

基于 OBE-CDIO 理念的网络与信息安全课程教学改革*

赵银平 贺消非 郑江滨

西北工业大学软件学院, 西安 710129

摘要 针对如何建设网络与信息安全课程以培养人才, 实现学校教育目标的问题, 新兴的 OBE-CDIO 教育理念为其教学改革提供了一定指导。本文以当前网络与信息安全课程建设中普遍存在的两个问题为出发点, 以 OBE-CDIO 教育理念为基础, 提出了课程建设应该坚持以学生为中心和以实践为主体的原则, 抓住以成果为导向、多元方式教学和多样评估反馈三个要点的观点, 即“两个原则三个要点”, 并基于此对网络与信息安全课程进行详细的课程教学改革和实践, 取得了良好的效果。

关键字 网络与信息安全, OBE-CDIO, 教学改革, 以学生为中心

Teaching Reform of Network and Information Security Course Based on OBE-CDIO Concept

Zhao Yinping He Xiaofei Zheng Jiangbin

School of Software
Northwestern Polytechnical University
Xi'an 710129, China
zhaoyinping@nwpu.edu.cn

Abstract—Aiming at the problem of how to build network and information security courses to train talents and achieve the educational goals of schools, the emerging OBE-CDIO educational concept provides some guidance for its teaching reform. Based on the OBE-CDIO educational concept, this paper proposes that the curriculum construction should adhere to the student-centered and practice-oriented principles, and grasp the three points of result-oriented, multi-mode teaching and diverse evaluation feedback, namely, "two principles and three points". Based on this, the teaching reform and practice of network and information security course are carried out in detail, and good results are obtained.

Keywords—Network and information security, clustering, OBE-CDIO, Teaching reform, Student-centered

1 引言

课程是教育的基本依据, 是实现学校教育目标的基本保证, 对学生全面发展起着决定性的作用^[1], 而目前各高校的网络与信息安全课程教学中普遍存在教学方式单一和忽视实践的问题。为解决这两个问题, 本文基于 OBE-CDIO 的教育理念提出了课程建设应该坚持以学生为中心和以实践为主体的原则, 抓住以成果为导向、多元方式教学和多样评估反馈三个要点的观点, 即“两个原则三个要点”, 并据此对网络与信息安全课程进行详细的课程教学改革。

2 OBE-CDIO 的背景与理念

OBE (Outcomes Based Education) 即成果导向教育, 在 1981 年由 Spady 率先提出后, 以惊人的速度获得了广泛重视和应用^[2]。它蕴含了成果导向、学

生中心、持续改进的理念^[3], 强调了学习成果的重要性, 指出了教学设计和教学实施的目标是学生最后取得的学习成果, 在教学设计中应该从学习成果出发, 反向设计课程。

CDIO 利用构思 (Conceive) -设计 (Design) -实施 (Implement) -运行 (Operate) 建立一体化的相互支撑和有机联系的课程体系, 让学生以主动的、实践的方式学习工程^[4]。近些年, 一些课程已经通过“项目驱动”等实践性质的教学方式落实 CDIO 理念, 加强课程的实践内容^[5], 为其他课程的教学改革提供了范例。

OBE-CDIO 理念则将 OBE 和 CDIO 进行了有机融合, 通过 OBE 的成果导向原则, 反向设计课程可以保证该实践教学具有现实意义, CDIO 则为实践教学的具体教学方法提供了理论指导。二者结合可以更有针对性地制定培养目标设计课程体系, 还可以依据现实需求选择实践项目和实践形式为学生提供合适的实践环境, 确保学生的实践能力符合行业要求。

*基金资助: 国家青年科学基金: 62302394; 陕西高等教育教学改革研究项目: 21BY012.

根据该理念,本文提出了“两个原则三个要点”(见图1),保证网络与信息安全课程教学坚持以学生为中心的原则,实现学生全面发展,并坚持以实践为主体的原则,培养学生的实践能力。此外在教学设计上抓住以成果为导向的要点,反向设计课程;在教学方法上抓住多元方式教学的要点,保证教学质量;在评估反馈上抓住多样评估反馈的要点,持续改进教学体系。

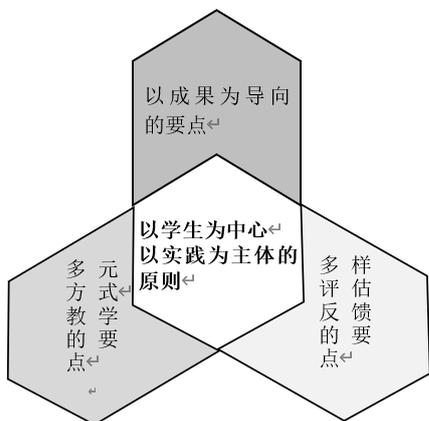


图1 “两个原则三个要点”模式图

3 网络与信息安全课程的教学设计

3.1 坚持学生为中心的原则,实现学生全面发展

“以学生为中心”的理念正日益受到人们的广泛关注,这也是我国工程教育教改的必然趋势^[6],它

可进一步阐述为以学生的发展、学生的学习、学生的学习效果为中心^[7],也就是说,课程的设计、教学方法等都应该着力于学生的发展、学习和学习效果三个方面。

网络与信息安全课程实现以学生为中心,全面发展可以从以下几方面着手。首先需要转变教学观念,从以“教”为中心转为以“学”为中心。通过开展教育思想的深入学习研讨会、教师培训促使教师重新认识教育,逐步转变教育观念。其次需要进行课程结构和教学方式的变革。网络与信息安全课程根据“两个原则三个要点”通过反向设计课程体系、采用多元教学方式等实现课程结构和教学方式的变革。最后需要充分发挥教师的主导作用。教师在课程上指导学生适应新的教学模式,转变旧的学习观念,使学生会学、愿学、乐学。同时,教师需要指导学生的发展,帮助学生认识自我,树立志向。

3.2 坚持以实践为主体的原则,培养实践能力

为强调实践的重要性,给学生提供充裕的实践时间,网络与信息安全课程适当提高了实践分数和实践课时。课程分数构成为平时分10%,理论考核40%,实践考核50%;课程课时构成为理论32课时,章节实验24课时,项目实验8课时。可以看出,在分数构成上实践内容占比多于理论,在课时构成上实践与理论的课时相同,确保了实践的主体地位,保证该课程有足够的时间培养学生过硬的动手实践能力。

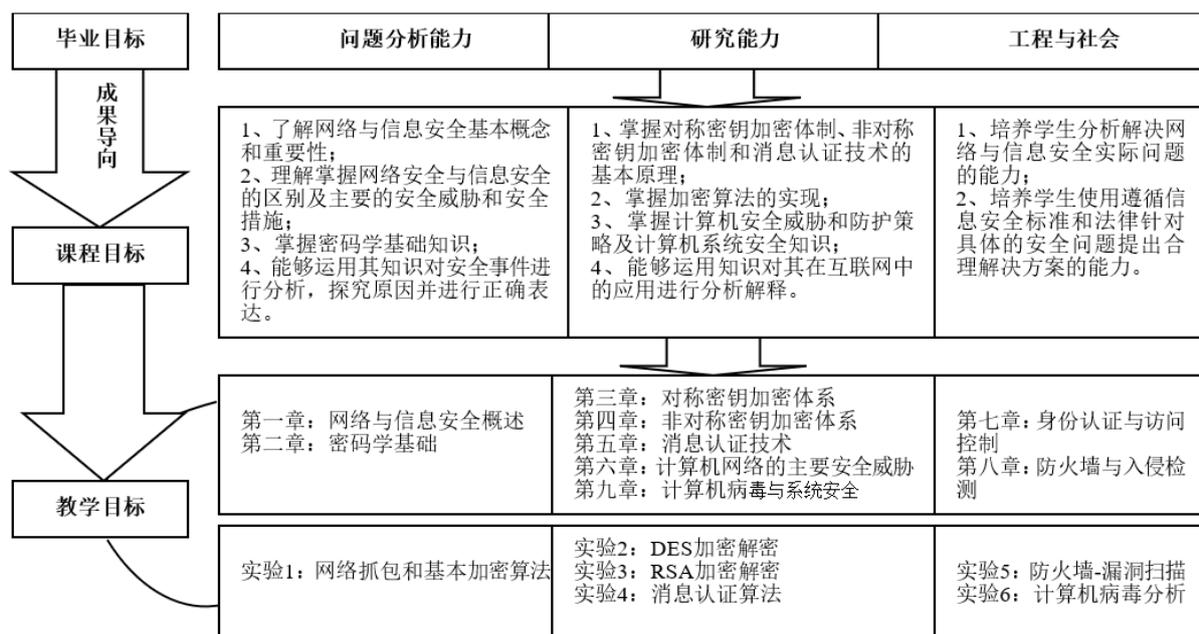


图2 反向设计教学流程图

3.3 抓住以成果为导向的要点，反向设计课程

成果是学生最终取得的学习成果，是学生通过某一阶段学习后所能达到的最大能力，它不仅指学生所知、所了解的内容，还包括能应用于实际的能力^[8]。成果导向要求学校应该从最终学习成果出发，按照反向设计原则设计课程。

依据企事业单位、科研机构等对毕业生的能力需求，毕业目标对学生的问题分析能力、研究能力和工程与社会三方面提出了要求。网络与信息安全课程基于该毕业目标成果确立课程目标，并以此为依据反向设计课程内容，使学生达到预期成果。具体如图2所示。

3.4 抓住多元方式教学的要点，保证教学质量

多元方式教学是多种教学方式相结合的教学方法，目的在于提高学生的学习效果，保证教学质量。依据布鲁姆教育目标分类，知识领域中的认知领域可以分为回答“是什么”的陈述性知识和回答“怎么办”的程序性知识^[9]。其中，陈述性知识可以采用讲授法、启发式等，程序性知识则采用具有实践性的教学方式，使学生将知识用于实践。

基于该理论以及网络与信息安全课程的实践性质，课程整体将采用项目驱动教学法。项目式学习由美国教育家杜威（Dewey）提出，主张通过一系列体验或探究活动来培养学生能力^[10]。此外，项目驱动需要学生掌握课程一定量的理论知识，因此实践内容应放在理论知识的学习之后，同时为了保证学生及时实践，体验探究理论知识，实践和理论交替进行。章节知识和章节实验的具体安排如图3所示。

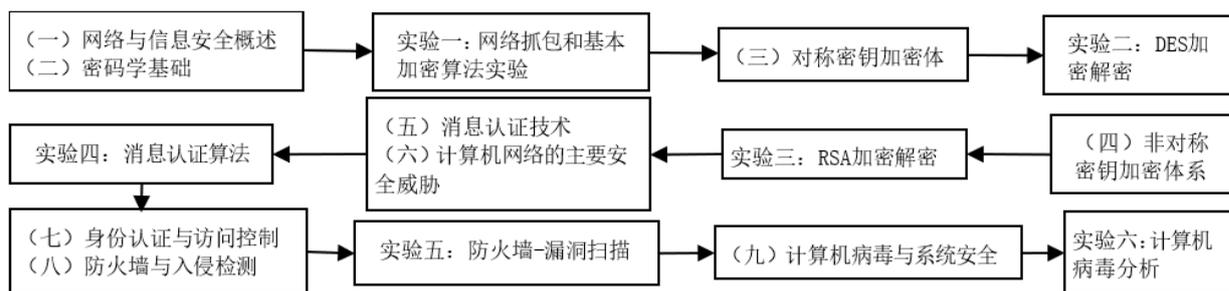


图3 基于项目驱动教学的课程理论与实践安排图

项目驱动教学法并不是一个独立的教学方式，它可以与其他教学方式相配合。对于网络与信息安全课程中的陈述性知识，以启发式教学方式为例进行说明，课程中的程序性知识，则以教师演示结合学生实践的教学方式为例进行说明。

启发式教学方式通过教师提出的问题引起学生的兴趣，激发学生的积极性。在学习第一章网络与信息安全概述时，教师可以通过该教学方式来激发学生对该课程的学习积极性。例如，通过木马病毒的由来、发展和它的危害表明网络安全的重要性；通过钓鱼网站诈骗或信息泄露的案例表示信息安全的重要性。如此可以拉近该课程和学生的距离，引起学生的兴趣。

教师演示结合学生实践的教学方式可以有效地将理论应用于实践。具体来说，教师在讲解需要应用实践的知识时，利用合适的方式直观地为同学展示应用实践过程并讲解原理，而后设计题目或实践检验学生的掌握情况。比如，在DES加密算法的难点16轮迭代的F轮函数讲解中，教师可以通过实例演示F轮函数的E扩展、异或、S盒、P置换四个步骤的具体操作并讲解其中的原理知识。在教师演示讲

解后，安排学生将其应用到另一个实例，帮助学生检查自身对该知识的掌握程度，并及时与教师交流讨论，做到查漏补缺，提高实践应用能力。

3.5 抓住多样评估反馈的要点，持续改进教学体系

评估反馈是教学设计中的一个重要环节，应该综合考虑学生的课堂表现、作业情况、实践过程等，实现多样化评估标准和反馈手段，以达到有效评估，并根据有效反馈持续改进教学体系。

表1 多元评估表

项目	形式	方式
平时成绩	考勤	抽查
	作业	自查记录
	课堂表现	观察记录
理论考核	统一考试	试卷考核
实验考核	实验项目	章节实验
		项目实验
		自我评价

在网络与信息安全的评估反馈体系中，评估从平时成绩、理论考核、实验考核三方面评估，其中实

验考核注重学生的自我评价,肯定学生的实践过程和学习成果,项目实验考察学生对课程知识的掌握情况以及应用能力。具体形式和方式见表1。反馈则通过作业情况、问卷反馈、课堂效果三方面进行整理记录,以掌握学生的学习情况、学习效果并根据反馈做出相应的调整改进。

4 课程教学改革成效与反馈

通过2022-2023年秋季学期对网络与信息安全课程教学改革的探索和实践,我校网络与信息安全课程教学效果良好。根据图4,超过四分之三的学生课程成绩为良好甚至优秀,对于实验考核,大部分学生都取得相当不错的成绩,另外理论考核中则有超过一半的学生的成绩达到了良好或优秀。可以看出大部分学生对网络与信息安全课程的掌握情况良好,证明了围绕以学生为中心,以实践为主体进行的课程改革效果良好,使学生的理论知识掌握更加牢固,实践能力进一步提高。

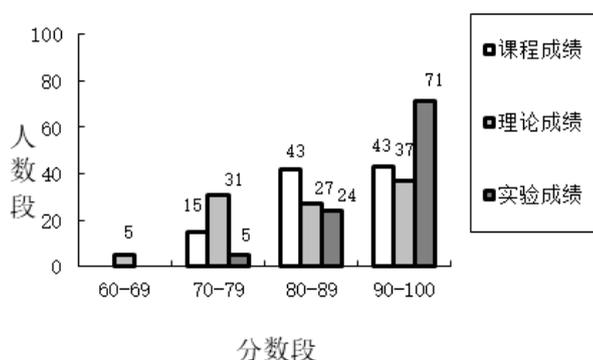


图4 网络与信息安全期末成绩统计图

此外,通过问卷反馈调查学生对该教学改革的满意程度,超过80%的学生对整体表示满意,且大部分学生认为该模式激发了他们的学习兴趣,多种教学方式相结合的教学方法帮助他们更好地学习知识,且该课程为他们提供了一个良好的实践环境,锻炼了他们的实践能力。

5 结束语

本文以网络与信息安全课程教学目前存在的教学方式单一,忽视实践的问题为出发点,以OBE-CDIO理念为基础,提出了“两个原则三个要点”并据此对网络与信息安全课程进行教学改革,强调了以学生为中心,实践为主体的原则,抓住了以成果为导向,多元方式教学和多样评估反馈这三个要点,反向设计了课程内容,形成了多种教学方式相结合的教学方法,建立了多样化的评估反馈体系。经过一学期的探索和实践,该模式的课程教学成效突出,调动了学生的学习积极性,加强了学生的实践能力,达到了预期教学成果,此外课程反馈结果中的部分实验难度较大,缺乏讲解、一些用于启发的问题设置不当,无法激发学生兴趣等问题也为该模式的持续改进提供了宝贵的参考意见。

参考文献

- [1] 刘献君. 大学课程建设的发展趋势[J]. 高等教育研究, 2014, 35(02): 62-69.
- [2] 杨娟, 张冬梅, 邓芳. 基于OBE理念的离散数学课程教学设计与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, 9(01): 43-45.
- [3] 邓芳, 叶文, 卢向群等. 新工科背景下融合OBE的《数据库系统原理》实验环节教学改革与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, 9(02): 54-58.
- [4] 王健, 叶小艳, 耿晓利. CDIO工程教育模式下“信息系统工程”课程思政探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(03): 73-76.
- [5] 郭文佳, 傅向华, 吴庆阳等. 基于CDIO理念的C++程序设计课程项目式教学实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, 9(02): 69-73.
- [6] 朱征宇, 曾令秋, 杨广超. 以学生为中心的讨论式互动教学探索[J]. 计算机教育, 2017, No. 267(03): 124-128.
- [7] 刘献君. 论“以学生为中心”[J]. 高等教育研究, 2012, 33(08): 1-6.
- [8] 刘泽星, 奎晓燕, 刘卫国. 基于OBE理念的《数据库技术与应用》课程教学改革探索[J]. 软件导刊, 2019, 18(09): 221-224.
- [9] 柳德玉. 知识的特性和教学方法[J]. 长春工业大学学报(高教研究版), 2004(04): 69-71.
- [10] 王淑娟. 美国中小学项目式学习: 问题、改进与借鉴[J]. 基础教育课程, 2019, No. 251(11): 70-78.