

ارائه مدلی برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر کیفیت عملکرد سازمان‌های تولیدی: (پیمایشی دربارهی شرکتهای خودروسازی سایپا و ایران خودرو)

حجت‌الله حاجی‌حسینی^۱، محمدرضا جلیل‌وند^۲، مهدی الیاسی^۳، بیتا کمالی^۴

چکیده: هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر کیفیت عملکرد سازمان‌های تولیدی است. برای دستیابی به هدف پژوهش، با مرور ادبیات پژوهشی موجود در حوزه فناوری اطلاعات، مدلی ساختاری برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر کیفیت عملکرد یک شرکت تولیدی ارائه شد. مدل پیشنهادی پژوهش براساس روابط متغیرهای پژوهش و براساس یافته‌های پژوهشگران پیشین ارائه شد. جامعه‌ی آماری پژوهش شامل کلیه مدیران و کارکنان دوایر بازاریابی و فروش، تولید و کنترل کیفیت شرکتهای خودروسازی سایپا و ایران خودرو بوده است. برای جمع‌آوری داده‌ها، مطالعه‌ای میدانی روی نمونه‌ای شامل ۱۲۸ نفر از جامعه و با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. فرضیه‌های پژوهش با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و مدل‌سازی معادلات ساختاری مورد آزمون قرار گرفت. داده‌های حاصل نیز با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و AMOS تحلیل شد. یافته‌ها نشان می‌دهد، منابع فناوری اطلاعات (تبادل الکترونیکی داده‌ها، طراحی و تولید به کمک رایانه و برنامه‌ریزی منابع سازمان) تأثیر معناداری بر کیفیت عملکرد دارد.

واژه‌های کلیدی: تبادل الکترونیکی داده‌ها، طراحی و تولید به کمک رایانه، برنامه‌ریزی منابع سازمان، عملکرد شرکت، معادلات ساختاری

۱. مؤسسه مطالعات و تحقیقات فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران و دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران
۲. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران
۳. دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران
۴. کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبایی، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۶/۲۶

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۱/۰۹/۲۰

نویسنده مسئول مقاله: محمدرضا جلیل‌وند

E-mail: rezajalilvand@ut.ac.ir

مقدمه

تأثیر استفاده از فناوری اطلاعات بر عملکرد یا سایر خروجی‌های سازمان، موضوع مهمی است که توجه دانشگامیان و صاحبان صنایع را به خود معطوف کرده است. طی دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، تولیدکنندگان برای خودکارسازی فعالیت‌های کارخانه، به استفاده از فناوری اطلاعات روی آوردند. اوایل دهه‌های ۱۹۹۰، با رشد سریع سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات برای برنامه‌ریزی منابع سازمان و مدیریت زنجیره ارزش در صنایع تولیدی همراه بود [۱۸]. اعتقاد بر این بود که این دسته از فناوری‌ها قادر به بهبود کارایی فعالیت‌های فروش تولیدکننده، افزایش انسجام میان حوزه‌های عملیاتی مختلف و تسهیل همکاری در شرکت هستند [۲]. فناوری اطلاعات به گونه چشمگیری شیوه‌های انجام کسب‌وکار شرکت‌ها را تغییر داده است و انتظار می‌رود، این تغییرات با پیدایش تجارت الکترونیک تداوم یابد [۲۵]. به گفته دیگر، فناوری اطلاعات همراه با تجارت الکترونیک، تحولات عظیمی را در سازمان‌ها ایجاد کرده، شرکت‌ها را ملزم به تغییر ساختارها و استراتژی‌های کسب‌وکارشان کرده است [۲۶]. اما برخلاف پذیرش و استفاده روزافزون از فناوری اطلاعات توسط شرکت‌های تولیدی، تاکنون مطالعات بسیار اندکی به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر فعالیت‌های تولیدی، به‌ویژه در سطح شرکت انجام شده است. افزون بر آن، کیفیت عمدتاً به‌عنوان یک مزیت رقابتی استراتژیک مهم تلقی می‌شود و ارتقای کیفیت محصولات، دغدغه‌ی اصلی شرکت‌های امروزی است [۳۲]. همچنین یکی از نگرانی‌های متداول شرکت‌ها آن است که کیفیت محصول دیگر مزیتی رقابتی به‌شمار نمی‌رود بلکه به یک پیش‌شرط برای رقابت تبدیل شده است [۹]. پس، بررسی این که فناوری اطلاعات چگونه می‌تواند منجر به بهبود کیفیت عملکرد^۱ شود، کانون توجه بسیاری از پژوهشگران شده است. در مطالعات گذشته درباره‌ی فناوری اطلاعات، ارتباط فناوری اطلاعات و عملکرد به‌طور گسترده مورد توجه قرار گرفته، بر این موضوع اتفاق نظر وجود دارد که استفاده صرف از یک فناوری خاص نمی‌تواند مزیت رقابتی پایداری برای شرکت ایجاد کند. علت آن است که سایر شرکت‌ها می‌توانند این‌گونه فناوری‌ها را به سهولت تقلید و کپی‌برداری کنند [۳۰]؛ از این‌رو، ضرورت ایجاد تناسب در روابط فناوری اطلاعات - عملکرد و نیز شناسایی عوامل و شرایط بروز هم‌افزایی فناوری اطلاعات احساس می‌شود. امروزه در حوزه‌ی تولید، توجه قابل ملاحظه‌ای به فناوری اطلاعات معطوف شده است که ناشی از گسترش اصول مدیریت کیفیت جامع^۲ است. همچنین مدیریت کیفیت یکی از مهم‌ترین فلسفه‌های مدیریتی در

1. Quality Performance (QP)

2. Total Quality Management (TQM)

جهت بهبود کیفیت عملکرد به‌شمار می‌آید [۱۴]. پیشرفت‌های جهانی مبتنی بر فناوری اطلاعات در تمامی عرصه‌های تخصصی مدیریتی و صنعتی بر هیچ‌کس پوشیده نیست و صنعت خودرو نیز که یکی از صنایع اصلی و پیشرو در زمینه فناوری‌های نوین در کشور است، از تأثیرات این پیشرفت‌ها به‌دور نمانده است. در این راستا، لزوم تعامل بازار داخلی با بازار جهانی خودرو، سنجش نیازمندی‌ها و توانمندی‌ها در این عرصه و فراهم کردن امکان بومی‌سازی نقش فناوری اطلاعات در صنعت خودروسازی اهمیتی بیش از پیش یافته است. با توجه به مباحث مطرح‌شده، هدف اصلی این مطالعه، بررسی تأثیر ابزارهای فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌های تولیدی (خودروسازی) است. برای دستیابی به اهداف پژوهش، مدلی مفهومی ارائه شد که دربرگیرنده ارتباطات ساختاری میان ابزارهای فناوری اطلاعات و کیفیت عملکرد بوده، با استفاده از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری آزمون خواهد شد. در ادامه با مروری بر مبانی نظری موجود در زمینه فناوری اطلاعات، چهارچوبی برای ایجاد ارتباط میان ابزارهای فناوری اطلاعات و کیفیت عملکرد ارائه خواهد شد سپس درباره‌ی روش‌شناسی پژوهش بحث شده، در پایان، یافته‌ها، مفاهیم کاربردی و محدودیت‌های پژوهش ارائه می‌شود.

فناوری اطلاعات در شرکت‌های خودروسازی

سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان از دسته نرم‌افزارهایی است که امکان ردیابی لحظه‌ای کیفی و کمی محصولات مواد و قطعات و یکپارچگی در فرآیندهای برنامه‌ریزی، لجستیک، تولید، کیفیت، مالی در زنجیره ارزش گروه صنعتی ایران خودرو و شرکت سایپا را به‌وجود آورده است. بیشتر شرکت‌های خودروسازی مطرح دنیا از این سیستم بهره می‌برند؛ گروه صنعتی ایران خودرو نیز در حال حاضر در قسمت‌های مالی و تندر ۹۰ از این سیستم نرم‌افزاری پیشرفته استفاده می‌کند. کاهش قیمت تمام‌شده محصولات و افزایش رضایت مشتریان از مهم‌ترین منافع استقرار این سیستم در شرکت ایران خودرو بوده است. در گروه صنعتی ایران خودرو سه جریان مواد، مالی و اطلاعات، مهم‌ترین جریان‌های این مجموعه هستند. با راه‌اندازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان جریان‌های بالا به‌طور هماهنگ در خدمت تولید محصول و ارائه خدمات پس از فروش قرار می‌گیرند. فرآیند پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در شرکت سایپا حدود پنج سال پیش آغاز شد و به جمع‌بندی‌هایی نیز نائل آمد. این فرآیند توسط شرکت رایان سایپا با هدف مرکزیت هدایت فعالیت‌های فناوری اطلاعات در گروه سایپا به مرحله اجرا درآمد. از نتایج راه‌اندازی این سیستم در شرکت‌های خودروسازی سایپا و ایران خودرو می‌توان به ردیابی کیفی و کمی محصولات، مواد و قطعات به‌صورت لحظه‌ای، برنامه‌ریزی تولید خطوط پیش‌مونتاژی از

سفارش مشتریان تا تحویل محصول نهایی و یکپارچگی قسمت‌های مالی و لجستیک اشاره کرد. سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه نیز موارد کاربرد فراوانی در صنایع مختلف و به‌ویژه صنعت خودروسازی داشته است. ورود نرم‌افزارهایی همچون نرم‌افزار کاتیا^۱، امکان استفاده همزمان از سیستم‌های یادشده را برای شرکت‌های تولیدی فراهم کرده است. نرم‌افزار کاتیا که نرم‌افزاری قوی برای طراحی، مهندسی (تحلیل)^۲ و تولید به کمک کامپیوتر به‌شمار می‌رود، از سیستم‌های مطرح روز دنیا در صنایع هوافضا (هواییماسازی)، دریایی، عمران (ساختمانی)، خودروسازی، طراحی سازه، ادوات صنعتی، کارخانجات لوازم خانگی و ... است. از نتایج استفاده این نرم‌افزار می‌توان کاهش زمان طراحی، کاهش خطا در طراحی، بهینه کردن طرح کاهش زمان تولید، افزایش کیفیت محصول و افزایش سوددهی را نام برد. شرکت‌های خودروسازی ایران خودرو و سایپا از جمله اولین شرکت‌های ایرانی هستند که اقدام به خریداری این نرم‌افزار برای به‌کارگیری در فرآیندهای صنعتی خود کردند. استفاده از نرم‌افزار کاتیا در شرکت‌های ایران-خودرو و سایپا منجر به ایجاد یکپارچگی مناسبی میان منابع انسانی و ابزارها و روش‌ها و منابع طراحی، مهندسی و ساخت در فرآیندهای تولید این شرکت‌ها شده است. تبادل الکترونیکی داده‌ها نیز تبادل رایانه به رایانه مکاتبات تجاری است که در چارچوب استاندارد انجام می‌شود و توسط مؤسسه استانداردهای ملی آمریکا و مؤسسه بین‌المللی استاندارد پایه‌گذاری شده است. شرکت‌های بزرگ در صنایع تولیدی مثل خودروسازی و صنایع حمل‌ونقل از این فناوری از دهه‌ی هشتاد میلادی بهره‌برداری کرده‌اند. در کشور ما نیز بنا به ضرورت، دو شرکت پیشگام خودروسازی، ایران‌خوردو و سایپا برای خودکار کردن تبادلات اداری مانند فرستادن و دریافت سفارش‌ها، فاکتورها، برگه‌های حمل و تعویق سفارش اقدام به خرید و استفاده از این سیستم کرده‌اند. استفاده از این سیستم نتایجی همچون کاهش اثر شلاقی یا حذف آن، به اشتراک گذاشتن داده‌های تقاضا را در زمان ایجاد میان اعضای زنجیره تأمین، دستیابی به پیش‌بینی‌های درست‌تری از تقاضا و کاهش ابهام موجود در حلقه‌های بالادستی زنجیره تأمین را برای این دو شرکت به‌همراه داشته است.

1. CATIA

2. Computer-aided engineering (CAE)

مبانی نظری و مدل مفهومی پژوهش

بسیاری از متخصصان فناوری اطلاعات بر این باورند که تنها بخشی از اطلاعات سازمان در فرآیندهای تصمیم‌گیری استفاده می‌شود و بسیاری از آنها به‌علت فقدان متخصصان فن همچنان بی‌استفاده باقی می‌ماند؛ از این‌رو هر ابزار فناوری اطلاعات که بتواند به سازمان در جهت ممانعت از به‌هدر رفتن ارزشمندترین منابع آن کمک کند و در عین حال سازمان را در جهت حرکت از حالت تابع‌گرایی سنتی به سمت فرآیندگرایی یاری کند، می‌تواند در بهبود روش‌ها و افزایش بهره‌وری منابع سازمان مؤثر واقع شود [۲۴]. قابلیت‌های شرکت‌ها از نظر فناوری اطلاعات در پردازش اطلاعات ورودی، میزان شناخت را افزایش داده، سرمایه‌هایی فکری^۱ ایجاد می‌کند که شرکت‌ها را قادر به تصمیم‌های خردمندانه‌تر و انجام اقدام‌های اثربخش می‌کند. چنین قابلیت‌هایی نشان‌دهنده میزان پیچیدگی شرکت‌ها در استفاده از فناوری اطلاعات برای حمایت از به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات در درون شرکت‌ها، پردازش اطلاعات ورودی و بهره‌برداری از دانش در راستای تولید خروجی‌هایی ارزشمند برای بهبود عملکرد هستند [۲۳]. فناوری اطلاعات را می‌توان برحسب پذیرش و استفاده از آن تعریف کرد. پژوهش‌های گذشته سه منبع اصلی فناوری اطلاعات را شامل تبادل الکترونیکی داده‌ها^۲، طراحی و تولید به کمک رایانه^۳، و برنامه‌ریزی منابع سازمان^۴ می‌دانند [۳۰]. فناوری‌های کسب‌وکار الکترونیک^۵ با استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی مبتنی بر اینترنت درون و برون‌سازمانی قادر به تکمیل فرآیندهای کسب‌وکار هستند [۳]. این فناوری‌ها دارای اشکال متنوعی هستند که یکی از مهم‌ترین آنها، تبادل الکترونیکی داده‌ها است. تبادل الکترونیکی داده‌ها گونه‌ای متداول از فناوری است که در مدیریت جریان اطلاعات با مشتریان و عرضه‌کنندگان استفاده می‌شود و هنوز یکی از فناوری‌هایی است که به‌وفور در میان شرکای تجاری استفاده می‌شود [۲۰]. تبادل الکترونیکی داده‌ها با افزایش کارایی و خودکارسازی فرآیندهای کسب‌وکار میان شرکای زنجیره تأمین، منجر به کاهش هزینه‌های مبادله خواهد شد [۳۴]. موخوپادهای و همکاران^۶ [۲۹] با بررسی تأثیر استفاده از تبادل الکترونیکی داده‌ها بر عملکرد شرکت در یک کارخانه تولیدی بزرگ و تأمین‌کنندگان آن پرداختند و توانستند مزایای مالی استفاده از تبادل الکترونیکی داده‌ها را برآورد کنند. این پژوهشگران به کمک سری‌های زمانی^۷ نشان دادند، بهره‌گیری از این نوع فناوری به کاهش هزینه‌های شرکت

1. Intellectual Capital(IC)
2. Electronic Data Interchange (EDI)
3. Computer-Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM)
4. Enterprise Resource Planning (ERP)
5. E-business technologies
6. Mukhopadhyay
7. Time series

می‌انجامد. طراحی و تولید به کمک رایانه نیز موارد استفاده بسیار زیادی در طراحی و تولید محصول دارد. پس یکی از مناسب‌ترین فناوری‌هایی است که به درک بهتر رابطه فناوری-اطلاعات و کیفیت عملکرد کمک می‌کند. اجرای اثربخش سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه برای تولیدکنندگان مزایایی مانند حذف هزینه‌های طراحی، کاهش زمان چرخه^۱، کاهش زمان سازگاری^۲ و بهبود جریان اطلاعات را به دنبال دارد. برای شرکت‌هایی که قبلاً سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه را اجرا کرده‌اند، افزایش بهره‌وری آنها مقارن با کاهش قابل ملاحظه در هزینه‌های طراحی و تولید خواهد بود که این امر وقت ارزشمند کارکنان را آزاد کرده تا آنها بتوانند فعالانه بر مدیریت تقاضاهای مشتریان و فعالیت‌های ارزش‌آفرین تمرکز کنند[۴]. برای پیاده‌سازی سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه دو سناریو وجود دارد[۳۱].

۱. پیاده‌سازی کامل^۳: این سناریو در حین پیاده‌سازی بر بهبود کسب‌وکار تمرکز دارد. این رویکرد زمانی مناسب است که: الف) بهبود در فرآیند کسب‌وکار ضرورت می‌یابد؛ ب) سفارشی‌سازی فرآیندهای طراحی و تولید به کمک رایانه لازم است؛ ج) استراتژی‌های جایگزین باید ارزیابی شوند؛ د) سطوح بالایی از انسجام میان طراحی و تولید به کمک رایانه و سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان ضروری است.

۲. پیاده‌سازی میانبر^۴: این سناریو در حین پیاده‌سازی بر جنبه‌های تکنیکی تأکید دارد. این رویکرد رویکرد زمانی مناسب است که: الف) نیاز فوری به بهبود در فرآیندهای کسب‌وکار وجود ندارد؛ ب) سازمان یک فرآیند تصمیم‌گیری داشته باشد؛ ج) فرآیندهای عملیاتی سازمان از برنامه‌های استراتژیک آن نشأت گرفته باشد.

موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه به سرعت بهره‌مندی سازمان از مزایای سیستم بستگی دارد. پیاده‌سازی سریع سیستم منجر به کوتاه‌تر شدن دوره‌های برگشت سرمایه خواهد شد. نکته حائز اهمیت آن است که یکپارچه کردن سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان زمانی منجر به حداکثر شدن خروجی‌ها خواهد شد که جمع‌آوری و تبادل داده‌ها برای انجام وظایف مناسب باشد[۶]. افزون‌براین، سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به دلیل توانایی مدیریت همزمان چندین حوزه فعالیت شرکت مانند: فروش و تدارکات، طراحی فرآیند، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی تولید، مدیریت موجودی، کنترل کیفیت و مدیریت منابع انسانی، به‌عنوان یکی از منابع اصلی فناوری اطلاعات

1. Cycle time
2. Matching time
3. Full scale implementation
4. Short-cut implementation

مدنظر قرار می‌گیرد [۱۵]. برنامه‌ریزی منابع سازمان یک راه‌حل مبتنی بر فناوری اطلاعات است که تمام منابع سازمان (مواد اولیه، ماشین‌آلات، نیروی انسانی و منابع مالی) را توسط یک سیستم به‌هم‌پیوسته با سرعت، دقت و کیفیت بالا در کنترل مدیران سطوح مختلف قرار می‌دهد تا مدیران بتوانند به‌طور مناسب فرآیند برنامه‌ریزی و عملیات سازمان را مدیریت کنند [۱۹]. به اعتقاد داوِنپورت [۷] مهم‌ترین پیشرفت سازمان‌ها در استفاده از فناوری اطلاعات، معرفی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان است. این سیستم‌ها به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد تا داده‌های معمول را به‌اشتراک گذاشته، در تمام شرکت به‌کار گرفته؛ در نتیجه، اطلاعات موردنیاز را تولید و در دسترس قرار دهد. این سیستم‌ها برای برطرف کردن نقایص و پراکندگی اطلاعات در شرکت‌های تولیدی بزرگ و نیز منسجم کردن تمامی جریان‌های اطلاعاتی درون یک شرکت هستند. در واقع، راه‌حل‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان اغلب در جهت فناوری اطلاعات و مهندسی مجدد فرآیندها گام برمی‌دارد. به‌طور کلی، عمده‌ترین دلایل استفاده سازمان‌ها از برنامه‌ریزی منابع سازمان شامل: ۱. یکپارچه‌سازی اطلاعات مالی؛ ۲. یکپارچه‌سازی اطلاعات عملیات؛ ۳. یکپارچه‌سازی اطلاعات سفارش مشتریان؛ ۴. استانداردسازی و سرعت بخشیدن به فرآیند تولید؛ ۵. کاهش موجودی انبار و مدیریت تأمین‌کنندگان؛ ۶. استانداردسازی و یکپارچه‌سازی اطلاعات منابع انسانی [۳۳]. کیفیت عملکرد را می‌توان به شیوه‌های گوناگونی اندازه‌گیری کرد. باوجود این، کیفیت محصول یکی از متداول‌ترین معیارهایی است که برای سنجش کیفیت عملکرد استفاده می‌شود. علت آن است که کیفیت محصول بیشتر به توسعه مزیت رقابتی کمک می‌کند [۸]. در این مطالعه نیز منظور از کیفیت عملکرد همان کیفیت محصول است. یکی از معایب عمده سیستم‌های اطلاعاتی تولید، ناتوانی در منسجم کردن و ارتقا دادن اطلاعات مختلف و وظایف مرتبط با آنها است [۲۸]. در پاسخ به چنین شرایطی، شرکت‌ها از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بهره می‌گیرند تا بتوانند با سایر سیستم‌های شرکت یکپارچه شوند. برای مثال، سیستم‌های تبادل الکترونیکی داده‌ها تمایل زیادی به ادغام و یکپارچه شدن با سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان دارند [۳۵]. برخی از سازمان‌ها تلاش می‌کنند، سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه را با شیوه‌های جدید برنامه‌ریزی منابع سازمان منسجم کنند تا از این راه بتوانند مزیت رقابتی خود را حفظ کرده یا یک مزیت رقابتی جدید کسب کنند [۳۱]. براین اساس می‌توان فرضیه اول و دوم پژوهش را به‌شرح زیر بیان کرد:

فرضیه اول (H_1): استفاده از سیستم‌های تبادل الکترونیکی داده‌ها بر برنامه‌ریزی منابع سازمان تأثیر مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه دوم (H₂): استفاده از سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه بر برنامه‌ریزی منابع سازمان تأثیر مستقیم و معناداری دارد.

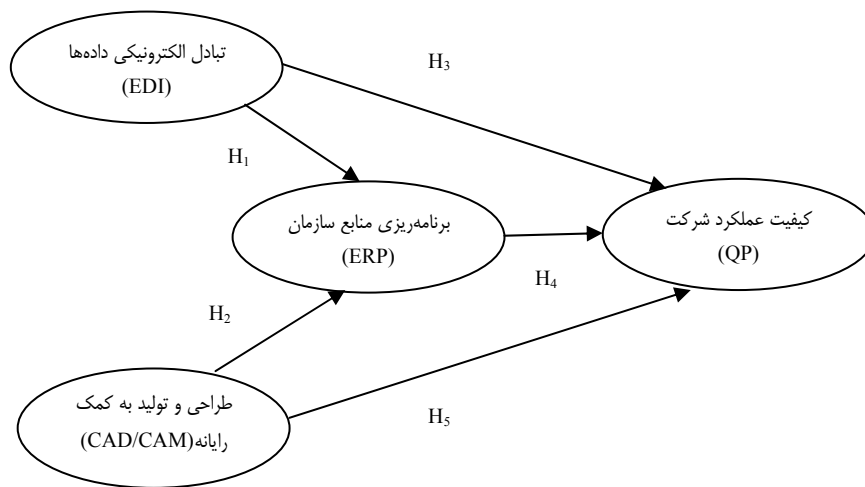
برای بهبود مستمر کیفیت، مدیریت نیازمند بازخوردهای شاخص‌های کیفیت عملکرد مانند: ضایعات، دوباره کاری‌ها و هزینه‌های کیفیت است؛ بنابراین، داده‌های عملکرد را نه تنها باید جمع‌آوری کرد بلکه باید آنها را منتقل نمود که این امر را می‌توان با استفاده از سیستم‌های فناوری اطلاعات تسهیل کرد [۵]. از این رو، می‌توان انتظار داشت، تمامی ابزارهای فناوری اطلاعات (تبادل الکترونیکی داده‌ها، طراحی و تولید به کمک رایانه و برنامه‌ریزی منابع سازمان) از راه جمع‌آوری و انتقال اطلاعات کیفیت عملکرد به مدیریت سازمان کمک می‌کنند. سانچز و مارتینز [۳۰] نشان دادند، فناوری اطلاعات می‌تواند از طریق قابلیت‌های^۱ مدیریت کیفیت به‌طور غیرمستقیم بر عملکرد شرکت تأثیرگذار باشد. هیم و پنگ [۱۸] با مطالعه ۲۳۸ شرکت تولیدی به این نتیجه رسیدند، استفاده از فناوری اطلاعات نه تنها بر ساختار شرکت بلکه بر فعالیت‌ها و در نتیجه بر عملکرد شرکت نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد. یانگ و همکاران [۳۶] با انجام مطالعه‌ای تجربی، به بررسی پیش‌بینی‌کننده‌های کیفیت عملکرد پرداخته، دریافتند فناوری اطلاعات، ارتباطات اثربخش با عرضه‌کنندگان و مدیریت دانش مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده کیفیت عملکرد شرکت‌ها به‌شمار می‌روند. البدوی و کرامتی [۱] نیز تأثیر تعدیل‌کننده زیرساخت‌های سازمانی بر رابطه‌ی "کاربرد فناوری اطلاعات" و "ارتقای عملکرد" در دویست شرکت قطعه‌ساز صنعت خودرو را بررسی کردند. نتایج مطالعه این پژوهشگران نشان داد، تفویض اختیارات، تمرکززدایی، آموزش، کارگروهی، مدیریت فرآیند، تغییر در تعاملات با تأمین‌کنندگان و راهبری نقش تعدیل‌کننده در رابطه‌ی بین به‌کارگیری فناوری اطلاعات و عملکرد شرکت‌ها دارند. افزون‌بر آن، زیرساخت‌های سازمانی شرط لازم و کافی برای به فعلیت درآمدن توان بالقوه فناوری اطلاعات در سازمان‌ها هستند. براین‌اساس می‌توان فرضیه سوم، چهارم و پنجم پژوهش را به شرح زیر بیان کرد:

فرضیه سوم (H₃): تبادل الکترونیکی داده‌ها بر کیفیت عملکرد شرکت تأثیر مستقیم و معناداری دارد.

فرضیه چهارم (H₄): برنامه‌ریزی منابع سازمان بر کیفیت عملکرد شرکت تأثیر مستقیم و معناداری دارد.

1. Capabalty
2. Yang et al.

فرضیه پنجم (H_5): طراحی و تولید به کمک رایانه بر کیفیت عملکرد شرکت تأثیر مستقیم و معناداری دارد.
 با توجه به مباحث یادشده و براساس فرضیه‌های تدوین شده، می‌توان مدل مفهومی پژوهش را به نمودار زیر ارائه کرد (نمودار ۱).



نمودار ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر از نوع توصیفی- کاربردی است که به روش پیمایشی انجام شده است. جامعه‌ی آماری پژوهش، کلیه مدیران و کارکنان دوایر کنترل کیفیت، تولید و بازاریابی و فروش شرکت‌های ایران خودرو و سایپا در شهر تهران است. معیار انتخاب این شرکت‌ها برای نمونه-گیری، استفاده از فناوری اطلاعات در فرآیند تولید محصولات بود. پس از انجام مطالعه‌ی مقدماتی روی بخش کوچکی از جامعه‌ی آماری شامل سی نفر از کارکنان شرکت‌های ایران-خودرو و سایپا و تعیین انحراف معیار، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران در سطح خطای پنج درصد و دقت ۰/۱ برابر با ۱۲۸ نفر برآورد شد. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری

دردسترس^۱ استفاده شده است. بدین ترتیب که با مراجعه به شرکت‌های یادشده واقع در شهر تهران از کارکنان آنها نمونه‌گیری به عمل آمد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته بود که از دو بخش شامل سؤال‌های درباره‌ی ابزارهای سه‌گانه فناوری اطلاعات (شش سؤال) و کیفیت عملکرد (سه سؤال) تشکیل می‌شد. در بخش اول، از پاسخ‌دهندگان خواسته شد میزان استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات (شامل تبادل الکترونیکی داده‌ها، طراحی و تولید به کمک رایانه، و برنامه‌ریزی منابع سازمان) را روی یک مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت از ۱ (عدم استفاده) تا ۵ (استفاده بسیار زیاد) رتبه‌بندی کنند. سؤال‌های این بخش از مطالعه سانچز و مارتینز [۳۰] اقتباس شده است. در بخش دوم، برای سنجش کیفیت عملکرد، از نرخ ضایعات^۲ (قطعات معیوب) در مونتاژ نهایی، کیفیت محصول شرکت در مقایسه با محصول رقیب و کیفیت کلی کارخانه استفاده شد. سؤال نرخ ضایعات از مطالعه‌ی فینس و دبورکا^۳ [۱۰]، سؤال مقایسه کیفیت نسبت به رقبا از مطالعه‌ی لو و همکاران^۴ [۲۷] و سؤال کیفیت کلی کارخانه در سه سال اخیر از مطالعه‌ی سانچز و مارتینز [۳۰] برگرفته شدند. از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا موقعیت رقابتی شرکت خود را در مقایسه با رقبا، روی یک مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت از ۱ (غیررقابتی) تا ۵ (بسیار رقابتی) رتبه‌بندی کنند. تحلیل داده‌ها در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول، روایی و پایایی ابزار سنجش آزمون می‌شود سپس برای آزمون فرضیه‌ها و برازش مدل، مدل ساختاری پژوهش مورد اندازه‌گیری‌های آماری قرار خواهد گرفت. در مرحله اول، برای بررسی روایی پرسشنامه از تحلیل عاملی تأییدی^۵ استفاده شد. آزمون روایی شامل دو نوع روایی همگرا^۶ و روایی افتراقی^۷ است [۱۲]. روایی همگرا نشان می‌دهد که آیا سؤال‌ها می‌توانند بیانگر عامل متناظر با خود باشند. روایی تشخیصی معناداری تفاوت میان دو عامل را اندازه‌گیری می‌کند. برای بررسی روایی همگرا از بارهای عاملی و برای بررسی روایی تشخیصی از ضرایب همبستگی میان عوامل استفاده می‌شود. چنانچه مقادیر بارهای عاملی بیشتر از ۰/۷ باشد، نشان‌دهنده‌ی مطلوب بودن روایی همگرا است. چنانچه ضرایب همبستگی میان عوامل کمتر از ۰/۸۵ باشد، می‌توان استدلال کرد که ابزار سنجش از روایی تشخیصی مناسبی برخوردار است [۲۲]. برای تعیین پایایی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. اگر مقادیر آلفای کرونباخ بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد، پایایی

-
1. Convenience sampling
 2. Defect rate
 3. Fynes & de Burca
 4. Lo et al.
 5. Confirmatory Factor Analysis
 6. Convergent validity
 7. Discriminant validity

پرسشنامه در حد رضایت‌بخشی است [۱۶]. در مرحله‌ی دوم، برای رد یا تأیید فرضیه‌ها و برازش مدل، از مدل‌سازی معادلات ساختاری^۱ با استفاده از نرم‌افزار AMOS نسخه شانزدهم استفاده شد. تخمین‌های مربوط به پارامترها و شاخص کلی برازش مدل اندازه‌گیری بر مبنای روش احتمالات بیشینه^۲ انجام شده است. در این پژوهش، شاخص‌های χ^2 ، GFI، AGFI، CFI، TLI، AIC و شاخص RMSEA استفاده شدند. مقادیر کوچک‌تر χ^2 نشانگر برازش مناسب مدل است. در برخی منابع پیشنهاد شده است، برای پذیرش مدل، نسبت مجذور خی به درجه آزادی باید کمتر از سه باشد [۲۱]. هر قدر GFI به دست آمده به یک نزدیک‌تر باشد، مدل مناسب‌تر و برازنده‌تر است. مقدار مناسب برای AGFI که شاخصی شبیه به GFI بوده، مقداری است که به یک نزدیک‌تر باشد. CFI که به عنوان شاخص برازش تطبیقی بنتلر^۳ نیز شناخته می‌شود، اندازه نزدیک به یک حاکی از برازش مناسب است [۱۱]. AIC یا شاخص برآورد حداکثر احتمال برای مقایسه مدل‌های مختلفی که روی یک مجموعه داده پرسشنامه شده‌اند، شاخص مناسبی به شمار می‌رود. مدلی با مقدار کمتر، مدل برازش‌یافته‌تری است. در مورد شاخص TLI یا شاخص برازش غیرهنجار^۴، مقدار ۰/۹۵ یا بزرگ‌تر نشانگر مناسب بودن مدل است. مقدار قابل قبول شاخص RMSEA نیز مقادیر کمتر از ۰/۰۸ است [۱۷]. افزون بر شاخص‌های بالا، برای سؤال‌ها یا گویه‌ها نیز مقادیری تحت عنوان بار عاملی و خطای اندازه‌گیری وجود دارد. بار عاملی معرف همبستگی متغیر یا عامل است. بارهای مثبت در مورد ماهیت بعد مکنون زیربنایی عامل مورد نظر، دلالت‌هایی به دست می‌دهد و بارهای عاملی منفی از طریق بیان این مطلب که آن عامل چه چیزی نیست، به تفسیر کمک می‌کند. هر قدر مقدار آن بزرگ‌تر باشد، در تفسیر باید وزن بیشتری به آن داده شود [۱۶].

یافته‌های پژوهش

جدول شماره (۱) میانگین، انحراف معیار، بارهای عاملی و ضریب آلفای کرونباخ متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب آلفای کرونباخ تمامی متغیرهای پژوهش نیز بالاتر از ۰/۷ است که نشان می‌دهد ابزار پژوهش از پایایی لازم برخوردار است. تمامی بارهای عاملی بالاتر از سطح قابل قبول ۰/۷ بوده، حاکی از مناسب بودن روایی همگرایی ابزار سنجش است. بر اساس جدول شماره (۱)، تبادل الکترونیکی داده‌ها با مشتریان/مقتضیان،

1. Structural Equation Modeling (SEM)
 2. Maximum Likelihood (ML)
 3. Bentler
 4. Non-Normed Fit Index

برنامه‌ریزی احتیاجات تولید و طراحی به کمک رایانه در میان شاخص‌های مربوطه ابزارهای سه‌گانه فناوری اطلاعات بیشترین بارهای عاملی را داشته، اهمیت و وزن بیشتری را در مقایسه با سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داده‌اند. افزون‌بر آن، به نظر می‌رسد از نظر پاسخ‌دهندگان نرخ ضایعات شاخص مهم‌تری برای ارزیابی کیفیت عملکرد به شمار می‌رود.

جدول ۰۱. آمار توصیفی، بارهای عاملی و ضرایب آلفای کرونباخ

عامل	سؤال	میانگین	انحراف معیار	بارهای عاملی	آلفای کرونباخ
تبادل الکترونیکی داده‌ها					
تبادل الکترونیکی داده‌ها با مشتریان/متقاضیان تبادل الکترونیکی داده‌ها با تأمین‌کنندگان	Edi1	۳/۶۴	۰/۸۱۲	۰/۹۱۷	(۰/۷۴۸)
	Edi2	۳/۸۸	۰/۷۷۴	۰/۷۲۰	
برنامه‌ریزی منابع سازمان					
برنامه‌ریزی احتیاجات تولید ^۱ (MRP) ^۲ برنامه‌ریزی و تحلیل سیستم ^۳ (SAP)	Erp1	۳/۴۸	۰/۸۱۹	۰/۸۰۰	(۰/۷۷۱)
	Erp2	۳/۱۳	۰/۸۹۷	۰/۷۸۹	
طراحی و تولید به کمک رایانه					
طراحی محصول به کمک رایانه تولید محصول به کمک رایانه	Cadm1	۳/۹۶	۰/۷۵۵	۰/۷۶۰	(۰/۶۹۰)
	Cadm2	۳/۲۳	۰/۹۳۶	۰/۷۴۱	
کیفیت عملکرد					
نرخ ضایعات (قطعات معیوب) کیفیت محصولات کیفیت عملکرد کارخانه در سه سال اخیر	Qp1	۳/۴۸	۰/۹۲۶	۰/۸۲۴	(۰/۸۲۱)
	Qp2	۳/۶۲	۰/۸۱۰	۰/۸۱۷	
	Qp3	۳/۰۶	۰/۹۵۵	۰/۷۲۹	

۱. یک تکنیک برنامه‌ریزی تولید و سیستم کنترل موجودی است که احتیاجات مواد را محاسبه کرده، برای تمامی محصولات و بخش‌های یک یا چند کارخانه به زمانبندی عرضه می‌پردازد تا بتواند تقاضای در حال تغییر را تأمین کند. یکی از مزایای اصلی MRP، تحلیل و برنامه‌ریزی نیازهای آینده برای تمامی اقلام مورد تقاضا است. یک سیستم MRP به‌طور همزمان سه هدف عمده را دنبال می‌کند: ۱. اطمینان از اینکه مواد و تولیدات برای تولید و تحویل به مشتریان در دسترس هستند؛ ۲. حداقل نگره داشتن موجودی به‌گونه‌ای که معضلی ایجاد نکند؛ ۳. فعالیت‌های برنامه‌ریزی ساخت، زمانبندی تولید و فعالیت‌های خرید^[۱۳].

2. Manufacturing Requirements Planning (MRP)

۳. این سیستم قادر است بخش‌های وظیفه‌ای مختلف شرکت را با یکدیگر پیوند داده، همچنین زنجیره عرضه محصول را از عرضه‌کنندگان عرضه‌کنندگان تا مشتریان تحت کنترل داشته باشد. SAP شامل سه بخش است: الف) بخش‌های عملیاتی درون سازمانی شامل مدیریت مالی (حسابداری مالی، حسابداری قیمت تمام شده، حسابداری انبار، آنالیز سودآوری، حسابداری پروژه‌ها)، لجستیک (تأمین، انبار، تولید، کیفیت، تعمیر و نگهداری، فروش، خدمات پس از فروش و پروژه‌ها)، منابع انسانی (مدیریت منابع انسانی، حقوق و دستمزد، حضور و غیاب، مدیریت عملکرد، توسعه منابع انسانی، مدیریت پاداش، آموزش)؛ ب) بخش‌های برون سازمانی شامل زنجیره ارتباط با مشتریان (CRM)، زنجیره ارتباط با تأمین‌کنندگان (SRM)؛ ج) بخش مدیریتی شامل مدیریت استراتژیک، سیستم‌های تصمیم‌سازی، مدیریت ریسک، هوش تجاری، مدیریت دانش، مدیریت بودجه^[۲۰].

4. System Analysis and Program (SAP)

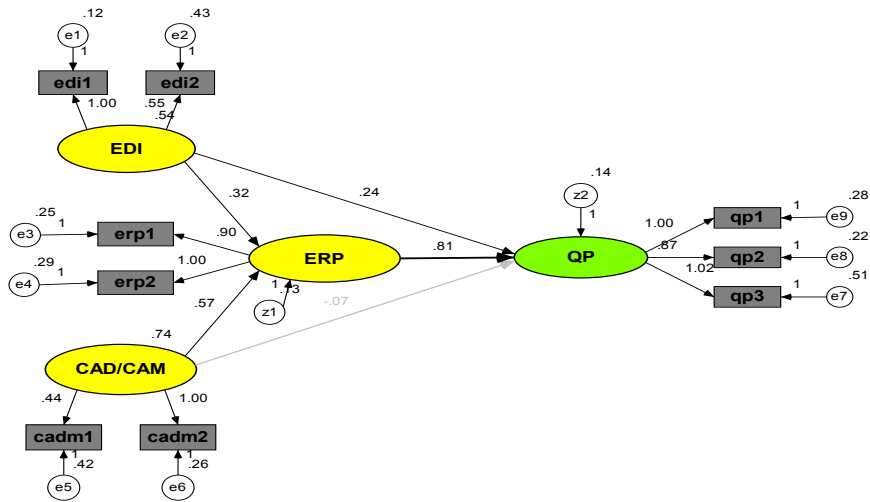
افزون برآن، با توجه به ضرایب همبستگی موجود در جدول شماره (۲) می‌توان دریافت که همبستگی‌های موجود میان متغیرها کمتر از مقدار پیشنهادی ۰/۸۵ است که بیانگر وجود روایی تشخیصی ابزار سنجش مورد استفاده در پژوهش است. گفتنی است، معناداری همبستگی میان متغیرها، در سطح (P ≤ ۰/۰۰۱) آزمون شده است. با توجه به نتایج آزمون همبستگی پیرسون، تمامی روابط متغیرهای پژوهش مثبت و معنادار است که حاکی از وجود رابطه‌ی مستقیم میان متغیرهای مستقل (تبادل الکترونیکی داده‌ها، برنامه‌ریزی منابع سازمان و طراحی و تولید به کمک رایانه) و متغیر وابسته (کیفیت عملکرد) است. براساس جدول شماره (۲) می‌توان دریافت، ضرایب همبستگی میان متغیرها نسبتاً بالا بوده، حاکی از وجود همبستگی شدید ابزارهای سه‌گانه فناوری اطلاعات با یکدیگر و نیز وجود همبستگی بالای کیفیت عملکرد با ابزارهای فناوری-اطلاعات است.

جدول ۲. ضرایب همبستگی میان متغیرهای پژوهش

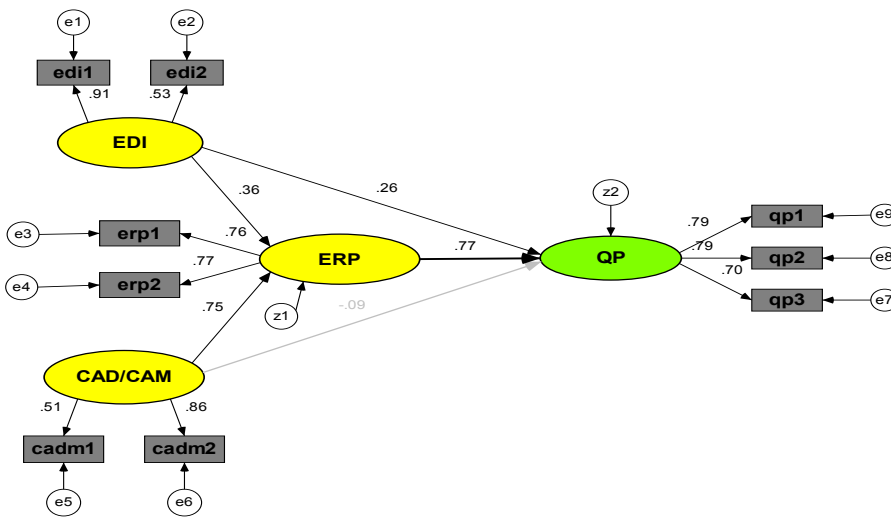
همبستگی بین	تبادل الکترونیکی داده‌ها	برنامه‌ریزی منابع سازمان	طراحی و تولید به کمک رایانه	کیفیت عملکرد
تبادل الکترونیکی داده‌ها	۱	۰/۵۲۹*	۰/۶۲۱*	۰/۵۵۲*
برنامه‌ریزی منابع سازمان	۰/۵۲۹*	۱	۰/۶۵۰*	۰/۶۸۵*
طراحی و تولید به کمک رایانه	۰/۶۲۱*	۰/۶۵۰*	۱	۰/۶۰۵*
کیفیت عملکرد	۰/۵۵۲*	۰/۶۸۵*	۰/۶۰۵*	۱

توجه: * معنادار در سطح P ≤ ۰/۰۰۱

برای دستیابی به اهداف پژوهش از روش معادلات ساختاری (SEM) استفاده شد. در این مطالعه مقدار خی دو برابر با ۴۲/۸۶۹ با درجه آزادی هجده است که نسبت آنها (۲/۳۸۲) در دامنه مطلوب قرار دارد. شاخص‌های برازش (CFI=۰/۹۷۷، NFI=۰/۹۶۲، GFI=۰/۹۶۴، TLI=۰/۹۵۴، AGFI=۰/۹۰۹، AIC=۹۶/۸۶۹) دارای مقادیر قابل قبول بوده، در سطح پنج درصد معنادار هستند. مقدار RMSEA نیز برابر با ۰/۰۷۳ است که کمتر از سطح مطلوب (کمتر از ۰/۰۸) پیشنهاد شده است. در واقع، نتایج SEM نشان‌دهنده برازش کامل مدل پیشنهادی پژوهش است. نمودار شماره (۲) و (۳) ضرایب رگرسیونی استاندارد و غیراستاندارد مدل ساختاری پژوهش را نشان می‌دهند.



نمودار ۲. ضرایب رگرسیونی غیراستاندارد مدل پیشنهادی پژوهش



نمودار ۳. ضرایب رگرسیونی استاندارد مدل پیشنهادی پژوهش

نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش به‌طور خلاصه در جدول شماره (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تمامی روابط پیشنهادی به استثنای رابطه‌ی متغیرهای طراحی/ تولید به کمک رایانه و کیفیت عملکرد تأیید شد. در واقع، ابزارهای فناوری اطلاعات شامل تبادل الکترونیکی داده‌ها و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بر کیفیت عملکرد شرکت‌ها تأثیر معناداری داشته‌اند (موضوع فرضیه‌های سوم و چهارم). افزون‌براین، تبادل الکترونیکی داده‌ها و سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه نیز بر برنامه‌ریزی منابع سازمان تأثیر قابل‌توجهی داشته‌اند (موضوع فرضیه‌های اول و دوم).

جدول ۳. خلاصه نتایج تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از روش احتمالات بیشینه

فرضیه	متغیر مستقل	متغیر وابسته	ضرایب مسیر	ضرایب استاندارد	خطای استاندارد	نسبت بحرانی	P	نتیجه
اول (H ₁)	تبادل الکترونیکی داده‌ها	برنامه‌ریزی منابع سازمان	۰/۳۲	۰/۳۶۴	۰/۰۷۵	۴/۲۷۴	**	تایید
دوم (H ₂)	طراحی/تولید به کمک رایانه	برنامه‌ریزی منابع سازمان	۰/۵۶۸	۰/۷۵۳	۰/۰۸۹	۶/۳۶۷	**	تایید
سوم (H ₃)	تبادل الکترونیکی داده‌ها	کیفیت عملکرد	۰/۲۴۲	۰/۲۶۰	۰/۱۰۴	۲/۳۳۷	*.۰/۰۰۹	تایید
چهارم (H ₄)	برنامه‌ریزی منابع سازمان	کیفیت عملکرد	۰/۸۱۴	۰/۷۶۸	۰/۲۱۹	۳/۷۱۶	**	تایید
پنجم (H ₅)	طراحی/تولید به کمک رایانه	کیفیت عملکرد	-۰/۰۷۲	-۰/۰۹	۰/۱۴۰	-۰/۵۱۲	۰/۶۰۹	رد

توجه: ** معنادار در سطح $P < ۰/۰۰۱$ ، * معنادار در سطح $P < ۰/۰۱$

براساس نتایج معادلات ساختاری، رابطه‌ی مستقیمی میان یکی از ابزارهای فناوری اطلاعات (طراحی و تولید به کمک رایانه) و کیفیت عملکرد شرکت مشاهده نشد. اما همان‌طور که در نمودار شماره (۳) نشان داده شده است، ابزار طراحی و تولید به کمک رایانه از طریق تأثیرگذاری بر ابزار برنامه‌ریزی منابع سازمان توانسته است اثری غیرمستقیم (۰/۵۷۶) بر کیفیت عملکرد شرکت داشته باشد. بیشتر اینکه، تبادل الکترونیکی داده‌ها نیز افزون‌بر اثر مستقیم (۰/۲۶۰)، اثری غیرمستقیم (۰/۲۷۹) نیز بر عملکرد شرکت داشته است. ترکیب اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها به‌طور خلاصه در جدول شماره (۴) ارائه شده است.

جدول ۴. ترکیب اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها در مدل پژوهش

متغیر مستقل	متغیر وابسته	اثر کل	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم
تبادل الکترونیکی داده‌ها	برنامه‌ریزی منابع سازمان	۰/۳۶۴	۰/۳۶۴	۰/۰۰۰
طراحی و تولید به کمک رایانه	برنامه‌ریزی منابع سازمان	۰/۷۵۳	۰/۷۵۳	۰/۰۰۰
تبادل الکترونیکی داده‌ها	کیفیت عملکرد	۰/۵۳۹	۰/۲۶۰	۰/۲۷۹
برنامه‌ریزی منابع سازمان	کیفیت عملکرد	۰/۷۶۸	۰/۷۶۸	۰/۰۰۰
طراحی و تولید به کمک رایانه	کیفیت عملکرد	۰/۴۸۸	-۰/۰۹۰	۰/۵۷۶

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از انجام این مطالعه تدوین مدلی ساختاری برای بررسی تأثیر ابزارهای فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌های تولیدی (خودروسازی) بوده است. نتایج نشان می‌دهد، تبادل الکترونیکی داده‌ها و برنامه‌ریزی منابع سازمان به مثابه ابزارهای اصلی فناوری اطلاعات توانسته‌اند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر عملکرد شرکت‌ها تأثیرگذار باشند. افزون‌بر آن، طراحی/تولید به کمک رایانه به‌عنوان سومین ابزار فناوری اطلاعات توانسته است از طریق سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به‌طور غیرمستقیم بر عملکرد شرکت‌ها مؤثر واقع شود. تبادل الکترونیکی داده‌ها و طراحی/تولید به کمک رایانه نیز به‌عنوان ابزارهایی شناخته شدند که با سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان تعامل داشته، تأثیرهای قابل‌توجهی بر آن دارند. با مروری بر ادبیات پژوهشی موجود در حوزه‌ی فناوری اطلاعات درمی‌یابیم، این اولین مطالعه‌ای است که به بررسی تأثیرات تعاملی ابزارهای فناوری اطلاعات بر یکدیگر و در نتیجه تأثیر مستقیم آنها بر عملکرد شرکت‌ها پرداخته است. با وجود این، یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهشگرانی همچون سانچز و مارتینز^۱ [۳۰]، لی و همکاران^۲ [۲۶]، هیم و پنگ^۳ [۱۸]، و یانگ و همکاران [۳۶] مبنی بر تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد شرکت‌ها همخوانی دارد. یافته‌های این پژوهش به سازمان‌های تولیدی و به‌ویژه خودروسازی کمک می‌کند تا درک عمیق‌تری از مزایای استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات به‌دست آورند و با استفاده گسترده‌تر از این ابزارها بتوانند زمان تحویل محصول و هزینه‌ها را کاهش داده، نقش نظارتی انسان در فعالیت‌های تولید و دقت را افزایش دهند. استفاده از ابزار تبادل الکترونیکی اطلاعات منجر به اطلاع‌رسانی دقیق و سریع در سازمان شده،

1. Sanchez & Martinez

2. Lee et al.

3. Heim & Peng

ارتباطات نزدیک‌تری با مشتریان و تأمین‌کنندگان مواد برقرار می‌شود. نتایج این پژوهش بر اهمیت ابزار برنامه‌ریزی منابع سازمان در بهبود عملکرد صحنه می‌گذارد. سازمان‌های تولیدی باید به دلایلی مانند ۱. افزونگی حجم اطلاعات و نیاز به مدیریت اطلاعات برای یکپارچگی، امنیت و دردسترس بودن اطلاعات؛ ۲. محدودیت منابع؛ ۳. پیچیده شدن فرآیندهای کاری و نیاز به استفاده از بهترین تجارب کسب‌وکارهای دنیا؛ ۴. جلوگیری از تداخل کاری و دوباره‌کاری‌ها؛ ۵. ایجاد استانداردهای کاری و اطلاعاتی در جهت هماهنگی سازمان؛ ۶. نیاز به مدیریت عملیاتی سازمان با امکان نظارت بر فعالیت‌ها برای مدیران، برای برطرف کردن گلوگاه‌های کاری، در جهت پیاده‌سازی یا تقویت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع گام بردارند. افزون‌براین، بهره‌گیری از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، بستر اطلاعاتی مناسبی برای پیاده‌سازی سیستم‌های پیشرفته مدیریتی مانند هوش تجاری^۱، مدیریت استراتژیک، سیستم‌های تصمیم‌گیری، مدیریت عملکرد و مدیریت دانش^۲ ایجاد می‌کند. نتایج این مطالعه نشان داد، استفاده از سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه می‌تواند تأثیری غیرمستقیم بر عملکرد شرکت‌ها داشته باشند. به‌کارگیری سیستم‌های طراحی و تولید به کمک رایانه می‌تواند نقش بسزایی در افزایش سرعت و دقت در طراحی و تولید، کاهش زمان و هزینه آزمایش‌ها، ایجاد ارتباط تنگاتنگ بین واحد طراحی و واحدهای دیگر، افزایش کیفیت محصولات و راندمان تولید، ذخیره اطلاعات لازم و در نتیجه قابلیت تکرار تولید، ساخت محصولات پیچیده‌تر و انعطاف‌پذیری در تغییر و توسعه خط تولید ایفا کند. به‌طور کلی، ابزارهای یادشده کمک می‌کنند که اطلاعات به‌صورتی دقیق‌تر و سریع‌تر به‌دست آمده، ارتباطات بهبود یابد. پس فناوری اطلاعات می‌تواند همه‌ی بخش‌ها و عملکردهای شرکت را تحت تأثیر قرار دهد. انجام این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز روبه‌رو بوده است. برای مثال، این مطالعه در محدوده شهر تهران انجام شده است. این موضوع تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش را کاهش می‌دهد. انجام مطالعه‌ای مشابه در سطحی وسیع‌تر می‌تواند این محدودیت را جبران کرده و بر تعمیم‌پذیری یافته‌ها بیفزاید. افزون‌برآن، با توجه به اندازه نمونه انتخابی، پیشنهاد می‌شود این مطالعه با استفاده از یک نمونه بزرگ‌تر و در سایر شرکت‌هایی که از فناوری اطلاعات در فرآیند تولید استفاده می‌کنند نیز تکرار شود. به‌علاوه، در این مطالعه متغیر کیفیت عملکرد به‌صورت ذهنی و براساس نظرات پرسنل شرکت‌ها بررسی شد. باید توجه داشت در پاره‌ای از موارد این نظرات تا اندازه‌ای با جهت‌گیری و اغراق از سوی کارکنان همراه است.

1. Business Intelligence
2. Knowledge Management

پس در پژوهش‌های آتی می‌توان این متغیر را براساس آمار و ارقام شرکت‌های مورد بررسی درمورد شاخص‌هایی همچون نرخ ضایعات نیز اندازه‌گیری کرد.

منابع

۱. البدوی امیر، کرامتی عباس. زیرساخت‌های سازمانی لازم برای به‌کارگیری مؤثر تکنولوژی اطلاعات در شرکت‌های تولیدی. فصلنامه علمی- پژوهشی شریف ۱۳۸۵؛ ۳۴: ۹۷-۱۱۳.
2. Banker R.D., Bardhan I.R., Hsui C., Shu L. Plant information systems, manufacturing capabilities, and plant performance. *MIS Quarterly* 2006; 30(2): 315–337.
3. Boone T., Ganeshan R. Call for papers: special issue on the impact of ebusiness technologies on supply chain operations. *Journal of Operations Management* 2004; 22: 197–198.
4. Carroll W. R., Wagar T. H. Is there a relationship between information technology adoption and human resource management? *Journal of Small Business and Enterprise Development* 2010; 17(2): 218-229.
5. Chang H.H. An empirical evaluation of performance measurement systems for total quality management, *Total Quality Management & Business Excellence* 2006; 17(8): 1093-109.
6. Clark J., Soliman F. A graphical method for assessing knowledge-based investments. *Journal of Logistics and Information Management* 1999; 12(1): 143-254.
7. Davenport T. Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, July-August 1998; 121-31.
8. Dow D., Samson D., Ford S. Exploding the myth: do all quality management practices contribute to superior quality performance? *Production and Operations Management* 1999; 8(1): 1-27.
9. Dunk A.S. Product quality, environmental accounting and quality performance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 2002; 15(5): 719.
10. Fynes B., de Burca S. The effects of design quality on quality performance. *International Journal of Production Economics* 2005; 96(1): 1-14.
11. Garson D. Validity [retrieved November 28, 2011], <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa756/validity>, 2004.

12. Gefen D., Straub D.W., Boudreau M.C. Structural equation modeling and regression: guidelines for research practice. *Communications of the Association for Information Systems* 2000; 4(7): 1-70.
13. Greniewski M. J. Selected MRP II standard system requirements presented in Z-notation, *Kybernetes* 2009; 38(7/8): 1216-1233.
14. Gunasekaran A., Ngai E.W.T. Information systems in supply chain integration and management. *European Journal of Operational Research* 2004; 159(2): 269-95.
15. Gupta M., Kohli A. Enterprise resource planning systems and its implications for operations function. *Technovation* 2006; 26(5): 687-96.
16. Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E., Tatham R.L. *Multivariate Data Analysis*, 6th ed., Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ; 2006.
17. Harrington D. *Confirmatory Factor Analysis*, Oxford University Press; 2008.
18. Heim G. R., Peng D. X. The impact of information technology use on plant structure, practices, and performance: An exploratory study. *Journal of Operations Management* 2010; 28: 144–162.
19. Haug A., Pedersen A., Arlbjørn J. S. ERP system strategies in parent-subsiary supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 2010; 40(4): 298-314.
20. Johnson P.F., Klassen R.D., Leenders M.R., Awaysheh A. Utilizing e-business technologies in supply chains: the impact of firm characteristics and teams. *Journal of Operations Management* 2007; 25(6): 1255-74.
21. Kline R. *Principles and practice of structural equation modeling*, 2nd ed., The Guilford Press, New York, NY; 2005.
22. Kline R. B. *Principles and practice of structural equation modeling*. NY: Guilford Press; 1998.
23. Lai K.H., Wong C.W.Y., Cheng T.C.E. Acoordination-theoretic investigation of the impact of electronic integration on logistics performance. *Information & Management* 2008; 45(1): 10–20.
24. Lin J. C., Chang H. C. The role of technology readiness in self-service technology acceptance, *Managing Service Quality* 2011; 21(4): 424-444.
25. Lin W. T. The business value of information technology as measured by technical efficiency: Evidence from country-level data, *Decision Support Systems* 2009; 46: 865–874.

26. Li L., Su Q., Chen X. Ensuring supply chain quality performance through applying the SCOR model. *International Journal of Production Research* 2011; 49(1): 33-57.
27. Lo V.H.Y., Yeung A.H.W., Yeung A.C.L. How supply quality management improves an organization's quality performance: a study of Chinese manufacturing firms. *International Journal of Production Research* 2007; 45(10): 2219-43.
28. Montaldo E., Sacile R., Boccalatte, A. Enhancing workflow management in the manufacturing information system of a small-medium enterprise: an agent-based approach. *Information Systems Frontiers* 2003; 5(2): 195-205.
29. Mukhopadhyay T., Kekre S., Kalathur R. Business value of information technology: a study of electronic data interchange, *MIS Quarterly* 1995, 19(2): 137-156.
30. Sanchez-Rodriguez, C., Martinez-Lorente, A. R. Effect of IT and quality management on performance. *Industrial Management & Data Systems* 2011; 111(6): 830-848.
31. Soliman F., Clegg S., Tantoush T. Critical success factors for integration of CAD/CAM systems with ERP systems. *International Journal of Operations & Production Management* 2001; 21(5/6): 609-29.
32. Soltani E., Azadegan A., Liao Y., Phillips P. Quality performance in a global supply chain: finding out the weak link. *International Journal of Production Research* 2011; 49(1): 269-93.
33. Spathis C., Constantinides S. The usefulness of ERP systems for effective management. *Industrial Management & Data System* 2003; 103(9): 677-685.
34. Subramani M. How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *MIS Quarterly* 2004; 28(1): 45-73.
35. Themistocleous M., Irani Z., O'Keefe R.M. ERP and application integration. *Business Process Management Journal* 2001; 7(3): 195-204.
36. Yang J., Wong C. W.Y., Lai K., Ntoko A.N. The antecedents of dyadic quality performance and its effect on buyer-supplier relationship improvement. *International Journal of Production Economics* 2009; 120: 243-251.