

以“新工科”建设深入推动高等教育变革

“新工科”建设作为高校改革的“催化剂”，对高校办学理念、学科专业结构、人才培养机制、组织模式等方面的综合改革提出了迫切要求，也必将推动高等教育深层次变革，并在我国建设高等教育强国的征程中发挥重要作用。

（一）推动理念变革。

要以“新工科”建设为契机，面向未来、谋划未来、引领未来、收获未来，探索创新型、综合化、全周期、开放式的人才培养理念，推动大学办学模式由学科导向转向产业需求导向，由专业分割转向跨界融合，由适应服务转向支撑引领。要践行三大质量理念：坚持学生中心，着眼于学生的全面发展，尊重学生主体地位，实现从以“教”为中心向以“学”为中心的转变，使教学改革成果惠及全体学生；坚持结果导向，强调教育的“产出”质量，根据产出倒推和设计教学过程；坚持持续改进，建立完善“发现问题—及时反馈—敏捷响应—有效改进”的持续质量改进循环机制。

（二）推动专业变革。

高校学科专业建设要服从和服务于经济社会发展，要把社会需求作为高校学科专业设置和优化调整的第一准则，想国家之所想、急国家之所急、备国家之所需。要主动适应和引领新技术、新产业、新业态、新模式，优化高校学科专业的布局，实现人才培养结构与国家需求相匹配，学科专业体系与产业链、创新链、人才链相衔接。统筹考虑专业的“增量优化”和“存量调整”，建设面向未来、适应需求、引领发展、理念先进、保障有力的一流专业。据统计，美国传统工科（Engineering）本科毕业生与计算机领域（Computing）毕业生大体相当。我国2017年工科本科毕业生约125万人，其中IT相关专业类（计算机、电子信息、自动化）毕业生约42万人，这从一个侧面说明我国新兴专业人才培养规模还有很大增长空间，专业结构还需要加大力度调整优化。要加快实施一流专业建设计划，以“卓越工程师教育培养计划”2.0为抓手，建设4000个左右国家级一流工科专业点和一批省级一流专业点，引导高校回归育人本质、追求质量卓越。加快实施“十百万计划”，即面向人工智能、大数据、云计算、物联网、区块链、智能制造、机器人、集成电路、网络空间安全、虚拟现实等新兴领域推出10种新兴领域专业课程体系；建设100门“新工科”课程资源库或在线开放课程；加快培训1万名工科专业教师，缓解“新工科”教学资源不足问题。

（三）推动模式变革。

完善多主体协同育人机制，突破社会参与人才培养的体制机制障碍，深入推进科教结合、产学研融合、校企合作、部委协同、校地协同等模式，建立多层次、多领域的协同育人联盟，实现合作办学、合作育人、合作就业、合作发展。探索多学科交叉融合的人才培养模式，建立跨学科交融的新型组织机构，开设跨学科课程，组建跨学科教学团队、跨学科项目平台，推进跨学科合作学习。探索个性化人才培养模式，鼓励学生在教师指导下，根据专业兴趣和职业规划选择专业和课程，给学生个性化发展提供更加广阔的空间。打破传统教育的时空界限和学校围墙，促进虚拟现实、人工智能等信息技术与教育教学深度融合，创新教育形态、丰富教学资源、重塑教学流程，实现高等教育教学领域的“变轨超车”。将大学建设成为数字时代的优质“开源”平台，促进教师跨时空、跨专业地开展知识传授和创新研究；实现学生学习资源供给的多元化，为其提供“定制化”“个性化”教育。

（四）推动组织变革。

创新大学内部教育教学组织，是大学改革理念的组织化、体制化的重要依托和长久保障，需要高校大胆革新、深入探索。

1. 推进建设现代产业学院。

这是目前阶段促进高校人才培养与企业需求紧密对接的一种有效形式，地方高校可以更多地产业学院方面有所突破。例如，广东省以提升高校服务特定产业能力为目标，整合高校、政府、行业、企业资源，建立了以应用型人才培养为主，兼有学生创业就业、技术创新、科技服务、继续教育等功能的多主体深度融合的产业学院；福建省认定了一批示范性产业学院，以深化产教融合校企合作为目标，以共建、共管、共享、共赢、可持续为基本准则，搭建起校企、校行、校政、校地、闽台等多形式联合育人平台，形成了一批具有示范价值的育人成果；江苏省建设了一批相关行业学院（如常熟理工学院）等。要真正推动高校和企业共建产业学院，探索理事会、股份制等多种形式，探索学院与产业联动机制，按照行业需求设置课程、创设实践环境，促进育人和产业发展的深度融合。

2. 探索建设未来技术学院。

高等教育要主动思考未来、设计未来、探索未来、塑造未来。国内很多综合性高校已经建立了未来技术学院，勇闯创新“无人区”。例如中国科学院大学成立了未来技术学院，从材料、信息、能源和生命科学领域的核心问题出发，考虑领域之间的交叉融合，设立了脑科学与智能技术、光子与量子芯片技术、光物质科学与能源技术、仿生智能材料科学与技术、生物芯片技术、液态金属物质科学与技术、基因组健康技术等学科专业；清华大学成立了脑与智能实验室、未来实验室，体现了“跨界交叉、深度融合”的理念，着力在世界学术前沿、颠覆性技术创新方面取得新突破。

面向未来，我们需要深刻思考产业和社会变革的趋势，大胆创新“新工科”理论，重塑教育体系，努力寻求高等教育新的突破口。如何创建有效的跨学科学习环境、如何构建大学与产业融合发展共同体、如何基于认知心理学等理论培养创新型人才、如何设计教学流程和课程体系、如何激发学生的内在潜力和智慧、如何让高等教育充满生机活力……这些都需要我们持续研究，推动高等教育理念和实践的深刻变革。

——教育部高教司吴爱华等：《以“新工科”建设引领高等教育创新变革》，原文刊载《高等工程教育研究》2019年第1期

教育部：大力发展新工科、新医科、新农科、新文科优化学科专业结构

在2月26日教育部召开的2018年全国教育事业发展基本情况年度发布会上，教育部高等教育司副司长范海林介绍，要通过大力发展新工科、新医科、新农科、新文科，优化学科专业结构，推动形成覆盖全部学科门类的中国特色、世界水平的一流本科专业集群。

首批认定612个新工科的研究与实践项目

在新工科方面，目前首批已经认定了612个新工科的研究与实践项目，增设大数据、人工智能、机器人、物联网等新兴领域急需专业点近400个。成立了新工科教育国际联盟，“一带一路”工程教育国际联盟，启动实施了新工科建设的“十百万”计划，这个计划就是推动各地各高校加快构建大数

据、智能制造、机器人等十个新兴领域的专业课程体系，建设100门新工科课程资源库或者在线开放课程，开展面向至少1万名新工科教师的师资培训。

74家高校附属医院为首批国家临床教学培训示范中心

新医科方面，适应新一轮科技革命和产业变革的要求，提出从治疗为主到兼具预防治疗、康养的生命健康全周期医学的新理念，开设精准医学、转化医学、智能医学等新专业，批准74家高校附属医院为首批国家临床教学培训示范中心。

布局新型涉农专业

在新农科建设方面，重点是以现代科学技术改造提升现有的涉农专业，并且布局适应新产业、新业态发展需要的新型的涉农专业。围绕乡村振兴战略和生态文明建设，推进课程体系、实践教学、协同育人等方面的改革，为乡村振兴发展提供更强有力的人才支撑。

形成有中国特色的哲学社会科学的学派

新文科建设方面，适应新时代哲学社会科学发展的新要求，推进哲学社会科学新一轮科技革命和产业变革交叉融合。培养具有新时代中国特色、中国风格、中国气派的先进文化，培养优秀的社会科学家。通过推动新文科的建设，形成有中国特色的哲学社会科学的学派。

我国即将由高等教育大众化阶段进入普及化阶段

据介绍，2018年，我国高等教育毛入学率48.1%，比上年提高2.4个百分点，本科院校已经达到了1245所，各种形式的高等教育在学总规模3833万人。我国已经建成了世界上规模最大的高等教育体系，即将由高等教育大众化阶段进入普及化阶段。（央视记者潘虹旭）

——据央视网2019年2月26日

乡村振兴战略与中国“新农科”教育

前三次产业革命，分别使人类进入了“机械化”、“电气化”和“自动化”时代。我们当前正处在第四次产业革命的开端，是在世纪之交从数字革命的基础上发展起来的。从基因测序到纳米技术，从可再生能源到量子计算，各领域的技术突破风起云涌。这些技术之间的融合，以及它们横跨物理、数字和生物几大领域的互动，决定了第四次产业革命与前几次革命有着本质不同。第四次产业革命将使人类跨入“智能化”时代。

中国已经进入全面建成小康社会和社会主义强国的关键时期，提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，将新型工业化、城镇化、信息化与农业现代化“四化同步”推进。“一带一路”倡议和“乡村振兴战略”为中国农业农村现代化提出了新的要求，高等农业教育应主动进行农科人才供给侧结构性改革，对“新农科”的内涵、培养目标和培养模式进行专题研究，探索并实施“新农科”教育。

2017年2月，中国工程教育发展战略研讨会形成的“复旦共识”，提出了“新工科”概念，并被教育部采纳并组织实施。从新时代的特征和新型产业发展需求来看，应该还有“新农科”“新医科”等与之并行。广大涉农院校对开展“新农科”教育，正逐步取得共识。中国农大、南京农大、浙江大学等涉农高校已经开展了前期研究。2017年11月3日，在上海海洋大学召开的华东地区农林水高校第

25次校（院）长协作会上，新任浙江农林大学校长（浙江大学原副校长）应义斌在会议交流时，提出了开展“新农科”教育研究的建议。

2017年12月7日，在海南大学召开的中国高等农林教育校（院）长联席会第17次会议预备会上，南京农业大学副校长董维春倡议实施“新农科”教育，提出“新农科”主要具有以下特点：一是，新农科是适应经济全球化和中国现代农业发展的需要，在培养理念与培养模式等方面超越传统农业教育范式，具有国际化、信息化、市场化和集约化等特征，并促进人与自然的和谐。二是，新农科是建立在产业链和综合性基础上，打破专业口径过小、培养模式单一的现状，促进相关专业的有效链接与联动，以农业及相关产业系统为背景培养新型农科人才。三是，新农科是对卓越农林人才教育培养计划的重要补充，在拔尖创新型、复合应用型、实用技能型基础上进行“本研衔接”，构建本科、硕士、博士人才培养的多样化立交桥。

2018年2月，《中国农业教育》发表中国农业大学发展规划处长刘竹青的《新农科：历史演进、内涵与建设路径》文章。该文把“新农科”描述为：“以中国特色农业农村现代化建设面临的新机遇与新挑战，以及创新驱动发展战略和高等教育强国战略的新需求为背景，推进农业学科与生命科学、信息科学、工程技术、新能源、新材料及社会科学的深度交叉和融合，拓展传统农业学科的内涵，构建高等农业教育的新理念、新模式，培养科学基础厚、视野开阔、知识结构宽、创新能力强、综合素质高的现代农业领军人才，提升与拓展涉农学科的科学研究的科学研究、社会服务、文化传承及国际合作与交流的能力，增强我国高等农业教育的国际竞争力，推进产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的中国特色的农业农村现代化建设与绿色发展，把我国建成高等农业教育的强国，为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供重要支撑。”

建议开展的“新农科”继育，应在“五大发展理念”和“四化同步”指导下，将乡村振兴战略对接经济全球化和正在兴起的第四次产业革命，兼顾世界农业现代化的发展规律和中国农业农村的现实需求，探索新时代中国特色高等农业教育体系；加强高等农业教育的综合改革，进一步转变教育理念、改进培养模式，突破长期单科性办学的局限性，走出象牙塔，践行现代大学的社会责任；面向2035年基本实现农业农村现代化和2050年实现乡村全面振兴目标，通过对“卓越农林人才教育培养计划”的升级改造，加强农科人才供给侧结构性改革，构建“本研衔接”“交叉渗透”“科教协同”“产教融合”的多样化人才培养立交桥，提高卓越农林人才在知识、能力和素质等方面对新时代的适应性。

摘自南京农业大学董维春等：《从传统到现代的高等农业教育——兼论中国“新农科”教育》，原文刊载《中国农史》2018年第6期

4个转变耕犁新农科

1. 从偏重服务产业经济向促进学生全面发展转变

立德树人是大学的立身之本，是对人才培养的根本要求。联合国教科文组织发布的“教育2030行动计划”中指出，教育应致力于个体的全面发展。哈佛大学德雷克·博克在《回归大学之道》中提出8个重要的大学教育目标：学会表达、学会思考、培养品德、培养合格公民、适应多元文化、全球化

素养、广泛的兴趣和为职业生涯做准备。中国高等农业教育经过近40年的探索发展,目前还是留有深深的苏联教育模式的烙印,人才培养还是基于经济建设需要和面向岗位需求的专业化人才,一旦打破了社会经济发展给行业与岗位带来的变革,高校学生尤其是农科毕业生会面临就业面过窄、就业困难等问题。如按照订单式培养的模式,以现在瞬息万变的市场,培养出来的学生已经跟不上4年后市场的需求了。

因此,高校要培养的不仅是在专业方面训练有素,而且具有更加广阔的知识 and 视野、更加全面综合的才能、对未来有良好的适应力的学生。切实转变人才培养理念是深化教育教学改革,提升人才培养质量,促进学生全面发展首要之务,要以促进学生全面发展作为学校一切工作的出发点和落脚点。

2. 从单学科割裂独立发展向多学科交叉融合发展转变

以人工智能、无人控制技术、量子信息技术、虚拟现实以及生物技术为代表的第4次工业革命,对高校人才培养质量标准提出了更高的要求。耶鲁大学的理查德·莱文指出,中国大学本科教育缺乏2个非常重要的内容:第一,跨学科的广度;第二,批判性思维的培养。2015年,国务院办公厅下发《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》,要求高校创新人才培养机制,打通一级学科或专业类相近学科专业的基础课程,开设跨学科专业的交叉课程,探索建立跨院系、跨学科、跨专业交叉培养创新创业人才的新机制,促进人才培养由学科专业单一型向多学科融合型转变。科学技术迅猛发展,新型学科和学科群不断涌现,而专业发展却往往落后于学科的发展;过去我们的专业划分过细、专业口径狭窄、造成知识“阻隔”,学生的知识体系相对单一,培养的人才适应性差,缺乏发现问题、解决问题的能力,缺乏后续发展动力。因此,必须要破除学科壁垒,打破原有孤立的学科结构,整合相近学科,进行多科交叉融合发展;并打造学科专业一体化,实现学生跨学科或交叉学科学习;促进专业结构的优化,丰富课程资源,培养创新型人才。

考察中国的农业院校,虽然在规模上、学科专业数量上已经具备多科性或综合性高校的特征,但是学科专业发展很不平衡,相关学科的发展远远落后于传统农科,传统农科在农业院校中长期占据不可动摇的主导作用。这种不平衡的学科专业结构与现代农业发展要求的学科专业交叉融合要求不相适应;与农业全产业链人才培养要求不相适应;与农业院校服务于农村发展、服务城镇化的要求不相适应。农业院校的教育手段与综合大学、工科院校、师范院校等高校相比偏向传统,教育理念、现代信息技术、现代教育手段的应用水平相对落后,与全面实现农业现代化的人才培养要求不相适应。

科学研究的一个重要特点是需要多学科协同合作,农业院校学科专业不平衡对于农业科学研究的协同发展具有不利影响,尤其是农科院校的理科发展水平普遍落后于农科发展水平,无法为农业科学的基础研究提供必须的研究支撑。农林院校的现代信息学科发展水平也局限了农业科学研究的发展水平。多学科交叉融合发展势在必行。

3. 从专注专业教育向专业教育与通识教育高度融合转变

传统高等农业教育坚守“螺丝钉精神”的工具主义价值观,体现了培养人才的奉献精神与集体主义精神,把人作为“工具”定位到社会需要当中。现代教育则需要强调人作为一个主体,首先应该是具有自主学习能力、具有思辨能力、具备自主创新能力、具有团队协作精神、具有人文情怀的主体人。现代高等教育最主要的目的是培养人成为一个社会主体,强调个性解放与主体性的弘扬,而不是社会其中的一个“工具”。传统工具主义的高等农业教育与现代教育理念和现代人才培养要求不相适应。

在中国,重专业教育轻通识教育一直是本科教育的痼疾,虽然通识教育的重要性已成共识,但总体而言,本科人才培养依然没有突破专业化的培养模式。2017年上海、浙江试点开展高考改革,不分文理,就要是打破从基础教育阶段就出现文理分科,人为行政干预地把学生按照专业需求选拔培养,不是根据学生全面发展的需求来培养人才,造成了知识狭窄的通病。中国高等农业教育存在专业教育过窄、人文教育不足、功利导向过重的现象,不能很好地适应现代教育思想和现代农业发展的需要。虽然在各个高校的人才培养方案中都强调并体现了通识教育,但是通识教育课程质量堪忧,课程短缺、质量不高、“水课”泛滥现象较为严重,尤其是农业高校,由于引进教师基本上偏重于传统优势学科,人文、艺术、哲学类教师普遍缺乏。高等教育决不仅仅在于专业知识的传授,它重在通过科学精神与人文素养的融合,使学生领会人类处理和创造知识的方式,形成全面综合的能力,实现和谐发展,而过度专业化和过于实用的教育难以产生高层次人才。通识教育可以帮助学生认知自我,滋养他们的灵魂,点亮指引其前行的灯塔。

与专业教育不同,通识教育是一种可迁移技能,能伴随学生一生的成长。哈佛大学德雷克·博克直言,人们很难找到其他哪门课程能像口头和书面表达课程那样,让如此多本科生终身受益。我们需要大力加强专业教育与通识教育融合,认识到“通专融合”的重要性,强调的是通识教育不仅是公共选修课的责任,而是每位教师的使命。农林高校更应该开设出一批生态文明类、农业文明类、绿色环保类、食品安全类的通识课程。

4. 从专注知识本位向侧重个人本位转变

知识本位高等教育价值观认为高等教育的基本价值、主要价值在于知识创新、学术探究、促进学问的发展。知识本位高等教育价值观指导下的农业高等教育变革强化知识的继承与创新,强化领域的交叉与融合,强化知识创新的协同与共享。

个人本位高等教育价值观认为高等教育的基本价值、主要价值在于促进个人理智的发展,以达到完善个性之目的。人文精神与科学素养、创新能力的统一,是现代人的基本特征。信息化、互联网时代的来临,人们获取知识简易多样,知识本位高等教育价值观更显落后陈旧。因此,个人本位价值观指导下的新农科变革应当弱化职业训练,强化批判性思维、人文精神、道德情操的培养;应当弱化专业化培养,强化理智能力、社会技能、解决复杂问题能力的培养。

强化理智能力、社会技能、解决复杂问题能力的培养目的在于改变长期以来的高等教育知识本位的惯性思维,打破人才培养的网格区划,重塑人的社会本性。新农科教育价值观必须包括社会本位价值观所倡导的社会正义、公民自由等价值判断,具备承担民族复兴、兴邦安国的家国情怀;同时也必须服务地方社会经济发展需要,服务于国家的生态文明建设、经济建设、政治建设、文化建设、社会建设需要,承担社会良好风气引导者的任务。对个人本位价值观的侧重,并不否定新农科教育的社会本位价值观,教育是通过人才来为一定社会的经济、政治、文化发展需要服务的,是社会上层建筑的重要组成部分,为服务于国家利益、服务为人民利益是不变的主题。

摘自应义斌、梅亚明:《中国高等农业教育新农科建设的若干思考》,《浙江农林大学学报》2019年,36(1)

本栏目责任编辑:陈卫国