

大学物理课堂中多模态引导探究式教学模式研究

聂丽宇

广东理工学院, 广东肇庆, 526100;

摘要: 多模态引导探究式教学模式在大学物理课堂中的应用具有重要研究价值。当前传统教学普遍存在学生参与度低、知识理解浅、实践能力弱等问题, 改革目标聚焦于提升学生综合素养, 优化教学资源结构与课堂组织形态。实施路径涵盖多模态教学资源设计、引导式探究策略构建、协作学习机制嵌入及动态评价体系完善等方面, 目标是构建以问题为导向、多感官参与、师生共建的教学新体系, 推动大学物理课程教学质量与育人效果的双重提升。

关键词: 多模态教学; 探究式学习; 大学物理

DOI: 10.64216/3080-1494.25.05.016

随着教育信息化与教学理念的不断革新, 多模态融合与探究式学习逐渐成为高校物理教学改革的重要方向。当前大学物理课堂普遍面临学生参与度不高、教学方式单一、知识应用断裂等问题。为提升教学实效与学生核心素养, 需要探索契合时代需求的教学模式。本文聚焦多模态引导探究式教学在大学物理课堂中的应用实践, 构建以学生为中心、融合多感官通道与深度探究任务的教学新范式, 助力物理课程教学质量全面提升。

1 探究式教学模式

探究式教学模式是一种以学生为主体、问题为导向、过程为核心的教学范式, 强调在真实或模拟情境中引导学生主动构建物理知识、形成科学思维^[1]。该模式区别于传统讲授式教学, 核心在于借助“提出问题—假设建构—方案设计—实验验证—反思修正”五个基本环节, 推动学生深度参与知识建构过程。在大学物理课堂中, 探究式教学强调对物理概念与规律的理解, 注重实验观察、数学建模与定量分析的综合能力培养。教师在此过程中由知识传授者转变为引导者与合作者, 通过创设认知冲突情境、提供多样化资源与引导性提问, 激发学生的探究动机和批判性思维。教学活动的组织需紧密结合课程目标、学生基础与实验条件, 形成系统化的探究路径, 确保教学深度与可操作性并重, 从而提升物理教学的育人功能与综合成效。

2 大学物理课堂多模态教学资源设计

2.1 视觉模态教学资源开发

在探究式教学理念的引导下, 视觉模态教学资源的开发需以“促使学生形成直观认知、构建物理图式”为核心目标, 通过信息可视化手段增强知识的可理解性与可操作性。大学物理内容高度抽象, 电磁场分布、波动

传播与微观粒子运动等现象, 单纯文字或语言表达难以传递其空间结构与动态演化特性。因此, 需开发多层次、可交互的视觉资源, 包括动态图像、概念动画、实验仿真模型、可视化公式变换过程以及结构化图谱。

2.2 听觉模态教学内容构建

在多模态教学体系中, 听觉模态作为增强学生感知通道与理解深度的重要维度, 内容构建应围绕“强化物理概念理解、增强注意维持与语言建构”的三重目标展开^[2]。在大学物理教学中, 听觉模态资源应包含音频讲解、实验音效还原、语音提示系统以及跨模态同步解说的嵌入设计。

可将复杂物理过程通过多轨音频进行分层解说, 在讲解光的干涉实验时, 主声道同步解释实验原理, 辅声道补充干涉条纹形成机制与常见误差源。结合学生学习节奏将语音反馈系统嵌入交互式教学平台中, 实现对关键步骤的实时语音引导与纠错提示, 增强学生的学习控制感与操作安全感。设计具有节奏性与情境性的音效辅助教学, 模拟电磁波传播、机械振动等物理过程的声波模拟, 通过声音的强弱、频率变化引导学生建立与公式、图像对应的感知联系, 形成认知协同, 提升学习效果的可迁移性与可持续性。

2.3 触觉模态实验设计

触觉模态实验设计强调通过“动手操作—力感反馈—结构构建”实现对抽象物理规律的体感化理解, 是推动学生由知觉认知向深层建构转化的关键路径。在大学物理课堂中, 应结合课程内容构建具备触觉交互特征的实验项目, 增强学生对力学、电磁学及热学等概念的具体体验。在讲授牛顿第二定律时, 可设计基于可调质量滑块与张力计的“变质量加速度实验”, 学生通过亲手

改变滑块质量、调节斜面角度、感受拉力变化,在力感与运动变化的直观反馈中建构公式含义。在电磁感应实验中,采用具备磁场强度可调与电压响应实时显示功能的线圈结构,使学生在移动磁铁的过程中直观感知感应电动势变化,并手动调节速度与方向,验证法拉第定律的参数依赖性。

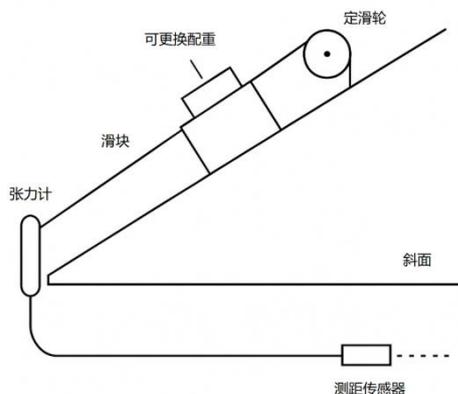


图1 变质量加速度实验装置结构图

在触觉模式实验设计中,构建具备手动交互与力感反馈特征的实验装置对于学生理解牛顿运动定律具有关键作用。图1的“变质量加速度实验”结构通过斜面滑块、张力计与测距传感器的协同构造,支持学生在动态调节质量与观察加速度变化过程中,有助于形成对力学规律的感性认知与理性建构。实验设计中应强化操作的可控性、反馈的可感知性与任务的探究性,并配套结构化操作手册与任务导引,使触觉模式嵌入认知转化过程,实现知行合一的教学目标。

3 引导探究式教学策略实施

3.1 问题导向引导策略

问题导向引导策略是探究式教学的核心支架,关键在于设计具有认知挑战性和学科逻辑张力的问题情境,引导学生主动建构知识、展开推理与验证^[3]。在大学物理课堂中,策略实施应遵循“真实情境设问—概念冲突引导—多路径探索—验证与修正”四步流程。可在讲授内容前设置贴近工程应用或生活现象的引导性问题,如“为何电梯启动瞬间人会有失重感?”、“同步卫星为何只能存在于赤道上空?”等问题,引发学生的认知兴趣与物理思考。

通过组织小组探讨、引导查阅文献或引入实验验证路径,引导学生从不同角度提出假设与分析方案,并在过程性指导中提供关键性概念提示或模型框架支持。策略应配套动态追问机制,逐层递进问题难度,确保学生在探究过程中持续处于“最近发展区”内,既不陷于无效探索,也不被动接受结论,从而真正实现问题驱动下的知识生成与能力提升。

3.2 分层递进探究路径

分层递进探究路径是一种基于学生认知结构差异与物理知识系统逻辑的教学策略,核心在于通过任务难度与认知深度的渐进式设计,引导学生在多层次探究中实现由感性认识向理性建构的迁移。在大学物理教学实践中,该策略可具体构建为“三阶递进路径”:第一层为现象识别与初步猜想,引导学生通过观察实验或图像资料提出直观判断,分析“磁铁靠近线圈时电流方向变化”;第二层为理论建模与数学表达,要求学生结合教材公式进行推理建构,应用法拉第定律量化磁通变化率;第三层为多变量控制与批判性验证,引导学生自主设计控制变量实验或基于数字仿真平台修改参数检验模型边界。

3.3 协作学习组织模式

协作学习组织模式在探究式教学中是一种促进知识共建与思维碰撞的认知机制,核心在于通过结构化分工与交互机制设计,激发学生之间的认知互补与责任共享,从而提升探究活动的深度与效率。在大学物理课堂中,协作模式可采用“角色分工—资源共享—任务协同—成果共评”的结构化路径实施。

可将学生分为3-5人异质小组,分别设定“问题提出者”“实验操作员”“数据分析员”“模型构建者”等角色,明确职责分工,强化学习责任感。教学平台应支持小组内部的资料库共享与同步笔记记录,确保信息流通的及时性^[4]。任务设计上应注重复杂性及开放性,引导学生围绕共同问题展开多轮协商、反驳与重构,教师在此过程中扮演“促进者”角色,适时介入调节冲突或引导认知聚焦。借助小组成果汇报与互评制度,推动反思与迁移,实现多主体参与下的高质量知识建构与探究过程优化。

3.4 反馈评价机制设计

反馈评价机制的核心在于构建一个过程性、动态化、多维度的评价系统,使学生在探究过程中不断获得方向性引导与认知调适。在大学物理课堂中,该机制应融合“形成性评价—即时反馈—自我调控”三位一体的策略路径。

可在探究任务各阶段设定“问题建构的科学性”“模型推理的逻辑性”“实验设计的可验证性”与“结果分析的合理性”等关键节点评价指标,并以数字化教学平台为支撑,构建实时反馈系统,支持学生上传思维导图、实验过程记录与分析报告,由教师和同伴进行在线点评,实现多元主体共评^[5]。引入过程评分量规、认知参与度热力图等学习轨迹可视化工具,帮助学生及时识别自身短板并调整学习策略。

4 教学模式效果评估

4.1 学习效果测评体系

测评体系涵盖基础知识掌握、概念理解深度、问题解决能力与实验设计能力四个核心维度，并通过前后测

对比方式展开数据收集与分析。表1为某高校大学物理课程中，分别采用传统教学模式与多模态引导探究式教学模式后，两个教学班级在四个学习维度上的量化测得分（总分100分），每项数据为该维度学生平均成绩，样本量均为45人。

表1 传统教学与多模态探究式教学下学生学习效果对比表

学习维度	传统教学班（均分）	探究式教学班（均分）	提升幅度（%）
基础知识掌握	78.3	85.7	+9.45%
概念理解深度	70.2	83.1	+18.41%
问题解决能力	65.4	81.5	+24.62%
实验设计与分析能力	60.7	82.4	+35.73%

根据表1可知，多模态引导探究式教学模式在四个核心学习维度上均实现了显著提升，在“实验设计与分析能力”方面，提升幅度高达35.73%，表明该教学模式在增强学生实际操作与逻辑推理能力方面具有明显优势。在“问题解决能力”与“概念理解深度”两项指标上分别提高24.62%与18.41%，显示出分层递进探究路径与问题导向策略对学生认知结构重建的显著促进作用。虽然“基础知识掌握”提升幅度相对较小（9.45%），但依然优于传统教学，表明该模式在保障知识覆盖的同时更注重思维迁移与能力发展。

4.2 学生参与度分析

在引导探究式教学模式中，学生的主动参与程度是检验教学质量与成效的重要指标。为全面评估多模态教学环境对学生课堂参与度的影响，本文采用定量观察与问卷调查相结合的方式，从课堂互动频率、小组合作投入度、自主学习时长及实验操作积极性四个维度构建学生参与度分析体系。通过对传统教学班与探究式教学班各45名学生的课堂参与表现进行统计，得出对比数据见表2：

表2 传统教学与探究式教学下学生参与度比较

参与维度	传统教学班（均值）	探究式教学班（均值）	提升幅度（%）
课堂互动频率（次/课）	3.2	7.6	+137.5%
小组合作投入度（5分制）	2.8	4.5	+60.71%
自主学习时长（小时/周）	2.1	4.3	+104.76%
实验操作积极性（5分制）	3.0	4.6	+53.33%

根据表2可知，多模态引导探究式教学在显著提升学生参与度方面具有明显成效。其中，“课堂互动频率”从传统教学的平均每课3.2次跃升至7.6次，增长137.5%，反映出问题导向与协作学习策略极大激发了学生的表达与思考欲望。“自主学习时长”翻倍增长，表明多模态资源的提供促使学生在课外主动进行知识延展与查证。“小组合作投入度”与“实验操作积极性”分别提升60.71%和53.33%，进一步验证了结构化协作机制与触觉实验环节对学生行为参与的引导作用。

设计深度融合。

参考文献

[1]张雷,黄志敏,张荣,郭治天,刘海顺.基于雨课堂的
大学物理课程问题导向型教学模式的构建[J].教育教
学论坛,2020(52):230-231.
[2]刘淑红,李凤,华冰鑫.例谈启发式教学模式在
大学物理教学中的应用[J].教育教学论坛,2017(14):217-
218.
[3]黄明忠.浅谈探究式课堂教学模式在初中化学
教学中的运用[J].中国校外教育(上旬),2012(12):50-50.
[4]郑艳.高中数学“问题探究式”教学模式的研究
[J].试题与研究(教学论坛),2019(2):164-164.
[5]王建江.浅谈物理课堂中的探究式教学[J].教育
论坛,2011(5):38-39+44.

5 结论

多模态引导探究式教学模式为大学物理课堂注入了新的活力与创新路径。在理念转型与实践探索中，教学成效、学生参与度均表现出积极变化，但教学资源整合、师资适配与评估机制仍需持续完善。未来，应进一步深化多模态融合策略，构建协同互补的教学资源体系，强化教师的引导能力与信息素养，推动技术手段与教学

作者简介：聂丽宇（1996.02—），女，汉，广东省韶
关市人，助教，研究生，研究方向：大学物理教学。