



论指向科学思维发展的小学科学 实验教学的优化路径

汇报人：程英



contents

目录

- 引言
- 科学实验教学的现状问题
- 科学思维发展的内涵特征
- 实验教学优化的实践路径
- 结语

一、科学思维培养研究历程

古人的智慧启迪

我国科学思维研究历史悠久，古代名人如孔子的教学观念已关注知识和智慧的发展，为后世科学思维研究奠定了坚实基础。



新课标下的新视角

随着新课标的颁布，科学思维作为科学素养的重要组成部分，受到了学者和教师的共同关注，研究进入了一个新的阶段。

近代理论的引入

近几十年来，国内外学者对科学思维的研究日益重视，涉及理论研究、实践探索及评价工具等多个方面，不断推动其向前发展。



二、小学科学实验教学现状

实验内容认知脱节

实验内容偏抽象复杂，超出学生理解能力，且与学生平时所学知识缺乏有效联系，影响学生对科学概念的理解和应用能力的培养。

实验条件设备简陋

小学实验设备条件有限，难以满足学生需求，设备材料质量不一，影响实验结果准确性，限制学生实际操作机会，削弱实验体验。

教学的方式方法单一

传统实验教学模式以教师为中心，注重知识灌输和实验展示，学生参与度低，且教师忽视实验过程的探索性和思考性，限制学生发展。

教学的评价体系不全

现有评价体系忽视对学生实验进程的深入评估与反思，缺乏对学生实验计划、实施技术及科技思辨能力的全面评定标准与手段。

1.实验内容与学生认知不匹配



实验内容抽象复杂

小学科学实验内容抽象复杂，超出学生理解能力，难以把握实验目的与操作要求，影响学习成效。



理论与实践脱节

实验内容与学生所学知识缺乏有效联系，难以将实验与理论知识相结合，影响科学概念理解和应用能力培养。



认知发展不匹配

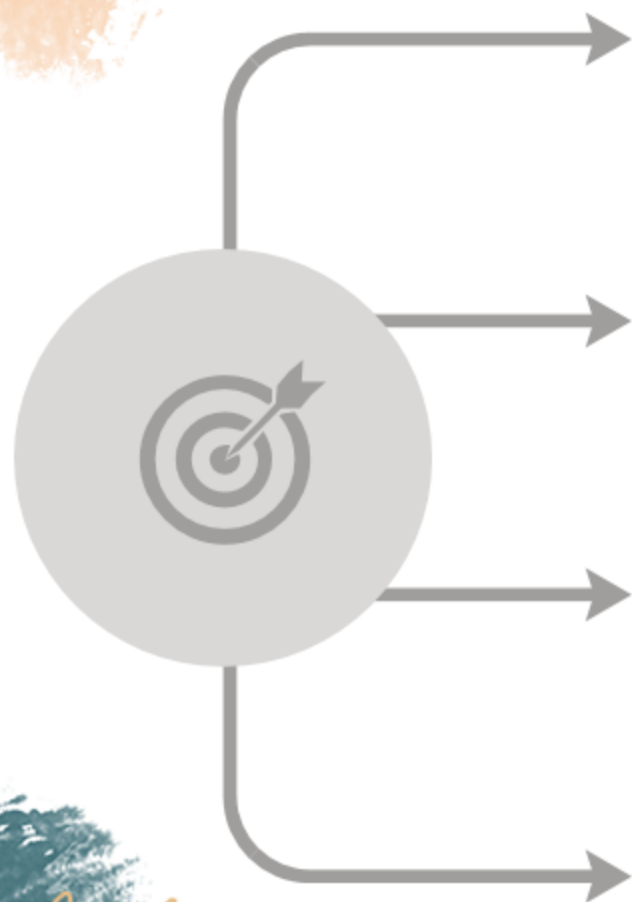
实验设计未充分考虑学生认知发展规律，导致内容与实际年龄阶段不匹配，影响学生科学素质全面发展。



改进实验教学内容

优化实验内容，确保其与学生认知相匹配，促进理论知识与实验操作相结合，提升科学概念理解与应用能力。

2.实验设备和条件很有限



设备条件限制

小学科学实验设备和条件有限，无法满足学生实验需求，影响实验教学效果。

设备材料质量差

实验设备和材料质量不一，部分功能不完善或过时，影响实验结果的准确性和可靠性。

实际操作机会少

设备和材料的质量问题导致学生在实验中缺乏实际操作机会，无法真正感受和体验科学实验的乐趣和意义。

改进实验条件

加大经费投入，改善实验设备和条件，提高设备和材料质量，为学生提供更好的实验环境和机会。

3.教学方式方法有待优化



教师为核心灌输

传统的小学科学实验教学以教师为核心，强调知识灌输和实验展示，学生参与度相对较低。



注重结果忽视过程

教师过于注重实验结果，忽视实验过程的探索性和思考性，导致学生对实验的理解和应用能力不够深入。



学生参与不足

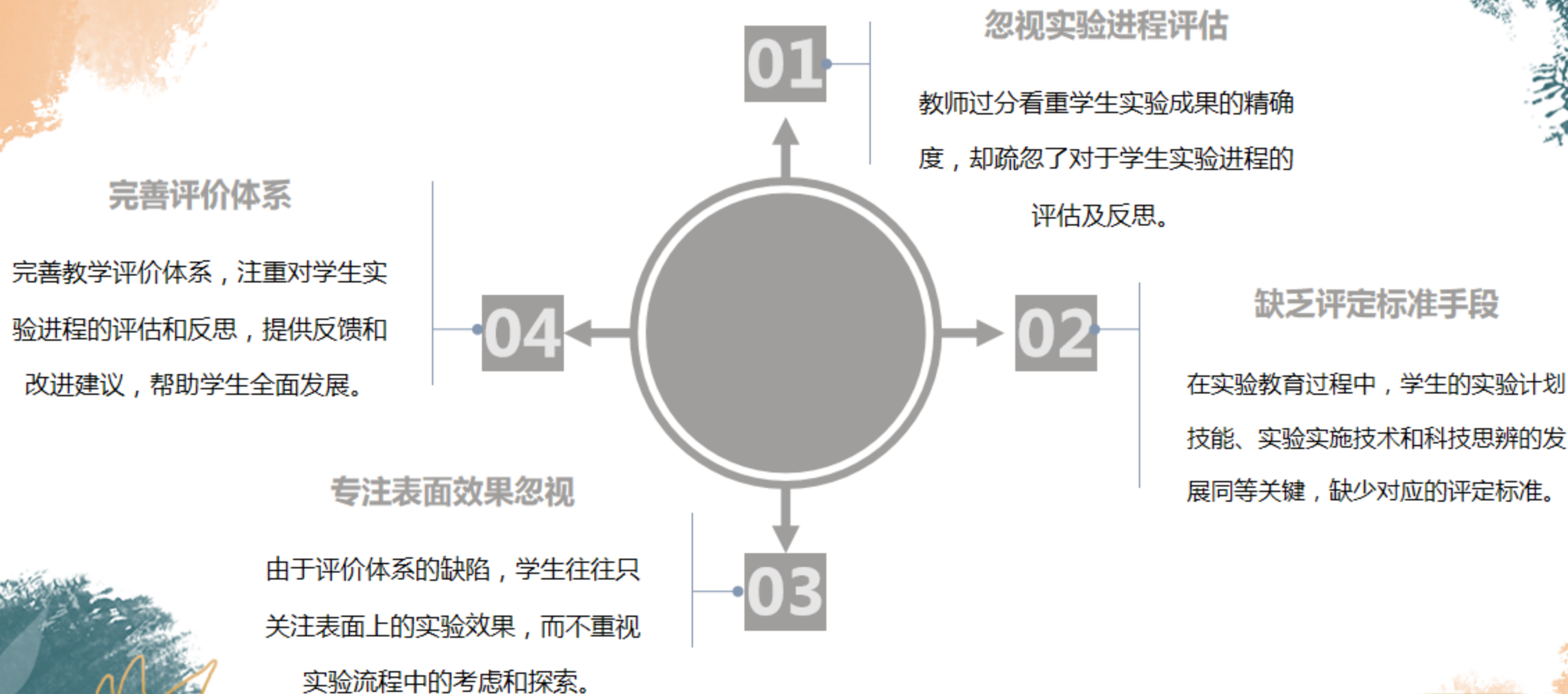
实验教学设计中，学生参与度不足，缺乏动手实践和自主探索的机会，影响实验教学效果。



探索思考性不足

实验教学过程中，教师过于注重知识传授，忽视了学生的探索性和思考性，导致学生对实验的理解不够深入。

4.教学评价体系不够完善





科学思维发展的内涵特征



实验激发科学思维



实验培养思维能力

小学科学实验教学通过实际操作，使学生体验科学魅力，激发热爱与探究精神，提升学习积极性和创造力，是培养科学素养和创新能力的关键。

优化教学培养思维

优化科学实验教学旨在培养学生科学思维，提升科学素养。科学思维包括观察、探索、解决问题，批判性思考、创新思维和团队合作，增强问题解决力。



实践课程提升思考

改进科学实践课程教法可提升小学生科技思考力和实验室技巧，增强科学知识理解和创造力。需激发孩子科技创新意识，营造优质学习氛围及提供支援。

科学思维助力成长

科学思维助力成长

科学思维助力小学生成长，培养观察力、想象力、创造力及问题解决力。懂方法、会思考、善合作，增强适应力与引导未来方向，意义重大而深远。

批判性思考力

在科学思维的培养过程中，批判性思考是一个核心要素。学生需学会评估信息真实性、逻辑合理性及证据充分性，以做出全面、客观的判断，辨别真伪。

创新思维与合作

创新思维是科学思维的显著特征，它鼓励小学生提出新问题、探索新领域、尝试新解决方案。同时，团队合作能助力思维碰撞、资源共享，共克难题。

科创教育提质增效

科创教育提质增效

科创教育需革新，聚焦科学思维与创新能力。优化小学科学实验教学，强化学生科技素养与实操力，培育未来科技人才，支撑国家创新驱动战略。

开放实验环境

构建开放性实验环境，让学生自主选题、设计、操作，培养科学思维与探究力。教师引导反思与改进，确保实验有效且安全，促进知识理解与技能提升。

挑战性实验任务

设计挑战性实验任务，让学生在实践中探究问题、探索未知，培养探究力与实验技能。通过问题解决与目标达成，促进学生自主学习与综合能力提升。

信息化学习方式

引入虚拟实验和模拟实验等科技手段，构建信息化学习方式，突破时空限制，提升实验技能与科学思维能力。学生可直观操作、观察，加深理解。



实验教学优化的实践路径



1.联动活动主体营造开放性的实验环境

开放性实验环境

构建开放性实验环境，涵盖实验内容与过程的全面开放，旨在激发学生的好奇心与求知欲，培养其自主思考与解决问题的能力。



培养科学思维能力

通过开放性实验，学生需自主观察、提问、假设，并设计实验方案，分析数据，得出结论，以全面培养科学思维的能力。



主动权交予学生

教师需将实验主动权交予学生，让他们自主抉择实验方法与步骤，自由探索与发现，以充分锻炼并提升他们的科学思维能力。



1.联动活动主体营造开放性的实验环境

激发求知欲

开放性实验不仅激发学生的好奇心与求知欲，还促使他们主动思考与解决问题，从而培养实验设计与实施的能力，拓宽学习视野。

记录分析实验过程

引导学生进行实验记录与分析，是锻炼科学思维的关键。学生需细致记录观察、数据及结果，并学会整理与分析，以提升数据处理技巧。

批判性思维

教师在实验过程中应引导学生探讨和反思问题，以批判性思维审视结果，促进创新思维发展，从而深化对实验原理的理解与掌握。

2.围绕核心主题开发挑战性的实验任务

挑战性实验任务

设计挑战性与探索性的实验任务，能够激发学生的学习兴趣与求知欲，促使他们在实践中积极求解问题，实现知识的深度掌握与技能的显著提升。

问题导向学习

实验任务应围绕核心问题展开，如喂鸟器设计，需考虑鸟类种类、生理结构及栖息地特点，旨在引导学生探究未知，培养问题解决与实验技能。

深度思考

在动手实践前，组织学生进行深度思考，围绕喂鸟器设计的一系列问题点展开探讨，鼓励学生提出创新性的想法，以培养其自主学习与问题解决能力。

2.围绕核心主题开发挑战性的实验任务



实验改良

实验结束后，引导学生进行自我反省，审视作品表现是否符合预期目标，查找问题根源并探讨改善策略，从而激发他们的创新思维，提升实践能力。

问题驱动

喂鸟器设计实验任务以问题为驱动，促使学生围绕核心问题展开深度思考与讨论，通过实践探索寻求解决方案，培养了他们的问题解决能力。



反思与改进

实验全程鼓励学生进行自我反省与作品改进，通过对比预期与实际结果，识别问题所在并提出改进措施，从而优化作品表现，提升实验效果。

3.开拓数字平台构建信息化的学习方式

虚拟实验

引入虚拟实验和模拟实验等科技手段，使学生在电脑或模拟器上进行操作观察，突破时空限制，提升实验技能、科学思维及创新能力。

虚拟实验室

虚拟实验室如PhET被用于电路暗箱一课，突破了实验现象不明显的局限，实现了直观可视的实验效果，提升了教学质量与效率。

仿真程序

仿真程序单摆实验模拟了真实的场景，允许学生调整实验变量来观察动态变化过程，实现了实际的效果，有助于老师实验室引导与学生独立学习。

3.开拓数字平台构建信息化的学习方式

跨学科融合

加强科学实验教学与信息技术的融合，如使用虚拟实验室和仿真程序，不仅提升了实验的可行性与效率，还拓宽了学生的学习视野。



资源管理

开拓数字平台构建信息化的学习方式还涉及虚拟实验室和仿真程序等资源的有效管理，确保资源能够支持教学需求并不断优化完善。



C
I
E
N
C

信息化学习

信息化学习方式不仅使实验操作更加便捷高效，还通过直观展示和互动体验增强了学生的学习效果，从而优化了教学过程。



4.适应时代挑战推进跨学科的实验研究

跨学科融合

加强科学实验与体育、美术等学科的融合教学，不仅有助于培养学生的综合科学素养和实验技能，还能提升他们的综合应用能力与创造力。

帆船模型制作

以科学实验与体育项目帆船运动为例，小学生通过制作帆船模型探索风与帆的关系，理解风对人类生活的影响，培养跨学科学习的能力。

综合能力培养

跨学科融合教学在培养学生综合能力方面发挥着重要作用。通过结合不同学科的知识 and 技能进行科学实验，学生可以更全面地理解科学问题。

4.适应时代挑战推进跨学科的实验研究

探索未知领域

教师在面对研究中的反常数值时，应引导学生理解科学探索的不确定性和多样性。通过深入剖析细节并严谨判断信息的真伪剔除无用信息。

虚假信息辨别

在科学实验教学中应注重培养学生的批判性思维和数据分析能力。帮助学生学会辨别真实与虚假信息能够深入地理解科学探索的本质。

严谨态度

教师应强调科学研究需要严谨的态度和精神。通过排除法处理极端数据培养学生的怀疑精神是科学思维的重要组成部分有助于他们形成严谨的科学态度。

5.凸显育人为本实现价值观的落地生根



信息科技融合

苏教版四年级下册《冷和热》单元中温度测量可用信息科技进行数据搜集确保精确记录并生成图表找出规律。极端数据可用现代课堂方法处理。

科学探索本质

教育者需向学生说明反常数值在研究中的合理性，并教导他们理解科学探索的不确定性；鼓励学生接受结果的不确定性并尊重观点差异的可能性。



严谨态度

师生应共同努力辨别真实与虚假信息剔除无用数据深入剖析细节严谨判断结论旨在培养学生在科学探索中的严谨态度与批判性思维。

优化科学实验教学策略



思维发展

优化小学科学实验教学策略，对促进学生科学思维发展具有深远意义。通过改进教学方法、融入创新元素及强化实验与理论结合，能更有效地培养学生高级思维技能。



教学效果

精心设计的实验课程不仅传授科学知识，更在潜移默化中培养学生的逻辑思维能力、批判性思考能力和问题解决能力，从而全面提升其科学素养。



教师成长

优化科学实验教学策略也促进教师的专业成长。教师需不断更新教育观念，提升实验设计与教学能力，以应对教育变革中的挑战，成为学生学习路上的引导者。



社区合作

强化科学实验教学能加深学生理论知识与实践操作的融合，培养科学思维与社会责任感，其长远效益显著，为学生未来学术探索与职业发展奠定坚实基础。

四、研究限制与改进启示

01

研究局限

本研究受限于样本范围和地域因素，未能全面覆盖所有小学及不同地域文化背景下的实验教学差异。其深度亦有待加强，未来研究可进一步细化分析。

02

方法论限制

在研究方法上，本研究采用了问卷调查和访谈等常规手段，可能受限于被调查者的主观性和认知偏差。未来研究可结合更多元化的方法，如观察法、案例研究等。

03

改进启示

鉴于研究限制，未来小学科学实验教学的改进应更加注重地区差异和个体差异，加强实验教学的灵活性和适应性。同时，持续监测和评估教学效果亦至关重要。

04

教育部门支持

教育部门和学校应加大对科学实验教学的投入，不仅是在资金和资源上，更需在政策和课程设计上给予支持，以确保实验教学能够顺利开展并持续创新。

深化完善研究展望



深化研究

未来研究应深化对科学思维培养路径的探究，不仅关注实验教学的改进，还应对课程设计、教学方法、评估机制等全方位进行细致研究，以构建更完善的科学教育体系。



完善评估机制

完善评估机制是确保科学实验教学有效性的关键。除了传统的考试和测验外，还应引入项目评价、同伴评价、自我反思等多种方式，以全面客观地评价学生的学习成效。



加强合作与交流

加强合作与交流是促进科学实验教学持续改进的重要途径。不同学校、地区和国际间应加强合作与交流，分享成功经验，共同探索适应新时代要求的实验教学方法和策略。



关注新技术应用

随着科技的飞速发展，未来研究应更加关注新技术在科学实验教学中的应用，如人工智能、虚拟现实等。这些新技术为实验教学提供了新的可能性和创新空间。



欢迎批评指正！