

Preliminary Exploration in the Flipped Classroom of College Physics Teaching under the New Engineering Situation Assisted

Juan Gao^{1*}, Tingyu Zha¹, Yang Li¹, Yajuan Sun¹, Ying Meng²

¹School of Mechanics and Photoelectric Physics, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

²College of Physics and Materials Engineering, Hefei Normal University, Hefei Anhui

Email: *gaojuanphys@126.com

Received: June 4th, 2019; accepted: June 19th, 2019; published: June 26th, 2019

Abstract

In the new engineering environment, it is required that college physics teaching can cultivate students' innovative ability and scientific literacy. But the traditional teaching mode cannot meet the needs of personnel training under the new engineering background. In the Internet+ era, as a popular mode, the flipped classroom can provide a new idea for college physics teaching. The birth of WeChat has provided strong support and guarantee for the implementation of the flipped classroom mode, using WeChat platform as teaching aids, taking students as the main body of teaching, using the reversed classroom teaching mode to carry out college physics teaching, cultivating students with thick science and technology and high comprehensive quality.

Keywords

WeChat Platform, College Physics, Flipped Classroom, New Engineering Course

新工科大学物理翻转课堂的探索和实践

高娟^{1*}, 查婷玉¹, 李洋¹, 孙亚娟¹, 孟影²

¹安徽理工大学力学与光电物理学院, 安徽 淮南

²合肥师范学院物理与材料工程学院, 安徽 合肥

Email: *gaojuanphys@126.com

收稿日期: 2019年6月4日; 录用日期: 2019年6月19日; 发布日期: 2019年6月26日

*通讯作者。

摘要

在新工科大环境下,要求高等学校大学物理教学能够培养学生创新能力和科学素养,但传统教学模式不能满足新工科背景下人才培养的需求。在互联网+时代,翻转课堂教学模式风靡全球,为大学物理教学提供了新思路;而微信的诞生,为大学物理翻转课堂教学模式的实施提供了强有力的支持和保障。运用微信平台作为教学辅助工具,以学生为教学主体,采用翻转课堂教学模式进行大学物理教学,培养科学素养强和综合素质高的学生。

关键词

微信平台, 大学物理, 翻转课堂, 新工科

Copyright © 2019 by authors 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. 背景介绍

自2017年2月以来,教育部积极推进新工科建设,复旦共识、天大行动和北京指南,构成了新工科建设的三部曲[1][2]。新工科建设要以产业需求为导向,为新工业革命培养出工程实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型“新工科”人才。物理学研究物质运动的最基本形式和规律,作为工程技术研究发展的基础,是新工科建设的基石。2018年6月3日,教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会在南京大学召开题为“新工科重要基础课程——大学物理课程体系的构建”工作会议。会议中提出,在新工科背景下,大学物理教学首要的任务是,如何提升学生学习物理的兴趣,让学生将物理规律和物理特性与有关科技创新进展相结合,使学生从被动学习转变为主动学习[3]。

然而,大学物理教学经过多年的改革,仍然满足不了新工科的需求。以笔者所在安徽理工大学为例,目前大学物理教学在教学模式、方法和手段上依然存在许多问题,主要表现在以下几个方面:1)受到教学课时短但教学内容多的限制,教师为了保证经典物理框架的系统性,将大部分课时用于讲解力、热、电、磁、光部分,对于近代物理部分内容很少提及或者一提而过,不利于学生工程科技创新、创造能力的培养;2)教学模式主要以教师为主体的讲授式课堂教学模式,启发式和讨论式由于受限于课时而很少使用,不利于与学生之间的互动,激发学生学习的兴趣和求知的欲望;3)多媒体虽已普及,但教师基本采取PPT演示辅助板书,进行传统灌输式教学手段和方式,很少利用先进教学手段将物理学与近代技术联系起来,难以激发学生的学习兴趣 and 创造力。针对我们学校大学物理教学现状,笔者希望能借助微信平台,将翻转课堂模式运用于大学物理教学过程中,以满足新工科建设人才培养的需要。本文将从新工科建设培养人才目标出发,讨论微信平台辅助的翻转课堂教学模式在大学物理教学中的可行性。

2. 基于微信平台的翻转课堂教学模式的可行性

2.1. 翻转课堂及其特点

翻转课堂译自“Flipped classroom”[4],其翻转之意是相对传统教学而言,其以学生为主体设计教学环节,学生在课下先通过视频等学习资料进行知识学习,在课堂上再进行知识内化。翻转课堂具有以

下主要特点：1) 翻转课堂模式是先学后教的教学模式；2) 翻转课堂是以学生为主体的教学模式；3) 翻转课堂具有可移动学习的特点；4) 翻转课堂具有自我学习时间支配性[5]。使用翻转课堂模式进行教学，以学生为教学主体，可以激发学生学习兴趣，提高学生自主学习主动性和积极性，提高学习效率，并通过教师的引导进行深度学习，培养学生的创造力和创新能力，因此我们认为将翻转课堂模式运用到新工科大学物理教学中具有实际意义。

2.2. 翻转课堂的可行性分析

翻转课堂以教师为引导者，以学生为教学主体，大大提升课堂时间，让学生更加积极主动的参与到教学环节中，更多的进行深入的思考，将所学概念应用于实践，培养学生的实践能力和创新能力。而针对具体实施过程来看，将翻转课堂教学模式运用到大学物理教学过程中，需要以下几个条件。互联网的飞速发展使得教学活动可以随时随地进行，各高校也大力在师生中间推广各种网络教学平台，比如雨课堂，超星泛雅平台等，为翻转课堂的实施提供了有力的硬件保障。高素养的教师是翻转课堂顺利实施的关键。以笔者所在学校为例，负责大学物理教学老师 80% 以上教龄长达 20~30 年，具有丰富的教学经验和对课堂的掌控能力，对教学内容都有很好的把握，根据不同专业学生的需求量身定制的教学内容，并将各种教学手段融合到教学过程中，针对不同教学内容制定不同的教学方法和模式，以满足新工科差异化教学的需求。

2.3. 微信平台在翻转课堂中的优势

微信是腾讯公司在 2011 年推出的一款免费的即时聊天工具，因其功能强大、使用方便而被迅速接受和普及。将微信平台辅助翻转课堂实施，具有以下优势：1) 微信具有便携和资源占内存空间小的优势，适合传送主题单一、目的明确的片段化内容；校园 wifi 的覆盖使得学生可以不受时间地点的限制，随时可以进入微课堂，利用碎片化时间进行学习。将线上教学和线下教学有机结合，提高课下自主学习效率，解决传统教学课时短内容多的难题。2) 微信可移动、交互性强，可以做到即时沟通，在课下教师可以对学生做一对一和一对多的在线辅导，引导学生自主学习；在课上可以通过与微信兼容的应用程序，比如 91 速课等，对学生进行提问和简单测试，加强课堂互动性和学生课堂参与度，提高学习兴趣和学习主动性。利用微信作为教学辅助工具，为翻转课堂的实施提供更加便捷的服务。

3. 借助微信平台的大学物理翻转课堂设计

为满足新工科人才培养的目标，使用微信辅助大学物理翻转课堂教学，采用问题引导学习方向的方式，让学生带着问题去学习，通过学习解决问题，充分调动学生的学习兴趣和主动性，同时通过问题的设置，培养学生知识实践能力和创新能力。基于此，我们将整个教学环节分为课前、课上和课后三个步骤进行(流程图见图 1)：

1) 课前学生自主学习。课前通过微信平台在公众号、微信群或 91 速课等向学生推送学习任务和相应的教学视频、PPT 及图文信息等学习资料供学生自主学习。在这一环节中，教师针对教学内容设置问题，让学生在学习过程中进行思考并回答，培养学生自我学习能力和学习的主动性。学生在课前将学习过程存在的问题反馈给教师，教师在课前将学生自学情况进行收集分析，并根据学情确定课堂教学内容和教学方法。

2) 课堂师生互动学习。教师根据课前对学情的分析，设计课堂教学环节。在课堂教学过程中，教师对课前学习资料进行知识梳理，针对学生自学过程中存在的问题进行深入的讲解和分析；并在知识框架内提出问题引导学生讨论，让学生发表自己的见解，进行探索式学习。在这一环节中让学生参与到课堂

教学活动中，充分调动学生的学习兴趣 and 求知欲，培养学生创新力。

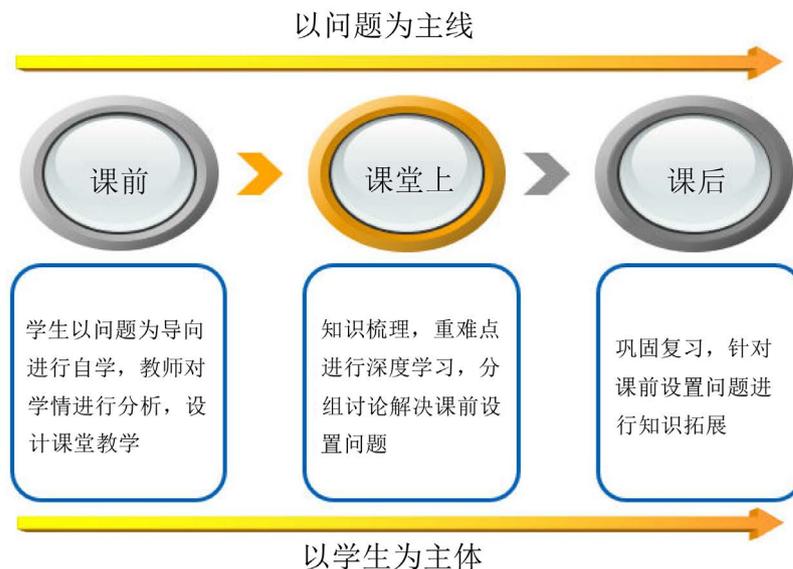


Figure 1. Schematic diagram of the WeChat platform to assist the university physical flip classroom teaching process

图 1. 信平台辅助大学物理翻转课堂教学流程示意图

3) 课后深度学习。教师根据前两环节学情，再次对教学内容进行梳理总结，形成文本或可视化课件上传到微信平台，方便学生课后及时对所学内容进行复习总结；并针对相关教学内容上传测试题，方便学生在复习过程中进行自我检测，及时补缺补差。同时，将收集到的与教学内容相关的拓展读物、视频等，通过微信平台提供给学有余力或有兴趣的同学进行阅读和观看，拓展知识面，了解所学知识有何应用，进一步激发学习热情和兴趣。

4. 应用举例

按照以问题为导向的大学物理翻转课堂的设计思路，我们以刚体运动为例，进行实际教学实践。具体教学过程为：1) 在课前，先通过微信上传一段花样滑冰视频让学生观看，并思考运动员如何控制转动的速度快慢，激发学生学习兴趣以运用知识解决问题的欲望；然后将学习任务和相应的教学微视频等资料通过微信发送给学生，让学生带着问题去学习，通过自我学习掌握转动惯量、角动量、动量矩等物理概念和转动定律、动量守恒定律等刚体运动规律，并让学生尝试建立滑冰运动员运动时的物理模型，给出运动员调节自身转速的方案。2) 在课堂上，教师将刚体部分知识点进行梳理，并根据学生课前学习过程中存在的问题将教学重点和难点——包括刚体运动描述与质点运动描述的区别、转动惯量和角动量的计算方法和如何用刚体力学有关规律来解决实际问题；接着，让学生分组讨论，给出滑冰运动员控制转动速度的方案，并给出定性的解释，加强学生课堂教学参与度，进一步提升学生的学习兴趣；最后让学生思考现实生活中还有哪些例子利用刚体力学的知识去解释，以及利用刚体力学知识可以解决哪些具体应用，进一步培养学生的求知欲和创新能力。3) 在课后，教师根据课前和课上学情分析，将刚体运动部分知识再次进行梳理，形成短视频和 PPT 等复习资料，并通过微信传送给学生，布置相应练习题，让学生可以及时进行复习巩固，补差补缺，教师通过微信对学生作业进行批改并点评；最后在微信群或公众号中上传刚体在生产生活中的应用等资料，供学生进行知识拓展阅读和学习，进一步培养学生的科学素养。

我们将微信平台辅助的翻转课堂模式与传统教学模式进行对比,发现将微信平台辅助翻转课堂教学后,大大增加了课堂容量和教学效果,学生可以根据自己的时间随时随地进入微课堂进行学习,更加自主地支配自己的时间,培养学生自我学习能力;微信的即时交流,也拉近了学生和教师之间的距离,增进了师生情谊,进一步催化学生学习的热情,提高学习效率;在整个教学过程中以问题为导向,引导学生进行学习和思考,也大大激发了学生的学习兴趣和学习主动性,培养了学生解决实际问题的能力以及创新力。

5. 结论

在新工科背景下,借助微信平台将翻转课堂教学模式引入大学物理教学中,将线上教学和线下教学相结合,迎合了互联网高速发展下的教学趋势;遵循学生的认知规律,以学生作为教学主体,增加学生的课堂教学参与度,从而激发学生的兴趣和激情;以问题为主线引导学生的自我学习方向,提高学生的求知欲望和学习效率,并进一步培养学生的科学素养和创新意识。

基金项目

安徽省质量工程大规模在线开放课程(MOOC)示范项目(2016mooc138)安徽省质量工程示范实验实训中心项目(2017sxzx15),安徽理工大学校级教研项目(微信支持下大学物理翻转课堂的探索和研究)资助。

参考文献

- [1] 夏建国,赵军.新工科建设背景下,地方高校工程,教育改革发展刍议[J].高等工程教育研究,2017(3):15-19.
- [2] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [3] 专家学者南大共话新工科大学物理课程建设[EB/OL].2018-06-05.
- [4] Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., et al. (2013) A review of Flipped Learning. Pearson, 2-6.
- [5] 易祯.大数据时代翻转课堂的再解读[J].成都师范学院学报,2015(31):12-16.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入,输入文章标题,即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org