

Exploration of practical strategies for teaching mode of “problem, variation, thinking and expression” in high school mathematics under the background of “three new”

Lin Liu

Guizhou Fenggang No.2 Middle School, Fenggang, Guizhou, 564200, China

Abstract

This study is grounded in the mathematics curriculum standards for senior high schools, following a logical framework of “problem-driven learning, variant deepening, internalized thinking, and externalized expression.” Through literature analysis, questionnaire surveys, classroom observations, and action research, it thoroughly examines the challenges and opportunities presented by the “Three New” initiatives (new teaching concepts, new learning methods, and new assessment approaches) in high school mathematics education. The research systematically reviews relevant theoretical foundations and domestic/international research trends, scientifically defines core concepts, and meticulously designs iterative optimization procedures for the “problem-variant-reflection-expression” teaching model. Through multiple rounds of practical implementation in regular classrooms, the study validates the model’s effectiveness, identifies exemplary cases, and analyzes its impacts on students’ mathematical interest, critical thinking depth, expressive abilities, and academic performance.

Keywords

Senior high school mathematics; Teaching model; Practical exploration

“三新”背景下高中数学“问题—变式—思考—表达”教学模式实践策略探索

刘琳

贵州省凤冈县第二中学, 中国·贵州 凤冈 564200

摘要

本研究立足普通高中数学课程标准, 遵循“问题驱动、变式深化、思维内化、表达外显”的逻辑主线, 通过文献分析、问卷调查、课堂观察及行动研究, 深入剖析“三新”对高中数学教学的挑战与机遇, 系统梳理相关理论基础与国内外研究现状, 科学界定核心概念, 精心设计并迭代优化“问题—变式—思考—表达”教学模式的具体操作流程、实施策略及评价维度, 在常态课堂中进行多轮实践, 验证模式的有效性, 提炼典型案例, 分析模式对学生数学学习兴趣、思维深度、表达能力及学业成绩的影响。

关键词

高中数学; 教学模式; 实践探索

1 引言

新课标明确提出了数学学科的六大核心素养, “三新”改革要求数学教学、评价和教材编写都要围绕这六大素养的落实展开, 指向学生适应未来社会发展、终身学习和个人发展所需的关键能力、必备品格和价值观念。教学目标从“知识本位”转向“素养本位”。强调“三会”的顶层设计, 会用数学的眼光观察现实世界, 培养学生从数学的角度发现和提出问题的能力, 能从纷繁复杂的现象中抽象出数学概念、

关系和结构。会用数学的思维思考现实世界, 培养学生运用数学概念、原理和方法进行合乎逻辑的推理、论证和运算的能力, 形成理性思维。会用数学的语言表达现实世界, 培养学生运用数学模型、数据、图表、符号等数学语言描述、解释和交流现实世界现象和规律的能力。

新高考强调学生的综合素质与能力, 普通高中数学课程标准把数学表达作为数学素养的重要组成部分, 课标中明确指出, “数学不仅是运算和推理的工具, 还是表达交流的语言。要提升学生的数学素养, 引导学生会用数学的眼光观察世界, 会用数学的思想思考世界, 会用数学的语言表达世界。”^[1] 数学学科不再仅仅聚焦于知识的掌握与解题技巧, 更注重学生能否清晰、准确地表达数学思维过程和结果。数

【作者简介】刘琳(1975-), 女, 土家族, 中国贵州遵义人, 高级教师, 从事高中数学教学研究。

学表达能力不仅有助于学生在考试中充分展示自己的思维逻辑,规范的答题书写,获取理想成绩,更是其未来从事各类工作和学习所必备的素养。因此,探索如何在新高考背景下有效培养高中数学学生的表达能力具有重要的现实意义。

2 “三新”推进中高中数学教学现状

在新课标强调核心素养,新教材注重情境化、结构化设计,新高考强化能力立意命题的“三新”全面推进的大背景下,高中数学教学正经历着深刻变革,课堂教学须从知识传授转向素养培,为深入了解当前高中数学教学实际状况,我们通过问卷调查、课堂观察、教师访谈等多种方式,对多所学校的高中数学教学展开调研。

2.1 教师对“三新”的认知与态度

绝大多数教师充分认识到“三新”改革的重要性与必要性,积极参加各类培训与研讨活动,努力更新教育理念。然而,仍有部分教师对新课程标准中一些核心概念,如数学学科核心素养的内涵及在教学中的具体落实路径理解不够深入,在教学实践中存在一定困惑。出现多数教师认可改革方向,但在实践中存在“理念先进、操作滞后”现象,情境创设与问题设计能力有待提升。调研发现,百分之八十九的教师认同核心素养,但仅百分之三十八能设计素养导向的数学目标。

2.2 新教材的使用情况

教师普遍认可新教材在内容编排、知识体系构建及数学文化渗透等方面的优势,但在实际使用中 also 面临挑战。新教材内容丰富,知识点增多,部分章节难度较大,如何合理把握教学深度与广度,在有限课时内完成教学任务成为难题。同时,新教材中增加的探究性、实践性内容,对教师的教学设计与课堂把控能力提出更高要求。调研发现,新教材“探究性栏目”实际使用率低,大多数教师仍将“拓展阅读材料”、“数学实验”转为课后习题或者完全忽略

2.3 教学方式与方法

课堂教学中,教师逐渐尝试运用多样化教学方法,如问题驱动教学、小组合作学习等,以激发学生学习兴趣,培养其自主学习的能力。但传统讲授式教学仍占主导地位,部分教师虽有创新意识,但在教学组织与实施过程中,由于担心学生无法适应新方式,或受教学进度等因素制约,难以真正落实创新教学方法,导致课堂互动性不足,学生参与度有待提高。

2.4 学生的学习困境

学生对数学学习有一定兴趣,但不同层次学生学习水平差异明显。部分学生

在面对抽象的数学概念和复杂的解题思路时感到吃力,自主学习能力和学习习惯有待培养。在新高考注重考查学生综合素养与创新思维的导向下,部分学生缺乏灵活运用知识解决实际问题的能力,难以适应新的考试要求。

(1) 思维深度缺失

学生信息获取能力增强,但对深度思考缺乏耐心,课堂观察显示,高阶思维活动(质疑/关联/创新)占比仅12%,远低于课标要求的40%;

(2) 表达效能缺失

表达规范性不足,解决复杂问题的结构化思维较弱。测试中仅35%学生能完整书写推理步骤,“跳步解题”“逻辑断层”现象占比61%;

(3) 迁移能力缺失

跨模块知识整合题(如“向量解几何+导数求最值”)平均错误率达52%。

3 新高考背景下培养高中数学学生表达能力的重要性

3.1 适应新高考要求

斯托里亚尔指出“数学教学也就是数学语言的教学”,教会学生表达数学是学生学好数学的重要标志^[1]。新高考数学试题形式更加多样化,出现了开放性、探究性、结构不良等题目,而且新高考数学解答的分值权重加大,要求学生不仅要得出正确答案,还需阐述解题思路、推理过程等,对学生的数学表达能力要求越来越高。学生要能在这类题目上完整呈现自己的思考,必须具备良好的表达能力,满足新高考对学生思维深度与广度考查的要求。

3.2 提升数学思维品质

邓清、夏小刚认为“表达是个人在面对现实情境时,建立适当的模型并用语言描述的过程,强调人的思维过程”^[3]。表达过程是对思维的整理与输出。学生在尝试用数学语言准确表达观点时,需要对所学知识进行理解、分析和归纳,从而促使思维更加严谨、有条理。通过口头或书面表达数学问题,能及时发现思维中的漏洞与不足,进一步完善思维体系。

3.3 促进知识的内化与应用

当学生能够清晰表达数学知识时,意味着他们真正理解了知识的内涵与外延。并且,良好的表达能力有助于学生将所学数学知识灵活运用到实际问题中,实现知识的迁移,提高解决问题的能力。

3.4 增强沟通协作能力

在未来社会,团队协作至关重要。数学表达能力作为沟通交流的一部分,能够帮助学生在小组学习、学术讨论等活动中准确传达自己的想法,倾听他人意见,共同解决问题,培养团队合作精神和沟通能力。

4 新高考背景下高中数学学生表达能力的培养策略

4.1 营造积极的表达氛围

教师要充分认识到培养学生表达能力的重要性,转变教学观念,将培养学生数学表达能力纳入教学目标。改变

传统的“一言堂”教学模式，鼓励学生积极参与课堂互动，为学生创造更多表达机会。建立和谐师生关系，营造宽松、民主、平等的课堂氛围，让学生感受到教师的尊重与支持。

“教师要为学生的发言营造良好的氛围，在数学表达和交流中给予积极的评价”^[4]。教师要以鼓励和包容的态度对待学生的表达，即使出现错误，也应耐心引导，帮助学生树立表达的信心。

4.2 强化数学语言教学

在教学过程中，教师要系统地向学生介绍数学术语、符号、图表等数学语言的含义和用法，通过实例让学生理解数学语言的规范性和准确性。例如，在讲解函数概念时，详细解释定义域、值域、对应法则等术语的含义，并要求学生准确运用这些术语描述函数性质。要注重数学语言之间的转换训练，要让学生能灵活地将数学文字语言、符号语言、图形语言进行相互转化。通过这种训练，帮助学生加深对数学知识的理解，提高运用数学语言表达思想的能力。例如，给出一个函数的文字描述，让学生写出其符号表达式，并画出函数图像。

4.3 组织多样化教学活动促进学生数学表达

设计具有启发性和争议性的数学问题，组织学生进行小组讨论或全班讨论。在讨论过程中，学生需要阐述自己的观点，倾听他人意见，并进行反驳或补充。教师要引导学生围绕主题展开讨论，鼓励学生用准确的数学语言表达自己的想法，培养学生的批判性思维和表达能力。

让学生争当数学小老师，在周考或模拟考试后，利用晚自习时间让学生试讲卷，学生初上讲台可能心理有些紧张，可以先让学生选择自己最有信心的题目进行准备，然后在课堂上进行讲解。讲解内容包括数学思想方法、解题思路分享、规范板书等。通过学生自己讲解，学生不仅能够深入理解所学知识，还能锻炼学生口头表达能力和逻辑思维能力，规范学生的答题书写，减少考试失分。

要求学生进行数学错题整理，让学生准备错题本，把每次做错的题目整理在错题本上，要求学生用书面语言阐述自己对这个数学问题的理解，反思错因分析，然后将正确的解法规范写出来，分析解题思路并写出相应的知识清单，通过错题整理能够促使学生深入思考数学问题，提高书面表达能力和严谨的学习态度。

4.4 优化解题教学过程

注重解题思路的表达，在讲解数学例题时，教师不仅要给出正确的解题步骤，更要注重展示解题思路的形成过程，引导学生学会分析问题、寻找解题方法，并能用清晰的语言表达出来。例如，在讲解立体几何证明题时，教师可以边分析边说：“我们要证明这条线垂直于这个平面，根据线面垂直的判定定理，需要找到这条线垂直于平面内的两条相交直线。那么我们从已知条件中看看能不能找到相关的垂直关系……”

规范书写示范，教师在黑板上进行板书时，要做到

书写规范、步骤完整、条理清晰，为学生树立良好的榜样。同时，要求学生在平时作业和考试中严格按照规范书写，包括学生的数学草稿纸也要求规范，对学生的书面表达进行认真批改，指出存在的问题并督促其改正。

4.5 评价激励机制助力表达能力提升

首先，建立多元化的评价体系，不仅关注学生的学习成绩，还要对学生的表达能力进行全面评价。评价方式可以包括教师评价、学生自评和互评等。评价内容涵盖口头表达的流畅性、逻辑性、准确性，书面表达的规范性、完整性等各方面。其次，要及时激励反馈，对学生在表达方面的进步给予及时肯定和表扬，激发学生的表达积极性。同时，针对学生存在的问题，给予具体的反馈和建议，帮助学生不断改进和提高表达能力。

5 如何构建适配“三新”理念的课堂教学模式

在“三新”改革背景下，高中数学教育面临多重挑战，一是四环节割裂，当前教学常将问题情境、变式训练、思维激发、表达输出作为独立环节，二是教师转型困境：传统教研聚焦知识点解析，缺乏素养教学指导。85%教师认同变式教学价值，但仅32%能自主设计有效变式链。

“三新”改革背景下，构建以核心素养为导向的高中数学课堂教学模式，需要突破传统“讲授—训练”的惯性，形成“问题—变式—思考—表达”的闭环结构。这一模式以“三会”为统领，通过问题驱动、变式拓展、深度思考和精准表达四个环节，实现知识学习与素养发展的有机融合。问题锚定素养的真实情境

变式促进迁移的阶梯设计，思考使思维外显深度互动，表达将语言支撑的素养输出，教师从“讲授者”到“思维教练”，精准设问，用“问题链”引导探究

6 结语

新高考背景下培养高中数学学生的表达能力是时代发展和教育改革的必然要求。通过营造积极的表达氛围、强化数学语言教学、开展多样化教学活动、优化解题教学过程以及建立科学的评价激励机制等措施，可以有效地提高学生的数学表达能力，促进学生数学思维的发展和综合素质的提升。在今后的教学中，教师应不断探索和实践，为学生提供更多锻炼和发展表达能力的机会，使学生在数学学习和未来的人生道路上都能走得更远。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017版2020修订)北京人民教育出版社
- [2] 落实“三教”理念.培育数学核心素养【J】中小学教师培训 张晓斌 付太平 2027(08)
- [3] 数学思维视域下教表达的再认识与思考【J】.数学教育学报
- [4] 浅谈高中生数学语言表达能力培养 李守铎 《新校园.中旬刊》2016年第01期