

实践类课程线上线下混合式教学的实践与思考 ——以《大学物理实验》课程为例

冯志芳, 张晶晶, 张慧艳, 王晓青, 李 童

北京化工大学数理学院, 北京

收稿日期: 2025年8月10日; 录用日期: 2025年9月9日; 发布日期: 2025年9月17日

摘 要

与理论课程相比, 实践类课程有其特殊性, 即要求学生100%全程参与, 且需要学生完成一定设计、实现一定功能、完成一定数据测量的一类课程。基于该类课程的特点, 依托在线教育平台, 建设了丰富的线上资源库, 开展了线上线下混合式教学新模式。经过四年的实践, 发现该教学模式对实践类课程意义重大, 可以有效提升学生课前预习效果、课堂实际测量操作的完成度和满意度, 同时, 学生动手能力、分析问题解决问题能力、综合素质也得到了显著提升。

关键词

《大学物理实验》, 线上线下混合

Practice and Reflections on Online-Offline Blended Teaching in Practical Courses

—A Case Study of the “College Physics Experiment” Course

Zhifang Feng, Jingjing Zhang, Huiyan Zhang, Xiaoqing Wang, Tong Li

School of Mathematics and Science, Beijing University of Chemical Technology, Beijing

Received: Aug. 10th, 2025; accepted: Sep. 9th, 2025; published: Sep. 17th, 2025

Abstract

Compared with theoretical courses, practical courses carry distinctive requirements. Students must achieve 100% full participation and are expected to engage in design tasks, implement functional implementations, and conduct data measurements. Given these characteristics, we leveraged online education platforms to establish a comprehensive digital resource library and implemented a blended

文章引用: 冯志芳, 张晶晶, 张慧艳, 王晓青, 李童. 实践类课程线上线下混合式教学的实践与思考[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 987-992. DOI: 10.12677/ae.2025.1591766

online-offline teaching model. Through four years of practice, this teaching model has demonstrated significant value for practical courses. It can enhance pre-class preparation efficiency, increase completion rates and satisfaction with in-person measurement operations, elevate hands-on technical proficiency, problem analysis and solving capabilities, overall comprehensive competencies.

Keywords

“College Physics Experiments”, Online-Offline Blended

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

实践类课程旨在培养学生的实际操作能力、解决问题能力和创新思维。在教育信息化飞速发展的新时代，线上线下混合教学模式的出现[1]-[6]，为实践类课程的教学改革提供了新的思路和方法，为实践类课程的教学带来了新的机遇与挑战。《大学物理实验》是学生进入大学接触最早的一门实践类课程，是所有理工科学生都要求完成的一门公共基础课程，它不仅承担着对学生基础物理知识、基本实验技能、实验数据处理等的传授，更重要的是培养学生分析问题解决问题的能力、严谨治学的科学态度、勇于创新的科学精神等，可见其在实践教学过程中有着不可替代的作用。基于此，在分析了传统大学物理实验教学模式及其实践类课程教学特点的基础上，经过大量的调研[1]-[3] [5] [6]和教学研讨，对其做了相应的教学方法、教学内容、教学模式和实验项目等的改革与实践。

2. 《大学物理实验》的传统教学模式

《大学物理实验》是一门需要学生全程自己动手完成、且有时间限制的实践类课程，每个实验项目都包括预习、操作和实验报告撰写三个环节。由于需要学生自己动手完成实验仪器组装和调节、实验电路连接、实验数据测量等，学生的预习效果会直接决定实操时学生完成情况。传统教学模式由于受教学条件限制，只给学生提供纸质版的教材，而纸版教材中仅提供较为详细的实验原理和实验步骤介绍，缺乏对实验中所用仪器的详细介绍。这种预习模式导致学生在进入实验室之前，对所用的实验仪器完全不了解，更别说正确调节和使用了。这种预习模式，直接导致学生进入实验室后，即使代课教师作了较为详细的实验仪器使用、调节的介绍，学生也很难在较短时间完全掌握所用的实验仪器，导致学生没有足够的时间完成实验测量、思考实验过程中遇到的问题，甚至于有学生不能在规定时间内完成实验测量，最终导致学生对大学物理实验失去兴趣。

3. 实践类课程的特点

与理论课程相比较，首先实践类课程在其执行过程中，教师与学生的主导地位发生了变化，即由教师主导转换为学生主导 + 教师辅助。如《大学物理实验》预习阶段、实验操作阶段、实验数据处理和实验报告撰写都要求学生 100%的自主完成。其次，上课环境相对复杂多样，完成过程影响因素较多。如大学物理实验，不同实验项目对应于不同的实验环境、不同的实验仪器等，实验环境会因为实验项目的不同而发生相应的变化，如光学实验需在暗室中操作完成。最后，因为实验受多种因素影响，对学生学习、应变能力要求较高。可见，实践类课程的主导是学生，是要求学生在规定时间之内完成一定设计、调试、测量的课程，这就对学生的学习能力、应变能力提出了较高的要求。

4. 《大学物理实验》线上线下混合式教学模式的实践

为了给学生提供更加丰富的预习资源，保证大学物理实验课程的教学效果，提高学生进入实验室操作阶段的兴趣度、完成度、满意度，经过大量调研和研讨，结合现有的实验条件及学校可以利用的平台资源，确定了线上线下混合的教学新模式，该模式极大地拓展了教学资源的广度和深度，可以满足不同学生的学习需求。

4.1. 线上教学资源建设

线上资源的建设对线上线下混合模式的开展起着重要的支撑作用，依托在线教育平台，从课程信息、单元学习、课程资源和课程活动四个模块，为学生建设了丰富的线上资源。如为了方便学生了解课程相关的信息及进度安排，在“课程信息”模块中提供教学大纲、教学日历、教师信息等内容；为了帮助学生很好地完成课前预习，在“单元学习”模块中上传了针对实验测量数据正确记录、实验数据分析、每个实验对应的原理、实验仪器介绍、实验仪器操作、实验电路连接等相关的微视频，为了帮助学生完成实验报告撰写，提供了每个实验对应的实验报告模版及数据处理要求等材料；为了督促学生完成课前预习，在课程资源中为每个实验建立了相应的试题库；在课程活动中，建立预习测试和实验报告提交的窗口。

4.2. 线上线下教学的组织

本课程线上线下混合式教学模式具体开展方式如图 1 所示，线上开展的内容包括课前预习、预习测试和实验报告提交和报告评阅，线下开展内容包括绪论课、实验操作、数据处理和报告撰写。课前，学生结合教材及平台提供的微视频完成课前预习；课中，学生首先完成预习测试，检验课前预习效果；接着按照教师安排开展相应实验项目的仪器组装、调试、数据测量等工作。课后，根据平台提供的实验数据处理模板，根据模板中要求，完成实验数据的分析和处理、撰写实验报告，并将报告提交到在线教育平台；教师在线批改实验报告并将结果反馈给学生。

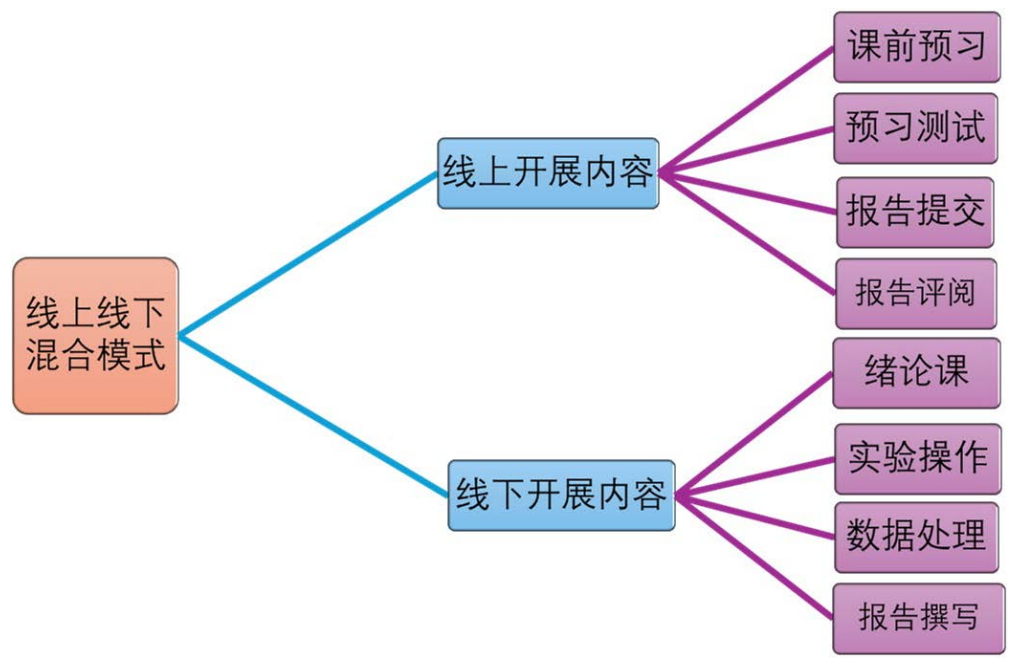


Figure 1. Online-offline blended execution approach
图 1. 线上线下混合模式执行方式

4.3. 学生满意度调查

线上线下混合式教学模式已经经过了四年八个轮次的实践，为了进一步完善线上教学模式，我们开展针对该方法的教学反馈，即通过调查问卷的方式了解学生对该教学模式的接受度、满意度及有待改进的建议等，调查问卷的问题涉及传统教学模式与线上线下混合式教学模式的对比、线上资源对完成实验是否有帮助、线上仪器操作微视频对掌握实验仪器操作是否有帮助等多个主题，图 2 即为其中一个问题的调查结果。从调查问卷结果可以发现，学生对该教学模式满意度很高。

线上仪器操作微视频对掌握实验仪器正确操作是否有帮助

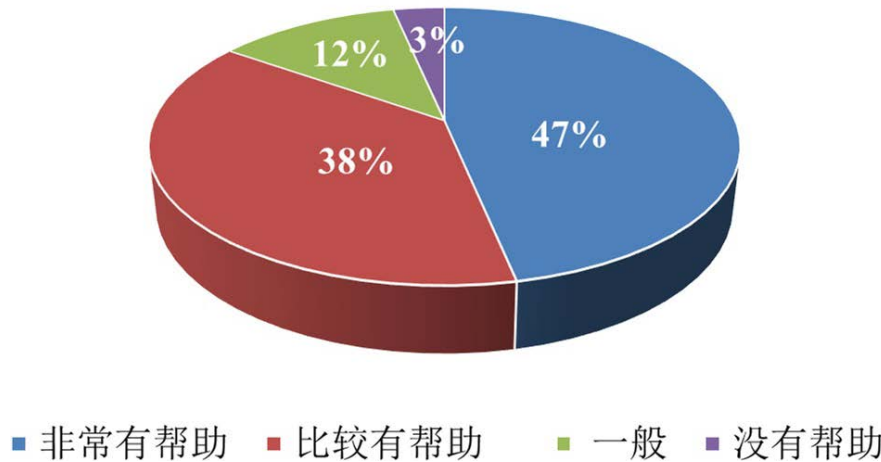


Figure 2. Online-offline blended teaching model questionnaire
图 2. 线上线下混合式教学调查问卷

5. 实践类课程线上线下混合教学的优势

经过四年八个轮次线上线下混合式教学模式的实践及其课后与学生的沟通、交流，发现对于实践类课程，线上线下混合式教学模式具有非常重要的地位和优势。

5.1. 丰富了教学资源

传统教学模式中，可以利用的教学资源仅有纸版教材和教师上课所用的 ppt，这些资源相对单一，且缺乏生命力、表现方法和手段。而线上教学资源建设，不仅为学生提供了更加丰富、鲜活、有生命力的学习材料，而且还提供了教材中没有的教学资源，如课外阅读资料、实验报告撰写模板、试题库、答疑区、讨论区等。如实验原理讲解视频，教师采用不同的教学方法和手段，为学生形象生动的展示实验原理，拓展实验背景、应用范围等更加丰富的素材，可以帮助学生更好的理解、掌握相关知识；如实验报告模板，模板根据实验项目及其测试数据的不同，给出相应的数据处理要求，方便学生了解数据分析的方法、手段会因实验测量数据的不同而存在差异，也可以帮助学生尽快完成实验报告的撰写。

5.2. 提高学生学习的灵活性、自主性和参与度

在“互联网 + 教育”的时代，学生对各种电子产品的使用都非常熟悉，也更喜欢通过互联网学习更多、更广的知识。我们线上资源依托的在线教育平台，在手机端对应的是优慕课，该小程序使得学生自主学习更加方便、快捷，学生可以随时随地利用自己的空闲时间浏览、学习平台提供的视频资料、预习

材料、补充材料；可以通过手机，完成在线预习测试；可以随时在平台提出问题、和老师讨论自己困惑的问题；可以在完成实验报告的同时，及时将其扫描上传到平台提供的提交窗口；可以随时查阅实验报告批阅的结果等。学生通过线上平台自主学习实验知识，发现问题并尝试解决问题，培养了自主探索和独立思考的能力；学生从被动接受知识转变为主动探索知识，学习效果得到显著提升。

5.3. 提高实践类课程的教学质量

与理论课程相比较，实践类课程以学生为主教师为辅，所有过程都需要学生 100% 的自主完成。对《大学物理实验》这门课程，学生课前预习效果会直接影响其后续的实验仪器操作、实验数据测量和实验数据处理，而线上资源的建设，为学生课前预习提供了很好的预习平台。与传统教学模式相比，学生通过观看平台提供的视频资料，在进入实验室之前，就可以了解、掌握与实验项目对应的实验仪器的正确使用、调节，进入实验室后，在教师的引导下，可以更加快速的完成电路连接、实验仪器调节、实验数据的测量，还可以有较为充足的时间与教师探讨实验中遇到的问题。通过该教学模式，学生实验操作完成度接近 100%，且学生对实验的兴趣、学习积极性都得到了极大的提高。

6. 实践类课程线上线下混合教学的思考

线上线下混合式教学模式对实践类课程具有非常重要的意义，但在实际开展过程中也遇到一些问题，需要进一步的思考与完善。

6.1. 教学资源的质量和数量

目前提供的线上资源，主要是从教师对本课程理解的基础上，构建相应的线上资源，没有充分考虑学生的实际需求；视频录制时，缺乏专业设备和前期细致的规划、设计，视频质量还需进一步的提升。后期，我们将开展系列调查问卷，收集学生对实验项目的意见和建议，进一步完善线上资源的内容和质量，保证给学生提供切合实际需求的线上资源。

6.2. 课程评价体系的科学性和合理性

目前采用的还是传统模式的课程评价体系，即平时成绩(80%)和期末考试(20%)相结合的方式，学生线上学习在成绩评定中占比相对较低，导致部分同学课前线上预习的积极性不高、投入的时间不足和专注度不够，这些因素会直接影响课堂教学效果。后期，我们将进一步完善课程评价体系，将加大预习占比，鼓励同学们积极投入课程的预习过程，从而有效提高课堂教学效果。

7. 总结

线上线下混合式教学模式为实践类课程教学改革提供了新的思路和方法。通过线上丰富教学资源，提升学生自主学习能力，实现教学过程的精准化等优势，在教学实践中取得了一定的成效。然而，在实施过程中也存在一些问题，需要通过加强学生自主学习能力培养、优化线上线下教学资源、完善课程评价体系等。随着信息技术的不断发展，我们将持续探索和创新线上线下混合式教学模式，不断提升大学物理实验教学质量，为培养高素质创新型人才奠定基础。

参考文献

- [1] 闫志巾, 陈素果. 《大学物理实验》线上 + 线下混合式教学模式研究[J]. 大学物理实验, 2023, 36(1): 140-143.
- [2] 万志龙, 谢金楼, 等. 大学物理实验线上线下混合式教学探究——以分光计实验为例[J]. 中国教育技术装备, 2023(6): 137-140.

- [3] 孔腾飞. 大学物理线上线下混合式教学实践[J]. 物理通报, 2023(5): 13-15.
- [4] 王金晓, 梁玮, 等. 材料科学基础课程线上线下混合式教学实践[J]. 高教学刊, 2023(24): 124-127.
- [5] 侯志青, 刘东州. 大学物理实验线上线下混合式教学改革与实践[J]. 产业与科技论坛, 2021(20): 102-103.
- [6] 许川. 线上线下混合式教学设计与探索——以“大学物理实验”课程为例[J]. 科技资讯, 2023(6): 137-140.