

“新农科”建设背景下生命科学课程改革思路 ——以《生物化学》为例

刘玲

宜宾学院农林与食品工程学部，四川宜宾

摘要：随着“新农科”建设的提出，教育教学改革进入了一个新阶段。生命科学相关专业课程作为农业生产和科学研究的基础，在“新农科”建设中扮演着重要角色，其教学改革势必成为改革浪潮的核心。以生物化学为例，结合其学科性质以及“新农科”人才培养目标和产业转型升级需求，探索一系列“有趣”的教学改革策略，旨在培养学生的主动学习能力。通过优化教学内容、改进教学方法、完善实践方案以及组建高素质师资队伍等措施，将理论与实践深度融合，与生产应用紧密接轨，使生物化学真正成为“有用”的基础学科。同时，深入挖掘知识体系中的思政元素和精神内涵，全方位贯穿于课堂教学及其延伸，提高学生的科学素养，培育学生的家国情怀，培养具有理想和责任感的新时代农业人才。

关键词：新农科；生命科学；人才培养；生物化学；教学改革

Reforming Life Science Courses in the Context of the "New Agricultural Sciences" Initiative —A Case Study of Biochemistry

Ling Liu

Faculty of Agriculture, Forestry and Food Engineering, Yibin University, Yibin, Sichuan

Abstract: With the introduction of the "New Agricultural Sciences" initiative, educational and teaching reforms have entered a new phase. As a foundational element for agricultural production and scientific research, life science-related courses play a crucial role in this initiative, making their reform a central focus of the transformation. Taking biochemistry as an example, this paper explores a series of innovative teaching reform strategies tailored to the nature of the discipline, the goals of the "New Agricultural Sciences" talent cultivation, and the needs for industry transformation and upgrading. The aim is to foster students' active learning abilities. By optimizing teaching content, improving teaching methods, enhancing practical programs, and building a high-quality teaching team, the integration of theory and practice is deepened, and the alignment with practical applications is strengthened, making biochemistry a genuinely "useful" foundational subject. At the same time, the paper delves into the ideological elements and spiritual connotations embedded in the knowledge system, integrating them comprehensively into classroom teaching and its extensions, enhancing students' scientific literacy, cultivating their sense of national identity, and developing idealistic and responsible new-generation agricultural talents.

Keywords: New Agricultural Sciences; Life Sciences; Personnel Training; Biochemistry; Teaching Reform

1 引言

2019年,教育部发布了“安吉共识”“北大仓行动”和“北京指南”等文件,标志着中国“新农科”建设的启动,开启了高等农林教育改革的新篇章。“新农科”旨在推动农业科技创新和人才培养,支持农业可持续发展[1]。在这一背景下,高等农林教育需勇担“开辟改革发展新路、培育卓越农林新材,树立农林教育新标”的时代重任[1],从专业优化、课程体系改革、师资队伍和实践基地建设等方面进行深度探索和交叉融合,协同推进新农科建设工作布局[2, 3]。

“新农科”作为一个动态发展的概念,强调多元化、综合性、高科技和国际化。它要求整合传统农林学科与生物技术、信息技术和工程技术,引入现代科技,结合地区需求和国际经验,旨在实现绿色、高效和优质的农业生产,提高我国农业的国际竞争力。为加速培养急需的农林人才,教育部于2022年8月制定了《新农科人才培养指导性专业指南》,涵盖粮食安全、生态文明、智慧农业、营养与健康 and 乡村发展等领域,设立了包括生物育种科学在内的12个新农科人才培养专业[4]。

2 生物化学课程在新农科建设中的角色分析

生物化学作为生物育种科学与技术、食品营养与健康等领域的核心基础课程,研究生物体内的化学反应和分子机制,对于理解生物体的生长、发育、代谢和能量转换至关重要。具体角色包括:

2.1 提高农业生产效率和农产品质量

生物化学研究揭示作物生长的规律和代谢调控机制,有助于精准栽培管理和优质种质资源的发掘。例如,研究作物的光合作用和生长速率机制有助优化栽培条件,提高作物产量。近期,我国科学家从野生玉米中克隆出首个控制高蛋白含量的基因(THP9),通过杂交技术将其引入广泛种植的品种郑单958中,显著提高了籽粒的蛋白含量[5]。

2.2 发掘新型农业技术,推动生物育种突破瓶颈

生物化学与分子生物学的进步带来了单倍体育种、分子标记辅助选择和基因编辑等新技术。CRISPR/Cas9技术使基因组编辑变得精确高效,

自2012年诞生以来,已广泛应用于植物和动物的遗传改良。例如,中国科学家利用“基因组设计”技术开发了世界首个杂交马铃薯品种[6],推动了现代植物育种的发展。

2.3 研究新型农业模式,促进农业可持续发展

生物化学帮助理解作物基因型与环境的互动,支持新型农业模式如温室蔬菜和生物能源的应用。这些模式利用自然资源,推进绿色、有机、可持续农业。同时,研究植物激素和生物农药,减少农药使用,保护生态环境,提高农民收入和生活质量。

2.4 服务于种质资源保护和农产品加工

生物化学课程有助于了解生物体的基本结构、化学成分及代谢变化,指导植物组织、动物细胞和胚胎的保护。此外,通过化学方法和酶制剂进行农产品加工,提升产品品质和营养价值。生物化学的学习为种质保护、优良品种选育、栽培管理和产品加工提供了优化基础,助力种业发展。

3 新农科建设背景下的“生物化学”课程教学改革方案

生物化学课程是农业科技创新与人才培养的基石,涵盖基础理论与实际应用。然而,传统教学模式中,生物化学课程理论性强、逻辑复杂,学生难以将所学知识与实际应用相结合。同时,课程内容陈旧、教学方式单一,导致学生学习兴趣不足,创新能力缺乏。为应对这些问题,有必要对课程体系进行改革。改革要点:

3.1 优化知识体系,紧密联系实际

在“新农科”背景下,生物化学课程应与农业产业结构调整、农产品加工与储藏、农业生物技术等领域紧密结合,培养具有农业特色的专业人才。课程内容需不断更新,融入现代生物技术和前沿研究成果,优化知识体系。

目前,大多数生物化学教材侧重理论知识,实际应用实例不足,导致学生难以将理论与实践结合。为解决这一问题,建议在教材中加入实际案例。例如,杨荣武主编的《生物化学原理》第三版在章节末尾增设“科学故事”,讲述核心内容的研究历程和探索过程,从而增强学生对科研成果的理解和兴趣。此外,针对难理解的理论,教材可以加入实际应用的趣味解读,如讲解氨基酸旋光性时,列

举不同手性物质的实际影响，如抗组胺药物的异构体对人体的不同作用，这有助于学生更好地理解理论知识。对于农学专业学生，建议增加生物化学在农业生产和绿色发展的应用案例。例如，在讲授酶学时，可以通过“小麦的一生”案例：描述小麦利用不同的酶应对生长发育过程所遭受的逆境胁迫及其机制及其产品制作过程中涉及的酶，如发酵后产生的质变等。同时还可融入如小麦坚韧品质、耐得住寂寞、奉献甘甜等思政元素。

3.2 改进教学方法，激发学生主动性

传统的“生物化学”教学模式过于依赖教师的主导作用，忽视了学生的主体地位。教师往往侧重于书本知识的讲解和基本技能的传授，而忽略了对学生能力的培养，导致学生倾向于机械记忆，缺乏学习兴趣。在教学过程中，教师多采用灌输式的教学方法，重视理论讲解，而实践机会较少。由于“生物化学”理论较为复杂，学生缺乏自主发现和解决实际问题的能力。因此，教学模式必须从“教师中心”向“学生中心”转变，以提高教学成果，培养学生的能力。尽管这一转变迫在眉睫，但不可能一蹴而就，阶段性教学改革势在必行。我们可以通过引入案例分析、实验演示、多媒体教学和实践演练等方法，让学生更直观地理解和应用生物化学知识，逐步改变他们被动学习的习惯，进而培养其自主学习的能力。在实际教学中，可采取以下措施来调动学生的主观能动性：

3.2.1 设置多元化的启发式教学策略，助力高效课程导入

课程开场的几分钟是学生注意力较为分散的阶段，如何有效吸引他们快速进入学习状态是课堂教学的关键。教师可以通过案例分析、Flash动画引入、科学发现故事等方式导入课程，激发学生的思维，增强学习兴趣。例如，在介绍“酶”时，可以通过讲述“青霉素的发现”故事，展示科学家弗莱明偶然间发现抑菌现象并通过探索最终揭示了酶的存在。这不仅自然引出“酶”的概念，还融入了科学探索的精神。同时，结合实际生活中的生物化学现象，如讲解DNA转录与翻译时，可进一步探讨毒蘑菇的致病机制，增加课程的趣味性和实用性，增强学生的求知欲。

3.2.2 利用思维导图梳理知识框架，明确学习目标

思维导图是一种通过视觉化帮助学生构建知

识框架的工具，能够将分散的知识点系统化，使学生对课程的整体结构有更清晰的认识[7]。在课程教学初期，可以利用思维导图梳理课程的知识结构，帮助学生掌握各章节的重点与难点。在教学过程中，教师应不断鼓励学生自主绘制知识树，利用思维导图将知识点串联起来，加深理解。课后，学生还可以通过补充和完善思维导图来巩固所学内容，实现高效的自主学习。

3.2.3 合作互动式教学策略，营造参与式学习空间

合作学习通过小组形式让学生共同学习，教师从知识的传授者转变为学习的引导者，学生则承担起学习的责任。通过小组讨论和课堂展示，学生不仅能够加深对知识的理解，还能培养团队协作和沟通表达能力。结合思维导图和小组合作的优点，教师可以开展基于小组合作的翻转课堂，让学生分组合作构建复杂的代谢网络，增强其分析与解决问题的能力。

3.2.4 经典文献阅读教学策略，促进理论与实践的结合

文献阅读是生命科学类专业学生必须掌握的技能，通过引入相关领域的经典和前沿研究论文，学生可以在理解理论的基础上加深对科研方法的认识。在课堂中，教师可安排学生分组阅读文献，并在课堂上进行汇报和讨论，教师再加以补充和总结。这种教学策略不仅能够锻炼学生的科研思维，还可以帮助他们将理论知识与实际应用结合起来，提升学习效果。

3.2.5 完善评价体系，引领教学改革方向

表1. “生物化学”课程学习评价指标体系

个人表现(10%)	团队协作(10%)	实践能力(10%)	知识水平(40%)	评价与感悟(10%)
“自主”	“合作”	“实践”	“认知”	“价值引领”
课堂师生互动(2%)	章节分组讨论(5%)	验证性实验操作(5%)	期末考试(40%)	教师评价(3%)
课前课后测试(3%)	文献阅读汇报(5%)	设计性实验实施(5%)		学生互评(3%)
思维导图绘制(5%)				自我评价(4%)

传统的“生物化学”考核往往以期末考试成绩为主，难以全面反映学生的学习成果。为提高教学效果，评价体系应更加关注学生的综合能力，包括出勤率、课堂表现、逻辑思维和创新能力等多个方面。通过构建多元化、多主体的评价体系(表1)，可以有效推动学生的学习，并提升教学质量。

3.3 构建全方位实践教学平台，提升学生的实践与创新能力

生物化学是一门兼具理论与实践的综合性学科，实验教学和实践训练不仅是学生掌握知识的基础，更是理解和创新的动力源泉。生命科学专业人才的培养应重视实践教学，通过实习、实训和其他形式的实践强化学生的动手能力。然而，传统的生物化学与分子生物学实验教学模式虽然能培养学生的实验操作技能，但在激发学习兴趣、避免“机械化”操作及综合分析实验结果方面存在不足。因此，实验与实践改革需要探讨两个核心问题：如何设计实验内容以更好地锻炼学生的动手能力，以及如何有效实施以确保成效。完全开放性的实验存在诸多挑战，如准备工作复杂、实验过程不易控制、结果多样化且难以评判。因此，应结合验证性实验，给予学生适度的独立创新空间。这样既能训练实验技能，又能加深学生对实验理论的理解，进而推动创新。

3.3.1 推进验证性实验改革，培养学生的创新思维

生物化学课程应注重学生创新能力的培养，使其能够独立思考并解决实际问题。通过讨论、研究和项目等形式激发创新潜能。在大一、二阶段，生物化学实验课为基础课程，学生的实验技能相对较弱，因此安排验证性实验是必要的。然而，验证性实验并不意味着缺乏创新。通过巧妙的设计，可将创新元素融入其中。例如，在“3,5-二硝基水杨酸法测定还原糖与总糖含量”实验中，学生不仅学习基本实验操作，还可通过设计开放性问题的方式，如如何鉴别三种未知糖液，培养创新思维。通过分组讨论与实践操作，学生不仅巩固了基础知识，还提升了创新能力。

3.3.2 设置探究性实验，逐步培养学生的实践能力

实践教学应以学生为主体，教师应引导学生主动探索。传统的生物化学实验多为单一验证性实验，缺乏综合性，不利于学生建立知识体系间的联系。针对这一问题，在农学专业中引入植物生理生化综合实验尤为重要。考虑到综合实验周期长、

操作难度大，可采用方案撰写与实验操作相结合的方式。学生通过自主设计实验方案，结合操作性实验，逐步培养其实践能力。例如，学生通过设计测定不同玉米品种的抗旱能力或果实品质的实验，既能锻炼实验技能，又能提高解决实际问题的能力。

3.3.3 科研实践与课程教学相辅相成，增强科研兴趣

教学与科研相结合是提高教学质量的关键。教师可结合自身科研项目，提前让学生参与实验室研究，激发学生的科研兴趣。同时，科研实践让学生接触学科前沿，提升其对专业领域的认知。在课堂上，教师可通过案例教学，帮助学生更好地理解实验原理，将理论与实践紧密结合，促进学生主动学习、思考与创新。

3.4 加强师资队伍建设，提升教师专业素养

从“教师讲授为中心”转向“学生学习为中心”，并不意味着教师的负担减轻，反而对教师的专业素养与综合能力提出了更高要求。教师需要更加精心设计教学环节，预判学生的反应并制定相应的解决方案。因此，建立合理的教师分工体系至关重要。此外，随着国际农业科研的快速发展，生物化学课程改革应与国际接轨，使学生了解前沿动态，参与国际竞争。通过加强教师的国际学术交流，提升其学术水平，从而更好地指导和启发学生。

3.5 思想与精神内涵融入，夯实使命感与责任感

首先，通过引入具有社会意义的案例、讲解学科历史以及讨论科学伦理，激发学生的民族自豪感和责任感。其次，在课堂活动中，组织主题讨论、角色扮演和科学普及活动，增强学生对生物化学技术社会影响的理解和责任感。课程设计方面，应明确目标包括社会责任和伦理意识，结合实际需求设计综合项目，并通过实践基地将理论与实践紧密结合。教学方法上，采用启发式和互动教学，邀请专家讲座，以引导学生思考科技进步的伦理问题。最后，通过综合评价和反馈机制，持续优化教学方法，确保学生在学术进步的同时，也在思想道德和社会责任感方面得到全面发展。

4 结语

当前，农业面临资源利用、环境保护和生产效率等多重挑战。新农科建设的目标是通过现代科

技和创新管理模式,实现农业生产的智能化、绿色化与集约化,促进可持续发展。在这一背景下,生物化学课程改革应注重理论与实践相结合,培养学生的创新能力和实际操作能力。同时,通过国际化视野和农业特色相结合的教学方式,为农业生产和科研发展提供人才保障。

致谢

本文由基金项目:2023年宜宾学院教学改革重点项目“基于BOPPPS教学模式的‘生物化学’课程改革探索”(JGZ202314);2022年宜宾学院“课程思政”示范课程“作物育种学”(XKCSZKC202204);2021年宜宾学院高层次人才“启航”计划项目“玉米节律基因ZmGI1响应光周期调控的机理研究”(2021QH09)资助。

参考文献

- [1] 安吉共识——中国新农科建设宣言[J].中国农业教育. 2019, 20(03): 105-106.
- [2] 张影. “新农科”建设背景下地方农业高校实践教学改革初探[J]. 科技资讯. 2020, 18(24): 181-183.
- [3] 吕杰. 新农科建设背景下地方农业高校教育改革探索[J]. 高等农业教育. 2019(02): 3-8.
- [4] 教育部办公厅关于印发《新农科人才培养引导性专业指南》的通知(教高厅函〔2022〕23号)[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_740/s3863/202209/t20220919_662666.html.
- [5] Huang Y, Wang H, Zhu Y, et al. THP9 enhances seed protein content and nitrogen-use efficiency in maize[J]. Nature, 2022, 612(7939): 7292-7300.
- [6] Zhang C, Yang Z, Tang D, et al. Genome design of hybrid potato[J]. Cell. 2021, 184(15): 3873-3883.
- [7] 赵国庆. 概念图、思维导图教学应用若干重要问题的探讨[J]. 电化教育研究, 2012, 33(05): 78-84.

Copyright © 2024 by author(s) and Global Science Publishing 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