

# 交叉学科背景下数学研究生教育改革路径研究

袁功林 卢俊宇

(广西大学数学与信息科学学院, 广西 南宁 530004)

**摘要:**近年来,学科间交叉融合成为各高校重点研究和发展的方向之一。在学科方向交叉融合的大趋势下,数学学科作为其他学科发展的重要基础和支撑,在很多学科领域中起着重要作用。但在新形势下,数学学科研究生教育面临的盲目扩张、课程体系缺乏多样性、培养机制不健全、评价体系不完善、部分导师学科背景单一等问题愈发突出。为此本文提出五大教育改革路径:(一)合理控制扩招规模,重视培养质量;(二)丰富课程内容,促进理论与应用结合;(三)健全培养机制,推动多元化支持;(四)完善评价体系,激励交叉学科研究;(五)拓宽导师学科视野,提升综合指导能力。使数学学科研究生教育能够更加灵活地应对不断变化的教育需求和科学研究趋势,为长远的发展奠定良好基础。

**关键词:**学科交叉;数学;研究生教育;改革路径

## 一、引言

随着社会的快速发展和经济结构的调整,传统学科之间的界限逐渐消解,对学科交叉的需求也在不断增加。在此背景下,培养具备跨学科视野和多元能力的研究生,已成为高等教育发展的重要趋势。科技与知识创新是推动社会进步和经济增长的关键动力,而学科交叉则为各领域的知识创新和成果转化提供了宝贵的支撑。当前,国家战略和产业结构调整对交叉学科人才的培养提出了更高的要求。2016年,在全国科技创新大会、两院院士大会和中国科协第九次全国代表大会上,总书记提出了“夯实学科基础,培育交叉学科增长点”的战略方向。2018年,教育部、财政部和国家发改委联合发布《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》,提出要培育高层次、跨学科的复合型人才。2019年,《中国教育现代化2035》再次明确提出,加大复合型人才的培养比重,以应对创新型人才的需求。

在学科交叉与融合的时代趋势下,数学学科的理论方法被广泛应用于各个行业,并在其中发挥关键作用,为其他学科的创新发展提供了理论支持。数学不仅是独立的学科,还能作为桥梁连接其他领域,帮助其识别共性问题,探索解决方案。数学的形式化推演和严密逻辑为多学科提供了基础支撑,加速了人工智能、互联网、大数据等新技术的进展。特别是进入21世纪以来,数学与信息科学的渗透加深,进一步推动了这些新兴技术的成熟发展。因此,在培养创新型、复合型人才的过程中,数学学科承担着重要的使命。近年来,学者们围绕数学学科如何在学科交叉融合背景下推进教育改革展开了诸多探索。张建波与傅开心以某校数学与统计学院为例,积极探索多项配套措施,优化培养方案,逐步构建基于学科交叉的复合型人才培养模式。丁晗从知识应用和实践视角提出改进策略,强调学生主体性,强化其跨学科问题解决能力,以数学知识和思维应对其他学科中的实际问题。此外,还有学者从金融和人工智能的角度分析了交叉学科复合型人才的培养路径。

这些研究在学科交叉领域进行了多维度探索,具有重要的参考价值。然而,现有研究多聚焦于本科教育,针对研究生教育的探索相对较少。作为高层次人才培养的核心环节,研究生教育在促进社会经济发展、服务国家需求方面扮演着不可或缺的角色。随着我国经济快速发展,复合型与创新型人才在各行各业的作用愈加显著,研究生教育的战略价值日益突出。在此背景下,本文将在学科交叉融合的视野下,分析数学学科研究生教育中的盲目扩招、课程体系单一、培养机制不足等问题,提出相应的优化对策,

探索改革路径,最后对研究结果进行总结。

## 二、学科交叉融合背景下数学学科研究生教育现状

### (一) 研究生教育盲目扩张,忽视培养质量

随着国家对高等教育的重视,研究生招生规模不断扩大。数学学科的研究生招生规模在近年来同样不断增长。然而,学校和导师的负担加重,无法为每一位研究生提供足够的科研指导。导师面临过多的学生数量,使得个性化指导和严格的学术把关成为挑战,研究生教育质量难以保障。

数学作为一种基础学科,本质上具备与其他领域交叉融合的巨大潜力,数学可以为计算机科学、经济学等学科提供重要的理论支持。然而,研究生教育的快速扩张往往缺乏科学规划和长远思考,人才培养模式单一,学生只能专注于数学学科内的问题,忽视了数学在解决实际问题中的广泛应用潜力,从而限制了学科交叉的可能性。

### (二) 课程体系缺乏多样性,理论与实践脱节

数学学科的研究生课程体系往往偏重理论研究,课程内容大多集中在经典数学理论知识上。课程中较少引入与应用领域相关的内容,比如数学在生物信息学、人工智能、金融工程等领域中的实际应用。这导致学生的知识结构比较单一,无法将数学理论与其他学科的问题有效结合。

目前数学研究生的培养过程中,课程中实践环节严重不足,大部分课程的设置以证明、推导为主,而缺少与现实问题结合的实战机会,学生也缺乏利用数学工具解决其他学科实际问题的训练。如此一来,数学研究生对跨学科研究的理解和参与能力被削弱,不具备学科交叉的综合素养。

### (三) 培养机制不健全,多元投入欠缺

数学学科的研究生培养机制主要依赖于高校传统模式,缺乏企业、科研机构、政府部门等多方力量的支持。在这种模式下,数学研究生的培养目标更多聚焦在理论研究和纯学术成果上,忽视了与实际应用和其他学科结合的需求。

数学的跨学科研究通常需要高水平的计算资源、复杂的数据处理能力和跨学科的合作平台。但由于多元资金投入的欠缺,很多数学研究生难以获得进入这些跨学科项目的机会。学生仅靠导师的资源 and 项目有限地了解其他学科,难以获得全面的跨学科视野。使得他们在面对需要数学支撑的跨学科项目时缺乏有效的沟通和参与能力。

### (四) 评价体系不完善,研究缺乏动力

数学学科研究生教育的评价体系往往主要依赖于学生的学术

论文发表数量或高水平期刊的论文成果来衡量其学术能力。学科交叉研究通常需要较长的合作周期和较多的知识领域融合,但由于这些内容较难转化为短期的学术论文成果,因此研究生缺乏动力去积极参与这类研究。

数学是一门与其他学科联系非常紧密的基础学科,在解决实际问题时,数学需要与工程、计算机等学科深度交叉。但研究生的评价标准往往忽视了这些跨学科能力的发展和运用。学生在课程中难以获得跨学科研究的奖励或认同,这进一步导致学科间交流和融合的机会被削弱。

#### (五) 部分导师学科背景单一,综合水平需提升

部分导师在数学学科的学术背景上相对单一,研究领域较为狭窄,这直接影响了他们对跨学科研究的理解。这使得他们无法为研究生提供足够的跨学科视野和指导。研究生的研究内容往往局限于数学领域,难以涉足其他学科中的复杂问题和应用场景,这使得他们缺乏在跨学科项目中有效合作的经验和能力。

随着科学研究越来越强调学科间的融合,导师需要具备广泛的学术视野和不断学习意识,才能有效引导学生参与到多样的科研活动中,培养其跨学科思维能力。一些数学学科的交叉研究需要导师既熟悉数学理论,又对相关领域的基本原理和研究方法有所了解。缺乏这种复合型知识背景的导师,无法激发学生对学科交叉的兴趣,也难以带动学生在这些新兴领域进行探索。

### 三、学科交叉融合背景下数学研究生教育改革路径

#### (一) 合理控制扩招规模,重视培养质量

在制定研究生招生计划时应充分结合学校的实际资源状况以及学科发展的长远需求,科学、合理地控制招生规模,避免单纯以规模扩展作为衡量教育质量的标准。合理的招生计划不仅有助于维护高质量的培养机制,还能确保学生在研究生阶段获得扎实、全面的学术训练。

适度的招生规模还意味着科研资源能够更合理地分配,避免因资源分散而影响教学和研究质量。在这种优化资源配置的情况下,导师能够更加专注于对学生个性化培养,带领学生深入理解专业知识,并不断拓展他们的创新思维。这种深度的学术指导不仅提升了学生的研究能力,也为他们将数学应用于其他学科领域奠定了坚实的基础。

#### (二) 丰富课程内容,促进理论与应用结合

为实现数学研究生教育中理论与应用的有机结合,课程内容亟需进一步丰富和拓展。除了传统的数学理论课程外,还应开设涵盖数据科学、机器学习、生物数学、金融数学等多学科应用的选修课程,这些课程不仅能拓宽学生的知识领域,也使其具备跨学科背景下的思维方式和解决问题的能力。

通过引入案例分析、跨学科项目合作等多种形式,提升学生的实际应用能力。这种实践导向的模式不仅可以让学生更直观地理解数学理论在不同学科中的应用价值,还能激发其参与跨学科研究的兴趣与动力,为未来从事交叉学科的研究打下坚实的基础。

#### (三) 健全培养机制,推动多元化支持

建立一套综合性、多元化的支持体系,使学生在学术成长中得到更为全面的指导和资源保障。通过加强校内多方合作,引入来自机构、企业的支持,为数学学科注入更多的实际应用资源和跨学科研究机会。与相关机构合作设立联合培养项目,使学生在掌握数学基础的同时,了解其在数据科学、工程应用、经济金融等领域中的具体应用。

推动多元化支持可从学术资源、研究平台上进一步拓展。建立数学与其他学科的联合研究平台,为研究生提供了跨学科合作的实际场所,在课题设计和实验支持上提供有力保障。

#### (四) 完善评价体系,激励交叉学科研究

引入多维度的评价标准,重视学生在交叉学科中的探索和创新贡献。通过在评价体系中加入跨学科研究的参与度、协作能力、实际应用成效等指标,可以更全面地评估学生的科研水平与创新潜力,激励他们将数学知识应用到其他学科中,推动知识的深度融合。

构建激励机制,设立专门的跨学科研究奖项或资助项目,将在交叉学科研究中取得突出成果的研究生给予特别认可。设立跨学科研究基金,为参与跨学科课题的学生提供专项支持。完善的评价与激励体系有助于培养出具备多学科融合能力的研究生,推动数学与其他学科的深度融合,从而加速学科交叉领域的发展。

#### (五) 拓宽导师学科视野,提升综合指导能力

鼓励导师参加跨学科培训、学术交流和访学活动,使他们能掌握前沿的研究动态和方法,了解数学在计算科学、物理等领域中的应用潜力。这种多学科的积累不仅可以帮助导师拓展自身的知识背景,还能使他们在指导学生时更具备跨学科思维,增强学生在多学科领域中的应用能力。

设立联合指导机制,使学生能够同时接受不同学科导师的辅导,从而获得更加多元的知识和技能。这种联合模式不仅能提升导师的学术指导水平,还为研究生提供了丰富的跨学科视角,培养他们解决复杂问题的能力,有效促进学科的交叉融合与发展。

### 四、结语

优化数学研究生教育,既要注重招生规模与资源配置的平衡,确保培养质量,同时丰富课程内容和完善培养机制,推动学科交叉融合。通过完善评价体系、拓宽导师视野以及多方合作支持,可以形成一个多元化的培养环境,使学生在掌握数学理论的基础上,具备跨学科的综合应用能力。这一系统性的教育改革路径,不仅提升了数学学科的教育质量,也为未来的科学创新注入了更强的多学科协同动力,培养出适应现代社会需求的高水平复合型人才。

#### 参考文献:

- [1] 中国政府网. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content\\_5367987.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm), 2019-2-23.
- [2] 张建波, 傅开心. 基于学科专业交叉的复合型人才培养模式的探究——以东北大学秦皇岛分校数学与统计学院为例[J]. 电脑与信息技术, 2022, 30(02): 81-83.
- [3] 丁晗. 学科交叉融合角度下大学数学教学改革路径分析[J]. 吉林省教育学院学报, 2024, 40(03): 85-90.
- [4] 徐承龙, 刘继军, 顾桂定, 等. 金融数学人才培养的实践与探索[J]. 财经高教研究, 2022, 7(01): 155-164.
- [5] 徐增敏, 蒙儒省. 西部高校数学院系人工智能创新人才培养实践[J]. 教育教学论坛, 2024(22): 173-176.

基金项目: 广西研究生教育创新计划项目(JGY2024028)。

作者简介: 袁功林, 1976年生, 河南商丘人, 博士, 教授, E-mail: glyuan@gxu.edu.cn, 研究方向为应用数学、双碳科技及其应用。