

## تأثیر فناوری اطلاعات و اتصالات بر کارایی نظام بانکی

دکتر کامران محمودپور<sup>۱</sup>، دکتر مصیب پهلوانی<sup>۲</sup>

### چکیده

هدف از این پژوهش تحلیل اثر فناوری اطلاعات بر کارایی صنعت بانکداری کشور، به تفکیک بانک‌های خصوصی و دولتی است. کارایی بانک‌های موردبررسی با رویکرد تولیدی و از روش مرز تصادفی موردبررسی قرار گرفت. از یافته‌های تحقیق پیداست که پراکسی فناوری اطلاعات بر کارایی بانک‌ها تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ به‌طوری‌که تأثیر فناوری اطلاعات و اتصالات بر روی کارایی بانک‌های دولتی با ضریب معنی‌دار ۳٫۷۶ مورد تایید واقع شده است و برای بانک‌های خصوصی نیز این پراکسی با ضریب ۰٫۳ تأثیر مثبت و معنی‌دارش بر کارایی برآورد شده است. نتایج تحقیق نشان داد که بانک‌های موردبررسی در طول دوره تحقیق بر کارایی خود افزوده‌اند به عبارت دیگر در طول این دوره کارایی بانک‌های موردبررسی روندی صعودی داشته است؛ به‌طوری‌که میانگین کارایی بانک‌های خصوصی در سال ۱۳۸۹، ۱۳۸۹، ۶۵،۶۵۸ درصد بوده و در سال ۱۳۹۳ به ۸۵،۶۵۲ درصد افزایش پیدا کرده است؛ همچنین میانگین کارایی بانک‌های دولتی در سال ۱۳۸۹، به ۷۵،۶۲۸ درصد بوده در حالی که در سال ۱۳۹۳ به ۹۰،۴۹۸ درصد افزایش پیدا کرده است. با توجه به نتایج می‌توان گفت که در طول دوره تحقیق میانگین کارایی بانک‌های خصوصی ۷۵،۷۳ و میانگین کارایی بانک‌های دولتی ۸۳،۹۷۴ درصد است؛ بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان بیان داشت که کارایی بانک‌های دولتی در حالت کلی به مراتب بالاتر از کارایی بانک‌های خصوصی است نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در مجموع روند رشد کارایی در بین بانک‌های خصوصی از شتاب بیشتر نسبت به بانک‌های دولتی برخوردار بوده است.

### کلیدواژه‌ها

فناوری اطلاعات، کارایی، بانک‌های خصوصی، بانک‌های دولتی

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، نویسنده مسئول، [kamran\\_mahmodpour@yahoo.com](mailto:kamran_mahmodpour@yahoo.com)  
۲. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان، [pahlavani@eco.usb.ac.ir](mailto:pahlavani@eco.usb.ac.ir)

## مقدمه

سیستم پولی و مالی نقش کلیدی را در اقتصاد بازی می‌کنند به نحوی که عدم توجه و نادیده گرفتن مسائل و مشکلات این حوزه ضربات جبران‌ناپذیری برای اقتصاد به همراه دارد و بالعکس توجه و سازمان‌دهی علمی آن، به بهره‌وری و کارایی این سیستم منجر می‌شود که این خود به رشد و شکوفایی کلی اقتصاد کمک کند. بانک‌ها و مؤسسات پولی که به‌عنوان نهادهای اقتصادی موجود در سیستم پولی و مالی مطرح هستند، در جریان فعالیت‌های اقتصادی عهده‌دار نقش مهم و دارای وظایف متعددی از جمله، جذب و هدایت وجوه سپرده‌گذاران و سوق دادن (تأمین نقدینگی) آن به سمت بخش‌های فعال اقتصاد مثل بازرگانی، خدماتی و تولیدی بوده‌اند. بسیاری از اقتصاددانان که در قالب کارایی مشغول به تحصیل هستند، فناوری اطلاعات را به‌عنوان هسته اصلی تغییرات فنی زمان حاضر می‌دانند و سعی در کمی کردن اثر آن دارند. ارزیابی عملکرد بانک‌ها در اقتصاد ایران با مسائل خاصی روبه‌رو است. این مسائل از یک‌سو به ماهیت عملیات و فعالیت بانک‌ها به‌عنوان بازار متشکل پول و از سوی دیگر به نوع مالکیت آن‌ها بازمی‌گردد؛ و از نظر ماهوی عملیات بانکی در بخش خدمات (بازارهای مالی) طبقه‌بندی می‌شوند. لذا اولین گام برای ارزیابی فعالیت آن‌ها، تعیین خروجی یا ستانده بانک است. از سوی دیگر از نظر نوع مالکیت، می‌توان مهم‌ترین تفاوت میان بانک‌های دولتی و خصوصی را در هدف تأسیس کنندگان دانست. در واقع بانک‌های دولتی (به‌ویژه بانک‌های تخصصی) در راستای دستیابی به اهداف سیاست‌گذاران و به‌منظور تحقق بخشیدن به اهداف توسعه‌ای تأسیس شده‌اند و به همان نسبت بهینه‌سازی در آن‌ها به‌صورت مقید انجام می‌پذیرد. در مقابل بانک‌های خصوصی باهدف کسب بالاترین سود تأسیس شده و در فرایند حداکثر سازی سود بانک، با قیود کمتری نسبت به بانک‌های دولتی مواجه هستند. باین‌حال، فضای عمل مقابل بانک‌های خصوصی به جهت عدم برخورداری از حمایت‌های دولتی، با مخاطرات بیشتری همراه بوده و لذا ضرورت برخورداری از نظام اعتبارسنجی شفاف و کارآمد و همچنین رقابت‌های هزینه‌ای در این گروه از بانک‌ها بیشتر احساس می‌شود. نتیجه این شاخص‌های مبتنی بر کارایی، قابل‌ردیابی است (دانش جعفری، ۱۳۹۰). کارایی یک مفهوم اقتصادی است که عملکرد طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های اقتصادی را در حوزه یک بخش اقتصادی و یا یک اقتصادی ملی یا منطق‌های نشان می‌دهد. این مفهوم اقتصادی به تفکیک کارایی فنی، تخصصی و اقتصادی، تقسیم می‌شود و در این پژوهش موردسنجش قرار خواهد گرفت. هدف محوری این پژوهش بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر صنعت بانکداری در ایران است که در این راستا بررسی تأثیر فناوری اطلاعات

بر کارایی بانک‌های به تفکیک خصوصی و دولتی انجام خواهد شد. بر این اساس این پژوهش در پنج بخش تدوین شده است. در بخش دوم ادبیات تحقیق بررسی شده است. در بخش سوم مبانی نظری مدل و کاربرد تجربی آن در بازار متشکل پولی بررسی شده است. در بخش چهارم به توصیف داده‌ها و تخمین روش مورد استفاده شده پرداخته شده و نتایج تخمین برای بازار سپرده را برای بانک‌های فعال در بازار متشکل را به دست آمده است و در آخر، بخش پنجم به خلاصه و نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

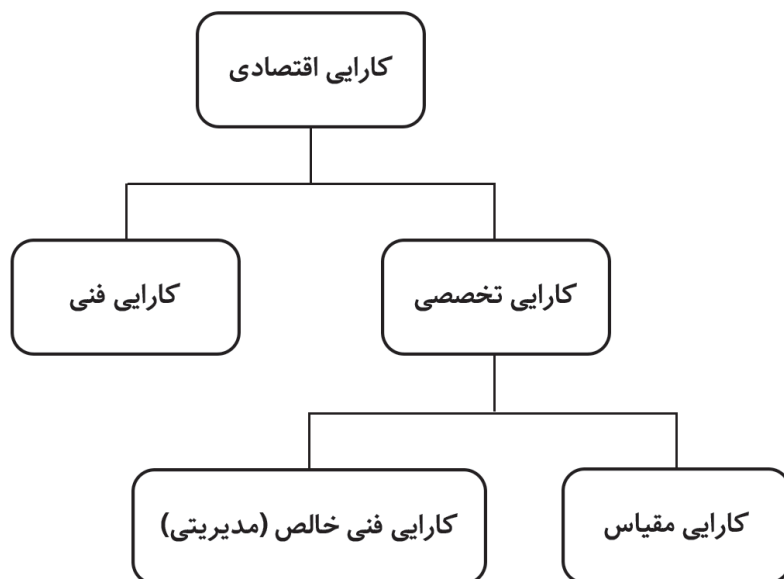
### ادبیات تحقیق

به‌طور کلی فناوری اطلاعات به گونه‌های مختلف تعریف می‌شود چون فناوری دارای ماهیتی میان‌رشته‌ای و ترکیبی است. برای توسعه فناوری اطلاعات به همکاری و تعامل مجموعه گسترده‌ای از رشته‌ها، میان رشته‌ها و بخش‌ها نیاز است. ماهیت پویای (دینامیک) موضوع، موجب افزایش پیچیدگی می‌شود. تعاریف متعددی از فناوری اطلاعات ارائه شده است. ولی با کمی دقت در اکثر تعاریف می‌توان به مشترکات زیادی در آن‌ها پی برد. تعریف فناوری اطلاعات به دلیل ماهیت تغییرپذیری آن باید همراه با یک نگرش دینامیک باشد تا استاتیک. فناوری اطلاعات بیشتر یک استراتژی، اندیشه، فکر و ابزار همراه با نوآوری است (زرگر، ۱۳۸۲). شفارد فناوری اطلاعات را، فناوری برتر تلقی کرده و عنوان نموده که هر چیزی را به واقعی تحت تأثیر قرار می‌دهد (جهانگرد، ۱۳۸۵). فناوری اطلاعات به مطالعه، توسعه، پیاده‌سازی، پشتیبانی یا مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر رایانه، خصوصاً برنامه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزار رایانه می‌پردازد. به‌طور کوتاه، فناوری اطلاعات با مسائلی مانند استفاده از رایانه‌های الکترونیکی و نرم‌افزار سروکار دارد تا تبدیل، ذخیره، حفاظت، پردازش، انتقال و بازیابی اطلاعات به شکلی مطمئن و امن انجام پذیرد. فناوری اطلاعات را می‌توان به‌عنوان فناوری‌های محاسباتی و ارتباطات راه دور که امکانات خودکار استفاده از اطلاعات را فراهم می‌کند، تعریف کرد (هیکس، ۱۹۹۸).

چارچوب نظری کارایی در واقع مبتنی بر بهینه‌سازی رفتار تولیدکننده و یا به عبارتی همان نظریه تولید اقتصاد خرد است. مفهوم کارایی و شیوه‌های محاسبه آن را از منظرهای مختلف نظریه تولید، می‌توان تجزیه و تحلیل و درک کرد. فرایند بهینه‌سازی یک بنگاه تولیدی، از دو جهت قابل بررسی است، یکی از طریق دنبال کردن سود و دیگری بر مبنای فرایند حداقل کردن هزینه است. کارایی از

هر دو دیدگاه قابل اندازه‌گیری و بررسی است. در نظریه تولید، رفتار بهینه یک بنگاه بر پایه یک سری فروض اولیه مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و با توجه به همین فروض نیز نظریه‌هایی در خصوص رفتار تولید کننده آزمون می‌شود. در اکثر شواهد تجربی موجود، تولید کننده همیشه در حال بهینه سازی خود کاملاً موفق نبوده و به لحاظ کارایی بهره‌مند نیستند. علاوه بر این فرض اگر از کارایی فنی هم برخوردار باشد، این دلیلی نخواهد بود که از ابعاد دیگر کارایی به طور کامل بهره‌مند باشد (کومب هاگر، ۲۰۰۰). نظریه مباحث مربوط به کارایی، نخست از سوی فارل مطرح شد. او کارایی اقتصادی را به دو جزء کارایی فنی و کارایی تخصصی تفکیک کرد و برای سنجش آن‌ها از مفهوم حداکثر یا مرز تولید استفاده کرد. مدلی که در ابتدا به وسیله فارل معرفی شد، مدل غیر پارامتریک بود، زیرا شکل خاصی از تابع تولید معرفی نشد. بر اساس تعریف فارل، توانایی یک واحد تولیدی برای رسیدن به حداکثر تولید یا مجموعه ثابتی از منابع موجود را کارایی فنی نامند و توانایی آن واحد، در تخصیص بهینه منابع میان محصولات مختلف برحسب ارزش تولید نهایی منابع و قیمت محصولات را کارایی تخصصی آن واحد گویند. کارایی اقتصادی از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصصی به دست می‌آید. کارایی در تولید روشی است جهت اطمینان حاصل کردن از اینکه تولیدات یک واحد اقتصادی در بهترین و پر سود-ترین حالت ممکن تولید می‌شوند. کارایی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (همان). بر اساس مفهوم کارایی در ادامه هر یک از انواع کارایی‌ها توضیح داده شده‌اند. بر اساس تعاریف کوپ منز و دوبرتو (۱۹۵۱) و شفارد (۱۹۵۳) این نوع از کارایی را می‌توان به دو صورت تعریف کرد: الف) کارایی فنی نهاده‌گرا که عبارت است از توانایی واحد اقتصادی در تولید مقدار محصول معین با استفاده از کمترین میزان نهاده‌ها (ب) کارایی فنی محصول‌گرا که عبارت است از افزایش بالقوه در محصول به شرط ثابت نگه داشتن نهاده‌ها (کولی و همکاران، ۲۰۰۲). کارایی تخصصی عبارت است از توانایی واحد اقتصادی در استفاده از نهاده‌های تولید به نسبت‌های بهینه با توجه قیمت‌های داده شده و تکنولوژی تولید یا به عبارت دیگر کارایی تخصصی عبارت است از به کارگیری ترکیبی از عوامل تولیدی که حداقل هزینه را برای واحد تولیدی داشته باشد، به طوری که با توجه به سطح مشخص محصول، حداکثر سود به دست آید (ایگنر و همکاران، ۱۹۷۷؛ عبدالمی و همکاران، ۱۹۹۸). کارایی اقتصادی (کارایی کل) از ترکیب دو کارایی فنی و تخصصی به دست می‌آید. کارایی اقتصادی با توجه به تعریف علی و فلین (۱۹۸۹) عبارت از توانایی واحد اقتصادی در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و میزان نهاده‌های مورد استفاده در جریان تولید است (علی و همکاران، ۱۹۸۹).

کارایی تخصصی = کارایی اقتصادی × کارایی فنی  
 کارایی تخصصی = کارایی اقتصادی × کارایی مدیریت × کارایی مقیاس



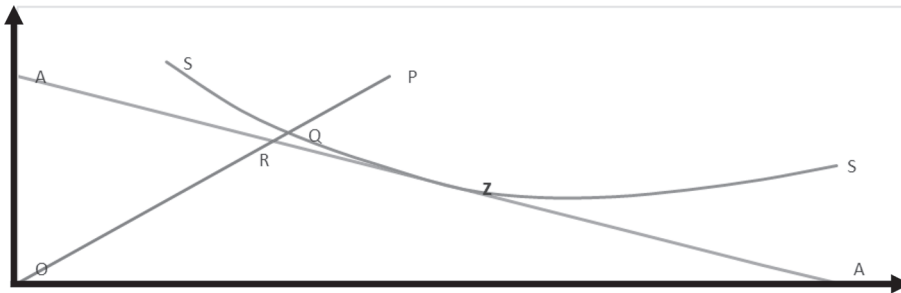
نمودار شماره ۱: تقسیم‌بندی کارایی

منبع: سوری، امیررضا و همکاران، (۱۳۸۶).

بر اساس نظریه‌های اقتصادی، کارایی فنی (تکنیکی) برای یک واحد اقتصادی را می‌توان از طریق مقایسه محصول مشاهده آن واحد اقتصادی با حداکثر مقداری که می‌توان با به کار بردن همان عوامل تولید (در واحد بهینه) به دست آورد، اندازه‌گیری کرد. همچنین ممکن است هزینه‌های تحقق‌یافته با کمترین هزینه‌هایی که ممکن است برای تولید همان محصول پرداخت شود، مقایسه شود (همان).

می‌توان با تحلیل کارایی سود به‌تنهایی - که به‌طور ضمنی درآمد و هزینه را در برمی‌گیرد - تصویری کلی از کارایی واحدهای اقتصادی بانک‌ها به دست آورد، لیکن با اضافه کردن کارایی

هزینه می‌توان دریافت که کدام گروه از بانک‌ها در کاهش هزینه‌ها و کدام یک در ارتقای کیفیت تولید و ارائه خدمات کارتر بوده‌اند. کارایی از دو بعد نهادی و محصول‌گرا مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد در زیر هر کدام از ابعاد مورد نظر به طور اختصار توضیح داده شده است. روش نهادی‌گرا بر اساس مطالعه فارل (۱۹۵۷) در خصوص کارایی همان‌طور که در نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است، فرض شده که بنگاهی محصول  $Y$  را با استفاده از دو نهاد  $x_1$  و  $x_2$  تحت شرط بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید می‌کند (کولی، ۱۹۹۶).



نمودار شماره ۲: توصیف کارایی فنی و تخصیصی نهادی‌گرا

منبع: (کولی و همکاران، ۲۰۰۰)

با علم به اینکه منحنی SS نشان‌دهنده‌ی تولید همسان یک بنگاه کاملاً کارا است بنگاه در نقطه P عدم کارایی فنی دارد، این عدم کارایی مربوط به مقدار نهاده‌ها است که به‌طور نسبی می‌تواند کاهش داده شود بدون اینکه محصول کاهش یابد. معمولاً این مقدار کاهش در نهاده‌ها به صورت درصد بیان می‌شود. در اینجا مقدار نهادی قابل کاهش جهت رسیدن به کارایی فنی کامل برابر با نسبت  $QP/OP$  است که بیانگر درصد قابل کاهش در نهاده‌ها جهت رسیدن به کارایی فنی کامل در تولید است. به‌طور کلی کارایی فنی به صورت زیر نشان داده می‌شود (کوپر و همکاران، ۲۰۰۰).

$$TE_i = \frac{OQ}{OP} \quad \text{or} \quad TE_i = 1 - \frac{QP}{OP} \quad (1)$$

مقادیر معادله فوق بین (۱ و ۰) است، ارزش یک نشان‌دهنده کارایی کامل است. به‌عنوان مثال

نقطه Q در شکل کارایی کامل را نشان می‌دهد، چون بر مرز کاملاً کارایی تولید همسان قرار دارد. تمام نقاط قرار گرفته بر روی این مرز از لحاظ فنی کاملاً کارا هستند (کوپر و همکاران، ۲۰۰۰؛ کولی و همکاران، ۲۰۰۲).

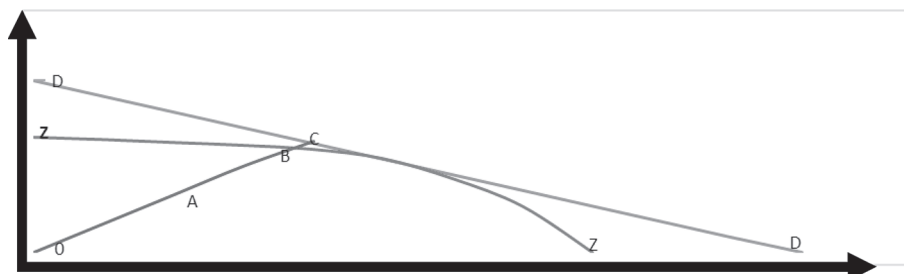
اگر تولید بنگاه در سمت راست منحنی SS انجام پذیرد، این بنگاه با عدم کارایی مواجه خواهد بود. این عدم کارایی تمام مواردی را که باعث می‌شود عملکرد واقعی بنگاه در سطحی کمتر از مقدار قابل حصول (با توجه به عامل تولید مشخص) باشد را در برمی‌گیرد. بر این اساس عدم کارایی مدیریتی نیز یکی از اجزای عدم کارایی فارل است. همچنین عدم کارایی با آنچه که بعضی از اقتصاددانان اتلاف منابع نامیده‌اند، مطابقت دارد. اتلاف منابع به این معنا است که تولید مورد نظر با هزینه‌هایی کمتر از آنچه که صورت گرفته، حاصل شود. در یک بنگاه کاملاً کارا  $OQ=OP$  است، به عبارتی کارایی فنی مساوی یک خواهد بود. هر چه فاصله بین  $OQ$  و  $OP$  افزایش یابد، کارایی فنی به سمت صفر میل می‌کند؛ بنابراین، امکان بالقوه‌ای برای بهبود و افزایش کارایی هر بنگاه که با کارایی کمتر از یک مواجه باشد، وجود خواهد داشت. همچنین فارل با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید، تعریف کارایی تخصصی را ارائه کرد. در نمودار فوق قیمت عوامل تولید به وسیله خط هزینه یکسان AA نشان داده شده است، کارایی تخصصی (کارایی قیمت) بنگاهی که در P تولید می‌کند، به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$OR/OQ = \text{کارایی تخصصی} \quad (۲)$$

همچنین از حاصل ضرب کارایی فنی و کارایی تخصصی می‌توان کارایی اقتصادی را بر حسب تعریف فارل به دست آورد:

$$OR/OQ \times OR/OP = \text{کارایی اقتصادی} \quad (۳)$$

روش محصول گرا با توجه به نمودار ۳ و با فرض اینکه دو محصول  $Y_1$  و  $Y_2$  با استفاده از مقدار ثابتی از نهاده  $X_1$  تولید می‌کند که می‌توان تکنولوژی تولید را به صورت منحنی امکانات تولیدی نشان داد. منحنی ZZ منحنی امکانات تولیدی را نشان می‌دهد و نقطه A یک نقطه عدم کارا برای بنگاه اقتصادی است که در آن نقطه عمل می‌کند.



نمودار شماره ۳: نمودار کارایی فنی و تخصصی محصول گرا

منبع: (Coelli et al, 2002)

با توجه با نمودار فوق فاصله AB نشان دهنده عدم کارایی برای بنگاه عمل کننده در نقطه A است. براساس تحلیل محصول گرای فارل، کارایی فنی به صورت زیر تعریف می شود:

$$TE_0 = \frac{OA}{OB} \quad (4)$$

با فرض اینکه DD خط هزینه همسان است کارایی تخصصی به صورت زیر تعریف می شود:

$$AE_0 = \frac{OB}{OC} \quad (5)$$

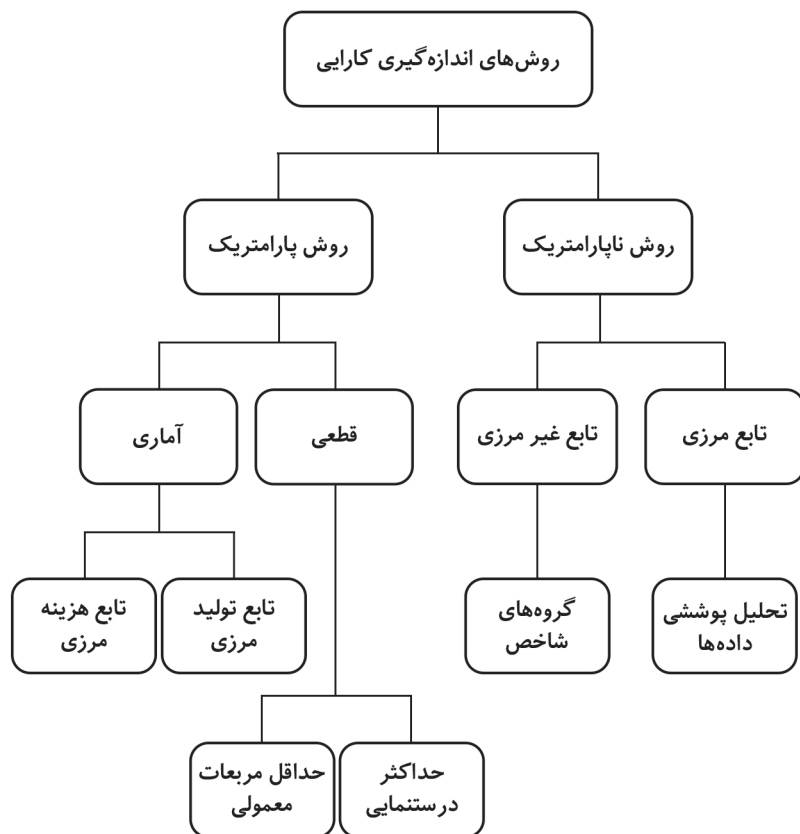
کارایی تخصصی در تحلیل های محصول گرا دارای تفسیر حداکثر کردن درآمد و در تحلیل های نهاده گرا هدف حداقل کردن هزینه است (کوپر و همکاران، ۲۰۰۰؛ کولی و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین کارایی کل (کارایی اقتصادی) از ترکیب د کارایی فنی و تخصصی به صورت زیر به دست می آید:

$$EE_0 = \left( \frac{OA}{OC} \right) = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = TE_0 \times AE_0 \quad (6)$$

## مبانی نظری

وضعیت کارایی مطلق واحدهای تولیدی قابل مشاهده نیست؛ بنابراین جهت بررسی کارایی، کارایی یک واحد تولیدی نسبت به واحد تولیدی دیگر اندازه گیری می شود. روش های متفاوتی در نیم قرن اخیر جهت بررسی کارایی واحدهای تولیدی مورد استفاده قرار گرفته ولی دو روش عمده برای تخمین کارایی واحدهای تولیدی و خدماتی روش پارامتریک و ناپارامتریک است (مظهری و کوباهی، ۱۳۷۸).





نمودار شماره ۴: طبقه‌بندی روش‌های اندازه‌گیری کارایی

منبع: سوری، امیررضا و همکاران، (۱۳۸۶)

در پژوهش حاضر از روش تابع تولید مرز تصادفی استفاده شده است. همان طور که گفته شد فارل در سال ۱۹۷۷ معیاری را برای اندازه‌گیری کارایی یک بنگاه اقتصادی معرفی کرد که شامل کارایی فنی و کارایی تخصصی است و از ترکیب این دو، معیار کارایی اقتصادی برای یک بنگاه به دست می‌آید؛ اما معیارهای کارایی فارل بر فرض مشخص و معین بودن تابع تولید بنگاه‌های کاملاً کارا استوار است و از آنجایی که این تابع در عمل هرگز از قبل مشخص و معین نیست، اندازه‌گیری معیارهای کارایی فوق نیز در عمل با مشکلاتی روبرو خواهد بود. برای ارائه

روشی جهت اندازه‌گیری کارایی، وی پیشنهاد کرد که تابع تولید باید از داده‌های نمونه به‌وسیله روش‌های مختلف تخمین زده شود. در سال ۱۹۶۸، ایگنر و چاو تابع تولید مرزی پارامتریک را به شکل تابع کاب داگلاس و با استفاده از آمار نمونه‌ای  $N$  بنگاه برآورد کردند. مدل آنها به صورت  $\ln(Y) = X\beta - v$  معرفی شد؛ که در آن  $Y$  بردار محصول،  $X$  بردار نهاده‌ها و  $\beta$  پارامتر مجهولی است که باید تخمین زده شود و  $v$  متغیر تصادفی غیر منفی است که بیانگر ناکارایی فنی در تولید است؛ اما این مدل که بعدها به نام مدل مرزی معین معرفی شد، دارای این ضعف است که امکان تاثیرگذاری اندازه‌گیری خطا و سایر اجزای اخلاص را در تخمین تابع مرزی تصادفی در نظر نمی‌گیرد و همه انحرافات از مرز را نتیجه ناکارایی فنی می‌داند.

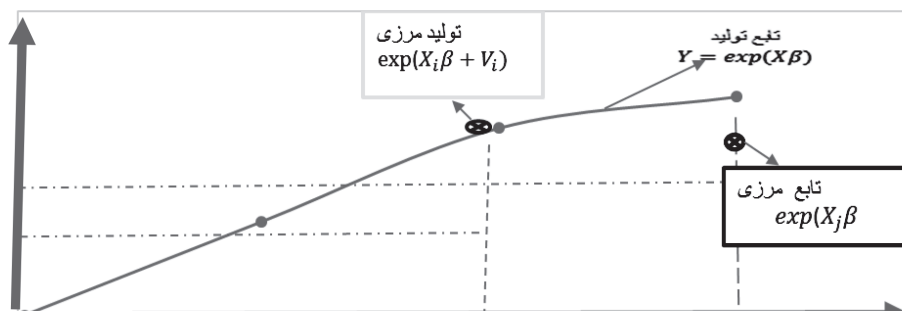
به‌منظور رفع این نارسایی و ارائه روشی برای اندازه‌گیری عدم کارایی، در سال ۱۹۹۷ تابع تولید مرزی به وسیله دو گروه از اقتصاددانان به ادبیات اقتصاد معرفی شد. این مدل که در ابتدا برای داده‌های مقطعی به کار می‌رفت به صورت زیر است؛

$$\ln(Y_i) = X_i\beta - (v_i - u_i) \quad (7)$$

$$u \sim N(0, \sigma_u^2) v \sim N(0, \sigma_v^2) \quad (8)$$

در اینجا  $Y_i$  تولید بنگاه  $X_i$  بردار عوامل تولیدی بنگاه و  $\beta$  بردار ضرایب است. در این معادله رگرسیون، دو نوع جزء تصادفی معرفی شده است. جزء تصادفی اول،  $v_i$ ، نماینده عوامل تصادفی خارج از کنترل بنگاه و جزء دوم،  $u_i$ ، نماینده عدم کارایی بنگاه است که مربوط به مسائلی مانند مدیریت، اطلاعات و استفاده از فناوری می‌شود.

همانگونه که در نمودار پایین نشان داده شده است،  $v_i$  می‌تواند مثبت یا منفی باشد و تولید مرزی متناظر با آن بالا یا پایین تابع تولید قرار گیرد.



نمودار شماره ۵: نمودار تولید مرزی

پارامترهای معادله فوق را می‌توان از روش‌های مرسوم اقتصادسنجی همچون حداقل مربعات معمولی (OLS) و با حداکثر درست‌نمایی (ML) برآورد کرد. روش دوم نسبت به روش اول نیاز به محاسبات بیشتر و پیچیده‌تری دارد، اما به طور مجانبی از آن کاراتر است (گرین، ۱۹۹۷؛ لاول، ۱۹۷۹).

### پیشینه تحقیق

شو و استراسمن (۲۰۰۵) در پژوهشی با کمک روش SFA و داده‌های ترکیبی تأثیر مثبت فناوری اطلاعات بر بهره‌وری بانک‌ها را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داده که در بانک‌های مورد مطالعه می‌توان تا حد زیادی فناوری اطلاعات را جایگزین نیروی کار گران‌قیمت کرد. ایمبرانی و لویز (۲۰۰۵) با کمک روش SFA, DFA صنعت بانکداری در ۳۰ کشورهای جهان را مورد مطالعه قرار دادند نتایج بررسی آن‌ها نشان می‌دهد که بانک‌های بزرگ‌تر، به‌طور نسبی از لحاظ سود و درآمد کاراتر و از لحاظ هزینه کمتر کارا هستند؛ همچنین نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که کارایی هزینه و سود در طول دوره مورد بررسی افزایش و کارایی درآمد کاهش داشته است. بوتین (۲۰۰۵) با کمک روش SFA صنعت بانکداری آمریکا را مورد مطالعه قرار داد. نتایج پژوهش بانک‌های دارای مالکیت خارجی در جمع‌آوری سپرده‌ها و پرداخت تسهیلات و همچنین از نظر هزینه، کاراتر از سایر بانک‌ها هستند؛ همچنین بانک‌هایی که زودتر خصوصی شده‌اند کاراتر از بانک‌هایی هستند که عمر کوتاه‌تری از خصوصی شده آن‌ها می‌گذرد. گانیسان و دهانیال (۲۰۱۲) با استفاده از روش رگرسیون چندگانه به بررسی سود عملیاتی در نظام بانکی پرداختند بررسی نتایج نشان می‌دهد که یک رابطه معنیدار بین متغیرهای مستقل و سود عملیاتی وجود دارد، همچنین نشان دادند که ۱ واحد افزایش هزینه بر درآمد سبب افزایش ۰/۰۶ واحد در سوددهی بانک‌های مورد بررسی می‌شود. اسمیت و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی با کمک روش SFA نشان دادند که سرمایه‌گذاری بر فناوری اطلاعات تأثیری مثبت بر عملکرد مالی و عملیاتی بانک و اقتصاد کارائاتا کا دارد، همچنین بیان می‌کنند که جهت بهبود سودآوری در صنعت بانکداری لازم است که بانک‌ها بر تعداد دستگاه‌های خودپرداز و سخت‌افزارهای خود بیفزایند.

طیبی و همکاران (۱۳۸۷) با استفاده از روش مرز تصادفی و الگوی خطای ترکیب بتیس و کولی کارایی در صنعت بانکداری کشور را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها نشان می‌دهد که بیشتر بانک‌های دولتی در کارایی هزینه، در سطح بالاتری قرار داشته‌اند. کارایی هزینه در طول دوره بررسی کاهش یافته، همچنین پراکندگی کارایی سود بیشتر از پراکندگی کارایی هزینه است و نشان می‌دهد که کارایی سود از متغیرهای بیشتری تأثیر می‌پذیرد. دقیقی اصلی و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از رویکرد

داده‌های تابلویی به بررسی تاثیر فاوا بر بهره‌وری نیروی کار پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که فاوا بر بهره‌وری نیروی کار تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ و با مقایسه‌ای بین بانک‌های خصوصی و دولتی مشخص شد که بهره‌وری نیروی کار در بانک‌های خصوصی بیشتر از بانک‌های دولتی است. دانش جعفری و همکاران (۱۳۸۹) با استفاده از رویکرد تابع هزینه ترانسلوگ چند محصولی کارایی نظام بانکی را مورد مطالعه قرار دادند نتایج برآوردشان نشان می‌دهد که اگرچه متوسط کارایی بانک‌های دولتی در طول زمان بهبود یافته، در مقایسه با کارایی بانک‌های غیردولتی نسبتی کاهنده داشته است. همچنین بررسی‌ها نشان داد که پوشش اتوماسیون به نسبت سایر متغیرهای مندرج در الگو، از بیشترین اثر بر بهبود کارایی فنی در بانک‌ها برخوردار است. خداداد کاشی و حاجیان (۱۳۹۱)، با استفاده از رویکرد تابع هزینه ترانسلوگ چند محصولی ناکارایی مجموعه نظام بانکی را مورد مطالعه قرار دادند یافته‌های پژوهش آنان نشان داد که طی دوره مورد بررسی میزان ناکارایی مجموعه نظام بانکی از ۲۲ درصد در سال ۱۳۸۰ به ۳۷ درصد در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است. همچنین نشان دادند بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی از کارایی بیشتری برخوردارند. در طی این دوره ناکارترین بانک خصوصی در مقایسه کارترین بانک دولتی از کارایی بیشتری برخوردار بوده است. پرویزیان و همکاران (۱۳۹۱)، با کمک روش DEA تاثیر فناوری اطلاعات و اتباطات در بانک ملت بر مدیریت شعب را مورد بررسی قرار دادند با بررسی نتایج پژوهش آن‌ها مشخص می‌شود که ادارات خدمات انفورماتیک مدیریت‌های شعب بانک ملت مستقیماً بر عملکرد شعب تأثیر می‌گذارند.

### برآورد مدل و متغیرهای پژوهش

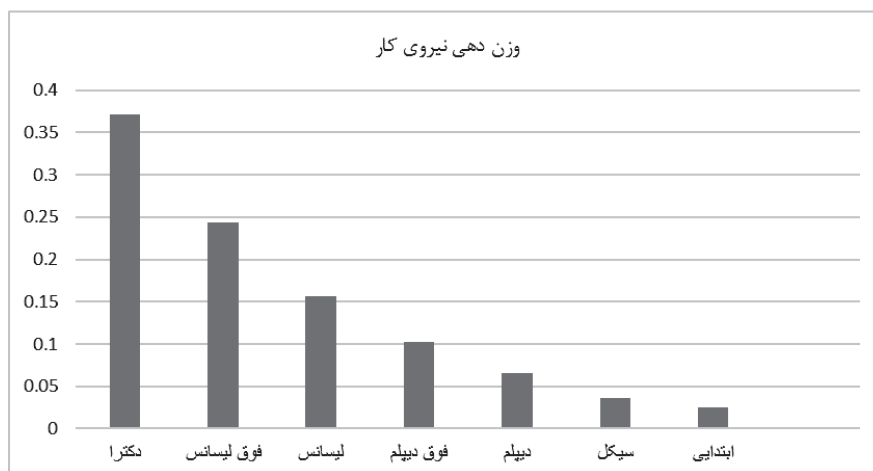
با توجه به اینکه روش پارامتریک تابع مرزی تولید به خاطر مزایای آن نسبت به روش ناپارامتریک تحلیل فراگیر داده‌ها به‌عنوان روش مورد استفاده در این پژوهش انتخاب شد. لذا در پژوهش حاضر مدل اولیه تابع تولید برای بانک‌های منتخب در شکل کاب - داگلاس معرفی می‌شود. به طوری که:

$$TAS = A \cdot DAR^{\beta_1} \cdot IT^{\beta_2} \cdot SHO^{\beta_3} \cdot LAB^{\beta_4} \cdot e^{u_i + v_i} \quad (9)$$

اکنون با لگاریتم‌گیری از تابع تولید کاب - داگلاس فوق و افزودن جز اخلاص ترکیبی (شامل جز ناکارایی) به الگو مشخص می‌شود:

$$\ln TAS = \beta_0 + \beta_1 \ln DAR_i + \beta_2 \ln IT_i + \beta_3 \ln SHO_i + \beta_4 \ln LAB_i + u_i + v_i \quad (10)$$

پارامترهای معادله فوق عبارت‌اند از:  $TAS$  میزان تسهیلات اعطایی به مشتریان،  $DAR$  میزان دارایی بانک‌ها،  $LAB$  تعداد نیروی کار،  $SHO$  مجموع شعب داخلی + شعب خارجی،  $IT$  پراکسی فناوری اطلاعات به دلیل اینکه موضوع پژوهش بررسی کارایی بانک‌ها است؛ برای متغیر نیروی کار نیز که در مدل وارد شده است بدان جهت که در سیستم بانکداری در بین نیروی کار از نظر میزان تحصیلات از ابتدایی تا دکتری پراکندگی وجود دارد و پرواضح است که کارایی یک دکتر در سیستم بانکداری با میزان کارایی یک شخصی که میزان تحصیلاتش کمتر از این میزان است برابر نیست لازم دانسته شد که متغیر نیروی کار را بر اساس میزان تحصیلات با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice 11 وزن دهی شود.



نمودار شماره ۶: وزن دهی به نیروی کار بر اساس میزان تحصیلات.

(منبع: یافته‌های پژوهش)

بر اساس نمودار فوق می‌توان بیان کرد که میزان وزن محاسبه شده برای نیروی کار با تحصیلات دکتر ۰٫۳۷۱، برای کارمندان سیستم بانکداری با تحصیلات فوق لیسانس ۰٫۲۴۴، برای کارمندان با مدرک لیسانس وزن محاسبه شده ۰٫۱۵۷، برای فوق دیپلم ۰٫۱۰۲ و وزن محاسبه شده برای دیپلم، سیکل و ابتدایی به ترتیب برابر ۰٫۰۶۶، ۰٫۰۳۶ و ۰٫۰۲۵ است؛ و در نهایت برای استفاده از متغیر نیروی کار در مدل با ضرب هر یک از ضرایب به دست آمده در داده‌های خام و در مرحله بعد جمع همه آن‌ها باهم میزان متغیر نیروی کار برای هر یک از سال‌ها به دست می‌آید. حال اثر هر یک از متغیرهای پژوهش را بر تولیدی بانک یا همان میزان تسهیلات محاسبه کرده:

جدول شماره ۲: بررسی تاثیر متغیرهای مدل بر میزان تسهیلات اعطایی بانکها

مقدار احتمال $ z  > Z^*$	مقدار Z	انحراف معیار	ضرایب	متغیر
۰,۹۹۵۶	-۰,۰۱	۱۳۴,۵۹۱۷	-۰,۷۴۸۷۴	Constant
۰,۰۸۹۹۳	۰,۱۳	۰,۰۶۴۵۵	۰,۰۰۸۱۷	LDAR
۰,۰۰۰۰	۹,۱۳	۰,۲۶۸۴۴	۲,۴۵۰۱۸***	LLAB
۰,۰۰۰۰	۵,۶۸-	۰,۲۶۹۳۱	-۱,۴۵۲۲۷***	LSHO
۰,۰۰۰۱	۳,۸۱	۰,۰۰۰۳۸	۰,۰۰۱۴۳***	LIT

Note: \*\*\*, \*\*, \* ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به مقادیر جدول بالا می‌توان بیان کرد که از بین متغیرهای پژوهش تنها اثر دارایی بانک بر میزان تسهیلات اعطایی بانک معنی‌دار نشده و بقیه متغیرها نیز با درجه اطمینان ۹۹٪ معنادار شده‌اند.

با توجه به آنکه متغیر دارایی‌های بانک متغیر اصلی پژوهش است با وجود اینکه معنی‌دار نشده ولی باز در مدل لحاظ شده، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که اثر این متغیر بر میزان تسهیلات اعطایی رابطه مستقیم دارد.

**نیروی کار:** این متغیر با میزان تسهیلات اعطایی رابطه مثبتی دارد یعنی افزایش این متغیر منجر به افزایش میزان تسهیلات و کاهش آن منجر به کاهش تسهیلات خواهد شد. افزایش یک درصدی نیروی کار سبب افزایش ۲,۴۵۰۱۸ درصدی میزان تسهیلات خواهد شد.

**تعداد شعب:** متغیر تعداد شعب همان‌طور که در جدول بالا مشخص است با میزان تسهیلات اعطایی بانک‌ها رابطه عکس و معناداری دارد. به طوری که افزایش یک درصد در تعداد شعب بانک منجر به کاهش ۱,۴۵۲۲۷ درصدی تسهیلات اعطایی بانک‌ها خواهد شد.

**پراکسی فناوری اطلاعات:** این متغیر نیز با توجه به نتایج تخمین رابطه مثبت و معنادار با تسهیلات اعطایی دارد و افزایش یک درصدی در مخارج فناوری اطلاعات منجر به افزایش ۰,۰۰۱۴۳ درصدی در تسهیلات اعطایی بانک‌ها خواهد شد.

### کارایی و ناکارایی محاسبه‌شده برای بانک‌های مورد آزمون:

همان‌طور که در جدول شماره ۳ میزان کارایی محاسبه‌شده ۱۶ بانک مورد بررسی در آن درج‌شده؛ پیداست که در بین بانک‌های مورد آزمون واقع‌شده در طی دوره پنج‌ساله (۱۳۸۹-۱۳۹۳) بانک سامان با کارایی ۹۶,۹۱۲ کارترین بانک و بانک مسکن با کارایی ۹۶,۱۶۶ دومین بانک کارا در بین ۱۶ بانک موردسنجش واقع‌شده قرار دارند؛ و در حالت کلی میانگین کارایی بانک‌های دولتی با ۸۳,۹۷۴ بیشتر از میانگین کارایی بانک‌های خصوصی با میانگین ۷۵,۷۳۷ هستند. همان‌طور که از یافته‌های پژوهش پیداست تقریباً همه بانک‌ها در طی این دوره روندی صعودی در افزایش کارایی داشته‌اند و کارایی‌شان رو به بهبودی گذاشته است. با توجه به یافته‌های پژوهش پیداست که سیر بهبود در عملکرد در بین بانک‌های خصوصی شدت بیشتری نسبت به بانک‌های دولتی داشته است. به‌طوری که میانگین کارایی بانک‌های خصوصی در سال ۱۳۸۹، ۶۵,۶۵۸ بوده و در سال ۱۳۹۳ به ۸۵,۶۵۲ رسیده است که این نشان می‌دهد که بانک‌های خصوصی در طی این دوره ۱۹,۹۶۷ درصد بهبود در کارایی داشته‌اند؛ درحالی که بانک‌های دولتی میانگین کارایی خود را در سال ۱۳۸۹ از ۷۵,۶۲۸ درصد به ۹۰,۴۹۸ درصد در سال ۱۳۹۳ رساندند که این نشان می‌دهد بانک‌های دولتی ۱۴,۸۷ درصد کارایی‌شان در طی این دوره بهبودیافته است. با توجه به گفته‌های بالا که منتج از جدول شماره ۳ هستند می‌توان گفت که صنعت بانکداری کشور در مجموع عملکردش بهبود یافته است. با میانگین‌گیری از کارایی کل بانک‌ها می‌توان بیان کرد که کارایی کل طی این دوره ۵ ساله ۷۸,۸۲۵ است.

جدول شماره ۳: برآورد میزان کارایی بانک‌های مورد آزمون

سال بانک	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	میانگین کارایی هر بانک در طول دوره تحقیق
اقتصاد نوین	۶۵,۶۵	۷۱,۷۱	۷۷,۵۹	۸۲,۴۰	۸۴,۲۶	۷۶,۷۲۸
پارسیان	۳۷,۷۶	۴۵,۶۳	۴۵,۹۵	۶۳,۲۲	۷۰,۵۶	۵۴,۴۴۴
پاسارگاد	۵۹,۸۳	۶۷,۵۷	۷۴,۱۵	۷۹,۶۰	۸۴,۰۱	۷۳,۰۳۲
سامان	۹۵,۱۰	۹۶,۲۴	۹۷,۱۱	۹۷,۸۰	۹۸,۳۱	۹۶,۹۱۲
صادرات	۸۳,۳۰	۸۷,۰۰	۹۰,۰۰	۹۲,۲۰	۹۴,۰۰	۸۹,۳۰
سرمایه	۴۵,۲۱	۵۱,۳۶	۶۰,۱۵	۶۷,۸۴	۷۴,۳۷	۵۹,۷۸۶

۹۰,۲۷۶	۹۴,۵۷	۹۲,۹۵	۹۰,۸۵	۸۸,۱۹	۸۴,۸۲	سینا
۶۷,۰۳۲	۸۴,۰۱	۷۹,۶۰	۷۴,۱۵	۶۷,۵۷	۵۹,۸۳	تجارت
۷۱,۲۲۶	۸۲,۸۳	۷۸,۱۲	۷۲,۳۶	۶۵,۴۴	۵۷,۳۸	کارآفرین
۷۸,۶۳۲	۸۷,۶۰	۸۴,۰۷	۷۹,۶۶	۷۴,۲۳	۶۷,۶۷	ملت
۷۵,۳۳۷	۸۵,۶۵۲	۸۱,۷۹	۷۷,۰۹۷	۷۱,۴۹۴	۶۵,۶۵۸	میانگین کارایی بانک‌های خصوصی
۸۱,۴۶۶	۸۹,۳۴	۸۶,۲۷	۸۲,۴۰	۷۷,۶۰	۷۱,۷۲	پست بانک
۷۹,۶۶	۸۸,۲۳	۸۴,۸۶	۸۰,۶۵	۷۵,۴۴	۶۹,۱۲	صنعت و معدن
۸۲,۷۳	۹۰,۱۱	۸۷,۲۴	۸۳,۶۳	۷۹,۱۱	۷۳,۵۶	سپه
۹۶,۱۶۶	۹۷,۹۰	۹۷,۲۵	۹۶,۴۲	۹۵,۳۳	۹۳,۹۳	مسکن
۸۵,۵۰۶	۹۰,۰۱	۸۹,۶۷	۸۶,۶۹	۸۲,۹۲	۷۸,۲۴	کشاورزی
۷۸,۳۱۸	۸۷,۴۰	۸۴,۸۱	۷۹,۳۴	۷۳,۸۴	۶۷,۲۰	ملی
۸۳,۹۷۴	۹۰,۴۹۸	۸۸,۱۸۳	۸۴,۸۵۵	۸۰,۷۰۶	۷۵,۶۲۷	میانگین کارایی بانک‌های دولتی

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول شماره ۴ که ناکارایی بانک‌های موردبررسی را در طی دوره ۵ ساله بیان کرده با نگاهی گذرا به دو جدول مربوط به کارایی و ناکارایی و بر اساس پایه‌های نظری می‌توان بیان داشت که هر بانکی که میزان کارایی بالایی داشته باشد مقدار ناکارایی کمتری خواهد داشت همان‌طور که در قسمت قبلی بیان شد که بانک سامان کارترین بانک و بعد از آن بانک مسکن از لحاظ کارایی در رتبه دوم قرار دارد در جدول زیر نیز این دو بانک بالطبع بایستی که کمترین میزان ناکارایی را داشته باشند. در جدول زیر مشخص است که ناکارایی بانک‌های خصوصی با میانگین ۲۸,۰۶ بیشتر از ناکارایی بانک‌های دولتی با میانگین ۱۷,۸۳۸ است. پس می‌توان بیان داشت که بانک‌های خصوصی از بانک‌های دولتی ناکارتر عمل کرده‌اند؛



جدول شماره ۴: برآورد ناکارایی بانک‌های مورد آزمون

سال بانک	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	میانگین کارایی هر بانک در طول دوره تحقیق
اقتصاد نوین	۴۳,۵۷	۳۳,۲۴	۲۵,۳۷	۱۹,۳۶	۱۴,۷۷	۲۷,۲۶۲
پارسیان	۷۸,۴۶	۵۹,۸۷	۴۵,۶۹	۳۴,۸۶	۵۱,۳۶	۵۴,۰۴۸
پاسارگاد	۵۱,۳۶	۳۹,۱۹	۲۹,۹۱	۲۲,۸۲	۱۷,۴۱	۳۲,۱۳۸
سامان	۵,۰۲	۳,۸۳	۲,۹۲	۲,۲۳	۱,۷	۳,۱۴
صادرات	۱۸,۲۶	۱۳,۹۳	۱۰,۶۳	۸,۱۱	۶,۱۹	۱۱,۴۲۴
سرمایه	۶۹,۵۱	۶۶,۶۱	۵۰,۸۳	۳۸,۷۹	۲۶,۶۰	۵۰,۹۷۸
سینا	۱۶,۴۶	۱۲,۵۶	۹,۵۸	۷,۳۱	۵,۵۸	۱۰,۲۹۸
تجارت	۵۱,۳۸	۳۹,۲	۲۸,۹۹	۲۲,۷۳	۱۷,۴۳	۳۲,۱۳۴
کارآفرین	۵۵,۵۵	۴۲,۳۹	۳۲,۳۴	۲۴,۶۸	۱۸,۸۳	۳۴,۷۵۸
ملت	۳۹,۰۴	۲۹,۷۹	۲۲,۷۳	۱۷,۳۵	۱۳,۲۳	۲۴,۴۲۸
میانگین ناکارایی بانک‌های خصوصی	۷۵۷,۸۶	۴۴۰,۶	۳۱۰,۱۷	۲۱۷,۵۱	۱۷۰,۸۱	۱۰۰,۷۸
پست بانک	۳۲,۲۳	۲۵,۳۶	۱۹,۳۵	۱۴,۷۶	۱۱,۲۶	۲۰,۵۹۲
صنعت و معدن	۳۶,۹۲	۲۸,۱۷	۲۱,۵۰	۱۶,۴۰	۱۲,۵۲	۲۳,۱۰۲
سپه	۳۰,۶۹	۲۳,۴۲	۱۷,۸۷	۱۳,۶۴	۱۰,۴۰	۱۹,۲۰۴
مسکن	۶,۲۵	۴,۷۷	۳,۶۴	۲,۷۸	۲,۱۲	۳,۹۱۲
کشاورزی	۲۴,۵۳	۱۸,۷۲	۱۴,۲۸	۱۰,۹۰	۸,۳۱	۱۵,۳۶
ملی	۳۹,۷۳	۳۰,۳۲	۲۳,۱۴	۱۷,۶۵	۱۳,۴۷	۲۴,۸۶۲
میانگین ناکارایی بانک‌های دولتی	۷۳۱,۷۸	۴۱۰,۷۳	۳۱۰,۱۷	۲۱۷,۵۱	۱۷۰,۸۱	۱۰۰,۷۸

منبع: یافته‌های پژوهش

### بررسی اثر متغیرهای مدل بر کارایی بانکها:

معادله بررسی اثرات متغیرهای نیروی کار، فناوری اطلاعات، تعداد شعب و دارایی بانکها بر کارایی بانکهای دولتی و خصوصی منتخب:

$$Efficacy = a.IT + \beta.SHO + \gamma.LAB + \delta.DAR \quad (11)$$

با توجه به تخمین مدل نهایی اثرات متغیرهای معادله بالا بر کارایی بانکهای دولتی منتخب عبارت خواهند بود از:

$$Efficacy = 44.0634.IT - 0.22318.SHO + 0.00368.LAB - 0.20437.DAR$$

$$t: [10.74] \quad [9.62] \quad [-.02] \quad [9.53] \quad [-4.28]$$

$$Prob: [0.0000] \quad [0.0000] \quad [0.9813] \quad [0.0000] \quad [0.0002]$$

$$R\text{-squared} = 0.87818, \text{ Model test } F [4, 25] = 45.05677$$

در مدل رگرسیون حاضر تمام ضرایب به جز ضریب تعداد شعب با احتمال ۹۹ درصد (سطح معناداری ۱ درصد) معنی دار هستند.

تفسیر نتایج نشان می دهد که فناوری اطلاعات با ضریب ۳,۷۶۱۵ بر روی کارایی بانکها اثر مستقیم دارد. از دیگر نتایج تخمین مدل می توان دریافت که متغیر تعداد شعب با ضریب ۲۲۳۱۸۰ بر کارایی بانک رابطه عکس می گذارد یعنی افزایش تعداد شعب سبب کاهش کارایی بانکهای دولتی مورد بررسی می شود. برای متغیر نیروی کار نیز بنا به تخمین مدل مشخص می شود که با ضریب ۰,۰۰۳۶۸ بر کارایی بانکهای دولتی مورد آزمون تأثیرگذار است و رابطه مستقیم با کارایی دارد. یکی دیگر از نتایج رگرسیون این است که دارایی بانکها بر کارایی بانکها تأثیر منفی گذاشته و ضریب برآورد شده برای این متغیر در مدل ۰,۲۰۴۳۷ است. بنا به ضرایب تعداد شعب و دارایی بانکها می توان بیان داشت که هر چه اندازه بانکهای دولتی بزرگتر باشد میزان کارایی بانک پایین تر است یا به عبارتی اندازه بانک با کارایی آن رابطه عکس دارد.

حال با استفاده از مدل پایین ناثیر هر یک از متغیرهای نیروی کار، فناوری اطلاعات، تعداد شعب و دارایی بانکها را بر کارایی بانکهای خصوصی منتخب بررسی می شود:

$$Efficacy = 75.3641 + .03075.IT + 0.02456.SHO - 0.02489.LAB + 0.38955.DAR$$

$$t: [25.04] \quad [2.15] \quad [2.26] \quad [-2.09] \quad [1.63]$$

$$Prob: [0.0000] \quad [0.0371] \quad [0.0289] \quad [0.0421] \quad [0.1110]$$

$$R\text{-squared} = (0.22875), \text{ R-bar squared}(0.16020)$$

$$\text{Model test } F [4, 45] = (3.33678), \text{ Prob } F > F^*(0.01780)$$

در مدل رگرسیون حاضر تمام ضرایب به جز ضریب متغیر دارایی بانک‌ها معنی‌دار هستند. این متغیر نیز به دلیل اینکه متغیر اصلی مدل می‌باشد با وجود اینکه در سطح مطلوبی معنی‌دار نشد باز هم در مدل گنجانیده شد.

## نتیجه‌گیری

تفسیر نتایج نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات تأثیر مثبت و معنی‌داری بر روی کارایی بانک‌ها اثر مستقیم دارد. از دیگر نتایج برآورد مدل می‌توان دریافت که رابطه معکوس و معنی‌دار تعداد شعب بر کارایی بانک پذیرفته می‌شود یعنی افزایش تعداد شعب سبب کاهش کارایی بانک‌های دولتی مورد بررسی می‌شود. برای بررسی تأثیر مثبت و معنی‌دار نیروی کار بر کارایی بانک‌های دولتی مورد تایید واقع شده یکی دیگر از نتایج رگرسیون تأثیر منفی و معنی‌دار دارایی بانک‌ها بر کارایی نظام بانک‌ها مورد تایید واقع شده است از نتایج برآورده‌های آماری می‌توان دریافت که تعداد شعب و دارایی بانک‌ها هر چه اندازه بانک‌های دولتی بزرگ‌تر باشد میزان کارایی بانک پایین‌تر است یا به عبارتی اندازه بانک با کارایی آن رابطه عکس دارد. نتایج آماری در بخش دوم برآورد نشان می‌دهد فناوری اطلاعات بر روی کارایی بانک‌های خصوصی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد همچنین از نتایج برآورد می‌توان دریافت که تعداد شعب بانک‌ها خصوصی بر کارایی آنها تأثیر مثبت و معنی‌دار دارند بررسی تأثیر نیروی کار بر کارایی بانک‌های خصوصی مورد آزمون نشان می‌دهد که رابطه معکوس و معنی‌دار مورد تایید واقع شده است؛ به عبارتی با افزایش تعداد نیروی کار در سیستم بانک‌های خصوصی کارایی کاهش خواهد یافت یکی دیگر از نتایج رگرسیون این است که دارایی بانک‌ها بر کارایی بانک‌ها خصوصی تأثیر مثبت و معنی‌دار تایید شده است. بنا به تخمین صورت گرفته برای بانک‌های خصوصی و دولتی مشخص گردید که هر چه اندازه بانک در بین بانک‌های دولتی بزرگ‌تر باشد کارایی بانک کاهش خواهد یافت که می‌توان دلیل آن را کاهش قدرت نظارت بیان کرد و برای بانک‌های خصوصی مشخص شد که تنها نیروی کار با کارایی بانک‌ها رابطه عکس دارد.

## منابع و مآخذ

- پرویزیان، کوروش؛ حسین زاده لطفی، فرهاد؛ فرشاد مهر، بهارک؛ ارائه مدلی جهت محاسبه کارایی واحدهای فناوری اطلاعات بانکی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی ادارات خدمات انفورماتیک مدیریت‌های شعب بانک ملت)؛ نشریه پژوهش‌های مدیریت عمومی؛ ۱۳۹۱.
- جهانگرد ا. اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات، چاپ اول، انتشارات مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۸۵.
- خداداد کاشی، فرهاد؛ حاجیان، محمدرضا؛ ارزیابی کارایی هزینه‌های در صنعت بانکداری ایران طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۰؛ فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه؛ شماره ۱، ۱۳۹۲.
- دانش جعفری داود، افسانه شفیع، بررسی عوامل مؤثر بر کارایی فنی در بانکهای ایران با استفاده از الگوی اثرات مختلط چند سطحی، SID، ۱۳۹۰.
- دقیقی اصلی، علیرضا؛ قویدل، صالح؛ بهرامی زنوز، پریمیا؛ بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری نیروی کار در صنعت بانکداری؛ SID، ۱۳۸۸.
- زرگر، محمد «اصول فناوری اطلاعات» اصفهان: انتشارات بهینه (۱۳۸۲).
- سوری، امیررضا؛ گرشاسبی، علیرضا و عریانی، بهاره؛ مقایسه تطبیقی کارایی بانک‌های تجاری ایران با استفاده از DEF. SFA فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۸، ۱۳۸۶.
- طبیبی، کمیل؛ امیدوی نژاد، محمد؛ مطهری نژاد، عباس، مقایسه کارایی بانکهای خصوصی با بانک‌های دولتی به روش پارامتری، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران/ سال سیزدهم/ شماره ۴۱/ ۱۳۸۸
- Abdulai, A. And W. E. Huffman, an examination of Profit Inefficiency of Rice Farmers in Northern Ghana. Department of Economics, Ioea State University. Ames, IA 50011, 1998.
- Coelli, T, A guide to FRONTIER version 4.1: A computer programme for frontier production function estimation. CEPA working paper 96/08, Department of, Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.1996.
- Cooper, W, Seiford, L.M. and Tone, K. Data envelopment analysis: acomprehensive text with models, applications, reference and DEA-Solver, 2000.
- Fariel .M. J, "The Measurment of Productivity Efficiency". Journal of Statistical Socies A, Part 3, 1957.
- Greene, William. Handbook of Applied Econometrics II, Microeconomics. Ed and PSchmidt, London, Blackwell Pub, 1997.
- Kumbhakar, S. Efficiency estimation in a profit maximising model using flexible production function. Journal of Agricultural Economics, Vol. 10, PP. 143-152, 1993.
- Rajan Varadarjan. P, Manjits Yadav. Marketing Strategy and the Internet: An Organazing Frame Work Journal of the Academy of Marketing Science 2009.
- Smita Jesudasan, Prakash Pinto, Renuka Prabhu, Impact of Investment in Information Technology on Performance of Banks and National Economy: A Study with respect to Karnataka Bank Ltd, GIAN JYOTI E-JOURNAL, Volume 3, Issue 2,2013.
- Wesley Shu, Paul A. Strassmann, Does information technology provide banks with

profit? Department of Information and Decision Systems, San Diego State University, San Diego, CA 92182-8234, Strassmann Inc, New Canaan, CT, USA, 2005.

- Wesley Shu, Paul A. Strassmann, does information technology provide banks with profit? Department of Information and Decision Systems, San Diego State University, San Diego, CA 92182-8234, Strassmann Inc, New Canaan, CT, USA, 2005.