

交叉学科人才培养新模式探索

黄舒凡, 熊华玉*, 梁继超*

湖北大学健康科学与工程学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年12月1日; 录用日期: 2024年1月16日; 发布日期: 2024年1月26日

摘要

在国家重大战略需求的驱动下, 多学科交叉与多技术跨界融合将成为常态, 并不断催生新学科前沿、新科技领域和新创新形态。我国研究生教育正在经历着从大到强的转变, 交叉学科人才的培养是一个国家创新发展的重要支撑, 论文通过研究当前药学、化学、材料学学科交叉应用的前景, 指出了交叉学科人才培养所面临的问题和挑战, 并分析了完善培养方案和探索创新培养模式的必要性, 此外还探讨了人才培养模式所需的具体措施。在培养目标上, 提出了致力于培养跨学科的“全能型”人才, 能够有效整合多学科知识和方法解决人类面临的重大问题和挑战。在培养保障方面, 建议构建完善的资金、平台和优秀教师队伍保障体系。在培养方式上, 论文提出了结合传统培养方式的创新举措, 从理论学习到论文答辩等方面的创新举措。最后, 强调了我国大学在培养交叉学科研究生方面需要实现更大的突破。

关键词

学科交叉, 人才培养, 药学, 化学, 材料学

Exploration of New Mode of Interdisciplinary Talent Training

Shufan Huang, Huayu Xiong*, Jichao Liang*

College of Health Science and Engineering, Hubei University, Wuhan Hubei

Received: Dec. 1st, 2023; accepted: Jan. 16th, 2024; published: Jan. 26th, 2024

Abstract

Driven by the major strategic needs of the country, multi-disciplinary convergence and multi-technology cross-border integration will become the norm, and continue to give birth to new disciplinary frontiers, new scientific and technological fields and new forms of innovation. China's graduate edu-

*通讯作者。

cation is undergoing a transformation from large to strong, and the training of interdisciplinary talents is an important support for a country's innovation and development. This paper points out the problems and challenges faced by interdisciplinary talent training by studying the prospects of the cross-application of pharmacy, chemistry and materials science, and analyzes the necessity of improving training programs and exploring innovative training models. In addition, it also discusses the specific implementation measures required by the talent training mode. In terms of training objectives, it is proposed to train interdisciplinary "versatile" talents who can effectively integrate multi-disciplinary knowledge and methods to address major problems and challenges facing mankind. In terms of training security, it is suggested to build a comprehensive fund, platform and excellent teacher team security system. In terms of training methods, the paper puts forward innovative measures combining traditional training methods, from theoretical learning to thesis defense and other aspects of innovation measures. Finally, it emphasizes that China's universities need to achieve greater breakthroughs in cultivating interdisciplinary graduate students.

Keywords

Interdisciplinary, Talent Training, Pharmacy, Chemistry, Materials Science

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

交叉学科人才培养突破学科建设和人才培养的传统思维,为培养新型人才提供了重要途径,成为高校教育改革的重要着力点。药学是一个融合了多学科的下流综合性学科,研究范围涵盖十分广泛,包括新药的发现、合成、机制、制剂和临床使用安全等。随着现代分子生物学的发展,对于“药”这一概念的理解已经大大拓宽,蛋白、多肽、核酸、多糖等等都可以成为药物。随着学科交叉的不断深入,药学、化学、材料学、计算机科学及人工智能等学科的交叉,正在加速新药的发现,并促进我国医药创新升级。

在这一新的趋势下,药学、化学、材料学等学科交叉已成为当今热门,也是近年来国内外最活跃的研究领域之一。新的医药时代背景下,需要充分发挥多学科交叉融合的优势,综合运用药学、化学、生物学、医学、材料学和计算机科学等领域的理论和技术,研究和解决诸如药物设计与合成、药物作用机制、医药相关材料制备以及大数据驱动的药物研发等方面的关键科学问题。

研究生培养的根本任务是立德树人,无论是学科建设工作,还是专业设置、课程建设等一切工作,都应该以提升研究生综合能力为中心。面对新一轮的科技革命、技术进步、产业格局的变化,人才培养模式需要改革创新,其目标是培养具有创新能力、实践能力、跨界能力,且能够适应变化和解决问题的复合型研究生人才。学科交叉融合成为当前科学技术发展的重大特征。因此,大力发展交叉学科是培养复合型人才的必要手段,是高等教育回应社会需求的必然选择。通过交叉学科的设置和建设,可以在一定范围内有效带动交叉课程的建设 and 学科交叉研究,对于带动整个学校探索研究生复合型人才培养模式有着重要的实践意义。发展交叉学科也是应对新一轮科技革命和产业变革、实现重要科学问题和关键核心技术革命性突破的必然要求。

与传统的培养方式相比,交叉学科研究生的培养面临着新的机遇和挑战,突破不同学科间的界限和束缚,促进多个学科的交叉融合,构建适应时代发展的新知识架构体系,这既是社会发展至今阶段的外源性驱动,也是学科发展规律的内源性使然[1]。以国际上颇具影响力的诺贝尔自然科学奖获奖成果为

例,近年来诺贝尔自然科学奖中学科交叉研究成果占比呈逐渐上升趋势近,25年来交叉学科合作研究获得诺贝尔奖的比例将近50% [2]。基于多角度对学科发展规律和政策环境等的分析,学科交叉已经成为科技创新的主要源泉,是当今科学时代不可替代的发展方向[3]。

2. 国内外学科交叉现状及存在的问题

2.1. 国内外学科交叉现状

在国外,学科交叉理念已经得到众多名校的认可,学科交叉意识不断深入,学科交叉改革也正在不断完善,并逐步走向成熟。美国的学科交叉研究中心仍在不断增加,加州理工学院有50多个学科交叉研究中心,麻省理工学院与哈佛大学合作成立了交叉学科研究所,斯坦福大学也成立了跨学科研究中心[4]。

2020年3月,中央编办批准自然科学基金委设立交叉科学部,标志着自然科学基金委在促进学科交叉融合方面又迈出新的第一步。经中央编办复字[2020]46号文件批准,国家自然科学基金委员会于2020年11月成立交叉科学部,负责统筹国家自然科学基金交叉科学领域整体资助工作;组织拟定跨科学部领域的发展战略和资助政策;提出交叉科学优先资助方向,组织编写项目指南;负责受理、评审和管理跨学部交叉科学领域项目等。交叉科学部从2021年开始建立了凝聚重大类项目科学问题新机制,汇聚了国内开展交叉科学研究的科学家群体,成功遴选资助了一批具有显著交叉研究特征的重大类项目,为多学科交叉融合研究的开展搭建了桥梁和平台,取得了良好的反响和成效。

2021年是国家自然科学基金委员会交叉科学部正式受理项目申请的第一年,集中受理期共收到各类项目754项[5]。交叉科学部积极落实自然科学基金委党组关于深化科学基金改革、完善学科交叉融合机制的决策部署,在完善评审机制方面开展了诸多实践,探索建立符合交叉研究特征的资助管理模式,以实际行动推动科学基金事业创新发展。2022年因受理项目类型的增多,交叉科学部收到各类项目申请总数大幅提升,达到2115项[6]。2022年交叉科学部在自然科学基金委党组和分管委领导的领导下,全面落实新时代科学基金资助导向,在围绕推动学科交叉融合、构建良好交叉科研生态等方面进行了科学基金深化改革试点和实践,并取得了显著成效。

国内,很多高校也逐渐意识到了学科交叉的重要意义,走上了学科交叉改革与发展的道路,在人才培养上提供有效资源和平台[7]。我国老一辈科学家在1985年的“全国交叉科学讨论会”上就提出鼓励交叉科学研究的倡议,在国家科学基金资助机构层面,我国科学技术部1997年启动了“国家重点基础研究发展”计划,支持解决支撑国家战略需求的重大科学问题,以及促进人类对世界规律认识的重要科学前沿问题[8]。北京大学前沿交叉学科研究院于2006年4月4日正式成立,在全国高等院校中率先开辟了跨学科研究的试验田,对北京大学的学科建设、科研发展和人才培养等都具有十分重要的意义。目前,研究院已建成具有良好学术交流环境、学科前沿性与学科交叉性相结合、实体与虚体相结合的交叉学科研究平台,为北京大学的交叉学科研究创造了良好的学术氛围和研究条件,屹立于中国乃至全世界交叉学科发展的潮头。2020年6月6日上午,上海大学举行了“面向未来的医学创新与教育”首届学术研讨会暨医工交叉研究院成立大会,凭借综合性大学优势,上海大学重点围绕人口老龄化、公共卫生等领域的重大医学问题,开展医学工程与转化医学研究,为老年医学和公共卫生学科发展提供方案。2021年8月27日,中山大学成立前沿交叉创新研究院,校级实体科研创新平台。2022年2月27日,中国人民大学交叉科学研究院揭牌仪式暨首届交叉科学国际学术研讨会在京举行,中国人民大学是最早开展跨学科人才培养的高校之一,至今已有5个双学士学位项目,17个跨学科实验班,18个荣誉辅修项目,10个文理交叉型博士生。

2.2. 国内学科交叉发展存在的问题

在培养实践能力强、创新能力强、具有学科交叉融合特征和国际竞争力人才方面，存在一些共性问题。例如，没有充分发挥优秀人才和资源的优势，没有健全的资助保障体系；缺乏多学科交流协作共享平台，学科交叉较为单一，需要打破学科界限，营造多学科交叉的氛围，培养交叉学科学生创新实践能力；此外，多学科交叉融合，评价标准和评价机制不健全。对于学生能力的评价主要以理论学习为主，缺乏对学生实践、创新能力的考察，教育模式仍存在思维固化、质量管控不足等问题。

3. 交叉学科人才培养模式推进方法

3.1. 为交叉学科人才培养提供高平台保障

通过构建交叉学科平台，培养学科交叉兴趣点，借助平台交流，发掘提出并解决新问题。

1) 支持广泛的交叉学科研究。如药学和材料学、化学和生物学、材料学和生命科学等多个学科交叉的研究[9]。

2) 提供丰富的理论实践培训，举办跨学科高水平学术会议、定期进行交叉学科学术研讨等来促进交叉学科研究。

3) 提供丰富的资金支持，设立交叉学科创新资助项目，交叉学科研究生奖学金，鼓励学生实验实践创新。

3.2. 为交叉学科人才培养配备优秀教师队伍

1) 优秀的教师团队是人才培养成功的关键要素之一，交叉学科学生往往需要花更多的时间与各个学科领域的专家、学者进行沟通和交流，对导师及导师组提出了更高的要求。导师需要在教学和科研实践过程中进行兴趣引领，让学生第一学年在不同实验室中进行轮转学习，在确定最终实验室之前，可申请换导师，导师定期组织工作汇报学习讨论，帮助他们找到感兴趣的方向。

2) 单一导师培养和多个导师联合培养相结合，单一导师培养即由一位导师全面负责指导研究生，包括安排学生的学习，审查其学业进展及指导其进行学术研究、论文撰写等。多个导师联合培养即两个及以上不同学科领域的导师联合指导研究生，在交叉学科里的不同领域对学生进行针对性指导，共同指导学生综合发展[10]。

3) 理论学习和实践相结合，交叉学科课程焦点集中在问题上，各门学科通过解决问题而相互联系，高校存在众多优质资源，但是单元化、边缘化。以交叉学科为契合点，突破实验室、院系壁垒，多学科资源共融才是“交叉”意义所在。在教学过程中，要增强不同学科之间的联系，培养学生的跨专业基础能力，引导学生主动发现问题并动手解决问题，通过独立思考去运用、组合和发展交叉知识，在科学的“无人区”不断开拓。同时，注重与企业联合培养，改革创新传统教育模式、强化应用型人才培养，做到既注重基本理论的学习和应用，又重视与社会实践结合。

4) 交叉学科的学生研究内容往往涵盖多个不同的研究领域，在毕业答辩和论文评审时就需要不同学科领域的专家参与，除了组织召开交叉学科学术会议，在论文答辩过程中，也应邀请不同领域的学术专家参与答辩，并在论文撰写过程中给予跨专业针对性指导。

4. 结语

美国大学交叉学科研究生培养起步早，体系较为完善，其培养模式具有较强的代表性、典型性，正引领全球交叉学科研究生培养快速发展[11]。学科深度交叉融合是高质量发展阶段的重要特征，是新学科产生的重要源泉，也是培养创新型人才的有效途径，是经济社会发展的内在需求。交叉学科研究生培养

既是当代各国研究生教育改革的大势所趋，也是深化我国研究生教育综合改革、全面提升研究生培养质量的重要突破口[12]。交叉学科在世界以及我国都有广阔的发展空间，在培养交叉学科研究生势在必行的当下，必须继续对交叉学科培养模式不断创新、完善。

基金项目

湖北大学研究生教育教学改革研究项目(JGYJS202231, JGYJS202344)。

参考文献

- [1] 李海生. 国外高校交叉学科研究生培养面临的问题、对策及启示[J]. 中国高教研究, 2022, 38(3): 30-36.
- [2] 艾凉琼. 从诺贝尔自然科学奖看现代科研合作——以 2008-2010 年诺贝尔自然科学奖为例[J]. 科技管理研究, 2012, 32(10): 229-232.
- [3] 陈天凯, 李媛, 刘晓, 等. 学科交叉人才培养的实践探索与改革路径——以天津大学为例[J]. 学位与研究生教育, 2023(4): 27-33.
- [4] 王中奎. 美国研究型大学促进跨学科研究: 障碍与举措[J]. 世界教育信息, 2011(1): 35-37.
- [5] 李江涛, 刘雷, 王征, 等. 2021 年度管理科学部基金项目评审工作综述[J]. 中国科学基金, 2022, 36(1): 43-48.
- [6] 赵宋焘, 申茜, 戴亚飞, 等. 2022 年度交叉科学部基金项目评审工作综述[J]. 中国科学基金, 2023, 37(1): 54-56.
- [7] 王根顺, 汤方霄. 基于交叉学科的研究型大学创新人才培养研究[J]. 成才之路, 2017(29): 1-2.
- [8] 戴亚飞, 张强强, 吴飞, 等. 国家自然科学基金委员会交叉科学部成立、发展与展望[J]. 科学通报, 2023, 68(1): 32-38.
- [9] 张阳德. 纳米生物技术丛书——纳米生物分析化学和分子生物学[J]. 中国内镜杂志, 2005(12): 3688-3688.
- [10] 李辉, 江涛, 张国权, 等. 青年科研骨干在研究生培养中的作用探讨[J]. 基础医学教育, 2014, 16(7): 579-580.
- [11] 关辉, 成丰铎. 跨学科研究生教育的二重性特征及其应对策略[J]. 现代教育管理, 2014(5): 105-108.
- [12] 周叶中, 夏义堃, 宋朝阳. 研究生跨学科培养模式创新的探索——武汉大学的改革实践[J]. 学位与研究生教育, 2015(9): 25-28.