

CDIO 工程教育模式下“信息系统工程” 课程思政探索*

王健 叶小艳 耿晓利

广州软件学院网络技术系, 广州, 510990

摘要 作为教学中心环节的立德树人已成为我国高等教育的新趋势。如何在工科类课程中“润物细无声”融入思想政治元素,是一个需要探讨的问题。本文对信息管理与信息系统专业的“信息系统工程”课程进行了改革,将信息系统项目的构思、设计、实施、运行与课程思政相融合,运用 PDCA 体系开展课程质量持续改进。对计算机专业类课程思想政治建设进行了探索和思考,对信息系统工程教学内容所蕴含的思政元素进行挖掘,围绕教学目标提出课程思政课的设计思路,将专业课程教学与思想政治教育工作相结合,实现价值传递、知识传递和能力的三统一,提高人才培养质量。

关键字 CDIO,信息系统工程,PDCA,课程思政

Ideological and Political Exploration of "Information System Engineering" Course under CDIO Engineering Education Mode

Wang Jian Ye Xiao Yan Gen Xiao Li

School of Department of Network Technology
Software Engineering Institute of Guangzhou,
Guangzhou 510990 China
wjn@mail.seig.edu.cn

Abstract—As the teaching center link, it has become a new trend of higher education in China. How to integrate ideological and political elements into engineering courses is a problem that needs to be discussed. In this paper, the "information system engineering" course of information management and information system major is reformed, the idea, design, implementation and operation of information system project are integrated with the ideological and political aspects of the course, and the PDCA system is used to carry out continuous improvement of course quality. Of computer professional courses of ideological and political construction has carried on the exploration and thinking, the teaching content of information system project by the ideological elements of mining, around teaching target puts forward the design thinking of the course education courses, the specialized courses teaching and the combination of ideological and political education work, realize the value of transmission, knowledge transfer and the ability of three unified, improve the quality of personnel training..

Key words—CDIO,Information system engineering,PDCA,Curriculum thought and politics

1 引言

习近平总书记在 2016 年全国高校思想政治工作会议上强调,要用好课堂教学这个主渠道,各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应^[1]。课程思政已成为新时代党和国家对高等教育提出的新要求,也是解决高校人才培养问题的根本举措^[2]。如今,各高校高度重视课程与思想政治的相结合,在各个专业课程中加入思想政治教育,逐步形成了课程思政的理念。即将思想政治教育元素,包括思想政治教

育的理论知识、价值理念以及精神追求等元素融入到各门课程中去,潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响^[3],从而促进高校各个专业的教育教学、人才培养,实现课程与思想政治理论同向同行,形成协同效应的结果。

课程思政强调在传授课程知识的基础上,引导学生将学到的知识和技能转化为内在的美德和素养,赋予专业课价值引导的重任。课程思政的本质是一种课程设计的思维方式,不是简单的增加一些思想政治内容,也不是在教学过程中增设一些活动活动,更不是增开一门思想政治课,而是将高校思想政治教育融入课程教学和改革的各环节、各方面,实现润物无声的立德树人^[4]。“课程思政”就是老

* **基金资助:** 本文得到广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目、广东省“质量工程”特色专业《信息管理与信息系统》、广州软件学院信息系统设计课程教学团队项目资助。

师在专业课程教学过程中引导学生将专业知识转化为内在德性,转化为自己精神系统的有机构成,并形成一种素质或能力,是学生认知世界与改造世界的基本能力和方法^[5]。

信息系统工程是综合运用计算机技术以及工程管理的原则和方法,按照用户需求、预算和进度,实现特定功能信息系统项目的定义、设计、开发、测试、

2. 课程改革

2.1 CDIO 简介

CDIO 是由 MIT 等 4 所大学经过四年的探索研究提出的一种工程教育理念^[6]。CDIO 代表构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement) 和运作 (Operate), 可让学生以主动和实践的方式学习工程, 强化学科课程之间的关联。信息系统工程课程的培养目标是使学生掌握信息系统开发理论和准则, 具备对信息系统项目的理解与掌控能力, 拥有根据项目需求进行分析设计的能力, 并且在项目开发团队中能够进行良好的团队协作和人际沟通。本课程的培养目标与 CDIO 工程教育理念不谋而合。它能以软件项目运行的生命周期为载体, 让学生以项目开发的方式学习工程的理论、技术与经验。

CDIO 包括了三个核心: 1 个愿景、1 个大纲和 12 条标准^[7]。为学生提供一种强调工程基础的、建立在真实世界的产品和系统的构思—设计—实现—运行 (CDIO) 过程的背景环境基础上的工教育。大纲首次将工程师必须具备的工程基础知识、个人能力、人际团队能力和整个 CDIO 全过程能力以逐级细化的方式表达出来, 使工程教育改革具有更加明确的方向性、系统性。它的 12 条标准对整个模式的实施和检验进行了系统的、全面的指引, 使得工程教育改革具体化、可操作、可测量^[8]。CDIO 体现了系统性、科学性和先进性的统一, 代表了当代工程教育的发展趋势。

2.2 质量控制

PDCA 意为: Plan (计划)、Do (执行)、Check (检查) 和 Act。PDCA 原则最广泛运用于产品质量改善领域, 同时使用这套管理方法进行教学改革被证明是行之有效的^[9]。本文将 PDCA 质量环作为整体框架进行了本课程的实践教学改革设计, 框架如图 1 所示, PDCA 环的四个阶段分别对应学情分析、课程设计、质量考核和教学改进。由 8 项具体措施迭代执行。由于该课程在大二的第二个学期开设, 学生的学习效果除去课程考核成绩外, 还需要结合后续的学科竞赛、毕业设计才能验证其有效性, 所以设置改革的迭代周期为 2 年, 计划迭代 2 个轮次。

部署和运维的工程或以之为研究对象的学科, 课程强调工程实践和与其他学科课程之间的关联。本课程为信息管理与信息系统专业 (以下简称信管专业) 的专业必修课程, 其前导课程为: 数据库原理与应用、计算机网络、管理信息系统导论; 后续课程为: 信息系统分析设计信息资源管理、软件工程经济学。是信管专业课程体系中的关键节点课程, 起到了承前启后的重要作用。

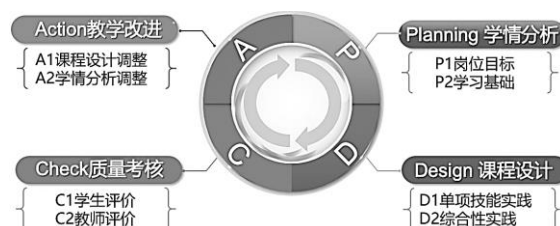


图 1 PDCA 的教学质量控制环

(1) P 阶段进行学情分析

包括学生的学习基础和岗位目标的分析, 通过已修读的专业课成绩来了解学生的学习基础。通过向辅导员、学习导师询问来调查授课班级的整体学习基础。岗位目标则根据人才培养方案来确定, 即要求学生具备信息系统开发、信息资源管理及业务数据分析的能力; 能在企事业单位从事信息系统分析与设计、开发与运维、项目管理与数据分析等工作。

(2) D 阶段进行课程设计

采取专项技能实践和综合实践相结合的教学模式进行课程改革设计。专项技能实践对与课程相关工作岗位所应具备的技能对应, 综合实践基于则采用了 CDIO 模式, 让学生在掌握相关单项技能的基础上进行综合项目实训, 了解工程项目如何经历构思、设计、实施和运行四个阶段, 并培养其在各个阶段中利用多项技能综合解决问题的能力。

(3) C 阶段进行教学质量考核

教学质量考核由教师评价和学生评价组成。教师评价包括同行教师评价和督导评价, 评价形式包括听课和说课两种形式。同时根据考核大纲中的考核标准, 对总评成绩来分析, 判断课程是否达到预期。学生评价由学生在评教系统里完成, 包括教学准备、教学内容、教学过程与方法、教学态度和教学效果。

(4) A 阶段开展总结与改进工作

根据教学督导反馈、学生评价、学生成绩以及结课后的各项目培育结果进行分析, 为下一年度的教学制定教学改进计划。根据实际情况, 针对学情分析维度、教学内容、教学方法、教学手段、教学效果评价、实验实训等各个方面进行改进。

2.3 课程教学目标与课程思政目标

根据人才培养方案的设计,《信息系统工程》课程的培养目标由知识目标、能力目标与素质目标三个方面组成。详细情况如下图2所示。由于信息系统工程涉及的领域较为宽泛,因此需要对课程内容进一步明确和聚焦,通过信息系统项目的完整实施流程,在培养学生的职业能力和工作态度的过程中,实现态度、思维与学习几个方面的培养。具体目标包括:

- ① 具有在面对不确定性时做决策的主动性和意愿。
- ② 毅力、完成任务的紧迫感和决心、变通的智慧。
- ③ 批判性思维
- ④ 创造性思维。
- ⑤ 自我认识、认知构成及终身自我学习
- ⑥ 职业道德、公平和责任感。

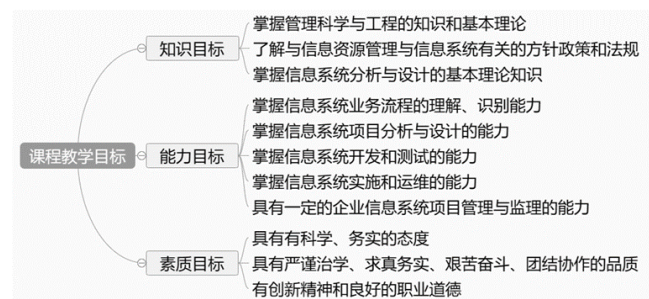


图2 《信息系统工程》课程目标

3 课程思政

从本质上看,计算机类专业的课程思政是一种思维方式,是一种意识倾向,是一种教学理念,是将最切合专业、最需要培植、最塑造品德的核心元素融入专业的教学中。

3.1 课程思政元素的挖掘

首先,我校的信管人才培养目标为:培养德、智、体、美、劳全面发展,具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德,了解国家和社会现状,具有正确的价值观、人生观,掌握管理学基础理论,熟悉信息与工程相关技术;具备信息系统开发、信息资源管理及业务数据分析的能力;能在企事业单位从事信息系统的分析与设计、开发与运维、项目管理与监理、业务数据分析等工作,能有不断学习、更新专业知识和技术,适应职业环境发展变化的能力。从专业培养目标和CDIO的课程内容设计来看,处处体现了人才培养的素质要求,因此可以以此为参照和方向来指导课程思政的改革。

其次,信管专业是以管理科学、工程技术、计算机技术和数据科学等科学为基础,结合生产实践所积

累的技术经验而发展起来的学科,研究工程特性为主要特点,以培养实际应用能力的工作人员为培养目的,属于自然科学与社会科学的交叉学科,大部分人(包括专业课老师及同学)都认为其较少蕴含意识形态属性,认同科学技术是无国界的。然而在实际生活中,任何一门科学技术的产生、发展和应用都与国家的倡导与需求息息相关,因此从这个角度来看,科学技术也是有国界的。因此,其中蕴含着丰富的思政元素,也有强烈的思政教育需求。

3.2 课程思政教学设计

将课程内容分解为概述知识讲授、专业知识讲授和项目实践三个环节,各环节都具有鲜明特点,思政融入特点也不同^[10]。

(1) 概述类教学课程思政设计

以信息信息系统工程、社会信息化发展历史、现状与趋势为主,相比于专业知识的教学环节更易于融入思政元素。绪论主要讲述了信息系统工程的发展历程,以及我国政府、企业的信息化建设在世界大背景下的变迁与变化。一方面可以增长学生的知识和见识;另一方面通过中外对照,可以激发起学生强烈爱国情怀与民族奋斗精神。如图3案例所示。

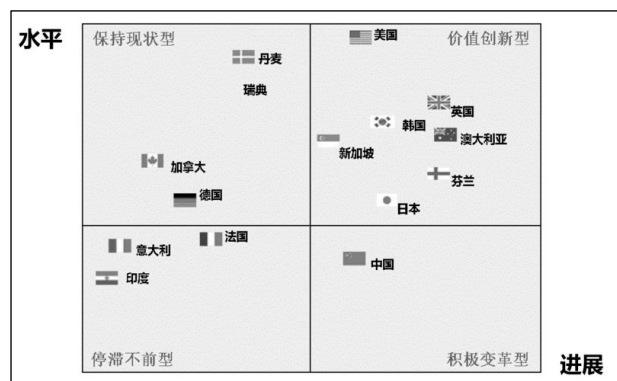


图3 各国信息化水平与进展

(2) 专业知识教学课程思政设计


以培养学生运用现信息系统工程知识解决信息化建设问题的能力为主。可结合时事热点、国家发展及名人轶事进行讲解,可达到厚植爱国情怀的目的。不同的专业知识点可映射出不同的人生观、社会观和价值观,在准确地传递专业知识的同时,帮助同学们深思做人之本,树立法律意识,又能加强品德修养,从而增强综合素养。如图4案例所示。

(3) 项目实践教学课程思政设计

学生通过自由组合形成3-5人的项目组,岗位包括:项目组长、系统分析师、软件工程师、运维工程师、甲方代表、监理工程师。分组及工作实施原则:按照角色分配任务,强调协作。组建项目团队时要考


考虑学生的专业基础、动手能力、性格特点等因素,按照既发挥个人特长,又优势互补的原则组织项目开发团队并进行角色分配。

2-系统工程



□定义1: 系统工程是组织管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法,是一种对所有系统都具有普遍意义的科学方法”
摘自(1982年,钱学森等,论系统工程)

钱学森,世界著名科学家,空气动力学家,中国载人航天奠基人,中国科学院及中国工程院院士,中国两弹一星功勋奖章获得者



□定义2: 系统工程是按照系统科学的思想,应用信息论、控制论、运筹学等理论,以信息技术为工具,用现代工程方法去研究和管理系统的技术”
摘自(1984年,宋健,系统工程和技术革命)

宋健,控制论、系统工程和航空航天技术专家,中国科学院院士、中国工程院院士

图 4 系统工程的定义

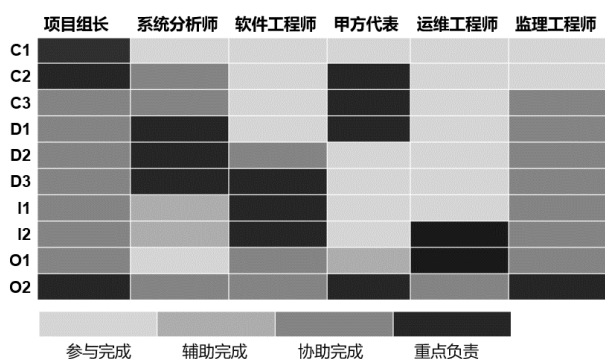


图 5 信息系统项目岗位分布热力矩阵图

如图 5 所示。首先,学生在项目中与不同性格、学习基础、学习习惯和生活习惯的小组成员进行合作交流,小组成员通过项目解决方案的可行性、项目计划、系统设计、系统开发、实施与运作进行讨论,使学生掌握在工作中与不同人进行相处的模式与方法;其次,在项目执行过程中,小组成员还需要根据项目的需求,在个体利益与集体利益之间进行权衡或取舍。通过研究完成复杂工程问题,对于培养学生的团队意识、与他人和谐相处的能力具有重要作用,使课程思政教育在项目实践中潜移默化地开展。

4 教学效果反思

通过对学生进行问卷和访谈调查,对基于 CDIO 模式的“信息系统工程”课程改革效果进行反思,发现相比同类课程,学生普遍反映该课程具有不错的吸引力,能很好激发学习兴趣。信息工程专业知识综合应用能力、自主学习能力、工程意识等得到有效提升,逐步形成了带有个性特征的思维品质。不过,在反思过程中也发现以下几个问题:

① 在团队项目中,被动的学生容易被主体忽略,如何调到这一部分学生的积极性是需要重新考虑的;

② 在系统实施阶段,由于相关的开发技术较薄弱,能够较好的完成的小组是少数,这一阶段的成果输出形式是需要重新考虑的;

③ 每个阶段的项目评审对于教师的个人能力有着较高的要求,需要丰富的项目管理经验和课堂掌控力,成功的复现这一过程这对于青年教师而言是一个挑战,因此需要详细的教学指引来指导。

5 结束语

课程设计的主要目的是传递知识、培养能力和塑造精神,理工科类的课程思政要遵循顶层进行设计的原则,这样才达到夯实专业基础知识,培养知行合一的实践能力,形成严谨求实的科学精神和科技报国的家国情怀,课程思政不是简单的“课程”加“思政”,而是一种思维方式,一种态度。本文基于 CDIO 教育理念,对信管专业专业“信息系统工程”课程进行了改革,构建了以项目实践项目为主的教学模式。在教学过程中学生积极主动进行知识建构、能力提升,课程实施效果良好。正所谓“玉经磨多成器,剑拔沉埋便倚天”,课程思政改革是一个长期而又艰巨的任务。必须坚持把立德树人作为教学中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,努力实现全程育人、全方位育人。

参考文献

- [1] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程,开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 光明日报,2016-12-09(001).
- [2] 张大良. 课程思政:新时期立德树人的根本遵循[J]. 中国高教研究,2021(01):5-9. DOI:10.16298/j.cnki.1004-3667.2021.01.02.
- [3] 王学俭,石岩. 新时代课程思政的内涵、特点、难点及应对策略[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2020,41(02):50-58. DOI:10.14100/j.cnki.65-1039/g4.20191125.001.
- [4] 高德毅,宗爱东. 课程思政:有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J]. 思想理论教育导刊,2017(01):31-34
- [5] 邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径[J]. 思想理论教育,2017(07):10-14
- [6] 查建中. 论“做中学”战略下的 CDIO 模式[J]. 高等工程教育研究,2008(03):1-6+9.
- [7] 陶勇芳,商存慧. CDIO 大纲对高等工科教育创新的启示[J]. 中国高教研究,2006(11):81-83.
- [8] 顾佩华,陆小华. CDIO 工作坊手册[M]. 汕头大学出版社. 2008:12-17.
- [9] 曾华鹏,邢媛,汤莉,王鹏. 基于能力本位与 CDIO 的应用型本科实践类课程改革——以“工业控制网络集成”课程为例[J]. 高等工程教育研究,2020(01):182-188.
- [10] 孙秋野,黄雨佳,高嘉文. 工科专业课课程思政建设方案:以《电力系统分析》课程为例[J]. 中国电机工程学报,2021,41(02):475-486. DOI:10.13334/j.0258-8013.pcsee.201356.