

تحلیل عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری بر اساس قواعد اگر - آنگاه فازی

عبدالحمید صفایی قادیکلایی*، مهرداد مدهوشی**، فهیمه علی اکبری نوری***

چکیده

فناوری به‌عنوان ضرورتی برای بهبود برنامه‌های توسعه در دستیابی به استانداردهای بالاتر زندگی پذیرفته شده است و اهمیت آن، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که رشد صنعتی، نقش بسیار مهمی دارد، مشهود است. در فرایند انتقال فناوری باید به جنبه‌های بسیاری توجه نمود و لازم است بر موانع بسیاری فائق آمد. بسیاری از پروژه‌های انتقال فناوری به دلیل نداشتن برنامه‌ریزی دقیق، در دستیابی به نتایج مورد نظر، با شکست مواجه می‌شوند. در این پژوهش با هدف ارائه درکی بهتر از عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری برای طرفین انتقال، روش FAHP برای تعیین اهمیت و اولویت‌بندی این عوامل در شرکت ایران خودرو به کار گرفته شده است. همچنین، این مطالعه تحلیل‌های مبتنی بر قواعد اگر - آنگاه فازی را برای تحلیل مقایسه‌ای تأثیر این عوامل در اثربخشی انتقال فناوری این شرکت به کار گرفته است. این سیستم به امکان‌سنجی انتقال فناوری در این شرکت کمک می‌کند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که دولت، چرخه‌ی عمر محصول، مقیاس بازار و پیچیدگی فناوری، تأثیرگذارترین عوامل در انتقال فناوری شرکت ایران خودرو می‌باشند و هنگامی که شرکت تصمیم به اجرای فعالیت‌های انتقال فناوری دارد، باید این عوامل را بیشتر مورد توجه قرار دهد.

کلیدواژه‌ها: اثربخشی؛ انتقال فناوری؛ فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی؛ قواعد اگر - آنگاه فازی؛ شرکت ایران خودرو.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۵/۳۰، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۱/۳۰

* استادیار، دانشگاه مازندران.

** دانشیار، دانشگاه مازندران.

*** دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران (نویسنده مسئول).

۱. مقدمه

فناوری جدید، ابزار مهمی برای تمایز در بازار است. شرکت‌ها می‌توانند به‌وسیله‌ی فناوری‌های جدید، محصولات جدید و نوآورانه ارائه نمایند و یا عملکرد محصولات موجود را بهبود بخشند [۱۲]. انتقال فناوری^۱ ابزاری است که باعث رقابت‌پذیری بیشتر شده و کمک می‌کند تا شرکت‌ها تغییراتی را که برای بقایشان ضروری است، ایجاد نمایند [۱۳]. انتقال فناوری موفق مزایای بسیاری برای همه‌ی طرفین آن به‌همراه دارد. اما مسائل مختلفی از قبیل فرایند پیچیده‌ی انتقال، پویایی فناوری، ظرفیت جذب پایین دریافت‌کننده و نیاز به منابع هنگفت، از قبیل منابع مالی، انسانی و فیزیکی، سبب شده است تا با وجود تلاش‌های مختلف، انتقال فناوری همچنان کاری پیچیده و با ریسک بالا باقی بماند. باتوجه به این چالش‌ها، شرکت‌ها، اغلب، در دنبال کردن برنامه‌های زمانبندی، مدیریت هزینه و دستیابی به کیفیت در این پروژه‌ها با شکست روبه‌رو می‌شوند و بسیاری از این پروژه‌ها قبل از دستیابی به نتایج مورد نظر لغو و متوقف می‌شوند [۱۴]. به‌دلیل ویژگی‌های خاصی که صنعت خودرو و به‌تبع آن شرکت ایران‌خودرو در کشور دارد، تحول در بخش‌های مختلف این صنعت منجر به ایجاد تغییر و تحول در سایر بخش‌های اقتصاد کشور، به‌خصوص اشتغال و سطح درآمدی جامعه و نیز صنایع جانبی دیگر به‌ویژه فولاد، قطعه‌سازی، لاستیک‌سازی و غیره می‌شود. باتوجه به جایگاه ویژه‌ی شرکت ایران‌خودرو در اقتصاد کلان ایران، این پژوهش عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری - یعنی ویژگی‌های صنعتی، ویژگی‌های سازمانی، ویژگی‌های پرسنلی و ویژگی‌های تکنولوژیک - را در این شرکت مورد بررسی قرار می‌دهد.

هدف اصلی این پژوهش ارتقاء سطح اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران‌خودرو است. اهداف فرعی این مطالعه به‌ترتیب زیر می‌باشد:

- بررسی و ارتقاء ویژگی‌های صنعتی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران‌خودرو؛
- بررسی و ارتقاء ویژگی‌های سازمانی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران‌خودرو؛
- بررسی و ارتقاء ویژگی‌های نیروی انسانی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران‌خودرو؛
- بررسی و ارتقاء ویژگی‌های تکنولوژیکی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران‌خودرو.

در این نوشتار پس از بیان پیشینه، چارچوب مفهومی و روش پژوهش، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ارائه می‌گردد و در پایان بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات مطرح می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

انتقال فناوری جابه‌جایی فناوری از مکانی به مکان دیگر را ایجاد می‌کند، برای مثال جابه‌جایی از یک سازمان به سازمانی دیگر، از یک دانشگاه به یک سازمان و یا از یک کشور به کشوری دیگر [۱۶]. اما، مهم است که بدانیم انتقال فناوری به مراتب پیچیده‌تر از انتقال ساده‌ی فناوری از مکانی به مکان دیگر است. انتقال فناوری تنها دستیابی به دانش در تولید نیست، بلکه ایجاد قابلیت تکنولوژیکی است [۱۷]. انتقال فناوری فرایندی است که از طریق آن، عرضه‌کننده فناوری را از طریق فعالیت‌های متعدد به دریافت‌کننده منتقل می‌کند و در نهایت منجر به افزایش قابلیت تکنولوژیکی دریافت‌کننده می‌شود [۱۴].

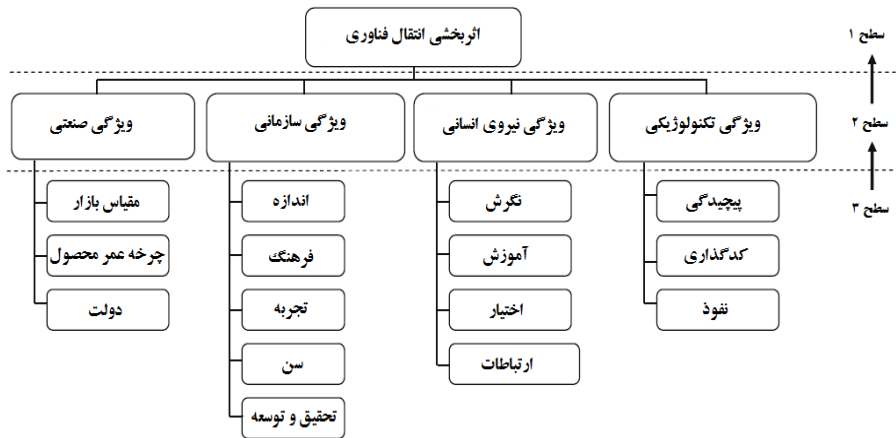
باتوجه به مشکلات و پیچیدگی‌های پیش روی مدیران پروژه‌های انتقال فناوری، محققان، مشاوران و شاغلان امر برای تسهیل برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی این پروژه‌ها، به انجام مطالعات متعددی در این زمینه پرداخته‌اند. خلاصه‌ای از برخی پژوهش‌هایی که پس از سال ۲۰۰۵ درخصوص شناسایی عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری به انجام رسیده، در جدول ۱ ارائه شده است.

Archive of SID

جدول ۱. مرور ادبیات عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری

ردیف	محقق	خلاصه‌ی نتایج
۱	کوئی و همکاران [۳]	شدت رقابت در بازار و پویایی بازار، تأثیر مستقیمی بر انتقال فناوری دارند. فرهنگ سازمانی بر فعالیت‌های استراتژیک TT مؤثرتر از فرهنگ ملی است.
۲	نیوز و همکاران [۱۵]	تفاوت در اندازه، سن و بخش‌های شرکت بر مدیریت انتقال فناوری و استفاده از دارایی‌های دانش تکنولوژیک مؤثرند.
۳	کومار و همکاران [۱۰]	درک و انتخاب اجزای فناوری، انتخاب نحوه‌ی انتقال فناوری، فرایند مذاکره‌ی اثربخش و توسعه‌ی قابلیت‌ها، فرایند انتقال فناوری در مقیاس بزرگ را تسهیل می‌کنند.
۴	جاسنسکی [۹]	موانع TT در لهستان: عدم آمادگی نهادهای R&D برای همکاری با شرکت‌ها؛ سیستم‌های ناکارآمد پشتیبانی R&D و نوآوری؛ موانع بازدارنده‌ی شرکت در دستیابی به منابع مالی بیرونی؛ نبود اندیشه‌ی خلاق و نوآور در کارکنان؛ نبود ارتباطات مناسب بین بخش علمی و صنعت.
۵	لای و تی‌سای [۱۱]	ویژگی‌های صنعت، ویژگی‌های سازمانی، ویژگی‌های نیروی انسانی و ویژگی‌های تکنولوژیکی بر اثربخشی انتقال فناوری مؤثرند.
۶	زاگر [۱۷]	قابلیت‌های سازمان دریافت‌کننده و زیرساخت بومی بر TT در اقتصاد غیررسمی مؤثرند.
۷	جگودا و همکاران [۸]	تأکید بر شناسایی فناوری مورد نیاز بر اساس دانش و تجربه‌ی دریافت‌کننده در سایر فناوری‌های مشابه و آگاهی از بازار محلی و احتیاجات مشتری، وجود نیروی کار آموزش‌دیده بومی یا توانایی یافتن کارکنان ماهر غیربومی، داشتن قرارداد انتقال دانش غیرمدون، ارزیابی جامع TT؛ تأکید بر TT به‌عنوان یکی از اجزای استراتژی کسب‌وکار.
۸	چان و دیم [۴]	سیاست دولت، برقراری تعادل بین انتقال بین‌المللی و نوآوری، استفاده‌ی مؤثر از منابع ملی و محلی، تمرکز بر یک سیستم نوآوری ملی بنگاه محور و تدوین سیاست‌هایی برای بهبود قابلیت‌های نوآوری تأثیرگذارند.
۹	جابر، سوسی و سانتا [۷]	ظرفیت جذب، ماهیت و نوع پیمان‌ها و محیط یادگیری بر انتقال فناوری مؤثرند.
۱۰	نامدار زنگنه [۳]	عوامل محیطی، استراتژی تکنولوژی، توانمندی تکنولوژیک، توانمندی سازمانی و توانمندی شبکه‌ای بنگاه بر اثربخشی TT مؤثرند.
۱۱	گروسی مختارزاده [۲]	استراتژی و اهداف، مدیریت، آموزش و ساختار سازمانی، دولت، ماهیت تکنولوژی و شرایط صنعت بر انتقال مؤثراند.
۱۲	فارس‌سجانی و تیموریان [۱]	تأکید بر کاهش زمان انتظار، مدیریت کارآ و مؤثر، منابع مالی و رضایت مشتری برای موفقیت انتقال فناوری برای رسیدن به کلاس جهانی.

چارچوب مفهومی پژوهش. ادبیات موضوع نشان می‌دهد که ابعاد مختلفی از عوامل بر اثربخشی TT مؤثرند. با توجه به جامعیت عناصر ارائه‌شده در چارچوب مفهومی لای و تی‌سای [۱۱]، این چارچوب مفهومی به‌عنوان ساختار اولیه‌ی این پژوهش در نظر گرفته شده است.



شکل ۱. چارچوب مفهومی پژوهش [۱۱]

سؤالات پژوهش به شرح زیر می باشد:

- سؤال اصلی: میزان اهمیت عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو چقدر است؟
- سؤالات فرعی:
- میزان اهمیت ویژگی های صنعتی در اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو چقدر است؟
 - میزان اهمیت ویژگی های سازمانی در اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو چقدر است؟
 - میزان اهمیت ویژگی های نیروی انسانی در اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو چقدر است؟
 - میزان اهمیت ویژگی های تکنولوژیکی در اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو چقدر است؟

۳. روش شناسی تحقیق

در این پژوهش ابتدا عناصر چارچوب مفهومی به تأیید کارشناسان مرتبط رسیده است. باتوجه به ساختار سلسله مراتبی چارچوب مفهومی این پژوهش (شکل ۱)، برای تعیین میزان اهمیت عوامل مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری، داده ها از طریق پرسشنامه ی مقایسات زوجی روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی جمع آوری شده است. قبل از اعمال روش FAHP، نرخ

سازگاری ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی فازی به‌روش گاگوس و بوچر [۶] محاسبه شد. در پایان برای تحلیل مقایسه‌ای عوامل هر دسته، از قواعد اگر-آنگاه فازی استفاده شده است.

کاربرد قواعد اگر-آنگاه فازی. برای ایجاد سیستم‌های خبره‌ی فازی گام‌های زیر اتخاذ شده است:

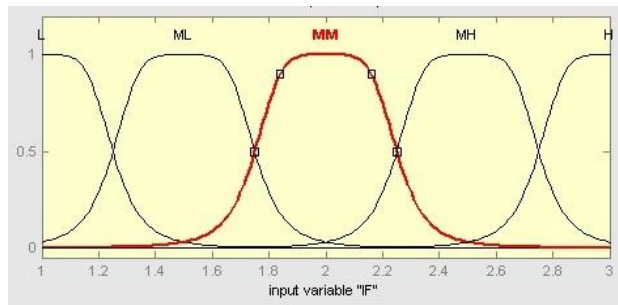
- تعیین متغیرهای ورودی و خروجی مربوط به هر سیستم خبره‌ی فازی: چارچوب مفهومی این پژوهش دارای سه سطح است (شکل ۱). عناصر سطح سوم (عوامل فرعی)، عناصر سطح دوم (عوامل اصلی) را شکل می‌دهند. باتوجه به این که این چارچوب مفهومی دارای یک دسته عوامل اصلی و چهار دسته عوامل فرعی است، پنج سیستم خبره‌ی فازی خواهیم داشت. به این ترتیب که، عوامل فرعی هر بخش متغیرهای ورودی برای عامل اصلی مربوط به آن بخش خواهند بود؛ و عوامل اصلی -ویژگی صنعتی، ویژگی سازمانی، ویژگی پرسنلی و ویژگی تکنولوژیک- که هر کدام متغیر خروجی برای عوامل فرعی در سیستم خبره‌ی مربوطه بوده‌اند، متغیرهای ورودی برای سیستم خبره‌ای خواهند بود که خروجی آن اثربخشی انتقال فناوری است.

- تعیین تعداد عبارتهای زبانی مربوط به هر متغیر ورودی/ خروجی: برای این که نتایج دقیق‌تری حاصل شود، این مطالعه از پنج متغیر زبانی برای متغیر ورودی و خروجی استفاده می‌کند که عبارتند از (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). اعداد فازی که به این متغیرهای زبانی اختصاص یافته‌اند عبارتند از: (۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳).

- تعیین توابع عضویت: از آنجا که تابع عضویت زنگوله‌ای^۲ نسبت به سایر توابع ابهام کمتری ایجاد می‌کند، این مطالعه از این تابع عضویت برای ورودی و خروجی استفاده می‌کند. شکل ۲ توابع عضویت متغیر ورودی IF را به‌عنوان نمونه نشان می‌دهد. در این شکل محدوده‌ی متغیرهای زبانی قابل مشاهده است.

1. (Low (L), Moderate Low (ML), Moderate Middle (MM), Moderate High (MH), High (H))

2. Bell-shaped membership function



شکل ۲. تابع عضویت متغیر ورودی IF

- تعیین سیستم استنتاج: از آنجا که بر خلاف سیستم استنتاج سوگنو، سیستم ممدانی مقادیر پیوسته در خروجی ارائه می‌دهد، در این مطالعه از سیستم استنتاج ممدانی استفاده شده است. از طریق استنتاج فازی، تالی هر قاعده می‌تواند به مقادیر قطعی تبدیل شود، این کار دیفازی‌سازی نام دارد. در این مطالعه به این دلیل که روش دیفازی‌سازی مرکز ناحیه‌ی دارای پیوستگی است و ابهام کمتری دارد و خروجی‌های دقیق‌تری ایجاد می‌کند، از این روش برای دیفازی‌سازی استفاده شده است:

$$Z_{COA} = \frac{\int_Z \mu_A(Z)Z dZ}{\int_Z \mu_A(Z) dZ} \quad (1)$$

- تدوین مجموعه‌ی قواعد اگر- آنگاه (پایگاه دانش): از آنجا که برای هر ورودی ۵ متغیر زبانی تعریف شده است، در تدوین پایگاه قواعد اولیه، فضای هر ورودی به ۵ بخش تقسیم‌بندی می‌شود و سپس عملیات به هر بخش آن اعمال می‌شود. هر قاعده یک خروجی منحصر به فرد دارد که مقدار آن برای تمام دسته‌های ممکن از ورودی‌ها تعریف شده است. در این جا ابتدا قواعد اگر- آنگاه فازی مربوط به ویژگی‌های اصلی و سپس قواعد مربوط به عوامل فرعی شرح داده می‌شود:

- در سیستم خبره‌ی فازی مربوط به عوامل اصلی، چهار متغیر ورودی داریم (ویژگی صنعتی، ویژگی سازمانی، ویژگی پرسنلی و ویژگی تکنولوژیک) که هر کدام می‌توانند پنج مقدار داشته باشند (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). در هر قاعده، هر متغیر ورودی می‌تواند یکی از این مقادیر را اتخاذ کند. به این ترتیب $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$ حالت ممکن برای ورودی‌ها خواهیم داشت. خروجی هر قاعده منحصر به فرد است. بنابراین ۶۲۵ قاعده‌ی اگر- آنگاه خواهیم داشت.

- در قواعد اگر - آنگاه مربوط به ویژگی صنعتی، سه متغیر ورودی داریم (بازار، چرخه‌ی عمر محصول و دولت) که هر کدام می‌توانند پنج مقدار داشته باشند (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). به این ترتیب $5 \times 5 \times 5 = 125$ قاعده خواهیم داشت.

- در قواعد اگر - آنگاه مربوط به ویژگی سازمانی، پنج متغیر ورودی داریم (اندازه، فرهنگ، سن، تجربه و R&D) که هر کدام می‌توانند پنج مقدار داشته باشند (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). به این ترتیب $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 3125$ قاعده خواهیم داشت.

- در سیستم مربوط به ویژگی پرسنلی، چهار متغیر ورودی داریم (نگرش، آموزش، اختیار، ارتباطات). هر یک از این ورودی‌ها می‌توانند پنج مقدار داشته باشند (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). به این ترتیب $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$ قاعده خواهیم داشت.

- در قواعد اگر - آنگاه مربوط به ویژگی تکنولوژیک، سه متغیر ورودی داریم (پیچیدگی، کد بودن و نفوذ). هر کدام از متغیرهای ورودی می‌توانند پنج مقدار داشته باشند (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا). به این ترتیب $5 \times 5 \times 5 = 125$ قاعده خواهیم داشت.

اعداد فازی‌ای که به متغیرهای زبانی (کم، کمتر از متوسط، متوسط، بالاتر از متوسط، بالا) اختصاص یافته است به ترتیب عبارتند از: (۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳). بنابراین خروجی Y در هر قاعده برابر است با حاصلضرب اعداد فازی متغیرهای ورودی در وزن‌های مربوط به هر متغیر ورودی که با روش FAHP محاسبه شده است.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

محاسبه‌ی نرخ سازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی. CR محاسبه شده برای ماتریس‌های نهایی به روش گاوس و بوچر [۶] در جدول زیر ارائه شده است. همان‌طور که در جدول زیر ملاحظه می‌شود، سازگاری این ماتریس‌ها تأیید شده است (CR^m و CR^g کمتر از ۰/۱).

جدول ۲. نرخ‌های سازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی نهایی

TF		PF		OF		IF		Main		
CR^m	CR^g	CR^m	CR^g	CR^m	CR^g	CR^m	CR^g	CR^m	CR^g	
0	0.001	.004	.016	.005	.016	.002	.002	.001	.004	CR

کاربرد FAHP. وزن‌های به‌دست آمده از ماتریس‌های نهایی به روش تحلیل توسعه‌ای چانگ در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۳. وزن ویژگی‌های اصلی و فرعی

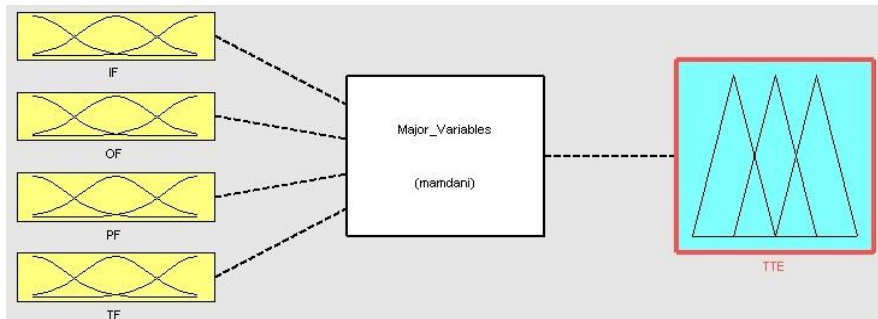
رتبه بخشی	وزن بخشی	ویژگی های فرعی	وزن	ویژگی های اصلی
۳	0.259	مقیاس بازار	0.362	ویژگی صنعتی
۲	0.303	چرخه‌ی عمر محصول		
۱	0.438	دولت		
۲	0.229	اندازه	0.191	ویژگی سازمانی
۴	0.074	فرهنگ		
۲	0.229	تجربه		
۳	0.217	سن		
۱	0.251	تحقیق و توسعه		
۱	0.502	نگرش	0.154	ویژگی پرسنلی
۳	0.19	آموزش		
۴	0.063	اختیارات		
۲	0.245	ارتباطات		
۱	0.519	پسچیدگی	0.293	ویژگی تکنولوژیکی
۲	0.27	کد بودن		
۳	0.211	نفوذ		

سیستم خبره‌ی فازی. در ایجاد پایگاه قواعد فازی، برای تعیین خروجی هر قاعده، حاصلضرب مقدار متغیرهای ورودی در وزن آن متغیرها - که از روش FAHP به دست آمده است - محاسبه شده است. طیف خروجی و اصطلاحات زبانی مربوط به هر بازه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴. بازه‌ی عبارت‌های زبانی متغیر خروجی

بازه‌ی خروجی (Y)	اصطلاح زبانی
$2.6 < Y \leq 3$	بالا (H)
$2.2 < Y \leq 2.6$	بالای متوسط (MH)
$1.8 < Y \leq 2.2$	متوسط (MM)
$1.4 < Y \leq 1.8$	کمتر از متوسط (ML)
$1 < Y \leq 1.4$	کم (L)

سیستم خبره‌ی فازی مربوط به متغیرهای اصلی در شکل ۳ ارائه شده است:



شکل ۳. سیستم خبره‌ی فازی متغیرهای اصلی

محاسبات مبتنی بر قواعد اگر- آنگاه فازی مربوط به این سیستم خبره در جدول ۵ ارائه شده است. قواعد مربوط به هر دسته از عوامل، در پایگاه قواعد سیستم خبره‌ی فازی در محیط MATLAB تعریف شده‌اند.

Archive of SID

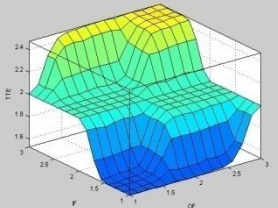
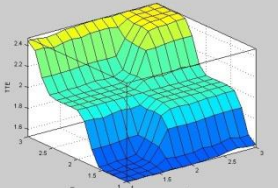
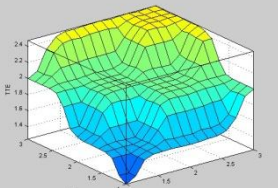
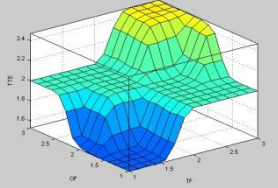
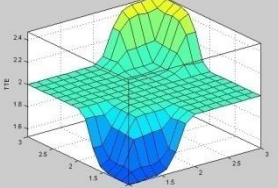
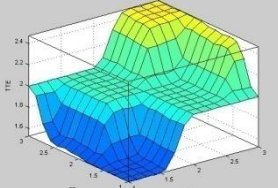
جدول ۵. محاسبات مبتنی بر قواعد اگر- آنگاه متغیرهای اصلی

TTE	IF	OF	PF	TF	Outcome	Linguistic Term	
Scenario	0.362	0.191	0.154	0.293			
1	if	H	H	H	H	3	H
2	if	H	H	H	MH	2.8535	H
3	if	H	H	H	MM	2.707	H
4	if	H	H	H	ML	2.5605	MH
5	if	H	H	H	L	2.414	MH
6	if	H	H	MH	H	2.923	H
7	if	H	H	MH	MH	2.7765	H
8	if	H	H	MH	MM	2.63	H
9	if	H	H	MH	ML	2.4835	MH
10	if	H	H	MH	L	2.337	MH
616	if	L	L	ML	H	1.663	ML
617	if	L	L	ML	MH	1.5165	ML
618	if	L	L	ML	MM	1.37	L
619	if	L	L	ML	ML	1.2235	L
620	if	L	L	ML	L	1.077	L
621	if	L	L	L	H	1.586	ML
622	if	L	L	L	MH	1.4395	ML
623	if	L	L	L	MM	1.293	L
624	if	L	L	L	ML	1.1465	L
625	if	L	L	L	L	1	L

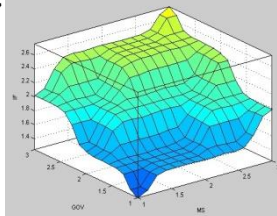
نمایش این قواعد در قالب نمودارهای سه بعدی در جدول ۶ ارائه شده است. این سطوح فازی^۱ امکان مقایسه‌ی دو به دو تأثیر متغیرهای ورودی مختلف را بر خروجی مورد نظر ارائه می‌دهند.

1. Fuzzy Surface

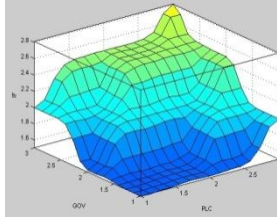
جدول ۶. سطح فازی

تحلیل نمودار	نمودار
<p>۱. ویژگی صنعتی و ویژگی سازمانی: صنعت نسبت به سازمان تأثیر بسیار قوی‌تری بر اثربخشی انتقال فناوری دارد. وقتی منحنی صنعت به بیش از ۱/۵ می‌رسد تأثیر آن بر اثربخشی انتقال فناوری قابل توجه است.</p>	
<p>۲. ویژگی صنعتی و ویژگی پرسنلی: تأثیر ویژگی صنعتی غالب است. این نمودار نشان می‌دهد که اگر وضعیت صنعت برای انتقال مناسب باشد، چه ویژگی‌های پرسنل در حد ایده‌آل باشد، چه نباشد، شرکت می‌تواند در انتقال فناوری اثربخش عمل کند. اگر ویژگی‌های پرسنل در شرایط مناسب صنعت در حد بالایی باشد، می‌تواند مؤثر عمل کند.</p>	
<p>۳. ویژگی صنعتی و ویژگی تکنولوژیک: همان‌طور که ملاحظه می‌شود تأثیر ویژگی صنعتی قوی‌تر از ویژگی تکنولوژیک است، و این دو ویژگی تأثیر یکدیگر را تقویت می‌کند.</p>	
<p>۴. ویژگی سازمان و ویژگی تکنولوژیک: ویژگی تکنولوژیک تأثیر قوی‌تری نسبت به ویژگی سازمانی ایجاد می‌کند. اما اگر ویژگی‌های سازمانی در سطح بالایی باشد، می‌تواند در سطوح بالاتر ویژگی‌های تکنولوژیک تأثیر آن را تقویت نماید.</p>	
<p>۵. ویژگی پرسنل و ویژگی سازمان: منحنی این دو متغیر یکسان است. وقتی هر دو متغیر بیش از ۱/۵ باشند، تأثیرشان بر خروجی اثربخشی انتقال فناوری بیشتر از قبل است.</p>	
<p>۶. ویژگی پرسنل و ویژگی تکنولوژیک: واضح است که تأثیر ویژگی تکنولوژیک بر ویژگی پرسنل غالب است.</p>	

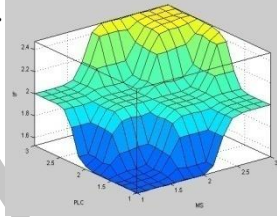
۷. دولت و مقیاس بازار: دولت تأثیر قوی‌تری نسبت به مقیاس بازار دارد. هر چه سیستم سیاسی حمایت‌کننده‌تر باشد، مقیاس بازار نیز تأثیر بهتری بر عملکرد TT خواهد داشت.



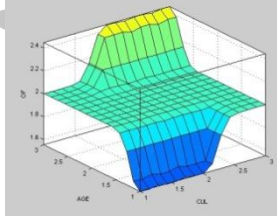
۸. دولت و چرخه عمر محصول: تأثیر دولت قوی‌تر از چرخه عمر محصول است. با افزایش حمایت دولت، چرخه عمر محصول مؤثرتر عمل خواهد کرد.



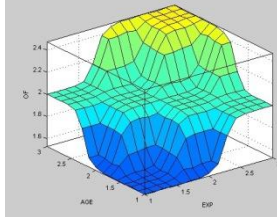
۹. چرخه عمر محصول و مقیاس بازار: واضح است که منحنی MS و PLC مشابه است و این دو متغیر تأثیر هم را تقویت می‌کنند. نمودار نشان می‌دهد که فناوری‌های نوظهور که وضعیت بازار مناسبی دارند، همانند فناوری‌های بالغ که وضعیت بازار خوبی ندارند، نمی‌توانند عملکردی به اندازه‌ی فناوری‌های بالغ با وضعیت بازار مناسب ایجاد نمایند.



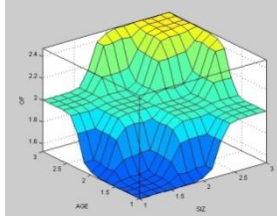
۱۰. سن و فرهنگ: سن نسبت به فرهنگ تأثیر بیشتری بر خروجی ویژگی سازمانی دارد. وقتی فرهنگ بیش از ۲ باشد، تأثیرش شروع می‌شود. نمودار نشان می‌دهد که تنها در صورتی که انعطاف فرهنگی از حد خاصی بالاتر باشد، می‌تواند تأثیر سن بالای شرکت را در ارائه‌ی خروجی بهتر تقویت نماید.



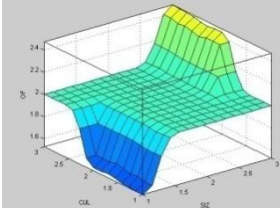
۱۱. سن و تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی: منحنی این دو متغیر یکسان است و تأثیر هم را تقویت می‌کنند.



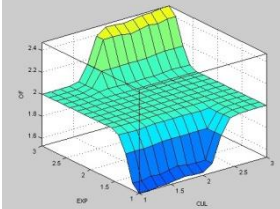
۱۲. سن و اندازه: مانند وضعیت قبل، این دو متغیر تأثیر یکسانی بر خروجی ویژگی سازمانی دارند و تأثیر هم را تقویت می‌کنند.



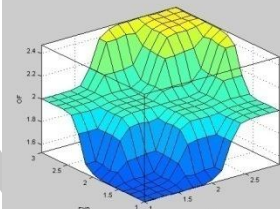
۱۳. فرهنگ و اندازه: فرهنگ در مقایسه با اندازه، تأثیر ناچیزی بر خروجی و ویژگی سازمانی دارد، اما زمانی که انعطاف فرهنگی بالا باشد، توانایی شرکت در تأمین منابع مورد نیاز می‌تواند مؤثرتر واقع شود.



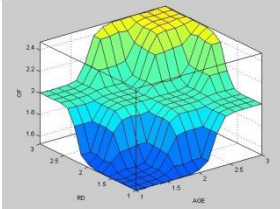
۱۴. تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی و فرهنگ: مانند وضعیت فرهنگ و اندازه، تأثیر فرهنگ در مقایسه با تجربه ناچیز است. نمودار نشان می‌دهد که با داشتن تجربه‌ی موفق در TT، حتی با تفاوت فرهنگی بالا هم شرکت می‌تواند عملکرد مناسبی داشته باشد، اما انعطاف فرهنگی بالا می‌تواند تأثیر تجربه را بیشتر نماید.



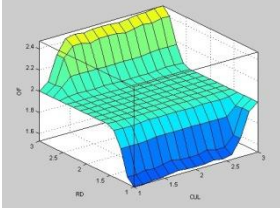
۱۵. تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی و اندازه: این دو متغیر تأثیر مشابه بر خروجی و ویژگی سازمانی دارند و همدیگر را تقویت می‌کنند. هر چه توانایی شرکت در تأمین منابع مورد نیاز بیشتر باشد (اندازه) و شرکت تجربه‌ی خوبی از انتقال‌های قبلی داشته باشد، عملکرد بهتری در پروژه‌ی انتقال خواهد داشت.



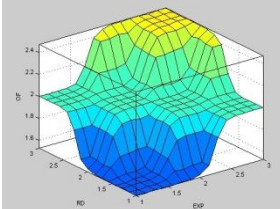
۱۶. R&D و سن: منحنی این دو متغیر یکسان است و وقتی هر دو متغیر بیش از ۲ باشند، خروجی و ویژگی سازمانی بیشتر از قبل است. نمودار نشان می‌دهد که تأثیر توانایی در R&D و سن شرکت در ایجاد خروجی و ویژگی‌های سازمانی یکسان است.



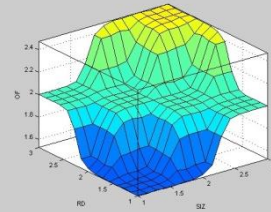
۱۷. R&D و فرهنگ: واضح است که تأثیر R&D بر تأثیر فرهنگ غالب است. این بدان معنی است که توانایی R&D شرکت حتی در شرایطی که فرهنگ طرفین ناسازگار باشد، تأثیر خوبی بر عملکرد TT ایجاد می‌کند.



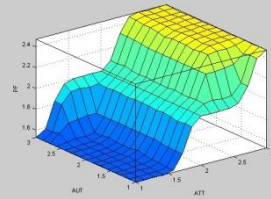
۱۸. R&D و تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی: این دو متغیر همدیگر را تقویت می‌کنند. وقتی هر دو متغیر بیشتر از ۲ باشند، خروجی و ویژگی سازمانی بیشتر از حالتی است که شرکت فقط در یکی از این زمینه‌ها وضعیت مناسبی دارد.



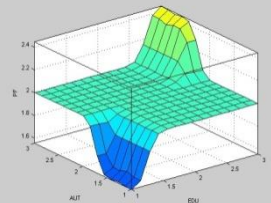
۱۹. R&D و اندازه: واضح است که منحنی این دو متغیر یکسان است و مانند وضعیت R&D و تجربه‌ی این دو متغیر تأثیر همدیگر را تقویت می‌کنند. اگر هم توانایی شرکت در تأمین منابع (اندازه) و هم قدرت R&D آن بالا باشد، نسبت به زمانی که شرکت فقط در یکی از این زمینه‌ها توانا باشد، نتایج بهتری حاصل خواهد شد.



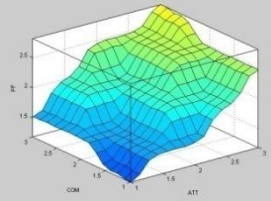
۲۰. اختیار و نگرش: نگرش بر اختیار غالب است. وقتی نگرش حداقل ۱/۵ باشد، تأثیر آن قابل ملاحظه است.



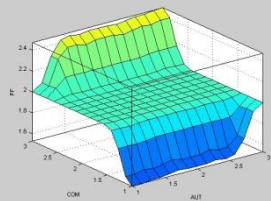
۲۱. اختیار و آموزش: این دو متغیر در مقایسه با سایر متغیرها تأثیرشان ناچیز است. با این حال تأثیر آموزش کمی بیشتر از اختیار است.



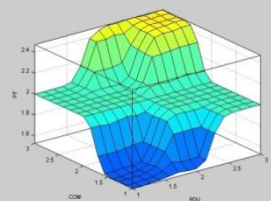
۲۲. ارتباطات و نگرش: تأثیر نگرش بیشتر از تأثیر ارتباطات است. منحنی نگرش پیوسته در حال افزایش است. با وجود نقش کمک‌کننده‌ی ارتباطات قوی، تأثیر نگرش غیرقابل چشم‌پوشی است و هر چه نگرش کارکنان نسبت به انتقال بهتر باشد، ارتباطات بیشتر می‌تواند مؤثرتر واقع شود.



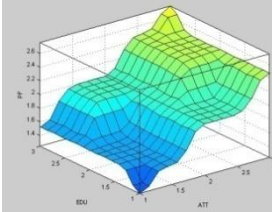
۲۳. ارتباطات و اختیارات: تأثیر ارتباطات بر تأثیر اختیارات غالب است. یعنی حتی اگر اختیارات به‌طور مناسب تفویض نشده باشد، ارتباطات مناسب می‌تواند عملکرد خوبی در خروجی ایجاد نماید.



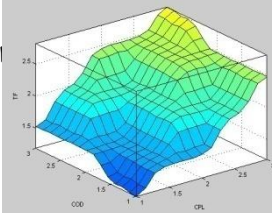
۲۴. ارتباطات و آموزش: ارتباطات تأثیر قوی‌تری نسبت به آموزش ایجاد می‌کند. اما یک پیش‌زمینه‌ی آموزشی مناسب‌تر می‌تواند ارتباطات مناسب را در ایجاد خروجی بهتر تقویت نماید.



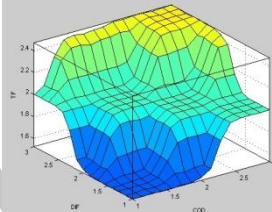
۲۵. آموزش و نگرش: نگرش، تأثیر بسیار قوی‌تری نسبت به آموزش ایجاد می‌کند و در شرایطی که نگرش کارکنان بهتر باشد، پیش‌زمینه‌ی آموزشی هم می‌تواند تأثیر بهتری ایجاد کند.



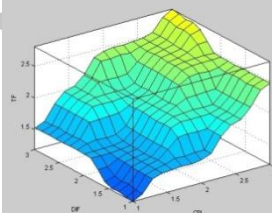
۲۶. کدگذاری و پیچیدگی: تأثیر پیچیدگی فناوری بسیار بیشتر از کدگذاری است. نمودار نشان می‌دهد که هر چه پیچیدگی فناوری بیشتر باشد، کدگذاری و استانداردسازی فناوری می‌تواند مؤثرتر باشد.



۲۷. نفوذ و کدگذاری: در حالی که کدگذاری تأثیر نسبتاً بیشتری نسبت به نفوذ فناوری دارد، این دو متغیر تأثیر همدیگر را تقویت می‌کنند.



۲۸. نفوذ و پیچیدگی: تأثیر پیچیدگی فناوری بر عملکرد انتقال فناوری بسیار بیشتر از نفوذ و فراگیر شدن فناوری است. ضمناً نمودار نشان می‌دهد که تأثیر نفوذ فناوری‌های پیچیده، بیشتر از تأثیر نفوذ فناوری‌های ساده است.



۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

از میان عوامل اصلی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو، ویژگی صنعتی با وزن $0/362$ مهم‌ترین عامل شناسایی شده است. اهمیت ویژه‌ی ویژگی صنعتی ممکن است به این دلیل باشد که به‌هنگام انتقال فناوری، این بعد در مقایسه با سایر ابعاد، نسبتاً فراتر از کنترل شرکت است. ویژگی تکنولوژیک با وزن $0/293$ در درجه‌ی دوم اهمیت قرار گرفته است. همان‌طور که نتایج حاصل از کاربرد قواعد اگر-آنگاه (جدول ۶) نشان می‌دهد، گرچه ویژگی صنعت تأثیر قوی‌تری نسبت به ویژگی تکنولوژیک دارد، این دو متغیر تأثیر همدیگر را تقویت می‌کنند. ویژگی سازمانی ($0/191$) و ویژگی پرسنلی ($0/154$) نیز به‌ترتیب در اولویت‌های سوم و چهارم قرار گرفته‌اند. سطوح فازی جدول ۶ نشان می‌دهد که به‌هنگام انتقال فناوری، ویژگی صنعت در مقایسه با ویژگی سازمان و ویژگی پرسنل تأثیر بسیار قوی‌تری بر اثربخشی انتقال

فناوری ایجاد می‌کند. این جدول نشان می‌دهد که اگر وضعیت صنعت (بازار، چرخه‌ی عمر محصول و دولت) برای انتقال مناسب باشد، چه ویژگی‌های پرسنل در حد ایده‌آل باشد، چه نباشد، شرکت می‌تواند در انتقال فناوری اثربخش عمل کند. اگر ویژگی‌های پرسنل در شرایط مناسب صنعت در حد بالایی باشد، می‌تواند مؤثر باشد. وضعیت ویژگی پرسنل در مقایسه با ویژگی تکنولوژیک نیز تقریباً مشابه وضعیت این متغیر در مقایسه با ویژگی صنعت است. اما اگر ویژگی‌های سازمانی در سطح بالایی باشد، می‌تواند در سطوح بالاتر ویژگی‌های تکنولوژیک تأثیر آن را تقویت نماید.

ویژگی صنعتی به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل بر اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو شناسایی شده است. نتایج نشان می‌دهد که از میان ویژگی‌های صنعتی، دولت و یکپارچگی قوانین با وزن $0.43/8$ ، مهم‌ترین عامل در اثربخشی TT این شرکت است. چرخه‌ی عمر محصول ($0.30/3$) و مقیاس بازار ($0.25/9$) در اولویت‌های دوم و سوم از ویژگی‌های صنعتی قرار دارند. سطوح فازی جدول ۶ نشان می‌دهد که این دو متغیر تأثیر همدیگر را تقویت می‌کنند. ضمناً هر چه قوانین دولت و سیستم سیاسی برای انتقال فناوری حمایت‌کننده‌تر باشد، این عوامل می‌توانند تأثیر بهتری بر عملکرد TT شرکت داشته باشند.

ویژگی سازمانی با وزن $0.19/1$ در اولویت سوم از عوامل اصلی مؤثر بر اثربخشی TT قرار گرفته است. تحقیق و توسعه با وزن ($0.25/1$) مهم‌ترین عامل سازمانی در اثربخشی انتقال فناوری شناخته شده است. اندازه‌ی سازمان و تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی با وزن ($0.22/9$) مشترکاً در اولویت دوم از ویژگی‌های سازمانی قرار گرفته‌اند. سن شرکت نیز وزنی نزدیک به وزن اندازه و تجربه دارد ($0.21/6$). در سطوح فازی جدول ۶ منحنی R&D، اندازه‌ی سازمان، تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی و سن یکسان است و این متغیرها دو به دو تأثیر همدیگر را تقویت می‌کنند. اگر همه‌ی این عوامل در حد مناسبی باشند می‌توان انتظار داشت که عملکرد TT بهتر باشد. فرهنگ سازمان ($0.07/4$) کم‌اهمیت‌ترین عامل سازمانی در اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو شناسایی شده است. نتایج جدول ۶ نیز نشان می‌دهد که ناسازگاری یا سازگاری فرهنگی طرفین در اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو نقش چندانی ندارد.

ویژگی پرسنلی با وزن $0.15/4$ در مقایسه با سایر عوامل اصلی مؤثر بر اثربخشی TT، کمترین اهمیت را دارد. نگرش کارکنان و مدیران شرکت ($0.50/2$) مهم‌ترین عامل پرسنلی مؤثر بر TT است. جدول ۶ نیز غالب بودن تأثیر این عامل را بر سایر ویژگی‌های پرسنلی نشان می‌دهد. ارتباطات ($0.24/4$)، آموزش (0.19) و اختیارات ($0.06/3$) به‌ترتیب در اولویت‌های دوم، سوم و چهارم از عوامل پرسنلی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری قرار گرفته‌اند. سطوح فازی نشان می‌دهد که هر چه نگرش کارکنان نسبت به انتقال بهتر باشد، ارتباطات بیشتر می‌تواند تأثیر

بهتری داشته باشد. از طرفی، اگر پیش‌زمینه‌ی آموزشی در حد مناسبی باشد، می‌تواند ارتباطات مناسب را در ایجاد نتایج بهتر تقویت نماید. نتایج کاربرد قواعد اگر- آنگاه نشان می‌دهد که نحوه‌ی واگذاری اختیارات تأثیری بر اثربخشی انتقال فناوری ندارد.

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، ویژگی‌های تکنولوژیک (۰/۲۹۳) در اولویت دوم از عوامل اصلی مؤثر بر اثربخشی TT قرار گرفته است. از میان ویژگی‌های تکنولوژیک، پیچیدگی فناوری از بالاترین اهمیت برخوردار است (۵۱/۹٪). میزان کد بودن فناوری (۲۷٪) و میزان نفوذ و انتشار آن (۱/۲۱٪) به ترتیب در اولویت‌های دوم و سوم از عوامل تکنولوژیک قرار گرفته‌اند. تحلیل‌های فازی نشان می‌دهد که این دو متغیر تأثیر هم‌دیگر را تقویت می‌کنند. ضمناً هر چه پیچیدگی فناوری بیشتر باشد، تأثیر کدگذاری و استانداردسازی فناوری بر عملکرد TT بیشتر خواهد بود. همچنین، تأثیر نفوذ فناوری‌های پیچیده بیشتر از تأثیر نفوذ فناوری‌های ساده است.

انتقال فناوری و عوامل مؤثر بر اثربخشی آن به‌طور گسترده‌ای در مطالعات مختلف خارجی و داخلی مورد بررسی قرار گرفته است. نکته‌ای که این پژوهش را با سایر پژوهش‌ها متمایز می‌کند این است که این پژوهش با تأکید بر جنبه‌ی عملی با ارائه‌ی مکانیزم پشتیبانی تصمیم‌مبتنی بر قواعد فازی، امکان پیش‌بینی اثربخشی انتقال فناوری و امکان‌سنجی آن را به شرکت مورد مطالعه ارائه می‌دهد. این پژوهش از این نظر با مطالعه‌ی لای و تی‌سای (۲۰۰۹) مشابه است؛ با این تفاوت که در این پژوهش بر خلاف مطالعه‌ی لای و تی‌سای (۲۰۰۹)، ماهیت فازی و مبهم فرایند مقایسه با استفاده از متغیرهای زبانی در تعیین اهمیت عوامل لحاظ شده است. نتایج مطالعه‌ی لای و تی‌سای (۲۰۰۹) اهمیت تجربه‌ی موفق در انتقال قبلی، نگرش مثبت کارکنان، اختیارات مناسب و کدگذاری بیشتر در فناوری جدید را نشان می‌دهد، درحالی‌که این مطالعه بر اهمیت دولت، چرخه‌ی عمر محصول، مقیاس بازار و پیچیدگی فناوری تأکید دارد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، پیشنهادات زیر می‌تواند در ارتقای سطح اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو مؤثر واقع شود:

- نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که دولت و سیستم سیاسی کشور مهم‌ترین ویژگی صنعتی مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران خودرو است. به این ترتیب، مدیران شرکت باید به‌هنگام برنامه‌ریزی استراتژیک توسعه‌ی فناوری، سیاست‌ها و مقررات دولت و تغییرات آن را پیش‌بینی کنند و طرح‌ها را مطابق آن تعدیل و تنظیم نمایند و هرگونه ناسازگاری بین اهداف و برنامه‌های فناوری دولت و شرکت باید حداقل گردد.

- چرخه‌ی عمر محصول و فاکتور بازار به‌عنوان عوامل مهم مؤثر بر اثربخشی انتقال فناوری در شرکت ایران خودرو شناسایی شده‌اند. باتوجه به یافته‌ها، انتقال فناوری‌های نوظهور که وضعیت بازار مناسبی دارند، همانند انتقال فناوری‌های بالغ که وضعیت بازار خوبی ندارند؛ نمی‌تواند به

اندازه‌ی انتقال فناوری‌های بالغ با وضعیت بازار مناسب اثربخش باشد. لذا، برای این‌که شرکت ایران‌خودرو در انتقال فناوری به اثربخشی دست یابد، باید به هر دو عامل توجه نماید و توجه به یکی از این عوامل بدون در نظر گرفتن عامل دیگر ممکن است شرکت را در دستیابی به اثربخشی در TT با مشکل مواجه نماید.

- در این مطالعه، پیچیدگی فناوری مهم‌ترین عامل تکنولوژیک در اثربخشی انتقال فناوری شرکت ایران‌خودرو شناسایی شده است. لذا، شرکت باید برای افزایش توان جذب فناوری پیچیده، تغییرات لازم را در ساختار سازمانی و نیروی انسانی خود ایجاد نماید و بر استراتژی توسعه R&D تأکید نماید.

- نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کدگذاری و استانداردسازی فناوری‌های پیچیده بر عملکرد TT تأثیر ویژه‌ای دارد. لذا به شرکت توصیه می‌شود که برای انتقال موفق فناوری‌های پیچیده، به‌میزان کدگذاری آن توجه نماید و برای این‌که بتواند بیشترین بهره‌برداری را از فناوری پیچیده داشته باشد، باید در فرایند مذاکره در تنظیم مکانیزم‌هایی برای انتقال ابعاد کد نشده‌ی فناوری و ایجاد کانال‌های ارتباطی اثربخش با انتقال‌دهنده دقت نماید.

- با توجه به نتایج این پژوهش، هر چه میزان نفوذ فناوری‌های پیچیده بیشتر باشد، اثربخشی TT بیشتر خواهد بود. برای افزایش احتمال موفقیت انتقال، شرکت باید در انتخاب فناوری، به‌میزان فراگیر شدن فناوری پیچیده در بازار توجه نماید.

Archive

منابع

۱. فارسیجانی، حسن و تیموریان، مهدی، (۱۳۸۸). «بررسی عوامل موفقیت انتقال فناوری برای رسیدن به کلاس جهانی - مورد کاوی: شرکت هیپکو». چشم‌انداز مدیریت، ۳۲، صص ۱۶۱-۱۵۱.
۲. گروسی مختارزاده (۱۳۸۷). «شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر روند انتقال تکنولوژی تولید خودرو L90 در ایران». (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه تهران.
۳. نامدار زنگنه، سودابه، (۱۳۸۷). ارائه یک مدل ترکیبی برای شناسایی عوامل مؤثر در اثربخشی پروژه های انتقال تکنولوژی در شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات برق ایران. (رساله دکتری)، دانشگاه تربیت مدرس.
4. Chan, L., & Daim, T. U. (2011). Technology transfer in China: literature review and policy implications. *Science and Technology Policy in China*, 2(2), 122-145. DOI: 10.1108/17585521111155192.
5. Cui, A. S., Griffith, D. A., Cavusgil, S. T., & Dabic, M. (2006). The influence of market and cultural environmental factors on technology transfer between foreign MNCs and local subsidiaries: A Croatian illustration. *World Business*, 41, 100-111. DOI: 10.1016/j.jwb.2006.01.011.
6. Gogus, O., & Boucher, T. O., (1998). Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets and Systems*, 94, 133-144.
7. Jabar, J., Soosay, C., & Santa, R. (2011). Organizational learning as an antecedent of technology transfer and new product development: A study of manufacturing firms in Malaysia. *Manufacturing Technology Management*, 22 (1), 25-45. DOI: 10.1108/17410381111099798.
8. Jagoda, K., Maheshwari, B., & Lonseth, R. (2010). Key issues in managing technology transfer projects Experiences from a Canadian SME. *Management Decision*, 48 (3), 366-382. DOI: 10.1108/00251741011037747.
9. Jasinski, A. H. (2009). Barriers for technology transfer: the case of a country in transition. *Technology Management in China*, 4(2), 119-131, DOI: 10.1108/17468770910964984.
10. Kumar, U., Kumar, V., Dutta, S., & Fantazy, K. (2007). State sponsored large scale technology transfer project in a developing country context. *Technology Transfer*, 32, 629-644. DOI: 10.1007/s10961-006-8880-7.
11. Lai, W. & Tsai, C., (2009). Fuzzy rule-based analysis of firm's technology transfer in Taiwan's machinery industry, *Expert Systems with applications*, 36, 12012-12022. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.03.054.
12. Magnusson, T. & Johansson, G., (2008). Managing internal technology transfer in complex product development. *European Journal of Innovation Management*, 11(3), 349-365. DOI: 10.1108/14601060810889008.
13. Morrissey, T. M., & Almonacid, S. (2005). Rethinking technology transfer. *Food Engineering*, 67, 135-145. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2004.05.057.
14. Nahar, N., Lyytinen, K., Huda, N. & Muravyov, S. V., (2006). Success factors for information technology supported international technology transfer: Finding expert consensus. *Information & Management*, 43, 663-677. DOI: 10.1016/j.im.2005.02.002.

15. Nieves, L. D., Inmaculada, A. D., & Petra, D. S. P. (2006). Technological knowledge assets in industrial firms. *R&D Management*, 36(2), 189–203.
16. Saad, M., Cicmil, S., & Greenwood, M. (2002). Technology transfer projects in developing countries—furthering the Project Management perspectives, *Project Management*, 20, 617-625.
17. Szogs, A. (2010). Technology transfer and technological capability building in informal Firms in Tanzania (Doctoral thesis). Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund, Sweden.

Archive of SID