

基于深度学习的高中物理实验教学策略研究

马明

大连市第二十三中学, 辽宁 大连 116031

DOI: 10.61369/ETR.2025450013

摘要 : 随着新课程改革的持续推进, 深度学习理论成为高中物理实验教学改革的重要策略。本文通过分析现阶段高中物理实验教学中面临的实验地位边缘化、教学方式单一、学生参与不足及评价体系片面等问题, 阐述物理实验教学中学生高阶思维、问题解决能力与综合素养发展缓慢的根本原因, 进而通过构建“三探”实验教学范式、融合现代技术手段、设计分层实验体系、建立多元评价机制等方式, 提出基于深度学习的高中物理实验教学策略与工作模式, 以此有效提升物理实验教学质量, 促进学生核心素养的全面发展。

关键词 : 深度学习; 高中物理; 实验教学; 教学策略; 核心素养

Research on Senior High School Physics Experiment Teaching Strategies Based on Deep Learning

Ma Ming

Dalian No.23 Middle School, Dalian, Liaoning 116031

Abstract : With the continuous advancement of the new curriculum reform, the deep learning theory has become an important strategy for the reform of senior high school physics experiment teaching. This paper analyzes the problems existing in current senior high school physics experiment teaching, such as the marginalization of experiments, single teaching methods, insufficient student participation, and one-sided evaluation systems. It also explains the fundamental reasons for the slow development of students' high-order thinking, problem-solving abilities, and comprehensive literacy in physics experiment teaching. Furthermore, by constructing a "three-exploration" experiment teaching paradigm, integrating modern technical means, designing a hierarchical experiment system, and establishing a diversified evaluation mechanism, the paper proposes physics experiment teaching strategies and working modes based on deep learning. The purpose is to effectively improve the quality of physics experiment teaching and promote the all-round development of students' core literacy.

Keywords : deep learning; senior high school physics; experiment teaching; teaching strategies; core literacy

引言

在新课程改革引导进程中, 高中物理教学正在从知识传授向素养培育转向升级, 而实验教学作为物理课程的组成部分, 不仅有利于强化学生的实力与验证理论, 而且对于学生科学思维与探究能力等学科素养发展具有重要意义。现阶段高中物理实验教学还存在诸多问题, 而深度学习可以通过强调学生主体参与、深度思维与意义建构等方式, 有效破解物理实验教学困境, 为学生创建开放、自主、合作、探究的学习环境, 提高学生的高阶思维水平与知识迁移应用能力。

一、高中物理实验教学问题诊断

(一) 实验教学地位边缘化, 资源建设滞后

新课程标准明确规定了高中物理实验的必做项目, 但在实际教学中, 实验教学仍处于边缘地位。一方面在于应试压力与课时限制, 部分教师在实验课程开展中未能组织学生亲身参与到所有实验项目中, 甚至仅利用多媒体设备进行实验过程的展示与讲解, 导致部分实验从“做实验”简化为“讲实验”与“看实验”,

使得新课程标准落实效果不佳, 更影响了学生对物理实验的深度理解, 无法达到科学态度与社会责任感等素养培育目标^[1]。另一方面, 部分高中学校也存在实验资源建设落后的问题, 比如实验器材不足、实验室建设落后等, 使得学生缺乏科学、完善的实验学习条件。

(二) 实验教学方式单一, 缺乏深度探究

现阶段高中物理实验教学还存在“浅表化”问题, 其关键原因在于教师采用的实验教学方法较为单一。首先, 多数教师在教

学中仍以“知识灌输”为目的，尽管在教学方法上采用了情境创设、案例分析、小组探究等方法，但本质上仍是组织学生按照实验步骤机械性操作的学习过程，并未对实验原理与科学方法进行深度思考与分析^[2]。该教学模式使得学生对科学实验探究过程的体验不足，甚至逐步失去探索兴趣。其次，物理实验教学应通过学生自主探究与深度思维建构知识的过程达到教学目标，但多数教师在实验项目设计中缺乏变化性与开放性，既没有开展高阶思维训练活动，也缺乏具有挑战性的实验任务，使得学生的关注点聚焦于数据记录和计算层面，反而对实验的图像意义、误差分析、原理依据等深层思维活动存在欠缺。

（三）学生参与度不足，主观能动性弱化

在高中物理实验教学中，教师对学生的主体地位塑造也存在缺陷，甚至部分教师未能充分尊重学生的主体地位，使得课堂上学生有着较强的被动性，无法产生强烈的探索兴趣与参与意识。一方面，部分学生在实验过程中一旦遇到困难，往往缺少自主探索、合作讨论的意识，而在教师未能及时提供指导时，其问题就会被遮蔽起来，甚至无法进行改进与完善。但这种挫折体验会严重消磨学生的学习热情，从而降低其参与积极性^[3]。另一方面，全身心地投入学习是学生深度理解实验内容的前提，但部分教师在实验活动设计时，忽视了学生的认知调整能力与感性认知能力，既没有创设贴合学生生活与认知的学习情境，也没有提出具有指引功能的问题串，甚至缺乏科学探究实验的趣味性，由此限制了学生的主观能动性与科学态度养成。

（四）实验评价体系片面，忽视素养导向

在高中物理实验教学的评价与考核环节，也存在“重结果轻过程”的问题。目前，多数高中学校仍采取纸笔测试的方式考核学生的实验学习成果，并未建立实验操作考核体系。该类评价模式只能检测学生对实验步骤、实验结论的记忆情况，无法有效评估学生的实验探究能力、科学思维能力与学习态度表现等素养^[4]。同时，现有评价体系对学生思维深度与能力发展的评价也不足，无法准确判断学生的批判性思维、创新能力、实验设计能力等，影响了物理学科核心素养的培育效果。

二、基于深度学习的高中物理实验教学改革策略

（一）构建“三探”实验教学范式，引导深度探究

深度学习的应用与实践必须解决传统实验教学的“浅表化”问题，对此教师可以建立“主动初探—对话建构—迁移生成”的三阶段实验教学范式，通过三个环节的递进式探究活动，实现知识的深层建构与迁移应用。

第一，主动初探。该阶段主要用于激发学生的探究动机，引发好奇心。教师可以通过创设真实问题情境的方式，引导学生自主猜想实验原理并初步设计实验方案。以“探究影响感应电动势大小的因素”实验课为例，教师可以利用多媒体呈现生活中常见的电磁感应现象，并引导学生通过观察分析“影响感应电动势大小”的相关因素，并基于学生提出的因素初步设计实验方案^[5]。该阶段的核心目的在于创设认知冲突，由此引发学生的深层思考，

从而为探究活动奠定基础。

第二，对话建构。该阶段是实验教学的核心环节，主要借助师生交流、学生内部沟通以及与实验材料的互动过程，帮助学生建构科学概念与实验原理。该环节教师可以采用小组合作探究的方式实施教学，通过实验现象、数据的分析过程发现物理规律。以“探究向心加速度大小的表达式”的实验课为例，教师可以组织学生利用手机传感器和Phyphox软件收集相关数据，并基于数据关系提出猜想，进而通过不断检验与讨论中明确向心加速度的表达式^[6]。该过程的目的在于为学生创设“猜想—验证—修正”的学习过程，深化其思维参与。

第三，迁移生成。该阶段是引导学生将所学知识应用于新情境的过程。教师可以提出具有挑战性的项目任务，引导学生创设实验解决问题。以“磁电式电流表”内容为例，教师可以要求学生设计简单的电流检测装置，论证该电流表的原理与准确度。该过程的目的主要在于知识迁移应用训练，既可以深化学生对实验原理的理解，又可以形成可迁移学科能力与科学思维。

（二）融合技术手段，创新实验教学模式

在信息化教育2.0行动计划背景下，现代信息技术为实验教学创造了新的条件与环境。因此在深度学习视域下，高中物理实验教学还应推广信息技术与数字工具的应用，破解传统实验的局限。

第一，人工智能与可视化技术。教师可以将抽象的物理概念或微观层面的物理实验现象进行可视化呈现，以此降低学生的认知负荷。以“带电粒子在电场中的运动”相关课程为例，教师可以利用生成式人工智能技术，通过大模型模拟不可见的电场力作用，以此呈现出动态可视的画面，甚至还可以利用Tracker软件进行轨迹分析，以此为学生创设更直观的实验课堂环境^[7]。

第二，传感器与移动设备。教师可以在传统实验中引入传感器与移动设备，以此提高实验数据的采集精确度，并简化实验的繁琐操作，应道学生关注实验现象、数据分析与科学推理等核心环节。以“探究向心加速度大小的表达式”实验课程为例，教师即可组织学生利用手机传感器和Phyphox软件直接测量向心加速度，从而在数据分析基础上推算其表达式特征^[8]。

第三，自制教具与实验改进。教师可以将生活中的日常用品或废旧物品制作或改造为实验装置，从而培养学生的创新思维与实践动手能力。以“探究影响感应电动势大小的因素”课程为例，教师即可为学生提供废旧扬声器、废旧耳机、废旧变压器、发光二极管、指针式万用表、硬纸筒、胶带、剪刀、筷子等物品，要求学生由此设计实验完成探究任务^[9]。

（三）设计分层实验体系，促进全员深度参与

深度学习需要学生全身心投入学习活动，并成功体验学习过程。但不同层次的学生有着不同的能力表现与学习需求，因此物理实验教学还需要进行分层设计，实现从引导式探究到开放型探究的渐进与过渡。

第一，针对基础薄弱学生，应设计“引导式探究”实验。以“探究加速度与力、质量的关系”实验为例，教师可以提出明确详细的实验步骤，着重强调控制变量法的应用，确保实验成功，以

此帮助学生建立实验信心。

第二, 针对发展阶段学生, 应设计“支架式探究”实验。以“探秘共振”创新实验活动为例, 教师可以提供实验所需的器材, 提出实验要求, 以此引导学生自行设计实验方案进行探索, 从而为学生创造自主决策、团队合作的学习空间。

第三, 针对高层次学生, 应设计“开放性探究”实验。仍以“探究向心加速度大小的表达式”课程为例, 教师可以为学生布置开放性实验任务, 要求学生自主完成项目主题、设计实验方案、实施计划、分析数据、实验报告等环节, 促进学生高阶思维与科学素养发展。

(四) 建立多元评价机制, 关注思维发展与素养形成

在深度学习下, 物理实验教学还需要建立多元评价机制, 着重关注学生在实验操作过程中的表现与发展。

第一, 实施表现性评价。教师应通过观察学生在实验项目任务中的表现评估其能力发展情况, 并分为操作评价与表现评价, 前者包括实验操作评分、安全性评分、规范性评分等; 后者包括

沟通协作能力、组织管理能力等^[10]。

第二, 开展过程性评价。教师应着重关注学生实验中的进步与思维发展情况。比如可以基于实验记录单、反思日志等途径了解学生在实验中表现出的思维过程与问题解决策略, 由此对其每个阶段的变化与成长进行评价。

三、结语

综上所述, 深度学习理念为高中物理实验教学改革提供了理论指导和实践路径。本文针对当前高中物理实验教学存在的地位边缘化、方式单一化、参与不足和评价片面等问题, 提出了基于深度学习的教学策略。这些教学策略强调以学生为中心, 以素养为导向, 通过深度探究和意义建构, 促进学生物理核心素养的全面发展, 能够有效激发学生的探究动机, 促进高阶思维能力发展, 实现知识的深度理解和迁移应用。

参考文献

- [1] 陈斌. 指向深度学习的高中物理实验教学设计研究 [J]. 成才, 2024, (S2): 82-83.
- [2] 樊亚萌, 刘芳. 指向深度学习的高中物理实验教学设计——以“测量玻璃的折射率”为例 [J]. 物理通报, 2024, (11): 86-90.
- [3] 洪伟. 深度学习背景下高中物理探究实验教学策略微探 [J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2024, (10): 69-71.
- [4] 石忠. 深度学习背景下高中物理实验教学策略探究 [J]. 高考, 2024, (27): 123-125.
- [5] 冯旭, 李林, 冯立峰. 基于深度学习的物理实验创新设计——以“光的干涉”实验教学设计为例 [J]. 理科考试研究, 2024, 31(15): 45-48.
- [6] 李喆. 基于深度学习的高中物理创新实验教学——以“探秘共振”为例 [J]. 物理教师, 2024, 45(05): 44-46.
- [7] 陈主生. 指向深度探究的高中物理实验教学设计与实践研究 [J]. 考试周刊, 2024, (08): 116-121.
- [8] 施龙. 深度学习背景下高中物理探究实验教学策略 [J]. 中学课程辅导, 2023, (32): 42-44.
- [9] 李茹新, 陈晓陆, 皮永旺. 指向深度学习的高中物理实验教学——以有趣的硬币碰撞为例 [J]. 物理教师, 2023, 44(11): 29-32.
- [10] 陆秀梅. 促进深度学习发生的高中物理实验5E教学模式实践研究 [D]. 苏州大学, 2023.