

新农科背景下大学化学教学改革探索与实践

张京京, 朱纪奎*

塔里木大学化学化工学院, 新疆 阿拉尔

收稿日期: 2025年2月19日; 录用日期: 2025年4月1日; 发布日期: 2025年4月10日

摘要

在新农科建设的大背景下,农科专业大学化学课程面临教学内容与农学融合不足、教学方法僵化、考核评价单一及课程思政融入不够等诸多挑战。为此,采取了系列改革举措:升级课程教学体系,构建线上线下混合教学模式;细化课程考核方式,实现过程与结果评价的有机结合;深入挖掘课程思政元素,自然融入教学过程。这些创新改革与实践提升了大学化学教学效果,有力促进了新农科背景下大学化学课程的教学质量与人才培养质量的双重提升。

关键词

新农科, 大学化学, 线上线下, 思政元素, 教学改革

Reform and Exploration of University Chemistry Teaching in the Context of New Agricultural Sciences

Jingjing Zhang, Jikui Zhu*

College of Chemistry and Chemical Engineering, Tarim University, Alar Xinjiang

Received: Feb. 19th, 2025; accepted: Apr. 1st, 2025; published: Apr. 10th, 2025

Abstract

Against the backdrop of the new agricultural science initiative, university chemistry courses for agricultural majors are facing numerous challenges, such as inadequate integration of teaching content with agricultural science, rigid teaching methods, simplistic evaluation systems, and insufficient integration of ideological and political education into the curriculum. In response, we have implemented a series of reform measures: upgrading the teaching system, establishing a blended learning mode

*通讯作者。

that combines online and offline instruction; refining the course assessment methods to achieve an organic combination of process and outcome evaluation; and deeply excavating the ideological and political elements in the curriculum to naturally integrate them into the teaching process. These innovative reforms and practices have significantly enhanced the effectiveness of university chemistry teaching, effectively promoting the dual improvement of teaching quality and talent cultivation in chemistry courses under the new agricultural science initiative.

Keywords

New Agricultural Sciences, University Chemistry, Online and Offline, Ideological and Political Education

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

在教育部推行新工科、新农科、新医科及新文科的“四新”建设战略背景下,“安吉共识”、“北大仓行动”与“北京指南”为新农科的进一步建设提供了明确的方向和坚实的框架^{[1][2]}。此外,教育部发布的相关通知明确指出,高等学校需要对课程设置进行优化,坚决淘汰低质的“水课”,构建以提升教学质量为核心的高质量课程体系^[3],且《关于加强农林高校新农科建设的指导意见》更是强调:“应促进学科间的交叉融合,深入推动课程教学改革,打造具有高阶性、创新性和挑战度(两性一度)的农林类金课,全面加强知农爱农教育,培养一批热爱农业、精通技术、善于经营,能够下得去、用得上、留得住、干得好的应用型农林人才”^[4]。化学作为探究物质本质及其应用的基础科学,在农科专业学生的培养中扮演着至关重要的角色,是农业科技创新不可或缺的重要支撑。为适应新农科建设的迫切需求,培育出符合新时代要求的新农科人才,大学化学课程的教学改革势在必行^[5]。在改革过程中,不仅要注重课程内容的更新与教学方法的创新,还要强化课程思政的融入,确保学生在掌握专业知识的同时,能够全面发展。通过这些努力,打造出符合新农科要求,具有高阶性、创新性和挑战度的大学化学课程,为农科教育的进步贡献力量。

2. 大学化学课程教学现状与问题分析

作为农业水利工程、智慧农业、农药化肥等涉农专业大一新生的首门化学基础课程,塔里木大学的大学化学课程融合了丰富的理论知识与较强的实践性,内容涵盖无机化学与分析化学的基本原理,其基础性和跨学科融合特性对学生后续专业课程的学习具有深远的促进作用。针对这些紧密贴合新农科发展方向及具有鲜明农业特色的专业,化学课程被定位为通识教育体系中的重要组成部分。然而,鉴于课时安排仅为32学时,该课程在教学实施过程中面临着课时紧凑和教学任务繁重的严峻挑战。特别是在实践教学环节,该课程更是面临着一系列关键问题。这些问题不仅关乎课程教学的质量和效果,更直接影响到学生实践能力的培养和综合素质的提升。因此,需要对实践教学环节进行深入思考和改革,以确保学生能够全面掌握化学知识,为后续的农业专业学习奠定坚实的基础。

2.1. 学科交叉融合不足

当前,大学化学教学倾向于构建完整的化学知识体系,却在一定程度上忽视了与涉农专业的内在联系,造成了两者之间的显著脱节。这一问题的根源在于教学大纲的设计未能充分融合化学理论与涉农专

业的实际需求, 缺少对思政教育元素的有机整合, 同时也未充分考虑涉农专业人才培养的特定要求, 从而影响了学生的学习积极性和自主性[6]。因此, 迫切需要对教学大纲进行革新, 以增强化学知识与涉农专业内容的关联性, 重视学科之间的交叉融合, 满足新时代涉农专业人才培养的迫切需求。

2.2. 教学模式与新农科人才培养的适应性不足

传统教学模式以教师为主导, 通过线下板书、口头讲解等方式传授知识, 虽教学效率高、管理便捷, 但“填鸭式”教学可能抑制学生的主动性和创造力[7]。疫情期间, 全面线上教学尝试效果欠佳, 凸显了单一教学模式的局限。为解决此问题, 采用线上线下混合教学模式, 利用“学习通”平台课前预习, 结合雨课堂互动与线下教学, 再辅以课后线上辅导, 形成三位一体的教学体系。这种模式不仅激发了学生的学习兴趣, 还提升了他们的主观能动性, 为提升大学化学课程的教学质量与人才培养效果提供了有力支撑, 更好地适应了新农科背景下的教学需求。

2.3. 考核体系与新农科人才核心素养的匹配度低下

我校大学化学课程现采用“三七分”考核模式, 平时成绩占30%, 期末考试占70%。此模式在评估学生课程知识掌握上存在局限, 难以全面反映其知识迁移应用及创新能力。它偏重结果, 忽视过程管理, 考核方式僵化, 缺乏灵活性, 无法满足当前教学对多元化、全面化的评价需求。为改进此状况, 需优化考核体系, 增加过程性评价, 如课堂参与、作业质量、小组讨论等, 以更全面地评估学生的学习成效和综合能力, 促进教学质量提升和学生全面发展。

2.4. 课程思政与农业价值观教育的融合深度不足

在教学过程中, 发现大学化学课程对思政元素的挖掘和提炼尚显不足, 思政教学方式也显得较为单一和枯燥, 这直接导致了思政内容难以有机地融入到专业课程的教学之中。这种“传道”与“授业”的脱节, 不仅影响了学生对专业知识的全面理解, 也未能体现出教育部所强调的“专业知识与思想政治教育同向同行”的教育理念[8]。此外, 这样的教学方式也未能深入贯彻关于高校思想政治教育的重要论述, 没有充分发挥思政教育在培养学生全面发展中的重要作用, 这是在今后的教学改革中需要重点改进的地方。

3. 大学化学教学建设与探索

3.1. 课程体系重构, 打破学科壁垒

为系统推进新农科背景下大学化学课程的转型升级, 大学化学课程教学以“破壁融合”为理念, 从学科体系重构、教学内容革新、思政元素渗透三个维度构建了“全链条-多维度-深层次”的改革框架, 课程教学内容、学科交叉及思政目标见表1。在学科交叉融合方面, 教学团队基于新农科“跨界协同”要求, 对原有课程体系进行颠覆性重构: 纵向保留原子结构、化学反应原理等核心知识模块, 横向重点增设生物化学(酶催化与植物代谢)、环境化学(土壤修复技术)、材料化学(农药分子设计)等新兴交叉领域, 通过“模块化课程包”实现灵活组合, 例如在讲解配位化合物时融入植物根系对微量元素的吸收机制, 在原子结构章节关联纳米材料在农药控释中的应用, 形成“原理-技术-应用”的完整知识链条。与此同时, 课程思政贯穿教学内容设计全生命周期, 将“知农爱农”教育贯穿教学全程, 构建了“隐性渗透-显性引导-实践升华”的三阶育人模式。知识传授层面开发特色思政案例库, 如通过无土栽培中的缓冲溶液原理解决土地资源紧张问题; 结合镉污染治理与袁隆平团队“去镉水稻”发展历程培育科技报国情怀; 实践教学环节设置农产品质量安全检测、农田重金属修复方案设计等社会服务型项目, 这种将学

科知识与农业价值、科学家精神深度融合的改革模式, 有效提升了学生的跨学科实践能力与农学使命担当。

Table 1. The teaching content, interdisciplinary integration, and ideological and political goals of university chemistry courses
表 1. 大学化学课程教学内容、学科交叉及思政目标

教学模块	教学内容	学科交叉	思政目标
绪论	化学与农学的关系	将化学基础知识与农学实际应用	将化学基础知识与农学实际应用相结合, 与农学发展相联系, 通过农业科技案例(如袁隆平团队)激发学生的“强农兴农”使命感
化学反应基本规律	化学反应速率 化学平衡	生物化学, 农业发酵(如酿酒、制醋)中的酶催化反应机制	揭示物质运动的规律, 从唯物辩证法的角度看待化学反应的实质, 学会解决实际问题的方法和原理
溶液与离子平衡	稀溶液依数性 酸碱平衡 沉淀溶解平衡 配位平衡	环境化学, 土壤 pH 调节(如石灰改良酸性土壤)、农药有效成分的稳定性控制等	运用辩证唯物主义原理认识矛盾的对立统一关系, 引导学生用平衡的观点认识和解决实际问题, 强调理论与实践结合的重要性, 增强服务乡村振兴的意识与能力
分析化学基础	有限数据的统计处理 滴定分析	农产品检测所利用的仪器分析技术	培养“精益求精”的工匠精神, 树立“食品安全大于天”的责任感
物质结构基础	原子核外电子结构 元素周期性 化学键	新型农药分子设计	体会“结构决定功能”的科学哲学, 培养创新思维
元素及其化合物	金属元素 非金属元素	常量元素、稀土元素等对于植物生长的重要作用	培养学生科学的社会观和对事物复杂多面性及普遍联系规律的认识(元素的存在-制备-性质-用途); 引导学生树立科学发展观, 培养学生的“大国三农”情怀

3.2. 线上线下混合教学模式构建

线上线下混合式教学模式融合了互联网技术与传统教学模式之长, 既克服了传统课堂的“满堂灌”弊端, 提升了学生的学习主动性, 又弥补了全面线上教学中师生沟通不足的缺陷。结合我校实际情况, 精选线上优质资源, 并根据学生特点和培养需求进行本土化改造, 精心设计教学活动, 强化师生互动与实践环节, 旨在打造高效、互动、贴合校情的特色课程体系, 全面提升教学质量与学生学习成效, 大学化学线上线下混合教学模式如图 1 所示。

1) 课前: 依托学习通平台, 引导学生进行线上预习。其中, “你知道吗”板块通过展示化学知识在日常生活和自然现象中的实际应用案例, 基于学生的经验知识, 激发学生的学习兴趣和内在动力。“微课堂”板块则精选名校名师的在线微课, 帮助学生提前攻克课程重难点, 确保学生在课堂上更加从容不迫。此外, 学生还可在线浏览或下载课件资源, 完成配套练习, 并通过“学科前沿”板块了解最新科研动态, 进一步强化学习动机, 培养科学探索精神。所有板块均设置任务点, 学生需按顺序完成, 系统根据学生的任务完成情况自动评分, 作为课程考核的重要依据。

2) 课中: 利用雨课堂平台设置了五大教学模块, 包括预习成果展示、知识回顾与贯通、重难点突破、随堂练习以及学用结合的主题研讨。学生可通过雨课堂的投稿和弹幕功能, 积极参与课堂讨论, 分享预习心得、思政案例与课堂所学知识的实际应用联系。雨课堂实时反馈讨论情况, 生成课堂报告供师生参考。在线下课堂教学中, 强调过程与结果并重, 规范学生的课堂笔记, 培养其自主总结归纳知识的能力。同时, 教师采用启发式提问, 如在学习稀溶液依数性时, 通过提问“新疆瓜果为何如此甜?”引导学生思考并展开讨论, 从而激发学生的想象力, 提升其理论联系实际问题的能力, 实现教学过程中, 学生参与和教师主导的完美结合。

3) 课后: 利用线上平台的优势, 与线下教学形成有效互补, 共同构建了一个全面的学习支持体系。

通过雨课堂、学习通等线上平台,我们可以方便快捷地推送课后作业,学生可以随时随地完成并提交,教师也能迅速批阅并给予反馈。这不仅提高了作业处理的效率,还使教师能够实时追踪班级整体作业完成情况,从而更加精准地掌握学生对所学知识的掌握程度,并进行有针对性的教学调整。此外,我们还通过班级钉钉群、学习QQ群等线上交流平台,及时为学生答疑解惑,无论是课堂上遗留的问题,还是作业过程中的难题,都能得到及时的解答,有效避免了学生疑问的累积,确保了学习效果的持续优化和提升。这种线上线下相结合的模式,为学生的学习提供了更加全面、便捷的支持。

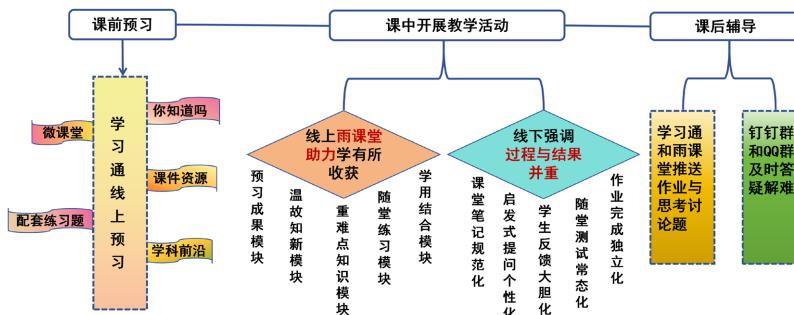


Figure 1. A schematic diagram of a blended teaching mode combining online and offline elements
图 1. 线上线下混合教学模式示意图

3.3. 课程考核评价体系改革

科学且高效的考核评价机制对于准确评估学生是否达到教学目标与学习要求具有举足轻重的地位。当前,本课程的考核方式过度侧重于单一的考试结果,而对学习过程的评价则显得相对不足。为了促进结果性考核与过程性考核的深度融合,采取适度降低期末考试在总评成绩中的比重,同时提高过程考核的占比,大学化学多维化、细致化考核方式如图2所示。过程考核的评估依据主要涵盖以下四个维度:线上任务完成度、课堂互动参与度、线上线下测试成绩以及作业准确度。借助学习通、雨课堂等教学平台,能够全面追踪学生的学习进程,并留下详尽的记录与评价数据。通过对这些数据进行整合分析,可以获得对学生过程性考核的客观量化评价,从而有效避免评价过程中的随意性与主观性,确保考核结果的客观性与真实性,更准确地反映学生的实际学习过程。在期末考试方面,试卷设计不仅考察学生对基础知识、基本方法及核心思想的掌握情况,还巧妙地融入了部分跨学科融合题目,特别是将大学化学课程的基本理论、研究方法与农学类专业知识相结合,以评估学生将课程理论知识迁移于解决实际问题的能力。同时,试卷中还融入了思政元素,旨在进一步培养学生的探索精神、分析解决实际问题的能力以及综合归纳能力,从而全面提升学生的综合素质。

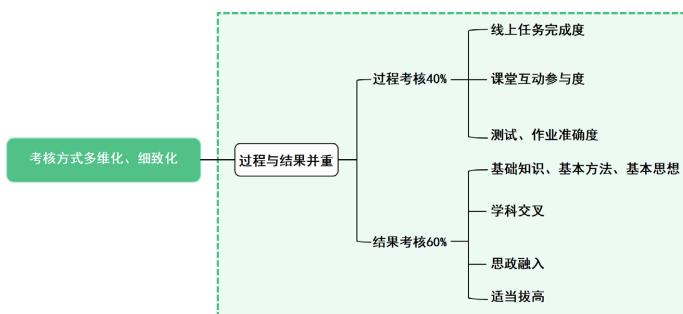


Figure 2. A schematic diagram of the basis for calculating a multi-dimensional and detailed assessment method
图 2. 多维化、细致化考核方式测算依据示意图

4. 大学化学教学改革成效

为评估大学化学教学改革成效, 向智慧农业、农业水利工程等6个涉农专业2024级学生发放结构化问卷($N = 300$), 最终回收有效问卷280份(有效回收率93.33%)。问卷设计遵循“认知-能力-情感”三维评估框架, 包含23项封闭式问题及开放式文本题, 涵盖教学内容适配性、理论-实践衔接度等核心指标, 同时通过情境化问题与质性分析探究学生课程满意度、跨学科实践能力以及学科价值认知。图3为大学化学课程教学改革成效统计结果, 数据显示: 课程满意度指数达96.4%, 且普遍认为所采用的教学模式与方法能够激发自身学习内驱力。此外, 问题解决能力、创新能力、团队合作能力、理论联系实际能力整体效率提升28%, 且91.1%的学生感受到了爱国、爱疆的家国情怀, 科学精神与科学家精神, 艰苦奋斗的拼搏精神以及知农爱农的社会责任感与历史使命感。由此可见, 大学化学教学改革取得了一定的成效, 教学质量得到了提升。

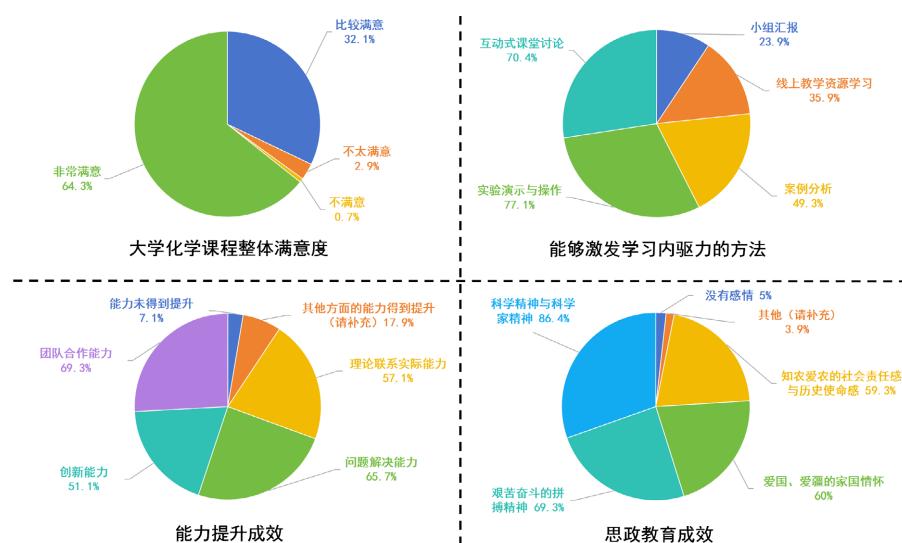


Figure 3. Statistical outcomes of teaching reform in college chemistry courses
图3. 大学化学课程教学改革成效统计结果

5. 结语

在新农科建设背景下, 针对当前大学化学教学中存在的学科交叉融合不足、教学模式适应性不足、考核体系匹配度低下和课程思政融合深度不足等问题, 进行了系统的探索与实践。通过课程体系重构, 打破学科壁垒, 实现了化学知识与涉农专业的深度融合; 构建线上线下混合教学模式, 提升了学生的学习主动性和实践能力; 改革课程考核评价体系, 更全面地反映了学生的学习成效和综合能力。教学实践成效显著, 学生课程满意度较高, 各项能力得到提升, 且普遍增强了家国情怀和社会责任感。未来, 将进一步建立动态调整机制, 持续优化课程生态, 为实现农业教育现代化战略提供坚实支撑。

基金项目

塔里木大学本科“课程思政”示范工程项目(TDKCSZ22413)。

参考文献

- [1] 胡芳东, 姜晓蕾. “四新”建设视域下无机化学“理实融通, 驱动创新”的混合式教学模式研究与实践[J]. 大学化学,

- 2024, 39(11): 1-8.
- [2] 常青云, 殷晓欢, 李芝, 等. 新农科背景下《无机及分析化学》线上线下混合教学探索与实践[J]. 云南化工, 2020, 47(11): 187-192.
- [3] 许晶, 付颖. “新农科”背景下高等农业院校化学基础课程教学改革与实践[J]. 大学化学, 2022, 37(8): 31-39.
- [4] 刘莉, 周力, 张杨, 等. 涉农高校“金课”建设现状与实践路径——基于南京农业大学经管金融类专业的调研[J]. 高等农业教育, 2024, 4(2): 96-104.
- [5] 台玉萍, 黄新辉, 张长水, 等. 新农科发展背景下“大学基础化学”课程思政教学改革[J]. 化工时刊, 2021, 35(4): 59-62.
- [6] 万福贤, 李映, 张元红, 等. 农科特色有机化学课程的教学探索与实践[J]. 大学化学, 2024, 39(2): 298-306.
- [7] 李莎, 陈琳, 吴纯正, 等. 农林高校无机及分析化学基础课教学改革探索与实践[J]. 大学化学, 2023, 38(12): 157-164.
- [8] 王宇超, 敖玉辉, 石金静, 等. 基于 OBE 理念的大学化学课程思政案例设计与实践[J]. 化学教育(中英文), 2023, 44(2): 43-48.