

高中物理自制教具的开发对学生创新思维能力培养的研究¹

靳 勤

宁夏大学附属中学 宁夏 银川 750021

摘要: 让学生参与到自制教具的设计与制作中,有助于深化学生对物理概念的理解有助于激发学生的创新思维。这对学生综合能力的全面发展有着重要意义。本文将介绍五点促使学生顺利完成物理自制教具开发的有效措施,希望能帮助教师理清培养学生创新思维能力的思路,为将学生培养成有潜力、有能力的新时代人才做出贡献。

关键词: 高中物理;自制教具;创新思维能力;培养;研究

前言

近年来,我国在实践创新方面的进步全世界都已经看到,中国实力也越来越不容忽视。正如总书记所说,“拥有一大批创新型青年人才,是国家创新活力之所在,也是科技发展希望之所在,“创新型人才的发现、培养、推广是一项系统工程,每一个部分都是不可或缺的。教育的本质就是为国家培养国家需要的人,从实验版课标到2017版课程标准,再到2020年课标的修订,教育的各个阶段无不体现创新表养的重要性。物理作为自然科学的基础,在培养学生创新思维方面有着至关重要的作用。因此核心素养视域下,为自制物理教具赋予了新的意义。

1 创新思维的概念及时代意义

创新思维是创新的智慧系统,它包括发散思维、逆向思维、直觉思维、辩证思维、批判性思维、和形象思维等。从字面上来解释创新思维能力,就是解决问题时,利用这些科学思维按一定的内在关系付诸实施解决问题的过程,也俗称“知行合一”。在教育教学中创新思维能力可描述为:学生面对问题时,基于经验事实构建模型、抽象概括,利用分析综合、推理论证等科学思维进行科学实践,实践过程中敢于对不同观点和结论提出质疑、批判,进而提出创造性见解的能力!正是新教材物理核心素养中,科学思维和科学探究的综合高品质表现!也是个体在解决问题、发现机遇和应对挑战时,能够超越传统思维模式,采取新颖、独特的思考方式,提出创造性的观点和解决问题的能力,是个体思维能力的一种高级形式。在当前快速发展的时代背景下,创新思维的培养具有深远的社会和教育意义。随着科技的进步和

经济的全球化,单纯的知识记忆和应试能力已难以满足社会对人才的需求。现代社会需要能够应对复杂问题、进行独立思考和具备创造力的人才。培养学生的创新思维,不仅能够提高学生的学习兴趣,还能增强学生在未来职业生涯中的竞争力。特别是在物理学科的教学,自制教具的开发为学生提供了一个实践平台,使学生能够将理论知识与实际操作相结合。从而促进学生对物理知识的深入理解,为学生未来的发展奠定坚实基础。

2 高中物理自制教具开发对创新思维培养的重大意义

通过动手制作教具,学生能够将抽象的物理概念具体化,从而加深对物理原理的理解。这种实践活动促使学生在动手操作中思考,激发学生的创造力和解决问题的能力。其次自制教具的过程强调了实验和探索的重要性。学生需要在设计过程中进行多次试验和调整,这种反复迭代的过程培养了学生的批判性思维和逻辑推理能力。学生在面对挑战时,能够灵活运用已有知识,寻求新的解决方案,从而提高了创新思维的灵活性^[1]。开发自制教具还促进了团队合作与沟通能力的提升。在小组合作中,学生通过讨论和协作,不仅能分享各自的观点,还能共同探索和解决问题。这种团队互动为学生创造了良好的学习氛围,进一步激发了创新思维的活力。综上所述,高中物理自制教具的开发不仅增强了学生对物理知识的理解,更为学生的创新思维能力提供了坚实的培养平台,为未来的科学探索和实际应用打下了良好的基础。

3 高中物理自制教具开发中的不足

3.1 资源和材料的限制

在高中物理自制教具的开发过程中,许多学校缺乏专门的资金支持,无法为学生提供足够的实验材料和工具。学生在制作教具时,可能只能利用校园内的废旧材

¹本文为“宁夏第七届基础教育教学课题研究成果,课题编号JXKT-SW-07-019”

料,这在一定程度上限制了学生的创意发挥。此外适合物理实验的材料种类相对单一,学生在设计教具时面临选择的局限。例如某些复杂的实验需要特殊的传感器或仪器,而这些在普通学校的实验室中可能并不常见。这种资源的匮乏直接影响了学生的实践活动,使学生无法充分实现自己的创意设计。因此学校需要加大对资源和材料的投入,鼓励学生进行创新实践。同时教师应积极探索与社会企业的合作,以获得更多的支持和资源,从而促进教具开发的顺利进行。

3.2 技术支持与指导不足

在实践中,学生可能缺乏必要的技术知识和技能,导致在教具制作过程中遇到困难。尽管学生具备一定的物理基础,但在具体的操作层面上,学生往往缺乏系统的培训和指导。并且教师技术指导上也可能存在不足。在许多情况下,教师虽然具有较强的学科知识,但在现代技术应用方面可能经验有限,无法为学生提供有效的支持。这导致学生在自主设计和制作教具时,缺乏必要的反馈和建议,影响了最终的成果。为了解决这一问题,学校应加强对教师的培训,提升教师在科技教育和实践活动方面的能力。

3.3 评估与反馈机制缺乏

在实际教学中,学生在制作教具后,往往缺乏系统的评估和反馈。没有明确的评估标准,学生无法了解自己在教具制作过程中的优缺点,这会导致学生在后续的实践中难以改进。很多教师在教学中并没有建立起有效的评估体系,往往只关注学生的最终成果,而忽视了学生在制作过程中的学习和成长。如此单一的评估方式无法充分反映学生的实际能力和创造力^[2],难以激励学生进一步探索和尝试。为了弥补这一不足,学校应建立一套科学的评估体系,涵盖教具设计的创意、材料使用的合理性、制作过程中的合作以及最终的教学效果等多个方面。同时教师应定期给予学生反馈,鼓励学生在实践中进行反思与调整。通过持续的评估与反馈,学生不仅能够了解自己的不足,还能在教师的指导下不断提升自己的创新能力和实践技能。

4 物理自制教具的开发对学生创新思维培养的研究路径

4.1 设计项目式学习框架

在高中物理教学中,设计项目式学习框架,让学生参与到真实项目中,主动探索和解决实际问题,能够激发学生的创造力和实践能力。教师可以围绕某个物理原理,设计一个综合性的项目,让学生在动手实践中学习。例如,在学习“机械能守恒定律”时,教师可以组

织一个“自制弹射器”的项目。学生分组设计和制作自己的弹射器,目标是将一个小球以尽可能高的高度弹射出去。项目开始时,教师首先介绍机械能守恒的基本概念,然后引导学生讨论弹射器的设计思路。每个小组可以选择不同的材料,如塑料瓶、橡皮筋、木棍等,进行创意设计。在制作过程中,学生需要进行多次实验和调整,以优化弹射器的性能。例如当某个小组发现球的弹射高度不够时,学生可以讨论尝试改变弹射器的角度、使用更强的弹性材料等策略,并将每次的实验数据记录下来。这个过程中,学生不仅需要应用物理知识,还要进行实际操作和创新思考,解决遇到的问题。最终学生在展示自制的弹射器时,还可以分享设计思路、实验过程和遇到的挑战,这样的交流进一步增强了学生的自信心和创新思维能力。

4.2 进行跨学科整合实践

在物理教学中,结合跨学科知识,可以使学生获得更全面的学习体验。比如在学习“光的反射与折射”这部分内容时,教师可以引导学生设计一个光影艺术装置,以此将物理教具制作与艺术结合。教师可将学生以小组的形式分开,每组给予一套基本材料,如镜子、透明塑料板、激光指示器、纸张以及各种小物件。教师鼓励学生讨论如何利用这些材料创造出独特的光影效果。小组成员分工合作,有的负责设计,有的负责制作,还有的负责实验和测试。在设计过程中,学生要先绘制出教具的构思草图,考虑如何利用镜子反射光线,如何通过塑料板折射光线,以及如何装置中安排小物件以增强光影效果。学生需要进行多次实验和调整,观察不同材料和角度对光影效果的影响。这不仅加深了学生对光学现象的理解,还激发了学生的创造力。最后教师再让学生在教师内展示自制教具的光影艺术装置,详细解释其中的物理原理,分享自己的设计灵感和艺术表达,进而形成物理与艺术的有机结合。

4.3 应用信息技术与工具

在现代教育发展下,信息技术的应用已经成为促进学生创新思维发展的重要工具。在物理教具自制过程中引入科技工具和软件,能让学生以更直观和互动的方式进行学习和实验,从而激发学生的创造思维和动手能力。比如在教学“电路与电流”这部分内容时,教师可以引入电路模拟软件“PhET”,为学生设计虚拟的设计和测试环境。此类软件具有拖拽、挪移图像的功能,教师可鼓励学生尝试拖拽不同电路组件到工作区,构建自己的电路图。在此过程中,教师可增设一些基本的设计任务,如“设计一个简单的串联电路和并联电路”,这

样的模拟不仅直观形象^[3],还能帮助学生更深入地理解电路原理,激励学生进行更复杂的电路设计。此外教师可引导学生使用3D打印技术制作物理教具。教师可先介绍3D打印的基本概念和工作原理,然后设计一个制作简单杠杆模型的项目,教师指导学生使用建模软件绘制杠杆的各个部分,包括支点、力臂等。学生将设计导入打印机,便可得到想要的模型。在此过程中教师要注意讲解打印设置与注意事项。在模型打印完成后,组织学生进行组装和调试,观察杠杆的工作原理。在这个过程中,教师可以提出问题,引导学生分析模型是否符合设计要求,并进行必要的调整。这不仅增强学生的实践能力,还能加强学生对信息的理解。

4.4 开展合作学习模式

开展合作学习模式,学生能够共享资源、交流想法,从而激发学生创造力,增强学生对物理概念的理解。在合作学习中,教师可以引导学生围绕某个物理概念进行教具的设计与制作。例如在学习“力与运动”章节时,教师可以组织学生分组,挑战他们制作一个“简易滑轮系统”的教具。每个小组需自主设计滑轮的构造、选择合适的材料,并思考如何在实际操作中演示滑轮的机械优势。在制作过程中,小组成员需要分工合作,分别负责不同的任务,如一人负责测量和剪裁材料,另一人负责搭建支架,第三人则负责记录实验数据。通过这种分工,学生们能够更好地发挥各自的特长,也能大大缩短制作时间。同时合作学习模式强调团队成员之间的互动,学生在制作教具的过程中,应及时交流想法和相互反馈,以此拓展创新思维的视野。在这一过程中,学生不仅掌握了物理知识,还学会了如何在团队中合作、沟通,从而为未来的学习与生活奠定坚实基础。

4.5 建立评估与反馈机制

建立健全地评估与反馈机制,能够激励学生不断改进自己的设计和制作,同时增强学生的反思能力。在教具开发过程中,教师应设计多元化的评估标准,包括

创意性、功能性、展示效果和团队合作等。以“声波传播”为主题的教具制作项目为例,教师应率先制定明确的评估标准,如创意性30%、功能性30%、展示效果20%、团队合作20%等。在制作完成后,小组成员需要根据评估标准进行自我评估,检测教具是否能够有效传递声音,明确其中的不足,并以此为参考加以改进。此外反馈机制应贯穿于教具开发的各个阶段,教师可以通过定期的反馈帮助学生及时调整设计思路^[4]。教师可以设定几个阶段性目标,要求学生在每个阶段完成后进行展示,教师再给予积极反馈,指出学生阶段性制作中的不足,如此学生能够第一时间了解自己在制作中的错误并加以改正,从而有效避免重复制作的问题,进而提升教具质量。长此以往学生可以形成持续性反思的习惯,促使自身在反思中成长,助力学生创新能力的培养。

结束语

综上所述,自制教具不仅能为学生提供直观的物理概念和学习体验,还能促进学生创新思维能力的可持续发展。通过采取上述五点策略,学生能够自主设计、制作、评估教具,积极参与到学习中,从而逐步形成良好的探究习惯和创新思维模式。在未来教学中,教师和学校应进一步推进这一方法,为学生提供更多的实践机会,从而使高中物理教学更好地适应快速发展的社会需求。

参考文献

- [1]罗亮.核心素养视域下初中物理自制教具的开发与应用[D].湖南理工学院,2024.
- [2]焦政翰.初中物理自制教具的设计开发与教学实践研究[D].青海师范大学,2024.
- [3]周遵伦.基于核心素养开发与应用创新实验演示教具——以“基础力学实验创新自制教具”为例[J].实验教学与仪器,2024,41(02):68-70.
- [4]邓善红.初中物理实验教学与自制教具的开发和实践研究[J].华夏教师,2023,(36):82-84.