

基于AHP层次分析法数学师范生教育信念影响因素权重分析

王 锋

萍乡学院工程与管理学院, 江西 萍乡

收稿日期: 2025年6月4日; 录用日期: 2025年7月4日; 发布日期: 2025年7月14日

摘 要

数学是科学技术的基础, 数学师范教育是国家教育的重要组成, 教育信念是数学教师应对职业倦怠和人工智能挑战的有利法宝之一。本文运用层次分析法对数学师范生教育信念影响因素的权重进行研究, 构建影响数学师范生教育信念的因素指标, 对各因素间的成对比较矩阵计算获得各指标的权重, 并针对结果分别提出相应的提升教育信念的对策。

关键词

教育信念, 数学师范生, AHP层次分析法

The Weight Analysis of Factors Influencing the Educational Belief of Mathematics Normal University Students Based on AHP

Feng Wang

School of Engineering and Management, Pingxiang University, Pingxiang Jiangxi

Received: Jun. 4th, 2025; accepted: Jul. 4th, 2025; published: Jul. 14th, 2025

Abstract

Mathematics is the foundation of science and technology, and mathematics teacher education is an important component of national education. Educational belief is one of the advantageous tools for mathematics teachers to cope with professional burnout and artificial intelligence challenges. In this paper, the analytic hierarchy process is used to study the weight of factors affecting the educational belief of mathematics normal university students. The factor indicators that affect the educational

belief of mathematics normal university students are constructed, the weights of each indicator are obtained by calculating the paired comparison matrix between the factors, and the corresponding countermeasures are proposed to improve the educational beliefs based on the results.

Keywords

Educational Belief, Mathematics Normal University Students, Analytic Hierarchy Process (AHP)

Copyright © 2025 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

二十大报告指出,要“办好人民满意的教育”[1],教育、人才、科技是国家现代化的基础性、战略性支撑。数学是科学技术的基础,也是科技发展的源泉。数学教育是教育体系的重要组成,可为学生锻炼逻辑思维能力和科学性打下坚实基础。数学师范生作为未来数学教师,其教书育人水平关乎国家教育事业的发展。数学师范生在校期间学习一些数学专业课程,练习三字一话、如何讲课等师范技能,而数学课程具有抽象性、复杂性,主要基于逻辑推导、理性分析来保证过程的严谨和结果的正确性,专业课程过多使得高校对数学师范生教育信念的培养相对欠缺。在理性和重视技术的社会中,个体常常会经历去价值化、去情感化,人如机器一样从事繁琐单调的工作,容易产生懈怠和疲倦。

教育信念是教育工作者对教育思想和理论所持有的坚定的理念,是教师对教育追求和理想的内化,会对教师的教学行为和生活产生重要影响。它是教师素质的重要组成部分[2],对教育具有真挚、强烈的情感和献身教育的坚定不移的意志[3]。教育工作者和教书匠的主要区别就体现在是否具有教育信念。

当前社会,传统知识传授型教师可以由人工智能和互联网所取代,社会更关注的是教师能否对学生的思想品德和全面发展产生影响,而教育信念是教师 and 作为准教师的师范生所必须持有的教育核心素养之一,是教师应对职业倦怠和人工智能挑战的有利法宝之一。正因如此,不同学者对教师的教育信念问题进行了研究[4]-[7]。陈晶晶[4]基于访谈和扎根理论揭示了教育信念是幼儿园教师坚守专业的内隐动力。严秀英等[5]运用教育叙事法对一边疆地区乡村教师展开研究,分析其长期坚守乡村教育的信念。唐桥等[6]编制了针对性的量表工具并基于扎根理论分析了乡村教师教育信念的问题。王海燕等[7]探讨了教育信念对师范生的重要意义,并为师范院校提出了提升教育信念的具体措施。

教育信念问题虽然已经取得了一定的研究,但对于数学师范生教育信念的相关问题还有待进一步探索,例如数学师范生教育信念的影响因素指标构建和权重分析。层次分析法(Analytic Hierarchy Process,简称 AHP),是由美国著名专家 T. Satty 在 20 世纪 70 年代所提出,对目标层、准则层、方案层等不同层级进行定量和定性分析,可解决很多决策类问题,是决策分析的重要方法之一,已经应用在多领域[8]-[10]。侯明珠[9]应用层次分析法对超市选址问题进行了研究,综合分析了所构建的影响因素对超市选址的影响。

本文运用层次分析法对数学师范生教育信念影响因素的权重进行研究,构建影响数学师范生教育信念的因素指标,对因素间成对比较矩阵计算获得各因素的权重,并提出相应的提升教育信念的对策。

2. 影响因素指标构建

师范生教育信念是一个内化的要素,在确立其影响因素之前,笔者查阅了相关文献资料,咨询一些专家并对师范生进行访谈,得到反馈并经总结研究后,构建了数学师范生教育信念影响因素指标体系,

其中有学校管理、学生学习、重要他人、外在因素 4 个一级指标，课程设置、数学文化等 13 个二级指标，具体内容如图 1 所示。

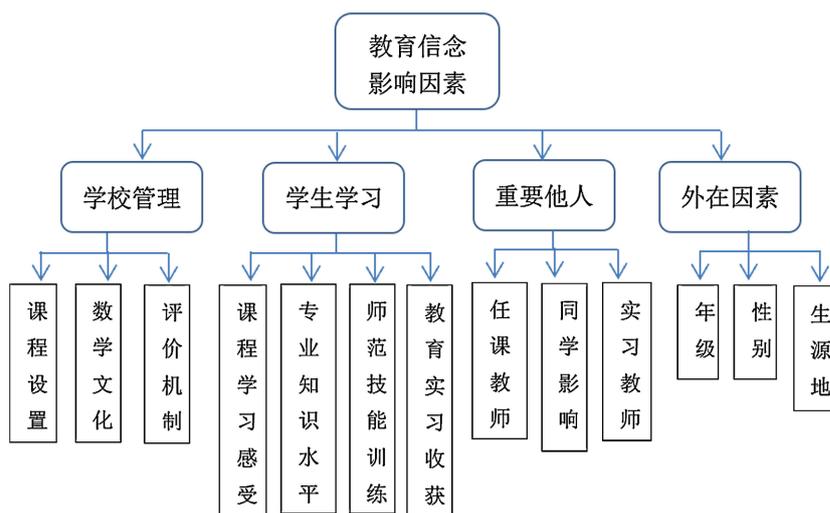


Figure 1. Indicators of influencing factors of educational beliefs for mathematics normal university students
图 1. 数学师范生教育信念影响因素指标

(1) 学校管理。学校管理的好坏直接影响到学生教育信念，例如课程设置的合理性、学院数学文化的塑造以及评价机制。当前高校对理论课程设置较多，理论课程占有更大比例，实践课程和信念教育类课程设置较少，不利于教育信念的培养。数学文化的塑造可以让学生在数学历史、数学思想中浸润，树立良好的数学价值观。评价机制会引起学生思想认知的变化，若评价标准为德智体美而不完全取决于专业成绩则对学生教育信念的树立产生积极作用。

(2) 学生学习。学生学习数学课程时的感受，是否喜欢学习数学课程，是影响教育信念形成的重要因素。知识水平和师范技能是学生未来从事数学教师工作的专业基础，更扎实的专业知识和教育技能水平有利于学生对胜任数学教师工作更有信心。教育实习是师范生学习专业课程后首次以实习教师的身份直接参与教学管理工作，实习的收获和感受直接影响着师范生教育信念的确立。罗凯等^[11]利用抽样的方法进行研究，分析得到经教育实习后学前教育师范生有着更为积极的教育信念。

(3) 重要他人。重要他人是师范生在整个学习、成长过程中对其未来从事数学教师工作有重要影响的个人，包括各个阶段的任课教师、同学和实习时的指导老师。这些教师扮演着重要角色，其言行、教育观念潜移默化地影响着数学师范生教育信念的形成。

(4) 外在因素。一些外在因素也影响着师范生教育信念的养成，例如年级、性别、生源地等。有研究表明性别影响着师范生从教意愿和教育信念养成，而生源地教师待遇、工作竞争强度等也对师范生教育信念起着不可忽视的作用。

3. 指标的权重计算及分析

根据 AHP 层次分析法原理，结合图 1 的指标体系，通过专家打分构造出成对比较矩阵，然后利用软件得到各指标的权重大小，并进行一致性检验。本文利用 Matlab 软件计算每级指标的 CI 值和 CR 值。

影响数学师范生教育信念因素的一级指标有{学校管理、学生学习、重要他人、外在因素}，专家打分情况和计算结果可见下表 1:

将矩阵输入 Matlab 软件，可得到 $\lambda_{\max} = 4.0695$ ，对应的特征向量为 $\{0.4313, 0.8837, 0.1641, 0.0779\}$ ，

利用公式 $\bar{\omega}_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^4 \omega_i}$ 将其归一化后可得 $\bar{\omega} = \{0.2770, 0.5676, 0.1054, 0.0500\}$ ，记为一级指标对应的权重，为

了验证一致性，还应进行一致性检验， $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.0695 - 4}{3} = 0.0232$ ，查表 2 当阶数 $n = 4$ ，有

$RI = 0.89$ ，因此随机一致性比例 $CR = \frac{CI}{RI} = 0.0261 < 0.1$ 。

Table 1. Pairwise comparison matrix of first-level indicators of influencing factors

表 1. 影响因素一级指标成对比较矩阵

评价指标	学校管理	学生学习	重要他人	外在因素	权重	最大特征值	CR 值
学校管理	1	1/2	3	5	0.277	4.0695	0.0261
学生学习	2	1	7	9	0.568		
重要他人	1/3	1/7	1	3	0.105		
外在因素	1/5	1/9	1/3	1	0.050		

Table 2. The RI value of the random consistency index

表 2. 随机一致性指标 RI 值

阶数 n	1	2	3	4	5
RI 值	0	0	0.58	0.89	1.12

一般地，当 $CR < 0.1$ 时，比较矩阵具有合理的一致性，也即数学师范生教育信念影响因素一级指标计算的权重比较合理。因此{学校管理、学生学习、重要他人、外在因素}权重分别为{0.2770, 0.5676, 0.1054, 0.050}。

在四个指标中，学生学习是影响师范生教育信念的重要因素，在校时师范生专业知识水平和师范技能训练以及实习是学生学习的关键要素，学校应多引导学生进行专业和师范技能等方面的练习并进行定期考核。学校管理是第二重要因素，院校应营造浓厚的数学氛围。同时，不能忽视重要他人对师范生成长过程中教育信念形成所产生的作用。高校教师和实习教师应该做好榜样，规范言行，与师范生建立融洽的关系，在潜移默化中引导学生教育信念的形成。

接下来对各二级指标的权重进行分析。先计算学校管理各指标间成对比较矩阵(见表 3)，可得最大特征值为 $\lambda_{\max} = 3.0092$ ， $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.0046$ ， $CR = 0.0079 < 0.1$ ，通过一致性检验。因此，课程设置、数学文化和评价机制三者的权重分别为{0.5396, 0.2970, 0.1634}。

Table 3. Pairwise comparison matrix of school management

表 3. 学校管理成对比较矩阵

评价指标	课程设置	数学文化	评价机制	权重	最大特征值	CR 值
课程设置	1	2	3	0.5396	3.0092	0.0079
数学文化	1/2	1	2	0.2970		
评价机制	1/3	1/2	1	0.1634		

从表 3 中可知，课程设置是学校管理中最关键要素，学院在设置数学专业课程和师范教育课程时应

统筹协调,注重课程知识间的联系和延续,结合学生实际水平,选取合适的教学方法开展教学,因材施教。并根据培养目标尽可能多设置教育类课程,挖掘课程在师范生价值观塑造、职业素养等方面的育人资源,形成具有数学专业特点的教育信念课程体系。同时,学院可在走廊或教室布置海报或者展板,介绍数学家生平事迹和取得的成就,课堂上教师讲述数学家的故事和数学文化,让同学们对书本知识和数学文化有更全面、更立体的了解。

计算学生学习成对比较矩阵(见表 4),可得最大特征值为 $\lambda_{\max} = 4.1074$, $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.0358$, $CR = 0.0402 < 0.1$,通过一致性检验。因此,四者的权重为{0.0904, 0.4798, 0.1791, 0.2507}。

Table 4. Pairwise comparison matrix of students' learning

表 4. 学生学习成对比较矩阵

评价指标	课程学习感受	专业知识水平	师范技能训练	教育实习收获	权重	最大特征值	CR 值
课程学习感受	1	1/5	1/3	1/2	0.0904	4.1074	0.0402
专业知识水平	5	1	3	2	0.4798		
师范技能训练	3	1/3	1	1/2	0.1791		
教育实习收获	2	1/2	2	1	0.2507		

从表 4 中可以看出,专业知识水平是影响师范生教育信念的重要因素。除此之外,师范技能训练和教育实习收获也是学生学习的重要因素。学院应注意对师范生“三字一话”、说课和讲课的训练,并定期考核,对学生的训练水平和存在的问题与学生进行沟通。师范院校应建设完善师范生校外实习基地,选择指导能力强、经验丰富教师作为师范生校外指导老师,使师范生在真实教学场景、优秀教学课堂中不断提升教学能力和教育信念。在实习中注意校外指导老师和本校指导教师的协调沟通,及时了解学生的实习状态。实习时有针对性地锻炼学生讲课能力和学生管理能力,帮助他们树立正确的教师观,提升教师职业素养,养成积极的教育信念。

计算重要他人成对比较矩阵(见表 5),可得最大特征值为 $\lambda_{\max} = 3.0037$, $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.0018$, $CR = 0.0031 < 0.1$,通过一致性检验。因此,三者的权重为{0.6483, 0.1220, 0.2297}。

Table 5. Pairwise comparison matrix of important others

表 5. 重要他人成对比较矩阵

评价指标	任课教师	同学影响	实习教师	权重	最大特征值	CR 值
任课教师	1	5	3	0.6483	3.0037	0.0031
同学影响	1/5	1	1/2	0.1220		
实习教师	1/3	2	1	0.2297		

从表 5 中可看出,任课教师是重要他人中最重要因素,实习教师次之。在学生接收师范教育时,中小学教师和高校任课教师若给师范生留下优秀的教风、良好的师德等美好印象,则会给学生种下教书育人的种子。实习教师也作为师范生的重要榜样,应注重言传身教,在学生面前做好正确的引导,呈现良好的教育行为和教育思想。

计算外在因素各二级指标成对比较矩阵(见表 6),可得最大特征值为 $\lambda_{\max} = 3.0037$, $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.0018$, $CR = 0.0031 < 0.1$,通过一致性检验。因此,三者的权重为{0.1095, 0.5816, 0.3090}。

从结果看出, 性别在外在因素中占主导地位, 生源地指标次之, 年级指标权重最小。

在单层次排序计算结束后, 对各指标进行层次总排序可得到相应的权重值。见表 7。

Table 6. Pairwise comparison matrix of external factors

表 6. 外在因素成对比较矩阵

评价指标	年级	性别	生源地	权重	最大特征值	CR 值
年级	1	1/5	1/3	0.1095		
性别	5	1	2	0.5816	3.0037	0.0031
生源地	3	1/2	1	0.3090		

Table 7. The overall ranking of influencing factors of educational beliefs of mathematics normal university students

表 7. 数学师范生教育信念影响因素总排序

评价指标	权重	评价指标	权重
课程设置	0.1495	中小学教师	0.0683
数学文化	0.0823	同学影响	0.0128
评价机制	0.0453	实习教师	0.0242
课程学习感受	0.0513	年级	0.0055
专业知识水平	0.2723	性别	0.0290
师范技能训练	0.1017	生源地	0.0155
教育实习收获	0.1423		

从表 7 可以看出, 师范生专业知识水平、学校课程设置、教育实习收获、师范技能训练、数学文化等是影响师范生教育信念的主要因素, 当然其他因素也会对教育信念的形成产生重要影响。院校应在这些因素上加强管理, 合理设置课程, 完善考核和评价机制, 向师范生内心种下教育信念的种子; 师范生从专业知识、师范技能、实习等方面不断提升水平, 在教育实践中使种子不断生长壮大, 使之成为社会认可的价值取向并最终形成积极的教育信念。

4. 结语

本文选取了学校氛围、学生学习、重要他人、外在因素 4 个一级指标和课程设置等 13 个二级指标运用层次分析法对其影响师范生教育信念的权重进行了分析。影响师范生教育信念的因素较多, 本文选取了一部分开展研究, 还可以结合实际情况进一步完善, 尽可能地构建更贴合实际的指标体系。例如随着人工智能的发展, 社会对教师行业需求的变化, 人口因素的变动等会或多或少地影响师范生的教育信念, 这些问题将在今后进一步研究。

基金项目

江西省高校人文社会科学研究项目(JY23202): 地方本科高校数学师范生教育信念现状调查与培育路径研究。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[J]. 党史博采, 2023(22): 46.

-
- [2] 黄正平. 教育信念: 班主任专业化的核心[J]. 人民教育, 2007(23): 29-31.
- [3] 文雪. 教师的教育信念及其养成[J]. 当代教育科学, 2010(9): 29-32.
- [4] 陈晶晶. “迷惘”与“守望”: 幼儿园教师教育信念的生成和发展[J]. 学前教育研究, 2024(11): 75-82.
- [5] 严秀英, 黄雪花, 周红伟. 民族地区乡村教师教育信念的生成与发展——基于终极责任视角的教育叙事研究[J]. 民族教育研究, 2024, 35(3): 111-119.
- [6] 唐桥, 植子伦. 乡村教师教育信念测量模型的建构研究[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2023, 22(3): 114-123.
- [7] 王海燕, 吴国彬, 张萍. 师范生教育信念的价值与养成[J]. 大学, 2021(31): 11-14.
- [8] 牛道森, 徐胜, 倪斌, 等. 基于层次分析法的进口医疗器械风险评估模型[J]. 中国口岸科学技术, 2024, 6(2): 58-61.
- [9] 侯明珠. 基于 AHP 的超市选址影响因素分析[J]. 全国流通经济, 2024(12): 28-31.
- [10] 房月华, 吴俊茹. 基于层次分析法的学生餐厅满意度调查分析——以衡水学院学生餐厅为例[J]. 数学的实践与认识, 2018, 48(3): 285-295.
- [11] 罗凯, 刘颖. 教育实习对学前教育师范生教育信念的影响及对策[J]. 贵州师范学院学报, 2023, 39(8): 60-67.