ارزیابی تاثیر فنّاوری اطلاعات بر بهره وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی

دکتر بیژن باصری[1]
عارف بکتاش مطلق[2]

چکیده

بهره‌وری یکی از مفاهیم مهم اقتصادی است که عبارت از به حداکثر رساندن استفاده از منابع و نیروی انسانی و کاهش هزینه‌های تولید آن‌گونه که به سود کارکنان، مدیریت و عموم مصرف‌کنندگان باشد. یکی از عوامل موثر بر رشد بهره‌وری، سرمایه‌گذاری در به‌کارگیری فنّاوری اطلاعات در سازمان‌ها است. بسیاری از اقتصاددانان فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌عنوان هسته اصلی تغییرات فنی زمان حاضر می‌دانند و سعی در کمی کردن اثرات آن دارند. از سویی دیگر مهندسی مجدد به معنی بازاندیشی بنیادین و طراحی مجدد ریشه‌ای فرایندها به‌منظور دستیابی به بهبود چشمگیر در معیارهای مهم عملکرد از قبیل هزینه، کیفیت، سرعت و خدمت است. شرکت‌ها با اینکه سرمایه عظیمی برای توسعه فناوری اطلاعات صرف می‌کنند. هدف از این تحقیق در مرحله اول بررسی اثر سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات بر بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی است. در مرحله دوم، ارزیابی وضعیت مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی به‌عنوان یک سرمایه‌گذاری مکمل در جهت بهبود اثرات فنّاوری اطلاعات انجام گرفته است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که نه فقط رابطه مثبت بین سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات و بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی وجود دارد بلکه بازگشت مثبت سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات بیشتر از سرمایه‌گذاری غیر فنّاوری اطلاعات است.

واژگان کلیدی: فنّاوری اطلاعات، بهره وری ،رشد اقتصادی، مدل اقتصادسنجی ، مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی

طبقه بندی JEL: P47-P51-O47-O14-O32

۱. استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، E.Mail: bbaseri@yahoo.com
۲. کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی و مدرس گروه حسابداری دانشگاه فنی و حرفه ای،
E.Mail:Aref_baktash@yahoo.com

۱. مقدمه

امروزه، رقابت بسیار زیاد بین بنگاه‌های اقتصادی برای ارائه خدمات بهتر باعث شده که سازمان‌ها علاوه بر بکارگیری فنّاوری اطلاعات، برای بهبود کیفیت کارایی در تمام سطوح کسب‌وکار، از فناوری‌های جدید نیز برای پوشش نیازهای مصرف‌کنندگان کالا و خدمات استفاده کنند. بهره‌وری اغلب به‌عنوان نسبت ستانده به نهاده بحرانی، با ثابت گرفتن سایر نهاده‌ها، تعریف می‌شود. نهاده‌ها منابعی از قبیل مواد اولیه، ابزارآلات و تجهیزات، نیروی‌کار، زمین، سرمایه و سازماندهی هستند که برای خلق ستانده (محصولات تولیدی، خدمات ارائه شده) استفاده می‌شوند. اندازه‌گیری بهره‌وری برای هر سازمان ضروری است و این امر به حدی حائز اهمیت است که می‌توان با برقراری و اجرای یک سیستم اندازه‌گیری بهره‌وری به نقاط قوت و ضعف یک سازمان تولیدی پی‌برد. بهره‌وری یکی از عوامل اصلی موثر بر رشد اقتصادی به‌شمار می‌رود. زیرا باعث تولید محصولات بیشتر بنگاه‌های اقتصادی براساس عوامل تولید مشخص شده و در نتیجه استفاده از منابع تولیدی را بهبود دهند. در بازار به شدت رقابتی بهبود بهره‌وری برای نجات بنگاه‌های اقتصادی ضروری است. همچنین بهترین روش برای مبارزه با تورم، کاهش بیکاری، افزایش سود، کاهش هزینه‌ها، ایجاد سرمایه و ثروت و بهبود کیفیت کاری بهره جستن از بهره-وری است. دروکر[1] با بیان این جمله که «یک مبادله بدون بهره‌وری جهت ندارد » اهمیت بهره‌وری را به‌عنوان یک عامل اقتصادی نشان داد.

فنّاوری اطلاعات با تسهیل تولید، بهبود اقتصاد دانش محور، ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه به‌طور بالقوه باعث افزایش توسعه اقتصادی میشود. با این حال ممکن است سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات مستقیماً سهم کمی در بهبود بهره‌وری و کارایی سازمان‌ها داشته باشد. این امر لزوم سرمایه‌گذاری‌های مکمل را برای افزایش اثر این نوع سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد. مهندسی مجدد یک فلسفه بهبود است که هدفش دستیابی به بهبودهای مرحله‌ای در عملکرد، به‌وسیله طراحی مجدد فرایندها است و در این طراحی مجدد، سازمان می‌کوشد فعالیت‌های ارزش‌افزا را به حداکثر و دیگر فعالیت‌ها را به حداقل برساند. این رهیافت می‌تواند در سطح یک فرایند منفرد و یا در کل سازمان به‌کار گرفته شود (منصور شریفی،۱۳۷۶). به‌دلیل نقش عمده فنّاوری اطلاعات در مهندسی مجدد فرایند سازمانی، برای افزایش پتانسیل اثر فنّاوری اطلاعات روی کارایی سازمان‌ها، می‌توان از ترکیب این نوع سرمایه‌گذاری بهره جست.

صنعت برق ایران به چهار بخش تولید، انتقال و فوق توزیع، توزیع و خدمات مشترکین تقسیم می‌شود. از این بین، بخش‌های تولید و خدمات به مشترکین به‌صورت رقابتی و دو بخش انتقال و توزیع به‌صورت انحصار طبیعی فعالیت می‌کنند. از این رو بخش توزیع برق به‌دلیل ارتباط نزدیک با مشترکان، از جایگاه و اهمیت خاصی برخوردار است و افزایش درصد اندکی در قابلیت بهره‌برداری مناسب‌تر از شبکه‌های توزیع، صرفه‌جویی‌های کلانی

1. Drucker

را در پی‌خواهد داشت که این امر حکایت از اهمیت بالای عوامل دخیل در این بخش از صنعت برق، درسطح بهره‌وری دارد.

برنامه چهارم توسعه، همه دستگاه‌های اجرایی را موظف و مکلف به تعیین میزان تاثیر ارتقای بهره‌وری در رشد تولید، الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آن و گذر کشور از یک اقتصاد نهاد محور به یک اقتصاد بهره محور، را نموده است به‌طوری که سهم بهره‌وری کل در رشد تولید ناخاص داخلی حداقل به ۳۱/۳ درصد و متوسط رشد سالانه بهره وری نیروی‌کار، سرمایه و کل عوامل به‌ترتیب به مقادیر حداقل ۲/۳،۱،۵/۵ درصد برسد (علیرضایی،افشاریان،۱۷۷،۲۰۶،۱۳۸۶).

هدف از این تحقیق، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل تاثیر سرمایه‌گذاری در فنّاوری اطلاعات بر بهره‌وری و همچنین ارزیابی شاخص‌های مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی در جهت ارتقای بهره‌وری است. در این راستا در بخش دوم مبانی نظری تحقیق و شیوه محاسبه بهره‌وری کل عوامل مورد بحث قرار می‌گیرد و سپس در ادامه به معرفی متغییرها و نحوه جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازیم و در نهایت تحلیل‌های داده‌ای انجام گرفته جهت کسب نتایج و پاسخ به سوالات تشریح می‌گردد و در انتها نتایج به‌دست آمده و پیشنهادات مطرح می‌گردد.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱. مبانی نظری

از اوایل قرن بیستم اقتصاددانان مفهوم کاملا مشخصی به بهره‌وری داده‌اند. بهره‌وری یعنی رابطه قابل سنجش بین تولید و عوامل آن، بویژه آلبرت آفتالین[1] در مجله اقتصاد سیاسی به سال ۱۹۱۱ به‌همین معنی استفاده کرده است. «لیتر»[2] بهره‌وری را بدین گونه تعریف کرد: «قدرت و توانایی تولید کردن» که در واقع در این جا بهره‌وری اشتیاق به تولید را بیان می‌کند (رشید نژاد،۱۳۸۵،۴). مرکز بهره‌وری ایران[3] چنین تعریفی از این واژه دارد: بهره‌وری یک فرهنگ، یک نگرش عقلایی به کار و زندگی است، که هدف آن هوشمندانه‌تر کردن فعالیت‌ها برای دست‌یابی به زندگی بهتر و فعال‌تر است (صنعتی، ۱۳۸۵ ،۶).

مقوله بهره‌وری در مباحث تئوری بسیار ساده است، ولی در زمان پیاده‌سازی و عملیاتی کردن، آنچنان که در تئوری سهل می‌نماید، آسان نیست، چراکه تعریف دقیق شاخص‌ها، ایجاد مکانیزمی جهت تولید داده‌ها و اطمینان از صحت داده‌های تولید شده، اندازه‌گیری صحیح شاخص‌ها، همه و همه مواردی هستند که در عمل بسیار دشوار می‌نمایند. بنابراین باید در طراحی و پیاده‌سازی سیستم اندازه‌گیری بهره‌وری به آنها توجه شود.

---

1. Albert Aftaliw
2. Litre
3. National Iranian Productivity Organization(NIPO)

پدیده اقتصاد نوین که از آن با عناوینی از قبیل اقتصاد دانش، اقتصاد دیجیتالی، اقتصاد الکترونیکی و اقتصاد مجازی و یا اقتصاد شبکه یاد می‌شود، اقتصادی متکی بر صنعت فنّاوری اطلاعات می‌باشد. از نظر پوجولا[1] اقتصاد نوین پیامد دو عامل جهانی شدن تجارت و انقلاب فنّاوری اطلاعات بوده است. شکل‌گیری اقتصاد نوین نیازمند بسترها و پیش‌نیازها است. کیفیت مقررات، فراهم بودن زیرساخت‌ها، باز بودن تجارت، توسعه بازارهای مالی، تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، انعطاف پذیری بازار کار و محصول، کارآفرینی و ثبات اقتصاد کلان از پیش‌نیازهای کلیدی برای آشکار شدن منافع اقتصاد نوین است. با میسر شدن این نیازها، باید زیرساخت فاوا[2] نیز فراهم شود تا جریان استفاده از فنّاوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های روزمره، اقتصادی و بازرگانی به‌وجود آید. در این شرایط، می‌توان شاهد آشکار شدن پیامدهای فنّاوری اطلاعات در اقتصاد کشور بود (محمودزاده ،اسدی ،۱۳۸۶). فاوا در طرف عرضه اقتصاد در کنار عوامل مکمل(تجارب مدیریتی، قانونگذاری، ساختار اقتصادی، سیاستهای دولت و سرمایه انسانی)، به عنوان نهاده سرمایه‌ای در کنار سایر نهاده‌ها وارد تابع تولید شده و باعث بهبود فرایند تولید از طریق تجمیع سرمایه، پیشرفت فنّاوری و کیفیت نیروی‌کار می‌گردد و نتیجه آن افزایش ارزش افزوده در سطح بنگاه، بخش و کشور بوده و در نهایت رشد بهره‌وری نیروی‌کار، بهره‌وری کل و رشد اقتصادی را در پی خواهد داشت.

۲-۱-۱. مهندسی مجدد

مهندسی مجدد به معنی بازاندیشی بنیادین و طراحی مجدد ریشه‌ای فرایندها به منظور دستیابی به بهبود چشمگیر در معیارهای مهم عملکرد از قبیل هزینه، کیفیت، سرعت و خدمت است. این مفهوم توسط مایکل همر[3] در سال ۱۹۹۰ معرفی گردید. اُبُلنسکی عقیده دارد مهندسی مجدد « مجموعه کارهایی که یک سازمان برای تغیر فرایندها و کنترل‌های درونی خود انجام می‌دهد تا از ساختار سنتی عمودی وسلسله مراتبی، به ساختاری افقی، میان فعالیتی، مبتنی بر تیم و مسطح تبدیل شود که در آن، همه پردازش‌ها برای جلب رضایت مشتریان صورت می‌گیرد. مهندسی مجدد با فرایندی کردن ساختار کسب‌وکار و تمرکز بر رضایت مصرف‌کننده فواید بسیاری را برای سازمان به ارمغان می‌آورد که بعضی از آن‌ها عبارتند از: افزایش رضایت مصرف‌کننده، افزایش سودآوری، افزایش رضایت شغلی کارکنان، بهبود عملکرد مدیران، دستیابی دقیق و سریع به اطلاعات.

تجربه‌ها بیانگر آن هستند که سه گونه از شرکت‌ها به مهندسی مجدد دست زده‌اند: ۱) آن‌ها که در مشکلات ژرف و جدی غوطه‌ورند و چاره‌ای دیگروجود ندارد. ۲) شرکت‌هایی که هنوز با مشکلات بزرگ دست به گریبان

---

1. Pohjola

۲. فنّاوري اطلاعات و ارتباطات

3. Hammer (1990)

نشده اند، ولی مدیریت آینده‌نگر آن‌ها خطر را ازدور احساس می‌کند. ۳) شرکت‌هایی که در وضعیتی بسیار عالی قرار دارند ولی مدیریت اینگونه شرکت‌ها از بلند همتی و پشتکار بالایی برخوردار است.

پیرو انتشار مفاهیم اساسی مهندسی مجدد توسط همر[1]، داونپورت[2] و شَرت[3] در سال۱۹۹۰ بسیاری از سازمان‌ها، کسب منافع زیادی را از محل اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌های مهندسی مجدد گزارش کردند. بااین حال علی‌رغم رشد چشمگیر مفاهیم مهندسی مجدد همه سازمان‌هایی که اجرای آن را شروع کردند به‌نتایج مورد نظر دست نیافتند. به‌طوری که همر و چمپی تخمین زده‌اند که حدود ۷۰ درصد سازمان‌ها به نتایج مورد انتظار نرسیدند (صنعتی،۱۳۸۵).

سازمان‌ها با استفاده از فنّاوری اطلاعات قادرند که وظایف‌شان را ساده‌تر انجام دهند و روش کار خود را متحل سازند. صرفه‌جویی در هزینه، اجتناب از خطاهای انسانی، بهبود بخشیدن کارایی و اثر بخشی سازمانی از جمله امتیازهای استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان‌ها است. همر و چمپی در سال ۱۹۹۳ بیان کردند که تکنولوژی اطلاعات جزء مکمل مهندسی مجدد و به‌عنوان محرک آن است به‌طوری که مهندسی مجدد فرایندهای کسب‌وکار را پشتیبانی می‌کند و فرایندهای کسب‌وکار باید برحسب توانایی‌های فناوری اطلاعات طراحی شده باشد. برادبنت، وایل و اس تی گلایر [4] در سال ۱۹۹۳ بیان می‌کند که فناوری اطلاعات نقش مهمی را به‌عنوان محرک یا محدودکننده مهندسی مجدد ایفا می‌کند (نوری ۱۳۸۸،۳).

مزیت اصلی فناوری اطلاعات در مهندسی مجدد به قدرت در هم ریختن[5] آن بستگی دارد. فناوری اطلاعات قدرت شکستن قوانین را دارد می‌تواند باعث شود افراد به تفکر قیاسی بپردازند و برای سازمان مزیت رقابتی به‌دست آورد. سازمانی که از قدرت در هم ریختن فناوری اطلاعات استفاده کرد و همه قوانین را به‌هم ریخت و از فناوری اطلاعات مزیت رقابتی به‌دست آورد، شرکت آمازون[6] بود. این شرکت قوانین موجود را از بین برد و فروش کتاب را از طریق فروشگاه‌های فیزیکی را متوقف و فروش از طریق اینترنت را جایگزین آن ساخت. در حقیقت آمازون شیوه کسب‌وکار خود را به‌طور کامل تغیر داد و همه قوانین قدیمی را شکست (همان منبع،۵).

مطابق با یک بررسی اجمالی صورت گرفته،۶۰ درصد از بنگاه‌های بررسی شده، فنّاوری اطلاعات را به‌عنوان فعال‌کننده مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی مدنظر گرفته‌اند. چو[7] در سال ۱۹۹۵ بیان کرد: «از منظر بیشتر تحلیل‌گران، مهندسی مجدد و فنّاوری اطلاعات به‌طور غیرقابل اجتنابی به هم گره خورده‌اند». مثلاً شرکت فورد[8]

---

1. Hammer
2. Davenport
3. shunret
4. Broadbent,Weill and St clair
5. Disruptive
6. Amazon.com
7. Chu
8. Ford

توانست با استفاده از فناوری اطلاعات و مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی که نیروی‌کار خود را در بخش تدارکات ۷۵ درصد کاهش دهد ولی شرکت والمارت[1]، نتوانست فرایند بکاررفته برای خرید و توزیع کالاهای خرده‌فروشی و عمده‌فروشی را بدون فنّاوری اطلاعات مهندسی مجدد نماید.

۲-۱-۲. رویکرد مهندسی مجدد سازمانی

کومار[2] وهلند[3] در سال ۱۹۹۵ اعلام کردند که ۶۰ الی ۸۰ درصد برنامه‌های مهندسی مجدد ناموفق بوده‌اند. با با توجه به این واقعیت، می‌توان مهندسی مجدد سازمان‌ها را فرایندی به‌شمار آورد که دارای ریسک بالایی است. بنابراین رویکردی در گسترش برنامه‌های آن مورد نیاز است.

رویکرد مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی به معنای رد سیستم‌های موجود و انجام تغیرات بنیادین برای به‌دست آوردن پیشرفت‌های اساسی در معیارهای بحرانی هزینه- کارایی، کیفیت، سرمایه، خدمات و بهره‌وری است. همچنین رضایت‌مندی مصرف‌کنندگان نقطه تمرکز اصلی رویکرد مهندسی مجدد فرایندهای کسب‌وکار می باشد. در این رویکرد بنگاه‌ها به سمت پیچیده کردن وظایف و ساده‌سازی فرایندها پیش می‌روند (Soliman et al,۱۹۹۸).

ویژگی‌های رویکرد مهندسی مجدد سازمانی عبارتند از:

- جهت‌گیری فرایند سازمانی: ساختار سازمانی اکثریت سازمان‌های دولتی در ایران، هرمی هستند. به این معنا که به هر بخش توسط بخش‌های بالاتر مسئولیتی محول شده و سازمان‌ها فقط مسئول انجام وظایف هستند. این سطوح سازمانی ساختارهای سلسله مراتبی را می‌سازد. ساختارهای هرمی شرکت‌ها را به سمت ارضا کردن مدیران بیشتر از مصرف‌کنندگان پیش می‌برد و ارتباطات بخش‌ها در پایین‌ترین سطح قرار می‌دهد. رویکرد مهندسی مجدد فرایند سازمانی بر فرایند سازمانی تمرکز کرده وسطوح سازمانی را به شکل افقی قطع و بخش‌های مختلف را به مصرف‌کنندگان مرتبط می‌سازد و باعث می‌شود که همه بخش‌ها و اجزایی، که تحت فرایند کسب‌وکار قرار دارند به همکاری و دستیابی به اهداف فرایند مبادله و ارضا کردن خواسته‌های مصرف‌کننده بدون توجه به محدودیت‌های بخش‌ها اقدام کنند (Davenport , 1995).

- وظیفه پیچیده، فرایند ساده: ترکیب وظایف و حذف فعالی های موازی یکی از ویژگی‌های مهم رویکرد مهندسی مجدد سازمانی است. دراین رویکرد تلاش می‌گرددد که وظایف درون فرایند کسب‌وکار منسجم شده و فعالیت‌های اضافی حذف گردد (همر،۱۳۷۸).

---

1. WalMart
2. Kumar
3. Holland

– تصمیم‌گیری در شرایط ضروری: همه سطوح سازمانی هم به‌صورت افقی و هم به‌صورت عمودی متراکم می‌شوند. فشرده‌سازی عمودی به‌معنای آن است که بخش‌های سازمان، به اجرای تصمیمات سازمانی توسط بخش‌های بالاتر نیاز ندارند. به‌عبارت دیگر، تصمیم‌گیری به‌عنوان یکی از وظایف آنان مشخص شده است.
– توزیع اطلاعات بروز: تصمیم‌گیری باعث می‌شود که جریان اطلاعات درون سازمانی تسهیل گردد.
– فنّاوری اطلاعات: فنّاوری اطلاعات برای فعال کردن فرایند مهندسی مجدد کسب‌وکار به‌کار گرفته می‌شود و وظیفه مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار، تغیر سازمانی طرح‌ریزی شده با هدف دستیابی به پیشرفت‌های کارایی اساسی در یک یا چند فرایند مبادله داخل سازمانی یا بین سازمانی تعریف می‌شود.

۲-۱-۳. فنّاوری اطلاعات و ارتباطات

آخرین بسط مفهوم سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات است. در مفهوم کلاسیک، فنّاوری مجموع دانش تبلوریافته در ابزار و روش‌های تولید است. تاثیر فنّاوری بر رشد از قدیم مورد بحث بوده است که به سه دسته قابل تقسیم است: در نگاه اول، تاثیر فنّاوری در قالب کالاهای سرمایه‌ای تجسم یافته، تحلیل شده، که نتیجه آن افزایش بهره‌وری سرمایه بوده است. در حالت دوم، بهره‌وری نیروی‌کار را افزایش می‌دهد و در حالت سوم، فنّاوری بهره‌وری کل، نه لزوما بهره‌وری کار یا سرمایه، را افزایش می‌دهد که به عنوان«فنّاوری خنثی هیکس» تعبیر می‌شود. فنّاوری به عنوان یک عامل در الگوهای رشد بحث می‌شود. سولو از پیشگامان این نظریه بود.

در رابطه با تاثیر فنّاوری اطلاعات بر بهره‌وری در صنایع مختلف، اثرات مختلف (مثبت و منفی) حاصل شده است. اما در رابطه با بنگاه، اثر مثبت حاصل شده و بازدهی برآورد شده، فراتر از دیگر سرمایه‌ها بوده است.

هر چند قیمت خرید رایانه‌ها اندک است ولی به دلیل آنکه خیلی زود از رده خارج می‌شوند، استفاده از آن‌ها گران تمام می‌شود. لذا این مفهوم که پیشرفت فنی در یک صنعت خاص باعث افزایش بهره‌وری کل می‌شود، مفهوم جدیدی نیست و با چارچوب کلی نئوکلاسیکی مطابقت دارد. حتی در زمان دومار[1] اقتصاددانان اعتقاد داشتند که رشد بهره‌وری کل ناشی از پیشرفت فنی میان صنایع مختلف است (Domar, 1961,79).

اما تاکنون علت این که چرا بخش‌هایی مانند بازارهای مالی، بیمه، مسکن و خدمات که به شدت از رایانه استفاده می‌کنند از رشد بهره‌وری کمتری برخوردارند، روشن نشده است در این زمینه سه نظریه ارائه شده است: برخی از جمله استیرو[2] معتقدند که مشکلات مزبور به اندازه‌گیری، منجر به این نتیجه (معنای بهره‌وری رایانه) می‌شود، برخی اعتقاد دارند رایانه یک ابزار جدید است و به زمان زیادی نیاز است تا بتواند در فرایند تولید تغیراتی به‌وجود آورده و منجر به رشد بهره‌وری گردد. با این وجود این پاسخ قابل قبولی نیست، زیرا رایانه و سرمایه‌گذاری

1. Domar
2. Stiroh

در آن، امر جدیدی نیست (اولین خرید تجاری رایانه در آمریکا مربوط به سال ۱۹۵۴ است) و در نهایت برخی معتقدند لزوماً رایانه و فاوا، در تمام صنایع مولد و کارآ نیست.

۲-۲. پیشینه تحقیق

۲-۲-۱. تحقیقات داخلی

کیانی (۱۳۸۳) در مطالعه‌های در زمینه تاثیر بکارگیری اثرات فاوا بر بهره‌وری نیروی‌کار در ۳۹ کارگاه بزرگ در استان تهران، از برخی شاخص‌ها از قبیل نسبت کارگاه‌هایی که یکی از معیارهای تجارت الکترونیکی یعنی، خرید، فروش، خرید یا فروش الکتونیکی استفاده می‌کند. این مطالعه نشان داد که ضریب برآوردی با وجود اثر مثبت معنی‌دار نیستند. با کاهش نمونه به ۱۴ صنعت فعال در تجارت الکترونیکی، اثر مثبت تجارت الکترونیکی را بر بهره‌وری تائید کرده است.

غلامی[1] و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای تاثیرفاوا را بر ۲۲صنعت طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۹۳در ایران را بررسی نموده‌اند. برآورد به روش تابلویی نشان می‌دهد که فاوا اثر مثبت و معنادار بر بهره‌وری صنایع در ایران دارد.

اخوان زنجانی (۱۳۸۴) در مطالعه تاثیر فاوا بر اشتغال را در ۵۶ صنعت با کدهای ISIC[2] سه رقمی در استان تهران بررسی نموده است. وی با استفاده از تابع هزینه با کشش جانشینی ثابت داده‌های مقطی ۱۳۸۱وروش حداقل مربعات معمولی تابع تقاضای نیروی‌کار را در سطوح مختلف مهارتی ماهر ساده تکنیسین و مهندسین برآورد نموده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ICT[3] بر اشتغال نیروی کل نیروی‌کار و نیروی‌کار ساده تاثیر منفی داشته و در سطوح مهارتی ماهر، تکنیسین و مهندسین بی‌تاثیر بوده است.

جهانگرد (۱۳۸۴) اثر فاوا بر تولید صنایع کارخانه‌ای به روش داده‌های تابلویی بررسی کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فاوا تاثیر معنادار بر تولید داشته و میزان اثرگذاری در صنایع مختلف متفاوت است. کشش فاوا در صنایع با فناوری میانه از قبیل پتروشیمی و خودروسازی در مقایسه با دیگر فعالیت‌های صنعتی بیشتر است.

محمودزاده و اسدی (۱۳۸۴) اثرات بکارگیری فناوری اطلاعات بر رشد بهره‌وری نیروی‌کار در اقتصاد ایران را در دوره ۱۳۸۲-۱۳۵۰بررسی و نشان دادند بهره‌وری کل و سرمایه غیر فنآوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین تاثیر را بر بهره وری نیروی‌کار در اقتصاد ایران را داشته است اثر سرمایه انسانی و سرمایه فناوری اطلاعات بر بهره‌وری نیروی‌کار مثبت و معنی‌دار است ولی اثرگذاری آن در مقایسه با متغیرها کمتر است. نتایج این مطالعه در زمینه فناوری اطلاعات با بیشتر مطالعات تجربی در کشورهای در حال توسعه سازگار است.

---

1. Gholami et al
2. International Standard Industrial Classification(ISIC)
3. Information and Communication Technology(ICT)

تحقیقات تجربی، نتایج متفاوتی در کشورهای مختلف به دنبال داشته است. نتایج نشان می‌دهد سرمایه غیر فنّاوری اطلاعات نقش گسترده‌ای در اقتصاد کشورها داشته و در ایران نیز حدود ۵۰ درصد رشد اقتصادی را تامین می‌کند. این تحقیقات در ایران نشان می‌دهد که سهم اشتغال از رشد اقتصادی ۳۸-۳۰ درصد و سهم بهره‌وری کل ۱۰-۷ درصد است. کشش تولیدی فنّاوری اطلاعات ۰/۰۷ و معنادار بوده است و سهم آن از رشد اقتصادی ایران حدود ۷ درصد در دوره ۸۲-۱۳۷۳ است. افزون براین، بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در اقتصاد ایران وجود دارد. بهبود عوامل مکمل و زیرساخت‌های فنّاوری اطلاعات و توسعه و ترویج کاربری آن می‌تواند افزایش سهم فنّاوری اطلاعات از رشد اقتصادی ایران را به‌دنبال داشته باشد (محمودزاده ،اسدی ،۱۳۸۶،۱۵۳).

در ژوئن ۲۰۰۵ رشد ۶/۹ درصدی تولید ناخالص داخلی[1]، ایران را در بین سریع‌ترین کشورهای منطقه از لحاظ رشد اقتصادی قرار داد. به‌نظر می‌رسد که رشد اقتصادی سالانه در ایران طی دهه آینده در حدود ۵ درصد باشد (سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران).

در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، متوسط رشد سالانه اقتصاد ۸ درصد محاسبه شده است که باید ۲/۵ درصد از این رشد با استفاده از بهره‌وری کسب گردد. علاوه بر این، برای دستیابی به رشد اقتصادی بالا، بایستی بخش‌های دولت ۳۱/۳ درصد رشد تولید ناخالص داخلی خود را از طریق افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید[2] تامین نمایند. برای محقق شدن این امر بهره‌وری نیروی‌کار، بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید باید سالانه به‌ترتیب حداقل ۳/۵ درصد،۱ درصد و ۲/۵ درصد رشد یابد (علیرضایی،افشاریان،۱۷۷،۲۰۶،۱۳۸۶).

کاوسی و همکاران(۱۳۸۷) با بررسی رابطه بین بکارگیری تکنولوژی اطلاعات و نقش آن در افزایش بهره‌وری سازمانی در سازمان بیمه خدمات‌درمانی استان فارس نشان دادند که رابطه معنی‌داری بین استقرار تکنولوژی اطلاعات در افزایش بهره‌وری سازمانی و بهبود رضایت مشتریان وجود دارد. یافته‌های تحقیق نشان داد کارکنان و مدیران سازمان معتقد هستند که بکارگیری فناوری اطلاعات منجر به پاسخ‌گویی بهتر به مشتری می‌شود آموزش کارکنان و مدیران در زمینه به‌کارگیری فناوری اطلاعات باعث شده است که کارکنان سریع‌تر به مشتریان خود جواب دهند. همچنین به کارگیری فناوری اطلاعات منجر به کاهش کاغذ بازی، توسعه و بهینه‌سازی عملیات سازمانی می‌شود.

1. Gross Domestic Product(GDP)
2. Total Factor Productiv (TFP)

۲-۲-۲. تحقیقات خارجی

لل[1] با بررسی ۵۹ صنعت کارخانه‌ای الکترونیکی و غیرالکترونیکی هندی کمتر از ۵۰ نفر کارکنان، نتیجه گرفته است که در اثر کاربرد فناوری اطلاعات در این صنایع، مهارت و انگیزه‌های صادرات و واردات در آن‌ها افزایش پیدا کرده است. وی خاطر نشان کرده است که تنها سرمایه‌گذاری درمورد فناوری مهم نیست، بلکه ترکیب آن با سایر عوامل و به‌ویژه ایجاد مهارت در تولید محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز، مهم می‌باشد (Lal,1996, 20).

بانک جهانی[2] نقش فنّاوری اطلاعات بر رشد اقتصادی را در۷۴ کشور طی دوره‌های ۷۵-۱۹۶۵، ۸۷-۱۹۷۵ و ۹۵-۱۹۸۵ بررسی کرد. در این مطالعات تاثیر متغیرهای آموزش، باز بودن تجارت و دسترسی به زیرساختهای ارتباطاتی بر تولید ناخالص داخلی بررسی شد. نتایج نشان داد همبستگی مثبت و معنی داری بین رشد تولید ناخالص داخلی، آموزش، باز بودن تجارت و زیرساخت‌های ارتباطاتی وجود دارد. (بانک جهانی۱۹۹۸)

داده‌های ۳۶ کشور طی دوره سالهای ۱۹۹۳-۱۹۸۲، در دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه، در مورد تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی نشان می‌دهد که کشش فناوری اطلاعات در کشورهای درحال‌توسعه، معادل منفی ۰/۰۱۲ و در کشورهای توسعه‌یافته ۰/۰۵۷، برآورد شده است. (همان منبع)

شرر[3] با بررسی کشورهای G7، به این نتیجه رسید که فناوری اطلاعات و ارتباطات، تأثیر مثبتی بر روی بهره‌وری و رشد اقتصادی در تمامی کشورهای آن در طی دوره ۱۹۹۶-۱۹۹۰ ایجاد کرده است (Schrer,۲۰۰۰و۱۴۰).

دو مطالعه معاصر، در بیش از ۳۶ کشور جهان به این نتیجه جالب می‌رسند که در کشورهای ثروتمندتر صنعتی، ارتباط بالا، مثبت و معنی‌داری بین فناوری اطلاعات، رشد و بهره‌وری وجود دارد، لیکن گواهی مبنی بر چنین ارتباطی در کشورهای درحال‌توسعه وجود ندارد واین شکاف، به‌خاطر سطوح پایین سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات، نسبت به کشورهای توسعه‌یافته و فقدان دارایی‌های مکمل از قبیل ساختار دانش پایه برای حمایت از استفاده از کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات است (Pohjola,2001, 3).

پوجولا[4] با تحقیق میان ۴۲ کشور درحال‌توسعه و ۲۴ کشور با درآمد بالا، در دوره زمانی ۱۹۹۹-۱۹۸۵، اقدام به برآورد اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات، بر بهره‌وری کشورهای مذکور پرداخت. وی نتیجه گرفت که تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در میزان بهره‌وری اقتصادی کشورهای با درآمد بالا، معنی‌دار و مثبت، ولی در کشورهای درحال‌توسعه مثبت ولی بی‌معنی است (همان منبع۲۳)

---

1. Lal
2. World Bank(1998)
3. Sherer
4. Palooja

کودرس[1] و اولتون[2] در سال ۲۰۰۱ نشان داده‌اند که تعمیق سرمایه مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد بهره‌وری کل عوامل در تولید فناوری اطلاعات، به رشد بهره‌وری نیروی‌کار در اواخر دهه ۱۹۹۰ در انگلستان کمک کرده و کاهش رشد بهره‌وری کل عوامل خارج از بخش فناوری اطلاعات را جبران کرده است (طلعتی رحیم، ۱۳۸۵، ۱۸۵).

مطالعات اخیر در زمینه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات نشان می‌دهد که تعمیق سرمایه و رشد بهره‌وری کل عوامل در تولید تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات، تاثیر معناداری را در شتاب رشد بهره‌وری نیروی‌کار در دهه ۱۹۹۰ داشته است. مطالعه هاکر[3] و موسینک[4] ، نشان می‌دهد که هم تولید و هم هزینه‌های صرف شده در ابزارهای پردازش داده‌های الکترونیکی، باعث افزایش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شوند. آنها، با داده‌های برخی کشورها یک رابطه مثبت و معنی‌دار و بزرگ بین مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و یک اثر مثبت و معنی‌دار ولی کوچکتر بر تولید در دهه ۱۹۹۰ را پیدا کرده‌اند. در این خصوص، مطالعه آنها در دو مقطع ۱۹۹۵-۱۹۸۵ و ۲۰۰۰-۱۹۹۶ در بین ۲۰ کشور صنعتی و اروپایی به‌طور مجزا با استفاده از روش مقطعی انجام گرفت و تأثیر متغیرهای تولید و مخارج تجهیزات پردازش داده‌های الکترونیکی و تولید سرانه کشورها بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید آنها مورد اثبات قرار گرفت (Hacker & Morssink, ۲۰۰۲،۱۲).

۲-۳. انواع مدل‌های تابع تولید

گسترده‌ترین روش‌شناسی مورد استفاده در مطالعه بازده سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات، چهارچوب تابع تولید می‌باشد. تابع تولید برای هر کالا عبارت از یک معادله، جدول یا یک نمودار است که (حداکثر) مقدار کالایی را که – در هر دوره از زمان – با هر یک از مجموعه نهاده‌های مختلف و با توسل به بهترین تکنولوژی قابل دسترس می‌توان تولید کرد، نشان می‌دهد (سالواتوره،۱۳۷۵،۱۷۷). انتخاب شکل تابع تولید نیازمند آن است که شرایطی همچون یکنواختی و شبه – تقعر رعایت شوند. یکی از ساده‌ترین توابع تولید که چنین شرایطی دارد و صدها سال مورد استفاده قرار گرفته است تابع کاب داگلاس[5]می‌باشد. از این مدل بیشتر در مطالعات روی بهره‌وری مبتنی بر فنّاوری اطلاعات استفاده شده است.

۲-۳-۱. تابع کاب داگلاس: تابع تولید کاب داگلاس به‌وسیله اقتصاددانی به نام پل داگلاس [6] و ریاضیدانی به نام چارلز کاب [1] مطرح گردید (دهقان،۱۳۸۴،۲۰۶). این تابع دوره حیات طولانی و موفق داشته و هنوز هم

1. Koders
2. Oulten
3. Hacker
4. Morssink
5. Cobb Douglas
1. Paul Douglas

یک تابع تولید موفق می‌باشد. پارامترهای تخمین زده شده از این تابع تولید نتایجی را بدست می آورد که از دیدگاه نظریه اقتصادی معنی دار است. صورت کلی این تابع عبارت است از:

$$Q = A.K^{\alpha}.L^{\beta} \qquad (۱)$$

بطوریکه : Q =کل تولید (ارزش پولی همه کالاهای تولید شده در یک سال)، L = نهاده نیروی‌کار، K =نهاده سرمایه، A = نشانگر سطح دانش فنی و β, α به‌ترتیب کشش‌های تولیدی سرمایه و نیروی‌کار می‌باشند.

تابع تولید کاب داگلاس به شکل لگاریتمی آن برای دو نهاده کار و سرمایه به‌صورت رابطه ۲ است:

$$LnQ = LnA + \propto LnK + \beta LnL \qquad (۲)$$

آنتی لگاریتم جزءثابت (عرض از مبدا) مدل فوق بیانگر بهره وری کل عوامل تولید است.

$$\text{بهره وری کل عوامل تولید} = A = Exp(LnA) \qquad (۳)$$

بهره‌وری نهایی سرمایه و نیروی‌کار از حاصل ضرب کشش عوامل تولید فوق در بهره‌وری متوسط آن به‌دست می‌آید. بهره‌وری متوسط سرمایه و نیروی‌کار از تقسیم سطح تولید به هر کدام از عوامل تولید سرمایه و نیروی‌کار به‌دست می‌آید.(Klein,1962,94,88)

$$e_k = \frac{dQ}{dK}.\frac{K}{Q} = \frac{MP_K}{AP_K} \rightarrow MP_K = e_k \times AP_K \qquad (۴)$$

$$e_L = \frac{dQ}{dL}.\frac{L}{Q} = \frac{MP_L}{AP_L} \rightarrow MP_L = e_L \times AP_L \qquad (۵)$$

۲-۳-۲. مدل تابع ترا نسندنتال[۲]: این تابع یکی از اشکال تعمیم یافته تابع کاب داگلاس می‌باشد که به‌دلیل رفع محدودیت‌های تابع کاب‌داگلاس در بیان سه ناحیه تولید نئوکلاسیک‌ها طراحی شده است. این تابع در اواخر دهه ۱۹۵۰توسط «هالتر »[۳] و همکارانش پیشنهاد گردید، به راحتی قادر به نمایش سه ناحیه تولیدی است. فرم ریاضی این تابع به‌صورت رابطه ۶ است:

$$Y = a_0 \sum a_i x_i e^{b_i x_i} \qquad (۶)$$

که در آن $a_i > 0, b_i < 0$ و Y معرف مقدار ستانده و x_i ها مقدار نهاده‌های تولیدی بکار رفته در صنعت و a_0 شاخص فناوری است. با گرفتن لگاریتم از طرفین این رابطه به‌صورت خطی رابطه ۷ تبدیل می‌شود:

$$LnY = Lna_0 + \sum a_i Lnx_i + \sum b_i x_i \qquad (۷)$$

---

2. Charles Cobb
3. transnedental
4. Halter

در این تابع برخلاف تابع کاب داگلاس ، کشش‌های جزیی وکشش‌های جانشینی نهاده‌ها متغیر است و قادر به نمایش سه ناحیه تولیدی به‌صورت جداگانه می‌باشد (بخشوده و اکبری ،۱۳۷۵).

نحوه محاسبه تولید متوسط، تولید نهایی و کشش‌های جزیی تولید در این تابع به‌صورت رابطه ۸ است:

$$APx_i = \frac{y}{x_i} = a_0 x_i^{a_i - 1} e^{b_i x_i} \text{ و } MPx_i = \frac{dy}{dx_i} = \frac{a_i y}{x_i} \text{ و } EPx_i = a_i + b_i x_i \qquad (۸)$$

تابع ترانسندنتال محدودیت‌های تابع کاب‌داگلاس را نداشته و قادر است بهره‌وری نهایی غیر ثابت یعنی صعودی – نزولی و منفی بودن تولید نهایی را به‌طور مجزا در هر سه ناحیه تولید نشان دهد. به‌علاوه در این تابع تولید و کشش تولید و کشش جانشینی در دامنه تغییرات نهاده‌ها متغیرند (اکبری و رنانی، ۱۳۷۵).

تابع ترانس لاگ: این تابع که اولین بار توسط کریس تنس یورگنسن و لائو در سال ۱۹۷۲ مطرح شد به‌دلیل داشتن مزیت‌های منحصر به‌فرد در دهه‌های اخیر به‌طور گسترده مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفت.

فرم خطی تابع به صورت رابطه ۹ نمایش داده می‌شود:

$$\ln y = \ln A + \sum_{i=1}^{n} a_i \ln x_i + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} b_{ij} . \ln x_i . \ln x_j \qquad (۹)$$

اگر در این تابع $b_{ij} = 0$ باشد به تابع کاب‌داگلاس می‌رسیم. برخی مزیت‌های تابع ترانس لاگ عبارتند از:

الف– تابع از نظر وابستگی تولیدات نهایی و کشش‌های تولید هر نهاده به مقدار مصرف نهاده‌های دیگر انعطاف‌پذیر است، یعنی بر خلاف تابع کاب‌داگلاس کشش تولید هر نهاده در مقادیر مختلف تولید (در طول تابع تولید) متغییر است.

ب– این تابع هر سه مرحله تولید (نئوکلاسیک‌ها) را نشان می‌دهد.

ج– کششش جانشینی عوامل تولید در طول منحنی تولید همسان متغییر است.

۳ . روش تحقیق، معرفی متغیرها ونحوه جمع‌آوری مشاهدات

سوال‌های تحقیق: ۱– چه رابطه‌ای بین سرمایه‌گذاری درفنّاوری اطلاعات و بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی وجود دارد؟ ۲– آیا تفاوت معنی‌داری بین وضعیت جاری و وضعیت مورد انتظار در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی با توجه به رویکرد مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی وجود دارد؟

سه فرضیه برای ارزیابی تاثیر سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات روی بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی آزمون شد.

فرضیه اول: سرمایه فنّاوری اطلاعات تاثیر مثبتی بر روی تولید دارد (تولید ناخالص مثبت است).

$H_0: \beta_1 = 0, \beta_2 = 0$ در برابر فرضیه‌های صفر: $H_1: \beta_1 > 0, \beta_2 > 0$

فرضیه دوم: سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات تاثیر مثبتی بر تولید پس از کسر هزینه نیروی‌کار و استهلاک دارد (تولید خالص مثبت است). این فرضیه بیان می‌دارد تاثیر سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات (سرمایه فنّاوری اطلاعات و نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات) بر تولید نه تنها مثبت است بلکه بیشتر از آنچه که برای آن هزینه کردیم

باز پرداخت می‌کند. این آزمایش قوی‌تری از مورد اول است که فقط مزیت ناخالص را آزمایش می‌کند، چون ما تخمین می‌زنیم که آیا هیچ سود خالص مثبت در ارتباط با فنّاوری اطلاعات وجود دارد (سودها پس از کسر هزینه‌ها از سودهای ناخالص).

تولید نهایی نسبت به سرمایه فنّاوری اطلاعات عبارت است از:

$$\frac{\partial Q}{\partial C} = \beta_1 . A . C^{\beta_1 - 1} . K^{\beta_2} . S^{\beta_3} . L^{\beta_4}$$

معادله بالا مشخص می‌کند که به ازای یک واحد تغیر در سرمایه فنّاوری اطلاعات تولید چه قدر تغیرخواهد کرد.

تولید نهایی نسبت به نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات عبارت است از:

$$\frac{\partial Q}{\partial S} = \beta_3 . A . C^{\beta_1} . K^{\beta_2} . S^{\beta_3 - 1} . L^{\beta_4}$$

فرضیه سوم: تولید نهایی نسبت به سرمایه‌گذاری در سرمایه فنّاوری اطلاعات و نیروی‌کار بیشتر از آن برای سرمایه گذاری غیرفنّاوری اطلاعات متناظر است. یعنی:

$$\frac{\partial Q}{\partial C} > \frac{\partial Q}{\partial K} \rightarrow \beta_1 . A . C^{\beta_1 - 1} . K^{\beta_2} . S^{\beta_3} . L^{\beta_4} > \beta_2 . A . C^{\beta_1} . K^{\beta_2 - 1} . S^{\beta_3} . L^{\beta_4}$$

$$H_1 : \beta_1 - \left({}^{IT\,\text{سرمایه}} \big/ _{IT\,\text{سرمایه بدون}} \right) . \beta_2 > 0$$

به همین ترتیب:

$$\frac{\partial Q}{\partial S} > \frac{\partial Q}{\partial L} \rightarrow \beta_3 . A . C^{\beta_1} . K^{\beta_2} . S^{\beta_3 - 1} . L^{\beta_4} > \beta_4 . A . C^{\beta_1} . K^{\beta_2} . S^{\beta_3} . L^{\beta_4 - 1}$$

$$H_1 : \beta_3 - \left({}^{IT\,\text{نیروی کار}} \big/ _{IT\,\text{نیروی کار بدون}} \right) . \beta_4 > 0$$

در مقابل H_0 با همین روابط منتها با علامت $\leq$.

براین اساس ادبیات منتخب مربوطه و سوالات پژوهش، این مطالعه در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول رابطه بین سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات و تولید شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی با چندین فرضیه بررسی شده است و در مرحله دوم تحقیق، شاخص‌های رویکرد مهندسی مجدد فرایند سازمانی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در مرحله اول تابع تولیدکاب‌داگلاس با سرمایه و نیروی‌کار به‌عنوان متغیر مستقل استفاده می‌شود زیرا یک تابع تولید معتبر و معروف برای بررسی سرمایه‌های فنّاوری اطلاعات است.

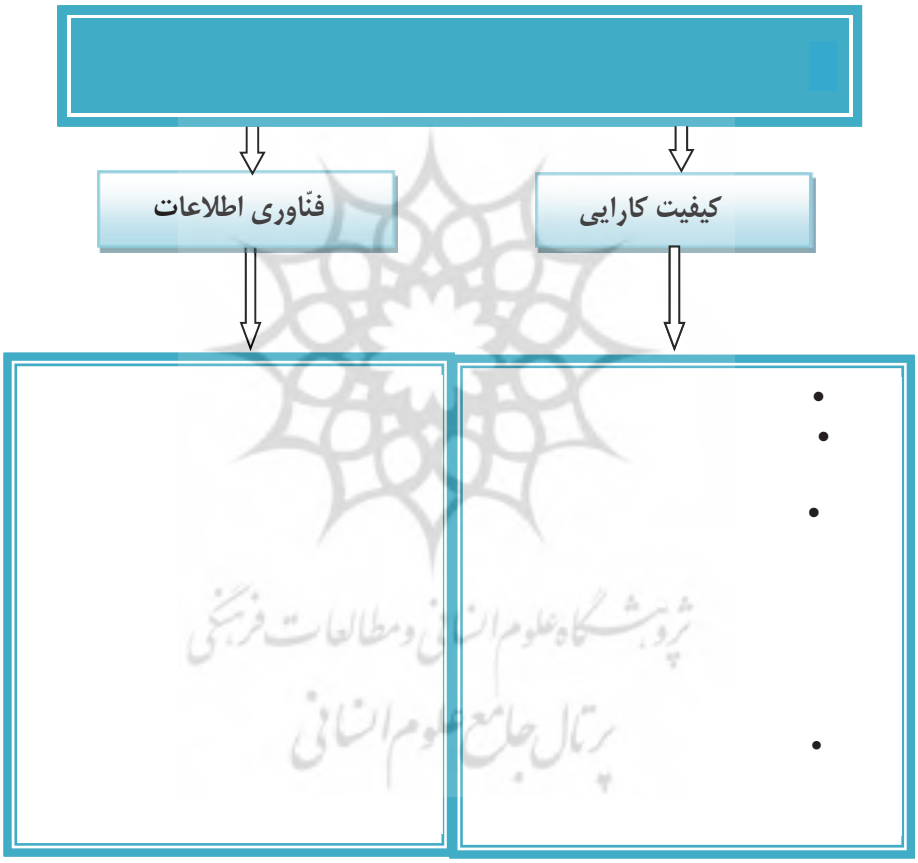
مطابق با مدل کاب‌داگلاس:

$$Q_t = A.C_t^{\beta_1}.K_t^{\beta_2}.S_t^{\beta_3}.L_t^{\beta_4} \quad (۱۰)$$

Q_t = درآمد کل، C = سرمایه فنّاوری اطلاعات، K =سرمایه غیرفنّاوری اطلاعات، S = نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات، L = نیروی‌کارغیر فنّاوری اطلاعات، A= به‌عنوان بهره‌وری کل و $\beta_4.\beta_3.\beta_2.\beta_1$ کشش‌های مرتبط هستند.

در مرحله دوم تحقیق، شاخص‌های رویکرد مهندسی مجدد فرایند سازمانی توسط ۲۰۱ نفر از کارمندان شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی بررسی می‌شود. این شاخص‌ها در شکل یک نشان داده شده است.

شکل ۱. شاخص های مهندسی مجدد فرآیند سازمانی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

رایج‌ترین مقیاس که در پژوهشات اجتماعی به‌کار می‌رود مقیاس لیکرت[1] است. در مقیاس لیکرت اساس کار بر فرض هم‌وزن بودن گویه‌ها استوار است. بدین ترتیب به هر گویه نمراتی (مثلا از۱ تا ۵ برای مقیاس لیکرت ۵ گویه‌ای) داده می‌شود که مجموع نمراتی که هر فرد از گویه‌ها می‌گیرد نمایان‌گر گرایش او خواهد بود.

برای ارزیابی پایای نتایج در این مرحله، از روش‌شناسی آلفای کرانباخ[2] استفاده کردیم که براساس سازگاری داخلی است. آلفای کرانباخ متوسط آیتم‌های قابل اندازه‌گیری را به‌دست می‌آورد و همبستگی آن‌ها را محاسبه می‌کند وضعیت مطلوب و جاری برای فنّاوری اطلاعات و کیفیت کارایی به‌طور جداگانه آزمایش شد. با استفاده از فرمول ۱۱ مقدار ضریب آلفا را بدست می آید.

$$\propto = {k\bar{c}}/{\bar{v} + (k-1)\bar{c}} \text{ یا } \propto = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{\sigma^2}\right] \qquad (۱۱)$$

دراین روابط k تعداد سوالات، S_i^2 واریانس سوال iام، σ^2 واریانس مجموع کلی سوالات، $\bar{c}$ میانگین کواریانس بین سوالات و $\bar{v}$ واریانس میانگین سوالات می‌باشند.

بدیهی است هرقدر شاخص آلفای کرونباخ به ۱نزدیکتر باشد، همبستگی درونی بین سوالات بیشتر و در نتیجه پرسش‌ها همگن‌ترخواهند بود. کرونباخ ضریب پایایی ٪۴۵ را کم، ٪۷۰ را متوسط و قابل قبول، و ضریب ٪۹۵ را زیاد پیشنهاد کرده[3]بدیهی است درصورت پایین بودن مقدارآلفا، بایستی بررسی شود که با حذف کدام پرسشها می‌توان مقدارآن را افزایش داد.

جدول ۱. پایایی پرسشنامه

مقدار ضر یب آلفای کرونباخ برای کیفیت کارایی ۸ سوال		مقدار ضر یب آلفای کرونباخ برای فنّاوری اطلاعات ۶ سوال	
وضعیت جاری	وضعیت مطلوب	وضعیت جاری	وضعیت مطلوب
۰/۸۳۲	۰/۸۱۶	۰/۸۲۰	۰/۸۱۴
مقدار ضر یب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه (تست پیلوت) ۱۴ سوال			
وضعیت جاری		وضعیت مطلوب	
۰/۷۲۶		۰/۷۹۱	

منبع : یافته های پژوهشگر

1. Likert
2. Cronbach
3. Cronbach 1951

۳-۱. تخمین مدل

مدیران هر روز تصمیماتی شخصی و حرفه‌ای می‌گیرند که مبتنی بر پیش‌بینی وضع آینده بر مبنای گذشته و حال است. در واقع آن‌ها سعی می‌کنند بین دو یا چند متغیر به‌نحوی ارتباط منطقی برقرار نمایند تا بتوانند از آن در پیش‌بینی آینده استفاده کنند. واژه «رگرسیون» به‌معنای «بازگشت» است و نشان می‌دهد که مقدار یک متغیر به متغیر دیگری برمی‌گردد. در رگرسیون به دنبال رابطه‌ای ریاضی و تحلیل آن هستیم، به‌طوری که با آن به‌توان کمیت متغیری مجهول را با استفاده از متغیرهای معلوم تعیین کرد. در همبستگی به دنبال تعیین نوع رابطه و میزان ارتباطی هستیم که متغیرها را بهم ربط می‌دهد. رگرسیون خطی برای مدلسازی ارزش متغیرهای مقایسه‌پذیر وابسته براساس رابطه خطی‌اش با یک یا چند پیش‌بینی کننده استفاده شده است.

مدل رگرسیون خطی فرض می‌کند که یک رابطه خطی بین متغیرهای وابسته و هر پیش‌بینی کننده وجود دارد. این رابطه به‌صورت فرمول زیر تعریف می‌شود.

$$PRF: \quad Y_t = \beta_0 + \beta_1 . X_{1t} + \beta_2 . X_{2t} + \cdots + \beta_n . X_{kt} + u_t$$

هدف برآورد دقیق PRF است که در گام اول برحسب n مشاهده بسط می‌دهیم: $t = 1،2،3،\dots،n$ روشی که برای برازش بهترین خط به‌طور ریاضی بکار می‌رود در قرن نوزدهم توسط ریاضیدان فرانسوی به‌نام آدرین لژندر مطرح شد. این روش به‌نام توان‌های دوم معروف است در این روش معادله خط برازش طوری تشکیل می‌شود که مجموع توان‌های دوم انحرافات عمودی از خط برازنده حداقل شود. بهترین خط برازنده خطی است که مجموع توان‌های دوم خطاهایش از بقیه خطوط ممکن دیگر کمتر باشد. به چنین خطی، «خط حداقل توان‌های دوم یا خط رگرسیون» می‌گویند. برای تمایز بین مقداری که بوسیله خط رگرسیون بر آورد می‌شود و مقدار مشاهده شده Y ، مقدار داده شده به وسیله خط را با $\hat{y}$ نشان می‌دهیم.

$$SRF: \quad \hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 . X_{1t} + \hat{\beta}_2 . X_{2t} + \cdots + \hat{\beta}_n . X_{kt} + \hat{u}_t$$

که در آن X_{it} و $\hat{Y}_t$ مقادیر ثابت و $\hat{\beta}_{it}$ متغیرند و هدف پیدا کردن مقادیری از $\hat{\beta}_{it}$ ها است که مجموع توان‌های دوم خطاها، یعنی $\sum(Y - \hat{Y})$ حداقل شود. بنابر این هدف ما حداقل کردن مجموع توان‌های دوم تفاوت بین این دو، برای تمام مشاهدات است. برای پیدا کردن مقادیر آن‌ها از عبارت $\sum(Y - \hat{Y})$ نسبت به $\hat{\beta}_{it}$ مشتق جزئی گرفت و با حل همزمان آن‌ها، مقادیر $\hat{\beta}_{it}$ را به‌دست آورد.

برای آزمایش فرضیه‌ها درباره مقادیر پارامترهای مدل، مدل رگرسیون خطی همچنین فرضیات زیر را انجام می‌دهد:

- جمله خطا یک توزیع نرمال با متوسط صفر دارد .
- واریانس جمله خطا در ازای متغیرهای مستقل در این مدل ثابت است $E(uú) = \sigma^2 I$

– مقدار جمله خطا برای حالت داده شده مستقل از مقادیر جمله خطا برای حالات دیگر است. (عدم خود همبستگی[۱])

– مقدار جمله خطا برای حالت داده شده مستقل از مقادیر متغیرهای مدل است یعنی مقادیر $\widehat{X}_{it}$ با $\hat{u}_t$ ناهمبسته[۲] است

۳-۱-۱. تخمین وزنی

تخمین وزنی وقتی مناسب است که توزیع پسماند از رگرسیون خطی ثابت نباشد و وابسته به متغیرهای دیگر باشد.

مدل رگرسیون به فرم زیر است:

$$PRF: \quad Y_t = \beta_0 + \beta_1.X_{1t} + \beta_2.X_{2t} + \cdots + \beta_n.X_{kt} + u_t \qquad (1)$$

یکی از فروض مدل کلاسیک، یکسان بودن واریانس جملات خطا در دوره‌های مختلف است یعنی در مدل OLS حداقل مربعات معمولی[۳] جمله خطا $\hat{u}_t$ یک توزیع نرمال با متوسط صفر و واریانس σ^2 دارد. بنابه قضیه گوس مارکف[۴]به شرط برقراری فروض استاندارد کلاسیک تخمین‌زن‌های OLS خطی و نااریب[۵]بوده و در میان تخمین‌زنهای خطی نااریب حداقل واریانس را داشته و بهترین[۶] هستند یعنی به‌طور خلاصه[۷] $(BLUE)$ هستند.

نقض این فرض، مشکلی به نام ناهمسانی واریانس[۸] ایجاد می‌کند از آن رو واریانس جزء اختلال برابر با واریانس متغیر وابسته است مشکل ناهمسانی واریانس، به یکسان نبودن واریانس متغیر وابسته در دوره‌های مختلف مربوط می‌شود. پس الان دیگر برآوردگرها $BLUE$ را نمی‌دهد راه علاج روش حداقل مربعات وزنی[۹] WLS یا روش حداقل مربعات تعمیم یافته[۱۰] GLS است. دراین حالت جمله خطا یک توزیع نرمال با متوسط صفر و واریانس $E(u\acute{u}) = \sigma^2\Omega$ دارد یعنی واریانس متغیر وابسته مرتبط با مقدار یک پیش‌بینی کننده است (بیدرام،۱۳۸۱،۹۸).

پرتال جامع علوم انسانی

1. No Autocorreclation
2.($\hat{u}_t$and Zero covariance Of $\widehat{X}_{it}$)
3. ordinary least square
4. Gauss Markov Theorom
5. Unbiased Liner
6. Best
7. Best Linear Unbiased Estimator
8. heteroskedacity
9. Weighted Least Squear
10. Generalized Least square

اگر مدل به شکل ماتریسی $Y = X\beta + U$ دچار ناهمسانی بود در آن صورت $E(u\acute{u}) = \sigma^2\Omega$ است که در روش GLS به دنبال محاسبه ماتریسی به نام P هستیم که دارای خاصیت $\Omega^{-1} = \acute{P}P$ باشد. بعد از به‌دست آوردن این ماتریس، آن را در طرفین مدل ضرب می‌کنیم و سپس مدل جدید را از طریق OLS تخمین می‌زنیم یعنی :

$$Y = X\beta + U \rightarrow PY = PX\beta + PU \rightarrow$$
$$Y^* = X^*\beta + U^*, \hat{\beta}_{GLS} = (X^{*\acute{}}X^*)^{-1}\acute{X}^*Y^*$$

قبلا U در مدل $Y = X\beta + U$ دچار مشکل بود، لیکن نمی‌توانستیم از طریق OLS ضرایب را تخمین بزنیم، ولی U^* در مدل $Y^* = X^*\beta + U^*$ مشکلی ندارد و تمام فروض کلاسیک را داراست یعنی: $E(U^*) = O$ ، $E(U^*\acute{U}^*) = \sigma^2 I$ پس می‌توان از طریق OLS تخمین زد.

در مواردی برای رفع ناهمساتی کافی است طرفین مدل را بر جذر عاملی که باعث ناهمسانی شده، تقسیم کنیم. مثلا اگر $E(u\acute{u}) = \sigma_i^2 z^2$ باشد و جذر عاملی که باعث ناهمسانی شده z باشد در این حالت کافی است برای به‌دست آوردن تخمین‌های کارا، طرفین مدل را در معکوس z ضرب کنیم به این روش که حالت خاصی از GLS است WLS گفته می‌شود (جک جانستون و جان دیناردو،۱۳۸۸،۴۶،۹۴).

از دیگر فروض کلاسیک مبنی بر تخمین از طریق OLS ، ارتباط نداشتن پسماندها در دوره‌های مختلف زمانی بود، به‌عبارتی $E(u_i . u_j) = 0$ ، $\forall i \neq j$ نقض این فرض مشکلی به نام خود همبستگی[1]ایجاد می‌کند . به‌بیان ساده، مدل کلاسیک فرض می‌کند که جزء اختلال به یک مشاهده، تحت تاثیر جزء اختلال مربوط به مشاهده دیگر قرار نمی‌گیرد. دراین پژوهش با استفاده از آزمون LM[2]خود همبستگی مثبت یا منفی رفع شده است.

در سری‌های زمانی باید مانایی و نامانایی نیز تست شود. یک مغییر سری زمانی، وقتی مانا است که میانگین، واریانس و ضرایب خود همبستگی آن در طول زمان ثابت باقی بماند؛ به‌طور کلی اگر مبداء زمانی یک سری را تغیر دهیم، میانگین، واریانس وکواریانس تغیر نکند در آن صورت سری مانا‌ست.

اگر متغیرهای سری زمانی، مانا نباشد، ممکن است مشکلی به‌نام رگرسیون کاذب[3] بروز کند. چرا که ممکن است هیچ رابطه با مفهومی بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد. ضریب تعیین R^2 به‌دست آمده آنها بسیار بالاست. در این پژوهش حالت ضعیف مانایی بررسی و با یک بار تفاضل گیری رفع شده است.

---

1. Autocorrelation
2. language multipler
3. Reccursiv regression

یکی دیگر از مشکلاتی که در رگرسیون‌های چند متغیره ممکن است ظاهر شود مشکل هم‌خطی است. در این تحقیق براساس روش تشخیص هم‌خطی در معادلات یعنی R^2 بالا و آماره یtپایین ، مشکل هم‌خطی مشاهده نشد (بیدرام ،۱۳۸۱،۱۰۸).

همچنین از آزمون $(WALD)$ جهت تست واعتبار روی ضرایب مدل و از آزمون $Redundant\ varible$ جهت تشخیص این که متغیر (متغیرهای) درون مدل تاثیر معنی‌داری روی متغیر وابسته دارد یا خیر، استفاده شده است (همان منبع،۷۴).

در این پژوهش برای از بین بردن تاثیرات تورمی در مدل از شاخص‌های قیمتی مصرف‌کننده بر اساس ارزش ثابت سال ۱۳۸۳ استفاده و محاسبه شده است (گزارشات آماری بانک مرکزی).

٤. تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

نتایج به‌دست آمده برای آزمون فرضیه اول بدون عرض از مبدا در سطح اطمینان ۹۵درصد و در سطح معنی‌دار ۵ درصد به قرار جدول ۲ است:

جدول ۲. مرتبط با ضرایب متغیرها بدون عرض از مبدا

پارامتر ها	ضرایب $(Coefficient)$		$Prob$
	β_i	آماره t	
سرمایه فناوری اطلاعات	۰/۴۶۳	۸/۵۰۳	۰/۰۰۰۱
سرمایه بدون فناوری اطلاعات	۰/۴۳۱	۱۲/۷۰۸	۰.۰۰۰۰
نیروی‌کار فناوری اطلاعات	۰/۰۵۵	۲/۴۳۵	۰/۰۴۵۱
نیروی‌کار بدون فناوری اطلاعات	۰/۱۰۷	۲/۴۵	۰/۰۴۴۱

منبع : یافته های پژوهشگر

$$LnQ = 0/463Ln(C) + 0/431Ln(K) + 0/055\ Ln(S) + 0/107Ln(L) \quad (۱۲)$$

t: 8/503 12/708 2/435 2/45

اعداد داخل پارانتز آماره t هستند که برای تمام نهاده‌ها در سطح معنی‌دار ۹۵درصد معنی‌دار است.

جدول بالا ضرایب سرمایه فنّاوری اطلاعات و غیر فنّاوری اطلاعات و نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات و غیر فنّاوری اطلاعات را نشان می‌دهد. براساس این نتایج، با توجه به معنی‌دار بودن تمام متغیر مستقل و همچنین مقدار ضریب تعیین مشخص می‌شود که مدل دارای قدرت تشریح مطلوبی است و تک تک ضرایب و کل

رگرسیون در سطح معنی‌دار و قابل اعتماد هستند. بنابر این نتایج برآورد شده از لحاظ سازگاری آماری با داده‌ها و سازگاری نظری با مبانی تئوریک رضایت بخش است. هر ضریب بخشی از تطابق داده و ستانده را نشان می‌دهد. به‌طور مثال ۱/ ۴۳ درصد کل درآمد شرکت از سرمایه غیر فنّاوری اطلاعات به‌دست آمده است.

همان‌طور که بیان شد، از طریق آماره t می‌توان تشخیص داد که متغیر مستقل درون‌زا مدل، تاثیر معنی‌داری روی متغیر وابسته دارد یا خیر. از طریق آزمون $Redundant\ varible$ می‌توان به این امر دست یافت و فرضیه زیر را آزمون کرد:

H_0: متغیرهای موجود ، تاثیر معنی داری روی متغیر وابسته ندارد

H_1: متغیرهای موجود ، تاثیر معنی داری روی متغیر وابسته دارد

که نتایج آزمون فوق در دو جدول ۳ و ۴ آمده است با توجه به مقدار آماره $F = 33/675$ تایید می‌گردد که سرمایه فناوری اطلاعات و نیروی‌کار فناوری اطلاعات تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تولید دارد.

جدول۳. مرتبط با ضرایب متغییر ها با عرض از مبدا

نهاده های تابع تولید	ضرایب $(Coefficient)$		$Prob$
	β_i	آماره t	
عرض از مبداء	۴/۳۰	۰/۸۵۹	۰/۴۱
سرمایه بدون فناوری اطلاعات	۰/۵۳۴	۳/۱۰۲	۰/۰۱۴
نیروی کار بدون فناوری اطلاعات	۰/۲۵۶	۴/۴۳۴	۰/۰۰۲

منبع : یافته های پژوهشگر

جدول ٤. تحلیل قوت یافته ها مرتبط با تخمین

ضریب تعیین	۰/۵۵۲
ضریب همبستگی چند گانه	۰/۷۴۲
ضریب تعیین تعدیل شده	۰/۴۴۱

منبع : یافته های پژوهشگر

برای آزمایش فرضیه دوم، تولید نهایی نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات و سرمایه فنّاوری اطلاعات محاسبه شد. جدول ۵ نشان می‌دهد که ۰/۳۱۵۲ واحد از تولید در ازای ۱واحد افزایش سرمایه‌گذاری درفنّاوری اطلاعات افزایش می‌یابد. با توجه به کل هزینه‌های استهلاک شرکت، نسبت سرمایه فنّاوری اطلاعات به سرمایه غیر

فنّاوری اطلاعات و بررسی توصیه‌های کارشناسان ، متوسطه سالانه استهلاک سرمایه فنّاوری اطلاعات درحدود ۱۴/۶٪ محاسبه شد. آن به این معنی است که ۱۴/۶درصد سرمایه فنّاوری اطلاعات در هر سال معادل با هزینه‌های استهلاک خودش است از طرف دیگر بعد از ۶/۸ سال هزینه‌های استهلاک سالانه سرمایه فنّاوری اطلاعات را می‌پوشاند.

جدول ۵. یافته های رابطه بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری پس از کسر هزینه‌های فناوری اطلاعات

پارامترها	تولید نهایی	هزینه‌های استهلاک
سرمایه فناوری اطلاعات	۰/۳۱۵۲	۰/۱۴۶
سرمایه نیروی‌کار	۱/۰۴	۱

منبع : یافته های پژوهشگر

بنابر این بعد از تبدیل مقدار سالانه استهلاک به مقدار ثابت 1383 ، تولید نهایی خالص سرمایه فنّاوری اطلاعات بدست می آید :

۰/۳۱۵۲ − ۰/۱۴۶ = ۰/۱۶۹۲ >۰ (۱۳)

استهلاک سراسری نیروی‌کار فنّاوری اطلاعات متغیر است. به این معنی که استاندارد هزینه‌های نیروی‌کار در حدود یک واحد در ازای یک واحد سرمایه‌گذاری است .

بنابراین:

۱/۰۴ −۱ = ۰/۰۴ > ۰ (۱۴)

به‌عنوان نتیجه: فرضیه منفی رد می‌شود و سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات سهم مثبتی در تولید پس از کسر هزینه‌های نیروی‌کار و استهلاک دارد.

رابطه ۱۵ برای بررسی فرضیه H_3 به‌کار گرفته شدند. (۱۵)

$$\beta_1 - \left(\mathbf{IT}_{\text{سرمایه}} \Big/ \mathbf{IT}_{\text{سرمایه بدون}} \right) \cdot \beta_2 > 0 \text{ و } \beta_3 - \left(\mathbf{IT}_{\text{نیروی کار}} \Big/ \mathbf{IT}_{\text{نیروی کار بدون}} \right) \cdot \quad \beta_4 > 0$$

جدول ٦ . متوسط سرمایه فناوری اطلاعات و غیر فناوری اطلاعات

متوسط سرمایه فناوری اطلاعات	متوسط سرمایه غیر فناوری اطلاعات	متوسط نیروی‌کار فناوری اطلاعات	متوسط نیروی‌کار غیر فناوری اطلاعات
۵۱۲۷۷۲۰۶	۲۶۲۵۸۹۷۷۴۳۲	۳۳۴۸۵۶۰۹۵	۲۶۲۵۸۹۷۷۴۳۲

منبع : یافته های پژوهشگر

متغیرها براساس مقدار ثابت سال ۱۳۸۳ محاسبه شده است.

نسبت تبدیل ریال به دلار آمریکا در حدود ۰/۰۰۰۱۰۷۵۲ است.

با استفاده از جدول و ضرایب تخمینی تولید نهایی خالص عبارت است از:

$$0/463 - 0/0019 \times 0/431 = 0/462 > 0 \quad (۱۶)$$

به همان طریق، فرضیه سوم برای کار فنّاوری اطلاعات عبارت است از:

$$0/055 - 0/0127 \times 0/107 = 0/053 > 0 \quad (۱۷)$$

بنابراین فرضیه منفی نیز رد می‌گردد. بنابراین نسبت تولید نهایی سرمایه‌گذاری در نیروی‌کار و سرمایه فنّاوری اطلاعات بیشتر از سرمایه‌گذاری غیر فنّاوری اطلاعات در حالت متناظر است.

بهره‌وری کل عوامل تولید و بهره‌وری نیروی‌کار عامل اصلی اقتصادی است که شرکت‌ها را در مدیریت منابع و فعالیت‌های تجاری یاری می‌کند. بنابراین، همبستگی سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات با بهره‌وری کل عوامل تولید، برای فهم عمیق نقش سرمایه فنّاوری اطلاعات در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی تجزیه وتحلیل شد.

روش‌های مختلفی برای ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید وجوددارد شامل مدل کندریک، مدل دیویژیا، مدل سولو و مدل مانده سولو. برای تجزیه وتحلیل بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی از مدل کندریک استفاده شد.

٤-۱. مدل کندریک[1]: کندریک روش خاصی برای اندازه‌گیری عامل بهره‌وری کل ارائه داده است. این مدل مبتنی بر میانگین وزنی کار و سرمایه است. شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید او به‌صورت رابطه ۱۷ تعریف می‌شود:

1. Kenderick model

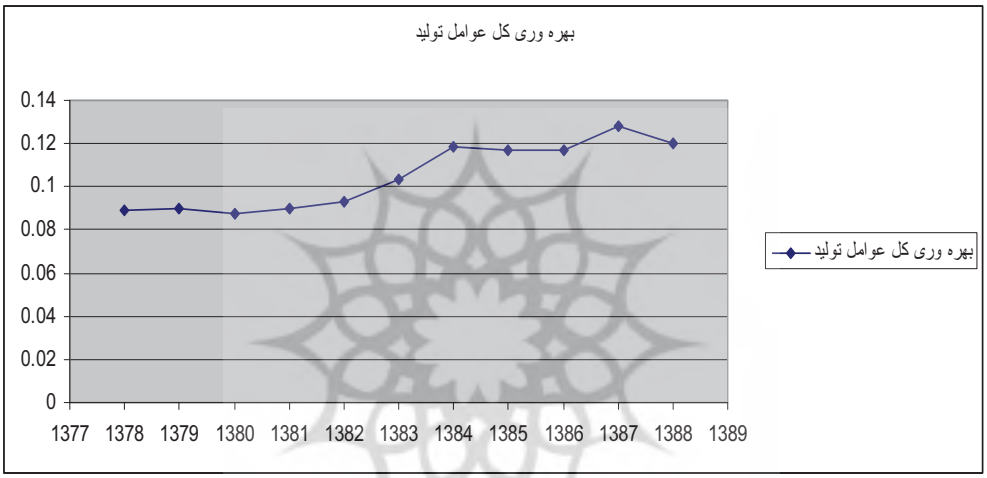
$$TFP = \frac{Q_t}{\alpha L_t + \beta K_t} \qquad (۱۸)$$

TFP = بهره‌وری کل عوامل تولید، Q_t ارزش افزوده واقعی به قیمت ثابت، K_t ارزش موجودی سرمایه به قیمت ثابت، L_t تعداد نیروی‌کار یا نفر ساعت.

α و β به‌عنوان سهم عامل نیروی‌کار و سرمایه در تولیدیا ارزش افزوده تعریف می‌شود.

نمودار یک بهره‌وری کل عوامل تولید را در شرکت توزیع برق نشان می‌دهد.

نمودار ۱. بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت توزیع برق استان



منبع : یافته های پژوهشگر براساس داده های آماری شرکت توزیع برق استان

همان‌طور که در نمودار یک نشان داده شده است اگر چه بهره‌وری کل عوامل تولید رشد منفی در طول سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ دارد ولی میانگین رشد بهره‌وری در طول ۱۱ سال مثبت (۳/۱۳٪) می‌باشد.

جدول ۷. ضریب همبستگی سرمایه فناوری اطلاعات و بهره وری کل عوامل تولید

متغیر		سرمایه فناوری اطلاعات	بهره‌وری کل عوامل تولید
سرمایه فناوری اطلاعات	ضریب همبستگی پیرسون	۱	۰/۲۹۷
	Sig.(2-taild)		۰/۰۳۷۵
	N	۱۱	۱۱
بهره‌وری کل	ضریب همبستگی پیرسون	۰/۲۹۷	۱

عوامل تولید	Sig.(2-taild)	۰/۰۳۷۵	
	N	۱۱	۱۱

منبع : یافته‌های پژوهشگر

۵ . نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تحلیل داده در دو مرحله انجام شد.

اولین مرحله تحلیل نه فقط رابطه مثبت بین سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات و بهره‌وری در شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی را نشان می‌دهد بلکه آشکار می‌کند که بازگشت مثبت سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات بیشتر از سرمایه‌گذاری غیر فنّاوری اطلاعات است.

بنابر این استفاده از فاوا تاثیر مثبتی بر بهره‌وری نیروی‌کار دارد و سرمایه غیر فاو در مقایسه با سرمایه فاوا تاثیر کمی بر بهره‌وری نیروی‌کار دارد.

در تحلیل اول داده‌ها، رابطه بین سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات و تولید (بهره‌وری) شرکت توزیع برق بررسی شده است. مطابق با فرضیه، نه فقط اثر مثبت سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات روی تولید به‌دست آمده است بلکه سهم مثبت آن پس از کاهش استهلاک سرمایه فنّاوری اطلاعات و هزینه‌های کار فنّاوری اطلاعات نیز نشان داده شد. علاوه بر آن، در فرضیه سوم برگشت مثبت سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات بیشتر از سرمایه غیرفنّاوری اطلاعات است. همه این نتایج اثر مثبت سرمایه‌گذاری فنّاوری اطلاعات در رشد اقتصادی و بهره‌وری شرکت توزیع برق را نشان می‌دهد.

نتیجه مهم دیگر در این بخش درباره سرمایه‌گذاری‌های غیر فنّاوری اطلاعات است که نشان می‌دهد سهم بهره‌وری غیرفنّاوری اطلاعات کمتر از سرمایه فنّاوری اطلاعات است و میانگین رشد بهره‌وری در طول ۱۱ سال مثبت (۳/۱۳٪) می‌باشد.

بهره‌وری کل بیشترین تاثیر بر رشد بهره‌وری کار دارد، پس از بهره‌وری کل، استفاده از فاوا تاثیر مثبتی بر بهره‌وری کار دارد و سرمایه غیر فاو در مقایسه با سرمایه فاوا تاثیر کمی بر بهره‌وری نیروی‌کار دارد.

در مرحله دوم، عامل‌های مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی توسط کارشناسان و کارمندان شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی آزمایش شد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌دار بین وضعیت فعلی و وضعیت مورد درخواست شرکت توزیع برق استان آذربایجان غربی براساس رویکرد مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی وجود دارد.

مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی به‌عنوان سرمایه‌گذاری مکمل ضروری برای توسعه، پشتیبانی و پایایی تاثیر مثبت فنّاوری اطلاعات در این مطالعه است پس مهندسی مجدد بدون پشتیبانی فناوری اطلاعات امکان‌پذیر

نیست. فناوری اطلاعات نه تنها به‌عنوان محرک مهندسی مجدد است بلکه به‌عنوان یک بخش ضروری و جدایی‌ناپذیر از کوشش‌های مهندسی مجدد می‌باشد. در اجرای مهندسی مجدد، فناوری اطلاعات حیاتی بوده و مهارت‌ها و ابزارهایی که برای مهندسی مجدد اثربخش نیاز است را فراهم می‌سازد.

نتایج نشان می‌دهد، بهره‌وری کل عوامل تولید همبستگی مورد انتظاری با سرمایه فنّاوری اطلاعات دارد.

جدول ۸. خلاصه نتایج نهایی

متغیر	ارزش (درصد)
متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (۱۳۷۸ تا ۱۳۸۸)	٪۳/۱۳
همبستگی فنّاوری اطلاعات و بهره‌وری کل عوامل تولید	٪۲۹/۷
متوسط پیشرفت‌های های مورد انتظار (شاخص های مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی)	٪۱۴۵/۲
متوسط پیشرفت‌های مورد انتظار (کیفیت عملکرد)	٪۱۵۰/۶۸
متوسط پیشرفت‌های مورد انتظار (فنّاوری اطلاعات)	٪۱۳۸/۲

منبع : یافته‌های پژوهشگر

علاوه براین همان‌طورکه در جدول ۸ نشان داده شده، پاسخ دهندگان تحقیق انتظار دارند که رویکرد مهندسی مجدد فرایندهای سازمانی به‌طور متوسط ۱۴۵/۲ درصد وضعیت شاخص‌های ارزیابی شده را بهبود ببخشد.

حال با عنایت به توضیحات فوق و نتایج حاصل از تحقیق پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- تشویق سرمایه‌گذاری در بخش فاوا از طریق منابع داخلی و خارجی جهت بهبود وضعیت بسترهای الکترونیکی وکاربری فاوا.
- توجه ویژه به سیاست‌های مکمل از جمله افزایش سرمایه‌گذاری غیر فاوا ، مهندسی مجدد و نیروی انسانی ماهر به دلیل نقش محوری آن در انتقال کشور از استفاده فاوا در تولید به کاربری.
- انجام برنامه‌ریزی مستمر برای آموزش کارکنان در زمینه فناوری اطلاعات به‌دلیل نیاز سازمان‌ها به همکاری بخش فناوری اطلاعات برای انجام مهندسی مجدد.

- آموزش کاربران اقتصادی بالاخص در بخش دولتی جهت افزایش بهره‌وری نیروی‌کار و تولید با توجه به اثر مثبت فاوا بر بهره‌وری نیروی‌کار.
- سیاست‌گذاری دولت در ایجاد زمینه فعالیت برای بخش خصوصی و کاهش تصدی‌گری دولت در بخش زیرساخت‌های ارتباطی جهت افزایش رقابت و ارتقای کیفیت محصولات فاوا و افزایش ارزش افزوده این بخش.
- انجام مطالعات تجربی برای اندازه‌گیری دقیق‌تر آثار واقعی فاوا در اقتصاد ایران با رویکرد صنعت و بنگاه.
- استفاده از آموزش‌های الکترونیکی به دلیل مزایای آن در کاهش هزینه‌ها و سهولت اجرا در نیازهای آموزشی راه دور.
- *تاسیس نهاد نظارتی برای تدوین مقررات با* هدف شفاف‌سازی پتانسیل‌های رقابتی فعالیت‌های انحصار طبیعی و اجرایی کردن آن‌ها جهت حمایت از مصرف‌کننده، ارتقای کارایی و کاهش هزینه‌ها و کاهش تبعات منفی فعالیت‌های انحصاری.
- لزوم توجه مدیریت به مفاهیم و ابزارهای بهره‌وری و ارتقای بهره‌وری و آموزش مهارت‌ها و تجارب کارکنان با توجه به وجود همبستگی بین سرمایه فنّاوری اطلاعات، بهره‌وری عوامل تولید و بهره‌وری نیروی‌کار.
- ایجاد زیرساخت مناسب برای مهندسی مجدد جهت حفظ سهم مثبت فنّاوری اطلاعات در بهره‌وری.
- استفاده از قدرت به هم ریختگی فناوری اطلاعات در مرحله طراحی جهت شکستن قوانین قدیمی و تفکر قیاسی در مورد کسب‌وکار و به‌دست آوردن مزیت رقابتی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. اخوان زنجانی، شادی (۱۳۸۴)، "بررسی تاثیر ICT بر اشتغال در صنایع استان تهران"، رساله کارشناسی ارشد ، دانشگاه شهید بهشتی.

۲. اکبری، نعمت الله و محسن رنانی (۱۳۷۵)، "درآمدی بر اقتصاد تولید کشاورزی"، چاپ اول اصفهان، نشر هشت بهشت.

۳. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۸-۱۳۶۲-گزارش های اقتصادی جداول حسابهای ملی و ترازنامه ،اداره بررسی اقتصادی ساله ی ۱۳۸۹-۱۳۶۲

۴. بخشوده، محمد و احمد اکبری (۱۳۷۵)، "اصول اقتصاد تولید محصولات کشاورزی"، چاپ اول،کرمان. انتشارات دانشگاه شهید باهنر.

۵. جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۴)، "اثر فناوری اطلاعات بر تولید صنایع کارخانه‌ای در ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هفتم شماره ۲۵،ص ۱۰۷-۸۳، تهران

۶. دومینیک سالواتوره (۱۳۷۵)، "تئوری و مسایل اقتصاد خرد" ، ترجمه حسن سبحانی،چاپ پنجم ، نشر نی.

۷. دهقان، علی (۱۳۸۴) "اقتصاد خرد"، چاپ پنجم انتشارات ترمه ،تهران.

۸. رشید نژاد عمران،آزاده (۱۳۸۵)، "بررسی بهره‌وری نیروی‌کار در بخش‌های مختلف اقتصادی طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۷۰ براساس تکنیک داده–ستانده" ، پایان نامه کارشناسی ارشد ،دانشگاه الزهرا ،دانشکده علوم انسانی و اجتماعی

۹. سایت بانک مرکزی ایران ، گزارش های اقتصادی . http://www.cbi.ir

۱۰. صنعتی، غلام محمد (۱۳۸۵)، "بهره‌وری و فناوری اطلاعات"،مجله تدبیر، ،دفتر تحقیق و توسعه معاونت پشتیبانی دانشگاه اصفهان جزوه شماره ۲.

۱۱. علیرضایی، محمدرضا و محسن افشاریان(۱۳۸۶)، "محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل به کمک مدل‌های ناپارامتری، تحلیل پوششی داده‌ها- با یک مطالعه موردی در صنعت برق-۱۳۷۸- ۱۳۸۶" مجله تحقیقات اقتصادی شماره ۷۸

۱۲. کاوسی، اسماعیل ، هاشمی، محمود ، اسلام پناه، مهدی و مهرزاد سرفرازی (۱۳۸۷)، "بررسی بکارگیری تکنولوژی اطلاعات و نقش آن در افزایش بهره‌وری سازمانی در سازمان بیمه خدمات درمانی استان فارس"

۱۳. کیانی هژیر، کامبیز(۱۳۸۳)، "بررسی کلان اقتصادی پروژه امکان سنجی راه اندازی تجارت الکترونیکی در ج.ا.ایران" ،وزارت بازرگانی ،تهران.
۱۴. محمودزاده، محمود ، فرخنده اسدی(۱۳۸۶) ، "اثرات فنّاوری اطلاعات بر رشد بهره‌وری نیروی‌کار در اقتصاد ایران" ؛ پژوهشنامه بازرگانی شماره ۴۳ صص ۱۵۳-۱۸۵
۱۵. محمود زاده، محمود و فرخنده اسدی (۱۳۸۴)، "زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و اشتغال بخش خدمات" ، اقتصاد و تجارت نوین،معاونت برنامه ریزی و بررسی های اقتصادی ، تهران
۱۶. نوری، روح الله (۱۳۸۸)، "مهندسی مجدد فرایند نقش فن آوری اطلاعات در اجرا و استقرار آن" پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی r.noori@itsr.org.ir
۱۷. هانت دایانا (۱۳۸۶)، "نظریه های اقتصادی توسعه " دکتر غلامرضا آزاد برمکی چاپ دوم تهران، نشر نی

18. Gholami, R., Moshiri, S. and lee, Sang – yang, S. (2004) “ICT and productivity of Manufacturing Industries in Iran”EJISDC,19,4,pp,1-19, Available at: www.ejisdc.org.
19. Hacker, M & Morsink, J2002,"You say you want a revolution: Information Technology and Growth. IMF w p02/70.
20. Klein,Lawrence,R,”An Introduction to Econoetrics Prentice” ,Lnc,Englewoad cliffs,N.J.1962
21. Pohjola، M. 2001 “Information Technology and economics growth : A cross-coutry analysis in Information Technologiy and economic development “ pohjola، MED. Oxford University press. Cambridge ، U.K.
22. Schrer, Paul2000,"The Contribution of Information and Communication Technology to output growth: A Study of the G7 Countries, OECD Directorate for Paris: organization for Economic Cooperation and development"

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی