

基于线上线下混合式教学 + 项目驱动的《放射性废物管理》课程教学改革研究

杜志辉, 夏文明, 龚军军

海军工程大学核科学技术学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年6月12日; 录用日期: 2024年7月16日; 发布日期: 2024年7月23日

摘要

本文针对核废物处置与退役管理专业学员培养过程中存在的实验教学方法相对简单陈旧、学员主体不突出, 课内实验、课程设计与毕业设计之间缺乏衔接手段等问题, 开展基于线上线下混合式教学 + 项目驱动的《放射性废物管理》课程教学改革研究。依托核心专业课程《放射性废物管理》的实施, 在理论教学方面, 通过线上线下混合式教学, 引导学员自主构建专业知识体系, 培养学员将所学专业知融会贯通的能力; 在实践教学方面, 以综合设计性实验为核心, 突出其综合性、设计性, 坚持项目教学法、第一课堂与第二课堂相融合, 突出学员主体地位, 建立“项目任务”为抓手的“项目驱动 + 第二课堂”实践教学方法, 培养学员创新实践能力。

关键词

线上线下混合式教学, 项目驱动, 教学改革

Research on the Teaching Reform of “Radioactive Waste Management” Course Based on Online and Offline Mixed Teaching + Project-Driving

Zhihui Du, Wenming Xia, Junjun Gong

College of Nuclear Science and Technology, Naval University of Engineering, Wuhan Hubei

Received: Jun. 12th, 2024; accepted: Jul. 16th, 2024; published: Jul. 23rd, 2024

文章引用: 杜志辉, 夏文明, 龚军军. 基于线上线下混合式教学 + 项目驱动的《放射性废物管理》课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 802-806. DOI: 10.12677/ae.2024.1471236

Abstract

In response to the issues encountered in the training process of professional in nuclear waste disposal and decommissioning management, such as relatively simple and outdated experimental teaching methods, lack of prominence of learners as main subjects, and the absence of linkage methods between in-class experiments, course design, and graduation design, a research study on the teaching reform of the Radioactive Waste Management course is conducted, which bases on online and offline mixed teaching + project-driving. Relying on the core professional course, Radioactive Waste Management, the reform aims to guide learners to independently construct a professional knowledge framework through online and offline mixed teaching in theoretical teaching, fostering their ability to integrate and apply the professional knowledge learned. In practical teaching, the focus is on comprehensive design experiments, emphasizing their integrative and design nature, adhering to project-driving teaching methods, and integrating the first and second classrooms to highlight the leading role of learners. A practical teaching method called project-driving + Second Classroom is established, centered on project tasks to nurture learners' innovative and practical abilities.

Keywords

Online and Offline Mixed Teaching, Project-Driving, Teaching Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

核废物处置与退役管理专业设立于 2017 年,其前身为环境工程专业,培养目标中对学员的实践创新能力有较高要求,培养途径主要为专业课程的课内实验及毕业设计。但由于存在不同专业课程的知识相对分离,实验教学方法相对简单陈旧、学员主体不突出,课内实验、课程设计与毕业设计之间缺乏衔接手段等问题[1]-[4],培养学员综合实践能力的目标离预期存在一定差距。为了培养学生的创新实践能力,并将专业课程课内实验所进行的专业知识基础性训练与后续毕业设计有效衔接起来,各高校开展了形式丰富的课外实践创新活动、课内实验教学改革等[5]-[10]。

本研究聚焦于“线上线下混合式教学 + 项目驱动”培养学员综合实践能力。坚持“以学员为中心”,既注重夯实理论基础,又注重加强学员专业技能训练和思维能力、获取知识的能力及创新能力的培养,正确处理基本专业技能训练和思维能力、创新能力培养的关系,促进学员全面素质的提高。以此为目标,对核废物处置与退役管理专业首次任职课程《放射性废物管理》的教学进行了系列改革。在教学过程中,通过线上线下混合式教学及设置综合设计性实验等方式实现从关注教向关注学的转变,突出学员的主体地位,注重教与学的良性互动,激发学员对课程内容的学习兴趣和热情,充分发挥课程教学对实现人才培养目标的支撑作用,提高学员的综合素质、培养学员的创新能力。

2. 主要解决的教学问题

2.1. 不同专业课程的知识相对分离

不同专业课程的知识相对分离,培养学员专业知识体系自主构建能力的方法欠缺。传统教学中重单

门课程知识传递，轻专业知识体系构建，不同专业课之间存在知识分离的问题，学员难以自主构建专业知识体系。

2.2. 学员主体地位不突出

采用的传统实验教学方法中学员基本上按照“预习 - 听讲 - 照方抓药 - 实验报告”固定化的程式完成实验，实验教学方法相对简单陈旧、学员主体地位不突出，培养学员自主探究能力的手段不够。这种“以教员、教材和课堂为中心”的教学方法忽视了学员的主体性和能动性，难以培养学员自主探究能力。

2.3. 课内实验、课程设计与毕业设计之间难以衔接

课内实验以单一性和局部性为主，综合性和设计性不够；课程设计虽具有一定的综合性，但仅停留在理论上，没有与实践相结合；而毕业设计的综合性和研究性程度较高。课内实验、课程设计与毕业设计之间缺乏有效的衔接途径，导致部分学员毕业设计成绩不理想，学员综合实践能力培养的力度与效果远未到位。

3. 解决教学问题的方法

3.1. 引导学员自主构建专业知识体系

以《放射性废物管理》课程为牵引，采用线上线下混合式教学，坚持以点带面，构建专业知识体系，着力培养学员将所学专业知识融会贯通的能力。充分利用《放射性废物管理》课程作为核心专业课程所需前导课程较多、专业性较强的特点，挖掘前导课程知识点对《放射性废物管理》课程知识点的支撑作用，构建知识点的支撑谱系。

采用线上线下混合式教学，学员线上自主学习课程基础理论知识，消化吸收要点、难点；线下时学员根据自己理解讲述课程重要知识点，教员引导学员围绕重难点内容进行讨论。以培养学员将所学专业知识融会贯通的能力为落脚点，坚持外延广度、内挖深度，以点带面，引导学员自主构建系统、完整的专业知识体系，将所学内容与前导课程知识融会贯通。

3.2. 突出学员主体地位

以综合设计性实验为核心，坚持以学员为中心，打造学员自主实践、自由创造的实践教学平台，着力培养学员的自主探究能力。

突出综合设计性实验的设计性，强化学员的主体地位，学员唱“主角”，教员为“配角”，实验方案的设计与实施、实验数据处理、实验结果总结等每个环节都由学员自己完成，教员负责总体部署、过程引导与监督。

3.3. 构建课内实验、课程设计与毕业设计之间的桥梁

以“项目驱动 + 第二课堂”为手段，坚持项目教学法、第一课堂与第二课堂相融合，建立“项目任务”为抓手的实践教学方法，搭建课内实验、课程设计与毕业设计之间的桥梁，着力培养学员的综合实践能力。

以《放射性废物管理》课程中综合设计性实验为载体，采用项目教学法，突出“项目任务”的综合性，构建课内实验、课程设计与毕业设计之间的桥梁。教员、学员从工程实际、科研项目、专业前沿热点问题等方面出发，深度挖掘科学问题，设计多门课程知识交叉、多种方法与技术联用、综合性和探索性强的“项目任务”。

学员根据拟定的一个“项目任务”，完成文献调研和实验方案的撰写、实验方案的汇报与确定、实验方案的实施和实验结果的总结等全过程。坚持第一课堂为牵引、第二课堂为支撑实施“项目任务”。“项目任务”的实施以第一课堂的强制性为牵引，辅以第二课堂的自由、开放，建立“项目任务”为抓手的“项目驱动 + 第二课堂”实践教学方法，达到“少学时完成大任务”、培养学员创新实践能力的目标。

4. 教学实践

本研究的实践教学主要面向核废物处置与退役管理专业大四上学期的学员，结合核心专业课程《放射性废物管理》的实施进行，教学实践对象为 2019、2020 级学员，主要实施期为 2022、2023 年下半年。课程总学时 60 学时，其中理论 30 学时、实践 28 学时、考核 2 学时。成绩组成为：MOOC 成绩(20%) + 课程大作业(10%) + 实验(30%) + 终结性考核(40%)。线上教学主要依托在线开放课程：《放射性废物处理概论》。课程实施过程如表 1 所示。

Table 1. Implementation of teaching

表 1. 教学实施情况表

课次	内容	时间/学时	授课方式	备注
1~9	放射性废物的来源、分类及管理原则	27'56"	MOOC	前导课程化工原理、核动力水质工程已介绍相关基本原理
	放射性气载废物的处理	27'26"	MOOC	
	放射性废液处理 1	28'42"	MOOC	
	放射性废液处理 2	31'25"	MOOC	
	放射性废液处理 3	34'30"	MOOC	
	放射性废物的固化与固定处理	33'02"	MOOC	
	放射性固体废物的整备与处理 1	20'20"	MOOC	
	放射性固体废物的整备与处理 2	28'02"	MOOC	
	中、低水平放射性废物的暂存与处置	26'29"	MOOC	
10	放射性废物的来源、分类及管理原则	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论
12	放射性废液处理	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论
13	实验一：模拟含铬废水的化学沉淀处理	2	实作	
16	实验二：阳离子交换树脂交换容量的测定	2	实作	
17	实验三：蛭石选择性去除模拟放射性废水中铯	2	实作	
19	放射性气载废物的处理	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论
21	放射性废物的固化与固定处理	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论
24	实验四：模拟放射性废树脂及浓缩液的水泥固化处理	2	实作	
25	放射性固体废物的整备与处理 中、低水平放射性废物的暂存与处置	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论
26	放射性废物最小化措施	2	研讨	学员讲授，教员组织讨论

续表

综合设计性实验			
11	综合设计性实验(一)	2	实作
14	综合设计性实验(二)	2	实作
15	综合设计性实验(三)	2	实作
18	综合设计性实验(四)	2	实作
20	综合设计性实验(五)	2	实作
22	综合设计性实验(六)	2	实作
23	综合设计性实验(七)	2	实作
27	综合设计性实验(八)	2	实作
28	综合设计性实验(九)	2	实作
29	综合设计性实验答辩	2	研讨
30	课程考核	2	考试

5. 结语

通过线上线下混合式教学 + 项目驱动, 重塑了《放射性废物管理》课程教学, 突出了学员主体地位, 构建了课内实验、课程设计与毕业设计之间的桥梁。本教学方法已应用于 2019 级、2020 级核废物处置与退役管理专业两个班次的教学, 该方法的应用明显提高了学员学习积极性, 极大促进了学员创新实践能力的提高。

参考文献

- [1] 白立春, 耿涛, 高艳东. 大学生实践创新能力培养探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(18): 122-123.
- [2] 王碧熙. 高校大学生创新实践能力的培养体系构建研究[J]. 创新创业理论与实践, 2020, 3(3): 152-153.
- [3] 张莉, 尹龙, 谢红燕, 等. 基于创新创业能力培养的“五位一体”实践教学模式研究[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(4): 186-188.
- [4] 谷龙艳, 雷岩, 吕金洲, 等. “项目引导”实践教学模式的探索和实施[J]. 广州化工, 2018, 46(12): 138-140.
- [5] 苏占东, 夏京, 车旭, 等. 大学生创新实践能力培养模式的探索与实践——基于“点、线、面”形式[J]. 河北农业大学学报(农林教育版), 2018, 20(6): 93-97.
- [6] 江珂, 范良志. 大学生实践创新能力训练探索与研究[J]. 创新创业理论与实践, 2018, 1(20): 105-109.
- [7] 杨冰, 谢飞雁, 杨积堂. 地方高校实践创新型人才培养模式研究[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(12): 18-22.
- [8] 陈保家, 沈保明, 肖文荣, 等. 地方综合型高校专业实践创新能力培养体系定位与实施[J]. 实验科学与技术, 2017, 15(6): 86-89.
- [9] 姜贵平, 贺安坤. 基于实践教学改革的大学创新实践能力培养研究[J]. 湖北函授大学学报, 2018, 31(6): 3-4.
- [10] 陈文军, 何婷婷, 汪光军, 等. 大学新生实践创新综合能力现状及思考——基于某医科大学公共卫生学院大学新生的调查[J]. 教育教学论坛, 2020(3): 273-275.