

## 探索前线

## 学者论教

## 基础学科拔尖人才培养如何深入实施

基础研究是高水平科技自立自强的基石,是科技创新的源头和“助跑器”。走好基础学科拔尖人才自主培养之路是我国建设世界重要人才中心和创新高地的重要组成部分,更是“双一流”建设高校的时代责任和历史使命。

近年来,教育部等部门先后发布了《关于实施基础学科拔尖人才培养计划2.0的意见》《关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》,为高校深入谋划和扎实推进基础学科拔尖人才培养提供了依据。

当前,“双一流”建设高校需要心怀“国之大者”,遵循基础学科拔尖人才成长规律,充分利用自身特色优势,扎实推进基础学科拔尖人才自主培养。

## 找准培养目标定位

习近平总书记在中央全面深化改革委员会第二十四次会议上强调,“要全方位谋划基础学科人才培养”,“大力培养造就一大批国家创新发展急需的基础研究人才”。实践反复告诉我们,关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。我国面临的诸多“卡脖子”关键核心技术问题,根子在于基础理论研究跟不上,源头和底层的東西没有搞清楚。

从长远来看,破解这个被动局面的重要抓手,是聚焦国家战略部署、瞄准未来科技变革方向,全面培养能够担当民族复兴大任的基础学科拔尖人才。这就要求高校要在充分考虑自身办学定位和人才培养目标的基础上,结合特色优势,找准基础理科、基础医科、基础文科人才培养的目标定位,立足当下、着眼未来,努力培养国家创新发展急需的基础研究人才。

以西北工业大学为例,作为一所工科见长的国防军工高校,学校在培养具有家国情怀,追求卓越、引领未来的领军人才共性目标定位框架下,进一步论证形成了基础学科拔尖人才培养目标定位。比如,航空航天类聚焦空天领域重大战略需求,致力于培养“厚基础、强能力、高素质”空天领域领军人才;数学类聚焦国防军工行业对基础数学的强烈需求和国际科技前沿,致力于培养“数理基础扎实、实践能力突出、专业思维宽广、综合素养深厚”的高层次创新型数学拔尖领军人才;物理类聚焦未来空间科学与应用中的国际前沿问题及国防关键技术领域的重大战略需求,致力于培养从事物理学和国防关键技术研究的各类领军人才;化学类聚焦新材料和新工艺等重大“卡脖子”难题和基础理论创新需求,致力于培养从事化学基础研究和重要功能材料研发的“理工复合型”领军人才。

## 深化培养模式改革

基础学科拔尖人才培养具有周期长、投入高、见效慢等特点,为支撑基础学科人才职业生长期可持续发展,许多“拔尖计划2.0”试点高校和“强基计划”试点高校结合自身实际实施了“3+1+N”本研贯通培养模式,进行了具体探索实践。

然而,我们必须清醒地认识到,本研贯通培养不是将本科、硕士、博士三个阶段的培养内容进行简单拼凑,而是要紧紧围绕人才培养目标,构建有机衔接、梯次推进、渗透融合的人才培养方案。

具体来讲,“3”为本科强基学习阶段,主要任务是夯实学生基础学科能力素养;“1”为本研衔接学习阶段,主要任务是引导学生熟悉学科前沿基础;“N”为研究生(硕士生或博士生)学习阶段,主要任务是支持学生全身心投入到与自身兴趣爱好相适应的科研创新活动中去。

为了确保本研贯通培养模式的实施效果,一是要建立激励淘汰机制。实施荣誉学籍机制,本科强基学习阶段每年进行一次荣誉学籍认定,对失去荣誉学籍学生适时进行分流淘汰,鼓励指导本科强基学习阶段或者本研衔接阶段结束时拥有荣誉学籍学生在本学科领域或者其他优势学科、交叉学科选择感兴趣领域进行研究生深造学习。

二是要打造系列化综合训练课程。以鼓励学生发现问题、提出问题、解决问题为主线,推进高阶性、高质量系列化课程建设,推行综合创新设计实验,注重研究型课程教学与创新研究能力的有机衔接,强化学生自主学习、独立思考与创新实践能力培养,构建理工融合、研究性强、挑战度高、创新性优的研究型综合训练课程体系。

三是要推进科教协同育人。深化科教融合,推动国家、省部级重点科研基地更大范围地开放共享,支持学生早进课题、早进实验室,将科研成果和工程案例融入教学实践环节,开展基础交叉、科教融合的科研创新项目,激发学生的科研兴趣和科研潜能;依据学生全面成长成才需求,打破学院、学科和专业之间的壁垒,鼓励学生跨学科、跨专业选修课程,开展科研训练,促进学科交叉融合,激发学生的创新思维和创新意识。

## 强化育人主体作用

人才培养成效与育人主体作用发挥息息相关。高质量做好基础学科拔尖人才培养工作,必须充分发挥好学院和教师这两个育人主体的能动性。

就学院来讲,作为基层教学单位,是打通服务学生“最后一公里”的关键环节。

一是要在充分学习领会上级教育主管部门部署安排和学校规划布局的基础上,统筹谋划、顶层设计好特色鲜明的基础学科拔尖人才培养实施方案和实施路径。

二是要坚持教育链、人才链、创新链等全链条衔接,大胆探索基础学科拔尖人才的选拔、培养、评价等方面新思路新举措,加快建设高质量基础学科人才培养体系。

三是要统筹汇聚一流的育人资源,打造一批符合基础学科拔尖人才培养的一流课程、一流教材和一流实践体系。

就教师来讲,要按照“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体人才培养理念,落实本科生导师制、履行好教书育人职责,注重言传身教,率先垂范,教育引导基础学科人才坚定热爱祖国、奉献祖国的信念,强化耐得住寂寞、甘坐冷板凳的恒心和决心,践行弘扬科学家精神,自觉将个人成长发展的“小我”融入国家民族前途命运的“大我”中去,以实际行动为我国科技高水平自立自强作出积极贡献。

(作者系西北工业大学生命学院党委书记,本文系工业和信息化部政治理论建设研究中心2022年度课题[GXYZ2225]阶段性研究成果)

## 西北农林科技大学找到破解农科专才培养与农业生产内部结构变化脱节问题办法——

## 为农科生插上工程素养的翅膀

本报记者 张滢 通讯员 杨远远

农科学生不只学农,同时经历系统的工程实训,会有什么收获?

西北农林科技大学动物科技学院本科毕业生李飞用亲身经历回答:“简直像被插上了翅膀!”

工作后,李飞发现:在绵羊集约化饲养过程中,羊场的设计不合理会导致很多隐患。结合在校时工程训练课所学的知识,他主动参与大型羊场设计以及饲料加工调制与供应模式、自动化清粪装置研发,得到了行业专家的认可。短短数年间,他还参与设计完成了国内首条全混合颗粒饲料生产线,相关产品获评“甘肃省工信厅工业优秀新产品”。

在以信息、知识和装备为核心要素的农业4.0时代,如何有针对性地破解我国高等农业教育长期存在的专才培养与农业生产内部结构变化脱节的矛盾?李飞的经历背后,是西北农林科技大学用现代工程科学技术补强农科学生强农兴农本领的持续探索。

## 工程基础教育与农科专业教育相结合

“早在本世纪初,学校就开始将工程意识培养和工程能力训练纳入农科专业人才培养目标,并于2005年在全国率先面向农科专业学生开展工程基础训练教育。”学校副校长陈玉林介绍,多年来,学校构建了以“工程与智能农业装备”为训练平台,以课程教学、项目创新、产业实践三个维度为端口的“一平三端”工程训练体系,为农科专业工程教育与专业教育的有机融合贡献了“西农方案”。

如今,农工结合的培养方式与时俱进,农科专业学生在工厂车间、创新空间和智慧农场里体验工程科技的力量,工程意识培养和工程能力训练已延伸到农科专业教育全过程。

“新时代,交叉融合既是科技创新的路径选择,也是人才培养的必然通道。工业及工程思维、工程实践能力,是涉农专业学生在现代化大农业背景下充分适应社会需求的重要能力,是解决农业生产中工程问题的基本需要。”学校教务处处长陈遇春介绍,近年来学校创新了“工程基础教育和农科专业教育相结合”的教育教学理论,系统梳理了机械、电子、信息、能源、化工等工程学科技术,从中抽取可“工为农用”的元素,开展工程教育教学活动设计与实践。

学校通过典型产品制造过程中多学科技术的交叉运用,设计、生产、销售、管理等各部门的协同运行,铸造、锻压、焊接、机械加工、装配等多种多工序的有序生产,引导学生在工程实践现场体验工业化生产的组织方式与管理手段,学习、体悟把原材料加工

## 教改一线

## 安徽工程大学探索创新应用型人才培养之路——

## 大学里走出产业工程师

本报记者 方梦宇 通讯员 查桂义

经济发展、产业升级,要以人才为本,如何让高校学生走出校门就能适应产业需要?

作为一所地方工科院校,安徽工程大学以产业需求反向设计人才培养方案,摸索出了一套卓有特色的产业工程师人才培养模式。

“我们探索基于产业、专业、就业、创业的人才培养之路,形成了产业、专业、课程、师资一体化的人才培养模式新业态,就是要解决高校人才培养与企业人才需求契合度不高的问题。”在学校副校长叶常林看来,学校多年坚持的办学路径是地方高校在当下实现高质量内涵式发展的重要砝码。

## 把专业“建”在产业链上

近年来,安徽工程大学主动优化布局战略新兴领域和未来尖端领域专业,率先启动“新工科”建设,申报获批了机器人工程、数据科学与大数据技术、人工智能等一批与地方支柱产业紧密对接的新兴专业,把专业建在产业链上。

伴随移动互联网、物联网、云计算等一批新鲜“IP”横空出世,信息管理信息系统等传统专业却依然固守原有的教学套路,造成毕业生到企业后“不适用”的问题。人才供需矛盾如何解决?学校的数据科学与大数据技术专业应运而生。

“我们主动应对从信息管理向大数据应用的变化,把握本质上大数据的信息、知

识和情报生产方式与信息链逻辑关系并不冲突的逻辑,根据数据、信息、知识的复合特点,积极进行专业改造调整,以满足社会对高校人才的需求。”计算机与信息学院院长汪军介绍,早在2018年9月,学校数据科学与大数据技术专业就迎来了首届学生。

新专业犹如一匹黑马杀出重围,学生就业质量的改善水到渠成。汪军自豪地透露,据不完全调查,专业调整后,学生就就业岗位分布从单纯的软件开发、电商等扩展到金融企业、人工智能企业、工业企业等各个行业。薪酬方面,月薪5000元以下收入档的比例由25%降至9%,7000元以上收入档的比例由调整专业前的62.5%上升到77.9%。

## 用工程实训重塑农科专业知识结构

“一平三端”突出大工程意识培养和工程能力训练,把工程基础训练、课程教学、创新训练和产业实践按专业、分阶段、有梯次地嵌入农科专业人才培养全过程,让农科专业学生走进工厂车间,用工程科技、工程思维、工程实践重塑专业知识结构。每年,学校20个院(系)、43个本科专业的近3000名大一学生都会开展为期一周的工程训练。

机电学院院长黄玉祥介绍,在平台建设方面,为了更好地整合工程教学资源,学校先后四次更新设施装备,建设工程实训平台,按照工业化生产环境标准,对零件设计、制造等工程训练设备环境进行改造升级,并组织教师编写相关实践教学工程;还整合集成农业信息采集器、传感器、控制器等智能设施装备,搭建大田种植、品种区域试验及种子生产、设施农业等现代农业生产的智能装备应用训练与实践创新平台;建立校企联合智慧农业协同创新中心,与北清通航科技教育有限公司、杭州东骏科技有限公司等优势企业开展深度合作,引入无人机系统等先进技术,服务学生开展智慧农业科学研究与实践训练;建设大学生智能农业创新创业实践中心,采取校企导师引导、学生自主研学机制,建立了以学生为主体的“创客之家”,其中的智能农业装备协会入选“2020年全国高校百强学生社团”。

光有平台不够,还需要精品课程作支撑。学校按照农业全产业链发展需求设计课程,研发了75门课程类通识课,如“智能农业装备”“无人机技术及应用”等。授课师资包括学校教师、场站技术人员、企业工程师等,实施多元混合式教学并注重思政元素的嵌入;在课堂教学之外,切实发挥试验站作用,引导学生到现代农业企业进行综合工程实践锻炼,每年约有800名学生、50名教师进入企业或场(站)。

“20多年来,学校持续对农科人才工程素养与工程能力‘一平三端’培养体系进行升级和功能拓展,解决了农林院校农工交叉融合不够、资源整合不足、作用发挥不充分的问题,为农林类高校全面推进卓

越农林人才培养探索出新的路径。”机电学院原副院长陈军说。



①西北农林科技大学农科专业学生在工程训练中心讨论农用无人机的原理与结构。  
②西北农林科技大学农科专业学生在教师的带领下参观柔性加工线。  
③西北农林科技大学农科专业学生在现代加工车间进行数控加工操作。  
刘家 摄

越农林人才培养探索出新的路径。”机电学院原副院长陈军说。

## 提高人才培养质量助力新农科建设

“在校期间,我参与了农业信息技术、耕作学、农业机械化、设施农业等工程训练项目,在掌握农业理论知识的基础上,得到充分的实践锻炼。从工业角度看待农业,从高新技术角度赋能传统农业,对于我后来的工作和技术研究起到了极为重要的促进作用。”这是学校2012届硕士生曹艳春工作10年的感言。

现在的曹艳春已经是一家知名公司的市场副总裁,全面负责数字农业全国示范建设工作。而她的经历,只是“一平三端”培养体系实施以来,学校农科人才工程能力显著提升、人才培养质量得到行业认可的缩影。

2018级学生潘哲宇的专业是植物保护,貌似和工科不太沾边。但在大二到大四的专业课学习和实习中,她发现:大一时学到的课程知识太有用了!“正因为有这

些铺垫,在田间地头我才能更好地理解农户使用农业机械的原理。”

“工程基础训练突破了女生的自我设限。”潘哲宇兴奋地说,自己不但动手能力得到了提高,吃苦精神和团队合作意识也得到了锻炼。

工程能力训练有效提升了农科学生的培养质量,还为新农科专业的改造提升提供了课程、师资、实践资源。

一方面,自2018年以来,学校农学、植保等农科专业获批农工交叉类大学生创新训练项目850项,获农工交叉类省部级、国家级竞赛奖项总计268项。另一方面,通过项目带动,学校教师主持参与多个国家级教学改革立项,农科本科人才培养方案中工程类课程增加了75门,聘请“产业导师”215名。

“学校多年来摸索形成的可借鉴、可复制的新农科专业培育建设实践路径,有效支撑了‘智慧农业’‘智慧牧业科学与工程’等系列新农科专业建设,进一步提高了人才培养与未来农业发展的契合度。”陈玉林表示,学校未来将继续深入探索农工交叉融合,建好新农科,造就新农人。

## 培养企业最需要的人才

随着各产业链在培养方案中的持续深入,实用型人才的培养成为高校和产业链上企业共同关注的焦点。

在梳理总结实践经验的基础上,安徽工程大学在学校层面形成了产业需求与就业质量协同的“预警、减招、停招、改造、撤销”专业设置和结构调整机制,并让企业也主动参与进来。

以地方支柱产业和新兴产业对工程师在知识、能力、素质等方面的需求为标尺,学校反向设计专业人才培养目标,优化人才培养方案,按照“进课题、进实验室、进团队、进竞赛、进企业”,“个性化、小班化、导师化”的“五进三化”模式进行人才培养,而“冠名班”正是这种教育理念的典型代表。

谈起学校机械工程学院里的奇瑞冠名班,当地企业拍手称赞。在校时,该班便

措的受益者。

以往,教材中的一些内容相对抽象,公式推导演绎较多,学生学习理解有一定困难。通过企业锻炼的经历,袁一鸣掌握了大量时新的工程案例。在课上,她引入工程问题实际解决场景来辅助教学,比如“飞机视频降噪去除实际工程应用”,不但解决了学生的理解困难,而且极大提高了学生的学习兴趣 and 解决实际工程问题的能力。

“长期困扰我的教学难题,就这样迎刃而解了。”袁一鸣欣喜地说。