

师范专业认证背景下物理师范生实验教学能力提升路径探索

杨健翔

扬州大学物理科学与技术学院

摘要：随着师范专业认证工作的推进，高等院校物理师范生的培养质量愈加受到重视。实验教学能力作为物理师范生核心教学素养的重要组成部分，直接影响中学物理教学的质量与学生科学素养的提升。本文立足于师范专业认证的核心理念，基于能力本位培养理论，构建了物理师范生实验教学能力的提升路径框架，为师范院校高质量师资培养提供理论参考与实践路径。

关键词：物理师范生；实验教学能力；师范专业认证

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.12.092

引言

物理是一门强调实验与探究的学科。实验教学不仅是知识传授的工具，更是培养学生科学探究精神与创新思维的核心环节。在师范专业认证的背景下，高校对物理师范生实验教学能力提出了更高要求，这不仅是认证指标的需要，更是未来中学物理课堂教学改革的需求。因此，探索一条科学有效的能力培养路径具有重要理论与实践意义。

一、理论基础

（一）能力本位教育理论

能力本位教育理论强调以学生能力的发展为核心，而非仅仅以知识传授或学科内容为中心。这一理论主张，教学不仅要关注学生“学会了什么”，更要重视学生“能做什么”。具体到课堂中，就是要让学生通过实际参与、反复实践和问题解决，逐步获得理解、应用和创新能力。在能力本位的框架下，教师不再是单一的知识传递者，而是学生学习的引导者和支持者。教学活动设计强调“学会教学”的全过程体验，即学生不仅是被动接受者，而是主动学习者，他们通过实验、模拟、角色扮演、小组讨论等多样化方式，亲自参与到知识的生成与应用过程中。这种方式尤其契合实验教学，通过让学生亲自动手、反思操作、分析结果，强化了技能掌握和问题解决能力，最终实现理论与实践的深度结合。

（二）建构主义学习理论

建构主义学习理论强调，知识不是由教师灌输的，而是学习者基于已有经验，通过与环境、材料和他人互动，在具体情境中主动建构出来的。这一理论的重要观点包括：学习的情境性、社会性、自主性和意义性。在实验教学中，建构主义理论提供了强有力的支持。实验课程

往往要求学生面对复杂的问题情境，进行探究式学习，他们需要通过观察、操作、分析、讨论等手段，去理解现象背后的机制。这不仅提升了学生的科学素养，还培养了他们的批判性思维和合作能力。

（三）师范专业认证标准

师范专业认证标准是一系列针对师范生培养质量和毕业要求的规范，核心理念是以学生学习产出（为导向）。它明确指出，师范生在毕业时应具备的专业素养、教育理念、教学设计与实施能力、教育研究能力等。这一标准不仅关注“教了什么”，更重视“学到了什么、能做到什么”。它要求课程体系、教学过程、评价方式等环节，都要围绕着培养学生达成既定学习成果来进行设计。实验教学不能仅仅是完成一个操作流程，而是要让学生在中学会如何设计实验、分析问题、解释结果，并将这些能力迁移到实际教学中。此外，认证标准特别强调教学能力的培养，包括教学设计、课堂管理、教学评估、教育技术应用等。这意味着实验教学不只是培养学科知识，更要为未来的教学工作打下坚实的基础，帮助师范生理解如何将学科知识有效转化为学生易于接受的教学内容。

二、物理师范生实验教学能力提升的创新路径

（一）任务驱动助力教学：从机械实验到解决问题的深度跨越

在传统物理实验课堂上，师范生大多沿用教材中的标准步骤和操作规程，按部就班地完成实验。这种“照方抓药”的教学方式，固然能帮助初学者熟悉仪器使用和基本流程，但往往难以激发学生的深入思考与创造力。要培养未来具备综合实验素养的物理教师，光是教他们“怎么做”远远不够，更关键的是引导他们思考“为什

么做”和“还能怎么做”。一种富有成效的路径是设置“中学物理实验优化挑战”。在这样的任务中，师范生不只是重复教科书里的实验步骤，而是要基于实际教学需要，利用低成本、易获取的材料进行实验改进。如何用日常生活中的物品（如家用灯泡、旧电池、矿泉水瓶、塑料滑轮等）重构安全可靠的电学或力学实验。他们需要评估材料的可行性、成本、操作风险及预期效果，在有限条件下激发创意。这样的训练，不仅锻炼了实验设计能力，还培养了解决问题的综合素质。更进一步，可以引导他们发起“生活中的物理”探索项目。这类项目的起点不再是实验室，而是走进生活场景、校园日常、社区环境。例如：为什么楼道里装的LED灯亮度有时会闪烁？冬天玻璃窗上的水汽是怎么形成的？教室的风扇摆动角速度对体感温度有何影响？街头减速带究竟如何让汽车减速？当学生在现实中发现问题的后，他们需要自设计实验来探究答案。通过这种问题驱动、探究导向的学习方式，师范生的观察敏锐度、问题意识、动手能力和创新思维都将得到显著增强。这样的任务型训练，让实验不再只是单调重复的操作练习，而是动态而深刻的思维过程。它促使师范生把“完成任务”转化为“攻克难题”，使他们的实验教学能力真正建立在理解与创造的基础上，而非简单的模仿与重复。

（二）教学中的创造性：打破模仿，走向原创

在许多师范教育场景中，实习生很容易陷入一种机械模仿状态——模仿指导教师的语言、手势、板书设计、课堂节奏。这种一味仿效虽然可以快速上手，但也容易使教学变得单调而缺乏个性，阻碍了师范生独立教学能力的成长。要培育具备个人风格和教学魅力的物理教师，就需要引导他们跨越模仿的边界，在实验教学中成为真正的创造者。一种实践途径是鼓励他们亲手设计并制作低成本、可重复使用的实验教具。比如，用废旧木板、铁丝、矿泉水瓶、硬纸盒、吸管等材料自制杠杆实验装置、电磁感应演示器或光学小工具。这个过程不仅考验了师范生的动手能力、材料选择和结构设计能力，还迫使他们思考：怎样在简陋条件下保证实验的安全性、准确性和演示效果？这种挑战本身就带有浓厚的创造性。还可以开设“实验短视频制作”课程，让师范生用几分钟的短视频，用生动易懂的语言向中学生解释实验现象背后的原理。他们需要重构知识框架、设计讲述场景、编写讲解脚本、剪辑视频素材。这种多维度的创作任务，将教学内容与现代传播方式结合起来，让他们在知识重组、语言表达、情境设计、媒介使用等方面全面成长。更重

要的是，在不断地“教”的过程中，他们会被迫更深入地理解所“学”的内容，从而达到知识内化的更高层次。当师范生能够独立策划和设计教学内容，而不仅仅是重复前人的课程时，他们的表达力、组织力、创新力都会迎来突破性成长。他们将从“教师的影子”中走出，成为具有独立教学人格的物理教育者。这种创造力的培养，本质上是在重构师范生的专业身份认同——当他们开始用“设计者”而非“执行者”的视角看待教学，物理课堂才能真正成为孕育科学思维的沃土。

（三）引入失败视角：让错误成为成长的助推器

在很多教学情境中，实验失败被视作不应出现的失误，导致师范生在实习中对出错充满恐惧。然而，在真实的物理课堂中，设备出故障、实验数据异常、操作失误其实再常见不过。要培养真正具有课堂适应力的未来教师，就必须打破“一次成功”的神话，将失败纳入教学训练体系。一种切实可行的做法是设立“实验失败复盘工作坊”。在这里，师范生不仅要带着做失败的实验来展示，更要详细讲述实验设计、操作、观察到的异常、问题分析及可能改进的方向。他们需要和同伴、指导教师一起拆解失败的原因，可能是材料不匹配、操作环节疏漏、环境变量干扰、数据分析误读等等。这种细致入微的分析，不只是为了避免下次再犯，更是帮助他们培养面对失败的平和心态和系统化解决问题的能力。另一种富有挑战的训练是设计“故障实验”任务。教师可以故意在一个看似完备的实验装置中埋下小故障，比如接线错误、电源不足、传感器松动、光源偏移等，让师范生在观察、测量、分析中发现问题并提出修正。这种诊断式训练极大地锻炼了他们的观察力、判断力、应急处理能力，为未来面对复杂多变的教学现场奠定了扎实的基础。当失败经验被系统地整合进学习过程，师范生就不再将挫折视为打击，而是当作技能成长的跳板。他们会逐渐形成一种成长型心态，把每次错误都看作通往专业精进的必经之路。这种基于真实课堂情境的训练，不仅让师范生提前适应教学不确定性，更通过具身认知深化其对科学探究本质的理解——正如物理学家费曼所言：“我从失败中学到的东西比成功时更多。”当未来的教师能坦然面对实验中的“不完美”，他们也将教会学生以更开放的心态拥抱科学探索的无限可能。

（四）拥抱前沿科技：AI与数据思维融入实验课堂

现代物理教学不仅仅是传统的实验展示，更需要引导学生理解数据采集、分析与解释的全过程。为了提升师范生的实验教学能力，必须引入人工智能和数据思维，

让他们掌握数字化、智能化的实验探索方法。这不仅是工具层面的更新，更是一场深刻的思维革新。比如，可以鼓励师范生使用 Python、Matlab 等编程工具分析实验数据，或通过 LabVIEW、Arduino 等硬件平台进行实时数据采集。他们可以围绕小课题开展实践：用温度传感器绘制校园不同位置的温度曲线，用噪音传感器比对各教室、食堂的噪声强度，或者用光敏电阻测量不同时间段的光照变化。在这些过程中，他们不仅学习了如何采集、整理、可视化数据，更体会到物理知识在真实场景中的应用价值。更进一步，可以组织“AI 助力实验设计”工作坊。比如，利用图像识别软件分析物体运动轨迹，用机器学习算法优化实验误差分析，甚至用深度学习模型预测实验趋势。这些前沿技术的引入，不仅丰富了实验教学的工具箱，更让师范生在课堂之外建立起数字化思维的基本框架。具备这种面向未来的能力，意味着当他们走上讲台时，能够带领中学生理解科技发展对物理学科的推动作用，帮助学生建立起与时代同行的科学视野。这种教育生态的革新，不仅推动物理教学与信息技术深度融合，更在师范生心中播下创新火种，为未来科学教育注入可持续发展动能。

（五）培养教学人格：从技术到情感的全面成长

实验教学能力的提升，不只是技术层面的精进，更涵盖了教育信念、教学态度、情感理解等更深层次的成长。一个真正优秀的物理教师，应当兼具科学家的严谨与教育家的温度：既能通过规范演示将抽象原理转化为可触可感的实验现象，又能以共情力穿透表象，精准把握学生认知过程中的困惑与期待。为了帮助师范生形成完整的教学人格，可以设置“学生视角体验课”。在这种课程中，师范生换位成为中学生角色，参与同伴的实验课堂。他们需要体验作为学生的感受——是觉得有趣还是枯燥？讲解是否明白易懂？操作环节是否友好？随后，他们要以学生身份给出反馈。这样的角色互换，让师范生更能体会到学生的学习需求、情感体验与认知难点，从而培养出更强的同理心、耐心与包容力。同时，可以设立“教学信念分享会”，让师范生交流彼此对物理教育的理解、对教学目标的期待、对学生成长的期望。他们可以分享：为什么选择物理？教学中最希望学生获得什么？面对困难和挫折时如何调整心态？这种深层次的交流，有助于他们超越单一的知识传递功能，形成以学生为中心、充满人文关怀的教学风格。当师范生在技能精进的同时完成教育认知的升华，其教学将展现出独特的三重境界：技术层面实现“人剑合一”的实验操控，

情感层面达成“心心相印”的师生共鸣，信念层面坚守“以文化人”的教育初心。这种完整的教学力量，不仅能有效激活学生的科学思维，更将在潜移默化中培育其面对未知的勇气与持续探索的韧性，最终实现从知识传递到生命成长的育人蜕变。

结语

本文从理论基础出发，系统构建了物理师范生实验教学能力的提升路径。未来研究可结合人工智能、虚拟现实等技术手段，进一步探索个性化、智能化的能力培养模式，以更好地满足新时代中学物理教学的需求，为师范专业认证提供创新参考。

参考文献

- [1] 孙云鹏, 屈文欢, 吴婷婷. 基于情境教学的师范类物理专业实训课程教学研究 [J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2023, 39(07): 54-58.
 - [2] 李艳华. TPACK 下物理师范生信息化教学能力培养调查研究 [J]. 广西物理, 2023, 44(02): 54-56.
 - [3] 李凤营, 张爱华. 双融合下的“物理教学方法”类课程教学改革实践 [J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2023, 41(03): 238-243.
 - [4] 朱丽丽. 师范类物理专业教学能力培养模式的探究 [J]. 大学物理实验, 2021, 34(06): 131-133.
 - [5] 赖国忠, 邱锡春, 梁雄, 王颖, 吕晶. 以生活化教学培养物理专业师范生的教学素养 [J]. 龙岩学院学报, 2020, 38(05): 111-114.
 - [6] 郭芳侠, 薛雅文. 师范生原始物理问题表征能力的现状研究 [J]. 物理与工程, 2020, 30(02): 59-64, 68.
 - [7] 张潞英, 朱传云, 黄义清, 陈国杰, 李斌. 以电阻测量为例谈师范生的普通物理实验设计 [J]. 大学物理实验, 2019, 32(01): 116-118.
 - [8] 胡森, 郑佳琪, 黄致新. 地方高师院校物理师范生职业期望的现状调查 [J]. 湖北第二师范学院学报, 2019, 36(02): 88-93.
 - [9] 王爱华, 赵庆怀, 盛智铭, 姬晓旭, 李根全. 新课程下提高物理师范生教学能力的策略 [J]. 科技风, 2019(04): 17.
 - [10] 王爱华, 盛智铭, 姬晓旭, 赵庆怀, 程艺苑. 物理师范生教学技能培养中的不足及完善建议 [J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(01): 138+162.
- 作者简介：杨健翔（1999—09），男，汉族，江苏南京人，硕士研究生，研究方向为思想政治教育。