

产学研协同视角下农林院校化工专业实践创新 人才培养路径

王元兰, 杨婷*, 黄志梅, 王立志
中南林业科技大学 化学与化工学院, 湖南 长沙 410004
DOI:10.61369/EIR.2025090016

摘要: 在新农科、新工科与乡村振兴战略背景下, 农林院校化学工程与技术专业亟需强化实践教学、深化产教融合、提升人才培养与产业需求的契合度。当前部分农林院校化工专业存在培养定位与行业需求脱节、实践教学体系薄弱、校企协同浅层化、双师型师资不足、评价方式单一等问题。本文以产学研协同育人为核心, 结合昊东林中药饮片有限公司校企合作实践, 从目标协同、平台共建、课程共融、师资共培、机制共治五个维度, 构建面向中药饮片、生物质化工、农林资源利用领域的实践创新型人才培养体系, 为农林院校化工专业深化产教融合、服务地方特色产业提供参考。

关键词: 产学研协同; 农林院校; 化学工程与技术; 实践创新; 人才培养; 中药饮片

Cultivation Paths for Practical and Innovative Talents in Chemical Engineering at Agricultural and Forestry Universities from the Perspective of Industry-University-Research Collaboration

Wang Yuanlan, Yang Ting*, Huang Zhimei, Wang Lizhi
College of Chemistry and Chemical Engineering, Central South University of Forestry and Technology,
Changsha, Hunan 410004

Abstract: Against the backdrop of the new agricultural science, new engineering disciplines, and the rural revitalization strategy, the chemical engineering and technology programs at agricultural and forestry universities urgently need to strengthen practical teaching, deepen industry-education integration, and enhance the alignment between talent cultivation and industrial demands. Currently, some chemical engineering programs at agricultural and forestry universities face issues such as a disconnect between training objectives and industry needs, a weak practical teaching system, superficial industry-university collaboration, a shortage of dual-qualified faculty, and a single evaluation approach. This paper, focusing on industry-university-research collaborative education and drawing on the practical experience of collaboration with Haodonglin Traditional Chinese Medicine Decoction Pieces Co., Ltd., constructs a practical and innovative talent cultivation system in the fields of traditional Chinese medicine decoction pieces, biomass chemical engineering, and agricultural and forestry resource utilization from five dimensions: goal alignment, platform co-construction, curriculum integration, faculty co-cultivation, and mechanism co-governance. This provides a reference for agricultural and forestry universities to deepen industry-education integration and serve local characteristic industries in their chemical engineering programs.

Keywords: industry-university-research collaboration; agricultural and forestry universities; chemical engineering and technology; practical innovation; talent cultivation; traditional Chinese medicine decoction pieces

基金项目: 2024年教育部产学研合作协同育人项目(2412115100); 2024年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目重点项目(202401000130)。

作者简介:

王元兰(1969.09—), 女, 汉族, 湖南省湘乡市人, 研究生学历, 中南林业科技大学化学与化工学院, 教授, 博士, 主要从事本科生的无机及分析化学、有机化学及研究生的现代化工材料等课程的教学工作。指导多名硕士研究生。课题: 主持省级课题在研2项, 结题4项, 参与省级课题3项。

杨婷(1988.08—), 女, 汉族, 重庆人, 博士学历, 中南林业科技大学, 化学与化工学院, 化学副教授, 主要从事基础化学方面的教学工作。课题: 主持国家级课题2项, 省级课题4项。

黄志梅(1992.11—), 女, 汉族, 福建省莆田市人, 博士学历, 中南林业科技大学, 化学与化工学院, 化学副教授, 主要从事无机及分析化学和有机化学的教学工作。课题: 主持国家级课题1项, 省级课题1项, 教育部产学研合作协同育人项目1项。

王立志(1991.01—), 男, 汉族, 河南省商丘市人, 博士研究生学历, 中南林业科技大学, 化学与化工学院, 化学副教授, 主要从事有机化学及生物质光催化转化的教学及科研工作。课题: 主持国家级课题1项, 省部级2项。

引言

化学工程与技术是支撑农林产业升级、中医药现代化、生物质资源化利用的关键工科专业。随着农业现代化、乡村振兴、“双碳”战略与中医药传承创新发展，行业对化工人才的需求转向实践能力强、创新素养高、适配性突出的复合型技术人才。农林院校化工专业依托学科优势，侧重生物质转化、绿色化工、农产品加工、中药提取与饮片生产等方向，但在办学中仍存在培养方案与产业需求脱节、实践环节薄弱、校企合作浮于表面、教师工程经验不足、考核重理论轻实践等问题。产学研协同育人是破解上述痛点的有效路径。本文以吴东林中药饮片有限公司为合作载体，构建“目标—平台—课程—师资—机制”五位一体育人模式，为培养适配农林与中医药产业的实践创新人才提供可行方案。

一、农林院校化工专业人才培养需求与现存问题

（一）产业发展对化工人才的新要求

一是实践工程能力要求提升。中药饮片、农林加工、生物医药等企业亟需能快速上岗、熟练操作设备、具备现场问题处置能力的工程技术人才。二是技术创新需求迫切。中药提取纯化、工艺优化、农林废弃物资源化、清洁生产等领域急需具备研发与技改能力的创新型人才。三是跨学科融合特征显著。化工与生物、农林、环境、中医药交叉渗透，要求人才具备复合知识结构与应用能力。

（二）当前人才培养存在的主要问题

（1）培养定位与产业需求契合度不足。培养方案偏传统化工，与中药饮片、生物质化工、农林环保等特色领域结合不紧密。

（2）实践教学体系薄弱。校内以验证性实验为主，工程化训练不足；校外实习多为短期参观，顶岗实习、真题真做难以落实。

（3）校企协同层次较浅。合作多停留在挂牌、讲座、短期实习，缺乏共同制定方案、共建课程、联合指导与评价的深度协同。

（4）双师型师资队伍滞后。专任教师企业工程经验不足，企业导师参与教学渠道不畅、激励机制不健全。

（5）考核评价方式单一。以理论考试为主，实践能力、工程素养、创新成果、企业表现权重偏低。

二、产学研协同育人体系构建与实施路径

本文以吴东林中药饮片有限公司为核心合作载体，构建目标协同、平台共建、课程共融、师资共培、机制共治一体育人体系。

（一）目标协同：对接产业需求明确培养标准

由学校、行业主管部门、吴东林中药饮片有限公司、科研院所共同组建专业建设指导委员会，围绕中药饮片生产、质量控制、工艺优化等岗位需求，明确人才培养目标：知识层面夯实化工核心理论，强化中药提取工程、饮片工艺、绿色化工、生物质利用等内容；能力层面突出实验操作、工程设计、设备运行、质量检测、现场调试与技术创新能力；素养层面强化工匠精神、

GMP规范意识、安全环保意识与服务农林医药行业的职业素养。将职业技能标准与GMP管理要求融入培养方案，推动学历教育与职业能力对接。

（二）平台共建：打造校内外一体化实践平台

（1）校内综合实践平台。完善化工基础实验室，建设中药提取、分离纯化、模拟炮制与质量检测等特色实验平台，强化仿真与工程训练。

（2）吴东林校外实践基地。共建稳定实习基地，开展认知实习、生产实习、顶岗实习，学生参与清洗、浸润、切制、炮制、干燥、包装、检测等全流程生产环节，推动毕业设计真题真做。

（3）产学研协同创新平台。校企共建工程技术中心与中试平台，围绕饮片工艺优化、质量提升、副产物资源化等开展联合攻关，吸纳学生参与真实科研项目。

（4）虚拟仿真实训平台。针对化工与中药生产高危特点，开展虚拟操作、故障诊断、应急处置训练，提升实训安全性与有效性。

（三）课程共融：构建“理论+实践+产业+创新”课程体系

优化课程结构，增设中药提取工程、饮片质量控制、绿色化工、生物质资源化、化工安全与环保等特色模块。邀请吴东林企业工程师、质量负责人参与课程建设与授课，将生产流程、GMP管理、行业标准、新技术融入《化工工艺学》《化工设计》《生产实习》《毕业设计》等课程。实施“课程实验—课程设计—生产实习—双创训练—毕业设计”贯通培养，毕业设计来自企业真实课题比例不低于60%，鼓励学生以企业技术问题作为大创项目与竞赛选题。

（四）师资共培：建设双师双能型教学团队

推行校内导师+吴东林企业导师双导师制，校内导师负责理论与科研指导，企业导师负责工程实践、岗位技能与职业规范训练。选派教师到吴东林中药饮片有限公司挂职锻炼、参与工艺技改与质量提升项目，提升工程实践能力。聘请企业高级工程师、技术总监、质量负责人担任兼职教师，承担实践教学、专题讲座与实习指导。

（五）机制共治：完善协同运行与质量保障体系

建立学校与吴东林定期会商、资源共享、成果共享机制，明确各方职责与权利。实行校内评价+企业评价+过程评价+成果评价相结合的多元考核体系，将实习表现、岗位考核、毕业设

计、项目成果、竞赛获奖等纳入评价指标。通过毕业生跟踪与企业满意度调查,动态调整培养方案、课程内容与实践环节,形成持续改进闭环。

三、校企合作实施成效与育人特色

(一) 昊东林中药饮片有限公司协同育人成效

学校与昊东林开展深度产学研合作,在人才培养、实践教学、师资建设与社会服务方面取得显著成效。校企共建稳定校外实践基地,将真实生产场景、工艺流程、质量标准转化为教学资源,弥补校内实践工程化不足的短板。学生系统参与中药饮片全流程生产与质量控制,实践操作能力、工程应用能力和职业适应性明显提升,毕业生到岗适应周期缩短,企业满意度持续提高。多名专业教师深入企业开展技术服务与项目攻关,工程实践能力显著增强;企业工程师常态化参与教学,优化双师双能型团队结构。校企在饮片工艺优化、质量提升、资源综合利用等方面联合研究,推动成果转化与技术落地,形成“以教促产、以产助教、教研融合”的良性格局,为农林院校化工专业服务地方中医药产业提供可复制范式。

(二) 整体育人成效

(1) 学生实践创新能力明显提升。工程操作、设计、调试与问题解决能力增强,毕业设计质量、竞赛获奖、创新创业成果显著增加。

(2) 人才培养与产业需求高度匹配。毕业生在中药饮片、农林化工、生物医药企业对口就业率提高,岗位胜任力与就业质量

稳步提升。

(3) 专业特色更加鲜明。形成“立足农林、面向中医药、强化工程、突出创新”的办学特色,在生物质化工、中药饮片工程等方面形成比较优势。

(4) 师资结构持续优化。双师型教师比例提高,校企师资双向流动常态化,教学与科研服务能力同步提升。

(5) 社会服务与成果转化能力增强。校企联合攻关更加高效,有力支撑地方农林与中医药产业高质量发展,实现育人与产业双赢。

四、结语与展望

产学研协同育人是农林院校化学工程与技术专业破解产教脱节、强化实践创新、凸显农林与中医药特色的重要路径。通过与浩东林中药饮片有限公司等企业深度合作,构建目标协同、平台共建、课程共融、师资共培、机制共治的育人体系,能够有效培养大批懂化工、爱农林、能实践、善创新的高素质技术人才,为乡村振兴、农业现代化和中医药传承创新发展提供人才支撑。未来应进一步深化协同:推进产业学院、订单班、现代学徒制等实体化合作;加强数字化、智能化、虚拟仿真教学资源建设;推动化工与生物、农林、中医药等学科交叉融合;完善激励与保障机制,不断提升人才培养质量与社会服务能力。

参考文献

- [1] 教育部. 新农科建设北京宣言 [J]. 中国大学教学, 2019(11):4-8.
- [2] 教育部. 新工科建设指南 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [3] 王梅迪, 胡为民, 李双. 基于新工科的化工类专业型硕士研究生校企协同培养 [J]. 教育进展, 2025, 15(8):525-530.
- [4] 张燕, 李刚, 周毅. 新工科背景下化工类专业产学研协同育人创新模式的探索与实践 [J]. 化工高等教育, 2023, 40(5):112-118.
- [5] 刘芳, 陈君, 徐霞. 新农科背景下农林院校《化工原理》课程教学改革与探索 [J]. 安徽农业大学学报(社会科学版), 2022, 31(4):132-136.
- [6] 李丽, 张伟, 王强. 农林院校化学工程与工艺专业产教融合实践教学体系构建 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(2):221-225.
- [7] 陈明, 胡静, 林强. 基于产学研协同的农林生物质化工创新人才培养模式 [J]. 中国林业教育, 2023, 41(3):68-72.
- [8] 赵军, 刘艳, 马丽. 新工科涉农人才培养体系构建与产学研用一体化实践 [J]. 高等农业教育, 2022(6):55-60.
- [9] 吴艳, 赵刚, 孙丽. 工程化学产教融合实践——农药氟苯唑生产工艺改进 [J]. 大学化学, 2025, 40(5):112-117.
- [10] 周明, 黄丽, 陈勇. 基于“三链”衔接的化学类专创融合教育生态链创新与实践 [J]. 大学化学, 2023, 38(11):89-95.
- [11] 杨波, 何林, 王艳. 农林院校化工专业“双师双能型”师资队伍建设路径 [J]. 职业技术教育, 2024, 45(8):61-65.
- [12] 董军, 刘敏, 李娟. 面向农业生物资源生化制造的“三实”应用型人才培养 [J]. 研究生教育研究, 2018(3):71-75.
- [13] 陈晓东, 孙明, 李娟. 农林高校产学研协同育人机制创新与实践 [J]. 中国高校科技, 2023(7):86-89.
- [14] 马勇, 张丽, 胡涛. 虚拟仿真技术在化工实践教学中的应用与探索 [J]. 实验技术与管理, 2024, 41(1):198-202.
- [15] 郑强, 李明, 王芳. 产学研协同视角下农林院校化工类人才培养质量评价体系 [J]. 高等理科教育, 2023(4):102-107.