

新农科背景下天然产物化学课程“四度提升”改革

邓维萍, 沈晓静, 姜薇薇, 李文春, 张灵, 马俊蓉, 杜飞, 李会明*

(云南农业大学, 昆明 650201)

摘要 “新农科”建设要求推进农业科学与生命科学、工程技术等多学科的教育融合, 培养农业基础扎实, 兼具多学科交叉背景的复合型及创新型“新农人”。而支撑“新农科”建设的关键载体在于推进专业培养体系及课程教学的改革。以化学专业的必修课程及农学类专业的基础课程天然产物化学为实践载体, 据“新农科”建设对高等农业院校教育教学提出的新要求, 针对目前教学体系存在的问题, 本文深入挖掘课程思政元素, 并融入专业课程, 设计“化学+农工科”融合的教学内容体系; 运用“雨课堂”建立互动式教学模式, 构建全面考核学生学习效果的评价体系, 让该课程实现思政元素高渗透度、多学科高融合度、学生高参与度和考核评价多维度的“四度提升”, 以期为高校化学类课程教学改革提供参考借鉴。

关键词 天然产物化学; 新农科; 新农人; 四度提升; 互动式教学模式

中图分类号 G642 文献标志码 A 文章编号 1007-3531(2025)04-0047-04

Reform of the “Four-Dimension Enhancement” in the Course Natural Products Chemistry under the Background of New Agricultural Sciences

DENG Weiping, SHEN Xiaojing, JIANG Weiwei, LI Wenchun, ZHANG Ling,

MA Junrong, DU Fei, LI Huiming*

(Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: The construction of “New Agricultural Sciences” emphasizes the integration of agricultural science with life sciences, engineering, and other disciplines, aiming to cultivate innovative and interdisciplinary “new-type agricultural talents” with a solid foundation in agricultural science. The key to supporting this initiative lies in advancing the reform of professional training systems and curriculum teaching. Taking Natural Product Chemistry, a compulsory course for chemistry majors and a foundational course for agronomy majors as a practical carrier, this paper responds to the new educational requirements for higher agricultural institutions under the “New Agricultural Sciences” framework. It identifies existing issues in the current teaching system and deeply explores ideological and political elements within the curriculum, integrating them into professional instruction. A “Chemistry + Agricultural Engineering” integrated content system is designed, and an interactive teaching model is established using the “Rain Classroom” platform. Moreover, a comprehensive evaluation system for students’ learning outcomes is constructed. Through these initiatives, the course achieves a “four-dimension enhancement”: high ideological-political penetration, high interdisciplinary integration, high student engagement, and multidimensional assessment. This reform aims to provide valuable reference for teaching innovation in chemistry-related courses at universities.

Key words: natural products chemistry; new agricultural sciences; new-type agricultural talents; four-dimension enhancement; interactive teaching model

收稿日期: 2024-09-03

* 通信作者: 李会明, E-mail: 2000021@ynau.edu.cn

基金项目: 云南省 2023 年本科教育教学改革研究项目 (No. JG2023191, No. JG2023190); 云南农业大学 2023 年本科教育教学改革研究项目 (No. YNAUJG2023009, No. YNAUJG2023075, No. YNAUJG2023008); 云南农业大学一流本科课程建设项目 (No. 2023YLKC011)

教育部于 2019 年启动“新农科”建设,随后通过“安吉共识”“北大仓行动”和“北京指南”等系列方案让新农科在全国高校全面落地生根^[1-2]。“新农科”建设要求推进农业科学与生命科学、工程技术等多学科的教育融合,以培养农业基础扎实,兼具多学科交叉背景的复合型及创新型“新农人”。而支撑“新农科”建设的关键在于推进专业培养体系及课程教学改革,其中,化学相关课程作为涉农高校最重要的基础课程之一,具有先导性与适用性,对“新农人”培养具有重要意义^[3-4]。

天然产物化学是运用现代科学技术理论研究自然界的植物、动物、微生物等生命体中天然活性成分的一门学科,主要介绍天然产物结构特征、理化性质、生理活性及提取分离等方面的基本原理和实验技能,让学生了解生物活性成分在医药开发、农业及生命科学等领域的应用^[5]。天然产物化学是应用化学、化学生物类化学专业的必修课程,也是植物科学、动物药学等农学类专业的基础课程。农业院校在培养化学专业人才的同时,更要服务于农学类专业的人才培养需求。然而,目前的农业院校课程教学体系偏重化学知识传授,缺乏与农工科相关专业的联系,已不能满足“新农人”的培养需求。因此,推动和加快天然产物化学课程教学改革势在必行。

笔者根据“新农科”建设对高等农业院校教育教学提出的新要求,针对本校天然产物化学教学体系存在的问题,围绕“新农科”对复合型及创新型“新农人”的培养需求,深入挖掘课程思政元素,并有机融入知识教育过程,设计“化学+农工科”融合的教学内容体系,并运用智慧教学工具“雨课堂”建立互动式教学模式,构建全面考核学生学习效果的评价考核体系,让天然产物化学课程实现思政元素高渗透度、多学科高融合度、学生高参与度和考核评价多维度的“四度提升”。为农业高等院校化学类课程教学改革提供参考,也为本校的“新农科”建设及“新农人”培养提供支撑。

1 天然产物化学课程教学存在问题

1.1 课程目标重教书,轻育人

立德树人是高等教育的根本任务,将思政与化学教学有机融合,将爱国主义和辩证唯物主义观点深植于学生心中,播下热爱自然、热爱科学、求实创新的种子,才能实现该课程价值目标,培养出具有“知农爱农情怀”的“新农人”。但目前该课程普遍存在思政元素挖掘不够深入,存在“重教书而轻育人”的现象。

课程思政元素蕴藏的微言大义能否润物无声地融入专业知识教学,是实现课程潜移默化进行思政教育的关键^[6]。

1.2 课程内容重化学,轻农工

教学内容是人才培养过程的具体化和教学骨架。当前国家农业发展战略中粮食安全问题、农产品供给质量问题、农村绿色发展问题等都以化学学科为支撑,而农林院校的化学教育更要立足于“农”,培养学生“知农爱农”情怀和“强农兴农”本领^[7]。但目前该课程教学内容因受限于教材,多侧重化学基础知识传授,忽视了在农工科相关领域的特别应用。如何以化学教学内容为立足点,设计“化学+农工科”特色的教学内容,是完成教学培养目标的基本前提。

1.3 课堂教学缺互动,少探究

线下课程,课堂仍是教学的主阵地^[8]。只有真正实现以学生为中心的互动课堂,才是提高学习效果的重要渠道,也是提升教育质量的内在标准和必然要求^[9]。天然产物相关研究和分离检测技术不断发展更新,具有时代特征的前沿成果硕果累累,为课堂教学设计奠定了基础。本校学生专业背景和生源多样,但教学方法和教学模式相对单一,“教师讲授+学生听讲”的灌输式教学模式以知识单向传递为主^[10],无法调动学生学习的积极性和主动性,课堂参与度不高。如何构建互动式教学模式,激发学生兴趣,保持课程教学内容的科学性与前沿性,提升课程高阶性和创新性是完成教学目标的保障。

1.4 课程评价重结果,轻过程

考核是对教学效果的检验,也是反映教师教学质量和学生学习情况的重要方法^[9]。传统教学模式下,教师通常采用考勤、作业和期末考试等方式,考查学生专业知识与技能的掌握情况。这种评价方式侧重于对学生理论知识掌握程度层面的评估,学生课程参与度、自主学习能力、创新思维能力等方面未纳入考核体系。这种考核方法还容易导致部分平时学习不认真的学生,通过考前突击、死记硬背也能蒙混过关。现实教学急需完善的课程考核体系,新体系应通过全过程、动态化的考核评价,促进学生积极参与课程学习,提升学生的综合素质。

2 “四度提升”的天然产物化学课程改革

2.1 挖掘课程思政元素,拓展课程深度

针对课程目标重教书,轻育人的问题,教学团队充分挖掘该课程的思想教育案例,寻找思政育人切入点。化学发展历程、重大事件、科研动态和化学

工作者科研精神都蕴含着丰富思政元素,以每章节理论知识为主线,教师穿插思政案例,将思政资源与专业知识融合,达到“章章有案例,节节有融合”的育人效果。该课程知识点融入的思政案例主要分为如下 5 个板块:爱国主义、严谨求实科学态度、执着创新科研精神、责任担当、绿色环保可持续发展观。例如,笔者通过追溯中国在开发和利用天然产物方面的发展进程,激发学生的民族自豪感,弘扬爱国主义精神;讲解萜类化合物的生源途径如何从“经验异戊二烯法则”发展到“生源异戊二烯法则”过程,培养学生“尊重事实,实事求是”的科学态度;以 1963 年从太平洋杉树皮和木材中首次分离紫杉醇到 1994 年的化学合成历程,以及阿尔茨海默病新药甘露特钠胶囊研发等为例,对学生进行“专业责任感”教育,培养其执着创新和勇于担当的科研精神;在介绍吗啡、麻黄碱、可卡因等代表性生物碱时,教师引入社会上毒品现状的讨论,培养学生珍爱生命、抵制毒品的意识,并教导学生“知识用于正途”的社会责任感;对海洋生物的开发利用介绍可培养学生“维护生态环境多样性”的可持续发展观。课堂大量栩栩如生的案例不仅能激励学生树立正确的人生观和价值观,加强学生的“五爱”情感(爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体),还能培养学生的科学素养和工匠精神,实现专业知识教育与思政教育的有机融合。

2.2 多学科交叉融合,拓展课程广度

针对课程内容重化学,轻农工的问题,教师在及时了解天然产物化学理论及技术发展动态的基础上,关注其他专业发展动态和人才培养方案,依据农科专业的特点和科学研究情况,多方位、多角度地设计教学内容,建立天然产物化学知识与食品科学、农学、动物医学、环科等涉农专业课程之间的相互关系,以各章节典型案例实现“化学—农学—化工”融合。例如,在介绍黄酮类化合物时,以芦丁为例,除介绍其溶剂萃取法和碱提酸沉法工艺外,教师还可引入饲料中添加不同水平芦丁能显著提升蛋壳厚度的实例;在醌类化合物章节,以胡桃醌为例,教师引入微波辅助微乳萃取的提取工艺及反胶束微乳萃取纯化工艺,同时介绍其在防治白粉病、灰霉病等植物病害方面的应用;在萜烯类化合物章节,以人参皂苷为例,除介绍其 β -葡萄糖苷酶介导的水解机制外,教师还可以引入人参属植物产人参皂苷类化合物介导化学防御机制等。教师可将农工科专业研究的重大进展、实践活动发展的新经验、社会需求的转变等引入课堂教学,拓宽学生的知识面,激发学生的创新精神,满足就业市场的

需求。

2.3 建立互动式教学模式,提升学生参与度

针对课堂教学缺互动,少探究的问题,教学团队依托“互联网+”背景下的智慧教学工具“雨课堂”,以学生为中心,有机串联课前预习、课堂互动及课后复习 3 个维度,打造“教师引导+学生自主”的翻转课堂互动式教学模式(图 1),并通过全维度立体化的实时教学数据,实现“教师—学生”的全方位互动,增强学生课堂参与度和课后学习自觉性。在课前预习阶段,教师制作预习微课,并通过雨课堂推送给学生,引导学生经过思考并带着问题进入课堂学习,教师则根据学生反馈的问题,及时调整教学重点。在课堂互动阶段,教师讲解教学重点,融合“化学—农学—化工”的典型案例分析,让学生了解科研动态和天然产物化学知识在其他行业中的应用与发展,并让学生围绕相关文献阅读并展开讨论。在课后复习阶段,教师通过雨课堂发布章节重点测试,学生须在规定时间内作答;针对每章的重点知识,向学生推送拓展学习视频,引导学生温故知新。翻转课堂实现了教师将简单易懂的教学内容移至“课前一课后”,而在课堂中则可加强“教师—学生互动”的教学。教师在雨课堂有机串联“课前一课堂一课后”的基础上,可进一步围绕各章节的典型案例,实施探究式“翻转课堂”教学。教师在课前发起若干讨论课题,学生在课前进行资料查阅与研读,课堂上进行报告展示与问答,实现教学内容的深度与广度扩展(图 1)。

2.4 构建多元化考核评价体系,提升课程评价多维度

针对课程评价重结果,轻学习过程的问题,本课程摒弃了“一考定终身”的传统模式,采用多元评价整合方式评价学生学习效果(图 2)。教师利用“雨课堂”对教学活动实施过程管理,包括课前预习、课后自学等教学资料的线上发布、作业批改等;逐步推进线上线下、课内课外全方位互动式教学管理,提升学生课堂参与度与课后学习自觉性。具体评价方法为:化学基础知识掌握度评价占 50%(期末闭卷笔试占 30%、课后章节重点测试占 20%),课程参与度评价占 20%(课前预习课件查阅占 10%、课后复习课件查阅占 10%)、自主学习能力评价占 20%(文献查阅、制作 PPT 占 10%、课堂汇报和讨论占 10%)、思政考核占 10%(课程思政相关内容课件学习占 5%+学习心得占 5%)。每学期任课教师将考核结果进行分析总结,形成报告,不断改进教学措施,强化薄弱环节,并在后续教学中调整改进。

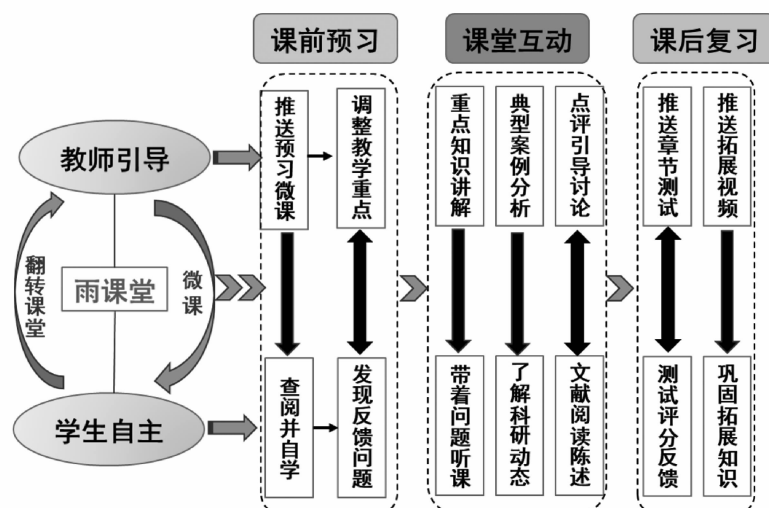


图 1 天然产物化学课程“教师引导+学生自主”的互动式教学模式

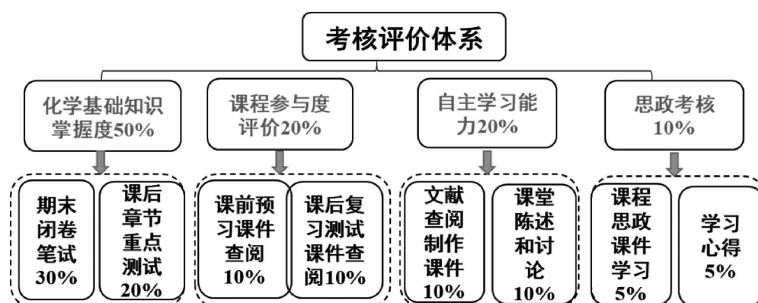


图 2 天然产物化学课程考核评价体系构建

3 改革成效

本次教学改革在本校 2020 级和 2021 级应用化学专业学生中实施。2020 级学生(111 人)采用传统的教学和评价方法:教学内容主要以课本知识为主,成绩考核方案为:期末闭卷考试占 70%、作业占 20%、课堂签到占 10%;2021 级学生(107 人)按上述实施方案从课程思政、教学内容、教学模式、评价方法 4 个方面开展全面改革。两届学生期末考试均采用同一套期末试卷。笔者将学生的最终成绩进行对比发现:首先,2021 级学生的学习参与度与主动性显著提高。学生整体到课率是 97%,课前与课后课件查阅率 94%,文献阅读与 PPT 制作提交率 100%。课堂

上学生踊跃展示自己文献阅读的成果,并积极参与相关话题的提问与讨论,课堂气氛明显比 2020 级要活跃。其次,学生对知识的掌握程度明显提高。2021 级学生期末考试卷面成绩平均分为 62.68,比 2020 级的 54.56 提高了 14.88%,总成绩平均分提高了 9.93%,2021 级不及格率是 5.6%,显著低于 2020 级的不及格率 20.72%。最后,学生的科研和创新能力得到了初步提升。2021 级学生中,有 24 名学生申请并获得了大学生创新创业项目立项,占学生总人数的 22.43%。立项数比 20 级提高了 33.33%(表 1)。可见,改革初见成效,可在后续的天然产物化学教学及其他课程教学中推广。

表 1 2020 和 2021 级应用化学专业学生成绩和项目申请情况

年级(人数)	期末卷面平均分	总成绩平均分	总成绩各分数段人数分布					大创项目立项数
			90~100	80~89	70~79	60~69	59 以下	
2020 级(111 人)	54.56	63.97	1	12	23	52	23	18
2021 级(107 人)	62.68	70.32	2	19	32	48	6	24

(下转封 3)

生产案例融入教学,在规范标准与企业同步的基础上促进学生发展。学校要提供各种条件,让学生了解医药环境,认可医药文化,能够严格遵守规范要求,做出科学客观的职业生涯规划。

在核心素养培养方面,教师要主抓学生综合素质,尤其是主动学习的意愿和主动学习的能力;职业院校要发挥多元化实践活动的优势,培养学生团队协作、吃苦耐劳、信息技术、创新意识等素养;学生应具备基本的英语和计算机操作能力。

参考文献

- [1] 国家发展改革委.“十四五”生物经济发展规划[EB/OL].(2022-05-10)[2024-02-10].<https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/10/5689556/files/a4f74d7bd3a54d32a36fc30e84857bc0.pdf>.
- [2] 上海市生物医药科技产业促进中心.2024 版上海市生物医药产业人才发展白皮书[R].2024.
- [3] 上海生物医药产业人才发展白皮书[EB/OL].(2023-01-30)[2025-06-10].https://mp.weixin.qq.com/s__biz=MjM5NTQ0NDAwMw==&mid=2653667052&idx=2&sn=90fe169c1786679b6600b86cf02c9a3c&chksm

= bd277aa08a50f3b6f2b11570097693309d9f730f99e1fb3eae601119a5e63fefe47739bcc79&scene=27.

- [4] 蝶变志愿.AI 智能报考系统[EB/OL].(2024-02-10).<http://www.diebian.net/#/school>.
- [5] 鞠荣祥,尹铁林.构建职业教育结构体系的基本原则[J].科学与管理,2006,26(3):73.
- [6] 上海教育.上海中等职业学校年报[EB/OL].(2025-02-21)[2025-06-10].<https://edu.sh.gov.cn/pt-zyjy-ndbg2/>.
- [7] 上海教育.上海市教育委员会关于做好 2025 年上海市普通高校园面向应届中等职业学校毕业生招生工作的通知[EB/OL].(2025-04-11)[2025-06-12].https://edu.sh.gov.cn/xxgk2_zdgg_rxgkyzs_07/20250410/457ecc47b19042cfa01bb501aab8fb72.html.
- [8] 中华人民共和国中央人民政府.中华人民共和国职业教育法[EB/OL].(2022-04-21)[2025-06-15].https://www.gov.cn/xinwen/2022-04/21/content_5686375.htm.
- [9] 朱强,卢晓春,高月勤.高职专业设置与布局的三重判读[J].职业技术教育,2018,39(8):41-44.
- [10] 崔延强,林笑夷,段禹.新文科背景下复合人才培养实践模式研究[J].苏州大学学报(教育科学版),2024,12(1):58-67.

(上接第 50 页)

4 结语

本课程的改革基本实现了天然产物化学课程“四度提升”(思政元素高渗透度、多学科高融合度、学生高参与度、考核评价多维度),拓宽了学生的知识面,学生在价值观、综合素质、知识层次、专业能力方面得到了提升,为“新农科”建设及“新农人”培养提供了参考借鉴与支撑。

参考文献

- [1] 新农科建设全面展开[EB/OL].(2019-12-05)[2024-08-26].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/201912/t20191206_411069.html.
- [2] 安吉共识——中国新农科建设宣言[J].中国农业教育,2019,20(3):105-106.
- [3] 王平祥,徐小霞,刘辉.转型与重构:高校“新农科”建设发展探析[J].中国农业教育,2020,21(4):54-60.

- [4] 徐清海,刘晓宇,明霞,等.新农科视域下线上线下混合教学提高化学基础课程教学质量的实践探索[J].高等农业教育,2021(5):71-75.
- [5] 刘湘,汪秋安.天然产物化学[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [6] 吴瑛.天然产物化学教学以知识点为载体思政内容的融入[J].化工时刊,2022,36(1):53-55.
- [7] 饶震红,张晨辉,杜凤沛.新农科背景下农业特色化学类专业建设的研究与实践[J].大学化学,2022,37(8):7-15.
- [8] 崔运梅,陆瑞利,王莉,等.新农科背景下分析化学Ⅱ课程的教学创新——“四维创新”实现“四有目标”[J].大学化学,2022,37(8):77-82.
- [9] 王海青.“以学生为中心”的教学理念在翻转课堂教学模式中的实施[J].教育教学论坛,2019(30):193-195.
- [10] 杜丰玉,肖琳,金玉兰,等.新农科背景下“药味、农味、工味”三味一体的天然产物化学课程改革与实践[J].大学化学,2022,37(8):118-123.