

# 情境化的高中物理实验教学策略研究

朱学山, 李晓伟, 沈冲, 段新雨, 仪修远

赤峰学院物理与智能制造工程学院, 内蒙古 赤峰

收稿日期: 2025年1月1日; 录用日期: 2025年2月5日; 发布日期: 2025年2月13日

## 摘要

在高中物理课程中, 实验教学扮演着至关重要的角色, 它是提升学生核心能力的关键步骤。然而传统的实验教学模式往往存在一定的劣势, 其未能充分重视学生的主动参与和创造性思维, 这可能会导致他们对物理实验缺乏热情, 同时其探究技能也会因此受到限制。而情境化教学设计作为目前提倡的一种教学策略, 通过构建现实或模拟的实验环境, 可以点燃学生对学习的热情, 并增强他们的研究技能和实验操作能力。本文旨在探讨高中物理实验情境化教学设计的理论基础、高中物理实验教学现状分析、高中物理实验情境化教学设计的方法、情境化教学设计及应用案例分析, 以期为高中物理实验教学提供参考。

## 关键词

实验教学, 高中物理, 情境化教学设计

# Research on Contextualized Instructional Strategies for High School Physics Experiments

Xueshan Zhu, Xiaowei Li, Chong Shen, Xinyu Duan, Xiuyuan Yi

School of Physics and Intelligent Manufacturing Engineering, Chifeng University, Chifeng Inner Mongolia

Received: Jan. 1<sup>st</sup>, 2025; accepted: Feb. 5<sup>th</sup>, 2025; published: Feb. 13<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

Experimental teaching plays a crucial role in high school physics curricula as a key step in enhancing students' core competencies. However, traditional experimental teaching models often have certain disadvantages, failing to fully emphasize students' active participation and creative thinking, which may lead to a lack of enthusiasm for physics experiments and limited inquiry skills. As a currently advocated teaching strategy, contextualized instructional design, by constructing realistic or

simulated experimental environments, can ignite students' passion for learning and enhance their research skills and experimental operation abilities. This paper aims to explore the theoretical foundation of contextualized instructional design for high school physics experiments, the current status analysis of high school physics experimental teaching, methods for contextualized instructional design, and case studies of its application, in order to provide a reference for high school physics experimental teaching.

## Keywords

Experimental Teaching, High School Physics, Contextualized Instructional Design

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

物理学作为一门以实验为基础的自然科学，其在高中教学中具有很重要的地位。实验不仅是验证物理理论的手段，也是帮助学生深入掌握物理概念和规律、发展科学思维和实际操作技能的关键方式。不过，目前高中物理实验教学常常以教师为主导，未能充分发挥学生的主动性和创新性，这使得学生对物理实验缺乏热情，且在探究能力上表现不佳。传统教学模式，总是让学生被动的接受知识，缺乏对实验目的、原理、过程和结论的深入思考，导致学生的探究能力不足。

情境化教学设计作为目前提倡的一种教学模式，它是指通过创设真实或模拟的实验情境，使学生在情境中学习物理知识，发现物理规律，此外，该教学模式旨在提升学生的科学探索技能，并激发他们的学习热情。与常规教学模式相比，这种模式更加重视学生在教学中的主导作用，激励学生积极投身于实验活动的各个环节，并通过亲身体验和实践来构建对物理概念和规律的理解。情境化教学设计不仅能够提高学生的实验探究能力，此外，这种教学方式还能塑造学生正确的价值观念，对学生的全面发展具有深远的影响。

## 2. 理论基础

### 2.1. 情境学习理论

情境学习理论由美国加利福尼亚大学伯克利分校的让·莱夫(Jean Lave)教授和独立研究者爱丁纳·温格(Etienne Wenger)于1990年前后提出[1]。情境学习理论强调，学习是一个积极构建知识体系的过程，学习者在特定的社会文化背景和物理环境中通过与其他人的互动来构建知识[2]。这一理论为情境化教学设计提供了理论支撑，强调了学习环境的重要性。在物理实验教学中，通过创设与学生生活经验相关的情境，可以促进学生对物理概念的理解和应用[3]。

### 2.2. 认知发展理论

认知发展理论是著名发展心理学家皮亚杰所提出的理论，被公认为20世纪发展心理学上最权威的理论[4]。所谓认知发展是指个体自出生后在适应环境的活动中，对事物的认知及面对问题情境时的思维方式与能力表现，随年龄增长而改变的历程[5]。皮亚杰的认知发展理论认为，儿童的认知发展是在已有图式的基础上通过同化和顺应过程实现的[6]。情境化教学设计通过提供丰富的学习材料和活动，促进学生

的认知发展。在物理实验中，学生通过观察、操作和思考，不断调整自己的认知结构，从而实现对物理知识的深入理解。

### 2.3. 建构主义学习理论

建构主义理论强调知识的主动构建和学习者的积极参与。建构主义理论认为，知识不是被动地由教师传递给学生的[7]，而是学生依据自身的经验、背景知识和理解，通过积极的探究和发现来构建知识，并由此逐渐构建起来的，在建构主义观点下，学生被定位为学习的主导者和核心，他们需要展现自己的主动性和创造力，主动投身于学习活动，持续地探索和发掘新知。

建构主义理论强调学生的主动性和自主性，认为学习是一个主动构建知识的过程。在这种理论框架下，学生应展现其积极性和创造力，全身心地投入到学习活动中，并通过与他人的交流和合作来不断构建和深化自己的知识体系。应用这种教育理论能够有效地促进学生的自我驱动学习与创新思维，增强学生的学习成效和整体素质。通过情境化教学，教师可以营造特定的学习环境，以此激发学生的积极探索，进而促进他们对知识的主动构建。在物理实验教学中，学生可以通过直接的操作和体验，逐步形成对物理现象及其规律的深刻认识。

## 3. 高中物理实验教学现状分析

### 3.1. 传统实验教学的局限性

传统的物理实验教学往往停留在知识讲授和基础操作层面，缺乏与现代生活的紧密结合。这种脱节导致学生难以将抽象的物理概念和定律与具体的生活经验联系起来，影响了他们学习物理的兴趣和积极性。

传统的高中物理实验教学往往以教师为中心，未能充分重视学生作为学习主体的角色，缺乏对学生主动参与和自我探索的激励，这限制了学生创新思维和实践能力的培养，导致学生缺乏学习兴趣和探究能力，学生在实验中往往只是机械地重复教师的指令，缺乏对实验目的和过程的深入思考，失去了实践教学中发现问题和解决问题的机会。

### 3.2. 情境化教学设计的必要性

情境化教学设计为了补充传统实验教学的缺失，通过营造学习环境来激发学生对学习的热情，并提升他们的研究与实践技能。在这样的教学设计中，学生不再是单纯的知识接收者，而是转变为主动的探索者。他们需要在设定的情境中识别问题、提出假设、设计实验方案、收集数据以及得出结论。在该种教学模式下，学生将能更深刻地理解掌握物理概念与规律，并且能更主动地参与到实验的各个环节中。

情境化教学设计强调学生的主体地位，鼓励学生更加主动地参与到实验的各个环节中。在该种教学模式下，学生能够根据自己的兴趣和能力选择实验任务，也能够根据自己的学习风格进行实验探究，学生能够更加积极地参与实验过程，也能够更加深入地理解物理知识。

情境化教学设计还强调学生个体差异的尊重和满足。在这种教学模式下，教师可以根据学生的兴趣、能力和学习风格设计不同的实验任务，也可以根据学生的表现提供个性化的指导和反馈。这种教学模式下，学生能够更加积极地参与实验过程，也能够更加深入地理解物理知识。

## 4. 高中物理实验情境化教学设计的方法

### 4.1. 情境创设的原则

情境创设应遵循科学性、趣味性、相关性和挑战性原则，以确保情境的有效性。科学性原则要求情

境设计必须基于物理科学的真实性和准确性；趣味性原则，则要求情境设计应能激发学生的注意力和兴趣；相关性原则要求情境设计与学生的学习经验和生活实际紧密相关；挑战性原则要求情境设计能够激发学生的思考和探究。

## 4.2. 情境创设的步骤

情境创设包括确定教学目标、设计情境、实施情境和评价情境四个步骤。首先，教师需要明确实验教学的目标，包括知识层面，情感层面，思维方面，探究能力等方面的目标。然后，根据教学目标设计情境，包括情境背景、情境任务和情境角色。接着，实施情境，包括情境引入、情境探究和情境总结。最后，评价情境，涉及到多种评价方式，涵盖学生的自我评价、同学之间的互评以及教师的评价。

## 4.3. 情境创设的策略

情境创设的策略包括利用多媒体技术、模拟实验、角色扮演等方法。多媒体技术可以提供丰富的视觉和听觉信息，增强情境的真实感；模拟实验可以模拟复杂的物理现象，确保学生在无风险的环境中进行探索，通过角色扮演，使学生有机会体验不同的角色，从不同的角度理解和探究物理问题。

# 5. 高中物理实验情境化教学设计及应用案例分析

## 5.1. 设计思路

情境教学是指在教学过程中由教师创设与教学内容相关的情境，以此推动教学活动的开展[8]，依据实际的教学过程，可以总结出情境化教学设计思路可以分为以下四个步骤[9]：情境创造设计 - 情境引导设计 - 情境实践设计 - 情境评价设计。

### 1) 情境创造设计

情境创造设计就是创造出一个情境来满足实验教学引入要求，没有情境就无法进行情境化教学，因此情境创造设计就是情境化教学设计的第一步。在高中物理实验课程中，教师可以利用实验演示来营造学习情境，让学生亲身经历和体验。例如光的折射实验中，使用一个装有水的玻璃碗和一支笔，将这支笔轻轻斜着放入水中，观察其在水中的折射效果，以此来演示光线从一个介质斜射入另一个介质时路径的转变。如果教学条件不允许，也可以采用多媒体技术和生活实例的方式创设情境。例如，在机械能守恒实验教学中，可以让学生回忆打篮球的生活场景，思考篮球从投出，到最高点，再下落的中的能量转化。

### 2) 情境引导设计

情境引导设计就是设计将学生引入教师创设的情境中的。常用的方法有问题驱动、小组讨论、思维导图等。例如在光的折射实验中，提问学生：“为什么水中筷子看起来弯折？”教师通过设计和提出与教学主题相联系的问题，激发学生的思考，进入情境；在涉及电池电动势与内阻测量的实验中，可以组织学生进行小组讨论，共同探究测量方案，给出测量思路；在实验开始之前，可以运用思维导图来辅助学生梳理实验的各个环节，以便他们能够完整地把握实验技巧。

### 3) 情境实践设计

情境实践设计是待学生进入情境后，让学生在情境中参与活动，在情境活动中完成实验教学。主要设计方法包括动手操作、对话沟通交流和学习任务表等。例如在开展电学有关实验时，学生可以自主规划实验电路图，并根据实验室提供的设备自行搭建电路。在实验操作过程中，通过师生沟通和生生沟通，加强对实验的理解，及时纠正实验过程中不当之处。学习任务表是教师提供给学生让学生自行评判实验过程的方式，可以有效督促学生在情境中完成实践活动。

#### 4) 情境评价设计

情境评价设计与正常的教学评价并无太大区别，只是对情境有所侧重。评价可以分为过程性评价和终结性评价，考虑到实验教学学生自主性更强，因此可以增加自我评价。过程性关注学生在情境的表现，如活跃程度、实验操作表现等，主要通过观察提问的方式了解情况给出评价；终结性评价则在本次实验课完成后对学生表现进行总结评价，既可以依据测试题，也可以通过查看实验报告，甚至是观看学生展示汇报的方式给出评价；自我评价主要是让学生思考在情境化学习中收获，反思不足，提高自我认知。

### 5.2. 案例展示

本文以人教版普通高中物理教科书物理必修第一册，第三章第一节的探究性实验“研究弹簧的弹力与其形变之间的关系”为案例，开展情境化的教学设计。

**【教师活动】**同学们好，上课，现在老师手里有一个小玩具，同学们知道这是什么吗？可能有的同学见过有的同学没见过，它叫弹弓，在古代，它常常被当作狩猎的工具，现在我们用它来玩弹射纸团的游戏。我们将纸团放在皮兜里，拉动橡皮筋，就可以完成弹射了。现在我们请两位同学上台体验，其余同学课下再找老师体验，在这两位同学进行弹射的过程中，其余同学应注意观察。

提问 1：两位同学谁把纸团弹的更远？这说明了什么？小明为什么弹的远？

提问 2：形变的概念？

提问 3：请同学尝试说出形变量的概念。

**【学生活动】**学生观察并回答 1：小明同学，纸团受到的弹力较大，他把弹弓上的橡皮筋拉的更长；学生思考后回答 2：物体在力的作用下，形状或体积会发生改变，这种改变就叫做形变；学生思考后回答 3：物体在力的作用下，形状或体积相较于原始状态的改变量。

**【教师活动】**刚才我们发现，小明同学把橡皮筋拉的更长，那也就是说，此时橡皮筋的形变量更大。通过刚才的游戏我们能得到什么结论？

**【学生活动】**学生回答：在弹性限度内，橡皮筋的形变量越大，它的弹力越大。

**【设计意图】**通过用弹弓弹纸团的游戏，激发学生的学习兴趣，同时创设问题情境，帮助学生从生活中常见的现象中建立其对物理概念、物理规律的认识。践行从“生活走向物理”这一教育理念。这里通过游戏创设情境，首先帮助学生复习形变的概念，同时引导学生发散思维，尝试说出形变量的概念，并通过游戏得到“在弹性限度内，橡皮筋的形变量越大，它的弹力越大。”的规律，为后面胡克定律的规律作铺垫。

**【教师活动】**提出问题：橡皮筋满足这样的规律，在物理实验中，我们常用的仪器是弹簧，同学们猜测一下弹簧满足这样的规律吗？

出示视频：蹦蹦跳跳床。通过视频，我们看到人施加给弹簧的力越大，弹簧被压得越低，人被弹簧弹起来的就越高，也就是说人受到的弹力也就越大。

**【学生活动】**大部分同学猜测满足这样的规律，小部分同学猜测不满足。

**【教师活动】**根据生活中的经验，大部分同学认为弹簧也满足这样的规律，但这只是定性的分析，物理是一个严谨的学科，我们不能只作定性的分析，还要作定量的研究。今天我们就来探究一下，弹簧弹力与形变量之间的定量关系。同学们猜测一下它们之间是什么关系呢？

**【学生活动】**猜想假设：① 弹簧的弹力与形变量成正比关系；② 弹簧弹力与形变量的平方成正比。

**【教师活动】**那我们应该如何设计实验呢？请同学们来回答这样几个问题：

1. 本次的研究对象是谁？
2. 我们要测量的物理量有哪些？

3. 需要的器材有哪些?
4. 需要注意哪些问题?
5. 数据如何处理?

【学生活动】1. 弹簧; 2. 弹力和形变量; 3. 毫米刻度尺、弹簧、钩码、铁架台、坐标纸; 4. ① 组装仪器: 毫米刻度尺、弹簧、铁架台、钩码要保持竖直状态, 刻度尺要接近弹簧方便读数; ② 钩码个数不宜过多, 以免超弹簧的弹性限度; ③ 待稳定后再读数, 读数与估读到下一位, 视线与指针持平; 5. 列表记录数据, 图像法处理数据。(教师根据学生的回答做了相应补充)

【教师活动】带领学生梳理实验步骤:

1. 仪器组装: 将弹簧的一端固定于铁架台上, 使其自由下垂至静止状态, 随后使用毫米刻度尺测量弹簧此时的自然长度  $l_0$ ;
2. 将钩码系于弹簧的下端, 待其达到平衡状态后, 使用毫米刻度尺测量测量弹簧此时的总长  $l$ , 并测定钩码的质量, 随后将所得数据记录在实验表格中;
3. 依次增加悬挂在弹簧下端的钩码数量, 并重复操作以上步骤, 以便收集多组数据, 将每次实验得到的结果详细登记在实验数据表中;
4. 用  $x = l - l_0$  计算出弹簧各次的伸长量, 填入表格。

【学生活动】学生先同老师共同梳理实验步骤, 明晰实验步骤后, 学生 4 人为一小组进行实验。

【教师活动】在实验室内进行巡查, 对学生的实验操作进行检查并提供指导, 以促进学生的深入思考。随机检查学生记录的数据, 并在实验展示区展示这些数据。接着, 提供一份标准的数据记录表格作为参考。

根据学生设计表格中测量的数据, 示范数据的处理方法:

1. 以弹力为纵坐标, 弹簧的伸长为横坐标, 建立平面直角坐标系;
2. 根据所测数据, 在坐标纸上描点;
3. 根据图中各数据点的分布趋势, 绘制一条大致平滑的曲线, 虽然数据点可能不会完全落在这条曲线上, 但要确保曲线两侧的数据点数量大致平衡。

对学生的数据整理情况进行抽样检查, 并选取部分结果在数字展示平台上进行展示, 对其中的优秀的进行点评并给予认可, 差些的进行分析(包括误差分析)与修正。

【学生活动】学生将实验数据填入表格, 并用图像法处理数据, 并进行误差分析。

【教师活动】早在 300 多年前, 英国科学家胡克发现, 在弹性限度内, 弹簧发生弹性形变时, 弹力  $F$  的大小跟弹簧伸长(或缩短)的长度  $x$  成正比, 表达式:  $F = kx$ , 因此这个规律就叫作胡克定律。其中  $F$  代表弹力大小,  $x$  为形变量,  $k$  为弹簧的劲度系数, 单位  $N/m$ , 劲度系数只与弹簧本身的性质有关。

【设计意图】同学们通过观察蹦蹦床的视频, 能够定性的得出“在弹性限度内, 弹簧的形变量越大, 它的弹力越大。”通过创设此情境, 能激发学生定量探究弹簧弹力与形变量之间关系的兴趣, 教师通过提出问题, 猜想假设, 设计实验一步步引导学生进行实验探究, 明晰探究实验的步骤, 并通过问题的方式, 循循善诱, 培养学生的实验探究能力。并通过实验得出胡克定律。

【课后作业】请同学们思考橡皮筋满足这样的规律, 如何设计实验探究?

【设计意图】呼应上课时设计的情境, 并通过该作业, 让学生学习巩固如何对物理中的探究性实验进行设计和实施, 帮助学生完成学习迁移, 培养学生物理学科素养。

【学习评价】让学生进行自我评价, 这节课学到了什么? 最大的收获是什么? 同时让其他同学根据组内成员分工情况及实验操作表现(实验器材组装、实验操作、数据记录, 数据处理等)进行自评和互评(满分 10 分), 教师再结合实验报告进行评价。

## 6. 结论

采用情境化教学设计在高中物理实验中是一种高效的教学方法，它能够显著提升学生对学习内容的兴趣和实验操作的成效。通过情境的构建，在探索的过程中，学生不仅能够理解物理概念和规律，还能提升他们从事科学研究的能力。然而，情境化教学设计在实施过程中也面临着一些挑战，需要教师、学校和社会的共同努力来克服。只有不断探索和实践，才能使情境化教学设计在高中物理实验教学中发挥更大的作用。

## 参考文献

- [1] 马明. 行业适应性营销人才培养的标准化学习情境构建[J]. 亚太教育, 2015(12): 254, 261.
- [2] 陈燕. 作文对话教学“四阶段八环节”课堂设计课案研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2008.
- [3] 唐鸽. 基于“非常规”物理实验的初中物理概念纠错教学策略研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2020.
- [4] 李雁冰. 儿童认知发展下的绘本设计研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 中原工学院, 2020.
- [5] 陈艺丹. 高校马克思主义理论教育的认同机理研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 东北师范大学, 2017.
- [6] 孙丽萍. 基于儿童认知发展理论的自然博物馆文创产品设计研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东工艺美术学院, 2022.
- [7] 刘梅. 中学数学概念教学问题研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2009.
- [8] 杨双. 情景化教学在高中物理课堂教学中的应用策略[J]. 延边教育学院学报, 2023, 37(6): 84-87.
- [9] 刘德龙. 信息化背景下高中物理情景化教学分析[J]. 读写算, 2024(23): 38-40.