

数学类研究生科研创新能力的培养途径

李天然, 高春佳

辽宁大学, 数学与统计学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2024年5月8日; 录用日期: 2024年6月18日; 发布日期: 2024年6月28日

摘要

科研与创新实力是推动国家科学技术向前迈进的关键, 同时也对社会经济的壮大起到至关重要的作用。因此, 培养符合国家发展和社会变化所需的创新型人才, 已经成为我国教育工作者的重要使命。本文立足于当前高校数学类研究生创新能力的培养情况, 深入剖析了数学类研究生在创新能力培养和教学过程中产生的突出问题, 并针对问题提出了培养数学类研究生科研创新能力的破解策略, 以期可为相关研究提供一定的参考依据。

关键词

数学类研究生, 科研创新能力, 培养途径

Approaches to Cultivating Research and Innovation Capabilities in Graduate Students in Mathematics

Tianran Li, Chunjia Gao

School of Mathematics and Statistics, Liaoning University, Shenyang Liaoning

Received: May 8th, 2024; accepted: Jun. 18th, 2024; published: Jun. 28th, 2024

Abstract

Research and innovation strengths are key drivers for advancing national science and technology, and they play a crucial role in the growth of the socio-economy. Therefore, cultivating innovative talents that meet the needs of national development and societal changes has become an important mission for educators in our country. This paper is based on the current situation of cultivating innovation capabilities among graduate students in mathematics at universities. It deeply ana-

lyzes the prominent issues that arise in the cultivation of innovation capabilities and the teaching process for graduate students in mathematics. In response to these issues, strategies for solving the problem of cultivating research and innovation capabilities among graduate students in mathematics are proposed, with the hope of providing a reference for related research.

Keywords

Graduate Students in Mathematics, Research and Innovation Capabilities, Approaches to Cultivation

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. 前言

数学作为一门基础学科,是科学研究的重要基础和关键工具,培养数学类研究生的科研创新能力,往往直接关系到国家科技的进步和社会经济的发展。纵观国际教育发展趋势和国内课程改革形式可以发现,愈来愈多的高校已经开始意识到提高研究生科研创新能力的重要性。但是,当前一些高校的数学类研究生却出现了科研创新意识淡薄、科研创新能力不足等不容忽视的问题。因此,如何增强数学类研究生的科研创新能力,目前已经成为我国高校教育领域推动新时期研究生科研水平高质量发展的热议话题。

2. 数学类研究生科研创新能力培养的现实困境

2.1. 院校科研创新管理工作滞后

目前,一些高校数学类研究生的科研创新管理工作仍然存在诸多问题,主要表现为以下几点:1) 科研创新实践条件不足。因科研实践条件有限,数学类研究生的学术交流活动往往只能局限于校内,缺少理论实践训练项目和校外联合培养基地,导致学生很难及时了解数学学科国内外最新研究动态,在学生参与创新实践机会不足、理论知识与实践活动相互脱节的影响下,学生的创新实践灵感和热情逐渐被磨灭;2) 科研创新评价政策偏颇。因学校发展的考核与评价需要,一些高校仍将学术论文数量视为科研评价的主要方法,导致数学类研究生更倾向于追求“快餐式科研成果”,无法专心进行创新性课题研究,培养自身的创新思维和创新能力;3) 科研创新组织管理混乱。因部分高校的科研创新工作管理组织专业化水平有限,组织数学类研究生选择创新项目、实施程序等过程中存在管理松散问题,缺少详细清晰的创新指导方案,导致科研创新活动效率大打折扣,科研创新效果也很难得到有效提升。

2.2. 课程设置与教学模式欠佳

当前一些高校虽然在数学专业课程方面有所改革,但是实际实施效果却并不理想。一是课程内容陈旧,教材建设滞后,理论性课程、必修课程偏多,缺乏现代数学的思想、观点和方法,数学专业领域知识前沿学术动态学生甚少了解,导致学生在课题研究和学术交流的过程中无法以新的研究思路和独特的视角创造性地分析问题和解决问题。二是交叉学科课程知识匮乏,课程结构过分强调各课程的系统性和完整性,缺乏应有的相互联系与渗透,学生不了解相近学科和专业研究的基本内容和相关知识,导致学生难以从相近学科学习新的研究方式和新内容、新思路;三是教学模式落后,数学类研究生的基础课程有很多公式、定理需要推导,但在长期“讲授式为主”的教学模式下,学生只能在枯燥的课堂氛围中机

械被动地接受“填鸭式”教育,且缺乏多媒体教学手段,教学方法的互动性和创新性严重不足。久而久之,学生极易产生强烈的抗拒、抵触心理,迫使教学效果大打折扣。

2.3. 科研创新教师队伍建设薄弱

导师是研究生培养的第一责任人,导师的自身素质、创新意识、指导能力和团队协作能力,是增强研究生科研创新能力的关键因素。但是,当前一些高校数学专业的研究生导师,却因忙于数学教学任务,往往很少参加学术交流、学科实践以及访学等学术活动,忽视了自身科研创新思维与科研创新能力的发展,在教学实践过程中逐渐思维固着、墨守成规,从而无法引导学生及时学习数学专业前沿知识[1]。此外,一些数学专业导师还兼任行政职务,极易因忙于自身事务而难以挤出时间根据学生的个性特点和科研兴趣等特征,制定个性化的科研创新能力培养方案,更无法及时指导学生在科研过程中遇到的各类问题,进而导致学生出现科研创新基础欠佳、科研视角狭隘和创新思维封闭等诸多问题[2]。在学生基础科研创新能力不完备的形势下进行科研创新活动,培养学生的科研创新能力便如空中楼阁,因此迫切需要加强研究生教师队伍建设,提高学生的创新意识和创新精神。

2.4. 研究生科研创新意识淡薄

研究生自身的科研创新意识,是推动科研创新活动顺利进行和促进科研创新能力发展的基础保障。然而,在当今社会浮躁风气“功利化思想”的影响下,愈来愈多的数学类研究生出现了“混文凭”现象,学研的目的只是为了将来有个好文凭、找个好工作,往往很少主动去独立思考数学领域中出现的现实问题和前沿性知识,科研创新意识非常淡薄。加之就业形式严峻,一些研究生不得不分出时间和精力用于寻找实习单位,或为减轻家庭负担利用课余时间做家教,根本没有足够的时间和精力去追求真正的学术理想,便逐渐失去了对科研创新活动的兴趣。此外,受高校扩招影响,研究生生源质量参差不齐,一些数学专业研究生因基础不扎实而害怕提出错误的见解和看法,并不会主动从新的角度去研究和探讨问题,甚至不愿提出新见解、新观点,只知一味接受他人的理论成果,站在别人的角度看别人看过的风景,科研创新意识明显不足[3]。可见,提高数学类研究生的科研创新意识已经迫在眉睫。

3. 数学类研究生科研创新能力培养的破解策略

3.1. 提高院校科研管理水平

高效的科研管理,可以为数学类研究生的科研创新活动提供良好的科研环境和科研条件。因此,为有效激发研究生的科研创新潜能,高校应积极做到以下几点:1) 搭建科研创新实践平台。根据市场的人才需求和行业背景,集合区域内的产业资源和高校资源,构建数学专业人才培养创新实践平台,开展理论实践训练项目和校外联合培养活动,打造“产学研”一体化建设,为研究生的自主学习和科研实践创造充足的环境与条件,促进创新和实践的有效融合;2) 完善科研创新评价政策。以科研发展为本,秉承科研创新成果“数”与“量”统筹兼顾的原则,以评促建,以评促改,构建全面多主体的数学类研究生科研创新能力评价模式,由高校、科研机构、指导教师、研究生自身以及同学,根据评价权重共同进行综合化评价,并囊括智力因素(科研创新成果)和非智力因素(创新型人格、科研实践动手能力等)评价内容,精准评价科研创新成果的数量与质量,实现终结性评价与发展性评价的有机融合,从源头上激发学生参与科研创新活动的热情。3) 优化科研创新管理团队。成立专业化的数学类研究生科研创新管理团队,并针对管理部门的团队开展定期培训与考核,帮助他们树立正确的科研创新管理工作观念,提高管理人员对研究生科研创新能力的培养意识,明确科研创新培养目标和科研创新能力培养流程,全面强化管理人员对数学类研究生选择创新项目、实施科研程序等过程的监督和管控力度。具体参见图1。

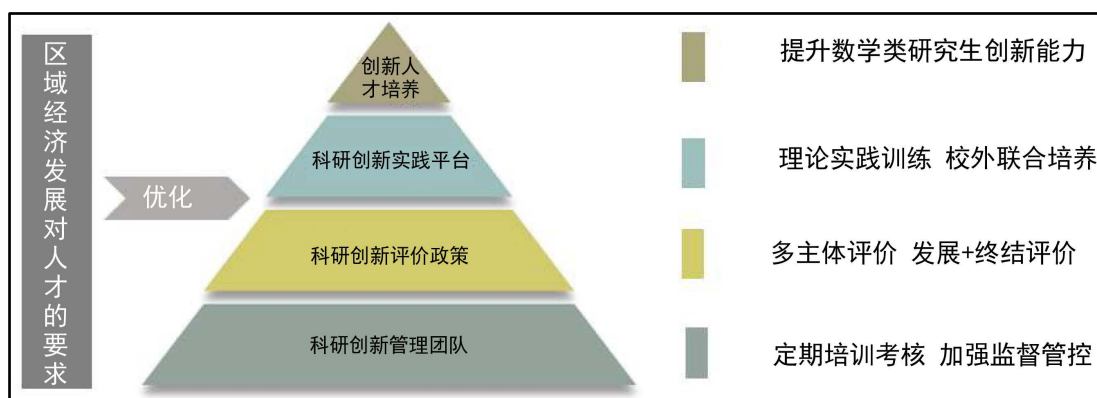


Figure 1. The ideological framework of the reform of the scientific research innovation management system of mathematics graduate colleges

图 1. 数学类研究生院科研创新管理体系改革的思路框架

3.2. 完善课程设置与教学模式

3.2.1. 完善课程设置

1) 更新教材, 内驱活力: 引入最新科研成果和方法

高校应遵循“以实际应用为导向, 以职业需求为目标, 以综合素养提高为核心”的原则, 完善课程设置工作, 提高课程的质量和实用性, 确保学生学习的每一课在科研创新中都是必需性课程的同时, 参考教学重点适当减少陈旧的教材内容, 融入数学专业领域内最新的科研成果和科研方法, 保证课程内容的及时更新, 增强课程的前沿性、引导性, 使学生可以精准掌握专业发展的最新动态, 为培养高层次的创新型人才满足社会各行各业高质量发展的迫切需求提供教学保障。

2) 融合育人, 多维赋能: 开设多学科交叉融合课程

目前有大量科研创新类的研究成果出现在多种学科的交叉点处, 因此数学类研究生的课程设置应积极结合顶尖学科领域专家的意见, 勇于突破学科壁垒, 开设跨学院跨学科的多学科交叉融合课程, 如数学与计算机数字新媒体融合课程等, 为学生的科研创新实践活动提供新的思路与灵感。与此同时, 高校还应积极鼓励不同专业学生组建创新科研团队, 营造学科交叉融合的学习和研究氛围, 使不同专业学生的资源优势进行优势互补, 为科研创新人才的孕育和成长提供丰沃的学术土壤, 促进学生创新思维能力、团队合作意识等综合素养的快速提升[4]。

3.2.2. 创新教学模式

1) 任务引领, 多元教学: 形成研究生自主学习优势

以“学生主体、任务引领、能力本位”为原则, 将传统的“授之以鱼”教学方式, 转化为符合新时期教育发展的“授之以渔”教学方式, 设计案例教学、互动式教学、开放式教学、模拟教学以及讨论式教学等混合式教学方法, 构建一体化、多层次、开放式的教学模式, 引领学生主动参与。并在教学实践中通过课程内容或科研课题设置问题, 以“任务”为核心, 引导学生通过查阅资料、调研分析和集体攻关等途径, 以新的研究思路和独特的视角创造性地分析问题和解决问题, 充分调动学生探索和实践的积极性与创造性, 加深学生对课堂知识理解的同时, 提高学生的创新能力和实践水平。

2) 以赛促学, 内在激励: 形成研究生积极参赛格局

构建“理论 - 竞赛 - 实践”科研创新教学模式, 以科研竞赛为牵引, 探索“课赛融合”教学实践, 鼓励学生积极参加国家和地区数学建模、挑战杯等竞赛活动, 加强赛前培训, 完善学生的知识储备, 激

发学生的科研兴趣, 使学生通过竞赛充分发挥自身的创新性思维, 在不断针对参赛作品进行技术改良的过程中, 锻炼自身的创新能力和理论知识应用于实践的能力, 引领学生实现理论知识到实践操作的第一次创新能力提升。再指导学生通过剖析最新的科研趋势和实际面临的困难, 明确研究方向, 让学生可以直接参与到实际的科研项目中, 引领学生实现从科研竞赛到实战实践的第二次创新能力提升(见图 2)。

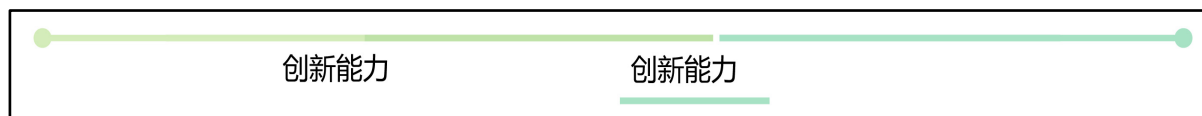


Figure 2. "Theory-Competition-Practice" scientific research and innovation teaching mode

图 2. “理论 - 竞赛 - 实践” 科研创新教学模式

3) 接轨国际, 多为发展: 打造研究生联合培养方案

引进和吸纳海外先进教育资源, 丰富学生的科研创新视野和科研创新能力, 应用联合培养、双联学位、素质拓展、海外实习和合作研究等在内的国际化培养方法, 丰富和完善学生科研创新的培养环境, 实现不同创新思维和观点的相互碰撞, 拓宽学生的知识面, 汲取不同国家数学领域科学研究的新思路和新方法, 锻炼学生的科研创新技能, 为培育具有扎实宽广的数学理论基础知识, 掌握国内外最新的研究动态, 具备独立从事数学研究和运用专业知识解决实际问题能力的科研创新人才, 奠定坚实基础。

4) 网络教学, 能量驱动: 打造研究生信息化教学手段

改革传统数学类研究生课程教学模式, 充分利用信息化教学手段, 打造功能完善的网络教育平台, 为学生创建良好的自主学习环境。具体包括: ① 在课堂教学中, 开发多媒体教学方法, 引入网络教学资源, 拓展课堂教学课件, 激发学生的学习兴趣; ② 以学校网络教学平台为基础, 建设包涵课程建设、教学资源以及师生互动三大功能模块的数学类研究生学习网站, 创建校内教师、校外专家线上直播优质课程资源库, 为学生通过登陆网站完成教材的预习和复习任务, 掌握相关教材和课程内容体系, 搜索、研读其他辅助教材和有关文献资料提供便利, 延伸课堂教学、丰富学习方式的同时, 博采众长, 开拓学生的科研学习视野。③ 建立包涵在线交流、师生互动和学习测试等多种功能模块的网上辅导答疑系统, 弥补面对面答疑受到时间、空间等因素制约的不足, 在课堂教学与课外学习并举的教学模式下, 全面培养数学类研究生的学习能力与创新能力。

3.3. 打造特色科研创新师资队伍

高水平、专业化、有特色的师资队伍, 是培养数学类研究生科研创新能力的重要保证。为有效提高数学类研究生的科研创新能力, 学校和教师应从以下几个方面入手: 第一, 高校应结合导师的研究方向成立科研创新团队, 聘请顶尖领域专家针对导师定期开展“科研创新能力培养”方法与经验的交流活动, 派遣导师定期参与国内外学术交流项目, 持续地更新导师的培养理念, 使导师可以灵活运用先进的思维与方法不断优化研究生科研创新能力。第二, 教师应不断加强自身的科研创新能力, 积极参加学术会议、跨校科研创新实践、定期访学交流等活动, 充分关注数学专业领域的最新研究观点和研究动态, 不断更新自身的指导理念, 调动学生参与科研活动的内在积极性, 并积极承担科研创新项目, 以科研项目为基础为学生提供科研创新的实践平台[5]。第三, 高校应组织不同授课特长的教师在特定的时间段, 针对不同研究方向的学生进行差异化授课, 增强不同科研类型的研究生对课程知识的深入理解与运用能力。同时, 导师应努力协调自身工作, 根据主体的差异性而“因材施教”, 按照学生个人性格特点与学习反馈, 制定个性化的科研创新能力培养方案, 及时针对学生的科研创新活动进行详细具体的指导[6]。

3.4. 增强研究生科研创新意识

增强数学类研究生的科研创新意识, 是深入贯彻落实新时代背景下“创新驱动发展”战略和“人才强国”战略的重中之重。因此数学类研究生应不断增强自身的责任感和使命感, 把自身发展置于国家宏观的教育强国目标上, 及时了解国家对于高校研究生的培养要求, 不断增强自身的科研创新素养, 端正自身的学习态度和内在动机, 将科研创新能力视为自身能力发展的内在需求, 养成在学校、工作和实际生活中用创新精神和创新思维去发现、解决问题的习惯, 正确看待学校组织的科研创新活动, 转变自身的“功利主义”观点, 做到真正因追求科研创新学术理想而从中获得价值感和幸福感。同时, 为有效增强数学类研究生的科研创新意识, 导师应坚持以“学高为师, 身正为范”为原则, 以“理念自信、学术自信”为引领, 敢于挑战学术前沿, 树立学术创新的榜样, 通过“榜样力量”帮助学生破除学术不自信、害怕挑战学术前沿的畏难情绪, 激励学生形成学术自信, 鼓励学生在“探究 - 失败 - 调整 - 再探 - 提高”的过程中, 逐步自主解决学术难题和克服科研畏难心理, 产生坚定的“发现自我、超越自我”的科研理念和创新动力。高校应以多元化奖学金激励为方法, 最大限度发挥奖学金对数学类研究生科研创新能力的激励作用, 加大对学生科研创新项目的资助力度, 设立科研创新项目专项资助, 并按照科研创新项目研究成果的等级, 及时鼓励、嘉奖学生的科研创新活动, 激发学生的科研创新热情。

4. 结语

综上所述, 作为培养高层次创新型人才的主要阵地, 高校应不断加强研究生教育改革, 以“创新驱动发展”为目标指引, 努力适应社会对创新型人才的需求变化。鉴于此, 为深层次推进数学类研究生教育的发展, 全面提高学生的科研创新能力, 高校应积极提高院校的科研管理水平, 完善课程设置与教学模式, 创新研究生教育方法, 打造特色科研创新师资队伍, 全面增强研究生的科研创新意识, 形成全新育人格局, 实现科研创新能力培养目标与教学理念的有效落实, 进而为数学类研究生未来发展的全面性和高效性, 创造出更加有利的发展条件。

参考文献

- [1] 张勇, 莫宏敏. 数学专业研究生学术创新能力提升的路径研究——以吉首大学数学研究生培养为例[J]. 现代职业教育, 2021(11): 222-223.
- [2] 向茂冬. 导师支持行为对研究生科研能力的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 石河子: 石河子大学, 2022.
- [3] 牛霄菲, 陈亚丽, 王天银. 关于学科教学(数学)专业硕士研究生创新能力的调查研究[J]. 大学, 2023(22): 115-119.
- [4] 柯燕美. 跨学科硕士生科研创新能力培养困境及提升路径研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2023.
- [5] 莫晓兰. 高校创新氛围对研究生科研行为的影响机制研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州师范大学, 2023.
- [6] 彭秀辉. 工程教育认证理念导向下新工科研究生创新培养策略探索[J]. 科教文汇, 2024(6): 11-15.