

doi: 10.16104/j.issn.1673-1891.2023.01.019

OBE+CDIO 理念下高层建筑结构设计课程教学模式研究

马 露, 于 敏, 肖昕迪, 朱学敏

(安徽科技学院建筑学院, 安徽 蚌埠 233000)

摘 要: 高层建筑结构设计课程是土木工程专业一门方向课。以“新工科”建设为契机, 以课程知识体系特点为抓手, 对其教学模式重构, 提出了 OBE(Outcomes-based Education) 导向、CDIO 标准、思政渗透和两性一度的原则, 形成 OBE+CDIO 全过程贯穿教学法、思政沉浸式融入法和多维度项目式教学法, 实现了课程教学模式的优化与重构, 对稳定推进教学改革具有一定的参考价值。

关键词: OBE+CDIO; 沉浸式思政; 教学模式; 高层建筑结构

中图分类号: TU973.3-4; G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1891(2023)01-0120-04

Research on the Teaching Mode of Structural Design of High-Rise Buildings with the Concept of OBE + CDIO

MA Lu, YU Min, XIAO Xindi, ZHU Xuemin

(School of Architecture, Anhui Science and Technology University, Bengbu, Anhui 233100, China)

Abstract: Structural design of high-rise buildings is a professional course. Taking the construction of “Emerging Engineering Education” as an opportunity and the characteristics of curriculum knowledge system as a starting point, this paper puts forward the principles of OBE(Outcomes-based Education) orientation, CDIO standard, ideological and political education and the standard of high-level, creativity and challengingness for the reconstruction of its teaching mode, thus forming OBE + CDIO whole process teaching method, ideological and political immersion integration method and multi-dimensional project-based teaching method. It realizes the optimization and reconstruction of curriculum teaching mode, which has reference value for the steady progress of teaching reform.

Keywords: OBE+CDIO; immersive ideological and political education; teaching mode; high rise building structure design course

0 引言

基于国家战略发展与产业布局需要而提出的“新工科”建设理念, 符合当前社会经济发展需求, 是我国高等工程教育改革的重要方向, 更是地方性应用型大学的发展目标^[1-3]。OBE+CDIO 教学理念是完成这一建设目标的基本保证。OBE(Outcomes-based Education) 即基于学习产出的教育模式; CDIO 代表构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement) 和运作 (Operate)。面对新环境、新材料、新业态和新产业为代表的经济, 对工程从业人员提出了更高的要求。

目前, 高校教师已开展了 OBE+CDIO 在教学过

程中的应用研究。吴福飞等^[4](2020) 采用 OBE+CDIO 教学模式, 调整教学目标和培养大纲, 通过成立山区坡地建筑工程施工技术与组织现场实习虚拟仿真实验室, 解决对试验原理、试验现象、试验过程教学难点的问题; 林珍伟等^[5](2021) 针对国内应用性本科高校教学改革中 BIM (Building Information Modeling) 课程体系不完善的问题, 将 OBE 教育理念及 CDIO 工程教育模式引入土木工程课程教学中, 并以一体化 BIM 课程体系建设为中心, 以结果为导向, 构建了基于 OBE+CDIO 理念的 BIM 工程能力人才培养模型, 教学实践表明, OBE+CDIO 理念下的 BIM 教学体系能有效提高毕业生 BIM 综合工程应用

收稿日期: 2022-03-04

基金项目: 教育部协同育人项目(202102234043); 安徽省教育厅重点教学研究项目(2020jyxm2051); 安徽科技学院重点教学科研项目(X2021024); 安徽科技学院质量工程集体项目(xj2021012); 安徽科技学院质量工程一般教学科研项目(Xj2022188、Xj2022189)。

作者简介: 马露(1988—), 男, 安徽蚌埠人, 副教授, 博士, 主要研究方向: 高等教育和土木工程。

能力和创新能力。

高层建筑结构设计课程是传统土木专业的方向课程,主要培养学生从事高层建筑设计类工作的专业能力,同时在进行建筑设计时能够正确合理地选择建筑结构体系与结构布置方案^[6-7]。课程内容涉及的范围很广,从简单的框架结构到复杂的筒体结构,每一种结构都有自身的特点及适用范围,空洞乏味的教学方法既让课堂教学氛围不佳,也容易让学生产生怠学心理。针对高层建筑结构设计课程教学过程中出现的教学效果不良问题,本文基于OBE+CDIO教学理念和创新性、高阶性和挑战度的两性一度原则,结合实际教学经验,对该课程的教学模式提出了一些建议和改进措施,以期加深学生理解建筑结构的系统知识并受到良好的思政教育,提高教学效果。

1 OBE+CDIO 贯穿教学法

人才培养方案应基于社会需求而定,教学过程也应为培养专业技术型人才而设计,即目的导向型教学(OBE)。为培养学生的创新意识、实操技能,CDIO工程教育理念十分有必要贯穿于教学过程始终,以建筑结构的设计到运行的全生命周期为载体,充分锻炼了学生的设计能力、创新意识和团队协作能力。

本文结合高层建筑结构课程知识体系的特点,建立“OBE+CDIO”教学理念的课程改革思路,如图1所示。

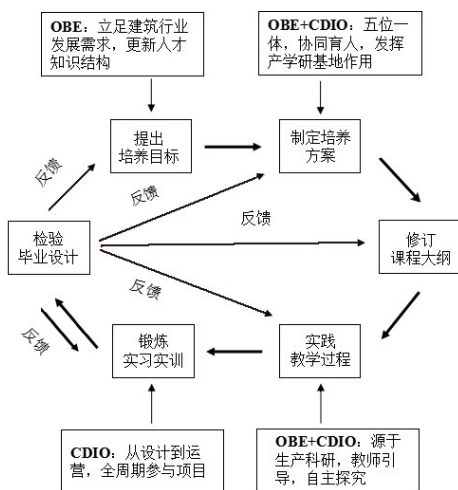


图1 OBE+CDIO 贯穿教学过程

OBE理念是基于行业发展需求,及时更新课程知识体系,提出人才培养目标,为社会输送优秀的技术型人才是应用型大学的根本定位。在培养目标的基础上,制定人才培养方案,融入OBE+CDIO理念,围绕学生构建学生、家庭、学校、企业、社会“五位一体”的教学模式,结合协同育人和产学研项目,充分

锻炼学生实践能力,并检验培养方案的合理性,进而优化课程大纲,落实人才培养理念在具体课程中的体现。教学过程不能是单一的、纯理论的和抽象的,要结合专业工程认证的背景,拓展教学内容,激发学生对专业行业先进技术的探索欲,升华基础知识与理论。毕业实习要充分结合CDIO的“构思、设计、实现、运营”在本专业的体现,学生参与项目的全周期活动,培养独立承担项目的能力。毕业设计是对学生培养质量的检验,同时也是培养目标、培养方案、课程大纲和教学设计等教学工作的反馈环节,以进一步优化大学生培养方式和方法。

2 思政沉浸式融入法

思政教育的核心是培养学生具有正确的三观、坚定的爱国情怀、崇高的职业追求和不屈的奋斗精神,实现对新时代大学生培育的目标^[8]。因此,要实现思政教育的目的,关键在于用润物细无声的教学设计将思政元素沉浸式地融入专业知识体系中,从而达到知识育人和思政育人的双重目标。

本文基于两性一度(高阶性、创新性、挑战度)原则,结合课程专业知识体系特点,建立思政沉浸式教学融入法(图2)。图2中,从基础知识到工程应用,中间体现了两性一度原则。

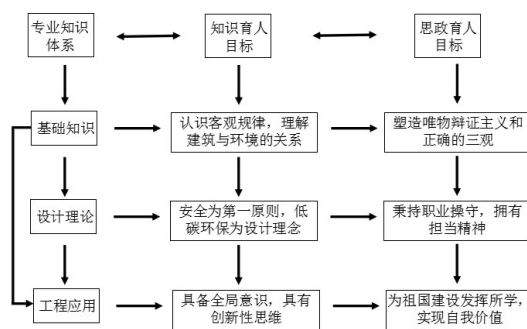


图2 思政沉浸式融入法

思政融入专业知识是专业任课教师的一项重要非常重要的工作,思政是抽象的、宏观的和全面的,而专业知识是具体的、细节的和局部的,两者的有机结合需要专业教师深度挖掘“冰冷”知识背后的“温暖”思政点。

专业知识体系是培养学生实践能力的顶层设计,从基础知识到理论设计和工程应用,承载着高阶性、创新性和挑战度的提高,学生对客观规律的认识和专业技能的掌握逐步提高,达到知识育人的目标。专业知识是谋生的手段,思政教育是学生内涵建设的措施,将基本的辩证唯物主义和三观理念融入基础知识领域,如在讲解“地震荷载对高层建

筑结构设计的影响”这一节时,融入“地震发生的客观规律和灾后军民一心的感人事迹”,既丰富了课堂教学内容,又陶冶了学生的思想情操,同样,设计理论的学习和应用要融入作为结构设计者的职业担当精神,为结构安全站好第一岗。自我价值的实现要依托事业的发展和对社会的贡献,为冰冷的专业知识赋予温暖的思政内容。

3 多维度项目式教学法

3.1 线上线下混合式

在智慧教学改革的背景下,线上教学的优势得到了较好的体现,这是一次全国性的“课堂搬上互联网”运动^[9]。为有效组织本课程的线上教学,采取课前定时签到、课中随机提问、课后在线作业、中期线上测验等方式,教学环节紧凑、学习过程充实;利用虚拟仿真技术直观地展现复杂的、先进的结构造型,同时将建筑结构造型、功能与类型同步讲授,有助于学生对结构更全面地掌握。通过这样一个由表及里过程的讲授,潜移默化中训练了学生的结构感知能力和结构分析能力。

传统教学方法最大的弊端是不能因材施教,学生的自主学习能力得不到培养。基于 OBE+CDIO 教学理念,线上发布与工程实际需求紧密联系的视频、课件等资料,学生通过利用相对充足的课下时间在线自主学习,不懂的知识点可以反复多次观看教学视频,真正做到了根据学生自身学习能力调整学习进度的目的。通过学习平台完成“布置作业→在线提交→线上批改→学情报告”,教师通过分析报告的数据掌握学生自主学习的效果,以及普遍存在的问题,进而通过线下的实验实践课程有针对性地进行讲解,同时,反馈更新优化线上教学视频中重要知识点的讲解方法,达到教学相长的目的。

3.2 实习实训拓展

安排学生进行建筑结构调查,观察分析结构类型,直观认识各种建筑结构,以及感受不同类型建筑结构所展现的建筑美学^[10]。鼓励学生在实地调查的基础上,对不同结构形式的应用范围及实际效果进行分析总结,对实际工程中的问题进行分析,培养创新能力。

学生分组对实地调查的建筑现状进行分析,包括建筑结构的类型、适用范围、力学性能特点以及实际使用效果等,提出建筑结构的设计使用意见;继而安排学生以小组形式制作建筑模型。学生只有从本质上理解结构的优缺点及适用性,才能更好地在实际使用中正确运用及创新^[4]。在此过程中,

教师可针对小组讨论深度,发掘学生的创新能力,引导学生深入研究或者与教师科研相结合,充分发挥教学与科研的紧密联系作用。

3.3 凝练探究课题

社会经济快速发展反映在建筑领域技术的快速更新,新型建筑结构不断涌现,静止式的课堂教学已满足不了学生对知识的需求,也满足不了建筑师、规划师工作的需要^[10]。因此,在教学过程中安排产学研基地实践课,在实践探讨过程中,分小组建立课题研究组,实践课程可深入不同的建筑群,针对调研过程中发现的建筑设计问题,结合周围环境和效果,提出相关研究课题,符合 OBE+CDIO 教学理念中对实践型人才培养的目标。

在课题小组探讨中,可结合经典的建筑结构和当下社会影响较大的新型建筑结构,以对课题相关知识点进行提示性讲解,更有助于学生发挥想象力和创造力。如在课题“框架结构与砌体结构抗震性能研究”中引出地震荷载对建筑物破坏的荷载形式以及框架结构对这种破坏荷载的抵抗能力,同时讲解国家法律法规对建筑结构的强制性规定,拓宽学生的知识面。通过课题探究的形式,让学生掌握建筑结构背后的专业知识。

为检验课题结论的正确性,采用实验课的形式进行验证。实验课是培养学生动手能力、知行能力的重要途径。在该课程的教学过程中,实验课包含经典建筑模型分析和建筑模型制作。通过建筑模型的分析,培养学生对既有建筑结构的认知能力,加深对不同建筑结构建筑美学的表现效果的理解;建筑模型的制作过程培养了学生将图纸上的建筑“实现”的能力,并对模型的建筑效果进行评价,进而反馈到建筑设计过程,以及时改进完善。

4 教学改革与实践效果

通过以上教学方法的改进,教学效果可以得到明显的提升,主要表现在以下方面。

4.1 课程教学内容多样化

通过改进高层建筑结构的教学与实践,课程内容既包含了传统的建筑构造造型、优缺点、适用范围等方面的知识点,还增加了结构受力形式、变形形态和平衡稳定方面的知识,从传统的“了解→选择→设计”扩展为“调研→了解/理解→力学分析→优化选择→布局设计”的课程教学大纲,充分拓展和充实了课程教学内容,达到了对学生专业综合能力培养的目的。多种新方法、新技术在教学活动中的应用,既可以提高学生对建筑结构的三维认知,

又可以拓展学生对科技在专业领域应用的认识,拓宽视野,符合当代高等教育所要求的培养具有创新精神和高素质人才的要求。

4.2 培养学生协作创新能力

面对着信息化和数字化的世界,各领域知识呈现井喷式增长,团队合作是成功的最佳捷径,而竞争成了人才成长的必然形式。通过课程学习中的分组形式,既达到了班集体内的竞争,又培养了学生的团队精神,在个性发展与集体意识之间掌握平衡,达到自身发展与团队进步的双赢。每个学生的性格特点、兴趣特长和专业知识各不相同,为了最大程度地发挥队员的特长,将不同领域的知识巧妙融合,进而达到获得团队最佳成果的目的,学生在这个过程中既锻炼了与同学的协调合作能力,也进一步发挥了自身的特长,有助于综合素质的提升。

OBE+CDIO教学理念的重点之一,是加强学生创新创业能力的培养,让学生具有创新意识、创新精神和创新能力^[12]。通过以上对高层建筑结构课程的教学方法改革,让学生对传统枯燥的理论课程有了新的认识。而且具有挑战性和协作性的专题任

务,学生的学习兴趣得到了较好的激发;同时,专题任务的设置与工程实践紧密结合,切实提高学生分析实际问题和专业创新的能力。在教师与学生的实例互动环节,让教师深入了解学生对课程知识的掌握程度,有针对性地调整课程复习内容,查缺补漏。

5 结语

教学理念对教学效果的影响远大于教学内容本身。对于高等教育,学生很清楚学习的目的是为未来工作储备知识,尤其是应用型高校大学生,学生在学习过程中不仅要知其然更要知其所以然。掌握建筑美学的支撑体系,不仅要学习传统经典建筑结构,更要紧跟社会时代步伐,及时了解国内外新型建筑结构。OBE+CDIO教育理念充分满足了学生对知识和技能的择优学习,更利于达到社会需求人才的培养目标。将OBE+CDIO教育理念贯穿于高层建筑结构设计课程教学过程,可显著提升教学效果,并优化教师教学理念。实践表明,这些措施可以较好地激发学生的学习积极性,提高专业综合素养,可为新工科专业课程的教学改革提供参考借鉴。

参考文献:

- [1] 王松博.新工科建设背景下地方高校工科人才培养模式改革研究[D].桂林:广西师范大学,2019.
- [2] 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):1-6.
- [3] 张千友,刘梅竹,沈力,等.后疫情时代高校教学模式改革研究[J].西昌学院学报(社会科学版),2021,33(4):124-128.
- [4] 吴福飞,董双快,王红,等.基于CDIO-OBE的工程材料课实践教学模式探索[J].四川建材,2020,46(4):233-234.
- [5] 林珍伟,祁皑,欧建良,等.基于OBE-CDIO理念的土木工程专业BIM教学改革探索[J].土木工程信息技术,2021,13(2):36-43.
- [6] 沈蒲生.高层建筑结构设计[M].3版.北京:中国建筑工业出版社,2017.
- [7] 谢兆鉴.建筑结构选型[M].广州:华南理工大学出版社,1985.
- [8] 孙朋,陆曼,刘娜,等.地质学基础实践教学中课程思政元素挖掘与实践[J].西昌学院学报(自然科学版),2021,35(3):115-118.
- [9] 李峰峰.高校在线教学“课程思政”建设路径探究——以“哲学导论”为例[J].黑龙江教育,2020(9):42-43.
- [10] 王晓峰.《建筑结构选型》教学方法研究[J].教育教学论坛,2020(39):173-174.
- [11] 邓雪松,周云.建筑学专业建筑结构与选型课程教学方法探讨[J].高等建筑教育,2001,3(38):52-53.
- [12] 董美蓉,龙嘉健,陆继东.基于“新工科”理念的锅炉原理课程设计改革与实践[J].高等工程教育,2020(4):71-74.

(上接第115页)

- [16] 李春阳,王庆军.中法足球后备人才培养比较及启示[J].南京体育学院学报,2021,20(5):1-7.
- [17] 梦之光体育.2021年足球项目高水平运动队招生人数[EB/OL].(2021-02-09).https://www.sohu.com/a/449563440_501333.
- [18] 谢辉,刘臻,陈俊.“人情关系”对我国职业足球发展的桎梏与消解:一项基于访谈的质性研究[J].吉林体育学院学报,2021,37(4):18-23.
- [19] 曹大伟,曹连众.我国校园足球文化建设的本然要求、实然困境和应然举措[J].沈阳体育学院学报,2020,39(1):119-120.
- [20] 李云广,李大威.日本校园足球“走训制”训练模式及启示[J].体育文化导刊,2020(1):1-5+11.
- [21] 吴炎兵,姜泉花.文化学视角下日本足球职业化改革及启示[J].广州体育学院学报,2020,40(2):59-63.
- [22] 何满龙,李凤梅.习近平关于家庭家教家风建设重要论述与家庭体育参与的行为实践研究[J].体育与科学,2022,43(2):77-78.
- [23] 陈安.日本足球青训模式对中国足球青训模式的启示[D].成都:成都体育学院,2019.
- [24] 李春阳,王庆军.中法足球后备人才培养比较及启示[J].南京体育学院学报,2021,20(5):1-8.