

Research on the Design and Practice of Project-based Learning integrating Mathematics and Science Experiment in Primary School

Zhaoye Liu

Shuangta Town Central Primary School, Guazhou County, Jiuquan City, Jiuquan, Gansu, 736100, China

Abstract

With the deepening of education reform, project-based learning (PBL) has gradually become an important direction of modern education as a teaching model that emphasizes students' active learning, cooperative learning, and practical application. Mathematics and science teaching in primary school has always focused on imparting basic knowledge, but traditional teaching models have shortcomings in cultivating students' innovative thinking, practical operation ability, and interdisciplinary comprehensive application ability. This paper explores the design and implementation of integrating PBL into elementary mathematics and science experimental teaching, analyzing its potential to stimulate learning interest, enhance practical abilities, and foster creative thinking. Research findings indicate that through PBL design, students can better comprehend mathematical concepts and scientific principles through practical operations, improving their problem-solving skills. Meanwhile, teachers can leverage this pedagogical approach to achieve more personalized instruction.

Keywords

project-based learning; primary school mathematics; scientific experiment; interdisciplinary teaching; instructional design

小学数学与科学实验融合的项目式学习设计与实践研究

刘兆业

酒泉市瓜州县双塔镇中心小学, 中国·甘肃 酒泉 736100

摘要

随着教育改革的深入,项目式学习(Project-based Learning, PBL)作为一种强调学生主动学习、合作学习和实践应用的教学模式,逐渐成为现代教育的重要方向。小学阶段的数学和科学教学向来注重基础知识的传授,但传统的教学模式在培养学生的创新思维、实际操作能力以及跨学科综合应用能力方面有所不足。本文探讨了在小学数学和科学实验教学中融合项目式学习的设计与实践,分析了该模式在激发学生学习兴趣、提升动手能力和创新思维方面的潜力。研究结果表明,通过项目式学习的设计,学生能够在实际操作中理解和掌握数学概念与科学原理,提高解决实际问题的能力,同时,教师也能通过这一教学方式更好地进行个性化教学。

关键词

项目式学习; 小学数学; 科学实验; 跨学科教学; 教学设计

1 引言

近年来,教育领域对传统教学模式的反思不断深化,尤其是在基础教育阶段,教学方法的创新和学生综合素质的培养成为关注的重点。小学数学和科学作为基础学科,其知识体系的掌握和应用能力的培养对学生未来的学习和发展起着至关重要的作用。传统的教学模式往往侧重于知识点的传授,忽视了学生的综合能力培养。为此,如何通过有效的教学方式激发学生的学习兴趣,提高他们的创新能力和实践能力,成为教学改革中的关键问题。项目式学习作为一种强

调“做中学”的学习方式,强调学生在解决实际问题的过程中,主动探究和合作交流。数学与科学本身就是密切相关的学科,通过将两者结合,通过项目式学习进行融合,不仅能帮助学生更好地理解学科知识的实际应用,还能在学习过程中提高学生的团队合作精神和问题解决能力。因此,探索小学数学与科学实验的融合教学,通过项目式学习进行创新设计,不仅具有理论意义,更有着深远的实践价值。

2 小学数学与科学实验融合的必要性

2.1 数学与科学知识的内在联系

小学数学与科学是两门基础学科,在知识体系和学习内容上有着紧密的联系。数学不仅为科学提供了基本的计算工具和理论支持,而且科学的研究和实践也为数学的应用提

【作者简介】刘兆业(1971-),男,中国甘肃武威人,本科,高级教师,从事小学数学教育教学研究。

供了丰富的背景。数学的应用不仅限于抽象的数字运算，更涉及科学实验、数据分析和问题解决的各个方面。在科学实验中，数据的收集、处理和分析离不开数学方法。例如，图表的绘制、数据的平均值计算、标准差分析等，都离不开数学知识。通过数学的帮助，学生能够理解数据背后的规律和意义，进而得出准确的实验结论。

与此同时，科学知识的理解和应用也需要数学的支持，尤其是在涉及测量、物理计算等领域时，数学概念和方法是不可或缺的。例如，在物理学中，力学公式的推导、运动的速度计算、能量转化的计算等都需要数学的支持。而化学中的化学反应方程式、溶液浓度计算、物质的质量比等也需要数学知识的帮助。数学和科学的融合能够帮助学生更好地理解两者之间的关系，深化学科内容的掌握，并提升他们的综合应用能力。在教学中，教师应注重数学与科学的相互联系，通过跨学科的教学方式帮助学生建立全面的知识框架，使其能够灵活运用数学方法解决实际问题。

2.2 项目式学习促进学科融合

项目式学习 (Project-Based Learning, PBL) 是一种以学生为主体的教学方法，它通过学生在实际项目中的参与，促进学生対知识的理解与应用。这种学习方式注重实践，强调通过解决实际问题来推动学生的知识学习。在项目式学习中，学生不仅需要掌握理论知识，还需要通过动手操作、团队合作和问题解决等活动，将学到的知识转化为实际能力。这种方式与传统的学科单一教学模式不同，它有助于将数学、科学等不同学科的知识有机地结合在一起，帮助学生在实践中体验学科融合的魅力。

在数学与科学的融合教学中，项目式学习能够充分发挥其优势。学生可以在解决实际问题的过程中，将数学原理应用到科学实验中，不仅提升他们对数学方法的理解，还能够培养他们在科学实验中的操作能力和创新意识。例如，在进行物理或化学实验时，学生需要利用数学方法进行数据计算、结果分析、图表制作等，进而更好地理解实验的原理和过程。此外，项目式学习能够培养学生的团队合作精神，学生在合作中相互启发、集思广益，促进思维的碰撞，提升他们解决复杂问题的能力。

通过项目式学习，学生能够直观地感受到数学与科学之间的紧密联系。比如，在一个环境保护项目中，学生需要用数学方法来分析数据，计算资源消耗，预测未来环境变化的趋势，同时利用科学知识了解环境保护的原理和措施。通过这样的跨学科学习，学生不仅掌握了科学和数学的基础知识，还学会了如何将学科知识运用到现实问题中，提升了他们的实际操作能力和创新思维 [1]。

2.3 提升学生综合能力

现代教育的核心目标之一是培养学生的综合素质，这包括创新思维、实践能力、团队协作能力等。传统的数学和科学教学往往侧重于理论知识的传授，缺乏对学生实践能力

和创造力的培养。学生通常通过机械记忆和单一知识的学习来应对考试，而对于实际问题的解决缺乏深刻的理解和应用能力。项目式学习恰好弥补了这一短板，它通过实际项目的完成，能够有效提升学生的动手操作能力、批判性思维能力和团队合作精神。

通过设计数学与科学融合的项目，学生在团队合作中互相学习，激发创造性思维，促进思想的碰撞。这不仅增强了他们解决复杂问题的能力，也培养了他们的综合思维能力。在这些项目中，学生不仅应用数学知识进行计算和分析，还要运用科学知识理解和解决问题。比如，在一个关于水污染的项目中，学生需要利用数学计算污染程度、设计实验方案并进行数据分析，同时应用科学原理制定解决方案。这样的项目式学习不仅提升了学生的学科能力，还让他们在解决问题的过程中获得了实践经验 [2]。

此外，项目式学习还能够增强学生的学习动机和成就感。学生通过在项目中实际参与，能够看到自己努力的成果，产生强烈的学习动力。与传统课堂教学相比，项目式学习更能激发学生的学习兴趣，培养他们解决实际问题的能力，同时也能增强他们的团队合作精神和责任感。在现代教育中，培养学生的综合能力不仅仅是为了应对学术挑战，更是为了使他们在未来的社会中能够灵活应对各种复杂问题。

3 小学数学与科学实验融合的项目式学习设计

3.1 确定教学目标与任务

在进行项目式学习设计时，首先要明确教学目标，确保数学与科学的知识点能够在项目过程中得到有效的应用和强化。项目目标应该清晰且具体，确保学生能够通过项目实践学到核心知识。例如，在学习数学中的统计与数据分析时，可以设计一个“气象数据分析与预测”的项目，让学生收集一段时间内的天气数据，并利用数学方法计算平均值、变化范围、标准差等，最终进行天气预测。这样的设计不仅帮助学生复习和应用数学知识，还能让学生在科学实验中运用数据分析方法，理解其在实际生活中的重要性。通过这种双重知识应用，学生能够在实际情境中学到如何整合和应用数学和科学知识 [3]。

此外，项目目标应具备挑战性与开放性，既要符合学生的认知水平，又要具有足够的深度和广度，激发学生的探究精神和创造力。项目的设计应鼓励学生提出问题、设计实验并探索不同的解决方案，培养学生的批判性思维和创新能力。在“气象数据分析与预测”的项目中，学生不仅要处理数据，还可以进一步探讨气象变化的影响因素，结合科学原理进行推理与分析，从而深化他们对科学概念的理解和应用。这样的项目既能够提升学生的学科知识应用能力，也有助于他们形成解决问题的系统思维，促进综合能力的提升。

3.2 整合数学与科学的内容

在项目式学习的实施中，数学与科学的内容需要相互

渗透与融合,确保两者的知识点和技能得到统一。在设计项目时,可以结合数学和科学的特点,确定教学内容的融合点,例如物理实验中的力学公式、几何学在空间设计中的应用等。在科学实验的基础上,数学提供了精确的计算方法和量化分析工具;而科学实验则为数学提供了丰富的实际应用场景。通过让学生在完成任务的过程中,既要解决数学问题,也要进行科学实验,帮助学生形成跨学科的思维模式,理解学科之间的内在联系[4]。

3.3 分阶段设计任务与评价机制

为了确保项目式学习的顺利开展,可以将整个项目分为多个阶段,每个阶段设定不同的任务和目标。初期阶段可以让学生进行资料收集和实验设计,中期阶段进行实验操作和数据分析,后期阶段则进行结果展示和总结。在每个阶段,教师应提供相应的指导与反馈,帮助学生不断调整学习策略和改进实验方案。同时,评价机制要注重过程性评价和成果性评价相结合,既要对学生在项目中展示的动手能力、协作能力、创新能力进行评价,也要注重他们在学习过程中的思维变化和问题解决的能力。

4 小学数学与科学实验融合的项目式学习实践

4.1 案例分析:气象数据分析与天气预测

以“气象数据分析与天气预测”项目为例,学生通过收集和整理每周的气象数据,应用数学中的平均数、极差、方差等概念进行数据处理,同时进行科学实验,模拟天气变化的规律。通过分组合作,学生们共同讨论、分析并计算出气象数据的统计特征,最终制作出一份气象预测报告。此项目不仅锻炼了学生的数学计算能力,也让他们通过亲身参与实验,理解了气象变化的科学原理。通过这一实践,学生在应用数学方法时,不仅获得了理论上的理解,还加强了实际操作与团队合作的能力[5]。

4.2 实践中的问题与改进

在实际应用中,部分学生对项目式学习的理解尚不深

入,存在一定的操作困难。部分学生在数据收集和分析过程中,由于缺乏基础知识和技能,导致计算结果不准确或实验设计不合理。为此,教师在设计项目时应更加注重学生的前期准备,帮助他们巩固数学基础与科学知识,并给予足够的实践指导。同时,教师应加强对小组合作的引导,确保每个学生都能在项目中积极参与,发挥自己的特长。

5 结语

小学数学与科学实验的融合教学,通过项目式学习模式的设计与实施,能够为学生提供更加丰富的学习体验,不仅能深化学生对学科知识的理解,还能培养他们的创新精神和综合素质。通过数学与科学的有机结合,学生能够在实践中发现问题、解决问题,并通过团队合作和信息共享提升自己的沟通能力与协作能力。然而,在实际教学中,仍需进一步优化教学设计、改进评价体系、提高教师的专业能力,使项目式学习在数学与科学实验融合中的应用更加高效和广泛。未来,随着教育技术的不断进步,信息化手段将在项目式学习中发挥更大的作用,推动小学数学与科学教育的跨学科融合,为学生的全面发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 邱秀丽,吕红艳.核心素养下小学数学主题式教学实践探索[C]//中国智慧工程研究会.2024数字化教育教学交流会论文集(下)。山东济宁经开区疃里镇中心小学;2024:110-112.
- [2] 丹增德吉.小学数学课堂教学效率的提升对策[C]//中国智慧工程研究会.2024数字化教育教学交流会论文集(下)。西藏自治区拉萨市城关区海城小学;2024:289-290.
- [3] 冯鑫.新课标视角下小学数学大单元教学策略研究[C]//中国智慧工程研究会.2024数字化教育教学交流会论文集(下)。西藏自治区拉萨市第二小学;2024:335-336.
- [4] 李颖雅.打破学科边界促进多元融合——探索跨学科视域下的小学数学教学策略[J].理科爱好者,2024,(06):230-232.
- [5] 李小琪.以有效教学评价体系促进小学数学学习成效提升[J].求知导刊,2024,(36):71-73+79.