

文章编号: 1004-4353(2019)01-0070-05

基于因子分析法的安徽省地方财政教育支出绩效评价

邢泽斌¹, 朱家明^{2*}, 胡卉¹

(1. 安徽财经大学 金融学院; 2. 安徽财经大学 统计与应用数学学院; 安徽 蚌埠 233030)

摘要: 基于 2016 年安徽省地方财政教育支出统计数据,选取财政教育支出、地区生产总值、财政教育支出占财政总支出比重、年末人口数、人口文盲率、人均受教育年限 6 个指标构建财政教育支出绩效评价体系,再利用因子分析法将 6 个指标整合成教育经济规模、教育发展水平 2 个公因子,并以此建立数学模型对安徽省各地区的财政教育支出绩效进行了评价. 研究结果显示:安徽省各地区的财政教育支出绩效不均衡,其中阜阳市、合肥市的财政教育综合绩效明显优于其他城市,而其他城市则需进一步提高财政教育支出绩效.

关键词: 财政教育支出; 绩效评价; 因子分析; 评价指标体系

中图分类号: F812.45

文献标识码: A

Performance evaluation of local fiscal expenditure on education in Anhui Province based on factor analysis

XING Zebin¹, ZHU Jiaming^{2*}, HU Hui¹

(1. School of Finance, Anhui University of Finance and Economics; 2. School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance and Economics; Bengbu 233030, China)

Abstract: Based on the statistics of local financial education expenditure in Anhui Province in 2016, we selected 6 indexes that are the expenditure of financial education, the gross regional product, the proportion of financial education expenditure on total financial expenditure, the number of people at the end of the year, the illiteracy rate of the population and the education years per capita to construct the performance evaluation system of financial education expenditure. By means of factor analysis, we integrated 6 indexes into two public factors which are educational economic scale and the level of educational development, and we established a mathematical model to evaluate the performance of local financial education expenditure in Anhui Province. The results show that the performance of financial education expenditure is not balanced in various regions of Anhui Province. And the performance of financial education in Fuyang and Hefei is obviously better than the other cities, so the other cities need to further improve the performance of financial education expenditure.

Keywords: fiscal expenditure on education; performance evaluation; factor analysis; evaluation index system

0 引言

财政教育支出作为培养人才、配置教育资源的经济基础,在我国教育事业的发展过程中扮演着重要角色.《中国统计年鉴》显示,自 2000 年以

来,国家财政教育支出每年保持在 5% 以上的增长率,其中 2016 年国家财政教育支出高达 3.8 万亿元.但在财政教育支出规模扩大的同时,也存在一些资源配置不合理、区域教育发展水平失衡的问题.为改善现状,很多学者对财政教育支出的绩

效进行了研究,并取得了一些研究成果.例如:丛树海等^[1]从经济性、效率性、有效性 3 个方面选取 7 个指标建立财政教育支出评价体系,并采用定性研究方法对我国公共教育支出绩效进行了评价,研究结果显示我国财政教育支出资金投入不断加大,财政教育支出占财政支出比重有所降低.廖燕等^[2]通过建立 DEA 模型对我国 2000—2006 年财政教育支出绩效进行了评价,结果表明教育支出对经济拉动作用不明显,财政教育支出绩效较差.孙健^[3]利用 Malmquist 指数分析法对辽宁省财政教育支出绩效进行了评价,结果表明辽宁省财政教育支出绩效良好,但与其他发达省份相比还存在较大差距.张雪^[4]采用层次分析方法对内蒙古高等教育财政支出绩效进行了评价,结果表明内蒙古自治区内存在高等教育支出结构不合理、投入不足的问题.辛斐斐等^[5]基于因子分析法对江苏省职业教育财政支出绩效进行了评价,结果表明提高职业教育支出绩效的最有力措施是拓宽经费来源渠道和改革拨款模式.综上,虽然财政教育支出绩效评价取得了一些研究成果,但是存在着研究方法偏向于定性研究,定量数据较少等问题.因此,本文以安徽省为例,尝试构建较为合理的财政教育支出绩效评价指标体系,利用因子分析法对财政教育支出绩效进行定量评价,以期探讨安徽省教育事业发展过程中存

在的问题,并加以改善.

1 构建财政教育支出绩效评价体系

1.1 研究思路

建立财政教育支出绩效评价体系,关键在于如何突出“绩效”.在财政教育支出绩效中,根据代表性、可操作性的原则,本文选取的绩效评价指标包括经济类、需求类、效果类 3 大类指标,如图 1 所示.其中选取地市财政教育支出(亿元)、地市生产总值(亿元)、财政教育支出占财政总支出比重(%)用以表示教育经济规模;选取地市年末常住人口数(万人)用以表示教育需求;选取地市总人口文盲率(%)、地市人均受教育年限(年)用以表示教育发展水平.

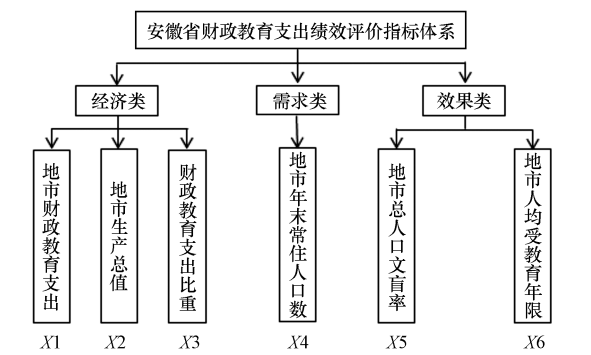


图 1 安徽省财政教育支出绩效评价指标体系

1.2 数据来源与处理方法

评价指标的原始统计数据见表 1.

表 1 安徽省财政教育支出绩效评价指标数据

地级市	X1	X2	X3	X4	X5	X6
合肥市	119.07	6 274.38	13.85	786.90	4.76	10.89
淮北市	25.65	799.03	17.98	220.80	4.75	9.54
亳州市	51.12	1 046.10	18.35	510.40	7.09	8.29
宿州市	62.10	1 351.82	19.94	559.90	6.80	8.66
蚌埠市	49.55	1 385.82	18.48	333.10	5.59	9.62
阜阳市	92.49	1 401.86	21.22	799.10	6.70	8.41
淮南市	37.31	963.84	17.12	345.60	5.52	9.37
滁州市	56.37	1 422.83	16.82	404.40	5.26	8.97
六安市	65.28	1 108.15	19.09	477.20	5.57	8.77
马鞍山市	31.11	1 493.76	14.56	227.60	4.74	8.99
芜湖市	58.51	2 699.44	14.29	367.00	4.92	10.11
宣城市	38.10	1 057.82	14.95	260.10	6.08	8.59
铜陵市	23.46	957.25	15.52	160.10	6.54	9.10
池州市	19.77	589.02	13.27	144.30	4.99	9.06
安庆市	63.48	1 531.18	18.83	461.20	4.64	8.91
黄山市	17.60	576.82	10.29	137.90	3.27	8.84

注:资料来源为《安徽省统计年鉴—2017》.

若直接使用表 1 中的数据进行因子分析会与真实情况发生偏离,因此需要对数据进行标准化处理,消除数据量纲、量级的不可比性.采用如下公式进行标准化处理:

$$X_i^* = (X - u_i) / \sqrt{\sigma_{ii}}, \tag{1}$$

其中 u_i 为样本均值, σ_{ii} 为样本方差.

2 基于因子分析的实证检验

2.1 研究思路

因子分析法是描述原始变量之间依赖相关关系的多元统计分析方法,其优点是可以把一些繁琐的变量经过旋转整合成少数几个综合变量,以便于收集数据和进行实证分析.本文利用 SPSS 软件对选取的财政教育支出绩效评价指标进行因子分析,以此得到影响安徽省财政教育支出绩效

评价的公因子.然后基于公因子建立综合得分模型,对财政教育支出绩效进行排名和分析.

2.2 研究方法

1)相关性检验.因子分析要求各变量之间具有相关性.首先输出相关性矩阵,如表 2 所示.由表 2 可以直观地看到,变量之间具有相关性.

2)适用性检验.在因子分析前,需要对研究对象进行适应性测试,即 KMO 和 Bartlett 球形检验.当 KMO 值大于 0.5 时,表明这些变量能够进行因子分析;KMO 值越大,表示结果越为精确. Bartlett 球形检验显著性水平一般以 0.05 为准.利用 SPSS 软件输出检验结果,见表 3.由表 3 可知,KMO 值为 0.521, Bartlett 球形检验显著性水平为 0,这两个指标值说明研究对象适合做因子分析.

表 2 变量相关性矩阵表

相关性	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1.000	0.772	0.382	0.952	0.210	0.337
X2	0.772	1.000	− 0.167	0.598	− 0.150	0.770
X3	0.382	− 0.167	1.000	0.545	0.660	− 0.350
X4	0.952	0.598	0.545	1.000	0.381	0.114
X5	0.210	− 0.150	0.660	0.381	1.000	− 0.431
X6	0.337	0.770	− 0.350	0.114	− 0.431	1.000

表 3 KMO 和 Bartlett 球形检验结果

KMO 取样适切性量数		0.521
	近似卡方	95.195
Bartlett 球形检验	自由度	15
	显著性	0.000

3)提取公因子.利用 SPSS 23.0 输出结果(见表 4).选择公因子的默认条件是初始特征值大于

1.由表 4 可知,第一、第二因子的初始特征值分别为 2.908 和 2.295,方差百分比分别为48.465% 和 38.257%.公共因子方差累积贡献率为 86.722%,说明这两个公因子可以解释大部分原始信息,数据流失性小,故本文选取这两个公因子作为安徽省地方财政教育支出绩效评价指标.从图 2 也可以看出,组件 1 和组件 2 包含了大部分原始信息.

表 4 总方差解释

公因子	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差 / %	累积 / %	总计	方差 / %	累积 / %	总计	方差 / %	累积 / %
1	2.908	48.465	48.465	2.908	48.465	48.465	2.853	47.547	47.547
2	2.295	38.257	86.722	2.295	38.257	86.722	2.350	39.175	86.722
3	0.412	6.865	93.587	—	—	—	—	—	—
4	0.341	5.684	99.271	—	—	—	—	—	—
5	0.029	0.484	99.755	—	—	—	—	—	—
6	0.015	0.245	100.000	—	—	—	—	—	—

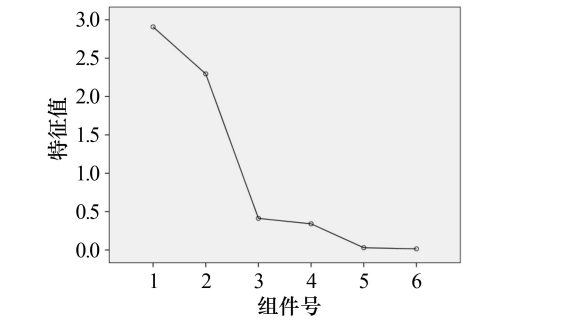


图 2 碎石图

4) 因子旋转. 通过最大方差法对公因子进行因子旋转,再次分配各公因子方差贡献率,可以使公因子更具代表性和实际意义. 旋转后的公因子载荷矩阵见表 5. 表 5 显示,公因子 1 在地市财政教育支出 X1、地市生产总值 X2、地市年末常住人口数 X4 指标上有较高的载荷,所以将公因子 1 定义为教育经济规模因子;公因子 2 在财政教育支出占财政总支出比重 X3、地市总人口文盲率 X5、人均受教育年限 X6 指标上有较高的载荷,因此将公因子 2 定义为教育发展水平因子.

5) 因子得分及排名. 根据成分得分系数矩阵结果(见表 6) 建立公因子得分模型(F_1 和 F_2):

$$F_1 = 0.322X1 + 0.336X2 + 0.033X3 + 0.278X4 - 0.011X5 + 0.239X6, \tag{2}$$

$$F_2 = 0.099X1 - 0.153X2 + 0.374X3 + 0.195X4 + 0.364X5 - 0.290X6. \tag{3}$$

表 5 旋转后的公因子载荷矩阵表

评价指标	载荷	
	公因子 1	公因子 2
X1	0.937	0.288
X2	0.931	−0.300
X3	0.161	0.885
X4	0.827	0.507
X5	0.031	0.853
X6	0.631	−0.640

表 6 公因子系数矩阵表

评价指标	系数	
	公因子 1	公因子 2
X1	0.322	0.099
X2	0.336	−0.153
X3	0.033	0.374
X4	0.278	0.195
X5	−0.011	0.364
X6	0.239	−0.290

由于仅靠单一因子难以准确概括各地市的综合绩效,因此根据各公因子的方差贡献率进行加权运算,以此建立地方财政教育支出综合绩效评价模型:

$$F = (48.465F_1 + 38.257F_2)/86.722. \tag{4}$$

根据上述公因子得分模型以及最终综合绩效评价模型,得出各地区在每个公因子以及综合绩效上的排名,见表 7. 为便于观察各地区的绩效水平得分情况,输出各地区得分的雷达图,见图 3.

表 7 安徽省各地区财政教育支出的绩效排名

地级市	F_1 教育经济规模因子	F_1 排名	F_2 教育发展水平因子	F_2 排名	综合绩效	F 排名
合肥市	3.130 60	1	−1.276 74	15	1.19	2
淮北市	−0.532 45	12	−0.409 44	11	−0.48	13
亳州市	−0.252 84	9	1.373 01	2	0.46	4
宿州市	0.174 71	5	1.364 57	3	0.70	3
蚌埠市	0.071 96	7	0.051 71	8	0.06	7
阜阳市	0.794 92	2	1.934 86	1	1.30	1
淮南市	−0.265 47	10	−0.025 79	10	−0.16	10
滁州市	0.007 89	8	0.089 00	7	0.04	8
六安市	0.084 16	6	0.720 58	4	0.36	5
马鞍山市	−0.524 82	11	−0.668 71	12	−0.59	14
芜湖市	0.684 74	3	−1.033 80	14	−0.07	9
宣城市	−0.661 39	13	0.148 16	6	−0.30	11
铜陵市	−0.808 85	14	0.029 38	9	−0.44	12
池州市	−0.987 82	15	−0.794 33	13	−0.90	15
安庆市	0.204 13	4	0.218 97	5	0.21	6
黄山市	−1.119 48	16	−1.721 42	16	−1.39	16

