

基于创新创业能力培养的专业课程教学改革探索

——以“嵌入式系统编程”为例

刘玉杰

(南京工程学院信息与通信工程学院, 江苏 南京 211167)

摘要: 高校学生创新创业能力是我国迈入创新型国家的重要基础, 高等教育肩负着高校学生创新创业能力培养的重任。在新工科建设中, 专业课程对学生创新创业能力的培养面临着新的需求。《嵌入式系统编程》课程实践性和应用性强, 对高校学生知识运用能力提升、创新创业能力培养具有很大的启发性。本文结合《嵌入式系统编程》教学经历, 从课程教学设计、教学方法与手段、教学评价以及学生创新创业能力发展等方面, 总结专业课程在高校学生创新创业教育教学改革与实践过程中的经验。

关键词: 创新创业; 专业课程; 教学改革

2021年10月, 国务院办公厅印发《关于进一步支持大学生创新创业的指导意见》, 其中指出要深化高校创新创业教育改革, 建立以创新创业为导向的新型人才培养模式, 增强大学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。随着经济、技术和产业形态新阶段的发展, 新时代背景下需要有机科学地将人才创新创业和高等教育相结合。《嵌入式系统编程》是理论与实践紧密结合的专业课程, 包括嵌入式Linux的构建、shell编程、进程与进程调度、多线程开发、网络编程等内容。在教学过程中, 教师可根据课程特色, 有计划的目的性的融入创新创业教育, 探索符合大学生专业特色及需求的授课模式, 在专业课程教学中帮助大学生树立创新创业意识。

一、课程教学现状

嵌入式系统在电子设备、通信设备、通信系统和移动终端等方面应用广泛。《嵌入式系统编程》以Linux操作系统为背景, 以C程序设计语言为主要工具, 讲授在嵌入式系统中进行应用程序开发的相关知识。该课程是电子信息类专业培养适应经济建设和社会发展所需要的高级应用型信息技术人才的一门重要的专业课程。然而, 在授课过程中, 时常收到学生反馈课程困难等问题。一方面, 本课程需要一定的C语言基础知识, 同时在开发运用时需要具备较强的逻辑思维能力和抽象思维能力。本专业学生虽然在大一即学习了C程序设计课程, 但历届学生学习效果不佳, 学生的C语言基础较薄弱。缺乏专业知识储备, 学习《嵌入式系统编程》课程时亦比较吃力, 对该课程失去兴趣, 自然难以创新。另一方面, 传统教育模式中学生在学本专业课程时处于被动接受状态, 渐渐会感觉授课内容枯燥难以深入思考, 也无法激发创新想法。部分教师在讲授理论知识时只注重专业知识, 对学生的综合能力引导不足, 学生对创新项目中的研究背景、研究方法和技术路线、拟解决的关键问题等意识不强, 自我创新能力得不到有效提升。同时, 在课后对学生的评价中主要考察学生基础知识的掌握, 对学生能力的培养 and 考察有所欠缺, 限制了课程对学生在学习专业技能中创新能力的培养。

二、课程教学改革

(一) 课程教学大纲优化

《嵌入式系统编程》课程应用性强, 学生可根据所学编程知

识在嵌入式系统中进行应用程序开发。在教学大纲中, 应立足于本专业需求与特色, 将学生创新创业能力提升作为重要培养目标。鼓励学生结合当前应用热点或身边实际需求, 思考和设计合理有效的可行性方案, 以解决实际问题。通过此方式, 学生可对嵌入式系统等相关前沿领域进行自我探索和思考, 激发学生的创新意识, 培养其自主创业能力。同时, 在教学方案设计中, 注重思政元素和基础知识的巧妙结合。新工科背景下, 工科专业课程改革迎来了新的挑战。课程思政可将专业知识与能力培养、人文素养等潜移默化融入日常教学过程中, 能够“润物细无声”地提升学生的逻辑思维能力、创新意识和创业能力等, 培养新时代有责任感的高水平人才。例如, 在设计多线程编程授课时, 引入企业真实案例, 使学生接触到最先进的编程开发技术, 强化科技兴国意识, 并通过科技发展历程让学生感受科技发展的力量, 激发学生的创新意识, 提升创业能力。

(二) 课程教学模式创新

课堂是知识传播的主要平台, 作为课堂的引导主体, 教师不能只关注知识的传授, 还要把提升学生的综合能力作为重要目标。传统教学模式中, 学生端坐听课, 课后作业加强方式难以产生综合能力培养效果。在改革后的《嵌入式系统编程》教学中, 引入了翻转课堂、项目化教学、慕课等方式, 利用新型教学提升学生课堂参与度, 使学生发现新的问题、得到更多启发[5-6]。例如, 在讲解进程管理时, 采用翻转课堂教学, 教师首先设计课前视频, 包含基础理论、重点难点解析、课后思考题等内容, 视频结构安排合理, 尽量增加设计趣味性, 提升学生参与积极性。为学生更好地完成课前学习, 教师可制定学习任务单, 包括课前作业、关键字搜索、学习目标列表等, 有利于学生开展自主学习。在课堂活动中, 教师简单讲解知识点后, 重点检查学生的掌握程度。可让学生自由分组, 每组5~8人, 每组选择代表讲述课前预习中的疑问和难点, 教师辅助讲解。在讲解过程中, 围绕知识点, 使学生从认识问题、分析问题、解决问题的思考模式出发, 鼓励学生分享自己的想法和见解, 通过学生自由讨论, 发散性思考问题, 锻炼学生的理论分析和自主思考能力。课后布置开放型作业, 注重考查学生的探索能力。在此过程中, 学生学到了专业知识, 同时其团队协作能力、组织能力及人际交往能力得到锻炼与提升, 对其创新创业能力提升也具有显著的推动效果。

(三) 实验课程设置强化

课程实验是锻炼学生创新思维和创新能力的�主要方式。《嵌入式系统编程》课程历来注重实验教学, 践行理论知识与实践并重。该课程总计48学时, 其中课程实验设计为16学时。首先, 在选择实验题目时, 要结合课程本身特点, 对每个实验认真分析与推敲, 例如, 可结合当前实际应用作为实验题目, 在实验过程中激发学生的好奇心和求知力, 学生自主探索有利于创新思维发展。同时应注重实验课题的设计, 选题应能让学生在操作中进行思维发散,

为学生的创新提供思维延伸的深度和广度。其次,强化实验过程,培养创新能力。本课程实验对软件编程方法和技巧要求较高,在实验过程中,考虑到学生的专业基础知识掌握差异化,实际操作能力亦有不同,每位同学理解和熟练掌握技能的程度不尽相同,在实验中会结合学生的不同情况进行具体指导和考查。对操作过程中发现的问题,教师针对性指导并及时巩固学生的薄弱点。对于具有一定专业知识储备的同学,耐心为他们指导和帮助,鼓励学生发散思维和创新,可极大地激发学生的创新积极性,有效提高学生的创新能力。最后,在实验报告时,重点考察学生对实验目的的总结。大学生的创新创业项目都是以项目目标为导向,因此在本课程实验报告中,要求学生思考本次实验的意义,从而强化学生实验过程中的目标导向,亦可培养学生设计实验的创新和逻辑思维能力。

(四) 网络教学平台建设

综合以上,得出《嵌入式系统编程》是一门综合性课程结论。其所授理论与实践内容相辅相成,自然也需要多元互动的网络教学平台做支撑,值得学校和教师方面继续实践探索。基于《嵌入式系统编程》课程设置与选课人数不断增加现状,传统板书和投影授课已经难以满足现实需求了,因此基于网络教学平台建设和发展也变得十分迫切了。

经过教学团队研究与实践,针对该课程实验室硬件资源建立网络教学平台,进行教学方式、教学模式和教学活动的改革探索。利用实验室计算机打造“电子教室”,教师使用一台教师机进行集中讲授,学生在实验室近在咫尺的几十台网络终端旁即可实现理论授课及实验讲解的全程可视化。充分利用网络教学平台的远程传输功能,可将活动策划案、活动设计流程等传送到学生端,供多个小组设计探究流程,进而能够有效提高课堂教学效率与质量。基于远程传输功能还可以打包发送教学资源,辅助学生探究流程设计和解决实际问题,进而能够达到事半功倍的教学效果。充分利用相关广播演示功能,还可以进一步细节实验过程与注意事项,当学生遇到不懂的问题时也可以及时提出,进而为师生互动、生生互动提供了一个有效窗口。基于广播演示功能,大大缩短了教师与学生、学生与学生间的距离,也使得该课程活动氛围更加活跃了。笔者认为,基于网络教学平台授课,虽然为教师增加了部分工作,但带来的收益是远远超过付出的,久而久之还能够改变学生状态和习惯,使之更加投入、认真和专注地学习《嵌入式系统编程》知识。

(五) 教学考核方式完善

课程考核是检验学生学习效果的重要方式,通过完善考核细则,合理调整各环节分数占比等,可针对性提高学生的专业技能。在本门课程中,调整后的课程评价考核,增加平时成绩占比为40%。改革后的课程评价侧重于学生的课堂表现和实验操作,将过程评价和结论评价相统一,加重考查学生的知识掌握及运用能力,以有效培养学生的创新意识和创新能力。在期末考试方面,题目设计尽量具有发展性和灵活性,避免死板知识点的考查,充分发掘学生深度学习的潜力,检测学生的创新能力。

除了要完善考核方式,我们还必须重视构建多元化的评价指标体系、多元化的评价主体,以此丰富教学考核过程,突破传统教育观念的限制,进一步提高考核与评价效果。在本课程教学中,通过构建多元化评价指标体系、多元化的评价主体,围绕不同对

象进行具体评价。对课堂效果的评价可以由师生共同讨论,从各教学环节的配合程度、教学效率和质量等方面切入,能够为师生提供更多正向反馈;对教师的评价可以由评课小组、学生小组共同参与,从语言的艺术、教学的风格、课堂的效果等方面出发,为教师后续创新课堂模式提供更多参考;对学生的评价可以是教师客观进行,当然也可以通过其他小组、同组成员共同评价。可见,教学考核与评价的完善不是一蹴而就的,围绕评价主体、评价指标与评价方式推进革新,还值得我们继续探索与实践。

三、结语

近年来,我国高等学校创新创业教育经历了从少数到普遍的转变,高校创新创业教育理念也在不断改革和多元化。当前新工科建设背景下,高校学生创新创业能力的提升已是高等教育的重要教育和改革方向之一。对于《嵌入式系统编程》这门课而言,学生不仅是学习到相关专业基础,更重要的是能够运用所学知识在面对实际工程问题时有所创新。经过两届学生的实践,本课程改革效果明显,学生上课积极性和主动性提高,创新能力和创业意识显著提升。提高大学生的学习兴趣和职业素养,用先进的教育教学手段促进学生专业水平及创新创业综合能力的全面提升是理论教学改革的探究重点。

参考文献:

- [1] 刘晓红,张先伟,曲志坚等,基于卓越人才培养的程序设计类课程创新与实践[J].管理观察,2017,37(13):153-154.
- [2] 华翔,舒力力,李晓艳,鲁梦桥,通信类课程创新能力培养研究与改革——以“无线传感器网络”课程为例[J].教育教学论坛,2020(08):210-211.
- [3] 旷健玲,终身教育理念下创新创业教育与专业教育融合的路径研究[J].就业与保障,2021(18):106-107.
- [4] 刘黎明,融合思政元素的“嵌入式系统”课程教学模式改革探索[J].专业与课程建设,2022(5):79-83.
- [5] 刘丹,高博俊,创新能力培养程序设计类课程立体教学模式研究[J].软件导刊(教育技术),2017,16(10):53-54.
- [6] 杨晓伟,陈佩树,刘相国,刘倩倩,应用型高校“MOOC+翻转课堂”混合教学的实践与探讨——以《概率论与数理统计》课程教学为例[J].教育现代化,2019,6(61):216-220.
- [7] 刘洋,丁治英,李文章,李洁,基于物理化学实验课程教学孵化大学生创新创业项目的应用实践[J].广东化工,2022,49(16):244-245+255.
- [8] 陈亚洲,设计思维融入创新创业教育项目化教学研究[J].经贸教育,2022,9(339):125-128.

资金资助:南京工程学院高等教育研究课题“新工科背景下大学生创新创业能力提升研究”(2020YB28),江苏省研究生教育教学研究课题“应用型高校工科专业硕士研究生数字化能力培养模式研究”(JGKT22_C049)。

作者简介:刘玉杰(1988-),女,汉族,山东聊城人,南京工程学院信息与通信工程学院,讲师。研究方向:嵌入式系统开发及人工智能应用。