

Research on the design of inquiry-based learning activities in primary school mathematics and the correlation between students' scientific thinking (observation, comparison and induction)

Jinlun Xie

No.2 Central Primary School Xinglong Town Zhaoyang City, Xiangyang, Hubei, 441218, China

Abstract

Elementary mathematics education is transitioning from knowledge transmission to competency development centered on inquiry-based learning, with scientific thinking skills emerging as a key objective of curriculum reform. Through scenario creation, task-driven engagement, and collaborative communication, inquiry-based learning activities enable students to construct knowledge through active observation, comparison, and induction, thereby enhancing scientific reasoning and literacy development. This study systematically analyzes the design principles of inquiry-based learning activities in elementary mathematics and their mechanisms in fostering students' observational, comparative, and inductive abilities, based on literature review, classroom observations, and teacher interviews. The research reveals that well-designed inquiry activities significantly improve students' observational acuity, comparative skills, and inductive reasoning, promoting synergistic development between knowledge acquisition and cognitive growth. The paper also summarizes practical outcomes and challenges in inquiry-based learning implementation, proposing recommendations for optimizing activity structures, innovating assessment methods, and strengthening teacher professional development. These insights provide theoretical and practical references for advancing elementary mathematics education reform and cultivating students' scientific thinking capabilities.

Keywords

Elementary mathematics; Inquiry-based learning; Scientific thinking; Observation; Induction

小学数学探究式学习活动设计与学生科学思维——（观察、比较、归纳）形成的关联研究

谢金伦

枣阳市兴隆镇第二中心小学，中国·湖北 襄阳 441218

摘 要

小学数学教学正由知识灌输向以探究为核心的素养培养转型，科学思维能力成为课程改革的重要目标。探究式学习活动通过情境创设、任务驱动与合作交流，促使学生在主动观察、比较和归纳中实现知识的建构，促进科学思维与素养的提升。本文基于文献梳理、课堂观察和教师访谈，系统分析了小学数学探究式学习活动的设计原则及其在促进学生观察、比较、归纳能力中的作用机制。研究发现，科学设计的探究活动能够显著提升学生的观察力、比较力和归纳力，推动知识与思维的协同发展。文章还总结了探究式学习活动的实践成效与现实问题，并提出完善活动结构、创新评价方式、强化教师专业发展等建议，为小学数学教学改革和学生科学思维能力培养提供理论与实践参考。

关键词

小学数学；探究式学习；科学思维；观察；归纳

1 引言

在新一轮课程改革和“核心素养”导向下，数学学科的育人目标发生了根本性转变。学生不再是被动接受知识的对象，而是成为课堂探究、思维建构的主体。科学思维能力，

特别是观察、比较、归纳等基本思维品质，成为小学数学教育的重要目标。探究式学习活动强调以问题为核心，让学生在真实情境中发现问题、提出假设、主动探究、反思归纳。这种教学模式突破了传统灌输式教学的局限，有助于学生形成科学的思维方式和解决问题的能力。然而，在小学数学课堂中，探究活动与科学思维培养之间的深层联系及其作用机制，仍有待进一步系统梳理与实践验证。本文以小学数学探

【作者简介】谢金伦（1993-），女，中国湖北襄阳人，本科，二级教师，从事小数数学教育研究。

究式学习活动为研究对象,深入探讨其在学生观察、比较、归纳等科学思维能力形成中的作用,旨在为一线教师优化教学活动设计、提升课堂实效性提供理论依据和实践参考。

2 小学数学探究式学习活动的理论基础与发展现状

2.1 探究式学习活动的理论渊源与基本特征

探究式学习起源于杜威的“做中学”思想和建构主义理论,强调通过真实问题和动手实践,促进学生主动建构知识体系。其核心在于让学生在教师指导下主动参与,经历观察、比较、归纳、验证等科学思维过程,最终形成对知识的内在理解。与传统“讲授—训练—巩固”模式相比,探究式学习突出学生的主体性和思维的开放性,更能激发学生对数学知识本质的理解与兴趣。在小学数学教学中,探究活动通常以任务为驱动,以情境为载体,突出过程性体验,强调小组合作与多元评价,具有鲜明的创新和实践取向。

2.2 小学数学探究式学习活动的设计原则

有效的探究式学习活动设计应遵循科学性、层次性、开放性和实践性相结合的原则。科学性要求活动内容贴合数学核心概念与知识结构,保证探究活动有深度、有价值。层次性体现在活动任务设置上,应从学生已有认知出发,逐步递进,注重知识的连续性与逻辑性。开放性要求活动结果具有多元性,鼓励学生提出不同见解和创造性解决方案。实践性则体现在活动贴近生活实际,能够解决真实问题,使数学知识与现实世界建立联系。教师在设计探究活动时应注重情境创设、问题提出、过程支持与评价反馈的有机结合,确保每个环节都能促进学生科学思维能力的发展。

2.3 探究式学习活动在小学数学课堂的现状分析

近年来,随着课程改革的推进,探究式学习已逐步在小学数学课堂推广。许多学校开发了丰富的探究课程,如“图形拼搭”“生活中的测量”“趣味统计”“数学小实验”等,积极营造参与氛围,提高学生自主学习的积极性。然而,在具体实施中仍存在活动内容形式化、教师指导不力、学生参与层次不均、评价方式单一等问题。部分教师对探究活动的目标理解不够,导致活动流于表面,难以真正促进学生思维品质的深度发展。因此,如何将探究式学习与科学思维能力培养紧密结合,依然是当前小学数学教育实践中的重点和难点。

3 探究式学习活动中观察能力的生成机制

3.1 情境创设与观察兴趣的激发

观察能力的培养离不开有吸引力和挑战性的学习情境。教师通过创设贴近生活的真实问题情境,将学生的注意力引入到观察活动之中。例如,开展“身边的对称”“校园里的图形”“超市里的价格比较”等主题活动,让学生在熟悉的情境下主动发现数学现象。这类情境不仅激发了学生的兴趣,还激励他们主动收集和分析信息。情境的设计要充分考

虑学生的生活经验和兴趣点,通过具体操作、游戏互动等多样化方式,引导学生在活动中养成细致、敏锐的观察习惯。

3.2 观察技能训练与方法指导

观察能力不仅靠兴趣,还需系统的方法训练。教师可以利用观察记录表、图片分析、实物操作等方式,帮助学生建立观察流程和标准。例如,要求学生用数学语言描述物体形状、颜色、大小等属性,指导他们用数据、图表等工具表达观察结果。教师还要注重范例示范和方法指导,如何聚焦细节、如何比较变化、如何有条理地记录信息。通过不断训练和反馈,学生逐步掌握科学观察的方法,提高分析和判断能力。

3.3 观察成果的表达与交流

有效地观察必须转化为有条理地表达与交流。教师应鼓励学生通过口头叙述、书面报告、图表展示、小组讨论等多样化方式分享自己的观察发现。集体交流可以促进学生之间的思维碰撞,帮助他们发现自身观察的不足,完善思考过程。通过表达与交流,学生不仅能总结经验,还能培养用数学语言准确描述现象的能力,进一步提升了观察的系统性和深度。

4 探究式学习活动中比较与归纳能力的培育路径

4.1 比较活动的类型与组织方式

比较作为小学数学科学思维培养的核心环节,在探究式学习活动中具有承上启下的重要作用。教师在活动设计时应充分结合教学目标和学生的认知特点,安排多样化的比较任务,不仅包括对图形、数的基本属性进行比较,还可以引入方法、策略、过程等维度的比较。通过实物操作、实验探究、数据整理、案例分析等多种组织形式,促使学生在实际操作与交流讨论中主动参与比较过程。教师可组织小组合作完成比较任务,让学生通过分工协作、资料收集和观点碰撞,共同发现问题的本质和内在联系。同时,设置全班展示交流环节,引导学生将比较的成果公开分享,促进思维互补和观念提升。在多样化的比较活动中,学生能够发现不同对象之间的相似性与差异性,逐步构建比较的标准与方法。比较活动的组织形式应灵活多样,既要关注过程体验,也要重视成果展示,为后续归纳和抽象思维打下坚实的基础,真正实现知识与能力的同步发展。

4.2 比较过程中的思维引导与评价

比较能力的形成不仅依赖于活动本身的丰富性,更离不开教师在过程中的科学引导和动态评价。在比较活动实施过程中,教师应以核心目标为导向,有意识地引导学生关注比较对象的本质属性和关键差异,避免学生仅停留在表面特征或简单结论上。教师可以通过列举、分类、建模、列表等策略,引导学生建立清晰的比较标准和系统的思维框架,提升比较的逻辑性和科学性。评价环节不仅要关注学生的比较

结果,更要重视其分析、推理和合作的过程。鼓励学生从多个角度进行分析,认可和支持不同的比较方法与创新思路,激发其批判性与创造性思维。过程性评价应突出学生在比较活动中的合作精神、思维深度和自我反思能力,通过及时反馈、同伴互评、自我总结等多元方式,帮助学生不断发现自身的成长空间和改进方向。科学的引导与有效的评价相结合,不仅提升了比较活动的实效性,也为学生思维能力的持续发展和创新能力的培养提供坚实支撑。

4.3 归纳能力的生成与迁移

归纳是科学思维的高级形态,是学生通过观察与比较将零散的事实和经验整合、提炼为普遍规律和系统知识的关键过程。在小学数学探究式学习中,教师应注重在活动结束阶段引导学生主动总结、梳理和提升,将分散的认知体验转化为稳定的数学概念和思维模式。通过设计“规律发现”“方法总结”“经验分享”等环节,让学生用自己的语言归纳操作流程、分析问题策略、抽象出一般性方法,不仅有助于知识的内化,更提升了学生的表达与迁移能力。归纳能力的生成需要在多样化的探究活动中反复训练,使学生在不同问题情境下能够灵活运用已有经验,提升解决新问题的能力。同时,教师应鼓励学生将归纳得到的方法迁移到日常生活或其他学科学习中,进一步扩展思维广度和应用能力。只有不断经历归纳与迁移的过程,学生才能实现从具体到抽象、从感性到理性的飞跃,最终形成自主学习和创新实践的核心能力。

5 探究式学习活动促进科学思维能力提升的优化路径

5.1 完善活动结构与任务链条

小学数学探究式学习活动的有效性,很大程度上取决于活动结构的科学性与任务链条的完整性。科学思维能力的提升需要教师将观察、比较、归纳等环节有机串联,形成递进、闭环的探究流程。整体规划探究活动时,教师应以数学核心概念为主线,从情境创设、问题提出到多轮探究与规律归纳,每个环节都设置清晰的目标与可操作的评价标准,确保学生能够在完成前一环节的基础上自然进入下一阶段。比如,先引导学生在现实情境中细致观察、发现差异和联系,随后通过比较分析深化理解,最终归纳出数学规律或方法,实现知识与思维的同步提升。递进式的任务链条有助于学生不断反思与调整探究过程,体验科学思维的逻辑与方法,增强活动的连贯性和实效性。

5.2 创新评价方式与反馈机制

在探究式学习活动中,科学有效地评价不仅关系到活动的实际效果,更是促进学生科学思维能力提升的关键保障。传统单一的结果性评价难以全面反映学生在观察、比较、归纳等各环节的真实表现和成长轨迹,因此亟须建立多元化、发展性的评价体系。教师应结合探究任务的不同阶段,采用过程性评价、表现性评价、同伴互评、自我反思等多元

方式,动态记录学生的思维表现、探究态度和创新实践。评价过程中应突出激励性和指导性,注重对学生探究过程中的努力、思路创新、合作交流等方面给予正向反馈,帮助学生发现自身优势与不足,激发自我调节与持续进步的内驱力。及时、具体地评价反馈不仅有助于教师因材施教、精准指导,也能增强学生对科学探究的兴趣与信心。在信息化背景下,还可以借助数字化工具进行学习档案管理与成长轨迹分析,实现评价数据的多维整合与动态呈现。创新的评价机制能够有效推动学生从“会做题”向“会思考”转变,真正实现科学思维品质的内化发展,为小学数学课堂教学改革注入持续动力。

5.3 加强教师专业发展与课程资源建设

教师的专业成长和课程资源的丰富性是探究式学习活动顺利实施的重要保障。随着课程改革的不断推进,小学数学教师不仅要具备扎实的学科知识和教学技能,更须具备探究活动设计、科学思维培养等方面的综合素养。学校应高度重视教师专业发展,通过校本教研、专题培训、同伴互助等多种形式,促进教师在活动策划、过程引导、评价创新等环节的能力提升。鼓励教师积极参与案例交流与课题研究,推广优秀探究活动和科学思维培养的典型经验,推动校际间资源共享与协作。与此同时,应不断开发和整合丰富的课程资源,如数学实验包、生活素材、数字化平台等,为教师和学生提供多样化、可操作的探究工具和学习材料。教师专业发展与课程资源建设的协同推进,将为小学数学探究式学习活动的深度开展和学生科学思维能力的持续提升提供坚实支撑,有效推动课堂教学的创新发展和教育质量的整体提升。

6 结语

小学数学探究式学习活动为学生科学思维能力的形成与发展提供了坚实基础。通过系统设计和有效实施,学生的观察、比较和归纳能力得以显著提升,促进了知识学习与思维品质的协同发展。面对新课程改革和核心素养要求,教师应不断完善活动体系,创新教学方法,加强过程评价与资源整合,激发学生学习主动性和创新潜力。未来,需进一步强化理论与实践结合,推动小学数学课堂向高质量、素养型、创新型方向持续迈进,为学生终身发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 吴杰.小学数学探究式学习模式的构建与实施效果分析[J].考试周刊,2025,(26):70-73.
- [2] 罗翔先.探究式学习在小学数学教学中的应用策略[J].数学学习与研究,2024,(35):106-109.
- [3] 钟周,杨琴.探究式学习视角下小学数学教学优化对策分析[J].数学之友,2024,(16):71-73+76.
- [4] 陆玲.小学数学探究式学习活动的组织及实践研究[J].课程教育研究,2017,(11):174-175.
- [5] 许小榆.学科实践视角下小学数学探究式学习研究[D].广西师范大学,2024.