

## ارزیابی تأثیر عملکرد مالی و خصوصی سازی بر کارایی فنی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار

محمد رضا اسکندری عطا\*، سعید میرزا محمدی<sup>۲</sup>

۱- کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران  
eskandariata86@gmail.com  
۲- استادیار دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران  
saedmirzamohammadi@ind.iust.ac.ir

### چکیده

در دهه های اخیر برنامه خصوصی سازی توسط بسیاری از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته با نظام های سیاسی مختلف دنبال شده است. عملکرد مالی و اقتصادی (کارایی) شرکت ها بعد از خصوصی سازی به عنوان یکی از ملاک های ارزیابی سیاست مذکور، همواره یکی از مسائل محوری در پژوهش های اقتصادی کشورهای در حال توسعه بوده است. در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA)، ابتدا کارایی فنی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران قبل و بعد از ورود به بورس برآورد می شود و سپس با استفاده از روش پانل دیتا، تأثیر عملکرد مالی بر کارایی، مورد سنجش قرار خواهد گرفت. نمونه های مورد بررسی داده های پانل ۲۹ شرکت واگذار شده طی سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۸ است. نتایج پژوهش، کاهش کارایی فنی ۲۸ شرکت را بعد از ورود به بورس نشان می دهد و نیز تأثیر منفی و معنادار نسبت های نقدینگی و بازده حقوق صاحبان سهام را بر جزء ناکارایی فنی شرکت ها تبیین می کند.

**واژه های کلیدی:** عملکرد مالی، کارایی فنی، خصوصی سازی، تحلیل مرزی تصادفی.

## مقدمه

در سال‌های اخیر در محافل علمی و سیاست‌گذاری، بر اهمیت خصوصی‌سازی<sup>۱</sup> و نقش آن در اصلاح ساختار اقتصاد ایران و نیز افزایش رشد اقتصادی در بخش‌های مختلف بسیار تأکید شده است. در واقع امروزه به دشواری می‌توان کشوری را یافت که برنامه‌هایی را برای واگذاری تمام یا بخشی از شرکت‌های دولتی به بخش خصوصی و سهام کردن بخش خصوصی در مدیریت، مالکیت و امور مالی این شرکت‌ها، در پیش نگرفته باشد. ضرورت خصوصی سازی کاملاً به اثبات رسیده است، چراکه شرکت‌های دولتی از عملکرد مناسبی برخوردار نیستند و در مجموع واحدهای زیان‌ده و ناکارآمدی به شمار می‌روند؛ به طوری که کالا و خدمات تولیدی بعضی از آن‌ها با وجود صرف هزینه‌های زیاد، کیفیت خوبی ندارد. همچنین از آنجا که دولت برای ایجاد و یا حفظ اشتغال تلاش می‌کند، شرکت‌های دولتی به معضل نیروی کار اضافی گرفتار شده‌اند. از این گذشته شرکت‌های دولتی به دلیل کار کردن در فضای غیر رقابتی قیمت‌های پایینی برای محصولات خود بر می‌گزینند و این باعث زیان‌های هنگفت مالی می‌شود [۱۴].

با ابلاغ فرمان اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی، توسط مقام معظم رهبری و نیز تصویب لایحه خصوصی‌سازی، هدف کلی دستگاه‌های اجرایی کشور مبنی بر افزایش نقش بخش غیردولتی (خصوصی، تعاونی و عمومی غیردولتی) در اقتصاد ایران تعیین شد. از این رو واگذاری فعالیت‌های اقتصادی به بخش خصوصی و کناره‌گیری دولت از فعالیت‌های اقتصادی به عنوان یکی از راه‌حل‌های قابل تصور برای رفع

مشکلات اقتصادی و افزایش رشد اقتصادی در ایران، عنوان شده است. این جریان که در واقع در جهت انتقال فعالیت‌های دولتی به بخش خصوصی صورت می‌پذیرد، می‌تواند تحولاتی بنیادین در نحوه و ماهیت حرکت‌های اقتصادی به وجود آورد [۷]. ارزیابی هر سیاست یا مجموعه رفتاری، تنها در غالب هدف‌های تعیین شده برای آن، معنی و مفهوم می‌یابد؛ از این رو نخستین پرسشی که در مورد برنامه‌های خصوصی‌سازی می‌توان مطرح کرد این است که واگذاری شرکت‌های دولتی با چه اهدافی صورت می‌گیرد؟ به این ترتیب می‌توان اهداف خصوصی‌سازی را به سه دسته کلی تقسیم کرد: ۱- اهداف اقتصادی؛ ۲- اهداف مالی؛ ۳- اهداف اجتماعی و سیاسی.

اهداف اقتصادی عبارتند از افزایش بهره‌وری، تقویت اقتصاد بازار، تقویت و توسعه بازار سرمایه، افزایش درآمدهای ارزی، ایجاد تعادل اقتصادی و... از جمله اهداف مالی خصوصی‌سازی نیز می‌توان به سودآوری شرکت، افزایش ثروت سهامداران، کسب درآمد، کاهش بار مالی دولت و... اشاره کرد. هدف‌های اجتماعی و سیاسی نیز شامل تقسیم سرمایه بین مردم، افزایش اشتغال، توزیع عادلانه ثروت و درآمد، گسترش مالکیت صنعتی، افزایش رفاه اجتماعی و... است [۱۴].

به این ترتیب ارزیابی عملکرد مالی و اقتصادی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار، از جنبه‌های مختلف کارایی (فنی، مدیریتی، مقیاس)، و بررسی علل ناکارایی‌ها، می‌تواند در پیشبرد سیاست مذکور راهگشا باشد. عوامل زیادی در کارایی فنی<sup>۲</sup> شرکت‌ها مؤثر است. علاوه بر عملکرد مالی و اقتصادی، ویژگی‌های حاکم بر محیط اقتصاد کلان و

1. Privatization.

2. Technical Efficiency.

عوامل نهادی مختلف، بر این کارایی تأثیرگذار است. بنابراین هدف اصلی مطالعه حاضر، بررسی تأثیر عملکرد مالی بر کارایی فنی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران<sup>۱</sup> است. در بخش دوم، مفاهیم مورد استفاده در این مطالعه و سپس مطالعات تجربی انجام گرفته در این زمینه، مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش سوم، تصریح مدل؛ در بخش چهارم، توابع، متغیرها و داده‌های مورد استفاده در مدل و در بخش پنجم، برآورد مدل و در نهایت نتایج تخمین بیان شده است.

### ادبیات و چهارچوب نظری

#### - خصوصی سازی و عملکرد مالی

واژه «خصوصی سازی» در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار در فرهنگ لغات دانشگاهی «وبستر»<sup>۲</sup> بدین صورت تعریف شده است: خصوصی سازی عبارت است از «تغییر کنترل یا مالکیت از سیستم دولتی به سیستم خصوصی».

بحث‌های نظری مربوط به خصوصی سازی بر دو پیش فرض بنا شده است: اول اینکه با خصوصی سازی بنگاه، عملکرد آن نسبت به زمانی که در چارچوب بخش عمومی اداره می‌شد، ارتقا پیدا می‌کند. دوم این که با خصوصی سازی، تعهدات مالی دولت کاهش می‌یابد و با کاهش کسری بودجه، سلامتی مالی دولت بهبود پیدا می‌کند.

افزایش سهم بخش خصوصی در اقتصاد، به چند اتفاق عمده می‌انجامد: اول این که از بعد اقتصاد خرد، وقتی مدیریت بنگاه عمومی که غالباً در قالب یک انتخاب سیاسی روی کار می‌آید، با مدیریت خصوصی که بر مبنای کارآمدی انتخاب می‌شود، جایگزین شوند،

خود به خود زمینه برای ارتقای کارایی بنگاه فراهم می‌شود. مدیریت بنگاه عمومی قبل از واگذاری باید بتواند برنامه‌های بنگاه را همواره در چارچوب جهت‌گیری‌های سیاسی-اجتماعی دولت تنظیم کند تا از حمایت مالی دولت برخوردار باشد. ولی از آنجا که بسیاری از این جهت‌گیری‌ها با کارایی بنگاه در تضاد است، زمینه‌افت کارایی بنگاه فراهم می‌شود. از طرف دیگر وقتی بنگاه به بخش خصوصی واگذار می‌گردد، مدیریت بخش خصوصی که از طرف سهامداران خصوصی انتخاب می‌شود، به خوبی درک می‌کند که مدیریت او در صورتی تداوم می‌یابد که عملکرد شرکت از هر نظر مناسب باشد. سهامداران خصوصی بنگاه نیز کاملاً واقف هستند که عدم انتخاب مدیریت قوی و کارآمد برای بنگاه در نهایت منجر به خروج بنگاه از صنعت و یا حتی ورشکستگی آن خواهد شد.

آثار خصوصی سازی از بعد اقتصاد کلان را به طور اجمال می‌توان در قالب کاهش مشکلات مالی دولت مثل کسری بودجه و بدهی‌های دولتی و یارانه‌ها از یک طرف، توسعه بازارهای مالی و همچنین تغییرات در میزان اشتغال در کوتاه مدت و جبران آن در میان مدت و بلندمدت ذکر نمود [۱۱].

عملکرد، حاصل و نتیجه کار یا میزان کار است؛ نیز عملکرد را می‌توان نتیجه قابل اندازه‌گیری تصمیم‌ها و اقدام‌های سازمان دانست که نشان دهنده میزان موفقیت سازمان و مجموعه دستاوردهای کسب شده است. دیدگاه مالی چگونگی دستیابی شرکت به اهداف مالی خود را مورد بررسی قرار می‌دهد و بنابراین، بیانگر این است که شرکت می‌خواهد در نظر سهامداران خود، چگونه دیده شود؟ معیارهای اساسی دیدگاه مالی شامل درآمد عملیاتی، بازگشت سرمایه، بازگشت و گردش دارایی است [۱۴]. یکی از راه‌های شناخت وضعیت

1. Tehran Stock Exchange.

2. Webster.

۳) کارایی اقتصادی<sup>۲</sup>: ترکیبی از کارایی فنی و تخصیصی است. و کارایی در نحوه تولید و تخصیص عوامل تولید را نشان می‌دهد. برای اندازه‌گیری کارایی، دو رویکرد ناپارامتریک و پارامتریک موجود است:

- روش ناپارامتریک: در این روش تابع مرزی موردنظر، با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و بدون تحمیل فرم تبعی خاص با اتصال نقاط حدی، تعیین می‌شود. طبق روش برنامه‌ریزی خطی، فرض می‌شود که خطاهای اندازه‌گیری در مورد تمام متغیرها ناچیز است و تفاوت در میزان تولید بنگاه‌های مختلف صرفاً ناشی از تفاوت در کارایی آن‌ها است. این روش در حال حاضر به نام تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۳</sup> معروف است.

- روش‌های پارامتریک: در روش‌های پارامتریک برای تخمین کارایی یک تابع، توزیع احتمال برای جزء ناکارایی در نظر گرفته می‌شود. مدل‌های مرزی پارامتریک، خود به دو دسته مدل‌های مرزی معین یا قطعی<sup>۴</sup> و مدل‌های تحلیل مرزی تصادفی (SFA)<sup>۵</sup> تفکیک می‌شوند [۱۲].

### -تابع تولید مرزی تصادفی

مدل‌های مرزی تصادفی که موضوع مورد نظر این مقاله است، اولین بار در سال ۱۹۷۷ توسط ایگنر، لاول و اشمیت<sup>۶</sup> و همچنین موس و وان دن بروک<sup>۷</sup> معرفی شد. برخلاف روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، که عملکرد بنگاه‌ها صرفاً به کارایی نسبت داده می‌شود،

مالی یک شرکت استفاده از نسبت‌های مالی است که عبارتند از: نسبت‌های نقدینگی، نسبت‌های فعالیت، نسبت‌های اهرمی و نسبت‌های سودآوری؛ نسبت‌های نقدینگی، توانایی شرکت در انجام تعهدات مالی را نشان می‌دهد و توانایی شرکت در پرداخت تعهدات مالی کوتاه مدت را بیان می‌کند. نسبت‌های فعالیت، بیانگر میزان کارایی مدیریت شرکت نسبت به دارایی‌ها است. نسبت‌های اهرمی توانایی شرکت در پرداخت تعهدات بلند مدت را اندازه‌می‌گیرد و نسبت‌های سودآوری، عملکرد کلی شرکت را ارزیابی می‌کند. در پژوهش حاضر از نسبت‌های جاری، نسبت بدهی و نسبت بازده حقوق صاحبان سهام که به ترتیب جزئی از نسبت‌های نقدینگی، اهرمی و سودآوری هستند، به عنوان عوامل محیطی مؤثر بر کارایی استفاده شده است [۶].

### -کارایی

یک فعالیت هنگامی کارا است که مقدار آن قابل افزایش نباشد مگر این که تولید سایر فعالیت‌ها کاهش یابد. در ادبیات اقتصادی، کارایی را به سه شکل می‌توان تعریف کرد:

۱) کارایی فنی: نشان دهنده میزان توانایی یک بنگاه در حداکثرسازی تولید، با توجه به عوامل تولید مشخص است؛ به عبارت دیگر کارایی فنی، قابلیت یک شرکت برای به دست آوردن حداکثر محصول از مجموعه‌ای از نهاده‌ها است.

۲) کارایی تخصیصی<sup>۱</sup>: نشان دهنده توانایی بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت آن‌ها است.

2. Economic Efficiency.

3. Data Envelopment Analysis.

4. Deterministic.

5. Stochastic Frontier Analyses.

6. Aigner, Lovell and Schmidt.

7. Meeusen, Van Den Broeck.

8. Half.normal.

1. Allocative Efficiency.

کاب-داگلاس و یا تابع ترانسلوگ در نظر می‌گیرند [۳].

### مطالعات تجربی

گریگورنکو و لاتز<sup>۳</sup> (۲۰۰۷)، در اوکراین، با استفاده از روش سنجی به اندازه‌گیری عملکرد فروش، بهره‌وری و سودآوری ۴۶۶ شرکت صنعتی طی دوره ۱۹۹۷-۱۹۹۹ پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که خصوصی سازی، اثر مثبت بر فروش، بهره‌وری و سودآوری دارد، اما این اثر طی زمان کاهش می‌یابد. هاندونو و پرابو و کاباندا<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، با کمک تحلیل مرزی تصادفی (SFA) به ارزیابی کارایی فنی ۱۲۱ شرکت از بورس اندونزی، طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۵ پرداخته‌اند. متغیرهای مورد بررسی آن‌ها شامل سن، اندازه، سهم بازار و دسته‌بندی صنعت مورد نظر در شرکت‌هاست. بر اساس نتایج به دست آمده تصمیم‌گیری‌های مدیریتی تأثیر قابل توجهی بر عملکرد شرکت‌ها دارد و پارامترهای سن و اندازه شرکت بر کارایی تأثیر مثبت دارند و هر چه سهم بازار بیشتری در اختیار شرکت مورد نظر باشد، کارایی بالاتری دارد. یات و چارلز<sup>۵</sup> (۲۰۱۱)، با استفاده از تجزیه و تحلیل مرزی تصادفی (SFA) به پیش‌بینی داده‌های نامتوازن پانل کارایی فنی ۱۷۸ شرکت تایلندی بین سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۰۸ پرداختند، یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که مالکیت مدیریتی، کنترل مالکیت، نوع مالکیت شرکت، پاداش اجرایی و اندازه شرکت، همبستگی مثبتی با کارایی فنی شرکت دارد.

جهانشاد و دیگران (۱۳۸۸)، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) میزان کارایی نسبی شرکت‌های

در روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA)، تأثیر عوامل تصادفی از اثرات کارایی جدا است. در الگوهای مرزی تصادفی علت تفاوت بین تولید واقعی و تولید مرزی، هم زمان با ناکارایی فنی و عامل تصادفی بیان می‌شود. بدین معنا که اگر بنگاهی عملکردی کمتر از تولید مرزی داشته باشد، بخشی از آن به دلیل ناکارایی فنی و بخش دیگر به دلیل عامل تصادف خواهد بود و اگر بنگاهی بالاتر از تابع تولید مرزی عمل کند، دلیلی جز وجود عامل تصادف نخواهد داشت [۳].

ویژگی اصلی این مدل، در ارائه جمله خطای دو جزئی است که یک جزو آن اثرهای تصادفی و جزو دیگر عدم کارایی است.

$$(۱) Y = X_i' \beta + V_i - U_i$$

$$(۲) V \sim N(0, \sigma_v^2)$$

$$(۳) U \sim N(0, \sigma_u^2)$$

عبارت  $V$ ، جزء اخلاص تصادفی،  $U$  اثرات عدم کارایی،  $Y$  بردار محصول،  $X$  بردار نهاده‌ها و  $\beta$  بردار پارامترهای مجهول است. عبارت  $V$  توضیح دهنده عوامل خارج از حوزه تولید کننده است. متغیرهای بی‌اهمیتی که از مدل حذف شده‌اند، در  $V$  نهفته هستند. جمله  $V$  دارای توزیع نرمال و مستقل از  $U$  است. عبارت  $U$  که عموماً با توزیع نیمه نرمال<sup>۱</sup> در نظر گرفته می‌شود، بزرگ‌تر از یک نمی‌تواند باشد و باید مقادیر یک طرفه را شامل شود. اگر نوع توزیع  $U$  به درستی انتخاب شود، مدل را می‌توان به روش حداکثر درست‌نمایی (ML)<sup>۲</sup> تخمین زد. روش حداکثر درست‌نمایی تخمین‌های کارآمد، برای ضرایب پارامتر  $\beta$ ، حد ارائه می‌کند. تابع  $f(x) = X_i' \beta$  را معمولاً به شکل تابع

3. Grygorenko, Lutz.

4. Handono Prabowo and Cabanda.

5. Yot and Charles.

1. Normal

2. Maximum Likelihood.

همواره یافتن روشی مناسب برای ارزیابی عملکرد مالی و اقتصادی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس، به طوری که این روش بتواند با اعتبار بخشیدن و نزدیک کردن پژوهش‌های اقتصادی به دنیای واقعی، نقش مهمی در پیش‌بینی و سیاست‌گذاری اقتصادی بازی کند، یکی از دغدغه‌های اصلی پژوهشگران اقتصادی بوده است. مدل‌هایی که در گذشته برای بررسی و تحلیل سیاست خصوصی‌سازی، استفاده شده‌اند، اغلب اثر سیاست مذکور را توسط روش‌های آماری و با میانگین‌گیری ساده از شاخص‌ها، قبل و بعد از خصوصی‌سازی، و مقایسه آنها سنجیده‌اند. از آنجا که دیگر تردیدی در رابطه با وابستگی و ارتباط عوامل مختلف اثرگذار بر شاخص‌های اقتصادی، وجود ندارد، پژوهشگران اقتصادی، به تدریج برای در نظر گرفتن تأثیر این عوامل و ارزیابی کارایی و بهره‌وری شرکت‌ها از روش‌های دیگر همچون روش‌های اقتصاد سنجی مانند تحلیل مرزی تصادفی (SFA) و روش‌های برنامه‌ریزی خطی مانند تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) استفاده کردند. در علم اقتصاد، مجموعه امکانات تولیدی، به مجموعه‌ای از ترکیبات داده و ستاده اطلاق می‌شود که در سطح فناوری موجود قابل دسترسی باشد. در این میان، روابط بین داده و ستاده را می‌توان به کمک معرفی تابع تولید بیان کرد. بنا به تعریف، بالاترین سطح ستاده قابل استحصال در ترکیب با سطح معینی از نهاد، تابع تولید مرزی نامیده می‌شود. یکی از تکنیک‌های سنجش سطح ستانده قابل حصول، روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) است [۱۰]. در ایران پژوهشی که در زمینه خصوصی‌سازی، از روش تحلیل مرزی تصادفی دو مرحله‌ای استفاده کرده باشد، یافت نشد.

صنعت سیمان و معدن حاضر در بورس اوراق بهادار تهران را، طی سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۶، مورد بررسی قرار داده‌اند، نتایج نشان می‌دهد که بین کارایی فنی و بازده سهام سالیانه، ارتباطی وجود ندارد. سعیدی و قزل سفلو (۱۳۸۷)، تأثیر خصوصی‌سازی بر نسبت‌های بازده دارایی (ROA)، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و بازده فروش (ROS) شرکت‌های واگذار شده به بخش غیر دولتی، در بازار بورس اوراق بهادار تهران را بررسی کرده‌اند. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان می‌دهد که ROA، ROE و ROS شرکت‌ها بعد از واگذاری افزایش نیافته است. ابریشمی و نیاکان (۱۳۸۹)، طی مطالعه‌ای با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن را برای ۴۰ نیروگاه حرارتی برق ایران، برای سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۵ بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که میانگین کارایی فنی نیروگاه‌های حرارتی کشور، ۹۳٪ است و افزایش ظرفیت نصب شده نیروگاهی و تغییر نوع سوخت مصرفی از گازوئیل و نفت کوره به گاز طبیعی، به طور معنی‌داری، کارایی فنی نیروگاه‌ها را می‌افزاید. عیسی‌زاده و شاعری (۱۳۹۰)، در پژوهشی، تأثیر یکی از مهمترین عوامل نهادی یعنی ساختار بازار بر کارایی نظام بانکی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در طی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۸ را مورد بررسی قرار داده‌اند. این بررسی ابتدا میزان کارایی نظام بانکی کشورها را با استفاده از روش تابع مرزی تصادفی (SFA) به دست می‌آورد و سپس با استفاده از روش پانل دیتا میزان تأثیر ساختار بازار را بر کارایی مورد سنجش قرار می‌دهد. نتایج نشان دهنده تأثیر منفی و معنی‌دار تمرکز بازار، بر میزان کارایی سیستم بانکی موجود در این کشورهاست.

## پرسش‌های پژوهش

در این پژوهش این پرسش مد نظر است، که آیا عملکرد اقتصادی (کارایی فنی) شرکت‌ها بعد از خصوصی سازی (ورود به بورس) افزایش یافته است؟ و در صورت افزایش ناکارایی آیا بهبود عملکرد مالی می‌تواند ناکارایی فنی را تحت تأثیر قرار دهد یا خیر؟

## روش پژوهش

### مدل نیمه نرمال

ایگنر، لاول و اشمیت (۱۹۷۷)، تخمین زنده‌های ML را تحت مفروضات زیر به دست آوردند.

$$(۵) V_i \sim \text{iid.N}(0, \sigma_v^2)$$

$$(۶) U_i \sim \text{iid.N}^*(0, \sigma_u^2)$$

فرض ۵ می‌گوید که  $V_i$  ها متغیرهای تصادفی با توزیع نرمال مستقل و مساوی، با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_v^2$  هستند. فرض ۶ می‌گوید که تابع چگالی احتمال هر یک از  $U_i$  ها ویرایش ناقص از یک متغیر تصادفی نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_u^2$  است. ایگنر، لاول و اشمیت (۱۹۷۷) تابع لگاریتمی درست-نمایی را برای مدل نیمه نرمال بر حسب  $\sigma_v^2 + \sigma_u^2 = \sigma^2$  و  $\lambda^2 = \sigma_u^2 / \sigma_v^2 \geq 0$  تعیین پارامتر کرده‌اند. اگر  $\lambda = 0$  باشد، آثار عدم کارایی فنی وجود نداشته و تمام انحرافات از مرز ناشی از اختلال است.

$$(۷) \text{Ln } L(y|\beta, \sigma) = -\frac{1}{2} \ln(e\sigma^2/2) + \sum_{i=1}^I \ln \Phi(-\varepsilon_i/\sigma) - 1/2\sigma^2 \sum_{i=1}^I \varepsilon_i^2$$

در این رابطه،  $y$ ، بردار محصولات؛  $\varepsilon_i$ ، جمله خطای ترکیبی<sup>۱</sup> و  $\Phi$ ، تابع توزیع تجمعی<sup>۲</sup> در مورد متغیر

تصادفی نرمال استاندارد است. باتیس و کورا (۱۹۷۷)<sup>۳</sup> دریافتند که پارامتری کردن تابع لگاریتمی درست‌نمایی بر حسب؛  $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  و  $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$  راحت‌تر است. پارامتر  $\gamma$  بین صفر و یک قرار دارد، اگر  $\gamma = 0$  باشد، انحراف از مرز ناشی از اختلال است، و اگر  $\gamma = 1$  باشد تمام انحرافات ناشی از ناکارایی فنی است [۱۲].

### مدل داده‌های پانل

ویرایش داده‌های پانل در مورد مدل ایگنر، لاول و اشمیت (۱۹۷۷) را می‌توان به شکل عمومی زیر نوشت:

$$(۸) \text{Ln } q_{it} = X'_{it} \beta + (V_{it} - U_{it})$$

مدل‌های ناکارایی ثابت نسبت به زمان<sup>۴</sup>

$$(۹) i = 1, 2, \dots, I, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$U_{it} = U_i$$

در رابطه بالا  $U_i$  یا به عنوان پارامتر ثابت و یا به عنوان متغیر تصادفی تلقی می‌گردد. مدل آثار ثابت می‌تواند در چارچوب رگرسیون استاندارد با استفاده از متغیرهای ساختگی تخمین زده شود. مدل آثار تصادفی می‌تواند با تکنیک‌های حداقل مجذورات یا حداکثر درست‌نمایی تخمین زده شود.

مدل‌های ناکارایی متغیر نسبت به زمان<sup>۵</sup>

یکی از مدل‌هایی که امکان عدم کارایی فنی متغیر نسبت به زمان را لحاظ می‌کند، مدل باتیس و کوئلی (۱۹۹۲)<sup>۶</sup> است.

$$(۱۰) U_{it} = f(t).U_i$$

در رابطه فوق،  $f(t)$  تابعی است که تعیین می‌کند چگونه عدم کارایی فنی در طول زمان تغییر می‌کند. این مدل را در چارچوب آثار تصادفی با فرض توزیع

3. Battese, Corra.

4. Time.invariant inefficiency models.

5. Time.varying inefficiency models.

6. Battese and Coelii.

1. Error Component.

2. The cumulative distribution function.

$Z_{it}$ : بردار  $P$  ستونی متغیرهایی که کارایی یک بنگاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و  $\delta$  بردار  $P$  سطری پارامترهایی است که باید تخمین زده شوند. وارد کردن متغیر توضیحی در این مدل، به سه صورت امکان‌پذیر است. اگر متغیر توضیحی مستقیماً بر تولید اثر بگذارد، جزء متغیرهای توضیحی تابع تولید و اگر جزو مجموعه عوامل تولید نباشد اما تولید را تحت تأثیر قرار دهد، جزء ناکارایی و در صورتی که هم بر میزان تولید اثر بگذارد و هم سبب کاهش ناکارایی گردد، در هر دو موقعیت وارد مدل خواهد شد.

### انتخاب توابع، متغیرها و داده‌ها

روش اقتصادسنجی استفاده شده در این پژوهش روش حداکثر درست‌نمایی است که به منظور محاسبه کارایی فنی در قالب تخمین مرزی تصادفی با داده‌های پانل به کار می‌رود. روش حداکثر درست‌نمایی به این دلیل ارجح است که تخمینی کارا از پارامترهای مجهول مدل ارائه می‌دهد. همچنین، روش حداکثر درست‌نمایی به مشاهدات کارا اجازه می‌دهد که سهم بیشتری در شکل مرز تولید داشته باشند. بدین منظور از برنامه کامپیوتری Frontier Version 4.1 استفاده می‌شود. در این پژوهش به منظور اندازه‌گیری کارایی فنی شرکت‌ها از دو الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۲) و (۱۹۹۵) به شکل تابع تولید مرزی تصادفی استفاده می‌شود.

-تابع تولید از نوع ترانسلوگ:

$$(15) \quad \ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_{it}) + \beta_2 \ln(L_{it}) + \beta_3 \ln(F_{it}) + \beta_4 \ln(K_{it})^2 + \beta_5 \ln(L_{it})^2 + \beta_6 \ln(F_{it})^2 + \beta_7 \ln(K_{it}) \times \ln(L_{it}) + \beta_8 \ln(K_{it}) \times \ln(F_{it}) + \beta_9 \ln(L_{it}) \times \ln(F_{it}) + V_{it} - U_{it}$$

-تابع تولید از نوع کاب-داگلاس:

نرمال ناقص<sup>۱</sup> یا نیمه نرمال و با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی می‌توان تخمین زد [۱۲].

$$(11) \quad f(t) = \exp[-\eta(t-T)]$$

$$(12) \quad U_i \sim \text{iid.N}^+(\mu, \sigma_u^2)$$

اگر  $H_0: \eta = 0$  آثار کارایی نسبت به زمان ثابت.

اگر  $H_0: \mu = 0$  آثار عدم کارایی نیمه نرمال در

دوره زمانی  $T$ .

### متغیرهای محیطی غیر تصادفی

کامباکر، گوش و مک گوکین (۱۹۹۲)<sup>۲</sup> و رفشنايدر و استیونسن (۱۹۹۱)<sup>۳</sup> مدل توابع مرزی با جمله ناکارایی ( $U_i$ ) را به صورت تابع مشخصی از بردار متغیرهای مشخص و جزء خطای تصادفی پیشنهاد کردند. باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) نیز مدلی را معادل مدل ذکر شده ارائه کردند، با این تفاوت که در آن استفاده از داده‌های تلفیقی مجاز شد. خصوصیات مدل باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) به شرح زیر است:

$$(13) \quad \ln q_{it} = X'_{it} \beta + (V_{it} - U_{it})$$

$$i=1,2,\dots, I, \quad t=1,2,\dots, T$$

$\ln q_{it}$ : لگاریتم تولید بنگاه  $i$  در زمان  $t$ ;  $X'_{it}$ : بردار

$k$  ستونی از نهاده‌های بنگاه  $i$  در زمان  $t$ ;  $\beta$ : بردار

پارامترهایی که باید تخمین زده شود؛  $V_{it}$ : متغیرهای

تصادفی با توزیع  $\text{iid.N}(0, \sigma_v^2)$ ;  $U_{it}$ : متغیرهای

تصادفی غیر منفی که بیانگر ناکارایی فنی در تولید بوده

و فرض بر این است که توزیع نرمال ناقص دارند.

$$(14) \quad \text{Iid. N}(M_{it}, \sigma_u^2).$$

$$M_{it} = Z_{it} \delta$$

1. Truncated normal.

2. Kumbhaker Ghosh and Mcgukin.

3. Reifshneider and Stevenson.



افزار ره آورد نوین ۳ و سازمان خصوصی سازی، جمع آوری شده است.

### یافته‌های پژوهش

در این بخش، کارایی فنی شرکت‌های مورد بررسی، ارزیابی شده است. مدلی که محقق برای اندازه گیری کارایی فنی در قالب دو الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) در نظر گرفته است، تابع تولید مرزی تصادفی با داده‌های پانل است که فرم ریاضی و متغیرهای آن در رابطه (۱۵) تعریف شده است. تخمین اولیه مدل ناکارایی متغیر (ثابت) نسبت به زمان است و پس از انجام آزمون فرضیه‌های مناسب در خصوص شکل تابع (ترانسلوگ یا کاب-داگلاس) و حضور متغیرهای توضیحی منتخب در مدل، نتیجه حاصل شده در مدل ارجح برآورد شده است. همچنین، براساس نتایج حاصل شده از مدل ارجح در الگوی دوم باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)، مشخص می شود که آیا بین متغیرهای معرفی شده در رابطه (۱۷) و کارایی شرکت‌ها، رابطه معناداری وجود دارد یا خیر؟

### برآورد مدل کارایی متغیر نسبت به زمان

پس از آزمون فرضیه‌های مربوط به انتخاب شکل مناسب تابع تولید قبل و بعد از خصوصی سازی، مدل ارجح تابع مرزی در قالب الگوی اول باتیس و کوئلی (۱۹۹۲)، تابع مرزی تصادفی کاب-داگلاس با فرض جزء ناکارایی ثابت نسبت به زمان و با توزیع نرمال ناقص انتخاب شد. آزمون فرضیه‌هایی که در خصوص تخمین‌های حداکثر درست‌نمایی مدل کارایی متغیر نسبت به زمان انجام، صورت گرفته، در جدول ۱ و ۲، ارائه شده است. فرضیه صفر اول چنین بیان می کند که ضرایب تمام این جملات صفر هستند

$$\ln(Y_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_{it}) + \beta_2 \ln(L_{it}) + \beta_3 \ln(F_{it}) + V_{it} - U_{it} \quad (16)$$

$Y_{it}$ : درآمد حاصل از فروش شرکت  $i$  در زمان  $t$ ؛  
 $K_{it}$ : سرمایه شرکت  $i$  در زمان  $t$ ؛  $L_{it}$ : هزینه‌های کارکنان (هزینه های عمومی و اداری-هزینه‌های توزیع و فروش) شرکت  $i$  در زمان  $t$ ؛  $F_{it}$ : خالص دارایی‌های ثابت تولید (اموال، تجهیزات و زمین دفتری و اداری) شرکت  $i$  در زمان  $t$ ؛  $V_{it}$ : متغیرهای تصادفی با توزیع  $U_{it} \sim iid.N(0, \sigma_v^2)$ ؛ متغیرهای تصادفی غیر منفی (ناکارایی فنی) با توزیع  $U_{it} \sim iid.N(M_{it}, \sigma_u^2)$ .  
 -مدل اثرات ناکارایی:

$$U_{it} = \delta_0 + \delta_1 LEV_{it} + \delta_2 LIQ_{it} + \delta_3 ROE_{it} + \delta_4 AGE_{it} + W_{it} \quad (17)$$

$LEV_{it}$ : اهرم شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، که به صورت نسبت بدهی کل به دارایی کل تعریف می شود؛  $LIQ_{it}$ : نقدینگی شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، که به صورت نسبت دارایی جاری به بدهی جاری تعریف می شود؛  $ROE_{it}$ : بازده حقوق صاحبان سهام شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، که به صورت نسبت سود خالص به حقوق صاحبان سهام تعریف می شود؛  $AGE_{it}$ : سن شرکت  $i$  در زمان  $t$ ، که به صورت تعداد سال‌های عملیاتی شرکت تعریف می شود.

جامعه آماری پژوهش، داده‌های پانل ۲۹ شرکت از بین شرکت‌های دولتی را در بر می گیرد که طی سال-های ۱۳۸۱-۱۳۸۸ وارد بورس اوراق بهادار شده‌اند. ملاک انتخاب، شرکت‌هایی است که داده‌های آماری آن‌ها مطابق مدل انتخاب شده، در دسترس باشد. بنابراین در تخمین مدل از اطلاعات مالی و اقتصادی سه سال قبل و بعد از ورود شرکت‌ها به بورس اوراق بهادار استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز از طریق سازمان بورس اوراق بهادار، صورت‌های مالی شرکت‌ها، نرم

۷۸٪ انحرافات معنادار از مرز، در تابع بعد از خصوصی سازی، ناشی از ناکارایی فنی بوده است که این خود بیان کننده افزایش سهم ناکارایی فنی بعد از ورود به بورس است.

برآورد مدل اول باتیس و کوئلی (۱۹۹۲)، کارایی فنی شرکت‌ها را از صفر تا یک رتبه‌بندی می‌کند. نمودار ۱، کاهش کارایی فنی شرکت‌های منتخب را بعد از خصوصی سازی، نسبت به قبل از آن، نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها کارایی فنی یک شرکت بعد از ورود به بورس اوراق بهادار تهران افزایش یافته است. و میانگین کارایی فنی شرکت‌ها از ۵۴ درصد (۴۶ درصد ناکارایی) قبل از خصوصی سازی، به ۳۵ درصد (۶۵ درصد ناکارایی) بعد از خصوصی سازی کاهش یافته است. بدین معنا که شرکت‌های منتخب قبل از ورود به بورس، با ۴۶ درصد کاهش مصرف نهاده‌ها و شرکت‌های منتخب بعد از ورود به بورس، با ۶۵ درصد کاهش مصرف نهاده‌ها می‌توانند همان مقدار درآمد حاصل از فروش را کسب کنند.

و از این رو تابع مرزی کاب-داگلاس می‌تواند الگوی مناسبی برای تخمین باشد. فرضیه دوم بیانگر آثار عدم کارایی نیمه نرمال طی زمان است؛ این فرض رد شده و آثار عدم کارایی با مرز نرمال ناقص تأیید می‌شود. فرضیه سوم بیان می‌کند که آثار کارایی نسبت به زمان ثابت است. تخمین‌های حداکثر درست‌نمایی پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس در الگوی اول باتیس و کوئلی (۱۹۹۲) در جدول ۳ و ۴ شرح داده شده است. نتایج حاصل از برآورد با وجود ۳ نهاده تولید، یعنی سرمایه، هزینه‌های کارکنان و دارایی‌های ثابت، بیانگر آن است که ضریب نهاده سرمایه قبل از خصوصی سازی، از نظر آماری معنادار نیست. و این به دلیل عدم خرید و فروش سهام شرکت‌ها قبل از ورود به بورس است؛ چرا که پارامتر سرمایه به عنوان بخشی از حقوق صاحبان سهام و آورده سهامداران از طریق خرید سهام است. اما سایر ضرایب، رابطه مثبت و معناداری با متغیر وابسته دارند. پارامتر ۷، سهم تغییرات ناکارایی از کل واریانس را بیان می‌کند که این سهم در تخمین تابع قبل از خصوصی سازی حدود ۲۰٪ است که از لحاظ آماری معنادار نیست، اما

جدول (۱) آزمون فرضیه‌های تخمین حداکثر درست‌نمایی تابع ترانسلوگ قبل از خصوصی سازی

تصمیم	مقادیر بحرانی	مقدار آماره	فرضیه صفر
پذیرش	۱۲/۵۹	۱۰/۶۵	$H_0: \beta_4 = \beta_5 = \dots = \beta_9 = 0$
رد	۱/۶۴۵	۱/۸۸۷	$H_0: \mu = 0$
پذیرش	۱/۶۴۵	۱/۳۷۱	$H_0: \sigma = 0$

جدول (۲) آزمون فرضیه‌های تخمین حداکثر درست‌نمایی تابع ترانسلوگ بعد از خصوصی سازی

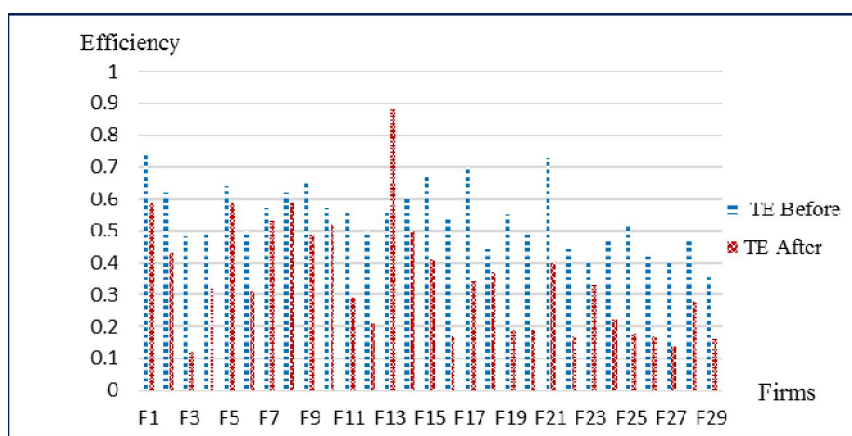
تصمیم	مقادیر بحرانی	مقدار آماره	فرضیه صفر
پذیرش	۱۲/۵۹	۱۱/۰۳	$H_0: \beta_4 = \beta_5 = \dots = \beta_9 = 0$
رد	۱/۶۴۵	۲/۰۵۹	$H_0: \mu = 0$
پذیرش	۱/۶۴۵	۱/۴۱۷	$H_0: \sigma = 0$

جدول (۳) برآورد حداکثر درست نمایی تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس، قبل از خصوصی سازی

متغیرها	پارامترها	برآوردها(ضرایب)	انحراف معیار	آماره t
مقدار ثابت		۳/۷۳۳	۰/۷۲۸	۵/۱۲
سرمایه	$\beta_0$	۰/۰۴۴	۰/۰۲۸	۱/۵۵
هزینه های کارکنان	$\beta_1$	۰/۶۰۶	۰/۰۹۷	۶/۲۳
دارایی های ثابت	$\beta_2$ $\beta_3$	۰/۲۶۷	۰/۰۷۹	۳/۳۵
$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	$\sigma^2$ $\gamma$	۰/۴۹۷ ۰/۲۰۲	۰/۱۳۱ ۰/۱۸۵	۳/۷۹ ۱/۰۸
likelihood function Log		-۹۰/۹۱		

جدول (۴) برآورد حداکثر درست نمایی تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس، بعد از خصوصی سازی

متغیرها	پارامترها	برآوردها(ضرایب)	انحراف معیار	آماره t
مقدار ثابت		۲/۳۷۷	۰/۷۸۹	۳/۰۱
سرمایه	$\beta_0$	۰/۲۵۰	۰/۰۸۶	۲/۸۸
هزینه های کارکنان	$\beta_1$	۰/۵۲۷	۰/۰۶۷	۷/۷۷
دارایی های ثابت	$\beta_2$ $\beta_3$	۰/۳۰۸	۰/۰۷۴	۴/۱۲
$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	$\sigma^2$ $\gamma$	۰/۴۲۲ ۰/۷۸۳	۰/۱۷۳ ۰/۰۵۴	۲/۴۳ ۱۴/۳۵
likelihood function Log		-۵۵/۵۲		



نمودار (۱): کارایی فنی شرکت ها قبل و بعد از خصوصی سازی

(۱۹۹۵)، بیان می کند که مجموعه این متغیرها نمی تواند تشریح کننده مدل ناکارایی مورد نظر باشند؛ به این ترتیب نتیجه آزمون، فرضیه مذکور را رد می کند.

برآورد مدل اثرات ناکارایی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)

آزمون فرضیه مربوط به متغیرهای انتخاب شده برای تشریح ناکارایی فنی، در الگوی باتیس و کوئلی

کاهش بدهی جاری) باعث کاهش ناکارایی فنی می‌شود. بازده حقوق صاحبان سهام که یکی از نسبت‌های ارزیابی سودآوری شرکت‌ها است و میزان سود خالص ایجاد شده در مقابل هر یک ریال حقوق صاحبان سهام را نشان می‌دهد، رابطه منفی و معناداری با ناکارایی فنی دارد؛ یعنی با فرض ثبات سایر شرایط، افزایش بازده حقوق صاحبان سهام، باعث کاهش ناکارایی فنی می‌شود (هرچه سودآوری شرکت بیشتر، کارایی فنی بیشتر). نتایج برآورد نشان می‌دهد که هرچه سن عملیاتی شرکت بیشتر باشد، ناکارایی فنی آن کمتر است. چرا که شرکت‌هایی با عمر عملیاتی بالاتر، توانایی بیشتری در استفاده بهینه از امکانات، تجهیزات، تکنولوژی و منابع انسانی خواهند داشت. پارامتر  $\gamma$  نیز بیانگر ۵۹ درصد سهم ناکارایی از کل واریانس است. مشاهده می‌شود که پارامترهای توضیح دهنده ناکارایی، توانسته‌اند سهم ناکارایی را از ۷۸ درصد (جدول (۴)) به ۵۹ درصد کاهش دهند.

تخمین حداکثر درست‌نمایی پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس، بعد از ورود به بورس، در مدل اثرات ناکارایی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)، در جدول (۶) نشان داده شده است. ضرایب  $\beta$  مثل جدول (۴) تفسیر می‌شوند و ضرایب  $\delta$  مربوط به متغیرهای محیطی اثرگذار بر جزء ناکارایی فنی شرکت‌ها است. معنادار بودن آماره  $t$  که به ضرایب  $\delta$  مربوط است، نوع رابطه موجود بین جزء ناکارایی و متغیرهای محیطی را مشخص می‌کند. پارامتر اهرم بدهی شرکت، معنادار نیست؛ با توجه به این که اهرم شرکت (نسبت بدهی به دارایی) توانایی شرکت در پرداخت دیون بلندمدت را نشان می‌دهد، انتظار می‌رود با افزایش تعداد سال‌های برآورد، نتیجه معناداری حاصل شود. پارامتر نقدینگی (نسبت جاری) نشان دهنده توانایی شرکت در پرداخت دیون کوتاه‌مدت است، که رابطه منفی و معناداری با ناکارایی دارد، یعنی با فرض ثبات سایر شرایط، افزایش نسبت جاری (افزایش دارایی جاری یا

#### جدول (۵) آزمون فرضیه تخمین حداکثر درست‌نمایی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)

تصمیم	مقادیر بحرانی	مقدار آماره	فرضیه صفر
رد	۹/۴۹	-۱۰/۰۴	$\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ H <sub>0</sub> :

#### جدول (۶) برآورد حداکثر درست‌نمایی مدل اثرات ناکارایی باتیس و کوئلی (۱۹۹۵)

متغیرها	پارامترها	برآوردها (ضرایب)	انحراف معیار	آماره t
مقدار ثابت سرمایه	$\beta_0$	۰/۲۳۸	۰/۴۵۹	۰/۵۲
هزینه‌های کارکنان	$\beta_1$	۰/۴۰۸	۰/۰۸۱	۵/۰۳
دارایی‌های ثابت	$\beta_2$	۰/۴۷۲	۰/۰۶۵	۷/۲۷
	$\beta_3$	۰/۳۴۰	۰/۰۷۶	۴/۴۵
مقدار ثابت اهرم بدهی	$\delta_0$	۳/۱۳۲	۰/۶۶۱	۴/۷۳
نقدینگی	$\delta_1$	-۰/۷۸۴	۰/۵۹۷	-۱/۳۱
بازده حقوق صاحبان سهام	$\delta_2$	-۰/۵۶۴	۰/۲۳۴	-۲/۴۱
سن	$\delta_3$	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۴	-۵/۰۵
	$\delta_4$	-۰/۰۵۰	۰/۰۱۲	-۴/۱۶
$\sigma^2 = \sigma_y^2 + \sigma_u^2$ $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	$\sigma^2$	۰/۳۰۵	۰/۰۶۵	۴/۶۹
	$\Gamma$	۰/۵۹۱	۰/۲۲۳	۲/۶۵
likelihood function Log		-۵۹/۹۵		

## نتیجه گیری

در این پژوهش برای اندازه گیری کارایی فنی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، از دو الگوی باتیس و کوئلی (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵)، با بهره گیری از نرم افزار Frontier 4.1، استفاده شد. پس از برآورد مدل اول باتیس و کوئلی (۱۹۹۲) و آزمون فرضیه‌های مربوط، تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس، با فرض جزء ناکارایی ثابت نسبت به زمان و با توزیع نرمال ناقص، انتخاب شد. نیز برای ارزیابی عوامل محیطی اثرگذار بر جزء ناکارایی فنی شرکت‌ها، در این پژوهش از مدل دوم باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) استفاده شد.

با در نظر گرفتن دو الگوی مذکور، تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس بعد از خصوصی سازی، با روش حداکثر درست‌نمایی (ML) تخمین زده شد و تأثیر عوامل اثرگذار بر ناکارایی فنی شرکت‌ها ارزیابی گردید. بر اساس ارزیابی کارایی فنی شرکت‌ها قبل و بعد از ورود به بورس، میانگین کارایی فنی شرکت‌ها از ۵۴ درصد (۴۶ درصد ناکارایی) قبل از خصوصی سازی، به ۳۵ درصد (۶۵ درصد ناکارایی) بعد از خصوصی سازی کاهش یافته است و شرکت‌ها می‌توانستند با کاهش مصرف نهاده‌ها به اندازه میانگین ناکارایی، به همان میزان تولید داشته باشند.

طبق نتایج حاصل از برآورد مدل دوم، مبنی بر اثر متغیرهای محیطی بر ناکارایی فنی، پارامترهای نقدینگی، بازده حقوق صاحبان سهام (ROE) و سن شرکت‌ها، ارتباط منفی و معناداری با جزء ناکارایی فنی دارند. در حالی که برای متغیر اهرم بدهی، این رابطه منفی، اما از نظر آماری معنادار نبود.

دولت از دو طریق می‌تواند نسبت نقدینگی شرکت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. یکی تسهیل در تأمین

نقدینگی و ایجاد بستر مناسب برای سرمایه گذاری کوتاه مدت در جهت افزایش دارایی جاری و دیگری کاهش بهره تسهیلات مالی کوتاه مدت و کاهش نرخ مالیات بر درآمد، در جهت کاهش بدهی جاری شرکت‌ها. نتایج پژوهش نشان می‌دهد هرچه نسبت بازده حقوق صاحبان سهام افزایش یابد، میزان سودآوری سهامداران افزایش خواهد یافت و در نتیجه ناکارایی فنی کم خواهد شد. از طرفی در صورتی که نرخ بازده دارایی (ROI)، بیش تر از نرخ بهره بدهی باشد، مازاد نرخ بازده، نسبت به نرخ هزینه وام، به سهامداران تخصیص می‌یابد و سبب افزایش نرخ بازده حقوق صاحبان سهام می‌شود و در نهایت افزایش ارزش شرکت و کاهش ناکارایی فنی را به دنبال خواهد داشت؛ در نتیجه افزایش نرخ بازده دارایی (از طریق معافیت‌های مالیاتی یا کاهش هزینه‌های تولید) می‌تواند یکی از راهکارهای افزایش کارایی فنی باشد. در نهایت می‌توان گفت که بهبود عملکرد مالی شرکت‌ها، با کمک متولیان امر خصوصی سازی، به هرچه بهتر عملی شدن این سیاست منجر خواهد شد.

## منابع

- [۱] ابریشمی، حمید و لیلی نیاکان. (۱۳۸۹). اندازه گیری کارایی فنی نیروگاه‌های حرارتی کشور به روش تحلیل مرزی تصادفی (SFA) و مقایسه تطبیقی با کشورهای منتخب در حال توسعه. فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی، ش. ۲۶، صص. ۱۷۵ تا ۱۵۳.
- [۲] اشرف زاده حمیدرضا و نادر مهرگان. (۱۳۸۹). اقتصاد سنجی پانل دیتا. مؤسسه پژوهشات تعاون دانشگاه تهران.

- [۳] امامی میبدی، علی. (۱۳۷۹). اصول اندازه گیری کارایی و بهره‌وری. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- [۴] الماسی، م. (۱۳۸۱). بررسی تأثیر خصوصی سازی بر عملکرد مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بازار بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه شیراز.
- [۵] بولو، قاسم و دیگران. (۱۳۹۲) مقایسه بازدهی کوتاه و بلندمدت عرضه‌های عمومی اولیه شرکت‌های مشمول واگذاری سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی با سایر عرضه‌های عمومی اولیه و بازدهی بازار. *فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ش. ۲، صص. ۸۷ تا ۱۰۲.
- [۶] تهرانی، رضا. (۱۳۹۰). مدیریت مالی. تهران: نگاه دانش.
- [۷] جهانشاد، آریتا و دیگران. (۱۳۸۸). بررسی کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و ارتباط آن با بازده سهام. *پژوهش‌نامه حسابداری مالی و حسابرسی*، ۱(۴)، صص. ۱۰۹-۱۲۸.
- [۸] خداداد کاشی، فرهاد و مهدی توسلی. (۱۳۹۱). تخمین کارایی فنی بانک کشاورزی با استفاده از تابع تولید مرزی. *فصل نامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ش. ۶۰۱، صص. ۱۳۳-۱۵۸.
- [۹] سوری، علی. (۱۳۹۱). اقتصاد سنجی. تهران: فرهنگ شناسی و نور علم.
- [۱۰] عیسی زاده، سعید و زینب شعاری. (۱۳۹۰). ساختار بازار و کارایی نظام بانکی؛ مطالعه‌ی موردی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا. *پژوهش‌نامه علوم اقتصادی*، ش. ۱۲، صص. ۶۴-۸۴.
- [۱۱] غنی‌نژاد، م. (۱۳۹۱). آزادسازی و عملکرد اقتصادی. تهران: دنیای اقتصاد.
- [۱۲] کوئلی تیموسی جی و همکاران. (۲۰۰۵). مقدمه‌ای بر تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری. ترجمه محمدرضا ابراهیمی مهر. مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- [۱۳] گجراتی دامودار. (۱۳۷۱). مبانی اقتصاد سنجی. ترجمه دکتر حمید ابریشمی. تهران: دانشگاه تهران.
- [۱۴] نجات، امیر رضا و دیگران. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر خصوصی سازی بر عملکرد شرکت‌های دولتی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، *پژوهش‌نامه بازرگانی*، ش. ۵۵، صص. ۷۵-۱۰۸.
- [15] Amornkitvikai, Y. and Harvie, Ch., (2011), Finance, Ownership, Executive Remuneration, and Technical Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis (SFA) of Thai Listed Manufacturing Enterprises, *Australasian Accounting Business and Finance Journal*, 5(1), 35-55.
- [16] Battese, G E. Coelli, T J, (1995), 'A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data', *Empirical Economics*, vol.20, pp325-332.
- [17] Battese, G E. Coelli, T J, (1992), 'Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India', *Journal of Productivity Analysis*, Vol.3, pp153-169.
- [18] Battese, G E. Corra, G S, (1977), 'Estimation of a Production Frontier Model: with Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia', *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol.21, no.3, pp169-179.
- [19] Coelli, T J, (1996), 'A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation', CEAP Working Paper No. 7/96, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- [20] Diaz, M. Angeles. Sánchez, Rosario, Firm size and productivity in Spain: a stochastic

- [26] Liao, C S, Yang, C H & Liu, D, (2010), 'Efficiency, Productivity and Ownership Structure for Securities Firms in Taiwan', *Journal of Money, Investment and Banking*, no.14, pp46-58.
- [27] Mike Dietrich, (2010) "Efficiency and Profitability: A Panel Data Analysis of UK Manufacturing Firms, 1993-2007" SERPS Number: 2010003.
- [28] Mulaku D. Ochieng, Anvar H.Ahmed, (2014), The Effects of Privatization on the Financial performance of Kenya Airways, *International Journal of Business and Commerce*, Vol. 3, No.5, pp 10-26.
- [29] Prabowo, Handono E. T. and Cabanda, Emilyn (2011) "Stochastic Frontier Analysis of Indonesian Firm Efficiency: A Note," *International Journal of Banking and Finance*, Vol. 8: Iss. 2, Article 5.
- [30] Su, Dongwei. Dai, Jiahe, (2012), A stochastic frontier Analysis of Firm Efficiency in China, *African Journal of Business Management*, Vol. 6 (45), pp. 11254-11265.
- frontier analysis, *Small Business Economics*, Vol. 30, No. 3 (March 2008), pp. 315-323
- [21] Dilling-Hansen, M., Madsen, ES. Smith, V, (2003), 'Efficiency, R&D and Ownership – Some Empirical Evidence', *International Journal of Production Economics*, Vol.83, pp. 85-94.
- [22] Dongwei, S. Jiahe, D. (2012) 'A Stochastic Frontier Analysis of Firm Efficiency In China', *African Journal of Business Management*, Vol.6 (45), pp. 11254-11265.
- [23] Emami Meibodi, Ali; (1998), Efficiency Considerations in the Electricity Supply Industry: The Case of Iran, PhD Thesis, University of Surrey, U. K.
- [24] Farrel.M.J; The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of Royal Statistical Society*, Series A, 120,Part3, pp81-253.
- [25] Gabriel, W., (2014), Impact of Privatization on Companies' Liquidity: A Case of Companies Listed at Nairobi Securities Exchange, *Journal of Empirical Finance*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-26.

