انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرآیندی در شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران با رویکرد تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره فازی

محمود مدیری[1*]، علی اردلان[2]

[1]استادیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

[2]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه مدیریت صنعتی، کرج، ایران

دریافت: 95/7/13 پذیرش: 96/5/16

چکیده

انتقال تکنولوژی یکی از اهداف مهم سازمان‌های امروزی برای برآوردن نیازهای مشتریان به منظور دست‌یابی به مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار است که با انتخاب روش مناسب آن با توجه به سیاست‌های سازمان‌ها می‌توان موفقیت آن را افزایش داد. هدف این پژوهش انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرآیندی در شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران است. با مروری بر ادبیات تحقیق عوامل اثرگذار در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی شناسایی و با غربال‌گری انتخاب شدند. این پژوهش کاربردی و از نوع توصیفی-زمینه‌یابی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش تعداد 6 نفر از گروه خبرگان سازمان مورد مطالعه می‌باشد. ابزار گردآوری داده‌های پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی می‌باشد که روایی آن‌ها توسط 5 نفر از اساتید دانشگاهی و پایایی آن‌ها با سازگاری پاسخ خبرگان کنترل شد. روش تجزیه تحلیل داده‌ها رویکرد ترکیبی رویکرد تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره فازی می‌باشد که در آن از روش DEMATEL برای تعیین روابط و از روش ANP برای وزن‌دهی معیارها و از روش VIKOR برای رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی استفاده شد. نتایج نشان داد که معیار «قوانین و مقررات حفاظت از محصولات و تکنولوژی» اولویت اول را دارد و روش «سرمایه‌گذاری مشترک» از بین روش‌های دیگر مطلوب‌تر دیده شد.

کلمات کلیدی: انتقال تکنولوژی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، DEMATEL، F.ANP، VIKOR

مقدمه

تکنولوژی در دنیای امروز نقش به‌سزایی ایفا می‌کند به‌طوری که به جزء جدانشدنی از زندگی روزمره ما تبدیل شده است. این تکنولوژی گاه در بخش خرد مانند محصولات و خدمات در دسترس همیشگی ماست.

* M_Modiri@azad.ac.ir

بخش دیگر تکنولوژی در سطح کلان مربوط به صنایع و فرآیندهای صنعتی ماست (محمودنژاد، 1380). متأسفانه بخش عظیمی از تکنولوژی‌های فرآیندی صنایع ما از عموما کشورهای بلوک غرب وارد کشور می‌شود. کشورهای صاحب تکنولوژی از این امتیاز استفاده کرده تا بتواند در انعقاد قراردادهای تجاری خواسته‌های خود بر ما تحمیل نمایند. انتخاب مدل مناسب انتقال فناوری همواره به عنوان فرآیندی حساس قابل‌توجه در میان برنامه‌ریزان و مدیران سازمان‌ها و شرکت‌ها بوده است (حمیدی، 1393). در کشورهای در حال توسعه همانند کشور ما متاسفانه به علت اتکای به نفت باعث بی‌توجهی به بخش صنعت و صنایع مادر شده و در نتیجه نادیده گرفتن فرایند انتقال تکنولوژی می‌شود (مهدی‌زاده، 1389). به تازگی، ایران تصمیم به حرکت بیش‌تر به سمت ساختار سرمایه‌گذاری مشترک به منظور جذب سرمایه‌گذاری خارجی در بخش انرژی گرفته است (Ghebrihiwet & Motchenkova, 2017). در راستای فرایند انتقال تکنولوژی داشتن روش مناسب انتقال از شروط اساسی یک انتقال موفق است. لذا انتقال موفق فناوری نیاز به شناخت اهداف، منابع تکنولوژی، روش‌های انتقال تکنولوژی، عوامل تاثیرگذار، نحوه جذب و نحوه توسعه آن دارد. (محمدعلی تباربائی،1392).

نیاز به انتقال تکنولوژی برای جلوگیری از شکست در بازار به خصوص هنگامی که عدم تعادل قابل توجهی بین عرضه و تقاضا برای نوآوری در بازار باشد احساس می‌شود و انتقال تکنولوژی به احتمال زیاد به اصلاح عدم تعادل در بازار منجر می‌شود. در حالی که مشکلات در تحقق انتقال تکنولوژی موجب عدم رقابت، ناتوانی در خلق ارزش افزوده، به خصوص در بخش اقتصادی و عدم امکان برای رسیدن به پتانسیل های نوآورانه توسعه نوآوری می‌شود (Caramihai et al, 2017)

مسأله‌ای که شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران دارد این است که فرایند انتقال تکنولوژی از زمان گذشته به یک شکل (فرایند لیسانس یا حق امتیاز) وارد کشور می‌شده است و از قدیم تا به حال در سازمان سعی بر توسعه همین یک روش انتقال بوده است. فرآیند انتقال تکنولوژی بر مبنای نظرات گروهی نیست و به درستی صورت نمی‌گیرد. سوال تحقیق این است که عوامل تأثیرگذار در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرآیندی در شرکت های وابسته به صنعت نفت چگونه است؟ در این پژوهش ابتدا شاخص‌های روش انتقال تکنولوژی فرآیندی شناسایی و انتخاب و سپس با استفاده از روش ترکیبی فرآیند تحلیل شبکه‌ای[1] (ANP) بر اساس DEMATEL[2] و با توجه به عدم قطعیت به صورت فازی وزن و اهمیت هر یک از شاخصه‌ها تعیین شده و با استفاده از روش VIKOR[3] فازی روش‌های انتقال تکنولوژی رتبه‌بندی خواهند شد.

[1] Analytical Network Process
[2] Decision Making Trial And Evaluation
[3] Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje

ادبیات تحقیق

تکنولوژی[1] عبارت از کلیه دانش‌ها، فرایندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های به‌کار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات (Khalil ,2000). انتقال تکنولوژی[2] عبارتست از وارد نمودن عوامل تکنولوژیک خاص از کشورهای توسعه یافته به کشورهای درحال توسعه تا این کشورها را قادر به تهیه و به‌کارگیری ابزارهای تولیدی جدید و گسترش و توسعه ابزارهای موجود سازد (Khalil ,2000).

کانستانتینی و لیبراتی[3] در سال 2014 مقاله‌ای با عنوان انتقال تکنولوژی نهادهای توسعه نوشتند که در آن به مسائل اخیر جریان تجارت، سرمایه و تکنولوژی که در سراسر مرزهای کشورهای در حال توسعه در حال افزایش می‌باشد اشاره کرده‌اند و شرایط برای انتقال سریع تکنولوژی را امری ضروری معرفی کرده‌اند.

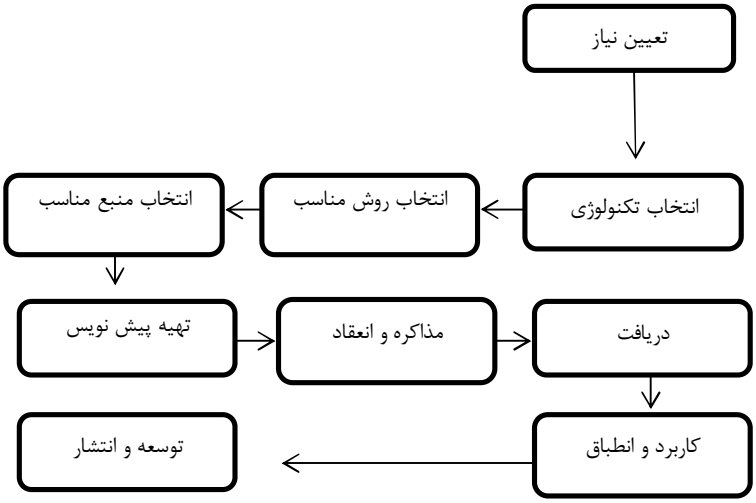
لی[4] و همکارانش در سال 2015 بیان می‌کنند که انتقال تکنولوژی در حال کسب مطلوبیت در کشورهای در حال توسعه است اما وجود موانع، مانع از انتقال تکنولوژی است. انتقال تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه به‌خصوص چین پیشرفت زیادی داشته که وکلای ثبت اختراع با وجود هرم انگیزه در مردمان این انگیزه را افزایش می‌دهند تا به کشورهای توسعه یافته برسند (Li et al, 2015). موانع انتقال تکنولوژی شامل موارد فنی، سازمانی، اقتصادی، و موانع سیستم‌ها می‌تواند باشد. (Mazurkiewicz & Poteralska, 2017).

تکنولوژی‌ها یا در داخل کشور و برای رفع نیازها تولید و توسعه داده شده‌اند و یا از خارج از کشور به اهداف متفاوت سیاسی و اقتصادی به داخل انتقال یافته‌اند و یا ترکیبی از این دو می‌باشند. محققان برای کشورهای در حال توسعه پیچیدگی فناوری را در قابلیت جذب یا عدم جذب یک فناوری طبقه‌بندی نموده‌اند (Al-Tabbaa & retall,2016). انتقال فناوری‌ها به طریق کسب مالکیت حقوق معنوی (مانند ثبت اختراع و کپی رایت) و یا به طریق تمرکز بر فرآیندهای تجاری، از جمله دفتر انتقال فناوری، توسعه پروژه به سمت تجاری‌سازی و صدور مجوز یا از طریق ایجاد شرکت های راه‌اندازی و یا به طور مستقیم توسط صنعت است (Van Norman & Eisenkot, 2017).

فناوری قابل جذب فناوری با درجه‌ای از پیچیدگی است که در فضای ملی یک کشور می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد. فناوری غیرقابل‌جذب تصمیم‌گیری‌های نادرست مسئولین کشورها و یا منافع شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران خارجی در مواردی، باعث به‌کارگیری تکنولوژی‌هایی در سطوح مختلف می‌شود که نه تنها جایگاهی در نظام تکنولوژیکی و منافع ملی ندارد، بلکه حتی به هدر رفتن منافع و فرصت‌ها را نیز در پی دارد (Al-Tabbaa & retall,2016).

فرآیند انتقال تکنولوژی همواره به صورت یک فرآیند نسبتا پیچیده است که شاکله‌ی اصلی آن را یک سری عوامل زنجیره‌وار تشکیل داده است. در شکل 1 این پیوند به درستی نشان داده شده است.

[1] Technology
[2] Technology Transfer
[3] Costantini & Liberati
[4] Li



شکل 1. فرایند انتقال تکنولوژی(آزادی، 1390)

روش‌های مختلفی برای انتقال تکنولوژی وجود دارد که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

حق امتیاز: در این روش سازمان یادگیرنده تمام یا بخشی از حقوق تکنولوژی را که متعلق به سازمان دیگری است (دهنده تکنولوژی) در قبال پرداخت مبلغی یا ارائه خدماتی دریافت می‌کند. در این روش سازمان یادگیرنده تکنولوژی علاوه بر تسلط بر تکنولوژی مورد نظر با استفاده از اعتبار و نام شرکت مالک تکنولوژی به عرصه محصول در بازار اقدام می‌نماید (نبوی چاشمی، 1388).

فرانشیز: یک نوع خاص از خرید حق امتیاز است که در آن دریافت کننده تکنولوژی،از جانب مالک تکنولوژی مورد حمایت و پشتیبانی مداوم قرار می‌گیرد (نبوی چاشمی، 1388).

همکاری مشترک: در این روش دو یا چند بنگاه توان تکنولوژیکی، دانش و منابع خود را برای توسعه یک تکنولوژی خاص به اشتراک می‌گذارند که در آن یک شرکت سوم که معمولا در پروژهای بزرگ که هزینه‌ها و ریسک سرمایه‌گذاری بالا است استفاده از همکاری مشترک اهمیت زیادی پیدا می‌کند (نبوی چاشمی، 1388).

قراردادهای کلید در دست: گیرنده تکنولوژی، تکنولوژی را در قالب یک پروژه کامل از دارنده تکنولوژی خریداری می‌نماید. این نوع انتقال شامل مرحله طراحی، نصب و راه‌اندازی و بهره‌برداری اولیه توسط صادر کننده تکنولوژی می‌باشد (نبوی چاشمی، 1388).

کنسرسیوم: تعدادی شرکت و موسسه عمومی جهت دستیابی به هدف خاصی در زمینه نوآوری تکنولوژیکی با یکدیگر همکاری می‌نمایند ولی سهامی بین آنها رد و بدل نمی‌شود (بناوند، 1386)

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: سرمایه‌گذاری خارجی به صورت درصدی داخلی و خارجی انجام می‌شود موضوع مورد نظر سرمایه‌گذاری، توسط خارجی‌ها در چارچوب سیاست‌های انتخاب شده انجام می‌شود. سیستم‌های مدیریتی، برنامه‌ریزی مواد، تکنولوژی‌های تولیدی، بازاریابی، خدمات پس از فروش از آورده‌های سرمایه‌گذاری خارجی می‌باشند. (بناوند، 1386)

در ادامه به مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در انتخاب بهترین روش انتقال تکنولوژی پرداخته می‌شود. با توجه به مروری بر ادبیات تحقیق عوامل مختلفی همانند عوامل فردی، سازمانی، نهادی و محیطی بر انتخاب بهترین روش انتقال تکنولوژی وجود دارد که توضیح مختصری از آن‌ها ارائه می‌شود.

عوامل فردی: یکی مهم‌ترین و کلیدی‌ترین عوامل در هر سازمانی عوامل فردی است زیرا شاکله و پیدایش هر سازمانی وجود مجموعه‌ای از افراد است که در جهت نیل به هدفی خاص در حرکت اند. موفقیت در انتقال تکنولوژی تا حدود زیادی به انگیزه افراد، تجربه و مهارت‌های آنها، ریسک‌پذیری آنها وابسته است. ازین رو می‌خواهیم عوامل فردی را در صدر عوامل قرار دهیم.

عوامل سازمانی: در کشورهای توسعه نیافته به دلیل مشخص نبودن اهمیت و ضرورت تحقیق از نظر توسعه اقتصادی، محققان از تأمین مادی، منزلت اجتماعی و ارزش لازم برخوردار نیستند (احمدی، 1377). از نقطه نظر استراتژیک عوامل سازمانی می تواند شکاف موجود بین مسیرهای رسمی و نحوه انجام امور را تقلیل و بر توانایی سازمان در اجرای طرح‌ها ومقاصد خویش (به‌ویژه هنگامی که طرح پیشنهادی در زمینه تغییر جهت‌گیری استراتژیک باشد) بیفزاید (وزیری، 1368). جهت نیل به هدف والای ارتقای فعالیت‌های تحقیق و توسعه، بهبود مدیریت آن واحدها و نیز عمومیت بخشیدن به روحیهٔ تحقیق و توسعه میان آحاد مختلف جامعه لازم است فرهنگ تحقیق و توسعه و الزام و ضرورت تحقیق در همهٔ زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و ... (سلامی،1386)

عوامل نهادی: ساختار و موقعیت، اندازه، پاداش‌ها یا مشوق‌ها، سن یا تجربه، فرهنگ یا هنجارهای رفتاری و ارتباط با شرکای تجاری از جمله عوامل سازمانی می‌باشند که در انتقال فناوری مؤثرند (امینی،1390)

عوامل محیطی: عوامل محیطی از جمله عواملی هستند که از خارج سازمان بر روی انتقال تکنولوژی می‌توانند اثرگذار باشد. آلایندگی زیست محیطی، تحریم‌های اقتصادی و ساختارها و مشوق‌های مالیاتی از جمله مهم‌ترین این عوامل می‌باشد. (امینی،1390).

مهم‌ترین عوامل ذکر شده در بالا برای انتقال تکنولوژی که در ادبیات تحقیق آمده است شناسایی شده و در جدول 1 ذکر شده است.

تحقیقات مختلفی در مورد انتقال فناوری با رویکردهای تئوری تصمیم‌گیری چند معیاره صورت گرفته است. علی احمدی و توکلی در مدل انتخابی و اولویت‌بندی روش‌های انتقای فناوری از روش تصمیم‌گیری الکتره استفاده کرده است. مرادیان و همکاران در سال2010 به اولویت‌بندی روش‌های انتقال فناوری در صنایع پایین دستی پتروشیمی در کشورهای در حال توسعه از روش تصمیم‌گیری گروهی تاپسیس بهره گرفتند. هاشم‌زاده و حاجی‌زاده در سال 1391 در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی بر مبنای قابلیت‌های فنی در شرکت بهره‌برداری راه آهن شهری تهران از زیر گروه سازشی تاپسیس و آنتروپی شانون بهره جستند. بذرپاش و بابا خان در سال 1394 و کندری در سال 1392 برای انتخاب روش‌های مناسب انتقال فناوری از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده کردند. گودرزی و خواجه نصیر در سال 1393 مقاله‌ای با عنوان انتخاب روش مناسب همکاری فناوری برای تولید الکترود گرافیتی در ایران با استفاده از روشAHP مدل را

طراحی کردند. جردن و هایم[1] در سال 2016 به بررسی غیرخطی انتقال تکنولوژی غیرفعال در بخش فضا پرداختند و اثربخشی مشروط را به عنوان پایه‌ای برای مدل‌سازی رسمی معرفی کردند لی[2] و همکارانش درسال2012 با روش فرایندهای تحلیل شبکه فازی به رتبه‌بندی تامین‌کنندگان فناوری‌ها پرداختند.

جدول 1. عوامل تاثیرگذار در انتخاب روش‌های انتقال تکنولوژی

عوامل	اجزاء	محققین
عوامل فردی	سن محقق	Decter (2006)
	آموزش یادگیری مهارت‌های تجاری سازی	Chang et al (2000)
	تجربه و مهارت انتقال تکنولوژی	Siegel et al (2003); Johnson (2008) Moira et al (2006); Philip et al (2006)
	دسترسی به زمان	Chang et al (2000)
	ویژگی‌های سازمان	Siegel et al (2003); Moira et al (2006)
عوامل سازمانی	پیچیدگی ساختاری	Siegel et al (2004); Moira et al (2006)
	فرآیند تدوین و طراحی فرآیندها و استانداردهای انتقال تکنولوژی	Siegel et al (2004); Moira et al (2006)
	استراتژی، ماموریت، چشم انداز	Siegel et al (2004)
عوامل نهادی	فرهنگ و رفتار	Decter (2006); Estefania et al (2016)
	هنجار	Moira et al (2006); Smart & Benaroya (2016)
	قوانین مقررات حفاظت تکنولوژی و محصولات	Radosevic (2005);
	ساختارهای حمایتی حقوق و پاداش کارمندان	Decter (2006); Johnson (2008)
عوامل محیطی	میزان آلایندگی زیست محیطی	امینی و همکاران (1390)
	تحریم‌های اقتصادی	
	ساختار مالیات و مشوق‌های مالیاتی	

همان‌گونه که در بالا ذکر و اشاره شده است محققان بهترین روش انتقال فناوری در صنعت را با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی معرفی کردند. در مطالعه‌ای که بر روی شرکت ملی گاز ایران انجام می‌شود به دلیل همبستگی‌ها و بازخورهای موجود بین شاخص‌های مؤثر در انتقال فناوری از روش ترکیبی ANP بر اساس DEMATEL و با VIKOR استفاده می‌شود که این نوآوری تحقیق حاضر نسبت به سایر تحقیقات می‌باشد.

[1] Smart & Benaroya
[2] Lee

روش DEMATEL فازی، ساختار تأثیرات میان معیارها را بررسی نموده و سعی بر حل مسئله پیش روی سازمان‌ها و بهبود آن با به‌کارگیری تصمیم‌گیری گروهی در شرایط فازی دارد (Jeng & Tzeng, 2012).
روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای تصمیم‌گیری چندمعیاره ارایه شده است و هدف از ارائه آن ساختن مدلی است که از طریق آن بتوان مسائل پیچیده تصمیم‌گیری چندمعیاره که وابستگی‌ها و همبستگی‌ها و نیز بازخوردهای موجود در سیستم تصمیم‌گیری را حل کرد (Saaty, 2008) .
VIKOR یک روش تصمیم‌گیری توافقی است که توسط آپریکوویچ و زنگ توسعه یافت. که بر مبنای روش ال پی متریک توسعه یافته است. برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره با معیارهای متضاد و یا غیرقابل اندازه‌گیری ایجاد شده است. کارایی این روش در مواقعی که تصمیم گیرنده قادر به بیان ترجیحات خود نیست، بیش‌تر نمود پیدا می‌کند. این روش از راه‌حل‌های توافقی برای حل مسائل استفاده می‌کند (Opricovic & Tzeng, 2004).

روش تحقیق

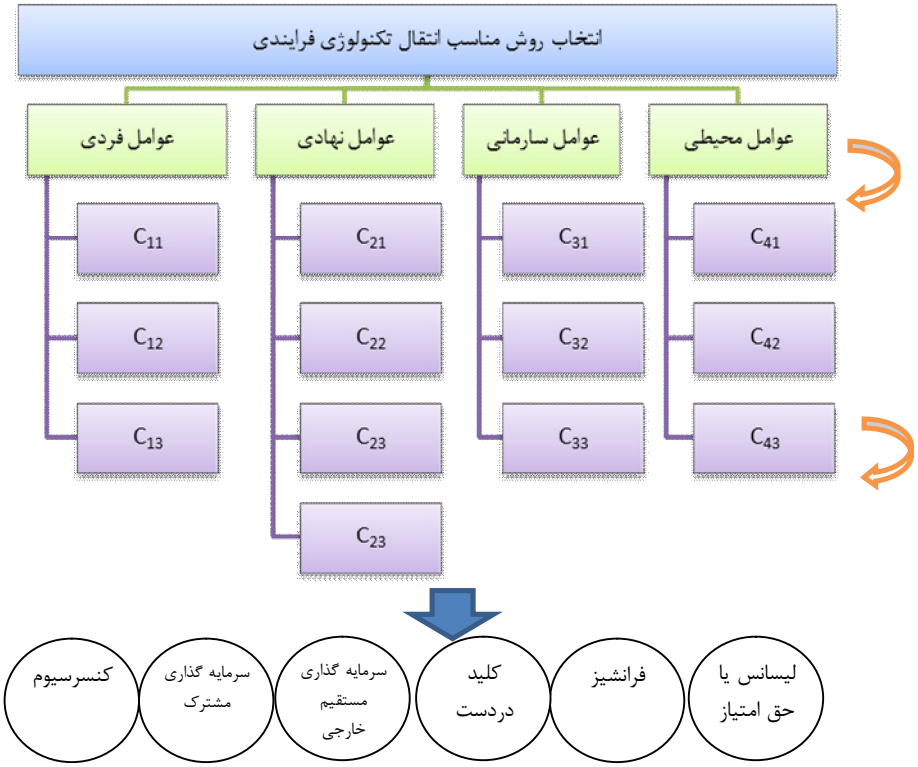
این تحقیق بر حسب هدف، کاربردی و بر حسب گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-زمینه‌یابی می‌باشد. به دلیل اینکه محقق مستقل از تحقیق است و اینکه نوع پژوهش اثبات‌گرا است. روش زمینه‌یابی به طور عمده برای سنجش عقاید یا نگرش‌های مردم در باره موضوع‌های مختلف یا جمع آوری اطلاعات در باره ویژگی‌های پدیده‌ها به کار می‌رود و در آن معمولا از پرسش‌نامه یا مصاحبه استفاده می‌شود (سیف، 1395).
روش گردآوری اطلاعات مطالعات کتابخانه‌ای و روش گردآوری داده‌ها میدانی می‌باشد. جامعه مورد بررسی این پژوهش خبرگان بخش تکنولوژی شرکت ملی پالایش وپخش فرآورده‌های نفتی ایران می‌باشد. از آن جایی که در این تحقیق جامعه آماری گروه خبرگان می‌باشد بنابراین نمونه آماری نخواهیم داشت. جامعه اماری در این تحقیق دو گروه می‌باشد. گروه اول شامل 16 نفر کارشناسان ارشد می‌باشد که برای غربالگری و انتخاب معیارهای شناسایی شده انتخاب شدند. گروه دوم نیز در این تحقیق بخاطر استفاده از تکنیک‌های تحقیق در عملیات و روش‌های F.DEMATEL، F.ANP و رتبه‌بندی F. VIKOR از تعداد 6 نفر از خبرگان شامل مدیران و کارشناسان ارشد که دارای تحصیلات و سابقه کاری بالا و پست‌های مدیریتی بودند به روش نمونه‌گیری قضاوتی و در دسترس انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه می‌باشد. در این پژوهش برای افزایش روایی پرسش‌نامه و سوالات از نظرات 5 نفر اساتید دانشگاهی استفاده شد. برای پرسش‌نامه‌های تحقیق در عملیات روش ریاضی برای محاسبات پایایی آن‌ها وجود ندارد اما محقق سعی کرد که سازگاری بین پاسخ‌ها را کنترل کند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده حاصل از پرسش نامه و با توجه به وجود روابط درونی بین عوامل از روش F.ANP برای وزن‌دهی و برای تعیین روابط و چگونگی تاثیر عوامل و شدت اثر آن از روش DEMATEL و برای رتبه‌بندی روش‌های انتقال فناوری از روش VIKOR و به منظور در نظر گرفتن مسائل ذهنی و عدم قطعیت در حوزه تصمیم‌گیری به کار گرفته از روش فازی استفاده شد.

نتایج

به منظور ارزیابی و انتخاب عوامل موثر در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرایندی که شناسایی شده بودند (جدول 1) غربال‌گری می‌شوند. برای انجام این کار پرسش‌نامه‌ای با 27 سوال (که هر سوال بیان‌گر یک معیار است) طراحی گردید. با توجه به نتایج اعتبارسنجی مولفه‌ها توسط خبرگان و با توجه به میانگین و انحراف معیار مولفه‌ها، برای رتبه‌بندی و درجه اهمیت مولفه‌ها از میانگین هندسی استفاده شد. عواملی که امتیاز آن‌ها از حد وسط امتیازات (3) بیش‌تر بودند انتخاب شدند که در جدول شماره 2 آورده شده است. هم چنین شش نوع روش‌های انتقال فناوری در مدل آورده شد که در شکل 2 ترسیم شده است.

جدول 2. شناسایی و انتخاب معیارهای تاثیر گذار در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرایندی

عوامل اصلی	زیر عوامل	کد
عوامل فردی C_1	یادگیری مهارت‌های تجاری سازی	C_{11}
	تجربه و مهارت در حوزه انتقال تکنولوژی	C_{12}
	دسترسی به زمان	C_{13}
عوامل نهادی C_2	قوانین و مقررات حفاظت از محصولات و تکنولوژی	C_{21}
	هنجار	C_{22}
	فرهنگ و رفتار	C_{23}
	ساختارهای حمایتی،کارمندان،حقوق و پاداش کارمندان	C_{24}
عوامل سازمانی C_3	تکنولوژی تدوین و طراحی فرآیندها و استانداردهای انتقال	C_{31}
	درآمد حاصل از انتقال تکنولوژی	C_{32}
	استراتژی، ماموریت، چشم انداز، رسالت و اهداف، سیاست	C_{33}
عوامل محیطی C_4	میزان آلایندگی‌های زیست محیطی	C_{41}
	تحریم‌های اقتصادی	C_{42}
	ساختار مالیات و مشوق‌های مالیاتی	C_{43}



شکل 2. مدل با ساختار شبکه ای پژوهش

برای بررسی روابط درونی بین عوامل، از 6 نفرافراد خبره درخواست می‌شود تا مقایسه‌های زوجی بین عوامل که در جدول 2 آمده است از نقطه نظر میزان تأثیر عامل i درسطر بر عامل j در ستون انجام دهند. نظرات خبرگان در مورد میزان تأثیر هر کدام از عوامل بر سایرین بر اساس گزینه‌های زبانی و اعداد مثبت فازی بر اساس جدول شماره 3 برای این مقایسه‌ها مورد استفاده قرارگرفته اند.

جدول 3. گزینه‌های زبانی و اعداد فازی برای سنجش شدت اثرات

گزینه‌های زبانی	اعداد قطعی	اعداد فازی مثلثی
تاثیر خیلی زیاد	4	(0/75 ،1 ،1)
تاثیر زیاد	3	(0/5 ،0/75 ،1)
تاثیر کم	2	(0/25 ،0/5 ،0/75)
تاثیر بسیار کم	1	(0 ،0/25 ،0/5)
بدون تاثیر	0	(0 ،0 ،0/25)

سپس نظرات همه خبرگان حساب شده و نتیجه نهائی از این مقایسات زوجی، ماتریس روابط مستقیم فازی برای عوامل اصلی و انواع زیرعوامل تشکیل شده که به ترتیب صورت جدول 4 و 5 شکل گرفت.

جدول 4. ماتریس روابط مستقیم فازی بین عوامل

	C1			C2			C3			C4		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
C1	0	0	0	0	0/13	0/38	0/63	0/88	1	0/38	0/63	0/88
C2	0/63	0/88	1	0	0	0	0/63	0/88	1	0	0/13	0/38
C3	0/5	0/75	1	0/25	0/5	0/75	0	0	0	0/25	0/5	0/75
C4	0/63	0/88	1	0/13	0/38	0/63	0/63	0/88	1	0	0	0

جدول 5. ماتریس روابط مستقیم فازی بین زیرعوامل

	C_{11}			C_{12}			$C_{...}$	C_{42}			C_{43}		
	L	M	U	L	M	U		L	M	U	L	M	U
C_{11}	0	0	0	0/63	0/88	1	...	0/13	0/38	0/63	0/38	0/63	0/88
C_{12}	0/63	0/88	1	0	0	0	...	0/63	0/88	1	0/13	0/38	0/63
C_{13}	0/38	0/63	0/88	0/63	0/88	1	...	0/38	0/63	0/88	0	0/13	0/38
C_{21}	0/13	0/38	0/63	0/25	0/5	0/75	...	0/63	0/88	1	0/63	0/88	1
C_{22}	0/63	0/88	1	0/5	0/75	1	...	0/63	0/88	1	0/63	0/88	1
C_{23}	0/13	0/25	0/5	0/38	0/63	0/88	...	0/13	0/38	0/63	0/13	0/38	0/63
C_{24}	0/13	0/38	0/63	0/25	0/5	0/75	...	0/63	0/88	1	0	0/13	0/38
C_{31}	0/63	0/88	1	0/13	0/38	0/63	...	0/63	0/88	1	0/13	0/38	0/63
C_{32}	0/25	0/5	0/45	0/25	0/5	0/75	...	0/63	0/88	1	0/63	0/88	1
C_{33}	0/63	0/88	1	0/63	0/88	1	...	0/13	0/38	0/63	0/38	0/63	0/88
C_{41}	0	0/13	0/38	0	0/13	0/38	...	0/63	0/88	1	0/63	0/88	1
C_{42}	0/38	0/63	0/75	0/63	0/88	1	...	0	0	0	0/38	0/63	0/88
C_{43}	0/25	0/5	0/75	0	0/25	0/5	...	0/5	0/75	0/88	0	0	0

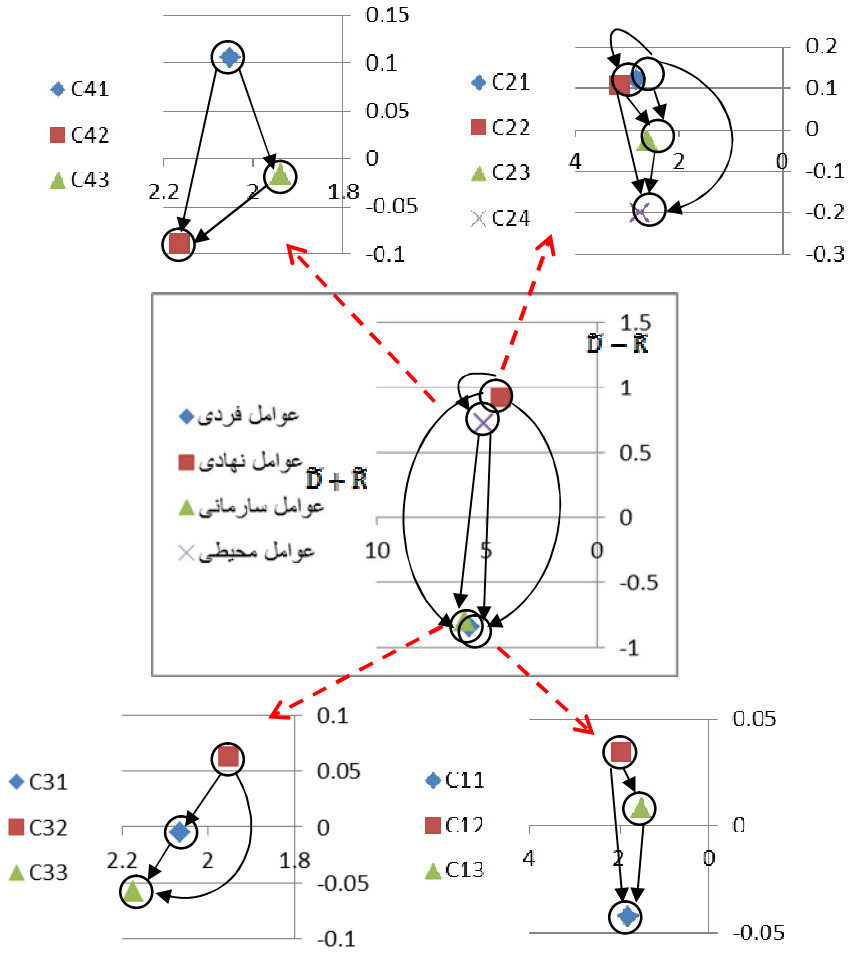
در ادامه مراحل از DEMATEL فازی، ماتریس نرمال شدهٔ روابط مستقیم فازی تشکیل و سپس ماتریس روابط کلی به دست می‌آید. سپس مجموع عناصر ستون‌ها و سطرهای ماتریس $\tilde{T}$ برای عوامل اصلی و زیرعوامل آن محاسبه و به صورت بردارهای $\tilde{D}$ (تاثیرگذار) و $\tilde{R}$ (تاثیرپذیر) و $\tilde{D}+\tilde{R}$ (میزان اهمیت) و $\tilde{D}-\tilde{R}$ (شدت اثرگذاری و اثرپذیری خالص) نام گذاری می‌شوند که محاسبات در جدول 6 آمده است.

عواملی که طبق جدول شماره 7، $\tilde{D}-\tilde{R}$ مثبت دارند به طور قطع تأثیرگذار بودن این عوامل را نشان می‌دهد و عواملی که $\tilde{D}-\tilde{R}$ منفی دارند نشان‌دهنده تأثیرپذیری قطعی این عوامل از سایر عوامل است. بنابراین، در بین عوامل اصلی «عوامل نهادی» با بیش‌ترین مقدار$\tilde{D}-\tilde{R}$ برابر با 0/925 تأثیرگذارترین و «عوامل فردی» با کم‌ترین مقدار$\tilde{D}-\tilde{R}$ برابر با 0/84- تأثیرپذیرترین عامل می‌باشد. به طور کلی $\tilde{D}-\tilde{R}$ مثبت، عوامل علی و $\tilde{D}-\tilde{R}$ منفی، عوامل معلول اثرپذیر محسوب می‌شود. هم‌چنین عامل «اهداف سازمانی» با بیش‌ترین مقدار $\tilde{D}+\tilde{R}$ برابر با 6/029 بیش‌ترین اهمیت را دارد. در نهایت روابط علت و معلول از طریق رسم نقاطی با مختصات $\tilde{D}-\tilde{R}$ و $\tilde{D}+\tilde{R}$ بر اساس ماتریس $\tilde{T}$ و میزان تأثیرگذاری معیارها بر یک‌دیگر در یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌گردد که در شکل 3 آمده است.

جدول 6. مقادیر $\tilde{D}$، $\tilde{R}$، $\tilde{D}+\tilde{R}$، $\tilde{D}-\tilde{R}$

عوامل / زیرعوامل	$\tilde{D}$	$\tilde{R}$	$\tilde{D}+\tilde{R}$	$\tilde{D}-\tilde{R}$
عوامل فردی	2/241	3/315	5/786	-0/84
یادگیری مهارت‌های تجاری سازی	0/885	0/927	1/812	-0/04
تجربه و مهارت در حوزه انتقال تکنولوژی	1	0/966	1/966	0/035
دسترسی به زمان	0/76	0/751	1/511	0/008
عوامل نهادی	2/649	1/723	4/372	0/925
قوانین و مقررات حفاظت از محصولات و	1/471	1/35	2/821	0/121
هنجار	1/617	1/512	3/129	0/105
فرهنگ و رفتار	1/286	1/313	2/599	-0/03
ساختارهای حمایتی،کارمندان،حقوق و پاداش	1/271	1/47	2/741	-0/2
عوامل سازمانی	2/613	3/416	6/029	-0/8
تکنولوژی تدوین و طراحی فرآیندها و	1/03	1/035	2/066	-0/01
درآمد حاصل از انتقال تکنولوژی	1/008	0/945	1/953	0/063
استراتژی، ماموریت، چشم انداز، رسالت و	1/058	1/116	2/174	-0/06
عوامل محیطی	2/931	2/21	5/141	0/721
میزان آلایندگی‌های زیست محیطی	1/078	0/972	2/051	0/106
تحریم‌های اقتصادی	1/037	1/126	2/163	-0/09
ساختار مالیات و مشوق‌های مالیاتی	0/961	0/978	1/939	-0/02

در ادامه برای به دست آوردن وزن عوامل با روش ANP، از جدول روابط کلی DEMATEL استفاده می‌شود. پس از محاسبات سوپر ماتریس غیر وزین و سپس سوپرماتریس موزون به دست آمد. در ادامه سوپر ماتریس موزون شده در توان 7 هم‌گرا شده و ماتریس حددار محاسبه و وزن عوامل حاصل شد. (جدول 7).
همان‌گونه که جدول 7 نشان می‌دهد بیش‌ترین وزن مربوط به عامل «قوانین و مقررات حفاظت از محصولات و تکنولوژی» می‌باشد که از زیر عوامل «عوامل نهادی» می‌باشد و اولویت اول را کسب کرد. عوامل «تجربه و مهارت در حوزه انتقال تکنولوژی» اولویت دوم، «استراتژی، ماموریت، چشم انداز، رسالت و اهداف، سیاست» اولویت سوم، «تکنولوژی تدوین و طراحی فرآیندها و استانداردهای انتقال تکنولوژی» اولویت چهارم و «درآمد حاصل از انتقال تکنولوژی» اولویت پنجم در بین 13معیار کسب کردند که تقریبا 56/1 ٪ از وزن کل معیارها را به خود اختصاص دادند و این نشان از اهمیت بسیار این زیرعوامل است.



شکل 3. نقشه شبکه روابط

بعد از انجام محاسبات و به دست آوردن وزن عوامل از طریق روش F. DANP، جهت رتبه‌بندی گزینه (فناوری‌های شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی ایران) بر اساس عوامل و وزن‌های به دست آمده از روش F. VIKOR مثلثی استفاده می‌گردد. در این پژوهش 6 گزینه داریم که عبارتند از:

1. لیسانس یا حق امتیاز A_1
2. فرانشیز A_2
3. کلید در دست A_3
4. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی A_4
5. سرمایه‌گذاری مشترک A_5
6. کنسرسیوم A_6

پس از مشخص شدن میزان اهمیت هر زیر عامل نسبت به گزینه‌ها توسط خبرگان، نظرات 6 خبره تجمیع شده و ماتریس اولیه تصمیم برای انتقال فناوری تشکیل شد که در جدول آمده است.

جدول 7. وزن و اولویت عوامل تاثیر گذار در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرایندی

وزن و اولویت نسبی معیارها اصلی		کد	وزن و اولویت نسبی		وزن و اولویت نهایی	
عوامل فردی C_1	0/237 (2)	C_{11}	0/152	(3)	0/036	(12)
		C_{12}	0/496	(1)	0/118	(2)
		C_{13}	0/352	(2)	0/084	(6)
عوامل نهادی C_2	0/232 (3)	C_{21}	0/513	(1)	0/119	(1)
		C_{22}	0/179	(2)	0/041	(10)
		C_{23}	0/14	(4)	0/032	(13)
		C_{24}	0/169	(3)	0/039	(11)
عوامل سازمانی C_3	0/325 (1)	C_{31}	0/343	(2)	0/111	(4)
		C_{32}	0/299	(3)	0/097	(5)
		C_{33}	0/358	(1)	0/116	(3)
عوامل محیطی C_4	0/206 (4)	C_{41}	0/318	(2)	0/066	(8)
		C_{42}	0/378	(1)	0/078	(7)
		C_{43}	0/303	(3)	0/063	(9)

نکته: اعدا درون () رتبه معیارها را نشان می‌دهد.

جدول 8. ماتریس تصمیم برای انتقال فناوری

	C_{11}			C_{12}			$C_{..}$	C_{42}			C_{43}		
	L	M	U	L	M	U		L	M	U	L	M	U
A_1	1	3/87	7	1	3/87	7	..	5	7	9	1	1/73	5
A_2	3	5/92	9	3	5/92	9	..	7	9	9	5	7/94	9
A_3	1	1/73	5	1	1/73	5	..	5	7	9	1	3/87	7
A_4	3	5/92	9	1	3/87	7	..	7	9	9	7	9	9
A_5	5	7/94	9	5	7/94	9	..	5	7/94	9	7	9	9
A_6	5	7/94	9	5	7/94	9	..	5	7/94	9	7	9	9

در ادامه بهترین و بدترین مقدار فازی برای زیرعوامل مختلف به دست آمده و ماتریس تصمیم فازی بی‌مقیاس شده فاصله هر گزینه از راه حل ایده‌آل و سپس حاصل جمع آن‌ها برای ارزش نهائی محاسبه می‌شود. فاصله هر گزینه از راه حل ایده آل و سپس حاصل جمع آن‌ها برای ارزش نهائی محاسبه می‌شود که در آن مقدار $\tilde{S}$ سودمندی و $\tilde{R}$ تاسف برای هر یک از گزینه‌ها می‌باشد. سپس بهترین و بدترین مقادیر $\tilde{S}$ و $\tilde{R}$ محاسبه شده و مقادیر نهایی شاخص $\tilde{Q}$ دی فازی برای هر یک از گزینه‌ها در سطح اطمینان V=0.5

محاسبه و به صورت صعودی مرتب کرده و رتبه‌بندی گزینه‌ها انجام شد. محاسبات انجام شده و رتبه‌بندی گزینه‌ها در جدول شماره 9 نشان داده شده است.

جدول 9. مقادیر $\tilde{S}$، $\tilde{R}$ و $\tilde{Q}$ به ترتیب صعودی و رتبه‌بندی گزینه‌ها

دی فازی شده						
$\tilde{Q}$ V=0/5		$\tilde{R}$		$\tilde{S}$		رتبه
0/127	A5	0/065	A2	0/036	A5	1
0/144	A6	0/066	A5	0/042	A6	2
0/206	A2	0/067	A6	0/059	A2	3
0/318	A4	0/068	A4	0/102	A4	4
0/346	A1	0/074	A1	0/13	A1	5
0/419	A3	0/081	A3	0/173	A3	6

طبق جدول شماره 9 نتایج مقایسات دو به دو گزینه‌ها بر اساس مقدار $\tilde{Q}$ به صورت زیر خواهد بود:

$$A_5 < A_6 < A_2 < A_4 < A_3$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گزینه A_5 از نظر شاخص $\tilde{Q}$ (V=.5) به عنوان گزینه برتر شناخته شده است. هم‌چنین این گزینه بهترین رتبه‌بندی را در $\tilde{S}$ کسب کرد. بنابراین گزینه A_5 به عنوان گزینه‌های برتر پیشنهاد می‌گردد. و نتیجه نهایی رتبه‌بندی با ویکور فازی به صورت جدول 10 خواهد بود.

جدول 10. نتیجه رتبه‌بندی

رتبه	اختصار	انتقال تکنولوژی
1	A_5	سرمایه‌گذاری مشترک
2	A_6	کنسرسیوم
3	A_2	فرانشیز
4	A_4	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
5	A_1	لیسانس یا حق امتیاز
6	A_3	کلید دردست

نتیجه گیری

هدف این تحقیق انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی فرایندی در شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران با رویکرد تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره فازی بود. با مرور ادبیات نظری تحقیق عوامل مهم شناسایی و با نظرات خبرگان و استاد محترم راهنما انتخاب شدند که عوامل اصلی آن عبارت بودند از: 1. عوامل فردی، 2. عوامل نهادی، 3. عوامل سازمانی و 4. عوامل محیطی.

نتایج DEMATEL فازی نشان داد که «عوامل فردی» تاثیرپذیرترین عامل در انتخاب تکنولوژی می‌باشد. به عبارتی این عامل، مشکل اصلی مسئله و گلوگاه که توسط عوامل تأثیرگذار حل می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عوامل فردی نقش به‌سزایی را در انتقال موفق تکنولوژی ایفا می‌کند. به خاطر همین حساسیت، سازمان باید اهتمام بیش‌تری بر روی انگیزش و کسب مهارت و تجربه پرسنل و کارکنان و یا تیم مذاکره کننده بگذارد.

«عوامل نهادی» تأثیرگذارترین عامل در انتخاب تکنولوژی می‌باشد. به عبارتی، عاملی است که بیش‌ترین اهمیت را دارد . لذا مشکل مورد نظر را حل می‌کند. می‌توان نتیجه گرفت که بین فرهنگ سازمانی و انتقال تکنولوژی رابطه مستقیمی وجود دارد. فرهنگ سازمانی و وضع قوانین و مقررات تأثیر شگرفی در انتقال تکنولوژی ایفا می‌کند که متأسفانه در برخی از سازمان‌های ما این مهم نادیده گرفته می‌شود.

هم چنین بر اساس روش F. ANP در بین عوامل اصلی، «عوامل سارمانی» با وزن 0/325 اولویت اول را در سطح استراتژیک دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که برای ترسیم مأموریت و اهداف بلندمدت سازمانی برنامه ریزی ویژه ای را در این حوزه طلب می‌کند.

در بین زیر معیارها نیز «قوانین و مقررات حفاظت از محصولات و تکنولوژی» با وزن 11/9 درصد بیش‌ترین اهمیت را کسب کرد. نتیجه می‌گیریم که سازمان بر روی عوامل نهادی باید همچون تقویت تیم‌های حراستی جهت حفاظت از تکنولوژی‌های وارداتی تمرکز بیش‌تری داشته باشد. هم چنین زیرمعیار «تجربه و مهارت در حوزه انتقال تکنولوژی» با وزن 11/8 درصد اولویت دوم را داشت. می‌توان نتیجه گرفت که سازمان برای کارکنان و پرسنل در حوزه انتقال تکنولوژی باید سرمایه‌گذاری بیش‌تری داشته باشد.

نتایج رتبه‌بندی روش‌های انتقال تکنولوژی‌ها با VIKOR نشان داد که سرمایه‌گذاری مشترک (A_1) رتبه اول را کسب کرد. می‌توان نتیجه گرفت که با توجه شرایط موجود و محدودیت‌های پیش رو انتقال تکنولوژی به‌صورت سرمایه‌گذاری مشترک معقولانه به نظر می‌رسد. در این شرایط مذاکره با شرکت‌های چند ملیتی و فراملیتی می‌تواند راهگشای قراردادهای اجرایی باشد.

تشکر و قدردانی

از مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران و به ویژه سرکار خانم مهندس سلیم‌آبادی به دلیل یاری‌ها و راهنمایی‌های بی چشم داشت ایشان که بسیاری از سختی‌ها را برای پژوهشگر آسان‌تر نمودند.

منابع

1. امینی، زهرا، یدالهی فارسی، جهانگیر (1390)، عوامل نهادی و محیطی موثر بر انتقال فناوری در حوزه زیست فناوری، دوره 7، شماره28، صص 27-33.
2. بذرپاش، مهرداد؛ بابا خان، علیرضا (1394)، کاربرد تئوری فازی در اولویت‌بندی روش‌های انتقال فناوری در ایران، نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا، سال یازدهم، شماره 32.

3. بناوند، مهسا، نگرش جامع به انتقال تکنولوژی، دانشگاه آزاد قزوین، 1386.
4. تباربائی، محمد علی؛ بهروزی، محمدمهدی (1392)، شناسایی و تحلیل عوامل موثر در موفقیت انتقال فناوری در بنگاه‌های کوچک و متوسط (مطالعه موردی: بنگاه‌های دام و فرآورده‌های گوشتی ایران و استرالیا) فصلنامه توسعه تکنولوژیکی، شماره 22، صص 45-56.
5. حاجی حسینی حجت‌اله، رحیمی مهناز، معصوم‌زاده، محسن (1391)، عوامل مؤثر بر موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری در صنایع حمل و نقل ریلی ایران فصلنامه نوآوری و ارزش آفرینی، شماره1 :ص 60-51
6. حمیدی مهدی، محمودی، بهروز (1393)، ارائه مدل مناسب برای انتقال فناوری در صنایع برتر ICT، نشریه مدیریت فردا، سال سیزدهم، شماره 41:صص 88-75
7. خمسه، عباس، آزادی، آزاده (1390)، ارزیابی میزان موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی و تعیین بهتری روش ان تقال تکنولوژی با مدل AHP، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، ص 15-1
8. سلامی، رضا، شفیعی‌پور، داوود (1386)، عوامل درون سازمانی موثر بر اثربخشی فعالیت‌های تحقیق و توسعه (R & D)، ششمین همایش مراکز تحقیق و توسعه صنایع و معادن، صص 12-1
9. علی‌احمدی، علیرضا، مدیریت تحقیق تا توسعه تکنولوژی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، چاپ سوم، 1377.
10. سیف، علی‌اکبر (1395)، روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش، نشر دوران، تهران.
11. نبوی چاشمی، علی، مجتبی بالو و روجا یوسفی، 1388، بررسی مدل‌های انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی و ارائه الگوریتمی پیشنهادی، همایش مدیریت تکنولوژی و نوآوری، گرمسار، دانشگاه پیام نور استان سمنان، http://www.civilica.com/Paper-TMICONF01-TMICONF01_056.html
12. کندری، اسمعیل (1392)، انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از مدل AHP فازی در صنعت ماشین آلات کمپوت سازی و قارچ خوراکی، مجله روشن، شماره 125.صص 6-1
13. گودرزی ،مهدی و خواجه نصیر، شهرام (1393)، انتخاب روش مناسب همکاری فناوری برای تولید الکترود گرافیتی در ایران، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، سال اول، شماره 4
14. محمودنژاد، ابراهیم (1380)، مدیریت بر آینده با تکنولوژی فردا، انتشارات انستیتو ایزایران، منبع ویکی پدیا
15. مهدی‌زاده، محمود، حیدری، هادی، میرزایی، یاسر (1389)، شناسایی عوامل موثر بر انتقال فناوری، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، شماره 25، دوره 7، صص 10 - 3.
16. هاشم‌زاده غلام‌رضا، حاجی‌زاده سعید، (1391)، انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی بر مبنای قابلیت‌های فنی در شرکت بهره‌برداری راه آهن شهری تهران و حومه، پانزدهمین همایش بین المللی حمل و نقل ریلی، صص 13-1
۱۷. وزیری، بزرگمهر (1386)، نقش جامعه، نشست‌های علمی و ساختارهای تحقیقاتی در تحقیق و توسعه صنعتی، مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه، تهران

18. Al-Tabbaa, O., Ankrah, S.(2016)Social capital to facilitate ‘engineered’ university–industry collaboration for technology transfer: A dynamic perspective, Technological Forecasting & Social Change, 104, 1–15
19. Caramihai, M., Tănase, N. M., Purcărea, A.A. (2017), Proposals for Improving Innovation and Technology Transfer Policies in Romania, Procedia Engineering, 181, 984–990.
20. Chang P., Huang L., Lin, H. (2000). The fuzzy delphi via fuzzy statistics and member ship function fitting and an appliacation to the human resourses, fuzzy sets and systems, 112(3), 511-520.
21. Changli Li , Tony Lan , Shang-Jyh Liu(2015). Patent attorney as technology intermediary: A patent attorneyfacilitated model of technology transfer in developing countries, World Patent Information, 43, 62-73.
22. Decter M. , Leseur , M.(2006) ,University to business technology transfer.Technovation, 27, 145-155.
23. Ghebrihiweta,N., Motchenkova, E. (2017), Relationship between FDI, foreign ownership restrictions, and technology transfer in the resources sector: A derivation approach, Resources Policy, 52, 320–326.
24. Jeng, D., Tzeng, G-H, (2012), Social Influence on the Use of Clinical Decision Support Systems: Revisiting the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology by the Fuzzy DEMATEL Technique, Computers & Industrial Engineering, 819-828.
25. Johnson P.(2008).Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D :The case of Precarn .Technovation, 28:495-505
26. Khalil T.M.(2000).Management of Technology :The key to competitiveness & Wealth creation.McGraw Hill.
27. Lee, S., Kim, W., Kim, Y. M., Oh, K. J. (2012). Using AHP to determine intangible priority factors for technology transfer adoption. Expert Systems with Applications, 39(7), 6388-6395.
28. Mazurkiewicz, A., Poteralska, B. (2017), Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations, Procedia Engineering, 182, 457 – 465.
29. Moira Decter,D.B,Michel Leseur (2006).University to business technology transfer.Technovation 27:145-155.
30. Moradian, A., Zand Hesami, H., Majd Pezeshki, P. (2010). «Prioritization of Technology Transfer Methods to Downstream Petrochemical Industries in Developing Countries». Terengganu International Business and Economics Conference.
31. Opricovic, S., Tzeng, G. H., 2004.Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European Journal of Operational Research 156 (2), 445–455.
32. Philip H.Phan and SSiegel, D.(2006)The Essectiveness of University Technology Transefer Foundation and Trend_ in Entrepreneurship,2(2), 77-144.
33. Radosevic S ,(2005) International Technology transfer & Catch Up in economic Development ,4-17.
34. Saaty, T. L (2008), Decision making with the analytic hierarchy process, Int. J. Services Sciences, 1(1),83-98.
35. Santacreu-Vasut, E., Teshima, K(2016), Foreign employees as channel for technology transfer: Evidence from MNC’s subsidiaries in Mexico, S0304-3878(16)30028-1
36. Siegel,D.S.,Waldman,D.A.,Atwater,L.E. andLink,A.N.,(2004),”Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners:qualitative

evidence from the commercialization of university technologies",Journal of engineering and technology management, 21, 42-115.
37. Siegel,D.Waldman,D.(2003),Commercial knowledge transfers from universities to firms:improving the effectiveness of university industry collaboration,Journal of High Technology Management Research, 14, 111-33
38. Smart D., Benaroya H. (2016), An examination of non-linear and passive technology transfer in the space sector: Consideration of the Contingent Effectiveness Model as a basis for formal modeling, Space Policy (2016) 1e9
39. Valeria Costantini , Paolo Liberati,(2014)Technology transfer, institutions and development, Technological Forecasting & Social Change, 88, 26–48.
40. Van Norman, G.A., Eisenkot, R. (2017), Technology Transfer: From the Research Bench to Commercialization : Part 2: The Commercialization Process, JACC: Basic to Translational Science, 2(2), 197–208.