

通信原理线上线下混合式“金课”建设研究与实践

崔翠梅, 于海平

常州工学院电气信息工程学院, 江苏 常州

收稿日期: 2023年11月7日; 录用日期: 2023年12月7日; 发布日期: 2023年12月18日

摘要

“金课”建设是一流本科教育建设的立足点和突破口。根据一流本科课程建设的“两性一度”标准, 文章以通信原理课程为例, 分析了线上线下混合式“金课”建设需要解决的问题, 从课程目标、课程内容设计、教学方法手段、考核评估等方面探讨了线上线下混合式课程建设实施方案。实践表明, 混合式“金课”建设助推本校电子信息工程专业在人才培养方面取得显著成果。

关键词

一流本科教育, 金课, 线上线下混合式教学, 通信原理

Research and Practice on the Construction of Online and Offline Hybrid “Golden Course” for Communication Principles

Cuimei Cui, Haiping Yu

School of Electrical and Information Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou Jiangsu

Received: Nov. 7th, 2023; accepted: Dec. 7th, 2023; published: Dec. 18th, 2023

Abstract

The construction of “golden course” is the foothold and breakthrough of the construction of first-class undergraduate education. According to the requirements of high order, innovation and challenge in the construction of first-class undergraduate courses, this paper analyzes the problems that need to be solved in the construction of online and offline hybrid “golden course” for Communication Principles, and probes into the implementation measures of online and offline hybrid

course construction from the aspects of course objectives, course content design, teaching methods, assessment and evaluation. The practice shows that the construction of the hybrid “golden course” supported our electronic information engineering major to achieve remarkable results in talent training.

Keywords

First-Class Undergraduate Education, Golden Course, Online and Offline Hybrid Teaching, Communication Principles

Copyright © 2023 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

自 2015 年国务院印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》以来, 如何建设一流本科教育成为学者们关注的焦点。一流本科建设的关键是科学定位培养目标, 重点是加强课程与教学等内涵建设[1], 因而把握一流课程建设的内涵, 根据课程的具体培养目标, 改革教育教学理念, 提升教学水平, 是课程建设的根本任务。为了切实提升全国高等学校本科教育课程教学质量, 2018 年 6 月, 教育部召开了新时代全国高等学校本科教育工作会议, 首次提出了“去水增金”的“金课”概念。吴岩司长[2]将“金课”的内涵归结为“两性一度”, 即高阶性、创新性和挑战度。高阶性要求课程教学要承载知识、能力、素质有机融合的人才培养需求, 具备增加学员知识、训练学员思维、提升学员能力与素质的功能; 创新性是指课程内容体现学科前沿、教学形式体现现代手段, 学习结果不仅是知识的掌握, 而且还能运用知识开展思考和一定程度的探究性实践; 而挑战度则是指课程对学员有一定的难度, 需要老师付出更多的时间和精力备课和讲课。2019 年 10 月, 教育部关于一流本科课程建设的实施意见提出了“两性一度”的标准。“金课”建设是一流本科教育建设的立足点和突破口。如何建设“金课”, 则是新时代高等本科院校必须考虑的重要问题。

“金课”包括“线下金课、线上金课、线上线下混合金课、虚拟仿真金课、社会实践金课”五大模式, 其中混合式“金课”可发挥“线上金课”和“线下金课”各自的优势, 满足多元化个性化教学需求, 可将线上知识讲授与线下知识内化相结合, 可工程化复制名校名师资源, 结合各自学校实际情况进行本地化资源整合, 取长补短, 快速更新调整教学内容、手段和方法, 实现差异化、层次化教学, 打造适合本校学生特点和培养需要的“金课”, 使教学质量实现质的飞跃。鉴于此, 作者将以本校电子信息工程专业通信原理课程为例深入探讨和研究线上线下混合式“金课”建设。

2. 通信原理“金课”建设要解决的重要问题分析

一流本科教育应通过应用学科类专业, 着力培养有扎实行业知识、熟练掌握行业基本技能和有实践创新意识的从业者[1]。“通信原理”课程是高等院校电子、通信与信息类等学科专业中重要的专业核心课程之一, 是通信工程、电子信息等专业的标志性课程和主干课程。随着信息时代的飞速发展, 通信原理课程的重要性日益凸显。我校作为一所“应用型”本科院校, 大力推进一流应用型学科建设。按照线上线下混合式“金课”的内涵, 参考电子信息专业相关混合式课程建设的成功案例[3][4], “通信原理”课程建设需要解决的问题: (1) 如何使理论与实践深度融合, 培养学生的工程应用能力与创新能力; (2) 如

何构建课程的知识体系,使线上线下教学有效衔接;(3)如何转变学习主体,达到教与学的深度双向互动;(4)如何抓好切入点融入思政元素,进行价值引领。

3. 通信原理“金课”建设目标

为实现一流本科教育的培养目标,课程组结合电子信息专业工程教育专业认证的要求和学校“应用型大学”的办学定位,制订了如下课程目标:(1)根据“以学生为中心”和“成果导向”的工程教育理念,将知识、能力、素质有机融合,培养学生掌握通信系统分析与设计所需要的专业基础知识,解决电子信息、通信工程、自动控制领域复杂工程问题的思维和实践应用能力。(2)将课程知识与其延展应用和教师科研项目相结合,培养学生能够应用通信原理的基本知识对通信工程的复杂问题进行自主识别与解决的创新性能力。(3)将课程内容与思政元素有机结合,加强课程思政教育,培养德性与发展智慧的通识教育体系,落实“立德树人”根本任务,培养中国特色社会主义的建设者和可靠接班人。

4. 通信原理“金课”建设实施方案

按照一流课程的建设要求和线上线下混合式“金课”通信原理课程建设需要解决的问题,课题组重点从以下几个方面进行全过程、全方位育人课程建设。

4.1. 修订课程教学大纲

首先,根据“以学生为中心”和“成果导向”的工程教育理念修订教学大纲,要求学生掌握通信原理的基本理论和知识,并能够用于通信系统、信息系统的建模求解。研究和分析相关领域的复杂工程问题,结合其他专业知识设计研究方案。通过课程组研讨,将课程思政要素融入教学内容,工程教育理念、爱国主义情怀、个人品德、科学精神、问题分析方法、遵纪守法、主题教育等融入课程介绍、通信系统、基带信号传输、码间干扰、频谱分析、调制解调等教学内容,使思政教育和专业教育有机结合。

4.2. 建设线上平台资源

在新冠疫情期间,为保障学生线上学习,课程组于2020年在中国大学MOOC平台建立了通信原理异步SPOC双语课程。教材选用了Simon Haykin教授编写的通信系统优秀原版教材和东南大学宋铁成教授团队翻译的中文教材进行双语教学,在MOOC网络平台提供全英文的教学资料和双语教学视频,并充分利用网络交流平台进行师生及学生间的互动交流,问题探讨,形成线上学习和线下消化的互补学习模式。

为将“课程思政”元素有效地融入通信原理课程中,课题组将教材更换为樊昌信和曹丽娜教授编写的第七版通信原理,于2021年中国大学MOOC平台又建立了独立SPOC中文学习资源平台,建设有知识导引、讲课视频、PPT课件、课后测试、讨论区等。为保障线上线下学习的无缝对接,从学习者角度出发,打破章节限制,以“思维导图”形式梳理知识脉络,以形成完整的知识体系。同时,以QQ群,微信群为辅助,进行实时答疑与问题解决。

4.3. 优化以思政培养为目标的教学内容

我国一流本科教育的首要目的是“立德树人”,培养中国特色社会主义的建设者和可靠接班人。因此,本科教育要从道德情操、科学文化素质、中华民族文化底蕴、审美情趣、中国特色社会主义理想和视野等方面,培养学生的德性或教养[1]。通信原理课程作为应用学科类专业课程,应从技术内容、辩证思维方法、实践案例分析、学科发展与民生之间的关系等多个方面挖掘“思政教育”元素,将其融入通信原理的教学内容。文献[5][6]深入挖掘通信原理课程蕴含的思政元素,提出了通信原理开展“课程

思政”的改革思路。我校在讲解通信系统发展趋势及国家发展规划时,用历史上著名科学家取得的杰出成果贡献指导学生树立爱国、敬业精神,增强民族自信心、自豪感,将社会主义核心价值观中的“爱国、敬业”贯穿其中,了解工程技术人员的使命担当。如在第五代移动通信风雨欲来之时,我国已经把目光投向了更遥远的未来,开始研发和布局 6G 网络,彰显了国家通信技术发展的远见卓识。

4.4. 革新以思政教育为前提的教学方法

建设“金课”首先要实现“课程思政”,要让专业课堂成为思想政治教育的有效载体,利用合适的教育载体和教学手段,不断完善教育教学过程[7]。因此,在课程设计时要注重提升课堂话语传播的有效性,不断革新教学方式,可以通过互联网+、物联网、网络互动平台改变知识传递的途径,便携高效地进行知识传递和挖掘。在课堂讲授过程中,要革新手段,通过讨论式教学、网络深度讨论、情景模拟与角色体验、抛锚式教学、翻转课堂等新兴教学方法,促进大学生主动参与课堂活动,实现认知、情感、理性和行为认同,以行之有效的“课程思政”教育方式开展“课程思政”教育。同时,在实践、实习课程教育中,通过协同实验、创新实验、讨论式操作,提高学生的协同合作能力。

教学设计思路为:(1)充分利用教学资源开展线上线下混合式教学,开展互动式、启发式、案例式教学,采用“在线学习、生做生评、以练代讲、论坛交流”的方式,教学过程充分体现“以学生为中心”的理念,培养学生自主学习、深入思考的能力。(2)增加综合习题的讲解并结合相关工程背景,以加深学生对基础概念和理论知识的综合理解和灵活应用;通过介绍通信领域的伟大成果,让学生感受技术进步的魅力,同时体会通信技术在社会生活中的重要作用。(3)学生课前完成线上教学内容学习,并初步完成作业、论坛讨论;课上教师对重点难点问题解释和说明,学生对教学内容、作业、讨论中存在的问题与教师、同学交流和互动,通过微助教辅助开展课堂练习,发现学生问题和总体情况;课后完成作业,并开展互评,发现个人和同学存在的问题,互相借鉴。单元内容结束后进行单元测试,课程结束后进行考试(线上、线下均可)。

4.5. 突出过程考核

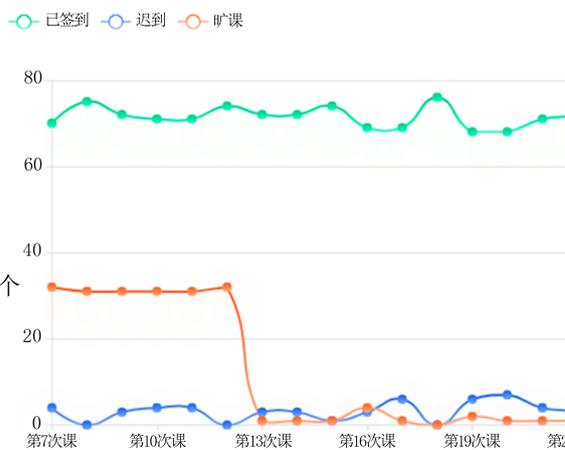
活动统计 每日00:00更新

课堂活动类型统计图



其中占比为当前课堂累计发布的各类型活动数占比。点击饼状图可刷新右侧曲线图。

对应活动趋势图



参与率=参与学生数量/总课堂人数,点名活动无参与率统计

Figure 1. Statistical analysis of student attendance and learning
图 1. 学生考勤与学习情况统计分析

实施严格的考核评价, 可以增强学生经过刻苦学习收获能力和素质提高的成就感[8]。在考核评估方面, 建立了多元化、过程化、能力化的课程考核体系, 针对课程目标的达成, 突出过程考核, 更好地体现学生的学习投入和学习产出。具体为: 课堂练习与讨论占比 10%, 测试占比 10%, 作业占比 20%, 实验占比 10%, 期末考试占比 50% (根据具体情况可做微调)。在过程考核过程中, 通过慕课课堂辅助考勤和课堂练习(如图 1 所示), 了解学生到课情况和自主学习成果, 通过 MOOC 平台了解学生自主学习情况, 两者对比可以了解学生学习投入与学习成果的关系, 及时对学习成果较差的学生进行预警。在课内实验过程, 减少和去除验证性实验, 改进增设设计型、研究型综合性实验, 我校采用较先进的 XSRP 软件无线电硬件平台, 将 Matlab 软件和 Labview 软件相结合, 通过编程语言和可视化人机交互界面进行相关通信系统模型的设计和计算, 优点在于学生可集中精力理解通信系统的工作原理及分析动态仿真结果。根据学生能力差异要求也不同, 对有兴趣深入研究的同学, 会让设计更复杂的通信系统, 培养学生自主探究的创新能力。同时, 也会让部分学生参与到教师的科研项目, 即能使学生获得创新思维的熏染, 也能受到创新思维能力的锻炼, 提升其课程学习与实践的广度、深度和挑战度。整个考核过程呈现了因材施教, 层次化和个性化教学。

5. 总结

“金课”建设是新时代高校教育改革重要主题, 稳步推进“金课”建设, 更好地服务于高校一流本科教育建设。线上线下混合式教学模式对我校通信原理课程建设发挥了积极作用, 最明显的效果是提升了学生主动学习的能力和兴趣, 学生考研率逐年递升, 考取名校进入名企的学生不断增加, 有效助推了我校电子信息工程专业通过工程认证, 并获批了国家一流电子信息工程专业。

基金项目

江苏高校“青蓝工程”中青年学术带头人培养对象人才资助项目; 常州工学院通信原理课程建设(混合式“金课”)重点项目(hhsjk2021-2)和“课程思政”教学改革专项研究课题(30120300100-23-yb-jgkt12); 江苏省大学生创新创业训练项目(202311055043Y, 202311055075Y); 教育部产学研合作协同育人项目(202002051018, 201902270015, 201902179004)。

参考文献

- [1] 母小勇. 一流本科教育: 培养目标与实现路径[J]. 中国高教研究, 2020(7): 33-39.
- [2] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12): 4-9.
- [3] 于海雁, 庞杰, 李晓游, 李新. 线上线下混合式“金课”的建设与实践——以“模拟电子技术”课程为例[J]. 高教学刊, 2020(28): 66-68.
- [4] 常波, 尹晓琦, 王海燕, 杨松, 顾相平. 通信原理线上线下混合式一流课程建设研究与实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(25): 30-33.
- [5] 孙佳佳, 杜冰, 张海君, 姚琳. 通信原理课程思政建设的研究和探索[J]. 计算机教育, 2021(1): 85-88.
- [6] 温鹏伟, 杨蕾, 常怡萍, 蔡文静, 李召. 金课建设背景下通信原理课程思政教学改革实践研究[J/OL]. 中国教育技术装备: 1-4. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4754.T.20230625.1340.006.html>, 2023-12-14.
- [7] 孙云山, 张立毅, 费腾. 通信原理“金课”建设背景下思政元素融入策略的研究[J]. 大学教育, 2020(9): 127-129.
- [8] 沙楠, 郭明喜, 高媛媛, 谢威, 许魁, 申麦英. 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(4): 69-72+93.