

数智化背景下数学师范生培养的实现问题与改革路径

蔡 杨

萍乡学院工程与管理学院, 江西 萍乡

收稿日期: 2026年5月18日; 录用日期: 2026年7月13日; 发布日期: 2026年7月22日

摘 要

在教育数字化战略持续推进、基础教育课程改革不断深化的双重影响下, 中学数学教学正朝着素养导向、技术融合、实践育人的方向加速转型, 对新任教师的综合教学能力提出了更高要求。地方本科院校作为中学师资供给的主要力量, 数学师范生的培养质量直接关系到基础教育的高质量发展。本文以萍乡学院数学与应用数学(师范)专业为核心调研对象, 并辅以省内两所同类院校作为参照, 运用问卷与访谈相结合的方式, 共收集有效样本426份。研究显示, 当前数学师范生培养存在课程结构偏理论、教学技能训练不足、数字教学仅停留在工具使用层面、实践环节零散滞后、评价方式单一、校地协同机制不完善等问题。基于实证调研结果, 本文重点围绕实践教学体系构建、课程与评价协同改革两大方面展开探讨, 力求解决人才培养与一线教学需求脱节的问题, 全面提升师范生的教学胜任力与岗位适应性, 为地方基础教育高质量发展提供支撑。

关键词

数学师范, 人才培养, 教学技能, 课程改革, 评价改革

Realization Problems and Reform Paths of Mathematics Normal Students' Training under the Background of Digital Intelligence

Yang Cai

School of Engineering and Management, Pingxiang University, Pingxiang Jiangxi

Received: May 18, 2026; accepted: July 13, 2026; published: July 22, 2026

Abstract

Fueled by digital education strategy and basic education curriculum reform, middle school mathematics teaching shifts toward competency, tech integration and practical education, requiring stronger all-round abilities for new teachers. As key teacher suppliers, local universities' pre-service mathematics teacher training determines basic education quality. This research targets Pingxiang University's Mathematics (Teacher Education) major plus two Jiangxi peer colleges, collecting 426 valid questionnaire and interview samples. Findings include over-theoretical courses, insufficient skill drills, superficial digital teaching, disjointed internships, single evaluation and flawed university-local cooperation. Focusing on practical teaching system construction and integrated curriculum-assessment reform, this paper aims to align training with real teaching needs, boost students' teaching competence and support local basic education.

Keywords

Mathematics Normal Education, Talent Training, Teaching Skills, Curriculum Reform, Evaluation Reform

Copyright © 2026 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

随着教育数字化战略的全面落地,人工智能、大数据、智能教学终端等技术不断融入课堂教学,中学数学教育正经历从知识传授到素养生成、从经验教学到数据驱动的深刻转变[1]。这一转型对新教师提出了复合型能力要求,既要具备扎实的数学专业功底,也要掌握教学设计、课堂组织、学情诊断、技术融合以及协同育人等综合能力[2]。

当前地方本科院校数学师范专业仍存在重理论轻实践、重知识轻能力、重校内闭环轻行业对接的培养倾向,不少毕业生出现会解题但不会授课、懂技术但不会应用于教学的能力短板,入职后适应周期长、教学效率不高。究其原因,主要是培养体系没有及时跟上数智时代对教师角色提出的新要求。

近年来,数学师范生培养研究主要集中于课程改革、教学技能训练和技术整合教学能力(TPACK)三个维度。但现有研究多聚焦在职教师或部属师范院校,针对地方本科院校数学师范生数智化培养的实证研究较少,尤其缺少将TPACK与能力本位教育(CBE)理论应用于培养方案落地的系统探讨。本研究的定位在于:以萍乡学院为实证阵地,运用TPACK与CBE作为分析手段,提出可操作的方案。

为此,本文以萍乡学院及萍乡市本地中学为主要调研阵地,聚焦实践教学体系重构与课程-评价协同两大关键内容,结合TPACK与能力本位教育(CBE)理论,提出可落地、可操作的改革方案,推动数学师范生培养从知识储备型向能力生成型转变[3]。

2. 研究设计与方法

2.1. 研究对象

本研究以萍乡学院为主体调研单位。萍乡学院是萍乡市唯一的地方本科师范院校,其数学与应用数学(师范)专业承担着为本地区及周边县市输送中学数学教师的主要任务。为增强研究的外部效度,另选取江西省内办学层次相近的两所师范学院作为对比参照,但主样本量(70%)及所有深度访谈的中学教师、教

研员来自萍乡本地。

① 学生样本：采用分层随机抽样，从萍乡学院大一至大四各年级分别抽取学生，另从两所对比院校抽取少量学生作为参照。功法放问卷 450 份，回收有效问卷 426 份，有效率 94.7%。其中，萍乡学院学生 306 份(占 71.8%)，其他两所地方师范院校共 120 份。萍乡学院样本中，男生 138 人，女生 168 人：大一 58 人，大二 85 人，大三 105 人，大四 58 人。

② 高校教师：访谈萍乡学院教学教研室教师 12 人(教龄 3 年以上)，其中副教授 3 人，讲师 9 人。

③ 中学教师及教研员：访谈萍乡市内的 4 所合作中学(包括萍乡中学、安源中学、田家炳中学及乡镇中学)教师及萍乡市教研室教研员，共 27 人(初中 13 人，高中 10 人，教研员 4 人；教龄分布 3~30 年)。所有访谈对象来自萍乡本地。

2.2. 研究方法

采用混合研究方法：

问卷调查：自编《数学师范生培养现状调查问卷》，包括课程结构、教学技能、数字工具使用等维度，发放问卷 450 份，回收有效问卷 426 份，有效率 94.7%；

深度访谈：访谈提纲核心问题包括“最欠缺的教学能力”“实习中突出问题”“对数智培养的建议”等，访谈高校教师 12 人、中学一线教师及教研员 27 人；

实践观察：实地观摩微格教学、模拟授课以及在合作中学的教育实习环节共 38 节。

数据三角互证：先对问卷数据进行描述统计和差异检验，再从访谈文本中提取对应主体的原话进行印证或解释，最后对比高、低组学生的访谈陈述，确认核心问题。确保研究信效度。

2.3. 样本代表性说明

本研究虽然以萍乡学院及萍乡本地中学为主，但萍乡学院的生源约 80%来自江西省内各地市，毕业生主要流向省内基层中学，因此研究结论对江西省同类地方本科师范院校具有一定的参考价值。对比参照校的数据进一步增强了结论的可推广性。

3. 数学师范生培养的现实困境

3.1. 课程结构失衡，理论与实践脱节

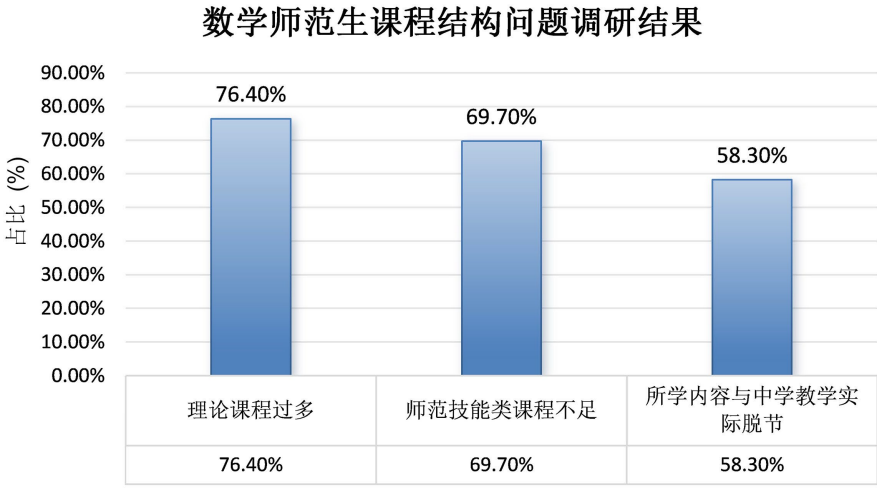


Figure 1. Survey results on curriculum structure problems for mathematics normal students
图 1. 数学师范生课程结构问题调研结果

76.4%的学生认为理论课程过多, 69.7%反映师范技能类课程不足, 58.3%指出所学内容与中学教学实际脱节(见图 1)。课程体系仍以数学分析、高等代数等传统理论课为主, 而教学设计、教材解读、课堂管理、作业命题等实操课程学时少、内容空泛, 导致“学”与“教”割裂。方差分析显示, 不同年级对课程满意度差异显著($F = 5.32$, $p = 0.001$), 大二最低, 大四略高。一位大三的学生说: “学了两年数学分析, 上讲台还是不知道怎么讲函数单调性。”

3.2. 教学技能薄弱，核心从教能力堪忧

如表 1 所示, 各项关键教学技能中“掌握较好”比例均低于 18%, 超六成学生未达学生基本要求。尤其在课堂管理(11.3%)、互动提问(13.6%)与作业分层讲评(12.7%)等实战环节表现突出短板, 直接影响实习成效与就业竞争力[4], 有实习经历的学生在“课堂管理”上自评显著高于无实习组($t = 3.87$, $p < 0.001$)。一位中学指导教师说: “实习生最让我们头疼的不是讲不对题, 而是管不住学生。”教研员补充: “很多教案没有‘学生意识’。”

Table 1. Mastery of core teaching skills among mathematics normal students (N = 426)
表 1. 数学师范生核心教学技能掌握情况(N = 426)

技能项目	掌握较好	基本掌握	不太熟练	完全不会
规范板书与板画	17.2%	44.3%	30.8%	7.7%
独立完成教学设计	15.8%	42.1%	32.3%	9.8%
课堂导入与互动提问	13.6%	38.2%	37.4%	10.8%
课程管理与节奏控制	11.3%	33.6%	41.1%	14.0%
作业设计与分层讲评	12.7%	36.5%	38.8%	12.0%

3.3. 数字教学浅层化，“技术 - 教学”两张皮

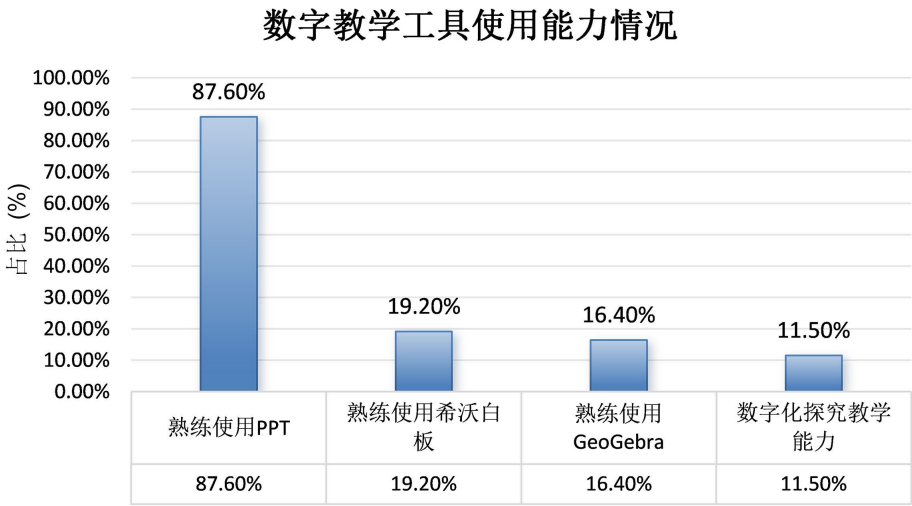


Figure 2. Capability in using digital teaching tools
图 2. 数字教学工具使用能力情况

87.6%的学生仅能熟练使用 PPT, 而能熟练操作希沃白板、GeoGebra 等学科专用工具者分别仅占 19.2% 和 16.4%; 仅 11.5%具备开展数字化探究教学的能力(见图 2) [5]。技术应用多停留在“课件美化”层面,

缺乏利用动态几何、数据可视化、AI 学情分析等手段支持概念解构与个性化教学的能力, 未能实现技术对教学逻辑的重构。相关分析显示, GeoGebra 熟练度与数字化探究教学能力中度相关($r = 0.47$, $p < 0.01$), 但与课堂管理效能感无显著相关($r = 0.08$)。一位高中数学教师说: “实习生 PPT 很漂亮, 但问‘为什么用这个动画’, 他说‘为了好看’。”一名实习生承认: “从来没人教我们如何用动态图引导学生发现参数变化。”

3.4. 实践教学滞后, 连贯性与沉浸感不足

70.3%的学生实践集中于大四, 前期缺乏系统训练; 65.7%反映见习实习时间短、指导弱、反馈少。实践安排“前松后紧”, 学生难以在真实情境中持续锤炼教学行为, 导致实习仓促、适应困难。Kruskal-Wallis 检验表明, 年级间实践满意度差异显著($H = 12.34$, $P < 0.01$), 大三最低。一位大四学生说: “前三年除了听两节课就是维格对着空气讲, 第一次站讲台腿发抖。”实习带队老师补充: “实习 8 周, 真正磨课改进的机会几乎没有。”

3.5. 评价方式单一, 能力导向缺失

77.1%的课程依赖期末闭卷考试, 68.4%的学生认为成绩无法反映真实教学能力。评价重知识记忆、轻教学表现, 重终结结果、轻过程成长, 难以引导学生向“会教、善教、慧教”转型[6]。考试成绩与教学技能自评呈弱负相关($r = -0.15$, $p < 0.01$)。一位高校教师承认: “闭卷考试好操作, 上次尝试模拟授课, 学生说‘我们要考研’, 就不了了之。”一名大三学生说: “板书歪歪扭扭, 从来没人给我打过技能分。”

3.6. 校地协同薄弱, 培养与需求错位

高校与中学之间缺乏稳定合作机制, 课程设置、实习安排、能力标准等多由高校单方面决定, 中学一线教师参与度低, 导致培养目标与岗位实际需求脱节[7]。来自对口实习中学的学生实习表现高于非对口生($t = 2.67$, $p < 0.01$)。一位教研员说: “高校从没让我们参与过培养方案制定, 连教什么都是大学老师关起门定的。”

4. 数学师范生培养改革的实践路径

针对萍乡学院及类似地方本科院校的调研发现的课程结构失衡、实践训练薄弱、技术应用浅层化、评价方式单一、校地协同机制薄弱等问题, 本研究以 TPACK 框架与能力本位教育(CBE)理论为支撑[8], 构建分层递进、可操作、可落地的改革路径, 推动人才培养与中学数学教学岗位需求精准对接。

4.1. 构建“四年一贯、阶梯递进”实践教学体系

打破实践环节集中后置的传统模式, 构建贯穿大一至大四、分层递进、全程浸润的实践教学链条, 以明确任务驱动能力养成。大一以职业感知为核心, 组织常态化中学听课、课堂观察与班级活动参与, 帮助学生建立教师角色认知与职业认同; 大二聚焦教学基本功训练, 依托微格教室开展板书板画、语言表达、教案撰写、课件制作等专项训练, 实行逐项过关考核; 大三进入沉浸式见习阶段, 进入合作中学参与备课磨课、作业批改、学情分析与教研活动, 在真实场景中理解教学逻辑与学生发展规律; 大四开展全流程顶岗实习, 完整承担课堂教学、班主任工作、命题评价、教研反思等任务, 形成“实践 - 反思 - 提升”的闭环培养, 推动学生从旁观者逐步成长为独立执教者。

4.2. 基于 TPACK 框架推进数智融合课程体系重构

以数学学科内容、教学法、技术深度整合为导向, 优化课程结构, 强化师范性、实践性与数智化特征, 切实提升师范生技术整合教学能力。在夯实数学专业核心课程基础上, 增设中学数学教材解析、素

养导向教学设计、作业与命题设计、课堂管理实务等实操性强的课程内容，补齐从教技能短板；将 GeoGebra、Desmos、希沃白板、AI 学情分析工具等数学专用数字工具嵌入教法课程，实现每课必用、每课必练，推动技术从演示工具转变为认知支架与教学决策依据[9]；围绕函数、几何、概率统计等核心内容建设 TPACK 教学案例库，通过示范课例模仿、改编与创新训练，提升师范生技术与学科教学深度融合的能力，解决技术与教学“两张皮”问题。

以“作业设计与分层讲评”为例：针对表 1 中仅 12.7%学生掌握较好的“作业设计与分层讲评”能力，可在《中学数学教学设计》课程中增设 2 学时的“数字化作业设计”专题，利用智学网、班级小管家等工具实操分层作业布置与数据反馈，填补技术与教学整合的缺口。

4.3. 建立能力本位、过程导向、多元协同的评价机制

突破期末闭卷考试为主的单一评价模式，构建以教学能力为核心、过程与结果结合、多元主体参与的评价体系，以评价改革牵引培养质量提升。降低终结性考试权重，大幅提高教案设计、模拟授课、课件制作、听课记录、教学反思、实习表现等过程性评价占比，技能类课程过程性评价占比不低于 70%；推行教学能力清单式考核与成长档案袋评价，将板书、授课、互动、作业设计等核心技能逐项量化打分，系统收录教案、授课视频、反思日志等过程材料；引入高校教师、中学名师、教研员多元评价主体，实行双导师共同评价，将数智教学能力与 TPACK 整合水平纳入核心评价指标，真正实现以评促学、以评促教、以评促练。

4.4. 完善校地协同育人机制，推动培养与岗位需求精准对接

以稳定合作、共同参与、双向赋能为原则，构建可长效运行的协同育人模式。与地方中学建立固定实践基地，保障见习、实习、教研活动常态化开展；全面实行双导师制，高校教师负责理论规范，中学名师负责实战指导，共同参与授课、磨课、评价与考核；邀请中学名师进入课堂开展案例教学、技能培训与标准解读，参与人才培养方案与课程内容修订；建立年度需求调研与反馈机制，及时更新训练内容与评价标准，使人才培养目标、能力要求与中学岗位需求完全匹配，缩短毕业生入职适应期。

上述改革在萍乡学院具备可行性 - 校内已有微格教室和智慧教室，且与萍乡中学等 5 所中学建有实习基地。潜在阻力主要来自部分教室技术整合能力不足和中学教师带教时间紧张，可通过 TPACK 专项培训、双导师津贴制度、将指导师范生纳入中学教师绩效考核等方式应对。

5. 结论与展望

数智化背景下，数学师范生培养必须面向基础教育真实需求，强化实践能力与数字教学素养融合。以萍乡学院及萍乡市本地中学为实证基础的调研表明，通过重构实践体系、优化数智融合课程、创新多元评价、深化校地协同，可有效破解当前培养困境，提升师范生岗位胜任力，为萍乡市及类似地区中学数学教育高质量发展提供可靠师资保障。未来可进一步探索 AI 赋能教室技能训练、数字化教学能力标准构建等方向，持续完善新时代数学师范人才培养体系。

基金项目

江西省高校人文社会科学研究 2025 年度青年项目“数智赋能背景下地方本科高校数学专业‘五链四方’育人模式创新研究”(No.JC25231)。

参考文献

- [1] 吴砺, 桂徐君, 周驰, 等. 教师数字素养: 内涵、标准与评价[J]. 中国电化教育, 2023, 44(8): 108-114, 128.

- [2] 胡小勇, 林梓柔, 刘晓红. 人工智能融入教育: 全球态势与中国路向[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 13-22.
- [3] 陈时见, 刘凤妮. 师范生教育实习的目标定位与实践路径[J]. 教师教育研究, 2022, 34(2): 15-21.
- [4] 张春玲. 深化产教融合协同育人机制是提升师范生教学能力的有效路径[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44(10): 62-65.
- [5] 王会, 孟庆博, 刘桂芹, 等. 数字化转型背景下应用型本科高校智慧课堂的构建[J]. 农产品加工, 2026(7): 142-146.
- [6] 崔允灏, 郭洪瑞. 试论我国学科课程标准在新课程时期的发展[J]. 全球教育展望, 2021, 50(9): 3-14.
- [7] 杨刘, 谷勤勤, 胡文明. 地方高校数学与应用数学专业拔尖创新人才培养实践[J]. 科学咨询, 2024(4): 50-53.
- [8] 冯鑫, 周含焱, 李清飞, 等. 师范生 TPACK 能力差异化研究——以信阳师范学院为例[J]. 和田师范专科学校学报, 2019, 38(6): 51-57.
- [9] 王鉴, 朱浩田. 人工智能时代人机协同教学模式的建构[J]. 高等教育研究, 2025, 46(10): 65-75.