

我国中、西部地区高等教育发展水平实证研究

杨雄鑫

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2022年4月25日; 录用日期: 2022年5月19日; 发布日期: 2022年5月30日

摘要

振兴中、西部高等教育是我国“十四五”规划的重要课题,也是实现我国高等教育均衡发展的关键所在。本文运用因子分析法对代表我国中、西部地区高等教育发展水平的7个指标进行综合评价,得出高等教育规模因子与高等教育财政支持因子是衡量教育发展水平的重要因素。针对研究结果,提出三点建议:提高教育经费的使用效率;注重经济发展水平与高等教育规模之间的协调关系;找准高等教育发展定位,寻求高校发展的適切之路。研究结果对于我国促进中、西部地区的高等教育振兴具有一定的参考意义。

关键词

高等教育发展水平, 因子分析, 区域差异, 教育振兴

An Empirical Study on the Development Level of Higher Education in Central and Western Regions of China

Xiongxin Yang

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Apr. 25th, 2022; accepted: May 19th, 2022; published: May 30th, 2022

Abstract

The revitalization of higher education in central and western regions is an important issue in the 14th Five-Year Plan of China, and it is also the key to achieve the balanced development of higher education in China. This paper uses factor analysis to comprehensively evaluate seven indicators representing the development level of higher education in central and western re-

gions of China, and concludes that the higher education scale factor and the higher education financial support factor are important factors in measuring the development level of education. In view of the research results, three suggestions are proposed: to improve the efficiency of using education funds; to pay attention to the coordinated relationship between the level of economic development and the scale of higher education; to find out the positioning of higher education development and to seek the appropriate path for the development of colleges and universities. The research results have some implications for relevant government departments to formulate relevant policies and promote the revitalization of higher education in central and western regions.

Keywords

Higher Education Development Level, Factor Analysis, Regional Differences, Educational Revitalization

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

现阶段我国社会主要矛盾是人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。依据地理位置和经济发展水平,可将我国划分为三大经济区域——东部、中部、西部,区域之间经济发展的不平衡往往会衍生到社会生活的各个领域。由此带来的区域之间高等教育发展的不平衡引发了社会各界的广泛关注。迄今为止,国家为促进教育事业的统筹发展、全面布局,为中、西部地区高等教育做出了长足的努力,将教育资源不断向中、西部倾斜,并取得了明显成效。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央把共同富裕放在了更突出的位置上,而推进中、西部高等教育全面振兴是实现共同富裕的重要课题。鉴于此,本文将运用 SPSS 分析软件,对我国中、西部地区的高等教育发展水平进行分析,从实证的角度为促进我国高等教育的均衡发展提供一种思路和借鉴。

2. 研究方法 with 指标选取

2.1. 因子分析法

因子分析法是用少数几个的公共因子的线性函数和特定因子之和来表达原来观测的每个变量,其具有较好的降维能力,且能够反映观测变量主要信息[1]。

将所有的变量根据相关性的大小分成若干小组,在同一组内,变量之间的相关性较大(相关系数通常大于 0.3),而与其它分组相比则相关性较低。每一个小组都代表一个因子,这个因子可以用来表示所研究问题的一个维度。将所有的主要因子的贡献率相加可以反映原始变量的绝大部分信息。在原始变量较多的情况下,为处理信息的繁杂冗余,运用因子分析法可以简化变量,处理各个变量之间重复的内容,因此其评价结果较为客观真实。因子分析的数学模型通常为: $X_i = u_i + \alpha_{i1}F_1 + \alpha_{i2}F_2 + \dots + \alpha_{in}F_n + \varepsilon_i$, 其中, F_1, F_2, \dots, F_n 互不相关,且方差为 1, ε_i 为误差项。

原始变量能够进行因子分析的前提是,原有变量之间必须具有较强的相关性。因此,还需对变量进行巴特利特检验以及 KMO 检验。一般而言, KMO 值越大,表明越适合进行因子分析,同时巴特利特检验值小于或等于 0.01 也说明原始变量符合因子分析的标准(如表 1 所示)。

Table 1. Bartlett's test and KMO test comparison table**表 1.** 巴特利特检验以及 KMO 检验对照表

检测类别	值的范围	因子分析情况
KMO 测度值	大于 0.9	非常适合
	0.8~0.9	很适合
	0.7~0.8	适合
	0.6~0.7	勉强适合
	0.5~0.6	不太适合
	小于 0.5	不适合
巴特利特检验值	小于或等于 0.01	适合

本研究的巴特利特以及 KMO 检验值如表 2 所示, 其中 KMO 测度值为 0.801, 巴特利特球形度检验结果为 0.000, 表明原始变量很适合进行因子分析。

Table 2. Bartlett and KMO test results**表 2.** 巴特利特与 KMO 检验结果

KMO 和巴特利特检验		
	KMO 取样適切量数	0.801
巴特利特球形度检验	近似卡方	206.330
	自由度	21
	显著性	0.000

2.2. 指标选择

关于高等教育发展水平的指标选取, 不同学者有不同的见解。戴妍等(2022)从不同维度选取每十万人人口高等教育在校生数、就业人口大学专科及以上学历占比、国内发明专利申请授权数等 8 个指标来分析我国教育的现代化发展水平[2]。李德显等(2021)建立教育背景、教育机会等 8 个一级指标, 生均教育经费、毕业生就业人数等 30 个二级指标来对我国高等教育的综合发展水平进行评测[3]。潘兴侠等(2020)采用基于熵权的加权模糊隶属度综合评价法, 从教育资源、教育收益 2 个维度分别选取了 7 个和 14 个指标对高等教育区域发展差异进行测算[4]。朱永东等(2014)从规模效益、财政收支两个维度分别选取了 13 个指标综合评价了美国高等教育的发展水平, 其指标的选取对评价我国的高等教育发展水平具有一定的参考性[5]。在对上述已有研究的基础上, 基于对数据获得的可行性与全面性的考虑, 本文决定从高等教育发展规模和高等教育财政支持两个维度选择 7 个指标来评价我国中、西部地区的教育发展水平。分别为: 高校数(X1)、招生数(X2)、在校生数(X3)、专任教师数(X4)、高校生师比(X5)、人均地区生产总值(X6)、高等教育生均教育支出(X7), 所有指标均为当期年度指标, 能够更加全面、客观反映我国中、西部地区的教育发展水平。

2.3. 数据来源

本研究选取了 7 个可以反映我国中、西部高等教育发展水平的指标, 数据来源于《2021 年中国统计年鉴》以及教育部公布的《2020 年全国教育经费执行情况》, 其中部分指标无法直接获取, 需通过计算整理获得, 最后对统计好的数据进行了标准化处理。

3. 计算步骤及结果分析

3.1. 标准化处理

由于各个评价指标往往具有不同的计量单位，因此需将所有原始变量进行标准化处理。原始指标标准化处理后的结果见表 3。

Table 3. Standardization of raw variable data across regions

表 3. 各地区原始变量数据标准化处理

地区	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
山西	0.10176	-0.29255	-0.22817	-0.23402	-0.63574	-0.60624	-0.34479
安徽	0.92363	0.64428	0.58935	0.40477	0.7473	0.58073	-0.47613
江西	0.5714	0.44959	0.39295	0.39673	-0.07056	-0.02251	-0.26809
河南	1.65158	2.26603	2.33427	2.37907	-0.42297	-0.15466	-0.48766
湖北	1.13497	0.91793	0.97508	1.07967	-0.05061	1.59431	-0.30667
湖南	1.11149	0.83615	0.80964	0.81314	-0.47616	0.53232	-0.44233
重庆	-0.29744	-0.08996	-0.11393	-0.07291	-0.48946	1.93757	-0.45309
四川	1.20542	1.30992	1.26084	1.27448	0.64092	0.09298	-0.3101
陕西	0.36006	0.35587	0.34336	0.63368	0.18212	0.84448	-0.33974
云南	0.03131	-0.1194	-0.03839	-0.24119	2.53596	-0.47308	-0.40124
贵州	-0.13307	-0.16251	-0.23087	-0.35704	1.15291	-0.99837	-0.2347
广西	0.03131	0.33442	0.30317	0.05127	0.65421	-1.17856	-0.53704
甘肃	-0.72012	-0.64361	-0.63333	-0.60133	0.17547	-1.94367	-0.3588
青海	-1.61244	-1.43228	-1.42053	-1.36282	-1.0081	-0.57946	0.88878
宁夏	-1.42458	-1.29927	-1.30785	-1.23916	-0.84187	-0.23813	0.29316
新疆	-0.57923	-0.76522	-0.77989	-0.80944	0.70076	-0.32418	0.118
内蒙古	-0.62619	-0.82962	-0.77994	-0.68884	-0.84852	1.37547	-0.09535
西藏	-1.72985	-1.4798	-1.47574	-1.42604	-1.94565	-0.43903	3.7558

3.2. 因子提取

在将原始变量进行标准化处理以后计算各项指标的特征值和贡献率(见表 4)，由表 4 可知，因子 1、2 的特征值分别为 4.585 和 1.306，均大于 1，且这 2 个因子的方差累计贡献率为 84.154%，表明这两个因子反映了原始变量的绝大部分信息，接近 85%，其中，因子 1 能够反映原始变量的 65.496%的信息，因子 2 反映原始变量的 18.658%的信息。所以最终选择这两个因子作为主要因子。

Table 4. Eigenvalues and contribution rates of correlation matrix coefficients

表 4. 相关矩阵系数的特征值与贡献率

因子序号	特征值	初始特征值方差百分比	累积贡献率%
1	4.585	65.496	65.496
2	1.306	18.658	84.154
3	0.738	10.540	94.694

Continued

4	0.325	4.645	99.339
5	0.039	0.554	99.893
6	0.007	0.094	99.987
7	0.001	0.013	100.000

注：提取方法 - 主成分分析法。

根据碎石图(见图 1)，横坐标为特征值，纵坐标为组件号(因子序号)也能够判断提取因子的个数，一般而言取特征值大于 1 的因子，通过碎石图陡峭和平缓的分界处，也可以确定主要因子。

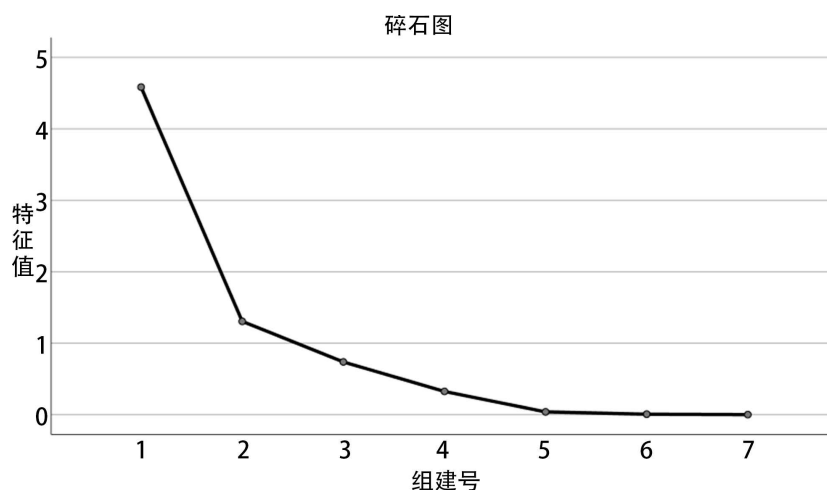


Figure 1. Scree graph
图 1. 碎石图

3.3. 因子旋转

为便于对因子的含义进行命名解释，了解公共因子的真正含义，因此对因子载荷矩阵进行旋转。目前因子旋转的方法主要有：四次方最大法、最大方差法、斜交法、等量最大法等，本研究采取最大方差法来进行因子旋转(结果见表 5)。

Table 5. Component matrix after rotation
表 5. 旋转后的成分矩阵

指标	F1	F2
(X1)高校数	0.980	-0.072
(X2)招生数	0.979	-0.040
(X3)在校生数	0.979	-0.035
(X4)专任教师数	0.978	0.045
(X5)高校师生比	0.330	-0.836
(X6)人均地区生产总值	0.401	0.658
(X7)高等教育生均教育支出	-0.655	0.468

注：旋转方法 - 凯撒正态化最大方差法。

3.4. 因子命名

通过表 5 可知, 第一因子 F1 分别在高校数(X1)、招生数(X2)、在校生数(X3)、专任教师数(X4)、高校师生(X5)比有较大的载荷量, 分别为 0.980、0.979、0.979、0.978、0.330, 这些指标均反映了中、西部地区高等教育规模的现状, 因此将该因子命名为高等教育规模因子; 第二因子 F2 在人均地区生产总值(X6)、高等教育生均教育支出(X7)有较大的载荷量, 分别为 0.658、0.468, 这两个指标反映了高等教育财政的支持力度, 可将该因子命名为高等教育财政支持因子(因子命名具体信息见表 6)。

Table 6. Naming of each main factor

表 6. 各主因子命名

因子命名	高等教育规模因子(F1)	高等教育财政支持因子(F2)
涵盖指标	(X1)高校数 (X2)招生数 (X3)在校生数 (X4)专任教师数(X5)高校师生比	(X6)人均地区生产总值(X7)高等教育生均教育支出

4. 结果分析

通过因子得分表达式分别计算高等教育规模因子、高等教育财政支持因子的得分:

$$F1 = 0.98X1 + 0.979X2 + 0.979X3 + 0.978X4 + 0.33X5 + 0.401X6 - 0.655X7$$

$$F2 = -0.072X1 - 0.040X2 - 0.035X3 + 0.045X4 - 0.836X5 + 0.658X6 + 0.468X7$$

据此可以利用回归分析法计算每个省份、地区在高等教育规模、高等教育财政支持两个主因子上的得分(见表 7)。

Table 7. Higher education development level scores in central and western China

表 7. 中、西部地区高等教育发展水平得分情况

地区	F1	排名	F2	排名	综合得分	综合排名
河南	1.93451	1	0.47688	6	1.6	1
湖北	1.15919	3	0.97656	4	1.12	2
四川	1.17353	2	-0.18734	12	0.86	3
湖南	0.90298	4	0.59814	5	0.83	4
安徽	0.71036	5	-0.19339	13	0.5	5
陕西	0.53285	6	0.32607	7	0.49	6
重庆	0.184	8	1.15756	2	0.41	7
江西	0.42567	7	0.03067	10	0.33	8
内蒙古	-0.45962	13	1.06734	3	-0.11	9
山西	-0.19848	11	-0.08081	11	-0.17	10
广西	0.07028	9	-1.15257	15	-0.21	11
云南	-0.05838	10	-1.94829	18	-0.49	12
贵州	-0.28621	12	-1.35407	16	-0.53	13
新疆	-0.69436	14	-0.7139	14	-0.7	14

Continued

宁夏	-1.24248	16	0.22733	9	-0.9	15
甘肃	-0.79427	15	-1.36191	17	-0.93	16
西藏	-1.8757	18	1.82406	1	-1.02	17
青海	-1.48389	17	0.30767	8	-1.07	18

从纵向上来看,河南省、四川省、湖北省、湖南省在高等教育规模因子上得分最高,可以得出这四个省份高等教育规模在中、西部地区位居前列,且皆为经济较为发达的省份;在高等教育发展规模上得分最低的四个省区分别为:西藏自治区、青海省、宁夏回族自治区以及甘肃省,这四个省区的经济发展水平较为落后,这也从一定程度上反映,区域经济发展水平与高等教育规模呈现一种正相关的关系。在F2高等教育财政支持因子上,西藏自治区、重庆市、内蒙古自治区、湖北省得分最高;排名靠后的几个省份分别为云南省、甘肃省、贵州省以及广西壮族自治区。这一论证一反事实常态,但是从一定程度上说明了国家不断加大对西部欠发达地区的教育资源扶持。根据教育部公布的《2020年全国教育经费执行情况》更能够佐证这一点,2020年普通高等学校生均一般公共预算教育经费,西藏自治区、内蒙古自治区的增幅分别为55.87%、6.21%,在所有省区中位居前列。

从横向上看,各个地区上主因子得分的正负号可以作为衡量高等教育平衡发展的指标,河南省、湖北省、湖南省、陕西省、重庆市、江西省在两个主因子上的得分均为正,表明这几个省区高等教育发展水平较好;四川省、安徽省、内蒙古自治区、广西壮族自治区、宁夏回族自治区、西藏自治区、青海省在两个主因子上的得分为一正一负,表明这些省区需要在自身高等教育发展水平的弱项做出改进或寻求国家教育财政扶持。山西省、云南省、贵州省、新疆维吾尔自治区、甘肃省这几个省区在两个主因子的得分上均为负,说明其高等教育发展水平较为落后,需要从根本上改变高等教育发展水平落后的现状。

从综合得分来看,河南省、湖北省、四川省、湖南省、安徽省的综合得分最高,山西省、广西壮族自治区、云南省、贵州省、新疆维吾尔自治区排名靠后。排名靠前的依旧是经济发展相对较好的省份,值得思考的是河南省的高等教育发展水平最高,其背后存在的高等教育发展机制值得其它省份学习借鉴。

5. 研究结论及建议

根据实证研究的结果可知,我国中、西部地区的高等教育发展水平存在着较大的差距,整体上呈现出一种发展不均衡、规模小的态势,并且这种不均衡仍旧会持续存在,但是地区高等教育发展水平差异正在不断缩小。为促进我国中、西部地区高等教育振兴发展,结合因子分析的结果,提出如下政策建议:

1) 针对高等教育财政支持因子排名较后的省份,应提高教育经费的使用效率。所谓“开源节流”,经济发展较为落后的省份本身存在教育经费紧张的局面,若还存在经费使用不合理的现象,无异于“火上浇油”,因此提升教育经费的使用效率显得尤为重要。首先,应当建立本地区的教育经费绩效考核体系。许多地方院校在接收到财政拨款以后,并没有对经费的使用进行一个符合实际需求的规划,这种现象往往容易导致高等教育投入产出比的失调。建立教育经费绩效考核体系,结合本地高等教育经费的实际使用情况,能够有效避免教育经费的浪费。同时,国家应当持续加大对中、西部经济欠发达地区的财政支持力度,提倡多渠道筹措教育经费,制定多渠道教育经费筹措制度,鼓励个人、企业、事业单位向中、西部地区捐赠教育经费。

2) 对于高等教育规模因子排名较后的省份,应当注重经济发展水平与高等教育规模之间的协调关系。根据SPSS分析的结果可知,高等教育规模与地区经济发展水平呈现一种正相关的关系。高等教育规模无论对地方还是全国经济发展总体上均起着正向促进作用,已经成为各地区提高地区经济活力、发展创

新型经济的主要途径[6]。因此中、西部经济欠发达省份若想提升本地区经济发展水平,应当把扩大高等教育规模放在一个重要位置上,在高校数、专任教师数、学生数量上做出长足的努力。教师、学生的增加,为当地社会经济的发展带来了丰富的人力资本,毕业后留在当地工作的毕业生,更是直接推动了当地经济的发展。但在扩大规模的同时,应当注重高等教育规模与效益的关系,力求高等教育规模经济,避免盲目扩张带来的规模不经济。

3) 对于综合排名较为落后的省份,应当找准自身高等教育发展定位,寻求高校发展的适切之路。科学定位、分类转型应成为我国地方本科高校共同面临的重要任务。部分地方高校应坚持“专业教育”定位,培养高素质应用型人才[7]。例如广西壮族自治区、云南省旅游资源十分丰富,可以加大旅游人力资本的开发,打造旅游优势学科,吸引大批国内外优秀师生,形成一种良性循环;山西省、贵州省自然资源较为丰富,应大力发展应用型专业,可以推动一些高校向应用型本科、职业本科转型,提升人才培养的质量与层次。

参考文献

- [1] 金凤花, 杨白玫, 马洪伟. 长三角城市群物流韧性测算[J]. 统计与决策, 2022, 38(4): 102-105. <https://doi.org/10.13546/j.cnki.tjyj.2022.04.020>
- [2] 戴妍, 王奕迪. 我国教育现代化发展水平的区位分布及其空间集聚效应[J]. 中国电化教育, 2022(3): 44-53.
- [3] 李德显, 房磊, 苏若菊. 我国高等教育综合发展水平及均衡程度测评研究——基于 PLS 结构方程模型的分析[J]. 现代教育管理, 2021(4): 61-74. <https://doi.org/10.16697/j.1674-5485.2021.04.009>
- [4] 潘兴侠, 徐媛媛, 赵焯. 我国高等教育发展区域差异、空间效应及影响因素[J]. 教育学术月刊, 2020(11): 9-18. <https://doi.org/10.16477/j.cnki.issn1674-2311.2020.11.002>
- [5] 朱永东, 向兴华, 叶玉嘉. 基于因子分析的美国高等教育发展水平综合评价研究[J]. 高教探索, 2014(5): 68-73.
- [6] 王淑英, 杨祺静. 高等教育规模对经济增长的空间效应研究——基于国际科技合作的视角[J]. 教育经济评论, 2022, 7(1): 23-39. <https://doi.org/10.19512/j.cnki.issn2096-2088.2022.01.002>
- [7] 孙静, 王旭东. 地方本科高校要科学定位分类转型[J]. 中国高等教育, 2016(6): 51-52.