

文化根植·思维进阶·价值内生：基于运河情境的“正切”概念课教学实践与反思

刁玉

扬州市朱自清中学，江苏 扬州 225000

DOI: 10.61369/RTED.2025240019

摘 要： 本文以苏科版九年级“正切”概念起始课为例，探索了基于地方文化情境的数学概念教学模式。课程以扬州运河桥梁为载体，创设真实问题情境，引导学生经历“直观感知—数学抽象—概念生成—价值体认”的完整认知过程。教学实践表明，这种“文化浸润式”的概念教学，不仅有效促进了学生对抽象数学概念的深度理解，更在思维进阶中自然融入了家国情怀与社会责任感的教育。文中结合扬州市教研员石树伟老师的课堂点评，从情境创设的适切性、探究活动的思维性、价值引领的渗透性三个维度进行了理性剖析，并基于知网文献对比，提出了“文化为境、问题为链、思维为核、价值为魂”的数学概念教学四重架构，为基于核心素养的数学教学改革提供了实践案例与理论参照。

关键词： 正切概念教学；文化情境；思维进阶；学科育人；运河文化

Cultural Rooting, Thinking Advancement, and Endogenous Value: Teaching Practice and Reflection on the Concept of "Tangent" Based on the Canal Context

Diao Yu

Yangzhou Zhu Ziqing Middle School, Yangzhou, Jiangsu 225000

Abstract : Taking the introductory lesson on the concept of "tangent" in the Su-Ke Edition ninth-grade curriculum as an example, this paper explores a mathematics concept teaching model based on local cultural contexts. The course uses the bridges of the Yangzhou Canal as a carrier to create authentic problem situations, guiding students through the complete cognitive process of "intuitive perception – mathematical abstraction – concept formation – value internalization." Teaching practice shows that this "culturally immersive" concept teaching not only effectively promotes students' deep understanding of abstract mathematical concepts but also naturally integrates education in national sentiment and social responsibility during thinking advancement. Combining with the classroom comments of Yangzhou teaching researcher Shi Shuwei, the paper provides a rational analysis from three dimensions: the appropriateness of context creation, the thinking quality of inquiry activities, and the permeability of value guidance. Based on a comparison with CNKI literature, it proposes a quadruple framework for mathematics concept teaching: "culture as context, problems as links, thinking as core, and values as soul," offering practical cases and theoretical references for mathematics teaching reform based on core competencies.

Keywords : tangent concept teaching; cultural context; thinking advancement; disciplinary education; canal culture

引言

数学概念教学是数学教育的基石，其有效性直接关系到学生数学认知结构的形成与核心素养的发展。然而，当前教学实践中，“重结论轻过程、重运算轻理解、重应用轻本源”的现象依然存在，导致学生对许多核心概念的理解停留在符号操作层面，未能触及数学本质^[1]。如何让抽象的数学概念“活”起来，使之成为学生可感知、可理解、可运用的思维工具，是亟待突破的教学难点。

2022年版《义务教育数学课程标准》明确指出，数学教学应“关注数学学科发展前沿与数学文化，融入社会主义核心价值观”，强调在真实情境中提出问题的能力培养^[2]。这为概念教学改革指明了方向：即让概念学习回归其发生与发展的本源，在与现实世界和文化背景的深刻互动中实现意义建构。在此背景下，笔者以地方特色文化资源为切入点，对“正切”概念的起始课进行了教学重构。本课例在一次本校教学节活动中接受了扬州市初中数学教研员石树伟老师的现场观察与点评，其“整体化建构”的教学理念^[3]为本研究的深化提供了宝贵的专业视角。本文将详细呈现该课例的设计、实施与反思过程，探讨文化情境赋能数学概念教学的内在机理与实践路径。

一、教学立意：构建“文化——认知——价值”三位一体的概念学习场域

本节课的设计超越了将情境单纯作为“导入噱头”的浅层做法，旨在构建一个融合文化认同、认知发展与价值体认的综合性学习场域。

（一）文化为境：在乡土记忆中锚定学习意义

教育哲学家杜威认为，教育是经验的不断改组与改造，一切有教育意义的经验都必须扎根于学习者的生活背景^[4]。扬州是一座因运河而兴的历史文化名城，桥梁不仅是地理意义上的连接，更是深深融入市民集体记忆的文化符号。课始，通过呈现“古运河平缓纤道”与“瘦西湖陡峻拱桥”的对比图像，教师提出驱动性问题：“为何纤道坡度必须极为平缓？古代工匠是如何精确设计与控制这一坡度的？”这一问题瞬间唤醒了学生的乡土经验，将抽象的“坡度”概念与家乡的景观、历史乃至先民的智慧相连。学习数学不再是应对外部要求，而是解码自身文化密码的内在需求，从而激发了强烈的情感认同与探究动机。石树伟老师评课时指出：“当数学问题穿上‘乡土的衣服’，它便从‘教材上的任务’变成了‘我们自己的问题’，这是激发真实学习的关键一步。”

（二）认知为径：在思维进阶中实现概念建构

数学概念的形成是一个从具体感性经验上升到抽象理性认识的思维过程。苏联心理学家维果茨基区分了“自发概念”与“科学概念”，认为科学概念的掌握需要经过一个由外而内、在系统教学中发展的过程^[5]。本课的设计严格遵循了这一认知规律，设计了环环相扣的思维阶梯：

1. 经验唤醒与定性描述：学生凭直觉判断“陡”与“缓”。
2. 定量需求与初步尝试：意识到感觉的模糊性，产生精确量化的需求，并尝试用单一数据（高度或水平长度）描述。
3. 关系探究与模式发现：在教师引导下，计算不同桥坡模型的“垂直高度/水平长度”比值。通过处理多组数据，学生自主发现核心规律：对于同一个倾斜角度，这个比值是固定不变的。
4. 抽象命名与符号化：教师顺势揭示，这个刻画角度与边长关系的固定比值，在数学中称为“正切”，记作 $\tan A$ 。至此，一个抽象的数学概念在学生的主动探究中“自然生长”出来。这一过程充分体现了波利亚的启发式教学思想，即让学生在探索与发现中学习数学^[6]。

（三）价值为魂：在社会性应用中体悟学科责任

知识的价值在于其推动人类福祉与社会进步的潜力。本节课在概念生成后，创造性引入了“为扬州中国大运河博物馆设计无障碍坡道”的拓展任务。学生需运用刚学到的正切知识，并遵循国家《无障碍设计规范》（GB50763-2012）中“坡道坡度不应大于”的强制性条文进行计算与设计^[7]。这一设计巧妙地将数学知识（正切计算）、技术规范（人文关怀）与地方发展（三湾生态文化公园建设）融为一体。当学生计算出符合规范的坡道长度时，他们理解的不仅是公式的工具性效用，更是数学在塑造包容性社会环境、保障社会公平中的伦理价值。这正呼应了顾泠沅教授所倡

导的“教学过程价值观”，即价值观教育应如盐溶于水般渗透于知识发生与运用的全过程^[8]。

二、教学实施：关键环节的精细设计与专家视域下的审思

（一）情境创设：从“生活关联”到“文化深植”

常见的情境创设多满足于与生活“有关联”，而本课追求的是与地方文化“深融合”。运河桥梁不仅是引出问题的背景，其本身就是一个蕴含丰富数学（如坡度、受力）与工程智慧（如材料、耐久性）的STEM教育原生载体。石树伟老师对此评价道：“优秀的情境本身就是一个‘教学富矿’。运河桥梁情境不仅提供了‘正切’的现实原型，更潜藏着勾股定理、相似三角形、材料力学等多学科知识交汇点，为后续学习埋下了跨学科理解的种子。”这种深植于文化的情境，赋予了概念学习更丰富的意义网络和更持久的探究吸引力。

（二）探究活动：从“动手操作”到“动脑建构”

为避免探究流于“有活动无思考”的形式主义，本课每一个探究环节都预设了明确的思维发展目标。例如，在“发现比值恒定”的核心环节，教师并非直接告知结论，而是提供两组角度相同但大小不同的直角三角形数据，让学生分组计算 $\tan A$ 值并对比。学生通过计算、比较、讨论，最终归纳出“角度决定比值”的本质属性。这一过程训练了学生“特殊到一般”的归纳推理能力和基于数据的实证精神。正如章建跃教授所言，数学核心素养的培养关键在于让学生经历完整的数学思维活动^[9]。石老师也强调：“这里的‘数据’不是用来验证教师结论的‘道具’，而是学生自己得出科学结论的‘证据’。证据意识是科学思维的核心。”

（三）价值融合：从“外在灌输”到“内生体认”

学科育人最忌脱离知识内容的空洞说教。本课中，“关爱弱势群体”“践行社会公平”等价值观的引导，完全内嵌于“无障碍坡道设计”这一具有真实社会意义的数学任务中。学生在应用数学知识进行方案设计与优化的过程中，必须站在轮椅使用者、老年人等群体的视角思考问题，自然而然地生发出同理心与责任感。这种“做中学德”的方式，使得价值体认成为知识应用水到渠成的结果，而非生硬附加的道德训诫，实现了知识学习与品德养成在实践层面的统一。

三、理论反思与模式初构：基于文献对话的教学范式提炼

通过对数学情境教学与学科育人相关文献的梳理^[10]，本课例的实践在以下两方面实现了对普遍经验的超越与深化，并尝试提炼出一个可迁移的教学模式。

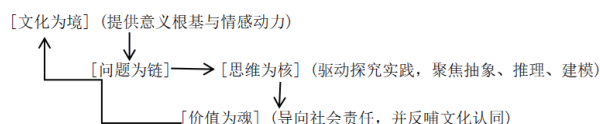
（一）对现有研究的深化：从“使用情境”到“创生文化学习生态”

当前多数关于数学情境教学的研究，主要关注情境的“真实性”与“趣味性”，以激发兴趣为首要目标^[11]。本课例则进一步，将地方文化情境视为滋养数学概念理解的“生态土壤”。它不仅“引趣”，更要“赋能”：赋予学习以文化认同的情感能量，赋予

概念以历史脉络的时空纵深感，赋予知识应用以服务乡梓的伦理向度。这种“文化生态观”下的情境利用，使得数学学习成为学生文化身份建构与学科素养发展同步进行的过程。

（二）教学模式的提炼：“文化为境、问题为链、思维为核、价值为魂”四维模式

基于本课例的成功实践与理论反思，我们初步构建了如下图所示的概念教学四维模式。该模式强调四者构成一个有机的、动态循环的整体：



1. 文化为境：是教学的起点与归宿。选择与概念本质深度关联的地方性或学科性文化资源，营造有意义的学习氛围。

2. 问题为链：是贯穿学习过程的主线。设计一系列具有逻辑递进关系的真实性、挑战性问题，驱动探究持续深入。

3. 思维为核：是教学活动的中心。所有设计与互动必须紧紧围绕数学核心思维（抽象、逻辑推理、数学建模等）的展开、外化与深化，确保数学学科的独特品格。

4. 价值为魂：是教学目标的升华。将社会主义核心价值观、学科精神与人文关怀融入知识的发生、应用与评价全过程，实现立德树人。

这一模式中，价值体认的成果会反过来增强学生对本土文化的理解与热爱，形成“文化认同——知识学习——价值内化——文化再认同”的良性循环。

四、成效评估与专业发展展望

（一）多维教学成效的显现

通过课后问卷、学生访谈、作业分析及课堂观察，本课教学成效显著：

1. 概念理解深刻：超过的学生能准确阐述正切是“描述角度与直角边比关系的量”，并能灵活运用解决变式问题，表现出良好的迁移能力。

2. 情感态度积极：学生普遍反馈“数学课原来可以这么有故事”、“算出一个坡度，好像能帮到很多人，感觉自己在用数学做有意义的事”。学习数学的主动性、意义感显著提升。

3. 价值观念萌芽：在设计作业中，许多学生超越了纯数学计算，在方案说明中体现了深切的人文关怀，如“我在坡道转角设计了休息平台和扶手，让爷爷奶奶可以歇脚”、“我选择的坡度略低于国家标准，为了更安全舒适”。

（二）来自专家视角的建设性意见

石树伟老师在高度肯定本课创新价值的同时，也提出了深刻的专业建议，为教学优化指明了方向：

1. 追求“深邃的简单”：需警惕文化情境的丰富性可能带来的信息过载。教学设计应不断做减法，确保每一个文化元素的引入都直接服务于数学思维的聚焦与深化，追求形式简约而思维

深邃的境界。好好利用教材，用好教材的章头图，应该先复习相似的相关内容，利用相似的直角三角形，探索并认识锐角三角函数。

2. 探索“一致性评价”：如何设计与发展学生核心素养相匹配的评价工具，对学生在探究过程中表现出的思维品质、合作能力、价值观念进行过程性、表现性评价，是下一阶段教学改革必须攻克的配套难题。

（三）未来研究与实践展望

未来，我们计划从两个方向推进：一是将本课提炼的“四维模式”应用于函数、相似、概率等其它核心概念的教学中，通过更多实践案例检验其普适性与有效性，并进一步细化操作指南。二是依托地方丰富的文化资源（如园林几何、古籍中的数学、传统工艺智慧等），开发系列化的“数学与文化”跨学科主题学习课程，构建具有地方特色的校本课程体系，为核心素养时代的国家课程校本化实施提供可资借鉴的范式。

五、结论

本教学研究表明，将数学概念教学深度融入地方文化情境，是一条有效破解概念教学抽象化困境、实现学科知识传授与育人价值引领有机统一的实践路径。它让数学概念从冰冷的符号公式，转变为有温度、有故事、可运用的文化认知工具；让数学课堂从单纯的技能训练场，升华为涵养理性精神、厚植家国情怀、培育社会责任的学习共同体。这不仅是对教学技术的革新，更是对数学教育本质的回归——数学教育，归根结底是促成人的全面发展，是引导学生运用数学理解过去、参与现在、创造未来^[12]。运河之水，流淌千年，滋养文化；教育创新，孜孜不倦，塑造新人。我们将继续在这条融合之路上探索前行，让数学课堂真正成为启迪智慧、润泽生命的沃土。

参考文献

- [1] 李士琦. PME: 数学教育心理 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准 (2022年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [3] 石树伟. 整体化建构: 概念教学的核心逻辑与实现路径 [J]. 中学数学教学参考, 2022(11): 8-11.
- [4] 约翰·杜威. 民主主义与教育 [M]. 王承绪, 译. 北京: 人民教育出版社, 2001.
- [5] 维果茨基. 思维与语言 [M]. 李维, 译. 北京: 北京大学出版社, 2010.
- [6] G. 波利亚. 怎样解题 [M]. 涂泓, 冯承天, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2007.
- [7] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 无障碍设计规范: GB50763-2012[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [8] 顾泠沅. 教学改革的行动与诠释 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2003.
- [9] 章建跃. 数学学科核心素养导向的“四基”教学 [J]. 中学数学教学参考, 2018(10): 4-7.
- [10] 王尚志, 胡凤娟. 核心素养导向的数学教学变革 [J]. 课程·教材·教法, 2018, 38(12): 56-61.
- [11] 张维忠, 孙庆括. 我国数学情境教学研究: 回顾与展望 [J]. 数学教育学报, 2021, 30(1): 25-30.
- [12] 喻平. 数学教学心理学 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2010.