

چکیده

علیرغم اهمیت توسعه صنایع پایین دستی پتروشیمی، تاکنون بخش عمده‌ای از صادرات کشور در بخش صنایع پتروشیمی به مواد خام و نیمه‌صنعتی محدود بوده است که این امر به دلیل عدم توانمندی در کسب تکنولوژی مناسب در صنایع پایین دستی است. انتقال تکنولوژی یکی از مهم‌ترین روش‌های میانبر جهت اکتساب و توسعه تکنولوژی‌های این صنایع می‌باشد اما یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود، آشنایی اندک مدیران با فرآیند انتقال تکنولوژی و توانایی‌های موردنیاز آن است. این پژوهش باهدف شناسایی و اولویت‌بندی توانایی‌های تأثیرگذار در موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین دستی پتروشیمی شکل گرفته و بدین منظور از روش ترکیبی معادلات ساختاری و فرآیند تحلیل شبکه ای بهره برده شده است. در این راستا، روایی محتوایی توسط فرم‌های CVI و CVR مورد تأیید قرار گرفته و پرسشنامه نهایی توسط سیستم پرس لاین بین جامعه آماری توزیع و گردآوری شد و جهت بررسی صحت مدل نظری پژوهش، از تحلیل عاملی با مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار AMOS استفاده گردید. نتایج این مرحله از پژوهش حاکی از آن است که ۸۲ شاخص در ۸ عامل توانایی بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین دستی پتروشیمی تأثیرگذار هستند و میزان تأثیرگذاری هر ۸ عامل توانایی در سطح معنادار می‌باشد. از سوی دیگر اولویت‌بندی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی، با فرآیند تحلیل شبکه‌ای و نرم‌افزار Super Decisions انجام گردید که نتایج نشان‌دهنده آن است که توانایی‌های اشاعه تکنولوژی در اولویت اول اهمیت قرار دارد و توانایی‌های انطباق تکنولوژی و نیز توانایی‌های توسعه و بهبود در اولویت‌های دوم و سوم اهمیت قرار گرفتند.

کلید واژه:

فرآیند انتقال تکنولوژی، صنایع پایین دستی پتروشیمی، مدل‌سازی معادلات ساختاری^۱، فرآیند تحلیل شبکه‌ای^۲

مقدمه

صنعت پتروشیمی کشور بیشترین سهم را در صادرات غیرنفتی دارد و از آنجاکه این صنعت را صنعتی ارزش آفرین می‌دانند، افزایش تولید و صادرات محصولات آن می‌تواند کشور را به درآمدهای بیشتری برساند. توسعه چشمگیر صنایع پتروشیمی در سال‌های اخیر و رشد فزاینده‌ای که با راه‌اندازی پروژه‌های جدید پتروشیمی به لحاظ حجم و تنوع محصولات این صنایع حاصل می‌شود، بستر مناسبی را برای توسعه صنایع پایین دستی به‌عنوان مصرف‌کنندگان محصولات پتروشیمی فراهم نموده است. از طرفی نتایج بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که بازار جهانی بیشتر محصولات بالادستی پتروشیمی با مازاد عرضه روبه‌رو است که این وضع سبب کاهش قیمت محصولات و به تبع آن کاهش درآمد بخش پتروشیمی کشور خواهد شد. با افزایش توان تولید و ظرفیت‌سازی جدید در حوزه صنایع پایین دستی پتروشیمی و ارائه محصولات باکیفیت‌تر، ضمن عدم وابستگی به واردات می‌توان از خام فروشی اجتناب کرد و به صادرات محصولات این واحدهای تولیدی امید بست (سند چشم‌انداز پتروشیمی، ۱۳۹۴).

شناسایی و اولویت بندی توانایی‌های
کلیدی تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند
انتقال تکنولوژی
در صنایع پایین دستی پتروشیمی

یدالله صادقی مرزناکی

دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، گروه
مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد،
واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران

Yadollah.sadeghi@srbiau.ac.ir

عباس خمسه (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج،
دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

Abbas.khamseh@kiaiu.ac.ir

مهرداد حسینی شکیب

استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج،
دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

Mehrdad.shakib@kiaiu.ac.ir

تقی ترابی

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد،
واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران

tttorabi@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۰۸/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۱



صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، صنایعی هستند که از محصولات پتروشیمی به عنوان مواد اولیه استفاده می‌نمایند. توسعه این صنایع از مزایای مهمی برخوردار است، از جمله این مزایا می‌توان به جلوگیری از خام‌فروشی و افزایش صادرات غیرنفتی و تحقق اقتصاد مقاومتی، ایجاد ارزش‌افزوده بالا، اشتغال‌زایی بسیار بالا با هزینه کمتر در مقایسه با هزینه بالا صنایع پایه و میانی پتروشیمی، توسعه صنایع وابسته به پتروشیمی، تنوع محصولات حوزه پایین‌دستی و آلاینده‌گی بسیار کمتر این صنایع نسبت به سایر صنایع تولیدی، اشاره نمود. در حال حاضر از مهم‌ترین مشکلات صنایع بالادستی پتروشیمی می‌توان به تزریق سرمایه زیاد، پایین بودن اشتغال‌زایی، مصرف بالای آب و کاهش ذخایر آن، نیاز به واردات و خرید تکنولوژی و پایین بودن ارزش‌افزوده با توجه به سطح سرمایه‌گذاری، اشاره نمود که همگی این موارد قانون‌گذاران را بر آن داشت تا در تدوین برنامه ششم با رویکرد و توجه ویژه به صنایع میانی، تکمیلی و پایین‌دستی که همانا حرکت جهت کسب ارزش‌افزوده بیشتر هستند، نگاه کنند. خبرگان و کارشناسان توسعه نامتوازن صنایع پتروشیمی در بخش‌های بالادستی را بدون توجه به بخش‌های پایین‌دستی یکی از مهم‌ترین دلایل عدم ایجاد ارزش‌افزوده برای کشور می‌دانند. تمرکز بر توانمندی‌های تکنولوژیکی به منظور حضور قدرتمند صنایع پایین‌دست پتروشیمی در بازار داخلی و جهانی یک اصل غیرقابل‌انکار می‌باشد، به عبارت دیگر دستیابی به توسعه پایدار بدون دسترسی به تکنولوژی‌های روز ناممکن می‌باشد (کریمی، ۱۳۹۶). همچنین توسعه واحدهای بالادستی پتروشیمی تنها در صورت توسعه صنایع پایین‌دستی می‌تواند به رشد و شکوفایی این صنعت کمک شایانی کند چراکه صنایع بالادستی با حجم تولید بالا از ارزش‌افزوده پایینی برخوردارند و این صنایع پایین‌دستی هستند که می‌توانند در تحقق اهداف و اسناد بالادستی مانند چشم‌انداز کشور شتاب‌دهنده باشند (سند چشم‌انداز پتروشیمی، ۱۳۹۴).

از سوی دیگر علیرغم اهمیت توسعه صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، تاکنون بخش عمده‌ای از صادرات کشور در بخش صنایع پتروشیمی متأسفانه به مواد خام و نیمه‌صنعتی محدود بوده است که به دلیل عدم توانمندی در کسب تکنولوژی مناسب در بخش پایین‌دستی است. انتقال تکنولوژی یکی از مهم‌ترین روش‌های میانبر جهت اکتساب و توسعه تکنولوژی‌های این صنایع می‌تواند باشد. از جمله چالش‌های کسب تکنولوژی و انتقال تکنولوژی در صنعت پتروشیمی می‌توان به ارتباط اندک در حوزه‌های مطالعاتی با مؤسسات و صاحبان تکنولوژی، عدم همگامی بین توسعه صنایع پائین‌دستی و رشد تکنولوژی، تحریم‌ها و از همه مهم‌تر آشنایی اندک مدیران با فرآیند انتقال تکنولوژی و توانایی‌های موردنیاز آن است. اگر موتور محرکه توسعه صنعتی را بر اساس سه مشخصه دسترسی به مواد اولیه، دسترسی به بازار و دسترسی به تکنولوژی در نظر بگیریم، شرکت‌های قدرتمند صنایع پایین‌دستی پتروشیمی در کشور می‌بایستی با استفاده از ظرفیت‌های انتقال تکنولوژی و شبکه‌های تحقیق و توسعه، با کاستن از قیمت تمام‌شده محصول و افزایش بهره‌وری، به دنبال ایجاد برندهایی قدرتمند باشند تا بتوانند ضمن حفظ جایگاه خود در بازار، با ایجاد مزیت رقابتی امکان رقابت با شرکت‌های پیشرو بین‌المللی را فراهم نمایند.

طی مطالعات صورت گرفته تاکنون بیشتر مطالعات و پژوهش‌ها در حوزه انتقال تکنولوژی در سطح صنعت پتروشیمی، بر شناسایی موانع و روش‌های اکتساب و انتقال تکنولوژی بوده و مطالعه‌ای در خصوص شناسایی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی مخصوصاً در صنایع پایین‌دست پتروشیمی انجام نشده است. هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی این توانایی‌ها در راستای آشنایی مدیران صنعت و نیز تقویت متناسب و متوازن این توانایی‌ها با اولویت‌بندی آن‌ها برای دستیابی به سطح مطلوبی از توانمندسازی‌های انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دست پتروشیمی می‌باشد. لذا سؤال پژوهش این‌گونه مطرح می‌گردد که توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دست پتروشیمی کدامند و اولویت‌بندی اهمیت آن‌ها چگونه می‌باشد؟

مقاله حاضر برای اولین بار به شناسایی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دست پتروشیمی با رویکردی کیفی- کمی پرداخته، برای سنجش روایی محتوایی از فرم‌های CVR و CVI بهره گرفته و نیز از پرسشنامه پرس‌لاین برای گردآوری داده‌ها استفاده نموده است. از طرفی استفاده از تحلیل عاملی با مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار AMOS جهت بررسی صحت مدل نظری پژوهش و انطباق آن با معیارهای نظری و پیشینه تجربی، و همچنین استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای اولویت‌بندی توانایی‌های انتقال تکنولوژی، از نوآوری‌های دیگر مقاله است.

۱. مرور ادبیات

امروزه انتقال تکنولوژی به مکانیسمی بالاتر از همکاری بین سازمانی تبدیل شده است. انتقال تکنولوژی مستلزم مشارکت فعال کلیه شرکا و همکاران می‌باشد تا با همدیگر به یادگیری و ظرفیت جذب خود بیفزایند (وونگ مین ۳ و همکاران، ۲۰۱۹). از سوی دیگر جبار ۴ و همکاران (۲۰۱۰)، به



بررسی تأثیر یادگیری سازمانی (شامل ظرفیت جذب، ماهیت و نوع اتحادها و محیط یادگیری) از طریق اتحادهای استراتژیک تکنولوژیک در انتقال تکنولوژی و توسعه محصول جدید پرداخته اند. اگرچه انتقال دانش دشوار به نظر می رسد، شکل گیری اتحادها با فراهم کردن انتظار از یک رابطه طولانی مدت و پایدار، یادگیری را تسهیل می کند و باعث می شود اعتماد و اشتراک دانش در طول زمان توسعه یابد. علاوه بر این، ظرفیت جذب گیرنده تکنولوژی نقش مهمی را در انتقال تکنولوژی ایفا می کند. قبل از آن که سازمان ها بتوانند از تکنولوژی تازه اکتسابی خود برای مقاصد تجاری استفاده کنند، آن ها باید ابتدا آن را بفهمند (یعنی تکنولوژی کسب شده را جذب و تحلیل نمایند)، زیرا تنها اکتساب تکنولوژی به خودی خود به چنین تسلسلی منجر نمی شود.

هیدن و همکاران (۲۰۱۶) اعلام می کنند که ما مفهوم سازی خود را از ظرفیت جذب ضرورتی به عنوان یک توانایی سازمانی پویا در انتقال تکنولوژی می دانیم. از طرفی آلگیری و همکاران (۲۰۱۱) اظهار می دارند که باید توجه نمود که انتقال تکنولوژی، فرآیندی بسیار مهم و دقیق است که در صورتی که مراحل آن به صورت کامل طی نشود، نه تنها مفید نخواهد بود بلکه ممکن است باعث اتلاف سرمایه، زمان و تضعیف تکنولوژی گردد که به دنبال آن دست یابی به محصول نهایی برای کاربر نهایی با تأخیر و هزینه انجام خواهد شد. انتقال تکنولوژی با روش های مختلفی امکان پذیر است که نحوه آن با توجه به موقعیت انتقال دهنده و انتقال گیرنده تکنولوژی مشخص می شود.

همچنین خمسه و همکاران (۱۳۹۹) معتقدند، انتقال تکنولوژی فرآیندی پیچیده و پویاست که در اثر تکرار این فرآیند یادگیری نیز حاصل می شود. موفقیت آمیز بودن فرآیند انتقال تکنولوژی منوط به اجرای کامل فازهای این فرآیند است. نگرش فرآیندی به انتقال تکنولوژی موجب می گردد که تکنولوژی انتقالی به نحوی کسب شود که نه تنها برای تولید محصولات و خدمات نوآورانه به کار گرفته شود، بلکه زمینه ای برای توسعه و خلق تکنولوژی فراهم آورد. همچنین فرآیند انتقال تکنولوژی با موانع و محدودیت هایی روبروست و ظرفیت جذب و توانمندی های گیرنده تکنولوژی از یک سو و تعهد و توانمندی های دهنده تکنولوژی از سوی دیگر، به شدت بر فرآیند انتقال تکنولوژی موفق تأثیرگذار است. توجه به انتقال متوازن تکنولوژی سخت و تکنولوژی نرم از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است، چراکه تکنولوژی سخت بدون تکنولوژی نرم متناسب، ارزش افزوده چندانی برای گیرنده تکنولوژی نخواهد داشت. نکات یاد شده حاکی از آن است که انتقال تکنولوژی اثربخش به مدیریت موفق فرآیند آن وابسته است.

از طرفی آپیا ادو و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهش خود اظهار می دارند که از جمله گزینه های موجود افزایش درآمد و ثروت شرکت ها، کسب دانش و بهبود عملکرد کسب و کار از طریق انتقال تکنولوژی است. انتقال تکنولوژی، کسب مجموعه ای از قابلیت ها به طور هم زمان می باشد، بنابراین انتقال تکنولوژی پس از دستیابی موجب ایجاد توانایی هایی در سازمان می شود. انتقال تکنولوژی نقش دوگانه توانایی های سازمانی و بهبود عملکرد کسب و کار را به عهده دارد، زیرا عنصری از دانش غیرقابل تقلید دارد که متمایز و در انحصار انتقال دهنده فناوری است. به منظور پایداری طولانی مدت کسب و کارها، ارتقا توانایی های داخلی بنگاه ها کافی نیست، بلکه به منظور پاسخ گویی به تغییرات نیازهای مشتریان و پیاده سازی الگوی کسب و کار، ضروری است شرکت ها یک سیستم کامل از توانایی های سازمانی یکپارچه را ایجاد کنند.

چن ۸ (۲۰۱۸)، در کره جنوبی انتقال تکنولوژی از جنوب به جنوب را نسبت به انتقال تکنولوژی از شمال به جنوب موثرتر می داند. علت موفقیت انتقال تکنولوژی از جنوب به جنوب را به دلیل داشتن تطابق فرهنگی و سطح دانشی نیروهای بومی (تکنولوژی نرم) می داند. لذا بکارگیری تکنولوژی های انتقال یافته از جنوب کارتر و دارای بهره وری بیشتری می باشد. همچنین هونر ۹ و همکاران (۲۰۱۸)، الگوی اثر بخشی انتقال تکنولوژی را در یک چارچوب منسجم ارائه می نماید. در این چارچوب ویژگی های انتقال گیرنده و انتقال دهنده و موارد قابل انتقال و همچنین روش انتقال از عوامل بسیار مهم در اثر بخشی انتقال تکنولوژی معرفی شده اند. در خارج از محیط انتقال تاثیر بازار و سرمایه های انسانی در انتخاب مناسب و استراتژیک روش انتقال تکنولوژی بسیار مهم تلقی می گردد.

کونسل (۲۰۱۵)، در مقاله خود به این نکته اشاره داشته است که، بسیاری از شرکت های کوچک و متوسط در کشورهای تازه صنعتی شده با زیرساخت های محدود تکنولوژی و منابع محدود تحقیق و توسعه، هنوز هم می توانند با موفقیت در سطح بین المللی رقابت کنند. این شرکت های کوچک و متوسط به طور معمول به تکنولوژی هایی وابسته هستند که از شرکای خارجی کشورهای غربی توسعه یافته منتقل می شوند. موضوع انتقال تکنولوژی مدتهاست مورد مطالعه قرار گرفته است، اما مطالعات اصلی تاکنون بر جنبه های سخت متمرکز شده است، و انتقال موفق بخش

نرم تکنولوژی هنوز مورد نگرانی است و مطالعات چندانی بر روی آن انجام نشده است. از سوی دیگر ساد ۱۰ و همکاران (۲۰۰۲) ابراز می‌دارد با توجه به اینکه بخش مهمی از تکنولوژی ضمنی است و در افراد و سبک‌های سازمانی نهفته است، لذا انتقال موثر آن تنها انتقال اطلاعات نیست، بلکه توانمندی صاحب تکنولوژی را نیز در بر می‌گیرد. در واقع موفقیت فرآیند پیچیده و پویای انتقال تکنولوژی به عوامل مختلفی که از منابع مختلف سرچشمه می‌گیرند، بستگی دارد.

پوران منجیلی و طالقانی (۲۰۱۵)، در مطالعه خود به تعیین استراتژی انتقال تکنولوژی در صنعت بالادستی نفت در بخش توسعه میادین نفتی پرداخته‌اند. آنها بیان می‌کنند که عوامل انتقال تکنولوژی شامل عامل انتقال، رسانه انتقال، موضوع انتقال، محیط تقاضا و گیرنده تکنولوژی می‌باشد که از میان آنها موضوع انتقال دارای بیشترین تاثیر در فرآیند انتقال تکنولوژی است. همچنین مختارزاده و رشیدی (۱۳۹۵)، بیان می‌کنند که توانمندی سازمانی به همراه قابلیت ظرفیت جذب، نوآوری محصول و فرایند را افزایش داده و منجر به بهبود توانمندی تکنولوژیک می‌گردد. از طرفی باقری و داوودی (۱۳۹۶)، در پژوهش خود ادعا می‌نمایند که انتقال تکنولوژی می‌تواند در راستای نوآوری محصولات و اجرای بهتر فرایند ها، راه کار های افزایش بهره‌وری و اثر بخشی، سهم بیشتر از بازار و افزایش سود به سازمان کمک کند و این امر برای شرکت های کوچک و متوسط به دلیل اندازه و محدودیت منابع آن ها مفید می‌باشد. از سوی دیگر محمدان و همکاران (۲۰۱۲) بر این اعتقادند که سه عامل پشتیبانی دولت، ویژگی های میزبان، و قابلیت یادگیری تکنولوژیک، بر اثربخشی فرایند انتقال تکنولوژی تأثیر می‌گذارند و عملکرد انتقال تکنولوژی را هدایت می‌کنند. نتایج حاکی از آن است که عامل پشتیبانی دولت (حمایت دولت، قوانین و مقررات، استراتژی صنعت نفت، استانداردهای بین‌المللی کیفیت، و فناوری اطلاعات) و ضریب یادگیری تکنولوژی و دانش (یعنی نظارت، کار تیمی، جذب، آموزش، پیچیدگی تکنولوژی و صنعت)، به عنوان پیش بینی کننده اصلی عملکرد انتقال تکنولوژی در صنعت نفت می‌باشد.

هورنر و همکاران (۲۰۱۹)، در تحقیق خود نشان می‌دهند که برای بهبود اثربخشی انتقال تکنولوژی، پشتیبانی از زیرساخت های سازمانی لازم است اما کافی نیست و به طور خاص، نقش اصلی واسطه‌گرانه انتخاب استراتژیک را برجسته می‌کنند و نشان می‌دهند که این همراستایی بین انتخاب های استراتژیک انجام شده توسط مدیران و زیرساخت های سازمانی پشتیبان است که موجب تغییرات در اثربخشی انتقال تکنولوژی می‌شود. حاصلی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهش خود بیان می‌کنند که برخی از مهمترین راهکارهای معرفی شده توسط خبرگان در راستای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی عبارت است از مدیریت ارتباط مؤثر با شرکت های واسطه، بهره‌گیری از مدیران متخصص حوزه مدیریت تکنولوژی و در نظر گرفتن عوامل بومی تأثیرگذار در صنعت مربوطه. همچنین اکبری و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود به این نکات دست یافتند که انتقال موفق تکنولوژی نیازمند شناسایی اهداف صنعت، تکنولوژی های مورد نیاز، منابع تکنولوژیک، روش های انتقال و عوامل مؤثر بر آن، نحوه جذب و توسعه آن دارد و هر یک از انجام مراحل فوق نیازمند متخصصان مربوطه است.

صرافی زاده و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهش خود این نتیجه را می‌گیرند که به شکلی از استراتژی های دستیابی به اقتصاد دانش بنیان و خلق ثروت، انتقال تکنولوژی به ویژه تکنولوژی های پیشرفته است. انتقال تکنولوژی مقوله ای مهم و اساسی در ارتقای سطح تکنولوژیک یک کشور و در نهایت حرکت به سمت توسعه پایدار است. مراحل اصلی انتقال تکنولوژی کشف، ارزیابی، اخذ، سازگاری و توسعه تکنولوژی می‌باشد. همچنین رادفر و خسته (۱۳۹۵)، در کتاب مدیریت تکنولوژی، فرآیند انتقال تکنولوژی را شامل مراحل سه مرحله‌ای: گزینش و اکتساب، استقرار تکنولوژی و نگهداری تکنولوژی می‌دانند که این سه مرحله شامل شش فاز: شناسایی و گزینش تکنولوژی، اکتساب تکنولوژی، انطباق تکنولوژی، بهره‌برداری تکنولوژی، توسعه و بهبود تکنولوژی و اشاعه تکنولوژی می‌باشد. همچنین خسته و همکاران (۱۳۹۹)، در کتاب مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی علاوه بر فازهای ذکر شده، فاز یادگیری و نوآوری را به فازهای فوق اضافه می‌نمایند و بیان می‌دارند شرکت هایی که اقدام به انتقال تکنولوژی های متعدد می‌کنند، به مرور زمان با تکرار فرآیند انتقال تکنولوژی، به یادگیری و نوآوری های دست می‌یابند که انتقال تکنولوژی های آتی را با موفقیت و اثربخشی بیشتر همراه می‌نمایند.

مازورکویز و پوترالسکا (۲۰۱۷)، در پژوهش خود موانع انتقال تکنولوژی را شامل موارد موانع فنی، موانع سازمانی - اقتصادی و موانع سیستم می‌دانند. این موانع را باید قبل از تصمیم‌گیری در مورد توسعه تکنولوژی و همچنین در طی فرآیند انتقال تکنولوژی تشخیص داد. منطقی و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهش خود بیان می‌دارند که در فرایند انتقال تکنولوژی عناصر بسیاری روی اثر بخشی آن مؤثر اند. یکی از این موارد فرهنگ سازمانی است. فرهنگ سازمانی با تاثیر از فرهنگ ملی کشور ها می‌تواند زمینه ساز موفقیت و یا عدم موفقیت فرایند انتقال تکنولوژی گردد. همچنین اصغری و رخسانی (۲۰۱۳) ۱۳، در پژوهش خود یکی از مهمترین عوامل موفقیت انتقال تکنولوژی در کشورهایی مانند کره جنوبی،



تایوان، برزیل و مکزیک را وجود یک هدف ملی برای توسعه تکنولوژی که الهام بخش کلیه برنامه ها و اقدامات است و نیز آماده سازی زمینه ها و زیرساخت ها برای آن، ذکر می کنند. از طرفی شاه آبادی و سجادی (۱۳۹۰)، توسعه تکنولوژی و سرمایه گذاری در فعالیت های تحقیق و توسعه را به عنوان مهمترین عوامل تعیین کننده رشد اقتصادی می دانند. طبق تئوری های جدید تجارت بین الملل و رشد اقتصادی درونزا، سرمایه گذاری در سرمایه انسانی موجب انتقال تکنولوژی و دانش فنی جدید است. همچنین فعالیت های تحقیق و توسعه خارجی، گسترش و تعمیق فعالیت های تحقیق و توسعه داخلی و جذب تحقیق و توسعه بین المللی و پویایی آن، نقش مهمی ایفا می کنند، چرا که توانایی هر کشور در جذب دانش فنی خارجی در گرو سرمایه انسانی موجود می باشد.

سان ۱۴ و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهش خود به بررسی تأثیر کارآفرینی تکنولوژیک سازمان های تحقیقات عمومی و روابط خارجی بر عملکرد انتقال تکنولوژی پرداخته اند. نتایج مطالعه آنها نشان می دهد که میزان همکاری سازمان های تحقیقات عمومی و صنعت تأثیرات مثبتی بر توافق نامه های لیسانس تکنولوژی و درآمد آنها دارد. علاوه بر این، هم کارآفرینی تکنولوژیک در سطح سازمانی و هم در سطح فردی تأثیر مثبتی بر درآمد لیسانس تکنولوژی می گذارد. همچنین استروسکا ۱۵ و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه ای نقش های پارک های علم و تکنولوژی در پشتیبانی از انتقال تکنولوژی را موثر دانسته اند. از سوی دیگر وونگ مین و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهش خود به عواملی که بر شانس تجاری سازی موفق تکنولوژی های انتقال یافته تأثیر می گذارد، می پردازند. این مطالعه نشان می دهد مدیریت استراتژیک ظرفیت های جذب شرکت ها و مشارکت آنها با دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی، مؤلفه های ضروری موفقیت انتقال تکنولوژی در هماهنگی با شدت رقابت است که شرکت در بازار با آن روبرو است. چن (۲۰۱۸)، در مطالعه خود اظهار می دارد که تأثیر انتقال تکنولوژی در چهار بعد ارزیابی می شود: کالاها و تجهیزات سرمایه، انتقال مهارت مستقیم، انتقال مهارت غیرمستقیم و دانش و تخصص. این مطالعه نشان می دهد که دولت میزبان، به جای کشور دهنده تکنولوژی، نقش و ظرفیت قابل توجهی در انتقال تکنولوژی دارد و می تواند نقش اساسی در مذاکره و به حداکثر رساندن موفقیت انتقال تکنولوژی داشته باشد.

بلامک ۱۶ (۲۰۱۴) به بررسی زمینه انتقال تکنولوژی و جنبه های خاص تکنولوژی با اهداف توسعه پایدار می پردازد و انتقال تکنولوژی ها در راستای توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه را مهم می داند. همچنین بولاتان ۱۷ و همکاران (۲۰۱۶)، معتقدند عملکرد انتقال تکنولوژی تأثیر مثبت و جدی در مدیریت کیفیت جامع دارد و رابطه بین عملکرد انتقال تکنولوژی و عملکرد کیفیت با نقش میانجی مدیریت کیفیت جامع، را قابل توجه ارزیابی کرده اند. از طرفی در مطالعه کومار ۱۸ و همکاران (۲۰۱۵) "نگرانی های نظارتی" به عنوان مهمترین بعد انتقال تکنولوژی در اولویت قرار گرفته است. "نهادهای بین المللی"، "مقامات دولتی" و "نگرانی های زیست محیطی" نیز در اولویت های بعدی می باشند. در این مطالعه، الگویی جهت مرتب سازی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل عوامل مهم در انتقال مؤثر تکنولوژی صورت پذیرفته است.

جون و جی ۱۹ (۲۰۱۶)، استدلال می کنند که توانایی شرکت ها برای بیان تقاضای نیازهای فنی خود جهت انتقال تکنولوژی بسیار اهمیت دارد. نتایج نشان دهنده آن است که کیفیت بیان نیازهای فنی تأثیر مثبتی در انتقال موفقیت آمیز تکنولوژی متناسب با تقاضا دارد. این بدان معناست که بنگاه ها باید به روشنی بدانند و باید بتوانند به روشنی توضیح دهند که به چه تکنولوژی هایی نیاز دارند. علاوه بر این، قابلیت های تکنولوژیک بنگاه کاربر نیز مهم می باشد و بنگاه های گیرنده تکنولوژی که توانایی های تکنولوژیکی بالایی دارند، احتمالاً در انتقال تکنولوژی مورد تقاضای خود موفق تر خواهند بود. این ممکن است بدان معنا باشد که قابلیت های تکنولوژیک بالا به عنوان ظرفیت جذب عمل می کنند. از طرفی نیومن ۲۰ و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی رابطه بین انتقال تکنولوژی به روش سرمایه گذاری مستقیم خارجی و بهره وری شرکت های داخلی کشور میزبان می پردازد. نتایج نشان می دهند که سود حاصل از بهره وری با ارتباط مستقیم بین بنگاه های داخلی و خارجی در امتداد زنجیره تأمین، رابطه دارد. همچنین آپیا ادو و همکاران (۲۰۱۶) اظهار می دارند سازمان هایی که مایل به تعالی بخش خاصی در بخش های مربوطه هستند، برای دستیابی و حفظ جایگاه رقابتی، باید ظرفیت های مناسب را توسعه دهند. برون سپاری و انتقال تکنولوژی، بسترهای توسعه توانایی برای دستیابی به عملکرد برتر در بازار را به شرکت ها ارائه می دهد.

۰۲ روش پژوهش

پژوهش حاضر از حیث هدف کاربردی بوده و با توجه به اینکه جهت گردآوری داده ها از نظرات مدیران و کارشناسان شرکت های صنایع پایین دست پتروشیمی با ابزار پرسشنامه و مصاحبه استفاده شده است، لذا پژوهش از حیث روش توصیفی-پیمایشی می باشد. از طرفی از آنجا که

برخی داده ها به با نظر خبرگان و نیز از پژوهش های سایر پژوهشگران گردآوری شده و سپس تحلیل عاملی بر روی آنها صورت گرفته است. می توان نتیجه گرفت که پژوهش از نوع کیفی- کمی می باشد.

جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی ۱۵ نفر از خبرگان صنایع پتروشیمی پایین دستی بوده و در بخش کمی جهت تحلیل عاملی، از نظرات ۳۸۸ نفر از مدیران و کارشناسان با تحصیلات بالاتر از لیسانس جهت تکمیل پرسشنامه ها بهره گرفته شده است. لازم به ذکر است که حجم جامعه آماری در بخش کمی از طریق جدول مورگان ۳۸۴ نفر شناسایی شد که برای جلوگیری از ریزش پرسشنامه ها، به ۳۹۴ نفر پرسشنامه توزیع گردید که تعداد ۳۸۸ پرسشنامه در نهایت تکمیل و جمع آوری گردید. همچنین جهت اطمینان بیشتر، کفایت حجم نمونه با آزمون بارتلت نیز تست و تایید شد. در ادامه مدل اجرایی پژوهش حاضر مطابق شکل ۱ می باشد.



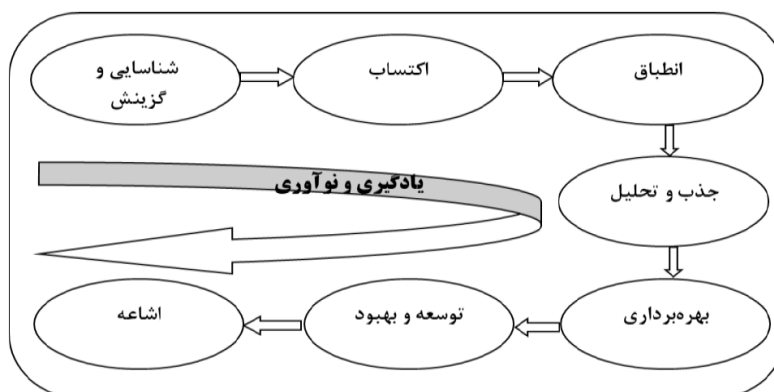
شکل (۱) مدل اجرایی پژوهش

۱.۲ تجزیه و تحلیل داده ها

در ادامه، مدل اجرایی پژوهش ارائه شده قدم به قدم پیاده سازی می شود.

۲.۲ شناسایی و طبقه بندی توانایی های تاثیر گذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

از مطالعه ادبیات و پژوهش های انجام شده و نیز مصاحبه با خبرگان صنایع پایین دستی پتروشیمی، توانایی هایی انتقال تکنولوژی که بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی تاثیر گذار است، مطابق جدول ۱ استخراج گردید و برای دسته بندی توانایی ها با نظر خبرگان، از مدل مفهومی مطابق شکل ۲ استفاده شده است.



شکل (۲) مدل مفهومی انتقال تکنولوژی (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵)



توانایی های مرتبط (شاخص ها)	توانایی
<p>توانایی شناسایی نیازهای تکنولوژی صنایع پتروشیمی پایین دست (SC1)، توانایی رصد تکنولوژی (SC2)، توانایی ارزیابی تکنولوژی و تاثیرات آن (SC3)، توانایی توانمندی تکنولوژی در بنگاههای صنایع پایین دست پتروشیمی (SC4)، توانایی تجزیه و تحلیل و بررسی اسناد بالادستی جهت توسعه و سرمایه گذاری (SC5)، توانایی شناسایی تکنولوژی های قابل توسعه در صنایع پایین دستی جهت تنوع محصولات (SC6)، توانایی شناسایی تکنولوژی های منجر به تنوع محصول (SC7)، توانایی شناسایی زنجیره ارزش محصولات پلیمری در صنایع پایین دستی پتروشیمی (SC8)، توانایی انتخاب تکنولوژی های مناسب با توجه به قوانین و اسناد بالادستی (SC9)، توانایی شناسایی دارندگان تکنولوژی تولید مواد شیمیایی و پتروشیمیایی با ارزش افزوده بالا (SC10)، توانایی شناسایی سازندگان ماشین آلات تولیدی مواد پلیمری، شیمیایی و پلاستیکی با ارزش افزوده بالا (SC11)، توانایی تجزیه و تحلیل و انتخاب منبع تکنولوژیک مناسب جهت انتقال تکنولوژی (SC12)، توانایی انتخاب کشورها و بنگاه های صاحب تکنولوژی جهت انتخاب تکنولوژی های مناسب (SC13)</p>	<p>شناسایی و گزینش تکنولوژی (ISC)</p>
<p>توانایی تشکیل تیم انتقال تکنولوژی (ACC1)، توانایی تعیین روش انتقال تکنولوژی با توجه به موانع و محدودیت ها (ACC2)، توانایی اجرای آموزش های مورد نیاز تیم انتقال تکنولوژی (ACC3)، توانایی شبیه سازی جلسات انتقال تکنولوژی و استخراج سناریوهای مختلف (ACC4)، توانایی تهیه پیش نویس قرارداد بر اساس سناریوهای تطبیق آن با قوانین توسعه ای کشور (ACC5)، توانایی ارزش گذاری تکنولوژی انتقالی (ACC6)، توانایی انجام مذاکره اثربخش و عقد قرارداد (ACC7)، توانایی گنجاندن مفادی در قرارداد که بتواند بنگاهها را در شرایط تحریم و سخت بیمه نماید (ACC8)</p>	<p>اکتساب تکنولوژی (ACC)</p>
<p>توانایی برنامه ریزی آموزشی و ارتقا دانش، آگاهی، مهارت فنی و مدیریتی به منظور بومی سازی تکنولوژی وارداتی (AC1)، توانایی بررسی و تجزیه و تحلیل اسناد و مدارک دریافتی از دهنده تکنولوژی (AC2)، توانایی انطباق تکنولوژی وارداتی با قوانین و سند بالادستی کشور (AC3)، توانایی هماهنگی با نظام تحقیق و توسعه کشور (AC4)، توانایی تغییر ساختارهای سازمانی و فرآیندهای مورد نیاز با توجه به تکنولوژی وارداتی (AC5)، توانایی تحقیق و توسعه بنگاهها جهت بومی سازی (AC6)، توانایی تشخیص موارد مورد نیاز جهت انطباق (AC7)، توانایی بومی سازی دانش تولید و بکارگیری تکنولوژی (AC8)، توانایی انطباق برنامه تولید با تکنولوژی وارداتی (AC9)، توانایی کاهش هزینه های انطباق (AC10)، توانایی افزایش ارزش تکنولوژی و کارآمد کردن تکنولوژی وارداتی (AC11)، توانایی بکارگیری افراد متخصص و بازنشسته خارجی و داخلی جهت بررسی و بومی سازی تکنولوژی با توجه به شرایط کشور در راستای کاهش هزینه ها و زمان انطباق (AC12)، توانایی انطباق با استاندارد های مرجع (AC13)، توانایی انطباق ویژگی ها و خصوصیات محصولات تولیدی پایین دستی با استاندارد های مرجع (AC14)، توانایی بومی سازی دانش تولید و بکارگیری تکنولوژی در صنایع پایین دستی (AC15)، توانایی ارتقا کیفیت مواد اولیه تولیدی با توجه به استاندارد های لازم جهت بکارگیری تکنولوژی در تولید محصولات (AC16)، توانایی تولید افزودنی های لازم جهت سازگاری و انطباق ویژگی های محصولات تولیدی با استاندارد ها (AC17)، توانایی دستیابی به فرمولاسیون تولید افزودنی های لازم در صنایع پایین دستی پتروشیمی (AC18)، توانایی توسعه تکنولوژی های نرم مورد نیاز (AC19)</p>	<p>انطباق تکنولوژی (AC)</p>
<p>توانایی تجزیه و تحلیل فرایندی تکنولوژی وارداتی (AAC1)، توانایی تجزیه و تحلیل عملکردی تکنولوژی وارداتی (AAC2)، توانایی تجزیه و تحلیل سیستمی و یکپارچه تکنولوژی وارداتی (AAC3)، توانایی برنامه ریزی آموزشی و ارتقا دانش، آگاهی و مهارت های فنی و مدیریتی نسبت به عملکرد تکنولوژی و بومی سازی آن (AAC4)، توانایی تجزیه و تحلیل و واکنش ها و فرآیند ها در بخش های مختلف تکنولوژی جهت دستیابی به بهترین روش جهت تولید محصولات شیمیایی در صنایع پایین دستی پتروشیمی (AAC5)، توانایی تجزیه و تحلیل مواد اولیه و محصولات تولیدی به منظور دستیابی به فرمولاسیون تولید در صنایع پایین دستی پتروشیمی (AAC6)</p>	<p>جذب و تحلیل تکنولوژی (AAC)</p>
<p>توانایی راه اندازی و تجهیز خط تولید (C1)، توانایی مدیریت و توسعه زنجیره تامین و شبکه سازی تامین کنندگان (C2)، توانایی بازاریابی و توسعه بازار (C3)، توانایی جذب و بکارگیری نیروی انسانی کارا در جهت استفاده بهینه از ظرفیت های تکنولوژی جدید (C4)، توانایی افزایش سهم ساخت داخل در همه زمینه های تجهیزاتی و مواد اولیه محصولات و خدمات (C5)، توانایی شبیه سازی دانش فنی کسب شده جهت راه اندازی خطوط و فرآیند های تولید (C6)، توانایی انتقال دانش فنی کسب شده به تامین کنندگان تجهیزات و قطعات و اجزا محصول (C7)، توانایی برنامه ریزی تولید (C8)، توانایی استقرار سیستم مدیریت کیفیت (C9)، توانایی استقرار سیستم های اندازه گیری و کالیبراسیون در صنایع پایین دستی پتروشیمی جهت تولید محصولات مطابق استاندارد های بین المللی (C10)، توانایی دستیابی به مهارت و دانش فنی در جهت راه اندازی دستگاه های تزریق و اکستروژن در جهت تولیدات محصولات پایین دستی پتروشیمی (C11)، توانایی شناخت و آگاهی از سیستم های الکترونیک جهت اتوماسیون خطوط تولید (C12)، توانایی نگهداری و تعمیرات سیستم های PLC (C13)، توانایی دستیابی به فرمولاسیون مواد اولیه جهت تولید کامپاند های پلیمری و انواع مصنوعات پلاستیکی در صنایع پایین دستی پتروشیمی (C14)، توانایی دستیابی به دانش نرم افزاری تولید و راه اندازی ماشین آلات جهت راه اندازی و تولید و عدم توقف بر اساس استاندارد های بین المللی (C15)، توانایی شناخت تامین کنندگان داخلی جهت افزایش سهم ساخت داخل (C16)</p>	<p>بهره برداری تکنولوژی (IC)</p>

توانایی ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه به منظور شناسایی فرمولاسیون افزودنی های لازم در صنایع پایین دست پتروشیمی جهت افزایش کیفیت تولید (di C۱)، توانایی تحقیق و توسعه جهت خلق تکنولوژی و محصولات جدید و بهبود یافته (di C۲)، توانایی رصد تکنولوژی های پلیمری و شیمیایی جدید و با ارزش افزوده بالا (di C۳)، توانایی شناسایی و تولید محصولات جدید در صنایع پایین دست پتروشیمی با توجه به سرعت نوآوری در این صنایع (di C۴)، توانایی ارتقا و بروز رسانی دانش فنی سازمان در زمینه تولید محصولات و ملزومات از طریق قرارداد های مناسب انتقال تکنولوژی با صاحبان تکنولوژی های پیشرو در این صنعت (di C۵)، توانایی مهندسی معکوس جهت افزایش ظرفیت جذب مولفه های تکنولوژی (di C۶)، توانایی دستیابی به دانش ساخت و تولید انواع مواد کمکی و افزودنی در حجم انبوه برای تولید محصولات (di C۷)، توانایی تولید کاتالیست ها و افزودنی های وارداتی به منظور جلوگیری از توقف خطوط تولید در صنایع پایین دست پتروشیمی (di C۸)، توانایی دستیابی به تکنولوژی های پاک جهت تولید محصولات در حوزه پایین دستی پتروشیمی (di C۹)، توانایی بهبود مستمر و بروز رسانی محصولات در حوزه پایین دستی پتروشیمی از طریق تعاملات میان صنعت و دانشگاه و موسسات پژوهشی (di C۱۰)، توانایی دستیابی به تکنولوژی های جدید تولید در صنایع پایین دستی به منظور کاهش مصرف انرژی، افزایش تولید و کاهش نیروی کار (di C۱۱)، توانایی توسعه روش های تامین منابع مالی جهت تولید محصولات جدید (di C۱۲)	توسعه و بهبود تکنولوژی (DI C)
توانایی ایجاد اسپین آف جهت تجاری سازی تکنولوژی های توسعه یافته (dc۱)، توانایی اشاعه و اطلاع رسانی عمومی در خصوص تکنولوژی وارداتی و بهبود یافته در جامعه (dc۲)، توانایی اشاعه تکنولوژی وارداتی در کل بنگاههای مرتبط در صنایع مختلف (dc۳)، توانایی تجاری سازی یا انتقال تکنولوژی بهبود یافته با روش های مختلف به بنگاههای سایر کشورها (dc۴)، توانایی تجاری سازی یا انتقال تکنولوژی به سایر بنگاههای پتروشیمی داخلی (dc۵)، توانایی حفاظت از حقوق مالکیت فکری تکنولوژی های توسعه یافته (dc۶)	اشاعه تکنولوژی (DC)
توانایی ایجاد نوآوری در هر فاز با توجه به یادگیری های حاصله در پروژه های انتقال تکنولوژی (li C۱)، توانایی طرح، ثبت و به اشتراک گذاری دروس آموخته در هر یک از فازها (li C۲)، توانایی ایجاد مکانیزم های بازخورد و یادگیری در هر فاز انتقال تکنولوژی (li C۳)، توانایی مستندسازی و مدیریت دانش در هر فاز انتقال تکنولوژی (li C۴)، توانایی تربیت تیم های پروژه های انتقال تکنولوژی آتی با توجه به یادگیری های حاصله (li C۵)	یادگیری و نوآوری از فرآیند انتقال تکنولوژی (LI C)

جدول (۱) توانایی های شناسایی شده تاثیر گذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

۳. طراحی پرسشنامه و سنجش روایی و پایایی

پرسشنامه پژوهش با توانایی های شناسایی شده طراحی گردید و با استفاده از فرمهای CVI و CVR جهت سنجش روایی محتوایی، در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان صنایع پایین دستی پتروشیمی قرار داده شده و غربالگری گردید. شاخص نسبت روایی محتوایی CVR توسط لاوشه ۲۱ طراحی شده است. این شاخص از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون مورد نظر استفاده قرار می گیرد که کاربرد آن حذف شاخص ها و سوالات نامرتبط با محتوای مورد بحث می باشد. بر اساس تعداد متخصصینی که سوالات را مورد ارزیابی قرار داده اند، حداقل مقدار CVR قابل قبول متفاوت می باشد. در این پژوهش با توجه به اینکه تعداد خبرگان برای تأیید روایی محتوایی ۱۵ نفر می باشد لذا طبق جدول لاوشه، CVR قابل قبول جهت تأیید روایی محتوایی ۰/۴۹ می باشد (لاوشه، ۱۹۷۵). در این پژوهش از شاخص های استخراج شده اولیه فقط ۳ شاخص دارای CVR کمتر از ۰/۴۹ بودند، لذا از پرسشنامه حذف شدند. از سوی دیگر از روایی محتوایی CVI با روش والتز و باسل ۲۲ (۱۹۸۳) جهت بررسی سوالات اولیه از سه جنبه ساده بودن، واضح بودن و مربوط بودن استفاده شده است. مقدار قابل قبول برای شاخص CVI برابر با بالاتر از ۰/۷۹ است و اگر شاخص CVI گویه ای کمتر از ۰/۷۹ باشد آن گویه بایستی حذف شود. در این پژوهش تعداد ۳ شاخص دارای CVI کمتر از ۰/۷۹ می باشد که از پرسشنامه نهایی حذف شدند، لذا پرسشنامه نهایی پژوهش با شاخص های جدول ۱ و در ۸ دسته توانایی، تأیید گردید. سپس پرسشنامه نهایی توسط سیستم پرس لاین برای جامعه آماری ارسال و نتایج آن نیز از همین روش گردآوری شد. همچنین پایایی پرسشنامه با ضریب آلفای کرونباخ و نرم افزار SPSS بررسی شد که پایایی هر ۸ دسته توانایی تاثیرگذار بر موفقیت انتقال تکنولوژی، با آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ مورد تأیید قرار گرفت.

۳.۱. بررسی صحت مدل نظری با مدلسازی معادلات ساختاری

با توجه به اینکه آزمون نرمال بودن داده ها با ضریب چولگی و کشیدگی، نشانگر نرمال بودن داده ها می باشد، لذا به منظور بررسی صحت مدل نظری پژوهش و انطباق آن با معیارهای نظری و پیشینه تجربی و نیز محاسبه ضرایب تأثیر، از مدلسازی معادلات ساختاری با نرم افزار AMOS استفاده گردید. برای ماندن هر سؤال در مدل، سوالات بایستی دارای دو شرط اساسی باشند: اول آنکه بارهای عاملی آن ها بالای ۰/۵ باشد، و دوم آنکه باید معنادار (یعنی مقدار T-Value بزرگتر از قدر مطلق ۱/۹۶ باشد) هم باشند (هیر ۲۳، ۲۰۰۶). در پژوهش حاضر پس از اجرای مدل اولیه در نرم افزار، ۳ شاخص (ic۱۱، dic۱۲، ac۴) دارای بار عاملی زیر ۰/۵ شناسایی شدند، اما شرط دوم برای کلیه شاخص ها برقرار بوده و معنادار



بودند. لذا ۳ شاخص با بار عاملی زیر ۰.۵ از مدل حذف شده و مدل مجدد در نرم افزار اجرا گردید. در نهایت با توجه به مدل اصلاحی، جدول ۲ شاخص های برازش مدل را نشان می دهد که همه شاخص ها در محدوده مجاز می باشند. همچنین برای تایید برازش مدل از سه شاخص اول (X^2/df) و $Rmsea$ و $Pnfi$) که "شاخص های مقتصد" نام دارد استفاده شده است که می بایست حتما دوتای آنها در محدوده مقدار مجاز قرارگیرد. در شاخص چهارم و پنجم (Gfi و $Agfi$) که "شاخص های مطلق" هستند، حداقل یکی از آنها بایستی در محدوده مقدار مجاز قرارگیرد و در بقیه شاخص های باقی مانده که "شاخص های مقایسه ای" (Nfi, Tli, Rfi, Cfi, Ifi) نام دارند، حداقل دو شاخص بایستی در محدوده مقدار مجاز قرارگیرد. نتایج حاصله مطابق جدول ۲ نشان دهنده آن است که مدل اندازه گیری پژوهش دارای برازش مناسبی است.

جدول (۲) شاخص های برازش مدل

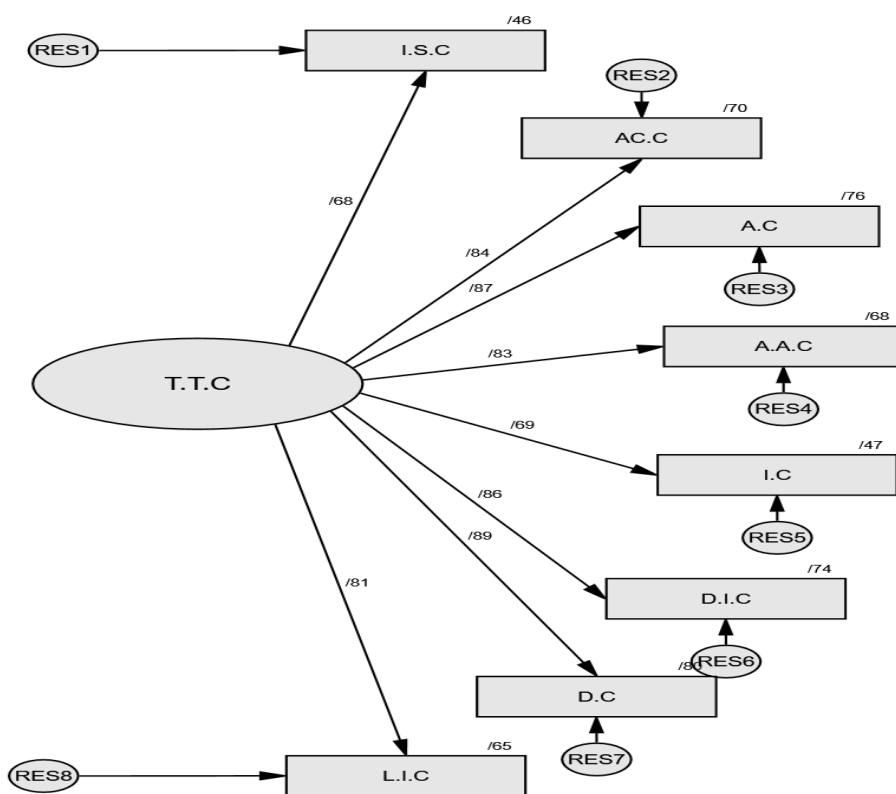
شاخص های برازش	مقدار مجاز	مقدار بدست آمده
X^2/df	< 3	۲.۳۸۲
RMSEA	< 0.08	۰.۰۷۱۹
PNFI	> 0.5	۰.۵۹۸
GFI	> 0.8	۰.۵۲۵
AGFI	> 0.8	۰.۸۹۷
NFI	> 0.9	۰.۶۱۸
TLI	> 0.9	۰.۹۸۵
RFI	> 0.9	۰.۹۰۵
CFI	> 0.9	۰.۸۹۶
IFI	> 0.9	۰.۹۳۴

همچنین نتایج جدول ۳ نشان دهنده آن است که مدل دارای روایی سازه و پایایی ترکیبی مناسبی نیز است.

جدول (۳) تست روایی و پایایی توانایی های تاثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

توانایی های انتقال تکنولوژی (TTC)	کد	CR	AVE	MSV	ASV
توانایی های شناسایی و گزینش تکنولوژی	I.S.C	۰.۹۲۳	۰.۵۸۲	۰.۰۳۶	۰.۰۲۱
توانایی های اکتساب تکنولوژی	AC.C	۰.۹۱۲	۰.۵۶۸	۰.۵۴۴	۰.۵۳۲
توانایی های انطباق تکنولوژی	A.C	۰.۹۷۳	۰.۶۷۱	۰.۰۳۶	۰.۰۲۵
توانایی های جذب و تحلیل تکنولوژی	A.A.C	۰.۸۹۰	۰.۵۷۴	۰.۵۳۲	۰.۴۷۵
توانایی های بهره برداری (کاربرد) تکنولوژی	I.C	۰.۹۶۴	۰.۶۴۱	۰.۶۳۳	۰.۵۶۱
توانایی های توسعه و بهبود تکنولوژی	D.I.C	۰.۹۶۱	۰.۶۹۳	۰.۶۵۰	۰.۵۴۸
توانایی های اشاعه تکنولوژی	D.C	۰.۹۳۹	۰.۷۱۹	۰.۶۶۷	۰.۵۲۱
توانایی های یادگیری و نوآوری از فرآیند انتقال	L.I.C	۰.۸۳۲	۰.۵۹۹	۰.۵۸۱	۰.۴۲۵

پس از بررسی مدل اندازه گیری به بررسی مدل ساختاری پژوهش مطابق شکل ۳ پرداخته و برای تاییدات روابط بین متغیرهای مکنون نیز از آزمون t value مطابق جدول ۴ استفاده گردید.



شکل (۳) مدل ساختاری در حالت ضرائب استاندارد

جدول ۴ نشان می‌دهد روابط بین متغیرهای مکنون با سطح اطمینان ۹۹٪ معنادار است. همچنین با توجه به ضرائب تعیین (R^۲) بدست آمده مشاهده می‌شود که این روابط در سطح قوی می‌باشند.

جدول (۴) تاییدات روابط و معناداری توانایی‌های تاثیر گذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

روابط	معناداری				ضرب تعیین	ضرب مسیر
	خطا	مغیر	شاخص سطح معناداری	P		
	S.E.	Estimate	C.R.		Estimate	R ²
I.S.C <--- T.T.C	۰,۰۸۹	۱,۰۲۰	۱۱,۳۴۲	***	۰,۴۵۶	۰,۴۵۶
AC.C <--- T.T.C	۰,۰۹۶	۱,۲۰۳	۱۲,۴۹۶	***	۰,۷۰۱	۰,۷۰۱
A.C <--- T.T.C	۰,۰۹۳	۱,۱۹۲	۱۲,۷۵۴	***	۰,۷۵۷	۰,۷۵۷
A.A.C <--- T.T.C	۰,۰۹۹	۱,۲۲۱	۱۲,۲۶۹	***	۰,۶۸۵	۰,۶۸۵
I.C <--- T.T.C	۰,۰۹۴	۰,۹۸۱	۱۰,۴۱۱	***	۰,۴۷۲	۰,۴۷۲
D.I.C <--- T.T.C	۰,۱۰۴	۱,۳۱۵	۱۲,۶۷۴	***	۰,۷۴۳	۰,۷۴۳
D.C <--- T.T.C	۰,۱۰۳	۱,۳۵۳	۱۳,۱۶۷	***	۰,۷۹۵	۰,۷۹۵
L.I.C <--- T.T.C	۰,۰۹۳	۱,۱۱۱	۱۱,۹۶۶	***	۰,۶۵۱	۰,۶۵۱

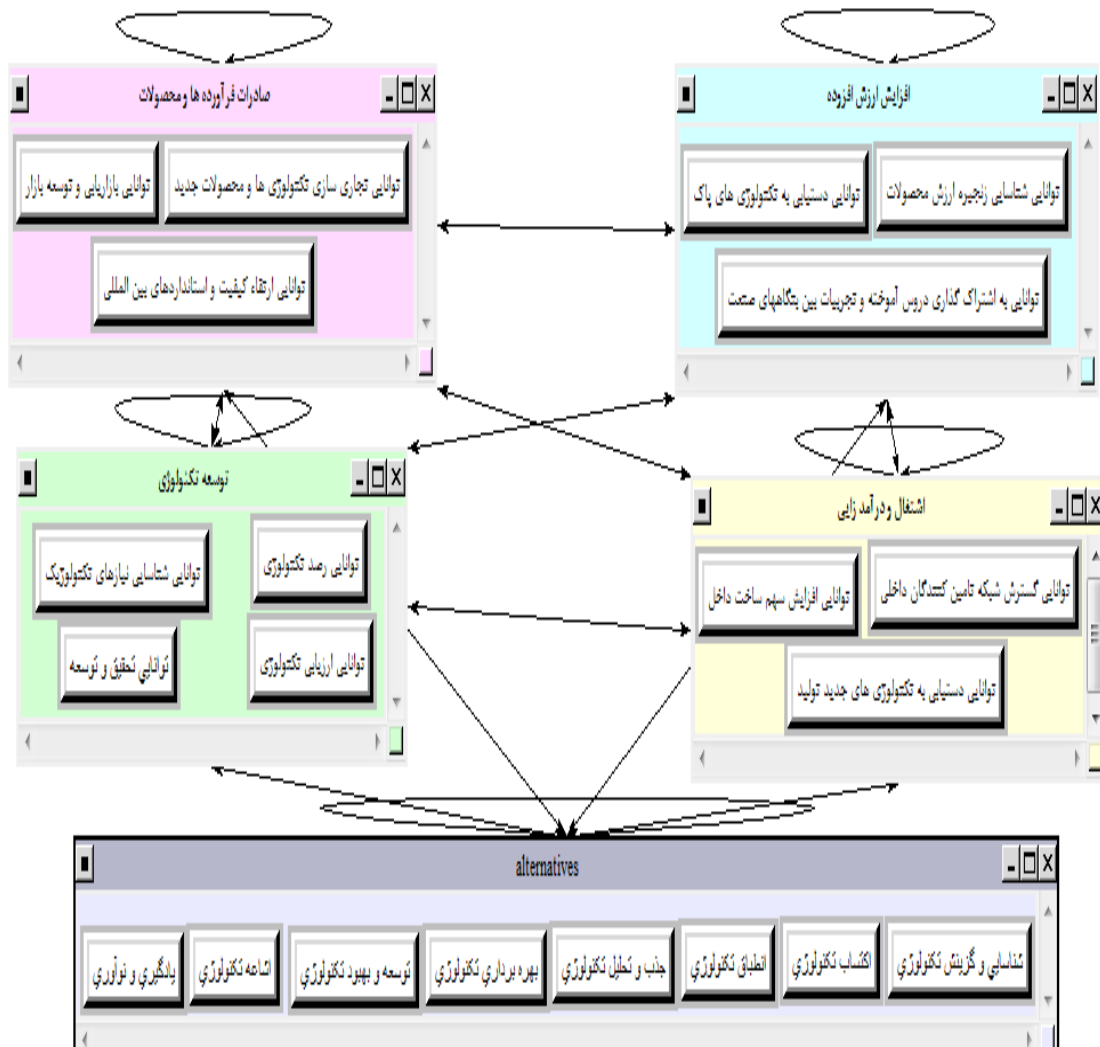
اولویت بندی توانایی‌های تاثیر گذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی با ANP

برای اولویت بندی توانایی‌های تاثیر گذار بر فرآیند انتقال تکنولوژی از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) بهره گرفته شده است. برای ترسیم درخت ANP مطابق شکل ۴ با نظر ۱۵ نفر از خبرگان صنعت پایین دست پتروشیمی، از ترکیب چهار هدف مهم صنایع پایین دستی پتروشیمی که از سند چشم انداز استخراج شده و نیز توانایی‌های استخراج شده مرتبط با اهداف مذکور، استفاده گردیده است. پرسشنامه‌های مقایسات زوجی با تشکیل



پنل خبرگان تکمیل و نتایج وارد نرم افزار Super Decisions شد و در همه موارد خروجی نرم افزار نشان دهنده نرخ ناسازگاری زیر ۰.۱ بود که نشان دهنده پایایی مناسب است.

همچنین سلسله مراتب کنترل ANP، مجموعه معیارهایی هستند که برای مقایسه تعامل هایی که ممکن است در شبکه وجود داشته باشد، استفاده می شوند که از طریق مقایسات زوجی می توان میزان نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد (Jabalamoli, Rezaifar, ۲۰۰۸). از طرفی روش وزن دهی به معیارها در مدل ANP بر اساس دامنه عددی ۱ تا ۹ می باشد. در این روش شبکه را به شاخه های کوچکتر تقسیم کرده و تک تک عناصر هر شاخه مانند A را نسبت به یک عنصر در شاخه J ام مقایسه زوجی را تشکیل می دهیم (Faraj, Badri, ۲۰۱۰). براساس مقایسه زوجی که در مرحله قبل انجام شد، سوپر ماتریس وزنی تشکیل شده و وزن هر معیار و شاخص بر اساس سیستم برداری تعریف شده و مشخص می گردد (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۲). در نهایت شکل ۵ نشان دهنده اولویت بندی همراه با وزن توانایی های تاثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی حاصل از خروجی نرم افزار می باشد.



شکل (۴) شبکه ANP توانایی های تاثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
اشاعه تکنولوژی		1.000000	0.163139	0.068022
انطباق تکنولوژی		0.945407	0.154233	0.064308
اکتساب تکنولوژی		0.741568	0.120979	0.050443
بهره برداری تکنولوژی		0.623975	0.101795	0.042444
توسعه و بهبود تکنولوژی		0.904578	0.147572	0.061531
جذب و تحلیل تکنولوژی		0.701234	0.114399	0.047699
شناسایی و گزینش تکنولوژی		0.521224	0.085032	0.035454
یادگیری و نوآوری		0.691752	0.112852	0.047054

شکل (۵) اولویت بندی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر از نوع کیفی-کمی بوده و باهدف شناسایی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی شکل گرفت. توانایی‌های مذکور با استفاده از مطالعه ادبیات و پژوهش‌های موجود و نیز با مصاحبه خبرگان صنعت استخراج گردید و در نهایت تعداد ۹۱ شاخص توانایی شناسایی و در ۸ قالب کلی طبقه‌بندی شده و پرسشنامه اولیه پژوهش بر اساس آن شکل گرفت. روایی پرسشنامه توسط فرم‌های CVI و CVR مورد بررسی قرار گرفت و تعداد ۶ شاخص توانایی در این مرحله حذف گردیدند. پرسشنامه نهایی شده توسط سیستم پرس‌لاین بین جامعه آماری توزیع و گردآوری شده و جهت بررسی صحت مدل نظری پژوهش و انطباق آن با معیارهای نظری و پیشینه تجربی، از تحلیل عاملی با مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار AMOS استفاده گردید و سه شاخص با بار عاملی کمتر از ۰.۵ نیز در این مرحله حذف شد. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که ۸۲ شاخص در ۸ عامل توانایی بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی تأثیرگذار هستند و میزان تأثیرگذاری هر ۸ عامل توانایی در سطح معناداری می‌باشد.

در این پژوهش اولویت‌بندی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، با روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نرم‌افزار Super Decisions انجام گردید. برای ترسیم درخت فرآیند تحلیل شبکه‌ای، از چهار هدف مهم صنایع پایین‌دست پتروشیمی شامل: افزایش ارزش افزوده، صادرات فرآورده‌ها و محصولات، اشتغال و درآمدزایی و نیز توسعه تکنولوژی استفاده شده است. نتایج حاصل از اولویت‌بندی توانایی‌های تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی، نشان‌دهنده آن است که توانایی‌های اشاعه تکنولوژی، اولویت اول اهمیت در فرآیند انتقال تکنولوژی را دارد. این نتیجه نشان از آن دارد که اشاعه تکنولوژی نقش بسیار مهمی در توسعه تکنولوژیکی این صنایع دارد و می‌تواند در افزایش ظرفیت جذب شرکت‌های فعال در این صنعت و نیز تجاری‌سازی تکنولوژی و محصولات، نقش بسزایی ایفا نماید. لذا مدیران ارشد و تصمیم‌گیران توجه ویژه‌ای به شاخص‌های عامل توانایی‌های اشاعه تکنولوژی بایستی داشته باشند. همچنین عامل توانایی‌های انطباق تکنولوژی در اولویت دوم اهمیت قرار گرفت. توانایی‌های انطباق به توانایی تطبیق و سازگاری تکنولوژی با منابع و شرایط گیرنده اشاره دارد و مدیران بایستی جهت بومی‌سازی تکنولوژی به این توانایی توجه خاصی بنمایند. از طرفی عامل توانایی‌های توسعه و بهبود تکنولوژی، در اولویت سوم اهمیت واقع شد. توانایی‌های بهبود و توسعه تکنولوژی، به مجموعه توانایی‌های مورد نیاز جهت بهبود و ارتقاء سطح تکنولوژی وارداتی و نیز ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیک، توسعه محصولات جدید و یا بهبود فرآیندها، با دانش حاصل شده از مرحله انطباق تکنولوژی وارداتی و مرحله جذب و تحلیل تکنولوژی وارداتی و نیز توانمندی واحدهای تحقیق و توسعه صنایع، اشاره دارد. در راستای تقویت توانایی‌های توسعه و بهبود تکنولوژی، استقرار نظام مدیریت دانش، استقرار نظام رصد تکنولوژی و نیز ارتقاء توانمندی‌های واحدهای تحقیق و توسعه صنایع پایین‌دست پتروشیمی، الزامی می‌باشد.



به پژوهشگران توصیه می شود با توجه به نتایج اولویت بندی و در راستای تکمیل و اثربخشی بیشتر پژوهش حاضر، پژوهشی هایی در خصوص توانایی های تجاری سازی تکنولوژی، توانایی های رصد تکنولوژی و توانایی های تحقیق و توسعه و مهندسی معکوس در صنایع پایین دستی پتروشیمی انجام دهند.

منابع:

- [۱] اکبری، مرتضی. مهربانی فیروزآباد، لیلا. مبینی دهکردی، علی (۱۳۹۴)، "ارزیابی و اولویت بندی مؤلفه های مؤثر بر انتقال موفق نانو فناوری"، فصلنامه مدیریت نوآوری، سال چهارم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴، صفحه ۷۶-۷۵.
- [۲] باقری بدنی، محمد. داودی، سید محمدرضا (۱۳۹۶)، "شناسایی و رتبه بندی عوامل تأثیرگذار بر انتقال فناوری با استفاده از روش AHP فازی (بررسی موردی: شرکت فولاد مبارکه اصفهان)"، فصلنامه رشد فناوری، سال چهارم، شماره ۵۳، زمستان ۱۳۹۶.
- [۳] حاصلی، غلامرضا. حکمی نسب احمدآبادی، سعید. حسنی، علی اکبر (۱۳۹۶)، "آسیب شناسی روش های انتقال فناوری در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با به کارگیری الگوی C"، فصلنامه مدیریت نوآوری سال ششم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶ صفحه ۸۱-۱۱.
- [۴] خمسه، عباس، آزادی، آزاده (۱۳۹۰)، "ارزیابی میزان موفقیت فرآیند انتقال فناوری و تعیین بهترین روش انتقال فناوری با مدل AHP؛ مطالعه موردی صنایع آذر آب"، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۲۶.
- [۵] خمسه، عباس، فراهانی فر، فروغ، فروزان مهر، مجید (۱۳۹۹)، "مدیریت فرآیند انتقال تکنولوژی"، انتشارات سرافراز.
- [۶] راد فر، رضا، خمسه، عباس (۱۳۹۵)، "مدیریت تکنولوژی"، انتشارات علمی و فرهنگی.
- [۷] سند چشم انداز پتروشیمی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۴.
- [۸] شاه آبادی، ابوالفضل. سجادی، حسن (۱۳۹۰)، "منابع انتقال فناوری و رشد اقتصادی ایران"، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال نوزدهم، شماره ۵۹، پاییز ۱۳۹۰ صفحات ۵۲-۳۳.
- [۹] عزیزی، م. حسین زاده، ا. حجابیان، م (۱۳۹۲)، "نظریه و کاربردهای فرایند تحلیل شبکه ای، تصمیم گیری به کمک سودها، فرصت ها، هزینه و ریسک ها"، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول.
- [۱۰] صرافانی زاده قزوینی، اصغر. مهدی زاده اقدم، شیوا (۱۳۹۵)، "انتقال تکنولوژی در فناوری پیشرفته"، کنفرانس بین المللی مدیریت و حسابداری، تهران.
- [۱۱] کریمی، هانیه (۱۳۹۶)، "بررسی نقش صنعت پتروشیمی در توسعه اقتصادی ایران"، دومین کنفرانس سالانه اقتصاد، مدیریت و حسابداری.
- [۱۲] مختار زاده، نیما. رشیدی آستانه، متین (۱۳۹۵)، "بررسی اثر معنا بخشی فناوریانه و توانمندی سازمانی بر عملکرد نوآوران با تأکید بر نقش میانجی ظرفیت جذب" فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره سوم، شماره ۵.
- [۱۳] منطقی، منوچهر. نقی زاده، محمد. صفر دوست، عاطیه. روضه سرا، مریم (۱۳۹۴)، "نقش فرهنگ سازمانی بر اثربخشی پروژه های انتقال فناوری در ایران" فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره سوم، شماره ۱.



- [14] Appiah-Adu, K., Okpattah, B., Djokoto, J., 2016. *Technology transfer, outsourcing, capability and performance: A comparison of foreign and local firms in Ghana*. *Technology in Society*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.07.002>.
- [15] Asghari, M., Rakhshanikia, M., 2013. *Technology transfer in oil industry, significance and challenges*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* <http://doi:10.1016/j.sbspro.2013.04.030>.
- [16] Algieri, B., Aquino, A., Succurro, M., 2011. *Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy*, *Journal of Technology Transfer* volume 38, pages382–400.
- [17] Blohmke, J., 2014. *Technology complexity, technology transfer mechanisms and sustainable development*, *Energy for Sustainable Development*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.esd.2014.09.003>.
- [18] Bolatan, G., Gozlu, S., Alpkhan, L., Zaim, S., 2016. *The impact of technology transfer performance on total quality management and quality performance*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, <https://doi: 10.1016/j.sbspro.2016.11.076>.
- [19] Chen, W., Li, L., 2018. *Complexity evolution of capital and technology transfer in climate negotiation*. *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*, <https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.05.003>.
- [20] Chen, Y., 2018. *Comparing North-South technology transfer and South-South technology transfer: The technology transfer impact of Ethiopian Wind Farms*. *Energy Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.051>.
- [21] Faraj, S, and Badri, A., 2010. "Assess stability of rural areas based on network analysis, using the techniques Borda case study: city rural sciences. *Journal of in Human Geographyaic Ensani*. NO. 18.
- [22] GÜNSEL, A., 2015. *Research on Effectiveness of Technology Transfer from a Knowledge Based perspective*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, <http://doi: 10.1016/j.sbspro.2015.10.165>.
- [23] Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R. (2006). "Multivariate Analysis (6th ed.)", New Jersey: Pearson Education Inc
- [24] Heiden, P., Pohl, C., Mansor, S., Genderen, J., 2016. *Necessitated absorptive capacity and metaroutines in international technology transfer: A new model*. *Journal of Engineering and Technology Management*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.07.001>.
- [25] Horner, S., Jayawarna, D., Giordano, B., Jones, O., 2019. *Strategic choice in universities: Managerial agency and effective technology transfer*. *Research Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.015>.
- [26] Jabar, J., Soosay, C., Santa, R., 2010. *Organisational learning as an antecedent of technology transfer and new product development A study of manufacturing firms in Malaysia*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, <http://doi:10.1108/17410381111099798>.
- [27] Jabalamoli, M, and Rezaifar, A., 2008. *Ranking in Project Risk, by Using of Prose's Multi Decision-Marking*, Faculty of Taconic, Version41, N. 7, Tehran.
- [28] Jun, Y., Ji, L., 2016. *Demand-pull Technology Transfer and Needs Articulation of Users: A Preliminary Study*. *Procedia Computer Science*, <https://doi: 10.1016/j.procs.2016.07.079>.
- [29] Kumar, S., Luthra, S., Haleem, A., K. Mangla, S., Garg, D., 2015. *Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach*. *INTERNATIONAL STRATEGIC MANAGEMENT*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ism.2015.09.001>.
- [30] Lawshe CH., 1975. *A quantitative approach to content validity*. *Personnel Psychology*, 1975, 28, ۵۶۳-۵۷۵.
- [31] Mazurkiewicz, A., Poteralska, B., 2017. *Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations*. *Procedia Engineering*, <https://doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.134>.
- [32] Mohamed, A.S., Sapuanb, S.M., Megat Ahmad, M.M.H., Hamouda, A.M.H., Hang Tuah Bin Baharudin, B.T., 2012. *Modeling the technology transfer process in the petroleum industry: Evidence from Libya*. *Mathematical and Computer Modelling*, <http://doi:10.1016/j.mcm.2011.08.025>.
- [33] Newman, C., Rand, J., Talbot, T., Tarp, F., 2015. *Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers*. *European Economic Review*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.euroecorev.2015.02.005>.
- [34] Pouran Manjily, H., Taleghani, M., 2015. *Technology transfer strategy in the upstream oil industry (oil fields development) of the Islamic Republic of Iran has provided the effectiveness of technology*



transfer model. *International Journal of Applied Operational Research*, Vol.5, No. 4, pp. 87-101, Autumn 2015, Journal homepage: ijorlu.liiau.ac.ir.

[35] Saad, M., Cicmil, S., & Greenwood, M., 2002. Technology transfer projects in developing countries -Furthering the project management perspectives. *International Journal of Project Management*, 20(8), ۶۱۷-۶۲۵. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2002.07.003>

[36] Son, H., Chung, Y., Hwang, H., 2019. Do technology entrepreneurship and external relationships always promote technology transfer? Evidence from Korean public research organizations. *Technovation*, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.02.005>.

[

۳

[38] Sims, T. K., & Gibson, D. V. (2015, September). Knowledge and technology transfer levels and key factors. *International Conference on Technology Policy and Innovation (ICTPI)*.

[39] Woong Min, J., S. Vitorias, N., Kim, J., 2019. Commercialization of transferred public technologies. *Technological Forecasting & Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.003>.

بی نوشت:

¹ ANP

^۲ SEM

^۳ Woong Min

^۴ Jabar

^۵ Heiden

^۶ Algieri

^۷ Appiah-Adu

^۸ Chen

^۹ Horner

^{۱۰} Saad

^{۱۱} Mohamed

^{۱۲} Mazurkiewicz & Poteralska

^{۱۳} Asghari & Rakhshanikia

^{۱۴} Son

^{۱۵} Steruska

^{۱۶} Blohmke

^{۱۷} Bolatan

^{۱۸} Kumar

^{۱۹} Jun & Ji

^{۲۰} Newman

^{۲۱} Lawshe

^{۲۲} Waltz & Bausell

^{۲۳} Hair