

以核心素养为导向的高中数学教育研究

姜正锴, 王贝*, 鲍涵, 黄子淳

江苏第二师范学院 数学科学学院, 江苏 南京 210013

摘要: 随着全球教育体系改革的深化, 特别是我国新高考制度的实施, 数学教育的目的已不再局限于传统模式下的知识传递, 而是朝着培养学生的高层次思维能力、激发创新意识, 以及提升解决现实问题的综合素养方向转变。本文以培养学生数学核心素养为导向^[1], 探讨新高考背景下高中数学教育的变化与面临的挑战, 并提出基于实证分析的教学策略, 以期为提升教学质量与学生综合能力提供理论依据和实践路径。

关键词: 高中数学教育; 核心素养; 教学设计; 新高考

Research on High School Mathematics Education Oriented by Core Literacy

Jiang Zhengkai, Wang Bei*, Bao Han, Huang Zichun

School of Mathematics and information Technology, Jiangsu Second Normal University, Nanjing, Jiangsu 210013

Abstract: With the deepening of the reform of the global education system, especially the implementation of the new college entrance examination system in China, the purpose of mathematics education is no longer limited to the transfer of knowledge in the traditional mode, but is changing towards cultivating students' high-level thinking abilities, stimulating their innovative consciousness, and improving their comprehensive quality in solving real-world problems. This paper, oriented by cultivating students' core literacy in mathematics^[1], explores the changes and challenges of high school mathematics education under the background of the new college entrance examination, and proposes teaching strategies based on empirical analysis, in order to provide theoretical basis and practical paths for improving teaching quality and students' comprehensive abilities.

Keywords: high school mathematics education; core literacy; instructional design; new college entrance examination

引言

近年来, 全球教育改革的浪潮推动了数学教育目标的转变。我国新高考制度的实施进一步明确了数学教育应注重学生核心素养的培养^{[2][3]}。数学是自然科学赖以支撑的关键基石, 数学教育在培育个体理性思维与科学精神层面, 以及推动个人智力不断发展方面, 都有着不可替代且举足轻重的意义。同时还为学生日后的职业发展铺就道路, 为他们的终身学习筑牢根基, 是其未来发展不可或缺的重要支撑。

然而, 当前高中数学教育仍面临诸多挑战, 如教学理念的固化、教学方法的单一、学科融合的不足以及教育评价体系的不完善等。这些问题严重制约了学生数学核心素养的发展^[4]。因此, 本文基于对数学核心素养的分析^[5], 探讨新高考背景下高中数学教育的变革方向, 并结合人工智能技术的应用, 提出培养学生数学核心素养的有效策略^[6], 以为高中数学教育的改革与发展提供参考^[7]。

一、数学核心素养的内涵与重要性

(一) 数学核心素养的内涵

根据《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》, 数学学科核心能力体系由六大关键维度构成: 数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算以及数据分析。这些核心要素既保持各自独特的学科特性, 又在实际应用中形成深度交融, 构成了学生数学能力的有机整体。

数学核心素养	定义
数学抽象	通过从数量关系和空间形式中提取本质特征, 形成数学概念和理论的综合能力。
逻辑推理	基于已知命题和事实, 遵循逻辑规则进行有效推理, 从而得出新结论的关键能力。
数学建模	将现实问题转化为数学语言, 通过构建模型寻求解决方案的实践能力。
直观想象	运用几何直观和空间思维, 结合图形工具理解和探索数学问题的认知能力。
数学运算	在明确运算对象后, 遵循数学法则进行准确计算和问题求解的基础能力。
数据分析	通过系统化方法收集数据, 运用数学工具进行分析和推理, 从而提炼有用信息的科学素养。

通讯作者: 王贝, 副教授, 研究方向: 偏微分方程。

（二）数学核心素养的重要性

1. 对高中数学教学的重要性

对于高中数学教师，核心素养进一步明确了学生学习高中数学课程后应达成的正确价值观、必备品格和关键能力，促使教师从以往的以知识传授为中心的教学理念转变为以培养学生核心素养为导向的教学理念^[8]。在教学中，教师需要引导学生会用数学眼光观察世界，会用数学思维思考世界，会用数学语言表达世界，培养学生的思维能力、实践能力和创新能力。

2. 对学生发展的重要性

高中数学核心素养包含多个方面，学生在核心素养的培养过程中，数学抽象能力使他们养成一般性思考问题的习惯，把握事物的本质^[9]；逻辑推理能力使学生能够基于事实和规则，进行系统性、条理性的数学论证；数学建模能力使他们学会将实际问题转化为数学问题，提升实践能力；直观想象能力使他们增强运用几何直观和空间想象思考问题的意识；数学运算能力为他们的数学以及其他学科学习提供了计算基础；数据分析能力使他们能够适应大数据时代的需求，通过数据探索事物本质、关联和规律^[10]。这些核心素养彼此间紧密相连、相辅相成，协同助力学生数学综合能力的稳步提升。

二、高中数学教育的问题与挑战

（一）教与学观念的固化与滞后

部分教师、学生及家长依然受传统教育观念的束缚，过度或者一味关注考试成绩，从而忽视了对于学生的综合能力的培养。这种单一的教育目标不利于学生的个性化发展与综合素质提升。

（二）教学方法的单一与创新不足

当前，多数高中数学课堂依旧依赖“师讲生听”的传统模式，或靠题海机械运用公式定理，深陷应试教育。此模式缺乏创新与灵活性，特征单一，限制学生思维，难激兴趣，致其被动依赖。部分学校和教师虽尝试改革教学模式与教育理念，但力度不足、方式匮乏。因此，需落实培养学生综合素质与自主学习能力的理念，探究实践新型教育模式。

（三）学科融合深度不够

目前的教育形式呈现出的各学科相对还是较为割裂分离，不同学科间的交叉融合尤其是思维的交融碰撞不够，大多仅在部分题目的情境中有所提及而并未真正将学科思维进行融会贯通。譬如将物理模型、现实问题等与数学建模思想融合^[11]，锻炼学生将现实情境抽象为数学模型，并建立相应解决策略的能力。同时，特别在日常课程的教学、试题形式内容的创新等方面，缺乏对STEAM教育理念与学科教育的融合，跨学科联动理解、多向思维的拓展与知识体系的构建方面有待进一步强化。

（四）教育资源和教学内容更新滞后性

部分教材内容陈旧，同时，编写教材和出版需要一定周期，不能及时反映数学学科的前沿成果和实际应用，与现实生活和社会需求或有脱节。一些教材内容可能更偏重理论，忽视实际应用，虽能培养学生的思维逻辑能力，但与生活联系还不够紧密。

此外，教师获取优质教育资源的渠道有限，主要集中在教育部门提供的教材配套资源和自身收集的资料，缺乏对最新、优质资源的获取途径，难以满足多样化教学的需求^[12]。虽然部分学校和教育机构建立了相关的教学资源库，但其类型较为单一，主要集中在教材、课件和习题，不能及时反映前沿科研成果，满足教学需求。

（五）教育评估体系的不足

高考评价体系已经明确了“一核”“四层”“四翼”等内容的内涵与性质，在试题方面也引入了多选题、探究题、开放题等等。但在实际操作中，考试和阅卷评分要求还需要进行系统的评估体系构建，此外，在日常教育方式、模式、体系等方面，譬如改进的教育模式是否适合当届学生？使用的教学方法能否进一步调动学生的学习积极性与主观能动性？改进的整体初步、中期、长期进程与效果都如何？围绕这一系列的问题展开的教育评估体系有待进一步明确、完善，需使其更适应新时代的育人目标。

三、基于实证分析的高中数学核心素养教学策略

（一）转变教学观念，重视核心素养培养

教师要转变传统教学观念，从以知识传授为中心转为以培养学生核心素养为导向^[13]。在教学中关注学生需求与潜力，引导其参与学习，培养自主学习和创新精神。如高中数学课采用问题驱动教学，设计有阶梯性、启发性问题，促进学生思考探究，培养数学思维与解决问题能力。还可组织小组合作学习，让学生交流思想、分享经验，提升团队协作与沟通能力。

（二）优化教学内容，融入核心素养元素

教师应根据高中数学课程标准和学生的实际情况，优化教学内容，融入核心素养元素。在教学过程中，教师要注重数学知识与实际生活的联系，引导学生运用数学知识解决实际问题，培养学生的数学应用意识和实践能力^[14]。例如，在圆锥曲线教学中，教师可整合卫星轨道参数分析、桥梁抛物线设计等案例，帮助学生理解圆锥曲线的现实应用价值。同时，教师还可以引导学生通过观察、实验、探究等方式，深入理解圆锥曲线的性质和特点，培养学生的直观想象能力和逻辑推理能力。

（三）创新教学方法，提升核心素养水平

教师应创新教学方法，采用多样化的教学手段，提升学生的核心素养水平。在教学过程中，教师可以运用现代信息技术，如几何画板、数学软件等，动态展示数学知识的形成过程，培养学生的直观想象能力和空间思维能力。例如，在数学建模教学中，教师可以利用数学软件让学生进行实际问题的建模和求解，提高学生的数学建模能力和数据分析能力。同时，教师还可以采用“一题多解”和“一题多变”的教学方法，训练学生的数学运算能力和逻辑推理能力。

（四）加强教学评价，促进核心素养发展

教师应加强教学评价，建立科学合理的评价体系，促进学生核心素养的发展^[15]。评价时，评价时，应注重内容多元、方式多样，不仅考量学生对数学知识的掌握，更要涵盖数学思维、解决

问题及创新能力等核心素养。为全面评估学生学习进程与成果,教师可结合过程性评价和终结性评价,二者有机结合,确保评价客观、全面。同时,组织学生开展自我评价与相互评价,提升学生自我认知和反思能力。

以圆锥曲线教学为例,教师可以从以下几个方面培养学生的数学核心素养:

明确圆锥曲线教学中核心素养的培养方向,着重培养学生逻辑推理、数学运算、直观想象能力及数形结合意识。

重视概念教学,通过生活案例引入并讲解圆锥曲线概念,让学生明晰其形成过程与特点,为推理奠定基础。

推导标准方程,在此过程中引导学生充分了解并熟练掌握整个推导的具体过程,培养数学运算能力和逻辑推理能力。

借助技术工具,利用几何画板动态展示圆锥曲线生成过程与性质,培养直观想象能力;引导学生绘制大致图形,强化数形结合意识。

创新训练模式,采用“一题多解”“一题多变”的方式,锻炼学生数学运算能力,激发创新思维。系统归纳高考中圆锥曲线题型,助力学生突破运算难关,提升对知识的掌握程度,增强解题和应试能力。

四、结语

在教育改革的浪潮下,高中数学教育教学机遇与挑战并存。新高考和人工智能的发展,促使数学教育目标从传统知识传授转

向核心素养培养。数学核心素养涵盖数学抽象、逻辑推理等多个层面,各素养相互关联,是学生综合能力的关键体现。

然而,当前高中数学教育仍存在诸多问题。教学模式的固化单一,学科融合不够深入,教育资源和教学内容更新缓慢,评估体系不完善,教与学观念滞后。这些问题严重制约了学生核心素养的发展和数学教育质量的提升,亟待寻找解决策略。

本文通过实证分析,提出了以培养学生数学核心素养为导向的教学策略。教师要转变观念,从知识传递者变为核心素养培育的引领者,关注学生需求,挖掘潜能,激发学习兴趣,培养自主学习能力;优化教学内容,将数学知识与生活实际紧密相连,融入核心素养元素,引导学生运用数学知识解决实际问题。创新教学方法同样重要。教师应借助现代信息技术,采用多样化教学手段,提升学生核心素养;还要加强教学评价,构建科学合理的评价体系,实现评价内容多元、方式多样,促进学生核心素养全面发展。

综上所述,高中数学教育的改革发展需要教师、学校和社会的共同努力。教师作为教育的实施者,应积极转变教学观念,探索创新教学方法,优化教学内容,加强教学评价,以培养学生核心素养为导向,推动数学教育高质量发展。本研究提出的策略可为学生终身学习与数学核心素养发展提供理论框架与实践路径。

参考文献

- [1] 孙爱慧, 黄雨馨, 杨晶, 等. 基于核心素养的高考数学情境化试题的比较分析 [J]. 白城师范学院学报, 2024, 38(02): 101-107.
- [2] 文尚平, 杨璧华. 基于综合难度系数模型的高考数学试题评析——以2021—2023年全国甲卷为例 [J]. 教育测量与评价, 2024(01): 97-112.
- [3] 赵轩, 翟嘉祺, 郭淑媛. 强调灵活考查思维聚焦创新人才选拔——2024年高考数学新课标卷评析 [J]. 数学通报, 2024, 63(06): 44-47.
- [4] 李亚琼, 徐文彬, 陈倩等. 情境视角下高考数学试题分析及教学启示——以2023年高考数学全国卷为例 [J]. 数学教育学报, 2023, 32(06): 31-37.
- [5] 孙长伟. 新高考视域下高中数学核心素养培养的教学实践分析 [J]. 高考, 2024(31): 18-20.
- [6] 袁社社. 新旧高考数学试题核心素养考核方面及其水平的比较研究 [D]. 陕西理工大学, 2024.
- [7] 优化试卷结构设计突出思维能力考查——2024年高考数学全国卷试题评析 [J]. 中国考试, 2024(07): 79-85.
- [8] 刘霞. 高中数学教育中的数学核心素养研究 [J]. 科学咨询, 2021(9): 282.
- [9] 郭楠. 基于核心素养的高中数学探究式教学策略 [J]. 家长, 2024(24): 35-37.
- [10] 陈小琴. 核心素养导向下的高中数学课堂教学研究——以“二次函数与一元二次方程、不等式”为例 [J]. 数学教学通讯, 2022(18): 8-9, 23.
- [11] 苏明华. 核心素养导向下的高中数学教学 [J]. 中学课程辅导(教学研究), 2020, 14(8): 28.
- [12] 赵艳. 核心素养背景下的高中数学教学研究 [J]. 文学少年, 2021(1): 1.
- [13] 黄小杰. 核心素养导向下的高中数学大单元教学研究 [J]. 数学大世界(下旬), 2024(04): 3-5.
- [14] 张碧霞. 核心素养导向下高中数学教学设计的应用研究 [D]. 东华理工大学, 2021.
- [15] 李鹏辉. 核心素养导向下高中生数学活动经验积累的实践研究 [J]. 文渊(高中版), 2023(1): 581-583.