专题复习视域下 GeoGebra 辅助高中物理重难点突破实践探索

吕登辉
新昌县知新中学，浙江 绍兴 312580
DOI: 10.61369/RTED.2026160003

摘　　要： 高中物理专题复习聚焦知识整合与重难点突破，但其涵盖的多过程动态问题、三维空间模型以及抽象数理规律等内容始终是学生深度学习的认知瓶颈，传统的板书、静态图文的复习模式存在明显教学局限。GeoGebra 软件具备动态仿真、三维建模以及数理联动的独特优势，可有效具象化复杂物理情景，能够更好地适配高中物理专题复习的教学需求。鉴于此，本文立足专题复习教学视域，从育人价值、现存教学问题、实践实施策略三个维度展开探究，剖析 GeoGebra 辅助物理重难点突破的核心优势，梳理当前课堂应用中形式化、节奏失衡以及互动不足等现实弊端，针对性提出轻量化建模、科学化控时的落地策略，旨在优化物理专题复习课堂模式，以此破解学生思维壁垒，助力学生构建完整物理知识体系，提升物理核心素养与综合解题能力。

关 键 词： 专题复习；GeoGebra；高中物理；重难点突破；实践探索

Practical Exploration of GeoGebra-assisted Breakthrough of Key and Difficult Points in Senior High School Physics from the Perspective of Thematic Review

Lv Denghui
Zhixin Middle School of Xinchang County, Shaoxing, Zhejiang 312580

Abstract: The thematic review of senior high school physics focuses on knowledge integration and the breakthrough of key and difficult points. However, multi-process dynamic problems, three-dimensional spatial models and abstract mathematical and physical laws have always been cognitive bottlenecks restricting students' in-depth learning. Traditional review modes relying on blackboard writing and static pictures and texts have obvious teaching limitations. With the unique advantages of dynamic simulation, three-dimensional modeling and mathematical-physical linkage, GeoGebra software can effectively visualize complex physical scenarios and better adapt to the teaching needs of senior high school physics thematic review. From the perspective of thematic review teaching, this paper explores the educational value, existing teaching problems and practical implementation strategies, and analyzes the core advantages of GeoGebra in assisting the breakthrough of physics key and difficult points. It sorts out practical drawbacks in current classroom application including formalized use, unbalanced teaching rhythm and insufficient teacher-student interaction, and puts forward targeted implementation strategies of lightweight modeling and scientific time management. The research aims to optimize the classroom mode of physics thematic review, break students' thinking barriers, help students construct a complete physics knowledge system, and improve their core physics literacy and comprehensive problem-solving ability.

Keywords: thematic review; GeoGebra; senior high school physics; breakthrough of key and difficult points; practical exploration

一、GeoGebra 运用于高中物理专题复习的育人价值

高中物理专题复习区别于新授课，它不再是零散知识点的初次讲解，而是知识体系重构、思维模型固化以及综合问题拆解的关键阶段。专题复习会大量重难点依托动态过程、空间模型等，单纯依靠板书、静态图片与文字推演很难打通学生认知壁垒。GeoGebra 兼具几何绘图、函数运算等多重功能，将其嵌入专题复习课堂，可以让教学工作更具独特教学价值。

（一）具象化抽象物理过程，降低专题复习认知门槛

物理专题复习高频难点中，多过程动力学碰撞、电磁复合场运动以及交变电流动态变化等问题，核心痛点在于过程具备时序性与连续性。纸笔演算只能定格某一瞬间状态，学生很难自主联想前后状态之间的演变关系，在传统的教学里，教师多是依靠口头描述想象全过程，空间想象能力薄弱的学生很容易出现思维断

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

层[1]。借助 GeoGebra 构建仿真动画可以有效完整还原物体碰撞先后速度、位移、形变的连续变化。参数滑块能够实时调控质量、初速度、恢复系数，改变任意变量，图像与运动画面同步更新。原本依靠脑补的多阶段物理过程，转化为可视、可控、可暂停的动态场景。学生不必强行记忆结论，能够直观观察变量改变带来的连锁影响，抽象的过程规律慢慢转化为可感知的直观经验。

（二）搭建三维可视化模型，破解空间类专题理解障碍

几何关系与物理运动叠加的三维问题一直是物理专题复习的突出难点，带电粒子在立体磁场中的螺旋运动、光学三维光路、立体受力分析等内容课本插图大多为二维投影图。学生习惯平面思维，很难从二维画面还原真实三维空间结构，常常误判角度、距离、轨迹[2]。GeoGebra 内置三维绘图模块，能够快速搭建立体物理模型，支持自由旋转、缩放视角。教师在磁场专题复习时，可以直接拖动三维坐标系，调整粒子入射角度，以此清晰展示轨迹平面与磁场平面的夹角。学生可以跟随视角切换，自主厘清几何约束条件。静态图文无法实现的多角度观察，依靠动态三维模型顺利落地，逐步修正学生扁平化的思维定式[3]。

（三）实现数理融合联动，完善专题知识结构化建构

高中物理专题复习强调物理规律与数学工具协同运用，很多重难点要求学生同时掌握物理情景分析与函数图像解读，不少学生能够理解物理情景却无法把运动规律转化为函数表达式；或是熟练计算数学方程，却难以对应真实物理意义。GeoGebra 可以有效打通几何图形、运动仿真、函数图像之间的关联，学生输入物理方程即可同步生成运动轨迹与对应图像[4]。在机械能守恒、动量守恒专题复习中通过调整初始物理量，位移—时间图像、速度—时间图像同步动态生成。图像上每一处拐点、极值点，都能和物理过程转折点一一对应。数理不再是相互割裂的两块内容，学生在专题训练中慢慢建立 “情景 — 公式 — 图像” 一体化思维，推动碎片化知识点整合为完整知识网络。

二、专题复习中运用 GeoGebra 突破物理重难点现存问题

现阶段，很多教师尝试将 GeoGebra 引入高中物理课堂，但应用场景大多集中在新授课演示。在周期短、任务重、综合性强的专题复习课中，软件使用普遍流于形式，这样就很难真正服务重难点突破，暴露出多重现实问题。

（一）课件设计脱离专题复习目标，仿真演示沦为观赏性素材

部分教师通常是把 GeoGebra 动画当作课堂调剂工具，没有紧扣专题复习核心重难点进行教学设计，教学设计重心大多放在画面美观、动画流畅，忽略仿真内容和专题训练要点的匹配度。复习动量碰撞专题时，教师只是单纯播放碰撞动画，没有结合高考典型多过程例题设置探究问题，动画播放结束后便直接回归传统习题讲解，仿真演示和例题训练相互脱节。学生只是观看动画，缺少依托模型开展推导、对比、归纳的思考环节[5]。可视化资源没有转化为解题思维工具，热闹的课堂表象之下，重难点认知盲区依旧没有消除。

（二）软件操作与课堂节奏失衡，挤占专题复习有效训练时间

专题复习课时容量大，这就需要教师预留充足的时间开展例题演练、错题梳理、方法归纳。一部分教师对 GeoGebra 操作不够熟练，课堂上常会临时调整参数、修改模型，频繁中断教学流程。还有一些教师过于追求模型精细化，课前会花费大量时间制作复杂仿真文件，课堂上花费较长时间讲解软件操作，整体工作偏离物理教学主线[6]。三维模型、动态动画加载、参数调试占用过多时长，留给学生自主梳理解题方法、开展变式训练的时间被压缩。可视化技术反而成为负担，重难点突破的核心任务被迫让步于软件操作展示。

（三）师生互动模式单一，缺少依托仿真模型的深度探究活动

当前，很多课堂依旧维持 “教师操作软件，学生被动观看” 的单向展示模式，教师提前预设好所有参数按固定流程播放仿真动画，学生难以自主改变物理条件开展对比探究。专题复习重在引导学生主动辨析易错情景，对比不同条件下的运动差异，在被动观看模式下，学生很难主动提出猜想、验证猜想。面对同一类重难点变式问题，学生依旧依靠机械刷题，不会主动借助模型对比不同初始条件带来的运动变化。仿真工具没有转变为学生自主探究的载体，无法有效纠正思维误区，重难点突破效果大打折扣[7]。

三、专题复习视域下 GeoGebra 突破物理重难点的实施策略

立足专题复习巩固、整合、提升的教学定位，结合 GeoGebra 动态仿真、三维建模、数理联动优势，围绕高中物理典型重难点，构建可落地、适配复习课堂的实践策略，推动可视化技术真正服务学生思维提升。

（一）锚定专题核心重难点，靶向设计轻量化仿真模型

为更好地突破物理重难点，教师在开展专题复习备课时，要主动梳理本专题学生高频错题、典型认知误区，以此确定仿真模型设计方向，拒绝无目的、泛化的动画制作。专题复习不同于新授课，不需要面面俱到展示基础知识点，必须要精准聚焦学生反复出错、考试高频考查的综合性难点问题，做到“难点在哪里，仿真支撑就在哪里”。针对多过程碰撞专题，教师要简化无关画面元素，重点搭建可调控质量、初速度、恢复系数的一维、二维碰撞模型，配套同步生成动量、能量变化图像；针对立体磁场粒子运动专题，可以尝试搭建一个轻量化三维轨迹模型，保留视角旋转、入射角度调整核心功能，剔除多余装饰元素[8]。模型设计坚持轻量化原则，降低课堂加载、调试耗时，适配高三专题复习紧凑的课堂节奏。同时，教师可依据专题考情差异，对模型进行模块化拆分，针对单一难点单独调用对应仿真模块，避免冗余演示干扰复习主线。围绕重难点设置分层探究任务，动画播放前抛出探究问题，播放过程引导学生捕捉关键状态，演示结束立刻对接专题典型例题。让仿真模型成为打通“易错点—物理情景—解题方

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

法”的桥梁，确保可视化内容精准服务专题复习目标。

（二）重构课堂时序安排，平衡仿真演示与专题训练节奏

教师课前要完成所有 GeoGebra 模型调试、参数预设，课堂杜绝现场大规模修改模型，这样才能守住专题复习时间底线。专题复习的核心落脚点是学生解题能力提升，技术演示仅为辅助手段，绝不能本末倒置、喧宾夺主。教师可以提前根据复习学案例题匹配仿真场景，预设多组对比参数，提前保存不同物理情景的仿真模板，实现课堂一键调取、快速演示。划分清晰课堂时序：先用 5—8 分钟依托仿真模型突破专题核心难点，借助动态动画厘清复杂过程与空间模型；随后留出充足时间开展例题讲解、变式训练、错题研讨。教师要合理选择演示时机，不要全程依靠动画，优先在学生产生认知困惑、文字推演难以推进的节点启动仿真。遇到学生理解分歧时，我们可以通过调整仿真参数对比不同情景，借助可视化化解争议。同时建立“先推演、后仿真、再总结”的复习流程，先让学生自主纸笔推演、尝试解题，暴露思维短板后，再用仿真模型验证推演结果，纠正认知偏差。处理好技术演示与纸笔推演的关系，仿真用来建立直观认知，纸笔运算落实规范解题步骤[9]。直观感知与定量计算相互配合，避免重演示、轻运算，保障重难点从看懂情景过渡到规范解题。

（三）创新探究活动形式，推动学生参与仿真模型交互探究

为保证突破物理重难点效果，我们要主动改变以往单向演示的模式，创造条件实现更高水平的师生、生生协同操作模型。条件允许时，可以利用多媒体投屏，邀请学生上台自主拖动参数滑块，自主改变物理初始条件验证自身猜想。也可依托智慧课堂设备让学生移动端同步操作简易模型，实现全员参与交互探究，打破少数学生参与、多数学生旁观的课堂现状。在电磁运动、机械振动波动等专题复习中，我们可以设置一些对比探究任务：固定部分物理量，改变单一变量，通过仿真观察轨迹、图像变化，自主归纳变化规律。针对复习中普遍存在的思维误区，设计正误情景对照仿真[10]。例如，对比弹性碰撞与非弹性碰撞的能量差异，对比粒子垂直入射与斜入射磁场的轨迹区别，借助可视化直观暴露认知漏洞。同时结合错题复盘开展针对性探究，针对班级共性错题，依托仿真模型还原错题情景，让学生自主调整参数、排查错误成因，厘清自己解题中的思维漏洞。引导学生主动利用模型辨析相似物理情景，自主总结同类重难点问题通用解题思路。GeoGebra 从教师演示工具转变为学生探究载体，依托交互探究完成重难点深度内化，切实提升专题复习实效，真正实现以技术赋能思维进阶，助力学生攻克物理综合难点。

四、结语

高中物理专题复习承担梳理知识、突破难点以及提升综合解题能力的重要使命。GeoGebra 能够将难以想象的多过程运动、复杂三维模型等转化为动态可视情景，有利于弥补传统复习手段的短板。当下教学实践中，仍然存在设计脱离复习目标、课堂节奏失衡以及互动形式单一等现实问题。教师要立足专题复习课堂特点，精准围绕重难点设计轻量化仿真模型，合理规划课堂时序，搭建一个学生可参与的交互探究活动。让可视化技术回归教学本位，依托动态仿真打通学生认知堵点，帮助学生突破物理学习重难点，持续提升专题复习课堂质量与学生物理核心素养。

参考文献

[1] 欧阳艳碧 . 物理专题复习中运用高考试题改创策略的研究 [D]. 华东师范大学 ,2025.

[2] 杨晓蝶 . 高中物理阶段复习课专题设计与实践研究 [D]. 西南大学 ,2024.

[3] 张文慧 . 微课在高中物理二轮复习教学中的应用策略与实践研究 [D]. 华中师范大学 ,2023.

[4] 鲁扬 . 核心素养下高中物理开放性问题的编制与应用研究 [D]. 南京师范大学 ,2023.

[5] 杨晨露 . 基于学科核心素养的高三物理教学设计及其实践研究 [D]. 华中师范大学 ,2022.

[6] 袁加兴 . 项目式学习的高中物理实验专题复习课探索——以新人教版 " 导体电阻率的测量 " 为例 [J]. 物理教师 ,2022,43(4):85-87+90.

[7] 姚琳 . 新课标下高中物理观念的层级建构及教学策略研究 [D]. 江苏师范大学 ,2021.

[8] 刘丽君 . 新高考背景下基于专题的物理备考策略研究 [D]. 华中师范大学 ,2021.

[9] 冷玉兰 . 基于核心素养的高中物理微情境小专题教学探究 [D]. 四川师范大学 ,2020.

[10] 章琛 . 基于微信公众平台的微课在高中物理教学中的应用 [D]. 华中师范大学 ,2020.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.