

# 将物理学史借助“快课技术”融入《大学物理》教学的尝试\*

董鹏 田艳杰 彭爱华 赵莉 徐志杰

[中国石油大学(华东)基础物理系 山东 青岛 266580]

(收稿日期:2019-12-14)

**摘要:**针对目前《大学物理》课程中普遍存在的学生学习态度被动的问题,从“以物理故事吸引人”“以物理精神激励人”“以物理思想涵养人”的思路出发,结合目前在教育领域涌现的“快课技术”,进行了将物理学史有机地融入《大学物理》教学的尝试.借助“快课技术”,将物理学史自主而快捷地录制成短视频并上传至“云端课程”,再适时地从“云端课程”推送给学生,学生在课堂之外完成自学和测验.从学生的学习感受和成绩来看,物理学史的融入在提高学习兴趣、培养科学探究和创新精神方面起到了积极的作用,值得推广.

**关键词:**物理学史 快课技术 云端课程

## 1 引言

《大学物理》是各理工科专业的基础必修课,从课程设置上足以看出物理学在专业学习以及今后从事专业相关工作中的基础地位.但从笔者近几年的教学经验来看,不少学生在学习《大学物理》的过程中,甚至在课程结束后,仍然认识不到物理学习的重要性,从而导致对《大学物理》学习的不重视,对该课程的要求仅仅是“及格”“不挂科”即可,在课堂上表现出来的是忙于“刷微信”“打游戏”的低头族,在课下表现出来的是作业“大面积抄袭”.这一局面与“夯实知识基础、启迪科学思维、培养科学素养”的课程目标相去甚远,也难以落实当前国家重视基础学科、重视原始创新的教育导向.

面对这一局面,单方面归因于网络时代学生学习态度浮躁,显然有失理性,也没有抓住问题产生的“牛鼻子”,而是需要从“教”与“学”两个方面进行反思,而“学”的问题也需要教师有策略地引导来加以解决.因此,归根结底,问题的根源还是来自“教”.

怎样“教”才能让学生对《大学物理》课程既感到有用又觉得有趣呢?笔者认为可以从两个方面入手,一是引入实例,展示物理能够解释生活现象、能够解决专业问题的“实力”,从而让学生体会到物理课的“有用”;二是融入物理学史,让物理学家从教材中的“名字”变成“立体”的人物,让枯燥的物理公式和定律以它们“前世今生的故事”来呈现,从而让学生感受到物理的“有趣”.

当然,物理学史的引入,除了增添课程的趣味性,更重要的是使学生在学到了知识、会解题之后,能够帮助他们深入理解物理理论的本质,从而有助于他们领会物理的思想和方法.此外,将物理学史融入物理教学也有利于培养学生的怀疑、批判精神,增进学生对科学探究的理解,帮助学生领会创新思维的重要性.

在传统教学模式下,引入实例不难实施,只需要将传统的抽象化的例题替换成与生活或学生专业相关的问题即可,而融入物理学史则存在很大困难.一方面囿于课时,另一方面因为物理学的应用导向,教

\* 中国石油大学(华东)大学物理在线开放课程项目,科技发展史在线开放课程项目;中国石油大学(华东)2015年来华留学英语授课品牌课程项目;中国石油大学教学研究及改革项目,项目编号:JY-B201860

作者简介:董鹏(1980-),女,博士,讲师,主要从事大学物理教学和非线性光纤光学研究工作.

师在教授《大学物理》的同时,较少谈及物理学史,有也只是简单提及,比如牛顿的生卒、爱因斯坦的经历等等,而是把大部分学时用于精讲概念、定理、定律和例题.

针对这个问题,我国的教育界曾尝试解决,引进了美国哈佛大学物理学教授杰拉德·霍尔顿编写的物理教材《物理科学的概念和理论导论》,并将其译成中文,由人民出版社出版<sup>[1]</sup>.这本书贯彻了史论结合、以史带论的原则,曾极大地影响了美国物理学教学,但在我国未产生积极有效的响应.

## 2 借助“快课技术”将物理学史融入《大学物理》教学的尝试

上述矛盾的出现是囿于传统教学模式的限制.近年来,教育工作者意识到了“互联网+”时代网络的便利给传统教学带来的挑战和机遇.于是,“云课堂”“雨课堂”“快课技术”等新的教学模式如雨后春笋般在各高校发展推广开来.基于这些新的教学模式可以把传统的“线下”教学灵活延伸至“线上”,教师可以随时随地将一些教学资源适时推送给学生,学生利用碎片化时间在一部智能手机上便可进行学习,非常便捷.

由此可见,将物理学史有机地揉入物理教学这一举措,在传统依赖课堂的教学模式下难以实施,而若采用上述新的教学模式便可迎刃而解.

笔者在教学中采用“快课技术”进行了将物理学史揉入《大学物理》教学的尝试,初步达到了预期效果.“快课技术”是近些年来伴随着 MOOC, SPOC 等在线课程的兴起而发展起来的快捷式数字化学习开发技术(Rapid E-learning Development),是一种简单易用的“快餐式”电子备课技术<sup>[2]</sup>,该技术利用模板和套件来实现教学内容的电子化和网络化,可有效减少开发时间,降低制作成本.“快课技术”的核心功能在于使教师能够快速制作出形式多样的教学短视频,并进行快速发布.教学短视频可以制作成手绘动画形式,也可以制作成动漫人物解说的形式,还

可以是教师利用 PPT 课件自主录制的短视频.手绘动画一般用来制作短视频的片头,动漫人物解说一般用来制作课程介绍,而教师利用 PPT 课件自主录课则是制作教学短视频的主体环节.

具体实施过程如下:首先,利用“快课技术”中的自主录课把物理学史录制成了 18 个时长为 8 ~ 15 min 的短视频,视频目录如表 1 所示.视频内容是根据近现代物理学发展史并结合《大学物理》教学大纲中的重点内容经过筛选而确定的<sup>[3,4]</sup>,每个视频的时长不超过 15 min,时长与大部分微课视频一致,便于学生在精力最集中的时段内看完.

表 1 物理学史短视频目录

视频目录	
经典力学 理论的建立	1. 近代科学的诞生
	2. 天文学的革命
	3. 伽利略的奠基性工作
	4. 关于碰撞的研究
	5. 力学理论的伟大综合与飞跃
	6. 牛顿后力学的发展
经典电磁学 理论的建立	7. 静磁学与静电学的研究
	8. 稳恒电流的获得与电流磁场的研究
	9. 电磁感应现象的发展与电磁场理论的建立
光学理论的建立	10. 几何光学的建立与完善
	11. 光的本性的探讨
热学理论的建立	12. 热学理论的建立
量子力学的建立	13. 紫外灾难和普朗克的量子假说
	14. 爱因斯坦的光量子理论
	15. 卢瑟福的原子核式结构
	16. 玻尔的氢原子理论
	17. 泡利不相容原理和电子自旋的提出
	18. 量子理论的发展

短视频录制完成后,在“学习通”应用程序上建立“课程”,将录制好的短视频上传至该“课程”,该“课程”也可以叫做“云端课程”,因为在网络连接的情况下,课程资源可供随时查看;最后,建立课程微信群,通过微信群向学生适时推送课程中的物理学史短视频,供学生在课下自学,建议在课前推送,便于学生在课前观看,从而有助于理解课堂内容。

此外,在“学习通”应用程序上建立的“云端课程”不只是用于存放教学资源,它还具有很多辅助功能。

功能之一是统计和评价学生对教学资源的利用情况.例如,物理学史的短视频推送给学生后,如何督促学生及时学习呢?教学实践表明,可以通过以下方式来实现。

在“云端课程”上将每个视频设置成一项任务,学生每看完一个视频便是完成了一项任务,系统会自动记录和统计,并根据学生完成的任务数给出相应的评分.通过这一功能,教师能够精准掌握哪些学生没有学习视频,哪些学生已经学习了,从而对学生的进行学习有效监督。

功能之二是评价学生学习视频的效果.具体操作为,教师在向学生推送完视频后,及时将相关测验题上传至“云端课程”,学生在自学完视频后,进行自我测验,系统自动统计学生的测验成绩供教师查看。

### 3 试用效果评价

上述将物理学史借助“快课技术”揉入《大学物理》教学中的举措,是教师从“教”的方面做出的改进,能否真正达到提高教学效果的目的还需要从学生“学”的方面来加以反馈。

首先从学生的课堂表现来看,学生们对物理的态度悄然发生了变化,课堂上的“低头族”明显少了.课间随机调查发现大部分学生表示喜欢教师推送的物理学史短视频,有的学生表示,之前一直感觉物理艰涩难懂,在了解了相关的物理学史后,发现物理变得不那么难理解了;有的学生表示,学习了物理

学史后,在科学精神的激励下,积极申报了大学生创新项目,热切地希望体验探索与创新的快乐.还有的学生在“学习通”课程视频下方评论道:“看了短视频后,对物理不再是仅仅知道几个概念和定理了,教师总结的物理方法和思想也领会到了”。

此外,从学生们的成绩来看,这届学生的期末成绩和参加省级大学生物理竞赛的获奖人数也较往年有所提高.这些来自学生的良好反馈充分说明,将物理学史有机地融入《大学物理》教学这一举措是值得推广的。

### 4 总结

针对目前《大学物理》教学中学生学习“被动”、对课程不够重视的问题,笔者尝试将物理学史借助目前流行的“快课技术”融入教学中,取得了良好效果.物理学史首先以物理故事吸引学生,进而以物理精神感染学生,能够唤醒学生内心的求知欲,这正印证了德国哲学家思贝尔斯的名言:“真正的教育是用一棵树去摇动另一棵树,用一朵云去推动另一朵云,用一个灵魂去唤醒另一个灵魂”。

另外,通过了解物理学史,有利于学生从历史发展的角度看待物理理论;有利于学生从物理学史中学习科学探究的方法,开阔科学探究的视野;有利于培养学生的批判性思维和创新精神。

因此,在《大学物理》这样的基础课程教学中,适当地将学科理论的发展历史融入教学中,对提高教学效果具有积极作用,值得推广。

### 参考文献

- 1 霍尔顿.物理科学的概念和理论导论[M].戴念祖,张大卫,等,译.北京:人民教育出版社,1983
- 2 尹合栋.基于“快课”技术的交互式微课设计[J].重庆第二师范学院学报,2015(6):144~147
- 3 亚·沃尔夫.十六、十七世纪科学、技术和哲学史[M].周昌忠,苗以顺,等,译.北京:商务印书馆,2009
- 4 吴国盛.科学的历程(第3版)[M].长沙:湖南科学技术出版社,2013

(下转第22页)

下了基础.

利用 Origin 描绘夫琅禾费圆孔衍射的光强分布曲线,得到的实验结果与教材中的结果一致,将仿真实验和理论教学相互补充、支撑,学生们能够更加充分理解和巩固所学知识,从而提高教师教学的效率与质量.

### 3 结束语

本文基于惠更斯—菲涅尔原理,得到了夫琅禾费圆孔衍射光强分布的理论公式,接着使用 Origin 软件中的多工作表矩阵(Matrix)窗口对衍射图样进行仿真,定性分析了艾里斑的大小与入射光波长和圆孔孔径的关系,然后使用“Data Reader”读取了光强分布图样中明纹和暗纹位置以及强度分布,且验证了艾里斑的半角公式.将仿真实验软件与大学物理课堂教学相结合,可以将教材上的结论直观地

展示在课堂上,激发学生的学习兴趣,加深了学生对夫琅禾费圆孔衍射现象和规律的理解.

### 参考文献

- 1 于建强,谢亮,铁小匀,等.圆孔夫琅禾费衍射图样的三维特性分析[J].物理与工程,2018,28(6):49~52
- 2 闫燕,丁益民,王喜艳.基于 Matlab GUI 光的衍射实验仿真[J].大学物理实验,2019,32(4):88~91
- 3 杨昶,杨昌虎,黄伟荣.波动光学仿真实验设计及其在大学物理教学中的应用[J].大学物理实验,2019,32(4):113~115
- 4 姚启钧.光学教程[M].北京:高等教育出版社,2014.107~110
- 5 钱宏明.用 Origin 实现夫琅禾费衍射现象的仿真[J].绵阳师范学院学报,2015,34(2):30~34
- 6 曹卫军,赖康荣.基于 Origin 的波动光学实验仿真[J].大学物理,2015,34(1):49~51

(上接第 18 页)

## Attempt on Integrate Physics History into *College Physics Teaching* with the Help of *Fast Course Technology*

Dong Peng Tian Yanjie Peng Aihua Zhao Li Xu Zhijie

[Department of Fundamental Physics, China University of Petroleum(East China), Qíngdao, Shandong 266580]

**Abstract:** Aiming at the problem of passive learning attitudes of students in the current "University Physics" curriculum, we started from the ideas of "attracting students with physical stories", "inspiring students with physical spirit", and "cultivating students with physical ideas", and made a try of emerging the history of physics into the teaching of "University Physics" applying the "Rapid e-learning technique", which has been currently emerging in the field of education. The history of physics is conveniently recorded as a series of short videos by applying the "Rapid e-learning technique", and then they are uploaded to the "cloud class", and finally they are transferred from the "cloud class" to students in a timely manner. After receiving the short videos, students complete self-study and tests outside the class. From the perspective of students and their scores, the integration of the history of physics has played a positive role in increasing learning interest, cultivating scientific inquiry and innovative spirit, so it is worth promoting.

**Key words:** physics history; rapid e-learning technique; cloud class