

# 大学物理圆桌教学的翻转课堂教学模式研究\*

张伶俐 王晓鸥 黄喜强 刘志国 曹永印 张宇 赵远

(哈尔滨工业大学物理系 黑龙江 哈尔滨 150001)

(收稿日期:2018-10-25)

**摘要:**大学物理圆桌教学的翻转课堂教学模式,将知识的传递过程放于课前完成,实验操作融入课堂教学环节,不仅让学生学习物理知识,更重要的是让学生感受物理,整合理论和实践,充分发挥学生自主学习的积极性。

**关键词:**大学物理 圆桌教学 翻转课堂

## 1 新的翻转课堂教学模式

大学物理课程是高等学校理工科各专业学生一门重要的必修基础课,该课程所传授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分,是一个科学工作者和工程技术人员所必备的。大学物理在为学生系统地打好必要的物理基础,增强学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的科学素质和综合能力等方面发挥着重要作用。但传统的以教师为主体的教学模式,大半是单向传输,学生接受知识成为学习活动的中心,师生互动不足,学生积极性、参与性不高,学习效果欠佳。因此,为了适应高等教育的要求,探索新的教学模式势在必行。翻转课堂教学模式是把知识传授过程放在教室外,让学生选择最合适自己的方式接受新知识,而把知识的内化过程放在教室,通过学生间、学生与老师间的沟通交流促进学生掌握知识。翻转课堂作为实践“学为主体,教为主导”教学理念最贴切的教学模式,引发当前教学改革的一波新浪潮<sup>[1~3]</sup>。翻转课堂不仅改变了传统的课堂结构,最重要的是颠覆了传统的以教师为中心的教育理念,是以学生为主体,它非常有利于调动学生学习的主观能动性,改变沉闷的课堂气氛,促进师生互动交流,激发学生学习的热情。翻

转课堂被认为是未来教学模式改革的有效方案之一。

然而把翻转课堂教学模式生搬硬套地应用于大学物理教学存在一定问题。很多教师在实施大学物理课程翻转课堂教学模式的过程中遇到了一些问题。翻转课堂教学模式有一个鲜明的特征就是突出学习中遇到的问题,这无形中忽略了知识的逻辑性和理论的系统性,会不自觉地把教学内容碎片化。这就是翻转课堂应用于大学物理教学面临的巨大挑战。大学物理课程是理工科高校的核心基础课,又是一门理论性和系统性非常强的知识课程。若生搬硬套翻转课堂或者形式上翻转势必使物理学内容碎片化,破坏理论系统性,以及知识间的逻辑关系,对培养学生严密的物理思维能力和科学的研究方法极为不利。寻找大学物理课程与翻转课堂教学模式的切入点,平衡两者的关系,对于有效地进行大学物理课程改革至关重要。

基于以上思考,我们提出大学物理圆桌教学的翻转课堂教学模式研究。圆桌教学的特点是集成理论讲授和实验课,通过合作性的学习小组实验探索,以及师生间的高度互动,帮助学生物理现象发展出好的直觉和概念模型。通过翻转课堂,课前利用网络视频辅助学生进行系统的物理理论学习,通过在

\* 哈尔滨工业大学教学改革“新时代新工科大学物理教学体系”;哈尔滨工业大学2018年度教学方法与考试方法改革研究项目“结合在线网络课程的工作室物理教学研究”,课题编号:XJKGG2018019;中国高等教育学会大学素质教育研究分会,“大学物理素质教育系列课程体系建设及教学方式方法研究”,课题编号:CALE201619

作者简介:张伶俐(1980-),女,博士,副教授,从事大学物理教学、液晶光学研究。

通讯作者:赵远(1963-),男,博士,教授,从事微弱光电信号检测的理论和实验研究、成像激光雷达新体制研究、目标特性研究。

线网络技术对学生知识获取过程进行督促与辅导. 课堂中教师结合教学内容设计探索实验主题, 通过“圆桌式”教学拉近学生与学生, 教师与学生的距离, 学生以小组为单位亲自动手实践, 并通过物理过程探索, 将系统的理论知识内化. 教学活动中以教师引导, 学生协作实验探讨理论的模式, 完成物理知识的内化. 大学物理圆桌教学的翻转课堂将知识的传递过程放于课前完成, 实验操作融入课堂教学环节, 不仅让学生学习物理知识, 更重要的是让学生感受物理, 整合理论和实践, 充分发挥学生自主学习的积极性.

## 2 本翻转课堂教学模式的特点

圆桌教学模式最早是由美国伦塞勒工学院创立的一种集成了理论和实验的教学方式<sup>[4]</sup>. 麻省理工学院是使用该方法最具影响力的学校之一, 于2002年在物理课程的教学中采用了这一教学方法<sup>[5]</sup>. 目前, 这种物理教学模式已在美国、中国台湾地区以及一些欧洲国家的大学盛行了将近20年的时间, 并取得了较好的教学成效. 自2013年, 我校大学物理教研室开始进行圆桌物理教学模式尝试. 开始是在小班中进行试点, 受到学生的喜爱. 这两年逐步扩展了多个试点的班级. 在圆桌物理教学实践中, 我们授课教师发现限于目前教学学时的限制, 很多时候一些实验都不能特别展开, 无法充分给学生自己探索的时间. 同时很多学生有惰性, 课前不预习, 课上实验时就是单纯的动手, 思考较少, 严重影响了教学的效果. 还有一部分学生, 预习了课程, 但对于课程内容的把握还有很大困难. 所以每次授课教师课上需要留出一大半的时间进行理论课程的讲授, 然后才能引导学生动手实验, 进行分析, 使得教学进度受影响.

因此, 结合大学物理圆桌教学, 实施翻转课堂, 既可以借助现在的网络课程辅助学生课前预习, 节省课堂上的时间, 同时也有助于学生真正参与到课堂上的实验探索与讨论中去. 课前利用网络视频辅助学生进行系统的物理理论学习, 通过在线网络技术对学生知识获取过程进行督促与辅导. 课堂中主讲教师总结本次课的主要内容和概念, 并解答学生

学习中遇到的问题. 然后学生以小组为单位在教师引导下开始本次课的课堂实验活动. 要求学生当堂完成实验操作并进行讨论分析. 课堂实验活动是本教学模式的关键部分, 课堂活动的设计是与同课堂内容紧密配合的. 学生课堂上可以有目的地进行实验, 进行理性分析, 与老师学生在课堂上进行有效的探讨. 实验的探索分析过程将使得学生的物理知识系统化, 并逐渐形成严密的物理逻辑思维能力. 这样的教学模式实现了真正意义的翻转课堂.

## 3 本翻转课堂教学模式的教学设计

本教学模式将教学活动扩展为课前理论知识学习、课堂讲授与讨论、课堂探索实验活动3个部分. 我们的教学设计也是从这3个部分入手, 具体方法如下.

### (1) 课前理论知识学习

这相当于教学知识传递阶段, 是学生在课前进行的. 教师根据教学安排提前给学生布置相应的网络课程. 教师不仅提供视频, 还可以提供在线的辅导. 通常在线网络课程中都是按照教学内容划分好的一个个5~10 min的小视频, 每个小视频讲授了课程中的一个知识点, 涵盖了教学大纲中所要求的教学内容和概念. 学生需要在课前自己完成知识点的学习. 教师每次提前布置给学生具体学习的内容, 留给学生足够的自学时间. 教师也可以借助于在线网络平台对学生的课前学习情况进行监督与指导.

### (2) 课堂讲授与讨论

学生知识吸收内化阶段, 是在课堂中教师与学生, 学生与学生互动中完成. 在课堂上, 教师做重点和总结性的讲课, 一般每次课不超过30 min. 教师讲授的内容包括知识点的总结与难点分析, 解决网络课程中学生学习困难的地方, 也可以是学生就自己学习中的问题进行提问, 大家一起讨论解答. 这部分教师可以根据网络课程与学生的互动来设计讲授内容, 也可以根据自己多年的教学经验来判断学生难以消化的知识, 通过讲授、讨论或者课堂练习等多种教学手段灵活进行.

### (3) 课堂探索实验活动

学生知识巩固与提高阶段. 课堂实验活动是本

课程的关键组成部分,课堂实验活动的设计需要与课程内容紧密结合.这个需要教师提前设计好.课堂实验活动一般由两部分构成,第一部分桌上实验与探索分析,此过程需要学生多角度观察、思考,共同探讨解决问题的方法;第二部分根据实验和课堂内容设计的练习,目的在于进一步让学生澄清概念及其应用.要求学生在课内通过小组成员的协作完成第一部分内容.而第二部分学生可以根据自己情况来完成.课堂上,教师通过课堂上有的放矢地分析讨论以及学生自己动手课堂探索实验,辅助学生完成知识的吸收与能力的培养.

这样的教学过程将教学主体从教师转换为学生,整个教学过程就是学生自主学习的全过程.在课前,学生自己获取理论知识,在课中,自己安排实验,优化过程,分析原理直到得出科学结论.整个教学过程中,教师需要做的就是提前设计与教学内容相统一的预习理论内容,课堂讨论,课堂探索实验,整合理论与实验,在整个教学中辅助并引导学生学习.学生在教学过程中不仅学习知识,同时在课堂的小组实验中也学会相互合作.这样的教学设计给学生提供了一个全面探究物理的机会,从理论到实验,让学生自主学习,亲自动手,相互切磋,共同提高,真正实现了以学生为主体,研究性的自主学习,并且使学生的研究性自主学习有的放矢.教师在教学过程中充

当引导和辅助的作用,其工作主要放在教学内容的辅助学习与课堂实验活动设计上.

通过大学物理圆桌教学的翻转课堂教学模式的研究与改革,启发学生自主学习,帮助学生物理现象发展出好的直觉和概念模型,培养学生运用物理知识分析问题和解决问题,开发学生的探索精神和创新意识,实现学生知识、能力、素质的协调发展,体现出大学物理课程的专业知识教育和素质培养双重责任.

### 参考文献

- 1 Maureen J. Lage, Glenn J. Platt & Michael Treglia. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education*, 2000, 31(1): 30 ~ 43
- 2 英特尔全球教育总监 Brian Gonzalez. 聚焦教育变革——2011 中国教育信息化峰会上的讲话[EB/OL]. 中国教育新闻网, <http://www.jyb.cn/ad/news/>. 2011-10-09
- 3 张萍, Ding Lin, 张文硕. 翻转课堂的理念、演变与有效性研究. *教育学报*, 2017, 13(1): 46 ~ 55
- 4 王鑫, 刘全慧. 工作室课堂与大学物理教育——介绍美国 Studio Physics 教学模式. *大学物理*, 2010, 29(2): 54 ~ 56
- 5 John W. Belcher. Studio Physics at MIT (see <http://web.mit.edu/cet/>)

## Research on Teaching Model of Flipped Class in Harkness Table Teaching of University Physics

Zhang Lingli Wang Xiaouu Huang Xiqiang Liu Zhiguo

Cao Yongyin Zhang Yu Zhao Yuan

(Department of Physics, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150001)

**Abstract:** The flipped class model of university physics Harkness Table teaching imparts knowledge before class and integrates experimental operation into classroom teaching. Students not only learn physical knowledge, but more importantly enables to experience physics. This teaching model integrating theory and practice, gives full play to students' initiative in independent learning.

**Key words:** university physics; harkness table; flipped class model