

新工科背景下 OBE-CDIO 理念应用于高职课程建设 实施路径研究^①

杨 琴

(长沙航空职业技术学院,湖南 长沙 410124)

[摘要] 针对 OBE 和 CDIO 课程理念内涵来分析两者的异同,通过分析新工科背景下高职工程类专业的课程建设需求,认为将 OBE-CDIO 课程建设理念应用于高职工程类课程建设不失为一条实施工程类专业课程建设改革的新路径,并对实施路径进行了理论分析,以便为课程建设提供理论支持。

[关键词] OBE-CDIO; 高职; 课程建设

[中图分类号] G711

[文献标志码] A

[文章编号] 2096-0603(2022)09-0010-03

2017年起,教育部积极推进新工科建设,意味着新工科教学改革的开始。2018年,教育部印发《关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知》,首批认定的612个“新工科”研究与实践项目^[1],高校新工科建设步入实施阶段。本文探讨新工科建设背景下的高职 OBE-CDIO 成果导向教育工程教育模式,探讨其内涵,并探讨其建设路径。

一、新工科背景下的高职 OBE-CDIO 教育理念内涵解析

成果导向教育(Outcomes-Based Education, OBE)是一种聚焦于学习成果的课程设计和教学的方法,其重点在于学生接受教育后能做什么^[2]。OBE 理念进一步推动了传统教育教学系统发生变革和重构,强调产出/成果导向(Out-come-based)的价值取向、学生中心(Students-centered)的教育理念、持续改进(Continuous Quality Improvement)的质量文化;实现从以教为中心到以学为中心和从知识体系为中心到能力达成为目标的转变。

CDIO 教育理念主要面向工程类专业人才的培养,课程设置仿照生产过程,教学过程对接产品研发到产品运行的生命周期。其分为构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习。CDIO 培养大纲^[3]将工程毕业生的能力分为基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,要求以综合的培养方式使学生在这四个层面达到预定目标。2008年,教育部高等教育司成立“CDIO 工程教育模式研究与实践课题组”,研究 CDIO 工程教育模式、理念、

做法,指导我国高校开展 CDIO 工程教育模式试点工作。随后,又成立了“CDIO 工程教育联盟”^[3]。

将 OBE 与 CDIO 结合起来应用于高职课程建设可说是一种 CDIO 工程教育模式在我国本土化的应用。通过分析发现,OBE 与 CDIO 理念在教育内涵上有如下几个方面的特点。

(一)OBE-CDIO 内涵特点

1.培养目标一致性

OBE 强调学生的学习成果,包含什么样的学习成果;为什么是这样的成果;如何有效地帮助学生取得这些学习成果;如何知道学生已经取得了这些学习成果。

CDIO 核心是尽可能接近工程实际设计项目进行实践教学,引导学生主动学习,且在教学中实现理论、实践与创新的有机融合,培养专业基础知识、社会实践、创新创业及团队合作能力等均符合社会需求的应用型人才。根据 CDIO 理念,具体学习成果包括基本个人能力、人际能力和学生对产品、过程和系统的构建能力等。

从培养目标上来看,OBE 与 CDIO 具有一致性,一是旨在强调能力本位。教育应该提供学生适应未来生活的能力,教育目标应列出具体的核心能力,每一个核心能力应有明确的要求,每个要求应有详细的课程对应^[4]。二是强调精熟。教学评价应以每位学生都能精熟内容为前提,不再区别学生的高低。只要给每位学生提供适宜的学习机会,他们都能达成学习成果。

2.培养方法一致性

学习产出评估工作是 OBE 教育模式必不可少的环节。OBE 是以学生为中心的教学活动。以预期学习成

^①本文为2020年长沙航空职业技术学院院级课题“基于 OBE-CDIO 理念的《航空工程材料》课程建设与实践”(YC2009)阶段性研究成果。

作者简介:杨琴(1981—),女,湖南张家界人,讲师,研究方向:航空工程材料教学与科研。

果为教学的出发点,提倡教育范式由“内容为本”向“学生为本”的根本转变。

CDIO 模式强调课程体系到教学方法再到评价的整体改革,而不是实施某一具体教学方式。鼓励教师在 CDIO 实践中采用多种主动学习和经验学习的方法,使得教学活动对学生更具吸引力。

从中可以看出,这两者之间在培养方法上有一定的共性。一是强调个性化。根据每个学生个体差异,制定个性化的方案和评定等级,准确掌握学生的学习状态,对教学进行及时修正。二是强调人人皆能成才成功。这里的成功指的是一种正反馈,正反馈会促进学生更成功地学习。所有学生都能在学习上获得成功,但不一定同时或采用相同方法达到目标。

3.评价方法的改进性

CDIO 设立了培养愿景、大纲和标准。CDIO 首次明确指向工程师所必备的基础知识、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(3 级、70 条、400 多款)^[9]。使得工程教育改革具体化、可操作、可测量,对学生和教师都具有重要指导意义。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。

而 OBE 的成果导向理念中的成果也并非先前学习结果的累计或平均,而是学生完成所有学习过程后获得的最终结果。它不仅是学生所知、了解的内容,还包括能应用于实际的能力以及可能涉及的价值观或其他情感因素;不是学习的暂时表现,而是学生内化到其心灵深处的过程历程。在这些特点的基础上,要求学生的“最终学习成果”并不是不顾学习过程中的结果,学校应根据最后取得的顶峰成果,按照反向设计原则设计课程,并分阶段对成果进行评价。

从这个意义上来说,两种理念在教学评价上可达到高度的一致性,OBE 成果导向理念需要对学习成果进行预期,反向推导到教学实施过程,在教学实施过程中实施持续的的形成性评价,从而让学生体会到螺旋式上升的成就体验;CDIO 工程教育模式则为教学评价提供了量化的判据、基准和构建框架。将两种模式结合,可以使得高职工程类专业学科建设更具有自我更新的能力,培养出来的学生更贴近社会真实。

综上所述,可以看出 CDIO 是实现 OBE 的途径,OBE 是 CDIO 的目标。OBE 强调结果,CDIO 则强调教育过程和架构。与单纯的 CDIO 模式不同,OBE-CDIO 极为强调评估学习产出和成果,并加以反馈。CDIO 大纲和标准实现 OBE 的培养要求,给出了实施满足以 OBE 为理念的工程专业认证要求。

(二)新工科的特点与 OBE-CDIO 用于课程建设的优势

“新工科”是相对于传统工科而言,以新经济、新产业为背景的一个动态概念。它对应新兴产业,首先是指

针对新兴产业的专业,如人工智能、智能制造、机器人、云计算等,也包括传统工科专业的升级改造。新工业建设呈现出引领性、交融性、创新性、跨界性和发展性等特点^[4]。对应的学校教育也应该培养实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质工科人才来应对未来新兴产业和新经济的发展。

在高职院校传统的教育中,虽然对能力和素质培养方面有了很大改进,但面对新工科的建设背景来说,力度远远不够。一是在很多高职院校的很多专业中,还存在重知识传授、轻能力培养的现象,未或较少涉及企业真实生产场景,未将理论联系实际。二是知识体系建构方面,重专业系统知识、轻知识更新,按学科分类进行课程设置,并未将本专业在实际中可能用到的知识、技能和素质进行拆分细化,未构成新的模式和系统,导致学生在学校中的课业也不轻,但出校门之后能用到的相当少。三是重视封闭的校内教学体系建设,忽视人才培养服务于行业经济、地方经济。在信息化、智能化蓬勃发展,技能需求复合化的现代社会,一所高职院校如果不走出校门,不将学生的培养计划立足于企业,那必然会使教育无法深入内化成为学生自身的能力技能和素养,无法培养出适应当今需求的人才。

在 OBE-CDIO 教育系统中,正是可以从这些方面加以改进。因为 OBE-CDIO 课程建设本质上遵循学生中心、目标导向、持续改进三大核心理念。要求对学习成果(目标)有清晰构想,设计合适的教育结构来保证学生达到预期成果,驱动教育系统运作的动力为学生实际产出而非教科书或教师经验。这显然同传统上内容驱动和重视投入的教育形成了鲜明对比。从这个意义上说,OBE-CDIO 教育模式可被认为是一种教育范式的革新。

二、OBE-CDIO 理念在高职课程建设中的实施路径

在讨论课程建设与改革时,时常可以看到“多层次教学”“项目驱动”教学、“集成化(教学)设计”“三级实验项目”等多种教学(设计)方法的“身影”,实际上,这些都可算作某种程度上的 OBE-CDIO 模式。要真正实施好 OBE-CDIO 模式,是一个系统工程,从教育部门的决策者、行业、用人单位、学校、教师、学生都要进行认知上的改变。教育部门的决策者能认识到 OBE-CDIO 模式的先进性,并联合行业企业提供政策支持和资源。用人单位,即利益相关者,可参与到人才需求的调研,甚至参与专业、课程的设置等。学校应统一思想,认可并推进这种人才培养模式,把产品、过程或系统的构思、设计、实施和运行作为工程教育的环境,能在专业限制、课程设置和学生选课管理上有所突破。教师也应该更加认识到这门课程设置的意義所在,与其他课程的联系及更明确课程目标。学生也应更主动规划自己的学习和成长。

具体到课程层面来说,主要可分为以下几个步骤来实施。

(一)明确学习成果

在确定成果时,要考虑这些学习成果在多大程度上满足专业目标并经过专业利益相关者的检验,专业利益相关者在学生必须达到的各种能力和水平标准制定时的参考程度如何,学习成果要包括基本和高阶至少两个水平的设定。

(二)构建课程内容

在课程教学计划的设计上要明确地将上述学习成果目标融入其中,并打破学科、课程间的限制,也就是构建一体化教学计划。课程内容的构建结合产品生产实际,激发学生的学习兴趣,创造在课内外活动中学生参与 CDIO 工程系统的机会,鼓励学生自我参照评价,并通过能力提升自我满足感,逐级达到顶峰。

(三)确定教学策略

确定课程层面的“学习产出”,特别是实现策略是核心环节。不管是基于项目的,基于问题的案例式、探究式、教学科研一体式教学方法,还是学生的实习和实训,教师都要根据“学习产出”类型,使用多样化的教学方法,基于学习科学理论创设丰富的教育环境,调动学生积极地参与到教学过程,有效而非表面实现预期学习产出。

(四)完成课程实施

教师在整个课程实施过程中确保“以学生为中心”的重点位置,学生学习动力来自不断地反馈和积极的自我价值感。教师运用 CDIO 模式里的“产品、过程和系统”思维来进行课程实施,通过教师的引导作用来促进学生的能力学习和经验学习,鼓励教师通过创造性的教育活动来引导学生自己思考和解决问题。此外,也要构建以产品、过程或系统的生产周期为框架的教学环境。

(五)进行课程评估

针对之前制定的能力要求等级,按科学方法进行掌握程度定分,任课教师采用测验、问卷、项目、作业、报告等多样化评价方法,对学生实际“学习产出”进行形成性评估与总结性评估。考核侧重点为学生的基本个人能力和人际能力,产品、过程和系统构建能力以及学科知识,考核方式需是多维度、多侧面的考核。

(六)持续课程改进

评估结果需反馈,阶段性评价及时反馈给学生,总结性评价可形成具体的总结、报告、方案及论文等形式,反馈给学生、教师以及用人单位等利益相关者,以促进课程的持续改进。在形成总结评价的过程,要核对 CDIO 12 条标准,系统性地回顾在设计 and 实施过程中的疏漏。对于学生特别是毕业生进行跟踪调查,来考察实施效果。

三、结论

本文从 OBE 和 CDIO 课程理念内涵来分析,可以说,结果导向 OBE 是 CDIO 工程教育的目标,OBE 可以通过 CDIO 来实现,CDIO 是 OBE 结果导向教育模式的实施途径。将两者结合不仅可以满足 OBE 中的“结果导向”“以学生为中心”“持续改进”等特点,同时 CDIO 还为教学目标、课程实施和评估学习产出,提供了量化的指标和指导框架。OBE-CDIO 为新工科背景下高职院校工程类课程建设展示了很好的方向性,也为教学改革提供了很好的理论支持。但 OBE-CDIO 课程建设是一个繁杂的系统工程,只有认清新工科建设与发展的趋势,长期促进校企合作、产教融合,对培养目标、课程内容、教学方法和教学评价进行变革,才能达成新工科人才的培养要求。

参考文献:

- [1]教育部办公厅.教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329_331767.html. 2018-03-21.
- [2]教育部学校规划建设发展中心.新工科人才培养“OBE 模式”[EB/OL].https://baike.baidu.com/reference/58131770d89bZQ1EMIDLIVZVu8Kq9Z7UccnkgY_NzjYKJdk5PjmyN-ov-mf9ab21fhVc9wXfvOyK7hN eMVUb8pgSOYBFpKa8QP0Dqg. 2017-08-13.
- [3]百度百科.CDIO 大纲[EB/OL].<https://baike.baidu.com/item/cdio/4644769?fr=aladdin>.
- [4]陈聪诚.新中国高等工程教育发展历程与未来展望[J].中国高教研究,2019(12):42-48,64.

◎编辑 王亚青

Research On The Implementation Path Of OBE-CDIO Education Concept Applied To Higher Vocational Curriculum Construction Under The Background Of New Engineering

Yang Qin

Abstract: Based on the connotation of OBE and CDIO curriculum concept, this paper analyzes the similarities and differences between them. By analyzing the curriculum construction needs of Higher Vocational Engineering Majors under the background of new engineering, it is considered that the application of obe-cdio curriculum construction concept in higher vocational engineering curriculum construction is a new path to implement the curriculum construction reform of engineering majors, and makes a theoretical analysis of the implementation path, so as to provide reference for the next step. It provides theoretical support for the implementation of the teaching work.

Keywords: OBE-CDIO; higher vocational education; curriculum construction