

基于智慧教室的《数字信号处理》课程线上线下混合式教学模式探究

白娟, 董涛, 徐彤, 孙青, 林艳红

空军工程大学, 陕西 西安
Email: b_juan@163.com

收稿日期: 2021年4月27日; 录用日期: 2021年6月2日; 发布日期: 2021年6月9日

摘要

数字信号处理课程采用“教师为中心、课堂为中心、教材为中心”的传统教室环境下的满堂灌模式, 已不再适应现代信息时代对人才培养的要求。针对此问题, 文章提出了基于智慧教室的线上线下混合式教学模式。首先对智慧教室进行概述, 然后阐述了混合式教学模式的课程设计及具体实施过程, 该教学模式在教学过程中已得到一定程度的试验, 学生反应良好。

关键词

数字信号处理, 智慧教室, 线上线下混合式教学模式

Research on Online and Offline Blended Teaching Mode of *Digital Signal Processing* Based on Smart Classroom

Juan Bai, Tao Dong, Tong Xu, Qing Sun, Yanhong Lin

Air Force Engineering University, Xi'an Shannxi
Email: b_juan@163.com

Received: Apr. 27th, 2021; accepted: Jun. 2nd, 2021; published: Jun. 9th, 2021

Abstract

Digital signal processing exploits the traditional classroom environment of “teacher-centered, classroom-centered and textbook-centered”, which no longer adapts to the requirement for talent

training in the modern information age. In response to the problem, we propose an online and offline blended teaching mode based on smart classroom in the paper. We first introduce the smart classroom, and then we state the curriculum design and specific implementation process of the blended teaching model. The teaching mode has been tested, and the students respond well.

Keywords

Digital Signal Processing, Smart Classroom, Online and Offline Blended Teaching Mode

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“互联网+”时代的到来，给教育事业带来深刻变革。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》明确指出“信息技术对教育具有革命性的影响，必须予以高度重视”，教育信息化已提升到国家战略高度。随着云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术的迅猛发展，将深刻改变人才需求和教育教学形态。2018年教育部发布了《教育信息化2.0行动计划》，提出到2022年基本实现“三全两高一”的发展目标。全面提升师生信息素养，以信息化引领构建以学习者为中心的全新教育生态，变革传统教育模式，推进信息技术、智能技术与教育教学的深度融合。

在落实“互联网+教育”战略、深化信息化教学改革背景下，建设智慧教室是高校创新信息化教学环境、推动课堂教学颠覆式创新变革的核心驱动力。目前各地高校已建设一些智慧教室并投入使用，显然传统教学模式已不再适应智慧教学环境。但针对智慧教室有效的教学模式、教学案例研究还处于试验探索阶段。因此，积极探索智慧教育环境下的教学模式是十分必要的。本文以《数字信号处理》课程为例，探究了混合式教学模式应用于智慧教室的实践研究，创新了基于智慧教室的线上线下混合式教学模式，树立“以教师为主导，以学生为中心”的教学理念，通过教师组织引导归纳，不断激发学生的求知欲望，促进学生知识的内化，进而实现深度学习，大幅提升了课程的教学效果。

2. 智慧教室建设概况

智慧教室是运用大数据、云计算、物联网等新兴技术，辅以现代先进富媒体技术及网络管理平台[1]，构建的以互动为核心，培养学生的学习力、分析力、创新力及团队协作能力的新型信息化教学环境[2]。我校建成了依托校内网络和互联网的互动探究型智慧教室，打破了传统教室的“一屏一板固定桌椅”模式，呈现“多屏多板活动式桌椅”模式，为学生创造更多参与课堂的机会，有效突出学员的主体地位。

我校智慧教室主要包括智能教室集中管理系统、智慧教学系统、多屏展示系统和智慧录播系统等，如图1所示。其中，智能教室集中管理系统主要用来环境设备远程控制与检测，制定排课计划表集电子班牌等，实现一键上课、一键下课及不同状态切换。智慧录播系统是将课堂教学过程记录下来，形成数字化教学资源，用于教师进行教学反思和学员复习材料。

智慧教学系统主要包括智慧教学云平台、课堂互动系统(PC端)、移动终端(学生手机或者Pad)。在传统课堂教学中，课堂互动形式单一，局限于口头问答的师生互动模式，覆盖面小，教师无法实时、准确地掌握学生的学习情况。智慧教学系统支持多元的课堂互动，包括一键签到、挑人答题、弹幕提问、课

堂打分、随堂测试、资料下发、分组教学等形式，让学生以个人或小组形式参与到课堂中，充分调动学生的积极性。与此同时，云平台实时记录教学行为的全过程数据，通过挖掘、分析数据量化学生课堂表现，为多元化评价提供数据支撑。多屏展示系统主要提供多屏互动的教学环境，将教室中智慧教学屏、小组交互屏、学员移动终端屏等设备有机结合起来，具有教学直播、定向投屏、小组讨论等多屏互动功能。



Figure 1. The layout of smart classroom

图 1. 智慧教室布局

3. 混合式教学模式设计

3.1. 传统课程教学模式问题剖析

《数字信号处理》是电子信息类专业本科必修的专业基础课程，是连接基础课和专业课的桥梁，从抽象概念到具体设备的重要过渡。主要内容可以概括为“一个基础，两个支柱”。一个基础是时域离散信号和系统的时域和频域分析，两个支柱分别是离散傅里叶变换及其快速算法、数字滤波器理论及设计。该课程理论性强、概念抽象，公式推导繁琐，又具有较强的实践性和应用性。

传统课程采用“教师为中心、课堂为中心、教材为中心”的满堂灌模式，显然与“以学生为中心”的教育理念相悖，不再适应信息时代教学改革的要求。传统课程模式主要问题体现在：一是传统课堂教学缺乏高效的互动性。学生是学习的主体，而不是被动的接收者，传统课堂简单的口头问答互动模式无法调动学生的主观能动性，使他们主动参与到课程学习中；二是理论结合实践应用较少，学生解决实际复杂问题的综合能力较弱。《数字信号处理》课程教学内容覆盖知识面比较广，学时又少，使得教师开展实践案例教学难度较大；三是缺乏对学生创新意识和团队合作精神的训练，传统教学模式大多数以“课堂讲授 + 课后作业”为主，课后作业通常要求个人独立完成，缺乏协作学习环境。为有效解决上述问题，基于智慧教室环境，本文设计了《数字信号处理》课程线上线下混合式教学模式。

3.2. 课程实施过程

基于云平台、雨课堂教学平台，借助智慧教室、MOOC 优质资源、自制微课等多种信息化手段，将传统课堂教学延展为“课前自学、课堂导学、课后拓展”线上线下混合式教学[3] [4]，如图 2 所示。

课前自学，教师根据课程教学目标和学员基本情况，精选微视频、电子文档、自测题，制定学生自学任务清单，通过智慧教学系统云平台或者雨课堂进行教学资源 and 任务下发。学生在线完成自主学习，为了保证自主学习效果，自测题采用“任务化要求 + 过程化引导 + 结果性检测”，学生根据学习情况提出问题。教师完成在线评阅，掌握学员的学习情况，提供针对性指导，同时梳理典型问题，合理调整教学内容和策略。同时可通过雨课堂讨论区、学生反馈区以及微信群进行交流谈论。

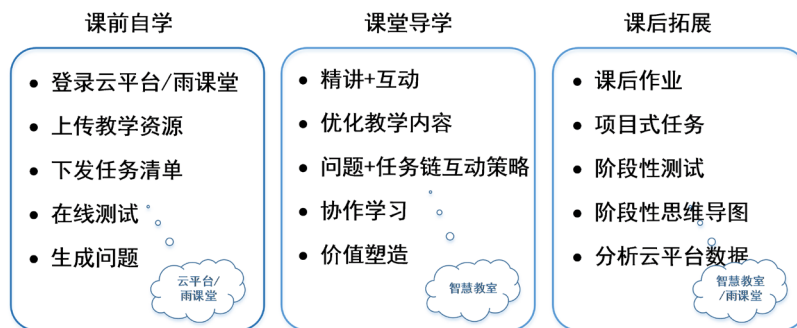


Figure 2. Blended teaching mode
图 2. 混合式教学模式

课堂导学，借助智慧教室环境，采用“精讲 + 互动”教学方法，为了腾出更多时间进行有效互动，对教学内容进行调整重构，优化重难点内容的教学逻辑设计，在内容取舍上做到分清主次、取精去糙，明确每节课的知识、能力、情感三维教学目标，注重将学科前沿知识和成果与教学内容相结合。为确保学生积极互动，采用“问题 + 任务链”启发式互动策略，以问题为牵引、完成任务为主线的多维互动式教学方法，量化课堂互动问题和任务设计突出层级化和梯度化，启发高阶思维。任务以个人或小组形式完成，实施协同学习，培养团队协作精神和素养。与此同时，精准滴灌、润物无声，挖掘思政元素，强化价值塑造。

课后拓展，采取“作业 + 项目式任务 + 阶段性测试 + 阶段性思维导图”的方式牵引学员复习、巩固、探究、总结提升，拓展思维，逐步实现由理论知识到实践能力的主动构建。根据课后作业和阶段性测试题，提供个性化指导；挖掘工程应用案例，发布紧扣教学内容的“微项目”，鼓励学员深入探究，真正做到学以致用。学生绘制“我的思维导图”，引导学员将碎片化的知识系统化，构建个性化的知识图谱。利用智慧教学系统互动数据，实现精准分析，全面提升该课程“以学生为中心”的教学质量。

4. 教学效果分析

通过分析智慧教学系统云平台互动数据和章节测试成绩发现，如图 3 所示，信息化教学大幅提升了学生的学习兴趣、参与课堂程度、知识获取、知识运用能力等。课后的拓展延伸，加深了学生对课程的工程理解，培养了学生解决复杂问题的综合能力和高阶思维，使学生初步具备了创新实践能力。

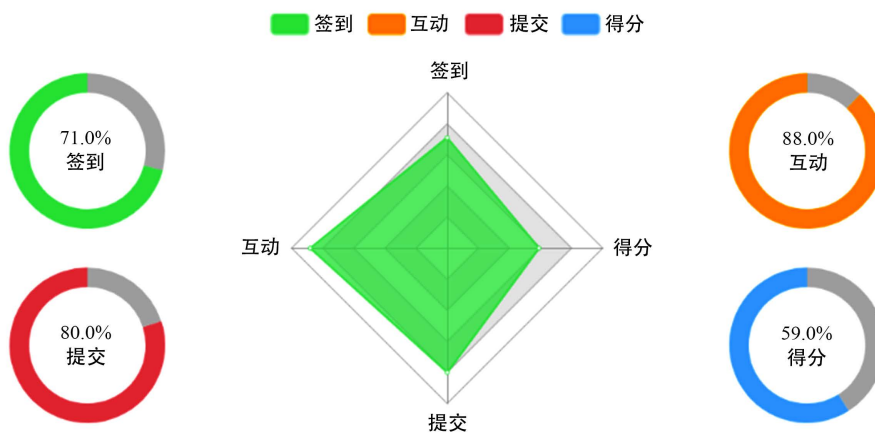


Figure 3. Blended teaching mode
图 3. 云平台互动统计

5. 结论

智慧教室为教师转变教学理念、深化信息化教学改革提供了良好的环境基础。目前, 基于智慧教室的教学模式尚不成熟。本文从《数字信号处理》教学实际出发, 创新了基于智慧教室的线上线下混合式教学模式。课程实施分课前、课中和课后“三阶段”, 内容分序列、变换和滤波“三阶段”。课前运用生成问题清单, 课中采用了“精讲 + 高质量互动”课堂组织形式, “问题 + 任务链”有效互动策略, 课后探究了“微项目”驱动的组织方式, 结合工程实践。同时改革评价机制, 取得了较好的教学效果。

参考文献

- [1] 贺占魁, 黄涛. “智慧教室的构建与应用研究——以华中师范大学为例[J]. 现代教育技术, 2018(11): 54-60.
- [2] 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊锋, 等. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012, 18(2): 22-27.
- [3] 李秀坤, 于歌, 雷亚辉, 梅继丹. “三层次“数字信号处理”课程那改革与实践[J]. 黑龙江工程学院学报, 2020, 34(2): 61-64.
- [4] 于歆杰. 论混合式教学的六大关系[J]. 中国大学教学, 2019(5): 14-19.