

# بهره‌وری و فناوری اطلاعات در ایران: مطالعه سطح صنعت

کوروش پرویزیان<sup>۱\*</sup>، محمود صارمی<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته دکترای مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- استادیار گروه مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

دریافت: ۸۴/۶/۲۰

پذیرش: ۸۴/۷/۱۳

## چکیده

روند رو به افزایش سرمایه‌گذاریهای مالی و انسانی، موضوع بهره‌وری فناوری اطلاعات<sup>۱</sup> را پیش از گذشته واجد اهمیت کرد. تحقیقات، نتایج متفاوتی از بهره‌وری فناوری اطلاعات را نشان می‌دهند؛ درحالی‌که برخی از تحقیقات بهبود و افزایش بهره‌وری و سودآوری را به فناوری اطلاعات نسبت می‌دهند، تحقیقات دیگری منافع حقیقی فناوری اطلاعات را ناامید کننده دانسته و ادعا می‌کنند که فناوری اطلاعات نتوانسته به افزایش بهره‌وری و ایجاد مزیت اقتصادی کمک کند.

تحقیق حاضر به مطالعه بهره‌وری فناوری اطلاعات در سطح میانی اقتصاد (سطح صنعت) پرداخته و با مطالعه شاخصهای کلان اقتصادی و شاخصهای صنعت، ارزیابی متفاوتی از معیارهای بهره‌وری فناوری اطلاعات دارد. نتایج تحقیق میدانی و بررسی اسناد و آمارهای معتبر روشن ساخت که علی‌رغم عدم وجود تفاوت معنادار بین سرمایه‌گذاریهای مالی و انسانی، شکاف میان بهره‌وری فناوری اطلاعات در وضع موجود و حدود مورد انتظار وجود دارد. در این مقاله ضمن بیان شاخصهای مطالعه و ارائه

---

E-mail: ko-parvizian@yahoo.com

\* نویسنده مسئول مقاله:

1. information technology

فرضیه‌ها و نتایج تحقیق به معیارهای متفاوت ارزیابی بهره‌وری فناوری اطلاعات پرداخته می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** بهره‌وری، بهره‌وری کل، بهره‌وری جزئی، فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری مالی و انسانی، قابلیت‌ها و منابع.

## ۱- مقدمه

سالهاست که پرسش راجع به بهره‌وری فناوری اطلاعات، مدیران و محققان را سرگردان و متحیر کرده است. دولتها، صنایع و بنگاههای اقتصادی به‌طور مداوم مقادیر زیادی منابع را در فناوری اطلاعات و تکنولوژیهای مرتبط به آن به امید کسب منفعت صرف می‌کنند. تاکنون مطالعات مختلف شواهد متضادی را از اینکه منافع مورد انتظار فناوری اطلاعات محقق شده است، ارائه می‌کنند [۱، صص ۱۸۳-۱۹۹]. به‌رغم تعهد بزرگ فناوری اطلاعات به عنوان بزرگترین انقلاب تکنولوژی که بشر شناخته است [۲، صص ۶۵۰-۶۵۳] ناکامی همراه با فناوری اطلاعات گواه این عناوین می‌باشند که داده‌های کامپیوتر بیش از حد منافع بهره‌وری را محدود می‌کنند [۳، ص B].

علاقه به حل معمای بهره‌وری فناوری اطلاعات، موجب انجام تحقیقات زیادی بر مبنای گروه داده‌های بین‌المللی<sup>۱</sup> و سایر مراجع معتبر اطلاعاتی با روشهای مختلف تجزیه و تحلیل آماری و ریاضی شد. با این حال شواهد اندکی از افزایش بهره‌وری به وسیله فناوری اطلاعات یافته شد؛ به طوری که رابرت سلو<sup>۲</sup> به طعنه می‌گوید: «شما قدمت کامپیوتر را هر جا به غیر از آمار بهره‌وری می‌توانید ببینید»<sup>۳</sup> [۴، ص ۳۶].

تحقیقات اخیر تصویر شفافتری از ارتباط بین فناوری اطلاعات و بهره‌وری نشان می‌دهند؛ همچنین آثار مثبت فناوری اطلاعات بر بهره‌وری را نیز نشان می‌دهند و بویژه سرمایه انسانی را به عنوان کلید حل معمای بهره‌وری فناوری اطلاعات مطرح می‌کنند و تکنولوژی اطلاعات را نشانه آخرین روند برای افزایش بهره‌وری می‌دانند. از طرف دیگر کاربردهای متنوع و گسترده فناوری اطلاعات و سرمایه‌گذاریهایی

---

1. IDG: International Data Group

2. Solow, 1987

3. you can see the computer age every where but in the productivity statistics

روزافزون در IT و تغییراتی که IT در سازمانها، بنگاهها و جوامع ایجاد می‌کنند، دغدغه اصلی مدیران بویژه در کشورهای در حال توسعه است. فناوری اطلاعات قابلیت‌ها و فرصتهایی را برای مدیران در فرایندهای مدیریتی از قبیل برنامه‌ریزی، سازماندهی، هدایت و نظارت به وجود می‌آورد. در سطوح مختلف فناوری اطلاعات کاربریهای مختلف برای سازمانها دارد. از جمله این کاربریها TPS<sup>۱</sup> و MRS<sup>۲</sup> و DSS<sup>۳</sup> و ES<sup>۴</sup> و EIS/ESS<sup>۵</sup>، OAS<sup>۶</sup>، KWS<sup>۷</sup>، GDSS<sup>۸</sup> می‌باشند. کاربریهای متعدد دیگر در سطح جوامع نظیر تجارت الکترونیک<sup>۹</sup> الکترونیک<sup>۱۰</sup> آموزش و یادگیری الکترونیک<sup>۱۱</sup>، بانکداری الکترونیک<sup>۱۲</sup>، دانشگاه الکترونیک<sup>۱۳</sup> و دولت الکترونیک<sup>۱۴</sup> پدیدار شد. ارتباطات و اطلاعات الکترونیک موجب شد دنیای مجازی، اینترنت، اینترنت، اکسترانت، شبکه‌ها و فرآورده‌های دیگری شکل گرفت. چنین سیستمها و نظامهایی بهره‌وری را در جوامع تحت تأثیر قرار داد.

برای کشور در حال توسعه ما ایران، به دلیل اولویتهای مختلف و کمبود منابع سرمایه‌ای و حجم وسیع نیازهای توسعه‌ای، بررسی بهره‌وری تکنولوژی اطلاعات از اهمیت فوق‌العاده مهمی برخوردار است. تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به اهمیت فزاینده IT در سطح میانی و بخش به‌جای سطح شرکت (بنگاه) و یا سطح جامعه کل اقتصاد می‌باشد. به همین لحاظ سطح صنعت (صنعت خودرو) که به لحاظ گستردگی و تنوع و دارا بودن حدود ۲/۵ درصد تولید ناخالص داخلی و حدود ۲۵ درصد افزوده کل صنعت کشور و همچنین سهم بالای این صنعت از صنایع مختلف آلومینیم، شیشه، فولاد، پلاستیک، ابزارآلات صنعتی و پیشرفته، صنایع الکترونیک و محصولات الکتریکی انتخاب شد<sup>۱۴</sup> [۵]. تقاضای بازار صنعت نیز گسترده و

1. Transaction Processing System
2. Management Report System
3. Decision Support System
4. Expert System
5. Executive Support (information) System
6. Office Automation System
7. Knowledge Work System
8. Group Decision Support System
9. E. business
10. E. Learning
11. E. banking
12. E. university
13. E. government

۱۴. براساس یک بررسی (مرکز تحقیقات صنعت خودرو ایران) سهم صنعت خودروی کشور از صنایع مختلف شامل ۱۱ درصد محصولات صنعت آلومینیم، ۲۰ درصد محصولات صنعت شیشه، ۲۱ درصد محصولات فولاد، ۷ درصد محصولات پلاستیکی و ۲۵ درصد محصولات الکترونیکی و الکتریکی است.

شامل همه اقدار جامعه می‌شود. بهره‌وری این بخش، بهره‌وری سایر بخشها را تحت تأثیر قرار داده و بنابراین با ورود محرک بزرگی نظیر IT در این صنعت موضوع قابل تأمل بوده و تحقیق پیرامون آن ضرورت دارد.

تحقیق حاضر به دنبال بررسی ارتباط فناوری اطلاعات و بهره‌وری بوده و اینکه چگونه سرمایه‌گذاریهای انسانی و مالی انجام شده در زمینه فناوری اطلاعات به رشد بهره‌وری کمک می‌کند. بهره‌وری فناوری اطلاعات علی‌رغم رشد شدید سرمایه‌گذاریهای مالی و انسانی با یک ابهام و پیچیدگی روبه‌رو است؛ زیرا که گاهی اوقات تحقیقات مختلف در سطح کل اقتصاد، صنعت و حتی بنگاهها، رشد منفی بهره‌وری را گزارش می‌کنند. گزارشهای رسمی نهادهای بین‌المللی نیز از چنین روندی بویژه در کشورهای توسعه نیافته و در حال توسعه حکایت می‌کند. در کشورهای پیشرفته گزارشهای زیادی وجود دارد که سرمایه‌گذاریها بر روی برخی از پروژهها و فناوریهای سطح بالای IT با شکست مواجه شده و بازده و کارایی لازم را نشان ندادند [۶، صص ۲۹۵-۳۱۶]. از طرف دیگر شواهد بسیاری وجود دارد که عدم وجود فناوریهای اطلاعاتی، فرصتهای سودآوری زیادی را از بنگاهها و صنایع گرفته و به دلیل ناتوانی آنها در کسب مزیت‌های اقتصادی و بویژه مزیت اطلاعاتی، موقعیت و سهم بازار خود را از دست داده و یا کلاً از صحنه اقتصاد خارج شدند. [۷، صص ۱-۱۰؛ ۸، صص ۲۵۱-۲۶۴]. لذا تحقیق حاضر تلاش دارد از سؤلهایی بیشمار سر راه فناوری اطلاعات به سؤلهایی از این دست پاسخ دهد.

- ۱- آیا فناوری اطلاعات می‌تواند به عنوان یکی از منابع بهره‌وری و کسب مزیت‌های سازمانی واقع شود، قابلیت‌های فناوری اطلاعات کدام است؟
- ۲- سرمایه‌گذاریهای مالی و انسانی بر فناوری اطلاعات چگونه توجیه می‌شود. آیا فناوری اطلاعات نقشی در بهره‌وری این منابع دارد؟
- ۳- عناصر کلیدی بهره‌وری فناوری اطلاعات کدام است؟ و به عبارتی موفقیت در به‌کارگیری فناوری اطلاعات به چه عواملی بستگی دارد؟

## ۲- مفاهیم و ادبیات تحقیق

در این مطالعه، فناوری اطلاعات به مجموعه‌ای از دانش فنی، روشها، سیستمها، تجهیزات

سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، قواعد و مدارکی اطلاق می‌شود که برای تولید، توزیع، انتقال، ذخیره‌سازی و به‌کارگیری اطلاعات (صوتی، تصویری، متنی، عددی) به‌کار می‌رود [۹، صص ۲۳۵-۲۵۱].

همچنین بهره‌وری عبارت است از نسبت بین کلیه ستانده‌های محسوس به نهاده‌های محسوب [۱۰]. در این تحقیق نیز مشتمل بر کلیه ستانده‌های محسوس و نامحسوس، کیفیتها و مزیت‌هایی است که از نهاده فناوری اطلاعات به‌دست می‌آید. بهره‌وری تقسیم‌بندیهای متفاوتی داشته که از جمله به بهره‌وری جزئی<sup>۱</sup> یا بهره‌وری عوامل تولید [بخصوص کار و سرمایه] و بهره‌وری کلی<sup>۲</sup> می‌توان اشاره داشت. در محاسبات بهره‌وری علاوه بر بهره‌وری نیروی کار<sup>۳</sup> و بهره‌وری سرمایه<sup>۴</sup> به بهره‌وری عامل کلی (یا بهره‌وری چند عاملی<sup>۵</sup>) که اندازه‌گیری مناسبتری را نشان می‌دهد مدنظر بوده و بعلاوه قابلیتها و تواناییهای فناوری اطلاعات شامل قابلیت‌های سازمانی، قابلیت‌های محیطی، قابلیت‌های ارتباطی و قابلیت‌های اطلاعاتی (هوشمندی اطلاعاتی) که منابع بهره‌وری فناوری اطلاعات محسوب می‌شوند نیز مد نظر است.

مفاهیم فوق روندهای متفاوت سرمایه‌گذاری و قیمت‌ها را در فناوری اطلاعات بیان می‌کند؛ به‌طوری‌که هر ساله قیمت کامپیوتر و تجهیزات مرتبط به آن تقلیل یافته و تنوع محصولات با کاراییها و کاربریهای متفاوت بیشتر شده است. این فرایند منجر به افزایش هزینه‌ها و سرمایه‌گذاریهای عمومی یا خصوصی شده است. بازده سرمایه‌گذاریها در اقتصاد کشورهای پیشرفته در اوایل دهه هفتاد به طور معناداری کاهش یافته و رشد بهره‌وری محاسبه شده به خصوص در بخش خدمات کم شده است. آمار بهره‌وری کارکنان اداری برای قریب ۲۰ سال راکد ماند و سؤال جدی بر روند رو به افزایش سرمایه‌گذاریهای در فناوری اطلاعات مطرح گردید.

از طرف دیگر مطالعات نشان داده است که بیشتر محاسبات بهره‌وری به دلیل خطا در آمار و نیز خطا در نتایج و بخصوص کیفیتهای حاصل از فناوری اطلاعات، معمای بهره‌وری

- 
1. partial productivity
  2. total factor productivity
  3. labor productivity
  4. capital productivity
  5. multifactor productivity

فناوری اطلاعات را به درک جدیدی از مفهوم بهره‌وری رهنمون می‌کند [۱، صص ۱۸۳-۱۹۹]. لذا دامنه مطالعات و رویکرد تجزیه و تحلیل بهره‌وری در سه سطح ارزیابی و تحلیل شده است.

الف) مطالعات بهره‌وری سطح اقتصاد کلان: عمده تحقیقات در این خصوص رابطه مثبت بین بهره‌وری و فناوری اطلاعات را نشان نمی‌دهد و بعضاً رشد بهره‌وری چند عاملی را منفی نشان می‌دهد [۱۱، صص ۴۴۳-۴۵۱]. با افزایش سطح فناوری اطلاعات در اقتصاد، اشتغال نیروی انسانی در بخشهای مختلف اقتصادی تغییر می‌کند؛ به طوری که حجم نیروهای عملیاتی و تولیدی مستقیم کاهش و حجم نیروی انسانی خدماتی و غیر درگیر در فرایند مستقیم تولید افزایش می‌یابد و از طرفی حجم سرمایه‌گذاری بر روی فناوریهای نوین اطلاعاتی و تجهیزات مرتبط خودکار اضافه می‌شود. بهره‌وری محاسبه شده با در نظر گرفتن نتایج ملموس و غیر ملموس [افزایش کیفیت، اطلاع‌رسانی مشتری و رفاه وی، سرعت در برآورد نیاز و... ] با ابهام و تردید جدی مواجه است.

ب) مطالعات بهره‌وری سطح صنعت: مطالعات در این خصوص آثار مثبت بیشتر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری را نشان می‌دهند [۱۲] هر چند که برخی بررسیها نشان می‌دهد که به ازای هر داده سرمایه‌گذاری بر فناوری اطلاعات به طور متوسط فقط ۸۰ سنت ارزش نهایی برگشت داده شد [۱۳]. داده‌های سطح صنعت به‌طور عمده شامل داده‌های رسمی منتشر شده آمارهای رسمی دولتی و مراجع رسمی بین‌المللی، اطلاعات مربوط به بورس و غیره است. این داده‌ها با میزانی خطا و اشتباه همراه بوده و لذا برآوردهای بهره‌وری با اندکی خطا موجه است. از طرفی معضل کلی محاسبه قیمت و کیفیت در اینجا نیز رخ می‌کند.

ج) مطالعه بهره‌وری سطح بنگاه: عمده مطالعات در خصوص بهره‌وری و فناوری اطلاعات، رشد مثبت بهره‌وری فناوری اطلاعات (بخصوص بهره‌وری نیروی انسانی) را نشان می‌دهد [۱۴]. البته در شرکتهای تولیدی محاسبات بهره‌وری روند بیشتر مثبت ولی در شرکتهای خدماتی روند تعدیل شده و گاهی اوقات منفی بهره‌وری فناوری اطلاعات ثبت شده است. هر چند که در محاسبات عوامل غیرملموس و اندازه‌گیری آنها لحاظ نشده ولی رشد بهره‌وری با قطعیت بیشتری مطرح شده است [۱۵].

### ۳- روش شناسی تحقیق

#### ۳-۱- فرضیه‌های تحقیق

با توجه به سؤالهای مطرح شده فرضیه‌های زیر تبیین و ارائه شده است:

- ۱- بین سطح کارایی فناوری اطلاعات در وضع موجود با کارایی مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۲- بین سطح سرمایه‌گذاری بر روی فناوری اطلاعات در وضع موجود با سطح سرمایه‌گذاری مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۳- بین سطح توانایی انسانی حاصل از فناوری اطلاعات در وضع موجود با سطح توانایی مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۴- میزان تأثیر فناوری اطلاعات بر کارایی، توانایی انسانی و سرمایه‌گذاری متفاوت است.

#### ۳-۲- شیوه تحقیق و روش گردآوری اطلاعات

تحقیق حاضر به لحاظ هدف و چگونگی دسترسی به اطلاعات از نوع تحقیقات توسعه‌ای و به لحاظ روش توصیفی - تحلیلی است. از روش دلفی و مصاحبه با خبرگان برای شناسایی، دسته‌بندی و نهایی‌کردن عوامل و شاخصها و از روشهای کمی برای تحلیل و استنباط بخش میدانی و تجربی بهره‌گیری شده است که در ادامه، این دو به تفصیل توضیح داده خواهند شد.

جامعه آماری تحقیق با توجه به سطح تحلیل انتخاب شده (سطح صنعت) از خبرگان، متخصصان و مدیران بخش صنعت (بویره گروه خودروسازی سایپا) تشکیل شد. با کمک روشهای نمونه‌گیری آماری، نمونه مناسب با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و میزان خطای مجاز ۱۰ درصد (که در تحقیقات مشابه رایج است) برآورد شد. برآورد نمونه با دو روش در حدود ۹۶ نفر انجام شده با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی برای ۱۳۰ نفر پرسشنامه نهایی شده ارسال شد که در نهایت ۱۲۰ پرسشنامه جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. جدول ۱ خلاصه متغیرهای بررسی شده جهت تحلیل فرضیه‌های تحقیق را به اختصار نشان می‌دهد.

جدول ۱ خلاصه متغیرهای بررسی شده

| شاخص   | متغیرها   | فرضیه         | ردیف |
|--|---|---------------|------|
| ساعت<br>ریال<br>زمان استفاده<br>میزان استفاده                  | زمان<br>هزینه<br>استفاده‌کننده<br>کامپیوتر  | کارایی        | ۱    |
| ارزش ریالی<br>ارزش ریالی<br>ارزش ریالی<br>ریال<br>ریال<br>ریال | تجهیزات سخت‌افزاری<br>تجهیزات نرم‌افزاری<br>تجهیزات شبکه و سیستم<br>بودجه سالیانه<br>اعتبار مورد نیاز<br>سایر امکانات | سرمایه‌گذاری  | ۲    |
| نفر/ساعت<br>میزان آشنایی<br>میزان استفاده<br>میزان استفاده     | آموزش<br>آشنایی با کامپیوتر<br>استفاده از اینترنت<br>استفاده از سیستمها و شبکه‌ها                                     | توانایی انسان | ۳    |

علاوه بر جمع‌آوری اطلاعات براساس شاخصها و متغیرهای فوق در قالب پرسشنامه و جمع‌بندی نظرات کارشناسان و صاحب‌نظران از داده‌ها، مستندات و گزارشهای مراکز معتبر در مطالعه و تجزیه و تحلیل استفاده شد.

روشهای آماری استفاده شده برای تحلیل و استنباط شامل آنالیز واریانس، فرض آزمون آماری میانگین (T-Test) و آزمونهای حداقل اختلاف معناداری بود. به منظور تعیین روایی، شاخصها و مؤلفه‌های مستخرج از مطالعات نظری پس از تنظیم پرسشنامه اولیه به همراه سؤالها و فرضیه‌ها به ۱۰ نفر از خبرگان و صاحب‌نظران ارائه گردید و نظرات اصلاحی کسب و بعد از مشاوره با اساتید نهایی شد. همچنین پایایی پرسشنامه پس از چند مرحله بررسی و رفع اشکال با کمک نرم‌افزار آماری SPSS و با محاسبه آلفای کرون باخ مورد ارزیابی قرار گرفت که با به‌دست‌آمدن ضریب آلفای ۰/۸۰۷ معلوم شد که سؤالها از پایایی و اعتبار خوبی برخوردار می‌باشند. همچنین نظر به اینکه اطلاعات جمع‌آوری شده دارای مشخصات و ویژگیهای کیفی بودند، لذا به ارزشگذاری عددی گزینه‌ها در پرسشنامه اقدام شد. این



ارزشگذاری براساس طیف لیکرت و بترتیب از بدون اثر و بی تفاوت، خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد با ارزشهای عددی (۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵) استفاده شد.

#### ۴- بررسی مستندات: اطلاعات و شاخصهای کلان اقتصاد و صنعت

اطلاعات و روندهایی که در ادامه توضیح داده می‌شود بر مبنای گزارش ۲۵ مؤسسه معتبر ملی و بین‌المللی [۱۴] و بخصوص گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۲ و عملکرد برنامه سوم توسعه کشور طی سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳ فراهم شد [۱۵]. داده‌های ارائه شده جنبه رسمی داشته و لذا محقق دخل و تصرفی نسبت به آمار و ارقام ارائه شده ندارد.

رشد اقتصادی کشور طی سالهای ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۲ به طور متوسط ۵/۶ درصد برآورد شده است. این در حالی است که براساس پیش‌بینیهای مؤسسات بین‌المللی رشد اقتصادی خاورمیانه و شمال آفریقا ۴-۵ درصد، کشورهای مستقل مشترک المنافع ۶ تا ۷ درصد، ژاپن ۲/۷ درصد و آمریکا با رشد مثبت و اروپا تقریباً با رشد برآورد شده اندک مواجه بوده‌اند [۱۶]. تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۷۹ (قیمت ثابت سال ۷۶) ۳۲۰ هزار میلیارد ریال که در سال ۱۳۸۲ (با قیمت ثابت سال ۷۶) به ۳۷۹ هزار میلیارد ریال رسید. نرخ رشد اقتصادی بدون نفت به ۵/۹ درصد رسید که تحت تأثیر افزایش بهای نفت، شرایط پایدار و ثبات اقتصادی، اصلاح ساختار، بارندگیهای نسبتاً مناسب، افزایش نخایر ارزی و یکسان‌سازی نرخ ارز بود.

رشد سالیانه سرانه تولید و درآمد به ۳/۸ درصد رسید و تولید سرانه سال ۷۹ (قیمت ثابت ۷۶) از ۵۰۳۹ ریال به ۵۶۷۶ ریال در سال ۱۳۸۲ (قیمت ثابت سال ۷۶) صعود کرد [۱۷]. ارزش افزوده بخشهای مختلف نیز در سال ۱۳۸۲ به طور متوسط به حدود ۸/۱ درصد رسید که شامل:

بخش کشاورزی ۷/۱ درصد با سهم ۱۴/۱ درصد اقتصاد کل؛

بخش صنایع و معادن ۷/۴ درصد با سهم ۲۳/۶ درصد اقتصاد کل؛

بخش نفت و گاز ۱۲/۹ درصد با سهم ۱۱/۷ درصد اقتصاد کل؛

بخش خدمات ۵/۱ درصد با سهم ۵۱/۹ درصد اقتصاد کل.

سهم هر بخش از متوسط رشد اقتصادی بترتیب کشاورزی ۷، نفت ۴، صنایع و معادن

۲/۲ و خدمات ۲/۵ از ۵/۶ درصد متوسط رشد سالیانه اقتصاد بوده است. بهره‌وری کل عوامل تولید، بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری سرمایه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ بهره‌وری عوامل طی سالهای برنامه

| ردیف | نوع بهره‌وری            | طی سالهای برنامه | سال ۱۳۸۲ |
|------|-------------------------|------------------|----------|
| ۱    | بهره‌وری نیروی کار      | ۱/۳              | ۳/۱      |
| ۲    | بهره‌وری سرمایه         | ۰/۲              | ۰/۹      |
| ۳    | بهره‌وری کل عوامل تولید | ۰/۸۶             | ۱/۱      |

متأسفانه بهره‌وری عامل سرمایه طی سالهای مختلف منفی بوده هر چند که از حدود ۰/۲ به حدود ۰/۹ رسید. محاسبات نشان می‌دهد که کاهش بهره‌وری کلی عوامل تولید ناشی از پایین بودن بهره‌وری سرمایه در ایران می‌باشد؛ بویژه اینکه عمده سرمایه‌گذارها در بخش صنعت صورت پذیرفته است.

متوسط بهره‌وری نیروی کار ۲/۴ درصد رشد را نشان می‌دهد که نسبت به هدف برنامه ۱/۱ رشد را نشان می‌دهد. رشد بهره‌وری نیروی کار به واسطه گرایش به سمت تکنولوژیهای سرمایه بر رخ داده است؛ به طوری که ۷۸/۳ درصد رشد بهره‌وری نیروی کار به واسطه رشد سرمایه سرانه و مابقی، یعنی ۲۱/۷ درصد بر اثر پیشرفت فنی، بهبود مدیریت، افزایش سرمایه انسانی و نظایر اینها تأمین شده است. شاخص بهره‌وری سرمایه در دوره مذکور به طور متوسط سالیانه ۲/۲ درصد کاهش یافته است که دلیل اصلی آن استفاده از روشهای سرمایه بر می‌باشد. پایین بودن قیمت واقعی سرمایه، انعطاف‌پذیری قوانین و مقررات ناظر بر بازار کار موجب شد که تولیدکنندگان گرایش به روشهای تولید سرمایه برداشته باشند. نبود تحولات اساسی در شیوه‌های مدیریت و عدم استفاده کارآمد از سرمایه انسانی باعث شد که بهره‌وری سرمایه نتواند افزایش یابد.

شاخص بهره‌وری کل (TFP) بیانگر متوسط تولید به ازای هر واحد از کل منابع تولید بوده که شاخص مذکور در دوره مورد بررسی سالیانه ۰/۵۲ درصد افزایش نشان می‌دهد. در حالی که طبق برنامه می‌بایست به ۰/۸۶ درصد افزایش یابد. بنابراین این شاخص نتوانست

پیش‌بینی سهم ۱۴/۸ درصدی را در تأمین رشد اقتصادی محقق سازد و سهم آن تنها ۹/۳ درصد از رشد اقتصادی می‌باشد. عدم تحقق رشد بهره‌وری کل (TFP) به‌طور عمده به واسطه کاهش بهره‌وری سرمایه می‌باشد که از جمله دلایل آن استفاده از روشهای سرمایه‌بر، طولانی شدن مدت اجرای طرحها و پروژه‌ها، پایین بودن کارایی سرمایه‌گذارها، گردش نامطلوب سرمایه (کم بودن دفعات گردش سرمایه)، هزینه و بهره بالای سرمایه‌گذارهای مالی و تورم سالانه و غیره است.

به این ترتیب مشخص می‌شود که بهره‌وری کل عوامل تولید نقش مؤثر در رشد اقتصادی نداشته که در همه بخشها از جمله بخش صنعت (که بخش سرمایه بر محسوب می‌شود) تأثیرات چشمگیرتر است. برای رفع این مشکل، پیش‌بینی شده که قریب ۱/۳، یعنی ۳۱/۵ درصد از رشد اقتصادی از ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در طی برنامه پنج ساله چهارم توسعه تأمین شود که روندهای فعلی چنین چیزی را نشان نمی‌دهد.

میانگین رشد سرمایه‌گذاری در طی سالهای برنامه ۱۰ درصد بوده که در مقایسه با پیش‌بینی حدود ۳ درصد بیشتر می‌باشد. این افزایش به‌وسیله افزایش قریب ۳ درصدی هزینه‌های مصرفی (بویژه هزینه‌های مصرفی دولتی) بیش از حدود پیش‌بینی شده برنامه ۳/۵ درصد خنثا شده است. عدم تحقق کاهش رشد هزینه‌های مصرفی به دلیل رشد تولید ناخالص داخلی، افزایش حجم واقعی پول و بخصوص رشد چشمگیر درآمدهای نفتی است [۱۸].

شاخص نسبت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری دولتی از ۱/۸ در سال ۱۳۷۹ به ۲/۱ در سال ۱۳۸۲ رسیده است. این شاخص به تولید ناخالص داخلی از ۳۴/۷ سال ۱۳۷۹ به ۳۹/۳ در سال ۱۳۸۲ رسید. همچنین استهلاك سرمایه‌های ثابت برابر ۵۱/۵ درصد حجم تشکیل سرمایه در سال ۷۹ بود که در سال ۱۳۸۲ به ۴۰ درصد کاهش یافت. چنین روندی بهبود نسبی کارایی و بازدهی را نشان می‌دهد. در چنین روندی استفاده از فناوری کارا تر، اهتمام به تکمیل طرحهای نیمه تمام و استفاده از ظرفیتهای خالی اقتصاد است.

در سطح صنعت شاخص بازده نقدی به طور متوسط ۱۰/۷ درصد رشد داشته که عبارت از بازده نقدی حاصل از سرمایه‌گذاری بر یا سهام ناشی از تقسیم سود بین سهامداران است. بودجه بنگاهها در حدود متوسط رشد بودجه شرکتهای دولتی حدود ۳۳ درصد طی سالهای برنامه بوده است. در همین حال رشد هزینه‌های سرمایه‌ای به طور متوسط ۴۵

درصد بوده است. این شاخص نشان می‌دهد که هزینه‌های مالی بنگاهها و صنعت افزایش داشته که کاهش بهره‌وری سرمایه‌گذاریها را به وجود می‌آورد.

نسبت داراییها به کل سرمایه‌گذاریها ۸/۹ درصد ولی وام و تسهیلات ۲۵ درصد رشد داشته است. چنین شاخصهایی نیز هزینه‌های سرمایه‌ای را رشد داده و کاهش بیشتر بهره‌وری سرمایه‌گذاریهای صنعت را توجیه می‌سازد.

میانگین رشد دستمزد واقعی متوسط در کل اقتصاد طی سالهای برنامه ۷/۷ بوده که در سطح صنعت (بوژه صنعت خودرو) اندکی بیش از این میزان است. این افزایش با افزایش تعداد کارکنان سطح صنعت با حدود ۲/۵ درصد رشد متوسط هزینه‌های بیشتری را به صنعت اضافه کرد. این هزینه‌ها با افزایش میزان تولیدات، بازار حمایت شده و انحصاری و قیمت‌هایی که به صورت عمده به وسیله خودروسازان تعیین می‌شود، جبران شده و بهره‌وری نیروی کار صنعت با متوسط ۲/۵ درصد رشد سالیانه در حدود رشد متوسط بهره‌وری نیروی کار را نشان می‌دهد.

لازم به ذکر است هزینه دستمزد ساعتی نیروی کار در سطح صنعت هر چند از متوسط سایر بخشهای اقتصادی بالاتر است ولی بسیار پایینتری قرار دارد ولی از کشوری مانند چین بمراتب بیشتر است [۱۹].

متوسط نرخ دستمزد ساعتی در برخی از کشورها به نرخ دلار

|        |      |      |
|--------|------|------|
| آلمان  | ۳۲   | دلار |
| ژاپن   | ۲۴   | دلار |
| فرانسه | ۱۹/۵ | دلار |
| آمریکا | ۱۷   | دلار |
| تایوان | ۶/۵  | دلار |
| ایران  | ۱    | دلار |
| چین    | ۰/۲۵ | دلار |

این نرخ پایین کمک می‌کند تا بهره‌وری عامل کار در محاسبات از رشد برخوردار باشد.

به دلیل اینکه بخش عمده سهام و سرمایه صنعت و بخصوص صنعت خورو دولتی بوده و یا در اختیار دولت می‌باشد<sup>۱</sup>، شاخصهای مهم دیگری سطح صنعت از جمله شاخص توسعه انسانی، آموزش، امید به زندگی، درآمد سرانه و ضریب دستیابی به فناوری از شاخصهای کلان اقتصاد پیروی می‌کند. بر این اساس شاخص توسعه انسانی در حدود ۷۳ درصد، آموزش ۸۲ درصد، امید به زندگی ۷۴ درصد، ضریب دستیابی به فناوری در حد ۲۶ درصد می‌باشد [۲۰].

شاخص درآمد سرانه به طور متوسط ۱۰/۶ درصد و شاخص رفاه ۱۱/۶ درصد بهبود را نشان می‌دهد [۲۱].

انتظار می‌رود که شاخصها در کنار توسعه فناوری و بویژه فناوری اطلاعات، زندگی و کار را متحولتر کرده و تحولات عمیق و گسترده‌تری در عرصه‌های مختلف ایجاد کند. بنابراین متأسفانه طی سالهای برنامه بجز سال ۱۳۸۰ همواره کارایی دولت با کاهش روبه‌رو بوده است. براساس گزارش بانک جهانی کارایی دولتی ایران در بین کشورهای جهان در رتبه ۱۴۹ قرار دارد. شاخص کارایی در سال ۱۳۸۳ برابر ۲۷/۸ درصد از شاخص کل ۱۰۰ می‌باشد. در بین کشورهای منطقه خاورمیانه بالاترین کارایی مربوط به امارات متحده عربی با ۸۶/۱ درصد بوده که در رتبه سی جهان قرار دارد. ایران در بین کشورهای منطقه خاورمیانه رتبه ۱۲ را دارد [۲۲].

لازم به ذکر است که عمده کاهش کارایی مربوط به شرکتهای دولتی و بانکها که حجم عمده‌ای از اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهند، می‌باشد. شرکتهای بورسی(عمده صنایع خودروسازی) کارایی بالاتری را نشان می‌دهند. دولت برای افزایش و رشد کارایی در برنامه چهارم، سرمایه‌گذاری در فناوریهای جدید و بویژه فناوری اطلاعات را تجویز کرده است. بر این اساس علی‌رغم وجود شاهدی بر رشد بهره‌وری IT در گزارشهای دولتی سرمایه‌گذاری هفتاد هزار میلیارد ریالی (به نرخ فعلی ارزش تثبیت شده حدود ۸۰۰ میلیون دلار)، یعنی سالیانه بالغ بر هفده هزار و پانصد میلیارد ریال قریب ۱۶۰ میلیون دلار را فقط برای چهار برنامه

---

۱. سهام عمده مربوط به سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، وابسته به وزارت صنایع، شرکت سرمایه‌گذاری دنا وابسته به سازمان گسترش، شرکت سرمایه‌گذاری تأمین اجتماعی وابسته به وزارت رفاه، شرکت سرمایه‌گذاری صندوق بازنشستگی کشوری و غیره است.

دولت الکترونیک، تجارت الکترونیک، بهداشت و آموزش الکترونیک پیش‌بینی هزینه و سرمایه‌گذاری کرده است [۲۳].

در حوزه صنعت و بخصوص صنعت خودرو، گروه‌های خودرو ساز ایران خودرو و سایپا با رشد نسبی در تولید، سرانه و فروش همراه بوده است [۲۴] (جدول ۳). کل کارکنان شرکتها طی سالهای برنامه به حدود ۳۵۰۰۰ نفر رسیده است. بر این اساس تولید متوسط سرانه برابر ۱۷ دستگاه در سال ۱۳۸۱ و در سال ۱۳۸۲ برابر ۲۴ دستگاه می‌باشد که رشد ۴۰ درصد برای تولید سرانه را نشان می‌دهد. این رشد ناشی از حجم گسترده‌تر سرمایه‌گذاریها روی خطوط تولید به خصوص پراید، سمند و پیکان است.

جدول ۳ میزان رشد و مقدار فروش خودرو در کشور

| ردیف | خودروساز          | سال ۱۳۸۱ | سال ۱۳۸۲ | درصد رشد |
|------|-------------------|----------|----------|----------|
| ۱    | گروه ایران خودرو  | ۳۰۰/۳۰۰  | ۴۳۵/۴۳۵  | %۴۵      |
| ۲    | گروه سایپا        | ۱۸۰/۴۳۹  | ۲۷۴/۴۶۰  | %۵۲      |
| ۳    | سایر <sup>۱</sup> | ۳۱۷۲۰    | ۱۴۹۱۳    | %۶۳      |
|      | جمع               | ۵۱۲/۴۵۹  | ۷۲۴/۸۰۸  | %۴۱      |

کل فروش صنعت بالغ بر ۴۳ هزار میلیارد ریال (و با فرض متوسط قیمت فروش ۶۰ میلیون ریال) به ازای هر دستگاه می‌باشد. هزینه تدمین مالی برای هر دستگاه ۱۵ درصد، هزینه استهلاک سرمایه ۱۰ درصد و سایر هزینه‌های عمومی، سربار برابر ۱۵ درصد می‌باشد. بنابراین بالغ بر ۴۰ درصد هزینه‌های فروش صرف هزینه‌های سرمایه و سربار می‌شود. (بالغ بر ۱۷ هزار میلیارد ریال) بر این اساس بخش از رشد مذکور برای پوشش هزینه‌های فوق تعدیل می‌شود و به عبارتی رشد سرانه به حدود ۲۳ درصد تعدیل می‌گردد. پیوست وضع تولید، سهم بازار و برخی از اطلاعات مهم خوروسازان کشور را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است در بازار خودروی دنیا، آمریکا با ۲۵ درصد تولیدات رتبه اول، ژاپن با ۲۰ درصد رتبه دوم، کشورهای اروپای غربی با ۲۰ درصد رتبه سوم را داراست. کره جنوبی

۱. سایر شرکتهای خودروساز شامل گروه بهمن، مرتب، زاگرس، کرمان خودرو و کیش خودرو می‌باشد.

۵/۲ درصد، روسیه، چین و کشورهای آمریکای جنوبی از دیگر تولیدکنندگان بوده که تولید محدود ولی رو به گسترش دارند. تولید ایران محدود و در حدود ۰/۰۰۵ می‌باشد [۱۷].

به لحاظ تکنولوژی صنعت خودروی ایران نیز جزء گروه کشورهای متوسط رو به رشد در حد مونتاژ و ساخت طبقه‌بندی می‌شود. فناوری IT این صنعت نیز در حدود متوسط سایر کشورها در حوزه تولید می‌باشد ولی در قلمرو سایر سیستمهای فروش، خدمات پس از فروش، سیستمهای جامع اطلاعات و مدیریت از رشد کمتر از متوسط برخوردار است. نکته مهم این است که سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات به صورت مجزا در طبقه‌بندی هزینه‌ها و ترانزنامه شرکتها ذکر نشده است. در نتیجه کل هزینه سیستمهای اطلاعاتی حوزه‌های مختلف، همانند هزینه‌های عمومی و اداری بوده و سالیانه محاسبه می‌شود. هزینه استهلاک تجهیزات و امکانات فناوری اطلاعات تقریباً دو برابر هزینه استهلاک سایر سرمایه‌گذاریها می‌باشد؛ یعنی استهلاک سایر سرمایه‌گذاریها در حدود ۱۵ درصد ولی استهلاک سرمایه‌های فناوری اطلاعات در حدود ۳۰ درصد برآورد می‌شود. از طرفی سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات همانند سرمایه‌گذاری در سایر داراییهای سرمایه‌ای از قبیل زمین، ملک و ساختمان نیست. هزینه استهلاک واقعی زمین، ملک و ساختمان در وضع فعلی صفر می‌باشد؛ زیرا که داشتن این داراییها بعد از محاسبه استهلاک سرمایه (دفتری) واجد ارزش افزوده بسیار بیشتری است؛ به گونه‌ای که نه تنها هزینه‌های استهلاک سرمایه را پوشش می‌دهد، بلکه موجب شده که طی سالهای اخیر اجازه تجدید ارزیابی داراییها به شرکتها داده شود و بنابراین ارزش روز داراییهای ثابت بیش از گذشته گردد [۲۲]. این موضوع در مورد سرمایه‌گذاری بر روی فناوری اطلاعات در شرایط فعلی مصداق ندارد. صرفاً انتظار مدیران و متخصصان است که از طریق کسب سایر مزیتها، همان‌گونه که در ادامه می‌آید، منافع عاید صنعت شده و بهره‌وری ارتقا پیدا کند.

## ۵- تجزیه و تحلیل اطلاعات

### ۵-۱- تحلیل جمعیت شناختی

در این قسمت اطلاعات مربوط به سابقه کار، سابقه مدیریت، سطح تحصیلات، میزان آشنایی

با رایانه، زمان استفاده از رایانه، میزان استفاده از خدمات رایانه‌ای و موارد به‌کارگیری آن ذکر شده است، از ۱۲۰ تحت بررسی پرسشنامه برخی پاسخ ندادند که از جدول فراوانی مربوط به هر عاملی کنار گذارده شده است.

سابقه کار: توزیع فراوانی سابقه کاری پاسخ دهندگان در جدول ۴ آمده است. لازم به ذکر است ۶ نفر از ۱۲۰ نفر پاسخ ندادند که در جدول فراوانی منظور نشده است.

جدول ۴ سابقه کار

| ردیف | سابقه کار            | فراوانی | درصد فراوانی | درصد تجمعی |
|------|----------------------|---------|--------------|------------|
| ۱    | کمتر از پنج سال      | ۳۶      | ۳۱/۶         | ۳۱/۶       |
| ۲    | ۵ تا کمتر از ۱۰ سال  | ۲۷      | ۲۳/۷         | ۵۵/۳       |
| ۳    | ۱۰ تا کمتر از ۱۵ سال | ۱۸      | ۱۵/۸         | ۷۱/۱       |
| ۴    | ۱۵ تا کمتر از ۲۰ سال | ۱۲      | ۱۰/۵         | ۸۱/۶       |
| ۵    | ۲۰ سال و بالاتر      | ۲۱      | ۱۸/۴         | ۱۰۰        |
|      | جمع کل               | ۱۱۴     | ۱۰۰          | —          |

بیشترین سابقه کار پاسخ‌دهندگان ردیف ۱ کمتر از پنج سال و کمترین سابقه کار مربوط به ردیف ۴ می‌باشد. میانگین سابقه کار برابر ۱۰/۵ سال با انحراف معیار قریب ۸/۵ است. سابقه مدیریت: جمعاً ۱۰۵ نفر پاسخ داده‌اند که توزیع فراوانی در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵ سابقه مدیریت

| ردیف | سابقه کار            | فراوانی | درصد فراوانی | درصد تجمعی |
|------|----------------------|---------|--------------|------------|
| ۱    | کمتر از سه سال       | ۳۶      | ۳۴/۳         | ۳۴/۳       |
| ۲    | ۳ تا کمتر از ۵ سال   | ۲۴      | ۲۲/۹         | ۵۷/۲       |
| ۳    | ۵ تا کمتر از ۱۰ سال  | ۱۸      | ۱۷/۱         | ۷۴/۳       |
| ۴    | ۱۰ تا کمتر از ۱۵ سال | ۹       | ۸/۶          | ۸۲/۹       |
| ۵    | بالاتر از ۱۶         | ۱۸      | ۱۷/۱         | ۱۰۰        |
|      | جمع کل               | ۱۰۵     | —            | —          |



همانند توزیع قبل بیشترین فراوانی در ردیف یک و کمتری فراوانی در ردیف ۴ مشاهده می‌شود.  
سطح تحصیلات: توزیع فراوانی پاسخهای ۱۱۴ پرسشنامه تکمیل شده در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶ سطح تحصیلات

| ردیف | تحصیلات                      | فراوانی | درصد فراوانی | فراوانی تجمعی |
|------|------------------------------|---------|--------------|---------------|
| ۱    | دیپلم و کمتر (۱۲ سال)        | ۳       | ۳            | ۳             |
| ۲    | فوق دیپلم (۱۴ سال)           | ۹       | ۹            | ۱۲            |
| ۳    | لیسانس (۱۶ سال)              | ۶۹      | ۶۸           | ۸۰            |
| ۴    | فوق لیسانس و بالاتر (۱۸ سال) | ۲۱      | ۲۰           | ۱۰۰           |
|      | جمع کل                       | ۱۰۲     | -            | -             |

بیشترین فراوانی مربوط به ردیف ۳، یعنی تحصیلات لیسانس با ۶۸ درصد و کمترین ردیف ۱ دیپلم با ۳ درصد می‌باشد.  
آشنایی با کامپیوتر: شامل دو سؤال آشنایی با کامپیوتر و نرم افزارهای کاربردی ۱-۵ به تعداد ۱۱۴ پاسخ و سؤال آشنایی با سیستمهای اطلاعاتی ۶-۱ به تعداد ۱۱۴ پاسخ که توزیع آن در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷ میزان آشنایی با کامپیوتر و سیستمهای اطلاعات

| ردیف | آشنایی با کامپیوتر | ۱-۵ سؤال | ۱-۶ سؤال | جمع | درصد فراوانی |
|------|--------------------|----------|----------|-----|--------------|
| ۱    | خیلی کم            | ۰        | ۳        | ۳   | ۱/۳          |
| ۲    | کم                 | ۶        | ۱۲       | ۱۸  | ۷/۹          |
| ۳    | متوسط              | ۶۰       | ۵۷       | ۱۱۷ | ۵۱/۳         |
| ۴    | زیاد               | ۳۶       | ۳۳       | ۶۹  | ۳۰/۳         |
| ۵    | خیلی زیاد          | ۱۲       | ۹        | ۲۱  | ۹/۲          |
|      | مجموع              | ۱۱۴      | ۱۱۴      | ۲۲۸ | —            |

بیشترین فراوانی در حد متوسط برابر ۳۵۱ درصد و کمترین فراوانی در حد خیلی کم برابر با ۱/۳ درصد می‌باشد. خوشبختانه آشنایی عمده افراد به کامپیوتر و سیستمهای اطلاعاتی ۸۶/۱ درصد در سطح خیلی زیاد و زیاد مشاهده می‌شود و آشنایی خیلی کم صرفاً مربوط به سیستمهای اطلاعاتی (یک پاسخ‌دهنده) می‌باشد. ۹۴/۷ درصد میزان آشنایی با کامپیوتر و نرم‌افزارهای کاربردی در سطح متوسط و بالاتر بوده و ۸۶/۸ درصد میزان آشنایی با سیستمهای اطلاعات در سطح متوسط و بالاتر می‌باشد.

زمان: توزیع فراوانی پاسخها برای ۱۱۷ پاسخ‌دهنده در جدول آمده است. لازم به ذکر است که منظور از زمان ساعاتی کار رسمی (۸ ساعت روزانه) می‌باشد.

جدول ۸ میزان زمان کار با رایانه

| ردیف | زمان            | فراوانی | درصد فراوانی | فراوانی تجمعی |
|------|-----------------|---------|--------------|---------------|
| ۱    | کمتر از یک ساعت | ۱۲      | ۱۱/۱         | ۱۱/۱          |
| ۲    | ۱-۲ ساعت        | ۹       | ۸/۳          | ۱۹/۴          |
| ۳    | ۲-۳ ساعت        | ۱۸      | ۱۶/۷         | ۳۶/۱          |
| ۴    | ۳-۴ ساعت        | ۲۴      | ۲۲/۲         | ۵۱/۳          |
| ۵    | بیشتر از ۴ ساعت | ۴۵      | ۴۱/۷         | ۱۰۰           |
|      | جمع             | ۱۰۸     | ۱۰۰          | —             |

مشاهده می‌شود که بیشترین فراوانی مربوط به ردیف ۵، یعنی ۶۵/۸ درصد بیشتر از ۴ ساعت از وقت روزانه خود را صرف کار با کامپیوتر و امکانات آن می‌کنند. در مجموع ۲۳/۶ درصد کمتر از ۲ ساعت از وقت روزانه خود را صرف کار با کامپیوتر می‌کنند که پاسخ آن را می‌توان در بررسی شغل پاسخ دهندگان سؤال شماره ۱-۴ یافت. از مجموع ۱۱۷ نفر پاسخ‌دهنده، ۲۴ نفر در رده مدیر یا معاون، یعنی ۲۰/۵ درصد توزیع فراوانی را تشکیل داده است. پست سازمانی پاسخ‌دهندگان شامل ۴۵ مدیر، ۴۲ کارشناس و ۳۳ نفر سایر عناوین سازمانی می‌باشد.

میزان استفاده از خدمات کامپیوتر جدول توزیع فراوانی آن در جدول ۹ جهت استفاده از خدمات استفاده از خدمات کامپیوتری در فعالیتهای روزانه دستگاه مشاهده می‌شود.

جدول ۹ میزان استفاده از خدمات کامپیوتر

| ردیف | میزان استفاده از کامپیوتر | فراوانی | درصد ۵ فراوانی | فراوانی تجمعی |
|------|---------------------------|---------|----------------|---------------|
| ۱    | خیلی کم                   | ۶       | ۱              | ۵/۱           |
| ۲    | کم                        | ۹       | ۷/۷            | ۱۲/۸          |
| ۳    | متوسط                     | ۳۰      | ۲۵/۶           | ۲۸/۴          |
| ۴    | زیاد                      | ۴۷      | ۴۰/۲           | ۷۸/۶          |
| ۵    | خیلی زیاد                 | ۲۵      | ۲۱/۴           | ۱۰۰           |
|      | مجموع                     | ۱۱۷     | —              | —             |

۸۷/۲ درصد کل پاسخ دهندگان استفاده از خدمات کامپیوتری دستگاه را در سطح متوسط به بالا ارزیابی کردند. عمده خدمات استفاده شده عبارت بود از موارد ذکر شده در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰ موارد استفاده از خدمات کامپیوتر

| ردیف | نوع خدمات           | فراوانی | درصد فراوانی |
|------|---------------------|---------|--------------|
| ۱    | اخذ اطلاعات         | ۷۸      | ۷۲/۵         |
| ۲    | گزارشگیری           | ۷۸      | ۷۲/۵         |
| ۳    | گزارشدهی            | ۸۱      | ۶۷/۵         |
| ۴    | توزیع اطلاعات       | ۷۵      | ۶۲/۵         |
| ۵    | ارزیابی عملکرد      | ۴۸      | ۴۰           |
| ۶    | برنامه ریزی         | ۴۲      | ۳۵           |
| ۷    | هماهنگی             | ۳۶      | ۳۰           |
| ۸    | تصمیم گیری          | ۳۶      | ۳۰           |
| ۹    | دفاع از طرح و پروژه | ۲۴      | ۲۰           |
| ۱۰   | سایر موارد          | ۴۵      | ۳۷/۵         |

## ۶- آزمون فرضیه‌ها

فرضیه‌های شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ که این فرضیه‌ها با استفاده از آزمون T و F در جهت بررسی

معناداری رابطه و بررسی تفاوت میانگینها مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند. همچنین با استفاده از آزمون دانکن و آزمون توکی به بررسی رتبه و اولویتبندی میانگین شاخصها و متغیرهای مطرح شده، پرداخته شد. سطح خطای ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ , P-Value = ۰) که در نتیجه فرضیه ۱ و ۴ تأیید و فرضیه ۲ و ۳ به شرحی که در ادامه می‌آید، رد شدند.

#### ۶-۱- فرضیه ۱: کارایی فناوری اطلاعات

همان‌گونه که ذکر شد کارایی نسبت ستاده ملموس به داده‌های ملموس بوده که در واحد زمان قابل تعریف است. کارایی فناوری اطلاعات نیز شامل خروجیهای ملموس و عینی آن است که انتظار می‌رود بازده مورد نظر از فعالیتهای موجود حاصل شود. از بررسی نتایج حاصل از یکصد پرسشنامه مشخص شد که ادعای وجود تفاوت معنادار بین کارایی موجود و مورد انتظار پذیرفتنی است.

$$H_0: \mu \leq 3 \quad \text{نقیض ادعا}$$

$$H_1: \mu > 3 \quad \text{ادعا}$$

محاسبات آماره آزمون در سطح خطای ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ , P-Value = ۰) نشان می‌دهد که آماره محاسبه شده  $t$  برابر  $16/42$  با میانگین  $3/11$  و خطای استاندارد  $0/04$  و مقدار بحرانی  $1/64$  در ناحیه قبول  $H_1$  قرار دارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که مشاهدات دلالت کافی بر قبول  $H_0$  نداشته و لذا  $H_1$  تأیید می‌شود. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که کارایی فناوری اطلاعات در وضع موجود صنعت با کارایی مورد انتظار تفاوت معناداری دارد.

#### ۶-۲- فرضیه ۲: سطح سرمایه‌گذاری

میزان سرمایه‌گذاری و بودجه‌ای که صرف فناوری اطلاعات در صنعت می‌شود، با میزان بودجه و سرمایه‌گذاری که در این خصوص باید انجام پذیرد، تفاوت معناداری ندارد.

$$H_0: \mu \leq 3 \quad \text{نقیض ادعا}$$

$$H_1: \mu > 3 \quad \text{ادعا}$$

۷ محاسبات آماره آزمون در سطح خطای ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ , P-Value = ۰) نشان می‌دهد که آماره محاسبه شده  $t$  برابر  $4/8 -$  با خطای استاندارد میانگین  $0.043$  و میانگین  $0.9$  و مقدار بحرانی  $1/64$  در ناحیه  $H_0$  قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت در سطح اطمینان ۹۵ درصد  $H_0$  رد نشده و در نتیجه نقیض ادعا پذیرفته می‌شود. به این ترتیب نتیجه‌ای که آشکار می‌شود این است که میان سطح سرمایه‌گذاری موجود فناوری اطلاعات در صنعت با سطح سرمایه‌گذاری مورد انتظار تفاوت معناداری وجود ندارد.

### ۳-۶-۳: فرضیه ۳: توانایی انسانی

سطح توانایی و آموزش انسانی فناوری اطلاعات بیان کننده قدرت به‌کارگیری و بهره‌مندی از تواناییهای فناوری اطلاعات است. تفاوت بین سطح توانایی و آموزش انسانی در وضع موجود و وضع مطلوب و مورد انتظار در بهره‌وری IT تعیین‌کننده است و لذا فرضیه آماری به صورت زیر فرمولبندی و تجزیه و تحلیل شد.

$$\begin{array}{ll} H_0: \mu \leq 3 & \text{نقیض ادعا} \\ H_1: \mu > 3 & \text{ادعا} \end{array}$$

محاسبات آماره آزمون در سطح خطای ۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ , P-Value = ۰) نشان می‌دهد که آماره محاسبه شده  $t$  برابر  $5/29 -$  و مقدار بحرانی  $1/64$ ، میانگین  $2/7$  و خطای استاندارد  $0.058$  در ناحیه قبول  $H_0$  قرار دارد. بنابراین با سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت مشاهدات نقیض ادعا را تأیید می‌کند. به این ترتیب که بین سطح توانایی و آموزش نیروی انسانی فناوری اطلاعات با حدود مورد انتظار آن تفاوت معناداری وجود ندارد.

### ۳-۶-۴: فرضیه ۴: تفاوت بین شاخصها به لحاظ تأثیر IT :

برای تأیید یا رد این فرضیه و آزمون انجام گرفت.

الف) آزمون تفاوت میانگینها:

فرضیه آماری به این ترتیب فرمولبندی می‌شود که حداقل یک جفت از میانگینها با هم

تفاوت دارند، لذا

نقیض ادعا: میانگینها با هم برابرند:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

ادعا: حداقل یک جفت از میانگینها با هم تفاوت دارند:

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad \text{یا} \quad \mu_1 \neq \mu_3 \quad \text{یا} \quad \mu_2 \neq \mu_3 \quad \text{یا} \quad \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

محاسبه آماره آزمون در جدول ۱۱ و شکل ۱ آمده است.

جدول ۱۱ محاسبه آماره آزمون توزیع F

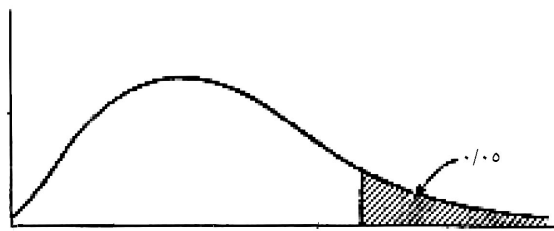
| منبع تغییرات | مجموع مجزورات | درجه آزادی | میانگین مجموع مجزورات | آماره آزمون (F) |
|--------------|---------------|------------|-----------------------|-----------------|
| رفتار متغیر  | ۳۹۴/۷         | ۲          | ۱۹۷/۳۵                | ۸۶۵/۶           |
| تصادف        | ۶۷/۸          | ۲۹۷        | ۰/۲۲۸                 |                 |
| کل           | ۴۶۲/۵         | ۲۹۹        |                       |                 |

$$F = \frac{MS(Tr)}{MSE} = \frac{۱۹۷/۳۵}{۰/۲۲۸} \approx ۸۶۵/۶$$

$$d.f_1 = k - 1 \Rightarrow ۳ - 1 = ۲$$

$$d.f_2 = k(n - 1) = ۳(۱۰۰ - ۱) = ۲۹۷$$

$$\alpha = ۰/۰۵, d.f_1 = ۲, d.f_2 = ۲۹۷ = ۱/۸۳$$



شکل ۱ سطح زیر منحنی  $H_0$  و  $H_1$  با  $\alpha = ۰/۰۵$

بنابراین آماره آزمون محاسبه شده ( $F=۸۶۵/۶$ ) با مقدار بحرانی  $۱/۳۸$  مشخص می‌سازد

که آماره آزمون در ناحیه رد  $H_0$  قرار دارد. بنابراین فرض تساوی میانگینها در سطح معنادار ۵ درصد رد می‌شود. تفاوت بین میانگینها در سطح اطمینان ۹۰ درصد گویای تأیید این ادعاست که تأثیر فناوری اطلاعات بر هر یک از شاخصهای سه‌گانه فوق متفاوت است. همچنین می‌توان با بسط نتیجه این فرضیه ادعا کرد که در شاخصهای فرعی‌تر نیز ادعا قریب به صحت است؛ یعنی اینکه حداقل یک جفت از میانگینها با هم تفاوت دارند.

نقیض ادعا  $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots \mu_n$

ادعا  $H_1$  حداقل یک جفت از میانگینها با هم تفاوت دارند:

همچنین می‌توان براساس آزمون دانکن و توکی به اولویتبندی این سه شاخص اقدام کرد. از آنجایی که نتیجه هر دو آزمون مشابه است می‌توان جدول ۱۲ را با اولویتبندی شاخصها نشان داد.

جدول ۱۲ اولویتبندیهای شاخصها

| میزان تأثیر | اولویتبندی | فناوری اطلاعات | میانگین شاخصهای همگن | فرضیه |
|-------------|------------|----------------|----------------------|-------|
| زیاد        | اول        | کارایی         | ۳/۶۷                 | ۱     |
| متوسط       | دوم        | توانایی انسانی | ۲/۷                  | ۲     |
| کم          | سوم        | سرمایه‌گذاری   | ۰/۹                  | ۳     |

همچنین متوسط میانگینهای به‌دست آمده برابر با ۲/۴ است که نشاندهنده تأثیر متوسط فناوری اطلاعات بر بهره‌وری صنعت است.

با توجه به آزمون فرضیه‌های فوق نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل فرضیه‌ها به صورت موردی و یا گروهی به شرح ذیل می‌باشد.

۱- فرضیه شماره یک: بررسیها نشان می‌دهد که کارایی فناوری اطلاعات در وضع موجود با حدود مورد انتظار آن با اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معناداری دارد. این به آن معنا است که میان وضع موجود به‌کارگیری فناوری اطلاعات و حدود مورد انتظار آن فاصله و

شکاف وجود دارد. همان‌گونه که مطالعات نیز نشان می‌دهد سطح به‌کارگیری فناوری اطلاعات به عوامل مختلف انسانی، سازمانی، محیطی بستگی دارد که نتایج بررسی گام به گام فرضیه‌های وجود این اختلاف در بهره‌وری فناوری اطلاعات را تأیید می‌کند.

۲- فرضیه شماره ۲ و فرضیه شماره ۳: یافته‌ها نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری روی فناوری اطلاعات و توان و آموزش نیروی انسانی در وضع موجود با حدود مورد انتظار فاصله معناداری ندارد؛ یعنی با رد این دو فرضیه با سطح اطمینان ۹۵ درصد، سهم سرمایه‌گذاری مالی و انسانی در شکاف میان بهره‌وری موجود صنعت با حدود مورد انتظار آن نمی‌تواند صرفاً ناشی از این عوامل باشد. این به آن معنا است که در حال حاضر سرمایه‌گذاریهای مالی و انسانی مکفی بر روی فناوری اطلاعاتی در بخش صنعت انجام می‌شود.

۳- فرضیه شماره ۴: با توجه به نتیجه تجزیه و تحلیل در سطح اطمینان ۹۵ مشخص شد که فناوری اطلاعات بر کارایی، سرمایه‌گذاری مالی و توان انسانی به یک میزان تأثیر نمی‌گذارد و به عبارتی این عوامل به صورت متفاوتی تحت تأثیر فناوری اطلاعات قرار دارند. با انجام آزمون فرض تفاوت میانگینها نتیجه فوق تأیید شد. همان‌گونه که ذکر شد ادعای فرضیه اول تأیید و ادعای فرضیه دوم و سوم رد شد. این نتیجه و شکاف بین کارایی وضع موجود فناوری اطلاعات و حدود مورد انتظار چگونه توجیه می‌شود. بر این اساس فرضیه‌های دیگر تحقیق برای پاسخ به این معضل مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل این فرضیه‌ها، تحقیق را به عوامل دیگری فراتر از بهره‌وری عامل سرمایه و بهره‌وری عامل کار در موضوع فناوری اطلاعات رهنمون ساخت.

## ۷- پیشنهادها

پیشنهادهای تحقیق با هدف ایجاد شرایط لازم و کافی در صنعت برای افزایش بهره‌وری به واسطه سرمایه‌گذاری بر روی فناوری اطلاعات است. لذا متناسب با نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل، پیشنهادهای تحقیق در سه سطح: الف = پیشنهادها در حوزه درونی؛ ب = پیشنهادها در حوزه بیرونی؛ ج = پیشنهادها در حوزه بین‌بنگاهها و صنایع ارائه می‌شود.



## ۷-۱- پیشنهادهای حوزه درونی صنعت، حوزه درونی بنگاهها

هر یک از عناصر سازنده فضای درونی صنعت بر افزایش بهره‌وری نقش متفاوت و در عین حال مکمل دارند. وجود تفاوت معنادار بین وضع موجود و حدود مورد انتظار بهره‌وری فناوری اطلاعات نقش هر یک از این متغیرها را پررنگ‌تر می‌سازد. بر این اساس طرح تحقیق بستر فرهنگی- انسانی را پیشنهاد می‌دارد که به اجرای کارآمدتر فناوری اطلاعات در سطح صنعت منجر شود. بررسی و شناخت دقیقتر قابلیت‌های محتوایی صنعت شامل فرهنگ سازمانی، ساختار، سیستمها و نیروی انسانی در این حوزه واجد اهمیت است. همان‌گونه که در گزارشهای مختلف نیز آمده، شکست و یا کاهش عملکرد فناوری اطلاعات بر اثر موانع فرهنگی - انسانی است. فناوری اطلاعات همان طور که تحت تأثیر این عوامل و متغیرهای درونی آنها است، بر روی آنها نیز تأثیر می‌گذارد و فرهنگ و مناسبات جدیدی را به وجود می‌آورد.

مدیریت یک چنین فرایند تعاملی و دو طرفه برای افزایش بهره‌وری، ایجاد مزیت‌های اقتصادی و کسب منافع صنعتی بسیار واجد اهمیت است. لذا در جهت کاهش شکاف میان بهره‌وری فناوری اطلاعات در وضع موجود صنعت و حدود مورد انتظار پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شود.

۱- همان‌گونه که در نتایج تحقیق مشخص شد، سطح سرمایه‌گذاری موجود در فناوری اطلاعات بخش صنعت فاصله معناداری از حدود مورد انتظار آن ندارد. بنابراین موضوع بهره‌وری سرمایه‌گذاریها بیش از پیش برای مدیران، دست‌اندرکاران و خبرگان و حتی بهره‌برداران واجد اهمیت می‌شود. انتظار بهره‌وری بیشتر در این حالت به تقویت عناصر داخلی، باز مهندسی و تجدید ساختار صنعت در جهت کارایی و عملکرد بیشتر مربوط می‌شود.

۲- بهره‌برداری از ظرفیتهای خالی در کاهش شکاف بین بهره‌وری موجود فناوری اطلاعات و حدود تعریف شده چنین سرمایه‌گذاریها اهمیت بسزایی دارد. در اکثر موارد ملاحظه شده که از تجهیزات، امکانات و تسهیلات فراهم شده به‌وسیله فناوری اطلاعات بدرستی استفاده نشده و با توجه به امکانات و منابع مالی صنعت، امکانات و تسهیلات جدید جایگزین می‌شود.

۳- تغییرات شدید در فناوری اطلاعات و بویژه در سخت‌افزارهایی از قبیل رایانه، تجهیزات و لوازم جانبی آن و افت شدید قیمت‌ها در کوتاه مدت بعضاً ملاحظه می‌شود که هزینه‌های زیادی را بر صنعت تحمیل می‌کند. انتخاب درست و به‌موقع تجهیزات و سخت‌افزارها برای فرایندهای تولیدی - خدماتی که هزینه‌ها و منافع آنها تعریف شده است، در کاهش مخاطرات این سرمایه‌گذاریها لازم و ضروری است.

۴- افزایش درجه مشارکت اطلاعات در درون صنعت و بنگاههای صنعتی مربوط، هزینه‌ها را توجیه و سرمایه‌گذاریها را بر روی فناوری اطلاعات اقتصادی می‌کند. درجه مشارکت اطلاعاتی از یک طرف به انگیزه‌ها و تخصص مدیران، نگرش و سبک مدیریت و از طرف دیگر به بهره‌برداران و مشارکت کنندگان اطلاعاتی مربوط می‌شود. افزایش درجه مشارکت اطلاعاتی عنصر کلیدی فناوری اطلاعات است. چنین مشارکت و تعاملی، قابلیت و توان بهره‌وری درونی صنعت را افزایش می‌دهد. برای افزایش مشارکت اطلاعاتی (که با کاهش هزینه‌ها و سرمایه‌گذاریهای زاید و عام درون صنعت مرتبط است) می‌باید معیارها و شاخصهای مشارکت اطلاعاتی را تعریف و تبیین کرد. از جمله این شاخصها می‌توان به شاخصهای:

- ۱- مدیریت‌پذیری فناوری اطلاعات؛
- ۲- مقیاس‌پذیری فناوری اطلاعات؛
- ۳- حفاظت‌پذیری فناوری اطلاعات؛
- ۴- رقابت‌پذیری فناوری اطلاعات؛
- ۵- سازگاری فناوری اطلاعات؛
- ۶- دسترسی فناوری اطلاعات؛
- ۷- قابلیت اعتماد و دقت فناوری اطلاعات؛
- ۸- صرفه‌جویی به مقیاس (کاهش هزینه‌ها).

۵- با افزایش درجه مشارکت اطلاعاتی سهم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ایجاد نرم‌افزارها و سیستمهای اطلاعاتی بین مشارکت کنندگان تقسیم و به این وسیله هزینه‌های ایجاد نرم‌افزارهای جدید کاهش می‌یابد. هر چند که به دلیل عمل نکردن به قانون کپی رایت

در وضع موجود، سهم هزینه‌های نرم‌افزاری به کل هزینه‌های فناوری اطلاعات پایین است ولی به هر حال بخشی از هزینه‌های فناوری اطلاعات را تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال روند تجدید ساختار و تشکیل گروه خودروسازی همان‌گونه که در پیوست تحقیق آمده نشان می‌دهد که اغلب نسبتهای مهم مالی بعد از یکپارچگی روند رو به رشد و مثبتی را داشته‌اند.

۶- آموزش، مهارت و تواناییهای انسانی ارتقا پیدا کند و از آن مهمتر از این تواناییها بهره‌برداری و استفاده مؤثرتری انجام پذیرد. همان‌گونه که نتایج تحقیق نشان داد، بین آموزش، توان و مهارتهای انسانی فناوری اطلاعات در وضع موجود با حدود مورد انتظار فاصله معناداری وجود نداشت. با این حال سطح به‌کارگیری و استفاده از فناوری اطلاعات موجود و تخصصهای ایجاد شده در سطح متوسط به پایین است؛ زیرا که کارایی فناوری موجود براساس فرایند تحقیق از حدود مورد انتظار پایینتر است.

۷- با توجه به اینکه کلید بهره‌وری فناوری اطلاعات، فعالیتهای مدیریتی است، تناقضهای نگرشی و رفتاری، میان مدیران و خبرگان فناوری اطلاعات و مدیران صنعت درخصوص ماهیت اطلاعات، به‌کارگیری سیستمهای اطلاعاتی و فناوری اطلاعات می‌باید رفع شده و یا کاهش یابد. عدم پذیرش و باور مدیریت به کارایی و کارکرد فناوری اطلاعات، باور بیش از حد غیرواقعی از قابلیتهای فناوری اطلاعات، ناهماهنگیهای سازمانی، تضادهای درونی و مقاومت در برابر تغییر و تغییرات غیربرنامه‌ریزی شده، احتمال شکست فناوری اطلاعات را افزایش می‌دهد. لذا پیشنهاد می‌شود مدیران با شناخت و برنامه‌ریزی دقیق شاخصها و متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری فناوری اطلاعات، فاکتورهای موفقیت‌آسای فناوری اطلاعات را در صنعت مشخص و آنها را کنترل و هدایت کنند.

## ۲-۷- پیشنهادهای مربوط به عوامل بیرونی صنعت

۱- همان‌گونه که نتایج تحقیق نشان می‌دهد، بهره‌وری فناوری اطلاعات به عوامل محیطی بستگی دارد. هر چند این عوامل از طریق قابلیتهای سازمانی و هوشمندی اطلاعاتی بر بهره‌وری فناوری اطلاعات تأثیر می‌گذارند ولی به دلیل سهم بالای تأثیرگذاری آنها، پیشنهاد می‌شود که مؤلفه‌ها و شاخصهای رشد فناوری اطلاعات در صنعت شناسایی شده و برای ارتقای سطح کارکرد این مؤلفه‌ها، ارزیابی علمی و فنی صورت پذیرد. اهم مؤلفه‌ها و

شاخصهای فناوری اطلاعات در سطح صنعت در پیوست ارائه شده و روش دسته‌بندی و اولویت‌گذاری آنها از جهت رشد شاخصهای بهره‌وری و ایجاد مزیت‌های اقتصادی پیشنهاد شده است.

۲- ضمن توجه به دادوستدهای سطح صنعت و نتایج و بازده ملموس فناوری اطلاعات، یک طبقه‌بندی جدید از داد و ستدهای استراتژیک فناوری اطلاعات ارائه شود. فرصتهای پیش‌رو و تهدیدات احتمالی شناسایی و از طریق مکانیزم‌های مدیریت استراتژیک، داد و ستدهای قابل لمس و غیرقابل لمس فناوری اطلاعات مشخص شوند. داد و ستدهای غیرقابل لمس در ماهیت کیفی بوده و ناظر بر کیفیت خدمت، صحت، به هنگام بودن و سایر داد و ستدهای استراتژیک فناوری اطلاعات می‌باشند که آثار بلند مدتی بر صنعت، بنگاه و اقتصاد دارند. از جمله این آثار می‌توان به تصویر عمومی مثبت از صنعت، رضایتمندی مشتریان و تأمین‌کنندگان و قیمت‌های رو به کاهش محصولات در آینده اشاره داشت.

برای مثال با توجه به بالا بودن انحرافات در کیفیت محصولات تولیدی سطح صنعت خودرو، مراجعه‌های شدید خریداران به تعمیرگاه‌ها شدید بوده و نیاز به حجم بسیار زیادی از خدمات پس از فروش مشاهده می‌گردد. لذا رضایتمندی مشتریان در ثبت نام اینترنتی برای مراجعه به تعمیرگاه و بهره‌مندی از سیستم‌های پیگیری و ارجاع در مراکز خدمات پس از فروش الکترونیک است. هر چند که ارائه چنین خدماتی بخشی از منابع مالی و انسانی تولیدکنندگان را مصروف می‌دارد که تغییری منفی در بهره‌وری نیروی کار و سرمایه محسوب می‌شود ولی آثار بلند مدت آن در رضایت مشتری بویژه در یک بازار رقابتی بسیار مثبت و اثرگذار است.

۳- حمایت و پشتیبانی بخش صنعت از تحقیقات مربوط به زیرساخت‌های صنعت و عوامل مؤثر بر آن افزایش یابد. براساس یک روش‌شناسی مناسب پرداخت‌های سطح صنعت در خصوص فناوری اطلاعات مورد تجزیه و تحلیل واقع شود؛ به گونه‌ای که مدیریت صنعت پاسخ پرسشهای ذیل را دریافت کند.

الف) چه وجوه اضافی از سرمایه‌گذاری روی زیرساخت‌های فناوری حاصل می‌آید؟

ب) آیا درآمد و منافع حاصل از این سرمایه‌گذاری بیشتر از درآمد و منافع موجود است؟

ج) چه پیشرفتی در پاسخگویی زمانی یا رضایت مشتری حاصل می‌شود؟

د) چه هزینه‌هایی در نتیجه این سرمایه‌گذاری نسبت به وضع موجود کسر یا اضافه می‌شود؟

۴- به ساختارهای تشکیل دهنده محیط فناوری اطلاعات از جمله ساختار فرهنگی - اجتماعی، ساختار فنی - تکنولوژیک، ساختار اقتصادی و سیاسی - قانونی برای رشد بهره‌وری در فناوری اطلاعات توجه شود. با رقابتی شدن بیشتر محیط صنعت بهره‌وری فناوری اطلاعات نیز مهمتر می‌شود. برای مثال در حال حاضر به دلیل انحصارات عملی موجود در تولید خودرو که عملاً کل تولید در اختیار دو گروه خودروساز داخلی است و با توجه به حمایت‌های مؤثر دولتی از جمله ممنوعیت واردات، بالا بودن تعرفه واردات خودرو (بیش از ۱۰۰ درصد قیمت)، حمایت‌های ارزی، مالی و سرمایه‌گذاری، امکان دسترسی مشتری به تولیدات دیگر فراهم نیست. بنابراین فناوری اطلاعات همانند سایر متغیرهای کلیدی اقتصاد رقابتی، نتوانسته به‌طور مؤثر بهره‌وری و رشد سودآوری صنعت را تحت تأثیر قرار دهد. (در هیچ کدام از صورتهای مالی شرکتهای خودروسازی نیز جهش سودآوری و بهره‌وری شرکت ناشی از فناوری اطلاعات طی سالهای مورد بررسی گزارش نگردید).<sup>۱</sup>

لذا طبقه‌بندی جدیدی از هزینه‌ها در سطح صنعت می‌باید به وجود آید که این تغییرات را گزارش کند.

۵- به مرور زمان و با توجه به عضویت احتمالی و نزدیکی ایران در سازمان تجارت جهانی، رقابتی شدن فضای کسب و کار جزء الزامات و مقررات اقتصاد جدید خواهد بود. واقعیت این است که فضای صنعت فاقد محرکهای انگیزشی و انگیزه‌های قوی و ضروری برای هدایت منابع و ابتکارات به سمت فعالیتهای کارا و مولد و رقابتی است. در صورت انگیزشی و رقابتی شدن فضای کسب و کار، سهم فناوری اطلاعات در افزایش بهره‌وری کلیدی‌تر می‌شود. نبود اطلاعات کامل و توزیع نامتقارن و نابرابر اطلاعات در صنعت گرایش به رانت را در صنعت افزایش می‌دهد. برای مثال در مقام مقایسه صنعت خودرو کشور با دیگر تولیدکنندگان در کشورهای پیشرفته و متوسط مشاهده می‌شود که وضعیت سودآوری سپس شرکتهای ایرانی، سودآوری بالاتری گزارش می‌کنند، این در حالی است که:

---

۱. رجوع شود به سایت سازمان بورس به آدرس [WWW.Ir.bourse.com](http://WWW.Ir.bourse.com)

۱- هزینه‌های تأمین مالی در صنعت خودرو ایران بسیار بالا و به حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد سالیانه می‌رسد. در حالی که هزینه‌های تأمین مالی برای دیگر خودروسازان و در بازارهای مالی به حدود ۵ درصد محدود می‌شود.

۲- گردش پولی و نیز مالی و نیز تحرک تولید در صنعت ایران پایین بوده و حجم تولید نیز عدد تعیین کننده‌ای در مقایسه با تولیدکنندگان دیگر نیست که صرفه‌جویی در مقیاس برای تولید مطرح باشد.

۳- سطح تکنولوژی تولید در حدود تکنولوژی متوسط رو به رشد قلمداد می‌شود که در مقایسه با دیگر تولیدکنندگان که دارای تکنولوژی پیشرفته و بسیار پیشرفته می‌باشند، دارای بهره‌وری کمتری است.

۴- هزینه‌های تولید و نیروی انسانی به دلیل حجم بالای نیروی انسانی در مقیاس تولید بالا می‌باشد. هر چند که دستمزدها در مقایسه پایینتر است ولی با افزایش هزینه‌های عمومی و اداری کمک چندانی به رشد بهره‌وری نکرده و در بهترین شرایط بهره‌وری نیروی انسانی به حدود ۳/۱ رشد را نشان می‌دهد.

۵- کیفیت ساخت نه چندان مطلوب، سرعت در تعویض قطعات بخصوص در دوره گارانتی، باعث افزایش هزینه‌ها و خدمات پس از فروش این شرکتها شده است. بعلاوه رضایت مشتریان در سطح مطلوب قرار ندارد و هزینه‌های نسبتاً بالایی به تولیدکننده نیز وارد می‌شود (۳-۵ درصد قیمت فروش) بنابراین معجزه سودآوری این شرکتها به عوامل دیگری که می‌باید آنها را در فضای صنعت و عوامل محیطی مشتمل بر ساختار سیاسی - قانونی، ساختار اقتصادی صنعت و غیره جستجو کرد.

### ۷-۳- پیشنهادها در حوزه بین‌بنگاهها و صنایع

۱- عوامل ارتباطی و اطلاعاتی نقش مهمی در بهره‌وری فناوری اطلاعات دارند. روابط با مشتری و خدمات پس از فروش، شبکه ارتباطی و رابطه با تأمین‌کنندگان و سایر سیستمهای اطلاعاتی و ارتباطی این روابط و تأثیرپذیری را به وجود می‌آورند کارایی و اثربخشی این شبکه‌ها در ارائه خدمات به مشتریان بستگی بسیار شدیدی به به‌کارگیری فناوری اطلاعات دارد. ایجاد چنین سیستمهایی که قدرت ارتباط با مشتری، مراکز تعمیر و امداد خودرو، مراکز

خرده‌فروشی قطعات، تولیدکنندگان و سازندگان قطعات را داشته باشد، ضرورت تام دارد. به وجود آوردن شبکه و زنجیره خدمات پس از فروش با ایجاد نظام فناوری اطلاعات شبکه‌ای، بخش عمده‌ای از نارضایتیها و مشکلات خریداران را برطرف می‌کند.

۲- بالا بردن کیفیت و خدمات به نزدیکی بیشتر مشتری با تولیدکننده و بویژه سازندگان قطعات بستگی دارد. این ارتباط فقط از طریق گسترش فناوری اطلاعات امکانپذیر است. به این ترتیب که فناوری اطلاعات الگوی جدیدی از پاسخگویی به نیاز مشتری را به وجود می‌آورد و همچنین الگوی جدیدی از ارتباط فی‌مابین شرکتها و سازندگان را شکل می‌دهد. فناوری اطلاعات الگوی رقابت شبکه‌ای را از طریق شبکه‌های رقابتی نهادینه و عملیاتی کند. در این الگو برخلاف الگوی رقابت انفرادی که در آن یک شرکت با مجموعه‌ای از شرکتهای رقیب به رقابت می‌پردازد، مجموعه‌ای از شرکتها با مجموعه‌های دیگری از شرکتهای رقابت می‌کنند. در صورت پایین بودن کیفیت تولید قطعه‌ای خاص، مشتری سریعاً با سازنده قطعه مرتبط شده و سازنده به طور دائم از نرخ خرابی قطعات ساخته شده اطلاع یافته و به رفع نواقص و مشکلات می‌پردازد.

۳- ایجاد پایگاههای اطلاعاتی در مورد خواسته‌ها، انتظارات و نظرات مصرف کنندگان ضرورت دارد. مطالعات نشان می‌دهد که شرکتهای پیشرو بخش عمده‌ای از بهره‌وری و مزیت‌های رقابتی خود را از طریق ایجاد چنین پایگاههایی و شکل دادن شبکه کارآمد و گسترده مبادله و فروش به دست می‌آورند. تحقیقات دیگر نیز نشان داده که شبکه‌های کارآمد توزیع و فروش و نیز ایجاد سیستمهای اطلاعاتی و ارتباطی بین سازمانی باعث، کارآمدی اطلاعاتی و اثربخشی ارتباطی می‌شود.

۴- پیش‌بینیهای اطلاعاتی از وضع آینده صنعت، تعامل آن با سایر صنایع و بخشها، نیازها و امکانات جدید و فراروی صنعت، تغییرات در سایر حوزه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی با کمک فناوری اطلاعات صورت پذیرد. مدیریت چنین تغییراتی، صنعت را از چالشهای پیش رو آگاه کرده و آمادگیهای لازم را فراهم می‌کند.

#### ۴-۷- دستاوردهای تحقیق

۱- یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که افزایش سطح سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات علت

اصلی ایجاد بهره‌وری فناوری اطلاعات نیست و بلکه به‌کارگیری مؤثر سرمایه‌گذارها انجام شده به افزایش بهره‌وری می‌انجامد.

۲- در برنامه‌های توسعه ملی و بخصوص برنامه اخیر (چهارم) موضوع بهره‌وری برای رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه، افزایش سطح رفاه و امید به زندگی اهمیت فوق‌العاده‌ای یافته است. این موضوع در عرصه فناوری اطلاعات با توجه به حجم رو به رشد سرمایه‌گذارها بر روی فناوری اطلاعات (به عنوان نمونه پیش‌بینی حدود هشتصد میلیون دلار در برنامه پنج ساله چهارم برای طرح تکفا و چهار برنامه دولت، بهداشت، آموزش و تجارت الکترونیک) از اهمیت بیشتری برخوردار است. تحقیق حاضر که نخستین تحقیق از این دست در سطح صنعت است، مبنای نظری لازم را برای مطالعات و تحقیقات بعدی فراهم می‌کند.

۳- لزوم ایجاد طبقه‌بندی جدید هزینه‌ها و درآمدها در سرفصلها و نظامهای مالی و حسابداری برای محاسبات مربوط به منافع و هزینه‌های فناوری اطلاعات بیش از گذشته روشن شد. با ایجاد چنین طبقه‌بندی‌هایی، تجزیه و تحلیل داده و ستاده فناوری اطلاعات امکانپذیر می‌شود. فاصله میان وضع موجود فناوری اطلاعات و حدود مورد انتظار آن (که در مشخصات سخت‌افزارها، نرم‌افزارها) قید شده است به وجود چنین طبقه‌بندی شناسایی و تجزیه و تحلیل آن ممکن می‌شود.

## ۷-۵- پیشنهادها برای تحقیقات آینده

۱- نتایج مطالعه تطبیقی و ادبیات نظری اهمیت موضوع اصلی، یعنی بهره‌وری فناوری اطلاعات را نشان داد. نگاهی به رابطه افت بهره‌وری کلی اقتصاد و صنعت، رشد فزاینده سرمایه‌گذارها بر روی فناوری اطلاعات موضوعی باز بوده و مطالعه و تحقیقات بیشتری را طلب می‌کند.

۲- روشهای اندازه‌گیری و محاسبه بهره‌وری مانند روش توابع تولید، روش مطلوبیت، روش هزینه، روش شاخصها، رویکرد نسبتهای مالی و بودجه‌بندی سرمایه‌ای و سایر روشهای ریاضی مانند تاکسونومی عددی و شاخص بهره‌وری مالکونئست و حتی روشها و تکنیکهای جدیدتر مثل تحلیل پوششی داده‌ها می‌باید به وسیله تحقیقات جدیدتر توسعه و تکمیل شود. مدل‌های جدیدتری از اندازه‌گیری بهره‌وری مثل مدل بهره‌وری استراتژیک که در



این تحقیق نیز استفاده شد، در بخشهای دیگر صنعت، خدمات به کار گرفته شود. لذا ضرورت دارد تحقیقات جدیدتری برای سطح کلان اقتصاد، سطح صنعت و سطح بنگاهها برای توسعه و تکمیل چنین مفاهیمی انجام پذیرد.

## ۸- منابع

- [1] Hit, lorin, Brynjolfsson; "Information technology as a factor of production: the vol. of differences among firms"; *Economics of Innovation and New Technology*, Vol 3, 1995.
- [2] Snow C.P.; "Government science and public policy"; *Science*, Vol. 151, 1999.
- [3] Zachary G.P.; "Computer data overload limits productivity gains"; *Wall Street Journal*, Norember 11, 1991.
- [4] Solow R.L.; "We'd better watch out"; *New York Times Book Review* July 12, 1987.
- [5] مرکز تحقیقات صنعت خودرو ایران؛ ارزش و سهم فرابخشی صنعت خودرو؛ ۱۳۸۱.
- [6] Jorgenson D., Kevin S.; "Computers and growth"; *Economics of Innovaton and New Technology*, Vol. 3, 1995.
- [7] Dans E.; IT investment in small and medium enterprises: pradoxically productive?; *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, Vol. 6, No. 2, 2003.
- [8] Baskerville R., Pries-Heje J.; Diversity in modeling diffusion of information technology; *Journal of Technology Transfer*, No. 28 2003.
- [9] Wilson D.D.; "Economics of innovation and new technology"; Vol. 3, 1995.
- [10] Denison E.E.; "Estimates of productivity change by industry"; *Brookings Institution*, Washington DC, 1989.
- [11] Baily M.N.; "What has happened to productivity growth?"; *Science*, Vol. 234, 1986.

- [12] Griliches Z., Siegel D.; “Purchased services, outsourcing, computers, and productivity in manufacturing”; In Griliches et. al. (Ed), *Out Put Measurement in The Service Sectors*, University of Chicago Press.
- [13] Berndt E.R., Morrison C.; “Assessing the productivity of information technology”; *National Brueau of Economic Research Working Paper*; No. 3582, 1991.
- [14] Katz L.F., Krueger A.B.; “How computers have changed the workplace, 1984-1993”; Harvard University, 1999.
- [15] Hitt L., Brynjolfsson E.; “Productivity, profit, consumer welfare: three different measures of information technology’s value”; *MIS Quarterly*, June, 1995.
- [۱۶] خبرگزاری فارس؛ آخرین وضعیت اقتصادی ایران؛ ۱۳۸۴، <http://www.FarsNews.com>.
- [۱۷] سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ گزارش وضعیت اقتصادی - اجتماعی کشور؛ ۱۳۸۲، <http://www.mporg.ir>.
- [۱۸] سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۲ و عملکرد برنامه سوم توسعه کشور؛ ۱۳۸۳، <http://www.mporg.ir>.
- [۱۹] امور مهندسی صنعتی - تحقیق بازار شرکت تأمین قطعات ساپکو؛ مروری بر عملکرد صنعت خودرو ۱۳۴۸-۱۳۷۶.
- [۲۰] سازمان ملل متحد؛ گزارش توسعه انسانی سازمان ملل؛ ۲۰۰۳.
- [۲۱] مرکز آمار ایران - جداول شاخصهای منتخب اقتصادی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۳، <http://www.Sci.or.IR>.
- [۲۲] بانک جهانی؛ گزارش آخرین وضعیت اقتصادی ایران؛ ۲۰۰۴، <http://www.worldbank.org>.
- [۲۳] سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ قانون برنامه چهارم توسعه؛ <http://www.mporg.ir>.
- [۲۴] ایران خودرو؛ گزارش معرفی و صورتهای مالی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۸۲، <http://www.lkco.com>.