

بررسی تأثیر متغیرهای میانی بر افزایش بهره‌وری حاصل از IT در مراکز تحقیقاتی

امیر البدوی^{۱*}، فائزه دارابیان^۲ و سید حسام‌الدین ذگردی^۳

^۱ استاد بخش مهندسی صنایع - دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه تربیت مدرس

^۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - دانشگاه تربیت مدرس

^۳ دانشیار مهندسی صنایع - دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت ۹۱/۸/۷، تاریخ دریافت روایت اصلاح‌شده ۹۲/۶/۳، تاریخ تصویب ۹۲/۷/۲۷)

چکیده

با توجه به حجم عظیم استفاده از فناوری اطلاعات، میزان بهره‌وری حاصل از آن در سازمان‌ها همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. تحقیقات نشان داده‌اند سرمایه‌گذاری در IT در صورتی به بهره‌وری بالا خواهد رسید که در کنار آن، مجموعه‌ای از سرمایه‌گذاری‌های مکمل انجام گرفته باشد.

در این تحقیق نقش عوامل مکمل توجه به زیرساخت‌های سازمانی، استراتژی، موانع موجود در راه پیاده‌سازی IT، میزان نوآوری مدیران میانی، چگالی اطلاعات زنجیره محصول و میزان پویایی محیطی، به عنوان متغیرهای تعدیلی و مهندسی مجدد فرایندها و مدیریت دانش به عنوان متغیرهای واسطه‌ای در یک مرکز تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهد برای آنکه در سازمان‌های تحقیقاتی سرمایه‌گذاری در IT به افزایش عملکرد بیانجامد، لازم است مدیران به متغیرهای ذکرشده نیز توجه داشته و در راستای تحقق و بهبود آنها بکوشند.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات، بهره‌وری، مراکز تحقیقاتی، متغیرهای تعدیلی، متغیرهای واسطه‌ای

مقدمه

افزایش بهره‌وری می‌شود؟" به این سؤال که "چگونه بر فناوری اطلاعات سرمایه‌گذاری کنیم تا حداکثر بهره‌وری حاصل شود؟" تغییر یابد. محققان با رویکردهای مختلفی به حل مسئله پارادوکس بهره‌وری پرداخته‌اند. یکی از این رویکردها بررسی تأثیر متغیرهای میانی بر افزایش بهره‌وری حاصل از فناوری اطلاعات در سازمان بوده است. این رویکرد معتقد است در صورتی سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات به بهره‌وری بالا می‌انجامد که علاوه بر سرمایه‌گذاری، مجموعه‌ای از اقدامات مکمل توسط سازمان انجام شده باشد و نبود توجه به این عوامل سبب بهره‌وری پایین IT در سازمان‌ها و ایجاد پارادوکس بهره‌وری است [۲]. محققان بسیاری به بررسی این عوامل و نقش آنها در رابطه میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن پرداخته‌اند و متغیرهای متعددی را معرفی کرده‌اند. از جمله این متغیرها می‌توان به مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار، توجه به زیرساخت‌های سازمانی، میزان نوآوری مدیران میانی، میزان چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول و . . .

با توجه به حجم بالای سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها در ۵ دهه گذشته، یک سؤال اساسی و مهم برای مدیران وجود دارد و آن این است که آیا خروجی حاصل از سرمایه‌گذاری در IT هزینه‌های ناشی از آن را جبران می‌کند یا خیر. بنابراین تعیین ارتباط میان به کارگیری فناوری اطلاعات در سازمان و بهره‌وری آن سازمان، اهمیت زیادی دارد و توسط محققان بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است. محققان دریافته‌اند که ارتباط میان سرمایه‌گذاری در IT و بهره‌وری سازمان، یک ارتباط پیچیده است، چرا که برخی از مطالعات از افزایش چشمگیر بهره‌وری حکایت دارند، در حالی که عده‌ای دیگر نتوانسته‌اند به رابطه‌ای مشخص میان این دو برسند و یا حتی یک ارتباط معکوس را گزارش کرده‌اند. این موضوع به "پارادوکس بهره‌وری" شهرت دارد و ذهن بسیاری از محققان را به خود مشغول کرده است [۱]. در واقع پارادوکس بهره‌وری و تفاوت‌های اساسی در نتایج حاصل از مطالعه شرکت‌های مختلف، موجب شد تا سؤال اساسی از "آیا فناوری اطلاعات باعث

بهره‌وری جزئی مثل بهره‌وری نیروی کار و سرمایه، و بهره‌وری عامل کل و نیز سودآوری و کاهش هزینه‌ها تمرکز دارند؛ این سنجها همگی مالی بوده و به صورت نسبی از خروجی به ورودی تعریف می‌شوند که در واقع از تعریف سنتی و معمول بهره‌وری پیروی می‌کنند [۲]. رویکرد سنجهای میانی اغلب در ارتباط با هزینه‌ها و فایده‌های غیر قابل لمس، رفتار مدیریتی و استفاده مناسب از ظرفیت‌ها است، چرا که انتخاب داده‌ها و انتخاب روش تجزیه و تحلیل آنها به عنوان دو عامل کلیدی در تلاش برای حل مسئله پارادوکس بهره‌وری مطرح شدند. پارادوکس بهره‌وری در این دو رویکرد نیز مورد تأیید قرار گرفته و به طور کامل از بین نرفت. سومین رویکرد یا رویکرد مکملی بر این باور است که سرمایه‌گذاری‌های فناوری اطلاعاتی، زمانی بر عملکرد تأثیر مثبت خواهند داشت که با سرمایه‌گذاری‌های مکمل همراه شوند. در این رویکرد محققان به جای پرداختن به اندازه‌گیری سنجهای مستقیم و متداول بهره‌وری به دنبال یافتن راه‌هایی هستند که از آن طریق، سازمان‌ها بتوانند ارزش‌های جدیدی خلق کنند [۵]. سرمایه‌گذاری‌های مکمل در رابطه با میان فناوری اطلاعات و بهره‌وری سازمان نقش متغیرهای میانی را ایفا می‌کنند. تحقیقات متعددی در زمینه متغیرهای میانی تأثیرگذار بر رابطه میان سرمایه‌گذاری در IT و بهره‌وری حاصل از آن در سازمان‌ها انجام گرفته است. هانتز و لافکاس (۲۰۰۳) عنوان کردند که سازمان‌ها به بهره‌وری بالاتری از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات دست پیدا خواهند کرد؛ اگر این سرمایه‌گذاری با طراحی دوباره فرایندهای سازمانی و مهندسی مجدد آنها همراه باشد [۶]. اتاران (۲۰۰۴) نیز ارتباط متقابل میان فناوری‌های اطلاعاتی با مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار را بیان کرده و فناوری اطلاعات را یک تواناساز برای تغییر و بهبود فرایندها در سازمان دانسته است [۷].

مطالعات موردی متعددی نشان داده‌اند که جنبه‌های زیرساختی و توجه به آنها، در کسب بهره‌وری بالا از فناوری اطلاعات، اهمیت زیادی دارند. ارزیابی میزان توجه سازمان به زیر ساخت‌ها و سرمایه‌گذاری لازم در این زمینه با استفاده از بررسی معیارهای خاصی امکان‌پذیر است. هایس و ویلرایت (۱۹۸۴) نشان دادند که در همه جنبه‌های به کارگیری فناوری اطلاعات، اغلب به مدیریت

اشاره کرد. ما در این تحقیق به بررسی نقش متغیرهای میانی بر بهره‌وری حاصل از فناوری اطلاعات در سازمان‌های تحقیقاتی و مراکز تحقیق و توسعه که از ارکان اصلی پیشرفت و ترقی هر کشوری به حساب آمده و بهره‌وری آنها اهمیت زیادی دارد، پرداخته‌ایم. در این میان بعضی عوامل مورد بررسی مانند مدیریت دانش و عامل زیرساختی دفتر مدیریت پروژه، مختص سازمان‌های پروژه‌محور مانند مراکز تحقیقاتی بوده و سایر متغیرها جنبه عمومی داشته و در همه سازمان‌ها تأثیرگذار هستند.

مرور ادبیات

همان طور که بیان شد دلایل متعددی برای ایجاد مسئله پارادوکس بهره‌وری IT وجود دارد. این دلایل در واقع همان چالش‌های پیش روی محققان در بررسی مسئله تأثیر سرمایه‌گذاری در IT بر بهره‌وری هستند. بعضی ادعا کرده‌اند که مشکلات اندازه‌گیری، کمبود متدولوژی‌ها و کیفیت ضعیف داده‌ها ممکن است در مسئله پارادوکس بهره‌وری نقش داشته باشند [۳]. برینجلفسن (۱۹۹۶) چهار دلیل برای پارادوکس بهره‌وری ارائه کرده است: اندازه‌گیری غلط ورودی‌ها و خروجی‌ها (محاسبه‌نکردن جنبه‌های نرم‌افزاری، ارتباطاتی و خدمات کارکنان IT به علت نبود اطلاعات آماری معتبر و اندازه‌گیری خروجی‌های مختلف مانند سودآوری، بازگشت سرمایه، درآمد و ... به جای بهره‌وری)، فاصله زمانی بین یادگیری و تنظیم و تعدیل، مدیریت غلط اطلاعات و تکنولوژی و توزیع مجدد و اتلاف منابع حاصل از آن [۴]. از طرفی مسئله تأثیر سرمایه‌گذاری در IT بر عملکرد سازمان، تحت تأثیر عوامل سازمانی و محیطی بسیاری است. به عبارت دیگر میزان ثابت سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات در سازمان‌های مختلف و با وجود شرایط محیطی و سازمانی متفاوت، عملکرد متفاوتی را در بر خواهد داشت و بهره‌وری حاصل از آن یکسان نخواهد بود [۳].

البدوی و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقات خود بیان کردند مطالعات مرتبط با موضوع ارتباط میان فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن و حل مسئله پارادوکس بهره‌وری، با سه رویکرد انجام شده است. رویکرد سنجهای مستقیم، رویکرد سنجهای میانی و رویکرد مکملی. در روند سنجهای مستقیم، تحقیقات اساساً بر سنجهای مستقیم و متداول بهره‌وری نظیر سنجهای

(مدیر ارشد اطلاعات) است. ارتباط مهمی میان رتبه یک CIO و جهت‌گیری استراتژیک یک سازمان در ارتباط با مسئله IT وجود دارد. هر چه CIO به CEO نزدیک‌تر باشد، اهمیت پیاده‌سازی برنامه‌های IT در سازمان نیز بیشتر شده و در نتیجه بهره‌وری حاصل از آن نیز افزایش خواهد یافت [۱۵].

محققان اعتقاد دارند که ناتوانی سازمان برای درک و تحقق یافتن ارزش شایسته سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات به دلیل نبود همسویی استراتژیک در سازمان است. همسویی فناوری اطلاعات با استراتژی‌های کسب و کار به سازمان‌ها، امکان تعریف و تعیین اثربخشی توانمندی‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز IT برای انجام و رسیدن به اهداف سازمانی را می‌دهد که از مهم‌ترین موضوعات مورد بحث مدیران در سال‌های اخیر بوده است [۱۶].

بحث دیگری که در زمینه نقش استراتژی در رابطه میان فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن اهمیت زیادی دارد، نوع استراتژی است که هر سازمان برای کسب و کار خود انتخاب کرده است. سازمان‌ها با توجه به استراتژی‌های مختلفی که برای خود بر می‌گزینند از مزایای متفاوت IT نیز بهره‌مند خواهند شد و بهره‌وری‌های متفاوتی را نیز از سرمایه‌گذاری در IT به دست خواهند آورد. سازمان‌هایی که استراتژی‌هایی با جهت‌گیری خارجی بزرگ‌تر دارند، نیازمند مزایای IT بوده و در نتیجه بهره‌وری و عملکرد آنها نیز با استفاده از فناوری اطلاعات به میزان بیشتری افزایش خواهد یافت [۱۵]. مطابق با نظر مایلز و اسنو (۱۹۷۸) سازمان‌ها در جهت‌گیری‌های استراتژیک خود یکی از چهار استراتژی اصلی دفاعی، اکتشافی، تحلیلی و واکنشی را بر می‌گزینند [۱۷]. از این میان می‌توان گفت استراتژی‌های اکتشافی و تحلیلی، جهت‌گیری خارجی بیشتری داشته و بیشتر به دنبال رصد کردن محیط خارجی خود هستند [۱۸]. بنابراین سازمان‌هایی که از این استراتژی‌ها استفاده می‌کنند، در صورتی که از ابزارهای فناوری اطلاعات بهره‌گیرند، سودآوری و بهره‌وری بالاتری را تجربه خواهند کرد.

یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر رابطه میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن وجود موانع سازمانی، انسانی و تکنولوژیکی در راه پیاده‌سازی فناوری اطلاعات است که سبب پیاده‌سازی ناقص آن در سازمان شده و بر توانایی سازمان برای

صحیح الزامات کارمندان کمترین توجه شده است. یکی از این الزامات موضوع دادن اختیارات است. توجه مناسب به این معیار زیرساختی سبب افزایش بهره‌وری حاصل از IT می‌شود. [۸]

مطالعات نشان می‌دهد سازمان‌هایی که ساختارهای سازمانی و ساختارهای کاری غیر متمرکزی را به کار گرفته‌اند، بهره‌وری بیشتری از IT نصیبشان شده است. روند امروزی نیز به سمت ایجاد ساختارهای سازمانی پهن برای تسریع در فرایندهای تصمیم‌گیری، مسیرهای ارتباطی کوتاه‌تر و در نهایت پس‌انداز بیشتر است [۹].

لو و همکاران (۲۰۰۱) تأکید کرده است که "فرهنگ کاری هماهنگ با تکنولوژی" که در آن به ارتباطات باز با کارمندان، بهبود همکاری و آموزش مداوم اهمیت داده می‌شود، بسیار پر اهمیت است [۱۰]. به عبارت دیگر پذیرش موفقیت‌آمیز یک تکنولوژی جدید و یکپارچه‌سازی آن با سازمان، مستلزم یادگیری مهارت‌های جدید و به روز کردن سطح مهارتی گروه‌های کاری است. بنابراین انتظار می‌رود شرکت‌هایی که تکنولوژی‌های جدید را می‌پذیرند و در همان زمان در مهارت‌ها نیز سرمایه‌گذاری می‌کنند، بهره‌وری بیشتری به دست آورند [۱۱].

کار تیمی و حل مسئله گروهی، یکی دیگر از اجزای مهم بهبود سازمانی هستند که توسط فرانکالانکی و گالا (۱۹۹۸) و همچنین توحیدی و تارخ (۲۰۰۶) مورد بررسی قرار گرفته است. گروه‌هایی با عملکرد بالا، فرهنگ کاری جدیدی را پرورش می‌دهند که در آن ارتباطات باز و محیط کار انعطاف‌پذیر است و زمینه را برای توسعه و به کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی ابتکاری مهیا کرده و بازدهی استفاده از آنها را افزایش می‌دهد [۱۳]، [۱].

برینجلفسن و هیت (۲۰۰۰) بر اساس شماری از مطالعات موردی نشان داده‌اند که مدیریت فرایندهای کاری بر اساس نیازهای جاری و بعدی مشتریان و تغییر در تعاملات سازمان با آنها، می‌تواند باعث حصول بهره‌وری بیشتر شود [۱۴]. همچنین بنا بر یافته‌های هایز و ویلرایت (۱۹۸۴) راهبری بهبود و مسئولیت برقراری برنامه بهبود در سازمان، به طور مستقیم به عنوان یکی از جنبه‌های زیرساختی است [۸].

بر اساس آنچه ستی و کینگ (۱۹۹۴) در تحقیقات خود بیان کرده‌اند، یکی از عوامل ساختاری مهم در سازمان، فاصله میان CEO (مدیر ارشد سازمان) و CIO

استفاده از فناوری اطلاعات در این سازمان‌ها به سودآوری و بهره‌وری خواهد انجامید که از فناوری اطلاعات در جهت مدیریت دانش ایجاد شده که شامل ذخیره و یکپارچه‌سازی دانش و به اشتراک‌گذاری و به کارگیری مؤثر آن در سازمان است، استفاده شود. [۲۳]

چارچوب تحقیق و فرضیات

با مرور ادبیات مربوط به تحقیق و استخراج متغیرهای میانی تأثیرگذار در رابطه میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن، چارچوب نظری تحقیق به دست آمد. متغیرهای میانی از نظر نوع تأثیرگذاری به دو دسته متغیرهای واسطه‌ای و متغیرهای تعدیلی تقسیم می‌شوند. در این مدل، دو متغیر "مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار" و "مدیریت دانش" بر متغیرهای اصلی فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان، تأثیر واسطه‌ای، و سایر متغیرها تأثیر تعدیلی دارند.

پس از انجام مرور ادبیات و دستیابی به چارچوب اولیه تحقیق، با توجه به آنکه منابع محدودی به طور خاص موضوع مورد نظر ما را در مراکز تحقیقاتی مورد بررسی قرار داده بود، بر آن شدیم تا با انجام مصاحبه کیفی با متخصصان این موضوع، بر جامعیت مدل خود بیفزاییم و تا حد امکان آن را تکمیل کنیم. بنابراین در این مورد با ۶ نفر از متخصصان دانشگاه مورد کاوی این تحقیق که به مسائل مربوط به فناوری اطلاعات و تأثیرات آن در سازمان تا حد زیادی احاطه داشتند، در مورد مدل نهایی حاصل از مرور ادبیات تحقیق به مصاحبه پرداخته و از نظرات آنها استفاده کردیم.

با بررسی نظرات متخصصان، دو تغییر در مدل ایجاد شد. اولین تغییر مربوط به سرمایه‌گذاری‌های مکمل در زمینه ایجاد زیرساخت‌های سازمانی لازم برای کسب بهره‌وری بالاتر از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات است. اکثر متخصصان پیشنهاد کردند معیار "مدیریت پروژه" یک معیار زیرساختی برای مراکز تحقیقاتی است. از آنجا که سازمان‌های تحقیقاتی اغلب ساختار پروژه‌محور داشته و بر مبنای پروژه سازماندهی می‌شوند، لزوم وجود یک دفتر که مسئولیت هدایت و رهبری امور مربوط به پروژه‌ها را بر عهده داشته باشد، کاملاً آشکار است. بنابراین این متغیر به سایر عوامل زیرساختی اضافه شد تا مورد آزمایش قرار بگیرد.

دستیابی به مزایای عملکردی فناوری اطلاعات به صورت معکوس تأثیرگذار است [۱۹]. مطابق یک بررسی از آمبل و آمبل (۲۰۰۲) دلیل اصلی شکست پروژه‌های IT توجه نامناسب به عوامل انسانی و سازمانی است [۲۰].

با توجه به رقابت رو به افزایشی که امروزه سازمان‌های تجاری با آن مواجه هستند، یکی از مسائل پراهمیت در این ارتباط، نحوه استفاده از فناوری اطلاعات توسط مدیران است. مدیرانی که توانایی بالاتری برای استفاده مناسب و بهینه از امکانات فناوری اطلاعات دارند، بهره‌وری بالاتری را نیز برای سازمان‌ها به ارمغان می‌آورند. لارسن و ودربی (۱۹۹۹) نشان دادند هر چه میزان نوآوری مدیران میانی بیشتر باشد، کارایی و بهره‌وری حاصل از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات در سازمان نیز بیشتر خواهد بود [۲۱].

میزان چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول نیز در تحقیقی که توسط هو و کوان (۲۰۰۵) انجام گرفت، به عنوان یک متغیر تأثیرگذار در رابطه میان فناوری اطلاعات و بهره‌وری سازمان معرفی شده است. بر این اساس، در سازمان‌هایی که در آنها اغلب محصولاتی که در طول فعالیت‌های اصلی زنجیره ارزش و محصول در حرکت هستند، اطلاعات باشند، استفاده از IT در حجم زیاد و با هزینه بالا می‌تواند منجر به بهبودهای مهم در کارایی عملیاتی شود. اما اگر محصولاتی که در طول زنجیره ارزش در حرکتند، اغلبشان فیزیکی باشند، ممکن است تأثیر IT بر کارایی فعالیت‌های عملیاتی به اندازه مورد قبلی نباشد [۲۲].

بر اساس تحقیقی از لی و یه (۱۹۹۹) می‌توان گفت میزان نوسان در تغییرات محیطی سازمان‌ها یک عامل بالقوه در تحصیل بهره‌وری بالاتر از فناوری اطلاعات است. به عبارت دیگر در سازمان‌هایی که محیط خارجی آنها پویایی بیشتری داشته باشند، استفاده از IT بهره‌وری بالاتری را نیز به همراه خواهد داشت و فناوری اطلاعات تأثیر قوی‌تری بر عملکرد سازمان خواهد گذاشت [۳].

یکی از عوامل تأثیرگذار در رابطه میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان به طور خاص در سازمان‌های پروژه‌محور که مراکز تحقیقاتی را نیز شامل می‌شود، مدیریت دانش است. تحقیقات یانگ و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که با توجه به حجم زیاد تولید اطلاعات و دانش در سازمان‌های پروژه‌محور، در صورتی

مدل عمومی به دست آمده، تناسب بیشتری با مراکز تحقیقاتی داشته و همچنین سایر عوامل احتمالی مؤثر در رابطه میان IT و بهره‌وری در این مراکز شناسایی شود، انجام یک مصاحبه کیفی با متخصصان آگاه به مسائل مربوط به سازمان‌های تحقیقاتی در دستور کار قرار گرفت. پس از انجام مصاحبه کیفی و تدوین مدل مفهومی نهایی تحقیق، برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای آزمایش فرضیات، از پرسشنامه خودکار استفاده شد. برای طراحی پرسشنامه ابتدا در مورد هر متغیر، معیارها و سؤالات مناسب را از مرور ادبیات استخراج کرده و پس از انتخاب، روش مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت برای پاسخگویی به سؤالات، آنها را در پرسشنامه قرار دادیم. در این پرسشنامه، میزان استفاده از ابزارهای مختلف فناوری اطلاعات در ۴ بعد و با ۲۱ سؤال و عملکرد هر مرکز تحقیقاتی نیز در ۴ بعد و با ۱۱ سؤال مورد سنجش قرار گرفته است.

همچنین برای ارزیابی وضعیت متغیرهای میانی موجود در مدل مفهومی، متغیر استراتژی در ۲ بعد و با ۸ سؤال، متغیر زیرساخت‌های سازمانی در ۸ بعد و با ۲۶ سؤال، متغیر بهبود فرایندها با ۸ سؤال، متغیر میزان چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول با ۳ سؤال، متغیر میزان پویایی محیطی با ۴ سؤال، متغیر میزان مدیران میانی و ارشد با ۴ سؤال، متغیر مدیریت دانش در ۲ بعد و با ۸ سؤال و متغیر موانع موجود در راه پیاده‌سازی IT با ۱۰ سؤال، مورد سؤال قرار گرفت.

پس از تهیه پرسشنامه اولیه، مراحل اعتبارسنجی آن انجام شد. برای سنجش اعتبار محتوا، پرسشنامه در اختیار ۱۰ نفر از خبرگان و متخصصان دانشگاه مورد کاوی مورد نظر، ارائه شد تا سؤالات را از نظر دقت، استاندارد بودن، انطباق با شرایط مطالعه موردی و . . . مورد بررسی قرار دهند.

در طی این فرایند، بعضی اصلاحات در پرسشنامه ایجاد شد. از آنجا که سؤالات پرسشنامه از پرسش‌های تحقیقات معتبر دیگر استخراج شده و پس از آن نیز از طریق پیش‌آزمایش توسط خبرگان و متخصصان مورد بازبینی قرار گرفته است، این پرسشنامه از روایی محتوا برخوردار است.

یکی دیگر از اصلاحات انجام شده در مدل، مربوط به متغیر "میزان نوآوری مدیران میانی" است. عده‌ای از متخصصان اعتقاد داشتند، تأثیر میزان نوآوری بر افزایش بهره‌وری حاصل از IT فقط بستگی به مدیران بخش میانی سازمان‌ها ندارد، بلکه به نظر می‌رسد وجود این مشخصه در مدیران ارشد سازمان نیز به سبب وسعت بیشتر حیطه اختیارات و تصمیم‌گیری، نقش بسزایی در ایجاد بهره‌وری بالاتر داشته و به اندازه مدیران میانی اهمیت بسیار زیادی دارد. بنابراین این متغیر به "میزان نوآوری مدیران میانی و ارشد" تغییر پیدا کرد.

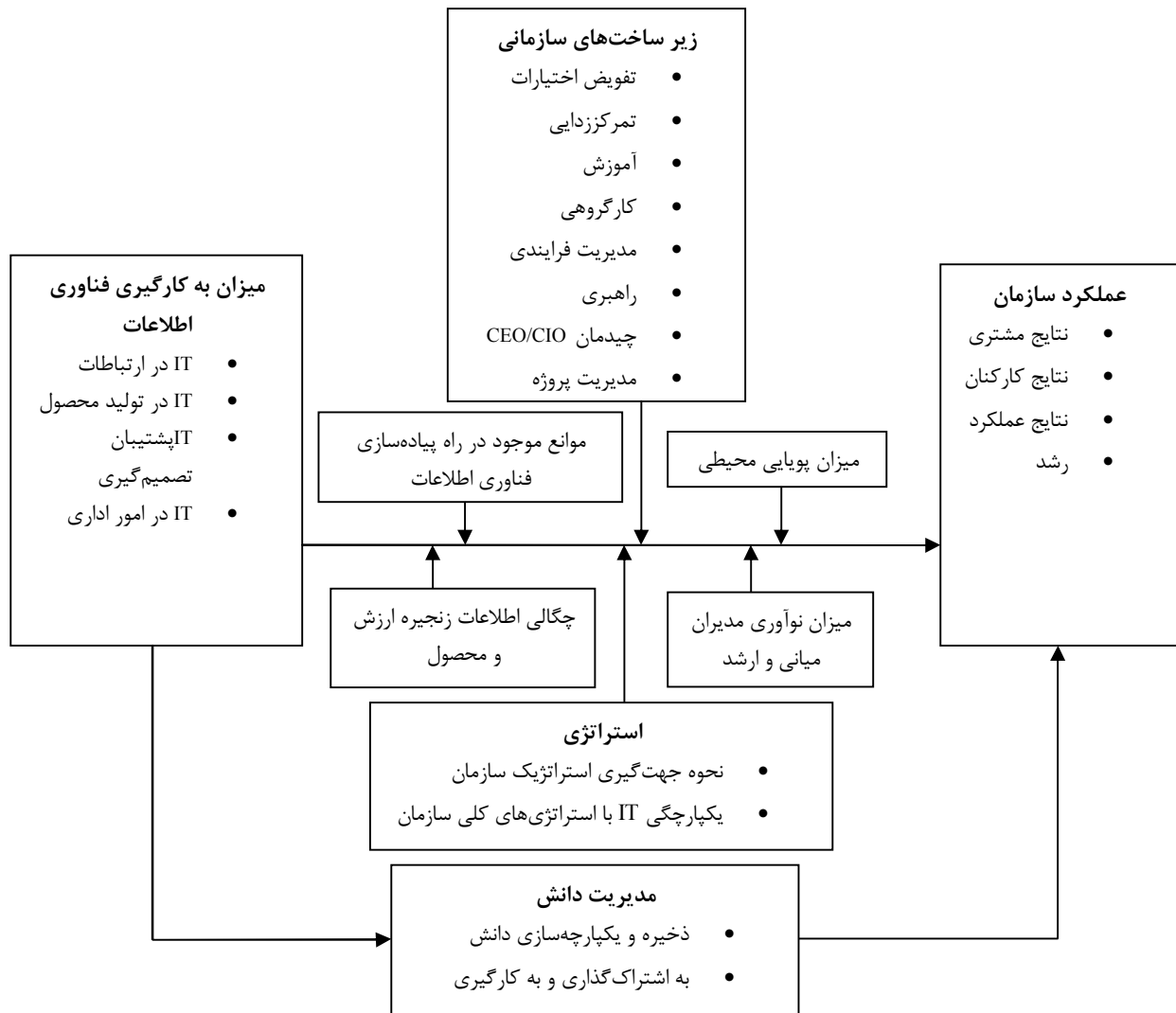
در شکل (۱) چارچوب نهایی تحقیق ارائه شده است. مطابق این چارچوب فرضیات تحقیق به این شرح است:

۱. استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات تأثیر مثبتی بر عملکرد و بهره‌وری سازمان‌های تحقیقاتی می‌گذارد.
۲. متغیرهای توجه به زیرساخت‌های سازمانی مناسب، استراتژی، میزان نوآوری مدیران میانی، میزان چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول، میزان پویایی محیطی و موانع موجود در راه پیاده‌سازی فناوری اطلاعات بر رابطه بین به کارگیری فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان در مراکز تحقیقاتی، تأثیر تعدیلی^۱ دارد.
۳. متغیرهای مهندسی مجدد فرایندها و مدیریت دانش، بر رابطه بین به کارگیری فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان در مراکز تحقیقاتی، تأثیر واسطه‌ای^۲ دارد.

روش تحقیق

در این تحقیق هدف اصلی، بررسی تأثیر متغیرهای میانی در رابطه میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن در سازمان‌های تحقیقاتی است. برای این منظور ما به طور خاص یکی از دانشگاه‌های معتبر تهران را که مراکز تحقیقاتی متعدد داشته و در حوزه‌های مختلف دانش مانند فیزیک، فناوری‌های زیستی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مکانیک، برق، مواد، شیمی، کامپیوتر و . . . مجری پروژه‌های تحقیقاتی بسیاری است، به عنوان مطالعه موردی انتخاب کرده‌ایم.

به عنوان اولین گام ابتدا متغیرهای میانی تأثیرگذار از مرور ادبیات استخراج شد. در این قسمت برای آنکه



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

جدول ۱: تحلیل همبستگی دو متغیره میان معیارهای فناوری اطلاعات و عملکرد

معیار	همبستگی	نتایج مشتری	نتایج کارکنان	نتایج عملکرد	رشد	عملکرد
IT در ارتباطات ابتدایی	r	0.278*	0.238*	0.13	0.232*	0.281*
	sig	0.014	0.036	0.254	0.041	0.013
IT در ارتباطات پیشرفته	r	0.303**	0.193	0.242*	0.266*	0.311**
	sig	0.007	0.091	0.033	0.19	0.006
IT در تولید محصول ابتدایی	r	0.231*	0.226*	0.249*	0.099	0.240*
	sig	0.042	0.047	0.028	0.301	0.034
IT در تولید محصول پیشرفته	r	0.283*	0.326**	0.232*	0.261*	0.349**
	sig	0.012	0.004	0.041	0.021	0.002
IT پشتیبان تصمیم‌گیری	r	0.434**	0.331**	0.421**	0.428**	0.500**
	sig	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
IT در امور اداری	r	0.287*	0.370**	0.381**	0.331**	0.428**
	sig	0.011	0.001	0.001	0.003	0.000
بکارگیری فناوری اطلاعات	r	0.476**	0.449**	0.433**	0.430**	0.558**
	sig	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

مراحل آزمایش پایایی با استفاده از روش آلفای کرونباخ و آزمایش روایی ساختار با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی روی داده‌ها انجام شد. همه متغیرها از مقادیر آلفای کرونباخ بالای ۰.۷ داشتند که نشان‌دهنده پایایی بالای داده‌ها است. نتایج مربوط به آنالیز عامل اکتشافی نیز وجود دو معیار را در هر یک از معیارهای IT در ارتباطات و IT در تولید محصول نشان داد. بنابراین معیار IT در ارتباطات به دو معیار IT در ارتباطات ابتدایی و IT در ارتباطات پیشرفته و همچنین معیار IT در تولید محصول به دو معیار IT در تولید محصول ابتدایی و IT در تولید محصول پیشرفته تقسیم شد. برای تأیید نهایی کار نیز از روش تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار Lisrel استفاده شد. نتایج مربوط به خروجی‌های مدل اندازه‌گیری همه متغیرها در این نرم‌افزار، همبستگی خوبی را میان متغیرها و معیارهای آنها نشان داد.

جامعه مورد نظر ما در این پژوهش، محققان، پژوهشگران و مدیران پژوهشی مراکز تحقیقاتی دانشگاه مورد کاوی تحقیق است. برای انتشار پرسشنامه در میان اعضای جامعه، روش نمونه‌گیری لایه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. مطابق این روش ما ابتدا جامعه تحقیق را به ۶ بخش که همان مجتمع‌های تحقیقاتی هستند، تقسیم کرده و سپس در هر بخش نمونه‌گیری تصادفی ساده را انجام دادیم. تعداد نمونه گرفته شده از هر بخش، متناسب با نسبت جمعیت آن بخش به کل جامعه آماری است. از مجموع ۱۰۰ پرسشنامه انتشار یافته در جامعه، حدود ۸۰ پرسشنامه بازگشت داده شد. بنابراین نرخ پاسخ در این تحقیق ۸۰٪ است. از میان این تعداد، ۲ پرسشنامه به دلیل جوابگویی ناقص حذف شده و تعداد نمونه نهایی ما برای تحلیل‌های آماری به ۷۸ عدد رسید. پس از تهیه و جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، بار دیگر

جدول ۲: نتایج استفاده از رگرسیون سلسله مراتبی برای آزمایش تعدیل‌گری متغیرها

F test			T test					مقیاس اندازه گیری	گام	معیار	متغیر
Sig Δ F	Δ F	F	Δ R ²	R ²	Sig	t	B				
006 .	8.053	8.053	0.096	0.096	0.006	0.83	0.15	PVI	۱	چگالی اطلاعات زنجیره محصول	
0.00	50.321	31.800	0.363	0.459	0.000	0.09	0.44	ITU	۲		
041 .	4.321	23.579	0.030	0.489	0.04	0.07	0.14	PVI *ITU	۳		
096 .	2.837	2.837	0.036	0.036	0.09	0.68	0.13	END	۱	میزان پویایی محیطی	
0.00	30.119	17.022	0.276	0.312	0.00	0.48	0.40	ITU	۲		
0.006	8.168	15.155	0.068	0.381	0.006	2.85	-0.32	END *ITU	۳		
0.00	21.439	21.439	0.220	0.220	0.00	0.63	0.26	ITM	۱	میزان نوآوری مدیران میانی و ارشد	
0.00	55.659	46.259	0.332	0.552	0.00	0.46	0.42	ITU	۲		
0.005	8.238	36.562	0.045	0.597	0.005	0.87	0.18	ITM *ITU	۳		
0.022	5.435	5.435	0.067	0.067	0.02	2.33	-0.16*	IMIM	۱	موانع موجود در راه پیاده سازی IT	
0.00	54.646	31.959	0.393	0.460	0.00	0.39	0.46	ITU	۲		
0.073	3.297	23.058	0.023	0.483	0.073	1.81	-0.16	IMIM *ITU	۳		

* این متغیر با میزان عملکرد حاصل از فناوری اطلاعات ارتباط معکوس دارد.

ادامه جدول ۲: نتایج استفاده از رگرسیون سلسله مراتبی برای تست تعدیل گری متغیرها

F test			T test					مقیاس اندازه گیری	گام	معیار	متغیر
Sig ΔF	ΔF	F	ΔR^2	R^2	Sig	t	B				
00.02	5.471	5.471	00.067	00.067	00.02	20.33	00.14	EMO	۱	تفویض اختیارات	توجه به زیر ساخت‌های سازمانی
00.00	32.252	19.986	00.281	00.348	00.00	50.67	00.39	ITU	۲		
00.05	3.977	15.178	00.033	00.381	00.05	10.99	00.16	EMPO*ITU	۳		
00.011	6.851	6.851	00.083	00.083	00.01	20.61	00.15	DECE	۱	تمرکززدایی	
00.00	32.271	20.970	00.276	00.359	00.00	50.68	00.38	ITU	۲		
00.089	2.964	15.334	00.025	00.383	00.08	10.72	00.13	DECE *ITU	۳		
00.00	14.623	14.623	00.161	00.161	00.000	30.82	00.18	EDUC	۱	آموزش	
00.00	30.476	25.385	00.242	00.404	00.000	50.52	00.36	ITU	۲		
00.048	4.060	18.967	00.031	00.435	00.04	20.01	00.13	EDUC *ITU	۳		
00.004	8.690	8.690	00.103	00.103	00.004	20.94	00.14	GRWO	۱	کار گروهی	
00.00	25.804	18.665	00.230	00.332	00.000	50.08	00.37	ITU	۲		
00.020	5.701	15.123	00.048	00.380	00.02	20.38	00.17	GRWO*ITU	۳		
00.00	17.150	17.150	00.184	00.184	00.00	40.14	00.23	PRMA	۱	مدیریت فرایندی	
00.00	27.716	25.448	00.220	00.404	00.000	50.26	00.35	ITU	۲		
00.03	4.870	19.464	00.037	00.441	00.03	20.20	00.17	PRMA *ITU	۳		
00.01	6.870	6.870	00.083	00.083	00.01	20.62	00.14	LEAD	۱	رهبری	
00.00	38.234	24.235	00.310	00.393	00.000	60.18	00.40	ITU	۲		
00.06	3.625	17.931	00.028	00.421	00.06	10.90	00.13	LEAD *ITU	۳		
00.003	9.456	9.456	00.111	00.111	00.003	30.07	00.14	ACEI	۱	چشم‌انداز CEO/C	
00.00	31.014	22.102	00.260	00.371	00.000	50.56	00.37	ITU	۲		
00.003	9.20	19.412	00.070	00.440	00.003	30.03	00.24	ACEI*ITU	۳		
00.03	4.715	4.715	00.058	00.058	00.03	20.17	00.11	PROM	۱	مدیریت پروژه	
00.00	36.442	21.678	00.308	00.366	00.00	60.03	00.40	ITU	۲		
00.009	7.151	18.021	00.056	00.422	00.009	20.67	00.22	PROM *ITU	۳		
00.00	15.211	15.211	00.167	00.167	00.00	30.9	00.21	TCSO	۱	نوع استراتژی	
00.00	30.136	25.589	00.239	00.406	00.00	50.49	00.36	ITU	۲		
00.017	6.000	20.197	00.045	00.450	00.01	20.44	00.16	TCSO*ITU	۳		
00.001	11.913	11.913	00.136	00.136	00.001	30.45	00.17	ITSM	۱	یکپارچگی IT	
00.00	29.325	12.839	00.243	00.379	00.000	50.41	00.36	ITU	۲		
0.031	4.838	17.618	0.038	0.417	0.03	0.19	0.14	ITSM*ITU	۳		

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

در مرحله آزمایش فرضیات و انجام تحلیل‌های آماری برای آزمایش فرضیه اول که همان وجود رابطه معنی‌دار و مثبت میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری سازمان است، با کمک نرم‌افزار SPSS ضریب همبستگی پیرسون میان دو متغیر محاسبه شد. نتایج مربوط به آن در جدول (۱) ارائه شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید اکثر معیارهای میزان به کارگیری فناوری اطلاعات، همبستگی مثبت قوی و معناداری با معیارهای عملکرد سازمان دارند. مقدار همبستگی میان متغیر میزان به کارگیری فناوری اطلاعات و عملکرد سازمان، مقدار ۰.۵۵۸ است که نشان‌دهنده همبستگی بالا میان این دو متغیر است.

در مرحله بعد، برای آزمایش فرضیه دوم که تأثیر تعدیلی متغیرهای توجه به زیرساخت‌های سازمانی مناسب، استراتژی، میزان نوآوری مدیران میانی، میزان چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول، میزان پویایی محیطی و موانع موجود در راه پیاده‌سازی فناوری اطلاعات است، از روش رگرسیون سلسله‌مراتبی استفاده کرده‌ایم. تحقیقات انجام شده در این زمینه، روش رگرسیون سلسله‌مراتبی^۳ را روش مناسبی برای آزمایش تعدیلی بودن متغیرها معرفی کرده است. از جمله محققانی که از این روش برای آزمایش تعدیلی بودن متغیرها استفاده کرده‌اند، می‌توان به جانسن و همکاران (۲۰۰۹)، انسلی و همکاران (۲۰۰۶)، مک آردر و نیستروم (۱۹۹۱) و... اشاره کرد [۲۴]، [۲۵]، [۲].

کارکردهای نرم‌افزاری مورد استفاده با تقاضا و نیازهای کسب و کار هستند.

برای آزمایش فرضیه سوم که همان واسطه‌گر بودن دو متغیر مهندسی مجدد فرایندها و مدیریت دانش در رابطه اصلی میان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری سازمان است، نیاز به بررسی چندین رابطه است. چهار گزینه زیر باید مورد بررسی قرار گرفته و تأیید شوند تا تأثیر واسطه‌ای یک متغیر اثبات شود.

۱. متغیر مستقل و متغیر وابسته نهایی (بدون حضور متغیر واسطه) با هم همبستگی داشته باشند.
۲. متغیر مستقل با متغیر واسطه همبستگی داشته باشد.
۳. متغیر واسطه با متغیر وابسته نهایی همبستگی داشته باشد.
۴. با دخالت دادن متغیر واسطه، میزان همبستگی متغیر مستقل با وابسته نهایی باید کمتر از حالت قبلی (بدون وجود متغیر واسطه) باشد. اگر همه شرایط ذکر شده صدق کند، به این معنا است که متغیر مربوطه نقش واسطه‌ای داشته و فرضیات تحقیق تأیید می‌شوند. [۲]

لازم به ذکر است برای بررسی روابط ذکر شده، مدل تحقیق با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری یا SEM^۲ و با کمک نرم‌افزار Lisrel 14.5 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و ضرایب معادلات رگرسیون آنها استخراج شده است.

شکل (۲) مدل غیر واسطه‌ای مربوط به رابطه میان دو متغیر مستقل میزان استفاده از فناوری اطلاعات و متغیر وابسته عملکرد سازمان را در نرم‌افزار لیزرل نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌کنید، مقدار بار عاملی که همان ضریب b در معادله رگرسیون است، مقدار ۰.۶۸ است. بنابراین گام اول که وجود همبستگی مثبت معنی‌دار میان دو متغیر مستقل و وابسته است، تأیید می‌شود.

در ادامه، شکل (۳) روابط میان متغیر فناوری اطلاعات با مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار و مهندسی مجدد فرایندها با عملکرد سازمان را نشان می‌دهد.

همان طور که مشاهده می‌کنید، مقدار بار عاملی برای این دو رابطه به ترتیب ۰.۴۵ و ۰.۴۱ است. مقادیر مربوط به عدد معناداری یا T Value نیز که برای تأیید یا رد فرضیات در نرم‌افزار لیزرل مورد استفاده قرار می‌گیرد نیز به ترتیب ۰.۳۹ و ۰.۲۹۷ است.

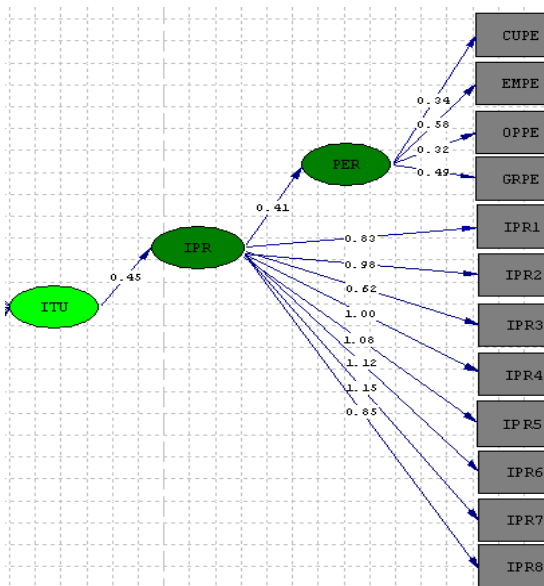
این روش از سه مرحله تشکیل شده است که به این شرح است:

۱. ابتدا متغیر وابسته (عملکرد) و متغیر تعدیلی به عنوان متغیر مستقل، وارد معادله رگرسیون می‌شوند.
 ۲. در مرحله دوم متغیر مستقل اصلی (میزان به کارگیری فناوری اطلاعات) نیز وارد معادله رگرسیونی می‌شود.
 ۳. در مرحله آخر حاصلضرب دو متغیر تعدیلی و مستقل به عنوان یک متغیر جدید وارد معادله می‌شوند.
- تأثیر تعدیلی، زمانی اثبات می‌شود که عبارت حاصلضرب که در مرحله سوم وارد معادله رگرسیونی شده است، بخش قابل توجهی از افزایش واریانس در متغیر وابسته را باعث شده باشد و یا اینکه مقدار تغییر F معادله آخر از نظر آماری معنی‌دار باشد. در نهایت می‌توان گفت اگر با ورود متغیر آخر، میزان اختلاف در مقدار R^2 از نظر آماری معنی‌دار باشد، نشان‌دهنده تأثیر تعدیلی متغیر مربوطه است. در ادامه نتایج مربوط به استفاده از این روش در مورد همه متغیرهای تعدیلی مورد بحث در این تحقیق، در جدول (۲) ارائه شده است.

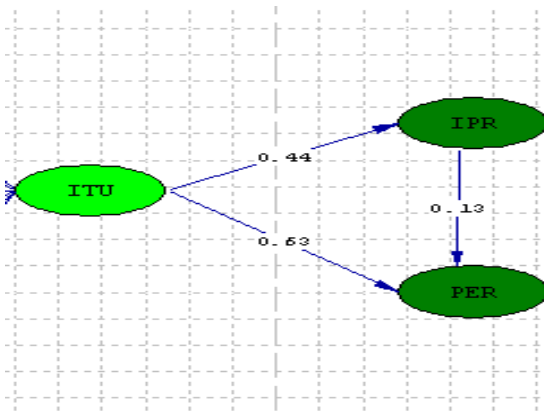
همان طور که مشاهده می‌کنید با ورود متغیر حاصلضرب به معادله رگرسیونی در همه متغیرها و معیارهای آنها، مقدار R^2 به میزان قابل توجهی افزایش یافته است و به جز در چند مورد که در سطح اطمینان ۹۰٪ تأیید شده‌اند، تأثیر تعدیل‌گری سایر معیارها و متغیرها در سطح اطمینان ۹۵٪ و ۹۹٪ تأیید شده است.

لازم به ذکر است پس از تأیید تأثیر تعدیل‌گری متغیر موانع پیاده‌سازی IT، برای رتبه‌بندی دقیق‌تر این موانع و تعیین مواردی که بیشترین و کمترین تأثیر را بر این مسئله داشته‌اند، از آزمون فریدمن استفاده کرده‌ایم. مهم‌ترین موانع به ترتیب اهمیت، شامل پشتیبانی ناکافی مدیریت ارشد، کمبود انعطاف‌پذیری سیستم برای تغییر، تعریف نادقیق ویژگی‌ها و مشخصات اهداف پیاده‌سازی IT، اشکال در یکپارچه‌سازی داده‌ها در سازمان، هزینه‌های خیلی بالای سیستم برای تغییر، کمبود کارکنان متخصص برای انجام درست کارهای مربوط به پیاده‌سازی IT، نبود یکپارچگی میان سیستم‌های IT پیاده‌سازی شده با سایر سیستم‌های موجود، زمان ناکافی برای پیاده‌سازی فناوری اطلاعات، مقاومت کارکنان در برابر تغییر و نبود پاسخگویی

مذکور بزرگتر از ۰.۱۹۶ است، بنابراین گام دوم و سوم تأیید می‌شود.

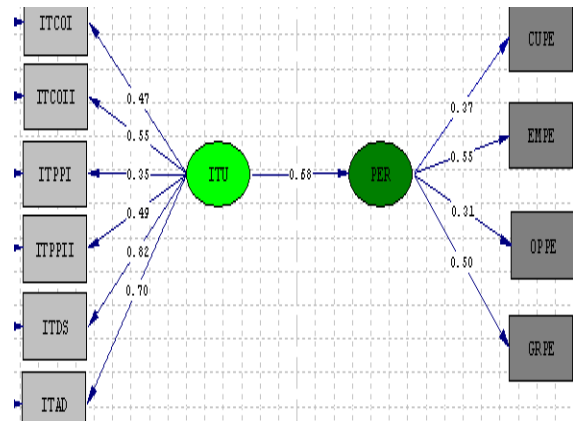


شکل ۳: مدل ساختاری ارتباط IT با مهندسی مجدد فرایندها و مهندسی مجدد فرایندها با عملکرد



شکل ۴: مدل ساختاری مربوط به تأثیر واسطه‌ای مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار

در آخر مدل ساختاری نهایی را با حضور متغیر واسطه از نظر روابط معناداری با استفاده از نرم‌افزار لیزرل مورد بررسی قرار داده‌ایم. شکل (۶) نتایج مربوط به آن را نمایش داده است. همان طور که مشاهده می‌کنید با حضور متغیر مدیریت دانش، مقدار ضریب همبستگی میان دو متغیر IT و عملکرد از ۰.۶۸ به ۰.۵۷ کاهش یافته است. این مسئله نشان‌دهنده تأثیر واسطه‌ای متغیر مدیریت دانش بوده و بنابراین فرضیه اصلی تحقیق در این زمینه تأیید می‌شود.



شکل ۲: مدل ساختاری ارتباط میان IT و عملکرد

برای آنکه فرضیه وجود همبستگی مثبت معنادار میان متغیرها در دو رابطه مورد نظر، تأیید شود، مقادیر T Value باید بزرگتر از ۰.۱۹۶ باشد. در حالت $T = ۰.۱۹۶$ مقدار ضریب خطا ۰.۰۵ است. با توجه به آنکه مقادیر اعداد معناداری این دو رابطه بزرگتر از ۰.۱۹۶ است، بنابراین گام دوم و سوم نیز تأیید می‌شود.

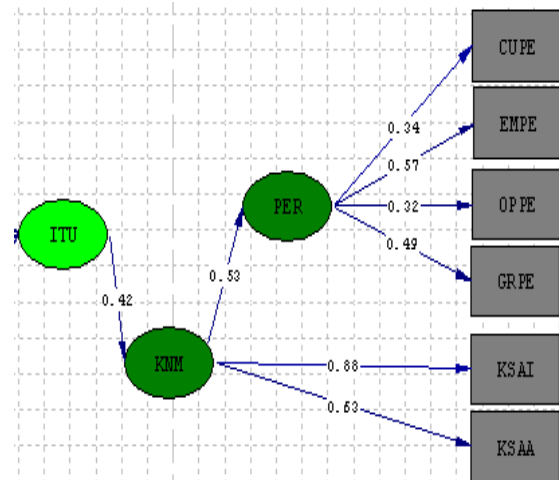
در آخر مدل ساختاری نهایی را با حضور متغیر واسطه از نظر روابط معناداری مورد بررسی قرار داده‌ایم. شکل (۴) نتایج مربوط به آن را نمایش داده است. همان طور که مشاهده می‌کنید، با حضور متغیر مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار مقدار ضریب همبستگی میان دو متغیر IT و عملکرد از ۰.۶۸ به ۰.۶۳ کاهش یافته است. این موضوع، نشان‌دهنده تأثیر واسطه‌ای متغیر مهندسی مجدد فرایندها بوده و بنابراین فرضیه اصلی تحقیق در این زمینه تأیید می‌شود.

گام اول که همان تأیید وجود همبستگی مثبت معنادار میان IT و عملکرد سازمان مورد مطالعه است، در قسمت قبل و برای متغیر مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار اجرا شده و نتایج آن ارائه شده است. شکل (۲) مقدار ضریب همبستگی ۰.۶۸ است. شکل (۵) روابط میان متغیر فناوری اطلاعات با متغیر مدیریت دانش و متغیر مدیریت دانش با عملکرد سازمان را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌کنید، مقدار بار عاملی برای این دو رابطه، به ترتیب ۰.۴۲ و ۰.۵۳ است. مقادیر مربوط به عدد معناداری یا T Value نیز به ترتیب ۰.۰۶ و ۰.۳۵ است. با توجه به آنکه مقادیر اعداد معناداری دو رابطه

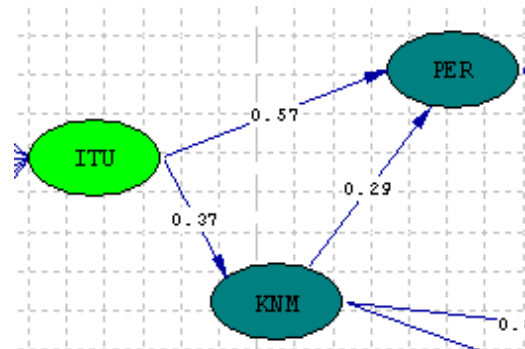
در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن نقش واسطه‌ای داشته و به عنوان یک میانجی میان این دو متغیر رفتار می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود اگر مدیران سازمان‌های تحقیقاتی بخواهند استفاده از فناوری اطلاعات در سازمانشان منجر به بهبود کارایی و افزایش عملکرد بشود، باید در کنار آن به دنبال تغییر و بهبود در فرایندهای سازمان و همچنین ذخیره‌سازی، یکپارچگی و استفاده مناسب از دانش ایجادشده در طول انجام پروژه‌ها باشند.

دو متغیر میزان پویایی محیطی و چگالی اطلاعات زنجیره ارزش و محصول، به عنوان دو عامل بالقوه برای کسب بهره‌وری بالاتر از فناوری اطلاعات برای سازمان‌هایی که از آنها بهره‌مندند، معرفی شده و تأثیر تعدیل‌گری آنها در مرکز تحقیقاتی مورد مطالعه مورد تأیید قرار گرفت. همچنین متغیرهای استراتژی، توجه به زیرساخت‌های سازمانی، میزان نوآوری مدیران میانی و موانع موجود در راه پیاده‌سازی IT بر رابطه میان میزان سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری حاصل از آن نقش تعدیلی داشته و آن را بهبود می‌بخشد. با توجه به این موضوع باید گفت در زمینه استراتژی، نوع استراتژی که سازمان مورد مطالعه برای خود بر می‌گزیند، به طور طبیعی متأثر از عوامل متعددی است، اما اگر این استراتژی جهت‌گیری خارجی بیشتری داشته باشد، این موضوع بر افزایش عملکرد حاصل از استفاده از فناوری اطلاعات تأثیرگذار بوده و بهره‌وری را افزایش می‌دهد. زیرا در این نوع استراتژی‌ها به فناوری اطلاعات در مواردی نظیر رصد بازار، رقبا، محصولات جدید، ارتباط بر خط با تأمین‌کنندگان و توزیع‌کنندگان نیاز بیشتری بوده و استفاده از آنها تأثیر بسیار زیادی بر ارتقای عملکرد سازمان می‌گذارد. همچنین لازم است مدیران در راستای یکپارچه‌سازی برنامه‌های پیاده‌سازی فناوری اطلاعات با فرایند مدیریت استراتژیک و اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت سازمان بکوشند.

توجه مدیران مراکز تحقیقاتی به عوامل زیرساختی مانند دادن اختیارات مناسب به کارکنان، ارائه آموزش‌های لازم به کارکنان برای استفاده مؤثر از ابزارهای IT، رواج فرهنگ کار تیمی، مدیریت و کنترل مناسب بر فرایندها و بهبود در ارتباطات با مشتریان، استفاده از ساختارهای مسطح و تمرکززدایی، اعطای جایگاه سازمانی با اختیارات



شکل ۵: مدل ساختاری ارتباط IT با مدیریت دانش و مدیریت دانش با عملکرد



شکل ۶: مدل ساختاری تأثیر واسطه‌ای مدیریت دانش

لازم به ذکر است مقدار کاهش ایجاد شده در ضریب همبستگی میان دو متغیر مستقل و وابسته در حضور متغیر واسطه مدیریت دانش، بیشتر از متغیر مهندسی مجدد فرایندها است. دلیل این مسئله آن است که متغیر مدیریت دانش، مختص سازمان‌های تحقیقاتی بوده و به طور طبیعی باید تأثیرگذاری بیشتر و محسوس‌تری نیز داشته باشد که نتایج نیز این مسئله را تأیید می‌کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله نقش تعدادی از متغیرهای میانی در افزایش بهره‌وری حاصل از فناوری اطلاعات در مراکز تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهند متغیرهای مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار و مدیریت دانش، بر رابطه میان میزان سرمایه‌گذاری

عنوان یک عامل گزینش مد نظر قرار دهند. همچنین برای افزایش میزان نوآوری مدیران حاضر برنامه‌ریزی کرده و سیاست‌های تشویقی برای حل مسائل و مشکلات و بهبود در امور به کمک ایده‌های نوآورانه و خلاقانه در پیش گیرند.

متغیر موانع موجود در راه پیاده‌سازی فناوری اطلاعات نیز به عنوان یک متغیر تعدیل‌گر مورد تأیید قرار گرفته است. در این راستا بر اساس درجه اهمیت هر یک از این موانع در اجرای نادرست و ناموفق پروژه‌های پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در سازمان، باید اقدامات مناسب در راستای رفع آنها انجام گیرد.

و قدرت تصمیم‌گیری بالا به مدیر فناوری اطلاعات، هدایت و رهبری مؤثر برنامه‌های بهبود و پشتیبانی از آن و تخصیص دفتر مدیریت پروژه برای هدایت و راهبری امور مربوط به پروژه‌ها، علاوه بر اینکه کارایی و عملکرد کلی سازمان را بهبود می‌بخشد، بهره‌وری حاصل از IT را نیز به میزان قابل توجهی افزایش خواهد داد.

با توجه به آنکه نتایج تعدیل‌گری متغیر، میزان نوآوری مدیران میانی را تأیید می‌کنند، پیشنهاد می‌شود از آنجا که نوآوری و داشتن خلاقیت در بسیاری جهات برای سازمان مفید بوده و راهگشا خواهد بود، بهتر است مدیران ارشد در گزینش مدیران خود، به این موضوع نیز توجه داشته باشند و میزان خلاقیت و نوآوری افراد را به

مراجع

- 1- Stratopoulos, Theophanis. and Dehning, Bruce. (2000). "Does successful investment in information technology solve the productivity paradox?" *J. of Information & Management*, No. 38, PP. 103-117.
- 2- Albadvi, A. , Keramati, A. and Razmi, J. (2007). "Assessing the impact of information technology on firm performance considering the role of intervening variables: organizational infrastructures and business processes reengineering. " *J. of Production Research*, Vol. 45, No. 12, PP. 2697-2734.
- 3- Li, Mingfang. and Ye, L. Richard. (1999). "Information technology and firm performance: Linking with environmental, strategic and managerial contexts. " *J. of Information & Management*, No. 35, PP. 43-51.
- 4- Brynjolfsson, E. (1996). " The contribution of information technology to consumer welfare. ' *J. of Information Systems Research*, No. 7, PP. 281-300.
- 5- Keramati, A. and Albadvi, A. (2006). "A proposal For a Framework of Research Approaches on Information Technology Impacts on Corporate Level Productivity. " *J. of Information Technology Journal*, No. 5, PP. 813-822.
- 6- Hunter, L. W and Lafkas ,J. J. (2003). "Opening the box: information technology, work practices and wages. " *J. of Industrial and Labor Relations Review*, No. 56, PP. 223-243.
- 7- Attaran, M. (2004). "Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. " *J. of Information & Management* , No. 41 , PP. 585-596.
- 8- Hayes, R. H. and Wheeiwright, S. C. (1984). *Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing*, John Wiley and Sons, New York.
- 9- Bresnahan, T. F, Brynjolfsson, E. and Hit, L. M. (2002). "Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: Firm level evidence. " *J. of Quarterly journal of economics*, Vol. 117, No. 1, PP. 339-376.
- 10- Lau, T. et al. (2001). "Information technology and the work environment-does IT change the way people interact at work ? " *J. of human systems management* , No. 20, PP. 267-279.
- 11- Boothby, D. , Dufour, A. and Tang, J. (2010). "Technology adoption, training and productivity performance. " *J. of Research Policy*, No. 39, PP. 650-661.

- 12- Francalanci, C. and Gala, H. (1998). "Information technology and worker composition :determinants of productivity in the life insurance industry. " *J. of MIS Quarterly*, No. 22, PP. 227-241.
- 13- Tohidi, H. and Tarokh, M. J. (2006). "Productivity outcomes of teamwork as an effect of information technology and team size. " *J. of Production Economics*, No. 103, PP. 610-615.
- 14- Brynjolfsson, E. and Hitt , L. M. (2000). " Beyond Computation :Information Technology ,Organizational Transformation and Business Performance. " *J. of Economic Perspective*, No. 14, PP. 23-48.
- 15- Sethi, V. and King, W. R. (1994). "Development of measures to assess the extent to which an information technology application provides competitive advantage. " *J. of Management Science*, No. 40, PP. 1601-1627
- 16- Luftman, J. (2002). "Assessing IT and Business Alignment. " *J. of Information & Management*, No. 39, PP. 351-368.
- 17- Miles, R. E. and Snow,C. C. (1978). *Organizational strategy ,Structure and Process*, New York, Mc Grow-Hill.
- 18- Segars, Albert. H ,Grover, Varun and Kettinger,William J(1994). "Strategic users of information technology :a longitudinal analysis of organizational strategy and performance. " *J. of Strategic Information Systems*, Vol. 3, No. 4, PP. 261-288.
- 19- Duh, Rong-Rue, Chow, Chee W and Chen Hueiling. (2006). "Strategy, IT applications for planning and control, and firm performance: The impact of impediments to IT implementation. " *J. of Information & Management*, No. 43, PP. 939-949.
- 20- Umble, E. J. and Umble, M. M. (2002). "Avoiding ERP implementation failure. " *J. of Industrial Management*, No. 44, PP. 25-33.
- 21- Larsen, Tor J. and Wetherbe, James C. (1999). "An exploratory @eld study of differences in information technology use between more- and less-innovative middle managers. " *J. of Information & Management*, No. 36, PP. 93-108.
- 22- Hu, Qing. and Quan, Jing Jim. (2005). "Evaluating the impact of IT investment on productivity :a casual analysis at industry level. " *J. of Information Management*, No. 25, PP. 39-53.
- 23- Yang , Li. Ren, Chen, Jieh-Haur and Wang Hsiao-Wen. (2011). " Assessing impacts of information technology on project success through knowledge management practice. " *J. of Automation in Construction*.
- 24- Jansen, Justin J. P. et al. (2009). "Strategic leadership for exploration and exploitation: The moderating role of environmental dynamism. " *J. of The Leadership Quarterly*, No. 20 , PP. 5-18.
- 25- Ensley, Michael D. , Pearce, Craig L. and Hmieleski (2006). "The moderating effect of environmental dynamism on the relationship between entrepreneur leadership behavior and new venture performance. " *J. of Business Venturing*, No. 21, PP. 243-263.
- 26- McArthur, Angeline W. and Nystrom, Paul C. (1991). "Environmental Dynamism, Complexity and Munificence as Moderators of Strategy-Performance Relationships. " *J. of BUSN RES*, No. 23, PP. 349-361.

واژه‌های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

- 1- Modarate
- 2- Mediate
- 3- Hirarchical Regression
- 4- Structural Equation Modeling

