

Discussion on the Application of Engineering Integration Teaching Mode in the Course of *PLC Application Technology* in Technical Colleges—Taking Mechatronics as an Example

Guanghua Zhang

Yunnan Technician College, Anning, Yunnan, 650300, China

Abstract

The country advocates the implementation of integrated engineering teaching in vocational colleges, with the main goal of cultivating students' comprehensive vocational abilities. The course of *PLC Application Technology* is a core course for cultivating advanced manufacturing technology talents. The "integrated engineering teaching" is applied in the course of *PLC Application Technology* in technical colleges, fully mobilizing students' enthusiasm and effectively improving their vocational abilities. This paper analyzes the characteristics of the integrated teaching of engineering and engineering and the course *PLC Application Technology*. According to the trial course standards and course setting plans issued by the Ministry of Human Resources and Social Security, the organization and implementation of the *PLC Application Technology* course in the integrated teaching of engineering and engineering is elaborated. And put forward some specific suggestions on issues such as the training room.

Keywords

integrated engineering teaching; teaching stage; split; integration; professional core competencies

谈谈落实工学一体化教学模式在技工院校《PLC应用技术》课程中的应用——以机电一体化专业为例

张光华

云南技师学院, 中国·云南安宁 650300

摘要

国家倡导技工院校实施工学一体化教学, 主要目标是培养学生的综合职业能力。《PLC应用技术》课程是培养先进制造业技术人才的核心课程, 技工院校《PLC应用技术》课程中应用“工学一体化教学”, 充分调动学生的积极性, 有效提高学生职业能力。论文分析了工学一体化教学及《PLC应用技术》课程的特点, 依据人社部所颁试用课程标准和课程设置方案, 阐述了《PLC应用技术》课程在工学一体化教学中的组织实施。并对实训室等问题提出了一些具体建议。

关键词

工学一体化教学; 教学阶段; 拆分; 融入; 职业核心能力

1 引言

2022年, 人社部印发了《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案(试行)》的通知。通知要求, 以一体化课程教学改革试点工作为基础, 以技师学院为重点, 在全国技工院校大力推进工学一体化技能人才培养模式, 实现“在工作中学习、在学习中工作”, 从而进一步提高技能人才培养质量。今年3月, 人社部进一步组织开发了34个专业的国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置

方案(以下简称课程标准和课程设置方案)予以公布试用, 指导技工院校规范设置工学一体化专业课程, 确保技能人才培养质量。

《PLC应用技术》是职业教育电类专业的核心课程, 而技工院校的学生基础较薄弱, 学习缺乏主动性甚至存在厌学的情况。因此, 结合技工院校学生、专业及学校自身特点, 在工学一体化教学模式中, 落实《PLC应用技术》课程的专业知识技能的学习和掌握较为重要。

2 深入理解工学一体化教学模式的内涵和主要特点

工学一体化教育模式注重理论与实践的深度融合, 摒弃传统的知行分离, 旨在同步培养学生的理论知识和实际操

【作者简介】张光华(1970-), 男, 中国云南祥云人, 本科, 高级工程师, 从事机电一体化及电气自动化教学和该领域设计开发研究。

作技能，能有效提升学生的创新思维和解决问题能力。

工学一体化课程改革旨在打破学科界限，提升学生的动手能力和解决问题的能力^[1]。它通过工作模块（课程模块）把多个学科及一学科认知相应阶段的知识技能有机融合在一个工作模块中，学生通过完成一个工作模块的任务，学习到相应学科和相应阶段的知识技能。有利于激发学生的学习兴趣，便于学生理解和认知。

工学一体化教学模式是将工作与学习相融合，实现“在工作中学习、在学习中工作”，工学一体化教学模式是根据职业（专业）综合能力要求和职业认知的递进关系把多个工学一体化课程（工作模块）串联起来。一门工学一体化课程又是由一系列小的工作模块（工作任务）有机组合而成。学生学习的过程就是工作的过程，通过完成工作模块任务学习知识和技能的过程，从而形成职业能力。

工学一体化教学模式是基于中国职业技能标准探索出的一种培养专业技术人才的教学模式，主要目标是培养学生的综合职业能力。工学一体化教学模式是将工作与学习相融合，培养的人才具有良好的道德品质，技术精湛，不仅是技能劳动者，同时也是能工巧匠^[2]。

3 《PLC 应用技术》课程及特点分析

可编程序控制器，简称 PLC，是以微处理器为基础，综合了计算机技术、电器控制技术、自动控制技术和通讯技术发展起来的一种新型、通用的自动控制装置。在工业生产过程自动控制领域得到广泛的应用。因此，《PLC 应用技术》课程是培养先进制造业技术人才的核心课程，是提高电类专业高职学生核心竞争力的重要手段。

《PLC 应用技术》课程有下列特点：PLC 应用技术是一门学习难度较大的课程，要成为 PLC 控制技术高手，不仅需要理论知识的支撑，更需要维修经验的积累；PLC 控制系统组建与维护是一个发展的职业岗位，它的特点是 PLC 控制的对象种类多、技术更新快、智能化程度高，因此，《PLC 应用技术》课程的教学内容载体选择应用十分重要。

4 工学一体化教学模式在《PLC 应用技术》课程教学中的应用

4.1 领会部颁试用工学一体化课程标准和课程设置方案

从 2024 年 3 月，人社部组织开发了 34 个专业的国家技能人才培养工学一体化课程标准和课程设置方案（试用）来看。《PLC 应用技术》课程的专业知识和技能分两个阶段融入工学一体化教学模式中。以机电一体化专业为例。第一阶段将《PLC 应用技术》课程作为一门专业基础课进行学习，学生主要学习 PLC 应用技术的基本知识和技能，突出学科知识和连贯性为主。主要采取理实一体化教学。第二阶段主要学习 PLC 应用技术的职业应用能力，是将 PLC 应用技术的职业应用能力分阶段、分步骤融入相应的工学一体化课程中。通过工学一体化教学主要学习 PLC 应用技术的

职业应用能力，突出的是职业应用能力学习，是 PLC 应用技术与其它学科结合在一起，解决实际问题的过程。主要采取工学一体化教学。

4.2 合理运用传统教材，拆分教学内容，分阶段融入工学一体化教学中

目前，教学时只有传统的 PLC 教材，在编写时一般是按照：基本原理、基本指令、基本应用、基本操作等分成各个独立的章节。如果任课老师按照教材的顺序进行教学，就是要将全部基本指令学习完毕，再学习基本应用，基本理论学习完毕再进行基本操作的学习。这样，在一段时间内学习完所有指令，学生学习后的印象不深刻，容易混淆，到基本应用的学习时，又得重新对所涉及的指令进行学习，效率不高。

为此，我们在教学的第一阶段《PLC 应用技术》课程作为一门专业基础课学习基本知识和技能时，根据技能要求和 PLC 的知识层次，笔者将整个课程分为五个模块，如图 1 所示。



图 1 课程模块

把 PLC 的知识拆分成一些小的知识点和技能点，边学习边应用，通过一些小的典型工作任务（项目任务），主要采取理实一体化教学，这个阶段学科性较强，集中完成 PLC 的基本知识和技能。

第二阶段，即工学一体化阶段，则是依据专业职业能力要求，提炼 PLC 知识技能，将 PLC 应用技术的职业能力分为五个模块（图 2），融入相应的工学一体化课程中。这个阶段 PLC 的职业能力知识和技能是分散的，穿插在相应的工学一体化课程中。通过完成工学一体化教学课程（模块）完成 PLC 的职业能力知识和技能的学习。当然，这两个阶段的划分是相对的，相互关联，各有侧重。

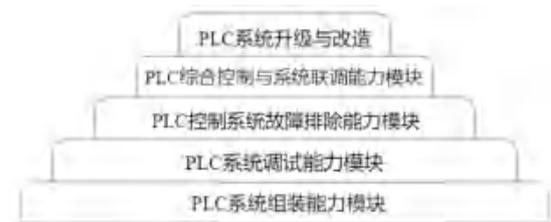


图 2 职业能力模块

4.3 加强教学设计，开发一体化工作页等教学资源，将五个 PLC 的职业能力模块融入相应的工学一体化课程中

实施工学一体化模式教学，目的是将学校教学与企业

岗位需求充分融合,让学生的学习与工作实现无缝对接,让学生在在学习过程中体验与本专业相关的职业岗位,在职业岗位上顺利开展,将关键点落实到“做”上。因此,我们提炼 PLC 职业能力教学内容,将 PLC 的职业能力知识和技能在分五个职业能力模块的基础上,找出各阶段的职业核心能力,依托实训设备,开发工学一体化工作页融入相应的工学一体化课程中。PLC 系统组装能力模块,职业核心能力为 PLC 外部接线图的识读,按图接线安装,PLC 输入输出信号对接、自检的工作能力融入工学一体化课程《复杂机电设备组装》中。PLC 系统调试能力模块,职业核心能力为程序编写与测试,设备参数优化与整定的工作能力融入工学一体化课程《机电设备整机综合调试》中。PLC 控制系统故障排除能力模块,职业核心能力为 PLC 程序的识读、简单的 PLC 程序修改和调整的工作能力融入工学一体化课程《机电设备疑难故障诊断与排除》中。PLC 综合控制系统联调能力模块,职业核心能力为根据的自动化生产线的工作原理和电气原理图,能系统地理解 PLC 程序,完善 PLC 程序,对生产线运行的逻辑关系、温度、位置、安全保护、急停、电气或机械联锁等进行测试的工作能力融入工学一体化课程《机电系统联调》中。PLC 系统升级与改造能力模块,职业核心能力为 PLC 控制系统设计能力,包括完成绘制 PLC 控制电气原理图、PLC 接线图、I/O 分配表、控制程序及注释的设计、制作组态画面及 PLC 通信的设计,步进、伺服电机 参数设置的工作能力融入工学一体化课程《机电系统升级与改造》中。

4.4 实训室改造或新设工学一体化实训室

工学一体化教学模式集理论与实践、工作与学习于一体,因此应将以前的理实一体化实训室和工学一体化实训室相结合。目前,实训室大多是以以前理实一体化实训室,不能满足工学一体化教学要求,就需新增设备和新设工学一体化实训室,有的实训室可依托原有教学设备参照课程职业能力要求,根据课程标准开发一体化工作页实施工学一体化教学。一些工学一体化课程应在专门的工学一体化实训室开展教学。PLC 应用技术学科第一阶段(专业基础课阶段)宜在理实一体化实训室开展教学,第二阶段(工学一体化课程阶段或职业能力阶段)宜在工学一体化实训室开展教学。

另一方面实训设备大都不是生产型设备,学生不能全面体验企业的工作环境。校内实训基地大都不能进行市场运营。就需要建立虚拟数字孪生实训室,可以让学生进行一些企业和市场运营的体验。教学过程中也要做到实验设备现场操作和虚拟对象调试相结合。《PLC 应用技术》这类课程

面对一个很大的问题就是控制对象多样,控制系统的情况各不相同,因此在学校实验室里准备大多数类型的控制对象是不现实的^[1]。便可在虚拟数字孪生实训室对其进行 PLC 编程操作,并能和实际对象做出相同动作反应。

4.5 教师团队教学与学生团队完成工作任务

工学一体化课程教学是一种跨学科教学。是多个学科和专业的教学内容相结合,以满足学习者解决问题所需要的技能和知识,做到专业课程与思政教育融合、跨学科课程融合、跨学科教师融合。这就要求上工学一体化课程的教师组成教学团队,集体备课,集体制定教学计划,根据课程标准集体商讨教学内容,集体开发工作页等,这样,教师之间不断沟通,厘清了学科之间的关系,分析了不同专业的人才培养目标,熟悉了不同专业之间的技术要求和 workflows,增强了教师之间的凝聚力。当然,实施教学时,可根据各阶段的教学任务(内容)和要求,成员单人或数人完成教学。

在实施工学一体化教学中,学生大都团队完成工作任务,老师要对小组的分配、成员间的分工和配合,在自由组合的基础上给出指导性意见,做到合理搭配,有效成为学习型小组,相互合作、相互激励,一些时候也可互调角色。使每位同学都有任务和责任,每一个学生都学到知识,得到锻炼。

5 结语

《PLC 应用技术》课程这门培养先进制造业技术人才的核心课程,通过工学一体化教学模式的具体运用,学生通过两个阶段的学习,解决了技工院校学生基础差、学习积极性不高,对 PLC 程序编程抽象、难以理解的难题。较大提高学生的学习兴趣和积极性。提高了职业应用能力和解决实际问题的能力。

利用工学一体化教学模式,要做到使学生需要掌握的每门专业课程都落到实处,做到以学生能力提高为中心。通过工作任务的完成过程使学生获得有效的专业知识,并把所学的专业知识形成职业能力,使学生体会到用所学知识解决实际问题的价值和成就感,反过来也促进知识和技能的掌握。

参考文献

- [1] 王雪娇.工学一体化课程改革与教学资源开发实践[J].职业,2024(14):12-16.
- [2] 卜宪存,刘鑫鑫.工学一体化教学模式在技工院校机电一体化技术专业应用的探索[J].职业,2024(6):44-46.
- [3] 邓朝阳.互动式教学在可编程控制器教学中的应用[J].职业教育研究,2006(1):2.