

应用“知法行创”教学法开展项目式教学的实践研究

——以《多种方法测密度—鉴别水晶》为例

康莉莉¹ 刘超² 马琳³

1. 中国教育科学研究院丰台实验学校 北京 100071

2. 北京市陈经纶中学帝景分校 北京 100071

3. 北京市朝阳区外国语学校 北京 100071

摘要：“知法行创”四线教学法是鲍建中特级教师工作室在长期实践中探索形成的创新教学模式。该模式以初中物理知识为载体，以科学方法为指导，通过系统设计知识线、方法线、行为线和创新线四条并行线索，为项目式教学提供了科学且具操作性的实施路径。本文以《多种方法测密度—鉴别水晶》课程为例，深入阐述“知法行创”教学法在项目式教学中的具体实践过程，探讨该教学法如何有效促进学生创新实践能力和核心素养的提升，旨在为基础教育阶段的教学改革提供可借鉴的经验与参考。

关键词：“知法行创”教学法；项目式教学；核心素养；初中物理；教学实践

1 引言

在新一轮基础教育课程改革持续深化的背景下，如何有效培养学生的核心素养，提升学生解决实际问题的能力，成为教育领域关注的焦点。项目式教学以其强调学生主动探究、实践操作和综合应用知识的特点，逐渐成为教学改革的重要方向。然而，在实际教学中，项目式教学的实施往往面临课程设计系统性不足、教学目标落实不到位等问题。“知法行创”四线教学法的提出，为解决这些问题提供了新的思路和方法。该教学法通过将知识、方法、行为和创新四条线索有机融合，构建起完整的教学体系，能够有效指导项目式教学的课程设计与实施。本文以初中物理课程《多种方法测密度—鉴别水晶》为例，详细介绍“知法行创”教学法在项目式教学中的实践过程，分析其教学效果与价值，以期为一线教师开展项目式教学提供有益的参考。

2 “知法行创”四线教学法概述

“知法行创”四线教学法是一种系统化、结构化的教学模式，其核心在于通过知识线、方法线、行为线和创新线的协同作用，实现教学目标。知识线以学科知识为核心，注重知识的系统性和逻辑性，帮助学生构建完整的知识体系；方法线强调科学方法的指导，培养学生运用科学方法解决问题的能力；行为线通过设计多样化的实践活动，促进学生的主动参与和实践操作；创新线则鼓励学生在实践过程中进行创新思考和实践，培养学生的创新能力。四条线索相互关联、相互支撑，共同服务于学生核心素养的提升。在项目式教学中，“知法行创”四线教学法为课程设计提供了清晰的框架和具体的实施路径^[1]，使得教学过程更加科学、有序。

2.1 “知法行创”四线教学策略表

| 知识线 | | 方法线 | 活动线 | 创新线 |
|-----------|----------------------|-------------------|---------|------------|
| 主教育事件 | 子教育事件 | | | |
| 一、课前活动 | 填写报告册：测量密度的一般方法和特殊方法 | 归纳法、替代法 | 讨论、思考 | 多种方法，项目式学习 |
| 二、视频：时事引入 | 用密度属性鉴别水晶 | 激疑法 | 思考 | 情境 |
| 三、学生实验 | 学生用不同器材测量密度 | 实验法 | 实验 | 多种方法 |
| 四、小组交流 | 学生展示多种测量样本密度方法 | 实验法，逻辑推理 | 交流展示 | 项目式学习 |
| 五、总结和作业 | 制作密度秤倡议书 | 替代法 用科学的方法指导实践 | 制作、分析解释 | 创新成果密度秤倡议书 |

3 知识线：助力项目式教学目标落实

3.1 融合知识点，构建系统知识网络

在《多种方法测密度—鉴别水晶》的教学中，知识线的构建围绕测量密度这一核心内容展开。首先，引导

学生回顾测固体密度的基本实验原理,即通过测量物体的质量和体积,利用公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算密度。在实验操作环节,学生熟练掌握使用托盘天平测量固体样本质量、通过量筒采用排水法测量体积的规范操作方法。当实验器材受限的情况下,进一步拓展学生思维,引导其运用其他器材进行替代测量,如利用弹簧测力计结合浮力知识测量物体密度,或借助杠杆原理间接测量质量等。通过将密度知识与压强、浮力、杠杆等相关知识有机融合,让学生深刻理解各知识点之间的内在联系,形成系统化的知识网络。这种知识融合不仅加深了学生对密度概念的理解,还提升了学生综合运用知识解决实际问题的能力,为项目式学习的顺利开展奠定了坚实的知识基础。

3.2 提炼升华知识点, 培育物理观念

学习是一个循序渐进、不断深入的体验过程。在项目式教学过程中,注重引导学生亲身体验物理现象的发生过程,参与物理知识的构建过程,让学生在实践中感受科学家探索未知的关键步骤,从而逐步形成正确的物理观念^[2],认识科学的本质。

在《多种方法测密度—鉴别水晶》课程中,通过组织学生复习测固体密度的多种方法,并开展实际测量实验,让学生在操作过程中发现问题、解决问题。例如,在分析不同测量方法的结果时,引导学生思考误差产生的原因,如测量工具的精度限制、操作过程中的人为因素等,并探讨减小误差的方法。通过这样的实践与思考,学生不仅掌握了具体的测量技能,更培养了初步的科学推理能力。在小组合作与讨论环节,学生之间的思维碰撞促使实验设计方案不断优化,物理概念和规律在学生头脑中得到进一步提炼与升华,逐渐形成稳定的物理观念。这种物理观念的形成,成为学生解决实际问题的重要基础。在项目实践中,学生在发现问题、分析问题和解决问题的过程中,自主构建知识体系,实现了从知识学习到能力提升的转变。

4 方法线: 搭建项目式教学实施框架

4.1 创设真实情境, 激发学习兴趣

在教学过程中,以学生为中心,注重教学情境的创设,激发学生的学习兴趣和探究欲望。在《多种方法测密度—鉴别水晶》课程导入环节,结合当下网络上热门的京西挖水晶攻略视频,提出“大家跟风挖到的真的是水晶吗?”这一疑问。同时,教师展示从法海寺获取的两块所谓“水晶”样本,引出利用密度这一物质固有属性来鉴别水晶真伪的教学主题。这种基于真实事件的情境创设,将抽象的物理知识与生活实际紧密结合,使学生感受到物理知识的实用性和趣味性,自然地融入到教

学过程中。

在教学过程中,巧妙运用多种科学方法。例如,利用“归纳法”引导学生对测量密度的多种方法进行总结归纳;运用“替代法”帮助学生理解在器材不足时如何通过其他器材进行等效测量;采用“激疑法”通过创设问题情境,引发学生的好奇心和求知欲,调动学生运用科学方法解决问题的积极性,培养学生严谨的科学态度和探索精神^[3]。

4.2 培养科学思维, 提升论证能力

在探究测量固体密度的过程中,注重引导学生掌握科学的研究方法。学生通过学习利用物理公式间接测量物理量,深入体会占据空间等量替代的方法原理。在项目活动中,学生通过亲自操作实验器材,收集实验数据,并对样本的密度进行计算和分析,从而判断物质的种类。在这一过程中,学生不仅学会了如何获取信息和处理数据,还能够对实验结果进行合理的分析和解释,并清晰地表达自己的观点,逐步形成初步的科学论证能力。

为进一步强化学生的科学思维和表达能力,布置课后作业要求学生根据课上测得的数据,撰写一封给网友的倡议书或给公园管理处的管理建议书。通过这种方式,促使学生能够以书面或口头的形式准确表达自己的观点,引导学生关注科学技术对自然环境、人类生活和社会发展的影响,培养学生保护环境、节约资源的意识,使学生认识到科学知识不仅具有学术价值,更对社会生活有着重要的指导意义。

5 活动线: 充实项目式教学实践内容

形式多样的实践活动是项目式教学的重要组成部分,不仅是达成教学目标的有效途径和手段,更是开启学生科学思维、促进学生形成创新成果的具体体现。这里的创新成果并非要求达到专业领域的创新高度,而是针对学生自身认知水平而言的新发现、新成果,旨在让学生体验战胜困难、解决问题的成就感和喜悦感。

在《多种方法测密度—鉴别水晶》的教学过程中,设计了丰富的学生活动。例如,考虑到大块的水晶在实验室测量不便,教师将其切割成小块分发给各个小组,要求学生运用常规方法(如天平、量筒测量)或特殊方法(如利用浮力、杠杆原理测量)进行密度测量,并将测量结果详细记录在报告册的数据表格中。在实验过程中,学生积极思考、动手操作,充分发挥主观能动性。最终,学生共探索出8种不同的实验方法,涵盖了力学、光学等多个物理知识领域的综合运用。

这些多样化的实践活动,让不同层次的学生都能积极主动地参与到探索过程中,实现了自我发展和成长。

学生在项目式学习中,深切体验到物理知识的趣味性和奇妙之处,极大地提高了对物理知识学习的兴趣。在小组合作环节,学生根据自身优势合理分配工作任务,有的负责实验操作,有的负责数据记录,有的负责分析讨论,通过团队协作加深了对物理问题的深度探究。这种分工合作的学习方式,让学生在项目式学习过程中最大限度地发挥个体优势和主体性作用,培养了学生的团队合作精神和沟通能力。

此外,教学过程中的各种活动,包括学生个体活动、生生互动活动以及师生互动活动,充分体现出“以学生为本”的课程理念。通过师生之间的交流指导、生生之间的讨论合作,促进了学生核心素养的养成和发展,引导学生学会自主学习、合作学习,为学生的终身发展奠定了坚实的基础。

6 创新线:凸显项目式教学独特价值

创新线是项目式教学的重要标志,旨在培养学生的创新思维和实践能力,让学生在解决实际问题的过程中展现创新成果。在《多种方法测密度—鉴别水晶》项目活动中,鼓励学生像“专家”一样思考问题,综合运用物理学科中密度、浮力等相关知识,尝试制作密度秤来鉴别水晶的真伪。

学生在制作密度秤的过程中,需要深入理解密度的概念和测量原理,运用所学知识设计合理的制作方案。他们通过选择合适的材料、确定测量刻度、进行调试校准等一系列操作,将理论知识转化为实际成果。制作完成后,学生利用密度秤对“水晶”样本进行测量,并对比标准密度表,分析所测物质的种类。在对比过程中,学生发现测量结果与水晶的标准密度存在一定偏差,针对这一现象,学生展开深入思考和讨论,推测可能是由于测量过程中的误差导致,也可能是样本中掺有杂质等原因。这种对问题的探究和思考过程,激发了学生的创新思维,培养了学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

制作密度秤这一创新成果,不仅是学生知识应用能力的体现,更是学生创新实践能力的展示。通过完成这一项目任务,学生在实践中体验到创新的乐趣和成就感,进一步激发了学生对科学探究的热情和兴趣。同时,这也体现了“知法行创”教学法在培养学生创新能力方面的独特优势,为项目式教学注入了新的活力和价值。

7 教学实践成效与反思

7.1 教学实践成效

通过将“知法行创”教学法应用于《多种方法测密度—鉴别水晶》项目式教学实践,取得了显著的教学成效。在知识掌握方面,学生对密度相关知识的理解更加深入、全面,能够熟练运用多种方法测量密度,并清晰把握密度与其他物理知识之间的联系,构建起完整的知识体系。在能力培养方面,学生的科学思维能力、实践操作能力和创新能力得到有效提升。学生学会了运用科学方法解决实际问题,能够对实验结果进行合理分析和解释,具备了初步的科学论证能力。同时,通过项目式学习和小组合作,学生的团队协作能力、沟通能力和自主学习能力也得到了锻炼和提高。在情感态度方面,学生对物理学科的学习兴趣明显增强,学习的积极性和主动性显著提高,更加关注科学技术与社会生活的联系,增强了社会责任感和环保意识。

8 结论

“知法行创”教学法在《多种方法测密度—鉴别水晶》项目式教学中的实践表明,该教学法能够有效指导项目式教学的课程设计与实施,通过知识线、方法线、行为线和创新线的有机融合,实现了教学目标,促进了学生核心素养的提升。在知识层面,帮助学生构建了系统的知识体系,深化了对物理概念和规律的理解;在方法层面,培养了学生运用科学方法解决问题的能力 and 科学思维习惯;在行为层面,通过多样化的实践活动,提高了学生的实践操作能力和团队合作能力;在创新层面,激发了学生的创新思维和创新实践能力。“知法行创”教学法为项目式教学提供了一种科学、有效的实施模式,具有重要的实践价值和推广意义。在未来的教育教学改革中,应进一步深入研究和完善该教学法,使其在培养学生核心素养、推动教育高质量发展中发挥更大的作用。

参考文献

- [1] 鲍建中.“知法行创四线教学法”的研究与实施策略[J].新课程教学,2021(2)
- [2] 中华人民共和国教育部.义务教育课程标准[M].北京师范大学出版社,2022
- [3] 李志新.基于项目式教学的物理教学策略分析[J]中学课程辅导,2022(11):99-101