

新工科背景下民族地区高校PLC课程教学改革探索

叶长青, 曾陈萍, 方 静

(西昌学院信息技术学院, 四川 西昌 615000)

摘要:新工科背景下,民族地区高校如何对工科课程进行教学改革,培养高素质、复合型的工程技术人才,是当前教学环节面临的一项挑战。以“可编程逻辑控制器件(PLC)”课程为例,主要从PLC课程理论教学改革、PLC课程实践教学改革以及PLC课程评价体系进行教学改革探索,强调学生的教学主体地位,激发了学生的自主学习兴趣,突出了实践创新能力,特别是结合课程思政教育理念,培养学生爱国主义情怀以及强烈的历史使命感和责任感,对学生的全方位发展起到积极推动作用。

关键词:新工科;民族地区高校;PLC;教学改革;课程思政

中图分类号:TP273-4;G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2020)03-0107-05

On Course Teaching Reform for PLC in Colleges in Ethnic Regions against the Background of New Engineering Education

YE Changqing, ZENG Chenping, FANG jing

(School of Information Technology, Xichang University, Xichang, Sichuan 615000, China)

Abstract: A challenge the current college teaching practice faces against the background of new engineering education is how to reform engineering curriculum in colleges in ethnic regions to train quality and interdisciplinary engineering talents. Taking the "Programmable Logic Control Device (PLC)" course as an example, this paper explores ways of teaching reform from aspects of theoretical teaching reform, practical teaching reform and evaluation system reform. It highlights student-centered teaching methods by putting emphasis on students' interest in self-learning and developing their practical and innovative abilities. In particular, this paper integrates ideological and political education into the course in order to cultivate students' patriotism and a strong sense of responsibility to fulfill historical mission, which plays a positive role in promoting students all-around development.

Keywords: new engineering education; colleges in ethnic regions; PLC; teaching reform; ideological and political education in a course

0 引言

2017年2月教育部发布的《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》,明确了以新经济、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展将对工程科技人才提出更高要求,迫切需要加快工程教育的改革创新^[1]。同年,教育部号召各高校对新工科进行研究与实践^[2],通过提前布局工程科技人才培养的新概念、新结构、新模式、新质量和新系统,建立先发优势,培养工程实践能力强、具备国际竞争力的高素质复合型人才^[3]。我国新工科教学从“复旦共识”^[4]、“天大行动”^[5]、“北京指南”^[6]再到“六卓越一拔尖”计划2.0^[7],已为推动新工科全面实

施进行系统发力。同时,各高校教师积极开展形式多样的教学改革探索,如SPOC的线上线下混合式课改^[8-9]、MOOC+SPOC的混合教学模式^[10-11]、在线翻转课堂^[12-13]等。2020年突如其来的新冠疫情对我国教育系统造成了史无前例的冲击,2月教育部发布《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》,要求实现“停课不停教、停课不停学”^[14]。各高校借助慕课、智慧树、超星学习通等网络教学平台实现在线教学和在线学习,助力打赢疫情防控阻击战。教育部高等教育司司长吴岩表示,融合了“互联网+智能+技术”的在线教育已经成为中国高等教育和世界高等教育的重要发展方向,下一步将会结合此次大规模在线教育教

学实际案例,形成一整套改革方案,以“学习革命”推动“质量革命”向纵深发展。

1 PLC课程教学现状

高校传统的PLC教学模式是以教师教学为中心,重点关注教师的教学产出水平。课程教学评价主要采用定性评价方式,评价依据来源于教师本人设计的课程教学大纲、同行听课评价以及学生期末成绩总评。此外,PLC课程理论知识难度较大、知识点零散且对学生实践动手能力要求较高,因此让学生在较短的学时内掌握该课程,难度很大。而且,授课教师一般按照个人主观意愿进行PLC课程教学设计,往往不能突出工程实际应用特点。特别是授课教师往往只关注知识内容的讲授,没有融入立德树人主题思想教育——将课程思政融入到PLC的教学环节中,未完成对学生道德品质教育。在此教学模式下,学生丧失了学习兴趣以及创新意识,最终使得教师、学生、学校和教育环节出现了严重分离。

教师教学环节中,由于是以教师讲授为主导,受授课学时以及上课时间限制,授课教师往往按照自己的主观意愿进行PLC课程讲授,形成课堂“一对多,填鸭式”的教学模式,且所实施的教学过程枯燥、单一,没有与现阶段PLC领域的最新发展相结合。此外,对于较难知识点往往选择粗略讲解或者学生自学,学生的学习能动性受挫,最终也导致了课程教学环节与人才培养环节的严重偏离。

学生学习过程中,往往只需要关注授课教师课堂所讲授的知识点,对于PLC行业最新发展趋势缺乏认知,因此也难以激发学生的自主学习兴趣。此外,由于采用满堂灌的教学模式,学生在学习PLC的过程中很难做到对所学知识的内化创新,最终也导致学生对PLC课程缺乏学习兴趣。

学校在教学管理环节中,缺乏积极、长期、有效的教学评价机制,对于PLC课程教学评价更多的是查看学生的期末考试成绩,而且教学管理环节相对落后,不能实时查看该课程教师和学生的教学情况。更重要的是,对于本课程的人才培养方案中没有融入课程思政教育,特别是PLC行业内正确的人生观、价值观、爱国主义情怀以及宏大的历史使命感和社会责任感等。

传统教育模式中,PLC教学过程需要选用固定教学场所,进行固定时间固定内容的讲授。而且教学环节更多的是教师讲授、学生死记,缺乏教学活力和教学创新。

2 PLC课程教学改革

高校PLC课程是电气自动化技术及相关专业的核心课程之一,PLC也是当今工业自动化控制领域不可替代的中心控制器件,更是发达国家工业自动化控制领域的标准设备之一,已经成为现代工业自动化生产的支柱。

由于信息技术的快速发展不断冲击现有产业,促使产业的持续变革,也导致产业人才需求发生变化,必然激发高校人才培养模式的变革。此外,工业和信息化部部长苗圩在介绍中国制造2025时表示,中国制造目前还处于产业链中低端,位于全球制造业第三梯队,短时间内这种格局很难有根本改变。特别是在工业自动化领域,目前我国PLC市场绝大部分被国外产品占领,特别是本行业领军人才匮乏、缺乏技术创新能力,已成为制约我国PLC产业发展的首要问题。

民族地区高校受地理位置及师资力量限制,以西昌学院(以下简称“我校”)为例,我校地处四川省凉山彝族自治州——该州是全国最大的彝族聚居区和四川省少数民族人口最多的地区,也是中央重点支持的“三区三州”深度贫困地区之一。学校坚持“应用性、地方性、民族性”办学特色,肩负着服务于凉山经济社会发展、弘扬优秀民族文化、促进彝区脱贫的重任,着力于培养服务地方经济产业发展的应用型人才。但是由于我校教师对教学改革思考不足,特别是对新兴教学理念很难做到融入实际教学环节,因此教学改革困难大,而且实际教学成果与人才培养需求严重背离。特别是习近平总书记提出坚持“显性教育与隐性教育相统一”,不断挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教学资源,实现全员全程全方位育人的课程思政教育理念^[5]。我校教师在课程教学设计中更加难以将课程思政融入到实际教学环节,不能充分理解课程思政对于工程技术教育人才培养的重要性。

在此背景下,以我校PLC课程教学为例,将新工科教学与课程思政教育融入到实际教学环节,既是对总书记“显性教育与隐性教育相统一”要求的落实,也是供其他民族地区高校借鉴学习和推广应用,更是深入推进教学“质量革命”改革的内在动力。

在我校PLC课程教学设计过程中通过引入线上线下混合式教学,激发显性教育下学生的学习积极性,将以教师教学为中心的教育模式转变为学生学习为重心的教学理念,实现为地方经济产业发展输送人才的重任。同时,课程思政教育环节的引

人,旨在培养学生服务凉山地方产业发展意识,传输致力于凉山脱贫的理念和时代使命,更是弘扬伟大爱国主义情怀、民族自信心和历史使命感的时代

精神。我校PLC课程教学改革涵盖了显性教育及隐性教育,具体包括了理论教学模块、实践教学模块以及课程评价三部分(图1)。

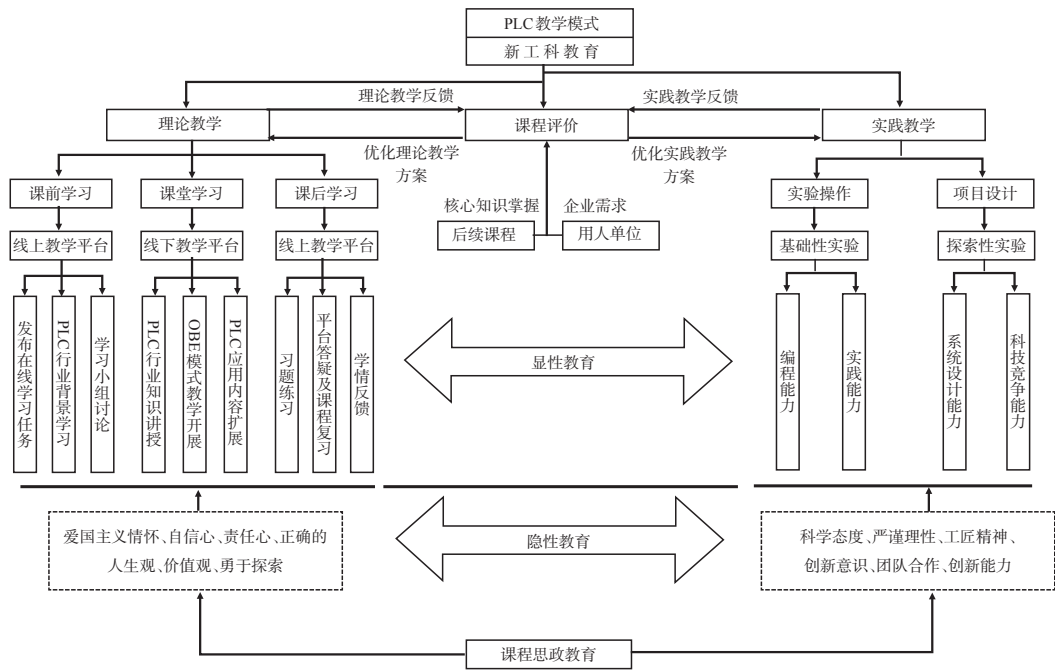


图1 PLC教学模式

2.1 PLC课程理论教学改革

我校PLC理论教学环节过程中,采用基于成果导向的教育模式(Out-Based Education, OBE)^[16],结合线上线下混合式教学,采用优质网络教学平台,如:中国大学生慕课、超星学习通、智慧树等,且教师录制教学资源上传平台供学生在线学习,并通过引入中达优控一体机软硬件协同育人教学平台,让学生清楚PLC工程应用需要哪些新知识,从而提高学生的学习积极性(图2)。

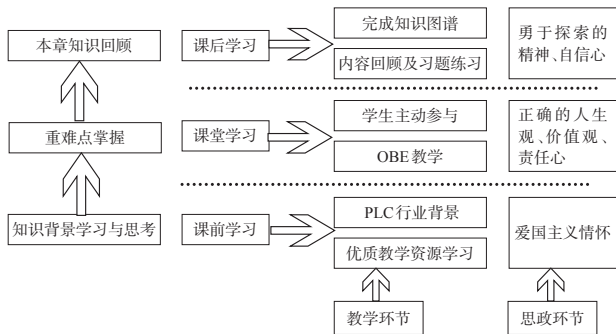


图2 PLC理论教学模式

课前学习是教学的起点,是学生对PLC课程有基本认知的开始,如何保障课前学习的展开是理论教学模式的重点。初次接触PLC课程,学生对本门课程的理解深度不够,对于该课程后期学习体系没有相关概念。因此,要求任课老师要充分利用高等

教育领域的精品课程资源,积极开展线上教学活动,特别是教育部在疫情期间发布的《疫情防控期间做好高校在线教学组织与管理工作》通知,面向全国高等院校免费开放在线课程2.4万余门,这也为民族地区高校的优质课程资源选择提供了便捷。在课前任务展开过程中,授课教师应通过问卷调查等形式,全面预估学生的学习能力。以我校学生为例,通过在线问卷调查发现学生综合学习能力相比部属类高校较差。因此,发布学习任务更应注意从学生基础知识点的掌握出发,循序渐进,逐步提高学生的学习能力。此外,任务发布还应注意完善相应的奖罚机制,增强学生课前学习的规范性和积极性。同时结合我校学生培养实际,发布教学任务更要结合当前PLC行业背景,真正使学生了解本课程的实践应用和发展趋势。特别注意,任务环节应融入当前我国PLC产业发展现状——国产PLC研制起步晚、产品市场占有率低、产品技术相对落后,且主要集中在小型集控系统,大中型集控系统主要采用德国的西门子和日本的三菱及欧姆龙,以此激发学生的爱国主义情怀,让学生感受到本课程学习的必要性以及强烈的使命感。

课堂学习是PLC教学的核心,基于OBE模式结合中达优控一体机软硬件教学平台真正让学生从工程实际出发,主动参与,掌握实际工程开发所需

要的专业知识,激发学生的主观学习能力,丰富教学内容,增强教师与学生的纽带关系,培养学生的自学能力。特别注意,在课程环节过程中,引入当前PLC行业的最新应用,扩宽学生的学习知识面,开阔学生视野,培养学生正确的人生观、价值观。同时,将课堂教学以视频录制的形式进行在线平台发布,满足不同层次学生的学习需求,加强课堂知识掌握。

课后学习是整个教学环节的延伸,同时也是PLC课程教学必不可少的一个环节。学生通过对课程理论知识的学习,结合线上教学资源的再复习,培养学生PLC课程知识图谱的搭建能力,激发学生的自主学习热情。同时,结合中达优控一体机软硬件教学平台,实现理论知识的综合运用,加强学生对知识点的内化吸收,提高学习效率。需要注意,在课后习题的设置环节,除常规知识问题还应设置相关扩展问题,提高学生的自信心和勇于探索的精神。

2.2 PLC课程实践教学改革

我校PLC课程实践教学环节中,除了常规基础性实验的展开还重点开展了探索性实验,以此激发学生的创新意识、工匠精神及团队协作能力。PLC课程实践教学模式如图3所示。

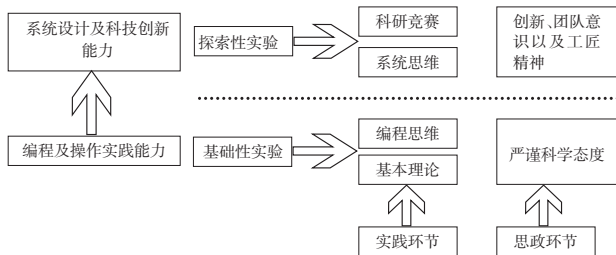


图3 PLC实践教学模式

基础性实验环节中,重点采用中达优控一体机软硬件教学平台,对PLC中的编程语言,常规触点操作,电机的起保停以及正反转等进行相关实验,以此加深学生对PLC课程基本理论知识的掌握,培养学生的编程思维及严谨的科学态度。

探索性实验环节中,通过引入实际工程项目管理办法,采用分组角色扮演的方式,仿照真实项目团队开发模式展开。由各小组在教师指导下以生活实际工程问题为出发点,分析实际需求,进而提出项目设计方案。项目小组由3到4人组成,组员分别担任产品经理、产品开发员和用户角色。项目经理针对产品特色设计PLC功能,提出设计要求;产品开发员在充分考虑功能多元化和性能最优化

的基础上进行产品开发;用户针对开发出的产品进行综合评价,提出产品改良建议。各组成员协同合作,开发成果通过产品展示和答辩方式进行评价,由教师和各小组产品经理担任评审专家对产品给予综合评价。真正做到,让学生从实际项目出发,全程参与项目的设计流程,思考项目设计中的漏洞,学以致用,培养学生团队合作能力、创新意识以及钻研问题的工匠精神。

2.3 PLC课程评价

我校PLC课程采用多维度、多尺度、多反馈的评价体系,包括PLC理论教学学生反馈、PLC实践教学学生反馈、后续开展课程的教师反馈以及用人单位的长期有效反馈构成,最终形成由学到用、更大范围、多构成要素、立体式的课程评价机制。PLC课程评价模式如图3所示。

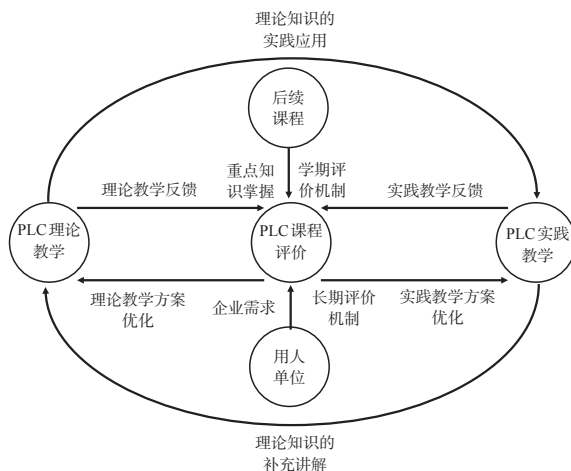


图3 PLC课程评价模式

PLC理论教学和实践教学是密不可分的两个有机体,两者相互协作,共同完成PLC课程优化建设。由于采用线上线下混合式教学平台,增强了师生的关系纽带,在理论和实践教学环节教师能够通过在线平台及时发现教学环节中出现的问題,进行后期课程体系的优化。同时,结合后续课程同行教师评价以及用人单位的需求反馈,及时优化PLC课程的人才培养方案,充分保证PLC课程教学改革的纵深质量发展。

3 PLC课程教学分析

以我校15级电子信息工程及电子科学与技术专业学生PLC教学为例,共有学生108人。通过设置不同比例,对学生(50%)、同行教师(30%)以及学生就业企业反馈信息(20%)进行PLC课程的综合评价,具体评价内容包括了PLC课程的专业知识评价以及课程培养环节的道德品质评价(表1)。

表1 PLC课程评价信息

评价内容	评价指标	分值/分		
		学生(50%)	教师(30%)	企业(20%)
专业知识	1. PLC理论知识掌握(10分)			
	2. PLC设计/开发解决问题能力(10分)			
	3. PLC技术创新能力(10分)	48	47	45
	4. PLC项目管理能力(10分)			
	5. 科研探索能力(10分)			
道德品质	1. 爱国主义情怀、民族使命感(10分)			
	2. 科学理性思维(10分)			
	3. 奋斗进取精神(10分)	49	47	47
	4. 工匠精神、科学精神(10分)			
	5. 团队精神、服务意识(10分)			
课程综合评分	$(48+49) \times 50\% + (47+47) \times 30\% + (45+47) \times 20\% = 95.7$			

通过所搭建的多维度、立体式评价体系,我校PLC课程综合评分为95.7分。相比于传统PLC课程评价体系,该体系实现了全方位、综合性的课程评价,真正做到从不同角度对学生理论知识学习以及思想道德培养进行全方位的量化考核,也是民族地区高校课程“质量工程”改革的重要跨越。

4 结论

我校PLC课程教学改革中的新工科以及课程

思政既是一种教学理念,也是民族地区的一种教学实践,更是一种系统工程。通过PLC课程教学引入新工科及课程思政理念,激发学生的学习热情,引导学生对所学知识进行创新,培养了学生自主学习观念,同时将正确的人生观、价值观以及爱国主义情怀内化为自己的道德品质,进而升华自己的精神世界,最终形成崇尚科学和锐意进取的意识以及强烈的社会责任感和国家使命感。

参考文献:

- [1] 教育部高等教育司. 教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知[EB/OL]. (2017-02-20)[2020-04-22]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/201702/t20170223_297158.html.
- [2] 教育部办公厅. 教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知[EB/OL]. (2017-06-16)[2020-04-22]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html.
- [3] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3):1-6.
- [4] 教育部. “新工科”建设复旦共识[J]. 高等工程教育研究, 2017(1):10-11.
- [5] 教育部. “新工科”建设行动路线(“天大行动”)[J]. 高等工程教育研究, 2017(2):24-25.
- [6] 教育部高等教育司. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. (2018-09-17)[2020-04-22]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html.
- [7] 新华社. 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《加快推进教育现代化实施方案(2018-2022年)》[EB/OL]. (2019-02-23)[2020-04-22]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367988.htm?from=timeline&isappinstalled=0.
- [8] 方群,牛晓博,邵晓. 基于spoc的线上线下混合式“金课”教学模式研究[J]. 电脑与信息技术, 2019(6):79-80.
- [9] 王丽丽. 基于SPOC的混合式大学英语教学模式设计[J]. 黑龙江高教研究, 2017(10):168-170.
- [10] 方英兰,张永梅,孙晶,等. 基于MOOC+SPOC的混合教学模式研究[J]. 电脑知识与技术, 2016, 12(33):120-122.
- [11] 王文君. 基于MOOC和SPOC的混合教学模式研究[J]. 现代交际, 2016(13):32-33.
- [12] 贺利坚,翟一鸣. 在线翻转课堂教学的实施[J]. 计算机教育, 2020(06):12-16.
- [13] 李爽,李星华,沈焕锋. 翻转课堂在遥感实验课程教学中的应用——以“图像融合”为例[J]. 测绘工程, 2020, 29(1):72-75+80.
- [14] 教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室. 教育部应对新型冠状病毒感染肺炎疫情工作领导小组办公室关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见[EB/OL]. (2018-09-17)[2020-04-22]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202002/t20200205_418138.html.
- [15] 新华社. 一堂特殊而难忘的思政课——习近平总书记主持召开学校思想政治理论课教师座谈会侧记[EB/OL]. (2019-03-19)[2020-04-22]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-03/19/content_5374867.htm.
- [16] 李志义,朱泓,刘志军,等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究, 2014, 32(2):33-38, 74.