

# 新工科背景下农林高校工农融合发展探索

虎晓红,刘合兵

(河南农业大学 信息与管理科学学院 河南 郑州 450046)

**摘要:**目前,工科中的新技术正在以前所未有的深度、广度和强度支撑并推进着中国农业现代化的发展。随着“新工科”这一概念的提出,农科类高校农科和工科的相关度越来越高,以新工科反哺农科,对促进农业现代化的发展和培养复合型创新人才有重要意义。为了突破学科壁垒,加速工农的融合发展,分析了农科类高校的优势以及从学科发展的协调性、教学内容、教学方法和数据的利用程度方面的不足,探讨了在工农融合发展的理念下优化教学内容、改进教学方法、共享部分数据的策略。通过加快工农的融合发展,可以为农科发展带来更好的发展环境和更多的发展机遇。

**关键词:**新工科;计算思维;现代农业;人才培养

中图分类号:G640

文献标识码:A

文章编号:1008-6927(2018)04-0042-04

DOI号:10.13320/j.cnki.jauhe.2018.0089

自2016年“新工科”提出以来,2017年2月18日,关于“新工科”的内涵<sup>[1]</sup>特征、建设与发展路径选择达成了“复旦共识”。“共识”认为,我国高等工程教育改革发展已经站在了新的历史起点,需要加快建设和发展“新工科”;2017年2月20日,教育部发布《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》,指出“以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展,对工程科技人才提出了更高的要求,迫切需要加快工程教育改革创新”;2017年4月8日,“天大行动”提出到2020年“新工科”建设的目标是探索形成新工科建设模式,主动适应新技术、新产业、新经济发展<sup>[2]</sup>。建设与发展“新工科”已成为当前社会产业升级与发展的必然要求,成为提高国家未来竞争力,满足国家产业经济发展的现实需求。

在我国,农业一直是一个传统行业。随着“四化同步”和“五位一体”的发展要求的提出,农业

面对的问题不再局限于农业、农民和农村,而涉及政治、经济、生态及工业各个方面<sup>[3]</sup>。其系统性、整体性和协同性的要求亦越来越高,而以大数据、人工智能、云计算等技术为代表的新工业反哺农业可以释放出巨大的潜力,改造农业为现代农业,真正实现农业创新、协调、绿色、开放、共享的发展。高等教育是培养人才和发展科学技术的重要环节,新一轮的科技革命给中国的农业教育提供了机遇,也提出了更高的要求,对培养科学基础厚、创新能力强、综合素质高的复合型农业科技人才具有十分重要的现实意义和战略意义,也是建设农业强国和创新型国家的重要前提。

## 一、新工科背景下农科类高校的优势和挑战

“新工科”与新兴产业及新兴产业的专业相对应,也包括传统专业的升级改造。而新工科在教育的新理念、学科专业的结构、人才培养的新

收稿日期:2018-04-19

基金项目:教育部产学合作协同育人项目“面向软件产业人才培养计划的课程群建设”(编号:201701049029);河南省教育科学“十三五”规划课题“基于‘双融合’的计算机专业人才培养模式研究”(编号:2017-JKGYB-0013)。

作者简介:虎晓红(1978-),女,河南信阳人,博士,副教授,研究方向:农业信息技术,信息融合。

模式、教育教学的新质量、分类发展的新体系方面又与农业发展的新理念、农业现代化的建设和全面小康的顺利实现相当契合,这就为工农融合的蓬勃发展奠定了基础。

### (一) 新工科背景下农科类高校的优势

学科交叉与融合是新工科的重要内涵,农科高校在学科交叉上具有一定的基础,在农科类高校普遍设置有信息学科或老工科与农科的交叉融合学科。如在农学院通常设置有农业信息学,生命科学学院设置有生物信息学,资环学院设置有环境科学与工程专业、食品科学学院设置有食品科学与工程专业等。近30年,随着信息技术、遥感、仿生学理论逐步进入到农业工程学科领域,这些学科的人才培养及产学研的成果转化在大规模节水灌溉、高标准农田建设、农业机械化、设施农业和农产品加工业均得到了迅猛的发展。目前,农村能源环保、农业物联网和智慧农业的快速推进等印证了工农的融合发展取得了一定进展,为保障国家粮食安全、新农村和生态文明建设等重大战略中做出了突出的贡献。

### (二) 工农融合发展中农科类高校面临的问题和挑战

虽然农科类高校在农科和老工科及新的工科技术的融合发展上有着一定的积累,但中国农业科技成果多为单项技术,主要是针对产业链上的某个环节,真正的集成技术较少,农机农艺融合不够,从而制约了科技对生产的核心驱动作用的发挥<sup>[4]</sup>。为缓解这一问题并契合现代农业对复合型创新人才的需求,农科类高校还面临着一些问题和挑战。

一是学科发展不协调。农科类高校在农业特色学科上往往拥有长足的积累,底蕴较为深厚,学术梯队结构相对合理,师资综合素养相对较高。但新工科中所聚焦的新的信息技术在农科类高校中普遍竞争力不强,信息类学科师资的专业知识相对薄弱,无法与国际国内的前沿动态接轨,在工农融合发展中,后劲不足。

二是教学内容陈旧。新工科强调与时代发展同步并且具有前瞻性的新技术。信息科学近年来取得了长足的发展和广泛的应用,但农科类高校的信息学科并未得到学校的足够关注,学校教学评价方法滞后,师资方面难以引进具备新技术的青年人才,信息类专业知识无法满足时代发展的

需求,导致教学内容陈旧,与时代发展严重脱节。

三是教学方法无法激发学生兴趣。在当今互联网的信息时代,学生获取知识的渠道多样化,智能手机和网络都是学习知识和技术的平台,传统的课堂教学受到前所未有的冲击。农科类高校普遍以教师为中心的传统讲授方式已不能和网络及手机平台寓教于乐、有着充分视听感知的知识获取方式相匹敌,课堂上“低头族”“手机族”逐步上升。

四是数据资源未得到充分运用。农业信息复杂多变且涉及不同领域,随着遥感技术与地面远程实时监测技术的发展,农业信息的获取集海、陆、空三位一体化的实时监测成为常态。面对海量的农业大数据,从数据存档前的清洗、冗余数据的去除,到数据规律的挖掘和知识的发现等环节都涉及到前沿的信息技术和多学科的有效融合。但在指导农业生产和管理的实践中,这些需要集多学科研究人员进行分析的多样、复杂、高维的大数据并未得到高效的使用。

### 二、建立工农学科的深度交叉融合框架

目前,以新技术为引领的新经济正在蓬勃发展,以不同领域的深度融合为突破,以体制机制的创新为标志。与老工科相比,“新工科”以创新、协调、共享为新理念,以与时俱进、面向应用的内容为新内容,以新的教学培养方法为新方法,更强调学科的实用性、交叉性与综合性,尤其注重信息通讯、电子控制、人工智能等新技术与其它领域的紧密结合,在多领域融通的新经济背景下,学科的交叉与融合从广度和深度上都有待加强。2016年,中央一号文件《关于落实发展新理念加快农业现代化实现全面小康目标的若干意见》提出,产业融合作为农民收入持续较快增长手段,促使农业产业与其他产业协同推进。在农科类高校不仅涉及不同工程学科之间的交叉融合,还需要工科与农科的跨界整合与融通,学校和企业的融通,促进新工科及企业协同和工农渗透。新工科理念所强调的培养具备跨界整合能力与知识融合的人才培养目标,更加注重专业和产业对接以及学生全球视野的开拓,在农业特色高校对工农融合型人才培养的要求逐渐提高,学科交叉平台和人才培养体系需要进一步完善,构建新工科背景下以新的教学内容、新的教学方法和共享平台为支撑,深入工农融合发展为理念的新框架。

### 三、基于融合框架的教学内容优化

#### (一) 开设理论与应用结合的前沿课程

当前,创新和保持技术先进性是高科技企业生存的重要基础。移动互联网、智能制造、大数据、互联网安全产业等领域均面临人才紧缺的问题。企业的发展日新月异,而现阶段高校的教学内容往往与实际应用脱节,造成学生接触不到前沿的技术,无法得到充分的实践锻炼,形成培养的学生达不到应用需求的现象。主动适应社会发展的教育和人才培养模式已非常紧迫。要以与时代发展和应用结合的技术推动理论教学内容的更新,营造理论与应用相结合,与社会发展需求同步的教育氛围,把创新创业教育融入到专业课程教学内容中去,将课程的教学内容与创新创业的实践平台相结合<sup>[5]</sup>,和高科技的企业相结合,体现行业协同发展的特点,开设和调整与实际应用相结合的前沿课程,将创新创业的理念切实融入到教育的全过程,培养有创新精神的实用型人才。

#### (二) 建设工农融合型的特色课程

在以新兴产业为代表的未来发展中,农科类高校亦需顺应时代的需求,建设工农融合型的特色课程,将农科与机电、计算机、经济、管理相结合。特别在新工科的背景下与物联网和互联网、人工智能和大数据等新技术相结合,注重融入新工科的内容。否则,倘若按照老思路运行,路会越走越窄。另外,要注重跨学科组建科研团队,多资源合作进行教学研讨以培养学生贯通的知识体系和跨界的综合能力。

#### (三) 计算机通识课程内容需要更新

在农科类高校,以河南农业大学为例,计算机类课程作为公共基础课主要为计算机基础和一门语言课程。其中计算机基础课程重点要求学生掌握办公自动化软件的操作;软件开发语言课以理论讲授和上机操作结合的方式介绍编程语言的基本语句和基本的程序设计方法,目标为学生掌握语言的上机操作。在传统的计算机通识课程教学中,均以计算机的上机操作为主要内容和熟练掌握计算机的应用软件操作为目标。随着新工科在农业领域的不断渗透,现代农业的发展中信息技术不仅仅作为实现的工具,而是将计算思维融入到农业的种植、生产、流通以及管理和经营的整个

环节,只聚焦操作的计算机通识课程的教学模式和复合型人才的社会需求存在一定的差距。因此,因时而动,以时代发展和新工科的技术推动教学内容更新,将有深度、有难度和具有挑战度的课程取代与时代发展脱节、内容陈旧的课程内容,运用新的科学技术通过约简、嵌入、转化和仿真等方式去解决农业领域中的实际问题,培养智能农业和现代农业中具有计算思维的复合创新型人才。

### 四、基于“新工科”模式的教学方法改革

与传统教学模式相比,新工科更加注重对学生实践能力的培养,为了确保学生拥有相互协作解决问题的实践能力,新工科教育模式以实际问题为主线,运用现代化教学手段,创建实践平台,将提高学生综合能力放在重要位置上,致力于促进学生知识、能力和素质的一体化成长。本着强化基础扎实、工作踏实、作风朴实、实践能力强的人才培养特色,需将“新工科”理念融合到创新教育中,着力培养具有历史使命感和社会责任感,富有创新精神、实践能力和国际视野的高素质应用型高级技术人才,以适应农业现代化的需求。基于“新工科”教育模式,农科类高校需相应调整教学方法。

#### (一) 在线课堂与传统课堂相结合

随着现代教育技术的发展,慕课作为线上课的一种学习模式越来越受到学生们的偏爱和关注。这类线上课堂的呈现不仅突破了国内学校间的跨界,也使学生可以感受国外的教学内容和方式,是实体教室的扩展和延伸,为学生提供了开阔的视野和优越的学习环境,也为学校管理人员对教学质量的客观评价提供了广阔而相对客观的大众平台。通过线上和线下的结合,教师由传统的以“讲课”为主的灌输式教学转变为引导式的翻转课堂教学,引导学生线上的自主学习,激发学生对开放项目的参与度,鼓励学生在线上作业进行互评,线下对学生线上反馈的问题有针对性地讲解,将线上教学和线下讲解有效结合。

#### (二) 大班授课与小班讨论相结合

目前,学校的师生比及教室资源都难以满足小班授课的条件<sup>[6]</sup>,但大班授课无法保障教师深入到学生之中并关注到每个学生的个性与独创性。为了及时弥补大班授课中的不足,加强师生间互动,增强学生对讲授内容的深入理解,需要引

入小班讨论的方式。教师在大班授课中可适当设计与应用结合的问题作为小班讨论的题目,采用以学生为主体、教师引导和监督的小班研讨方式作为补充,充分调动学生对课程内容进行讨论和学生间相互交流的积极性。

### (三) 微课与项目式教学相结合

微课作为一种浓缩知识点,以视频为主的新教学方式,由其短时性及对知识点的聚焦性获得广泛关注。微课通常的讲解时间限制在10分钟内,聚焦讲授某个具体的知识点,这些特点有助于提升学生注意力的集中和对单一知识点的深入理解;项目式教学可将学生需要掌握的零散的知识点集结在一个或多个项目中,以项目为基础,将学生作为中心,按照小组完成项目和讨论为主要形式,在教师的指导下开展教学。微课与项目式教学有机结合,使学生在深层次理解具体知识点的同时,将需要掌握的内容联系起来并在实践中得以应用,是深化学生知识掌握程度和面向实际应用的一个重要环节。

### 五、共享部分数据,促进科研的多学科融合

在农科类高校,随着新技术的不断出现和科研的发展需求,搭建了物联网在农业领域的应用平台,并可实时获取农业数据,但由于农业数据的复杂性、农科师资中新工科知识的缺乏、农科高校信息类教师专业技术水平的限制以及农业知识的缺乏等因素,这些数据往往未能得到有效应用,发挥最大的价值。然而,这些被存储在大学校园服务器中的数据犹如一个个有待挖掘的知识库,倘若要使这些有价值的数据对实际生产和实践起到指导的作用,需打破学校和学科的壁垒,适当开放一部分获取的数据,吸引更多领域人才及具备学科前沿动态的科研人员为数据的分析发挥自己的潜力,促进不同学科的交流及跨界整合,通过部分数据的开放和共享让农业中复杂的问题、跨学科的问题及与新技术结合的问题通过更多人贡献智力、创造力和精力,汇集不同的观点和知识,创造

性地得以解决。

加州大学欧文分校的UCI共享数据集,涉及工业、生物、农业、经济、医疗等不同的领域,吸引了不同国家机器学习领域的研究人员在此共享数据集上进行实验。由于其共享性和及时的数据更新,该数据集已成为机器学习领域的一个常用标准数据集。通过行业数据的共享使领域内的问题通过跨学科的机器学习技术和跨国界的研究人员的集体智慧得以解决。

### 六、结论

农业现代化是一个复杂社会系统的再造工程,随着新工科建设的不断深入,需要继续深化农科和工科学科间的交叉与协同,促进工农融合发展;加强农业产前、产中及产后与前沿信息技术融合,为农业现代化发展培养复合型创新人才;将融合发展理念渗透到高等农业教育的改革中,通过优化教学内容,改进教学方法,共享部分资源来促进现代农业的转型升级。

### 参考文献:

- [1] 陆国栋. “新工科”建设的五个突破与初步探索[J]. 中国大学教学, 2017(5): 38-41.
- [2] 周开发, 曾玉珍. 新工科的核心能力与教学模式探索[J]. 重庆高教研究, 2017, 5(3): 22-35.
- [3] 张平淡, 袁赛, 夏晓华. 基于农业现代化视角的“五化”协同发展影响因素分析[J]. 经济地理, 2017, 37(3): 152-157.
- [4] 齐飞, 朱明, 周新群, 等. 农业工程与中国农业现代化相互关系分析[J]. 农业工程学报, 2015, 31(1): 1-10.
- [5] 田杰, 时赞, 武艳艳, 等. 把创新创业教育融入地方农林院校人才培养体系——以河北农业大学为例[J]. 河北农业大学学报(农林教育版), 2017, 19(4): 6-11.
- [6] 刘献君. “大班授课+小班研讨”教学模式改革[J]. 中国大学教学, 2017(2): 19-24.

(编辑: 王 佳)