

高中物理“做中学”

——基于创客教育的实验教学模式创新

潘秋菊

招远市第二中学

摘要：在高中物理教学中注重对学生核心素养的培育，不仅符合素质教育的理念，也是培养社会所需人才的重要途径。高中物理课程本身具有很强的理论性和实践性，将创客教育融入高中物理教学，构建“做中学”实验教学模式，为学科育人提供了新方向。此模式通过创客教育导入激发学生自主探究，借助分层任务设计适配不同学情，实现技术与实验深度融合。实践表明，该模式能有效促进学生对物理学科的深度理解，重塑实验教育范式，为培育兼具创新思维与实践能力的高素质人才探索出可行路径。

关键词：高中物理；创客教育；做中学；实验教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.07.126

引言

物理学是一门以实验为基础的科学。物理学科核心素养是指学生在物理教育活动中逐步培养起来的能更好地适应自身发展和社会需要的必备品格和关键能力。显然，以知识讲解为主的传统物理教学不能满足当前核心素养下的人才培养要求。而创客教育则是着重于培养学生实践创新活动中所需要的知识、眼界和能力的教育行为。在高中阶段，学生思维活跃却面临升学压力，传统实验教学的固定流程与单一模式，往往压制了学生探索物理奥秘的热情。创客教育倡导“做中学”，鼓励学生动手实践、大胆创新，这与物理学科通过实验探究本质的内在要求不谋而合。将创客教育理念深度融入高中物理实验教学，构建全新的教学模式，既能为学生提供自主探索、创意实现的平台，也能打破传统教学的桎梏，让学生在实践中真正领悟物理原理，提升学科核心素养，推动高中物理教学向更具活力与创造力的方向发展。

一、创客教育理念概述

创客教育是一种注重学生创新、实践和合作的教育模式，它源于美国，近年来在我国逐渐兴起。创客教育秉承“做中学”的理念，鼓励学生借助动手实践、团队合作，培养创新思维和解决问题的能力。在这种教育模式下，学生不仅能接触丰富的知识，还能在真实情境中锻炼动手能力、强化团队协作意识、孕育创新灵感。创客教育的核心在于打破传统课堂的知识传递壁垒，将学习重心从被动接受转向主动建构。它强调以项目为载体，让学生在发现问题、设计方案、实践验证的完整过程中，自然地将学科知识与现实需求结合，逐步形成跨学科解

决问题的思维习惯。这种教育模式不局限于单一技能的训练，而是着眼于培养适应未来社会的综合素养，使学生既能沉下心钻研技术细节，也能抬起头把握创新方向，在协作中学会倾听与分享，在失败中积累经验与勇气。当创客教育与物理学科相遇，其理念与物理作为实验科学的本质不谋而合。物理知识的理解离不开对自然现象的观察与探究，而创客教育提供的实践平台，恰好让学生在设计物理实验装置、验证科学猜想、改进创新方案的过程中，真正体会知识的生成逻辑。这种融合不是简单的活动叠加，而是让物理学习从课本上的公式推导，转变为可触摸、可操作、可创新的实践历程，使学生在“做”的过程中感受物理学科的魅力，激发内在的探索欲望。

二、创客教育融入高中物理实验教学的价值

（一）赋能物理核心素养发展

物理核心素养作为学生适应未来发展的关键能力，涵盖物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等维度。创客教育融入高中物理实验教学，为这些素养的培育提供了生动的实践场域。在创客项目的驱动下，学生不再局限于记忆公式定理，而是在设计实验装置、模拟物理现象的过程中，将抽象概念转化为可感知的实践体验，逐步建构起科学的物理观念。当学生围绕真实问题展开探究时，需要自主分析变量、设计方案、优化模型，这种沉浸式的思维训练，悄然提升着科学思维的深度，从基于现象的简单推理，走向基于证据的逻辑论证，再到跨学科的创新建模。科学探究的核心在于亲历过程，创客教育赋予学生自主规划实验步骤、尝试多元方法的空间。他们在调试电路、改进机械结构、记录数

据的反复实践中,学会观察现象的敏锐视角,掌握处理误差的科学方法,更在失败与修正中涵养了严谨求实的探究精神。而团队协作完成创客任务的过程,则让科学态度与责任的培养有了真实载体,学生在分工中学会倾听他人见解,在争论中坚守理性原则,在成果分享中体会科学的社会价值,这些素养的悄然生长,正是物理教育回归育人本质的生动体现。

(二) 促进学科深度理解

传统物理教学中,学生对学科知识的理解往往停留在公式套用与现象记忆的表层,难以触及知识背后的逻辑链条与科学本质。创客教育融入实验教学后,为学生搭建起一座连接理论与实践的桥梁,当他们面对“设计一款节能台灯”“制作简易电动机”等具体任务时,必须主动追溯知识源头,拆解复杂问题,在真实需求的驱动下重新认识物理概念的本质。例如,在探究电磁感应原理时,学生不再满足于课本上的实验图示,而是尝试用不同材质的导线、磁铁设计发电装置,在反复调试中发现感应电流的影响因素,这种基于问题解决的认知过程,让抽象的物理规律转化为可操作、可验证的实践经验,推动理解从“知其然”迈向“知其所以然”。此外,创客项目天然具有跨知识点、跨学科的特征,学生在完成“智能温控系统”等任务时,需要综合运用欧姆定律、传感器原理、能量守恒等多方面知识,在设计电路、编写程序、优化结构的过程中,自主发现不同知识点之间的内在关联,逐步构建起立体的知识网络。这种浸润式的学习体验,让物理知识不再是零散的碎片,而是彼此呼应、动态生长的有机体,学生在“做”的过程中真正触摸到学科的思维脉络,实现对物理世界更深刻、更全面的认知。

(三) 重塑实验教育范式

创客教育的介入,为实验教育范式的革新注入了源头活水,它打破“教师演示+学生模仿”的单一模式,将实验的主动权交还学生,使其从既定步骤的参与者转变为问题情境的创设者、实验方案的设计者。在创客理念下,物理实验不再局限于课本上的经典案例,而是延伸至生活中的真实需求:学生可能会为解决校园路灯能耗问题设计光控电路,为优化过山车模型探究机械能守恒,从而让实验教学挣脱了固定框架的束缚,焕发出探索未知的生命力。同时,创客教育倡导借助开源硬件、数字化传感器等现代工具开展实验,学生在使用

Arduino 编程控制电路、利用 3D 打印制作实验教具的过程中,不仅掌握了前沿技术的应用方法,更孕育出“技术赋能探究”的思维习惯。当传统实验中难以观测的微小形变通过传感器转化为可视化数据,当抽象的物理模型借助仿真软件实现动态模拟,实验教学的边界被不断拓宽,学生得以在虚拟与现实交织的探究空间里,构建起更具时代特征的科学认知方式。这种范式的转变,本质上是让物理实验从知识的“验证场”升级为创新的“孵化器”,让科学精神与实践能力在真实的问题解决中得以共生共长。

三、基于创客教育的“做中学”实验教学模式策略

(一) 创客教育导入,引导学生开展自主探究

创客教育颠覆了传统高中物理教学的“灌输式”教学模式,注重以学生为主体,通过自主探究的教学,引导学生化被动为主动,激发其学习物理的兴趣。创客教育的导入,能够让学生提升物理学习的创新性和自主思维。物理具有严谨的知识体系,学生掌握的物理知识、概念、定律都可以成为创客教育的理论基础。教师应结合学生实际及课程情况,合理设定创客教育的难度和学习范围,启发学生在有目标的前提下开展自主探究学习,为培养学生的创新思维奠定基础。在具体实践中,教师可以从生活中挖掘与物理知识相关的探究主题,比如让学生设计一款能根据光照强度自动调节亮度的台灯。这样的任务看似简单,却需要学生调动欧姆定律、传感器原理、电路设计等多方面的知识。刚开始,学生可能会对空白的图纸发呆,但教师不必急于给出解决方案,而是鼓励他们先拆解问题:“自动调节亮度需要哪些组件?不同光敏电阻的特性如何影响电路?如何将物理原理转化为可操作的模型?”在这样的引导下,学生开始主动查阅资料、绘制电路图、尝试组装原型,甚至在反复调试中发现课本上没有详细说明的细节,比如环境温度对传感器灵敏度的影响。自主探究的核心在于让学生在真实的问题解决中建构知识。当学生为了让自制的电动机转速更快而尝试更换磁铁材质、调整线圈匝数时,他们不再是机械地记忆电磁感应的公式,而是在不断试错中理解磁场强度、电流大小与动力输出之间的关系。这种带着明确目标的探索,让每一次失败都成为改进的契机,每一点发现都化作继续钻研的动力。教师此时更像是“脚手架”的搭建者,在学生遇到认知瓶颈时提供适当的文献资料、工具支持或思路点拨,却不直接给出

标准答案,让学生在“自己想办法”的过程中,逐渐养成独立思考、主动求证的学习习惯。

(二) 分层任务设计, 搭建渐进式实践路径

“做中学”作为创客教育的关键组成部分,强调借助实验锻炼学生的创新能力。在教学中,教师应积极推动物理实验操作与创客教育的融合,通过实验激发学生的自主思考与协作能力,为学生预留充分的思考和探究空间,引导学生形成良好的物理学习习惯。在此过程中,教师需要关注学生的个体差异,让每个学生都能在适合自己的任务中发挥优势,从而增强学习物理的信心。分层任务设计的核心在于依据学生的认知水平和实践能力,将复杂的创客项目拆解为阶梯式的子任务,让不同起点的学生都能在“最近发展区”内获得成长。例如,在“探究机械能守恒”的主题教学中,教师可以设计三个层次的任务:基础任务要求学生利用传统实验器材验证单摆运动中的能量转化,重在熟悉实验原理和基本操作;进阶任务则提供开源传感器和数据采集设备,让学生自主设计实验方案,记录并分析小球在不同轨道上的能量变化曲线;挑战任务则鼓励学生结合生活场景,如设计一款能自动计算滑梯安全高度的简易装置,需要综合运用力学知识、电路设计和编程思维。值得注意的是,教师在这个过程中需要动态观察学生的表现,为基础任务的执行者提供操作示范,为进阶任务的探索者补充技术工具教程,为挑战任务的设计者搭建成果交流平台,让每个学生都能在自己的节奏中积累经验、提升能力。

(三) 技术深度融合, 赋能实验创新与精准探究

传统物理实验中,数据采集的粗糙、现象观测的局限常常让探究停留在表层,许多细微的物理规律因工具的制约而难以被学生捕捉。当创客教育中的现代技术深度融合融入实验教学,这种困境迎来了转机,开源硬件如Arduino、树莓派为学生提供了可编程的实验平台,数字化传感器能将转瞬即逝的物理量转化为精准的数据流,3D打印技术更让学生能够亲手制作个性化的实验教具。

如在“探究加速度与力的关系”实验中,学生以往依赖打点计时器手动计算数据,误差大且耗时费力。而今借助力传感器和数据采集软件,他们可以实时获取动态变化的力-加速度曲线,甚至在平板电脑上通过滑动虚拟砝码改变受力,直观观察图像的即时反馈。这种技术赋能的探究方式,让学生从烦琐的人工操作中解放出来,将注意力聚焦于分析数据背后的物理本质。更重要

的是,当学生尝试用3D打印制作不同形状的斜面模型,通过编程让小车在自定义轨道上运动时,在调整轨道倾角、测算摩擦系数的过程中,课本上的力学公式不再是抽象的符号,而是与自己的设计选择紧密相关的实践依据。不仅如此,对于“带电粒子在磁场中的运动”这类肉眼无法观测的微观过程,学生可以先用仿真软件模拟粒子轨迹,观察不同磁场强度下的运动差异,再通过搭建简易云室装置,让带电粒子的径迹在酒精蒸汽中显现。这种虚实结合的探究路径,既降低了复杂实验的操作门槛,又让学生在对比验证中形成更立体的物理认知。

结语

在高中物理教学迈向核心素养培育的进程中,创客教育与“做中学”理念的融合,为实验教学开辟了新路径。这种创新模式打破传统课堂的桎梏,让学生在自主探究、分层实践与技术赋能的学习过程中,深度理解物理知识,提升实践创新能力,重塑对科学探究的认知。尽管在实际推行中或面临资源、课时等挑战,但它展现出的育人价值,为物理教育注入了持久活力,为培养兼具科学思维与实践能力的新时代人才提供了有力支撑。

参考文献

- [1] 施平. 高中物理实验教学的优化策略与创新实践研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2025(4): 170-173.
 - [2] 许肃宏. 基于创新能力培养的高中物理实验教学模式探索[J]. 天津教育, 2024(36): 97-99.
 - [3] 赵丽琴. 新课程理念分析高中物理教学改革创新思路[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)教育科学, 2025(3): 201-204.
 - [4] 汤可崧. 高中物理实验教学中培养学生创新思维的策略探讨[J]. 数理天地(高中版), 2024(2): 79-81.
 - [5] 叶丽芳. 创客教育在高中物理教学中的应用研究[J]. 教育信息化论坛, 2024(12): 90-92.
 - [6] 李明. 创客教育融入高中物理课堂的必要性与有效性[J]. 河南教育(教师教育)(下), 2021(6): 52-53.
 - [7] 蔡嫦芳. 创客教育理念下高中物理实验对高阶思维培养的策略探析[J]. 名师在线(中英文), 2023(2): 5-7.
 - [8] 刘炳华. 核心素养视角下创客教育与高中物理教学的有效融合[J]. 西部素质教育, 2019, 5(12): 62-63.
- 作者简介: 潘秋菊, 女, 民族: 汉, 学历: 本科, 职称: 二级教师, 研究方向: 高中物理教学。