

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

孟庆娟, 贾开武

(唐山学院 土木工程学院, 河北 唐山 063000)

摘要: 基于成果导向教育(OBE)理念, 从课程内容、课程思政、教学方式、课程考核等方面对土木工程专业课程教学改革进行了分析研究, 并以《土力学与基础工程》课程为例, 对教学改革措施进行了探讨。

关键词: 工程教育认证; 成果导向教育理念; 土木工程专业; 专业课程建设

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-349X(2019)06-0095-04

DOI: 10.16160/j.cnki.tsxyxb.2019.06.020

Curriculum Reform for Civil Engineering Major Guided by OBE: Course of Soil Mechanics and Foundation Works as an Example

MENG Qing-juan, JIA Kai-wu

(School of Civil Engineering, Tangshan University, Tangshan 063000, China)

Abstract: Based on the concept of Outcome Based Education (OBE), this paper analyzes curriculum reform for the civil engineering major from the following aspects: curriculum contents, ideological and political education in the curricula, teaching methods and examination. With the course of soil mechanics and foundation works as an example, the teaching reform measures are discussed.

Key Words: engineering education certification; Outcome Based Education concept; civil engineering major; specialized curriculum construction

1 基于成果导向教育理念的土木工程专业课程改革的必要性

成果导向教育(Outcome Based Education, 简称 OBE)理念是遵循结果导向, 反向设计教学体系的教育模式, 也可称之为需求导向、能力导向或目标导向教育理念。它最早由美国学者

Spady 于 1981 年提出。目前, 美国工程教育认证协会(ABET)执行的工程教育认证标准“工程准则 2000”全面接受了 OBE 理念, 并将其贯穿于工程教育认证标准的始终。2013 年 6 月, 我国加入《华盛顿协议》成为预备成员, 2016 年 6 月 2 日, 中国成为国际本科工程学位互认协

基金项目: 河北省高校新工科研究与实践项目(2017GJXGK041); 唐山学院教学改革研究与实践项目(JG1896)

作者简介: 孟庆娟(1979—), 女, 河北唐山人, 副教授, 博士, 主要从事周期结构隔振研究。

议的正式会员,这标志着具有国际实质等效的工程教育认证在我国拉开帷幕。

工程教育认证遵循三个基本理念:以学生为中心、成果导向、质量持续改进^[1]。工程教育认证的基本过程可以概况为:首先由申报认证的专业确定一个与学校办学定位、办学条件和区域发展相适应的培养目标,同时按照工程教育认证标准,给出 12 条毕业要求,然后根据需要达成的毕业要求设置相应的课程体系,最后由各个教学环节说明对毕业要求的达成度,以证明经过学校的培养后,所有毕业生均能达到毕业要求,而且毕业后经过一定时间(5 年),学生的表现也确实实现了培养目标。由此可以看出,建立合理的课程体系是达成对毕业要求支撑的关键,其中专业课程建设是培养学生工程应用能力和专业素养的关键。土木工程专业属于传统工科专业,专业课程内容与工程经验和试验结合较多,在课程建设中还存在课程间内容重复、知识模块间逻辑关系不紧密、课程教学脱离培养目标、注重知识传授而忽视实践能力等问题。因此,在工程认证背景下,以成果导向教育(OBE)理念为指导,全面深化专业课程改革势在必行。

2 土木工程专业课程改革的原则与思路

工程教育认证基于 OBE 理念,注重教育产出和实际成效,将学生的知识、能力和素质培养落在各门课程的教学过程中。因此,课程建设是实现专业培养目标和毕业要求的重要保证^[2]。

基于 OBE 理念的教学设计应该遵循的原则:以土木工程专业毕业要求为准绳,确定课程体系;在课程体系内,分解出对应毕业要求的指标点,从而确定课程教学目标;为了实现课程的教学目标,合理选择教学内容,设计教学环节与过程;建立合理的教学考核制度,注重对学习成果的考核,建立多元化的考核标准。

2.1 基于土木工程专业认证指标合理设计教学目标,有效选择教学内容

2017 年颁布的第 6 版《全国高等学校土木工程专业评估(认证)文件》中,按照工程教育认证的思路和要求,制定了由全国工程教育专业

认证通用标准和本专业补充标准两部分组成的土木工程专业评估(认证)标准,其中明确给出了能支撑培养目标达成的毕业要求及课程体系要求。显然,按照工程教育认证的要求,课程目标应以支撑毕业要求中某项或某几项要求为目的,而课程内容应能支撑课程目标的实现,毕业要求中的各项指标最终都应落实到各门课程的内容中^[2]。因此,按照成果导向教育(OBE)理念,应按照“社会需求—培养目标—毕业要求—课程体系—教学目标—教学内容”的渐进关系确定课程教学内容。

2.2 与课程思政相结合,激发学生学习热情

2017 年 2 月,中共中央、国务院印发了《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》,2017 年 12 月中共教育部党组制定了《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》,2019 年 3 月我院也印发了《唐山学院课程思政实施方案》,提出了“深化学校课程思政教学改革,发挥各类课程育人作用”的指导思想,以及“充分挖掘每一门课程的思政元素和育人功能,将专业课程教育与思想政治教育融合”的工作目标。由此可见,课程思政是新形势下课程教学改革的主要目标。充分挖掘课程中的育人元素,并融入课堂教学,在起到价值引领作用的同时,吸引学生深度参与课堂,激发学生的学习热情。

2.3 以应用型培养目标为指导,加强实践能力培养

我国正处于经济快速发展、基础设施加快建设时期,唐山位于环渤海经济圈的核心位置,土木工程建设人才需求量大。通过调研、座谈等形式,结合学校的人才培养定位,明确专业的服务面向为:立足唐山、面向环渤海地区、辐射京津冀。土木工程专业确定的人才培养类型定位为“应用型优秀高级专门人才”,毕业生工作领域主要为房屋、公路与城市道路、铁路、桥梁、隧道、地下工程等建设领域,毕业生从事工作主要为土木工程施工、勘察设计、工程管理和应用技术开发等。因此,培养学生具备较强的实践能力,是达成培养目标的先决条件。

2.4 完善课程评价机制,注重学习成果,强化过程考核

课程评价的目的是证明经过该课程学习后,学生的知识水平、工程素养和综合能力有所提高,达到课程教学目标要求,进而为达成毕业要求奠定基础。为此,在课程考核中,不能以试卷成绩作为评价学生学习效果的唯一标准,也不能以成绩优劣作为课程教学目标完成度的唯一标准。OBE的教育理念不像传统教育那样强调学生之间的比较性评价,而是强调学生自我目标达成性评价。因此,课程考核更应注重学习成果,将考核方式从考核“学习成绩”向评价“学习成效”转变,引导学生从注重“考试结果”向注重“学习过程”转变,加大过程考核在成绩中的比重。

3 《土力学与基础工程》课程改革的具体措施

3.1 制定科学合理的教学目标

《土力学与基础工程》是土木工程专业核心课程,具有理论性、实践性强的特点,课程对毕业要求的支撑重点包括5个方面:工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、工程与社会。由此就可以确定课程教学目标为:学生通过学习该课程掌握土力学基本原理,能够分析土的特性,计算地基变形、承载力、土压力,掌握

浅基础设计、桩基础设计、地基处理原理和方法等,能够解决有关工程实际问题;通过实验环节,增强学生的感性认识、动手能力、巩固所学的理论知识,掌握土力学相关指标参数测试的基本原理和技能,增强学生思考问题、解决问题的能力,激发学生的创新思维。进而可以厘清与教学目标相对应的课程知识点。按照“厘清主线、加强联系、突出重点、围绕核心”的原则安排课程内容,实现课程的“开放、交叉、融合”。

3.2 课程思政与专业课程融合

《土力学与基础工程》课程教学改革也应充分挖掘其中蕴含的育人元素,课程内容上每四个学时至少设置一个思政点。表1给出了课程思政教育目标与课程思政内容、课程知识单元的对应关系。不难发现,课程中的育人元素、价值引领本身就是吸引学生深度参与课堂、引导学生思考和感悟、激发学生学习热情的一种教学方式,也在一定程度上体现了以学生为中心的教育理念。同时,贯彻以学生为中心的教育理念,还应注意几个转变,从关注“教师教”,转向关注“学生学”;从教师“主导者”角色,转变为营造学习环境的“合作者”;从关注“学习内容传授”,转变为“学习效果达成”;实现教学模式由“内容为本”向“学生为本”的根本转变。

表1 课程思政教育目标与课程思政内容、课程知识单元的对应关系

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

3.3 加强学生实践能力的培养

3.3.1 将工程实例引入课堂,将工程技术人员请进课堂

提高学生的工程实践能力,就必须让学生

接触工程实例,将理论知识与工程实际相结合,增强感性认识,也有助于对理论知识的掌握。由于学时所限,带领学生到工程一线参观学习不太现实,但是可以将工程实例的图片、视频等

穿插到相关知识点的讲解中,并采取提问、讨论、课后作业等形式,有效解决理论知识与实际相结合的问题^[3]。同时,将工程技术人员请进课堂,结合工程实例,从设计者、施工方或者管理者的角度对课程知识点进行讲解,势必会给学生带来全新的视角和全方位的解读。笔者在 2016 级土木工程专业《土力学与基础工程》课程讲授过程中,将河北省地矿局第五地质大队工程技术人员请进课堂,技术人员结合唐山市爱琴海购物公园项目,对桩基础进行了讲解,课堂气氛空前高涨,学生认真听讲、积极回答问题、踊跃提问,收到了极佳的教学效果。

3.3.2 加强实践环节的教学与指导,注重学生综合能力培养

《土力学与基础工程》课程相关的实践教学环节包括课内实验(8 学时)、课后的开放性实验和创新性实验,以及《土力学与基础工程》课程设计。实践环节是增强学生动手能力,创新思维,提高分析问题、解决问题能力的主要途径。为了更好地达成实践环节培养目标,课内实验环节实施实验考核模式,通过笔试和实验操作完成情况确定实验考核成绩,这样极大地调动了学生课上认真完成实验、课后主动参与开放性实验的积极性。这也使实验完成度及动手能力明显提高。

创新性实验环节鼓励和支持学生进行科学研究和创造发明。在指导教师辅导下,自主选题,自主设计,自主完成,学院给予经费支持。创新性实验项目开设以来,涌现了一大批与《土力学与基础工程》课程相关的立项。2017 级土木工程专业有 5 项相关立项,15 人参与项目,项目实施过程与课程讲授同步。立项学生在听课过程中与自己的创新性实验项目结合,认真听讲,积极提问,活跃了课堂气氛,带动了大家学习的积极性,也推动了立项项目的顺利完成。

《土力学与基础工程》课程设计在课程结束后进行,为期一周,对毕业要求的支撑主要为问题分析和设计/开发解决方案。通过课程设计培养学生独立思考、独立检索文献、分析问题、

理论计算、工程制图及计算机模拟、文字处理等方面的能力。目前课程设计的选题主要为柱下独立基础和桩基础设计。课程设计指导过程中,重在启发引导,充分发挥学生的创造性。课程设计成绩评定由设计表现、答辩情况、设计成果 3 部分组成,避免了成绩评定的片面性。

3.4 采用更加科学合理的考核方式

基于 OBE 理念的课程教学改革,要求转变成绩评定理念,强化过程考核,注重学习成果,建立多元化的考核标准。《土力学与基础工程》课程含 8 学时课内实验,这对提高学生动手能力、加强对理论知识的理解和掌握至关重要,因此实验成绩由实验课程表现、实验报告成绩、实验考核成绩综合评定。最终,《土力学与基础工程》课程采用形成性评价方法,将学生的平时综合表现纳入课程考核结果,占总评成绩的 30%,考试成绩占总评成绩的 70%。平时成绩包括:作业成绩、出勤、实验成绩和实验考核成绩。同时,对课程考核的结果进行分析并给出解决方案,用于持续改进。

经过一年的《土力学与基础工程》课程教学改革的探索与实践,学生学习热情和课堂参与度明显提高,作业和课内实验完成情况明显好转,创新性实验参与人数和立项数增加,学生的知识水平、能力和素质都有所提高,这都说明基于成果导向教育(OBE)理念的专业课程教学改革效果良好。

参考文献:

- [1] 林建. 工程教育认证与工程教育改革和发展[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 10-19.
- [2] 苏原, 孙峻. 基于工程教育认证理念的土木工程专业课程建设探讨[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4): 73-78.
- [3] 孟庆娟. 基于实践能力培养的《土力学与基础工程》教学改革探讨[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2012, 12(3), 124-125.

(责任编辑:李亚平)