

Teaching Strategy of Soil Mechanics and Foundation Course Based on OBE

Shuaijun Cai Meili Xue

Baise University, Baise, Guangxi, 533000, China

Abstract

With the advancement of modern engineering, educational reforms in engineering education have deepened, emphasizing student-centered approaches to enhance comprehensive competencies. In this context, the OBE (Outcomes-Based Education) philosophy is integrated into the teaching of Civil Engineering's "Soil Mechanics and Foundation Engineering" course. By adopting a student-focused approach and prioritizing competency development, this methodology effectively boosts students' innovative and practical skills, better aligning them with contemporary engineering demands and driving pedagogical innovation in civil engineering disciplines. This paper analyzes OBE-based teaching strategies for the "Soil Mechanics and Foundation Engineering" course, aiming to elevate instructional quality and foster students' innovative capabilities.

Keywords

OBE; civil engineering; soil mechanics and foundation engineering; course teaching

基于 OBE 的土木类《土力学与地基基础》课程教学策略

蔡帅军 薛美丽

百色学院, 中国·广西 百色 533000

摘要

随着现代工程的发展, 工程教育教学改革逐渐深入发展, 着重突出学生的主体性, 促进学生综合能力的提升。在此背景下, 在土木类《土力学与地基基础》课程教学中, 引入OBE理念, 以学生为主体, 以培养学生能力为目标, 有效提升学生的创新能力和实践能力, 使其更加适应新时期工程发展需求, 真正推动土木类专业教学改革。文章主要对基于OBE的土木类《土力学与地基基础》课程教学策略进行分析, 从而有效提升课程教学水平, 促进学生创新能力的提升。

关键词

OBE; 土木类专业和; 土力学与地基基础; 课程教学

1 引言

OBE理念即以学生为中心, 以产出为导向的教育理念, 尤其是在教育教学中以学生学习成果为导向, 促进反向设计, 突出学生主体性, 转变教学模式。在教学中, 教师要结合土木类《土力学与地基基础》课程内容和特点, 编制科学合理的教学目标, 实施线上线下混合教学, 挖掘思政元素, 强化对学生实践能力的培养, 优化设计开放型大作业, 虚拟

仿真综合实验, 组织开展多元化的考核模式, 促进课程教学水平的提升。

2 基于 OBE 的土木类《土力学与地基基础》课程教学价值

OBE理念, 就是成果导向模式, 就是遵循结果导向, 方向设计教学体系, 属于需求导向、能力导向、目标导向的教学理念。OBE教育模式, 更加注重学生成果为核心, 教学活动的的设计都是为了帮助学生达成预期的学习成果。在土木类《土力学与地基基础》课程教学中引入OBE理念, 能够积极推动课程体系改革, 明确课程教学目标, 并把目标细化为多个具体的学习成果, 如培养学生对土的物理力学性质测试和分析能力、培养学生利用所学知识进行地基基础设计的能力等, 有效提升学生解决实际问题的能力^[1]。此外, 需要结合预期的学习成果为导向进行教学设计, 同时引进实际工程项目, 把知识点融入到不同的项目模块中, 并对学生对各个模块的学习成果进行量化评估, 进而详细掌握学生的

【基金项目】百色学院2019年度校级科研项目(项目编号2019KN10); 百色学2024年度校级教学改革工程项目(项目编号: 2024JG29); 百色学院2025年度校级科研项目(项目编号: 2025KN09); 百色学院2022年度校级一流课程(项目编号: 2022KC68)。

【作者简介】蔡帅军(1989—), 男, 中国河南商丘人, 硕士, 讲师, 从事地灾智能监测与防护、绿色建筑研究。

学习情况,针对性调整教学计划和教学策略,促进学习效果的提升,实现预期的教学目标。OBE理念下的教学模式,明确课程学习成果,设计以学生为中心的教学活动,能够使学生更加主动地参与到学习过程中,提高学生对知识的掌握程度和应用能力。同时,这也有助于培养学生的团队协作能力、沟通能力和解决实际问题的能力,为学生未来的职业发展奠定坚实的基础。

3 基于 OBE 的土木类《土力学与地基基础》课程教学策略

3.1 明确教学目标

在土木工程专业教学过程中,《土力学与地基基础》课程占据重要地位,且该课程的实践性、理论性较强,在OBE理念指导下,教师要结合该课程特点、教学内容等,制定明确的教学目标,即确保学生能够掌握土力学基本原理,可以独立分析土的特性,能够独立解决实际工程中与土体相关的稳定、变形、渗流等工程问题;此外,还可以精准计算地基变形、承载力、土压力等数据,掌握桩基础设计、地基处理原理等,能够对实际工程问题进行有效解决;通过实验教学,需要深化学生对原理知识的感性认知,并强化动手能力,掌握基本的土力学相关指标参数测试的基本原理和技能,引导学生独立分析和设计工程实验,激发学生的创新思维。在此基础上还需要进一步培养血行的科学研究和创新能力^[2]。

3.2 线上线下融合教学

线上线下混合教学模式应用中,教师可以从网络上下载相关的教学视频,如优秀教师录制的精品课程、中国慕课网站中的教学视频等,有效提升教学效率。例如,在学习《土的组成》的相关知识时,教师可以把下载的教学视频上传到网络教学平台,鼓励学生课前预习;在此基础上设置课堂测试试卷,对该章节主要的知识点进行考核,如土的组成、土中的矿物质等知识,并通过线上、线下模式进行考核,同时组织学生开展圆桌讨论,有效提升学生的自主学习能力,更加清晰明确的掌握概念知识,强化学习效能。

3.3 构建思政课程

OBE理念下的《土力学与地基基础》课程教学过程中,需要充分挖掘课程中的思政元素,强化课程育人效果,真正培养学生良好的人文素养,强化社会责任感,真正构建高质量的教学课堂。在课程教学中,要深入挖掘教材中的思政元素,如融入地基基础工程故事、历史建筑故事,同时还需要引入知名土力学家的故事,如黄文熙、沈珠江等的人生事迹,让学生深刻领悟到土力学家无私奉献的事迹,使其形成良好的大国工匠精神,提高使命担当^[3]。在课程教育中融入育人元素、价值,能够深化学生的课堂投入度,自觉引发学生的思考和感悟,调动学习热情,突出以学生为中心的教育理念,教师角色转变为合作者,更加注重学习效果的达成,促进以学生为本的教学模式的落实。其中,课程思政内容体现为表1。

表 1 课程思政内容

课程思政教育目标	课程思政内容	课程知识单元
培养学生追求真理的理想和探索创新的精神	土力学经典理论及著名科学家的科研典故	达西定律,地基附加应力,太沙基一维固结理论,库伦定律,朗肯土压力理论,库伦土压力理论,地基极限承载力,土坡稳定分析
理论与实验相结合,培养学生科学的思维方式和动手能力	课内实验	土的组成、物理性质及分类,土的压缩性,土的抗剪强度
建立工程思维和创新意识,激发学生的爱国热情和大国自信,培养学生敬业务实、团队协作精神	优秀工程案例启智	土的渗透,浅基础设计,桩基础设计,沉井基础,区域性地基,地基处理
培养学生的行业标准意识、规范意识、质量意识	以工程灾害和事故案例为载体,分析惨痛教训	土的渗流,土的压缩性和地基沉降计算,土的抗剪强度,挡土墙设计,地基承载力,边坡稳定性

3.4 强化实践指导

为了提升学生的实践操作能力,使其能够对所学理论知识进行实际应用,需要在课堂引入工程实例,邀请工程技术人员到课堂教学,让学生接触更多的工程实例,促进理论教学与实践教学的相互结合,强化学生的感性认知。此外,教师还可以利用多媒体设备向学生展示工程实例图片、视频等资料,然后引导学生自主提问和相互探讨。该课程的实践教学环节主要包含课内实验、课后开放性实验、创新性实验等环节,通过以上环节的开展,能够培养学生的实践操作能力,形成创新思维,促进学生解决实际问题的能力。同时在

课内实验中还需要组织开展试验考核工作,有效提升学生的实验完成能力,促进教学目标的实现。

3.5 虚拟仿真综合实验

为了实现OBE理念指导下的教学目标,需要对虚拟现实技术等现代化技术进行优化应用,尤其可以充分发挥该技术的沉浸性、交互性、构想性等优势,为学生创建虚拟仿真实验,该技术在极端环境、不可逆操作等实验中较为适用,且可以充分应用该技术为学生创设身临其境的实验场景,如基坑开挖、边坡支护、地基基础选用等,减少实验操作中的危险,深化学生的实验感知,调动学生的参与兴趣,突出体

现学生主体性,推动教学目标的实现。例如,在学习地基基础边坡稳定性等相关知识点时,教师可以为学生设计以下虚拟仿真综合实验框架,如图1所示。在第一模块,需要对所学理论知识进行回顾,引导学生明确实验目的,巩固所学知识;第二模块为实验模块,即通过虚拟仿真实验平台,引导学生开展边坡稳定性交互式实验,让学生更加直观性的感知边坡失稳引起土方滑移带来的工程地质灾害,并精准计算边坡稳定性,选择合适的边坡加固措施,强化学生对土力学知识的综合应用;第三模块为交互学习,即引导学生对实验过程、实验数据等进行综合性分析,强化基础知识,培养学生创新思维,使其能够对工程实践问题进行创新结局,促进学生岩土工程科研能力的提升,真正实现教学目标。

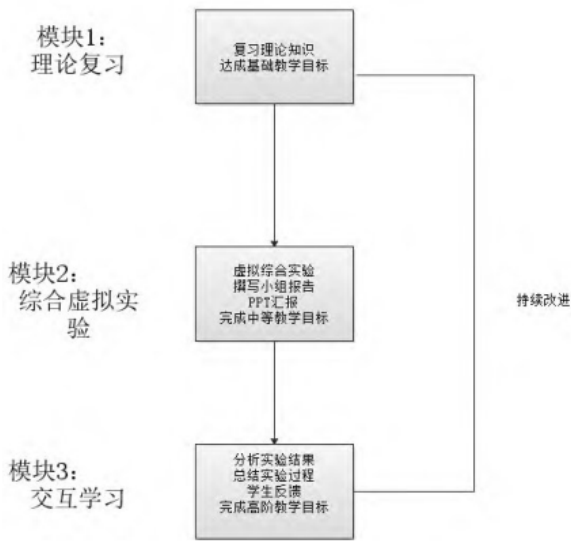


图1 虚拟仿真综合实验设计图

3.6 设计开放型大作业

在OBE理念下,为了进一步培养学生的自主学习能力,强化团队协作效果,需要结合教学目标,为学生设计开放型大作业。例如,教师可以结合教材内容和教学目标,为学生布置“挡土墙设计”的开放型分组大作业,具体要求为:稳定性、经济性、安全性,且土层不少于2层,要求学生分组设计两种挡土墙设计方案,并做有限元分析^[4]。在完成作业的过程中,学生可以对挡土墙设计方面的知识进行熟练掌握,使其能够利用所学知识结合实际问题,同时在此过程中需要对查阅各类书籍,查找各类网站等,并使用Abaqus软件开展有限元分析工作,促进分组大作业的顺利完成,让学生对“土”相关的力学知识进行详细掌握,调动学习兴趣,促进学生创新能力的有效培养。

3.7 完善考核方式

基于OBE理念的教学过程中,为了促进教学目标的实

现,需要创新考核方式,转变成绩评定理念,引进多元化的考核标准,不仅要对学习成果进行考核,同时还需要综合性评定学生的学习过程,构建形成性评价方法,把学生平时学习过程中的综合表现纳入课程考核结果,其中平时成绩包含作业成绩、实验成绩等方面,此外还需要把学生日常课堂参与度、课堂提问情况等进行分析,评价学习态度和思维能力。教师还可以对学生通过在线学习平台的学习行为数据进行分析,包含学习时间、访问次数、参与讨论频率等,进而分析学生的学习习惯和投入程度。教师可以对学生的学习成果进行直接评估,尤其可以按照不同的知识模块对学生的考试成绩进行划分,如土的物理性质、地基沉降计算、土压力等知识点上的得分率,如果某一块知识点的得分率过低,需要针对性改进教学方法^[5]。此外,教师还可以利用课程作业、实验报告等对学生的知识应用能力进行评估。学校还需要开展毕业生跟踪调查,尤其要深化校企合作,对毕业生在工作中的表现评价和职业发展数据进行收集和分析,例如发现学生在实际工作中对地基处理知识解决实际问题过程中表现不足,需要针对性改革教学课程,深化培养学生对岩土工程勘察能力的培养,强化实践培训。

4 结语

综上所述,新时期,为了提升土木类专业教育教学水平,尤其要强化《土力学与地基基础》课程的教学质量,需要结合现代工程发展趋势,在课程教学中引入OBE教学理念,以学习成果为导向,优化课程教学设计,并引进思政课程,同时对人工智能技术等现代化技术进行优化应用,构建仿真虚拟综合实验,有效锻炼学生的实践操作能力,开发学生的创新思维,促进学生综合能力的全面提高,培养出更多适应社会发展需求、具备创新能力和实践能力的高素质土木工程专业人才,推动我国土木工程领域不断向前发展。

参考文献

- [1] 马肖彤,何妍亭,吕阳川. 基于成果导向教育理念的土木工程专业“钢结构课程设计”教学改革探索[J]. 房地产世界, 2025, (06): 56-58.
- [2] 冉然,刘燕,周楚兵. 基于成果导向的“结构力学”课程改革与实践——以土木工程专业为例[J]. 科技风, 2023, (09): 138-140.
- [3] 庄宇,李广军,赵艳,等. 基于“成果导向”土木工程专业课程体系的规划与设置[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2021, 39 (01): 207-209.
- [4] 董艳秋,房树田,田刚. 基于成果导向理念土木工程施工课程设计与实践探索[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021, (01): 73-74.
- [5] 孟庆娟,贾开武. 基于成果导向教育(OBE)理念的土木工程专业课程教学改革探析——以《土力学与基础工程》为例[J]. 唐山学院学报, 2019, 32 (06): 95-98.