

基于SPOC的大学物理实验教学研究

金靓婕, 刘存海, 张纪磊

海军航空大学航空基础学院, 山东 烟台

收稿日期: 2021年9月10日; 录用日期: 2021年10月11日; 发布日期: 2021年10月18日

摘要

大学物理实验传统的教学模式与教学改革的要求不匹配, 因此将SPOC理念引入实验教学中成为教学模式的发展新方向。本文简要分析了本校物理实验教学中存在的问题, 结合SPOC理念的特点, 探讨了将SPOC资源引入从实验预习到实验报告的物理实验教学全环节的一系列有效方式, 提高了教学的效果和质量。

关键词

大学物理实验, SPOC, 教学模式改革

Research on College Physics Experiment Teaching Based on SPOC

Liangjie Jin, Cunhai Liu, Jilei Zhang

Aviation Basic Institute, Nava Aviation University, Yantai Shandong

Received: Sep. 10th, 2021; accepted: Oct. 11th, 2021; published: Oct. 18th, 2021

Abstract

The traditional teaching mode of college physics experiment is not suitable for the requirements of teaching reform, so the introduction of SPOC concept into experimental teaching has become a new development direction of teaching mode. This paper briefly analyzes the problems existing in the physical experiment teaching in our school, and combined with the characteristics of SPOC concept, discusses a series of effective ways to introduce SPOC resources into the whole process of physical experiment teaching from experiment preview to experiment report, which improves the teaching effect and quality.

Keywords

College Physics Experiment, SPOC, Teaching Mode Reform

Copyright © 2021 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

《大学物理实验》是我校本科各专业的一门必修实践类课程,是学生学习后续专业课程的必要基础,对学生科学素质的养成具有重要作用。随着科学技术的迅速发展,军事新装备、新技术不断涌现,对军人科学素养和专业岗位技能要求不断提高。为了顺应“为战育人”的教学改革要求,培养适应现代化战争的军事人才,SPOC 模式被引入到大学物理实验课程教学中,为进一步完善从实验预习到实验报告的教学全环节,做好基础课程和专业课程的衔接,更好地培养新型军事人才提供了新的方案。

2. 传统大学物理实验教学存在的问题

近年来,我校《大学物理实验》课程组持续深化教学改革,在教学内容“军味”化方面取得了丰硕的成果,制作完成了一系列物理实验相关军事应用的 MOOC 和微课。但是,传统的“课前书本预习-课堂讲解实验-课后报告总结”的实验教学模式桎梏了教学改革成果的应用。

2.1. 课前书本预习

传统的预习方式是要求学生阅读书本教材,完成预习报告。这种预习方式存在如下弊端:一是学生无法感知真实的实验仪器,一些内容无法理解,特别是结构较复杂的仪器,如分光计、迈克尔逊干涉仪等,单纯阅读课本很容易挫伤学生学习的兴趣和积极性。二是部分综合性、设计性实验原理较抽象,学生希望通过更生动的方式获得足够的预习知识量;三是预习效果难以考量,仅根据预习报告难以判断学生是否进行了认真预习还是只完成了机械化摘抄。

2.2. 课堂讲解实验

军事特色的教学内容改革丰富了教学授课内容,但课堂学时有限,在保证学生实操时间的前提下,学生要把原有的实验原理、操作、注意事项和新增加的军事特色相关知识点全部理解和吸收非常困难。另外,实验过程中教师对学生的个性化指导不够。特别是在一些操作复杂的实验中,学生的基础问题较多,教师分身乏术,一些有价值的问题可能得不到充分指导。

2.3. 课后报告总结

传统的实验总结方式是要求学生撰写实验报告。尽管教师在课堂上会提及实验相关的军事应用,并提出“有兴趣的同学课后自行查找资料”云云。但是,课后多数学生仅满足于完成实验报告,很少有人主动查阅资料,完成从基础实验知识到军事应用实际的提炼巩固环节,多数学生对实验的理解仍停留在表面现象。

3. SPOC 在大学物理实验教学中的应用

为了使教学内容改革的成果更有效的贯穿教学各环节,提高大学物理实验的教学效果,我校《大学物理实验》课程组基于 SPOC 理念改进了大学物理实验教学模式。

SPOC 是 2013 年由美国加州大学伯克利分校的阿曼德·福克斯教授最先提出的,是英文 Small Private Online Course 的缩写,译为“小规模限制性在线课程”[1]。它将优质的 MOOC (Massive Open Online Course)

资源应用于学校、课堂等类似的小环境,但又与 MOOC 有着显著的区别。SPOC 中的“Small”、“Private”与 MOOC 中的“Massive”、“Open”相对[2]。“Small”限制了规模,表明 SPOC 针对的对象是小规模的特定学习者,“Private”指对学习者的设置一定的先修条件,表明 SPOC 针对的是具有一定的基础的学习者[3]。因此,从学校教育的角度,可以认为 SPOC 是一种适用于在校学生,在传统教学的“课前、课中和课后”活动设计中合理利用短小的在线视频资源,用其辅助课堂教学的教学方式[4]。

3.1. SPOC 资源的建设

SPOC 资源的建设是其应用于教学的基础。我校《大学物理实验》课程组对所有实验根据其特点制作了教学短视频,使学习者可以观看一个 5~10 分钟视频掌握一个知识点,避免了一次性囫圇吞枣地接受一大堆知识却难于消化吸收的弊病[5]。从内容上来看,这些短视频可分为 3 类。一类是对实验仪器及其使用方法的介绍。学生可通过视频直观的了解仪器的结构、原理和操作方法,既可以降低预习的难度壁垒,又可以在实验过程中反复观看自行解决实验中的部分操作问题。二是实验相关的思政内容,包括实验历史背景、科学家介绍、实验相关最新科技进展等。这些内容具有生动、通俗的特点,学生可通过这些视频了解科学实验背后的人文知识和经典实验的现代应用,提升学生的学习兴趣。三是实验相关的军事应用。通过梳理各实验知识点,找出其与军事应用联通的相关实例,使学生通过观看视频生动的体会现代高科技军事装备与基础实验物理的联系,实现从基础实验知识到军事实际应用的拓展提升。

3.2. SPOC 资源在教学中的应用

根据实验项目的特点并结合学生的军人职业发展需求,在整个教学过程中提供与教学目标相适配的 SPOC 资源,更有效的衔接各教学环节,强化各环节的学习效果。

3.2.1. 课前预习

课前预习阶段的 SPOC 资源包括视频资源和预习题。课前预习的目的是使学生对实验形成基本的认识和了解。因此,此部分的 SPOC 资源应选择能体现“科普性”,内容的学习门槛较低,既可以是实验背景的深度引入,例如迈克尔逊干涉仪实验可提供 2017 年诺贝尔物理学奖——引力波探测的相关视频;也可以是对书本预习中难以想象的实验仪器的介绍,例如分光计的介绍;更可以是实验原理与理论知识的衔接,例如多普勒效应。课前,学生自主选择时间,利用 SPOC 短视频资源结合课本进行预习,并完成相关预习题,预习题与 SPOC 短视频资源内容相关,每位学生的预习题皆从题库中抽选,不尽相同。通过 SPOC 资源进行预习,学生课前对实验的了解加深,知道学习的难点在哪里,大大提高了学生的预习效果;教师可以从预习题的完成情况,在课堂教学中进行有针对性地讲解与指导,提高教学效果。

3.2.2. 课堂实验

实验学习不同于理论学习,其课程特点在于“所有的知识点最终都必须内化为学生的动手操作能力的锻炼和提高”,因此,大学物理实验中的 SPOC 不可能完全代替传统课堂教学,而必须与传统实验教学有机地结合在一起。用于课堂辅助教学的 SPOC 资源重在对实验操作和原理的细化讲解。在课堂实验操作中,对于复杂性操作实验,通过 SPOC 资源立体呈现实验操作过程;而对于复杂性理论实验,可以将理论知识制作成短视频。SPOC 资源成为了课堂教学中的信息化“助教”。学生除了向教师提问、向其他学生寻求帮助外,多了一个寻求问题答案的新途径。通过反复观看实操短视频,学生可通过自我学习来解决一些实验操作中的问题,能够更自如的按照自己的进度去完成实验、思考实验,加强对实验原理的理解,充分发挥其学习的自主性。与之相对的,教师指导时的“顾此失彼”的情况得以缓解,有更

多的精力指导学生提出的一些具有研讨价值的问题。

3.2.3. 课后提升

根据信息化背景下的军事人才培养需求,我们利用 SPOC 资源将课后的“总结”改进为“提升”,其目的是为了更好的衔接基础实验和专业课程,使学生学有所用,学以致用。课后提升环节中的 SPOC 资源包括视频资源和思考题。此部分的 SPOC 资源的特点是“专业化”,是对课堂学习内容的深度拓展。通过课后的 SPOC 资源,使学生充分领会所学实验的实际军事应用或者基于所学实验原理的军事新技术新方法,开阔学生视野。例如在光栅衍射的实验后,可以引入“衍射光栅在相控阵雷达中的应用”的 SPOC 视频资源,光电效应测量普朗克常数实验后可引入介绍激光夜视仪的 SPOC 视频资源,使学生体会正在进行的大学物理实验是怎样延伸到当代科学技术以及军事技术的。另外,一些物理学家与本实验相关的故事或历史背景,包括物理学家思维的过程、情感态度以及价值观,包括实事求是、坚持不懈的精神,也可以通过 SPOC 资源让学生体会。学生在通过 SPOC 资源完成拓展学习后,需完成实验报告上的相关思考题,最终实现拓展学习到检验的闭环。

4. 总结

基于 SPOC 的大学物理实验教学,是以课堂教学为中心,将教学内容改革的一些成果转化为优质短视频教学资源,并将其用于预习、辅助教学和知识扩展,发挥线上短视频精炼、生动、丰富的特点,有效强化实验课前和课后两个重要环节,丰富课堂教学的手段,进一步提高教学内容的系统性,更好突出大学物理实验在奠定学生军事专业基础和培养学生综合素养方面的作用,为实战化背景下高素质、专业化军事人才培养提供有力保障。

参考文献

- [1] Fox, A. (2013) From MOOCs to SPOCs. *Communications of the ACM*, **51**, 38-40. <https://doi.org/10.1145/2535918>
- [2] 康叶钦. 在线教育的“后 MOOC 时代”——SPOC 解析[J]. 清华大学教育研究, 2014(1): 85-93.
- [3] 劳媚媚, 库天梅, 徐军, 等. 后 MOOC 时代 SPOC 大学物理实验混合教学模式[J]. 大学物理实验, 2018, 31(1): 131-134.
- [4] 张睿, 王祖源, 徐小凤. SPOC 模式大学物理混合型教学的学习效果研究[J]. 大学物理, 2016, 35(8): 52-54.
- [5] 丁冬, 赵志刚, 吴威. 基于 SPOC 的大学物理实验课程教学改革实践及思考[J]. 高校实验室科学技术, 2019(3): 18-19.