

科教融合背景下的创新人才培养探索与实践

——以中国科学技术大学为例

程洁, 吴强, 秦红

(中国科学技术大学教务处, 安徽合肥, 230026)

[摘要] 科教融合是世界一流大学的核心办学理念, 是我国建设高等教育强国的必然选择。创新人才是重要的战略资源, 创新人才培养是实现创新型国家建设的关键。科教融合是培养创新人才的有效途径。中国科学技术大学立足科教融合的办学传统, 积极探索科学研究支撑创新人才培养的教育模式, 形成了有利于科研资源服务人才培养的协同育人机制, 取得了良好的实践效果。

[关键词] 科教融合; 创新人才; 中国科学技术大学

[中图分类号] G640 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2023)05-0120-09

一、引言

16世纪末以来, 在学科体系分化初步完成的基础上, 以英国皇家学会和法国科学院为代表的科学学院的建立, 标志着欧洲近代科学体制化进程开始^[1]。科学院的建立, 是科学与社会相互影响的结果。同时, 科研现代化取得的科学成就又反过来为高等教育复苏及巴黎大学、博洛尼亚大学、牛津大学和剑桥大学等现代大学制度建设提供了动力^[2]。1806年, 教育家洪堡在德国柏林大学率先提出了“科学研究与教学相结合”的理念, 确立了科研与教学统一的原则, 这是科教融合的雏形^[3]。随着社会的发展, 大学开始重新审视高素质人才培养体系, 逐渐以“科教融合”理念替代洪堡时代“教学与科研统一”的思想^[4]。美国约翰·霍普金斯大学坚持“教学与科研相结合”的办学方针, 在教育改革中贯彻科教融合的理念, 成为现代研究型大学的先驱^[5]。有学者认为, 所谓科教融合, 是指建立在科研与教学目标一

致性的基础上, 以创新人才培养为前提, 科研内容与教学活动相互渗透形成的人才培养新模式^[6]。也有学者认为, 科教融合的实质是“科研—教学—研习”的过程中实现知识的革新、传授和延续, 使师生在学术共同体中进行协作式学术切磋、扬长避短^[7]。其他一些学者则从教学与科研的沟通媒介角度进行了论证。有的学者认为, “探究”是联结科研与教学的中介, 他提出应建立一种探究模式, 在这种模式中, 参与科研探究也是某种形式的教学^[8]。

进入20世纪, 国内学者对发达国家科研机构与高校合作情况进行了深入研究与探讨。张菊探讨了法国政府研究机构和高等学校在科研活动中的地位 and 角色, 介绍了法国科研机构与高校的合作模式, 强调了高校与科研机构开展合作的重要性的对中国大学的启示^[9]。朱佳妮等研究了德国高等学校、科研机构与企业的创新合作体系, 对德国推进高校与科研机构和企业间协同创

[收稿日期] 2022-10-12; **[修回日期]** 2023-08-01

[基金项目] 安徽省省级教学研究项目“科教融合视域下研究型大学双创教育培养模式构建研究”(2020jyxm2287); 中国科学技术大学校级教学研究项目“创新人才培养模式改革与实践”(2017xjyxm063)

[作者简介] 程洁, 女, 安徽合肥人, 中国科学技术大学教务处七级职员, 主要研究方向: 创新教育理论, 联系邮箱: 1033803848@qq.com; 吴强, 男, 安徽无为, 博士, 中国科学技术大学教务处六级职员, 主要研究方向: 协同创新理论; 秦红, 女, 江苏常州人, 中国科学技术大学教务处五级职员, 主要研究方向: 教育管理

新的政策进行了阐述和探讨, 得出了对我国高校科教融合、协同创新的有益启示^[10]。除此之外, 还有一些学者通过具体案例, 详细介绍了国外教育与科研协同的情况, 以期对我国科教融合工作带来启示与经验。陈应征对美国、日本和德国等国高校教育与科研结合的范例进行了详细介绍^[11]。许硕等对国外三种科教融合创新模式进行了分析, 总结了各自的特点与经验^[12]。还有一些学者对科教协同的重要意义进行了阐述。侯建国认为, 建设科教结合、协同创新平台的目的在于把各方的创新资源与要素集中起来, 为拔尖人才培养创造更好的条件, 大学推进“科教结合、协同创新”的过程, 也是加强高校和科研院所联合育人的过程^[13]。何淳宽认为, “科教结合、协同创新”是高校向科研院所、科技型企业借力, 是提高创新能力、吸引优秀师资、促进科教结合的重要途径^[14]。

科教融合在理论和实践中的发展, 体现了高等教育思想和理念的转变, 是高校人才培养模式更深层次的改革和创新, 是世界高等教育变革与发展的必然趋势。随着科技日新月异的进步, 科教融合对科技创新和人才培养方面的重大影响

日益显现^[15]。科教融合能够为学生提供更丰厚的资源与更广阔的平台, 有利于激发学生对先进科技知识的兴趣和内在的潜力, 从而培养其创新意识, 锻炼其科研创新能力。科教融合实现了人才培养、科学研究和社会服务的有机统一, 能够推动社会更快发展^[16]。

二、科教融合的两个层次

对大学而言, 科教融合的意义就在于将各方面的科研资源和要素整合起来, 为创新人才培育提供更高的平台、创造更好的条件。从人才培育模式的角度看, 科教融合可以分为两个层次(见图 1): 第一层次是科教机构的融合。通过科研院所、高新企业与高校的交流与合作, 整合科研资源和企业资源, 建立各学科创新平台与研究组织, 为创新人才培育提供支撑; 第二层次是科教活动的融合。将最新科研成果转化为课堂教学内容, 把科学研究和教学活动有机结合起来; 以高水平科研队伍支撑高质量人才培养, 将教师的科研经历和成果, 通过课堂教学传授给学生, 开拓学生视野, 培养创新思维。在两个层次的共同作用下, 全面提高学生的四种能力: 创新能力、实践能力、合作能力和学习能力。

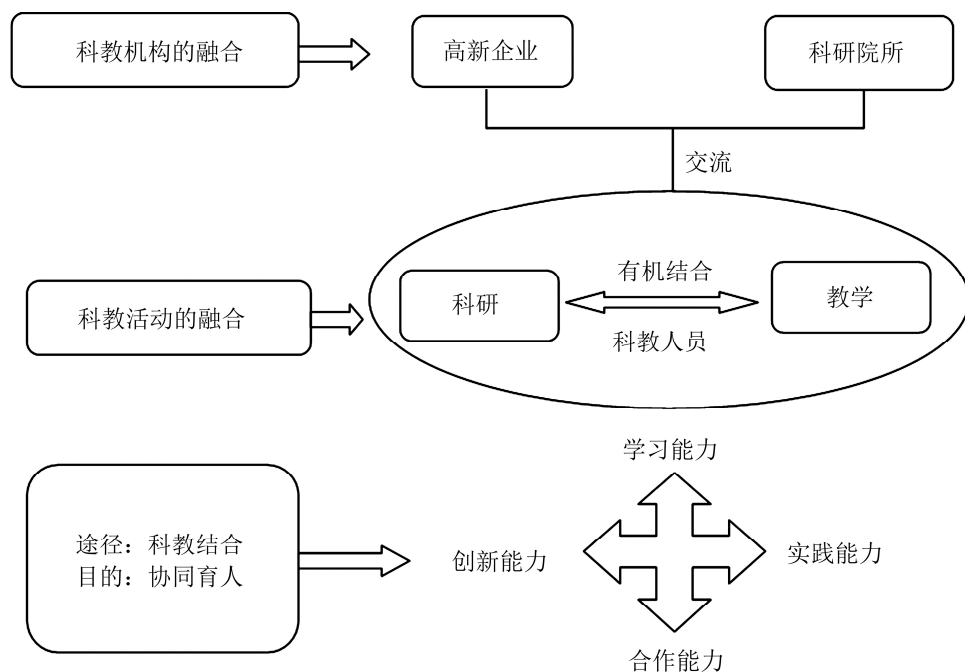


图1 科教融合的两个层次

三、科教融合背景下的创新人才培养实践

本科生参与科研实践,是世界一流大学人才培养路径中的重要组成部分。本科生通过参加科研活动,能够接触到最前沿的科技研究成果,对本学科研究领域产生更全面的认识。学生加入课题组的项目研究,能够收获书本之外的知识和技能,激发自身的创新兴趣和对未来研究方向的思考与探索^[17]。

“全院办校,所系结合”是中国科学技术大学(以下简称“中科大”)长期坚持的办学传统和办学特色。中国科学技术大学由中国科学院于1958年在北京创建,是中国科学院的直属单位。在建校之初,学校就确定了“全院办校,分头包干”的办学模式,即各系的教学与管理工

作都由相关研究所“对口分包”,各系系主任均由中国科学院相关研究所领导兼任,为形成“全院办校,所系结合”的办学特色奠定了坚实基础。多年来,学校始终保持与科研院所的紧密合作关系,集中科学院的力量和优势,长期开展人

(一) 科教机构融合

1. 与科研院所合作,创建拔尖学生英才班

中科大目前已与中科院12个分院、39个研究所签订了全面合作协议。30余位院士和院所、所长受聘兼任院领导,200多名来自各个院所的科学家被聘为兼职博导。每年有800多名学生赴中科院研究所和其他知名科研机构实践学习。学校与中科院数学与系统科学研究院、力学研究所、物理研究所、生物物理研究所、上海应用物理所、国家天文台等多家科研院所开展合作,共同创办了华罗庚数学科技英才班、钱学森力学科技英才班、严济慈物理科技英才班、贝时璋生命科技英才班等各类基础科学和高新技术英才班(见表1)。

表1 中科大“科技英才班”一览表

序号	英才班名称	所在院系	合作单位	批准时间
1	华罗庚数学科技英才班	数学系	数学与系统科学研究院	2009年
2	师昌绪材料科技英才班	化学学院材料科学与工程系	金属研究所	
3	贝时璋生命科技英才班	生命学院	生物物理研究所 上海生命科学研究院	
4	严济慈物理科技英才班	物理学院	物理研究所	
5	王大珩光电科技英才班	工程学院、信息学院、物理学院	长春光学精密机械与物理研究所	
6	赵忠尧应用物理科技英才班	物理学院	上海应用物理所	
7	钱学森力学科技英才班	工程学院近代力学系	力学研究所	
8	卢嘉锡化学科技英才班	化学学院	化学研究所 上海有机化学研究所	2010年
9	王绶琯天文科技英才班	物理学院天文与应用物理系	国家天文台 紫金山天文台 上海天文台	
10	赵九章现代地球和空间科技英才班	地空学院	地质与地球物理研究所	
11	华夏计算机科技英才班	计算机学院	计算技术研究所	
12	信息科技英才班	信息学院	电子学研究所	
13	精密光机电与环境科技英才班	工程学院精密机械与精密仪器系	中科院合肥物质科学研究院	2016年
14	新能源英才班	工程学院热科学和能源工程系	中国科学院广州能源研究所	
15	王小谟网络空间科技英才班	网络空间安全学院	中国电子科技集团有限公司	2018年
16	人工智能科技英才班	信息学院	科大讯飞公司	
17	环境科学与工程科技英才班	环境科学与工程系	中国科学院城市环境研究所	

“科技英才班”以著名科学家+学科命名,以项目形式进行建设和管理。项目实行双负责人制,分别由承担科技英才班项目的中科大院系负责人和合作院所领导担任。英才班的创办进一步深化了学校与中科院院所的合作,巩固了人才培养的核心地位。学校利用与中科院院所的合作关系,为英才班学生搭建了更高层次的科研学习平台。学生参与科研实践,是世界一流大学人才培养体系中重要的组成部分,参与科研实践能够帮助学生认识并体验正在进行中的科学研究^[17]。通过在科研院所的学习与科研经历,学生在本科阶段就能接触到本专业最前沿的科研成果与科技进展,让其在亲身体验的实践环节收获课本外的知识和技能,同时激发学生的科研兴趣,提高动手能力并明确未来的研究方向。

2. 深化所系结合,构建“三结合、两段式”培养模式

中科大科技英才班采取的是“三结合、两段式”的培养模式。其中核心在于“三结合”：“科教结合”(科研与教学结合),开拓学生视野,了解最新科研成果;“理实结合”(理论与实践结合),提升学生的创新能力;“所系结合”(院系与研究所结合),优化学生全过程培养条件。与“三结合”相适应,英才班学生在大学四年接受的是“两段式”培养:第一阶段为基础教育,在中科大校内进行,为学生打下坚实的数理基础;第二阶段是专业教育,由中科大和中科院相关研究院所联合完成。例如,华罗庚班的学生前三年在中科大学学习,其间,中科院数学与系统科学研究院选派院士、研究员承担部分高年级课程、开设专题报告和暑假短期课程,或安排学生暑假到研究院参加专题讨论班和科研活动。第四学年学生到数学与系统科学研究院学习,以研究性学习为主。学生主要是在科学家的指导下,参加研讨班,接受科研训练,完成毕业论文,也可以选修专为华罗庚班开设的课程。

“三结合,两段式”的培养模式不仅充分利用了中科院的优质科研资源,也让有志于科研的

本科生适时接受正规的科学训练,培养创新思维能力。“两段式”培养过程中,在低年级阶段,学生通过扎实的数理基础训练,为创新能力培养打下坚实基础;在高年级阶段,中科大与中科院等合作单位共同配备双导师,安排学生赴研究所交流学习,在导师的指导下开展科研实践活动。学生在研究所内接受全面的科研训练,思维得到了锤炼,同时开拓了视野,感受学科研究前沿的魅力。

学生通过这种形式的学习,能够极大地丰富他们的学习体验与经验,提高学习的主动性和积极性。正如1989年诺贝尔化学奖得主切赫所言,“研究型大学带给学生最震撼的教育并非来自课堂,而是让本科生进入实验室,他们在那里获得个人体验。他们接触最新的设备和尚无答案的问题。这些经验是他们毕业5~10年后也不会忘记的。正是这一点改变了他们的生活”^[16]。

同时,学校教务处和相关学院持续推进英才班海外暑期研修计划。在三年级暑假,学校有计划地派遣英才班学生到国际一流大学的实验室进行为期8~10周的科研实践,使学生更多地了解国际学术前沿的发展动态,为今后进入学术前沿打下基础。2019年暑假,学校分别派出“拔尖计划”英才班76名学生赴哈佛大学、牛津大学、耶鲁大学等国际一流高校开展暑期研修计划。同时,学校每年邀请国际知名科学家来校举办讲座或开设短期课程,讲解国际科研动态,拓展学生视野,让学生感受科学魅力。

(二) 科教活动融合

1. 设计课程内容,更新教学方法,培养创新思维

学校面向所有新生开设“科学与社会”研讨课程,课程通过各类主题报告,从宏观层面探讨科学技术在社会发展中的作用、未来科学的发展趋势、人类可持续发展面临的问题与挑战等,让学生了解科技发展的历史与作用,增强学生的时代责任感和历史使命感。学校利用与中科院院所的深厚渊源,邀请多位中国工程院院士、中国科

学院院士为学生做主题报告,使学生能接触到当今学术最前沿的讯息和最新科学研究成果,同时接受科学家精神的熏陶和影响,激发学生的科研理想,树立起科教报国的社会责任感与使命感。

课程体系是实现人才培养理念和提高人才培养质量的依托。中科大精心打造本科培养方案,实现“个性化”培养目标。在更新后的培养方案框架内,各院系可根据不同专业、年级安排学习进程,制定指导性学习计划,供学生参照执行。原则上学院在大大二统一安排课程,且尽量不安排专业课程;同时合理配置课程,使得学生每学期的学习量保持相对均衡。学生可以在院系指导下,根据自己的学习能力安排个性化的学习进度,提前或延缓部分课程的学习。

同时,各学院鼓励更多教师投身本科教学,将前沿科研成果转化为本科教学内容,启发学生的创新思维。物理学院国家级实验教学示范中心多年来潜心耕耘,将郭光灿院士团队、潘建伟院士团队及杜江峰院士团队在量子通信等领域的最新科研成果转化为本科实验教学内容。化学院国家级实验教学示范中心将诺尔贝奖获得者德热纳的理论研究成果转化为虚拟仿真实验教学一流课程供学生学习。

学校还积极探索创新教学方法和模式,从2011年开始,与美国北卡罗来纳州立大学联合开设“高分子化学”全英文联合课程(UNC-USTC Polymer Chemistry Course)。该门课程作为中美两国高校网络远程课程,实现了中美高校间远程互动式教学。中美双方教师各讲部分内容,同时双方教师和学生能够实时在线进行交流与互动^[17]。

为培养学生的创新思维,学校积极开展创新创业教育教学研讨活动,汇聚校内外资源,创新课程组织模式,注重在创新创业教育课程中开展启发式、讨论式、参与式教学,并积极推进考核办法改革。如“设计创新”课程与斯坦福大学ME310课程等国内外著名高校相关课程项目深度合作,邀请知名高校和企业的资深专家组成指导委员会,为学生创新实践和能力提升提供指

导。学校积极鼓励学生在本科阶段加入实验室、参加暑期研修项目等,鼓励学生自主创新创业,对学生休学创新创业实行弹性学制,分别允许创业本科生、研究生最多延迟两年、一年毕业。学校在创新创业教育课程建设、在线课程学分认定等方面做出规定,建立在线开放课程学习认证和学分认定制度。学校有创新创业教育慕课、视频公开课等在线开放课程,且选课人数达到一定规模,教学效果良好。学校推出一批以国家精品课程为代表的资源共享的慕课、视频公开课等在线开放课程。

2. 项目驱动,竞赛引领,面向全体学生实施科研实践训练

中科大与中科院12个分院、18个研究所建立了合作关系,共建有40多个共建实践基地,成立了17个联合实验室^[16]。学校从1999年开始,借鉴了美国加州理工学院和麻省理工学院大学生研究计划的经验,发挥学校学生积极主动加入实验室参与研究项目的传统,正式在全校范围内推广大学生研究计划。

经过多年的探索和实践,大学生研究计划已成为中科大本科生参与科研项目训练的传统项目。该计划将本科生进入中科院研究所(实验室)纳入正常的本科教学活动中,学生利用暑期或一学年的时间完成选题,获得学分,极大地提高了学生的创新能力、动手能力,树立了科学精神。大学生研究计划已成为最受大学生欢迎的科研实践活动之一。

学校还积极鼓励和引导学生参加国内外大学生科技竞赛,特别是国际高水平赛事。近年来,中科大支持本科生和研究生积极参加一系列高水平国际赛事,例如全球超级计算大会、ACM国际大学生程序设计竞赛、国际遗传工程机器大赛等,不仅取得了优异成绩,加强了与世界各国高校大学生的交流,更重要的是提高了学生的科研团队协作能力、跨学科交流能力、国际合作能力以及基于项目的科研创新能力。以国际遗传工程机器大赛为例,该比赛是国际上合成生物学领域

的顶级大学生科技赛事, 每年均吸引全球众多顶尖大学学生参与。

同时, 学校积极组织学生参加“互联网+”“挑战杯”“创青春”等各级各类大学生创新创业大赛。由校团委牵头举办的“中科大庆峰杯”创新创业系列活动, 整合项目培训、辅导、路演等环节, 以赛促教、以赛促学、以赛促创, 选拔和培育优秀项目参加省赛、国赛。同时, 也通过青创中心、校研究生会, 进行“极客中心”项目挖掘、青年科研基金项目挖掘、各学院重点科研团队动员等工作, 发掘优秀参赛项目。

3. 名师任教, 精神引领, 打造高质量教师队伍

高水平的师资队伍不仅是课堂教学质量和学生培养质量的保证, 更是学生树立科学信仰和投身科研事业的引领者。量子研究团队核心人物潘建伟院士, 正是在时任中科大副校长严济慈院士的感召下, 走上了科学报国的道路。陆朝阳等中科大学子又受到潘建伟院士的影响, 成为量子领域的新一代中坚力量。

多年来, 中国科学技术大学正是利用“千生一院士”(平均每一千名本科毕业生中就产生一名院士)的校友优势, 为英才班学生配备以两院院士为核心的最优教师团队。以高水平研究团队支撑高水平的教师队伍, 以高水平的教师队伍保证高质量的学生培养。中科大英才班设立由项目所在院系学科专家和研究院所著名科学家共同组成的教学委员会, 负责制订培养计划, 确定教学改革方案、学生选拔标准以及评价培养效果。鼓励有条件的“英才班”聘请国际著名学者担任首席科学家, 或聘请本学科资深专家担任顾问。对重要基础课程和核心课程进行单独组班教学, 选聘中科大优秀教师和研究院所优秀研究人员、国外大学著名教授任教。与中科大有合作关系的科研院所组建的稳定的教学团队承担英才班的教学, 选派优秀研究人员来校开设部分专业课程和夏季学期课程, 从早期便介入学生第一阶段的教学活动, 为学生的后期培养打下基础。

4. 实验为基, 平台为梯, 铸造学生基础实践能力

中国科学技术大学建有国家同步辐射实验室、合肥微尺度物质科学国家研究中心、量子信息与量子科技前沿协同创新中心等 11 个国家级科研机构, 4 个国家重大科技基础设施和 73 个省部级重点科研机构^[18]。在本科教学方面, 学校现有 4 个国家级实验教学示范中心、2 个省级实验教学示范中心和 2 个国家级虚拟仿真实验中心, 实验室总面积达 2 万多平方米, 共有 293 间本科教学实验室。

自 2015 年底开始, 学校启动教学实验室专项建设计划, 以促进实验教学内涵式发展, 加强实践教学育人功能为目标, 全面推行四个整合: 场地整合、课程整合、人员整合、设备整合, 围绕各实验教学中心的实验场所改造、实验仪器设备添置和更新换代、实验教学课程体系的调整和创新以及信息化建设与实验人员队伍素质提升等累计投入亿元资金。经过连续七年的投入, 学校实验教学中心从硬件到软件设施都得到持续优化, 实验平台得到进一步整合, 设备得到全面更新和升级, 增开了科技前沿的实验内容, 进一步提升了本科实验教学水平和质量。

物理实验教学中心负责全校本科生的基础物理实验和物理类专业实验教学, 2006 年被批准为国家级实验教学示范中心, “大学物理实验”为首批国家级精品课程, “大学物理实验的改革与实践”获得国家级教学成果一等奖。中心开展了多层次研究性实验教学体系的改革与实践和开放式研究型实验教学平台的建设, 在全国范围内发挥了示范辐射作用。化学实验教学中心已构建涵盖基础型、综合型、研究型内容的多层次实验教学体系, 从基础知识、基本方法到综合实验、设计实验再到研究实验、科研训练, 通过实施多层次的教学体系对学生的学习能力和创新意识进行全面系统的培养。生命科学实验教学中心将若干专业基础教学实验室组成综合教学平台, 能够支持学生进行本科生研究计划、学术竞赛、毕

业论文和科技兴趣小组等科研活动。

实验教学是创新人才培养的重要环节,是培养学生科学素养、创新实践能力的有效途径。实验教学水平的提升与实验平台的构建对于提高学生的实践能力和创新本领具有重要意义。中科大通过实验教学中心的建设、实验教学平台的整合,深化实验教学课程体系改革,提高课程建设质量,加强课程体系整体设计。在此基础上,着力打造了一批具有高阶性、创新性和挑战度的线下、线上、线上线下混合、虚拟仿真和社会实践一流课程。以学校整体实验教学建设方针为引领,不断推动各学院实验教学课程体系改革,优化基础性实验,加强综合设计性实验建设,探索创新自主性实验建设,不断改善教学条件,创新教学方法和模式,培养学生的实践动手能力和探索创新精神。

三、育人成效

经过多年的探索和实践,通过不断促进科教融合,学校创新人才培养成效明显,在学生成果、学科竞赛和毕业去向方面取得了丰硕成果。

(一) 科研成果

中科大在加强基础课和专业课教学的同时,让本科生深入科研第一线,与科学前沿零距离接触,将教学活动与科研创新紧密结合。

学校通过系统的科研实践训练开阔了学生的学术视野,锻炼了其科研能力,全面培养和提高了他们的创新能力和团队精神。得益于这些科研实践,学校学生在本科阶段就有相当数量和质量的科研产出。2020年度拔尖英才班在校学生在国内重要期刊共发表17篇学术论文,其中第一作者10篇。

(二) 学术竞赛

学校积极组织学生参加全国大学生数学竞赛、丘成桐大学生数学竞赛、全国大学生物理学术竞赛等国内外竞赛活动。通过这些赛事,学生的创新能力、独立研究能力和团队协作能力都得到了提升,同时也增强了与国内外大学生的交流。2022年,学校共有539名学生获省级及以上

学术竞赛奖项,其中获得国家级奖项的学生134人。2023年,学校学生在第十届ASC世界大学生超级计算机竞赛总决赛单元荣获亚军。在第十二届丘成桐大学数学竞赛中,中科大学生共获得2银2铜的赛果。计算机学院同学也在各类竞赛中屡获佳绩,在第八届亚太地区RDMA编程挑战赛中获得一等奖,并在全国大学生计算机系统能力大赛编译系统设计中获得特等奖。此外,学校学生在国际遗传工程机器设计大赛、国际机器人世界杯、国际大学生超算竞赛、“挑战杯”全国大学生课外科技作品竞赛、“创青春”全国大学生创业大赛、“互联网+”大学生创新创业大赛等国内外顶级赛事中屡获佳绩,近年来竞赛综合成绩位列国内高校前列。

(三) 毕业生去向

毕业生的质量和出路是衡量办学成功与否的重要指标。近年来,中科大毕业生赴世界著名学府继续深造比例逐步提高,前往哈佛大学、斯坦福大学、牛津大学、剑桥大学等世界顶尖名校留学的学生大多获得全额奖学金资助。根据《泰晤士高等教育》发布的2020年世界大学排行榜公布数据,中科大近五届本科毕业生中,前往世界排名前20大学的留学生人数占留学总人数的比例为15.4%,前往世界排名前100大学的留学生人数占留学总人数的比例为70.4%。

以物理学院“严济慈科技英才班”为例,2019年毕业生共40名,其中有30人到加州理工学院、加州大学伯克利分校、加州大学圣地亚哥分校、耶鲁大学、普渡大学、普林斯顿大学、芝加哥大学、华盛顿大学等国际顶尖大学继续深造,出国深造率达75%。同时,学校“拔尖计划”英才班毕业生中已经涌现出一批在国际学术界崭露头角的科技新星。例如,2018年3月5日,Nature杂志连续刊登了学校2010级严济慈物理英才班、现在美国MIT读博的曹原同学的两篇文章,介绍曹原及其所在研究团队在石墨烯超导领域的重大发现,引发媒体的广泛关注和社会的广泛赞誉。

四、对策与建议

科教融合作为当代高等教育发展的核心观念和现代大学发展的必然选择,体现了高等教育思想和理念的转变,是高校人才培养模式更深层次的改革和创新,是高校教育教学改革的必然趋势。结合中国科学技术大学创新人才培养的实践经验,本文对科教融合背景下创新人才培养提出以下对策与建议。

第一,建立政策保障机制。2012年8月,中国科学院、教育部联合发布《科教结合协同育人行动计划》(科发人教字〔2012〕120号),同年8月,教育部、中科院在京联合启动实施“科教结合协同育人行动计划”。2015年,中共中央、国务院颁布《关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》,提出探索科教结合的学术学位研究生培养新模式。2017年,中共中央、国务院颁布《关于深化教育体制机制改革的意见》,再次强调要深入推进协同育人,促进协同培养人才制度化。国家层面政策文件的出台,对科教结合协同育人工作的开展起到了引领和推动的作用,对科研与高校教育融合培养创新人才起到了重要的推动作用。下一步的工作是继续细化文件要求,落实到具体的制度层面,明确学校与科研机构科教融合过程中的相关责任与权利,充分发挥政策的示范引领作用。

第二,深化战略合作机制。战略合作是双方或多方为了自身的生存、发展和未来进行的整体性、长远性的谋划,是以共赢为目的的合作方式。通过战略合作,能够实现组织间信息和资源共享,充分利用现有资源,优化配置,节省成本。从高校和科研院所合作的角度来说,要实现双方共赢,需要充分利用和发挥各自在平台、教学、科研、技术方面的优势,以培养拔尖优秀人才为目标,加快推动双方在平台建设、人才培养等方面的互通合作。同时,事先明确各方权责,设计切实可行的组织流程,及时解决合作过程中产生的问题,不断优化应对方案。

第三,强化师资保障机制。由一线科研人员

组成的高水平师资队伍是科教融合育人机制的关键。调动科研人员的积极性,吸引更多人才投身课堂教学,是推动科教融合,建立高质量师资队伍的基础。高校和科研机构要完善遴选、聘任、考核与评价等人事管理办法,将教学工作纳入考核体系,同时建立起与科教融合相适应的激励机制,通过引导、奖励与评价等制度设计,激发科研人员作为知识传授者的自豪感与荣誉感。落实细致全面的聘任制度,将绩效考评与教学成果挂钩,激发优秀人才对科教融合活动的认同感,促进更多科研人员投身教育教学活动。

参考文献:

- [1] 刘菲. 第三世界科学院(TWAS)历史语境和组织模式研究[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2013.
- [2] 林彦红. 科教融合理念的创新与实践——以中国科学院大学为例[J]. 研究生教育研究, 2015(24): 27-32.
- [3] 周光礼, 马海泉. 科教融合: 高等教育理念的变革与创新[J]. 中国高教研究, 2012(8): 15-23.
- [4] 李玉菊, 朱俞青. 一流专业人才培养的科教融合创新实践[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2021(6): 124-131.
- [5] 张磊. 科教融合的结构化与研究型大学的起源——约翰·霍普金斯大学的制度创新[J]. 高等教育研究, 2016, 37(5): 79-86.
- [6] 刘健婷, 刘云. 教学与科研由统一走向分离: 从洪堡到伯顿·R. 克拉克[J]. 江苏高教, 2020(9): 56-61.
- [7] 张大良. 提高人才培养质量, 做实“三个融合”[J]. 中国高教研究, 2020(3): 1-3.
- [8] ANON. The modern integration of research activities with teaching and learning[J]. Journal of Higher Education, 1997, 68(3): 241-255.
- [9] 张菊. 法国高校与政府研究机构的合作及对中国的启示[J]. 科技进步与对策, 2003, 20(4): 130-132.
- [10] 朱佳妮, 朱军文, 刘念才. 高校协同创新: 德国的经验及对我国的启示[J]. 复旦教育论坛, 2013, 11(5): 87-91.
- [11] 陈应征. 国外教育与科技结合的经验及启示[J]. 天津市教科院学报, 2004(6): 64-66.
- [12] 许硕, 李靖. 国外科教协同创新模式对我国研究生教

- 育的启示[J]. 华东经济管理, 2015, 29(12): 176-179.
- [13] 侯建国. 科教结合 协同创新 不断提高科学研究水平与人才培养质量[J]. 中国高等教育, 2012(11): 38-40.
- [14] 何淳宽. 高校对口支援的“科教结合, 协同创新”模式研究[J]. 社会科学家, 2014(2): 121-124.
- [15] 刘继安, 盛晓光. 科教融合的动力机制、治理困境与突破路径[J]. 中国高教研究, 2020(11): 26-30.
- [16] 周光礼. 高校人才培养模式创新的深层次探索[J]. 中国高等教育, 2012(10): 23-25.
- [17] 杨凡, 周丛照. 科教结合 协同育人——中国科大拔尖创新人才培养模式的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2015(1): 20-22, 44.
- [18] 中国科学技术大学. 科研情况[DB/OL]. (2020-04-26) [2022-08-01]. <http://kyb.ustc.edu.cn/kjyb/list.htm>.

The exploration and practice of innovative talents cultivation from the perspective of integration science and education —Taking the University of Science and Technology of China as an example

CHENG Jie, WU Qiang, QING Hong

(Undergraduate Office, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

Abstract: As the core educational philosophy of modern universities, integration of science and education is an inevitable choice for our country to build a country with strong and better higher education. Innovative talents are crucial strategic resources, and cultivation of innovative talents is the vital part in realizing the construction of innovative country. Integration of science and education is an effective way to cultivate innovative talents. With traditional education philosophy of science and education integration, University of Science and Technology of China (USTC) is exploring and constructing actively the education mode in which science study supporting innovative talents cultivation. A synergy cultivation mechanism in favor of science research assisting talents cultivation has been established, and has achieved satisfactory practice results.

Key Words: integration of science and education; innovative talents; the University of Science and Technology of China

[编辑: 何彩章]