

## اندازه‌گیری و پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت‌های تولید دارو در ایران: رویکردی بر روش تولیدی

الهام غلامی<sup>۱</sup> / فرزانه علی‌پور<sup>۲</sup>

چکیده

**مقدمه:** امروزه بهبود بهره‌وری موثرترین روش دست‌یابی به رشد با توجه به کمبود منابع و افزایش رقابت مطرح است. کلید بهبود بهره‌وری در اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری نهفته است. تحلیل و اندازه‌گیری بهره‌وری نیز زمانی عملی است که تغییرات بهره‌وری طی زمان با شاخص‌های بهره‌وری نشان داده شود.

**روش پژوهش:** این تحقیق از نوع همبستگی - تحلیل رگرسیونی است. در ابتدا ضرایب کشش تولیدی سرمایه و نیروی کار از طریق برآورد تابع تولید کاب داگلاس با استفاده از اطلاعات ۱۰ شرکت تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ و روش داده‌ها تابلویی با اثرات ثابت محاسبه شد. سپس با لحاظ ضرایب برآوردی در شاخص کندریک، شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌ها برآورد گردید. در ادامه این شاخص برای سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ با اعمال سناریوی تداوم روند موجود نیروی کار، سرمایه و ارزش افزوده برای هر شرکت پیش‌بینی شده است.

**یافته‌ها:** بهره‌وری کل عوامل تولید طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ نشان می‌دهد شرکت البرز دارو و لقمان از حیث جایگاه از وضعیت بهتر و با ثبات‌تری برخوردار هستند و شرکت تهران شیمی در پایین‌ترین جایگاه قرار دارد. با فرض تداوم روند موجود نیروی کار، سرمایه و ارزش افزوده، شرکت لقمان و البرز دارو و هم‌چنین ابوریحان و اسوه برای پنج سال آتی از وضعیت مناسبی برخوردار خواهند بود، اما تهران شیمی هم‌چنان با وضعیت نامناسبی مواجه خواهد بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج تحقیق تهران شیمی جهت ارتقاء وضعیت بهره‌وری کل عوامل تولید بایستی مدیریت چرخه بهره‌وری را به طور جدی دنبال کند.

**کلید واژه‌ها:** بهره‌وری کل، شرکت‌های تولید دارو، روش تولیدی، شاخص کندریک.

۱- استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک:

elham\_gholami4@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

## مقدمه

بهره‌وری معیاری برای ارزیابی عملکرد نظام‌ها و تعیین میزان موفقیت یا ناکامی در رسیدن به اهداف نظام با توجه به مصرف منابع است. اگر چه امروزه مفهوم بهره‌وری فراتر از یک معیار کمی مطرح شده است، اما از اهمیت اندازه‌گیری کمی آن کاسته نشده و به عنوان مهم‌ترین شاخص در ارزیابی عملکرد، دارای کاربرد وسیعی است.

بهره‌وری شاخصی است که با استفاده از آن می‌توان پیوند میان مهارت‌ها و انگیزه، منابع انسانی، تکنولوژی، مواد اولیه، سرمایه، مدیریت و شرایط محیطی را تحلیل و بررسی کرد. ارتقاء بهره‌وری بر پدیده‌های اصلی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جامعه مانند تورم، سطح رفاه عمومی، سطح اشتغال، توان رقابت سیاسی و اقتصادی و مانند اینها تأثیرات عمیقی دارد. پایه حرکت های بهره‌وری در منابع انسانی نهفته است و شاید بتوان ادعا کرد که افزایش بهره‌وری در هر کشوری به داشتن انسان‌هایی ماهر، توانمند و با انگیزه وابسته است [۱۳] باید توجه داشت که بهره‌وری بالا باعث بالا رفتن سطح زندگی و رفاه اجتماعی از راه درآمد واقعی، رقابت ملی و کیفیت زندگی می‌شود. درآمدها با استفاده بهینه از نهاده‌ها (داده‌ها) و تولید ستانده‌های مناسب‌تر و بیشتر افزایش می‌یابد و این خود باعث می‌شود که تولید به گونه‌ای مناسب‌تر افزایش یابد و بتوان در دنیای پررقابت موفق شد. این موفقیت خود باعث رونق کسب و کار و در نتیجه کیفیت بهتر زندگی جامعه می‌گردد. این فرآیند جز با نگرش درست به بهره‌وری و افزایش آن قابل دسترس نخواهد بود [۱۰].

ارتقاء بهره‌وری ملی برآیند افزایش بهره‌وری در سازمان‌ها، موسسات و بنگاه‌های اقتصادی است و سطح آن را می‌توان به عنوان معیاری برای سنجش پیشرفت و توسعه یک کشور در مقایسه با سایر کشورها در نظر گرفت. در سطح سازمان‌ها و موسسات نیز بهره‌وری محور اصلی رقابت و میزان کیفیت ترکیب مناسب عوامل تولید برای ایجاد ارزش بیشتر است. در صنایع تولیدی نیز اندازه بهره‌وری یکی از معیارهای

مهمی است که از طریق آن می‌توان به قدرت یک فعالیت صنعتی برای دستیابی به مزیت‌های نسبی در سطح داخلی و خارجی پی برد. به عبارت دیگر، رشد بهره‌وری یکی از پیش شرط‌های اساسی ارتقاء سطح رقابت‌پذیری بخش صنعت و موفقیت آن در شرایط رقابت فزاینده جهانی به شمار می‌رود، زیرا این امر سبب کاهش بهای تمام شده کالای تولیدی از طریق کاهش هزینه متوسط تولید و منجر به افزایش میزان سودآوری محصولات نهایی در واحدهای تولیدی آن صنعت خواهد شد [۱]. آثار چنین تحولی، افزایش چشم‌گیر تقاضا و از همه مهم‌تر افزایش توان رقابت محصولات داخلی در بازارهای خارجی است. این امر منجر به توسعه تولید و استفاده از حداکثر ظرفیت‌های تولید خواهد شد و در نتیجه حجم سرمایه‌گذاری‌های جدید صنعتی افزایش یافته و به دنبال آن، استفاده از ابداعات و نوآوری‌ها گسترش می‌یابد. بنابراین، اندازه‌گیری بهره‌وری به عنوان اولین گام از چرخه بهره‌وری از دو بعد یعنی نشان دادن روند تغییرات شاخص بهره‌وری طی ادوار زمانی برای یک موسسه (که به سازمان‌ها برای تحلیل علل کاهش یا افزایش بهره‌وری کمک می‌کند) و همچنین مقایسه بهره‌وری بین سازمان‌ها و موسسات دیگر (به منظور یافتن موقعیت نسبی که می‌تواند برای برنامه‌ریزی‌های آینده در مورد محصول، فرآیند، بازار و غیره در محیط رقابتی موثر واقع شود) می‌تواند مورد استفاده واقع گردد [۷]. لذا، با توجه به نیاز شرکت‌های تولید دارو که در عمده این شرکت‌ها چرخه مدیریت بهره‌وری به عنوان یک پروژه تعریف و در دست اجرا می‌باشد، مقاله حاضر درصدد تجزیه و تحلیل عملکرد شرکت‌های مذکور به عنوان یک سازمان تولیدی طی دوره های زمانی مشخص و مقایسه آن با شرکت‌های رقیب در این صنعت و فعال در بورس اوراق بهادار ج.ا.ا است. سوالات مدنظر در این مقاله به شرح زیر می‌باشد:

- شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت‌های تولید دارو فعال در بورس به چه میزان است؟

برنشتاین و مامونیس در مطالعه‌ای تحت عنوان تحقیق و توسعه، سرمایه و رشد بهره‌وری در صنایع دارای تحقیق و توسعه در ایالات متحده آمریکا، برای اندازه‌گیری بهره‌وری عوامل تولید در چهار صنعت تولید مواد شیمیایی، تولید ماشین آلات غیر الکتریکی، تولید لوازم الکتریکی و تولید ماشین آلات حمل و نقل، از روش تابع تولید و داده‌های سری زمانی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۵۵ استفاده نمودند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که حداکثر نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به صنایع تولید لوازم الکتریکی در سال‌های ۹۹-۱۹۹۵ بوده است [۹].

شیخ ظهور سرور و همکاران برای تحلیل بهره‌وری در صنعت خودرو سازی پاکستان، بهره‌وری عوامل کل را با استفاده از دو روش یعنی روش پیشنهادی سومانت و رویکرد تابع تولید (تابع تولید داگلاس) اندازه‌گیری نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که بهره‌وری کار و بهره‌وری سرمایه در این صنعت پایین است که به خسارات زیاد و رشد اندک منجر شده است. مقادیر پایین بهره‌وری عوامل کل نشانگر حداقل بهره‌گیری از تکنولوژی در این موسسات بود [۱۴].

قلمباز و همکاران در مطالعه‌ای با تخمین مدل عوامل تولید، بهره‌وری شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کارون پرداختند. در این راستا آنها شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کارون که بزرگترین شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کشور است بعنوان موضوع پژوهش انتخاب و بهره‌وری عوامل تولید آن را طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۶۵ و الگوی تصحیح خطا تخمین زده‌اند. نتایج حاصل نشان داد که در طول دوره مورد بررسی شکل تابع تولید به صورت کاب - داگلاس است و متوسط رشد بهره‌وری در شرکت بهره‌برداری نفت و گاز کارون ۸/۳ درصد می‌باشد. کشش نیروی کار ۰/۶۴، کشش سرمایه ۰/۱۵ و کشش انرژی ۰/۵۵ می‌باشد. نتیجه آزمون والد نشان می‌دهد که بازده نسبت به مقیاس فزاینده و برابر ۱/۳۴ می‌باشد [۶].

خاکسار در مقاله خود تحت عنوان اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در صنعت آلومینیوم کشور، بهره‌وری نهایی عوامل تولید به روش تخمین تابع تولید کاب داگلاس

- رتبه شرکت‌های تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار از منظر شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید چگونه است؟

- روند بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت‌های تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار طی سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ چگونه است؟

اندازه‌گیری بهره‌وری دارای روندی است که از تعریف بهره‌وری و تعیین اهداف آغاز می‌شود و آنگاه باید به تعیین شاخص‌های مورد نظر و واحدهای مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌ها پرداخت و با بررسی آمار موجود یا محاسبات و پیش‌گویی‌ها و حدس‌های عالمانه، مقادیر واقعی ورودی‌ها و خروجی‌های فرآیند مورد نظر را استخراج نمود و با استفاده از روابط و تعاریف، اندازه‌گیری بهره‌وری انجام می‌گیرد. معمولاً هدف از اندازه‌گیری بهره‌وری یافتن دلیل یا راهی برای ارتقای آن است. وقتی محاسبه‌گر هدف از اندازه‌گیری بهره‌وری را درک کند، می‌تواند تشخیص دهد که در محاسبات خود کدام جزئیات را کنار بگذارد تا هم کار اندازه‌گیری ساده‌تر شود و هم از صرف هزینه و زمان برای بررسی آن جزئیات دست و پا گیر خودداری شود. بدین ترتیب، اندازه‌گیری بهره‌وری نیز با بهره‌وری بالا انجام می‌شود. به این معنی که با صرف کمترین هزینه و زمان، محاسبه‌ای انجام و نتایجی به دست می‌آید که در راستای بهسازی عملکرد فعالیت‌های مورد نظر، بیشترین کاربرد را داشته و اثر گذارتر و سودمندتر باشد [۵].

در چند دهه گذشته، تحقیقات بسیاری به اندازه‌گیری بهره‌وری در صنایع و سازمان‌های سراسر دنیا با روش‌های مختلف پرداخته‌اند که به طور خلاصه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

کو، هلپمن و هافمستر مطالعه‌ای در خصوص ۷۷ کشور در حال توسعه به روش تخمین تابع تولید انجام دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که عمده‌ترین موارد افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید کشورهای در حال توسعه انباشت سرمایه تحقیق و توسعه شرکا از طریق واردات کالا، تجارت آزادتر با کشورهای صنعتی، نیروی کار آموزش یافته‌تر و انجام پروژه‌های مشترک است [۱۶].

هدف اصلی مقاله حاضر برآورد و پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های مذکور می‌باشد.

### روش پژوهش

در طبقه‌بندی انواع تحقیقات براساس روش، تحقیق حاضر از نوع تحقیق توصیفی - همبستگی است که برای برآورد ضرایب کشش تولیدی سرمایه و نیروی کار از تحلیل رگرسیون استفاده می‌گردد. هدف اصلی در مقاله حاضر اندازه‌گیری و پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید ده شرکت تولید داروی فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ است. برای این منظور از شاخص کندریک استفاده شده است که فرمول محاسباتی آن به شرح زیر است:

$$TFP_t = \frac{v_t}{\beta K_t + \alpha L_t} \quad (1)$$

در رابطه مذکور،  $TFP$  شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در زمان  $t$ ،  $L$  و  $K$  به ترتیب سرمایه و نیروی کار و همچنین  $v$  ارزش افزوده کل است.  $\alpha$  و  $\beta$  ضرائب می‌باشند که به ترتیب کشش تولید نسبت به نیروی کار و کشش تولید نسبت سرمایه هستند. نکته شایان ذکر این است که برای استفاده از این شاخص لازم است سهم عوامل تولید از تولید برآورد گردد. برای این منظور از روش تابع تولید استفاده شده است. لذا، لازمه سنجش بهره‌وری کل عوامل آن است که تصریح تابع تولید مشخص باشد.

توابع تولید مختلفی در ادبیات وجود دارد که از متداول‌ترین آنها که کاربرد گسترده‌ای در ادبیات اقتصادی دارد، تابع تولید کاب - داگلاس می‌باشد که توسط کاب و داگلاس در سال ۱۹۸۲ معرفی شده است [۲]. در این مقاله نیز با تاسی از مطالعه شیخ‌ظهور و همکاران (۲۰۱۱) از تابع تولید کاب داگلاس برای سنجش بهره‌وری کل عوامل شرکتهای تولید دارو استفاده شده است. تصریح عمومی تابع تولید مذکور به صورت زیر است:

$$Q = AL^\alpha K^\beta \quad (2)$$

را بررسی نمودند. در این تحقیق ضرایب آلفا و بتا که سهم سرمایه و نیروی کار را تعیین می‌کنند به ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۱۹ درصد محاسبه شده است. این نتیجه بیانگر نقش ناچیز نیروی انسانی در تولید است، لذا پیشنهاد شده است که جهت دستیابی به تولید بیشتر سهم قابل توجهی به سرمایه اختصاص داده شود. از سویی کشش جانشینی بین عامل کار و سرمایه ۰/۳۴ درصد بدست آمده است که بیانگر آنست که در این کارخانه جابجایی عوامل تولید بسیار ناچیز است و تحرک کمی بین این دو عامل وجود دارد و به راحتی نمی‌توانیم سرمایه و کار را جانشین یکدیگر نماییم. در این تحقیق همچنین با توجه به اینکه درجه همگنی تابع تولید بزرگتر از یک (۳/۹۶) محاسبه شده است، لذا بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس نتیجه شده است. این مطلب بیانگر آنست که با افزایش عوامل تولید درصد افزایش تولید بیشتر از درصد افزایش عوامل تولید است (۴).

طبری و خوشایبی طی پژوهشی به اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت نوشابه‌سازی خوش نوش ساری طی دوره زمانی ۸۸-۱۳۸۲ پرداختند. آنها برای این منظور در ابتدا داده‌های مربوط به موجودی سرمایه را بر اساس روش روند نمایی در این شرکت برآورد نمودند و سپس با استفاده از رویکرد تولیدی و بررسی توابع مختلف تولید، شکل تابع تولید کاب - داگلاس را به‌عنوان مناسب‌ترین تابع تولید برای این شرکت انتخاب نمودند. در نهایت با استفاده از شاخص کندریک، بهره‌وری کل عوامل تولید و همچنین رشد آن طی دوره مورد مطالعه محاسبه شد. نتایج نشان دادند که در طول دوره مطالعه روند بهره‌وری کل عوامل تولید این شرکت نهایتاً کاهش پیدا کرده ولی چون بهره‌وری متوسط بالاتر از بهره‌وری نهایی می‌باشد. بنابراین این شرکت در ناحیه دوم تولید قرار گرفته است [۸].

با توجه به ادبیات تجربی موجود تاکنون در هیچ مطالعه‌ای برآورد بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت‌های تولید دارو در ایران مد نظر قرار نگرفته است، از اینرو

دارو فعال در بورس اوراق بهادار، در ابتدا باید تابع تولید تصریح شده در رابطه (۳) با استفاده از داده‌های تابلویی ده شرکت مذکور طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ برآورد گردد. براساس مدل‌های تابلویی، قبل از برآورد مدل تابع تولید لازم است از میان سه روش اثر مشترک، اثر ثابت و اثر تصادفی روش مقتضی انتخاب شود. برای انتخاب بین دو روش اثرات مشترک و اثرات ثابت از آزمون F استفاده شده است. (جدول ۱)

با توجه به نتایج جدول شماره (۱) آماره آزمون F معادل ۱۱/۵ و ارزش احتمال آن صفر است، لذا می‌توان نتیجه گرفت فرضیه صفر این آزمون یعنی برابری عرض از مبدأ در تمام شرکت‌ها (مقاطع) در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد تایید نمی‌باشد. بنابراین، تخمین تابع تولید با روش داده‌های تابلویی نسبت به روش اثرات مشترک (داده‌های تلفیقی) اولویت دارد. با توجه به این نتیجه در گام بعدی، باید از میان روش‌های اثرات ثابت و تصادفی، روش مناسب انتخاب گردد که در این ارتباط از آزمون هاسمن استفاده شد. با توجه به نتایج جدول شماره (۱) از آنجا که آماره  $\chi^2$  معادل ۶/۳۳ و احتمال متناظر با آن برابر با ۰/۰۴ است، لذا در سطح معنی‌داری ۵ درصد فرضیه صفر آزمون مذکور مبنی بر اینکه اثرات تصادفی را می‌توان به جای الگوی اثرات ثابت به کار برد، پذیرفته نمی‌شود و آزمون هاسمن برآورد مدل به صورت اثرات ثابت را پیشنهاد می‌کند. با توجه به آزمون‌های تعیین روش مناسب، روش داده‌های تابلویی با اثرات ثابت برای برآورد تابع تولید انتخاب گردید. به عبارت دیگر، با برآورد مدل عرض از مبدأهای جداگانه‌ای برای هر یک از شرکت‌های مورد بررسی و ضرائب ثابت حاصل شده است. لازم به ذکر است، ناهمسانی واریانس در مدل مذکور با بکارگیری روش GLS برطرف شده است. (جدول ۲)

با توجه به نتایج جدول (۲) ضریب تعیین برآوردی معادل ۰/۹۵ است که بیانگر قدرت توضیحی بالای مدل تصریح شده در این تحقیق است. از آنجا که احتمال آماره F معادل صفر است، معنی‌داری کل رگرسیون نیز در سطح معنی‌داری ۵ درصد پذیرفته شده است.

در مدل (۲)،  $Q$  ارزش تولیدات،  $L$  نیروی کار،  $K$  انباشت سرمایه و  $A$  بیانگر ضریب تکنولوژی است که منعکس کننده سطح بهره‌وری می‌باشد.  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب کشش تولیدی نسبت به نیروی کار و سرمایه هستند که مجموع آنها نشان‌دهنده بازدهی نسبت به مقیاس تولید است. از آنجا که اطلاعات مورد استفاده در تحقیق حاضر داده‌های تابلویی می‌باشند، شکل لگاریتمی تصریح تابع تولید در چارچوب این نوع از داده‌ها به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln Q_{it} = \ln A + \alpha \ln L_{it} + \beta \ln K_{it} + u_{it} \quad (۳)$$

در رابطه (۳)  $Q_{it}$  ارزش افزوده شرکت تولید دارو  $i$ ام در زمان  $t$  به عنوان متغیر وابسته است.  $L_{it}$  بیانگر نیروی کار شرکت تولید دارو  $i$ ام در زمان  $t$  است که پراکسی مدنظر برای آن از هزینه پرداختی بابت جبران خدمات نیروی کار است. دلیل انتخاب دستمزد نیروی کار به جای تعداد شاغلان شرکت‌ها، ناهمگنی شاغلان تولیدی است، زیرا در این شرکت‌ها شاغلانی با سطح تحصیلات، ساعات کار، جنسیت و مهارت‌های متفاوت به کار گرفته می‌شود.  $K_{it}$  موجودی سرمایه فیزیکی (دارایی‌های ثابت منهای استهلاک) شرکت تولید دارو  $i$ ام در زمان  $t$  است. هم‌چنین در مدل (۳) جمله اختلال مدل رگرسیونی و  $\alpha$  و  $\beta$  ضرائب می‌باشند که به ترتیب کشش تولید نسبت به نیروی کار و سرمایه هستند. به علاوه، نماد  $i$  در مدل‌های مذکور بیانگر مقاطع یعنی ۱۰ شرکت تولید دارو شامل شرکت عبیدی، البرز دارو، ایران دارو، پارس دارو، تهران دارو، تهران شیمی، لقمان، ابوریحان، اسوه و شرکت داروسازی امین و نماد  $t = 1, \dots, T$  نیز نشان‌دهنده زمان یعنی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ است.

بنابراین با برآورد مدل (۳) ضرائب مد نظر برآورد و با جایگزینی آنها در رابطه (۱) امکان برآورد و پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های منتخب طی سال‌های مختلف و مقایسه آنها با یکدیگر میسر می‌گردد.

## یافته‌ها

همان‌طور که پیش‌تر مطرح گردید، در این مقاله برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های تولید

بعدی به ۶/۶ در سال ۱۳۹۳ بالغ گردید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۳/۹ می‌باشد.

- بهره‌وری کل شرکت اسوه در سال ۱۳۸۹ معادل ۱/۹۶ است که با روند افزایشی نوسانی طی سال‌های بعدی به ۳/۳ در سال ۱۳۹۳ بالغ گردید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۲/۵۳ می‌باشد.

- بهره‌وری کل شرکت البرز دارو در سال ۱۳۸۹ معادل ۲/۹۷ است که با وجود کاهش در دو سال آتی، به ۷/۰۲ در سال ۱۳۹۳ رسید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۴/۵۲ می‌باشد.

- بهره‌وری کل شرکت ایران دارو در سال ۱۳۸۹ معادل ۲/۴۹ است که با وجود افزایش در دو سال آتی، در سال ۱۳۹۲ به طور قابل توجهی کاهش یافت و به ۰/۷ رسید. اما در سال ۱۳۹۳ مجدد افزایش یافت. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۲/۱۵ می‌باشد.

- بهره‌وری کل شرکت پارس دارو در سال ۱۳۸۹ معادل ۵/۶ است که با روندی کاهشی در سال‌های آتی به حدود ۱/۲۸ در سال ۱۳۹۳ رسید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۲/۶ می‌باشد.

- بهره‌وری کل شرکت تهران دارو در سال ۱۳۸۹ معادل ۷/۹ بوده است که با وجود افزایش در سال ۱۳۹۰، در سال‌های آتی با کاهش چشمگیری روبرو گردید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۴/۵۸ می‌باشد.

- شرکت تهران شیمی طی سال‌های مورد بررسی از حیث بهره‌وری کل در وضعیت خوبی قرار نداشته و در تمام این سال‌ها بهره‌وری کل از ۰/۲ تجاوز نکرده است.

- بهره‌وری کل شرکت داروسازی امین در سال ۱۳۸۹ معادل ۲/۶۸ است که با روند افزایشی به ۵/۹ در سال ۱۳۹۲ بالغ گردید، اما در سال ۱۳۹۳ با کاهش مواجه شد. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۳/۳۷ می‌باشد.

کشش تولیدی نهاده سرمایه معادل ۰/۵۱ به دست آمده که از لحاظ آماری نیز معنی دار است. این کشش بیانگر آن است که یک درصد افزایش در سرمایه منجر به افزایش ۰/۵۱ درصدی تولید توسط شرکت‌های تولید دارو می‌شود. کشش تولیدی نهاده نیروی کار معادل ۰/۲۱ به دست آمده که از لحاظ آماری نیز معنی دار است. این کشش بیانگر آن است که یک درصد افزایش در هزینه نیروی کار منجر به افزایش ۰/۲۱ درصدی تولید توسط شرکت‌های تولید دارو می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه کشش تولیدی سرمایه بیش از نیروی کار است، می‌توان گفت سرمایه به عنوان اثرگذارترین نهاده در شرکت‌های تولید دارو محسوب می‌شود. به این معنی که یک واحد ماشین آلات بیشتر از نیروی کار می‌تواند بر تولید دارو در کشور تاثیرگذار باشد. همچنین مجموع کشش تولیدی؛ نیروی کار و سرمایه بیانگر بازدهی نسبت به مقیاس است و از آنجا که معادل ۰/۷۲ و کمتر از یک به دست آمده، می‌توان گفت بازدهی نسبت به مقیاس در این شرکت‌ها کاهش یافته است. یعنی با افزایش عوامل تولید به یک نسبت معینی، افزایش تولید دارو در کشور به میزانی کمتر از نسبت افزایش نهاده‌ها می‌باشد.

حال که با برآورد تابع تولید تصریح شده در رابطه (۳)، کشش تولیدی نسبت به سرمایه و نیروی تخمین زده شد، با جای‌گذاری آنها در رابطه (۱)، بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های تولید دارو طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ براساس شاخص کندریک محاسبه گردید. (جدول ۳)

بررسی روند بهره‌وری کل شرکت‌های تولید دارو طی دوره مورد بررسی بیانگر آن است که:

- بهره‌وری کل شرکت لقمان در سال ۱۳۸۹ معادل ۳/۰۴ است که با روندی افزایشی طی سال‌های مورد بررسی در سال ۱۳۹۳ به ۷/۸ رسید. متوسط بهره‌وری کل این شرکت در سال‌های مورد بررسی ۵/۶ بوده است.

- بهره‌وری کل شرکت ابوریحان در سال ۱۳۸۹ معادل ۲/۰۹ است که با روند افزایشی طی سال‌های

با برآورد تابع تولید و به دست آوردن ضرایب موجود در شاخص کندریک، بهره‌وری کل عوامل تولید ده شرکت تولید دارو طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ محاسبه شد. نتایج بیانگر آن است که بالاترین عملکرد بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به شرکت داورسازی امین در سال ۱۳۹۳ (معادل ۰/۸۹) و پایین‌ترین عملکرد مربوط به شرکت داروسازی تهران شیمی در سال ۱۳۹۳ بوده است که هیچ بهره‌وری نداشته است. شایان ذکر است، تاکنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه برآورد بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت تولید دارو انجام نشده است که امکان مقایسه نتایج یافته‌های این تحقیق با آنها وجود داشته باشد.

در پاسخ به این سوال که «رتبه شرکت‌های تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار از منظر بهره‌وری کل چگونه است؟» روند تغییرات رتبه شرکت‌های تولید دارو از حیث بهره‌وری کل عوامل محاسبه شده به روش شاخص کندریک طی سال‌های مدنظر بررسی شد که نتایج بیانگر آن است که در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ دو شرکت تهران دارو و پارس دارو نسبت به بقیه شرکت‌ها از وضعیت بهتری برخوردار بودند و در جایگاه‌های اول و دوم قرار داشتند. داروسازی امین در سال ۱۳۸۹ و لقمان در سال ۱۳۹۰ رتبه سوم را از حیث بهره‌وری کل عوامل به خود اختصاص دادند. در سال ۱۳۹۱ بهره‌وری کل عوامل این دو شرکت روندی کاهنده در پیش گرفت و منجر به تنزل رتبه آنها در سال‌های بعد به جایگاه‌های بسیار پایین شده است. این در حالی است که بهره‌وری شرکت لقمان از این سال به بعد بیشتر از سایر شرکت‌ها بوده و همواره در رتبه نخست قرار داشته است. شرکت داروسازی امین نیز با وجود حفظ جایگاه خود در بین سایر شرکت‌ها، در سال ۱۳۹۳ با افت شدیدی در بهره‌وری عوامل تولید خود روبرو شد. دو شرکت اسوه و ابوریحان که در سال‌های ابتدایی وضعیت مطلوبی نداشتند، در سال‌های بعد توانستند رتبه خود را در بین سایرین ارتقاء دهند. بررسی روند رتبه شرکت‌ها نیز حکایت از آن دارد که وضعیت شرکت لقمان و البرز دارو نسبت به سایرین باثبات تر بوده است.

- بهره‌وری کل شرکت عبیدی در سال ۱۳۸۹ معادل ۲/۳۷ است طی سال‌های بعدی تقریباً در همین سطح ثابت باقی مانده است.

برای پیش‌بینی برون نمونه‌ای بهره‌وری کل عوامل تولید براساس شاخص کندریک، ضرایب برآوردی ارائه شده در جدول (۲) ثابت در نظر گرفته شد، لیکن به اطلاعات متغیرهای ارزش افزوده، نیروی کار و سرمایه شرکت‌ها طی سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ نیاز است. برای این منظور، متوسط رشد سالانه هر یک از متغیرها طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ محاسبه و فرض گردید متغیرهای مذکور در سال‌های پیش‌بینی معادل همان متوسط رشد سالانه ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ رشد داشته باشند. پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های تولید دارو طی سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ براساس سناریوی تداوم روند موجود رشد متغیرهای مدل ارائه شده است. (جدول ۴)

همانطور که از نتایج جدول (۴) مشهود است، شرکت تهران شیمی در ۵ سال آتی نیز از وضعیت خوبی برخوردار نمی‌باشد. در بین سایر شرکت‌ها نیز به جزء دو شرکت داروسازی امین و تهران دارو در بقیه موارد روند بهره‌وری کل عوامل تولید طی سال‌های مورد بررسی افزایشی بوده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی در این مقاله اندازه‌گیری و پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به ده شرکت تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ است. برای این منظور در ابتدا تابع تولید کاب داگلاس تصریح و با استفاده از متدولوژی داده‌های تابلویی به روش اثرات ثابت و روش GLS برآورد گردید. نتایج این برآورد بیانگر آن است که موجودی سرمایه در مقایسه با نیروی کار سهم بیشتری در تولید شرکت‌های تولید دارو ایفاء می‌کند، از این‌رو، برنامه‌ریزی برای افزایش موجودی سرمایه می‌تواند نقش بسزایی جهت ارتقاء بهره‌وری آنها داشته باشد.

بسیاری در بهبود بهره‌وری شرکت‌های مذکور داشته باشد. همچنین ارتقاء از وضعیت موجود به وضعیت مطلوب با توجه خاص به امر رصد کردن سالانه بهره‌وری و انجام اقدامات لازم نظیر بکارگیری مکانیزم‌های تشویقی مناسب جهت افزایش رضایتمندی شغلی نیروی کار و به تبع آن افزایش انگیزه کاری در آنان، ترویج فرهنگ کارگروهی بین پرسنل با هدف ایجاد فضای همفکری جمعی جهت حل مسأله و ارتقاء بهره‌وری در سازمان، رعایت اصل شایسته‌سالاری و تقسیم وظایف براساس تخصص می‌باشد.

همچنین هر تحقیقی در برگیرنده محدودیت‌های خاص خود است. در تعمیم نتایج این تحقیق با توجه به مطالعه موردی شرکت‌های تولید دارو طی دوره زمانی مشخص و همچنین روش برآورد بایستی احتیاط لازم را نمود.

در پاسخ به این سوال که «روند بهره‌وری کل در شرکت‌های تولید دارو فعال در بورس اوراق بهادار طی پنج سال آتی براساس رویکرد تولیدی چگونه است؟»، بهره‌وری کل شرکت‌های تولید دارو با ثابت در نظرگرفتن پارامترهای برآوردی تابع تولید کاب - داگلاس و رشد متغیرهای موجود در شاخص کندریک براساس سناریوی روند موجود، برای سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ پیش‌بینی شده است. نتایج بیانگر آن است که چهار شرکت لقمان، ابوریحان، اسوه و البرز دارو در بلندمدت از وضعیت مناسبی از حیث بهره‌وری کلی عوامل تولید برخوردار هستند، اما شرکت شیمی‌تهران همچنان با وضعیت نامناسبی مواجه خواهد بود.

در پایان می‌توان پیشنهاد نمود؛ براساس نتایج برآورد تابع تولید موجودی سرمایه در مقایسه با نیروی کار که سهم بیشتری را در تولید شرکت‌های تولید دارو ایفاء می‌کند، برنامه ریزی در جهت بهره‌وری آن می‌تواند نقش

جدول ۱ - آزمون راستنمایی اثرات ثابت و آزمون هاسمن مربوط به مدل (۲)

آزمون	آماره آزمون	درجه آزادی	مقدار آماره	ارزش احتمال	نتیجه آزمون
F	F	(۹,۳۸)	۱۱/۵۱	۰	فرضیه صفر رد می‌شود
هاسمن	کای دو	۲	۶/۳۳	۰/۰۴	فرضیه صفر رد می‌شود

جدول ۲ - نتایج برآورد مدل ۳ به روش اثرات ثابت

متغیرها	ضرائب	آماره t	سطح معنی داری
عرض از مبدا	۳/۵	۱۰/۶	۰/۰۰۰۰
سرمایه	۰/۵۱	۱۲/۲	۰/۰۰۰۰
نیروی کار	۰/۲۱	۳/۹	۰/۰۰۰۴
<b>اثرات ثابت (شرکت‌ها)</b>			
عرض از مبدا لقمان	۰/۴	عرض از مبدا پارس دارو	-۰/۳
عرض از مبدا ابوریحان	۰/۲۱	عرض از مبدا تهران دارو	۰/۴۵
عرض از مبدا اسوه	۰/۳۴	عرض از مبدا تهران شیمی	-۰/۲۹
عرض از مبدا البرز دارو	۰/۱۵	عرض از مبدا داروسازی امین	-۰/۳۵
عرض از مبدا ایران دارو	-۰/۵۷	عرض از مبدا عبیدی	-۰/۰۴
۰/۹۵ = ضریب تعیین	F=۶۳/۵ آماره	۰/۰۰۰۰ = احتمال آماره F	



جدول ۳ - بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های تولید دارو طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۳۹۳ به روش شاخص کندریک

شرکت / سال	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	متوسط دوره
لقمان	۳/۰۴	۳/۰۷	۶/۵۹	۷/۴۶	۷/۷۷	۵/۵۸
ابوریحان	۲/۰۹	۲/۱۰	۳/۰۶	۵/۴۳	۶/۶۰	۳/۸۶
اسوه	۱/۹۶	۲/۷۴	۲/۲۰	۲/۴۱	۳/۳۳	۲/۵۳
البرز دارو	۲/۹۷	۲/۸۳	۲/۷۷	۷/۰۱	۷/۰۲	۴/۵۲
ایران دارو	۲/۴۹	۲/۵۳	۲/۸۵	۰/۷۰	۲/۱۷	۲/۱۵
پارس دارو	۵/۶۲	۴/۵۸	-/۵۷	۰/۹۶	۱/۲۸	۲/۶۰
تهران دارو	۷/۹۰	۸/۲۰	۱/۹۹	۱/۹۹	۲/۸۲	۴/۵۸
تهران شیمی	۰/۰۲	-/۰۰	-/۰۰	۰/۰۴	۰/۲۱	-/۰۶
داروسازی امین	۲/۶۸	۳/۱۴	۳/۱۵	۵/۸۶	۲/۰۳	۳/۳۷
عبیدی	۲/۳۷	۱/۹۱	۱/۹۳	۲/۱۸	۲/۱۰	۲/۱۰

جدول ۴ - پیش‌بینی بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های تولید دارو طی سال‌های ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۸ براساس سناریوی تداوم روند موجود رشد متغیرهای مدل

شرکت / سال	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	متوسط دوره
لقمان	۷/۸۷	۱۰/۷۹	۱۱/۷۷	۱۳/۳۸	۱۳/۹۴	۱۱/۵۵
ابوریحان	۶/۷۱	۱۰/۰۳	۱۰/۵۶	۱۱/۹۰	۱۲/۴۲	۱۰/۳۳
اسوه	۴/۶۶	۳/۷۳	۴/۰۷	۵/۶۴	۷/۸۰	۵/۱۸
البرز دارو	۶/۷۰	۶/۵۷	۷/۳۰	۷/۲۸	۷/۲۴	۷/۰۲
ایران دارو	۲/۱۷	۲/۳۹	۰/۵۷	۱/۷۳	۵/۲۲	۲/۴۲
پارس دارو	۱/۱۷	۰/۱۰	۰/۱۷	-/۲۳	۰/۳۱	-/۳۹
تهران دارو	۲/۷۷	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۷۴	۱/۰۰	۱/۱۲
تهران شیمی	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۱	-/۰۵
داروسازی امین	۲/۳۴	۲/۳۱	۴/۱۷	۱/۳۲	۰/۴۱	۲/۱۱
عبیدی	۱/۷۰	۱/۷۲	۱/۹۴	۱/۸۷	۱/۸۰	۱/۸۱

**Reference:**

- 1- Imami Meybodi A. The principles of efficiency and productivity measurement (Applied Science), Second Edition, Institute for Trade Studies and Research; 2000. [Persian]
- 2- Bagheri A, Baghestani NM, & Parsley fesharaki N. The measurement and analysis of productivity in the country's regional electricity companies, monthly and economic policies and issues review, 2012;1. [Persian]
- 3- Tahamipour M, Salehi I. Blessing, measure and analyze the growth of total factor productivity in sugar beet, sugar beet Magazine, 2013; 29. [Persian]
- 4- Khaksar G. Measured productivity in the aluminum industry, economic research, 2011; 1(1). [Persian]
- 5- Zenouz B, Hamid Bakhtiari H. Factors affecting the measurement of productivity of factors of production: Case Study in Iran Corbin, Economic Journal, 2007: 2(10). [Persian]
- 6- Ghalambaz F, Esfandiari AA & Delaware M. Khomeini model of efficiency factors of production and operation of oil and gas companies Caron, Journal of Economic Modeling, 2009; 2(2). [Persian]
- 7- Vsalyan L, Molae M. The efficiency of power distribution companies Ardabil, National Conference on Information and Communication Technology Management; 2014. [Persian]
- 8- Yadollahzadeh Tabari NA, Khvshayy SZ. Measured TFP welcome drink beverage company, Journal of Economic Modeling, 2006; 2(5). [Persian]
- 9- Bernstein P, Mamuneas.T. R&D depreciation. stocks user costs and productivity growth for U.S.R&D intensive industries: Journal of Structural Change and Economic Dynamics, 2006.
- 10- Hsiao C. Analysis of Panel Data, 2th Edition, Cambridge University Press; 2003: 57.
- 11- Kopelman Richard E. Managing productivity in organizations, McGraw-Hill, Inc, 1986.
- 12- Miller, G., Government Financial Management Theory, Marcel Dekke: NY; 2008.
- 13- Nayudama Y. Factors which hinder or help Productivity improvement in Asian Region. Tokyo. Asian Productivity organization; 1980.
- 14- Prokopenko J. Productivity management: A practical handbook. Geneva: ILO; 1992.
- 15- Sheikh Zahoor Sarwar A. Ishaque, Nadeem Ehsan and Danial Saeed Pirzad, International journal of Productivityand Performance Management, 2011; (61): 173-193. Emerald Group Pablishing limited 1741-0401.
- 16- David T, Helpman CE, Alexander Hoffmaister W. International R&D Spillovers and Institutions, 2008, IMF Working Paper, WP/08/104.

## Measuring and Forecasting of Total Factor Productivity in Pharmaceutical Manufacturing Companies in Iran: an Approach Based Production Method

---

### Abstract

Gholami E<sup>1</sup>, Alipour F<sup>2</sup>

**Introduction:** Nowadays, improving productivity as the most effective way to achieve growth is raised. Key to improving productivity lies in the measurement and analysis of productivity. Also, Analysis and productivity measurement is practical when productivity changes over time with the productivity indices is showed.

**Methodology:** This study is a correlation- regression analysis. At first, production Elasticity coefficients of capital and labor was calculated through estimating a Cobb-Douglas production function using data of 10 pharmaceutical production companies active in the Tehran Stock Exchange during years 1389 to 1393 and panel data with fixed effects . Then, TFP index for these companies is estimated by taking into account the estimated coefficients in the Kendrick index. The index for the years 1394 to 1398 by applying the scenario of continuity of labor, capital and added value for any company is predicted.

**Results:** TFP during the years 1389 to 1393 show that the two companies Alborz Darou and Luqman is located in the better status and Tehran Chemical Company is located in the lowest position. Forecasting for TFP during the next five years also shows the two Luqman and Alborz Darou and Rayhan are in good condition, but Tehran Chemical Company continues to be exposed to unsuitable conditions.

**Conclusion:** The findings suggest that Tehran Chemical Company to improve its total factor productivity should seriously pursue productivity cycle management.

**Keywords:** Total Productivity, Pharmaceutical Manufacturing Company, Production Method, Kendrick Index.

---

1- Assistant professor, Department of Economics, Science and Research, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Correspondent author, Email: elham\_gholami4@yahoo.com

2- M.A Student Business Administration, Science and Research, Islamic Azad University, Tehran, Iran