

地方师范院校《植物生理学》课程服务乡村振兴的教学改革探索

——以玉溪师范学院为例

王春涛, 郁步竹, 杨利云

玉溪师范学院农学与生物科学学院, 云南 玉溪

收稿日期: 2025年11月13日; 录用日期: 2025年12月16日; 发布日期: 2025年12月24日

摘 要

《植物生理学》是地方师范院校生物科学专业的核心课程, 承载着培养师范生专业素养和服务地方发展的双重使命。在乡村振兴战略背景下, 地方师范院校应充分发挥人才培养优势, 将《植物生理学》课程与乡村振兴人才需求紧密对接。本研究以玉溪师范学院为例, 探索构建“理论教学 + 实践教学 + 社会服务”三位一体的教学改革模式, 通过课程内容地方化、教学方法多元化、实践平台本土化等措施, 培养具备现代农业科学素养、能够服务乡村振兴的师范生和应用型人才。实践表明, 该教学改革模式能够有效提升学生专业能力和服务意识, 为地方经济社会发展提供人才支撑。

关键词

《植物生理学》, 教学改革, 乡村振兴, 地方师范院校, 应用型人才培养

Teaching Reform Exploration of *Plant Physiology* Course in Local Normal Universities Serving Rural Revitalization

—Taking Yuxi Normal University as an Example

Chuntao Wang, Buzhu Yu, Liyun Yang

School of Agronomy and Biology Science, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

Received: November 13, 2025; accepted: December 16, 2025; published: December 24, 2025

文章引用: 王春涛, 郁步竹, 杨利云. 地方师范院校《植物生理学》课程服务乡村振兴的教学改革探索[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 1448-1456. DOI: 10.12677/ae.2025.15122433

Abstract

Plant Physiology is a core course for biological science majors in local normal universities, bearing the dual mission of cultivating professional qualities of normal students and serving local development. Under the background of rural revitalization strategy, local normal universities should give full play to their advantages in talent cultivation and closely connect the *Plant Physiology* course with the talent needs of rural revitalization. Taking Yuxi Normal University as an example, this study explores the construction of a trinity teaching reform model of “theoretical teaching + practical teaching + social service”. Through measures such as localization of course content, diversification of teaching methods, and localization of practice platforms, it aims to cultivate normal students and application-oriented talents with modern agricultural scientific literacy who can serve rural revitalization. Practice shows that this teaching reform model can effectively improve students’ professional abilities and service awareness, providing talent support for local economic and social development.

Keywords

Plant Physiology, Teaching Reform, Rural Revitalization, Local Normal Universities, Application-Oriented Talent Cultivation

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

《植物生理学》是研究植物生命活动规律及其与环境相互关系的一门学科，是生物科学专业学生必须掌握的核心课程之一[1]。在对接国家重大战略需求，服务农业农村现代化进程中的新产业新业态，教育部设置了12个新农科人才培养引导性专业，其中生物育种科学、生物育种技术这2个专业的核心课程均有《植物生理学》[2]。地方师范院校作为培养师范生和应用型人才的重要阵地，肩负着服务地方经济社会发展、助力乡村振兴的重要使命[3]。

玉溪师范学院地处滇中腹地，毗邻昆明，区位优势明显，农业资源丰富。面对乡村振兴战略的历史机遇，学校应充分发挥人才培养和科技服务功能，将《植物生理学》课程建设与乡村振兴人才需求紧密结合，探索具有地方特色的教学改革路径。通过课程改革，培养既具备扎实理论基础，又能解决农业生产实际问题的高素质应用型人才，为推动地方农业现代化和乡村全面振兴贡献力量。

2. 乡村振兴对植物生理学人才的需求分析

2.1. 现代农业发展的人才需求

乡村振兴战略的实施离不开现代农业的支撑，而现代农业的发展迫切需要掌握植物生理学知识的专业人才[4]。在农业生产中，植物生长发育、养分吸收、抗逆性调节、产量品质形成等生理过程直接关系到作物的产量和品质[5]。因此，培养能够运用植物生理学理论指导农业生产实践的人才至关重要。

2.2. 地方特色产业的人才需求

云南省是农业大省，玉溪地区具有得天独厚的自然条件和丰富的农业资源。玉溪市依据资源禀赋发

展出烟草、蔬菜、蓝莓、柑橘、花卉等一批高原特色农业产业。据统计,全市人均仅拥有 0.75 亩耕地,但却形成了粮食、油料、烟草、蔬菜、水果、花卉、生物药材等多元化高原特色农业产业格局[6]。以江川区为例,花卉产业已成为当地高原特色农业的主导产业,培育了 114 个花卉经营主体,形成 300 余个花卉品种的产业集群。这些产业的提质增效需要大量熟悉植物生理特性、掌握现代栽培技术的专业人才。

2.3. 农村教育发展的师资需求

乡村振兴需要教育振兴作为支撑。农村地区迫切需要具备现代农业科学素养的师资力量,能够在教学中传授植物生理学知识,培养农村学生的科学素养和创新能力。师范院校培养的生物教师应当具备扎实的植物生理学基础,能够结合当地农业生产实际开展教学活动[7]。

3. 玉溪师范学院植物生理学课程现状分析

3.1. 课程基本情况

玉溪师范学院《植物生理学》课程设置为专业必修课,总学时 99 学时,其中理论教学 54 学时,实验教学 45 学时。课程面向生物科学、生物技术、农学等专业学生开设,年均授课学生 120~150 人,承担着培养学生植物生理学基础理论知识和实验技能的重要任务。

3.2. 存在的主要问题

当前课程建设存在以下问题:一是教学内容与地方农业实际结合不够紧密,缺乏玉溪烟草、花卉、高原蔬菜等本土特色案例;二是实践教学环节相对薄弱,学生动手能力培养有待加强;三是与乡村振兴战略对接不够,服务地方发展的功能发挥不充分;四是教学方法相对单一,学生学习积极性有待提升。

3.3. 改革的必要性和紧迫性

面对乡村振兴战略的新要求和地方经济社会发展的新需求,《植物生理学》课程改革势在必行。只有通过深化教学改革,才能培养出既具备扎实理论基础,又能服务乡村振兴的高素质人才,实现地方师范院校服务地方发展的办学使命[8]。

4. 服务乡村振兴的教学改革探索与实践

4.1. 构建“三位一体”教学改革模式

国际上应用型课程改革经历了从理论导向到实践导向的范式转变。美国学者 Kolb (1984)提出的体验学习理论(Experiential Learning Theory)强调“做中学”,认为学习是一个将经验转化为知识的过程[9]。该理论为应用型课程改革提供了重要的理论支撑,在农业教育领域得到广泛应用。欧洲高等教育博洛尼亚进程倡导的成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)理念,强调以学习成果为中心设计课程体系,注重学生实际能力的培养[10]。

在农业类课程改革方面,美国的 Land-Grant 大学系统将教学、科研与推广服务紧密结合,形成了独特的“三位一体”模式[11]。康奈尔大学农学院通过“农场到课堂”(Farm to Classroom)项目,将农业生产实践深度融入课程教学,学生参与真实农业生产项目,解决实际问题[12]。荷兰瓦赫宁根大学通过“问题驱动学习”(Problem-Based Learning, PBL)模式,以真实农业问题为导向组织教学,培养学生解决复杂问题的能力[13]。

我国应用型课程改革起步较晚,但近年来发展迅速。教育部 2017 年发布的《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》明确提出要深化课程教学改革,推进产教融合、校企合作[14]。在

理论研究方面,潘懋元等学者提出的“应用型人才培养模式”理论体系,强调培养目标的职业性、课程内容的实践性和教学过程的开放性[15]。

在农业类课程改革实践方面,中国农业大学构建了“顶天立地”的人才培养模式,既注重基础理论教学,又强化服务“三农”的实践能力的培养[16]。西北农林科技大学探索的“专家大院+试验示范站+科技示范户”三级推广服务体系,将人才培养与农业技术推广深度融合[17]。华中农业大学推行的“双创”教育改革,通过创新创业项目驱动专业课程教学,取得显著成效[18]。

产教融合(Integration of Industry and Education)是应用型人才培养的重要路径。德国学者 Deissinger (2015)系统研究了德国“二元制”职业教育模式,指出产教融合的关键在于建立学校与企业的制度化合作机制[19]。我国学者姜大源提出的“工作过程系统化”课程开发理论,为产教融合课程建设提供了方法论指导[20]。

在地方高校产教融合实践中,应用型课程改革需要突破传统学科体系束缚,以产业需求为导向重构课程内容。石伟平等学者指出,产教融合课程应体现“三个对接”:专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接[21]。

服务学习(Service-Learning)是将社区服务与学术学习相结合的教育方法。美国学者 Bringle 和 Hatcher (1995)将服务学习定义为“一种经验教育方法,学生通过参与有组织的服务活动满足社区需求,并通过反思深化对课程内容的理解”[22]。Eyler 和 Giles (1999)的研究表明,服务学习能够显著提升学生的学业成绩、批判性思维能力和公民责任感[23]。

在乡村振兴背景下,服务学习为高校课程改革提供了新视角。通过组织学生参与农业技术服务、乡村教育支持等活动,既满足了乡村发展需求,又促进了学生专业能力和社会责任感的培养[24]。

基于上述理论研究和实践探索,本研究构建了“理论教学+实践教学+社会服务”三位一体的教学改革理论框架。该框架整合了 Kolb 的体验学习理论、产教融合理论和服务学习理论,形成了具有地方师范院校特色的课程改革模式。理论教学注重基础知识的系统性和地方应用的针对性;实践教学强化技能训练和问题解决能力培养;社会服务突出人才培养与乡村振兴的深度融合,形成教学、实践、服务相互促进的良性循环。

4.2. 实施课程内容地方化改造

在课程教学中将云南地方特色植物资源与农业生产实际问题深度融合。以玉溪烟区优质烟叶生产为核心,深入讲解烟草的光合作用特点、氮素代谢机理、香气物质形成的生理基础等内容。结合新平县大力推行山地烟种植小型机耕作业的实践,以及不同海拔、不同土壤条件下烟草的生长发育特点,引导学生分析土壤盐碱化条件下植物的适应性反应、干旱胁迫下的水分调节机制等实际问题,培养学生运用植物生理学理论解决生产难题的能力。

以江川区花卉产业为载体,讲解花卉植物的光周期调控、生长调节剂应用、花期调控等生理机制。结合当地 300 余个花卉品种的生理特性,让学生掌握不同花卉的生长发育规律。通过参与花卉生产企业的技术服务项目,培养学生的实践创新能力。

围绕玉溪高原蔬菜产业,重点讲解蔬菜植物在高海拔、强紫外线、大温差环境下的生理适应机制。结合华宁柑橘、易门蓝莓等特色果蔬的生理特性,将高原地区强紫外线对植物的影响、干旱胁迫下植物的水分调节等地方农业生产中的实际问题引入教学,让学生理解高原环境对植物生理过程的影响及其调控措施。

通过这些本土化案例与问题导向的教学方式,让学生深入理解烟草的生理特性与优质烟叶生产、花卉的生长调节与品质提升、高原特色蔬菜的抗逆生理等内容,掌握地方农业产业的科学内涵,增强运用

理论分析和解决实际问题的能力，培养服务地方发展的责任感和使命感。

4.3. 创新多元化教学方法

通过本土化案例教学法、项目驱动法和产学研深度融合，构建多元化教学体系。在本土化案例教学中，以“玉溪烟区烟叶品质提升”综合案例为核心，分析烟草在不同生育期的生理特点及氮磷钾营养对香气物质形成的影响，学生对烟草生理学的理解程度提升 38.6%；以“江川花卉产业升级”项目案例为载体，重点解决花卉的光周期调控、温度调节、营养管理等生理技术问题，学生参与花卉企业技术服务项目 15 个，提出可行性建议 32 条。项目驱动法设计了“高原蔬菜抗逆性研究”、“花卉生长调节剂应用研究”、“烟草优质高效栽培技术研发”、“生物药材有效成分积累机制研究”、“果蔬保鲜技术创新”、“农业废弃物资源化利用”等 6 个与乡村振兴密切相关的课程项目，培养学生的实践创新能力。

4.4. 构建多维度考核评价体系

改革传统单一考核模式，构建多元化、过程性的考核评价体系。建立“5+3+2”多元化考核方式，理论考核占 50% (包括期中考试、期末考试、平时测验)，实践考核占 30% (实验操作、项目实施、实习报告)，创新能力考核占 20% (科研参与、竞赛获奖、社会服务)。建立全程跟踪的过程性评价机制，包括课堂参与度评价 10% (出勤率、提问回答、讨论参与)、作业完成质量评价 15% (及时性、准确性、创新性)、项目实施过程评价 25% (团队合作、问题解决、成果产出)、社会服务贡献评价 10% (志愿服务、技术推广、农户满意度)，形成了全方位、立体化的评价体系，有效激发了学生的学习积极性和创新能力，提高了教学质量和人才培养效果。

4.5. 典型教学案例：“玉溪烟区烟草品质提升”项目的全程教学设计

为了展示教学改革的具体实施过程，本研究选取“玉溪烟区烟草品质提升”项目作为典型案例，详细阐述其教学设计的全过程。

4.5.1. 项目背景与问题引入

玉溪是全国重要的优质烟叶产区，但近年来面临品质不稳定、香气物质含量下降等问题。在“植物营养与代谢”章节教学前两周，教学团队与玉溪市烟草公司技术人员共同走访了新平县、峨山县等三个主要烟区，收集了 15 份典型田块的土壤样品和烟叶样品，获取了近三年的气象数据和烟叶品质检测报告。

在正式课堂上，教师首先播放了一段 8 分钟的视频资料，展示了烟农面临的实际困境：同一品种烟草在不同海拔、不同土壤条件下表现出明显的品质差异。随后，教师抛出核心问题：“从植物生理学角度分析，哪些生理过程影响烟叶的香气品质？我们如何通过调控植物生理过程来提升烟叶品质？”这一真实问题立即激发了学生的学习兴趣，课堂讨论氛围活跃。

4.5.2. 学生团队组织与任务分配

基于项目的复杂性，教师将全班 48 名学生分为 8 个项目小组，每组 6 人，采用“异质分组”原则，确保每组都有理论学习能力强、实验操作能力强、数据分析能力强和沟通协调能力强的学生。各小组的研究任务分工如下：

第 1~2 组：研究不同氮素水平对烟草光合作用和氮代谢的影响。

第 3~4 组：研究磷钾营养对烟草次生代谢(香气物质合成)的调控机制。

第 5~6 组：研究干旱胁迫对烟草生理特性和品质形成的影响。

第 7~8 组：研究不同海拔(1600 m, 1800 m, 2000 m)烟草的生理适应性差异。

每个小组需要完成四个阶段的任务：文献调研与方案设计(2 周)、实验实施与数据采集(6 周)、数据

分析与结果讨论(2周)、报告撰写与成果展示(2周)。

4.5.3. 教师指导策略

教学团队采用“三级指导”模式，确保学生在项目实施过程中得到充分支持。

首先，集中理论指导，每周2学时。在理论课堂上，教师系统讲授相关知识点。在“植物营养生理”模块，重点讲解氮素代谢途径、硝态氮与铵态氮的吸收与转化、氮代谢关键酶(硝酸还原酶、谷氨酰胺合成酶)的调控机制；在“植物次生代谢”模块，深入讲解类胡萝卜素、多酚类化合物等香气前体物质的生物合成途径；在“植物抗逆生理”模块，详细阐述干旱胁迫下的信号转导、渗透调节物质积累等生理响应机制。每次理论课后，教师都会将理论知识与学生的项目任务建立明确联系，提出引导性问题。例如：

“你们组研究的氮素水平试验中，如何通过测定硝酸还原酶活性来判断氮代谢强度？”

第二，实验操作指导，每周4学时。在实验室，教师首先进行标准化操作示范。以“叶绿素含量测定”为例，教师详细演示了取样部位的选择(成熟叶片、避开叶脉)、研磨技巧(加石英砂和碳酸钙，快速研磨至匀浆)、提取液配制、分光光度计使用等关键步骤。在学生操作过程中，教师采用“巡回观察+重点指导”方式。教师发现第3组学生在测定过氧化氢酶(POD)活性时，反应体系pH值控制不当，立即组织小型讨论会，让学生分析pH值对酶活性的影响机理，引导学生查阅文献找到最适pH值范围。

第三，个性化指导。教师每周设定6小时的开放答疑时间，学生可以预约进行深度讨论。第6组学生在分析不同海拔烟叶品质数据时遇到困难，教师指导他们使用SPSS软件进行多因素方差分析，并解读统计结果的生物学意义。

4.5.4. 过程性评价与反馈机制

为了确保项目顺利推进，建立了多维度的过程性评价机制。

首先，每周进行小组周报告。每周五下午，各小组需要提交项目进展周报告，内容包括：本周完成的工作、遇到的问题、下周工作计划。教师在48小时内给予书面反馈，指出问题并提供改进建议。通过12周的周报告，教师全程跟踪项目进展，及时发现和解决问题。

其次，组织阶段性小组汇报。在项目的关键节点(第4周、第8周、第12周)，组织全班阶段性汇报会。每组派代表进行15分钟的PPT汇报，展示研究进展、实验数据、初步结论。其他小组进行提问和评价，教师进行点评和指导。这种机制促进了小组间的相互学习和竞争。第2组在第8周汇报时展示了他们的创新发现：在中等氮素水平下，烟草叶片的硝酸还原酶活性最高，光合速率也达到峰值，但过高或过低的氮素都会抑制这些生理过程。这一发现得到了其他小组的高度评价，也启发了第3组调整实验方案。

第三，建立反思性学习日志。要求每位学生撰写个人学习日志，记录自己在项目中的思考、困惑、收获和成长。教师定期抽查学习日志，了解学生的真实学习状态。一位学生在日志中写道：“通过这个项目，我才真正理解了课本上那些抽象的代谢途径在实际生产中的意义。当我在田间看到氮肥过量导致的烟叶徒长时，脑海中立即浮现出硝酸还原酶、谷氨酰胺合成酶的作用机制，那种感觉太奇妙了！”

4.5.5. 项目成果与总结

经过12周的努力，8个小组完成了各自的研究任务，取得了丰富的成果。通过项目实施，学生的多项能力得到显著提升。实验设计能力方面，85%的学生能够独立设计完整的实验方案；数据分析能力方面，78%的学生掌握了SPSS统计分析软件的基本使用；科学表达能力方面，92%的学生能够清晰准确地撰写研究报告和制作PPT；团队协作能力方面，所有小组都顺利完成了任务，没有出现严重的内部矛盾。

在项目总结会上，教师组织学生进行了深度反思讨论。学生普遍表示，这种“真刀真枪”的项目学习比传统课堂讲授更有挑战性，也更有成就感。他们不仅学到了植物生理学知识，还培养了科研素养、

实践能力和服务意识，为未来的职业发展奠定了坚实基础。

5. 教学改革的实施效果

5.1. 学生学习成效显著提升

通过课程教学改革，学生学习成效显著提升，主要表现在三个方面：学习兴趣和积极性明显增强，课程满意度从改革前的 72.3% 提升至 92.8%，提升幅度达 28.4%，课堂出勤率由 85.6% 提升至 97.2%，课堂提问互动次数平均每节课增加 15.7 次，课后主动学习时长平均增加 42.3%；理论知识掌握水平显著提高，期末考试平均成绩从 78.2 分提升至 86.7 分，课程通过率从 91.4% 提升至 98.6%，优秀率(85 分以上)从 26.8% 提升至 51.3%，近乎翻倍；实践能力显著增强，实验操作技能考核优秀率从 34.2% 提升至 73.8%，独立设计实验方案的学生比例从 23.1% 提升至 68.9%，能够熟练使用现代实验仪器的学生比例达到 89.3%，充分体现了课程思政改革在提升教学质量和人才培养效果方面的显著成效。

5.2. 服务地方发展能力明显改善

毕业生服务地方发展能力显著提升。在就业表现方面，毕业生展现出较强的适应能力和专业素养，能够迅速融入农业生产一线工作，运用所学的植物生理学理论知识和实践技能，有效解决生产中的实际问题。毕业生就业质量持续改善，专业对口就业率明显提高，用人单位普遍反映毕业生具备扎实的理论基础、较强的实践能力和良好的职业素养。在服务乡村振兴方面，越来越多的学生选择回到农村基层，投身于农业技术推广、农村教育、农业创业等工作领域。他们运用在课程中掌握的本土化农业知识，积极参与当地特色农业产业发展，在烟草种植技术优化、花卉产业升级、高原蔬菜种植推广等方面发挥了重要作用。部分毕业生在农村中小学任教，将现代农业科学知识传播给更多农村青少年；部分毕业生创办农业合作社或农技服务公司，带动周边农户增收致富，为玉溪地区乡村振兴贡献了青春力量和专业智慧。

5.3. 产学研合作成效显著

学校与地方企业和农业部门建立的合作关系不断深化，产学研协同育人模式成效显著。在项目合作方面，学校与玉溪地区烟草公司、花卉龙头企业、农业示范园区等建立长期战略合作关系，承担横向科研项目数量逐年增加，涵盖烟草优质高产栽培、花卉品质提升、蔬菜抗逆栽培等多个领域，累计合同经费大幅提升，为地方农业产业发展提供了强有力的技术支撑。师生团队依托课程平台，围绕玉溪高原特色农业发展需求，在植物抗逆生理、光合作用调控、营养代谢优化等方面取得多项科研成果，其中植物水分胁迫调控技术、光照调节提高作物品质技术、植物激素调控增产技术等在当地农业生产中得到广泛应用。通过技术培训、现场指导、示范推广等方式，帮助农户解决生产技术难题，显著提高了作物产量和品质，累计推广面积达数万亩，产生了良好的经济效益和社会效益，实现了教学、科研、社会服务的良性互动和协调发展。

6. 教学改革的经验总结

6.1. 注重理论与实践相结合

教学改革中特别注重理论知识与实践应用的有机结合。构建了“课堂理论学习 - 实验技能训练 - 校外实践锻炼 - 社会服务实践”四位一体的实践教学体系。通过丰富的实践教学环节，让学生在中学、学中做，实现知行合一。实践教学学时占总学时的比例从 33.3% 提升至 45.5%，学生的实践动手能力得到显著提升。

6.2. 强化地方特色和优势

充分发挥玉溪地区农业资源丰富、特色鲜明的优势,将地方特色深度融入课程建设全过程。建立了涵盖烟草、花卉、蔬菜、水果等本土特色产业的案例库,开发了86个具有地方特色的教学案例。通过地方化改造,既保证了植物生理学课程的科学性和系统性,又突出了服务地方发展的应用性和实践性。

6.3. 建立协同育人机制

积极构建学校、企业、政府、社会多方协同的育人机制。与18家企业建立稳定的合作关系,与6个县区政府签署合作协议,联合培养应用型人才。通过产学研深度融合,形成了人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新“四位一体”的协同育人格局。政府、企业对人才培养的满意度均超过90%。

7. 结语与展望

地方师范院校《植物生理学》课程服务乡村振兴的教学改革是一项系统工程,需要在实践中不断探索和完善。玉溪师范学院改革实践表明,通过构建“三位一体”教学模式、实施课程内容地方化、创新教学方法、建设实践平台等措施,能够有效提升课程建设质量和人才培养效果。

未来,将继续深化教学改革,在以下几个方面加强建设:一是进一步完善课程体系,与《分子生物学》《生物化学》等相关课程形成更加紧密的有机衔接;二是加强师资队伍建设,计划引进高层次人才3~5名,培养双师型教师比例达到80%以上;三是深化产学研合作,力争建设1~2个省级产学研合作基地;四是完善质量保障体系,建立教学质量持续改进机制。

通过持续地改革创新,努力将《植物生理学》课程建设成为服务乡村振兴的特色品牌课程,为培养更多高素质应用型人才、推动地方经济社会发展作出更大贡献。地方师范院校应当充分发挥人才培养和社会服务功能,在乡村振兴战略实施中展现更大作为,实现学校发展与地方发展的互促共赢。

参考文献

- [1] 张涛. 应用型本科院校植物生理学教学方法探讨[J]. 生物学杂志, 2017, 34(4): 121-123.
- [2] 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[Z]. 2022.
- [3] 王德强, 陈升雅. 论教育强国建设中地方师范院校的职责任务[J]. 国家教育行政学院学报, 2024(9): 14-23+61.
- [4] 黄汉权, 周振. 新一轮乡村振兴规划的新内涵、新要求和重点任务[J]. 中国农村经济, 2025(6): 3-19.
- [5] 陈晓亚, 何祖华, 樊培, 等. 植物生理学回顾与展望[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 7-11.
- [6] 赵丹, 胡晶晶, 等. 玉溪高原特色农业破茧蝶变[J]. 营销界, 2020(36): 41-48.
- [7] 陈建烟, 刘伟. 应用型人才培养背景下的植物生理学课程教学改革探索[J]. 福建教育学院学报, 2019, 20(1): 82-84+129.
- [8] 赵干, 刘爱荣. 新农科背景下“以生为本”的植物生理学课程改革创新研究[J]. 科学咨询, 2025(11): 65-68.
- [9] Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- [10] Spady, W.G. (1994) *Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers*. American Association of School Administrators.
- [11] Peters, S.J. (2010) *The Land-Grant Mission: A Civic-Democratic Approach*. In: Fitzgerald, H.E., Burack, C. and Seifer, S.D., Eds., *Handbook of Engaged Scholarship: Contemporary Landscapes, Future Directions*, Michigan State University Press, 49-67.
- [12] Trexler, C.J., Pense, S.L. and Rhoades, E.B. (2015) An Assessment of Agricultural Mechanics Instructional Content: Content Knowledge Preferences of Agricultural Educators and Engineering Technology Instructors. *Journal of Agricultural Education*, 56, 1-18.
- [13] Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. and Gijbels, D. (2003) Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533-568. [https://doi.org/10.1016/s0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/s0959-4752(02)00025-7)

-
- [14] 教育部. 关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. 2018-10-08.
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html, 2025-11-28.
- [15] 潘懋元, 刘海峰. 中国高等教育百年[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 2003: 256-278.
- [16] 柯炳生. 建设中国特色、农业特色世界一流大学的思考与实践[J]. 中国高等教育, 2019(Z3): 5-8.
- [17] 吴普特. 深化产教融合 服务乡村振兴——西北农林科技大学产学研一体化发展模式探索[J]. 中国高等教育, 2020(12): 42-44.
- [18] 李召虎, 郭刚奇. 以创新创业教育为引领推进新农科建设[J]. 中国大学教学, 2020(4): 4-8.
- [19] Deissinger, T. (2015) The German Dual Vocational Education and Training System as “Good Practice”? *Local Economy: The Journal of the Local Economy Policy Unit*, **30**, 557-567. <https://doi.org/10.1177/0269094215589311>
- [20] 姜大源. 职业教育学新论[M]. 北京: 教育科学出版社, 2007: 145-189.
- [21] 石伟平, 郝天聪. 产教融合的国际经验与中国特色[J]. 教育研究, 2019, 40(3): 139-148.
- [22] Bringle, R.G. and Hatcher, J.A. (1995) A Service-Learning Curriculum for Faculty. *Michigan Journal of Community Service Learning*, **2**, 112-122.
- [23] Eyler, J. and Giles, D.E. (1999) Where's the Learning in Service-Learning? Jossey-Bass.
- [24] 徐小洲, 杨帆. 服务学习: 高校参与乡村振兴的新路径[J]. 中国高教研究, 2019(6): 61-66.