

适配分子生物学课程的创新型智慧教室建设展望

刘艳磊

河北工程大学园林与生态工程学院, 河北 邯郸 056038

DOI:10.61369/EIR.2025100008

摘 要 : 园艺专业分子生物学是园艺专业重要基础课程, 兼具理论抽象、实验实践和技术前沿性三重属性, 其教学质量的好坏直接影响国家园艺方向创新型人才的培养。传统以视频和 PPT 展示为主的多媒体教室已难满足课程“理论深度与实验精度并重、基础教学与前沿探究结合”的培养需求。本文在梳理国家政策与研究的基础上, 结合课程特点与教学当中的痛点, 探索园艺专业分子生物学课程的智慧教室建设路径, 期望为将来构建“技术赋能-场景适配-学用融合”的智慧教学环境、课程改革、智慧基础设施建设及创新型人才培养提供理论参考。

关 键 词 : 分子生物学; 智慧教室; 创新型教学; 教学改革

Prospects for the Construction of Innovative Smart Classrooms Tailored to Molecular Biology Courses

Liu Yanlei

College of Landscape and Ecological Engineering, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038

Abstract : Molecular biology in the horticulture major is a fundamental and significant course that embodies three key attributes: theoretical abstraction, experimental practice, and cutting-edge technology. The quality of its teaching directly influences the cultivation of innovative talents in the field of horticulture in China. Traditional multimedia classrooms, primarily relying on video and PowerPoint presentations, struggle to meet the course's educational requirements, which emphasize both "theoretical depth and experimental precision" as well as the integration of "basic teaching with frontier exploration." Based on an analysis of national policies and research, this paper explores the path for constructing smart classrooms tailored to the molecular biology course in the horticulture major, addressing the course's characteristics and teaching challenges. It aims to provide theoretical references for the future establishment of a smart teaching environment that integrates "technology empowerment, scenario adaptation, and learning-application fusion," curriculum reform, smart infrastructure development, and the cultivation of innovative talents.

Keywords : molecular biology; smart classroom; innovative teaching; teaching reform

引言

高等教育在教育强国战略推进下正由“规模扩张”逐步向“内涵提升”转型^[1]。分子生物学作为园艺学重要课程, 涵盖基因表达调控、DNA 复制修复、蛋白质合成等经典理论, 同时包括 PCR 扩增、蛋白杂交、基因克隆, 高通量测序等精密实验, 是连接基础科学与生物技术应用的重要纽带, 因而对教学环境的专业性、互动性和智能化提出比较高的要求^[2]。

当前我国高校分子生物学课程仍以传统多媒体教室授课为主, 此类教室目前存在三大瓶颈: 理论讲授抽象, 如 DNA 结构、信号通路等难以直观呈现, 进而导致学生理解与主动性不足; 实验操作相对精细, 传统个别演示难覆盖所有细节, 进而导致理论与实践脱节严重; 当前的互动形式也较单一, 难以支持小组探究与实验研讨, 严重影响学生的参与度与创新能力培养^[3-4]。

随着信息化技术与教育深度的融合, 依托物联网、云计算与虚拟仿真的智慧教室应运而生, 可实现教学空间、资源与过程的智能化重构, 为分子生物学教学中此类问题提供有效解决途径^[5]。当前, 国内高校智慧教室多面向通识或文科课程, 针对理论与实验兼具的理科专业尚存在许多问题^[6]。已有研究显示智慧教室的专业化可提升理科教学效果, 强化实践与创新能力。在园艺学课程中, 学生生物类的基础知识本就薄弱, 专业化智慧教室的应用可降低抽象知识理解难度, 规范实验操作。目前仍缺乏专门针对分子生物学的完整建设体系及实验相关实操应用探索。为此, 本文结合河北工程大学园艺学教学实际情况, 拟开展智慧教室预建设探索, 明确其建设重点与实施路径, 为提升教学质量、培养创新型人才提供基础实践设备支撑。

作者简介: 刘艳磊 (1989.06-), 男, 汉族, 河北邯郸人, 理学博士, 讲师, 园艺植物演化与资源利用研究方向。

一、智慧教室的核心内涵与分子生物学课程的适配性分析

智慧教室借助物联网技术、云计算资源、虚拟仿真技术和大数据平台，以学生为中心，致力于实现环境智能化、资源集成化、互动多元化和精准评价。其核心在于技术与教学深度结合、空间与课程精准匹配、师生与资源高效互动的“三维融合”。智慧教室对园艺学课程而言高度适配：例如可利用虚拟仿真技术与三维建模直观呈现植物结构与生理机制；可利用高清直播、虚拟实验和环境监控让实验操作细节可放大，增强学生在实验操作中的规范性与安全性；也可以利用云端平台推送前沿技术与案例，激发同学们的探究兴趣与创新能力。同时，园艺学学生一般具备较强自主学习能力且校内的信息化条件相对完善，为智慧教室建设和应用提供坚实的前提支撑。

二、适配分子生物学课程的创新型智慧教室建设重点

结合分子生物学课程抽象、精密、前沿性强的特点，为贴合新时代创新人才的培养目标，需要打破传统智慧教室“同质化”建设模式，针对本课程进行个性化设计，具体包含以下五个建设重点：

（一）基于虚拟仿真技术的实验教学平台建设

智慧教室建设核心是为了服务于园艺专业分子生物学课程实验教学。针对当前课程需要操作精细、分子生物学实验材料价格昂贵及部分实验周期长的特点，构建虚拟仿真实验平台十分必要。内置的平台需包括：基础实验仿真平台，包含植物栽培管理、土壤养分检测、植株生长观测等内容，通过三维建模还原操作流程，学生可沉浸式重复练习、在重复中认识和掌握规范要点；综合实验仿真平台，包括植物育种、病虫害防治模拟等内容，培养学生协作与解决实际问题的能力；前沿技术仿真平台，包括智能温室调控、精准灌溉等内容，使学生了解其中的原理与流程、拓展同学们的视野。虚拟操作与真实实验有机结合作为成绩评定的一部分内容。

（二）基于物联网技术的智能教学环境调控

园艺专业分子生物学课程对理论与实验教学环境要求极高，尤其是作物生长实验演示受温、湿、光等因素的影响显著。通过利用智慧教室基于物联网技术建设智能环境调控系统，可实现教室与设备的智能化管理：理论区根据天气情况和声音嘈杂度自动调节灯光、投影和音响；实验区精准调控温湿度与通风透光，保障分子实验的实验顺利进行，一旦发现潜在隐患便通过传感器实时异常报警。同时支持远程控制与运维，每次课前教师需提前调试，管理人员亦可实时监控设备运行，保障设备运行的课堂效率与教学稳定性。

（三）基于云端技术的教学资源整合平台建设

园艺专业分子生物学课程内容复杂、涵盖面广、先进技术更新较快，这对资源库的丰富度和实时性提出了巨大挑战。我们提出需构建云端资源整合平台，实现教师间，高校间资源集中管

理、精准推送课程所需前沿资源并实时共享资源。我们计划此类平台涵盖基础教学资源、实验教学资源、前沿科研资源和个性化学习资源。

（四）基于互动理论的个性化教学空间布局

园艺专业分子生物学课程需构建互动型个性化教学空间，打破传统按排入座方式，我们提出利用可移动桌椅灵活拼接，配高清交互白板与多屏投屏组成理论学习区，便于小组讨论与成果展示；配高清直播与显微成像系统，将操作细节实时投屏，并设操作台与常用设备构成实验练习区，支持教师示范与学生实操练习；配交流座椅、小型讨论桌、便携投屏与文献终端组成灵感碰撞区，供小组探究、前沿交流与实验方案讨论。

（五）基于专业需求的虚拟桌面与数据分析系统建设

园艺专业分子生物学课程涉及诸如基因比对、蛋白质结构分析及实验统计的大量数据分析，不同方向的软件需求各异，软件的需求刁钻。可以通过构建基于专业需求的虚拟桌面系统，该系统兼具当前分子生物学的主流数据分析软件系统，操作者可根据自己的研究方向个性化配置，支持实验数据实时上传与共享，便于小组协作，培养学生的数据处理能力与科研思维。

三、创新型智慧教室建设的实施路径与实践探索

结合河北工程大学课程教学实际情况，本文拟构建“理念引领—硬件建设—资源整合—教学应用—评价优化”的创新型智慧教室建设完整实施路径。

（一）强化顶层设计，明确建设定位

河北工程大学园林与生态工程学院可成立智慧教室建设专项小组，小组通过调研国内外经验并征求师生意见，制定建设方案，明确目标与任务，通过优化功能配置与空间布局，确保建成后的平台可直接服务于教学一线实践。

（二）分层推进建设，完善硬件与资源支撑

学院可以分阶段分层推进园艺专业分子生物学课程智慧教室的建设，要做到先试点，再优化，最后再推广。初期可选两间教室试点，建设简单的虚拟仿真实验平台、智能环境系统及基础教学资源，配备交互白板、多屏投屏、虚拟终端和传感器，并整合院内教学资源。随后根据试点反馈来优化功能、补充前沿内容、安装必备的数据分析软件。最终目标是逐步推广至全部课程，并建立各课程之间的资源共享机制，实现智慧教学环境学院全覆盖。

（三）深化教学应用，创新教学模式

学院可依托智慧教室优势革新园艺专业分子生物学课程教学，构建“线上学习—线下探究—实验实操—前沿拓展”的线上线下混合式模式。在线上，学生通过云端平台自主学习理论与实验视频，教师实时巡视并指导薄弱环节；在线下，课堂借助交互白板和多屏投屏开展讲解与小组讨论，激发同学们的参与兴趣与思辨能力；可以先虚拟仿真实验，考核通过后才可进入真实实验操作，确保分子实验的规范性和成功率；通过科研资源平台了解最新的分子生物学相关技术并开展小型由学生主导的科研项目，

培养学生创新与科研能力。

(四) 建立评价体系, 优化建设成果

构建“过程-终结-反馈”的多元化评价体系, 全面评估智慧教室建设与教学效果。过程评价主要关注学生线上学习进度、课堂参与、课堂抬头率、小组探究过程及虚拟实操的成绩; 终结评价通过期末考试、实验考核和实验报告考核理论知识的掌握情况和实验能力与创新思维情况; 最后通过座谈的方式收集师生意见, 建立快速地反馈机制, 及时优化功能配置, 持续助力提升教学效果。

(五) 实践成效初步反馈

为顺利开展后续的建设, 我们首先通过线下访谈的形式征求大众的意见, 学生普遍期待智慧教室能够帮助他们更直观地理解抽象知识, 提高学习兴趣与课堂参与度; 教师反馈认为, 智慧教室的互动功能与资源整合能力有助于提高教学效率, 促进理论教学与实验教学的有机结合, 便于因材施教。我们已初步积累了建设与应用经验, 为未来智慧教室的推广与优化提供了参考。

四、建设过程中存在的问题

我们在智慧教室调查中发现了以下主要问题: 国内虚拟仿真

实验平台起步晚、更新滞后, 部分前沿技术仿真内容尚不完善, 难以跟上分子生物学的快速发展步伐; 大部分教师信息化能力不足, 个性化资源的开发和制作能力几乎为零, 限制了教学模式创新; 智慧教室的建设成本太高, 硬件维护与资源更新需持续财政投入, 这对我们这类经费本就拮据的普通高校带来了巨大的压力。

五、结论与展望

本文在理论层面构建了包括虚拟仿真实验、智能环境调控、云端资源整合、个性化空间布局和专业虚拟桌面的五大核心体系, 形成“顶层设计-分层实施-教学应用-评价优化”的完整建设模式。试点实践调查显示, 该模式可解决理论抽象、实验难演示和互动不足的问题, 同时支持教师开展个性化与前沿教学。未来, 为将我们的计划落地, 我们将持续申请相关经费, 为将来持续优化硬件与资源、创新教学模式, 加强信息化能力建设, 实现智慧教室与课程深度融合做好前期准备工作, 最终为河北省“双一流”建设和创新人才培养保驾护航。

参考文献

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告 [J]. 中国政协, 2017(20): 1-21.
- [2] 王镜岩, 朱圣庚, 徐长法. 生物化学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [3] 卢亚男, 屠志刚. 高校《分子生物学》教学探索与改革 [J]. 当代教育实践与教学研究 (电子刊), 2025(11): 69-72.
- [4] 黄荣怀, 胡永斌, 杨俊峰, 等. 智慧教室的概念及特征 [J]. 开放教育研究, 2012, 18(2): 22-27.
- [5] 何克抗. 智慧教室+课堂教学结构变革——实现教育信息化宏伟目标的根本途径 [J]. 教育研究, 2015, 36(11): 76-81.
- [6] 丁晨雨, 何腾霞. 基于研究生科研素养培养的“高级微生物学实验”课程教学改革 [J]. 微生物学通报, 2024, 51(4): 1156-1166.