

基于核心素养的初中物理探究式实验教学设计与实践

温铮

十堰市实验中学

摘要：本文探讨了基于核心素养的探究式实验教学在初中物理中的应用，旨在提升学生的科学探究能力、问题解决能力及创新思维。通过具体案例分析和教学策略的实践应用，验证了探究式实验教学在增强学生物理核心素养方面的显著成效。研究表明，该教学法有效提升了学生的科学思维和实验操作技能，同时激发了其求知欲和自主探究的动力。本研究进一步提出了教学难度的适应性调整和个性化指导的建议，以更好地满足学生的发展需求。

关键词：核心素养；探究式教学；物理实验教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.071

引言

现阶段，初中物理教学在知识传递方面仍以应试为主，对学生综合能力的关注度仍有不足。尽管实验教学是物理教育的重要组成部分，能够增强学生的探究能力和科学思维，但在实际操作中，大多数实验内容仅限于验证性质和知识记忆，缺乏系统的探究设计。核心素养是课程育人价值的集中体现，是学生通过课程学习逐步形成的适应个人终身发展和社会发展需要的正确价值观、必备品格和关键能力^[1]。核心素养的融入推动了物理学科教育目标的重构，其核心在于提升学生的科学认知、创新思维和综合应用能力，从而超越以往单纯知识传授的教学模式。在此背景下，探究式实验教学方法成为优化物理教学方式的有效途径。通过引导学生自主探究和实验分析，不仅可以提升他们对物理概念的理解深度，还能逐步培养他们的科学思维和问题解决能力。本研究基于核心素养的要求，设计了具体的探究式实验教学方案，旨在为物理教育提供有效的教学策略和实践途径。

一、核心素养导向下的探究式物理实验教学目标与意义

（一）科学探究能力

在实验中渗透物理核心素养的培养，发挥实验在物理教学中培养学生物理核心素养的关键作用^[2]。探究式物理实验教学的核心在于引导学生通过科学探究方法掌握物理知识。通过激发学生的探究兴趣，引导他们提出问题，设计具有挑战性的实验活动，从而培养其独立观察、提出假设、设计实验、分析数据的全面技能。经历严谨的实验流程，学生逐步形成科学方法和逻辑推理能力，并在实践中感受到科学探究的精确性与系统性。

（二）问题解决能力

探究式实验教学通过构建与日常生活密切相关的物理问题情境，鼓励学生自主提出假设并设计实验进行验证，旨在提升其解决实际问题的能力。在这一过

程中，学生需结合已有知识与实验观察进行深入分析，逐步形成严密的解题思维。这种能力培养使学生具备解决现实问题的有效工具，并为进一步学习打下坚实基础。

（三）创新思维与科学态度

探究式实验教学重在激发学生的创新思维和批判性思维。在开放的实验环境中，学生可以独立规划实验路径，评估多种策略，从而培养其创新能力。在实验过程中，学生面对成功与失败，不断塑造客观、严谨的科学态度，并逐渐形成坚韧不拔的学习精神。这种经历不仅提升了学生的科学素养，还增强了他们对实验过程和结果的理解与掌控力。

二、探究式实验教学的设计原则

（一）问题导向性

探究式实验教学的核心在于基于学生的问题意识，结合物理教材中的经典实验，提出引发深度思考的探究性问题，以激发学生的探究兴趣。问题的设计应超越现象的简单描述，以深入和开放性为特点。例如，在声音传播实验中，可以引入太空环境作为情境，让学生探究声音在太空中是否能传播。这种设定能够激发学生对声波传播介质和条件的深入思考，并通过观察、推测和分析等手段，加深对声音物理特性的理解。问题导向设计有效激发学生的探究热情与主动思考能力。

（二）可操作性与互动性

实验设计应适应初中生的认知水平和操作能力，以便学生能在课堂时间内独立完成。实验步骤应简洁明了，材料易于获得且具备一定灵活性，便于师生互动交流。在“光的反射与折射”实验中，通过配置不同的光源和折射介质，使学生能够亲自操作并观察丰富的实验效果。适当的互动环节能增强学生的参与感与成就感，使其在动手实践中更深入地理解和掌握物理概念。学生在亲身体验的过程中可以提高学习动力，激发学习兴趣和求知欲^[3]。

（三）多样化与分层设计

在探究式实验教学中，通过多样化和分层设计，可以满足不同学习能力学生的需求。针对相同实验主题，设计不同层次的问题和多样化的实验方法，确保每位学生都能找到适合的实验方案。对于基础扎实的学生，可设置更高难度的实验情境，鼓励其深入探究，例如在密度实验中，引导他们研究液体混合物的密度；对于基础较弱的学生，可简化实验流程，帮助他们在实验中获得有效的物理认知。多样化的设计不仅提升了实验教学的适应性，也极大地促进了学生的自主探索能力，增强了教学的包容性和实效。

三、探究式实验教学的实施策略

（一）问题导入与情境创设

探究式实验教学的起点是有效的问题导入与情境创设，旨在激发学生的求知兴趣和探索热情。教育者应结合教材内容，构建具有实际意义的情境，让学生在解决实际问题的过程中理解物理现象与现实世界的联系。在光的折射实验中，可以设定情境：“观察水中的筷子为何显得弯曲”。通过引导学生观察筷子在水中的视觉变化，激发其对光折射规律的兴趣。让学生在真实情境中理解物理观念，体会科学思维，提升科学探究能力，形成良好的科学态度与责任^[4]。此类情境设计不仅增加了教学的趣味性，还为学生清晰展示了实验环境，便于理解实验目标。

（二）假设形成与预测

在情境引导下，教师鼓励学生基于已有知识和实验要求，提出对实验结果的假设并做出预测。假设形成过程帮助学生构建科学思维逻辑，使他们在实验中能够带着问题思考。例如，针对不同介质中声音传播速度的实验，可引导学生思考“声波在水中是否比空气中传播得更快”。学生的假设不仅为后续实验提供方向，还为实验确立了明确的目标。该过程逐渐锻炼了学生分析问题的能力，并在实验中验证和调整自身理解。

（三）实验操作与现象观察

实验操作是探究式实验教学的核心环节，要求教师引导学生严格按操作步骤执行实验，注重实验的规范性与安全性。在实验过程中，教师应指导学生关注关键现象，确保他们能够准确记录观察结果。例如，在“力的作用与平衡”实验中，学生通过观察力的平衡与物体运动状态的关系，理解力的作用效果。教师可引导学生基于观察现象提出新的问题，进一步激发其探究热情和科学观察力。通过这种方式，学生在实验操作中的目标性和效率得以提升。

（四）分析与反思总结

实验结束后，教师应指导学生分析实验数据，并结合科学理论解释现象，以加深对物理概念的理解。通过引导学生探讨实验现象与假设之间的一致性，促使他们揭示潜在规律。例如，在光学实验总结中，教师可引导学生研究光线在不同介质中的折射规律，并探讨其实际应用场景。对实验结果进行深入思考，不仅加深了对实验的理解，还培养了学生的科学思维习惯，有助于提升其综合思考能力，并将所学知识更好地应用于实际生活。

四、实验案例分析

（一）案例一：声音的产生与传播

1. 实验目标

通过探究声音的产生过程，引导学生认识声音的振动特性及其传播介质的多样性，从而掌握声音的基础物理属性。

2. 步骤设计

实验开始时，教师展示音叉，并使用橡皮锤敲击，使音叉振动发声。随后，教师展示橡胶筋、鼓膜等不同的声源，引导学生观察声音产生的振动原理。接着，通过将声源置于不同介质（如空气、水和金属棒）中，使学生体验声音在不同介质中的传播差异。

3. 教学过程

教师先提出“声音如何产生”的问题，鼓励学生提出假设并通过操作验证。学生通过敲击音叉并观察振动和水中波纹，直观体验声音与振动的联系。接着，教师引导学生在不同介质中重复实验，揭示声音传播的差异。在观察完固体和液体中的传播后，教师利用真空泵实验，让学生感受真空中的静默状态，从而认识到空气作为主要传声介质的重要性。

4. 学生反馈

学生注意到，当声源振动停止时，声音随之消失，意识到振动是声音产生的关键要素。实验中，有学生提出“在真空中是否可以听到声音”的问题，教师进一步解释振动与介质的关系，帮助学生加深对声音传播条件的理解，并鼓励他们探讨声音传播在日常应用中的可能性，如声音在水中的传递效果。

（二）案例二：光的反射与折射

1. 实验目标

帮助学生掌握光的反射和折射原理，理解相关光学规律。

2. 步骤设计

教师在桌面上设置透明水杯并放入一根筷子，让学

生观察筷子在水中产生的视觉“折断”现象。实验通过调整观察角度、调节入射角和介质差异（空气与水）引导学生观察光的折射特性，进一步进行镜面反射实验，观察反射角与入射角的关系。

3. 教学过程

教师将透明杯注满水并插入筷子，指导学生从不同视角观察筷子的形态变化。学生从多个视角审视，并对光线弯曲现象提出假设。在反射实验中，教师通过调节光源和反射镜，引导学生观察反射角的变化，从而掌握光的反射规律。通过逐步增加入射角，引导学生理解光在界面上发生的折射和反射现象。

4. 学生反馈

实验引起了学生对生活中折射现象的兴趣，部分学生联想到水中物体“变形”的情景，进一步询问不同透明介质对光传播路径的影响。通过讨论生活中的光学现象，学生掌握了光的折射和反射基本规律，形成对光传播特性的直观认识。教师进一步鼓励学生应用这些知识解决实际问题，如潜望镜的设计。

（三）案例三：密度与浮力

1. 实验目标

探究不同物体在液体中的浮沉规律，理解密度对浮力的影响。

2. 步骤设计

教师提供不同密度的液体（如水和盐水）和若干固体物体（如石块、木块），让学生探究同一物体在不同密度液体中的浮沉现象。实验通过多次测量和记录，分析浮沉规律并理解浮力形成的原因。

3. 教学过程

教师首先引导学生将木块和石块分别投入水中，观察它们的浮沉状态，并总结出物体浮沉与密度之间的基本关系。接着，通过制备高浓度盐水，再次将木块和石块投入其中，观察浮力的变化。教师引导学生记录浮力的变化，逐渐揭示密度与浮力的关系。最后，教师鼓励学生探讨密度与浮力关系在造船等实际应用中的重要性。

4. 学生反馈

在实验中，学生注意到物体在盐水与普通水中的浮沉差异，深入思考密度对浮力的影响。在教师的指导下，学生对实验数据进行分析，并总结出密度与浮力的关系。部分学生进一步思考船只漂浮的原理，并积极讨论如何设计更高效的浮力实验方案来验证浮沉规律。

五、探究式实验教学的效果分析与反思

实践证明，探究式实验教学显著推动了学生物理核心素养的提升。课堂互动反馈表明，学生在提出假设、验证和反思的循环中逐渐掌握了科学探究的基本步骤，提升了逻辑推理和创新能力。通过数据记录和分析，学生逐步提高了实践操作和数据处理技能，培养了严谨的科学精神。在小组合作中，学生通过共享观察结果和提出问题，逐渐形成了协同探究的良好习惯。课堂观察和评估数据表明，学生对物理概念的理解更透彻，学习热情也有所提升。

同时，教学过程中也揭示了一些改进空间。在复杂实验操作中，部分学生不够熟练，导致实验结果未达到预期，表明实验设计和难度需更符合学生的认知水平。此外，一些学生在反思总结环节理解较浅，需加强针对性指导。未来教学中，可适当调整实验难度，设计分层探究活动，通过个性化指导提升学生的独立思考和综合运用能力，从而增强探究式实验教学的成效与持久性。

结语

该研究通过在初中物理课堂中实施探究式教学法，证实了这种方法在提升学生物理核心素养方面的有效性。探究式教学法促使学生在实际问题中形成假设、进行实验验证并深入分析结果，从而有效提升了他们的科学思维和问题解决能力。该教学策略不仅拓展了学生的知识深度，还培养了他们严谨的科学态度和积极的学习动力。

未来的学术探索与教育活动中，建议拓展实验内容和方法，以扩大学生视野并提升其应对实验挑战的能力。通过差异化思维指导和个性化反馈，有效增强学生在实验反思和知识迁移方面的能力。通过课堂观察和反馈系统，不断改进探究式教学方案，将更精准地满足学生个性化发展的需求，确保他们在物理学习中获得成就感和创新动力，从而更有效地实现科学素养培养的教育目标。

参考文献

- [1] 梁莉红, 王永根. 核心素养下的初中物理进阶教学创新设计——以人教版“浮力”教学为例[J]. 中学物理教学参考, 2021, 50(34): 33-36.
- [2] 王想敏. 核心素养导向下的初中物理创新实验教学——以“大气压强”实验教学为例[J]. 物理教学, 2022, 44(02): 38-40.
- [3] 徐俊韬. 核心素养下的初中物理实验教学设计——以“探究平面镜成像特点”教学为例[J]. 理科爱好者, 2023, (05): 41-43.