

基于陆工在线与雨课堂的混合式教学初探 ——以“信号与系统”课程的教学实践为例

余璟, 朱莹, 王渊, 贾永兴

陆军工程大学通信工程学院, 江苏 南京 210007

摘 要 : 聚焦课堂互动流于形式、互动不足以支撑目标达成、被动式学习现象突出等典型问题, 针对混合式教学开展了理论研究和实践探索, 并以“信号与系统”课程为例, 介绍了混合式教学开展的具体方法, 讨论了陆工在线和雨课堂等智慧平台工具的应用, 对“浅层互动”和信息“满堂灌”等问题的改善起到了一定效果。

关 键 词 : 混合式教学; 信号与系统; 陆工在线; 雨课堂

A Preliminary Study on Hybrid Teaching based on Lu Gong Online and Rain Classroom: Taking the Teaching Practice of "Signal and System" Course as an Example

Yu Jing, Zhu Ying, Wang Yuan, Jia Yongxing

School of Communication Engineering in Army Engineering University of PLA, Nanjing, Jiangsu 210007

Abstract : Focusing on typical problems such as classroom interaction being mere form, insufficient interaction to support the achievement of goals, and prominent passive learning phenomenon, this paper carried out theoretical research and practical exploration for blended teaching, and took "Signal and system" course as an example to introduce specific methods for the development of blended teaching, and discussed the application of intelligent platform tools such as Lu Gong Online and Rain Classroom. It has a certain effect on the improvement of the problems of "shallow interaction" and "full hall irrigation" of information.

Keywords : blended teaching; signals and systems; Lu Gong Online; Rain Classroom

教育数字化是教育教学活动与数字技术融合发展的产物, 也是进一步推动教育改革发展的重要动力。混合式教学是教育数字化的具体体现和必然要求。在此背景下, 大批高校教育工作者进行了积极探索与尝试。针对互动方式单一和互动时空延迟的问题, 文献^[1]研究了基于课程图谱的智能答疑系统, 采用微信小程序开发, 实现了自动问答、讨论、签到等功能, 在一定程度上提升了学习积极性, 但是难以推广到其他课程, 也不适合处理数学公式或物理图形较多的问题。针对学生课前课后自学效果差的问题, 文献^[2]将“三导三测”系统用于线上线下混合式教学过程, 研究结果表明该方法显著提高了自学效果, 但是并未对课堂互动效果做出有效改进。为突出体现“以学为中心”的教学特点, 和“两性一度”的教学要求, 文献^[3]针对军校学员实践了“MOOC+SPOC+翻转课堂”的学习模式, 实现了内容讲授可视化, 解决了网络课堂差异化的问题, 增强了实体课堂互动化, 但是并未考虑到 MOOC 和 SPOC 平台潜在的信息泛滥等问题。

“信号与系统”作为电子信息类本科专业的一门核心专业背景课程, 概念多、方法多、公式多, 跨学科的复杂性和抽象性使得学生在理解和应用上遇到困难。传统课堂“浅层互动”和“满堂灌”现象突出。针对这些问题, 本文研究利用陆工在线平台和雨课堂工具, 实现线上线下结合的混合式教学, 打造资源与学习活动双轨并行的学习环境, 构建深层互动、有效互动的课堂, 提升学习效率, 激发学生学习自主性, 提升教学质量和教学效果, 推动教学的变革与创新。

一、混合式教学

混合式教学起源于20世纪末的在线教育, 最早由美国学者库尼等人在针对学龄前儿童的教育研究中提出, 当今对于其概念并无唯一确定的表述, 通常以多媒体技术的运用和灵活丰富的信息化资源作为其主要特征进行界定^[4]。

(一) 混合式教学的理论基础

混合式教学的理论基础是多维度的, 其关键理论基础有以下三点^[5], 一是建构主义学习理论。建构主义学习理论认为知识不是被动接受的, 强调学生的主动性和中心地位, 学生通过自己的思考和行动来构建知识。二是 ADDIE 教学设计。ADDIE 教学设计模型涵盖了教学设计过程的一系列核心步骤, 将系统

化的教学设计分为分析（Analysis）、设计（Design）、开发（Development）、实施（Implementation）和评估（Evaluation）五个阶段，适用于混合式教学设计，确保教学活动的有效性和高效性。三是 OBE 教育理念，即成果导向教育（Outcomes-Based Education）^[12]，强调教学活动应以学生的学习成果为导向。

（二）混合式教学的内涵

混合式教学的内涵，可以从教学空间、教学时间、教学方式和教学评价等多方面进行理解^[6]。一是教学空间的混合，即实体教室与网络的混合。得益于信息化 2.0 背景下网络技术的高速发展与深度渗透^[6]，教学活动突破了教室的边界，延展到了线上，充分引导了学生的积极性和主动性。二是教学时间的混合，即课前、课中和课后三阶段的高效混合。三是教学方式的混合，混合式教学从学生需求和知识特点出发，将老师讲授、案例分析、小组讨论、翻转课堂等多种方式进行混合，激发学生的深度学习和主动参与。四是教学评价的混合，利用信息化平台和新型教学工具，记录学生在各阶段的学习数据，全方位评价学生的学习情况。

二、“信号与系统”课程混合式教学模式的构建

“信号与系统”以电系统和通信系统为应用背景，主要讨论信号通过系统的处理和传输的基本原理和分析方法，对后续通信原理、数字信号处理等专业课程有着支撑作用^[11]。基于实际需求和课程特点，聚焦主要矛盾问题，研究实践混合式教学以提升教学质量。

（一）遵循 OBE 理念展开顶层设计

开展混合式教学之前，研析课程的教学目标，结合过往教学经验，紧抓难点、痛点问题，尤其是面对传统教学中的矛盾，充分发挥混合式教学的最大优势。以下几个问题值得关注：知识目标中涉及的“阐述”“辨析”等指标如何进行有效评估？如何掌握全体学员的知识目标达成情况？能力目标主要涉及分析问题、解决实际问题的能力，如何在课堂实现有效达成？素质目标提到的创新精神、协作精神等，如何借助课堂教学活动促进生成？

（二）以目标为导向，重构教学内容

教材内容具有严密的体系、严谨的叙述，开展混合式教学前，需要以教学目标为导向，对教学内容进行适当地重构。内容重构并无定法，通常基于课程特点和专业要求进行适当重构，常用方法有关联法、增加法和优化法等。

（三）丰富全面的学情分析

本课程开展的学情分析较为丰富，首先分析了本班学生当前阶段的先修课程基础，例如高等数学、电路分析基础等课程的期末成绩，先修课程不及格的人数比例，充分考虑到学生的知识基础，避免出现“吃不饱”或者“跟不上”的情况。同时，制作调查问卷分析学生的学习习惯和心理特点，包括自学能力如何、是否适应信息化教学手段、是否乐于参与小组研讨活动、是否有参加创新学科竞赛的意愿等等，了解学生的现实情况和对课程学习的需求，结合学生特点设计合理的混合式教学模式，因材施教。

还面向往期学生在学习反映出的困难进行了归纳总结，考虑到这些学情往往具有共性，可以为教学设计提供一些有价值的参考。

（四）混合式教学的智慧平台和智慧工具

混合式教学的展开，离不开依托互联网技术搭建起来的智慧平台和工具^[7,8]。

“陆工在线”，是陆军工程大学面向校内师生研发的智慧教学平台，近年来在校内逐步推广使用，目前已有相当一批规模的课程选用并开展混合式教学。陆工在线是集慕课资源、习题库、课外资源、知识图谱、互动区、小组协作区等为一体的线上智慧平台，学生既能观看慕课和自学课外资源，也能及时进行习题自测、发现薄弱环节，在讨论区进行师生交流、生生讨论。陆工在线具备完善的数据管理功能，视频观看情况、答题结果、小组作业等数据全面记录，数据能方便地导入导出，数据分析直观清晰，便于教师查看和统计。

雨课堂，是“学堂在线”与清华大学在线教育办公室共同研发的一款基于微信和 PowerPoint 的智慧教学工具^[9]。雨课堂具备功能齐全的互动活动方式，也能为师生提供完善的课程数据管理，在各高校中有着普遍广泛的应用^[13]。借助雨课堂，教师可以设计单选题、多选题、填空题或主观题等各种类型的习题，课上将题目发送到学生端，教师端能够显示题目的答题正确率、答错人数等等详细数据^[10]，避免了课堂互动成为“少部分学生的互动”，促进实现全员深度思考和知识内化^[14, 15]。雨课堂强大的数据管理功能，使得过程性考核成绩皆有章可循，期末时还能够将成绩导出，便于教师统计成绩。

（五）各环节有机融合的教学设计

将学习活动划分为课前、课中、课后三个环节分别进行设计。课前的活动设计以动手实践、启发思考为主，配合一些简单易懂理解的基础知识自学，以达到激发兴趣和夯实基础的目的，具体做法是利用课程在“陆工在线”平台的线上资源，布置预习和自学任务，启发学生在编程仿真、阅读文献等过程中发现问题，带着问题观看线上微课，并完成习题自测检验，实现“从做中学”。课中的教学设计强调深度思考、问题探究，以突破重难点，用好雨课堂，打造全员参与的高效互动课堂，用互动促学，针对共性问题和重难点问题加强分析讨论，尤其注意互动问题的合理设计，问题难度应由浅及深，逐步深入，启发学生思考、鼓励小组研讨，助力能力目标的生成。课后的设计要充分调用线上和线下资源，在做好基础知识巩固的基础上，在“陆工在线”布置高阶性创新性的课题和科技文献，为创新能力的生成打下基础。

三、混合式教学实践示例：“无失真传输”

以本课程的“无失真传输”这一讲为例，介绍混合式教学的具体实施过程。

（一）混合式教学的实施

本堂课分为课前课中课后三个环节分别展开实施。课前在“陆工在线”发布仿真和预习任务，请学员用 MATLAB 仿真 RC

电路并绘制波形,观察现象,自学微课、答题自测,形成一份预习报告在陆工在线上提交。

课中采用问题牵引式,按照从“提出问题、理解概念、分析问题、研究特性、解决问题、联系实际”的问题链,推进课堂研讨的逐步深入。对标教学目标,细化知识点,设计合理的雨课堂问题,选择合适的活动模式,以促进目标达成并检验达成情况。

课后布置课后习题巩固练习,并利用陆工在线发布课外的小组拓展任务,作业也可以进行上传提交。

(二) 陆工在线和雨课堂的应用

本堂课教学采用陆工在线和雨课堂。课前将在陆工在线上传并发布预习任务、微课和自测习题,学生依照要求观看微课,自学基础知识点,并完成自测,成绩将被平台记录并作为平时成绩的一部分。同时,陆工在线还发布了 MATLAB 软件的教学视频,学生自学后自行搭建仿真电路、获得仿真结果。预习过程中遇到的困惑和问题,可以在平台上留言,与班级同学讨论或者由教师回答。课后,陆工在线发布练习作业,复习本堂课的重难点,并发布小组作业,完成小组作业需要的科技文献和实验案例也将发布于平台上,学生完成作业后可提交在平台上,教师端可以在线记录作业成绩。

雨课堂是课堂教学的智慧工具,在本堂课的课堂教学中,“概念辨析”客观题以雨课堂的多选题进行考查,“函数求解”计算题采用雨课堂的单选或填空题,“特性研究”分析题利用雨课堂主观题拍照上传的功能,“类型判断”用雨课堂随机选人等方式实时检验,“综合计算”则采用雨课堂主观题或投稿方式。此外,为了

更高效的互动效果,雨课堂提问需要细化知识点、分解问题,例如在本堂课中,“无失真传输系统具有怎样的频域特性?”这一问题可以分解为“无失真传输系统的频响函数是什么?”“幅频特性是什么?物理意义如何理解?”“相频特性是什么?物理意义如何理解?”等问题,问题经过分解后有了由浅及深的难度层次,方便学生上手去做,鼓励不同能力水平的学生都能参与到互动中来,这也有利于教师把控互动时间,和对本堂课学习难点的精确定位。

(三) 应用效果与改进措施

将本教学模式应用于近两学期的教学实践,教学效果取得了一定的提升。结合各方面学习数据来看,本堂课的知识目标、能力目标和素质目标达成情况良好,个别学习中的难点和弱点得到精准定位,学生能够有针对性地补学加练,教师能够进行高效的反思和改进,教学过程实现良性循环,教学质量提升明显。

四、结语

教育数字化是推进教学变革的主要动力,混合式教学是践行数字化转型的重要手段,本文分析了混合式教学的理论基础和内涵特征,以“信号与系统”课程为例研究了混合式教学的构建与实现,讨论了陆工在线和雨课堂等智慧平台工具的应用,帮助实现深层有效互动的课堂,推进达成深度学习和知识内化,教学效果有一定提升。

参考文献

- [1]谢珺,杨海洋,梁凤梅,等.基于课程图谱的智能答疑系统设计与开发——以《信号与系统》为例[J/OL].系统科学学报,1-6[2024-09-16].http://kns.cnki.net/kcms/detail/14.1333.N.20230717.1421.002.html.
- [2]孙爱平,杨子善,蹇少举,等.“三导三测”对医学免疫学国家级混合式一流课程教学效果的影响[J/OL].中国免疫学杂志,1-10[2024-09-16].http://kns.cnki.net/kcms/detail/22.1126.R.20240426.1703.002.html.
- [3]沙楠,郭明喜,高媛媛,等.线上线下混合式教学模式探索与实践——以“通信原理”课程为例[J].高等教育研究学报,2022,45(04):69-72+93.
- [4]董桂伟,赵国群,管延锦等.基于雨课堂和 BOPPPS 模型的有效教学模式探索——以“材料物理化学”课程为例[J].高等工程教育研究,2020(05):176-182.
- [5]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(09):18-24.
- [6]张锦,杜尚荣.混合式教学的内涵、价值诉求及实施路径[J].教学与管理,2020,(09):11-13.
- [7]余胜泉,路秋丽,陈声健.网络环境下的混合式教学——一种新的教学模式[J].中国大学教学,2005(10):50-56.
- [8]苏小红,赵玲玲,叶麟等.基于 MOOC+SPOC 的混合式教学的探索与实践[J].中国大学教学,2015(07):60-65.
- [9]赖志欣.基于智慧教学平台雨课堂的混合式教学设计与应用研究[D].湖南大学,2018.
- [10]蒋雯音,杨芬红,范鲁宁.雨课堂支持下的智慧课堂构建与应用研究[J].中国教育信息化,2017(10):14-17.
- [11]贾永兴,余璟,王渊,等.BOPPPS模型在“信号与系统”课程教学中的实践[J].工业和信息化教育,2021(2):4.
- [12]申天恩,斯蒂文·洛克.论成果导向的教育理念[J].高校教育管理,2016,10(05):47-51.DOI:10.13316/j.cnki.jhem.20160829.009.
- [13]姚洁,王伟力.微信雨课堂混合学习模式应用于高校教学的实证研究[J].高教探索,2017(9):5.DOI:10.3969/j.issn.1673-9760.2017.09.009.
- [14]臧晶晶,郭丽文.滴水成雨——走进雨课堂[J].信息与电脑,2016.
- [15]蒋雯音,杨芬红,范鲁宁.雨课堂支持下的智慧课堂构建与应用研究[J].中国教育信息化,2017(10):4.DOI:CNKI:SUN:JYXX.0.2017-10-005.