

Embedding and Exploration of China Traditional Culture in College Mathematics Education

Hongchao Liu Dongfeng Yan

School of Mathematics and Statistics Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450001, China

Abstract

Under the current educational reform, the status of traditional culture education in higher education has been elevated. University mathematics education focuses on the transmission of knowledge and skills, while the cultivation of humanistic literacy is insufficient. Moreover, globalization poses a risk of marginalization for traditional culture. Therefore, exploring the integration of China's traditional culture with university mathematics education is of great significance. Although there are existing studies in the academic community, systematic embedding strategies and practical frameworks are lacking. This paper takes the embedding mechanism as the research object, constructs a "content screening-method innovation-path optimization" system, explores core issues, and provides references for the reform of university mathematics education.

Keywords

University mathematics; Traditional culture; Integration; Embedding mechanism

中国传统文化在大学生数学教育中的嵌入和探索

刘宏超 闫东风

郑州大学数学与统计学院, 中国·河南 郑州 450001

摘要

在当前的教育改革下, 传统文化教育在高等教育中的地位提升。大学数学教育重知识技能传授, 人文素养培育不足, 且全球化使传统文化面临边缘化风险, 所以探索中国传统文化与大学数学教育融合意义重大。当前学术界虽有研究, 但缺乏系统性嵌入策略与实践框架。本文以嵌入机制为研究对象, 构建“内容筛选-方法创新-路径优化”体系, 探讨核心问题, 为大学数学教育改革提供参考。

关键词

大学数学; 传统文化; 融合; 嵌入机制

1 中国传统文化中的数学智慧

中国传统文化蕴含丰富数学智慧, 大量的古代数学典籍是华夏文明瑰宝。《九章算术》作为古代数学体系标志性著作, 分九章收录 246 个实际应用问题及解法。“方程术”的线性方程组解法早于欧洲一千五百余年提出正负术概念; “勾股章”对勾股定理的应用与推广, 体现了古人解决实际测量问题的精妙思路。这种以问题集形式呈现的算法体系, 开创实用导向的数学研究范式, “寓理于算”特点与现代数学建模思想相通。

《周髀算经》是现存最古老数学典籍, 系统阐述盖天说宇宙模型, 在数学领域留下了珍贵的遗产。书中记载的“勾

三股四弦五”是勾股定理早期形态; “七衡六间”学说蕴含等差级数思想, 展现古人对天体运行规律的数学把握。通过测日影定节气的方法, 将数学计算与天文观测有机结合, 体现“天人合一”整体思维。西汉成书时已形成完整知识体系, 被唐代国子监列为算学馆必修教材。

古代数学家的探索精神也闪耀着智慧光芒。刘徽在《九章算术注》中创造“割圆术”, 以极限思想将圆周率精确到 3.1416, 为祖冲之计算“祖率”奠定基础。祖冲之父子提出“祖暅原理”, 比西方早一千一百余年。杨辉三角、秦九韶“大衍求一术”、朱世杰“增乘开方法”等, 共同构筑起中国古代数学的辉煌殿堂, 为我们当代大学数学教育提供文化滋养。

【基金项目】本文荣获2025郑州大学校级教改项目支持(项目编号: 2025ZZUJGXM 191)。

【作者简介】刘宏超(1980—), 中国河南汝州人, 硕士, 讲师, 从事高等数学教育研究。

2 传统文化对大学数学教育的价值

2.1 激活学习内驱力

将传统文化元素融入数学教学, 能激活学生学习内驱力。如在微分方程教学中引入《九章算术》“盈不足术”的

解题思路,在线性代数课堂重现《孙子算经》“鸡兔同笼”问题的矩阵解法,可使抽象代数符号与鲜活文化记忆联结,消解学生对数学的畏惧心理,激发主动探究的好奇心,让学习从被动接受转变为文化寻根。

2.2 深化概念理解维度

追溯数学概念的文化根源,可构建多维认知框架。在极限概念教学中对比刘徽割圆术与现代 $\varepsilon - \delta$ 语言的逻辑共性,在概率统计课程中解析《数书九章》“堆垛术”的排列组合思想,能让学生透过公式表象,把握数学思想演进的内在逻辑,实现从知其然到知其所以然的认知跃升。

2.3 培育文化自信品格

当学生了解到负数概念最早出现于《九章算术》的“方程章”,比欧洲早一千六百余年;知晓祖冲之计算的圆周率精确到小数点后七位(这就像全球的数学竞赛),保持世界领先纪录近千年,民族自豪感便会油然而生。

2.4 启发教学方法革新

古代数学“寓理于算”的传统、数形结合的直观思维、问题驱动的研究范式,为现代教学提供创新灵感。借鉴《周髀算经》“问-答-证”的编排结构设计探究式教学,运用“出入相补”原理开发几何直观教具,能让课堂焕发传统智慧与现代理念交融的独特魅力。

3 大学数学教育融入传统文化的可行性

3.1 教育目标维度

当代高等教育强调培养“全人”,要求知识传授与价值引领相统一。《普通高等学校本科数学类专业教学质量国家标准》明确提出要“注重数学文化的渗透”,为传统文化的融入提供了政策依据。大学数学课程中,微积分的极限思想与割圆术的逼近理念相通,线性代数的矩阵运算与方程术的消元过程呼应,概率统计的随机思想与古代游戏中的排列组合问题关联,这些知识契合点构成融合的天然桥梁。

3.2 课程内容体系

课程内容体系为融合提供广阔空间。高等数学中的导数概念,可通过分析《天工开物》中水利工程的坡度计算得到具象化阐释;解析几何的圆锥曲线,能结合赵州桥的拱券结构理解其应用价值。现行很多教材已出现“阅读材料”“数学史话”等栏目,如同济大学《高等数学》教材介绍了刘徽割圆术,为系统融合提供了生长点。大学生已具备一定的抽象思维能力和历史文化基础,传统文化元素的引入,完全符合建构主义学习理论的基本要求。

3.3 实践层面探索

实践层面已有诸多探索提供经验借鉴。清华大学开设“数学史导论”课程,系统讲述中国古代数学成就;复旦大学在线性代数教学中融入《九章算术》方程术案例;地方高校开发“数学文化”通识课程,这些实践表明融合路径的多样性。当然,融合过程也面临挑战,如部分传统文化内容的

数学表达需要现代转译,教师需平衡知识系统性与文化趣味性的关系。在教育理念革新与实践探索积累的双重推动下,中国传统文化在大学数学教育中的嵌入具备现实可行性与广阔发展空间。

4 中国传统文化嵌入大学数学教育的策略

4.1 教学内容的深度融合

我们需要建立科学的筛选机制与系统的整合路径,应遵循知识契合性、思想启发性、文化代表性等原则,优先选择与高等数学核心知识点直接关联、能反映数学思维本质、具有国际影响力的内容。

系统整合可构建三级内容体系:基础层为数学史知识,如重要典籍的成书背景、数学家生平事迹,作为课程导入素材;核心层为思想方法,将传统算法与现代数学概念建立对应关系,如将《孙子算经》的“鸡兔同笼”问题转化为线性方程组的实际应用案例;拓展层为文化意境,挖掘数学与诗词、建筑、艺术的关联,如通过“圆周率小数点后100位数字编成口诀”的传统记忆方法,培养学生的创造性思维。

具体实施可采用模块化设计,在现有课程体系中嵌入若干文化专题模块。微积分课程可增设“中国古代极限思想”模块,对比《庄子》“一尺之捶”与芝诺悖论的异同;线性代数设置“方程术与矩阵变换”专题,解析《九章算术》方程章的“遍乘直除”法与高斯消元法的内在一致性;概率论与数理统计开发“传统游戏中的概率思想”单元,分析“投壶”“骰子”等古代游戏中的随机现象。每个模块包含历史背景、原始文献节选、现代数学转译、应用拓展四个部分,形成完整的知识链条,使传统文化元素真正成为深化数学理解的思想载体。

5 教学方法的创新实践

5.1 问题导向教学法

问题导向教学法将传统数学问题转化为驱动性学习任务。教师可从《九章算术》《孙子算经》等典籍中选取问题,如勾股定理应用问题,引导学生经历“理解古算术语→构建数学模型→运用现代方法求解→对比古今算法优劣”的探究过程。

5.2 案例教学法

教师可以精选兼具文化内涵与数学价值的案例,如讲解数列极限时呈现刘徽割圆术的原始描述,介绍线性规划时引入《数书九章》中的“均输”案例。案例教学要恰当使用原始文献,如节选《周髀算经》中“勾三股四弦五”的对话原文。优秀案例应包含历史背景、原典摘录、现代解法、思想拓展等要素。

5.3 情境创设法

- 实物情境:利用算筹、算盘等传统计算工具操作体验,如用算筹演示《九章算术》中的“正负术”。
- 场景情境:模拟古代数学活动场景,如组织“丈量田

地”实践,体验《九章算术》“方田”章的面积计算方法。

• 虚拟情境:借助现代教育技术重现历史场景,如通过VR技术复原古代天文台,理解《周髀算经》中天文测量与数学计算的关联。

情境创设需紧扣数学本质,避免形式化,如在解析几何教学中分析故宫太和殿建筑比例,引导学生发现黄金分割与对称思想。

6 教学资源的开发与利用

6.1 特色教材建设

特色教材建设采用“主教材+辅助读本+数字资源”的立体化架构。主教材修订遵循“尊重体系、适度融入”原则,通过“历史渊源”“文化链接”等专栏嵌入传统数学内容,系统梳理传统数学成就及其现代价值。教材编写注意术语译准确性,保留核心术语历史含义。

6.2 案例库建设

案例库建设按照“分类存储、动态更新”原则构建结构化资源库,案例分为历史名题、思想方法、应用场景三大类:

历史名题库:收录《九章算术》“方程章”、《孙子算经》“物不知数”等经典问题的原文、注释及现代解法。

思想方法库:整理割圆术、天元术等传统算法与现代数学思想的对应关系。

应用场景库:收集古代建筑、天文历法、商业贸易中的数学应用实例。

每个案例包含原始文献、教学目标、适用知识点、教学设计、拓展问题等要素,形成标准化教学包。

6.3 数字资源开发

数字资源开发建设可以做成包含如下模块的在线平台:

古算典籍数据库:提供《九章算术》《周髀算经》等重要典籍的数字化版本与白话注释。

互动体验馆:开发算筹计算、古代天文仪器等虚拟仿真系统。

数学史话:通过动画视频呈现重大数学成就的发展历程。

名师讲堂:收录传统文化融入数学教学的示范课例。

7 结语

传统文化与大学数学教育存在深刻内在联系,能够为学生提供历史认知维度与文化价值坐标。当前嵌入实践在教

材编写、教学方法、课外活动等方面取得初步进展,但面临教师素养不足、内容融合表面化、评价体系滞后等问题,根源在于传统教育观念束缚、学科思维差异及资源支持缺乏。通过构建“内容筛选-方法创新-路径优化”的实施框架,采用问题导向教学、案例教学等融合策略,能有效实现深度融合。

教育管理部门应将传统文化嵌入数学教育纳入高等教育改革规划,制定《大学数学课程文化融入指导纲要》,明确融入目标、内容标准与实施路径;在师范院校数学教育专业增设相关必修课程,将传统文化教学能力纳入教师资格认证体系;设立专项基金,支持资源库建设与教师培训项目。

高校应建立跨学科协作机制,组建教学团队系统开发融合型课程资源;修订人才培养方案,在核心课程中设置“数学文化”必修模块,建立数学文化教学示范中心,培育校级精品课程与优秀教学案例。

教师应主动提升文化素养,系统研读经典典籍,参加专题培训;创新教学设计方法,每学期开发2-3个传统文化融合教学案例,如用“天元术”思想讲解代数方程构建;建立学生文化认知档案,跟踪记录学生成长轨迹,实现个性化指导。

未来研究可重点关注三个方向:一是长效机制构建,探索可持续发展模式,将文化融入要求转化为课程标准、教学规范与评价指标,形成制度性保障;二是跨学科融合深度,拓展至数学与传统艺术、科技、哲学等领域的交叉研究,如探索书法美学中的几何变换、中医理论中的概率思想等创新议题;三是数字化转型路径,加强VR/AI技术应用研究,开发沉浸式学习平台,实现传统文化资源现代化传播。此外,针对不同层次高校、不同专业学生的差异化需求研究,以及传统文化融入对学生创新能力培养的长期影响追踪,也可以为该领域提供新的研究生长点。

参考文献

- [1] 单妍炎、范海龙、邴淑琴主编,大学数学文化[M],北京:北京理工大学出版社,2022.7
- [2] 张维忠、汪晓勤等著,文化传统与数学教育现代化[M],北京:北京大学出版社,2006.4
- [3] 张文俊,数学文化赏析[M],北京:北京大学出版社,2022.7
- [4] 杨子路,道教与中国传统数学互动的思想文化史,[M],重庆:西南师范大学出版社,2020.12
- [5] 王霖,中国传统文化[M],北京:清华大学出版社,2021,3