

基于 BOPPPS 的线上线下混合式教学模式 构建与实践

康颖安,程玉兰,夏平,李建华,张志伟

(湖南工程学院 机械工程学院,湖南 湘潭 411101)

摘要: 随着现代信息技术与教育教学的深度融合,线上线下混合式教学已成为今后教学改革研究重点和未来教育的重要形态。将 BOPPPS 模型引入线上线下混合式教学模式,教学过程分为导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结六个阶段。课堂教学中,教师充分发挥主导作用,采取小组讨论、问题导向的启发式教学、翻转课堂、课程思政和过程考核的教学方法。教学实践结果表明:该混合教学模式能有效提升学生自主学习的主动性,较好实现课程目标达成,学生对该教学模式认可度较高。

关键词: BOPPPS; 线上线下混合式; 教学模式; 材料力学

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1674-5884(2022)02-0036-07

2018年4月,教育部印发的《教育信息化2.0行动计划》指出,教育信息化是“教育现代化2035”的重点内容和重要标志,教育信息化是提高教育质量的有效手段。在新冠病毒肺炎疫情期期间,各学校积极采取应对措施,教学方式随之改变,线上教学成为必备之选。随着教学深入,教师的信息化教学水平显著提高,线上教学手段极大拓宽了教师的教育视阈,信息化教学展示了强大的实力和魅力^[1]。在疫情后期,大家逐步回归学校课堂,为顺应时代发展,如何将线上线下教学相结合,改变“教师为主角”满堂灌的传统课堂教学模式,提高教学效果,需要教师积极研究、探索和实践^[2]。

1 线上线下混合式教学的意义

“教与学”关系问题一直是传统教学面临的问题之一。材料力学是机械类专业一门必修的核心专业基础课程,主要研究变形构件的强度、刚度和稳定性问题。课程面向机械设计专业的大二学

生开设。机械设计专业是我校教育部首批“卓越工程师教育培养计划”试点专业、国家一流建设专业,两次通过工程教育专业认证,本课程为培养卓越工程师奠定了扎实的学科基础。

材料力学知识点较多且琐碎,工程模型抽象,课时压缩;课程教学大多采用传统课堂+PPT课件的授课方式,课堂主角是教师,学生被动接受知识,课堂互动较少^[3],且每个学生的学习基础和学习能力不同。结合工程教育认证基本理念“以学生为中心,产出导向,持续改进”,以及新工科背景下产业需求为导向,培养综合全面、创新能力强的新人才为目标的培养观念,“教师为主体,以教为中心”的教学模式已不能满足信息化时代下新工科人才的培养要求^[4]。“互联网+”时代下,智能手机、笔记本电脑已是大学生的必需品。信息化发达的今天,网络学习资源非常丰富,与其强制让学生把手机放到指定地点,不如疏导学生利用好手机。因此,在信息化现代教育中,教师需要

收稿日期: 2021-04-06

基金项目: 湖南省普通高等学校教学改革研究项目(湘教通(2019)291号,序号714);教育部高等教育司2019年第一批产学合作协同育人项目(201901273040);2021年湖南省线上线下混合式一流本科课程《材料力学》(湘教通(2021)322号,序号696)

作者简介: 康颖安(1972—),女,湖南涟源人,副教授,博士,主要从事材料破坏理论与结构力学设计研究。

顺应时代潮流,引导学生利用网络资源自主学习。教师作为知识的引领者,应引导学生探索问题、主动思考,在教学过程中突出学生的主体性,“以学生为中心,以学为本”。线上线下混合式教学正是改变教与学的关系、发挥学生学习主动性的良方。

课程考核评价方式单一也是需要解决的问题。通常,课程考核评价中的平时表现成绩以交作业次数和质量、课堂考勤次数为主要依据,平时学习过程很难在考核中得到客观、公正的体现。期末考试成绩直接评判课程学习的好坏,这种单一的课程考核结果很难判断课程目标是否真正达成。同时,考核结果是否客观、公正也直接影响学生学习的能动性和积极性。

传统教学模式存在诸多不足,不适合时代发展。《教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》明确提出,推动课堂教学革命。以学生发展为中心,大力推进智慧教室建设,构建线上线下相结合的教学模式^[5]。新冠病毒肺炎后疫情时代,线上线下混合教学将成为信息化时代高校课堂教学的新模式^[6]。

2 基于 BOPPPS 的线上线下混合式教学模式构建

2.1 BOPPPS 模型

BOPPPS 教学模型起源于北美高校教师教学技能培训中心,是一种以学生为中心,注重师生互动,提高学生参与度的课堂教学模型^[7]。它将一个完整的课堂教学计为六个阶段,即导入(Bridge-in)、学习目标(Objective)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-assessment)、总结(Summary)。BOPPPS 模型突出以学为主的全方位参与学习和教学评价反馈,近年来被一些高校和机构广泛采用^[8]。

2.2 基于 BOPPPS 的线上线下混合式教学模式

依照 BOPPPS 模型,将导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结六个阶段融入混合式教学过程。根据课程特点和线上线下各自优势,在课堂教学活动中按照各阶段将教学内容合理分配并整合线上线下资源。(1) 课前。利用线上教学平台完成导入、明确学习目标、前测等工作。教师通过工程案例或生活实例回顾已有知识、提出问题导入教学新内容,激发学生的学习兴趣;告之学习

目标:学什么,为什么要学,怎么学,学多好;学生完成前测。教师根据学生线上学习情况,适时调整线下教学内容的深度和进度。(2) 课中。教师在线下课堂面授中完成参与式学习、后测和总结工作。教师设计不同教学活动,促进师生、生生间的良好互动,促使学生积极参与课堂学习。学习完成后通过测试、习题、报告等后测方式,教师了解学生是否达成学习目标。最后对授课内容进行归纳总结、反思,布置课后作业。(3) 课后。学生完成线下作业,教师线上推送拓展知识,讨论答疑。

线上线下混合式教学模式(如图1所示)强调以学生为中心,关注学生学习行为,实时反馈学生学习产出,有助于打造活力高效的课堂教学。

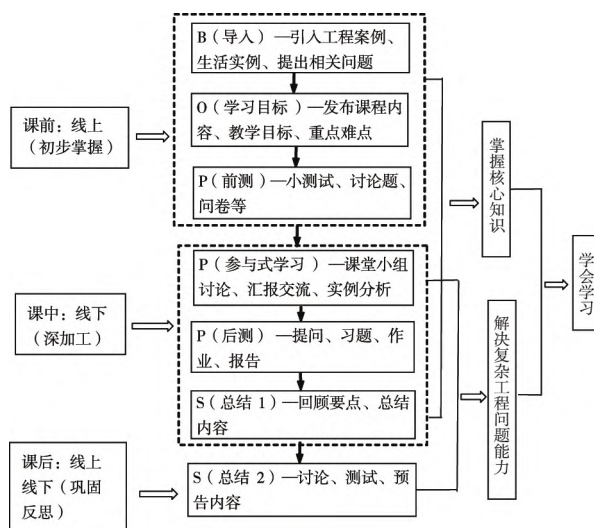


图1 线上线下混合式教学模式

3 线上线下混合式教学实践

借助材料力学精品在线开放课程教学平台,“材料力学”课程进行了线上线下相结合的混合式教学实践。

3.1 精品在线开放课程教学平台的建设

材料力学精品在线开放课程建设在“超星学习通”学习平台。以课程章节为主线,每一章节中细分独立的知识点,将每一知识点制作成时长约10 min左右的教学视频和课件。知识点后建有小测试,以便于学生进行自主测试,对自主学习成效进行检验。每章节后面有小结,以供学生及时梳理和归纳。线上资源建设有习题库,可以在课堂学习后或期中、期末等阶段性学习结束后组卷进行测验。在超星学习通课程平台也建立了力学趣闻、力学竞赛、力学实验等资料库和主题讨

论、问卷调查等活动库。线上课程平台成为学生自主学习的主阵地。

3.2 教学模式实施过程

布鲁姆将认知领域目标分为记忆、理解、应用、分析、评价和创新六个层次。学生的认知是由低阶向高阶逐步迈进的过程,先从简单的记忆理解,再到应用分析,最后评价创新达到认知最高水平。因而,在教学中,教师在课程标准的编制、授课计划的制定、教案的编写等方面均做好线上线下的教学设计。所有教学设计做到“以学生为中心,以学为主”,最终让学生深度学习、学会学习,养成终生学习的良好习惯。

依托超星学习通课程平台,基于 BOPPPS 的线上线下混合式教学模式的实施过程如下:(1) 导入。引入材料力学相关的工程案例或生活实例,问题先导,吸引学生对课程内容的学习兴趣。(2) 告之学习目标。明确本次课的学习目标和重点难点,以目标驱动学生进行有效预习。(3) 前测。发布小测试、讨论题、问卷等,让学生完成并建立初步的知识结构。前测反馈数据,为教师调整课堂教学内容、教学形式和方法提供依据。(4) 参与式学习。教师课堂面授中,以学生为课堂中心,组织实例分析、小组讨论、汇报交流等学习活动。学生在活动中运用材料力学知识分析和解决机械工程问题,进行深度学习。(5) 后测。教师课堂适时提问,发布测验或作业,或让学生完成一个小报告,以此了解学生是否达成学习目标。(6) 总结。在课堂后部分,教师回顾要点,及时总结学习内容。教师课后进行作业评阅,组织阶段性测试,督促学习和答疑。同时学习平台推送力学趣闻、竞赛题目等拓展延伸内容,进行知识的巩固和强化,让学生具有解决复杂机械工程问题的能力。

3.3 参与式学习课堂教学法

混合式教学课堂内容不是重复讲授基本知识,而是疏通重难点和运用知识。为了将课堂变得有趣、重难点知识变得易懂,可采用合适的教法和学法。根据美国学者艾德格·戴尔提出的“学习金字塔”理论(如图2所示),不同学习方法有不同的学习保存率^[9]。保存率30%以下为被动型学习,保存率50%以上则是主动学习。采用“小组讨论”“实践”“教他人”等参与式学习都是效果最好的学习方式。因而,课堂教学上应组织

交流讨论、实例分析、翻转课堂、实验教学等教学方法。

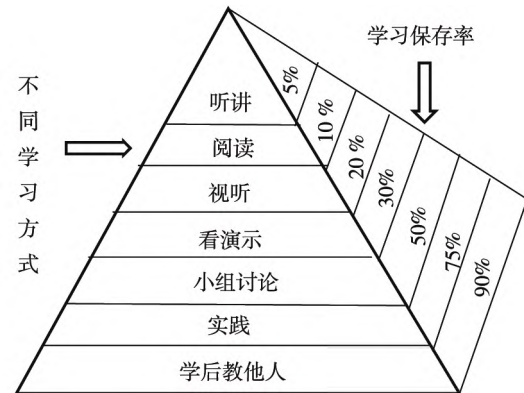


图2 艾德格·戴尔的“学习金字塔”

3.3.1 组织讨论式教学法

剪切挤压变形教学中,学生讨论分析铆钉接头处可能的破坏形式,并完成各种可能破坏形式的强度计算。通过讨论学习,学生熟练掌握剪切面、切应力、挤压面、挤压应力等概念。利用金工实习时看到的车间吊车梁、车削工件讨论弯曲变形,通过钻床立柱、减速器主轴讨论组合变形,讨论式教学法能调动学生的学习积极性、能动性,培养其思维能力。

3.3.2 以问题为导向的启发式教学法

脆性材料在扭转时为什么沿45°螺旋面断开?学生带着问题学习应力状态、主单元体、主应力,从而学会用微观分析方法来研究受力构件破坏的原因,继而通过材料破坏实验来验证。学生在“实践练习”中运用应力知识解决实际问题,也明白应力状态分析方法的重要性,为复杂变形构件的强度计算打好基础。启发式教学法可不断激发学生创造性思维,提升自主探索学习能力。

3.3.3 构建翻转课堂教学法

对组合变形内容,教师提前一周布置任务,分成小组研究铸铁压力机立柱强度、齿轮传动轴轴径设计等组合变形问题。课堂中,教师随机抽组,小组成员上台解答拉伸(压缩)与弯曲、弯扭组合变形问题。学生展示过程中,教师设置课堂研讨问题,也可由学生提出问题。学生在“教他人”中,学习效率提高,同时通过课堂对学习成果的展示交流,加强学生的协作与沟通交流能力。

3.3.4 组织虚实结合实验教学法

依托我校工程力学虚拟仿真实验室以及国家

虚拟仿真实验教学项目共享平台“实验空间”,教师课前发布实验项目内容、实验目的、实验要求等实验资料。学生通过虚拟仿真实验平台熟悉实验仪器设备及其操作规程、注意事项。并根据实验要求,提出设计方案,完成虚拟仿真实验。然后在实体实验室实际演练、操作完成实验。实验教学虚实结合,学生动手机会增加且实验成本降低,可有效培养学生的实验设计能力和理论联系实际问题的能力。

3.4 课程思政的融入

课程教学注重强化课程思政、协同育人理念,坚持工程教育与素质教育并重。材料力学课程教学在重视知识传授、能力提高的同时,也重视思政教育、价值引领同步提升。课程教学中融入思政内容和育人元素:材料力学课程体系蕴含许多自然规律和哲学道理;课程研究方法体现自然辩证法的规律,如抓住事物的主要矛盾,从实践到认识再到实践;力学发展史和力学家故事培育学生科学观,激发使命担当,增强荣誉感;工程案例中失败的教训、警示性问题、反思分析,提高学生辨识能力和责任意识,以人民为中心,坚守职业道德。大自然就是大课堂,到处存在力学现象和力学规律。立足工程实践,课程资源广泛收集课程思政资料和育人素材,不断丰富思政教学资源库和活动库,为培养学生的科学素养和专业报国情怀,树立正确的世界观、人生观、价值观提供思想政治支撑。

3.5 构建多元化课程考核体系

课程考核采用多元化考核方式。目前,课程

考核以过程考核成绩(40%)和期末成绩(60%)综合评价,其中过程考核成绩包括平时成绩(12%)、平时作业成绩(14%)和实验成绩(14%)。平时成绩是根据学生上课出勤签到、章节测验、课程视频、讨论、课堂活动、期中测试等方面的线上考核,考核数据由学习通平台通过权重设置直接给出;平时作业成绩可以通过教师批阅线下作业给出等级;实验成绩则根据实验预习报告、实验操作和实验报告成绩综合给出。期末成绩采取期末试卷线下考核,主要考核学生对课程知识的掌握程度、综合运用知识的能力。多元化考核方式可以督促学生注重平时的学习过程和知识积累,从而激发学生的自主学习能动性。

4 实施成效与评价

4.1 学生学习的主动性提高

“材料力学”作为校级精品在线开放课程在超星学习通平台运行两期,共有1 053人选学本课程,发帖总数11 069个。课程线上资源有教学视频总数91个、非视频资源总数541个、课程公告总数142次。有完整的课件、文档总数134个,发布章节测验20份。本课程累积打开次数较多。教学实践班学生(共70名学生)在12月的线上学习次数最多一天达1 869次,且学习时间主要集中在课堂和晚上(如图3所示)。由图3数据可知,学生自主学习次数较多,学习主动性提高。同时,教师课堂外所做工作和花费时间也会较多。

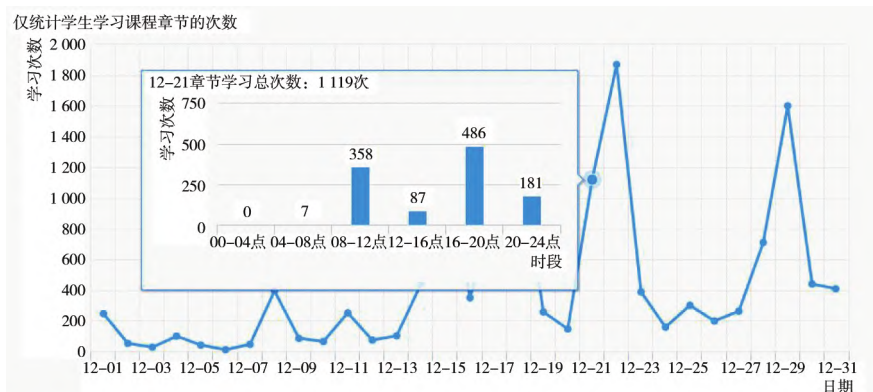


图3 学生某月的线上学习次数

4.2 课程目标的达成度较高

经过一个学期的教学探索与实践,对教学实践班70名学生的期末成绩进行统计分析。期末

成绩由期末考核、课程实验、作业和平时表现4个环节的考核成绩综合得到。期末成绩分数区间为36~92分,平均成绩76.50分,其中,60~69分(及

格) 16人, 占总比例的 22.86%; 70~79分(中等) 21人, 占总比例的 30%; 80~89分(良好) 29人, 占总比例的 41.43%; 超过90分(优秀) 3人, 占总比例的 4.29%; 60分以下(不及格) 1人, 占总比例的 1.42%。材料力学课程的三个目标达成度分别为 0.702、0.754、0.895, 如表 1 所示的“材料力

学”课程目标达成评价表, 总体来说达成度较高。可见, 通过混合教学模式的实践教学, 学生对“材料力学”课程的学习达到了课程目标的要求。通过学习, 大多数学生已经掌握材料力学的基本概念、基本原理和计算方法, 具备材料力学分析和计算能力、知识应用能力和实验能力。

表 1 教学实践班“材料力学”课程目标达成评价

课程目标	课程目标达成度	
目标 1	掌握材料力学的基本概念、基本原理和基本计算方法, 具备良好的材料力学基础	0.702
目标 2	具备材料力学分析和计算能力, 具有力学建模能力, 能够将材料力学的知识应用于解决机械工程中的力学问题	0.754
目标 3	掌握材料力学性能测定的实验方法, 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案, 具有实验数据的获得和处理能力以及综合设计能力	0.895

具体到班级里每一个学生的课程目标得分情况, 本课程中 3 个课程目标得分率分布如图 4 所示。由图 4 可见班上个别学生在课程目标 1 和 2

的得分率在 0.5 以下, 对于这些学生, 还需要教师在学习中给予关注和帮助。

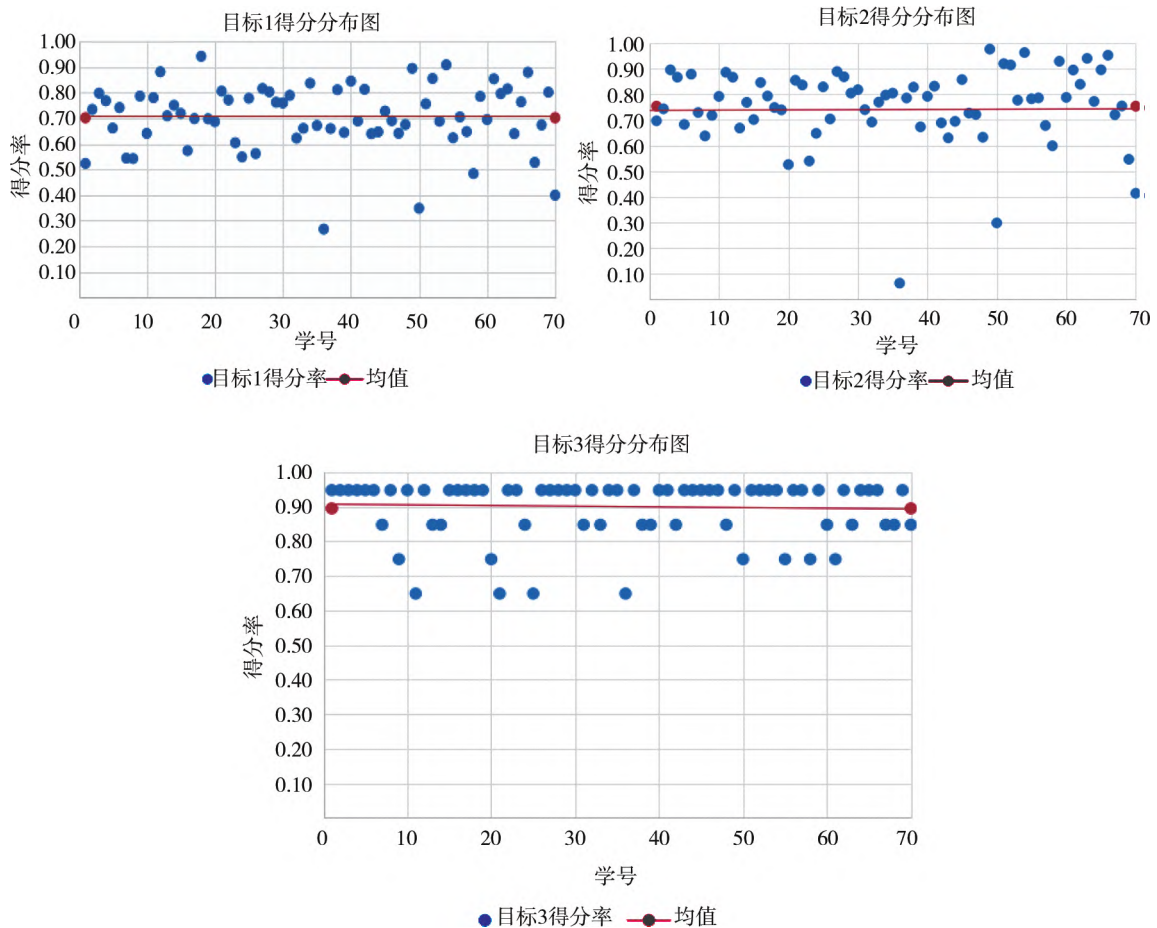


图 4 “材料力学”课程目标得分率分布

4.3 学生对教学模式的认可度好

在课程结束时, 在教学实践班级发布了两份

问卷进行回访调查。(一) 对于材料力学课程的教学模式, 你认为哪种更适合自己的。有 68 名学生

参加了问卷调查,其中45名学生选择“基于学习通平台在线课程的线上线下混合式教学”,占比66.2%,可见混合式教学模式得到了大多数学生的认可;另外23名学生选择传统课堂教学方式,占比33.8%,主要原因还是以往传统学习方式形成的学习依赖性和惰性,习惯被动学习,这恰好也反映学生由被动学习转变为主动学习需要时间和过程。(二)在学习材料力学这门课程中遇到问

题时,你一般会如何解决?有69名学生参加问卷调查,其中91.5%的学生会通过观看教学视频、与同学讨论、自己看教材、百度等自主学习方式来解决(如图5所示),可见在课程学习过程中遇到不懂或问题时,学生不是单纯等着教师课堂解答,而是会通过多种渠道和方式来解决。学生通过线上线下混合式教学模式,在慢慢改变学习依赖性,学会自主学习。

[多选题] 当你在学习材料力学这门课程中遇到问题时,你一般会如何解决?

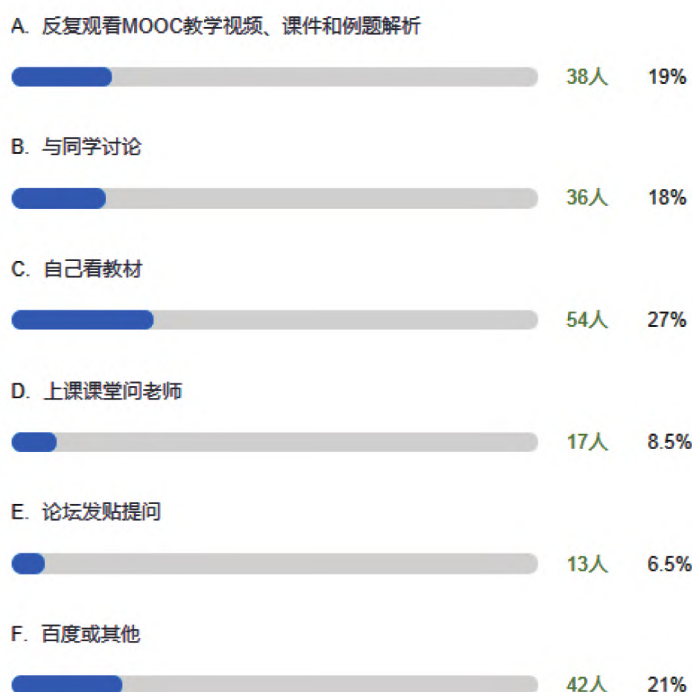


图5 课程结束对学生回访问卷调查

综合以上分析,本次教学实践采用基于BOP-PPS的线上线下混合式教学模式,有效地提高了学生的学习自主性和参与度,取得了一定的教学成效,得到了大多数学生的认可。

5 总结与反思

线上线下混合式教学是线上线下学习方式的混合、课内课外学习空间的混合、数字化和传统学习资源的混合、个性和集体学习方式的混合、线上线下学习评价的混合。随着现代信息技术与教育教学深度融合,线上线下混合式教学将成为今后教学改革和研究的重点,也是未来教育的重要形态。

线上线下混合式教学模式引入BOPPPS模型,开展以学生为主体,参与式学习的教学设计和教学法。教学模式将教学过程分为导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结六个阶段,教学循序渐进,知识由浅到深,有助于教师梳理教学重难点、学生学习新知识。教师充分发挥主导作用,采取讨论式、问题导向的启发式教学、翻转课堂、课程思政、过程考核的教学方法,激发学生的求知欲望,培养其学习的主动性和能动性,提高自主学习能力和思辨能力和解决复杂工程问题的综合能力,最终学会学习。实践结果表明,该混合教学模式能有效提升学生自主学习的主动性、较好实现课程目标达成,学生对教学模式认可度较高,是一

种行之有效的教学模式。

通过教学效果分析,教学实践需要加强和改进的地方:(1)教师根据学生课前的导入和前测等在线学习数据的反馈,适时调整线上线下的教学内容,而不能将线下内容固化,实现精准教学,提高教学质量和效率。(2)学生个体有差异,学习基础和学习能力有不同。个别学生的课程目标达成度低,需要教师在课堂内外、线上线下给予关心和帮助,进行一对一的指导。(3)参与式学习没有实现真正的全员参与。课堂交流讨论或翻转课堂的展示,多数是由学习积极主动、活跃的学生在完成。有部分学生不敢表达自己的观点,或是准备不充分,没有真正参与到课堂讨论等学习活动中。线下教学注重学生学习主体地位,如何调动学生学习积极性和能动性,在后续教学中还要采用更多样化和更丰富的教学方法。(4)课程考核评价方式较之前多元化,但实验考核成绩评价做得不够细致,实验预习和操作成绩占比不明确,基本以上交的实验报告成绩为主,而实验报告存在雷同或相似,因此在实验成绩上还需要细化,真实体现学生的实验设计和操作能力。

参考文献:

- [1] 李焯,张勇斌.基于“以学生为中心”的“数据可视化”SPOC教学模式初探[J].北京印刷学院学报,2021(1):118-222.
- [2] 刘德军,左建平,周宏伟.等. OBE 理念下的材料力学教学方法改革与实践[J].力学与实践,2021(1):112-119.
- [3] 康颖安,卿上乐,夏平.基于“卓越工程师”培养的理论力学教学改革的思考[J].湖南工程学院学报(社科版),2011(1):102-104.
- [4] 刘红光.材料力学基本变形自主式教学模式探索[J].实验科学与技术,2019(6):117-119.
- [5] 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[Z].教高[2018]2号,2018.
- [6] 钟新谷.基于MOOC理念与专业认证的课堂教学改革实践[J].当代教育理论与实践,2020(1):58-62.
- [7] 曹丹平,印兴耀.加拿大BOPPPS教学模式及其对高等教育改革的启示[J].实验室研究与探索,2016(2):197-200.
- [8] 项伟,杨宏林.基于BOPPPS模型的线上线下混合式课堂教学模式构建[J].纺织服装教育,2020(5):435-439.
- [9] 段礼祥.主动学习与学生发现问题能力的培养[J].教育教学论坛,2018(8):23-24.

Construction and Practice of Online and Offline Mixed Teaching Mode Based on BOPPPS

KANG Yingan, CHENG Yulan, XIA Ping, LI Jianhua, ZHANG Zhiwei

(School of Mechanical Engineering, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan 411101, China)

Abstract: With the deep integration of modern information technology and education, online and offline mixed teaching has become the focus of teaching reform and research in the future and the important form of future education. The BOPPPS model is introduced into the online and offline mixed teaching mode, and the teaching process is divided into six stages: bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary. Teachers should give full play to their leading role and adopt teaching methods such as group discussion and problem-oriented teaching, flipped classroom, course ideological and political education, and process assessment. The practice results show that the mixed teaching mode can effectively enhance the students' initiative of autonomous learning and better achieve the course objectives. What's more, students have a high degree of recognition of the teaching mode.

Keywords: BOPPPS; online and offline mixed teaching; teaching mode; mechanics of materials

(责任校对 龙四清)