

基于数据分析的高中数学实验教学改革与实践

阳勇

江西省萍乡市上栗中学

摘要：高中数学实验教学一直以来都是数学教育中的重要组成部分，它能够培养学生的数学思维和实践能力，提升他们的学习兴趣和创新意识。而基于数据分析的实验教学则是近年来数学教学改革的热点之一。本文将从选择数据分析工具与软件、设计实验课程、培养学生的团队合作与主动学习和教师角色转变与能力提升等四个方面来探讨基于数据分析的高中数学实验教学改革与实践的重要性和策略。

关键词：数据分析；高中数学；实验教学；改革实践

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.06.089

引言

在高中数学教育中，实验教学作为培养学生创新意识、实验精神和解决问题的重要途径，扮演着至关重要的角色。然而，实验条件不足的问题在某些学校中却成为制约实验教学发展的一大障碍。缺乏充足的实验设备、实验室和材料支持可能导致学生实践操作受限，降低了实验教学的效果。因此，本文将就实验条件不足的问题进行深入探讨，旨在探索解决这一难题的可行策略，以期提升高中数学实验教学质量，推动学生全面发展。

一、高中数学实验教学的重要性

（一）激发学生学习兴趣与动机

高中数学实验教学能够为学生创造一个富有挑战性和探索性的学习环境，进一步激发学生深入探索数学奥秘的兴趣。与初中的基础实验相比，高中阶段的数学实验更加注重理论的深度和广度，以及与现实世界问题的紧密联系。例如，在研究三角函数的图像变换时，学生不再仅仅满足于使用计算器或软件绘制基本图像，而是可以通过实验手段，如利用传感器和数据处理软件，收集和分析现实世界中与三角函数相关的数据，如声波、电磁波等，从而更深刻地理解三角函数的实际应用和物理意义。在研究立体几何时，学生可以利用3D打印技术或虚拟现实设备，亲手构建和观察各种复杂的几何体，如多面体、曲面等，并从不同的角度进行剖析和测量。这样的实验不仅让学生直观地感受到几何体的空间结构，还能培养他们的空间想象力和问题解决能力。在研究概率与统计时，学生可以通过设计并进行实际的随机实验，如抛硬币、掷骰子等，收集大量的实验数据，并利用统计软件进行数据分析和解读。这样的实验过程不仅让学生亲身体会到概率论的魅力，还能锻炼他们的数据处理能力和批判性思维。高中数学实验教学还鼓励学生进行跨学科的综合实验。例如，在研究微积分的应用

时，学生可以与物理、化学等其他学科的知识相结合，设计和实施涉及速度、加速度、化学反应速率等实际问题的实验。这样的综合性实验不仅提升了学生的数学素养，还培养了他们的创新能力和跨学科合作能力。

（二）加深数学概念理解与应用能力培养

高中数学实验教学不仅有助于学生对基本数学概念的理解，更重要的是培养学生的数学思维能力和应用能力。通过实际操作中的数据收集、处理和分析，学生能够深入理解数学概念背后的原理和推导过程。在实验过程中解决实际问题，学生需要灵活运用数学知识和方法，从而提高应用能力和解决问题的能力。实验教学使学生能够通过实践操作亲身感受数学概念的实际意义。例如，在研究直线斜率的变化规律时，学生可以自己尝试调整两点的位置并测量两点间的垂直位置差和水平位置差，从而形成直线斜率的概念。这种实践操作不仅帮助学生更好地理解数学概念，也能够加深对数学原理的理解。通过收集实验数据并进行统计分析，学生可以发现数据背后的规律和关系，从而深化对数学概念的理解。例如，在研究函数的性质时，学生可以通过收集一系列输入输出值并绘制函数图像，从中提取函数的增减性、最值等特征。这种数据分析的过程不仅提高了学生的应用能力，也增强了学生的数学思维能力。

同时，实验教学还培养了学生的问题解决能力和创新思维。在实验过程中，学生会遇到各种问题和困难，需要通过观察、思考和实践来解决。这种实践性的学习方式培养了学生的问题解决能力和创新思维，使他们能够灵活应用数学知识和方法解决现实问题，提高应对复杂情况的能力。

二、高中数学实验教学的问题

（一）实验条件不足

高中数学实验教学需要一定的实验设备、实验室和材料支持，然而，目前实验条件在某些学校中可能相对

不足。例如，一些学校可能没有充足的实验设备和仪器，或者设备质量较低，无法满足实验要求。同时，由于预算限制和管理问题，学校可能无法及时更新实验设备和器材。这使得一些学校无法开展多样化和深入的实验教学活动，限制了学生的实践操作和实验体验，降低了实验教学的效果。

（二）评估体系不完善

高中数学实验教学涉及学生的实践操作和解决问题的能力，然而，目前评估体系往往更注重学生的理论知识应试能力，而对学生的实践和应用能力评估不够全面。传统的考试和评价方法难以有效地评估学生在实验教学中所学到的技能和思维方式。这种局限性会引导学生过分关注课本知识的记忆而忽视实践能力的培养，缺乏对实际问题的应对能力。

（三）学生参与度不高

学生参与度不高是当前高中数学实验教学中普遍存在的问题。部分学生在实验活动中表现出缺乏积极性和主动性的特征，通常处于被动接受知识的状态，缺乏实践操作的热情。这种情况可能由学生对实验内容的重要性认知不足或对实践操作技能的自信心不足所致。另外，一些学生可能觉得实验教学缺乏趣味性和挑战性，缺乏对实验的好奇心和探究欲望，从而影响了他们对实验教学的投入程度。这种低参与度的现象，不仅影响了学生对数学实验的学习效果，还可能导致学生对整个学科的兴趣下降，降低了实验教学的效果和学生的学习体验。因此，如何激发学生的学习兴趣、提高他们的参与度，是当前亟待解决的问题。

三、基于数据分析的高中数学实验教学改革策略

（一）加大对实验教学的投入和支持

通过增加经费预算，学校能够购置更多的实验设备和器材，提升实验条件。同时，学校还可以加强对实验室的管理和维护，确保设备的正常运转和安全使用。

学校可以与其他学校或研究机构进行合作。通过建立合作关系，学校可以共享实验设备和资源，节约成本并且拥有更广泛的实验教学资源。这种合作机制可以促进实验条件的互补和共享，提升各个学校实验教学的水平。即使实验设备和器材有限，教师可以通过创新和变通来设计适应实际条件的实验活动。例如，可以引导学生利用常见的日常物品或简单的工具进行实验，并发挥学生的创造力和想象力，培养他们的实践操作能力。教师可以借助信息技术手段，开展虚拟实验教学。通过使用计算机软件和模拟器等虚拟实验工具，教师可以在没

有实物设备的情况下进行实验教学，提供更多的实践操作和实验体验机会。

（二）数据分析工具及软件的选择与使用

在基于数据分析的高中数学实验教学改革中，选择适当的数据分析工具和软件，并正确使用它们是至关重要的。数据分析工具和软件可以帮助学生更好地理解数学实验数据的含义、规律和结论，促进他们的数学思维发展和实践能力培养。在选择和使用数据分析工具和软件时，针对高中数学实验教学的特点和学生的学习需求，选择合适的数据分析工具和软件。常见的数据分析工具包括Microsoft Excel、GeoGebra、MATLAB等，而在数据科学领域中，Python、R等编程语言也被广泛应用。教师可以根据实验内容和学生水平选择合适的工具和软件，以便有效地进行数据处理、分析和可视化。

为了让学生能够熟练使用所选工具和软件，教师可以在课堂上进行操作演示和实践指导，引导学生探索数据分析的过程和方法。此外，提供详细的操作手册和在线资源，让学生在课后有机会继续学习和练习，巩固所学的技能。另外，注重数据分析工具和软件在数学实验中的应用与实践。教师可以设计一系列的实验项目和案例研究，要求学生使用数据分析工具来处理和分析实验数据，挖掘数据背后的数学规律和结论。通过实践操作，学生将更深入地理解数学概念和方法，培养数据分析思维和能力。

（三）实验课程设计的关键要素

在基于数据分析的高中数学实验教学改革中，设计精良的实验课程是至关重要的。一个好的实验课程设计能够激发学生的学习兴趣，引导学生深入探究数学知识和实践应用。在设计实验课程时，教师需要明确实验的目标是什么，即希望学生通过实验达到哪些知识、技能或能力。例如，教师希望学生通过实验掌握统计与概率知识，并能灵活运用到实际问题中。明确目标之后，接下来确定需要涵盖的学习内容，确保实验内容与教学大纲和学生已学知识相符合。

实验任务应该能够引起学生的思考和探索，提供新颖的问题或情境让学生思考解决的方法和策略。教师可以设计开放性或开放性程度较高的任务，鼓励学生自主思考、合作探究和创新思维。例如，在统计与概率实验中，教师可以要求学生设计一个自己感兴趣的调查问卷并根据数据进行统计分析，从中得出相关结论。在设计实验课程时，教师需要选择适当的数据分析工具和软件，以便对收集到的实验数据进行处理、分析和可

可视化。选择合适的工具能够增强学生对数据的理解和运用能力。同时，教师也需要指导学生正确使用工具和软件，培养他们的操作技能和数据分析思维。在实验课程中，教师需要引导学生对实验结果进行解释和推理，帮助他们理解实验过程中发生的现象、规律和结论。同时，鼓励学生将实验结果以适当的方式进行沟通和展示，例如报告、展板、演示等，培养他们的表达能力和数据解读能力。

（四）学生团队合作与主动学习的培养

在基于数据分析的高中数学实验教学改革中，培养学生团队合作能力和主动学习精神是至关重要的。通过学生团队合作和主动学习，可以促进学生之间的交流与协作，激发他们的学习热情和动力，培养他们的解决问题能力和创新思维。教师可以设计一些具有挑战性和合作性质的实验任务，要求学生组成小组共同完成，并共同讨论、分享和解决问题。通过这种方式，可以激发学生之间的合作意识和团队精神，促进他们相互之间的学习互助和合作交流。

教师可以向学生介绍团队合作的重要性和技巧，如有效沟通、协作分工、互相尊重等。通过设立明确的团队目标、分工合作任务，鼓励学生积极参与和贡献，引导他们学会解决团队内部矛盾和问题，从而培养学生合作交流的能力。另外，鼓励学生自主学习和探究。在实验课程设计中，教师可以设置一些具有启发性和探索性质的实验项目，鼓励学生自主提出问题、制定方案并进行实施。通过自主学习和探究，学生可以发挥自己的潜力和创造力，培养独立思考和解决问题的能力。

教师可以定期对学生团队合作的表现和成果进行评价，并及时给予反馈和指导，帮助学生改进和提升团队合作的效率和质量。同时，也可以通过同行评价、自我评价等方式，让学生对自己和团队的表现进行深入思考和总结，促进他们不断提升团队合作与主动学习的能力。

（五）教师角色转变与能力提升

在基于数据分析的高中数学实验教学改革中，教师的角色转变和能力提升是至关重要的。教师不再仅仅是传授知识的角色，而是更多地充当引导者、促进者和学习伙伴的角色，需要具备更全面的教学能力和素养。教师应该持续学习和更新自己的数学知识和技能，熟悉最新的数据分析方法和工具。可以通过参加专业培训、学术研讨会、阅读专业书籍和学术期刊等方式，提升自己的专业素养和教学能力。问题导向的教学方法强调学

生的主动学习和解决问题的能力培养。教师应该学习和运用这种教学方法，引导学生通过实验和数据分析来解决复杂问题，培养学生的解决问题的能力 and 创新思维。教师可以和同事们共同研究、分享经验，相互学习和取长补短。通过合作学习和研究，教师可以借助集体智慧和资源，不断提升自己的教学水平和能力。此外，注重教师与学生的互动与反馈。教师应该建立良好的师生关系，积极与学生进行互动和交流。及时了解学生的学习需求和困难，并针对性地给予帮助和指导。同时，教师应该向学生征求意见和反馈，了解他们的学习体验和建议，以便进行及时调整和优化教学策略。教师应该定期反思和评估自己的教学实践，从中总结经验教训，发现问题并做出相应调整。可以通过教学日志、同事观摩、学生评价等方式进行评估和改进，不断提升自己的教学质量和效果。

结束语

基于数据分析的高中数学实验教学改革是数学教学领域的前沿课题。借助合适的数据分析工具与软件、设计精良的实验课程、培养学生的团队合作与主动学习以及教师角色的转变与能力的提升，可以促进学生在数学实验中的全面发展，提升他们的实践能力和创新思维。教师在此过程中扮演着重要的角色，需要积极拥抱变革，不断学习和进步。值得注意的是，改革需要时间和实践的验证，教师们应保持对改革的持续关注，不断调整和优化教学策略，为学生提供更好的数学实验教学体验和学习机会。

参考文献

- [1] 周武冬. 数学实验教学及其在高中数学教学中的应用研究[D]. 延安大学, 2023.
- [2] 王蕊. 高中数学实验教学的研究与实践[D]. 青海师范大学, 2023.
- [3] 葛冰冰. 基于微实验的高中数学可视化教学的实践研究[D]. 苏州大学, 2022.
- [4] 王锦熙. 运用数学实验提升数学学科核心素养的案例研究[J]. 数理化解题研究, 2022, (06): 57-59.
- [5] 徐卫文. 高中数学实验问题的设计与评价[J]. 数学教学, 2021, (01): 16-20.
- [6] 吴超嫦. 高中数学实验初探[J]. 新课程(下), 2019, (08): 26-27.

本篇论文为江西省教育科学“十四五”规划2023年度课题《新高考背景下借助数学实验提升高中生数据分析核心素养的研究》(编号23JYB142)研究成果