

工程教育认证背景下课程教学模式改革与思考

——以《环境工程概预算》课程为例

万震

中南民族大学资源与环境学院

DOI:10.12238/jief.v6i10.10538

[摘要] 本文结合课程教学实际,从课程设计、考核方式、评价体系等多方面探讨了在工程教育认证理念指导下,《环境工程概预算》课程改革的实践与思考。

[关键词] 工程教育认证; 环境工程概预算; 课程改革

中图分类号: G423.07 文献标识码: A

Reform and thinking of course teaching mode under the background of engineering education certification

—taking the course of "Estimates and Budget of Environmental Engineering" as an example

Zhen Wan

College of Resources and Environment, South-Central Minzu University

[Abstract] This paper draws upon the practical teaching experiences of the course to explore the implementation and reflections on the reform of the "Environmental engineering budgeting" course, guided by engineering education accreditation principles, through an examination of course design, assessment methods, evaluation frameworks, and instructional models.

[Key words] Engineering education accreditation; Environmental engineering budgeting; Reform

引言

工程教育认证是国际通用的工程教育质量保障制度,是实现工程教育国际互认的基础^[1]。自1989年来自美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚、新西兰等6个国家的民间工程专业团体发起和签署《华盛顿协议》以来,该协议已成为国际工程教育互认体系中最具权威性,国际化程度最高,体系最为完整的“协议”。我国的工程教育专业认证以《华盛顿协议》为基础,2016年6月2日,在吉隆坡召开的国际工程联盟大会上,我国成为《华盛顿协议》的第18个正式成员。同时,2018年教育部在发布的《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见(征求意见稿)》中明确提出要“推进高等学校本科专业认证工作”。自此,国内工科院校的工程教育专业认证工作进入了发展的快车道。我国的工程教育认证具有三大核心理念:以学生为中心、以成果为导向(OBE)以及教学质量持续改进。认证工作的开展有助于优化课程体系,制定科学的人才培养目标,提升学生的专业素质^[2]。

《环境工程概预算》是大多数工科院校环境工程专业本科阶段的一门专业必修课,该课程涉及环境工程的专业知识以及经济学相关内容,具有实践要求高、系统性强、应用性突出等特点。该门课程设置的目的在于使学生理解环境工程项目投资的构成及各分部分项工程费用的计算和控制,掌握项目各阶段概预算文件的编制方法,具备从事工程管理能力。然而,由于环境工程专业的本科生通常在经济学课程方面底子薄弱,加上该门课程的传统教学方式存在重理论轻实践,考核内容和应用实践脱节等问题,使得学生难以在有限的学时内掌握教学内容。因此,以工程教育认证的核心理念为指导,毕业要求达成度和学生培养目标为导向,实施《环境工程概预算》课程的教学模式改革很有必要。

1 课程教学现状

通过调研和分析发现,目前《环境工程概预算》课程在教学过程中存在的主要问题如下:

(1) 教学方式以理论授课为主,缺乏必要的实践教学内容。

《环境工程概预算》是一门实用性极强,与生产实践紧密相连的课程。课程内容贯穿环境工程项目从立项、设计施工、竣工验收到交付使用的全过程,对于学生未来从事工程设计及施工管理工作非常重要。如果在授课过程中缺乏课程设计等必要的实践教学环节,则会使教学内容变得生硬和抽象,增加学生理解知识的难度,无法理论联系实际,降低教学质量。

(2)教材针对性差、老化现象严重。目前环境工程专业本科生所能使用的教材内容的针对性较差,基本以建筑工程或土建工程专业的知识点为主,不能紧密的贴合环境工程专业的生产实际。同时,由于教材的编写周期较长,不能及时反映新标准、新规范、新技术和新工艺,使得教学内容落后于技能岗位的发展。

(3)教学方法以课堂注入式为主,教师主导课堂,学生参与度较低。《环境工程概预算》涉及到大量经济学相关内容,知识面广且内容较多,而环境工程专业的本科生在经济学课程方面底子薄弱,理解能力较差,传统的注入式授课方式容易造成学生对这门课学习的兴趣不高。特别是该门课程通常设置在第六/七学期,即大三上学期或大四下学期,学生面临升学就业压力,更容易使学生对课程缺乏耐心和积极性。

另外,高校教师大多是科研人员出身,同时承担着教学和科研的双重工作任务,自身工程经验不足也是影响《环境工程概预算》课程教学质量的深层次原因之一。

2 工程教育认证背景下的课程设计、考核及评价体系

2.1 课程设计

因此,针对上述问题,本文以中南民族大学环境工程专业《环境工程概预算》课程的教学为例,采用OBE理念进行课程设计(图1),以成果为导向,实现培养目标为出发点,以学生为中心,根据工程教育认证中的毕业要求来确定本门课程的教学目标点,形成教学计划。目标点与教学内容及考核一一对应,以支撑学生毕业要求和培养目标的达成。教学目标见表1,所需支撑的毕业要求如下:

(1)熟悉环境工程领域相关的技术规范、法律法规和民族区域政策,能客观评价环境污染防治过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,能理解环境污染防治过程中应承担的责任。

(2)能够将工程管理的原理和经济决策的方法用于环境污染防治工程项目的设计、施工及管理。

2.2 考核及评价体系

在工程教育质量认证背景下,中南民族大学《环境工程概预算》课程的考核方式改变了传统仅以课堂考勤和闭卷考试为主的评价方式,注重过程控制细节,可覆盖学生学习的各个环节,循序渐进地引导学生建立环境工程概预算的知识体系和结构,

综合评价学生的学习成果。过程考核和卷面考核成绩各占总成绩构成的50%。以2019级环境工程专业为例,其过程考核和期末卷面考核评价的标准见下表2,3所示。根据上述考核机制,教师在期末撰写课程质量分析报告,针对整体及个人进行目标达成度分析。上述基于OBE理念的课程改革通过在2019-2021级环境工程专业《环境工程概预算》课程中的实践,已取得了初步的效果,课程教学目标的达成度逐年提升,其中课程目标1的达成度由2019级的0.72提升至2021级的0.87,课程目标2的达成度由2019级的0.73提升至2021级的0.79。

表1 《环境工程概预算》课程理论教学目标

目标号	目标具体内容	目标权重系数
目标D1	掌握建设工程定额与工程概预算的基本概念与内容,了解国家相关法律法规、民族区域政策以及环境工程设计相关规范,通过环境工程概预算的编写,客观认识项目带来的环境、社会以及经济效益。	D1=30%
目标D2	掌握概预算的编制方法,能运用现行定额编制环境工程项目可行性研究报告中的概算表以及简单的初步设计中的概算书。	D2=70%

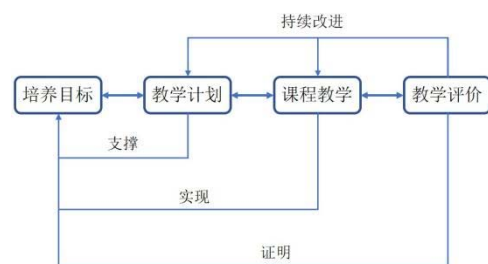


图1 基于工程教育认证背景的《环境工程概预算》课程设计路线

表2 《环境工程概预算》课程过程考核评价标准

考核方式	所占比重	重点考察内容	评价标准	支撑的课程目标
课堂表现	20%	主要考核学生考勤、课堂讨论、回答问题等。	依据平时记录按100分制评分,乘以系数计入总评成绩。	D1/D2
课程作业	15%	主要考核学生对环境工程概预算这门课的基本知识的理解和掌握程度及相关知识点的运用。	依据作业完整度、准确率和思路是否清晰按100分制评分,乘以系数计入课程平时成绩。	D1/D2
期中测评	15%	目标1:(5%)重点考察学生对基本概念、方法和原理的掌握程度。 目标2:(10%)重点考察学生综合运用基本方法分析并解决问题的能力。	(1)卷面成绩100分。 (2)以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例(15%)计入课程总评成绩。	D1/D2

3 教学模式的思考和实践

3.1 树立学生为中心的教学理念

传统的教学模式以注入式教学为主,即“老师讲,学生听”,

教师主导课堂,学生参与度较低。特别对于《环境工程概预算》课程的教学而言,由于涉及的知识面广,内容繁杂,加上大多数本专业学生的经济学知识较少,传统利用书本上的理论知识进行的教学容易导致课堂氛围和学生兴趣大打折扣。因此,在目前工程教育认证的背景下,应尊重学生的个性化发展,以学生为中心,通过质疑和探讨的师生互动模式提高学生的参与度,启发学生自主对问题进行分析,形成积极思考和自学的气氛与能力,以达成本门课程的教学目标,对毕业要求形成支撑。同时,在理论教学的同时应大量穿插工程实例,以学生感兴趣的实际工程案例为载体,激发学生的学习热情。例如,在本门课程开课之前,我校环境工程专业的本科生已经完成了生产实习任务,对城市生活污水处理厂有了较为深刻的了解,那么在讲解建筑安装工程费用的时候,可以着重讲解污水处理厂格栅、旋流沉砂池、沉淀池等构筑物的费用构成以及污水处理厂室内室外管道安装工程的费用结构,这样更容易让学生接受。

表3 《环境工程概预算》课程期末考核评价标准

考核内容	目标	卷面理论总分	总评理论得分	目标得分
A卷: 一、1, 2, 3, 4, 5 二、1, 2, 3, 6, 7 三、1 B卷: 一、1, 2, 3, 4, 5 二、1, 2, 6, 7, 8 三、1	目标D1	30	15	18
平时成绩		30	15	
A卷: 二、4, 5, 8, 9, 10 三、2, 3, 4, 5 四、五 B卷: 二、3, 4, 5, 9, 10 三、2, 3, 4, 5 四、五	目标D2	70	35	42
平时成绩		70	35	
合计	/	100		60

3.2融入课程思政元素

《环境工程概预算》课程知识面广、内容繁杂,包含爱国主义、制度自信、大国工匠精神等诸多概念,具有丰富的思政因子,同时也是环境工程专业少数涉及到经济学知识的课程,进行思政教育有助于培养学生良好的职业道德,抵制不良诱惑^[3]。特别是我们国家正处于发展的历史非常时期,面临百年未有之大变局。随着我国城市化建设的不断推进,环境工程专业的毕业生从业后无论是以建设项目业主的身份,亦或是开发商、承包商和咨询团队,均需要大量的概预算知识。因此,在《环境工程概预算》课堂上进行思政教育十分必要。《环境工程概预算》是一门实践性较强的课程,如果在教学过程中结合大型工程实例的介绍,如

三峡工程、港珠澳大桥工程项目的建设成本、经济效益,则可激发学习兴趣,拓展思维,培养分析和解决问题的能力,激发他们的爱国热情^[4]。

3.3新型教学平台的搭建

以中南民族大学环境工程专业的《环境工程概预算》课程教学为例,与传统工科强校相比,由于缺少了课程设计环节,容易造成理论知识与实际岗位需求脱钩。但在现有学校一盘棋的课时安排下,增加课程设计的难度较大。此外,现有的教材理论性过强,且内容的针对性较差,基本以建筑工程或土建工程的知识点为主,不能紧密贴合环境工程专业的实际。因此,充分利用本专业已有的新型教学平台进行实践教学,成为一种更加可行的方式。例如,资环学院已建成虚拟仿真平台,可模拟城镇生活污水处理厂、食品加工厂及白酒酿造车间的实际生产情况,开展水污染控制工程、固体废弃物处理与处置、环境工程学以及环境监测等多学科实践教学项目。《环境工程概预算》课程的实践教学可利用现有虚拟仿真平台污水处理厂、白酒车间数据,从投资估算、概预算造价以及工程招投标等各个环节详细讲解,并以作业形式让学生自主编制部分内容,培养其分析问题和解决问题的能力。

3.4大力开展竞赛活动

如上所述,《环境工程概预算》课程的教学离不开实践环节,为充分锻炼学生识图、分析数据以及进行工程量计算的能力,应鼓励学生将环境工程概预算的编制加入各类项目和竞赛中,如“大学生创新创业训练计划”、“挑战杯”和“互联网+”等,或直接参与导师的各项横向课题。在竞赛中培养学习兴趣,强化理论知识,提高实践能力。

3.5持续改进

工程教育认证背景下,我校在《环境工程概预算》课程的教学过程中,形成了院校二级督导、系主任及学生评教等多维度的教学评价机制。同时,任课教师在每学期结课后需完成课程的质量分析报告,对教学内容、班级整体及每个学生的教学目标达成度进行评价。根据评价结果改进大纲、教学内容和方式方法,并将学生的达成度情况及时反馈给班导师和学生本人,帮助其完成毕业要求,符合认证标准。

4 结语

基于《环境工程概预算》课程的现有教学情况,在工程教育认证背景下开展以学生为中心、以成果为导向并持续改进的课程改革十分必要。依据认证标准中的毕业要求设定课程目标,并与教学内容和考核一一对应,以支撑学生毕业要求和培养目标的达成。同时在教学方式方法方面,树立学生为中心的教学理念,积极融入思政元素,强化教材建设,大力开展双创等竞赛活动并借助虚拟仿真等新型教学平台,进一步提高学生解决复杂工程问题的能力,培养高水平应用型人才。

[参考文献]

[1]陈敏,董晓华.基于工程教育认证标准的培养目标达成度评价方法研究与实践[J].教育教学论坛,2017(50):109-110.

[2]陈绍华,熊玲,叶恒朋,等.工程认证背景下我校环境工程专业实践课程体系的构建[J].广州化工,2019,47(21):170-171.

[3]伍海辉,汪波,张欢欢.工程概预算“课程思政”教学改革

的研究[J].大学,2022(Z1):154-156.

[4]胡祥,陈宣东,邓雪莲,等.建筑工程概预算“课程思政”教学改革探究[J].现代商贸工业,2021,42(02):141-142.

作者简介：

万震(1988—),男,汉族,湖北武汉人,博士,讲师,研究方向：环境化学。