doi:10.3969/j.issn.1671-9247.2022.06.019

固体废物处理与处置课程实施过程性评价研究与实践

刘 玲,盛广宏,刘轶鋆,王 萍
(安徽工业大学 能源与环境学院,安徽 马鞍山 243002)

摘 要:在固体废物处理与处置课程教学中实施过程性教学评价,构建了与课程目标相匹配的过程性评价方法。通过对学生整体学习过程进行跟踪研究与评估,并及时将评价结果反馈用于课程教学的改进。课程教学落实以学生为中心、以产出成果为导向以及持续改进的专业认证教育理念,实现人才培养质量的提升。

关键词:固体废物处理与处置;课程目标;过程性评价
中图分类号:G642.0 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-9247(2022)06-0073-03

Research and Practice on the Implementation Process Evaluation of Solid Waste Treatment and Disposal Curriculum

LIU Ling, SHENG Guanghong, LIU Yiyun, WANG Ping
(School of Energy and Environment, AHUT, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

Abstract: In the course teaching of solid waste treatment and disposal, the process teaching evaluation is implemented, and the process evaluation method matching the course objective is constructed. This paper is tracking the whole learning process of students and evaluation, and timely feedback the evaluation result for teaching improvement. The course teaching implements the professional certification education concept of student-centered, output-1oriented and continuous improvement, and realizes the improvement of talent training quality.

Key words: solid waste treatment and disposal; course objectives; process evaluation

一、引言

自2016年加入"华盛顿协议"后,我国高等工程教育开展了面向工程教育专业认证的教育教学模式改革。工程教育认证的基本理念是"学生中心、成果导向、持续改进"[1]。为把握主要矛盾、关注重要环节,工程教育专业认证协会明确提出了构建以毕业要求为主线、以毕业要求与课程目标评价为底线的核心要求。因此,教学活动中课程目标达成度评价就显得尤为重要。教学应围绕课程目标的达成进行教学活动的设计、开展、评价与反馈。教师应在课堂教学和教学评价层面积极落实专业认证理念,探索符合工程教育专业认证特点的课程目标评价方法。过程性评价,是实时、全过程以及多次地对学生的学习效果进行评价,从而追踪掌握学生的学习效果[2]。过程性评价的实施可以帮助教师及时、全面地发现课堂教学过程中存在的问题,有助于教师及时改进,从而促进教学活动更有效地开展。

二、建立体现毕业要求的课程教学目标

固体废物处理与处置课程是环境工程专业本科生的核心专业课程,主要介绍固体废物管理制度、收集运输方法、预处理技术、生物处理技术、热处理技术和最终处置技术以及危险废物的处置技术。按照产出导向教学过程的反向设计原则,课程目标的设置需以实现对毕业要求指标点的支撑为要点,最终以达成毕业要求为目标[3]。根据课程支撑的毕业要求以及课程内容的逻辑关系制定了本课程的教学目标,如表1所示。

教学目标的设立是为了使学生实现两个技术性能力(工程知识、问题分析)和一个非技术性能力(理解与评价环境和可持续发展)的目标达成。由于毕业要求更强调学生能力的获得,因此课程目标的设计应引导学生进行深层次学习,使学生除了能够获取知识外,更能进行知识的应用及整合。多维度设计的基于项目学习模式的课程目标,使学生在资料收集、问题分析及知识整合过程中实现能力的提升。因此本课程确立的课程目标是使学生在掌握本课程基本技术原理的基础上,培养其将知识运用于实际的能力,其次是在分析固体废物工程问题的成因及设计解决方案过程中,培养学生分析问题的能力,再次是通过分析固体废物工程实例,使学生深入理解环境保护和可持续发展理念。

三、课程教学目标达成的过程性评价

为了实现教学目标,在教学过程中一方面通过介绍新技术与工程实例来引导和启发学生;另一方面,引入讨论式教学方法,以问题为导向,通过教师预先布置讨论内容并指导学生积极思考,让学生能够融会贯通,分析和解决固体废物处理处置领域的相关问题。

收稿日期:2022-04-22
基金项目:安徽省高等学校省级质量工程项目:固体废物处理与处置线下课程(2020kfkc114)、固体废物处理与处置课程思政示范课程(2020szsfkc0191)、固体废物处理设备线上课程(2020mooc060)
作者简介:刘 玲(1985—),女,河北邢台人,安徽工业大学能源与环境学院讲师,博士。

表1　固体废物处理与处置课程支撑的毕业要求及教学目标

毕业要求	指标点	教学目标
工程知识	能够将相关知识应用于解决环境污染预防与控制工程的设计、运行和管理等。	教学目标1:熟悉固体废物管理制度,掌握固体废物处理与处置的主要技术原理和设计方法,并会运用。
问题分析	分析复杂环境工程问题的成因并给出准确表达。	教学目标2:能够运用已学知识对固体废物处理工程中存在的问题进行分析识别、找出问题存在的原因并能准确表达出来。
	研究分析复杂环境工程问题,并获得有效结论。	教学目标3:运用相关原理和知识,结合文献,对固体废物处理工程中存在的问题进行深入分析其性质、特征及相关处理处置技术,并获得有效结论。
理解与评价环境和可持续发展	理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义,理解环境工程专业对人类与社会的责任。	教学目标4:理解固体废物处理工程对环境保护和社会可持续发展的意义,以及对人类与社会的责任。

做好对学生自主学习的指导,是培养学生学习兴趣、提高学生能力的重要途径。因此在课堂教学之外,建立完善的过程性评价制度,通过多种考核方式引导学生自主学习,使学生实现知识及能力的提升[4]。本课程从平时作业、文献调研、阶段测试、大作业及讨论、课堂表现及期末考试等多个方面对学生的学习情况进行全面、综合的评价,并及时反馈评价结果用于调整教学方法。课程形成性评价考核方式的设计均围绕课程教学目标展开。针对各课程目标的特点设计合适的考核方式和题目,过程性评价考核对课程目标的支撑情况详见表2。

表2　过程性评价考核对课程目标的支撑情况

课程目标	过程性评价	
	过程性评价类型	预期成效
课程目标1:突出学生对固体废物基本原理及技术相关知识运用能力的培养	1.阅读新《固体废物法》,解释排污许可制度、环境保护税或环责险等,并举例说明固体废物管理制度的修订对行业产生的影响。 2.结合《固体废物鉴别标准通则》判断一些物质是否属于固体废物。 3.目前国内垃圾分类的主要方法,以某个城市为例介绍其垃圾分类推广实施情况。 4.危险废物的运输、处理与处置等与一般工业固体废物有何不同?介绍疫情下,医疗废物的管理与处置情况。	1.通过对废物管理制度的解读了解管理制度对固体废物处理处置的引导作用。 2.明确固体废物的内涵,了解判断固体废物的合法途径。 3.结合垃圾类别,明确垃圾分类的意义及在推广过程中可能存在的问题。 4.明确危险废物的特殊性及其管理处置程序。
课程目标2:突出问题识别和表达能力的培养	1.文献调查:调查我国某年度某种典型固体废物产生量、处理量及排放量,分析在该种固体废物处理处置过程中存在哪些问题。 2.垃圾气力输送技术调研,其应用案例及在国内如何推广的思考。 3.依据厨房垃圾破碎机的特性分析其在我国应用前景。 4.分析垃圾生物处理技术(堆肥、厌氧消化)特点,讨论其在我国生活垃圾处理中的前景。	1.通过数据处理、图表分析发现问题,并通过文献研究解释问题。 2.对固体废物处理技术的应用及推广的过程中存在问题进行分析。
课程目标3:突出对问题分析及解决方案能力的训练	1.文献调查、大作业及讨论:查找某城市的生活垃圾组成与特点,结合已学分选方法,设计合适的垃圾分选工艺。(小组汇报) 2.作业及讨论:结合一种固体废物物化性质介绍其稳定化/固化处理的方法及工艺技术参数。 3.填埋场选址,以自己家乡的地址和数据,确定一个填埋场选址项目。(小组汇报)	1.通过文献调研及工程案例提出问题的解决方案。 2.结合实际情况及法律法规提出问题的解决方案。
课程目标4:突出环境保护和社会可持续发展理念的培养	大作业及讨论:调研某工业固体废物的特点、处理及利用情况,并分析其处理处置过程对环境保护和社会可持续发展的作用。(小组汇报)	深入理解固体废物处理处置技术对环境保护及社会可持续发展的深远意义。

课程目标1的达成包括两个方面：一是掌握本课程基本技术原理，二是将基本原理应用于分析工程技术问题。前者通过布置系统的练习题可达成，后者的达成可以通过增加相关的知识应用及问题分析型题目。如通过学习相关法律法规来探讨固体废物管理制度对行业企业的引领和调控作用；结合所学知识分析实际技术案例在实施过程中存在的问题及发展前景等。此外，灵活多样的课堂汇报、线上作业和讨论等教学方式都可帮助学生获得能力的提升。

课程目标2和课程目标3是为了使学生的问题分析能力培养目标的达成而设置，通过文献调查分析某种固体废物在处理处置过程中存在的问题；在学习固体废物处理新技术新方法的基础上探讨其发展前景；以大作业或小组作业等形式在调查资料的基础上进行固体废物处理方案的设计等，通过这些深层次的学习使学生在知识整合的过程中实现问题分析能力的提升。

为了使学生深入理解环境保护和社会可持续发展的理念，主要通过大作业和讨论的方式实现课程目标4的达成。结合工业固体废物资源化利用章节内容教学，让学生在资料调查的基础上，通过资料整合获得某种工业固体废物的特性、环境危害及资源化利用的有效途径，从而理解固体废物“三化”处理处置原则对环境保护的作用。

四、课程教学目标达成度评价

在课程结束后，依据各课程目标对应的过程性评价考核结果及期末考试成绩对课程目标的达成度进行分析计算，计算方法如下：

设课程目标i的达成度由N个考核项目所支撑，某生第j个考核项目的达成度为S_j，该考核项目的分数值为W_j，那么课程目标i的达成度评价值按下式计算：

$$某生课程目标i达成度评价值=\frac{\sum_{j=1}^{N}S_jW_j}{\sum_{j=1}^{N}W_j}$$

$$课程目标i达成度=\frac{本课程所有学生达成度之和}{学生人数}$$

建立在过程性评价基础上的课程目标的达成不仅仅依赖于期末考试成绩，根据不同的过程性评价考核方式对该课程目标支撑强度的不同赋予该考核方式合适的分值，有助于更好地判断学生在整个课程学习过程中能力达成的情况。

通过达成度分析不仅可了解课程教学目标的整体达成度，还可以掌握每位学生的学习情况。深入的达成度分析还有助于寻找短板，通过对达成度不理想的考核方式进行具体分析，及时调整教学方式、改进教学方法。课程教学中引入多种考核方式，不仅有助于合理反馈教学效果，其灵活多变性及有的放矢的教学更有助于活跃课堂氛围、提高学生学习兴趣，激发学生对学习方法的探索、转变学习态度，使学生由以前的被动接受转变为积极探求，使课堂教学效果显著提升。

在课程过程性评价实施初期遇到了一些客观问题，如文献阅读及小组作业等考核内容存在作业质量参差不齐、格式混乱、内容缺乏总结凝练等。这主要是由于学生对该类型的作业缺乏足够的训练，不明白阅读笔记及汇报型作业的格式、逻辑及要点等。这需要教师在教学过程中不断完善各考核方式的评分标准，并通过优秀作业案例分析等使学生明白如何完成高质量的作业。此外，要明确过程性评价的目的并不在于学生之间的对比，而在于及时指出学生的学习情况。因此，要实现高质量的过程性评价需加强师生沟通，教师及时反馈学生学习中出现的问题，以帮助学生改进，从而促进教师的教和学生的学都能得到质量的提高。

五、结语

认真落实课程目标达成度评价的底线要求，是提升专业认证背景下教学改革的重中之重，这与聚焦学生学习成果、构建多元化的过程性评价体系的思路不谋而合。通过设计与教学目标相匹配的过程性评价实施方法，有助于课程目标的达成。以学生为中心、以成果为导向以及促进持续改进的工程教育专业认证基本理念将不断推动教育改革的进程，优化教学资源配置，提升教学质量。

参考文献：

[1]侯红玲，任志贵，何亚银，等. 基于OBE理念反向设计教学过程研究[J]. 大学教育，2019(10)：57-59.

[2]白艳红. 工程教育专业认证背景下课程目标的形成性评价研究与实践[J]. 中国高教研究，2019(12)：60-64.

[3]刘辉，付会龙. 基于课程目标评价的毕业要求指标点达成度评价[J]. 教育教学论坛，2019(50)：59-60.

[4]刘彦君，王建兵，王春荣，等. 工程专业认证背景下《固体废物处理与处置工程》课程考核改革与实践[J]. 广州化工，2021(49)：131-133.

（责任编辑　文双全）