

数学建模竞赛对高校数学教学改革的推动作用综述

赵 琦

淮阴工学院 江苏淮安

【摘要】数学建模竞赛在推动高校数学教学改革中发挥着关键作用,包括更新教学理念、优化教学内容、创新教学方法等,以下将简述数学建模竞赛可用于高校数学教学改革的核心作用,剖析数学建模竞赛与高校数学教学融合中面临的困境,并探究具体实践路径,为高校数学教学改革提供帮助,助力培养应用型人才。

【关键词】数学建模竞赛; 高校; 数学教学改革; 核心作用; 路径

【收稿日期】2025年8月14日 **【出刊日期】**2025年9月18日 **【DOI】**10.12208/j.aam.20250026

A review of the role of mathematical modeling competitions in promoting the reform of mathematics teaching in higher education institutions

Qi Zhao

Huaiyin Institute of Technology, Huai'an, Jiangsu

【Abstract】 Mathematical modeling competitions play a crucial role in promoting the reform of mathematics teaching in higher education institutions, including updating teaching concepts, optimizing teaching content, and innovating teaching methods. This paper briefly describes the core role of mathematical modeling competitions in the reform of mathematics teaching in higher education institutions, analyzes the difficulties faced in integrating mathematical modeling competitions with higher education mathematics teaching, and explores specific practical paths to help reform mathematics teaching in higher education institutions and cultivate application-oriented talents.

【Keywords】 Mathematical modeling competition; Higher education institutions; Mathematics teaching reform; Core role; Path

目前,高校数学教学改革是提高教学质量,加快应用型人才培养的关键路径,但因教学理念、教学内容、教学方法等方面滞后性,一定程度上制约了高校数学教学改革。数学建模竞赛自上世纪80年代引入我国,其中涉及问题抽象、模型构建、算法设计等任务,对参与竞赛的学生而言,可对其数学素养进行综合性考查,并与高校应用型人才培养目标契合。多数高校在数学教学改革中正推动对数学建模竞赛的应用,通过将数学教学改革和数学建模竞赛融合,可发挥以赛促教、以赛促学、以赛促改的作用。对此,当前探究数学建模竞赛与高校数学教学改革的融合具有极强的理论与现实意义。

1 数学建模竞赛对高校数学教学改革的核心推动作用

1.1 更新教学理念

数学建模竞赛在高校数学教学改革中发挥着更新教学理念的作用。以往的数学教学以理论知识为中心,但随着时代的发展,应用型人才的培养需要教师转变传统教学理念。在教学中加入对数学建模竞赛的应用,可通过竞赛的综合性、实践性、应用导向等特点,促进教学理念转变,引导教师循序渐进且深刻地认识到数学的应用价值;不仅如此,教师作为教学工作的重要参与者,无论在教学或是备赛过程中,均扮演着不可或缺的角色。基于数学建模竞赛,教师可尽可能发挥引导作用,带领学生自主探究,并在关键环节提供指导,将更多的时间放给学生^[1]。这一过程中,体现出教师的教学理念从“教师指导”向“学生主体”转变。

1.2 优化教学内容

数学建模竞赛在高校数学教学改革中发挥着优化教学内容的作用。对高校数学教学而言,教学内容至关重要,与教学质量、人才培养水平密切相关。随着高校数学教学与数学建模竞赛的融合,教学重点逐步向竞赛靠拢,可逐步去除无关内容,更新陈旧内容,确保教学内容始终与专业和竞赛契合,弥补了传统课程的短板。与此同时,在竞赛优化教学内容的进程中,专业融合层面同样有着明显变化,高校可根据专业特质开发个性化模块,例如对于经济管理专业,增设经济建模模块,对于工科专业,增设工程建设模块,真正将课程内容、竞赛题目和行业实际问题结合,对培养应用型人才发挥着重要作用^[2]。

1.3 创新教学方法

数学建模竞赛在高校数学教学改革中发挥着创新教学方法的作用。教学方法与教学效率和教学效果息息相关。在高校数学教学引入数学建模竞赛后,基于竞赛的实践性要求,推动了教学方法的多元化转型,使数学教学不再依托单一教学方法,而是可以加入对案例教学法、探究式教学法等新型教学方法的应用。案例教学法的具体应用中,以竞赛内容的典型题目为载体,例如,微分方程教学中以“长江水质评价与预测”题目为例,引导学生从分析影响因素、抽象出微分方程模型等过程探究对问题的解析,有助于学生强化知识应用,深化知识理解;探究式教学法则更注重自主探究。教师可在教学中设置挑战性问题,遵循问题为导向原则,将更多的时间放给学生进行自主探究,教师适时提供指导,可全面锻炼学生对知识和思维的运用能力。

1.4 强化实践教学

数学建模竞赛在高校数学教学改革中的应用可强化实践教学。在培养应用型人才的背景下,数学教学中应重视实践教学,促进学生提高实际应用能力。数学建模竞赛在数学教学中的融合,可促进搭建涵盖基础实践、专项训练及竞赛实战的三级实践体系。基础实践侧重整合基础内容,带领学生锻炼建模基本能力;专项训练侧重专题培训,以提升专项技能为主;在竞赛实战中,要求学生真正参与各级赛事,在赛事活动中检验自身实践能力^[3]。近年来,数学建模竞赛在高校数学教学中的融合在持续进行,许多高校正在搭建多元化平台,或者寻求与企业、科研机构的合作,使高校数学的实践教学形成了新氛围。

1.5 提升师资素养

数学建模竞赛在高校数学教学改革中的应用可提升师资素养。数学建模竞赛推动高校数学教学改革的作用凸显,教师作为教学工作的重要参与者,更是教学改革的核心力量。教学中对数学建模竞赛的融合,给教师的综合素养提出了新要求,需要教师从以往的专注理论研究转向理论研究与实践能力并重,并在竞赛项目的研究中持续积累实践经验。另外,也有许多高校基于数学建模竞赛要求,建立多重机制,旨在提升师资素养,在适配数学建模竞赛特点的同时,为培养应用型人才提供有力支持。

2 数学建模竞赛推动教学改革面临的现实挑战

2.1 资源分配不均

资源分配不均制约了数学建模竞赛与高校数学教学的融合。对高校数学教学而言,数学建模竞赛的引入与应用对应用型人才培养发挥着关键作用,期间必须提供充足的资源,涵盖师资、设备、经费、实践基地等。但就实际情况看,高校间的资源分配不均情况明显,多数“双一流”高校,本身实力雄厚,经费充足,可迅速推进数学教学与数学建模竞赛的融合;反观地方普通高校,时常面临经费不足、实验室设备老化、师资力量薄弱等问题。

2.2 参与门槛失衡

数学建模竞赛具有较强的综合性、实践性特点,已对学生的综合能力提出了较高要求,但在部分高校,仍坚持精英化培养模式,将大量资源集中于少数优秀学生,对其他学生的关注度较低。这一模式下,将会形成明显的参与门槛失衡问题,多数学生会因门槛问题无法参与竞赛;与此同时,因参与门槛失衡加之精英化导向,可能导致学生群体出现明显的发展不均的问题,一部分能够参与竞赛的学生,素养水平相对较高,其他未能参与竞赛的学生,整体素养水平相对较低。

2.3 时间安排冲突

高校数学教学与数学建模竞赛的融合中存在时间安排冲突。数学课程本身有着比较完善的课程体系,时间安排合理,但随着对数学建模竞赛的引入,可能导致教学和竞赛二者的时间安排冲突,进而影响二者的协同性。对学生而言,若将大量时间用于备赛,将会影响数学课程的整体性学习;对教师而言,数学建模竞赛的综合性较强,教师不得不将大量时间用于备赛,课程理论知识教学会有一定程度的简化^[4]。总之,二者的时间安排冲突反映出缺乏科学的协同调度机制。

2.4 跨学科壁垒

数学建模竞赛与高校数学教学的融合面临跨学科壁垒的阻碍。数学建模竞赛往往涉及多学科领域,如工程、经济、环境等,在这一特点下,要求参赛学生必须具备较强的跨学科能力。对教学而言,需要打破学科壁垒,形成数学与其他学科之间的联动,并需进行数学跨学科体系协同设计。但就现实情况看,数学教学与其他课程的联系较少,尽管正在推进构建跨学科协同体系,但由于数学教师和其他学科教师对建模方法不熟悉,制约了融合性教学内容的开发;同时,缺乏师资团队沟通和资源共享机制^[5]。

3 数学建模竞赛与教学改革深度融合的实践路径

3.1 构建梯度资源配置机制

针对资源分配不均问题,可探索构建梯度资源配置机制,优化资源配置,尽力缩小高校间的资源差距,推动数学建模竞赛与数学教学深度融合^[6]。梯度资源配置机制中,应从政府、高校、社会三个层面发力。对于政府,尤其需对地方高校加大财政支持力度,并可出台优惠政策,增加财政投入,或者在当地设立专项资金,为高校的软件采购、实验室建设提供政策和资金支持。不仅如此,“双一流”高校所在地政府,可协调“双一流”高校与普通高校加强合作,开展结对帮扶,为普通高校提供建模竞赛相关资源共享;对于高校,应从自身实际情况出发,遵循低成本、本土化原则。在基础设施方面,可重点梳理地方产业需求,并与地方中小企业加强合作,进而以相对较低的成本获取实际项目素材。而且可引入使用开源软件和线上资源,以此替代商业软件,把握成本控制与资源配置的平衡;对于社会层面,应以校企合作为主要发力点,高校应与企业加强沟通,建立战略合作关系,借助企业资源引入建模软件,或寻求设立竞赛奖学金。综上,通过构建政府、高校与社会三个层面的梯度资源配置机制,可帮助各级高校应对资源不均难题,提高数学建模竞赛参赛率,促进高校数学教学与数学建模竞赛的融合。

3.2 实施分层培养模式

针对参与门槛失衡问题,高校可推动实施分层培养模式,扩大建模竞赛的覆盖面,让更多学生有参加竞赛的机会。首先,重视全面普及阶段。为解决精英化导向形成的困境,应在高校数学教学中融入数学建模课程,确保所有学生均可通过该课程接触到数学建模内容^[7]。同时,可从标准化、规范化角度入手,开设“数学建模基础”必修课,并尽可能在课程中融入趣味题目、简单案例,让更多学生能够入门。而且可在高校内部定期组织数学建模普及赛,面向所有学生开放,提高学生的参与积极性。其次,分层培养阶段。在数学建模课程的持续普及中,可逐步将学生分层,包括基础层和提高层。对于基础层学生,应以数学理论和基础建模方法教学为主;对于提高层学生,侧重数学建模专项技能培训。还应增设动态调整机制,面向所有学生开放晋级通道。例如,经过系统性考核后,基础层学生可晋升至提高层,提高层也可通过竞争机制淘汰能力相对薄弱的学生。最后,重点提升阶段。可从提高层学生中挑选优秀学生组建竞赛团队,对其进行数学建模相关的系统性培训,搭配真题演练、模拟竞赛。而且还可邀请在以往建模竞赛中获奖的学生加入其中,开展“学长帮扶”,丰富竞赛团队经验。

3.3 建立协同调度机制

针对时间冲突,应探究建立协同调度机制,妥善应对教学与竞赛的时间冲突。第一,时间统筹进行优化。为加深数学教学与数学建模的融合,可在大一、大二的数学课程中嵌入数学建模内容,侧重建模知识的基础性学习。自大二开始,可尝试进入专项提升阶段,可利用周末和晚自习时间,组织学生开展数学建模专题培训,重点学习统计建模、编程求解等专项技能。在赛前1-2个月,可集中组织学生开展模拟竞赛、真题复盘。通过以上时间统筹合理规划,确保教学和竞赛协同。第二,建立过程和成果协同的多元评价体系。在过程评

价中,需将建模作业完成质量、课堂案例讨论参与度等能够体现建模学习效果的内容纳入课程平时成绩;在成果评价中,应纳入学生的数学建模竞赛具体参赛情况、获奖情况。第三,合理安排竞赛时间。为减少备赛对正常课程学习的影响,可周末、寒暑假等时间安排数学建模专题培训和模拟竞赛,而且应在竞赛前3个月组织冲刺训练。通过对课余时间和假期的合理利用,可最大限度地减少对正常课程的影响。

3.4 搭建跨学科融合平台,提升教学实践深度

针对跨学科困境,加强数学与其他课程的联动,可在校内构建跨学科融合平台,从课程协同、师资协同、资源协同等方面加强协同,进一步提升教学实践深度^[8]。一,课程协同,由校内教务处牵头,协调数学学院与其他专业学院,组建跨学科课程建设工作小组,专注数学建模与专业应用系列融合课程的开发工作。该融合课程中,应涵盖基础模块和专业模块两部分。基础模块内容为通识教育,是所有学生均应学习的数学建模课程内容;专业模块中,涉及不同专业,应由数学教师和专业教师探究后协同授课,侧重帮助学生学习对数学知识的实践应用。二,师资协同,可组建跨学科指导队伍。该队伍成员应包括数学、计算机、各专业的骨干教师,每周组织1次跨学科教研活动,主要围绕教学方法研讨、案例开发、竞赛题目分析等,从师资层面为跨学科教学提供支持。三,资源协同,应尽快建设跨学科资源平台。学校应增加资金投入,建设数学建模综合实验室,可面向数学专业和其他专业,配备计算设备、实验装置等。不仅如此,还应加快建设数字资源库,下设数学建模工具库、专业领域数据库、案例资源库等,为学生的数学建模参赛提供资源支撑。

4 结语

当前,数学建模竞赛给高校数学教学改革提供了新路径,可从教学理念、教学内容、教学方法、实践教学、师资素养等维度推动教学改革,对培养应用型人才有重要意义。但在数学建模竞赛与高校数学教学的融合中,面临资源分配不均、参与门槛失衡等问题,制约了两者的融合进程。对此,针对现存困境,可从构建梯度资源配置机制、实施分层培养模式等路径持续推进,真正实现竞赛推动教学改革,培养应用型人才,为国家建设提供先进人才支撑。

参考文献

- [1] 成诗敏,包健,董恩池. 融合教育背景下大学生参与学科竞赛的成效及提升策略研究 [J]. 文教资料, 2024, (20): 171-173.
- [2] 陈丽娟,史鹏,马鸿洋,等. 基于数理学科竞赛的创新人才培养模式研究与实践 [J]. 高教学刊, 2024, 10 (30): 87-90+95.
- [3] 韦娜娜,刘小刚,章培军,等. “新工科”背景下大学生数学创新实践能力培养的研究与应用 [J]. 科技风, 2024, (22): 59-61.
- [4] 双浪花. 数学建模在高校数学教学改革中的应用 [J]. 科技风, 2024, (19): 128-130.
- [5] 廖俊,李珺. 研究生学科竞赛促拔尖创新人才能力培养模式研究 [J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024, (07): 95-97.
- [6] 吕秀敏,贾婷婷,郑瑞瑞. 应用型本科高校大学生数学应用创新能力培养实践研究 [J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7 (11): 138-142.
- [7] 张芳,王峰,俞亚娟. 基于学习通教学平台的数学建模竞赛培训模式的实践与研究 [J]. 江苏科技信息, 2024, 41 (09): 72-75.
- [8] 徐慧超. 数学建模思想融入高校数学核心素养发展策略研究 [J]. 大学, 2024, (11): 126-129.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS