

交叉学科研究生创新能力培养模式探究

赵夫群* 郭晔 黄鹤

西安财经大学 信息学院, 中国·陕西 西安 710100

【摘要】交叉学科教育是在交叉科学理论的前提下建立的, 其核心是知识的整合, 其过程是各个学科的相互作用, 其目标是培养学生解决复杂问题的能力。交叉学科教育呼应知识生产模式的创新, 是与社会发展相互适应、相互协调的双向过程。交叉学科教育需要联系交叉学科研究实践, 反映交叉学科研究规律。我国的交叉学科建设和人才培养处在探索时期, 亟须突破传统模式, 推进培养机制创新, 以培养符合国家动态需求、产业创新发展趋势的高层次复合型人才。因此, 如何突破单一学科人才培养的局限性, 构建多学科交叉与融合的培养环境与机制, 拓展培养创新人才的教育空间, 成为交叉学科研究生创新能力培养模式改革的重点研究课题之一。

【关键词】交叉学科; 创新能力; 协同式人才培养; 多维度科研训练

【基金项目】西安财经大学研究生教育教学改革项目, “交叉学科研究生创新能力培养模式研究”

党的二十大报告中指出, “必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力, 深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略, 开辟发展新领域新赛道, 不断塑造发展新动能新优势”^[1]。高校作为创新人才培养的主阵地与科技创新的策源地, 如何打造中国范式, 加快改革创新, 进一步加强大学生创新意识和创新能力的培养, 特别是交叉学科研究生创新能力培养, 是新时代赋予的重要职责和使命。

当前, 学科交叉已经逐渐成为科技创新的源泉, 成为科学时代一个不可替代的研究范式。当代重大科学技术及先进成果的取得, 越来越依赖于不同学科之间的交叉与融合, 许多有影响力的科技成果往往都是在跨学科的研究领域中取得的。因此, 聚焦“交叉学科、融合创新”的研究, 在创新人才培养方面, 突破单一学科人才培养的局限, 构建多学科交叉与融合的培养环境与机制, 拓展培养创新人才的教育空间, 打破不同学科之间的科学壁垒, 培养未来能够解决综合性重大科技问题和社会问题的复合型创新人才, 已经成为各国高等教育发展的共识和趋势, 也是创新人才培养模式改革的重要课题之一。

1 交叉学科的研究现状

交叉学科是美国哥伦比亚大学心理学家伍得沃斯^[2]于1926年首创的一个专门术语, 指称超过一个学科范围的研究活动, 即一门不同学科之间相互交叉、融合、渗透而出现的新兴学科。2020年8月, “交叉学科”成为继“哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、军事学、管理学和艺术学”之后的第14个学科门类^[3]。

交叉学科的发展主要经历了两个阶段, 即思想意识发展阶段和实践需求阶段^[4]。目前全球已发展形成的交叉学科有

2000多门, 很多世界知名大学为促进交叉学科发展建立了各种各样的跨学科组织或跨院系研究中心^[5]。我国开设了500多门交叉学科, 很多高校与科研院所也成立了协同创新中心和交叉学科平台, 如中国科学院国家数学与交叉科学中心、北京大学前沿交叉学科研究院、清华大学脑与智能实验室等^[6]。国家自然科学基金委员会于2020年成立了交叉科学部, 主要集中于物质科学、智能与智造、融合科学等领域。但总体来看, 我国交叉学科发展相对滞后, 虽然总体数量较多, 但是有影响力的高质量研究成果较少。

2 交叉学科人才培养现状

国外的交叉学科起步早、起点高, 如英国的卡文迪什实验室、美国的麻省理工学院、日本的筑波大学等世界一流大学和科研机构的跨学科研究已发展到较高水平, 在长期实践过程中形成了一些有效的促进学科交叉的运作模式, 在跨学科人才培养方面也有了丰富而科学的培养体制, 并且通过跨学科研究培养出了一批如诺贝尔奖等拔尖创新人才。

我国的交叉学科起步较晚, 产生于20世纪80年代, 目前还停留在初级阶段, 交叉学科建设和人才培养也处于探索时期, 相对研究成果较少。在交叉学科教育理论方面, 刘仲林在1991年出版的《跨学科教育论》是我国第一本也是目前唯一一本系统论述和试图构建出跨学科教育理论的专著。在书中作者系统梳理了国内外的跨学科教育理论发展和实践行为的研究。1997年, 李余生等提出了三种研究生跨学科培养形式。

自20世纪末以来, 在不断加强自身优势学科建设的基础上, 国内应用型大学开始注重与所在区域的经济社会发展特色相结合。上海海洋大学于2012年以远洋渔业遥感与GIS技术为例, 开展了交叉学科创新型研究生创新人才培养的研究与试点。2018年, 丁茜等针对我国高校目前开展交叉

学科教育所面临的问题，提出改革管理运行机制、调整人才培养模式等措施。2022年，在“双一流”建设背景下，西安电子科技大学将传统的汉语言文学、哲学和历史学进行了交叉和融合，以培养学生的创新思维，提升相关学科自身的学术发展和研究水平，突破固有思维模式，产生新思路、新理念、新方法。

3 我国在交叉学科研究生创新人才培养中存在的问题

3.1 培养模式与国家战略和产业需求的距离有待缩短

在专业设置上，我国交叉学科研究生专业设置正处于起步和不断探索的阶段，还没有形成成熟的、对口区域发展和国家战略的路径，其效用也有待进一步检验；在平台保障上，亟待建设新型研发机构、创新实验室、企业大学等交叉学科人才培养平台。

3.2 学科壁垒有待进一步打破

当前我国交叉学科研究生培养仍然受制于传统基于学科界限的直线职能式管理模式，缺乏跨学科合作的横向矩阵组织结构，不同学科资源难以实现跨学科集成，跨学科资源和跨学科研究间缺乏协同合作效应。

3.3 课程体系与教学模式待优化

在人才培养架构上，交叉学科研究生在面向复杂问题、创新问题的培养模式以及校企深度融合等方面仍然存在不足；在课程设计上，交叉学科课程体系依然分散，学科与学科之间的整合性较低，课程结构呈现分散化状态，尚未形成体系；在培养过程中，缺乏深度的研究型教学和协同

教学，尚未建立起有效的资源共享机制。

3.4 研究生导师队伍、指导制度有待规范

一方面，我国高校交叉学科导师团制度尚不明晰，缺乏规范交叉学科导师的指导原则、指导目标、责任义务、绩效评价等制度。另一方面，在交叉学科研究生培养过程中，我国高校常以第一导师为主，第二导师基本以挂名形式出现，这种设计有可能导致实际指导效果不佳，交叉学科指导可能流于表面形式，出现导师“独揽”和“失责”现象。

3.5 学术评价体系有待完善

在学术评价体系上，科研资助机构通常以学科为单元接收项目申请、组织同行评审，在这一体制下，交叉学科项目因为缺少正式身份编码与学科归属，在项目申请及评审过程中处于不利地位。

4 交叉学科研究生创新能力培养的途径

4.1 加强前沿交叉学科布局

围绕科技发展前沿领域，布局交叉前沿领域基础研究，催生新的前沿方向，实现引领性原创成果重大突破。一是顶层布局前沿领域导向的人才培养战略，强化交叉培养政策导向，将交叉学科研究生培养纳入国家高等教育发展和高校学科建设规划之中。二是立足区域发展特色，建立有效的交叉学科人才培养结构，进一步优化交叉学科研究生的培养目标。三是设置面向重大科研任务的创新交叉学科人才培养平台，将交叉学科研究中心、交叉学科实验室作

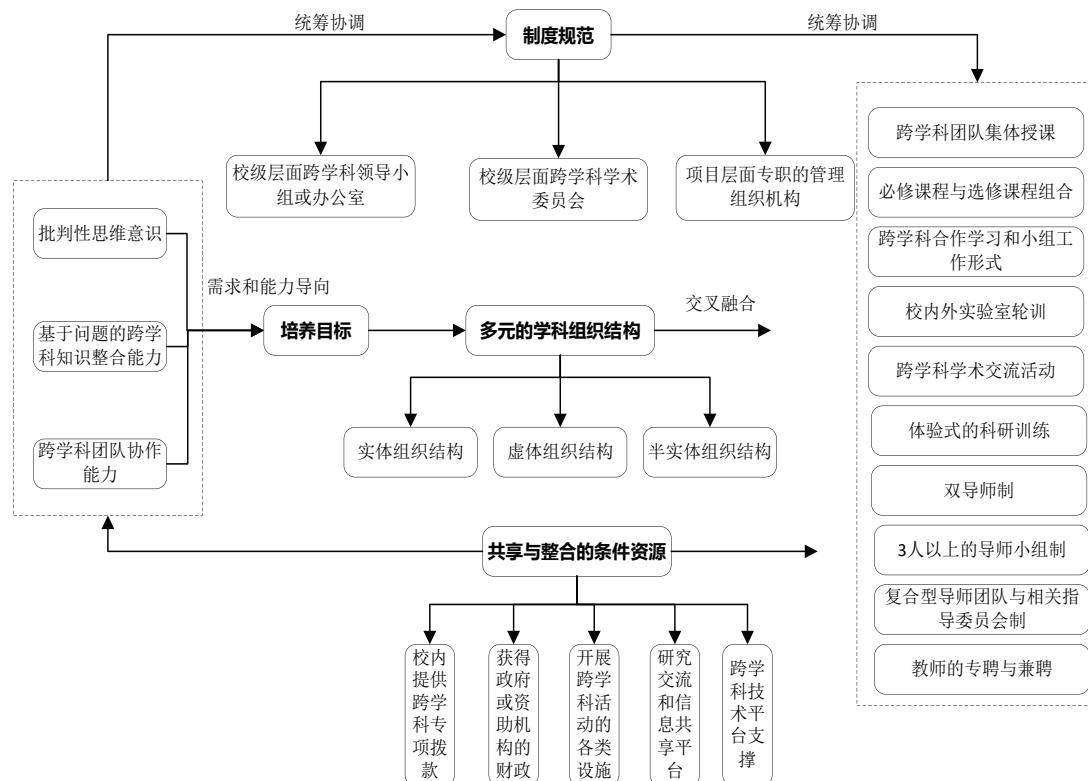


图1 以科学问题为导向的项目式交叉学科培养模式

为交叉学科研究生培养的载体，加快相关学科深层次融合的速度。

4.2 优化交叉学科课程体系和教学模式

结合现有多学科特点，采用基于科学问题的跨学科知识整合方式，因地制宜，发挥所在区域优势，瞄准对转变经济发展方式具有前瞻性和开创性意义的前沿领域立项。一是结合高校实际情况，科学整合交叉学科课程，发挥不同学科的优势，优化交叉学科课程资源配置。二是充分依托创新载体，将交叉学科课程分类型、分阶段充分融合到重大问题解决和科研实践中，保证交叉学科课程发挥实效。三是设计交叉学科、多领域的教学情境，采用任务导向、兴趣引领等教学方法，通过引入现实科技问题、重大科技赛事等方式优化交叉学科研究生的教学模式。四是以区域内的实践活动为导向，创新校企融合举措，打破课程和师资的弱联结，创新平台资源整合新模式，提升交叉学科研究生的实践能力。

以科学问题为导向的协同式交叉学科人才培养模式如图1所示。

4.3 实行多维度科研训练

多维度科研训练是指基于交叉学科导师团指导，采用交叉学科前沿文献阅读、项目式跨学科学术研讨、交叉学科创新竞赛等多维度科研训练的形式。

第一，广泛的文献阅读。对于交叉学科培养的研究生来说，阅读量大面广的文献是对其科研选练的初步要求之一，只有通过文献阅读了解所涉及学科的发展沿革，对交叉学科的热点问题和科研需求有相对明晰的方向。

第二，跨学科的学术研讨。学术交流是通过参与科研项目、聆听学术讲座、召开课题组会、参加国内外学术会议等方式来锻炼研究生逻辑思维能力、语言表达能力和创新能力的最佳方式之一。

第三，基于全开放的科研平台，举办交叉学科科研创新竞赛。整合现有教学资源为多学科交叉模式培养的研究生提供无障碍的科研平台，从基础的教学实验室到导师课题组实验室，再到校级实验平台、协同创新中心等，根据科研需要均可以开放给研究生，校企合作或校际合作也作为补充部分用于科研实践。

4.4 组建高水平导师团队

以“人才强校”的战略性举措引进大批海内外优秀人才，组建一批多学科交叉融合导师团队。此外，需要聘请企业的高级研究人员或产业教授加盟，作为兼职导师或校外导师参与研究生的开题、中期或科研实践活动，给予来自研发生产第一线的实地指导，实现理论—应用—产业的逐渐升级，培养适应时代要求的创新型高端人才。以科学问题为导向的多学科交叉培养模式意味着导师是以团队

方式来指导研究生的，导师团队共同参与培养过程中的组会、开题、中期以及学位论文等环节，实行集体指导、协同培养，由主要负责人召集并协调各项事务。

4.5 构建基于交叉学科的研究生人才培养评价体系

在研究当前交叉学科研究生人才培养现状的基础上，结合交叉学科的特征，借鉴国内外已有学科评价方法，以定性与定量相结合、科学性、综合性、可操作性和可参考性为评价原则，从课程设置、教学资源、研究成果、研究生能力和导师队伍五个方面分别建立相应的评价指标，然后采取层次分析法计算出各评价指标体系的权重值，再运用模糊综合评价法，根据最大隶属度原则得到最终评价等级。

5 总结

通过以高等教育基本理论与交叉科学理论为指导，以国外一流大学和科研机构的交叉学科人才培养的成功经验为参照，具体分析和评价我国交叉学科建设和人才培养的发展状况，并从多个角度建构基于交叉学科的研究生创新人才培养模式和评价机制。在交叉学科研究生创新能力培养模式的研究中，主要从理论研究和实证研究两个方面展开，首先确定交叉学科研究生创新能力培养的目标、课程体系、科研训练方式、导师团队建设等，然后采用定量与定性相结合的方式构建评价体系。该评价体系结合层次分析法和模糊综合评价法建立交叉学科研究生人才培养评价模型，并对建立的评价模型进行综合检验，以进一步改进交叉学科研究生的创新能力培养模式。

参考文献：

- [1] 孙振, 宣翔, 王瑨, 等. 加快实施创新驱动发展战略 [N]. 光明日报, 2022-10-22 (1).
 - [2] 高久群, 郑华, 余全红. 交叉学科设置和研究生培养的实践与思考——以中山大学为例 [J]. 高教论坛, 2015 (2): 98-102.
 - [3] 唐广军, 王晴. 数说2012—2021年学位与研究生教育发展——基于供给、规模与结构的视角 [J]. 研究生教育研究, 2022 (5): 10-19.
 - [4] 阎光才, 荀渊, 韩映雄. 关于当前博士研究生培养改革的思考 [J]. 高校教育管理, 2020, 14 (2): 1-13.
 - [5] 马源. 府学关系视域下美国研究型大学知识创新研究 [D]. 长春: 东北师范大学, 2021: 24-39.
 - [6] 彭小宝, 吴健, 祖洁微. 高质量发展背景下交叉学科研究生培养模式探究——以知识产权专业为例 [J]. 研究生教育研究, 2022 (6): 59-65.
- 作者简介：**
赵夫群，女，教授，研究方向为交叉学科教育教学研究。
***通讯作者：**赵夫群