

زیرساخت‌های سازمانی لازم برای بهکارگیری مؤثر تکنولوژی اطلاعات در شرکت‌های تولیدی

امیرالبدوی (دانشیار)

دانشکده‌ی فنی و مهندسی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس

عباس کرامتی (استادیار)

دانشکده‌ی فنی و مهندسی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه تهران

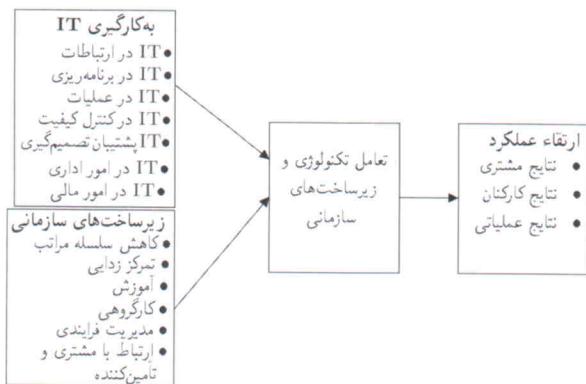
سال هاست که یافتن رابطه‌ی مثبت معنی‌دار بین بهکارگیری تکنولوژی اطلاعات و عملکرد سازمان‌ها به عنوان یک مستله مهم تحقیقاتی در بین محققین تکنولوژی اطلاعات مطرح شده است. ولی تحقیقات وسیعی که تاکنون انجام شده کاملاً مؤید این رابطه‌ی مثبت معنی‌دار نبوده‌اند؛ یعنی در بعضی از مطالعات رابطه‌ی مورد نظر مشاهده شده، ولی در برخی دیگر نه، این واقعیت در ادبیات موضوع به نام «پارادوکس بهره‌وری»^۱ شناخته می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهند که عوامل مکمل، نظیر زیرساخت‌های سازمانی، در حل این مستله مؤثرند. در این نوشتار تأثیر تعديل‌کننده‌ی زیرساخت‌های سازمانی بر رابطه‌ی بین «کاربرد تکنولوژی اطلاعات» و «ارتقاء عملکرد» در دویست شرکت قطعه‌ساز صنعت خودرو کشورمان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون سلسه‌های متغیری نشان می‌دهد که تقویض اختیارات^۲، تمرکز‌زدایی^۳، آموزش، کارگروهی، مدیریت فرایند، تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان و راهبری نقش تعديل‌کننده در رابطه بین بهکارگیری تکنولوژی اطلاعات و عملکرد شرکت‌ها دارند. این تحقیق نشان می‌دهد که زیرساخت‌های سازمانی، شرط لازم و کافی برای به فعلیت در آمدن توان بالقوه تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌ها هستند.

شده است، و در روند جدید تحقیقات، محققین در تلاش‌اند تا به این سوال پاسخ دهند که چگونه روی IT سرمایه‌گذاری کنیم و در کنار آن چه اقداماتی انجام دهیم تا حداکثر منافع را به دست آوریم. برای پاسخ به این سوال باید ابتدا تأثیر IT بر ارتقاء عملکرد و بهره‌وری سازمان‌ها را ارزیابی، و سپس عواملی را که باعث ارتقاء عملکرد در سازمان‌های موفق بوده‌اند شناسایی کنیم. تجربیات سایر کشورها نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های مکمل^۴ نظیر یکپارچه‌سازی IT، و مدیریت کیفیت جامع^۵ (TQM) و یا تغییر در فرایندهای کسب و کار^۶ (BPR) و نیز سرمایه‌گذاری در ایجاد زیرساخت‌های سازمانی^۷ به عنوان مهم‌ترین سرمایه‌گذاری‌های مکمل تکنولوژی اطلاعات برای به فعلیت در آوردن توان بالقوه IT در سازمان‌ها مطرح‌اند. این سرمایه‌گذاری‌های مکمل همراه با زیرساخت‌های سازمانی لازم می‌توانند به بیشینه شدن منافع حاصل از IT در سازمان منجر شوند. در این نوشتار تأثیر توجه به زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات در بهبود عملکرد شرکت‌ها را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

مرور ادبیات
قابلیت‌های غیرقابل انکار IT — نظیر انعطاف‌پذیری، استقلال مکانی و زمانی، سرعت، دقت، و کارگروهی — جهت‌گیری سوالات تحقیقی در

مقدمه

«اگر توانیم اندازه بگیریم، نمی‌توانیم اداره کنیم.»^[۱] مدیریت کارآمد و مفید بر منابع تکنولوژی اطلاعات (IT) در سازمان بستگی به میزان آگاهی از فواید و منافع آن دارد. بنابراین با مطالعه‌ی تأثیر IT بر بهبود عملکرد و بهره‌وری شرکت‌ها می‌توانیم به راهنمای خوبی برای مدیریت IT در سازمان دست یابیم. امروزه در بسیاری از سازمان‌ها اعمال مدیریت کارآمد به مدیریت سرمایه‌گذاری روی IT وابسته است.^[۲] در واقع سازمان‌ها ناگزیر به سرمایه‌گذاری سنگین روی IT شده‌اند، و این سرمایه‌گذاری دائمًا در حال افزایش است و بهمین دلیل ورودی سازمان‌ها افزایش چشم‌گیری داشته است. سوالی که در این رابطه برای مدیران و محققین پیش می‌آید این است که آیا این افزایش ورودی به افزایش خروجی هم منجر شده یا خواهد شد؟ برای پاسخ به این سوال، تحقیقات گسترده‌بی در زمینه‌ی تأثیر IT بر ارتقاء عملکرد و بهره‌وری انجام شده است. علی‌رغم این مطالعات گسترده هنوز موفق به کشف رابطه‌ی شفاف بین IT و بهره‌وری نشده‌اند. در حالی که برخی از مطالعات حکایت از افزایش چشم‌گیر بهره‌وری دارند، برخی دیگر قابلیت اثبات رابطه‌ی مثبت معناداری را ندارند. در ادبیات موضوع برای بیان این واقعیت از عبارت «پارادوکس بهره‌وری»^۸ استفاده می‌شود. به دنبال تحقیقاتی که برای کشف علل پارادوکس بهره‌وری انجام



شکل ۱. تأثیر تعدیلی سرمایه‌گذاری زیرساخت‌ها بر سرمایه‌گذاری IT و عملکرد شرکت.

کار و غیره، مدیران بسیاری از شرکت‌های کاربر IT از عدم موفقیت این تکنولوژی‌ها در برآورده کردن توقعات شان سخن گفته‌اند.^[۶] محققین این مشکل عده را ناشی از شکست در برقراری تعادل سرمایه‌گذاری در سیستم‌های فنی با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های لازم برای پشتیبانی از این تکنولوژی‌ها دانسته‌اند.^[۷] مطالعات موردي متعدد نشان داده‌اند که جنبه‌های زیرساختی نظیر آموزش و ارتقاء کارگران، ابزار رایط برای تسهیل ارتباطات، و برنامه‌های مدیریت کیفیت عوامل بحرانی موفقیت در بهکارگیری IT هستند.^[۸] شکل ۱ مدلی مفهومی از ارتباط بین بهکارگیری IT و عملکرد شرکت به‌واسطهٔ برنامه‌های زیرساختی را نشان می‌دهد. این ارتباط را می‌توانیم با این گزاره‌ی تحقیقی بیان می‌کنیم: «ارتباط بین IT و بهبود بهره‌وری به‌وسیلهٔ برنامه‌های بهبود زیرساختی تعدیل می‌شود».

متداول‌واری

این تحقیق با روش تحقیق پیمایشی با استفاده از ابزار پرسشنامه در ۲۰۰ شرکت برتر در صنعت قطعه‌سازی خودرو ایران انجام شده است.

ابزار اندازه‌گیری

به‌منظور اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق، پرسشنامه‌ی شامل چهار بخش اصلی تدوین شده است (ضمیمه). در بخش اول پرسشنامه چند سؤال کلی در مورد ویژگی‌های عام شرکت پرسیده شده است. در بخش دوم پرسشنامه شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری میزان کاربری تکنولوژی‌های اطلاعاتی تدوین شده است. فهرستی از تکنولوژی‌های اطلاعاتی که در شرکت‌های تولیدی / خدماتی کاربرد دارند براساس مطالعات قبلی استخراج، و براساس نحوه کاربرد، به چهارگروه اصلی شامل «تکنولوژی‌های ارتباطی»، «تکنولوژی‌های اطلاعاتی در تولید و عملیات»، «تکنولوژی‌های اطلاعاتی در تصمیم‌گیری» و «تکنولوژی‌های اطلاعاتی در امور اداری» تقسیم‌بندی شده‌اند. میزان بهکارگیری هر یک

مورد IT، و بهره‌وری را از «بررسی تأثیر IT بر عملکرد و بهره‌وری» به «چگونگی سرمایه‌گذاری ارزش‌زا در IT» تبدیل کرده است. یعنی این نکته مورد توجه قرار گرفته است که برای بیشینه‌ساختن ارتقاء عملکرد ناشی از IT، علاوه بر سرمایه‌گذاری‌های IT به چه سرمایه‌گذاری‌های مکمل دیگری نیاز داریم.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که به فعلیت درآمدن پتانسیل IT برای بهبود عملکرد سازمان مستلزم ایجاد زیرساخت‌های سازمانی بوده و ساختار و فرهنگ سازمانی مناسبی را می‌طلبد.^[۹] با بر و همکارانش راهبری کیفیت، یکپارچه‌سازی نرم‌افزاری^[۱۰] و تقویض اختیارات^[۱۱] را به عنوان زیرساخت‌های لازم برای به فعلیت درآوردن توان بالقوه‌ی IT در نظر گرفته و اثرات آن را شناسایی و تشریح کرده‌اند.

نتایج بررسی چندین مطالعه‌ی موردي توسط محققین نشان داده است که ایجاد زیرساخت‌های لازم برای IT، که آن را سرمایه‌گذاری‌های مکمل نامیده‌اند، برای دستیابی به بهره‌وری بالاتر از IT ضروری است.^[۱۲] در یک تقسیم‌بندی کلی آنها این زیرساخت‌ها را به سه بخش عده، شامل «تعییرات درون سازمانی»، «تعییر در تعاملات با مشتریان» و «تعییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان» تقسیم کرده‌اند. از طرف دیگر تأثیر IT را بر شرایط محیط کار شامل ساختار و فرهنگ سازمانی مورد بررسی قرار داده و نتیجه‌گیری کرده‌اند که IT به ساختار و فرهنگ سازمانی خاصی نیاز دارد.^[۱۳] آنان در حوزه‌ی ساختار سازمان به عواملی نظیر پیچیدگی، کاغذبازی، تمرکز زدایی، دامنه‌ی کنترل و خرد خدمات و در حوزه‌ی فرهنگ سازمانی عواملی نظیر کارگروهی و آموزش را مورد توجه قرار داده و بررسی کرده‌اند. آنها موفق شدند تأثیر برخی از این عوامل نظیر آموزش، کارگروهی، دامنه‌ی کنترل و تمرکز زدایی را بر محیط کار نشان دهند.

در این نوشتار مهم‌ترین عوامل ساختاری را از کارهای مذکور استخراج کرده و در ۲۰۰ شرکت برتر (از نظر فروش) در صنعت قطعه‌سازی خودرو کشورمان مورد بررسی قرار داده‌یم. آموزش مستمر کارکنان، ایجاد ساختارهای سازمانی گسترده، تقویض اختیارات لازم برای اجرا و کنترل به کارمندان و کارگران، مدیریت فرایندی، و توجه به نیازها و الزامات مشتریان، تعییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان و درگیر شدن مدیریت ارشد در برنامه‌های بهبود در ادبیات موضوع به عنوان مهم‌ترین عوامل زیرساختی سازمانی مطرح شده‌اند.

مدل تحقیق

IT، زیرساخت‌های سازمانی و عملکرد با وجود ظرفیت بالای IT از قبیل انعطاف‌پذیری، استقلال از مکان، هزینه‌های پایین ارتباطی و همکاری در کار برای بهبود عملکرد کسب و

نهایی آن پرسش‌نامه‌اند، ارسال و از آنها خواسته‌ایم که ضمن پاسخ دادن به سؤالات، نظرات خود را نیز در خصوص بهبود پرسش‌نامه و سؤالات آن به ما ارائه کنند. اصلاحات جزئی پس از این فرایند در پرسش‌نامه اعمال، و سپس پرسش‌نامه برای ارسال نهایی آماده شد.

سنجه‌های اندازه‌گیری

در این قسمت ابتدا تعاریف عملیاتی هر یک از متغیرهای تحقیق را ارائه، و سپس سنجه‌های اندازه‌گیری این متغیرها را بیان خواهیم کرد. لازم به ذکر است که برای اندازه‌گیری حتی الامکان از سنجه‌هایی که قبل از تحقیقین به کار گرفته شده و اعتبار و پایایی آنها ثابت شده است، استفاده کرده‌ایم. برحسب ضرورت سنجه‌هایی نیز برای اولین بار در این تحقیق تعریف شده‌اند که پایایی و اعتبار آنها را نشان خواهیم داد.

سنجه‌های اندازه‌گیری میزان بهکارگیری تکنولوژی اطلاعات
فهرستی از تکنولوژی‌های اطلاعاتی براساس ادبیات موضوع از تابع محققان استخراج شده است.^[۱۰، ۱۱] اندازه‌گیری اغلب متغیرها مستلزم تعریف مقیاس است، زیرا مستقیماً قابل اندازه‌گیری نیستند، در نتیجه ۳۰ مقیاس برای ارزیابی تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌ها تعریف کرده‌ایم (ضمیمه). سپس برحسب اهداف کاربری‌شان، آنها را به چهار معیار اصلی تقسیم‌بندی کرده‌ایم. این چهار معیار اصلی عبارت‌اند از: IT در ارتباطات، IT در پشتیبانی تصمیم‌گیری، IT در تولید و عملیات، و IT در امور اداری.

در ادبیات IT و بهره‌وری، اندازه‌گیری IT در سازمان‌ها، با استفاده از معیارهای ذهنی^[۱۲] و توسط برخی محققین به کار گرفته شده است.^[۱۳، ۱۴] در این تحقیقات پایایی و اعتبار معیارهای مذکور بررسی و نشان داده شده است.

اندازه‌گیری عملکرد

محققینی که کارهایی مشابه این تحقیق انجام داده‌اند گزارش کرده‌اند که تعداد کسانی که تمایل دارند به سؤالات عینی^[۱۵] در مورد عملکردها پاسخ دهند در مقایسه با سؤالات ذهنی، معمولاً ۱۰۰ درصد کمتر است.^[۱۶] بنابراین ما از معیار ذهنی، در سؤالاتی به‌شکل مقیاس لیکرت برای ارزیابی عملکرد استفاده کرده‌ایم.

در این نوشتار چهار معیار مختلف را از منابع گوناگون بهمنظور اندازه‌گیری عملکرد مورد استفاده قرار داده‌ایم. دو سؤال اول مربوط به رضایت مشتری از کیفیت محصولات و ارتباط بهتر با مشتریان^[۱۷] و مدل تعالی سازمانی^[۱۸] است. میانگین این دو سؤال را «نتایج مشتری» نامیده‌ایم. دومین معیار سنجش عملکرد مشتمل بر دو سؤال است که برای سنجش رضایت و عملکرد کارکنان مورد استفاده قرار گرفته‌اند. میانگین این دو سؤال را نیز «نتایج کارکنان» نامیده‌ایم.^[۱۹] در میان سوم، شش سؤال برای اندازه‌گیری میزان بهبود حاصله در انعطاف‌پذیری،

از تکنولوژی‌های ۳۰ گانه‌ی این فهرست در یک مقیاس لیکرت ۷ نقطه‌یی از پاسخ‌دهنگان سؤال شده است. در این مقیاس «۱» بهمعنی عدم استفاده از تکنولوژی مربوطه، و «۷» بهمعنی استفاده بسیار زیاد از آن است. در قسمت بعدی پرسش‌نامه نظر پاسخ‌دهنگان در مورد میزان تأکید و اهتمام عملی شرکت در سرمایه‌گذاری بر عوامل زیرساختی سازمانی مورد سؤال واقع شده است. در این قسمت، هفت عامل زیرساختی شامل تقویض اختیارات، تمرکزدایی، آموزش، کار گروهی، مدیریت فرایندی، تغییر در تعامل با تأمین‌کنندگان و راهبری بهبود مطرح شده‌اند. برای هریک از این عوامل مقیاس‌هایی تعیین شده و مورد ارزشگیری قرار گرفته است. در این قسمت نیز پاسخ‌دهنگان نظر خود را در مورد میزان تأکید و اهتمام شرکت‌شان در این زیرساخت‌ها براساس مقیاس لیکرت ۷ نقطه‌یی، که در آن «۱» بهمعنی عدم تأکید و «۷» بهمعنی تأکید بسیار زیاد است، ارائه داده‌اند. آخرین قسمت پرسش‌نامه نیز برای اندازه‌گیری عملکرد سازمانی طراحی شده است. شاخص‌های این قسمت از ادبیات موضوع از تابع تحقیقات پژوهش‌گران^[۲۰، ۲۱] و نیز از مدل‌های کیفیت EFQM و مالکوم بالدریج استخراج شده است. «نتایج مشتری»، «نتایج کارکنان» و «نتایج عملیاتی» سه شاخص اصلی هستند که برای اندازه‌گیری هر یک از آنها تعدادی مقیاس تعریف شده و از پاسخ‌دهنگان خواسته‌ایم که در مقایسه با سه سال قبل، وضعیت شرکت خود را در هر یک از مقیاس‌های مطرح شده تعیین کنند. گرینه‌ی «۱» در این مقیاس بهمعنی وضعیت بسیار بدتر و گرینه‌ی «۷» بهمعنی وضعیت بسیار بهتر نسبت به سه سال قبل است.

به‌منظور بهبود اعتبار و پایایی داده‌های تحقیق، قبل از ارسال پرسش‌نامه‌ها به شرکت‌های مورد مطالعه اقدام به انجام یک پیش آزمون کرده‌ایم. برای کنترل مواردی نظری قابلیت فهم سؤالات، تعداد سؤالات، توالی منطقی سؤالات، حساسیت برانگیز نبودن سؤالات، و زمان لازم برای پاسخ‌گویی، ابتدا با ۸ تن از افراد خبره داشگاهی و صنعتی مصاحبه‌های فردی رودرورو داشته‌ایم. روند مصاحبه‌ها به این شکل بوده است که ابتدا نظر ۲ تن از خبرگان مربوطه را جویا شده، و پس از اعمال تغییرات و اصلاحات مورد نظر آنها این کار را یک بار دیگر تکرار کرده‌ایم. زمانی که دو نفر آخر مطلب جدید و با اهمیت برای اصلاح پرسش‌نامه نداشتند، فرایند اصلاح را متوقف کردیم. بهلاوه در ابتدای پرسش‌نامه طی نامه‌یی موضوع و اهداف تحقیق را برای پاسخ‌دهنگان تشریح کرده و در مورد محرمانه ماندن اطلاعات شخصی و شرکتی به آنها اطمینان داده‌ایم. در ابتدای هر قسمت از پرسش‌نامه نیز توضیحات کوتاهی برای کمک به پاسخ‌گویی دقیق‌تر و بهتر ارائه شده است.

یکی دیگر از روش‌های بهبود پایایی و اعتبار داده‌های تحقیق انجام بررسی‌های مقدماتی است. بدین منظور، پس از پیش آزمون پرسش‌نامه را برای یک نمونه‌ی ۱۲ نفره از افرادی که در شرایط شغلی پاسخ‌دهنگان

بنابراین تفویض اختیار به طور مستقیم با عنصر نیروی انسانی در زیرساخت مرتبط است.^[۱۶] تفویض اختیار را غالباً به عنوان یک عنصر بحرانی در پشتیبانی سرمایه‌گذاری IT در نظر گرفته‌اند، و معمولاً بر این نکته تأکید داشته‌اند که IT به نیازهای کارکنان برای تصمیم‌گیری کمک می‌کند.^[۱۷-۱۹] چالش‌های استفاده‌ی بیشینه از فواید IT در افزایش توانمندی دانش پایه تشریح^[۲۰] و توضیح داده شده که در همه‌ی جنبه‌های بهکارگیری IT، معمولاً به مدیریت صحیح الزامات کارمندان کمترین توجه شده است. در واقع، آدلر در بررسی این اعتقاد مدیران که اوتوماسیون منجر به از بین رفتن مهارت‌های کارکنان می‌شود، دریافت که تکنولوژی‌های نو در افزایش سطح کلی مهارت‌ها اثر معکوس دارد. یکی از محققان نیاز به تفویض اختیارات بیشتر را به بهترین وجه تشریح کرده^[۱۸] و یادآور شده است که «اوتوماسیون انعطاف‌پذیر، رقابت در ساخت و تولید را به مهندسی، و اجرا را به برنامه‌ریزی تغییر داده است.» بنابراین، ما تفویض اختیار را در تحلیل‌های خود به عنوان یکی از زیرساخت‌هایی که خبرگان آن را به عنوان شاخه‌یی مرتبط با سرمایه‌گذاری IT در نظر گرفته‌اند، لحاظ کرده‌ایم. معیار به کارگرفته شده برای اندازه‌گیری تفویض اختیار برگرفته از نتایج تحقیقات انجام شده است. سوالات این معیار را نیز مانند سایر معیارها به منظور طرح سوال درباره‌ی میزان تأکید فعلی شرکت (نه آتی) بر این معیار، تغییر داده‌ایم.

تمرکز‌زدایی

تمرکز‌زدایی به «تجمیع» یا «توزيع» حق تصمیم‌گیری یا دستوردهی در سازمان اشاره دارد. تمرکز‌زدایی موجب انعطاف‌پذیری بیشتر می‌شود، که از آن طریق بخش‌ها و واحدهای سازمانی می‌توانند با احتمالات محیطی داخلی و خارجی تعامل بهتری داشته باشند.^[۲۱]

در نظریه‌ی سازمان، اختیار تصمیم‌گیری سازمانی با توزیع اختیار در تصمیم‌گیری‌هایی که سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند در ارتباط است. این مفهوم سازی دو جزء اصلی دارد: «توزيع» و «تصمیم‌گیری‌های مؤثر بر سازمان». منظور از «توزيع» درجه‌ی تمرکز اختیار، یا به عبارتی متفاوت، حداقل تعداد سطوح سازمانی است که در آن تصمیم‌گیری‌های سازمانی انجام می‌شود. منظور از تصمیم‌گیری‌های مؤثر بر سازمان این است که این تصمیمات برای سازمان حائز اهمیت‌اند؛ مشخصاً این تصمیمات تصمیم‌هایی هستند که سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. توزیع گسترده‌ی اختیارات برای اتخاذ تصمیمات روزمره، سازمان یافته، و استاندارد به معنی تمرکز‌زدایی نیست، چرا که اجرای این تصمیمات در واقع اجرای قوانین و استانداردهاست.^[۱۲] محققین بسیاری به مطالعه‌ی تأثیر IT بر تمرکز‌زدایی پرداخته‌اند. برخی از آنان تأثیر IT بر رفتار تصمیم‌گیری و طراحی سازمان را مورد مطالعه قرار داده‌اند. فرایند تصمیم‌گیری سریع و روش‌های کاهش هزینه به شرکت‌ها کمک می‌کند که در محیط رقابتی جایگاه بهتری پیدا کند.

تحویل، کیفیت، هزینه، معیوب‌ها، و زمان سیکل از برخی منابع استخراج شده‌اند.^[۱۳] میانگین این شش سؤال را نیز «نتایج عملیاتی» نام نهاده‌ایم. آخرین معیار شامل دو سؤال است که با آنها میزان رشد شرکت در فروش و بازگشت سرمایه^[۱۴] (ROI) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. از پاسخ‌دهندگان خواسته شده است که وضعیت شرکت خود را نسبت به چهار سال گذشته مشخص کنند. پاسخ این سوالات در مقیاس لیک特 ۷ نقطه‌بی از «۱» به معنی به طور قابل توجهی پایین، تا «۷» به معنی به طور قابل توجهی بالاتر مشخص می‌شود.

در این بخش از پاسخ‌دهندگان خواسته‌ایم که وضعیت شرکت خود را در مقایسه با ۳ سال قبل درخصوص هر یک از موارد زیر مشخص کنند «۱» به معنی کاملاً پایین‌تر، «۴» به معنی بدون تغییر، «۷» به معنی کاملاً بالاتر:

سنجه‌های اندازه‌گیری زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات

تاکنون سنجه‌های متنوعی برای اندازه‌گیری سرمایه‌گذاری سازمان‌ها در زیرساخت موردنیاز IT، استفاده و گزارش شده است. اغلب این سنجه‌ها برای اندازه‌گیری جنبه‌های مختلف برنامه‌های بهبود سازمانی نظیر برنامه‌های تغییر / بهبود، تطبیق ساختار و فرهنگ سازمان با قابلیت‌های IT بوده است. جدا از تمرکز خاص هریک از سنجه‌های بهکار گرفته شده، برنامه‌های بهبود موقفيت‌آمیز — نظیر آنچه گفته شد — بر قابلیت‌های زیرساختی تأکید دارند. این قابلیت‌ها به عمق تغییرات توجه دارند و به سازوکارهای خاصی که هر برنامه‌ی خاص با آن درگیر است بستگی ندارند. به عبارت دیگر، این برنامه‌ها تقویت زیرساخت‌های سازمانی را هدف گرفته‌اند. ما ۸ معیار مختلف را برای ارزیابی سرمایه‌گذاری سازمان‌ها در زیرساخت‌ها استخراج کرده‌ایم: تفویض اختیارات، تمرکز‌زدایی، آموزش، کارگروهی، مدیریت فرایندی، ارتباط با مشتری، ارتباط با تأمین‌کنندگان و رهبری بهبود.

تفویض اختیارات

در مباحث مربوط به مدیریت منابع انسانی^[۱۵]، «تفویض اختیار» به معنای اعطای مسئولیت‌های گسترش‌دهنده برای اجرا و کنترل فعالیت‌های مرتبط با زندگی شغلی کارکنان تعریف شده است. این مفهوم براساس دیدگاهی است که رضایت کارکنان را از الزامات کار دانسته و معتقد است که اعطای مسئولیت کنترل به کارکنان به افزایش رضایت آنها منجر خواهد شد. کارمندان به تفویض اختیار علاقه دارند زیرا افزایش مسئولیت معمولاً به کسب مزایای بیشتر و ارتقاء منجر می‌شود. از سوی دیگر، گاهی تفویض اختیار مورد انتقاد قرار می‌گیرد، زیرا از کارمندان خواسته می‌شود که بدون این که اختیار بیشتری داشته باشند پاسخ‌گوگر باشند. مزیت دیگر تفویض اختیار این است که پتانسیل و استعدادهای بالقوه‌ی سازمانی و فردی کارکنان شناسایی شده و توسعه می‌یابد.

IT حائز اهمیت داشته‌اند مد نظر قرار داده‌ایم. برای ارزیابی کارگروهی معیاری ایجاد شده که ما با تغییراتی آن را مورد استفاده قرار می‌دهیم.^[۲۲]

مدیریت فرایندی و تغییر در تعاملات با مشتریان مدیریت فرایندی بر اداره‌ی فرایند کسب و کار براساس نیازهای جاری و آتی مشتری تمرکز دارد. مدیریت فرایندی یکی از الزامات سیستم‌های مدیریت کیفیت و بهبود مستمر نیز تلقی می‌شود. سیستم کیفیت برای کنترل فرایندها باید با استفاده عناصری از قبیل مستندسازی، ممیزی برای انطباق رویه‌ها و اثری‌بخشی، در صورت نیاز اقدامات اصلاحی و بهبوددهنده را به کار گیرد. به هرحال، سازمان‌ها نسبت به طراحی، اداره، و بهبود فرایندهای خود به منظور پشتیبانی از خط‌مشی و راهکار، و نیز جلب رضایت و خلق ارزش برای مشتریان و سایر ذینفعان سازمان اقدام می‌کند. IT کلیه‌ی فعالیت‌های مرتبط با مدیریت فرایندی را به وسیله‌ی اصلاح و بهبود مستندسازی سیستم کیفیت، گردآوری داده‌ها، کنترل، تحلیل و گزارش دهی برای بهبود مستمر، پشتیبانی می‌کند. در مدیریت فرایند لازم است کلیه‌ی الزامات جاری و آتی مشتریان شناسایی شده و در اداره‌ی کلیه‌ی گام‌های فرایند مورد توجه قرار گیرد. بنابراین نحوه ارتباط و تعامل سازمان با مشتریان در مدیریت فرایندی از اهمیت ویژه‌ی بخوردار است.

در شواهد مطالعات موردي نشان داده شده که تغییر در تعاملات سازمان با مشتریان می‌تواند باعث حصول بهره‌وری از IT شود.^[۲۳] به عنوان مثال اینترنت قابلیت‌های جدیدی را برای غنی‌سازی روابط با مشتریان فراهم کرده است:

• جذب سفارش مشتریان و اصلاح خدمات با قرار دادن امکانات سفارش‌گیری و خدمات فنی روی Web.^[۲۴]

• گردآوری اطلاعات در مورد مشتریان از طریق اقدامات خودشان، نظیر وب‌سایت‌های سلف سرویس که در آن مشتریان اطلاعات می‌گیرند یا حتی محصول را خریداری می‌کنند؛

• کمک به سازمان‌هایی که مشتریان خود را بهتر بشناسند و نیازهای آنها را برآورده کنند؛

• اجازه‌ی دسترسی به اطلاعات سازمان به مشتری.

• محققین اشاره کرده‌اند که هنگامی که شرکت کامپیوتري Dell سیستم‌های IT فوق‌الذکر را با تغییرات در شیوه‌ی انجام کار (با تأکید بر مدیریت موجودی در- زمان، سیستم‌های تولیدی «از تولید به مصرف»، و یکپارچه‌سازی بین برنامه‌ریزی تولید و فروش) همراه کرد، بیش از ۱۰ درصد نسبت به رقباًیش در هزینه‌های تولیدی مزیت کسب کرد. بسیاری از برنامه‌های کاربردی، بهویژه برنامه‌هایی که برای صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های پرسنلی طراحی شده‌اند، برای مشتری قابل رؤیت نیستند تا به آنها مزیتی ارائه کنند.^[۲۵] حفظ ارتباط نزدیک با مشتری،

مطالعات نشان می‌دهد شرکت‌هایی که از ساختارهای سازمانی و ساختارهای کاری غیرمتکری استفاده می‌کنند، بهره‌وری بیشتری از IT نصیب شان شده است.^[۲۶] روند امروزی نیز به سمت ایجاد ساختارهای سازمانی گسترده به منظور تسريع در فرایندهای تصمیم‌گیری، مسیرهای ارتباطی کوتاه‌تر، و در نهایت پس انداز بیشتر است.^[۲۷] حذف لایه‌های هزینه‌بر و سطوح سازمانی غیرضروری کلید اخذ پاسخ‌های سریع و افزایش انعطاف‌پذیری شرکت است.^[۲۸]

• برای اندازه‌گیری میزان تمرکز زدایی معیارهایی را در خصوص تقویض اختیار برای جذب، تخصیص و کنترل منابع انسانی، مالی و فیزیکی سازمان تعریف کرده‌اند. ما نیز به دلیل پایابی این معیارها از آنها بهره‌گرفته‌ایم.

آموزش

برای حصول اطمینان از اینکه کارکنان نظریه‌ها و ابزار لازم برای انجام صحیح مسؤولیت‌هایشان را در اختیار دارند، باید به آنها آموزش‌های لازم داده شود.^[۲۹] دانشمندان تأکید کرده‌اند که «فرهنگ کاری هماهنگ با تکنولوژی»^[۳۰]، که در آن به ارتباطات باز با کارمندان، بهبود همکاری و آموزش مستمر اهمیت داده می‌شود، اهمیت فراوانی دارد. نرم‌افزارهای آموزش انعطاف‌پذیر برای مدیریت تغییر لازم است چرا که به وسیله‌ی این افراد با سازمان ارتقاء می‌یابد.^[۳۱]

• بنابراین ما در تحلیل‌هایمان از آموزش به عنوان یکی از عناصر مهم زیرساختی نام می‌بریم. براساس نظرات خبرگان آموزش تأثیرات مهمی بر سرمایه‌گذاری‌های IT دارد.

کارگروهی^[۳۲]

• کارگروهی و حل مسئله‌ی گروهی یکی دیگر از اجزای مهم بهبود سازمانی است.^[۳۳] تلاش کارکنان برای مشارکت در کارگروهی بایستی از طریق سیستمی مناسب مورد تشویق قرار گیرد.^[۳۴] محققین متذکر شده‌اند که مهم‌ترین نقش شبکه‌ها در گسترش سازمان گسترده و ایجاد فرهنگی نوین در فرایندها بود. این سازمان‌های گسترده مسئولیت و نوآوری فردی را ارتقاء داده و همچنین به رشد کارگروهی کمک کرده‌اند. کارگروهی بین واحدی^[۳۵] و چندرشته‌بی^[۳۶] برای حل سریع تر مسئله‌های پیچیده، ایجاد تعهد نسبت به تغییرات، و بهره‌برداری از انرژی و ایده‌های افراد در سازمان اهمیت حیاتی دارند. با وجود IT، گروه‌ها و سایر ساختارهای فی‌البداهه‌ی تصمیم‌گیری به‌شکل‌های سازمانی ساختارمند در می‌آیند.^[۳۷] همچنین گروه‌های 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 می‌کند. بنابراین ما کارگروهی را به عنوان یکی از عناصر زیرساختی که محققان آن را در ارتباط با سرمایه‌گذاری‌های

کیفیت در TQM ایجاد شد.^[۲۶] محققان پایابی این معیار را در یک کارتحقیقی نشان داده‌اند. به علاوه آنان شاخص مشابهی برای ارزیابی تأثیر یکپارچگی تکنولوژی اطلاعات و راهبری کیفیت به کار گرفته و پایابی آن را نشان داده‌اند. شاخص اندازه‌گیری این معیار در این تحقیق با اندکی تغییر در شاخص‌های به کار گرفته شده توسط دیگر محققان در ادامه ارائه شده است.

جمعیت و نمونه

به کارگیری تکنولوژی اطلاعات و زیرساخت‌های سازمانی مستلزم این است که شرکت‌های مورد نظر از توان مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در IT برخوردار باشند. ضمناً این‌گونه شرکت‌ها باید از نظر شرایط رقابتی، به این‌گونه سرمایه‌گذاری‌ها احساس نیاز کنند. در این فهرست ۱۰۰ شرکت برتر ایرانی بر مبنای «فروش» رتبه‌بندی، و سپس از جنبه‌های گوناگون مالی و اقتصادی مورد مقایسه قرار می‌گیرند.

در کاری مشابه با موضوع این نوشтар نمونه‌یی از شرکت‌های صنعت خودروسازی (و صنایع الکترونیکی) در کشور ایتالیا مورد بررسی قرار گرفته^[۴] و توضیح داده شده که یکی از مبانی انتخاب این صنعت، تلقی صنعت خودروسازی به عنوان یکی از رقابتی‌ترین صنایع و حائز اهمیت بودن نوآوری و تغییر است. البته با توجه به مطرح شدن بحث ورود صنعت خودرو ایران به عرصه‌ی رقابت بین‌المللی (این مسئله از راهکارهای مدون خودروسازان بوده و مورد تأکید نهادهای دولتی و مردمی نیز هست) رقابت، خلاقیت و نوآوری در صنایع خودروسازی ایران نیز جایگاه بیشتری خواهد یافت. رقابت، خلاقیت و نوآوری مستلزم به کارگیری تکنولوژی‌های نو و نیز استفاده از برنامه‌های بهبود/ تغییر است.^[۵] با این توضیحات، نمونه‌یی از شرکت‌های مرتبط با صنعت خودرو ایران، اعم از خودروساز یا تولیدکننده قطعات و مجموعه‌های خودرو را در این تحقیق مورد مطالعه قرار داده‌ایم.

بررسی فهرست شرکت‌های تأمین‌کننده قطعات و مجموعه‌های خودرو که در شرکت طراحی مهندسی و تأمین قطعات خودرو داخلی (سایپکو) موجود است، نشان می‌دهد که در حال حاضر حدود ۵۶ شرکت فعال با شرکت ایران خودرو (بزرگترین تولیدکننده خودرو در خاورمیانه) همکاری دارند. براساس یک معیار تقریبی، که توسط Neuman^[۲۷] ارائه شده است، در انتخاب نمونه از جمعیت‌هایی که کمتر از ۱۰۰۰ عضو دارند، می‌توان نمونه‌یی به اندازه‌ی یک سوم جمعیت انتخاب کرد. با این معیار و با توجه به این که نمونه‌گیری ما هدف‌مند بوده است، ۲۰۰ شرکت اول را از نظر مبلغ فروش به عنوان نمونه این نوشтар انتخاب کرده‌ایم. از این تعداد، ۱۱۲ شرکت در پیمایش شرکت کرده‌اند. بنابراین نرخ پاسخ ۵۶٪ بوده که برای این‌گونه تحقیقات نرخ قابل قبولی تلقی می‌شود.

به منظور شناسایی نیازهای مشتری و گفتن بازخورد در مورد نیازهای که برآورده شده‌اند یکی از جنبه‌های بسیار با اهمیت مدیریت فرایندی و کیفی هستند.^[۲۸] سازمان با استی نیازهای مشتریانش را بشناسد و درک کند و آن‌ها را به خدمات و محصولات ارزشی تبدیل کند. ارتباطات با مشتریان می‌تواند به وسیله‌ی اینترنت یا سیستم‌های بین سازمانی تسهیل شود. IT تحلیل بازخورد مشتری را پشتیبانی می‌کند. بهمین دلیل مدیریت فرایندی و تغییر در تعاملات با مشتریان را به عنوان یکی دیگر از جنبه‌های زیرساختی برای حصول بهره‌وری IT در نظر می‌گیریم. در این تحقیق، برای اندازه‌گیری این معیار سطح توجه به مدیریت فرایندی و بهبود در ارتباط با مشتریان مورد سوال قرار گرفته است.

تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان

- تکنولوژی‌هایی نظیر تبادل الکترونیکی داده‌ها (EDI)، سیستم‌های استخدام اینترنتی، و سایر سیستم‌های اطلاعاتی بین سازمانی به‌طور قابل ملاحظه‌یی به کاهش هزینه، زمان و سایر مشکلات موجود در تعاملات با تأمین‌کنندگان انجامیده است. مثلاً شرکت‌ها می‌توانند به تأمین‌کننده سفارش الکترونیکی ارائه دهند و تأییدیه‌ی آن را نیز به طریق الکترونیکی دریافت کنند؛ همچنین کار روی کاغذ و خططاها و تأخیر ناشی از پردازش دستی سفارش خرید را از بین ببرند.^[۲۹] مثال‌های خوبی از تغییرات موقوفیت‌آمیز در تعاملات با تأمین‌کنندگان از طریق بهکارگیری سیستم‌های بین سازمانی و تبادل الکترونیکی داده‌ها با سازمان زنجیره‌ی تأمین جدید گزارش شده است.^[۵] آنها صرفه‌جویی‌های مالی و غیرمالی، و نیز مزایای رقابتی ناشی از یکپارچه‌سازی IT و تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان را گزارش کرده‌اند. مطابق این نتایج، ما تغییرات در تعاملات با تأمین‌کنندگان را به عنوان یکی از زیرساخت‌هایی که محققین به عنوان عاملی مهم در سرمایه‌گذاری IT مد نظر قرار داده‌اند، مورد مطالعه قرار داده‌ایم.

راهبری^[۱۹]

- بنابر یافته‌ها راهبری بهبود و مسئولیت برقراری برنامه‌ی بهبود در شرکت مستقیماً به عنوان یکی از جنبه‌های زیرساختی مطرح است.^[۱۶]
- براساس نظرات بسیاری از محققین، بین IT و برنامه‌های بهبود نظری BPI، TQM و حتی BPR سیتری فراوانی وجود دارد. مثلاً یکی از تولیدکنندگان جهانی به عنوان سازمان‌هایی یادگیرنده یاد می‌کنند که دائماً در حال توسعه‌ی مرزهای تجربه و خبرگی بوده و سعی در بهتر بودن نسبت به قبل دارند. به طور مشابه «مردیت» اظهار می‌کند که بسیاری از فواید تکنولوژی‌های خاص می‌توانند از طریق برخی تغییرات زیرساختی حاصل شود که قبل از اتوماسیون ایجاد می‌شوند.^[۱۹] ما ارتباط زیرساختی IT و راهبری بهبود سازمانی را با عملکرد سازمانی از طریق ارزیابی میزان موافقت پاسخ‌دهندگان با موارد ذیل بررسی کرده‌ایم. این شاخص در ابتدا برای اندازه‌گیری نقش مدیریت در راهبری

دارند. مشکل معیار ITDS با حذف یکی از سنجه‌ها (ITDS^۳) حل شده و تجزیه و تحلیل عوامل پس از حذف این سنجه نشان می‌دهد که معیار تکنولوژی اطلاعات در پشتیبانی تصمیم‌گیری یک فاکتور را نشان می‌دهد. در مورد معیارهای ITPO و نیز ITAD محاسبات نشان می‌دهد. تحلیل فاکتور نشان دهنده بهترتبیب وجود سه و دو فاکتور برای هریک از این معیارهای است. نوع سوالات و تعریف آنها نشان می‌دهد که معیار ITPO دارای سه معیار فرعی IT در برنامه‌ریزی، IT در عملیات و IT در کنترل کیفیت است. در مورد معیار ITAD نیز دو معیار فرعی IT در امور اداری و IT در امور مالی قابل تشخیص است.

پس از تجزیه و تحلیل عوامل و مشخص شدن عامل‌های نهایی، مجدداً ضریب پایابی را برای کلیه معیارهای نهایی محاسبه کرده‌ایم تا از میزان پایابی آن‌ها اطمینان حاصل شود. در این مرحله نیز مشخص شد که بجز معیارهای IT در امور اداری و مالی، سایر معیارهای متغیر دارای آلفای بیش از ۰/۷ هستند. در مورد معیارهای IT در امور اداری و مالی نیز آلفای بیش از ۰/۶ به دست آمده که با توجه به جدید بودن معیار، قابل قبول تلقی می‌شود. برخی از سوالات را به دلیل اینکه در تجزیه و تحلیل عوامل روی یک فاکتور مشخص قرار نگرفته‌اند، حذف کرده‌ایم.

کلیه معیارهای متغیر OIS نیز دارای ضریب آلفای بیش از ۰/۷ بوده و کلیه معیارها فقط دارای یک فاکتور با مقدار ویژه‌ی بیش از ۱ هستند و این به معنی اعتبار ساختاری نسبتاً قوی برای این متغیر است. نتایج بررسی پایابی و اعتبار متغیر PER نیز نشان می‌دهد، به جز معیار رشد شرکت (PEGR) سایر معیارها دارای آلفای بیش از ۰/۷ و PEGR نیز دارای آلفای نزدیک به ۰/۷ است. یکی از سوالات مربوط به معیار PEOP حذف شده است تا تمام سنجه‌های این معیار روی یک فاکتور قرار گیرند.

نتایج

آماره‌های توصیفی^۴

در این مرحله به منظور دستیابی به دیدگاهی کلی در مورد مشخصه‌های نمونه، برخی از آماره‌های توصیفی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در جدول ۱ میانگین هریک از متغیرهای تحقیق نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود انواع تکنولوژی‌های اطلاعاتی به طور قابل ملاحظه‌ی بیش از حد میانگین (۳/۵) توسط شرکت‌های مورد مطالعه به کارگرفته شده‌اند، البته به جز IT پشتیبان تصمیم‌گیری که کمترین میانگین (۳/۰۵) به کارگرفته شده است (جدول ۱). شرکت‌های مورد مطالعه بیشترین توجه را نسبت به کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی در امور مالی مبذول داشته (۵/۹۸) و پس از آن با اختلاف بسیار کمی، IT در کنترل

پرسشنامه‌ها را افرادی با پست‌های سازمانی مختلف، نظری مدیرعامل، مدیر کارخانه، مدیر کیفیت، مدیر سیستم‌ها و کامپیوتر، مدیر تولید، مشاور یا کارشناس کیفیت تکمیل کرده‌اند. با توجه به تنواع پاسخ‌دهنگان به پرسشنامه‌ها ضروری است که تأثیر احتمالی دیدگاه آنها در نتایج تحقیق مورد بررسی قرار گیرد. به این منظور با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه^۲ تفاوت بین جواب‌ها را با توجه به پست سازمانی پاسخ‌دهنده، ارزیابی کرده‌ایم. ازین ۶۰ معیار اندازه‌گیری شده، تنها در ۴ معیار تفاوت معنی دار (۰/۰۵ < p) در پاسخ‌های پست‌های سازمانی مختلف به چشم می‌خورد. در سایر معیارهای اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری بین پاسخ‌های پست‌های مختلف سازمانی وجود ندارد. نتایج آزمون t-test (t-test) نشان می‌دهد که مشاوران نسبت به سایر پست‌های دیدگاه بدینانه^{۲۱} تری داشته‌اند، و همچنین کارشناسان کیفیت در مورد بهبود فرایندهای خدمات و تکنولوژی نسبت به سایر پست‌های سازمانی دیدگاه بدینانه‌تری داشته‌اند.

تحلیل پایابی و اعتبار

به منظور ارزیابی پایابی سنجه‌های اندازه‌گیری در این نوشتار، در اولین گام، آلفای معیارهای اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق (به کارگیری تکنولوژی اطلاعات) شامل ۴ معیار، اهتمام عملی در به کارگیری زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات شامل ۷ معیار، و نهایتاً بهبود عملکرد شامل ۴ معیار را محاسبه کرده‌ایم. معیار راهبری (INLE) از متغیر اهتمام عملی به کارگیری زیرساخت‌های سازمانی، تنها معیاری است که آلفای کمتر از ۰/۶ داشته و در واقع پایابی قابل قبول ندارد. با حذف یکی از سوالات مربوط به این معیار، ضریب پایابی مربوطه به طور قابل ملاحظه‌ی افزایش یافته و به سطح قابل قبول بیش از ۰/۷ می‌رسد. اینک زمان آن فرا رسیده است که اعتبار معیارهای اندازه‌گیری نیز مورد ارزیابی قرار گیرند.

ستجوش اعتبار ساختار از طریق تجزیه و تحلیل عوامل انجام شده است. در این روش هر یک از عوامل به طور جداگانه تحلیل می‌شوند. اعتبار ساختاری برای هر یک از سنجه‌های ITU (چهار سنجه)، OIS (۷ سنجه) و PER (چهار سنجه) به وسیله‌ی تجزیه و تحلیل عوامل اندازه‌گیری مورد ارزیابی قرار گرفته است. هر سنجه به عنوان یک ساختار مجزا تلقی شده است و معمول ترین شیوه‌ی تصمیم‌گیری برای استخراج فاکتورها این است که فاکتورهایی را که مقدار ویژه‌ی بیش از ۱ دارند، را به عنوان فاکتورهای معنی دار^{۲۲} تلقی کنیم.^{۲۹} تجزیه و تحلیل عوامل در مورد تک تک معیارها نشان می‌دهد که برخی از معیارهای به کارگیری تکنولوژی اطلاعات – تکنولوژی اطلاعات در تولید و عملیات (ITDS)، تکنولوژی اطلاعات در پشتیبانی تصمیم‌گیری (ITDS) و تکنولوژی اطلاعات در امور اداری (ITAD) / بیش از یک فاکتور

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرها.

متغیر	معیار اندازه‌گیری	N	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار استاندارد
(ITU)	IT در ارتباطات: ITCO	۹۶	۱	۷	۴,۲۷	۱,۳۲
	IT در برنامه‌ریزی و عملیات: ITPO	۹۷	۱	۷	۴,۴۳	۱,۴۰
	IT در عملیات	۹۶	۱	۷	۲,۹۲	۱,۶۳
	IT در کنترل کیفیت	۹۷	۱	۷	۵,۸۹	۱,۴۸
	IT پشتیبان تصمیم‌گیری: ITDS	۹۷	۱	۷	۳,۰۵	۱,۵۱
	IT در امور اداری	۹۷	۲	۷	۴,۵۲	۱,۰۲
	ITاداری: ITAD	۹۷	۲	۷	۵,۹۸	۱,۰۴
میانگین کل بهکارگیری ITU : IT						
(OIS)	تفویض اختیارات: INEM	۹۷	۲	۷	۴,۹۸	۰,۹۸
	تمرکزدایی: INDE	۹۶	۲	۷	۴,۹۱	۱,۰۲
	آموزش: INTR	۹۷	۲	۷	۵,۰۵	۱,۰۱
	کارگروهی: INGO	۹۷	۲	۷	۵,۰۱	۱,۲۰
	مدیریت فرایندی: INPC	۹۷	۲	۷	۶,۱۴	۰,۷۹
	تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان: INSU	۹۷	۲	۷	۵,۹۳	۰,۹۳
	راهبری: INLE	۹۷	۲	۷	۶,۱۵	۰,۸۲
تفویض اختیارات: INEM						
(PER)	نتایج مشتری: PECU	۹۷	۲	۷	۶,۱۴	۰,۹۲
	نتایج کارکنان: PEEM	۹۷	۲	۷	۵,۴۶	۰,۹۳
	نتایج عملکرد شرکت: PEOP	۹۷	۲	۷	۵,۹۷	۰,۸۱
	رشد شرکت: PEGP	۹۷	۲	۷	۵,۴۰	۱,۰۸
	میانگین کل عملکرد: PER	۹۷	۲	۷	۵,۸۱	۰,۷۶
	میانگین کل عملکرد پس از حذف (PEGR) *	۹۷	۲	۷	۵,۹۰	۰,۷۸۳

* معیار رشد شرکت به دلیل نداشتن هم‌بستگی معنی‌دار با معیارهای متغیر مستقل از محاسبات بعدی حذف شده است.

هزینه‌ی نسبتاً زیاد خرید یا تدوین این نرم‌افزارها باشد. میانگین کل میزان بهکارگیری تکنولوژی‌های اطلاعاتی در شرکت‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. متوسط کل بهکارگیری تکنولوژی اطلاعات در شرکت‌های مورد مطالعه به‌طور قابل توجهی بیش از میانگین (۴,۵۹) است.

جدول ۱ همچنین نشان می‌دهد که شرکت‌های مورد مطالعه توجه زیادی به زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات دارند. این جدول نشان می‌دهد که میانگین تمام زیرساخت‌های سازمانی تقریباً بیش از ۵ در مقیاس ۷ نقطه‌ی لیکرت) بوده است. درین معیارهای اندازه‌گیری این متغیر، به راهبری (۶,۱۵) و مدیریت فرایندی (۶,۱۴) بیش از سایر معیارها توجه می‌شود و پس از آنها به ترتیب معیارهای تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان (۵,۹۳)، آموزش (۵,۰۵)، کارگروهی (۵,۵۱)، تفویض اختیار (۴,۹۸) و تمرکزدایی (۴,۹۱) قرار دارند. معیارهای تفویض اختیار و تمرکزدایی نشان می‌دهند که شرکت‌های مورد مطالعه به تفویض اختیار برنامه‌ریزی و کنترل کیفیت به کارکنان و کارگران، و نیز کاهش سطوح و سلسله‌مراتب سازمانی نسبت به سایر معیارها علاقه‌ی کمتری دارند. از سوی دیگر معیار راهبری نشان می‌دهد که مدیران ارشد

کیفیت (۵,۸۹) قرار دارد. استفاده از تکنولوژی اطلاعات در امور مالی یکی از قدیمی‌ترین کاربردهای تکنولوژی اطلاعاتی است و نرم‌افزارهای فراوانی برای آن تدوین شده و استفاده از آنها در بسیاری از شرکت‌های ایرانی معمول شده است. امروزه بسیاری از شرکت‌ها امور حقوق و دستمزد و حسابداری خود را با کمک سیستم‌های کامپیوتری انجام می‌دهند. اما در مورد بهکارگیری IT در کنترل کیفیت باید گفت که چون شرکت‌های قطعه‌ساز در صنعت خود رو ایران ملزم به برقراری سیستم‌های کنترل کیفیت‌اند، طبیعی است که کاربردهای تکنولوژی اطلاعات در گردآوری و تحلیل داده‌های کنترل کیفیت در این شرکت‌ها مورد استفاده قرار گیرد. IT در امور اداری (۴,۵۲) در درجه‌ی بعدی میزان استفاده قرار داشته و پس از آن به ترتیب IT در برنامه‌ریزی (۴,۴۳)، IT در ارتباطات (۴,۳۷) و IT در عملیات (۳,۹۲) قرار دارد. عدم توجه کافی شرکت‌های ایرانی در کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی پشتیبان تصمیم‌گیری، دیگر نکته‌ی قابل توجه در جدول ۱ است. سیستم‌های DSS سیستم‌های پیشرفته‌تری هستند که استفاده از آنها هنوز در بین شرکت‌های ایرانی متبادل نشده است. این مستلزم می‌تواند به دلیل عدم آشنایی مدیران با این سیستم‌ها، و نیز به دلیل

خواهیم کرد. به این منظور با استفاده از همبستگی دومتغیره رابطه بین تک تک معیارهای متغیر مستقل (به کارگیری تکنولوژی اطلاعات) و متغیر وابسته (عملکرد) را مورد بررسی قرار خواهیم داد. سپس با استفاده از شیوه های تحلیل چند متغیره این رابطه را با جزئیات بیشتری مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهیم. نهایتاً تأثیر متغیرهای میانی را بر اندازه و جهت این رابطه بررسی خواهیم کرد.

همبستگی متغیرها

در این قسمت روابط بین متغیرهای تحقیق با استفاده از شیوه های آماری دومتغیره و چند متغیره محاسبه و بررسی خواهد شد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود کلیه معیارهای متغیر مستقل (IT) در ارتباطات، IT در برنامه ریزی، IT در عملیات، IT در کنترل کیفیت، IT در پشتیبانی تصمیم گیری، IT در امور اداری، و IT در امور مالی) دارای همبستگی مثبت معنی دار قوی با نتایج مشتری، نتایج کارکنان و ارتقاء عملکرد را با افزایش به کارگیری تکنولوژی های اطلاعاتی بررسی

شرکت های مورد مطالعه در فرایند بهبود سازمانی درگیر شده و سایر کارکنان را نیز به درگیر شدن در این فرایند تشویق می کنند. معیار مدیریت فرایندی نیز نشان می دهد که در این شرکت ها به مدیریت فرایندگرا بر مبنای نظرات و رضایت مشتریان توجه قابل ملاحظه بی می شود.

آخرین متغیری که آماره های توصیفی آن مورد بررسی قرار می گیرد، متغیر عملکرد است. جدول ۱ نشان می دهد که پاسخ دهنگان معتقدند معیارهای عملکرد سازمان متبع شان نسبت به سه سال گذشته ارتقاء قابل توجهی داشته است. آنها بیشترین ارتقاء را در معیار نتایج مشتری (۶,۱۴) و پس از آن به ترتیب در معیارهای نتایج عملکرد شرکت (۵,۹۷)، نتایج کارکنان (۵,۴۶) و رشد شرکت (۵,۴۰) می دانند. جدول ۱ همچنین نشان می دهد که میانگین کل عملکرد شرکت های مورد مطالعه نسبت به سه سال قبل حدود ۷۰ درصد (۵,۹۰) در مقیاس ۷ نقطه بی) بهتر تشخیص داده شده است. در بخش بعدی رابطه ای این ارتقاء عملکرد را با افزایش به کارگیری تکنولوژی های اطلاعاتی بررسی

جدول ۲. همبستگی دو متغیره بین به کارگیری تکنولوژی های اطلاعاتی و شاخص های عملکرد.

معیار	نتایج مشتری: PECU	نتایج کارکنان: PEEM	نتایج عملکرد شرکت: PEOP	رشد شرکت: PEGR	۱ (میانگین کل عملکرد پس از حذف PER) (PEGR)
IT در ارتباطات	۰,۳۰۲**	۰,۲۶۹**	۰,۳۱۸**	۰,۱۴۴	۰,۳۲۵**
	۰,۰۰۳	۰,۰۰۸	۰,۰۰۲	۰,۱۶۲	۰,۰۰۱
	N	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	r	۹۶	۰,۴۲۸**	۰,۱۰۳	۰,۴۸۲**
	p	۹۶	۰,۰۰۰	۰,۳۱۴	۰,۰۰۰
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
ITPOI در برنامه ریزی	۰,۲۰۲*	۰,۳۷۷**	۰,۴۴۹**	۰,۱۶۴	۰,۳۵۴**
	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۱۱۱	۰,۰۰۰
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۲۷۷**	۰,۰۹۶	۰,۲۹۳**
	p	۹۶	۰,۰۰۳	۰,۲۵۲	۰,۰۰۴
ITPOII در عملیات	۰,۰۰۹	۰,۰۴۹	۰,۰۰۱	۰,۱۱۱	۰,۰۰۰
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۲۹۹**	۰,۱۶۴	۰,۳۵۴**
	p	۹۶	۰,۰۰۰	۰,۱۱۱	۰,۰۰۰
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
ITPOIII در کنترل کیفیت	۰,۲۶۳**	۰,۲۹۹**	۰,۲۷۲**	۰,۰۹۶	۰,۲۹۳**
	۰,۰۰۹	۰,۲۶۳**	۰,۰۰۷	۰,۲۵۲	۰,۰۰۴
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۲۷۷**	۰,۰۹۶	۰,۳۵۴**
	p	۹۶	۰,۰۰۳	۰,۲۵۲	۰,۰۰۴
ITDS پشتیبان تصمیم گیری	۰,۰۱۵	۰,۰۰۱	۰,۰۰۴	۰,۳۱۲	۰,۰۰۱
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۲۹۰**	۰,۱۰۴	۰,۳۲۱**
	p	۹۶	۰,۰۰۱	۰,۳۱۲	۰,۰۰۱
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
ITADI در امور اداری	۰,۴۲۸**	۰,۲۹۹**	۰,۲۷۲**	۰,۲۲۳*	۰,۴۷۶**
	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۲۸	۰,۰۰۰
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۳۷۵**	۰,۲۱۴*	۰,۴۱۶**
	p	۹۶	۰,۰۰۵	۰,۰۳۵	۰,۰۰۰
ITADII در امور مالی	۰,۳۵۱**	۰,۲۸۱**	۰,۲۸۷**	۰,۴۲۷**	۰,۴۱۶**
	۰,۰۰۰	۰,۰۰۱	۰,۰۰۴	۰,۳۱۲	۰,۰۰۱
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۳۲۶**	۰,۱۰۴	۰,۳۲۱**
	p	۹۶	۰,۰۰۳	۰,۰۳۵	۰,۰۰۰
ITU:IT میانگین کل به کارگیری	۰,۴۸۱**	۰,۵۳۵**	۰,۵۶۲**	۰,۲۲۸*	۰,۵۹۰**
	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۲۴	۰,۰۰۰
	p	۹۶	۹۶	۹۶	۹۶
	N	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
	r	۹۶	۰,۴۸۱**	۰,۲۱۴*	۰,۴۱۶**
	p	۹۶	۰,۰۰۵	۰,۰۳۵	۰,۰۰۰

**Correlation is significant at the $\alpha = 0.05$ level (2-tailed).

*Correlation is significant at the $\alpha = 0.01$ level (2-tailed).

جدول ۳. همبستگی دومتغیره میانگین عملکرد و به کارگیری تکنولوژی اطلاعات با زیرساخت‌های سازمانی.

INLE	INSU	INPC	INGO	INTR	INDE	INEM	
۰,۵۹۲	۰,۳۹۵	۰,۵۱۸	۰,۲۲۱	۰,۳۱۴	۰,۴۱۰	r	میانگین عملکرد: PER
۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۳۰	۰,۰۰۲	۰,۰۰۰	p	
۹۷	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷	۹۶	N	
۰,۵۰۲	۰,۴۳۷	۰,۴۶۷	۰,۲۶۲	۰,۳۸۱	۰,۵۱۲	r	میانگین به کارگیری ITU:IT
۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	p	
۹۷	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷	۹۶	N	

شده‌اند: مسیر اول نشان‌گر تأثیر کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی (ITU) بر عملکرد است، که آن را مسیر a می‌نامیم؛ مسیر دوم نشان‌گر تأثیر زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی‌های اطلاعاتی (OIS) بر عملکرد است که آن را مسیر b می‌نامیم؛ و بالاخره مسیر سوم که تعامل یا حاصل ضرب این دو مسیر، است و آن را مسیر C می‌نامیم، درخصوص شرایط اساسی اثر تعديل چنین توضیح داده‌اند که: فرضیه‌ی تأثیر تعديلی در صورتی اثبات می‌شود که فرضیه‌ی تأثیر تعديلی (معنی‌دار) باشد. مسیر a از ارزش کمتر از ۰,۰۵ به عنوان یک همبستگی معنی‌دار یا تلقی مثبت می‌شود که در جدول ۲ همچنین نشان می‌دهد که میانگین استفاده از تکنولوژی اطلاعات نیز با میانگین عملکرد (پس از حذف رشد شرکت) دارای همبستگی مثبت معنی‌داری است. در این محاسبات، ضریب همبستگی با ارزش کمتر از ۰,۰۵ به عنوان یک همبستگی معنی‌دار یا قابل توجه تلقی شده است. در جدول ۳ همبستگی دومتغیره میانگین عملکرد و میانگین به کارگیری تکنولوژی اطلاعات با زیرساخت‌های سازمانی نشان داده شده است. این جدول‌ها نشان‌گر همبستگی مثبت قوی بین متغیرهای مورد مطالعه‌ی مذکور هستند.

علاوه بر شرایط اساسی فوق، عدم همبستگی بین متغیر تعديل و متغیرهای مستقل و وابسته برای تفسیر روابط بین متغیرها مطلوب تلقی شده است.^[۲] خاصیت دیگر متغیر تعديل که در شکل ۲ دیده می‌شود این است که، برخلاف متغیر واسطه متغیرهای تعديل با متغیر مستقل از نظر تأثیر علی بر متغیر وابسته در یک سطح قرار دارند. این بدین معنی است که، متغیرهای تعديل عموماً مثل متغیرهای مستقل عمل می‌کنند، در صورتی که حوادث واسطه‌ی با توجه به تمرکز تحلیل‌ها، نقش را از «اثر» به «عملت» تغییر می‌دهند. با توجه به مفهوم تأثیر علی که در این قسمت ارائه شد، در ادامه به تشریح رویه‌های تحلیلی برای بررسی و آزمون اثرات تعديلی می‌پردازیم.

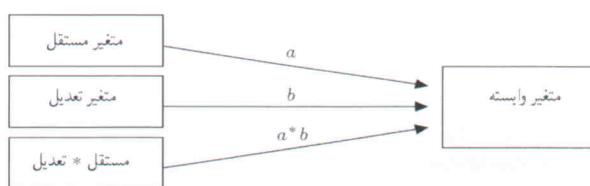
مدل تعديل ارائه شده در شکل ۲ نشان می‌دهد که رابطه‌ی علی بین دو متغیر، تابعی از متغیر تعديل است. در تحلیل آماری مربوطه نیز باید تأثیر دیفرانسیلی متغیر مستقل بر متغیر وابسته را به صورت تابعی از تعديل‌کننده نشان دهیم. در روش ارائه شده اندازه‌گیری و آزمون

نتایج عملکرد شرکت هستند. این جدول همچنین نشان می‌دهد که معیار رشد شرکت تنها با IT در امور اداری و IT در امور مالی رابطه معنی‌دار از نظر آماری دارد. بهمین دلیل معیار رشد شرکت در محاسبات بعدی حذف و سه معیار باقی‌مانده را به عنوان نماینده‌ی متغیر عملکرد تلقی می‌کنیم. جدول ۲ همچنین نشان می‌دهد که میانگین استفاده از تکنولوژی اطلاعات نیز با میانگین عملکرد (پس از حذف رشد شرکت) دارای همبستگی مثبت معنی‌داری است. در این محاسبات، ضریب همبستگی با ارزش کمتر از ۰,۰۵ به عنوان یک همبستگی معنی‌دار یا قابل توجه تلقی شده است. در جدول ۳ همبستگی دومتغیره میانگین عملکرد و میانگین به کارگیری تکنولوژی اطلاعات با زیرساخت‌های سازمانی نشان داده شده است. این جدول‌ها نشان‌گر همبستگی مثبت قوی بین متغیرهای مورد مطالعه‌ی مذکور هستند.

بررسی تأثیر متغیر تعديل

به طور کلی متغیر تعديل به متغیری گفته می‌شود (کمی یا کیفی) که بر جهت یا قوت رابطه بین یک متغیر مستقل یا پیش‌گو و یک متغیر وابسته یا معیار تأثیرگذار باشد.^[۳] به طور اخص، در مدل‌های تجزیه و تحلیل همبستگی، متغیر تعديل متغیر سومی است که بر همبستگی بین دو متغیر اول تأثیرگذار است. مثلاً نشان داده شده که همبستگی بین کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی و عملکرد سازمانی در شرکت‌هایی که به زیرساخت‌های سازمانی توجه و اهتمام پیشتری داشته‌اند، بیشتر از شرکت‌هایی بوده است که به زیرساخت‌ها توجه کمتری داشته‌اند.^[۲] همچنین ممکن است متغیر تعديل در رابطه‌ی همبستگی، روی جهت همبستگی تأثیرگذار باشد، که در این خصوص مثال‌هایی از تأثیر متغیر تعديل بر جهت همبستگی در مطالعات روانشناسی ارائه شده است.^[۳] به علاوه زمانی که یک رابطه تضعیف (ونه معکوس) می‌شود، می‌توان گفت که شاهد تأثیر تعديل هستیم. مثال آن را هنگامی شاهدیم که تحت شرایط خاص تغییری در رابطه‌ی بین متغیرها مشاهده نکنیم.

محققین از مدل تعديل ارائه شده در شکل ۲ برای بررسی توصیفی و تحلیلی اثر تعديلی بهره گرفته‌اند.^[۳] در این شکل مدلی را مشاهده می‌کنیم که در آن سه مسیر به صورت علی به متغیر خروجی وارد



شکل ۲. مدل تعديل.

رابطه‌ی تعديل شده مورد محاسبه قرار می‌گیرند. اگر تغییر در R^2 از نظر آماری معنی‌دار باشد، در این صورت شاهد تأثیر تعديل معنی‌داری هستیم.

تأثیر تعديل کننده متغیر OIS

در جدول ۴، «کاربرد تکنولوژی اطلاعات» به عنوان متغیر مستقل، «عملکرد شرکت» به عنوان متغیر وابسته، و تک تک معیارهای متغیر اختیار (INEM) تمرکزدایی (INDE)، آموزش (INTR)، کارگوهی (INGO)، مدیریت فرایندی (INPC)، تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان (INLE)، و راهبری (INSU) را بررسی کرد. این روش رگرسیون سلسه‌مراتبی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مثلاً در معادله اول، در گام اول متغیر تعديل تقویض اختیار (INEM) وارد معادله شده است. مرحله‌ی اول نشان می‌دهد که INEM حدود ۰/۴۱ از واریانس عملکرد را پوشش می‌دهد و این مقدار از نظر آماری کاملاً معنی‌دار است. متغیر مستقل، یعنی کاربرد تکنولوژی اطلاعات، که در مرحله‌ی بعدی وارد مدل شده است هم مقدار معنی‌داری از واریانس را نشان می‌دهد ($R^2 = ۰/۱۵۴$) و $\Delta R^2 = ۰/۰۰۰$ در $p < ۰/۰۰۰$. اضافه کردن حاصل ضرب کاربرد تکنولوژی اطلاعات و تقویض اختیار در مرحله‌ی سوم نیز منجر به افزایش R^2 می‌شود، که این مقدار نیز با توجه به $p < ۰/۰۰۳$ از نظر آماری معنی‌دار است.

نکته‌ی قابل توجه در نتایج جدول ۴ این است که ضریب تعامل بین ITU و هریک از معیارهای متغیر OIS در مرحله‌ی سوم تمام معادلات رگرسیونی، منفی است (مثلاً برای معیار INEM این مقدار $-0/۱۵۵$ است). با یک نگاه سطحی به نظر می‌رسد که این مستله ناقص فرض تعديل کننده بودن OIS در رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی اطلاعات و عملکرد است. ولی ضریب همبستگی دومتغیره معیارهای «کاربرد زیرساخت‌های سازمانی» و «کاربرد تکنولوژی اطلاعات» نشان می‌دهد که این ضریب تعاملی منفی در رگرسیون چندمتغیره به دلیل هم‌خطی چندگانه است. هم‌بستگی دومتغیره نشان می‌دهد که ITU و معیارهای OIS هریک به طور جداگانه با عملکرد هم‌بستگی دومتغیره مثبت معنی‌دار دارند. به هر حال در جدول رگرسیون سلسه‌مراتبی وقتی حاصل ضرب این متغیرها را به مدل اضافه می‌کنیم برخی از متغیرها یک هم‌بستگی منفی نشان می‌دهند که در تحلیل رگرسیون یک اتفاق معمولی است.^[۳۲] به طور خلاصه، این تحلیل نشان می‌دهد که رابطه‌ی بین تمام معیارهای متغیر OIS و ITU با عملکرد هم‌پوشانی قابل توجهی دارد و بنابراین هر دو معیار به طور انفرادی، بخش معنی‌داری (قابل توجهی) از واریانس را تشریح می‌کنند.

مدل رگرسیونی نشان داده شده در جدول ۴ در بردازندی، دونکته‌ی

اثرات تعديلی برمبنای سطح اندازه‌گیری متغیرها، ارائه شده است.^[۳۳] در این روش چهار حالت براساس نوع متغیرهای تعديل و مستقل و وابسته در نظر گرفته شده است که ما با توجه به نوع متغیرهای این نوشتار فقط به تشریح حالتی که متغیرهای مستقل و تعديل پیوسته‌اند، می‌پردازیم. بر این اساس اگر متغیر مستقل را با x ، متغیر تعديل را با z و متغیر وابسته را با y نشان دهیم، باید y رگرسیون x و z باشد. تأثیرات تعديلی به وسیله‌ی تأثیر معنی z (در شرایطی که x و z کنترل شده‌اند) مشخص می‌شود. پژوهش‌گران در مطالعه‌ی تأثیر تعديلی زیرساخت‌های سازمانی بر رابطه‌ی IT و عملکرد از الگوریتم «رگرسیون سلسه‌مراتبی^[۲۵]» استفاده کرده‌اند.^[۳۴] در این نوشتار نیز در بحث مربوط به بررسی تأثیر تعديلی زیرساخت‌های سازمانی بر رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی و عملکرد از این الگوریتم استفاده خواهیم کرد.

روش رگرسیون سلسه‌مراتبی

برای بررسی تأثیر تعديلی زیرساخت‌های سازمانی بر رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی اطلاعات و عملکرد سازمان از رویه‌ی رگرسیون سلسه‌مراتبی استفاده خواهیم کرد. این روش پیش از این توسعه عده‌ی از محققین برای مطالعات مشابه مورد استفاده قرار گرفته است.^[۳۵] آنان این رویه را برای این‌گونه مطالعات مناسب می‌دانند چرا که تجزیه و تحلیل چند گروه از متغیرها به شیوه‌یی تحت کنترل و تکاملی صورت می‌پذیرد. این رویه در سه گام خلاصه می‌شود:

گام اول: ورود میانگین ۴ معیار سنجش کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی در معادله؛

گام دوم: ورود یکی از ۸ معیار سنجش زیرساخت‌های سازمانی، به عنوان متغیر تعديل، در معادله رگرسیون؛

گام سوم: ورود حاصل ضرب کناری^[۲۶] معیار سنجش زیرساخت سازمانی (که در گام دوم وارد شده است) در میانگین کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی در معادله رگرسیون (مثلاً حاصل ضرب میانگین کل کاربرد تکنولوژی‌های اطلاعاتی ضریب تقویض اختیار).

در معادلات رگرسیونی که براساس رویه‌ی فوق نوشته می‌شوند، میانگین ۳ معیار عملکرد سازمانی به عنوان متغیر وابسته عمل می‌کند. تأثیر تعديلی نیز زمانی اثبات می‌شود که عبارت‌های حاصل ضربی (که در گام سوم وارد شده‌اند) در معادله رگرسیونی بخش قابل توجهی (یا معنی‌داری) از واریانس افزایشی، در یک متغیر وابسته را به صورت مجزا و از طریق مقادیر معنی‌دار b (ضرایب معادله رگرسیون) یا به صورت جمعی و از طریق مقادیر آماره‌ی F افزایش متغیر وابسته را باعث شده است.^[۳۲] در رویه‌ی رگرسیون سلسه‌مراتبی، بر این اساس که تأثیر تعديلی معنی‌دار است یا نه، ابتدا معادله‌ی اولیه (غیرتعديلی) و سپس

جدول ۴. رگرسیون سلسله مراتبی با متغیر زیرساخت‌های سازمانی به عنوان متغیر تعديل.

آزمون F		ΔR^2	R ²	آزمون t		B	معیار اندازه‌گیری	مرحله
Sig.	آماری			Sig.	آماری			
تفصیل اختیارات:								
۰,۰۰۰	۳۰,۲۲۹	۰,۲۴۱	۰,۲۴۱	۰,۰۰۰	۵,۴۹۸	۰,۳۹۳	INEM	۱
۰,۰۰۰	۲۴,۰۳۸	۰,۱۵۴	۰,۳۹۶	۰,۰۰۷ ۰,۰۰۰	۲,۷۴۲ ۴,۹۰۳	۰,۲۰۵ ۰,۴۱۹	INEM ITU	۲
۰,۰۰۳	۹,۱۰۵	۰,۰۵۴	۰,۴۵۰	۰,۰۰۰ ۰,۰۰۰ ۰,۰۰۳	۳,۷۴۲ ۴,۴۵۹ -۳,۰۲۶	۰,۸۹۸ ۱,۱۸۳ -۰,۱۵۵	ITU INEM ITU*INEM	۳
تمرکز زدایی:								
۰,۰۰۰	۱۸,۹۵۳	۰,۱۶۸	۰,۱۶۸	۰,۰۰۰	۴,۳۵۴	۰,۳۱۵	INDE	۱
۰,۰۰۰	۲۷,۴۵۲	۰,۱۹۰	۰,۳۵۷	۰,۰۰۰	۵,۲۳۹	۰,۴۶۳	ITU	۲
۰,۰۰۹	۷,۲۲۰	۰,۰۴۷	۰,۴۰۴	۰,۰۰۹	-۲,۶۸۷	-۰,۱۴۷	ITU*INDE	۳
۰,۰۰۰	۲۰,۸۰۶						جمع	
آموزش = INTR:								
۰,۰۰۲	۱۰,۳۵۸	۰,۰۹۸	۰,۰۹۸	۰,۰۰۲	۳,۲۱۸	۰,۲۴۲	INTR	۱
۰,۰۰۰	۳۷,۷۸۲	۰,۲۵۹	۰,۳۵۷	۰,۰۰۰	۶,۱۴۷	۰,۵۰۴	ITU	۲
۰,۰۰۴	۸,۸۷۰	۰,۰۵۶	۰,۴۱۳	۰,۰۰۴	-۲,۹۷۸	-۰,۱۵۷	ITU*INTR	۳
۰,۰۰۰	۲۱,۷۹۶						جمع	
کارگردهی INGO:								
۰,۰۳۰	۴,۸۷۶	۰,۰۴۹	۰,۰۴۹	۰,۰۳۰	۲,۲۰۸	۰,۱۴۴	INGO	۱
۰,۰۰۰	۴۴,۰۴۲	۰,۳۰۳	۰,۳۵۲	۰,۰۰۰	۶,۶۳۶	۰,۵۲۳	ITU	۲
۰,۰۰۷	۷,۵۴۵	۰,۰۴۹	۰,۴۰۱	۰,۰۰۷	-۲,۷۴۷	-۰,۱۳۵	ITU*INGO	۳
۰,۰۰۰	۲۰,۷۴۴						جمع	
مدیریت فرایندی INPC:								
۰,۰۰۰	۳۴,۷۷۸	۰,۲۶۸	۰,۲۶۸	۰,۰۰۰	۵,۸۹۷	۰,۵۱۰	INPC	۱
۰,۰۰۰	۲۵,۲۰۹	۰,۱۵۵	۰,۴۲۳	۰,۰۰۰	۵,۰۲۱	۰,۴۰۷	ITU	۲
۰,۰۰۵	۸,۱۵۶	۰,۰۴۷	۰,۴۶۹	۰,۰۰۵	-۲,۸۵۶	-۰,۱۶۴	ITU*INPC	۳
۰,۰۰۰	۲۷,۴۱۶						جمع	
تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان INSU:								
۰,۰۰۰	۱۷,۵۸۲	۰,۱۵۶	۰,۱۵۶	۰,۰۰۰	۴,۱۹۳	۰,۳۳۱	INSU	۱

ادامه‌ی جدول ۴

۲	ITU	-۰,۴۷۲	۵,۶۶۴	۰,۰۰۰	۰,۳۷۱	۰,۲۱۵	۳۲,۰۷۸	۰,۰۰۰
۳	ITU*INSU	-۰,۱۹۱	-۳,۶۲۹	۰,۰۰۰		۰,۰۷۸	۱۳,۱۶۸	۰,۰۰۰
	جمع						۲۵,۲۵۱	۰,۰۰۰
راهبری: INLE								
۱	INLE	۰,۵۶۵	۷,۱۵۸	۰,۰۰۰	۰,۳۵۰	۰,۳۵۰	۵۱,۲۳۱	۰,۰۰۰
۲	ITU	۰,۳۵۸	۴,۴۸۱	۰,۰۰۰	۰,۱۱۴	۰,۴۶۵	۲۰,۰۷۷	۰,۰۰۰
۳	ITU*INLE	-۰,۱۰۳	-۱,۸۲۱	۰,۰۷۲	۰,۴۸۳		۳,۳۱۷	۰,۰۷۲
	جمع						۲۸,۹۷۵	۰,۰۰۰

مقدار F تجمعی برای هر مرحله نشان داده شده است.

راهبری (INLE) و معیار کاربرد تکنولوژی اطلاعات از نظر آماری یک رابطه‌ی معنی‌دار در سطح ۵٪ نیست. با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده در این نوشتار، تأثیر واسطه‌ی این معیار ضعیفتر از سایر معیارهاست.

نتیجه‌گیری

در این نوشتار سه متغیر مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند: «کاربرد تکنولوژی اطلاعات» به عنوان متغیر مستقل، «عملکرد شرکت» به عنوان متغیر وابسته، متغیر «اهتمام عملی در کاربرد زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات» به عنوان متغیر میانی با نقش تعديل‌کننده. معیارهای اندازه‌گیری هریک از این متغیرها را تعریف، و سوابق استفاده از آن‌ها را در ادبیات موضوع ارائه کردیم. همچنین پایابی و اعتبار معیارهای اندازه‌گیری این متغیرها را بررسی، و براین اساس معیارها را اصلاح و نهایی کردیم. نهایتاً برای اندازه‌گیری متغیر کاربرد تکنولوژی اطلاعات ۷ معیار، متغیر عملکرد شرکت ۳ معیار، متغیر اهتمام عملی در کاربرد زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات ۷ معیار پایا و معنی‌مند

شد.

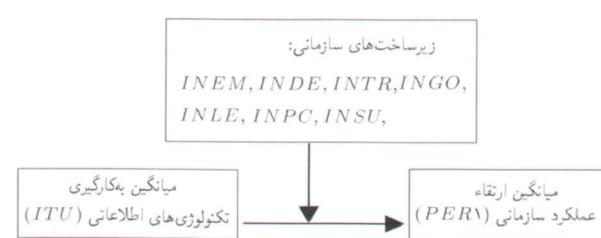
نقش تعديلی متغیر زیرساخت‌های سازمانی در رابطه بین تکنولوژی اطلاعات و عملکرد

داده‌های این تحقیق مؤید نقش تعديلی زیرساخت‌های سازمانی در رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی اطلاعات و عملکرد شرکت‌ها است. در واقع این تحقیق نشان می‌دهد که توجه و اهتمام عملی شرکت‌ها به کاهش سلسه‌مراتب سازمانی، تمرکز‌ذایی، آموزش کارکنان، کارگروهی و ساختار ماتریسی، مدیریت فرایندی، تغییر در نحوه‌ی تعاملات با مشتری

اصلی است. اول این‌که تعامل OIS و ITU با عملکرد یک رابطه‌ی مثبت معنی‌دار است. این نکته از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا نشان می‌دهد که کاربرد تکنولوژی اطلاعات به همراه زیرساخت‌های سازمانی با ارتقاء عملکرد رابطه‌ی مثبت معنی‌دار دارد. دومین نکته‌ی مهم این است که بهبود افزایشی معنی‌دار در مدل (افزایش معنی‌دار R² در تمام معادلات) نشان می‌دهد که OIS دارای نقش تعديل‌کننده‌ی مثبت در رابطه‌ی بین ITU و عملکرد است.

بنابراین داده‌ها و نتایج رگرسیون سلسه‌مراتبی نشان می‌دهند که تمام معیارهایی که در این نوشتار به عنوان زیرساخت‌های سازمانی تکنولوژی اطلاعات تعریف شده‌اند، در رابطه‌ی بین تکنولوژی اطلاعات و ارتقاء عملکرد سازمانی تأثیر تعديل‌کننده دارند. به علاوه، این داده‌ها نشان دادند که کاربرد زیرساخت‌های سازمانی به همراه تکنولوژی اطلاعات باعث ارتقاء عملکرد سازمانی می‌شود. نقش تعديل‌کننده‌ی زیرساخت‌های سازمانی در رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی اطلاعات و ارتقاء عملکرد، در شکل ۳ نشان داده شده است.

البته باید به این نکته توجه کرد که تعامل یا حاصل ضرب معیار



شکل ۳. اثر تعديل‌کننده‌ی متغیر زیرساخت‌های سازمانی در رابطه‌ی بین کاربرد تکنولوژی اطلاعات و ارتقاء عملکرد.

یکی دیگر از زیرساخت‌های سازمانی برای افزایش میزان بهره‌گیری از تکنولوژی اطلاعات، دیدگاه فرایندگرای مدیریت فرایندی است. مدیریت فرایندی را می‌توان از طریق پیاده‌سازی سیستم مدیریت کیفیت مثلاً بر مبنای استاندارد ایزو ۹۰۰۰ (ویرایش سال ۲۰۰۰) یا اجرای پروژه‌های مدیریت کیفیت جامع به کار گرفت. در این دیدگاه فرایندهای شرکت بر مبنای نیاز مشتری تعریف می‌شود و واحدهای سازمان در خدمت فرایندها تعريف و اداره می‌شوند. معیارهای ارزیابی شرکت نیز براساس عملکرد فرایندها تعريف شده و اندازه‌گیری می‌شوند. سیستم‌های مدیریت جریان فرایند^{۲۷} به مدیریت فرایندها و گردش کارها کمک می‌کنند. از سیستم‌های اطلاعاتی می‌توان برای جمع‌آوری اطلاعات فرایندها به منظور ارزیابی عملکرد آنها بهره گرفت.

تغییر در تعاملات با مشتریان و تأمین‌کنندگان به عنوان یکی از الزامات ارتقاء بهره‌وری تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌های تلقی شده است.^[۵] بر این اساس در این تحقیق نیز تغییر در نحوه تعاملات با مشتریان و تأمین‌کنندگان را به عنوان زیرساخت‌های سازمانی ارتقاء عملکرد تکنولوژی اطلاعات در شرکت‌ها در نظر گرفته و با استفاده از داده‌های تحقیق صحت این مدعای را نشان دادیم. شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از تکنولوژی ابتداء از داده‌ها به مبادله‌ی درخواست، فاکتور، رسید و حتی پول پردازنده. سیستم‌های بین سازمانی و تکنولوژی‌های مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و مدیریت زنجیره‌ی تأمین (SCM) نیز در این خصوص کاربردهای زیادی دارند.

راهبری آخرین عاملی است که به عنوان زیرساخت سازمانی لازم برای به فعلیت درآمدن قابلیت‌های تکنولوژی اطلاعات بررسی کرده‌ایم. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مشارکت مدیران ارشد در بهبود سیستم فرایندها و آموزش و تشویق همه‌ی کارکنان به مشارکت در بهبود و کیفیت و مسئولیت‌پذیری همه‌ی سطوح سازمان در این زمینه موجب بهره‌گیری بیشتر از قابلیت‌های تکنولوژی اطلاعات خواهد شد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات قبلی^[۱۲] هماهنگ است.

ضمیمه: پرسش‌نامه

الف) ارزیابی میزان کاربرد تکنولوژی اطلاعات
در این قسمت از پرسش‌نامه، میزان استفاده از تکنولوژی‌های اطلاعاتی در شرکت شما مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.
لطفاً میزان استفاده از هر یک از تکنولوژی‌های اطلاعاتی زیر را با انتخاب یکی از گزینه‌های ۱ تا ۷ مشخص فرمایید: گزینه‌ی ۱ به معنی «عدم استفاده» از تکنولوژی مربوطه، و گزینه‌ی ۷ به معنی «استفاده بسیار زیاد» از آن تکنولوژی است.

ITU: میزان استفاده از تکنولوژی‌های اطلاعاتی زیر در شرکت شما
ITCO: IT در ارتباطات
ITCO: پست الکترونیک (e-mail)

و تأمین‌کننده، و راهبری کیفیت رابطه‌ی بین تکنولوژی اطلاعات و عملکرد را پررنگ‌تر می‌کند. این نتایج با نتایج تحقیقات انجام شده توسط دیگر محققان^[۲] به خوبی تطبیق دارد، با این تفاوت که آنها نقش مدیریت فرایندی و نیز تغییر در تعاملات با مشتریان و تأمین‌کنندگان را در مطالعه‌ی خود مورد توجه قرار نداده‌اند.

بخی از تکنولوژی‌های اطلاعاتی نظری سیستم‌های اطلاعات مدیریت و پست الکترونیک به تسهیل ارتباطات و تبادل گزارشات بین سطوح مختلف سازمان کمک‌کرده و امکان تهیه‌ی گزارش‌های لازم را برای سطوح مختلف مدیریت فراهم می‌کنند. با استفاده از این تکنولوژی‌ها، مدیران ارشد قادر به اعمال کنترل‌های مستقیم بر سطوح اجرایی سازمان بوده و می‌توانند به گزارش‌های گرافیکی و خلاصه شده از عملکرد این سطوح اجرایی دسترسی یابند. بنابراین سازمان‌ها با استفاده از این تکنولوژی‌ها می‌توانند سطوح مدیریت میانی را کاهش دهند و سازمان‌هایی با بوروکراسی کمتر ایجاد کنند؛ در عوض باید اختیارات مدیران میانی در برنامه‌ریزی تولید و عملیات و نیز کنترل و نظارت بر اجرای عملیات را به کارکنان (کارگران و کارمندان) تفویض کنند. این نتایج نیز با نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده‌ی قبلی^[۱۳] که تأثیر تکنولوژی اطلاعات بر طبیعت کار مدیریتی را ارزیابی کرده‌اند مطابقت دارد.
کاهش سطوح مدیریت میانی همچنین مستلزم افزایش حوزه‌ی مسئولیت سطوح باقی‌مانده است. یعنی شرکت‌ها باید تلاش کنند که اختیار تصمیم‌گیری در مورد جذب، حذف یا تغییر منابع مالی، منابع عملیاتی و منابع انسانی را به لایه‌های باقی‌مانده (کاهش یافته) مدیران میانی تفویض کنند. این واقعیت در این نوشتار به عنوان تمکن‌زدایی مطرح شده و نتایج حاصله با نتایج حاصل از تحقیقات قبلی^[۳] مطابقت دارد. در خصوص آموزش باید گفت که توجه به آموزش مدام کارکنان و سرپرستان توانایی استفاده از قابلیت‌های تکنولوژی را در آنها تقویت کرده و بنابراین انتظار می‌رود که کارکنان آموزش دیده به طور مؤثرتری از تکنولوژی‌های جدید بهره‌برداری کنند.

کارگروهی نیز به عنوان یکی از زیرساخت‌های سازمانی مطرح و مورد مطالعه قرار گرفت. از یک سو امروزه شاهد تکنولوژی‌های نظری Group ware، شبکه‌ی اینترنت و اینترانت، پست الکترونیک و EDI هستیم که کارگروهی در سازمان‌ها را تقویت و تسهیل می‌کنند. و از سوی دیگر، مزایایی نظری هم‌افزایی (سینزی) در کارگروهی و تبادل دانش و تجربه در کارگروهی سازمان‌ها را به تقویت کارهای گروهی تشویق می‌کند. در این تحقیق نشان داده‌ایم که تعریف پروژه‌های گروهی و ایجاد ساختار ماتریسی به عنوان زیرساخت‌های سازمانی لازم برای به فعلیت در آوردن توان بالقوه‌ی تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌ها ضرورت دارد. نتایج این قسمت نیز با نتایج تحقیقات قبلی^[۴] مطابقت دارد.

INEM۱: تقویض اختیارات بیشتر در برنامه‌ریزی به کارکنان	ITCO۲: فکس
INEM۲: تقویض مسؤولیت بیشتر در بازرگانی و کنترل کیفیت به کارگران	ITCO۳: موبایل
INEM۳: تغییر مسؤولیت‌های مدیران و کارکنان	ITCO۴: دسترسی به اینترنت
INEM۴: وسیع تر کردن دامنه نوع وظایف کارکنان	ITCO۵: شبکه محلی (LAN: Local Area Network)
INDE: تمرکز زدایی	ITCO۶: وب سایت شرکت برای تبلیغات
INDE۱: تقویض اختیار تصمیم‌گیری به مدیران میانی در موارد زیر:	ITCO۷: اینترنت شرکت
INDE۲: جذب نیروی انسانی	ITCO۸: تبادل الکترونیکی داده‌ها (EDI) با تأمین‌کنندگان ^{۲۸}
INDE۳: تخصیص منابع انسانی	ITPO: IT در تولید و عملیات
INDE۴: کنترل و اداره‌ی منابع انسانی	ITPO۱: سیستم‌های الکترونیکی برای شناسایی محصول / بارکد
INDE۵: تخصیص منابع مالی	ITPO۲: سیستم‌های ابزارداری اتوماتیک
INDE۶: تخصیص منابع فیزیکی	ITPO۳: نرم‌افزار مدیریت پروژه
INTR: آموزش	ITPO۴: برنامه‌ریزی تولید به کمک کامپیوتر ^{۲۹} (CAPP)
INTR۱: آموزش مستمر سرپستان	ITPO۵: طرح ریزی ملزمات تولید ^{۳۰} (MRP)
INTR۲: آموزش مستمر کارگران و کارمندان	ITPO۶: طراحی به کمک کامپیوتر ^{۳۱} (CAD)
INTR۳: بهبود در نحوه‌ی تشویق کارگران و کارمندان	ITPO۷: ساخت و تولید به کمک کامپیوتر ^{۳۲} (CAM)
INGO: کارگروهی	ITPO۸: مهندسی به کمک کامپیوتر ^{۳۳} (CAE)
INGO۱: سازمان دهی پروژه‌های گروهی با استفاده از افراد واحد‌های مختلف	ITPO۹: ماشین‌های کنترل عددی با کنترل کامپیوتری ^{۳۴} (CNC)
INGO۲: سازمان دهی ماتریسی (افراد در یک پروژه‌ی گروهی هم به مستول پروژه گزارش می‌دهند هم به مستول واحد سازمانی خود)	ITPO۱۱: رباتیک
INPC: مدیریت فرایندی و تغییر در تعاملات با مشتریان	ITPO۱۲: زمان‌بندی تولید به کمک کامپیوتر
INPC۱: مدیریت و طراحی فرایندهای کسب و کار (مثلًاً از طریق پیاده‌سازی ISO۹۰۰۰)	ITPO۱۳: کنترل کیفیت محصول نهایی
INPC۲: کاربرد ابزار کیفیت نظری فلوچارت، هیستوگرام یا نمودار پارتو برای کنترل فرایندها	ITPO۱۴: کنترل کیفیت محصول در فرایند تولید
INPC۳: ممیزی و ارزیابی عملکرد فرایندها	IT: ITDS پشتیبان تصمیم‌گیری
INPC۴: بهبود مستمر فرایندها	ITDS۱: نرم‌افزارهای تجزیه و تحلیل داده‌های مدیریتی
INPC۵: ارزیابی نیازمندی‌های مشتریان	ITDS۲: نرم‌افزارهای نمایش اطلاعات به صورت نموداری
INPC۶: اندازه‌گیری رضایت مشتری	ITDS۳: سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری ^{۳۵} (DSS)
INPC۷: بهبود ارتباط بین شرکت و مشتری	ITDS۴: سیستم‌های اطلاعاتی استراتژیک ^{۳۶} (SIS)
INCU: تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان	IT: ITAD اداری
INCU۱: بهبود ارتباطات بین شرکت و تأمین‌کنندگان	ITAD۱: پایگاه داده‌ها
INCU۲: بهبود نحوه‌ی تبادلات مالی بین شرکت و تأمین‌کنندگان	ITAD۲: صفحه‌های گسترده نظری excel
INCU۳: تعیین و کمک به ارتقاء کیفیت تأمین‌کنندگان	ITAD۳: پردازش‌گر متن نظری Word
INLE: لطفاً میزان موافق خود را برای هر یک از جملات زیر را با انتخاب یکی از گزینه‌های ۱ تا ۷ مشخص کنید. گزینه‌ی «۱» به معنی «کاملاً مخالف» و گزینه‌ی «۷» به معنی «کاملاً موافق» است.	ITAD۴: سیستم‌های مدیریت گردش‌کار و مستندسازی
INLE۱: تمامی رؤسای بخش‌های اصلی شرکت ما مسئولیت بهبود در حیطه‌ی کار خود را بر عهده دارند.	ITAD۵: سیستم‌های انتخاب کارمند و استخدام اینترنتی
INLE۲: مدیریت ارشد شرکت، خود مسئولیت راهبری و هدایت بهبود سازمانی را بر عهده دارد.	ITAD۶: سیستم‌های آموزشی
INLE۳: مهم‌ترین عامل در ارزیابی مدیریت، میزان موفقیت در برنامه‌های بهبود است.	ITAD۷: سیستم‌های تحلیل عملکرد
INLE۴: مدیریت ارشد، کارکنان را به مشارکت فعال در بهبود، قویاً تشویق می‌کند.	ITAD۸: سیستم‌های حقوق و دستمزد
	ITAD۹: سیستم‌های صدور فاکتور
	ITAD۱۰: سیستم‌های مالی
	(ب) ارزیابی زیر ساخت‌های سازمانی
	دراین بخش، وضعیت زیر ساخت‌های لازم برای استفاده‌ی مؤثراً تکنولوژی‌های اطلاعاتی در شرکت شما مورد بررسی قرار خواهد گرفت. لطفاً میزان تأکید و توجه شرکت خود را نسبت به هر یک از موارد زیر با انتخاب یکی از گزینه‌های ۱ تا ۷ مشخص فرمایید. گزینه‌ی «۱» به معنی «عدم تأکید» و گزینه‌ی «۷» به معنی «تأکید بسیار زیاد» است.
	ITEM: تقویض اختیارات

PEEM^۱: رضایت کارکنان
 PEEM^۲: شاخص‌های عملکرد کارکنان
PEOP^۳: نتایج عملکرد شرکت
 PEOP^۴: کیفیت محصولات
 PEOP^۵: انعطاف‌پذیری در تغییر حجم تولیدات
 PEOP^۶: کاهش نرخ خرابی محصول
 PEOP^۷: تحویل به موقع
 PEOP^۸: هزینه تولید هر واحد محصول
 PEOP^۹: زمان سیکل (از زمان دریافت مواد اولیه تا حمل محصول)
PEGR^{۱۰}: رشد شرکت
 PEGR^{۱۱}: افزایش فروش
 PEGR^{۱۲}: نرخ بازگشت سرمایه (ROI)

ج) عملکرد شرکت PER

در این قسمت نظر شما را در مورد برخی از شاخص‌های عملکرد شرکت جویا می‌شویم.
 لطفاً وضعیت هر یک از شاخص‌های عملکردی زیر را نسبت به سه سال پیش با انتخاب یکی از گزینه‌های ۱ تا ۷ تعیین کنید. گزینه‌ی «۱» به معنی این است که وضعیت شاخص مورد نظر نسبت به سه سال قبل «بسیار بدتر» و گزینه‌ی «۷» به معنی این است که وضعیت شاخص مورد نظر نسبت به سه سال قبل «بسیار بهتر» شده است.

PECU^{۱۳}: نتایج مشتری

PECU^{۱۴}: رضایت مشتری از کیفیت محصولات
 PECU^{۱۵}: ارتباط شرکت با مشتری
PEEM^{۱۶}: نتایج کارکنان

پانوشت

1. productivity paradox
2. empowerment
3. decentralization
4. productivity paradox
5. complementary investments
6. total quality management
7. business process reengineering
8. organization infrastructure
9. soft integration
10. work empowerment
11. subjective
12. objective
13. Return On Investment
14. human resource management
15. technology-friendly work culture
16. team work
17. cross-functional
18. multidisciplinary
19. leadership
20. one way ANOVA
21. pessimistic
22. eigenvalue
23. significant
24. descriptive statistics
25. hierarchical regression
26. cross-product
27. process flow management
28. electronic data interchange
29. Computer Aided Production Planning
30. Manufacturing Requirement Planning
31. Computer Aided Design
32. Computer Aided Manufacturing
33. Computer Aided Engineering
34. Computer Numerical control
35. Decision Support Systems
36. Strategic Information systems

منابع

1. Brynjolfsson, E. Yang, S. **Information Technology and Productivity: A Review of the Literature**, Advanced in Computers, Academic Press 43 (1996).

2. Willcocks; Lester. In search of information technology productivity: Assessment Issues. Beyond the IT productivity paradox. WILEY (1999).
3. Boyer, K.K. Leong, G.K. Ward, P.T. Krajewski, L.J., "Unlocking the potential of advanced manufacturing technologies", *Journal of operations management*, **15** (4), pp. 331-347 (1997).
4. Lua, T., Wong, Y.H., Chan, K.F., Law, M. "Information technology and the work environment - does IT change the way people interact at work?" *Human Systems Management* **20**, pp. 267-279 (2001).
5. Brynjolfsson, E. Hitt, L.M., "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance", *Journal of Economic Perspectives*, **14** (4), pp. 23-48 (2000).
6. Saraph, J.V., Sebastian, R.J., "Human resource strategies for effective introduction of advanced manufacturing technologies (AMT)", *Production and Inventory Management Journal*, **33** (1), pp. 64-70 (1992).
7. Ettlie, J.E., **Taking Charge of Manufacturing**, Jossey-Bass Publishers, San Francisco (1988).
8. Zuboff, S., **In the Age of the Smart Machine: the Future of Work and Power**. Basic Books Inc., New York (1988).
9. Froza, C., "The impact of information systems on quality performance-an empirical study", *International journal of operation & production management*, **15** (6), pp. 69-83 (1995(a)).
10. Martinez-Lorente, A.R., Sanchez-Rodríguez, C., Dewhurst, F.W., The effect of information technologies on TQM: An initial analysis, *Int. J. Production Economics* (In press) (2003).

11. Swamidass,P.; Kotha, S., "Explaining manufacturing technology use, firm size and performance using a multidimensional view of technology", *Journal of Operations Management*, **17** (1), pp. 23-37 (1998).
12. Grover, V., Jeong, S.Y. Kettinger, W.J., Teng, J.T.C., "the implementation of business process reengineering", *Journal of MIS*, **12** (1), pp. 109144 (1995).
13. Pinsonneault, A. and Rivard, S. Information Technology and the Nature of Managerial Work:From the Productivity Paradox to the Icarus Paradox?, *MIS Quarterly* 30 pp. 87-109 (September 1998).
14. Ward, P., Leong, G.K., Boyer, K.K., Manufacturing proactiveness and performance, *Decision Sciences*, **25** (3), pp. 337-358 (1994).
15. EFQM, "The EFQM excellence model", European Foundation for Quality Management, Brussels, pp. 12-32 (1999).
16. Hayes, R.H., Wheelwright, S.C., Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing. John Wiley and Sons, New York (1984).
17. Adler, P.S., "New technologies, new skills", *California Management Review*, **29** (1), pp. 9-28 (1986).
18. Jaikumar, R., Postindustrial manufacturing, *Harvard Business Review*, **64** (6), pp. 69-76 (1986).
19. Meredith, J., The strategic advantages of new manufacturing technologies for small firms. *Strategic Management Journal*, **8**, pp. 249-258, (1987a).
20. Karake, Z.A., Information Technology, Organizational Structure, and Control, Information Technology and Management Control: An Agency Theory Perspective, Praeger Publishers, Long (1992).
21. Klein, E.E., Chi, E.C. and Klibaner, R., "The impact of information technology on organizational structure: flattening the hierarchy", *Managing Global Business in the Internet Age* (2000).
22. Adhire, S.A.; Golhar, D.Y.; Waller, M.A. "Development and validation of TQM implementation constructs", *Decision sciences*, **27** (1), pp. 23-56 (1996).
23. Peled, A., Creating winning information technology project teams in the public sector, *Team Performance Management: An International Journal*, **6** (1/2), pp. 6-14 (2000).
24. Pinsonneault, A.; Kremer, K. L., Middle Management Downsizing: An Empirical Investigation of the Impact of Information Technology, *Management Science*, **43** (5), pp. 659-78 (1997).
25. Rangan, V. and M. Bell, Dell Online, Harvard Business School, Case Study 9-598-116 (1998).
26. Flynn, B.B. Schroeder, R.G. Sakakibara, S., "A framework for quality management research and an associated measurement instrument", *Journal of operation management*, **11** (4), pp. 339-366 (1994).
27. Johnston, H.R., and Vitale, M.R., "Creating competitive advantage with interorganizational information systems", *MIS Quarterly*, **12** (2), pp.153-165 (1988).
28. Neuman, W.L., Social research methods qualitative and quantitative approaches, fifth edition, pearson education, Inc., (2003).
29. Ang, C.L.; Davies, M.; Finlay, P.N., "An empirical study of the use of information technology to support total quality management", *Total quality management*, **12** (2) pp. 145-157 (2001).
30. Barron, R.M., Kenny, D., "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, **51** (6), pp. 1173-1182 (1988).
31. Hair, J.R., Anderson, R.E., Tatham, R.L. and Black, W.C., "Multivariate Data Analysis", 5th ed., Prentice Hall International Inc., NJ, USA, pp. 326-338 (1998).
32. Dean, J.W., Snell, S.A., The strategic use of integrated manufacturing: an empirical examination, *Strategic Management Journal* **17**, pp. 459-480 (1996).
33. Cohen, J., Cohen, P., Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences, wiley and Sons, Hillsdale, NJ. (1975).

