

基于项目式的单片机创新教学模式探索

Exploration of SCM Innovative Teaching Mode Based on Project Type

甄然 郭英军 孟凡华 孙会琴

Ran Zhen Yingjun Guo Fanhua Meng Huiqin Sun

河北科技大学 中国·河北 石家庄 050018

Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang, Hebei, 050018, China

摘要: 随着国际新科技革命和产业变革的奔腾而至,围绕学校“区域性、应用性”定位,坚持立德树人统领培养全过程,以高科技产品“国产化”为背景,坚持以学生为主体,注重创新创意能力及解决复杂问题能力培养,引导学生建立发展观念,采用基于的线上线下混合教学模式,遵循“任务驱动—案例引导—在学中做—在做中学”循序渐进的学习过程,学习国产STC 51系列单片机基本结构和工作原理,使学生掌握硬件电路设计和软件编程方法,重点解决学生学习中存在的知识“孤岛”问题、综合应用问题以及创新设计问题,提高学生利用单片机进行系统开发与设计的创新实践能力,为新工科“互联网+”“智能+”交叉融合奠定专业技术基础,培养能够适应未来科技发展的工程应用型人才。

Abstract: With the rush of the international new scientific and technological revolution and industrial revolution, centering on the school's "regional and applied" positioning, adhere to the whole process of leading the moral cultivation, with the background of "localization" of high-tech products, adhere to the students as the main body, focus on the cultivation of innovation and creative ability and the ability to solve complex problems, guide students to establish a development concept, using a based hybrid online and offline teaching mode, follow the "task-driven-case-guided-in-learning-in-doing" step-by-step learning process, learn the basic structure and working principle of domestic STC 51 series MCU, make the students master the hardware circuit design and software programming methods, focus on solving the problem of knowledge "island", comprehensive application problems and innovative design problems existing in students' learning, to improve students' innovative practical ability of system development and design, lay the professional and technical foundation for the "Internet +" and "intelligence +" cross-integration of new engineering, to cultivate engineering applied talents who can adapt to the future development of science and technology.

关键词: 项目式; 线上线下混合教学; 任务驱动; 案例引导

Keywords: project-based; mixed online and offline teaching; task driven; case guide

基金项目: 河北科技大学教育教学改革研究项目《一流专业建设背景下电气工程及其自动化专业课程教学创新研究与实践》(项目编号: 2021-ZD04)。

DOI: 10.12346/sde.v4i9.7174

1 引言

随着国际新科技革命和产业变革的奔腾而至,新工科提出了关于“互联网+”“智能+”“能源互联网”等交叉融合技术和学科,都要求学生技能与综合素质的培养,既要求学生有编程的能力,同时也要求学生有创新的能力,强调技

术实现。单片机作为计算机发展的一个重要分支,在各个领域中广泛应用,已成为工程教育中最基本和最核心的课程之一。

单片机原理及应用以模拟电路、数字电路、C语言为基础,涉及了硬件、软件、接口、工具四个部分的新体系。知

【作者简介】甄然(1971-),女,中国河北石家庄人,硕士,教授,从事电气工程及其自动化专业教学、单片机理论教学及实践研究。

识面广、知识集成度高,要求理论性、实践性与工程性的掌握度很高。根据单片机原理及应用课程高阶性特点,坚持以学生创新思维和能力的培养作为教学目标,不仅要教给学生实际的操作技能,更要能够推陈出新,创造出自己的作品,培养能够适应未来的工程科技人才。

传统教学模式使学生在课堂上参与的时间少,学习处于被动状态,导致学生虽然具备深厚的理论知识,却无法将其应用到实际的工作中。实验教学情况通常是预先由教师设计好相应的实验项目,学生按照实验大纲的要求完成规定的实验。这种实验教学方法不利于学生的动手能力、创新能力和综合运用知识能力的培养,同时也不能激发学生的学习兴趣 and 主观能动性。学生难以在规定的学时内掌握课程的主要内容,难以将仿真与实践结合起来。

传统教学模式难以满足课程高阶性、创新性和挑战度的要求,学生学习存在以下痛点问题。

①学生偏重知识点学习,形成知识“孤岛”,对单片机内部资源和外部扩展资源综合运用能力偏弱。

②学生能够分析案例和模仿案例,但是发挥创造力,独立或协作完成设计任务能力欠缺。

③电子芯片技术发展迅速,学生创新思维训练及跟踪科技前沿创新设计的能力有待提高。

2 创新理念及思路

采用基于项目式的线上线下混合教学模式,遵循“任务驱动—案例引导—在学中做—在做中学”循序渐进的学习过程。课前、课中、课后有机结合,通过“教—学”互动、“学—学”互评、“理论—实践”共同推进的同步互动式的教学方式,使学生熟练掌握单片机开发应用技能。

优化教学内容,实现基本原理由浅入深,实践应用深入浅出。用新技术,新元件充实教学内容。将核心科技、创新精神和科技发展方向等融入课程思政,培养学生良好科研品质。

3 创新方法及途径

3.1 教学模式创新

采用线上线下混合教学模式,线上利用超星泛雅网络教学平台,进行在线课程建设,在课程中上传课程讲义、教案、课程 PPT、视频资料、习题、课堂练习、测验试题等资源,在线教学互动,教学效果分析。学生利用超星手机端或者 PC 端在线课程学习,阅读在线资源,课程移动学习,课堂教学互动,课后作业考试等。手机电脑终端互通,师生管理角色互通,课前、课中、课后环节互通,形成教学闭环。线下教师课堂讲授,课上由教师进行教学引导,充分设计教学活动,调动学生积极性。组织小组讨论、展示实际操作,给出拓展训练,使学生知识内化。教师进行通过线上实时指导,归纳总结和考核评价帮学生巩固。

基于项目式开展“任务驱动—案例引导—在学中做—在做中学”循序渐进地学习过程,使学生熟练掌握单片机开发应用技能。将教学内容改成一个个项目和模块,将整门课程划分为多个模块,每一模块由多个课题组成,每一课题由难易程度不同多个任务组成。从工程实际应用出发,引入工程案例,学生通过分析模仿案例快速提高应用技能,通过课堂总结经验,加强企业实践指导,提高灵活运用能力,达到综合解决生产实际问题的目标。

3.2 教学内容改革

3.2.1 教学内容和学时

调整教学内容和学时分配,内容包括案例式知识点学习和项目式设计任务学习。案例式知识点学习单片机整体结构、接口基本功能;汇编语言的基本指令、语句格式和功能分类;C 语言以“够用”为原则的程序框架结构,约占总学时的 1/3。项目式设计任务学习,基于项目管理的形式,从简单到复杂设置学习任务,达到提高学生综合分析解决问题的能力,占总学时的 2/3 左右。

3.2.2 课程思政融入

随着国际形势的变化,高科技产品“国产化”成为工业科技的核心课题,单片机兼具软硬件两方面设计,是工程应用的核心技术之一。课程组将专业课的教学目标分为知识目标和情感目标,把思政教育的核心内容有机地分解到每一章节,通过工程设计案例分析加强课程思政,充分体现每一堂课的育人功能,以期巧妙地完成价值引领和知识传授合二为一。引导学生了解核心科技、创新精神和科技发展方向,培养学生良好的科研素养。将单片机控制与“互联网+”“智能+”有机结合,引导学生在能源互联网、电动汽车、智慧交通、智能家居、智慧工地等具体行业拓展,对本专业学生建立专业归属感,民族自豪感,引导学生将自我价值实现与服务国家重大战略需求,建设世界科技强国的时代使命结合,为民族复兴贡献力量。

3.3 教学活动组织

通过线上线下教学模式有效地将课前、课中、课后各环节有机结合,课前预习重在提出问题,利用超星学习通平台布置教学任务,渐进式引导学生自主学习与辩证思考,鼓励学生提出问题,带着问题来到课堂;课堂教学强调参与互动,上讲难点,综合运用,开拓思路,将知识内化;课后注重能力拓展,发布后测,单元测试在线测验、并利用公众号“巧学单片机”拓展知识。教师可以跟踪学生学习状态,收集学习问题,根据学生反馈情况,调整课上流程。教学过程以学习任务作为明线,知识与技能、素质培养为暗线,培养学生解决复杂问题能力、团队协作能力和实践创新能力。

教师将学生分组,开展分组学习,加强学生之间的交流,课堂上学生讲解小组设计方法,教师进行评价指导,增强师生之间交流,实现“教—学”互动、“学—学”互评互助、“理论—实践”共同推进的同步互动式的教学方式。

鼓励学生参加全国大学生电子设计竞赛、“挑战杯”“互联网+”等科技竞赛活动,加速能力培养,使学生有获得感和荣誉感。组织学生参与教师的科研项目,以科研促教学。为学生搭建单片机技术工程应用的平台和校企合作的实习平台,使学生所学知识与应用市场要求同步,为培养学生工程实践能力奠定基础,实现学生学习与产学研互动。

3.4 教学方法与手段

建设分散式可移动自主学习平台,利用超星学习通平台建设线上学习管理平台,整合知识点,录制教学视频,线上发放学习任务和项目任务;使用仿真软件 Proteus 及便携式单片机开发套件建设“口袋实验室”,首先用仿真软件完成主要功能模块设计;设计软件、调试系统,再搭建物理硬件电路,实现工程设计,缩短系统设计调试的时间与过程。将教室和实验室移植到学生身边,实现人人、处处、时时可以学习并得到指导的体系,提高学生动手能力和学习体验成就感。

3.5 教学评价手段

以教学目标为导向,采用过程评价结合结果评价的考核机制,取消期末理论考试。据初阶、中阶、高阶教学目标设计考核评价体系,综合课前任务、线上线下讨论、团队协作创意任务评定成绩。

初阶任务:线上学习任务点,以线上成绩为主,考查学生课前预习及课上学习内容内化能力,占30%。

中阶任务:采用LED灯、秒表、双机通信等涉及到并口输入/输出、定时器、中断、串口等主要功能模块作为学生需要完成的基本任务点,以课堂互动为主,考查学生讨论与协作参与度、分析推理能力、综合运用能力,占30%。

高阶任务:采用典型实际项目,如可调时电子钟、无线温湿度采集系统、智能家居控制系统、智能避障小车等作为综合设计能力的考核,借鉴企业项目考核机制,以团队协作考核为主,主要考查学生解决复杂问题能力、团队协作能力和实践创新能力,占40%。

4 教学创新效果分析

通过基于项目式的线上线下混合式教学探索及改革,有效解决了学生学习中存在的知识“孤岛”问题、综合应用问题以及创新设计问题,提高了学生利用单片机对复杂工程问

题进行开发与设计的创新实践能力,增强了工程思维和团队合作意识,具备了不断自我获取知识和适应科技发展的学习能力。学生对教学的满意度大幅改善,通过问卷调查,在案例设置适宜性、团队协作高效性、课堂参与的活跃度、知识获取有效性方面均有所提高,教学方法总体满意度也大幅提高。

学生自主学习积极性增加,学生学习参与度明显提高,课堂气氛更加活跃,课堂体验更愉悦丰富,对创新教学模式的认可度较高,教学满意度评价逐年提升。近4年,学生参与大学生电子设计大赛、挑战杯、航模类竞赛、机器人赛、互联网+、三创赛及节能减排大赛的积极性大幅增加,获奖等级及数量逐年增多。此外,学生积极参加申请大学生创新创业项目、开放性实验项目,在国家级项目,省级项目获得立项资助均有所突破。

5 结语

通过基于项目式的线上线下混合式教学探索及改革,有效解决了学生学习中存在的知识“孤岛”问题、综合应用问题以及创新设计问题,提高了学生利用单片机对复杂工程问题进行开发与设计的创新实践能力,增强了工程思维和团队合作意识,具备了不断自我获取知识和适应科技发展的学习能力。学生对教学的满意度大幅改善,通过问卷调查,在案例设置适宜性、团队协作高效性、课堂参与的活跃度、知识获取有效性方面均有所提高,教学方法总体满意度也大幅提高。

参考文献

- [1] 吴爱萍.基于任务驱动的单片机教学方法改革[J].中国现代教育装备,2018(11):64-66.
- [2] 王玉琳,陈甦欣,卫道柱,等.单片机课程任务驱动教学法的研究与实践[J].电气电子教学学报,2022(2):124-128.
- [3] 孙丽华,甄然,孙会琴,等.新工科背景下电气类专业虚拟仿真实验研究与探索[J].中国现代教育装备,2022(10):77-80.
- [4] 李媛.基于Proteus和Keil的项目式单片机教学改革[J].商丘师范学院学报,2022(9):88-91.
- [5] 赵佰亭,贾晓芬.单片机的创新融合教学方法研究[J].科技风,2020(36):87-88.