

基于物理学专业“理论力学”融合式教学改革与实践*

刘丹丹 丁星星 王建军

(中原工学院理学院 河南 郑州 450007)

(收稿日期:2022-05-19)

摘要:“理论力学”为理工科学校的一门非常重要的技术基础课,是后续其他课程的根基,也是培养学生的逻辑思维能力的核心课程.课程的理论体系具有比较系统、完整等特点.文章针对疫情防控需求及理论力学学习中存在的问题,基于现代化教学的工具——雨课堂和MOOC,从知识结构、教学模式、教学方法、教学形式和考核方式进行了改革与探索,摸索一个改善理论力学课程教学质量的途径.

关键词:雨课堂;慕课;线上线下融合教学

1 引言

新冠疫情加快了我国教育模式改革的步伐.为了防止疫情向校园蔓延,确保师生的健康,高校教学活动有时不得不通过互联网进行,这更加推进了我国高等教育的信息化、智能化改革.如今疫情反复,有些地区处于高风险区,有些学生无法返校,就会面临着无法线下上课的问题.针对这些问题,雨课堂可以通过现代化技术做到线上线下融合式教学^[1],主要让线下学生与远程的学生学习场景融合,让学生感受到无论身在何处都能够一起学习,给学生提供一场更好的学习体验.

另外“理论力学”教学现状是,传统的教学基本处于封闭状态,教学体系与教学内容一成不变,信息技术有待加强.经过近几年观察,有些高校线上教学也逐步实现,但是学生自主性学习的兴趣很小.大部分学生还是以教师的讲解为主.而该课程的学习效果直接关系到学生后续课程,特别是近代物理相关课程的学习,更重要的是该课程的学习有助于学生科学素质的培养和提升.但是由于理论力学涉及的内容多,范围广以及需要对数学工具熟练应用,许多学生对理论力学的学习有畏难情绪,学习积极性不高,在学习过程中,不能主动接受新概念、新方法和新思路,特别是分析力学部分,学生的数学基础薄弱,理解能力较差以及抽象思维能力弱,在学习过

程中常常处于被动地位.为提高学生分析问题和解决问题的能力,激发学生的学习兴趣,培养学习的积极性和主动性,教学改革,特别是教学方法的改革势在必行.

在信息技术迅速发展的大环境下,学校的教育方式也在发生着变化,新型的教学模式也层出不穷.因此把现代信息技术引入课堂是十分必要的.我们可以充分发挥传统课堂和在线课堂相结合的优势,最大限度地利用在线课程来为课堂教学服务,提高学生核心素养,这是一线教师追求的目标.本项目探讨了一种将传统课堂、在线课堂和雨课堂相结合的线上线下混合式教学方法,并进行了相应的考核模式改革.这些教学模式的改革不仅可以解决当疫情反复师生无法返校时,线下教学活动无法开展的问题,还可以通过这种混合式教学提高学生的积极性、主动性、参与度,进而提交教学质量.教学改革需要基于现代化教学硬件设备,如笔记本、平板、手机等,以及教学过程中的软件工具,如雨课堂、超星平台等.我们的教学改革通过以下方式进行.

2 基于雨课堂开展信息化教学的传统课堂

雨课堂^[2]是一种功能强大、使用方便的课堂教育技术,尤其近两年得到了突飞猛进的发展,在教学过程中从以下几个方面开展信息化教学.

(1) 利用雨课堂发布课前预习内容.设定一些

* 2021 河南省高等教育教学改革研究与实践项目,项目编号:2021SJGLX149Y;中原工学院教学改革与实践项目,项目编号:2021ZGJGLX078;中原工学院一般项目,项目编号:JG202123.

作者简介:刘丹丹(1983-),女,副教授,研究方向为界面表面体系.

学习点引导学生去预习. 这样, 上课前, 教师通过雨课堂可以了解学生的预习情况, 统计预习的人数、分别预习的时长, 以及掌握的程度如何等信息. 从而教师可以根据这些数据进行授课内容的调整, 有的放矢, 教师对课堂的把控就从“经验驱动”变为“数据驱动”.

(2) 在传统课堂中利用雨课堂随堂提问. 一个知识点讲解结束后, 通过雨课堂让学生参与答题、投票、发弹幕等活动. 这样可以活跃课堂气氛, 更重要的是学生从“听众、观众”转变为分析问题、解决问题的“表演者”, 学生从被动学习变为主动的学习. 教师通过学生提交答案了解学生答题情况, 即学生答题时间的长短和正确率, 可以及时了解学生对当前所学知识的掌握情况. 通过对比学生可以客观地评价自己的学习状况.

(3) 课后查看下载成绩等数据. 通过雨课堂, 学生的到课率、互动次数以及课堂测试题正确率, 预习课件有多少学生看了, 所有数据教师都能及时掌握. 除了这些之外, 利用雨课堂可以实现课后发布复习题、讨论题和测试题, 课程讨论等等, 可以将学生的这些学习数据按照权重统计导出, 以便评定学生平时成绩. 这样基于学习数据的平时成绩能够客观地反映学生的学习状况.

雨课堂的有效利用可以很好地服务于课堂, 服务于师生即时互动, 提高教学质量并给予学生公平公正的学习评价.

3 多种形式的线上课堂

慕课时代的到来给我们这一时代的大学教学带

来了前所未有的机遇, 给高校课堂提供了无限的可能. 慕课的开放性给所有大学生提供了零距离学习一流大学课程的机会, 也给教师提供了很多的同行交流学习的平台. 这么多的优质在线教学资源, 对于补充课堂教学的不足, 满足学生个性化学习需求提供了优质解决方案. 因此弥补课堂教学的不足, 让接受能力强的学生有深入学习的机会, 让接受能力差的学生有课后继续学习和补充知识的平台, 从而满足不同学生的不同学习需求, 使所有学生的学习都能达到理想的状态, 是我们教学的最终目标. 而在线课堂就为实现这一目标提供了可能. 在线课堂的使用可以分为两种, 一种是直接使用在线教学资源中的 MOOC^[3], 一种是建立自己的 MOOC(图 1), 这样可以按照自己的进度合理安排教学进度, 针对自己班里的学生提供单独的预习指引、课堂讨论和课后讨论, 在讨论平台引导学生对某些问题较多的知识点展开讨论和分析. 学生可以利用 MOOC 来进行预习和复习, 对课堂上没有听懂的部分, 在课后反复复习, 这样就可以很好地掌握学习内容. 而学习能力好的学生也可以利用慕课平台更深入地学习, 并且可以为其他学生的提问进行解答, 和同学们一起探讨更深入的问题. 通过 MOOC 的学习数据, 教师可以很方便地掌握每一位学生的学习情况, 包括学习时长、测试题的正确率、讨论区的活跃度等等. 这些都为教师精准地把握学生学习情况提供了数据依据, 也为教师在课堂上的讲授提供了数据支持. 准确认识学生的现状、了解学生学习的习惯, 就可能更有效地帮助学生学好理论力学.

理论力学课程门户 首页 统计 资料

目录		编辑	
物理101		物理102	
第1章 第一章		发放	统计
1.1 绪论	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 运动的描述	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 速度、加速度的分量表示式	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 平动参考系	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 质点运动定律	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 质点运动的微分方程	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 非惯性系动力学(一)	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8 功与能	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9 质点动力学的基本定理与基本守恒定律	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10 有心力	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第2章 第二章			
2.1 质点系	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 动量定理与动量守恒定律	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 动量矩定理与动量矩守恒定律	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 动能定理与机械能守恒定律	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 两体问题	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 质心坐标系与实验室坐标系	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 变质量物体的运动	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
第3章 第三章			

班级统计 | 资源统计 | 课程报告

(a)



(b)
图1 超星平台的 MOOC 建立

4 线上线下融合式教学

常态化疫情防控背景下教学改革,以多种形式线上课堂作为网上课程资源,雨课堂智慧工具为媒介,把传统课堂和线上课堂进行融合式教学,这也是未来一个很好的发展方向.在理论力学引入雨课堂,使现场和远程的学生全程参与理论知识的学习,把理论力学 MOOC 作为主要课程资源辅助教学,其他线上课堂作为第二课程资源进行辅助教学.传统课堂、在线课堂、雨课堂线上线下融合式的教学模式和相应的考核模式,充分利用现代教育技术,以启发式、探究式、研究型教学为主,使学生学习变被动接受为主动汲取,更加注重师生互动,更加关注学习效

果,客观上促进了学生对课程知识的理解和掌握,调动了学习的积极性,并明显提高了学生的课程考试成绩.更为重要的是,这种教学模式满足个性化学习需求,促进学生自主学习意识和学习能力的提升,使学生得到全面健康发展.融合式教学和考核模式结构如图 3 所示.实施方法分以下几个方面进行.

(1) 梳理教学内容,将教学要点根据课程内容本身的逻辑进行分解,制作 MOOC 视频,供学生课前学习使用.

(2) 下达课前学习任务书,指定包括 MOOC 视频在内的学习资料,明确学习任务,发布作业要求.

(3) 在教学中采用雨课堂对学生进行提问、测试等.

(4) 根据课前自主学习的反馈和作业情况,设计课堂教学内容,对课前自主学习中暴露出来的难点和重点问题进行详细讲解,并引导学生就这些问题展开深入讨论.

(5) 下达课后学习任务书,巩固学习内容;推荐与本次课程相关的理论知识和工程实践案例,供学生自主延伸学习.

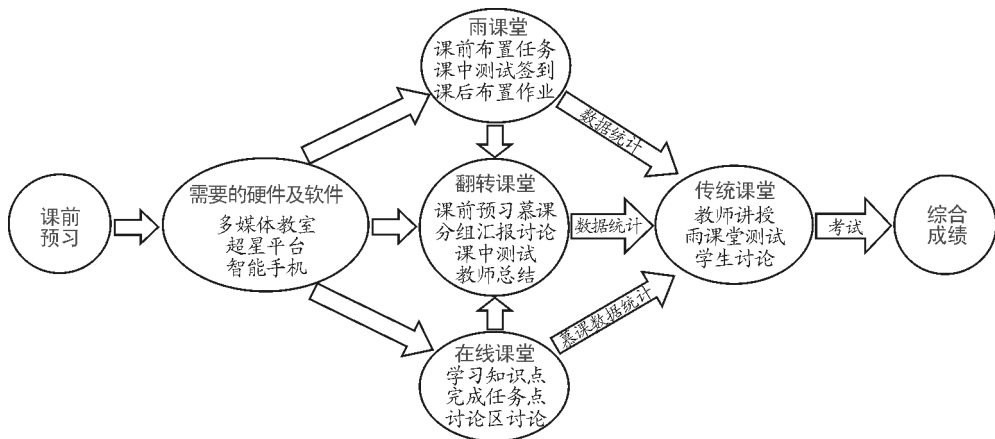


图3 混合教学模式与考核模式图

5 评价及考核方式改革

在课程教学模式改革的基础上进行了考核模式改革的实践.将学生的 MOOC 成绩作为额外加分项计入期末考试成绩,对取得 MOOC 合格证书和优秀证书的学生分别给予了 7 分和 5 分的额外加分(总分最多不超过 100 分).这种激励措施极大地促进了学生学习理论力学慕课的热情,在完成理论力学课内作业的同时,学生主动完成慕课章节测试题,在慕课讨论区积极参与讨论,解答同学疑问,并在课

前课后积极预习和复习慕课.这些改革措施客观上促进了学生学习理论力学的积极性.另外雨课堂和慕课中每位学生的学习数据都有详细记录,教师可通过这些学习数据折合一定的平时分,综合考虑多个环节,最终给出学生课程成绩.

6 教学改革效果分析

(1) 学生的学习自主性明显提高

传统课堂,教师在授课前认真备课,就能较好地完成“表演者”工作,学生是“观众”.在线上线下混

合课程模式下,教师转变成“导演”,设计好教学方案,让学生成为解决问题的“表演者”,体现了学生的学习自主性地位.这对教师和学生提出了更高的要求,教师对课程熟悉之外,还需要好的设计方案及课堂操控能力.学生的自主学习能力、思辨能力、分析解决问题的能力都得到很大的提高.

(2) 新教学模式的实施效果调查

表1 新教学模式的认可度调查表

问题	2019级(60人参与) 占比/%	2020级(61人参与) 占比/%
与传统课堂相比,新模式讨论环节提高课堂气氛、避免瞌睡和玩手机等问题调查	79	75
新的教学模式,学生学习“理论力学”的自主性	72	70
新模式提高、培养学生分析问题、解决问题的能力	68	72
对新模式下讨论环节、分享环节的满意度调查	76	65
综合成绩客观性、公正性的满意度调查	75	82
新模式下综合掌握理论内容满意度调查	68	70
对新教学模式实施的认可度	70	72
考试成绩明显提升的认可度	73	75

表1是对新教学模式的认可度调查表,通过雨课堂APP采用不记名网上问卷调查.从表1可以分析出来,新教学模式可以解决一些教学问题,比如调动了学生学习的气氛,提高了学生参与度,提高了学生分析解决问题的能力.认可度在77%左右,但是也存在不足,还有许多地方需要改进.

7 结束语

实现传统课堂和在线课堂以及雨课堂的线上线下融合教学,最大限度地利用在线课程来为传统课堂教学服务,提高学生学习成绩,培养和提高学生的核心素养,是一线教师追求的目标,同时也能解决常态化疫情防控远程线上教学的需求.采用将传统课堂、在线课堂、雨课堂相结合的融合式理论力学教学

方法,并进行了相应的考核模式改革,在理论力学教学中取得了良好教学成效.

参考文献

- [1] 李逢庆.混合式教学的理论基础与教学设计[J].现代教育技术,2016,26(9):18-24.
- [2] 张娟.理论力学“四堂融合”混合模式教学和考核模式改革的实践[J].力学与实践,2019,41(2):210-216.
- [3] 蔡文璇,汪琼.2012:MOOC元年[J].中国教育网络,2013(4):16-18.

Reform and Practice on the Integration Teaching Based on Theoretical Mechanics of Physics Major

LIU Dandan DING Xingxing WANG Jianjun

(College of Science, Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou, Henan 450007)

Abstract: “Theoretical mechanics” is a very important basic technical course in science and engineering schools. It is the foundation of other courses and the core course to cultivate students’ logical thinking ability. The theoretical system of the course is systematic and complete. In view of the epidemic prevention and control needs and problems existing in theoretical mechanics learning, this paper reformed and explored the knowledge structure, teaching mode, teaching method, teaching form and assessment method based on modern teaching tools—rain classroom and MOOC. We will explore a way to improve the teaching quality of theoretical mechanics course.

Key words: the rain classroom; MOOC; integration of online and offline teaching