

工程教育视域下线上线下混合式教学改革实践

胡晓静, 刘士喜, 王 果, 任 倩, 赵玉艳

(滁州学院 计算机与信息工程学院, 安徽 滁州 239000)

摘 要:为提升课程教学质量,实现以学生为中心、结果为导向的目标,提出了工程教育视域下以成果导向教育(outcome based education, OBE)为指导的线上线下混合式教学方法。重构课程教学计划,规划学期前、学期中与学期后的教学环节。设计小规模限制性在线课程(small private online course, SPOC)线上线下混合式教学模式,从课前、课中及课后三个阶段规划教学活动。将教学计划和混合式教学模式应用在课程教学中,实现工程素养能力提升和教学质量持续改进的目标。通过教学活动相关性分析和基于 OBE 的达成度评价以及调查问卷分析,对设计的教学模式有效性进行验证。结果表明,应用设计的教学计划和混合式教学模式后的课堂教学效果优于传统教学模式,能够有效增强学习效果,进而培养学生解决复杂问题的能力和工程素养能力。

关键词:工程教育;OBE;混合式教学;翻转课堂

中图分类号:G420 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-4824(2021)03-0064-05

成果导向教育(outcome based education, OBE)是通过学生预期所获得的学习成果,以结果导向反向设计教学体系的教育模式^[1]。OBE 教育理念摒弃了传统教学中过分关注知识学习而忽视培养实际问题解决能力的弊端。基于 OBE 的结果导向教育要求任课教师必须明确学生的学习成果,分析社会对学生的期望,设计相应的教学策略、教学活动和评价方法^[2]。近年来,线上线下混合式教学模式得到了广泛推广和应用。对于高校来说,通过混合式教学模式的改革,扩大优质教学资源的开放共享,利用现代信息技术手段,转变教学理念、创新教学模式、改变教学手段、改革考核方法,优化课堂教学,提高教学质量。地方应用型本科高校的主要任务是培养高级应用型工程技术人才、服务地方经济社会发展。通过借助国家精品在线开放课程,开展线上线下混合式教学改革,实现以学生为中心、结果为导向的目标,从而提升应用型人才培养的工程素养能力,具有重要意义。

现有研究者主要从 OBE 混合式教学的课程

设计、教学手段和方法等方面进行了研究。闫秋艳等^[3]借助雨课堂,构造了课前、课中和课后教学全周期的大班翻转课堂教学模式研究并给出数据分析验证教学模式改革效果。贾扬蕾等^[4]针对 Python 数据分析课程的混合式教学模式进行了探索,将 OBE 理念贯穿于教学环节开展了教学设计和评价,但未给出具体的结果验证。邱慧丽等^[5]借助智慧教学工具进行混合教学模式设计和实践研究,却忽略了评价环节设计。刘士喜等^[6]在混合式教学的实验实训中引入了实践竞赛,但未融入工程教育理念。

因此,本文在工程教育视域下,基于 OBE 理念设计融合线上线下教学全过程的教学计划和基于 SPOC 的混合教学模式。从学期前、学期中以及学期后,规划各教学环节。基于 SPOC 课程,设计了课前线上学习、课中翻转课堂与课后强化训练三个教学过程,形成不断评价、反馈和改进的课程教学闭环结构。将该教学模式应用于 Python 编程课程教学中,从课程教学活动相关性分析、目

收稿日期:2021-03-02

基金项目:安徽省精品线下开放课程项目(2019kfk139);安徽省教学研究项目(2019jyxm0441, 2019jyxm1184, 2020jyxm0632, 2020jyxm1332);滁州学院教学研究重点项目(2018jyz003, 2019jyz018, 2020jyz012)

作者简介:胡晓静(1985-),女,安徽长丰人,滁州学院计算机与信息工程学院副教授,硕士。

标达成度结果、调查问卷分析等方面,对设计的混合式教学模式进行实证研究,证明该方法的有效性。

1 线上线下混合式教学模式

1.1 构建 OBE 课程教学计划

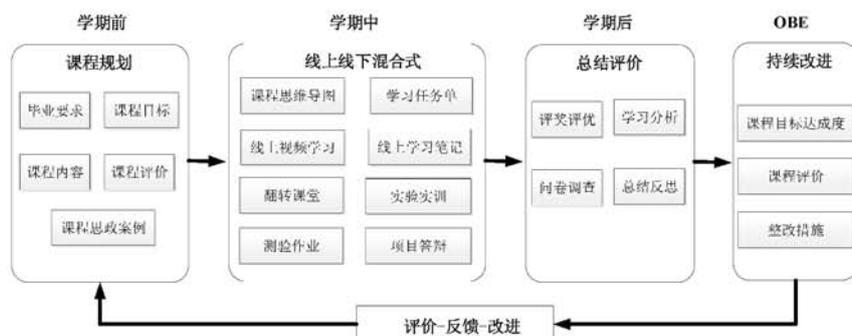


图 1 基于 OBE 的课程教学计划

学期前,做好课程的整体规划,根据人才培养方案中课程支撑的毕业要求,反向设计课程教学目标、教学内容、课程评价体系和课程思政案例。学期中阶段,开展线上线下混合式教学实践。每周发布线上学习任务单以及章节内容思维导图,学生完成线上学习并提交学习记录,师生线上互动答疑。开展线下翻转课堂教学和实验实训活动,发布课后作业和章节测验,组织开展项目答辩,并进行评价和反馈。在学期后阶段,主要是课程的总结评价、评奖评优、利用线上线下的学习数据开展学习分析、开展调查问卷分析和课程总结反思。开展基于 OBE 的课程评价,计算课程目标达成度、进行课程总结和评价,形成改进教学的方案和措施,进一步提升该课程教学效果。在学期前、学期中和学期后三个阶段的教学过程中,不同

以学生为中心、成果为导向、教学质量持续改进为目标,构建了基于 OBE 的课程教学计划模式,在整个学期教学过程中,OBE 教学理念贯穿始终,形成评价、反馈和改进闭环。该教学计划模式如图 1 所示。

阶段的教学活动层层递进、互相关联。

1.2 设计 SPOC 混合式教学模式

翻转课堂的设计是线上线下混合教学模式的核心和关键。实施翻转课堂最大的挑战来自于“课程设计与内容制作所需要的时间与精力”^[7]。通过重新规划和设计教学互动流程,让学生的学习建立在课前做好知识准备、课中进行知识应用和吸收、课后进行强化训练和反思改进^[8]。

国家精品在线开放课程可以为混合式教学提供优质的网上学习资源,让翻转课堂的实施更加高效和高质量。设计了基于 SPOC 的翻转课堂教学模式,从课前、课中和课后规划教学活动,通过该模式重构了学习流程,让翻转课堂教学建立在课前充分准备的基础上,具体如图 2 所示。

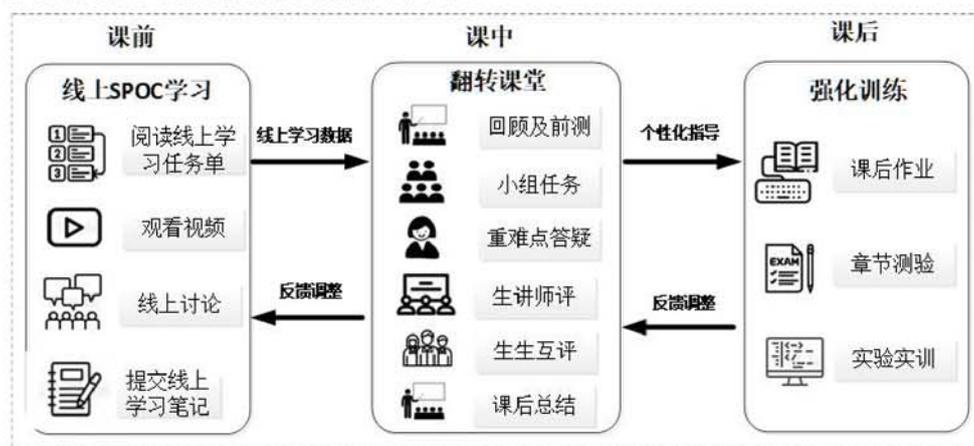


图 2 基于 SPOC 的混合式教学模式

课前的线上学习包含完成线上学习任务单、开展学习讨论和提交笔记等。每周的线上学习时

长为 2~3 小时,学习疑问和教师答疑均在线上进行。学生在翻转课堂前 2 天提交线上学习笔记,教师批阅每位学生的笔记、查看线上学习数据、梳理讨论区问题,了解每位学生的课前学习情况和知识点掌握情况。

在课中的翻转课堂环节,设计了六种类型翻转课堂活动,包括知识回顾及前测、小组任务、重难点答疑、生讲师评、生讲生评和课后总结。回顾及前测是教师总结回顾线上学习知识点并反馈学生线上学习数据,结合课堂讨论区和学习笔记中共性问题进行答复,或通过测验获取每位学生的课前学习情况。小组任务是教师利用智慧教学工具发起分组任务,布置有一定难度的编程任务或问题,要求小组合作完成。重难点答疑是教师筛选本周学习内容中的重点和难度,进行讲解和答疑。生讲师评和生讲生评是由教师发起的,以学生讲解为主的讨论形式,将课堂主动权交给学生,教师辅助解惑和评价或学生互相评价。翻转课堂的课后总结是针对课堂内容进行总结并开展反思学习。课后的强化训练目的针对课前和课上知识的复习和强化训练。通过课后作业、章节测验和实验实训环节,实现知识的内化、巩固和提升。

2 实证研究

为验证本文方法的有效性,将设计的 OBE 课程教学计划和线上线下混合式教学模式应用在了 Python 编程课程教学中,开展了具体的教学改革实践活动。从教学活动的相关性分析、课程目标达成度计算和问卷调查三个方面,开展教学数据分析。

2.1 教学活动相关性分析

选取了七个教学活动作为课程过程性评价的指标,包括出勤表现、线上学习、课后作业、期中测验、章节测验、实验实训和项目答辩。这些教学活动与总结性评价成绩之间的相关性分析结果如图 3 所示。

图 3 矩阵中的数字是各个教学活动成绩之间的相关系数,是各个教学活动的关系密切程度的统计指标。相关系数取值范围从 -1.0 至 1.0 之间,负数表示负相关,0 表示不相关,正值表示正相关,系数值越大表示教学活动之间的相关性越强。观察该相关性计算结果的最后一行,总评成绩与线上学习成绩的相关系数为 0.81,表示线上学习成绩与总评成绩之间有很强的相关性。总评

成绩与项目答辩之间的相关系数为 0.58,与课后作业的相关系数为 0.54,与实验实训的相关系数为 0.48,表明这三项的教学活动与期末的总结性评价之间有比较强的相关性。而与出勤表现的相关系数为 -0.05,表明出勤表现对最后的总评成绩没有任何影响。

从该教学活动相关性分析结果上看,在教学中,应重视学生的线上学习效果、加大项目训练、精心设计课后作业内容、加大实验实训的训练。这为教师的后续课程教学活动设计提供了决策支持。



图 3 教学活动相关性分析

2.2 基于 OBE 的课程评价

以 Python 编程课程教学为例,课程目标 1 考核学生的编程知识和编程方法掌握情况,课程目标 2 考核学生运用 Python 语言分析和解决复杂工程问题的能力。从课程目标达成度的总体和个人两个方面,对比线上线下混合教学改革前后的达成度。

图 4 是未实施混合式教学改革的 Python 课程目标总体达成度,学生在运用 Python 语言分析和解决问题方面较差。图 5 是实施混合式教学改革后的课程目标总体达成度,课程目标达成度方面得到了很大的提升,尤其是在运用 Python 语言分析和解决复杂工程问题方面。

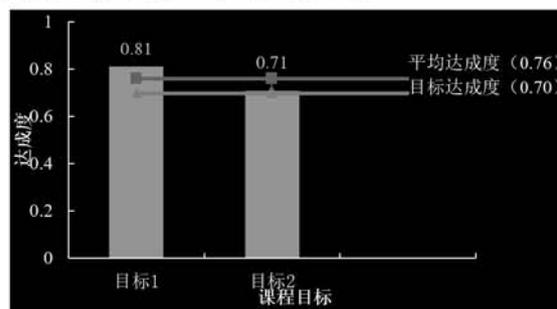


图 4 未实施混合式教学改革的课程目标总体达成度

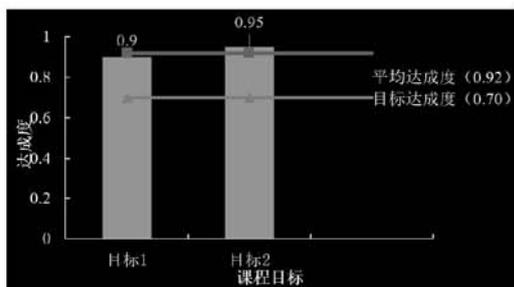


图 5 实施了混合式教学改革的课程目标总体达成度

图 6 和图 7 是学生个体在课程目标 1 上的达成度散点图。对比发现,在未实施混合式教学改革前,课程目标 1 的平均达成度较低,而实施混合式教学改革后,平均达成度和个体达成度都得到了大幅度的提升。

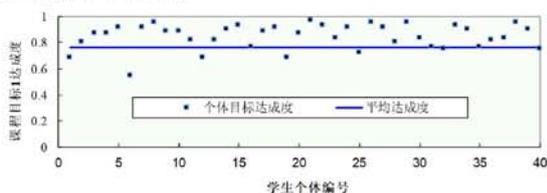


图 6 未实施混合式教学改革的课程目标 1 个体达成度分布图

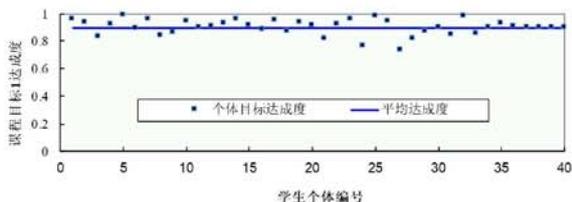


图 7 实施混合式教学改革后课程目标 1 个体达成度分布图

图 8 和图 9 是学生个体在课程目标 2 上的达成度散点图。对比发现,通过混合式教学改革,大大提升了课程目标 2 的个体达成度,说明有效达到了培养学生解决复杂工程问题能力。

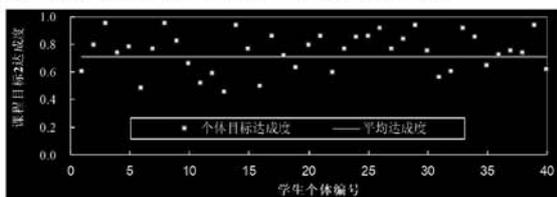


图 8 未实施混合式教学改革的课程目标 2 个体达成度分布图

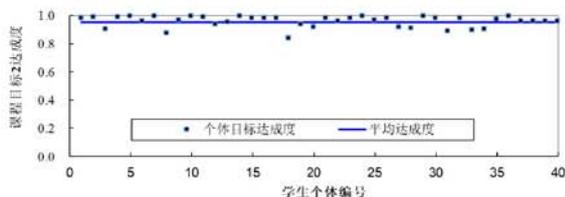


图 9 实施混合式教学改革后课程目标 2 个体达成度分布图

通过课程达成度计算结果发现,实施线上线下混合式教学对培养学生的程序阅读和编写能力、运用 Python 语言分析和解决复杂工程问题能力有很大的提升。相比传统教学,混合式教学不及格率大幅度下降,优秀率明显上升,设计型题目和项目开发分数大幅度提高,验证了该教学模式的有效性。

2.3 调查问卷

为了解学生对线上线下混合式教学改革的接受度和意见,探索进一步提升教学质量的对策和措施,制作并发布了课程调查问卷。图 10 展示了学生对教学模式的满意情况,93.65% 的学生选择了满意和非常满意。表明学生对课程教学认可度很好,对教学满意。

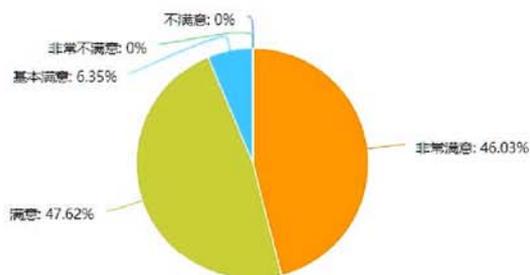


图 10 教学模式满意度

图 11 展示了学生学习完课程后的感受,71.43% 的学生觉得课程学习过程很愉快,65.08% 的学生觉得学习过程轻松,60.32% 的学生觉得课程学习有收获,55.56% 的学生觉得该课程学习方式新颖。从这些关键词中,能直观反映学生对课程教学模式改革的接受和认可。

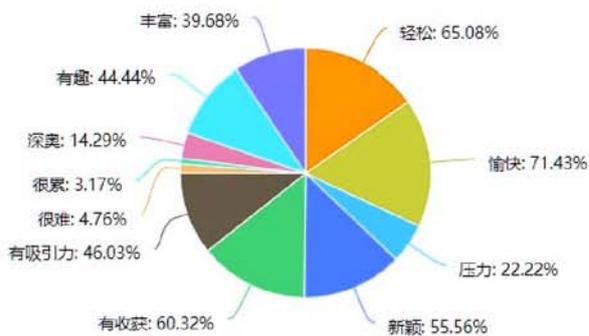


图 11 课程学习感受

3 结束语

本文在工程教育视域下,基于 OBE 构建了教学计划和线上线下混合式教学模式,设计了学期前、学期中和学期后,课前、课中和课后整个教学环节的教学活动。将提出的模式应用于课程教学

实践,从课程教学活动相关性分析、目标达成度结果、调查问卷分析等方面进行了数据分析,证明该方法的有效性。后续将从课程内容分层设计和实验实训教学改革方面,进一步优化工程视域下的混合教学模式。

[参 考 文 献]

[1] 张振林.地方本科高校开展高等工程教育专业认证的思考[J].湖北工程学院学报,2019,39(4):44-48.
[2] 陆鑫.OBE工程教育模式下课程教学设计研究[J].计算机教育,2017(10):135-139.
[3] 闫秋艳,孟凡荣,王志晓,等.慕课与雨课堂结合的大班翻转课堂教学模式研究[J].合肥工业大学学

报(社会科学版),2019,33(5):124-129.

[4] 贾扬蕾,袁梦洁.基于OBE理念的《Python数据分析》混合式教学模式研究[J].洛阳理工学院学报(自然科学版),2020,30(4):93-96.
[5] 邱慧丽,卢彪,高铭悦.基于超星学习通的混合式课堂教学模式研究[J].鄂州大学学报,2019,26(4):96-97.
[6] 刘士喜,胡晓静,马丽生.基于SPOC混合教学模式的计算机应用能力培养实践研究[J].湖北工程学院学报,2020,40(3):58-62.
[7] 冯菲,于青青.基于慕课的翻转课堂教学模式研究[J].中国大学教学,2019(6):44-51.
[8] 汪琼,罗淑芳,江婧婧.翻转课堂本土化实践模式的文本分析[J].电化教育研究,2018(2):5-12.

Study on Online and Offline Mixed Teaching Reform: An Engineering Education Perspective

Hu Xiaojing, Liu Shixi, Wang Guo, Ren Qian, Zhao Yuyan

(School of Information Engineering and Computer, Chuzhou University, Chuzhou, Anhui 239000, China)

Abstract: In order to improve the teaching quality and achieve student-centered and result-oriented goal, the online and offline mixed teaching reform guided by OBE from the perspective of engineering education is proposed. The researcher reconstructs the teaching plan and plan the teaching links before, during and after the semester, design SPOC online and offline mixed teaching model, planning teaching activities before, in and after class. The teaching plan and mixed teaching model are applied in the course teaching to achieve the goal of improving engineering literacy and teaching quality. Through the correlation analysis of teaching activities, OBE based achievement evaluation and questionnaire analysis, the effectiveness of the designed teaching model is verified. The results indicate that the classroom teaching effect of the designed teaching plan and mixed teaching model proves to be better than that of the traditional teaching mode, which may effectively enhance the learning effect and cultivate students' ability to solve complex problems and engineering literacy.

Key Words: engineering education; OBE; mixed teaching; flipped classroom

(责任编辑:熊文涛)