

精准教学能力模型在师范生培养中的实践应用 ——以《数学课程与教学论》课程为例

罗志军, 王历容, 吴 斯

湖南人文科技学院数学与数据科学学院, 湖南 娄底

收稿日期: 2026年7月20日; 录用日期: 2026年8月21日; 发布日期: 2026年8月31日

摘 要

本文以“数据素养、教学设计、技术应用、评价反馈”四维精准教学能力模型为框架, 以湖南人文科技学院数学与应用数学师范专业《数学课程与教学论》为对象, 采用量化与质性混合方法, 考察精准教学嵌入前后的效果。三个课程目标达成度均提升, 课程目标2从0.63 (未达标)升至0.70 (达标); 质性数据揭示学生数据意识、设计规范与技术判断力的发展轨迹。模型为师范生培养提供有效框架, 多路径协同是能力提升关键。实践反思后, 批判性讨论其适用边界, 并提出增设“技术伦理”维度的修正建议。

关键词

精准教学能力模型, 课程目标达成度, 师范生培养, 数学课程与教学论

Practical Application of the Precision Teaching Competency Model in Pre-Service Teacher Preparation

—A Case Study of the Course Mathematics Curriculum and Teaching Theory

Zhijun Luo, Lirong Wang, Si Wu

School of Mathematics and Data Science, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi Hunan

Received: July 20, 2026; accepted: August 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

This study employs a four-dimensional precision teaching competency model (data literacy, instructional design, technology application, and evaluation feedback) as its analytical framework.

文章引用: 罗志军, 王历容, 吴斯. 精准教学能力模型在师范生培养中的实践应用[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 1997-2003. DOI: 10.12677/ae.2026.1681843

Taking the course Mathematics Curriculum and Teaching Methodology for the mathematics and applied mathematics teacher education program at Hunan University of Humanities, Science and Technology as the practice subject, it adopts a mixed-method approach combining quantitative and qualitative research to examine the effects before and after embedding precision teaching into the course. The achievement levels of all three course objectives improved, with Objective 2 rising from 0.63 (below standard) to 0.70 (meeting the standard). Qualitative data further reveal the developmental trajectories of students' data awareness, design normativity, and technological judgment. The model proves to be an effective framework for pre-service teacher preparation, with multi-path synergy serving as the key mechanism for competency enhancement. Based on reflective practice, the paper critically discusses the model's applicability boundaries and proposes a revision to include a "technology ethics" dimension.

Keywords

Precision Teaching Competency Model, Course Objective Attainment, Pre-Service Teacher Preparation, Mathematics Curriculum and Teaching Theory

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

《教育信息化 2.0 行动计划》(2018)¹和《中国教育现代化 2035》(2019)²等政策文件进一步强调要“实施差异化教学、个性化学习、精细化管理”，这些要求为高校精准教学改革指明了方向。

祝智庭等[1]、付达杰和唐琳[2]、张忻忻和牟智佳[3]、姜倩等[4]率先提出将信息技术融入精准教学，提出了基于大数据的精准教学模式，推动其向智能化、个性化方向发展，为精准教学的理论深化与实践推广奠定了基础。然而，已有研究多聚焦于在职教师群体，针对师范生这一“职前教师”群体的精准教学能力培育研究相对薄弱。师范生作为未来教师队伍的主体力量，探索精准教学能力模型在师范生培养中的适用性与实践路径，具有重要的理论价值与现实意义。

王历容等[5]构建了包含“数据素养、教学设计、技术应用、评价反馈”四个维度的教师精准教学能力模型，并通过模糊集定性比较分析(fsQCA)识别出六条通向能力高水平的充分条件组合。该模型为教师精准教学能力的诊断与提升提供了较为系统的分析框架，但其在师范生培养实际情境中的适用性尚待验证。基于此，本文以该模型涉及的理论为指导，以湖南人文科技学院数学与应用数学师范专业《数学课程与教学论》课程为实践载体，通过对连续两轮课程目标达成度数据的对照分析，验证基于该模型下提出的精准教学能力提升路径对师范生培养具有一定的成效。

2. 模型概述与研究方法说明

2.1. 精准教学能力四维模型概述

王历容等[5]在综合文献研究和专家征询的基础上，构建了适用于地方本科院校教师的精准教学能力四维结构。其中，“数据素养”强调教师对教育数据的敏感度、解读与运用能力；“教学设计”关注目标的精准设定、内容的弹性组织以及活动的分层规划；“技术应用”侧重于信息技术与学科教学内容的有机整合；“评价反馈”则涉及过程性评价工具的使用及基于证据的教学调整。进一步地，该研究运用

¹https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2018-12/31/content_5443362.htm

²http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201902/t20190223_370857.html

fsQCA 方法,提炼出六条充分性条件路径,其中一致性最高的三条分别为:路径1(培训 + 支持 + 技术)——突出系统培训、学校环境支持与硬件设施的联动效应;路径2(培训 + 数据 + 主动性)——强调在拥有数据平台和个体主动性的前提下,培训能够催化能力的跃升;路径3(支持 + 数据 + 合作)——反映学校支持、数据资源和同伴协作的组合优势。这些路径为后续的教学干预提供了明确的发力点。

2.2. 模型维度与课程目标的对应关系

《数学课程与教学论》是数学与应用数学师范专业的必修核心课,其既定的三项课程目标与上述模型维度之间存在内在的映射关系。

课程目标1聚焦“育人理念与规律”,要求学生理解中学生身心发展的一般特征及品德塑造、行为养成的基本过程。从模型角度看,这与“数据素养”中的“数据意识与伦理”指标高度契合。

课程目标2为“学科教学知识与技能”,要求学生掌握教育学、心理学的基本理论和数学学科教学的基本原理,具备教师书写、普通话等基本功,掌握现代教育技术教学初步经验。该目标对应模型中“教学设计”维度的全部指标。

课程目标3为“学科教学能力”,要求学生能针对中学生身心发展和数学学科认知特点,准确把握中学数学课程标准、分析教材内容,运用启发式、探究式等教学方式实施课堂教学,并能对学生学业水平和学习效果进行评价。该目标对应模型中“技术应用”与“评价反馈”两个维度。

由此可见,该课程的三维目标体系实际上构成了精准教学能力模型在师范生培养情境中的操作化表达。课程目标的达成情况,可以作为衡量师范生精准教学能力发展的表征指标。

2.3. 混合研究方法设计

本研究采用混合方法设计,以量化数据为主、质性材料为辅,对两轮教学实践进行三角验证分析。

量化数据来源:本研究的数据来源于该课程2024~2025学年与2025~2026学年连续两年的《课程目标达成情况评价分析报告》。两轮报告均由同一教学团队负责编制,评价标准与计算方法保持一致。2024~2025学年参与评价的学生为2023级数学与应用数学专业1、2、3、4班,共187人。2025~2026学年参与评价的学生为2024级数学与应用数学专业1、2、3班,共120人。两轮课程均采用“形成性评价+终结性评价”相结合的考核方式,达成期望值均设定为0.70。

质性数据来源:为弥补量化指标的单一性局限,本研究同步收集了以下质性材料:(1)两轮学生的课程反思日志,共收集有效日志267份,要求学生在学期末撰写不少于800字的学习反思,重点描述自身在教学理念、设计能力、技术应用等方面的变化;(2)课程教学团队的5次教学研讨会议记录;(3)每轮结束后对12名学生(每班3人,按成绩高、中、低分层抽样)进行的半结构化焦点小组访谈,访谈时长约45分钟,围绕“精准教学理念对你产生了什么影响”“哪些教学环节对你的帮助最大”“你在技术应用方面遇到了什么困惑”等问题展开;(4)学生教学设计作品的典型样本分析。上述质性材料通过分析,以识别学生能力发展的关键主题和变化轨迹,并与量化达成度数据进行交叉验证。

3. 精准教学具体实践过程

依据精准教学能力四维模型及fsQCA识别出的三条高一致性路径,第二轮教学(2025~2026学年)在以下方面进行了针对性改进。

3.1. 强化数据素养培育

第一轮课程目标达成情况报告显示,课程目标2达成度仅为0.63,未达到期望值0.70。教学团队分析认为,学生对教学论知识的掌握停留在识记层面,缺乏基于数据的精准教学决策意识。为此,第二轮教学

引入学生学习行为数据的采集与分析训练。具体做法主要包括：利用线上学习平台记录学生的预习时长、作业完成时间、知识点停留时长等学习行为数据；在课堂教学中展示这些数据的可视化图表，引导学生讨论“数据反映了什么样的学习规律”“教师应如何依据这些数据调整教学策略”；增设“教育数据的收集与解读”专题研讨，要求学生结合中学数学教学案例，练习从数据中识别学习者认知困难的方法。

这一改进契合了 fsQCA 路径 2 (培训 + 数据 + 主动性)的核心逻辑——当学生开始主动关注数据所反映的学习规律时，其对教学设计原理的理解便从“经验驱动”转向“数据驱动”。

3.2. 优化教学设计训练

针对第一轮教学中学生“不能正确把握重难点，描述不规范”“教学设计能力有待加强”等问题，第二轮教学在教学设计训练中融入了精准教学的理念要求。在目标设定环节，要求学生为每一份教案撰写可观测、可测量的学习目标，避免使用“理解”“掌握”等模糊动词，改用“能说出”“能写出”“能判断”等可验证的行为动词。在内容组织环节，要求学生依据虚拟学情数据(如学生前测成绩分布、常见错误类型等)调整教学内容的呈现顺序与详略安排。在活动设计环节，要求学生针对不同学习基础的学生设计分层任务，体现差异化教学理念。

3.3. 深化技术应用实践

第一轮报告中指出“学生表现出的具体教学技能有较大的差异，有的学生连课件制作基本能力都非常有限”。第二轮教学针对这一问题，增设了技术工具使用的专项指导，涵盖课件制作规范、几何画板的基本操作、动态几何演示的教学应用等。与此同时，第二轮教学目标达成度报告中出现了一个值得关注的新现象——“有的学生过度依赖 AI 工具的应用”。对此，教学团队在肯定 AI 工具辅助价值的同时，引导学生辨析“何时用技术、为何用技术、如何用好技术”，强调技术应用的适切性而非盲目堆砌，使技术真正服务于教学目标的达成而非替代教师的基本功训练。

3.4. 完善评价反馈机制

对应模型中的“评价反馈”维度，第二轮将评价活动分散到整个学期的各个关键节点。在课堂模拟教学环节，采用即时点评，教师和同学共同指出优缺点；在教学设计作业中，实行“初稿 - 反馈 - 修改 - 终稿”的双轮循环；同时建立同伴互评制度，要求学生就彼此的教学设计写出书面改进意见。这些做法的意图在于帮助学生形成“尝试 - 获得反馈 - 修正 - 再尝试”的良性循环，从而强化自我反思的习惯。

4. 实践效果与结论分析

4.1. 课程目标达成度的纵向对比

两轮课程目标达成度的总体情况如表 1 所示。

Table 1. Comparison of course objective attainment after two rounds of practice

表 1. 两轮实践后课程目标达成度对比

课程目标	2023 级(第一轮)	2024 级(第二轮)	变化量
目标 1 (育人理念)	0.80	0.88	+0.08
目标 2 (学科教学知识)	0.63	0.70	+0.07
目标 3 (教学实践能力)	0.82	0.83	+0.01
期望值	0.70	0.70	-

注：原始数据分别来自数学与数据科学学院 2024~2025 学年和 2025~2026 学年的课程达成度报告。从总体趋势来看，三个课程目标的达成度均有所提升。

4.2. 质性发现与量化结果的验证

量化数据反映了达成度的整体变化趋势，但单一数值难以揭示能力发展的内在过程。本研究通过对反思日志和访谈资料的编码分析，识别出三个核心主题，与量化结果形成了相互印证。

(1) 数据意识的萌发与深化。在反思日志中，67.4%的学生(180/267)明确提到数据素养训练对其教学观念的影响。典型表述如：“以前我觉得教学就是把自己的知识讲给学生听，现在才意识到，学生怎么学的、在哪里卡住了，这些数据才是真正指导教学的关键”(2024 级)。访谈中多位学生表示，在分析自身学习行为数据时，“第一次站在教师的角度去理解学情”，这种视角转换被认为是理解育人规律的重要契机。这一质性发现与课程目标 1 达成度提升 0.08 的变化形成了呼应——数据素养的培育可能促进了育人理念从抽象认知向经验内化的转变。

(2) 教学设计从“模糊”走向“精准”。教学设计作品的分析显示，第二轮学生在学习目标的表述上显著更加具体和可测。在 60 份随机抽取的教学设计样本中，使用可验证行为动词的目标条目占比从第一轮 41.7% 提升至第二轮的 78.3%。访谈中有学生表示：“以前写教学目标就是抄教参，现在我会有意识地想——学生做到什么程度才算是真的掌握了？”(2024 级)。这一转变与课程目标 2 达成度从 0.63 到 0.70 的提升具有较强的对应关系，表明精准教学设计训练在提升师范生教学规范性方面产生了实际效果。

(3) 技术应用的“适切性”困惑。质性数据中一个突出发现是学生和技术伦理问题的关注。在焦点小组访谈中，8 名学生主动提及对“过度依赖 AI”的担忧。如有学生指出：“AI 可以帮你写出很漂亮的教案，但如果没有自己的思考，课堂上出状况的时候根本不知道如何应对”(2024 级)。教学团队的研讨记录也显示，“如何在教学中合理使用 AI 而不被 AI 替代”成为贯穿后半学期的讨论焦点。这一现象表明，虽然课程目标 3 的达成度仅微增 0.01，但学生的技术应用能力实际上经历了从“不会用”到“会用但不加分辨地用”再到“开始思考何时该用、何时不该用”的认知深化过程。单纯以达成度数值衡量，这一维度的变化容易被低估。

4.3. 基于 fsQCA 路径的机制分析

对照王历容等[5]识别的六条 fsQCA 路径，第二轮教学的改进措施与三条高一致性路径形成了如下对应关系。

路径 1 (培训 + 支持 + 技术)在本次实践中表现为：教学团队增设了目标设定和内容组织的专项培训，同时学校提供的智慧教学平台为行为数据采集提供了技术保障，二者共同支撑了目标 2 的突破。

路径 2 (培训 + 数据 + 主动性)的激活，主要体现在数据素养环节。当学生从被动等待外部评价转向主动检视自身学习过程数据时，其教学设计决策的依据明显更为具体，调整方向也更为精准。

路径 3 (支持 + 数据 + 合作)则依托同伴互评和小组备课活动加以落实。小组内部的协作机制为成员之间共享数据、交换意见并开展集体反思提供了制度化空间。

由上可见三条路径之间彼此嵌套、相互增强。路径 1 奠定了基础设施，路径 2 释放了个体认知动力，路径 3 构建了社会性学习场景，这也充分说明精准教学能力的生长，本质上依赖于多因素的系统性协同。

5. 研究结论与建议

5.1. 研究结论

第一，精准教学能力四维模型在师范生培养情境中具有良好的适用性。本文研究结果表明，以“数据素养、教学设计、技术应用、评价反馈”四个维度为分析框架，能够有效诊断师范生能力发展的薄弱环节，并有针对性地设计改进措施。该模型不仅适用于在职教师的专业发展评价，也可迁移至师范生培养的课程教学场景。

第二, 基于精准教学能力模型的课程改进与师范生课程目标达成度的提升存在正向关联。在两轮教学的对照中, 三个课程目标的达成度均有提升, 其中课程目标 2 实现了从“未达标”到“达标”的跨越。质性数据的三角验证进一步表明, 学生的数据意识、教学设计规范性与技术应用判断力均经历了从表层理解向深层内化的转变。这一结果为精准教学理念从“在职教师”向“职前教师”迁移的可行性提供了实证支持。需要说明的是, 上述结论建立在对两轮教学实践的系统观察之上, 研究设计属于自然教育情境下的前后对比, 而非严格控制的准实验研究, 因此应审慎看待变量之间的因果推论。

第三, 师范生精准教学能力的培育需要多路径协同。单一因素的改进难以产生显著效果, fsQCA 识别出的“培训 + 支持 + 技术”“培训 + 数据 + 主动性”“支持 + 数据 + 合作”三条高一致性路径在本研究中均得到了实践验证。多因素协同是能力提升的关键机制。

5.2. 对模型的理论反思与修正建议

第一, “技术伦理”维度的缺失。第二轮教学中出现的“过度依赖 AI 工具”现象表明, 对于师范生这一尚处专业发展起步阶段的群体而言, “何时不用技术”的判断力与“如何用技术”的操作力同等重要。四维模型中的“技术应用”维度侧重于技术与教学内容的整合能力, 但对技术使用的边界意识和伦理判断缺乏明确的评价指标。建议在针对师范生培养的模型版本中增加“技术伦理”作为第五维度, 或在“技术应用”维度中增设“技术使用的适切性判断”指标, 以回应人工智能时代教师专业能力的新要求。

第二, 各维度在师范生群体中的权重可能需要调整。王历容等[5]的原模型中, “评价反馈”维度的权重为 0.18, 相对低于其他维度。但本研究的质性材料显示, 评价反馈机制(尤其是同伴互评和多轮修改)对师范生教学设计能力的提升具有杠杆效应, 其影响力可能高于其在静态权重体系中的位置。这可能是因为师范生正处于“从学生到教师”的角色转换关键期, 外部评价反馈对其专业自我概念的形成具有特殊的塑造作用。建议在师范生培养情境中适当提升“评价反馈”维度的权重, 并将“自我反思与改进能力”纳入该维度的核心指标。

第三, fsQCA 路径要素的相对重要性在实践中呈现出层次性。本研究对三条高一致性路径的实践效果进行排序分析后发现, “培训 + 数据 + 主动性”路径(路径 2)在师范生培养中表现出的边际效应最为显著, 其次是“支持 + 数据 + 合作”(路径 3), 最后是“培训 + 支持 + 技术”(路径 1)。这表明, 对于师范生群体而言, 激活内在主动性比外部技术条件的提供更为关键——这一发现也解释了为何部分学生在技术设备充分的情况下仍然能力发展缓慢。因此, 在应用该模型指导师范生培养时, 应将“激发学生的专业主动性”置于优先位置。

5.3. 研究局限与后续研究建议

5.3.1. 研究局限

第一, 两轮教学之间的比较缺乏随机对照, 授课经验、学生素质、考核工具等潜在混杂因素难以完全排除, 因此因果推论须谨慎。尽管质性分析增强了结论的稳健性, 但未来仍应尝试引入准实验设计或间断时间序列分析。

第二, 本研究的样本来自 1 所地方院校的数学与应用数学专业, 后续需在不同类型高校和更多学科中验证。

第三, 目前只分析了课程结束时的效果, 关于师范生的能力能否迁移到教育实习和入职后的真实教学情境, 尚缺乏纵向数据支持。

第四, 质性数据具有一定主观性, 可能带有社会期望偏差, 今后可结合课堂录像编码、教学行为观察等更客观的方式。

5.3.2. 后续研究建议

第一，将数据素养训练常规化并纳入师范生教师教育课程的必修模块，有助于其尽早形成基于证据的教学决策习惯。

第二，技术伦理教育应受到同等重视，重点培养师范生针对不同教学情境审慎选用技术工具的判断力，防止陷入盲目追新的误区。

第三，构建贯穿培养全程的“评价－反馈－改进”闭环，以持续强化师范生自我修正的专业自觉。

第四，依据四维模型对每位师范生开展个性化诊断，实施分层次、分方向的差异化指导，使培养举措更具针对性。

第五，在更大范围内验证模型的有效性，探索将其嵌入从教育见习、微格教学到教育实习的全链条培养体系，从而实现职前与职后能力发展的有机衔接。

致 谢

感谢湖南人文科技学院数学与数据科学学院《数学课程与教学论》课程教学团队在数据采集与课程实施过程中给予的支持与配合。感谢参与研究的同学们，他们的学习反思与坦诚分享使本研究得以深入。

基金项目

2026 年湖南省社会科学成果委员会一般项目：数智赋能下地方高校智慧教学教师阻抗因素与协同优化路径研究(XSP26YBZ135)；2025 年湖南省社会科学成果委员会一般项目：数字时代地方本科院校教师精准教学能力提升路径研究(XSP25YBC012)；2023 年度湖南省普通高等学校教学改革研究项目：OBE 理念下的《数学课程与教学论》课程混合式教学探索与实践(HNJG-2023116)。

参考文献

- [1] 祝智庭, 彭红超. 信息技术支持的高效知识教学: 激发精准教学的活力[J]. 中国电化教育, 2016(1): 18-25.
- [2] 付达杰, 唐琳. 基于大数据的精准教学模式探究[J]. 现代教育技术, 2017, 27(12): 48-53.
- [3] 张忻忻, 牟智佳. 数据化学习环境下面向个性化学习的精准教学模式设计研究[J]. 现代远程教育, 2018(5): 55-62.
- [4] 姜倩, 李艳, 钱圣凡. 基于大数据的高校精准教学模式构建研究[J]. 高教探索, 2020(11): 31-35.
- [5] 王历容, 罗志军. 数字时代下地方本科院校教师精准教学能力模型构建与提升路径探究——以湖南省部分地方本科院校为例[J]. 东方教育, 2026, 2(7): 71.