

# “双理念三层次”的计算机实践教学模式研究

韩蔚 王娟 刘伟 李云霞

莱芜职业技术学院

DOI:10.12238/jief.v6i2.7125

**[摘要]** 本文提出了一种在高职院校实施“双理念三层次”的计算机实践教学模式。在设计一门课程时,通过OBE成果导向教育理念指导完成计算机课程实践教学环节的设计;在具体到一个教学单元时,OBE理念指导实施分阶段教学优化策略;遵从“构思+设计+实施+运作”的原则,校企合作共建了基于CDIO理念的企业生产实践创新平台;通过有效整合问题验证性教学层次、综合设计性教学层次和创新研究性教学层次“三层次”中涉及的教学资源和实践项目,最终构建出基于“OBE+CDIO”理念的计算机实践教学体系,成为计算机专业实践教学模式的一个创新之举。

**[关键词]** 成果导向; OBE; 工程实践; CDIO; 实践创新平台

**中图分类号:** G633.67 **文献标识码:** A

## Research on the Computer Practice Teaching Model of "Dual Concept and Three Levels"

Wei Han Juan Wang Wei Liu Yunxia Li

Laiwu Vocational and Technical College

**[Abstract]** This paper puts forward a computer practice teaching model which implements “double concept and three levels” in higher vocational colleges. In the design of a course, through the OBE results-oriented education concept to guide the completion of the computer course practice teaching link design; When specific to a teaching unit, OBE concept guides the implementation of phased teaching optimization strategy; In accordance with the principle of “conception+design+implementation+operation”, school-enterprise cooperation has built an enterprise production practice innovation platform based on CDIO concept; Through the effective integration of teaching resources and practical projects involved in the “three levels” of problem verification teaching level, comprehensive design teaching level and innovative research teaching level, the computer practice teaching system based on the concept of “OBE+CDIO” is finally constructed, which has become an innovative practice teaching mode for computer majors.

**[Key words]** results-oriented; OBE; Engineering practice; CDIO; Practice Innovation platform

### 引言

计算机专业的实践教学模式多种多样,这些教学模式旨在通过实际操作和实践应用来提升学生的计算机操作技能、培养学生良好的职业素质。比如,实验教学法,直观、具体、简单且实践性强,是一种备受我院计算机专业教师推崇的实践教学模式;又如项目式学习模式,项目式教学在2018年被引入我院,它遵从了“做中学”的教育理念,在后续三年的时间里我院教师分六批次完成了混合式教学改革研究项目,形成了授课过程中以项目为主线、以学生为主体、以教师为指导的教授模式,成为我院教师使用的主流实践教学模式。而这些实践教学模式远远不够,本文提出了一种OBE+CDIO教育理念支撑下的计算机实践教学模式,通过摸索和改革计算机专业实践教学模式,来达到提高计算机实践教学的质量和水平、培养学生的实践能力和创新精

神、适应行业和社会经济发展需求的目的。

### 1 “双理念三层次”的概念

“双理念”即为OBE理念和CDIO理念。其中,OBE是Outcome-Based Education的简称,它是一种以学生的学习成果为导向的教育理念,该模式注重的是教授者必须对学习者的完成学业时需要达到的能力及水平有一个清楚的界定<sup>[1]</sup>,即:有一个设想的目标,之后教授者通过寻求设计适合学习者的教育结构来使学习者达到预期目标。这种教育理念非常注重结果,“学习者学习到了什么”、“掌握了哪些内容”、“现在是否达到了目标”等等,远比学习者“如何学习”、“怎样学习”、“何时学习”更加重要。在国外,OBE教学模式已经得到了广泛的研究和应用,特别是在工程教育、商业教育以及医学等领域,已然成为了一种主流的教育理念。CDIO教学模式起源于2004年,CDIO为字母组合形式,其

表1 OBE理念下实践教学单元分阶段优化策略

教学过程	教师	学生	知识/技能/素质
课前	清晰定义每个学习单元的教学目标(预期学习成果) 设计学习活动(理论学习和实践项目) 发布学习任务	自主学习线上学习资源(视频、课件、自测) 在线提交作业和任务	获取理论知识,确保单元教学目标与理论知识、实践技能之间的紧密联系
课中	分解单元学习目标并将其细化 指导学生分阶段完成理论知识学习和实践项目操作 组织话题讨论和实践项目合作	深层面理论学习 个人或小组合作研究、设计和实施实践项目	将理论知识应用到具体实践项目,达到实践技能与理论知识的有效融合,可以增强学生的理解和应用能力 培养学生分析解决问题的能力、实践操作能力、创新思维以及团队合作等能力
课后	解答问题 提供针对性反馈和意见指导 寻找与预期学习目标的差距,调整教学策略、改进教学效果	学生提问、发表意见 进行自主评估和反思,审视自我学习进展和成果,检验是否达到了预期学习目标	鼓励学生根据自己的兴趣和和能力进行实践拓展,促进学生能力的综合发展

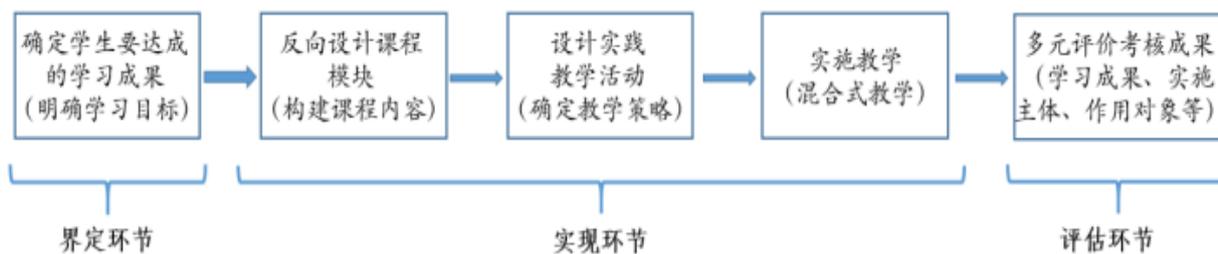


图1 OBE理念下计算机课程实践教学环节设计过程图

中C为Conceive即构思,D为Design即设计,I为Implement即实施,0为Operate即运作<sup>[2]</sup>。CDIO教学模式以整个产品的生命周期为载体,从产品研发到产品运行让学生以主动地、实践地、在课程之间有机联系的方式学习和获取工程能力,包括个人的科学和技术知识、终身学习能力、交流和团队工作能力,以及在社会及企业环境下建造产品和系统的能力<sup>[3]</sup>。

“三层次”是从教学层次而言,包含了基础层、拓展层和升华层,“三层次”指出了在对培养学生过程中经历的专业知识培养、综合实践能力培养以及创新素质培养三个阶段的具体表现形式,将OBE和CDIO有机结合在很大程度上能够培养学生的实践能力、解决问题的能力以及创新思维。

## 2 OBE理念下计算机实践教学环节设计过程

在OBE成果导向教育理念下,计算机课程实践教学环节的设计过程应注重学生的实际需求和学习成果。课程实践环节可通过设计基本技能项目、综合实践项目和创新训练项目等方式进行,通过学生分组协作、实时反馈与调整以及成果展示与评价等步骤完成实际学习活动。整个计算机课程实践教学环节设计过程分为了界定环节、实现环节和评估环节三部分。首先,需要清晰地定义学生通过计算机课程实践教学应达到的学习成果,即确定学习目标,这是界定环节。其中这些学习成果可以包括掌握特定的计算机技能、能够解决实际问题、具备团队协作和沟通

能力等。确保这些成果与课程目标、行业需求以及学生的职业发展紧密相关。目标明晰后,需要朝着目标努力去实现目标,此时就需要反向设计课程模块,期望得到哪些学习成果就要思考需要哪些课程内容和实践活动来达到这些成果,这实际上就是合理构建课程教学内容的过程,同时还要考虑课程内容结构设计与实际的学生能力结构相匹配,从而有效地促进学生的学习和发展。第三步,设计实践教学教学活动,实践教学是OBE理念下的关键环节。设计实践教学活动时,应充分考虑学生的实际情况和需求,确保活动能够真实反映工作场景,并有助于学生掌握和应用计算机技能。同时,也要注重活动的多样性和趣味性,以激发学生的学习兴趣 and 积极性,综合考虑多种因素,选择合理的教学策略,以保证教学效果最大化。第四步,实施教学并收集反馈。具体实施过程仍然采用课前、课中和课后的三段式混合式教学,教师在实际教学过程中,应密切关注学生的学习进展和反馈,及时调整教学策略和活动安排。此外,还应鼓励学生积极参与课堂讨论和互动,以促进知识的共享和交流,以上这些是实现环节。最后一步便是评估环节,在实践教学环节结束后,需要对学生的学习成果进行多元化评价考核。评价应基于预先设定的学习成果进行,采用多种评价方式(如作品展示、项目报告、口头陈述等)来全面评估学生的掌握情况。也可以从实施主体角度,比如教师、学生、用人单位等层面进行评估,还可以从作用对象,比

如课堂、专业和学院等层面进行评价。不论采用哪种评价考核方式,都要注重评价的公正性和客观性,以确保评价结果的准确性和可信度。通过以上步骤,可以在OBE理念下有效地设计计算机课程实践教学环节,促进学生的全面发展和学习成果的达成。图1为OBE理念下计算机课程实践教学环节设计过程图。

### 3 OBE模式覆盖实践教学单元优化策略

在三段式混合式教学实施过程中,实践教学单元的设计也不例外,OBE理念始终贯穿其中。表1为OBE理念下实践教学单元分阶段优化策略,在课前、课中和课后分别进行了优化设计。在课前,教师需要清晰地定义出一门课程各学习单元要实现的教学目标,即:预期的学习成果是什么?教学目标要制定得具体、明白且与OBE核心理念相一致,以防止后期学生将获得的学习成果与预期的教学目标对比时产生歧义或疑问。在课中,教师要将学习目标细化并分解为一个一个具体的子目标,学生了解了子目标就可以分阶段分步骤地完成理论学习和实践项目,并对教师发起的话题进行深层面的学习与讨论,同时记录讨论结果。这种以学生为中心的个人或小组成员间的合作研究、讨论、设计及实施的过程,都是基于OBE理论指导下完成的,它突出了以学生实践能力为中心,将理论知识应用到具体实践项目,达到实践技能与理论知识的有效融合,增强了学生的理解和应用能力,同时也培养了学生的实践能力、解决问题的能力、创新思维和团队合作意识<sup>[4]</sup>。在课后,教师除了对学生的提问进行解答和指导外,很重要的一环就是对学生的学习成果进行检验和评估,找到与预期学习目标的差距,进一步调整教学策略,从而为下一步的教学提供第一手的教学资料,也为学生能力的综合发展打下基础。

### 4 CDIO理念指导建设校企合作的实践创新平台

通过校企双方合作,共建基于CDIO理念指导的实践创新平台,有助于推动产学研深度融合,促进产业发展和技术创新。在共建过程中,依据“构思-设计-实施-运作”原则,构思出校企共建生产性实践创新平台架构,设计基于双方优势资源互补的校企合作共建创新平台体系,探讨合作共建生产性实践创新平台的具体实施举措,并就合作共建的创新平台运作保障工作进行分析。平台的建立最终是为计算机实践教学服务的,因此,需要首先明确校企双方实践创新平台的建设目标,就是要培养具备CDIO能力的工程技术人才,确定平台定位是面向某一具体领域还是跨领域,以及平台在服务教学、科研和产业发展方面的功能。以CDIO理念为指导的计算机专业实践教学,大体经历了三个阶段:第一阶段完成基本技能项目的知识积累,积累形成的专业知识是专业人才培养的实践基础,这些专业知识通常通过课程实验、实训等方式进行吸收式学习。第二阶段,学习者进入到综合实践项目的研究学习,这个阶段是综合实践能力提升的关键一环,主要通过课程设计、学科竞赛等方式进行。第三阶段则是完成创新实践项目的开发设计,这个阶段是专业人才培养的核心目标,也是校企合作共建实践创新平台的成果表现,主要通过创新创业大赛、社会实践、毕业设计以及社会调查等

多途径实现。

在校企联合开发实践项目的过程中,学院计算机专业与山东师创软件实训学院、武汉京云创新科技有限公司等交流对接,增加了专业的实践创新项目。同时,学院也建立了与计算机专业对接的校企实践育人基地以及生产性实践创新平台。该平台在实践教育、创新教育以及工程教育方面发挥着举足轻重的作用。在实践教育方面,生产性实践创新平台为学生学习提供了一个真实的工作环境,通过参与企业的实际生产项目,学生就能够了解本专业的最新发展趋势和最新技术要求,从而提高自己的专业操作实践能力。在创新教育方面,生产性实践创新平台为学生提供了广阔的创新空间,以市场需求为导向充分激发他们的创新思维和实践能力。在工程教育方面,生产性实践创新平台非常注重学生的工程思维和实践能力,通过设计和实施工程项目,掌握工程实践的基本技能。这种以实际工程项目为操作任务的方式,引导学生一步步地完成项目,从而使CDIO工程设计人才理念作用发挥至极致,以显著提升学生的工程实践能力。图2为CDIO理念下校企合作共建的生产性实践创新平台示意图。

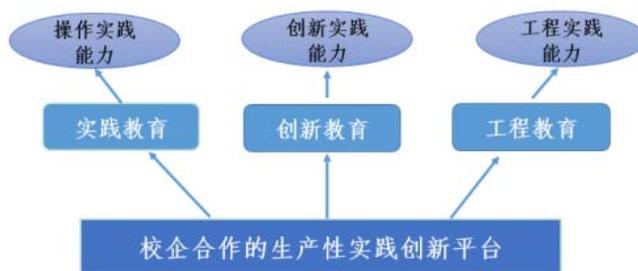


图2 校企共建的生产性实践创新平台示意图

通过校企生产性实践创新平台,可以促进学院与企业之间的深度合作,实现资源共享和优势互补,推动人才培养模式的创新和发展。同时,生产性实践创新平台的建设也有助于提高教育质量,培养更多具有创新精神和实践能力的高素质人才,为经济社会发展提供有力的人才支撑。由此可见,在校企合作共建实践创新平台的过程中引入CDIO理念,借鉴工程教育的建设思路和成功经验,对于建设校企生产性实践创新平台、优化计算机实践教学培养方案具有十分重要的意义。

### 5 构建基于OBE+CDIO的计算机实践教学体系

构建基于成果导向教育的OBE和工程教育的CDIO的计算机实践教学体系,需要充分融合两种教育理念的优势,以学生的学习成果为导向,注重对学生工程实践能力的培养,以此来培养他们解决实际问题的能力,并满足行业需求。以能力为导向的OBE计算机实践教学不论是从整门课程的教学布局还是某个具体的实践教学单元都遵从了“回溯式设计”原则,即按照“界定预期学习产出——实现预期学习产出——评估学习产出”的步骤进行;而基于工程实践的CDIO教育模式,则是以培养学生的综合能力为目标,将工程实践融入实践教学过程,通过各类实践项目来培养学生的创新能力、设计能力、沟通能力和领导能力等<sup>[5]</sup>。将两种理念相结合,在问题验证性教学层次(基础层)通过课程

实验、课程实训等实践形式注重对学生专业知识的培养, 能够使学生掌握基本的理论知识和基本的实践技能; 在综合设计性教学层次(拓展层)通过计算机课程设计、学科专项竞赛以及系列科技活动等培养学生的综合实践能力, 使学生在深层次上发挥现有的专业特长获得相应的研究性学习成果, 比如: 发明获奖等; 在创新研究性教学层次(升华层)通过创新创业大赛、社会实践、社会调查、毕业设计等实践形式促进学生创新能力提升。



图3 基于双理念的实践教学体系构建示意图

这种基于“OBE+CDIO”双理念的计算机实践教学体系的构建, 充分发挥了计算机领域的独特优势, 有效整合了问题验证性教学层次、综合设计性教学层次和创新研究性教学层次中涉及的教学资源和实践项目, 完成了“吸收性——研究性——设计性”学习形式的良好过渡, 促成了校企生产性实践创新平台的建立。基于双理念的实践教学体系构建示意图如上图3所示。

## 6 结束语

本文提出了“双理念三层次”的计算机专业实践教学模式, OBE教育模式能够指导研究一门具体的计算机课程如何完成实践教学布局, 一门课程的独立授课单元如何组织实践教学课堂; 而带有工程实践教育理念的CDIO, 研究学生如何在“做中学”, 在具体的创新实践中如何通过自主学习、自主探究和通力合作来解决项目中的问题, 在两种理念的充分融合下, 构建了校

企合作的计算机实践教学体系。“OBE+CDIO”双理念的计算机实践教学模式不仅有助于提高学生的工程实践能力和综合素质, 还能培养学生的自主学习能力和创新能力, 并提升教师的教学水平和教学质量。因此, 这种实践教学模式在计算机教育中具有重要的应用价值和推广意义。

注: 本文是全国工业和信息化职业教育教学指导委员会电子信息分委会2024年度教学研究科研课题(项目编号: DZ24091)成果; 本文亦是莱芜职业技术学院王娟名师工作室研究成果。

## 【参考文献】

[1] Willis S, Kissane B. Systemic Approaches to Articulating And Monitoring Student Outcomes: Are They Consistent With Outcome-based Education[J]. Studies in Educational Evaluation, 1997(1):10.

[2] 聂零鸿. CDIO模式下高等工程教育的师资队伍队伍建设[J]. 科技信息, 2011(11):23-25.

[3] 张建军. 基于OBE-CDIO理念的物流系统分析与设计课程教学改革理论与实践[J]. 物流科技, 2022(3):180-183.

[4] 高有堂, 王东云, 薛冬梅, 等. 融入学科竞赛知识体系和元素的课程体系研究与重构[J]. 教育教学论坛, 2021(39):5-11.

[5] 张欣婷. 新工科背景下基于OBE-CDIO理念的实践教学改革探索[J]. 黑龙江科学, 2022(5):126-127.

## 作者简介:

韩蔚(1980-), 女, 汉族, 山东莱芜人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 计算机仿真, 教育教学研究。

王娟(1977-), 女, 汉族, 山东莱芜人, 硕士研究生, 教授, 研究方向: 软件技术。

刘伟(1978-), 女, 汉族, 山东聊城人, 硕士研究生, 副教授, 研究方向: 信息安全。

李云霞(1980-), 女, 汉族, 山东莱芜人, 大学本科, 讲师, 研究方向: 电子信息。