

数智赋能生物专业课程教学改革与实践

——以《植物生理学》为例

李欢,赵佳,李伟

(信阳学院,河南信阳 464000)

[摘要]积极响应国家教育数字化战略行动,以《植物生理学》课程改革为突破点,将智慧化教学理念融入教学,通过修订教学目标融入数智意识和能力要求、优化教学内容紧跟学科和行业发展、丰富教学方法强化技术实践和革新评价体系精准衡量教学效果四方面全链条深度融合信息技术与课程教学,多维度全方位提升学生的信息化素养,提高人才培养质量。从学生课程成绩变化、参与科研创新项目及竞赛等社会实践成果、学生评价和专家评价等方面均显示数智赋能《植物生理学》课程建设取得较好的成效,获得省级以及校级教学改革研究项目的支持,本研究紧密对接国家教育数字化战略行动,探索数智赋能生物专业课程改革落地机制,形成可复制可推广的混合式教学模式新范式。

[关键词]数智赋能;混合式教学;教学模式;《植物生理学》;教学改革;生物学课程

[中图分类号] G434; G642.0

[文献标识码] A

[文章编号] 2096-711X(2026)15-0156-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.15.052

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

随着人工智能、大数据、云计算等数字技术的发展,教育领域正经历着前所未有的深刻变革。“数字时代教育何为”也成为建设教育强国必须回答的时代之问,同时数字素养也成为人们在数字社会中立足、发展的核心能力。具备数智意识,能够熟悉应对数智化场景成为未来高校人才培养重要目标。因此数智时代高等院校应该将智慧化教学理念融入教学,用数字化技术辅助教学,最大化提升教学效率,培养具有核心素养的新时代接班人。

《植物生理学》课程是研究植物生命活动规律的学科,是生物科学专业一门重要的专业基础课程,与当前全球关注的粮食、能源、健康、食品安全、碳排放等密切相关,是进一步探讨这些问题的基础学科。内容涵盖植物生长发育、物质与能量转化、信息传递等核心领域,深入理解植物生命活动的本质,是构建生物学知识体系不可或缺的一环。

为迎合时代需求,《植物生理学》课程秉承以综合核心素养培养生成为目的的智慧教育理念,基于前期课程改革成果,建立线上线下混合式教学模式。以数智赋能课程改革,通过修订教学目标融入数智意识和能力要求、优化教学内容紧跟学科和行业发展、丰富教学方法强化技术实践和革新评价体系精准衡量教学效果四方面全链条深度融合信息技术与课程教学,多维度全方位提升学生的信息化素养,提高人才培养质量,培养能适应并引领未来智慧时代的高阶人才。

一、数智赋能《植物生理学》课程教学改革实施过程

(一)《植物生理学》课程教学目标修订

基于布鲁姆认知领域的6个层次递进目标——识记、理解、运用、分析、综合和评价,对课程目标进行修订。围绕知识、能力和素质三位一体的综合能力,将数智意识、数智化应

用技能纳入教学目标,使其契合数智2.0时代新型教师综合素养需求,即批判性思维、持续学习和探索能力。

知识目标(记忆、理解层次)系统建构涵盖植物生长发育基本规律、植物生命活动机制、作物栽培现状和高产栽培技术的知识体系。能力目标(运用、分析、综合、评价四个层次)包括问题解决能力、有效阅读文献能力、自主学习能力和数智化应用能力共四大核心能力的全面训练。素养目标专注于对学生数智意识、生命观念、粮食安全意识和专业责任感四大新时代人才和未来教师职业素养必备的深度塑造。

简而言之,《植物生理学》课程目标旨在通过深入学习植物在不同环境中生长发育变化、高产栽培技术及其在现代农业生产中的应用,使学生全面和深入地理解植物生长发育基本规律、生命活动机制和逆境响应策略,使学生具备全面分析农业生产实际问题所需的逻辑推理能力、批判性思辨以及创新思维等高阶思维能力,使学生具有数智意识、数智技术应用以及文献解读能力,使学生养成系统的生命观念和保障国家粮食安全的专业责任感。

(二)《植物生理学》的课程内容架构和优化

《植物生理学》的课程内容架构主要包括三方面,核心课程、文献精读和前沿拓展。核心课程包括课程的主要知识:植物基本代谢(水分和矿质代谢、光合作用、呼吸作用)、植物生长物质及信号转导、植物生长发育(生长生理、生殖生理、成熟和衰老生理、逆境生理)。文献阅读过程是一个发现问题、分析问题和解决问题的过程,在培养科学思维模式过程中起到重要作用。文献精读以小组为单位,围绕某一主题进行文献筛选、讨论分析,以阅读汇报形式展示主要内容、研究分析思路、总结以及批判性思考。前沿拓展通过与核心课程

收稿日期:2026-3-27

基金项目:本文系河南省教师教育课程改革研究项目“‘AI+教育’背景下生物专业师范生数字胜任力培养路径研究”(项目编号:2026-JSJYYB-142);河南省教师教育课程改革研究项目“师范专业认证视域下生物专业师范生核心素养与教学能力融合培养研究”(项目编号:2025-JSJYYB-135);信阳学院校级研究性精品课程——《植物生理学》(校教字[2025]33号);2019年度信阳学院线上线下混合式一流本科课程——《植物生理学》(校教字[2019]33号)的阶段性成果。

作者简介:李欢(1988—),女,河南信阳人,信阳学院副教授,主要从事教学模式改革研究。

知识内容紧密关联的现代农业技术发展的学习,结合常见农作物生产问题,对比分析并评价技术优劣势,明确农业技术创新发展的意义,建立粮食安全意识和专业责任感。

在此课程内容框架下,充分利用各种在线学习平台以及网络数据库等数智资源全面搜集《植物生理学》学科领域最新学科研究进展、农业领域技术动态以及国家农业数据政策等信息,及时丰富课程内容和补充学习资料;基于课程建立的知识图谱,搭建融合课程知识点、农业发展动态、学科研究热点以及国家农业政策的资源链接,形成理论与实践一体化的知识体系。

(三)数智技术辅助《植物生理学》课程教学开展

针对不同教学内容,选择恰当的教学方法,对于核心课程内容,《植物生理学》采用线上线下混合式教学实现知识、能力和价值观三位一体的塑造。线上资源包括慕课和虚拟仿真资源。基于学习通、雨课堂等平台建立课程资源,包含微课、试题、讨论主题、名人事迹、经典文献、课件以及教案等。线下教学以小组合作探究和案例分析学习为主开展。

在文献精读内容教学时,学生通过电子图书馆、网络数据库以及AI检索文献技术工具等进行自主查找和选择文献,并通过智能辅助阅读,提取论文主要观点绘制思维导图以及疑问解答等功能,对论文的主要结构、研究方法以及主要研究成果等进行学习并形成阅读报告,剖析论文研究思路以及比较方法、指标及表征等差异和优劣势,鼓励学生积极进行批判性思考,分享个性化的心得体会。

前沿拓展以在线学习平台中课程案例资源为引,搭建涵盖农业领域最新技术、增产提质措施、国家农业相关政策以及各种媒体报道等信息的资料库。学生利用AI助手进行课程平台检索或其他数智技术进行全网络检索,获取与主题相关的数据信息。分析、对比和评价,将政策—技术—实效进行贯通阐述,形成案例分析报告。

(四)《植物生理学》课程教学评价体系建立

线上线下混合式课程的评价包括过程性评价以及终结性评价结合,定量评价和定性结合、直接评价和间接评价结合以及同行评价和师生互评的多元评价体系,借助数智平台辅助评价学生在课程学习中知识增长、能力养成和价值观塑造以及课程教学质量。

1. 建立指标体系,全面覆盖成长维度

建立《植物生理学》课程评价指标体系,全方位覆盖课程教学目标,包括三大维度共十个指标点。知识维度涵盖核心知识掌握水平、农业生产实践现状了解程度、学科前沿知识拓展情况;能力维度涵盖分析问题能力、自主学习能力、数智化技术应用能力以及有效阅读文献能力;素养维度涵盖数智意识、生命观念以及粮食安全和专业责任感。将课程评价方式同指标体系进行相应的赋分和分值划定,通过课程考核评价课程目标的达成,指向课程改革。

文献精读以小组合作形式开展,通过各成员分类汇报研

究主要内容、研究分析思路、总结以及批判性思考,提交阅读笔记和成果报告。评价主要以从阅读笔记记录的全面性、与课程理论、跨学科以及农业实践等关联思考的广度和深度等方面进行评价,引导学生积极进行交叉知识融合以及理论与实践知识结合。成果报告从文献精读的全面性、逻辑性以及批判性等方面进行评价,引导学生准确把握研究领域动态、清晰梳理研究脉络、深入分析研究现状与问题,提高学生文献阅读技巧和总结能力,培养其学术视野与信息整合能力。

前沿拓展以案例分析方式开展,结合常见农作物生产问题,对比分析并评价现代农业技术优劣势。通过小组讨论和组间辩论方式进行考核,根据小组发言的次数、多角度见解、逻辑性和条理性进行评价。

2. 定量和定性结合,综合衡量成长效果

线上学习平台精准统计学生在线学习时长、任务点完成情况、互动次数、线上讨论参与频次、作业、测试以及考试成绩等,定量统计学生学习投入情况和效果。教师通过课程平台AI助教对比不同章节学习效果差异了解学生知识疑难点,同时掌握学生个体学习轨迹,有助于针对性进行辅导和答疑。

文献精读和前沿拓展评价包括组间互评和教师评价两大方面。通过量化评分表记录各部分表现,定量客观反映学生的学业水平。借助课堂观察学生讨论情况、调查问卷以及日常学习生活表现的行为举止和意识形态等,定性评估学生的思想道德水平和专业责任感。定性和定量相结合,科学客观评价学生整体成长效果。

3. 探索增值评价方式,精准量化成长轨迹

在数智技术辅助下,《植物生理学》课程持续探索增值性评价在学生知识获取、能力增长和价值观塑造过程中进度幅度的重要作用。对前测和章节测试、期中考试和期末考试、每次文献精读以及前沿拓展的成绩和表现进行数据统计,并根据评价指标体系对应表进行计算和分析,获取学生的量化的成长轨迹,评估课堂教学方法的适应性和有效性,精准指导教师进行教学改革方向。

4. 重视评价主体的多元化

《植物生理学》课程教学改革过程中特别重视学生以及同行专家对课程的评价,如通过调查问卷以及教学督导听课等方式,获取课程教学方式、教学内容以及评价体系等反馈,收集意见和建议,持续优化课程,提升课程教学质量。

二、数值赋能《植物生理学》课程教学效果

(一)直接评价结果

基于超星学习通和雨课堂平台数据统计(表1),学生参与《植物生理学》课程学习积极度高,大多数学生能够按时完成学习任务点、各类测试考试以及积极参与在线主题讨论和完成AI实践作业,这表明学生自主学习习惯已逐渐养成,且熟练使用线上平台进行课程学习,熟悉AI实践操作。从期中考试成绩和期末考试成绩对比数据显示(表2),学生在《植物生理学》课程学习中进步幅度较大,增值评价较好。

表1 超星学习通《植物生理学》课程学习成绩统计

任务点完成率 (完成90%以上 人数占比)	章节测试成绩 (90分以上 人数占比)	期中考试成绩 (80分以上 人数占比)	期末考试成绩 (80分以上 人数占比)	主题讨论参 与度(70%以上 人数占比)	AI实践得分 (成绩80分以上 人数占比)
100%	71.7%	51.9%	81.1%	83.7%	79.4%

表2 《植物生理学》线下学习成绩统计

期末考试成绩 (80分以上 人数占比)	材料分析题成绩 (得分率80% 以上人数占比)	文献精读成绩 (得分率80% 以上人数占比)	前沿拓展成绩 (得分率80% 以上人数占比)
38.79%	45.3%	80.2%	50.9%

线下期末考试成绩较前一学年成绩占比上升7.76%(和31.03%),其中主要考查学生能力养成的材料分析题较前一学期成绩占比(29.2%)上升16.1%。这表明,学生分析问题能力在逐渐提高。且大多数学生能够利用多种数智技术对学科领域文献进行熟练检索和有效阅读,阅读笔记中能够对研究方法原理和优劣势进行对比,个性化观点突出,能够全面结合理论知识进行总结。成果汇报时内容总结精准,展示可视性强,语言表达流畅。通过前沿拓展案例分析中学生的课堂回答表现发现,学生对国家粮食生产消费等关注增多,对农业增产提质相关技术和措施能够结合理论知识进行全面合理的分析。

从课程目标达成情况分析来看,数智赋能后《植物生理学》课程目标整体达成情况在0.77左右。从调查问卷结果来看,学生表示数智辅助混合式教学的开展最有效达到了清晰的理论讲解与梳理以及联系实际的生产案例分析。

依赖课程理论知识学习和兴趣,激发学生创新思维和探索意识,学生积极参与大学生科研项目、创新创业等项目,近几年学生获得与植物代谢与调控相关的大学生科研项目数量占比27%,茶多酚、油茶黄酮提取、毛尖品质改良等相关项目入选省高校国家级以及省级本科高校省级大学生创新创业训练计划项目,第十四届挑战杯省级大学生创业计划竞赛铜奖、第十六届省级挑战杯大学生课外科技作品竞赛二等奖1项和三等奖2项。

基于对本课程的学习、专业责任感提升以及对国家农业发展认识的深入,近年来生物科学专业学生考取农学专业研究生比例增加,

(二)间接评价结果

通过课程调查问卷显示,学生对课程满意度(满意及以上占比)高达99.9%,95.5%的学生认为《植物生理学》课堂氛围“特别好”和“好”,88.3%的同学认为通过课程能更好的理解植物生长发育知识,且60.4%同学通过课程学习对这门课程逐渐增加兴趣,62.2%的学生认为AI辅助案例分析讨论、AI实践让课堂变得更有意思,有助于获得学科前沿信息,帮助理解理论知识。96.4%的学生认为线上课程学习有助于多样化预习和复习以及线下课程的理解。学生评教分数处于学院前15%。

学院督导专家以及同行认为《植物生理学》课程改革成果显著,认为数智赋能教学方法适宜学生专业和年级特点,问题导向及案例分析能够有效引导学生思考及参与课堂互动,抽丝剥茧,循序渐进完成教学,同时结合国家粮食政策和生产能够巧妙融入课程思政,真正做到以学生为中心、教师为主导。

本课程获批校级线上线下混合式教学课程、课程思政示范课程以及研究性精品课程,同时获得省级及校级教改项目的支持。主讲教师荣获校级青年教师教学竞赛一等奖、说课竞赛一等奖。

三、结束语

在数字化转型大背景下,对《植物生理学》课程教学目标

进行重设,增加数智意识养成和数智技术应用能力要求,形成以核心知识体系、学科研究与实践现状为基础,四种能力培养和三方面意识塑造的教学目标。构建包含核心课程、文献精读和前沿拓展三方面的《植物生理学》课程内框架,建构和完善线上课程、利用多样化数智技术辅助教学方式改革,同时建立三大维度共十个指标点的《植物生理学》课程评价指标体系,全方位覆盖课程教学目标,以定量和定性结合评价全面衡量学生学习成效,探索增值评价对精准绘制学生成长轨迹的作用,为课程进一步改革提升指引方向。在实施教学改革的过程中,也面临着一些问题,如如何把握AI技术使用的依赖性与适度性,学生在养成数智意识,利用数智技术辅助学习的同时可能存在对AI的过度依赖,阻碍学生批判性和创新性思维的养成。其次存在学术诚信挑战,前沿汇报、成果总结等在数智技术辅助下更加高效和便捷,但同时弱化了学生学术写作、归纳总结能力的自然养成,模糊了对学术规范的认知边界。因此在今后教学持续改革过程中应该更加注重过程性考核评价的设计及优化,渗透诚信认知的培育,提倡批判性和创新观点的表达。

参考文献:

- [1] 龚旗煌. 从理念到实践:人工智能赋能下的高等教育创新探索[J]. 中国高等教育, 2025(11): 4-9.
- [2] 周怀谷. 数智赋能大规模个性化学习的机遇、挑战与应对策略[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(33): 60-64.
- [3] 叶倩, 谢利东, 李志坚. 教育数字化转型中师范生数字素养框架构建[J]. 保山学院学报, 2025, 44(4): 101-108.
- [4] 陈静. 数智赋能高校实践育人创新发展的价值意蕴、内在逻辑与实践路径[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2025(6): 61-67.
- [5] 熊飞, 余徐润, 陈刚, 等. “植物生理学”混合式教学设计与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版), 2025, 15(2): 17-21.
- [6] 郭园, 范秀艳, 庄得凤, 等. 植物生理学线上线下混合式一流课程教学改革探讨与实践——以内蒙古民族大学为例[J]. 智慧农业导刊, 2026, 6(2): 176-179.
- [7] 李欢. 翻转课堂到智慧课堂的生物高效课堂构建探究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2021, 34(10): 158-159.
- [8] 赵嫚, 柳志强, 郑裕国. 基于问题导向学习的混合式教学模式在“基因工程”课程中的应用[J]. 生物工程学报, 2025, 41(5): 2210-2218.
- [9] 朱晓林, 宿俊吉, 张婷婷, 等. 文献阅读在本科植物生理学教学中的应用价值、堵点与对策研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2025, 41(10): 103-107.
- [10] 张仕颖, 刘弟, 刘鲁峰, 等. 数智赋能微生物学课程教学改革与实践[J]. 生物学杂志, 2025, 42(4): 23-26.
- [11] 王京, 王旭, 张泽怡, 等. OBE理念下混合式教学效果评价指标体系构建及提升策略研究[J]. 科技资讯, 2024, 22(19): 220-223.
- [12] 石炜业, 郭学玲, 付育, 等. 数智赋能生物专业课程思政建设路径探析——以《免疫学》为例[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2025, 41(6): 914-923.
- [13] 赵青, 袁旭, 李庆. 新医科视域下智能技术赋能《生物学》课程教学评价体系研究[J]. 产业与科技论坛, 2025, 24(21): 230-232.

(下转第164页)

容重构与环境重组。如此,才能有效化解人工智能赋能进程中可能出现的异化、断层与滞后问题,真正构建起开放、协同、智能的高职思政教育新生态,使技术更好服务于学生价值塑造、品格养成与全面发展。

参考文献:

[1]曾英姿.人工智能时代思政教育数字化治理框架与路径研究[J].理论导报,2025(10):58-60.

[2]邵引印,陈雪珍.AI赋能高职院校思政工作精准化育人机制探究[J].职业技术,2025,24(10):54-60.

[3]李清源,滕飞.生成式人工智能赋能高校思政教育的方式[J].高教发展与评估,2025,41(6):2,135.

[4]吴琳琳.人工智能赋能高职院校思想政治教育的路径研究[J].常州信息职业技术学院学报,2024,23(3):62-64.

[5]周雪梅,宋红阳.人工智能对高校思政教育精准化的影响研究[J].北京联合大学学报,2025,39(6):32-37,44.

[6]教育部.教育部办公厅关于组织实施数字化赋能教师发展行动的通知[EB/OL].(2025-7-3)[2025-12-23].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7034/202507/t20250704_1196586.html.

The Value Implication, Practical Challenges and Implementation Pathways of Artificial Intelligence Empowering Ideological and Political Education for Higher Vocational College Students

LI Qian

(Chengdu Industrial Vocational and Technical College, Chengdu Sichuan 610218, China)

Abstract: The application of artificial intelligence technology in the ideological and political education of vocational college students is increasingly deepening, expanding educational pathways while raising new theoretical and practical challenges. AI can promote the personalized, standardized and intelligent transformation of ideological and political education from three levels: students, institutions and the overall education system. However, it currently faces multiple practical challenges, including the alienation of educational agents, fragmented teaching resources, outdated teaching content, and the evolving digital-intelligent environment. In response, it is recommended to construct systematic implementation pathways from four dimensions: reshaping the “relationship network”, reconstructing the “resource layer”, restructuring the “content chain”, and reorganizing the “ecosystem”, thereby fostering a new human-machine collaborative framework for ideological and political education characterized by “teacher-led, AI-assisted, and student-involved” engagement.

Key words: artificial intelligence; higher vocational colleges; ideological and political education; human-machine collaboration; digital empowerment

(责任编辑:章樊)

(上接第158页)

Reform and Practice on Biology Major Courses Empowered by Digital Intelligence: Taking “Plant Physiology” as an Example

LI Huan, ZHAO Jia, LI Wei

(Xinyang College, Xinyang Henan 464000, China)

Abstract: Actively responding to the national digital education strategy, taking the reform of the “Plant Physiology” course as a breakthrough point, the concept of intelligent teaching is integrated into teaching. Through four aspects of fully integrating information technology with course teaching, including revising teaching objectives to incorporate digital intelligence awareness and ability requirements, optimizing teaching content to keep up with the development of the discipline and industry, enriching teaching methods to strengthen technical practice, and innovating the evaluation system to accurately measure teaching effectiveness, the information literacy of students is comprehensively enhanced in multiple dimensions, and the quality of talent cultivation is improved. The achievements in the construction of the “Plant Physiology” course empowered by digital intelligence are reflected in the changes in students’ course grades, their participation in scientific research and innovation projects and competitions, as well as their evaluations and expert evaluations. This study has received support from provincial and university-level teaching reform research projects. It closely aligns with the national digital education strategy, explores the implementation mechanism of digital intelligence empowerment in the reform of biology-related courses, and forms a new paradigm of blended teaching models that can be replicated and promoted.

Key words: digital intelligence empowerment; blended teaching; teaching model; “Plant Physiology”; teaching reform; biology course

(责任编辑:范新菊)