

## ارائه مدلی برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی با رویکرد فرایندگرا (مطالعه در صنایع استان فارس)

سید محمد مقیمی<sup>۱</sup>، ماشاله حسین‌زاده<sup>۲</sup>

**چکیده:** بهبود بهره‌وری، یکی از اهداف به‌کارگیری فناوری اطلاعات در سازمان‌ها است، اما همواره از زمان آغاز به‌کارگیری فناوری اطلاعات در سازمان‌ها، در مورد تأثیر این فناوری بر بهره‌وری سازمانی و سازوکارهای این تأثیر، ابهام‌هایی وجود داشته است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری و شناخت سازوکارهای آن بر اساس رویکرد فرایندگرا است. برای این امر، پس از بررسی پژوهش‌های گذشته، تهیه فهرست ابتدایی از مجموعه تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی در دستور کار قرار گرفت. در ادامه با استفاده از نظر متخصصان و خبرگان، هشت مؤلفه نهایی استخراج و در قالب مدل مفهومی ارائه شد. سپس اقدام به گردآوری داده‌های میدانی از صدوچهل‌وهشت شرکت تولیدی و صنعتی در استان فارس با استفاده از پرسش‌نامه شده است. نتایج تحلیل این داده‌ها نشان می‌دهد فناوری اطلاعات از طریق رهگیری، ارتباط، بهبودپذیری، خودکارسازی، انعطاف‌پذیری، تحلیل‌پذیری، هماهنگ‌سازی و پایش‌پذیری فرایندها، می‌تواند بر بهره‌وری تأثیرگذار باشد. در پایان برای بهبود تأثیرگذاری فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی، پیشنهادهایی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری، رویکرد فرایندگرا، فرایندها، فناوری اطلاعات.

۱. استاد گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

۲. دکترای مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۲۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۲/۰۶/۲۴

نویسنده مسئول مقاله: ماشاله حسین‌زاده

E-mail: hoseinzadeh\_ma@ut.ac.ir

## مقدمه

با توجه به آزادسازی تجارت در سطح جهان و جهانی شدن اقتصاد، بهبود بهره‌وری بنگاه‌ها امری مهم و گریزناپذیر است. از سویی، با گذار از عصر تولید انبوه به عصر مدیریت اطلاعات و دانش، کلیه فرایندها و فعالیت‌های سازمان‌ها تحت تأثیر تغییرات بنیادی قرار گرفته است. در دنیای امروز، اطلاعات نه تنها یکی از منابع و دارایی‌های اصلی سازمان‌ها شناخته می‌شود، بلکه ابزاری برای مدیریت مؤثر سایر منابع و دارایی‌های سازمان نیز به‌شمار رفته و از اهمیت و ارزش ویژه‌ای در سازمان‌ها برخوردار شده است. از این رو، فناوری اطلاعات که شامل فناوری‌های به‌کارگرفته‌شده در تولید، پردازش، انتقال، به‌کارگیری و مدیریت اطلاعات است، فرصت‌های جدیدی برای بهبود بهره‌وری در اختیار سازمان‌ها گذارده است. با فرصت‌های بالقوه‌ای که فناوری اطلاعات برای دسترسی به بازارهای جهانی به‌وجود می‌آورد، بنگاه‌ها به‌طور فزاینده‌ای برای بهره‌گیری از این فرصت‌ها، تحریک می‌شوند، اما همواره در مورد تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی و چگونگی این تأثیر ابهام‌هایی وجود داشته و بسیاری از مطالعات پیشین نشان‌دهنده بی‌معنادار بودن تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی است. این نتایج متناقض منجر به پیدایش مبحث پارادکس فناوری - بهره‌وری<sup>۱</sup> شده است. در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی برای حل این پارادکس انجام شده است. براساس این پژوهش‌ها، IT تأثیر مستقیمی بر بهره‌وری ندارد، اما از طریق ایجاد تغییراتی در سازمان به بهبود بهره‌وری منجر می‌شود. این مطالعه نیز تلاش دارد، تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی و سازوکارهای این تأثیر را بر اساس تغییرات در فرایندهای سازمانی، مورد بررسی قرار دهد.

## بیان مسئله

در سال‌های اخیر موج فزاینده بهره‌گیری از فناوری اطلاعات با هدف افزایش بهره‌وری، کشور ما را فراگرفته و بسیاری از سازمان‌ها برای استفاده از مزایای فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری‌های زیادی انجام داده‌اند. این موضوع در واحدهای تولیدی و صنعتی استان فارس نیز به‌وضوح مشاهده می‌شود، اما نتایج نشان می‌دهد که بهره‌وری در استان فارس، همواره روندی کاهنده داشته و رقم بهره‌وری در سال ۱۳۸۹ نسبت به سال ۱۳۶۴، حدود ۶۶ درصد کاهش یافته است (سلطانی و بهالدینی، ۱۳۹۱). به نظر می‌رسد، فناوری اطلاعات فرصت‌های تازه‌ای برای بهبود تولید و کارایی، امکان ایجاد روش‌های نوین مدیریت و سازماندهی و در نتیجه افزایش بهره‌وری ایجاد می‌کند، اما مسئله اساسی مطرح‌شده در این زمینه این است که فناوری اطلاعات چگونه

---

1. IT-Productivity Paradox

ارائه مدلی برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری.... ۲۴۷

می‌تواند بر بهره‌وری سازمان‌های مورد مطالعه تأثیرگذار باشد. به همین منظور، این پژوهش به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمان پرداخته و هدف از آن شناسایی سازوکارهای این تأثیر، به‌ویژه از دیدگاه فرایندگرا است.

### تأثیر بهره‌وری فناوری اطلاعات بر بهره‌وری

بهره‌وری یکی از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر سودآوری فعالیت‌های اقتصادی - تولیدی و از مزیت‌های کلیدی برای دستیابی بنگاه‌های اقتصادی به مزیت رقابتی است (سینگ، موتوانی و کومار، ۲۰۰۰). امروزه با توجه به کمبود منابع، گسترش سطوح رقابت، افزایش تنوع در سلاقی مشتریان، اهمیت بهره‌وری و لزوم بررسی آن، برکسی پوشیده نیست. جایگاه و اهمیت بهره‌وری به حدی گسترش یافته که آن را مترادف با خردگرایی سازمان (رفتار عقلایی سازمان) دانسته و حتی مدیریت را دانش افزایش بهره‌وری و استفاده از منابع و امکانات موجود برای دستیابی به اهداف تعیین شده معرفی می‌کنند (ابطحی و کاظمی، ۱۳۷۹). بهره‌وری به مفهوم استفاده کارا از منابع سازمانی (کارایی)، در راستای تحقق اهداف سازمان (اثربخشی) است. به بیان دیگر، مجموع کارایی و اثربخشی بالا، به بهره‌وری بالای سازمان منجر خواهد شد و تنها تمرکز بر کارایی نمی‌تواند راه پُرثمری برای افزایش بهره‌وری باشد؛ زیرا ممکن است یک سیستم اثربخش، کارایی نداشته باشد، یا امکان دارد که یک سیستم کارا، اثربخش نباشد (تانگن، ۲۰۰۲). یکی از دشواری‌های سازمان‌ها در رسیدن به بهره‌وری، آن است که به‌سادگی مشخص نیست، چه چیزی بهره‌وری را محقق می‌کند.

به اعتقاد گرو و بناسی (۲۰۰۳)، از دیدگاه مدیریتی و اقتصادی، بهره‌وری به‌طور کلی تابعی از سه متغیر فناوری، نیروی انسانی و سازمان است. یکی از فناوری‌هایی که در سال‌های اخیر، سازمان‌ها سرمایه‌گذاری‌های زیادی روی آن انجام داده‌اند، فناوری اطلاعات است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال ۱۹۶۵ فناوری اطلاعات و ارتباطات حدود ۵ درصد از سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را به خود اختصاص داده است. این سرمایه‌گذاری در دهه ۸۰ به ۱۵ درصد، ابتدای دهه ۹۰ به ۲۰ درصد و در انتهای دهه ۹۰ به ۵۰ درصد افزایش یافته است (وستلند و کلارک، ۲۰۰۰). تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری، از موضوعات مورد بحث اقتصادی از دهه ۹۰ به بعد بوده است. طی این دهه مباحث و ابهام‌های بسیاری درباره تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری مطرح شد و صاحب‌نظران و کارشناسان در سطح جهان، نظرات متفاوت و گاه متناقضی را ابراز کردند. با بررسی مطالعات انجام‌شده در خصوص تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمان‌ها، می‌توانیم سه روند مطالعاتی را در این حوزه تشخیص دهیم. در روند اول محققان به‌طور مستقیم به بررسی تأثیر IT بر بهره‌وری پرداخته‌اند. در این روند برخی از مطالعات رابطه مثبتی را بین فناوری

اطلاعات و بهره‌وری نشان می‌دهند (برینجولفسون و هیت، ۱۹۹۶؛ برینجولفسون و هیت، ۲۰۰۰؛ گورباکسانی و تاون، ۲۰۰۱؛ پاگانتو، بکچتی و بدویا، ۲۰۰۳؛ گریمن، مایرسو توپیل - بنساید، ۲۰۰۱)، در حالی که مطالعات دیگری وجود رابطه مثبت را تأیید نمی‌کنند (دیوان و کرامن، ۲۰۰۰؛ اتروستیک، بوگ - نیلسن، موتوهاشی و نگوین، ۲۰۰۴؛ پوهاجولا، ۲۰۰۱؛ لال، ۲۰۰۱).

این نتایج متناقض منجر به پیدایش مبحث پارادکس بهره‌وری شده است. در روند دوم، محققان برای یافتن رابطه بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری و پاسخ دادن به علل پارادکس بهره‌وری، به مطالعه تأثیر فناوری اطلاعات در سنجه‌های میانی<sup>۱</sup> بهره‌وری (مانند تنوع، کیفیت، زمان و تحویل به موقع و نیز، ورودی و خروجی‌های نامشهود که در تراز مالی شرکت‌ها ثبت نمی‌شوند) پرداختند. در این روند، محققان به این نتیجه رسیدند که فناوری اطلاعات در بهبود برخی از سنجه‌های میانی در بنگاه‌ها مؤثر بوده و در برخی دیگر، این رابطه قابل تشخیص نبود.

برای پاسخ‌دادن به این مشکل، روند سوم مطالعاتی شکل گرفت. در روند سوم این فرضیه مطرح شد که برای کسب بیشترین منافع از IT باید همزمان با سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری‌هایی در زمینه تغییرات سازمانی انجام شود. برینجولفسون و هیت (۲۰۰۰) پیشنهاد می‌کنند که به ازای هر یک دلار سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات، ممکن است به پنج دلار سرمایه‌گذاری‌های مکمل نیاز باشد، تا نتایج موفقیت‌آمیزی در پی داشته باشد. تصمیم‌گیری غیرمتمرکز (تیموتی، اریک و لورین، ۲۰۰۲)، همراستایی فناوری اطلاعات با استراتژی تجاری، تنظیم مجدد قوانین و مقررات و طراحی مجدد فرایند کسب‌وکار (تالون، کرامر و گورباکسانی، ۲۰۰۰)، عدم تمرکز سازمانی (برینجولفسون و هیت، ۱۹۹۶)، به‌کارگیری TQM و مهندسی مجدد (چاپمن و الخوالده، ۲۰۰۲) استفاده از کارکنان دانشگر (فرانکالانسی و گالال، ۱۹۹۸)، تغییر در شیوه‌های انجام کار و تغییر محصول (برینجولفسون، ۱۹۹۸) و پیوند فناوری اطلاعات با کارکنان، منابع فناوری، کسب‌وکار و به‌ویژه مدیریت کیفیت (سانچز و مارتینز، ۲۰۱۱)، مدیریت دانش (یزدانی و ساعدی، ۱۳۸۸)، همراستایی بین ابعاد استراتژی کسب‌وکار، استراتژی فناوری اطلاعات و ساختار فناوری اطلاعات (مانیان، موسی‌خانی و جام پُر از می، ۱۳۸۸)، از جمله تغییرات مورد نیاز برای کسب نتایج بهتر از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات هستند که محققان به آن اشاره کرده‌اند.

در حالی که برخی از ابعاد معمای بهره‌وری فناوری اطلاعات و ارتباطات اخیر روشن شده است، اما نتایج برخی از پژوهش‌های پیشین نیز تأثیر IT بر بهره‌وری را تأیید نمی‌کنند (شرما و سانجی، ۲۰۱۰).

به اعتقاد بیودرا (۲۰۱۰) هنوز تأثیرات انقلاب فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت معما باقی است. وی با اطلاق «پارادکس مدرن بهره‌وری»<sup>۱</sup> به این معما، اعتقاد دارد اطلاعات به خودی خود عامل افزایش بهره‌وری نبوده است و نخواهد بود. به دلیل وجود مشکلات و ابهامات در اندازه-گیری بهره‌وری ناشی از فناوری اطلاعات، تغییر رویکرد از رویکرد مبتنی بر بازده (ستانده) به رویکرد فرایندگرا پیشنهاد می‌شود. مزایای چنین رویکردی آن است که تمرکز بر فرایندها، نگاه عمیق‌تری را ایجاد می‌کند و اعتبار ارزیابی‌های بهره‌وری را افزایش دهد. چون این رویکرد اثر مستقیم و بی‌واسطه فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی را نشان می‌دهد، بنابراین تأثیر متغیرهای مداخله‌گری مانند محیط فعالیت و موقعیت رقابتی سازمان، در ارزیابی رابطه فناوری اطلاعات و بهره‌وری کاهش می‌یابد. از این رو می‌تواند معیارهای قابل‌پذیرشی برای اندازه‌گیری تأثیر فناوری اطلاعات فراهم آورد. بنابراین در این نوشتار برای بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری، از رویکرد فرایندگرا استفاده می‌شود.

### **ابعاد تأثیر گذاری فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی (رویکرد فرایندگرا)**

فناوری اطلاعات به چندین شیوه بهره‌وری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. فناوری اطلاعات خود نقش ورودی دارد و در کاهش ورودی‌های دیگر (نیروی کار، زمین، تجهیزات و وسایل، هزینه‌های حمل و نقل، پست و ارتباطات، کاغذ و ملزومات اداری، زمان، انرژی) و تأمین منابع با کیفیت‌تر و ارزان‌تر (در اثر دسترسی به تأمین‌کنندگان بیشتر) تأثیرگذار است. همچنین فناوری اطلاعات در شکل‌دهی قابلیت‌های سازمانی که منافع عملکردی برای شرکت فراهم می‌آورند، مانند قابلیت‌های پویای توسعه محصول جدید (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶)، قابلیت‌های ادغام زنجیره تأمین (رای، پاتنایکونی و ست، ۲۰۰۶) و مدیریت دانش (تانریودی، ۲۰۰۵) نقش کلیدی دارد. این قابلیت‌ها را می‌توان قابلیت‌های سازمانی توانمندشده از فناوری<sup>۲</sup> نامید (رای و همکاران، ۲۰۰۶).

بنتزامادو لورنس و پرز (۲۰۱۰) دریافتند فناوری اطلاعات، باعث توسعه فرهنگ کارآفرینی می‌شود و فرهنگ کارآفرینی به بهبود عملکرد سازمانی می‌انجامد. تارافدار و گوردون (۲۰۰۷) و کولینگر (۲۰۰۸) نیز فناوری اطلاعات را عامل نوآوری در سازمان، هم از جنبه نوآوری در محصول و هم نوآوری در فرایند می‌دانند که سبب حذف فعالیت‌های ناکارآمد، افزایش کارایی و کاهش هزینه می‌شود.

1. Modern productivity paradox  
2. IT-Enabled Capabilities

از سوی دیگر، فناوری اطلاعات باعث تغییر در فرایندهای سازمانی می‌شود و این تغییرات به‌نوبه خود باعث افزایش بهره‌وری می‌شود. به‌گفته‌ی دیگر، سازمان‌ها منافع حاصل از فناوری اطلاعات را در مرحله‌ی اول در فرایندهای سازمانی می‌بینند. فناوری اطلاعات ابتدا بر فرایندها تأثیر می‌گذارد و این فرایندها از طریق تأثیر بر ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم، بر بهره‌وری مشهود تأثیرگذارند. اما مطالعاتی که اثر سرمایه‌گذاری‌های بهره‌وری را بر عملکرد سازمانی به‌طور مستقیم بررسی می‌کنند، فرایندهای میانی بی‌واسطه و مستقیم را که اولین جایگاه تأثیرپذیری از فناوری اطلاعات است، نادیده می‌انگارند.

فرایندها را می‌توان بر اساس معیارهای متفاوتی تقسیم‌بندی کرد. بر مبنای فعالیت‌های مرتبط با فرایند، فرایندها به دو دسته فعالیت‌های مدیریتی و فعالیت‌های عملیاتی تقسیم می‌شوند. فناوری اطلاعات همچون تجارت الکترونیک و پایگاه داده‌های اشتراکی، زمان و هزینه‌ها را کاهش می‌دهند و کیفیت برون‌داد فرایندهای عملیاتی را بهبود می‌بخشند. به‌علاوه، سیستم‌های خبره، نظام‌های پشتیبانی تصمیم و پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی، روش‌های مفیدی در فرایندهای مدیریتی به‌شمار می‌روند.

گونااسکاران و نات (۱۹۹۷) مهم‌ترین فرایندهای یک شرکت تولیدی خدماتی را در قالب فرایندهای جریان سفارش، برنامه‌ریزی استراتژیک، تولید محصول، بازاریابی و فروش، خدمات، حسابداری و امور کارکنان طبقه‌بندی کرده‌اند و بر این باورند که فناوری اطلاعات می‌تواند در همه آنها تأثیرات مثبتی داشته باشد.

از دید استروف و اسمیت (۱۹۹۲)، به‌طور کلی شرکت شامل سه هسته اصلی یعنی؛ فرایند تصمیم‌گیری، جریان اطلاعات و جریان مواد است که فناوری اطلاعات روی هر سه هسته تأثیرگذار است.

در این پژوهش تأثیر فناوری اطلاعات بر فرایندهای اصلی عملیاتی (مانند فرایندهای تأمین قطعات و مواد اولیه، تولید، فروش و توزیع) و فرایندهای مدیریتی و پشتیبانی (مانند فرایندهای اداری، مالی، خدماتی، نظارت و کنترل، مکاتبه‌ها و گزارش‌دهی) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### پیشینه پژوهش

در زمینه موضوع مورد مطالعه، پژوهش‌های اندکی به‌طور مشخص و ویژه، تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی از طریق فرایندهای سازمانی مورد بررسی قرار داده‌اند. اما پژوهش‌هایی که تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری یا دیگر تغییرات سازمانی را به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار داده‌اند و تأثیر فناوری بر فرایندهای سازمانی بخشی از یافته‌های آنها است، بیشتر مشاهده

می‌شود. برای مثال، مونی، گورباکسانی و کرامر (۱۹۹۶) در مطالعه‌ای با هدف بررسی ارزش تجاری فناوری اطلاعات، تأثیرات IT بر فرایندها را به سه دسته تأثیرات خودکارسازی، اطلاعاتی و انتقال‌پذیری<sup>۱</sup> تقسیم کرده‌اند.

در مطالعه دیگری و با هدف بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر طراحی مجدد فرایندها، دانپورت و شورت (۱۹۹۰) به نه جنبه از تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندها اشاره می‌کنند که می‌تواند بر اجرای بهتر فرایندها تأثیرگذار باشد. این تأثیرات عبارتند از: خودکارسازی (حذف نیروی انسانی)، اطلاعاتی (ارائه اطلاعات مورد نیاز فرایندها با هدف مدیریت بهتر آنها)، توالی<sup>۲</sup> (تغییر توالی فرایندها یا امکان انجام آنها به صورت همزمان)، رهگیری<sup>۳</sup> (نظارت دقیق بر وضعیت فرایندها)، تحلیلی<sup>۴</sup> (بهبود تحلیل اطلاعات و تصمیم‌گیری)، مکانی<sup>۵</sup> (همه‌انگهی و تطابق فرایندها در مکان‌های جغرافیایی مختلف)، ادغامی<sup>۶</sup> (همه‌انگهی میان فرایندها)، فکری<sup>۷</sup> (دست‌یابی به دارایی‌های فکری و توزیع آنها)، عدم مداخله<sup>۸</sup> (حذف مداخله انسانی از فرایندهای دربرگیرنده جریان اطلاعات). به اعتقاد زویف (۱۹۹۸) فناوری اطلاعات بر خودکار کردن فرایندها، تدارک بهتر اطلاعات و دگرگونی کلی فرایندها تأثیرگذار است..

در پژوهش دیگری گورباکسانی و وانگ (۱۹۹۱) به نقش فناوری به‌منزله فناوری همه‌انگ‌کننده<sup>۹</sup> (همه‌انگ‌سازی فرایندها در سازمان و سازمان با فرایندهای محیط بیرونی خود) اشاره شده است.

فناوری‌های اطلاعاتی، سازمان‌ها را به سمت بازنگری و بازبینی و دگرگون‌سازی فرایندهای خود سوق می‌دهد. دنینگ ریچاردسون و مود (۲۰۰۳) و همکاران (۲۰۰۳) شواهدی ارائه دادند که تأثیرات فناوری اطلاعات به‌مرور زمان از خودکارسازی فرایندها، به‌سوی دگرگون کردن فرایندها و حتی دگرگونی خود کسب‌وکار پیش می‌رود و در سازمان‌هایی که این دگرگونی بیشتر است، فناوری تأثیر بیشتری دارد. فناوری اطلاعات به‌ایجاد تغییرات در سازمان‌ها که عمدتاً تغییراتی در ماهیت فرایندهای کاری و ادغام آنها در یکدیگر یا حذف فرایندهای اضافی است، کمک می‌کند.

- 
1. Transformational
  2. Sequential
  3. Tracking
  4. Analytical
  5. Geographical
  6. Integrative
  7. Intellectual
  8. Disintermediating
  9. Cordination technology

از این رو می‌توان آن را عاملی مهم در بازمهندسی فرایندها تلقی کرد (علی بابایی، اقدسی و زارعی، ۱۳۸۹).

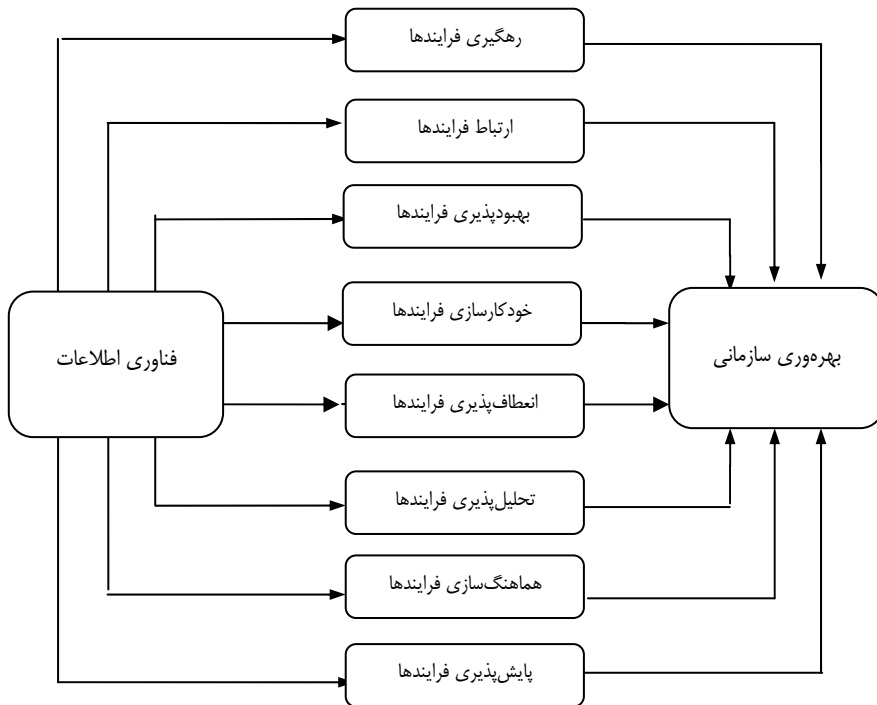
با اتکا به پتانسیل بالای فناوری اطلاعات، تحولات اساسی در فرایندهای کسب‌وکار ایجاد می‌شود که هم به بهره‌وری نیروی کار و هم بهره‌وری چند عاملی (MFP)<sup>۱</sup> منجر می‌شود (بیرن، ۱۹۹۴).

به اعتقاد نیل (۲۰۰۳)، فناوری اطلاعات تنها از طریق نوآوری در فرایندهای کسب‌وکار است که می‌تواند در بهره‌وری مؤثر واقع شود. به گفته دیگر، فناوری اطلاعات بدون نوآوری در فرایندهای کسب‌وکار، نمی‌تواند تأثیر زیادی بر افزایش بهره‌وری داشته باشد. لی، هونگ، بارس و کاو (۲۰۱۰) مدلی را ارائه کردند که در آن فناوری اطلاعات با تأثیر بر فرایندها، سبب افزایش تمرکززدایی و هماهنگی و به نوبه آن، بهبود عملکرد کسب‌وکار می‌شود.

### مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی یک الگوی مفهومی مبتنی بر روابط تتوریک میان شماری از عواملی است که در مورد مسائل مورد پژوهش با اهمیت تشخیص داده شده‌اند. در پژوهش پیش رو برای شناسایی تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی، پس از مطالعه پژوهش‌های گذشته، فهرست ابتدایی از این تأثیرات تهیه شد. پس از انجام مرحله نخست با توجه به اینکه تعداد عوامل شناسایی شده زیاد و برخی از آنها گاهی مشابه یا تکراری بودند، در مرحله دوم با استفاده از نظرات خبرگان فناوری اطلاعات و از طریق مصاحبه‌های انجام گرفته، روی عوامل شناسایی شده بررسی و بازنگری همه‌جانبه و جامعی صورت گرفت. پس از آن اقدام به تلخیص (حذف مؤلفه‌هایی که براساس نظر خبرگان اهمیت کمتری نسبت به دیگر مؤلفه‌ها داشتند)، تلفیق (ترکیب برخی از مؤلفه‌های مشترک در مطالعات مختلف) و تکمیل (افزودن مؤلفه‌هایی که به نظر خبرگان از تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی است، ولی در هیچ مطالعه‌ای به آن اشاره نشده است) شد و با اتخاذ رویکرد جامعیت همزمان با مانعیت، هشت مؤلفه نهایی شامل رهگیری، ارتباط، بهبودپذیری، خودکارسازی، انعطاف‌پذیری، تحلیل‌پذیری، هماهنگ‌سازی و پایش‌پذیری فرایندها استخراج و در قالب مدلی ارائه شده است (شکل ۱).





شکل ۱. نمودار مدل مفهومی پژوهش

با توجه به الگوی ارائه‌شده در شکل (۱)، فرضیه‌های زیر در نظر گرفته می‌شود:  
 فناوری اطلاعات از طریق رهگیری فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق ارتباط فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق بهبودپذیری فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق خودکارسازی فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق انعطاف‌پذیری فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق تحلیل‌پذیری فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق هماهنگ‌سازی فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.  
 فناوری اطلاعات از طریق پایش‌پذیری فرایندها، سبب افزایش بهره‌وری می‌شود.

### روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است و در آن مدل مفهومی توسعه داده می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی است. پژوهش از نظر نحوه گردآوری

اطلاعات، توصیفی و از نوع همبستگی و به‌طور مشخص، مبتنی بر مدل معادلات ساختاری<sup>۱</sup> است. مدل معادلات ساختاری یک رویکرد آماری جامع برای آزمون فرضیه‌هایی درباره روابط میان متغیرهای مشاهده شده<sup>۲</sup> و متغیرهای مکنون<sup>۳</sup> است (سگارس، ۱۹۹۷).

جامعه آماری این پژوهش را سازمان‌های تولیدی و صنعتی استان فارس تشکیل می‌دهند. برای این کار با استفاده از اطلاعات حاصل از وزارت صنایع و معادن، فهرستی از این دسته سازمان‌ها با کارکنانی بیش از ده نفر تهیه شد. انتخاب معیار ده نفر به این دلیل است که شرکت‌های بسیار کوچکی که احتمالاً فناوری‌ها و فرایندهای آنها کاربر بوده و از سیستم‌های فناوری اطلاعات در سطح گسترده استفاده نمی‌کنند، حذف شوند. در این پژوهش با توجه به اینکه واحدهای جامعه مورد بررسی از نظر حوزه فعالیت همگن نیستند، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای برای انتخاب نمونه آماری استفاده شده است. برای توزیع نمونه‌ها سهم هر یک از طبقه‌ها از جامعه مشخص و از هر طبقه به نسبت سهم آنها از جامعه، تعدادی نمونه به‌صورت تصادفی انتخاب شده است. تعداد جامعه آماری برابر با ۱۰۲۴ شرکت به‌دست آمد. واریانس برای یک نمونه سی تایی پیش‌آزمون، برابر با ۰/۲۱ شده است. تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای این پژوهش بر اساس فرمول نمونه‌گیری جامعه محدود محاسبه شده است (رابطه ۱).

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 \sigma^2}{E^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 \sigma^2} = \frac{1.024 \times 1.96^2 \times 0.21}{0.07^2(1024-1) + 1.96^2 \times 0.21} \approx 142 \quad (\text{رابطه ۱})$$

ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه بوده است و با در نظر گرفتن احتمال عدم همکاری تعدادی از شرکت‌ها در تکمیل پرسش‌نامه‌ها، تعداد ۱۸۰ پرسش‌نامه به مدیران شرکت‌های مورد بررسی ارسال شد که با پیگیری‌های فراوان، تعداد ۱۴۸ پرسش‌نامه عودت داده شد. برای متغیرهای مورد بررسی، به‌ترتیب ده سؤال برای استفاده از فناوری اطلاعات، سی‌ودو سؤال برای تأثیر فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی (برای هریک از جنبه‌های هشت‌گانه مورد بررسی، چهار سؤال) و هفت سؤال برای بهره‌وری با طیف پنج‌تایی لیکرت در نظر گرفته شده است.

برای سنجش پایایی، یک نمونه اولیه شامل سی پرسش‌نامه پیش‌آزمون شد و سپس با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده از پرسش‌نامه، میزان ضریب اعتماد سؤال‌ها با روش آلفای کرونباخ محاسبه شد که به‌ترتیب، ۹۶/۲ درصد برای فناوری اطلاعات، ۸۹ درصد برای تأثیر

1. Structural equation modeling
2. Observed variables
3. Latent variables

فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمانی و ۹۴ درصد برای بهره‌وری به‌دست آمد. این اعداد نشان می‌دهند که پرسش‌نامه از قابلیت اعتماد و به بیانی دیگر، از پایایی لازم برخوردار است. برای سنجش روایی سؤال‌ها از اعتبار عاملی استفاده شده است. اعتبار عاملی صورتی از اعتبار سازه است که از روش تحلیل عاملی به‌دست می‌آید (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۸۰). استفاده از تحلیل عاملی در شاخه‌هایی لازم و ضروری است که در آنها از پرسش‌نامه و آزمون استفاده می‌شود و متغیرها از نوع مکنون هستند (کلاین، ۱۳۸۰). یکی از پیش‌شرط‌های اولیه برای اجرای تحلیل عاملی، کفایت نمونه‌گیری است. مقدار KMO و عدد معناداری آزمون بارتلت این کفایت را بررسی می‌کند. نتایج تحلیل عاملی سؤال‌های پرسش‌نامه به‌شرح زیر است:

۱. در تحلیل عاملی اکتشافی سؤال‌های مربوط به فناوری اطلاعات، KMO به‌دست‌آمده ۰/۹۳۶ و بزرگتر از رقم ۰/۸ است و کفایت نمونه‌گیری را نشان می‌دهد. همچنین از آنجاکه ضریب معناداری بارتلت برابر با صفر (و کوچکتر از ۰/۰۵) است، تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار، مناسب تشخیص داده شد. جدول کل واریانس تبیین‌شده نشان می‌دهد که سؤال‌ها در مجموع یک عامل را تشکیل می‌دهند و این عامل در حدود ۷۸/۵۲ درصد واریانس حوزه فناوری اطلاعات را تبیین می‌کند که نشان‌دهنده روایی مناسب سؤال‌های این بخش است.

۲. در مورد سؤال‌های مربوط به تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندها، با توجه به عدد KMO به‌دست‌آمده (۰/۸۳) و عدد معناداری آزمون بارتلت ( $\text{sig} < ۰/۰۵$ ) می‌توان تشخیص داد که داده‌ها برای اجرای تحلیل عاملی مناسب است. جدول اشتراکات، نشان‌دهنده مناسب بودن ۳۱ سؤال این حوزه در فرایند تحلیل عاملی است؛ زیرا نسبت اشتراک آنها بیشتر از ۰/۵۰ است. فقط یک سؤال دارای عدد اشتراک کمتر از ۰/۵۰ بوده که حذف و دوباره تحلیل عاملی اجرا شد. جدول کل واریانس تبیین‌شده نشان می‌دهد که سؤال‌ها در مجموع هشت عامل را تشکیل می‌دهند و این عوامل در حدود ۸۲/۸۶ درصد واریانس حوزه فناوری اطلاعات را تبیین می‌کنند که در واقع نشان‌دهنده روایی مناسب سؤال‌های این بخش است. عوامل اول تا هفتم به‌ترتیب ۱۱/۹۹، ۱۱/۶۷، ۱۱/۵۶، ۱۰/۷۵، ۱۰/۰۳، ۹/۳۸، ۹/۲۵، ۸/۲۴ درصد واریانس تأثیرگذار را تبیین می‌کنند که این موضوع نشان‌دهنده اهمیت عامل مربوطه در تشکیل واریانس سازه عوامل مربوط به تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندها است. ماتریس عاملی این حوزه در جدول (۱) آورده شده است. این جدول نشان می‌دهد که چه پرسش‌هایی و با چه بارهای عاملی به این عامل مرتبط هستند.

جدول ۱. ماتریس چرخش یافته عاملی سوالات مربوط به تاثیرات فناوری اطلاعات

سوالات	نسبت انشوراک	رهگبری	بایش پذیری	تحلیل پذیری	بهبود پذیری	هماهنگ سازی	انعطاف پذیری	ارتباطی
track1	۰,۸۵۶	۰,۴۷	۱,۳۱	۱,۹۶	۱,۰۰	۱,۸۰	-۰,۰۷۱	۰,۹۶
track2	۰,۸۸۹	۰,۹۶	۱,۹۵	۱,۸۸	۰,۸۷	۱,۴۴	۰,۵۵	۰,۴۳
track3	۰,۸۱۸	۱,۰۳	۱,۳۹	۲,۰۵	۱,۱۴	۰,۹۲	۰,۶۰	۰,۹۳
track4	۰,۹۳۱	۰,۵۷	۱,۳۸	۱,۲۰	۰,۷۰	۱,۲۴	۰,۳۳	-۰,۰۴۶
communic1	-۰,۱۷۲	۰,۰۰۲	-۰,۱۲۱	۲,۱۸	۱,۷۳	۱,۹۶	۰,۷۰	۱,۷۸
communic2	۰,۰۵۰	۱,۱۴	۱,۱۲۲	۲,۰۳	۰,۰۰۲	۰,۰۷۷	۰,۷۸۵	۱,۴۸
communic3	۰,۲۳۳	-۰,۰۴۳	۰,۴۵	۲,۳۱	-۰,۰۲۴	۱,۰۷	۰,۶۵۴	۱,۱۷
communic4	-۰,۰۴۴	۰,۰۵۴	۰,۵۰	۱,۹۰	۰,۶۱	۰,۰۷۲	۰,۸۷۹	۱,۹۲
improve1	۰,۱۶۱	۱,۵۱	۰,۲۰	۰,۸۲۹	۰,۱۸	۲,۱۰	۰,۲۴۳	۰,۴۰
improve2	۰,۲۱۷	۱,۸۳	۰,۳۰	۰,۸۳۵	۰,۰۰۷	۱,۸۳	۰,۵۲	۱,۳۷
improve3	۰,۲۵۹	۰,۰۸۸	۰,۲۹	۰,۷۹۹	-۰,۰۰۲	۲,۷۲	۰,۲۴۰	۱,۷۰
improve4	۰,۲۱۰	۱,۳۱	۰,۳۲	۰,۸۶۲	۰,۳۹	۱,۱۹	۱,۸۷	۱,۲۵
automat1	-۰,۰۳۲	۰,۰۳۵	۱,۰۹	۲,۳۱	۰,۲۳	۰,۰۲۲	۰,۳۷۵	۰,۷۸۴
automat2	۰,۱۰۵	۱,۴۹	۰,۴۲	۰,۹۶	-۰,۰۰۷	۱,۱۸	۱,۵۶	۰,۸۹۴
automat4	۰,۰۸۹	۰,۰۴۶	۰,۰۶۶	۰,۰۷۵	-۰,۰۱۱	۰,۰۸۷	۱,۳۳	۰,۸۹۶
flexibel1	۰,۱۰۵	۰,۰۶۷	۱,۶۷	۱,۱۲۸	-۰,۰۰۴	۰,۷۹۳	۰,۲۱۵	۰,۴۰
flexibel2	۰,۱۲۵	-۰,۰۲۴	۱,۲۳	۰,۲۷۴	۱,۶۲	۰,۸۳۳	۰,۹۶	۰,۴۳
flexibel3	۰,۴۰۸	۱,۰۹	۱,۴۸	۲,۶۱	۱,۱۷	۰,۶۶۱	-۰,۰۳۴	۱,۶۴
flexibel4	۰,۱۱۷	۰,۰۰۷	۰,۴۷	۱,۱۲۳	۱,۵۴	۰,۸۵۳	۱,۱۶	۰,۰۷۲
analytic1	۰,۰۱۶	۰,۹۱۹	۰,۰۷۸	۱,۱۳۷	۰,۲۰	۰,۰۵۰	-۰,۰۰۶	۰,۴۰
analytic2	۰,۰۹۴	۰,۹۴۰	۰,۰۵۴	۱,۰۶۳	۰,۰۶۵	۰,۰۳۸	۰,۳۸	۰,۰۸۱
anatalac3	۰,۰۷۱	۰,۸۸۷	۰,۰۰۱	۱,۴۶	۰,۰۲۳	-۰,۰۴۱	۰,۰۱۷	۰,۰۵۳
analytic4	۰,۰۹۹	۰,۹۴۹	۰,۰۹۴	۰,۰۸۷	۰,۰۳۵	۰,۰۴۴	۰,۹۵	۰,۰۵۵
cordnat1	۰,۰۹۲	۰,۰۷۸	۰,۳۴۳	-۰,۰۶۵	۰,۷۸۵	۰,۰۹۹	۱,۸۹	-۱,۵۱
cordnat2	۰,۰۹۴	۰,۰۱۸	۱,۸۸	۰,۰۳۲	۰,۸۸۷	۰,۰۵۲	-۰,۰۸۶	۱,۶۳
cordnat3	۰,۰۶۸	۰,۰۱۷	۰,۳۲۱	-۰,۰۲۶	۰,۷۵۷	۱,۹۵	۰,۲۲۶	-۱,۸۵
Cordnat4	۰,۱۲۷	۰,۰۲۷	۱,۱۱	۰,۰۹۶	۰,۹۱۰	۱,۰۵	-۰,۰۳۱	۰,۰۸۴
control1	۰,۱۳۵	۰,۰۷۲	۰,۸۷۴	۰,۰۲۹	۲,۱۸	۱,۳۱	۰,۹۱	۰,۰۷۰
control2	۰,۰۹۶	-۰,۰۱۶	۰,۹۹	۰,۰۰۶	۲,۱۹	۰,۰۹۳	-۰,۰۶۲	۰,۰۲۵
control3	۰,۲۲۴	۰,۱۴۰	۰,۸۰۶	۱,۱۲	۲,۰۱	۱,۱۱	۰,۰۹۴	۱,۲۳
control4	۰,۱۳۸	۰,۰۳۵	۰,۹۲۷	-۰,۰۱۵	۱,۶۵	۰,۰۸۹	۰,۰۱۷	۰,۰۴۰

سوال ۳ به ذیل پایین بودن نسبت انشوراک از روزه تحلیل عاملی حذف شده است.

۳. در مورد سؤال‌های مربوط به بهره‌وری، KMO به‌دست آمده (۰/۹۰) بزرگتر از رقم ۰/۸ است و بیانگر کفایت نمونه‌گیری است. همچنین از آنجاکه ضریب معناداری بارتلت برابر با صفر (و کوچکتر از ۰/۰۵) است، تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مناسب تشخیص داده شد. جدول کل واریانس تبیین شده نشان می‌دهد که در مجموع سؤال‌ها یک عامل را تشکیل می‌دهند و این عامل در حدود ۷۲ درصد واریانس حوزه فناوری اطلاعات را تبیین می‌کند که در واقع نشان‌دهنده روایی مناسب سؤال‌های این بخش است.

### یافته‌های پژوهش

**وضعیت متغیرهای پژوهش:** با بهره‌گیری از آزمون میانگین یک جامعه، به بررسی وضعیت متغیرهای پژوهش پرداخته شده است. چنانچه متغیرها بالاتر از ۳ باشند، وضعیت متغیرها در حد مناسبی قرار دارد و چنانچه پایین‌تر از ۳ باشند، در حد مناسب نیستند.

جدول ۲. آزمون میانگین یک جامعه آماری ( $H_0: \mu = 3$ )

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار	عدد معناداری	حد پایین	حد بالا	وضعیت متغیر
فناوری اطلاعات	۳/۲۸۳۸	۰/۰۵۹۱۴	۰/۰۰۰	۰/۱۶۶۹	۰/۴۰۰۶	بالاتر از متوسط
رهگیری	۴/۲۱۱۱	۰/۶۶۲۸	۰/۰۰۰	۱/۰۸۰۲	۱/۳۴۲۱	بالاتر از متوسط
ارتباطدهی	۳/۶۵۳۷	۰/۰۵۱۶۶	۰/۰۰۰	۰/۵۵۱۶	۰/۷۵۵۸	بالاتر از متوسط
بهبودپذیری	۴/۲۰۱۰	۰/۰۶۰۶۲	۰/۰۰۰	۱/۰۸۱۲	۱/۳۲۰۸	بالاتر از متوسط
خودکارسازی	۳/۱۳۳۴	۰/۰۷۰۰۶	۰/۰۵۹	-۰/۰۰۵۰	۰/۲۷۱۹	متوسط
انعطاف‌پذیری	۳/۴۲۲۳	۰/۰۷۷۹۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶۸۲	۰/۵۷۶۴	بالاتر از متوسط
تحلیل‌پذیری	۳/۱۸۵۸	۰/۰۸۶۳۶	۰/۰۳۳	۰/۰۱۵۱	۰/۳۵۶۵	بالاتر از متوسط
هماهنگ‌سازی	۲/۸۵۴۷	۰/۰۷۱۴۳	۰/۰۴۴	-۰/۲۸۶۴	-۰/۰۰۴۱	پایین‌تر از متوسط
پایش‌پذیری	۳/۰۲۵۵	۰/۰۶۶۳۰	۰/۵۹۳	-۰/۰۹۵۵	۰/۱۶۶۵	متوسط
بهره‌وری	۳/۴۷۴۹	۰۴۳۱۵	۰/۰۰۰	۰/۳۸۹۶	۰/۵۶۰۲	بالاتر از متوسط

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، وضعیت متغیرهای به‌کارگیری فناوری اطلاعات و بهره‌وری در سازمان‌های مورد مطالعه، کمی بیش از متوسط است. وضعیت رهگیری، ارتباطدهی، بهبودپذیری، انعطاف‌پذیری و تحلیل‌پذیری بالاتر از متوسط است. وضعیت خودکارسازی و پایش‌پذیری در حد متوسط، ولی هماهنگ‌سازی فرایندها کمتر از متوسط است.

### بررسی مدل‌های اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش

قبل از وارد شدن به مرحله‌ی آزمون فرضیه‌ها و مدل‌های مفهومی پژوهش، لازم است تا از صحت مدل‌های اندازه‌گیری فناوری اطلاعات (متغیر برون‌زا) و مدل اندازه‌گیری تأثیرات رهگیری، ارتباطی، بهبودپذیری، خودکارسازی، انعطاف‌پذیری، تحلیل‌پذیری، هماهنگ‌سازی، پایش‌پذیری و بهره‌وری (متغیرهای درون‌زا) اطمینان حاصل شود. به همین دلیل در ادامه مدل‌های اندازه‌گیری این متغیرها به ترتیب آورده می‌شود که این کار با روش تحلیل عاملی تأییدی مرتبه‌ی اول و دوم انجام گرفته است. تحلیل عاملی تأییدی یکی از روش‌های آماری است که برای بررسی ارتباط بین متغیرهای مکنون (عامل‌های به‌دست‌آمده) و متغیرهای مشاهده شده (سؤال‌ها) به کار برده می‌شود و بیانگر مدل اندازه‌گیری است.

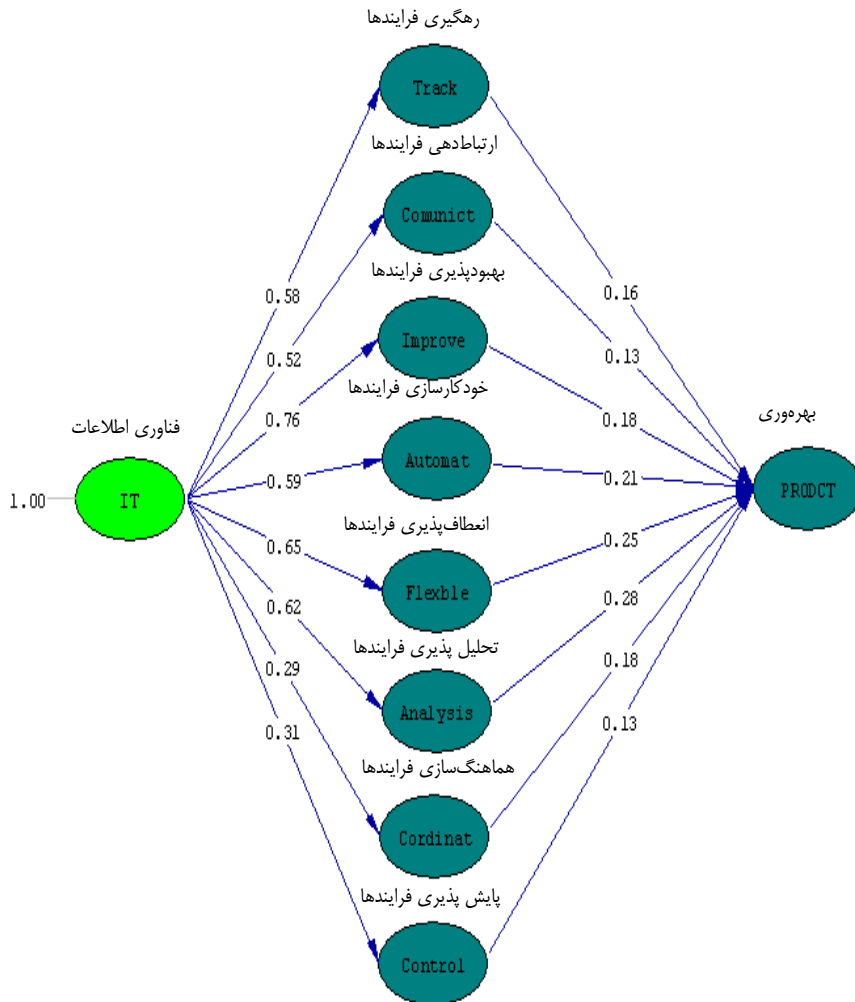
**الف) مدل اندازه‌گیری متغیر برون‌زای مدل (فناوری اطلاعات):** نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه‌ی دوم نشان می‌دهد که مدل اندازه‌گیری میزان استفاده از فناوری اطلاعات مناسب و کلیه‌ی اعداد و پارامترهای مدل معنادار هستند؛ زیرا  $\frac{\chi^2}{df}$  برابر با ۲/۱۸ و کمتر از مقدار مجاز ۳ و مقدار RMSEA برابر ۰/۰۷۲ و کمتر از ۰/۸ است. همچنین کلیه‌ی روابط علی بین متغیرها معنادار (مقدار t بزرگتر از ۱/۹۶) است.

**ب) مدل اندازه‌گیری متغیرهای درون‌زا:** نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه‌ی اول متغیرهای درون‌زا نشان می‌دهد، مدل اندازه‌گیری متغیرهای درون‌زا مناسب و کلیه‌ی اعداد و پارامترهای مدل معنادار هستند. شاخص‌های تناسب مدل اندازه‌گیری نشانگر مناسب بودن مدل اندازه‌گیری متغیرهای درون‌زا است ( $\frac{\chi^2}{df}$  برابر با ۲/۷۱ و کمتر از مقدار مجاز ۳ و مقدار RMSEA برابر ۰/۰۷۴ و کمتر از عدد ۰/۰۸ است). نتایج مدل اندازه‌گیری حاکی از وجود روابط همبستگی مثبت و معنادار بین متغیرهای درون‌زای مدل است. همچنین کلیه‌ی روابط علی بین متغیرها معنادار (مقدار t بزرگتر از ۱/۹۶) است.

**ج) بررسی مدل ساختاری (تحلیل مسیر) پژوهش:** بعد از اطمینان یافتن از صحت مدل‌های اندازه‌گیری مرتبه‌ی اول و مرتبه‌ی دوم نوبت به فرضیه‌های پژوهش می‌رسد که نتایج آن به‌صورت زیر است (مدل استاندارد).

همان‌گونه که در شکل (۲) ملاحظه می‌شود، مدل از نظر شاخص‌های تناسب دارای وضعیت مناسبی است (نسبت کای‌دو بر درجه آزادی برابر با ۲/۳۹ و کمتر از مقدار مجاز ۳ و مقدار

RMSEA کمتر از ۰/۰۸ است) و کلیه روابط علی بین متغیرها معنادار است (مقدار t بزرگتر از ۱/۹۶ است).



Chi-Square=2664.40, df=1111, P-value=0.00000, RMSEA=0.078

شکل ۲. مدل تخمین استاندارد متغیرهای درون‌زا

در مورد روابط بین اجزای مدل این نتایج به‌دست آمده است:

فناوری اطلاعات دارای اثر مثبت، مستقیم و معناداری برابر با ۰/۵۸ روی رهگیری فرایندها، ۰/۵۲ بر ارتباط فرایندها، ۰/۷۶ بر بهبودپذیری فرایندها، ۰/۵۹ بر خودکاری سازی فرایندها، ۰/۶۵ بر انعطاف پذیری فرایندها، ۰/۶۲ بر تحلیل پذیری فرایندها، ۰/۲۹ بر هماهنگ سازی فرایندها و ۰/۳۱ بر پایش پذیری فرایندها است.

همچنین رهگیری، ارتباط، بهبودپذیری، خودکاری سازی، انعطاف پذیری، تحلیل پذیری، هماهنگ سازی و پایش پذیری فرایندها، به ترتیب دارای اثر مثبت، مستقیم و معناداری برابر با ۰/۱۶، ۰/۱۳، ۰/۱۸، ۰/۲۱، ۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۱۸ و ۰/۱۳ بر بهره‌وری هستند. بنابراین کلیه فرضیه‌های پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرند.

با تأیید فرضیه‌های پژوهش، مقدار تأثیر غیر مستقیم فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانی از طریق رهگیری فرایندها (۰/۰۹)، از طریق ارتباط فرایندها (برابر با ۰/۰۷)، از طریق بهبودپذیری فرایندها (۰/۱۴)، خودکاری سازی فرایندها (۰/۱۲)، از طریق انعطاف‌پذیری فرایندها (برابر با ۰/۱۶)، از طریق تحلیل‌پذیری فرایندها (برابر با ۰/۱۷)، از طریق هماهنگ‌سازی فرایندها (برابر با ۰/۰۵) و از طریق پایش‌پذیری فرایندها (برابر با ۰/۰۴) است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات اثر مستقیم و معناداری بر بهره‌وری سازمانی ندارد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این پژوهش ارائه مدلی برای تبیین نقش فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمان از طریق تأثیر بر فرایندها است که پس از بررسی ادبیات مربوطه و مصاحبه با خبرگان، هشت سازوکار تأثیرگذاری انتخاب و در قالب مدل مفهومی ارائه شد. بررسی یافته‌های پژوهش بر اساس مدل معادلات ساختاری، نشان می‌دهد تأثیرات حاصل از IT ابتدا تأثیر خود را در فرایندهای سازمانی نشان می‌دهد. این فرایندها هستند که بر بهره‌وری تأثیرگذارند و خود فناوری اطلاعات تأثیر مستقیمی بر بهره‌وری ندارد. بیشترین تأثیر محاسبه‌شده از فناوری اطلاعات بر بهبود فرایندهای سازمانی و سپس انعطاف‌پذیری و تحلیل‌پذیری فرایندها است. این عوامل زمینه را برای ایجاد تحول در فرایندهای سازمانی فراهم کرده و به بازمهندسی فرایندها کمک می‌کند.

فناوری اطلاعات از طریق ایجاد ظرفیت‌های تغییر، اصلاح و ساده‌سازی فرایندهای سازمانی به بهبود فرایندها کمک می‌کند و بهبودپذیری فرایندها، در نهایت به بهبود در متغیرهایی مانند هزینه، کیفیت و زمان تحویل محصول تولیدی منجر می‌شود. مقدار تأثیر فناوری اطلاعات بر بهبود فرایندها ۰/۷۶ و تأثیر بهبودپذیری فرایندها بر بهره‌وری ۰/۱۸ است.



انعطاف‌پذیری فرایندها اشاره به قابلیت تغییر در اجزای فرایندها (مانند فعالیت‌ها، خروجی‌ها و منابع) در زمان مورد نیاز و در واکنش به محیط کسب‌وکار و نیازهای ذی‌نفعان دارد. تغییر هر یک از خروجی‌ها، ورودی‌ها و منابع و انطباق با نیازهای ذی‌نفعان، می‌تواند در افزایش کارایی و اثربخشی سازمان مؤثر باشد. تأثیر فناوری اطلاعات بر انعطاف‌پذیری فرایندها برابر با ۰/۶۵ و تأثیر انعطاف‌پذیری فرایندها بر بهره‌وری ۰/۲۵ است.

ظرفیت‌های محاسباتی، پردازشگری و نظارتی فناوری اطلاعات به تحلیل‌پذیری فرایندها کمک می‌کند. تحلیل‌پذیری فرایندها به شناسایی، تجزیه و تحلیل، عرضه‌یابی فعالیت‌ها، تخصیص بهینه منابع ورودی هر فرایند و برنامه‌ریزی کمک می‌کند. تحلیل‌پذیری فرایندها در اولویت‌بندی و طبقه‌بندی فرایندهای سازمانی نیز نقش مهمی دارد. تأثیر فناوری اطلاعات بر تحلیل‌پذیری فرایندها ۰/۶۲ و تأثیر تحلیل‌پذیری فرایندها بر بهره‌وری ۰/۲۸ است.

خودکارسازی از طریق کاهش نیروی کار و کاهش خطاهای انسانی ناشی از آن، به‌افزایش دقت، سرعت و کاهش هزینه‌ها کمک کرده و از این طریق به بهره‌وری سازمانی منجر می‌شود. مقدار تأثیر فناوری اطلاعات بر خودکارسازی فرایندها ۰/۵۹ و تأثیر خودکارسازی فرایندها بر بهره‌وری ۰/۲۱ به‌دست آمد.

ارتباطدهی فرایندها باعث حذف و جلوگیری از ایجاد فرایندهای اضافی در سازمان می‌شود. ارتباطدهی به‌افزایش سرعت فرایندهای سازمانی کمک می‌کند و از طریق اتصال فرایندها؛ موجب پیوستگی، هماهنگی و یکپارچگی بیشتر آنها می‌شود. ارتباطدهی سبب حذف و جلوگیری از ایجاد فرایندهای اضافی در سازمان می‌شود. ارتباطدهی فرایندها، به‌افزایش سرعت فعالیت‌های فرایندهای سازمانی کمک می‌کند و از طریق وابستگی و اتصال فرایندها، در به‌هم‌پیوستگی فرایندها نقش مؤثری دارد. هماهنگی بیشتر در فرایندها را سبب می‌شود و یکپارچگی بیشتری ایجاد می‌کند. تأثیر فناوری اطلاعات بر ارتباطدهی فرایندها ۰/۵۲ و تأثیر ارتباطدهی فرایندها بر بهره‌وری ۰/۱۳ است.

رهگیری فرایندها از ثبت مراحل مختلف فرایندها امکان نظارت و کنترل بیشتر بر فرایندها را فراهم می‌کند. رهگیری فرایندها امکان پیگیری فرایندهای تولید محصول از تأمین مواد اولیه تا فرایندهای تولید، توزیع و ارتباط با مشتری را فراهم می‌آورد. همچنین رهگیری فرایندهای تدارکاتی و پشتیبانی نیز، از کارکردهای ایجاد شده فناوری اطلاعات است. تأثیر فناوری اطلاعات بر رهگیری فرایندها ۰/۵۸ و تأثیر رهگیری فرایندها بر بهره‌وری ۰/۱۶ است.

نتایج نشان می‌دهد که در شرکت‌های مورد مطالعه تأثیر کمتری از فناوری اطلاعات بر هماهنگ‌سازی و پایش‌پذیری فرایندها وجود دارد؛ زیرا در حالی که تأثیر فناوری اطلاعات بر بقیه

سازوکارها بیش از ۵۰ درصد است، در هماهنگی و پایش به ترتیب ۲۹ و ۳۱ درصد را نشان می‌دهد. همچنین وضعیت این سازوکارها در حد مناسبی نیست و همان‌گونه که در جدول (۲) مشاهده شد، وضعیت خودکارسازی و پایش‌پذیری در حد متوسط، ولی هماهنگ‌سازی فرایندها کمتر از متوسط است. بنابراین باید سازوکارهایی برای استفاده از تأثیرات هماهنگی و پایش‌پذیری طراحی شود. هماهنگ‌سازی اشاره به هماهنگ‌کردن فرایندهای درون سازمان با یکدیگر و با فرایندهای برون سازمانی دارد. پایش، اشاره به قدرت IT در نظارت بر فرایندهای سازمانی دارد.

مؤلفه‌های شناخته شده این مطالعه، می‌تواند راهنمایی برای تحلیل تأثیرات فناوری اطلاعات بر فرایندهای سازمان و به نوبه آن، بهره‌وری باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود سازمان‌ها در سرمایه‌گذاری‌های خود در فناوری اطلاعات، سازوکارهای این تأثیرات را مورد توجه قرار دهند و زمینه بروز تغییرات فرایندی را تسهیل کنند؛ زیرا همان‌گونه که نتایج پژوهش نیز نشان می‌دهد، فناوری اطلاعات به تنهایی و به‌طور مستقیم، تأثیر مستقیم و معناداری بر بهره‌وری سازمانی ندارد.

## منابع

- ابطحی، س. ح. و کاظمی، ب. (۱۳۷۹). بهره‌وری. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- سرمد، ز؛ بازرگان، ع؛ حجازی، ا. (۱۳۸۱). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگاه.
- سلطانی، ا. و بهاء‌الدینی، ب. (۱۳۹۱). برآورد بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع بزرگ استان فارس، *مجله اقتصادی*، ۱۲ (۲): ۳۶-۷.
- علی بابایی، ا؛ اقدسی، م؛ زارعی، ب. (۱۳۸۹). مطالعه فاکتورهای موفقیت و شکست و نمودهای آنها در پژوهش‌های بازمهندسی فرایندهای کسب‌وکار در ایران، به‌واسطه به‌کارگیری چارچوب همه‌جانبه. *نشریه مدیریت فناوری اطلاعات*، ۲ (۵): ۹۱-۱۱۰.
- کلاین، پ. (۱۳۸۰). *راهنمای آسان تحلیل عاملی*. ترجمه سیدجلال صدرالسادات و اصغر مینایی. تهران: انتشارات سمت.
- مانیان، ا؛ موسی‌خانی، م؛ جام پر از می، م. (۱۳۸۸). بررسی رابطه بین همراستایی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار با عملکرد سازمانی در شرکت‌های فعال در زمینه فناوری اطلاعات: با استفاده از مدل معادلات ساختاری. *نشریه مدیریت فناوری اطلاعات*، ۱۳۸۸، ۱ (۳): ۸۹-۱۰۶.

یزدانی، ح. ر.؛ ساعدی، م. (۱۳۸۸). ارائه مدل فرایندی برای پیاده‌سازی مدیریت دانش مبتنی بر یادگیری سازمانی در ایران خودرو: نظریه بر خاسته از داده‌ها. *تشریح مدیریت فناوری اطلاعات*، ۱ (۲): ۶۷-۸۴.

Atrostic, B.K., Boegh-Nielsen, P., Motohashi, K. and Nguyen, S. (2004). *IT, Productivity and Growth in Enterprises: Evidence from New International Micro Data*, in OECD, *The Economic Impact of ICT-Measurement, Evidence and Implications*, Paris: OECD.

Beaudreau, B. C. (2010). The dynamo and the computer: an engineering perspective on the modern productivity paradox. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 59 (1): 7-17.

Benitez-Amado, J., Llorens-Montes, F.J. and Perez-Arostegui, M.N. (2010). Information technology-enabled intrapreneurship culture and firm Performance. *Industrial Management & Data Systems*, 110 (4): 550-566.

Bresnahan, T.F., Brynjolfsson, E. & Hitt, M.L. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1): 339-376.

Brynjolfsson, E. (1998). *Beyond the Productivity Pradox: Computers Are the Catalyst for Bigger Changes*. URL: <http://ccs.mit.edu/erik/>.

Brynjolfsson, E. and Hitt, L.M. (1996). Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending. *Management Science*, 42(4): 541-558.

Brynjolfsson, E. and Hitt, L.M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14 (4): 23-48.

Byrne M.B. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows*. sage publications.

Chapman, R., Al-Khawaldeh, K. (2002). TQM and labour productivity in Jordanian industrial companies. *The TQM Magazine*, 14 (4): 248-262.

Davenport, T.H. & Short, J.E. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign, *Sloan Management Review*, 31 (4): 11-27.

- Dehning, B., Richardson, V.J. and Zmud, R.W. (2003). *The Value Relevance of Announcements of Transformational Information Technology Investments*, Working Paper, University of Kansas.
- Dewan, S. and Kraemen, K.L. (2000). Information Technology and Productivity: Preliminary Evidence from Country- Level Data. *Management Science*, 46 (4): 548-562.
- Francalanci, Ch. Galal, H. (1998). Information Technology and Worker Composition: Determinants of Productivity in the Life Insurance Industry. *MIS Quarterly*, 22 (2): 227-241.
- Gilchrist, S., Gurbaxani, V. & Town, R. (2001). *PCs and the Productivity Revolution*. Center for Research on Information Technology and Organizations, Working paper.
- Greenan, N., Mairesse, J. and Topiol-Bensaid, A. (2001). *Information technology and research and development impacts on Productivity and skills*. Information Technology, Productivity and Economic Growth, Oxford University Press.
- Greve, A. and Benassi, M. (2003). *Exploring the contributions of human and social capital to productivity*, Hawaii International Conference on System Sciences, January 5-8, Hilton Waikoloa Village, Big Island, Hawaii.
- Gunasekaran, A. and Nath, B. (1997). The role of information technology in business process reengineering. *International Journal of Production Economics*, 50: 91-104.
- Gurbaxani, V. and Whang, S. (1991). The Impact of Information Systems on Organizations and Markets. *Communications of the ACM*, 34 (1): 59-73.
- Hitt, L. M. and Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value, *MIS Quarterly*, 20 (2): 121-142.
- Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance: empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37 (8): 1317-1328.
- Lal, K. (2001). *The Determinants of the Adoption of Information Technology: A Case Study of the Indian Garments Industry*.

- Information Technology, Productivity, and Economic Growth, Oxford University Press.
- Lee, C., Huang, S., Barnes, F. and Kao, L. (2010). Business performance and customer relationship management: the effect of IT, organisational contingency and business process on taiwanese manufacturers. *Total Quality Management & Business Excellence*, 21 (1): 43-65.
- Mooney, J.G., Gurbaxani, V. and Kraemer, K. L. (1996). A Process Oriented Framework for. Assessing the Business Value of Information Technology. *Advances in Information Systems*, 27: 68-81.
- Neil, M. B. (2003). *Information Technology And Productivity Recent Findings*. Presentation at the AEA Meetings January 3.
- Ostroff, F. and Smith, D. (1992). Redesigning the organization the horizontal organization. *The McKinsey Quarterly*, 1: 148-169.
- Paganetto, L., Becchetti, L. & Bedoya, D. A. (2003). ICT investment, productivity and Efficiency : evidence at firm level using a stochastic frontier approach. *CEIS Tor Vergata*. 10 (29): 143-167.
- Pavlou, P.A., El Sawy, O.A. (2006). From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: the case of new product development. *Information Systems Research*, 17 (3):198-227.
- Pohjola, M. (2001). *Information Technology and Economic Development*. Oxford: oxford University Press.
- Rai, A., Patnayakuni, R., Seth, N. (2006). Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. *MIS Quarterly*, 30 (2): 225-246.
- Sánchez-Rodríguez, C., Martínez-Lorente, A. R. (2011). Effect of IT and quality management on performance. *Industrial Management & Data Systems*, 111 (6): 830-848.
- Segares, A.H. (1997). Assessing the unidimensionality of measurement: a paradigm and illustration within the context of information system. *International Journal of Management Science*, 25 (1): 107-121.
- Sharma, C., Sanjay, S. (2010). Impact of infrastructure on output, productivity and efficiency: Evidence from the Indian manufacturing industry. *Indian Growth and Development Review*, 3 (2):100 – 121.

- Singh, H., Motwani, J. and Kumar, A. (2000). A review and analysis of the state-of-the-art research on productivity measurement. *Industrial Management & Data Systems*, 100 (5): 234-241.
- Tallon, P. P., Kraemer, K. L. & Gurbaxani, V. (2000). Executives, Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process- Oriented Approach. *Journal of Management Information Systems*, 16 (4): 145-173.
- Tallon, P. P., Kraemer, K. L. & Gurbaxani, V. (2000). Executives, Perceptions of the Business Value of Information Technology: A Process- Oriented Approach. *Journal of Management Information Systems*, 16 (4): 145-173.
- Tangen, S. (2002). *Understanding the concept of productivity*, 7th Asia-Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, Taipei.
- Tanriverdi, H. (2005). Information technology relatedness, knowledge management capability, and performance of multibusiness firms. *MIS Quarterly*, 29 (2): 311-334.
- Tarafdar, M., Gordon, S.R. (2007). Understanding the influence of information systems competencies on process innovation: a resource-based view. *Journal of Strategic Information Systems*, 16(4): 353-392.
- Westland, J.C. and Clark, T.H.K. (2000). *Global Electronic Commerce*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zuboff, S. (1988). *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*. New York: Basic Books.