

嵌入式操作系统课程在线教学方式探究

罗 西

(大连东软信息学院计算机与软件学院, 辽宁 大连 116023)

✉ Luoxi_jsj@neusoft.edu.cn



摘 要: 本文研究目的在于针对新冠疫情防控期间, 远程在线教学的需要, 探究一种适合嵌入式操作系统课程的在线教学方式。本文将雨课堂、学习通、钉钉等多种在线教学手段融入嵌入式操作系统的教学过程中, 课前推送预习资料, 课中实现师生互动, 课后布置试题测验。基于多种在线测试平台, 实施形成性和终结性考核与评价, 使混合式教学真正落到实处, 提高教学质量。

关键词: 嵌入式操作系统; 混合式教学; 学习通; 雨课堂; 钉钉

中图分类号: TP316.2 **文献标识码:** A

Research on Online Teaching Method for Embedded Operating System Course

LUO Xi

(School of Computer and Software, Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023, China)

✉ Luoxi_jsj@neusoft.edu.cn

Abstract: This study proposes an online teaching method suitable for embedded operating system courses in order to meet the needs of online teaching during COVID-19 pandemic. This teaching method integrates various online teaching means, such as Rain Classroom, Xuexitong, Ding Talk, etc. into teaching process of embedded operating system, pushing preview materials before class, implementing teacher-student interaction in class, and arranging tests after class. Formative and summative assessments are implemented by using a variety of online testing platforms. This proposed teaching method ensures a real implementation of blended teaching and high teaching quality.

Keywords: embedded operating system; blended teaching; Xuexitong; Rain Classroom; Ding Talk

1 引言(Introduction)

混合式教学是指网络线上与线下的混合, 通过引进面对面教学来改进E-Learning的不足, 是传统教学与网络化学习优势互补的一种教学模式, 是目前高校教学改革的一个重要研究方向^[1-4]。混合式教学改革没有统一的模式, 但是有统一的追求, 那就是要充分发挥“线上”和“线下”两种教学的优势改造我们的传统教学, 改变我们在课堂教学过程中过分使用讲授而导致学生学习主动性不高、认知参与度不足、不同学生的学习结果差异过大等问题。混合式教学改革一定会重构传统课堂教学, 因为这种教学把传统教学的时间和空间都进行了扩展, “教”和“学”不一定都要在同一的时间、同一的地点发生。在线教学平台和工具的核心价值就是拓展

了“教”和“学”的时间和空间^[5-8]。合理地引入在线教学平台, 对于嵌入式操作系统这种理论与实践结合度比较高的课程来说, 无疑是如虎添翼的。

2 课程教学目标(Course teaching objectives)

嵌入式操作系统课程是物联网工程专业的一门专业核心课程, 属必修学科专业课。它以嵌入式实时操作系统为重点讲授嵌入式系统相关的知识, 培养学生基本的嵌入式系统程序设计与开发的能力, 为学生进一步学习和实践嵌入式系统相关知识打下基础。课程配有深度、有内容的实验实践活动, 由浅入深, 实用性强, 具有较强的产业开发背景, 加深学生对理论知识的理解和掌握, 提高嵌入式系统相关工程软件的开发能力。

嵌入式实时操作系统方面,我们以 $\mu C/OS-II$ 为例,分析了其在任务管理、同步和通信以及中断、时间、内存方面的设计思路和代码,能够让学生系统性的快速掌握嵌入式系统的核心原理,具备基本的嵌入式系统软件开发能力。通过理论和实践教学,使学生理解操作系统的基本概念,掌握操作系统的核心功能,掌握一种嵌入式操作系统的基本命令和编程环境的使用,提高解决问题的能力,为以后深入学习本专业的高级开发课程打下良好的基础。课程教学目标如表1所示。

表1 课程教学目标

Tab.1 Course teaching objectives

学习目标分类	预期学习效果	支撑的TOPCARES-CDIO能力指标	培养路径
知识目标	完成平时作业	专业基础知识	通过章节作业练习巩固知识
能力目标	能深入理解程序的输入、执行和输出过程,并应用于实际问题的分析解决	系统的显现和交互作用	在案例引入、例题分析等环节强化问题分析过程,尽量引导学生主动分析思考,运用所学知识解决实际问题
	独立完成实验并提交实验报告	实验性的探索	按章节设计专题实验,培养和锻炼学生的知识应用能力、程序调试能力、分析能力
素质目标	养成独立、自主完成作业的习惯,遇到问题不退缩的学习态度	学习态度与习惯	加强对过程的考核和监控,利用平时成绩为调控手段对有抄袭行为或学习态度不认真的同学进行督导

3 在线教学平台(Online teaching platform)

俗话说“工欲善其事,必先利其器”,为了更好地提升嵌入式操作系统课程的在线授课效果及质量,笔者在教学实践过程中融入了多种在线教学平台,用以实现课程的混合式教学改革。

3.1 钉钉

钉钉由阿里巴巴出品,是一款专为全球企业组织打造的智能移动办公平台。利用钉钉进行在线授课的优势很多,授课结束后,可一键统计出学生听课情况,对中途离开或听课时长过短以及未参与听课的学生情况一目了然,以便及时与学生沟通。授课有直播回放功能,因特殊情况没来得及观看直播的学生可使用此功能。也可以作为学生课后自学温习的电子资源。因此,本课程的在线授课环节使用了钉钉直播授课的方式,取得了良好的授课效果。

3.2 雨课堂

雨课堂是清华大学和学堂在线共同推出的新型智慧教学解决方案,是教育部在线教育研究中心的最新研究成果,致力于快捷免费地为所有教学过程提供数据化、智能化的信息支持。本课程利用雨课堂中的弹幕、投票等功能活跃了课堂上的师生互动环节。

3.3 超星学习通

超星学习通是基于微服务架构打造的课程学习、知识传播与管理分享平台。它利用超星20多年来积累的海量图书、期刊、报纸、视频、原创等资源,集知识管理、课程学习、专题创作、办公应用为一体,为学生提供一站式学习与工作

环境。学习通中具备防作弊功能的考试方式很好地解决了时下在线考试的需求,本课程的终结性考核采用学习通实施了164人次的在线闭卷考试,取得了很好的效果,并于专业内其他课程进行分享推广。

4 在线教学设计与实施(Design and implementation of online teaching)

嵌入式操作系统课程的在线教学设计原则是充分发挥在线教学平台的优势,最大程度地提升在线教学的效果,激发学生的学习热情,拓展学生获取知识的途径,保障形成性和终结性考核的客观性和公平性。基于这样的初衷,课程融入了多种在线教学平台,包括用于直播授课的钉钉,供学生自学的慕课平台“中国大学MOOC”,活跃课上师生互动方式以及随堂测验的雨课堂,具备防作弊功能的终结性考核平台超星学习通等等。

4.1 课前预习阶段

提供给学生自学慕课资源,学生根据学案提前访问“中国大学MOOC”,观看慕课内容。针对每节课前的慕课内容,通过雨课堂推送相应的测试题。根据课前收集到的预习数据进行有针对性的教学,有效培养了学生的预习习惯,为课堂讲解打下了良好的基础。教师也可以基于预习测试题的分数情况,深入了解学情,针对不同学生的自学能力和测试效果因材施教。

4.2 课上学习阶段

在线教学过程中,借助雨课堂充分进行师生互动、生生互动,包括实时设置问答,在PPT内插入涵盖主观、客观、选择、投票等内容的课堂习题。同时可以开启实时弹幕供学生讨论或者呼应教师抛出的话题。实践证明,新颖的互动方式迎合了学生的猎奇心理,能够有效地调动学生的课堂互动参与度。学生不再拘束后释放了更多的活力和想象力。如图1所示,一个问题就有26人次的学生弹幕回应。



图1 课堂互动

Fig.1 Classroom interaction

4.3 课后复习阶段

每节课结束后,教师都会在雨课堂平台上发布复习测试题。通过课后测试题的答题情况可以及时了解学生对每节课内容的掌握情况。而且借助雨课堂自动批阅客观题的功能,本课程组织了多次阶段性测试,并从中随机选取五次成绩作为学生的一部分形成性成绩来源。这样不仅有效保证了形成性成绩的客观性,也充分调动了学生自助进行阶段性复习的积极性。通过后台设置答题时间和答题数量的配比,也可以有效减少学生间的抄袭行为,提高测试的公正性。如图2所示,从一次课程测试的成绩来看,符合正态分布。

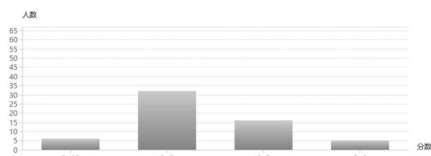


图2 成绩分布

Fig.2 Score distribution

4.4 终结性考核

为了确保在线方式的终结性考核质量不下降,经过多次论证、测试和研讨,本课程最终借助超星学习通实施了在线闭卷考试。试卷方面,根据考试大纲既定策略组卷,每套试卷分为I、II两个子试卷,子试卷I为单选题、判断题,答题时间35分钟,题目乱序、选项乱序;子试卷II为简答题、编程题,答题时间55分钟,题目乱序。采用两个试卷的主要原因在于:第一,试卷I为纯客观题,可确保学生在不用拿起手机的情况下完成答题,便于远程监控学生的考试行为。第二,两部分试卷的方式可以一定程度地应对意外情况,例如学生断网影响部分考试,可以单独重考该部分试卷。第三,将考试内容切分开,通过测试时间和体量的配比,可以一定程度地规避学生的作弊行为。同时为了实施教考分离以及应对突发事件,本课程设计了五套试卷,由非任课教师随机选取两套试卷用于考试,其中一套作为正式试卷,另外一套作为备用试卷。本课程164位考生参与考试,10位监考教师分五个考场实时远程监考。从实际效果来看,无论从考试过程的严谨性,还是在线闭卷考试的难易度上均与线下教室考试相当。

5 课程教学效果(Course teaching effect)

混合式教学改革的目的并不是在线教学平台的堆砌,也不是在线教学资源的累积。检验改革成效的唯一标准就是学生是否能够真正有效地获取知识。从这一轮次在线教学以及上一轮次线下课堂教学的学生成绩对比,可以一定程度地验证在线教学混合式改革的成效。如图3所示,2020年在线教学混合式改革后,课程及格率提升了20%以上,不及格人数显著减少,70—89分数段的学生人数明显增多,而且尝试了新的在线混合式教学模式后的终结性考试成绩的分数分布也呈现了合理的正态分布。从实践的结果来看,这种新型的在线混合式教学模式,充分发挥了多种在线教学平台的优势,不仅拓宽了学生学习知识的时间与空间,也有效激发了学生学习知识的动力和效果,最终学生成为课程在线混合式教学改革与实践的最大受益者。

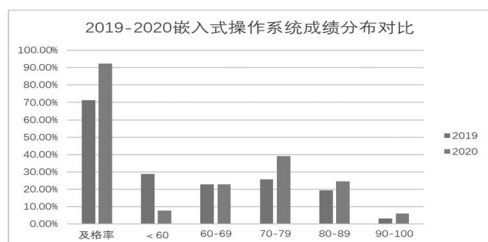


图3 成绩对比

Fig.3 Performance comparison

6 结论(Conclusion)

综上所述,嵌入式操作系统课程与多种在线教学平台的有机融合,充分发挥了在线教学的优势,丰富了教学手段,拓宽了“教”与“学”的实施地点和时间;激发了学生学习知识的动力和热情,活跃了课堂上的师生互动以及生生互动环节,提高了形成性测试的客观性、及时性以及有效性,方便教师及时了解掌握学情动态,因材施教,调整授课内容和策略;解决了疫情期间如何公正客观、高效严谨地进行实时远程在线闭卷考试的难题。实践证明,这是一次对于嵌入式操作系统课程混合式教学改革的有益试探,也是一次前期课程混合式改革理论研究的实践演练,更是符合当前教育教学改革发展趋势的大胆尝试。在下一阶段,将继续深入探讨和研究教学改革措施,在夯实当前改革成果的基础上,继续探索有益于嵌入式操作系统课程教学效果提升的改革方式和教学手段。继续尝试如何将在线混合式教育的收获和经验活用到疫情后的线下课堂教学过程中去,继续扩大嵌入式操作系统课程的混合式改革成果。

参考文献(References)

- [1] Kamilla Kohn Rådberg, Ulrika Lundqvist, Johan Malmqvist. From CDIO to challenge-based learning experiences—expanding student learning as well as societal impact?[J]. European Journal of Engineering Education, 2018(4):1-16.
- [2] Rongjun, ChenXindi, ZhangMin Yang. Design of Training Platform for the Internet of Things Based on CDIO[A]. IC3ER 2019,2019-12-28.
- [3] Qin Wang. Research on Training System for Intelligent Logistics Personnel Based on CDIO[A]. ICATPE 2019,2019-11-22.
- [4] 王俊美,吴吉红,郑东霞,等.基于OBE和CDIO的软件测试课程混合式教学探究[J].软件工程,2019,22(10):54-56.
- [5] 刘冰月,刘蕾.CDIO教学模式在Java系列课程实践教学体系建设中的应用[J].软件工程,2019(6):56-59.
- [6] 程蹊.基于混合式教学模式的教学改革探索与实践——来自《宏观经济学》的课堂实验[J].教育教学论坛,2018,(32):169-170.
- [7] 王树梅,张文斌.基于雨课堂平台的计算机专业英语翻转课堂初探[J].软件导刊教育技术,2019,179(11):29-30.
- [8] 曹殿波.混合式教学改革[EB/OL].信息化教育,2018-1-3.

作者简介:

罗 西(1983-),男,硕士,工程师.研究领域:车联网,物联网。