

浅谈初中物理实验创新与改进的思考

张柏双

四平市第二中学

摘要:当前,初中物理教师在物理实验教学过程中应当对实验方法、模式进行创新优化,结合过程性引导,引进信息技术,改进当前的实验活动,以此来提高学生的整体学习品质和效率。本文对初中物理实验创新改进策略进行分析探讨。

关键词:初中物理;实验创新;改进

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.01.071

引言

在初中物理实验教学过程中,教师应当结合精益求精的思想,引进创新模式、创新理念,对学生的实验学习过程进行灵活高效把控,建立起完善的教学体系,优化实验教学过程,提高实验教学水平。

一、传统初中物理实验课的弊端

传统初中物理实验课在培养学生科学思维、实践能力方面起到至关重要的作用,但是随着教育理念、教学方法、教学模式的改进,其弊端也逐渐显现出来。从宏观层面上讲,大部分学校所配置的实验设备过于老旧且数量严重不足,无法满足每一位学生的实验学习需求,学生动手实践操作的机会有限,难以体验到实验学习的乐趣。并且,传统实验课程教学遵循固定的教材和实验步骤,缺乏创新性和探索性,学生按部就班,参照既定流程进行实验操作,无法提升独立思考能力和创新探索能力;学生参与探索式实验学习的能力不足,无法促进学科核心素养能力提升。此外,部分实验内容与课堂理论知识理论衔接不够紧密,无法真正意义在实验教学中让学生做到“做中学、学中做”,理论与实践相脱节,无法引导学生在实践学习中做到知行合一。除此之外,部分初中物理实验涉及电、火、化学试剂的危险因素,如果操作不当极易引发安全事故。因此,部分教师选择以视频播放的方式来替代此部分实验项目。最后,传统物理实验课的评价方法过于单一,主要是对学生的实验报告和实验结果进行点评,却忽视了学生在实验中的学习态度、合作创新等综合素质的表现,此类单一的评价模式未能反映出学生的实验学习过程,无法指导其在学习中持续提升能力。总之,传统初中物理实验课在培养学生综合能力方面还存在一系列的弊端,教师需要克服资源限制,优化课程内容,革新实验方法,提高教学水平。

二、初中物理实验课创新与改进策略

(一)引进仿真虚拟实验,打破资源的局限

初中物理教师在对物理实验课进行创新改进的过程

中,应当紧跟新课程改革计划,在实验教学过程中需要关注学生多方面能力发展提升需求,这要求初中物理老师尽可能将实验教学项目在实验课程中全方位落实贯彻,带领学生在学习期间进行灵活高效探究。在该环节,教师需要打破资源限制,引进仿真虚拟平台,突破物理实验资源、实验场地的局限,学生只需要在计算机上进行操作即可参与探索性学习。

1. 资源整合

具体来说,虚拟实验平台整合了各类实验资源,形成资源共享的生态体系,学生有更多机会接触到高质量的实验内容,无需在集中的地点进行实验操作,系统能够通过大数据建模,引领学生随时随地进行实验学习。例如,在基于液压原理的刹车系统仿真虚拟实验项目中,教师选用了市场上成熟的物理仿真软件(如“PhET”“NOBOOK虚拟实验室”等),这些平台已经整合了大量的物理实验资源,包括液压原理相关的实验。学生无需前往特定的实验室,只需通过学校或家庭的网络连接到计算机,即可访问这些资源。教师提前在虚拟平台上设置好刹车系统实验模块,包括液压缸、油液管道、刹车片等组件的3D模型。学生登录平台后,可以直接进入该实验模块进行学习。

2. 安全保障

此外,仿真虚拟实验可以有效杜绝传统实验操作环节的隐患,如电学、热学等实验项目可能涉及高压、高温等因素,而仿真虚拟实验可以模拟整个实验过程,避免真实操作中发生危险情况,保障学生安全。

3. 交互式

另外,仿真实验平台具备友好的用户界面和交互设计模式,使实验操作更加简便,学生可以根据自身的猜想,调整实验参数、变量,得到不同的实验结果,实验活动的可操作性得到大幅度提升。在上述实验中,操作液压系统可能存在油液泄漏、压力过高等安全隐患。但在仿真虚拟实验中,这些问题被完全消除,学生可以在无风

险的环境中模拟液压刹车系统的各种工作状态。当学生在虚拟平台上操作液压刹车系统时，即使选择极端参数（如过高的压力值），系统也会自动调整至安全范围内，并给出相应的安全提示。例如，在上述虚拟实验中，虚拟实验平台提供了直观的用户界面和交互设计，学生可以自由调整液压系统的参数（如压力、流量等），观察刹车片与车轮之间的接触情况，以及液压缸的伸缩变化。其中，学生首先观察虚拟刹车系统的基础结构，然后通过拖动滑块或输入数值来改变液压系统中的压力。随着压力的增加，学生可以看到液压缸推动刹车片紧贴车轮，从而模拟刹车的过程。此外，学生还可以尝试改变油液管道的直径、长度等参数，观察这些变化对刹车效果的影响。

4. 结果反馈

最后，仿真虚拟实验平台还具备实时反馈功能，可以显示实验结果和数据分析，学生可以验证自己的假设和推理过程，并且结合虚拟实验系统的脚本回放功能，回顾自己的实验学习过程，评估其中存在的欠缺和不足，以此来改进实验方法和技巧，提高实验学习品质和效率。总之，仿真虚拟实践平台给予学生更加宽阔的操作空间，打破时间、资源的限制，提高教学水平。例如，上述虚拟实验平台能够实时显示实验结果和数据分析，学生每进行一次操作后，系统都会给出相应的反馈，包括刹车距离、刹车时间等关键指标。同时，平台还提供脚本回放功能，允许学生回顾自己的实验过程。学生在完成一系列操作后，系统会根据实验结果生成报告，包括实验数据、图表和结论。学生可以通过这些反馈来验证自己的假设和推理过程，发现实验中的不足并尝试改进。此外，教师还可以利用平台的评估功能对学生的实验报告进行打分和点评，帮助学生更好地理解液压原理及其在刹车系统中的应用。

（二）引进微型实验，衔接理论教学

微型实验教学活动主要是借助简便的材料工具，展示实验原理的一种有效方法，能够提升学生在实验学习以及理论探究时的思维能力。微型实验结合简便实验材料、简单装置，能够快速直观展示实验原理和方法，其成本低且易于获取，适合大规模推广和应用。教师可以借助简易化的工具，在开展理论说教时适当串接微型实验来调动学生的好奇心和学习兴趣，使学生能够对学习的理论知识形成更加深刻的理解和认知。且微型实验通常具备独特的魅力和趣味性，能够吸引学生注意力，激发学生对理论知识研学的欲望。此外，微型实验还允许学生进行简单动手操作，学生可以通过微型实验来验证部分原理或理论知识，并思考其中的物理现象和本质规

律，有效建立起理论与实践之间的桥梁。在实施微型实验的过程中，教师需根据教学大纲和学生情况，精选合适的实验内容，选取那些既有代表性且又易于操作的项目进行教学。并且，需要提前准备好相应的实验材料，注重实验安全和环保。教师可以在课前导入环节开展此部分微型实验，或者在讲解重难点理论知识时适当串接此部分实验，揭示物理现象和本质规律，减轻学生在理论学习期间的负担。

例如，初中物理电路串联与并联是基础而重要的内容，对于学生理解电流、电压、电阻等概念具有关键作用。为了帮助学生直观理解这两种电路连接方式及其特点，教师设计了一个微型实验项目，利用简便易得的材料，通过动手操作和观察，加深学生对电路串联与并联原理的理解。实验材料：简易电池盒（含两节干电池）、小灯泡（2个，型号相同）、开关（1个）、导线若干、电路板（可选，用于固定元件，保持整洁）、万用表（可选，用于测量电压、电流，增强实验深度）。首先，教师向学生展示所有材料，并简要说明实验目的。然后，指导学生将一个小灯泡、开关和电池盒通过导线依次串联起来，形成闭合电路。当开关闭合时，学生观察到只有一个小灯泡亮起。此时，教师可以引导学生思考为什么只有一个小灯泡亮，并引出串联电路中电流路径唯一、各元件电压之和等于电源电压的原理。若条件允许，可使用万用表测量串联电路中各元件两端的电压，验证电压分配原理。在串联电路的基础上，增加一根导线，将第二个小灯泡并联到电路中（即让第二个灯泡的两端直接连接在电池的两极上，同时通过开关控制整个电路的通断）。当开关闭合时，学生观察到两个灯泡同时亮起，且亮度可能相同（假设灯泡规格相同）。此时，教师可引导学生对比串联电路，理解并联电路中电流路径多条、各支路电压相等的特性。同样，可使用万用表测量并联电路中干路和各支路的电流，验证电流分配原理（在并联电路中，干路电流等于各支路电流之和）。在课前导入阶段，教师先展示这两个微型实验，通过直观的现象激发学生的好奇心和学习兴趣，为后续的理论学习做好铺垫。在讲解电路理论的重难点时，教师可以适时串接微型实验，让学生亲手操作并观察实验现象，从而加深对电路串联与并联原理的理解。在实验过程中，教师应不断引导学生思考实验现象背后的物理原理，鼓励他们提出问题并尝试解答，以此培养他们的思维能力和探究精神。

（三）引进人工智能，辅助实验学习过程

人工智能系统可以辅助学生进行高效实验学习，增强学生的学习体验，具体来说，人工智能可根据学生学习能力、进度，提供个性化的学习路径和资源推荐，引

导每一位学生找到合适的方向开展探索探究。系统可以分析学生实践操作过程和结果,提供实时反馈评估,帮助学生及时纠正错误,巩固学习成果。通过虚拟实验、互动游戏等 AI 辅助手段,可激发学生的学习兴趣,将抽象理论知识进行深入探究。在实践环节,教师可以引进市场上先进的 AI 技术,搭建智慧化的实验平台,同步配合 VR 和 AR 技术,创建逼真的实验场景,提高学生在实验学习过程中的沉浸感和参与度。之后,设计智能辅导软件,针对学生在实验过程中遇到的问题,提供实时解答和辅导,引导师生朝着正确方向进行探索探究。此时,可利用自然语言处理技术,结合学生的问题,给出准确回答。最为关键的是, AI 系统还可以对实验数据进行采集分析处理,提取具有价值信息用于教学评估反馈,通过数据分析,发现学生的学习难点和薄弱环节,从而帮助教师在后续教学设计优化中提供有针对性的改进建议。最后, AI 系统还可以创新实验教学模式,比如可以打造全新的翻转课堂、项目学习,调动学生的主动性和积极性。总之, AI 系统可以代替老师对学生的实验学习过程实施全方位辅导和帮助,使学生始终在正确操作中进行探索探究,满足其个性化学习需求。

例如,在初中物理教学中,杠杆原理是一个重要的力学概念,涉及力、力矩、平衡等多个知识点,为了让学生更直观地理解杠杆原理,同时引入人工智能辅助学习。其中,教师利用市场上先进的 AI 技术,搭建一个包含虚拟实验、数据采集与分析功能的智慧化实验平台。该平台支持 VR 和 AR 技术,能够创建逼真的实验场景。除了传统的杠杆、支架、砝码等实体器材外,还配备了与平台连接的传感器,用于实时传输实验数据。学生登录智慧化实验平台后,系统首先进行学习能力评估,根据学生的水平推荐适合的杠杆原理实验难度和学习路径。例如,对于初学者,系统可能建议先进行简单的杠杆平衡实验;而对于已经掌握基础知识的学生,则推荐更复杂的力矩计算实验。学生戴上 VR 眼镜,进入由 AI 技术创建的杠杆原理实验场景。在这个虚拟环境中,学生可以自由调整杠杆的长度、砝码的重量和位置,观察杠杆的平衡状态,感受力的传递和力矩的变化。这种沉浸式体验极大地激发了学生的学习兴趣。在实验操作过程中,传感器实时采集杠杆的倾斜角度、砝码重量等数据,并传输给智能辅导软件。软件根据这些数据分析学生的操作过程和结果,提供实时反馈。例如,当学生尝试让杠杆达到平衡但未能成功时,软件会指出问题所在(如力矩不平衡),并给出调整建议。学生在实验过程中遇到问题时,可以通过语音或文字向智能辅导软件提问。软

件利用自然语言处理技术理解学生的问题,并给出准确的回答或相关学习资源推荐。例如,学生可能问:“为什么增加砝码后杠杆会倾斜?”软件会解释力矩的概念,并说明增加砝码如何影响杠杆的平衡。实验结束后, AI 系统对实验数据进行采集、分析处理,提取有价值的信息用于教学评估反馈。通过数据分析,系统可以发现学生的学习难点和薄弱环节(如部分学生对力矩计算掌握不牢固)。这些信息将反馈给教师,帮助教师在后续教学设计中进行有针对性的改进。

(四) 开展过程性评价

初中物理教师在物理实验教学过程中也需要引进过程性评价指标,对学生的学习过程、学习方法进行点评。该项评价活动主要是反映学生的整个学习状态,对学生在实验操作过程中的学习态度、实验操作技能、数据处理能力、科学探究精神、团队合作意识进行全面评价,覆盖实验前的预习情况测评;实验中表现的操作点评;实验后数据处理记录点评,从多个角度,全方位反映学生的实践学习状况。其中,教师可以引进观察记录法、自我反思、同伴评价、综合评价等方式,通过及时反馈、持续改进的策略,引领学生在实验中取得持续不断的进步。另外,教师还可以利用现代教育技术手段,比如利用数字化工具,结合电子实验报告、在线评价系统进行实验教学过程评价,提高评价效率和准确性。并且,还可以融入信息技术,通过视频回放、数据分析等手段,对学生的实验操作进行深入分析。之后,利用大数据、人工智能等现代技术手段,对学生的整个学习过程进行实时点评。但是在评价过程中,教师也应当注重正面激励和引导,肯定学生的努力以及进步,增强学生的自信心和学习动力。同时,对于在实验中表现突出的学生进行表彰,树立起榜样,激发其他学生的主观能动性和积极性。

结语

总体来说,初中物理教师应当基于构建主义理论,重构现有的实验教学方法、细节,建立起完善的实验教学体系和架构,使实验教学水平能够得到有效提升,促进学生全面成长发展。

参考文献

- [1] 李兴桂. 对初中物理实验教学创新的点滴思考[J]. 知音励志, 2015(18): 51-51.
- [2] 许积银. 对初中物理实验教学创新的思考[J]. 读写算(教师版): 素质教育论坛, 2014(1): 1.
- [3] 张彩霞. 关于初中物理实验创新的思考[J]. 新课程(教研版), 2021, 000(008): 158.