

Exploration of the Cultivation Strategy of Scientific Thinking Ability in High School Physics Experiment Teaching

Junlin Bo

Xinying Middle School, Panlong District, Kunming City, Yunnan Province, Kunming, Yunnan, 650233, China

Abstract

This study aims at the teaching of the new curriculum of senior secondary physics and elaborates a number of strategies to improve students' scientific thinking ability. This paper points out that the construction of well-designed problem scenarios can stimulate students' enthusiasm for scientific exploration; apply classroom demonstration experiments to enhance students' hypothesis and planning skills; draw on the demonstration experiments in the textbook to improve students' analytical and argumentation skills; establish learning support teams to promote students' cooperation and division of labor; these practices are designed to promote the growth of students' scientific literacy and cultivate their scientific attitudes. Through the inquiry-based learning method, students can master and apply scientific research methods and form good research habits, so as to effectively improve their ability to explore science, enhance the practical level of problem solving, and achieve the goal of comprehensive education.

Keywords

high school physics; scientific thinking skills; development strategies

高中物理实验教学中科学思维能力的培养策略探究

伯军霖

云南省昆明市盘龙区新迎中学, 中国·云南 昆明 650233

摘要

本研究针对高中物理课程的新课教学, 阐述了多项策略以提高学生的科学思维能力。论文指出, 通过构建精心设计的问题场景可以激发学生对科学探索的热情; 应用课堂演示实验增强学生的假设和策划能力; 借鉴教材中的示范实验以提升学生的分析和论证技巧; 建立学习互助团队以促进学生的合作和分工效能; 这些做法旨在推动学生的科学素质成长并培育他们的科学态度。通过探讨式的学习方式, 学生可以掌握和应用科学的研究方法, 形成优良的研究习惯, 从而有效提高其探索科学的能力, 提升解题的实操水平, 达成全面教育的目标。

关键词

高中物理; 科学思维能力; 培养策略

1 引言

随着教育课改持续推进, 高中物理老师需摒弃原有的灌输硬塞教学法, 转向倡导主动探索的教学方式。此举意在让学生逐步领悟科学研究的本质, 掌握科学探究的基本流程。在此基础上, 学生在探讨物理现象或验证物理定律时能够有效运用科学研究方法, 进而培育其科研探究的能力。以探索驱动为主旨的教育方法, 重视以学生为中心, 将学生独立的探索活动放在关键位置, 课堂上设计恰当的询问式问题, 目的是培养学生积极投身于学习的过程。在整个高中物理课程中, 科学探索型的教育方法应当始终被实施, 这对于物理教师来说, 意味着既要吸收传统教学的精髓, 又要对教育理论进行更全面、更深层次的钻研, 寻求最适合自己的课堂教学

方式并且培育学生们的科学探究技巧。笔者就培育学生科学研究技能的方法, 将从多个维度展开讨论。

2 科学思维的内涵

高中物理的核心素养中, 掌握科学思维技巧至关重要。运用科学角度及方法, 对外在现象的根本特征、固有法则和它们之间的联系所采取的理解途径, 即科学思维。科学思维能力通常建立在现有知识和经验的基础上, 通过对事实依据的分析, 采用科学的逻辑方法, 从而形成多元化的见解与结论。科学的思考模式赋予学生洞察事物真相的能力, 使他们得以在众多知识的表层之下, 挖掘认识到知识发展的原理、不同知识领域的相互联系以及物理学的基本定律等诸多要素。科学思维能力的核心在于运用建立物理模型、分析物理推论、对物理结论进行挑战等多种策略, 以此教导学生把握并阐释各种规律相互之间的潜在联系。采用经过科学验证的有效方法, 指导学生透彻地从不同角度对物理现象作出逻辑

【作者简介】伯军霖(1981-), 男, 中国重庆人, 本科, 中学一级教师, 从事高中物理一线教学研究。

推导与剖析。同时教导学生培养独立思维与解决问题的能力，为他们未来的持续自我成长与进步奠定坚实的基石。创新思维的精髓在于开放性思维，将这种思维方式融入高中物理课程，通过提高学生的开放思维能力，能够让他们在现有的物理学知识架构上进行拓展，进而掌握未知的物理概念。在培养学生的创新思维上，需要物理教学大纲的指导，同时开放性地纳入课外知识的延伸，促进学生把课程知识与额外学习内容整合运用，以达到思维创新的目的。详细而言，当物理老师在高中物理课堂上培育学生的创意思考能力时，有助于显著增进学生掌握物理的品质。通过这种方式，学生得以将已有的物理知识与创新教学方法融为一体，这使得他们明白应用所学物理来攻克现实生活中的难题。而且，这种思维的刷新也能将物理的知识拓展融入学生已有的知识体系之中，有效促进学生在物理学科上的学习素养^[1]。

3 高中物理实验教学中科学思维能力的培养策略探究

3.1 合作学习，展开科学探究

当前，在中国的高中物理教育实践中，分组合作模式已成为广泛采用的教学手段，该模式对于激发和提高学生的科学思考能力具有显著效益。在此模式下，教师针对物理学科分配富有探索性的问题或指派任务，并激励学生团队针对这些问题进行深入研讨与澄清，透过团队内成员的协助与互补、合理分配工作以及汇聚各方见解，共同建立连贯的物理知识结构，这不仅助力于科学思维的培育，同时也加强了学生在物理学习过程中的自主性，增进了师生互动的质量，并为实施以核心素养为目标的教育框架提供了坚实的教学基础。例如，当教学“功与能的关系”章节时，为了帮助学生深化对“弹簧做功与其弹性势能变化相对应”这一原理的理解，教师可以有效地将学生划分为多个小团队，并指导学生进行“考察轻质弹簧势能与其变形程度之间关系的试验”。此过程中，学生能够通过改变弹簧的压缩或伸展长度，并记录下各种测量结果，来研究弹簧的弹性势能 E_p 与其形变量 x 的数学表达式。通过以小组合作的方式进行实验探究并共享找到的答案，学生能在主动学习和解决问题的过程中，有意识地提高自己的科学逻辑思考能力。

3.2 设计概念冲突情景，激发学习兴趣

布鲁纳的观点指出：个体与环境的互动，总是包含着对于当前种类相关的诱发信息的归类。若这些诱发信息与个体现成的种类完全不相干，则无法对其进行处理。即便是物理初学者，其头脑里对物理议题的认知绝非一片空白，反而早已被各式各样奇异的事务所填满。显然，这些建立在早期的科学观念里既有洞察也有谬误。此时，教授应巧妙构想出与该学识相关的实验和课堂教案，带领学生们细致地观测、剖析、辨别，洞察各种表面之下，识别核心所在的问题。关于浮力的理解，学生们已经了解到物品在水中会遭受浮力作

用，不过他们往往误以为木头漂于水面归因于它接收的浮力较大，相对地，铁块沉没是因为其未受到浮力或者受到的浮力较少。这种看似正确却错误的认知，经常对学生形成和加强正确的理论观念带去不少阻碍。然而，假如我们在制定教学计划的过程中巧妙地借用学生们对于那些看似习以为常却含糊其辞的问题的理解，在他们意想不到的时刻向他们揭示一个全新的视角。例如，针对以上提及的学生对于物体漂沉误解，构思一项简单的实验，通过实际测量表明浮于水面的木块受到的浮力小于沉没于水里的铁块所经受的浮力。此景象触发了与学生内心既定观念的对抗，引发其对自然世界的神秘运作感到诧异，从而激励学生自发地进行思辨，寻找“为何如此”的解释，进而激发起他们对知识的强烈好奇心^[2]。

3.3 “导学案”教学模式培养思维能力

中学物理教学辅导材料需遵循拆分学习目标、构建问题框架、积极反馈评价以及前后内容衔接的教学准则。把普通高中的物理教学大纲拆分为各个小的教学点，并为每一点制定相对应的教学时长。例如，将高中一年级物理课程中关于运动描述的第一单元，拆分为五段内容，并规划在10节课内讲授完毕。逐节课程设定了清晰的学习目标，并包含全面的教学内容，同时注意课程之间的衔接与相关性，不仅能回顾先前的重点知识，也能掌握新增的技巧。课程的最终环节设定为将各个单元内容综汇集成，以娴熟地运用全部学过的知识。物理老师采取回顾先前学的知识、放映微型生活物理知识视频等手段提出问题，并利用这些问题引出新的学识。另外，物理老师可以向学生阐释日常生活中存在的疑难，并鼓励学生勇敢而细心地去应对和解决这些难题。因此启发学生钻研物理学问，探讨日常生活与物理间的联系，并唤起自发性的学习兴趣。课程学完之时，指导学生进行自评，识别学习旅途中技能上的缺陷和掌握知识的关键要点。教育者需主动唤起学生对物理的热情，积极参与其中。“学习指引”旨在辅助学生在教育过程中建立个人的知识结构。课堂教学中应该为学生预留出思索与提出疑问的机会。物理老师需要激发学生积极提出疑问、深入思索，以培育他们的分析与创意思维。在物理课上，我们将探讨何种知识内容，探究重力加速度法则的形成原理，以及生活中诸多现象是如何应用到万有引力法则之中等议题。鼓励学生独立察觉疑点、主动询问、深入剖析、共同讨论并着手解答各类问题。在激励学生的过程中，教师同时详细记载了他们的交流互动，观察并捕捉到了学生思考与创新的闪光点。

3.4 精心设计问题情境，培养创新意识

物理老师应充分考虑编写教材的特征与学生的具体水平，认真设计带有探究性质的物理问题。这些问题的提出，基于学生已掌握的知识体系和基本实验操作技巧，通过教师的引领，鼓励学生亲实践并动用思维，在实验探究中主动观察、分析，最终归纳出物理的基本原理。借此类型的实验

设计,学生得以置身于科学探索的环境之中,亲历掌握新知的历程,从而激发其内在的创新潜质,培育创新意识。当创新意识得以充分发展,自然会激发学生的创新灵感和积极进取的思维,激发学生探索未知事务和自主操作的强烈愿望,为创新能力的萌生打下坚实基础。另外,物理老师需要倡导学生在主动探究物理定律的实践环节中,实现理论思考与动手操作的有机结合,以此激发和增长其创造性思维^[1]。为此,教师需精心构思并引导学生以探究性的态度对实验进行创新设计,这包括对教学辅助工具的优化、对实验流程的布局、对问题的提出以及寻找解决方式等方面的改进。这类创新设计不仅为学生提供了良好示范,指导他们独立进行探索,还在他们解决问题和构建假设的过程中,有效地培育了其创新精神,并在提升学生的创新能力方面产生了不言而喻的影响。如在探索“串并联电路的功率与电阻的关系”的实验中,给“6v, 3w 和 6v, 6w”两个电灯,比较在串并联中,哪个灯较亮,启发学生思考,灯的亮暗表示什么?在学生认识电功率与电阻关系的基础上,再给出两个变阻器,让学生再动手探索,如何在串联电路中,让两个灯同时正常发光。使学生在解决实际问题的过程中培养了探索意识和探索精神。

3.5 利用教材演示实验,培养分析与论证能力

解析过程包括对现存信息及数值材料的分类和梳理,运用如分析、总结等认知技巧,挖掘其蕴含的基本原则和本质内容。辩证即是既有的信息、统计数值及推断与假定串联,考察彼此间是否存有联系或具有何种联系,并探讨是否能够以现有信息、统计数值来验证或推翻这些推断与假定。提升学生分析论证的技巧,对于发展其科学研究能力来说,占据了关键的一环。例如,在高中电阻的基本定律授课阶段,学生们能够在老师的诱导下策划并实施一系列实验项目,其中包括:①对比同质料等直径、长度不一的导电线缆的阻抗值;②对比同质料等长度、直径不同的导电线缆的阻抗值;③对比直径一致、长度相同、材质不同的导电线缆的阻抗值。经过试验观察达成如下几点认识:①当导体材质相同、直径持平时,其长度扩增将带动电阻随之增长;②在材质与长度一致的前提下,导线越粗壮电阻相对减少,反之细小者电阻

较高;③在相等粗细和长度的条件下,不同材料制成的电线,电阻一般表现出不一致。在对若干组试验数据进行研究和总结之后,学生们揭示了决定金属导体阻力的各种因素(即定性研究),接着在教师深入指导的情况下,推导出了电阻的基本定律。

3.6 调动学生积极性,达到最终效果

在小组协作学习中,教师需要依据教科书的内容,提出与学习有关的问题,并让学生进行回答,以此实现小组协作学习的效果,并为小组中的每位成员提供展示自我的平台。在进行高中物理团队协作学习时,必然会有某种程度的竞赛,然而,最终的目标还是要增强团队所有人的学术技巧。在教学过程中,教师需要指导学生灵活应对遇到的问题,并将生活中的问题与所学的物理知识相结合。因此,不管是团队的成员,或者是全体的学生,都可以齐心协力地提升自我。在高中物理的小组学习过程中,不应仅仅停留在形式化的讨论,而应该在这个基础之上,引导学生去深入了解和热爱物理,以此来增强学生的学习积极性,并鼓励他们主动地去学习和进行思考和探索。唯有如此,团队协作的学习方式才能展现出它的最大潜力。

4 结语

综上所述,培养学生的科学思维能力是新课标对高中物理教学做出的全新要求,也是新时代赋予每一名物理老师的重大使命。为达成这一目标,教师要深刻认识到科学思维的内涵,同时要采用多元化的方法开展物理教学,提高学生的学习兴趣,着重训练学生的科学探究能力和创造性思维,使学生深入探索物理学科的本质,以促进科学思维能力的形成及发展。

参考文献

- [1] 蔡本再.核心素养视域下高中物理科学思维能力的培养[J].新智慧,2020(36):117-118.
- [2] 许琳琳.浅谈核心素养下高中物理教学中如何培养学生科学思维能力[J].考试周刊,2020(95):135-136.
- [3] 程艳德.小组合作背景下高中物理探究课堂的构建[J].科学咨询(教育科研),2019(11):152.