

# 基于TPACK视角下立体几何教学策略研究

李冬瑞<sup>1,2</sup>, 张丽春<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

<sup>2</sup>德惠市第六小学, 吉林 长春

收稿日期: 2024年4月17日; 录用日期: 2024年5月15日; 发布日期: 2024年5月23日

## 摘要

本文以TPACK (技术、教学和学科知识的整合)视角出发, 根据《课程标准》要求探讨了高中数学立体几何教学的策略研究。在当今信息化时代, 教师不仅需要具备扎实的学科知识, 还需要掌握教学技能和技术应用, 以提高教学效果。立体几何作为高中数学的一个重要分支, 既需要学生具备扎实的几何学知识, 又需要他们掌握立体图形的空间想象能力和解题技巧。信息技术与高中数学立体几何课程的深度融合既可以提升教师的TPACK理论能力又可以促进学生在立体几何领域的全面发展。

## 关键词

TPACK理论, 高中数学, 立体几何, 教学设计

# Research on Teaching Strategies of Solid Geometry Based on TPACK Perspective

Dongrui Li<sup>1,2</sup>, Lichun Zhang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

<sup>2</sup>Dehui No. 6 Primary School, Changchun Jilin

Received: Apr. 17<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 15<sup>th</sup>, 2024; published: May 23<sup>rd</sup>, 2024

## Abstract

From the perspective of TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), this paper discusses the strategic research of mathematical solid geometry teaching in senior high school according to the requirements of Curriculum Standards. In today's information age, teachers not only need to have solid subject knowledge, but also need to master teaching skills and technology application to improve teaching effect. As an important branch of high school mathematics, solid

\*通讯作者。

文章引用: 李冬瑞, 张丽春. 基于 TPACK 视角下立体几何教学策略研究[J]. 教育进展, 2024, 14(5): 686-691.

DOI: 10.12677/ae.2024.145751

geometry not only requires students to have solid geometry knowledge, but also needs them to master the spatial imagination ability and problem-solving skills of solid graphics. The deep integration of information technology and high school mathematical solid geometry courses can not only improve teachers' TPACK theory ability but also promote students' all-round development in the field of solid geometry.

## Keywords

TPACK Theory, High School Mathematics, Solid Geometry, Teaching Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

教育信息化和数字化转型是当前教育领域的重要趋势之一。互联网、云计算、大数据等现代信息技术的应用, 不仅启迪了人类的思维, 也为教育行业带来了深刻的变革。教育技术也成为提升教学质量和效率的一种新的手段。然而, 在实际教学实践中, 教育技术往往无法发挥其应有的作用, 从现有的研究来看, 教师在使用 TPACK 理论进行立体几何教学时存在一些问题, 如忽视教学方法的学习、教学软件的使用不足以及三者的整合不够。此外, 教师对于运用信息技术来辅助立体几何教学的能力仍需加强[1], 尤其是在技术翻新方面的能力不足。这些问题的存在, 说明在实际教学过程中, 教师需要进一步提高自己的 TPACK 水平, 以更好地整合技术与教学内容, 提高教学效率。

## 2. TPACK 理论

科勒和米沙拉提出的 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)理论为教师提供了一个强大的框架如图 1, 帮助教师在信息时代中更好地适应教育需求, 通过整合技术、教学法和学科内容知识, 提高教学质量和效果[2]。

TPACK 理论基于舒尔曼提出的 PCK (Pedagogical Content Knowledge)的基础上, 扩展到包括技术知识在内的更广泛的知识领域。这一框架的核心在于强调教师不仅需要掌握单一领域的知识, 还需要掌握如何将这些知识有效地结合起来, 以实现有效教学的目标。具体来说, TPACK 包括以下三个主要元素[3]:

1) 技术知识(TK): 涉及教师如何展示技术专业知识, 技术知识考虑了教师将技术工具和资源整合到课程内容的教学实践中的要求, 并且涵盖了传统技术工具和信息技术手段, 如硬件设备、软件应用和网络资源等[4]。这些技术工具不仅能够丰富课堂教学, 还能提供新的学习机会, 使学生能够更加自主和灵活地学习。

2) 教学法知识(PK): 涉及教师如何展示在教学法方面的专业知识, 包括在设计课程以及制定教学计划时所需的专业知识与技能, 了解学生的需求、背景以及如何根据这些信息来设计适合的教学策略和评估方式。通过有效的教学策略, 教师可以引导学生更深入地理解学科内容, 同时激发他们的学习兴趣。

3) 学科内容知识(CK): 涉及教师对本学科内容的深入理解, 包括对基本概念、定理和论证的分析, 以及对学科与其他学科本质差异的掌握。教师通过教授学科内容知识, 不仅能够加深学生的理解, 还能

帮助学生建立起与特定学科相联系的认知结构。

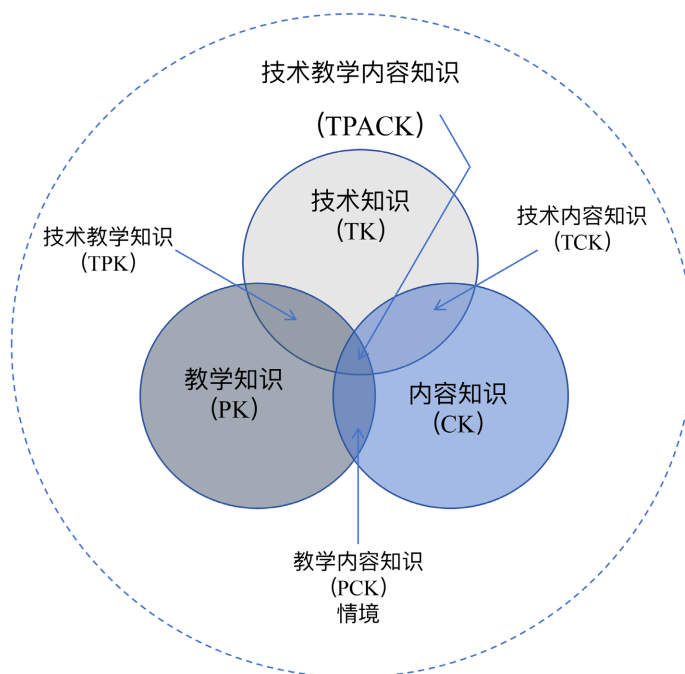


Figure 1. The composition of TPACK

图 1. TPACK 的组成

### 3. TPACK 视角下立体几何的教学策略

在当前的教育环境中, 整合信息技术与教学已成为提高教育质量的关键途径。特别是对于高中数学学科而言, 立体几何不仅具有高度的抽象性和逻辑性, 而且有利于培养学生的数学核心素养, 如数学抽象、逻辑推理等。所以在高中数学立体几何的教学中, TPACK 理论与高中立体几何的整合尤为重要, 因为它不仅涉及到数学知识的传授, 还包括如何利用信息技术来辅助教学, 以及如何通过教学法来提高学生的学习效果。

#### 1) 摆正教师观点, 加强网络共享

摆正教师对信息技术走入立体几何课堂的观点看法, 加强网络与资源共享, 教师应该从传统的“填鸭式”教学转变为更加注重学生主体性的教学模式。利用网络优势构建以学生为中心的教学模式, 激发学生的乐学情趣, 化抽象为直观。同时, 教师应该意识到, 通过信息技术, 可以更好地培养学生的空间想象能力和逻辑推理能力。

#### 2) 加强技术交流, 提升教师技能

加强教师技术交流以及提升教师信息技术及其应用方面培养, 通过组织定期的教师培训, 提升教师的信息技术素养和教学方法的创新能力, 为了更好地利用信息技术融于立体几何教学。教师需要接受持续的专业发展和培训, 培训内容包括了解和掌握如何有效整合信息技术与课程内容的方法, 以及如何使用动态几何软件等工具来提高教学效果。同时, 鼓励教师进行在线学习和交流, 以获取最新的教学资源和方法。

例如, 根据 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) 框架, 在学习培训过程中应关注教师如何将技术整合到教学中, 教学内容应涵盖技术知识、教学内容知识以及如何将两者结合的教学策略。

### 3) 根据学生实际情况, 选择适当教学方法

在高中阶段, 学生们迎来了学习几何图形的新的挑战。对于初次涉足立体几何领域的学生来说, 由于他们之前的数学基础相对薄弱, 加之空间想象能力的不足, 这无疑加大了学习的难度。因此, 教师在设计教学策略时, 必须充分考虑到这些学生的实际情况, 并针对立体几何课程的独特性质和要求进行有针对性的教学设计。

在数学教学过程中, 教师作要明确学生学情, 对教学目标, 重点教学难点, 教学内容以及单元知识结构等精准把握, 确保教学活动能够围绕着教学目的有序展开。为了提高教学效果, 教师应当采取多种教学方法, 针对课程内容按照不同的教学方式教学, 灵活运用讲授法、直观演示法、讨论法等多种教学手段。对于复杂的问题可以采用启发式教学; 而对于较为简单的问题则可以采用直观演示的方式。结合学生的认知特点和心理需求, 通过生动具体的实例、演示与实践操作相结合的方式来引导学生逐步理解和掌握立体几何的知识, 激发学生学习兴趣, 调动学生学习积极性, 并在教师的引导与鼓励下, 使每一位同学能真正进入课堂成为学习的主体。同时, 教师还应该注意学生在学学习立体几何时的身心发展规律, 以及立体几何知识的特殊性。

当前教育环境下传统的教学模式已经不能满足素质教育的需要, 因此面对新时代教育的挑战, 教师在教学过程中需依据学生实际情况选择教学方法, 教育方法的选择应以学生为中心更多地关注学生的需要, 注重启发式教学和互动式学习, 通过不断尝试和调整, 找到最适合每一位学生的学习路径。这样不仅能够促进学生知识的深入掌握, 更能激发他们的学习热情, 培养出他们对数学学科的兴趣和信心从而促进学生学习成绩的提高。

例如, 当教学过程中遇到作图题需要添加辅助线时, 教师引导鼓励学生思考后独立操作提升学生动手能力和空间想象能力, 激发学生学习兴趣, 体会数学的魅力, 在探究直线与平面平行的判定定理时, 采用小组学习的方式, 不仅能够培养学生的合作与竞争意识, 还能激发学生之间的思想交流, 实现“ $1+1 > 2$ ”的效果; 在学习线面平行的判定时, 教师可以通过提问的方式激发学生的思考, 让学生体验知识形成的过程。

### 4) 教学软件、AI 技术与立体几何知识有效整合

随着科技的飞速进步, 各类教学软件如雨后春笋般涌现, 它们以其独特的方式和丰富的资源为教育工作者提供了前所未有的便利和效率。例如几何画板、GeoGebra、网络画板、超级画板、玲珑画板、希沃白板、Hawgent 动态教学软件、AxGlyph、三维技术辅助软件[4]和数值分析等[5]。这些软件各具特色, 在立体几何的教学过程中发挥了重要作用。

AI 教学软件的发展和应用已经成为教育技术领域的一个重要趋势。例如万彩 AI、ChatGPT、Moro、AutoCAD、这些软件利用人工智能技术融入教学[6], 涵盖了深度学习、智能绘图界面、3D 建模、增强现实技术和信息技术与教学的深度融合, 为立体几何教学提供了新的方法和工具。

这些软件不仅覆盖了从基础学科到专业领域的广泛内容, 还不断创新教学方法, 致力于提升学习体验, 使教育变得更加生动和有效同时推动了教育的发展。立体几何本身具有一定中的抽象性, 在解决问题时学生难以掌握, 在立体几何的教学过程中, 计算机技术起着不可替代的作用。利用多媒体课件、AI 软件等多种技术手段, 通过不同的方式和方法, 对学习内容进行动态展示观察, 能够培养学生们的空间想象能力和逻辑推理能力。从而加深对知识的理解, 从而达到提高教学效果的目的, 并解决传统教学中遇到的一些问题。

例如, AI 技术在教学中发挥重要作用, 可以通过智能推荐系统根据学生的学习情况推荐适合的学习内容, 或者利用自然语言处理技术提供即时答疑服务。此外, AI 赋能云端新形态微课制作平台的设计开发, 可以有效帮助教师自助制作微课, 简化制作过程, 自动生成高质量的微课视频。对于立体几何教学

时可以利用万彩 AI 通过确定主题、编写脚本、准备素材、制作动画、后期处理来制作教学微课, 尤其是在展示复杂图形、动态演示几何问题解决过程等方面具有明显优势; 在讲解立体图形的三视图时可以使用计算机软件 GeoGebra [5]来融入教学, 让学生直观地看到物体的形状特征, 使学生在脑海中形成整体的认知加深理解; 在讲解直线与平面垂直判定时, 可以借助几何画板感受直线与平面的位置关系, 通过教师引导小组合作讨论推导线面垂直的判定定理, 增加探索的乐趣和对知识的巩固; 在推导圆台侧面积时, 可以通过 GeoGebra 软件展示圆台向圆柱、圆锥的转化过程, 并通过教师的引导感受公式之间的联系; 在学习锥体与柱体的关系时, 借助三维动态技术软件进行动态展示, 让学生深刻体会到知识之间的联系; 或者通过几何画板讲解几何定理和性质, 激发学生的好奇心和探索欲, 让他们在解决问题的过程中逐渐建立起自己的空间概念。

此外, 教学软件的使用也应遵循适度原则, 避免盲目使用技术导致适得其反的效果。在教学时对于课件的选择应注重教学内容, 突出教学重难点, 应避免过于复杂和花哨, 内容应源于生活符合《课程标准》的要求及学生的实际情况[3], 实现因材施教。

### 5) 促进立体几何内容知识、教法知识、技术知识的有效整合

在高中阶段, 立体几何的学习因其抽象性而让不少学生感到挑战重重, 甚至产生厌学情绪。面对复杂的几何图形, 学生们往往不知所措, 难以找到切入点。为了克服这一难题, 将信息技术与立体几何教学相融合成为了一种有效的策略。信息技术的应用不仅能够提升学生的学习热情, 还能促进他们的思维活跃度和逻辑推理技能的提高。然而, 在实施过程中, 教师需确保教学内容的合理性和传统教学方法的有效性并存。教学设计中应重视学生的主体地位, 并明确立体几何的核心知识点。在选择教学技术和方法时, 应根据实际情况灵活运用, 没有一成不变的最佳方案。采用 TPACK 理论指导教学设计, 教师需要深刻理解立体几何知识、教学策略以及技术应用之间的相互作用。在具体教学实践中, 恰当的信息技术和教学方法的选择与应用, 对于提高立体几何教学效果至关重要。

例如, 在讲解圆柱的概念时, 利用信息技术辅助的图形和动画可以帮助学生直观地理解圆柱的形成过程。同时, 在探讨面面平行判定法则时, 信息技术的运用有助于学生理解面面平行与线面平行之间的转换关系, 但教师的适时引导仍然是不可或缺的。

## 4. 结语

随着教育信息化 2.0 时代的到来, 大量信息软件、技术和学习平台迅速涌现。教师在应用 TPACK 理论进行高中数学教学设计时, 应深入理解 TPACK 理论的核心要素, 充分考虑课堂内外的各种因素, 选择合适的教学方法, 以促进学生的学习和发展。同时教师还需要不断提升自己的专业能力, 以适应时代要求。

## 基金项目

1) 吉林省高等教育教学改革研究课题, 信息技术与大学数学课堂深度融合的改革研究与实践(20224BR98740058)。

2) 吉林省高等教育教学改革研究课题, 智慧教育理念下的《概率论与数理统计》课程混合式教学改革研究与实践(2022R2VVVY7001E)。

## 参考文献

- [1] 刘谷月. TPACK 视角下高中教师空间几何体教学的调查研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2019.
- [2] 唐廷波. 基于 TPACK 框架的高中数学教学设计研究——以“指数函数”为例[J]. 数学学习与研究, 2023(23):



140-142.

- [3] 雷晓雯. TPACK 视角下高中立体几何的教学研究[D]: [硕士学位论文]. 聊城: 聊城大学, 2022.  
<https://doi.org/10.27214/d.cnki.glcsu.2022.000202>
- [4] 侯立伟. 浅谈三维软件、三维打印与立体几何课程的整合[J]. 创新人才教育, 2015(3): 73-75.
- [5] 莫宗迪. 基于深度学习的 GeoGebra 软件与立体几何的教学融合研究[J]. 数学之友, 2022, 36(14): 80-81+84.
- [6] 武俊宏, 赵阳, 宗成庆. ChatGPT 能力分析 with 未来展望[J]. 中国科学基金, 2023, 37(5): 735-742.  
<https://doi.org/10.16262/j.cnki.1000-8217.20230922.003>