

基于核心素养视角的高中数学运算能力培养策略

任瑞玲

山西太原 64 中, 山西太原市, 030021;

摘要: 数学运算能力是数学核心素养的重要组成部分, 是学生学习数学的基础能力之一。本文以《普通高中数学课程标准(2017 年版)》为指导, 结合高中数学教学实践, 针对当前高中数学教学中运算准确性低、方法单一、速度慢、理解性不足等问题, 结合具体教学案例, 提出更具操作性的培养策略, 包括强化基础运算训练、注重运算方法的多样性、提高运算速度、强化运算理解性以及优化教学资源。旨在为教师提供针对性的指导, 提升学生数学运算能力和适应核心素养的培养需求, 最终提高数学学习的自信心和兴趣。

关键词: 数学认知; 运算能力; 培养策略

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 07. 026

引言

数学运算能力是高中数学学习的基石, 也是学生数学核心素养中不可或缺的关键要素。在《普通高中数学课程标准(2017 年版)》中, 运算能力被明确列为六大核心素养之一, 体现了其在数学教育中的重要地位。然而, 在当前高中数学教学实践中, 学生的数学运算能力普遍面临诸多挑战。常见的现象包括: 对基本概念理解不透彻, 导致运算错误频发; 运算方法掌握不全面, 造成解决问题时的思维僵化; 面对复杂运算时缺乏耐心和策略, 导致运算速度慢且准确率低; 以及对运算背后的数学原理缺乏深入理解, 无法灵活运用运算解决实际问题。这些问题不仅直接影响学生的数学学习效果, 阻碍其对数学知识的掌握和应用, 也对教师的教学质量提出了严峻挑战, 降低了课堂教学的效率和深度。因而, 如何在高中数学教学中有效地培养学生的数学运算能力, 激发学生的数学学习兴趣, 提升其数学核心素养, 已成为当前教育领域亟待解决的重要课题。

1 数学运算能力的内涵与重要性

数学运算能力是指学生在数学学习过程中, 能够准确、合理、灵活、高效地进行数学运算的能力。它不仅包括基本的算术运算, 如加、减、乘、除, 还涵盖代数运算, 如方程求解、不等式运算、函数运算等; 几何运算, 如图形变换、面积体积计算等; 以及数据分析运算, 如统计计算、概率运算等。数学运算能力不仅仅是单纯的计算技能, 更强调学生对运算的理解、选择和应用。它要求学生能够正确地进行运算, 同时理解运算的意义, 并能够根据实际问题选择合适的运算方法和策略, 以高

效地解决问题。

数学运算能力是一个多维度的概念, 主要由运算准确性、运算灵活性、运算速度、运算理解性、运算程序性知识、运算策略性知识组成。运算准确性是数学运算能力的基础。学生需要能够准确无误地进行各种数学运算。准确性要求学生对基本运算规则、公式和定理有清晰的理解和掌握, 并在运算过程中保持细致和专注; 运算灵活性指学生能够根据问题的特点和要求, 灵活选择和运用不同的运算方法和策略。它要求学生具备良好的数学思维能力和问题解决能力, 能够从多个角度分析问题, 并选择最优的运算路径; 在保证运算准确性的前提下, 运算速度也是衡量运算能力的重要指标。学生需要在合理的时间内完成运算任务, 提高学习效率和解决问题的能力。运算速度的提升需要通过大量的练习和技巧的掌握来实现; 运算理解性是指学生能够理解运算的意义和背后的数学原理, 而不仅仅是机械地套用公式和规则。它要求学生能够将运算与具体的数学概念和实际问题联系起来, 从而更好地应用运算解决实际问题, 并形成深刻的数学理解; 运算程序性知识指的是执行运算步骤的知识, 熟练掌握程序性知识是保证运算准确性的基础; 运算策略性知识指

数学运算能力不仅为学科学习奠定基础, 还提升解决实际问题的能力。无论是科学研究、工程设计, 还是经济管理、日常生活, 都离不开数学运算的应用。数学运算能力在增强逻辑思维和数学思维方面也功不可没。数学运算的过程是一种逻辑推理的过程, 通过进行数学运算, 可以锻炼学生的逻辑思维能力和数学思维能力。运算能力的培养有助于学生形成严谨、清晰的思维习惯,

提高分析问题和解决问题的能力。

数学运算不仅是简单的计算，更是一种创造性的活动。通过探索不同的运算方法和策略，可以培养学生的创新意识和创新能力。

2 当前高中数学运算能力培养的现状与问题

2.1 学生层面的问题

部分学生在运算过程中容易出现计算错误，尤其是在处理复杂运算时，错误率较高。这往往是由于基础知识不扎实、运算习惯不规范、草稿混乱，以及缺乏细致的检查造成的。而许多学生因缺乏对运算方法的深入理解，往往局限于一种固定的运算方式，缺乏灵活性，遇到稍有变化的问题就束手无策。还有部分学生在运算过程中速度较慢，影响了学习效率。更多的学生仅注重运算的结果，忽视了运算背后的数学原理和实际意义。他们无法将运算与具体的数学概念和实际问题联系起来，导致学习缺乏深度和应用能力。

2.2 教师层面的问题

部分教师在教学中过于注重讲解运算规则，忽视了对学生运算能力的培养。他们往往采用传统的讲授式教学方法，缺乏互动和探究，导致学生对运算的理解不够深入。而很多教师未能根据学生的实际情况设计针对性的运算训练，导致学生难以有效提升运算能力。有些教师在教学中过于注重运算的机械性，忽视了学生对运算意义的理解。他们往往只关注运算的结果，而忽略了对运算过程的分析和解释，导致学生对运算的理解不够深刻。还有一点，教师在评价学生的运算能力时，往往只关注运算结果的正确性，而忽略了对运算过程、方法和策略的评价。这种评价方式不利于全面了解学生的运算能力，也无法有效指导学生的学习。

2.3 教学资源层面的问题

部分学校缺乏系统化的运算训练资源，导致学生的运算能力难以得到有效提升。缺乏高质量的训练资源，学生无法进行充分的练习和巩固，导致运算能力难以提高。更多学校的运算训练形式较为单一，缺乏多样性和趣味性，难以激发学生的学习兴趣。传统的练习题和试卷容易让学生感到枯燥和乏味，降低学习积极性。许多学校缺乏信息化教学资源 and 平台，无法为学生提供个性化的运算训练和反馈。信息化技术可以有效地提高教学效率和质量，但目前在运算能力培养中的应用还不够广

泛。

3 基于核心素养的高中数学运算能力培养策略的理论基础

3.1 数学认知理论

数学认知理论强调数学学习是一个主动建构知识的过程。运算能力的培养不能仅仅依靠机械记忆和模仿，更要注重学生对运算概念和原理的理解。教师需要创设情境，引导学生主动思考和探究，从而建构自己的运算知识体系。

3.2 建构主义学习理论

建构主义认为学习者是知识的主动建构者，而不是被动接受者。在运算能力培养中，教师的角色是引导者和促进者，而不是知识的灌输者。教师需要提供丰富的学习资源和活动，引导学生主动参与运算过程，发现问题、解决问题，从而建构自己的运算能力。

3.3 迁移理论

迁移是指先前学习对后续学习的影响。在运算能力培养中，教师需要注重知识的迁移，引导学生将已有的运算知识迁移到新的情境中，从而提高解决问题的能力。同时，教师也需要注意避免负迁移，即先前学习对后续学习的干扰。

3.4 最近发展区理论

维果茨基的最近发展区理论认为，教学应着眼于学生的“最近发展区”，即学生通过努力可以达到的水平。在运算能力培养中，教师需要了解学生的现有水平，设置具有挑战性的任务，引导学生通过努力达到更高的水平。

3.5 熟练性理论 (Automaticity Theory)

熟练性理论认为，通过大量的重复练习，可以将认知技能转化为自动化技能。在运算能力培养中，需要通过大量的练习，使学生熟练掌握基本运算技能，从而提高运算速度和准确性。

4 基于核心素养的高中数学运算能力培养策略

4.1 强化基础运算训练，提升运算准确性

鼓励学生建立错题本，记录运算过程中出现的错误，并进行分类整理和分析，找出错误原因，例如概念不清、公式记错、符号错误、计算失误等，并进行针对性的纠

正和巩固,避免再次犯错。教师可以定期检查学生的错题本,了解学生的学习情况,并提供个性化的指导。还可以每天安排一定量的基础运算练习,例如解方程、化简代数式、计算三角函数值等,帮助学生巩固运算规则,提高运算熟练度。在训练的过程中强调草稿纸的重要性,鼓励学生在草稿纸上清晰地记录运算步骤,避免因粗心导致的计算错误。教师可以通过示范和指导,帮助学生养成良好的书写习惯。还应加强口算和估算训练,提高学生的数感和运算能力,增加训练的趣味性。

4.2 注重运算方法的多样性,提升运算灵活性

一题多解可以帮助学生从不同的角度分析问题,培养发散思维 and 创新能力。教师可以组织学生进行小组讨论,共同探索不同的解题方法。而对典型的数学问题要进行变式,例如改变已知条件、改变问题形式等,让学生在解决变式问题的过程中灵活运用运算方法。变式训练可以帮助学生理解数学知识的本质,提高解决问题的能力。教师可以精选一些典型的例题,分析解题思路和方法,引导学生掌握解题的策略和技巧。例题分析要注重对知识点的梳理和总结,帮助学生形成完整的知识体系。在教学中,教师要鼓励学生自主探索,发现新的运算方法和策略。学生在自主探索的过程中,可以培养创新意识和创新能力。

4.3 提高运算速度,提升学习效率

教师可设计一些限时运算练习,例如在课堂上进行小测验,设置时间限制,帮助学生在规定时间内完成运算任务,提高运算速度。限时运算训练可以提高学生的注意力和反应速度,培养时间管理能力。速算技巧可以简化运算过程,提高运算效率。教师可以通过讲解和示范,帮助学生掌握速算技巧;还需要借助计算机软件和在线平台,进行自动化运算练习和测试,提高运算效率,引导学生使用一些常用的数学软件,如 GeoGebra、MATLAB 等个性化的学习资源和反馈,帮助学生提高运算速度。

4.4 强化运算理解性,提升数学思维

实际问题应用可以激发学生的学习兴趣,提高解决实际问题的能力。教师可以引导学生选择一些具有挑战性的建模问题,并提供必要的指导和支持。深入剖析数学概念的本质,可引导学生理解运算的内在逻辑和数学原理,提高解决问题的能力。可结合具体的例题,对数

学概念进行详细的讲解和分析,如利用图形、动画等可视化手段,展示运算过程和结果,帮助学生理解运算的几何意义和物理意义。一些常用的数学软件,如 GeoGebra、MATLAB 等运算可视化可以提高学生的学习兴趣,加深对运算的理解。

4.5 优化教学资源,提升运算训练效果

利用在线数学学习平台,为学生提供个性化的运算训练,并及时反馈学生的学习情况。教师可以利用在线平台进行课堂互动和作业布置,并建立一套科学的运算能力评价体系,包括日常练习、课堂测试、期中考试等,通过定期评估学生的运算能力,帮助教师及时调整教学策略。评价体系要注重对运算过程、方法和策略的评价,而不仅仅是结果的正确性。多样化的训练资源可以激发学生的学习积极性,提高训练效果。教师可以组织学生参加一些数学竞赛活动,如华罗庚杯、全国高中数学联赛等。鼓励学生进行小组合作学习,共同解决运算问题,提高学习效率。

5 结语

通过理论分析与实践总结,本文提出了一套适合高中数学教学的数学运算能力培养策略,包括强化基础运算训练、注重运算方法的多样性、提高运算速度、强化运算理解性以及优化教学资源等方面。这些策略不仅有助于提升学生的数学运算能力,还能有效促进其数学核心素养的培养。学校层面要加强教师培训,通过组织专题培训和教研活动,提升教师对数学运算能力培养的理解与应用能力。学校还应开发一些多样化的运算训练资源,如运算游戏、运算竞赛等,提高学生的训练兴趣,通过定期评估学生的运算能力,帮助教师及时调整教学策略。

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 年版) [M]. 北京:人民教育出版社,2017.
- [2] 张华. 论核心素养的内涵[J]. 全球教育展望,2016, 45(04):10-24.
- [3] 孔凡哲,史宁中. 中国学生发展的数学核心素养概念界定及养成途径[J]. 教育科学研究,2017, (06):5-11.

作者简介:任瑞玲(1981—),女,汉族,山西太原人,本科,研究方向为中学数学教学。