

DOI: 10.16750/j.adge.2017.06.005

以跨学科路径协同培养博士研究生

黄瑶 王铭 马永红

摘要：提出了协同培养博士研究生的概念，即教育参与要素在共同目标下进行知识生产关系协同，通过跨学科、创新中心、校内外合作等多种方式，形成多元知识能力人才培养模式。协同培养具有研究导向、能力导向、多元导向的特点，认为跨学科路径在特点、目标、内涵、机制等方面与协同培养相契合，是实现博士研究生协同培养的必要途径。

关键词：协同培养；跨学科路径；博士研究生；知识生产模式；超学科

作者简介：黄瑶，北京航空航天大学高等教育研究所博士研究生，北京 100191；王铭，北京教育科学研究院高等教育研究所助理研究员，北京 100045；马永红，北京航空航天大学高等教育研究所教授，北京 100191。

《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》和《关于开展高等学校和工程科研院所联合培养博士研究生试点工作的通知》(教发〔2010〕4号)都强调应大力开展创新型人才的协同培养,开展理论与实践结合的创新人才培养模式和开放培养体系的探索。

一、协同培养的特点与优势

1. 关注培养关系的重构

协同培养是教育活动中参与要素在共同目标指引下知识生产关系的协同调整和培养要素的协同配置,如将知识生产、教学、研究、知识转化等各环节结合起来形成产学研循环机制,不再是参与教育群体的简单集合,而是通过跨学科模式、创新中心模式、校内外(校校、校企、校与地方政府、校与区域、校与境外机构)协同建设,形成包含个人能力资本、社会关系资本、心理资本的复合型能力的人才培养模式。

协同培养关注以下方面:知识协同,从知识域角度建立广义跨学科模式,吸收应用科学加入到基础科学中,丰富科学的内涵和外延。制度协同,关注制度协同下的创新伙伴选择关系,主张从参与教育的各个要素中选择合适的伙伴共同参与并配合培养工作。运行协同,构建创新主体协同、资源要素协同、方式协同和空间协同的四个维度创新效应模型^[1]。最

终形成参与知识、科学、技术生产的各利益相关群体的内部关系调整机制,以实现机构或组织合力最大化。

2. 破解成果认定之困

成果认定直接关系到创新成果能否产生及有效转化。成果认定由组织内部动力系统、外部环境推动系统和组织文化系统共同构建的组织原始创新动力系统决定^[2],包括组织内部创新动力、外部制度保障和组织内部创新文化认同。成果认定的实现包含以下三个方面:

(1) 成果认定标准统一。协同培养能促进教育参与群体资源的重新配置,根据各方利益和研究优势制定专项培养计划,确定成果认定标准,使其区别于传统高校的科研及毕业成果要求,保障协同培养的统一制度建设。

(2) 培养方案统一。协同培养不仅需要教育参与群体的领导层进行沟通,而且需要具体合作部门与院系、导师之间,学生与导师之间的多向交流,实现利益的让渡与共享,制定有效的、针对性的培养方案,在培养过程中不断沟通调整,及时跟进各方研究进展,分享研究成果。

(3) 心理文化认同。形式上的合作效果远不如共同心理文化因素达成的实质合作产生的效果。协同培养的最大特点是关注群体之外的心理文化因素,促进实体因素和虚拟因素的协同,产生最大驱动力,减少制度因素、个体差异在培养中的冲突。

基金项目:2016年北京市社会科学基金研究基地项目“基于高端创新平台的博士生知识生产模式及促进机制研究”(编号:16JDJYA003)

二、协同培养的内涵与目标导向

1. 协同培养的内涵及意义

博士研究生协同培养是针对当前社会多元创新人才需求而进行的实践探索。协同的定义最早来源于“协同论”，是“新三论”（耗散结构论、协同论、突变论）的组成部分，研究一定外部条件下，复杂大系统内部各子系统之间通过非线性相互作用产生协同效果，使系统从混沌无序向有序、从低级有序向高级有序转化的机理和规律^[3]。如今协同作为创新驱动力的来源，正试图在各个学科领域中通过建立合作、协作、协同实现创新。创新能力与人才培养质量和教育发展水平相关，它受到教育规模和教育速度的影响，更受到教育系统中各序参量和联系程度的非线性相互作用的影响。欲使博士生教育达到最佳状态，需要参与其中的各序参量从无序向有序状态调整，各子系统在自我发展、自我完善中产生协同效应，形成教育创新模式的有序结构。

为了全面提高我国研究生教育质量，大力增强科学研究能力，国家出台“2011协同创新计划”，以创新协同中心为纽带，集合学校、企事业单位、地方政府、境外机构等开放资源和创新力量组建协同创新实体，推动“人才、学科、科研”三位一体创新能力的提升^[4]。“2011协同创新计划”是对教育活动内部各要素的重新有序排列，打破原有知识、学科壁垒，促进教育创新合力的最大限度发挥。因此，协同培养是指教育参与要素在共同目标下进行协同合作，通过跨学科模式、创新中心模式、校内外（校校、校企、校与地方政府、校与区域、校与境外机构）协同建设模式，形成多元知识和多元能力的人才培养模式。协同培养博士研究生是创新计划的主体。

协同培养是各要素交互联系和协作的结果。协同博士研究生培养的目标，是使博士生具有跨学科研究视角、多元化知识结构和协同合作意识，形成博士生跨学科发展路径的知识和能力储备。已有资料显示，诺贝尔奖获得者普遍具有跨学科知识背景，他们大多攻读和获得过其他学科学位，或者从事交叉学科研究，拥有跨学科知识^[5]。协同培养能真正打通学术型和应用型研究生教育，精深的专业训练应建立在扎实的基础知识学习上，两者融会贯通^[6]。协同培养的优势是将不同领域的导师和博士生组成团队，培养过程中不仅

考验专业素养，还考验研究者的个人能力和创造力，即获取新知识和进入新领域的学习能力，这种协同培养人才环境将为博士生培养提供良好的环境和平台。

2. 协同培养博士生的目标导向

(1) 研究导向。研究导向区别于传统的学术导向及应用导向。学术导向侧重于理论和学术研究，应用导向侧重于实践和技能培养。研究导向跳出了传统学科制度影响下的培养目标束缚，跨越学科边界，打通研究型与应用型的双轨制培养模式，从待解决的问题入手，指导协同培养活动的开展。

研究导向立足于实践问题或者理论科研需求，覆盖理论研究、应用研究、交叉研究等领域，根据具体的研究项目、重大课题或者国家特定产业、实际需求开展研究，不仅致力于解决当前复杂的问题，还致力于将可持续创新生态发展作为目标。同时，将科学性、批判性、创新性等研究精神运用到具体研究中，将各类适用的科学研究方法应用于知识延伸和技术创新中，形成复合型的知识群以应对多元学术或应用问题。协同培养结合学术导向和应用导向的双重或者交叉培养目标需求，有效实现了跨学科-超学科等学科模式组成的跨学科路径发展。

(2) 能力导向。能力导向主要针对博士研究生的专业素养和专业之外的“通用能力”，具体而言，指学生接受社会和学术共同认可的技能和素养态度。其中技能涵盖各种实用技术及写作、讲话、信息、批判、分析、综合、想象、理解、适应、学习、领导、创造、提出和解决问题的能力，素养态度包括自信、恒心、同情、责任心等^[7]。有关报告显示，我国工科毕业生的专业知识、人文社会科学知识和素养已经基本达到国际水准，但设计或开发解决方案、沟通两项能力存在明显短板^[8]。培养学生的逻辑思维能力、表达能力、独立工作与团队合作能力^[9]；培养一个有教养的人，在知识理解方面需要做到全面了解事实、掌握背后理论、评价及预见发展方向，还要做到善，即尊重、谦恭、宽容等道德要求^[10]，这些都是博士研究生培养中的重点和能力培养的核心。

通用能力影响专业素养、专业知识的习得，对博士研究生解决学术和社会问题产生影响。一方面，能力培养直接影响专业素养、专业知识的习得程度和运用转化效率。社会的关注点已从学历倾向逐渐转为能

力倾向,能力发展将影响博士研究生今后的职业生涯,这就使得以能力导向为目标的协同培养成为趋势。另一方面,能力培养能影响博士研究生对于学术和社会问题域的研判,有效提升跨学科能力。培养博士研究生不仅在于培养他们的专业素养和知识水平,更需要培养他们的批判、分析、综合、学习、创造能力以及提出和解决问题的能力,这对于博士研究生独立开展科学研究,独立承担课题,独立发现问题、解决问题,发挥创新创业生产力都具有重要意义。

(3)多元导向。协同培养的多元导向有三个含义:

第一,研究问题的多元化。待研究的问题的复杂化使得基础研究和应用研究难以区分,硬科学与软科学相互渗透交织,待研究的问题仅靠单个学科领域知识难以解决,复杂多元的现实问题需要综合运用多种知识去解决,也需要协同培养下的人才去解决。

第二,研究生培养方式多元化。包含三个维度:

学位类型多元化,美国国家教育数据中心(NCES)对博士学位类型进行重新划分,分为以研究为导向、以专门职业实践为导向及其他博士学位类型^[5]。导师来源多元化,校内导师,校外、校内双导师,境内外导师合作等。学科组织多元化:如跨学科研究组织、跨学科项目、跨学科课程。

第三,博士研究生发展多元化。博士研究生发展路径将直接影响培养过程中的课程、培养方式、培养项目、支持系统的设置。在当前鼓励创新创业的形势下,各行各业都需要具有多元知识、批判思维、协同合作的高素质复合型人才。博士生培养需要采取协同培养模式,拓宽博士研究生的发展道路。

三、跨学科路径与协同培养

1.跨学科路径的内涵与特征

跨学科路径以跨学科为起点,以问题域、研究域为发展目标,形成“跨学科—超学科”的变体知识组织形式,按照建立学科联系—新复合型学科—流动型学科的逻辑脉络实现知识流动,并按照复杂社会问题、科技产业发展需求来组织知识群,促进知识的生长与更新。跨学科路径不仅是知识、学科发展的客观反映,更指明了新的人才培养发展方向。

跨学科路径适宜协同培养表现为以下四个特征:

(1)跨学科路径符合协同培养的知识需求。跨

学科路径最大特点就是跨越传统的人才培养模式,根据基础科学和应用科学的发展规律进行知识重组,以适应当前科学发展对于个体复合型能力的要求。

(2)跨学科路径满足协同培养的支持系统需求。

跨学科路径根据知识群所需搭配合理的师资、课程、评价等体系,包含高校、科研机构、企业、地方政府等协同单位的资源,营造具备“3C”(兼容性 Compatibility、能力 Capability 和承诺 Commitment)的协同伙伴关系与文化氛围^[15]。

(3)跨学科路径符合协同培养的发展内涵。跨学科路径需要明确社会需求和重大问题,建立新的知识集群,高校无法独立完成这类任务,需要依靠产业、政府、国际组织等各类人士参与,集合教育参与群体的特点进行优势组合,共同协作设置培养内容、培养方式和培养路径。

(4)跨学科路径促进协同培养的良好发展。以培养模式作为突破口,依托跨学科路径演进层级,以知识生产模式及其动力机制作为动力来源,以制度和社会关系网络作为支持系统,依托多种培养模式,提取产学研过程中形成的新知识域和解决问题的知识群,推进学科边界的扩张,构建跨学科路径下的协同培养模式。

2.协同培养的跨学科路径

(1)以跨学科路径实现研究导向的协同培养。

在协同培养中实现研究导向目标,关键在于根据跨学科路径形成的基础—应用科学的研究路径,实现四维创新:基础科学内的互补融合;应用科学的成果在基础科学中实现应用转化;在应用科学中进行理论提升。同时将科学性、批判性、创新性融入其中,兼顾产业、社会、科学的可持续循环发展。如图1所示,当前的博士生培养目标是应用型 and 学术型的分段培养,要形成如阴影部分的研究型人才培养,来满足社会对于博士人才培养的要求,就必须改变传统的培养模式,在研究型思维的带领下,在理论和应用、实践的交互影响下发掘理论和应用的创新位置。根据跨学科路径走复合型培养的道路,一方面,知识的交叉与融合使得人才培养必须具备复合型知识储备和研究型科研素养;另一方面,创新创业、产业升级、可持续发展过程中,基础科学与应用科学的界限日益模糊,科学技术和学术研究互相融合的趋势推动博士生教育朝着研究导向的培养目标发展。

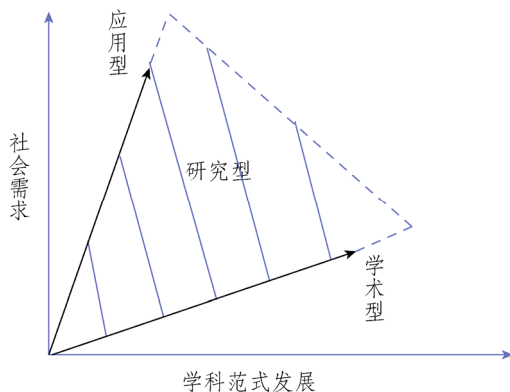


图1 博士研究生培养目标

第一,设置研究—应用的复合型博士学位(目前已有工程博士、临床医学博士、兽医博士、口腔医学博士、教育博士等学位),实现理论对实践的指导以及实践对于理论的反哺。

第二,设置博士研究生层次复合型专业,实现基础科学之间、应用科学之间、基础—应用科学之间的知识互融。美国大学中的复合型专业设置已经成为常态,尤其在研究生层次发展更多,允许一个博士专业与硕士专业组合,如南加州大学设立了MBA与教育学博士、药学博士、医学博士的复合专业^[12]。

第三,在课程设置和培养过程上,要首先满足科学研究对于博士研究生的要求,以学术型知识储备和科研能力塑造为基础,立足理论研究、项目需求形成复合型知识结构,培养研究型思维能力。

第四,将学术共同体扩展成研究共同体,使共同体范围从大学扩展到“大学—产业—政府”和“大学—产业—政府—公民社会”,邀请更多的社会组织、多学科行业人士加入到共同体中,奠定协同培养的研究型团队基础。

第五,促进博士研究生教育与科研实践一体化,积极参与产业转型、可持续发展重大项目当中,建设高科技创新创业平台,注重高端创新,实现博士生培养对各个领域的辐射。

(2)以跨学科路径实现能力导向的协同培养。在跨学科路径引领下的高层次人才培养已越来越关注通用能力的培养。一方面,通用能力作为博士研究生能力体系的重要黏合剂,将基础知识、科学知识结合起来实现理论和应用领域的双重突破。另一方面,

通用能力是跨学科路径下对于复合型人才的素质要求,促进综合能力迁移,提高专业知识转化的水平。

第一,将能力的培养融入专业素养塑造和专业知识积累的培养过程中。一方面,在广泛的知识学习和团队合作中,促进个人沟通、表达、合作、协调等多方面能力,增加合作紧密度;另一方面,培养博士研究生从参与到独立开展科学研究,独立承担课题,独立发现问题、解决问题,塑造逻辑、思考、学习、分析、综合、创造等能力。

第二,重视综合能力的培养和相关领域知识的储备。知识储备不再是临近学科专业知识的叠加,而是跨学科、超学科趋势下无序知识碎片的整合重组。如美国开展的“TI:GER”跨学科项目(Technological Innovation: Generating Economic Result),工科博士生(PhD)、法律博士生(JD)和工商管理(MBA)学生集中起来,通过2年4个学期联合开展研究和学习,将工科技术创新经过创业实现商业化、市场化应用,获得经济、社会和学术声誉等多重收益^[13]。

第三,注重对博士生学术和社会问题研判能力的培养。跨学科路径应对的应用转型、社会重大问题、社会公共利益、可持续循环发展等问题域的科研项目日益增多,对于科研和实践重大问题的突破不单单局限于解决层面,更要扩展到研判、预判层面。因此在人才培养中要重视对社会重大问题的敏锐捕捉,对问题域涉及领域、利益相关群体的深度解剖,对于当前政策、可持续发展的辩证批判等能力。

(3)以跨学科路径实现多元导向的协同培养。跨学科路径旨在在学术知识和实践需求的交织下,对原有问题域进行子问题剥离和知识碎片的群集重组,实现子问题的突破和对整体问题的呼应,在解决问题的过程中实现能力发展和个体发展。

第一,以问题域为研究中心。面对环境、医疗健康、大数据、战争、空间科学、贫困等复杂问题不再以传统学科标准划分研究问题和研究领域,而是从问题域入手开展研究,组织相关知识和团队。

第二,多种培养方式共同进行。首先,按照学位类型进行培养,分为以研究为导向、以专门职业实践为导向及其他博士学位类型。其次,按照导师来源培养,可分为校内导师培养,双导师(校外、校内)培养,校企、校所等联合培养,以及境内外

导师联合培养。第三,依托跨学科路径培养,如进入跨学科研究组织(研究所、研究中心、实验室、学院)攻读跨学科学位、研究跨学科项目、学习跨学科课程。

第三,多元发展路径并存。当前,博士研究生发展呈现多元化发展趋势,除了进入传统的教育科研机构之外,毕业博士生还积极走向相关产业的科技研发部门、自主创业领域。哈佛大学、麻省理工学院等大学表示他们的博士生有相当大比例不是选择高校、科研院所,而是产业、政府部门。目前,微软、百度等互联网公司都相继成立专门的科研部门,与大学、科研院所合作的同时,积极吸收高层次研究人才。同时,大数据、舆情等相关研究被产业部门、政府、医疗等多个领域广泛采用,取得了科研和应用的新突破。当前,各行各业都需要具有多元知识结构、批判思维、协同合作意识的高素质人才。博士生培养需要协同培养,除了必备的知识储备、科研水平之外,还应根据博士研究生发展多元化趋势,大力培养学生的通用能力与专门能力,促进知识与能力的迁移,以适应多行业需求。

协同培养已经成为当前博士研究生培养的趋势,它是知识域、多元培养模式、各利益相关群体、多种资源要素重组下发挥最大合力的有效尝试,不但强调了资源要素协同,更强调创新主体协同、方式协同、空间协同,乃至文化、心理协同,从单纯的组织协调层面上升到内部关系机制协调层面,并从成果认定标准、培养方案、创新内驱力三个方面组织原始创新动力系统。协同培养在于实现研究导向、能力导向、多元导向目标,从研究型人才,通用能力的培养,以及问题域、培养过程、博士研究生的多元发展三个方面突破。而跨学科的路径下的知识生产模式、研究模

式、培养模式、服务社会模式都能促进协同培养中研究导向、能力导向、多元导向目标的实现。

参考文献

- [1] 解学梅. 协同创新效应运行机理研究: 一个都市圈视角[J]. 科学学研究, 2013(12): 1907-1908.
- [2] 李柏洲, 董媛媛. 基于协同论的企业原始创新动力系统构建[J]. 科学学与科学技术管理, 2009(1): 56-60.
- [3] 陈稚兰, 李必强, 胡继灵. 原始性创新的协同理论观[J]. 科学学与科学技术管理, 2005(1): 59-60.
- [4] 吴绍芬. 协同创新 全方位提升高校科技创新能力——“2011计划”实施一周年综述[J]. 高校教育管理, 2015(5): 14-15.
- [5] 陈其荣, 廖文武. 科学精英是如何造就的——从 STS 的观点看诺贝尔自然科学奖[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2011: 93-98, 192, 187-191.
- [6] 罗德斯·弗兰克. 创造未来: 美国大学的作用[M]. 王晓阳, 蓝劲松, 译. 北京: 清华大学出版社, 2007: 140.
- [7] 王英杰. 美国提出改进本科生教育的二十七条建议[J]. 外国教育动态, 1985(3).
- [8] 中国工程教育质量报告(摘要)[N]. 中国教育报, 2016-04-08(006): 4.
- [9] 王爱国. 发达国家提高高等教育质量的基本措施纵论[J]. 教育研究, 1998(6).
- [10] 林正范. 高等教育质量概念探析[J]. 高等教育研究, 1999(4).
- [11] SIERRA. National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning[M]. London: Printer Publisher, 2002: 1-3.
- [12] 白丽新, 张乐. 美国大学中的复合专业设置体系研究[J]. 国家行政学院学报, 2015(10): 91-94.
- [13] 周文辉, 陆晓雨. “TI:GER”项目——美国跨学科培养研究生的新探索[J]. 江苏高教, 2014(1): 91-94.

(责任编辑 周玉清)

《学位与研究生教育》微信公众号开通稿件查询功能

为方便广大作者及时了解稿件进度,本刊微信公众号现已开通稿件查询功能,作者可以通过搜索微信号(adge2015)或扫描二维码关注本刊微信公众号,点击在线查询栏目中的稿件查询栏目,便可通过输入稿件编号或输入作者姓名查询稿件进度。本刊微信公众号还有文章检索、最新资讯、当期目录、特别推荐、过刊浏览、读者中心等栏目,欢迎广大读者关注。若您对本刊有任何意见和建议,请您不吝留言,或通过读者中心提供的本刊信息联系我们。

