

核心素养背景下对初中生数学思维能力培养的措施探讨

张钟浩

杭州市钱学森学校

摘要：随着教育体系持续革新，核心素养教育逐渐成为教育界的焦点议题。在这一背景下，加强初中生的数学思维训练变得至关重要。显而易见，数学思维是学生掌握数学知识的关键基础，唯有具备此类能力，学生方能超越传统数学模式的限制，顺利实现新旧数学知识的融合与深化理解。在此背景下，如何有效提升初中生的数学思维能力，成为广大教育工作者迫切需要攻克的核心问题。本研究旨在结合初中数学教材，围绕核心素养理念，探讨AI如何在教学中有效培养学生的数学思维能力，为教师的教学实践提供参考。

关键词：初中数学；思维能力；核心素养；AI应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.03.213

引言

随着教育体系的持续革新，“核心素养”现已成为教育界的核心关注点。作为基本学科，数学在塑造学生核心素养方面扮演着不可或缺的角色，尤其是在初中的关键学习阶段。此时，数学不仅是学习的基础内容，更是锻炼逻辑推理、抽象思维以及解决问题能力的黄金路径^[1]。不过，传统教学方法通常侧重于知识点的灌输，而忽视了对学生数学思考能力的培养。因此，在此背景下，深入探索并实施有效的教学策略以提升初中生的数学思维能力，显得尤为迫切且重要。

一、核心素养与数学思维概述

（一）核心素养概述

核心素养指的是个人在未来社会与职场中成功应对所需的关键能力与品质，包含知识、技能、价值观念、态度、情感以及解决实际问题的能力等多个层面的综合素质^[2]。在数学教育范畴内，核心素养培育的目标在于强化学生数学素养，具体包括数学逻辑思维能力、数学语言表达能力和数学实际应用能力等^[3]。浙教版教材在编写结构上强调基础性与创新性的统一，通过多样化的例题与练习题，旨在促进学生数学思维能力及问题解决能力的发展。

（二）数学思维能力概述

数学思维作为数学学习进程中的思维方式，要求学生在解决数学问题的过程中，能够使用形象化的方式处理抽象化的内容，最终才能形成数学运算方式。这个过程中，学生主要是通过观察、对比、概括、分析、迁移等多元化的途径，根据一定逻辑顺序对自身学习过的知识内容进行梳理，最终顺利解决数学问题^[4]。学生要能够在解决问题的过程中充分发挥自身创造力、想象力，可以针对问题本质进行分析，尝试用多种方法解决问题。

因此，数学思维能力要求学生需要具备观察能力，能够发现问题、分析问题，结合自身已有知识体系去针对解题思路进行梳理，然后还需要具备推理能力、想象能力，最终通过自身缜密的思维来解决这些问题。

（三）AI应用的能力概述

人工智能领域的应用将会成为未来教师帮助提升学生思维能力的重要方法和工具。AI可以通过多种方式发挥作用，比如个性化学习工具、数据分析等等。MathML可以帮助开发者更好地理解并优化AI技术，这说明了解基本的技术框架对于深入应用的重要性。学生的思维提升也要求教师自身的与时俱进，所以利用AI包括分析教学模式、设计个性化学习系统、运用数学知识促进数学思维的发展。人工智能在数学教育中的潜力，除了制定明确的实践路径，更可以强调教学的效率和全面性。

二、核心素养背景下对初中生数学思维能力的培养与建议

（一）优化教学设计，渗透核心素养

1. 情境化教学

建构主义的学习理论强调，学习是个体利用既有的知识与经验，主动形成新知识的过程。营造生活化的学习环境有助于将抽象的数学观念与实际生活相联结，增进学生对知识的理解与应用^[5]。这与杜威提倡的“在实践中学习”的观点不谋而合，主张学生在真实的操作活动中获取知识。在现代教育的核心素养导向下，数学教育应着力于将抽象知识融入日常生活，让学生产生对数学本质的深刻理解。以浙教版九年级上册“简单事件的概率”为例，教师可通过设计贴近实际生活的具体情境来提升学生的学习兴趣。以杭州亚运会的抽签活动为背景，可以提出问题：“如何公正地安排乒乓球比赛的对战顺序？”通过这样的真实场景，引导学生进行模拟实

验（比如抽签、掷骰子等），亲身经历概率的不确定性及其他可能性。

2. 问题驱动教学

波利亚提出的解题策略表明，问题构成了数学的灵魂，有效的数学学习应当以提问作为起点，通过推理、分析与验证来解决问题^[6]。布鲁姆的认知层次理论亦着重指出，高级认知能力（包括分析、评估和创新）的培养至关重要，开放式问题设计正是促进这些能力发展的有力手段。采用问题导向的教学法，对于提升学生的逻辑推断及数学模型构建能力具有重要意义。以人教版七年级下册“分数”章节为例，该教材以“购买文具”这一实际场景作为导入，旨在介绍分数的概念。为了加深学生对该知识点的理解，教师可设定更具挑战性且开放性的问题，如：“当文具店提供‘每满10元减2元’及‘第二件商品半价’两种折扣方案时，哪种优惠方式更为划算？”此类问题需学生综合考量多个条件并进行复杂计算，进而验证结论的合理性。

3. 单元整体教学

布鲁纳的结构主义教学理论倡导从全局视角学习知识，致力于构建学生完整的心智架构。单元整体教学正是遵循此原则，通过聚合知识点，帮助学生全面理解并实践知识，从而编织成系统的知识体系。其核心在于以整体观统揽，将分散的概念串联成统一的整体，以促进学生形成完备的知识框架。例如，在浙教版八年级“特殊三角形”单元中，教师可将“等腰三角形特性”“勾股定理”以及“图形变换”的知识点融合，以轴对称的视角探究等腰三角形的对称特性，借助勾股定理来推算边角间的关系。

4. AI 的全面介入教学

在当今快速发展的社会中，AI 和 DeepSeek（深度搜索）技术的普及为教育领域带来了一种全新的学习方式。通过数据、算法和智能系统，学生可以自行探索知识，从而培养其数学思维能力。与此同时，基于数学领域的“理解器”（MathML），开发者开发的 AI 系统能够识别学生手写的数学表达式，并将它们解析为更精确的形式。这部分技术的应用，能够让师生的教与学变得更为高效，也能及时调整教学计划以应对不同学生的需求。

（二）创新教学方法，激活思维过程

1. 探究式学习

探究式学习源自皮亚杰的认知发展理论，侧重于学生自我驱动，通过探索揭示知识。与此同时，维果茨基的社会文化理论指出，学习是社会化互动的进程，同伴协作探究有助于学生深化理解^[7]。探究式学习倡导学生主动介入知识发现过程，是培养数学思维技能的优质方

法。浙教版教材中的“实验与探究”模块，提供了丰富资源支持探究式学习。以九年级“相似三角形”单元为例，教材布置了测量校园旗杆高度的任务，教师可引导学生实地操作。学生通过比较影子长度、镜子反射等方法，亲身体验数学模型的多样性和灵活性，并促进批判性思维的发展。

2. 合作学习与思维对话

维果茨基的最近发展区理论指出，同伴合作能助学生实现认知能力的提升。合作学习模式既推动了知识的交流与共享，也为学生搭建了展示见解、反思自我的平台，促进了思维的可视化及深入解析。合作学习被视为一种激发学生思维表露与思想交锋的教学方式。在浙教版教材中，“一次函数”一节提供了合作学习实践范例，如“阶梯式水费计费方式”。教师可引导学生分组探讨在不同用水量下函数关系的变化，并共同绘制对应的图形。随后，引入“如何构建更为公允的计费体系？”的辩论环节，促使各组之间展开交流与论辩。通过这样的集体互动，学生不仅能深化对一次函数概念的认知，而且能从多维度审视问题，进而提高他们的综合思维能力。

3. 项目式学习（PBL）

项目式学习（PBL），基于建构主义与情境学习理论，侧重于使用实际任务激发学生的主动探索与学习。此法不仅能显著提升学生的参与热情，还能够推动其知识的应用与问题解决技巧的深化。PBL 是一种以任务为核心的教育模式，能有效促进关键能力的全面整合。借助浙江省教育出版社八年级《数据与统计》这一单元，我们可设置一项名为“制定学校食堂健康食谱”的实践活动。在这一活动中，学生们将负责搜集营养需求、食材价格变动以及师生反馈等数据信息，并结合均值计算、方差分析与函数模型构建等知识，最终完成优化设计方案。

（三）融合信息技术，拓展思维空间

加涅的信息处理理论阐述了信息技能能为学生提供丰富多样的感官体验与互动交流，这有助于深化知识的掌握。该理论着重于学习过程中信息的接收、编码、保存及检索，而信息科技的运用则为其提供了强有力的辅助手段^[8]。举例来说，人工智能技术能让学生直观地理解和探索抽象概念的具体实例，进而加深对知识的认知。此外，AI 技术的应用打破了传统教育的时间与空间壁垒，为学生提供了更加多元化的学习途径。这种高度的灵活性不仅提高了学习效率，也为实现个性化的学习环境奠定了基础。

1. 直观展示知识点

信息技术在数学教学中的应用，特别是在提升学生的直观想象能力方面，具有不可替代的优势。以浙教版

九年级“二次函数”章节为例，动态图像分析是培养学生直观想象能力的重要手段。教师可以借助 GeoGebra 等数学软件，动态演示函数参数变化对图像的影响。例如，在讲解二次函数的标准形式 $y=ax^2+bx+c$ 时，可以通过调整参数 a 的值来展示抛物线开口方向的变化：当 $a>0$ 时，抛物线开口向上；当 $a<0$ 时，抛物线开口向下。同时，还可以通过改变 b 和 c 的值，让学生观察顶点位置和图像平移的变化规律。通过这种方式，学生能够将抽象的代数符号转化为直观的视觉表征，从而更好地理解二次函数的本质特征。例如，学生可以直观地看到，当 a 的绝对值增大时，抛物线变得更陡峭；而当 a 的绝对值减小时，抛物线则更加平坦。

2. 拓展复杂问题解决能力

除了在基本概念教育领域的运用外，信息科技还能引导学生深入探究复杂数学难题，扩充其思考范畴。举例而言，对于《浙江教育版》教材中涵盖的“优化问题”或“实际场景建模”，学生能够借助编程软件（包括 Python 或 Scratch）开发算法，仿真解决实际问题的情境。以“篮球命中率”的学习为例，学生可运用计算机产生随机数据集，模拟多次投篮试验，并利用统计学方法推断结果。这一过程不仅增强了学生的数据处理技巧，还促进了其逻辑分析和创新思维的发展。同时，虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术为数学教育开辟了新途径。在几何学教学中，通过 VR 设备，学生能亲身体验三维空间，直观探索立体图形的构成与特性。这种身临其境的学习环境能激发学生的求知欲望，促使他们在实践中获取更深刻的认识和满足感。

3. 提升协作与创新能力

信息技术的应用显著推动了学生间的合作与沟通。以在线协作工具（例如 Google Docs 或 Microsoft Teams）为例，教师能引导学生共同开展数学建模项目。在这样的平台上，学生们不仅能够共享见解与策略，还能即时监控同组成员的进度，促进思想的碰撞与整合。这种协同工作方式不仅能提升学习效果，同时还能增强学生的团队精神及沟通技巧。

4. AI 应用下的综合学习

比如说：通过识别用户的数学符号，数学应用可以将其解析为公式并进行进一步计算。数据分析与知识引导。AI 系统能够根据学生的学习内容进行深入分析。例如：①分析学生的错题，了解哪些概念模糊、哪些思路错误；②收集老师和学生成员的数据（如互动记录和学习成果）来优化教学策略。与此同时，AI 工具还能够支持学生在“做中学”的学习方式。学生可以输入自己的问题，并得到详细的步骤解答或启发式引导。例如：

用户将公式输入后，AI 系统可以识别出可能的简化路径并引导用户提供更多的细节（如分母有理化、展开因式等）。对于学生自主思考能力的培养，AI 技术为学生提供“独立思考”的环境，让学生在 AI 系统中自由探索和实践。例如：在几何构造中，学生可以根据公式自动完成部分构造。学生可以通过调整参数观察函数的图像，并预测其性质。此外，AI 还能够进行自主问答辅助教学（SATS），同时推进跨学科知识学习，促进学生综合能力的全面发展。

结语

综上所述，在当前强调核心素养的时代背景下，数学思维能力作为关键素质，对初中数学教师而言具有极高的重要性。教师应全面关注并积极响应新课程改革与核心素养教育的要求，根据学生的具体学习情况，科学地调整教学方法。开发教育工具（例如 Python 中的 NLP 库，深度求索的模型），使用 AI 生成公式、绘制图形（如 Geogebra 数学画板），利用开源数据集支持教学资源开发。教师将数学思维能力的培养不断融入于教学实践中，不仅能够指导学生建立数学思维框架，促进其数学思维的发展，还能帮助学生培养出高效、有序的思考习惯，从而有效促进学生核心素养与综合能力的全面发展。

参考文献

[1] 甘家辉. 初中数学课堂中以合作学习模式提升学生思维能力的研究 [J]. 理科爱好者, 2024, (06): 53-55.

[2] 章敬. 基于逻辑思维数学技能培养的初中数学教学策略 [J]. 学周刊, 2024, (36): 56-58.

[3] 潘丽丽. 面向高阶思维能力培养的初中数学项目化学习策略研究 [J]. 求知导刊, 2024, (32): 83-85.

[4] 崔江彦, 李云海. 初中数学教学中学生发散性思维能力培养策略研究 [J]. 考试周刊, 2024, (45): 80-82.

[5] 陈莉玲. 面向数学高阶思维能力培养的初中数学项目化学习策略 [J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2024, (10): 63-65.

[6] 王祎. 指向高阶思维能力的初中数学教学策略——以“二次函数”压轴题为例 [J]. 数理天地 (初中版), 2024, (20): 16-17.

[7] 刘娜娜. 基于思维发展的数学审题能力培养探究——以初中数学教学为例 [J]. 数理化解题研究, 2024, (23): 33-35.

[8] 王欣欣, 李慧. “双减”背景下初中数学作业设计中高阶思维能力的培养路径 [J]. 数理天地 (初中版), 2024, (16): 48-50.