازی و استقرار تکنولوژی L.E.T

۲- مذاکره و اکتساب تکنولوژی N.A.T

۳- توسعه و تجاری سازی تکنولوژی D.C.T

۴- شناسایی و انتخاب تکنولوژی I.S.T

شکل یک نشان دهنده سیستم فازی طراحی شده مولفه اصلی تحقیق می باشد.



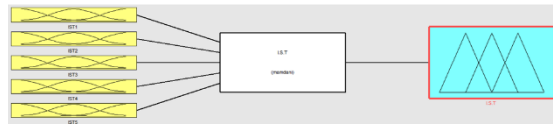
شکل ۱: سیستم فازی اصلی تحقیق

به منظور تعریف عملیاتی بعد شناسایی و انتخاب تکنولوژی (I.S.T) از پنج زیرشاخص به شرح زیر استفاده شده است:

- شناسایی نیازهای تکنولوژی تولید کننده ها
I.S.T1
 - ارزیابی توانمندی تکنولوژیک تولید کننده ها
I.S.T2
 - شناسایی تکنولوژی های قابل توسعه در سطح شرکتهای تولید کننده I.S.T3
 - رصد و شناسایی دارندگان تکنولوژی تولید سیستم های ایمنی خودرو در سطح جهانی
I.S.T4
 - انتخاب کشورها و بنگاههای صاحب تکنولوژی جهت انتخاب تکنولوژی های مناسب I.S.T5
- بنابر این می توان Sub-FIS مربوط به این بعد را در شکل زیر مشاهده کرد. Sub-FIS های مربوط به

متغیر های دیگر نیز به همین شیوه طراحی شده است.

به عنوان نمونه، در شکل ۳ ارایه شده است. طبق نظر خبرگان برای همه قوانین، وزن یکسان در نظر گرفته شد.



شکل ۲: نمای FIS بعد شناسایی و انتخاب

تکنولوژی (I.S.T)

تدوین قوانین استنتاج:

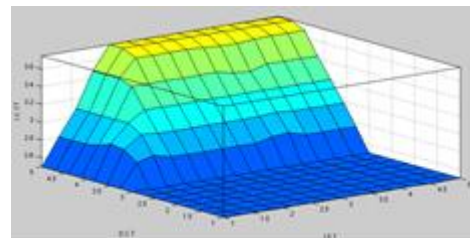
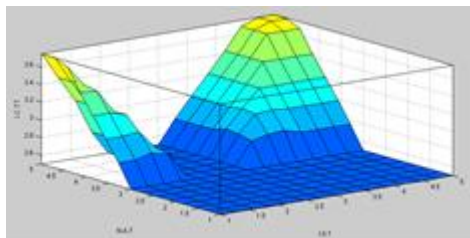
با توجه به اینکه در پژوهش حاضر، چهار متغیر ورودی وجود دارد که هر کدام برای تعریف توابع عضویت در سه حالت (کم، متوسط و زیاد) افزاینده شدند، در پژوهش حاضر ۸۱ قانون (۳^۴ حالت) قابل تبیین است. برای ساخت قوانین، بخش مقدم آن از طریق پرسشنامه در اختیار ۱۱ نفر از خبرگان قرار گرفت و از آنها خواسته شد که با توجه به دانش خود، به آنها پاسخ دهند. سپس پاسخ‌های خبرگان جمع شد و قانون فازی تدوین گردید. سپس قوانین حاصله در موتور استنتاج وارد شد و از آن برای تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی بهره گرفته شد. برخی از قوانین فازی

1. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is L) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Weakening) (1)
2. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is L) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Shortage) (1)
3. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is L) and (L.E.T is H) then (I.C.T.T is Balance) (1)
4. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is M) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Shortage) (1)
5. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is M) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Balance) (1)
6. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is M) and (L.E.T is H) then (I.C.T.T is Enough) (1)
7. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is H) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Balance) (1)
8. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is H) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Enough) (1)
9. If (I.S.T is L) and (D.C.T is L) and (N.A.T is H) and (L.E.T is H) then (I.C.T.T is Enough) (1)
10. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is L) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Shortage) (1)
11. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is L) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Balance) (1)
12. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is L) and (L.E.T is H) then (I.C.T.T is Balance) (1)
13. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is M) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Balance) (1)
14. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is M) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Balance) (1)
15. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is M) and (L.E.T is H) then (I.C.T.T is Enough) (1)
16. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is H) and (L.E.T is L) then (I.C.T.T is Balance) (1)
17. If (I.S.T is L) and (D.C.T is M) and (N.A.T is H) and (L.E.T is M) then (I.C.T.T is Enough) (1)

شکل ۳: نمونه ای از قوانین فازی

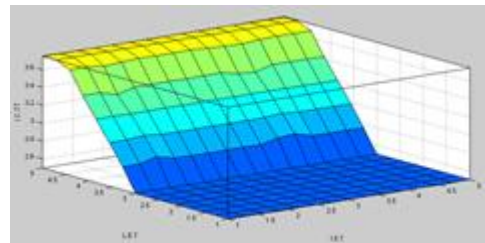
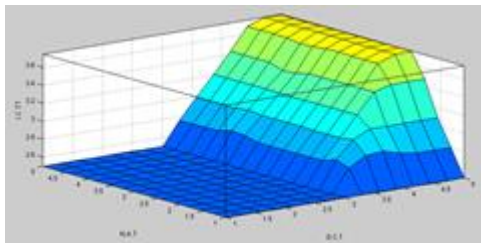
یافته ها :

با توجه به پایگاه قواعد استخراج شده برای این تحقیق ترکیب حالت های مختلف عوامل منجر به خروجی های مختلف سیستم طراحی شده خواهد شد. در شکل های ۴ تا ۹ منحنی های عوامل مؤثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در سیستم ایمنی خودرو ارائه شده است. هر کدام از این عوامل دو به دو با یکدیگر مقایسه شده و تأثیر آن ها بر مولفه اصلی پژوهش نشان داده شده است.



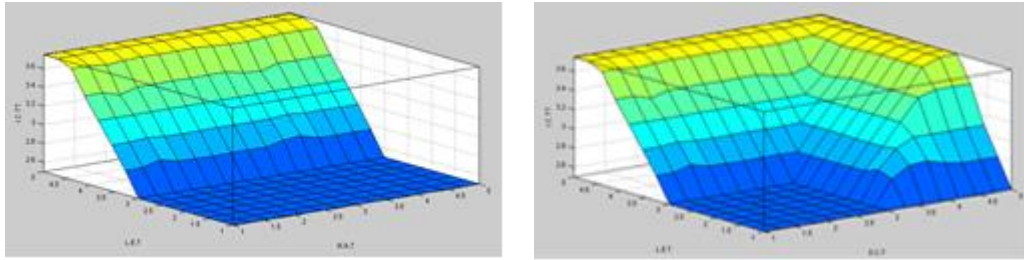
شکل ۵: منحنی تأثیر شناسایی و انتخاب تکنولوژی و مذاکره و اکتساب تکنولوژی بر روی خروجی

شکل ۴: منحنی تأثیر شناسایی و انتخاب تکنولوژی و توسعه و تجاری سازی تکنولوژی بر روی خروجی



شکل ۷: منحنی تأثیر توسعه و تجاری سازی تکنولوژی و مذاکره و اکتساب تکنولوژی بر روی خروجی

شکل ۶: منحنی تأثیر شناسایی و انتخاب تکنولوژی و بومی سازی و استقرار تکنولوژی بر روی خروجی



شکل ۸ : منحنی تأثیر توسعه و تجاری سازی تکنولوژی و بومی سازی و استقرار تکنولوژی بر روی خروجی

شکل ۹: منحنی تأثیر مذاکره و اکتساب تکنولوژی و بومی سازی و استقرار تکنولوژی بر روی خروجی

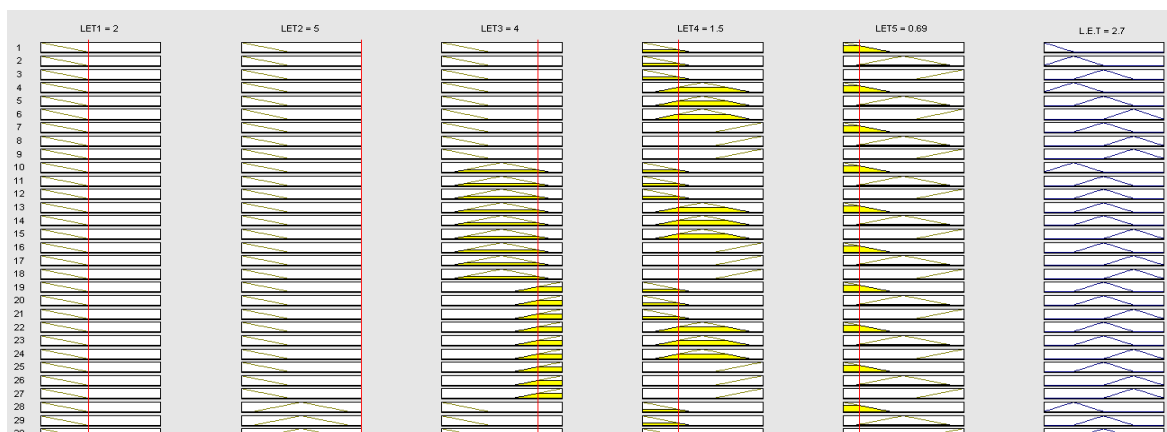
ها و خروجی را در مدل اصلی نشان می دهد. همچنین شکل ۱۱ پایگاه قواعد FIS اصلی را نشان می دهد. جدول ۲ الف، ب، ج و د مقادیر ورودی ها و خروجی را در زیر سیستم های (Sub-FIS های) بومی سازی و استقرار تکنولوژی (L.E.T)، مذاکره و اکتساب تکنولوژی (N.A.T)، توسعه و تجاری سازی تکنولوژی (D.C.T) و شناسایی و انتخاب تکنولوژی (I.S.T) را نشان می دهد. همچنین شکل های ۱۰ الف، ب، ج و د بیان کننده پایگاه قواعد زیرسیستم های مذکور

اجرای مدل

جهت ارزیابی عوامل مؤثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در سیستم های ایمنی خودرو، پرسشنامه ای طراحی گردید و از خبرگان این حوزه (به تعداد ۱۱ نفر) خواسته شد که نظرات خود را در مورد سطح عملکرد این سازمان در مورد عوامل چهارگانه مورد مطالعه ابراز نمایند این نظر سنجی با علامت گذاری در پیوستار مربوطه که از ضعیف، متوسط و خوب تعریف شده و مقادیر ۱ تا ۵ را در بر می گرفت، مشخص گردید. جدول ۲ مقادیر ورودی می باشد.

جدول ۲ - الف : مقادیر ورودی و خروجی Sub-FIS بومی سازی و استقرار تکنولوژی

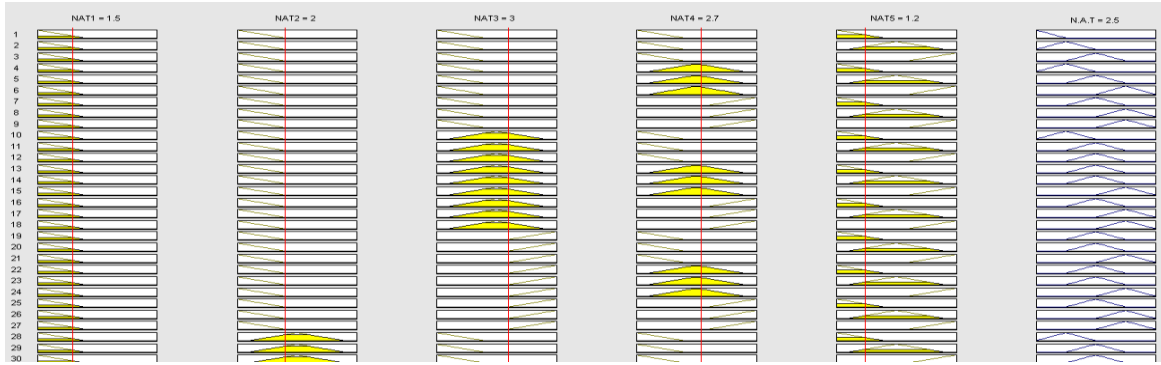
LET1	LET2	LET3	LET4	LET5	L.E.T
2	5	4	1.5	0.69	2.7



شکل ۱۰ - الف : پایگاه قواعد بومی سازی و استقرار تکنولوژی

جدول ۲ - ب : مقادیر ورودی و خروجی Sub-FIS مذاکره و اکتساب تکنولوژی

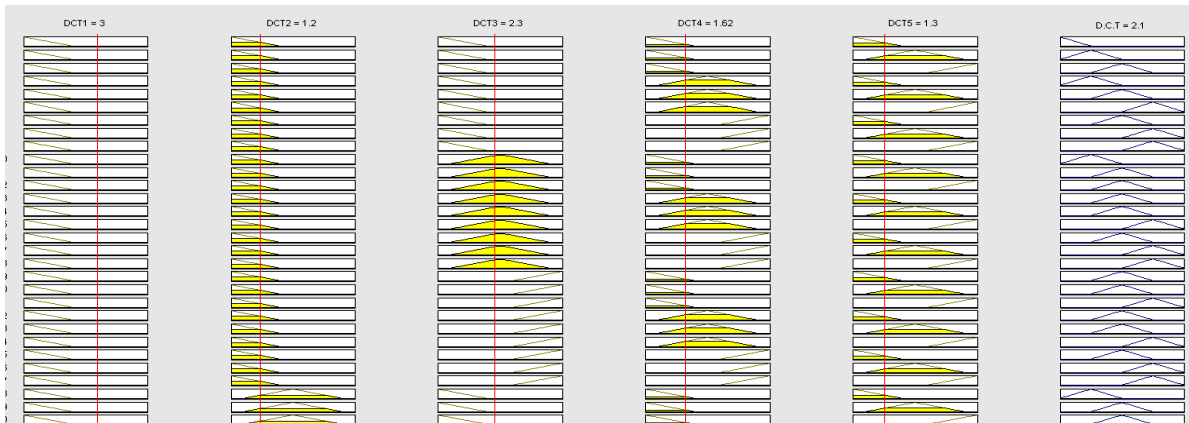
NAT1	NAT2	NAT3	NAT4	NAT5	N.A.T
1.5	2	3	2.7	1.2	2.5



شکل ۱۰- ب: پایگاه قواعد مذاکره و اکتساب تکنولوژی

جدول ۲- ج: مقادیر ورودی و خروجی Sub-FIS توسعه و تجاری سازی تکنولوژی

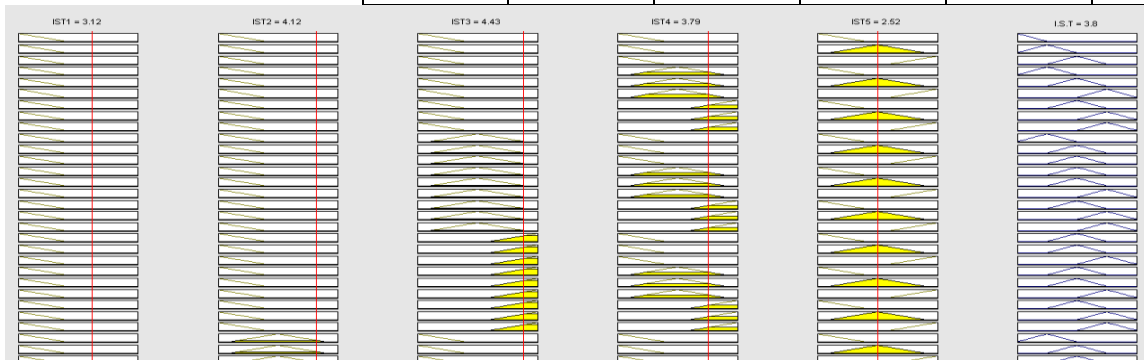
DCT1	DCT2	DCT3	DCT4	DCT5	D.C.T
3	1.2	2.3	1.62	1.3	2.1



شکل ۱۰- ج: پایگاه قواعد توسعه و تجاری سازی تکنولوژی

جدول ۲- د: مقادیر ورودی و خروجی Sub-FIS شناسایی و انتخاب تکنولوژی

IST1	IST2	IST3	IST4	IST5	I.S.T
3.12	4.12	4.43	3.79	2.52	3.8

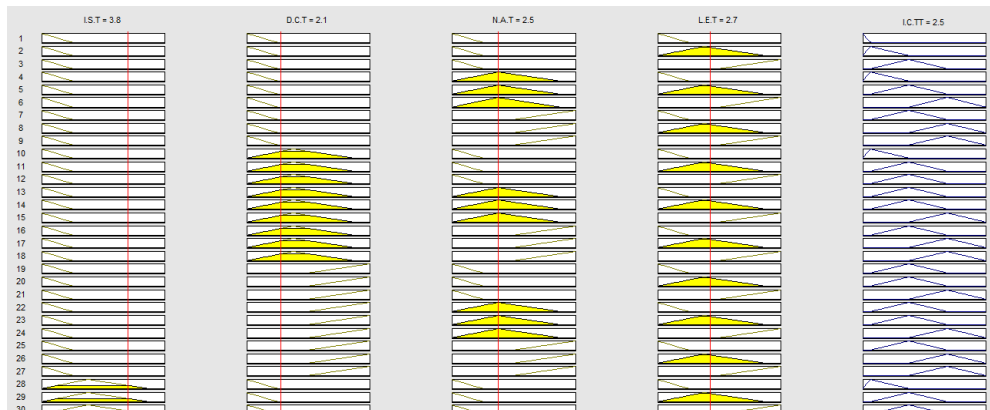


شکل ۱۰- د: پایگاه قواعد شناسایی و انتخاب تکنولوژی

پس از اجرای Sub-FIS ها، از خروجی این Sub-FIS ها به عنوان ورودی FIS اصلی جهت ارزیابی عوامل مؤثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی استفاده می شود. جدول ۳ مقادیر این ورودی ها و خروجی را در مدل اصلی و همچنین شکل ۱۱ پایگاه قواعد FIS اصلی را نشان می دهد.

جدول ۳: مقادیر ورودی و خروجی FIS بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی

L.E.T	N.A.T	D.C.T	I.S.T	I.C.TT
2.7	2.5	2.1	3.8	2.5



شکل ۱۱: پایگاه قواعد بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف شناسایی ابعاد و مولفه های موثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی در شرکت های مرتبط با سیستم ایمنی خودرو شکل گرفت. توانمندی های انتقال تکنولوژی در این شرکت ها با استفاده از مطالعه ادبیات و تحقیقات انجام شده و نیز با مصاحبه خبرگان این شرکت ها حاصل شده است و در نهایت تعداد ۲۰ شاخص توانایی شناسایی و در ۴ بعد دسته بندی و پرسشنامه پژوهش بر اساس آن شکل گرفت. همانطور که از نتایج مشهود است مولفه بومی سازی و استقرار تکنولوژی با اخذ رتبه اول و معیار وزنی ۳۴/۳۸ درصد با اهمیت ترین متغیر در بین مولفه های مؤثر بر بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی است و می تواند معیار اصلی تصمیم گیری در حوزه مورد تحقیق باشد. و مولفه شناسایی و انتخاب تکنولوژی با معیار وزنی ۱۹/۵۶ در رتبه آخر قرار دارد و می توان انتظار داشت کمترین تأثیر را در تصمیم گیری مربوط داشته باشد. این نتیجه نشان از آن دارد که توانمندی بومی سازی و استقرار تکنولوژی نقش مهمی در توسعه تکنولوژیکی سیستم ایمنی خودرو دارد و می تواند در افزایش ظرفیت جذب شرکت های مرتبط نقش ویژه ای ایفا نماید. لذا مدیران ارشد و تصمیم گیران خودروساز بایستی توجه ویژه ای به شاخص های

همانطور که ملاحظه می شود سطح بهبود توانمندی های انتقال تکنولوژی مقدار ۲/۵ ارزیابی شده است که در محدوده متوسط قرار دارد.

اعتبار سنجی مدل

قبل از پیاده سازی مدل باید اعتبار مدل ریاضی سنجیده شود. تست مدل و اعتبار آن قابلیت اعتماد به مدل را افزایش می دهد و اعتماد به کاربردی بودن مدل را بالا می برد. بدین منظور برای اعتبارسنجی مدل ریاضی از روش اعتبارسنجی با استفاده از آزمون شرایط حدی استفاده شده است. در این تست متغیرهای ورودی هر FIS در حالت های مختلف (ضعیف و خوب) تغییر داده شده و میزان حساسیت مدل در برابر این تغییرات بررسی می شود همانطور که در جدول ۴ مشهود است مدل در برابر تغییرات متغیرهای ورودی از ضعیف (۱) تا خوب (۵)، رفتار کاملاً منطقی ارائه می کند.

جدول ۴: تأثیر تغییرات هم زمان ورودی ها بر خروجی

خروجی FIS	ورودی های FIS			
	L.E.T	N.A.T	D.C.T	I.S.T
1.07	1	1	1	1
4.6	5	5	5	5

از آنجا که در یک سیستم استنتاج فازی تصمیمها بر اساس ارزیابی همه ی قواعد اتخاذ میشوند، خروجی ها با استفاده از روش ماکزیمم تجمیع (Aggregation) شده اند و در نهایت خروجی با استفاده از روش مرکز سطح (Centroid defuzzification) غیرفازی شده است.

تکنولوژیک و مدل انتقال تکنولوژی پاک در شرکت های تولید کننده سیستم های ایمنی خودرو، انجام دهند.

منابع:

اکبری، مرتضی. مهرابی فیروزآباد، لیلا. مبینی دهکردی، علی (۱۳۹۴)، "ارزیابی و اولویت بندی مؤلفه های مؤثر بر انتقال موفق نانو فناوری"، فصلنامه مدیریت نوآوری، سال چهارم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴، صفحه ۷۶-۷۵.

باقری پیدانی، محمد. داودی، سید محمدرضا (۱۳۹۶)، "شناسایی و رتبه بندی عوامل تأثیرگذار بر انتقال فناوری با استفاده از روش AHP فازی (بررسی موردی: شرکت فولاد مبارکه اصفهان)", فصلنامه رشد فناوری، سال چهاردهم، شماره ۵۳، زمستان ۱۳۹۶.

حاصلی، غلامرضا. حکمی نسب احمدآبادی، سعید. حسنی، علی اکبر (۱۳۹۶)، "آسیب شناسی روش های انتقال فناوری در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با به کارگیری الگوی "C، فصلنامه مدیریت نوآوری سال ششم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶ صفحه ۸۱-۱۱.

خمسه، عباس، فراهانی فر، فروغ، فروزان مهر، مجید (۱۳۹۹)، "مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی"، انتشارات سرافراز.

راد فر، رضا، خمسه، عباس (۱۳۹۵)، "مدیریت تکنولوژی"، انتشارات علمی و فرهنگی.

شاه آبادی، ابوالفضل. سجادی، حسن (۱۳۹۰)، "منابع انتقال فناوری و رشد اقتصادی ایران"، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۵۹، پاییز ۱۳۹۰ صفحات ۵۲-۳۳.

صادقی مرزناکی، یدالله. خمسه، عباس. حسینی شکیب، مهرداد و ترابی، تقی (۱۳۹۹) " شناسایی و اولویت بندی توانایی های کلیدی تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین دستی پتروشیمی" فصلنامه مدیریت فردا، زمستان ۱۳۹۹

بعد توانمندی بومی سازی و استقرار تکنولوژی داشته باشند.

برای بررسی میزان تغییرات خروجی در مقابل تغییرات ورودی می توان دو ورودی با حداکثر تأثیر بر خروجی و حداقل تأثیر بر خروجی را انتخاب و تأثیر تغییرات آنها بر خروجی را بررسی نمود. برای این منظور ورودی L.E.T را به عنوان مؤثرترین عامل بر خروجی انتخاب کرده و مقدار آن را یک واحد افزایش می دهیم. نتیجه این تغییر در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵: میزان تغییر خروجی در ازای تغییر L.E.T

L.E.T	N.A.T	D.C.T	I.S.T	I.C.TT
7.3	2.5	2.1	3.8	3.09

همچنین با ثابت نگه داشتن تمامی عوامل، ورودی مربوط به شناسایی و انتخاب تکنولوژی را یک واحد افزایش می دهیم و تغییرات خروجی را بررسی می کنیم. نتایج این تغییر در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶: میزان تغییر خروجی در ازای تغییر I.S.T

L.E.T	N.A.T	D.C.T	I.S.T	I.C.TT
2.7	2.5	2.1	3.8	2.5

همانطور که مشاهده می شود خروجی در مقابل تغییر مولفه ی I.S.T به میزان صفر واحد تغییر می کند (به عبارتی بی تفاوت است). اما در مقابل همین میزان تغییر در مولفه L.E.T تنها ۰/۵۹ تغییر می کند یعنی اثر L.E.T بر خروجی با اثر I.S.T بر خروجی قابل قیاس نیست. در جهت تقویت و بهبود توانمندی بومی سازی و استقرار تکنولوژی پیشنهاد می شود نمایندگانی از تامین کنندگان استراتژیک در تیم های انتقال تکنولوژی عضو شوند ، با تقویت زیرساخت های فناوری اطلاعات مدیریت دانش و نوآوری تقویت شده و همچنین هوشمندی تکنولوژی در آنها ایجاد شود.

به پژوهشگران توصیه می شود با توجه به نتایج و یافته های پژوهش حاضر، پژوهشی هایی در خصوص مدل انتقال تکنولوژی در کلاس جهانی ، مدل ارزیابی توانمندی

innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*, 69(11), 5317-5323. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131>

Appiah-Adu, K., Okpattah, B., Djokoto, J. (2016). Technology transfer, outsourcing, capability and performance: (A comparison of foreign and local firms in Ghana). *Technology in Society*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.07.002>.

Asghari, M., Rakhshanikia, M., 2013. Technology transfer in oil industry, significance and challenges. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* <http://doi:10.1016/j.sbspro.2013.04.030>

Blohmke, J. (2014). Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development. *Energy for Sustainable Development*, 23, 237-246.

Bolatan, G., Gozlu, S., Alpkhan, L., & Zaim, S. (2016). The impact of technology transfer performance on total quality management and quality performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 12th International Strategic Management Conference, ISMC 2016, 28-30 October 2016, Antalya, Turkey. 746-755

Chen, W., Li, L., 2018. Complexity evolution of capital and technology transfer in climate negotiation. *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*, <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.05.003>.

Chen, Y., 2018. Comparing North-South technology transfer and South-South technology transfer: The technology transfers impact of Ethiopian Wind Farms. *Energy Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.051>.

GÜNSEL, A., 2015. Research on Effectiveness of Technology Transfer from a Knowledge Based perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, <http://doi:10.1016/j.sbspro.2015.10.165>.

Heiden, P., Pohl, C., Mansor, S., Genderen, J., 2016. Necessitated absorptive capacity and metaroutines in international technology transfer: A new model. *Journal of Engineering and Technology Management*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.07.001>.

Horner, S., Jayawarna, D., Giordano, B., & Jones, O. (2018). Examining the role of

صرافی زاده قزوینی، اصغر. مهدی زاده اقدم، شیوا (۱۳۹۵). "انتقال تکنولوژی در فناوری پیشرفته"،

کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری، تهران.

صفوی، راشد. صفوی، سیدحسین (۱۳۸۱)، "بررسی عوامل موثر بر انتقال و توسعه فناوری در کشورهای در حال توسعه آسیایی" مجله پژوهشهای اقتصادی، دوره ۲ شماره ۶-۵، پاییز و زمستان ۱۳۸۱، صفحات ۸۵-۱۰۴

مختار زاده، نیما. رشیدی آستانه، متین (۱۳۹۵). "بررسی اثر معنا بخشی فناورانه و توانمندی سازمانی بر عملکرد نوآوران با تأکید بر نقش میانجی ظرفیت جذب" فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره سوم، شماره ۵.

منطقی، منوچهر. گودرز ناصری، هادی (۱۳۹۰). "ارزیابی انتقال فناوری تولید خودرو سمند به سوریه و ارائه مدل کاربردی آن" مجله بهبود مدیریت، شماره ۱۲، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۸۲-۹۹

منطقی، منوچهر. نقی زاده، محمد. صفر دوست، عطیه. روضه سرا، مریم (۱۳۹۴)، "نقش فرهنگ سازمانی بر اثربخشی پروژه‌های انتقال فناوری در ایران" فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره سوم، شماره ۱.

زرگر، سیدمحمد. قزایی، مریم (۱۳۸۹)، "شناسایی و اولویت بندی موانع اصلی انتقال تکنولوژی در صنعت خودروسازی ایران" کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، دوره چهارم

Afshari, L., & Hadian Nasab, A. (2020). Enhancing organizational learning capability through managing talent: mediation effect of intellectual capital. *Human Resource Development International*, 1-17.

Algieri, B., Aquino, A., Succurro, M., 2011. Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy, *Journal of Technology Transfer* volume 38, pages 382-400.

Ali, M., Kan, K. A. [Seny, & Sarstedt, M. (2016). Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational

- Newman, C., Rand, J., Talbot, T., Tarp, F. (2015). Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers. *European Economic Review*. No 76, 168–187.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.euroecorev.2015.02.005>
- Radfar, R., Khamseh, A., Madani, H. (2009). Commercializing technology as an effective factor on the development of technology and economy. *Roshd*, vol 20, Page: 23-40
- Saad, M., Cicmil, S., & Greenwood, M., (2002). Technology transfer projects in developing countries -Furthering the project management perspectives. *International Journal of Project Management*, 20(8), 617-625. <https://doi.org/10.1016/S0263-7863%2802%2900024-8>
- Son, H., Chung, Y., Hwang, H., 2019. Do technology entrepreneurship and external relationships always promote technology transfer? Evidence from Korean public research organizations. *Technovation*, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.02.005>.
- Steruska, J., Simkova, N., Pitner, P., 2019. Does Science and Technology Park Improve Technology Transfer, *Technology in Society*, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.04.003>.
- Sung, T. K., Gibson, D. V. (2015). Knowledge and technology transfer: levels and key factors. *International Conference on Technology Policy and Innovation (ICTPI)*.
- Woong Min, J., S. Vonortas, N., & Kim, J. (2019). Commercialization of transferred public technologies. *Technological Forecasting & Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.003>.
- Zou, T., Ertug, G., & George, G. (2018). The capacity to innovate: A meta-analysis of absorptive capacity. *Innovation*, 20(2), 87–121.
- strategic choice in the effectiveness of university technology transfer. *Academy of Management Annual Meeting*, <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.12504>
- Horner, S., Jayawarna, D., Giordano, B., & Jones, O. (2019). Strategic choice in universities: Managerial agency and effective technology transfer. *Research Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.015>.
- Hoseini-Shakib, M., Sahebi, S., & Radmehr, A. (2014). Ranking the methods of Technology Cross – Border Acquisition, Combining Topsis and AHP Approaches for model Development. *Shiraz Journal of System Management*, Vol. 2, No. 2, Ser. 6, 27-43.
- Jabar, J., Soosay, C., & Santa, R. (2011). Organisational learning as an antecedent of technology transfer and new product development. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(1), 25-45.
- Jun, Y., Ji, I., (2016). Demand-pull Technology Transfer and Needs Articulation of Users: A Preliminary Study. *Procedia Computer Science*, [https://doi: 10.1016/j.procs.2016.07.079](https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.079).
- Khamseh, A., Marei, P. (2020). Designing a model developed to assess the capabilities of technological innovation in Iranian construction of power plant equipment industries. *Journal of Engineering, Design and Technology*, Volume 18, Issue 5
- Khan, Z., Lew, Y. K., & Marinova, S. (2019). Exploitative and exploratory innovations in emerging economies: The role of realized absorptive capacity and learning intent. *International Business Review*, 28(3), 499–512.
- Kumar, S., Luthra, S., Haleem, A., K. Mangla, S., & Garg, D. (2015). Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. *INTERNATIONAL STRATEGIC MANAGEMENT*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ism.2015.09.001>.
- Mazurkiewicz, A., Poteralska, B. (2017). Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations. *Procedia Engineering*, [https://doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.134](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.134).
- Miroshnychenko, I., Strobl, A., Matzler, K., & De Massis, A. (2020). Absorptive capacity, strategic flexibility, and business model innovation: Empirical evidence from Italian SMEs. *Journal of Business Research*.