

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.06.011

欢迎按以下格式引用:车伟,杨震柏.基于SPOC翻转课堂的土木工程概论课程线上线下混合式教学模式构建与实践[J].高等建筑教育,2023,32(6):88-96.

基于SPOC翻转课堂的土木工程概论 课程线上线下混合式教学模式 构建与实践

车伟,杨震柏

(中国地质大学(北京)工程技术学院,北京 100083)

摘要:以“大土木”背景下的土木工程专业导论课——土木工程概论课程为例,将现代信息化教学模式和传统教学模式中的各种要素有机结合,构建了一种以SPOC平台为载体,以“问题导向、精准教学、个性学习”为主线的翻转混合教学模式框架,并进行了案例设计和教学效果评价。结果表明,翻转混合教学模式提供的精准、丰富、多元和个性化的线上资源和全过程师生互动,有效激发了学生自主学习的积极性,打破了教学活动的时空限制;课前初步内化、课中深度内化和课后全面内化,使学生对新知识的理解、掌握和应用更加深入全面;引导交互、发掘学生优势潜能和培养学生个性化发展,提升了学生个人综合素质以及解决复杂工程问题的能力。

关键词:翻转课堂;混合式教学;教学模式;土木工程概论

中图分类号:G642.3;TU-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2023)06-0088-09

课程作为高校专业人才培养的核心单元和核心要素,其教学质量直接影响高素质人才培养的卓越程度。为全面消除“水课”,打造有创造性、有挑战度的一流本科“金课”,2019年10月,教育部印发了《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》(教高[2019]8号)^[1],明确提出了“双万计划”,要求在2019—2021年期间,建设一万门左右国家级一流课程和一万门左右省级一流课程,积极推进以“质量”为核心的高校课程自我升华和创新改革,适应新时代下大众普及化高等教育的内涵式发展需求。

土木工程概论课程是在“大土木、大工程”专业目录调整背景下新开设的专业基础课程,也是全国每年近10万名土木专业本科新生入学后接触认识到的第一门专业课,在整个专业课程体系中起着十分重要的作用。因此,也常称为土木工程专业导论课或专业先导课。通过课程的学习,使学生

修回日期:2021-03-26

基金项目:中国地质大学(北京)2021年度本科教育质量提升计划建设项目(JG202111)

作者简介:车伟(1979—),男,中国地质大学(北京)工程技术学院讲师,博士,主要从事工程地震与结构抗震研究,(E-mail)chewei@cugb.edu.cn。

较全面地了解土木工程的内容、方法、成就和未来发展情况,了解土木工程的综合性、社会性及其在技术、经济与管理方面的统一性,初步构建专业基础和专业思想,培养工程思维和工程伦理意识^[2-3]。因此,它承担着使这些“新手”初步认识、了解、憧憬土木工程专业,理解专业责任担当的重要使命。

近年来,随着“互联网+”技术的普及和教学设备的升级改造,MOOC、SPOC、微课、翻转课堂和建筑信息模型(BIM)等各种新的教育信息化技术形态得到了广泛应用^[4-6],已经对传统课程教学模式产生了巨大的冲击和挑战,直接切中传统课堂教学的痛点。打破时间、空间、内容固定单一的局限,灵活、多样、智能的“线上线下”混合和个性化的深度教学将成为未来高校专业教学模式的新常态^[7]。针对中国地质大学土木工程概论课程传统教学方式面临的痛点,开展基于SPOC翻转课堂的线上线下混合式课程教学模式构建与实践应用,提出了以“问题导向、精准教学、个性学习”为主线的课前初步内化、课中深度内化、课后全面内化的新型教学模式,满足新时代大学生多元化、个性化的培养需求,提高学生的综合素质和创新能力。

一、传统教学模式遇到的教学痛点

结合近4年土木工程概论课程的教学实际情况,在传统“填鸭式”教学过程中面临的痛点主要表现在以下4个方面^[8-9]。

(一) 课时少、内容多

与多数土木院校一样,土木工程概论课程开设在第一学期,但授课课时只有16个学时,利用如此少的课堂时间将整个大土木、宽口径的学科基本知识传授给这些专业“新手”,并且要求大多数学生能理解掌握,并非易事。

(二) 互动少、主动性差

大班“填鸭式”教学模式的讲课、提问、回答等所有课堂环节都按照教师提前备课设定的统一节奏进行,在有限的课堂上很少有师生之间、学生之间关于工程思维的交锋和学习智慧的碰撞,学生难免觉得上课枯燥乏味,提不起兴趣。同时,在这种“应试”教学环境下,偏重结果评价而忽视过程评价,明显抑制了学生自主探究、合作交流、独立获取知识能力的培养,导致学生的主观能动性不足。

(三) 因材施教、创新训练不足

学生之间的能力、性格和志趣存在个性差异是不可避免的,“一对多”的传统教学模式,很难照顾到每个学生的具体情况,班级中很容易出现“先进生吃不饱,后进生听不懂”的现象,进而产生上课睡觉、逃课等厌学行为。这将不利于新时代大学生多元化、个性化综合素质能力的培养,也无法根据学生个人自身特点及目标需求“因材施教、对症下药”。同时,知识相对封闭的课堂教学很难满足学生的开放性和创新性思维训练。

(四) 教师角色的位置偏差

知识学习有两个阶段:知识讲授和知识内化。在传统教学中,知识讲授主要在课堂上进行,知识内化主要在课后完成,这样会导致学生在消化课程的重点、难点时教师往往并不在身边,教师角色出现位置偏差。如果将知识讲授和知识内化的位置颠倒过来,知识讲授在课外,知识内化在课内,在教师结合项目、案例的实时指导下,学生学习的有效性和学习的深度、广度将大大提高。

二、SPOC 翻转理念下线上线下混合式课程教学设计框架

翻转课堂是将“教”与“学”在时间顺序上进行前后颠倒,强调先“自主学习”后“深度教学”。混合式教学关注的是学习场所和学习载体的变化,从实体空间向虚实结合空间转变。因此,在混合式教学模式的改革中,要综合考虑专业课程的内容特点,把握学生的认知水平,注重线上资源的导学性,有效提升绝大部分学生学习知识的深度和广度^[10]。

土木工程概论课程的学习难度相对较小,线上资源丰富,比较符合开展翻转课堂的教学需求。结合该课程的教学目标和内容特点,依据翻转课堂混合式教学的理念,以 SPOC 平台为载体进行混合课程教学模式设计。整个教学设计中,尝试从本质上跳出传统的教学范式,从“内容+学生+讲授者”转为“问题+问题解决者+指导者”,以“问题导向、精准教学、个性学习”为主线,使学生在项目、案例的问题解决中实现工程技能的提升。根据时间顺序划分为前期资源准备、课前导学、课中研学和课后总结四大部分,具体教学流程框架如图 1 所示。

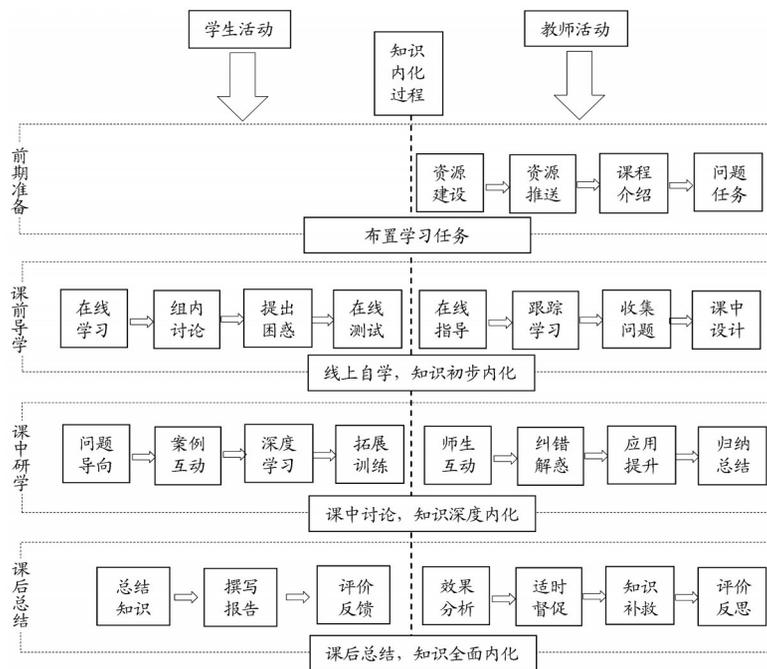


图1 基于SPOC翻转课堂的混合式教学模式的流程框架

(一) 前期学习资源准备

利用 SPOC 平台,教师进行课程情境素材建设是混合式课程教学顺利实施的基础和前提,提供精准丰富和多元个性的线上素材能有效激发学生自主学习的积极性。针对课程知识内容多的特点,进行知识内容归类合并,并在 SPOC 平台上按照“问题导向”归类提供必看和选看的课程知识微视频、动画等情境素材。同时,考虑到本校学生的实际情况,主讲教师还针对一些重、难点知识,单独录制了 12 个微视频,总时长大约 2.5 h,平均每个视频 10 min,呈现层次化、差异化素材推送选择。平台上还有课件、图片、在线测试题等资料以及超星图书馆和校园图书馆的链接资料,设置了任务发布区、在线讨论区和学情统计区,便于师生之间的线上交流与意见反馈。线上资源的利用可有效解决传统教学中课堂展示形式单一、课时少、不可选择和不能重复观看的问题。

(二) 课前线上导学

教师在深入研究教学内容和学生基础知识掌握情况后,在课前精心设计教学任务和导学方案,并围绕任务问题设定匹配的线上必看素材,选看素材由学生在SPOC平台上自主选择。学生根据任务需要,自由安排学习时间,按照自己的学习节奏和喜好,选择必看和选看教学素材,进行自主学习,对于难理解的内容可以反复观看。通过线上学习和查阅相关资料,学生独立收集、整理学习任务单的内容,并可进行线上讨论交流,共同进步,初步内化知识点。同时,将自己学习中遇到的问题和建议发布至线上讨论区,教师及时关注学生的留言,并给予解答。

教师在课前通过平台上的学情统计,重点关注视频观看人数分布、视频观看时长比例、学生提问数量与质量和在线测试成绩等统计数据,了解每个学生对新发布知识的掌握程度,及时调整课中教学设计。每节课对课前学习较好的学生进行表扬。

(三) 课中讨论研学

工科课程混合教学课中活动的主要内容是基于工程项目、工程案例的知识深度内化和广度拓展,重点强调利用课前学习知识解决现实工程问题的能力,这是工科专业翻转课堂实施过程中的关键环节。基本知识的传递及初步内化放在课前,知识的深度、广度内化放在课中,其目的在于教师实时指导学生更深入地理解知识、掌握知识和应用知识。

课中教学中教师从“独霸”课堂的讲授者向平等交流探讨的引导者转变,主要扮演基于项目或案例的讨论组织管理、引导和问题指导的角色。教师依据教学目标及拟学习解决的工程问题选择一个或两个工程案例,根据学生的课前学习质量和学生提出的问题设置讨论交流的内容及难度。每次课指定一名主持人,负责课中具体活动环节的组织 and 数据记录。课中教学活动主要包括5个环节。

(1)学生陈述在课前学习中遇到或发现的问题,课堂上进行讨论,教师给予帮助和解答,教师记录整理汇总问题,提交小组结合工程案例进行讨论和解决。教师在这个环节中通过引导鼓励,消除学生不善于提问和质疑的传统心理障碍,鼓励发散思维,教会学生找问题、问问题。

(2)以小组为单位进行组内讨论,依据课中教师提供的工程案例,先讨论本小组提出的问题,再讨论和解决其他小组发现的问题,形成小组答案和意见。

(3)各小组发言人陈述小组答案和意见,参与全班组间讨论,必要时教师可以修正、补充意见。整个过程仍以学生为主导,教师注重引导修正。

(4)教师结合工程案例对学生的答案和意见进行梳理总结,对某些错误或理解片面的答案,进行必要的更正和补充,对学生掌握的知识内容进行拓展和深化。

(5)各小组根据每个成员对本次小组课中讨论的贡献程度进行组内评分,教师对各小组汇报情况评分,主持人统计成绩。

每节课的时间是固定不变的,教师可根据单次课程中不同环节的重要性和难度,灵活调节各环节的时间分配,保证翻转顺利完成。课中翻转教学活动具体流程如图2所示。

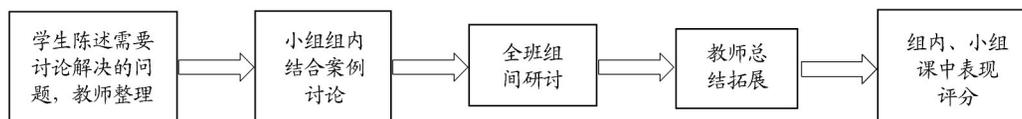


图2 课中翻转教学活动流程图

(四) 课后总结评价

学生课后进行单元知识的梳理,撰写总结报告,完成知识的全面内化。课后考核改变传统的结果评价方式,以学习任务为明线,以知识技能的提升和综合素质培养为暗线,引入诊断性评价、过程性评价和总结性评价。课后成绩主要包括线上学习参与度考核、线上测试考核、课中讨论考核和课后报告考核四部分。

(1)线上学习参与度考核占比30%。主要考查学生观看视频时长和在线互动提问的数量与质量情况。

(2)线上测试考核占比20%。包括线上课程随堂测验和线上单元作业评分。

(3)课中讨论考核占比35%。课中讨论成绩=全班组间成绩+小组组内成绩。学生组内成绩采用“组内强制分布法”确定,由小组内部根据个人对小组本次讨论的贡献程度完成赋分,满分10分。原则上5~6人为一组,若5人一组,分别取9、7、5、3、1单数赋分;若6人一组,两人可以赋值5分,其余相同。全班组间成绩,由教师根据小组汇报及回答问题的整体表现评定,满分90分。

(4)课后总结报告考核占比15%。教师根据学生撰写的报告质量及对知识全面内化的程度进行综合评价,并对知识内化不彻底的学生推送相关学习资源,必要时进行约谈。

三、个性化教学策略

借助信息化的混合教学模式,其主要目标是利用丰富、多元的线上资源,从“规模化”教学向“个性化”教学转变,是学生以问题为导向,通过积极学习、主动探究、发掘自身的优势潜能,形成个性特征的过程。需要强调的是,“个性化”教学不等于个别教学,个性不等于特性,个性是学生共性和学生特性的叠加^[11]。混合式教学模式以“问题导向、精准教学、个性学习”为主线展开,培养学生个性化发展主要从以下4个方面着手。

1. 资源推送精准及时个性

课程的SPOC平台资源实行动态更新管理,教师和学生都可以上传经过审核的课程相关资源。平台结合课程知识单元的学习内容,精准及时推送丰富多样的视频、动画、图片和文字等学习素材,满足学生的个性化、差异化学习需求。整个教学活动打破学习的时空限制,从传统课堂拓展到课前、课中和课后的任意时段。

2. 发掘学生潜能

掌握课程知识的方式有多种形式。教师通过SPOC平台的学情数据及教学过程中的谈话、观察,帮助学生找到自己的优势和潜能。在以小组为单位布置的大作业中,组内所有学生发挥各自的特长,团队协作。与此同时,通过布置具有一定难度的附加小作业,让学生自由选择,进一步发掘学生潜能。

3. 关注成绩处于中间的学生

先进生和后进生容易得到教师的重视,但是,大多数成绩处于中间的学生,往往不容易引起关注。在个性化教学中,如何关注这些容易被忽视的学生,帮助其健康成长是个性化教育中需要解决的问题。为此,采用分组学习方式,通过组内讨论、小组汇报交流,让每位学生都有展示自身优势的机会。接纳包容每位学生的想法,尊重保留每位学生的个性和特点。

四、翻转混合式教学实践应用案例

(一) 具体案例设计

为了初步检验基于SPOC翻转课堂的混合式教学模式的可行性和教学效果,选取中国地质大学(北京)2020级土木工程专业的土木工程概论课程为研究对象。本年级共有两个小班,一班31人,二班35人。对一班进行混合教学实验,称为“实验班”,二班由同一位教师进行传统课堂模式教学,称为“对照班”。本案例以“土木工程师的责任”知识单元为例,根据学生的实际认知水平设计具体教学活动,如表1所示。

表1 “土木工程师的责任”知识单元的混合式教学活动设计示例

学习内容	学习任务单	时间分配	学习时空	活动内容	学习目标
土木工程 师的责任	1.认识土木工程面对的主要天灾(自然灾害)和人为害(人为灾害)	课前不限	课前:在SPOC平台线上学习	1.SPOC平台发布学习问题任务单	基本知识学习,初步内化
	2.如何有效减轻自然灾害对土木工程产生的危害,规避人为灾害的发生			2.学生根据任务单内容,选择观看SPOC平台的必看和选看课程素材,查阅线上文献,收集、整理任务资料	
	3.认识土木工程师保护人民生命财产安全的责任与义务			3.线上测试:完成线上测试题	
4.熟悉约束土木工程师的行业主要法规与规范	4.SPOC讨论区内进行线上讨论、提问,完成知识的初步内化	课中2学时	课中:翻转课堂	1.学生陈述问题,教师整理(20分钟):如,减轻地震灾害措施的适用条件及作用机理,如何利用互联网技术有效约束土木工程师的安全责任和伦理责任	结合工程案例进行陈述问题的讨论,深度内化
			2.小组组内讨论(20分钟):各小组结合课中教师提供的汶川地震建筑震害案例分析陈述的问题,形成小组答案和意见		
			3.全班组间讨论(30分钟):各组发言人汇报小组意见,其他学生和教师进行及时、必要的补充和修正		
		课后不限时	课后:SPOC平台及其他学习资源	4.教师总结拓展(25分钟),纠正理解偏差,拓展知识的深度和广度,完成知识的深度内化	总结,全面内化
				5.评价(5分钟):组内互评,教师对小组汇报情况评分,现场公布成绩	

该知识单元重点围绕土木工程面临的灾害和土木工程师承担的责任开展学习,启发学生主动了解防御灾害和约束责任的方法、手段。课前,学生观看线上必看和选看素材,学习土木灾害的基本知识及防御灾害的手段方法。课中,学生陈述课前遇到的问题,教师提供了汶川地震中一系列不

同结构的震害图片资料,学生结合案例图片进行小组内部和全班组间讨论,教师进行引导、补充、修正和拓展深化。课后,学生撰写报告,进行知识单元归纳,完成知识的全面内化。在整个案例实践过程中发现,实验班与对照班相比,实验班学生掌握新知识的效率明显提高,思考知识的见解更加深入、全面,多数学生都能处于积极思考、主动探究问题的状态。

(二) 教学效果反馈

从2020年10月开课之初到12月课程结束,对实验班31名学生和对照班35名学生进行了部分约谈、观察和问卷调查等工作。结合SPOC平台上的学情数据,分别从学生的学习态度感受和学习成绩分布两个方面分析翻转混合教学对学生学习土木工程概论课程的影响。

1. 学习态度感受分析

学习态度是影响学生学习成绩和学习效果的主要内在因素。态度分析主要采用问卷调查方式进行,问卷分别从认知投入、情感投入和行为投入3个维度设计20道问题,具体见表2。课程学习结束时共发放学习态度调查问卷表66份(其中实验班31份,对照班35份),回收66份,有效回收率100%。

问卷调查统计结果见图3,从图中可以看出,混合实验班的学生在认知投入、情感投入和行为投入3个方面的指标明显高于传统对照班的学生,其中,学习情感投入差异最大,混合教学班平均92.4分,传统教学班平均仅44.5分。这说明基于SPOC翻转课堂的混合式教学,提供了个性化、多元化的教学活动,活跃了课堂气氛,唤醒了学生的主动探究性,一定程度上提升了学生的思维灵活度和反思力。但同时,在实验教学过程中发现,部分学生的专注力和独立意识不强。片面或过度强调合作探究、团结协作,导致部分自觉性较差的学生产生依赖心理。因此,在后续实践活动中加强个人对小组贡献程度的精细化管理和个人学习总结及时上传管理工作,给这部分学生施加一定的学习压力,促进其专注力和独立意识的培养。

表2 土木工程概论课程学习态度调查问卷各项指标及相关内容

态度指标	调查的相关内容	对应问卷题号
认知投入	课程的重要性 计划学习 学习策略 独立意识	1~5
情感投入	学习兴趣 学习感受 学习成就感 学习情趣	6~11
行为投入	主动预习 积极面对困难 主动协作 主动复习 敢于提问	12~20

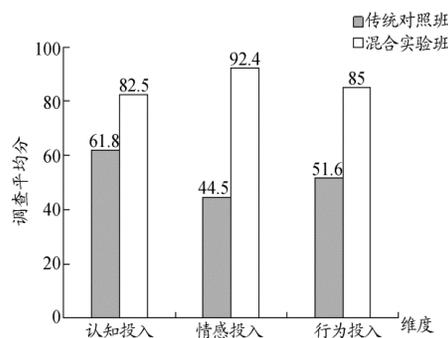


图3 课程学习态度指标比较分析

2. 学习成绩分析

表3给出了实验班和对照班的学生成绩统计分析结果。可以发现,混合教学实验班的平均成绩比传统教学对照班高一大截,且成绩整体分布更加集中,良好成绩区集中明显。这说明,线上线下翻转混合教学模式使课程教学效果得到大幅度提升,教学的深度和广度进一步拓展,也反映出混合教学模式在解决学生个体水平差异的问题上发挥了一定作用,有利于减少差距,共同进步。

表3 实验班和对照班课程成绩对比表

	人数	最高分	最低分	平均分	>90分 人数	80~89分 人数	70~79分 人数	60~69分 人数	<60分 人数
实验班	31	96	65	86.5	8	15	6	2	0
对照班	35	93	52	71.2	6	9	6	11	3

五、结语

在后MOOC时代,SPOC以其模式自由、精准推送、个性学习、及时跟踪等独特优势在翻转混合教学改革中显示出强大的生命力,将现代信息化教学模式和传统课堂教学模式中的各种要素有机结合,使专业教学质量实现“质”的飞跃。以土木工程概论课程为例,提出了一种以SPOC平台为载体,以“问题导向、精准教学、个性学习”为主线的线上线下翻转混合教学模式框架,并进行了案例设计和效果评价。

(1)土木工程概论课程作为一门专业导论课,具有内容范围宽广、工程实践结合紧密、知识更新速度快和课堂学时少等特点,传统教学不能引起学生的兴趣和重视。基于SPOC翻转课堂的混合式教学模式通过提供精准、丰富、多元和个性化的线上资源和全过程师生互动有效激发了学生自主学习的积极性,打破了教学活动的时空限制。

(2)翻转混合式教学通过课前初步内化、课中深度内化和课后全面内化,使学生对新知识的理解、掌握和应用更加深入、全面,学生处于积极思考、主动探究问题的状态。

(3)混合教学模式接纳包容每位学生的个性特征,通过引导交互和发掘学生潜能,培养学生个性化发展,提升了学生的个人综合素质和解决复杂工程问题的能力。

参考文献:

- [1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[Z]. 2019.
- [2] 彭亚萍,胡大柱,苟小泉,等. 土木工程概论课程思政教育改革与实践[J]. 高教学刊,2019(2):128-129,132.
- [3] 张文华.《土木工程概论》教学研究[J]. 教育教学论坛,2014(8):69-70.
- [4] 何欣忆,张小洪,罗仕建,等. 基于SPOC的混合式翻转课堂模式探索[J]. 高等建筑教育,2019,28(3):137-143.
- [5] 赖笑. 与微课相结合的《土木工程概论》“卓越工程师教育培养计划”课程改革[J]. 建筑技术开发,2016,43(9):160-161.
- [6] 车伟,崔玥. 土木工程BIM教育“四位一体”全过程融合教学体系研究[J]. 高等建筑教育,2019,28(4):126-133.
- [7] 陈琳,陈耀华,毛文秀,等. 教育信息化何以引领教育现代化?——中国教育信息化25年回眸与展望[J]. 远程教育杂志,2020(4):56-63.
- [8] 马冬冬.“土木工程概论”课程教学方式改革策略探索[J]. 教育教学论坛,2020(26):188-189.

- [9] 孙威, 闫珮璇, 李兵. 高校《土木工程概论》在教学中存在的问题与对策[J]. 教育教学论坛, 2019(41):223-224.
- [10] 丁永刚, 金梦甜, 张馨, 等. 基于SPOC的翻转课堂2.0教学模式设计与实施路径[J]. 中国电化教育, 2017(6): 95-101.
- [11] 刘献君. 课程教学中的个性化教育[J]. 中国高教研究, 2020(11):49-53.

Construction and practice of online and offline mixed teaching mode of introduction of civil engineering based on SPOC flipped classroom

CHE Wei, YANG Zhenbai

(School of Engineering and Technology, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, P. R. China)

Abstract: This paper takes the introduction of civil engineering course as an example under the background of wide civil engineering. A flipped-mixed teaching framework with SPOC platform as the carrier and issue eliciting, precision teaching, personalized learning as the main line is constructed, which combines with various elements of modern information and traditional teaching mode. Subsequently, the case design is carried out and the teaching effectiveness is evaluated. The results show that the flipped-mixed teaching provides accurate, rich, diversified and personalized online resources and whole-process interaction, which stimulates the initiative of students' independent learning and breaks the time and space limit of teaching activities. It makes students' understanding, mastering and application of new knowledge more in-depth and comprehensive through preliminary internalization before class, deep internalization in class and comprehensive internalization after class. The mixing model is benefit to the improvement of individual comprehensive quality and complex engineering problems solving ability of students, by means of guiding interaction, exploring students' strengths and cultivating students' individual development.

Key words: flipped classroom; mixed teaching; teaching mode; introduction of civil engineering

(责任编辑 周沫)