

الگوهای چندسطحی و ارزیابی ناهمسانی و کارایی بودجه بین دانشگاههای منتخب

ابوالقاسم نادری*

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

چکیده

در این مقاله، ناهمسانی و نابرابری مخارج سرانه بین دانشگاهها و مراکز آموزش عالی منتخب به منظور ارزیابی کارایی تخصیص اعتبارات با استفاده از روش الگوسازی چندسطحی و داده های برگرفته از قوانین بودجه تحلیل و ارائه شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که تفاوت معنی داری در ساختار مخارج سرانه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی وجود دارد که این ساختار روش الگوسازی را متأثر می نماید. برآوردهای حاصل از الگوسازی چندسطحی نشان می دهد که بین ۱۵ درصد (در مورد گروه کشاورزی) و ۴۱ درصد (در مورد گروه علوم پایه) تغییرات الگوها به تفاوت ویژگیهای دانشگاهها مربوط می باشد که بخش قابل توجهی از آن را بایستی به عدم کارایی نسبت داد. همچنین برآوردهای تجربی مویید این است که میزان ناهمسانی در ساختار مخارج سرانه بین دانشگاهها و مراکز آموزش عالی در گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی کمترین و در گروه کشاورزی بیشترین می باشد. علاوه بر وجود ساختار ناهمسان مخارج سرانه، نتایج نشان می دهد که روند تحول مخارج سرانه به قیمتهای ثابت سال ۱۳۷۰ کاهشی بوده و میزان کاهش بین دانشگاهها و نیز بین گروههای

* دکترای اقتصاد

سازمان مدیریت و برنامه ریزی، دفتر اقتصاد کلان.

آموزشی متفاوت بوده است. علی رغم وجود نابرابری های زیاد، طی دوره ۱۳۷۰-۷۸ نابرابری بین مراکز آموزشی تحت بررسی کاهش یافته است که می توان این تحوّل را در جهت بهبود و افزایش کارایی تخصیص منابع تعبیر نمود. با این حال، نتایج تحلیل های چند سطحی نشان داد که هنوز تفاوت قابل توجهی در مخارج سرانه دانشگاه های مختلف وجود دارد. تلاش در جهت توزیع عادلانه تر اعتبارات مخصوصاً در راستای تشویق مراکز آموزشی با هزینه متوسط سرانه کمتر سبب ارتقاء کارایی مخارج آموزشی دولت خواهد شد.

۱- مقدمه

مقولات کارایی و عدالت یا برابری جایگاه اساسی در مباحث مالیه دولت دارند. صرف نظر از وجود بده-بستان بین ایندو، اصولاً دولتها تلاش می نمایند که منابع مالی بگونه ای بین مصارف مختلف تخصیص یابد که حداکثر کارایی حاصل شود. اما از آنجا که در دنیای واقعی مسائل مختلفی نحوه توزیع منابع را تحت تاثیر قرار می دهند، بگونه ای که واحدها یا افراد ذی حقوق بطور برابر شانس استفاده از منابع را ندارند، اینجاست که دولتها برای بهبود نحوه توزیع منابع مداخله می نمایند. هدف اصلی این مقاله، تحلیل نحوه توزیع منابع بین مراکز آموزش عالی منتخب می باشد. برای تحلیل مقایسه ای کارایی بین دانشگاه های مختلف که به ارائه خدمات آموزشی می پردازند، مخارج سرانه یکی از شاخص های مهم و کلیدی می باشد. از آنجا که دانشگاهها در مناطق جغرافیایی متفاوتی مستقر هستند و همچنین از لحاظ دانشجویان تحت تعلیم، خدمات آموزشی برای رشته ها و مقاطع مختلف عرضه می نمایند، که مخارج مرتبط از یک رشته به رشته دیگر و به همین ترتیب از یک مقطع به مقطع دیگر متفاوت است، طبیعتاً بایستی ناهمگونی های جغرافیایی، بین رشته ای و بین مقطعی در تحلیل ها در نظر گرفته شود. در همین رابطه، برای در نظر گرفتن ناهمگونی های بین رشته ای و بین مقطعی از شاخص "دانشجوی معیار" استفاده شده که به کمک آن بتوان در جهت تحلیل کارایی تخصیص اعتبارات بین دانشگاهها ارقام قابل مقایسه ای ارائه داد.^۱ تحلیل مخارج سرانه به تفکیک گروه های آموزشی بعنوان روشی برای مقابله با مساله ناهمگونی بین رشته ای استفاده شده است.

برای ناهمسانی بین منطقه ای از تکنیک متغیر مجازی استفاده می شود. در این رابطه، این نکته مد نظر قرار گرفته که علت اصلی ناهمسانی بین منطقه ای را بایستی به حقوق و مزایای پرسنل و اساتید که سهم عمده ای در مخارج آموزشی دارد، نسبت داد. در واقع ناهمسانی از این لحاظ بطور مستقیم به درجه محرومیت هر منطقه بستگی دارد که در نهایت

^۱ توضیح بیشتر در این رابطه در ضمیمه ارائه شده است.

این ناهمسانی در تفاوت میزان حقوق و مزایا متبلور خواهد شد. برای کنترل این قبیل عوامل، کل دانشگاهها بدو گروه تقسیم شده اند: گروه اول شامل دانشگاههایی که در شهرهای بزرگ (مانند تهران، مشهد، شیراز، اصفهان و تبریز) استقرار یافته اند؛ اصولاً تفاوت در هزینه های پرسنلی در این شهرها مشابه یا نزدیک به هم است. گروه دوم دانشگاههایی که در سایر شهرها (شهرهای کوچک) احداث شده اند؛ انتظار می رود تفاوت در هزینه های پرسنلی از ناحیه عوامل فوق اشاره در این دانشگاهها در مقایسه با گروه اول بالاتر باشد.^۲ در هر حال، چنانچه ناهمسانی از ناحیه هزینه منابع انسانی به لحاظ آماری معنی دار باشد، انتظار می رود که ضریب متغیر بکار گرفته شده برای دانشگاههای احداث شده در شهرهای کوچک مثبت باشد.

تحلیل های این مقاله مبتنی بر داده های ۳۶ دانشگاه تحت پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.^۳ سه دلیل اصلی برای انتخاب این دانشگاهها مد نظر قرار گرفته است: نخست اینکه، در دوره مورد مطالعه، این دانشگاهها تقریباً در همه گروههای آموزشی به فعالیتهای آموزشی پرداخته اند. دلیل دیگر این است که بتوان نتایج این مطالعه را با نتایج مطالعات دیگر^۴ (بویژه مطالعه دباغ، ۱۳۷۵) مقایسه نمود. نهایتاً اینکه سهم مخارج این مراکز آموزش عالی از کل مخارج بخش آموزش عالی طی دوره مورد بررسی، قابل توجه و بین ۳۷/۲ درصد (سال ۱۳۷۳) و ۵۳ درصد (سال ۱۳۷۰) در نوسان بوده و میزان این شاخص برای سال ۱۳۷۸ حدود ۴۶ درصد بوده است.

با توجه به نکات فوق الذکر، در ادامه این مقاله مخارج سرانه بین دانشگاههای منتخب با استفاده از روش تحلیل دوسطحی تحلیل می گردد. در ابتدا مخارج سرانه کل در سطح دانشگاه مورد تحلیل قرار می گیرد. از آنجائی که مخارج جاری مستقیماً به تعداد دانشجو وابسته است،

^۲ برای توضیح بیشتر پیرامون ساختار حقوق و دستمزد دانشگاهها و ضرایب محرومیت در مناطق مختلف، ر.ک. به: قارون و دیگران (۱۳۷۳) و عبدیان (۱۳۷۳).

^۳ لیست دانشگاهها به همراه میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف معیار مخارج سرانه در جدول ضمیمه آمده است.

^۴ بطور کلی، تحقیقات تجربی محدودی در خصوص مالیه آموزش عالی ایران انجام شده است. تحلیل نحوه توزیع اعتبارات به ازاء هر دانشجو بین دانشگاهها تنها در مطالعه دباغ (۱۳۷۵) مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه مزبور در مقایسه با مطالعه حاضر دارای کاستی هایی است که عبارتند از: (۱) در آن مطالعه اعتبارات بجای مخارج واقعی یا اعتبارات تخصیص یافته آموزشی مورد مطالعه واقع شده است؛ اصولاً ایندو متفاوت از یکدیگر بوده و ممکن است نتایج یکسانی را در اختیار محقق قرار ندهند. (۲) تنها بخشی از اعتبارات آموزشی به امور جاری اختصاص دارد و برای مطالعه مخارج آموزشی مناسب است کل اعتبارات (اعم از جاری و عمرانی) مورد بحث و بررسی قرار گیرد. (۳) با توجه به متفاوت بودن نرخ تورم، ارقام بکار گرفته شده در آن مطالعه، تورم زدایی نشده است. (۴) ناهمسانی جغرافیایی مخارج سرانه و نیز روند کلی تغییرات مخارج طی دوره مورد مطالعه به کمک الگوهای اقتصاد پیل نشده است.

در قسمت بعدی مخارج جاری سرانه در سطح دانشگاه تحلیل خواهد شد. با توجه به تنوع رشته های آموزشی، مقایسه کارائی بین رشته های آموزشی، اطلاعات مفیدی بدست می دهد. در همین راستا، مخارج سرانه به تفکیک گروه های آموزشی (یعنی گروه علوم پایه؛ فنی و مهندسی؛ هنر، علوم انسانی و اجتماعی؛ و کشاورزی و دامپزشکی) بین دانشگاههای مختلف تحلیل و بررسی می شود

۲-الگو سازی چند سطحی و تحلیل ساختار مخارج سرانه بین مراکز آموزشی

برای آزمون معنی دار بودن تفاوت مخارج بین دانشگاهها و در طول دوره مورد بررسی، از روش الگو سازی چند سطحی استفاده می شود.^۵ در این روش، تغییرات متغیر وابسته به ویژگیهای واحدهای مورد تحلیل، تجزیه می گردد. بنا بر این، در ارتباط با داده های مورد تحلیل در این مطالعه، دو نوع واحد تحلیل، یکی "دانشگاه" و دیگری "مشاهدات هر دانشگاه در طول دوره مورد بررسی" (یعنی سالهای ۱۳۷۰-۱۳۷۸) بکار گرفته می شود که دانشگاه بعنوان واحدهای سطح دوم و تکرار مشاهدات هر دانشگاه در طول زمان بعنوان واحدهای سطح اول در نظر گرفته می شوند. در واقع، هر دانشگاه و مشاهدات مربوطه بعنوان زیر مجموعه ای از کل مشاهدات تحت بررسی در نظر گرفته می شوند.

استفاده از این روش تحلیل دو ویژگی برجسته دارد: یکی اینکه ساختار داده ها، به محک آزمون گذاشته می شود تا مشخص شود آیا ساختار داده ها بین زیرمجموعه های تحت مطالعه از لحاظ آماری متفاوت از یکدیگر می باشد یا خیر. همانگونه که نمودار ۱ نشان می دهد، مخارج سرانه دانشگاهها طی سالهای ۱۳۷۰-۷۸ متفاوت است و این شاخص برای سهم غالب دانشگاهها بین حدود ۳۰۰ تا ۱۲۰۰ هزار ریال در نوسان بوده است، که این تفاوت بسیار چشمگیر می باشد. در نمودار ۲ روند مخارج جاری سرانه بین دانشگاههای مورد مطالعه ارائه شده که دامنه تفاوت این شاخص بین دانشگاهها عمده و قابل توجه می باشد. البته، دامنه تغییرات مخارج جاری کمتر از دامنه تغییرات مخارج کل می باشد.

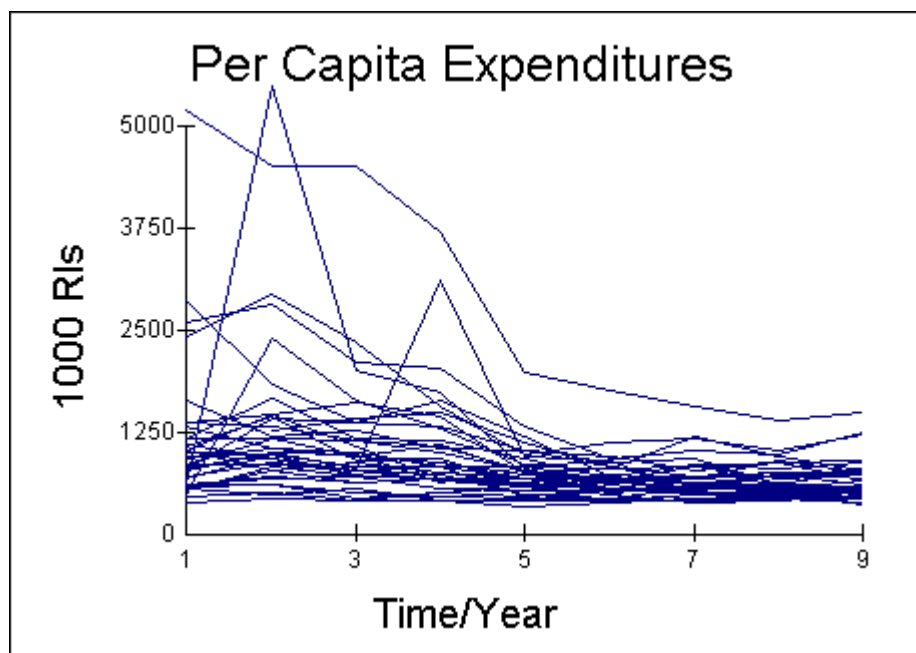
^۵ الگوهای ساده دوسطحی تا حدودی مشابه الگوهای مقطعی-سری زمانی (روش تحلیل Panel Data) می باشد؛ البته برآوردهای قسمت تصادفی الگوهای دوسطحی اطلاعات مفیدی را بدست می دهد که برای تحلیل ساختار داده های مورد مطالعه، قابل استفاده است. علاوه بر این، به لحاظ امکان پذیر بودن تجزیه ناهمسانیه به ویژگیهای واحدهای مورد مطالعه، تحلیل ناهمسانیه بطور نظام دار انجام می گیرد و با افزودن سطوح تحلیل به سه و بیشتر، تفاوت اصلی الگو سازی چند سطحی با الگوسازی مقطعی-سری زمانی بیشتر نمایان می گردد. برای توضیح بیشتر در خصوص الگوهای چندسطحی رجوع شود به: نادری (۱۳۸۰a). قابلیت های الگوهای دوسطحی برای تحلیل ساختار دریافتی و بهره وری در نادری و میس (Naderi & Mace, 2002) و نیز الگوسازی سه سطحی برای تحلیل ساختار رشد اقتصادی بین زیربخشهای صنعت ایران در نادری (۱۳۸۰b) ارایه شده است.

در هر حال، چنانچه بین واحدهای سطح بالاتر (یعنی دانشگاه) تفاوت معنی داری از لحاظ رفتار متغیرهای تحت مطالعه، وجود داشته باشد نادیده گرفتن این تفاوت در تحلیل های اقتصادسنجی منجر به اشتباه در استنباط آماری می شود. کاربرد الگوهای چندسطحی با لحاظ کردن این ناهمسانی در الگوسازی، مشکل مزبور را بر طرف می نماید.

مقوله اشتباه در استنباط آماری به این بر می گردد که در روش حداقل مربعات معمولی، فرض می شود که مشاهدات دارای ساختار یکسان هستند و گروه بندی های موجود در جهان واقعی بطور معنی داری بر ساختار داده ها تاثیر ندارد؛ البته، در دنیای واقعی این فرض به ندرت واقعیت پیدا می کند.

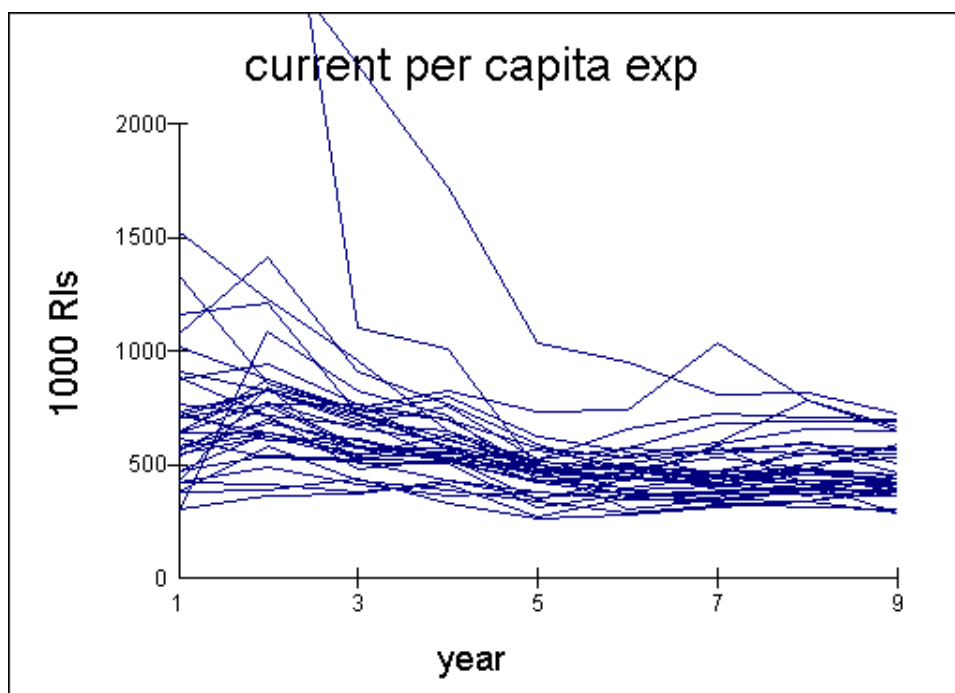
ویژگی دوم به قابلیت تجزیه واریانس الگو بین مشخصه های واحدهای تحت بررسی مربوط می شود. این قابلیت به محقق کمک می نماید که درصد تغییرات واریانس متغیر تحت مطالعه که قابل انتساب به ویژگی های واحدهای هر سطح می باشد، برآورد گردد. در هر حال، در قسمت های ذیل ضمن تبیین روش الگوسازی چندسطحی، ناهمسانی ساختار داده ها و همچنین نقش هر یک از واحدهای تحلیل در تبیین تغییرات مخارج سرانه دانشگاههای تحت پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با استفاده از این روش تحلیل و تبیین می گردد.

نمودار ۱: ناهمسانی و روند تحول ناهمسانی مخارج دانشگاهها به ازاء یک دانشجوی معیاری سالهای ۱۳۸۰-۷۸



مأخذ: قوانین بودجه سالهای ۱۳۷۲-۱۳۸۰.

نمودار ۲: ناهمسانی و روند تحول ناهمسانی مخارج جاری دانشگاهها به ازاء یک دانشجوی معیار طی سالها ۱۳۷۰-۷۸



ماخذ: قوانین بودجه سالهای ۱۳۷۲-۱۳۸۰.

همانگونه که در فوق اشاره شد، در روش حداقل مربعات معمولی، فرض می شود که گروه بندی در جهان واقعی وجود ندارد. در صورت وجود گروه بندی ها، تاثیر گذاري و نیز تأثير پذيري اين گروه بندي ها بر گروهها و اعضا آن يكسان است. الگوسازي چند سطحی، اين فرض محدود كننده را لغو می نماید و تحليل ها مبتني بر اين است كه در جهان واقعی افراد، واحدهای اقتصادی-اجتماعی و ... بصورت گروه بندي به ادامه فعالیت می پردازند بگونه ای كه اعضا اين گروهها هم بر گروه تأثير می گذارند و هم از آن تأثير می پذیرند. لحاظ نمودن اين آثار در الگوسازي، ساختار كواريانس الگوی مورد نظر و بنا بر اين واريانس ضرایب مورد تخمین را متأثر می نماید.

ساختار كواريانس برای يك الگوی دوسطحی فرضی و ساده كه كل مشاهدات در سطح ۲ شامل دو واحد (با اين فرض كه واحد اول دارای سه مشاهده و واحد دوم دارای دو مشاهده) می باشند، در شرایطی كه فرض شود ساختار ناهمسانی تنها عرض از مبدا را متأثر می نماید و لذا اين ضریب بصورت متغیر یا تصادفی در نظر گرفته می شود، بصورت ذیل خواهد بود:

$$\Pi = \begin{pmatrix} \sigma_{u0}^2 \mathbf{J}_{(3)} + \sigma_e^2 \mathbf{I}_{(3)} & 0 \\ 0 & \sigma_{u0}^2 \mathbf{J}_{(2)} + \sigma_e^2 \mathbf{I}_{(2)} \end{pmatrix} \quad (1)$$

جائیکه $\mathbf{J}_{(n)}$ ماتریس $(n \times n)$ یک ها و $\mathbf{I}_{(n)}$ ماتریس $(n \times n)$ یکه می باشد. در الگوهای یک سطحی که برای تخمین آنها، روش OLS بکارگرفته می شود (یعنی موقعیتی که داده ها با ساختار سلسله مراتبی مواجه نباشد) $\sigma_{u0}^2 = 0$ و این ساختار کواریانس به سطح معمو $\sigma_e^2 \mathbf{I}$ تقلیل می یابد که در آن σ_e^2 واریانس جمله خطای الگوی یک سطحی می باشد.

در شرایطی که ساختار ناهمسانی و سلسله مراتبی عرض از مبدا و همچنین ضریب متغیر توضیحی را متاثر نماید بگونه ای که این ضرایب در طول واحدهای تحلیل سطح بالا (یعنی دانشگاهها) تغییر نمایند، ماتریس کواریانس بصورت رابطه ذیل خواهد بود:

$$\Pi = \begin{pmatrix} X_1 \Omega_2 X_1' + \sigma_e^2 I_{(n_1)} & 0 \\ 0 & X_2 \Omega_2 X_2' + \sigma_e^2 I_{(n_2)} \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\Omega_2 = \begin{pmatrix} \sigma_{u0}^2 & \sigma_{u01} \\ \sigma_{u01} & \sigma_{u1}^2 \end{pmatrix}, \mathbf{X}_1 = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} \\ 1 & X_{21} \\ 1 & X_{31} \end{pmatrix}, \text{ and } \mathbf{X}_2 = \begin{pmatrix} 1 & X_{12} \\ 1 & X_{22} \end{pmatrix} \text{ که در آن:}$$

برای یک حالت کلی که الگوی تحت تخمین مانند الگوی (3) است، و جائیکه تمام مشاهدات در M دانشگاه گروه بندی شده باشند، یعنی:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\beta + \mathbf{w} \quad (3)$$

$$\mathbf{w} = \mathbf{X}\mathbf{u} + \mathbf{e}$$

ماتریس کواریانس بصورت زیر خواهد بود:

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} \Pi_1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \Pi_2 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & & \Pi_m \end{pmatrix}, \quad \text{جائیکه } \begin{cases} \Pi_j = \mathbf{X}_j \Omega \mathbf{X}_j' + \sigma_e^2 \mathbf{I} \\ E(\mathbf{u}\mathbf{u}') = \Omega \end{cases} \quad (4)$$

در یک ساختار همسان و غیر سلسله مراتبی، $\mathbf{X}_j \Omega \mathbf{X}_j' = 0$ و بنابر این $\Pi_j = \sigma_e^2 \mathbf{I}$ ، که این در واقع معادل ماتریس کواریانس OLS می باشد.

تفاوت ساختار الگوهای یک سطحی و چند سطحی در الگوهای (۵)؛ الگوی یک سطحی، و (۶)؛ الگوی دو سطحی، نیز ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می شود، تفاوت اصلی بین ایندو، به ساختار واریانس-کواریانس الگوها بر می گردد. واریانس الگوی یک سطحی دارای یک جزء می باشد و اینگونه فرض می شود که واریانس در طول مشاهدات ثابت است، در حالیکه

واریانس الگوی دو سطحی بیش از یک جزء دارد و اجزاء جدید بدلیل تاثیر ساختار ناهمسانی و سلسله مراتبی بر الگوسازی می باشد.

(۵)؛ الگوی یک سطحی،

$$y_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$y_{ij} = \beta_0 x_0 + \beta_1 x_{1ij}$$

$$\beta_{0i} = \beta_0 + e_{0ij}$$

$$\begin{bmatrix} e_{0ij} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = \begin{bmatrix} \sigma_{e0}^2 \end{bmatrix}$$

$$-2 * \loglikelihood(IGLS) = 4634.514 (319 \text{ of } 319 \text{ cases in use})$$

(۶)؛ الگوی دو سطحی،

$$y_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$y_{ij} = \beta_{0ij} x_0 + \beta_{1j} x_{1ij}$$

$$\beta_{0ij} = \beta_0 + u_{0j} + e_{0ij}$$

$$\beta_{1j} = \beta_1 + u_{1j}$$

$$\begin{bmatrix} u_{0j} \\ u_{1j} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = \begin{bmatrix} \sigma_{u0}^2 & \\ \sigma_{u10} & \sigma_{u1}^2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} e_{0ij} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = \begin{bmatrix} \sigma_{e0}^2 \end{bmatrix}$$

$$-2 * \loglikelihood(IGLS) = 4375.990 (319 \text{ of } 319 \text{ cases in use})$$

همانگونه که ماتریسهای کواریانس نشان می دهند، واریانس جملات اخلاص در طول مشاهدات غير ثابت می باشد و جملات اخلاص واحدهای سطح اول گروه بندی شده در واحد مشابهی از سطح دو، به همدیگر وابسته اند. این مساله مشکل واریانس ناهمسانی را ایجاد می

کند که آزمون فرضیه یا استنباط آماری را متأثر می نماید که در قسمت ذیل بدان پرداخته می شود.

قابلیت اعتماد آزمون فرضیه: همانگونه که در قسمت قبل اشاره شد، در یک ساختار سلسه مراتبی کواریانس دو مشاهده در یک واحد سطح بالاتر، غیر صفر و واریانس جملات اخلاص تمام مشاهدات ناهمسان و غیر ثابت است. بنا بر این، قبل از هر گونه تخمینی، بایستی داده های مورد استفاده را آزمون کرد تا مشخص شود آیا داده ها با ساختار سلسله مراتبی مواجه می باشند یا خیر. برای این منظور، از آماره همبستگی درون-واحدی (Intra-unit Correlation) استفاده می شود.

میزان آماره همبستگی درون-واحدی دو کاربرد اساسی دارد: یکی اندازه گیری آن قسمت از واریانس الگو که به بین دانشگاهها مربوط است، و دیگری اینکه این شاخص همبستگی بین دو مشاهده که به یک واحد سطح بالاتر (یعنی دانشگاه) مربوط است را ارزیابی می کند. یعنی، وقتی آثار گروه بندی وجود دارد کواریانس بین دو مشاهده که به یک دانشگاه تعلق دارند غیر صفر است و بصورت رابطه ذیل ارائه می شود:

$$Cov(u_{oj} + e_{0i^1j}, u_{oj} + e_{0i^2j}) = Cov(u_{oj}, u_{0j}) = \sigma_{u0}^2 \quad (7)$$

همبستگی مورد اشاره $\rho = \sigma_{u0}^2 / (\sigma_{e0}^2 + \sigma_{u0}^2)$ می باشد که در خصوص داده های استفاده شده در این مطالعه، از آن بعنوان همبستگی درون-دانشگاهی تعبیر می شود. همبستگی درون-دانشگاهی غیر صفر، ناشی از وجود بیش از یک جمله اخلاص در الگو، بدین معنی است که روشهای تخمین کلاسیک مانند OLS برای تحلیل داده های مورد بررسی، مناسب نیستند. عبارت دیگر، وقتی $\sigma_{u0}^2 \neq 0$ نتیجه گرفته می شود که داده ها با ساختار سلسله مراتبی مواجهند و بنا بر این کاربرد الگوسازی چند سطحی ارجحیت دارد. هر چه این شاخص بیشتر باشد لزوم استفاده از الگو سازی چند سطحی نیز بیشتر می شود.

برای تحلیل تفاوت ساختار مخارج در چارچوب الگوسازی چند سطحی، مقوله اثر گروه بندی بطرق متعددی قابل تبیین است. برای نمونه، ظرفیتهای مدیران و روسای دانشگاههای مختلف لزوماً یکسان نیستند. اصولاً روسای توانمند و مدبّر قادرند خدمات آموزشی را با کمترین میزان هزینه عرضه نمایند. علاوه بر این، میزان کسب درآمدهای اختصاصی از یک دانشگاه به دانشگاه دیگر متفاوت است و این قبیل درآمدها به توانائیهای مدیران و اعضاء هیئت علمی دانشگاهها بستگی دارد. طبیعتاً هر چه درآمدهای اختصاصی بیشتر باشد، از این ناحیه منابع بیشتری برای ارائه خدمات آموزشی در اختیار مسئولین دانشگاه

خواهد بود. ساختار اعضاء هیئت علمی و پرسنل اداری (از لحاظ میزان سرمایه انسانی) هر دانشگاه ممکن است از دانشگاهی به دانشگاه دیگری متفاوت باشد. این مساله خود به تفاوت ساختار مخارج سرانه آموزشی می انجامد. میزان اختصاص منابع انسانی و سایر امکانات دانشگاه به فعالیتهای آموزشی در مقایسه با فعالیتهای پژوهشی، بین دانشگاهها یکسان نیست. سرشکن کردن مخارج دانشگاهها تنها به تعداد دانشجویان سبب ناهمسانی در مخارج سرانه خواهد شد. و ... بهر حال، مواردی از این قبیل، منجر به ایجاد آثار گروهی خواهد شد که این خود سبب همبستگی بین جمله اخلاص دو مشاهده مربوط به یک دانشگاه می گردد. این خود بیانگر این خواهد بود که ساختار سلسله مراتبی بر داده ها احاطه دارد.

همانگونه که از ساختار کواریانس مشاهده می شود، واریانس الگوها همسان نیستند. یکی از استدلالهای اساسی که طرفداران الگوسازی چند سطحی مطرح کرده اند این است که در شرایط ضرایب متغیر و زمانی که داده ها، ساختار سلسله مراتبی دارند کاربرد روشهای کلاسیک که مبتنی بر یک الگوی یک سطحی با فقط یک جمله تصادفی/اخالص و این فرض که پسماندهای مشاهدات با یکدیگر همبسته نیستند، نتایج غیر معتبری برای آزمون فرضیه فراهم خواهد کرد. انحراف در آزمون فرضیه در واقع از آنجا ناشی می شود که در چنین ساختاری تخمین واریانسها تورش دار خواهد بود. یعنی امید ریاضی واریانس برآورد شده از واریانس واقعی کمتر خواهد بود. به تعبیر دیگر، واریانس واقعی برآورد کننده LS با کم برآوردی مواجه خواهد بود.^۶ این مساله آزمون فرضیه پارامترهای رگرسیون را متاثر خواهد کرد، یعنی ممکن است فرضیه H_0 رد شود در حالی که فرضیه H_0 درست است.

۳- ناهمسانی مخارج "سرانه" در سطح دانشگاه

جدول ۱ الگوهای مختلفی که وضعیت ناهمسانی مخارج سرانه بین دانشگاهها را تحلیل می نماید نشان می دهد. بر اساس برآوردهای الگوی ۱، میانگین مخارج سرانه طی سالهای ۱۳۷۰-۷۸ حدود ۹۰۰ هزار ریال بوده است. البته انحراف از میانگین فوق بین دانشگاهها نسبتاً زیاد است. با این حال، در الگوی ۱ ساختار همسان بین دانشگاهها در نظر گرفته شده است. در الگوی ۲ سعی شده همسان بودن ساختار تغییرات مخارج سرانه بین دانشگاهها مورد آزمون قرار گیرد و تغییرات کلی مخارج یا واریانس الگو بدو قسمت (یک قسمت مربوط به

^۶ برای توضیح بیشتر ر.ک. به: Maddala (1992)، Greene (1993) و Goldstein (1995).

تغییرات زمان و قسمت دیگر مربوط به ویژگیهای دانشگاهها) تجزیه گردد. همانگونه که نتایج این الگو نشان می دهد، تغییرات آماره نسبت درست نمایی (Likelihood Ratio Statistic) وجود ساختار ناهمسانی و سلسله مراتبی را تأیید می نماید. یعنی افزودن یک پارامتر در قسمت تصادفی یا جمله اخلاص الگو، این آماره را از ۵۱۰۴ به ۵۰۰۸ کاهش می دهد. این تغییرات، فرضیه عدم مبنی بر تصادفی بودن تغییرات مربوط به ویژگیهای واحدهای سطح دوم (دانشگاهها) را رد می نماید. به تعبیر دیگر، پارامتر جدیدی مربوط به ویژگی های دانشگاهها بایستی وارد الگو شود تا به کمک آن بتوان رفتار یا تغییرات متغیر وابسته را بطور سیستماتیک تبیین نمود.

علاوه بر این، واریانس جملات اخلاص الگوی ۲ نشان می دهد که بیش از ۴۰ درصد تغییرات مخارج سرانه به تفاوت بین دانشگاهها مربوط می شود. در شرایط رقابتی و ایده آل میزان این شاخص بایستی ناچیز و نزدیک به صفر باشد. بنا بر این، بالا بودن آن می تواند مویذ عدم کارایی تخصیص اعتبارات بین مراکز آموزش عالی باشد؛ هر چند که بخشی از آن ممکن است ناشی از عواملی مانند محل استقرار جغرافیایی، صرفه های اقتصادی به مقیاس، روشهای مدیریت، تنوع در ترکیب فعالیتهای آموزشی و پژوهشی و ... باشد و یا در نتیجه بکارگیری سیاستهای تأمین کننده برابری یا عدالت حاصل شده باشد.

همانگونه که در قسمتهای قبل اشاره شد، مخارج سرانه در طول دوره مورد بررسی با تغییراتی مواجه بوده و روند کلی این شاخص (که به قیمت های سال ۱۳۷۰ می باشد) کاهش یافته است. برای آزمون معنی داری این روند، متغیر زمان وارد الگو شده و ضریب آن و نسبت این ضریب به انحراف معیار آن (آماره t) نشان می دهد که بطور متوسط حدود ۹۰ هزار ریال در سال از مخارج سرانه کاسته شده است. البته در الگوی ۴، ضریب این متغیر مورد آزمون قرار گرفته تا مشخص شود آیا روند کاهشی مزبور بین دانشگاهها همسان بوده یا اینکه تفاوت معنی داری بین کاهش مخارج سرانه در طول دوره مورد بررسی وجود داشته است یا خیر. نتایج قسمت تصادفی الگوی ۴ و تغییرات آماره نسبت درستنمایی، سیستماتیک بودن تغییرات ضریب متغیر زمان را بین دانشگاههای تحت مطالعه را تأیید می نماید. بر اساس برآوردهای قسمت تصادفی الگوی ۴ و با فرض اینکه ضرایب متغیر t بین دانشگاهها دارای توزیع نرمال باشد، تغییرات مخارج سرانه در طول دوره مورد مطالعه، حدود ۹۵ درصد دانشگاهها بین $۲(۹۹) \pm ۸۹$ - قرار می گیرد.

همانگونه که در فوق اشاره شد، بخشی از تغییرات ضرایب برآورد شده (بویژه تغییرات میانگین مخارج سرانه)، ممکن است به محل استقرار جغرافیایی مربوط باشد. برای آزمون تجربی این نکته، موقعیت جغرافیایی دانشگاههای مورد مطالعه بصورت متغیر مجازی وارد الگو شده، بدین نحو که برای این متغیر در مورد دانشگاههایی که در شهرهای بزرگ (مانند تهران، اصفهان، مشهد، شیراز و تبریز) استقرار یافته اند عدد صفر و در غیر اینصورت عدد ۱ اختصاص یافته است. از آنجا که میزان پرداختی به اساتید و پرسنل دانشگاهها در شهرهای کوچک و دور از مرکز بیشتر از افراد مشابه مرکز می باشد، انتظار می رود که این ضریب مثبت باشد. با این حال، ضریب این متغیر حاصل از الگوی ۵ نشان می دهد که دانشگاههایی که در شهرهای بزرگ استقرار دارند بطور متوسط حدود ۱۴۲ هزار ریال (به قیمت های ثابت سال ۱۳۷۰) بیشتر از دانشگاههای واقع شده در شهرهای کوچک برای هر دانشجو هزینه کرده اند (میانگین کلی مخارج سرانه برآورد شده از الگوی ۵ حدود ۱۴۱۳ هزار ریال می باشد). بنا بر این، علامت این ضریب خلاف انتظار است و این نکته را می توان مطرح نمود که علاوه بر تفاوت در میزان پرداختی به منابع انسانی در شهرهای مختلف، عوامل متعدد دیگری هستند که برخلاف نحوه تاثیر گذاری حقوق و مزایای پرداختی به نیروی انسانی، مخارج سرانه را تحت تاثیر قرار داده اند.

در الگوی ۶ مساله تغییر مخارج سرانه بین موقعیت های جغرافیایی مورد بحث، در طول زمان آزمون شده است. نتایج این الگو نشان می دهد که مخارج سرانه در مجموع در طول زمان (حدود ۶۱ هزار ریال در سال) کاهش یافته است. ضریب متغیر مجازی موقعیت جغرافیائی مثبت است اما از لحاظ آماری معنی دار نیست؛ در این رابطه این نتیجه را می توان مطرح نمود که میانگین ابتدای دوره مخارج سرانه بین مراکز آموزشی مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشته است. اما کاهش مخارج سرانه در طول زمان در خصوص دانشگاههای مستقر در شهرهای کوچک (یعنی، ضریب "حاصلضرب موقعیت جغرافیایی و زمان") بطور معنی داری بیشتر از سایر دانشگاهها بوده است. به تعبیر دیگر، بخشی از تفاوت مخارج سرانه بین دانشگاهها، به محل استقرار مربوط می گردد.

جدول ۱: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات مخارج سرانه دانشگاههای منتخب

متغیر/آماره	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۳	الگوی ۴	الگوی ۵	الگوی ۶
قسمت ثابت:						
عرض از مبدا	۹۰۱/۴	۹۰۱/۶	۱۳۴۸	۱۳۵۰	۱۴۱۳	۱۱۵۹
(t)	(۲۴/۸)	(۱۲/۱۲)	(۱۵/۲۲)	(۸/۳۲)	(۸/۴۹)	(۵/۴۸)
زمان ^(۱)			-۸۹/۰۲	-۸۹/۳۲	-۸۹/۳۹	-۶۱
(t)			(-۹/۳۱)	(-۴/۹۱)	(-۴/۹۳)	(-۲/۶۲)
موقعیت جغرافیایی ^(۲)					-۱۴۲	۴۳۲
(t)					(-۴/۹۳)	(۱/۳۶)
(موقعیت ج. × زمان)						-۶۴
(t)						(-۱/۸۳)
قسمت تصادفی:						
سطح ۲: σ_{u0}^2	۱۷۰۹۰۰	۱۷۷۷۰۰	۱۷۷۷۰۰	۸۸۱۵۰۰	۹۱۰۷۰۰	۸۳۱۴۰۰
σ_{u01}				-۹۴۱۲۰	-۹۵۷۰۰	-۸۶۸۶۰
σ_{u1}^2				۹۸۴۵	۹۷۷۴	۸۷۸۸
سطح ۱: σ_{e0}^2	۴۲۶۵۰۰	۲۵۵۱۰۰	۱۹۵۹۰۰	۱۲۲۲۰۰	۱۲۲۲۰۰	۱۲۲۲۰۰
$-2 \cdot \log(lh)$	۵۱۰۴	۵۰۰۸	۴۹۳۲	۴۷۹۲	۴۷۸۶	۴۷۸۳
ρ		۰/۴۰۱				
تعداد مشاهدات	۳۲۳	۳۲۳	۳۲۳	۳۲۳	۳۲۳	۳۲۳

توضیح: (۱) متغیر زمان بصورت $t=1, \dots, 9$ وارد الگو شده که عدد یک متناظر با سال ۱۳۶۹ و عدد ۹

متناظر با سال ۱۳۷۸ می باشد. این دوره زمانی، بدلیل دسترسی به ارقام قطعی مخارج دانشگاهها

و نیز آمار دانشجویان انتخاب شده است.

(۲) موقعیت جغرافیائی بصورت متغیر مجازی (صفر برای شهرهای بزرگ مانند تهران، اصفهان، مشهد،

شیراز و تبریز، و ۱ برای سایر شهرها) استفاده شده است.

قسمت تصادفی الگو، واریانس و کواریانس جملات اخلاص الگوها (که به عرض از مبدا و سایر ضرایب

متغیر مربوط است) را در بر دارد.

۴- ناهمسانی مخارج جاری سرانه بین دانشگاهها

نتایج الگوهای تحلیل ناهمسانی مخارج جاری سرانه بین دانشگاههای مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. الگوی ۲ وجود ناهمسانی معنی دار بین مخارج جاری سرانه دانشگاهها را نشان می دهد. نتایج این الگو موید این است که حدود ۳۰ درصد تغییرات یا واریانس الگو به مشخصه های دانشگاه مربوط می شود. هر چند این شاخص از رقم مشابه مخارج سرانه کل (گزارش شده در قسمت قبل) کمتر می باشد، اما در مجموع میزان آن در سطح نسبتاً بالایی می باشد و بایستی بخشی از آن را به ناکارایی تخصیص منابع بین دانشگاهها نسبت داد.

میانگین مخارج جاری سرانه در کل دوره حدود ۵۹۵ هزار ریال برآورد شده (الگوهای ۱ و ۲) اما در ابتدای دوره این شاخص حدود ۸۹۸ هزار ریال (الگوی ۵) بوده است. مخارج جاری سرانه نیز در طول زمان (با نرخ حدود ۵۳ هزار ریال در سال) کاهش یافته و البته نرخ کاهش این شاخص بین دانشگاهها متفاوت بوده است. بر اساس نتایج الگوی ۵ جدول ۲، در طول دوره مورد بررسی، مخارج جاری سرانه حدود ۹۵ درصد دانشگاهها در فاصله $۲(۷۶/۶) \pm ۵۳/۲$ قرار داشته است.

موقعیت جغرافیایی دانشگاه نیز بطور معنی داری مخارج جاری سرانه را متاثر کرده است. بر اساس نتایج الگوی ۵، دانشگاههایی که در شهرهای بزرگ استقرار یافته اند، برای هر دانشجو و در قالب اعتبارات جاری، بطور متوسط ۷۰ هزار ریال بیشتر از دانشگاههایی که در شهرهای کوچک واقع شده اند، هزینه کرده اند. البته از لحاظ مقایسه ای، این رقم کمتر از ۵۰ درصد رقم مشابه مخارج سرانه کل (الگوی ۵ جدول ۱) می باشد.

در مجموع، برآوردهای ارائه شده در رابطه با مخارج سرانه موید این نکته است که میزان مخارج جاری سرانه و دامنه تغییرات آن، کمتر از شاخص های مشابه مخارج (جاری و غیرجاری) سرانه می باشد. البته بایستی اشاره نمود که تحلیل های ارائه شده در این قسمت و قسمت قبل، ناهمسانی بین گروههای آموزشی را نادیده می گیرد. از آنجا که تربیت نیروی انسانی در هر یک از این گروهها با هزینه متفاوتی انجام می گیرد، بطور منطقی، این ناهمسانی بایستی در نظر گرفته شود. تحلیل مخارج (مستقیم آموزشی) جاری به ازاء هر دانشجو به تفکیک گروههای آموزشی، یک روش برای حل مشکل مزبور می باشد. برای این منظور، در قسمت ذیل میزان مخارج جاری سرانه و روند تحول آن در هر یک از گروههای آموزشی (علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم انسانی و کشاورزی) بین دانشگاههای منتخب تحلیل و بررسی می شود.

جدول ۲: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات "میانگین" مخارج جاری سرانه بین دانشگاههای

منتخب

الگوی ۵	الگوی ۴	الگوی ۳	الگوی ۲	الگوی ۱	متغیر/آماره
۸۹۸/۶	۸۶۷/۱	۸۵۲/۶	۵۹۵/۸	۵۹۵/۵	قسمت ثابت:
(۸/۵۵)	(۸/۴۴)	(۱۷/۶۲)	(۱۵/۸۴)	(۲۸/۸۰)	عرض از مبدا
-۵۳/۱۷	-۵۳/۱۷	-۵۰/۹۷			(t)
(-۳/۹۶)	(-۳/۹۶)	(-۸/۴۸)			زمان ^(۱)
-۷۰/۷۴					(t)
(-۱/۹۶)					موقعیت جغرافیایی ^(۲)
					(t)
۳۶۸۴۰۰	۳۶۰۲۰۰	۴۲۵۹۰	۴۰۰۷۰		قسمت تصادفی:
-۴۶۳۲۰	-۴۵۶۶۰				سطح ۲: σ_{u0}^2
۵۸۷۴	۵۸۶۳				σ_{u01}
۳۵۶۸۰	۳۵۶۸۰	۷۶۶۲۰	۹۶۱۶۰	۱۳۶۴۰۰	σ_{u1}^2
					سطح ۱: σ_{e0}^2
۴۳۷۳	۴۳۷۶	۴۵۵۷	۴۶۲۱	۴۶۷۷	$-2 \cdot \log(lh)$
			۰/۲۹۴		ρ
۳۱۹	۳۱۹	۳۱۹	۳۱۹	۳۱۹	تعداد مشاهدات

توضیح: به توضیحات جدول ۱ مراجعه شود.

۵- ناهمسانی مخارج مستقیم آموزشی سرانه به تفکیک گروه های آموزشی

گروههای آموزشی در نظام بودجه ریزی به پنج گروه (پزشکی، علوم پایه، فنی و مهندسی، انسانی و کشاورزی) تقسیم می شوند. در این قسمت وضعیت چهار گروه که تأمین نیازهای آموزشی در این خصوص جزو وظایف و مسئولیتهای اصلی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد (یعنی بجز گروه پزشکی) تحلیل می شود. برای انجام این مهم، در ابتدا وضعیت مخارج جاری سرانه هر گروه تحلیل و سپس وضعیت گروه مورد نظر در مقایسه با سایر گروهها (یعنی هر یک از گروهها بطور جداگانه و همچنین میانگین همه گروهها) ارائه می شود.

۵-۱- مخارج مستقیم آموزشی سرانه گروه علوم پایه

میانگین کلی مخارج مستقیم آموزشی سرانه در گروه علوم پایه طی سالهای ۱۳۷۰-۷۸، بدون در نظر گرفتن ساختار سلسله مراتبی، حدود ۵۲۰ هزار ریال بوده است.^۷ الگوی ۲ شواهد تجربی برای تأیید اینکه میانگین مخارج آموزشی سرانه بین دانشگاهها بطور معنی دار متغیر می باشد ارائه می دهد. بر اساس نتایج این الگو، حدود ۹۵ درصد میانگین مخارج سرانه دانشگاهها در طول دوره در فاصله $2(294) \pm 532$ قرار داشته است. همچنین اطلاعات بخش تصادفی الگو نشان می دهد که بیش از ۴۱ درصد تغییرات میانگین مخارج سرانه به ناهمسانی در ویژگی های دانشگاهها اختصاص داشته است. نکته جالب توجه این است که درصد تغییرات مورد بحث در گروه علوم پایه بمراتب بیشتر از میانگین گروهها که در قسمت قبل ارائه گردید، می باشد.

نتایج الگوهای ۳ تا ۵ نشان می دهد که اولاً میانگین مخارج مستقیم آموزشی سرانه در طول زمان بین دانشگاهها بطور سیستماتیک تغییر کرده است. بر اساس برآوردهای الگوی ۵، در ابتدای دوره میانگین مخارج سرانه حدود ۸۷۵ هزار ریال بوده که هر سال حدود ۵۸ هزار ریال از آن کاسته شده است. البته، دامنه این نرخ بین دانشگاهها متفاوت بوده و برای ۹۵ درصد دانشگاهها در فاصله $2(116) \pm 58$ هزار ریال قرار می گیرد. ثانیاً، هر چند ضریب متغیر مجازی که معرف محل استقرار دانشگاه می باشد دارای علامت منفی و ممکن است موید تفاوت در مخارج سرانه دانشگاههای واقع شده در شهرهای بزرگ در مقایسه با شهرهای کوچک باشد، اما از لحاظ آماری این تفاوت در گروه آموزشی علوم پایه معنی دار نیست. افزایش حجم نمونه یا مشاهدات تحت بررسی می تواند بستر مناسب تری برای دستیابی به نتیجه قطعی تر فراهم آورد.

^۷ دباغ (۱۳۷۵) توزیع اعتبارات جاری سرانه بین دانشگاهها را طی سالهای ۱۳۶۷-۷۴ بررسی کرده است. با توجه به اینکه روش تعدیل تعداد دانشجویان برای محاسبه دانشجوی معیار در مطالعه وی متفاوت از مطالعه حاضر است و نیز اینکه در مطالعه دباغ ارقام به قیمت های جاری مبنا قرار گرفته است، مقادیر قدر مطلق ارقام مطالعه حاضر با آن مطالعه قابل مقایسه نیستند. تنها ارقام سال ۱۳۷۰ از لحاظ یکسان بودن شاخص قیمت را می توان مقایسه نمود. میانگین مخارج سرانه در سال ۱۳۷۰ در مطالعه دباغ ۶۶۰ هزار ریال گزارش شده که قدری از میزان برآورد مطالعه حاضر بیشتر است. یکی از علتهای اصلی این مساله به نحوه محاسبه دانشجوی معیار مربوط می شود.

جدول ۳: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات مخارج مستقیم آموزشی جاری سرانه گروه علوم پایه بین دانشگاههای منتخب

متغیر/آماره	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۳	الگوی ۴	الگوی ۵
<u>قسمت ثابت:</u>					
عرض از مبدا	۵۱۹/۵	۵۳۲	۷۶۳/۹	۸۵۳/۱	۸۷۵/۹
(t)	(۱۹)	(۹/۴۴)	(۱۰/۶۹)	(۴/۸۲)	(۴/۸۲)
زمان ^(۱)			-۴۴/۲۷	-۵۷/۳۵	-۵۷/۸۶
(t)			(-۵/۵۶)	(-۲/۷۱)	(-۲/۷۰)
موقعیت جغرافیایی ^(۲)					-۳۷/۴۷
(t)					(-۰/۹۵)
<u>قسمت تصادفی:</u>					
سطح ۲: σ_{u0}^2		۸۶۵۸۰	۹۴۷۵۰	۹۵۶۲۰۰	۹۹۴۴۰۰
σ_{u01}				۱۱۲۳۰۰	۱۱۶۲۰۰
				-	-
σ_{u1}^2				۱۳۲۰۰	۱۳۶۰۰
سطح ۱: σ_{e0}^2	۲۰۳۳۰۰	۱۲۳۹۰۰	۱۰۹۰۰۰	۴۴۱۹۰	۴۴۱۹۰
-2*log(lh)	۴۰۹۶	۴۰۲۳	۳۹۹۴	۳۷۹۸	۳۷۹۷
ρ		۰/۴۱۱			
تعداد مشاهدات	۲۷۲	۲۷۲	۲۷۲	۲۷۲	۲۷۲

توضیح: برای (۱) و (۲) به توضیحات جدول ۱ مراجعه شود.

رفتار متغیرهای الگوهای گروه علوم پایه بطور کلی مشابه ضرایب الگوهای میانگین گروهها می باشد؛ تنها در خصوص کاهش مخارج در طول زمان تفاوت چشمگیری وجود دارد. یعنی، کاهش مخارج جاری آموزشی در گروه علوم پایه حدود ۵۰ درصد رقم مشابه میانگین گروهها (ضریب متغیر زمان الگوی ۵ جدول ۳ در مقایسه با الگوی مشابه از جدول ۲) بوده است.

۵-۲- مخارج مستقیم آموزشی سرانه گروه فنی و مهندسی

میانگین کلی مخارج سرانه آموزشی گروه فنی و مهندسی طی سالهای ۱۳۷۰-۷۸ حدود ۴۹۵ هزار ریال (الگوی ۱ جدول ۴) بوده است که در مقایسه با میانگین گروهها و نیز گروه علوم پایه، قدری کمتر می باشد. در الگوی ۲، ناهمسان بودن ساختار داده ها بین دانشگاهها مورد بررسی قرار گرفته است. تغییرات آماره نسبت درست نمائی نیز مواجه بودن داده ها با ساختار ناهمسانی و سلسله مراتبی را تأیید می نماید. بنا بر این، برای حصول به استنباط آماری درست، لحاظ کردن این ساختار ناهمسانی از طریق متغیر در نظر گرفتن ضرایب الگو ضروری است.

همچنین، نتایج بدست آمده از الگوی ۲ نشان می دهد که حدود ۳۵ درصد تغییرات یا واریانس الگو به تفاوت بین دانشگاهها مربوط است. این شاخص از رقم مشابه میانگین گروهها بیشتر و از رقم گروه علوم پایه کمتر می باشد.

در الگوهای ۲ تا ۵ ضرایبی که از ساختار ناهمسان مورد بحث متأثر می شوند بطور تجربی آزمون شده و آماره نسبت درست نمائی متغیر بودن عرض از مبدا و نیز ضریب متغیر توضیحی زمان را تأیید می نماید. الگوی ۵ نتایج نهائی ساختار مخارج سرانه در گروه فنی و مهندسی را بدست می دهد. بر اساس یافته های این الگو، میانگین مخارج مستقیم آموزشی (جاری) سرانه حدود ۸۴۹ هزار ریال بوده است^۸ که این رقم بتدریج با تجربه نمودن روند کاهشی طی دوره مورد بحث، حدود ۵۸ هزار ریال در سال کاهش یافته است. البته، این روند کاهشی بین دانشگاهها همسان نبوده و میزان کاهش سالانه برای ۹۵ درصد دانشگاهها در فاصله $(۲(۹۰) \pm ۵۸)$ قرار می گیرد.

نکته قابل توجه دیگر، به تفاوت میانگین مخارج مستقیم آموزشی سرانه بین مناطق مختلف بر می گردد. تفاوت این شاخص بین دانشگاههایی که در شهرهای بزرگ واقع شده اند در مقایسه با دانشگاههای واقع در شهرهای کوچک، از لحاظ آماری معنی دار است و نتایج تجربی نشان می دهد که طی سالهای مورد بررسی، مخارج سرانه مورد بحث در دانشگاههای شهرهای بزرگ حدود ۷۷ هزار ریال بیشتر بوده است.

^۸ در مطالعه دباغ (۱۳۷۵)، نیز تفاوت چشمگیری (حدود ۸ برابر) برای مخارج سرانه گروه فنی و مهندسی بین ۳۳ دانشگاه در سال ۱۳۷۰ گزارش شده است. همچنین، میانگین این دانشگاهها در این سال ۶۶۰ هزار ریال ارزیابی گردیده است. برای توضیحات تکمیلی ر.ک. به: پانویس ۷.

جدول ۴: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات مخارج مستقیم آموزشی جاری سرانه گروه فنی-مهندسی بین دانشگاههای منتخب

متغیر/آماره	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۳	الگوی ۴	الگوی ۵
<u>قسمت ثابت:</u>					
عرض از مبدا	۴۹۴/۵	۴۸۷/۵	۷۶۳	۸۱۲/۸	۸۴۸/۸
(t)	(۱۷/۴۸)	(۹/۳۳)	(۱۱/۰۰)	(۵/۴۵)	(۵/۵۶)
زمان ^(۱)			-۵۰/۶۱	-۵۷/۶۵	-۵۸/۱۸
(t)			(-۶/۰۰)	(-۳/۱۵)	(-۳/۱۷)
موقعیت جغرافیایی ^(۲)					-۷۷/۲۶
(t)					(-۱/۶۸)
<u>قسمت تصادفی:</u>					
سطح ۲: σ_{u0}^2		۶۴۳۴۰	۶۵۶۰۰	۵۷۴۲۰۰	۵۸۹۰۰۰
σ_{u01}				-۶۸۲۴۰	-۶۹۴۱۰
σ_{u1}^2				۸۱۱۵	۸۱۶۲
سطح ۱: σ_{e0}^2	۱۸۸۱۰۰	۱۲۱۷۰۰	۱۰۳۷۰۰	۵۲۹۶۰	۵۲۸۰۰
-2*log(lh)	۳۵۲۱	۳۴۶۷	۳۴۳۳	۳۳۰۷	۳۳۰۴
ρ		۰/۳۴۶			
تعداد مشاهدات	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵

توضیح: به توضیحات جدول ۱ مراجعه شود.

از لحاظ مقایسه ای، نتایج الگوهای برآورد شده نشان می دهد که متوسط مخارج سرانه ابتدای دوره و همچنین میزان کاهش سالانه آن در گروه فنی و مهندسی نزدیک به ارقام مشابه میانگین گروهها می باشد. اما در مقایسه با گروه علوم پایه، تفاوت اصلی به میزان کاهش سالانه بر می گردد. یعنی در گروه فنی و مهندسی کاهش سالانه حدود ۵۸ هزار ریال بوده که این رقم در گروه علوم پایه حدود ۳۷ هزار ریال بوده است.

۵-۳- مخارج مستقیم آموزشی سرانه گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی

میانگین مخارج مستقیم آموزشی به ازاء هر دانشجو در گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی طی دوره مورد بررسی حدود ۲۵۲ هزار ریال بوده است که در مقایسه با سایر گروهها در سطح بسیار پایینی قرار دارد. با این حال، آزمون های آماری موید این مطلب است که ساختار داده های مورد استفاده برای مطالعه مخارج سرانه گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی با ناهمسانی مواجه بوده که این ساختار ضرایب الگوهای تحت تخمین را متاثر می نماید. همچنین، برآوردهای مربوط به آماره p نشان می دهد که حدود ۲۹ درصد تغییرات مخارج سرانه در این گروه به تغییرات بین دانشگاهی مربوط است که در بین گروهها، پس از گروه کشاورزی، کمترین نسبت را نشان می دهد.

رفتار ضرایب برآورد شده در این گروه نیز مشابه گروههای قبلی می باشد (ن.ک). الگوهای ۲ تا ۵ (جدول ۵) با این تفاوت که میزان ضرایب برآورد شده بطور قابل ملاحظه ای از ارقام مشابه سایر گروهها کمتر است. برای نمونه، از نتایج الگوی ۵ جدول ۵ که وضعیت نهایی ضرایب برآورد شده را ارائه می دهد، ملاحظه می شود که میانگین مخارج مستقیم آموزشی در ابتدای دوره حدود ۳۸۰ هزار ریال بوده است که این میزان با رقم مشابه سایر گروهها تفاوت چشمگیری دارد.^۹

مخارج سرانه در این گروه نیز روند کاهشی را تجربه کرده و میزان کاهش در هر سال حدود ۲۲ هزار ریال بوده است. البته میانگین مخارج و میزان کاهش آن بین دانشگاههای تحت بررسی یکسان نبوده و انحراف معیار این ضرایب به ترتیب ۲۷۶ و ۳۵ می باشند. در رشته های گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاههای واقع در شهرهای بزرگ به ازاء هر دانشجو حدود ۳۹ هزار ریال بیشتر از میانگین بصورت مخارج مستقیم آموزشی هزینه کرده اند. هر چند که این رقم از لحاظ قدر مطلق در مقایسه با سایر گروهها کمتر است اما میزان آن حدود ۱۰ درصد مخارج سرانه در ابتدای دوره می باشد.

^۹ نتیجه مشابهی در قسمت مربوط به تحلیل ناهمسانی مخارج سرانه بین گروههای آموزشی حاصل شده است. همچنین، در مطالعه دباغ (۱۳۷۵ جدول ۷، ص ۱۶۴) میزان تفاوت مخارج سرانه بین ۳۱ دانشگاه مورد مطالعه قابل توجه گزارش شده و میانگین این شاخص برای دانشگاهها در سال ۱۳۷۰ حدود ۳۷۴ هزار ریال برآورد گردیده است. همچنین ر.ک. به: پانویس ۷.

جدول ۵: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات مخارج مستقیم آموزشی جاری سرانه گروه علوم انسانی بین دانشگاههای منتخب

متغیر/آماره	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۳	الگوی ۴	الگوی ۵
<u>قسمت ثابت:</u>					
عرض از مبدا	۲۵۲/۴	۲۴۶/۹	۳۷۴	۳۶۱/۱	۳۷۹/۳
(t)	(۲۱/۴۴)	(۱۱/۸۵)	(۱۳/۵۴)	(۶/۷۰)	(۶/۷۳)
زمان ^(۱)			-۲۴/۰۴	-۲۲/۲۲	-۲۱/۹۹
(t)			(-۶/۶۶)	(-۳/۱۱)	(-۳/۰۷)
موقعیت جغرافیایی ^(۲)					-۳۹/۰۲
(t)					(-۱/۵۵)
<u>قسمت تصادفی:</u>					
سطح ۲: σ_{u0}^2		۹۵۷۱	۹۰۰۶	۷۲۹۳۰	۷۶۱۹۰
σ_{u01}				-۹۲۱۹	-۹۴۷۰
σ_{u1}^2				۱۲۰۹	۱۲۱۱
سطح ۱: σ_{e0}^2	۳۳۲۴۰	۲۳۵۷۰	۱۹۶۸۰	۱۰۵۵۰	۱۰۵۵۰
-2*log(lh)	۳۱۸۰	۳۱۴۰	۳۰۹۹	۲۹۹۶	۲۹۹۴
ρ		۰/۲۸۹			
تعداد مشاهدات	۲۴۰	۲۴۰	۲۴۰	۲۴۰	۲۴۰

توضیح: به توضیحات جدول ۱ مراجعه شود.

۵-۴- مخارج مستقیم آموزشی سرانه گروه علوم کشاورزی و دامپزشکی

میانگین کلی مخارج سرانه گروه کشاورزی و دامپزشکی طی سالهای ۱۳۷۰-۷۸ در بین دانشگاهها، حدود ۶۱۰ هزار ریال بوده که این رقم در بین گروههای آموزشی تحت بررسی، بیشترین مقدار می باشد. داده های مخارج سرانه مربوط به دانشگاههای این گروه و سالهای مورد مطالعه نیز دارای ساختار یکسان نیستند و این ناهمسانی ضرایب تحت تخمین را متاثر می نماید.

الگوی ۲ که در آن واریانس بدو قسمت (قسمت اول مربوط به ناهمسانی بین سالهای مورد بررسی و قسمت دوم مربوط به ناهمسانی بین دانشگاهها) تجزیه شده، نشان می دهد که بیش از ۱۵ درصد تغییرات و ناهمسانی در مخارج، به تفاوت در ویژگی های دانشگاهها مربوط می شود. البته میزان این شاخص در مقایسه با سایر گروهها از کمترین مقدار برخوردار است. یکی از دلایل اصلی این مساله، محدود بودن تعداد دانشگاههایی که خدمات آموزشی در گروه کشاورزی را فراهم می نمایند، می باشد؛ مسلماً هر چقدر تعداد دانشگاهها افزایش یابد انتظار می رود ناهمسانی در میانگین مخارج سرانه نیز بیشتر شود.

جدول ۶: الگوهای با ضرایب متغیر برای تحلیل تغییرات و ناهمسانی در مخارج مستقیم آموزشی جاری

سرانه در گروه کشاورزی بین دانشگاههای منتخب

متغیر/آماره	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۳	الگوی ۴	الگوی ۵
قسمت ثابت:					
عرض از مبدا	۶۰۹/۳	۶۰۵/۷	۱۰۴۶	۱۰۴۴	۹۹۲/۲
(t)	(۱۲/۷۴)	(۸/۵۵)	(۹/۷۸)	(۶/۶۰)	(۵/۹۷)
زمان ^(۱)			-۸۶/۰۲	-۸۵/۷۷	-۸۵/۹۵
(t)			(-۵/۴۴)	(-۴/۳۱)	(-۴/۳۲)
موقعیت جغرافیایی ^(۲)					۸۸/۶۶
(t)					(۰/۸۶)
قسمت تصادفی:					
سطح ۲: σ_{u0}^2		۶۱۳۴۰	۶۵۰۳۰	۳۴۱۴۰۰	۳۱۵۶۰۰
σ_{u01}				-۳۴۸۹۰	-۳۳۲۴۰
σ_{u1}^2				۳۱۶۶	۳۱۶۱
سطح ۱: σ_{e0}^2	۳۹۵۴۰۰	۳۳۳۸۰۰	۲۸۰۴۰۰	۲۵۷۸۰۰	۲۵۷۸۰۰
$-2*\log(lh)$	۲۷۲۱	۲۷۱۰	۲۶۸۳	۲۶۶۸	۲۶۶۷
ρ		۰/۱۵۵			
تعداد مشاهدات	۱۷۳	۱۷۳	۱۷۳	۱۷۳	۱۷۳

توضیح: برای تعاریف، به توضیحات جدول ۱ مراجعه شود.

در الگوهای ۲ تا ۵ جدول ۶، تاثیر پذیری ضرایب متغیرهای تحت بررسی از ساختار ناهمسان و سلسله مراتبی داده ها، مورد آزمون قرار گرفته است. همانگونه که نتایج بدست آمده نشان می دهد، این ساختار هم عرض از مبدا و هم شیب الگوها را تحت تاثیر قرار داده

است. بر اساس نتایج الگوی ۵، در ابتدای دوره، بطور متوسط حدود ۱۰۰۰ هزار ریال به ازاء هر دانشجو از طریق مخارج مستقیم آموزشی (جاری) هزینه شده است که این رقم در مقایسه با میانگین کل گروهها (یعنی ۹۰۰ هزار ریال) بیشتر می باشد.

بمانند سایر گروه ها، مخارج سرانه در گروه کشاورزی نیز در طول سالهای ۷۸-۱۳۷۰ کاهش یافته که این رقم بطور متوسط در هر سال حدود ۸۶ هزار ریال بوده است. میزان کاهش سالانه بین دانشگاهها متفاوت بوده و این شاخص برای ۹۵ درصد دانشگاهها در فاصله (۵۶) ± ۸۶ - قرار می گیرد.

۶- جمعبندی و نتیجه گیری

در این مطالعه، ناهمسانی و نابرابری در مخارج سرانه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی منتخب (تحت پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) به منظور ارزیابی کارایی تخصیص اعتبارات با استفاده از روش الگوسازی دوسطحی که مبتنی بر الگوهای با ضرایب متغیر می باشد، تحلیل و ارائه شد. نتایج بدست آمده نشان داد که تفاوت معنی داری در ساختار مخارج سرانه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی وجود دارد. برای حصول به نتایج مشخص، در خصوص مقوله کارایی، کنترل های لازم برای همسان سازی داده ها در خصوص مقطع تحصیلی، رشته تحصیلی، تنوع نرخ تورم و ... انجام شده است. تحلیل های انجام شده با استفاده از تکنیک الگوسازی چند سطحی نتایج ذیل را بدست می دهد:

۱. بین داده های استفاده شده ناهمسانی و ساختار سلسله مراتبی وجود دارد که این ساختار روش الگو سازی را متاثر می نماید.
۲. برآوردهای حاصل از الگوسازی دو سطحی نشان می دهد که بین ۱۵ درصد (در مورد گروه کشاورزی) و ۴۱ درصد (در مورد گروه علوم پایه) تغییرات الگوها به تفاوت ویژگیهای دانشگاهها مربوط می باشد. این ویژگیها به تنوع در مدیریت، ناهمسانی در انباشت سرمایه انسانی پرسنل (بویژه پرسنل آموزشی)، وجود نابرابری در صرفه های اقتصادی به مقیاس، و ... قابل انتساب اند. در شرایط رقابتی، نابرابری ۱۵ تا ۴۱ درصد فوق اشاره دور از انتظار است و اصولاً در چنین شرایطی بایستی این شاخص صفر یا نزدیک به صفر باشد. هر چقدر این شاخص در سطح بالاتری باشد، مبین آن است که شرایط غیر رقابتی بر موسسات عرضه کننده خدمات آموزشی حاکمیت دارد و بلعکس. البته، همانگونه که اشاره شد، در دنیای واقعی نمی توان انتظار داشت که ضریب در حد صفر باشد؛ اما بخش قابل توجهی از

- آن را بایستی به عدم کارآیی نسبت داد. علاوه بر موارد فوق اشاره، سیاستهای اقتصادی- اجتماعی برای عدالت و برابری می تواند یکی از علل این نابرابری باشد.
۳. برآوردهای تجربی موید این است که میزان ناهمسانی در ساختار مخارج سرانه بین دانشگاهها و مراکز آموزش عالی در گروه هنر، علوم انسانی و اجتماعی کمترین و در گروه کشاورزی بیشترین می باشد.
۴. علاوه بر وجود ساختار ناهمسان مخارج سرانه، نتایج نشان می دهد که روند تحول مخارج سرانه به قیمتهای ثابت سال ۱۳۷۰ کاهشی بوده و میزان کاهش بین دانشگاهها و نیز بین گروههای آموزشی متفاوت بوده است.
۵. علی رغم وجود نابرابری های زیاد، طی دوره ۱۳۷۰-۷۸ نابرابری بین مراکز آموزشی تحت بررسی کاهش یافته است که می توان این تحوّل را در جهت بهبود و افزایش کارایی تخصیص منابع تعبیر نمود.
۶. در راستای عدالت و برابری و برای جذب کادر هیئت علمی، اصولاً دانشگاههای مستقر در مناطق دور افتاده و شهرهای کوچک امتیازات خاصی از لحاظ حقوق و مزایا به منابع انسانی پرداخت می کنند و انتظار می رود از این ناحیه ناهمسانی بین مخارج سرانه مطرح باشد. یعنی این انتظار وجود دارد که از ناحیه پرداختی به پرسنل، مخارج سرانه دانشگاهها و مراکز آموزشی شهرهای کوچک بیشتر از مراکز مشابه شهرهای بزرگ باشد. با این حال، نتایج تجربی نشان می دهد که مخارج سرانه دانشگاههای شهرهای بزرگ بطور قابل ملاحظه ای از مخارج سرانه دانشگاههای مستقر در شهرهای کوچک بیشتر است. این نتیجه، این نکته را خاطر نشان می کند که علاوه بر مزایای دوری از مرکز و مناطق غیر برخوردار (محروم)، عوامل متعدد دیگری وجود دارند (مانند بالاتر بودن میانگین درجه علمی و سابقه فعالیتهای علمی پرسنل که مسقیماً ساختار پرداختی و بنا بر این مخارج آموزشی را متأثر می نمایند) که سبب غالب شدن آثار نهایی عوامل مزبور بر آثار نهایی موقعیت جغرافیایی در رابطه با مخارج سرانه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی شهرهای بزرگ می گردد.
۷. هر چند طی سالهای مورد بررسی، دامنه نابرابری مخارج سرانه بین دانشگاههای مورد مطالعه کاهش یافته با این حال، نتایج تحلیل های چند سطحی نشان داد که هنوز تفاوت قابل توجهی در مخارج سرانه دانشگاههای مختلف وجود دارد. تلاش در جهت توزیع

عادلانه تر اعتبارات مخصوصاً در راستای تشویق مراکز آموزشی با هزینه متوسط سرانه کمتر سبب ارتقاء کارائی مخارج آموزشی دولت خواهد شد.

ضمایم:

۱. ضمیمه آماری

تحلیلهای ارائه شده در این مطالعه، مبتنی بر داده های استخراج شده از ۳۶ دانشگاه تحت پوشش و وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. همانگونه که در مقدمه اشاره شد، جمع کل مخارج این دانشگاهها در برخی سالها به بیش از ۵۰ درصد کل مخارج بخش آموزش عالی بالغ شده است. برای بررسی عمیق تر ساختار مخارج دانشگاههای مزبور، اطلاعات لازم پیرامون "حداقل" مخارج سرانه، "حداکثر" مخارج سرانه و "انحراف از میانگین" برای هریک از دانشگاهها در جدول ض-۱ گزارش گردیده است.

جدول ض-۱: مخارج (جاری و کل) سرانه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۰

دانشگاه	مخارج جاری سرانه				مخارج (جاری و سایر) سرانه			
	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
۱ دانشگاه اراک	535/3	425/9	637/6	70/0	706/0	540/3	947/0	167/8
۲ دانشگاه ارومیه	495/9	364/1	639/0	110/6	825/6	487/9	1175/2	295/6
۳ دانشگاه اصفهان	384/5	290/8	582/2	85/0	494/0	387/1	594/5	76/8
۴ دانشگاه الزهرا	601/6	524/5	693/0	70/9	715/5	596/4	874/1	100/3
۵ دانشگاه ایلام	961/4	301/4	3688	1145	1421/0	512/4	5482/6	1622
۶ دانشگاه بو علی سینا	727/8	439/0	1411	344/9	952/8	587/2	1659/3	363/5
۷ دانشگاه بیرجند	640/2	533/4	769/8	93/7	1019/0	638/9	1614/5	382/6
۸ دانشگاه بین المللی امام خمینی	559/9	307/6	1083	259/1	1087/7	478/6	2389/3	599/5
۹ دانشگاه تبریز	593/4	444/3	827/9	144/4	819/1	669/5	1055/1	144/9
۱۰ دانشگاه تربیت مدرس	335/5	264/7	436/5	55/8	448/4	385/7	551/3	62/5
۱۱ دانشگاه تربیت معلم	603/1	467/8	782/0	95/4	686/3	566/8	899/1	105/8
۱۲ دانشگاه تربیت معلم تبریز	782/1	466/4	1523	373/4	1642/8	981/1	2935/9	729/8
۱۳ دانشگاه تربیت معلم سبزوار	567/3	408/3	877/6	159/6	986/2	679/9	1421/8	299/4
۱۴ دانشگاه تهران	392/0	338/3	493/6	47/8	497/5	404/2	602/6	66/8
۱۵ دانشگاه رازی	680/5	366/7	1329	297/6	1249/2	522/0	2856/5	776/3
۱۶ دانشگاه سیستان و بلوچستان	596/8	355/8	942/0	218/5	796/2	396/9	1450/9	398/5
۱۷ دانشگاه شهرکرد	485/2	301/4	777/5	179/4	953/3	368/0	1483/4	427/6
۱۸ دانشگاه شهید باهنر	484/9	290/3	712/7	136/0	664/6	361/0	986/5	235/3

(ادامه) جدول ض-۱: مخارج (جاری و کل) سرانه

51/5	523/5	371/4	444/2	42/6	438/2	306/6	376/2	19	دانشگاه شهید بهشتی
171/7	1012/5	509/4	691/6	118/0	737/1	393/2	512/0	20	دانشگاه شهید چمران
99/8	827/4	532/3	620/0	66/3	642/9	439/7	511/2	21	دانشگاه شیراز
177/2	1309/5	743/0	951/0	95/2	885/1	521/1	705/7	22	دانشگاه صنعتی اصفهان
98/3	840/0	581/3	702/1	87/4	685/7	423/0	530/4	23	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
144/1	1190/5	696/0	856/7	115/1	1036	648/2	779/7	24	دانشگاه ص. خواجه نصیر...
1549	5182/5	1395	2894/3	1160	4088	721/5	1691	25	دانشگاه صنعتی سهند
92/2	970/3	679/2	736/7	85/5	755/4	463/4	572/1	26	دانشگاه صنعتی شریف
52/5	502/3	325/1	422/8	44/5	418/8	273/5	373/2	27	دانشگاه علامه طباطبائی
64/0	690/9	519/9	580/7	39/8	544/6	414/7	485/0	28	دانشگاه علم و صنعت
203/5	1174/8	563/4	773/7	116/3	776/0	418/8	533/3	29	دانشگاه فردوسی
202/4	993/3	459/3	705/1	82/9	612/9	355/6	451/7	30	دانشگاه کاشان
231/3	1102/8	420/6	663/1	225/4	101۲	364/6	624/5	31	دانشگاه کردستان
306/3	1373/5	526/9	923/4	132/8	824/4	424/2	591/3	32	دانشگاه گیلان
727/8	2810/6	917/8	1665/0	278/9	121۷	426/7	721/8	33	دانشگاه لرستان
291/5	1630/0	643/6	1042/0	179/9	908/1	410/6	585/9	34	دانشگاه مازندران
815/1	3092/5	465/5	993/5	149/2	766/6	379/4	523/5	35	دانشگاه اردبیل
291/5	1448/0	554/5	826/1	158/1	843/7	310/0	458/8	36	دانشگاه یزد

توضیح: ارقام بر اساس قیمتهای سال ۱۳۷۰ تعدیل شده است.

تعداد دانشجویان بر اساس ناهمسانی های بین مقاطع تحصیلی تعدیل و دانشجوی معیار استفاده شده است.

توضیحات بیشتر در این خصوص در ذیل آمده است.

۲. نحوه محاسبه "دانشجوی معیار"

هزینه تربیت نیروی انسانی در رشته های مختلف و در مقاطع تحصیلی متفاوت، یکسان نیست. از همین رو، بدون در نظر گرفتن این ناهمسانیها و با توجه به اینکه مخارج آموزش عالی به تفکیک مقاطع تحصیلی در دسترس نیست، قابلیت مقایسه ارقام مخارج سرانه بین گروههای آموزشی با مشکل مواجه است. برای رفع این مشکل، ناگزیر بایستی "دانشجوی معیار" محاسبه شود که در آن ناهمسانی بین مقاطع تحصیلی در نظر گرفته شود.^{۱۰}

^{۱۰} دباغ (۱۳۷۵) در مطالعه خود تلاش کرده برای محاسبه مخارج سرانه، از دانشجوی معیار استفاده نماید. وی میزان مخارج آموزشی دانشجویان کارشناسی ارشد را سه و برای دانشجویان دکتری ۶ برابر مخارج آموزشی دانشجویان مقاطع کاردانی و

برای محاسبه "دانشجویان معیار"، در ابتدا نقش هر یک از مقاطع تحصیلی به تفکیک گروه‌های آموزشی در افزایش مخارج جاری^{۱۱} برآورد شده است. برای این منظور، داده‌های دانشگاه‌های منتخب و برای دوره‌های معینی استفاده شده است. ساختار کلی الگوی مورد استفاده بصورت ذیل است:

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1(UdBsc)_{ij} + \beta_2(MA)_{ij} + \beta_3(Mph)_{ij} + \beta_4(PhD)_{ij} + e_{ij} \quad (\text{ض-۱})$$

که در آن، y_{ij} مخارج جاری در گروه i ، $UdBsc$ تعداد دانشجویان فوق دیپلم و لیسانس، MA تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد، Mph تعداد دانشجویان دکترای حرفه‌ای و PhD تعداد دانشجویان دکتری تخصصی در گروه i ، و e_{ij} جمله اخلال می‌باشند. t و j به ترتیب معرف زمان و دانشگاه هستند. در واقع، با استفاده از داده‌های استخراج شده از قوانین بودجه سالهای ۱۳۷۴-۱۳۷۸، برای هر یک از گروه‌های آموزشی الگوی (ض-۲) برآورد شده و ضرایب متغیرهای فوق‌الشاره بعنوان تاثیر دانشجویان هر مقطع بر تغییرات مخارج تعبیر شده است.

جدول ض-۲: تاثیر دانشجویان مقاطع مختلف بر مخارج جاری در گروه‌های مختلف

مقطع تحصیلی	گروه پزشکی	گروه کشاورزی	گروه فنی-مهندسی	گروه انسانی	گروه علوم پایه
فوق دیپلم و لیسانس	۱	۱	۱	۱	۱
فوق لیسانس	۳/۴	۳/۴	۴/۷	۳/۲	۳/۹
دکتری حرفه‌ای	۳/۴	۱۲			
دکتری تخصصی	۸/۲	۲۶/۲	۴/۷	۱۲/۴	۱۳/۲

توضیح: برای گروه فنی و مهندسی با توجه به ساختار الگوهای تخمین زده شده، تاثیر دانشجویان فوق لیسانس و دکتری معادل یکدیگر در نظر گرفته شده است.
مأخذ: بر اساس الگوهای برآورد شده برای همین مطالعه.

برای انجام برآوردهای قابل اعتماد، برای گروه‌هایی که دارای ساختار داده‌های ناهمسان (مقطعی-سری زمانی) بوده‌اند، الگوهای اجزاء واریانس (Variance Component Models) و برای سایر موارد از روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. در مجموع، برآوردهای انجام شده موید این است که اولاً تفاوت معنی‌داری بین مخارج به ازاء هر دانشجو در مقاطع

کارشناسی در نظر گرفته است. البته، این میزان نابرابری برای همه گروه‌ها بطور یکسان در نظر گرفته شده و جزئیات محاسبات و دلایل اینکه چرا، برای مثال، کارشناسی ارشد سه برابر کارشناسی در نظر گرفته شده، ارائه نشده است.

^{۱۱} بدلیل اینکه تعداد دانشجو در مخارج جاری نقش اساسی دارد، برای ارزیابی ضریب هریک از متغیرها (دانشجویان مقاطع مختلف) مخارج جاری بعنوان متغیر وابسته بکار گرفته شده است.

تحصیلی وجود دارد.^{۱۲} ثانیاً تفاوت ضرایب بمراتب بیشتر از ارقام استفاده شده در مطالعه دباغ می باشد.

مآخذ:

دباغ، رحیم (۱۳۷۵)، "توزیع اعتبارات جاری دانشگاههای دولتی در طی سالهای ۷۵-۱۳۶۷".
فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی. شماره ۱۳ و ۱۴ (بهار و تابستان).

صفحات ۱۴۳-۱۸۰

سازمان برنامه و بودجه. قوانین بودجه سال های مختلف.

عبدیان، مسعود (۱۳۷۳)، "برآورد سهم عوامل موثر بر بودجه جاری دانشگاهها". **فصلنامه پژوهش در برنامه ریزی و آموزش عالی** شماره ۶ (تابستان).

قارون، معصومه و دیگران (۱۳۷۳)، "تحلیلی بر تحولات نظام پرداخت حقوق و مزایای اعضای هیات علمی". **فصلنامه پژوهش در برنامه ریزی و آموزش عالی**. شماره ۷ و ۸ (پاییز و زمستان): ۱۰۱-۱۴۴.

نادری، ابوالقاسم (۱۳۸۰a). "نقد مبانی روش شناسی مطالعات تجربی نظریه سرمایه انسانی و ارائه راه حل مناسب". **برنامه و بودجه**، شماره ۶۰ و ۶۱.

نادری، ابوالقاسم (۱۳۸۰b). "سرمایه انسانی و رشد اقتصادی: از تئوری تا واقعیت (مورد ایران)". ارائه شده در سومین همایش اقتصاد ایران، تهران: موسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه.

وحیدی، پریدخت (۱۳۶۴)، شاخص های آموزش عالی در ایران (۱۳۴۸-۱۳۶۲). مدیریت آموزش عالی و تحقیقات، معاونت امور اجتماعی سازمان برنامه و بودجه.

وحیدی، پریدخت (۱۳۶۵)، تحلیلی از هزینه در آموزش عالی. مدیریت آموزش عالی و تحقیقات، معاونت امور اجتماعی سازمان برنامه و بودجه.

Goldstein, H. (1995). Multilevel Statistical Models. London, Edward Arnold.

Greene, W. H. (1993). Econometric Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, Inc.

Maddala, G. S. (1992). Introduction To Econometrics. New York, Macmillan Publishing Company.

Naderi, A. and J. Mace (2002). "Education and Earnings: A Multilevel Analysis, *Economics of Education Rev.* **23**. (Forthcoming).

^{۱۲} نتایج مطالعه عبدیان (۱۳۷۳) که به تحلیل داده های مقطعی سال ۱۳۷۰ می پردازد، نیز متفاوت بودن ضرایب دانشجویان مقاطع مختلف را تأیید می کند.