

湘西州乡村中小学教师数字素养现状分析与提升策略

周 丹, 刘 岚

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2024年11月15日; 录用日期: 2024年12月12日; 发布日期: 2024年12月20日

摘 要

近年来, 中央从政策层面大力支持教师数字素养的培养, 将提升教师数字素养作为教育改革发展的重要任务。本文首先构建了数字意识、数据知识储备、数字教学应用能力、数字安全、数字专业发展、数字交流共享等六个维度评价指标体系, 并给出了基于熵权法的模糊综合评价模型。然后, 对湘西州乡村中小学教师的数字素养现状进行了调研和数据采集, 运用所给出的模糊综合评价模型对该地区的中小学教师的数字素养进行了评价。结果表明, 教师在数字交流共享方面表现突出, 而数字教学应用仍面临挑战。最后, 给出了针对乡村中小学教师数字素养提升的策略与建议。

关键词

教师数字素养, 农村中小学, 熵权法 - 模糊综合评价

Analysis of the Current Status and Improvement Strategies for Digital Literacy of Rural Primary and Secondary School Teachers in Xiangxi Prefecture

Dan Zhou, Lan Liu

College of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: Nov. 15th, 2024; accepted: Dec. 12th, 2024; published: Dec. 20th, 2024

Abstract

In recent years, the central government has strongly supported the cultivation of teachers' digital

literacy from a policy perspective, positioning the enhancement of teachers' digital literacy as a critical task for educational reform and development. This paper first constructs an evaluation index system with six dimensions: digital awareness, data knowledge reserve, digital teaching application ability, digital security, digital professional development, and digital communication and sharing. A fuzzy comprehensive evaluation model based on the entropy weight method is provided. Subsequently, a survey and data collection were conducted on the current status of digital literacy among rural primary and secondary school teachers in Xiangxi Prefecture. The proposed fuzzy comprehensive evaluation model was applied to assess the digital literacy of these teachers. The results indicate that teachers demonstrate strong performance in digital communication and sharing, while challenges remain in digital teaching application. Finally, strategies and recommendations for enhancing the digital literacy of rural primary and secondary school teachers are presented.

Keywords

Teachers' Digital Literacy, Rural Primary and Secondary Schools, Entropy Weight Method-Fuzzy Comprehensive Evaluation

Copyright © 2024 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

1.1. 研究背景

近年来, 中央从政策层面大力支持教师数字素养的培养, 将提升教师数字素养作为教育改革发展的重要内容。自 2007 年起, 国家为了强化教师教育并解决乡村基础教育资源不足的问题, 实施了针对直属师范大学的师范生免费教育政策[1]。2018 年, 随着《教师教育振兴行动计划(2018~2022 年)》的推出, 进一步推动地方师范院校和省级政府在公费定向师范教育方面的探索[2] [3]。2022 年 11 月 30 日《教师数字素养》标准在我国正式发布实施, 并于 2023 年 2 月 13 日在世界数字教育大会上发布, 引起了国际的广泛关注。这是我国首次发布针对教师数字素养的行业标准, 它对加快培养、提升教师数字素养具有重要意义。它从五个一级维度提出了教师数字素养的三级框架[4]。党的二十大报告明确提出要“推进教育数字化”和培养高素质教师队伍。要实现教育数字化, 首要是提高教师的数字化素养。提升乡村教师数字素养是教育领域的关键议题。面临数字技能不足、传统教学依赖、设备使用不频繁等挑战, 乡村教师在激发学生兴趣、适应现代教学标准方面存在困难。加之学历和数字接触有限, 乡村教师数字意识和教学理解有待加强[5]。数字化转型为乡村教育提供了机遇, 有助于引入优质资源, 缩小城乡差距, 促进教育均衡和质量提升[6]。

1.2. 研究的目标及思路

本文旨在深入分析数字化转型对湘西州乡村中小学教师数字素养培养的现状评价与策略研究。通过构建综合评价指标体系, 将采用熵权法 - 模糊综合评价法对数字素养培育现状的影响进行评价。通过本文的研究, 预期能够为湘西州乡村中小学教师数字素养的培养提供实证基础, 为教育政策制定和实践提供参考, 进而推动乡村教育的数字化转型和均衡发展。

2. 国内外研究综述

国内外对于数字素养的研究较为丰富, 往往重点聚焦于宏观层面的数字素养政策推行和技术应用层

面的研究[7][8], 忽视了基层教师的个体需求和所面临的现实问题。尽管国内外已有不少关于教师数字素养的研究成果, 但这些研究多集中在资源充足的发达地区, 乡村教师的数字素养提升策略尚缺乏系统化和针对性的研究[9]-[11]。针对乡村地区特定的数字化困境, 尤其是教师在技术操作、信息资源管理以及数字教学实践中的实际情况, 现有的研究大多未能给予足够关注。国内外对比来看, 国外侧重于整体教育框架和教师赋能的多维度研究, 如欧盟的《教育工作者数字能力框架》、联合国教科文组织的 ICT 能力框架等[12]-[14], 强调教师数字素养对教育转型的关键作用。而国内多集政策推动和技术应用的单一层面, 且大多数研究缺少实地调研的实证数据, 尤其是乡村教师的实际工作和生活环境往往未被充分考量, 导致研究结果在乡村教育背景下的适用性较低。同时现有的研究视角存在明显的局限性, 往往聚焦于技术应用的能力评估, 忽视了乡村教师在资源匮乏、基础设施薄弱等多重制约因素下的实际困境。因此, 本研究的目标是从乡村教师的实际情况出发, 深入评估湘西州乡村中小学教师的数字素养现状, 识别他们在数字化转型过程中的实际困难, 并结合地方的教育资源条件, 提出有针对性的提升策略[15]-[17]。

3. 乡村中小学教师数字素养现状分析

3.1. 现状分析

根据相关研究和实地调研成果, 湘西州乡村中小学教师在数字素养方面面临以下现状与挑战[18][19]: 首先, 教育资源不足和培训机会缺乏, 许多乡村教师由于经济条件限制, 难以获得专业的数字培训机会。同时, 学校管理和硬件设施滞后, 使得教师在课堂上无法充分应用信息技术, 例如, 一些学校缺少支持远程教育和在线学习的必要设备。其次, 城乡差距和人口流失问题也对数字素养的提升带来了负面影响。由于城乡发展不平衡, 教师在数字教学上的积极性受到抑制, 加上乡村学校规模缩减、资源分散, 年轻教师流失严重, 进一步制约了数字素养的提升。此外, 教育数字化转型的关键在于教师的专业发展, 乡村教师亟需提高数字教学的能力, 掌握如何通过在线平台、虚拟实验室和电子资源来提升教学效果。在湘西州, 部分教师通过远程教育和线上培训, 已经在一定程度上提升了教学质量。

通过查阅有关的文献资料并结合实际情况, 根据教师实际工作情景, 结合乡村中小学教师数字素养现状, 由于影响因素的多元性, 本文将影响因素分解为目标层、准则层、指标层。将中小学教师数字素养构成要素划分为: 数字意识、数字知识与技能、数字教学应用能力、数字安全、数字专业发展能力、数字交流共享能力六个维度(见表 1)。

3.2. 数据来源与分析

目前的研究主要依托于问卷调查与实地调研, 因此本文的调查问卷参考《农村中小学教师数字素养现状调查问卷》[20]。设置问卷题目时运用了 Likert 五级量表法。选项为非常不符合、比较不符合、一般符合、比较符合、非常符合, 分别对应 1~5 的分值。问卷通过线下及线上两种形式发出, 共发出问卷 90 份。有效回收问卷 86 份, 回收率为 95.6%。利用 SPSS 软件对样本进行分析, 得出克朗巴哈系数为 0.927, 通过内部一致性检验, 说明量表信度较高; KMO 值 0.861, 显著性为 0, 小于 0.01, 说明问卷具有较高的可靠性和真实性。

4. 基于熵权法的模糊综合评价模型

4.1. 权重计算

本文从数字意识、数据知识与结构、数字教学应用、数字安全、数字专业发展、数字交流共享等六个维度构建了中小学教师数字素养评价指标体系(见表 1)。

Table 1. Evaluation index system and index weights of digital literacy of primary and secondary school teachers
表 1. 中小学教师数字素养评价指标体系及指标权重

目标层	准则层	指标层	权重 (指标层)	综合权重 (目标层)	评价等级隶属度				
					优秀	良好	一般	较差	差
湘西州中小学教师数字素养现状影响因素	数字意识 B_1 (0.1215)	认识 B_{11}	0.0712	0.0087	0.198	0.605	0.162	0.035	0
		意识 B_{12}	0.3547	0.0431	0.663	0.337	0	0	0
		意愿 B_{13}	0.1462	0.0178	0.302	0.593	0.105	0	0
		信心 B_{14}	0.2929	0.0356	0.302	0.453	0.245	0	0
		决心 B_{15}	0.1350	0.0164	0.302	0.605	0.093	0	0
	数字知识与技能 B_2 (0.0795)	理论知识 B_{21}	0.0752	0.0060	0.174	0.419	0.384	0	0.023
		硬件教学设备 B_{22}	0.0888	0.0071	0.512	0.477	0.011	0	0
		软件使用能力 B_{23}	0.0880	0.0070	0.302	0.558	0.117	0.023	0
		组织数字信息能力 B_{24}	0.5300	0.0422	0.233	0.477	0.29	0	0
		处理应用信息能力 B_{25}	0.2181	0.0173	0.233	0.663	0.104	0	0
	数字教学应用 B_3 (0.2275)	资源收集 B_{31}	0.0397	0.0090	0.209	0.512	0.185	0.047	0.047
		教学设计 B_{32}	0.0264	0.0060	0.244	0.653	0.08	0.023	0
		实施 B_{33}	0.7469	0.1699	0.198	0.802	0	0	0
		评价 B_{34}	0.0670	0.0152	0.174	0.733	0.093	0	0
		学业评估 B_{35}	0.1201	0.0273	0.209	0.605	0.186	0	0
	数字安全 B_4 (0.1750)	使用安全 B_{41}	0.0728	0.0127	0.209	0.395	0.198	0.151	0.047
		隐私防护 B_{42}	0.0412	0.0072	0.407	0.302	0.198	0.081	0.012
		法律规范 B_{43}	0.2382	0.0417	0.384	0.326	0.29	0	0
		伦理道德 B_{44}	0.5558	0.0973	0.395	0.605	0	0	0
		权益保护 B_{45}	0.0920	0.0161	0.465	0.442	0.093	0	0
	数字专业发展 B_5 (0.0479)	内容创作 B_{51}	0.1556	0.0075	0.35	0.64	0.01	0	0
		知识获得 B_{52}	0.1384	0.0066	0.174	0.721	0.07	0.035	0
		教研 B_{53}	0.3624	0.0173	0.233	0.662	0.105	0	0
		模式创新 B_{54}	0.3436	0.0164	0.314	0.593	0.093	0	0
	数字交流共享 B_6 (0.3487)	信息沟通 B_{61}	0.1455	0.0507	0.616	0.384	0	0	0
		内容共享 B_{62}	0.0248	0.0086	0.43	0.547	0.023	0	0
		远程协作 B_{63}	0.4701	0.1639	0.209	0.791	0	0	0
		社交礼仪 B_{64}	0.3596	0.1254	0.302	0.698	0	0	0

本文利用熵权法对评价指标体系计算权重。步骤如下：

1) 计算第 j 项评价指标下第 i 个样本所占的比重：

$$p_{ij} = \frac{\tilde{z}}{\sum_{i=1}^n \tilde{z}_{ij}} \tag{1}$$

2) 计算每个评价指标的信息熵与信息效用值, 并进行归一化得到每个指标的熵权:

$$r_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) (j=1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

3) 计算信息熵的冗余度, 冗余的大小受到信息中每个符号的概率和不确定性的影响:

$$d = 1 - r_j \quad (3)$$

4) 将信息熵的冗余度进行归一化, 最终得到每个指标的熵权:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} (j=1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

4.2. 模糊综合评价方法

模糊综合评价方法是一种基于模糊数学的综合性评价工具, 它利用模糊集合理论和隶属度函数, 将复杂、模糊或无法直接量化的因素进行科学的量化处理。与传统评价方法相比, 模糊综合评价方法能够有效解决定性和定量分析相结合的难题, 尤其适用于不确定性较强、影响因素众多的评价情境。因此, 该方法被广泛应用于教育、经济、管理等领域的综合评估。在本文中, 基于模糊综合评价方法, 对湘西州中小学数字素养进行了评价。步骤如下:

1) 构建评价对象的因素集

因素集 $U = \{U_1, U_2, \dots, U_m\}$ 包含了影响评价对象的各种因素。每个 U_i 表示评价对象的一个特定因素。首先, 建立一个科学的评价指标体系。本文的评价因素有 6 个, 分别为数字意识、数据知识与结构、数字教学应用、数字安全、数字专业发展、数字交流共享, 即 $U = \{B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6\}$ 。

2) 构建综合评价的评价集

对于每一层次的评价指标, 建立相应的评价因素集, 即构成数字素养的不同维度。评价集 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_k\}$ 表示对评价对象的所有可能结果的集合。本文的评语集为 $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 依次表示差、较差、较好、好(差一好)。对其赋值 $V = \{95, 85, 75, 65, 55\}$ 。

3) 构建权重集并确定权重向量

根据各因素的重要性, 赋予每个因素相应的权重, 构成权重集 $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, 且需满足 $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ 及 $a_i \geq 0$ 。本文用熵权法对不同指标赋予权重值, 确认各个评价指标的权重集合, 其中, 一级权重集如下:

$$A = [12.152 \ 7.953 \ 22.747 \ 17.498 \ 4.785 \ 34.865] \quad (5)$$

同理可得, 二级权重集为

$$\begin{aligned} A_1 &= [0.07118 \ 0.35472 \ 0.14623 \ 0.29286 \ 0.13500] \\ A_2 &= [0.07517 \ 0.08879 \ 0.08799 \ 0.53000 \ 0.21805] \\ A_3 &= [0.03974 \ 0.02635 \ 0.74690 \ 0.06696 \ 0.12005] \\ A_4 &= [0.07279 \ 0.04116 \ 0.23823 \ 0.55583 \ 0.09200] \\ A_5 &= [0.15562 \ 0.13843 \ 0.36240 \ 0.34355] \\ A_6 &= [0.14550 \ 0.02479 \ 0.47012 \ 0.35959] \end{aligned} \quad (6)$$

4) 建立模糊关系矩阵

根据每个评价指标的隶属度, 建立模糊评价矩阵。模糊关系矩阵 R 用来表示评价指标与各评价等级之间的隶属关系:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \cdots & R_{1k} \\ R_{21} & R_{22} & \cdots & R_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{m1} & R_{m2} & \cdots & R_{mk} \end{bmatrix} \quad (7)$$

其中, R_{ij} 表示第 i 指标对于第 j 个评价等级的隶属度。

5) 进行模糊综合评价:

① 一级模糊综合评价:

利用权向量 A_i 和模糊关系矩阵 R_i , 根据模糊变换, 计算得到隶属度向量 B_i :

$$B_i = A_i \cdot R_i \quad (8)$$

经过计算, 得到以下隶属度向量:

$$\begin{aligned} B_1 &= A_1 \cdot R_1 = [0.4226 \ 0.4637 \ 0.1112 \ 0.0025 \ 0], \\ B_2 &= A_2 \cdot R_2 = [0.2594 \ 0.5203 \ 0.2165 \ 0.0020 \ 0.0017], \\ B_3 &= A_3 \cdot R_3 = [0.1994 \ 0.7583 \ 0.0380 \ 0.0025 \ 0.0019], \\ B_4 &= A_4 \cdot R_4 = [0.3858 \ 0.4958 \ 0.1002 \ 0.0143 \ 0.0039], \\ B_5 &= A_5 \cdot R_5 = [0.2709 \ 0.6430 \ 0.0812 \ 0.0048 \ 0], \end{aligned} \quad (9)$$

② 二级模糊综合评价:

基于一级模糊综合评价, 再进行二级评价,

$$B = A \cdot [B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6]^T \quad (10)$$

最终得到综合得分:

$$S = B \cdot V^T \quad (11)$$

二级模糊综合评价的最终得分为 87.33, 表明湘西州乡村中小学教师的整体数字素养较为优秀, 具备了较强的数字技能和信息技术应用能力。数字交流与共享的得分最高, 说明教师在使用数字工具进行信息交流与资源共享方面表现突出, 能够有效利用数字平台促进沟通与合作。然而, 数字教学应用得分最低, 反映出教师在将数字技术融入教学实践中仍面临挑战, 需加强在教学设计、课堂互动等方面的数字化能力提升和支持。

5. 策略建议

5.1. 定制化数字化教学培训

根据模糊综合评价的结果, 湘西州乡村中小学教师数字素养上存在一些薄弱环节, 如信息检索与利用、数字资源开发与使用等领域。因此, 建议实施定制化的数字化教学培训, 帮助教师有效提升这些关键技能。通过个性化的培训内容设计, 针对不同教师的需求进行课程开发, 确保所有教师在各自的薄弱领域得到提升。同时, 利用在线教育平台和远程教育技术, 提供灵活的线上培训, 尤其是针对乡村教师, 让他们能够在工作和学习之间灵活平衡, 保证培训的可达性和便利性。

5.2. 丰富数字资源库

提高湘西州教师的教学质量, 建议构建并维护一个涵盖多学科、年级和场景的数字资源库, 以满足教师在多样化教学中的需求。资源库包含不同的教学材料, 覆盖从基础课程到创新教学的各个层面。通过建立教师参与机制, 鼓励教师将自己的优秀教学资源上传至平台, 从而实现资源的动态更新和有效共享, 形成教学上的良性循环。此外, 还需定期审核资源库的内容, 确保材料的质量、准确性和实用性, 以

提升教师对数字资源库的信任度和使用频率。

5.3. 促进信息技术在日常教学中的应用

让湘西州乡村教师更好地理解和运用信息技术, 建议通过示范课程、案例展示和实践工作坊等形式展示信息技术在课堂中的有效应用。通过组织信息技术应用的示范课程, 教师能够直观地看到如何将技术融入教学并提高学习效果。此外, 建议为学校配备必要的技术设备, 如智能黑板和平板电脑, 同时提供相应的技术支持, 以降低教师在教学中使用技术的难度。通过教学工具的培训和场景展示, 鼓励教师在日常教学中主动尝试和采纳这些技术, 增强课堂的互动性和教学效果。

5.4. 提升信息素养

提升教师的信息素养, 建议定期组织研讨会、实践工作坊以及竞赛活动, 帮助教师掌握信息检索、分析和应用的核心技能。这些活动可以邀请信息技术专家或有经验的教师分享他们的成功经验, 促进交流与学习。此外, 提供易懂的在线教程和使用指南, 将帮助教师更快掌握数字工具的使用方法, 提高他们在教学中应用数据分析和资料检索等技能的能力。

5.5. 建立激励和认可机制

鼓励教师积极参与数字素养提升, 建议设立激励和认可机制, 通过设立奖项和表彰计划, 表彰在数字素养方面表现优秀的教师, 提升他们的自信心和成就感。同时, 通过提供职业发展机会, 如研讨会发言、教学指导等, 激励教师不断学习和进步。此外, 这些优秀教师的经验和成果分享也能带动其他教师, 共同提高学校整体的数字教学能力。

6. 结论

湘西州乡村中小学教师在数字化转型的背景下, 虽然整体上具备了一定的数字素养基础, 但在一些关键指标上仍有较大的提升空间。通过定制化的数字化教学培训、丰富的数字资源库建设、信息技术在教学中的推广应用、信息素养的提升以及建立激励和认可机制等策略, 能够进一步增强教师的数字技能, 并提升其信息化教学的能力。这些措施将为湘西州乡村教育的数字化转型提供坚实的支持, 可以进一步提高教师的数字素养, 为乡村教育的数字化转型奠定坚实基础。

基金项目

项目编号 JDCX2023934。

参考文献

- [1] 高景德, 王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报, 1987, 27(1): 1-8.
- [2] 王华, 于伟. 以免费师范生政策为契机推动地方高师院校改革与发展[J]. 现代教育科学, 2011(7): 158-160.
- [3] 马兆鹏, 柏灵, 李明爽. 我国师范生免费教育研究进展及公费教育研究思路——基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 教师教育学报, 2019, 6(5): 11-19.
- [4] 夏泉源, 赖沛东. 公费定向师范生的课程评价对其学习投入与职业认同影响研究——以肇庆学院小学教育专业为例[J]. 肇庆学院学报, 2024, 45(1): 25-31.
- [5] 郑国, 石慧娇. 数字化转型背景下公费师范生数字素养培育策略探析[J]. 西昌学院学报(社会科学版), 2024, 36(3): 115-121.
- [6] 任友群, 杨晓哲. 新时代乡村教育的强师之路[J]. 中国电化教育, 2022(7): 1-6+15.
- [7] 王天平, 李珍. 乡村教育数字化转型的价值取向与实践路向[J]. 重庆高教研究, 2023, 11(4): 14-22.

-
- [8] 任友群, 随晓筱, 刘新阳. 欧盟数字素养框架研究[J]. 现代远程教育研究, 2014(5): 3-12.
- [9] 许欢, 尚闻一. 美国、欧洲、日本、中国数字素养培养模式发展述评[J]. 图书情报工作, 2017, 61(16): 98-106.
- [10] 杜岩岩, 黄庆双. 何以提升中小学教师数字素养——基于 X 省和 Y 省中小学教师调查数据的实证研究[J]. 教育研究与实验, 2021(4): 62-69.
- [11] 马腾, 孙玲. 信息生态视域下高校大学生数据素养评价研究[J]. 情报科学, 2019, 37(8): 120-126.
- [12] 李娟, 张家铭. 甘肃省农村中小学教师信息化教学能力发展策略研究[J]. 电化教育研究, 2011(7): 107-111.
- [13] Caena, F. and Redecker, C. (2019) Aligning Teacher Competence Frameworks to 21st Century Challenges: The Case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, **54**, 356-369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- [14] Midoro, V. (2013) Guidelines on Adaptation of the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- [15] 何克抗. 如何实现信息技术与学科教学的“深度融合”[J]. 教育研究, 2017, 38(10): 88-92.
- [16] 易烨, 薛锋. “数字经济”背景下高职院校教师数字素养提升研究——基于浙江省 335 名专任教师的实证分析[J]. 中国职业技术教育, 2022(5): 55-61.
- [17] 王文倩. 高校教师数字化能力影响因素及提升策略研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2022.
- [18] 刘文开. 教师数字素养的现实价值与提升路径[J]. 教育评论, 2023(3): 115-118.
- [19] 钟雯君. 教育数字化背景下乡村教师数字素养提升的路径探析[J]. 教育进展, 2024, 14(6): 295-300.
- [20] 王佳乐. 农村中小学教师数字素养现状与提升对策研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北经贸大学, 2023.