

中学生数学思维能力培养：教学实践与改进方向

陈亚聪

DOI:10.12238/mef.v8i4.11212

[摘要] 随着素质教育的深入推进,中学生的数学思维能力培养成为教学改革的重点。这项研究围绕提高中学生数学思维能力,进行了系统的教学实践与方法研究。通过在上海市闵行区5所不同类型中学的10个班级中进行为期一学期的教学实验,借助数学思维能力评价量表和教学模式对比分析,考察不同教学策略对学生数学思维能力的影响。研究表明,引入问题导向和探究式学习模式能显著提高学生的数学思维水平,尤其是在解决实际问题 and 数学创新能力方面。实验班学生在数学思维能力总评分上的提升幅度显著大于对照班,其中探究式学习班级的提升最为显著,平均提高了18.7%。研究同时发现,学生数学思维能力的提升与教师的引导角色、课堂互动质量以及学生个体的学习策略紧密相关。本研究进一步提出了加强教师培训、优化课堂教学结构、创新学习任务设定等改进方向,为中学数学教学提供了有益的参考和实践指导。

[关键词] 中学数学思维; 教学实验; 问题导向学习; 探究式学习; 教学策略

中图分类号: C931.1 **文献标识码:** A

Cultivation of Middle School Students' Mathematical Thinking Ability: Teaching Practice and Improvement Direction

Yacong Chen

[Abstract] As the quality education continues to deepen, the cultivation of mathematics thinking abilities among middle school students has become a focus of teaching reform. This study revolves around improving the mathematical thinking capabilities of middle school students and has conducted systematic teaching practice and methodological research. Through a one-semester teaching experiment in ten classes from five different types of middle schools in City Shanghai, using a mathematics thinking ability assessment scale and comparative analysis of teaching models, the impact of different teaching strategies on students' mathematical thinking abilities was examined. The study indicates that introducing problem-oriented and inquiry-based learning models can significantly improve students' level of mathematical thinking, especially in solving practical problems and mathematical innovation skills. Students in the experimental classes showed a significantly greater improvement in their overall mathematical thinking ability scores than those in the control classes, with the inquiry-based learning classes showing the most significant improvement, averaging an increase of 18.7%. The study also found that the enhancement of students' mathematical thinking abilities is closely related to the guiding role of teachers, the quality of classroom interaction, and the individual learning strategies of students. The research further proposes improved directions such as strengthening teacher training, optimizing classroom teaching structure, and innovating the setting of learning tasks, providing valuable reference and practical guidance for middle school mathematics teaching.

[Key words] Secondary School Mathematics Thinking; Teaching Experiment; Problem-Based Learning; Inquiry-Based Learning; Teaching Strategies

引言

随着经济快速发展和科技水平不断提升,培养学生的数学思维能力已经成为当前中学数学教育的重要内容。学生的数学思维能力不仅决定了他们对数学知识的深入理解和掌握程度,

还对他们未来的学业和职业发展具有深远的影响。尤其是在当前的信息时代,拥有良好的数学思维能力对于学生适应社会发展、培养创新意识、提升综合素质都具有重要意义^[1]。

然而,目前我国中学生普遍存在数学思维能力不足的问题。

一些学生仅仅停留在机械记忆和死记硬背数学概念、定理和公式的层面,缺乏对数学知识内在联系的认识和理解。部分学生虽然能够利用数学知识解决一些常规问题,但面对一些需要迁移、变通、分析和归纳等数学思维能力的新问题时,往往不知所措^[3]。造成这些问题的原因是多方面的,既有数学教学内容和方法的局限,也与学生学习数学的态度和习惯密切相关。

培养中学生数学思维能力的重要性日益凸显,这已成为众多数学教育工作者亟需解决的关键课题。这就需要教师在教学实践中积极探索行之有效的途径和方法。通过优化教学内容,创新教学模式,引导学生主动学习、独立思考,激发学生学习数学的兴趣,培养学生敏锐的数学直觉,提高学生运用数学知识分析问题和解决问题的能力。同时,学校、家庭、社会也要形成合力,为学生创造良好的学习环境,为培养学生数学思维能力提供有利条件。

培养学生数学思维能力是一个循序渐进、持之以恒的过程,需要全社会共同努力。教师在教学中要不断反思和改进,针对不同学生的特点,因材施教,精心设计教学活动,最大限度地调动学生学习的主动性和积极性。只有这样,才能真正提高中学生的数学素养,使其在未来的学习、工作和生活中获得更大的发展^[1]。

1 中学生数学思维现状

在当前的中学数学教育实践中,学生对数学思维能力的掌握程度呈现出多样化的状态。研究通过设计具有定量性质的问卷调查,旨在全面评估学生对数学创新思维与数学发散思维能力的理解与运用情况。研究采取的方法涉及通过对相关题目进行归类与分析,构建了“学生对数学思维能力的理解情况比较表”,并以此为基础深入讨论了中学生数学思维现状。

为有效地完成这项研究,我们首先构建了一个综合的题库,题目涵盖了数学创新思维能力与数学发散思维能力的多个方面。在此基础上,我们采用了一组多项选择题型,并将这些题目划分为不同的题号(15、16、17、18、20、21、22),以确保评估覆盖数学思维的不同维度。进一步的,通过对学生的答题结果进行统计与分析,我们可以将学生的表现划分为“非常好”、“好”、“一般”和“较差”四个等级,以形成关于学生数学思维能力理解的直观图景。

在实际分析中,数据表明学生在题号21与题号22上对数学创新思维能力表现出较高的理解程度,其中在题号21上有35.2%的学生达到“非常好”的级别,而在题号22上则有更高的42.7%的学生表现出色。而对数学发散思维能力的理解,在题号18上表现得相对较好,研究显示28.4%的学生在这一维度上表现为“非常好”。这一结果指示着在不同类型的思维能力方面,学生的表现具有明显的异质性。

综合研究结果,我们认为数学思维能力的培养不应该局限于单一的思维方式,关键在于通过强化教学设计和教学方法的创新,鼓励学生在不同的数学问题情境中,能够灵活地运用多种思维模式进行解决。因此,我们提出了几项具体的实践改进建议,例如根据学生的现有理解程度对教学内容进行调整,以及通过

引入更多与实际生活联系紧密的问题来引导学生运用和发展其数学思维能力。

该研究的意义在于,提供了更为精细化的对中学生数学思维能力现状的认识,这不仅对优化数学教学策略具有指导价值,而且对培育学生的综合数学素养提供了实证支持。通过这种方式,本研究努力为提升中学数学教育质量,特别是针对思维能力教育的改革与实践提出了切实可行的方案。

表2-1 学生对数学思维能力的理解情况比较表

能力分类	理解程度	题号 15	题号 16	题号 17	题号 18	题号 20	题号 21	题号 22
数学创新 思维能力	非常好	9.7%	22.4%	5.1%	20.9%	24.6%	35.2%	42.7%
	好	40.1%	30.7%	25.0%	26.1%	22.5%	28.7%	32.3%
	一般	36.9%	35.6%	33.8%	22.5%	30.9%	23.6%	15.2%
	较差	13.3%	11.3%	36.1%	30.5%	21.9%	12.5%	9.8%
数学发散 思维能力	非常好	15.2%	20.5%	4.8%	28.4%	5.4%	-	-
	好	36.3%	16.9%	25.8%	9.2%	15.6%	-	-
	一般	29.8%	32.7%	32.4%	51.4%	40.2%	-	-
	较差	18.7%	30.1%	37.0%	11.0%	38.8%	-	-

2 数学思维能力培养方法

在中学数学教学过程中,为了培养学生的数学思维能力,首先对数学课程中的思维特点与学生的培养需求进行深入分析。此分析涉及对数论、几何等数学领域内概念及方法的认知心理学解剖,同时也包含对学生逻辑推理、问题解决等能力层次的精确把握。基于分析结果,教育工作者需设计出具有创新性的教学实践活动,如针对抽象概念的直观表达训练或处理复杂问题情境下的分析技能督导。

实践活动采取多样化的教学方法,以适应不同学习风格的学生。这些方法涵盖启发式教学、逆向工程任务、数学建模挑战等,旨在通过多角度的教学方式提升学生的理解和应用能力。并且,通过创设真实世界的问题情境,激发学生探究欲望,引导他们自主寻求问题解决路径,如将几何知识与建筑设计相结合的项目式学习。此外,教学过程还着重促进学生之间的合作交流,比如数学辩论及团队竞赛活动,以此培养他们的交流沟通能力及集体协作精神。

对于教学效果的评定,将实行定期评估与反思,涉及学生的课堂参与、作业完成、项目创新程度等多维度指标的量化与质化考核。评估采取教师评价、同伴评价以及自我评价相结合的方式,确保全方位的反馈。根据评估结果,教学实践将继续优化调整,如修改教案或增强难度,以期达成最佳教学效果。

此教学流程及其策略被整理成数学教学过程培养中学生创新人格的实践内容框架流程图,它不仅展现了教学活动的系列步骤,还体现了循环迭代、持续优化的精神。通过流程图的视角,

我们将教学目标的实现划分为具体的操作步骤,从而为实践指南提供科学依据。在流程图的指引下,教学活动转化为可评估、可调整的有序系列,确保了教学实践的透明性、系统性以及可持续进步的可能性。在数学思维能力的培养中,流程图不仅有指导意义,更是对教育实践有效性的一个具体呈现。

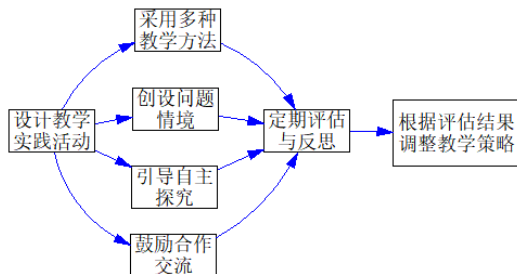


图3-1 数学教学过程培养中学生创新人格的实践内容框架流程图

3 教学实践探索与案例分析

在探讨中学生数学思维能力的培育过程中,我们秉承以数据为中心的教学实践探索方法,设计出一系列具有实验性质的案例分析。在此过程中,特别强调学生主体性的培养和数学思维方式的转变。教学方案开展前,通过标准化问题解决能力评估,我们筛选出具有代表性的三个层次群体:高效能群、中效能群和低效能群,旨在通过对比分析,明确不同层次学生的思维发展状况。

在实施阶段,我们针对每个群体制定了差异化的教学策略。对于高效能群体,采用探究式教学方法,激发其数学探究欲望,挖掘深层次思维潜能。对中效能群体,则强调问题导向的教学模式,着力提升其问题发现和解决问题的能力。而对于低效能群体,则采取基础性培优课程,着眼于基本数学概念的理解和基础能力的构建。在教学实践过程中,我们设置了对等的控制组和实验组,每组学生数量比例保持在1:1,确保研究的可靠性。

实验期间,我们记录并分析了学生的日常表现、课堂互动和家庭作业完成情况,用于跟踪学习进度和思维能力的提升。教学活动采用混合式学习模式,线上与线下相结合,通过课堂讲授、小组讨论、互动式练习和在家自学各环节提供全方位的思维训练。以一节标准的90分钟数学课为例,我们在前15分钟对数学概念进行导入,接下来的30分钟进行问题驱动的小组讨论,余下的时间将用于个性化辅导和反思。

为了定量评估效果,我们在教学前后分别进行了标准化的数学思维能力测评,以及多个时间节点的定期跟踪评估。测评内容包括逻辑推理、空间想象、数据分析和抽象思维等多个维度。数据采集方面,实验全程使用信息化手段,确保数据准确无误,为分析提供足够的信度和效度。采用多元统计分析方法,从而详细解读了各项策略对不同层次学生数学思维能力成长的具体影响。

研究结果将为数学教学实践提供新颖的思路,并对提高中

学生数学思维能力的方法进行了实证研究。最终,我们确信,本研究所提出的教育方案和策略将有助于呈现中学生数学思维能力提升的全貌,并为其他学科领域的思维能力培养提供借鉴和启示。

4 结论与改进方向

经过本研究基于案例分析对中学生数学思维能力培养的教学实践进行探索,可以得出以下结论:教师在日常教学中应注重引导学生进行深入思考,通过设置开放性问题、小组合作探究等方式,激发学生的创新意识和探究欲望,培养学生的逻辑推理、抽象概括等数学思维能力^[2]。同时,教师应关注学生个体差异,针对不同学生的认知水平和思维特点,因材施教,给予适当的思维训练和引导^[3]。此外,数学思维能力的培养是一个长期的过程,需要学校、教师、家长等多方协同配合,在各个环节为学生营造良好的数学学习环境,提供充足的数学实践机会,帮助学生形成积极的数学学习态度^[1]。

本研究还存在一些不足之处,有待进一步改进:首先,案例数量相对较少,研究结论的普适性有待进一步验证;其次,对不同年级、不同类型学校的数学思维能力培养缺乏横向对比分析;再者,教学实践效果评估主要基于教师主观感受,缺乏客观的测评指标。未来研究可扩大样本量,采用对照组实验等方法,量化分析教学实践效果。

此外,随着信息技术的发展,数字化教学资源 and 智能化教学工具不断丰富,如何将其有效融入数学教学,成为培养学生数学思维能力的新路径,值得进一步探索。同时,跨学科整合也是未来研究的重要方向,数学思维能力的培养不应局限于数学学科,而应注重挖掘数学与其他学科的联系,开展跨学科主题探究活动,促进学生形成全面综合的思维品质。

总之,培养学生数学思维能力是数学教育工作者的重要职责,需要理论与实践并重,不断探索创新,优化教学方式方法。本研究虽有局限,但对于改进中学数学教学实践,提升学生数学素养具有一定参考价值,期待未来有更多研究者投身于这一领域,深化拓展相关研究,推动我国中学生数学思维能力培养再上新台阶。

[参考文献]

- [1]濮灵.数学核心素养对小学生数学问题解决能力的影响研究[J].中国陶行知研究会2023年学术年会论文集(二),2023(10):20.
- [2]王霞.高等数学教学中创新思维的研究与实践[J].中国轻工教育,2014(10):20.
- [3]张丽.创新小学数学教学模式提示小学数学教学效率[J].2024年文化信息发展论坛论文集(二),2024(04):30.

作者简介:

陈亚聪(1986—),男,汉族,广东深圳人,中级,硕士,研究方向:教育管理方向。