

Grey Clustering Evaluation on Junior High School Education Development in Henan Province

Fenyi Dong, Yuyang Jie, Xinxin Wang

College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou Henan
Email: dfenyi@163.com, 18237129839@163.com, 960248693@qq.com

Received: Feb. 1st, 2017; accepted: Feb. 19th, 2017; published: Feb. 22nd, 2017

Abstract

Junior high school education is an important part of the compulsory education, and plays a bridging role in primary school education and high school education. In this paper, the development level of the junior high school education in 18 cities in Henan province is evaluated. Taking into account the impact of evaluation perspectives, indicators and methods to the evaluate results, the grey fixed weight clustering evaluation method is selected to evaluate. In this paper, we choose five indicators of junior high school education in Henan Province, such as the enrollment rate of school-age, the consolidation rate of junior high school students, and the rate of junior high school graduates. By using the grey fixed weight clustering method, the 18 cities of Henan province are classified into three gray categories: high development, medium development and low development. Zhengzhou and other 4 cities belong to the high development of gray; Luoyang and other 4 cities belong to the medium development of gray; Zhumadian and other 7 cities belong to the low development of gray. There are obvious differences in the development level of junior high education in Henan province. The balanced development of junior high school education still needs to be improved.

Keywords

Junior High School Education, Grey Clustering Evaluation, Whitening Weight Function

河南省各市初中教育发展水平灰色聚类评估

董奋义, 介宇扬, 汪欣欣

河南农业大学信息与管理科学学院, 河南 郑州
Email: dfenyi@163.com, 18237129839@163.com, 960248693@qq.com

收稿日期: 2017年2月1日; 录用日期: 2017年2月19日; 发布日期: 2017年2月22日

摘要

初中教育是义务教育的重要组成部分,在小学教育和高中教育中起到了衔接作用。就河南省18地市初中教育的发展水平进行评估,考虑到评价视角、指标以及方法对评估结果的影响,选取灰色定权聚类评估方法进行评估。取河南省各地市初中教育的适龄入学率、初中在校生巩固率、初中毕业生升学率五个指标进行评估,并通过灰色定权聚类法将河南省18个地市划分为高发展、中发展和低发展三种灰类,其中郑州市等5个市属于高发展灰类,洛阳市等5个市归为中发展灰类,驻马店等8个市属于低发展灰类。河南省各市初中教育发展水平地区差异明显,初中教育的均衡发展仍有待提高。

关键词

初中教育发展,灰色聚类评估,白化权函数

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

随着我国九年义务教育的全面实施,河南省教育水平获得了快速发展。截止2013年底,河南省初中教育基本情况:初中共有4550所,在校学生385.05万人,共招生137.71万人,毕业学生140.34万人,平均每万人口在校初中学生409人,共有教职工31.65万人,其中专任教师27.99万人,初中教师共有27.99万人,其中大学本科及其以上学历18.13万人,占初中教师总数的64.8%,大专及其以下学历9.6万人,占初中教师总数的34.3%。各项指标接近或基本达到省定标准。但是,由于经济社会发展的区域不平衡性,以及教育意识的区域差异性,河南省各地区初中教育发展存在较大差距。科学合理地评估河南省各地市初中教育的发展水平,能更好的为政府教育主管部门制定符合各地区实际教育发展政策提供决策依据。

本文就河南省各地区初中教育发展水平进行评估分析,考虑到评价视角、指标以及方法对评估结果的影响,采用灰色聚类方法进行评估分析。

2. 灰色系统理论介绍

灰色聚类评估是灰色系统理论中最早发展并得以广泛应用的一门技术,一直是灰色系统理论讨论较多的灰色技术之一。灰色系统理论自1982年创立以来得到了迅速发展,在经济管理和工程技术等领域得到了广泛的应用,显示出强大的生命力,在国际上产生了巨大影响。灰色聚类评估方法是根据指标的白化权函数将一些观测对象聚集成若干个可以定义类别的方法。当聚类指标的意义、量纲不同,且在数量上悬殊很大时,采用灰色定权聚类评估法能达到更好的聚类效果。

设有 n 个聚类对象, m 个聚类指标, s 个不同灰类。根据对象 i ($i=1,2,\dots,n$)关于指标 j ($j=1,2,\dots,m$)的观测值 x_{ij} ($i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m$)将对象 i 归为灰类 k ($k=1,2,\dots,s$)。灰色定权聚类可按下列步骤进行[1]: 第一步,给出 j 指标 k 子类白化权函数; 第二步,根据定性分析结论确定各指标的聚类权; 第三步,由前两步得到的结果以及对象 i 关于 j 指标的样本值 x_{ij} 计算灰色定权聚类系数; 第四步,若白化权函数对应的 k 聚类系数最大,则对象 i 属于 k ($k=1,2,\dots,s$)灰类。

3. 指标选取和白化权函数的确定

3.1. 指标选取

指标选取应遵循以下原则：一是全面性原则，指标体系应能全面地反映河南省各地区初中教育发展状况；二是重要性原则，需选取一些能够反应初中教育发展的指标中较为重要的指标；三是数据可获得性原则，选取的指标必须能量化，而且量化指标数据要可以获得，否则该指标的选取就失去了意义[2]。

结合上述原则，本文选取各地区初中教育的适龄入学率(X1)、初中在校生巩固率(X2)、初中毕业生升学率(X3)、每千在校生专任教师数(X4)、教育经费/在校初中学生数(X5) [3]五个指标来综合衡量各地区初中教育发展程度。其中，X1 和 X2 属于初中教育普及率指标，反映该地区初中教育的普及程度，X3 属于后续教育指标。X4 属于人员投入指标，X5 属于经费投入指标。前三项指标反映该地区初中教育的量，后两项指标更多地反映该地区初中教育的质。有必要说明的是，由于各地区初中教育经费投入只是其教育经费投入一部分，但由于具体初中教育经费数据的缺乏，这里假定各市间教育经费在初中教育经费和其他教育经费比例关系固定。所以用教育经费/在校初中学生数近似替代在校初中学生人均经费投入[4]。具体数据见表 1。

3.2. 白化权函数的确定

在灰色聚类评估过程中，各类白化权函数的确定是最为关键的环节，是由定性分析到定量建模的关键。灰类的白化权函数，是定量描述评估对象隶属于某个灰类的程度。白化权函数可从参与聚类对象的角度来确定，也可从整个大环境着眼根据所有同类对象来确定。必须明确的是，这种主观判断是对已知信息的客观反映为基础。本文基于参与聚类对象的角度来确定白化权函数。

由于评价对象有 18 个，将灰色类别划分为 3 个较为合适，它们依次是：初中教育高发展灰类、中发展灰类和低发展灰类。将指标和灰类编号[5]，则有 j ($j=1,2,3,4,5$) 指标 k ($k=1,2,3$) 灰类表示第 j 个指标第 k 个灰类。下面设定 j 指标 k 灰类的白化权函数。

在灰色系统理论中，常用的白化权函数有典型白化权函数、上限测度白化权函数、适中测度白化权函数、下限测度白化权函数和三角白化权函数等 5 种类型。对于 j 指标 k 灰类的典型白化权函数： $f_j^k [x_j^k(1), x_j^k(2), x_j^k(3), x_j^k(4)]$ ，其转折点分别为 $x_j^k(1)$ $x_j^k(2)$ $x_j^k(3)$ $x_j^k(4)$ 。若白化权函数无第一和第二个转折点则称为下限测度白化权函数记为： $f_j^k [-, -, x_j^k(3), x_j^k(4)]$ ；若白化权函数第二和第三个转折点重合，则称为适中测度白化权函数，记为： $f_j^k [x_j^k(1), x_j^k(2), -, x_j^k(4)]$ ；若白化权函数无第三和第四个转折点，则称为上限测度白化权函数[6]，记为： $f_j^k [x_j^k(1), x_j^k(2), -, -]$ 。

分别选取上限测度白化权函数，用以对高发展灰类的测度；适中测度白化权函数，用以对中发展灰类的测度；下限测度白化权函数，用以对低发展灰类的测度。基于全省初中教育整体水平的角度构建各白化权函数，确定每个指标分属各个灰类的转折点，见表 2。

4. 聚类结果及其分析

通过德尔菲函询调查,综合考虑各聚类指标对于衡量区域初中教育发展程度的重要性，这里分别赋予初中教育的适龄入学率(X1)、在校生巩固率(X2)、毕业升学率(X3)、每千在校生教职工数(X4)、教育经费/在校初中学生数(X5)五个指标聚类权均为 0.2。由公式：

$$\sigma_i^k = \sum_{j=1}^m f_j^k(x_{ij}) \cdot \eta_j; i=1,2,\dots,18; k=1,2,3$$

以及表 1 和之前两步的结果可得河南省 18 个市初中教育发展的各灰类聚类系数及其结果，如表 3 所示。

Table 1. The basic situation of junior high school education in Henan**表 1.** 河南省各市初中教育基本情况

市	X1 (%)	X2 (%)	X3 (%)	X4 (人)	X5 (元)	市	X1 (%)	X2 (%)	X3 (%)	X4 (人)	X5 (元)
郑州	100.0	95.2	162.9	67.1	5635	许昌	100.0	91.7	67.2	89.7	3775
开封	99.7	89.2	93.1	69.6	3006	漯河	95.8	88.9	59.5	82.2	3378
洛阳	99.8	85.1	76.5	74.3	3232	三门峡	100.0	97.0	99.7	90.6	4819
平顶山	100.0	92.9	76.5	89.1	3803	南阳	99.8	90.5	56.1	78.0	3278
安阳	98.7	85.4	50.9	77.0	2908	商丘	95.5	75.2	51.8	77.0	3116
鹤壁	100.0	90.9	54.9	69.7	3788	信阳	98.1	95.5	48.9	81.8	2891
新乡	100.0	95.9	67.8	75.1	3187	周口	100.0	84.9	46.1	57.8	2455
焦作	100.0	88.4	73.0	79.6	3309	驻马店	100.0	89.9	47.0	67.3	2770
濮阳	98.2	87.4	38.9	77.0	3080	济源	100.0	95.9	97.3	79.1	6008

Table 2. The whitening weight function corresponding to each index**表 2.** 各指标相应白化权函数的构造

灰类 1	灰类 2	灰类 3
$f_1^1(99,100,-,-)$	$f_1^2(95,96,-,98)$	$f_1^3(-,-,98.2,98.8)$
$f_2^1(92,99,-,-)$	$f_2^2(75,88,-,95)$	$f_2^3(-,-,85.5,89.5)$
$f_3^1(76,100,-,-)$	$f_3^2(55,76,-,80)$	$f_3^3(-,-,52.5,56)$
$f_4^1(80,91,-,-)$	$f_4^2(71,74,-,80)$	$f_4^3(-,-,70,73)$
$f_5^1(3400,5000,-,-)$	$f_5^2(3180,3200,-,3400)$	$f_5^3(-,-,3000,3300)$

Table 3. Grey clustering coefficient and clustering results corresponding for each city**表 3.** 各市初中教育发展相应灰类聚类系数及结果

市	高发展灰类	中发展灰类	低发展灰类	所属类别
郑州	0.692	0	0	高发展灰类
开封	0.282	0.166	0.411	低发展灰类
洛阳	0.164	0.69	0.246	中发展灰类
平顶山	0.438	0.236	0	高发展灰类
安阳	0	0.26	0.634	低发展灰类
鹤壁	0.2448	0.118	0.262	低发展灰类
新乡	0.312	0.356	0.076	中发展灰类
焦作	0.2	0.45	0.055	中发展灰类
濮阳	0	0.29	0.651	低发展灰类
许昌	0.422	0.21	0	高发展灰类
漯河	0.13	0.398	0.23	中发展灰类
三门峡	0.906	0	0	高发展灰类
南阳	0.16	0.326	0.015	中发展灰类
商丘	0	0.302	0.723	低发展灰类
信阳	0.132	0	0.6	低发展灰类
周口	0.2	0.152	0.8	低发展灰类
驻马店	0.2	0.146	0.6	低发展灰类
济源	0.69	0.03	0	高发展灰类

从灰色聚类结果可以看出,在河南省的18个地市中,有5个地市属于高发展灰类,有5个地市属于中发展灰类,有8个地市属于低发展灰类,所得聚类结果符合实际情况。下面将具体分析三个灰类的不同地区的各项指标,并提出改进策略。

属于高发展灰类的5个地区有郑州市、平顶山市,许昌市、三门峡市、济源市,占河南省地市总数的28%。郑州市属于河南省省会,由于政策倾斜,在教育资源、教育经费等各方面都较河南省其他地市要好;济源市作为河南省直属的副地级市,由于其地方小,人口少,享受的优惠政策多,在教育领域的发展比其他地市更具优势[7];平顶山、三门峡和许昌市工业较发达,因此在经济发展上比较占优势,其教育发展也相对较好。

属于中发展灰类的5个地区占河南省地市总数的28%。这五个地区分别是洛阳市、新乡市、焦作市、漯河市、南阳市。这五个地区中的经济发展均属于河南省整体水平中的中游,其中漯河市的经济状况最好,教育经费投入最多。教育经费差额也体现了当地政府对当地初中教育发展的重视程度。漯河市与焦作市的师资力量较雄厚,而其他三个地市师资水平相对较弱[8]。这五个地市毕业生升学率均较低,可能与经济发展水平、当地对初中教育继续教育的重视程度以及人们的教育观念密切相关。另外这五个地区的适龄入学率相对于高发展灰类的五个地区较低,但同时又高于低发展灰类的八个地区。在校生成巩固率五个地区均处于中下游水平。可见经济发展状况相对较弱的地区,入学率不高,失学率较高。

属于低发展灰类的有8个地市占河南省地市总数的44%。这八个地市分别是开封市、安阳市、濮阳市、鹤壁市、商丘市、信阳市、周口市、驻马店市。开封市属于千年古城,但由于地域的限制,经济发展水平一直处于下游,因此教育发展水平也不高;安阳市属于钢铁城市,虽然经济发展不错但是对教育的重视程度不是很高;信阳市由于受到地域的限制,经济发展缓慢,因此教育的后劲力量不足,教育发展也较差;濮阳市、鹤壁市、商丘市、周口市、驻马店市经济发展均处于河南省各地市中的下游,而周口市、驻马店市人口较多,更导致了教育资源紧张与教育质量较差的问题。低发展灰类中的八个地市,人口多、经济差、教育发展水平不高[9]。而教育发展不好,又导致了经济发展缓慢,人口素质不高,如此便陷入了恶性循环。这些地区,只有发展经济才能发展教育,只有发展教育才能推动经济发展。

5. 政策建议

首先应处理好义务教育发展目标体系与本区社会经济发展之间的关系,兼顾区域内优质学校的特色发展。即在制定义务教育目标体系时,不应单纯的落实省市义务教育优质均衡发展的目标要求,同时还要考虑本区所制定的优质均衡发展目标是否适应和满足本区域的社会经济发展的客观需求,是否能够满足和支撑区域社会经济的发展[10]。不能追求区域内义务教育均衡发展的同时,扼杀和限制学校的特色发展。学校的特色发展是学校的灵魂,有利于学校向高品质办学推进和发展。

其次处理义务教育优质均衡发展中教师合理流动与现有人事制度的关系。即在推进区域内义务教育优质均衡发展中,建立教师校际交流制度,不能单一、机械的进行教师按比例轮岗交流,应当考虑教师自身的主管需求和区域内教师的均衡配置。要兼顾现有人事制度的实施条件坚持以人为本,尊重教师主观需求和专业发展的客观需要,创新教师流动方法,逐步推进区域内教师的均衡化发展。

最后应处理好义务教育优质均衡发展中优质发展与均衡发展的关系[11]。推进区域内义务教育优质均衡发展是义务教育发展的客观要求。在推进义务教育优质均衡发展中,强化区域初中教育的优质发展,不能忽视和削弱部分办学相对薄弱学校的发展。同样在支持和推进区域内薄弱学校均衡发展的同时,不能采取平均发展的思路,而应因地制宜均衡发展。

参考文献 (References)

- [1] 刘思峰,谢乃明.灰色系统理论及其应用(第六版)[M].北京:科学出版社,2013:88-89.

- [2] 董奋义, 肖美丹, 刘斌, 等. 灰色系统教学中白化权函数的构造方法分析[J]. 华北水利水电学院学报, 2010(6): 97-99.
- [3] 杨小微. 公平取向下义务教育发展的评价指标探究[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 2013(7): 146-153.
- [4] 蒋志清, 宋玉兰, 王金涛. 落后地区农村基础教育发展水平评价指标体系的构建[J]. 伊犁师范学院学报(自然科学版), 2012(4): 67-71.
- [5] 王祯, 周溪召. 平面信号交叉口综合服务水平的灰色定权聚类分析[J]. 科技和产业, 2013(8): 121-125.
- [6] Meng, W. and Liu, S.F. (2012) Standard Triangular Whitenization Weight Function and Its Application in Grey Clustering Evaluation. *The Journal of Grey System*, **24**, 23.
- [7] 李怀玉. 河南省义务教育均衡发展现状调查及其对策分析[J]. 中州学刊, 2010, 7(4): 67-70.
- [8] 丁玉祥, 陈亚林. 规范办学行为持续质量推进——区域性初中教育质量提升与均衡发展的创新实践[J]. 中小学校长, 2011(4): 4-7.
- [9] 黄龙威. 市域教育发展水平评价研究[J]. 当代教育论坛, 2009(5): 11-13.
- [10] 张先明. 关注初中教育发展[J]. 教育发展研究, 2004(1): 93.
- [11] 杨卫军. 河南城乡区域教育均衡发展问题研究[J]. 现代农业, 2010(12): 153-154.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org