

DOI:10.20028/j.zhnydk.2023.18.003

# 新农科背景下智慧农业专业校企合作人才培养模式探索

## ——以聊城大学为例

苏培森,李玉保,宋勇,刘文强,褚鹏飞

(聊城大学 农学院,山东 聊城 252000)

**摘要:**智慧农业专业是新农科建设背景下新兴的专业,其符合我国现代农业的发展需求,已成为乡村振兴战略实施的重要途径。深入开展智慧农业专业人才培养方案的理论和实践研究,对于培养高素质智慧农业科技人才至关重要。校企合作作为一种有效的育人模式,对培养智慧农业专业应用型创新人才发挥重要功能。该文剖析当下智慧农业专业校企合作现状,并以聊城大学为例探究校企合作下智慧农业专业培养方案课程设置、实践教学体系构建、师资队伍建设和大学生创新创业等竞赛培养模式,以期为我国涉农高校智慧农业专业校企合作人才培养提供参考,为培养新型高素质应用型创新人才提供启示和借鉴。

**关键词:**新农科;智慧农业;校企合作;培养模式;高素质应用型创新人才

中图分类号:C961

文献标志码:A

文章编号:2096-9902(2023)18-0009-04

**Abstract:** Smart agriculture specialty is a new specialty in the context of new agricultural construction, which meets the needs of the development of modern agriculture in China and has become an important way to implement the strategy of rural revitalization. In-depth research on the theory and practice of the training program of smart agricultural professionals is essential for the training of high-quality smart agricultural science and technology talents. University-enterprise cooperation is an effective mode of education, which plays an important role in training applied and innovative talents in smart agriculture specialty. This paper analyzes the current situation of university-enterprise cooperation of smart agriculture specialty. Taking Liaocheng University as an example, this paper probes into the competitive training modes such as curriculum setting of smart agriculture specialty, construction of practical teaching system, construction of teaching staff, innovation and entrepreneurship of college students, in order to provide reference for the cultivation of university-enterprise cooperative talents in smart agriculture major in agriculture-related universities in China, and to provide inspiration and reference for the cultivation of new high-quality applied innovative talents.

**Keywords:** new agricultural science; smart agriculture; university-enterprise cooperation; training mode; high-quality applied innovative talents

自古以来,我国都是一个农业大国,农业在我国的历史发展中发挥着举足轻重的作用。细数我国农业的发展历史,其主要经历了以人力和畜力为主的传统农业时代,该阶段主要以体力劳动为主,是从狩猎和采集到定居农业的转变,是一个靠天吃饭的时代。基于机具作业的机械化农业时代,其借助工业革命的成果,使得大量的机械工具、蒸汽机等应用到农业领域,使得农业的作业效率和单位收成大大提高。基于自主控制的工程化农业时代,其与发展中国家的机械化和绿色革命有关,依托工业技术的快速发展,生物技术、信息技术突飞猛进。随着时代的发展,我国的农业正发生着巨大的变化,一系列的农村问题也随之出现,例如,随着城市化的推进,

导致农村出现劳动力不足等诸多问题。在诸多因素的决定下,基于物联网、大数据、云计算等智能技术的智慧化农业概念应运而生。我国由此也将进入智慧农业时代。智慧农业是传统农业和现代信息技术深度融合所形成的数字化农业方式,其主要依靠物联网、大数据、人工智能和云计算等技术来提高农业生产效率。

时代需求促进专业建设。智慧农业的兴起给农业发展带来了全新的机遇和挑战,由此亟需能够系统掌握农业专业理论与技术,熟知农业信息学、智能农业装备、智慧农业数据分析、R语言程序设计、作物表型分析实验、3S技术与原理、数据库原理与应用和现代植保等技术,具备多学科交叉思维的创新型新农科应用型专业人才。

**基金项目:**教育部新农科研究与改革实践项目(2020181);山东省教育教学改革研究项目(23JG031);山东省高水平应用型重点立项建设经费((3112309)0011909)

**第一作者简介:**苏培森(1989-),男,博士,讲师。研究方向为信息技术在农业研究中的应用。

近年来,中国召开了多次新农科建设推进会,从“安吉共识”到“北大仓行动”,再到“北京指南”,指出要深化高等农林教育改革,推进新型农林专业调整,打造人才培养新模式,探索校企合作联合培养改革试点,提高高校农科生的科研创新和实践动手能力,为我国乡村振兴建设和实现社会主义现代化强国提供人才储备。

## 1 智慧农业专业设置及人才培养现状

我国现代农业发展的需求决定着传统的农科人才培养模式已经不能满足当下新农科人才培养要求。因此,农科改革已经迫在眉睫。在新农科改革背景下,一系列高校开设智慧农业新专业。2019年,华中农业大学和吉林农业大学成为首批开设智慧农业专业的2所高校。2020年,西北农林科技大学、湖南农业大学、安徽农业大学、青岛农业大学、山西农业大学、东北农业大学、聊城大学、福建农林大学及河南农业大学等13所高校获批智慧农业专业。2021年,上海交通大学、石河子大学、扬州大学、河北农业大学、南京农业大学、四川农业大学、长江大学及新疆农业大学等13所高校获批智慧农业专业。2022年江西农业大学、甘肃农业大学、信阳农林学院、枣庄学院及河南科技大学等9所高校获批智慧农业专业。截至目前,已经有37所高校获批智慧农业专业,全国掀起高校智慧农业专业建设的热潮。

虽然当下开设智慧农业专业恰逢其时,但是由于智慧农业专业具备多学科交叉融合的特性,使得目前尚未形成系统性的智慧农业专业人才培养体系,各高校尚处在探索阶段。在探索过程中也出现了一系列问题。①和成熟的传统农科人才培养体系相比,智慧农业培养方案仍处于初步探索阶段,尤其智慧农业专业涉及农业科学、信息学科、人工智能等多学科的交叉,如何有效地将其进行整合仍是一个挑战。②智慧农业专业涵盖的内容繁多,各高校专业发展侧重点有所不同,如何在有限的时间内,更高效地培养国家农业发展所需求的人才也是一个问题。③校企合作作为一种交叉复合型人才培养的有效育人方式在目前农业高校还不够深入,如何使校企合作深入融合高校,形成从理论学习到实践实习的全链条全周期育人闭环,仍需进一步探索<sup>[1]</sup>。④当下大部分农科类教师具有传统农学相关的知识背景,缺乏对计算机、人工智能、物联网和大数据等学科的知识储备,而具备计算机科学等学科背景的教师对农业则是一无所知,如何打造一支具有多学科交叉背景的双师型教师队伍仍需进一步探索。⑤传统的农学教学实践基地已经不能满足当下智慧农业专业人才培养需求,如何打造现代农业教学实践基地也是一个亟需解决的问题。⑥基于智慧

农业专业多学科交叉的背景,如何构建稳定的体系促使大学生参加多学科竞赛,例如“创新创业竞赛”“互联网+”“挑战杯”等也需要深入探索。

## 2 校企合作现状

在我国人才培养过程中,探索出了一系列的人才培养模式,其中校企合作是一种非常有效的将理论学习与实践实习相结合的育人模式,并且已经取得显著成果,较多的是集中在职业院校。例如,广西农业职业技术学院和广西逸兴有机农业科技有限公司合作,通过订单培养、师资培训、课程体系和人才培养方式编制、科研合作、实训基地建设等,探索出了一条有机农业人才校企合作培养新模式,提高了人才培养质量,促进了学生发展,实现了校企互惠双赢<sup>[2]</sup>。黑龙江农业工程职业学院与中兴通讯股份有限公司通过校企合作共建ICT行业创新基地,将企业在智慧农业方向的技术优势和学校在农业领域的优势相结合,进一步推动了传统农业向智慧农业的转变,为智慧农业人才培养提供了教学资源<sup>[3]</sup>。

高校校企合作培养模式对于本科生的培养也发挥了重要的作用。从2014年至今,参与校企合作协同育人的本科高校高达1100余所,企业达2000多家<sup>[4]</sup>。例如湖南农业大学与湖南省明园蜂业有限公司等22家企业签订合作协议,共同构建了市场营销专业的实践基地,在教学实训、毕业实习等教学环节取得了显著效果<sup>[5]</sup>。东北农业大学与北京生泰尔生物科技有限公司合作创建了“生泰尔班”,经过多年运行,形成了高校、企业、学生三赢的良好格局,创建了大学生职业规划教育师资队伍,完善了课程实践教学环节,使大学生明确职业目标,促进大学生就业创业<sup>[6]</sup>。通过对校企合作下大学生创业能力调查显示,校企合作视域下大学生的创业能力显著高于普通班学生<sup>[7]</sup>。黑龙江八一农垦大学通过和企业合作,调整培养方案、改革教学方法和手段,建设“双师型”师资队伍、建立稳定的校企实习基地,提出了“三结合、两贯通、两强化”的复合应用型人才培养模式,在校企协同育人领域,探索出“3+1”的人才培养模式<sup>[8]</sup>。然而,当下校企合作也存在一些问题,如:学校和企业双方忽视对方利益诉求,缺少统一的管理机制,人才培养模式不够灵活,激励保障制度缺失,评价难量化,政府参与度不够,产教平台匮乏等。因此,探索校企合作新模式,深化推进校企合作产学研融合对高校智慧农业人才培养具有重要意义。

## 3 校企合作培养模式

### 3.1 校企合作下培养方案课程设置

培养方案在大学生培养过程中发挥重要的作用,因

此,设置一个合理的、符合国家人才培养需求的培养方案至关重要。作为新农科背景下的一个新兴专业,智慧农业专业培养方案并没有先例可以借鉴。因此,各开设智慧农业专业高校都在探索符合自己学校人才培养目标的培养方案,例如华中农业大学将智慧农业设置在植物科学与技术学院,成立智慧农业系,其培养方案中设置了不同的课程群,其中专业核心课侧重在神经网络与深度学习、大数据架构和模式,专业特色课包括作物信息学模块、农业智慧生产模块、农业产业链运营与管理模块。实践教学环节则设置了4周的智慧农业综合实习和智慧农业数据分析综合实践,旨在培养综合性农业人才。南京农业大学将智慧农业专业设置在农学院,其智慧农业专业课程设置偏重农业人工智能人才的培养,开设了许多计算机类课程。东北农业大学通过开设植物分子育种、作物研究法、智能农业装备、智慧农业数据分析、R语言程序设计、作物表型分析实验和3S技术等多学科交叉课程,提高育种、植保和栽培水平。然而,关于校企合作模式培养智慧农业专业人才尚处于探索阶段。

聊城大学作为一所地方综合性大学,在其“十四五”事业发展规划中将学校定位为高水平应用型大学,提出深化校内融合、校地融合和校企融合“三大融合”的发展战略,这也决定了聊城大学智慧农业专业人才培养更侧重在应用方向。因此,深入探索聊城大学校企合作模式下的智慧农业专业人才培养模式显得至关重要。为了响应学校的发展战略和符合智慧农业专业多学科交叉的特点及新农科发展需求,农学与农业工程学院进一步整合院内专业资源,将学院的园艺专业、植物保护专业和种子科学与工程专业合并为智慧农业专业,这也促使着校企合作模式下新版智慧农业专业培养方案的探索。校企合作新版培养方案在原有培养方案的基础上制定,侧重在园艺、植保、农学等专业课程的合并,增加实践教学比例,融合Python程序设计(企业)、数据库技术和应用(企业)、传感器及RFID技术(企业)、设施农业与装备(企业)、农业气象与作物信息(企业)、农业技术服务方案设计(企业)及农业数据统计与分析(企业)等计算机科学与技术类核心课程,突出重点,探索跨学科、跨学院和跨学校的校企合作人才培养新模式。

智慧农业专业在大一主要进行通识教育课程学习,并开设智慧农业导论、计算机科学与技术、Python程序设计(企业)等课程,引导大学生了解智慧农业,初步形成自己的大学职业规划。此外,还开设中华耕读文明课程,该课程通过“线上+线下”的方式,邀请知名农业相关的学者和企业家进行授课,使大学生了解农业发展的历

史和我国的农业文化,结合历史上的农业相关事件,教育大学生科技强农、生态兴农,服务乡村振兴,树立知农、爱农、强农、兴农的使命。将课程思政元素融入课堂,探索智慧农业专业课程思政教学的新模式。大二主要开设学科基础课程,像基础生化、植物生理学、现代生态学、现代种子遗传学、植物保护学和植物营养学等,使大学生初步了解农学相关知识。此外,开设数据库技术和应用(企业)、传感器及RFID技术(企业)、设施农业与装备(企业)等课程,并在理论学习的同时,结合实验课程和进入企业实践,真正做到理论结合实践。同时,开设了智慧农业经典案例分析课程,通过邀请知名企业家进行讲座,分享自己的创业经历,结合大学生去企业进行实地参观和实践,充分了解当下智慧农业产业发展的现状和趋势,使大学生对智慧农业专业有更充分的认识。大三上学期主要开设专业核心课程,例如现代育种学、设施园艺学、植物保护学、农业数据统计与分析(企业)、农业气象与作物信息(企业)、农业技术服务方案设计(企业)及农业物联网工程原理与应用(企业)等,提升大学生专业知识储备和技术能力,并结合8周左右的集中教学实践,使大学生深入企业和科研院所(国家农业信息化工程技术研究中心、北京大学现代农业研究院、山东省农科院)实践,将理论学习真正与生产实践相结合。在这个过程中实行校内导师和校外导师双导师培养模式,并在这个过程中完成毕业论文框架和选题等工作。大四除了1~3门选修课外,主要进行毕业实习,在双导师培养下完成毕业论文和就业。

### 3.2 校企合作下实践教学体系构建

智慧农业专业校企合作人才培养模式中更侧重大学生创新实践能力的培养,其中实践类课程比例超过了总学时的30%,理论和实践课程相结合,在完成理论授课的过程中,在企业等实践基地同时完成对应的实践教学,突出实践教学环节,提升实践能力。在大一开设劳动教育与实践课程,该课程主要在前期建设的企业劳动教育实践基地内开展,其中包括认识农作物、豆浆是怎样来的、茶艺展示、田间除草、果树杂交和传统农业工具讲解等课程内容,在学习的同时,进行劳动教育,提升热爱农业的意识。在大三下学期则进行集中的专业综合实习。此外,与传统农学专业相比,智慧农业专业需要更加现代化的教学实践基地。以往传统的教学实习基地,例如种子公司、苗木公司等已经不能满足智慧农业专业人才培养需求。因此,需要建设现代化的教学实习基地。例如,校企合作共建产学研研究院、大数据实训平台、虚拟仿真实训实践平台等,并以此为依托,使高校教师和大

生深入企业,参与企业项目,开展项目实践,实现专业课程和生产过程相对接,双方全程参与实践教学,形成闭环的教学实践培训体系。此外,学校和企业共同开发实践教学课程,组织实践技能考核,确保专业人才培养和专业建设与企业产业发展方向一致。

### 3.3 校企合作下师资队伍建设

目前,农学类相关教师大部分具备传统农业知识的教育背景,对计算机、大数据、物联网等缺少深刻的认识。而具备计算机信息技术等的师资往往对农业知之甚少。这也极大地阻碍了智慧农业专业人才培养的质量。通过对2021级和2022级智慧农业专业大学生调查得知,大学生普遍认为教师授课只传授自身领域的专业知识,例如,数据库技术和应用课程的教师只讲授数据库相关的知识,而没有把数据库和农业领域的相关性和应用进行讲解,这使得大学生困惑,缺乏系统的专业认识和能力提升。而智慧农业相关企业则具备农业和计算机科学等学科交叉融合的人才,通过让专业教师深入企业,参与企业项目攻关,并通过企业相关培训充分了解计算机科学等相关理论和实践知识,逐渐形成一支结构相对合理的“双师型”教师队伍。与此同时,教师可以对企业员工进行专业理论培训,提升职工专业素养。此外,学校可以将教师去企业挂职锻炼当成一个考核指标,积极推进教师到合作企业短期锻炼,提升师资队伍的整体素质。另外,聘请企业相关技术人才担任部分理论和实践课程的授课教师,搭建企业-高校的多学科融合教师队伍,提高授课质量,使学生真正练就过硬的本领。

### 3.4 校企合作下大学生创新创业等竞赛培养模式

大学生创新创业训练是大学生素质能力提升的重要途径,校企合作培养模式更加注重大学生创新创业能力的提升。在大一阶段主要进行创新创业训练、大学生竞赛类项目,如“互联网+”“挑战杯”“生命科学竞赛”等的宣讲工作,培养大学生参加竞赛意识。大二在学习部分课程后,进行师生双选或者导师以“揭榜挂帅”制提出项目,同学有针对性地加入团队,与此同时每个项目聘请1~2名企业导师,形成学校-企业的双导师竞赛团队,开始开展项目相关的工作。大三阶段,凝练前期研究成果,参加校级、省级、国家级竞赛,并尝试将成果进行企业转化。同时招收大二二年级大学生进入团队,最终形成稳定的包含多年级的循环竞赛团队。

### 3.5 校企合作下的学生就业

目前,大学生就业形势面临着诸多挑战和机遇。校企合作培养模式使得学生入学就工作,毕业即就业。校企合作培养方案的制定过程中,增加了学生去企业实践

的时间,这也促使学生提前了解企业的运行机制,对于毕业就想就业的同学在经过短期的技能培训后就能签订合同上岗就业。同时,在招生工作开展之初,招生和招工工作同步、教学和生产同步、实习和就业联合体,对于毕业就想就业的同学开展“订单式”培养模式,由学校和企业共同完成教育的实施,培训和考试。针对这部分学生可单独开展1对1的岗位培养模式,开设企业所需的专业理论技能培训和实践课程,完成后即可提前进入企业进行实习。

## 4 结束语

智慧农业专业是新农科建设背景下新兴的专业,其符合我国乡村振兴战略下对现代农业发展要求和人才需求。校企合作作为一种有效的育人模式,对培养智慧农业专业应用型创新人才具有重要的作用。智慧农业专业人才培养模式,尤其是校企合作下的培养方案目前仍处于初步探索阶段,深入系统地开展智慧农业专业校企合作人才培养模式,培养更加符合我国智慧农业发展所需的应用型创新人才,对我国农业现代化和乡村振兴战略具有重要的价值。本文分析当下智慧农业校企合作的现状以及探讨了其人才培养模式,以期为高校智慧农业培养模式提供参考。

## 参考文献:

- [1] 王有宁,张天凡,刘华波,等.新农科背景下多学科交叉融合的智慧农业人才培养模式研究[J].农业与技术,2023,43(7):159-161.
- [2] 杨杰.深度校企合作下高职有机农业人才培养典型案例[J].教育观察(上半月),2015,4(10):108-109.
- [3] 徐伟,张茂桐.基于校企共建ICT行业创新基地的智慧农业技术推广及应用[J].现代经济信息,2019(14):444.
- [4] 杜云英,李永强.不同类型高校开展校企合作的状况及类型偏好研究——基于全国2241所高校的调查数据[J].国家教育行政学院学报,2022(10):41-49,61.
- [5] 廖翼,孙艳华,谢宜章.基于校企深入合作的市场营销专业实践教学改革创新——以湖南农业大学为例[J].教育教学论坛,2020(28):169-170.
- [6] 刘钊熠,于向国,徐吉祥,等.校企合作在大学生职业生涯规划中的实践——以东北农业大学“生泰尔班”为例[J].新西部(理论版),2015(9):52,56.
- [7] 周佳慧,魏威岗.基于校企合作视域的大学生创业能力培养研究[J].职业教育(中旬刊),2022,21(9):44-45.
- [8] 王宁,郑雯,王洪义,等.基于校企协同育人的农学类“3+1”人才培养模式探索——以黑龙江八一农垦大学为例[J].安徽农学通报,2018,24(16):133-135.