

基于NVivo的职前数学教师的数字化意识分析

罗丛林, 库在强*

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年12月1日; 录用日期: 2024年12月30日; 发布日期: 2025年1月8日

摘要

教育数字化的发展要求对教师的数字化能力提升有迫切的需求, 教师的数字化意识很大程度上影响了教师的数字化能力。基于NVivo数据分析软件和扎根理论, 对访谈文本资料进行三级编码, 提炼出数字化意识的三个主范畴: 数字化认识、数字化意愿和数字化意志, 并构建职前教师数字化意识影响机理的理论模型。在此基础上提出教师数字化意识培育策略: 整合数字化工具与数学教学, 提高数字化认识; 开展数字化教学实践活动, 强化数字化意愿; 构建数字化学习共同体。

关键词

数字化意识, 扎根理论, 数字技术

An NVivo-Based Analysis of Pre-Service Mathematics Teachers' Digital Awareness

Conglin Luo, Zaiqiang Ku*

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Dec. 1st, 2024; accepted: Dec. 30th, 2024; published: Jan. 8th, 2025

Abstract

The development of digitalization in education demands an urgent need to enhance teachers' digital competencies. Teachers' digital awareness significantly influences their digital capabilities. Based on the NVivo data analysis software and grounded theory, three levels of coding were conducted on the interview text data, identifying three main categories of digital awareness: digital understanding, digital willingness, and digital volition. A theoretical model of the mechanisms influencing the digital awareness of pre-service teachers was constructed. Based on this, strategies for cultivating teachers' digital awareness are proposed: integrating digital tools with mathematics teaching to

*通讯作者。

文章引用: 罗丛林, 库在强. 基于 NVivo 的职前数学教师的数字化意识分析[J]. 教育进展, 2025, 15(1): 52-59.
DOI: 10.12677/ae.2025.151008

improve digital understanding; engaging in digital teaching practice activities to strengthen digital willingness; and building a digital learning community.

Keywords

Digital Awareness, Rooted Theory, Digital Technology

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

教师数字化意识是指客观存在的数字化相关活动在教师头脑中的能动反应,也是教师数字素养中最关键的因素[1]。教师数字化意识的强弱很大程度上影响了数字素养水平的高低,职前教师作为未来中小学数学教师的重要储备力量,对其数字化意识的培养刻不容缓。《“十四五”国家信息化规划》[2]提出,加强全民数字技能教育和培训,普及提升公民数字素养。2021年11月发布的《提升全民数字素养与行动技能纲要》[3]中指出,到2025年,全民数字化适应力、胜任力、创造力显著提升,全民数字素养与技能达到发达国家水平,强化全民数字素养的前提工作则是培养良好的数字化意识。因此,当前我国教师专业发展和队伍建设的核心任务之一,便是着力提升教师的数字化意识。

目前国内教师在数字化转型过程中面临着很大的挑战,林涛等[4]人通过调查研究表示教师的数字化意识滞后,未能认识到数字化技术不仅是工具,更是提升教育质量和学习效果的重要手段。赵雨晴[5]在其研究中指出,师范生作为职前教师,其数字素养框架应包括数字化意识、数字化学习力和数字化教育能力三个维度。其中,数字化意识是基础,指师范生对数字技术的认知、态度和应用意愿。这一观点为国内职前教师数字化意识的研究提供了新的视角。

为了贯彻国家相关政策的指示,本研究针对职前教师的数字化意识现状,采用文献分析和半结构化访谈的方式进行深入探究,以收集第一手数据。通过运用扎根理论方法对这些数据进行细致编码,成功提炼出影响职前教师数字化意识的关键因素,进而为培育和提升他们的数字化意识提供了有价值的参考依据。

2. 访谈提纲设计与数据收集

2.1. 访谈提纲设计

通过相关文献调研,根据袁智强[6]设计的开放性问卷,采用半结构化访谈的形式,形成访谈文本,以此来获取原始数据,初期邀请两位受访者进行预访谈,以确保后续研究的可行性,并修正、完善访谈问题,如:由于大部分的跨专业研究生没有过实际课堂教学经历,对问题2中的课堂教学这一概念范围进行扩展,并结合专家建议,将问题2中的多个问题合并并在同一个问题中提问;由于每个人对于数字化在教学中的作用有着不同的见解,但大致分为几类,因此结合专家建议,对数字化所起的作用给出一个隐喻供访谈者选择,最终确定正式的访谈提纲,如表1所示。

2.2. 研究对象

学科教学(数学)专业研究生是职前教师的主要组成部分,为确保研究结论的普适性,调查研究对象选

取湖北省内不同地域、不同层次的三个高校的学科教学(数学)专业研究生, 从三个高校中各抽取了 15 人进行访谈。总计访谈数 45 人, 其中男生为 19 人, 女生为 26 人。

Table 1. Outline of the interview

表 1. 访谈提纲

访谈主题	访谈内容
导语	您的回答没有对错之分, 请根据自身实际经历、所见所想进行作答。访谈过程会全程录音, 录音及转录文档仅做研究使用, 会严格遵守相关保密规定。 1. 你如何理解数字技术在教育发展中的价值, 以及数字技术发展对教育教学带来的机遇与挑战。 2. 你在数学课堂教学(数学模拟课堂教学或教学技能训练)中使用过任何形式的数字技术吗? 如果有, 你能简单描述一下你使用了什么类型的数字技术, 以及如何使用这些数字技术的吗? 你为什么使用这些数字技术呢?
相关问题	3. 你认为在数字化教学过程中教师所承担角色是什么? 为什么? 4. 在数学教学过程中, 下列哪个隐喻最适合用来描述数字化所起的作用? 为什么? (四个选项分别是: 主人、仆人、伙伴、自我延伸) 5. 你认为影响数学教师使用数字技术的因素有哪些? 6. 在未来的工作中遇到数字化教学的相关的问题你会怎么办?

2.3. 研究方法与研究流程

扎根理论是一种自下而上建立实质理论的方法, 最早由哥伦比亚大学的 Anselm Strauss 和 Barney Glaser 在 1967 年共同提出, 旨在系统的数据收集基础上找到反映社会现象的核心概念, 然后通过这些概念之间的联系来构建相关的社会理论[7]。扎根理论特别强调从资料中总结理论, 利用扎根理论对访谈文本进行开放式编码、主轴编码和选择性编码, 剖析影响研究生数字化意识的主要因素, 给出提升数字化意识的建议。为了更有效地进行编码和追溯原始资料的来源, 选择了与扎根理论高度契合的 NVivo 数据分析软件作为辅助工具进行深入分析。具体的数据编码流程如图 1 所示。

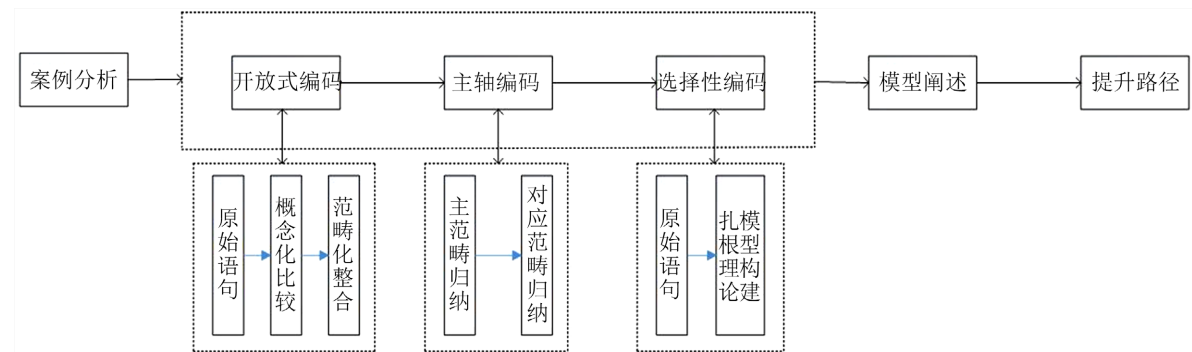


Figure 1. Schematic diagram of the data collection and analysis process

图 1. 数据收集与分析过程示意图

2.4. 数据收集与编码

根据访谈者前述回答的问题, 通过讯飞听见软件转译成文本, 将得到每位访谈者的文本按顺序依次编号(1~30), 导入 NVivo 数据分析软件依次进行开放式编码、主轴编码和选择性编码, 具体的编码过程如下。

2.4.1. 开放式编码

在开放式编码阶段, 主要是通过逐句编码, 累计提取原始语句 391 条, 即初始概念, 进一步对初始概念进行聚类(范畴化)处理, 形成数字技术的类型、数字技术的优势、教师地位等 10 个基本范畴。具体范畴化编码情况如表 2 所示。

Table 2. Scope coding fact sheet
表 2. 范畴化编码情况说明表

基本范畴	包含的所有初始概念	基本范畴内涵
数字技术的类型	通用的数字技术、制作数学动图相关的数字技术、制作动画相关的数字技术、智慧教室相关的数字技术	教师使用较多的数字技术的类型
数字技术的优势	有利于教师教学、促进学生学习、优化课堂环境	教师通过使用数字技术给教学带来的作用
教师地位	教师主导地位、教师辅助地位、师生平等地位	教师在使用数字技术的过程中所起的作用
教学因素	教师教学、课程教学	教师在使用数字技术的过程中教师方面的影响
学生表现	学生的兴趣、学生的身心发展水平、学生的反馈	教师在使用数字技术的过程中学生方面的影响
数字技术本身	使用的便利程度、使用的频率、是否收费、数字技术发展水平	教师在使用数字技术的过程中数字技术本身方面的影响
外部环境	学校环境、社会环境	教师在使用数字技术的过程中学校和社会环境方面的影响
数字技术的帮助	自我延伸、伙伴、仆人	数字技术在教学中所扮演的角色
自我提升	教师学习与练习、教师模仿、教师反思与改进	教师自身为了更好的使用数字技术所能做的事
外部支援	教师请教他人、学校完善设施、学校组织培训与比赛	他人或学校为提高教师使用数字技术的能力所能做的事

2.4.2. 主轴编码

在主轴编码阶段, 本文对 10 个基本范畴进行归纳整合, 提炼出数字化认识、数字化意愿、数字化意志 3 个主范畴, 如表 3 所示。

Table 3. Spindle coding information table
表 3. 主轴编码情况表

主范畴	基本范畴	范畴关系内涵
数字化认识	数字技术的类型、数字技术的优势	教师对数字化的认识主要通过具体的数字技术来体现, 因此包含数字技术使用过的类型和对其优势的理解
数字化意愿	教师地位、教学因素、学生表现、数字技术本身、外部环境	教师对数字技术资源及其应用于教育教学的态度, 因此包括教师地位、教学因素、学生表现、数字技术本身、外部环境。
数字化意志	数字技术的帮助、自我提升、外部支援	教师在面对教育数字化问题时, 具有积极克服困难和解决问题的信念, 因此包括数字技术的帮助、自我提升、外部支援。

2.4.3. 选择性编码

根据主轴编码得到的三个主范畴进行反复比较和深度分析, 提炼得到编码核心——“数字化意识”, 因此构建了学科教学(数学)领域研究生数字化意识影响机制的理论模型如图 2 所示。根据技术接受模型

(TAM), 人们采用新技术的决策受到两个主要因素的影响: 感知有用性和感知易用性, 其中数字化认识即为初步感知数字化技术的易用性, 数字化意愿为职前教师对于数字化技术有用性的感知, 二者之间层层递进, 并由此决定职前教师的数字化意志, 进而最终影响职前教师的数字化意识。

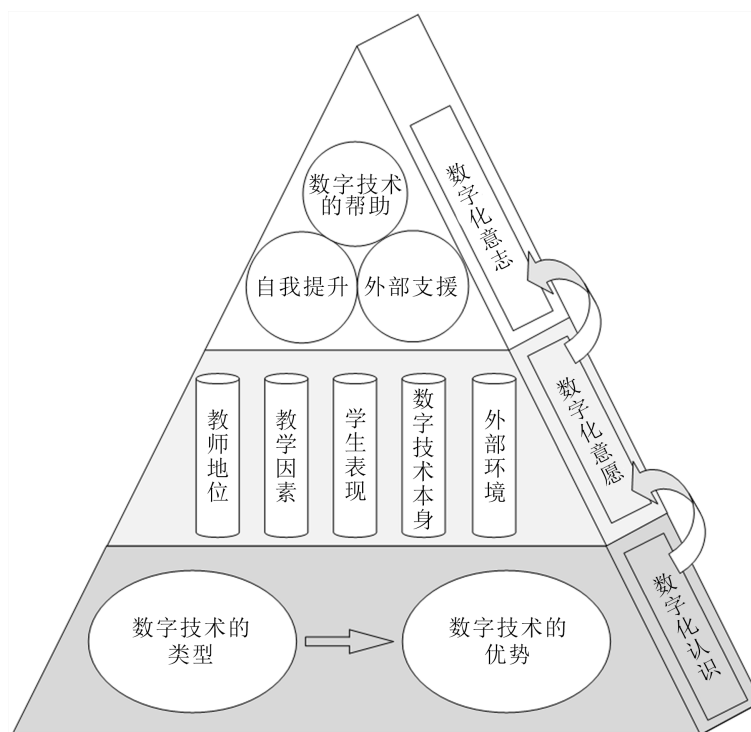


Figure 2. Theoretical model of digital awareness impact mechanism
图 2. 数字化意识影响机制理论模型

2.4.4. 编码的信度

张文宇[8]提出编码一致性评估的标准为编码信度应高于 70%, 并采用“同意度百分比”这一指标量化编码过程中的一致性程度。其中同意度百分比为:

$$\text{同意度百分比(信度)} = \frac{\text{互相同意的编码数量}}{\text{相互统一的编码数量} + \text{相互不同意的编码数量}}$$

在编码研究过程中, 两组研究者严格遵循相同的分析框架, 独立对 30 份访谈文本进行了编码, 对比两组编码结果发现, 一致率为 85%, 说明两组研究者在编码过程中保持了很好的一致性。然而, 对于少数存在统计归类结果不一致的编码, 通过深入的探讨和协商, 结合专业知识和研究背景, 最终就这些不一致的编码达成了共识。

3. 数字化意识影响因素模型的作用机理

3.1. 数字化的认识

数字化认识是指对于数字化转型价值、数字技术带来的机遇与挑战的理解, 对数字资源、数字技术具有批判性的辩证思维等[9], 在编码结果中通过数字技术的类型和数字技术的优势两个基本范畴体现。对数字技术的类型有深入了解, 意味着能够清晰地区分不同的技术工具和应用场景, 这有助于教育者在教学设计中选择合适的数字技术, 更好地与数字化教学相结合, 根据编码数据发现, 如图 3, 有 31.91%

研究生在教学过程中使用过多种数字技术, 有 26.66% 研究生对数字技术的掌握程度不够, 这也导致其对数字化的认识不足。

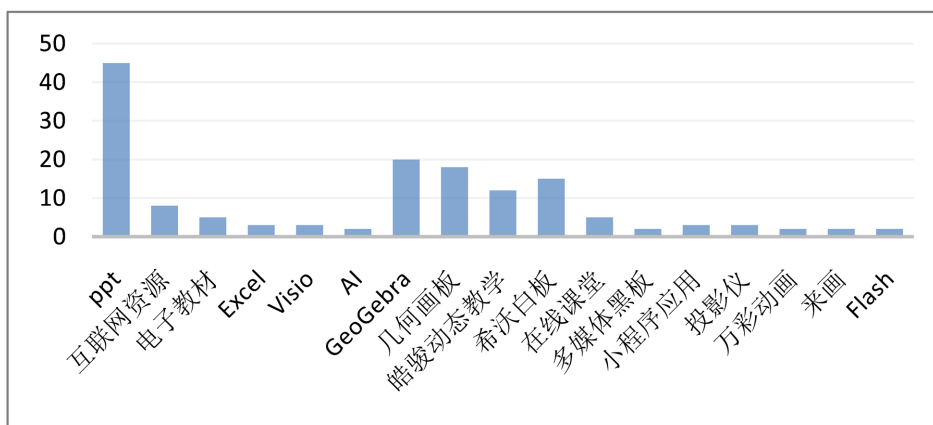


Figure 3. Use of digital technology

图 3. 数字技术使用情况

这种差异化的现象背后可能存在着多方面的原因。(1) 前期教育背景的差异: 不同本科教育背景导致研究生在数字技术应用上的能力和兴趣存在显著差异;(2) 个人兴趣和态度: 研究生对新技术的态度和兴趣不同, 影响了他们对数字技术的探索和应用积极性;(3) 学校支持与资源的可获得性: 学校内不同研究生获得的数字技术支持和资源存在差异, 加剧了他们在数字技术应用上的差距;(4) 团队合作与交流的机会: 团队合作和经验分享的机会不同, 影响了研究生在数字技术学习和应用中的进步速度。同时, 认识到数字技术的优势, 如信息获取的便捷性、教学互动的增强、个性化学习的实现等, 能够激发教育者对数字化教育的兴趣和信心, 从而提升他们的数字化教育意识。

3.2. 数字化的意愿

数字化的意愿是指教师对使用、探索和创新高职教育领域内的数字技术资源的主动性和积极性[10]。在编码结果中通过教师地位、教学因素、学生表现、数字技术本身以及外部环境五个基本范畴体现。根据编码数据分析, 当受访者感受到数字化教育能够提升自身的教学地位和教学效果时, 他们更愿意尝试和采用数字化教学方式。在访谈过程中, 部分受访者表示通过使用多媒体和在线平台, 教师可以展示更丰富、更生动的教学内容, 从而提高学生的兴趣和参与度, 这反过来又增强了教师的专业形象和教学成就感。同时, 教学因素的优化, 如教学时间的合理安排、教学内容的难易度调整等, 也能够增强教师的数字化教学意愿。合理的教学时间安排可以让教师有更多的时间准备和使用数字技术, 而教学内容的难易度调整则可以帮助教师更好地满足不同学生的需求, 提高教学效果。此外, 结合编码数据, 学生在课堂中表现得越积极, 互动越多, 教师的数字化教学意愿也会越强。数字技术本身的易用性和适应性同样重要, 简单易用的技术工具可以降低教师的使用门槛, 使其更愿意尝试新的教学方法。大部分受访者表示一些教学软件 and 平台能够快速上手, 减少了教师的学习成本。最后, 外部环境的支持也会影响教师的数字化教学意愿。如政府和学校的支持政策, 提供资金支持、培训机会和先进的教学设备等, 可以为教师提供必要的条件, 增强他们采用数字化教学的信心和动力。

3.3. 数字化的意志

数字化的意志即教师在面对数字化转型时展现出的主动性和决心, 它体现了教师采纳和应用数字化

技术的意愿强度和行动倾向。强调了主动性和适应性在数字化时代的重要性,反映了教师在面对数字化带来的机遇和挑战时的心理状态和行为选择[11]。通过数字技术的帮助、自我提升、外部支援三个基本范畴体现。编码数据显示,当受访者在遇到需要数字化教学的问题时,数字技术的帮助能够增强教育者应对这些问题的能力,从而提升他们的自信心和意志力。例如,通过在线教程、技术论坛和专家指导,教师可以快速找到解决方案,解决技术难题。结合编码数据,60%的受访者在面对数字化教学问题时,会主动去寻求解决方法。这种自我提升的需求促使教育者不断学习和掌握新的数字化教学技能,以更好地适应教育变革的需要。持续的学习和培训不仅提升了教师的专业能力,也增强了他们应对未来挑战的信心。外部支援的力量也不可忽视。学校组织的培训、技能比赛和提高学校的硬件水平等,能够为教育者提供必要的支持和帮助,增强他们的数字化教学意志力。例如,定期举办的数字化教学研讨会和工作坊,不仅可以提供最新的教学理念和技术,还可以促进教师之间的交流和合作,形成良好的学习氛围。这些因素共同作用,推动着数字化教育意识的形成和提升,使教师更加积极地参与到数字化教学的实践中,从而提高整体的教育质量和效果。

综上所述,数字化认识、数字化意愿和数字化意志三个方面相互影响、相互促进,共同塑造着个体或组织的数字化教育意识。在未来的教育发展中,学校需要进一步加强对这三个方面的关注和研究,以推动数字化教育的深入发展和广泛应用。

4. 数字化意识的培育策略

4.1. 整合数字化工具与数学教学,提高数字化认识

对于职前教师而言,提升数字化意识,掌握数字化教学技能,已成为他们未来职业发展的必备要求。将数字化工具如几何软件、数学建模软件等融入研究生的课程中,使他们亲身体验数字化教学环境的优势。利用数字技术探索几何图形的性质,例如:通过(不规则图形) GeoGebra 软件探索正弦函数 $y = \sin x$ 的性质, $y = \sin x$ 的周期性可以使用 GeoGebra 的动画功能,创建一个沿 x 轴滑动的点,使其随时间变化而移动。通过观察点的移动,让学生理解正弦函数的周期性,即函数值在一定范围内重复出现。调整 x 轴的范围,让学生观察不同周期下正弦函数的变化,其次振幅和相位对正弦函数的影响是许多学生弄不明白的一个重要知识点,借助 GeoGebra 修改函数为 $y = a \cdot \sin(x+b)$, 其中 a 是一个可调的表示振幅的参数、 b 是一个表示相位的参数。使用滑动条控件调整 a 、 b 的值,观察振幅或相位变化时正弦函数图像的变化。

通过数字技术学生可以很直观地理解抽象函数的复杂性质,从而更好地掌握函数的基本性质和应用。同时,这种教学方式也激发了学生的好奇心和探究欲望,培养了学生的自主学习和解决问题的能力培养其进行数字化教学的能力。

4.2. 开展数字化教学实践活动,强化数字化意愿

当前职前教师数字化意愿不强的主要原因在于对数字化技术的掌握程度不高,导致在实际教学中很少利用数字化在教学中去实践,因此要激发职前教师对数字化教育的兴趣和热情,可以多组织职前教师参与数字化教学实践,例如:数字化微格教学比赛、数字化全真模拟教学比赛、在线辅导等,让他们在比赛中培养使用数字化技术的能力,通过以赛促教的方式来提高职前教师的数字化意愿,在实践中感受数字化教学的魅力,并提高教学质量。同时,鼓励职前教师利用数字化平台自主创建教学资源,例如制作数学课件、录制教学视频、举办数字教学创新比赛等,以提高他们的数字化素养和创新能力。学科教学(数学)研究生作为职前教师的重要组成部分,学校可多开设数字化科普类的课程等,营造一个良好的数字化学习氛围,为职前教师的数字化普及提供重要的帮助,以此强化职前教师的数字化意愿。

4.3. 构建数字化学习共同体

建立职前教师之间的数字化学习共同体, 如构建数字化网络综合平台, 或选择适合的数字化学习平台, 如 Moodle、Sakai 等开源平台, 或购买专业的在线学习管理系统(LMS)等, 便于他们分享数字化教学资源、交流数字化教学经验。此外, 可以邀请行业专家或优秀教师在共同体中进行讲座或辅导, 为职前教师提供与先进教育理念接轨的学习机会。

其次, 鼓励开发丰富的学习资源, 如创建数字化课程: 可根据学习共同体的学习目标和需求, 开发或购买相关的数字化课程, 包括视频教程、在线测验、案例分析等; 整合优质资源: 利用网络平台整合优质的学习资源, 如在线图书馆、学术数据库、专家讲座等, 为学习共同体提供丰富的学习素材。

最后, 持续优化和迭代, 定期收集学习共同体成员的反馈意见, 了解平台使用情况和学习需求, 为优化平台功能提供依据; 根据学习需求和反馈意见, 不断更新和优化学习资源, 提高学习资源的针对性和实效性; 根据学习社群的发展情况, 不断改进管理方式和活动形式, 提高学习社群的凝聚力和活跃度。

5. 结语

通过本研究发现, 职前教师的数字化认识程度较为薄弱, 数字化意愿不够强烈。由于受访谈对象范围的局限, 本研究的结论需要在不同地域、学校的研究生中进一步地验证, 以使研究的结论更具普适性, 从而为提升职前教师的数字化意识提供有益参考。

基金项目

本文为 2024 年黄冈师范学院研究生工作站立项课题(项目编号: 5032024024)成果。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知[EB/OL]. 2022-12-02. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html, 2023-06-20.
- [2] 中央网络安全和信息化委员会. “十四五”国家信息化规划[EB/OL]. 2021-12-27. http://www.cac.gov.cn/2021-12/27/c_1642205314518676.htm, 2023-06-20.
- [3] 中央网络安全和信息化委员会. 提升全民数字素养与技能行动纲要[EB/OL]. 2021-11-05. http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_1637708867754305.htm, 2023-06-20.
- [4] 林涛, 叶逸青. 数字化转型背景下中小学教师数字胜任力提升及其评价研究[J]. 上海教育评估研究, 2024, 13(5): 29-34.
- [5] 赵雨晴. 师范生数字素养框架构建研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2023.
- [6] 袁智强. 用 NVivo 分析数学师范生的信息技术观[J]. 现代教育技术, 2012, 22(9): 28-31, 44.
- [7] 陈向明. 扎根理论的思路和方法[J]. 教育研究与实验, 1999(4): 58-63, 73.
- [8] 张文字, 范会勇. 基于 NVivo10 分析的数学教育专业硕士课堂提问研究——以首届全国全日制教育硕士学科教学(数学)专业教学技能决赛视频为例[J]. 数学教育学报, 2019, 28(1): 92-96.
- [9] 杨翠萍. 数字化转型背景下高校学生数字素养教育路径探析[J]. 河南财经学刊, 2024, 38(4): 81-84.
- [10] 宗胜男. 高职教师数字素养现状及提升策略研究[J]. 山西青年, 2024(18): 131-133.
- [11] 刘敬东. 教育数字化背景下教师数字素养提升路径[J]. 齐齐哈尔高等师范专科学校学报, 2024(4): 30-32, 52.