

Exploration on the Teaching Mode of Modern Physics Experiment Based on Micro Course

Jinxiang Song¹, Chao Li², Jie Deng³, Lijia Zhao⁴, Xiaochen Jin¹

¹Huizhou University, Huizhou Guangdong

²Huiyang Zhongshan Middle School, Huizhou Guangdong

³Huizhou Economics and Polytechnic College, Huizhou Guangdong

⁴Hefei Sulan Education Consulting Co. LTD., Hefei Anhui

Email: jxsong@hzu.edu.cn

Received: Nov. 14th, 2019; accepted: Nov. 28th, 2019; published: Dec. 5th, 2019

Abstract

This paper analyzes the problems existing in traditional teaching of modern physics experiment, such as high requirements on hardware and teachers, poor learning initiative of students, defects in evaluation system, and tries to solve these problems with a new teaching resource mode, micro course. This paper introduces a new modern physics experiment teaching mode based on micro course which is summarized from our teaching practice in recent years, in aspects of the design and production of micro course, selection of micro course's platform, experimental teaching process and assessment method. The results are useful to the exploration of teaching mode under the new situation of "internet + higher education".

Keywords

Modern Physics, Experiment Teaching, Micro Course

基于微课的近代物理实验教学模式探索

宋晋湘¹, 李超², 邓杰³, 赵立佳⁴, 金效辰¹

¹惠州学院, 广东 惠州

²惠阳中山中学, 广东 惠州

³惠州经济职业技术学院, 广东 惠州

⁴合肥夙岚教育咨询有限公司, 安徽 合肥

Email: jxsong@hzu.edu.cn

收稿日期: 2019年11月14日; 录用日期: 2019年11月28日; 发布日期: 2019年12月5日

摘要

本文分析了传统近代物理实验教学中存在的硬件和师资要求高、学生学习的主动性差、考评方式存在弊端的问题，并尝试运用微课这一新兴的教学资源模式解决。文章从微课的设计与制作、微课平台的选择以及实验教学过程与考核方式几方面介绍了近些年在教学实践中总结出来的基于微课的近代物理实验教学新模式，对探索“互联网+高等教育”新形势下的教学模式具有一定意义。

关键词

近代物理，实验教学，微课

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着“互联网+”时代的来临，现代信息技术已深入到社会实践的方方面面，也给高等教育带来了前所未有的冲击。微课自2010年引入我国以来，便引发了高校教育工作者的广泛关注和深入研究[1]。2012年教育部教育管理信息中心举办了首届“中国微课大赛”，教育界中掀起了微课热[2]。2018年，教育部出台的“新高教四十条”中明确指出，推进现代信息技术与教育教学深度融合，打造适应学生自主学习、自主管理、自主服务需求的智慧实验室，推动形成“互联网+高等教育”新形态，促进慕课、微课等优质资源平台发展。微课，这一教学模式正逐渐在高等教育领域兴起。

微课，是“微型视频网络课程”的简称，它是指按照课程标准及教学实践要求，以教学视频为载体，围绕某一个知识点或教学环节而开展的教学活动。微课不同于传统的课堂教学，具有重点突出、情景真实、短小精悍、易于扩充等特点，使教学从以教师为中心转变为以学生为主体，能满足不同学生对于具体知识点的个性化学习需求[3]，并且能让学生随时随地进行学习。

微课作为传统课堂学习的一种重要补充和拓展资源，如何在普通高等院校实验教学中发挥它的优势，将其融入到传统的实验教学中，使教学活动与互联网有机结合，提升实验教学质量，形成基于微课的实验教学新模式，将成为今后一段时间内实验教学研究的新方向。

2. 近代物理实验教学面临的现实问题

近代物理实验是高校物理专业学生的专业实验课[4]，着重介绍近代物理发展各重要领域中有代表性的基本实验和方法，以及学生在今后工作中常用的现代实验技术，通过学习这一实践课程，可以丰富和活跃学生的物理思想，培养学生对物理现象的观察、分析能力，进而培养学生独立研究的能力和创新能力，对物理学专业学生向应用型技术技能人才转变有着重要的推动作用[5]。然而，在当前近代物理实验教学模式下，还存在诸多问题。

2.1. 硬件和师资要求高

近代物理实验涉及的知识面广、综合性强，对理论和技术的要求高，所需的实验装置价格相对昂贵，运行和维护的成本也高，且不同于大学物理实验面向所有理工科专业的学生开设，近代物理实验主要针

对物理专业的学生，仪器利用率低。通常院校开出的近代物理实验的个数比学生实际要做的实验个数多出一些，不同的学生选做不同的实验，既有利于学生间互相交流、开阔眼界，又能大大减少同一个实验的仪器套数，节省教学经费。即便如此，开设近代物理实验课程所需的经费还是高，面向的学生少。

近代物理实验的难度大，涉及的问题比较专业，对教师的要求本身就高。仪器套数的减少虽能缓解经费紧张的问题，却也给教学带来了新的困难。一般院校会引进多名不同领域的教师同时授课，每位教师需要同时指导好几个实验。教师在为做某一实验的学生讲解或答疑时，做其它实验的学生大多选择等待，少数选择自学的学生也常常因为实验难度较大，难以进行下去，而近代物理实验讲解实验原理、示范仪器操作所需的时间又比一般的实验要，教师需要对各个实验的内容，仪器的状态和学生的情况都有充分的了解和预估，才能较为合理地安排好讲解的时机，但长时间的等待还是不可避免地会出现。在师资缺乏的院校，这一问题更加突出。

2.2. 学生学习的主动性差

传统的近代物理实验教学中，大多数学生学习的认知态度还停留在被动、机械接受的层面上：预习报告只是将教材中的实验目的、原理、步骤等内容抄写下来，很少仔细阅读，更不用说主动查阅相关资料；实验过程中，对实验思考不够，对仪器设备不熟，遇到问题时很少有学生会去认真分析原因并寻求解决方法。一些学生只是在老师的指导帮助下，在已经调节好的仪器上直接测量数据，更有甚者抄袭或者编造实验数据。究其原因，首先还是学生对实验课程关注不够。同时，学生的理论物理基础普遍不足，导致实验前对实验原理解不够，并且每个学生的理论基础、实验技能存在一定差异，而传统的教学无法兼顾学生的个性化需求，这些都影响了学生对实验的热情和兴趣。

2.3. 考评方式存在弊端

实际教学中，实验成绩的认定主要以实验报告的质量为主，重视实验数据及误差等结果，而学生对理论的理解程度，实验过程中的具体表现，通过实验获得的感悟和能力，对实验成绩的影响很小。这样的考评方式下，学生将精力主要放在实验报告上，在实验过程中不认真思考和学习，为了迎合评分机制，实验后不惜修改数据，抄袭他人结论。

3. 微课下的近代物理实验教学模式

将微课运用于近代物理实验教学中，能有针对性地解决上述问题，我们团队在近几年的教学实践中，不断尝试将微课与传统实验教学有机融合，以形成基于微课的近代物理实验教学新模式。

3.1. 微课的设计与制作

在设计微课前，首先应明确微课的定位。微课应当是课堂教学的补充和辅助，运用微课教学，既要充分发挥微课重点突出、情景真实等优势，又要避免什么都“微”，硬生生地把一个完整的实验拆成了知识技能的碎片。教师在开展实验课程的微课教学设计时，应遵循“以微为首，以精为主，以学生为核心，以创新为目标”的原则，对实验理论、实验操作和常见问题拍摄相应的微课视频。

具体来说，在实验理论部分，应当基于对学生预习情况的了解，选择一两个学生在理解时存在较大困难的知识点，将它的前期预备知识和后期拓展这些课堂上无法顾及的内容拍摄成一个个的微课视频。这样既能帮助理论基础薄弱的学生理解实验原理，也给学有余力的学生提供了继续探索的方向。每个视频的时间控制在5到8分钟为宜，最长也不要超过10分钟，以保证学生在注意力集中的区间内完成学习目标。近代物理实验的原理相对复杂，也较难理解，解释清楚需要较多的时间，这就需要对微课内容做适当的取舍，实在无法取舍时可以将知识点进一步拆分。理论部分的微课，应允许学生按照自己的情况

自由选择，以满足学生的个性化学习需求。

而实验操作部分，可以按照实验流程依次拍摄视频。操作部分的微课应拍摄实景，让学生能够直观地认识实验装置，观察实验操作。学生既可以在实验前观看实验操作的微课视频，熟悉实验仪器，了解实验流程，也可以在实验中对操作产生疑惑时反复观看，按示范的操作步骤进行实验。实践证明，实景拍摄的操作视频，能帮助学生缩短实验上手的时间，减少误操作。这部分的微课，内容上应以仪器的基本操作为主，不能过细过全，要留给學生一定的思考空间，避免学生机械地按视频里的示范操作就能完成整个实验。

除了理论和操作部分，还可以针对学生实验中遇到的常见问题录制一些视频。对于一两句话就能回答清楚的问题，只需要用文字简单描述就可以了，不需要录制微课。但对于解释起来较复杂，涉及的仪器操作在前面又没有交代过的问题，录制一段微课就非常实用。

3.2. 微课平台的选择

微课需要媒介进行展示和说明，平台的选择会影响微课的教学效果。目前几乎所有的高校都拥有在线课程系统，学生和教师对本校的平台都比较熟悉，校内网在资源容量、上传速度、网络安全等方面也都有保障，利用学校的在线课程形成网络开放式教学资源，将全部微课资源分类放在网上，允许学生自由访问，就可以很好地满足本校学生的学习需要。通过观看学习实验原理和实验操作的微课视频，学生能够进行充分的课前预习，进入实验室后对仪器设备不再陌生，节省了教师讲解实验原理、实验仪器和实验步骤的时间，师生在课堂上有更多的时间进行交流互动。学生操作和思考的时间多了，教师管理实验过程、协助解决问题的时间也多了，大大提升了教学效果。

虽然利用高校已有的平台有诸多好处，但在实验过程中上在线课程系统观看微课视频就不太方便。建立微信公众号，将实验操作和常见问题部分的微课视频或文字解答放在公众号里，学生可以随时随地通过手机终端观看。基本操作不熟悉，或是遇到常见的问题时，学生打开微信公众号通过自学就能解决问题，既增强了学生的自信，激发了学习的积极性，也为师生间进行更深入的交流，开展实验创新腾出了时间。

3.3. 微课下的实验教学过程与考核方式的探索

实验教学应当是学生理解理论知识，提升自学能力，锻炼综合素质，培养探索精神和创新意识的重要手段[6]，而传统的近代物理实验教学受到各种现实条件的限制，成绩评定也多采用以实验报告为主的方式，难以达到预期的效果。在微课技术的支持下，我们对教学过程和实验课程考核方式进行了优化，开放教学资源，满足学生个性化学习的需求，调动了学生内在的学习主动性、积极性和创造性，促进学生自主学习、自主管理、自主服务需求；采用“预习 + 操作 + 报告 + 拓展”的实验考核方式，力求反映学生真实的学习情况，注重实验操作过程，鼓励和引导学生创新，帮助学生从被动学习向研究性学习、终身学习转化。

具体来说，课前预习时，要求学生先通过教材了解实验原理，遇到不理解的知识可观看相应的微课视频来帮助理解；观看操作视频，结合教材中的实验内容部分，熟悉仪器，搞懂流程。进入实验室后，教师仅需对实验原理、仪器、步骤做简要的说明，将知识点串接起来即可。在与做某一实验的学生交流时，其他学生因为预习比较充分，又有实验操作的微课视频帮助，通常也能顺利开展实验，避免了实验时间的浪费。因为有较为充裕的时间交流，教师可以通过两三个小问题考查学生的预习情况，结合预习报告，当场给出“实验预习”分。比起只看书面预习报告，这样给出的预习成绩能更真实地反映学生对知识点的掌握情况。

实验过程中, 学生通过观看微课视频, 即可了解并解决基本操作和常见的问题, 学生有更多的时间深入思考, 教师也有充分的时间观察学生的操作情况, 与学生就较艰深的问题进行探讨和交流。实验结束时, 教师根据学生操作实验仪器的熟练程度、完成实验的时间以及数据质量, 现场给出“实验操作”分。由于教师对学生的观察多了, 和他们的交流深了, 给出的操作成绩能更全面、真实地反映学生的操作情况。

“实验报告”部分的成绩采用传统考核方式计分。对于学有余力的学生, 鼓励和引导他们改进与创新实验, 以专题小论文的形式, 总结实验所得。期末按提交的论文质量, 由课程团队决定追加的“拓展分”分数。“拓展分”在后续的成绩处理中不受影响, 旨在激励学生积极主动创新。

由于各实验项目的难易程度不同, 每位教师的评分尺度也有一定差别, 不同实验项目成绩相差较大。公平起见, 将每个实验中“实验预习”、“实验操作”、“实验报告”的分数加权后统计出“基本分”, 按分数对学生进行排序; 确定总的排名情况。以全部实验、全部学生的平均“基本分”为基准, 按总排名给出每个学生的成绩。最后加上“拓展分”作为最终的实验成绩。

4. 总结

微课作为一种新兴的教学资源模式, 如能合理地设计、制作微课视频, 将微课资源放在有利于其发挥作用的平台上, 相应地改进实验教学过程, 创新“预习 + 操作 + 报告 + 拓展”实验考核方式, 就能在近代物理实验教学中充分体现微课重点突出、情景真实等优势, 发挥其重要的补充和辅助作用。在基于微课的近代物理实验教学模式下, 能较好地满足学生个性化学习需求, 促进学生自主学习、自主管理、自主服务需求, 培养学生创新能力, 这对实现传统近代物理实验教学水平和效率的提升, 实现学生从“填鸭式”被动学习向自主实验学习转化, 探索“互联网 + 高等教育”新形势下的教学模式具有一定的意义。

基金项目

本文受惠州学院教研教改项目“微课在《近代物理实验》教学中的应用”资助, 项目编号 151090086。

参考文献

- [1] 袁伟, 禹湘. 基于微课的高校物理实验教学研究[J]. 现代计算机, 2019(23): 67-69.
- [2] 杨端翠, 邵红娟. 微课视角下的物理实验混合式教学模式研究[J]. 中国校外教育, 2019, 21(7): 62-63.
- [3] 洪渭, 石友彬, 王慧, 等. 基于微课模式的大学物理实验教学改革分析[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(6): 11-12.
- [4] 李明标. 《近代物理实验》课程教学改革的实践探索[J]. 教育现代化, 2019(56): 52-53.
- [5] 金效辰, 王明安, 冯硕, 等. 近代物理实验教学改革与应用型人才培养[J]. 佳木斯职业学院学报, 2016(7): 272.
- [6] 秦平力, 余雪里, 张昱. “互联网+”大背景下大学物理实验教学创新与探索[J]. 物理通报, 2019(9): 100-103.