

自制教具在高中物理课堂中应用研究——以“左手定则”为例

陆琪翻

湖南科技大学, 湖南湘潭, 411100;

摘要: 许多时候, 学生难以接受高中物理教学中那些抽象、复杂、晦涩的内容。若能借助实验将复杂、抽象的内容形象化、简单化, 那么就可以在一定程度上帮助学生的物理学习。然而很多学校的物理实验设备陈旧、甚至缺东少西, 再加之课本中或习题里有很多实验现象都没有配备的相关仪器, 这使得教学难度进一步加大。然而自制教具就可以在一定程度上有效地解决以上难题。本文将探讨自制教具的优势及教具自制的原则, 并着重从知识讲解研究自制教具的应用实践。

关键词: 自制教具; 物理教学; 高中物理

DOI: 10.64216/3080-1494.25.10.022

人教版高中物理课本中有大大小小将近150个实验, 然而在新课标中只有37个实验被明确指出要做的。这就意味着最少还有100多个实验没有配备的实验器材, 再加之一些课本或习题中提到的实验现象也没办法从言语上形象直观地向同学解释, 所以只能靠教师自制教具填补这一空白。通过生活中常见的、低成本的、易制作的材料制作教学器材, 教师可灵活演示物理现象。从而引发学生的关注和兴趣, 破除学生与物理之间的鸿沟, 进而令学生深度地去思考, 学生将会更好地领悟和运用物理概念与法则, 课堂的教学效果便能得以保证。

1 自制教具在高中物理教学中的应用现状

在“新课程”深入改革与“新高考”全面推进的大背景下, 物理教育越来越注重情景教学, 要求学生把抽象出来的物理知识又还原到现实情景中去。所以教师们应该在教学中就给学生树立物理知识来源于生活, 物理仪器可以取之于生活的思想。然而传统的、配套的教学仪器和实验器材不是那么地贴近学生生活, 有种高高在上感; 并且也无法适应多变的教学情景, 难以给学生直观的、形象的感知。而自制教具取材于生活物品、常常“变废为宝”, 具有成本低、易制作又创新的特点, 刚好能补充传统配套教学仪器和实验器材的不足。

当前, 随着互联网的高度普及, 通过互联网我们能够查阅到很多“能人智士”所研究和制作的自制教具, 其种类繁多、更新速度也快。一线教师可以从中发掘很多制作教具的思路, 这使得自制教具在高中物理课堂中的应用越来越广泛。根据具体的教学内容及学生的实际情况, 教师在开展教学活动的过程中可以灵活运用自制

教具。自制教具的优势不仅仅停留于趣味性, 更重要的是, 更加精准地契合教学需求。通过自制教具的运用, 学生可以更直观地看到物理现象, 从而加深对物理知识的理解和记忆。并且由于自制教具的材料廉价、易从生活中获得, 学生在课后还可以自行制作。那么又可以提升学生的动手能力, 培养学生正确的科学价值观, 全面提高学生综合素质。

但在高中物理教学中自制教具的应用任然面临一些问题。第一, 在紧张的教学进度和繁重的教学压力下, 高中物理课堂依旧是以教师口头讲解、自行想象为主。第二, 自制教具的制作需要投入一定的时间成本, 单靠教师自身难以完成大量教具的制作。第三, 当前集体备课的模式没有专门设置教具制作这一环, 教师集体难以形成合力共同完成教具制作。第四, 自制教具的质量和教学效果也存在一定差异, 需要教师在使用过程中不断改进和优化^[1]。第五, 想要灵活、科学、有效地运用自制教具需要较高的教学能力。比如怎么设计实验、怎么演示、怎么引导学生思考, 而部分教师难以驾驭, 这就会导致不能达到理想的教学效果。

2 自制教具在高中物理教学中的应用价值

自制教具可为高中物理教学增添活力与创新要素。不管是对于知识点的讲解, 还是进一步培养学生的科学思维, 都能发挥大作用。

自制教具巧妙地融合了趣味性和启发性。在充分调动学生兴趣的基础上, 通过引导学生主动发掘问题, 再共同探究难题, 最后解决难题、得出结论。这种教学方式不仅能激发学生的学习兴趣, 还能有效地引导他们进

行深层次的思考。第二,自制教具将原本抽象的物理知识通过具体的模型呈现出来,使得那些复杂且难以理解的知识点在教具的辅助下变得直观易懂。这种具象化的教学手段极大地降低了学生的学习难度,有助于他们更加深刻地理解和掌握相关知识。第三,采用生活中常见的器材制作教具,这种贴近生活的实验手段潜移默化地培养学生善用生活中的材料制作实验仪器、积极开展实验探究、不畏难题的科学精神。这种科学精神不仅对增强学生动手能力有很大帮助,而且可以激发学生的创新思维,为今后的发展打下扎实的基础。第四,自制教具的应用还有助于推动教师专业技能水平的提高。在设计 and 制作教具的过程中,如何将抽象的概念转化为直观模型,需要教师对物理原理进行深入的理解和思考。通过不断地尝试和改进,教师不仅能吃透教材,还能锻炼创新思维和动手实践能力,进而提升其教学水平和专业素养。

综上所述,自制教具不仅可以增强教学效果、降低学习难度、培养学生的科学思维和创新实践能力;对教师的业务技能也有促进作用。因此,研究自制教具在高中物理课堂中的应用具有重要意义。

3 自制教具在高中物理教学中的应用实践

教具旨在服务教学,因此当自制教具走进课堂时不在乎它的“高大上”,而在于它对这节课的价值^[2]。其设计需紧密围绕教学需求,突出教学重难点、契合教学目标。

3.1 自制教具的原则

第一,“安全性与经济性”:保障学生安全是首要任务。在选取自制实验教具时,需确保自制流程安全,在此基础上再选用价格低廉的材料。例如,运用皮毛摩擦塑料丝开展“静电章鱼”实验,以此模拟电场线,此方式既经济又安全。第二,“趣味性与启发性”:教具应能够激发学生的兴趣、启发学生的思考。教师应研究如何借助教具让学生愿意思考、主动琢磨。设置一些认知冲突便可以达到这个目的。例如,采用两张相同的草稿纸,一张揉成纸团,另一张展开,进行自由落体实验,以此打破学生固有的“重的物体下落快,轻的物体下落慢”的认知,该实验既具有趣味性,又能启发学生深入思考自由落体运动的特点。第三,“直观性与简洁性”:设计教具的目的在于化繁为简,教具的结构需简洁直观、操作需便捷。若教具设计过于精密复杂,不仅会耗费大

量的时间、精力和资金,还难以达到预期的教学效果。直观简洁的结构为学生掌握相关概念和规律创造有利条件,降低学生学习抽象知识的难度,以便于学生观察、理解和记忆。例如,可以直接用“长毛的大刷子”在讲台上摩擦来模拟摩擦力与相对运动或相对运动趋势的关系。

3.2 自制教具的设计

3.2.1 设计流程

第一步:明确教学目标与需求。教师要根据教学重难点以及学生的学情来设计自制教具。在讲解安培力的方向这一知识点时,其重难点是安培力、电流、磁感应强度三个量方向的空间关系。此知识点需要较强的空间思维,若能用教具展示出三者的关系,可以帮助学生更好更快的理解并掌握安培力的方向。第二,进行创意构思与设计。在构思过程中,教师可以参考已有的教具设计,也可以借鉴其他领域的创新思路。对于安培力来说,垂直于电场方向的电流才能受到安培力的作用,而平行电流不受安培力的作用。因此,在设计关于安培力方向的教具时,可以考虑制作一个三维模型,通过改变电流、磁感应强度的空间关系,形成安培力方向的对比,直观地呈现电流、磁感应强度和安培力三者之间的空间关系。第三,选择与准备材料。根据设计方案,教师需要选取易于获取、成本低廉且安全环保的材料来制作教具。在设计安培力的方向的教具时,可以使用烟盒的铝箔纸、金属丝、木块等材料来制作教具的框架和结构。第四,进行教具制作。在制作过程中,教师需要严格按照设计方案进行制作,并注重细节处理。如果遇到困 难,需要及时调整方案或寻求帮助。制作完成后,教师还需要对教具进行测试,确保其能够正常工作并达到预期的教学效果。在制作安培力方向的教具的过程中,发现铁丝过细,学生不易看清。因此,可以将铁丝换成较粗的卷成管的烟盒铝箔纸。第五,对自制教具进行评估与改进。如果发现存在不足,教师应该及时进行修改和完善,以提高教具的实用性和教学效果。此款教具选用了条形磁铁,使用时需手持操作,便捷性欠佳,可以改成U形磁铁。并且所选用的材料虽然贴近日常生活、具有较强的实用性和亲和力,但在外观设计上却显得稍逊一筹,缺乏一定的美观度和吸引力,可以专门购买一些材料包加以改善。

3.2.2 自制教具的应用实践

教师演示“安培力的方向”的过程

①课前准备

1、电源：保障电流稳定输出；关：控制电路通断；
3、若干导线；4、条形磁铁：红色端为N极、蓝色端为S极；5、轻质导体棒：铝棒为佳，其质量轻，更易观察到现象；6、木质支架：用于固定导线。

②实验装置搭建

先将轻质导体棒放置在木质支架的导轨上，接着用导线把电源、开关和导体棒连接成串联电路，连接时要保证导线接触良好，避免出现电路故障。为了方便后续学生的观察，避免学生对电流方向的认知混乱，我们把蓝色导线链接正极，红色导线连接负极。随后把条形磁铁平稳放置在合适位置，确保其产生的磁场区域稳定，并向学生明确正极的方向，如图1。

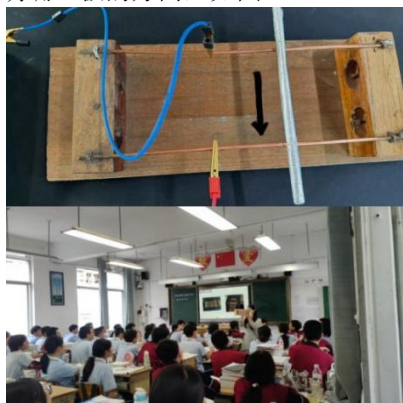


图1：实验装置搭建图

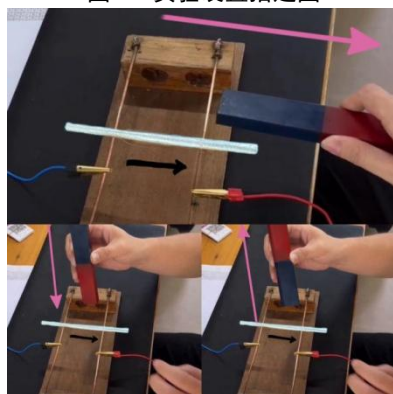


图2：实验操作与现象图

③实验操作与现象观察

本设计创新性地加入了对比的设计。首先将磁铁水平放置，确保磁场方向与电流方向保持一致，发现导体棒没用动。此设计有助于帮助学生更明确地认识到，当电流方向与磁场方向平行时，导线不会受到安培力的作用；与当电流方向和磁场方向垂直时，导线将受到安培力的作用，形成鲜明的对比，进而深化对安培力概念的

理解。这也体现了自制教具能够根据具体的教学内容和学生的实际情况进行灵活设计，从而更好地满足教学需求^[3]。

随后，本实验将磁铁置于垂直位置，确保磁场方向与电流方向呈垂直状态，并使N极指向下方。在该实验条件下，观察到锡箔管向前运动。接下来，使N极指向上方，同时维持磁场与电流的垂直关系，锡箔管向后运动，如图2。

④实验结论

因此，我们可以得出结论，安培力的方向可以通过左手定则来进行准确判断：具体方法是，首先将左手的大拇指与四指相互垂直，并确保它们处于同一平面内，接着让磁场的方向穿过掌心，同时使四指的指向与电流的方向保持一致，此时大拇指所指的方向即为安培力的方向。通过这种直观且有效的方式，学生能够清晰地观察到安培力的方向，进而准确地掌握判断其方向的方法。

自制教具具备诸多显著的优点，但与此同时也存在一些不容忽视的不足之处。因此，在使用自制教具时，需要全面权衡其优缺点，合理设计和应用，最大限度地发挥其积极作用，弥补其不足之处。

4 结语

高中物理教学中自制教具的运用，在丰富教学手段的同时，还激发了学生的学习兴趣 and 探究欲望。其直观又有趣的特点，使得抽象复杂的物理知识变得易于理解和掌握，给学生的物理学习之路铺设了坚实的基石。未来，随着教育技术的不断进步和教学理念的持续创新，自制教具在高中物理教学中的应用将会更加广泛和深入，为培养更多具有科学素养和创新能力的优秀人才贡献力量。

参考文献

- [1]刘书云,易庭丰,彭朝阳.跟随时代发展自制教具助力物理教学——以超重与失重为例[J].中学物理,2022,40(09):52-54.
- [2]徐雪.自制教具在不同物理课型中的教学研究[D].贵州师范大学,2024.
- [3]周玉欣.自制教具在高中物理教学中的应用研究[J].中国教育技术装备,2025,(05):30-32.

作者简介：陆琪翾(2000.11-)，女，侗族，湖南怀化人，硕士研究生，研究方向：物理学科教学。