www.roshdefanavari.ir
شاپا: ۵۴۸۶-۱۷۳۵ / شاپای الکترونیکی: ۵۶۶۴-۱۷۳۵
فصلنامه تخصصی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد
فصلنامه رشد فناوری، سال بیست و یکم، شماره ۸۲، بهار ۱۴۰۴

ارائه مدلی به منظور پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت

حمید بابادی‌نیا*
دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Hamid-bn@gilascomputer.com

طهمورث سهرابی
دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
tahmooressohrabi@gmail.comm

حسین ادب
دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
adabhossein@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۱ تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۲/۰۵/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۶

چکیده

یادگیری فناورانه برای شرکت‌های کشورهای در حال توسعه که از پیشگامان فناوری عقب مانده‌اند یک عامل ضروری است موضوعی که بنگاه‌های ایرانی شدیداً از آن رنج می‌برند و متأسفانه توجهی هم به آن ندارند. انتقال‌های فناوری بی‌شماری صورت گرفته که در موارد نادری سبب بهبود پایه دانشی در آن حوزه شده و در اکثر قریب به اتفاق موارد صرفاً در حد استفاده از سخت‌افزار برای مدت محدودی بوده است. تعیین‌کننده‌ترین و حیاتی‌ترین صنعت کشور یعنی صنعت نفت، نقش بسیار مهمی در بودجه، درآمد، رشد ناخالص ملی و فرایند توسعه کشور دارد. بدون تردید، کسب دانش فنی و ارتقاء فناوری از اساسی‌ترین و حیاتی‌ترین اقدامات ضروری در جهت شکوفایی کشور است که بدون اکتساب دانش امکان‌پذیر نیست. بنابراین نیاز به افزایش بهره‌وری در این حوزه بوده که از مهم‌ترین مؤلفه‌های رشد نیز استفاده از فناوری‌های نوین و به روز است که در واقع باید توانایی یادگیری فناورانه افزایش یابد تا بتوان اکتساب موفق‌تری داشت. هدف این پژوهش، ارائه مدلی به منظور پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت می‌باشد. به این منظور در ابتدا با بررسی ادبیات و پیشینه عوامل مؤثر، شناسایی و سپس با نظرخواهی از خبرگان، درخصوص عوامل جمع‌بندی حاصل شد. در گام بعدی، با استفاده از آزمون فرض آماری، اثرگذاری این عوامل در یادگیری فناورانه در صنعت نفت تأیید شد. سپس با استفاده از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، متغیرها ساختاردهی و سطح‌بندی شدند. بر این اساس متغیرهای "تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری، فرهنگ. سیاست‌های دولت" عوامل زیربنایی در حوزه پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت تشخیص داده شدند که برای تقویت آنها پیشنهاداتی نیز ارائه گردید. در نهایت می‌توان بیان نمود که توجه به متغیرهای مختلف مدل، که در سطوح مختلفی مطرح شده‌اند می‌تواند منجر به پیاده‌سازی یادگیری فناورانه به صورت دانش کاربردی در صنعت نفت گردد.

واژگان کلیدی

یادگیری فناورانه؛ صنعت نفت؛ مدل‌سازی ساختاری تفسیری؛ تحقیق و توسعه؛ الزامات زیست‌محیطی.

۱- مقدمه

کشورهای توسعه‌یافته سعی می‌کنند با نوآوری و سرمایه‌گذاری روی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، ضمن دستیابی به رشد بیشتر، موفقیت خود را تحکیم بخشند؛ اما کشورهای در حال توسعه با چالشی جدی‌تر، یعنی چالش کاستن از میزان شکاف میان خود با کشورهای توسعه‌یافته به‌عنوان مرزهای جهانی با این چالش، روبرو هستند. در این میان کشورهایی بوده‌اند که علاوه بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه بومی، به گونه‌ای موفقیت‌آمیز از طریق سازوکارهای انتقال فناوری، منابع خارجی دانش و فناوری را جذب و هضم نموده‌اند. از جانب دیگر، توسعه اقتصادی در کشورهای در حال توسعه بستگی به عوامل بسیاری از جمله تجهیزات تولیدی، نیروی کار ماهر، مواد اولیه و سرمایه در دسترس دارد. علاوه بر این عوامل حیاتی، یک عامل دیگر به‌عنوان عامل کلیدی تعیین‌کننده توسعه اقتصادی به جهت اثر آن روی رشد اقتصادی کشور، مطرح می‌شود که یادگیری فناورانه است [۱۰].

یادگیری فناورانه را اکتساب و جذب دانش و از همه مهم‌تر خلق دانش تعریف می‌کنند [۱۱]. کشورهای در حال توسعه تمرکز زیادی روی یادگیری فناورانه کرده و به‌طورکلی این کشورها در ابتدا فناوری‌ها را از کشورهای در حال توسعه یاد می‌گیرند و سپس به تدریج توانمندی‌های فناورانه خود را ایجاد می‌کنند. در واقع این قابلیت فناورانه است که تعیین می‌کند کشورها تا چه اندازه در مواجه با فناوری‌های جدید می‌توانند خوب عمل کنند.

یادگیری فناورانه برای شرکت های کشورهای در حال توسعه که از پیشگامان فناوری عقب مانده‌اند یک عامل ضروری است [۱] موضوعی که بنگاه‌های ایرانی شدیداً از آن رنج می‌برند و متأسفانه توجهی هم به آن ندارند. انتقال‌های فناوری بی‌شماری صورت گرفته است که در مواردی انگشت‌شمار موجب بهبود پایه دانشی در آن شده است و در اکثر قریب به اتفاق موارد، صرفاً در حد استفاده از سخت‌افزار در سال‌های محدودی بوده است [۲].

تعیین‌کننده‌ترین و حیاتی‌ترین صنعت کشور یعنی صنعت نفت، نقش بسیار مهمی در بودجه، درآمد، رشد ناخالص ملی و فرایند توسعه کشور دارد. بدون

* نویسنده مسئول

تردیدکسب دانش فنی و ارتقاء فناوری از اساسی‌ترین و حیاتی‌ترین اقدامات ضروری در جهت شکوفایی کشور است که بدون اکتساب دانش امکان‌پذیر نیست. بنابراین نیاز به افزایش بهره‌وری در این حوزه بوده که از مهم‌ترین مؤلفه‌های رشد نیز استفاده از فناوری‌های نوین و به روز است که در واقع باید توانایی یادگیری فناورانه افزایش یابد تا بتوان اکتساب موفق‌تری داشت [۱۲].

بر اساس گزارش سال ۲۰۱۴ شرکت انگلیسی بریتیش پترولیوم[1]، ایران رتبه نخست حجم منابع گازی در جهان را داراست [۱]. این منابع طی دهه‌های گذشته موتور محرک اقتصاد ایران بوده و در دهه‌های آتی نیز می‌توانند فرصت رشد بیشتر را فراهم کنند. هر نوع شکست و وقفه در این صنعت، سطح درآمدهای ملی را به شدت تحت تأثیر قرار داده و مانع خلق فرصت های اقتصادی جدید برای کشور می‌شود و بنابراین توسعه این صنعت برای ایران از اولویت بالایی برخوردار است. از آنجا که صنایع نفت و گاز صنایعی فناورانه محورند ضعف فناوری می‌تواند سبب توقف و وابستگی آنها به دیگر کشورها شود. با وجود حجم بالای سرمایه گذاری در صنعت گاز، لیکن تاکنون فناورانه اندکی در این صنعت به وقوع پیوسته است. از میان حدود ۲/۵ میلیون قطعه یا امکانات و فناوری های موردنیاز این صنعت، نزدیک به ۷۰٪ آنها از منابع خارجی تأمین می‌شود که ارزشی بالغ بر هفت میلیارد دلار دارد [۳].

انتقال فناوری تا زمانی‌که جذب و بومی نشده باشد، نمی‌تواند اثرهای چشمگیری در توسعه فناوری داخلی داشته باشد. فرایند کسب فناوری خارجی زمانی با موفقیت انجام می‌شود که از طریق جذب و هضم آن قابل مشابه‌سازی و تولید مجدد و ارتقای سطح باشد. بنابراین، انتقال فناوری فقط زمانی مؤثر خواهد بود که در چارچوب فرایند و برنامه هدفمند تحت نظر مدیریت فناوری به مشابه‌سازی و تولید فناوری منتهی شود. در این فرایند عوامل لازم برای انتقال مؤثر آموزش‌های نظری و دانش صریح، انتقال دانشی ضمنی از فرد به فرد و آموزش‌های عملی و تجربی و دانش کاری لازم و ضروری است که همگی باید برای دریافت‌کننده فناوری قابل دسترسی و هضم و جذب باشد. یکی از صنایع کشور که نقش تعیین کننده‌ای به‌عنوان تولیدکننده‌ی حیاتی مواد اولیه صنایع کشور در نجات از وابستگی، رشد ناخالص ملی، بودجه و درآمد و فرایند توسعه کشور دارد صنعت نفت بوده که یادگیر فناورانه در آن اهمیت فراوانی دارد.

از این‌رو، این تحقیق با محوری قراردادن یک سؤال اساسی به صورت:

"مدل مناسب به منظور یادگیری فناورانه در صنعت نفت به چه صورتی است؟"

به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال می‌باشد. براساس این سؤال اصلی، سؤالات فرعی به شرح زیر مطرح می‌شوند:

۱- عوامل مؤثر در یادگیری فناورانه در صنعت نفت کدام‌اند؟

۲- توالی و ارتباطات میان عوامل مؤثر در یادگیری فناورانه در صنعت نفت چگونه است؟

۲- ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

با رشد شتابان مطالعات، مفهوم یادگیری فناورانه ابعاد گوناگونی به خود گرفت؛ می توان مطالعات یادگیری فناورانه را در دو دسته اصلی جمع‌بندی نمود: مطالعات دسته اول، شیوه‌ها، مکانیزم‌ها و منابع مختلف یادگیری فناورانه بوده که تأثیر آن بر تحقق تغییر فنی در سطح بنگاه را بررسی می‌کند [۱۳]،[۱۴]،[۱۵]؛ دسته دوم مطالعات، مفهوم یادگیری فناورانه را با نگاه کلان‌تر مطرح می‌کند که بر شاخص‌های کلان متکی هستند [۱۶]،[۱۷].

در ادبیات، تعریف واحدی از یادگیری فناورانه نیست [۱۶]،[۱۷]. یادگیری را «فرایند تغییر فنی تعریف می‌کنند که از طریق جذب و نوآوری تدریجی تحقق می یابد [۱۶]. به عبارت دیگر یادگیری، جذب تکنیک‌ها و روش‌های موجود است. این امر به معنای جذب نوآوری‌های تولید شده در جاهای دیگر و بهبود تکنیک‌ها و روش کسب شده است.» [۱۶]. تعریف مذکور، ماهیت تغییر فنی را در کشورهای در حال توسعه توصیف می کند. این تعریف با رویکرد مقاله حاضر که برای تجزیه و تحلیل یادگیری فناورانه در سطح بنگاه، مفهوم تغییر فنی را در هسته قرار می‌دهد، نزدیک است. یادگیری فناورانه به‌عنوان روش توسعه توانمندی‌های فناورانه درون‌زا تعریف‌شده که بیان‌گر توانایی سازمان در استفاده‌ی اثر بخش از جذب و هضم فناوری‌های خارجی و ایجاد فناوری‌های جدید طی زمان در پاسخ به تغییرات محیطی است. کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های لازم برای توسعه فناوری و یکپارچه‌سازی آنها نیازمند تلاش‌هایی جهت کاهش خطاهای مربوط، ابتکارات فناورانه در حوزه های انتخاب، انتقال، جذب، بهره‌برداری، توسعه و محلی‌سازی فناوری‌ها است.

بنابراین مفهوم یادگیری فناورانه، با توانمندی گره خورده و به همین دلیل یادگیری فناورانه، به‌عنوان فرایند انباشت توانمندی‌های فناورانه تعریف می‌شود [۱۹].

عوامل درون سازمانی شامل تمام عواملی درونی است که می تواند روی خروجی یادگیری فناورانه و ایجاد و تقویت این توانایی سازمانی اثر بگذارند. این عوامل بیشتر در اختیار شرکت است. مدیریت سازمان‌ها و منابع انسانی نقش حیاتی در یادگیری فناورانه و همچنین کسب توانمندی های فناورانه جدید، بازی می‌کنند. در تمام بخش‌ها، این افراد هستند که یاد می‌گیرند و تمام یادگیری در ذهن انسان‌ها اتفاق می‌افتد [۱].

به همین دلیل، چالش مدیریتی، یافتن راه‌هایی جهت انگیزش کارمندان در یادگیری و کاربرد دانش خود است و این امر در نهایت به ایجاد نظام‌های تشویقی منجر خواهد شد [۱].

همچنین موفقیت هر برنامه یا برنامه‌ریزی در سازمان، به‌طور مستقیم به حمایت و تعهد مدیر ارشد بستگی دارد [۴].

دانشمندان، یادگیری را نهفته در ذات مدیریت دانش می‌دانند که به‌عنوان یک رویکرد جدید و نوین در سازمان ها و عملکرد آنها، موضوعاتی هستند که اجرای موفقیت‌آمیز آن نیازمند درک صحیح تمام ابعادش می‌باشد. یکی از مؤثر ترین معیارها جهت ایجاد و کسب پایگاه دانش کافی برای یادگیری فناورانه، اکتساب و جذب فناوری و صنعتی‌شدن، توسعه و کیفیت آموزش در تمامی سطوح به ویژه در سطح فناوری های بالغ است. آموزش منجر به افزایش دانش ضمنی اولیه فرد می‌شود که عنصر اصلی و لازم در یادگیری فناورانه است [۲۰].

1. British Petroliom

همچنین توانمندی تحقیق و توسعه و توانمندی تولید، به‌عنوان متغیرهای یادگیری فناورانه در نظر گرفته می شوند. با توجه به تحقیقات گذشته در بررسی نقش تحقیق و توسعه در یادگیری، [۲۱] تحقیق و توسعه تعیین‌کننده اصلی اکتساب، شبیه سازی، انتقال و بکارگیری دانش جدید برای شرکت ها است که به‌عنوان توانایی یادگیری فناورانه شرکت در نظر گرفته می‌شود [۲۲] توانمندی تحقیق و توسعه، توانمندی شرکت برای یکپارچه سازی راهبرد تحقیق و توسعه، اجرای پروژه‌ها و سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه است.

توانمندی تولید نیز که باعث ایجاد ساختار سازمانی متمرکز بر کیفیت، مقرون به صرفه‌بودن، انعطاف‌پذیری و قابل اعتمادبودن می‌شود، می‌تواند یک منبع کلیدی برای تجمیع و ادغام سریع و عمیق دانش فناورانه برای از بین‌بردن عدم قطعیت، اجرای موفقیت‌آمیز فعالیت‌های تولیدی و خروجی بیشتر نوآورانه و یادگیری فناورانه باشد و آن را بهبود بخشد [۲۳].

از جانب دیگر، همکاری و تعامل میان طراحان و کاربران به‌عنوان شیوه جدید تولید دانش و رشد یادگیری فناورانه، در نظر گرفته شده است [۳]، همچنین تردیدی نیست که اکتساب و جذب فناوری از منابع داخلی، خارجی و کشورهای پیشرفته که بتوان در راستای یادگیری مؤثر، ارتقاء فناورانه و نوآوری از آن‌ها بهره برد، نیازمند سرمایه‌گذاری در حوزه سرمایه‌های فیزیکی و انسانی نیز است [۳]. شرکت از این تعاملات‌ها و سرمایه‌گذاری‌هایی که منجر به یادگیری فناورانه می‌شود، دانش‌های مهمی به‌دست می‌آورد [۲۴].

در نهایت می‌توان به ظرفیت جذب به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین و پایه‌ای‌ترین توانمندی‌های یادگیری، نام برد که طبق تعریف، بنگاه‌ها به کمک آن می‌توانند دانش و فناوری بیرون از سازمان که برای آنها سودمند می‌باشد را شناسایی و سپس نسبت به تطبیق خود با دانش شناسایی‌شده و نهایتاً درونی‌سازی آن اقدام نمایند [۲۳].

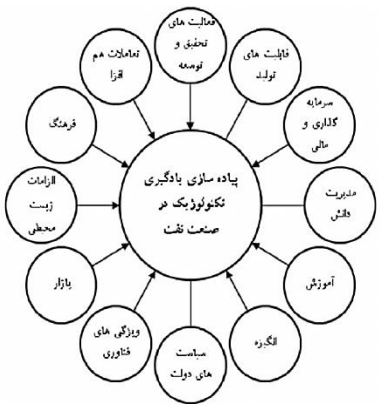
بنابراین می‌توان گفت که یادگیری فناورانه وابسته به توانمندی‌های سازمان جهت یادگیری دانش و فناوری‌های جدید و توانایی‌های درون سازمانی است که روی خروجی یادگیری فناورانه اثر می‌گذارد.

با توجه به مرور ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش و نیز مشورتی که با ۴ فرد خبره صنعت به عمل آمد، نهایتاً با حذف موارد مشابه و قرابت‌های معنایی چارچوب پیشنهادی درخصوص متغیرهای مؤثر بر پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت به شرح جدول ۱ می‌باشد:

جدول ۱- متغیرهای مؤثر بر پیاده‌سازی یادگیری فناورانه

ردیف	متغیر (منبع)	ابعاد متغیر	منبع ابعاد متغیر
۱	فعالیت‌های تحقیق و توسعه [۲۷]	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	[۲۹]
		تعداد پرسنل واحد تحقیق و توسعه	[۲۹]
		انباشت و استفاده از اسناد	[۲۳]
۲	قابلیت‌های تولید [۲۳]	قابلیت کنترل کیفیت	[۲۳]
		قابلیت نگهداری و تعمیرات	[۲۳]
		قابلیت طراحی	[۲۳]
		قابلیت فنی	[۲۳]
۳	سرمایه‌گذاری و مالی [۱۹]	همکاری با سرمایه‌گذاران خصوصی و شراکت با آنها	[۳۱]
		بهره‌گیری از ابزارهای تأمین سرمایه نظیر فروش اوراق مشارکت	[۳۱]
		استفاده از وام‌های بلندمدت	[۷]
		استفاده از شرکت‌های واسطه‌ای جهت انتقال مبالغ به حساب منابع فناوری	(نظر خبرگان)
۴	مدیریت دانش	قابلیت جمع‌آوری دانش	[۲۷]
	[۲۷]	قابلیت جستجو و پالایش دانش	[۲۷]
		قابلیت ایجاد و اشتراک دانش	[۲۷]
		قابلیت طبقه‌بندی دانش	[۲۷]
۵	آموزشی [۸]	برقراری دوره‌های آموزشی درخصوص اهمیت یادگیری فناورانه	[۸]
		آموزش نحوه یافتن منابع فناوری	[۲۰]
		آموزش مهارت‌های لازم مکاتبات صحیح بازرگانی و فنی	[۲۰]
		آموزش نحوه صحیح مذاکره از جنبه‌های مختلف	[۲۰]
۶	انگیزه [۹]	حمایت مدیران عالی و میانی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		برقراری برنامه‌های تشویقی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		استقبال از ایده‌های جدید و مناسب کارکنان در جهت بهبود فرایندهای اجرایی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
۷	سیاست‌های دولت [۳]	حمایت‌های دولت و حاکمیت نظیر مسایل مربوط به گمرک و ترخیص	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		لغو قوانین زاید و بروکراسی‌های اضافی در یادگیری فناوری	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		جایگزینی واردات خارجی با محصولات داخلی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
۸	ویژگی‌های فناوری [۲۹]	قیمت بین‌المللی فناوری	[۲۹]
		سادگی فناوری	[۳]
		قابلیت اکتساب	[۳]
		قابلیت تطبیق	[۳]
		قابلیت تبدیل	[۳]
		قابلیت بهره‌برداری	[۲۹]
۹	بازار [۹]	کسب سهم بیشتری از بازار	[۷]
		میزان ورود و خروج به بازار (پویایی بازار هدف)	[۳]
		کسب مزیت رقابتی	[۳]
		ویژگی‌های مشتریان اصلی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
۱۰	الزامات زیست‌محیطی محقق‌ساز (نظیر خبرگان)	مطالعات اولیه و صدور مجوزهای منطبق با محیط‌زیست	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		کاهش آلوده‌سازی آب، رودخانه‌ها و دریا	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		تصفیه گازهای آلاینده خروجی از تجهیزات مورداستفاده	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		امکان بازگشت زباله‌های مرتبط با فناوری‌ها به طبیعت و تجزیه آن‌ها	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
۱۱	فرهنگ محقق‌ساز (نظیر خبرگان)	پیاده‌سازی نظام آراستگی در فعالیت‌های مرتبط با فناوری	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		توان پذیرش تغییرات مختلف وظایف در چارچوب مشخص و قابل قبول	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		اعتقاد بر اثربخشی فناوری و افزایش سطح عملکرد سازمان	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		استقبال از ایده‌های جدید و مناسب کارکنان در جهت بهبود فرایندهای اجرایی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
		حمایت مدیران عالی و میانی	محقق‌ساز (نظر خبرگان)
۱۲	تعاملات هم‌افزا [۲۷]	وجود اعتماد در رابطه با منبع فناوری	[۲۸]
		سابقه همکاری با منبع فناوری	[۱۱]
		گسترش روابط با منابع مختلف فناوری و امکان بهره‌گیری از آلترناتیوهای مختلف	[۲۷]
		دقت و به موقع‌بودن اطلاعات به اشتراک گذاشته شده با منبع فناوری	[۲۷]

براساس جدول شماره یک، مدل اولیه تحقیق به صورت شکل شماره یک قابل ارائه است:



نمودار ۱- مدل تحقیق

با توجه به مدل فوق، ۱۲ فرضیه حاصل می‌شود که باید آزمون شده و مؤثربودن هر کدام در یادگیری فناورانه در صنعت نفت مورد بررسی قرار گیرد.

۳- روش تحقیق

این پژوهش، از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ شیوه انجام در زمره تحقیقات توصیفی پیمایشی قرار می‌گیرد. جامعه آماری این تحقیق، مجموعه مدیران و کارشناسان فعال در حوزه‌های تحقیق و توسعه، سیستم و روش، مدیریت پروژه و امکان‌سنجی اجرا در ۴ شرکت فعال در حوزه نفت (دو شرکت پالایشگاهی و دو شرکت فراساحل) بوده که حداقل ۵ سال سابقه فعالیت در صنعت نفت را دارا هستند.

در این تحقیق نیاز به دو گروه نمونه به شرح زیر بوده است:

الف) نمونه پنل خبره که به صورت نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند و با شرایط زیر انتخاب شده‌اند:

۱- حداقل ۵ سال فعالیت در حوزه صنعت نفت

۲- دارای مدرک حداقل کارشناسی‌ارشد

۳- آشنایی کامل با مباحث فناوری و فرایندهای اجرایی مرتبط در صنعت نفت

۴- تجربه حداقل یک سمت سرپرستی یا مدیریت در حوزه نفت

براساس شروط بالا از هر شرکت ۳ نفر و در مجموع تعداد اعضای پنل خبره بالغ بر ۱۲ نفر بوده است.

این افراد در روایی‌سنجی پرسشنامه، تکمیل پرسشنامه مرتبط با تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری مشارکت داشته‌اند. ضمناً ۴ نفر از این افراد در خلاصه‌سازی، تعیین عوامل مؤثر در پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت نیز همکاری داشته‌اند.

ب) نمونه آماری دوم که به صورت تصادفی ساده از میان مدیران و کارشناسان شرکت (از هر شرکت ۲۰ نفر) انتخاب و بالغ بر ۸۰ نفر بوده‌اند. این افراد در تکمیل پرسشنامه‌های بسته، آزمون فرضیات و اعتبارسنجی کمی مدل، مشارکت داشته‌اند. داده‌های این تحقیق از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شدند. سؤالات این پرسشنامه‌ها از طریق مقیاس لیکرت درجه‌بندی‌شده و پرسشنامه‌ها میان نمونه آماری توزیع شد. در بخش اول تحقیق، به جهت بررسی و تعیین تأثیر عوامل ذکرشده در قسمت مرور ادبیات، از رویکرد حداقل مربعات جزئی و نرم‌افزار Smart PLS 2 استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش قابلیت تحلیل مدل‌ها با حجم اندک نمونه و عدم حساسیت به توزیع نرمال سازه‌ها می‌باشد.

در ارزیابی روایی پرسشنامه، علیرغم اینکه سؤالات، بومی‌سازی‌شده، سؤالات مربوط به مقاله‌های مشابه می‌باشد ولی از روش روایی محتوا و نظرسنجی از خبرگان بهره گرفته و بدین ترتیب روایی پرسشنامه به تأیید رسید. درخصوص پایایی، از روش آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شده است (جدول شماره دو). با توجه به اینکه تمامی مقادیر بالای ۰/۷ می‌باشد، بنابراین پایایی پرسشنامه تأیید می‌شود.

جدول ۲- مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

عامل	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	عامل	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۰/۷۶۲	۰/۷۹۶	ویژگی‌های فناوری	۰/۸۰۴	۰/۷۹۳
قابلیت‌های تولید	۰/۸۴۴	۰/۸۶۳	بازار	۰/۸۱۲	۰/۸۶۸
سرمایه‌گذاری و مالی	۰/۸۳۵	۰/۸۴۶	الزامات زیست‌محیطی	۰/۸۶۰	۰/۸۸۴
مدیریت دانش	۰/۸۳۰	۰/۸۸۰	فرهنگ	۰/۸۲۲	۰/۸۳۵
آموزش	۰/۸۸۷	۰/۸۹۶	تعاملات هم‌افزا	۰/۷۰۶	۰/۷۲۱
انگیزه	۰/۸۱۲	۰/۸۳۴	یادگیری فناورانه	۰/۷۰۶	۰/۷۸۴
سیاست‌های دولت	۰/۷۴۱	۰/۷۵۵			

براساس تحلیل داده‌های پرسشنامه، جدول شماره ۳، حاصل می‌شود:

جدول ۳- تحلیل‌های آماری

متغیر	شاخص پراکندگی		تست ترمالیته		آزمون فرضیات		
	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری	نتیجه	مقدار t-value	ضریب تاثیر	نتیجه
فعالیت های تحقیق و توسعه	۳۲۲/۴	۴۲۲/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۱۲/۲۰	۸۸/۰	موثر
قابلیت های تولید	۵۶۶/۴	۲۲۴/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۲۲/۱۵	۶۹/۰	موثر
سرمایه گذاری و مالی	۵۰۰/۴	۲۰۸/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۹۲/۱۲	۵۴/۰	موثر
مدیریت دانش	۴۰۰/۴	۴۴۱/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۰۵/۱۲	۴۴/۰	موثر
آموزش	۱۲۲/۴	۱۰۵/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۶۲/۱۷	۸۱/۰	موثر
انگیزه	۷۲۲/۴	۲۱۴/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۶۲/۱۴	۶۵/۰	موثر
سیاست های دولت	۶۶۶/۴	۵۸۴/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۲۲/۱۴	۶۲/۰	موثر
ویژگی های فناوری	۱۲۲/۴	۴۶۸/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۱۶/۱۹	۸۲/۰	موثر
بازار	۷۶۶/۴	۲۰۵/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۵۴/۲۰	۸۹/۰	موثر
الزامات زیست محیطی	۴۶۶/۴	۴۲۷/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۷۸/۱۵	۷۲/۰	موثر
فرهنگ	۸۲۲/۴	۹۱۲/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۸۴/۱۴	۶۶/۰	موثر
تعاملات هم افزا	۵۶۶/۴	۲۹۲/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	۰۸/۱۶	۷۶/۰	موثر
یادگیری تکنولوژیک	۲۲۲/۴	۲۴۴/۰	۰۰۰/۰	غیر نرمال	-	-	-

در قسمت شاخص‌های پراکندگی در جدول فوق، به محاسبه مقادیر میانگین و انحراف‌معیار برای هر متغیر پرداخته شده است. در دو ستون بعدی با توجه به اینکه سطوح معنی‌داری برای تمام متغیرها کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین در سطح اطمینان ۰/۹۵ همگی دارای توزیع غیرنرمال هستند و برای سنجش فرضیات از روش حداقل مربعات جزیی استفاده می‌شود. سه ستون نهایی نیز نشانگر مؤثربودن (مقدار t-value بزرگ‌تر از ۱/۹۶) تمامی عوامل بر پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت مؤثر می‌باشند. مقادیر ضریب تأثیر نیز برای هر متغیر محاسبه و ارائه گردیده است.

۴- مدل‌سازی ساختاری تفسیری:

مدل‌سازی ساختاری تفسیری تکنیکی است که بررسی پیچیدگی سیستم را امکان‌پذیر نموده و سیستم را به نوعی ساختاردهی می‌کند که به سادگی قابل درک باشد. از جمله مزایای این روش می‌توان به قابل درک‌بودن آن برای کاربران، یکپارچگی آن در ترکیب نظرات خبرگان و قابلیت کاربرد آن در مطالعه سیستم‌های پیچیده و دارای اجزای متنوع اشاره نمود [۵].

این روش تفسیری است، بدین معنا که براساس 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 براساس 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 [۶].

این متدولوژی در گام‌های زیر خلاصه شده است [۵]:

گام اول) شناسایی متغیرهای مرتبط با مسأله

همانطور که ملاحظه شد، این مرحله با بررسی ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق و نظرسنجی از خبرگان حاصل شد.

گام دوم) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

برای تهیه ماتریس خودتعاملی ساختاری لازم است، وابستگی تمام عناصر شناسایی‌شده، به صورت دو به دو مورد بررسی قرار گیرند. بدین منظور از چهار نماد به شرح زیر استفاده می‌شود:

V: برای نشان‌دادن تأثیر یک طرفه i بر j

A: برای نشان‌دادن تأثیر یک طرفه j بر i

X: برای نشان‌دادن تأثیر دو طرفه

O: برای نشان‌دادن عدم رابطه دو عامل

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

جدول ۴- ماتریس خود تعاملی سازگاری (SSIM)

ردیف	متغیر	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	فعالیت های تحقیق و توسعه	A	A	O	A	A	A	V	O	A	A	A	
۲	بازار	A	A	O	O	V	A	V	O	A	O		
۳	قابلیت های تولید	X	V	O	V	V	A	V	O	X			
۴	الزامات زیست محیطی	V	V	V	V	V	X	V	O				
۵	ویژگی های فناوری	O	O	O	O	O	O	V					
۶	انگیزه	A	A	A	A	A	A						
۷	فرهنگ	V	X	V	V	V							
۸	سرمایه گذاری	A	A	A	O								
۹	سیاست های دولت	X	A	O									
۱۰	تعاملات هم افزا	A	A										
۱۱	آموزش	O											
۱۲	مدیریت دانش												

به جهت جلوگیری از تطویل بیش از حد مقاله، در بخش مدل‌سازی، از توضیحات اضافی در مورد گام‌های سوم و چهارم صرف‌نظر شده و صرفاً عناوین آن‌ها ذکر می‌شود.

گام سوم) ایجاد ماتریس دستیابی اولیه

گام چهارم) ایجاد ماتریس دستیابی نهایی

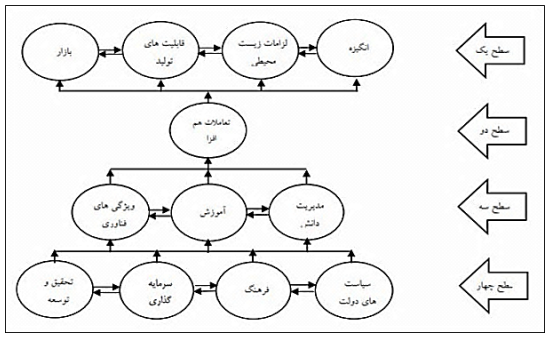
گام پنجم) تعیین سطوح و تشکیل مدل ساختاری تفسیری

برای تعیین سطح، با استفاده از ماتریس دست‌یابی مجموعه قابل دست‌یابی (خروجی) و مجموعه پیش‌نیاز (ورودی) برای هر متغیر تعیین می‌شود. مجموعه قابل دست‌یابی هر متغیر شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید و مجموعه پیش‌نیاز شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید. به جهت جلوگیری از طولانی‌شدن مقاله از توضیح بیشتر صرف‌نظر می‌گردد (جدول شماره ۵):

جدول ۵- شش تکرار در تعیین سطوح عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی یادگیری فناورانه

شش تکرار				
عامل	مجموعه ورودی	مجموعه خروجی	مجموعه مشترک	سطح
فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۸-۷-۱	۸-۷-۱	۸-۷-۱	چهارم
بازار	۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۲-۱۱-۱۰-۹	۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱	۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱	اول
قابلیت‌های تولید	۸-۷-۶-۳-۲-۱	۶-۳-۲	۶-۳-۲	اول
الزامات زیست‌محیطی	۱۰-۸-۷-۵-۴-۲-۱	۸-۷-۶-۴-۲-۱	۸-۷-۶-۴-۲-۱	اول
ویژگی‌های فناوری	۱۲-۱۱-۸-۷-۵-۱	۱۲-۱۱-۵	۱۲-۱۱-۵	سوم
انگیزه	۱۰-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱	۷-۶-۴-۳-۲	۷-۶-۴-۳-۲	اول
فرهنگ	۸-۷-۱	۸-۷-۱	۸-۷-۱	چهارم
سرمایه‌گذاری	۸-۷-۱	۸-۷-۱	۸-۷-۱	چهارم
سیاست‌های دولت	۹	۹	۹	چهارم
تعاملات هم‌افزا	۱۰-۹-۸-۷-۵-۱ ۱۲-۱۱	۱۰-۷	۱۰-۷	دوم
آموزش	۱۲-۱۱-۹-۸-۷-۵-۱	۱۲-۱۱-۵	۱۲-۱۱-۵	سوم
مدیریت دانش	۱۲-۱۱-۹-۸-۷-۵-۱	۱۲-۱۱-۵	۱۲-۱۱-۵	سوم

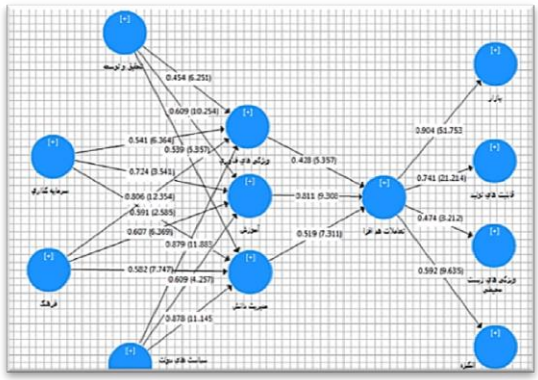
با توجه به سطوح هر یک از معیارها و همچنین ماتریس دست‌یابی نهایی، مدل اولیه ساختاری تفسیری با درنظر گرفتن انتقال‌پذیری‌ها رسم می‌شود. سپس مدل نهایی ساختاری تفسیری با حذف انتقال‌پذیری‌ها امکان‌پذیر می‌شود (شکل شماره دو):



نمودار ۲- مدل ISM

۴-۱- اعتبارسنجی مدل نهایی

به منظور اعتبارسنجی الگو به‌طور کمی، از نرم‌افزار smartPLS نسخه ۲ استفاده می‌شود. الگوی PLS: با استفاده از نرم‌افزار smart PLS الگو به صورت شکل ۳ ترسیم می‌شود:



نمودار ۳- اعتبارسنجی کمی مدل

ملاحظه می‌شود که تمام اعداد داخل پرانتز (اعداد معنی‌داری) بزرگ‌تر از ۱/۹۶ و بارهای عاملی نیز بزرگ‌تر از ۰/۴ است. معیار برازش داده‌ها یا GOF[1] نیز برابر ۰/۶۰۳ بوده که از ۰/۳۶بیشتر بوده و برازش مدل تأیید می‌شود. بنابراین مدل ساختاری تفسیر از بعد کمی تأیید می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یادگیری فناورانه وابسته به توانمندی‌های سازمان جهت یادگیری دانش و فناوری‌های جدید و توانایی‌های درون سازمانی است که روی خروجی یادگیری فناورانه اثر می‌گذارد و با توجه به عوامل تأثیرگذار گفته شده در ادبیات یادگیری فناورانه و همچنین روابط متقابل توانمندی فناورانه و توانمندی نوآوری فناورانه با آن، عوامل مختلفی وجود دارند که در این پژوهش به برخی از این موارد اشاره شده است. محققان مختلفی به بررسی عوامل تأثیرگذار بر یادگیری فناورانه در سطوح مختلف ملی و صنعت پرداخته‌اند که در ادامه به آنها اشاره می‌شود، اما اغلب در این پژوهش‌ها تنها عوامل، به صورت کیفی بیان شدند و از لحاظ بکارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری مورد مشابهی وجود ندارد.

کسب مهارت‌ها و صلاحیت‌های مورد نیاز برای توسعه فناوری و یکپارچه‌سازی آن [۳] مستلزم تلاش‌ها و توانایی‌هایی برای کاهش خطاهای مرتبط با فناوری در حیطه انتخاب، انتقال، جذب، استفاده، توسعه و بومی‌سازی فناوری‌ها است. بنابراین، مفهوم یادگیری فناورانه غیرقابل انکار است. می‌توان با تمرکز بر رابطه‌ی مکملی بین توانمندی‌های یادگیری، تحقیق و توسعه و تولید که مبنایی برای راهبرد نوآوری و توسعه توانایی‌های یادگیری است، تأثیرشان روی یادگیری فناورانه را بررسی کرد [۲۵]. به‌طورکلی می‌توان عواملی که فعالیت‌های یادگیری فناورانه شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهند به عوامل داخلی و خارجی دسته‌بندی می‌کند [۲۶]. عوامل داخلی به‌طور عمده شامل کنترل و مالکیت شرکت، آموزش شرکت، انباشت سرمایه انسانی، کارآفرینی، مشوق‌ها، راهبرد شرکت و ساختار سازمانی است. عوامل خارجی به‌طور عمده شامل ویژگی‌های صنعت، ساختار بازار، سیاست‌های دولت، تقاضای بومی، ساختار نهادی و فرهنگی است. البته، مرز مشخصی بین عوامل داخلی و خارجی نیست [۳].

به صورت کلی به منظور پیاده‌سازی یادگیری فناورانه در صنعت نفت می‌توان سیاست‌گذاری‌های زیر را انجام داد:

- توجه و تمرکز بیشتر مدیران بر روی عوامل تأثیرگذار (علت)

- تبیین مفهوم یادگیری فناورانه برای مدیران عالی از طریق برگزاری جلساتی با دانشگاهیان و متخصصین این حوزه و مطالعه، تا به‌طور کامل به ضرورت و مزیت‌های آن به ویژه در مورد انتقال‌های فناوری پی ببرند و احساس نیاز کنند.

- انتصاب مدیرانی دارای اهداف راهبردی قوی که احتمال بیشتری برای حرکت به سمت نوآوری و یادگیری فناوری برای کسب مزیت رقابتی دارند.

- تربیت کادر فنی مجرب برای مذاکرات و اکتساب فناوری تا طرف‌های گیرنده بیشتر در نقش همکار ظاهر شوند و بتوان به اطلاعات و دانش ضمنی نیز دست یافت.

- گنجاندن موافقت‌نامه‌های آموزش نیروی انسانی در قراردادها به‌طوری‌که در مدت معقولی تدریجاً اتکاء به کارشناسان و تکنسین‌های خارجی کاهش یابد و در نهایت فعالیت‌های فنی و مدیریت به دست نیروهای محلی انجام شود.

همراستایی فرضیات با سایر پژوهش‌ها به شرح جدول ۶ است:

جدول ۶- هم‌راستایی فرضیات پژوهش با تحقیقات مشابه

ردیف	فرضیه	وضعیت	همراستایی
۱	تحقیق و توسعه بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	تسای و لی، ۲۰۱۶-کاچالو و همکاران، ۲۰۱۵
۲	قابلیت های تولید بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	کاچالو و همکاران، ۲۰۱۵- حبیب زاده و همکاران، ۱۳۹۵
۳	سرمایه گذاری و مالی بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	حبیب زاده و همکاران، ۱۳۹۵- عطار پور و همکاران، ۱۳۹۳
۴	مدیریت دانش بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	تسای و لی، ۲۰۱۶- میری مقدم و قاضی توری، ۲۰۱۷
۵	آموزش بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	چانگ و همکاران، ۲۰۱۱- حبیب زاده و همکاران، ۱۳۹۵
۶	انگیزش بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	حبیب زاده و همکاران، ۱۳۹۵
۷	سیاست های دولت بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	میری مقدم و قاضی توری، ۲۰۱۷- عطاپور و همکاران، ۱۳۹۳
۸	ویژگی های فناوری بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	حبیب زاده و همکاران، ۱۳۹۵
۹	بازار بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	پسندیده و همکاران، ۱۳۹۲
۱۰	الزامات زیست محیطی بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	میری مقدم و قاضی توری، ۲۰۱۷
۱۱	فرهنگ بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	میری مقدم و قاضی توری، ۲۰۱۷
۱۲	تعاملات هم افزا بر پیاده سازی یادگیری تکنولوژیک در صنعت نفت تاثیرگذار است.	تایید	تسای و لی، ۲۰۱۶

براساس اهمیت متغیرها و سطوح قرارگیری آنها پیشنهادهایی به شرح ذیل قابل ارائه است:

۵-۱- پیشنهادها براساس سطح ۴:

- ایجاد جذابیت اقتصادی اعم از رفع موانع و ایجاد مقیاس قابل قبول برای بخش‌های خصوصی در جهت یادگیری فناوری‌های کلیدی- ایجاد کانال‌های حمایتی نظیر معافیت مالیاتی، تعلق ارز دولتی، معافیت‌های ترخیص و گمرک و ... برای صنایع مهم و منتخب کشور توسط دولت تا بتوانند یادگیری فناورانه را در خود بهبود بخشند. تعیین بودجه‌های مناسب در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنعت نفت- دعوت از متخصصین ملی و بین‌المللی در حوزه نفت و مباحث پیشرفته آن در جهت یادگیری آن‌ها و پیاده‌سازی در صنایع داخلی- توجه به فرهنگ یادگیری و ترویج این موضوع که یادگیری در بلندمدت به نفع تمام کنشگران در صنعت نفت می‌باشد.

۵-۲- پیشنهادها براساس سطح ۳:

پایه دانشی یکی از مؤلفه‌های یادگیری به ویژه یادگیری فناورانه است. اعزام افراد توانمند و دارای حداقل‌های لازم به شرکت‌ها در کشورهای صنعتی درخصوص سیستم‌ها و سامانه‌های اصلی تا در حد ممکن یادگیری انجام شود و سپس با تسهیم، تبادل و به اشتراک‌گذاری این دانش، بتوان

1. Goodness of Fit

بخش‌های باقی مانده که به هر دلیلی دریافت نشد را کشف و شناسایی کرد. فراهم‌کردن امکانات لازم برای متخصصین که بتوانند فناوری را از طریق شیوه آزمون خطا یاد بگیرند. تمام این موارد را باید متوجه فناوری‌های اساسی و محوری صنعتی نفت دانست.

۵-۳- پیشنهادها براساس سطح ۲:

با وجود اعتماد و احترام به منبع فناوری و همچنین سابقه همکاری‌های قبلی با این منبع، در نظر گرفتن آلترناتیوهایی که در صورت بروز مسائل غیرمترقبه، بتوان از آنها کمک گرفت. یادگیری هر بخش از فناوری در زمان لازم و به صورت متوالی تا بخشی جانیفتاده و فرایند یادگیری ناقص بماند. برای این موضوع باید اطلاعات کسب‌شده به موقع به اطلاع منبع رسانیده شود.

۵-۴- پیشنهادها براساس سطح ۱:

توجه به یادگیری در حوزه‌های اساسی نفت به ویژه بخش استخراج و حفاری که هزینه‌های زیادی را به کشور تحمیل می‌کنند ولی در بلندمدت بسیار سودده هستند. در هنگام یادگیری باید توجه به پیاده‌سازی موضوعات یادگیری انجام شود. اموری نظیر طراحی، تولید، نگهداری و تعمیرات و نیروی انسانی که قابلیت استفاده از فناوری را داشته باشد، را نباید فراموش نمود.

با توجه به الزامات زیست‌محیطی، باید به یادگیری جنبه‌هایی از فناوری پرداخت که حتی‌الامکان هماهنگی بیشتری را با محیط‌زیست داشته باشند و سبب آلودگی کمتر اکوسیستم گردند. همان‌طور که اشاره شد، بی‌تفاوتی را در نیروی انسانی کاهش داد و آنها را در مزایایی یادگیری شریک نمود. در این خصوص می‌توان برنامه‌های تشویقی ترتیب داد و از ایده‌های مناسب، حمایت نمود.

۶- مراجع

۱- الیاسی، مهدی: عطاپور، محمدرضا: خوش‌سیرت، محسن. مروری بر سیاست‌های موفق همپایی فناورانه در کشورهای در حال توسعه. فصلنامه توسعه فناوری صنعتی، ۱۴(۲۷)، ۵۴-۳۹، ۱۳۹۵.

۲- بی‌تعب، علی: قاضی‌نوری، سپهر: و شجاعی، سعید. (۱۳۹۲). مدلی برای ارزیابی توانمندی نوآوری در سطح ملی. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۲، ۱۳۹۲.

۳- میری‌مقدم، مژده: قاضی‌نوری، سیدسپهر: جعفر توفیقی، جعفر. یادگیری فناورانه در صنعت نفت: مطالعه موردی فازهای توسعه‌ای میدان گازی پارس‌جنوبی. ۲، ۱۳۹۴.

۴- سنجقی، محمدابراهیم. طراحی و تبیین مدل شناخت، سنجش و مدیریت فرهنگ سازمانی مورد مطالعه: یکی از نهادهای انقلاب اسلامی. نشریه راهبرد فرهنگ، ۶(۲۱)، ۱۱۳،۱۳۹۲-۱۳۸.

۵- آذر، عادل: خسروانی، فرزانه: جلالی، رضا. تحقیق در عملیات نرم (رویکردهای ساختاردهی مسأله). انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران، ۱۳۹۰.

۶- الفت، لعیا: شهریاری نیا، آرش. مدل‌سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر در انتخاب همکار در زنجیره تأمین چابک. نشریه مدیریت تولید و عملیات، ۵(۲)، ۱۰۹-۱۲۸، ۱۳۹۳.

۷- پسندیده، اشرف السادات. طراحی مدل ارزیابی توانمندی‌های پویا متناسب با استراتژی‌های نوآوری محصول در بنگاه‌های سازنده تجهیزات صنعت برق کشور. رساله کشوری، تهران، ۱۳۹۲.

۸- حبیب‌زاده الناز. شناسایی و اولویت‌بندی عوامل درون سازمانی تأثیرگذار بر یادگیری فناورانه. ۴ ۴۱-۹، ۱۳۹۵.

۹- دسترنج نسرین. شناسایی عوامل مؤثر بر یادگیری فناوری در کشورهای در حال توسعه. نشریه رشد فناوری، ۱۶(۶۱)،۶۲-۶۹، ۱۳۹۸.

10- Xie, W. & White, S. From imitation to creation: the critical yet uncertain transition for Chinese firms. Journal of Technology Management in China, 1(3), 229-242, 2016.

11- Kim, J.-Y., Park, T.-Y., & Lee, K. Catchup by indigenous firms in the software industry and the role of the government in China: A sectoral system of innovation (SSI) perspective. Eurasian Business Review, 3(1), 100-120.2016.

12- Tahmasebi, S., Fartookzadeh, H. R., Bushehri, A. R., Tabaian, K. & Gheidar Khelejani, J. The Stages of Formation and Development of Technological Capabilities; Case Study: An Marine Industry Organization. Journal of Science & Technology Policy, 8(4), 19-33, 2017.

13- Malerba, F. Learning by firms and incremental technical change. The economic journal, 845-859, 2002.

14- Figueiredo, P. N., Cohen, M., & Gomes, S. Firms' innovation capability building paths and the nature of changes in learning mechanisms: Multiple case-study evidence from an emerging economy. Maastricht Economic and social Research institute on Innovation and Technology (UNU-MERIT) & Maastricht Graduate School of Governance (MGSoG), 2013.

15- Hansen, U. E., & Ockwell, D. Learning and technological capability building in emerging economies: The case of the biomass power equipment. industry in Malaysia. Technovation, 34(10), 617-630. 2014.

16- Viotti, E. B. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. Technological Forecasting and Social Change, 69(7), 653-680. 2004.

17- Lall, S. Technological capabilities and industrialization. Journal of World Development, 20(2), 165-186, 1992.

18- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18(7), 509-533, 2017.

19- Molina-Domene, M. A., and Pietrobelli, C. Drivers of technological capabilities in developing countries: An econometric analysis of Argentina, Brazi and Chile. Structural Change and Economic Dynamics, 23(4), 504-515, 2012.

20- Chang, K. A hybrid program projects selection model for nonprofit TV stations. Mathematical Problems in Engineering, 1-10, 2015.

21- Wang, C.-H., and Wu, H.-S. A novel framework to evaluate programmable logic controllers: A fuzzy MCDM perspective. Journal of Intelligent Manufacturing, 27(2), 315-324, 2016.

22- Imbriani, C., Pittiglio, R., Reganati, F., & Sica, E. How much do technological gap, firm size, and regional characteristics matter for the absorptive capacity of Italian enterprises. International Advances in Economic Research, 20(1), 57, 2014.

23- Kocoglu, I., Imamoglu, S. Z., Ince, H., and Keskin, H. Learning, R&D and manufacturing capabilities as determinants of technological learning: Enhancing innovation and firm performance. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 58, 842-852.2015.

24- Zahra, S. A., and George, G. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. Academy of management review, 27(2), 185-203. 2002.

25- Mirimoghadam, M., & Ghazinoory, S. An Institutional Analysis of Technological Learning in Iran's Oil and Gas Industry: Case Study of South Pars Gas field Development. Journal of Technological Forecasting & Social Change, 1-13, 2015.

26- Xie, W., and Li-Hua, R. Evolving learning strategies for latecomers. Journal of Technology Management in China, 3(2), 2008.

27- Tsai, M. and Lee, K. Absorptive capacity and performance: The role of customer relationship and technological capabilities in high-tech SMEs. Industrial Marketing Management, 47, 134-142, 2016.

28- Omar, R., Takim, R., & Nawawi, A. H. The Concept of absorptive capacity in technology transfer (TT) projects. Paper presented at the Journal of International Conference on Intelligent Building and Management, 2011.

29- Lee, K., & Ki, J. H. Rise of latecomers and catch-up cycles in the world steel industry. Research Policy, 46(2), 365-375. 2017.

30- Kim, L. Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning. Harvard Business Press, 2016.

31- Danquah, M. Technology transfer, adoption of technology and the efficiency of nations: Empirical evidence from sub Saharan Africa. Technological Forecasting and Social Change, 131, 175-182. 2018.