

新农科背景下校企联合的智慧植保实践教学体系构建与优化

张国强

石河子大学农学院 新疆 石河子 832003

【摘要】：新农科建设持续推进，智慧农业加快落地，植物保护人才培养的实践取向随之发生明显变化。传统实践教学多围绕课程实验、分段实习和单项技能训练展开，内容切分较细，场景关联偏弱，难以承接智慧植保对作物健康诊断、数字信息判读、装备应用组织和技术服务协同的复合要求。围绕这一现实，立足校企联合育人场景，从现实逻辑、构建内容和优化重点3个层面展开梳理，提出以岗位能力为牵引、以真实作业链为主线、以校企协同平台为支撑、以多维评价反馈为保障的实践教学体系。该体系既回应区域农业生产需求，也有助于提升植物保护专业实践教学的连续性、适配性和育人效能，为涉农高校智慧植保实践教学改革提供可操作的思路。

【关键词】：新农科；校企联合；智慧植保；实践教学体系；植物保护

DOI:10.12417/2705-1358.26.07.089

引言

新农科建设顺应新一轮科技革命和产业变革，既是服务新经济发展的重要举措，也是推动高等农业教育改革创新、支撑农业强国建设的重要抓手。植物保护专业作为传统农科专业，在智慧农业、人工智能和绿色防控加速融合的背景下，人才培养的目标体系、实践内容和教学组织方式都面临新的调整要求。只有立足现代农业生产场景，回应学生个性化、差异化发展需求，推动校企协同育人机制与智慧植保实践教学深度衔接，重构面向岗位能力生成的实践教学体系，才能不断增强专业育人活力，为全面推进乡村振兴和农业农村现代化培养基础扎实、实践能力突出、适应产业升级需要的高素质植物保护人才。

1 新农科背景下校企联合智慧植保实践教学体系构建的现实逻辑

1.1 新农科建设推动植物保护实践教学转型

新农科进入纵深推进阶段后，植物保护实践教学面对的关键议题，已转到能力谱系的整体重组。2025年印发的《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》提出深化新农科建设，强化农工交叉；教育部同年部署本科专业设置工作时，又将课程体系和教学内容重塑列为重要着力点。2026年中央一号文件进一步提出，以需求为导向加快新农科建设，推动涉农专业人才培养。放在植物保护专业语境中看，这意味着实践教学不能继续停留在单项实验、分段实习和知识验证层面，而应面向生产一线重建能力主线，把作物健康诊断、数字信息判读、装

备应用组织和技术服务协同纳入同一训练链条。题目中的“体系构建”，其现实起点正在此处，即从课程附属式实践转向岗位导向式实践。

1.2 智慧植保应用拓展实践教学能力边界

智慧植保的扩展，改变的不只是防治工具，连同实践教学的知识边界、作业边界和评价边界一并改写。农业农村部2024年发布《关于大力发展智慧农业的指导意见》和《全国智慧农业行动计划（2024—2028年）》，将主要作物种植精准化、技术装备攻关、标准体系建设、数据要素保障和人才队伍建设纳入统筹部署，并围绕公共服务能力提升、重点领域应用拓展和示范带动展开推进。到2024年末，全国植保无人驾驶航空器拥有量达到20.1万架，同比增长20.51%；同年五项农机作业面积达到77.67亿亩次，规模化作业特征已经十分鲜明。近年的课程改革探索也显示，智慧农业人才培养与无人机植保教学正朝任务驱动、项目组织和场景训练方向收束。由此推开一层，智慧植保实践教学需要覆盖信息感知、处方形成、精准作业和效果复盘的连续过程，单一设备演练已难支撑培养目标。

1.3 校企联合构成实践教学体系重构的现实基础

校企联合之所以成为智慧植保实践教学体系重构的现实基础，原因在于这一领域对真实场景、企业标准和作业流程的依赖程度很高，教学若脱离产业现场，实训内容很容易停在设备演示和知识讲解。我校农学院现设植物保护系和智慧农业系，院内已开设“智慧植保及施肥的理论与技术”课程，说明专业交叉和课程前移已有条件。2025年3月，农学院与新疆天

作者简介:张国强,男,汉族,河北邢台人,博士研究生,副教授,研究方向:植物保护、农药学。

项目基金:教育部产学研合作协同育人项目:新农科背景下基于校企联合的智慧植保实践教学体系构建,251002690274220。

禾嘉信农业科技有限公司座谈交流时,已将课程共建、生产实习管理、多专业交叉实习实践基地、人才培养方案修订、双导师制和成果转化列为后续合作重点。这一动向具有代表性。校企合作的功能,已经超出实习接收这一单点安排,正在向培养方案共订、教学资源共建、岗位任务共训和质量标准共评延展。对于智慧植保实践教学体系而言,这种结构性嵌入,恰恰是实现区域适配、动态更新和持续优化的基础条件。

2 新农科背景下校企联合智慧植保实践教学体系的构建内容

2.1 明确实践教学体系的目标定位

实践教学体系的目标定位,应当直接对应新农科人才培养要求和智慧植保岗位链条,形成“懂作物、会诊断、能作业、善协同”的复合能力结构。教育部2025年部署本科专业设置工作时,已将深化新农科建设、推动课程体系和教学内容重塑列为重点;2026年中央一号文件又强调以需求为导向加快新农科建设。基于这一政策取向,智慧植保实践教学宜将目标细化为4个层面,即田间识别与灾情判读能力、数字信息采集与处理能力、精准施药与绿色防控实施能力、面向生产主体的技术服务能力。目标表述还应落实到学段和课程节点,低年级侧重基础识别和规范操作,中年级嵌入场景任务和数据判读,高年级转入综合处方生成、飞防组织和质量复核,使能力生成有起点、有递进、有落点。

2.2 重组智慧植保实践教学内容模块

内容模块的重组,关键在于摆脱“课程各自为战”的旧式安排,沿着真实植保作业流程重排训练单元。农业农村部2024年印发智慧农业指导意见和行动计划,已把精准种植、标准体系建设、装备应用和人才支撑纳入统一布局,这一导向说明教学内容也应围绕完整业务链组织。结合新疆棉花、小麦、番茄等作物生产场景,可将实践内容整合为5个模块。基础认知模块负责病虫害草识别、药械结构认知和作业安全。信息采集模块覆盖田间调查、遥感判读、虫情数据整理。方案生成模块训练阈值判断、药剂筛选、配方分析和防治处方拟定。精准作业模块嵌入植保无人机航线规划、变量喷施和作业记录。效果评估模块聚焦药效核查、漂移观察、成本核算和复盘改进。模块之间保持前后衔接,学生在连续任务中形成系统意识。

2.3 完善校企协同实践平台与师资配置

校企协同平台建设,重心应落在共建共享和双向嵌入,而非停留在实习接收层面。我校农学院打通植物保护系和智慧农业系的专业壁垒,贯通式地开设了“智慧植保及施肥的理论与技术”、“智慧农业数据分析综合实践”、“农业无人机操作实践”等课程,充分实现了课程与专业的交叉融合。另外,农

学院还与新疆天禾嘉信农业科技有限公司、新疆锦华农药有限公司、长春市禹坤教育科技有限公司等多家农业及教育企业签订战略合作协议,为智慧植保实践教学体系的构建及交叉学科融合发展模式探索奠定了基础。基于这一条件,校企协同实践平台建设可按“校内基础平台+校外生产平台+数据共享平台”推进。校内承担规范训练、虚拟演练和数据分析,企业承担真实任务、装备调度和技术管理,双方共同建立典型案例库、作业数据包和技术规程库。师资配置宜实行双导师分工,校内教师负责原理讲授、任务拆解和质量把关,企业导师负责现场组织、工艺细节和岗位要求导入,形成稳定、清楚、可执行的协同格局。

2.4 建立多维联动的实践教学评价机制

评价机制决定实践教学能否落到实处,也决定学生是否真正形成岗位胜任力。农业农村部2024年关于加强新时代农业农村高技能人才工作的通知,提出健全以职业资格评价、技能等级认定和专项能力考核为主要内容的评价机制,这一要求对智慧植保实践教学具有直接启发。评价设计宜从单次成绩判定转向全过程证据采集,建立教师评价、企业评价、学生互评、服务对象反馈相结合的联动机制。具体操作中,可将考核证据划分为4类,即调查记录与原始数据、处方单和作业方案、飞防日志和质量检查单、复盘报告和服务反馈单。过程评分侧重规范性、准确性和时效性,终结评分侧重方案适配度、作业完成度和问题处置能力。评价结果还应反向进入课程修订、任务更新和基地调整环节,使体系运行形成闭环,避免考核流于形式。

3 新农科背景下校企联合智慧植保实践教学体系的优化重点

3.1 优化实践项目与区域农业需求的匹配度

实践项目要贴着区域农业走,教学体系才有生命力。新疆2025年棉花总产量达到616.5万吨,占全国产量92.8%,生产进一步向34个优势主产县和新疆生产建设兵团73个团场集中,机采、标准化作业已经成为主流场景。基于这一现实,在项目设计上宜围绕棉花、小麦和加工番茄构建差异化任务包。以棉花为例,可把苗期蚜虫监测、蕾铃期虫情研判、脱叶催熟前药剂选择、采前飞防质量核查串成一条主线;学生进入田块后先完成虫口密度调查和受害级别判定,再结合企业作业规范形成喷施方案,随后参与航线设定、药液复核和作业复盘。这样安排,项目内容与区域产业节律彼此咬合,学生接触到的也是真实生产问题,而非脱离地气的训练样本。

3.2 优化校企协同育人的运行流程

校企协同能否见效,关键在流程是否清楚、责任是否落细。

2025年,我校植物保护学科围绕智慧植保课程共建、专业交叉融合实习基地建设、人才培养方案修订等方面与企业进行沟通交流,为校企协同育人流程再造提供了现实起点。可把协同育人拆成“项目立项—任务导入—现场实施—联合复盘”4个环节。学期初由学院和企业共同筛选当季可用田块及服务任务,形成项目清单;入场前由校内教师讲授病虫害识别要点、药剂机理和安全规范,企业导师补充工单管理、设备调度和客户沟通要求;作业阶段按小组推进,每组承担调查、处方、飞防记录或效果核查中的一类职责;返校后依据企业日志、学生记录和教师抽查结果召开复盘会,逐项核对误差来源。这种流程看似繁琐,实则最能压实校企双方责任,也最能避免实践教学停在参观层面。

3.3 优化数字技术支持下的教学组织方式

智慧植保教学组织方式需要从“看设备、练动作”转向“看数据、做判断、验成效”。农业农村部2024年出台智慧农业指导意见和行动计划后,主要作物种植精准化、数据要素应用和标准体系建设已进入加速阶段;同年全国植保无人驾驶航空器拥有量达到20.1万架,说明行业端已经形成较强的数字化作业基础。教学组织可以顺着生产链条分成课前、课中、课后3个时段。课前由企业提供地块边界、历次作业记录和典型虫情图像,学生在平台上完成预判。课中采用“小组会商+田间核验+即时修正”的组织方式,例如同一块棉田由两组学生分别给出处方,现场比对喷幅参数、风速条件和亩用量,再由教师带着学生回到病株和叶背细看,讨论误差出在何处。课后把飞行轨迹、药液消耗和药后观察记录汇总进案例库,下一轮教学继续调用,课程便有了持续迭代的基础。

参考文献:

- [1] 闫一凡,康振生.新农科背景下植物保护专业卓越农林人才培养改革与实践——以西北农林科技大学为例[J].中国农业教育,2025,26(2):9-15.
- [2] 贺华良,薛进,邱林,等.“知农爱农”新型人才培养的困境、机遇与改革探索[J].高等农业教育,2021(5):22-27.
- [3] 张燕杏,李杨秀,蓝松涛,等.智慧农业背景下植保无人机课程体系构建与实践——以广西农业职业技术大学为例[J].智慧农业导刊,2025,5(8):23-26+31.
- [4] 张会霞,蒋琼,梁巧兰,等.植物保护课程体系动态优化路径研究[J].山东农业工程学院学报,2025,42(10):102-108.
- [5] 王黎明,王玉玉,贾彬,等.乡村振兴战略背景下植物保护学科人才培养定位思考——以河北农业大学植物保护学院为例[J].植物医学,2022,1(4):119-124.

3.4 优化实践教学体系的制度保障与反馈闭环

体系优化走到深处,靠的还是制度。单靠教师热情或企业支持,运行一两个学期或许可见成效,时间稍长便容易出现项目更替频繁、评价口径松散、学生岗位体验失真等情况。制度建设宜抓住4个节点。其一,建立年度协商机制,学院按作物季节提前确认合作企业、实践时间窗和项目容量。其二,完善双导师职责清单,校内教师负责目标分解、过程督导和成绩认定,企业导师负责岗位任务投放、现场组织和技术校核。其三,建立证据化考核档案,把虫情调查表、处方单、作业日志、照片视频、药后回访单统一入库。其四,形成“项目结束即反馈”的修订机制,由学院、企业和学生三方共同评估项目难度、设备适配度和教学负荷,下一轮据此调整任务颗粒度和时间安排。我校农学院与企业合作时已明确多专业交叉实习基地建设、培养方案修订和课程共建方向,这类制度化安排一旦稳定下来,实践教学体系就能从项目合作逐步走向常态运行。

4 结语

新农科背景下,智慧植保实践教学的重心已经从单项技能训练转到复合能力塑造,教学体系的更新也不能停留在增加设备、压缩课时或调整实习名称这些表层动作上。真正决定成效的,是能否把区域农业需求、企业真实任务、课程模块重组、双导师协同和全过程评价连接成一套前后贯通的育人链条。校企联合共同构建智慧植保实践教学体系,意义正在于把生产现场引入课堂逻辑,把岗位标准引入教学标准,把动态问题引入能力生成过程。沿着这一方向持续推进,植物保护专业实践教学才能摆脱碎片化训练和浅层化应用的局限,逐步形成面向现代农业生产、契合区域产业实际、具有推广价值的智慧植保育人模式。