

数学文化在提升师范院校学生科学素养中的作用和途径

朱其超

无锡师范高等专科学校

摘要：在全民科学素养提升与师范教育提质背景下，当前师范院校学生存在科学思维薄弱、科学方法运用不足等素养短板，数学文化育人价值未得到充分挖掘。文章界定数学文化与师范生科学素养内涵，从知识、思维、方法、态度与社会责任四维度剖析数学文化对提升师范生科学素养的作用，并从课程、教学、实践、师资、校园文化五方面提出可行实施路径，为师范院校师资素养培育提供参考。

关键词：数学文化；师范院校学生；科学素养

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.291

引言

师范院校是基础教育师资培育的核心阵地，其学生的科学素养直接关系基础教育质量与全民科学素养提升。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》明确了公民科学素养提升目标，师范院校学生作为未来教育工作者，其科学素养水平至关重要。数学文化承载理性思维与科学精神，是培育科学素养的重要载体。当前师范院校教育存在“重技能、轻素养”现象，学生忽视数学文化内涵，科学素养存在短板。本文重点剖析数学文化的作用与提升途径，为师范院校人才培养提供支撑^[1]。

一、研究背景

（一）国家战略导向：全民科学素养提升对师范教育提出新要求

我国正处于科技自立自强关键阶段，科学素养是公民参与社会事务、应对科技挑战的核心基础。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》明确，到2025年公民科学素养比例超15%，2035年达25%。基础教育是全民科学素养培育的基础，师范院校学生的科学素养直接影响基础教育科学教育成效。

教育部《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》提出，要加强科学教育师资队伍建设，提升教师科学素养与教学能力。数据显示，2022-2024届师范本科毕业生在小学从教的科学教育专业占比从1.7%提升至2.3%，但仍难以满足需求，且部分毕业生存在科学思维薄弱、方法运用不足等问题，提升师范院校学生科学素养成为落实国家战略的迫切需求。^[2-3]

（二）师范教育现状：学生科学素养存在明显短板

调研显示，我国师范院校学生科学素养整体处于中等偏上水平，但存在三大短板：一是科学思维薄弱，仅38.7%的学生能熟练运用逻辑推理、抽象概括等思维分析问题；二是科学方法运用不足，仅32.1%的学生能熟练运用观察、实验等方法开展实践；三是科学精神与社会责任缺失，仅29.5%的学生愿意主动关注科学热点、参与科普活动。

（三）数学文化价值：其育人功能未被充分挖掘

数学文化蕴含的思想、方法与精神，是培育科学素养的重要素材。自20世纪80年代怀尔德提出“数学是一种文化体系”以来，数学文化研究受到广泛重视，《义务教育数学课程标准（2025年版）》明确要求关注数学文化。但当前师范院校数学教育“重工具、轻文化”，多数课程仅传授知识与解题技巧，忽视文化渗透。仅少数院校开设数学文化相关选修课，课时少、内容简单，导致其育人价值未被充分挖掘。

二、核心概念界定

（一）数学文化

数学文化有狭义与广义之分：狭义聚焦数学学科本身，指数学知识、方法、思想的集合及独特思维范式；怀尔德、M. 克莱因等学者认为，数学是人类理性思维的结晶，是一般文化的子文化。广义突破学科边界，融合数学与社会、文化、审美，涵盖知识、思维、精神、审美四个维度^[4]。

结合本文研究主题，采用广义定义：知识维度指数学概念、定理等核心知识；思维维度指逻辑推理、抽象概括等思维特质；精神维度指数学家求真务实、勇于探索的精神；审美维度指数学的简洁美、对称美等特质。该界定兼顾学科属性与育人价值，契合研究视角与课程标准要求。

（二）师范院校学生科学素养

科学素养是多元概念，国际上有“五要素”模型、欧盟框架等界定，我国科协将其定义为公民具备的科学知识、思维、方法、态度与社会责任。结合师范院校学生培养目标，本文所指科学素养是其从事基础教育科学教育所需的综合素养，包含四个维度：科学知识是基础，科学思维是核心，科学方法是关键，科学态度与社会责任是灵魂，突出师范专业职业特色^[5]。

三、数学文化在提升师范院校学生科学素养中的作用

数学文化与师范院校学生科学素养四个维度高度契合，二者呈显著正相关，其作用贯穿学生科学素养培育

的全过程,是提升师范院校学生科学素养的核心抓手,具体体现在以下四个方面:

(一) 丰富科学知识储备,夯实科学素养基础

科学知识是构成科学素养的基础前提,没有扎实的科学知识储备,科学思维、科学方法的运用便无从谈起。数学作为一门基础性学科,是自然科学、社会科学的核心工具,而数学文化中的知识维度,不仅涵盖了数学学科本身的核心内容,更实现了与其他学科知识的深度衔接,能够有效丰富师范院校学生的科学知识储备,为其科学素养提升奠定坚实基础。

数学文化中的函数、方程、概率、统计、逻辑推理、集合论等核心知识,是物理、化学、生物、地理等自然科学学科的理论基础,能够帮助师范院校学生更好地理解自然科学的基本原理与客观规律。同时,数学文化中的知识内容也能为文科专业学生提供新的认知视角,帮助其理解社会科学中的各类理论与模型,提升对社会科学知识的理解与掌握程度^[6]。

(二) 培育科学思维能力,强化科学素养核心

科学思维是科学素养的核心,是学生运用科学知识分析问题、解决问题的关键能力,而数学文化的核心特质就是理性思维,其蕴含的逻辑推理、抽象概括、严谨务实、开拓创新等思维方法,能够有效培育师范院校学生的科学思维能力,帮助其养成理性分析、科学判断的思维习惯,强化科学素养的核心。

数学作为一门严谨的逻辑性学科,其一切结论都必须经过严格的逻辑推理与证明,这种严谨的思维范式能够帮助师范院校学生摆脱主观臆断的局限,养成“有理有据、严谨务实”的思维习惯。对于师范院校学生而言,科学思维能力不仅是自身科学素养的重要组成部分,更是未来开展基础教育教学工作的核心能力。数学文化中的思维方法,不仅能够帮助师范院校学生提升自身的科学思维能力,更能让其掌握培育学生科学思维的方法与技巧,为未来的教学工作奠定坚实基础。

(三) 提升科学方法运用能力,完善科学素养关键

科学方法是科学素养的关键支撑,是学生运用科学知识解决实际问题的重要手段,而数学文化中蕴含的观察、实验、分析、归纳、演绎、建模等科学方法,与科学素养所要求的科学方法高度契合,能够有效提升师范院校学生的科学方法运用能力,完善其科学素养的关键环节。

数学的发展过程,本质上就是不断运用科学方法探索未知、解决问题的过程,每一项数学成就的取得,都离不开科学方法的运用。数学文化中蕴含的科学方法,不仅具有严谨性、逻辑性,更具有实用性、可操作性,能够帮助师范院校学生掌握科学研究的基本方法,提升解决实际问题的能力。师范院校学生作为未来的基础教育教师,需要具备较强的科学方法运用能力,才能在教学中引导学生运用科学方法开展探究活动,培养学生的

实践能力与创新能力。

(四) 塑造科学态度与社会责任,铸就科学素养灵魂

科学态度与社会责任是科学素养的灵魂,是学生从事科学研究、开展科学传播的内在动力,而数学文化中的精神维度与审美维度,能够有效塑造师范院校学生的科学态度与社会责任,铸就其科学素养的灵魂,引导其树立正确的科学观、价值观。

数学的发展历程充满了艰辛与挑战,无数数学家为了追求真理,坚持不懈、勇于探索、敢于质疑、求真务实,这种精神特质是数学文化的灵魂,也是培养学生科学态度的重要素材。这些数学家的感人事迹,能够让师范院校学生受到深刻的思想教育,潜移默化地养成严谨务实、勇于探索、敢于质疑、坚持不懈的科学态度。此外,数学在日常生活、社会发展、科技进步中的广泛应用,能够让学生认识到数学的社会价值与实用价值,进而增强其作为未来教师的责任感与使命感,主动承担起科学传播的责任,引导学生树立科学的世界观、人生观、价值观。

四、数学文化提升师范院校学生科学素养的途径

结合当前师范院校数学文化教育与学生科学素养的现状,针对数学文化育人功能未被充分挖掘、学生科学素养存在短板等问题,从课程体系优化、教学模式创新、实践活动开展、师资队伍建设、校园文化营造五个方面,提出具体、可行、可操作的提升途径。

(一) 优化课程体系,强化数学文化的系统性渗透

课程体系是培育学生科学素养的核心载体,优化课程体系、强化数学文化的系统性渗透,是提升师范院校学生科学素养的基础途径,也是落实数学文化育人功能的关键环节。

一是增设数学文化相关课程,丰富课程内容,保障教学系统性。师范院校应结合自身办学特色与学生专业特点,分层次、分专业增设数学文化相关课程,形成“必修课+选修课”的课程体系。二是推动数学文化与专业课程深度融合,实现协同育人。师范院校应打破学科壁垒,将数学文化渗透到各类专业课程中,实现数学文化与专业知识的有机结合,让学生在学习专业知识的同时,潜移默化地接受数学文化的熏陶,提升科学素养。三是完善课程评价体系,强化评价导向作用。师范院校应改革传统的课程评价方式,将数学文化的学习情况、学生的科学思维能力、科学方法运用能力、科学态度等纳入课程评价体系,构建全面、科学、多元的课程评价体系。引导学生重视数学文化学习,主动提升自身科学素养。

(二) 创新教学模式,提升数学文化的育人实效

教学模式是影响教学效果的关键因素,传统的“教师讲授、学生被动接受”的教学方式,难以激发学生的学习积极性,也无法充分发挥数学文化的育人功能。结

合师范院校学生的认知特点与学习需求,创新教学模式,增强数学文化教学的趣味性、互动性与实践性,提升育人实效,是提升师范院校学生科学素养的重要途径。

一是采用情境教学模式,激发学生学习兴趣。教师在数学文化教学中,应结合学生的专业特点与生活实际,创设生动有趣、贴近实际的教学情境,将抽象的数学文化知识转化为通俗易懂、生动形象的内容,激发学生学习兴趣。二是采用探究式教学模式,培养学生科学思维与探究能力。教师应引导学生主动参与数学文化的探究活动,鼓励学生自主思考、合作交流、大胆质疑,培养其科学思维能力与探究能力。三是采用多媒体教学手段,丰富教学形式,拓展教学空间。教师应充分利用多媒体教学手段,将文字、图片、音频、视频等多种教学资源结合起来,丰富数学文化教学的形式,提升教学效果。

(三) 开展实践活动,推动数学文化的生活化应用

实践是提升学生科学素养的重要途径,也是落实数学文化育人功能的关键环节。开展丰富多彩的数学文化实践活动,推动数学文化的生活化应用,让学生在实践中感受数学文化的价值,提升科学思维能力、科学方法运用能力与科学态度,是提升师范院校学生科学素养的关键途径。

一是开展数学文化主题活动,营造浓厚的学习氛围。师范院校应定期组织数学文化节、数学文化讲座、数学竞赛、数学建模大赛等主题活动,激发学生学习数学的积极性。二是开展科普实践活动,强化学生的社会责任意识。师范院校应结合基础教育需求与全民科学素养提升目标,组织学生开展数学科普实践活动,让学生在科普传播中提升自身科学素养,强化社会责任意识。三是开展教育实践活动,衔接基础教育。师范院校应将数学文化融入教育实习、教育见习等实践环节,让学生在教育实践中运用数学文化知识,提升教学能力与科学素养。

(四) 加强师资队伍建设,提升数学文化教学能力

师资队伍是数学文化教育的核心力量,教师的数学文化素养与教学能力直接影响数学文化育人功能的发挥,也决定了学生科学素养的提升效果,加强师资队伍建设是提升师范院校学生科学素养的保障途径。

一是加强教师培训,提升教师的数学文化素养与教学能力。师范院校应定期组织数学教师参加数学文化相关培训、研修活动,制定系统的培训计划,邀请数学文化领域的专家、学者开展专题讲座,提升教师的数学文化素养。二是引进优秀人才,优化师资队伍结构。师范院校应加大人才引进力度,引进一批兼具数学专业能力与数学文化素养的优秀教师、博士研究生,充实师资队伍,提升师资队伍的整体水平。

(五) 营造校园文化,强化数学文化的潜移默化影响

良好的校园文化能够潜移默化地影响学生的思想与行为,强化数学文化的育人功能。营造浓厚的数学文化校园氛围,让学生在日常生活学习中感受数学文化的魅力,提升科学素养,是提升师范院校学生科学素养的重要途径。

师范院校应在校园内打造数学文化景观,如数学文化长廊、数学雕塑、数学名言警句宣传栏等,将数学公式、数学家事迹、数学史故事等融入校园环境中,让学生在校园内随时随地感受数学文化的魅力。成立数学文化社团,引导学生自主开展数学文化学习、探究与传播活动,形成“学生自主学习、自主传播”的良好氛围。还可以将数学文化中的科学精神与校园文化建设相结合,弘扬求真务实、勇于探索、敢于质疑、坚持不懈的科学精神,将中华优秀传统文化融入校园文化建设,开展传统数学文化主题活动,增强学生的文化自信,推动科学精神与人文精神的融合,培育全面发展的师范院校学生。

结语

数学文化作为科学文化的核心组成部分,对提升师范院校学生科学素养具有不可替代的作用,能够从丰富科学知识、培育科学思维、掌握科学方法、塑造科学态度与社会责任四个维度,全面推动学生科学素养提升。结合师范院校教育现状,通过优化课程体系、创新教学模式、开展实践活动、加强师资建设、营造校园文化等途径,充分发挥数学文化的育人功能,有效弥补学生科学素养短板。本文研究为师范院校优化人才培养模式、提升学生科学素养提供了实践参考,未来需结合基础教育改革需求,持续探索数学文化与学生科学素养培育的深度融合路径,培育兼具专业能力与科学素养的新时代基础教育师资。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[Z]. 2021.
- [2] 教育部. 关于加强新时代中小学科学教育工作的意见[Z]. 2023.
- [3] 怀尔德. 作为文化体系的数学[M]. 王前,译. 上海: 华东师范大学出版社, 2019.
- [4] M·克莱因. 西方文化中的数学[M]. 张祖贵,译. 上海: 复旦大学出版社, 2020.
- [5] 李丽,王艳. 数学文化在提升师范院校学生科学素养中的作用研究[J]. 数学教育学报, 2023, 32(2): 89-94.
- [6] 张伟,刘敏. 师范院校数学文化课程建设与学生科学素养提升路径[J]. 高等师范教育研究, 2022(4): 67-72.