

# 永葆鲜红底色培养新时代卓越工程师

尤政

在日前召开的新一轮“双一流”建设推进会上,教育部提出要超常规培养急需高层次人才,聚焦培养基础学科人才,大力培养卓越工程师,有针对性地把科学教育、工程教育的基础打扎实。

我国于2010年启动卓越工程师教育培养计划1.0,并于2018年提出加快建设发展新工科,实施卓越工程师教育培养计划2.0。经过十余年的发展,目前我国已建成世界最大规模的工程教育体系。在国内,工科在学规模占全部学科学的三分之一;从国际上看,我国工科在学规模占全球工科培养总规模的三分之一。

当前,卓越工程师的培养仍面临诸多挑战,包括学生的大观观和解决复杂工程问题的能力有待提升,工程教育评价机制不完善等。受此影响,我国工程师人才的结构性矛盾也愈发突出。作为人才培养基层单位,高校应结合自身特色,积极推进产教融合,在搭建平台、构建生态上下功夫,形成良好的卓越工程师培养闭环,面向国家重大需求,推动高质量发展。

## 科技自立自强离不开卓越工程师支撑

作为工业制造大国,我国目前肩负着产业基础高级化和产业链现代化的攻坚任务。大学,特别是与制造业相关的工程学科,在其中发挥着重要作用。

一方面,要通过加强基础科学和前沿高科技领域的研究,产生从0到1的基础创新,攻克关键核心技术。另一方面,要通过培养高水平创新人才,不断向制造业注入活力,做出更多从1到10的技术突破。而人才培养目标的实现,离不开科教结合、产教融合的方式。

新中国成立之初,国家培养的工科人才被称为“红色工程师”,主要解决落后工业运行过程中

的技术问题。他们政治坚定,愿意服务于国家,同时具有很高的工程素养和工程实践经验。

随着科技革命、产业革命的深入,工程师不仅要解决保障工业运转的问题,更要具有突出的技术创新能力,善于解决复杂工程问题,以创造具有核心竞争力的产品为目标。但无论何时何地,作为卓越工程师,爱党报国的信念都是不变的。

卓越工程师还要具备扎实的理论基础、高度的创新能力、广泛的知识储备。这三项指标是新时代对工程师培养提出的新要求,使卓越工程师区别于国外工程师、传统工程师。

“双一流”建设高校承担着培养一流人才、服务国家战略需求、争创世界一流的使命。作为传统工科优势高校,华中科技大学在70年的办学历程中,始终贯彻立德树人根本任务,坚持人才培养“四个面向”,为国家经济社会发展培养了大批矢志创新的卓越人才,并逐步构建起独具特色的卓越工程师人才培养体系。

不忘来时路,方知向何行。过去,华中科大曾孵化出以华中数控为代表的上市公司,为数控机床相关技术的自主可控积累了经验。在当前的国内国际形势下,如何继续发挥人才培养优势,是事关高水平科技自立自强和国家长治久安的重大命题。

作为以工科见长的高校,在当前的复杂环境下,更应发挥优势,想国家之所想、急国家之所急、应国家之所需,强化一流本科教育底色,提升一流博士生教育高度,全面增强人才培养能力。

面向国家需求构建卓越工程师培养体系

大国崛起离不开科技创新的支撑。党的十八大以来,我国在科技领域取得了历史性成就。当今世界正处于百年未有之大变局,高水平研究型大学必须心系国家事、肩扛国家责,既要能够解决“心腹之患”,也要能够解决“燃眉之急”,面向国家需求,在“发现真问题,解决真问题”的过程中,筑牢高水平科技自立自强的根基。

在构建卓越工程师培养体系方面,华中科技大学也在新形势下不断总结经验,形成了更规范的体系。

坚持立德树人,以新工科建设深化卓越工程师人才培养改革。学校坚持把办学政治方向,坚定不移推进习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,推动思想政治工作在人才培养中,推动党建建高质量,将爱党报国的理念贯穿于人才培养的全过程。时代在变,永葆“红色工程师”的底色不变。

去年7月,华中科大未来技术学院、集成电路学院揭牌成立,学校成为全国3所同时拥有未来技术学院、集成电路产教融合创新平台的高校之一。两个学院的成立,是学校深入贯彻习近平总书记重要指示精神

的体现,也是培养卓越工程师的载体。目前,学校已建有脉冲强磁场、精密重力测量两座国家大科学装置,同时还建有武汉光电国家研究中心、数字化设计与制造国家制造业创新中心。近期,数字建造、智能设计与数控两个国家技术创新中心也将相继获批落地。

基础设施的建设过程、大项目的研究过程,也是培养人才的过程。其中,许多平台的设备都是由学校自行设计制造的。不同专业背景的学生在提出学科交叉问题后,能真正切入



华中科技大学学生在工程实践创新中心依托3D打印开展创新实践活动。

华中科技大学 供图

制图 中国教育报 王萌萌

研究,充分发挥出了重大科技平台在人才培养中的作用。

## 整合多方力量打造人才成长的创新生态

近五年,华中科大在学科建设、人才与科研、基地建设等方面成果丰硕,首轮“双一流”建设取得显著成效。未来,学校将继续坚持产学研深度融合,不断完善卓越工程师人才培养计划,进一步加强学生的知识获取和理解能力、知识运用能力、领导和管理能力、交流沟通能力、职业素养和社会责任能力的培养,大力推进国际工程师资质认证工作,努力形成卓越工程师人才培养的华中科大经验,为建设人才强国作出贡献。

改革评价体系。针对卓越工程师人才培养的特点,不断完善相关的教学评价指标,让教师、学生都能有所收获。让卓越工程师培养所需要的各类资源能打破体制机制壁垒,在高校畅通汇聚。涵养优良的学术生态,使学术评价制度更有利于促进优良学风的形成。

加强开放合作。当下的合作交流,是平台之间的合作交流。只有加强不同学科、领域间的互动和交叉,才有可能获得新的进展。卓越工程师培养要发挥大学的人才、基础研究和学科优势,结合企业的创新主体作用,打造大学企业创新双引擎,从而形成创新生态的良性循环,源源不断为社会提供发展动力。

营造工程师文化。实现科技自立自强,要发挥高校、科研院所、企业各自的优势。在这个创新生态链上,科学家专心从事前沿创新,工程师把科学家的创新想法变成实用技术,产业界则把技术转化成产品,产学研各司其职。要实现这一创新生态链,离不开对工程师文化的塑造,以及社会的认同。作为人才培养基层单位,高校要与企业、院所一道,做出更多探索和努力。

下一阶段,华中科大将坚持改革创新、争创一流,顶天立地、追求卓越,努力实现立德树人质量达到新高度、学科建设形成新格局、人才队伍形成新高地、科技创新取得新突破、社会服务产生新成效、文化取得取得新成绩、国际合作形成新品牌、治理效能得到新提升。

(作者系中国工程院院士、华中科技大学校长)

# 东北师范大学精准定位,创新“全过程、进阶式”学术训练方法——探索教育博士协同培养新模式

本报记者 纪秀君 刘文斌

“哪些证据能支持你的观点或结论?什么理论能解释你的观点?什么实验能验证你的结论……”东北师范大学附属中学生物教师吴波正在指导学生进行“小鼠毛色遗传分析”实验,学生们已经习惯于他不停的追问。

2018年以来,吴波发表了17篇论文,获得了26项国家级和省级教学设计奖、16项国家级和省市级课堂教学竞赛一等奖,他指导的40名学生在全国中学生生物竞赛中取得佳绩。这些亮眼的成绩,与吴波在东北师范大学4年教育博士的学习经历息息相关。“教育博士UGS(大学、政府、学校)协同培养模式,让我在理论思维和实践创新上都获得了巨大的成长。”吴波说。

## 精准画像,推本溯源把握培养定位

教育博士专业学位是我国最高学历层次的教师教育,2008年由国家批准设置。作为全国首批15所教育博士专业学位招生单位之一,东北师大自招收培养教育博士生以来,始终致力于在培养卓越教师和未来教育家上有新作为。

2018年,国家实行了教育博士扩招计划,招生计划人数逐年递增。教育博士从招生、培养到学位授予均面临新挑战。

学校研究生院副院长秦春生介绍:“学校调研、总结了全国教育博士近10年的培养经验后发现,教育博士培养面临着与教育学博士‘两类博士、一支队伍、同质培养’的问题,缺少合

理适用的课程体系和实用有效的教学模式,培养目标难以实现。”

“培养模式与教育学博士趋同,培养过程简单照搬教育学博士的课程学习、学术训练、论文指导等环节,陷入了盲目追求学术性的误区,这是目前我国教育博士培养面临的最大困境。”学校研究生院院长郭志辉说,“要破解这个困境,我们首先要给教育博士‘画个像’。”

要想精准画像,首先要明晰教育博士究竟缺什么,理论还是实践?这是学校实施教育博士项目之初就有的追问。

在充分了解国内教育博士培养问题与成因、把握国内外一流大学教育博士培养改革经验与方向的基础上,学校明晰了教育博士作为“研究型实践者”的本质内涵,提出了教育博士思维发展“两阶段”理论:第一个阶段,由经验思维上升为理论思维;第二个阶段,由理论思维上升为智慧思维。

“秉持理论与实践非线性互构理念,推进实践主体在准确判断实践情境复杂性的基础上开展循证创新实践,实现理论精神与实践情境的美妙结合。”郭志辉说,这是“研究型实践者”培养应有之义。

依托“为基础教育服务”的办学优势,自2018年起,学校探索实施了“教育博士UGS协同培养综合改革”,制定了改革报告方案,进一步明确教育博士的培养目标——造就一大批能够适应国家战略需要、引领我国基础教育创新发展的领军人才和家庭教育教师,打造能够扎根基础教育沃土、具有国际视野,兼具研究

力、变革力和领导力的新时代创新型人才。

## 学术训练,跨学科导师组全程跟踪

2018年,学校针对教育博士工学矛盾突出的问题,率先试行了“单位推荐—大学考核”的招生方式,这是“教育博士UGS协同培养综合改革”中极具代表性的一环。

深圳实验学校教师赵广瑞作为深圳市教育局推荐并通过考核入学的教育博士,正是这一模式的直接受益者。“我之前就有读博深造的意向,但一直怕路途遥远,深造学习和教学工作相冲突。但这次有组织的支持,我毫不犹豫地提交了申请。”赵广瑞说。

顺利进入拟录取名单之后,赵广瑞收到了一封来自东北师大的信。信中告知了教育博士的学位性质、培养目标以及未来四年的学习计划与研究安排,并附上了一份假期读书目录。

“我们管这个叫‘四个一’,即一封信、一份书单、脱产一年学习、每人一份管理档案。”学校教育学部部长吕立杰介绍,管理档案中包括入学的读书笔记、个人学习与研究计划、课程作业、工作坊1—3阶段报告、开题报告、学术会议与交流报告、论文年度进展报告、预答辩报告等。学校根据档案袋内容完成进度,加强过程性评价并定期发布学业预警。

“全过程、进阶式”的学术训练模式,极大地促进了教育博士由经验思维向理论思维、由工作方法向研究方法、由理论知识向实践知识的转变。此外,“模块化、宽视野、选择性”的课

程体系、“组群学习、全程跟踪”的导师组制度,以“工作站”为核心的协同培养机制等举措同时发力,让教育博士的培养质量稳步提升。

“以前我还担心自己离得远、理论基础薄弱,像个‘独狼’似的摸索着学,会不会毕不了业。”来自深圳职业技术学院、获得了广东省教学成果一等奖的柴璐璐说,“来到学校后,跨学科的教育博士论文指导小组真的让我找到了‘群’。导师们有擅长理论研究的,有精通研究方法的,也有来自一线的名家,组内的10位小伙伴常常能互相启发、高效合作,共同开展研究,极大地带动了我的研究热情。”

学校集全校之力,组建了13个分领域跨学科、质量化结合、理论实践结合的“混合编组、全程稳定”异质化教育博士导师团队,采用研究工作坊制指导方式,给了学生们满满的获得感。

## 协同培养,把论文写在中小校园里

在首届全球基础教育论坛“教育博士培养模式改革圆桌论坛”上,依托地方教育局和知名中小学校协助建立的“教育博士工作站”杰出代表——东北师范大学附属中学“杏坛名家博士工作站”——作了经验分享。

自2019年正式获批设立省级教育博士工作站以来,“杏坛名家博士工作站”先后汇集了多所高校的32名教育博士生,共计主持或参与市级以上课题32项,发表论文26篇。20人次在国家级创新型名师孵化大赛、青年教师教学大赛、省市级各类教学

比赛中展示自己的研究成果。他们立足课堂与教学,把论文写在中小校园里。

吴波正是该工作站成员。“吴老师有很强的创新能力。”提起这位优秀的学科组长,吴波的同事、生物正高级教师高毅赞不绝口,“他习惯带着研究者的视角来审视生物课的课堂教学和实验教学,有种‘跳出教育看教育’的专家高度,附中生物学科很多教学改革的新思路都是在他的带领下完成的,他是我们学科组的领头羊。”

“教育博士几乎人人都有项目,人人参与项目研究。”东北师大附中校长邵志豪说,教育博士的学术交流和辐射带动能力是一笔宝贵的财富。在他看来,吴波在教学研究中注重科学研究方法的使用,突破了以往中小学教师经验式探索的模式,关注生物学核心素养落地等前沿、核心性问题,正是教育博士培养模式改革的宝贵成果。

深圳市教育局参与共建教育博士工作站,局长陈秋明发来感谢函:工作站先后招收培养了44名能够扎根深圳教育沃土的教育家型校长和教师,以及创新型教育青年领军人才,在读博士中已经有20人先后承担了深圳市教研攻关项目。

如今,东北师大“教育博士UGS协同培养综合改革”已走过4年的实践历程。据统计,该校教育博士毕业生荣获全国创新名校校长、省杰出校长、省专家型校长,以及国家级教学名师、全国创新型名师等称号的占45.7%。毕业生的成绩有力地说明了这项改革的成效。

# 如何推动大中小学“双创”教育一体化

朱坚 陈海峰

创新是引领发展的第一动力。推动大中小学创新创业教育一体化,是深化创新创业教育改革发展的题中之义,关系到我国创新创业的基因传承和青少年的全面发展。师范院校承担着“推动基础教育理论与实践创新”的重要职责,必须旗帜鲜明地肩负起时代使命,与时俱进推动大中小学创新创业教育一体化。

浙江师范大学经过十余年的探索与实践,围绕立德树人根本任务,积极发挥师范院校办学特色,把创新创业教育融入人才培养全过程,努力探索富有特色、卓有成效、具有重要影响力的大中小学一体化创新创业教育体系。

制定引领性培养目标。一是明确创新型教师理念。研究通过《浙江新师范宣言》,参与制定《浙江教育现代化2035行动纲要》,举办师范校长论坛,明确把创新创业教育贯穿贯穿青少年培养全过程,加强高等教育和基础教育的协同融通,共同培育高素质创新型卓越教师,推动教育高质量发展。二是实施卓越教师培养计划。利用信息化、数字化手段,推动人工智能与教育教学深度融合,推动“智慧教育”建设,探索形成“人人参与、人人过关”的师范技能训练模式。三是践行“三创”师范人才培养目标。“三创”即激发、培养创新创业意识和思维,“会创”即提升创新创业能力水平,“教创”即推动创新创业素质养成和基因传承。“三创”目标重新定义了师范院校创新创业教育的人才培养目标,回答了创新创业教育“从哪里来、到哪里去”的核心问题,提出了“教育者要先受教育”“创新创业教育要从娃娃抓起”“师范技能也是创新创业”等符合教育教学实际和青少年成长成才规律的命题。

开发连贯性课程体系。课程体系建设是落实培养目标的重要体现,主要包括创新创业教育和专业教育的横向融通以及创新创业教育在大中小各学段的纵向衔接两个维度。一是开发师范类课程。把创新创业素养融入现代教师核心能力培养理念和模块化课程体系,开设一系列与基础教育相对接的课程。二是加强交叉学科研究。加快跨专业、跨学科、跨领域研究,推动基础研究与应用研究融通发展,把国际国内前沿学术成果转化为教育教学资源,推动相关课程向中小学拓展延伸。三是整合社会资源。发挥长三角地域优势,挖掘红色根脉,充分调动校内外教育要素和资源,营造“城校共建”生态,汇编创新创业教育案例,为中小学因地制宜开发校本课程提供借鉴。

构建协同性实践平台。实践平台是课程教学的有效补充形式。一是搭建高层次教育实践基地。建设创新创业教育示范基地,研究确定14项创新创业教育未来发展重点工程,推动“实验室—众创空间—孵化园—产业园”全链条发展,建成国际领先的智慧儿童教育创业园,为儿童青少年沉浸式、互动式、体验式教育实践提供范本。二是打造多元化校园文化品牌。持续开展“创业文化节”“师范文化节”“国际文化节”,成立大学生创新创业工作室,赴北京、上海、深圳等15座城市开展“50元在一个陌生城市生存15天”社会实践,形成“走进中小校园”系列活动品牌。三是营造全覆盖科研竞赛氛围。形成“以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建”的浓厚氛围和良好生态,实现课程设置、课题研究、竞赛体验全覆盖。学校在中国“互联网+”创新创业大赛的金奖连续3年位列全国师范院校第一,支撑近七年浙江省在基础教育五大学科竞赛中金牌数、总排名位居全国第一。

实现开放性师资培训。开放性师资培训主要体现在以师资培训为核心的“职前—职中—职后”和“高等教育—基础教育(学前教育)”双贯通格局。一是建设附属学校和教师发展学校。近5年,共建附属中小学、幼儿园53所,共建教师发展学校347所(占浙江省的1/3),奠定了师资培训的坚实基础。二是完善教师教育体制机制。探索完善学术论坛、教研活动、培训进修、挂职锻炼、定向委培、轮岗支教等制度,发挥全国重点建设职业教育师资培训基地作用,5年来承担国培、省培项目264项,培训学员2万余名;依托省创业导师培育工程,5年来提供五类课程模块、100多门课程,培训创新创业导师5000余名。三是开发线上教育教学资源。依托技术优势,推动“互联网+创新创业教育”融入中小学课堂,打破时空界限,实现优质教育资源共享。

(作者单位系浙江师范大学)