مدلسازی و ارزیابی مهندسی مجدد در مدیریت خرید یک شرکت تولیدی – تحقیقاتی توسط شبیه‌سازی فرایند کسب و کار

محمد علی آزاده
دانشیار گروه مهندسی صنایع- پردیس دانشکده های فنی - دانشگاه تهران
رضا توکلی مقدم
دانشیار گروه مهندسی صنایع- پردیس دانشکده های فنی - دانشگاه تهران
سعید جعفری هرندی
فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی صنایع – پردیس دانشکده های فنی- دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت ۸۲/۱۰/۲۰ ، تاریخ دریافت روایت اصلاح شده ۸۴/۹/۱۲ ، تاریخ تصویب ۸۴/۱۱/۱۵)

چکیده

در این مقاله، ابتدا مدل شبیه‌سازی فرایندهای کسب و کار[۱] (BPS) مربوط به مدیریت فرایند خرید یک شرکت تولیدی- تحقیقاتی معرفی می‌شود و سپس از این مدل برای معرفی و ارزیابی چند مدل بهبود و مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار[۲] (BPR) استفاده شده است. دست اندرکاران و صاحبان اصلی تایید کردند که هدف از یک مدل BPR در فرایند خرید، ایجاد یک رویه فرایندگرا به منظور کاهش زمان فرایند، پاسخگوئی سریع‌تر به مشتری و کاهش هزینه می‌باشد. مدل مفهومی این فرایند کسب و کار بر اساس رویه IDEF0[3] بنا نهاده شد و زمان‌های فرایند با مطالعه زمان‌های استاندارد فرایند جمع‌آوری و تحلیل آماری گردید. مدل شبیه‌سازی فرایند خرید به وسیله Visual SLAM تهیه و توسط آزمون‌های t و F تصدیق و تعیین اعتبار گردید. دو پیشنهاد که بر اساس مفاهیم BPR بنا نهاده شده است نسبت به دیگر پیشنهادها اثر بخشی بیشتری را نشان می‌دهد. اولین مدل BPR بر اساس توسعه فرایند تنها به‌وسیله مهندسی اطلاعات و بر اساس تکنولوژی اطلاعات[۴] (IT) فرض نهاده شده است. در مدل دوم، فرایند طبق روش داونپورت و بر اساس فعال‌سازهای انسانی و سازمانی و با کمک فعال‌ساز IT توسعه داده شد. در نهایت مدل‌های پیشنهادی بر اساس تحلیل سود و هزینه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مدل مهندسی مجدد بر اساس فعال‌سازها به عنوان بهترین مدل پیشنهادی انتخاب گردید.

واژه های کلیدی : شبیه‌سازی فرایندهای کسب و کار، مدیریت فرایند خرید، مهندسی مجدد، IT، Visual SLAM

مقدمه

در حال حاضر نگرش به فرایند خرید به عنوان یک وظیفه استراتژیک، به صورت فزاینده ای در حال گسترش می باشد و دلیل این امر هم مقالات بسیاری است که برنامه ها و یا تکنولوژی هایی را ارائه می دهند که می توان با به کاربردن آنها مزایای رقابتی شرکت را بالا برد. بر اساس مقالات مک ایور [۱] بوید [۲] و مک بت[۳] تغییراتی که باعث خواهد شد تا یک فرایند خرید تخصصی و پیشرفته داشته باشیم شامل مواردی از قبیل اطمینان بخشی به مامورین خرید به عنوان مسئولین زنجیره تامین برای برآوردن نیازهای مشتریان نهائی، مسئولیت دادن به مدیران تامین برای بهبود تکنولوژیکی فرایند، استفاده از تکنولوژی EDI و IT برای کاهش زمان فعالیت ها و افزایش منابع تصمیم گیری توسط ایجاد تیم های فرایندی و چند وظیفه ای می باشد.

اخیرا تعاملات رو به افزایشی بین خرید و دیگر موضوعات مدیریتی، توسط محققان و کارورزان مورد بحث قرار گرفته است. مدیریت زنجیره تامین[۵] (SCM) در خلال چند سال اخیر مورد توجه بسیاری قرار گرفته است و به طور همزمان مفهوم خرید استراتژیک هم با آن ادغام شده است. به طور مثال بر اساس نتایج مقاله کار و اسملتزر [۴] خرید استراتژیک به طور مستقیم با پاسخ دهی تامین کنندگان، تغییرات در بازار تامین کنندگان، ارتباطات تامین کنندگان و عملکرد اجرائی شرکت در ارتباط می باشد. همچنین در بحث مدیریت استراتژیک، یافته ها نشان می دهد که دپارتمانهای خرید به سمت سطوح بالائی از رفتارهای استراتژیک (فعالیتها، مفهوم

ارزش افزوده خرید، روش مدیریت، نیازمندیهای توسعه و آموزش، استراتژی خرید) میل پیدا می کنند. در دیگر مطالعات، هامفری [۵] از مدل شرکت خدماتی تخصصی میستر[۶] برای مهندسی مجدد فرایند خرید استفاده کرده است و با یک روش عملیاتی، نقشها و مسئولیتهای تغییردهنده فرایند خرید را بحث کرده است. و نهایتا بر اساس مقاله وینسترا و وگمن [۶] به نظر می رسد که سه ناحیه متفاوت که می توان در مورد یکپارچگی خرید و توسعه محصول مورد بحث قرار داد، شامل پروژه ها، تامین کنندگان و تکنولوژیها می باشد.

مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار

با توجه به مباحثی که روی مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار (BPR) انجام شده است [۷-۱۷] هدف به دست آوردن رویه ای است که تطابق یک نگرش فرایندی از کسب وکار را با به کارگیری مهندسی مجدد برای فرایندهای کلیدی با هم ترکیب کند. آن چیزی که این رویه را متمایز می کند پتانسیل کمک به یک سازمان برای حصول کاهش اساسی در هزینه و زمان فرایند یا بهبود اساسی در کیفیت، انعطاف پذیری، سطوح سرویس دهی یا دیگر اهداف کسب وکار می باشد.

در سالهای اخیر توجه و علاقه روزافزونی نسبت به متدلوژیها، روش‌ها و ابزارهای طراحی مجدد فرایندهای کسب و کار تحت مجموعه مدل سازی فرایندهای کسب و کار (BPM) دیده شده است [۱۹-۲۷]. اگرچه این مسئله به ورود مدیریت علمی در سالهای قبل بر می‌گردد که در آن مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار به جهان معرفی شد و BPM هم به عنوان یک میدان جداگانه با آن ادغام شد. در این زمینه آقای داونپورت [۱۰] پنج قدم زیر را برای طراحی مجدد فرآیندها ارائه کرده است:

تشخیص فرآیندهایی که بایستی طراحی مجدد شوند
- تشخیص اهرم ها یا فعال سازهای تغییر
- توسعه نگرش فرایندی
- درک و بهبود فرایندهای موجود
- طراحی و ایجاد فرایندهای تغییر

شبیه سازی فرایندهای کسب وکار

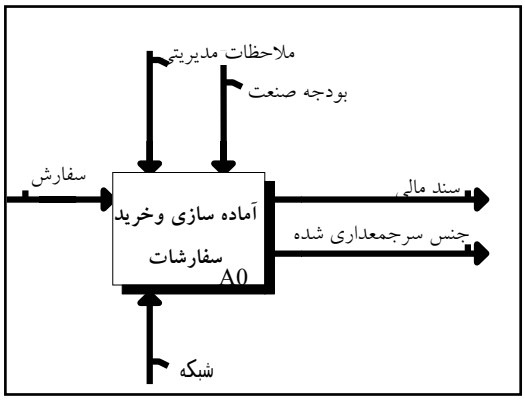
BPS یک رویه پویا برای پشتیبانی از آنالیز، بهبود و مهندسی مجدد فرایندهای کسب وکار از طریق مدل شبیه سازی می باشد. در حواشی تفکر BPM استفاده از شبیه سازی به سرعت توسعه یافته است و گواه این مسئله افزایش تعداد پژوهش های محققان است که در مجلات علمی مختلف به چاپ رسیده و یا در کنفرانس‌های گوناگون در چند سال اخیر ارائه شده است. مدلسازی شبیه سازی در فرایندهای کسب وکار دارای پیچیدگی های بیشتری نسبت به شبیه سازی در فرایندهای تولیدی می باشد. این شبیه سازی بسیار مفید می باشد زیرا ممکن است گزینه های بسیاری برای BPR قبل از آنکه در محیط واقعی مورد اجرا واقع شود معرفی و مورد ارزیابی واقع گردد. ملائو و پید [۲۳] نتایج عمومی حاصل از BPS را مرور کرده اند، جیاگلیس و پال [۱۹] استفاده از مدل های شبیه سازی رویداد گسسته را برای مهندسی فرایندهای کسب وکار مورد مطالعه قرار داده اند، زارعی [۲۷] شبیه سازی مهندسی مجدد فرایند را درسیستم مدیریت بانک اطلاعاتی مطالعه کرده است و ایرانی [۲۱] استفاده از مدل شبیه سازی در مهندسی مجدد فرایندهای تولیدی را مورد بررسی قرار داده است.

مورد بررسی

در موردی که اینجا شرح داده می شود در مرحله اول یک درک کلی از سیستم با استفاده از ابزارهای مختلف جمع آوری اطلاعات ایجاد و مدلسازی مفهومی سیستم با استفاده از روش IDEF0 انجام می شود [۲۸و۲۹]. سپس این سیستم با استفاده از مدل شبیه سازی رویداد گسسته که یک ابزارآزمایشی برای درک و شناخت بهتر از سیستم و مشکلات آن است مدلسازی شده و با استفاده از رویه داونپورت مهندسی مجدد می گردد.

شرکت مورد بررسی یک شرکت تحقیقاتی- تولیدی می باشد که ماموریت آن طراحی وتولید یک سیستم صنعتی است. بیشتر فرایندهای شرکت، مستقیما مربوط به یک معاونت یا مدیریت می شود ولی کلیه معاونتهای عملیاتی و مدیریت های این شرکت با فرایند آماده سازی و خرید سفارشات درگیر هستند و با اینکه این فرایند از وظایف ستادی شرکت می باشد ولی انجام این فرایند پیش نیاز اغلب فرایندهای شرکت می باشد. دپارتمان بازرگانی(شامل مامورین خرید) ۸۰٪ درصد، دپارتمان مالی ۶۰٪ ، دپارتمان کنترل سفارشات وانبار۸۰٪ و دپارتمانهای عملیاتی نیز بین ۱۵٪- ۵٪ از نیروی کاری خود را صرف

این فرایند می کنند. در حال حاضر این فرایند یکی از دغدغه های اصلی شرکت می باشد. از ابتدای شروع فرایند تا انتهای آن ۴۵ فعالیت و ۳۶ امضاء انجام می شود و با توجه به اینکه برای سفارشات دوماهانه (سفارشاتی که در فواصل زمانی دوماه یکبار و در ابتدای ماههای زوج برای دپارتمان کنترل سفارشات ارسال میگردد) مدت زمان بین سفارش دهی تا زمانیکه جنس سفارش داده شده به دست سفارش دهنده در دپارتمانهای عملیاتی برسد، ممکن است که ماهها وقت صرف شود، این مسئله باعث نارضایتی سفارش دهندگان شده است که در نتیجه باعث می شود انجام فرایندهای دیگر شرکت، با تاخیر انجام گیرد. در شکل (۱) نمودار مفهومی و در شکل (۲) نمودار سطح صفر سیستم مورد بررسی آمده است.



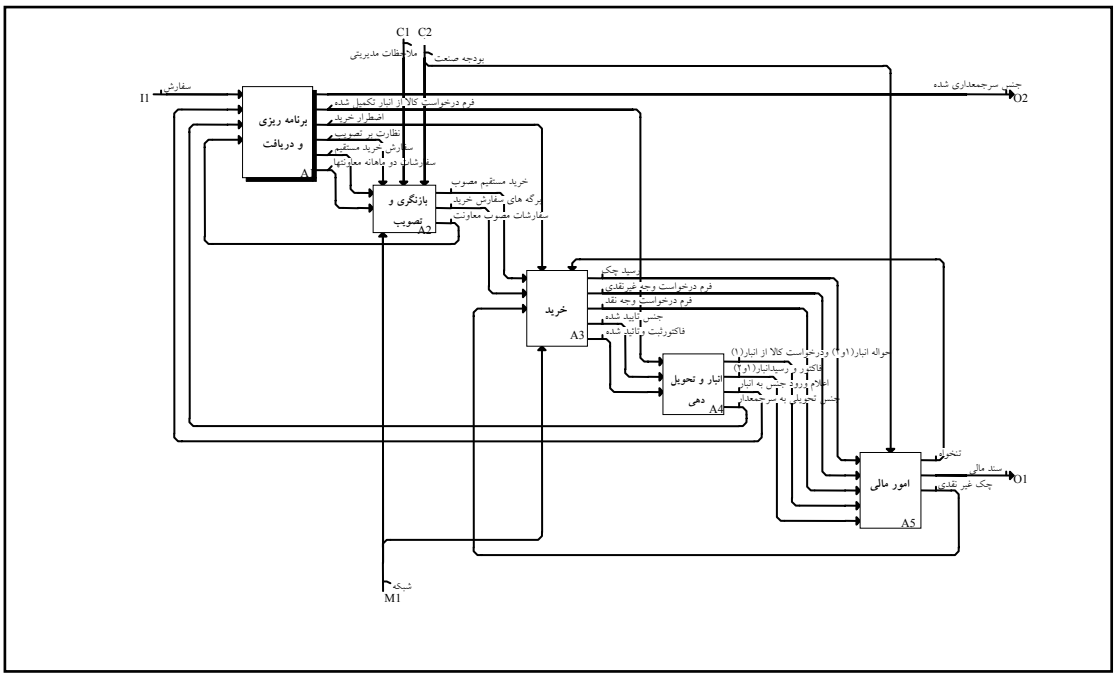
شکل ۱ : نمودار مفهومی سیستم موجود.

جمع آوری و تحلیل اطلاعات

برای شناخت وضع موجود و آنالیز آن ، تکنیکهای مختلفی وجود دارد که در نهایت منجر به مستند سازی سیستم می‌شود. تکنیکهای مورد استفاده شامل مصاحبه ، پرسشنامه یا مشاهدات عینی بر روی کاربران و یا صاحبان فرآیند و استفاده از مستندات و استاندارد های شرکت و روشهای کاری می تواند باشد. انتخاب این تکنیکها و چگونگی تلفیق آنها با توجه به نیازمندیها و شرایط سیستم می باشد. در قدم بعد باید داده ها و اطلاعات به دست آمده جهت استفاده در مدلسازی و شبیه سازی سیستم مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرند و توابع توزیع و احتمال داده های تصادفی به دست آید.

برای تجزیه وتحلیل ومحاسبه توزیع داده های جمع آوری شده از سیستم موجود از روش تست K-S[7] [۳۰] استفاده شده و با استفاده از این روش، داده های آماری نسبت به کلیه توابع توزیع تست شده و مربع خطای این داده ها نسبت به آن توزیع ها مشخص می گردد و بنابراین، توزیع با کمترین مربع خطا انتخاب می گردد.

در بسیاری از مقالات حرفه ای و نرم افزارهای آماری به این منظور از ملاک تصمیم گیری P-Value[8] استفاده شده است [۳۰]. در این روش سطح معنی دار را برابر با ۰/۰۵ قرار می دهیم.



شکل۲: نمودار سطح صفر سیستم موجود.

در صورتی که مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد دلیل کافی برای رد فرض صفر وجود دارد ولی در صورتی که P-Value بیشتر از ۰/۰۵ باشد فرض صفر مورد قبول قرار می گیرد. با توجه به این داده ها و با استفاده از نرم افزار ARENA توابع توزیع آماری داده های این فرایند با کمترین مربع خطا به صورت جدول (۱) به دست آمده است.

شبیه سازی سیستم موجود

بعد از مدلسازی مفهومی و جمع آوری اطلاعات و داده های فرایند، برای تست عملیاتی فرایند از مدل شبیه سازی استفاده می شود. نرم افزارهای بسیاری برای شبیه سازی وجود دارد که هر کدام با توجه به قابلیتهای متفاوتشان دارای امتیازات خاصی نیز می باشند. در این پژوهش از نرم افزار شبیه سازی Visual SLAM [۹و۲۵] استفاده شده است که یکی از قدرتمندترین نرم افزار های شبیه سازی جهان می باشد و سازنده آن دکتر پریتسکر به عنوان پدر علم شبیه سازی شناخته می شود.

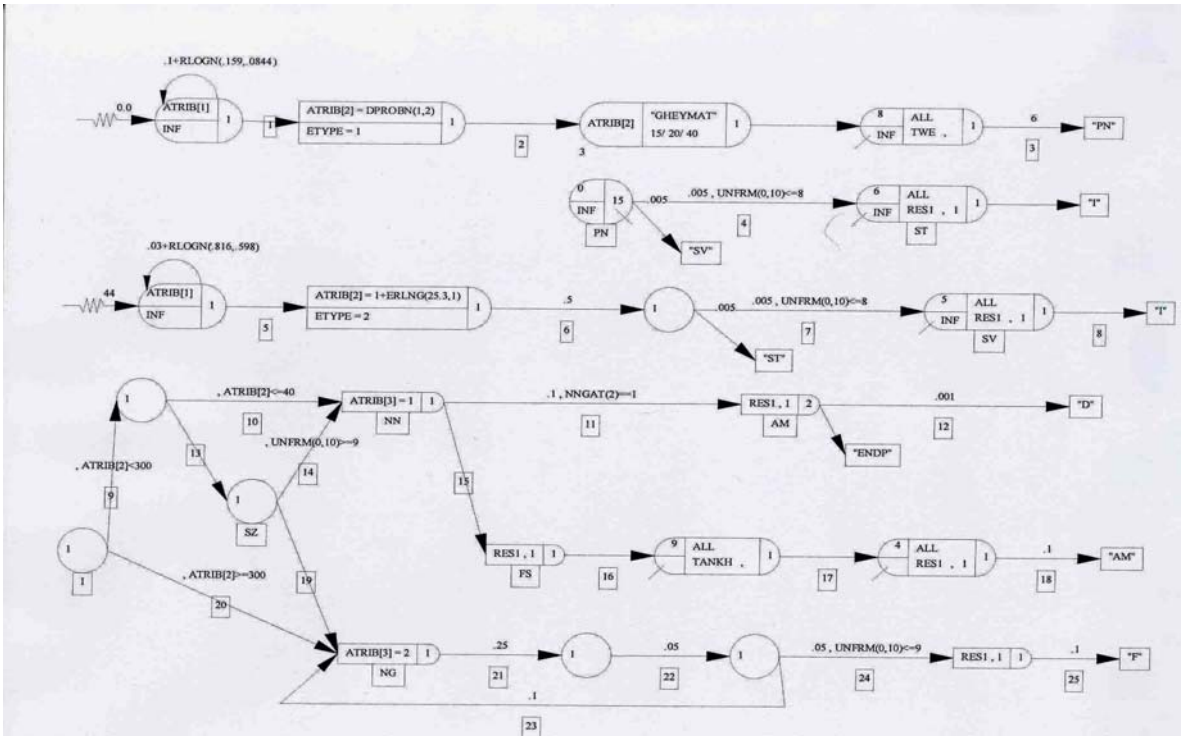
در ادامه، مدل شبیه سازی فرایند آمده است. نهاد ورودی در این مدل، سفارش خرید می باشد که ممکن است در هر یک از دپارتمانهای شرکت به وجود آمده باشد. منابع در این شبکه، مامورین خرید هستند و برای قسمتهای بازرگانی، مالی، کنترل سفارشات وانبار نیز صف در نظر گرفته می شود و فرض بر این است که سرجمعدار دپارتمانها و مامورین بازرسی هم محدودیتی از لحاظ تخصیص ندارند.

جدول ۱: مقدار مربع خطا، P-Value و تابع.

توابع توزیع تست شده	وایبال	نمائی	ارلانگ	بتا	گاما	لاگ نرمال	نرمال	مثلثی	یکنواخت	انتخاب کمترین مربع خطا	
										مقدار P-Value	تابع توزیع برگزیده
زمان بین تولید سفارشات دو ماهانه برای یک مامور خرید(روز)	۰/۱۷۵	۰/۳۸۸	۰/۱۲۵	۰/۲۱۷	۰/۱۱۷	۰/۰۹۶۴	۰/۱۹۶	۰/۲۳۲	۰/۳۸۳	۰/۱۵<	0.1 + Logn (0.159 , 0.0844)
زمان بین تولید سفارشات مستقیم برای یک مامور خرید(روز)	۰/۰۴۲۸	۰/۰۹۸۲	۰/۰۴	۰/۰۷۶	۰/۰۳۰	۰/۰۲۳۷	۰/۰۷۶۳	۰/۱۱۵	۰/۱۶	۰/۱۵<	0.03 + Logn (0.816 , 0.598)
قیمت سفارشات دوماهانه (۱۰۰۰ تومان)	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۲۳	۰/۰۱۲	۰/۱۵۹	۰/۲۰۲	۰/۳۸۶	۰/۶۵۵	۰/۷۲۵	۰/۰۵۷	WEIB (82 , 0.409)
قیمت سفارشات مستقیم (هزار تومان)	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۳۱	۰/۰۳۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۹	۰/۱۱۹	۰/۱۴۲	۰/۲۳۴	۰/۱۵<	1 + ERLAN(25.3 , 1)
قیمت کل صورت هزینه نقدی (هزار تومان)	۰/۱۹۵	۰/۱۱۵	۰/۱۱۵	۰/۰۹۳	۰/۱۷۵	۰/۲۰۴	۰/۰۵۲۸	۰/۰۷۷	۰/۰۸۸	۰/۱۵<	NORM (109 , 68)
تعداداقلام صورت هزینه غیر نقدی	۰/۰۴۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۰۵۱	۰/۰۵۳	۰/۰۴۹	۰/۱۳۷	۰/۱۰۹	۰/۱۳۴	۰/۱۵<	0.5 + WEIB(3.21 , 0.954)

جدول ۲: داده های نمونه واقعی و مدل شبیه سازی از زمان بین تهیه صورت هزینه های نقدی.

شبیه سازی	۱	۳	۲	۵	۴	۱	۳	۵	۴	۳	۲	۱	۰	۲	۶	۶	۳	۶	۶
واقعی	۳	۶	۲	۴	۴	۱	۰	۸	۱۰	۱	۲	۳	۴	۶	۱	۶	۳	۶	۴



شکل ۳: بخش اول شبکه شبیه سازی فرایند آماده سازی و خرید سفارشات در محیط Visual SLAM.

متغیر Atrib[1] زمان ورود هرسفارش را نشان می دهد و متغیر Atrib[2] قیمت هر سفارش خرید می باشد. متغیر ETYPE برای سفارشات دوماهانه برابر با ۱ و برای سفارشات مستقیم (اضطراری) برابر با ۲ می باشد. سفارشات دوماهانه درگره Await با شماره فایل ۸ جمع آوری می شود و گره Gate مربوط به آن TWE میباشد. گره Gate هردوماه یکبار باز شده و سفارشات از آن عبور می کنند. ۲۰٪ از سفارشات مستقیم به صورت عادی و۸۰٪ به صورت فوری خریداری می گردند، این نسبت برای سفارشات دو ماهانه به صورت عکس می باشد. در صورتی که متغیر Atrib[3] برای یک سفارش ۱ تعریف شود آن سفارش به صورت نقدی خریداری می گردد و در صورتی که متغیر Atrib[3] برابر با ۲ باشد مربوط به سفارش هائی است که غیر نقدی خریداری می گردند.وقتی نهاد ازگره Asign-NN (گره Asign با نام NN) خارج می گردد در صورتی که تنخواه بسته باشد (موجودی تنخواه برای خرید سفارش در حد کفایت نباشد) نهاد به فایل ۹ میرود تا تنخواه باز شود و در صورت باز بودن تنخواه، پروسه خرید ادامه می یابد. در شکل (۳) قسمتی از شبکه مدل شبیه سازی در محیط Visual SLAM آمده است(شبکه کامل در مرجع [۹] آمده است).

تصدیق و تعیین اعتبار مدل شبیه سازی

تصدیق و تعیین اعتبار، برای اطمینان از صحت فرضهای اصولی و شبیه سازی مدل و اینکه بیان مسئله برای اهداف در نظر گرفته شده منطقی هستند یا خیر به کار می رود. در ابتدا مدل IDEF0 و مدلهای نمودار جریان به صورت منطقی و توسط همراهان فرایند تصدیق و تثبیت می شوند. تصدیق و تعیین اعتبار متوالی، قسمتی از فرایند بهبود است که از ترکیبی از روشهای قضاوتی و عینی استفاده می کنند.

• آزمونهای قضاوتی

در آزمونهای قضاوتی افرادی که در مورد یک یا چند جنبه از سیستم صاحب تخصص هستند نظرات خود را در مورد مدل شبیه سازی و رفتار آن ارائه می دهند [۲۷]. در این پژوهش برای آزمونهای قضاوتی از تکنیکهای مختلفی از قبیل ردگیری نهادها در بین دپارتمانهای مختلف شبیه سازی (در AweSim اینکار با استفاده از Trace درکنترل Montr انجام می شود) و یا چک کردن مقدار متغیرها در زمانهای مختلف شبیه سازی استفاده شده است تا دیده شود آنگونه که نامزد شده اند عمل

کرده اند یا خیر.

• آزمونهای عینی

آزمونهای عینی به مقایسه بین دادهای رفتار واقعی سیستم و داده های متناظر تولید شده توسط مدل شبیه سازی می پردازند. در واقع این موضوع مورد بحث قرار می گیرد که شبیه سازی باید به مقدار کافی درست باشد تا بتواند پیشگوئی خوبی را هنگامی که داده های ورودی همان داده های واقعی هستند را ایجاد کند[۳۹]. در این پژوهش خروجی زمان بین تصفیه صورت هزینه های نقدی و همچنین زمان تکمیل فرایند آماده سازی و خرید سفارشات مستقیم و دوماهانه از مدل شبیه سازی با داده های واقعی از پیشینه دو سال شرکت مقایسه گردیده است. در ادامه برای نمونه نتایج زمان بین تهیه صورت هزینه های نقدی آمده است. در رویه خرید فعلی هر مامور خرید باید برای تصفیه حساب تنخواه خود با دپارتمان مالی اقدام به تهیه صورت هزینه نقدی نماید. صورت هزینه های نقدی در فواصل مختلف زمانی تهیه می گردد. نتایج خروجی ۱۸ داده از مدل شبیه سازی شده برای زمان(روز) بین تصفیه صورت هزینه های نقدی که به صورت تصادفی از یک دوره ۲۰۰ روزه بدست آمده و همچنین نتایج واقعی که به صورت تصادفی از داده های وضعیت موجود در طول دو سال بدست آمده است در جدول (۲) آورده شده است.

در محیط نرم افزار Minitab ابتدا با استفاده از آزمون F مشخص شد که واریانس های دو جامعه یکسان نیستند. سپس با توجه به پلات نرمال داده های نمونه مشخص گردید که جوامع مورد نظر اساسا نرمال می باشند. بنابراین در سطح اطمینان ۰/۹۵ و با علم به عدم تساوی واریانسها، روی داده های نمونه واقعی و مدل شبیه سازی با این فرض صفر که میانگین هر دو جامعه با هم مساویند آزمون t مستقل انجام گرفت و نتایج زیر حاصل گردید:

حدود اطمینان = (-2.20 ,0.87) $t = -0.89$

درجه آزادی = ۳۰ $P\text{-Value} = 0.38$

با توجه به نتایج بالا و اینکه در صورتیکه مقدار P-Value از ۰/۰۵ بیشتر باشد دلایل کافی برای رد فرض صفر وجود ندارد مشخص می شود که فرض صفر مبنی بر تساوی میانگینهای دو نمونه که از داده های شبیه سازی و واقعی بدست آمده اند با یک سطح معنی دار بالا یعنی ۰/۳۸ مورد تایید قرار می گیرد.

ارائه مدلهای پیشنهادی برای بهبود و مهندسی مجدد

بعد از تصدیق و تعیین اعتبار مدل شبیه سازی شده، در این مرحله مصاحباتی با صاحبان اصلی فرایند و همچنین کسانی که نقش اصلی را در اجرای فرایند طراحی شده خواهند داشت انجام شد و مشکلات، موانع و نظرات اصلاحی و بهبود دهنده آنها جمع آوری شد. صاحبان فعالیتهای کلیدی و ذینفع فرایند در این تحقیق شامل دپارتمان کنترل سفارشات، دپارتمان انبار، دپارتمان مالی، دپارتمان بازرگانی و مسئولین برنامه ریزی دپارتمانهای عملیاتی بودند که هر کدام مشکلات و موانع اجرای فرایند را از نقطه نظر فعالیت خود برشمردند. مهمترین مشکل در مورد این فرایند، قوانین و آیین نامه های سازمان می باشد که شرکت موظف به اجرای آنها می باشد و در نتیجه در مورد این محدودیتها، دست گروه طراحی بسته خواهد بود از جمله این محدودیتها، می توان به تهیه استعلام های خرید، آئین نامه های مالی، تصفیه حسابهای مالی و تهیه اسناد مالی اشاره کرد.

از دیگر مشکلات شناخته شده موجود در این فرایند وجود گلوگاه های بزرگ در طول فرایند می باشد. مهمترین این گلوگاهها صف سفارشات خرید در فایل مامور خرید و منتظر ماندن سفارشات دوماهانه تا رسیدن به انتهای اولین ماه زوج برای ارسال به بازرگانی می باشد. در این مرحله، ابتدا با توجه به رویه داونپورت [۱۰]، تغییرات پیشنهادی از طرف دست اندرکاران فرایند که باعث بهبود عملکرد فرایند خواهند شد ارائه شده است این بهبودها به پیشنهادات صاحبان و مجریان فرایند برمی گردد که برای حل مشکلات باسابقه و حذف گلوگاهها و فعالیتهای اضافی که از مدتها قبل آنها را شناخته بودند مربوط می شود. با توجه به نظریه داونپورت ارائه این پیشنهادات بهبوددهنده حتی جزئی، اولا بیانگر آن می باشد که فرایند موجود کاملا درک و مدل شده است. ثانیا بیانگرآن می باشد که دامنه تغییر و اثربخشی پروژه های مهندسی مجدد در مقایسه با پروژه های بهبود بسیار وسیع تر و جامع تر است و ثالثا آنکه برای گفتن اینکه مهندسی مجدد فرایند بسیار جامع تر و اثرگذارتر از بهبود

فرایند است پیشنهاد نشده است که از فرصتهای به وجود آمده برای انواع بهبودها صرفنظر شود [۱۰].

• حذف صورت هزینه های نقدی و غیر نقدی

از پیشنهادهای بهبوددهنده ای که توسط مدیر مالی و مدیر انبار مطرح شد حذف صورت هزینه های نقدی و غیرنقدی بود. این بهبود باعث خواهد شد که یکی از فعالیتهای عمده مامور خرید که همان تهیه صورت هزینه می باشد حذف شده و در نتیجه زمان سیکل فرایند آماده سازی و خرید سفارشات ۴ روز کاهش یافته و به ۳۸ روز تقلیل پیدا خواهد کرد.

• استفاده از تکنولوژی اطلاعات در سیستم موجود

مهمترین ابزار بهبود دهنده در این دیدگاه، استفاده از تکنولوژی اطلاعات و در نتیجه مهندسی اطلاعات و راه اندازی شبکه کامپیوتری داخلی (اینترانت) می باشد [۳۱-۳۶]، به صورتی که کلیه دست اندرکاران فرایند با توجه به مسئولیت و حیطه کاریشان با استفاده از اینترانت شرکت از پیشرفت فرایند مطلع باشند و مراحل اجرای فرایند به نمایش گذاشته شود در ضمن اینکه فرایند براساس اطلاعات موجود یکپارچه شده و ردیابی اطلاعات فرایند و درک وضعیت فرایند آسان می شود. طراحی این فرایند با استفاده از WFMS[9] و DIP[10] [۳۲] و توسط نرم افزار کار گروهی Microsoft Exchange انجام خواهد گرفت. طراحی جریان کاری در این مدل پیشنهادی بر اساس نظریه کرلی و هندرسون [۳۳] صورت می گیرد، به آن صورت که تغییر اساسی در فرایند در نظر گرفته نمی شود و تنها تغییرعمده ای که در جریان اطلاعات فرایند سیستم موجود صورت می گیرد آن است که وقتی سفارش خریدی می آید وارد شبکه می شود و مدیریت شرکت با دسترسی سطح یک به شبکه برای سفارشات عادی هفته ای یکبار و برای سفارشات فوری به طور روزانه سفارشات وارده را چک و در صورت لزوم تایید می نماید و سفارشات تایید شده مستقیما برای خرید به مدیریت بازرگانی می رود. جریان فرایند در این مدل پیشنهادی با سیستم موجود تفاوت بسیار کمی دارد و تنها با مهندسی اطلاعات، زمان انتقال داده ها و اطلاعات کاهش یافته است و در حقیقت به جز در امور مالی و انبار، سیستم بدون کاغذ[11] راه اندازی شده است. بنابراین مدل شبیه سازی سیستم موجود تفاوت چندانی نخواهد کرد و فقط زمان فعالیتها کاهش یافته است. با توجه به نتایج بدست آمده از شبیه سازی در این مدل میانگین زمان سیکل کل سفارشات ۲۲ روز می باشد. همچنین تعداد منابع انسانی در فرایند خرید از ۱۶ نفر به ۱۴ نفر تقلیل پیدا می کند و ۶۰٪ فرایند خرید نیز به صورت اتوماتیک و بدون کاغذ انجام خواهد شد.

• مهندسی مجدد فرایند با توجه به فعال سازهای انسانی و سازمانی و با کمک IT

با مطالعات بسیاری که روی فرایند آماده سازی و خرید سفارشات شرکت مورد مطالعه انجام گرفت و همچنین با توجه به پیشنهادهائی که دست اندرکاران و صاحبان اصلی این فرایند داشتند یک فرایند کاملا جدید و مهندسی مجدد شده برای خرید سفارشات این شرکت طراحی وشبیه سازی گردید. بر اساس روش داونپورت [۱۰] فعال سازهای سازمانی در نوآوری فرایند شامل دو گروه فعال سازهای ساختاری و فعال سازهای فرهنگی می شود.

از بین انواع بسیار تغییرات سازمانی که می‌تواند در ایجاد محیطی جدید تسهیل ایجاد کند، رفتارهای فرایندگرا یکی از قدرتمندترین روش‌ها است که به اجرای فرایند توسط تیم مربوط می‌شود. تجزیه و تحلیل نقش تیمهای کاری در ارتباط با تکنولوژی جدید و فرایندهای کاری، اولین بار توسط مدرسه تاویستوک در دهه ۱۹۴۰ مورد مطالعه قرار گرفت [۱۰].

در بین فعال سازهای فرهنگی، مسطح سازی ساختار سازمانی، کمپانیها را به حرکت به سمت سطوح بالاتری از مهارت برای همه کارکنان و به منظور برآوردن نیازهای تیم و به روز شدن با تغییرات سازمانی هدایت می کند. در فرایند خرید این مسئله نیاز می باشد که به جای قرار دادن همه مامورین خرید در دپارتمان خرید، هر مامور خریدی با توجه به تخصص، آموزش دیده و به یک دپارتمان مشخص، تخصیص یابد. در حقیقت فعالیتهای خرید از تمرکز در دپارتمان خرید خارج شده و به دپارتمانهای مختلف برای پشتیبانی از فعالیتهای خرید متفاوت تخصیص می یابد.

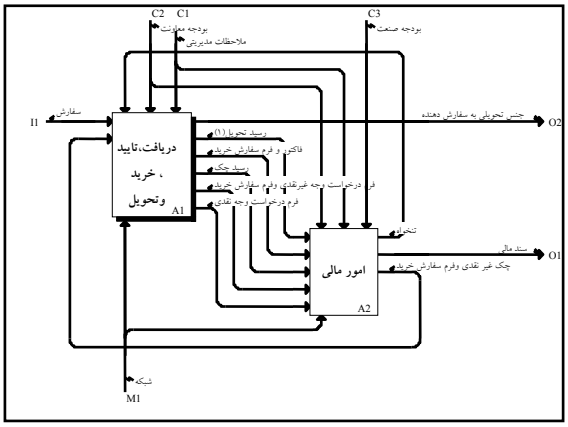
فرهنگ مشارکت در تصمیم گیری که یک امتیاز ساختاری در سلسله مراتب سازمانی هموارتر و فضای

کنترلی وسیعتر دارد به طور وسیعی برای هدایت به سمت بهره وری بالاتر و رضایتمندی بیشتر کارمندان به کار برده می شود. در یک پروژه مهندسی مجدد، این تغییرات سازمانی باعث تفویض اختیار بیشتر به صاحبان وشرکای فرایند جهت تصمیم گیری در مورد عملیاتهای فرایند می‌شوند. در بحث خرید تصمیم در مورد سفارشات خرید هر دپارتمان در همان دپارتمان می تواند انجام گیرد ودر حقیقت اختیار تصویب سفارشات هر دپارتمان از شخص مدیریت ارشد به مدیریت هر دپارتمان تفویض می گردد. در حالی که هزینه های خرید سهم قابل توجهی از هزینه های کل را تشکیل می دهد پس باید این حق به دپارتمانها داده شود که تصمیمات مربوط به خریدها و تامین کنندگانشان را خودشان انجام دهند.

دیگر تفاوت عمده این روش، وارد نشدن اجناس دپارتمان سفارش داده شده به انبار مرکزی می باشد به این معنی که وقتی کالا خریداری شده و وارد شرکت گردید مستقیما به دست سفارش دهنده می رسد و تنها اقلام شارژ انبار که مسئولیت سفارش آن با مسئول انبار مرکزی است وارد انبار می شوند. همچنین در این رویه از پیشنهاد بهبوددهنده حذف صورت هزینه ها نیز استفاده شده است و ارتباطات هر دپارتمان با دپارتمان مالی نیز به صورت الکترونیکی و توسط اینترانت انجام می گیرد. با توجه به نتایج بدست آمده از شبیه سازی در این مدل، میانگین زمان سیکل کل سفارشات ۵ روز می شود، تعداد منابع انسانی در فرایند خرید از ۱۶ نفر به ۱۰ نفر تقلیل پیدا می کند، درصد کالاهای ورودی به انبار نسبت به سیستم موجود ۵۰٪ تقلیل پیدا می کند و با توجه به آنکه ۸۰٪ فرایند خرید در خود دپارتمان های عملیاتی انجام می گیرد بنابراین ۸۰٪ از اطلاعات خرید نیز تحت کنترل قرار می گیرد.در شکل (۴) نمودار سطح صفر فرایند مهندسی مجدد شده آورده شده است.

ارزیابی مدلهای پیشنهادی

بعد از ارائه مدلهای پیشنهادی برای بهبود و تغییر سیستم موجود، عملکرد و میزان بهبودهای صورت گرفته حاصل از فرایندهای پیشنهادی با توجه به فاکتورهای مختلف باید مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرارگیرد. مدلهای پیشنهادی مختلف با توجه به این فاکتورها آنالیز سود و هزینه[۱۲] می شوند و با توجه به منافع به دست آمده در کنار هزینه هایی که اجرای این روشها بر سیستم تحمیل می کنند سیستم پیشنهادی برای اجراء به مدیریت پیشنهاد می‌گردد.



شکل ۴: نمودار سطح صفر فرایند مهندسی مجدد شده.

آنالیز کارائی

با توجه به آنکه از ابتدا، مهمترین هدف در این مطالعه کاهش زمان سیکل فرایند بوده است، از روش آنالیز کارائی EDA[13] [۳۲] می توان برای مقایسه بین مدلهای پیشنهادی استفاده کرد. EDA یک روش آنالیز برای محاسبه کارایی کل یک فرآیند می‌باشد. برای محاسبه EDA زمان کل انجام وظایف بر کل زمان فرآیند تقسیم می‌شود.

کارایی=EDA = (∑زمان عملیات) / زمان کل فرآیند

با توجه به این فرمول میزان کارائی حاصل شده برای هر یک از مدلهای پیشنهادی محاسبه شد که در جدول (۳) آمده است.

با توجه به اطلاعات جدول (۳) مشخص می گردد که روش پیشنهادی حذف صورت هزینه ها با توجه به آنکه در قسمتی از فرایند ایجاد نوآوری کرده است نسبت به گزینه های دوم و سوم بهبود کمتری را روی کارائی ایجاد کرده است.

آنالیز سود وهزینه مدلهای پیشنهادی برای بهبود وتغییر فرایند

برای ارزیابی کامل تر و دقیق تر بین روشهای پیشنهادی از کارت موازنه[14] [۲۰] استفاده می شود. فاکتورهای بحرانی موفقیت[15] (CSF) برای ارزیابی این مدلها، کاهش زمان سیکل فرایند، کاهش فضا، کاهش تعداد منابع انسانی درگیر در فرایند، کاهش مدیریتهای

درگیر در فرایند، افزایش اتوماسیون، نظارت و ردیابی اطلاعات جاری فرایند، وابستگی زیاد به شبکه اینترانت، آموزش های مورد نیاز برای اجرای فرایندو میزان هزینه های اجرایی و پشتیبانی می باشد تعدادی از این فاکتورها از قبیل کاهش زمان فرایند، کاهش منابع انسانی، کاهش اقلام ورودی به انبار و هزینه های اجرائی، فاکتورهائی هستند که از ملاکهای اندازه گیری این فرایند می باشند و در سیستم موجود هم از این ملاکهای اندازه گیری استفاده می شود. تعداد دیگری از این فاکتورها مانند نظارت و ردیابی اطلاعات فرایند، افزایش اتوماسیون در ارتباطات Paper Less ، کاهش دپارتمانهای درگیر در فرایند و وابستگی به شبکه اینترانت برای ارزیابی بهره وری فرایند و با توجه به مقالات کروچ [۳۷] و فارلی [۳۸] استفاده شده است. در جدول (۴) ماتریس مقدار فاکتور / روش پیشنهادی برای نشان دادن تاثیر هر یک از این گزینه ها بر روی هر یک از فاکتورهای ذکر شده آمده است.

جدول ۳: میزان کارائی محاسبه شده برای هر یک از مدلهای پیشنهادی.

مدل پیشنهادی		گزینه پیشنهادی اول	گزینه پیشنهادی دوم	گزینه پیشنهادی سوم
	سیستم موجود	حذف صورت هزینه ها	مهندسی اطلاعات با استفاده از IT	طراحی فرایند با توجه به فعال سازهای انسانی، سازمانی با کمک IT
کارائی(EDA)	٪۲/۲	٪۲/۵	٪۶	٪۱۲

جدول ۴: ماتریس مقدار فاکتور / روش پیشنهادی برای بدست آوردن امتیاز هر روش.

	زمان سیکل فرایند (روز)	اقلام ورودی به انبار (درصد)	منابع انسانی (نفر)	دپارتمانهای درگیر درفرایند	اتوماسیون در ارتباطات Paper Less	نظارت و ردیابی اطلاعات فرایند	وابستگی به شبکه اینترانت	آموزش های موردنیاز (دوره)	هزینه های راه اندازی نرم افزار (ملیون تومان)	هزینه های پشتیبانی نرم افزاری درسال (ملیون تومان)
سیستم موجود	۴۲	٪۱۰۰	۱۶	۵	-	٪۱۰	-	-	-	-
گزینه اول	۳۸	٪۱۰۰	۱۶	۵	-	٪۱۰	-	-	-	-
گزینه دوم	۲۲	٪۱۰۰	۱۴	۵	٪۶۰	٪۶۰	٪۶۰	۵	۴	۲
گزینه سوم	۵	٪۵۰	۱۰	۳	٪۲۰	٪۸۰	٪۲۰	۱	۱	۰/۵

جدول ۵: امتیاز وزنی هر فاکتور با توجه به نظرات دست اندرکاران فرایند.

	زمان سیکل فرایند (روز)	اقلام ورودی به انبار (درصد)	منابع انسانی (نفر)	دپارتمانها ی درگیر درفرایند	اتوماسیون در ارتباطات Paper Less	نظارت و ردیابی اطلاعات فرایند	وابستگی به شبکه اینترانت	آموزش های موردنیاز (دوره)	هزینه های راه اندازی نرم افزار (ملیون تومان)	هزینه های پشتیبانی نرم افزاری درسال (ملیون تومان)
اهمیت فاکتور (۰-۱۰)	۱۰	۲	۷	۵	۳	۴	۲	۲	۳	۱
استاندارد سازی	۰/۹۸	۰/۲۴	۰/۸۶	۰/۶۵	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۳۷	۰/۱۴
ضریب وزنی	٪۲۱	٪۵	٪۱۸	٪۱۴	٪۸	٪۱۱	٪۵	٪۵	٪۸	٪۳

جدول ۶: امتیاز وزنی هر گزینه نسبت به فاکتورهای مختلف.

	زمان سیکل فرایند (روز)	اقلام ورودی به انبار (درصد)	منابع انسانی (نفر)	دپارتمانهای درگیر درفرایند	اتوماسیون در ارتباطات Paper Less	نظارت و ردیابی اطلاعات فرایند	وابستگی به شبکه اینترانت	آموزش های موردنیاز (دوره)	هزینه های اندازی نرم افزار (ملیون تومان)	هزینه های پشتیبانی نرم افزاری درسال (ملیون تومان)
سیستم موجود	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۵
گزینه اول	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۳۵
گزینه دوم	۰/۳۱	۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۱۶	۰/۴۹	۰/۳۶	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴
گزینه سوم	۰/۴۷	۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۵۲	۰/۲۷	۰/۴۴	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۶

جدول ۷: امتیاز وزنی به دست آمده برای هر یک از مدلهای پیشنهادی.

مدل پیشنهادی		گزینه پیشنهادی اول	گزینه پیشنهادی دوم	گزینه پیشنهادی سوم
	سیستم موجود	حذف صورت هزینه ها	مهندسی اطلاعات با استفاده از IT	طراحی فرایند با توجه به فعال سازهای انسانی، سازمانی با کمک IT
امتیاز وزنی	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۴۴

در این مرحله پرسشنامه هائی برای ارزیابی اهمیت هر فاکتور در اختیار ۵ نفر از صاحبان اصلی و دست اندرکاران فرایند قرار داده شد تا قضاوت خود را در مورد اهمیت هر فاکتور و با توجه به محدوده این امتیازات که از صفر تا ۱۰ می باشد به گونه ای که یک به معنای نه چندان با اهمیت و ۱۰ به معنای خیلی با اهمیت، ارائه نمایند [۳۸].

در ادامه میانگین نمره های داده شده برای هر فاکتور محاسبه و سپس استاندارد سازی شدند. با استاندارد سازی، بدون تغییر در مرکز یا مقیاس نمره ها، نمره ها نسبت به همدیگر استاندارد می شوند. طریقه محاسبه نمره استاندارد به صورت زیر می باشد:

$$\text{نمره استاندارد فاکتور} = \frac{\text{میانگین نمره ها- نمره فاکتور}}{\text{انحراف معیار نمره ها}}$$

بعد از آن ضریب وزنی نمره هر فاکتور از طریق تقسیم بر مجموع نمره ها به دست آمد. در جدول (۵) نمرات استانداردو ضریب وزنی فاکتورها آمده است. در مرحله بعد امتیاز وزنی هر گزینه با توجه به هر فاکتور نیز بر اساس اطلاعات جدول شماره چهار محاسبه گردید که نتایج آن در جدول (۶) آمده است. حال با توجه به ماتریس بالا امتیاز وزنی هر گزینه را با توجه به فرمول زیر می توان محاسبه نمود:

$$\text{ضریب وزنی گزینه } i \text{ ام} = \sum_{j=1}^{10} A_{ij} B_j \quad i = 1,2,3$$

A_{ij} = ضریب وزنی گزینه i ام نسبت به فاکتور jام

B_j = ضریب وزنی فاکتور jام

با توجه به فرمول بالا امتیاز وزنی هر گزینه طبق جدول (۷) به دست می آید. با توجه به این جدول و همچنین آنالیز کارائی محاسبه شده در قسمت قبل، مدل پیشنهادی برای ارائه به مدیریت، گزینه سوم یعنی مهندسی مجدد و طراحی فرایند با توجه به فعال سازهای انسانی، سازمانی و با کمک IT می باشد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش لزوم داشتن نگرش فرایندی در طراحی فرایند برای رسیدن به اهداف و ویژگی های فرایند را نشان می دهد. هم چنین حذف انبار با هدف کاهش در زمان فرایند خرید، نقش بالائی در افزایش کارائی فرایند و رضایتمندی سفارش دهنده دارد. در این تحقیق در زمینه بکارگیری تکنولوژی اطلاعات مشخص گردید که در نظر نگرفتن تغییر فرایند به عنوان یک فاکتور میانجی برای حصول به IT همانگونه که در گزینه دوم لحـاظ شده

است ممکن است با تحمیل هزینه های بالا، منافع اجرائی ناچیزی را برای سازمان به ارمغان بیاورد در حالیکه ممکن است یک نوآوری ساده با هزینه پایین منافع بسیاری را برای سازمان به دنبال داشته باشد. از دیگر نکات حائز اهمیت که در مورد این روش پیشنهادی قابل ذکر می باشد آن است که در دنیای جدید کسب وکار، دیگر ارتباطات سلسله مراتبی و تصمیم گیری یک جانبه، جایگاه گذشته خود را ندارد و تفویض اختیار بیشتر، مشارکت در تصمیم گیری و از همه مهم تر ارتباطات سلسله مراتبی کمتر، جدید ترین موضوع انتقالات فرهنگ سازمانی بوده است. در این مقاله این تغییرات سازمانی باعث تفویض اختیار بیشتر به صاحبان فرایند جهت تصمیم گیری در مورد سفارش اقلام مورد نیاز برای اجرای وظایف تعریف شده شان می شود. هر تفویض اختیاری ممکن است در ابتدا همراه با اشتباهات و تخلفاتی هم باشد که باعث هزینه برای سازمان گردد ولی می توان با گذاشتن رویه های کنترل کننده این اشتباهات را به حداقل رسانید در ضمن اینکه این هزینه ها در مقابل منافع بزرگی که در اثر تفویض اختیار به وجود می آید بسیار ناچیز می باشد. در نهایت رویه بکار رفته در این مطالعه می تواند برای توسعه مدلهای BPS و در نتیجه دیگر پروژه های مهندسی مجدد مدیریت فرایند خرید به کار گرفته شود.

مراجع

1 - McIvor, R. (1999). *The implication of core competency strategies on buyer-supplier relations: a case study*, D, Phil Thesis, University of Ulster, forthcoming.

2 - Boyd, R. (1994). "Purchasing in the year 2000: the next evolution." *Presented at 79th Annual Purchasing Conference,* Tempe, Arizona.

3 - Macbet, D. (1994). "The role of purchasing in a partnership." *European Journal of Purchasing and Management*, Vol. 1, PP. 19-25.

4 - Carr, A. S. and Smeltzer, L. R. (1999). "The relationship of strategic purchasing to supply chain management." *European Journal of Purchasing & Supply Management,* Vol. 5, PP. 43-51.

5 - Humphreys, P., McIvor, R. and McAleer, E. (2000). "Re-engineering the purchasing function." *European Journal of Purchasing & Supply Management,* Vol. 6, PP. 85-93.

6 - Wynstra, F. and Weggeman, M. (2003). "Exploring purchasing integration in product development." *Industrial Marketing Management,* Vol. 32, PP. 69-83.

۷ - همر، م. و چمپی، ج. ترجمه رضایی‌نژاد، ع. ر. "طرحی نو در مدیریت، مهندسی دوباره شرکتها." منشور انقلاب سازمانی، موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ چهارم، (۱۳۸۱).

۸ - ابلنسکی، ن. ترجمه شریفی‌کلویی، م. "مهندسی مجدد و مدیریت دگرگون‌سازی سازمانها." نشر هوای تازه، چاپ سوم، (۱۳۸۲).

۹ - جعفری هرندی، س. "مدلسازی و ارزیابی مهندسی مجدد در مدیریت فرایند خرید یک واحد تولیدی تحقیقاتی توسط شبیه سازی فرایند کسب وکار." پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، (۱۳۸۲).

10 - Davenport, H. T. (1993). "Process innovation. reengineering work through information technology." *Ernst & Young, Center for Information Technology and Strategy,* Harvard Business School Press.

11 - Davenport, T. H. and Short, J. E. (1990), "The new industrial engineering: information technology and business process redesign." *Sloan Management Review,* PP. 11-27.

12 - Gini, G. S. (1998). "Making effective decisions through brainstorming." *Manage,* Vol. 41, No. 3, PP. 34-36.

13 - Grover, V. and Malhotra, M. (1997), "Business process re engineering: a tutorial on the concept." *Evolution, Method, Technology and Application. Journal of Operation Management,* Vol. 15, PP. 193-213.

14 - Hahm, J. and Lee, M. W. (1994). "A systematic approach to business process reengineering." Computers Ind. Engng., Vol. 27, No. 1-4, PP. 327-330.

15 - Hammer, M. (1990). *Re-engineering Work: Don't Automate Obliterate.* (Harvard Business Review).

16 - Rotabkhan, M. R. (2000). "Business process reengineering of an air cargo handling process." *International Journal of Production Economics,* Vol. 63, PP. 99- 08.

17 - Valiris, G. and Glykas, M. (1999). "Critical review of existing BPR methodologies." *The Need for a Holistic Approach. Business Management Journal,* Vol. 5, No. 1, PP. 65-85.

18 - Davies, M. (1997). *An integrated approach to modeling office processes in corporate systems*. PhD Thesis, Lancaster University.
19 - Giaglis, G., Paul R. and Hlupic, V. (1999). "Integrating simulation in organizational design studies." *International Journal of Information Systems, forthcoming.*
20 - Greasley, A. (2000). "Effective uses of business process simulation." *Proc of the 2000 Winter Simulation Conference*, PP. 2004-2009.
21 - Irani, Z. and Hlupic, V. (2000). "Re-engineering manufacturing processes through simulation modeling." *J of Logistics Information Management*, Vol.13, No.1, PP. 7-13.
22 - Melao, N. and Pidd, M. *Business process simulation: an overview.* Department of Management Science Lancaster University, Bailrigg, Lancaster LA1 4YX, United Kingdom.
23 - Melao, N. and Pidd, M. (1999). "Business process and business process modeling." *Working Paper,* Lancaster University.
24 - Pidd, M. (1997). *Computer simulation for management science.* 4th edition, John Wiley, Chichester.
25 - Pritsker, A., OReily, A., Laval, J. J. and Dadid, K. (1997). *Simulation with visual SLAM and awesim.* John Wiley & Sons, New York.
26 - Yellig, E. and Mackulak, G. (1996). "A comparison of simulation modeling roles: business process reengineering vs. manufacturing." *In Proc of the 1996 Western Multiconf of comp* Sim (Jolla, USA, January), SCSI, San Diego, CA, USA, PP. 29-33.
27 - Zarei, B. (2001). "Simulation for business process reengineering: Case study of a database management system." *J. of the Operational Research Society,* Vol. 52, PP. 1324-1337.
28 - http://www.Kbsi.com/Downloads/Downloads.asp, (1993). *IDEF0 Method Report*, Draft Federal Information, Processing Standards Publication 183.
29 - Kim, S. H. and Jang, K. J. (2000). "Designing performance analysis and idef0 for enterprise modeling in BPR." *International Journal of Production Economics*, Vol. 76, PP.121-133.
۳۰ - تریولا، م. ترجمه تهرانیان، م. ص. و بزرگ نیا، ا. "آمار کاربردی." انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ سوم، (۱۳۸۰).
31 - Benson, P. S., Sviokla, J. J. and Rangan, V. K. (1991). *It fell through the cracks.* 9-591-098. Boston: Harvard Business School.
32 - Chaffey, D. (1998). *Groupware, workflow ad intranets*, Digital Press.
33 - Curley, and Henderson, "Valuing and managing investments in information technology." *In personal Conversations,* Curley and Henderson have agreed that the process change variable is a good substitute for and organizational impact.
34 - Barabba, V. P. and Zaltman, G. (1991). *Hearing the voice of market.* Boston: Harvard Business School Press.
35 - Rockart, J. F. and Short, J. E. (1988). "Information technology and the new organization: towards more effective management of interdependence." *Working paper CISR 180, MIT School of Management,* Center for Information System Research.
36 - Rockart, J. F. and Short, J. E. (1988). "Information technology and the new organization: towards more effective management of interdependence." *Working paper 90s:88-058, MIT Sloan School of Management*.
37 - Crouch, C. J. and Crouch, D. B. (1988). "The impact of external factor on productivity in an engineering support organization." *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol. 35, No.3.
38 - Farely, J. U. and Kahn, B. (1987). "Modeling the choice to automate." *Sloan Management Review,* PP. 5-15.
39 - Wade H. Shaw, http://my.fit.edu/~Shaw/modeling.html, *Techniques for Improving Creativity*.

واژه‌های انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

1 - Business Process Simulation
2 - Business Process Re-engineering
3 - Integrated DEFinition for Function Modeling
4 - Information Technology
5 - Supply chain Management
6 - Maister's Professional Service Firm
7 - Kolmogrov – Smirnov
8 - Probability - Value
9 - Work Flow Management Systems
10 - Documentation Image Processing
11 - Paper Less
12 - Cost - Benefit Analysis
13 - Effort Duration Analysis (EDA)
14 - Balanced Scorecard
15 - Critical Success Factors