

基于教学重组理论和 PDCA 的高校混合式教学模式研究

——以“安装工程计量与计价”为例

洪文霞，赵德凤，鹿 乘
(青岛理工大学 管理工程学院，山东 青岛 266520)

摘 要：由于新冠肺炎疫情的出现，互联网课程教学得到了前所未有的提升，在线教学作为互联网教育的关键，充分尊重了数字化信息技术与教学相融合的理念，成为各大高校“停课不停学”的有效途径。文章通过分析在线教学的优势和劣势，针对线上教学存在的问题，基于德斯蒙德·基更的教学重新组合理论，以“安装工程计量与计价”为例，参考质量管理中的 PDCA 循环原理，将传统的教学模式进行适当改进，建立一种“完全线上”混合式教学模式，为高校在面临极端环境时开展教学提供参考。

关键词：新冠肺炎疫情；线上教学；教学重新组合理论；PDCA 循环原理

中图分类号：G642 **文献标识码：**A **文章编号：**1672-8874 (2021) 01-0051-06

Blended Teaching Mode in Colleges and Universities Based on Teaching Reorganization Theory and PDCA: The Case of Measurement and Pricing of Installation Engineering

HONG Wen-xia, ZHAO De-feng, LU Cheng
(School of Management Engineering, Qingdao University of Technology, Qingdao 266520, China)

Abstract: Due to the outbreak of the novel coronavirus epidemic, the application of online course teaching has been improved unprecedentedly. As the key of Internet education, online teaching fully respects the concept of integration of digital information technology and teaching and becomes an effective way for universities to realize “suspension of classes and continuous learning”. This paper analyzes the advantages and disadvantages of online teaching and aims at the existing problems of online teaching on the basis of Desmond Keegan’s teaching recombination theory. Taking Installation Engineering Measurement and Pricing as an example and referring to PDCA cycle principle in quality management, the traditional teaching mode is improved appropriately and a “complete online” mixed teaching mode is established, which provides reference for colleges and universities to carry out teaching in the face of extreme environment.

Key words: novel coronavirus epidemic; online teaching; teaching recombination theory; PDCA cycle principle

一、引言

2020年初,一场突如其来的新型冠状病毒肺炎疫情席卷全国,为积极应对疫情,教育部发布《教育部关于2020年春季学期延期开学的通知》,倡导各大中小学教师积极利用现代化数字信息以及互联网技术进行教学^[1]。对于高等教育来说,在移动通信普及的今天,中国教育最先进入 Online-Merge-Offline(线上与线下融合)时代,利用线上视频进行知识传授、通过线下课堂师生互动,二者结合起来开展混合式教学,实现更高目标的教育^[2]。近几年来,各大高校一直在积极探索线上线下相互融合的混合式教学模式,运用互联网教学已成为现代化教学的新趋势。受疫情影响,以往的混合式教学亦无法进行,全国各地纷纷开展了一场“完全线上”教学的热潮。教育部印发的《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》提到,已有22个在线课程学习平台,制订了多样化在线教学方案,免费开放国家精品在线课程2.4万余门,积极响应“停课不停教,停课不停学”的号召^[3]。

“完全线上”教学作为一种新的教学模式,在实践中差强人意。如何将传统的线下课堂教学以及现有的线上线下混合式教学以一种合理有效的方式转变为“完全线上”教学,是各大高校面临诸如疫情等极端环境时亟待解决的问题。本文基于德斯蒙德·基更远程教育中的教学重新组合理论,参考质量管理中的PDCA循环原理,以“安装工程计量与计价”课程为例,对高校在线教学的现状进行分析,将传统的教学进行创新调整,设计一种“完全线上”的远程混合式教学模式,希望能给高校未来的教学提供借鉴与参考。

二、教学重新组合理论与PDCA循环原理

(一) 教学重新组合理论

教与学的重新组合理论是由当代国际知名的远程教育专家德斯蒙德·基更提出来的。基更博士指出,远程教育的本质与传统面授教育不同,在传统的面授课程中,教师教和学生学是自然而然形成的,教师与学生之间的相互交流也是自然存在的,教师与学生互为主体的关系不需要外在

因素的促进;而远程教育的本质特征是教学在时间和空间上相分离,这就改变了师生之间的互动,达不到面对面交谈的效果,无法建立师生互为主体的关系。因此,基更博士提出了教学行为重组理论,即通过课程开发系统和课程支持系统,整合远程教育中教与学的分离行为,重建以师生为主体的关系,将学习材料和学习活动相结合,从而有效提高教学质量^[4]。

在线教学作为远程教育的形式之一,在教学过程中要全面做好课程设计开发和学习支持服务。首先,设计开发能体现师生双方主体关系的学习资料,并使学习材料通过各种媒体技术下发到学生手中。其次,要充分利用新时代互联网技术,在学习过程中保证师生以及生生交互作用,为学生提供优质的支持服务,以高效的方式实现教与学的重新组合。

(二) PDCA 循环原理

PDCA循环原理由著名的质量管理专家休哈特博士首先提出,戴明将PDCA理论发扬光大,并将其全面应用于质量领域,故称为质量环和戴明环^[5]。PDCA循环将质量管理分为四个阶段,计划、执行、检查、处理(Plan、Do、Check、Act)依次进行,其关键在于事前计划与循序渐进,即首先分析现状,找出问题,明确产生原因,再将各项工作制定计划,有效地执行计划,检验计划实施效果,最后把未解决的新问题转入下一个PDCA循环,如此周而复始的运转,下一个循环总比上一个循环解决更多问题,从而使得质量得到逐步提高。

受疫情影响,在各大高校采用线上教学的大背景下,参考PDCA质量循环原理,把握线上教学存在的优势,创造一个“完全线上”教学闭环,以期提高在线教学质量。

三、高校在线教学分析

(一) 高校在线教学优势

1. 部分高校已有线上线下混合式教学经验

2012年开始,大规模开放在线课程(Massive Open Online Courses, MOOC)开始流行,中国大学生MOOC在线学习平台逐步成为大学生在线学习的主流平台^[6]。在这8年中,随着智能终端的发展,各大高校顺应趋势的潮流,积极探索线上网络课程和线下课堂教学相互融合的教学模式,

因此部分教师已有网络教学的经验,在进行完全线上教学时不会一无所知,反而会很快进入状态,开始常态化教学。

2. 线上教学呈现新亮点

2018年12月,中央经济工作会议将5G、人工智能、工业互联网和物联网建设定义为“新型基础设施建设”,简称“新基建”。2020年3月,中共中央政治局常务委员会提出加快建设“新基建”。疫情期间充分体现了新基建的数字化特征,全国性高校在线教学作为一次史无前例的世界壮举,是现代信息技术与高等教育相结合的全面普及与真实考验,事实证明在线教学取得了重大的成果,对推进“互联网+教育”模式改革产生了积极的影响^[7]。首先,在线教学顺应了信息时代的潮流,将信息技术与课程教学的融合展现得淋漓尽致;其次,学生对线上教学的接受率普遍偏高,在给带来新的体验的同时,能够缓解传统课堂教学的枯燥感;最后,线上教学应用平台可以看到学生的学习进度,教师通过后台的反馈及时调整教学内容和方法,从而提高教学效果。

(二) 高校在线教学局限性

1. 传统课堂的平移

我国高校“互联网+教育”模式正处于初步建设阶段,有的高校教师可能还没有参与到线上线下混合式教学模式的探索中来,对在线教学毫无经验。疫情发生后,为保证学生“停课不停学”,部分教师照搬传统课堂模式开展教学,不了解远程在线教学的特点与规律,也无法把握学生的心理。厦门大学教师发展中心针对疫情期间高校教师线上教学情况进行了调查,其结果显示“提交/修改PPT等教学材料”和“在线布置、批改和反馈作业”得分较高,而“通过各种平台与学生互动”和“利用数据分析和跟踪学生学习行为”得分较低^[8],即大部分教师希望利用网络再现课堂教学,向学生进行单向传授,通过直播或点播的形式将知识进行讲解,学生只能被迫接纳老师安排的知识体系,不能有效提升学生的中心地位。

2. 学习效果与质量无法保证

在真实的课堂学习环境中,多名教师通过协同备课、教学环节系统化设计、教学问题多元反馈等教学活动,有组织的引导学生学习,从而保证学习能够按照预定的教学目标有计划地执行^[9]。网络学习使师生相互分离,学习共同体缺失,没有老师的督促,缺乏同学之间的相互交流,学习

成为一个独立的活动,很难实现真实课堂中的组织性教学,确保学习质量。在互联网时代,在线学习面临的主要问题不是学习资源的匮乏,而是面对网络呈现出的过量的信息如何进行高效的选取,而且要保证学习质量,学生强大的自律性与独立的思考能力不可或缺,因此线上教学不仅是对学生自我管理能力的考验,更是对达到与线下教学等质性要求的挑战。

四、基于重新组合理论与PDCA相结合的在线教学模式创新

针对线上教学呈现出的“传统课堂再现”“交互难以实现”与“质量难以保证”等问题,本文以“安装工程计量与计价”课程为例,提出一种基于重新组合理论与PDCA相结合的“完全线上”远程混合式教学模式。

(一) 课程说明

“安装工程计量与计价”是造价类专业的必修课程,目的是通过该课程的学习,培养学生电气设备工程、给排水工程、供暖燃气工程、消防工程、通风空调工程、建筑智能化系统设备安装工程施工图预算的编制能力,加深对工程量清单以及预算定额的理解^[10]。由于此课程实践性和综合性很强,在内容上不仅涉及工程造价方面的有关知识,还涉及建筑设备里的相关内容,如给排水、通风空调等知识,只有结合真实全面的案例进行讲解,或者让学生亲身经历才能深有体会,然而传统的课堂教学容易受时空的约束,教师带给学生的仅仅是一些基础概念,案例讲解也只是针对某一部分简单讲述,学生对此领域只有一个片面的接触,甚至都来不及了解。鉴于此,已有部分高校开展线上线下混合式教学,将课程相关内容上传到MOOC及其他在线学习平台中,让大学生通过线上学习自主获取知识,线下则注重培养学生的动手意识和解决问题的能力。该种模式在信息技术的辅助下取得了较好的成效,但此次疫情不仅给传统的课堂教学理念产生了巨大的冲击,同时给原本的线上线下混合式教学带来了新的挑战,线下课堂交流无法实现,知识传授与应用必须完全依靠线上进行,这是前所未有的教学模式,也是信息时代遇见未来的垫脚石。

(二) 教学模式设计

本研究遵循数字化信息技术与教学相互融合

的理念,基于新冠肺炎疫情等极端环境视角,依据教与学的重新组合理论与质量管理中的PDCA循环原理,建立具有可视性、规律性和交互性的“完

全线上”混合式教学模式,形成基础知识学习、识图能力训练、计量计价掌握、知识应用能力提升四位一体的教学闭环,教学模式创新如图1所示。

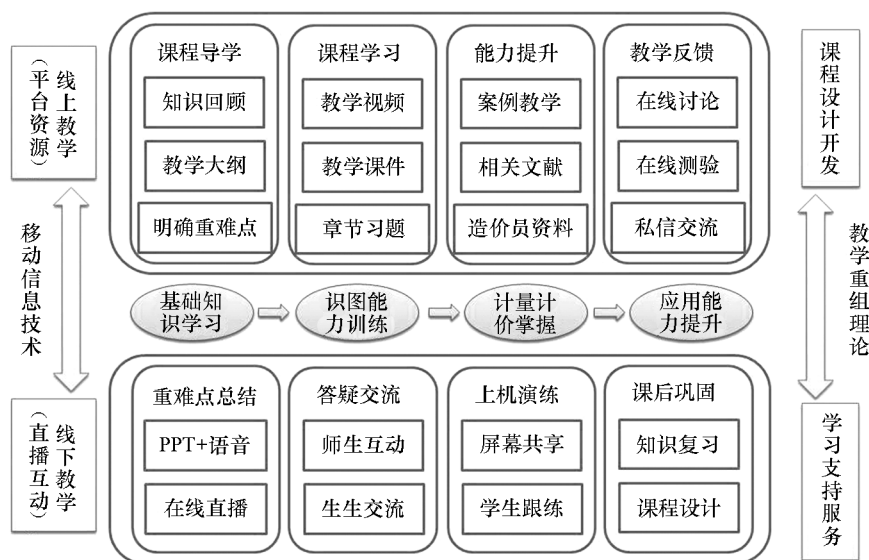


图1 “完全线上”混合式教学模式示意图

1. 线上资源支持

教学重组理论的第一大功能要素即为课程开发系统,设计由多种媒体资源组成的学习材料。互联网时代,网络技术发展迅猛,MOOC平台作为进行高等教育的新形式^[11],它突破了时间和空间的限制,实现了一种高端知识的互换,由教师将课程内容录播成短视频,同相应的课件、习题、案例等各种资料一并上传到平台,学生进行自主学习,从而完成基础知识的传授。除此之外,“雨课堂”“学习通”等学习平台都能综合文本、图片、视频等多种功能,使得教学资源不仅仅是单一的以文字和口述为主,图文并茂更能激发学生好奇心,提高学习积极性。

2. 线下见面转为直播互动

线下教学内容应本着“相对独立”“因材施教”“面向问题”“相互激励”原则^[12],弱化教师的主导作用,强化学生的中心地位,使教师和学生课堂教学中互为主体的关系趋于平衡。教学重组理论的第二大功能要素即为学习支持系统,疫情背景下,学生在学习过程中无法进行面对面交谈,为了实现师生之间和学生之间的双向互动,必须依托各种交流工具和媒体软件。教师可以建立QQ群和微信群发布开课通知,告知学生有关在线课程平台的相关情况,要求学生明晰平台操作

及学习步骤,并在群里上传课堂教学的电子学习材料供学生预习;学生通过网络课程平台学习,对相关内容已有初步了解之后,教师再通过QQ群语音+PPT屏幕共享的形式或者直接发起QQ群课堂宣讲有关重难点,由学生在评论区提出问题或有关想法以及学生对重难点的掌握程度;使用腾讯会议、学习通或雨课堂等智慧教学互动工具实现双向交互作用,通过课内提问了解学生的掌握情况,耐心讲解学生在自主学习过程中遇到的难题,并时刻注意学生由于疫情产生的各种情绪,为学生创造一种轻松且积极向上的学习氛围,使得教师和学生进行内心深处的沟通;同学们之间自己组成小组通过腾讯会议或微信群聊交流学习过程,相互解决问题。

3. “完全线上”教学闭环

完全将传统课堂平移到线上直播课堂的模式难以体现教师和学生的双向主体关系,教师依然是“满堂灌”式教学,二者没有本质区别,在能力提升、课后巩固、教学反馈等环节都有些不尽人意,尤其是受时间限制,丰富的基础知识仅仅依靠直播课程传授是远远不能深入学生内心的,学生只能对此有片刻的记忆。完全依赖于在线课程平台的教学是需要自主与自律的,大部分学生受各种因素影响很难从头到尾地坚持下来,并且

由于空间的限制教师不能与学生进行密切的交流，缺乏课后的真实反馈。因此，在面对疫情等紧急情况时，要想保证学习效果，在利用开放课程平台进行知识学习的基础上，需要将线上直播课程转化为见面课，本文参考质量管理中 PDCA 循环原

理，打造一个“平台知识传授 + 线上直播互动”的“完全线上”学习闭环，将二者的优势充分整合，提高教学质量与成效，其“完全线上”混合式教学任务及内容如表 1 所示，PDCA 教学循环如图 2 所示。

表 1 “完全线上”混合式教学内容设计

教学目标	教学大纲及内容	支撑服务
基础知识学习	安装工程计量与计价概论（概预算概述、定额计价方法、清单计价方法）、电气、给排水、供暖燃气、消防、通风空调、智能化系统基础知识	课程学习平台（MOOC、学习通、雨课堂等） 视频学习与在线测验 + 在线直播（PPT 和语音） 重难点总结
识图能力训练	电气、给排水、供暖燃气、消防、通风空调、智能化系统施工图组成与识图	平台视频学习 + 师生互动答疑解惑（腾讯会议） + 生生互动小组讨论（腾讯会议或群聊）
计量计价掌握	电气、给排水、供暖燃气、消防、通风空调、智能化系统及刷油、防腐、绝热工程清单和定额模式的计量与计价	平台视频学习与在线讨论 + 师生互动答疑解惑（腾讯会议） + 生生互动小组交流（腾讯会议或群聊）
应用能力提升	工程预算实例与安装工程软件应用	平台视频学习与在线讨论 + 直播操作演示（屏幕共享） + 学生实际跟练 + 互动交流 + 课程设计实训

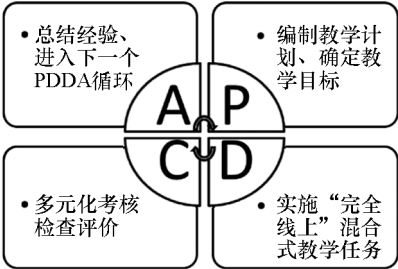


图 2 PDCA 教学循环设计图

在 P 环节，明确教学目标，将每一章节内容都拆分为基础知识学习、识图能力训练、计量计价掌握及知识应用能力提升四个目标，根据授课目标制定详细的教学计划并确定“平台知识传授 + 线上直播互动”的混合式教学形式。

在 D 环节，实施教学计划，以电气设备工程这一章节为例，本着先线上后“线下”的原则，首先，通过教学平台视频进行基础知识学习，掌握有关电气安装基本知识，教师再通过直播课堂口述讲解重难点；其次，学生通过对电气工程识图视频的自主学习，找出施工图组成及识图过程中的疑惑，由教师通过学习通等软件与学生进行交流互动，为学生答疑解惑，组织学生分组自己创建群聊进行讨论，交流学习心得；再次，由于计量与计价涉及各种规范，教师把有关规范上传到平台，学生结合规范进行电气设备清单和定额

计价视频学习，并在线讨论，在直播过程中进行师生互动；最后，为保证提高学生的应用能力，通过平台视频讲解有关案例，上传电气施工图使学生可以反复观看，由于此门课实践性和应用性很强，需要上机利用广联达及其他计量计价软件操作实训，教师通过屏幕共享演示操作过程，学生可以边观看边用电脑操作，设置课程设计实训，检测学生的识图和软件操作能力。最终形成一个“线上平台学习、直播线上互动、再线上平台学习、再直播线上互动”的学习闭环，依次实现基础知识学习、识图能力训练、计量计价掌握、应用能力提升的教学目标。

在 C 环节，检查评价由平台学习与章节测验、直播检查与讨论、学生互评与自评、操作训练测试四部分组成，教师每节课通过对这四个部分梳理检查，分析学生的掌握情况，找出学习过程中师生共同存在的问题，在 A 环节中加以改正。

在 A 环节，总结电气设备工程这一章节学习的经验，对相关问题加以改正，未解决的问题进入下一个给排水工程 PDCA 循环，如此往复，一步一步地提升教学质量。

4. 考核评价方法

打破常规的以期末考试作为唯一考核方式的思路，建立注重学习过程与知识掌握和应用能力的多元化考核评价体系。课程成绩考核由线上平

台学习(30%)、线上直播互动(30%)和综合测评(40%)三部分组成。其中,线上平台学习包括视频观看(10%)、在线讨论(10%)和在线测验(10%);线上直播互动则指学生的互动参与率和课堂表现情况;综合测评包括课程设计(10%)和期末测试(20%)。采取全方位、多角度的考核体系,不单单考虑学生的书面成绩,将学生学习过程中的努力程度与学习能力作为评价的一部分,不仅能使考核结果更客观,还能激发学生的学习主动性和积极性,同时也使教师更加全面地掌握学生全过程的学习情况。

(三)“完全线上”混合式教学实践

根据课程的教学目标和教学计划,将“安装工程计量与计价”课程“完全线上”混合式教学模式应用于2019—2020学年第二学期的2017级工程造价专业学生,共103人,开课时间16周,线上平台教学32学时,直播教学与互动8学时,共计40学时。

通过一个学期的实践,“完全线上”混合式模式教学取得了较好的效果,学生的期末最终平均分约为85分,通过QQ、微信或者电话访谈得知学生对该教学模式的满意率较高。疫情期间的“完全线上”混合式教学模式不仅使得平台教学和直播互动相互促进,而且极大地改善了传统教学的短板,锻炼了学生的自主学习能力,有力地提升了学习效果 and 教学质量。

五、结语

综上所述,疫情发生以来,各大高校利用线上教学确保实现“停课不停学、停课不停教”的教学目标,这是对“互联网+教育”实施的考验,更是课程在线数字化教学发展的机遇。本研究本着现代数字化信息技术与教学相融合的理念,建立了基于重新组合理论与PDCA相结合的在线教学模式,通过教学重新组合,师生互为主体的关系得到了有力的保障,利用在线课程平台与线上直播互动实现知识传授与师生交流的有机结合,运用PDCA循环原理提升教学质量,为本科课程教学开辟了一个新的思路和途径,希望能给各大高校

在极端情况下开展教学提供参考。

参考文献:

- [1] 教育部.教育部关于2020春季学期延迟开学的通知[EB/OL].(2020-01-27)[2020-10-06].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202001/t20200127_416672.html.
- [2] 马晓飞,马亚鲁,田昀,等.疫情背景下“完全线上”远程混合式教学的实践与思考[J].大学化学,2020(5):29-32.
- [3] 教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室.教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室关于在疫情防控期间做好普通高等学校在校教学组织与管理工作的指导意见[EB/OL].(2020-02-04)[2020-10-06].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202002/t20200205_418138.html.
- [4] 刘幸,李盛聰.德斯蒙德·基更远程教育思想研究[J].河北大学成人教育学院学报,2007(2):22-25.
- [5] DEMING W E. Out of the crisis[M]. Cambridge: MIT Press,1986:88.
- [6] 张得保,秦春波,张辉,等.新冠肺炎疫情下普通高校体育课在线教学的实施与思考[J].沈阳体育学院学报,2020(3):10-17.
- [7] 刘振天.一次成功的冲浪:应急性在线教学启思[J].中国高教研究,2020(4):7-11.
- [8] 全国高等学校质量保障机构联盟(CIQA),厦门大学教师发展中心(2020b).疫情期间大学生线上学习调查报告[EB/OL].(2020-04-07)[2020-10-06].<https://mp.weixin.qq.com/s/BN6o3qqUU0dJlksYQHxzwtw>.
- [9] 余胜泉,王慧敏.如何在疫情等极端环境下更好地组织在线学习[J].中国电化教育,2020(5):6-14,33.
- [10] 李杰,韩莎莎,戴一璟,等.《安装工程计量与计价》课程教学模式改革的探索[J].工程造价管理,2019(2):75-79.
- [11] PAPPANO L. The year of the MOOC[N]. The New York Times,2012-12-02.
- [12] 王灿才,赵永仙,康一.包装专业课程线上线下混合式教学研究与实践[J].包装工程,2019(S1):91-95.

(责任编辑:邢云燕)