

《环境化学》系统化学习与碎片化知识点学习相结合的新型多维互动教学模式研究

初永宝 暴勇超 刘娟

(青岛科技大学环境与安全工程学院, 山东 青岛 266000)

摘要: 本课题结合环境专业特点及对环境化学知识体系的要求,从教学方法和教学内容等方面对环境化学教学进行了系统化的改革、探索与实践。通过拆分环保领域新成果的背景知识,细化《环境化学》碎片化知识点,构建《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点的有机系统。在系统理论教学的基础上,通过案例式教学、专题报告和主题演讲、线上模式和课下实践等多元化教学手段,形成一套适合于环境专业的《环境化学》新型多维互动教学模式。本课题的研究不但可以提高《环境化学》课程的教学质量,还能为其他科目的教学改革和创新起到一定的示范作用。

关键词: 环境化学; 教学模式; 多维互动; 教学改革

《环境化学》是一门研究有害化学物质在环境介质中的存在、化学特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法的科学。它是环境科学的核心、组成部分,也是化学科学的一个新的重要分支。由于大多数的生态环境问题都与化学物质直接有关,环境化学在掌握污染来源,消除和控制污染,为确定环境保护决策提供科学依据等方面都起着重要作用。所以,对环境科学专业人才的培养,无论侧重于研究自然环境问题的环境学或环境工程专业,还是具有自然科学与社会科学交叉性质的环境规划与管理专业,都需要有较扎实的环境化学基础知识。

随着环境学科发展的推进及学科交叉的增强,环保领域中环境化学内涵和外延也发生了很大的变化,出现了许多新反应、新概念、新理论和新方法,尤其是众多现代分析方法的广泛应用,使环境领域中污染物的研究由宏观深入到微观,拓展了传统环境化学的理论内容和技术领域。这就要求我们在教授《环境化学》课程时要跟进前沿、推陈出新,使学生在掌握环境化学的基本理论外,还能够了解环境方向的前沿知识,建立与时俱进的知识结构。

一、目前存在的问题

针对人才培养的需求,我国各高等院校环境类专业都在不断地发展与更新《环境化学》的教学内容及教学模式。在传统教学模式的基础上,各高校分别开展了网络授课、慕课教学和翻转课堂等多种新型教学方法的探讨。这些新型教学方法基础上,逐步形成了“多维互动”教学模式。与传统的授课模式相比较,理论上“多维互动”教学模式能够较好地激发学生学习的自主性和积极性,使学生在掌握理论知识的同时增强实际应用能力。然而,客观情况是,在常见的课堂、小组互动教学环节中仅有少数积极参与者,大多数学生是隐形参与者甚至是不参与者,这导致常规“多维互动”模式难以取得理想的教学效果,有时甚至造成部分学生的畏难情绪,使其丧失进一步学习的热情。因此,针对《环境化学》学习特点,亟需改进和完善该课程的“多维互动”教学模式。

伴随着互联网移动端的发展,知识点的碎片化学习已经成为大趋势。通过对复杂且深奥的学习内容进行分割,使学生们能够更加灵活、有针对性的学习知识点,这不仅可以提高知识的吸收率,还能够一定程度上解决了授课课时不足的问题。目前,慕课系统已经开始推出移动端APP,这在一定程度上加速了知识点的碎片化学习。如果能够通过拆分环保领域新成果的背景知识,细化其中的《环境化学》碎片化知识点,并有机结合系统理论教学,除了传统的课堂讲授,还通过案例式教学、专题报告和主题演讲、线上模式和课下实践等多元化教学手段,提高教学有效性。“梳理理论知识难点”“探讨困难原因”“分析案例需求”以及“知

识点细化”环节均由学生参与完成,“以学生为主体”充分发挥学生主动性。这种新型“多维互动”教学模式,势必会改善教学效果,保障学习兴趣,提高学习主动性,从而为培养具有宽厚、复合、开放、创新、能实战的拔尖人才打好基础。

二、教改方案的设计与实施

(一) 建立《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点的有机系统

整个教改方案形成是在“以学生为主体、以问题为中心”原则下,采用分步走的方法。第一步,梳理理论知识难点。结合学生学习困难调查和历年来学生易错题分析,梳理出环境专业学生难以掌握的理论难点,通过学生小组讨论、作业及试卷错误解析,探讨理论难点难以掌握的原因。第二步,选定环境专业前沿问题。通过查阅国内外资料,借鉴国内多个院校的经验,广泛搜集信息,根据环境专业的特点和已取得的科学研究成果,结合社会需求,精心筛选与理论课相适配、与工程实际相结合的环境领域环境化学方面的新成果,对其相关理论知识进行碎片化处理,在《环境化学》教学内容的基础上,探讨碎片化知识点与现有《环境化学》系统化理论内容的有机联系,通过课堂讲述及小组讨论等模式,编制碎片化知识点系统教案,构建《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点的有机系统。第三步,针对目前《环境化学》课程学习中的关键问题,结合历届学习薄弱环节,选取适合的环保问题,梳理其中的《环境化学》理论知识点,最终形成环境化学理论与环境专业前沿问题密切结合的教学改革方案。

(二) 《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点的相结合教学方法选择

利用教师引导、课堂授课等方式,将碎片化知识点与系统理论知识相串联,通过学生反馈、课堂检验等方式,优化互联网或移动端的《环境化学》授课方式和授课内容,逐步形成突出环境专业特点的学习系统,并在碎片化学习的基础上,结合环境专业实际应用,通过案例式教学、专题报告和主题演讲、线上模式和课下实践等多元化教学手段,构建环境专业的《环境化学》新型多维互动教学模式。

1. 建立《环境化学》课堂学习与互联网移动端学习的有机结合模块

在现有教学体系的基础上,结合我校网络教学系统、慕课系统以及移动端自媒体系统,针对《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点,设计结构逻辑清晰的短时网络学习课程,逐步培养学生自主学习的能力。

根据教改方案的结构框架,教师组织短视频制作小组。在教

师指导和帮助下,短视频制作小组首先分别对具体环境专业前沿问题所涉及的理论内容进行深入学习,然后在学习的基础上,利用这些理论知识解释回答这些环境问题存在的原因、机制和控制措施等,最后借助多媒体制作软件,制作出一系列讲解短视频。短视频制作完成后,通过学习通、智慧树、微信学习群等途径向全体学生发布。学生在理论教学学习的基础上,可以通过观看短视频进一步加深对环境化学理论知识的学习。教师理论讲解和短视频学习结合的方式不仅加强了学生对环境化学理论难点的掌握,保障了学生的学习效果,并能够让学生了解环境化学理论在解决环境专业前沿问题中的作用,从而保障学习兴趣,提高学习主动性。

2. 专题报告和主题演讲

针对《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点,在课堂中开展专题报告和主题演讲的环节。例如在讲述酸雨、雾霾以及典型重金属污染、水体富营养化等章节内容时,引导学生结合书本知识,通过广泛查阅文献,了解相关专题目前状况。学生可以选择指定的题目,也可以自行选择报告题目。指定的题目通常是依据课程内容需求,结合环境热点问题,给出的一个大的方向,对相关方向进行综合论述。学生也可以自行选择感兴趣的方向作为报告内容,也可以是某类典型污染物的环境行为和效应研究,还可以就当前出现的典型环境事故发表看法。比如淡水湖泊的富营养化问题、矿区周围的环境污染综合治理问题等等。要求学生对他人的研究成果不盲从,在总结他人研究成果基础上,通过自己的思考提出新见解。并通过小组合作完成PPT,在课堂上进行演示、讲解,教师根据学生的汇报情况,对内容进行整理和升华。通过这种教学方式:一方面,充分调动学生学习和思考的积极性,使学生在主动探究专业知识;另一方面,通过合作完成课题任务,培养学生的团队精神、提高团队协作能力;此外使学生了解最新的研究热点及前沿问题,增强学生对专业学习的兴趣并激发学生的创新意识和科学研究兴趣。

3. 案例式教学

案例式教学是以案例为基础,教师引导,学生自主讨论,逐步深入的学习过程。在教学方法上,基于“翻转课堂辩论赛+教师引导”的模式,教师依照制碎片化知识点系统教案,在授课环节以案例进行导入,此时并不直接说明知识点,而是注重学生自我体验示例的起因、经过和后果。在师生共同执行案例解读后,发起本节课的课程目标要求,诠释重难点,深入讲解知识体系。讲解结束后,在课堂环节展开分组讨论与展示环节,以反问探究式形式作为竞答辩论环节,各组轮流查阅或创设案例,并交给指定小组分析研讨,结合知识体系完成问题反馈,其他同学可进行补充和提问,以此类推,形成高效的“头脑风暴”完成意见汇总,然后由教师总结、凝练和升华。最后,以师生共同作评委,根据知识、能力、价值目标、答疑完成度进行量化打分,实现由知识到情怀再到考评的全过程串联。

例如在讲述大气环境化学课程中的光化学烟雾问题时,以洛杉矶光化学烟雾典型案例为切入点,围绕案例提出问题,师生互动探讨,分析光化学烟雾产生的原因,了解我国在大气污染防治方面采取的措施,了解蓝天保卫战行动计划,增强学生自主学习能力,渗透环保理念和生态文明理念,有效实现课程育人和价值引领的目的。

4. 课下实践环节

为了让学生更加直观的了解环境领域的新动态、新问题和新方法,充分调动学生参与学习的积极性结合碎片化知识点教案设立了以小组学习为载体的课后教学内容。首先,可以组织学生实

地调查。例如在水环境化学内容学习的时候,让学生分成几个小组对李村河污染和治理情况进行实地考察,亲身体水质污染和治理现状,更好地体会“绿水青山就是金山银山”的重要思想。其次,可以设置综合性实验环节。教师没有给出具体的实验步骤,只告知学生实验目的和主要内容,让学生自己去查资料制定实验方案,样品的采集、试剂的配制和实验内容的完成都由学生自主进行,教师进行指导和监管,鼓励学生开展探索性试验。另外,还可以引导学生关注与环境专业相关的官方网站,引导学生掌握准确可靠的信息来源。例如,中华人民共和国生态环境部官网及其微信公众号会发布环境要闻、时政要闻、环境相关政策文件及生态环境状况公报等信息。

(三)完善《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点学习效果的考评体系

针对课堂学习、互联网移动端学习以及线下实践学习的特点,从多维度定性定量地考评学生的学习成果。基于自主学习过程中可能出现的隐形参与或不参与现象,将课程的考核方式设置为过程考核和期末考试两部分。其中,过程考核包括除了平时作业和测试,把学生的线上讨论、专题报告、问题回答等也计入平时成绩。设计针对性碎片化知识的考核内容,并结合调整期末考试试题构成,降低期末考试卷面成绩比重、提高小组考评比重,最终形成一套综合过程性考评、小组考评、期末考试相结合的考评体系,并通过教学效果、学生反馈等手段,完善《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点学习效果的考评体系。

三、结论

本课题结合环境专业特点及对环境化学知识体系的要求,构建《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点的有机系统,完善环境专业《环境化学》的新型多维互动教学模式,形成《环境化学》系统理论知识与碎片化知识点学习效果的考评体系。将《环境化学》系统理论教学和环境专业前沿问题有机结合起来,可以提高学生的学习热情,加深了其对环境化学理论知识的理解,并增强了其实际环境问题中应用能力。该教学模式的建立将会进一步增强学生对环境化学的学习兴趣,使学生既能掌握基本理论,又能够提高应用所学知识解决环境问题的能力,为培养综合素质型人才打下基础。此外,本课题的研究成功不仅可以提高我校环境专业《环境化学》的教学质量,还能为其他科目的教学改革和创新起到一定的示范作用。

参考文献:

- [1] 魏惠荣,牛腾,展惠英.基于OBE理念的教学模式研究——以《环境化学》课程为例[J].兰州文理学院学报(自然科学版),2020(34):122-124.
- [2] 彭越.基于认知理论的环境化学混合式“金课”建设与实践[J].大学教育,2023(19):26-34.
- [3] 王艳,刘汝海.基于翻转课堂的环境化学实验教学改革创新[J].黑龙江科学,2022(13):90-92.
- [4] 朱艺,张丽梅.基于案例教学法模式下的“环境化学”课程思政教学实践探索[J].现代盐化工,2023(12):133-135.

项目名称:“《环境化学》系统化学习与碎片化知识点学习相结合的新型多维互动教学模式研究”,青岛科技大学教学改革重点项目(2022ZD034)。

作者简介:初永宝(1977年8月29日),女,汉族,博士研究生学历,副教授,研究方向:大学本科教育。