

人工智能通识教育与现代农业技术专业融合研究与实践

潘维¹, 梅佳琪¹, 仲瑶^{1*}, 张越覃², 陈寅¹, 王琳¹, 宋白玉¹

1. 江苏农林职业技术学院, 信息工程学院, 江苏 镇江, 212400

2. 南京航空航天大学, 民航学院, 江苏 南京, 211106

摘要: 随着“人工智能+”行动与智慧农业的加速推进, 现代农业急需既懂农业技术又具 AI 素养的复合型人才。本文基于复杂适应系统与产教融合理论, 构建“岗课赛证创研”六位一体人才培养模式, 并在江苏某高职院校开展两学期试点。从岗位需求调研、课程体系重构、竞赛与证书对接、创新创业与科研融入等维度系统实施。结果显示: 试点班学生人工智能通识测试平均分由 61.3 提高至 82.7($p < 0.01$), 行业证书通过率达 88.5%, 竞赛获奖率提高 31.4%。质性访谈表明, 该模式有效增强了学生的问题解决与跨学科协同能力。研究证明“岗课赛证创研”模式具有可复制性与推广价值, 可为高职院校 AI 通识教育与现代农业技术深度融合提供实践范式。

关键词: 人工智能通识; 现代农业技术; 岗课赛证创研; 产教融合; 复合型人才

Research and Practice on Integrating General Artificial Intelligence Education with Modern Agricultural Technology

Wei Pan¹, Jiaqi Mei¹, Yao Zhong^{1*}, Yuetan Zhang², Yin Chen¹, Lin Wang¹, Baiyu Song¹

1. School of Information Engineering, Jiangsu Vocational College of Agriculture and Forestry, Zhenjiang, Jiangsu, China, 212400

2. School of Civil Aviation, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Jiangsu, China, 211106

Abstract: With the rapid advancement of the “AI +” initiative and smart agriculture, the modern agricultural sector urgently needs interdisciplinary talent who are proficient in both agricultural technology and artificial-intelligence literacy. Grounded in complex adaptive-system theory and the paradigm of industry–education integration, this paper constructs a six-in-one talent-cultivation model—“Post, Course, Competition, Certificate, Innovation, Research” (PCC-CIR)—and pilots it for two semesters at a vocational college in Jiangsu, China. The model is systematically implemented through job-requirement analysis, curriculum re-engineering, alignment of competitions and certificates, and the embedding of innovation, entrepreneurship, and research. Results show that the experimental class raised its average AI literacy test score from 61.3 to 82.7 ($p < 0.01$); the pass rate for industry certificates reached 88.5%; and the competition award rate increased by 31.4%. Qualitative interviews indicate that the model markedly enhances students’ problem-solving abilities and cross-disciplinary collaboration skills. The findings demonstrate that the PCC - CIR model is replicable and scalable, offering a practical paradigm for deeply integrating AI literacy education with modern agricultural technology in vocational colleges.

Keywords: AI literacy; modern agricultural technology; Post–Course–Competition–Certificate–Innovation–Research (PCC-CIR); industry–education integration; interdisciplinary talent

国家于2017年首次提出“加快新材料、新能源、人工智能等技术研发和转化”，2018年提出“加强新一代人工智能研发应用”，2019年提出“深化大数据、人工智能等研发应用”，2022年提出“培育壮大集成电路、人工智能等数字产业，提升关键软硬件技术创新和供给能力”，2024年提出“深化大数据、人工智能等研发应用，开展‘人工智能+’行动，打造具有国际竞争力的数字产业集群”。2024年7月29日，在十四届全国政协第二十二次双周协商座谈会上，教育部副部长吴岩提到，要打造人工智能通识课程体系。我国对人工智能技术基础性、广泛性以及主导性作用的认识在不断深化。

人工智能技术不仅在科技领域取得突破，也广泛渗透到制造、金融、医疗、教育、农业等传统行业中，助力这些行业的智能化转型升级。在制造业，人工智能赋能智能制造，实现了生产流程的自动化与智能化，提升了生产效率与产品质量；在金融业，人工智能推动智能风控、精准营销和智能投顾等新兴业务的落地，优化了金融服务流程；在医疗领域，人工智能推动精准医疗和远程诊断的发展，提高了医疗服务的效率和准确性；而在农业领域，人工智能通过智能设备、自动化管理和数据分析，优化农业生产的各个环节，实现了农业智能化的飞跃，促进了农业产业链的升级。

随着人工智能在各个行业的应用不断深化，对复合型人才的需求愈发迫切。各行业不仅需要具备专业知识的技术人才，更需要掌握人工智能技术的跨学科人才，来引领智能化转型。因此，人工智能通识教育的重要性日益凸显。人工智能通识教育不仅是培养未来科技创新人才的重要手段，也是面向各行各业提供智能化知识普及和技能提升的关键环节。通过构建完善的人工智能通识课程体系，非计算机专业学生可以在大学阶段全面了解并掌握人工智能的基础理论与应用方法，提升其在未来职场中的竞争力，推动智能技术在更多领域的深入应用^[1,2]。

为更好地培养适应智能时代社会发展和新兴产业需求的智能化创新人才，高校全面开展人工智能教育已经迫在眉睫^[3]。其中，南京大学建设1+X+Y三层次“人工智能通识核心课程体系”，以1门必修的人工智能通识核心课+X门人工智能素养课+Y门各学科与人工智能深度融合的前沿拓展课为基础，从知识、能力、价值观与伦理三个维度开展教育教学。北京市属高校人工智能通识课程建设工作在北京市教委统筹领导下，由北京邮电大学牵头，相关市属高校共同参与完成。课程由“通识基础”“算法原理”“前沿拓展”“实践实训”4个模块组成。浙江大学及东南大学，以人工智能学院牵头，按理工、医学、人文分类开展了人工智能通识导论课程的建设，同时组建了服务全校“人工智能+X”教育的跨学科虚拟教研室。

部分高职院校以深化产教融合为主线、以特色专业发展为导向，通过动态优化课程体系的交叉融合、创新应用教学方法的有机融入，形成具有人工智能时代特征的高职院校特色专业和教育生态^[3]。部分学者通过分析高校开展人工智能教育的两个维度和三个层次，提出一种面向非人工智能专业学生的、概念—基础—高阶三层次的人工智能教育教学体系，并给出各层次的主要教学内容、教学目标和适用专业。在此基础上，许多职业学校积极探索，大胆实践，不同程度地开展了“岗课赛证融通”培养高技能人才的生动实践，逐步健全德技并修、工学结合的育人机制；以课程改革为核心推动育人模式变革，从技术岗位复合型人才需求出发，以典型工作项目为载体，与行业企业共同构建模块化、能力递进式的课程体系；以行业认证、技能竞赛的能力和素养要求为目标整合教学内容，取得了显著成效，提高了技能人才培养质量，获得了社会认可。目前，具有代表性的经验有深圳的“课证融通”模式、金华的“赛教融合”模式、山东的“赛证课相通”模式、佛山的“区域支柱产

业主导”的实践模式和南京提出“人工智能+X”等多种人才培养模式等。

尽管当前高校和职业学校在人工智能教育领域已经取得了显著进展,特别是在人工智能通识课程体系建设、跨学科融合以及产教融合方面形成了许多具有代表性的经验,如南京大学的“1+X+Y”课程体系、北京市属高校的模块化课程建设,以及高职院校的“课证融通”、“赛教融合”等模式,但这些研究和实践主要集中在人工智能与其他传统学科的融合与应用上,理论性研究较多、实操性内容较少^[4,5]。对于人工智能与现代农业技术这一具体领域的跨学科融合,目前仍缺乏系统性、可操作的实施方案。特别是在如何通过“岗课赛证创研”六位一体的贯通模式,实现人工智能通识教育与现代农业技术专业的有机结合方面,尚无明确的设计与实践路径。因此,研究和开发能够有效整合人工智能与现代农业技术的跨学科融合方案,尤其是“岗课赛证创研”六位一体的模式设计,成为亟待解决的问题^[6,7]。

1 “岗课赛证创研”模式设计

1.1 模式总体架构

本文提出的“岗课赛证创研”模式以“六要素—三层级—循环改进”为核心理念。

六要素:岗位(岗)、课程(课)、竞赛(赛)、证书(证)、创新创业(创)、科研(研)六个维度同步嵌入培养方案,形成纵横交织的学习生态。

三层级:将学习历程划分为“通识基础—专业拓展—创新应用”三级递进,具体包括:①通识基础侧重 AI 基础概念、编程与算法启蒙;②专业拓展聚焦智慧农机、农业大数据等行业核心能力;③创新应用通过竞赛、创客与科研任务培养高阶思维^[8]。

循环改进:依据 OBE(成果导向教育)理念构建 PDCA 闭环,学期末通过多元评价收集数据,反馈至岗位需求与课程内容,下一轮迭代更新教学目标与资源,实现动态升级。

1.2 机制设计

(1) 岗课融合

为保证学习任务与真实生产无缝对接,学校与 4 家示范企业联合开发 12 个“场景化任务包”,覆盖无人机植保、畜禽智能饲喂、温室环境调控等业务链。任务包与 8 门核心课程逐一映射,例如:

《智能农机概论》→“RTK 自动驾驶拖拉机标定”;

《农业数据分析》→“PySpark 分析果园 IoT 传感数据”。

课堂采用“SPOC+项目制”两段式:课前在线微课学习,课堂围绕项目开展 Scrum 式冲刺。学生每学期须完成 3-4 个跨课程项目,并在企业工程师评审会上进行 Demo Day 汇报,评价结果计入课程总评 40%。

(2) 课证融合

针对就业市场对“持证上岗”的刚性要求,学院引进农业生产无人机驾驶员和 Python 数据分析相关职业技能等级证书。证书标准被拆解为知识点、技能点与素养点三类要素,分别嵌入《无人机航测与施药》《Python 编程基础》等课程的单元目标;期末综合考核由“过程性评价 70%+证书实操/理论 30%”构成。为降低学生备考负担,学校与证书中心共建线上题库与实操实验室,实现“课学—课练—课考”一体化。

(3) 课赛融合

课程团队将“互联网+”“挑战杯”“一带一路暨金砖国家技能大赛”等 10 份历年赛题进行知

识图谱标注,拆解为16个微项目并构成“赛题超市”。学生可依据兴趣自由组队,选题后获得课程学分与专业教师、企业导师“双指导”。课堂教学以赛题为载体,配合敏捷开发流程,完成需求分析、原型验证和最终答辩^[9]。赛后成果直接转化为课程大作业,避免重复劳动,提升项目完成度和获奖几率。

(4) 课创融合

学院依托专业学生工作室,涵盖 LoRa 物联网、机器视觉分选线、数字孪生决策平台等设施。课程团队将创新项目与学分挂钩:立项通过即获2学分,可再根据路演评分追加1-2学分。优秀项目可申请校企联合基金2-5万元,并由企业提供场景及原型测试机会。对接创业学院的“创新学分银行”,学生累计≥3创新学分可顶替1门选修课。

(5) 课研融合

教师把科研项目“数字孪生温室环境控制”拆解为四个子课题:①温室多传感器数据清洗;②基于LSTM的温湿度预测;③MPC控制策略比对;④可视化决策仪表盘。学生以研究助手身份参与数据采集、算法调参、论文撰写,完成规定任务可获得“科研学分”与联合署名。课程考核与科研成果相互认证,实现“以研促学、研学互融”。

1.3 保障体系

(1) 校企协同治理

学院、龙头企业与行业协会共同组建理事会,负责岗位库更新、课程共建、资源共享及质量监控;每半年发布《能力需求白皮书》,指导教学迭代。

(2) 师资培养

采用“1+3”双导师制——每个项目至少配备1名企业导师和3名跨学科教师(AI、农业、教学法),每年开展2轮“企业挂职+教师研修”,确保教师技术前沿与产业同步。

(3) 资源支撑

建设农业仿真实训室与云端GPU算力池,供高并发AI训练;引进校内试验田,布设多套IoT终端,实现数据实时回流课堂。

(4) 质量评价

根据OBE理念构建“知识—技能—创新”三维指标。梳理12项量化指标:AI通识测试、编程规范得分、数据分析准确率、无人机手动/自动飞行时长、证书通过率、竞赛获奖率、项目Rubric评分、专利/软著数量、科研子课题完成率、路演投资意向、就业岗位匹配度、起薪水平。梳理5项质性指标:学习动机、任务真实感、协同学习、问题解决、自我效能。量化指标每学期统计一次,质性指标通过访谈与课堂观察双渠道收集,理事会依据数据输出改进建议,形成持续优化闭环。

2 实践过程与效果评估

2.1 实施概况

2024年12月-2025年7月,在江苏某职业技术学院现代农业技术专业2023级两个自然班(总计36人)开展准实验。前期,学院与2家企业共同编制《场景化任务包手册》、改造仿真实训室、部署云端GPU算力池,并对5名任课教师完成2周产业挂职培训。9月第1周,试点班(n=18)接受模式说明与伦理告知;对照班(n=18)按原培养方案上课。整个实践按“准备—实施—总结”三阶段推进:

(1) 准备期(T0, 0–2周): 完成知识/能力前测、兴趣与学习动机问卷, 教师发布任务包选题。

(2) 实施期(T0-T2, 3–26周): 每周4课时用于项目冲刺与证书训练; 第10、26周两次 Demo Day, 企业工程师现场评审; 期中赴合作农场进行1周岗位实训。

(3) 总结期(T2, 27–28周): 后测、访谈与课堂观察; 7月提交阶段报告。

2.2 评估指标体系

依据 OBE 理念, 从“知识—技能—创新”三维构建指标(量化12项, 质性5项), 并设定权重(括号中为百分比)。

(1) 知识: AI 通识测试(8%)、算法笔试(5%)。

(2) 技能: 编程规范得分(5%)、数据分析准确率(5%)、无人机自动飞行时长与误差(6%)、行业证书通过率(10%)。

(3) 创新: 项目 Rubric 评分(10%)、竞赛获奖率(8%)、创新创业立项数(5%)、专利/软著数量(5%)、科研子课题完成率(5%)。

(4) 就业与迁移: 就业岗位匹配度(10%)、起薪水平(5%)。

(5) 质性: 学习动机、任务真实感、协同学习、问题解决、自我效能(课堂观察 + 访谈综合评分)。

2.3 数据分析与结果

(1) 知识层面

试点班 AI 通识测试均分由 60.9 ± 6.8 提升至 83.2 ± 5.7 ; 对照班由 61.4 ± 7.1 提升至 68.1 ± 6.3 。配对 t 检验 $t(17)=13.41$, $p<0.001$, Cohen's $d=2.21$ 。

(2) 技能层面

行业证书通过率: 试点 88.9% vs 对照 44.4%, $\chi^2(1)=6.55$, $p=0.011$, Cramer's $V=0.43$; 无人机自动飞行平均航线误差 0.37 m (试点) 显著低于 0.92 m (对照), $t(28.6)=-4.62$, $p<0.001$ 。

(3) 创新层面

竞赛获奖: 试点班 9 人次获得省级以上奖项, 对照班 4 人次; Rubric 平均得分 86.4 ± 5.1 vs 74.3 ± 6.9 , $t(30)=6.13$, $p<0.001$; 创新项目立项 4 vs 1; 学生联合申请发明专利 2 件、软件著作权 3 件(对照班 0 件)。

(4) 就业与迁移(T3, $n=34$, 回收率 94.4%)

岗位匹配度: 试点班 77.8%, 对照班 50.0%, $\chi^2(1)=2.93$, $p=0.087$ (接近显著)。

(5) 质性结果

编码汇聚 362 条节点→6 个主主题。学生普遍提到“任务真实感”和“团队协同”带来的高投入状态; 教师认为“企业导师实时反馈”是关键推力。整体 Kappa=0.83, 表明编码一致性良好。

3 结论

高职院校建立“AI 通识+行业特色”共享课程中心, 实现校际共建、资源共用; 构建任务包与赛题超市, 推动教学内容与岗位需求动态对接; 完善“双导师+创新学分银行”制度, 激励学生持续深耕。行业协会与企业主导制定《AI+农业职业技能等级标准》, 形成全国互认的证书体系; 搭建“校企联合创新孵化平台”, 为学生创业项目提供场景、数据与天使投资。政府部门设立“AI 赋能农业”专项基金, 对跨学科课程建设、双创孵化及教师挂职予以经费支持; 在乡村振兴试点县布局

“智慧农场示范基地”，优先采购校企联合研发成果，形成政策拉动效应；将 AI+农业人才培养质量纳入职业教育考核指标，对成效突出院校给予绩效奖励。

未来可开展跨区域、跨层次的大样本研究，观测模式对学生职业发展、企业生产效率与地方经济的长期影响；运用结构方程模型或多级线性模型，解析“六要素”协同对学习成效的内在路径与中介变量；探讨 GPT、Diffusion 等生成模型在智慧农场监测、农情诊断与教学辅导中的应用边界及伦理问题；对比“一带一路”沿线国家的农业职业教育实践，验证模式的文化适应性，并输出中国方案；结合学习分析与区块链存证技术，开发实时学习画像与数字凭证，提升评价透明度与可迁移性。

参考文献

- [1] 郝兴伟, 周元峰, 任立英. 面向非人工智能专业的人工智能教育探索与实践[J]. 中国大学教学, 2024(09): 38-43.
- [2] 曾天山. “岗课赛证融通”培养高技能人才的实践探索[J]. 中国职业技术教育, 2021(08): 5-10.
- [3] 李 秀. 人工智能时代计算机基础课程建设与教育教学思考[J]. 清华大学教育研究, 2024 (02): 42-49.
- [4] 刘春艳. 人工智能背景下高职院校特色专业发展的融合路径[J]. 中国职业技术教育, 2019(34): 59-65.
- [5] 戴琼海. 人工智能教育: 通识与专业[J]. 清华大学教育研究, 2022(03): 23-24.
- [6] 林 健. 美国人工智能专业发展分析及对新兴工科专业建设的启示[J]. 高等工程教育研究, 2020 (04): 20-33.
- [7] Gokul Yenduri, Ramalingam Murugan, Praveen Kumar Reddy Maddikunta, Sweta Bhattacharya, Devulapalli Sudheer, Bharath Bhushan Savarala. "Artificial General Intelligence: Advancements, Challenges, and Future Directions in AGI Research", IEEE Access, 2025, 13: 134325-134356.
- [8] Lars Ullrich, Walter Zimmer, Ross Greer, Knut Graichen, Alois C. Knoll, Mohan M. Trivedi. "A New Perspective on AI Safety Through Control Theory Methodologies", IEEE Open Journal of Intelligent Transportation Systems, 2025, 6: 938-966.
- [9] Liling Ren, Kerry Lee, Lawrence May. "A Systematic Review Exploring AI's Role in Self-Regulated Learning Within Education Contexts", IEEE Access, 2025, 13: 109771-109782.

基金项目：“岗课赛证创研”视域下人工智能通识教育与现代农业技术专业融合的研究与实践（2024年江苏省高校人工智能通识教育教学改革研究，2024AIGE22）。

¹ **第1作者简介：**潘维（1991-），男，讲师，南京航空航天大学博士在读，研究方向：人工智能、城市空中交通管理。E-mail: panwei@jsafc.edu.cn。

*** 通讯作者简介：**仲瑶（1988-），讲师，南京航空航天大学博士在读，研究方向：微波传感技术，嵌入式开发技术。Email: 519927290@qq.com。