

طراحی مدل انتقال تکنولوژی در حوزه فراساحل صنعت نفت و گاز کشور: رویکرد آمیخته

طهمورث سهرابی^۱؛ محمد علی کرامتی^۲؛ حمیدرضا محمدی^{۳*}

۱- دکتری مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲- دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۳- دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز (نویسنده مسئول)

دریافت دست‌نوشته: ۱۴۰۱/۰۹/۲۲؛ پذیرش دست‌نوشته: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

واژگان کلیدی	چکیده
انتقال تکنولوژی، فراساحل نفت و گاز، تحلیل تم، مدل‌سازی ساختاری تفسیری	وجود نفت و گاز و سایر منابع فسیلی به‌عنوان ثروت‌های خدادادی در ایران، نقش قابل توجهی در روند توسعه این کشور دارد. یکی از عوامل اساسی در راستای بهره‌برداری بهینه از این میادین نفتی و گازی، در اختیار داشتن تکنولوژی‌های مرتبط با این حوزه است. برای کاستن فاصله تکنولوژی بین کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه، انتقال تکنولوژی به‌عنوان یکی از گزینه‌های کاهش شکاف فناوری در نظر گرفته می‌شود. هدف این مطالعه، ارائه مدل مناسب انتقال تکنولوژی در حوزه فراساحل نفت و گاز است. در این پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی هدفمند، ۱۸ نمونه انتخاب شده است. در ابتدا با انجام مصاحبه با این خبرگان و سپس بهره‌گیری از تکنیک کیفی تحلیل تم، هشت عامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی مناسب شناسایی شدند. در گام بعدی با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری مدل نهایی پژوهش ارائه گردید. این مدل دارای پنج سطح بوده که به‌ترتیب اهمیت، سطح پنجم: عوامل دولتی، عوامل مالی و اقتصادی، سطح چهارم: ماهیت تکنولوژی، سطح سوم: ویژگی‌های سازمان انتقال‌دهنده، سطح دوم: مدیریت و رهبری، منابع انسانی و سطح اول: ویژگی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان گیرنده تکنولوژی می‌باشند. در نهایت به‌منظور بهبود و تسهیل در فرایند انتقال تکنولوژی پیشنهادهایی ارائه گردید.

۱- مقدمه

مبتنی بر نوآوری به‌عنوان موتور اصلی پیشرفت تکنولوژی در اقتصاد یک کشور و رشد اقتصادی آن، در نظر گرفته می‌شود (فقه مجیدی و همکاران، ۱۳۹۵).

در بین منابع رشد اقتصادی، تکنولوژی از جایگاه بسیار مهمی برخوردار است، زیرا تکنولوژی عامل تبدیل‌کننده منابع و مواد اولیه به کالاهاست، از این‌رو هر چه وضعیت تکنولوژی در یک کشور، سریع‌تر بهبود یابد، تولید و در نتیجه رشد اقتصادی نیز افزایش می‌یابد (باقرزاده و مفتاحی،

رشد اقتصادی پایدار یکی از اهداف مهم هر نظام اقتصادی است که دستیابی به آن مستلزم بسط پایه‌های رشد و درونی شدن آنها از طریق سازوکارهایی نظیر انباشت سرمایه، توسعه سرمایه انسانی و ارتقای بهره‌وری عوامل تولید است. از این‌رو مطالعات زیادی در زمینه شناسایی منابع رشد در دنیا انجام شده است که از مهم‌ترین نتایج آنها می‌توان ارائه نظریه رشد درون‌زا اشاره کرد. در این نظریه، فعالیت‌های

۱۳۹۰). بهبود و پیشرفت تکنولوژی در یک کشور موجب کاهش هزینه‌های تولید، متمایزسازی محصولات در مقابل رقبا (باقرزاده و مفتاحی، ۱۳۹۰) و ایجاد مزیت رقابتی در بازارهای داخلی و خارجی (فارس‌جانی و ترابنده، ۱۳۹۲) خواهد شد. از این‌رو اتخاذ استراتژی‌های توسعه تکنولوژی در بخش‌های مختلف اقتصاد هر کشور جزو ضروریات رشد اقتصادی آن کشور بوده و بدون دستیابی به آن اهدافی چون خودکفایی اقتصادی، توسعه ملی و بهبود استانداردهای زندگی غیرممکن است (باقرزاده و مفتاحی، ۱۳۹۰).

ایجاد و توسعه تکنولوژی نیازمند فرایندهایی چون تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری در این بخش و به‌کارگیری نتیجه آنها به‌صورت کاربردی در اقتصاد است. به‌طوری‌که نتایج مطالعات نظیر حافظ و همکاران (۲۰۲۰)، جبار (۲۰۱۲) و آمسدن و تیچانگ (۲۰۰۲) نشان می‌دهد که در فرایند گذر از تحقیقات اکتشافی به کاربردی یک دیوار محکم وجود دارد که بسیاری از واحدهای تحقیقاتی به‌سختی می‌توانند از آن عبور کنند به‌طوری‌که کاربردی کردن نتیجه این تحقیقات نیازمند هزینه زیاد و زمان مناسب (گاهی طولانی) می‌باشد. از این‌رو کشورهای در حال توسعه از نظر تکنولوژی در سطح پایین‌تری از کشورهای توسعه‌یافته قرار دارند و نمی‌توانند به‌راحتی و در مدت کوتاهی، تکنولوژی‌های جدید را خلق کنند. از این‌رو برای جبران شکاف تکنولوژی لازم است تا از تجربه‌های کشورهای موفق در زمینه خلق تکنولوژی استفاده کنند. به‌عبارت‌دیگر برای کوتاه کردن مسیر دستیابی به یک تکنولوژی می‌توان آن را از کشورهای تولیدکننده آن دریافت کرد و به کشور (اقتصادی) دیگر انتقال داد (طالشیان و شیرازی، ۱۳۹۵).

انتقال تکنولوژی به فرایندی گفته می‌شود که در جریان آن تکنولوژی از منبع (مالک تکنولوژی) به ذینفع آن منتقل می‌شود (خلیل، ۲۰۰۰).

انتقال تکنولوژی لزوماً انتقال کالاهای قابل لمس مانند یک محصول یا سخت‌افزار نبوده و می‌تواند شامل دارایی‌های نامشهود نظیر ایده، دانش، تجربه یا نرم‌افزار باشد که عناصر مختلفی از طرفین نظیر صنایع، افراد، مؤسسات و یا نهادها را درگیر کند (کورسی و همکاران، ۲۰۲۰) از این‌رو، تحقق

انتقال موفق تکنولوژی نیازمند به شناخت اهداف صنعت، منابع تکنولوژی، نحوه ابداع و نحوه انتقال، روش های انتقال، فاکتورهای تأثیرگذار، نحوه جذب و نحوه توسعه آن دارد که بدون شناخت و مدیریت درست فرایند انتقال تکنولوژی، معمولاً عمل انتقال یا اصولاً صورت نمی‌گیرد و یا به‌صورت ناقص انجام خواهد شد (علی احمدی و توکلی، ۱۳۹۰). به‌طوری‌که نتایج مطالعات مختلف نظیر الیاسی و همکاران (۱۳۹۶) نشان می‌دهد اکثر تکنولوژی‌هایی که به کشورهای در حال توسعه منتقل شدند از طریق یک فرایند نامتعادل و محدود به انتقال سخت‌افزاری بدون همراهی نرم‌افزار و دانش فنی و اغلب بدون داشتن نیروی انسانی ماهر و سازمان مناسب بوده است. در نتیجه کشورهای در حال توسعه به‌شدت به کشورهای صادرکننده تکنولوژی وابسته‌اند. از این رو، روش انتقال تکنولوژی بسیار حائز اهمیت است و می‌تواند در جذب تکنولوژی و آورده‌های ملی و سازمانی تأثیرگذار باشد. به عبارت دیگر، برای دستیابی به موفقیت در انتقال تکنولوژی علاوه بر خرید دستگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز از خارج، لازم است سایر عوامل انسانی و سازمانی لازم را برای ایجاد یک محیط مناسب برای کاربرد این تکنولوژی فراهم آورد، زیرا ورود محض تکنولوژی سخت‌افزار هیچ‌گاه به‌تنهایی به توسعه منجر نخواهد شد (تقوی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۴). به همین علت، در کشورهای در حال توسعه با توجه به میزان ساخت آنها از تکنولوژی و روش‌ها و فرآیندهای انتقال، چالش‌های متعددی متباین خواهد بود. لذا در این تحقیق سعی بر آن است تا با ارائه الگوی انتقال تکنولوژی در بخش نفت و گاز، عوامل اثرگذار بر انتقال تکنولوژی در این بخش شناسایی و معایب موجود در وضعیت فعلی انتقال تکنولوژی در این بخش برطرف گردد.

ایران با در اختیار داشتن بیش از ۳۳ تریلیون مترمکعب ذخایر متعارف گاز طبیعی و ۱۵۷ میلیارد بشکه ذخایر قابل برداشت نفت خام به‌ترتیب ۱۷ و ۱۱ درصد از ذخایر جهانی را به خود اختصاص داده است (اوپک، ۲۰۱۵). بخش نفت و گاز در اقتصاد ایران جایگاه ویژه‌ای قرار دارد، به‌طوری‌که اطلاعات بانک مرکزی نشان می‌دهد این بخش به‌طور متوسط سهم ۱۷ درصدی در رشد تولید ناخالص داخلی کشور دارد (بانک مرکزی، ۱۴۰۰) و پس از بخش‌های

خدمات، صنعت و معدن در رتبه سوم قرار دارد. علاوه بر سهم این بخش در رشد تولید کشور، فراهم آوردن مواد اولیه برای صنایع مهمی همچون صنایع پتروشیمی یکی دیگر از مزایای این بخش به شمار می‌آید.

صنعت نفت و گاز، صنعتی تکنولوژی محور است و توسعه آن نیازمند استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیاست. هرچه سطح تکنولوژی کاربردی در دستگاه‌ها و تجهیزات مورد استفاده بالاتر باشد، فرآیند اکتشاف، توسعه و استخراج از میادین نفتی و گازی بهبود یافته و مدیریت مخازن بهینه می‌گردد؛ به‌طوری‌که نتایج مطالعاتی نظیر بابایی و همکاران (۱۳۹۸)، سامول و همکاران (۲۰۱۹)، لیندهولت (۲۰۱۵)، نیل و همکاران (۲۰۰۷)، تورستون (۲۰۰۴)، کودینگتون و موس (۲۰۰۱)، کودینگتون (۲۰۰۰) و فوربس و زامپلی (۲۰۰۰) نشان می‌دهد انتقال تکنولوژی در صنعت نفت سبب کاهش هزینه‌های استخراج و جلوگیری از کاهش افت تولید و برداشت از میادین خواهد شد؛ بنابراین به‌منظور عملکرد بهتر در سرمایه‌گذاری و انجام پروژه‌های نفتی، لازم است از تجهیزات جدید و تکنولوژی‌های نو در فرآیند تولید استفاده شود. از آنجایی که خلق تکنولوژی سریعاً صورت نمی‌گیرد و تمام کشورها نمی‌توانند به تولید آن بپردازند، لذا ضروری است تا آن را انتقال دهند.

با توجه به شرایط فعلی کشور- از یک سو اقتصاد مبتنی بر نفت و نیز وضعیت سیاسی و تحریم‌های موجود در صنعت نفت و گاز به‌ویژه حوزه فراساحل- انتقال مناسب و کامل تکنولوژی‌های مورد استفاده در این بخش شامل اکتشاف، حفاری، استخراج و غیره، بسیار ضرورت دارد. لذا در این پژوهش با محوری قرار دادن سؤال «مدل مناسب انتقال تکنولوژی در حوزه فراساحل صنعت نفت و گاز کشور چگونه است؟» با استفاده از رویکرد کیفی و تحلیل تم عوامل مؤثر بر انتقال مناسب تکنولوژی شناسایی و سپس بر اساس روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل مناسب انتقال تکنولوژی ارائه می‌شود.

۲- مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

انتقال تکنولوژی به مجموعه‌ای از فعالیت‌های از پیش تعریف شده‌ای اطلاق می‌گردد که طی آن فناوری مورد نیاز در

اختیار متقاضی قرار می‌گیرد (شهیدی، ۱۳۹۰). انتقال تکنولوژی یک راهبرد مهم برای سازمان‌هاست تا اهداف کسب‌وکار خود را به نحو شایسته انجام دهند و بتوانند با سازمان‌های مشابه رقابت کنند (اسچاچ، ۲۰۰۷). در واقع انتقال تکنولوژی مناسب و صحیح باعث کسب درآمد سازمان‌ها در فرایند کسب‌وکار می‌شود (جیه‌مینگ، ۲۰۱۰). یک انتقال تکنولوژی مناسب، موجب بالا رفتن توانایی‌های نوآوری، افزایش مزیت رقابتی، بالا رفتن توانایی‌های فنی، بهبود بهره‌وری، افزایش توسعه تکنیکی صنعت، افزایش اثربخشی، یادگیری سازمانی و بهبود نرخ رشد اقتصادی می‌شود (سازالی و همکاران، ۲۰۱۰). یک سازمان می‌تواند با سرمایه‌گذاری مناسب بر روی تکنولوژی‌های مناسب، مزیت رقابتی خود را بهبود دهد (لی و سانگ، ۲۰۱۷). انتقال تکنولوژی مناسب، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی خود را بهبود داده به انضمام اینکه باعث بهبود شرایط فنی و مالی شده و موجب می‌شود سازمان در رقابت باقی بماند (لی و سانگ، ۲۰۱۷). از این‌رو انتخاب روش انتقال تکنولوژی مناسب یکی از چالش‌های مهمی است که اغلب مدیران در حوزه تصمیم‌گیری خود با آن مواجه هستند (تورکلی، ۲۰۱۲).

۲-۱- روش‌های انتقال تکنولوژی

روش‌های مختلفی به‌منظور انتقال تکنولوژی وجود دارد که میان آنها می‌توان به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه‌گذاری مشترک، اعطای مجوز، جابجایی پرسنل، طرح‌های کلید در دست، مشاوره توسط شرکت‌های خارجی، آموزش‌های فنی و بیع متقابل اشاره کرد (مارکوت و نویسی، ۲۰۰۵).

برخی از معیارهای انتخاب تکنولوژی، اعم از تکنولوژی‌های ابتدایی و سنتی تا تکنولوژی‌های پیچیده و نوین عبارتند از: ۱- هدف اصلی تکنولوژی مناسب تأمین نیازهای اصلی، ۲- تکنولوژی مناسب باید متمرکز باشد، ۳- تکنولوژی مناسب باید با فرهنگ محلی سازگار باشد، ۴- تکنولوژی مناسب باید با نظام اجتماعی سازگار باشد، ۵- تکنولوژی مناسب باید برای نظام سیاسی پذیرفتنی باشد (ترکان، ۱۳۸۸).

دستاوردهای سنجش موفقیت انتقال فناوری در چارچوب اقتصادی و تأثیر بر بازار (۳) افزایش توان فنی، عملیاتی و پژوهشی و (۴) تحقق اهداف راهبردی مهم‌ترین شاخص‌های تعیین موفقیت در انتقال فناوری می‌باشند.

صادقی مرزناکی و همکاران (۱۴۰۰) مدلی کاربردی برای شناسایی عوامل و شاخص‌های مؤثر بر توانایی‌های انتقال فناوری در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی ارائه کردند. جامعه آماری پژوهش در این مطالعه ۱۵ نفر از خبرگان صنایع پایین‌دستی پتروشیمی بودند که این افراد با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی به‌منظور طبقه‌بندی شاخص‌ها، سنجش روایی محتوا، اولویت‌بندی توانایی‌ها با تکمیل پرسشنامه مقایسات زوجی انتخاب شدند. همچنین در بخش کمی جهت تحلیل عاملی، از نظرات ۳۸۸ نفر از مدیران و کارشناسان صنایع پایین‌دستی پتروشیمی جهت تکمیل پرسشنامه بهره گرفته شده است. نتایج این تحقیق نشان داد ۸۲ شاخص در قالب هشت عامل بر روی توانایی‌های انتقال فناوری تأثیرگذار است. همچنین توانایی‌های اشاعه فناوری به علت دارا بودن بیشترین ضریب تعیین، بالاترین اهمیت را در این صنعت دارا بوده و توانایی انطباق فناوری و نیز توانایی توسعه و بهبود فناوری، دارای بالاترین ضریب تعیین پس از اشاعه فناوری می‌باشند.

چهره‌پاک و همکاران (۲۰۱۸) در یک مطالعه تجربی با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (*SEM*) مدل انتقال فناوری در شرکت ملی گاز ایران را مورد بررسی را طراحی کردند. نتایج نظرسنجی از ۱۰۰ کارشناس شاغل در شرکت ملی گاز ایران و برآورد معادلات ساختاری نشان داد قانون و خط‌مشی، قابلیت‌های شرکت‌ها، نیروی انسانی ماهر، بومی‌سازی فناوری و ویژگی‌های فناوری به‌طور قابل‌توجهی بر انتقال فناوری تأثیر دارند. علاوه بر این، بیشترین همبستگی بین قابلیت‌های شرکت‌ها و انتقال فناوری است. به‌طور کلی، ایجاد و تقویت قانون و سیاست، توانمندی شرکت‌ها، نیروی انسانی ماهر و بومی‌سازی فناوری می‌تواند انتقال فناوری را به نحو مناسبی بهبود بخشد.

حاصلی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق با عنوان «آسیب‌شناسی روش‌های انتقال فناوری در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی» برخی از مهم‌ترین راهکارها در انتقال

چنان نشان می‌دهد که انتقال تکنولوژی باید زمینه لازم را برای گیرنده تکنولوژی فراهم آورد تا توانایی‌های آموزشی گیرنده تکنولوژی افزایش یابد (چن، ۱۹۹۵). اسپان، عوامل اصلی و تأثیرگذار بر انتقال تکنولوژی را در سه دسته: قدمت شرکت، سابقه آموزش کارکنان و تجربه کاری طبقه‌بندی می‌کند (اسپان و همکاران، ۲۰۰۰). اونی، توانایی فنی شرکت را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی بیان می‌کند. همچنین، سایر عوامل را به این شکل مطرح می‌کند: سطح تحصیلات و آموزش، فرهنگ، قوانین و توانایی‌های محیطی (اونی، ۲۰۱۰). نیوس، دانش فنی شرکت را مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر انتقال تکنولوژی می‌داند و سایر عوامل را به‌صورت: اندازه شرکت، سن شرکت بیان می‌کند (نیوس، ۲۰۱۶). بچ، عوامل مؤثر در انتقال تکنولوژی را شکل تکنولوژی، شبکه ارتباطات و توانایی‌های فنی بر می‌شمارد. ساملی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در پنج دسته طبقه‌بندی می‌کند: ۱- فرهنگی ۲- جهانی ۳- ساختاری ۴- زیرساختی ۵- فنی. لای و تسای، عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را در چهار دسته اصلی تقسیم می‌کند: شکل صنعتی، شکل سازمانی، شکل تکنولوژیکی، ماهیت کارکنان (بچ و همکاران، ۲۰۱۲).

۲-۲- مطالعات پیشین

با توجه به اهمیت موضوع انتقال تکنولوژی، برخی تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده، به شرح زیر است:

غلام‌نژاد و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی ویژگی‌های گیرنده فناوری در صنایع پتروشیمی ایران پرداختند. نتایج بررسی نظرات متخصصین فعال در این زمینه و به‌کارگیری روش تحلیل عاملی تأییدی نشان داد پنج عامل سرمایه نوپدیدی، سیستم‌ها و روش‌های حمایتی، زیرساخت‌های مدیریت دانش، فرهنگ سازمانی حمایتگر و ساختار سازمانی مناسب نشان‌دهنده یک الگوی مناسب جهت ویژگی‌های گیرنده فناوری در این صنعت است.

غلام‌نژاد و همکاران (۱۴۰۰) با به‌کارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی مدل سنجش موفقیت انتقال فناوری در صنایع پتروشیمی را مورد بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه نشان داد، عوامل (۱) کسب توانمندی دانشی و فناورانه (۲)

موفق فناوری در این صنعت را به این صورت معرفی کردند: مدیریت ارتباط مؤثر با شرکت‌های واسطه، بهره‌گیری از مدیران متخصص حوزه مدیریت فناوری و در نظر گرفتن عوامل بومی تأثیرگذار در صنعت تحت بررسی. رضایی‌پندری و یکه زارع (۱۳۹۵) در تحقیقی با عنوان «طراحی مدل ساختاری تفسیری عوامل انتقال فناوری موفقیت‌آمیز در راستای رسیدن به توسعه پایدار» با بررسی ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان، ۱۲ عامل که سبب انتقال موفق فناوری می‌شود را شناسایی کردند و سپس با رویکرد ساختاری تفسیری، مدل تحقیق را طراحی کردند. بر اساس این مدل، زیرساخت مناسب، مشارکت دولت و نظام سیاسی به‌عنوان عوامل زیربنایی تعیین شدند.

مطالعه‌ای با عنوان «آسیب‌شناسی پروژه انتقال فناوری هواپیمایی ایران» در سال ۱۳۹۴ توسط علیزاده و همکاران انجام شده است. در این پژوهش برخی موانع انتقال تکنولوژی به این صورت معرفی شدند: سرمایه‌گذاری ناکافی و تأخیر زمانی در تأمین منابع مالی لازم، تجربه ناکافی در انتقال فناوری، عدم وجود زبان علمی و فرهنگی مشترک با مبدأ فناوری، آموزش ناکافی متخصصان، مدیران و کارکنان فنی توسط کشور مبدأ و وابستگی شدید به حضور کارشناسان و متخصصان.

تقوی‌فرد و همکاران (۱۳۹۴) مطالعه‌ای با عنوان «انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از روش دیمتل و فرایند تحلیل شبکه» انجام دادند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که معیارهای امنیت اقتصادی و قوانین دولتی بیشترین تأثیر را بر روی گزینش روش‌های انتقال تکنولوژی دارد، همین معیارها منجر به گزینش روش سرمایه‌گذاری مشترک از میان سایر روش‌ها گردیده است. در مطالعه‌ای با عنوان «طراحی مدل جهت انتقال فناوری نوین در نظام آموزش عالی» توسط فقیه‌نصیری و نیازی (۱۳۹۴) پیشنهاد شده که طراحی ساختار سازمانی به‌گونه‌ای باشد که خط‌مشی‌ها و رویه‌های آن اعضا را به یادگیری، ظرفیت جذب، ترکیب، بنیان دانش، همکاری، ائتلاف، شبکه‌سازی تشویق کند تا در آن انتقال فناوری مؤثرتر صورت گیرد. در تحقیقی با عنوان «دسته‌بندی عوامل و معیارهای مؤثر در انتخاب روش مناسب انتقال فناوری» توسط حاجی‌حسینی و

همکاران (۱۳۹۲)، مهم‌ترین عوامل و معیارهای انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی در چهار دسته «توانمندی و سیاست‌های گیرنده فناوری»، «توانمندی و سیاست‌های دارنده فناوری»، «سیاست‌های مشترک دارنده و گیرنده فناوری» و «ویژگی‌های فناوری» دسته‌بندی شده است. مهدی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹)، به شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی پرداخته‌اند. آنها در این تحقیق به استخراج عامل‌های اصلی و زیر عامل‌های فرعی پرداخته‌اند. سپس از طریق مصاحبه با خبرگان و سؤالات پرسشنامه، اطلاعات مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نشان داد مهم‌ترین عامل در انتقال مؤثر فناوری، انتقال کامل اطلاعات در مورد تجهیزات و فناوری تأمین‌کنندگان و سپس بررسی کارایی و ارزیابی دائمی این فناوری است.

چراغعلی و همکاران (۲۰۱۹) به‌منظور شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر در انتقال فناوری‌های بیرونی و داخلی به صنعت نفت ایران از روش *DEMATEL* و فرآیند شبکه تحلیلی *FANP* استفاده کردند. نتایج این تحقیق نشان داد عناصر کلیدی انتقال فناوری بر اساس اهمیت به‌ترتیب شامل ۱. ظرفیت انتقال فناوری، ۲. همکاری دولت، ۳. فرستنده فناوری، ۴. محیط انتقال فناوری، ۵. یادگیری می‌باشد.

دیستانونت و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی عوامل مؤثر بر عملکرد انتقال فناوری در صنعت پتروشیمی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی (*EFA*) و مدل معادلات ساختاری (*SEM*) نشان داد عوامل حیاتی مؤثر بر عملکرد انتقال فناوری عبارتند از: ۱) ظرفیت جذب، ۲) ویژگی‌های شریک، ۳) پیچیدگی فناوری، و ۴) روابط بین سازمانی. این عوامل به دو گروه عوامل انسان‌مدار و عوامل تکنولوژی‌گرا دسته‌بندی می‌شوند.

در تحقیقی با عنوان «تأثیر انتقال تکنولوژی بر عملکرد و پایدار بودن در راه‌آهن در کشورهای در حال توسعه» توسط سامول و همکاران، (۲۰۱۹)، پیشنهاد دادند که در این‌گونه کشورها به‌منظور انجام نگهداری و طرح‌های تعمیرات مناسب خطوط ریلی، نیاز به فناوری‌هایی که از طریق ایجاد دفاتر انتقال فناوری منتقل شود و لازم است که در این خصوص تلاش‌های مشترکی میان انتقال‌دهنده و گیرنده تکنولوژی به عمل آید (سامول و همکاران، ۲۰۱۹).

نحوه جمع‌آوری داده‌ها میدانی و به شیوه مصاحبه نیمه‌ساختاریافته انجام شده و برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل تم استفاده شده است، ذکر این نکته ضروری است که به‌منظور مدل‌سازی با تکنیک ساختاری تفسیری، پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی میان خبرگان توزیع شده که عوامل مورد بررسی در این ماتریس‌ها، یافته‌های روش تحلیل تم هستند. از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای است. تحلیل تم روشی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای (تم‌های) موجود در درون داده‌هاست. این روش داده‌ها را سازمان‌دهی و در قالب جزئیات توصیف می‌کند (عابدی جعفری و همکاران، ۱۳۹۰).

فرایند تحلیل تم زمانی شروع می‌شود که تحلیل‌گر الگوهای معنی و موضوعاتی که جذابیت بالقوه دارند را مورد نظر قرار می‌دهد (عابدی جعفری و همکاران، ۱۳۹۰). این تحلیل شامل یک رفت‌وبرگشت مستمر بین مجموعه داده‌ها و خلاصه‌های کدگذاری شده و تحلیل داده‌هایی است که به وجود می‌آیند. نگارش تحلیل از همان مرحله اول شروع می‌شود. به‌طور کلی هیچ راه منحصر به فردی برای شروع مطالعه در مورد تحلیل تم وجود ندارد (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

مراحل شش‌گانه تحلیل تم بر اساس روش براون و کلارک (۲۰۰۶) در ادامه توضیح داده شده‌اند. تحلیل تم فراگردی بازگشتی است که در آن حرکت به عقب و جلو در بین مراحل ذکر شده وجود دارد. به‌علاوه تحلیل تم فراگردی است که در طول زمان انجام می‌پذیرد (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

مرحله ۱- آشنایی با داده‌ها: برای اینکه محقق با عمق و گستره محتوایی داده‌ها آشنا شود لازم است که خود را در آنها تا اندازه‌ای غوطه‌ور سازد. غوطه‌ور شدن در داده‌ها معمولاً شامل «بازخوانی مکرر داده‌ها» و خواندن داده‌ها به‌صورت فعال (یعنی جستجوی معانی و الگوها) است.

مرحله ۲- ایجاد کدهای اولیه: مرحله دوم زمانی شروع می‌شود که محقق داده‌ها را خوانده و با آنها آشنایی پیدا کرده است. این مرحله شامل ایجاد کدهای اولیه از داده‌هاست. کدها یک ویژگی داده‌ها را معرفی می‌نمایند که به نظر تحلیل‌گر جالب می‌رسد. داده‌های کدگذاری شده از

هندوکو (۲۰۱۷) تحقیقی با عنوان «ساخت مدل انتقال تکنولوژی و دانش در شرکت‌های کوچک و متوسط در اقتصادهای در حال ظهور» را انجام داده و مدلی مبتنی بر دانش و تکنولوژی پایدار ارائه نموده است. بر اساس این مدل، همکاری بین دولت، دانشگاه‌ها و شرکت‌های تجاری، سبب نوآوری در فرایندها و سازگاری تکنولوژی شده و در نتیجه آن قابلیت‌های تکنولوژی سبب سودآوری و مزیت رقابتی می‌گردد (هندوکو، ۲۰۱۷). بولاتان و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای با عنوان «تأثیر عملکرد انتقال تکنولوژی بر مدیریت کیفیت جامع» به این نتیجه رسیدند که رابطه مثبت و معناداری بین این دو متغیر وجود داشته و تأثیر انتقال تکنولوژی بر مدیریت کیفیت جامع زیاد است. در این میان ابعاد دانش و نیز آموزش دو عامل با بالاترین اولویت هستند که سبب مدیریت کیفیت جامع مناسب می‌گردند (بولاتان و همکاران، ۲۰۱۶). لای و تسای (۲۰۱۰)، در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی عبارتند از: ویژگی‌های صنعت، سازمان، فناوری و توانایی‌های متقاضی فناوری (لای و تسای، ۲۰۰۹). فورد (۱۹۹۸) عوامل مؤثر بر انتقال تکنولوژی را به این صورت معرفی می‌کند: اثر رقابتی فناوری، چرخه عمر فناوری، ضرورت تملک فناوری، فوریت دستیابی به فناوری و توانایی نسبی بنگاه در فناوری (فورد، ۱۹۹۸). کیزا و مانزینی (۱۹۹۸)، برخی ویژگی‌های مختلف انتقال تکنولوژی را به این شرح مطرح می‌کنند: اثر رقابتی فناوری، چرخه عمر فناوری، ضرورت تملک فناوری، فوریت دستیابی به فناوری و توانایی نسبی بنگاه در فناوری (کیزا و مانزینی، ۱۹۹۸).

با توجه به مطالعات فوق نیز سایر مطالعات در این حوزه، هرکدام از زوایایی مختلفی به موضوع انتقال تکنولوژی پرداخته‌اند. در این پژوهش از روش کیفی و نیز مدل‌سازی ساختاری تفسیری بهره گرفته شده که در سایر مطالعات مورد استفاده قرار نگرفته است. ضمناً بر اساس مطالعه پیشین، تاکنون چنین مدلی در صنعت نفت و گاز به‌ویژه حوزه فراساحل ارائه نشده است.

۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر از حیث ماهیت داده‌ها، کیفی - کمی، از لحاظ

واحدهای تحلیل (تم‌ها) متفاوت هستند.

مرحله ۳- جستجوی تم‌ها: این مرحله شامل دسته‌بندی کدهای مختلف در قالب تم‌های بالقوه و مرتب کردن همه خلاصه داده‌های کدگذاری شده در قالب تم‌های مشخص شده است. در واقع محقق، تحلیل کدهای خود را شروع کرده و در نظر می‌گیرد که چگونه کدهای مختلف می‌توانند برای ایجاد یک تم کلی ترکیب شوند.

مرحله ۴- بازبینی تم‌ها: مرحله چهارم زمانی شروع می‌شود که محقق مجموعه‌ای از تم‌ها را ایجاد کرده و آنها را مورد بازبینی قرار می‌دهد. این مرحله شامل دو مرحله بازبینی و تصفیه تم‌هاست. مرحله اول شامل بازبینی در سطح خلاصه‌های کدگذاری شده است. در مرحله دوم اعتبار تم‌ها در رابطه با مجموعه داده‌ها در نظر گرفته می‌شود. اگر نقشه تم به خوبی کار کند، آنگاه می‌توان به مرحله بعدی رفت؛ اما چنانچه نقشه به خوبی با مجموعه داده‌ها همخوانی نداشته باشد، محقق باید برگردد و کدگذاری خود را تا زمانی که یک نقشه تم رضایت‌بخش ایجاد شود ادامه دهد. محقق در انتهای این مرحله بایستی آگاهی کافی از اینکه تم‌های مختلف کدام‌ها هستند، چگونگی تناسب آنها با یکدیگر و کل داستانی که آنها درباره داده‌ها می‌گویند در اختیار داشته باشد.

مرحله ۵- تعریف و نام‌گذاری تم‌ها: مرحله پنجم زمانی شروع می‌شود که یک نقشه رضایت‌بخش از تم‌ها وجود داشته باشد. محقق در این مرحله، تم‌هایی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف کرده و مورد بازبینی مجدد قرار می‌دهد، سپس داده‌ها داخل آنها را تحلیل می‌کند. به‌وسیله تعریف و بازبینی کردن، ماهیت آن چیزی که یک تم در مورد آن بحث می‌کند مشخص شده و تعیین می‌گردد که هر تم کدام جنبه از داده‌ها را در خود دارد.

مرحله ۶- تهیه گزارش: مرحله ششم زمانی شروع می‌شود که محقق مجموعه‌ای از تم‌های کاملاً آبدیده در اختیار داشته باشد. این مرحله شامل تحلیل پایانی و نگارش گزارش است (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

۳-۱- نمونه آماری

در این تحقیق بر اساس چهار شرط زیر، نمونه آماری

(خبرگان تحقیق) به روش غیر احتمالی هدفمند انتخاب شده است:

- ۱- حداقل ۱۰ سال فعالیت در بخش‌های مختلف فراساحل نفت و گاز
- ۲- دارای مدرک حداقل کارشناسی
- ۳- آشنایی با مباحث مرتبط با تکنولوژی و انتقال آن
- ۴- دارای حداقل یک تجربه مدیریت یا سرپرستی بر اساس شروط فوق، تعداد نمونه بالغ بر ۱۸ نفر شده است.

ضمناً پرسشنامه ماتریس ساختاری تفسیری نیز میان همین افراد توزیع گردید. لازم به ذکر است، تعداد خبرگان در مدل‌سازی ساختاری تفسیری باید ۱۲ تا ۲۵ نفر انتخاب شوند (شارما و همکاران، ۲۰۱۳).

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

مطابق با مراحل مذکور تحلیل تم، پژوهشگران پس از هر مصاحبه اقدام به کدگذاری آن مصاحبه نموده و سپس مصاحبه بعدی را انجام می‌دادند. با توجه به مصاحبه‌ها و کدگذاری‌ها، جدول نهایی دسته‌بندی تم‌ها مطابق جدول ۱ حاصل شد

جدول ۱- دسته‌بندی تم‌ها.

ردیف	تم‌های فرعی	تم اصلی
۱	هزینه تعمیر و نگهداری	عوامل مالی و اقتصادی
	امنیت اقتصادی	
	هزینه دریافت تکنولوژی	
۲	مهارت کارکنان	منابع انسانی
	همکاری کارکنان	
	ارتباطات میان بخش‌ها آموزش	
۳	سن سازمان	ویژگی‌های ساخت‌افزایی سازمان گیرنده
	تجربه سازمان	
	فاصله جغرافیایی با محل انتقال‌دهنده	
۴	زیرساخت‌های مناسب	ویژگی‌های نرم‌افزاری سازمان گیرنده
	فرهنگ سازمانی	
	ساختار سازمانی	

ادامه جدول ۱- دسته‌بندی تم‌ها.

ردیف	تم‌های فرعی	تم اصلی
۵	شرایط سیاسی کشور انتقال‌دهنده	عوامل دولتی
	شرایط سیاسی کشور گیرنده	
	مشارکت دولت	
	سیاست‌های دولت	
۶	طرز تفکر	مدیریت و رهبری
	مشروعیت و اختیار مدیران	
	تشکیل تیم‌های کاری	
	توجه به بازار رقابتی	
۷	در نظر گرفتن منابع مختلف تأمین تکنولوژی	ماهیت تکنولوژی
	پیچیدگی تکنولوژی	
	توان پیاده‌سازی تکنولوژی	
	سطح ریسک تکنولوژی	
۸	میزان رقابتی بودن تکنولوژی	ویژگی‌های انتقال‌دهنده تکنولوژی
	استانداردهای فنی تکنولوژی	
	میزان ضرورت تکنولوژی	
	دوره زمانی انقضاء تکنولوژی	
	مدت‌زمان انتقال تکنولوژی	
	انعطاف‌پذیری و کاربرد چندگانه تکنولوژی	
	حسن شهرت منبع فناوری	
	تجربه انتقال‌دهنده با کشورهای مشابه	
	دانش چگونگی انتقال	
	سوابق همکاری با انتقال‌دهنده	

لازم به ذکر است به‌منظور نام‌گذاری صحیح و مناسب تم‌های اصلی و تم‌های فرعی برگرفته از مصاحبه‌ها، از ادبیات تحقیق و پیشینه، کمک گرفته شد.

۴-۱- مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مدل‌سازی ساختاری تفسیری تکنیکی است که بررسی پیچیدگی سیستم را امکان‌پذیر نموده و سیستم را به‌نوعی ساختاردهی می‌کند که به‌سادگی قابل درک باشد (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۵). از جمله مزایای این روش می‌توان به قابل درک بودن آن برای کاربران، یکپارچگی آن در ترکیب

نظرات خبرگان و قابلیت کاربرد آن در مطالعه سیستم‌های پیچیده و دارای اجزای متنوع اشاره نمود (آذر و همکاران، ۱۳۹۲).

این روش تفسیری است، بدین‌معنا که بر اساس قضاوت خبرگان تصمیم گرفته می‌شود که کدام متغیرها، چگونه با هم ارتباط داشته باشند، همچنین ساختاری است، به این معنا که ساختاری کلی از یک مجموعه پیچیده از متغیرها را بر اساس ارتباطات، استخراج می‌کند و نیز یک روش مدل‌سازی است، به این معنا که روابط ویژه متغیرها و همچنین ساختار کلی را در یک مدل گرافیکی نشان می‌دهد (الف و شهریاری‌نیا، ۱۳۹۳).

این روش با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف، به تحلیل ارتباط میان شاخص‌ها می‌پردازد (کانان و همکاران، ۲۰۰۸).

این متدولوژی در گام‌های زیر خلاصه شده است (آذر و همکاران، ۱۳۹۲):

گام اول) شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله: همان‌طور که ملاحظه شد، این مرحله بر اساس مصاحبه و با استفاده از روش تحلیل تم حاصل شد.

گام دوم) تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری: برای تهیه ماتریس خودتعاملی ساختاری لازم است، وابستگی تمام عناصر شناسایی شده، به‌صورت دو به دو مورد بررسی قرار گیرند. بدین‌منظور از چهار نماد به شرح زیر استفاده می‌شود:

V : برای نشان دادن تأثیر یک‌طرفه

A : برای نشان دادن تأثیر یک‌طرفه

X : برای نشان دادن تأثیر دوطرفه

O : برای نشان دادن عدم رابطه دو عامل

در این راستا، در ابتدا پرسشنامه‌ای طراحی و از خبرگان خواسته شد که با استفاده از علائم (V, A, X, O) نوع ارتباطات دو به دو متغیرها را نشان دهند. نتایج این قسمت در جدول ۲ نشان داده شده است:

گام سوم) ایجاد ماتریس دستیابی اولیه: برای به دست آوردن ماتریس دستیابی باید نمادهای بالا به صفر و یک تبدیل شوند. بر حسب قواعد زیر می‌توان به ماتریس مورد نظر دست پیدا کرد:

جدول ۲- ماتریس خود تعاملی سازگاری.

ردیف	متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	عوامل مالی و اقتصادی		O	O	V	X	V	O	V
۲	منابع انسانی			A	O	A	V	O	A
۳	ویژگی‌های انتقال دهنده تکنولوژی				V	A	V	V	A
۴	رهبری و مدیریت					A	V	O	O
۵	عوامل دولتی						O	O	O
۶	ویژگی‌های سخت‌افزاری سازمان گیرنده							X	O
۷	ویژگی‌های نرم‌افزاری سازمان گیرنده								A
۸	ماهیت تکنولوژی								

نمودن قواعد انتقال پذیری ماتریس دستیابی نهایی حاصل می‌شود. در جدول ۴، به ماتریس دستیابی نهایی، مقادیر وابستگی و نفوذ نیز افزوده شده است.

جدول ۳- ماتریس دستیابی اولیه.

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱								
۲								
۳								
۴								
۵								
۶								
۷								
۸								

جدول ۴- ماتریس دستیابی نهایی.

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	نفوذ
۱									
۲									
۳									
۴									
۵									
۶									
۷									
۸									
وابستگی									

- اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد V گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد صفر می‌گیرد.
 - اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد A گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) عدد یک می‌گیرد.
 - اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد X گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد یک می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) هم عدد یک می‌گیرد.
 - اگر خانه (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نماد O گرفته است، خانه مربوطه در ماتریس دستیابی عدد صفر می‌گیرد و خانه قرینه آن یعنی خانه (j,i) هم عدد صفر می‌گیرد.
 - در صورتی که $i=j$ باشد، در ورودی ماتریس دسترسی یک قرار داده می‌شود.
 بر اساس قواعدی که بیان شد، ماتریس دستیابی اولیه به صورت جدول ۳، نمایش داده شده است.

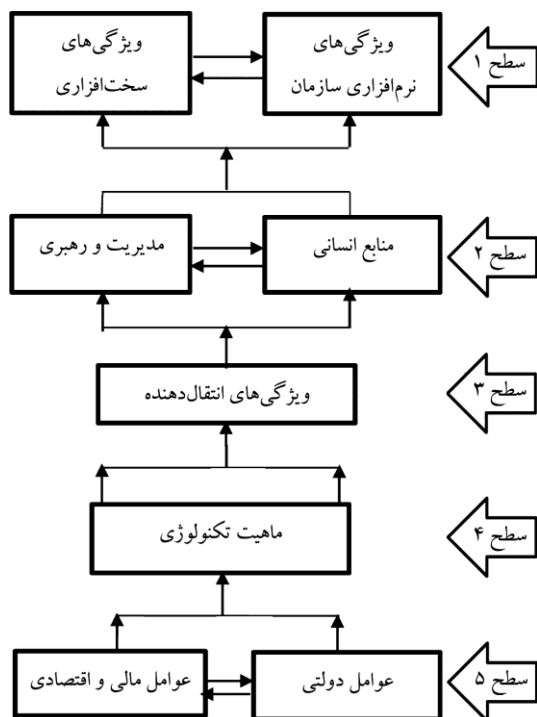
گام چهارم) ایجاد ماتریس دستیابی نهایی: پس از به

دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه، با در نظر گرفتن خاصیت انتقال پذیری اگر چنانچه (j,i) با هم در ارتباط باشد و نیز (j,k) با هم رابطه داشته باشند؛ آنگاه (i,k) با هم در ارتباط هستند، ماتریس دستیابی نهایی به دست می‌آید. روش به دست آوردن ماتریس دسترسی با استفاده از نظریه اوپلر است که در آن ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه می‌کنیم و سپس این ماتریس را در صورت تغییر نکردن درایه‌های ماتریس به توان n می‌رسانیم که ماتریس باید طبق قاعده بولین ساخته شود. پس از تهیه ماتریس دستیابی اولیه، با وارد

جدول ۵- تکرار اول و پنجم در سطح بندی مدل انتقال تکنولوژی.

تکرار اول			
متغیر	مجموعه ورودی	مجموعه خروجی	مجموعه مشترک
عوامل مالی و اقتصادی	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸	۱، ۵	۱، ۵
منابع انسانی	۲، ۶، ۷	۱، ۲، ۳، ۵، ۸	۲
ویژگی های انتقال دهنده تکنولوژی	۲، ۳، ۴، ۶، ۷	۱، ۳، ۵، ۸	۳
رهبری و مدیریت	۴، ۶، ۷	۱، ۳، ۴، ۵، ۸	۴
عوامل دولتی	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸	۱، ۵	۱، ۵
ویژگی های سخت افزاری سازمان گیرنده	۶، ۷	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸	۶، ۷
ویژگی های نرم افزاری سازمان گیرنده	۶، ۷	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸	۶، ۷
ماهیت تکنولوژی	۲، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸	۱، ۵، ۸	۸
تکرار پنجم			
عوامل مالی و اقتصادی	۱، ۵	۱، ۵	۱، ۵
عوامل دولتی	۱، ۵	۱، ۵	۱، ۵

محرك و وابستگی ضعیفی دارند. بخش دوم شامل معیارهای وابسته است که قدرت محرك ضعیفی داشته، اما قدرت وابستگی بالایی دارند. بخش سوم معیارهای پیوندی قرار دارند که هم قدرت محرك قوی و هم قدرت وابستگی قوی ای دارند.



شکل ۱- مدل ساختاری تفسیری.

گام پنجم) تعیین سطوح و تشکیل مدل ساختاری

تفسیری: برای تعیین سطح، با استفاده از ماتریس دستیابی مجموعه قابل دستیابی (خروجی) و مجموعه پیش نیاز (ورودی) برای هر متغیر تعیین می شود. مجموعه قابل دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می شود که از طریق این متغیر می توان به آنها رسید و مجموعه پیش نیاز شامل متغیرهایی می شود که از طریق آنها می توان به این متغیر رسید. به جهت جلوگیری از طولانی شدن مقاله از توضیح بیشتر صرف نظر می گردد و فقط تکرارهای اول و پنجم در جدول ۵ نشان داده می شود.

با توجه به سطوح هر یک از معیارها و همچنین ماتریس دستیابی نهایی، مدل اولیه ساختاری تفسیری با در نظر گرفتن انتقال پذیری ها رسم می شود. سپس مدل نهایی ساختاری تفسیری با حذف انتقال پذیری ها امکان پذیر می شود (شکل ۱).

گام هفتم) تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی:

به منظور بخش بندی معیارها، در ماتریس دسترسی نهایی باید برای هر یک از عناصر، قدرت نفوذ و وابستگی محاسبه شود. قدرت نفوذ یک عامل، تعداد معیارهایی است که متأثر از معیار مربوطه می شوند از جمله خود آن معیار. قدرت وابستگی نیز تعداد معیارهایی است که بر معیار مربوطه تأثیر می گذارند و منجر به دستیابی به آن می شوند (ماتریازگان و همکاران، ۲۰۱۳). بخش اول شامل معیارهای خودمختار است که قدرت

است. از جانب دیگر، با توجه به اهمیت فراوان صنعت نفت و گاز در کشور، موضوع انتقال تکنولوژی اهمیت دوچندانی پیدا می‌کند. در این پژوهش با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از تکنیک تحلیل تم، ۳۷ تم فرعی و هشت تم اصلی شناسایی شدند. سپس با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، بر اساس هشت تم اصلی، مدل نهایی تحقیق طراحی و ارائه گردید که نتیجه اصلی تحقیق می‌باشد. این مدل، عواملی که از نظر مفهومی به هم نزدیک‌تر هستند را در کنار هم قرار داده است که می‌تواند مدیران صنعت فراساحل را جهت دستیابی به یک نگاه منسجم‌تر و سیاست‌گذاری‌های دقیق‌تر یاری نماید. بر اساس این مدل، دو معیار «عوامل دولتی» و «عوامل مالی و اقتصادی» در سطح زیرین مدل قرار گرفته‌اند که زیربنای مدل را تشکیل داده، بیانگر اهمیت بسیار بالای این دو عامل است و جهت تعیین روش انتقال تکنولوژی مناسب باید بیش از سایر متغیرها مد نظر قرار گیرند. متغیرهای بعدی، به ترتیب «ماهیت تکنولوژی» و «ویژگی‌های انتقال‌دهنده تکنولوژی» بوده که در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. «منابع انسانی» و «مدیریت و رهبری» عوامل بعدی و در نهایت «ویژگی‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سازمان‌های فعال در حوزه فراساحل» هستند که در تعیین روش مناسب انتقال تکنولوژی دخیل می‌باشند.

بر اساس تحلیل MICMAC غالب عوامل در بخش خودمختار قرار گرفته‌اند، دو عامل در قسمت نفوذ و دو عامل نیز در قسمت وابسته قرار گرفته‌اند که نتایج این تحلیل، هم‌راستا با مدل تحقیق است.

بر اساس اهمیت متغیرها و سطوح قرارگیری آنها پیشنهادهایی به شرح زیر قابل ارائه است:

۱- پیشنهادها بر اساس سطح ۵

- شفافیت‌های مالی و امکان حضور در بازار بورس و سرمایه و انتشار صکوک ارزی که موقعیت‌های متنوعی را جهت تأمین مالی در اختیار سازمان‌های فعال در حوزه فراساحل نفت و گاز قرار می‌دهد.
- ارائه بسته‌های اطمینان‌بخش از جمله وام‌های با کارمزد پایین از جانب دولت، تعهد جبران خسارت در صورت

بخش چهارم، شامل معیارهای خودمختار است که قدرت محرک بالایی به همراه قدرت وابستگی پایینی دارند. در جدول شماره ۶، تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی قابل مشاهده است:

جدول ۶- تحلیل تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان

وابستگی							
ناحیه پیوندی				ناحیه نفوذ			
۸							
۷				۱ و ۵			
۶							
۵							
۴				۲ و ۴			
۳				۳ و ۸			
۲	۶	۷					
۱				ناحیه خودمختار			
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

۴-۲- اعتباریابی مدل

به منظور اعتباریابی مدل، از ۱۰ خبره فراساحل نفت و گاز (غیر از ۱۸ خبره تحقیق)، سؤالات زیر پرسیده شد:

۱- آیا اگر جامعه آماری تحقیق تغییر کند، هنوز الگو

معتبر است؟

۲- آیا تمام متغیرها در دنیای واقعی وجود دارند؟

۳- آیا ارتباطات از لحاظ منطقی، معتبر هستند؟

۴- آیا با گذشت زمان، متغیرها تقریباً ثابت می‌مانند؟

۵- آیا بر اساس متغیرهای مدل، قابلیت بهبود سیستم

وجود دارد؟

در خصوص تمام سؤالات فوق، پاسخ خبرگان مثبت بود

که بدین ترتیب اعتباریابی مدل انجام شد.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شاخص‌ها و معیارهای فراوانی در خصوص روش مناسب انتقال تکنولوژی وجود دارد که این مسئله مدیران را جهت انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با چالش‌هایی مواجه نموده

۴- پیشنهادها بر اساس سطح ۲

- جلوگیری از انتصابات و تعویض پی‌درپی مدیران، استفاده از مدیران دارای تخصص و تعهد لازم و به‌ویژه آشنا با شرایط بخش فراساحل
- آموزش و افزایش توانمندی و مهارت پرسنل، همکاری میان پرسنل و ایجاد انگیزه میان آنها حائز اهمیت هستند.

۵- پیشنهادها بر اساس سطح ۱

- وجود زیرساخت‌های لازم نظیر سیستم‌های مرتبط با فناوری اطلاعات، ایجاد فرهنگ تغییر و عدم مقابله با آن، تصمیم‌گیری بر اساس تجارب.
- به محققین آتی نیز پیشنهاد می‌گردد، عوامل مهم در انتقال تکنولوژی مرتبط با هر صنعت را تعیین و به شناسایی نوع روابط بین آنها بپردازند. همچنین جهت سنجش اعتبار مدل ساختاری تفسیری- در صورت استفاده- از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده نمایند.

مصادره، تعهد عدم ایجاد محدودیت در نقل‌وانتقال ارز و پایبندی به مفاد قراردادهای منعقد شده مابین دریافت‌کننده تکنولوژی و دستگاه‌های دولتی مرتبط از یک‌سو و سرمایه‌گذاران خارجی و ارائه‌دهندگان تکنولوژی از سوی دیگر، با هدف کاهش ریسک‌های تجاری غیرتجاری، در مجموع باید توجه نمود که امنیت سرمایه‌گذاری از جنبه‌های مختلف، کلید توسعه پایدار در اقتصاد ایران است.

۲- پیشنهادها بر اساس سطح ۴

- در خصوص تکنولوژی مورد نظر باید عواملی نظیر سطح پیچیدگی تکنولوژی، ضرورت آن، توان پیاده‌سازی آن، استانداردهای فنی آن، میزان رقابتی بودن و نیز طول دوره زمانی انتقال آن، مد نظر قرار گیرد.

۳- پیشنهادها بر اساس سطح ۳

- در این رابطه باید به مواردی نظیر حسن شهرت انتقال‌دهنده تکنولوژی، تجربه همکاری انتقال‌دهنده با کشورهای مشابه و توانایی و دانش انتقال‌دهنده توجه نمود.

۶- مراجع

- [۱] آذر، عادل، خسروانی، فرزانه، جلالی، رضا (۱۳۹۲)، تحقیق در عملیات نرم (رویکردهای ساختاردهی مسئله)، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران.
- [۲] الفت، لعیا، شهریاری‌نیا، آرش (۱۳۹۳)، مدل‌سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک، نشریه مدیریت تولید و عملیات، دوره ۵، شماره ۲.
- [۳] الیاسی، مهدی، میرزایی، حسین، صفردوست، عاطیه (۱۳۹۶)، آسیب‌شناسی فرآیند انتقال فناوری (مورد مطالعه: انتقال فناوری نوعی سلاح شکاری از کشور ترکیه)، دو فصلنامه توسعه فناوری صنعتی، شماره ۲۹، بهار و تابستان ۱۳۹۶، صفحه ۸۹-۱۰۰.
- [۴] بابایی، نیلوفر، اسماعیل‌نیا، علی اصغر، دامن‌کشیده، مرجان و امام‌وردی، قدرت‌اله (۱۳۹۸)، محاسبه انتشار تکنولوژی در بخش بالادستی صنعت نفت و اثر آن بر هزینه تولید نفت و گاز در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال ۱۵، شماره ۶۰: ۱۶۳-۱۹۰.
- [۵] باقرزاده، مجید، مفتاحی، جلال (۱۳۹۰)، بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت انتقال تکنولوژی صنایع کمپرسور اسکرو در شرکت‌های ایرانی، نشریه فراسوی مدیریت، شماره ۱۶، صفحه ۱۵۴-۱۲۵.
- [۶] ترکان، امین (۱۳۸۸)، عوامل ایجاد موفقیت در انتقال فناوری، مجله رهیافت، شماره ۲۹، صفحه ۴۵-۱۵.
- [۷] تقوی‌فرد، محمدتقی، مقیمی، بهزاد، هوشنگی، محسن (۱۳۹۴)، انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی با استفاده از روش دیمتل و فرایند تحلیل شبکه‌ای در دو شرکت بزرگ تولیدی ظروف چینی خراسان، فصل‌نامه مدیریت توسعه فناوری، شماره ۴، دوره ۲، صفحه ۷۵-۱۰۰.
- [۸] حاجی‌حسینی، حجت‌اله، محمدی، مهدی، حمیدی، مهدی (۱۳۹۲)، دسته‌بندی عوامل و معیارهای مؤثر در انتخاب روش مناسب انتقال تکنولوژی، فصل‌نامه صنعت و دانشگاه، سال ۶، شماره ۲۱ و ۲۲، دوره ۲، صفحه ۳۶-۲۰.
- [۹] حاصلی، غلام‌رضا، حکمی‌نسب، سعید، حسنی، علی‌اکبر (۱۳۹۶)، آسیب‌شناسی روش‌های انتقال فناوری در صنعت مواد غذایی و آشامیدنی با به‌کارگیری الگوی CIPP، فصل‌نامه مدیریت نوآوری، دوره ۶، شماره ۳، صفحه ۸۱-۱۱۲.
- [۱۰] خلیل، طارق (۱۳۹۲)، مدیریت تکنولوژی: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، ترجمه سید محمد اعرابی، داود ایزدی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، ویرایش اول، چاپ هفتم.
- [۱۱] خمسه، عباس، صادقی مرزناکی، یداله، حسینی شکیب، مهرداد، ترابی، تقی (۱۴۰۰)، شناسایی و اولویت‌بندی توانایی‌های کلیدی تأثیرگذار بر موفقیت فرآیند انتقال تکنولوژی در صنایع پایین‌دستی پتروشیمی، مدیریت فردا، دوره ۱۹، شماره ۶۵: ۱۸۵-۲۰۰.
- [۱۲] رضایی‌پندری، عباس، یکه زارع، محسن (۱۳۹۶)، طراحی مدل ساختاری تفسیری انتقال فناوری موفقیت‌آمیز در راستای رسیدن به توسعه پایدار، پژوهش‌های مدیریت در ایران، شماره ۱، دوره ۲۰، صفحه ۷۹-۶۱.
- [۱۳] شهیدی، محمدتقی (۱۳۹۰)، انتقال تکنولوژی و صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه، انتشارات دانشگاه تهران.

- [۱۴] صادقی مرزناکی، یداله، حسینی شکیب، مهرداد، خمسه، عباس؛ و ترابی، تقی (۱۴۰۰)، ارائه الگوی نوآورانه توانایی‌های انتقال فناوری در صنایع پتروشیمی ایران، پژوهش‌های مدیریت عمومی، دوره ۱۴، شماره ۵۳: ۱۹۹-۲۲۶.
- [۱۵] طالبیان، احمد و شیرازی، بابک (۱۳۹۵)، اولویت‌بندی روش‌های مناسب انتقال تکنولوژی در صنایع لبنی استان مازندران با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، فصلنامه رشد فناوری، سال ۱۲، شماره ۴۶، ۵۱-۶۰.
- [۱۶] عابدی جعفری، حسن، تسلیمی، محمد سعید، فقیهی، ابوالحسن، شیخ‌زاده، محمد (۱۳۹۰)، تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی، نشریه اندیشه مدیریت راهبردی، شماره ۱۰، صفحه ۱۹۸-۱۵۱.
- [۱۷] عابدی، زهرا (۱۳۹۰)، تنگناهای ساختاری علمی- صنعتی و تکنولوژیک کشور و راهبردهای لازم برای انتقال و توسعه موفق تکنولوژی، نشریه رهیافت، شماره ۲۰، صفحه ۸۳-۴۲.
- [۱۸] عزیری، مجتبی، صبحیه، محمدحسین، بمانیان، محمدرضا (۱۳۹۰)، جایگاه و اهمیت مدیریت انتقال تکنولوژی در صنعت نفت کشور، مجله مدیریت پروژه، شماره ۱۶، صفحه ۱۹۶-۱۸۵.
- [۱۹] علی‌احمدی، علی‌رضا، توکلی، علی‌رضا (۱۳۹۰)، نگرشی جامع به انتقال تکنولوژی، نشریه تدبیر، شماره ۱۰۹.
- [۲۰] غلام‌نژاد، میلاد، موحدی، مسعود، منطقی، منوچهر و علی‌یاری، شهرام (۱۴۰۰)، ارائه مدل سنجش موفقیت انتقال فناوری در صنایع پتروشیمی ایران، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، دوره ۹، شماره ۴: ۷۵-۹۸.
- [۲۱] غلام‌نژاد، میلاد، موحدی، مسعود، منطقی، منوچهر و علی‌یاری، شهرام (۱۴۰۱)، ارائه مدل سرمایه ساختاری با محوریت انتقال فناوری در صنایع پتروشیمی ایران، مدیریت نوآوری، سال ۱۱، شماره ۲: ۱۰۵-۱۴۵.
- [۲۲] فارس‌جانی، حسن و ترابنده، محمدعلی (۱۳۹۲)، تبیین نقش انتقال تکنولوژی در QFD فازی برای رقابتی شدن محصول مورد مطالعاتی شرکت ایران ترانسفوری، مدیریت صنعتی، دوره ۵، شماره ۲: ۱۰۳-۱۲۰.
- [۲۳] فقه مجیدی، علی، احمدزاده، خالد و گودینی، سعیده (۱۳۹۵)، بررسی آزادسازی، توسعه مالی و رشد اقتصادی در کشورهای اوپک، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، سال ۵، شماره ۱۶: ۹۷-۱۲۰.
- [۲۴] فقیه‌نصیری، مریم، نیازی آذر، کیومرث (۱۳۹۴)، طراحی مدل جهت انتقال فناوری نوین در نظام آموزش عالی، فصلنامه نوآوری و ارزش‌آفرینی، سال ۳، شماره ۶، صفحه ۶۶-۵۵.
- [۲۵] مهدی‌زاده، محمود، حیدری، هادی، میرزایی، یاسر (۱۳۹۳)، شناسایی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری، فصلنامه تخصصی پارک‌ها مراکز رشد، شماره ۲۵، دوره ۷، صفحه ۱۰-۳.
- [26] Amsden, A.H., and F. Ted Tschang (2003), A new approach to assessing the technological complexity of different categories of R&D (with examples from Singapore). Research Policy, 32(4): 553-572.
- [27] Awany, M. (2010), Transfer and Implementation Processes in Developing Countries. International Journal of Technology Management, 32(1/2), pp. 213-220.

- [28] Bach, L., Cohendet, P., & Schenk, E. (2002), Technological Transfers from the European Space Programs: A dynamic View and Comparison with other R&D Projects. *Journal of Technology Transfer*, 27, pp. 321–338.
- [29] Bolatana, S., Sitki, G., Lutfihak, A., Selim, Z. (2016), The Impact of Technology Transfer Performance on Total Quality Management and Quality Performance. 12th International Strategic Management Conference, Aladdin Keykubat University, Antalya, Turkey, ISMC 2016, pp 28-30.
- [30] Braun, V. and Clarke, V. (2006), Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2).
- [31] Chehrehpak, Mehri, Alireza Alizadeh, and Salman Nazari-Shirkouhi (2018), An empirical study on factors influencing technology transfer using structural equation modelling. *International Journal of Productivity and Quality Management* 23.3: 273-288.
- [32] Chen, Y. (1995), Teaching material in technology transfer, Jongli City: Yuan Ze University Press.
- [33] Cheraghali, Mohammad Hasan, Masoud Ahmadvand, and Hossein Eghbali (2019), Identification and Ranking Effective Factors Transferring Technology in Iran's Oil Industry Using by Fuzzy Analytic Network Process. Available at SSRN 3390500.
- [34] Chiesa, V. and Manzini, R. (1998), Organizing for Technological Collaborations: a Managerial Perspective, *R&D Management*, 28(3), pp.199-212.
- [35] Cuddington, John T. (2000), Finding Costs in the US Petroleum Industry: Assessing the Opposing Effects of Technological Change and Depletion with Error Correction Modeling. No. 00-03.
- [36] Cuddington, John T., and Diana L. Moss. (2001), Technological change, depletion, and the US petroleum industry. *American Economic Review* 91.4: 1135-1148.
- [37] Distanont, Anyanitha, Orapan Khongmalai, and Pranee Kritpipat (2018), Factors affecting technology transfer performance in the petrochemical industry in Thailand: A case study." *WMS Journal of Management* 7.2: 23-35.
- [38] Forbes, K.F and Zampelli, E.M. (2000), technology and the exploratory success rate in the U. S. offshore. *The Energy Journal*, 21(1), 109-120.
- [39] Ford, D. (1998), Develop Your Technology Strategy, Long range planning, 21(5), pp. 85-95.
- [40] Hafeez, A., Shamsuddin, A.B., Saeed, B., Mehmood, A., & Andleeb, N. (2020), Exploring the impact of absorptive capacity on technology transfer effectiveness: a conceptual framework. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(3), 4779-4792.
- [41] Handoko, F. (2017), Constructing Knowledge and Technology Transfer Model for SMEs Technology Development in Emerging Economies. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education (IJPTE)*, Vol. 1, Issue 2.
- [42] Huang, J., Tzeng, G., Ong, Ch. (2005), Multidimensional Data in Multidimensional Scaling Using the Analytic Aetwork Process, *Pattern Recognition Letters*, 26, 755-767.
- [43] Jabar, J. (2012), Strategic Technology Alliances, Technology Transfer and the Performance of Malaysian Manufacturers. *Journal of Engineering and Technology (JET)*, 3, 69-98.

- [44] Jih-Ming Hsu, (2010), Effectiveness of Technology Transfer Measures in Improving SME Productivity: An Empirical Study of Taiwan, *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge, 15(2), pp. 206-212.
- [45] Kannan, G., Haq, A.N., Sasikumar, P., Arunachalam, S. (2008), Analysis and Selection of Green Suppliers Using Interpretative Structural Modeling and Analytic Hierarchy Process, *International Journal of Management and Decision Making*, 9(2), pp. 163-82.
- [46] Khalil, TM. (2000), *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. McGraw-Hill Science, Engineering & Mathematics.
- [47] Kirkland, J. (1999), Introduction, in Kirkland, J. "Barriers to International Technology Transfer", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [48] Kunnumkal, C.M. (2014), Transfer of rural technology for India's growth – a model, *Journal of Rural Development*, 23(1), pp. 99-113.
- [49] Lai, W.H. Tsai, C.T. (2009), Fuzzy rule-based analysis of firm's technology transfer in Taiwan's machinery industry, *Expert Systems with Applications* 36, pp.12012–12022.
- [50] Lee, Y.G. & Song, Y.I. (2017), Selecting the Key Research Areas in Nano technology Field Using Technology Cluster Analysis: a Case study Based on National R&D Programs in South Korea, *Technovation*, 27(1–2), pp. 57-64.
- [51] Lindholt, Lars (2015), The tug-of-war between resource depletion and technological change in the global oil industry 1981–2009. *Energy*, 93: 1607-1616.
- [52] Marcotte, C., Niosi, J. (2005), Small and Medium-sized Enterprises Involved in Technology Transfer to China. What did their Partners Learn?, *International Small Business Journal*, 23(1), pp. 27–47.
- [53] Mathiyazhagan, K., Govindan, K., Noorulhaq, A., Geng, Y. (2013), An ISM Approach for The Barrier Analysis in Implementing Green Supply chain Management, *Journal of Cleaner Production*, 47(0): pp. 283-297.
- [54] Neal, W.H., Bell, M.R.G., Hansen, C.A., & Siegfried, R.W. (2007), Oil and gas technology development. Working Document of the NPC Global Oil & Gas Study, 1-8.
- [55] Nieves, L.D., Inmaculada, A.D., & Petra, D.S.P. (2016), Technological knowledge assets in industrial firms. *R&D Management*, 36(2), 189–203.
- [56] Samwel, M., Chegea, D., Wanga, S., Leparan, S. (2019), Influence of Technology Transfer on Performance and Sustainability of Standard Gauge Railway in Developing countries, *Journal of Technology in Society*, Vol. 56, pp. 79-92.
- [57] Sazali, A.W., Haslinda, A., Jegak, U., Raduan, C.R. (2010), Inter-Firm Technology Transfer and Performance in International Joint Venture Firms. *International Journal of Business and Management*, 5(4), pp. 93-103.
- [58] Schacht, W.H. (2007), *Technology Transfer: Use of Federally Funded Research and Development* (2-3). Washington, D.C: Congressional Research Service, Library of Congress.

- [59] Sharma, V., Attri, R. Dev, N. (2013), Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach: An Overview, Research Journal of Management Sciences, 2(2): pp. 3-8.
- [60] Spann, M.S., Adams, M., & Sounder, E. (1995), Measures of Technology Transfer Effectiveness: Key Dimensions and Differences in their use by Sponsors, Developers and Adopters, IEEE Transactions on Engineering Management, 42, pp. 19-29.
- [61] Thurston, Jeff (2004), Sources of innoviation in the upstream oil and gas industry: demand pull and technology push, E&D technology diffusion, volume 16.
- [62] Torkkeli, M. & Tuominen, M. (2012), The contribution of technology selection to core competencies, International Journal of Production Economics, 77(3), pp. 271-284.

Technology Transfer Model in the Offshore Sector of Oil and Gas Industry: Mixed Approach

Tahmores Sohrabi¹; Mohamad Ali Keramati²; Hamidreza Mohamadi^{3*}

1. Ph.D. of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Ph.D. of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Ph.D. Student of Technology Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
(Corresponding Author)

Abstract:

The existence of oil and gas and other fossil resources as divine wealth in Iran has a significant role in the development of this country. One of the main factors behind the exploitation of these oil and gas fields is the possession of related technologies in this field. Technology transfer is the best option to reduce the technology gap between developed and developing countries. The purpose of this study is to present an appropriate model for the transfer of technology in the offshore sector of oil and gas field. In this research, by using non-probabilistic and purposeful sampling method, samples were selected as 18 people. Initially, by interviewing these experts and then using the qualitative technique of the theme analysis, eight factors influencing the transfer of technology were identified. Then, by using the interpretive structural modeling method, the model of the research was developed. This model has five levels, respectively: Fifth level: government factors, financial and economic factors, fourth level: nature of technology, third level: features of transition organization, second level: management and leadership, human resources and first level: hardware and software features of technology receivers. Finally, suggestions were made to improve and facilitate the technology transfer process.

Key Words: Technology transfer, Offshore Sector of the oil and gas, Theme analysis, Interpretive Structural Modeling.

* Corresponding author: Islamic Azad University, Tehran, Iran; hmr370@gmail.com