

مدلی برای سنجش تأثیر فناوری اطلاعات بر افزایش بهره‌وری سازمانها: بررسی نقش سرمایه‌گذاری‌های مکمل

امیر البدوی^۱، عباس کرامتی^۲

۱- استادیار بخش مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشجوی دکترای مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

* تهران، صندوق پستی ۱۴۳-۱۴۱۱۵

mail@albadvi.net

(دریافت مقاله: آبان ۱۳۸۱، پذیرش مقاله: خرداد ۱۳۸۳)

چکیده - در سالهای اخیر سرمایه‌گذاری‌های بسیار سنگینی در کشورمان برای تجهیز سازمانها به امکانات فناوری اطلاعات از جمله سخت‌افزارهای کامپیوتری، برنامه‌های کامپیوتری فنی و مدیریتی، توسعه شبکه‌های داخلی و اتصال به شبکه‌های جهانی انجام شده است. این مسأله موجب افزایش ورودیهای سازمانها شده و انتظار می‌رود که موجب افزایش خروجی و در نتیجه بهره‌وری سازمان نیز بشود. تحقیقات بسیار گسترده‌ای در زمینه رابطه بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری انجام شده، اما نتیجه برخی از این تحقیقات عکس این موضوع را نشان می‌دهد. این مقاله با برداشت از روند تحقیقات قبلی، علت اصلی عدم توفیق سازمانها در افزایش بهره‌وری ناشی از به‌کارگیری فناوری اطلاعات را، عدم توجه آنها به سرمایه‌گذاریهای سازمانی مکمل، در کنار سرمایه‌گذاری روی فناوری اطلاعات دانسته و مدلی را برای نحوه تأثیر فناوری اطلاعات بر ارتقای بهره‌وری پیشنهاد می‌کند. در این مدل، سرمایه‌گذاری برای تغییر در استراتژیهای سازمانی، تغییر شیوه‌های انجام کار و ارائه محصولات جدید، به‌عنوان سرمایه‌گذاریهای مکمل فناوری اطلاعات مطرح و نحوه اثر گذاری آنها بر سازمانها تشریح شده است. برای کامل شدن مدل پیشنهادی، شاخصهای اندازه‌گیری سطح سرمایه‌گذاریهای مکمل حاصل مطالعات موردی متعدد استخراج و معرفی شده است. این شاخصها در یک طبقه بندی کلی شامل میزان تغییرات به‌وجود آمده در تعاملات سازمان با مشتریان و تأمین کنندگان و نیز تغییر در فرایندهای داخلی سازمان، "تغییرات مکمل" نامگذاری شده است.

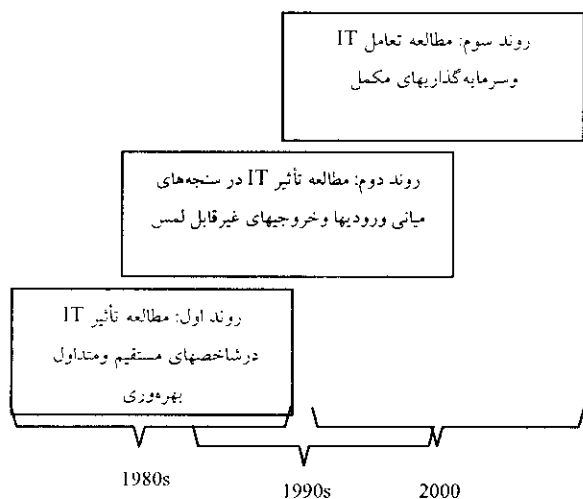
کلید واژگان: فناوری اطلاعات؛ بهره‌وری؛ سرمایه‌گذاریهای مکمل؛ تغییرات مکمل.

۱- مقدمه

به‌عنوان نمونه، نتایج یکی از تحقیقات منتشر شده در مجله Computerworld نشان می‌دهد که مدیران فناوری اطلاعات در سازمانها نسبت به سرمایه‌گذاریهایی که در زمینه فناوری اطلاعات انجام می‌دهند، خیلی خوشبین نیستند. آنها از راه‌حلهایی^۱ که به‌کار می‌بندند توقعات

اگرچه مدیران بسیاری از سازمانها انتظار دارند که افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات موجب افزایش بهره‌وری شود، اما نتیجه برخی از تحقیقات در زمینه رابطه بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری، عکس این موضوع را نشان می‌دهد.

1. Solution



شکل ۱ روند تحقیقات فناوری اطلاعات و بهره‌وری

در حالی که مطالعات دیگری، وجود رابطه مثبت را تأیید نکرد [۴،۲]. بنابراین بحث پارادکس بهره‌وری^۳ و پاسخ دادن به این پارادکس مطرح شد.

همانطور که عبارت نوظهور "پارادوکس بهره‌وری" با تحقیقات دانشگاهی سازگار نبود، "پاداش بهره‌وری" هم اغراق‌آمیز به نظر می‌رسید. بنابراین ارائه رابطه‌ای عمومی بین سرمایه‌گذاری در زمینه تکنولوژی اطلاعات و بهبود عملکرد اقتصادی سازمانها، امکان‌پذیر نبود [۵].

در روند دوم محققان برای پاسخ دادن به علل پارادکس بهره‌وری و نیز یافتن رابطه بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری، به مطالعه تأثیر فناوری اطلاعات در سنجه‌های میانی^۴ بهره‌وری نظیر تنوع، کیفیت، زمان و تحویل به‌موقع^۵ و نیز عوامل ورودی و خروجی غیر قابل لمس^۶، که در تراز مالی شرکتها ثبت نمی‌شوند، پرداختند [۱۰-۱۴،۱۹،۲۰]. در این روند داده‌ها عمدتاً در سطح بنگاه‌ها بوده و محققان به این نتیجه رسیدند که فناوری اطلاعات در بهبود برخی از سنجه‌های میانی در بنگاه‌ها

فراوانی دارند اما تحقیق مذکور نشان می‌دهد که فقط ۴٪ از آنها از خروجی سرمایه‌گذاری خود خوشنود هستند [۱]. در حالی که سازمانها میلیونها دلار برای خودکارسازی جریان اطلاعات در فرایندهای کسب و کار خود صرف می‌کنند، درصد کمی از آنها از افزایش بازده، از دیدگاه افزایش رضایت مشتریان و کاهش زمان و هزینه، رضایت دارند [۱].

در این مقاله نشان می‌دهیم که علت اصلی ناکامی سازمانها در افزایش بهره‌وری ناشی از به‌کارگیری فناوری اطلاعات، عدم توجه به سرمایه‌گذاریهای مکمل^۱ سازمانی است.

ادبیات بهره‌وری به‌وضوح نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاریهای مکمل، موجب افزایش بهره‌وری سازمانها می‌شود و در صورتی که سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات و سرمایه‌گذاریهای مکمل، به‌طور هماهنگ انجام شود، انتظار خواهیم داشت که فناوری اطلاعات به عامل افزایش بهره‌وری در سازمان تبدیل شود.

۲- مرور تحقیقات

تحقیقات انجام شده در خصوص تأثیر فناوری اطلاعات^۲ بر بهره‌وری سازمانها، نشان‌دهنده سیر تکاملی این مطالعات است، به‌طوری که می‌توانیم سه روند مطالعاتی را در این حوزه تشخیص دهیم. در شکل ۱ این سیر تکاملی نشان داده شده است.

در روند اول محققان به مطالعه و بررسی بهره‌وری IT به‌طور مستقیم و با استفاده از روشهای سنتی ارزیابی بهره‌وری پرداخته‌اند. داده‌های این روند عمدتاً بزرگ - مقیاس بوده و بهره‌وری در سطح اقتصاد ملی یا صنعت بررسی شده است. در این روند برخی از مطالعات رابطه مثبتی را بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری نشان می‌دهند،

3. Productivity Paradox
4. Intermediate Measures
5. Timelines
6. Intangible

1. Complementary Investment
2. Information Technology (IT)

می‌شود.

در حالی که تحقیقات برای یافتن علل پارادوکس بهره‌وری ادامه دارد، دیدگاه نوآورانه‌ای در مورد ارزیابی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری مطرح شده است. در این دیدگاه از فناوریهای عام منظوره^۳ به‌عنوان عوامل تاریخی افزایش بهره‌وری یاد شده و گفته می‌شود که همانگونه که موتور بخار و الکتریسته، فناوریهای عام منظوره سده ۱۹ بوده و موجب نوآوریهای فراوانی شده است، فناوری اطلاعات نیز در واقع فناوری عام منظوره سده ۲۰ بوده و با نرخ نمایی [۴] رشد کرده و بدیهی است که موجب افزایش ورودیهای سیستم تولیدی شده است [۴]. با این دیدگاه، تحقیقات در زمینه رابطه فناوری اطلاعات و بهره‌وری به حوزه جدیدی وارد شده است. علی‌رغم برخی از تحقیقات که به بررسی رابطه بین فناوری اطلاعات و افزایش بهره‌وری پرداخته‌اند، تحقیقات اخیر بر چگونگی به‌کارگیری مؤثر فناوری اطلاعات تمرکز دارند [۳، ۴]: فناوری اطلاعات، به‌طور خودکار بهره‌وری را افزایش نمی‌دهد، اما جزیی ضروری از سیستمی وسیع‌تر از تغییرات سازمانی است که در حال وقوع است. این اولین بار نیست که فناوری عام منظوره‌ای شبیه به کامپیوترها آمده است که در طول دوره تجدید ساختار سازمانها، به صرف هزینه و زمان برای پیاده‌سازی تغییرات مکمل نیاز دارد. پس از به‌کارگیری موتورهای الکتریکی در کارخانه‌ها نیز، بهبود معنی‌دار بهره‌وری، ۴۰ سال بعد روی داد [۴]. برای آنکه فناوری اطلاعات کارها را به‌طور اساسی متحول کند، سرمایه‌گذاریهای مکمل ضروری است. شواهد آماری می‌گویند که این تحول پس از این سرمایه‌گذاری، با سرعت بسیار زیادی روی می‌دهد [۴]. بنابراین برای یافتن پاسخی برای این سؤال که "آیا برای فناوری اطلاعات سرمایه‌گذاری کنیم؟ و این کار را چگونه انجام دهیم تا بیشترین منافع حاصل

مؤثر بوده و در برخی دیگر، این رابطه مثبت قابل تشخیص نبود [۳، ۴].

برای پاسخ دادن به این مشکل، روند سوم تحقیقاتی مطرح شد. در این روند این فرضیه مطرح شد که برای کسب بیشترین منافع از فناوری اطلاعات، لازم است که همزمان با سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاریهای مکمل^۱ در زمینه تغییرات سازمانی^۲ انجام شود. به‌طور کلی این سرمایه‌گذاریها در راستای تغییر استراتژی، تغییر در محصول و تغییر در شیوه‌های انجام کار بوده که اثر آنها در تغییر در تعاملات با تأمین کنندگان و مشتریان و تغییرات درون سازمانی قابل مشاهده است [۴، ۶].

در روند سوم در واقع می‌خواهیم بدانیم که سازمانها برای اینکه بهره‌وری بالاتری از سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات داشته باشند، چه سرمایه‌گذاریهای مکمل دیگری همزمان با سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات باید انجام دهند [۴، ۶].

۳- مدل تعامل سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و بهره‌وری

مطالعات قبلی نشان می‌دهند که نمی‌توانیم افزایش سرمایه‌گذاری سازمانها در زمینه فناوری اطلاعات را موجب افزایش بهره‌وری سازمانها بدانیم. تلاشهای محققان برای اصلاح روشهای محاسبه بهره‌وری و در نظر گرفتن هزینه‌ها و فواید غیر قابل لمس - که در تراز مالی سازمانها نمی‌آید - و نیز فواید میانی فناوری اطلاعات، نظیر تأثیر آن بر کیفیت، نوآوری و تنوع محصولات، به کشف رابطه‌ای مثبت و قوی بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری منجر نشد. همانگونه که پیشتر گفته شد، برای بیان این مسأله از عبارت پارادوکس بهره‌وری استفاده

1. Complementary Investment

2. Organizational Transformation

3. General Purpose Technologies

شود؟" باید توجه کنیم که بیشترین فواید سرمایه‌گذاری برای فناوری اطلاعات، زمانی حاصل می‌شود که همزمان با آن، سرمایه‌گذاریهای مکمل دیگری هم انجام شود. در واقع تأثیر فناوری اطلاعات در فعالسازی سرمایه‌گذاریهای مکمل به‌طور غیر مستقیم، موجب افزایش بهره‌وری می‌شود [PGMM, 2001]. این رابطه در شکل ۲ نمایش داده شده است.

همانطور که در شکل ۲ دیده می‌شود، کار در محیطهای رقابتی پویا، تغییرات فناوری و خواسته‌های مشتریان، سازمانها را به سرمایه‌گذاریهای روز افزون در زمینه فناوری اطلاعات وادار کرده است (بیضی نقطه چین اول از سمت راست). بسیاری از سازمانها به دلایل رقابتی، خود را ناگزیر از سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات می‌بینند، حتی اگر از نظر مالی توجیهی برای این کار نداشته باشند. تغییرات فناوری نیز موجب شده است که بسیاری از فرایندها و حتی ساختار سازمانها با فناوری اطلاعات عجین شود. این واقعیت در شرکتهای اینترنتی کاملاً مشهود و ملموس است. بعلاوه سازمانها برای پاسخ‌دهی به خواست مشتریان مبنی بر امکان استفاده از تسهیلات ارتباطی و خدماتی فناوری اطلاعات مجبورند این امکانات را فراهم کنند [۷-۹].

در مدل شکل ۲ برخلاف روند اول و دوم تحقیقات، (که اولی به دنبال کشف رابطه‌ای مستقیم بین افزایش سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و افزایش بهره‌وری، و دومی به دنبال کشف رابطه‌ای بین سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و سنججهای میانی بهره‌وری است) و با برداشت از روند سوم تحقیقات، مکانیزم اثر گذاری فناوری اطلاعات بر بهره‌وری از طریق بررسی تأثیر آن بر فعال شدن سرمایه‌گذاریهای مکمل فناوری اطلاعات مطرح شده است. مطالعات موردی بسیاری در دست است [۳، ۴، ۶] که تأثیر فعال شدن سرمایه‌گذاریهای مکمل فناوری اطلاعات بر افزایش بهره‌وری سازمانها را به‌واسطه

تغییرات سازمانی مکمل نشان می‌دهند.

به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای موردی در شرکت Marco Med - که شرکت بزرگی در زمینه ساخت و تولید تجهیزات پزشکی است و سرمایه‌گذاری زیادی در زمینه سیستمهای یکپارچه^۱ تولید انجام داده - نیاز برای انطباق ساختار سازمانی با قابلیتهای فناوری و چالشهای گذار به فرایند تولید حساس به فناوری اطلاعات، بررسی شده است. این سرمایه‌گذاری با تغییرات اساسی دیگری نظیر تفویض اختیار زمانبندی ماشینها به کارگران، تغییر در فرایند تصمیم سازی، نوآوری در فرایندها و گردش کارها، روابط و تعاملات بیشتر و عمیق تر با مشتریان و تأمین کنندگان، گسترش روابط جانبی و کار گروهی، وسایر تغییرات در مهارتها، فرایندها، فرهنگ و ساختار سازمان همراه بوده است [۶].

Brynjolfsson (2000) سرمایه‌گذاریهای مکمل را از سه بعد: سرمایه‌گذاریهای برای تغییر در استراتژی، تغییر شیوه‌های انجام کار^۲ و تغییر محصولات دانسته و می‌گوید که آثار این سرمایه‌گذاریها را می‌توان در تغییرات مکمل سازمانی، یعنی تغییر در تعاملات با مشتریان و تأمین کنندگان و تغییرات درون سازمانی جستجو کرد. در ادامه این مقاله تعاملات فناوری اطلاعات و استراتژیهای سازمانی و مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار^۳ را به‌عنوان مظهر سرمایه‌گذاریهای مکمل سازمانی، در سه محور مذکور بررسی قرار می‌کنیم.

۴- سرمایه‌گذاریهای مکمل سازمانی

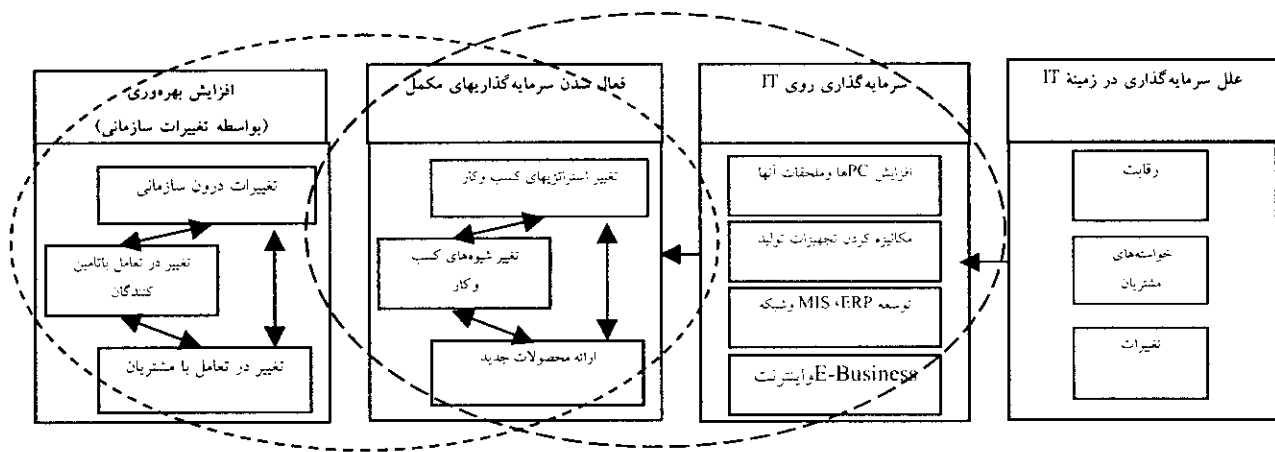
۴-۱- محور اول: تغییر راهبردهای کسب و کار

نقش فناوری اطلاعات در تغییر استراتژیهای سازمانی از دو جنبه قابل بررسی است: (۱) نقش فناوری اطلاعات

1. CIM; Computer Integrated Manufacturing

2. Work Practices

3. Business Process Re-engineering (BPR)



شکل ۲ مدل تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانها

دارند. این‌گونه سیستمها ابزاری قوی برای رقابت به شمار می‌روند [۱۰].

سیستمهای اطلاعات استراتژیک، اهداف، عملیات، محصولات، خدمات یا ارتباطات محیطی سازمان را به منظور کسب مزیت رقابتی، تغییر می‌دهند. سیستمهایی که چنین تأثیری دارند، می‌توانند کسب و کار سازمان را تغییر دهند. سیستمهای اطلاعات راهبردی در زمره سیستمهای سطح راهبردی سازمان و مورد استفاده مدیران ارشدی هستند که در تصمیم‌گیریهای بلند مدت کار می‌کنند. سیستمهای اطلاعات راهبردی اهداف، محصولات، خدمات، یا ارتباطات داخلی و خارجی سازمان را تغییر می‌دهند. بعلاوه این سیستمها روش کسب و کار یا خود کسب کار سازمان را به‌طور عمیق تغییر می‌دهند.

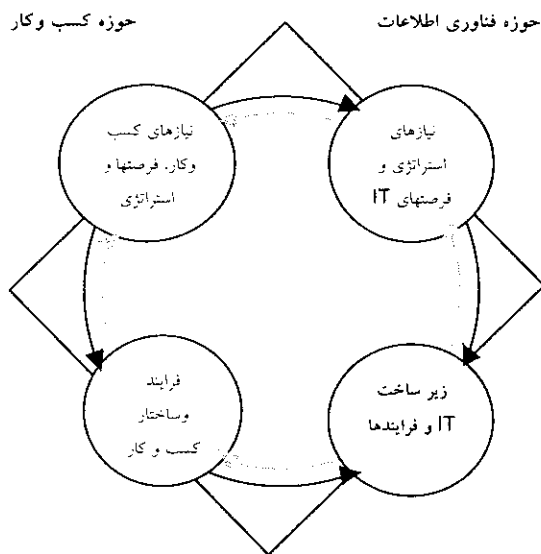
مزیت رقابتی از طریق تقویت توانایی سازمان در ارتباط با مشتریان، تأمین کنندگان، محصولات و خدمات جایگزین و تازه واردها به بازار (که ممکن است موجب تغییر ناگهانی تعادل قدرت در بازار بین شرکت و سایر رقبا در صنعت شود) ایجاد می‌شود. تمایز محصول^۱

۱. Product differentiation ایجاد محصولات و خدمات جدیدی که از محصولات رقبا بسادگی قابل تمایز بوده و متمایزتر باشد، و در عین حال رقبا را فعلی و تازه واردها به سادگی قادر به تولید آن نباشند.

در تواناسازی راهبردها و (۲) اتصال راهبردی فناوری اطلاعات و کسب و کار. سیستمهای اطلاعاتی راهبردی یکی از منابع مهم در اختیار مدیران برای تصمیم‌گیریهای راهبردی بوده و اطلاعات و تحلیلهای مفیدی را برای تصمیم‌گیری درباره منابع و شناخت شرایط محیطی در اختیار آنان قرار می‌دهد. بنابراین فناوری اطلاعات می‌تواند به‌عنوان عامل مهمی در تواناسازی راهبرد کسب و کار سازمانها نقش ایفا کند. دومین جنبه، ضرورت هماهنگی برنامه‌های توسعه فناوری اطلاعات با سایر استراتژیهای سازمان است؛ یعنی به‌کارگیری کاربردهای فناوری اطلاعات در فرایندهای کسب و کار سازمان باید به‌گونه‌ای باشد که موجب تقویت توانایی سازمانها در رقابت با دیگران شود. در این قسمت هر دو جنبه مذکور را بررسی می‌کنیم.

• نقش فناوری اطلاعات در تواناسازی راهبردها

سیستمهای در سطح راهبردی در برخورد با ملاحظات راهبردی و روندهای بلند مدت در درون سازمان و محیط خارج، به مدیریت ارشد کمک می‌کنند. هدف اصلی آنها هماهنگ کردن تغییرات محیط خارجی با قابلیتهای سازمانی موجود است. سیستمهای اطلاعاتی راهبردی نقش بسیار مهمی در تصمیم‌گیریهای راهبردی سازمانها



شکل ۳ مدل تناسب استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب و کار [۷]

۴-۲- محور دوم: تغییر در شیوه‌های انجام کار^۳

تعاملات فناوری اطلاعات و شیوه‌های انجام کار را از دو جنبه می‌توان بررسی کرد: (۱) مهندسی مجدد فرایندها^۴ با استفاده از فناوری اطلاعات و (۲) تناسب طراحی مهندسی مجدد فرایندها و طراحی فناوری اطلاعات. اولین جنبه تأثیر فناوری اطلاعات در قابلیت‌های سازمان و بهبود فرایندهاست. یعنی در طراحی مجدد سازمان باید در نظر داشت که این کار به‌صورتی انجام شود که از قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعاتی حداکثر استفاده را ببریم. در اینجا نیز به‌طور مشابه با آنچه در قسمت قبل درباره راهبردها گفتیم، نقش فناوری اطلاعات را در فعالسازی فرایند طراحی مجدد و بهبود فرایندها مد نظر قرار می‌دهیم. دومین نکته، در نظر گرفتن تناسب بین طرح فرایندهای سازمانی و طرح فناوری اطلاعات در سازمان است. برای این منظور معیارهای مشخصه طراحی کارای فرایند را ارائه خواهیم کرد.

تمایز متمرکز^۱، اتصالات محکم توسعه یافته با مشتریان و تأمین کنندگان و تبدیل شدن به تولید کننده‌ای کم - هزینه، به‌عنوان نمونه‌ای از این مزایای رقابتی هستند [۱۰].

• اتصال راهبردی فناوری اطلاعات و کسب و کار^۲

مهمترین نکته در طراحی سیستم‌های اطلاعاتی در نظر گرفتن تناسب راهبردی بین وظایف کسب و کار و وظایف فناوری اطلاعات است [۱۰]. در شکل ۳ یک مدل تناسب راهبردی ارائه شده است. تناسب اساسی (که با فلشهای تیره مشخص شده) این است که نیازهای کسب و کار، فرصت‌ها و راهبردها باید تعیین کننده نحوه سازماندهی شرکت و فرایندها و در نتیجه تعیین کننده ویژگی‌های سیستم‌های اطلاعاتی آن شرکت باشد.

شکل ۳ نشان می‌دهد که در واقع فرایند و ساختار سازمان و نیازهای فناوری اطلاعات، فرصت‌ها و راهبرد آن باید تعیین کننده شکل و عملیات زیر ساخت فناوری اطلاعات باشند. فلشهای خط‌چین نیز نشان می‌دهند که از آنجا که زیر ساخت فناوری اطلاعات تغییرات زیادی را می‌طلبد، برخی از نیروها در جهت مخالف فشار وارد می‌کنند. زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات امروزی عامل تعیین کننده‌ای در عملیات شرکتها است. در واقع، سازمان و فرایند کار و نیازهای فناوری اطلاعات، عوامل محدود کننده‌ای هستند که فرصت‌های حقیقی کسب و کار و گزینه‌های استراتژیک را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۱. Focused Differentiation شناخت یک هدف مشخص برای یک

محصول یا خدمت که بتواند به روشی بهتر به مشتری خدمت دهد.

۲. مطالب این قسمت عمدتاً برگرفته از مرجع شماره ۷ می‌باشد.

پذیرد. این یکپارچگی تضمین می‌کند که فناوری اطلاعات بتواند به‌طور مؤثری در تحول کسب و کار به‌کار گرفته شود. بنابراین درک عناصر مختلف طرح‌ریزی شرکت و فناوری اطلاعات برای مؤثر واقع شدن مهندسی مجدد، ضروری است.

• تناسب طراحی مهندسی مجدد فرایندها و طراحی فناوری اطلاعات

علاوه بر قابلیت‌ها و امکانات فناوری اطلاعات در مهندسی مجدد سازمانها، نکته دیگر در طراحی مهندسی مجدد، توجه به تناسب آن با طراحی فناوری اطلاعات در سازمان است.

در این قسمت برخی از ویژگیهای عمده مهندسی مجدد کارآمد و اثر بخش بیان می‌شود. ملاحظه خواهید کرد که این ویژگیها به‌طور گسترده ای توسط امکانات فناوری اطلاعات پشتیبانی می‌شود.

چشم‌انداز^۲ مشترک: برای مهندسی مجدد کارآمد، مدیر ارشد باید چشم‌انداز راهبردی روشنی را برای فرایند طراحی مجدد فرایندهای کسب و کار تدوین کند [۱۰].
اتصال سیستمهای اطلاعاتی به طرح کسب و کار: تصمیم‌گیری برای ساخت سیستم جدید، یک جزء ضروری از فرایند طراحی سازمان است. سازمانها به یک طرح سیستم اطلاعاتی نیاز دارند که از طرح کلی کسب و کار حمایت کرده و به‌عنوان سیستمهای راهبردی در طرح‌ریزی بلند مدت شرکت مد نظر قرار گیرد [۱۰]. در طرح راهبردی شرکت باید پروژه‌های توسعه کسب و کار و توسعه فناوری اطلاعات به‌طور همزمان و متناسب با یکدیگر تعریف شود. سازمان مسطح^۳: سازمانهای بروکراتیک بزرگی که قبل از عصر کامپیوتر ایجاد شده‌اند، سرعت تغییر کمی داشته و از قابلیت رقابتی ضعیفی برخوردارند. برخی از این سازمانها با کاهش تعداد

• مهندسی مجدد فرایندها با استفاده از فناوری اطلاعات

مهندسی مجدد فرایند عبارت است از طراحی یا اصلاح فرایندهای کسب و کار با به‌کارگیری و کمک ابزار فناوری اطلاعات همراه با تجدید ساختار، به‌منظور ایجاد سازمانی با روابط عرضی^۱ قوی و رسیدن به اهداف بالاتری از نظر کیفیت برتر، هزینه کمتر، تحویل به‌موقع خدمات جانبی با ارزش، از طریق حداکثر کردن تشریک کار. به عبارت ساده‌تر، مهندسی مجدد، فرایند بهبود مستمر فرایندها است که در نتیجه سرمایه‌گذاری بیشتر روی وضعیت حاضر، نیروی انسانی، و ماشین آلات موجود حاصل می‌شود. به گفته برخی از محققان، فناوری اطلاعات ابزار اصلی فرایندهای مهندسی مجدد است [۱۱].

اگرچه رقابت، عامل محرک مهندسی مجدد فرایند تلقی می‌شود اما عامل قدرتمند فعالسازی آن، فناوری اطلاعات است. مهم است بدانیم که اگرچه فناوری اطلاعات حداقل نیاز برای مهندسی مجدد فرایند نیست، اما یکی از اجزای اساسی بسیاری از مهندسی مجدددهای موفقیت آمیز است [۱۱]. به‌عنوان مثال، از فناوری اطلاعات می‌توان برای بهبود ثمر بخشی و اثر بخشی از طریق حذف تاخیر، حذف کاغذ بازی اداری، حذف مراحل اضافی پردازشها و فرایندها و نیز مهیا کردن دسترسی بهتر به اطلاعات، استفاده کرد. تنها با اتکا به پتانسیل بالای فناوری اطلاعات در فعالسازی مهندسی مجدد، شرکتها نمی‌توانند به‌طور اتفاقی مهندسی مجدد کرده و انتظار موفقیت‌های چشمگیری داشته باشند. بلکه لازم است طرح‌ریزی دقیقی برای مهندسی مجدد در گستره شرکت با سازماندهی مناسبی انجام شود. برای انجام این‌کار، باید طرح‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات همزمان با طرح‌ریزی راهبردی کسب و کار صورت

2. Vision

3. Flattening Organizations

1. Cross Functional

۴-۳- محور سوم: ارائه محصولات جدید

توسعه کاربردهای فناوری اطلاعات به پیدایش محصولات فناورانه منجر شده است. به عنوان مثال می توان از کتب و مجلات الکترونیکی، و نرم افزار و سخت افزارهای کامپیوتری نام برد. فناوری اطلاعات از طریق ساده سازی محصولات و فرایندها، رسیدن به استانداردهای مقایسه‌ای^۱، بهبود بر اساس نیازهای مشتریان، کاهش زمان سیکل و افزایش کیفیت و دقت طراحی و تولید، به ارتقای کیفیت محصولات و خدمات نیز کمک می کند. توسعه اینترنت و ارتباطات شبکه‌ای جهان گستر امکان انجام بسیاری از کسب و کارهای خدماتی نظیر خدمات علمی، پزشکی، اطلاعاتی و ارتباطی را به طور مستقل از مکان و زمان و با کیفیتی متفاوت فراهم کرده است. بنابراین لازم است سازمانها در تولید محصولات و ارائه خدمات جدید، به محصولات جدیدی که با استفاده از فناوری اطلاعات تولید و مصرف می شوند، توجه کنند.

۵- آیا می توان میزان سرمایه گذاریهای مکمل را اندازه گیری کرد؟

از آنجا که هدف این مقاله ارائه مدلی جدید برای تحلیل رابطه بین سرمایه گذاری در زمینه فناوری اطلاعات و بهره‌وری سازمانها است، در این قسمت امکان اندازه گیری سطح سرمایه گذاریهای مکمل سازمانی را همراه با برخی از شاخصهای اندازه گیری سطح سرمایه گذاریهای سازمانی مکمل بررسی می کنیم.

برای سنجش سرمایه گذاریهای مکمل سازمانی، یعنی سرمایه گذاری برای تغییر در استراتژیها، شیوه‌های انجام کار و ارائه محصولات جدید، به معیارهای مناسبی نیاز داریم. ویژگیهای سرمایه گذاریهای مکمل سازمانی که در این مقاله بررسی شد، نشان می دهد که بهترین معیارهای

کارکنان و تعداد سطوح سلسله مراتب سازمانی، کوچک^۱ شده اند. سازمانهای پهن تر سطوح کمتر مدیریت داشته و اختیارات بیشتری را به کارکنان در خصوص تصمیم گیری در حوزه کاری خود می دهند. سیستمهای اطلاعاتی و شبکه‌های کامپیوتری اطلاعات بیشتری را در اختیار کارکنان قرار داده و به آنها امکان می دهد که با یکدیگر در قالب یک تیم کار کنند. جدا شدن کار از محل: از امکانات فناوری اطلاعات برای سازماندهی جهانی و کار کردن محلی، استفاده می شود. فناوری اطلاعات (از قبیل پست الکترونیک، اینترنت، کنفرانسهای ویدئویی) به کارکنانی که در فاصله‌های جغرافیایی دوری از هم قرار دارند، اجازه می دهد که بدون محدودیت زمان و فرهنگ با یکدیگر کار کنند. گردش کارها: سیستمهای اطلاعاتی می توانند رویه‌های دستی را با رویه‌ها، گردش کارها و فرایندهای کاری خودکار جایگزین کنند. گردشکارهای الکترونیکی، هزینه عملیات را در بسیاری از شرکتها از طریق جایگزین کردن رویه‌های دستی همراه با آن کاهش می دهند. افزایش انعطاف پذیری سازمان: شرکتها برای سازماندهی انعطاف پذیرتر می توانند از فناوری ارتباطات استفاده کرده و توانایی خود را در پاسخ به تغییرات بازار و کسب مزایا و فرصتهای رقابتی افزایش دهند. فناوری اطلاعات می تواند سازمانهای بزرگتر و کوچکتر را منعطف تر کند تا بر محدودیتهای ناشی از اندازه سازمان فائق آمده و سازمانهای کوچک، مانند سازمانهای بزرگ و بعکس کار کنند. تعریف مجدد مرزهای سازمانی: سیستمهای اطلاعات شبکه‌ای، فعالیتهایی اجرایی نظیر پرداخت و سفارش فروش را برای تبادل الکترونیکی بین شرکتهاى مختلف مهیا می کنند و از این رهگذر، هزینه ارائه محصولات و خدمات کاهش می یابد [۱۲].

1. Downsized

2. Meet benchmarking standards

با سطح و موفقیت سرمایه‌گذارهای مکمل سازمانی، می‌توانیم به نتایج سودمندی در باره علل موفقیت و یا ناکامی سازمانها در به‌کارگیری فناوری اطلاعات دست یابیم.

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله در ابتدا چارچوبی مفهومی از آثار سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات بر بهره‌وری سازمانها ارائه شد. سپس نقش، آثار و تعاملات فناوری اطلاعات با سرمایه‌گذارهای مکمل سازمانی بویژه راهبردها و فرایندهای سازمانی تشریح شد.

برای حصول حداکثر فواید از سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری اطلاعات، لازم است که این سرمایه‌گذارها به‌طور هماهنگ با راهبردهای کسب و کار سازمان صورت گیرند. در صورتی که این سرمایه‌گذارها - در زمینه فناوری اطلاعات و سرمایه‌گذارهای مکمل - به‌طور هماهنگ انجام شود، انتظار خواهیم داشت که فناوری اطلاعات به عامل افزایش بهره‌وری در سازمان منجر شود. بعلاوه این هماهنگی موجب بهبود فرایندها و گردش کارها شده و طرحهای مهندسی مجدد سازمانها را نیز پشتیبانی خواهد کرد.

بنابراین با توجه به تجربه تحقیقات گذشته در سایر کشورها، برای بررسی نقش و جایگاه فناوری اطلاعات در سازمانهای صنعتی کشور، اکیداً توصیه می‌شود که تأثیرگذاری و تأثیرپذیری فناوری اطلاعات در تعامل با سرمایه‌گذارهای مکمل، بررسی و تجزیه و تحلیل شده، و از بررسی تأثیرات فناوری در شاخصهای عملکرد بدون در نظر گرفتن تأثیر سرمایه‌گذارهای مکمل پرهیز شود. زیرا بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهد که توجه نکردن به سرمایه‌گذارهای مکمل سازمانی در سنجش بهره‌وری فناوری اطلاعات، به احتمال قوی به پارادکس بهره‌وری منجر خواهد شد.

اندازه‌گیری سطح و موفقیت این سرمایه‌گذارها را می‌توان در سه مشخصه جستجو کرد: تغییرات درون سازمان، تغییر در تعاملات با مشتریان و تغییر در تعامل با تأمین کنندگان (شکل ۲ دایره دوم از راست). ما این تغییرات را تغییرات مکمل سازمانی می‌نامیم.

در پژوهشهای مرتبط نیز می‌توان نتایج تحقیقاتی مشابه را مشاهده کرد که به شناسایی و تعیین شاخصهای اندازه‌گیری سطح سرمایه‌گذارهای مکمل سازمانی از طریق اندازه‌گیری سطح تغییرات مکمل سازمانی پرداخته‌اند. بنابراین برای اندازه‌گیری سطح سرمایه‌گذارهای مکمل می‌توانیم سطح تغییرات مکمل را به‌عنوان شاخص سرمایه‌گذارهای مکمل اندازه‌گیری کنیم.

برای اندازه‌گیری سطح و میزان فعال شدن سرمایه‌گذارهای مکمل سازمانی و مقایسه آنها با میزان بهره‌وری کمی فناوری اطلاعات در سازمانها، شاخصهایی با عنوان تغییرات مکمل سازمانی را می‌توان پیش بینی کرد. این تغییرات که عبارت است از تغییر در فرایندهای درون سازمان و تغییر در تعاملات با مشتریان و تأمین کنندگان، باید از طریق مطالعه موردی تعیین شده و سپس از طریق تحقیق پیمایشی اندازه‌گیری شوند. با محاسبه میزان بهره‌وری کمی سازمانهای مورد مطالعه و مقایسه آن

۱. به‌عنوان مثال حرکت ساده و کارآمد اسناد و مدارک در سازمان، قابلیت استفاده همزمان از اسناد و مدارک، قابلیت ردیابی مدارک، زمانبندی تکمیل و تأییدیه‌های کارآمد، قابلیت‌های گزارش‌گیری کارآمد، قابلیت فهرست‌بندی‌های موردی، استفاده از تجهیزات با فناوری بالا و انعطاف‌پذیر، کاهش نیروی انسانی و به‌کارگیری نیروی جوان و کارآمد را می‌توان به‌عنوان شاخصهای اندازه‌گیری تغییرات درون سازمانی در نظر گرفت. به‌طور مشابه برای تغییر در تعامل با مشتریان و تأمین کنندگان نیز شاخصهایی مانند سهولت دسترسی به خدمات پس از فروش (برای مثال از طریق وب)، گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌های مشتری و استخراج الگوهای برای ارائه پیشنهاد و کمک به مشتری برای انتخاب محصولات مورد نیاز و ایجاد امکان سفارش دهی و کنترل انطباق محصولات از طریق وب (یا سیستمهای بین سازمانی)، ایجاد امکان صدور فاکتور و پرداخت وجه از طریق وب (یا سیستمهای بین سازمانی) و حذف کارهای دستی را نام برد [۸، ۲۷].

- Technologies”; In Allen, T.; Scott M. M. S. (E.d); Information Technology and the corporation of the 1990: Research Studies; Oxford University Press; 1994; pp. 84-110.
- [9] Patnaik, S.; First Text Book on Information Technology; Dhanpat Rai & Co; 2001.
- [10] PGMM Group; A Capability Driven IT Strategy; URL<<http://www.pgmm.org>>; 2001.
- [11] Pinsonneault, A.; Kreamer, K. L.; Middle Management Downsizing: An Empirical Investigation of the Impact of Information Technology; Management Science 43 (5); 1997; pp. 659-78.
- [12] Pinsonneault, A.; Rivard, S.; “Information Technology and the Nature of Managerial Work: From the Productivity Paradox to the Icarus Paradox?”; MIS Q uarterly 30 (September); 1998; pp. 87-109.
- [13] Strassmann, P.A.; Information Payoff, The Transformation of Work in the Electronic Ass; The Free Press, New York; 1985.
- [14] Stratopoulos, T.; Dehning, D.; “Dose Successful Investment in Information Technology Solve the Productivity Paradox?”; Information & Management 38; 2000; pp. 103-117.
- [15] Sumanth, D.J.; Productivity Engineering and Management; 1997; pp. 3-8.
- [16] Turban, E.; Aronson, J.; Decision Support Systems and Intelligent Systems; Printice -Hall; 1998.
- [17] Venkatraman.; Managing Information Technology Resources as a Value Center: The Leadership Challenge. Beyond the IT Productivity Paradox; WILEY; 1999.
- [18] Weitzendorf, T.; Wigand, R.; “Tasks و ۶- تشکر و قدردانی
- این مقاله با استفاده از حمایت‌های مالی مرکز محترم تحقیقات مخابرات ایران انجام شده است. بدینوسیله از این مرکز تشکر و قدردانی می‌شود.
- ۷- منابع
- [1] Alpar, P.; Kim, M.; “A Comparison of Approaches to the Measurement of IT Value, Proceedings of the Twenty-Second Hawaii International Conference on System Science”; 1990; Honolulu, HI.
- [2] Brynjolfsson, E.; Yang, S.; “Information Technology and Productivity: A Review of the Literature”; Advanced in Computers, Academic Press 43; 1996; pp.
- [3] Brynjolfsson, E.; Hitt, L.M.; “Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance”; Journal of Economic Perspectives. 14 (4); 2000; pp. 23-48.
- [4] Brynjolfsson, E.; Hitt, L.M.; “Beyond the Productivity Paradox: Computers Are the Catalyst for Bigger Changes; 1998; URL: <http://ccs.mit.edu/erik/>.
- [5] Brynjolfsson, E.; Hitt, L.M.; “Productivity, Profit and Consumer Welfare: Three Different Measures of Information Technology's Value”; MIS Quarterly (june); 1996.
- [6] Brynjolfsson, E.; Malone, T.; Gurbaxani, V.; Kambil, A.; “Does Information Technology lead to smaller Firms”; Management Science; 40 (12); 1991; pp. 1628-1644.
- [7] Laudon, K.C.; Laudon, J.P.; Essentials of Management Information Systems; Prentice-Hall; 1999.
- [8] Loveman, G. W.; “An Assessment of the Productivity Impact of Information

- Information TechnologyP: Assessment Issues. Beyond the IT Productivity Paradox; WILEY; 1999.
- [21] Zachary, G.P.; Computer Data Overload Limits Productivity Gains. Wall Street Journal; 1991; November 11, pp. B1.
- [22] Han, Helen; "Great Expectations Fail IT Reality Test;" Computer World Today; February, 13, 2003.
- and Decisions: A Suggested Model to Demonstrate Benefits of Information Technology"; Institute for Information Science Working Paper; Graz. Austria; 1991.
- [19] Willcocks, Lester; Information Technology: Transformer or Sink Hole?" Beyond the IT Productivity Paradox; WILEY; 1999.
- [20] Willcocks; Lester; In Search of