

“五融合”式通信原理教学改革研究

周 敏

(包头师范学院物理科学与技术学院, 内蒙古 包头 014030)

摘 要 通信原理课程是应用物理专业开设的一门核心专业课,在专业知识结构中起着承上启下的作用。随着“互联网+”的兴起,传统的教学模式已经无法满足学生实践能力的需求,为破解该课程在传统教学中的困境,我们在教学实践中构建了“思教”“科教”“创教”“虚实”“多元评价”的“五融合”式教学模式,以落实立德树人的教学目标、提高学生创新意识及其分析和解决通信工程中基本问题的能力。

关键词 教学改革;课程思政;通信原理

RESEARCH ON “FIVE-FUSION” TEACHING REFORM IN THE COMMUNICATION PRINCIPLE

ZHOU Min

(School of Physical Science and Technology, Baotou Teachers College, Baotou, Inner Mongolia 014030)

Abstract Communication principle is a core course in applied physics, which plays an important role in linking up and connecting the next in the structure of professional knowledge. With the rise of “Internet +”, the traditional teaching mode can no longer meet the needs of students’ practical ability. In order to address the dilemma of this course in traditional teaching, we have constructed the teaching mode of integration of thinking and teaching, science and education, creation of teaching, virtual and real, and multi-evaluation in teaching practice. This model aims to implement the educational goal of moral education and to enhance students’ awareness of innovation as well as their ability to analyze and solve basic problems in communication engineering.

Key words teaching reform; ideological and political education; communication principle

自 2019 年教育部发布“双万计划”^[1]以来,国家级一流课程建设数量已经过万。为全面振兴自治区本科教育,立足适应国家和区域经济发展需求的人才培养目标,笔者所在教学团队积极思考如何实施教学改革、优化重构教学内容与课程体系,有效建设一流本科课程。通信原理课程是应

用物理(嵌入式方向)专业学生的核心专业课,在应用物理专业知识结构中起着承上启下的作用。相较于信息类专业,应用物理专业学生存在软件基础薄弱、对理论推导的兴趣度不高、创新意识不强、价值引领不足等诸多问题。虽然在通信原理课程建设发展初期,已经进行了一定程度的教学

收稿日期: 2024-03-12

基金项目: 2022 年,包头师范学院校级线上线下混合一流课通信原理; 2022 年,包头师范学院校内教改项目,师范类专业认证背景下基于 OBE 理念的数学物理方法课程教学改革研究(项目编号: BSJG22Y17); 2023 年,包头师范学院校内教改课程思政专项(重点项目),基于 OBE 理念的“产学研创赛”五位一体课程思政建设与实践——以信号与系统课程为例(项目编号: BSJG23Z06)。

作者简介: 周敏,包头师范学院物理科学与技术学院副教授, zm_157135049@sina.com。

引文格式: 周敏. “五融合”式通信原理教学改革研究[J]. 物理与工程, 2024, 34(6): 84-87.

Cite this article: ZHOU Min. Research on “Five-fusion” teaching reform in the communication principle[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(6): 84-87. (in Chinese)

改革,但随着“互联网+”的兴起,仍然无法满足学生实践能力的需求。因此,在一流课程建设背景下,基于目前存在的诸多问题,课题组以包头师范学院应用物理专业的通信原理课程为例,尝试深入研究“思教”“科教”“创教”“虚实”“多元评价”的“五融合”式教学模式。其中“思教”融合能够激发学生的家国情怀,让学生在学习专业知识的同时增强对国家的认同感和责任感;“科教”和“创教”融合能够提升学生的创新意识和社会责任感,学生通过参与科研和创新项目可以将理论知识应用于实践;“虚实”融合能够提高学生解决和分析问题的能力;“多元评价”能够及时反映学生的学习的情况,促使学生对学习的过程进行反思和总结。

1 “五融合”式教学改革实践与研究

1.1 “思教”融合

当前社会正处于快速变革时期,不同文化、社会背景的学生拥有不同的价值观念,这使得大学生的价值观呈现出多元化的趋势。大学生正处于世界观、人生观、价值观形成的关键时期,高等教育对大学生价值观的形成和塑造具有重要作用。为了让学生形成健康的价值观、增强团结协作精神、提高社会责任感,以及帮助大学生更好地面对社会问题,我们在课程中以专题知识模块为单元挖掘思政元素,建立思政教学库,让学生在理解知识体系的同时融入思政教育。本课程的思政教育从三个方面进行,第一,从教学内容进行思政教育,让学生掌握科学方法;第二,从教师自身和日常行为进行思政教育,培养学生严谨态度和良好的习惯;第三,从课程内容背景进行思政教育,培养学生的科学精神,让学生热爱科学,追求科学,树立正确三观,同时提升思辨能力和审美等等。将学生关心的社会热点、国内通信产业的最新进展引入思政教育,如华为事件、华为麒麟芯片、北斗导航技术、5G 新技术、墨子号量子卫星等^[2-4],这将进一步增强学生们的民族自信心和自豪感,激发学生的爱国情怀的同时提高学生学习兴趣,减少学生的畏难情绪。

1.2 “科教”融合

“科教”融合本质是通过科学研究和教育教学的深度融合来实现资源共享,从而推动人才培养质量的提升和科研创新的发展。课题组支持有一

定基础和潜力的本科生参与科研课题的研究,组建“导师+学生”的项目式团队,通过项目引领课程教学,用科研资源反哺本科教育工作;在教学中通过翻转课堂完成探究性主题任务,布置如 PAM 编译码器的设计、模拟锁相环的设计与实现、数字频带通信系统的设计、部分响应系统的设计、音频信号的谱分析及其去噪、抑制载波双边带条幅及其解调的实现等主题任务,鼓励学生以小组形式完成,锻炼学生小组协助的能力、加强学生分析解决问题的能力。分组学习由“主题—计划—实施—展示”四个环节组成,其中“主题”是课前设定的主题任务和要求;“计划”是小组协作制定的实施方案;“实施”是以小组为单位完成知识建构;“展示”是以小组为单位进行成果展示,同时接受其他小组的评价和教师的反馈,分析小组成果,反思和查找不足,通过翻转课堂培养学生的分析和解决问题的能力^[5]。以“科教”融合发展为指导,学院建设了“物理教育本硕一体化教学训练基地”,并发展成为面向社会的“物理科普教育基地”,形成了服务本科、硕士以及地区中小学师生的“物理学科教育基地”,以加强科学启蒙教育。定期与中小学教师交流互访,通过多种聘用形式,建立兼职相结合“大学-中小学”合作的“科教”融合的师资队伍,鼓励教师进入中小学讲学授课或指导学生发展,支持大学与中小学组建教学科研团队,联合开展课题研究。

1.3 “创教”融合

“创教”融合是指将创新创业教育与专业教育相结合的过程^[6]。为培养学生的创新能力,学院设立大学生科技创新实验室,先后获得国家实用新型专利 3 项,获得自治区挑战杯金奖 1 项、银奖 3 项。通过以赛促教实现“创教”融合,学生组建开发小组,如在完成基于 Web 的视频传输系统、信道建模、抽样系统等通信仿真的设计过程中,学生带着项目中待解决的问题有目的地自主学习,以竞赛和创新创业推动课程教学,提升学生的综合素质。围绕大数据和“互联网+”,物理学院与上海杰普软件科技公司实现专业共建、校企合作办学。依托校企合作,形成人才培养的资源共享,教学中引入多项嵌入式通信模块教学案例,让学生对专业方向有充足的认识和理解。

1.4 “虚实”融合

由于纯理论化的教学缺乏实际应用和感性认识,同时应用物理专业学生比通信专业学生基础薄

弱,学生容易产生畏难情绪,没有学习兴趣。为激发学生学习兴趣,构建“虚实”融合的模式,使用“实验平台+仿真”结合的实验环境辅助理论教学,例如在数字带通传输系统采用 Matlab 仿真法教学^[7],在 Matlab 中通信仿真可以调用 Simulink 模块,该模块是将常用的调制技术集成的理论模型,可帮助学生建立系统的概念,同时,一些 Simulink 里没有的模块,可以用 m 文件实现,学生在使用软件时候既能加深对知识的理解又能提高编程的能力。实验部分在原来的验证性的基础型实验的基础上增加了提高型、综合型、创新型的进阶式实验,逐步提高学生的基本专业素养,提升学生的设计和创新能力。

1.5 “多元评价”融合

成绩考核有平时考核和期末考核(闭卷考试)两个环节,为强化过程性评价,加大平时考核比例,设置平时成绩占60%和期末考核40%。其中平时成绩包括:线上视频、阅读和测试(共占比30%);分组学习(占比10%);作业(占比30%)、课堂讨论(占比10%)和章节测试(占比20%)。学习效果评价从素质、知识和技能三方面归类。素质以学习态度、沟通和创新精神为要素,依据课堂讨论表现、小组学习汇报,自主学习等方面给出评价;知识以作业、测试为依据给出评价;技能以课堂练习、讨论和完成论文等为依据给出评价。在成绩考核中也加入学生自行评价,比如分组成绩由自评(25%)+组内互评(25%)+组间互评(25%)+教师评价(25%)组成,提高学生评价参与度,学生可以感受到自己在学习中的价值和重要性,从而激发他们对学习的兴趣和热情。具体

评价通过目标达成度量化考核。

目标达成度是由直接和间接定量评价,依据课程学习目标对应矩阵的分目标 1、2、3,以 $0.6 \times \text{平时成绩} + 0.4 \times \text{期末成绩}$ 来计算量化达成度;通过问卷调查进行间接评价,通过反馈进行阶段反思与改进。以 2023 年应用物理专业评价为例,经过改革后该课程的总体目标达成度为 85%。分目标 1(知识)的达成度为 87%,具体为直接达成度 $86\% \times 0.8$ + 间接达成度 $93\% \times 0.2$ 。通过课后作业、章节测试和期末考试等情况进行考核量化评价学生知识目标,依据目标达成度大部分学生能够准确描述通信系统的基本概念,模拟和数字调制、模拟信号数字化传输过程,同步原理等基本知识。分目标 2(技能)的达成度为 78%。具体为直接达成度 $75\% \times 0.8$ + 间接达成度 $92\% \times 0.2$ 。通过小论文、话题讨论、期末考核的计算和简答等环节的量化值考查学生的应用能力,由目标达成度 2 可见,学生能够应用知识解决实际问题仍然存在不足。此外,须加深对基础知识理解,进一步提高解决问题的能力。分目标 3(素质)的达成度为 89%,具体为直接达成度 $88\% \times 0.8$ + 间接达成度 $92\% \times 0.2$ 。通过小组学习、线上自学、思维导图量化评价学生的素质能力目标,目标 3 的达成度说明学生能够树立终身学习的理念,能运用批判性思维分析和处理实际问题,具有创新意识,为进一步从事科学研究和工程设计打下良好的基础。课程目标达成度直接评价结果如表 1 所示,间接评价通过问卷评分得出。

经过对课程目标的考核和统计,本课程目标达成情况如图 1 所示。

表 1 课程目标达成度直接评价结果

过程性评价内容(0.6)						期末考试(0.4)				分目标	课程
	项目	项目 总分	平均 得分	权重	达成度	试卷 题目	题目 总分	均分	达成度	直接达 达成度	直接 达成度
课程 学习 目标 1	课后作业 1	100	90	30%	89%	选择 判断	50	41.13	82.3%	86%	83%
	课后作业 2	100	86	30%							
	章节测试 1~5	100	90.42	40%							
课程 学习 目标 2	讨论	100	77.3	40%	84%	计算 简答	50	30.69	61%	75%	
	小论文 1	100	89	30%							
	小论文 2	100	88	30%							
课程 学习 目标 3	小组学习	100	79.4	40%	88%					88%	
	线上学习	100	99.63	30%							
	思维导图	100	88	30%							

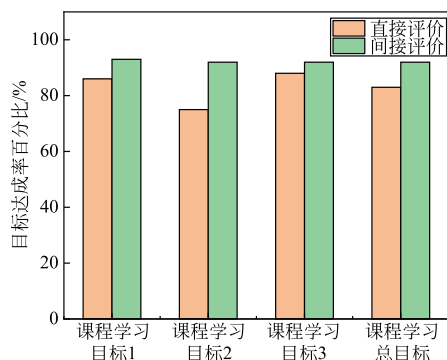


图 1 2023 年课程目标达成情况

2 改革成效

我们依托各大平台开放的大量优质在线资源,结合具体学情特点,在实施一系列教学改革措施后,近三年学生评价分别为 98.24 分、96.93 分和 98.22 分。2023 年学生评价居物理学院第一,学生学业成绩中平均分、及格率和优秀率逐年增高,同时应用物理专业学生也积极参加创新创业训练计划、“互联网+”大学生创业大赛等实践活动,学生的创新能力、实践能力、团队协作能力等综合素质也得到提升。如今,融合式教学改革得到普遍认同,教学理念得到了更新,教学质量得到了提升,教学资源得到了优化,教学改革在各个方面都取得了进步。尽管成效显著,但仍存在一些问题,如理论教学和实践经验有效结合不够,培训资源不足,教师专业发展受限。针对这些问题与挑战,我们需要继续深化教育改革,加强教师培训和教育资源投入。同时,我们还需要进一步探索符合时代要求和学生需求的教学模式和评价方式,为培养更多具有创新精神和实践能力的人才作出贡献。

3 结语

面向社会人才新要求,通信原理课题组尝试开展“五融合”式特色化教学:利用“思教”“科教”“创教”“虚实”和“多元评价”的“五融合”式的教学模式实现多维度、多视野、多层次的教学改革并取得了显著成效。这些改革实践有助于培养学生的综合素质和创新能力,提高教育质量。然而,教育改革是一个持续的过程,需要不断地探索与实践。随着教育理念的更新,教学改革也更加注重学生的个性化发展和差异化教学。线上线下相结合的多样化的学习路径能够满足学生的个性化需求,

学生可以根据自己的兴趣和学习习惯,选择适合自己的学习方式;同时,我们依托校企合作,开展了一系列实践项目,通过校内外联动来促进学生的全面发展。

参 考 文 献

- [1] 李军芳,王威,储海燕,等. 课程思政教学体系探索研究——以西安航空学院通信原理课程为例[J]. 西安航空学院学报, 2023, 41(05): 84-89.
LI J F, WANG W, CHU H Y, et al. Research on the ideological and political education teaching system in the communication principles[J]. Journal of Xi'an Aeronautical Institute, 2023, 41(5): 84-89. (in Chinese)
- [2] 唐麒,张晓瀛,马东堂.“通信原理”课程思政教学探索[J]. 教育教学论坛, 2022, 566(15): 81-84.
TANG Q, ZHANG X Y, MA D T. Exploration on curriculum ideological and political teaching of communication principle[J]. Education and Teaching Forum, 2022, 566(15): 81-84. (in Chinese)
- [3] 韦荣昌,蓝海江,蒙金雪. 5G 背景下《通信原理》课程教学改革探索[J]. 办公自动化, 2023, 28(17): 20-22.
WEI R C, LAN H J, MENG J X. Teaching reform & exploration on the course (communication principles) under the background of 5G[J]. Office Informatization, 2023, 28(17): 20-22. (in Chinese)
- [4] 孙思博,谭琦,张光普,等. 基于“三位一体”育人理念的通信原理课程思政实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(22): 19-27.
SUN S B, TAN Q, ZHANG G P, et al. The ideological and political practice of the communication principle course based on the “Trinity” educational concept[J]. Journal of Higher Education, 2022, 8(22): 19-27. (in Chinese)
- [5] 张明硕,熊维敏,黄致新,等. 基于项目学习及深度学习理念的教学设计——以“探究向心加速度大小的表达式”为例[J]. 物理与工程, 2024, 34(2): 120-126.
ZHANG M S, XIONG W M, HUANG Z X, et al. Teaching design based on project-based learning and deep learning—Take “explore the expression of the magnitude of centripetal acceleration” as an example[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(2): 120-126. (in Chinese)
- [6] 肖振宇.“通信原理”课程的科教融合教学模式探讨[J]. 工业和信息化教育, 2023, 131(11): 19-23.
XIAO Z Y. Discussion on the teaching mode of integration of science and education in the course of communication principles[J]. Industry and Information Technology Education, 2023, 131(11): 19-23. (in Chinese)
- [7] 李莉,陈玲玲,韩力. SPOC+翻转课堂在项目驱动式综合实验教学中的实践与探索[J]. 吉林化工学院学报, 2021, 38(2): 1-5.
LI L, CHEN L L, HAN L. Practice and exploration of project-driven comprehensive experimental teaching mode based on SPOC+flipped classroom[J]. Journal of JILIN Institute of Chemical Technology, 2021, 38(2): 1-5. (in Chinese)