



Exploring the Applications of Cost-effectiveness Analysis in Educational Decision-Making and Policy Development

Abolghasem Naderi*

1. * Professor, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran. **Email:** anadery@ut.ac.ir



10.22080/eps.2023.24820.2160

Date Received:
2023-01-05

Date Accepted:
2023-03-05

Keywords:
Cost-effectiveness analysis, Production analysis, Cost analysis, Educational decision-making, Education policy development

Abstract

To provide appropriate scientific information for improving the quality of decision-making and policy development in educational context dominated by complicated hierarchical structures, this article offers comprehensive cost-effectiveness analysis. The analysis which is based on the integration of two popular analyses that is production analysis and cost analysis, helps provide compiling results and scientific information essential for decision makers and policy makers. Of the two implementing approaches, it is the short-cut approach which has attracted more attention, though the advanced or comprehensive approach entailed more capabilities and rarely used in educational research. Using three distinctive educational data sets, this study explores the unique capabilities of the advanced approach of cost-effectiveness analysis for that purpose. It was found that the characteristics of data sets are important in exploring the capabilities of the advanced approach. We have also showed that the conventional production and cost analyses provide incomplete and in part misleading results. It is through the application of cost-effectiveness analysis we were able to achieve accurate and consistent results that help provide appropriate scientific information for improving decision-making and policy development. At the end, policy implications were drawn and discussed and guide lines for the applications of cost-effectiveness analysis for future educational research have been offered.

***Corresponding Author:** Abolghasem Naderi
Address: University of Tehran, Tehran, Iran
Email: anadery@ut.ac.ir



واکاوی کاربردهای تحلیل هزینه-اثر بخشی در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های آموزشی

ابوالقاسم نادری*

1. استاد دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

doi 10.22080/eps.2023.24820.2160

چکیده

هدف: برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های آموزشی که با ساختارها و پیچیدگی‌های زیادی احاطه شده‌اند، تأمین اطلاعات علمی-فنی دقیق و کاربردی اهمیت زیادی دارد. در عین حال، روش‌های تحلیل متعارف قابلیت لازم را برای تحقق این مهم ندارند. برای رفع این چالش مهم، مطالعه حاضر تحلیل چندوجهی هزینه-اثر بخشی را پیشنهاد کرده است؛ این روش با تلفیق دو تحلیل متعارف و پر استفاده یعنی تحلیل تولید و تحلیل هزینه، اطلاعات علمی-فنی مناسب و غنی برای اولویت‌بندی گزینه‌های ناظر به تصمیمات تخصیص منابع در آموزش و پرورش فراهم می‌کند و قابلیت‌های بی‌بدیلی در اختیار تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. تحلیل هزینه-اثر بخشی با دو روش ساده و تفصیلی قابل انجام است که طی سال‌های اخیر روش ساده بطور چشم‌گیری مورد توجه محققان قرار گرفته اما روش تفصیلی برغم قابلیت‌های بی‌بدیل آن، بطور کلی در عرصه تحقیقات آموزشی، دچار کم توجهی مفرط بوده است.

روش‌ها: برای واکاوی و شناسایی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثر بخشی تفصیلی، سه مجموعه اطلاعات آماری آموزشی متفاوت استفاده شده است. جامعه آماری اول، شامل وضعیت تحصیلی 1505 دانش آموز در 32 مدرسه، جامعه آماری دوم متشکل از 44575 دانش آموز در 329 مدرسه و جامعه آماری سوم در بردارنده 12798 دانش آموز در 301 کلاس درس می‌باشند. برای بدست آوردن اطلاعات علمی-فنی هزینه-اثر بخشی، تابع تولید آموزشی و رابطه هزینه برای هر یک از جوامع آماری تخمین زده شده و ضرایب برآورد شده با منطبق هزینه-اثر بخشی تلفیق و ترکیب شده است.

یافته‌ها: بسته به نوع و غنای داده‌ها، میزان اثرگذاری عوامل آموزشی در عملکرد تحصیلی و هزینه‌های مدارس متفاوت اما سازگار با انتظارات نظری به دست آمده است. در جامعه آماری اول، نوع مدرسه غیردولتی با ضریب 0/004، در جامعه آماری دوم، معلمان قراردادی با ضریب 0/047 و در جامعه آماری سوم، پیشینه تحصیلی دانش آموزان با ضریب 0/657 و معلمان دارای سابقه 3 تا 8 سال با ضریب 0/165 در ازای یک واحد پولی هزینه شده بیشترین اثر بخشی را داشته‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات: دستاوردها نشان دادند که ویژگی‌های داده‌های آماری در دسترس نقش کلیدی در اجرا و انجام تحلیل هزینه-اثر بخشی با رویکرد تفصیلی دارد و باید شامل ملاک‌ها و نشانگرهای عملکرد تحصیلی و عوامل مرتبط آن باشد. تحلیل تولید وضعیت اثر بخشی عوامل آموزشی و تحلیل هزینه وضعیت هزینه‌بری عوامل آموزشی را مشخص می‌کنند که هر یک به تنهایی وجوه متفاوت و محدودی از واقعیت‌های آموزشی را آشکار و بازنمایی می‌نمایند که نتایج آنها عموماً برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری، ناسازگاری ایجاد می‌کنند. با انجام تحلیل هزینه-اثر بخشی، دو مسئله اساسی کم دقتی و ناسازگاری مورد اشاره برطرف می‌شود و در عین حال، اطلاعات علمی-فنی جزئی و عمیقی برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها فراهم می‌گردد؛ از این رو، روش تحلیل هزینه-اثر بخشی برای تحقیقات آموزشی و تدوین سیاست‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود.

نواوری و اصالت: نوآوری مبنایی این تحقیق بازنمایی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثر بخشی تفصیلی نسبت به روش ساده است که در تحقیقات آموزشی مورد غفلت قرار گرفته و در عین حال، به شناخت دقیق‌تر واقعیت‌های پیچیده دنیای تعلیم و تربیت منجر می‌شود و اطلاعات و دستاوردهای علمی-فنی سازگار فراهم می‌کند. همچنین، پیاده‌سازی روش چگونگی ترکیب عناصر متعارف فرایند آموزش با منابع مالی هزینه‌شده همراه با نحوه اولویت‌بندی دقیق گزینه‌های مختلف تصمیمات و خطمشی‌ها در این راستا قابل ذکر است.

تاریخ دریافت

۱۴۰۱-۱۰-۱۵

تاریخ پذیرش

۱۴۰۱-۱۲-۱۴

کلیدواژه‌ها: تحلیل

هزینه-اثر بخشی،
تصمیم‌گیری آموزشی،
سیاست‌گذاری آموزشی،
تحلیل تولیدات
آموزشی، تحلیل
هزینه‌های آموزشی

نویسنده مسئول: ابوالقاسم نادری
آدرس دانشگاه تهران، تهران، ایران
ایمیل: anadery@ut.ac.ir



Extended abstract

Introduction: For improving the quality of decision-making and policy development in educational context dominated by complicated hierarchical structures, it is very crucial to provide appropriate scientific information. Nonetheless, the conventional analytical approaches do not help to provide reliable and accurate information. The main purpose of this article is to offer a comprehensive cost-effectiveness analysis. The analysis which is based on the integration of two popular analyses that is production analysis and cost analysis, helps provide compiling results and scientific information essential for appropriately prioritizing the alternative choices which are of great interest to educational decision makers and policy developers. Of the two implementing approaches, it is the short-cut approach which has attracted more attention, though the advanced and comprehensive approach entailed more capabilities and rarely used in educational research.

Methods: To uncover the capabilities of comprehensive cost-effectiveness analysis in education, we used three distinctive educational data sets. The first data set consists of 1505 pupils taught within 32 schools in an educational district of Iran. Information on academic performance of pupils and the characteristics of teachers accompanied with annual expenditures, financial support, school type, and the number of pupils are as the main features of the first data set. The second data set includes 47682 pupils within 329 schools drawn from 96 educational districts of an Asian country which provide appropriate information on students' educational performance, annual expenditures, the number of pupils, and the characteristics of academic and non-academic personnel. The third data set contains information on the academic characteristics of 12798 pupils grouped within 301 classrooms accompanied with annual expenditures, socio-economic status, instructional resources, the number of pupils in each class, and the human capital characteristics of teachers. To conduct a comprehensive cost-effectiveness analysis, at first educational production functions and cost equations are estimated using appropriate statistical estimation methods. Then the coefficients of the estimated models have been combined through implementing the logic of cost-effectiveness ratio to evaluate the academic effectiveness per one unit cost spent in each school within the studied populations.

Results: The effects of determinants of pupils' academic performance and annual expenditures were found to be statistically significant and heterogenous across the studied populations though consistent with theoretical expectations. Among the educational factors studied, school type with the ratio of 0.004 in the first data set, non-professional teachers with the ratio of 0.047 in the second data set, and pupil academic background and teachers with 3 to 8 years of experience with the ratios of 0.657 and 0.165 respectively, in the third data set obtained the most cost-effective scores which reflect the top priorities.

Conclusion: We conclude that the characteristics of data sets are important in exploring the capabilities of the advanced and comprehensive approach. The results also help to imply that the conventional production and cost analyses provide incomplete and in part misleading findings. It is through the application of comprehensive cost-effectiveness analysis we were able to achieve accurate and consistent results that help provide appropriate scientific information for improving decision-making and policy development as well as reallocating the scarce resources within and between classrooms and schools. Due to achieving the compelling and promising results of the comprehensive approach of cost-effectiveness analysis, we recommend the application of the approach to researchers and practitioners for future educational research.

Funding: There was no funding support.

Conflict of interest: Author declared no conflict of interest.



مقدمه

آموزش و پرورش یکی از عرصه‌های بنیادی در زندگی بشر است که همواره بر اهمیت آن افزوده شده است. در عین حال، آموزش و پرورش ابعاد متعدد دارد و کنشگران و ذینفعان کثیری در آن تصمیم‌گیری و ایفای نقش می‌کنند. به عبارت دیگر، عرصه تصمیم‌گیری‌ها و سیاستگذاری‌های آموزشی، ابعاد و پیچیدگی‌های زیادی دارد؛ وسعت و گستردگی جامعه هدف، سطح‌بندی‌ها و گروه‌بندی‌های نظام آموزش و پرورش، تعدد و تکثر عوامل آموزشی تأثیرگذار، تعدد و تکثر صاحب‌نقشان، زمان‌بر بودن فرایند آموزش، و طولانی‌مدت بودن ظهور آثار و پیامدهای آموزش در این ارتباط قابل ذکر هستند. در چنین منظومه پیچیده‌ای از تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی، هدف اصلی تصمیم‌گیران و سیاستگذاران اساساً حصول دستاوردهای کمی و کیفی آموزش (تعلیم و تربیت) مناسب و اثربخش است. از این رو، واکاوی کیفیت و اثربخشی آموزش‌ها و نحوه ارتقای آن اهمیت زیادی دارد و معمولاً خبرگان و اندیشمندان زیادی در تلاش و مجاهدت هستند تا مناسب‌ترین راه حال حصول به آن را مشخص کنند و بکارگیرند؛ بدون شک، مسئله کمیابی (فزونی نیازها بر منابع) و تشدید آن، اهمیت این تلاش‌ها را چندبرابر می‌کند (Detrich, 2020; Cilliers et al., 2022). بطور متعارف، روش‌ها و فنون مختلف و متعددی توسط محققان برای مطالعه و ارزیابی عوامل کیفیت و تعیین مناسب‌ترین راه‌های ارتقای کیفیت بکار گرفته شده است که نتایج هر یک از این روش‌ها، از حیث دقت و وجاهت، خیلی متفاوت و متنوع است. بطور مثال، تحلیل تولیدات آموزشی با کاربست فنون تحلیل متناسب آن (مانند ملاک‌ها و شاخص‌های آماری، و انواع توابع تولید آموزشی) که توجه خاصی به اثربخشی دارد، ضمن اینکه اطلاعات علمی-فنی سودمند و مفیدی فراهم می‌کند، در عین حال، تنها بخشی از واقعیت‌های ناظر به پیچیدگی‌های تصمیمات آموزشی را پوشش می‌دهد (Hanushek, 2010). از سوی دیگر، تحلیل هزینه‌های آموزش و پرورش که تمرکز خاصی به منابع بویژه مسئله کمیابی دارد، اما اثربخشی عوامل آموزشی را مورد غفلت قرار می‌دهد (Naderi, 2009). لذا، مسئله و چالش اصلی، عدم تناسب بین قابلیت‌های تحلیل‌های متعارف با چندوجهی بودن واقعیت‌های ناظر به اتخاذ تصمیمات تخصیص منابع در آموزش و پرورش در ارائه اطلاعات علمی-فنی مورد نیاز برای ارتقای کیفیت تصمیمات و بهبود عملکرد واحدهای آموزشی است. در نتیجه چنین نقصان‌ها و چالش‌هایی، محققان همواره بدنبال یافتن روش‌های تحلیل قویتر و سرآمدتر مانند تحلیل هزینه-اثربخشی بوده‌اند. تحلیل هزینه-اثربخشی اگر چه در تصمیمات نظامی سابقه 50-60 ساله دارد (Levin, 1995; Naderi, 2004)، اما در تصمیمات آموزشی، قدمت زیادی ندارد و بخصوص در کشور ما در بین متولیان آموزش و پرورش و محققان این عرصه، بطور کلی ناشناخته است. از این رو، معرفی و بازشناسایی قابلیت‌های علمی-فنی آن در مقایسه با سایر روش‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف اصلی مطالعه حاضر در این رابطه آن است که نخست چالش‌ها و محدودیت‌های مبتلا به روش‌های تحلیل متعارف (مانند تحلیل تولیدات آموزشی و تحلیل هزینه‌های آموزش و پرورش) را بطور تجربی بازنمایی کند؛ سپس مراحل اجرایی تحلیل هزینه-اثربخشی تفصیلی معرفی و ویژگی‌های برجسته آن در رابطه با تصمیم‌گیری‌ها و سیاستگذاری‌های آموزشی شناسایی و به نمایش گذارد. بطور خاص، در قسمت تحلیل‌های تجربی این مقاله نشان داده می‌شود که تحلیل تفصیلی و چندوجهی هزینه-اثربخشی با تلفیق دو تحلیل متعارف یعنی تحلیل تولید و تحلیل هزینه، اطلاعات علمی-فنی مناسب و غنی برای اولویت‌بندی گزینه‌های ناظر به تصمیمات تخصیص منابع در آموزش و پرورش فراهم می‌کند و لذا قابلیت‌های بی‌بدیلی در اختیار تصمیم‌گیران و سیاستگذاران در چارچوب نظریه‌های تصمیم و تولیدکننده قرار می‌دهد. برای این منظور، سه مجموعه آمار آموزشی واقعی از سه جامعه متفاوت استفاده شده که تحلیل‌های مبتنی بر آنها، زوایای خاصی از قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثربخشی را واکاوی و بازشناسی می‌کند. همانگونه که در قسمت تحلیل‌ها و یافته‌های تجربی مقاله نشان داده شده، تحلیل‌های هزینه-اثربخشی، ضمن اینکه واقعیت‌های دنیای پیچیده تعلیم و تربیت را بخوبی تبیین و تشریح می‌کند، در عین حال، دقیق‌ترین و کاربردی‌ترین اطلاعات علمی-فنی برای ارتقای کیفیت و اثربخشی تصمیمات و سیاست‌های آموزشی فراهم می‌کند که واقعاً بی‌بدیل هستند. در ادامه مطالب این قسمت و در راستای تبیین مسئله تحقیق، پیشینه مطالعات تحلیل هزینه-اثربخشی در آموزش و پرورش مرور و بطور انتقادی ارزیابی می‌شود.

تحلیل هزینه-اثربخشی در متن دو نظریه بنیادی یعنی نظریه تصمیم و نظریه تولیدکننده قرار دارد و به کمک قابلیت‌های ویژه آن، بخش زیادی از قدرت تبیین نظریه‌های مذکور فراهم می‌گردد. همانگونه که در بالا اشاره شد، اهمیت کاربرد این نوع تحلیل‌ها از آنجا ناشی می‌شود که پیچیدگی‌های ناظر به فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های تخصیص منابع آموزشی بسیار زیاد است که تحلیل‌های متعارف مانند تحلیل تولید یا تحلیل هزینه به تنهایی همه ابعاد و لایه‌های متعدد پیچیدگی‌ها را پوشش نمی‌دهند. برای نمونه، در تحلیل تولید عموماً وضعیت هزینه‌بری فعالیت‌ها و تصمیمات بطور مستقیم مورد توجه و اعمال نظر قرار نمی‌گیرد. در تحلیل هزینه نیز نقش و اهمیت عوامل تولید مورد بررسی و ارزیابی واقع نمی‌شود. علاوه بر این، گزینه‌های متعددی در معرض انتخاب تصمیم‌گیران قرار دارد که در نتیجه احاطه مسئله کمیابی، افراد ناگزیر به اولویت‌بندی و انتخاب هستند؛ با توجه به محدودیت‌های تحلیل تولید و تحلیل هزینه در این رابطه، هر یک از آنها به تنهایی اطلاعات علمی مناسب و سازگاری در اختیار تصمیم‌گیران و سیاستگذاران قرار نمی‌دهند. با عنایت به چنین دلایلی، کاربرد تحلیل هزینه-اثربخشی در امور و تصمیمات آموزشی از دهه 1980 میلادی به یک جریان اصلی تبدیل شده و بمرور تا به امروز کاربردهای آن گسترش پیدا کرده است به گونه‌ای که از آن به عنوان



راهنمای عمل تصمیمات تخصیص منابع برای دستیابی به بهترین دستاوردهای آموزشی یاد می‌شود (Detrich, 2020; Levin and Belfield, 2015; Dhaliwal et al., 2013; Levin, 2001). مهمترین کاربردهای تحلیل هزینه-اثربخشی در تحقیقات آموزشی شامل انتخاب فناوری‌های آموزشی مناسب، نوع برنامه درسی، تأمین و تربیت معلم، اصلاحات آموزشی، انتخاب فرایند آموزش، ارزیابی اثربخشی بیرونی آموزش، و ... می‌باشند که نمونه‌هایی از سوابق پژوهشی مرتبط به شرح زیر بصورت دسته‌بندی شده مرور می‌شود.

در عرصه انتخاب نوع فناوری آموزشی مناسب، مطالعه یونسکو (UNESCO, 1982) جزو نخستین پژوهش‌ها بود که به بررسی طرح‌های فناوری آموزشی در هشت کشور در حال توسعه پرداخته و نتیجه گرفته است که فناوری می‌تواند به افزایش تعداد دانش‌آموزان کمک نموده و فرصت‌های برابر برای یادگیری فراهم کند، و بلکه در شرایطی معین، آموزش و انگیزه دانش‌آموزان را افزایش دهد. در جمهوری دومینیک، نمره دانش‌آموزانی که با پخش برنامه رادیویی آموزش دیدند، مشابه نمره دانش‌آموزان معمولی بدست آمده، اما هزینه آموزش رادیویی در آن کشور بسیار کمتر بوده است لی و دیگران (Lee et al., 1982) مزایای سرمایه‌گذاری در شبکه انتقال رادیویی برای افزایش کارایی در دبیرستان مکاتبه‌ای کره جنوبی را بررسی کرده و دریافتند که این نوع سرمایه‌گذاریها در ابتدا هزینه سرمایه‌ای بیشتری در رادیو و تلویزیون را ایجاد می‌کند اما با افزایش ساعات پخش، هزینه‌های عملیاتی کاهش می‌یابد. مضافاً اینکه تعداد شنوندگان و بینندگان بالقوه، یک متغیر کلیدی در تعیین اثربخشی هزینه آموزش سنتی در مقایسه با آموزش با وسایل ارتباط جمعی جدید است مک‌آنانی (McAnany, 1980) با بررسی پروژه‌های مختلف فناوری آموزشی در کشورهای در حال توسعه نشان داده است که عوامل غیراقتصادی (مانند تعهد سیاسی یک حکومت برای تغییر و توسعه، و انگیزه افراد مورد نظر برای آموزش) بر موفقیت پروژه‌های فناوری جدید تأثیر زیادی دارند. لوئیس (Lewis, 1987) اثر فناوری رایانه‌ای بر سواد قرائت^۱ بزرگسالان آمریکا را در سال 1987 مطالعه کرده و دریافت است که سهم هزینه فناوری رایانه‌ای ناچیز بوده و بدلیل شدت کاربرد بودن فرایند آموزش بزرگسالان، جایگزین کردن فناوری جدید با شرایط ظرفیت و هزینه‌های آن زمان، نتوانسته است مزیت قابل توجهی برای تقلیل هزینه‌ها در حد برنامه‌های آموزشی متعارف آن سال داشته باشد. وانگ و دیگران (Wang et al., 2022) وضعیت هزینه-اثربخشی اصلاح و توسعه خدمات آموزشی تربیت بدنی در فضای فناوری‌های نوین ارتباطاتی بویژه فناوری نسل 5G را برای معلمان تربیت بدنی مدارس ابتدایی و متوسطه ایالت آهایی آمریکا مطالعه کرده‌اند. در میان انواع راهبردهای مطالعه شده، اثربخشی هزینه آموزش تربیت بدنی مبتنی بر اینترنت اشیاء وضعیت مطلوب‌تری داشته است

در رابطه با نوع برنامه درسی و بهسازی فرایند آموزش، کوئین و دیگران (Quinn et al., 1984) وضعیت هزینه-اثربخشی برنامه درسی ریاضیات کلاس پنجم ابتدایی را مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها در این ارزیابی، دو رویکرد تدریس ریاضیات یعنی روش سنتی و روش جایگزین، مورد مقایسه قرار داده و با استفاده از روش عوامل جزئی^۲ دریافتند که هزینه برنامه ریاضیات جایگزین، 50 درصد بیشتر از هزینه برنامه ریاضیات سنتی است؛ اما اثربخشی برنامه جایگزین نیز بالاتر بوده است. بر مبنای هزینه به ازای یک نمره در پیشرفت تحصیلی، اثربخشی هزینه برنامه ریاضیات جایگزین شده نسبت به برنامه سنتی بین 60 تا 300 درصد بیشتر بوده است. لوین و دیگران (Levin et al., 1987) وضعیت هزینه-اثربخشی چهار نوع مداخله یعنی دستیار آموزشی، پشتیبانی رایانه‌ای، اندازه کلاس و افزایش ساعات تدریس را در مدارس ابتدایی آمریکا بر روی عملکرد نمرات ریاضی و قرائت بررسی و ارزیابی کرده و دریافتند که دستیار آموزشی همقطاران با نسبت 0/34 (در خصوص میانگین دو عملکرد ریاضی و قرائت)، بالاترین میزان اثربخشی هزینه را داشته است؛ برنامه درسی دارای پشتیبانی رایانه، کاهش اندازه کلاس از 30 دانش آموز به 25 دانش آموز و افزایش زمان تدریس به ترتیب 0/15، 0/11 و 0/09 در مراتب بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. هلندز و دیگران (Hollands et al., 2014) آثار پنج نوع مداخله در پنج مرکز آموزشی برای جلوگیری از مردودی دانش‌آموزان متوسطه آمریکایی را با رویکرد هزینه-اثربخشی و برای بهبود سیاستگذاری مطالعه و ارزیابی کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که هزینه به ازای یک دانش‌آموخته بطور معنی داری در مداخلات و مراکز پنج‌گانه متفاوت بوده است. این تفاوت حتی بعد از حذف مشاهدات پرت (نامتعارف) نیز معنی دار بوده و بنا بر این تأکید شده که زمینه برای صرفه جویی و ارتقای کارایی و اثربخشی در حد قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. بارتا و فندرهدین (Barretta and VanDerHeyden, 2020) تحلیل هزینه-اثربخشی برای مداخلات آموزش ریاضی یک نمونه تصادفی-آزمایشی شامل 537 دانش آموز پایه‌های تحصیلی چهارم و پنجم در آمریکا انجام داده‌اند. نسبت هزینه-اثربخشی مداخلات برای دانش‌آموزان پایه چهارم 169 دلار به ازای یک انحراف معیار افزایش در نمره به دست آمده اما برای دانش‌آموزان پایه پنجم اثر مداخلات معنی دار نبوده است.

¹ Reading Program

^۲ Ingredients Approach



در خصوص کیفیت تأمین و تربیت معلم، لوین (Levin, 1970) اثر تجربه معلمان را در مقابل قدرت کلامی بالاتر معلمان بر روی موفقیت تحصیلی دانش آموزان مدارس آمریکا برای سال تحصیلی 66-1965 مطالعه و ارزیابی کرده است. نتایج مطالعه لوین نشان دادند که اثر یک دلار صرف شده در بهبود قدرت کلامی معلمان پنج تا شش برابر اثر تجربه معلمان بر رشد نمره عملکرد تحصیلی دانش آموزان بوده است. تاتو و دیگران (Tatto et al. 1993) اثربخشی هزینه تربیت معلم در دانشکده‌های تربیت معلم و دانشکده‌های علوم تربیتی را با آموزش از راه دور بصورت مقایسه‌ای تحلیل کرده‌اند. در این مقایسه عملکرد معلم و پیشرفت دانش آموزان به عنوان معیار اثربخشی مورد استفاده قرار گرفته است. یافته‌های بدست آمده نشان دادند که اثربخشی معلمان آموزش دیده از راه دور، به اندازه اثربخشی معلمانی بوده که در دانشکده‌های مختلف درس خوانده بودند، اما هزینه‌های تربیت معلم در آموزش از راه دور، تنها معادل بخش جزیی از هزینه‌های تربیت معلم در آن موسسات بوده است. به این ترتیب، در کشورهایی که با کمبود معلم روبه رو هستند، افزایش معلمان واجد شرایط را می‌توان با استفاد از آموزش‌های از راه دور امکان پذیر نمود. جانگ (Jung, 2005) هزینه-اثربخشی آموزش معلمان برای ارتقای مهارت‌های کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با دو روش آموزش برخط و آموزش حضوری را طی سال‌های 2002 و 2003 با روش آمیخته (کمی و کیفی) ارزیابی کرده است. یافته‌های تجربی وی نشان دادند که آموزش برخط اثربخشی هزینه بیشتری نسبت به آموزش حضوری دارد که این برتری عمدتاً ناشی از کمتر بودن هزینه فرصت آموزش برخط می‌باشد. سیلبر و دیگران (Cilliers et al., 2022) اثربخشی هزینه دو برنامه ویژه (یعنی آموزش دادن در مقایسه با مربی داشتن) برای استمرار تدریس مؤثر معلمان را در قالب طراحی و ارزیابی آزمایشی-تصادفی در تحصیلات ابتدایی آفریقای جنوبی مطالعه کرده‌اند. یک سال بعد از مشارکت در برنامه‌ها، هر دو گروه معلمان، وضعیت دانش و معلومات خود را حفظ کرده و استفاده از منابع عرضه شده در برنامه‌ها را ادامه دادند. اما تنها معلمانی که از داشتن مربی بهره‌مند بودند، فنون تدریس خود را بطور مستمر بهبود بخشیدند؛ تأثیر معلمان شرکت کرده در برنامه آموزش بر یادگیری دانش آموزان 0/11 انحراف معیار بوده در حالیکه اثر معلمان دارای مربی بر یادگیری 0/19 انحراف معیار به دست آمده است.

در زمینه اصلاحات آموزشی، مک‌میکین و گیتنگر (McMeekin & Gittinger, 1984) کاربرد روش هزینه-اثربخشی در تأمین نیازهای آموزش فنی و حرفه‌ای از طریق دو نظام آموزشی مختلف را پیشنهاد کرده‌اند؛ یعنی، آموزش فنی و حرفه‌ای که در یک مدرسه حرفه‌ای فراهم می‌شود (نظام 1) در مقایسه با آموزش فنی و حرفه‌ای در یک برنامه آموزش ضمن کار، که در آن آموزش رسمی با کار تولید ترکیب می‌شود (نظام 2). برای این منظور، ضرورت محاسبه و مقایسه هزینه‌های آموزش فنی و حرفه‌ای (متشکل از هزینه‌های جاری و سرمایه‌های سالانه هر دانش آموز) در مقابل ستانده کمی دو نظام آموزشی (تعداد دانش‌آموزان) را تصریح کرده و اذعان داشته‌اند که برای ارزیابی کیفیت آموزش‌های فراهم شده از دو طریق مذکور نیز می‌توان از بررسی آرای کارفرمایان و وضعیت اشتغال‌پذیری دانش‌آموزان بهره گرفت و در نهایت، نظام آموزشی که اثربخشی بیشتری دارد، به عنوان نظام مطلوب، انتخاب نمود. لوین و دیگران (Levin et al., 1987) چهار مورد از اصلاحات آموزشی را که برای بهبود مدارس در ایالات متحده پیشنهاد شده (یعنی آموزش با کمک رایانه، افزایش ساعات تحصیل در روز، تغییرات در اندازه‌های کلاس، و شیوه آموزش همگنان) مطالعه کردند. هزینه‌های چهار روش مذکور از طریق رویکرد عملکرد عوامل جزء برآورد و براساس هزینه سرانه دانش آموز برای هر موضوع جمع‌بندی شده است. نتایج نشان می‌دهد که کم هزینه‌ترین اقدامات، کاهش اندازه کلاس درس به میزان 5 دانش آموز و افزایش ساعات تحصیلی روزانه در مدرسه و پرهزینه‌ترین آنها آموزش توسط همگنان بوده چرا که نظارت بزرگسالان بر این امر را طلب می‌کند. هزینه‌های آموزش توسط همگنان حدود چهار برابر بیشتر از هزینه‌های کاهش اندازه کلاس به میزان 5 دانش آموز یا افزایش ساعات آموزشی به میزان یک ساعت برای هر موضوع و دو برابر جلسات روزانه آموزش به کمک رایانه برآورد شده است. در عین حال، از نظر اثربخشی، آموزش توسط همگنان بیشترین تأثیر را داشت که پیامد آن، معادل یک سال پیشرفت در درس ریاضی و نیم سال پیشرفت در قرائت بوده است. افزایش ساعات تحصیل در روز و کاهش اندازه کلاس با کمترین اثرات همراه بوده و آموزش به کمک رایانه نیز دستاوردی در حد میانگین این روش‌ها به همراه داشته است. یافته‌های مطالعه مذکور در رابطه با اثربخشی هزینه‌ها (یعنی تلفیق هزینه‌ها با میزان اثربخشی) بر حسب برآورد هزینه‌های مورد نیاز برای افزایش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان به میزان یک ماه، نشان داد که یک ماه پیشرفت بیشتر در درس ریاضیات حدود 200 دلار در سال از طریق طولانی کردن ساعات تحصیل در روز، و تنها 22 دلار در سال با استفاده از روش آموزش توسط همگنان هزینه در بر دارد. بدین ترتیب، افزایش ساعات تحصیل در روز در مقایسه با آموزش رایانه‌ای و کاهش اندازه کلاس، کمتر از نصف اثربخشی داشته و اثربخش‌ترین روش از لحاظ هزینه، آموزش توسط همگنان بوده است. اندرسون (Anderson, 1990) تصمیمات سیاستی مرتبط با آموزش علوم را با رویکرد هزینه-اثربخشی مطالعه کرده است. وی معتقد است که تصمیمات سیاستی ماهیت چند سطحی (شامل سطوح کلاس، مدرسه، ناحیه و نظام آموزش و پرورش) دارند. مداخلات برای ارتقای اثربخشی باید شامل همه سطوح باشد. در عین حال، ترکیب و تناسب بین مداخلات نیز اهمیت زیادی دارند که عرصه‌های کمیّت (مانند افزایش زمان آموزش علوم)، کیفیت (مانند بهبود کیفیت برنامه درسی) و درجه مناسب/مطلوب



بودن (از منظر ارتقای سازگاری بین اهداف کلاس و نیازهای واقعی جامعه) را پوشش میدهند. برای هر یک از این عرصه‌ها، مداخلات مختلف بررسی و ارزیابی شده است. کودی و پارکر (Coady and Parker, 2004) مداخلات سمت عرضه و تقاضای آموزش برای برخورداری آموزشی فقرا در مکزیک را به روش آزمایشی مطالعه کرده‌اند. مداخله سمت عرضه، ایجاد و توسعه فضاهای آموزشی را در برداشته و مداخله سمت تقاضا، شامل حمایت مالی از افراد کم‌برخوردار برای دسترسی به امکانات آموزشی بوده است. یافته‌های تجربی تحقیق نشان دادند که حمایت‌های تقاضامحور بطور ملموسی اثربخشی هزینه بیشتری نسبت به توسعه فضاها و امکانات آموزشی داشته است. در عین حال، محققان مذکور اذعان داشته‌اند که مداخلات بدیل دیگری نیز برای دسترسی و برخورداری آموزشی اقشار فقیر قابل بررسی و ارزیابی هستند. دیازگراناس فرانس و دیگران (Diazgranados Ferráns et al., 2022) وضعیت هزینه-اثربخشی یک برنامه شتابدهنده توان خواندن، حساب کردن و دستاوردهای یادگیری اجتماعی-عاطفی 1723 بچه 9 تا 14 ساله خارج از مدرسه در شمال شرق نیجریه را با روش تحقیق ترکیبی مطالعه و ارزیابی کرده‌اند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که به ازای هزینه 66 پوندی برای هر بچه در یک دوره هفت ماهه خدمات آموزشی ارائه شده، برنامه شتابدهنده آثار مثبت و معنی‌داری بر مهارت‌های خواندن و حساب کردن بچه‌ها داشته اما اثری روی دستاوردهای یادگیری اجتماعی-عاطفی نداشته است. اسملکوسکی و دیگران (Smolkowski et al., 2022) برنامه مهارت‌های اجتماعی دانش آموزان ابتدایی با عنوان "ما مهارت داریم" را در قالب پژوهش آزمایشی کنترل شده بر روی کارآمدی 127 معلم و 2817 دانش آموز آنها در 60 مدرسه از ایالت‌های مختلف آمریکا طی سال‌های 2015 تا 2019 مطالعه کرده‌اند. دستاوردهای پژوهشی ایشان نشان می‌دهند که عملکرد تحصیلی دانش آموزان معلمانی که در برنامه مداخله‌ای "ما مهارت داریم" شرکت کرده‌اند نسبت به عملکرد دانش آموزان معلمان متعارف، بیشتر بوده و در عین حال، برنامه مذکور هزینه کمتری نیز داشته است

در راستای ارزیابی وضعیت هزینه-اثربخشی بیرونی آموزش، تنگز و دیگران (Tengs et al., 2001) اثربخشی آموزش ترک سیگار در مدارس آمریکا را مورد ارزیابی قرار داده و نشان دادند که این آموزش‌ها سیگار کشیدن جوانان را بین 5 تا 56 درصد کاهش می‌دهد. البته دوره اثربخشی این برنامه آموزشی بین 1 تا 4 سال بطول انجامید و همین مسئله تصمیم‌گیران را بر آن داشت که اتخاذ یک سیاست آموزشی ملی برای مهار سیگار کشیدن در بین جوانان را مورد بررسی قرار دهند. میونیک و فاس (Muennig and Fahs, 2001) اثربخشی سرمایه‌گذاری آموزشی را در مقابل مخارج بهداشت و درمان برای تأمین سلامت و بهداشت در ایالات متحده مطالعه کرده‌اند. بر مبنای تحلیل‌های ایشان، پیشرفت تحصیلی بعنوان همتای مناسبی برای وضعیت سلامت افراد شناسایی شده است. از این رو، سرمایه‌گذاری آموزش عالی می‌تواند تا حد زیادی سلامت افراد را بهبود بخشیده و بطور قابل ملاحظه‌ای از هزینه‌های بهداشتی و درمانی دولت بکاهد. یافته‌های مطالعه مذکور نشان می‌دهند که چنانچه دولت بارانه کامل برای شهریه آموزش عالی فراهم می‌کند که به تبع آن پوشش ثبت نام آموزش عالی افزایش می‌یافت، موجبات نجات جان‌های بسیاری از افراد را فراهم می‌کند و حجم عظیمی از مخارج بهداشتی و درمانی پس‌انداز می‌شد و لذا نتیجه می‌گیرند که تأمین آموزش عالی مجانی برای دانش‌آموزان مدارس دولتی می‌تواند اثربخشی هزینه‌ای بیشتری در مقایسه با سرمایه‌گذاری‌های دولت در بهداشت و درمان داشته باشد. ورگوت و دیگران (Verguet et al., 2016) وضعیت هزینه-اثربخشی راه‌های مقابله با مرگ و میر مربوط به زایمان و فقر در هند و نیجریه را مطالعه و واکاوی کرده‌اند. یافته‌های ایشان نشان دادند که مرگ و میر مربوط به زایمان فقرا در هر دو کشور بیشتر از ثروتمندان است. اما فقرزایی ناشی از مخارج سنگین بهداشتی-درمانی در نیجریه بیشتر برای ثروتمندان و در هند بیشتر برای فقرا رخ داده است. افزایش تحصیلات دختران بزرگسال در هر دو کشور مرگ و میر ناشی از زایمان و نیز تعداد موارد فقرزایی را بطور معنی‌داری کاهش داده است. دانجلس و دیگران (DeAngelis et al., 2021) بهره‌وری و اثربخشی هزینه مدارس معاهده‌ای^۲ در مقایسه با مدارس متعارف هفت شهر در آمریکا را تحلیل و ارزیابی کرده‌اند. در مطالعه مذکور دو بعد اثربخشی درونی (تأثیر نوع مدرسه روی مهارت‌های خواندن و ریاضیات یا حساب کردن) و بیرونی (تأثیر نوع مدرسه روی دریافتی در طول عمر افراد) مورد توجه و ارزیابی قرار گرفته است. بر اساس نتایج حاصله در هر دو عرصه اثربخشی درونی و بیرونی، مدارس معاهده‌ای دولتی دارای اثربخشی بیشتری ارزیابی شده‌اند

با توجه به مطالعات مرور شده، مشخص می‌شود که تحلیل هزینه-اثربخشی در حوزه‌ها و عرصه‌های پژوهشی مختلفی در رابطه با تصمیمات و سیاست‌گذاری آموزشی کشورهای متعدد انجام شده که البته پژوهشگران آمریکایی بیشترین سهم و نقش را داشته‌اند. در این میان، آثار هندی لوین دارای سابقه بیشتر و بطور ملموسی پرتعدادتر و برجسته‌تر بوده‌اند. نکته جالبی که در غالب تحقیقات تجربی تصریح و تأکید شده، برتری نتایج تحلیل هزینه-اثربخشی نسبت به سایر تحلیل‌هاست که از زوایای مختلف یعنی دقت، جامعیت، کاربردی بودن و ... مورد دقت نظر محققان قرار گرفته است. در عین حال، دو نکته از منظر نقصان و محدودیت‌های مبتلا به پیشینه شایان تأکید و توجه بیشتر است. اول اینکه مطالعات انجام

¹ We Have Skills

² Charter Schools

شده (به استثنای King, 2002) عمدتاً از روش ساده برای اندازه‌گیری و ارزیابی هزینه-اثربخشی استفاده کرده‌اند که به سهم خود در بازنمایی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثربخشی، محدودیت‌های زیادی برای محققین ایجاد می‌کند. نکته دوم این است که در بین پژوهشگران و سیاستگذاران کشور این نوع تحلیل‌ها رواج چندانی نداشته و بلکه ناشناخته مانده است؛ تحقیقات انگشت شماری آن هم با روش ساده، تحلیل هزینه-اثربخشی را در عرصه آموزش و پرورش ایران انجام شده که کمال (Kamal, 1971)، اکبری (Akbari, 2013) و داوودی و دیگران (Davoodi et al., 2019) در این رابطه قابل ذکر هستند^۱ مطالعه حاضر، به منظور رفع این دو محدودیت اساسی انجام شده که جزئیات بیشتر در رابطه با چگونگی تأمین آن، در قسمت‌های زیر ارائه شده است

روش پژوهش

تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و با توجه به ماهیت و نوع داده‌ها، کمی و پیمایشی مقطعی است. برای واکاوی ظرفیت‌ها و کاربردهای تحلیل هزینه-اثربخشی در این مطالعه، سه نوع داده آماری دست دوم از ایران و دیگر کشورها استفاده شده است^۲ جامعه آماری اول، وضعیت عملکرد و موفقیت تحصیلی 1505 دانش آموز در 32 مدرسه در یکی از مناطق آموزش و پرورش ایران در سال تحصیلی 1393 را شامل می‌شود که اطلاعات مورد نیاز در رابطه با عملکرد تحصیلی، نوع مدرسه، حمایت‌های مالی، ویژگی‌های معلمان، مخارج سالانه و تعداد دانش آموزان از اسناد و مدارک منطقه آموزش و پرورش به صورت سرشماری استخراج شده است. جامعه آماری دوم شامل 47682 دانش آموز در 329 مدرسه یک کشور آسیایی در سال 2003 میلادی (1382 شمسی) است که بصورت نمونه‌گیری از 96 ناحیه آموزشی انتخاب شده‌اند؛ اطلاعات آماری در خصوص ویژگی‌های معلمان، کادر غیرآموزشی، دانش آموزان و مخارج سالانه جزو ویژگی‌های اصلی ارائه شده می‌باشند که مناسب بودن آن را برای تحلیل هزینه-اثربخشی رقم زده است. جامعه آماری سوم شواهد تجربی در خصوص عملکرد تحصیلی 12798 دانش آموز شاغل به تحصیل در 301 کلاس درس و معلم یک کشور ثالث در سال 2003 میلادی را در اختیار قرار می‌دهد که علاوه بر ویژگی‌های معلمان (شامل تجربه، تحصیلات و آموزش ضمن خدمت)، اطلاعات مفید تکمیلی پیرامون مخارج سالانه، منابع درسی، وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانوادگی و پیشینه تحصیلی دانش آموزان در اختیار قرار می‌دهد که نسبت به دو جامعه آماری قبلی، ابعاد بیشتری را پوشش می‌دهند. برای انجام تحلیل هزینه-اثربخشی که اساساً در زمره تحقیقات کمی است، دو رویکرد یعنی رویکرد ساده و رویکرد تفصیلی وجود دارد. در رویکرد ساده، عموماً هزینه‌ای که مدارس بابت آموزش یک دانش آموز متحمل می‌شوند محاسبه و مبنای ارزیابی قرار می‌گیرد. البته برخی از محققان (بویژه هنری لوین، 1995) با ورود به عناصر و ترکیبات هزینه، جزئیات بیشتری فراهم می‌کنند که به سهم خود می‌تواند اطلاعات تکمیلی در اختیار محقق قرار دهد. در عین حال، امکان ورود به اعماق واقعیت‌های تعلیم و تربیت با چنین رویکردی وجود ندارد، مگر اینکه از رویکرد تحلیل هزینه-اثربخشی تفصیلی استفاده شود

برای اجرای رویکرد تفصیلی تحلیل هزینه-اثربخشی، نخست باید تحلیل تولیدات آموزشی و تحلیل هزینه‌ها بطور جداگانه انجام شود. سپس با ترکیب نتایج دو تحلیل مذکور، وضعیت هزینه-اثربخشی گزینه‌ها و انواع مداخلات ممکن برای ارتقای کیفیت آموزش و عملکرد/پیشرفت تحصیلی محاسبه و مشخص گردد.

برای تحلیل ستانده‌های تولیدی، لازم است تابع تولید آموزشی تصریح و تخمین زده شود. تابع تولید آموزشی، وضعیت ستانده‌های آموزشی و سهم و نقش عوامل مرتبط را مشخص می‌کند که به صورت‌های مختلف مانند خطی، ناخطی، کاب-داگلاس، و ترانسلوگ قابل تصریح است. ساده‌ترین صورت تابع تولید آموزشی، صورت خطی آن است که ارتباط بین عوامل آموزشی و ستانده‌ها بصورت ساده و خطی در نظر گرفته می‌شود. البته در بسیاری از موارد، ارتباط بین عوامل آموزشی و ستانده‌ها ممکن است بصورت غیرخطی باشد. بویژه چنانچه نظریه تولیدکننده بخدتم گرفته شود، تابع تولید سهمی که ارتباط مذکور را بصورت غیرخطی تصویر و ترسیم میکند (مانند رابطه 1)، وجاهت بیشتری دارد:

$$Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + a_3X^3 \quad (1)$$

که در آن، X نماد عوامل آموزشی و Y بیانگر ستانده‌ها و عملکرد آموزشی هستند. برای تحلیل هزینه‌های آموزشی نیز فنونی تحلیلی متفاوتی در اختیار محققان است که البته برای تحلیل هزینه-اثربخشی، رابطه هزینه مناسب است. رابطه هزینه ارتباط بین عوامل آموزشی و هزینه‌ها را مشخص میکند؛ این ارتباط می‌تواند خطی یا ناخطی باشد. همانند تابع تولید آموزشی، چنانچه اصول ناظر به نظریه تولیدکننده مد نظر قرار گیرد، صورت سهمی مناسب بیشتری دارد. یعنی:

$$C = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2X^2 + \beta_3X^3 \quad (2)$$

^۱ در عین حال باید تصریح کرد که تحلیل هزینه-اثربخشی در مطالعات آموزش عالی کشور بویژه حوزه سلامت و بهداشت بیشتر مورد اقبال سیاستگذاران و محققان بوده است. ر.ک. برای نمونه به: نجفی و دیگران (Najafi et al., 2014) و اکبری ساری و دیگران (Akbari Sari et al., 2021). علاوه بر این، مطالعات زیادی نیز در رابطه با اثربخشی آموزش و پرورش انجام شده (مانند Azizi et al., 2013, 2019; Salehi Omran et al., 2018; Moshfeghi and Latifi, 2019; Moharami et al., 2021; Farokhi, 2022) که عموماً ابعاد هزینه‌ای در آنها واکاوی نشده است.

^۲ سه مجموعه داده‌های آماری استفاده شده در این تحقیق، داده‌های واقعی دست دوم هستند که قبلاً برای اهداف و مقاصد پژوهشی دیگری گردآوری شده بودند. از آنجا که برای واکاوی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثربخشی با اتکا به داده‌های واقعی بسیار مفید تشخیص داده شدند، در این مطالعه مورد استفاده و تحلیل قرار گرفته‌اند (برای رعایت ملاحظات متقنی، توضیحات بیشتر پیرامون جامعه‌های آماری ارائه نشده است). همانگونه که دستاوردهای این تحقیق نشان دادند، بستر و زمینه جامعه آماری با توجه به هدف تحقیق، در تحلیل‌ها و نتایج ناظر به قابلیت‌های روش تحلیل هزینه-اثربخشی تأثیری ندارد و روش پیشنهادی مقاله برای انواع داده‌های آماری کمی اعم از مورد پژوهی، نمونه‌گیری، سرشماری، و ... بصورت مقطعی، طولی یا تلفیقی قابل استفاده است



که در آن، X نماد عوامل آموزشی و C بیانگر هزینه‌ها هستند. چنانچه رابطه هزینه بصورت خطی و متأثر از چند عامل آموزشی در نظر گرفته شود، رابطه زیر را میتوان در نظر گرفت:

$$C = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \quad (3)$$

که در آن، X_i نماد عوامل آموزشی 1، 2، و 3 (مانند معلمان، منابع درسی و تجهیزات آموزشی) میباشد. انتخاب روش تخمین هر یک از معادلات مذکور به ویژگی داده‌های آماری و اهداف محقق از حیث لحاظ کردن واقعیت‌های ناظر به پدیده و موضوع مورد مطالعه دارد. ساده‌ترین روش تخمین، روش حداقل مربعات معمولی است که البته بسپاری از واقعیت‌های ناظر به پدیده‌های آموزشی مانند ساختار گروه‌بندی، سلسله مراتبی و چندسطحی را نادیده می‌گیرد. در چنین شرایطی، اصولاً روش‌های آماری قوی‌تر مانند حداقل مربعات تعمیم یافته و حداکثر درستنمایی استفاده می‌شود. برای تخمین الگوهای آماری و بسته به ویژگی داده‌ها، از هر دو نوع روش تخمین استفاده خواهد شد.

تحلیل هزینه‌های آموزشی
(ارزیابی هزینه‌ای)

تحلیل تولیدات آموزشی
(ارزیابی اثربخشی)

هزینه - اثربخشی

یافته های پژوهش:

برای واکاوی کاربردهای تحلیل هزینه-اثربخشی در مطالعه حاضر، همانگونه که در بالا بیان شد، سه نوع داده آماری استفاده شده است. ویژگی‌ها و نشانگرهای توصیفی متناسب در جدول 1 آمده است. جامعه آماری اول، وضعیت عملکرد و موفقیت تحصیلی 1505 دانش آموز در 32 مدرسه را شامل می‌شود. میانگین تعداد دانش آموزان در مدارس 47 نفر (با انحراف معیار 24 نفر) می‌باشد که کمترین و بیشترین تعداد دانش آموزان به ترتیب 9 و 93 نفر در بین مدارس بوده‌اند که از تنوع مدارس از حیث اندازه و تعداد دانش آموزان حکایت دارد. دانش آموزان مذکور توسط 595 معلم آموزش داده شده‌اند که بخش اصلی آنان را معلمان زن (66٪) تشکیل داده است. میانگین تعداد معلمان در هر مدرسه 19 نفر بوده که کمترین و بیشترین تعداد معلم به ترتیب 4 و 43 نفر بوده‌اند که از این منظر نیز گستره و حجم فعالیت مدارس خیلی متنوع بوده است. از لحاظ منابع مالی هزینه شده، در کل 648 میلیارد واحد پولی خرج شده (بطور میانگین بیش از 20 میلیارد در هر مدرسه) که کمترین مخارج 5/5 میلیارد و بیشترین آن 61 میلیارد واحد پولی بوده است. با بهره‌گیری از منابع و عوامل آموزشی مدارس، 1391 دانش آموز با موفقیت پایه تحصیلی خود را گذرانده‌اند (بطور میانگین 43 دانش آموز در هر مدرسه با دامنه تغییر 8 و 93 نفر). از لحاظ کیفیت آموزش، میانگین معدل دانش آموزان مدارس 14/3 بوده که البته دامنه آن بین 11/1 و 18/9 نوسان داشته است که حاکی از عملکرد خیلی متفاوت مدارس می‌باشد.

جامعه آماری دوم شامل 47682 دانش آموز است که 44575 نفر آنان (94٪) با موفقیت پایه تحصیلی را گذرانده‌اند. این تعداد دانش آموز توسط 3881 معلم در 329 مدرسه آموزش دیده‌اند که بخش عمده آنها (98٪) در زمره معلمان حرفه‌ای (استخدام رسمی) بوده‌اند. البته میانگین معلمان و دانش آموزان هر مدرسه به ترتیب 12 و 47 نفر و شمار کمترین و بیشترین تعداد معلمان بین مدارس به ترتیب 4 و 43 و شمار کمترین و بیشترین تعداد دانش آموزان در بین مدارس 22 و 770 بوده است که نشان می‌دهد تنوع مدارس از حیث کوچک و بزرگ بودن به عنوان یک واقعیت ملموس وجود داشته است. در برخی مدارس، کادر غیرآموزشی نیز حضور داشته که در انجام فعالیت‌ها مشارکت داشته‌اند. از منظر منابع مالی هزینه شده، در مجموع، 1714 میلیون واحد پولی خرج شده و بطور میانگین در هر مدرسه 5/2 میلیون واحد پولی و مقادیر کمترین و بیشترین میزان مخارج به ترتیب 1/6 و 20/1 میلیون واحد پولی بوده است.

جامعه آماری سوم شواهد تجربی در خصوص عملکرد 301 کلاس درس و معلم در سال 1382 شمسی (2003 میلادی) فراهم می‌کند که این معلمان 12798 دانش آموز را آموزش داده‌اند. میانگین دانش آموزان هر کلاس/معلم 43 نفر بوده که کمترین تعداد 25 و بیشترین تعداد 60 نفر در کلاس بوده است. میانگین عملکرد تحصیلی هر دانش آموز از منظر معدل یا نمره اکتسابی 107 (با انحراف معیار 8/5) بوده که البته دامنه تغییرات آن بین 87 و 127 قرار داشته است. از ویژگی‌های دیگر این جامعه آماری، مشخص بودن پیشینه تحصیلی و وضعیت اجتماعی-اقتصادی دانش آموزان است که هر دو عامل، عملکرد تحصیلی دانش آموزان را متأثر می‌کنند. بر اساس شواهد ارائه شده، اکثر دانش آموزان (71٪) از وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایینی برخوردار بوده‌اند. اهمیت این عامل از دو جهت است: تأثیرگذاری بر عملکرد تحصیلی و نیز هزینه‌های آموزشی. همچنین زوایای مختلفی از کیفیت معلمان از لحاظ تحصیلات، تجربه کاری و آموزش قبل و بعد از استخدام فراهم است. متوسط تحصیلات رسمی معلمان، 10 سال (با دامنه تغییرات 8 تا 12) می‌باشد. 36٪ معلمان، تجربه کاری کمتر از 3 سال، 47٪ تجربه بین 3 تا 8 سال و 17٪، 8 سال تجربه و بیشتر داشته‌اند. در مجموع، معلمان این جامعه آماری، بطور میانگین یک

سال آموزش قبل استخدام دیده‌اند و حدود 1/4 ماه آموزش بعد از استخدام دریافت داشته‌اند. از لحاظ منابع مالی هزینه شده، در کل 24168 میلیون واحد پولی صرف انجام امور در کلاس‌های درس شده است؛ از این رو، میانگین مخارج، 80 میلیون در هر کلاس بوده است. کمترین میزان مخارج هر کلاس 57 میلیون و بیشترین آن 106 میلیون واحد پولی بوده است.

جدول 1: وضعیت نشانگرهای توصیفی جوامع آماری

| جامعه آماری | متغیر | کل | میانگین | انحراف معیار | کمترین | بیشترین | |
|---------------------------------------|--|----------------------|---------|--------------|--------|---------|-----|
| 1 | تعداد معلمان | 595 | 19 | 9 | 4 | 43 | |
| | تعداد معلمان زن | 394 | 12 | 12 | 0 | 40 | |
| | تعداد معلمان سرآمد | 315 | 10 | 4 | 4 | 18 | |
| | سرمایه انسانی معلمان (تحصیلات+تجربه) | 19465 | 608 | 308 | 196 | 1390 | |
| | مخارج/هزینه‌های سال (میلیون واحد پولی) | 648848 | 20277 | 14112 | 5532 | 61003 | |
| | معدل فعلی | 459 | 14/3 | 2 | 11/1 | 18/9 | |
| | تعداد دانش آموزان (کل) | 1505 | 47 | 24 | 9 | 93 | |
| | دانش آموزان (قبول شدگان) | 1391 | 43 | 24 | 8 | 93 | |
| | 2 | معلمان | 3881 | 12 | 5 | 4 | 43 |
| | | معلمان حرفه ای | 3805 | 12 | 5 | 2 | 42 |
| معلمان غیرحرفه ای | | 76 | 0/2 | 0/6 | 0 | 4 | |
| کادر غیرآموزشی | | 95 | 0/3 | 0/8 | 0 | 10 | |
| تعداد دانش آموزان مدرسه (کل) | | 47682 | 145 | 116 | 22 | 770 | |
| تعداد دانش آموزان قبول شده | | 44575 | 135 | 109 | 21 | 729 | |
| مخارج سالانه مدرسه (میلیون واحد پولی) | | 1714 | 5/2 | 2/5 | 1/6 | 20/1 | |
| 3 | | معدل پایان دوره | 32064 | 107 | 8/5 | 87/5 | 127 |
| | | معدل ابتدای دوره | 30163 | 100 | 13/9 | 71/1 | 138 |
| | | تحصیلات معلمان (سال) | 2996 | 9/95 | 1/2 | 8 | 12 |
| | معلمان با سه تا 8 سال تجربه | 140 | 0/47 | 0/5 | 0 | 1 | |
| | معلمان با 8 سال و بیشتر تجربه | 54 | 0/18 | 0/4 | 0 | 1 | |
| | آموزش پیش از استخدام (سال) | 285 | 0/95 | 0/8 | 0 | 2 | |
| | آموزش بعد از استخدام (ماه) | 424 | 1/4 | 1/4 | 0 | 4 | |
| | دانش آموزان (در کلاسی) | 12798 | 43 | 8 | 25 | 60 | |
| | منابع درسی به ازای هر دانش آموز | - | 0/5 | 0/3 | 0 | 1 | |
| | دانش آموزان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین | 9136 | 30/4 | 15 | 5 | 66 | |
| مخارج سالانه کلاس (هزار واحد پولی) | 24168 | 80/3 | 11 | 57 | 106 | | |

با توجه به شواهد ارائه شده، مشخص می‌شود که تنوع مناسبی از لحاظ نوع واحد تحلیل، عوامل آموزشی و مرتبط با تحصیل، هزینه و مخارج انجام شده در داده‌های آماری سه جامعه مذکور وجود دارد. ابعاد توصیفی بیان شده تا حدی اطلاعات فنی برای واکاوی کم و کیف فعالیت‌ها و عملکردها فراهم می‌کند اما میزان و نحوه تأثیرگذاری عوامل مورد نظر بر عملکرد و موفقیت تحصیلی مستلزم اجرای تحلیل‌های آماری استنباطی است. علاوه بر این، برای مشخص کردن گزینه‌های برتر جهت ارتقای کیفیت و عملکرد تحصیلی به ازای یک واحد پولی، لازم است تحلیل هزینه-اثربخشی با رویکرد تفصیلی انجام شود که در ادامه مطالب، تحلیل‌های متناسب انجام و یافته‌های تجربی گزارش می‌شوند.

تحلیل هزینه-اثربخشی با رویکرد تفصیلی، همانگونه که در قسمت قبل تشریح شد، با تلفیق دو تحلیل رگرسیونی تولید و هزینه حاصل می‌شود، علاوه بر تعیین سهم و نقش عوامل در متغیر هدف و وابسته، برای اولویت بندی گزینه‌های تصمیم، اطلاعات علمی-فنی بسیار دقیقی در اختیار قرار میدهد. از این رو، تحلیل هزینه-اثربخشی برای سه جامعه آماری مورد استفاده، انجام شده و حاصل برآوردها در جداول 2 تا 4 ارائه گردیده است. برای این منظور، نخست تابع تولید آموزشی و رابطه هزینه برای واحدهای آموزشی (مدرسه و کلاس درس) تخمین زده شده و محاسبات هزینه-اثربخشی با اتکای به ضرایب تابع تولید و رابطه هزینه بدست آمده است.



جدول 2 برآوردهای مربوط به جامعه آماری اول را در اختیار قرار میدهد. برای تخمین الگوهای آماری مورد نظر، اطلاعات ویژگی‌های معلمان و نوع مدرسه بعنوان متغیرهای اصلی بکار گرفته شده است. ویژگی‌های معلمان مطابق انتظارات نظری، عملکرد آموزشی (معدل دانش آموزان) و مخارج مدارس را بطور مثبت متأثر می‌کنند. بطور مثال، سرمایه انسانی بیشتر، ضمن اینکه عملکرد تحصیلی را بهبود می‌بخشد، هزینه بیشتری نیز به مدارس تحمیل می‌کند. نوع مدرسه نیز در عملکرد و میزان مخارج مؤثر است؛ عملکرد تحصیلی مدارس غیردولتی در سطح پایین تر قرار داشته، در عین حال، مخارج مدارس غیردولتی نیز کمتر بوده است. هر چند که الگوهای تخمین زده شده، میزان اثرگذاری ویژگی‌های معلمان و نوع مدرسه را مشخص میکنند، اما نمیتوان ضرایب متغیرهای دارای مقیاس‌های مختلف را مستقیماً با یکدیگر مقایسه کرد و نسبت به برنامه‌ها و سیاستهای بهبود عملکرد از آنها استفاده نمود. بطور مثال، بر مبنای تخمین های الگوی P2، اینکه نظام آموزشی برای توسعه فعالیت‌ها باید روی استخدام معلمان مرد یا معلمان زن متمرکز شود یا نوع مدارس را اساس تصمیم‌گیری قرار دهد، وضعیت اطلاعات علمی از مقادیر ضرایب الگوهای آماری مستقیماً روشن و آشکار نیست. همچنین، اگر بنا باشد بین استخدام معلمان زن در مقابل معلمان مرد تصمیم‌گیری شود، ضرایب تابع تولید آموزشی، استخدام معلمان مرد را به دلیل مقدار ضریب بیشتر در اولویت قرار میدهد. این در حالی است که به دلیل نادیده گرفتن وضعیت هزینه بری عوامل آموزشی، این نوع اطلاعات علمی ممکن است باعث خطا در تصمیم‌گیری شود. مناسبترین روش تحلیل، برای مقابله با این قبیل چالش‌ها و اشکالات، روش تحلیل هزینه-اثربخشی است که از تلفیق دو نوع تحلیل تولید و تحلیل هزینه حاصل می‌شود. با انجام این مهم، اطلاعات علمی-فنی دقیق برای اولویت بندی و تصمیم‌گیری فراهم می‌شود. بطور مثال، ستون "هزینه-اثربخشی 2" جدول 2، وضعیت هزینه-اثربخشی عوامل آموزشی بکارگرفته شده را مشخص می‌کند. هر چقدر مقدار هزینه-اثربخشی بیشتر باشد، گویای آن است که اثربخشی عامل در قبال هزینه‌هایی که بر واحد آموزشی تحمیل کرده، بیشتر خواهد بود و لذا اولویت آن در بهبود عملکرد نیز بالاتر خواهد بود. بر اساس اطلاعات ستون مذکور، نوع مدرسه بیشترین مقدار را دارد و مؤید آن است که توسعه فعالیت مدارس غیردولتی اولویت اول را برای بهبود عملکرد نظام آموزشی مطالعه شده را دارد. هزینه-اثربخشی استخدام معلمان زن و مرد یکسان است و لذا برای توسعه فعالیت‌های آموزشی، تفاوتی در جذب زنان یا مردان وجود ندارد. معلمان سرآمد البته تولیدات آموزشی را بطور ملموسی افزایش می‌دهند، در عین حال، با توجه به هزینه‌های اضافی ایجاد شده، جذب بیشتر این قبیل معلمان جایگاه و اولویت اول را ندارد.

جدول 2: وضعیت هزینه-اثربخشی آموزش در جامعه اول

| متغیر | الگوی P1 | الگوی C1 | الگوی P2 | الگوی C2 | هزینه-اثربخشی 1 | الگوی P2 | الگوی C2 | هزینه-اثربخشی 2 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|
| | ضریب | ضریب | ضریب | ضریب | ضریب | ضریب | ضریب | ضریب |
| | آماره t | آماره t | آماره t | آماره t | آماره t | آماره t | آماره t | آماره t |
| عرض از مبدا | 110 | -2977 | 0/94 | -4897 | 53/8 | 0/43 | -1/11 | |
| سرمایه انسانی معلمان | 0/752 | 31/2 | 4/5 | | 0/024 | | | |
| معلمان سرآمد | 23/3 | 567 | 2/1 | 368 | 0/041 | 2/1 | 0/87 | 0/001 |
| معلمان مرد | | | | 1524 | 27/8 | 3/0 | 4/72 | 0/002 |
| معلمان زن | | | | 1062 | 25/4 | 4/4 | 5/24 | 0/002 |
| مدرسه غیردولتی | -249 | -5191 | -2/5 | -4374 | 0/048 | -2/3 | -1/22 | 0/004 |
| ضریب تعیین | 0/748 | 0/741 | | 0/731 | 0/742 | | | |
| تعداد مشاهدات | 32 | 32 | | 32 | 32 | | | |

توضیح: متغیر وابسته تابع تولید آموزشی، معدل-دانش آموز و رابطه هزینه، مخارج مدرسه استفاده شده است. مقادیر هزینه-اثربخشی از تقسیم مقادیر ضرایب تابع تولید بر مقادیر ضرایب رابطه هزینه بدست آمده است. الگوهای تجربی با روش حداقل مربعات معمولی برآورد شده‌اند.

برآوردهای مربوط به تحلیل‌های هزینه-اثربخشی جامعه آماری دوم (329 مدرسه و 96 ناحیه آموزشی) در جدول 3 ارائه شده است. متغیر هدف (وابسته)، دانش آموزان قبول شده و عوامل آموزشی بر وضعیت معلمان و کادر غیرآموزشی محدود و متمرکز شده است. الگوهای P1 و C1 با روش متعارف یک سطحی و الگوهای P2 و C2 با روش چندسطحی تخمین زده شده‌اند¹ صرفنظر از روش الگوسازی، یافته‌های مربوط به اثرات کادر آموزشی و غیرآموزشی جالب توجه هستند. از نظر عوامل مؤثر بر میزان قبولی دانش آموزان، معلمان غیرحرفه‌ای حدود 60 درصد اثربخشی بیشتری دارند. از سوی دیگر، هزینه‌بری معلمان حرفه‌ای برای مدارس تا 20 درصد بیشتر است. ماحصل این دو اثر به نفع معلمان غیرحرفه‌ای است بگونه‌ای که باعث میشود هزینه-اثربخشی معلمان غیرحرفه‌ای، حدوداً دو برابر معلمان حرفه‌ای باشد. یعنی به ازای یک واحد پولی که صرف کادر آموزشی غیرحرفه‌ای (یعنی معلمان موقت) می‌شود، به اندازه دو برابر اثربخشی معلمان حرفه‌ای اثربخشی (عملکرد قبولی) ایجاد می‌گردد. همچنین، کادر غیرآموزشی به لحاظ آماری اثربخشی معنی داری بر قبولی دانش آموزان ندارد، در عین حال، مخارج مدارس را بیشتر می‌کند؛ از این رو، بخدمت‌گیری کادری غیرآموزشی جدید به لحاظ هزینه-اثربخشی، به هیچ‌وجه توجیه‌پذیر نمی‌باشد.

جدول 3: وضعیت هزینه-اثربخشی آموزش در جامعه آماری دوم

| الگوی P1 | الگوی C1 | الگوی P2 | الگوی C2 | هزینه-اثربخشی |
|----------|----------|----------|----------|---------------|
|----------|----------|----------|----------|---------------|

الگوواره یافته‌های رگرسیون‌های یک‌سطحی با یافته‌های رگرسیون‌های چندسطحی مشابه است اما مقادیر ضرایب برآورد شده متفاوت هستند. در عین حال، آزمون‌های مربوط به الگوسازی¹ چندسطحی وجود ساختار سلسله مراتبی (گروه‌بندی مدارس در نواحی آموزشی و متفاوت بودن ضرایب الگوهای هر ناحیه با نواحی دیگر) را تأیید کرده است. با توجه به هدف اصلی مقاله حاضر و برای پرهیز از اطاله مباحث، جزئیات بیشتر در خصوص الگوسازی چندسطحی و نتایج آن ارائه نشده است.

| متغیر | ضریب | آماره t | ضریب | آماره t | اثر بخشی 1 | ضریب | آماره t | ضریب | آماره t | اثر بخشی 2 |
|--------------------|-------|---------|-------|---------|------------|------|---------|---------|---------|------------|
| عرض از مبدا | -44 | -4/4 | - | 153754 | -4/1 | -52 | -5/2 | -174708 | -4/5 | |
| معلمان حرفه ای | 15 | 18/5 | 148 | 445988 | 0/034 | 16/4 | 22/2 | 447343 | 145 | 0/037 |
| معلمان غیر حرفه ای | 25 | 3/7 | 15 | 371133 | 0/066 | 17/5 | 3/1 | 375339 | 15/6 | 0/047 |
| کادر غیر آموزشی | 2/8 | 0/6 | 22 | 413094 | 0/007 | -2/1 | -0/5 | 408335 | 22/1 | 0/005 |
| ضریب تعیین | 0/534 | | 0/987 | | | * | * | | | |
| تعداد مشاهدات | 329 | | 329 | | | 329 | | 329 | | |

توضیح: متغیر وابسته تابع تولید آموزشی، دانش آموزان قبول شده و رابطه هزینه، مخارج مدرسه استفاده شده است. مقادیر هزینه-اثر بخشی از تقسیم مقادیر ضرایب تابع تولید بر مقادیر ضرایب رابطه هزینه بدست آمده است. الگوهای P1 و C1 با روش حداقل مربعات معمولی و الگوهای P2 و C2 با روش حداکثر در دستمای (و روش چندسطحی) برآورد شده‌اند.

* محاسبه مقادیر ضریب تعیین در الگوهای چندسطحی سهولت الگوهای یک سطحی نیست و مستلزم انجام محاسبات تکمیلی می‌باشد.

برآوردهای حاصل از تحلیل داده‌های جامعه آماری سوم (شامل 301 کلاس درس یا معلم) در جدول 4 ارائه شده است؛ از آنجا که عوامل متعدد بیشتری در اختیار محقق قرار داشته، یافته‌های تجربی جالب توجه‌تری فراهم شده است. متغیر وابسته تابع تولید معدل پایان دوره تحصیلی می‌باشد و از این رو نقش یا تأثیر عوامل تأثیرگذار به بهبود معدل (بعنوان ملاک کیفیت آموزش) بررسی و آزمون شده است. با عنایت به در اختیار بودن معدل ابتدای دوره تحصیلی، از آن بعنوان پیشینه تحصیلی دانش آموزان استفاده شده است. لذا تخمین‌های تجربی الگوهای P2 و C2 بعنوان مبنای تحلیل و ارزیابی واقع شده‌اند. از لحاظ اثر بخشی (اثر عوامل بر معدل)، پیشینه تحصیلی، ویژگی‌های معلمان (شامل تحصیلات، تجربه و آموزش حرفه‌ای) و منابع درسی بر بهبود معدل تأثیر مثبت داشته و اندازه کلاس و وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین معدل دانش آموزان را بطور منفی و کاهش متاثر کرده‌اند که چنین یافته‌هایی کاملاً با انتظارات نظری سازگاری دارند. از منظر هزینه بری عوامل بکارگرفته شده، همه عوامل بجز اندازه کلاس مخارج کلاسهای درس را زیاد کرده‌اند. تنها اندازه کلاس اثر منفی بر مخارج داشته که وضعیت صرفه‌های اقتصادی به مقیاس را آشکار میکند؛ کلاسهای بزرگتر به کاهش نسبی منابع مالی استفاده شده انجامیده است. از آنجا که مقیاس سنجش متغیرهای استفاده شده با یکدیگر متفاوتند، نمیتوان اثرات عوامل را با یکدیگر مقایسه نمود و به اولویت بندی منطقی برای سیاستگذاری و تنظیم برنامه بهبود کیفیت تحصیلی اقدام کرد. از این رو لازم است یافته‌های تحلیل اثر بخشی با یافته‌های تحلیل هزینه ترکیب و مقادیر هزینه-اثر بخشی عوامل استفاده شده محاسبه شوند که شواهد آماری به دست آمده در ستون آخر جدول 4 آمده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود، برای متولیان واحدهای آموزشی مناسب ترین گزینه آن است که بر کیفیت پیشینه تحصیلی دانش آموزان به عنوان ملاک اول کیفیت بخشی تأکید کنند؛ به همین دلیل، عموماً در عمل به پیشینه تحصیلی دانش آموزان که هزینه چندان برای واحدهای آموزشی ندارد توجه ویژه‌ای می‌شود. تجربه معلمان بخصوص 3 تا 8 سال در اولویت دوم و منابع درسی در اولویت سوم قرار دارند. سایر عوامل، شامل آموزش‌های حرفه‌ای و ضمن کار، اندازه کلاس و وضعیت اقتصادی-اجتماعی در مراتب اهمیت و اولویت بعدی قرار می‌گیرند.

جدول 4: وضعیت هزینه-اثر بخشی آموزش در جامعه آماری سوم

| متغیر | ضریب | آماره t | ضریب | آماره t | هزینه-اثر بخشی 1 | ضریب | آماره t | ضریب | آماره t | هزینه-اثر بخشی 2 |
|-------------------------------|--------|---------|-------|---------|------------------|--------|---------|--------|---------|------------------|
| عرض از مبدا | 101 | 19/7 | -649 | -17/2 | 58/5 | 15/2 | -715 | -16/2 | | |
| معدل ابتدای دوره | | | | | 0/45 | 20/8 | 0/68 | 2/76 | | 0/657 |
| تحصیلات معلمان (سال) | 0/311 | 0/83 | 7191 | 2600 | 0/192 | 0/81 | 7191 | 2629 | | 0000 |
| معلمان با 3 تا 8 سال تجربه | 2/86 | 2/7 | 17/1 | 2/2 | 0/168 | 2/81 | 4/16 | 17/0 | 2/2 | 0/165 |
| معلمان با 8 سال و بیشتر تجربه | 3/37 | 2/4 | 56 | 5/4 | 0/060 | 2/71 | 3/02 | 55 | 5/3 | 0/049 |
| آموزش پیش از استخدام (سال) | -1/17 | -1/9 | 8555 | 1867 | 0/001 | 0/221 | 0/55 | 8557 | 1863 | 0000 |
| آموزش بعد از استخدام (ماه) | 0/73 | 2/13 | 781 | 311 | 0/009 | 1/01 | 4/67 | 782 | 314 | 0/001 |
| اندازه کلاس | -0/013 | -0/21 | -12/9 | -28/4 | 0/001 | -0/101 | -2/55 | -13/04 | -28/9 | 0/008 |
| منابع درسی | 5/3 | 3/7 | 43/9 | 4/1 | 0/122 | 6/0 | 6/54 | 44/9 | 4/3 | 0/134 |
| وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین | 0/066 | -2/1 | 22/1 | 93/2 | 0/003 | 0/039 | -1/89 | 22/1 | 94/2 | 0/002 |



| | | | | |
|---------------|------|--------|-------|--------|
| ضرب تعین | 0/11 | /99997 | 0/641 | 0/9999 |
| تعداد مشاهدات | 301 | 0 | 301 | 301 |

توضیح: متغیر وابسته تابع تولید آموزشی، معدل پایان دوره و رابطه هزینه، مخارج مدرسه استفاده شده است. مقادیر هزینه-اثربخشی از تقسیم مقادیر ضرایب تابع تولید بر مقادیر ضرایب رابطه هزینه بدست آمده است. الگوهای P1 و C1 با روش حداقل مربعات معمولی برآورد شده‌اند

بحث و نتیجه گیری

با عنایت به ابعاد و پیچیدگی‌های عرصه تصمیم‌گیری‌ها و سیاستگذاری‌های آموزشی ناشی از وسعت و گستردگی جامعه هدف، سطح‌بندی‌ها و گروه‌بندی‌های مختلف در نظام آموزش و پرورش، تعدد عوامل آموزشی تأثیرگذار، و تکرر صاحب‌نقشان، از یک سو، و نقصان جدی روش‌های تحلیل متعارف در مواجهه با این پیچیدگی‌ها، از سوی دیگر، مطالعه حاضر، تحلیل چندوجهی هزینه-اثربخشی تفصیلی را پیشنهاد و اجرا کرده است. این روش با تلفیق دو تحلیل متعارف یعنی تحلیل تولید و تحلیل هزینه، اطلاعات علمی-فنی مناسب و غنی برای اولویت‌بندی گزینه‌های ناظر به تصمیمات تخصیص منابع در آموزش و پرورش فراهم می‌کند و لذا قابلیت‌های بی‌بدیلی در اختیار تصمیم‌گیران و سیاستگذاران در چارچوب نظریه‌های تصمیم و تولیدکننده قرار می‌دهد. در راستای تأمین هدف اصلی مطالعه حاضر، یعنی شناسایی و بازنمایی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثربخشی تفصیلی، سه مجموعه اطلاعات آماری آموزشی متفاوت و مناسب استفاده و تحلیل شدند. در مجموع، تخمین‌های آماری نشان دادند که عوامل و متغیرهای استفاده شده، بخش قابل توجهی از واریانس متغیرهای هدف (عملکرد تحصیلی و مخارج مدارس) را توضیح می‌دهند. در عین حال و بسته به نوع و غنای داده‌ها، میزان اثرگذاری عوامل آموزشی در عملکرد تحصیلی و هزینه‌های مدارس متفاوت اما متناسب با انتظارات نظری به دست آمده است. از نظر هزینه-اثربخشی، در جامعه آماری اول، نوع مدرسه غیردولتی با ضریب 0/004، در جامعه آماری دوم، معلمان غیرحرفه‌ای (قراردادی) با ضریب 0/047 و در جامعه آماری سوم، پیشینه تحصیلی دانش آموزان با ضریب 0/657 و معلمان دارای سابقه 3 تا 8 سال با ضریب 0/165 بیشترین اثربخشی را در ازای یک واحد پولی هزینه‌شده داشته‌اند. به این ترتیب، مشخص می‌شود که ویژگی‌ها و کیفیت داده‌های آماری در دسترس نقش کلیدی در اجرا و انجام تحلیل هزینه-اثربخشی با رویکرد تفصیلی دارد. همچنین این نتیجه حاصل شد که تحلیل تولیدات/استانده‌های آموزشی و تحلیل مخارج سالانه به تنهایی نتایج غیردقیق و عموماً ناسازگاری در رابطه با اولویت‌بندی گزینه‌ها برای تصمیم‌گیری و سیاستگذاری فراهم می‌کنند. در مقابل، با انجام تحلیل هزینه-اثربخشی تفصیلی، نه تنها دو مسئله کم‌دقتی و ناسازگاری برطرف می‌شود، بلکه اطلاعات علمی-فنی جزئی و عمیقی برای ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری‌ها و سیاستگذاری‌ها فراهم می‌گردد.

دستاوردهای کلی مطالعه حاضر در رابطه با اهمیت تحلیل پیشنهادی از حیث ارائه اطلاعات علمی مناسب پیرامون وضعیت هزینه-اثربخشی تأمین عوامل آموزشی (بویژه معلم، تجهیزات آموزشی و منابع درسی)، هزینه یک واحد ستانده آموزشی (بصورت بهبود معدل، ارتقای تحصیلی و دانش‌آموختگی)، و اثربخشی هزینه مداخلات و اصلاحات آموزشی با نتایج کلیدی پژوهش‌های مرتبط مانند یونسکو (UNESCO, 1982)، لوین و دیگران (Levin et al., 1987)، دتریش (Detrich, 2020) و سیلیز و دیگران (Cilliers et al., 2022) هم‌راستا و سازگار می‌باشد؛ البته از جهت نتایج مربوط به واکاوی ناسازگاری بین یافته‌های تحلیل‌های متعارف و انطباق آن با نتایج تحلیل هزینه-اثربخشی تفصیلی، پژوهشی مشابه و منتشر شده برای تطبیق دادن یافت نشد. در عین حال، همانگونه که لوین (Levin, 2001) تصریح کرده، در نتیجه کم‌توجهی محققان و سیاستگذاران به این روش در قیاس با قابلیت‌های آن، یک تناقض اساسی پدیدار شده است که برای رفع این تناقض، ترویج و توسعه کاربردی روش تحلیل هزینه-اثربخشی ضرورت دارد.

علاوه بر نکات و نتایج مذکور، باید اذعان کرد که تصمیمات و سیاست‌های آموزشی زمینه‌محور هستند و باید متناسب با زمینه و بستر اجتماعی-اقتصادی جامعه مورد نظر، تحلیل هزینه-اثربخشی طراحی و اجرا شود که انجام آن برای یک جامعه خاص فراتر از اهداف مطالعه حاضر بوده است. از این رو، پیشنهاد می‌شود کاربردی نوع تحلیل‌ها در عرصه‌های علمی برای شناخت واقعیت‌ها و نیز در تحقیقات کاربردی ناظر به بهبود عملکرد و ارتقای کیفیت و اثربخشی سیاستگذاری‌ها برای جوامع و شرایط مختلف بویژه آموزش و پرورش کشور بطور فراگیر در اولویت کار محققان قرار گیرد. علاوه بر این، با دسترسی به اطلاعات آماری جامع‌تر، امکان واکاوی قابلیت‌های تحلیل هزینه-اثربخشی بطور ملموسی افزایش می‌یابد؛ لذا طراحی و اجرای طرح‌های آماری در عرصه تعلیم و تربیت متناسب با نیازهای آماری این نوع تحلیل‌ها (بویژه داده‌های طولی یا ترکیب مقطعی-طولی اعم از آزمایشی یا پیمایشی) توصیه می‌شود. همچنین، رشد تکاملی داده‌های حجیم در بستر فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات، چالش یا پرسش جدیدی را مطرح می‌کند که چگونه می‌توان از داده‌های حجیم برای انجام تحلیل هزینه-اثربخشی استفاده کرد؛ برای فراهم کردن پاسخ مناسب در این خصوص، توسعه فعالیت‌های علمی-پژوهشی بنیادی و جلب توجه اندیشمندان طرفدار این نوع تحلیل‌ها ضروری می‌باشد. بطور مثال، لازم است در تحقیقات آتی ملاک‌ها و مؤلفه‌های آماری مورد نیاز داده‌های حجیم شناسایی، سامانه‌ها و برنامه‌های رایانه‌های مناسب طراحی و فنون یا الگوهای تحلیلی مناسب تدوین و معرفی شوند.

منابع

- Akbari Sari, Ali, Zendehtdel, Kazem, Harirchi, Iraj, and Habibi, Farhad (2021). Cost-effectiveness of mammography focusing on mobile mammography for breast cancer screening in Iran: A review study. *Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 24(12), 98-109. (In Persian)
- Akbari, Ali (2013). Cost-effectiveness of teacher's on-the-job training programs in Birjand city in 2010-11 academic year. MA Dissertation, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran. (In Persian)
- Anderson, Ronald D. (1990). Policy decisions on improving science education: A cost-effectiveness analysis *Journal of Research in Science Teaching*, 27(6), 553-574.
- Azizi, N. and Hoseinpanahi, K. (2013). Comparing Persian language skill progress of second-year students in multiple-based elementary schools with those in conventional schools. *Journal of Education and Learning Studies*, 10(2), 179-194. (In Persian)
- Azizi, N., Bolandhematan, K., and Saedi, P. (2019). Investigating the creativity backgrounds and factors in teaching creative teachers in Rural Schools. *Research in Teaching*, 7(2), 88-114. (In Persian)
- Barretta, Courtenay A., Amanda M. VanDerHeyden (2020). A cost-effectiveness analysis of classwide math intervention. *Journal of School Psychology* 80, 54-65.
- Cilliers, Jacobus, Brahm Fleisch, Janeli Kotze, Mpumi Mohohlwane, Stephen Taylor (2022). The Challenge of sustaining effective teaching: Spillovers, fade-out, and the cost-effectiveness of Teacher Development Programs. *Economics of Education Review*, 87(April), 102215.
- Coady, David P. and Susan W. Parker (2004). Cost-effectiveness Analysis of Demand- and Supply-side Education Interventions: The Case of PROGRESA in Mexico. *Review of Development Economics*, 8(3), 440-451.
- Davoodi, J, Farrokh-Eslamlou, H, Shariat Torbaghan, K, Nouraei Motlagh, S, and Yusefzadeh, H. (2019). Cost-effectiveness analysis of varnish fluoride therapy of students in Urmia's primary schools. *Nursing and Midwifery Journal*, 17(3), 204-212. (In Persian)
- DeAngelis, Corey A., Wolf, Patrick J., Syftestad, Cassidy, Maloney, Larry D., and May, Jay F. (2021). Making it Count: The Productivity of Public Charter Schools in Seven U.S. Cities. School Choice Demonstration Project, Department of Education Reform, University of Arkansas, February 2021.
- Detrich, Ronnie (2020). Cost-effectiveness analysis: A component of evidence-based education. *School Psychology Review*, 49(4; Special Issue), 423-430.
- Dhaliwal, Iqbal Esther Duflo, Glennerster Rachel, and Tulloch, Caitlin (2013). Comparative cost-effectiveness analysis to inform policy in developing countries: A general framework with applications for education. *Education Policy in Developing Countries*, edited by Paul Glewwe, University of Chicago Press.
- Diazgranados Ferráns, Silvia, Lee, Jeongmin, Ohanyido, Chinedu, Hoyer, Kayla, and Miheretu, Adane (2022). The cost-effectiveness of an accelerated learning program on the literacy, numeracy and social-emotional learning outcomes of out-of-school children in Northeast Nigeria: Evidence



from a mixed method randomized controlled trial. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 15:4, 655-686.

- Farokhi, M. (2022). Effectiveness of cognitive-behavioral education on academic resilience and mental health of secondary school girls. *Journal of Transcendent Education*, 2(3), 33-43. (In Persian)
- Hanushek, E. A. (2010). Education production functions: Developed country evidence. In: Penelope Peterson, Eva Baker, and Barry McGaw, (Eds.): *International Encyclopedia of Education*. Vol. 2, 407-411. Oxford: Elsevier.
- Hollands, F., Levin, H. M., Belfield, C. R., Bowden, A. B., Cheng, H., Shand, R., and Hanisch-Cerda, B. (2014). Cost-effectiveness analysis of interventions that improve high school completion. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 36, 307-326.
- Jung, Insung (2005). Cost-effectiveness of online teacher training. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 20(2, June), 131-146.
- Kamal, Homa (1971). Evaluating costing various methods of combating illiteracy in Iran. MA Dissertation, Faculty of Economics, University of Tehran. (In Persian)
- King, Elizabeth M. (2002). Public expenditure analysis in education. World Bank, DECRG, 22 May.
- Lee, K. W., S. Futagami, and B. Braithwaite (1982). The Korean Air-Correspondence High School. *Alternative Routes to Formal Education*. H. Perrato. Baltimore, Md., Johns Hopkins University Press.
- Levin, H. M. (1995). Cost-effectiveness analysis. In M. Carnoy (Ed.), *International encyclopedia of economics of education* (2nd ed., pp. 381-386). New York: Pergamon Press.
- Levin, H. M. (2001). Waiting for Godot: Cost-effectiveness analysis in education. *NEW DIRECTIONS FOR EVALUATION*, 90(Summer), 55-68.
- Levin, H. M., Glass, G. V., and Meister, G. R. (1987). Cost-effectiveness of computer-assisted instruction. *Evaluation Review*, 11(1), 50-72.
- Levin, Henry M. (1970). A cost-effectiveness analysis of teacher selection. *Journal of Human Resources*, 5(1), 24-33.
- Levin, Henry M., and Belfield, Clive (2015). Guiding the development and use of cost-effectiveness analysis in education, *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 8(3), 400-418.
- Lewis, D.R. (1987). Cost-effectiveness considerations in the use of computer assisted instruction for adult basic education. *Computers in Human Behavior*, 3(3-4), 239-250.
- McAnany, E. (1980). The economics of new educational media; Vol. 2. UNESCO. Paris, UNESCO.
- McMeekin, R. and J. P. Gittinger (1984). Cost-effectiveness comparison of vocational education alternatives. Washington, D.C., World Bank.
- Moharami, N., Salehi Omran, E., and Azizi Shamami, M. (2021). Assessing the status of employability and entrepreneurial skills of students in the theoretical fields of humanities, experimental sciences and mathematics-physics from the perspective of students and teachers: A mixed method study. *Journal of Educational Planning Studies*, 10(19), 84-105. (In Persian)

- Moshfeghi, M, and Latifi, Z. (2019). The Effectiveness of an educational package for an Islamic and activity-based method of training life skills on the moral intelligence of elementary school girls. *Journal of Applied Issues in Islamic Education*, 4(1), 145-162. (In Persian)
- Muennig, P. and M. Fahs (2001). The cost-effectiveness of public postsecondary education subsidies. *Preventive Medicine*, 32, 156-162.
- Naderi, A. (2004). Economics of Education. Tehran: Yastoroon Press. (In Persian)
- Naderi, A. (2008). Cost function and its applications in education: The case of Tehran City education districts. *Journal of Education*, 99(Autumn), 7-34. (In Persian)
- Najafi, H., Javadi, M., and Nowruzzade, R. (2014). A look on cost-effectiveness analysis of distance higher education. *Higher Education Letter*, 7(26), 77-94. (In Persian)
- Quinn, B., A. VanMandfrans, & B. R. Worthen (1984). Cost-effectiveness of two math programs as moderated by pupil SES. *Edu. Eval. Policy An.*, 6(1), 39-52.
- Salehi Omran, Ebrahim, and Abedini Baltark, M. (2018). Examining the relationship between happiness and academic success of students in Mazandaran Province's educational spaces with emphasis on the role of educational planning. *Journal of Educational Planning Studies*, 7(13), 121-145. (In Persian)
- Smolkowski, Keith, Walker, Hill, Marquez, Brion, Kosty, Derek, Vincent, Claudia, Black, Carey, Cil, Gulcan, and Strycker, Lisa A. (2022). Evaluation of a Social Skills Program for early elementary students: We Have Skills. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 15(4), 717-747.
- Tatto, M. T., Nielsen, H. D., Cummings, W., Kularatna, N. G., and Dharmadasa, K. H. (1993). Comparing the effectiveness and costs of different approaches for educating primary school teachers in Sri Lanka. *Teaching and Teacher Education*, 9(1), 41-64.
- Tengs, T. O., N. D. Osgood, and L. L. Chen (2001). The cost-effectiveness of intensive national school-based anti-tobacco education: Results from the Tobacco Policy Model. *Preventive Medicine*, 33, 558-570.
- UNESCO (1982). *The economics of new educational media*; Vol. 3: Cost and effectiveness overview and synthesis. Paris, UNESCO.
- Verguet, Stéphane, Nandi, Arindam, Filippi, Véronique, and Bundy, Donald A P (2016). Maternal-related deaths and impoverishment among adolescent girls in India and Niger: Findings from a modelling study. *BMJ Open*, 6, 1-10.
- Wang, Li, Yan, Dangyan, Zhang, Yanhong, and Wen, Yuan (2022). Analysis on the reform and development of Physical Education Services in the context of 5G Connected Communication. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022(Article ID 5874248), 1-8.