

مطالعه تطبیقی مدل‌های انتقال فناوری

رامین فرزادفر (نویسنده مسئول)
دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
ramin.farzadfar@gmail.com

حسنعلی آقاجانی
دانشیار دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
aghajani@umz.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۱۵

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۲/۰۹/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۲

چکیده

جهان امروز، جهان پیشرفت‌های عمده و عظیم در پدیده‌هاست که فناوری یکی از مهمترین عوامل تولید کالا و خدمات در آن محسوب می‌شود. انتقال فناوری، فرایند پیچیده و دشواری است که بدون مطالعه و بررسی‌های لازم ممکن است منجر به هدر رفتن سرمایه، زمان و تضعیف فناوری گردد. هدف این تحقیق ارائه یک چارچوب مناسب جهت بررسی عوامل مؤثر در انتقال فناوری بوده که با رویکرد مقایسات تطبیقی صورت پذیرفته است. از این رو ابتدا به‌طور مختصر به تعریف انتقال فناوری پرداخته شده و بعد از آن مدل‌های انتقال فناوری به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. به دنبال آن برای درک بهتر موضوع نمونه مطالعات صورت گرفته در ایران ارائه شده است. یافته‌ها با استفاده از روش مقایسه دیدگاه‌های تئوریک مختلف حاصل گردید و عوامل مؤثر بر انتقال فناوری در ده طبقه کلی آشنایی با بازار، تمایل و توانایی انتقال‌دهنده و گیرنده فناوری، سطح خطرپذیری و عدم اطمینان فناورانه، چرخه عمر فناوری، تعاملات سازمانی، ماهیت فناوری، هدف از همکاری، عوامل اقتصادی و مالی، ویژگی‌های دارنده فناوری (منبع) و فعالیت‌های تحقیق و توسعه معرفی گردید. هر یک از این عوامل خود شامل شاخص‌هایی می‌شود که در سنجش مدل‌های انتقال فناوری در تحقیقات آتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت بر اساس چارچوب پیشنهادی و یافته‌های تحقیق، پیشنهادهایی برای بهبود و موفقیت و اثربخشی پروژه‌های انتقال فناوری در ایران ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی

انتقال فناوری؛ مدل‌های انتقال فناوری؛ روش‌های انتقال فناوری؛ بومی‌سازی فناوری.

مقدمه

توسعه که قصد رقابت و ورود به بازارهای جهانی را دارند بیش از پیش افزایش می‌یابد. اما مسئله‌ای که اکثر کشورها با آن مواجه می‌گردند، وجود ضعف‌ها و کمبودهایی در جهت خلق و بکارگیری فناوری نوین و پیشرفته است. از این رو به پذیرش و انتقال فناوری روی می‌آورند و نکته‌ای که در این بین اهمیت آن بیش از دستیابی به اصل فناوری است، انتخاب مسیری صحیح، هموار و روشن جهت انجام فرایند انتقال و دستیابی به نوعی از فناوری است که متناسب با خواسته‌ها و جهت برطرف نمودن حداکثری نیازهای سازمان باشد [۲].

در همین راستا در این مقاله ابتدا تعریفی از انتقال فناوری ارائه خواهد شد و بعد از آن مدل‌های انتقال فناوری به همراه نمونه مطالعات صورت‌گرفته در ایران به تفصیل بررسی می‌گردد. در انتها عوامل مؤثر بر انتقال فناوری و شاخص‌های آن با بررسی شباهت‌های موجود در ادبیات موضوع، به عنوان یافته‌های تحقیق معرفی می‌گردد. همچنین برای درک بهتر مطالب و عبارات مندرج در جداول مدل‌ها، درضمیمه‌ی مقاله به شرح مختصری از روش‌های انتقال فناوری در قالب جدول ۶ و ۷ پرداخته شده است.

با مطالعه سابقه توسعه کشورهای در حال توسعه، خصوصاً کشورهای شرق آسیا ملاحظه می‌شود که آنها در مسیر توسعه، بنیان فناوری کشور خود را از طریق انتقال آن از سایر کشورهای توسعه‌یافته، تقویت کرده‌اند و سپس با ایجاد زیربنای اقتصادی مناسب، درصد تقویت مراکز دانشگاهی و پژوهشی خود برآمده‌اند. اگر کشورهای در حال توسعه به عنوان یک راه‌حل دیگر قصد دارند که دانش علمی و فناوری لازم جهت توسعه اقتصادی را بدون بهره‌گیری از دانش‌های موجود که نتیجه تحقیقات پژوهشگران و اندیشمندان جهان است، کسب کنند، این نه تنها عملی بس مشکل است، بلکه موجب اتلاف غیرمنطقی نیروها و منابع می‌شود. از طرفی دیگر دستیابی به چنین هدفی در مدت زمانی کم امکان‌پذیر نیست، بنابراین برای کاستن فاصله فناوری بین کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه، انتقال دانش علمی و فناوری بهترین گزینه است [۱].

از این جهت با شکل‌گیری دهکده جهانی و ناپدید شدن مرزهای رقابت، لزوم بهره‌مندی از فناوری‌های به روز در صنایع کشورهای در حال

تعریف انتقال فناوری

در لاتین «trans» به معنی طی یا گسترش سرتاسری و «Ferry» به معنای حمل کردن می‌باشد. بنابراین انتقال فناوری را می‌توان به عنوان فرایندی فعال در نظر گرفت که در آن فناوری از یک مرز به مرز دیگری انتقال می‌یابد. این مرزها می‌تواند متعلق به کشورها، شرکت‌ها و یا حتی افراد باشد. به عبارت دیگر، انتقال فناوری، فرایندی است که در آن، فناوری در مکانی به جز محل اولیه‌ی خلق آن، برای تولید فرآورده‌ها و همچنین به منزله‌ی مبنایی برای خلق فناوری‌های نوین، انتشار می‌یابد. همچنین یونیدو^۱ «انتقال نوآورانه فناوری» را اینگونه مطرح می‌کند: انتقال نوآورانه فناوری معطوف به توسعه قابلیت‌های فناورانه از خلال انتقال فناوری است که به افزایش توان نوآوری دریافت کننده آن می‌انجامد. از این منظر انتقال فناوری فرایندی بلندمدت تعریف می‌شود که طی آن با کسب توانمندی در کاربرد، انطباق و گسترش فناوری و در نهایت توانایی افزایش استقلال در توسعه، طراحی و فروش آن، قابلیت‌های فناورانه خود را بهبود می‌بخشد [۲].

مدل‌های انتقال فناوری

در زمینه انتقال فناوری، مدل‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام از دیدگاه خاصی به انتقال توجه کرده‌اند. هر کدام از این مدل‌ها شامل معیارهای مؤثر بر انتخاب روش‌های انتقال می‌باشند. اگرچه ممکن است معیارهای مشابهی در این مدل‌ها وجود داشته باشد ولی به طور کلی هر کدام از این مدل‌ها شامل معیارهایی است که متفاوت از مدل‌های دیگر است. به طور خلاصه به این مدل‌ها اشاره می‌شود.

مدل چییزا و مانزینی^۲ ۱۹۹۸

در این مدل، از دیدگاه مدیریتی روش‌های همکاری فناورانه مورد بررسی قرار می‌گیرند. منظور از روش‌های همکاری فناورانه، روش‌های انتقال فناوری است که در آن از طریق همکاری با طرف دیگر به فناوری مورد نظر دسترسی پیدا می‌شود. به عبارتی طرفین جهت رسیدن به فناوری مورد نظر در یک همکاری فناورانه مشارکت می‌کنند. هدف از همکاری، قابلیت تعریف مفاد همکاری و آشنایی با فناوری و بازار عواملی هستند که در این مدل مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این مدل روش‌های انتقال فناوری بر اساس ویژگی‌هایی از قبیل یکپارچه سازی، انعطاف‌پذیری، کنترل و تأثیر بر شرکت گیرنده‌ی فناوری طبقه‌بندی شده و با توجه به این ویژگی‌ها جدول ۱ ارائه شده است.

مدل رابرت و بری ۱۹۸۵

این مدل منحصرأ در ارتباط با انتخاب روش مناسب انتقال فناوری نیست بلکه روش‌های کلی دستیابی به فناوری (از جمله توسعه درونزای فناوری) را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. در این مدل راهبردهای مختلف برای کسب فناوری به منظور ورود به یک تجارت جدید مورد بررسی قرار می‌گیرد. جدول ۱- طبقه‌بندی روش‌های انتقال فناوری مدل چییزا و مانزینی [۱۲]

روش پیشنهادی	ابعاد (طبقه بندی‌ها)	عامل
Acquisition Joint Venture	وسیع	هدف از همکاری
Alliance Out sourcing	محدود و مشخص	
Alliance Networking Joint Venture	حداکثر کردن یادگیری از همکار	
-	خوب	قابلیت تعریف مفاد همکاری
Alliance Joint R&D Net working	ضعیف	
Educational Acquisition	هیچکدام	آشنایی با فناوری و بازار
Joint Venture Alliance	آشنا با بازار یا فناوری	
Acquisition	آشنا با بازار و فناوری	
Out sourcing	مرحله تکامل	چرخه عمر فناوری
Minority Equity	مرحله اولیه	
Joint Venture Alliance	بالا	سطح خطرپذیری
-	پائین	
Merger Acquisition	ضعیف	قابلیت حفاظت از فناوری
-	محکم	
Alliance Out sourcing	ابتدا	مرحله فرایند نوآوری
Out sourcing	انتهای	
Acquisition Merger	بالا	سطح سرمایه گذاری
-	پایین	
Out sourcing	پایین	قابلیت تقسیم سرمایه
Joint Venture	بالا	
Out sourcing Alliance	عمودی	نحوه ارتباط با شرکت
Alliance Joint Venture	افقی	
Out sourcing	متفاوت	کشور مرجع (از نظر فرهنگی)
-	یکسان	
Out sourcing	متفاوت	زمینه فعالیت منبع فناوری
-	یکسان	
Acquisition Merger	متفاوت	اندازه/ قدرت منبع فناوری
-	یکسان	

1. UNIDO
2. Chiesa & Manzini

د) روش‌های عمومی: در این روش‌ها عمدتاً دانش یا مهارت مورد نیاز از طرق مختلف از جمله شرکت در دوره‌های آموزشی یا سمینار، انجام دوره‌های کارورزی، بازدید از نمایشگاه‌ها و غیره کسب می‌شود.

جدول ۲ - ماتریس مدل انتقال فناوری رابرت و بری^۳ [۱۳]

		وضعیت فناوری		
		پایه	جدید و شناخته شده	جدید و ناشناخته
وضعیت بازار	جدید و ناشناخته	Joint venture	Venture capital Venture Nurturing Educational Acquisition	Venture capital Venture Nurturing Educational Acquisition
	جدید و شناخته شده	Internal market development Acquisition (Joint venture)	Internal venture Acquisition Licensing	Venture capital Venture nurturing Educational Acquisition
	پایه	Internal Base Development (Acquisition)	Internal product development Acquisition Licensing	"new style" Joint venture

در انتخاب روش‌های فوق دو عامل اساسی نقش دارند:

- ۱- تمایل و توانایی رسیدن به خواسته‌ها و تقاضاهای منبع فناوری؛
- ۲- کنترل منبع فناوری بر نحوه استفاده از فناوری مطابق با خواسته‌ها و شرایط مورد نظر.

از ترکیب این دو عامل، ماتریسی با چهار موقعیت مختلف مطابق جدول ۴ برای انتخاب روش فعالیت به دست می‌آید.

مدل لینک^۴ - ۲۰۰۰

با توجه به پیچیدگی انتقال می‌توان گفت انتقال فناوری ابعاد گسترده‌ای داشته و می‌توان برای انتقال داخلی و فرامرزی، فرایندهای متفاوت تعریف کرد. انتقال فناوری 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^۵ و PA^۶ می‌باشد.

میزان آشنایی شرکت با بازار و فناوری عواملی هستند که در این مدل مبنای تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند و به شرح ذیل طبقه‌بندی می‌شوند:
فناوری یا خدمات جدید: فناوری یا خدماتی که قبلاً در شرکت وجود نداشته است.

بازار جدید: تاکنون محصولات شرکت در این بازار وارد نشده‌اند.
فناوری پایه (آشنایی با فناوری): فناوری در شرکت وجود دارد اما لزوماً در محصولات استفاده نشده است.

بازار پایه (آشنایی با بازار): بازار شناخته شده می‌باشد اما لزوماً شرکت وارد آن نشده است.

فناوری ناشناخته: فناوری که قبلاً وجود نداشته و ناشناخته می‌باشد.
بازار ناشناخته: بازاری برای محصول و فناوری وجود نداشته است.
ترکیب این حالات ماتریسی با ۹ وضعیت مختلف مطابق جدول ۲ ارائه می‌دهد که در هر وضعیت روش یا روش‌هایی برای کسب فناوری پیشنهاد می‌گردد.

مدل فورد^۱

در این مدل نیز شبیه به مدل قبل روش‌های کلی دستیابی به فناوری مورد توجه قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر این مدل منحصراً در ارتباط با انتخاب روش مناسب انتقال نیست. عواملی که در این مدل برای تصمیم‌گیری در مورد روش مناسب دستیابی به فناوری مورد توجه قرار گرفته‌اند، عبارتند از توانایی نسبی سازمان در فناوری مورد نظر، ضرورت دستیابی سریع به فناوری مورد نظر، ضرورت مالکیت فناوری در داخل سازمان، موقعیت فناوری در منحنی چرخه عمر و اثر رقابتی فناوری. با توجه به این عوامل روش‌هایی که مدل پیشنهاد می‌نماید ترکیبی از روش‌های انتقال فناوری و توسعه درونزا می‌باشد. (جدول ۳)

مدل گیلبرت^۲ - ۱۹۹۵

در این مدل روش‌های انتقال فناوری به چهار دسته تقسیم می‌شوند:
الف) روش‌های غیرفعال: در این دسته روش‌هایی قرار می‌گیرند که در آن دریافت کننده به طور غیرفعال (یک‌طرفه) فناوری مورد نظر را تحت شرایط خاصی کسب می‌کند. (مثال: روش Turn Key)

ب) روش‌های همکاری: در این دسته روش‌هایی قرار دارند که در آن منبع (دهنده) و گیرنده فناوری نقش فعال (دوطرفه) در انتقال فناوری ایفا می‌کنند. (مثال: Alliance یا Joint Venture)

ج) روش‌های ضد رقابتی: از طریق روش‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند به فناوری مورد نیاز بدون اطلاع یا رضایت دارنده (منبع) دسترسی پیدا می‌شود. (مثال: Industrial Espionage, Reverse Engineering)

3. Robert & Berry
4. Link
5. Small and Medium Enterprises
6. Public Administration

1. Ford
2. Gilbert

جدول ۳ - مدل انتقال فناوری فورد [۱۴]

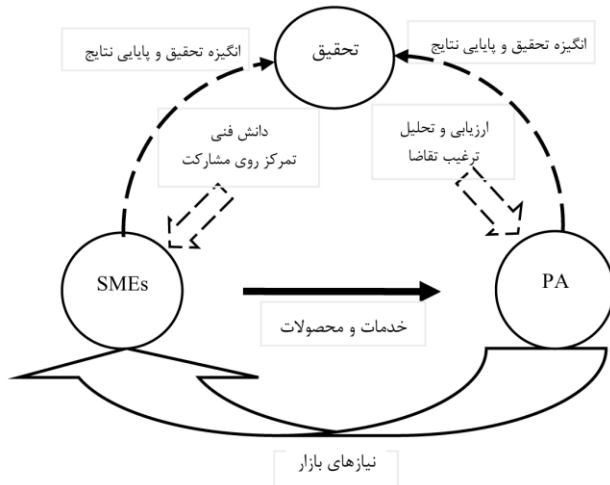
دوره عمر فناوری	اثر رقابتی فناوری	ضرورت تملک به فناوری	ضرورت دستیابی سریع به فناوری	توانایی نسبی بنگاه در فناوری	معیار روش تملک
پیدایش	ممتاز (حیاتی)	بالاترین	کمترین	بالا	توسعه درون‌زا
ابتدای رشد	ممتاز یا پایه	-	کم	-	همکاری مشترک
ابتدای رشد	ممتاز یا پایه	-	کم	-	واگذاری بخشی از فعالیت‌ها به صورت پیمانکاری
بلوغ	ممتاز یا پایه	کمترین	بالا	-	خرید حق امتیاز
زوال	خارجی	کاملاً غیرضروری	بالاترین	پایین	خرید محصول فناوری

جدول ۴ - ماتریس مدل انتقال فناوری گیلبرت [۱۵]

	سیستم‌های غیرفعال	سیستم‌های همکار
بله	Purchase Licensing Franchise	Out Sourcing Enhanced Licensing Equity Investment Joint venture Acquisition Merger
خیر	سیستم‌های عمومی Training & Education Human Exchange & Hiring	سیستم‌های ضد رقابتی Imitation Industrial Espionage Duplicate Copy
	بله	خیر

آیا گزینه‌های تملک و برون‌فروشی رسیدن به خواسته‌های منبع فناوری را دارد؟

آیا منبع فناوری بر نحوه استفاده از فناوری مطابق آن خواسته‌ها کنترل دارد؟



شکل ۱ - مدل انتقال فناوری لینک [۱۶]

هر کدام از معیارهای عدم اطمینان فناوری و تعاملات سازمانی، دارای وضعیت‌های متفاوتی می‌باشند که، دامنه‌ای از پایین تا بالا را در بر می‌گیرند. ترکیب مناسب این دو معیار منجر به شکل‌گیری چهار نوع فرایند انتقال فناوری می‌شود که هر کدام رویکردهای مؤثری را برای انتقال ارائه می‌دهند. این چهار فرایند شامل: خرید معمولی^۲، خرید تسهیل‌شده^۳، فعالیت مشترک^۴ و توسعه مشترک^۵ می‌باشد.

نمونه‌هایی از مطالعات صورت گرفته در ایران

منوچهر انصاری و علی زارع (۱۳۸۷) در مقاله‌ای با عنوان «تعیین عوامل مؤثر بر انتخاب و انتقال فناوری» به بررسی فرایند انتخاب و انتقال فناوری پرداختند و بر مبنای آن، الگوریتم کیفی و کمی انتخاب فناوری را تشریح

مدل استاک^۱

مدل انتقال استاک، بر اساس دو معیار عدم اطمینان فناوری و تعاملات سازمانی میان انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده فناوری طراحی شده است و یک مدل انتقال مناسب در سطح پروژه می‌باشد. بر اساس این مدل عدم اطمینان فناوری به سه عامل بستگی دارد که شامل: نوظهور بودن فناوری، پیچیدگی و دانش ضمنی آن می‌باشد. در ضمن تعاملات سازمانی نیز به سه عامل بستگی دارد که عبارتند از: ارتباطات، هماهنگی و همکاری.

2. Arms-length Purchase
3. Facilitated Purchase
4. Collaborative Hand-off
5. Co-Development

1. Stock

آشنایی شرکت با بازار و فناوری مورد نیاز، طبیعت فناوری، مشخصات سازمان دارنده فناوری، نوع همکاری مطلوب میان دارنده و گیرنده فناوری، سیاست‌های شرکت گیرنده فناوری [۹].

محمد توکل و سوسن طهماسبی (۱۳۸۸) در مقاله خود عوامل اجتماعی مؤثر بر موفقیت انتقال فناوری در صنعت خودرو ایران را به دو دسته عوامل بیرونی و درونی تقسیم کرده‌اند که در آن رقابت و تحقیقات (متغیرهای بیرونی) و آموزش، رضایتمندی شغلی، سبک مدیریت، نظام پاداش دهی و تعهد مدیران (متغیرهای درونی) مدل مورد نظر می‌باشد [۱۰].

یافته‌ها

همان طور که بیان شد، فرایند انتقال فناوری در بردارنده ابعاد متنوع، متعدد و بسیار پیچیده‌ای است که بعضی از ابعاد آن متناقض با بعضی ابعاد دیگر است. پیچیدگی و گستردگی فرایند انتقال فناوری موجب شده تا مدل‌های مختلفی در این زمینه مطرح شود و بنا به مقتضیات زمانی و مکانی هر یک از مدل‌ها، دارای خصوصیات و معیارهایی هستند. از این رو با مطالعه مدل‌های ارائه شده، می‌توان عوامل مؤثر بر انتقال فناوری را در ده عامل اصلی مطابق جدول ۵ خلاصه نمود. این عوامل از بررسی شباهت‌های موجود در ادبیات تحقیق به دست آمده است.

نتیجه‌گیری

انتقال فناوری فرایند پیچیده و دشواری است و بدون مطالعه و بررسی لازم نه تنها مفید نخواهد بود بلکه ممکن است علاوه بر هدر رفتن سرمایه و زمان، به تضعیف فناوری ملی هم بیانجامد. در انتقال فناوری، فناوری وارداتی باید به گونه‌ای کسب شود که نه تنها برای تولید کالا و خدمات بلکه زمینه‌هایی جهت خلق فناوری جدید باشد. انتقال کارآمد فناوری مستلزم درک روش‌شناسی آن است. عدم درک صحیح از مفهوم و روش‌شناسی موجب می‌شود سیاست‌هایی برای نیل به هدف طراحی و اجرا شوند که اصولاً با آن همخوانی ندارند. هنگامی که انتقال، آشکارا جذب دانش ضمنی را مد نظر داشته باشد، احتمال کارایی آن افزایش می‌یابد. در این صورت توجه به دانش از لایه‌های سطحی آن بالاتر می‌رود و معطوف به عمق آن می‌گردد. انتقال نوآورانه فناوری در گروهی دستیابی به عمیق‌ترین ابعاد آن است.

در این تحقیق مدل‌های آورده شده از دیدگاه‌های متفاوت و در شرایط خاص به بررسی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب روش انتقال فناوری پرداخته‌اند، که بعضی از این عوامل بررسی شده مشترک می‌باشند. در اینجا با یکسان‌سازی عوامل مشترک و طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب روش انتقال فناوری، ده عامل به عنوان عوامل اصلی که پوشش دهنده سایر عوامل می‌باشند معرفی گردیده است. این عوامل عبارتند از: آشنایی با بازار، تمایل و توانایی انتقال‌دهنده و گیرنده فناوری، سطح خطرپذیری

کردند. همچنین ابعاد مؤثر بر انتخاب فناوری را بدین صورت معرفی کردند، عوامل فناورانه، فنی، مالی، تجاری، سازمانی، زیست محیطی [۳].

قاسم نوری نجفی و امیرعباس صدیقی در مقاله‌ی خود به بررسی انتقال فناوری از طریق ساز و کار توسعه پاک پرداختند. آنها اینگونه بیان کردند که می‌بایست در کشورها، معیارهای توسعه پایدار در هر ساز و کاری از جمله انتقال فناوری رعایت شود که از جمله آن معیارها می‌توان، معیارهای: اقتصادی، فناورانه، زیست محیطی، اجتماعی را نام برد [۴].

علی موسایی در مقاله‌ای تحت عنوان «طراحی مدل مناسب انتقال فناوری در راه آهن ج.ا.ا»، معیارها و عوامل کلیدی جهت انتخاب روش انتقال فناوری در نیل به اهداف صنعت حمل و نقل ریلی را اینگونه معرفی کرد: تعریف مفاد همکاری، هدف از همکاری، فوریت دستیابی به محصول، عدم اطمینان فناوری، ریسک، آشنایی به فناوری و بازار، اندازه/ قدرت شرکت مادر، تعاملات سازمانی [۵].

محمود مهدی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) با بررسی ادبیات موضوع و تحقیقات پیشین به شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری پرداختند و در نهایت مدلی ارائه کردند که شامل ۸ عامل اصلی به قرار زیر می‌باشد: مدیریت مؤثر و کارا، حمایت‌های مؤثر دولت، همکاری نزدیک بین مراکز تحقیقاتی و صنایع، توجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، قابلیت خوب و ظرفیت جذب کشور گیرنده فناوری، دسترسی به بازار کافی، تمایل و توانایی انتقال دهنده و گیرنده فناوری و سیاست توسعه صادرات [۶].

منصور ثابتی (۱۳۸۹) در مقاله خود با عنوان «شناسایی عوامل حیاتی موفقیت در انتقال فناوری سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های ایرانی»، با شناسایی چارچوب‌های موجود برای انتقال فناوری سیستم‌های اطلاعاتی، به طبقه‌بندی شاخص‌های مرتبط پرداخته که شامل سه طبقه عوامل سازمانی، تاکتیکی و فنی می‌باشد. بعضی از عوامل کلیدی موفقیت که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته، شامل: تعهد و حمایت مدیریت ارشد سازمان، درک واضح از اهداف کسب و کار نیازمندی‌های سازمان، آمادگی سازمان و زیرساخت مناسب IT (عوامل سازمانی)؛ مدیر پروژه قوی، تیم مناسب و متخصص (عوامل تاکتیکی)؛ آموزش کافی، مشارکت کاربران در پروژه و حفظ نیروی متخصص و آموزش دیده (عوامل فنی)، می‌باشد [۷].

رضا توکلی مقدم و فرضعلی حیدری فیروزجایی در مطالعه‌ای که در مخابرات ایران با عنوان «اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال فناوری در کشورهای در حال توسعه» انجام دادند، عوامل مؤثر در انتقال فناوری را در هفت معیار اصلی شناسایی و طبقه‌بندی کردند که به ترتیب، شامل عوامل: مرتبط با کشور دریافت کننده فناوری، مرتبط با جذب و بکارگیری فناوری، ساختاری، فرهنگی، زیرساخت، جهانی و فناورانه می‌باشد [۸].

مهدی دلآوری و محمدرضا آراستی با بررسی ادبیات موضوع و تحقیقات پیشین به ارائه مدلی جهت انتخاب روش مناسب انتقال فناوری پرداختند که در آن عوامل مؤثر در پنج طبقه، تقسیم‌بندی شده‌اند: میزان

جدول ۵ - عوامل مشابه در مدل‌های انتقال فناوری

عوامل	زیرعوامل‌ها	صاحب‌نظران
آشنایی با بازار و فناوری	وضعیت بازار	جدید و شناخته شده
		جدید و ناشناخته
		حالت پایه
	وضعیت فناوری	جدید و شناخته شده
		جدید و ناشناخته
		حالت پایه
تأمیل و توانایی انتقال‌دهنده و گیرنده فناوری	وجود عزم ملی یا سازمانی برای برطرف کردن موانع	چییزا و مانزینی، فورد، گیلبرت، مهدی‌زاده و همکاران، توکلی‌مقدم و فیروزجایی
	آمادگی و توانایی طرفین انتقال‌دهنده فناوری	
سطح ریسک و عدم اطمینان فناورانه	نوظهور بودن فناوری	چییزا و مانزینی، استاک، موسایی
	پیچیدگی	
	دانش ضمنی	
چرخه عمر فناوری	پیدایش	چییزا و مانزینی، فورد
	رشد	
	بلوغ	
	زوال	
تعاملات سازمانی	ارتباطات	استاک، انصاری و زارع، موسایی، ثابتی
	هماهنگی	
	همکاری	
ماهیت فناوری	استفاده پس از اتمام عمر و قابلیت بازسازی	نوری‌نجفی و صدیقی، انصاری و زارع، توکلی مقدم و فیروزجایی، دلاوری و آراستی
	سهولت کپی‌برداری	
	میزان زمان انتقال	
هدف از همکاری	وسیع	چییزا و مانزینی، موسایی، دلاوری و آراستی
	محدود و مشخص	
	حداکثر کردن یادگیری از همکار	
عوامل اقتصادی و مالی	هزینه‌های سرمایه‌گذاری جهت توسعه و بومی‌سازی	چییزا و مانزینی، انصاری و زارع، نوری‌نجفی و صدیقی
	قیمت فناوری	
	بازگشت سرمایه	
ویژگی‌های دارنده فناوری (منبع)	کشور مرجع از نظر فرهنگی	چییزا و مانزینی، موسایی، دلاوری و آراستی
	زمینه فعالیت شرکت منبع	
	قدرت/اندازه منبع	
فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نزدیکی مراکز تحقیقاتی به صنعت	همکاری‌های دولت-صنعت-دانشگاه	لینک، مهدی‌زاده و همکاران، توکل و طهماسبی
	ایجاد همکاری با پارک‌های فناوری	
	وجود برنامه‌های آموزشی داخلی و خارجی	

و عدم اطمینان فناورانه، چرخه‌ی عمر فناوری، تعاملات سازمانی، ماهیت فناوری، هدف از همکاری، عوامل اقتصادی و مالی، ویژگی‌های دارنده فناوری (منبع) و فعالیت‌های تحقیق و توسعه.

برای انتخاب مدل مناسب برای اولویت‌بندی روش‌های انتقال فناوری ابتدا باید گزینه‌ها و معیارها را مشخص نمود. در پیاده‌سازی مدل در یک مسأله مشخص باید تنها روش‌هایی مدنظر قرار گیرند که در بررسی اولیه فناوری و دارندگان آن، عملی ارزیابی می‌شود. برای بنگاه‌ها و صنایع کشور خریدار، زمانی فرایند کسب یک فناوری خارجی با موفقیت به پایان می‌رسد که آن فناوری از طریق جذب، قابل تولید مجدد باشد و به اصطلاح بومی شود. فناوری‌های انتقال‌یافته به وسیله تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری بر روی آن، تعدیل، اصلاح، بهسازی و بومی می‌شوند؛ به گونه‌ای که خود مولد فناوری‌های جدید می‌گردند. در غیر این‌صورت فناوری‌های وارداتی در رفع نیازهای بومی مشکل‌گشا نخواهند بود و مشکلی بر مشکلات صنعتی کشور خواهند افزود.

در چارچوب پیشنهادی تحقیق، در کنار این ده عامل، زیرعوامل‌هایی جهت سنجش عوامل اصلی نیز ارائه گردیده که می‌تواند از طریق روش‌های آماری و ریاضی و با نظر خبرگان مورد تحلیل تأییدی قرار گرفته و به عنوان راهنمای کار در تحقیقات پژوهشی استفاده شود. همچنین با توجه به گستردگی یافته‌های تحقیق و مدل ارائه شده، نتایج آن قابل کاربرد و قابل تعمیم به حوزه‌های مختلف فناوری از جمله انتقال فناوری‌های نوظهور نیز می‌باشد.

جدول ۶- روش‌های انتقال فناوری به صورت رسمی [۱۱]

شرح مختصر	نام لاتین	نام فارسی
پژوهش جهت خلق فناوری جدید در مراکز پژوهشی سرمایه‌گذاری می‌کند.		پژوهش
در این روش، گیرنده فناوری را در قالب یک پروژه کامل از دارنده فناوری خریداری می‌نماید که مراحل طراحی، نصب و راه‌اندازی و بهره‌برداری اولیه توسط دهنده فناوری مدیریت و اجرا می‌شود.	Turn Key Project	قراردادهای کلید در دست
خدمات مهندسی به آن دسته از کارهای فنی اطلاق می‌شود که در جهت ایجاد یک پروژه صنعتی و تولیدی به کار آید. معمولاً این خدمات توسط مؤسسات مهندسی با تجربه در امر مورد نظر و یا فروشندگان ماشین‌آلات ارائه می‌شود.	Engineering Service	خدمات مهندسی
کمک‌های فنی عموماً خدمات و اطلاعات فنی و مدیریتی (صنعتی) است که در تولید و ساخت محصول یا مواد، مورد نیاز باشد. معمولاً این خدمات از طرف واحدهای تولیدی که دارای تجارب لازم و کافی در این زمینه باشند ارائه می‌شود.	Technical Service	خدمات فنی
تعدادی شرکت و مؤسسه عمومی جهت دست‌یابی به هدف خاصی در زمینه نوآوری فناورانه با یکدیگر همکاری می‌نمایند ولی سهامی بین آنها رد و بدل نمی‌شود.	Consortium	کنسرسیوم
یک شرکت شبکه ارتباطی با اشخاص و شرکت‌های دیگر ایجاد می‌کند تا بتواند همواره در جریان نوآوری‌های فنی و تکنیکی باشد.	Networking	شبکه‌سازی
یک شرکت فعالیت‌های فنی را به خارج از خود انتقال می‌دهد و تنها محصول مورد نیاز را دریافت می‌کند.	Outsourcing	استفاده از سازندگان بیرونی

شرح مختصر	نام لاتین	نام فارسی
یک شرکت از شرکت دیگری انتقال فناوری مورد نیاز خود را اخذ می‌کند.	Acquisition	اخذ
یک شرکت، متخصصی را تحت شرایط فنی ویژه استخدام می‌نماید و یا از شرکت کوچک‌تر دیگری می‌خواهد تا نیروهای متخصص را در اختیار وی بگذارد.	Educational Acquisition	اخذ از طریق آموزش
یک شرکت امتیاز تولید خاصی را از شرکت دیگری دریافت می‌کند.	Licensing	لیسانس
یک شرکت با شرکت دارنده فناوری دیگری ادغام می‌شود و شرکت جدیدی از ترکیب دو شرکت قبلی به وجود می‌آید.	Merge	ادغام
یک شرکت بخشی از سهام شرکت عرضه کننده فناوری را می‌خرد اما در مدیریت آن نقشی ندارد.	Minority Equity	سهام اقلیت
دو شرکت مختلف جهت نوآوری فناوری، شرکت سومی را به وجود می‌آورند و در سود و زیان شرکت سوم شریک می‌شوند.	Joint Venture	معامله مشترک
دو شرکت در زمینه فناوری خاصی اقدام به تحقیق و توسعه می‌کنند.	Joint R&D	تحقیق و توسعه مشترک
یک شرکت هزینه انجام پروژه‌های پژوهشی را در مرکز دانشگاهی و تحقیقاتی برعهده می‌گیرد تا فناوری خاصی توسعه یابد.	R&D Contract	قرارداد تحقیق و توسعه
روی موضوع‌های مورد علاقه دو طرف تشکیل می‌گردد و عمدتاً برای آشنایی به فناوری‌های دو طرف به صورت انتقال مستقیم و غیر مستقیم می‌باشد.	Joint Funding	سرمایه‌گذاری مشترک
یک شرکت در زمینه	Research Funding	سرمایه‌گذاری در

منابع

۱. زهناچیان، محمدحسین و ناصری گیگلو، علی. "انتقال تکنولوژی". مجله عصر مدیریت، سال ۴، شماره ۱۴، ص ۱۱۴-۱۱۰، ۱۳۸۹.
۲. دهقانی، احسان و مبلغی، مصطفی. "ارائه الگوی انتخاب مناسب‌ترین روش انتقال فناوری با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی". فصلنامه رشد فناوری، سال ۸، شماره ۳۱، ص ۲۲-۱۲، ۱۳۹۱.
۳. انصاری، منوچهر، و زارع، علی. "تعمین عوامل مؤثر بر انتخاب و انتقال تکنولوژی: خط تولید بدنه ایران خودرو". پژوهشنامه مدیریت اجرایی، سال نهم، شماره ۱ (پیاپی ۳۳)، ۱۳۸۸.
۴. نوری نجفی، سیدقاسم، و صدیقی، امیرعباس. "انتقال تکنولوژی از طریق مکانیسم توسعه پاک". سومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، تهران، انجمن مدیریت تکنولوژی ایران، ۱۳۸۷.
۵. موسایی، علی. "طراحی مدل مناسب انتقال تکنولوژی در راه آهن ج.ا.ا". سومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، تهران، انجمن مدیریت تکنولوژی ایران، ۱۳۸۷.
۶. مهدی‌زاده، محمود و همکاران. "شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری". فصلنامه رشد فناوری، سال هفتم، شماره ۲۵، ۱۳۸۹.
۷. ثابتی، منصور. "شناسایی عوامل حیاتی موفقیت در انتقال تکنولوژی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های ایرانی". نشریه عصر مدیریت، سال ۴، شماره ۱۶ و ۱۷، ۱۳۸۹.
۸. توکلی مقدم، رضا، و حیدری فیروزجایی، فرضعلی. اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه. مجموعه مقالات دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، ۱۳۸۴.
۹. آراستی، محمدرضا. مدرس یزدی، محمد و دلاوری، مهدی. "ارائه مدلی جامع برای انتخاب روش مناسب انتقال فناوری". مجله شریف، سال ۲۴، شماره ۴۳، ص ۱۴۵، ۱۳۸۷.
۱۰. توکل، محمد، و طهماسبی، سوسن. "عوامل اجتماعی مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی در صنعت خودرو ایران" همایش مدیریت تکنولوژی و نوآوری، گرمسار، دانشگاه پیام نور استان سمنان، ۱۳۸۸.
۱۱. شفیع، محمدعلی؛ فتحیان، محمد و گلستانه. سید جعفر. "سیستم خبره فازی تحت وب جهت انتخاب روش انتقال فناوری". دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، تهران، انجمن مدیریت تکنولوژی ایران، ۱۳۸۴.
12. Chiesa, V., & Manzini, R.,. Organizing for Technology Collaborations: a managerial perspective. R&D Management, Volume 28, Issue 3, pp 199-212, 1998.
13. Robert, E., & Berry, C., Entering New Businesses: selecting strategies for success. Sloan management review, 1985.
14. Khalil, T., Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation. McGraw-Hill, New York, USA, 2009.
15. Gilbert, A., & Lee, Negotiating Technology Acquisition: getting the tools you need to succeed. Working paper, Nanyang Technology University, 1995.
16. Versano, L., Canfora, G. De Lucia, A. Gallucci, P.,. Business process reengineering and workflow automation: a technology transfer experience. The Journal of System and Software, 2002.

نام فارسی	نام لاتین	شرح مختصر
۱۷	Spin Off	شرکت‌هایی که در کنار مراکز تحقیقاتی و یا دانشگاه ایجاد می‌شوند و نوآوری فناوری آنها را تجاری می‌کنند.
۱۸	Buy Back – Own Equipment Manufacture	در این روش عرضه کننده فناوری موافقت می‌کند که امکانات تولیدی برای متقاضی فراهم کند و در آینده از محصولات تولید شده وی به عنوان بازپراخت اصل و سود سرمایه‌گذاری خود، خریداری می‌کند.
۱۹	Alliance	دو شرکت توانایی‌های فناورانه خود را جهت رسیدن به محصولی جدیدتر به اشتراک می‌گذارند.

جدول شماره ۷- روش‌های انتقال فناوری به صورت غیررسمی [۱۱]

عنوان	شرح مختصر
۱ -	استخدام پرسنل فنی و علمی
۲	در این روش، گیرنده با شبیه‌سازی، شکستن کدها و پی‌بردن به رموز فناوری و دوباره‌سازی محصولات به فناوری دست می‌یابد.
۳ -	اعزام نیرو به خارج، برای آموزش و کسب تجربیات عملی
۴ -	برگزاری کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های کتاب، انتشارات مقالات و نمایشگاه‌های بین‌المللی و تجاری، صنعتی