

طراحی مدل مناسب انتقال تکنولوژی در راه آهن ج.ا.ا.

علی موسایی^۱

نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران - معاونت آموزش

ali_moosaei@yahoo.com

خلاصه

جهانی شدن^۲ بواسطه مسافرت، رسانه‌های ارتباط جمعی، کارگاه‌های علمی و فنی، اینترنت و دیگر مجاری ارتباطی، موجب انتقال سریعتر دانش نسبت به گذشته شده است. انتقال بین‌المللی دانش، تخصص تکنولوژیکی و دانش فنی در حال رشد است و بطور فزاینده‌ای در اقتصاد جهانی مهم است. انتقال تکنولوژی مسئله مهمی است که باید با توجه به توانمندی یک کشور ارزیابی شود تا امکان کاربرد، جذب و انطباق آن با شرایط محلی افزایش یابد. به عبارتی انتقال تکنولوژی امکان دسترسی و کسب تکنولوژی را جهت کاربرد مؤثر آن برای توسعه اقتصادی و رشد کشورهای نسبتاً عقب‌مانده از نظر تکنولوژیکی، فراهم می‌کند.

از طرفی، جذب تکنولوژی‌های پیشرفته از طریق انتقال تکنولوژی در نیل به اهداف صنعت حمل و نقل ریلی، از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، اعمال مدیریت صحیح تکنولوژی در فعالیت‌های انتقال تکنولوژی بایستی به شدت مورد توجه سیاستگذاران صنعت حمل و نقل ریلی قرار گیرد. با این وجود، یکی از گام‌های اساسی در این زمینه، انتخاب روش انتقال مناسب است. البته باید توجه داشت که هر یک از روش‌های انتقال دارای ویژگیهای خاص هستند که بکارگیری آنها باید با توجه به معیارهای مختلف و شرایط حاکم باشد. لذا در این راستا، یک الگوی انتقال تکنولوژی برای شرکت راه آهن ارائه می‌شود تا با توجه به شرایط محلی ایران و نیز شرایط خاص شرکت، روش انتقال تکنولوژی مناسب در قالب یک دیدگاه جامع و سیستمی ارائه گردد.

واژه های کلیدی: تکنولوژی، انتقال تکنولوژی، روش های انتقال، لکوموتیو آلستوم

مقدمه

جهانی شدن بواسطه مسافرت، رسانه‌های ارتباط جمعی، کارگاه‌های علمی و فنی، اینترنت و دیگر مجاری ارتباطی، موجب انتقال سریعتر دانش نسبت به گذشته شده است. انتقال بین‌المللی دانش، تخصص تکنولوژیکی و دانش فنی در حال رشد است و بطور فزاینده‌ای در اقتصاد جهانی مهم است. انتقال تکنولوژی^۳ مسأله مهمی است که، باید با توجه به توانمندی یک کشور ارزیابی شود تا امکان کاربرد، جذب و انطباق آن با شرایط محلی افزایش یابد. به عبارتی، انتقال تکنولوژی امکان دسترسی و کسب تکنولوژی را جهت کاربرد مؤثر آن برای توسعه اقتصادی و رشد کشورهای عقب مانده از نظر تکنولوژیکی، فراهم می‌کند [1].

امروزه، اغلب کشورها سیاست‌های مناسبی جهت کسب اطلاعات و تکنولوژی از خارج دارند. این نیازها برای کشورهای در حال توسعه که مکانیزم‌های داخلی نسبتاً ضعیفی برای تولید و کاربرد موفقیت آمیز فرآیندها و محصولات خارجی دارند، بسیار شدید است [2].

همچنان که شرکت‌های صنعتی با شرایط سخت‌تر تولید، عدم اطمینان در بازار، جهانی شدن و افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه مواجه می‌شوند، مدیریت فرآیندهای انتقال تکنولوژی در داخل شرکت اهمیت راهبردی بیشتری می‌یابد. این فعالیت‌ها جزء سخت‌ترین تلاش‌های بنگاه محسوب شده و در آن مدیران موظفند نسبت به انتقال، ایجاد، انطباق و جذب دانش تکنولوژیکی به بخش‌های مختلف شرکت اقدام نموده و تکنولوژی را با بدین وسیله در سطح شرکت گسترش دهند [3].

^۱ - کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی

^۲ - Globalization

^۳ - Technology Transfer

تعریف تکنولوژی

برای درک مفهوم انتقال تکنولوژی ابتدا بایستی تکنولوژی را تعریف کرد. مادامیکه فرد در یک سطح نسبتاً انتزاعی، موضوع تکنولوژی را به بحث می‌گذارد، توافق عمومی در بین متخصصین وجود دارد مبنی بر اینکه، تکنولوژی به اطلاعات و تجهیزات، فنون و فرآیندهای لازم برای تبدیل نهاده‌ها به ستاده‌ها اطلاق می‌شود. مشکل وقتی پیش می‌آید که از تعریف انتزاعی و کلی تکنولوژی فراتر رفته و هدف تعریف تکنولوژی خاصی باشد [4].

تکنولوژی عبارت است از: ابزار یا مهارت، محصول یا فرآیند، تجهیزات فیزیکی یا روش اجرا و ساخت که بوسیله آن توانمندی انسان افزایش می‌یابد. در زمینه عملیاتی، تکنولوژی عبارتست از دانش فنی^۱ که توانایی یک سازمان را جهت ایجاد محصولات و خدمات بهبود می‌دهد [5].

تکنولوژی دانش ضمنی^۲ یا تدوین‌شده‌ای است، که کاربردی شده است یا پتانسیل کاربردی شدن را داراست [6].

این مقاله از بین تعاریف فوق الذکر، انطباق بیشتری با تعریف ارائه شده توسط استاک دارد. زیرا این تعریف محصول تکنولوژی و تکنولوژی محصول را شامل می‌شود.

تعریف انتقال تکنولوژی

انتقال تکنولوژی را جریان جابجایی تکنولوژی از محل ایجاد به محل دیگری که قابل استفاده باشد می‌توان تعریف کرد. به عبارت دیگر، انتقال فراگردی است که به موجب آن تکنولوژی در مکانی بجز محل اولیه خلق آن برای تولید فرآورده‌ها، همچنین به منزله مبنایی برای خلق تکنولوژی‌های نوین، انتشار پیدا می‌کند. بنابراین می‌توان گفت: انتقال تکنولوژی نوعی داد و ستد است که طبق قرارداد بین دو کشور یا شرکت خریدار و فروشنده انجام می‌شود و مورد معامله تمام اجزای تکنولوژی است. این اجزاء شامل ماشین‌آلات، نقشه‌ها، روش ساخت، دانش نصب و راه‌اندازی، دانش نگهداری و تعمیرات، دانش مدیریت و دانش نوسازی و توسعه است [8].

اغلب تعاریف انتقال، روش‌های انتقال را دربر نمی‌گیرد. آنکتاد^۳ (۱۹۹۰) به وجود روش‌های مختلف انتقال تکنولوژی اشاره می‌کند و انتقال تکنولوژی را به صورت زیر تعریف می‌کند؛ جابجایی نظام مند دانش جهت تولید محصول، کاربرد فرآیند یا انجام یک خدمت است و فعالیت‌هایی مانند خرید صرف و یا خرید کالاها را دربر نمی‌گیرد. انتقال تکنولوژی، صرفاً انتقال حقوق و اطلاعات خاص به شرکت دیگر نیست. همچنین انتقال یک قطعه سخت‌افزار از یک مکان به مکان دیگر نیست. خدمات مربوط به تکنولوژی بایستی فراهم شود تا انتقال آن را تسهیل و مؤثر سازد. کانتراکتر^۴ (۱۹۸۵) خاطر نشان کرد بهای خدماتی که تکنولوژی را آماده انتقال می‌نماید مانند همکاری در زمینه فنی، مدیریتی، بازاریابی و R&D، بخش مهمی از هزینه‌های انتقال تکنولوژی می‌باشند. با توجه به اینکه بخش مهمی از تکنولوژی ضمنی است و در افراد و شبکه‌های سازمانی نهفته است، در این صورت انتقال مؤثر آن، تنها انتقال اطلاعات نیست بلکه توانمندی صاحب تکنولوژی را نیز دربر می‌گیرد [7].

تعریف ارائه شده توسط رادوسویچ دامنه این تحقیق را به نحو روشن تری بیان می‌کند.

فرآیند انتقال تکنولوژی

در زمینه ارتقای سطح تکنولوژی کلی یک کشور سه نظریه اساسی مطرح است. این سه نظریه عبارتند از:

(الف) خرید مجموعه کاملی از تکنولوژی‌های موجود

(ب) تولید داخلی همه آنها

¹ - Know - how

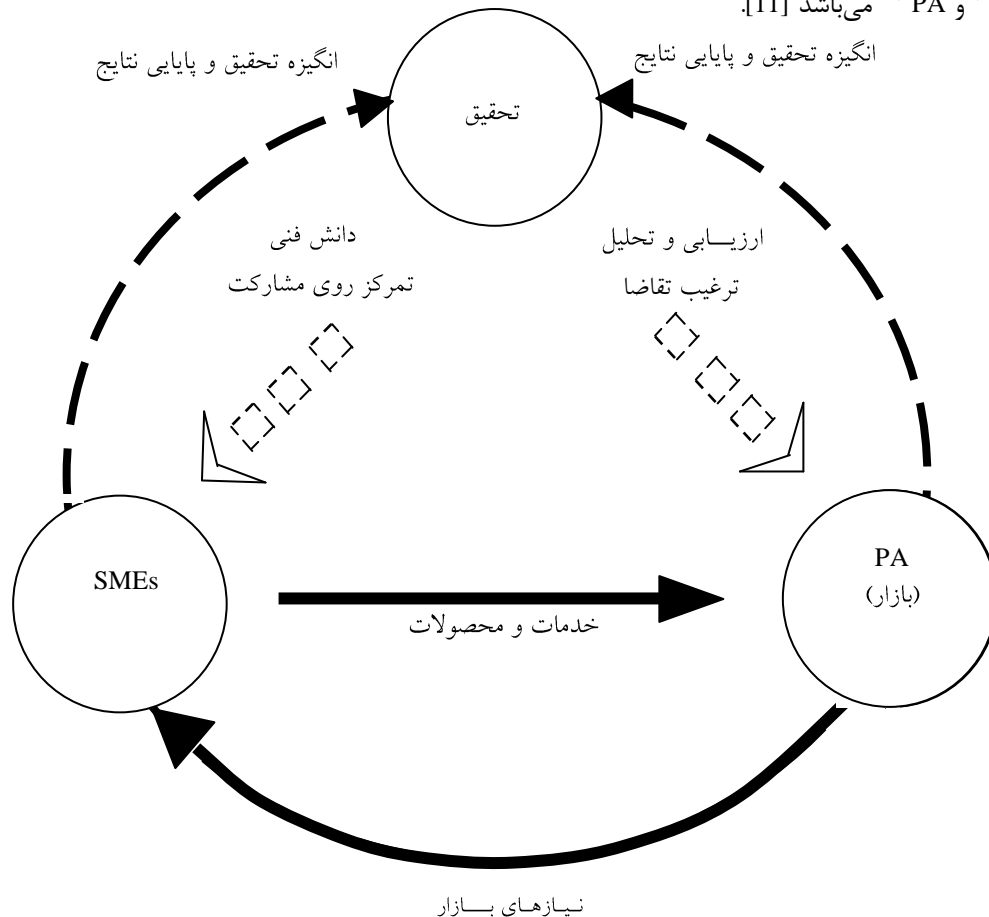
²- Tacit Knowledge

³- UNCTAD

⁴- Contractor

ج) خرید برخی و تولید برخی دیگر [10].

انتقال، جابجایی تکنولوژی از یک مکان به مکانی دیگر است، مثلاً از یک سازمان به سازمان دیگر، از یک دانشگاه به یک سازمان و یا از کشوری به کشور دیگر. این انتقال ممکن است به صورت محصولات، فرآیند و یا افراد باشد و موفقیت فرآیند پویا و پیچیده انتقال تکنولوژی به عوامل مختلفی که از منابع مختلف سرچشمه می‌گیرد، بستگی دارد [9]. با توجه به پیچیدگی انتقال و موارد فوق می‌توان گفت انتقال تکنولوژی ابعاد گسترده‌ای داشته و می‌توان برای انتقال داخلی و فرامرزی، فرآیندهای متفاوت تعریف کرد. انتقال تکنولوژی می‌تواند از مراکز آکادمیک و تحقیقاتی به شرکت‌ها و بازار صورت گیرد و دلیل این مدعا هم شکل ۱، می‌باشد. این مدل نشان دهنده یک نوع همکاری شبکه‌ای بین دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، SMEs^۱ و PA^۲ می‌باشد [11].



شکل ۱- مدل انتقال تکنولوژی لینک^۳ [11].

در ادامه به فرآیند انتقال تکنولوژی در سطح بین‌المللی پرداخته می‌شود. انتقال فرآیندی است که، طی آن تکنولوژی خاصی جهت استفاده اشخاص دیگری به همان منظور یا اهداف دیگر بکارگرفته می‌شود و مراحل آن به ترتیب عبارتند از: شناسایی، ارزیابی، اخذ، سازگاری و سرانجام توسعه تکنولوژی موردنظر می‌باشد [12]. البته در مورد اینکه فرآیند انتقال از چه زمانی شروع می‌شود، اختلاف نظر وجود دارد. بدیهی است که انتقال با ابداع یا اختراع^۴ شروع می‌شود. طبق این نظریه انتقال تکنولوژی زیرمجموعه‌ای از فرآیند نوآوری^۱ می‌باشد و مراحل زیر را دربر می‌گیرد:

¹ - Small and Medium Enterprises

² - Public Administration

³ - Link

⁴ - Invention

- شناسایی تکنولوژی مناسب

- ارزیابی تکنولوژی

- کسب تکنولوژی

- حفاظت از تکنولوژی

- تولید نمونه اولیه و توسعه محصول

- کسب آگاهی نسبت به تکنولوژی^۲ بواسطه آموزش

- سازماندهی آموزش‌های ویژه محصول^۳ [13].

قاعدتاً انتقال فرآیندی است پیوسته و ادامه‌دار که، معمولاً از زمان نیت و تصمیم به اخذ تکنولوژی آغاز شده و گام به گام، مراحل دیگر را دربر می‌گیرد. مراحل انتقال را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

۱. مرحله شناسایی، ارزیابی

در این مرحله، تکنولوژی مختلف و موجود کشورهای جهان خصوصاً کشورهای توسعه یافته صنعتی شناسایی و بررسی می‌شوند.

۲. مرحله انتخاب

در انتخاب تکنولوژی، چگونگی امکانات در جذب شیوه فن منتقله، نقش عمده‌ای را باز می‌کند.

۳. مرحله کسب

این مرحله از فرآیند انتقال شامل قرارداد بستن، دریافت اسنادها و مدارک و همچنین اطلاعات و خدمات‌دهی‌های پیش‌بینی شده در قرارداد انتقال می‌باشد.

۴. مرحله مذاکره

در این مرحله، میزان تسلط عنصرهای مذاکره‌کننده بر مسائل مالی، فنی و حقوقی، نقش بسیار مهمی در انتقال مطلوب تکنولوژی دارد.

۵. مرحله انطباق

این مرحله شامل تطبیق تکنولوژی انتخاب شده با شرایط خاص محل بوده و شامل در نظر گرفتن مواردی چون: حجم تولید، مواد اولیه، سطح مهارت‌ها، تأسیسات زیربنایی، ماشین‌آلات و تجهیزات و غیره، می‌باشد.

۶. مرحله چگونگی انتقال

از آنجایی که انتقال در بیشتر موارد، همواره با تولید صورت می‌گیرد، بنابراین ضروری است با جدا کردن آن به قسمت‌های مجزا، در انتقال قسمت‌هایی سعی نمود که دانش علمی تولیدی آن در داخل موجود نیست.

۷. مرحله جذب و اجرای بهره‌برداری از تکنولوژی

جذب تکنولوژی، یکی از مراحل پیچیده انتقال آن به حساب می‌آید.

۸. مرحله توسعه

مرحله آخر در فرآیند انتقال، مرحله توسعه، گسترش و تعمیم تکنولوژی به دست آمده و ایجاد نوآوری و ابداع‌ها بر اساس آن می‌باشد [8].

این مقاله منطبق بر فرآیند بالا می‌باشد. به عبارتی، تأمین تکنولوژی باید از خارج صورت گیرد. زیرا تحقیق و توسعه داخلی پرهزینه و زمان‌بر بوده و توان تکنولوژیکی داخل در زمینه لکوموتیو پائین می‌باشد. بنابراین، انتقال تکنولوژی از شرکت‌های خارجی مناسب‌ترین روش در زمینه کسب تکنولوژی لکوموتیو می‌باشد.

¹ - Innovation Process

² - Technology - awareness

³ - Product - Specific

مدل های انتقال تکنولوژی

در زمینه انتقال تکنولوژی، پنج مدل مطرح وجود دارد که، هر کدام از دیدگاه خاصی به انتقال توجه کرده اند. هر کدام از این مدل ها، شامل معیارهای مؤثر بر انتخاب روش های انتقال و خود روش های انتقال می باشند. اگرچه ممکن است، معیارهای مشابهی در این مدل ها وجود داشته باشد، ولی بطور کلی هر کدام از این مدل ها، شامل معیارهایی می باشند که متفاوت از مدل های دیگر است. حال بطور خلاصه به این مدل ها اشاره می شود.

مدل چپیزا و مانزینی

هدف این مدل کمک به تصمیم گیرنده ای است که، بدنبال کسب تکنولوژی خاصی از خارج است. زیرا این مدل مناسب ترین روش همکاری تکنولوژیکی را بر اساس مراحل خاصی ارائه می دهد. مدل مورد نظر شامل ۱۴ معیار بوده که به ترتیب شامل: هدف از همکاری، قابلیت تعریف محتوای همکاری، آشنایی به بازار و تکنولوژی، نسبت مزیت رقابتی، چرخه عمر تکنولوژی، سطح ریسک، قابلیت حفاظت از تکنولوژی، مرحله فرآیند نوآوری، سرمایه لازم، قابلیت تقسیم سرمایه، نحوه ارتباط طرفین، کشور منبع تکنولوژی، زمینه فعالیت و قدرت و اندازه شرکت مادر می باشند.

بطور کلی مدل چپیزا جامع ترین مدل در زمینه شناخت روش های انتقال مناسب به حساب می آید و این کار را از در سه گام اساسی انجام می دهد:

گام اول: تعیین ویژگیهای روش های مختلف انتقال از نظر سطح یکپارچگی، رسمیت، میزان تأثیر بر شرکت، افق زمانی، میزان کنترل، هزینه، زمان ایجاد همکاری و انعطاف پذیری.

گام دوم: تعیین وضعیت معیارهای مؤثر بر انتخاب روش انتقال.

گام سوم: تطبیق گام اول و دوم و در نهایت انتخاب روش انتقال مناسب [17].

مدل فورد

این مدل شامل ۵ معیار می باشد که شرکت می تواند بر اساس آنها نسبت به تعیین روش دستیابی به تکنولوژی اقدام کند. این پنج معیار عبارتند از: اثر رقابتی تکنولوژی، چرخه عمر تکنولوژی، ضرورت تملک تکنولوژی، فوریت دستیابی به تکنولوژی و توانایی نسبی بنگاه در تکنولوژی.

اگرچه این مدل نسبت به مدل چپیزا، شامل معیارها و روش های انتقال کمتری است، ولی تحقیق و توسعه داخلی را نیز در بر گرفته و کامل ترین مدل انتقال بعد از مدل چپیزا می باشد [18].

مدل انتقال رابرتس و بری

رابرتس و بری^۱ ماتریسی طراحی کردند که، بر اساس آن می توان راهبرد دستیابی به تکنولوژی را تعیین کرد. در اینجا منظور از راهبرد تکنولوژی همان روش های دستیابی به تکنولوژی می باشد. این مدل، ماتریسی است که، بین روش های دستیابی به تکنولوژی و میزان آشنایی شرکت با بازار و تکنولوژی ارتباط برقرار می کند. هر کدام از این دو معیار یعنی تکنولوژی و بازار دارای سه وضعیت: پایه، جدید و شناخته شده و جدید و ناشناخته می باشند [19].

مدل انتقال گیلبرت

مدل گیلبرت^۲، ماتریسی است چهار بخشی که بر اساس دو معیار می باشد. آنها عبارتند از:

۱- تمایل و توانایی رسیدن به خواسته های منبع تکنولوژی.

¹ - Roberts&Berry

² - Gilbert

۲- کنترل منبع تکنولوژی بر نحوه استفاده از آن مطابق با خواسته ها و شرایط مورد نظر. بر اساس ترکیب این دو معیار که در مدل مورد نظر به صورت سؤال مطرح می شوند و جواب آنها که به صورت بله یا خیر است، می توان چهار طبقه دستیابی به تکنولوژی را تعریف نمود که، هر کدام از این طبقات شامل چندین روش انتقال می باشند. چهار طبقه مذکور شامل، سیستم های همکاری، سیستم های ضد رقابتی، سیستم های غیر فعال و سیستم های عمومی می باشند [20].

مدل انتقال استاک

مدل انتقال استاک^۱، بر اساس دو معیار عدم اطمینان تکنولوژی و تعاملات سازمانی میان انتقال دهنده و انتقال گیرنده تکنولوژی طراحی شده است. اطمینان یک مدل انتقال مناسب در سطح پروژه می باشد. بر اساس این مدل عدم اطمینان تکنولوژی به سه عامل بستگی دارد که شامل: نوظهور بودن تکنولوژی، پیچیدگی و دانش ضمنی آن می باشد. در ضمن تعاملات سازمانی نیز به سه عامل بستگی دارد که عبارتند از: ارتباطات، هماهنگی و همکاری. هر کدام از معیارهای عدم اطمینان تکنولوژی و تعاملات سازمانی، دارای وضعیت های متفاوتی می باشند که، دامنه ای از پایین تا بالا را در بر می گیرند. ترکیب مناسب این دو معیار منجر به شکل گیری چهار نوع فرآیند انتقال تکنولوژی می شود که، هر کدام رویکرد های مؤثری را برای انتقال ارایه می دهند. این چهار فرآیند شامل: خرید معمولی^۲، خرید تسهیل شده^۳، فعالیت مشترک^۴ و توسعه مشترک^۵ می باشند [9].

روش های انتقال تکنولوژی

بعد از تعیین ضرورت بهره گیری از انتقال در دستیابی به یک تکنولوژی خاص، بحث روش های انتقال مطرح می شود که، از زوایای مختلف قابل بررسی و تأمل است. شواهد حاکی از آن است، مجموعه راههایی که برای انتقال و جذب تکنولوژی به کار برده می شود، با گذشت زمان تغییر می کند. به موازات حرکت کشورها و صنایع در امتداد منحنی یادگیری و سیر تحول تکنولوژی، راهکارهای جدیدی ممکن است مطرح گردد. به طوری که توانمندی انتخاب، جذب و بومی کردن تکنولوژی پیشرفته را امکان پذیر می سازد. مجاری متعددی برای انتقال تکنولوژی وجود دارد که هر یک دارای محاسن و معایب خود است [14].

روش های انتقال تکنولوژی متعددند. لذا به دلیل محدودیت و وجود ادبیات کافی در مورد روش انتقال از تشریح آنها خودداری می شود.

ضرورت انتقال تکنولوژی در صنعت حمل و نقل ریلی

جهانی شدن فرصت جدیدی برای انتشار تکنولوژی ایجاد می کند. این بدان معنی نیست که همه مؤسسات و کشورها بتوانند بطور یکسان و مساوی از آن بهره مند شوند. برعکس، بنظر می رسد مؤسساتی که تاکنون در متن پیشرفت علمی و تکنولوژیکی قرار داشته اند، بتوانند بیشترین منفعت را از جهانی شدن ببرند. قراردادهای تکنولوژیکی راهبردی^۶ میان شرکتها، برای یک کشور در حال توسعه نسبت به تأمین صرف تسهیلاتی تولیدی از شرکت های خارجی، مفیدتر است. همکاری میان سازمان های تجاری و عمومی، منافع اساسی برای کشورهای در حال توسعه ایجاد می کند. سیاست های سطح ملی و بین المللی باید این همکاری ها را به عنوان یک مکانیزم مناسب جهت انتقال و کسب توانمندی های تکنولوژیکی مدنظر قرار دهد [1].

¹ - Stock

² - Arms-length Purchase

³ - Facilitated Purchase

⁴ - Collaborative Hand-off

⁵ - Co-Development

⁶ - Strategic Technological Agreements

برای کشورهای دریافت‌کننده، خصوصاً کشورهای در حال توسعه، هدف راهبردی و فرایند اجرایی وارد کردن تکنولوژی تحت‌تأثیر عوامل مؤثر داخلی و خارجی است [15].

به سختی می‌توان در مورد نقش تکنولوژی اغراق کرد. آن جوامع را شکل می‌دهد و آنها را دگرگون می‌سازد. تکنولوژی زندگی روزمره را تحت تأثیر قرار داده و ساختار آن را تعیین می‌کند. توسعه تکنولوژی‌های کارآمد نیازمند منابع خاص است، در ضمن این کار زمان‌بر و پر مخاطره است.

ارزش واقعی تکنولوژی در کاربردهای آن است. یعنی اینکه آیا تکنولوژی جدید پتانسیل ایجاد مزیت را دارد. مثلاً آیا تکنولوژی به تولید محصولات بهتر و جدیدتر، کاهش هزینه‌ها یا رفع نیازهای کاری جدید منجر می‌شود. بنابراین جذابیت و ارزشمند بودن یک تکنولوژی جدید مستلزم اثبات و درک کارآمدی آن است. برای اینکه شرکت‌ها بتوانند توان رقابتی خود را حفظ کنند یا کشورها بتوانند رشد اقتصادی خود را افزایش دهند، دسترسی به تکنولوژی و بهبود مستمر آن حیاتی است. ریسک و زمان موردی هستند که غالباً در کنار ساخت و توسعه تکنولوژی مدنظر قرار می‌گیرند و مستلزم صرف منابع مختلفی هستند.

به عنوان مثال، انتقال تکنولوژی ابزاری مهم برای ارتقاء استاندارد زندگی در کشورهای در حال توسعه، باز ساختاری صنایع آنها، ایجاد مشاغل و بهبود اقتصاد آنها تلقی می‌شود. دسترسی به تکنولوژی از طریق انتقال، غالباً به عنوان روشی جهت ارتقاء عملکرد شرکت یا بهره‌گیری از فرصت‌های تجاری جدید تلقی می‌گردد [16].

از طرفی، جذب تکنولوژی‌های پیشرفته از طریق انتقال تکنولوژی در نیل به اهداف صنعت حمل و نقل ریلی، از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، اعمال مدیریت صحیح تکنولوژی در فعالیتهای انتقال تکنولوژی بایستی به شدت موردتوجه سیاستگذاران صنعت حمل و نقل ریلی قرار گیرد. با این وجود، یکی از گام‌های اساسی در این زمینه، انتخاب روش انتقال مناسب است. البته باید توجه داشت که هر یک از روش‌های انتقال دارای ویژگیهای خاص هستند که بکارگیری آنها باید با توجه به معیارهای مختلف و شرایط حاکم باشد. لذا در این راستا، یک الگوی انتقال تکنولوژی برای شرکت راه آهن ارائه می‌شود تا با توجه به شرایط محلی ایران و نیز شرایط خاص شرکت، روش انتقال تکنولوژی مناسب در قالب یک دیدگاه جامع و سیستمی ارائه گردد. مراحل ارائه این الگو که نتیجه مطالعه موردی جامع روی نحوه انتقال تکنولوژی لکوموتیو آلستوم فرانسه می‌باشد، به قرار زیر است.

شناسایی معیارهای مؤثر بر انتخاب روش انتقال مناسب و تعیین معیارهای کلیدی

بطور کلی تا کنون پنج مدل مطرح انتقال تکنولوژی توسط صاحب‌نظران مدیریت تکنولوژی در شرایط زمانی و مکانی مختلف ارائه شده است که هر کدام از نظر یا دیدگاه‌های خاصی به ساز و کارهای انتقال تکنولوژی پرداخته اند. در واقع هر کدام از آنها بر اساس معیارهای خاصی روش انتقال تکنولوژی مناسب را در شرایط خاصی ارائه می‌نمایند. مدل‌های انتقال تکنولوژی مورد نظر شامل چییزا و مانزینی که، دربرگیرنده چهارده معیار [17]، مدل فورد دربرگیرنده پنج معیار [18]، مدل رابرتس و بری براساس دو معیار [19]، مدل استاک دارای دو معیار [5] و مدل گیلبرت نیز در برگیرنده دو معیار [20] می‌باشد.

همانطور که در بالا ذکر شد، پنج مدل انتقال تکنولوژی شناسائی شده است. هر کدام از آنها، شامل معیارهای خاصی است که در شرایط خاصی، روش انتقال تکنولوژی مناسب را ارائه می‌نمایند. معیارها یا عوامل مؤثر بر انتخاب روش انتقال مناسب بر اساس مدل‌های انتقال تکنولوژی مذکور شناسائی شده اند. بطور کلی معیارهای غیر مشابه ذکر شده در مدل‌های فوق‌الذکر، چیزی در حدود بیست مورد هستند.

پس از انجام مصاحبه با صاحب‌نظران مدیریت تکنولوژی مشخص شد که، گرچه تمامی معیارهای بیست‌گانه در انتخاب روش انتقال مناسب، مهم و تأثیرگذارند ولی همین معیارها در شرایط زمانی و مکانی متفاوت دارای ارزش و درجه اهمیت متفاوتی هستند، به طوریکه می‌توان از برخی آنها صرف نظر کرد. همچنین با انجام مطالعات میدانی و مصاحبه‌های آزاد در شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران مشخص شد که، تنها برخی از معیارهای مذکور در تصمیم‌گیری نقش تعیین‌کننده و کلیدی دارند و از بقیه عوامل می‌توان صرف نظر کرد. بنابراین شناسائی عوامل کلیدی با مطالعات گسترده‌ای که در شرکت

راه آهن انجام گرفته، امکان پذیر است. با این وجود، عوامل بیست گانه مؤثر بر انتخاب روش انتقال مناسب در قالب یک مصاحبه کاملاً هدایت شده قرار گرفته و با نظر خواهی از مدیران و کارشناسان شرکت راه آهن اهمیت آنها بر اساس طیف پنج امتیازی لیکرت تعیین شده است. در ادامه براساس مصاحبه انجام شده و با استفاده از روش امتیاز بندی^{۱۱} عوامل زیر به عنوان معیارهای کلیدی، شناسائی و تعیین شده اند .

A ₁ - فوریت دستیابی به محصول تکنولوژی	A ₅ - ریسک
A ₂ - قابلیت تعریف مفاد همکاری	A ₆ - آشنائی به تکنولوژی و بازار
A ₃ - اندازه /قدرت شرکت مادر	A ₇ - عدم اطمینان تکنولوژی
A ₄ - هدف از همکاری	A ₈ - تعاملات سازمانی

تعیین وضعیت معیارهای کلیدی در شرکت راه آهن

برای شناسایی روش های انتقال پیشنهادی در شرکت راه آهن، باید معیارهای کلیدی تعیین وضعیت شوند. در همین راستا، این عوامل در قالب یک مصاحبه هدایت شده قرار گرفته و با مراجعه به مدیران و کارشناسان راه آهن تعیین وضعیت شده اند. معیارهای مورد نظر به ترتیب زیر تعیین وضعیت شده اند.

فوریت دستیابی به محصول تکنولوژی

این عامل از مدل فورد استخراج شده است و دارای پنج وضعیت از کمترین تا بالاترین است. بر اساس قانون تشکیل شرکت راه آهن، این شرکت وابسته به وزارت راه و ترابری است و به منظور حمل و نقل بار و مسافر از طریق راه آهن و انجام امور مربوط به تجهیز، توسعه، ایجاد، نگهداری و بهره برداری از تأسیسات راه آهن کشور، به مدت نامحدود تشکیل شده است [21].

رسالت راه آهن اجرای وظایف و اهداف عملیاتی خویش است که حمل و نقل بار و جابجائی مسافر می باشد. بنابراین هیچ گونه دغدغه ای از این که چگونه لکوموتیو ساخته می شود، نباید داشته باشد. راه آهن اصلاً مایل نیست که فعالیت های صنعتی و دستیابی به دانش فنی هم به وظایف و مأموریت هایش اضافه شود. شرکت راه آهن متولی رشد صنعت نیست و بخش صنعت متولیان دیگری مانند سازمان گسترش و نوسازی، سازمان صنایع کوچک، سازمان مدیریت و شورای اقتصاد وغیره دارد.^۲

موارد فوق بیانگر این است که اولاً: ساخت، تولید و انتقال تکنولوژی به معنای واقعی جزء وظایف راه آهن نیست. ثانیاً: شرکت راه آهن یک مصرف کننده لکوموتیو بوده و ورودش به فعالیت های ساخت و تولید توجیه پذیر نیست. بنابراین، فوریت دستیابی به محصول تکنولوژی در شرکت راه آهن دارای بالاترین سطح است.

قابلیت تعریف مفاد همکاری

در تاریخ ۲۶ اکتبر ۱۹۹۹ توافق نامه ای در خصوص تدارک یکصد دستگاه لکوموتیو دیزل الکتریک مدل AD43C بین شرکت راه آهن و کنسر سیوم که شامل شرکت آلستوم فرانسه و شرکت واگن پارس اراک می باشد، تنظیم و منعقد گردید. در قرارداد مذکور تمام جزئیات اعم از مشخصات لکوموتیو، نحوه و زمان بندی تحویل، تأمین قطعات، خدمات مهندسی و آموزشی، نظارت بر عملی کردن ساخت و وظایف و تعهدات طرفین به طور روشن مشخص شده است.^۳ شرکت آلستوم فرانسه و واگن

^۱ -Rating Method

^۲ - مصاحبه با مدیر بخش برنامه ریزی، اداره کل نیروی کشش، شرکت راه آهن، دوم مرداد ۱۳۸۴.

^۳ - متن قرارداد تأمین یکصد دستگاه لکوموتیو، فیما بین شرکت راه آهن و شرکت آلستوم و شرکت واگن پارس.

پارس اراک یک موافقت نامه انتقال تکنولوژی به منظور ساخت لوکوموتیو های دیزل الکتریک در ایران منعقد نمودند و این دو شرکت مصمم به تدارک لوکوموتیو های دیزل الکتریک، قطعات یدکی آنها، ابزار آلات و خدمات مربوط به خریدار می باشند.^۱ موارد فوق بیانگر این است که مفاد همکاری به طور روشن تعریف شده است، البته به خاطر وجود تحریم سیاسی - اقتصادی کشور ایران، طرفین همکاری خصوصاً، طرف خارجی خواهان صریح بودن مفاد قرارداد و تعهدات طرفین می باشد.

اندازه و قدرت شرکت مادر

شرکت آلتوم تجربیات زیادی در زمینه طراحی و ساخت لوکوموتیو های برقی که قطار برقی TJV یکی از نمونه های بسیار موفق آن می باشد و همچنین ساخت لوکوموتیو های دیزل الکتریک با سیستم انتقال AC/DC خصوصاً برای کشور های آفریقایی دارد.^۲

شرکت آلتوم فرانسه یک شرکت چند ملیتی است. شرکتهای لوکوموتیو ساز، سازمان های بزرگی هستند که تنها لوکوموتیو نمی سازند، بلکه در بخش های مختلفی مانند صوتی و تصویری، برق و مخابرات، ماهواره ای و غیره فعالند. به عنوان مثال شرکت آلتوم در زمینه برق شرکت شناخته شده ای است.^۳ همانطور که قبلاً اشاره شد شرکت راه آهن مصرف کننده لوکوموتیو می باشد، بنابراین نسبت به شرکت آلتوم ارتباط عمودی داشته و کوچکتر از آن است.

هدف از همکاری

به موجب قرار داد فیما بین، کلیه لوکوموتیو های سی بی یو^۴ و تجهیزات که شامل قطعات یدکی و ابزار های موضوع قرار داد می باشد باید ظرف ۶۱ ماه بر اساس فوب^۵ بندر اروپا تحویل گردد.^۶ قبل از تحریم سیاسی - اقتصادی، شرکت راه آهن با شرکتهای آمریکائی جنرال الکتریک و جنرال موتور ارتباط داشت. بعد از ایجاد شرایط تحریم، شرکت راه آهن با برگزاری مناقصه از بین لوکوموتیو ساز های کلاس دو، طرف خارجی را انتخاب می کند. لذا در هر پروژه ممکن است یکی از لوکوموتیو ساز های کلاس دو، انتخاب شوند. بطوری که در قراردادی جدید، شرکت های زیمنس و آلتوم به عنوان طرف خارجی انتخاب شده اند.^۷ موارد فوق حاکی از این است که هدف شرکت راه آهن، محدود و مشخص است.

سطح ریسک

این عامل برگرفته از مدل چینیرا ومانزینی بوده و دارای دو حالت بالا و پائین می باشد. شرکت راه آهن مصرف کننده لوکوموتیو می باشد و در گیر فعالیت های تولید و انتقال تکنولوژی ساخت، نمی شود. شرکت راه آهن باید به فنون نگهداری، تعمیرات و بهره برداری لوکوموتیو مسلط شود که با فراهم شدن دوره های آموزشی در کوتاه مدت قابل حل است و در قرارداد هم پیش بینی شده است.^۸ بنابراین از نظر تکنولوژیکی ریسکی متحمل نمی شود. شرکت راه آهن ریسک آنچنانی را متحمل نمی شود، زیرا در قبال قراردادی که بسته است، تضمین لازم را می گیرد. در قرارداد، شرکت راه آهن یک مشتری است و شرکت داخلی که واگن پارس است بدنبال کسب دانش فنی و انتقال تکنولوژی

^۱ - مصاحبه با مدیر بخش قراردادهای، اداره کل تدارکات، شرکت راه آهن، دهم مرداد ۱۳۸۴.

^۲ - گزارش مأموریت به کشور سوریه، بررسی وضعیت لوکوموتیو آلتوم این کشور، تیر ماه ۱۳۷۹.

^۳ - مصاحبه با مدیر بخش قراردادهای، اداره کل تدارکات، شرکت راه آهن، دهم مرداد ۱۳۸۴.

^۴ - CBU (Complete Built Unit)

^۵ - FOB

^۶ - متن قرارداد تأمین یکصد دستگاه لوکوموتیو، فیما بین شرکت راه آهن و شرکت آلتوم و شرکت واگن پارس.

^۷ - مصاحبه با مدیر بخش برنامه ریزی، اداره کل نیروی کشش، شرکت راه آهن، دوم تیرماه ۱۳۸۴.

^۸ - مصاحبه با مدیر بخش قراردادهای، اداره کل تدارکات، شرکت راه آهن، دهم مرداد ۱۳۸۴.

ساخت می باشد. بنابر این ریسک عملاً متوجه شرکت داخلی مشارکت کننده در فعالیت های تولیدی است^۱. بنا بر مطالب فوق، سطح ریسک در شرکت راه آهن پایین می باشد.

آشنایی با تکنولوژی و بازار

شرکت راه آهن در در زمینه طراحی، مهندسی، ساخت و تولید لکوموتیو هیچگونه توانمندی ندارد. شرکت راه آهن با توجه به این که رسالت خود حمل و نقل بار و جابجایی مسافر است و مصرف کننده لکوموتیو می باشد ورودش به فعالیت های تولیدی و صنعتی از نظر اقتصادی توجیه پذیر نیست^۲.

یکی از ضروریات در مورد بهره برداری از لکوموتیو های آلتوم پیش بینی دوره های آموزشی می باشد. با توجه به تکنولوژی پیشرفته و جدید در سیستم انتقال قدرت، کنترل، گاورنر یا تنظیم کننده و خصوصاً سیستم هدایت لکوموتیو، نیاز واقعی به آموزش کارکنان مرتبط یعنی لکوموتیورانان، تعمیرکاران، کارشناسان بهره برداری، پرسنل سرویس و نگهداری بسیار محسوس است^۳. مطلب فوق بیانگر این است که، شرکت راه آهن حتی به فنون نگهداری، تعمیرات و بهره برداری لکوموتیو آلتوم آشنا ندارد. بنابرین، شرکت راه آهن نسبت به تکنولوژی ساخت و تولید لکوموتیو آشنایی ندارد ولی بازار داخلی را در دست داشته و در حال فعالیت است.

عدم اطمینان تکنولوژی

این عامل برگرفته از مدل استاک بوده و سطح آن از پایین تا بالا متغیر است. میزان عدم اطمینان با توجه به سه عامل نوظهور بودن، پیچیدگی و دانش ضمنی تکنولوژی سنجدیده می شود. تکنولوژی لکوموتیو آلتوم پیشرفته جدید و پیچیده است. درضمن دانش ضمنی آن زیاد است^۴. با توجه به تکنولوژی متفاوت بسیاری از سیستم های لکوموتیو آلتوم نسبت به لکوموتیو های موجود در ایران که بیشتر از نوع محصولات قدیمی جنرال موتور و جنرال الکتریک می باشند، به نظر می رسد باید تاکید بیشتری روی حوزه آموزش بعمل آید. این آموزش در دو حوزه بهره برداری و تعمیرات انجام می گردد^۵. شرکت راه آهن نیازمند فراگیری فنون نگهداری، تعمیرات و بهره برداری است که با آموزش های کوتاه مدت پیش بینی شده، این دانش را کسب می کند. بنابرین عدم اطمینان تکنولوژی در شرکت راه آهن مربوط به فعالیت های تعمیرات، نگهداری و بهره برداری است و میزان آن نسبتاً پایین است.

تعاملات سازمانی

این عامل برگرفته از مدل استاک بوده و به سه عنصر ارتباطات، هماهنگی و همکاری بستگی دارد. شرکت راه آهن قبل از شرایط تحریم با لکوموتیو ساز های آمریکایی جنرال موتور و جنرال الکتریک همکاری می کرد و تعاملات رضایت بخشی با آنها داشت. با ایجاد شرایط تحریم شرکت راه آهن تنها باید با لکوموتیو سازهای کلاس دو، همکاری کند. در ضمن هنگام دعوت شرکت راه آهن از لکوموتیو سازهای این کلاس، تنها یک الی دو شرکت، در مناقصه شرکت می کنند. بنابرین شرکت راه آهن آزادی انتخاب ندارد تا شرکتی را که تعاملات سازمانی بیشتری دارد، انتخاب نماید. البته ناگفته نماند که شرکت راه آهن به تعاملات سازمانی زیاد نیازی ندارد. چون صرفاً یک خریدار و مشتری است.

^۱ - مصاحبه با مدیر بخش برنامه ریزی، اداره کل نیروی کشش، شرکت راه آهن، دوم تیرماه ۱۳۸۴.
^۲ - مصاحبه با مدیر بخش مطالعات، اداره کل نیروی کشش، شرکت راه آهن، پنجم مرداد ۱۳۸۴.
^۳ - گزارش مأموریت به کشور سوریه، بررسی وضعیت لکوموتیو آلتوم این کشور، تیر ماه ۱۳۷۹.
^۴ - مصاحبه با مدیر پروژه لکوموتیو آلتوم، شرکت واگن پارس، هشتم شهریور ماه ۱۳۸۴.
^۵ - گزارش مأموریت به کشور سوریه، بررسی وضعیت لکوموتیو آلتوم این کشور، تیر ماه ۱۳۷۹.
^۶ - مصاحبه با مدیر بخش قراردادها، اداره کل تدارکات، شرکت راه آهن، دهم مرداد ۱۳۸۴.

حوزه تعاملات و روابط فی مابین به آنچه در قرارداد رقم خورده، محدود می باشد. فراتر از آن، همکاری خاصی صورت نگرفته است. در قرارداد آموزش هایی پیش بینی شده است که تقریباً انجام شده است. البته بعداً شرکت فرانسوی مدعی شد که با قیمت نسبتاً پایینی قرارداد منعقد کرده است. بنابراین، آن شرکت در برخی کارها انعطاف پذیری لازم را نداشت و تا حدودی سخت برخورد می کرد.¹

مطالب فوق بیانگر این نکته است که تعاملات سازمانی در کوتاه مدت حاصل نخواهد شد، بلکه باید با طرف خارجی همکاری بلند مدت داشت و در حال حاضر تعاملات قوی سازمانی میان شرکت راه آهن و آلستوم فرانسه وجود ندارد.

رتبه بندی یا تعیین درجه اهمیت عوامل کلیدی با توجه به شاخص های بومی

در خلال انجام مصاحبه ها و تحلیل محتوای آنها، به عواملی اشاره شد که، تاثیر آنها در تعیین روش انتقال یا نوع همکاری تکنولوژیک میان شرکت ها غیر قابل چشم پوشی است. این عوامل که به عنوان شاخص های بومی از آنها میتوان نام برد، در هیچ یک از مدل های تئوریک انتقال تکنولوژی به آنها اشاره نشده است. این مدل ها، بیشتر خاص کشور های توسعه یافته هستند، لذا جهت پیاده سازی مدل های مورد نظر در کشورهای در حال توسعه مانند ایران و وضعیت خاص سیاسی- اقتصادی آن، در نظر گرفتن شاخص های بومی ضروری است. با در نظر گرفتن شاخص های بومی، عینیت و واقع گرایی مدل نیز افزایش می یابد. در این تحقیق، جهت رتبه بندی عوامل کلیدی موثر بر انتخاب روش انتقال مناسب، نیاز به استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه است.

با نظر خواهی از صاحب نظران مدیریت تکنولوژی و مدیران شرکت راه آهن چهار شاخص بومی مهم شناسایی شدند که عبارتند از: تحریم سیاسی - اقتصادی، توسعه اقتصادی شرکت گیرنده، قابلیت محلی سازی تکنولوژی مورد نظر و توان رقابتی. بنابراین عوامل کلیدی به عنوان گزینه ها نسبت به شاخص ها بوسیله تکنیک تاپسیس² رتبه بندی شدند. که نتیجه آن به قرار زیر می باشد.

$$A_2 = 1 = \text{تعریف مفاد همکاری} = 0.820$$

$$A_4 = 2 = \text{هدف از همکاری} = 0.772$$

$$A_1 = 3 = \text{فوریت دستیابی به محصول تکنولوژی} = 0.631$$

$$A_7 = 4 = \text{عدم اطمینان تکنولوژی} = 0.628$$

$$A_5 = 5 = \text{ریسک} = 0.340$$

$$A_6 = 6 = \text{انداز / قدرت شرکت مادر} = 0.228$$

$$A_3 = 7 = \text{آشنایی به تکنولوژی و بازار} = 0.188$$

$$A_8 = 8 = \text{تعاملات سازمانی} = 0.181$$

تعیین درجه اجرایی بودن روش های انتقال نسبت به عوامل کلیدی مربوطه

با تعیین وضعیت عوامل کلیدی، روش های انتقال پیشنهادی مشخص می شود. اما باید به این نکته توجه نمود که، امکان بکار گیری برخی روش های پیشنهادی در شرکت راه آهن بسیار پایین و حتی غیر ممکن به نظر می رسد. برای حل این مشکل و بالا بردن هر چه بیشتر عینیت و واقع گرایی مدل، درجه اجرایی بودن روش های انتقال پیشنهادی نسبت به اهداف مربوطه و با توجه به شرایط شرکت راه آهن تعیین شده است. این درجه که به صورت R_{ij} در ستون آخر مدل مشخص است، بر اساس قابلیت پیاده سازی و اجرای روش های انتقال پیشنهادی در شرکت راه آهن تعیین شده است.

¹ - مصاحبه با مدیر بخش برنامه ریزی، اداره کل نیروی کشش، شرکت راه آهن، دوم تیرماه ۱۳۸۴.

اختصاص درجه به روش های انتقال تکنولوژی بر اساس طیف پنج امتیازی (از ۱ تا ۵) و با همکاری محقق (آشنا به روش های انتقال تکنولوژی) و مدیر پروژه (آشنا به شرکت راه آهن و اهداف آن) صورت گرفته است. این درجه جهت اولویت بندی روش های انتقال تکنولوژی با استفاده از روش ارزیابی طرح های مختلف و در نهایت انتخاب روش انتقال مناسب در شرکت مورد نظر کاربرد دارد.

ارائه و پیاده سازی مدل انتقال پیشنهادی

قبل از این مرحله تمامی ابعاد ، مؤلفه ها و به طور کلی ساختار مدل انتقال تکنولوژی خاص شرکت راه آهن تعیین شده است . پایه و اساس هر مدل انتقال تکنولوژی معیارها هستند که این معیارها در قسمت تعیین معیارهای کلیدی، شناسایی و تعیین شده اند. بنابراین ستون اول مدل پیشنهادی ، معیارهای مؤثر بر انتخاب روش انتقال مناسب هستند که از بالا به پائین بر اساس درجه اهمیت فهرست بندی شده اند . وزن یا درجه اهمیت معیارها که در قسمت رتبه بندی عوامل کلیدی با توجه به شاخص های بومی، تعیین شده است ، ستون دوم مدل مورد نظر را تشکیل می دهند . این ستون خاص مدل پیشنهادی است و در هیچ یک از مدل های انتقال تکنولوژی مطالعه شده وجود ندارد. در ضمن این ستون نتیجه تأثیر شاخص های بومی بر معیارهای کلیدی است و به صورت W_j مشخص است .

در ستون سوم ، معیار های کلیدی تعیین وضعیت شده اند . این ستون بر اساس بند تعیین وضعیت معیارهای کلیدی ، کامل شده است. در ادامه و در ستون چهارم ، روشهای انتقال پیشنهادی ارائه شده است. این ستون و روش های مورد نظر بر گرفته از پنج مدل تئوریک مطالعه شده در این تحقیق می باشند.

سرانجام در ستون پنجم ، درجه اجرایی بودن روش های انتقال پیشنهادی نسبت به معیارهای مربوطه آمده است . این بعد از مدل پیشنهادی نیز در هیچ یک از مدل های انتقال تکنولوژی مطالعه شده وجود ندارد و با توجه به شرایط خاص مکان پیاده سازی هر یک از روش های انتقال ارائه شده است.

علازغم اینکه الگوی پیشنهادی تحقیق تلفیقی از مدل های انتقال مطالعه شده است ولی از جهاتی نسبت به آنها تفاوت دارد. سه عامل مهم باعث می شود که مدل پیشنهادی مورد نظر نسبت به مدل های انتقال موجود متمایز شود :

اول اینکه ، در مدل مورد نظر ، وزن یا درجه اهمیت معیارهای کلیدی مؤثر بر انتخاب روش انتقال مناسب با توجه به شاخص های بومی کشور ایران و خصوصاً مکان پیاده سازی مدل، محاسبه و تعیین شده است .

دوم اینکه ، در ستون آخر مدل مورد نظر ، درجه اجرایی بودن روش های انتقال پیشنهادی نسبت به معیار های مربوطه و با توجه به شرایط مکانی پیاده سازی مدل ، آورده شده است.

سوم اینکه، با مشخص شدن وزن عوامل کلیدی و درجه اجرایی روش های انتقال نسبت به آنها ، می توان با استفاده از روش ارزیابی طرح های مختلف نسبت به اولویت بندی و انتخاب روش انتقال مناسب اقدام کرد . بنابراین، سه عامل فوق الذکر بیان گر این است که مدل پیشنهادی تحقیق با شرایط محلی تطابق داشته و در نتیجه دارای عینیت و واقع گرائی مناسبی است. مدل یا الگوی انتقال تکنولوژی پیشنهادی خاص شرکت راه آهن دارای ساختار و مؤلفه های زیر است .

جدول ۱ - مدل انتقال پیشنهادی تحقیق برای شرکت راه آهن.

R _{ij}	روش انتقال	وضعیت	W _j	معیارها یا عوامل کلیدی	نام اختصاری
-	-	خوب	۱/۸۲۰	تعریف مفاد همکاری	A ₂
۱	Alliance	محدود	۱/۷۷۲	هدف از همکاری	A ₄
۲	Outsourcing				
۵	Purchase	بالاترین	۱/۶۳۱	فوریت دستیابی به محصول تکنولوژی	A ₁
۲	Licensing	نسبتاً پائین	۱/۶۲۸	عدم اطمینان تکنولوژی	A ₁
-	-	پائین	۱/۳۴۰	ریسک	A ₅
۳	Alliance	آشنا به بازار	۱/۲۲۸	آشنائی به تکنولوژی و بازار	A ₆
۱	Joint Venture				
۱	Acquisition	متفاوت	۱/۱۸۸	اندازه/ قدرت شرکت مادر	A ₃
۱	Merger				
۵	Purchase	پائین	۱/۱۸۱	تعاملات سازمانی	A ₈

تعیین روش انتقال مناسب

همانطور که اشاره شد روش انتقال مناسب با استفاده از مدل ارزیابی طرح های مختلف (جعفرنژاد-۱۳۷۸) تعیین می شود. قبل از تعیین معیار ترجیح یا PM_i، ذکر اینکه نکته ضروری است که، معیار با مقادیر بیشتر بهبود می یابد. برای تمام اهداف فوق به جز A₇ یا عدم اطمینان تکنولوژی و A₅ یا ریسک، حد اکثر کردن مطلوب است. چون PM_i حداقل کردن برای این دو هدف مطلوب می باشد، بنابراین R_{ij} آنها در محاسبات معکوس می شوند. معیار ترجیح روش های انتقال پیشنهادی مورد نظر به قرار زیر است.

$$\begin{aligned}
 PM_{Licensing} &= (1)^{0/628} = 0/65 & PM_{Purchase} &= (5)^{0/631} \cdot (5)^{0/181} = 3/69 \\
 PM_{Alliance} &= (1)^{0/772} \cdot (3)^{0/228} = 1/28 & PM_{JV} &= (1)^{0/228} = 1 \\
 PM_{Outsourcing} &= (2)^{0/772} = 1/71 & PM_{Acquisition} &= (1)^{0/188} = 1 \\
 PM_{Merger} &= (1)^{0/18} = 1
 \end{aligned}$$

بنابراین اولویت بندی نهایی روش های انتقال تکنولوژی در شرکت راه آهن به صورت زیر است.

Purchase	Outsourcing	Alliance	Merger	Acquisition	JV	Licensing
۳/۶۹	۱/۷۱	۱/۲۸	۱	۱	۱	۰/۶۵

نتیجه گیری و پیشنهادات

انتقال تکنولوژی ابزاری مهم برای ارتقاء استاندارد زندگی در کشورهای در حال توسعه، باز ساختاری صنایع آنها، ایجاد مشاغل و بهبود اقتصاد آنها تلقی می‌شود. دسترسی به تکنولوژی از طریق انتقال، غالباً به عنوان روشی جهت ارتقاء عملکرد شرکت یا بهره‌گیری از فرصت‌های تجاری جدید تلقی می‌گردد.

از طرفی، جذب تکنولوژی‌های پیشرفته از طریق انتقال تکنولوژی در نیل به اهداف صنعت حمل و نقل ریلی، از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین، اعمال مدیریت صحیح تکنولوژی در فعالیتهای انتقال تکنولوژی بایستی به شدت مورد توجه سیاستگذاران صنعت حمل و نقل ریلی قرار گیرد. با این وجود، یکی از گام‌های اساسی در این زمینه، انتخاب روش انتقال مناسب است. براساس تحقیق انجام گرفته ملاحظاتی زیر باید صورت گیرد. طبق گفته کارشناسان شرکت مورد مطالعه، این شرکت ساز و کارهای خاصی برای انتقال تکنولوژی ندارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که، قبل از انعقاد قراردادهای همکاری در زمینه انتقال تکنولوژی مطالعه جامع و کاملی صورت گیرد. در این راستا، منطبق بودن ساز و کارهای انتقال تکنولوژی در شرکت راه آهن با فرآیند انتقال که شامل مراحل، تعیین نیازها، انتخاب تکنولوژی مناسب، انتخاب روش انتقال مناسب، انتخاب منبع مناسب، تهیه و پیش‌نویس قرارداد، اجرا یا کسب تکنولوژی، کاربرد، جذب، انطباق، توسعه و انتشار می‌باشد، ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا پیشنهاد می‌شود، شرکت راه آهن جهت سازوکارهای انتقال تکنولوژی و تعیین نوع همکاری تکنولوژیک از الگوی ارائه شده در جدول ۱، صفحه ۱۳ استفاده نماید. در ضمن بهترین روش انتقال در شرکت راه آهن در شرایط تحریم و غیرتحریم خرید^۱ است.

منابع و مأخذ

1-Archibugi, Daniele, *The globalisation of technology and its implications for developing countries windows opportunity or further burden?*, *Technological forecasting and social change* 70, 2003, 861-883.

2 -Bosworth, Derek, *Intellectual property laws technology flow and licensing opportunities in the people's of china*, *International Business Review* 9, 2000, 453-477.

3 - Khalil, Tarek M, *Management of technology*, 2000.

4- رابینز، استیفن، تئوری سازمان (ساختار، طراحی و کاربردها)، ترجمه سیدمهدی الوانی و حسن دانایی‌فرد، انتشارات صفار، ۱۳۸۳.

5-Stock, Gregory N, *A typology of project level technology transfer processes*, *Journal of Operations Management* 18, 2000, 719-737.

6- *International Space University, Report: Bridging space and society with technology transfer*, *Space policy* 14, 1998, 49-60.

7- Radosevic, Slavo, *International technology transfer and catch-up in economic development*, Edward Elgar, 1999.

۸- وزارت امور اقتصادی و دارایی، فرآیند انتقال تکنولوژی در بخش صنایع سبک ایران، تهران، بهار، ۱۳۷۳.

9 - Saad, Mohammad, *Technology transfer projects in developing countries-furthering the project management perspective*, *International Journal of project management* 20, 2002, 617-625.

10- شریف، نواز، مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه، ترجمه رشید اصلانی، وزارت برنامه و بودجه، ۱۳۶۷.

11 -Aversano, Lerina, *Business process reengineering and work flow automatin: a technology transfer experience*, *The Journal of systems and software* 63, 2002, 29-44.

12- طباطبائی، سیدحبیب‌الله، طراحی مدل تصمیم‌گیری در انتخاب پروژه‌های انتقال تکنولوژی با رویکرد فازی - نظریه امکان،

¹ -Purchase

رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، زمستان ۱۳۷۹

13- Cooke, Ian and Mayes, paul, *Introduction to innovation and technology transfer*, Artech House/Inc, 1996.

1۴- دفتر هماهنگی یونیدو، انتقال و توسعه تکنولوژی، وزارت صنایع، ۱۳۷۷.

15- Chen, Xiangdong, *Technology transfer to China: Alliances of Chinese enterprises with western technology exporters*, *technovation* 20, 2000, 353-362.

16- Gronhaug, Kjell, *Technology transfer through international joint ventures: the case of gamma*, *Scandinawian journal of management*, 1999.

17- Chiesa.V and Manzini. R, *Organization for technological collaborations: a managerial perspective*, *R & D Management* 28(3), 1998, 199-212.

18- Ford, David, *Develop your technology strategy*, *Long Rang Planing* 21(5), 198, 85-95.

19 - Roberts.E and Berry. C, *Entering new business: selecting strategies for success*, *Sloan Management Review* 26(3), 1985, 3-17.

20 - Gilbert, A.lee, *Negotiating technology acquisitions: getting the tools you need to succeed*, *Nanyang technology university*, 1995.

21- اخباری، احمد، چهار مقاله، دفتر اطلاعات، انتشارات و روابط عمومی راه آهن، ۱۳۶۶.

۲2- جعفرنژاد، احمد، مفاهیم اساسی مدیریت تولید و عملیات، انتشارات صفار، ۱۳۷۸.