تخمين و اندازه‌گيري كارآيي فني صنعت بانكداري كشور طي سال‌هاي ۱۳۷۶-۱۳۶۷

نويسنده: الهام اطمينان*

چكيده

در ادبيات اقتصادي جهان امروز، نقش و اهميت نظام مالي و به تبع آن، مؤسسات مالي و اعتباري به مثابه بازوهاي اجرايي اين نظام و ابزار رشد و توسعه اقتصادي كشور كاملاً ملموس است. به طوري كه توسعه پايدار اقتصادي بدون رشد و توسعه بازارهاي مالي امكان پذير نيست. در ايران به دليل فقدان كارآيي لازم نظام‌هاي مالي، به نظر مي‌رسد بانك‌ها نتوانسته‌اند در جايگاه اصلي خود قرار گيرند و رسالت خود را به درستي ايفا نمايند. از آنجا كه هزينه فعاليت بانك در هزينه فعاليت‌هاي اقتصادي، از نظر تأمين منابع مالي بسيار اهميت دارد، در اين تحقيق ميزان كارآيي فني صنعت بانكداري كشور بررسي شده است تا در خصوص توانايي‌هاي بالقوه صنعت بانكداري كشور، بهتر قضاوت شود. روش تحقيق از نوع علمي – كاربردي است و با استفاده از تكنيك‌هاي اقتصادسنجي و نرم افزار Frontier۴،۱ ، تابع هزينه مرزي صنعت بانكداري برآورد، و به تبع آن كارآيي فني صنعت بانكداري كشور به تفكيك هر بانك طي سال‌هاي

* كارشناس ارشد سازمان تأمين اجتماعي

۱۳۶۷ – ۱۳۷۶ بررسي شده است. همچنین به کمك نرم‌افزار TSP[۷] ، عوامل مؤثر بر ناکارآیي صنعت بانکداري کشور تعیین گردید.
بر پایه یافته‌ها مشخص شده که کلیه بانك‌هاي کشور به طور متوسط ۱۴/۵ درصد بالاتر از حداقل هزینه ممکن، در حال فعالیت هستند و میانگین ناکارآیي فني در طول زمان روند صعودي دارد و با افزایش تعداد شعب، بر کارآیي فني بانك‌ها افزوده شده و با افزایش تعداد پرسنل، کارآیي فني آنها کاسته مي‌شود.

مقدمه

با نگاهي به اوضاع اقتصادي اقصي نقاط جهان و مقایسه سطح زندگي جوامع مختلف از نظر امکانات قابل دسترس، و شیوه تولید، به شکاف و فاصله زیاد بین آنان پي خواهیم برد. برخورداري از فناوري نوین و پیشرفت علمي، تنها عامل ایجاد مرزبندي جداگانه بین کشورها محسوب مي‌گردد، نه وجود اختلاف در منابع و امکانات. دست نیافتن به نتیجه مطلوب، همواره ناشي از فقدان منابع تولید نیست، زیرا در بیشتر موارد، ترکیب و تلفیق منابع، به صورت صحیح صورت نمي‌گیرد و این امر در کاهش کارآیي نقش بسزایي دارد. ترکیب بهینه منابع بدون نیاز به عوامل جدید تولید، سطح تولید را بیش از آنچه وجود دارد افزایش مي‌دهد و این مهم، توسط کارآیي فني اندازه‌گیري مي‌شود.

با توجه به مطالب یادشده و همچنین اهمیت و نقش نظام بانکداري در تجهیز و تخصیص منابع و رشد اقتصادي کشور در بخش‌هاي مختلف اقتصادي (صنعت، خدمات کشاورزي و خدمات)، در این تحقیق کوشیده‌ایم میزان کارآیي فني صنعت بانکداري کشور را به کمك تابع هزینه مرزي برآورد نماییم تا مشخص شود به طور بالقوه صنعت بانکداري کشور چقدر مي‌تواند هزینه‌هاي خود را کاهش دهد. هزینه زا بودن سیستم بانکي به طور غیرمستقیم (با تخصیص منابع) به بخش‌هاي دیگر اقتصادي انتقال مي‌یابد و هزینه تولید را افزایش مي‌دهد. در نتیجه موجب کاهش سوددهي بخش‌هاي اقتصادي و تورم در اقتصاد مي‌گردد و اگر براي این مشکل چاره‌اي اندیشه نشود، خسارات جبران‌ناپذیري بر اقتصاد کشور تحمیل خواهد شد.

مروري بر ادبيات كارآيي

سابقه مباحث كارآيي، به بررسي و مطالعه كار دبرو و كوپمن[۱] و فارل (۱۹۵۷) برمي‌گردد. فارل معيار ساده‌اي از كارآيي بنگاهي كه از چند نهاده استفاده كرده را ارائه نموده است. وي در آغاز بحث خود مي‌گويد: اندازه‌گيري كارآيي اقتصادي در يك صنعت، به دو علت، مهم است: يكي براي نظريه‌هاي اقتصادي و ديگري براي سياست‌گذاران اقتصادي. اگر مباحث نظري كارآيي نسبي در سيستم‌هاي مختلف اقتصادي موضوع آزمون‌هاي تجربي باشد، بنابراين، مي‌بايست معيارهاي واقعي كارآيي فراهم شود. همچنين اگر برنامه‌ريزي اقتصادي با صنايع خاص در ارتباط باشد، دانستن اين موضوع كه تا چقدر صنعت مي‌تواند انتظار محصول را داشته باشد بدون اينكه منابع و نهاده بيشتري را جذب كند (تعريف كارآيي) بسيار داراي اهميت است. به پيشنهاد فارل، كارآيي اقتصادي يك بنگاه شامل دو جزء است:

۱. كارآيي فني TE[۲]

توانايي يك بنگاه را در به دست آوردن حداكثر محصول از مقدار معيني نهاده نشان مي‌دهد. كارايي فني مفهومي نسبي است. زيرا مقايسه بين بنگاه‌ها در نوع و نحوه استفاده از فناوري است. بدين روي، بنگاهي داراي كارآيي فني بالاتر است كه بتواند با مجموعه داده‌هاي مفروض و ثابت (يعني تكنولوژي و ميزان به كار گرفته شده عامل كار و سرمايه كه قبلاً تعيين شده است) ميزان محصول بيشتري را نسبت به ساير بنگاه‌ها توليد نمايد. از سوي ديگر، بنگاهي ممكن است در مقايسه با استاندارد يك منطقه يا كشور داراي كارآيي فني بالا باشد، ولي در مقايسه با استاندارد جهاني و استاندارد كشور ديگر كارآمد نباشد.

۲. كارآيي تخصيصي AE[۳]

توانايي يك بنگاه را در استفاده از نهاده‌ها در نسبت‌هاي بهينه، با توجه به قيمت‌هاي نسبي و فناوري توليد انعكاس مي‌دهد. كارآيي تخصيصي، مفهومي است كه تخصيص بهينه عوامل توليد با توجه به

---

۱. Koopman & Debereo
۲. Technical Efficiency
۳. Allocative Efficiency

قيمت آنها مربوط مي‌شود و علت تغيير تركيب استفاده از عوامل توليد، به تغيير قيمت عوامل توليد برمي‌گردد تا از اين طريق هزينه توليد حداقل، و سود بنگاه حداكثر شود. كارآيي تخصيصي صرفاً از آثار قيمت‌هاي نسبي عوامل توليد، ناشي مي‌شود. بدين ترتيب، يك بنگاه كاملاً كارآ، از نظر فني، ممكن است تركيبات مختلفي از عوامل توليد را براي سطح معيني از توليد داشته باشد كه آن تركيبات داراي كارآيي فني يكسان باشند، اما توليد آنها متفاوت باشد. تفاوت‌هاي موجود ناشي از قيمت متفاوت عوامل توليد خواهد بود.

فارل (۱۹۵۷) ايده‌اش را با يك مثال راجع به بنگاه‌ها شرح مي‌دهد. بدين صورت كه بنگاه از دو نهاده ($X_۱$ و $X_۲$) براي توليد يك محصول (Y) استفاده مي‌كند. البته با فرض اينكه بازدهي ثابت نسبت به مقياس وجود دارد. بازدهي به مقياس[۱]، مفهومي بلندمدت است و درجه افزايش نسبي در همه نهاده‌ها كه منجر به تغيير در محصول مي‌شود را انعكاس مي‌دهد.

بازدهي ثابت نسبت به مقياس (CRS)	$F(\alpha x_۱, \alpha x_۲) = \alpha F(x_۱, x_۲)$
بازدهي صعودي نسبت به مقياس (IRS)	$F(\alpha x_۱, \alpha x_۲) > \alpha F(x_۱, x_۲)$
بازدهي نزولي نسبت به مقياس (DRS)	$F(\alpha x_۱, \alpha x_۲) < \alpha F(x_۱, x_۲)$

فارل براي توضيح كارآيي، فرض مي‌كند كه بازدهي ثابت نسبت به مقياس وجود دارد (CRS) و از تابع توليد همسان (محصول يكسان)[۲] كمك مي‌گيرد. تابع توليد يكسان، تركيب‌هاي مختلف از نهاده $x_۱, x_۲$ را براي توليد مقدار مشخصي از محصول $(y = y_۰)$ نشان مي‌دهد. منحني توليد يكسان به لحاظ جبري، مشتق تابع توليد است. با در نظر گرفتن $(y = y_۰)$ به طوري كه:

$$y = F(x_۱, x_۲) \Rightarrow F'_۱ dx_۱ + F'_۲ dx_۲ = ۰ \Rightarrow MRTS = \frac{dx_۲}{dx_۱} = -\frac{F'_۲}{F'_۱}$$

در نمودار ۱ بنگاه‌هاي مختلفي را كه در شرايط مساوي و فناوري يكسان با دو عامل توليد K و L به توليد يك نوع محصول مي‌پردازند، در نظر مي‌گيريم.

۱ . Return to Scale
۲ . Isoquant

نمودار ۱

خط DE، خط هزینه همسان و منحني I منحني توليد همسان است. در نقطه B به اندازه BF منابع اضافي براي توليد محصول به كار مي‌رود. پس نقطه B دچار ناكارآيي تخصيصي است. با همين نسبت عوامل اگر نهاده‌هاي بيشتري براي توليد كالاها به كار رود، (به اندازه توليد در نقطه B) نقطه A نسبت به نقطه B دچار ناكارآيي فني، ناشي از استفاده بيشتر از منابع است (به اندازه BA). بنگاه در نقطه A دچار ناكارآيي تخصيصي است كه ناشي از به كارگيري نيروي كار، سرمايه و هزينه بيشتر، نسبت به نقطه C است. ميزان كارآيي برحسب درصد به صورت عبارت $\frac{OB}{OA}$ بيان مي‌شود:

كارآيي فني بنگاه A : $TE = \frac{OB}{OA}$

ميزان كارآيي فني بنگاه بين صفر و يك است و اين شاخص مي‌تواند درجه ناكارآيي بنگاه را بيان نمايد. بنگاه B كه روي تابع توليد يكسان قرار دارد، به لحاظ فني كاملا كاراست. كارآيي تخصيصي به صورت عبارت $\frac{OF}{OB}$ بيان مي‌شود:

كارآيي فني بنگاه B : $\frac{OF}{OB}$

اگر چه بنگاه B به لحاظ کارآیي فني روي منحني تولید یکسان قرار گرفته و کارآ تلقي مي‌شود، به لحاظ تخصیصي ناکاراست و به اندازه BF ناکارآیي تخصیصي دارد. زیرا بنگاه B همان محصول را به جاي قرار گرفتن روي خط هزینه $D'E'$ ، مي‌تواند روي خط هزینه DE قرار دهد و از نظر کارآیي تخصیصي، کارآ عمل نماید. از این رو، بنگاه براي تحقق این مهم باید از نقطه B به سمت نقطه C حرکت کند. کارآیي کل اقتصادي به صورت زیر تعریف مي‌شود:

$$EE = TE_i \times AE_i = \frac{OB}{OA} \times \frac{OF}{OB} = \frac{OF}{OA}$$ [۱]

بنابراین، کارآیي کل اقتصادي از حاصل‌ضرب کارآیي فني در کارآیي تخصیصي به دست مي‌آید.

از آنجا که ما در عمل از تابع تولید کارآ هیچ اطلاعي نداریم، فارل براي رفع این ضعف دو پیشنهاد ارائه مي‌دهد:

۱. منحني تولید یکسان محدب، از خطوط (پاره خط) ناپارامتري ساخته مي‌شود که در آن نقاط مشاهده شده در سمت چپ و پایین منحني قرار نمي‌گیرند و هیچ نقطه‌اي نیز در سمت چپ SS' (منحني تولید یکسان) قرار ندارد.

۲. با یك تابع پارامتري همچون کاب – داگلاس از میان داده‌ها برازش مي‌شود که در آن نقاط در سمت چپ و پایین قرار نمي‌گیرند. فارل در بحث خود راه اول را انتخاب مي‌کند. به عبارتي، یك تابع تجربي را بر مبناي بهترین مشاهدات انتخاب کرده، و فرض مي‌کند که تابع تولید یکسان محدب است و زماني که نقاط (A,B,C,D) به هم پیوند مي‌خورند، شکل محدب را ایجاد مي‌کنند و ما آن را مرز کارآیي مي‌نامیم.

نمودار ۲

۱ . Total Economic Efficiency

روش‌هاي اندازه‌گيري كارآيي فني توسط تابع توليد مرزي

براي محاسبه كارآيي فني بنگاه‌ها، روش‌هاي مختلفي به كار گرفته مي‌شود، ليكن چون در بررسي كارآيي فني از تابع توليد مرزي يا هزينه مرزي استفاده مي‌گردد، در ابتدا لازم است مفهوم مرزي بودن توضيح داده شود. كارآيي را مي‌توان به دو روش تعريف كرد: اول، كارآيي به مفهوم رسيدن به امكانات بالقوه فني است كه ممكن است بنگاه به آن رسيده يا نرسيده باشد. چنين تعريف نظري شايد به صورت فني ممكن باشد، اما اندازه‌گيري آن در عمل غيرممكن است. دوم، به منزلة بهترين رفتار مشاهده شده از بنگاه در صنعت است. بنابراين، بنگاه‌ها با بهترين عملكردهايشان – نه با چارچوبي كه در عمل قابل دسترسي نيست – با يكديگر مقايسه مي‌شوند. اين برداشت از كارآيي، راهگشاي روش‌هاي علمي اندازه‌گيري شده، و مفهوم توابع مرزي را پديد آورده است. بدين ترتيب، تابع توليد مبتني بر حداكثر محصول، با فناوري ثابت و مقدار معين نهاده شده است. اما تخمين‌هايي كه از تابع توليد صورت گرفته، ميانگين محصول توليدي را محاسبه مي‌نمايد. از اين رو، تابع توليد مرزي تلاشي براي پركردن فاصله كارهاي نظري و عملي، با در نظر گرفتن مشاهدات مرزي و حدّي براي تخمين تابع توليد است.

الف) روش‌هاي ناپارامتري

اين روش كه ساده‌ترين روش سنجش كارآيي محسوب مي‌شود، به طور كلي عملكرد هر بنگاه را با بهترين عملكرد بالفعل بنگاه‌هاي موجود در آن صنعت مقايسه مي‌كند. در روش‌هاي ناپارامتري از روش‌هاي توليد يكسان (مشاهدات) وصل نقاط حدي، برنامه‌ريزي خطي و غيرخطي استفاده مي‌گردد.

۱. تابع توليد يكسان

فارل با فرض وجود بازدهي ثابت به مقياس در توليد و مشخص بودن تابع توليد به منزلة تابع توليد مرزي، با مقايسه مقدار عوامل توليد مصرفي بنگاه‌هاي مختلف، شاخص كارآيي فني، كارآيي تخصيصي و كارآيي اقتصادي را معرفي مي‌كند.

۲. برنامه‌ريزي خطي

روش ديگر براي تخمين كارآيي فني است. اگر تابع توليد به شكل كاب – داگلاس باشد:

$$Y_j = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i X_{ij} + \varepsilon_j$$

در رابطه فوق، Y_j لگاريتم مقدار توليد بنگاه j ام، X_{ij} لگاريتم عامل توليد i ام مورد استفاده بنگاه j ام و ε_i لگاريتم خطاهاي تصادفي j ام و α_i ضريب كشش عامل توليد i ام را نشان مي‌دهد.

اگر تمام ε_j ها تخمين زده شوند، خواهيم داشت،

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_i x_{ij} - y_j = -\varepsilon_j \quad , \quad \bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum X_{ij}$$

با جايگزيني متوالي، رابطه فوق به دستگاه ذيل تبديل مي‌شود كه با فنون برنامه‌ريزي قابل حل است.

$$\min \quad \alpha_0 + \alpha_1 \bar{x}_1 + \alpha_2 \bar{x}_2 + \dots + \alpha_m \bar{x}_m$$

$$\begin{cases} \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_{21} + \dots \quad + \alpha_m x_m \geq y_1 \\ \\ \alpha_n + \alpha_1 x_{1n} + \alpha_2 x_{2n} + \dots + \alpha_m x_{mn} \geq y_n \end{cases}$$

$\bar{x}_1,\dots,\bar{x}_m$ به ترتيب متوسط عوامل توليد $x_1,\dots,x_m$ در نمونه مشاهده شده و n تعداد بنگاه نمونه را نشان مي‌دهد. با حل دستگاه فوق به روش برنامه‌ريزي خطي تابع توليد زير به دست مي‌آيد:

$$\hat{Y}^* = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_{ij} + \hat{\alpha}_2 X_{2j} + \dots + \hat{\alpha}_m X_{mj}$$

بر اين اساس مي‌توان كارآيي فني بنگاه‌ها را به صورت زير محاسبه كرد:

$$TE_j = \frac{y_i}{\hat{y}_i} \times 100 \quad , \quad \mathrm{j} = 1,\dots,\mathrm{n}$$

با توجه به كارآيي فني، اگر توليد مرزي بنگاهي با توليد واقعي‌اش مساوي باشد، آن بنگاه از نظر فني كاراست. به عبارتي داراي كارآيي فني ۱۰۰ درصد است.

۳. برنامه‌ریزي غیرخطي

در این روش مدل به صورت برنامه‌ریزي غیرخطي خواهد بود و از فرمول TE ، کارآیي فني به دست مي‌آید.

$$Min \quad \sum_{i=1}^{n}[y_i - f_i(x_1, x_2, ..., x_n, \beta)]^2,$$
$$s.t \qquad y_i \le f(x_1, x_2, ..., x_n, \beta)$$

۴. وصل نقاط حدي

در این روش اگر ترکیبات استفاده از عوامل تولید L و K به منظور تولید یك واحد محصول براي بنگاه‌هاي مختلف موجود باشد، با وصل نقاطي که نسبت به مبدأ مختصات و محورهاي مختصات نزدیك‌تر باشند، به طوري که تابع محدبي به دست آید و هیچ نقطه در زیر تابع قرار نگیرد؛ تابع به دست آمده، تابع تولید مرزي خواهد بود و به دنبال آن کارآیي فني از فرمول TE به دست مي‌آید.

ب) روش‌هاي پارامتري

در روش‌هاي پارامتري تابع تولیدي را ارائه مي‌کنند که روش تولید کارآتر محصول از عوامل تولید را نشان مي‌دهند. مدل پارامتري بنگاه i ام یك صنعت عبارت است از :

$$Lny_i = Lnf(x_i, \beta) + e_i, e_i \ge 0$$

y_i محصول به دست آمده واحد i ام از x_i (بردار غیرتصادفي نهاده‌ها) و β بردار پارامترهاي نامعلوم است. جز خطاي یك طرفه e_i مشخص کننده موقعیت بنگاه در روي یا زیرخط مرزي است که ناکارآیي را منعکس مي‌کند. پس علت اختلاف بین تولید واقعي و تولید مرزي بنگاه فقط ناشي از ناکارآیي فني است.

در نمودار ۳، منحني TP برآورد شده به کمك روش‌هاي معمول اقتصادسنجي است و TP_1 منحني تابع تولید مرزي خواهد بود. در این حالت فاصله هر کدام از نقاط عملکرد بنگاه‌ها از منحني TP_1 بیانگر ناکارآیي فني است.

نمودار ۳

ج) روش‌هاي پارامتري آماري

مدل‌هاي پارامتري با اعمال فرض توزيع مشخصي براي e_i و تخمين به روش حداکثر راستنمايي صورت مي‌گيرد. در روش‌هاي آماري علت تفاوت بين توليد واقعي و توليد مرزي، توأمان با ناکارآيي فني و عامل تصادف تبيين مي‌گردند. بدين معني که اگر بنگاهي کمتر از توليد مرزي عملکرد داشته باشد، بخشي از آن به خاطر ناکارآيي فني و بخشي ديگر به خاطر عامل تصادف خواهد بود. در اين روش براي اندازه‌گيري کارآيي فني بنگاه‌ها، از تابع توليد مرزي استفاده مي‌شود و پسماندهاي تخمين شامل دو جزء آواي سفيد[1] و ناکارآيي فني است.

$$e = u_i - v_i$$

u_i همان جزء آواي سفيد است و به علت عوامل تصادفي خارج از کنترل است. پس u_i داراي توزيع نرمال با ميانگين صفر و واريانس $\delta_u^{۲}$ است. اما جز v_i نشان دهنده جزء ناکارآيي $v_i \geq ۰$ ، و داراي توزيع نيمه نرمال است. تابع توليد کاب – داگلاس زير را در نظر بگيريد:

$$Lny_i = LnA + \alpha_{۱} LnX_{۱i} + ... + \alpha_k LnX_{ki} + e_i \qquad , \quad e_i = u_i - v_i$$

همان طور که گفته شد e_i در تابع از دو قسمت تشکيل شده است، بنابراين، به تابع توليد روش ذکر شده، مدل خطاي مرکب گفته مي‌شود. چون برآورد مدل‌هاي خطاي مرکب با استفاده از روش حداقل مربعات مقدور نيست، براي تخمين اين نوع معادلات مي‌توان از روش تخمين حداکثر راستنمايي (MLE) استفاده کرد. بعد از تخمين مدل، کارآيي فني از فرمول‌هاي زير به دست مي‌آيد:

$$LnTE - V_i = Lny_i - Ln\hat{y}_i \qquad , \qquad TE = \frac{y_i}{\hat{y}_i}$$

---

۱. White Noise

معرفي و برآورد مدل

در اين تحقيق بانك به منزلة فعاليتي در نظر گرفته شده كه در بازاري نه چندان رقابتي، فعاليت مي‌كند و هزينه‌اش تابعي از ستاده و قيمت عوامل توليد است. اطلاعات مربوط به ۹ بانك كشور، شامل شش بانك تجاري و سه بانك تخصصي براي دورة زماني ۱۳۶۷ – ۱۳۷۶، از طريق معاونت بانكي و وزارت اقتصاد و شوراي عالي بانك‌ها گردآوري شده است.[1] تابع هزينه مرزي تصادفي براي داده‌هاي تلفيقي به صورت زير است:

$$TC = (y, w, z, t) + e_i \qquad , \qquad e_i = u_i - v_i$$

در اين تابع y ميزان توليد، w عوامل توليد و z متغيرهاي خاص هر بنگاه (متغير محيطي) و t زمان و e_i جمله اختلال تصادفي مركب است. u_i جزء نرمال با ميانگين صفر و واريانس $\delta_u^{۲}$ و v_i جزء ناكارآيي متغير تصادفي غيرمنفي با ميانگين صفر و واريانس $\delta_u^{۲}$ است. u_i و v_i مستقل هستند. در اين مدل يك بار فرض مي‌كنيم كه ميزان ناكارآيي تابعي از زمان است و بار ديگر ميزان ناكارآيي فني، v_i تابعي از متغيرهاي z_i و ضريب آن γ است. بنابراين، خواهيم داشت:

$$V_i = \gamma z_i + w_i$$

w_i متغير تصادفي غيرمنفي با ميانگين صفر و واريانس $\delta_w^{۲}$ است. همان طور كه بيان شد، در اين تحقيق هزينه‌هاي بانك تابعي از ستاده بانك و قيمت عوامل توليد آن فرض شده است و ستاده بانك، حجم سپرده‌هاي بانكي (سپرده قرض‌الحسنه جاري + سپرده قرض‌الحسنه پس‌انداز + سپرده‌گذاري كوتاه‌مدت و بلندمدت + ساير سپرده‌ها) و تعداد شعب كه مبين ميزان خدمت‌دهي بانك در نظر گرفته شده است. هزينه‌هاي بانك از جمع هزينه‌هاي اداري+ پرسنلي+ استهلاك و ماليات به دست آمده است. تخمين كارآيي فني به شدت به شكل تصريح تابع هزينه يا توليد مرزي بستگي دارد و از آنجا كه تابع كلاب – داگلاس داراي محدوديت است و صرفاً بيانگر هزينه بلندمدت LAC صعودي (بازده كاهنده نسبت به مقياس) يا افقي (بازده ثابت نسبت به مقياس) و نزولي (بازده فزاينده

---

۱. از آنجا كه بانك توسعه صادرات ايران از سال ۱۳۷۱ به منزلة بانك تخصصي فعاليت خود را آغاز نمود و اطلاعات آن به طور كامل در دسترس نبود، بنابراين، در مدل در نظر گرفته نشده است. در ضمن اطلاعات مربوط به سال‌هاي ۱۳۷۶ به بعد در دسترس نبوده است.

نسبت به مقياس است، مدل مناسبي براي تخمين تابع هزينة محسوب نمي‌شود و در نهايت تابع ترانسلوگ انتخاب مي‌شود. مزيت اين تابع اين است كه امكان تغيير كشش و مقياس را همراه با تغيير محصول و عوامل توليد متناسب با آن فراهم مي‌كند. با انتخاب فرم تبعي انعطاف‌پذير ترانسلوگ اثر عميق فرم تابعي مشخص بر داده‌ها در مدل‌هاي مرزي تصادفي كم‌رنگ مي‌شود. فرم تابع هزينه ترانسلوگ به صورت زير است:

$$LnTc = \beta_0 + \beta i\sum_{i=1}^{2} Lny_{ist} + \beta i\sum_{i=3}^{4} Lnw_{ist} + \gamma_{st}T_{st} + \tfrac{1}{2}\beta\sum (Lny_{ist})^2 +$$
$$\tfrac{1}{2}\beta (Lnw_{ist})^2 + \tfrac{1}{2}Q_{st}T_{st}^2 + \beta_{ii}\sum_{i=1}^{2}\sum_{i=3}^{4} Lny_{ist}Lnw_{ist} + \beta_i Q_{ist}$$
$$\sum_{i=1}^{2} Lny_{ist}T_{st} + \beta_i\gamma_{st}\sum_{i=1}^{2} Lnw_{ist} + T_{st} + Q_i\sum_{i=1}^{2} Lnz_{ist} + u_{it} + v_{it}$$

زير نويس‌هاي t,s,i به ترتيب بيانگر تعداد متغير، مشاهدات بانك و زمان است.

TC : هزينه اداري + هزينه پرسنلي + استهلاك + ماليات

y_1 : بيانگر حجم سپرده بانكي

y_2 : تعداد شعب بانك كه مبين ميزان خدمات‌رساني است.

w_1 : متوسط هزينه پرسنلي (سرانه هزينه پرسنلي)

w_2 : نسبت هزينه اداري به سطح سپرده‌گذاري

T: سال‌هاي مشاهده، كه در آن $T = 1,2,...,10$ به ترتيب براي سال‌هاي ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۶ است.

u_{it}, v_{it} نيز متغير تصادفي هستند كه قبلاً تعريف شده است. با توجه به ماهيت فعاليت بانك، ديدگاه‌هاي مختلفي در خصوص ستاده بانك ارائه مي‌شود. براي نمونه، برخي معتقدند ميزان تسهيلات اعطايي نيز بايد به منزلة ستاده بانك در نظر گرفته شود. شايان توجه است، در مدل موردنظر، ابتدا حجم تسهيلات بانكي (معاملات عقود + معاملات قديم + سرمايه‌گذاري مستقيم + مشاركت حقوقي) به مثابه متغير مستقل در نظر گرفته شده بود كه توجيه آماري نداشت. ضمن آنكه ميزان كارآيي بانك‌ها را تحت تاثير قرار مي‌داد و تبيين مدل را نامناسب مي‌كرد. بنابراين، اين ستاده از مدل حذف گرديد. نكته ديگري كه بايد بدان توجه نمود، آن است كه تخمين هزينه مرزي به تفكيك نوع سپرده‌گذاري نيز انجام گرفت كه جواب مناسبي دريافت نشد. وارد نمودن متغير T به منظور

مشخص نمودن تغييرات تکنيکي[1] است. در صورتي که هيچ گونه تغيير تکنيکي ميان بانك‌ها وجود نداشته باشد، ضرايب تمام متغيرهاي شامل سال مشاهده، صفر خواهند بود. وجود زمان در تابع فوق بيانگر فناوري است و تغيير تکنيکي يا تغيير ميزان هزينه نسبت به زمان است. تغيير مثبت به معني کاهش هزينه است.

نرم‌افزار مورد استفاده در اين تحقيق نرم‌افزار $Frontier$۴.۱ است که تيم کولي از دانشگاه نيوانگلند براي تخمين توابع توليد و هزينه مرزي به روش حداکثر درستنمايي تهيه کرده است. اين نرم‌افزا ابتدا تقريب اوليه‌اي از پارامترها را به دست مي‌آورد و سپس از آنها در يك الگوريتم تکرارپذير، به منظور محاسبه تخمين‌هاي نهايي حداکثر درستنمايي استفاده مي‌شود. از خصوصيات اين الگوريتم اين است که در مسائل بهينه‌يابي از تقريب معکوس ماتريس هيشين استفاده مي‌نمايد. زيرا در برخي از موارد ارزيابي و معکوس کردن ماتريس هيشين به سادگي امکان‌پذير نيست و لذا، اين روش در مسائل اقتصادسنجي بسيار مناسب است. اين برنامه قابليت تطبيق با داده‌هاي تلفيقي، کارآيي متغير با زمان و نامتغير با زمان، توابع توليد و هزينه مرزي، توزيع‌هاي منقطع و نيمه نرمال و فرم‌هاي تبعي را دارد که در آنها متغيرهاي وابسته به صورت فرم اصلي يا لگاريتمي ظاهر شده‌اند. آزمون فرضيه‌هاي مرتبط با پارامترهاي توابع مرزي تصادفي، با استفاده از آزمون نسبت درستنمايي يا آزمون LR[2] انجام مي‌گيرد که در آن آماده آزمون λ به صورت ذيل بيان مي‌شود:

$$\lambda = -2\{Ln[L(H_0)/L(H_1)]\} = -2\{Ln[L(H_0)] - Ln[L(H_1)]\}$$

که در آن $L(H_1), L(H_0)$ مقادير دستنمايي با توجه به محدوديت‌هاي مشخص شده به وسيله فرض H_0 و فرضيه مقابل، H_1 است. اگر فرضيه H_0 درست باشد، λ به صورت حدي داراي توزيع x^2 با درجه آزادي معادل تفاوت تعداد پارامترهاي مورد تخمين در فرضيه مقابل، H_1 و فرضيه صفر، H_0 خواهد بود. دو مدل مرزي متفاوت در اين تحقيق در نظر گرفته شده که تفاوت آنها در خصوصيات متفاوتي است که براي v_i ها که جزء ناکارآيي فني ناميده مي‌شود، فرض مي‌کند. اين دو مدل به اختصار به شرح ذيل است:

مدل I: مدل اول را بتيس و کولي (۱۹۹۲) پيشنهاد کردند که در آن v_{it} عبارت است :

---

۱ . Technical Change

۲ . Like Lihood Ratio

$v_{it} = v_i\{EXP[-\eta(t-T)]\}$

η پارامتري است كه بايد تخمين زده شود. فرض H_0 كه جزء ناكارآيي فني نامتغير با زمان به وسيله فرض $H_o: \eta = 0$ آزمون مي‌شود.

مدل II: مدل دوم به وسيله بتيس و كولي در سال (۱۹۹۵) مطرح شد كه در آن جزء ناكارآيي فني را در قالب متغيرهاي توضيحي متفاوت و متغير با زمان تعريف نمودند. طبق نظر اين دو محقق مدل مرزي عمومي مي‌تواند در برگيرندۀ عرض از مبدأ و زمان مشاهده شده براي تابع مرزي و مدل ناكارآيي باشد، به شرطي كه جزء ناكارآيي، صرفاً تابعي قطعي از متغيرهاي توضيحي مربوط نبوده و تصادفي باشد. فرضيه H_0 كه جزء ناكارآيي فني تحت تأثير متغيرهاي توضيحي يا محيطي نيست، به وسيله $H_o = \theta = 0$ تعريف مي‌گردد. كه θ بردار ضريب متغيرهاي توضيحي جزء خطاست. مدل جزء ناكارآيي فني تابع هزينه مرزي تصادفي به شرح ذيل است:

$$v_{it} \approx N(m_{it}, \delta_v^2) \qquad v_{it} = \theta_0 + \theta_{its} \sum_{i=1}^{2} Z_{its}$$

Z_i متغير مجازي است كه اگر بانك تخصصي باشد مقدار يك را به خود مي‌گيرد و در غير اين صورت، عدد صفر را به خود مي‌گيرد. وجود متغيرهاي Z بيان مي‌كند كه تفاوت‌هاي موجود در ناكارآيي فني بانك‌ها، مي‌تواند تابعي از متغيرهاي مختلفي باشد. متغير Z_1 اين امكان را به ما مي‌دهد كه براي دو نوع بانك مختلف، بانك‌هاي تجاري و تخصصي، دو سطح مختلف كارآيي را فرض نماييم. متغير Z_2 مقايسه مديريت بين بانك‌ها را امكان‌پذير مي‌كند. شايان توجه است، متغيرهاي ديگري همچون پراكندگي شعب، سطح تحصيلات كاركنان، اندازه شعب و... نيز مي‌تواند در ناكارآيي بانك‌ها مؤثر باشد كه به دليل در اختيار نداشتن اطلاعات كافي، از بررسي آنها صرف‌نظر كرديم.

نتايج آماري

تخمين‌هاي حداكثر درستنمايي پارامترهاي تابع هزينه مرزي تصادفي ترانسلوگ، با فرض وجود ناكارآيي تعريف شده در مدل II, I صورت گرفت و مشخص شد كه طبق مدل II وجود متغيرهاي انتخابي هيچ گونه تأثيري در تخمين ناكارآيي ندارند. بنابراين، در جدول ۱ نتايج حاصل از تخمين تابع

هزینه مرزي طبق فرض (I) مدل ارائه مي‌شود.[1] از آنجا که مدل مرزي تصادفي مورد استفاده شامل متغیرها و پارامترهاي نسبتاً زیادي است، آزمون فرضیه‌هاي صفر مختلف، با توجه به مدل تابع هزینه مرزي و جزء ناکارآیي در نظر گرفته شده است. تخمین پارامترهاي مدل ناکارآیي متغیر با زمان مدل I نشان مي‌دهد که ناکارآیي فني در طول زمان افزایش دارد. زیرا پارامتر η منفي برآورد شده است $(\eta = -۰/۰۸۵)$.

جدول ۱. تخمین حداکثر درستنمایي پارامترهاي مرزي تصادفي تابع هزینه ترانسلوگ مرزي

پارامترها	توضیح	تخمین	انحراف معیار	آماره t
B_0	عرض از مبدأ	۱۹/۰۵۵	۰/۹۸	۱۹/۳
B_1	log (تعداد شعب)	۰/۷۱	۰/۵۲	۱/۷
B_2	log (حجم سپرده‌گذاري)	-۲/۲	۰/۶۷	-۳/۳
B_3	log (متوسط هزینه پرسنلي)	۵/۱	۰/۷۷	۶/۶
B_4	log (نسبت هزینه اداري به سطح سپرده‌گذاري)	۲/۱	۰/۸۳	۲/۵
B_5	زمان	-۰/۱۷	۰/۱۹	-۸/۸
B_6	log (تعداد شعب) * log (تعداد شعب)	-۰/۱۶	۰/۰۸۲	۲/۰۵
B_7	log (حجم سپرده‌گذاري) * log (حجم سپرده‌گذاري)	-۰/۰۱۶	۰/۱۵	-۰/۱۰۷
B_8	log (متوسط‌هزینه‌پرسنلي) * log (متوسط‌هزینه‌پرسنلي)	۰/۵۷	۰/۲۲	۲/۵
B_9	log (هزینه اداري به حجم‌سپرده‌گذاري) * log (هزینه‌اداري به حجم سپرده‌گذاري)	-۰/۳۴	۰/۱۵	-۲/۳
B_{10}	(زمان)^2	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲۴	-۳/۶
B_{11}	log (متوسط هزینه پرسنلي) * log (نسبت هزینه اداري به سطح سپرده‌گذاري)	-۰/۰۴۳	۰/۱۵	-۰/۲۹
B_{12}	log (تعداد شعب) * log (متوسط هزینه پرسنلي)	-۰/۱۵	۰/۰۹۱	۱/۷
B_{13}	log (تعداد شعب) * log (نسبت هزینه اداري به سطح سپرده‌گذاري)	۰/۲۹	۰/۰۹۱	۳/۲

۱. نوع داده‌هاي آماري استفاده شده به قیمت ثابت است.

B_{14}	(حجم سپرده‌گذاري) log *(متوسط هزينه پرسنلي) log	-۰/۰۰۸۱	۰/۱۲	-۶/۷
B_{15}	(حجم سپرده‌گذاري) log *(نسبت هزينه اداري به حجم سپرده‌گذاري) log	-۰/۲۴	۰/۱۱	-۲/۲
B_{16}	(تعداد شعب) log *(حجم سپرده‌گذاري) log	۰/۲	۰/۱۱	۱/۸
B_{17}	(زمان)*(تعداد شعب) log	-۰/۰۳۴	۰/۰۱۶	-۲/۰۰۱
B_{18}	(زمان)*(حجم سپرده‌گذاري) log	۰/۰۴۵	۰/۰۲۷	۱/۷
B_{19}	(زمان)*(متوسط هزينه پرسنلي) log	-۰/۱۰	۰/۰۴۷	-۲/۲
B_{20}	(زمان)*(نسبت هزينه اداري به سطح سپرده‌گذاري) log	۰/۰۹۸	۰/۰۴۲	۲/۳

اولين فرض صفر كه آزمون مي‌شود، مشخص مي‌كند كه ضرايب جملة چهارم به بعد هزينه مرزي تصادفي صفر است، بنابراين، تابع توليد ترانسلوگ به الگوي كاب – داگلاس تبديل مي‌شود و تابع هزينه كاب – داگلاس مدل مناسبي براي داده‌هاست.

جدول ۲

فرضيه‌ها		Log like lihood	λ	X^2	تصميم
H_0	$\beta_i^8 = \beta_{ii} = \beta_i \gamma_{st} = 0$ $i = 5$	۳/۲۸	۵۲/۲۴	۲۶/۲۹	رد
H_1	$\beta_i^4 \neq \beta_{ii} \neq \beta_i \gamma_{st} \neq 0$ $i = 1$	۲۹/۴			

آماره آزمودن نسبت درستنمايي ۵۲/۲۴ از مقدار بحراني آن در سطح ۵ درصد بزرگتر است. بنابراين، تابع هزينه مرزي تصادفي ترانسلوگ در نظر گرفته شده و تابع هزينه كاب – داگلاس مدل مناسبي براي داده‌ها محسوب نمي‌شود. فرضيه صفر دوم، مشخص مي‌كند كه هيچ تغيير تكنيكي ميان بانك‌ها وجود ندارد. اگر ضرايب تمام متغيرهاي شامل سال مشاهده صفر باشند، هيچ گونه تغيير تكنيكي ميان بانك‌ها وجود ندارد.

جدول ۳

فرضیه‌ها		Log like lihood	λ	$X^{۲}$	تصمیم
$H_{۰}$	$\gamma_{st} = \theta_{st} = \beta_i^{۴}\gamma_{st} = ۰$ i = ۱	۲۰/۲۱	۱۸/۳۸	۹/۴۸	رد
$H_{۱}$	$\gamma_{st} \neq \theta_{st} \neq \beta_i^{۴}\gamma_{st} \neq ۰$ i = ۱	۲۹/۴			

آماره آزمودني نسبت درستنمايي ۱۸/۳۸ از مقدار بحراني آن در سطح ۵ درصد بزرگتر است. بنابراين، تغيير تكنيكي بين بانك‌ها وجود دارد. فرضيه صفر سوم فرض $\beta_{۱} = \beta_{۲} = \beta_{۳} = \beta_{۴} = ۰$ را آزمون مي‌كند. با توجه به آمارة آزمون درستنمايي، اين فرض رد مي‌شود.

جدول ۴

فرضیه‌ها		Log like lihood	λ	$X^{۲}$	تصمیم
$H_{۰}$	$\beta_{i} = ۰ \quad i,۱,...,۴$	۲۳/۲	۱۲/۴	۹/۴۸	رد
$H_{۱}$	$\beta_i \neq ۰$	۲۹/۴			

فرضيه صفر آخر، مشخص مي‌كند كه جزء ناكارآيي داراي توزيع نيمه نرمال است. اين فرضيه با استفاده از آزمون درستنمايي پذيرفته مي‌شود.

جدول ۵

فرضیه‌ها		Log like lihood	λ	$X^{۲}$	تصمیم
$H_{۰}$	$\mu = ۰$	۲۸/۸	۱/۲	۳/۸۴	پذیرفته می‌شود
$H_{۱}$	$\mu \neq ۰$	۲۹/۴			

نتايج آزمون فرضيه‌هاي صفر نشان مي‌دهد كه تابع هزينه مرزي تصادفي ترانسلوگ با فرض وجود متغير تكنيكي و جزء ناكارآيي متغير با زمان داراي توزيع نيمه نرمال است. ضرايب متغيرهاي جزء اول

مدل، كشش تابع هزينه نسبت به نهاده‌ها نيست، زيرا در مدل ترانسلوگ ستاده تابعي از پارامترها و مقادير متغيرهاي ديگر نيز است. ميانگين كارآيي فني بانك‌هاي كشور طي ۱۰ سال برابر ۸۵/۵ درصد است و به تفكيك بانك‌هاي تجاري تخصصي به شرح جدول ۶ است. اگر چه ميزان ناكارآيي در بين بانك‌هاي تجاري و تخصصي متفاوت است، تفاوت معني‌داري محسوب نمي‌شود. ميزان ناكارآيي فني هر بانك و ميانگين ناكارآيي فني طي سال‌هاي ۱۳۶۷-۱۳۷۶ در جدول ۷ و ۸ ارائه شده است.

جدول ۶. ميانگين كارآيي فني صنعت بانكداري به تفكيك بانك‌هاي تجاري و تخصصي

نوع بانك	ميانگين كارآيي فني
بانك‌هاي تجاري	۸۳
بانك‌هاي تخصصي	۸۸

جدول ۷. برآورد ناكارآيي صنعت بانكداري كشور به تفكيك بانك‌هاي تجاري و تخصصي طي سال‌هاي ۱۳۶۷-۱۳۷۶

سال / بانك	۱۳۷۶	۱۳۷۵	۱۳۷۴	۱۳۷۳	۱۳۷۲	۱۳۷۱	۱۳۷۰	۱۳۶۹	۱۳۶۸	۱۳۶۷
صادرات	۹/۹	۹/۱	۸/۳	۷/۶	۶/۹	۶/۳	۵/۸	۵/۳	۴/۸	۴/۴
ملي	۲۲/۵	۲۰/۵	۱۸/۶	۱۷	۱۵/۵	۱۴/۱	۱۲/۹	۱۱/۷	۱۰/۷	۹/۸
تجارت	۲۲/۸	۲۰/۷	۱۸/۹	۱۷/۲	۱۵/۷	۱۴/۳	۱۳	۱۱/۹	۱۰/۹	۹/۹
سپه	۳۰/۶	۲۷/۸	۲۵/۲	۲۲/۹	۲۰/۸	۱۹	۱۷/۳	۱۵/۸	۱۴/۴	۱۳/۱
رفاه كارگران	۳۲/۲	۲۹/۲	۲۶/۵	۲۴	۲۱/۹	۱۹/۹	۱۸/۱	۱۶/۵	۱۵	۱۳/۷
ملت	۳۴/۵	۳۱/۳	۲۸/۴	۲۵/۸	۲۳/۴	۲۱/۳	۱۹/۴	۱۷/۷	۱۶/۱	۱۴/۷
مسكن	۶/۸	۶/۲	۵/۷	۵/۲	۴/۸	۴/۴	۴	۳/۶	۳/۳	۳/۱
صنعت‌ومعدن	۲۲/۴	۲۰/۴	۱۸/۶	۱۶/۹	۱۵/۴	۱۴/۱	۱۲/۸	۱۱/۷	۱۰/۷	۹/۸
كشاورزي	۲۳/۳	۲۱/۲	۱۹/۳	۱۷/۶	۱۶	۱۴/۸	۱۳/۳	۱۲/۲	۱۱/۱	۱۰/۱
ميانگين ناكارآيي	۲۲/۸	۲۰/۷	۱۸/۸	۱۷/۱	۱۵/۶	۱۴/۲	۱۳	۱۱/۸	۱۰/۸	۱۰

جدول ۸. متوسط ناكارآيي فني بانك‌هاي كشور طي سال‌هاي ۱۳۷۶-۱۳۶۷ به تفكيك بانك‌هاي تجاري و تخصصي

	نام بانك	متوسط ۱۰ ساله
بانك‌هاي تجاري	صادرات	۶/۸
	ملي	۱۵/۳۳
	تجارت	۱۵/۵۳
	سپه	۲۰/۶۹
	رفاه كارگران	۲۱/۷
	ملت	۲۳/۰۲
بانك‌هاي تخصصي	مسكن	۳/۹
	صنعت و معدن	۱۵/۲۸
	كشاورزي	۱۵/۸۹

همان‌طور كه مشاهده مي‌شود طي دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۶ بانك صادرات با كمترين ناكارآيي معادل ۶/۸ درصد و بيشترين كارآيي معادل ۹۳/۲ درصد، كارآترين و بانك ملت با ۲۳/۰۲ درصد ناكارآيي و ۷۶/۸ درصد كارآيي، ناكارآترين بانك‌هاي تجاري كشور است. در بين بانك‌هاي تخصصي بانك مسكن با ۳/۹ درصد ناكارآيي و ۹۶/۱ درصد كارآيي از بيشترين كارآيي و بانك كشاورزي با ۱۵/۸۹ درصد ناكارآيي و ۸۴/۱ درصد كارآيي از كمترين كارآيي در بين بانك‌هاي تجاري برخوردار است. بهتر است در مقايسه بين بانك‌هاي تجاري، اندازه بانك‌هاي تجاري را به بانك‌هاي بزرگ و كوچك[1] تفكيك نماييم. بنابراين، طبق اين تقسيم‌بندي خواهيم داشت:

۱. معيار اندازه‌گيري بانك، تعداد شعب آن بوده و بانك‌هاي تجاري كه كمتر از ۵۰۰۰ شعبه دارند، بانك كوچك در نظر گرفته شده است.

جدول ۹. متوسط ناکارآیي و کارآیي بانك‌هاي تجاري طي سال‌هاي ۱۳۶۷-۱۳۷۶ به تفکيك اندازه بانك

	نام بانك	متوسط ناکارآیي ۱۰ ساله	متوسط کارآیي ۱۰ ساله
بانك‌هاي بزرگ	صادرات	۶/۸	۹۳/۲
	ملي	۱۵/۳۳	۸۴/۶۷
	تجارت	۱۵/۵۳	۸۴/۴۷
	ملت	۲۳/۰۲	۷۶/۹۸
بانك‌هاي کوچك	سپه	۲۰/۶۹	۷۹/۳۱
	رفاه کارگران	۲۱/۷	۷۸/۳

با توجه به جدول ۷ مشاهده مي‌شود در اکثر بانك‌هاي ایراني کاهش نسبتاً شدیدي در ناکارآیي بین سال‌هاي ۷۱ و ۷۲ مشاهده مي‌شود. این کاهش به دلیل تغییر در ارزش‌گذاري دارایي‌هاي بانك است. در سال ۷۱ مبناي محاسبة ارزش دارایي‌هاي بانك تغییر نمود و اکثر دارایي‌هاي بانك با نرخ جدید تعدیل شد. بنابراین، هزینه‌هاي بانك در این سال افزایش یافت، در حالي که دارایي‌هاي واقعي بانك ثابت باقي ماند.

محاسبه کشش،[۱] بازدهي نسبت به مقیاس[۲] و تغییر تکنیکي

مي‌دانیم که کشش از مشتق تابع هزینه نسبت به متغیرهاي مستقل با فرض وجود تابع مرزي ترانسلوگ محاسبه مي‌شود. کشش تابع هزینه مرزي نسبت به حجم سپرده‌گذاري، تعداد شعب، متوسط هزینه‌هاي پرسنلي، نسبت هزینه اداري به حجم سپرده‌گذاري و زمان با استفاده از تخمین حداکثر درستنمایي پارامترهاي محاسبه، و در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

۱ . Elasticity
۲ . Return to Scale

جدول ۱۰

متغیر	کشش
حجم سپرده‌گذاري	-۱/۰۳
تعداد شعب	۱/۲۸
متوسط هزینه‌هاي پرسنلي	۵/۹۳
نسبت هزینه اداري به حجم سپرده‌گذاري	۱/۹۶
تغییر تکنیکي	-۰/۱۶
بازده نسبت به مقیاس	۷/۹۸

همان طور که در جدول ۱۰ مشاهده مي‌شود، با افزایش حجم سپرده‌گذاري در بانك‌ها، هزینه بانك کاهش مي‌یابد. علت اصلي کاهش هزینه این است که نرخ سود مورد انتظار سپرده‌گذاري در کشور به طور واقعي منفي است زیرا این نرخ پایین‌تر از نرخ تورم موجود در جامعه است. بنابراین، عملاً هزینه پرداخت شده بابت سپرده‌هاي بلندمدت براي بانك بسیار ارزان تمام مي‌شود.

ارائه خدمات مناسب و قابل قبول توسط بانك، به عنوان یکي از ستاده‌هاي مهم بانك، بیانگر میزان رضایتمندي مردم از بانك است. شاخص این رضایتمندي تعداد شعب «بانك» است که با افزایش تعداد شعب، هزینه بانك نیز افزایش مي‌یابد. کشش تابع هزینه نسبت به هزینه‌هاي پرسنلي در مقایسه با سایر متغیرها بالاتر است. بدیهي است که با افزایش سرانه هزینه‌هاي پرسنلي، هزینه بانك نیز افزایش یابد. کشش تابع هزینه نسبت به تغییرات تکنیکي برابر با ۰/۱۶- است که نشان مي‌دهد تغییرات تکنیکي انجام گرفته در بانك‌ها در طول ۱۰ سال بسیار ناچیز بوده، و تغییرات فناوري در کاهش هزینه‌ها نقش تعیین‌کننده‌اي نداشته است. همان طور که مي‌دانیم تابع هزینه همگن از درجه یك نسبت به قیمت عوامل تولید است. بنابراین، براي به دست آوردن بازده نسبت به مقیاس (درجه همگني)، کشش تابع هزینه نسبت به قیمت عوامل تولید را محاسبه، و با یکدیگر جمع مي‌کنیم. از آنجا که درجه همگني تابع هزینه فزاینده است، بازده نسبت به مقیاس تولید کاهنده مي‌شود. به عبارت دیگر، با افزایش عوامل تولید، تولید به میزان کمتري افزایش مي‌یابد. به نظر مي‌رسد، بازدهي کاهنده نسبت به مقیاس بانك‌ها به خاطر وجود محدودیت‌هاي دولتي است، زیرا حجم اعتبارات

بانك‌ها را دولت (بانك مرکزي) تعیین مي‌کند. بنابراین، با افزایش دارایي‌ها، بانك‌ها قادر خواهند بود از بازدهي فزاینده نسبت به مقیاس استفاده نمایند.

عوامل مؤثر بر ناکارآیي

به منظور شناسایي عوامل مؤثر بر ناکارآیي صنعت بانکداري کشور ابتدا میزان ناکارآیي فني تابعي از زمان، نیروي کار، تعداد شعب و حجم دارایي‌هاي بانك‌ها در نظر گرفته شد. همچنین براي تبیین مدل مناسب از نرم‌افزار $TSP.۷$ و از داده‌هاي تلفیقي استفاده گردید. از آنجا که حجم دارایي‌هاي بانکي در میزان ناکارآیي بانك تأثیر معني‌داري نداشت و آمارة t آن، در سطح معني‌دار ۵ درصد بي معني بود، از مدل حذف گردید، در نهایت، ناکارآیي فني بانك‌ها، تابعي از زمان، تعداد نیروي کار و تعداد شعب در نظر گرفته شد. نتایج حاصل از تخمین رگرسیون در جدول ۱۱ ارائه شده است.

$V_i = f(T, D_۱, D_۲)$ ، T = زمان ، $D_۱$ = تعداد شعب ، $D_۲$ = تعداد پرسنل (واحد = ۱۰۰)

جدول ۱۱

متغیر مستقل	تخمین پارامتر	آماره t (در سطح معني‌دار ۵ درصد)
عرض از مبدأ = C	+۸/۱۳	۲/۹۲
زمان = T	+۱/۳۶	۹/۳۵
تعداد پرسنل $D_۱$	+۰/۰۷	۳/۶۸
تعداد شعب $D_۲$	-۰/۰۰۸	-۳/۱۷

همان طور که در جدول بالا مشاهده مي‌شود، میزان ناکارآیي فني بانك‌ها در طول زمان افزایش مي‌یابد. به عبارت دیگر، میانگین کارآیي فني صنعت بانکداري ایران در طي دوره ۱۰ ساله ۱۳۶۷-۱۳۷۶ روند نزولي داشته است. ضریب منفي تعداد شعب نشان مي‌دهد که با افزایش تعداد شعب، میزان ناکارآیي فني در صنعت بانکداري ایران کاهش مي‌یابد. با افزایش یك شعبه به تعداد شعب بانك‌هاي کشور ۰/۸ درصد از میزان ناکارآیي بانك‌ها کاسته مي‌شود. لذا، جا دارد دولت با افزایش سرمایه بانك‌ها به منظور افزایش تعداد شعب، به کارآیي صنعت بانکداري کشور کمك نماید. ضریب

مثبت تعداد كاركنان بيانگر آن است كه به كارگيري نيروي كار، منجر به كاهش كارآيي فني بانك‌ها مي‌گردد. با افزايش ۱۰۰ پرسنل به تعداد كاركنان به ميزان ۷ درصد به ناكارآيي بانك‌ها افزوده مي‌شود كه با توجه به ناكارآيي فني ۱۴ درصدي در صنعت بانكداري كشور، معقول به نظر مي‌رسد. دليل اين امر ممكن است به فقدان به كارگيري صحيح نيروي كار در صنعت بانكداري ايران برگردد. بدين معنا كه افراد در جايگاهي متناسب با توانايي‌ها و تحصيلاتشان قرار نمي‌گيرند، از اين رو، كارآيي فني صنعت بانكداري كاهش مي‌يابد.

نتيجه‌گيري و پيشنهادها

نتايج به دست آمده با استفاده از مدل يك نشان داد كه مدل تابع هزينه مرزي تصادفي ترانسلوگ است كه جزء ناكارآيي فني آن متغير با زمان و داراي توزيع نيمه نرمال است. ميانگين كارآيي فني برآورد شده با استفاده از اين مدل ۸۵/۵ درصد است. به اين معني كه ۸۵/۵ درصد از هزينه‌هاي انجام گرفته در شرايط كارآيي كامل با فرض وجود همين ميزان ستاده و قيمت عامل توليد طي دوره ۱۰ ساله براي صنعت بانكداري كشور كافي بود. ميانگين كارآيي فني بانك‌ها تخصصي ۸۸ درصد و بانك‌هاي تجاري ۸۳ درصد بوده، و نشان مي‌دهد كارآيي فني از بُعد هزينه در بانك‌هاي تخصصي بالاتر از بانك‌هاي تجاري بوده است.

با تفكيك بانك‌هاي تجاري به بانك‌هاي كوچك و بزرگ، بانك سپه در ميان بانك‌هاي كوچك (۷۹/۳ درصد) و بانك صادرات (۹۳/۲ درصد) در ميان بانك‌هاي بزرگ، از بالاترين ميزان كارآيي برخوردار هستند.

در اين تحقيق، كشش تابع هزينه نسبت به ستاده‌ها و قيمت عوامل توليد محاسبه گرديد و نتايج نشان مي‌دهد كه كشش تابع هزينه نسبت به حجم سپرده‌گذاري منفي، و نسبت به سرانه حقوق كاركنان، تعداد شعب و نسبت هزينه‌هاي اداري به حجم سپرده‌گذاري مثبت است. منفي بودن كشش تابع هزينه نسبت به حجم سپرده‌گذاري مي‌تواند به اين علت باشد كه نرخ سود مورد انتظار پرداختي به سپرده‌هاي بانكي نازل، و پايين‌تر از ميزان تورم موجود در جامعه است. به عبارت ديگر، نرخ سود مورد انتظار واقعي منفي است. بنابراين، افزايش حجم سپرده‌گذاري‌ها كه تأمين‌كننده منابع مالي لازم براي اعطاي تسهيلات محسوب مي‌گردد، هزينه‌اي براي بانك به وجود نمي‌آورد و با افزايش آن ميزان

هزينه‌ها كاهش مي‌يابد. كشش تابع هزينه نسبت به تغييرات تكنيكي منفي است و بيانگر آن است كه با گذشت زمان و پيشرفت فناوري ميزان هزينه‌ها به مقدار بسيار كمي كاهش مي‌يابد، ولي از آنجا كه اين كشش بسيار كوچك است، مي‌توان گفت كه تغييرات فناوري صنعت بانكداري كشور بسيار پايين است.

در مدل دوم فرض شد كه ميزان ناكارآيي تابعي از متغيرهاي خاص است. بنابراين، ميزان ناكارآيي تابعي از نوع بانك (تجاري و تخصصي) و نحوه مديريت فرض شد و مشخص گرديد كه اين دو متغير در ميزان ناكارآيي بانك تأثير چنداني ندارد. با وارد كردن اين دو متغيير در مدل، آزمون‌هاي مجانبي و تبيين مدل نامناسب شد. محاسبه انحراف معيار ميزان ناكارآيي هر يك از بانك‌هاي كشور نشان داد كه ميزان پراكندگي انحراف معيار در صنعت بانكداري كشور پايين است و بانك صادرات و مسكن به ترتيب در ميان بانك‌هاي تجاري و تخصصي از كمترين ميزان انحراف معيار برخوردار هستند.

به منظور شناسايي عوامل مؤثر بر ناكارآيي صنعت بانكداري از تخمين رگرسيوني استفاده گرديد و ميزان ناكارآيي فني تابعي از زمان، نيروي كار و تعداد شعب در نظر گرفته شد. طبق اين روش‌ها مشخص شد كه ميزان ناكارآيي فني در طول دوره ۱۰ ساله ۱۳۶۷-۱۳۷۶ روند صعودي، و ميزان كارآيي فني روند نزولي داشت.

با افزايش تعداد شعب، كارآيي فني افزايش، و با افزايش تعداد كاركنان ميزان كارآيي فني كاهش مي‌يابد. دليل اين امر ممكن است به عدم به كارگيري صحيح نيروي كار در صنعت بانكداري كشور برگردد. بدين معنا كه افراد در جايگاهي متناسب با توانايي‌ها و تحصيلاتشان قرار نمي‌گيرند، لذا، كارآيي فني صنعت بانكداري كشور كاهش مي‌يابد. با توجه به مطالب مزبور پيشنهاد مي‌گردد به منظور استفاده بهينه از نيروي كار و ايجاد زمينه براي نوآوري و بروز افكار جديد كه در نهايت منجر به افزايش انگيزه بين كاركنان اين صنعت مي‌گردد تجديد ساختار اساسي در صنعت بانكداري كشور صورت گيرد. در ضمن، به منظور افزايش رضايتمندي مراجعه‌كنندگان و به تبع آن بالا رفتن حجم سپرده‌گذاري بر تعداد شعب بانك‌ها نيز افزوده شود. با توجه به آنكه نرخ سود واقعي در سيستم (نظام) بانكي كشور منفي است و از هزينه‌هاي سيستم بانكي مي‌كاهد، بايد سعي شود تا با استفاده از برخي مكانيسم‌ها، بر حجم سپرده‌گذاري در بانك‌ها افزود تا منابع مالي لازم براي اعطاي تسهيلات فراهم گردد. با افزايش سطح فناوري از ميزان هزينه‌هاي بانكي كاسته نشده، بنابراين، شايسته است در نحوه

به کارگيري سطح فناوري و ترکيب آن با ساير عوامل توليد (نيروي انساني) تجديد نظر شود و در پايان اين که به منظور افزايش نقش بانك‌ها در توسعه اقتصادي و افزايش ميزان كارآيي صنعت بانكداري، بايد وظايف بانك‌هاي تجاري و تخصصي كشور از يكديگر تفكيك گردد.

منابع

الف) فارسي

ابطحي، سيد حسن؛ بابك كاظمي. (۱۳۷۵). *بهره‌وري. مؤسسه مطالعات و پژوهشهاي بازرگاني*. ص ۹-۱۱.

كا.دي.جرج؛ جي، شوري. (۱۳۶۱). ترجمه عبدا... جيروند. *تخصيص منابع*. پاپيروس. تهران.

محمدي، كيقباد. (۱۳۷۶). اندازه اجزاي كارايي اقتصادي توليد. مجله علمي پژوهشي دانشكده علوم اقتصادي و سياسي. دانشگاه شهيد بهشتي، شماره ۶. ص ۵۴-۷۳.

ب) انگليسي

Afriat, S.N. (۱۹۷۲). "Efficiency Estimation of Production Function". *International Economic Rewiew.* ۱۳. p. ۵۴۴.

Aigner D.J. and Chu, S.F. (۱۹۶۸). "On Estimating the Industry Production Function". *American Economic Review.* ۵۸. p. ۸۳۱.

Aigner, D. J. and Lovell, C.A.K and Schmidt, P. (۱۹۹۷). "Formulation and Eastimation of Stochastic Frontier Production Function Models". *Journal Economrtics.* pp. ۲۲-۲۳.

Bravo-Ureta, B. E. and Rieger, L. (۱۹۹۰). "Alternative Production Frontier Methodologies and Dairy Efficiency". *Journal of Agric Tural Econmics.* ۴۱. pp. ۲۱۸-۲۱۹.

Farrell, M. J. (۱۹۵۷). "The Measurement of Productive". *Journal of Royal Statistical Society.* (A, General) ۱۲۰, Part III. pp. ۲۵۳-۲۸۱.

Green W.H. (۱۹۸۰). "Maximum Likelihood Estimation of Econometric Frontier Function". *Journal of Economic.* ۳۱. pp. ۲۲-۵۶.

Jondrow, J Lovell, C.A.K, Materov, I.S. and Schmidt, p. (۱۹۹۰). On the Estimation of Technical in Efficieny in Stochestic Fronter Production Model. *Journal of Econometric.* pp. ۲۳۶-۲۸۳.

Jondrow, J. Lovell, C.A.K, Materov, I.S. and Schmidt, P. (۱۹۹۰). "On the Estimation of Technical in Efficiency in Stochestic Frontier Production Model". *Journal of Econometric.* pp. ۲۳۶-۲۸۶.

Kumbbakar, S.C. (۱۹۹۸). "Estination of Input-Speafic Technical and Allocative Inefficiency in Stochestic Frontier Models". *Oxford Economic Papers,* ۴۰. p ۳۳۵.

Mays, D-Harris, C. and Lansbury, M. (۱۹۹۴). *Inefficiency in Industry.* Haivester Wheat Sheaf. Londen. pp. ۳۰-۵۳.

Tim Golli. A Guide to Frorlier Version ۴,۱, A Computer for Stochestic Frontier Production and Cost Function, University of New England Armidule. pp. ۳-۱۰.

Timmer, C. P. (۱۹۹۱). "Using a Probabilistic Frontier Production Function to Measuring Technical Inefficiency". *Journal of Political Economy.* ۲۹. p. ۷۸۲.