

基于师范生核心素养培养的原子物理学 教学案例库建设与应用研究

王 静 伍宇楠 傅驿祯

济南大学 山东 济南 250022

【摘要】：在新时代教育背景下，提升师范生核心素养是教师教育的关键任务。本研究以原子物理课程为例，针对师范生学习中存在的学科前沿衔接困难、知识更新滞后、教学资源分散等问题，探索教学案例库的建设与应用路径。通过文献研究确立案例库结构与建设方式，结合问卷调查精准定位师范生需求，自主设计并构建了包含基础知识、前沿拓展、物理教学三大板块共280个案例素材的教学案例库，依托泛雅网络教学平台的知识图谱进行呈现。采用线上线下融合的教学模式进行实践检验，实践表明，该案例库能有效弥合基础知识与学科前沿的鸿沟，促进知识更新与资源整合，显著提升师范生的学术性、专业性、师范性及教学能力，为培养具有扎实学科基础和创新能力的新型教师提供了有效支撑。

【关键词】：教学案例库；原子物理学；师范生培养；核心素养

DOI:10.12417/2705-1358.25.18.048

随着教育数字化转型的深入和信息爆炸时代的到来，教育领域面临着信息过载与有效知识获取困难的双重挑战。案例库作为一种系统化、结构化的知识载体，通过精选、整合各类教学资源，构建知识间的导航路径，成为解决这一矛盾的有效途径^[1]。在师范教育领域，构建高质量的教学案例库不仅有助于传播学科知识，更能有效提升师范生的综合实践能力、创新精神与职业潜力，对提高国家教育质量和人才培养质量具有深远意义。原子物理学作为物理学专业的重要基础课程，其知识结构复杂、理论抽象，传统教学方式难以满足新时代师范生培养的需求。本文聚焦原子物理学课程，通过系统化的案例库建设与应用实践，探索提升物理学师范生核心素养的有效路径，旨在为相关学科的教学改革提供借鉴。

1 案例库建设的理论基础与实践需求分析

1.1 教学案例库结构建设

教学案例库的建设需建立在坚实的理论基础和对教学对象需求的精准把握之上。案例库的结构建设有两种典型模式：一是基于学科知识点划分结构，如蒋芳玲构建人工智能伦理知识体系^[2]；二是以能力培养为导向分层构建，如王倩文将生物案例库分为理论与实践部分^[3]。结合原子物理学课程特点和师范生培养目标，本研究最终确定采用能力导向模式初步构建框

架，再辅以知识点模式进行细化。

案例库的建设方式大致可以分为纸质案例库、基于学习app的网络案例库以及基于自建网络的网络案例库这三种方式。这种案例库安全稳定但更新维护成本高、互动性差^[4]。基于学习APP的网络案例库（如学习通）便于更新、互动性强、支持多媒体，但功能受限于平台且存在数据安全风险^[5]；基于自建网络的案例库高度定制化、安全性高、功能强大，但开发维护成本高昂^[6]。基于对效率和可行性的综合考量，本研究选择了基于成熟第三方平台（泛雅网络教学平台）的网络案例库建设路径。

1.2 教学案例库认识与使用情况调查

为精准定位师范生需求，本研究以济南大学物理学师范生为对象开展了问卷调查。调查结果显示，所有受访者均认同了解前沿拓展对学习和未来工作有益。然而，在具体实践中存在显著困难：57.38%的学生仅能将科学精神与课本知识一般结合，72.13%的学生对科技前沿与基础知识的关联仅略知一二，57.38%的学生偶尔尝试融入哲学思考，63.93%的学生主要通过新闻被动了解行业进展。造成这些困难的主要原因包括缺乏相关知识、缺乏相关途径、缺乏教师指导和缺乏自主能动性。

作者信息：第一作者，姓名：王静，出生日期：1984.10，性别：女，民族：汉族，籍贯：山东，学历：博士研究生，单位：济南大学，职称：副教授，研究方向：物理学。

作者信息：第二作者，姓名：伍宇楠，出生日期：1981.06，性别：男，民族：汉族，籍贯：吉林长春，学历：博士研究生，单位：济南大学，职称：副教授，研究方向：物理学。

作者信息：第三作者，姓名：傅驿祯，出生日期：2005.06，性别：女，民族：汉族，籍贯：四川，学历：本科生，单位：济南大学，研究方向：物理学。

基金：来源“项目名称编号”：“OBE+课程思政“视域下“原子物理与量子力学”课程案例式教学改革与应用研究，JZ2203。

在教学能力方面，调查发现大部分师范生对未来独立备课授课有一定信心，但普遍面临找不到合适教学素材、缺乏转化知识点的方法、不了解学生认知水平等困难。85.25%的学生不善于课堂互动，80.33%不善于资源整合，62.3%不善于教学设计。这些困难主要源于教学资源陈旧单一、缺乏学习途径及师范教育中思政融合方法论指导不足。绝大多数学生认为案例库能有效帮助解决知识脱离现实、学习教学技巧及缓解跨学科焦虑，并强烈倾向于网络案例库形式，期望内容包含科技前沿关联案例、科学精神案例、优质教学片段及生活化实验设计，呈现形式偏好视频微课和动画演示。

2 原子物理学教学案例库的系统设计与构建实施

基于上述理论梳理与需求调研，本研究确立了原子物理学教学案例库的建设目标：构建一个覆盖基础知识、前沿拓展、物理教学三大板块的系统化资源库，旨在解决师范生学术性、专业性、师范性及教学能力提升的痛点，助力培养新时代高素质物理教师。

原子物理学案例库构建过程的框架图如图 1：

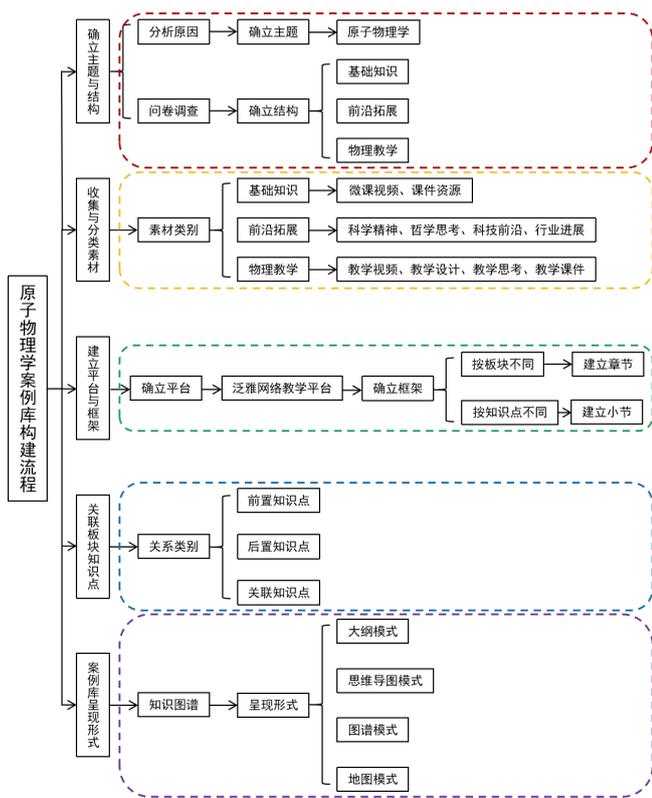


图 1 原子物理学案例库构建流程

2.1 案例库主题与结构的确立

选择原子物理学作为案例库主题，主要基于其作为物理专业核心基础课的重要性、知识结构的抽象性对案例辅助教学的迫切需求、蕴含丰富科学精神与哲学思想的教育价值，以及对

标高中物理教学内容的衔接性。针对调查揭示的师范生在前沿衔接与教学能力方面的核心痛点，案例库结构划分为三大板块：（1）基础知识板块：聚焦系统掌握原子物理学核心理论，夯实学术基础；（2）前沿拓展板块：旨在连接学科前沿动态与基础知识，培养专业视野与科学思维；（3）物理教学板块：聚焦高中物理相关内容的教学资源与方法，提升师范技能与教学能力。这三大板块分别对应提升师范生的学术性、专业性和师范性（含教学能力）的核心目标。

2.2 案例库素材的收集与分类

经过系统收集与整理，案例库共纳入 280 个精选素材。基础知识板块有 128 个案例，覆盖杨福家《原子物理学(第五版)》前五章核心内容。案例采用视频讲解的形式呈现，内容深入浅出，注重联系生活实际与前沿技术。例如，在讲解“黑体辐射”时，以热成像测温仪为切入点，引导学生思考其原理，进而讲授热辐射、黑体辐射特性及能量量子化假说，有效解释测温原理，将抽象理论与生活科技紧密结合。

前沿拓展板块共包含 57 个案例，按类别细分为：科学精神（如科学家生平、研究历程）、哲学思考（如量子理论引发的哲学问题）、科技前沿（如量子计算、新型探测器应用）、行业进展（如半导体、新能源技术）。例如，围绕“光电效应”，收集了辐射探测芯片、太阳能板原理视频，爱因斯坦生平及成就介绍视频，以及探讨其光子贡献的文献，多维度展现科学精神与科技应用。

物理教学板块共包含 95 个案例，以人教版高中物理《选修 3-5》为参照，覆盖原子物理学前三章对应的高中教学内容。素材包括系统讲解型视频、动态演示型视频、教学设计、教学反思及文献。例如，针对“氢光谱”，提供不同风格的教学视频及探讨“重演知识发生过程”教学法的文献，为师范生提供多样化的教学参考。

2.3 案例库平台与框架的建立：

根据问卷调查的结果，本文选取了基于学习 app 的网络案例库建设方式，利用泛雅网络教学平台来构建案例库。在该平台创建原子物理学课程，并根据案例库的三大结构，按照原子物理学每一章的基础知识以及对应章节的前沿拓展、物理教学的结构建立了 13 个章节，并根据知识点的不同进一步在各章节中建立了多个小节，再在各小节中添加入该知识点对应的案例素材供读者观看。

2.4 案例库各板块之间的关联

为构建知识体系，利用平台的“知识图谱”功能，首先建立“基础知识”、“前沿拓展”、“物理教学”三大板块节点，再逐级添加子级知识点。依据知识点间的逻辑关系设置关联，

并为知识点添加属性标签。最后，将章节中的具体案例素材与其关联的知识点进行关联，形成“素材-知识点-板块”的网状关联结构。

2.5 原子物理学案例库的呈现：

本文所选取的泛雅网络教学平台可将案例库按照知识图谱中的大纲模式、思维导图模式、图谱模式、地图模式这四种形式，为用户提供多样化的学习导航和体验。其中，大纲模式可快速定位与管理知识点或关系；思维导图模式有助于理解案例库的整体结构与发现潜在的关联关系；图谱模式能更直观地看到案例库的全貌与分析学生的学习情况；地图模式可清楚地展示案例库结构之间的空间距离或路径。

3 案例库在课堂教学中的融合应用与实践成效

构建案例库的最终目标在于应用。本研究将案例库深度融入原子物理学课程教学，采用线上线下融合模式进行实践，并对其成效进行检验。

3.1 案例库赋能核心素养培养

案例库的建设与应用紧密契合《普通高中物理课程标准》提出的物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任四大核心素养培养要求。基础知识板块助力物理观念形成；前沿拓展板块（科学精神、哲学思考、科技前沿）有力支撑科学思维训练与科学态度养成；物理教学板块则为科学探究（教学设计、实施）及教学中的责任意识培养提供范例。特别是前沿拓展板块提供的丰富素材，如科学家奋斗历程、科技伦理讨论、前沿应用案例等，为教师在教学中融入思政元素、增强学生社会责任感、文化自信与创新精神提供了有力支撑。

参考文献：

- [1] 熊琦.媒介伦理案例库自主设计与建设研究[D].华中师范大学,2016.
- [2] 蒋方玲,刘兵.人工智能伦理教学案例库建设与案例教学实践[J].计算机教育,2025,(01):131-136.李志强,曾春华,李高聪.基于地方特色素材的“海岸与海岸带”案例库建设与应用[J].黑龙江教育(理论与实践),2022,(02):84-86.
- [3] 王倩文.高中生物案例教学法的应用及案例库建设研究[D].河南大学,2015.
- [4] 郭惠丽.研究生《护理学》教学案例库建设及应用效果研究[D].青岛大学,2016.
- [5] 杨琳.医教协同下护理专业案例资源库的建设与研究[D].山西医科大学,2019.
- [6] 肖娟.汉语国际教育硕士专业课程教学案例库网站的开发与建设[D].暨南大学,2015.

3.2 教学应用与数据分析

依托泛雅平台，面向23级物理学师范生开展线上线下融合模式案例库教学。平台知识图谱功能自动记录分析学习数据。数据显示，师范生对知识点的平均完成率达84%，平均掌握率达88%。平台能精准定位学生掌握情况，例如，“电子的电荷与质量”掌握度最高，而“ α 粒子散射实验”相对薄弱，为后续案例库更新（如增加相关案例）和教学调整提供了依据。

3.3 实践成效总结

线上线下融合的教学实践充分验证了原子物理学教学案例库的有效性。该案例库成功解决了师范生面临的三大核心问题：（1）基础知识与学科前沿脱节。通过前沿拓展板块的科技前沿、行业进展案例，有效弥合了理论与实践的鸿沟；（2）知识更新滞后。基于网络平台的案例库易于更新，保证了内容的时效性；（3）教学资源分散。物理教学板块整合了优质教学设计、视频片段等资源，为师范生提供了系统参考。案例库的应用显著提升了师范生在原子物理学学习中的学术性、专业性，并在模拟教学实践中有效增强了其师范性和教学能力，为培养符合新时代要求的高素质物理教师奠定了坚实基础。

4 结语

本研究针对物理学师范生培养中存在的学科前沿衔接困难、知识更新滞后及教学资源分散三大核心问题，以原子物理学课程为载体，系统构建了融合基础知识、前沿拓展和物理教学的三大板块教学案例库。通过泛雅网络教学平台的知识图谱功能实现结构化呈现，充分满足师范生学术性、专业性及师范性协同发展的需求。未来需进一步优化批判性思维引导策略，深化思政元素内化机制，并建立动态更新机制以保持案例库前沿性。本研究为理科师范课程改革提供了兼具理论价值与实践意义的参考模型。