الگوی انتقال تکنولوژی با رویکرد آینده پژوهی درصنعت حمل و نقل ریلی (تحقیق موردی: قطار سریع السیر)

حجت عاشوری
دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت تکنولوژی ، تهران ، ایران
Hojjat.ashoori@gmail.com

سید محمد سیدحسینی (مسئول مکاتبات)
استاد دانشگاه علم و صنعت ایران،دانشکده مهندسی صنایع، تهران ، ایران
seyedhosseini@iust.ac.ir

رضا رادفر
استاد دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده مدیریت و اقتصاد، گروه مدیریت تکنولوژی ، تهران ، ایران
radfar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۴/۱۹ **تاریخ پذیرش:** ۹۶/۰۹/۲۷

چکیده

در حال حاضر قرار گرفتن ایران در مسیر کریدورهای بین المللی، میزان تلفات جاده های ایران و بروز موضوعات زیست‌محیطی و مسأله انرژی، توسعه حمل و نقل و آینده پژوهی در آن را از ضروریات اولیه ساخته است. هدف از این پژوهش، شناسایی عوامل موثر وارائه الگوی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر با رویکردی آینده پژوهانه می باشد. گردآوری داده‌ها از روش مطالعات کتابخانه ای و مطالعات میدانی صورت گرفته است. که پس از طی این مراحل از ۷۳ شاخص استخراج شده، ۵۴ شاخص اصلی با نظر خبرگان حوزه انتقال تکنولوژی حمل ونقل ریلی، انتخاب شد. باتوجه به این شاخص ها ی انتخابی پرسشنامه پژوهش طراحی و توزیع گردید. در نهایت پس از تکمیل پرسشنامه توسط ۳۷ نفر از خبرگان حوزه انتقال تکنولوژی، داده های جمع آوری شده با استفاده از معادلات ساختاری و نرم افزار Smart PLS تحلیل گردید و مدل پژوهش، مورد برازش قرار گرفت وتعداد ۴۹ شاخص در۳ عامل و ۸ بعد برای مدل طراحی شده پذیرفته شد. همچنین نتایج، نشانگر آن است که درعامل گزینش و کسب تکنولوژی بعد گزینش تکنولوژی رتبه اول، اکتساب تکنولوژی رتبه دوم، شناسایی تکنولوژی مورد نیاز رتبه سوم، را کسب نموده اند، و درعامل استقرار و بکار گیری بعد های، انطباق وبومی سازی تکنولوژی، جذب وتحلیل تکنولوژی، بهره برداری از تکنولوژیبه ترتیب رتبه اول تا سوم را کسب نموده اند و در عامل تثبیت و نگهداری بعد های، توسعه وبهبود تکنولوژی و اشاعه تکنولوژی به ترتیب رتبه اول ودوم را به خود اختصاص داده اند.

واژگان کلیدی: آینده پژوهی[۱]، تکنولوژی[۲]،انتقال تکنولوژی[۳]، حمل ونقل ریلی[۴]. قطار سریع السیر[۵]

[1] Futures studies
[2] technology
[3] technology Transfer
[4] railroad transportation

مقدمه:

امروزه اکثر جمعیت ساکن در دنیا، در نواحی شهری زندگی می کنند. به همین ترتیب مسائل بهداشتی و زیست محیطی مرتبط با حمل و نقل شهری، همچون آلودگی هوا، آلودگی صوتی، مصرف فزاینده انرژی و کاسته شدن از میزان منابع انرژیهای تجدید ناپذیر، در شهرها و حومه آنها بایستی به نحوی ساماندهی شوند که سرویس دهی و فعالیتهایی که در زندگی روزمره به آنها احتیاج دارند نخ تنها دسترسی مناسبی پیدا کنند بلکه برای آیندگان نیز شرایط مطلوب زندگی را رقم بزنند و این دسترسی با کمترین تاثیرات منفی روی محیط همراه باشد(شهیری پارسا و بدیعی، ۱۳۹۱). همچنین توجه به مسائل زیست‌محیطی و مسأله انرژی و نیز میزان مرگ ومیر ناشی از تصادفات جاده ای باعث شده بسیاری از دولت‌ها با توجه به افزایش تقاضای حمل و نقل به فکر بهینه‌سازی استفاده از تکنولوژی های پیشرفته شبکه‌های ریلی موجود بیفتند، و در این راستا اقدام به استفاده از تکنولوژی پیشرفته خطوط سریع السیر نمایند. بخش حمل و نقل سهم عمده‌ای در تولید آلاینده‌ها دارد که کمترین هزینه آلایندگی مربوط به بخش حمل و نقل ریلی است. حوزه حمل نقل علاوه بر آن‌که یک صنعت بزرگی است و سهم مهمی را از تولید ناخالص ملی بر دوش می‌کشد از سوی دیگر هم در تحولات اجتماعی نقش مهمی را ایفا می‌کند و هم‌اندکنش‌های جدی بامحیط زیست دارد. لذا هر نوع آینده‌نگاری در این حوزه باید بر فرض پایداری متکی شود(عطاری و همکاران، ۱۳۹۲). نکات مهمی در زمینه ضرورت آینده پژوهی در صنعت حمل ریلی وجود دارد که از جمله آنها عبارتند از:

- **اهمیت حمل و نقل ریلی**

با توجه به پراکندگی جمعیت و صنایع مختلف در ایران همواره نیاز به یک شبکه حمل و نقل گسترده، کامل و منظم در کشور احساس گردیده است. به دلیل اولویتهای استراتژیک، کلیدی و مزایای نسبی حمل و نقل ریلی به جاده ای و همچنین توسعه مسیرهای جاده ای و محدودیت منابع، توسعه حمل و نقل ریلی در اولویت کاری کشور قرار گرفته است. در چشم انداز سال ۲۰۲۵ راه آهنهای جهان (از اتحادیه بین المللی راه آهن – UIC)، خاور میانه منطقه ای لجستیکی محسوب میشود، رشد اقتصادی در این منطقه بالاتر از میانگین جهانی بودهو پیش بینی میشودنرخ رشد اقتصادی خاور میانه در دهه آتی به بیش از ۲/۴ درصد برسد. این رشد فرامنطقه ای میتواند منجر به تغییرات تجاری مثبت و ایجاد ثبات جوی در راستای توسعه حمل و نقل ریلی ایران گردد. همچنین سند چشم انداز ۲۰ ساله ایران را کشوری توسعه یافته میخواهد که دارای جایگاه اول اقتصادی، علمی و فنآوری در منطقه باشد. در این برنامه حمل ۳۰٪ بار داخلی و ۸۰٪ بار ترانزیت از کشور و همچنین دارابودن ۰۰۰/۲۵ کیلومتر خط ریلی و افزایش تدریجی سهم و عمر میانگین ۱۵ سال ناوگان ریلی بر عهده شرکت رجا گذاشته شده است. راه آهن جمهوری اسلامی ایران با توجه به چشم انداز ابلاغی از سوی مقام معظم رهبری برای سال ۱۴۰۴ و بر اساس سیاستهای بالادستی اقدام به تدوین چشم انداز حمل و نقل ریلی ایران برای سال ۱۴۰۴ نموده است.

- **اهمیت کمی:**

دارا بودن ۲۵۰۰۰ کیلومتر خط اصلی ریلی، دارابودن ناوگان ریلی با متوسط عمر ۱۵ سال، آزادسازی و خصوصی سازی تا حصول حداکثر ۳۰ ٪ سهم دولتی در جابجائی کالا و مسافر ریلی بین شهری، برون سپاری فعالیت های تصدیگری امور حاکمیتی شبکه ریلی

- **اهمیت کیفی:**

[5] Express train

تجهیز کل شبکه به سامانه های علائمی و ارتباطی پیشرفته، استقرار کامل نظام فنآوری اطلاعات، مکانیزه نمودن سامانه های عملیاتی حمل بارو مسافر، استقرار سطح کیفی خدمات (ایمنی، سرعت، رفاه) در حد استانداردهای بین المللی

حمل و نقل ریلی سبزتزین شیوه حمل و نقل می باشد و بایستی در برنامه ریزی های بلند مدت توسعه ای در راستای رسیدن به توسعه پایدار، توسعه این صنعت هرچه بیش از پیش مد نظر قرار گیرد (جمیلی و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از چالشهای اساسی در توسعه حمل ونقل ریلی با تکنولوژی های نوین و پیشرفته، عدم وجود دانش فنی لازم و نیز عدم وجود الگوی مناسب انتقال تکنولوژی مخصوصاً در زمینه سیستم های جدید حمل ونقل سریع السیر می باشد که کشور ایران به لحاظ راه یابی به مسیرهای کم هزینه تر و با بهره وری بیشتر نیازمند توسعه دانش و تکنولوژی در زمینه سیستم های جدید برای حمل و نقل موثر ریلی علی الخصوص راه آهن سریع السیر می باشد. یکی از مشکلات کشور ایران در حوزه حمل و نقل ریلی عدم اثربخشی تکنولوژی انتقال یافته می باشد. مهمترین عامل این امر عدم توجه به فازهای انتقال تکنولوژی و داشتن یک الگوی مناسب در این نوع تکنولوژی ها و یا عدم استفاده از روش انتقال تکنولوژی مناسب می باشد. لذا وجود الگویی جهت انتقال تکنولوژی های حوزه حمل و نقل ریلی ، قطار سریع السیر میتواند به این امر کمک شایانی نماید. به همین جهت، با این سوال اصلی پژوهش شکل گرفت، "الگوی انتقال تکنولوژی با رویکرد آینده پژوهی برای قطار سریع السیر به چه شکل می باشد؟"

نوآوری های این پژوهش عبارتند از :

- برای اولین بار الگوی انتقال تکنولوژی با رویکرد آینده پژوهی در حوزه صنایع حمل و نقل ریلی ارائه می گردد.
- تمرکز ویژه این پژوهش، بر روی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر در ایران است.

- **مرور ادبیات:**

ینده پژوهی به معنای نگاه به جلو، مهارتی قابل یادگیری است و تقریبا بیش از هر مهارت دیگری می تواند برای ما مفید باشد. آینده پژوهی ما را قادر می سازد خطرها و فرصت هایی را که در آینده با آن مواجه خواهیم شد، پیش بینی کنیم و به ما فرصت می دهد پیش از آنکه به دردسر بیافتیم، تصمیم بگیریم و چاره ای بیاندیشیم. آینده پژوهی به ما کمک می کند هدف های ارزشمند، دست یافتنی و بلند مدتی را برای خود برگزینیم و راهبردهای منطقی تحقق آنها را در ذهن خود بپرورانیم(مظاهری و اورک،۱۳۹۳). از سوی دیگر آینده پژوهی سیاستها را تثبیت نمی کند، بلکه به تعدیل آن کمک میکند تا در مقابل تغییرات شرایط زمانه؛ مناسبتر، انعطاف پذیرتر و مقاومتر باشند(Davis, Ged. ,1997),

از دیدگاه استپ ودیم(۲۰۱۶)، انتقال تکنولوژی یک مفهوم جدید نیست. پژوهش های بسیاری نشان دهنده آن است که تعریف انتقال تکنولوژی با توجه به پیچیدگی فرآیند آن، شوار است و تعاریف با توجه به سازمان، نوع تکنولوژی و بلوغ تکنولوژی متفاوت می باشد. ویتامور و همکاران (۱۹۷۳) انتقال تکنولوژی را انتقال دانش، محصولات یا فرآیند جدید از یک سازمان به سازمان دیگری به‌منظور منافع کسب‌وکار برمی‌شمارند.

فرآیند انتقال تکنولوژی دارای سه مرحله می‌باشد و می بایست کلیه مراحل با موفقیت انجام شود تا انتقال کامل صورت گیرد:

- مرحله ۱- شناخت و کسب تکنولوژی، سر فصل های این فاز عبارتند از:

مطالعات مقدماتی شناخت تکنولوژی و مؤلفه‌های وارداتی آن، برنامه‌ریزی و طراحی سازمان برای انتخاب و کسب تکنولوژی، کسب اطلاعات در مورد منابع تکنولوژی و دارندگان معتبرآن، معرفی طرح به دارندگان منتخب تکنولوژی و درخواست اطلاعات

از ایشان، ارزیابی و مقایسه پیشنهادها، انتخاب پیشنهادهای مناسب و اولویت‌گذاری بین آنها، آماده‌سازی جهت انجام مذاکرات با دارندگان منتخب، مذاکره جهت دستیابی به مناسبترین شرایط، تهیه و ارائه گزارش نهائی، انعقاد قرارداد.

- مرحله۲- استقرار تکنولوژی، سرفصل‌های این فاز عبارتند از:

احراز آمادگی برای ورود به مراحل بعدی، دریافت اسناد و مدارک اولیه، بررسی و کنترل مقدماتی آنها، اعلام کمبودها و انجام پیگیریهای لازم به منظور رفع آنها.

مرحله انطباق : فرآیند پیوند دقیق تکنولوژی وارداتی با نیازهای طرح و منابع و شرایط کشور.

مرحله جذب و تحلیل (تسلط و احاطه بر تکنولوژی): فرآیند آگاهی کامل گیرنده نسبت به تمامی مؤلفه‌های تکنولوژی کسب شده.

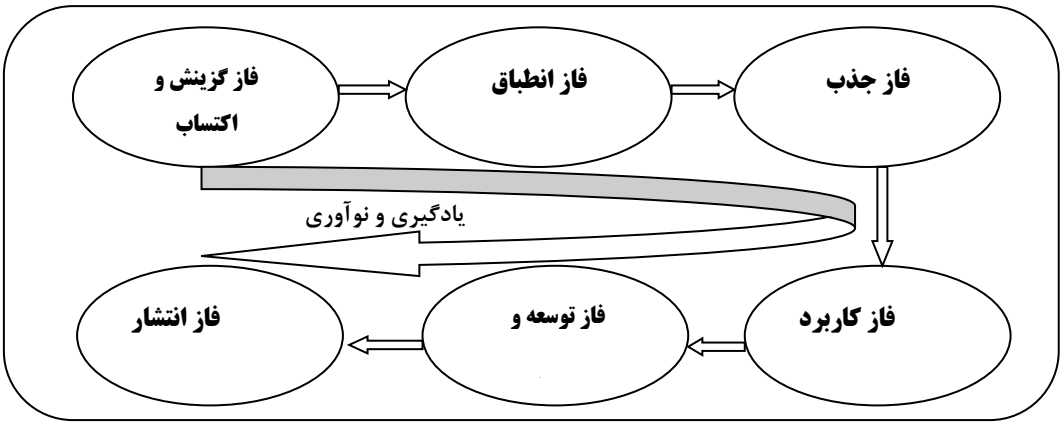
مرحله اجرا و بکارگیری : فرآیند بهره‌گیری از تکنولوژی کسب شده

- مرحله ۳- نگهداری تکنولوژی، سرفصل‌های این فاز عبارتند از:

مرحله توسعه : فرآیندی که درجریان آن با استفاده از تکنولوژی کسب شده، دانش حاصل از انطباق، جذب و کاربرد آن تجربه، مهارت و یافته‌های تحقیقات درونی، تکنولوژی برای فرآیندها و فرآورده‌های بهتر و جدیدتر توسعه می‌یابد.

مرحله اشاعه تکنولوژی : فرآیند تعمیق و گسترش مؤلفه‌های تکنولوژی کسب شده در سطح کشور (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵).

شکل ۱ نشان دهنده فازهای اصلی انتقال تکنولوژی می باشد.



شکل ۱: فازهای اصلی فرآیند انتقال تکنولوژی (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵)

کاظمی (۱۳۹۵)، در پژوهش انجام شده خود به این موضوع اشاره می کند که رابطه بین انواع دانش و نوع تکنولوژی قابل انتقال و رابطه بین بلوغ و دانش ضمنی با انتقال تکنولوژی و فاکتورهای موثر در انتقال تکنولوژی نقش اساسی در فرآیند انتقال تکنولوژی ایفا می کنند. در همین راستا جوآمادی، جورج مولامولا (۲۰۱۰)، لزوم ظرفیت سازی برای توسعه پایدار و افزایش سطح سواد انتقال تکنولوژی با ۱۲ عامل موثر مشتمل بر زیر ساخت ، درک نیازها ، دولت ، سطح علمی ؛ مشارکت ، نیازها ،معیارهاو ... را از موثر ترین شاخصه ها در انتقال تکنولوژی می دانند. همچنین حاجی حسینی و همکاران (۱۳۹۱)، دسته بندی

عوامل موثر بر فرایند موفق انتقال تکنولوژی در صنایع ریلی مانند ظرفیت ، سخت افزار و نرم افزار ، تقسیم کار ، آموزش و مهارت را از شاخصه های مهم و تاثیر گذار بر انتقال تکنولوژی، در صنایع حمل ونقل برشمرده اند. از طرفی دیگر ماهبودی و آنانتن (۲۰۱۳)، طبق موضوعی که مورد مطاله قرار داده اند، فاکتورهای موثر انتقال تکنولوژی و رابطه بین آنها شامل فاکتورهای دانش و آموزی ، مهارت های انسانی ، ابزار و تجهیزات و عوامل موثر بر انتقال تکنولوژی شامل عوامل مرتبط با تکنولوژی سازمان، عوامل فرهنگی، ساختاری، زیر بنایی، جهانی مورد بررسی قرار داده اند و به این نتیجه رسیده اند که این فاکتور ها ،عواملی موثر ولازمه انتقال تکنولوژی می باشند. همچنین کبیری و همکاران(۲۰۱۲)،در پژوهش خود به تاثیر آموزش – دانش تکنولوژی و شرایط انتقال گیرنده بر انتقال تکنولوژی تاکید نموده اند.در همین راستا، بری بوزو من(۲۰۰۳)، فرآیند انتقال تکنولوژی را مورد بررسی قرار داده است و به شاخص های موثر بر انتقال تکنولوژی موفق نظیر :شرایط انتقال‌دهنده، انتقال گیرنده وکانال های انتقال رسمی وغیر رسمی دست یافته اند. کومار وهمکاران(۲۰۱۵)، درهمین جهت در پژوهش خود مدیریت و استراتژیک انتقال تکنولوژی، مقررات و قوانین انتقال تکنولوژی و فعالیت تحقیق و توسعه را شاخص های موثر بر فرآیند انتقال تکنولوژی می دانند. از طرف دیگر عایشه(۲۰۱۵)، در مطالعه خود به تاثیر تکنولوژی دانش ضمنی و تکنولوژی دانش صریح بر فرآیند انتقال تکنولوژی اشاره نموده است. همچنین انصاری و زارعی(۱۳۸۸)، پژوهشی درباره فرآیند انتقال تکنولوژی انجام داده اند و به این نتیجه رسیده اند که عوامل موثر بر انتقال تکنولوژی مناسب شامل: هزینه نگهداری و تعمیرات، مستندات و مدارک کیفی، بازگشت سرمایه،روش پرداخت بها، سوابق عرضه کننده می باشد.

مهدی زاده و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود اذعان می کنند که بایستی ظرفیت جذب به عنوان یک عامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی مورد توجه بیشتری قرار گیرد. عوامل متعددی بر افزایش ظرفیت جذب تکنولوژی تأثیر گذارند که می توان به مواردی از قبیل منابع انسانی، سرمایه فیزیکی، انطباق تکنولوژی های وارداتی با اهداف، ارزش ها امکانات و نیازهای کشور اشاره نمود. هر یک از این عوامل، به وجود زیرساخت های مناسب با تکنولوژی دریافتی اشاره می نماید. خمسه و آزادی (۱۳۹۰) نیز در تحقیقی از عواملی مانند اصلاحات در زیرساختارهای تحقیقاتی سازمانی، ارتباطات و استفاده از سازمان های تحقیقاتی و غیره در جذب موفق تکنولوژی نام برده شده است؛ زیرا اصلاح زیرساخت های تحقیقاتی سازمان، موجب افزایش توانمندی های تکنولوژیک می گردد و دریافت کننده را در توسعه تکنولوژی و تولید محصولات جدید یاری می رساند. همچنین عمر (۲۰۱۱) در پژوهش خود به ظرفیت جذب تکنولوژی پرداخته اند. در این پژوهش عواملی همچون توانایی کارکنان و انگیزش آنها و همچنین آموزش کارکنان در افزایش ظرفیت جذب تأثیر بسزایی دارد. پژوهشگران یاد شده فرایند انتقال تکنولوژی را یک فرایند یادگیری می دانند که نتایج و منافعی دارد بنابراین، مدیران باید دانش قبلی شرکت و فرایندهای یادگیری و ظرفیت جذب سازمان را گسترش دهند تا منافع حاصل از انتقال تکنولوژی افزایش یابد. همچنین گاویگان۶ و همکاران(۱۹۹۹) اظهار می دارند که با استفاده از آینده پژوهی و تصور حوادث ممکن و ارزیابی احتمالات میتوانیم جامعه، سازمان یا گروه خود را برای آینده مجهز کنیم. در این حالت میتوانیم فرصتها و تهدیدها را شناسائی کرده و در برابر آن یا برای به دست آوردن آنها برنامه ریزی کنیم.

[6] Gavigan

روش پژوهش

از آنجا که نتایج حاصل از پژوهش قابل استفاده برای انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر در ایران می باشد،لذا پژوهش از حیث هدف کاربردی می باشد و با توجه به ارتباط مستقیم محقق با پدیده های مورد مطالعه پژوهش ازنوع میدانی میباشدو چون که جهت گرد آوری داده ها محقق در سازمان حضور یافته و با ابزار پرسشنامه و مصاحبه اقدام به گرد آوری داده ها نموده ،لذا پژوهش از حیث روش پیمایشی است. با توجه به اینکه پژوهش برای انتقال تکنولوژی راه آهن سریع السیر صورت گرفته در نتیجه از نوع مطالعه موردی نیز می باشد. پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ، بررسی گردیدو روایی پرسشنامه ها نیز با قضاوت خبرگان مورد تایید قرار گرفت. پس از جمع بندی مطالعه ادبیات پژوهش های انجام شده در رابطه با موضوع پژوهش و نظرات خبرگان حوزه انتقال تکنولوژی تعداد۷۳ شاخص موثر بر انتقال تکنولوژی قطارسریع السیر بدست آمد، که پس از غربالگری تعداد ۵۴ شاخص پذیرفته شد. این شاخصها درقالب ۳ عامل و ۸ بعد دسته بندی گردید. ابعاد اصلی شناسایی شده شامل: عامل گزینش و کسب تکنولوژی تشکیل شده ازابعاد (شناسایی تکنولوژی مورد نیاز- گزینش تکنولوژی- اکتساب تکنولوژی) وعامل استقرار و بکار گیری تشکیل شده ازابعاد (انطباق وبومی سازی تکنولوژی- جذب وتحلیل تکنولوژی- بهره برداری از تکنولوژی) وعامل تثبیت و نگهداری تشکیل شده ازابعاد (توسعه وبهبود تکنولوژی- اشاعه تکنولوژی)، می باشند. بر این اساس پرسشنامه نهایی آن طراحی و میان ۷۷ نفر از خبرگان حوزه انتقال تکنولوژی توزیع گردیدو در نهایت از ۷۵پرسش نامه توزیع شده، تعداد ۷۳ پرسشنامه تکمیل وعودت داده شد و سپس با استفاده از معادلات ساختاری و نرم افزار PLS Smart ، مدل پژوهش مورد برازش قرار گرفت .

با توجه به هدف، عنوان، سوالات پژوهش عبارتند از:

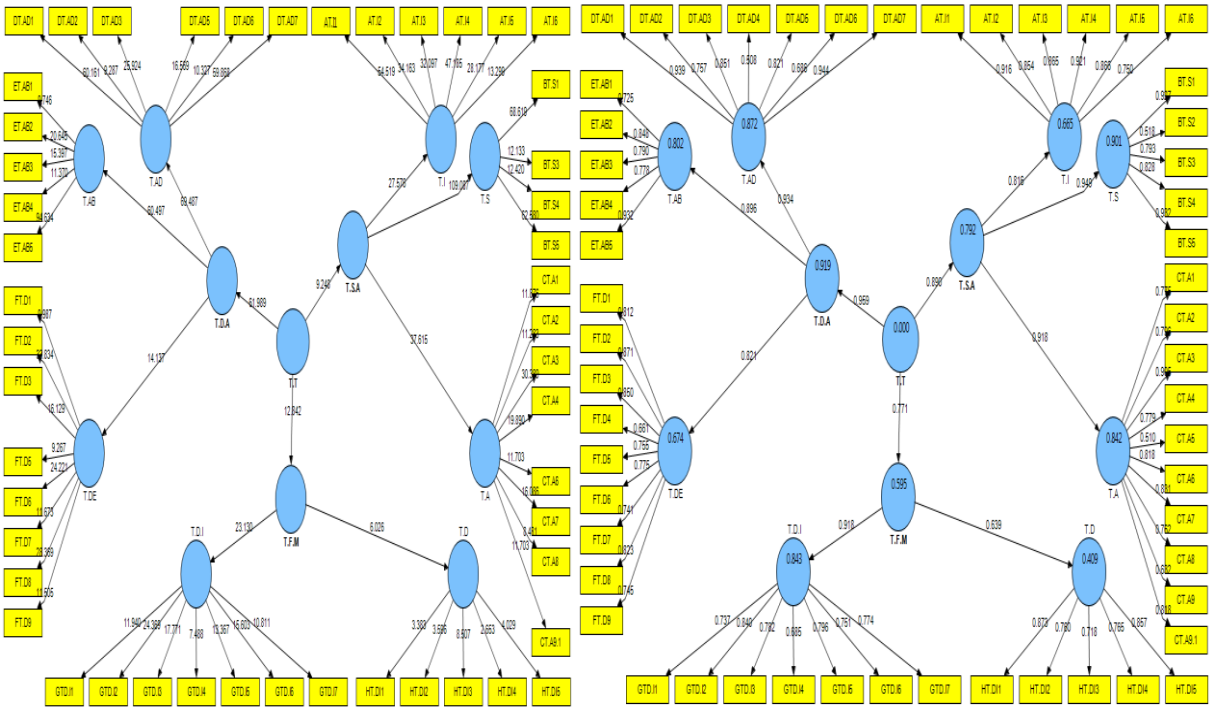
۱- شاخص ها و عوامل موثر بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر کدامند؟

۲- الگوی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر به چه شکل می باشد؟

۳- رتبه بندی عوامل موثر بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر چگونه می باشد؟

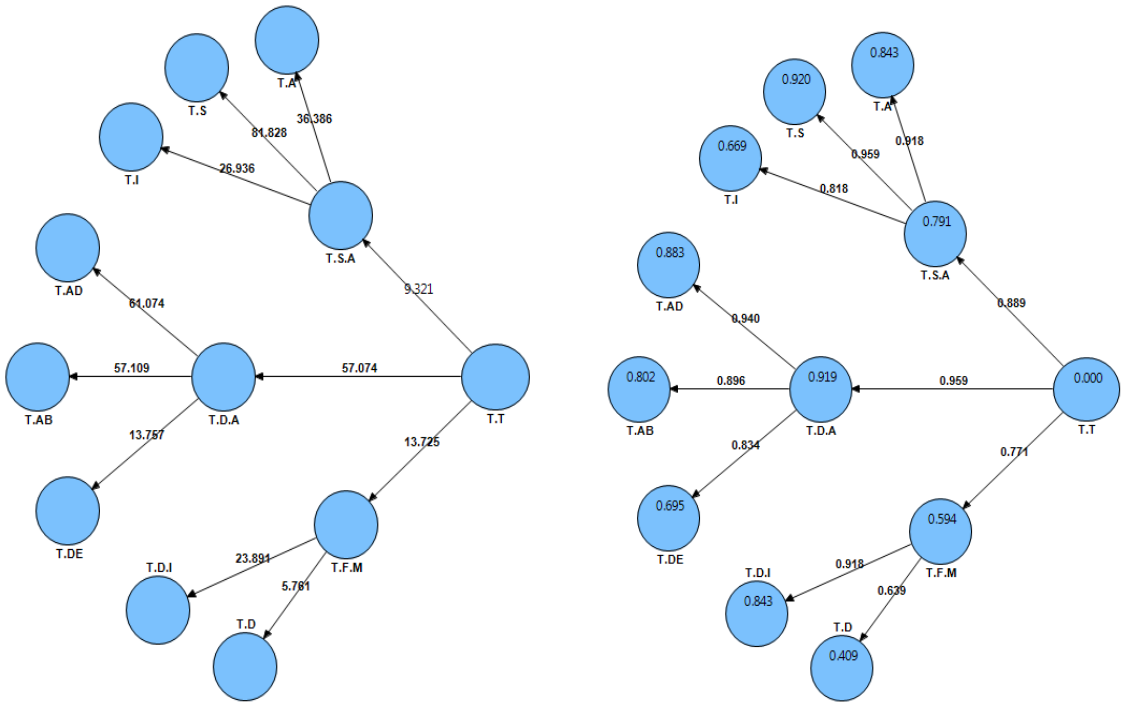
یافته های حاصل از سوال اول پژوهش:

برای پاسخ به این سوال پژوهش، ۵۴ شاخص اصلی فیلتر شده بدست آمد که در نهایت، جهت اعتبارسنجی مدل پژوهش با **Pls Smart** مورد تحلیل قرار گرفت که و در آخر مدل پژوهش به صورت شکل ۲ که نشان دهنده مدل اندازه گیری اولیه در حالت تخمین ضرائب استاندارد و شکل ۳ که نشان دهنده مدل اندازه گیری اصلاحی (مدل تایید شده)در حالت تخمین ضرائب غیر استاندارد(معنا داری Z) نشان داده شده است.و کلیه سوالاتی که دارای بار عاملی کمتر از ۰,۷ هستند از مدل پژوهش حذف می شوندو شاخص هایی که بار عاملی آنها نزدیک به ۰,۷ باشند و توسط بار عاملی دیگر شاخص های آن متغییر جبران شود می توان آن را در مدل نگه داشت (Hair,2006). باتوجه به شکل ۲ برای همگن بودن مدل پژوهش ۵ شاخص از مدل ما حذف گردید.



شکل۱: مدل معادلات ساختاری اولیه پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی شکل۲: مدل اندازه گیری پژوهش بعد از برازش همراه با ضرایب معناداری Z

نتایج کلیه آزمونهای مدلهای اندازه گیری انعکاسی، مدل ساختاری و مدل کلی در جدول ۱ آمده است. درنهایت شکل ۳ مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب مسیرو شکل ۴ مدل ساختاری در حالت معناداری ضرایب مسیر نشان می دهد.



شکل ۳: مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب مسیر(استاندارد) شکل ۴: مدل ساختاری در حالت معناداری(غیر استاندارد)

جدول ۱: نتایج آزمونهای برازش مدل پژوهش

مدل	نوع آزمون			معیار پذیرش	نتیجه آزمون
تحلیل مدل اندازه گیری انعکاسی	آزمون همگن بودن			بارهای عاملی کلیه شاخصها بزرگتر از ۰,۷ باشد	حذف ۵ شاخص با بار عاملی زیر ۰,۷
	آزمون پایایی	آلفای کرونباخ		بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
		پایایی ترکیبی		بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
		پایایی شتراکی		بزرگتر از ۰,۵	تایید برای کلیه عوامل
	آزمون روایی	روایی همگرا	معنا داری	مقدار t.valueبزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه شاخصها وعامل ها
			همگن بودن	کلیه بارهای عاملی بعد از برازش بزرگتر از ۰,۷ باشند	تایید برای کلیه شاخصه به جز شاخصGTD.I4 که نزدیک به ۰,۷ است وتوسط بار های عاملی مجاور جبران میشود
			AVE	بزرگتر از ۰,۵	تایید برای کلیه عوامل
			CR>AVE	مقدار پایایی ترکیبی برای کلیه عوامل بزرگتر از AVE باشد	تایید برای کلیه عوامل
		روایی واگرا	تست بارهای عرضی	بار عاملی تمامی متغیرهای مشاهده پذیر بر روی متغیر پنهان متناظرش حداقل ۰,۱بیشتر بوده است	تایید برای کلیه شاخصها
			تست فورنل لارکر	جذر AVE برای هرعامل بیشتر از همبستگی آن عامل با سایر عامل های انعکاسی در مدل بوده است	تایید برای کلیه عوامل
			تست کیفیت مدل اندازه گیری	ضریب تغییرات شاخص اشتراکی با سه مقدار ۰,۰۲ ضعیف، ۰,۱۵ متوسط ۰,۳۵ قوی	کیفیت مدل اندازه گیری برای تمامی عوامل و متغیرها قوی می باشد.
تحلیل مدل ساختاری	ضریب معناداری			مقادیر t.value برای کلیه روابط میان متغیرهای مستقل و وابسته بزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه روابط پژوهش
	ضریب تعیین R^2			مقادیر ضریب تعیین : ۰,۶۷ قوی، ۰,۳۳ متوسط، ۰,۱۹ ضعیف	برای اکثر عوامل در سطح قوی می باشدبه جز عوامل تثبیت ونگهداری و اشاعه تکنولوژی که در سطح متوسط روبه بالا قراردارند.
	ارتباط پیش بین Q^2			مقدارQ^2 با قدرت پیش بینی: ۰,۳۵ قوی، ۰,۱۵ متوسط، ۰,۰۲ ضعیف	برای اکثر عوامل در سطح قوی می باشدبه جز عوامل تثبیت ونگهداری و اشاعه تکنولوژی که در سطح متوسط روبه بالا قراردارندکهقدرت پیش بینی مدل تایید می شود
تحلیل مدل کلی	GOF			مقدار این شاخص با سه مقدار: ۰,۳۵ قوی، ۰,۱۵ متوسط، ۰,۰۲ ضعیف	GOF=.716 برازش بسیار مناسب مدل کلی تأیید می شود

با توجه به جدول فوق، در نهایت شاخص ها و عوامل موثر بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر به صورت جدول ۲ حاصل گردید.

جدول ۲- شاخصها و عوامل موثر بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر با رویکرد آینده پژوهی

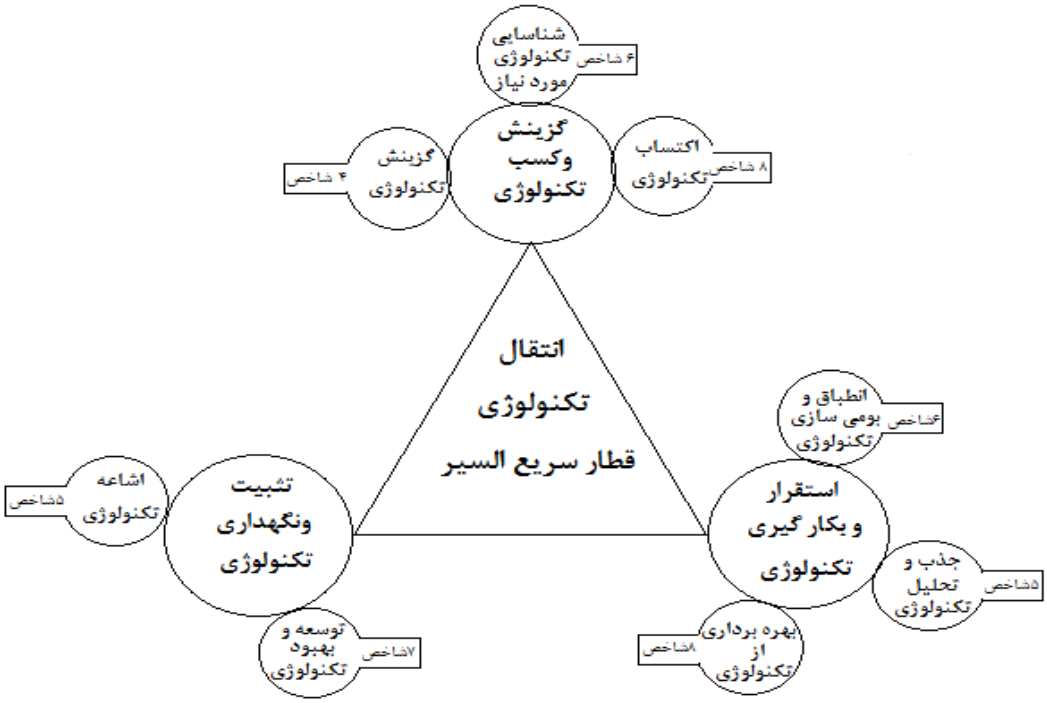
ردیف	عوامل	ابعاد	شاخص ها	کد	بار عاملی	r^2	رتبه
۱	گزینش و کسب تکنولوژی	شناسایی تکنولوژی مورد نیاز	فرآیند نظام مندجهت شناسایی دارندگان تکنولوژی	AT.I۱	0.9163	0.839	دوم
۲			شناسایی تکنولوژی مطابق با اهداف، نیازها و اولویتهای ملی با رویکرد آینده پژوهانه	AT.I۲	0.8539	0.727	پنجم
۳			پیش بینی و آینده نگاری تکنولوژی مورد نیاز	AT.I۳	0.8649	0.746	چهارم
۴			تحلیل منحنی عمر تکنولوژی با توجه به مطالعات آینده پژوهی	AT.I۴	0.9214	0.848	اول
۵			توجه به استراتژیهای تجاری، اهداف و اولویتهای سازمانی	AT.I۵	0.8662	0.749	سوم
۶			مستند سازی دانش حاصل ازفاز شناسایی تکنولوژی	AT.I۶	0.7496	0.561	ششم
۷		گزینش تکنولوژی	ارتباط با دارندگان جهت بازدید و دریافت طرح پیشنهادی جهت انتقال تکنولوژی	BT.S1	0.9468	0.894	اول
۹			ارزیابی توانمندی تکنولوژیک سازمان	BT.S3	0.7894	0.622	چهارم
۱۰			بررسی طرح های پیشنهادی دارندگان تکنولوژی و انتخاب بهترین پیشنهاد	BT.S4	0.8314	0.690	سوم
۱۱			مستندسازی دانش حاصل از فاز گزینش تکنولوژی حاصل از مطالعات آینده پژوهی	BT.S5	0.9287	0.861	دوم
۱۲		اکتساب تکنولوژی	تشکیل تیم تخصصی انتقال تکنولوژی و سازماندهی آن	CT.A1	0.7742	0.599	هفتم
۱۳			استفاده از مشاوران و دانشگاهها جهت اکتساب موفق تکنولوژی	CT.A2	0.8183	0.669	پنجم
۱۴			آموزش اصول و فنون مذاکره برای تیم انتقال تکنولوژی	CT.A3	0.9029	0.813	اول
۱۵			آموزش انتقال تکنولوژی متناسب با روش اکتساب	CT.A4	0.7858	0.616	ششم
۱۷			برگزاری جلسه شبیه سازی مذاکره انتقال تکنولوژی	CT.A6	0.8276	0.683	سوم
۱۸			عقد قرارداد انتقال تکنولوژی باطرف انتقال دهنده تکنولوژی	CT.A7	0.8385	0.702	دوم
۱۹			طراحی سازمان و سازماندهی مجدد متناسب با تکنولوژی مورد نظر جهت انتقال	CT.A8	0.7378	0.543	هشتم
۲۱			مستند سازی دانش حاصل از فاز اکتساب	CT.A9.1	0.8276	0.683	چهارم
۲۲	استقرار و بکار گیری	انطباق وبومی سازی تکنولوژی	تشکیل تیم تخصصی جهت مرحله انطباق و بومی سازی	DT.AD1	0.9481	0.898	دوم
۲۳			مطالعه دقیق اسناد و مدارک دریافت شده از دهنده تکنولوژی	DT.AD2	0.7507	0.562	ششم
۲۴			انجام اصلاحات و انطباق لازم مناسب در تکنولوژی انتقالی	DT.AD3	0.8632	0.744	سوم
۲۶			شناسایی منابع لازم جهت انطباق و بومی سازی در داخل کشور	DT.AD5	0.8215	0.674	چهارم
۲۷			طراحی های تفصیلی واحد ها، محصول و ... بر اساس تکنولوژیهای انطباق یافته	DT.AD6	0.٧787	0.605	پنجم
۲۸			مستند سازی دانش حاصل از فاز انطباق و بومی سازی حاصل از مطالعات آینده پژوهی	DT.AD٧	0.9508	0.902	اول
۲۹		جذب وتحلیل تکنولوژی	تعیین کلیه کارکردهای تکنولوژی انتقال یافته	ET.AB1	0.7252	0.525	پنجم
۳۰			مشخص نمودن ورودی و خروجی هریک از کارکردهای تکنولوژی انتقال یافته	ET.AB2	0.8479	0.717	دوم
۳۱			تحلیل نحوه تعامل عملکرد های مختلف تکنولوژی انتقال یافته	ET.AB3	0.7896	0.622	سوم
۳۲			آموزش کارکردهای تکنولوژی انتقال یافته به تیم اجرایی	ET.AB4	0.7779	0.603	چهارم
۳۳			مستند سازی دانش حاصل از فاز جذب و تحلیل با توجه به نتایج حاصل از آینده پژوهی فازهای قبل	ET.AB5	0.9320	0.868	اول
۳۴		بهره برداری از تکنولوژی	طراحی واستقرار نظامها و ساختارهای مدیریتی مطابق تکنولوژی انطباق یافته	FT.D1	0.8063	0.649	چهرم
۳۵			تامین و آموزش نیروی انسانی متناسب با تکنولوژی انتقالی	FT.D2	0.8904	0.792	اول
۳۶			شناسایی شبکه تأمین کنندگان و ارزیابی، انتخاب و سازماندهی زنجیره تامین	FT.D3	0.8621	0.743	دوم
۳۸			عقد قرارداد با تأمین کنندگان مناسب جهت تأمین مواد، تجهیزات، نگهداری تعمیرات و کنترل کیفی	FT.D5	0.7367	0.541	هفتم

۳۹			بهره برداری آزمایشی از تکنولوژی انتقالی انطباق یافته طبق روشی نظامند	FT.D6	0.7927	0.627	پنجم
۴۰			رفع مشکلات و گلوگاههای احتمالی	FT.D7	0.7437	0.552	ششم
۴۱			بهره برداری تجاری از تکنولوژی انتقالی انطباق یافته طبق روشی نظامند	FT.D8	0.8145	0.662	سوم
۴۲			مستند سازی دانش حاصل از فاز بهره برداری	FT.D9	0.7303	0.532	هشتم
۴۳	تثبیت و نگهداری	توسعه وبهبود تکنولوژی	وجود برنامه مناسب جهت بهبود تکنولوژی انتقالی	GTD.I1	0.7373	0.543	ششم
۴۴			مطالعه آینده پژوهانه روند و منحنی عمر تکنولوژی انتقالی در سطح جهان به طور مستمر	GTD.I2	0.8402	0.705	اول
۴۵			بررسی توان موجود کشور و سازمان جهت توسعه تکنولوژی انتقالی	GTD.I3	0.7824	0.611	سوم
۴۶			پژوهش مستمر جهت بهبود فرآیند ها، مواد، سیستمها و روشها، سازمان و مدیریت و استانداردها	GTD.I4	0.6849	0.467	هفتم
۴۷			بهره گیری از مشاوران دانشگاهها و سایر سازمانها جهت توسعه و بهبود تکنولوژی	GTD.I5	0.7963	0.633	دوم
۴۸			اخذ بازخوردهای مشتریان از طریق تکنیک های مختلف جهت بهبود استفاده از تکنولوژی انتقالی	GTD.I6	0.7509	0.562	پنجم
۴۹			مستند سازی دانش حاصل از فاز توسعه و بهبود	GTD.I7	0.7741	0.599	چهارم
۵۰		اشاعه تکنولوژی	اشاعه تکنولوژی از طریق رسانه های عمومی جهت آشنایی مخاطبین	HT.DI1	0.8733	0.762	اول
۵۱			برپایی نمایشگاههای تخصصی جهت آشنایی تامین کنندگان و پیمانکاران	HT.DI2	0.7595	0.576	چهارم
۵۲			انتشار دستاوردهای تکنولوژی انتقالی و توسعه یافته در کل سازمان	HT.DI3	0.7181	0.515	پنجم
۵۳			انتقال دستاوردهای تکنولوژی انتقالی و بهبود یافته به مراکز پژوهشی، دانشگاهها، شبکه تأمین	HT.DI4	0.7647	0.583	سوم
۵۴			مستند سازی دانش حاصل از فاز اشاعه	HT.DI5	0.8574	0.734	دوم

یافته های حاصل از سوال دوم پژوهش:

با توجه به شاخص های استخراج شده از مرور ادبیات وپژهش های انجام شده و نیز نظر خبرگان حوزه انتقال تکنولوژی صنعت حمل ونقل ریلی و پس از تایید برازش مدل. الگوی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر به صورت شکل ۵ طراحی گردید.

در این تحقیق، با استفاده از بهره‌گیری از مطالعات پیشین مرتبط با موضوع تحقیق و هم‌چنین استفاده از نظرات کارشناسان و خبرگان، معیارهای فوق به‌عنوان متغیرهای اثرگذار بر انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر استخراج گردید. این معیارها در ۳ عامل اصلی و ۸ بعد تقسیم‌بندی می‌شوند. در عامل گزینش و کسب تکنولوژی، ابعاد (شناسایی تکنولوژی مورد نیاز- گزینش تکنولوژی- اکتساب تکنولوژی)، در عامل استقرار و بکار گیری ابعاد (انطباق وبومی سازی تکنولوژی- جذب وتحلیل تکنولوژی- بهره برداری از تکنولوژی) و در عامل تثبیت و نگهداری ابعاد (توسعه وبهبود تکنولوژی- اشاعه تکنولوژی) در نظر گرفته شده است.



شکل ۵: الگوی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر با رویکرد آینده پژوهی

یافته های حاصل از سوال سوم پژوهش:

با توجه به خروجی نرم افزار SMART PLS رتبه بندی عوامل موثر بر اساس ضریب تعیین انجام شده است. لذا رتبه بندی هر یک از عوامل و ابعاد تاثیر گذار بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر با رویکرد آینده پژوهی مطابق جدول ۳ صورت گرفته است.

جدول ۳–رتبه بندی عوامل و ابعاد موثر بر انتقال تکولوژی قطار سریع السیر با رویکرد آینده پژوهی

عوامل	کد شناسه	R^2	رتبه	ابعاد	کد شناسه	R^2	رتبه
گزینش وکسب تکنولوژی	T.S.A	0.791103	دوم	شناسایی تکنولوژی مورد نیاز با رعایت اصول آینده پژوهی	T.I	0.669064	سوم
				گزینش تکنولوژی با توجه به نتایج آینده پژوهی	T.S	0.920308	اول
				اکتساب تکنولوژی	T.A	0.843076	دوم
استقرار و بکار گیری	T.D.A	0.919031	اول	انطباق وبومی سازی تکنولوژی	T.AD	0.883786	اول
				جذب وتحلیل تکنولوژی	T.AB	0.802482	دوم
				بهره برداری از تکنولوژی	T.DE	0.695218	سوم
تثبیت و نگهداری	T.F.M	0.594437	سوم	توسعه وبهبود تکنولوژی با توجه به نتایج آینده پژوهی	T.D.I	0.843328	اول
				اشاعه تکنولوژی	T.D	0.409594	دوم

- **بحث و نتیجه گیری**

قرار گرفتن ایران در مسیر کریدورهای بین المللی، میزان تلفات جاده های ایران و بروز موضوعات زیست‌محیطی و مسأله انرژی، توسعه حمل و نقل و آینده پژوهی در آن را از ضروریات اولیه ساخته است. هدف از این پژوهش، شناسایی عوامل موثر وارائه الگوی انتقال تکنولوژی قطار سریع السیر با رویکردی آینده پژوهانه می باشد. در این پژوهش ۳ عامل،۸ بعد و ۴۹ شاخص نهایی بدست آمد ،که نتایج پژوهش نشان داد بعد های شناسایی تکنولوژی مورد نیاز،گزینش تکنولوژی، اکتساب تکنولوژی، انطباق وبومی سازی تکنولوژی، جذب و تحلیل تکنولوژی، بهره برداری از تکنولوژی، توسعه وبهبود تکنولوژی و اشاعه تکنولوژی که ابعاد تشکیل دهنده ی عوامل گزینش و کسب تکنولوژی ، استقرار و بکار گیری و تثبیت و نگهداری بوده اند، اثر معنی داری را روی فرآیند انتقال تکنولوژی، قطار سریع السیر با رویکرد آینده پژوهی می گذارند. در نتیجه از بین۳ عامل در بر گیرنده این ابعاد، عامل استقرار و بکار گیری بیشترین تاثیرگذاری را روی فرآیند انتقال تکنولوژی دارد. همچنین براساس یافته های خروجی نرم افزار SMART PLS، شاخصهایی که دارای بیشترین سهم درتبیین واریانس و تقویت و پیش بینی رفتار عوامل مربوطه دارند، مستلزم توجه بیشتری می باشند.
با توجه به نتایج جدول ۲ و۳ و شکل ۱ نتایج و پیشنهادات ذیل حاصل می گردد:

در بعد شناسایی تکنولوژی مورد نیاز شاخص، تحلیل منحنی عمر تکنولوژی با توجه به مطالعات آینده پژوهی(AT.I4) ، دارای بیشترین سهم در تبیین واریانس بعد شناسایی تکنولوژی مورد نیاز بین دیگر شاخص های این بعد می باشد، لذا توجه به منحنی عمر تکنولوژی های قطار سریع السیر با مطالعات آینده پژوهی توسط مدیران و تصمیم گیران امری ضروری میباشد. همچنین در بعد گزینش تکنولوژی شاخص، ارتباط با دارندگان جهت بازدید (BT.S1) ، دارای بالاترین سهم در تبیین واریانس این بعد می باشد، که برای تقویت این شاخص می بایست دارندگان تکنولوژی های قطار سریع السیر شناسایی شوند وجهت تصمیم گیری وانتخاب بهتر، بازدید هایی از منابع دارنده تکنولوژی، به عمل آید.

در بعد اکتساب تکنولوژی شاخص، آموزش اصول و فنون مذاکره برای تیم انتقال تکنولوژی با رویکرد آینده پژوهانه(CT.A3) بیشترین سهم را در تبیین این عامل دارا می باشد، لذا جهت انتقال موثر تکنولوژی قطار سریع السیر، برگزاری دوره های آموزش عمومی فن مذاکره و نیز برگزاری دوره تخصصی مذاکره باتوجه به روش انتقال ونیز متناسب با ویژگی های مذاکره کشور انتقال دهنده، برای تیم انتقال تکنولوژی ضروری می باشد.

در بعد انطباق وبومی سازی تکنولوژی شاخص، مستندسازی دانش حاصل از فاز انطباق و بومی سازی مبتنی بر آینده پژوهی (DT.AD7) دارای بالاترین سهم در تبیین این عامل می باشد، و نیز در بعد جذب وتحلیل تکنولوژی شاخص، مستند سازی دانش حاصل از آینده پژوهی فاز جذب و تحلیل (ET.AB5) دارای بالاترین سهم می باشد، لذا ضروری است با توجه به نیاز دانش حاصل از انطباق و جذب برا مراحل بهره برداری، مستند سازی یافته های حاصل از مرحله انطباق وجذب در اولویت قرار گیرد.

در بعد بهره برداری از تکنولوژی بیشترین سهم تبیین عامل مربوط به شاخص، تامین و آموزش نیروی انسانی متناسب با تکنولوژی انتقالی (FT.D2) می باشد، در این راستا نیاز می باشد تا نیروی انسانی متناسب با تکنولوژی های مربوطه ویا مشابه و با سابقه کاری مفید(مانند: نیروهای تعمیرات ونگهداری و اورهال) جذب گردند وآموزش های لازم باتوجه به مستندات فاز انطباق و جذب و نیز بهره برداری به آنها داده شود. همچنین در بعد توسعه و بهبود تکنولوژی بیشترین سهم تبیین مربوط

به شاخص، مطالعه آینده پژوهانه روند و منحنی عمر تکنولوژی انتقالی در سطح جهان به طور مستمر (GTD.I2) می باشد، توجه به این شاخص کمک می نماید تا تکنولوژی های قطار سریع السیر متناسب با پیشرفت های تکنولوژیک به روز گردیده و توسعه یابد. از سوی دیگر در بعد اشاعه تکنولوژی بهترین امتیاز مربوط به شاخص، اشاعه تکنولوژی از طریق رسانه های عمومی جهت آشنایی مخاطبین (HTD.I1) می باشد، لذا پیشنهاد میگردد با توجه به اهمیت تجاری سازی تکنولوژی، مخاطبین و جامعه استفاده کننده قطار سریع السیر از راههای مختلف از تکنولوژی مربوطه و مزایای آن مطلع گردند.

منابع :

۱. جمیلی، امین و همکاران(۱۳۹۲)، طراحی مدل حمل و نقل ریلی پایدار، دهمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.

۲. حاجی حسینی، حجت اله ودیگران(۱۳۹۱)، عوامل موثر در موفقیت پروژه های انتقال تکنولوژی در حمل و نقل ریلی.

۳. خمسه، عباس؛ آزادی، آزاده ، (۱۳۹۰)، ارزیابی میزان موفقیت فرایند انتقال تکنولوژی و تعیین بهترین روش انتقال تکنولوژی با مدل AHP ، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۲۶

۴. رادفر، رضا، خمسه، عباس(۱۳۹۵)، مدیریت تکنولوژی، انتشارات علمی و فرهنگی

۵. شهیری پارسا و بدیعی (۱۳۹۱)، آینده پژوهی حمل و نقل عمومی در راستای توسعه پایدار شهری، دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران.

۶. عطاری، مازیار و همکاران (۱۳۹۲)، طراحی مدلی برای آینده پژوهی توسعه پایدار حمل و نقل درایران، سیزدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک

۷. کاظمی، علیرضا، تدوین الگوی استراتژیک انتقال تکنولوژی در شرکت های ماشین آلات راهسازی، پایان نامه دکتری مدیریت کسب وکار، دانشگاه صنایع ومعادن، ۱۳۹۵

۸. مهدی زاده، محمود؛ حیدری قره باغ، هادی؛ میرزایی، یاسر (۱۳۸۹)، شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری، فصلنامه تخصصی پارک ها و مراکز رشد، شماره ۲۵

۹. مظاهری، ساناز،اورک ، ناهید، (۱۳۹۳)، نقش آینده پژوهی در برنامه ریزی استراتژیک، همایش ملی آینده پژوهی.

10. Ayşe GÜNSEL, 2015,"Research on Effectiveness of Technology Transfer from a Knowledge Based) perspective".

11. Barry Bozoman,2003," Technology transfer and public policy: a review of research and theory"

12. Davis, Ged. (1997), Scenarios: Thinking and Acting on the Future, London: Shell.

13. Estep, J. Daim, T.2016, Aframe work for Technology Transfer potential assessment, PLCMET 16.

14. Gavigan, P. James and Fabiana Scapolo. (1999), matching methods to the mission: A comparison of national foresight exercises, Foresight, vol.01, No.06, December.

15. Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R. (2006)."Multivariate Analysis (6th ed.)", New Jersey: Pearson Education Inc

16. Kuma Sanjay, Luthra Sunil, Haleem Abid ,2015,"Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach"- International Strategic Management

17. Mahabodi and R Ananthan, 2013. Effective factors in technology transfer in the pharmaceutical industries of Iran

18. Navid Khabiri, Sadegh Rast, Aslan Amat Senin, 2012," Identify Main Influential Elements in Technology Transfer Process".

19. Omar, R. Takim, R. Abdul, H. & Nawawi (2011). "The Concept of Absorptive Capacity in Technology Transfer (TT) Projects" International Conference on Intelligent Building and Management Proc. of CSIT, IACSIT Press, Singapore, Vol.5.

Transmission Technology Model with Futuristic Approach in Rail Transport Industry (Case Study: High Speed Train)

Hojjat Ashori (Corresponding Author)

Seyyed Mohammad Hosein Seyyed Hoseini

Reza Radfar

Abstract

Nowadays, placing Iran on the international corridors route has made the loss of Iranian roads and the emergence of environmental issues and the issue of energy, development of transportation and futures research in it. The purpose of this research is to identify effective factors and provide a fast-moving technology transfer model with a futuristic approach. Data collection has been done through library studies and field studies. After 73 of these indicators were extracted, 54 main indicators were selected by the experts in the field of transportation of rail transport technology. According to these indices, the research questionnaire was designed and distributed. Finally, after completing the questionnaire by 37 experts in the field of technology transfer, the data collected using structural equations and PLS Smart software were analyzed and the research model was fitted and the number of 49 indicators in 3 factors and 8 dimensions for the model Designed accepted.

Keywords

Future studies, technology, technology transfer, rail transport. Express train