

Research and Practice of Integrating Mathematical Culture into Higher Mathematics Teaching in Higher Vocational Colleges

Guiling Gao

Yan'an Vocational & Technical College, Yan'an, Shaanxi, 716000, China

Abstract

In the current context of vocational education, mathematics teaching faces the dual challenge of stimulating students' interest and improving their thinking ability. The paper aims to enhance students' understanding and interest in the subject of mathematics through historical stories, achievements of mathematicians, and case studies of mathematical applications in various industries. Research has designed teaching content and activities that incorporate mathematical cultural elements, reformed teaching methods, and established a diversified teaching evaluation system. The empirical research results indicate that this model can improve students' mathematical performance, enhance their appreciation of mathematical culture, promote the improvement of mathematical thinking ability, and provide a new perspective and practical plan for mathematics teaching in vocational colleges.

Keywords

mathematical culture; higher vocational education; higher mathematics; teaching integration; empirical research

数学文化融入高职高等数学教学研究与实践

高桂玲

延安职业技术学院, 中国·陕西 延安 716000

摘要

在当前高职高专教育背景下, 数学教学面临着激发学生兴趣和提升思维能力的双重挑战。论文旨在通过历史故事、数学家成就以及数学在各行各业应用的案例, 加深学生对数学学科的认识和兴趣。研究设计了包含数学文化元素的教学内容和活动, 改革了教学方法并建立了多元化的教学评价体系。实证研究结果表明, 该模式能提高学生的数学成绩, 增进其对数学文化的欣赏, 促进数学思维能力的提升, 为高职高专数学教学提供了新的视角和实践方案。

关键词

数学文化; 高职教育; 高等数学; 教学融合; 实证研究

1 引言

当代高职高专数学教育面临着多方面的挑战, 其中最为突出的问题是学生普遍对数学学习缺乏兴趣, 认为数学抽象且难以理解, 难以看到数学与实际生活的联系, 导致学习动力不足。随着教育改革的深入, 如何在教学中融入数学文化, 激发学生的学习兴趣, 提高他们的数学素养和应用能力, 已经成为数学教育领域关注的焦点。将数学文化融入教学不仅可以帮助学生了解数学知识背后的文化和历史背景, 而且能够激发学生探索数学的兴趣, 增强数学学习的实际应

用意识。

2 文献综述

在数学文化融入教学领域的研究进展方面, 许多学者进行了广泛深入的探讨。这些研究多聚焦于如何通过数学历史来增强学生对数学的兴趣。有的学者强调数学文化在教学中的重要性, 并提出了一系列将数学历史与教学内容相结合的策略^[1]。有研究者则从数学美的角度出发, 探索了如何利用数学之美来激发学生的学习热情^[2]。

高等职业教育中数学教学模式的演变与现状方面, 研究主要集中在对现有教学模式的评估以及创新模式的提出。既往研究者对高职数学教学现状进行了详细的分析, 并指出了传统教学模式在培养学生应用能力方面的不足^[3]。有的研究者则提出了一种以问题为导向的数学教学模式, 旨在更好地结合数学理论与实际应用。相关理论框架的介绍与评述方

【作者简介】高桂玲(1966-), 女, 中国陕西延安人, 本科, 副教授, 从事高职数学中高等数学教学内容改革与探究, 高职数学教学教法研究, 信息技术在教学中的应用, 作图软件、计算软件辅助学生完成学习任务等研究。

面,教育理论如布鲁纳的发现学习理论、维果茨基的社会文化理论等常被用于数学教学中。这些理论强调了学生主动参与社会实践的重要性,为将数学文化融入教学提供了理论支撑。同时,认知心理学理论如皮亚杰的认知发展理论也在数学教学设计中发挥了重要作用,尤其是在促进学生深层次理解方面。

此外,一些实证研究也为数学文化融入高职数学教学提供了数据支持。有的研究者通过实验研究发现,将数学文化融入教学可以显著提高学生的数学成绩和兴趣。另一位研究者的研究也表明,数学文化教学有助于提升学生的批判性思维与问题解决能力。

尽管已有研究为数学文化融入高职数学教学提供了理论与实践基础,但目前仍存在一些研究空白。例如,如何根据不同专业的特点选择合适的数学文化内容进行教学融合,如何在保障教学进度的同时有效融入数学文化,以及如何设计评价机制来准确反映数学文化教学的效果等问题仍需进一步探讨。本研究正是基于以上文献综述,旨在探索一种结合数学文化与高职数学教学的有效模式,期望能够为提升高职数学教学质量提供新的思路和策略。

3 数学文化融入高职高等数学教学模式探索

3.1 教学内容与材料的创新

为了有效地将数学文化融入高职高等数学教学,首要任务是创新教学内容与材料。这涉及在传统数学课程中整合数学的历史、数学家的轶事以及数学在现实世界中的多种应用案例。例如,在函数极限教学中,可以介绍中国魏晋时期数学家刘徽及其他首创的割圆术,这是古代极限思想的佳作,也是学生理解极限概念中无限逼近的很好的实例,在微积分的教学中,可以详细地介绍牛顿和莱布尼茨如何独立发现微积分的过程,探讨他们的科学贡献对现代数学及其他科学领域产生的深远影响。通过这样的历史背景介绍,学生不仅能了解到微积分的抽象概念,还能认识到这些概念是如何被历史上的伟人逐步构建出来的。在教授线性代数时,教师可以利用几何直观的方式解释向量空间和矩阵理论,并通过讨论它们在现代科技中的应用,如在计算机图形学、数据分析等领域的实际问题解决,来展示线性代数的实际意义和用途。此外,引入实际工程问题,比如桥梁建设中的应力分析或者电路设计中的信号处理,可以帮助学生理解线性代数在工程技术中的应用,从而激发他们学习线性代数的兴趣并加深理解。

这种内容上的创新不仅能够提升教学的趣味性,吸引学生的注意力,还能够帮助他们建立起从具体到抽象的认识过程,进而形成完整的数学知识体系。通过这种方式,数学不再是孤立的概念堆砌,而是一个生动的、与历史文化和现代生活紧密相连的学问。

3.2 教学方法的改革

改革教学方法是有效地将数学文化融入高职高等数学

教学的关键。传统的讲授式教学方法往往忽视了学生的主体性和实践能力的培养,而引入探究式学习、合作学习和案例教学等多元化教学方法能够激发学生的主动学习兴趣和创造力。

在探究式学习中,教师可以设计任务驱动的教学活动,鼓励学生自主探索数学定理的文化背景和实际应用。例如,在学习概率论时,学生可以通过探究赌博游戏中的概率问题来理解概率论的基本概念和历史发展。这种学习方式有助于培养学生独立思考的能力和解决实际问题的能力。合作学习方法则强调团队合作和社会互动,通过分组讨论数学文化的议题或共同完成一个数学项目,如设计一个基于统计学的市场调查,学生能够在交流与合作中学习数学,同时也锻炼了他们的沟通和团队协作能力。案例教学作为一种将理论与实践相结合的教学方法,能够让学生在分析和解决具体问题的过程中深入理解数学知识。教师可以选择一些数学史上的经典问题,如费马大定理的证明历程,或者是现代数学的应用案例,如GPS定位系统中的几何算法,来展示数学是如何在实际中被应用的。

通过这些教学方法的改革,数学教学不再局限于传授理论知识,而是成为一种培养学生综合素质、创新精神和实践能力的动态过程。

3.3 教学评价体系的构建

为了全面评价学生在数学文化融入教学中的收获,必须建立一个多元化的教学评价体系。这一体系应当超越传统的以考试成绩为主的评价方法,更加关注学生的学习过程和综合能力的发展。

在这个评价体系中,学生的理论知识掌握仍然是评价的基础,但更多的关注点放在了学生对数学文化的理解、数学思维的应用以及解决实际问题的能力上。这意味着,评价不再仅仅是记忆和重复,而是理解和创新。例如,学生在探究数学历史人物的贡献时,不应仅仅复述事实,而应能够理解这些贡献对现代数学的影响。在解决实际问题时,学生应能运用数学建模等方法,展现其分析问题和解决问题的能力。自我评价也是这一评价体系的重要组成部分,通过自我反思,学生能够识别自己在数学学习中的强项和弱点,从而制定出更合适的学习计划。教师可以通过日志、学习报告或自我评估表等方式引导学生进行自我评价。

综上,一个有效的教学评价体系对于数学文化的融入至关重要。它不仅能够帮助教师更好地了解学生的学习情况,还能够激励学生从多个角度认识和理解数学,从而促进他们成为具有创新能力和实际应用能力的数学学习者。

通过上述教学模式的探索与实践,本研究旨在将数学文化与高职数学教学有效融合,以期打造一个更具启发性、实用性和趣味性的数学教学新范式。这种模式的实施,有望加深学生对数学学科的认识,提升他们的综合素养,为他们的未来职业生涯和终身发展奠定坚实的数学基础。

4 实证研究

4.1 研究对象与实施步骤

本实证研究选择了两所高职院校的数学课程作为研究对象，分别设置为实验班和对照班。实验班在数学教学中融入了数学文化内容和改革后的教学方法，而对照班则维持传统教学模式。研究期间为一个学期，以确保有足够的时间进行教学改革并观察其效果。为了确保实验的有效性，实验班和对照班的学生在基线水平上进行了匹配，以期初考试成绩作为参考标准，确保两个班级在开始时具有相似的学术水平。实验前，对两个班级的学生均进行了数学文化知识的预测试，以及对数学学习态度的初步调查，以确保实验的初始条件一致。

实施步骤如下：首先，向实验班学生介绍数学文化教学的目标和理念，并解释数学文化融入课程的意义。其次，根据教学大纲，设计了一系列与数学文化相关的教学活动，如数学家人物故事、历史名题解析以及数学在现代社会应用的案例分析等。这些活动不仅在课堂讲授中有所体现，也在课后作业和项目中得到延伸。对照班则维持常规的教学模式，侧重于数学知识的直接讲授和习题训练。该班级不会系统地接触数学文化相关内容，但会有等量的数学知识教学和练习，以便控制变量，确保研究结果的可靠性。在教学实验过程中，定期跟踪并记录两班学生的课堂表现、作业完成情况和参与度，每月至少一次的小规模测验帮助了解学生的学习进度和理解深度。学期末，进行综合测试，评估学生的数学知识和数学文化理解程度。最后，通过问卷调查和访谈收集学生对教学方式的想法和感受。

4.2 数据收集方法

在数据收集过程中，除了常规的期中、期末考试成绩之外，还设计了针对数学文化理解的专项测试，以评价学生对于数学历史知识及其应用的掌握情况。这些测试涵盖了从基础的数学文化常识到数学定理的历史背景，再到数学思想如何影响了现代科技发展等方面。

学习态度问卷由专门设计的量表构成，包含对数学学科兴趣、数学文化认同感、数学学习动机和自我效能感等多个维度的调查。问卷在实验前后分别施测，旨在捕捉教学介入对学生学习态度的可能影响。课堂参与度通过观察法进行记录，研究人员或教师助理根据既定的观测指标（如提问频率、回答问题的质量、小组讨论的参与度等）来评估每个学生在课堂上的表现。访谈记录则结合半结构化访谈和焦点小组讨论，深入了解学生和教师对数学文化融入教学的感受、看法及建议。学生访谈关注他们对于数学文化教学内容的理

解、感受和收获，而教师访谈则侧重于教学方法改革的实施过程、面临的挑战和取得的成效。

所有收集的数据均保证匿名处理，以确保参与者的隐私权益。数据分析将采用定量和定性相结合的方法，不仅包括描述性统计、成对比较和方差分析等统计方法，也涉及内容分析和主题编码等定性研究技术。

4.3 数据分析与结果

通过对比实验班和对照班的学生在实验前后的成绩，发现实验班学生的成绩有了显著提高，尤其是在应用题型方面的表现。问卷结果显示，实验班学生对数学学习的兴趣和数学文化的认同感普遍增强。访谈资料也揭示了学生对于融入数学文化的教学内容反馈良好，多数学生表示通过这种方式学习数学更加有趣且容易理解。

4.4 结果讨论与实践意义

实证研究表明，将数学文化融入高职高等数学教学能够有效提升学生的数学成绩，尤其是提高他们解决实际问题的能力。同时，这种教学模式增强了学生的学习兴趣 and 数学文化的了解，促进了学生主动学习和批判性思维能力的发展。此外，教学评价体系的改进也为学生提供了更多样化的反馈，帮助他们更好地自我评估和进步。

5 结语

论文探讨了将数学文化融入高职高等数学教学的意义与实施策略，并基于实证研究验证了改革教学模式的有效性。通过在实验班中引入数学文化内容和改革教学方法，与对照班的传统教学模式相比较，研究显示实验班学生在数学成绩、学习态度、课堂参与度等方面均有显著提升。学生对数学的兴趣和数学文化的认同感得到增强，同时教师也发现数学文化的引入有助于提高教学效果和学生的批判性思维能力。此外，通过问卷、访谈等多种数据收集方法，本研究深入了解了学生和教师对于数学文化融入教学的想法与感受，为未来的教学方法改革提供了宝贵的实践经验和数据支持。总体而言，将数学文化融入高职数学教学是一种富有成效的教育创新，能够促进学生全面发展，激发其学习热情，同时也丰富了教学内容和手段。

参考文献

- [1] 胡乔林. 数学文化融入高职高等数学教学研究与实践[J]. 济南职业学院学报, 2022(3): 3.
- [2] 王凯, 焦海秀. 高职数学课堂融入数学思想与文化的探究[J]. 文理导航: 教育研究与实践, 2020(6): 56-57.
- [3] 许蕊. 数学文化融入高职高等数学教学的实践探究[J]. 魅力中国, 2020(43): 151.