

## بهره‌وری واحدهای آموزشی و پژوهشی در دانشگاههای جامع دولتی ایران

رحیم دباغ<sup>1</sup> و لیلا جواهریان<sup>2</sup>

### چکیده

به دلیل کمبود نیروهای متخصص در برهه‌ای از زمان، دانشگاههای متعددی بدون توجه به سطح کیفی جامعه گسترش یافتند و این امر موجب افت کیفیت و متناسب نبودن تعداد دانش‌آموختگان با نیاز جامعه شد. امروزه، این کمبودها مرتفع شده و نیاز به کمیّت جای خود را به افزایش کیفیت تحصیلی داده است. در پژوهش حاضر تلاش شده است تا با استفاده از روشی مناسب وضعیت دانشگاههای بزرگ دولتی کشور بر اساس آخرین اطلاعات در دسترس ارزیابی و تحلیل شود. این بررسی با شاخصهای کارایی و بهره‌وری واحدهای آموزشی و پژوهشی 20 دانشگاه مادر در تمام سطوح تحصیلی و اندازه‌گیری عوامل مؤثر بر آنها انجام شد و نتایج نشان داد که کارایی دانشگاهها در بخش آموزش نسبت به بخش پژوهش بیشتر است، درحالی‌که روند رشد بهره‌وری بخش پژوهش مثبت و بخش آموزش منفی است و در شرایط یکسان، بیشتر دانشگاهها به‌طور نسبی ناکارا و فقط دانشگاههای شهید بهشتی و تهران در بخشهای آموزش و پژوهش نسبت به سایر دانشگاهها کارا هستند؛ سایر دانشگاهها رشد متوازی ندارند و اتخاذ مدیریت برنامه‌ریزی راهبردی و ایجاد فضای رقابت برای بهبود بهره‌وری دانشگاهها ضرورت دارد.

**کلید واژگان:** کارایی، بهره‌وری، تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص مالم کوئیست، دانشگاههای دولتی.

### مقدمه

آموزش عالی فراتر از سطح مدرسه در کالجها و سایر مؤسسات مرتبط صورت می‌گیرد و دانشگاه مؤسسه‌ای است که با هدف ترویج و ارتقای دانش و تربیت نیروی انسانی در زمینه‌های مختلف علوم و فنون به ارائه آموزش عالی و اجرای پژوهش می‌پردازد و طبق ضوابط شورای گسترش لازم است حداقل از سه دانشکده تشکیل شده باشد. رسالت دانشگاه تسهیل رشد و تکامل انسان، توسعه دانش، غنای فرهنگ کشور و پرورش نیروی انسانی متخصص مورد نیاز جامعه است (Vocabulary Terms, 2007).

۱. عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی ارومیه، ارومیه، ایران.

\* نویسنده مسئول: [r.dabbagh@uut.ac.ir](mailto:r.dabbagh@uut.ac.ir)

۲. کارشناس ارشد مهندسی صنایع-سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی، مؤسسه آموزش عالی الغدیر، تبریز، ایران:

[javaherian.ie@gmail.com](mailto:javaherian.ie@gmail.com)

پذیرش مقاله: 1395/2/10

دریافت مقاله: 1394/3/22

انسان در تمام دورانها در پی استفاده هرچه بیشتر از منابع و امکانات موجود بوده و در جذب و تجهیز منابع به‌صورت کارا و بهره‌ور تلاش کرده است. دانشگاهها به سبب ارائه خدمات متنوع در تولید و توزیع علم و دانش، در رشد و توسعه اقتصادی کشورها نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. این سؤال مطرح است که آنها با چه درجه‌ای از فناوری و کارایی عمل می‌کنند و بهره‌وری کل<sup>۳</sup> (TFP) آنها طی سالها چه تغییری کرده و عوامل ارتقای بهره‌وری آنها کدام است؟ برای پاسخگویی به این سؤال باید از روشی مناسب برای ارزیابی نهاده‌ها و ستانده‌های متنوع دانشگاهها، که هم وزن نیستند، استفاده کرد. هدف اصلی در این پژوهش انتخاب روشی مناسب بر اساس پیشینه تحقیق بود تا ارزیابی جامعی از وضعیت دانشگاههای بزرگ کشور با شاخصهای اصلی به تفکیک بخشهای پژوهشی و آموزشی صورت گیرد تا از راهکارهای ارائه شده در برنامه‌ریزیهای مربوط استفاده شود.

در کشور ایران به‌دلیل کمبود شدید نیروهای متخصص در برهه‌ای از زمان، دانشگاهها بدون توجه به نیازهای جامعه و امکانات خود رشته‌های مختلفی را تأسیس کردند و آنها را گسترش دادند که این امر موجب افت کیفیت آموزشی و رشد بیکاران متخصص شد؛ امروزه، کمبودهای قبلی مرتفع شده و نیاز به کمیّت جای خود را به کیفیت داده است. ارزیابی دانشگاهها از نظر آموزشی و پژوهشی به استفاده از نقاط قوت و فرصتها و برنامه‌ریزی برای کاهش نقاط ضعف و تهدیدها منجر می‌شود. در بررسی دانشگاهها مشخص می‌شود که در آنها عمدتاً شرط همگن بودن برای مقایسه نسبی با همدیگر لحاظ نشده و وزنه‌های یکسانی به نهاده‌ها و ستانده‌های دانشگاهها داده شده است. با توجه به این امر، در این مطالعه برای دانشگاههای مادر همگن و دارای تمام سطوح تحصیلی و نیز برای ورودیها و خروجیها از وزنه‌های متفاوت بر اساس آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری استفاده شده است.

برخی از ضرورت‌های بررسی بهره‌وری کل دانشگاهها که هدف این مطالعه بوده است، شامل اندازه‌گیری میزان کارایی و بهره‌وری دانشگاهها و تغییرات آنها با استفاده از شاخصها و روشی مناسب برای کنترل، نظارت و ارزیابی آنها، تشریح وضعیت آموزشی و پژوهشی دانشگاهها برای ایجاد زمینه رقابت، استفاده از نتایج ارزیابی جامع در تصمیم‌گیریها و برنامه‌ریزیهای دانشگاهها برای تخصیص بهینه منابع، تعیین میزان پیشرفت، پسرفت و تغییرات به‌وجود آمده در بهره‌وری کل دانشگاهها و شناسایی مشکلات و تنگناهای دانشگاهها به تفکیک مأموریت‌های آموزشی و پژوهشی و ارائه راهکارهای عملی است.

## مبانی نظری

دانشگاهها دارای ویژگیهای خاص خود همچون نهاده‌ها و ستانده‌های متنوع و نیز دارای چندین ورودی و چندین خروجی بدون داشتن قیمت بازاری هستند و بنابراین، برای ارزیابی جامع و اندازه‌گیری کارایی و

۳. Total Factor Productivity

بهره‌وری آنها انتخاب انواع نهاده‌ها و ستانده‌ها [با ضریب اهمیت و وزنهای متفاوت] و به‌کارگیری روشی خاص نیاز است. در انتخاب نهاده‌ها و ستانده‌های اولویت‌دار که اطلاعات آنها نیز در دسترس باشد، از مطالعه «تدوین شاخصهای اصلی برای ارزیابی عملکرد دانشگاههای کشور با روش منطق فازی» (Dabbagh, Baradaran Shoraka & Feyzi, 2010) استفاده شد. این روش، همانند بیشتر مطالعات درباره دانشگاههای جهان، روش ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌هاست (DEA) که در آن مجموعه نهاده‌ها و ستانده‌ها استفاده می‌شود. در این روش با کمک برنامه‌ریزی خطی کارایی نسبی مؤسسات در مقایسه با هم و در فضای رقابتی یکسان و همگن سنجیده می‌شود و با استانداردهای دست نیافتنی مقایسه نمی‌شوند.

**تحلیل پوششی داده‌ها:** در حالت اولیه، در روش تحلیل پوششی داده‌ها مدل زیر برای اندازه‌گیری کارایی نسبی ارائه می‌شود (Emami Meibodi, ۲۰۰۵):

$$\begin{aligned} & \text{MAX} \sum_{r=1}^s u_{ro} Y_{ro} / \sum_{i=1}^n v_{io} X_{io} \\ & \text{ST} \sum_{r=1}^s u_{rj} Y_{rj} / \sum_{i=1}^n v_{ij} X_{ij} \leq 1 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad r = 1, 2, \dots, s \\ & u_{ro}, v_{io}, u_{rj}, v_{ij} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, m \end{aligned} \quad (1)$$

در این رابطه  $v_{ij}$  و  $u_{rj}$  به ترتیب وزنهای ورودیها و خروجیهای دانشگاهها،  $X_{ij}$  و  $Y_{rj}$  به ترتیب ورودیها و خروجیهای دانشگاهها،  $r, i, j$  به ترتیب تعداد دانشگاهها، ورودیها و خروجیها هستند؛ به عبارت دیگر، در روش تحلیل پوششی داده‌ها نسبت موزون خروجیها و ورودیها را ماکزیمم می‌کنیم، به این شرط که همین ضرایب در سایر دانشگاهها کارایی آنها را از واحد بیشتر نکند. از آنجا که مدل مذکور مدلی غیرخطی است، برای سهولت در حل آن با فرض  $\sum_{i=1}^n v_{io} X_{io} = 1$  آن را به یک مدل خطی تبدیل می‌کنیم که در نهایت، با اعمال یکسری عملیات ریاضی و با توجه به دوآل مدل یادشده داریم:

$$\begin{aligned} & \text{Min } q \\ & \text{ST} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{r=1}^s I_j Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & q \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{i=1}^m I_j X_{ij} \geq 0 \\ & I \text{ f } 0 \end{aligned} \quad (2)$$

که در آن  $I$  یک بردار  $1 \times N$  شامل اعداد ثابت است که وزنه‌های مجموعه مرجع برای  $q$  را نشان می‌دهد. مقادیر اسکالر به‌دست آمده که کارایی بنگاهها خواهد بود، شرط  $q \leq 1$  را تأمین می‌کند. مدل مذکور را در روش DEA مدل CCR می‌نامند (Banker, Charnes & Cooper, ۱۹۸۴).

**بازده نسبت به مقیاس در تحلیل پوششی داده‌ها:** مفهوم بازده به مقیاس زمانی مطرح می‌شود که مشخص شود اگر نهاده‌ها به نسبت مشخصی تغییر یابند، ستانده‌ها چه تغییری خواهند کرد. در مدل DEA کارایی فنی به دو جزء کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس تقسیم و بنگاههای بزرگ از بنگاههای کوچک تمیز داده می‌شود.

**بازده نسبت به مقیاس ثابت:** فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس فقط در صورتی اعمال می‌شود که بنگاهها (دانشگاهها) در مقیاس بهینه عمل کنند. مدل CCR با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، میزان کارایی کل به انواع کارایی فنی خالص، کارایی مدیریت و کارایی ناشی از صرفه‌جویی مقیاس بنگاه قابل تقسیم است. از آنجا که برای ارزیابی تأثیرات تغییر و اصلاح ساختاری اطلاعاتی درباره کارایی مقیاس مورد نیاز است و همچنین برای تشویق مدیران نمونه داشتن اطلاعاتی درباره کارایی ناشی از مدیریت ضرورت می‌یابد، لازم است اهمیت تفکیک این دو کارایی از هم مشخص شود.

**بازده نسبت به مقیاس متغیر:** بانکر و همکاران مدل CCR را به‌گونه‌ای بسط دادند که بازده متغیر نسبت به مقیاس را در برگیرد. انجام دادن این امر در فرموله کردن مسئله دوگان در برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس با اضافه کردن محدودیت  $NI'1 = 1$  (قید تحدب) به این مدل است که در این حالت محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام می‌شود، به‌طوری‌که:

$Min q$

$$ST - \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{j=1}^s I_j Y_{ij} \geq 0 \quad (3)$$

$$q \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{j=1}^m I_j X_{ij} \geq 0$$

$$I \mathbf{f} 0 \quad NI'1 = 1$$

مدل مذکور با قید بازده متغیر نسبت به مقیاس مشخص نمی‌کند که آیا بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس فعالیت می‌کند، یا خیر. این امر در عمل با مقایسه قید بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس  $NI'1 \leq 1$  صورت می‌گیرد، به‌طوری‌که:

$$q \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - \sum_{j=1}^m I_j X_{ij} \geq 0 \quad ST - \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + \sum_{j=1}^s I_j Y_{ij} \geq 0 \quad Min q \quad (4)$$

$$NI'1 \leq 1 \quad I \mathbf{f} 0$$

به عبارت دیگر؛ ماهیت نوع بازده در ناکارایی مقیاس برای بنگاهی خاص با مقایسه مقدار کارایی فنی در حالت بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس و با مقدار کارایی فنی بازده متغیر نسبت به مقیاس تعیین می‌شود؛ یعنی اگر این دو با هم مساوی باشند، آن‌گاه بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه است و در غیر این صورت، شرط بازده صعودی نسبت به مقیاس برقرار خواهد بود. مدل یادشده را در روش DEA مدل BCC با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس می‌نامند. بر اساس مدل BCC، کارایی محاسبه شده در مدل CCR به دو جزء کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس تقسیم می‌شود (Charnes, Cooper & Rhodes, ۱۹۷۸).

در هر مدل تحلیل پوششی داده‌ها تمرکز بر ماهیت و مسیر بهبود افزایش ستانده‌ها یا کاهش نهاده‌ها امکان‌پذیر است. مدیران دانشگاهها در کاهش نهاده‌ها به دلایلی چون دولتی بودن [مثلاً کاهش در نیروی کار یا در میزان حقوق و غیره] با محدودیتهایی مواجه‌اند و به همین دلیل، با توجه به نوع نهاده‌ها و ستانده‌ها و سایر محدودیتهای دانشگاهها بهترین تصمیم برای افزایش کارایی ماهیت (مسیر بهبود) خروجی‌گراست. در مدل خروجی‌محور<sup>۵</sup> یک واحد در صورتی ناکاراست که امکان افزایش هر یک از خروجیها بدون کاهش یک خروجی دیگر و بدون تغییر نهاده‌ها وجود داشته باشد. کارایی کمتر از یک برای یک واحد بدین معناست که ترکیب خطی واحدهای دیگر می‌توانند مقدار بیشتری از خروجی را با به‌کارگیری همان مقدار ورودیها ایجاد کنند.

**شاخص مال‌کوئیسیت:** بهترین روش بررسی بهره‌وری بخشهایی که در آنها شکل تابع تولید و قیمت‌ها مشخص نیست، استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت و ترکیب آن با روش ناپارامتری برنامه‌ریزی ریاضی روش تحلیل پوششی داده‌هاست که در این پژوهش برای بررسی بهره‌وری از آنها استفاده شد. شاخص مال‌کوئیسیت یکی از انواع شاخصهای بهره‌وری کل عوامل است که به دو جزء تغییرات فناورانه و تغییرات کارایی قابل تفکیک و بررسی است و معیاری برای تعیین پیشرفت یا پسرفت واحد تصمیم‌گیر به‌شمار می‌آید.

انقباض یا انبساط خروجیها در فناوری زمان دیگری در حالت چند ورودی و چند خروجی، به مفهوم انقباض یا انقباض شعاعی به اندازه تابع فاصله خروجی متناظر با آن سطح فناوری است. بنابراین، اندازه‌های بهره‌وری در حالت چند خروجی در ماهیت خروجی‌محور به‌صورت زیر است:

$$MI_0^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^t(X_o^{t+1}, Y_o^{t+1})}{D_0^t(X_o^t, Y_o^t)} \quad (5)$$

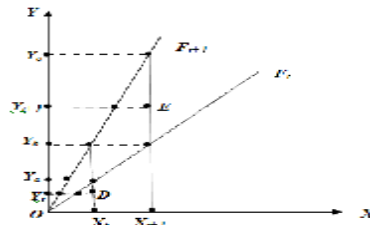
$$MI_0^{t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(X_o^{t+1}, Y_o^{t+1})}{D_0^{t+1}(X_o^t, Y_o^t)}$$

۵. Output Oriented Model

که در آن  $D_0^t(x, y)$  و  $D_0^{t+1}(x, y)$  تابع فاصله را برای واحد  $(x, y)$  تحت فناوری در زمان  $t$  و  $t+1$  به ترتیب محاسبه می‌کنند. واضح است که  $M_0^t$  و  $M_0^{t+1}$  مقادیر متفاوتی ارائه می‌دهند. در اینجا فارل و همکاران (1989) پیشنهاد استفاده از میانگین هندسی  $M_0^t$  و  $M_0^{t+1}$  را به عنوان شاخص خروجی مالم کوئیست مطرح کردند. در این پیشنهاد انتخاب یکی از  $M_0^t$  یا  $M_0^{t+1}$  به دلخواه، که به به دست آوردن مقادیر متفاوت رشد بهره‌وری منجر می‌شود، امکان‌پذیر نیست.

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[ \frac{D_o^t(X_o^{t+1}, Y_o^{t+1})}{D_o^t(X_o^t, Y_o^t)} \cdot \frac{D_o^{t+1}(X_o^{t+1}, Y_o^{t+1})}{D_o^{t+1}(X_o^t, Y_o^t)} \right]^{1/2} \quad (6)$$

فرمول مذکور شامل دو مؤلفه اندازه‌گیری تکنیکی در طول دوره و مؤلفه تغییر فناوری است و در این روش‌شناسی چنانچه شاخص مالم کوئیست بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از واحد باشد، نشانه بهبود یا عدم بهبود است. برای تحلیل هندسی شاخص مالم کوئیست اگر واحد تصمیم‌گیری  $P$  در نظر گرفته شود، با استفاده از عامل تولید  $X$  محصول  $Y$  را تولید می‌کند. این واحد تصمیم‌گیری در دو زمان  $t$  و  $t+1$  در دو موقعیت متفاوت  $A$  و  $B$  قرار دارد. فناوری در زمان  $t+1$  ( $F_{t+1}$ ) با فناوری زمان  $t$  ( $F_t$ ) متفاوت است. از آنجا که واحد تصمیم‌گیری مورد نظر در هر دو زمان پایین‌تر از سطح فناوری دوره عمل می‌کند، در زمانهای  $t$  و  $t+1$  ناکاراست.



شکل 1 - تفکیک تغییرات بهره‌وری کل (شاخص مالم کوئیست)

با استفاده از نمودار 1 محاسبه شاخص مالم کوئیست به صورت زیر خواهد بود:

$$E^{t+1} = \text{تغییرات کارایی} = \frac{Y_{t+1}/Y_c}{Y_t/Y_a}$$

$$T^{t+1} = \text{تغییرات فناوری} = \left[ \frac{Y_{t+1}/Y_b}{Y_{t+1}/Y_c} \times \frac{Y_t/Y_a}{Y_t/Y_b} \right]^{1/2}$$

$$M^{t+1} = \left[ \frac{Y_{t+1}/Y_b}{Y_t/Y_a} \cdot \frac{Y_{t+1}/Y_c}{Y_t/Y_b} \right]$$

ماهیت خروجی محور در شاخص مالِم کوئیسْت بدین صورت تفسیر می‌شود که  $M_0 > 1$  افزایش رشد بهره‌وری،  $M_0 < 1$  کاهش رشد بهره‌وری و  $M_0 = 1$  رخ ندادن هیچ تغییری در بهره‌وری برای زمانهای  $t$  و  $t+1$  را نشان می‌دهند.

در روش DEA هرچه تعداد واحدها بیشتر باشد، نتایج به حقیقت نزدیک‌تر می‌شود و قابلیت اطمینان این روش افزایش می‌یابد. لذا، دخالت دادن نتایج سالهای مختلف مدل را کاراتر می‌کند. بررسی کارایی و بهره‌وری در یک و دو سال تحصیلی یا مقایسه ابتدا با انتهای دوره ممکن است تصادفی باشد و بنابراین، برای پرهیز از این امر در این مطالعه دوره پنج‌ساله تحصیلی برای 20 دانشگاه مطالعه و نتایج سالها با میانگین هندسی برای پنج سال تحصیلی هر دانشگاه بررسی شد.

**ادبیات پژوهش:** در مطالعه‌ای کارایی دانشکده و گروههای آموزشی تربیت بدنی دانشگاههای دولتی با روش تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی شد. در این پژوهش اولویت‌بندی برحسب همبستگی با کارایی در ورودیها به ترتیب شامل اعضای هیئت‌علمی، کارکنان و بودجه و در خروجیها شامل ارائه خدمات تخصصی، پژوهش و آموزش بود (Heidarinejad, Mozafari & Mohaghar, 2006). فضلای (Fazli, 2002) در مطالعه‌ای برای ارزیابی عملکرد مدیران یکی از بانکهای کشور روش تحلیل پوششی داده‌ها را به دلیل داشتن مزیت‌های عینی، دقیق و توانمند نسبت به سایر روشهای ارزیابی که معایب ذهنی بودن، دقیق نبودن و نداشتن قابلیت اجرایی را دارند، معرفی کرده است.

توکلی مقدم و همکاران (Tavakkoli Moghaddam, Sadegh Amal Nik & Rafati, 2004) برای ارزیابی مراکز تحقیقاتی به دلایلی چون وجود ورودیها و خروجیهای ناملموس و کمی و کیفی آنها، روش تحلیل پوششی داده‌ها را مناسب‌ترین مدل معرفی و کارایی پنج دپارتمان مهندسی را برای سه سال و در سه دوره متوالی اندازه‌گیری کردند. در نتیجه‌گیری مواردی چون بازنگری فرایندهای آموزشی، تأمین نیروی انسانی مورد نیاز، تخصیص سرمایه و بودجه مناسب در بخشهایی خاص ارائه شد. آذر و ترکاشوند (Azar & Torkashvand, 2006) درخصوص ارزیابی عملکرد گروههای آموزشی دانشکده‌های دانشگاه تربیت مدرس با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت ستانده‌گرا بررسی کردند و نتایج نشان داد که در واحدهای آموزشی کنترل منابعی چون میزان معدل ورودیها، ارتقای هیئت‌علمی و کاهش بودجه و محدودیتهای دیگر خارج از قدرت مدیریت است و تلاش مدیریت در افزایش خروجیها واقعی‌ترین دیدگاه است.

در مطالعه‌ای کارایی فنی و بهره‌وری شرکتهای خدماتی بیمه دولتی و خصوصی صنعت بیمه کشور با استفاده از روش تحلیل پوششی طی دوره 1384-1387 اندازه‌گیری شد و میانگین میزان کارایی فنی صنعت بیمه در مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس 0/944 و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس 0/972

به‌دست آمد. تغییرات بهره‌وری کل با استفاده از شاخص مال‌کوئیسیت برای شرکت‌های بیمه 2، 5، 6، 8 و 15 درصد در دوره مورد نظر افزایشی بوده است (Pour-Kazemi, Samsami & Ebrahimi, Ghavam Abadi, 2011).

عیسی‌خانی (IssaKhani, 2002) در مطالعه‌ای کارایی گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس را با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری و با همدیگر مقایسه کرد. مدل ارزیابی از نوع مدل CCR معرفی و از داده‌های تعداد دانشجویان ورودی (ثبت نام شده) و هزینه حق‌التدریس و ستانده‌های تعداد دانش‌آموختگان، تألیفات اعضای هیئت علمی و تعداد پذیرفته شده در دوره دکتری استفاده شد. در نتایج مدل CCR 9 گروه آموزشی، از میان 22 گروه آموزشی، به‌صورت صددرصد کارا (نمره یک) ارزیابی شدند که شامل گروه‌های آموزشی تاریخ، تربیت بدنی، حسابداری، زبان آلمانی، زبان فرانسه، زبان و ادبیات فارسی، زبان‌شناسی، کتابداری و علوم سیاسی بودند و بقیه گروه‌های آموزشی ناکارا ارزیابی شدند. میانگین نمره کارایی گروه‌های آموزشی در مدل برابر 0/913 بود. برحسب مدل BCC (فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس) میانگین نمره کارایی فنی گروه‌های آموزشی 0/955 و برای کارایی مقیاس 0/947 بود. نتیجه کلی اینکه مدل CCR مدل مناسبی برای ارزیابی معرفی شد. در مطالعه‌ای با عنوان «اندازه‌گیری کارایی دانشگاه‌های انگلستان با تحلیل پوششی داده‌ها» کارایی فنی 45 دانشگاه در کشور انگلستان طی سالهای 81-1980 تا 93-1992 بررسی و نتیجه گرفته شد که تغییرات در تأمین مالی دولتی و نسبت دانشجو به هیئت علمی موجب تغییرات زیاد کارایی می‌شود، کارایی فنی بیشترین تأثیر و کارایی مقیاس کمترین تأثیر را در کارایی دارد و مطابق شاخص مال‌کوئیسیت بهره‌وری کل در بین سالهای 80-1979 و 93-1992 به میزان 51/5 درصد افزایش داشته و مرز کارایی را به‌طور اساسی به بیرون منتقل کرده است. در مطالعه دیگری به تفکیک اثرهای پژوهش و آموزش، کارایی دانشگاه‌های انگلستان بررسی شد و با به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها این نتایج به‌دست آمد که دانشگاه‌ها در بخش آموزش نسبت به پژوهش کارایی بیشتری دارند، تغییرات کارایی پژوهشی بسیار بیشتر از کارایی آموزشی است و کارایی دانشگاه‌ها متأثر از خصوصیات دانشجویان مانند جنسیت، سن، منطقه زادگاه، سابقه تحصیلی و همچنین مقررات سیاسی گذشته است (Johnes, 2006).

در مطالعه‌ای تغییرات کارایی و بهره‌وری بخش آموزش عالی انگلستان طی سالهای 76-1375 تا 82-1381 بررسی و با شاخص مال‌کوئیسیت تغییرات بهره‌وری 113 مؤسسه آموزش عالی انگلستان در دوره مذکور مطالعه و مشخص شد که به‌طور متوسط سالانه 1/5 درصد رشد بهره‌وری ناشی از رشد مثبت فناوری (2/3 درصد) است، در حالی که کارایی فنی 0/8 درصد رشد منفی داشته است که این اهمیت تغییرات فناوری را می‌رساند و نتیجه اینکه تغییرات سریع بخش آموزش عالی ناشی از اثر مثبت فناوری حتی با پایین بودن کارایی فنی امکان‌پذیر است. در این بررسی از چهار ورودی (دانشجویان، هیئت‌علمی معادل تمام وقت، مخارج عمرانی و دانشجویان کارشناسی‌ارشد) و سه خروجی



(دانش‌آموختگان دوره کارشناسی، دانش‌آموختگان دوره کارشناسی‌ارشد و درآمد دریافتی از پژوهش) استفاده شد. در طی دوره مذکور با میانگین هندسی برای مجموعه دانشگاهها، تغییرات شاخصهای بهره‌وری کل 1/015، کارایی فنی 0/992، فناوری 1/023، کارایی مدیریتی 1/015 و کارایی مقیاس 0/996 بود (Flegg, Allen & Thurlow, 2004).

در کشور نروژ بخشی مهمی از کار کمیسیون مجلس جمع‌آوری اطلاعات مناسب و محاسبات کارایی و بهره‌وری دانشگاههاست و روشهای مورد استفاده تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالک کوئیس است که ویژگی این روش را ارائه نتایج و پیشنهادهای قطعی مطرح کرده‌اند. دوره مورد بررسی شامل سه سال 1994، 1995 و 1996 و برای 100 واحد دپارتمان مختلف بود. در دانشگاهها معیار افزایش سرمایه انسانی، دانشجویان با سطوح مختلف تحصیلی و جریان امتحانات<sup>6</sup> و برای نشان دادن افزایش دانش فنی شاخص پژوهشهای منتشر شده، پشتوانه مالی تحقیقات<sup>7</sup> و دوره دکتری و برای فعل و انفعالات اجتماعی<sup>8</sup> شاخصهایی چون مقالات منتشر شده در روزنامه، نمایشهای رسانه‌ای<sup>9</sup>، مشارکتهای عمومی<sup>10</sup> و کمیسیونها<sup>11</sup> و مشاوره‌ها مطرح شده است (Forsund & Kalhagen, ۱۹۹۸).

در مطالعه‌ای با عنوان «تحلیل پوششی داده‌ها و کاربردهای آن در اندازه‌گیری کارایی آموزش عالی» درباره مزیتها و مشکلات متنوع روشهای اندازه‌گیری کارایی در آموزش عالی بحث و روش تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبه کارایی فنی و کارایی مقیاس بیش از 100 دانشگاه انگلستان در سال تحصیلی 2001-2000 استفاده شد. این مطالعه با هدف محاسبه کارایی فنی با ماهیت خروجی‌گرا برای آموزش عالی بود و در آن از سه خروجی (کل تعداد دانشجویان دانشگاه برحسب درجات وزنی اعطا شده، دانش‌آموختگان در سطوح تحصیلی مختلف، مقدار منابع مالی دریافتی برای تحقیقات) و شش ورودی (تعداد دانشجویان تکمیلی، تعداد اعضای هیئت علمی تمام وقت آموزشی و پژوهشی، کل هزینه‌های پرداختی، کل هزینه‌های کتابخانه مرکزی و خدمات ارائه اطلاعات مثل کامپیوتر و شبکه) استفاده و در نهایت، انگیزه ارتقای کارایی دانشگاههای انگلستان، رقابت آنها در جذب بهترین دانشجویان و منابع پژوهشی بیشتر مطرح شد.

در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی دانشگاههای اسپانیا: فناوری و تغییر بهره‌وری» با استفاده از شاخص بهره‌وری مالک کوئیس 43 دانشگاه دولتی بررسی شدند. ورودیها و خروجیهای مورد مطالعه شامل کل هزینه‌ها، هیئت علمی و غیر علمی، دانش‌آموختگان، انتشارات و تحقیقات و دوره مورد بررسی سالهای

۶. Flow of Exams, Degrees

۷. External Research Funds

۸. Interaction Society

۹. Media Exposure

۱۰. Participation in Public

۱۱. Commissions

1994 تا 2004 بود. نتایج نشان داد که فشار وارد کردن دولت برای کاهش هزینه موجب کنترل تخصیص منابع و مدیریت بهبود کارایی و بهره‌وری منابع بخش عمومی می‌شود. همچنین 4/6 درصد متوسط سالانه بهره‌وری کل افزایش داشته که 0/6 درصد کارایی فنی و 4 درصد کارایی فناوری بوده است. کارایی خالص (مدیریتی) 0/5 درصد و کارایی مقیاس 1/0 درصد رشد داشته و در کل، بهره‌وری دانشگاه‌های دولتی (عمومی) بهبود یافته است (Gacia-Aracil, ۲۰۰۸).

در سطح دانشگاهها مطالعه‌ای با عنوان «بررسی کارایی فنی و مقیاس دانشگاه‌های استرالیا با روش DEA» را اوکیران در سال 1999 برای 36 واحد دانشگاهی آن کشور انجام داد. او با سه دسته از ستاندهای آموزشی، مالی و کل به صورت مجزا مدل‌هایی را برآورد کرد و نتیجه گرفت که با کاهش و در نظر گرفتن تعداد ستاندهای کمتر در مدل‌های سه‌گانه، امتیاز کارایی در برخی از واحدها کاهش و در برخی ثابت بوده است و سپس، وی به ریشه‌یابی علل آن پرداخت (Avkiran, ۱۹۹۹).

در مطالعه حاضر به مواردی توجه شده که در مطالعات و تحقیقات دیگر کمتر به آن توجه شده یا اصلاً توجه نشده است که عبارت‌اند از: 1. شرط مقایسه نسبی واحدهای مورد بررسی همگن بودن آنهاست و بنابراین، با خوشه‌بندی کلیه دانشگاه‌های دولتی نمونه‌های همگن انتخاب شدند؛ 2. با بررسی خصوصیات دانشگاه‌های دولتی ایران، مناسب‌ترین مدل و نوع آن برای ارزیابی کارایی و بهره‌وری آنها معرفی و به کار گرفته شد؛ 3. تعیین وزن و تجمیع ورودیها و خروجیهای متنوع بر پایه تحقیقات علمی انجام شد؛ 4. بررسی کارایی و بهره‌وری در یک یا دو سال تحصیلی یا مقایسه ابتدا و انتهای دوره ممکن است تصادفی باشد و بنابراین، برای دوره پنج‌ساله میانگین آنها بررسی شد؛ 5. اولویت‌بندی و انتخاب شاخصهای اصلی بر اساس مطالعه میدانی و نظرها و تجربه‌های خبرگان مربوط بود؛ 6. در این بررسی علاوه بر به‌کارگیری شاخصهای اصلی مرتبط با اهداف آموزشی و پژوهشی، سایر خدمات نیز با وارد ساختن شاخص درآمد اختصاصی، که فعالیتهای کمی و کیفی آنها را پوشش می‌دهد، در نظر گرفته شد. در مطالعه‌ای با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی فنی و رشد آن با استفاده از شاخص مالم کوئیست برای 15 واحد بزرگ دانشگاهی اندازه‌گیری شد و یافته‌ها نشان داد که متوسط کارایی دانشگاه آزاد در منطقه دو کشور تحت شرایط بازدهی ثابت به مقیاس به ترتیب در سالهای 1380 تا 1382 برابر با 80، 81 و 89 درصد و متوسط کارایی در حالت بازدهی متغیر به مقیاس به ترتیب سالهای مذکور برابر 86، 88 و 95 درصد بوده است. نتایج محاسبه شاخص مالم کوئیست طی سالهای مذکور نشان داد که بهره‌وری دانشگاههای منطقه دو به میزان 7/5 درصد بهبود یافته و کارایی واحدهای کل دانشگاههای منطقه در این دوره با رشد مثبت همراه بوده است (Wadudi Mofid, Mousakhani & Hamidi, 2015).

در مطالعه‌ای تغییرات بهره‌وری سازمانهای تحقیقاتی با شاخص مالم کوئیست اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری بهره‌وری برای تحلیل و مقایسه عملکرد سازمانهای تحقیقاتی در ارتقای سطح کارایی و بهره‌وری آنها نقش مهمی دارد و این مطالعه پشتوانه‌ای برای برنامه‌ریزیهای آتی بود. در این مطالعه

شاخص مالم کوئیست برای اندازه‌گیری بهره‌وری مدل مناسبی معرفی و به‌صورت تجربی رشد بهره‌وری با شاخص مالم کوئیست برای پنج مرکز تحقیقاتی یک دانشگاه از سال 1383 تا 1387 محاسبه شد (Molaei, Jahanshahi & Ghazizadeh, 2011).

جامعه آماری و شاخصهای ورودی و خروجی: مسئله بسیار مهم در بررسی بهره‌وری و کارایی نسبی دانشگاهها توجه به خوشه‌بندی و همگن‌بودن واحدهای مورد بررسی است که در تحقیقات دیگر به این مسئله توجه نشده است و بدون خوشه‌بندی از نتایج به‌دست آمده نمی‌توان استفاده کرد. دانشگاههای زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در خوشه‌های متفاوتی مثل دانشگاههای جامع که بیشتر گروههای آموزشی را دارند، دانشگاههای صنعتی و تخصصی که تمرکز بر گروه آموزشی فنی و مهندسی است و دانشگاههای ویژه مثل دانشگاه علامه طباطبایی و خوارزمی قابل تفکیک هستند.

در این مطالعه به‌دلیل دامنه وسیع و همگن نبودن تمام دانشگاههای دولتی، 20 دانشگاه جامع و بزرگ زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با نظر و تأیید خبرگان مربوط انتخاب شدند؛ آنها با توجه به اینکه رشته‌ها و گروههای آموزشی مختلف و نیز دانشجویان دوره دکتری دارند، از این نظر قابل مقایسه هستند. از داده‌ها و اطلاعات متنوع (ورودیها و خروجیهای اصلی دانشگاهها) برای دوره پنج‌سال تحصیلی (1387-1388 تا 1391-1392) که در هیچ‌کدام از مراکز وزارت علوم و دانشگاهها متمرکز نبود، با وجود محدودیتهایی در اخذ اطلاعات، استفاده شد. با توجه به گستردگی دسته‌بندی مختلف برای هر کدام از این ورودیها و خروجیها از داده‌های معیار استفاده شد و تحلیلها بر آن اساس صورت گرفت.

با توجه به ماهیت روش DEA و روش‌شناسی آن هر چه تعداد واحدها بیشتر باشد، نتایج به حقیقت نزدیک‌تر است و قابلیت اطمینان این روش افزایش می‌یابد. لذا، دخالت دادن نتایج سالهای مختلف مدل را کاراتر می‌کند (Tavakkoli Moghaddam et al., 2004). با توجه به اینکه بررسی کارایی و بهره‌وری در یک و دو سال تحصیلی یا مقایسه ابتدا با انتهای دوره ممکن است تصادفی باشد، دوره پنج سال تحصیلی برای 20 دانشگاه مطالعه و نتایج بررسی با میانگین هندسی پنج سال تحصیلی هر دانشگاه ارائه شد.

در تحقیقات داخلی و خارجی اهداف اصلی دانشگاهها در دو قالب آموزش و پژوهش قرار می‌گیرند، ولی در این مطالعه علاوه بر موارد یادشده، بخش سایر خدمات با شاخص کسب درآمد اختصاصی نیز مد نظر قرار گرفته است که فعالیتهای کمی و کیفی آنها را پوشش می‌دهد؛ به عبارتی، دانشگاهها بر اساس اهداف و امکانات خود درآمدهای اختصاصی دارند و از طریق اجرای طرحهای پژوهشی برای مؤسسات، ارائه خدمات مشاوره‌ای و با اجاره دادن امکاناتی مثل خوابگاه، کلاس درس در روزهای تعطیل و زمینهای ورزشی و غیره درآمد کسب می‌کنند و این درآمد مجدداً به فرایند تولید آموزشی تزریق می‌شود و می‌تواند در افزایش کارایی آموزشی دانشگاه تأثیر داشته باشد.

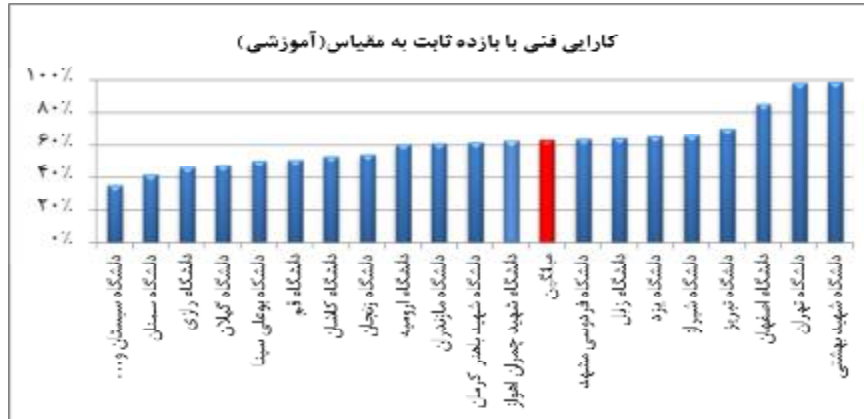
## تحلیل یافته‌ها

امروزه، با تخصصی شدن فعالیتها و تقسیم کار شدید و توجه زیاد به بهره‌وری، به‌کارگیری فناوری کاربر مطرح نیست و کلیه امور از جمله فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و مدیریتی با فناوری سرمایه‌بر و مدیریت دانش بالا صورت می‌گیرد. همان‌طور که در مطالعات دانشگاه‌های خارجی ملاحظه شد، افزایش و رشد بالای کارایی و بهره‌وری آنها به انتقال سطح بهره‌وری دانشگاهها در سالهای گذشته منجر شده است. دو نوع مدل پایه‌ای CCR و BCC در تحلیل پوششی داده‌ها وجود دارد. مدل CCR زمانی قابل اجراء است که دانشگاهها در مقیاس بهینه (قسمت مسطح منحنی هزینه متوسط بلندمدت) عمل کنند، ولی مسائل متفاوتی از قبیل اثرهای رقابتی، محدودیتها و غیره موجب می‌شوند که بنگاهها در مقیاس بهینه عمل نکنند. با وجود این، در دانشگاههای مورد بررسی اثرهای رقابتی و محدودیت در تولیدات و انحصاری بودن مشاهده نمی‌شود و در خصوص مقادیر متفاوت تولید محدودیت وجود ندارد و مقادیر متفاوت تولید و خدمت شرایط متفاوتی را در ایجاد فعالیت‌های دیگر به وجود نمی‌آورد؛ بنابراین، به‌دلیل نبودن محدودیتها، برعکس بیشتر سازمانهای دیگر، برای دانشگاهها بیشتر فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌تواند صادق باشد و از طرفی، طبق تحقیقات انجام شده (Momeni, ۲۰۰۴) این مدل به‌دلیل دو عنصر واقع‌بینانه بودن و توان سنجش آن بهترین مدل پویا معرفی شده است.

استفاده از بازده متغیر به مقیاس موجب می‌شود که با محاسبه کارایی فنی برحسب مقادیر کارایی ناشی از مقیاس (میزان نزدیکی اندازه و وسعت فیزیکی واحد به بهترین اندازه که در آن اندازه بیشترین تولید با نهاده‌های مشخص به‌دست می‌آید) و کارایی ناشی از مدیریت (میزان سخت‌کوشی و توانایی مدیریت و کارکنان بنگاه برای دستیابی به حداکثر تولید) تحلیل بسیار دقیقی ارائه شود. بنابراین، در این مطالعه هر دو روش CCR و BCC استفاده و با هم مقایسه شدند،<sup>12</sup> ولی نتایج روش مدل CCR با تأکید و قابل اتکا برای برنامه‌ریزی مطرح شده است.

در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، کارایی فنی - آموزشی دو دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه تهران کارا بود و سایر دانشگاهها با توجه به ورودیها و خروجیهای مورد استفاده ناکارا هستند و آنها باید برای استفاده از نهاده‌های موجود در برنامه‌های تولیدی خود تجدید نظر کنند. برای مثال، دانشگاههای اصفهان، شیراز، فردوسی مشهد و ارومیه برای رسیدن به مرز کارایی، به‌ترتیب با استفاده از 64، 66، 85 و 60 درصد از نهاده‌های موجود خود باید قادر به تولید همان ستانده جاری باشند و به عبارتی، با نهاده‌های موجود به میزان 15، 34، 36 و 40 درصد ستانده خود را می‌توانند در حالت کارا بودن افزایش دهند که در حال حاضر، پایین‌تر از ظرفیت کارا بودن فعالیت می‌کنند.

12. تحلیل میزان کارایی بنگاهها در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CCR) را می‌توان به‌عنوان هدف بلندمدت و حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس (BCC) را به عنوان هدف کوتاه‌مدت برای دانشگاههای ناکارا در نظر گرفت.

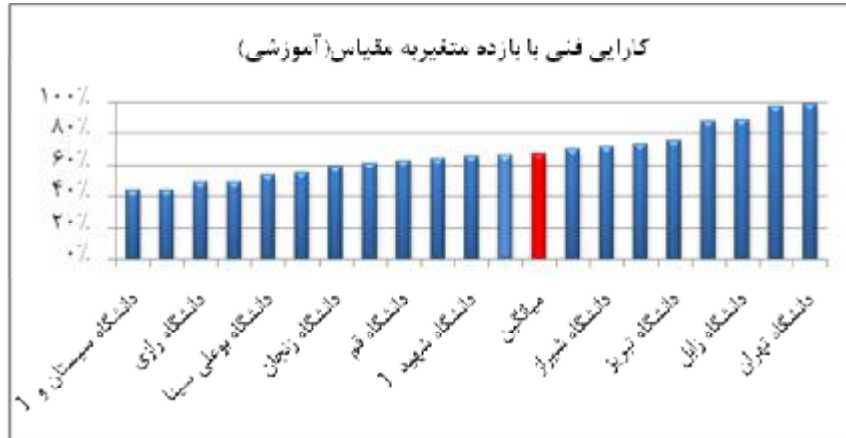


شکل 2- کارایی آموزشی 20 دانشگاه در مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس

گفتنی است که دانشگاه‌های شهید بهشتی و تهران از سطح کارایی بالایی برخوردارند و دلیل آن می‌تواند جذب ورودیها با رتبه بالای کنکور، دسترسی به امکانات و استادان مجرب باشد. میانگین میزان کارایی فنی دانشگاهها با بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و کارایی مقیاس به ترتیب 0/67، 0/90 و 0/63 است. گفتنی است که به دلایل همگنی دانشگاههای مورد بررسی از جمله بزرگ بودن حجم فعالیت، مدیریت دولتی و تأمین مالی از بودجه عمومی و فضای یکسان فعالیت در جامعه، میزان کارایی فنی دانشگاهها نسبتاً خوب و بیانگر آن است که با عملکرد و اصول حاکم بر دانشگاههای دولتی و فضای فعالیت آنها مشابهت بیشتری دارد و همه از حمایت‌های دولتی برخوردارند و با وجود این، ناکارایی نسبی برای بیشتر آنها وجود دارد<sup>13</sup> (جدول 1). دانشگاههایی که میزان کارایی فنی آنها در حالت CCR (بازده ثابت نسبت به مقیاس) پایین‌تر از متوسط کل کارایی دانشگاههاست، شامل دانشگاههای شهید چمران، باهنر کرمان، مازندران، ارومیه، زنجان، کاشان، قم، بوعلی سینا، گیلان، رازی، سمنان و سیستان و بلوچستان است (جدول 1).

فعالیت در بازده ثابت نسبت به مقیاس نشان‌دهنده فعالیت در مقیاس بهینه بلندمدت است. در میانگین سالهای تحصیلی 1387-1388 تا 1391-1392، با مدل CCR دو دانشگاه تهران و شهید بهشتی بر روی تابع مرزی تولید قرار دارند و باید سعی کنند وضعیت موجود را به‌صورت پایدار حفظ کنند. در مدل BCC که می‌توان هدف کوتاه‌مدت در نظر داشت، دانشگاههای زابل و اصفهان نیز از کارایی نسبی بالایی برخوردارند.

13. بالا بودن سطح کارایی دانشگاهها در سایر تحقیقات داخلی و خارجی مربوط به نظامهای آموزش عالی عمومیت دارد.



شکل 3- کارایی آموزشی فنی 20 دانشگاه در مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس

دانشگاههایی که در بازدهی نزولی نسبت به مقیاس فعالیت دارند، اگر فعالیتهای خود را با افزایش استفاده از نهاده‌ها [بدون تغییر در سایر شرایط] توسعه دهند، کارایی آنها کاهش خواهد یافت و در نتیجه، توسعه و گسترش خدمات دانشگاهی برای این گروه از دانشگاهها فقط با سیاست گسترش استفاده از نهاده‌ها، سیاست کارایی نخواهد بود که شامل دانشگاههای بوعلی سینا، تبریز، رازی، شهید باهنر کرمان، شهید چمران اهواز، شیراز، فردوسی مشهد، کاشان، گیلان و یزد است (جدول 1). دانشگاههای کارا در حالت بازده صعودی نسبت به مقیاس (شامل دانشگاههای ارومیه، زابل، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، قم و مازندران) با توسعه و گسترش خدمات دانشگاهی و با به‌کارگیری نهاده‌های بیشتر می‌توانند بر میزان کارایی خود [در صورت ثابت بودن سایر شرایط دانشگاهها] تأثیر مثبت داشته باشند. دانشگاههای تهران، اصفهان و شهید بهشتی با دارا بودن بازدهی ثابت به مقیاس، با استفاده از نهاده بیشتر می‌توانند خدمات دانشگاهی خود را با حفظ میزان کارایی نسبی موجود افزایش دهند.

اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری از طریق شاخص مال‌کوئیست و ترکیب با تحلیل پوششی داده‌ها این امکان را می‌دهد که برای تک‌تک دانشگاهها طی سالهای مختلف علت پیشرفت یا پسرفت بهره‌وری کل عوامل<sup>14</sup> به تفکیک تغییرات فناوری<sup>15</sup>، تغییرات کارایی فنی خالص (مدیریتی)<sup>16</sup> و تغییرات کارایی مقیاس<sup>17</sup> بیان شود. میزان شاخص بهره‌وری و اجزای آن بر مبنای روش حداکثرسازی تولید در این

14. Total Factor Productivity Change Index

15. Technical Chang Index

16. Pure Efficiency Chang Index

17. Scale Efficiency Change Index

مطالعه است و چنانچه کمتر از یک باشد، بیانگر کاهش بهره‌وری و اگر بیشتر از یک باشد، نشان‌دهنده افزایش بهره‌وری در دوره است.

جدول 1- میزان کارایی آموزشی دانشگاهها

ردیف	نام دانشگاه	مدل بدون اپسیلون (E) <sup>18</sup>		
		بازده ثابت به مقیاس	بازدهی متغیر به مقیاس	کارایی مقیاس
1	دانشگاه ارومیه	60%	61%	96%
2	دانشگاه اصفهان	85%	87%	99%
3	دانشگاه بوعلی سینا	50%	53%	94%
4	دانشگاه تبریز	70%	75%	91%
5	دانشگاه تهران	98%	99%	100%
6	دانشگاه رازی	46%	48%	95%
7	دانشگاه زابل	64%	88%	55%
8	دانشگاه زنجان	54%	58%	88%
9	دانشگاه سمنان	41%	43%	82%
10	دانشگاه و بوجستان	35%	43%	71%
11	دانشگاه شهید باهنر کرمان	62%	64%	98%
12	دانشگاه شهید بهشتی	99%	97%	99%
13	دانشگاه شهید چمران اهواز	63%	65%	90%
14	دانشگاه شیراز	66%	71%	91%
15	دانشگاه فردوسی مشهد	64%	66%	95%
16	دانشگاه قم	51%	62%	79%
17	دانشگاه کاشان	53%	55%	94%
18	دانشگاه گیلان	47%	49%	94%
19	دانشگاه مازندران	61%	73%	89%
20	دانشگاه یزد	66%	70%	94%
--	میانگین	63%	67%	90%

18. خروجیها شامل تعداد دانش‌آموختگان مقاطع مختلف (معیار شده) و مقدار درآمد اختصاصی و ورودیها شامل فضای سرانه رفاهی، فضای سرانه کالبدی، بودجه جاری آموزش و تعداد دانشجویان در مقاطع مختلف تحصیلی (معیار شده) است.  
 [تعداد دانشجو و دانش‌آموختگان معیار: (تعداد دانشجوی کاردانی و کارشناسی) \* 1] + [ (تعداد دانشجوی کارشناسی ارشد و دکتری حرفه‌ای) \* 1/6] + [ (تعداد دانشجوی دکتری) \* 3]

اجزای بهره‌وری تغییرات کارایی مدیریتی و تغییرات کارایی فناوری در دانشگاهها روند بهبود را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بیشترین تغییرات کارایی مدیریتی مربوط به سال تحصیلی 1388-1389 و بیانگر افزایش 5/3 درصدی این نوع کارایی است. ترکیب کارایی مقیاس و مدیریتی نشان‌دهنده کارایی فنی و حاصل‌ضرب تغییرات این دو کارایی بیانگر تغییرات کارایی فنی است. توجه به نتایج این کارایی بر اساس شاخص مالم کوئیست حکایت از آن دارد که کارایی فنی در سال تحصیلی 1390-1391 در بهترین حالت قرار داشته و بهره‌وری کل عوامل تولید دانشگاهها کمی کاهش داشته است [فقط در سال تحصیلی 1391-1390 رشد 2/2 درصدی بهره‌وری وجود دارد] و به‌عبارتی، رشد مثبت بهره‌وری وجود ندارد و طی پنج سال مورد بررسی به رشد بهره‌وری توجهی نشده است، در حالی که رشد آن شرط ارتقای کیفیت و کمیت دانشگاههاست. جزء دیگر تغییرات بهره‌وری تغییرات فناوری و فن‌آوری است که تابع تولید را منتقل می‌کند. فن‌آوری شامل مجموعه‌ای از روشها، فنون، ابزارآلات و مهارتهایی است که با آن کالا یا خدمات ساخته و ارائه می‌شود و در چهار بعد مورد توجه قرار می‌گیرد که شامل فن‌آوری، انسان افزار، اطلاع افزار و سازمان افزار است.

میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید دانشگاههای مورد بررسی به‌طور متوسط در پنج سال 5/5 درصد بوده است و نشان می‌دهد که برنامه‌ها و سیاستهای بهبود بهره‌وری تأثیر معناداری در دانشگاهها نداشته و عملکرد کاهشی داشته است و ضرورت تجدید نظر در فعالیتهای وجود دارد. همچنین از نتایج مشخص می‌شود که بخش عمده کاهش ناشی از تغییرات منفی فناورانه و دانش فنی صورت گرفته در دانشگاهها بوده است. برای بهبود فناورانه تولید (روش انجام دادن کار و تجهیزات مورد استفاده) دانشگاهها به تغییرات برنامه‌ریزی نیاز دارند. تغییرات فناوری و فن‌آوری تابع تولید را منتقل می‌کند. مقادیر مربوط به تحولات کارایی مدیریتی (سختکوشی، تلاش، سازماندهی و ...) 1/3 درصد روند مثبت ناچیز در چند سال گذشته بوده است. در دانشگاههای مورد بررسی تغییرات کارایی مقیاس 3/6 درصد رشد منفی داشته‌اند و این بدان معناست که طی سالهای مورد بررسی در مجموع تولید در مقیاس بهینه تغییر محسوسی صورت نگرفته است.

جدول 2 - میانگین تغییرات بهره‌وری آموزشی و اجزای آن برای 20 دانشگاه طی سالهای تحصیلی 1385 تا 1390

شرح	تغییرات کارایی فنی	تغییرات فناوری	تغییرات کارایی مدیریتی	تغییرات کارایی مقیاس	تغییرات بهره‌وری کل
1388-1389	0/996	0/974	1/053	0/946	0/970
1389-1390	0/940	0/942	0/975	0/964	0/885
1390-1391	1/040	0/983	1/049	0/991	1/022
1391-1392	0/940	0/968	0/981	0/958	0/910
میانگین	0/996	0/974	1/053	0/946	0/970

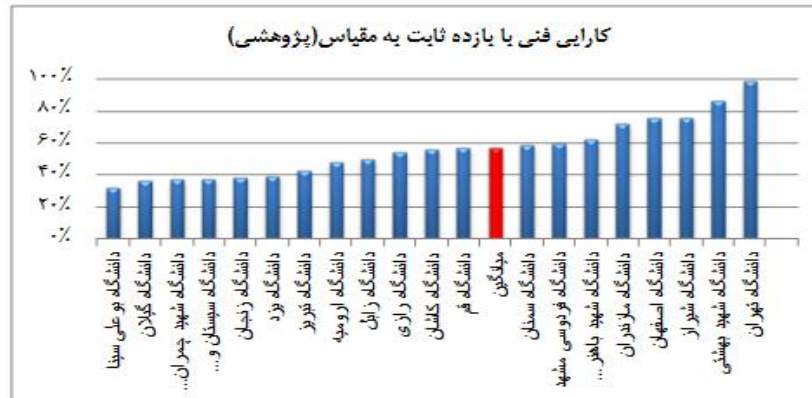
مأخذ: محاسبات تحقیق



مطابق جدول 2 روند سالانه بهره‌وری کل عوامل و اجزای آن مثبت و بهبود محسوس نبوده و به‌ویژه اینکه رشد منفی بهره‌وری کل دانشگاهها در سال 1390-1389 به میزان 12 درصد بوده است. رشد مثبت تغییرات کارایی مدیریتی در سالهای 1389-1388 و 1391-1390 به میزان 5/3 درصد و 4/9 درصد دلیل اصلی ارتقای بهره‌وری دانشگاهها بوده است. کاهش فناورانه به‌خصوص در سالهای 1390-1389 رخ داده است، به‌طوری که حدود 6 درصد کاهش توان استفاده از فناوری و دانش فنی را نشان می‌دهد. کاهش بهره‌وری در کارایی فناوری، کارایی فنی و کارایی مقیاس موجب کاهش بهره‌وری کل شده است و این خود دلیلی بر رد ادعای این فرضیه است که بهره‌وری و کارایی فناوری و کارایی مقیاس در طی دوره مورد مطالعه بهبود یافته است. گفتنی است که در چند سال اخیر امکانات و تجهیزات آموزشی و پژوهشی دانشگاهها همچون تعداد رایانه‌ها و گسترش اینترنت و تجهیزات دیگر افزایش زیادی داشته، ولی بهره‌وری فناوری در دانشگاههای بزرگ رشد چندانی نداشته است که دلیل آن می‌تواند در استفاده مؤثر از امکانات یادشده باشد. در این پژوهش بهره‌وری نسبی دانشگاههای مورد مطالعه بررسی و با ملاحظه مجزای دانشگاهها مشخص شد که برخی از آنها موفق و برخی ناموفق بوده‌اند، ولی در مجموع به‌طور نسبی رشد بهره‌وری کل ناشی از رشد بهره‌وری فناوری آنها چندان نبوده است.

در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، کارایی فنی - پژوهشی دو دانشگاه تهران و شهید بهشتی بیشترین مقادیر را داشته و مشاهده نتایج مشابه در کارایی فنی - آموزشی سایر دانشگاههای شهر تهران حاکی از برخورداری بالای این دو دانشگاه نسبت به سایر دانشگاههاست. دانشگاههای دیگر با توجه به ورودیها و خروجیهای مورد استفاده ناکارا هستند و لازم است برای استفاده از نهاده‌های موجود در برنامه‌های تولیدی خود تجدید نظر کنند.

میانگین میزان کارایی فنی دانشگاهها با بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و کارایی مقیاس به‌ترتیب 0/84 و 0/69/58 است. اختلاف در میانگین کارایی فنی - آموزشی و کارایی فنی - پژوهشی نشان‌دهنده پایین بودن کارایی فنی - پژوهشی است که نیاز به برنامه‌ریزی برای ارتقای کارایی پژوهشی را بیش از پیش نشان می‌دهد. دانشگاههایی که میزان کارایی فنی آنها در حالت CCR (بازده ثابت نسبت به مقیاس) پایین‌تر از متوسط کل کارایی دانشگاههاست، شامل دانشگاههای قم، کاشان، رازی، زابل، ارومیه، تبریز، یزد، زنجان، سیستان و بلوچستان، شهید چمران اهواز، گیلان و بوعلی سیناست (جدول 3). فعالیت در بازده ثابت نسبت به مقیاس نشان‌دهنده فعالیت در مقیاس بهینه بلندمدت است. در میانگین سالهای تحصیلی 1385-1386 تا 1389-1390، با مدل CCR دانشگاه تهران بر روی تابع مرزی تولید قرار دارد و باید تلاش شود وضعیت موجود به‌صورت پایدار حفظ شود. در مدل BCC که می‌توان هدف کوتاه‌مدت در نظر داشت، علاوه بر دانشگاه تهران، دانشگاه کاشان نیز از کارایی نسبی بالایی برخوردار است.



شکل 4- کارایی فنی بخش پژوهشی دانشگاهها در مدل با بازده ثابت نسبت به مقیاس

بیشتر دانشگاههای مورد مطالعه در حالت بازده صعودی نسبت به مقیاس قرار دارند که نشان می‌دهد دانشگاهها با توسعه و گسترش خدمات دانشگاهی و با به‌کارگیری نهاده‌های بیشتر می‌توانند بر میزان کارایی خود در بخش پژوهشی [در صورت ثابت بودن سایر شرایط دانشگاهها] تأثیر مثبت داشته باشند. دانشگاههای تهران و شهید بهشتی، که دارای بازدهی ثابت به مقیاس هستند، با استفاده از نهاده بیشتر می‌توانند خدمات دانشگاهی خود را با حفظ میزان کارایی نسبی موجود افزایش دهند. ورودیها و خروجیهای مورد استفاده برای بخش پژوهش شامل ورودیهای بودجه جاری، تعداد اعضای هیئت‌علمی معیارشده،<sup>19</sup> و تعداد دانشجویان معیار و خروجیها شامل تعداد کتب معیار<sup>20</sup>، مقدار درآمد اختصاصی و تعداد مقالات معیار است.

تغییرات بهره‌وری: میزان شاخص مال‌کوئیسیت در این پژوهش بر مبنای حداکثرسازی محصول استفاده شده است و مقدار شاخص یا هر یک از اجزای آن اگر کمتر از واحد باشد، به معنای بدتر شدن عملکرد دانشگاه است، در حالی که اگر مقدار شاخص مذکور بزرگ‌تر از یک باشد، نشان‌دهنده بهبود عملکرد آن خواهد بود. با ملاحظه اجزای بهره‌وری مشخص می‌شود که تغییرات کارایی مدیریتی ناچیز است و تغییرات کارایی فنی در دانشگاهها روند تضعیف را نشان می‌دهد. بیشترین تغییرات کارایی مدیریتی مربوط به سال تحصیلی 1388-1389 و بیانگر افزایش 5/6 درصدی این نوع کارایی است. توجه به نتایج کارایی فنی بر اساس شاخص مال‌کوئیسیت حکایت از آن دارد که کارایی فنی در سال تحصیلی

19. تعداد اعضای هیئت علمی معیار = (تعداد مربی آموزشی) \* 1 + (تعداد مربی) \* 2 + (تعداد استادیار) \* 3 + (تعداد دانشیار) \* 4 + (تعداد استاد) \* 5

20. تعداد مقالات و کتب معیار: (علمی - پژوهشی) \* 7 + (علمی - ترویجی) \* 3 + (مروری) \* 4 + (بین‌المللی) \* 4 + (کنفرانس‌های داخلی) \* 2 + (کنفرانس‌های بین‌المللی) \* 2 + (کتب تالیف شده) \* 20 + (کتب ترجمه شده) \* 12

1388-1389 رشد 13/4 درصدی داشته و در سال تحصیلی 1389-1390 با کاهش مواجه شده است. بهره‌وری کل عوامل تولید دانشگاهها رشد 12 درصدی را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده ارتقای متوسط بهره‌وری در بخش پژوهشی دانشگاههای کشور است که در ارتقای کیفیت و کمیت دانشگاهها اثر مستقیم دارد.

جدول 3- میزان کارایی پژوهشی دانشگاهها

مدل بدون اپسیلون (ε)				نام دانشگاه	ردیف
نوع بازدهی	کارایی مقیاس	بازدهی متغیر به مقیاس	بازده ثابت به مقیاس		
افزایشی	%85	%57	%48	دانشگاه ارومیه	1
افزایشی	%95	%80	%76	دانشگاه اصفهان	2
افزایشی	%82	%40	%33	دانشگاه بوعلی سینا	3
افزایشی	%89	%48	%43	دانشگاه تبریز	4
--	%99	%100	%99	دانشگاه تهران	5
افزایشی	%85	%64	%55	دانشگاه رازی	6
افزایشی	%86	%58	%50	دانشگاه زابل	7
افزایشی	%55	%71	%39	دانشگاه زنجان	8
افزایشی	%75	%79	%59	دانشگاه سمنان	9
افزایشی	%97	%39	%38	دانشگاه سیستان و بلوچستان	10
افزایشی	%93	%67	%63	دانشگاه شهید باهنر کرمان	11
--	%98	%88	%87	دانشگاه شهید بهشتی	12
افزایشی	%83	%45	%38	دانشگاه شهید چمران اهواز	13
کاهشی	%86	%76	%76	دانشگاه شیراز	14
افزایشی	%96	%62	%60	دانشگاه فردوسی مشهد	15
افزایشی	%66	%87	%58	دانشگاه قم	16
افزایشی	%56	%99	%56	دانشگاه کاشان	17
افزایشی	%75	%49	%37	دانشگاه گیلان	18
افزایشی	%91	%80	%73	دانشگاه مازندران	19
افزایشی	%72	%55	%40	دانشگاه بزد	20
	%84	%69	%58	میانگین	--

مأخذ: محاسبات تحقیق

میانگین تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید بیست دانشگاه در متوسط پنج سال 8/4- درصد بوده است و نشان می‌دهد برنامه‌ها و سیاست‌های بهبود بهره‌وری در دانشگاه‌ها تأثیر معنادار نداشته و عملکرد بهبود کاهش داشته است و ضرورت تجدید نظر در فعالیتها وجود دارد. همچنین از نتایج مشخص می‌شود که بخش عمده افزایش بهره‌وری ناشی از تغییرات مثبت فناوریانه و دانش فنی صورت گرفته در دانشگاهها بوده است. در بیست دانشگاه بزرگ دولتی مورد بررسی تغییرات کارایی فناوری با 17/1 درصد رشد مثبت بوده است.

جدول 4 - میانگین تغییرات بهره‌وری پژوهشی و اجزای آن برای 20 دانشگاه طی سالهای تحصیلی 1385 تا 1390

تغییرات بهره‌وری کل	تغییرات کارایی مقیاس	تغییرات کارایی مدیریتی	تغییرات فناوری	تغییرات کارایی فنی	شرح
1/352	0/903	1/008	1/486	0/91	1386-1387
1/03	0/974	0/954	1/108	0/929	1387-1388
1/024	1/074	1/056	0/903	1/134	1388-1389
1/099	0/886	0/981	1/264	0/869	1389-1390
1/119	0/957	0/999	1/171	0/956	میانگین

مأخذ: محاسبات تحقیق

میزان رشد و تغییرات بهره‌وری به تفکیک برای دانشگاه‌های مورد بررسی در جدول 5 ملاحظه می‌شود. در مجموع دانشگاه‌های مورد بررسی سه دانشگاه (اصفهان، شیراز و قم) رشد منفی داشته‌اند که نیازمند برنامه‌ریزی و توجهات و اقدامات عملی ویژه برای برنامه‌های بهبود و ارتقای بهره‌وری از جمله تدوین چرخه بهبود بهره‌وری برای مدیریت در دانشگاههاست. رشد بهره‌وری کل عوامل دانشگاهها به ترتیب اولویت پسرفت به پیشرفت در بهره‌وری به‌طور متوسط برای پنج سال (1381-1382 تا 1386-1385) در جدول 5 آورده شده است. شاخص بهره‌وری کل برای متوسط دوره پنج‌ساله بزرگ‌تر از یک (1/119) محاسبه شده است که پیشرفت بهره‌وری دانشگاهها را نشان می‌دهد و این پیشرفت به دلیل افزایش بهره‌وری در کارایی فناوری است.

جدول 5- تغییرات بهره‌وری پژوهشی کل عوامل تولید و اجزای آن در دانشگاهها

24 دانشگاه با 4 ورودی و 4 خروجی					نام دانشگاه / شرح	ردیف
تغییرات بهره‌وری کل	تغییرات کارایی مقیاس	تغییرات کارایی مدیریتی	تغییرات فناوری	تغییرات کارایی فنی		
0/868	0/818	1	1/061	0/818	دانشگاه قم	1
0/904	0/948	0/953	1/001	0/903	دانشگاه اصفهان	2
0/951	0/996	0/911	1/048	0/908	دانشگاه شیراز	3
1/033	0/952	1	1/085	0/952	دانشگاه سمنان	4
1/045	1	1	1/045	1	دانشگاه تهران	5
1/046	0/938	0/951	1/173	0/892	دانشگاه شهید باهنر کرمان	6
1/047	0/876	0/971	1/231	0/85	دانشگاه زابل	7
1/057	0/943	0/93	1/205	0/877	دانشگاه ارومیه	8
1/067	0/993	0/916	1/173	0/909	دانشگاه بوعلی سینا	9
1/099	1/006	0/936	1/168	0/941	دانشگاه گیلان	10
1/12	0/917	0/959	1/274	0/879	دانشگاه رازی	11
1/145	0/896	1/027	1/245	0/92	دانشگاه زنجان	12
1/17	0/985	0/961	1/235	0/947	دانشگاه فردوسی مشهد	13
1/185	0/932	1	1/272	0/932	دانشگاه مازندران	14
1/198	1	1	1/198	1	دانشگاه شهید بهشتی	15
1/225	0/969	1/067	1/185	1/034	دانشگاه تبریز	16
1/294	0/941	1/084	1/268	1/02	دانشگاه یزد	17
1/297	0/963	1/115	1/208	1/074	دانشگاه سیستان و بلوچستان	18
1/324	1/128	1	1/173	1/128	دانشگاه کاشان	19
1/487	0/969	1/254	1/224	1/215	دانشگاه شهید چمران اهواز	20
1/119	0/957	0/999	1/171	0/956	میانگین	--

مأخذ: محاسبات تحقیق

### نتیجه‌گیری

طبق سند چشم‌انداز بیست ساله کشور، ایران باید مقام اول تولید علم و فناوری را در منطقه داشته باشد و چون تولید و توزیع دانش در دانشگاهها صورت می‌گیرد، شناخت وضعیت بهره‌وری دانشگاههای بزرگ کشور می‌تواند در افزایش توسعه علمی کشور و برنامه‌ریزیها و اتخاذ راهبردهای توسعه آنها نقش و اهمیت بسزایی داشته باشد. از سویی، بررسی بهره‌وری کل و کارایی همواره با سه هدف شناخت وضعیت، روند رشد بهره‌وری و عوامل مؤثر در آن صورت می‌گیرد که برای انتخاب راهبردهای مناسب به‌منظور ارتقای بهره‌وری در آینده ضروری است. قبل از ارائه خلاصه نتایج و یافته‌ها گفتنی است که دانشگاهها با

بنگاههای اقتصادی مانند صنایع تفاوت‌هایی دارند، از جمله اینکه محصولات و خروجیهای بنگاههای اقتصادی اطلاعاتی همچون قیمت بازاری دقیق دارند، ارزش محصولات آنها قابل تجمیع است و نیز مواجهه با نوسانات و شوکهای متعدد اقتصادی وجود دارد، ولی دانشگاهها دارای قیمت دقیق بازاری نیستند و از ثبات نسبی برخوردارند و این از ویژگیهای ذاتی دانشگاههاست که این محدودیتها را دارند. اگر چه در این پژوهش کمبود اطلاعات کیفی وجود دارد، ولی می‌تواند نقطه آغازی برای بررسیهای بعدی در این بخش از آموزش عالی دولتی باشد. بنابراین، روش شاخص مالم کوئیست با توجه به نبود داده‌های کیفی با محدودیتهایی مواجه است. طبق قانون چارنز و همکاران<sup>۲۱</sup> اگر رابطه با تعداد DMUها رعایت نشود، بیشتر واحدها بر روی مرز کارایی قرار می‌گیرند و قدرت تفکیک مدل کاهش می‌یابد و بنابراین، فقط متغیرهای مهم محدود برای سنجش تغییرات بهره‌وری و کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی در تحقیقات استفاده می‌شود و از این رو، استفاده از سایر نهادهای و ستاندها در مطالعات خارجی در این زمینه می‌تواند راهگشای پژوهشهای بعدی باشد. در این خصوص، با توجه به این محدودیتها، نتایج به‌دست آمده از این مقاله با نتایج تحقیقات دیگر به قطعیت نزدیک خواهد شد. شایان ذکر است که نتایج پژوهش صرفاً در محدوده ورودیها و خروجیهای مورد استفاده در این تحقیق است. بنابراین، با التفات به ضرورت توجه به محدودیتهای مذکور برای مدل مورد استفاده، یافته‌های این مطالعه به صورت زیر ارائه می‌شود:

الف. کارایی فنی در بخشهای آموزشی و پژوهشی دانشگاههای بزرگ دولتی با استفاده از مدل ثانویه اصلاح شده خروجی محور مدل‌های CCR و BBC اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست آمده از مدل CCR، در سال تحصیلی 1391-1392، کاراترین دانشگاهها در بخش آموزش شامل دانشگاههای شهید بهشتی و تهران بودند. در سال تحصیلی 1386-1385 کاراترین دانشگاهها در بخش پژوهش دانشگاههای شیراز، تهران و اصفهان بودند. در این خصوص، با ارزیابی سالانه دانشگاهها و تغییرات کارایی آنها اقدامات لازم را برای بهبود در هر سال تحصیلی می‌توان انجام داد. در مجموع، با ملاحظه میانگین میزان کارایی فنی دانشگاهها طی پنج سال تحصیلی (1387 تا 1392) کاراترین دانشگاهها در بخش آموزش دانشگاههای شهید بهشتی، تهران، زابل و اصفهان و در بخش پژوهش دانشگاههای تهران، شهید بهشتی، شیراز و اصفهان بودند؛ این بدین معناست که این دانشگاهها نسبت به بقیه دانشگاهها با ورودی کمتر، خروجیهای بیشتری داشته‌اند و بیشترین کارایی را دارند و می‌توانند الگویی برای سایر دانشگاهها باشند.

ب. با ملاحظه میانگین میزان تغییرات بهره‌وری کل دانشگاهها طی پنج سال تحصیلی (1387 تا 1392) مشخص می‌شود که در بخش پژوهشی 12 درصد رشد و بهبود بهره‌وری و در بخش آموزشی 5/5 درصد کاهش بهره‌وری وجود داشته است. دلیل علت عمده تغییرات نامناسب بهره‌وری در دانشگاهها در استفاده از فناوری و فناوری آموزشی و پژوهشی [و میزان و استفاده مؤثر از آنها] به‌طور نسبی میان دانشگاههای

21. تعداد واحدهای مورد ارزیابی  $\geq$  (تعداد خروجیها + تعداد ورودیها) \* 3

مورد مطالعه مشخص شد و تغییرات کارایی فنی و کارایی مقیاس (بزرگ و کوچک بودن آنها) سهم کمتری نسبت به تغییرات فناوری در ارتقای بهره‌وری آنها داشت. بعضی از فناوریها و نوآوریها به دوره زمانی نسبتاً بلندمدت نیاز دارند تا بتوان آنها را به‌طور کامل به‌کار برد و سرمایه‌گذارها، تواناییها و امکانات فعلی در این زمینه طی برنامه‌های گذشته شکل گرفته است و محیط متغیر و شرایط جدید ایجاد می‌کند با نگرشی روشمند به آینده، با امکانات موجود، نقطه آغازین حرکت را طراحی کرد که این امر به سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و فیزیکی و حتی تغییرات سازمانی نیاز دارد و بنابراین، تدوین راهبرد و برنامه‌ریزی بلندمدت برای دانشگاهها در این زمینه ضرورت دارد.

ج. با مطالعه پژوهشهای سایر کشورها مشخص می‌شود که عمده رشد بهره‌وری کل دانشگاهها از رشد کارایی فناوری حاصل می‌شود، ولی در کشور ایران مشکل اصلی دانشگاهها نبود افزایش محسوس در پیشرفت فناوری و فن‌آوری [و میزان و استفاده مؤثر] است که بخش عمده پیشرفت‌های دانش فنی دانشگاهها از تولید دانش با تحقیقات و مکتوبات (تألیف کتب، مقاله و ...) حاصل می‌شود؛ بنابراین، برای بهبود کارایی و افزایش بهره‌وری در مراکز تحقیقاتی و دانشگاهها اتخاذ اقداماتی چون اصلاح مدیریت، اعمال مقررات، ارزیابی و نظارت علمی و اقتصادی آنها، تقویت و تکمیل کتابخانه‌های تخصصی و تسهیل دسترسی به آنها، تسهیل دسترسی به دانش برای ارتقای دانش فنی اعضای هیئت‌علمی، تحقیقات و فناوری تولید شده، توسعه شبکه اطلاع‌رسانی تخصصی، طرح سامان‌دهی به نظام آمار و اطلاعات و مطالعات پایه‌ای، اعمال روشهای مدیریتی و ایجاد نقشه بهبود بهره‌وری می‌تواند در بهبود بهره‌وری دانشگاهها بسیار مؤثر باشد.

د. بعد از مشخص شدن شاخصهای بهره‌وری، با انتخاب روشی مناسب مانند تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان محاسبات مربوط به شاخصهای بهره‌وری را انجام داد و عوامل مؤثر در تغییرات بهره‌وری را تعیین کرد. اما ساخت یک سیستم خودکار که به‌طور پیوسته با اتصال به سیستم اطلاعاتی جامع دانشگاهها روند بهره‌وری دانشگاهها کنترل شود، می‌تواند در تصمیم‌گیری و تجدید نظر درباره فعالیت‌های دانشگاهها بسیار کمک کند.

و. بررسی ویژگیهای دانشگاههای دولتی بزرگ حاکی از مناسب بودن مدل CCR برای ارزیابی دانشگاههای مذکور است و ابزار کنترلی خوبی در اختیار مدیران دانشگاهها قرار می‌گیرد و هرچه میزان دور افتادگی از مرز کمتر باشد، مدیریت باید سریع‌تر درصدد یافتن دلیل کاهش کارایی در دوره بدون کارایی برآید و مشکل را بر طرف سازد. این مقایسه امکان تخصیص بهتر منابع برای کمک به رشد و توسعه واحدهای ضعیف را فراهم می‌آورد. در پایان تأکید می‌شود که مفهوم کارایی و ناکارایی دانشگاهها در این پژوهش نسبی و در مقایسه با یکدیگر است.

### پیشنهادها

با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش پیشنهاد می‌شود که برای افزایش بهره‌وری سایر حلقه‌های چرخه مدیریت، به بهبود بهره‌وری همانند اجباری کردن تدوین برنامه‌ریزی راهبردی و اجرای دقیق برنامه‌های عملیاتی با تأکید بر محورهای اقتصاد مقاومتی به‌عنوان تهیه نقشه راه بهبود بهره‌وری دانشگاهها توجه شود. همچنین در تحقیقات دیگر از شاخصهای کیفی استفاده شود. گفتنی است که در استفاده از نتایج این مطالعه به محدوده نوع متغیرهای ورودی و خروجی توجه شود.

### References

1. Azar, A., & Torkashvand, A. (2006). Evaluation of educational and research performance with DEA method. Tarbiat Modares University, *Journal of Human Sciences Teacher*, 10, 1-24 (in Persian).
2. Gacia-Aracil, A. (2008, September). Evaluation of Spanish Universities: Efficiency, Technology and Productivity Change. Paper presented in the Prime-Latin America Conference at Mexico City, September 24-26.
3. Avkiran, K. (1999). Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities' through data envelopment analysis. *Socio Economic Planning Sciences*, No. 35.
4. Banker, R.D., Charnes, A., & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
5. Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444
6. Dabbagh, R., Baradaran Shoraka, H.R., & Feyzi, S. (2010). Identifying indicators to evaluate the performance of universities in the country using fuzzy logic. *Journal of Psychology and Education*, Tehran University, 40(2) (in Persian).
7. Emami Meibodi, A. (2005). *Principles of efficiency and productivity measurement (scientific-practical)*. Tehran: The Institute for Trade Studies & Research, 2eds Edition (in Persian).



8. Fazli, Z. (2002). Mathematical modeling managers, performance assessment using data envelopment analysis. *Journal of Humanities Teacher*, 6(26), 99-124(in Persian).
9. Forsund, F.R., & Kalhagen, K.O. (1998). *Efficiency and productivity of Norwegian colleges*. Department of Economics, University of Oslo.
10. Flegg, A.T., Allen, D.O., Field, K., & T.W. Thurlow, T.W. (2004). Measuring the efficiency of British Universities: A multi- period data envelopment analysis. *Education Economics*, 12(3), 231-249.
11. Heidarinejad, S., Mozafari, A., & Mohaghar, A. (2006). Assessment of physical education faculties and departments at state universities with mathematical model DEA. *Journal of Olympic*, 34, 7-18 (in Persian).
12. Pour-Kazemi, M.H., Samsami, H., & Ebrahimi Ghavam Abadi, Kh. (2011). The efficiency and productivity of public and private insurance companies using DEA and Malmquist Index. *Journal of Insurance*, 26(4), 1-26(in Persian).
13. IssaKhani, A. (2002). Model evaluates the performance of departments using DEA Tarbiat Modarres University. (Master thesis). Tarbiat Modarres University (in Persian).
14. Johnes, J. (2006). Efficiency and productivity change in the English higher education sector from 1996/97 to 2002/03. Lancaster University Management School, United Kingdom. Working Papers.
15. Molaei, M., Jahanshahi, H., & Ghazizadeh, SZ. (2011). Assessing the efficiency of research and development (R&D) centers with window data envelopment analysis approaches. 3rd National Conference on Data Envelopment Analysis, Azad University, Firouzkooch Branch (in Persian).
16. Momeni, A. (2004). Using dynamic model design productivity DEA. School of Humanities, TarbiatModarres University (in Persian).
17. Tavakkoli Moghaddam, R., Sadegh Amal Nik, M., & Rafati, M.A. (2004). Methodology using DEA research organizations. *College of Engineering*, 38(1), 175-185 (in Persian).

18. Vocabulary Terms (2007). The Ministry of Science, Research and Technology, The Institute for Research and Planning in Higher Education (in Persian).