

# برآورد صرفه‌های ناشی از مقیاس و صرفه‌های ناشی از ابعاد در دانشگاه‌های دولتی ایران

dinm@znu.ac.irm

مصطفی دین محمدی

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان  
(نویسنده مسئول).

gholizadeh@znu.ac.ir

حیدر قلی‌زاده

استادیار دانشکده اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زنجان.

negar64\_diba@znu.ac.ir

سکینه دیبا

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه زنجان.

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۵

دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۹

**چکیده:** در این پژوهش، با برآورد تابع هزینه ۷۵ دانشگاه دولتی ایران وابسته به وزارت علوم، صرفه‌های اندازه و ابعاد اقتصادی دانشگاه‌های دولتی برآورد و تحلیل می‌گردد. به این منظور، برای برآورد تابع هزینه دانشگاه‌ها از فرم تابع هزینه درجه دوم استفاده می‌شود و مدل پژوهش با تکنیک داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود. نتایج بررسی نشان می‌دهد که صرفه‌های عام و خاص مقیاس اقتصادی در دانشگاه‌های دولتی وجود ندارند و در متوسط آن‌ها، شکاف معناداری با مقیاس مطلوب اقتصادی وجود دارد. مقیاس اقتصادی دانشگاه‌ها در مقاطع آموزشی متفاوت است و مقاطع مختلف بین ۱/۲۵ تا ۲ برابر وضع موجود آن‌ها هستند. با سیاست رشد شتابان دانشگاه‌های جدید در دو دهه گذشته، دانشگاه‌های بسیاری با مقیاس کوچک ایجاد شده‌اند که هنوز ظرفیت زیادی برای گسترش کمی و کیفی، و شکاف بسیار معناداری تا مقیاس اقتصادی دارند. بررسی صرفه‌های ناشی از مقیاس و صرفه‌های ناشی از ابعاد نشان می‌دهد که صرفه‌جویی ناشی از ابعاد در دانشگاه‌های دولتی ایران وجود دارد. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که هزینه متوسط دانشگاه‌های غیر جامع، بالاتر از هزینه متوسط دانشگاه‌های جامع است.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش عالی، صرفه‌های ناشی از مقیاس، صرفه‌های ناشی از ابعاد، تابع هزینه، داده‌های تابلویی.

طبقه‌بندی JEL: D24, F12, I23

## مقدمه

نظام آموزش عالی، یکی از عوامل اثرگذار در روند رشد و توسعه اقتصادی است. به همین منظور، بخش قابل توجهی از منابع عمومی و خصوصی، در حوزه آموزش مصرف یا سرمایه‌گذاری می‌شود. آموزش عالی در ایران، در چهل سال گذشته، تحول‌های کمی بسیار شتابانی را تجربه نموده و تعداد دانشجویان آموزش عالی به بیش از ۴/۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است (موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۹۶). با گسترش شتابان آموزش عالی، شاخص سهم مخارج آموزش عالی از تولید ناخالص ملی مستمر افزایش یافته است و به حدود ۱/۲ از مخارج تولید ناخالص ملی رسیده است (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۳). اندازه این شاخص، که یکی از نماگرهای اندازه آموزش عالی است، با وجود توسعه‌نیافته بودن ایران، به حدود ۸۵ درصد متوسط این شاخص در کشورهای OECD می‌رسد که از تعداد بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته بیش‌تر است. با توجه به هزینه‌کرد بخش قابل توجهی از منابع مالی در آموزش عالی، توجه به اقتصاد آموزش عالی و مدیریت اقتصادی گسترش آن، شرط بقا و توسعه این بخش مهم است. تعداد دانشجویان کشور از ۲/۲ میلیون نفر در سال ۱۳۸۲، به ۴/۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است (موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۹۶). در این دوره، تعداد موسسه‌های آموزش عالی دولتی وابسته به وزارت علوم از ۴۴ واحد به ۱۴۳ واحد، واحدهای دانشگاه پیام‌نور از ۲۵۶ به ۵۲۰ مرکز، و موسسه‌های آموزش عالی غیردولتی و غیرانتفاعی از ۷۵ به ۳۵۳ واحد افزایش یافته است (موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۹۵). همچنین، واحدهای دانشگاه جامع علمی-کاربردی از حدود ۴۰۰ واحد در سال ۱۳۹۰، به نزدیک ۱۰۰۰ واحد در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است. در مجموع، تعداد موسسه‌های آموزش عالی از حدود ۹۰۰ موسسه در سال ۱۳۸۵ به ۲۶۴۰ موسسه در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است (موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۹۵).

بررسی ادبیات صرفه‌های مقیاس نشان می‌دهد که توجه به اندازه اقتصادی دانشگاه‌ها و دارا بودن صرفه‌های مقیاس در کشورهای مختلف، به‌ویژه کشورهای توسعه‌یافته، مورد توجه جدی بوده است. قرار گرفتن دانشگاه‌ها در مقیاس اقتصادی، فعالیت دانشگاه‌ها را در پایین‌ترین هزینه قرار می‌دهد و از طرفی، بسیاری از دستاوردها و برون‌دادهای دانشگاه‌ها، مانند ارتباط گسترده با بخش صنعت و جامعه، پس از دستیابی به مقیاس اقتصادی نمایان‌تر می‌شوند. در ایران، توجه به مقیاس اقتصادی فعالیت دانشگاه‌ها و دستیابی به صرفه‌های مقیاس کم‌تر توجه می‌شود و در مواردی هم فراموش می‌شود؛ شاهد این ادعا گسترش بی‌رویه دانشگاه‌هاست. از پیامدهای گسترش سریع دانشگاه‌ها، کاهش نسبت تعداد دانشجو به

موسسه آموزش عالی از ۲۷۰۰ به ۱۷۰۰ نفر در هر واحد آموزش عالی در فاصله سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ است. این پژوهش با تمرکز بر اندازه‌گیری صرفه‌های مقیاس در دانشگاه‌های دولتی ایران، شکاف اندازه آن‌ها را از حد مطلوب تحلیل می‌کند.

یکی از ابزارهای مناسب در تحلیل اقتصاد آموزش، «تابع هزینه» موسسه‌های آموزش عالی است. از تابع هزینه می‌توان برای سنجش کارایی، تعیین مقیاس اقتصادی موسسه‌ها، و کاربردهای سیاستگذاری مالی و بودجه‌ای استفاده نمود. تابع تولید و تابع هزینه دانشگاه، رابطه‌ای همزادی دارند و با بررسی ویژگی‌های ساختار هزینه‌های دانشگاه‌ها می‌توان به ساختار تولید آن‌ها پی برد. به‌طور معمول، اثربخشی آموزشی و پژوهشی دانشگاه پس از دستیابی به مقیاس اقتصادی رخ می‌دهد؛ از این‌رو، رسیدن به مقیاس اقتصادی از شرایط لازم اثربخشی درونی و بیرونی دانشگاه‌هاست. این پژوهش در پی آن است که صرفه‌های مقیاس اندازه و ابعاد را در دانشگاه‌های زیرمجموعه وزارت علوم (به‌استثنای دانشگاه پیام‌نور و علمی-کاربردی) با استفاده از تابع هزینه برآورد نماید.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

دی گروت و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) به بررسی ساختار هزینه و استخراج تابع هزینه برای دانشگاه‌های پژوهشی آمریکا می‌پردازند. آن‌ها ۱۴۷ دانشگاه (خصوصی و دولتی) را در سه مقطع (کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری) مورد بررسی قرار می‌دهند و با استفاده از داده‌های مقطعی، تابع هزینه ترانسلوگ<sup>۲</sup> را بر اساس روش‌های آماری و اقتصادسنجی استخراج می‌کنند. نتایج پژوهش حاکی از وجود بازدهی فزاینده و صرفه‌های ناشی از مقیاس در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که هزینه موسسه‌های ارائه‌دهنده رشته پزشکی بیش‌تر از موسسه‌های بدون رشته پزشکی است، و نوع موسسه (عمومی و خصوصی) تاثیر کم‌تری بر اجزای هزینه دارد. داندر و لوئیس<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) به بررسی نوع بازده نسبت به مقیاس و صرفه‌های ناشی از مقیاس در ۱۸۶ دانشکده از ۲۸ دانشگاه ترکیه در سه گروه از رشته‌های دانشگاهی (اجتماعی، بهداشت، و علوم مهندسی) با چهار خروجی (دانشجویان تحصیلات تکمیلی، کارشناسی، دکتری، و مخارج پژوهش‌ها) می‌پردازند. نتایج‌شان نشان می‌دهد که برای همه مقاطع، بازده فزاینده و صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد. علاوه بر آن، یافته‌ها نشان می‌دهند که پژوهش‌ها، گران‌ترین و آموزش کارشناسی،

1. De Groot *et al*
2. Translog
3. Dunder & Lewis

ارزان‌ترین ستانده‌ها هستند؛ افزون بر این، آموزش رشته‌های علوم اجتماعی ارزان‌تر از دیگر علوم است. گلس و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، کارایی را در آموزش و پژوهش دانشگاه‌های انگلستان برآورد می‌کنند. آن‌ها به بررسی هزینه‌های آموزشی دانشگاه‌های انگلستان با استفاده از روش‌های تابع هزینه ترانسلوگ می‌پردازند. این پژوهش، دو ورودی (هزینه واحد سرمایه فیزیکی و هزینه واحد نیروی انسانی)، با سه خروجی (شاخص پژوهش‌ها، تعداد دانشجویان کارشناسی، و تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد) دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اقتصاد مقیاس خاص برای دو ستانده پژوهش‌ها و آموزش دوره کارشناسی وجود دارد؛ ضمن این‌که اقتصاد مقیاس برای نهاده‌ها وجود دارد.

هاشیموتو و کوهن<sup>۲</sup> (۱۹۹۷)، با بررسی دامنه فعالیت‌ها و صرفه‌های اقتصادی در دانشگاه‌های خصوصی ژاپن، با استفاده از تابع هزینه انعطاف‌پذیر درجه دوم، تابع هزینه چندمحصولی (دانشجویان تحصیلات تکمیلی، کارشناسی، و مخارج پژوهش‌ها) را برای ۹۴ دانشگاه خصوصی ژاپن برآورد می‌کنند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که مقیاس و صرفه‌های اقتصادی در همه مقاطع وجود دارد. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهند که هزینه نهایی دانشجویان تحصیلات تکمیلی، بسیار بالاتر از هزینه نهایی دانشجویان کارشناسی است. افزون بر این، صرفه‌های اقتصادی برای سطح خاصی از محصولات در مورد دانشجویان کارشناسی ارشد و کارشناسی در دانشگاه‌های کوچک وجود دارد، ولی در مورد پژوهش، صرفه‌های اقتصادی برای دانشگاه‌های بزرگ است. فیلیپینی و لیپوری<sup>۳</sup> (۲۰۰۷)، ساختار هزینه‌ها و استفاده از ظرفیت و مقیاس اقتصادی را در ۱۲ دانشگاه سوییس در گروه‌های تحصیلی مختلف تجزیه و تحلیل می‌کنند. برای این منظور، تابع هزینه درجه دوم برای دوره‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۴ برآورد می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت هزینه بین گروه‌های تحصیلی مختلف بسیار بزرگ‌تر است.

ساوا<sup>۴</sup> (۲۰۰۴)، هزینه‌های آموزش عالی و صرفه‌های ناشی از مقیاس را در دانشگاه‌های آمریکا بر اساس توابع هزینه چندمحصولی برای ۲۱۸۹ دانشگاه دولتی و خصوصی در سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۴ با یک ورودی (دستمزد نیروی انسانی) و چهار خروجی (تعداد دانشجویان دوره کارشناسی، تعداد دانشجویان دوره کارشناسی ارشد، تعداد دانشجویان دوره دکتری، و درآمد پژوهش‌ها) مورد

1. Glass *et al*
2. Hashimoto & Cohn
3. Filippini & Lepori
4. Sav

تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. طبق یافته‌ها، اقتصاد مقیاس شعاعی<sup>۱</sup> در موسسه‌های عمومی محدود است. همچنین، اقتصاد مقیاس شعاعی در موسسه‌های خصوصی وجود دارد؛ ضمن این‌که وجود اقتصاد مقیاس ستانده خاص در تمام موسسه‌ها مورد تایید قرار گرفت. لنتون<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، ساختار هزینه آموزش عالی را در ۹۶ دانشکده دانشگاه‌های انگلستان با استفاده از روش‌های تابع هزینه درجه دوم و تحلیل مرزی تصادفی بررسی می‌کند. نهاده‌ها در این پژوهش، متوسط دستمزد مدرسان، دستمزد متوسط نیروی کار پشتیبانی، و نسبت دانشجو به استاد هستند. ستانده‌های این پژوهش، تعداد دانشجویان در مقاطع مختلف و وجوه پژوهش‌هاست. نتایج نشان می‌دهد که کارایی مقیاس در بین تمامی دوره‌های تحصیلی وجود دارد. هورن و هو<sup>۳</sup> (۲۰۰۸)، کارایی هزینه‌ها را در دانشگاه‌های استرالیا در گروه‌های آموزشی ۳۶ دانشگاه و در دو بُعد کیفیت و کمیت آموزشی با استفاده از روش‌های تابع هزینه ترانسلوگ و تحلیل مرز تصادفی برای دوره‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۵ ارزیابی می‌کنند. نهاده‌های مورد استفاده در این پژوهش، متوسط دستمزد اعضای هیئت‌علمی، متوسط دستمزد نیروی انسانی اداری و پشتیبانی، و ستانده‌های این پژوهش تعداد دانشجویان در مقاطع مختلف رشته‌های علوم پایه و رشته‌های فنی و مهندسی هستند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که دانشگاه‌های استرالیا با کارایی کامل فعالیت نمی‌کنند. جونز و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۸)، هزینه‌های آموزش عالی را با استفاده از روش‌های اثرهای تصادفی و روش مرزی تصادفی در ۱۲۱ دانشگاه انگلستان بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که اقتصاد مقیاس به روش تخمین بستگی دارد. در روش اثرهای تصادفی اقتصاد مقیاس وجود دارد، اما در روش مرزی تصادفی وجود ندارد. لانگلانگ و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، با برآورد تابع هزینه کل چندمحصولی برای آموزش عالی، به بررسی نوع بازده نسبت به مقیاس و صرفه‌های ناشی از مقیاس در دانشگاه‌های پژوهش‌های چین با استفاده از تابع هزینه انعطاف‌پذیر درجه دوم می‌پردازند. شواهد بیانگر آن است که واحدهای مورد بررسی به‌طور میانگین در ارائه خدمات آموزشی در سطح کارشناسی

۱. در حالت کلی، مدل‌های اندازه‌گیری کارایی به دو گروه مدل‌های شعاعی و غیرشعاعی تقسیم می‌شوند. در مدل‌های شعاعی، نهاده‌ها و ستانده‌ها متناسب باهم تغییر می‌کنند. برای مثال، اگر دو نهاده  $X_1$  و  $X_2$  در نظر گرفته شود، هر دو به یک مقدار ( $\theta$ ) کاهش می‌یابند. در مدل‌های غیرشعاعی برخلاف مدل‌های شعاعی، نهاده‌ها و ستانده‌ها متناسب باهم تغییر نمی‌کنند.

2. Lenton
3. Horne & Hu
4. Johnes *et al*
5. Longlong *et al*

و کارشناسی ارشد، در حالت بازده فزاینده و دارای صرفه‌های ناشی از مقیاس هستند. آگاسیستی و دال‌بیانکو<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، به بررسی نوع بازده نسبت به مقیاس صرفه‌های ناشی از مقیاس در ۵۷ دانشگاه دولتی ایتالیا می‌پردازند. آن‌ها تابع هزینه انعطاف‌پذیر درجه دوم را با دو نهاده (مخارج جاری سالانه دانشگاه، هزینه سرمایه و استهلاک) و سه خروجی (دانش‌آموختگان کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، و مخارج پژوهش‌ها) برآورد می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که دانشجویان دوره کارشناسی در رشته‌های آموزشی نظری، ارزان‌تر از دانشجویان دوره کارشناسی رشته‌های فیلدی و آزمایشگاه‌محور هستند. دوره دکتری گران‌ترین ستانده دانشگاه است و کارایی مقیاس نیز وجود ندارد. اولیوارس و وتزل<sup>۲</sup> (۲۰۱۴)، مقیاس اقتصادی ۱۵۴ موسسه آموزش عالی آلمان را با استفاده از روش‌های تابع هزینه فاصله‌ای و مرزی تصادفی بیزین<sup>۳</sup> در دوره ۲۰۰۷-۲۰۰۱ بررسی می‌کنند. در این پژوهش، نهاده‌های مورد استفاده مخارج سالانه دانشگاه‌ها، مخارج نیروی انسانی، و ستانده‌های این پژوهش تعداد دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد، و درآمد پژوهش‌ها هستند. نتایج نشان می‌دهد که اقتصاد مقیاس در تمامی گروه‌های علمی وجود دارد. کوهن و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۸۹)، با در نظر گرفتن موسسه‌های آموزش عالی به عنوان شرکت‌های چندمحصولی، تابع هزینه انعطاف‌پذیر درجه دوم را با یک ورودی (متوسط هزینه حقوق اعضای هیئت‌علمی) و سه خروجی (دانش‌آموختگان تحصیلات تکمیلی، کارشناسی، و مخارج پژوهش‌ها) برآورد می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که مقیاس اقتصادی برای دانشگاه‌های خصوصی و دولتی تا سطوح خاصی رعایت می‌شود؛ با این تفاوت که در دانشگاه‌های خصوصی، صرفه‌های ناشی از مقیاس در تمامی مقاطع وجود دارد، ولی در دانشگاه‌های دولتی فقط در مقطع کارشناسی ارشد و فعالیت‌های پژوهشی وجود دارد. آگاسیستی و بیانکو (۲۰۰۷)، روش‌های مورد استفاده در سنجش تابع هزینه و کارایی دانشگاه‌ها را بررسی، و بر این نکته تأکید می‌کنند، از آن‌جا که دانشگاه‌ها، موسسه‌های تولیدکننده چندمحصولی‌اند، اتفاق نظری در خصوص نحوه تصریح ستانده دانشگاه‌ها در پژوهش‌ها نیست. در جدول (۱)، پژوهش‌های برآورد کارایی و ارزیابی مقیاس اقتصادی دانشگاه‌ها آورده می‌شود:

1. Agasisti & Dal Bianco
2. Olivares & Wetzel
3. Bayesian
4. Cohn *et al*

جدول ۱: خلاصه‌ای از پژوهش‌های برآورد کارایی و ارزیابی مقیاس اقتصادی دانشگاهها

فرم تابع استفاده‌شده	کشور مورد پژوهش	پژوهشگر
تابع هزینه درجه دوم	آمریکا	کوهن و همکاران (۱۹۸۹)
تابع ترانسلوگ	آمریکا	دی‌گروت و همکاران (۱۹۹۱)
تابع هزینه ترانسلوگ ترکیبی	انگلستان	گلس و همکاران (۱۹۹۵)
تابع هزینه درجه دوم	ژاپن	هاشیموتو و کوهن (۱۹۹۷)
تابع هزینه CES	انگلستان	ایزدی و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۰۲)
تابع هزینه درجه دوم	آمریکا	کوشال و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۰۱)
تابع هزینه ترانسلوگ	کانادا	مکمیلان و چن <sup>۳</sup> (۲۰۰۶)
تابع مرزی تصادفی	انگلستان	جونز و همکاران (۲۰۰۸)
تابع هزینه درجه دوم	ایتالیا	آگاسیستی و بیانکو (۲۰۰۷)

منبع: به نقل از (Agasisti & Dal Bianco, 2007)

در پژوهش‌های داخلی، نادری (۱۳۸۸) به بررسی کاربرد تابع هزینه در آموزش می‌پردازد و با استفاده از داده‌های آماری مناطق آموزش و پرورش شهر تهران و روش الگوسازی چندسطحی، تابع هزینه متوسط را برای مناطق و واحدهای آموزشی تخمین می‌زند. نتایج نشان می‌دهد که شکل کلی تابع هزینه متوسط برای واحدها و مناطق آموزش و پرورش شهر تهران به صورت U شکل است که با مبانی و انتظارات نظری، و همچنین با پژوهش‌های تجربی دیگر کشورها سازگار است. همچنین، وضعیت فعلی عملکرد واحدهای آموزشی و مناطق آموزش و پرورش با وضعیت بهینه فعالیت آن‌ها فاصله بسیاری دارد. این مسئله حاکی از وجود صرفه‌های اقتصادی به مقیاس و ناکارآمدی هزینه‌ای شدید و گسترده است. گرایبی‌نژاد (۱۳۹۱)،

1. McMillan & Chan
2. Izadi *et al*
3. Koshal *et al*

با استخراج تابع هزینه آموزش عالی در ایران، انواع هزینه را در آموزش عالی بررسی می‌کند. برای این منظور، با استفاده از اعتبارهای هزینه‌ای و تعداد دانشجویان سال ۱۳۸۸ دانشگاه‌های غیرپزشکی (داده‌های مقطعی)، تابع هزینه کاب‌داگلاس<sup>۱</sup> و ترانس‌لوگ آموزش عالی را برآورد می‌نماید. نتایج پژوهش حاکی از وجود صرفه‌جویی ناشی از مقیاس در دانشگاه‌هاست. همچنین، بررسی‌ها نشان می‌دهد که شکل تابع هزینه آموزش عالی از شکل عمومی و مرسوم تابع هزینه تبعیت می‌کند. برآورد هزینه سرانه دانشگاه در مقاطع تحصیلی با یکدیگر تفاوت دارند که این امر می‌تواند ناشی از قدمت، عوامل ساختاری، وضعیت فیزیکی، ترکیب نیروی انسانی، و منطقه آن‌ها باشد.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-علمی است. این پژوهش از نوع کتابخانه‌ای است که داده‌های مورد نیاز آن، از داده‌های موجود در اطلاعات ثبتی منتشرشده و اطلاعات اخذشده از دفتر بودجه و تشکیلات وزارت علوم استخراج می‌شوند. دامنه زمانی پوشش داده‌های مدل در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ برای ۷۵ دانشگاه دولتی وابسته به وزارت علوم (دانشگاه‌هایی با بیش از ۵۰ نفر هیئت‌علمی) است؛ داده‌های قیمتی به قیمت سال ۱۳۹۳ ثابت شده‌اند. دانشگاه‌های دولتی در این پژوهش، دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، پژوهش‌ها، و فناوری هستند که منبع اصلی تامین مالی آن‌ها، اعتبارهای عمومی است. دانشگاه‌های شهریه‌محور شامل پیام‌نور، علمی-کاربردی، دانشگاه‌های غیرانتفاعی، و آزاد در این پژوهش بررسی نمی‌شوند. گسترش و فعالیت دانشگاه‌های دولتی وابسته به وزارت علوم، سازوکاری متفاوت از دانشگاه‌های غیردولتی و آزاد دارند. به همین دلیل، دامنه پژوهش فقط به دانشگاه‌های دولتی محدود می‌شود.

### مدل تجربی پژوهش

تابع هزینه در شکل عمومی آن به صورت  $C = C(R, Q)$  نشان داده می‌شود که در آن،  $Q$  سطح محصول و  $R$  بردار قیمت نهاده‌هاست. در استخراج تابع هزینه آموزش عالی، نخستین پرسش به محصول آموزش عالی و چگونگی اندازه‌گیری آن مربوط می‌شود. فعالیت آموزشی مانند هر فعالیت دیگر دارای محصولی است که به‌طور ضمنی با توجه به اهداف نظام آموزشی تعریف می‌شود. این محصول را می‌توان «ذخیره و گسترش مجموع دانش» یا «گسترش ذخیره منابع انسانی» تعریف نمود (Hallak, 1970).



اگر در انتقال دانش، دانش به عنوان محصول آموزش قلمداد شود، آن را می‌توان برحسب میزان ثبت‌نام دانشجویان یا تعداد دانشجو اندازه‌گیری نمود. تولید علم، دانش، و مشارکت در تولید و انتشار فناوری، محصول ثانوی یا جانبی دانشگاه‌هاست که در مواردی حتی می‌تواند با اهمیت‌تر از محصول اولیه آن باشد. برای برآورد تابع هزینه می‌توان از فرم‌های تابعی گوناگونی همچون کاب‌داگلاس، CES<sup>1</sup>، ترانسلوگ، درجه دوم تعمیم‌یافته<sup>2</sup>، و لئونتیف تعمیم‌یافته<sup>3</sup> بهره گرفت، ولی تابع هزینه درجه دوم به دلیل انعطاف‌پذیری بالا و امکان برآورد مدل با وجود متغیرهای بامقدار، به‌طور گسترده در پژوهش‌های تجربی تابع هزینه دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شکل کلی تابع هزینه درجه دوم برای حالت چندمحصولی (دانشجویان تمام‌وقت در مقاطع مختلف، تولید علم و دانش، و انتشار فناوری) به صورت زیر تعریف می‌شود (Longlong *et al.*, 2009):

$$TC = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i Q_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k b_{ij} Q_i Q_j + C_1 Staff + C_2 \sum_{i=1}^k Q_i Staff + dCSIZE + V \quad (1)$$

که در آن، TC هزینه کل دانشگاه،  $Q_i$  تعداد دانشجویان مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکتری، و تعداد مقاله‌ها (ISI, ISC)، CSIZE نسبت دانشجو به هیئت‌علمی، Staff متوسط هزینه حقوق کارکنان (به‌جز هیئت‌علمی)،  $\alpha$ ،  $b$ ،  $c$  به‌ترتیب ضرایب برازش‌شده متغیرها، و  $V$  نشان‌دهنده جمله اخلاص است.

### صرفه‌های ناشی از مقیاس و ابعاد در آموزش عالی

یکی از موضوع‌های اساسی و مهم در اقتصاد آموزش، بررسی صرفه‌های ناشی از مقیاس و ابعاد است. صرفه‌های ناشی از مقیاس، زمانی وجود خواهند داشت که افزایش محصول به میزان یک درصد باعث افزایش هزینه‌ها به میزان کم‌تر از یک درصد شود. به عبارت دیگر، صرفه‌های ناشی از مقیاس به این پرسش پاسخ می‌دهند که آیا واحدهای تولیدی و خدماتی بزرگ‌تر در مقایسه با واحدهای کوچک‌تر از لحاظ هزینه و کارایی در آموزش از مزیت برخوردارند. صرفه‌جویی ناشی از ابعاد نشان می‌دهد که هزینه تولید چند ستانده به‌طور مشترک کم‌تر از هزینه تولید آن‌ها به‌طور جداگانه است؛ این موضوع، ناشی از مکمل بودن ستانده‌هاست. یعنی در فرایندی که تولید یک ستانده به تولید ستانده دیگر کمک می‌کند، هزینه تولید ستانده‌ها کاهش می‌یابد.

1. Constant Elasticity of Substitution
2. Generalized Quadratic
3. Generalized Leontief

## صرفه‌های ناشی از مقیاس

### صرفه‌های ناشی از مقیاس عام (RAY SCALE)<sup>۱</sup>

شاخص صرفه‌های سراسری یا معیار بردار صرفه به مقیاس بامول<sup>۲</sup>، کشش هزینه نسبت به ستاده است (یعنی درصد تغییرها در هزینه را به‌ازای یک درصد تغییر در تمامی هزینه نشان می‌دهد). با این فرض که ترکیب محصول ثابت است، این شاخص به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\text{RAY SCALE} = \frac{TC[Q_U, Q_G, Q_{PH}]}{Q_U MC_U + Q_G MC_G + Q_{PH} MC_{PH}} \quad (2)$$

کم‌تر از افزایش در محصول است.  $1 < \text{RAY SCALE}$  بر وجود صرفه به مقیاس دلالت دارد، زیرا افزایش در هزینه‌ها به‌طور تناسبی

بیش‌تر از افزایش در محصول است.  $1 > \text{RAY SCALE}$  بر نبود صرفه به مقیاس دلالت دارد، زیرا افزایش در هزینه‌ها به‌طور تناسبی

### صرفه‌های ناشی از مقیاس خاص (WPSSE)<sup>۳</sup>

این شاخص نشان می‌دهد، زمانی که یک محصول تغییر می‌کند، با وجود ثابت بودن سایر محصولات، چگونه هزینه تغییر می‌کند. این معیار با بررسی رابطه بین هزینه نهایی و هزینه متوسط به‌دست می‌آید.

$$\text{WPSSE}_U = \frac{AIC_U}{MC_C} \quad (3)$$

$1 < \text{WPSSE}$  به معنی وجود صرفه به مقیاس در تولید  $K$ مین محصول است.

$1 > \text{WPSSE}$  به معنی نبود صرفه به مقیاس در تولید  $K$ مین محصول است.

1. Overall Scale Economies
2. Baumol
3. Within-Sample Product-Specific Scale Economies

## صرفه‌های ناشی از ابعاد

معیار صرفه در ابعاد به صورت عام (WSCOPE)<sup>۱</sup>

این معیار، صرفه‌جویی ناشی از تولید همزمان دو محصول را نسبت به تولید آن‌ها به صورت انفرادی نشان می‌دهد. این معیار، درصد افزایش را در هزینه ناشی از تقسیم محصول به دانشگاه‌ها اندازه می‌گیرد که با رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{TC\{Q_U, 0, 0\} + TC\{0, Q_G, 0\} + TC\{0, 0, Q_{PH}\} - TC\{Q_U, Q_G, Q_{PH}\}}{TC\{Q_U, Q_G, Q_{PH}\}} = \text{WSCOPE} \quad (۴)$$

WSCOPE < 0 به معنی صرفه در ابعاد است.

WSCOPE > 0 به معنی نبود صرفه در ابعاد است.

WSCOPE = 0 به معنی خنثی بودن نسبت به صرفه در ابعاد است.

معیار صرفه در ابعاد برای هر عامل خاص درون نمونه (WPSCO)<sup>۲</sup>

این معیار، صرفه در ابعاد تولید محصول K را با سایر محصولات نشان می‌دهد که با فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{TC\{Q_U, 0, 0\} + TC\{0, Q_G, Q_{PH}\} + TC\{0, 0, Q_{PH}\} - TC\{Q_U, Q_G, Q_{PH}\}}{TC\{Q_U, Q_G, Q_{PH}\}} = \text{WPSCO} \quad (۵)$$

اگر  $\text{WPSCO}(Q_k) < 0$  باشد صرفه در ابعاد تولید محصول K با سایر محصولات وجود دارد.

اگر  $\text{WPSCO}(Q_k) > 0$  باشد صرفه در ابعاد تولید محصول K با سایر محصولات وجود ندارد.

## برآورد مدل

### آزمون‌های تشخیصی مدل

در برآورد مدل پژوهش، ابتدا ترکیب استفاده از داده‌ها مشخص می‌شود. برای این منظور، از آزمون معنادار بودن اثرهای ثابت (آزمون معناداری مقاطع) استفاده می‌شود. این آزمون، الگوی

1. Within-Sample Overall Scope Economies
2. Within-Sample Product-Specific Scope Economies

داده‌های ترکیبی را در مقابل الگوی داده‌های تابلویی بررسی می‌کند. فرضیه صفر این آزمون، یکسان بودن عرض از مبداهاست که همان مدل ترکیبی و فرضیه مقابل مدل داده‌های تابلویی است. برای برآورد مدل‌ها از نرم‌افزار STATA 16 بهره گرفته می‌شود. در جدول (۲)، نتایج آزمون F-لیمر نشان داده می‌شود.

**جدول ۲: نتایج آزمون F-لیمر**

احتمال	ضریب	
۰/۰۰۰	۱۸/۹۶	آزمون F-لیمر

با توجه به نتایج جدول (۲)، مدل مورد بررسی در سطح معناداری ۵ درصد، ترکیبی بودن داده‌ها رد می‌شود و مدل داده‌های تابلویی پذیرفته می‌شود. با پذیرش مدل داده‌های تابلویی، آزمون اثرهای فردی ثابت یا تصادفی بودن آن‌ها انجام می‌شود. برای انتخاب اثرهای ثابت و تصادفی می‌توان از آزمون هاسمن<sup>۱</sup> استفاده کرد. در این آزمون، فرضیه صفر بر مدل داده‌های تابلویی با اثرهای تصادفی و فرضیه مقابل بر مدل با اثرهای ثابت دلالت دارد. در جدول (۳)، نتایج آزمون هاسمن نشان داده می‌شود:

**جدول ۳: نتایج آزمون هاسمن**

احتمال	ضریب	
۱/۰۰۰	۰/۰۰	آزمون هاسمن

اگر آماره آزمون هاسمن بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی‌اش یا آماره احتمال آن (Probability) کوچک‌تر از ۵ درصد باشد، فرضیه صفر رد و فرضیه یک، مبنی بر تایید مدل اثرهای ثابت پذیرفته می‌شود. با توجه به نتایج جدول (۳)، مدل این پژوهش با استفاده از مدل داده‌های تابلویی با اثرهای تصادفی تخمین زده می‌شود.

### نتایج برآورد

در این پژوهش، تابع هزینه درجه دوم چندمحصولی بر اساس متغیرهای یادشده در قالب روش داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده از برآورد مدل در جدول (۴) خلاصه شده است:

#### 1. Hausman Test

جدول ۴: نتایج به دست آمده از برآورد مدل تابع هزینه درجه دوم چندمحصولی دانشگاه

متغیر	ضرایب مستقل	احتمال
C	۵۴۰۸۱/۲۳	۰/۰۲۳
Undergraduates	۵۵/۹۸	۰/۰۰۰
Graduate Students	۹۰/۵۱	۰/۰۰۰
PhD Students	۱۱۳/۶۷	۰/۰۰۲
Staff	۲۶۵/۶۷	۰/۰۰۰
Researches	-۳۹/۶۱	۰/۱۱۳
Csize	-۳۶۷۴/۸۶	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates) 2	-۰/۰۰۹۵	۰/۰۱۳
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students) 2	۰/۰۲۳	۰/۰۰۷
$\frac{1}{2}$ (Researches) 2	-۰/۰۲۶	۰/۶۰۶
$\frac{1}{2}$ (PhD Students) 2	۰/۱۸۱۱	۰/۰۰۲
$\frac{1}{2}$ (Staff) 2	-۰/۳۶	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * Graduate Students)	$۳/۶ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۴۰۷
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * PhD Students)	$۵/۱ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * Staff)	$-۵/۰ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * PhD Students)	$-۷/۵ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۰۱۴
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * Researches)	$۲/۳ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۷۱۷
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * Staff)	$-۲/۲ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۰۹
$\frac{1}{2}$ (PhD Students * Staff)	$-۴/۹ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۱۶
$\frac{1}{2}$ (PhD Students * Researches)	$-۲/۶ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۸۸۴
$\frac{1}{2}$ (Researches * Staff)	$۸/۶ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۷۹
$\frac{1}{2}$ (Researches * Undergraduates)	$-۱/۶ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۰۰۰

در مدل، TC هزینه کل دانشگاه، Undergraduates تعداد دانشجویان مقطع کارشناسی، Graduate Students کارشناسی ارشد، PhD Students دکتری، Researches تعداد مقاله‌ها (ISI, ISC)، CSIZE نسبت دانشجو به هیئت علمی، Staff متوسط هزینه حقوق کارکنان (به جز هیئت علمی) است. به علت وجود مقدار صفر در داده‌ها، متغیرهای مدل به صورت لگاریتمی نیستند، و تحلیل مناسب ضرایب نیازمند برآورد کشش میانگین متغیرهاست. نتایج به دست آمده از محاسبه

کشش‌های میانگین در جدول (۵) نشان داده می‌شود.  
**جدول ۵: کشش میانگین تعداد دانشجویان بر حسب مقاطع تحصیلی**

متغیر	ضرایب مستقل	احتمال
C	۵۴۰۸۱/۲۳	۰/۰۲۳
Undergraduates	۵۵/۹۸	۰/۰۰۰
Graduate Students	۹۰/۵۱	۰/۰۰۰
PhD Students	۱۱۳/۶۷	۰/۰۰۲
Staff	۲۶۵/۶۷	۰/۰۰۰
Researches	-۳۹/۶۱	-۰/۱۱۳
Csize	-۳۶۷۴/۸۶	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates) 2	-۰/۰۰۹۵	۰/۰۱۳
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students) 2	۰/۰۲۳	۰/۰۰۷
$\frac{1}{2}$ (Researches) 2	-۰/۰۲۶	۰/۶۰۶
$\frac{1}{2}$ (PhD Students) 2	۰/۱۸۱۱	۰/۰۰۲
$\frac{1}{2}$ (Staff) 2	-۰/۳۶	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * Graduate Students)	$۳/۶ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۴۰۷
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * PhD Students)	$۵/۱ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Undergraduates * Staff)	$-۵/۰ \times ۱۰^{-۱۰}$	۰/۰۰۰
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * PhD Students)	$-۷/۵ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۰۱۴
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * Researches)	$۲/۳ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۷۱۷
$\frac{1}{2}$ (Graduate Students * Staff)	$-۲/۲ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۰۹
$\frac{1}{2}$ (PhD Students * Staff)	$-۴/۹ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۱۶
$\frac{1}{2}$ (PhD Students * Researches)	$-۲/۶ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۸۸۴
$\frac{1}{2}$ (Researches * Staff)	$۸/۶ \times ۱۰^{-۷}$	۰/۰۷۹
$\frac{1}{2}$ (Researches * Undergraduates)	$-۱/۶ \times ۱۰^{-۹}$	۰/۰۰۰

### تفسیر مدل

از مجموع متغیرهایی که وارد مدل شده‌اند، ۱۶ متغیر معنادار و ۷ متغیر دیگر در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار نیستند. از متغیرهای مرتبه اول، تعداد دانشجویان مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکتری، و کارکنان (به‌جز هیئت‌علمی) رابطه مثبت و معنادار است و افزایش هر کدام موجب

افزایش هزینه‌های دانشگاه‌ها می‌شود. نسبت دانشجو به هیئت‌علمی، رابطه منفی و معنادار با افزایش هزینه‌ها دارد. از متغیرهای مرتبه دوم، مربع دانشجویان کارشناسی و کارکنان رابطه منفی و معنادار با هزینه، و مربع دانشجویان ارشد با هزینه‌ها رابطه مثبت و معنادار دارد و رابطه سایر متغیرها بی‌معناست. در مدل برآورده‌شده، عرض از مبدا، عدد ۵۴۴۳۹ میلیون ریال را نشان می‌دهد. میانگین هزینه (متغیر وابسته) دانشگاه‌های مورد بررسی ۴۰۳۱۲۱ میلیون ریال است. نسبت مقدار عرض از مبدا مدل به میانگین هزینه دانشگاه‌ها ۱۳ درصد است؛ این موضوع نشان می‌دهد که به نسبت میانگین هزینه دانشگاه‌ها ۱۳ درصد هزینه دانشگاه‌ها ماهیت هزینه ثابت دارند و تابعی از متغیرهای توضیح‌دهنده مانند تعداد دانشجویان یا کارکنان، و سایر متغیرها نیستند. در مدل برآورده‌شده، پژوهش‌ها تاثیر معناداری در توضیح تغییرهای هزینه دانشگاه‌ها ندارند؛ هم در سطح، هم در توان دو. در این پژوهش، شاخص متغیر پژوهش‌ها، تعداد مقاله‌هاست؛ در نتیجه، می‌توان گفت که در مدل برآورده‌شده، تغییرهای فعالیت پژوهشی دانشگاه‌ها تاثیر معناداری بر مخارج آن‌ها ندارند. این موضوع نشان می‌دهد که پژوهش‌ها، متغیر تعیین‌کننده‌ای در هزینه دانشگاه‌ها نیستند. در بررسی مدل مشخص می‌شود که اثر درجه دوم و ضریبی متغیرهای مورد بررسی بر تابع هزینه دانشگاه‌ها، با وجود معنادار بودن آن‌ها بسیار ناچیز است. متغیرهای دارای اثر معنادار که به‌طور قابل توجهی توضیح تغییرهای هزینه دانشگاه‌ها را بیان می‌کنند، تغییر در متغیرهای تعداد دانشجویان و هزینه سرانه کارکنان غیرعلمی و شاخص اندازه نسبت دانشجو به هیئت‌علمی است. همچنین، با توجه به نتایج محاسبه کشش میانگین، به‌ازای هر ۱ درصد افزایش در دانشجویان کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری به ترتیب ۰/۱۴، ۰/۱۷، و ۰/۲۱ درصد، متوسط هزینه دانشگاه‌های دولتی افزایش خواهد یافت.

### نتایج به‌دست آمده از بررسی صرفه‌های مقیاس عام و خاص

#### برآورد صرفه‌های ناشی از مقیاس و ابعاد در هر مقطع

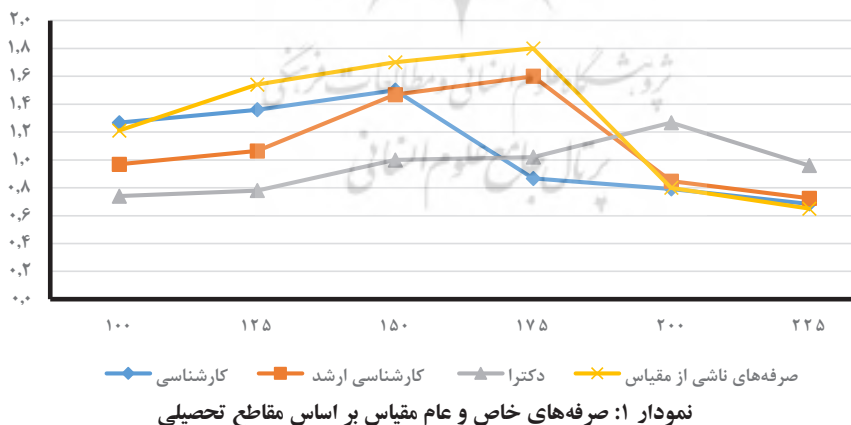
یکی از موضوع‌های اساسی و مهم در اقتصاد آموزش، بررسی صرفه‌های ناشی از مقیاس و ابعاد است. صرفه‌های ناشی از مقیاس به این پرسش پاسخ می‌دهد که آیا واحدهای تولیدی و خدماتی بزرگ‌تر در مقایسه با واحدهای کوچک‌تر، از لحاظ هزینه و کارایی در امر تولید از مزیت برخوردارند. صرفه‌جویی ناشی از ابعاد نشان می‌دهد که آیا هزینه تولید چند ستانده به‌طور مشترک کم‌تر از هزینه تولید آن‌ها به‌طور جداگانه خواهد بود. این امر ناشی از مکمل بودن ستانده‌هاست؛ یعنی در فرایندی

که تولید یک ستانده به تولید ستانده دیگر کمک می‌کند، هزینه تولید ستانده‌ها کاهش می‌یابد. دانشگاه‌ها واحدهای تولیدی چندمحصولی‌اند؛ از این‌رو، صرفه‌های مقیاس آن‌ها می‌تواند به صورت عام (تغییر متناسب در مقیاس همه محصولات) و به صورت خاص (تغییر در مقیاس یک محصول) ایجاد شود. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی صرفه‌های مقیاس عام و خاص در جدول (۶) ارائه می‌شود:

**جدول ۶: صرفه‌های خاص و عام مقیاس بر اساس مقاطع تحصیلی**

صرفه‌های عام مقیاس (همه محصولات)	صرفه‌های خاص مقیاس در هر مقطع (هر محصول)			درصدی از تغییر اندازه متغیر تعداد دانشجویان
	دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	
۱/۲۱	۰/۷۴	۰/۹۷	۱/۲۷	وضعیت موجود
۱/۵۴	۰/۷۸	۱/۰۶	۱/۳۶	۱/۲۵ یا افزایش ۰/۲۵
۱/۷۰	۱/۰۰	۱/۴۷	۱/۵۰	۱/۵ برابر
۱/۸۰	۱/۰۲	۱/۶۰	۰/۸۷	۱/۷۵ برابر
۰/۸۰	۱/۲۷	۰/۸۵	۰/۷۹	افزایش ۲ برابر
۰/۶۵	۰/۹۶	۰/۷۲	۰/۶۸	۲/۲۵ برابر

همچنین، نمودار (۱) بر اساس جدول (۶) ترسیم می‌شود:



نتایج جدول (۶) بود یا نبود صرفه‌های ناشی از مقیاس را در ارائه خدمات آموزشی در سه سطح



کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری در دانشگاه‌های دولتی ایران در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳ نشان می‌دهد. نتایج به‌خوبی بیانگر این نکته است که در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳ واحدهای مورد بررسی به‌طور میانگین در ارائه خدمات آموزشی در سطح کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری به‌ترتیب تا ۱۵۰، ۱۷۵، و ۲۰۰ درصد از میانگین خروجی باصرفه و در حالت بازده فزاینده نسبت به مقیاس بوده‌اند. این نتیجه بیان می‌کند که در متوسط دانشگاه‌های مورد بررسی، شکاف معناداری با مقیاس مطلوب اقتصادی وجود دارد. به عبارتی دیگر، در میانگین بررسی همه دانشگاه‌ها صرفه‌های مقیاس زیادی وجود دارد، ولی به علت سیاست رشد کمی دانشگاه‌ها، تعداد زیادی دانشگاه با مقیاس کوچک ایجاد شده‌اند که هنوز ظرفیت زیادی برای توسعه دارند. بررسی و برآورد اقتصاد مقیاس یا اقتصاد مقیاس عام (شعاعی) برای مجموع سه مقطع نشان می‌دهد تا زمانی که سطح خروجی برابر با، یا کوچک‌تر از ۱۷۵ درصد از میانگین خروجی (بخش هاشوردار) باشد، صرفه‌های فزاینده نسبت به مقیاس وجود دارد. زمانی که سطح خروجی بیش‌تر از ۱۷۵ درصد از میانگین خروجی باشد، صرفه‌های کاهنده نسبت به مقیاس شروع می‌شوند. توسعه دانشگاه و افزایش ظرفیت آن، موضوعی زمان‌بر و سرمایه‌بر است؛ از این رو، رسیدن به مقیاس اقتصادی به زمان، سرمایه، و موجود بودن تقاضا در آموزش عالی وابسته است.

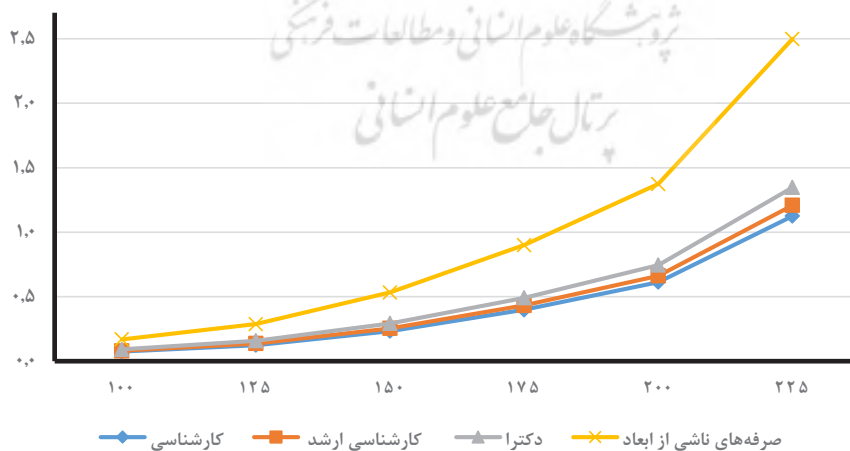
#### نتایج به‌دست‌آمده از بررسی صرفه‌های ناشی از ابعاد عام و خاص

صرفه‌های ناشی از ابعاد (عام و خاص) یعنی صرفه‌جویی ناشی از تولید همزمان دو محصول نسبت به تولید آن‌ها به صورت انفرادی. جدول (۷)، صرفه‌های ناشی از ابعاد دانشجویان را بر اساس مقاطع تحصیلی نشان می‌دهد.

جدول ۷: صرفه‌های ناشی از ابعاد دانشجویان بر اساس مقاطع تحصیلی

صرفه‌های عام مقیاس (همه محصولات)	صرفه‌های خاص مقیاس در هر مقطع (هر محصول)			درصدی از تغییر اندازه متغیر تعداد دانشجویان
	دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	
۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۸	وضعیت موجود
۰/۲۹	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۳	۱/۲۵ یا افزایش ۰/۲۵
۰/۵۳	۰/۲۹	۰/۲۶	۰/۲۳	۱/۵ برابر
۰/۹۰	۰/۴۹	۰/۴۳	۰/۴۰	۱/۷۵ برابر
۱/۳۷	۰/۷۵	۰/۶۶	۰/۶۱	افزایش ۲ برابر
۲/۵۰	۱/۳۵	۱/۲۱	۱/۱۳	۲/۲۵ برابر

نمودار (۲) بر اساس جدول (۷) ترسیم می‌شود:



## نمودار ۲: صرفه‌های ناشی از ابعاد دانشجویان بر اساس مقاطع تحصیلی

با توجه به جدول (۷)، صرفه‌جویی ناشی از ابعاد عام و خاص بزرگ‌تر از صفر هستند که نشان‌دهنده هزینه تولید ستانده‌های دانشجویان در مقاطع مختلف به‌طور مشترک و همزمان کم‌تر از هزینه تولید آن‌ها به‌طور جداگانه برای دانشگاه‌هاست. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که هزینه متوسط دانشگاه‌های غیرجامع، فقط تحصیلات تکمیلی یا تخصصی خاص بالاتر از هزینه متوسط دانشگاه‌های جامع است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، با برآورد تابع هزینه ۷۵ دانشگاه‌های دولتی وابسته به وزارت علوم، صرفه‌های اندازه و ابعاد اقتصادی دانشگاه‌های دولتی ایران برآورد و تحلیل گردیدند. برای این منظور، از فرم تابع هزینه درجه دوم برای برآورد تابع هزینه دانشگاه‌ها استفاده شده، و مدل پژوهش با استفاده از تکنیک داده‌های تابلویی تخمین زده شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که صرفه‌های عام و خاص مقیاس اقتصادی در دانشگاه‌های مورد بررسی وجود ندارند و در متوسط دانشگاه‌های مورد بررسی، شکاف معناداری با مقیاس مطلوب اقتصادی وجود دارد. مقیاس اقتصادی دانشگاه‌ها در مقاطع آموزشی متفاوت است و حسب مقاطع مختلف بین ۱/۲۵ تا ۲ برابر وضع موجود آنهاست. به علت سیاست رشد شتابان دانشگاه‌های جدید در دو دهه گذشته، تعداد زیادی دانشگاه با مقیاس کوچک ایجاد شده‌اند که هنوز ظرفیت زیادی برای گسترش کمی و کیفی دارند. سایر یافته‌های پژوهش عبارت‌اند از:

- به نسبت میانگین هزینه دانشگاه‌ها، ۱۳ درصد هزینه دانشگاه‌ها ماهیت هزینه ثابت دارند و تابعی از متغیرهای توضیح‌دهنده مانند تعداد دانشجویان یا کارکنان و سایر متغیرها نیستند. سهم این مقدار از هزینه‌ها را می‌توان از نوع هزینه‌های سربار ثابت دانست.

- در مدل برآوردشده، پژوهش‌ها تاثیر معناداری در توضیح تغییرهای هزینه دانشگاه‌ها ندارند. در این پژوهش، شاخص متغیر پژوهش‌ها، تعداد مقاله‌هاست. در نتیجه، می‌توان گفت که در مدل برآوردشده، تغییرهای فعالیت پژوهشی دانشگاه‌ها تاثیر معناداری بر مخارج دانشگاه‌ها ندارد. این موضوع نشان می‌دهد که پژوهش‌های متغیر، تعیین‌کننده در هزینه دانشگاه‌ها نیستند.

- تغییر در متغیرهای تعداد دانشجویان و هزینه سرانه کارکنان غیرعلمی و شاخص اندازه نسبت دانشجو به هیئت‌علمی، به‌طور قابل توجهی تغییرهای هزینه دانشگاه‌ها را توضیح می‌دهند؛ از این‌رو، این متغیرها ماهیت محرک هزینه در دانشگاه‌ها هستند.

نتایج بررسی صرفه‌های عام و خاص مقیاس بیانگر این نکته است که به‌طور میانگین در دانشگاه‌های دولتی ایران در ارائه خدمات آموزشی در سطح کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری به ترتیب تا ۱۵۰، ۱۷۵، و ۲۰۰ درصد از میانگین موجود اندازه دانشگاه‌ها با صرفه و در حالت بازده فزاینده نسبت مقیاس بوده‌اند. به عبارتی دیگر، این نتیجه بیان می‌کند که وضعیت موجود دانشگاه‌های مورد بررسی، شکاف معناداری با مقیاس مطلوب اقتصادی دارد. این موضوع اشاره می‌کند که در بررسی همه دانشگاه‌ها به صورت میانگین، صرفه‌های مقیاس زیادی وجود دارد، ولی به علت سیاست رشد دانشگاه‌های جدید، به‌جای گسترش دانشگاه‌های موجود، تعداد زیادی دانشگاه با مقیاس کوچک ایجاد شده‌اند که هنوز ظرفیت زیادی برای گسترش دارند.

بررسی و برآورد اقتصاد مقیاس یا اقتصاد مقیاس عام (شعاعی) برای مجموع سه مقطع آموزشی نیز نشان می‌دهد تا ۱۷۵ درصد از میانگین اندازه موجود دانشگاه‌ها در همه مقاطع، صرفه‌های فزاینده نسبت به مقیاس وجود دارند. گسترش دانشگاه و افزایش ظرفیت آن موضوعی زمان‌بر و سرمایه‌بر است. از این‌رو، رسیدن به مقیاس اقتصادی به زمان، سرمایه‌گذاری، و موجود بودن تقاضا در آموزش عالی وابسته است. در صورت تحقق نیافتن این شرایط، دانشگاه‌ها در وضعیت فعلی در شرایط ناکارایی مقیاس فعالیت خواهند نمود. بررسی صرفه‌های ناشی از مقیاس و صرفه‌های ناشی از ابعاد نشان می‌دهد که صرفه‌جویی ناشی از ابعاد در دانشگاه‌های دولتی ایران وجود دارد. از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که هزینه متوسط دانشگاه‌های غیرجامع بالاتر از هزینه متوسط دانشگاه‌های جامع است. دستیابی به مقیاس اقتصادی در دانشگاه‌های دولتی نیازمند توسعه کمی آن‌هاست. با کاهش تقاضا برای آموزش عالی و نیاز به منابع مالی و سرمایه‌گذاری زیاد، امکان گسترش اندازه اقتصادی همه دانشگاه‌ها فراهم نخواهد شد. از این‌رو، با توجه به فقدان مقیاس اقتصادی دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که سیاست تجمیع دانشگاه‌ها برای دستیابی به مقیاس اقتصادی اجرایی شود.

## منابع

### الف) فارسی

سازمان برنامه و بودجه (۱۳۹۳). *مستندات برنامه ششم توسعه*، بخش آموزش عالی. گرایبی‌نژاد، غلامرضا (۱۳۹۱). *تحلیل هزینه در آموزش عالی ایران*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده اقتصاد و حسابداری.

موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی (۱۳۹۵). *آمارنامه آموزش عالی*، واحد انتشارات موسسه.  
 موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی (۱۳۹۶). *آمارنامه آموزش عالی*، واحد انتشارات موسسه.  
 نادری، ابوالقاسم (۱۳۸۸). تابع هزینه و کاربردهای آن در آموزش: مورد پژوهشی مراکز آموزش و پرورش شهر تهران، *فصلنامه تعلیم تربیت*، ۲۵(۹۹)، ۳۴-۷.

### ب) انگلیسی

- Agasisti, T., & Dal Bianco, A. (2007). Cost Structure of Italian Public Universities: An Empirical Analysis. *Higher Education in Europe*, 32(2-3), 261-275.
- Cohn, E., Rhine, S. L., & Santos, M. C. (1989). Institutions of Higher Education as Multi-Product Firms: Economies of Scale and Scope. *The Review of Economics and Statistics*, 71(2), 284-290.
- De Groot, H., McMahon, W. W., & Volkwein, J. F. (1991). The Cost Structure of American Research Universities. *The Review of Economics and Statistics*, 73(3), 424-431.
- Dundar, H., & Lewis, D. R. (1995). Departmental Productivity in American Universities: Economies of Scale and Scope. *Economics of Education Review*, 14(2), 119-144.
- Filippini, M., & Lepori, B. (2007). Cost Structure, Economies of Capacity Utilization and Scope in Swiss Higher Education Institutions. *Universities and Strategic Knowledge Creation: Specialization and Performance in Europe*, 272-304.
- Glass, J. C., McKillop, D. G., & Hyndman, N. S. (1995). The Achievement of Scale Efficiency in UK Universities: A Multiple-Input Multiple-Output Analysis. *Education Economics*, 3(3), 249-263.
- Hallak, J. (1970). The Analysis of Educational Costs and Expenditure. *Fundamentals of Educational Planning*-10.
- Hashimoto, K., & Cohn, E. (1997). Economies of Scale and Scope in Japanese Private Universities. *Education Economics*, 5(2), 107-115.
- Horne, J., & Hu, B. (2008). Estimation of Cost Efficiency of Australian Universities. *Mathematics and Computers in Simulation*, 78(2-3), 266-275.
- Izadi, H., Johnes, G., Oskrochi, R., & Crouchley, R. (2002). Stochastic Frontier Estimation of a CES Cost Function: The Case of Higher Education in Britain. *Economics of Education Review*, 21(1), 63-71.
- Johnes, G., Johnes, J., & Thanassoulis, E. (2008). An Analysis of Costs in Institutions of Higher Education in England. *Studies in Higher Education*, 33(5), 527-549.
- Koshal, R. K., Koshal, M., & Gupta, A. (2001). Multi-Product Total Cost Function for Higher Education: A Case of Bible Colleges. *Economics of Education Review*, 20(3), 297-303.
- Lenton, P. (2008). The Cost Structure of Higher Education in Further Education Colleges in England. *Economics of Education Review*, 27(4), 471-482.
- Longlong, H., Fengliang, L., & Weifang, M. (2009). Multi-Product Total Cost Functions for Higher Education: The Case of Chinese Research Universities. *Economics of Education Review*, 28(4), 505-511.

- McMillan, M. L., & Chan, W. H. (2006). University efficiency: A Comparison and Consolidation of Results from Stochastic and Non-Stochastic Methods. *Education Economics*, 14(1), 1-30.
- Olivares, M., & Wetzel, H. (2014). Competing in the Higher Education Market: Empirical Evidence for Economies of Scale and Scope in German Higher Education Institutions. *CESifo Economic Studies*, 60(4), 653-680.
- Sav, G. T. (2004). Higher Education Costs and Scale and Scope Economies. *Applied Economics*, 36(6), 607-614.



# Estimating the Economies of Scale and Scope of Iranian Public Universities

Mostafa Dinmohammadi<sup>1</sup>

| adinm@znu.ac.ir

Heydar Gholizadeh<sup>2</sup>

| hgholizadeh@znu.ac.ir

Sakineh Diba<sup>3</sup>

| negar64\_diba@znu.ac.ir

**Abstract** This study attempts to analyze the economies of scale and scope of Iranian public universities through estimating the cost function of 75 public universities. For this purpose, the quadratic cost function form is used to estimate the cost function of universities. Furthermore, the research model is estimated by using the panel data technique. The results show that there are no general and specific economies of scale in the studied universities. Moreover, there is a significant gap in the average scale of the studied universities with respect to a desirable economic scale. The economic scale of the universities is different in different degrees, and overall, the economic scale of different degrees are about 1.25 to 2 times their extant situation. Due to the growth policy of the new universities in the past two decades, many small-scale universities have been established that still have a considerable capacity for quantitative and qualitative development. Investigating the economies of scale and scope indicates the existence of economies of scale in Iranian public universities; Accordingly, it can be concluded that the average cost of non-comprehensive universities is higher than that of comprehensive universities. Hence, the integration of universities is strongly advised to achieve economies of scale.

**Keywords:** Higher Education, Economies of Scale, Economies of Scope, Cost Function, Panel Data.

**JEL Classification:** D24, F12, I23.

1. Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Zanjan, Zanjan, Iran (Corresponding Author).

2. Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

3. M.A. in Economical Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran.