

文章编号: 2095-1663(2015)04-0027-06

科教融合理念的创新与实践 ——以中国科学院大学为例

林彦红^{1,2}

(1. 中国科学院大学, 北京 100049; 2. 中国科学院 城市环境研究所, 福建 厦门 361021)

摘要: 科研机构与大学之间教育和科研资源共享、优势互补的协同育人方式是当代科教融合理念实践的重要途径。本文在阐述世界科教结合理念及建构演变历程和主要模式的基础上, 以中国科学院大学为例, 剖析科研与教育实质性结合的体制机制与系统关系, 为我国科研机构与大学在科教融合育人的创新实践提供借鉴。

关键词: 科教融合; 科研机构; 大学; 体制; 机制

中图分类号: G640

文献标识码: A

大科学时代, 科研、教学和学习日益紧密地联系是当代高等教育改革的核心与共识, 加强大学和研究机构的联系是实现科教兴国的重要途径。我国创新型国家建设战略对科教融合提出了新要求, 从上世纪90年代各类大学内部萌生的众多科研机构, 到近年以大学与科研机构协同合作为重要形式的“高等学校创新能力提升计划”, 再到我国最高自然科学研究机构——中国科学院孕育的以科研单元为基础的中国科学院大学, 科研机构 and 高等院校内部及彼此间出现了不同类型的合作与不同层面的体制机制整合。近十年来, 虽然我国科教融合的实践层出不穷, 但普遍存在“形式大于内容”的现象, 实质性整合并不多见, 国内对科教融合及匹配的体制机制创新的探索仍处于引入概念、嫁接模式、借用方法阶段, 对如何识别和评价改革创新实践过程, 培育具有中国特色的科教融合组织体系和运行机制有待深化。

本文在阐述世界科教结合理念及建构演变历程和主要模式的基础上, 以中国科学院大学为例, 剖析

科研与教育实质性结合的体制机制与系统关系, 为我国科研机构与大学在科教融合育人的创新实践提供借鉴。

一、科教结合理念的历史嬗变

16世纪末, 学科体系分化初步完成, 此时的科学与教育同夹行于封建宗教桎梏之中, 中世纪大学开设的一些自然科学课程为培养近代科学家提供了知识基础, 并在一定程度上为先进思想提供了政治庇护。然而, 由于教会的严格控制, 有志于创新与研究的学者被迫离开或游离于大学的边缘, 不断产生和膨胀的近代科学只能另寻途径以支撑其研究活动。在中世纪大学积淀的人力智力资源基础上, 一种新的知识生产方式——以英国皇家学会和法国皇家学院为首的科学院建制初具雏形, 并完成了经院哲学组织模式到近代科学组织体制化的转变^[1]。同时, 科研现代化取得的科学成就又反过来为高等教

收稿日期: 2015-02-26

作者简介: 林彦红(1985—), 女, 福建莆田人, 中国科学院大学教育管理干部, 中国科学院城市环境研究所研究生部主任助理。

基金项目: 中国科学院大学2014年教育研究重点课题“科教融合主导下的研究生培养导学关系研究——以资环领域为例”(项目编号: 050709)。

育复苏及巴黎大学、博洛尼亚大学、牛津和剑桥等近代大学制度建构提供了动力。科研与教育建制相伴相生的过程揭示了二者不可分割的联系与渊源,科研与教育依靠相同、互通的基本元素(学科、知识与人才)相互交织、此起彼伏、相辅相成地向前发展。

19世纪,德国高等教育学家洪堡在大学内部第一次确立了科研与教育统一的原则,他认为科学是建立在宽宏的人文主义关怀之上,科研应作为一种培养人的过程和途径,其教育思想的重要内容是提倡高等教育中教育与科研有机结合,在“讲座制”和“研究所”体制的推动下,教育与学习组织活动方式以学科内在需求的形式释放出来,科学研究成为大学发展的新动力^[2]。德国大学中的科学研究成为知识再生产及培育下一代学科继承人的有效方法,其形成的基层学术组织制度范式深刻影响着后来乃至今日“底部沉重”的科研机构及高等教育建制。19世纪末,吉尔曼在功利主义科研观与实用主义背景下创造性地复兴了这种教育与科研的联系,他创建的霍普金斯大学被认为是美国真正意义上大学时代的开始,而研究生院的建制、校企联合研究所、商业资助的实验室的形成则构筑了多样化的科教融合新

体制,为美国的科学研究提供了远远超过其他国家的空间支持,最终使其成为新的科学中心和高等教育中心。

进入20世纪,高等教育面临大众化、知识形态与生产方式转变、教育经费紧缩的不断挑战,科学技术发展则呈现出学科精细化和跨学科合作双轨并行的发展趋势,这些变化对科研机构和大学(尤其是研究型大学)的组织结构、管理制度、决策模式、治学传统及社会职能等各方面都提出新的要求。加强国家科研机构与大学的合作,以教育促进科技进步、以科技孕育教育创新的特性在20世纪90年代后愈发明显。

二、科教一体化的特征及主要模式

由于世界各主要国家科研社会建制传统在学科领域部署以及外部特征上的差异,科研机构和大学在科教一体化过程中分工和地位呈现出不同的协作特征,并可归类为英美、德法、俄中三种主要模式(见表1)。

表1 世界各主要国家国立科研机构 and 高等院校的协作特征

国家 特征		美英模式		德法模式		俄中模式	
		美国	英国	德国	法国	俄国	中国
科研社会建制传统与科学哲学谱系		大西洋传统	大西洋传统	欧洲大陆传统	欧洲大陆传统	欧洲大陆传统	欧洲大陆传统
科研机构 和大学在 科教一体 化实施过 程中分工	科教融合任务承担实体	大学	大学	专业科研学会	国家科研中心	大学 国家科学院	大学 国家科学院
	科教融合单元	联邦实验室	大学研究联盟或大学研究所	马普学会等	国家科研中心下属实验室,“教学与研究单位(UERS)”	大学内的研究所、科研中心;国家科学院的研究所;国家科学院和大学共建的教学科研联合分校或联合教研室等	大学内的研究所、研究院、科研中心;国家科学院的研究所等
	教育实施主导	大学	大学	大学	大学	大学 国家科学院	大学 国家科学院
	科研实施主导	大学	大学	专业科研学会	国家科研机构	大学 国家科学院	大学 国家科学院

(一)美英模式

以大西洋哲学谱系为传统的美、英两个国家在科教结合协作中体现了灵活、实践性强的结构特征,科研机构和大学之间在学科领域上有着较为明确的分工。大学既有广泛的学科体系,又有反映科研需求的先进课程、研讨班、科研实验室所构成的完善的教育培养体系,同时还承担着国家基础研究和战略

性研究的重要使命,是政府科研经费投资的主要对象。以国家科研经费为主要资助来源,依托大学(主要是系)或几个大学联合建立联邦实验室、研究所等科研机构,由大学管理运作,政府以“合约”的形式向大学“购买”科研产出,大学则凭借国家对科研平台的投资对研究生进行学位所需的科研训练,同时获取学校的学术地位和科研声誉。国家科研机构退居

提供政府咨询或是学术荣誉机构的位置,在科学研究方面仅涉及承担公众项目、国防涉密或者需要大科学装置的国家战略专项使命^[3]。

(二)德法模式

基于欧洲大陆哲学背景的国家在社会建制方面突出了规模庞大和逻辑缜密两个特点。德、法两国均选择在大学外的专业科学学会或国立科研机构之下建立联合实验室作为科教一体化的实施机构。在协作过程中,高校的优势在于广泛的学科体系和大量立志从事科研的新生力量,科研机构则拥有科研学术威望、充分的经费和一流的研究设备,教育更多是处于一种从属地位。大学和科研机构的人员有着较为频繁的共享和流动,以实验室主任/正教授为首的主要成员通常由大学和科研机构共同任命或双向任职,并在职称方面享有平行机制^[4]。研究生教育秉承科研探究第一位的传统观念,保留了讲座制的教授权威以及导师对学生密切的指导联系,研究生在科研机构中作为专职研究人员的助手直接参与科研工作,其取得的科研成绩将作为获取学位的重要条件,“师-生-科研人员”学术实践共同体成为该模式的基本组织单元,逐级建立起广泛且严密的科教协作结构。其广泛性体现在科研机构与大学在所有学科都有全方位的对接,并建立起庞大的科教结合组织体系;严密性体现在科研机构与大学基于共同的学科领域和科研兴趣建立起一系列资源互补、捆绑发展的体制机制,形成全面渗透的科研教育结合体系。

(三)俄中模式

俄中模式起源于欧洲大陆科学哲学传统,又以国家计划调控为显著特点。它与德法模式的共性表现为俄、中两国均建立了庞大的自上而下的大学体系和科学院体系,两个体系的学科高度重合;不同之处主要体现在管理体制上,德法模式的组织模式有极强的条理分工和运行逻辑,高校和科研机构的职权和掌握的资源有较为清晰的区分,二者是在各自职责基础上的互补协作;而俄中模式具有前苏联国家集权体制的印记,国家同时赋予科研机构及大学科研与教育两项职权,但未有相应的政策协调二者发展以形成合力,科研机构及大学各自为政、多头管理、任务职能趋同、科研投资分散等问题,已成为制约高校系统建设和发展的重大障碍。尽管俄、中两国近年通过国家力量努力推进各高校与科研机构之间的协作,如俄罗斯科学院和大学共建的教学科研

联合分校、我国“2011 计划”的协同创新中心,但上述问题依然突出。

三、中国科学院大学科教融合的创新与实践

中国科学院(简称“中科院”)是我国自然科学最高学术研究机构 and 培养、造就高级科技创新人才的基地,也是我国学位与研究生教育体制改革的先行者与开拓者,其“研究院所、学部、教育机构”三位一体的发展架构,形成了包括中国科技大学、上海科技大学、中国科学院大学在内的特色鲜明的教育格局。中国科学院大学(简称“国科大”,前身为 1978 年建立的“中国科学院研究生院”)是中科院深入实施“以科教兴国战略和人才强国战略支撑创新型国家建设”的创新探索,它以“科教融合、育人为本、协同创新、服务国家”为办学方针,初步形成了依托中科院百余所研究所为基础性培养主体,以科技创新为中心、科技创新活动支撑高层次人才培养的特色办学模式。这种以科研机构为主体、大学为基辅的协作模式,不同于我国已有的以大学为主体的人才培养方式和办学理念,且因其规模之庞大、学科之完整、地域之广泛、组织层次之丰富等特点,在世界高等教育发展中独树一帜,成为具有中国特色的“研究生教育依托于科学研究实践,科研工作得益于研究生培养”的科教融合育人模式的典型案例。

(一)组织机构设置与改革

2000 年前,中科院研究生教育的学科布局与研究单元的学科布局完全对接,研究生教育以研究所为单元,每个研究所实际上就是一个“学校”,存在学生规模小、培养模式不统一、教育质量水平差异、教育管理标准化差等问题;2000 年,在中国科学技术大学研究生院(北京)的基础上,更名组建了全新的中国科学院研究生院,在保持各研究所培养研究生核心地位不变的前提下,逐步推进“三统一、四结合”(即由中科院研究生院统一招生、统一教育管理和统一学位授予;院所结合的领导体制、师资队伍、管理制度和培养体系)的管理体制;2012 年,在中科院启动实施“创新 2020”的背景下,中科院研究生院更名为中国科学院大学。为减少行政系统对基层学术组织具体事务的干涉,组建了“国科大一所(院/系/中心)”为主干的“两级管理,所为基础”的扁平化组织结构,学术系统和行政系统以松散的方式分立并存。同时,中科院和国科大对行政系统内的两大机

构——院职能局和国科大教育业务部门进行了改革,一是整合原有的行政管理系统,按照“工作性质特点和事务”的原则重组职能匹配,如中科院院机关的人事教育局、基础科学局及各学科专业局重组后设立前沿科学与教育局,国科大的学位培养办、招生办、教务处重组后设立招生和学位办、教务和培养办,以此打破制约科研与教育交叉融合的行政体制壁垒;二是新设推动科教融合的组织体系,如中科院教育委员会、中科院科学思想库建设委员会等,加强对全院教育机构的战略研究规划、宏观协调和决策咨询评议。这些改革措施在稳定行政部门业务统筹和服务职能的同时,最大限度地保持了基层学术组织自治传统。

(二)管理制度与职能划分

经历了数次重大改革之后,中科院和国科大形成了松散分立而又有机关统一的科教融合学术系统和行政系统管理体制,为基层学术组织发展提供了广阔的自治空间,科研院所、学部、大学“共有、共治、共享、共发展”的科教融合教育发展架构初现端倪。

1. 学术体系

学术体系上层结构是中科院学部和国科大学学科群和校学位委员会。学部由中科院院士组成,是中科院科学思想库的建设核心和国家科学技术的最高咨询机构,也是中科院下属教育机构在科教结合协同创新过程中,尤其是学科设置、前沿方向把握、导师资源开发、学位授予、教学成果评估等方面的督导与支撑;学位委员会是国科大实施科教融合育人的核心智库,各级学位委员会分别负责学校、学科群、研究所三个层面的学位与研究生教育的统筹规划与协调,并提供相关的战略咨询与建议。

2. 行政管理

在宏观层面,中科院职能局负责全院科研与高等教育事务的战略规划、统筹协调与综合管理,制定支持“研究机构、学部、大学三位一体”发展的政策措施,并提供相应的资源匹配。国科大校教育业务部门负责对全校研究生教育行政事务的统一规划、统筹协调与综合管理,并通过学位委员会、学术委员会、教学委员会、教学督导评议委员会推进和协调全院研究生教育工作。

在中观层面,中科院各分院、国科大各教育基地是科教融合体制中的区域性职能分支机构。各教育基地主要为区域内的培养单位提供课程教学、学术交流、社会实践、校园文化、后勤保障等支撑服务,为

不同专业背景学生提供交流学习的成长环境,协调区域内培养单位的跨学科合作,在教育资源、招生宣传等方面实现优势互补、形成合力。

在微观层面,研究所(院/系/中心)拥有的一流科研实践平台及高水平导师队伍,是“科研-教学-学习结合”最紧密和最有效的核心与枢纽,它既是中科院科技创新的主体和基层组织,又是国科大科教融合培养高层次人才的基础性培养主体和基本单元,是实现国科大多元化特色教育的内在动力。多数研究所采用设立人事教育处或者研究生部的建制,负责推进科教融合育人各项工作的实施,并接受所学位委员会的领导。

(三)科教融合的机制创新

1. 建立院士指导国科大教育发展的长效机制

围绕中科院“创新跨越、协同发展、突出特色、引领示范”的发展定位,为确保国科大的教育特质与中科院“三位一体”整体发展的紧密结合,国科大学科规划的智囊组织——学位委员会吸收了相当比例的院士作为委员,2012年校学位委员会委员中院士约占40%,校、学科群、研究所三级学位委员会委员中院士约占15%,其他校学位委员会成员则由各单位具有学术高深造诣的研究所主管领导构成,这种组织模式无疑发挥了基层培养单位在全校研究生教育发展中的发言权和决策权,对推动“院校统一、校所统一”的学科联动机制起到基础性作用,保障了国科大既服务于创新型国家建设的需求,也服务于中科院及研究所的建设发展,更服务于新时期高素质创新人才的培养。

2. 建立以知识逻辑为动力的学科联动与动态调整机制

与许多西方国家的国立科研机构无法独立培养研究生相比,国科大拥有学位授予权是学科建设至关重要的体制基础,目前,国科大在已有的自然科学完备学科体系和学科群建制的基础上,依照中科院新时期“知识创新工程”、“创新2020”、“四个率先计划”等重点科技领域部署,在专业设置、学科类型、层次结构和区域布局等方面全面推进与中科院国家战略布局的学科联动,并在国务院学位办和教育部的总体框架下,围绕“领域前沿、重要方向和重大项目”三个层次凝练提升重点学科,加强在交叉学科、前沿学科和综合性学科方面设置特色学科。紧密结合科研实际的学科联动机制既保证了国科大避免与其他高校同质化建设,也为建立符合科技教育规律的、以

知识逻辑为动力的学科动态代谢机制提供了基本依据。

3. 推动“两段式”培养向“无缝式”培养转变

与美国等高等教育发达国家比,我国研究生在学科通用技能和基础理论方面都十分薄弱,研究生阶段多数课程内容和本科阶段存在较大的重复,教学方法缺乏对学生进行高级思考的引导,很大程度上制约了研究生的专业视野和创新能力。国科大在原有按地域和功能划分的“两段式”培养模式基础上,创新了以教学科研单位为规划主体,以集中教学园区(教育基地)为实施机构的研究生课程教学环节,即专业课从课程设置到教学实施均由处于科技前沿和科研实践一线的研究所为主体提出,而具体的教学组织则由集中教学园区承担。这种模式既发挥了集中教学园区在多学科教育资源共享以及规模化教学组织方面的优势,也发挥了研究所在学术前沿科学研究的优势,将知识传授与知识创新相结合,形成了以反映科研需求的先进课程、研讨班和实验室所构成的教育基础体系,实现科研实践与科学教育的“无缝式”衔接。

4. 建立教师交叉互聘、优秀师资共享机制

在研究所和国科大之间,建立了紧密结合的教学科研人员流动与交叉互聘机制,形式上主要依托中科院院士、“百人计划”和国家各类人才计划等引进的大批高水平优秀科技人才,以课程教学与科研实践作为实施载体,聘请具有较高学术造诣、丰富科研实践经验、先进科学教育理念和国际化研究视野的著名科学家和学者,开设学科基础课、专业课、专题讲座和前沿交叉课程。同时,从各培养单位雄厚的科技人才队伍中遴选研究生指导老师,承担研究生科研实践和论文撰写的全程指导工作。截至2014年,中科院约有50%的高级专业技术人员在国科大从事教学、研究和研究生指导工作;国科大师资队伍(10127人)中,依托各培养单位引进的高层次优秀科技人才比例达26%,其中:两院院士272人、国家“杰出青年”684人、“百人计划”和国家各类人才计划约2000人,形成了优秀师资共享的良好局面^[5]。

5. 推行“育人为本”的科教融合导师责任制

导师责任制起源于剑桥、牛津大学,即导师对研究生的学习、科研、品德、生活等各方面进行个性化指导并全面负责的制度^[6]。与一般高校相比,国科大科教融合育人的师资优势首先在于导师自身的求

学与科研经历,往往都是在具有高尚情操、渊博学识和人格魅力的前辈教师的指导下逐步走向成就,从这个意义上说,每个科学家都有做一个好教师的“天分”。同时,依托科技创新育人的过程本身也是全面提升个人素养的过程,系统的科研训练可使学生在逻辑思维、知识结构、学术技能等方面获得提升和改进,也能提高学生的意志耐力、语言表达、组织与团队协作等综合素质。身兼“科学家”身份的导师对“科研-教学-学习”的内在联系和操作规程均有深刻的理解,这些都是国科大实施科教融合特色教育的基础与优势所在。为落实国科大科教融合中的导师责任制,主要采取四项措施:一是建立完善符合校所结合实际的研究生指导教师的相关规章制度,如校所两级的《研究生指导教师工作职责》、《研究生指导教师遴选办法》等,除了导师在研究生培养中的地位、作用等规定外,突出导师在科研和教育体系中的双重身份、强调导师的教育、科研职能和人才培养贡献与创新成就;二是通过科研体系的“研究所”和教育体系的“院系”的对口建设,将科教育人转化为研究所全体科研工作者、管理者的共同责任,为推行科教融合导师责任制建设教育环境;三是通过导师上岗培训、开展针对科研创新教育中的导师角色和师生关系的研讨班等多种形式,明确导师在育人过程中的主导作用,在导师群体中树立“师德修养、育人为本”的理念,引导导师群体对科教融合创新育人方式的思考。

四、拓宽我国科教融合路径的思考

长期以来,我国大学系统和科研机构各司其职,严重影响和制约了科教融合育人和知识创新。为充分发挥科研院所与高校的互补优势,2012年我国启动实施“科教结合协同育人行行动计划”,旨在探索高等院校与科研院所联合培养人才的新模式,带动和促进高等学校与科研院所在教育和科研方面的相互配合、相互支持,实现科教结合的有效推进与合作共赢。目前,我国科教一体化仍普遍存在协同水平效率低、主体同质化严重、协同过程碎片化等突出问题,而中科院和国科大通过资源共享、优势互补的体制机制创新,建立了符合自身实际的“以科研机构为主体、以大学为基辅”的科教融合协作新模式,为拓宽我国科教融合路径提供了新思路。

(一)以价值目标为导向,打破“为融合而融合、内容服务形式”的怪圈

目前,国内参与科教融合实践的多数大学和科研机构,其协作机制主要为“利益型”主导,即大学和科研机构通过联合申请科教融合项目在科研与教育经费、生源与培养质量、科研人力资源等方面各取所需,在价值取向(育人贡献、科技贡献和社会贡献)则少有统一,导致许多高校和科研机构在项目申请时同舟共济,但项目实施后由于缺乏理顺体制机制的动力,沦为科研教育大拼盘,难以形成深层次、实质性的合作。对于中科院和国科大而言,一脉相承的学术自治传统、共同依托的学者智囊、全面对接的学科、历史上大学在科研机构的内生及科研机构对大学的有力支撑,很好地避免了价值取向各异的问题。因此,对于我国多数来自两个体制的科教融合协作主体而言,如何实现协作机制由外力撮合向主动融合转变,需要政府、高校、科研机构的深入探索。

(二)以“共享、互补、协同”为目标,探索各具特色的科教融合途径

正如中国工程院院士曹雪涛所言,科教融合重在和而不同、卓尔不群,这才是教育和科研的精髓。世界高等教育史表明,科教融合途径没有万能模板,为实现“资源共享、优势互补、协同创新”的高效运作,科教融合联盟成员需要明确不同的角色与分工,

对各自优势要素进行有效组合,创新特色发展模式,对衔接环节尤其要在体制机制上进行精心设计与重组,以发挥最大的组织效率,这就要求科研机构 and 大学打破思维定式和惯性,在面临的共同难题中融入不同的思想体系。中科院和国科大依托学科布局、课程开设、人才共享、机构共建等方面已作出了有益尝试,为国内其他科教融合联盟提供了有效的经验和启示。同时,应在国家层面出台相应政策,鼓励科研机构和大学探索多种模式,促进科教融合联盟成员间的资源共享、优势互补和协同创新。

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, 2013:39-44.
- [2] 伯顿·克拉克. 探究的场所——现代大学的科研和研究生教育 [M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2001.
- [3] 外国家科研机构和组织一瞥 [J]. 科学新闻, 2013,(2): 74-79.
- [4] 殷朝晖. 论国家科研体制建设与研究型大学发展[D]. 武汉:华中科技大学, 2005:91-96.
- [5] 中国科学院大学. 师资队伍[DB/OL]. [2014-12-01] <http://www.gucas.ac.cn/site/74>.
- [6] 刘伟. 导师资助制下的师生关系研究[D]. 上海:上海交通大学, 2009:2-3.

Innovation and Practice in the Concept of Integration of Education and Research

— A Case Study of the University of Chinese Academy of Sciences

LIN Yan-hong^{1,2}

(1. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;

2. Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen, Fujian 361021)

Abstract: Sharing of resources between research institutions and universities has become an important way of implementing the concept of integration between education and research. Based on a review of the evolution and main models of integration of education and research across the world, this study presents the practice of the University of Chinese Academy of Sciences in integrating education and research and analyzes the systems and mechanisms of integration to find ways of innovation in the integration of education and research in China.

Keywords: integration of education and research; research institution; university; system; mechanism