

الگوی ساختاری ابعاد فعالیت‌های مدیریت فناوری و اثربخشی سازمانی

مورد مطالعه: شرکت پالایش نفت اصفهان

جواد شاه‌محمدی
شرکت پالایش نفت اصفهان، ایران
shahmohammadij@gmail.com

علی‌اکبر عابدی شربیانی (نویسنده مسئول)
دانشگاه اصفهان، ایران
abedisharabiyani@yahoo.com

رضا انصاری
استادیار دانشگاه اصفهان، ایران
rezaansar@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۲۲

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۳/۱۱/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۴

چکیده

اثربخشی برای موفقیت هر سازمانی حیاتی است و به همین خاطر برای افزایش دستاوردها و حفظ نتایج کسب و کار، سازمان‌ها نیازمند اجرای راهبردهایی هستند که این موفقیت را تضمین کند. توانمندی فناوری در قالب مجموعه فعالیت‌های مدیریت فناوری از جمله راهبردهایی است که می‌تواند این موفقیت را تضمین نماید و هدف از این پژوهش نیز بررسی ارتباط بین فعالیت‌های مدیریت فناوری با اثربخشی سازمانی با روش مدل معادلات ساختاری است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است و به منظور آزمون مدل پژوهش از پرسشنامه استاندارد شده و محقق ساخته استفاده شد و پایایی کل پرسشنامه نیز به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ محاسبه گردید. جامعه‌ی آماری پژوهش، مدیران و سرپرستان شرکت پالایش نفت اصفهان در سال ۱۳۹۲ است. نتایج بدست آمده نشان داد که فعالیت مدیریت فناوری مثل شناسایی، اکتساب، بهره‌برداری، محافظت و انتخاب فناوری بر اثربخشی سازمانی تأثیر مثبت و معنادار داشته است در حالی که یادگیری فناوری بر اثربخشی سازمانی تأثیر معنادار نداشته است. لذا توصیه‌هایی در این پژوهش ارائه شده است تا بتوان از فعالیت‌های مدیریت فناوری به عنوان محرکی برای پیشبرد و رقابت شرکت‌ها در عرصه جهانی بهره برد تا این شرکت‌ها بتوانند در دنیای رقابتی پابرجا باقی بمانند.

واژگان کلیدی

فعالیت‌های مدیریت فناوری؛ اثربخشی سازمانی؛ توانمندی فناوری.

مقدمه

بهره‌برداری، محافظت، یادگیری و انتخاب دسته‌بندی شده است [۴، ۵، ۶]. این فعالیت‌ها چرخه عمر شرکت را به دلایلی مثل تنوع‌سازی محصول یا پیچیدگی در محصولات تغییر خواهد داد [۴]. لذا در صورتی این توانمندی‌ها فناوریانه به درستی در شرکت پیاده شود، می‌تواند باعث به جود آمدن فضای خلاق در عرصه نوآوری فناوری شده و در بلندمدت برای شرکت مزیت رقابتی پایدار در بازارهای جهانی مطرح گردند. از سوی دیگر برای اینکه سازمان‌ها، اثربخش بوده و به اهداف خود دست یابند، باید به طور مؤثر و کارا به عوامل محیطی پاسخ دهند. از این رو اثربخشی این شرکت‌ها بیشتر به توانمندی‌های فناوریانه سازمان بستگی دارد. این توانمندی‌های فناوریانه شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است تا این فناوری‌ها را اکتشاف و بهره‌برداری کنند. هر فعالیت مدیریت فناوری با قابلیت فناوریانه خاص مرتبط است. بنابراین فعالیت‌های مدیریت فناوری اشاره به انواع عملیاتی دارد که شرکت‌ها آن را در فعالیت‌های روزانه خود انجام می‌دهند و این فعالیت‌های روزانه مشابه فرایندهایی است که اهداف مدیریتی را از طریق تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها انجام می‌دهد [۴]. با توجه به مطالعات انجام شده، فعالیت‌های مدیریت فناوری در ۶ فعالیت شناسایی، اکتساب،

مروری بر ادبیات پژوهش

این بخش به بررسی مرور ادبیات مدیریت فناوری و فعالیت‌های آن و همچنین به بررسی ابعاد اثربخشی سازمانی پرداخته است.

مدیریت فناوری و فعالیت‌های آن

در ادبیات مدیریت فناوری، تعاریف مختلفی از سوی صاحب نظران این رشته برای واژه فناوری ارائه گردیده که با گذشت زمان یک سیر تکاملی به خود گرفته است. فدریک^۱ (۲۰۰۳) فناوری را فراتر از دانش تولید و فرایندهای آن به شمار می‌آورد. به اعتقاد وی فناوری آمیخته‌ای از دانش، مهارت و توانایی‌های فنی است که دارندة خود را قادر می‌سازد تا جهان طبیعت را تغییر دهد [۷]. فال و دیگران^۲ (۲۰۰۱) فناوری را نوعی دانش کاربردی می‌دانند که در قالب مصنوعات چون ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، قطعات، محصولات و سیستم‌ها متبلور می‌شود [۸]. پراهالاد و همیل^۳ (۱۹۹۵) در پژوهش‌های خود بر اهمیت متمرکز نمودن ابعاد فناورانه بنگاه برای توسعه شایستگی‌های کلیدی و بالتبع افزایش مزیت‌های رقابتی آن تأکید نموده‌اند. این پژوهشگران شایستگی کلیدی را همچون قالیچه‌ای که تار و پودهای آن را فناوری سازمان و مهارت کارکنان تشکیل داده است، تمثیل نموده‌اند [۹].

بر اساس تعریف، مدیریت فناوری فرایند برنامه‌ریزی، هدایت، کنترل و راهبری جهت توسعه و به کارگیری «توانمندی‌های فناورانه» برای طراحی و اجرای اهداف عملیاتی و راهبردی سازمان است [۴، ۱۰]. این تعریف دو جنبه سخت و نرم فناوری را دربر می‌گیرد. بر اساس تعریف دیگری، مدیریت فناوری عبارت از همه فعالیت‌های مرتبط با دستیابی به فناوری از طریق تحقیق و توسعه یا انتقال فناوری، بومی‌سازی و بکارگیری در محصولات و خدمات یک شرکت / سازمان می‌باشد [۱۱].

مدیریت فناوری دارای ابعاد ملی، سازمانی و فردی نیز می‌باشد. در سطح ملی یا دولتی مدیریت فناوری در شکل‌دهی سیاست‌های عمومی دولت‌ها سهیم می‌باشد. در سطح سازمانی مدیریت فناوری در ایجاد، ثبات و دوام شرکت‌های رقابتی ایفای نقش می‌کند و در سطح فردی آن، موجب افزایش ثروت فرد در جامعه می‌شود [۱۲]. در راهبرد توسعه فناوری، محوری‌ترین موضوعات عبارتند از: شناسایی فناوری‌های مورد نیاز، چگونگی دستیابی به آنها، زمان مناسب برای دستیابی و یا عرضه فناوری و چگونگی بهره‌برداری از آنها است [۱]. بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد که پرداختن به موضوعات فوق به صورت مستقیم و غیر مستقیم در اکثر منابع علمی مورد استفاده قرار گرفته است [۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵]. توجه بیشتر در ادبیات موجود حکایت از آن دارد که چند لیست از فرایندها/ فعالیت‌ها/ توانمندی‌های مدیریت فناوری وجود دارد.

همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، ممکن است بسیاری از این فعالیت‌ها دارای نام‌های متفاوتی باشند اما در عمل آنها درصدد دستیابی به توانمندی‌های فناورانه هستند. برای مثال آنچه که در مطالعات رابرتز^۴ (۱۹۹۸) به عنوان تجاری‌سازی اشاره شده است [۱۶]، گرگوری (۱۹۹۵) آن را بهره‌برداری نامیده است [۶].

تنوع زبان در ادبیات علمی نیز خود دلیلی بر این تفاوت‌هاست. برای مثال اخیراً، جنرال الکتریک مرکز تحقیقات جهانی را خانه جادویی نامیده است. مدل مبتنی بر توانمندی درصدد جایابی برای تمامی فرایندهای نامگذاری شده در شرکت‌ها یا در ادبیات موجود نیست بلکه هدف آن ساده‌سازی مفهوم مدیریت فناوری به منظور ایجاد درکی مشترک از نوع فعالیت‌های کلیدی در بدنه مدیریت فناوری است. همانطور که اشاره شد، مدل ارائه شده توسط ستیندآمار و همکارانش مبتنی بر توانمندی پویا بوده است که در جدول ۱ ارتباط فعالیت‌های آن با دیگر مدل‌ها مورد توجه قرار گرفته است [۲].

ستیندآمار و دیگران (۲۰۰۹) فعالیت‌های مدیریت فناوری را در شش عنوان لیست کردند: اکتساب، بهره‌برداری، شناسایی، یادگیری، محافظت و انتخاب [۱۷]. مدل مبتنی بر توانمندی ارائه شده با ساده‌سازی مفهوم مدیریت فناوری درصدد ایجاد درکی همسان نسبت به فعالیت‌های مدیریت فناوری است. «فعالیت» به عنوان واحد تجربه و تحلیل توانمندی‌های فناورانه انتخاب شده است. در واقع تحقق فعالیت، توانمندی فناوری را به دنبال دارد. مدل عمومی مدیریت فناوری بر اساس شش فعالیت عمومی مدیریت فناوری شکل گرفته است.

۱) شناسایی: شناسایی شامل توسعه دادن به شناخت حاصل از همه فناوری‌هایی که ممکن است در آینده برای کسب و کار اهمیت داشته باشند [۶]. بنابراین آن شامل فناوری‌هایی که در شرایط فعلی شرکت قسمتی از فناوری‌های پایه‌ای شرکت نیستند ولی ممکن است در آینده اهمیت اساسی برای شرکت داشته باشند [۲۷].

سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها به صورت بلندمدت بوده و ریسک آن زیاد است و فعالیت شناسایی فناوری، عدم اطمینان در تصمیمات مربوط به پیش‌بینی فناوری برای آینده را کاهش خواهد داد. پیش‌بینی بازارها و فناوری‌ها، پایگاه داده‌های غنی را در شناسایی کردن فرصت‌ها و تهدیدهای فناوری ایجاد می‌کند. شناسایی فناوری نه تنها برای توسعه فناوری‌های جدید مورد نیاز است بلکه فناوری‌های موجود که در محیط به کار می‌روند را نیز مورد توجه قرار می‌دهد [۱۷]. شناسایی فناوری اهمیت زیادی برای یک کسب و کار دارد و تنها محدود به توسعه فناورانه نبوده و شامل تغییرات بازار نیز هست. شناسایی شامل جستجو، ممیزی، جمع آوری داده و فرایندهای کسب اطلاعات از فناوری‌ها و بازارها می‌باشد و این به نوبه خود کمک خواهد کرد تا اقدامات مدیریت فناوری انفعالی / تکاملی مانند انتخاب از میان چندین گزینه راهبردی را ایجاد کرد [۴].

4. Roberts

1. Federick
2. Phaal et al
3. Prahalad & Hamel

جدول ۱- مقایسه چارچوب مدیریت فناوری ستیندآمار و دیگران (۲۰۰۹، ۲۰۱۰) با دیگر چارچوب‌های ارائه شده [۲].

سنتیندآمار و همکاران	گرگوری	راش و همکاران	شورای ملی تحقیقات	سومانث	داگسون	کوتک	رابرتز	لوین و بارنارد
شناسایی	شناسایی	جستجو، آگاهی	شناسایی، ارزشیابی	آگاهی		پوشش	تشخیص وضع موجود	
انتخاب	انتخاب	استراتژی، انتخاب-ارزیابی			استراتژی	تمرکز		
اکتساب	اکتساب	اکتساب، ایجاد قابلیت	تحقیق و توسعه	اکتساب، پیشرفت	همکاری، تحقیق و توسعه، توسعه محصول جدید	منابع	ایده، فرمول‌بندی، حل مسئله، راه حل اولیه	تولید دانش و تبدیل آن به ابزار
بهره‌برداری	بهره‌برداری	پیاده‌سازی، بهره‌برداری	یکپارچه نمودن، پیاده‌سازی، منسوخ کردن	ارتقا، رها کردن	تجاری سازی، عملیات	پیاده کردن	توسعه تجاری، استفاده کردن، اشاعه	تطبیق تجهیزات با ملزومات کاربر
محافظت	محافظت							
یادگیری	یادگیری	یادگیری			آموختن			پشتیبانی سازمان (عملکرد افراد)

۲) **انتخاب:** افزایش عدم پیش‌بینی در کسب و کارهای جهان ناشی از وجود عدم اطمینان بی‌سابقه بوده است و اطلاعات قابل دسترس برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب فناوری با عدم اطمینان و ابهام همراه است [۳۷] و در این میان انتخاب فناوری، اهمیت راهبردی برای شرکت دارد و آن با انتخاب از بهترین فناوری‌ها و شماری از گزینه‌های در دسترس است [۳۸]. هدف از انتخاب فناوری بدست آوردن شناخت جدید در مورد چگونگی اجزاء و سیستم‌هایی است که به شرکت کمک می‌کند تا محصولات و خدمات رقابتی را ایجاد کند و فرایندهای مؤثری داشته باشد یا راه‌حل‌های جدید را به طور کامل ایجاد کند. فناوری‌های جدید همچنین فرصت‌هایی برای جداسازی محصولات ایجاد کرده که در نهایت موجب کسب و کارهای جدید می‌شود. مطالعات نشان داده است که تعهدات محدود شده به منابع با فناوری‌های جدید امیدوارکننده است و به طور نزدیکی با شایستگی‌های محوری شرکت ارتباط دارد و درک کامل ساختارهای شناختی تصمیم‌گیرندگان می‌تواند عملکرد تصمیم‌گیری را بالا ببرد [۳۹]. بنابراین باید روشی را توسعه داد که در آن بتوان ابزارها و تکنیک‌های موجود را فهمید تا درک جامع و واضحی را در مسئله انتخاب کردن فناوری در یک سطح راهبردی ایجاد کرد [۴۰]. بنابراین انتخاب فناوری نوعی فرایند تصمیم‌گیری بوده که با برنامه‌های راهبرد شرکت مرتبط بوده و نیازمند ارزیابی مؤثر است و انتخاب فناوری باید توسط سازمان مورد حمایت قرار گیرد [۱۷]. به عبارت دیگر، قابلیت انتخاب، قابلیت ساختن راهبرد است. در این مفهوم راهبرد شامل انتخاب کردن و توسعه دادن فناوری و مدل‌های کسب و کار است تا مزیت رقابتی را از طریق مونتاژ و سازماندهی کردن منابع بیرونی و درونی ایجاد کنند [۴].

۳) **اکتساب:** اکتساب به معنای چگونگی دستیابی شرکت به فناوری‌های ارزشمند برای کسب و کار می‌باشد. انگیزه اولیه اکتساب فناوری به عنوان یک راهبرد رشد شرکت این است که بتواند زمان مورد نیاز در فرموله‌سازی مفاهیم فناوری حاشیه‌ای را کاهش دهد تا در نهایت منجر به تجاری‌سازی گردد [۱۸]. اکتساب تصمیم‌گیری پیرامون خرید، همکاری و ساخت فناوری است. بنابراین اکتساب فناوری در چندین

۴) **بهره‌برداری:** بهره‌برداری فناوری اشاره به تجاری‌سازی دارد و لازمه آن نقش مدیریتی وسیع بوده و انتظار می‌رود که این منافع با پیاده‌سازی،

بر بهبود توانمندی پویا در مدیریت فناوری تمرکز داشته باشد تا بتواند رقابتی باقی بماند [۴].

۶) **یادگیری:** یادگیری جزء برجسته قابلیت فناورانه است که شامل بازخورد فرایندها و پروژه‌های فناوری انجام شده شرکت در داخل یا خارج می‌باشد. ارتباط تنگاتنگی بین این فرایند و حوزه مدیریت دانش وجود دارد [۱۷]. یادگیری فرایند ناخودآگاه برای سازمان‌ها و اشخاص است اما روش‌های غیر رسمی به سودمندی روش‌های یادگیری منظم نیست. شرکت‌هایی که برای قابلیت‌های پویای بهتر تلاش می‌کنند، باید فرایند یادگیری آنها خودآگاه و رسمی باشد. روش‌های توسعه داده شده، دانش درونی ایجاد شده و تجارب بدست آمده از فعالیت‌های مختلف مانند تحقیق و توسعه داخلی و اکتساب را حفظ خواهد کرد. فعالیت یادگیری فقط مربوط به داخل نیست بلکه شامل کسب دانش از منابع بیرونی مثل آموزش دادن و نگاه کردن به رقابت است. با در نظر گرفتن فعالیت‌های تحقیق و توسعه بیرونی و فعالیت‌های بهره‌برداری، یادگیری بیرونی همچنین باید به عنوان قسمتی از قابلیت‌های پویا که با فعالیت‌های مدیریت فناوری مرتبط است، نگریده شود. بنابراین ساختن مزیت رقابتی، نیازمند توسعه منحصر بفرد بوده و تقلید این منابع مثل دانش سخت است. به هر حال با وجود یادگیری، شرکت‌ها می‌پذیرند تا محیط خود را به وسیله ارتقاء قابلیت‌هایشان تغییر و تکامل دهند تا منجر به بینش و مفاهیم جدید شود. بنابراین سازمان باید سیستمی ایجاد کند که در آن یادگیری فردی بتواند سهمی در میان اعضاء داشته باشد [۴]. منحنی یادگیری (منحنی تجربه) یکی از روش‌هایی است که با استفاده از آن توسعه فناوری را از طریق فرایندهای یادگیری می‌سنجد [۳۳] و این نیز یک امر بدیهی است که کاهش هزینه‌های حاصل از فناوری‌ها از طریق یادگیری رفتارهایی است که به نوعی به وسیله نرخ پیشرفت ۸۰ درصدی مشخص شده است [۳۴،۳۵،۳۶].

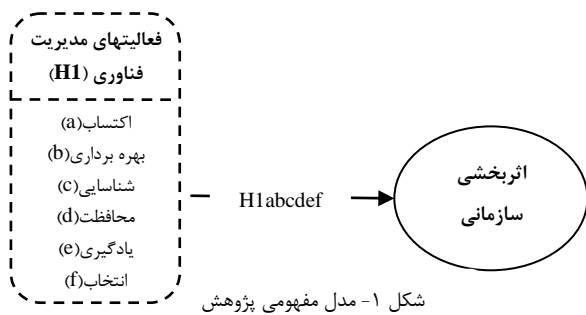
اثربخشی سازمانی

اثربخشی سازمانی برای موفقیت هر اقتصادی حیاتی است و به همین خاطر برای افزایش دستاوردها و حفظ نتایج کسب و کار، سازمان نیازمند اجرای راهبردهایی است که این موفقیت را تضمین کند. به طور واضح، هیچگونه تعریف دقیق و تئوری جهان شمولی در مورد اثربخشی سازمانی توسعه داده نشده است [۴۱،۴۲] و معنای اثربخشی سازمانی در میان اشیاء مختلف و افراد مختلف متفاوت است. با وجود این اکثر محققان بر این موضوع توافق دارند که اثربخشی سازمانی برای سنجش به معیارهای چندگانه‌ای نیاز دارند تا با استفاده از آنها عملکرد سازمان‌های مختلف را ارزیابی نمود بنابراین آن باید هم به عنوان فرایندها و هم به عنوان پیامدها در نظر گرفته شود [۴۲]. یکی از تعاریف بنیادی و رایج اثربخشی، میزان یا حدی است که یک سازمان اهدافش را محقق می‌سازد [۳] و به عبارت دیگر به میزانی که سازمان به اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت خود نایل

جذب و عملیاتی کردن فناوری در شرکت بدست آید. برای بهره‌برداری کردن از فناوری‌ها باید همزمان هم به بهره‌برداری از فناوری‌های موجود در داخل شرکت و هم به بهره‌برداری از فناوری‌های موجود در خارج از شرکت که با خرید حق امتیاز سرکار دارند، توجه نمود [۲۸،۲۹]. بنابراین شرکت‌ها باید تصمیم بگیرند تا فناوری‌هایی را تجاری‌سازی کنند که به بهترین نحو، بازارهای محصول داخلی را با خرید حق امتیاز از خارج تطبیق دهند [۳۰]. فرایندهای بکارگیری فناوری شامل توسعه‌های جزئی، بهبودهای فرایندی و بازاریابی است [۱۷]. همه این فرایندهای فرعی کمک خواهد کرد تا مدل‌های کسب و کار صحیح را برای تجاری‌سازی، انتقال فناوری به صورت مؤثر و کارا و بهبود دائمی و فزاینده برای رسیدن به کارایی عملیاتی روزانه را پیدا کرد. اگر قابلیت‌های بهره‌برداری، توسعه داده نشود، بازگشت فناوری‌ها پایین خواهد بود [۴]. به هر حال، بنا به دیدگاه توانمندی پویا، فرایندهای پویای اکتشاف و بهره‌برداری به عنوان یک منبع کلیدی بوده که برای سازمان مزیت رقابتی پایدار ایجاد می‌کنند [۲۶،۳۱،۳۲]. با این وجود باید بین فرایند بهره‌برداری و اکتشاف تمایز قائل شد. از نظر مارچ (۱۹۹۱)، بهره‌برداری اشاره به بهسازی و بسط شایستگی‌های موجود، فناوری‌ها و پارادایم‌های موجود است در حالی که اکتشاف، آزمایش کردن راهکارهای جدیدی است که رسیدن به آنها با عدم اطمینان، ابهام و اغلب منفی همراه است.

۵) محافظت: محافظت از فناوری شامل محافظت از دانش و تخصصی

است که در محصولات و سیستم‌های ساخت و تولید جای دارد (گرگوری، ۱۹۹۵). همچنین آن اشاره به حفظ دارایی‌های فناورانه شرکت دارد [۲۷] و شرکت‌هایی که راهبرد نوآوری باز را دنبال می‌کنند، محافظت از دارایی‌های فکری اقدام حیاتی بوده است. فرایندهای رسمی چون فرایند ثبت پتنت و حفظ نیروی انسانی به جهت حمایت از دارایی‌های فکری شرکت همچون دانش و تخصص نهفته در نظام تولید محصول و ساخت می‌باشد. در طول کل چرخه عمر مدیریت فناوری، همه یافته‌های حاصل از دانش و تخصص باید محافظت شود. این فرایند نه تنها شامل رویه‌های قانونی و فیزیکی دانش و تجربه است بلکه از چرخه خلق فناوری تا مهندسی معکوس نیز کاربرد دارد. بنابراین چرخه محافظت نه تنها شامل یادگیری بوده بلکه همچنین ممکن است آمیخته‌ای از تمام فعالیت‌های مدیریت فناوری باشد. با این حال، تقویت در محافظت از دارایی‌های فکری مشابه زمینه‌های دیگر فناوری نیست. بنابراین محافظت پتنت باید به عنوان موانع نگریده شود تا نوعی ضمانت برای شایستگی‌های محوری باشد. با وجود اینکه محصولات یا فناوری‌ها می‌توانند کپی‌برداری شوند یا بدون قوانین محافظت محدود شوند، قابلیت‌های پویای سازمانی شامل روش‌ها، فرهنگ و دانش ضمنی به آسانی قابل کپی‌برداری نیست. بنابراین یک شرکت باید بر توانمندی محافظت و به همین نحو



فرضیه‌های پژوهش

- ۱) فعالیت‌های مدیریت فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (a) اکتساب فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (b) شناسایی فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (c) بهره‌برداری فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (d) یادگیری فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (e) محافظت فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.
- (f) انتخاب فناوری با اثربخشی سازمانی رابطه دارد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه‌ی گردآوری داده‌ها، توصیفی پیمایشی است. جامعه‌ی آماری پژوهش، مدیران شرکت پالایش نفت اصفهان در سال ۱۳۹۲ هستند. از میان ۸۰ نفر مدیران و سرپرستان واحدهای مورد مطالعه، بعد از پیگیری‌های فراوان، تعداد ۵۷ نفر حاضر به پاسخگویی شدند. در این پژوهش به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، از پرسشنامه استفاده شد. پرسشنامه علاوه بر سوال‌های جمعیت شناختی، از دو بخش تشکیل شده بود که بخش اول در مورد فعالیت‌های مدیریت فناوری است و آیتم‌های مربوط به هر فعالیت از مطالعات ستیندامار و همکاران^۴ (۲۰۰۹ و ۲۰۱۰) بر اساس مرور ادبیات تحقیق شناسایی شد و سپس به طراحی سوالات اقدام گردید. لذا روایی این سوالات پس از بررسی و ترتیب اثر دادن نظر اساتید و خبرگان تأیید شد. و بخش بعدی در مورد معیارهای اثربخشی سازمانی بود که از سوالات استاندارد استفاده شد که در مطالعات اندرو و همکارانش (۲۰۰۱) استفاده شده بود که این سوالات نیز پس از تعدیل جزئی مورد استفاده قرار گرفت. بنابراین روایی سوالات پرسشنامه به دلیل استاندارد بودن و استفاده از نظر اساتید و خبرگان تأیید شده است.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از فنون آماری شامل: آزمون t -value، تحلیل عامل تأییدی و معادلات ساختاری و با نرم‌افزارهای SPSS و Smart PLS در راستای تبیین اجزای مدل و روابط بین آنها تجزیه و تحلیل شده‌اند. در این پژوهش روایی سازه به وسیله تحلیل عاملی تأییدی بررسی شده است. ضرایب آلفای کرونباخ کلیه‌ی متغیرهای پژوهش از ۰.۷۰ بالاتر است، بنابراین سوالات پرسشنامه پایایی لازم را دارد. (جدول ۳).

گردد [۴۳]. معیارها و شاخص‌های اثربخشی سازمانی به وسیله موت^۱ (۱۹۷۲) و بیس واز^۲ (۲۰۱۰) در ۸ بعد بکار رفته است [۴۴، ۴۵]. دیگر معیارهای اثربخشی سازمانی که در مطالعات استفاده شده عبارتند از: اثربخشی کلی، بهره‌وری، کارایی، سود، کیفیت، حوادث، رشد، میزان غیبت در کار، جاب‌هجایی در کار، رضایت‌مندی شغلی، انگیزش، روحیه، کنترل، استخدام و تعارض، انعطاف‌پذیری و انطباق، برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری، اجماع در هدف، نهادینه کردن اهداف سازمانی، سازگاری نقش و هنجار، مهارت‌های ارتباطی مدیریتی، مهارت‌های انجام وظیفه مدیریتی، مدیریت اطلاعات و ارتباطات، آمادگی، بهره‌وری از محیط، ارزیابی به وسیله پدیده‌های خارجی، ثبات، ارزش منابع انسانی، مشارکت و نفوذ مشترک، تأکید بر آموزش و توسعه، تأکید بر موفقیت [۳].

در این پژوهش برای سنجش اثربخشی سازمانی از مطالعات اندرو و دیگران^۳ (۲۰۰۱) استفاده شده است [۴۶]. آیتم‌های بکار برده شده در این پژوهش بیشترین نگاه را به آینده و نیازهای متغیر مشتریان داشته‌اند. بعضی از این آیتم‌ها عبارتند از: نوآوری محصولات/ خدمات جدید، شناسایی فرصت‌های کسب و کار جدید، هماهنگ کردن تلاش‌های بهبود و پیشرفت قسمت‌های مختلف سازمان، پیش‌بینی فرصت‌های بالقوه بازار برای محصولات و خدمات جدید، تجاری کردن سریع نوآوری‌های جدید، وفق دادن سریع اهداف و مقاصد خود با تغییرات صنعتی/ بازار، کاهش زمان پاسخگویی به بازار (نیاز بازار)، کاهش تعداد اطلاعات و دانش‌های زائد و غیره.

همانطور که در ادبیات نظری مشاهده شد، مطالعات انجام شده در حوزه فعالیت‌های مدیریت فناوری به صورت مجزا به کار رفته است. حتی دسته بندی این فعالیت‌ها توسط ستیندامار و همکارانش (۲۰۰۹) و نقش این فعالیت‌ها در ارتباط با اثربخشی سازمانی در ادبیات نظری مشاهده نشد و این پژوهش به دلیل اهمیت این فعالیت‌ها در تحقق اهداف سازمانی به بررسی این موضوع پرداخته است تا زمینه‌ای برای تحقیقات آتی باشد.

مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهش

برای انجام تحقیقات علمی و نظام‌مند، چارچوبی علمی و نظری مورد نیاز است که اصطلاحاً مدل مفهومی نامیده می‌شود. در این پژوهش، مدل مفهومی بر اساس مرور ادبیات و نظرخواهی از خبرگان تدوین شده است. بر اساس مرور ادبیات، آیتم‌های مربوط به فعالیت‌های مدیریت فناوری تفکیک شد و همچنین ابعاد و شاخص‌های اثربخشی سازمانی که در قسمت قبل ارائه شد، چارچوبی مناسب برای مدلسازی فراهم آورده است. بعد از ایجاد مدل مفهومی، فرضیه‌های پژوهش ارائه گردیده است.

یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی

۵۵ نفر از مدیران واحدها مرد و ۲ نفر زن هستند. از نظر سنی ۲۴ نفر بین ۲۶ تا ۳۵ سال، ۲۹ نفر بین ۳۶ تا ۴۵ سال، ۴ نفر بالای ۴۵ سال هستند. ۳ نفر از مدیران دارای تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم، ۴۴ نفر دارای تحصیلات کارشناسی و ۱۰ نفر دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر هستند. از نظر سابقه مدیریتی ۵۰ نفر از مدیران دارای سابقه مدیریتی ۱ تا ۵ سال هستند و ۶ نفر از مدیران دارای سابقه مدیریتی ۶ تا ۱۰ سال و ۱ نفر سابقه مدیریتی ۱۱ تا ۱۵ سال بود. لازم به ذکر است که پست مدیریتی این مدیران در این پژوهش مدنظر نبوده و فقط سابقه مدیریتی آنها لحاظ شده است (جدول ۲).

جدول ۲- ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه

متغیر	طبقات	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	مرد	۵۵	۹۶/۵
	زن	۲	۳/۵
سن	۲۶ تا ۳۵ سال	۲۴	۴۲/۱
	۳۶ تا ۴۵ سال	۲۹	۵۹/۹
	بالای ۴۵ سال	۴	۷/۰
تحصیلات	دیپلم و زیر دیپلم	۳	۵/۳
	کارشناسی	۴۴	۷۷/۲
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۰	۱۷/۵
سابقه مدیریتی	۱ تا ۵ سال	۵۰	۸۷/۷
	۶ تا ۱۰ سال	۶	۱۰/۵
	۱۱ تا ۱۵ سال	۱	۱/۸
جمع		۵۷	۱۰۰

روش PLS^۱ برای برازش مدل و روایی و پایایی نتایج پژوهش

روش PLS یکی از تکنیک‌های چند متغیره آماری است که برخلاف وجود محدودیت‌هایی مانند ناشناخته بودن نوع توزیع متغیرها، کم بودن حجم نمونه و وجود همبستگی میان متغیرهای مستقل که در روش رگرسیونی و معادلات ساختاری لازم به رعایت بودند، می‌تواند مدل‌هایی را با چند متغیر مستقل و وابسته برازش کند [۴۷]. در PLS دو مدل آزمون می‌شود. مدل اول، مدل اندازه‌گیری و مدل دوم، مدل معادلات ساختاری است [۴۸].

مدل اندازه‌گیری

به منظور برازش مدل اندازه‌گیری، دو مدل در PLS باید آزمون شود: مدل بیرونی و مدل درونی.

مدل بیرونی

شاخص‌های برازش رایج در مدل‌های اندازه‌گیری PLS برای ۷ متغیر مکنون در قالب جدول ۴ ارائه شده است. سه شاخص مهم عبارتند از: پایایی بارهای عاملی^۲ به منظور بررسی پایایی تک تک آیتم‌ها، پایایی

مرکب^۳ (شاخص سازگاری درونی مدل اندازه‌گیری) و متوسط واریانس استخراج شده^۴ (درصدی از تغییرات متغیر مکنون که توسط متغیرهای مشاهده شده تبیین شده است).

پایایی آیتم‌ها و روایی همگرا در مدل بیرونی برآورد شده است. پایایی هر یک از آیتم‌ها، از طریق بارهای عاملی آیتم‌های مربوط به هر سازه بدست می‌آید. آیتم‌هایی که دارای بارهای عاملی حداقل ۰/۵۰۰ باشند، معنادار در نظر گرفته شده و در مدل باقی می‌مانند [۴۹]. ضرایب بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده در جدول ۳ برای هر متغیر مکنون محاسبه شده است که این ضرایب در محدوده ۰/۵۷۰ تا ۰/۹۳۳ قرار دارد.

سازگاری درونی مدل به وسیله شاخص پایایی مرکب اندازه‌گیری می‌شود [۵۰]. اگر شاخص پایایی مرکب برای هر سازه از ۰/۷ بیشتر باشد؛ یعنی پایایی مرکب مدل مناسب است [۴۸]. در مدل برازش شده در این پژوهش برای تمام متغیرها این شاخص بالای ۰/۸ بوده است (جدول ۳).

شاخص متوسط واریانس استخراج شده که روایی همگرا بوده و نشان می‌دهد که واریانس هر سازه می‌تواند به وسیله نشانگرهای انتخاب شده تبیین شده باشد [۵۱] و حداقل مقدار توصیه شده برای سازه‌ها حداقل ۰/۵ است [۵۲]. این شاخص نشان می‌دهد که یک متغیر در مدل به طور متوسط بیش از نصف واریانس متغیرهای شاخص را تبیین کرده است. در مدل این پژوهش برای تمام متغیرها این شاخص بالای ۰/۶۳ است (جدول ۳).

مدل درونی

اولین معیار در ارزیابی مدل درونی روایی تشخیصی^۵ است. روایی تشخیصی برای بررسی اینکه هر نشانگر دارای بیشترین همبستگی با سازه خود نسبت به سایر سازه‌ها باشد، استفاده می‌شود. زمانی که چندین نشانگر برای اندازه‌گیری هر متغیر مکنون به کار می‌رود، محقق تنها نباید به اطمینان از مقیاس فردی نشانگر اکتفا کند، بلکه باید میزان روایی تشخیصی سازه‌ها را نیز در نظر بگیرد. برای این منظور باید ریشه دوم میانگین واریانس استخراج شده از سایر همبستگی‌های مربوط به عامل‌های دیگر با این سازه بیشتر باشد [۵۳] و نتایج نشان داده شده در جدول ۴ بیانگر آن است که تمامی سازه‌ها به خوبی از هم تفکیک شده‌اند.

مدل ساختاری (آزمون فرضیه‌ها)

با استفاده از مدل معادلات ساختاری می‌توان به بررسی فرضیه‌ها پرداخت. با توجه به اینکه کلیه فرضیه‌ها مثبت است، می‌توان با مقایسه مقدار t محاسبه شده برای ضریب هر مسیر با مقدار بحرانی ۱/۹۶ تأیید یا عدم تأیید فرضیه پژوهشی را بررسی کرد. اگر مقدار t محاسبه شده از مقدار بحرانی کمتر و یا با آن مساوی باشد فرضیه پژوهشی رد و در صورت بزرگتر بودن از مقدار بحرانی، فرضیه بیان شده تأیید می‌شود.

3. Composite Reliability (CR)
4. Average Variance Extracted (AVE)
5. Discriminant validity

1. Partial least square method
2. Factor Loading (FL)

سازمانی را مورد بررسی قرار داده است. و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۰/۵۵۹ از مقدار ۱/۹۶ کوچکتر است، اثر مثبت یادگیری فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار نگرفته است و نشان از آن دارد که شرکت مورد مطالعه به یادگیری درونی و بیرونی به عنوان قسمتی از قابلیت‌های پویای مدیریت فناوری توجه چندانی نکرده است. لذا کم‌توجهی به این موضوع در بلندمدت و بخصوص در موقع وجود بحرانی مثل تحریم‌ها و نیاز به اکتساب فناوری از خارج باعث وابستگی شدید به فناوری خواهد شد، بخصوص اگر فناوری از نوع کلیدی باشد، وضعیت سازمان وخیم‌تر خواهد شد و اثربخشی سازمانی کاهش خواهد یافت. فرضیه فرعی پنجم رابطه محافظت فناوری بر اثربخشی سازمانی را مورد بررسی قرار داده است. و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۴/۹۳۱ از مقدار ۱/۹۶ بزرگتر است، اثر مثبت محافظت فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار گرفت و این نشان از این دارد که در شرکت مورد مطالعه به محافظت از داراییهای فکری و ثبت پتنت توجه شده است که این مورد در بلند مدت می تواند شرکت را از بهره‌برداری و تجاری سازی از این داراییها تشویق کند. فرضیه فرعی ششم رابطه انتخاب فناوری بر اثربخشی سازمانی را مورد بررسی قرار داده است. و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۲/۱۱۸ از مقدار ۱/۹۶ بزرگتر است، اثر مثبت انتخاب فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار گرفت و این مورد حکایت از این دارد که شرکت مورد مطالعه در انتخاب فناوری مورد نظر خود، اهداف راهبردی خود را نیز مورد توجه قرار داده و این به نوبه خود نیز می‌تواند به تحقق اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدت شرکت کمک کرده تا اثربخشی شرکت محقق گردد (جدول ۵).

نتیجه‌گیری بر اساس یافته‌های پژوهش

فرضیه فرعی اول رابطه اکتساب فناوری را بر اثربخشی سازمانی مورد بررسی قرار داده است و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۲/۰۲۲ از مقدار ۱/۹۶ بزرگتر است، اثر مثبت اکتساب فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار گرفت و این نشان داد که شرکت مورد مطالعه در نحوه اکتساب فناوری پیرامون خرید، همکاری و ساخت فناوری و با انتخاب یکی از این روش‌ها بسته به موقعیت موجود خود، روشی را انتخاب کرده که هم به نیازهای مشتری و هم به نوآوری محصولات توجه کرده و در نتیجه این عوامل باعث اثربخشی سازمانی شده است. فرضیه فرعی دوم رابطه شناسایی فناوری بر اثربخشی سازمانی را مورد بررسی قرار داده است. و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۲/۰۴۶ از مقدار ۱/۹۶ بزرگتر است، اثر مثبت شناسایی فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار گرفت و آن بیانگر این است که شرکت‌های مورد نظر در شناسایی فناوری‌های مورد نظر خود به خوبی توانسته است فرصت‌های بالقوه بازارها را رصد کنند تا در هنگام ضرورت به نیازهای بازار و مشتری که یکی از مولفه‌های اثربخشی سازمانی است، پاسخ دهند. فرضیه فرعی سوم رابطه بهره‌برداری فناوری بر اثربخشی سازمانی را مورد بررسی قرار داده است. و از آنجایی که مقدار t محاسبه شده ۳/۰۵۰ از مقدار ۱/۹۶ بزرگتر است، اثر مثبت بهره‌برداری فناوری بر اثربخشی سازمانی مورد تأیید قرار گرفت و چنین استدلال می شود که شرکت مورد مطالعه توانسته است در بحث انتقال فناوری یا تجاری سازی از واحدهای تحقیق توسعه به سمت بازار که یکی از مولفه‌های اثربخشی سازمانی است به خوبی عمل کند. فرضیه فرعی چهارم رابطه یادگیری فناوری بر اثربخشی

جدول ۳- شاخص‌های برازش متغیرهای مکنون پژوهش در مدل بیرونی و درونی

متغیر	میانگین	انحراف معیار	آیتم‌ها	بارهای عاملی	آلفای کرونباخ	CR	AVE
شناسایی فناوری	۲/۶۹	۰/۹۲۴	q1	۰/۷۷۹	۰/۹۲	۰/۹۳۶	۰/۶۷۷
			q2	۰/۸۳۸			
			q3	۰/۸۲۵			
			q4	۰/۸۴۰			
			q5	۰/۸۸۱			
			q6	۰/۸۳۴			
			q7	۰/۷۵۷			
انتخاب فناوری	۲/۷۷	۰/۸۲۱	q1	۰/۸۳۳	۰/۷۸	۰/۸۳۷	۰/۷۲۸
			q2	۰/۸۷۱			
			q3	۰/۷۸۵			
اکتساب فناوری	۲/۵۶	۰/۷۹۲	q1	۰/۹۳۳	۰/۷۲	۰/۹۴۷	۰/۹۰۰
			q2	۰/۸۹۳			
			q3	۰/۵۴۸			
بهره برداری فناوری	۲/۲۳	۰/۹۰۰	q1	۰/۸۶۲	۰/۸۶	۰/۸۸۰	۰/۷۲۷
			q2	۰/۸۶۳			
			q3	۰/۸۹۶			
محافظت فناوری	۲/۲۵	۱/۱۶	q1	۰/۸۷۶	۰/۹۱	۰/۹۳۵	۰/۷۸۱
			q2	۰/۸۹۲			
			q3	۰/۸۹۵			
			q4	۰/۸۷۲			

متغیر	میانگین	انحراف معیار	آیتم‌ها	بارهای عاملی	آلفای کرونباخ	CR	AVE
یادگیری فناوری	۲/۸۱	۰/۸۳۷	q1	۰/۸۱۴	۰/۸۱	۰/۸۸۷	۰/۶۶۴
			q2	۰/۸۰۵			
			q3	۰/۸۶۰			
			q4	۰/۸۰۵			
اثربخشی سازمانی	۲/۶۷	۰/۷۳۷	q1	۰/۸۲۲	۰/۹۵	۰/۹۵۴	۰/۶۳۷
			q2	۰/۸۵۲			
			q3	۰/۸۲۶			
			q4	۰/۵۷۰			
			q5	۰/۶۲۱			
			q6	۰/۶۵۹			
			q7	۰/۶۷۶			
			q8	۰/۸۳۱			
			q9	۰/۷۸۸			
			q10	۰/۸۹۲			
			q11	۰/۸۰۳			
			q12	۰/۸۸۷			
			q13	۰/۸۵۴			

جدول ۴- بررسی مقادیر ریشه دوم میانگین واریانس استخراج شده با همبستگی‌ها

شناسایی	انتخاب	اکتساب	بهره برداری	محافظة	یادگیری	اثربخشی سازمانی
۰/۸۳۳						
۰/۸۰۶	۰/۸۵۳					
۰/۶۶۰	۰/۵۵۳	۰/۹۴۸				
۰/۷۴۱	۰/۷۲۱	۰/۷۴۰	۰/۸۵۲			
۰/۸۶۴	۰/۷۳۲	۰/۷۱۰	۰/۸۳۵	۰/۸۸۳		
۰/۷۸۰	۰/۶۸۰	۰/۵۶۷	۰/۷۶۹	۰/۷۶۱	۰/۸۱۴	
۰/۴۰۳	۰/۲۹۲	۰/۲۸۳	۰/۲۳۵	۰/۴۲۵	۰/۲۹۴	۰/۷۹۸

جدول ۵- نتایج آزمون مربوط به فرضیه‌ها

متغیر مستقل	متغیر وابسته	β	t-value	نتیجه
فعالیت‌های مدیریت فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۳۳۵	۳/۷۴۱	تایید
شناسایی فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۱۳۷	۲/۰۴۸	تایید
انتخاب فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۱۱۷	۲/۱۱۸	تایید
اکتساب فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۱۵۷	۲/۰۲۲	تایید
بهره برداری فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۴۴۸	۳/۰۵۰	تایید
محافظة فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۵۸۳	۴/۹۳۱	تایید
یادگیری فناوری	اثربخشی سازمانی	۰/۰۵۷	۰/۵۵۹	عدم تایید

بینش‌های نظری

رشد و گسترش محصولات در دنیای رقابتی باعث به وجود آمدن محصولات زیادی در بازارهای جهانی شده است. در این میان سازمان‌ها برای داشتن مزیت رقابتی پایدار نیازمند توانمندی فناورانه بوده تا بتوانند محصولات و خدماتی بهتر از رقبای تولید کرده و در دنیای رقابتی پابرجا باقی مانده یا قدمی جلوتر از رقبای بازار داشته باشند. لازمه این توانمندی‌ها، انجام مجموعه فعالیت‌های یا فرایندهای مدیریت فناوری است تا شرکت‌ها را به اهداف تعریف شده در چشم‌انداز خود سوق دهد و در آن صورت بر اثربخشی سازمان که همان تحقق یا نیل به اهداف است، تأثیر مثبتی خواهد گذاشت. پژوهش حاضر نیز به بررسی ارتباط بین فعالیت‌های مدیریت فناوری با اثربخشی سازمانی در شرکت پالایش نفت

شهر اصفهان با روش مدلسازی معادلات ساختاری پرداخته است. شاخص‌های روایی و پایایی استخراج شده از نرم‌افزار SmartPLS قابل قبول ارزیابی شده‌اند و روایی معادلات ساختاری مدل متوسط است. مطالعات قبلی متغیر فعالیت‌های مدیریت فناوری را از ابعاد مختلف و به صورت جدا از هم بررسی کرده بودند که در این پژوهش این ابعاد با دست‌بندی‌ای که ستیندامار و همکارانش (۲۰۰۹) در مطالعات خود کرده بودند، انجام شده است. این فعالیت‌ها شامل شناسایی، اکتساب، بهره‌برداری، محافظت، یادگیری و انتخاب فناوری است که در این پژوهش به عنوان متغیرهای مستقل به کار رفته‌اند و هدف بر این بود که نقش و اهمیت این متغیرها در نیل به اهداف سازمانی و به عبارتی دیگر بر اثربخشی سازمانی مورد بررسی قرار گیرد.

بینش‌های مدیریتی

اهمیت و نقش اساسی رقابت و نقش فناوری‌ها در پاسخگویی به نیازهای مشتریان و به دنبال آن توسعه صادرات غیر نفتی، شرکت‌ها را ملزم ساخته که محصولات و خروجی‌هایی بهتر داشته باشند و در این میان نگاه پویا و همه جانبه به فعالیت‌های مدیریت فناوری به عنوان یکی از اثرگذارترین محرکه دستیابی به محصولات جدید و تجاری‌سازی آن برای رفع نیازهای مشتریان است که به نوبه خود به اثربخشی سازمانی منجر خواهد شد؛ به عبارت دیگر هریک از این فعالیت‌ها به عنوان یک توانمندی پویا برای سازمان مطرح است و در صورت تحقق آنها در بلندمدت می‌تواند باعث ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت گردد. سخن آخر اینکه توجه مدیران و محققان به فعالیت‌ها یا فرایندهای مدیریت فناوری در کنار سایر فعالیت‌های مدیریت مثل مدیریت دانش، پروژه و نوآوری که ستیندآمار و همکارانش (۲۰۱۰) به عنوان فعالیت‌های پشتیبان مدیریت فناوری ذکر کرده بودند، می‌تواند به تبیین و ترسیم مدل کامل‌تر برای نیل به اهداف سازمانی و اثربخشی هر چه بیشتر سازمان‌ها و کسب مزیت رقابتی پایدار کمک کند.

منابع

- انصاری، رضا؛ حیدری، کاوس. الگوهای دستیابی به فناوری در بنگاه‌های صنعتی و فناوری محور: رویکردی مدیریتی، مجله مهندسی مکانیک، شماره ۷۳، ۱۳۸۹.
- انصاری، رضا؛ سلطان زاده، جواد. ارائه چارچوبی برای پیاده‌سازی مدیریت فناوری، فصلنامه رشد فناوری، سال هشتم، شماره ۳۲، ۱۳۹۱.
- الوانی، سید مهدی. مدیریت عمومی، تالیف، انتشارات: نشر نی، چاپ سی و سوم، ۱۳۸۷.
- Cetindamar D, Phaal R, Probert D, Technology Management: Activities and Tools. London: Palgrave Macmillan, 2010.
- Rush, H., Bessant, J., Hobday, M., Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. R&D Management 37 (3), pp. 221–236, 2007.
- Gregory, M.J., Technology management: a process Approach. Proceedings of the Engineers (ImechE) 209, pp. 347–355, 1995.
- Federick B., Managing Technological Innovation. John WILEY and Sons. 2003.
- Phaal, R., & Farrukh & D.R. Probert, Technology Management Process Assessment: a case study. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21, No .8: pp. 1116-1132, 2001.
- Prahalad, C., Hamel, G, the Future of Competition: Co-Creating Unique Value with Customers, Harvard Business Press, 1994.
- National Research Council (NRC) , Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage, Washington, DC: National Academy Press, 1987.
- Danbaar B., Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy, Overall Strategic Review, 1993.
- Khalil T., Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation, McGraw Hill, 2000.
- Chiesa, R & D Management and Organization: Managing Technical Change in Dynamic Contexts, Emprial, 2001.
- Hax, A.C & Majluf, N.S., The strategy concept and process: A Pragmatic Approach, prentice Hall, 1996.
- Porter, M.E., and Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance, The Free Press, New York, 1996.
- Roberts, E.B., Managing invention and innovation. Research-Technology Management 50 (1), pp.35–54, Research Management, Jan Feb: 11–29, 1988, reprinted in 2007.
- Cetindamar D, Phaal R, Probert D., Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities. Technovation, 29(4):237–246, 2009.
- Robertson N., Technology acquisition for corporate growth. Research Technology Management; 36:5, 1993.
- Rothwell R, & Whiston TG., Design, innovation and corporate integration. R&D Management; 20, pp.193–201, 1990.
- Rothwell R., Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. R&D Management, pp.223-221, 1992.
- Venkatash, V., Morris, MG. Davis, GB. & Davis, FD. User acceptance of information technology: toward a unified view. MIS Quarterly, 27, 2003.
- Cowan, K.R., & Daim, T.U., Review of technology acquisition and adoption research in the energy sector, Technology in Society, NO: 33, pp.183–199, 2011.
- Vanhaverbeke, W., Duysters, G., & Noorderhaven, N., External technology sourcing through alliances or acquisitions: an analysis of the application-specific integrated circuits industry Organization Science 13 (6), 714–733, 2002.
- Cassiman, B., & Veugelers, R., In search of complementarity in innovation strategy internal R&D and external knowledge acquisition, Management Science, 52 (1), 68–82, 2006.
- Tsai, K.-H., Wang, J.C., External technology acquisition and firm performance: a longitudinal examination. Journal of Business Venturing 23 (1), pp. 91–122, 2008.
- Tsai, K. H, Hung Hsieh, M., & Hultink, E.J., External technology acquisition and product innovativeness: The moderating roles of R&D investment and configurational context, Journal of Engineering and Technology Management, NO: 28, pp. 184-200, 2011.
- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., A Framework for supporting the management of Technological knowledge, Int. J. Technol. Manage. 27 (1), pp. 1-15, 2004.
- Jiang, M.S., Aulakh, P.S., Yigang, P., Licensing duration in foreign markets: a real options perspective. Journal of International Business Studies 40, pp.559–577, 2009.
- Lichtenthaler, U., Ernst, H., Technology licensing strategies: the interaction of process and content characteristics. Strategic Organization 7, 183–221, 2009.
- Lichtenthaler, U., Technology exploitation in the context of open innovation: Finding the right 'job' for your technology, Technovation 30, pp. 429–435, 2010.
- March, J. G., Exploration and exploitation in organizational learning. Organization Science, 2, pp. 71–87, (1991). Management Journal 21, pp.1105–1121, 2000.
- Nakata, T., Sato, T., Wang, H., Kusunoki, T., & Furubayashi, T., Modeling technological learning and its application for clean coal technologies in Japan, Applied Energy 88, pp.330–336, 2011.
- Feroli, F., & van der Zwaan, B.C.C., Learning in Times of Change: A Dynamic Explanation for Technological Progress. Environmental Science and Technology 43 (11), pp. 4002–4008, 2009.
- McDonald, A., Schratzenholzer, L., Learning rates for energy technologies. Energy Policy 29, pp.255–261, 2001.

44. Biswas, S., Relationship between psychological Climate and turnover intentions and its impact on Organizational effectiveness: A study in Indian Organizations, *IIMB Management Review*, NO: 22, 102-110, 2010.
45. Andrewh, G., Arvind, M., & Alberth. S., Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective, *Journal of Management Information Systems / summer*, Vol. 18, No: 1, pp. 185-214, 2001.
46. Jafari Samimi A., Mohammadi R., Measuring Customer Satisfaction Index (CSI) in Iranian Tile Industry Using PLS Path Modeling Technique, *Middle-East Journal of Scientific Research*, 8(1): pp.141-149, 2011.
47. Boniface, B., Gyau, A., Stringer, R., Linking price satisfaction and business performance in Malaysia's dairy industry, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 24, Iss: 2, pp. 288-304, 2012.
48. Hair, J., Anderson, R. and Black, W., *Multivariate Data Analysis*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1998.
49. Werts, C.E., Linn, R.L. and Joreskog, K.G. Intraclass reliability estimates: testin structural assumptions, *Educational and Psychological Measurements*, 34 (1), pp. 25-33, 1974.
50. Fornell, C., & Larcker, D., Structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18 (2), 39-50, 1981.
51. Baggozi, R. and Yi, Y., on the evaluation of structural equation models, *Journals of the Academy of Marketing Science*, Vol. 13 No. 3, pp. 989-1006, 1988.
52. Gefen, D. & Straub, D., A Practical Guide to Factorial Validity Using PLS-Graph: Tutorial and Annotated Example, *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 16, PP. 91- 109, 2005.
35. Dutton, J.M., Thomas, A., Treating Progress Functions as a Managerial Opportunity. *Academy of Management Review* 9 (2), 235-247, 1984.
36. Chan, F.T.S., Chan, M.H., & Tang, N.K.H., Evaluation methodologies for technology Selection, *Journal of Materials Processing Technology*, 107, pp. 330-337, 2000.
37. Shehabuddeen, N., Probert, D., & Phaal. R., From theory to practice: challenges in operationalising a technology selection framework, *Technovation* 26, pp. 324-335, 2006.
38. Torkkeli M. and Tuominen M., The contribution of technology selection to core Competencies, *International Journal of Production Economics*, 77, pp. 271-284, 2002.
39. Xiaofeng, J., Peng, J., & Yun, Y., Understanding the complex nature of engineering Technology selection: A new methodology based on systems thinking, *Systems Engineering Procedia* 4, pp. 196 - 202, 2012.
40. Lewin, A.Y., & Minton, J.W., Determining organizational effectiveness: another look, and an agenda for research", *Management Science*, Vol. 32, pp. 514-38, 1986.
41. Shilbury, D., & Kathleen, A.M., A Study of Organizational Effectiveness for National Olympic Sporting Organizations, *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 35(1), pp. 5-38, 2006.
42. Robbins, S. P., *Organizational theory: Structure, design and applications* (3rd ed.). New Delhi, India: Prentice-Hall of India Private Limited, 2001.
43. Mott, P. E., *The characteristics of effective Organizations*. New York: Harper and Row, 1972.