

基于OBE理念的高级语言程序设计课程 改革与实践

周媛, 苗耀锋

(西安外事学院工学院, 陕西西安 710077)

摘要: 针对高级语言程序设计课程的特色与难点, 结合OBE教育理念, 以提高学生的实际应用能力和综合素质为目标, 从课程思政、教学模式、教学设计和综合性评价方式等多个环节进行课程的教学改革。在提高教学质量的同时, 注重培养学生解决实际问题的能力, 帮助学生树立正确的人生观和价值观, 为后续学习提供更多动力与支撑。

关键词: OBE; 高级语言程序设计; 课程思政; 教学设计

DOI: 10.11907/rjdk.231660

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2024)003-0190-06

Reform and Practice of Advanced Language Programming Curriculum Based on OBE Concept

ZHOU Yuan, MIAO Yaofeng

(Engineering College, Xi'an International University, Xi'an 710077, China)

Abstract: In response to the characteristics and difficulties of advanced language programming courses, combined with the educational philosophy of OBE (Output based education), the goal is to improve students' practical application ability and comprehensive quality. Reform the teaching of courses from multiple aspects such as ideological and political education, teaching models, teaching design, and comprehensive evaluation methods. While improving teaching quality, we also focus on cultivating students' ability to solve practical problems, helping them establish a correct outlook on life and values, and providing more motivation and support for subsequent learning.

Key Words: OBE; advanced language programming; curriculum ideology and politics; teaching design

0 引言

新工科是高等工程教育教学改革的新范式,其核心目标是提升高等工程人才培养质量^[1],满足新时代对于卓越工程师的迫切需求,需要培养动手能力更强的“工匠”。OBE (Outcomes-based Education) 教育理念是以学生为中心、以学生成果为导向、以持续改进为重点,整个过程注重培养学生的应用能力^[2]。该教学理念与新工科人才培养目标完全吻合,因此会成为培养应用型工程技术人才的必由之路。

1 相关研究与课程现状

高级语言程序设计课程是计算机专业学习的基础,其课程特点表现为理论、实践两肩挑,课程的教育重点在于通过培养学生分析、解决实际问题的能力来激发学生的学习兴趣 and 潜能,以提升学生对整个课程体系的学习能力。目前关于该类课程的改革与实践研究有很多。例如,罗恺韵等^[3]为提高学生学习的主动性和自学能力,提出一种基于翻转课堂的教学模式;尹兰兰等^[4]将该课程中涉及的重要算法利用 easyX 插件进行可视化处理,大大提升了课堂的趣味性和直观性;王磊等^[5]提出以计算思维为导向

收稿日期: 2023-05-23

基金项目: 陕西省教师发展研究项目(SJS2022ZY009); 陕西省十四五规划项目(SGH21Y0309)

作者简介: 周媛(1979-), 女, 硕士, 西安外事学院工学院教授, 研究方向计算机教育教学; 苗耀锋(1975-), 男, 硕士, 西安外事学院工学院教授, 研究方向为智慧教育教学。

的教学模式,能够较好地提高学生的专业知识学习能力;林平^[6]根据MOOC灵活、针对性强等特点,将其引入到计算机教学改革中,提出计算机相关课程未来的改革方向。上述改革与实践在一定程度上对学生的课程学习起到助力作用,并在课程实践教学中起到良好效果,但目前高级语言程序设计课程教学中仍存在以下几方面的问题:

1.1 思政教育与专业教育的融合度不高,学生的思想素养有待提高

以学校计算机专业为例,在对往届毕业生的就业单位进行回访时发现,学生在专业技能、表达和沟通能力等方面表现较为出色,但在工作态度、社会责任感以及对未来发展变化的应变能力等方面表现不甚理想。

1.2 教学手段单一,教学主体有偏差

传统的“理论+实践”的教学方式是以教师为中心,教学过程注重教师的教,只是完成了知识的传授,没有将教学与学生的具体情况进行良好的衔接,造成知识浮于表面,难以进行知识的内化与外延。该方式使理解能力差的学生无法真正掌握课程核心内容,导致其失去学习兴趣。

1.3 课程评价维度不足,对学习过程关注度低

以往对该课程进行课程评价时,评价内容较简单,通常以课程最终考试成绩作为评价的主要依据,主观性较强,对学习过程的关注度不够,过程性评价对学生没有起到很好的促进与激励的作用。

2 课程教学改革思路

针对以往高级语言程序设计课程教学中存在的诸多问题,结合OBE核心理念与笔者多年的教学经验,对课程教学改革思路如下:

2.1 在“德育为先、智育为重”的“五育”思想下构建“精项目、细任务、融入思政要点”的课程特色

根据“传承工匠精神,缔造工程人才”的工科办学精神^[7],结合高级语言程序设计课程教学实际,围绕文化素养、社会主义核心价值观、创新创业等思政主题,将思政元素与课程有机融合。精心设计课程教学任务,在每个项目式任务案例中细化思政要点,将国家产业需求、时政热点、精益求精的工匠精神等不同思政要点有侧重地融入课堂教学中,从思想上提高学生对课程的重视程度,增加学习动力。

2.2 基于OBE的教育理念建立丰富的平台资源,开展多元化的混合式教学活动

针对传统教学手段单一的问题,本课程改革采用线上线下混合教学方式,具体改革内容包括:①“学教并重”教学模式,将“以教为中心”与“以学为中心”的优势进行有机结合,以便实现以学生为中心、满足学生个性化需求以及培养应用型人才的目标;②“颗粒化”教学设计,对课程知识点、案例以及育人融入点进行“颗粒化”的拆解与设计,

以提高教学的吸引力、趣味性;③以行动导向组织课程教学活动,根据教学目的创设生动的教学情境,让学生沉浸式地参与到“设计—实施—反思”的活动中,通过这种“体验+反思”的教学活动可以有效提升学生参与学习活动的积极性。

2.3 制定“过程性评价+终结性评价+第三方评价”的综合评价方案

根据新工科人才培养目标的要求,围绕学生在知识、能力、思政方面需要达到的指标制定考核方案。通过日常行为观察,将日常言论和行为表现融入到评价体系中,考核过程注重体现学生的价值观及各方面的学习能力。

3 课程教学改革具体措施

3.1 制定课程思政与专业教育相结合的课程教学框架

根据课程特色,从“育人”本质出发,将育人思想与专业知识进行有机结合。在课程教学中从教学目标、教学内容、教学方法等方面进行全面的教学设计,积极推进“润物细无声”的育人思想,注重学生情感培养,不断提升课堂教学的吸引力和感染力,引导学生在学好专业技能的同时,树立正确的人生观和价值观,增强学生的社会责任感。课程教学设计总体框架如图1所示。

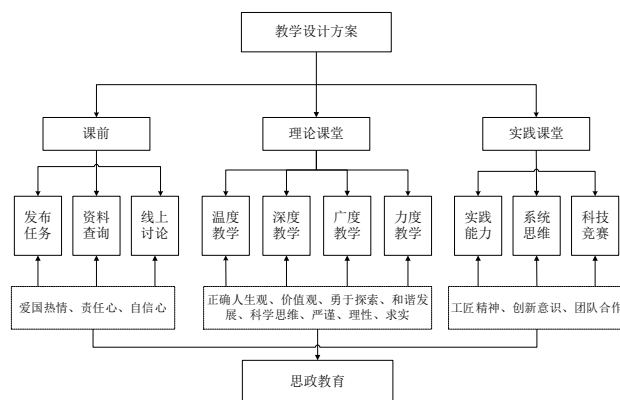


Fig. 1 Overall framework of curriculum instructional design

图1 课程教学设计总体框架

3.2 “五育并举”视域下的课程思政融合与优化

高级语言程序设计课程教学内容主要分为高级语言概述、高级语言编程基础、结构化程序设计、数组、函数、指针等知识点。专业知识与课程思政元素之间不能简单地生搬硬套,生硬地引入到课程中,而是要找到一个融合点。课程思政元素的融入需要自然,逐步引导、逐层递进,做到“育人有温度,润物细无声”。结合课程教学内容,尝试把德育教育贯穿于整个课程教学中,部分章节内容通过讨论的方式展开教学。教师从学生的认知程度和接受事物的能力入手挖掘课程思政元素,设计相应的课程思政案例,激发学生的好奇心和学习动力。通过对思政案例进行分

析、讨论,激发学生对社会主义核心价值观的认同感,从而培养其坚持、做事严谨的品格,提高学生的团队合作能力,并使其具有良好的软件工匠精神。专业知识中具体的思政融入举例如表1所示。

Table 1 Examples of the integration of ideological and political elements into structured programming
表1 结构化程序设计融入思政元素举例

序号	知识点	思政融入点	思政映射点
1	if单分支语句	初步体会分支条件的临界设定	正确定位的重要性。人生中会遇到很多选择,正确认识自己的价值以及定位,帮助自己在转折点上作出重要选择
2	if双分支语句	进一步认识问题所具有的两面性	对待问题要去伪存真。道听途说、一叶障目不能真正地认知问题,需要有敢于挑战、勇于实践真理的精神
3	if多分支语句	选择不同的道路亦会得到不同的结果	正确的人生观、价值观。对问题的正确解读、对事物的正确判断都会关系到后面所走的道路。无欲则刚、勿忘初心是选择路上的试金石。
4	switch多分支语句	面对人生中的各种选择时要思维清晰、懂得取舍	面临个人利益与集体利益乃至国家利益相冲突时,要勇于挑战自我、战胜自我,以集体利益、国家利益为重
5	while循环语句	做好事情需要反复打磨	工匠精神。做好任何一件事情都需要反复打磨,如同“卖油翁”所说:“我亦无他,惟手熟耳!”
6	for循环语句	棋盘上的麦粒	不可忽视积少成多的道理。通过古代寓言故事,在完成程序编写的同时要明白做事情积少成多、水滴穿石的道理
7	do...while循环语句	圆周率计算	坚持不懈的精神。在PI的近似值求解过程中发现,在不断的求解过程中会离正解越来越远。所以学习也不应轻言放弃,需要有追求真理的执著精神

3.3 基于OBE理念的混合式教学活动

(1)“学教并重”的教学模式。教师是课程实施的引导者、教学方向的把控者。在实际教学中,教师围绕课程知识与学生需求对课程进行细化分解,在线上学习平台上发布课前导学通知、教学视频、测试以及讨论话题,课中根据学生在平台学习中存在的问题进行知识点串接、案例演示,并组织课堂讨论与反思,课后通过线上学习平台统计数据观察学生能力提高效果,总结课堂中存在的问题,并批改学生作业。学生是课程教学的主体对象,是课程教学的中心。在实际教学中,学生课前通过线上导学及教学资源进行自主学习、测试,对于学习过程中产生的疑问以及发布的讨论话题,可以在课中进行面对面的小组讨论、实践操作验证,也可以在课后通过交互软件随时与教师交流,进一步地强化知识,提升个人能力。在整个教学活动中,学生在教师的引导与配合下完成课程学习任务。教学模式具体设计如图2所示。

(2)“颗粒化”的教学设计。以“学教并重”教学模式为基础,进一步系统化地进行教学设计。对课程知识点、案例、育人融入点进行“颗粒化”的拆解与设计,以提高教学的吸引力、趣味性。设计过程如图3所示。

(3)以行动导向组织课程教学活动。OBE是一个聚焦学习产出以驱动全部课程活动和学生学习产出评价的结构与系统^[8]。因此,本文提出的“以行动为导向”就是以实践为基本原则来开展高级语言程序设计教学,具体来说就是根据教学目的创设生动的教学情境对实际进行模拟,让学生沉浸式地参与到“设计—实施—反思”的活动中。这种“体验+反思”的教学活动可以有效提升学生参与学习活动的积极性,也可以为以后的工作奠定良好基础。下面以高级语言程序设计课程中的递归算法为例展示课堂教学过程,如表2所示。

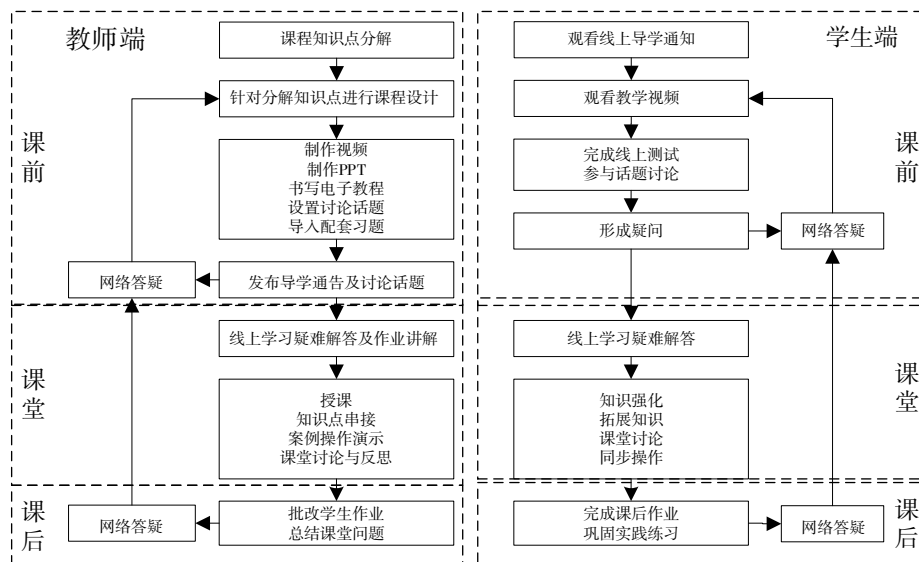


Fig. 2 Design of students' learning process and teachers teaching process in blended teaching

图2 混合式教学中教师教学过程与学生学习过程设计

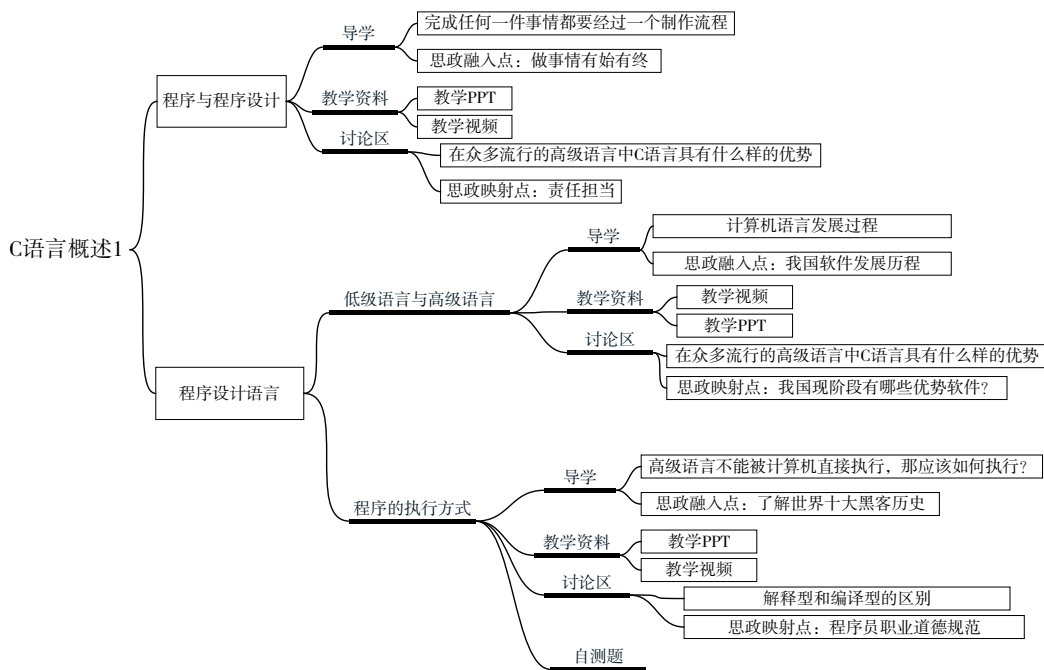


Fig. 3 Detailed design and presentation of teaching process for chapter course knowledge points

图 3 章节课程知识点教学过程详细设计展示

3.4 三位一体的课程评价

根据笔者所在学校人才培养目标的要求,围绕学生在知识、能力、素质方面需要达到的指标,对传统以卷面考试方式进行的课程考核方案进行了改革,制定了“过程性评价+终结性评价+第三方评价”的综合考核方案。其中,过程性考核包括理论学习能力考核和实践操作能力考核两部分。理论学习能力考核由 4 部分组成:课程视频学习、课程讨论、课程作业以及课堂教学情况;实践操作能力考核由 3 部分组成:在线编程测试、实验报告、项目展示。整个考核过程注重体现学生的价值观及各方面的学习能力,如图 4 所示。具体评价方案如表 3 所示。

4 课程教学改革成效

4.1 学生学习能力提升

由于在课程教学中采取了“认知理解、创意构建、编程开发和应用创新”四层次逐级递进的教学思想,并将线上学习与线下学习相结合、自主学习与小组讨论学习相结合、项目开发过程与教学过程相结合、实训内容与企业实际应用相结合、过程性评价与终结性评价相结合,提高了学生的实践应用能力。通过对近 3 届学生的课程目标(见表 4)达成度进行计算,如表 5~表 7 所示,发现学生学习成绩逐年提升。

4.2 课堂满意度高

根据笔者所在学校采用的第三方“麦可思”教学质量管理平台对该课程从教学要求、教学内容、教学方法、教学

效果以及教书育人 5 个方面对课程教学质量进行全方位的评价。通过平台数据显示,近 3 年来学生评价的综合满意度达到 93% 以上,其中对教学要求与教学内容两方面的综合满意度达到 95% 以上,表明教学中提供的教学资源、教学设计得到了学生认可;在对教学方法的评价中,有 73% 的学生认为作用很大,25% 的学生认为作用大,2% 的学生认为一般,该评价体现了学生对教学过程中教学手段的肯定,亦能从另一个角度印证采用的教学方法对学生自主学习能力有一定的促进作用;在教学效果满意度上,有 71% 的学生非常满意,24% 的学生满意,5% 的学生基本满意;在教书育人满意度上,有 71% 的学生非常满意,28% 的学生满意,2% 的学生基本满意,表明在教学过程中能够以人为本、立德树人,把德育教育贯穿于教育教学全过程。从整体数据来看,课程教学促进了学生自主学习能力的提升,教学满意度较高,教学效果较好。

2021-2022 年第一学期计算机专业(4 个班级,180 人)学生的高级语言程序设计课程评价数据统计表如表 8、表 9 所示。

5 结语

在高级语言程序设计课程的改革与实践过程中,本文根据课程特色,构建了“五育并举”视域下的课程思政建设模式,将思政内容与专业内容进行有机结合,形成了以“学教并重”为代表的混合式教学三部曲,制定了“过程性评价+终结性评价+第三方评价”的课程评价机制。近 3 年的

Table 2 Course teaching activity display
表2 课程教学活动展示

阶段 环节	教学内容	活动		目的
		教师	学生	
课前 导学 通知	1. 视频学习:观看学习平台的微视频学习“递归调用”; 2. 知识点:函数调用、函数嵌套调用及递归调用; 3. 自测题:单选题 3; 4. 讨论话题(线上、线下) (1)如何建立C程序的模块化设计思想?(线上) (2)什么是递归?(线下)	1、学习平台发布预习任务清单; 2. 批改作业,整理学生错题; 3. 根据客观题设计课堂教学知识图谱; 4. 对学生自学中的难点进行反思与总结	领取学习任务、完成测试、对引入问题进行思考分析、准备讨论话题、学习情况反馈	引导学生完成自主学习,让学生成为课堂教学内容设计的主体,将“以学生为中心”落地
	知识 讲解	递归案例实现过程分析:斐波那契数列	聆听、理解、熟记	完成知识传授
课堂 互动	汉诺塔游戏:由学生分组进行汉诺塔实物游戏求解,引导学生思考并总结汉诺塔问题的求解方法	1. 讲解汉诺塔游戏规则,组织分组开展游戏; 2. 观察各组游戏进程,引导学生顺利完成游戏,并邀请优先完成的小组做分享	1. 分组作业,尝试完成4层汉诺塔的移动,记录求解过程; 2. 优先完成的小组分享求解方法	1. 将对递归调用问题的讲解化身为有趣、益智的汉诺塔游戏; 2. 让学生在欢声笑语中理解递归调用
	思维 扩展 与 讨论	1. 演示使用程序代码求解n层汉诺塔问题,使学生领略到函数递归调用的强大与魅力; 2. 通过对函数的学习引申讲解团队合作。在团队中擅长合作、各取所长,能够大大提高学习和工作效率	1. 移动次数与盘子数量之间有什么关系? 2. 盘子数量增多时,程序执行时间如何变化? 3. 探讨、思考、总结	1. 完成知识点的消化与吸收; 2. 培养计算思维能力,使学生感受到计算机编程语言和算法的魅力,激发学习兴趣
上机 上机 实践 实践	1. 基础练习 编写函数long fib(int n),采用递归算法求斐波那契数列第20项的值; 2. 能力提升 青蛙跳台阶问题:一只青蛙一次可以跳上1级台阶,也可以跳上2级台阶,求该青蛙跳上n级台阶总共有多少种跳法?	布置实验任务,进行实践指导	完成实践内容	通过上机实践完成知识到能力的转化过程,检验学生学习效果
	布置 课后 作业	1. 寻找生活中存在的递归现象案例,并找出递归的出口条件; 2. 完成线上自测题5道; 3. 利用递归函数实现返回与所输入十进制整数顺序相反的整数,如输入为1234,则函数返回值为4321	布置课后学习任务 复习知识点、查阅文献、完成课程作业	1. 完成对课堂知识的巩固与内化吸收; 2. 通过课外自主学习实现对知识深度与广度的拓展

Table 3 Curriculum evaluation programmes

表3 课程评价方案

评价类型	评价项目	评价内容	方式
过程性评价	课前预习	线上资源学习情况	平台记录
	课堂学习	课堂表现	教师记录
	课程作业	项目完成情况	平台、教师记录
	课后总结	课堂任务完成情况	平台记录
终结性评价	项目考核	项目开发能力	教师记录
	期末考试	综合能力掌握情况	教师评分
第三方评价	同行评价	教学质量	平台评分
	学生评价	教学质量	平台评分

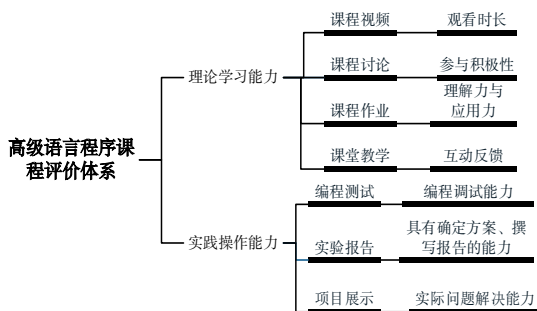


Fig. 4 Evaluation system of high-level language programming course

图4 高级语言程序设计课程评价体系

教学实践结果表明,新的教学模式对于提高课程教学质量有明显的促进作用,3届学生的成绩稳步提高,学生参加各

类比赛的人数逐年增加,且获奖率不断上升。教学质量评价报告显示,学生对于当前课程的教学方式较为认可,丰富的教学资源有助于培养学生自主学习的意识,实践实训环节提高了学生的程序设计思维能力、解决复杂问题的能力以及团队合作能力。但受到各种因素的制约,并不是课

Table 4 Teaching objectives to be achieved by the curriculum

表4 课程需要达成的教学目标

序号	教学目标
目标1	能够理解、掌握面向过程软件开发的基本概念、基本原理、基本方法及软件开发规范
目标2	能够掌握程序设计理论与方法,并具备一定的软件开发能力 具有软件模块化设计思想,能综合运用程序设计的基本原理和基本方法,具有对软件开发中研究路线、可行性设计等实际问题进行分析、解决的能力
目标3	具有使用现代开发工具进行程序编写、运行、调试,以及进一步学习其他计算机语言的能力,能够理解计算机领域职业道德的含义并履行责任

Table 5 Calculation table of achievement of curriculum objectives for grade 2018

表5 2018 年级课程目标达成度计算表

序号	班级	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4
		达成度	达成度	达成度	达成度
1	1 801	0.739 1	0.758 2	0.802 8	0.763 3
2	1 802	0.620 7	0.707 3	0.727 1	0.859 1
3	1 803	0.784 5	0.779 8	0.793 1	0.761 3
4	1 804	0.822 3	0.792 7	0.800 4	0.756 7
平均值		0.765 9	0.760 0	0.778 0	0.767 9
2018 年级课程目标达成度		0.741 7			

Table 6 Calculation table of achievement of curriculum objectives for grade 2019

表6 2019 年级课程目标达成度计算表

序号	班级	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4
		达成度	达成度	达成度	达成度
1	1 901	0.897 1	0.819 2	0.845 5	0.863 5
2	1 902	0.897 0	0.807 4	0.817 6	0.828 0
3	1 903	0.917 7	0.814 7	0.865 6	0.879 6
平均值		0.903 9	0.813 8	0.842 9	0.857 0
2019 年级课程目标达成度		0.813 8			

Table 7 Calculation table of achievement of curriculum objectives for grade 2020

表7 2020 年级课程目标达成度计算表

序号	班级	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4
		1达成度	2达成度	3达成度	4达成度
1	2 001	0.879 5	0.821 3	0.856 1	0.824 0
2	2 002	0.882 9	0.862 6	0.848 2	0.847 7
3	2 003	0.777 3	0.849 7	0.822 5	0.879 2
平均值		0.846 6	0.844 5	0.842 3	0.850 3
2020 年级课程目标达成度		0.842 3			

Table 8 Satisfaction survey for advanced language programming courses in the first semester of 2021-2022

表8 2021-2022 年第一学期高级语言程序设计课程满意度调查表

	非常满意	满意	基本满意	不满意
教学要求	134	38	8	0
教学内容	120	53	7	0
教学方法	119	56	5	0
教学效果	113	53	14	0
教书育人	112	62	6	0

Table 9 Comparison of evaluation results of high-level language programming courses in the first semester of 2021-2022

表9 2021-2022 年第一学期高级语言程序设计课程评估结果对比

	标准差	平均分	同类课程院平均	同类课程校平均
教学要求	1.87	18.56	18.22	18.18
教学内容	2.05	18.36	18.23	18.14
教学方法	2.50	22.89	22.77	22.65
教学效果	3.10	27.24	27.20	27.08
教书育人	0.56	4.58	4.49	4.50

程所有教学过程都能完全做到以学生为中心、以成果为导向。因此,基于OBE教学理念所带来的教学模式的转变仍需长期坚持、不断改进。

参考文献:

[1] ZHONG D H. The connotation and action of new engineering construction [J]. Higher Engineering Education Research, 2017 (3): 1-6.
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.

[2] WANG G C. On the application of OBE teaching model in ideological and political education in colleges and universities [J]. Education Time and Space, 2018 (9): 117-118.
王广超. 论OBE教学模式在高校思政教育中的应用 [J]. 教育时空, 2018 (9): 117-118.

[3] LUO K Y, CHEN X L. Research on the reform of C language programming curriculum teaching mode based on flipped classroom [J]. Curriculum Education Research, 2019 (46): 60.
罗艳韵, 陈晓玲. 基于翻转课堂的C语言程序设计课程教学模式改革研究 [J]. 课程教育研究, 2019 (46): 60.

[4] YIN L L, MO F, XIONG S P. Using easyX for algorithm visualization teaching in C language curriculum [J]. Software Engineering, 2019, 22 (11): 51-55.
尹兰兰, 磨峰, 熊水平. C语言课程中利用easyX进行算法的可视化教学 [J]. 软件工程, 2019, 22 (11): 51-55.

[5] WANG L, YE J, HAN Y Z. Exploration and practice of C language teaching method guided by computational thinking [J]. Computer Education, 2019 (7): 168-172.
王磊, 叶军, 韩宇贞. 以计算思维为导向的C语言教学方法的探索和实践 [J]. 计算机教育, 2019 (7): 168-172.

[6] LIN P. Research on computer teaching reform in universities based on MOOC perspective [J]. Journal of Heihe University, 2018, 9 (3): 141-142.
林平. 基于MOOC视域的高校计算机教学改革研究 [J]. 黑河学院学报, 2018, 9 (3): 141-142.

[7] XIA X Y, LI S Y, ZHU R, et al. Research and practice of ideological and political teaching of computer courses under the background of new engineering [J]. Computer Education, 2020 (8): 75-78.
夏小云, 李绍燕, 朱蓉, 等. 新工科背景下计算机类课程思政教学研究与实践 [J]. 计算机教育, 2020 (8): 75-78.

[8] YUAN C L, LI X Y. A preliminary study on the construction of OBE teaching evaluation system in colleges and universities [J]. Modernization of Education, 2021 (2): 85-87.
袁春灵, 李歆宇. 高等院校OBE教学评价体系构建初探 [J]. 教育现代化, 2021 (2): 85-87.

[9] CHEN Y J, WANG P J. Research on teaching reform of high-level language programming [J]. Software Guide, 2021, 16 (11): 233-237.
陈彦君, 王朋娇. 《高级语言程序设计》教学改革研究 [J]. 软件导刊, 2021, 16 (11): 233-237.

(责任编辑:黄健)