

# 新工科背景下“环境化学”课程教学改革研究

刘伟<sup>1,2\*</sup>, 张双圣<sup>3</sup>, 黄蕾<sup>1,2</sup>, 杜伟伟<sup>4</sup>, 杨梓汐<sup>1</sup>

<sup>1</sup>新疆工程学院化学与环境工程学院, 新疆 乌鲁木齐

<sup>2</sup>新疆新能源材料与绿色化工重点实验室, 新疆 乌鲁木齐

<sup>3</sup>徐州工程学院环境工程学院, 江苏 徐州

<sup>4</sup>新疆工程学院数理学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年11月21日; 录用日期: 2025年12月24日; 发布日期: 2025年12月30日

## 摘要

在新工科人才培养模式改革下, 本文陈述了“环境化学”课程在教学内容、教学方式和考核方法中存在的主要问题: 内容与其他学科有交叉、重叠现象, 且与社会需求存在脱节现象, 教学方式较为传统和单一, 难以提高学生学习的积极性, 考核方法重在达成知识目标, 很难突出应用目标和素质目标。针对这些问题, 本文为我校新工科建设要求的“环境化学”课程体系完成了重构, 包括: ① 修订教学大纲, 避免课程间出现知识点重复, 课堂中多引用案例教学, 通过实际专业问题引发学生对知识的思考、分析和讨论。② 采用多种授课方式, 提高学生对专业知识的掌握程度, 同时深化与相关产业融合, 培养学生理论联系实际的能力。③ 采用过程性评价和结果性评价相结合的方式, 培养学生的实际应用能力和专业素养。通过教学改革, 为新工科人才培养奠定良好的基础。

## 关键词

新工科背景, 环境化学, 教学改革, 教学内容

# Research on Teaching Reform of “Environmental Chemistry” Course in the Context of New Engineering Background

Wei Liu<sup>1,2\*</sup>, Shuangsheng Zhang<sup>3</sup>, Lei Huang<sup>1,2</sup>, Weiwei Du<sup>4</sup>, Zixi Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of Chemistry and Environmental Engineering, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

<sup>2</sup>Xinjiang Key Laboratory of New Energy Materials and Green Chemical Engineering, Urumqi Xinjiang

<sup>3</sup>Environmental Engineering College, Xuzhou University of Technology, Xuzhou Jiangsu

<sup>4</sup>College of Mathematics and Science, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

\*通讯作者。

文章引用: 刘伟, 张双圣, 黄蕾, 杜伟伟, 杨梓汐. 新工科背景下“环境化学”课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 1874-1878. DOI: 10.12677/ae.2025.15122488

Received: November 21, 2025; accepted: December 24, 2025; published: December 30, 2025

## Abstract

Under the reform of the new engineering talent training mode, this article stated the main problems in the teaching content, teaching methods, and assessment methods of the “Environmental Chemistry” course: the content intersected and overlapped with other disciplines, and there was a disconnect with social needs; the teaching method was relatively traditional and single, which made it difficult to improve students’ enthusiasm for learning; the assessment method focused on achieving knowledge goals, and it was difficult to highlight application goals and quality goals. In response to these issues, this article had completed the reconstruction of the “Environmental Chemistry” course system required by our university’s new engineering construction, including: ① revised the teaching syllabus to avoid knowledge point duplication between courses; used case studies in classroom teaching to stimulate students’ thinking, analysis, and discussion of knowledge through practical professional problems. ② Adopted multiple teaching methods to enhance students’ mastery of professional knowledge; at the same time, deepened integration with related industries and cultivated students’ ability to connect theory with practice. ③ Adopted a combination of process evaluation and outcome evaluation to cultivate students’ practical application ability and professional competence. Through teaching reform, a solid foundation had been laid for the cultivation of new engineering talents.

## Keywords

New Engineering Background, Environmental Chemistry, Teaching Reform, Teaching Content

Copyright © 2025 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

在新工科背景下，以环境专业人才培养理念及发展规律为指导，探索环境化学课程教学改革，革新教学理念、内容、教学模式和教学评价体系，提高环境科技人才培养质量，既是服务我国战略发展新需求的需要，也是落实立德树人新要求的必然选择。为了进一步推进新工科建设的研究，教育部在《新工科研究与实践项目指南》中提出了构建面向新工科的基础课程体系的目标，要求各个高校针对工科专业的基础课程体系进行整合、优化、重组，提高学生的学习效率和效果[1]。

为了能够达成基础课程建设目标，多位学者与专家在多方面进行了研究与探索，提出并实施了多种方案[2]-[8]。基于上述专家就“环境化学”课程在新工科背景下的教学改革成果分析来看，以往“环境化学”的教学改革侧重于定性地分析方案实施的效果，定量的效果评价较少。同时，上述学者对于学生学习效果的评价多侧重于总结性评价，对于如何发挥过程性评价的学习指导作用研究成果较少。

因而如何在国家新工科建设背景下改革“环境化学”课程体系，使之能够满足新时代社会经济发展对人才的全新要求是一项具有重大意义的任务。

基于目前我校“环境化学”课程教学所面临的困境与亟待解决的现实问题，本研究拟对“环境化学”课程体系进行重构，全方位提升学生学习“环境化学”课程的学习效果以及对后续课程的支撑作用，为新工科人才培养奠定良好的基础。

## 2. “环境化学”课程在教学中存在的问题

### 2.1. 教学内容

“环境化学”课程教学内容与其他学科有交叉、重叠现象，教学中不仅浪费珍贵的课时和资源，影响教学的效率和进程，更是挫伤了学生的学习积极性。传统的教学内容大都局限于应试层面上，存在课程知识陈旧、课程教学内容独立，与实践和社会需求脱节、与产业和社会发展不适应等情况。

### 2.2. 教学方式

传统教学方式主要采用板书讲授和多媒体教学两种方式，老师的授课内容主要以理论教学为主，而“环境化学”本身就是一门应用性、实践性非常强的课程，老师的授课方式直接影响到学生学习的积极性，因此需要对“环境化学”的教学模式进行改革，强化能力导向，充分发挥学生的主观能动性。

### 2.3. 考核方式

之前的教学评价方式主要以结果性评价为主，主要考查学生对书本知识的掌握程度，但在教学评价中更应该关注对学生能力与素质的考查。因此在《环境化学》课程教学过程中为了检验学生是否达到了课程目标的要求，通过改变以往以“结果性评价为主”的状况，坚持“过程性评价和结果性评价相结合”的教学评价方式，促进教与学的积极性和良好的学风建设，提升教学效果和人才培养质量。

## 3. “环境化学”课程教学改革的探索

### 3.1. 改革目标

通过本项目研究，能够完成“环境化学”课程体系的重构，建构满足我校新工科建设要求的“环境化学”课程体系。学生顺利完成环境化学知识与技能学习、专业应用能力提升与创新能力的培养，进一步加强“环境化学”课程对后续专业课程的支撑作用。

### 3.2. 优化课程的教学内容，修订教学大纲以及合理采用案例教学的课堂设计

#### (1) 针对课程知识陈旧、与其他学科有交叉重叠现象

在开展“环境化学”课程教学内容时，为了避免课程内容的重复，必须统筹规划，科学、民主地设置课程，优化课程体系。根据专业的培养目标和其他课程的内在规律和相互关系来设置课程，修订教学大纲。这样即使教材内容有重复，授课教师也可以对重复内容进行取舍，避免教师对同一个内容同时进行讲授，浪费教学资源。

例如在“环境化学”课程教学大纲修订过程中，可以结合新疆本地的环境特点增加案例分析，使教学内容更具有课程针对性和地域价值，同时区分于其他专业课程，使本门课程特点更加鲜明。

#### 案例一：新疆荒漠土壤盐渍化的化学机制分析

##### 1) 设计目标

① 让学生掌握土壤盐渍化的化学原理(如离子交换、水分蒸发浓缩效应);

② 结合新疆“干旱少雨、蒸发强烈”的气候特点，理解本地荒漠土壤盐渍化与内地的差异，提升地域环境问题的分析能力。

##### 2) 实施过程

① 课前准备：教师提前收集新疆不同区域的土壤样本、气候数据(年均降水量、蒸发量)及土地利用类型信息，制作成案例发放给学生。

② 课堂分析：通过 PPT 讲解土壤盐渍化机制，结合土壤样本和气候数据等信息，引导学生对比数据，分析“蒸发浓缩”如何加剧土壤表层盐分积累；小组讨论，分组探讨了大水漫灌对土壤盐渍化的影响，结合离子交换原理，解释灌溉后土壤中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  被  $\text{Na}^{+}$  取代的化学过程。

### 3) 教学反思

学生通过数据分析，理解新疆气候对土壤盐渍化的影响，同时也可以结合自身所学的专业知识，提出解决土壤盐渍化的方案，并对方案进行对比讨论，提高了对专业知识的理解 and 应用程度。

### 案例二：新疆灰漠土重金属污染吸附研究

#### 1) 设计目标

① 让学生掌握化学固定土壤重金属污染的机理。

② 结合新疆土壤的理化性质，分析本地土壤重金属吸附量与内地的差异，提升地域环境问题的解决能力。

③ 掌握吸附等温式和吸附等温线的概念及应用。

#### 2) 实施过程

① 课前准备：教师提前收集新疆灰漠土的理化性质(如 pH、重金属背景值、土壤阳离子交换量等)，并将相关文献制作成案例发给学生。

② 课堂分析：通过 PPT 讲解土壤重金属吸附的机理，结合吸附量和影响吸附能量的数据等信息，引导学生对比数据，分析土壤阳离子交换量的大小对吸附能量的影响；小组讨论，分组探讨土壤阳离子交换量对吸附的影响机理。

(2) 针对课程教学与实践和社会需求脱节、与产业和社会发展不适应等现象

“环境化学”是一门理论和实践结合较为紧密的学科，许多内容与日常生活和生产紧密相连。环境污染问题不断涌现，新的污染控制方法和检测手段也在不断更新，因此在授课过程中，不断更新知识内容，充实新的案例教学设计。通过案例的讲解，可以激发学生的学习兴趣，主动去查阅文献资料，进行相关内容的扩展学习，将课堂学习延伸到课外，与实际相结合，通过查阅资料去解决实际中遇到的问题。

### 3.3. 改进教学方法和手段，充分激发学生的学习积极性

结合 OBE 的教育理念，以学生为核心，教师起引导作用的整体教学设计思路，改进教学方法和手段，会更有效地完成该门课程的教学内容，实现真正的教学目标，为我校培养具备扎实的理论知识，且能把知识转化成能力的应用型人才[9]。

授课中采用以学生为主，课堂讨论、展示、课下辅导等为辅的教学方法。加强互动教学，学生对课程的某一学术问题通过检索资料、撰写论文来提高自学能力和实践能力，通过上台演讲来锻炼表达能力。比如教学中的某一知识点，可以让学生在课下通过查阅相关文献，搜集相关资料，然后在课堂上，让学生主动来讲，讲完后大家共同讨论，其他同学也可以发表自己对此问题的见解，对学生所讲内容查漏补缺，最后老师进行点评和总结，指出所讲内容存在哪些问题，这样下来，学生才能对所学内容印象深刻，理解通透，也可以激发学生学习的积极性。同时深化产教融合、产学研融合、校企合作的体制机制，注重创新创业能力培养，强化能力培养导向。

### 3.4. 坚持“过程性评价和结果性评价相结合”的教学评价方式

基于 OBE 的教学理念，要实现“以成果为导向”的教学目标，就需要不断对课程的考核方法进行改革和探索，要求考核时不能只看结果，要体现过程，重在能力测试。因此要坚持过程性评价和结果性评价相结合的评价方式，不仅要通过教学拓宽学生的知识面，更要通过过程性考核提高学生分析问题、解

决问题的能力和综合素质,最终实现真正的教学目标,为我校培养合格的应用型人才打下坚实的基础[9]。

过程性评价和结果性评价相结合的教学评价方式包括考勤、课堂表现、课后作业、随堂测试等形式。考勤以按时上课、迟到早退等情况进行打分;课堂表现以课堂回答问题情况进行打分;课后作业布置习题相关作业题,根据作业完成情况打分;随堂测试根据答题情况进行打分。结果性评价以试卷考试形式为主。这种评价方式改变以往以学生试卷考试为主的偏形式化的考核方式,通过对学生课程作业、随堂测试等完成情况的考核,更注重学生的实际问题能力的培养。

#### 4. 结语

1) 结合“环境化学”课程的特点和目前在教学内容、教学方式和考核方法中存在的问题,通过课程体系的构建与实施,完成学生“学会-掌握-应用”的全过程。

2) 同时通过教学大纲的修订,学生理解了《环境化学》的基本概念、基本理论等知识和内容,继而掌握了获得解决问题的方法和思路,最后将知识应用到了实际问题当中。

3) 该研究的实施虽取得了一定的成绩,但也存在一定的局限性,包括缺乏兼具“理论教学能力”与“行业实操经验”的复合型教师,难以支撑综合性教学任务;教学评价中未引入行业、企业技术人员,仅由校内教师评分,导致评价标准偏向理论,忽视行业实际需求。

#### 基金项目

新疆教育厅高校基本科研业务费科研项目(XJEDU2023P135);新疆工程学院校级教学改革项目(XJGCJGB202308);新疆维吾尔自治区创新训练项目(S202410994013);新疆工程学院校级专项教学改革立项项目(2021gcxyjg36)。

#### 参考文献

- [1] 教育部. 新工科研究与实践项目指南[Z]. 政府公告, 2017.
- [2] 王进喜, 展惠英, 魏慧荣, 等. 《环境化学》课程的教学改革与实践[J]. 甘肃联合大学学报, 2012, 26(1): 117-119.
- [3] 任东, 陈芳. 新工科背景下环境化学课程教学改革与实践[J]. 教育现代化, 2019, 6(61): 68-70.
- [4] 丁凤, 吴腾宴. 应用型本科院校人才培养模式下《环境化学》课程教学改革初探[J]. 广东化工, 2018, 45(20): 169+153.
- [5] 闫豫君, 陈宏伟, 刘子龙. 基于工科专业选修课《环境化学》的教学改革的探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(51): 84-85.
- [6] 兰波, 牟新利, 刘昱宏. 浅谈《环境化学》课程教学改革探索[J]. 山东化工, 2020, 49(13): 170-172.
- [7] 王晓丹. 环境化学课程教学改革研究[J]. 绿色科技, 2020(5): 231-232.
- [8] 魏金枝, 孙晓娟, 姜俊艳. 基于工程教育专业认证理念的“环境化学”课程教学改革[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2019(12): 26-27.
- [9] 刘伟, 商景阁, 韩文娟, 等. 基于 OBE 教育理念下的“环境化学”课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2024, 14(1): 1116-1124.