

基于因子分析法的公共教育服务均等化水平及差异性实证研究

高天智¹, 申莉涛²

(1. 长安大学 公路学院, 陕西 西安 710064;
2. 西安财经学院 统计学院, 陕西 西安 710100)

摘要: 为了促进教育均等化, 从教育投入、产能和绩效3个方面构建了教育服务均等化评价指标体系, 运用多元统计因子分析和聚类分析, 对中国31个省域公共教育均等化水平及差异性进行实证分析。分析认为, 中国各个省域的公共教育均等化水平差异较大, 东部、中部、西部地区的教育均等化水平差异化明显, 影响各地区教育均等化水平的因素有所不同; 提出了促进中国公共教育均等化建议: 建立健全公共教育服务国家标准体系、加大对落后地区的投入与转移支付力度、关注人均教育资源的无差异化、注重优质教师资源均等化。

关键词: 公共教育服务; 均等化; 因子分析法; 聚类分析; 教学服务水平; 教学环境

中图分类号: G521

文献标志码: A

文章编号: 1671-6248(2016)02-0134-07

党的十八大明确提出, 应重点抓农村、边远、贫困、民族地区的教育公平, 通过教育资源的合理配置, 促进教育公平的实现, 让每个孩子都能成为有用之才。改革开放以来, 中国的经济实力、综合国力有了很大提高, 人民生活水平得到明显改善, 公共服务的基本制度框架已经初步形成, 人民群众的受教育权利、就业服务、就医环境、社会服务保障、文化生活需求等社会难点问题得到有效缓解。但是中国基本公共服务, 尤其是公共教育服务仍有在供给不足、资源分配不均、发展不平衡的问题。这不仅制约了中国经济社会的持续发展, 也不利于社会的和谐稳定。本文通过对中国31个省份公共教育资源情况的指标体系的建构, 采用实证研究分析这些省份公共教育均等化的水平及差异化情况, 为促进教育均等化

的实施提供一些的建议。

一、公共教育均等化的概念

百年大计, 教育为本。教育公平是社会公平的重要基础, 公共教育服务均等化不仅是一个社会基本公共服务均等化的重要组成部分, 也是政府义不容辞的责任和必须解决的民生问题。公共教育均等化是指全体社会成员能均等的享受社会提供的教育服务、教育资源(教育经费、师资力量、基础设施、教育环境等)。公共教育均等化包含受教育机会均等和受教育结果均等两个层面的含义, 而不是简单的平均化和无差异化。因此, 我们认为公共教育均等化的含义包括3个层面: 投入均等化, 即人均教育财

收稿日期: 2015-12-18

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(310821151017)

作者简介: 高天智(1979-), 男, 辽宁盖州人, 讲师, 工学博士研究生。

政支出水平无差异化;产能均等化,即人均享有的教育软硬件资源无差异化;绩效均等化,即公共教育服务所产生的实际效果无差异化。

二、指标体系构建与实证分析

根据研究的对象和目的,将多个相互联系、相互作用的评价指标,按照一定结构、层次组合,构成整个指标体系,它能够把对象各个方面的情况综合反映出来^[1]。选取个体指标一般遵循简单性、独立性、代表性、可行性等原则。构建公共教育服务均等化指标体系还应该考虑到总量、平均量的衡量;数量的均等化和质量均等化衡量和投入、产能、绩效均等化衡量。这样才能全面、立体、准确地衡量各地区的教育均等化水平、差异化表现和均等性影响因素,进而提出科学、有效的解决问题的路径。

(一) 指标体系架构

根据公共服务均等化的内涵和指标体系构建基本原则,我们将公共教育服务均等化的指标体系分为 3 层。第一层:目标层,即中国公共教育服务水平状况;第二层:准则层,即衡量中国公共教育服务水平状况的 3 个方面——投入、产能、绩效均等化;第三层:指标层,即选取能够反映公共教育服务水平的相关具体衡量指标。本文设置了从 X_1 至 X_{11} 的 11 个变量,具体内容如表 1 所示。

表 1 公共教育服务均等化评价指标体系架构表

目标层	准则层	指标层
公共教育 服务均等化	投入类	X_1 生均基础教育支出(千元/人)
	产能类	X_2 生均校舍建筑面积(m^2 /人)
		X_3 生均体育活动场所面积(m^2 /人)
		X_4 生均固定资产总值(万元/人)
		X_5 生均图书藏量(册/人)
		X_6 学生拥有教学用计算机(人/台)
		X_7 生班比(人/班)
		X_8 生师比(人/位)
		X_9 一级以上职称教师比(%)
	绩效类	X_{10} 适龄儿童入学率(%)
		X_{11} 初中升高中率(%)

表 1 中,投入类指标可以很好地反映出人均教育财政支出水平,本文选取的生均基础教育支出 X_1

为平均每个在校学生所占的教育总支出。产能类指标可以很好地反映出人均享有的教育软硬件资源。生均校舍建筑面积 X_2 为平均每个在校学生所占的校舍建筑总面积;生均体育活动场所面积 X_3 为平均每个在校学生所占的体育活动场所面积;生均固定资产总值 X_4 为平均每个在校学生所拥有的学校固定资产;生均图书藏量 X_5 为平均每个在校学生所拥有的图书藏量;学生拥有教学用计算机 X_6 为平均每个在校学生所拥有的教学用计算机台数;生班比 X_7 为平均每个班级的学生人数;生师比 X_8 为在校学生总人数与在校专任教师总人数之比;一级以上职称教师比 X_9 为拥有一级职称以上的教师与专任教师总人数的比例。绩效类指标可以反映出公共教育服务所产生的实际效果。本文选取的指标中,适龄儿童入学率 X_{10} 为适龄儿童在校人数与适龄儿童人口总数的比例;初中升高中率 X_{11} 为当年初中毕业生升入高中阶段学校的就读学生人数与当年初中毕业年级学生总人数的比例。

(二) 实证分析

本文利用 SPSS 统计软件对基础教育均等化进行因子分析^[2]和聚类分析。采用的数据来源于 2012 年《中国教育统计年鉴》和 2012 年《中国教育经费统计年鉴》,数据收集全部属于截面数据,以下是具体分析。

1. 分析方法简介

因子分析法是一种降维、使数据简化的技术,是通过显在变量测评潜在变量,把抽象因子用具体指标测评的一种统计分析方法^[3]。描述公共教育服务均等化水平的指标很多,过多的指标容易导致分析过程复杂化。我们可以从这些关系错综复杂的指标中提取少数几个主要因子,抓住这些主要因子就可以帮助我们对复杂的公共教育服务均等化问题进行深入分析、合理解释和正确评价。

聚类分析法是建立分类的一种多元统计方法,根据其诸多特征将一批样本(或变量)数据自动分类,体现其性质上的亲疏程度,使分类结果多重体现。类内部个体特征具有相似性,个体特征在不同类间的差异较大^[3]。

2. 因子分析条件检验

因子分析应用的前提条件是观测变量之间应该有较强的相关关系。KMO 取样适合度检验统计量

表 2 特征根与方差贡献率

因子	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	特征值	方差贡献率/%	方差贡献率/%	特征值	方差贡献率/%	方差贡献率/%	特征值	方差贡献率/%	方差贡献率/%
1	6.223	56.576	56.576	6.223	56.576	56.576	3.596	32.693	32.693
2	1.517	13.791	70.367	1.517	13.791	70.367	3.190	29.002	61.695
3	1.036	9.421	79.788	1.036	9.421	79.788	1.990	18.093	79.788
4	0.752	6.839	86.827						
5	0.485	4.411	91.038						
6	0.352	3.200	94.238						
7	0.230	2.087	96.325						
8	0.203	1.842	98.167						
9	0.084	0.761	98.927						
10	0.075	0.678	99.606						
11	0.043	0.394	100.000						

是用于比较观测变量间相关系数平方和与偏相关系数平方和的指标。KMO 统计量取值在 0 和 1 之间。KMO 值接近 1,意味着变量间的相关性较高且偏相关较低,原有变量适合作因子分析;KMO 值接近 0,意味着变量间的相关性很低,原有变量不适合作因子分析。根据 KMO 和 Bartlett 球形度检验表,KMO 统计量数值为 0.758,因此变量间有较强的相关性,选择的变量适合做因子分析。而且 Bartlett 球形度检验近似卡方为 292.919,自由度为 55.000,显著性的 0.000,达到极其显著水平,说明这 11 个变量之间有明显的结构性和相关性,因此可以进行因子分析。

3. 提取公因子

在抽取的因子中,因子的特征值应该达到一定的标准,特征值反映了某一因子对所有变量变异的方差贡献。特征值越大,因子对所有原变量的解释力越大,特征值越小,因子对原变量的解释力越小,通常以特征值大于 1 为默认标准。表 2 为特征根与方差贡献率,第一列是因子编号,以后每一组由 3 列组成,数据项的含义在每组中依次是特征值、方差贡献率和累积方差贡献率。

表 2 中,第一组数据反映了初始特征值。前 3 个因子的特征值分别为 6.223、1.517、1.036,这样能够解释原有的 11 个变量总方差的 56.576%、13.791%、9.421%。由于 11 个因子从初始解中提取,原有变量的总方差都能被解释,累计方差贡献率为 100%。第二组数据反映了提取平方和载入。由数据可见,提取了 3 个因子后,原有变量总方差的

79.788% 能够被解释。这样从总体上看,原有变量的信息较少丢失,因子分析的效果比较理想。旋转后最终因子解的情况在第三组数据有更明显的反映。由数据可见,总的累计方差贡献率在因子旋转后没有改变,也就是说,在没有影响原有变量共同度的情况下,各个因子解释原有变量的方差却被重新分配了,因为改变了各因子的方差贡献率,因子更易于解释。按照提取特征值大于 1 的因子原则,这里只需提取前 3 个因子。

4. 因子的解释命名

基于能够简化对初始变量的解释,本文采用最大方差正交旋转法,使对每个因子有较高负荷的变量数目达到最小,从而简化因子的解释。表 3 给出了旋转前的因子载荷矩阵,右边的 3 列分别代表第一、第二、第三公因子的载荷。表 3 可以看出,每个因子在不同原始变量上的载荷差别不大,不能对因子做出很好的解释,而把因子载荷阵进行旋转后,更方便对因子进行命名。表 4 体现了对表 3 的因子载荷矩阵进行方差最大化正交旋转后的结果,由此可见,载荷系数经过旋转后的分化较明显。

根据表 4 可以看出,第一个公因子在指标 X_1 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 上载荷较大,它们在公因子上的载荷分别为 0.852、0.938、0.764、-0.625、-0.778,说明这 5 个指标有较强的相关性,可以归为一类,从基础教育服务来看,解释为生均享有的教学硬件资源,可以用教学设备水平因子 F_1 来命名。

第二个公因子在指标 X_8 、 X_9 、 X_{10} 、 X_{11} 上载荷较

大,它们在公因子上的载荷分别为 -0.579 、 0.785 、 0.791 、 0.770 ,有较强的相关性,可以归为一类,从基础教育服务来看,解释为生均享有的教师资源及升学率,可以用教学服务水平因子 F_2 来命名。

表 3 旋转前因子载荷阵表

变量	成份		
	公因子 1	公因子 2	公因子 3
X_6	-0.885	0.073	0.110
X_8	-0.882	-0.187	-0.093
X_7	-0.871	0.253	-0.083
X_1	0.787	-0.455	-0.027
X_3	0.782	0.501	0.233
X_5	0.774	-0.332	0.042
X_{11}	0.755	0.217	-0.310
X_9	0.676	0.376	0.301
X_{10}	0.630	0.210	0.472
X_4	0.643	-0.652	0.221
X_2	0.488	0.433	0.702

表 4 旋转后因子载荷阵表

变量	成份		
	公因子 1	公因子 2	公因子 3
X_4	0.938	-0.022	0.079
X_1	0.852	0.313	0.054
X_7	-0.778	-0.385	-0.277
X_5	0.764	0.315	0.165
X_6	-0.625	-0.596	-0.231
X_{10}	0.193	0.791	0.006
X_9	0.129	0.785	0.240
X_{11}	0.297	0.770	0.181
X_8	-0.466	-0.579	-0.519
X_2	0.119	0.048	0.950
X_3	0.192	0.564	0.749

第三个公因子在指标 X_2 、 X_3 上有较大载荷,它们在公因子上的载荷分别为 0.950 、 0.749 ,有较强的相关性,可以归为一类,从基础教育服务来看,可解释并命名为教学环境因子 F_3 。

5. 因子得分

采用回归法估计出因子得分系数矩阵,具体如表 5 所示。原始变量的线性组合用公因子表示,将 3 个公因子对变量 X_1 到 X_{11} 做线性回归,得到系数的最小二乘估计就是因子得分系数,根据估计出来的得分系数,可以计算出因子得分,并通过 SPSS 软件可以导出 3 个新的因子得分变量: F_1 (教学设备水

平因子)、 F_2 (教学服务水平因子)、 F_3 (教学环境因子),这些数值可以为变量分类提供参考,为后面的综合评价做准备。

表 5 因子得分系数矩阵表

变量	成份		
	公因子 1	公因子 2	公因子 3
X_1	0.299	-0.035	0.127
X_2	-0.050	-0.259	-0.691
X_3	-0.122	0.080	0.393
X_4	0.415	-0.260	-0.025
X_5	0.249	-0.044	-0.035
X_6	-0.213	-0.136	0.048
X_7	-0.227	0.036	-0.029
X_8	-0.019	-0.286	-0.189
X_9	-0.154	0.364	-0.045
X_{10}	-0.104	0.416	-0.230
X_{11}	-0.070	0.331	-0.102

由表 5 可以写出以下因子得分函数:

$$F_1 = 0.299X_1 - 0.050X_2 - 0.122X_3 + 0.415X_4 + 0.249X_5 - 0.213X_6 - 0.227X_7 - 0.019X_8 - 0.154X_9 - 0.104X_{10} - 0.070X_{11} \tag{1}$$

$$F_2 = -0.035X_1 - 0.059X_2 + 0.080X_3 - 0.260X_4 - 0.044X_5 - 0.136X_6 + 0.036X_7 - 0.286X_8 + 0.364X_9 + 0.416X_{10} + 0.331X_{11} \tag{2}$$

$$F_3 = -0.127X_1 + 0.691X_2 + 0.393X_3 - 0.025X_4 - 0.035X_5 + 0.048X_6 - 0.029X_7 - 0.189X_8 - 0.045X_9 - 0.230X_{10} - 0.102X_{11} \tag{3}$$

在因子表达式中的各变量是进行标准化变换后的标准变量,因此因子得分的平均值为 0,标准差为 1,正值表示比平均水平高,负值表示比平均水平低。具体得分如表 5 所示。

6. 综合评价

综合评价中国 31 个省域的公共教育均等化水平,采用计算因子加权总分的方法进行,从单纯的数量上考虑,以 3 个公因子的特征值为权数。公共教育水平综合得分 F 的计算公式如下:

$$F = [3.596 / (3.596 + 3.190 + 1.990)] \times F_2 + [3.190 / (3.596 + 3.190 + 1.990)] \times F_2 + [1.990 / (3.596 + 3.190 + 1.990)] \times F_3 \tag{4}$$

根据上式可以计算出中国各地区公共教育均等化水平的综合得分,并据此排序。根据 3 个公因子的亲疏程度自动分类,进一步对中国 31 个省域进行系统聚类。具体结果如表 6 所示,其中聚类表示分为 4 类。

(三) 结果分析

根据表 6 中的统计分析数据,我们可以得出以下结论。

表 6 各地区公因子得分及综合排序、聚类表

地区	F_1	F_2	F_3	F	排名	聚类
北京	2.889 7	1.206 6	-0.203 6	1.572 3	1	1
上海	3.189 8	1.098 3	-0.677 1	1.547 5	2	1
天津	1.477 6	1.973 6	-0.160 2	1.279 5	3	1
浙江	1.428 1	0.221 9	0.018 1	0.669 6	4	2
江苏	1.029 9	0.058 3	0.673 7	0.598 2	5	2
辽宁	0.005 2	0.781 4	1.318 0	0.586 6	6	2
吉林	-0.463 1	0.613 1	1.785 3	0.441 5	7	2
河北	0.029 8	0.388 5	0.660 3	0.303 9	8	2
黑龙江	-0.788 6	0.600 6	1.665 4	0.275 9	9	2
山东	-0.190 1	0.249 3	0.959 2	0.232 4	10	2
湖南	-0.166 7	0.356 5	0.582 0	0.193 9	11	2
福建	-0.036 5	0.639 6	-0.513 3	0.097 2	12	3
陕西	0.006 1	0.371 6	-0.901 4	-0.071 0	13	3
宁夏	-0.359 9	0.250 8	-0.151 4	-0.092 1	14	3
内蒙古	0.545 2	-1.825 6	1.407 8	-0.109 9	15	4
湖北	-0.806 2	0.662 8	-0.197 9	-0.137 5	16	3
新疆	0.153 5	-1.674 0	1.554 1	-0.182 3	17	4
山西	-0.414 5	0.061 3	-0.503 6	-0.263 7	18	3
西藏	1.156 5	-2.947 4	1.292 1	-0.289 7	19	4
青海	-0.138 8	-0.528 0	-0.427 0	-0.345 2	20	3
广东	-0.339 8	0.249 5	-1.524 8	-0.400 2	21	3
安徽	-0.755 4	0.038 6	-0.360 0	-0.406 4	22	3
海南	-0.453 6	-1.311 6	0.989 3	-0.430 6	23	4
江西	-0.877 2	0.028 9	-0.521 9	-0.469 3	24	3
重庆	-0.766 5	0.504 1	-1.797 5	-0.546 2	25	3
广西	-0.742 8	-0.416 8	-0.533 1	-0.577 2	26	3
甘肃	-0.465 0	-0.628 4	-0.746 4	-0.588 5	27	3
四川	-0.375 9	-0.464 0	-1.189 0	-0.594 6	28	3
河南	-0.863 4	-0.190 9	-0.843 1	-0.616 6	29	3
云南	-0.516 7	-1.018 7	-0.839 9	-0.771 8	30	3
贵州	-0.290 6	-2.548 8	-0.580 1	-1.170 1	31	3

第一,中国省域间公共教育服务均等化水平差距明显。东部发达地区(如北京和上海)教育均等化水平明显高于其他地区,尤其是北京和上海,这些地区的教学设备水平因子和教学服务水平因子的得分都非常高。经济的发达和科技的发展对这些地区的基础教育服务水平起到了很好的促进作用。偏远落后地区的基础教育均等化水平整体较低,如贵州、云南、甘肃等地。这些地区无论是教学设备水平因子、教学服务水平因子还是教学环境因子的得分都很低。由于经济的落后以及地理位置的偏僻对这些地区的基础教育服务水平有一定的限制。

第二,中国省域公共教育均等化水平可以分为 4 个区域类别。本文通过快速聚类的方法,按照关联度,可将全国 31 个省域的公共服教育务均等化水平分成 4 个区域等级。第一类包括北京、上海、天津。这些地区的教学设备水平、教学服务水平、教学环境公因子得分都比较高,因此这些地区教育均等化水平最高。第二类包括浙江、江苏、辽宁、吉林、河北、黑龙江、山东、湖南。总体上来看,这些地区的经济水平、地区发展综合能力、政府教育财政支出比率等相对比较均衡,所以其教学设备水平、教学服务水平、教学环境指标得分均衡,教育均等化水平较高。第三类包括福建、陕西、宁夏、湖北、山西、青海、广东、安徽、江西、重庆、广西、甘肃、四川、河南、云南、贵州。第三类省域的教育均等化水平较低的原因,有的是经济基础较差导致教育设备水平、教学环境指标得分较低,如河南、江西、广西、甘肃、青海等;有的省份经济基础很好,但由于民众教育理念、政府政策价值取向等因素,其教育均等化水平较低,如福建、广东等地区。第四类包括内蒙古、新疆、西藏、海南。这些地区的教育设备和教育环境指标得分较高,但是教育服务水平指标得分很低。

第三,影响各地区教育均等化的因素有所不同。比如第一类区域的教育均等化水平较高与这一区域的总体经济实力、科技发展水平、人口数量等都要非常重要的关系。而河南、四川等地基础教育资源从总量上来看较多,但人口较多且经济较不发达的原因,生均享有的教育资源并不多,所以导致均等化水平不高。而新疆、西藏等地因为

教育设备水平因子和教学环境因子的得分都比较高,所以指标总得分会比较高,但其教学服务水平因子的得分则很低,导致其教育均等化水平不高。可以看出近年来政府对这些地区基础教育建设的大力投入起到了很大作用,在教学硬件设备上有很大改善,但在师资力量方面还比较欠缺。

三、促进公共教育均等化的建议

第一,要加快建立健全公共教育服务国家标准体系。依据国家相关法律法规,保障公共教育服务提供的规模和质量、明确工作任务的事权与支出责任、促进城乡区域均衡发展。在义务教育阶段中小学公用经费实行全国统一的基准定额,制定校舍建设、师资配备、教学设备配置、教学管理规范等具体标准。各地区应遵循实施国家基本标准,确保不同地区中小学生能够大致均等地享有公共教育服务。在结合本地区实际情况的基础上,使基本公共教育服务范围适当拓展,服务标准适当提高。

第二,统筹城乡区域公共教育服务均等化发展,加大对农村贫困地区、民族边远地区以及经济落后欠发达地区的公共教育服务的投入力度,中央财政要向这些地区加大支付转移力度,促进资源均衡配置,尽快提高这些地区的公共教育服务的整体提供能力。同时鼓励发达地区通过对口支援帮助贫困地区的发展,从而拉近贫富差距大的地区之间的公共教育服务水平。

第三,基本公共教育服务均等化强调的是人均享有的教育资源无差异化,所以在公共教育建设中不能仅考虑总的教育投入,或是总的教育设备情况以及总的教师人数,更应该注重人均能够享有的教育资源无差异化。在人口较多的地区,应该根据当地的实际需求来投入相应的公共教育服务,保障各地区所有学生能够享有大致均等的公共教育服务,达到真正的教育均等化。

第四,不仅要考虑到教育设备数量的均等化,更要注重优质教师资源的均等化。要提高公共教育师资队伍的整体能力水平,加强较偏远和较不发达地区的教师队伍建设。实行城乡教师编制和工资待遇

在县(市、区)域内同一标准,分类推广实行教师、校长交流制度,保证所有受教育者能够平等享有优质的教师资源。全面提高公共教育的质量和水平,着力推进教育均衡发展^[4-8]。

四、结语

本文从投入、产能、绩效3个方面对基本公共教育服务均等化水平建立了综合评价指标体系,并应用因子分析和聚类分析进行了较为全面的实证研究,提出了相应的提高公共教育服务水平的建议。

基本公共教育服务均等化内容较为繁杂,在本文的研究中还有一些不足之处:第一,本文只是在部分具体指标的基础上做出评价,由于考虑到数据来源的可靠性和可测性,一些宏观因素和特殊情况没有包括在内;第二,本文只是对每一个省域间基本公共教育服务的整体均等化水平进行分析,没有考虑到每个省域内城乡之间、不同收入阶层之间的差异。这些不足之处有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 杜栋庞,庆华,吴炎.现代综合评价方法与案例精选[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [2] 缪小林,师玉朋,郭晓明.非均衡发展模式下的省域公共服务差距及解释——以义务教育为例[J].财经科学,2013(2):72-79.
- [3] 朱建平.应用多元统计分析[M].北京:科学出版社,2006.
- [4] 胡祖才.努力推进基本公共教育服务均等化[J].教育研究,2010(9):8-11.
- [5] 罗哲,张宇豪.基本公共教育服务均等化绩效评估理论框架研究——基于平衡计分卡[J].四川大学学报:哲学社会科学版,2016(2):132-138.
- [6] 王莹.财政公平视角下的基础教育服务均等化分析[J].统计与决策,2007(19):129-131.
- [7] 赵锋,潘晨聪,薛婷彦.基本公共教育服务均等化的12条对策建议[J].上海教育,2012(19):14-26.
- [8] 崔禹玉,刘国辉.基本教育公共服务均等化研究[J].财政问题研究,2010(5):81-88.

Empirical study of the equalization and differentiation of public education services based on factor analysis

GAO Tian-zhi¹, SHEN Li-tao²

(1. School of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China;

2. School of Statistics, Xi'an University of Finance and Economic, Xi'an 710100, Shaanxi, China)

Abstract: In order to promote the equalization of education, this paper constructed evaluation index system of education services equalization from education investment, capacity, and performance, and employed multivariate statistical factor analysis and cluster analysis to analyze the equalization level and differentiation of public education services of 31 provinces in China. According to the analysis, there exists large differentiation in public education equalization level among the 31 provinces; the education equalization level of eastern, central, and western areas vary obviously; the education equalization level of each area are influenced by different factors. Based on that, this paper proposed some suggestions for improving Chinese public education equalization, such as establishing national standard system of public education services, increasing the investment and transfer payment of backward areas, paying attention to the undifferentiating of per capita education resources, emphasizing good quality faculty resources

Key words: public education services; equalization; factor analysis; cluster analysis; education services level; teaching environment

(上接第 133 页)

Interactive relationship between the information industry development and education consumption in China

LIU Hu, ZHANG Jia-ping, WANG Ying

(School of International Business, Shaanxi Normal University, Xi'an 710100, Shaanxi, China)

Abstract: This paper used measurement software to take empirical analysis of the short term and long term equilibrium between the information industry development and education consumption based on data from 1996 ~ 2012 by ADF stability test, VAR model and Granger causality test. The results show that, China's information industry development has significant effects on education consumption but education consumption has no significant effects on the development of information industry. Therefore, on the background of the strategy of "internet +", China should continue to improve the interaction mechanism between the information industry and the education consumption, making the education consumption an important driving force of high-tech industry development.

Key words: information industry; education consumption; ADF stability test; VAR model; Granger causality test