

# 初中物理实验中动手操作能力对学生问题解决能力的培养

金良

浙江省瑞安市莘塍第一中学 浙江瑞安 325200

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12697

**[摘要]** 在初中物理实验教学中,动手实践对学生自主学习、创新思维和探究精神的培养具有重要意义。通过合理优化实验设计,增加学生对实验内容的兴趣,引导学生逐步独立完成实验任务,从而发展逻辑分析与问题解决能力。在实验过程中引入探究性问题,让学生主动探索不同实验条件下的变化,激发其创新意识。动手实验不仅提高了学生的实际应用能力,还在潜移默化中培养了他们的科学素养和自主学习习惯,有助于增强其在物理学习中的理解深度。

**[关键词]** 动手实践; 自主学习; 创新思维; 物理实验; 探究精神

## 引言:

在初中物理实验教学中,动手实践为学生提供了认识物理规律、提升思维能力的有效途径。通过动手操作,学生不仅能够更直观地理解物理现象,还在实验过程中形成了自我探索的能力与科学探究精神。物理实验教学不仅要求学生掌握理论知识,更强调将这些知识应用于实践,帮助他们在真实情境中分析并解决问题。为此,通过精心设计实验内容、分阶段培养操作技能和引导探究性实验,能够系统提升学生在物理学习中的思维深度与动手操作能力,从而激发他们的创新意识和科学思维方式。

## 一、动手操作能力在初中物理实验中的重要性

### (一) 动手操作在物理实验中的核心作用

在初中物理教学中,动手操作不仅是实验的重要组成部分,更是实现知识转化的核心桥梁。以“杠杆平衡实验”为例,学生通过动手操作直接观察力的作用效果,逐步理解力矩和平衡等抽象概念。亲身参与实验让学生直观地体验物理定律的应用,加深了对物理规律的理解与记忆。相比于单纯的理论学习,动手实验使学生在理解物理概念的同时,逐步掌握实验器材的操作与调整方法,提升了他们解决实际问题的能力<sup>[1]</sup>。反复尝试和操作中,学生不仅掌握了实验技巧,还在每一步操作中加深了对实验原理的理解。动手实验将抽象的物理知识转化为具体的体验,激发了学生的兴趣和参与度,潜移默化中帮助他们建立对科学实验的系统性理解,增强对物理学习的整体掌握。

### (二) 动手能力对物理概念理解的促进

物理学习中,许多概念较为抽象,学生常感到难以理解,而动手实验能有效弥合这一难点。在“杠杆平衡实验”中,学生通过调节杠杆支点位置、施加不同的力,观察力的作用过程,探索平衡条件的形成原理,从而更清晰地理解杠杆的平衡状态。这样的动手实践不仅让学生加深对物理知识的理解,还教会他们将理论应用于实际情境。动手操作带动学生自主探索物理规律,通过操作与观察的结合,使课堂知识在实践中得到巩固。在实验过程中,当结果不符合预期,学生需分析操作步骤,找出误差并做出调整,这种过程培养了他们自我反思的能力。动手实践与思维探索的结合,不仅强化了学生对实验操作的掌握,也让他们对物理概念的记忆与理解更加深刻。

### (三) 动手实践对学生科学素养的提升

动手实验在物理教学中不仅是完成任务的过程,更是培养科学素养的关键途径。以杠杆实验为例,学生在操作中需严格遵循实验步骤,进行测量、记录、和数据分析,这些环节在潜移默化中提升了学生的科学素养。在实验过程中,学

生体验到科学探究的严谨性与条理性,例如每次测量需重复操作以确保数据的准确性与可靠性。动手实践使学生逐渐形成尊重客观事实的态度,并学会科学地处理数据。此外,实验锻炼了学生的耐心和细致,他们在反复操作中学会冷静面对失败,分析原因并调整实验方案,这对其科学态度和心理素质的形成有深远影响。学生还逐渐掌握分析与总结规律的方法,为后续物理学习和科学探究打下坚实基础。

## 二、动手操作能力对学生问题解决能力的影响

### (一) 动手实验促进逻辑思维与问题分析能力

动手实验在物理学习中显著锻炼学生的思维,使他们在操作过程中逐步发展逻辑思维和问题分析能力。在“浮力测量实验”中,学生将不同物体浸入水中,观察物体上浮或下沉的状态,并通过测量体积和质量计算浮力。在这一过程中,学生需合理设计实验步骤,并分析密度、体积与浮力之间的关系。为确保实验结果准确,学生在实验前预测现象并在操作中观察每个步骤,通过现象分析归纳出浮力的变化规律。这样的实验环节促使学生运用逻辑思维逐步推理解决问题的方法,并增强从现象中分析原因的能力<sup>[2]</sup>。通过实验的设计、操作和分析的完整过程,学生的逻辑思维水平和系统分析问题的能力得到有效提升。

### (二) 在实验过程中提升学生的实际应用能力

物理实验的实践性为学生提供了将理论知识应用于具体问题的机会。以浮力实验为例,学生在测量物体浮力时,需熟练使用称量工具、量筒等仪器,这要求具备良好的实验操作技能和精确的测量能力。通过不同实验方式的尝试,学生逐步掌握准确测量体积和质量的方法,既强化了理论知识,又学会了如何将物理公式与定律应用于实际情境。实验过程还引导学生反思实验方法,发现并修正误差,从而有效地运用物理知识解决实际问题。实验结束后,学生还需通过计算和数据分析对实验现象进行解释,巩固了对浮力概念的理解,并提升了实验操作能力及知识的实际应用能力。

### (三) 动手实践对复杂问题解决方法的启发

动手实验在潜移默化中为学生提供了应对复杂问题的有效方法,使他们在多因素、多步骤的情境下学会寻找最优解。例如,在浮力实验的拓展中,若要求学生探究不同液体对浮力的影响,实验难度随之增加。此时,学生需综合考虑液体密度、物体材质等多种因素,设计出更全面的实验方案。这一过程中,学生需分析变量间的关系,通过对比实验或控制变量法,逐步得出准确的结论。这样的实验情境帮助学生掌握在复杂条件下有效控制和分析的策略,增强了他们分析复杂问题的能力。动手实践不仅让学生在物理学习中逐步形成分解与解决问题的思维模式,也为日后的实际应用提供了宝

贵的借鉴,有助于他们在更高层次上灵活运用实验技能与综合分析能力。

### 三、在物理实验教学中培养学生动手能力的策略

#### (一) 优化实验设计以增强学生的动手兴趣

实验设计的合理性和趣味性直接影响学生的动手兴趣。以“弹簧测力计的使用”实验为例,通过调整实验内容的趣味性和互动性,可以有效提升学生的参与度。在测力计的实验设计中,将测量对象从单一的砝码改为日常生活中的物体,如文具、水瓶等,不仅增加了实验的趣味性,还使学生更容易理解测力计的实际应用。设计挑战性实验任务,比如要求学生测量不同物体的重量并推测它们之间的关系,可以让实验过程更具吸引力<sup>[1]</sup>。优化实验设计不仅增加了实验的实际应用感,还促使学生在操作中更主动地探索和理解实验原理。合适的实验设计能够将学生的兴趣与实际操作能力结合,使其在实验过程中更加专注、积极,从而达到更好的学习效果。

#### (二) 分阶段培养学生独立操作与分析能力

在实验教学中,逐步分阶段地培养学生的独立操作与分析能力,有助于他们对实验过程和方法进行更深入的理解。以“弹簧测力计测量”实验为例,初始阶段可安排指导性的练习,帮助学生熟悉弹簧测力计的操作步骤和规范。待学生

掌握基本操作后,进入深入的实验阶段,要求其独立测量多个物体的重量,并对数据进行记录。最后,可引导学生分析测量数据的误差范围,并思考产生误差的原因。分阶段的培养模式,使学生逐步具备从操作到分析的全流程能力,让他们在实验过程中积累经验,提升独立解决问题的能力。通过这种渐进式的实验操作训练,学生在逐渐深入的实验实践中积累操作和分析的信心。

#### (三) 构建探究性实验以提升解决问题的能力

探究性实验为学生提供了更为开放的实验情境,有助于培养其面对实际问题的解决能力。在弹簧测力计的实验拓展中,设计更具探究性的问题,例如“不同材料的物体对测量结果的影响”,引导学生自主探究物体材质、形状等因素如何改变弹簧的读数。此类实验可以通过开放的实验步骤,让学生自行设计测量流程和参数控制。这种探究性的实验过程鼓励学生观察、记录,并分析各种变量对实验结果的影响。学生通过这一过程逐步学会控制变量和探究因果关系,增强分析和解决复杂问题的能力。探究性实验将学生置于一个需要自主探索的环境中,有助于提升其面对新问题时的适应力和应对策略。

表1 弹簧测力计实验的不同测量条件与数据记录

实验次数	物体类型	物体质量 (g)	物体材质	测力计读数 (N)	温度条件 (°C)	弹簧伸长量 (cm)	误差范围 (%)
1	铅笔	10	木质	0.1	25	0.5	1.5
2	矿泉水瓶	500	塑料	5.0	25	5.0	0.8
3	石块	1000	石材	10.2	30	10.1	0.5
4	橡皮	20	橡胶	0.2	20	0.6	1.0
5	书本	200	纸质	2.0	22	2.1	1.2
6	铜块	300	金属	3.1	28	3.2	0.9
7	塑料瓶	50	塑料	0.5	25	0.7	1.3

数据来源: 中学物理实验室

### 四、基于实验教学提升学生自主学习与创新意识

#### (一) 动手实践对自主学习习惯的培养

在物理实验教学中,动手实践为学生提供了自我探索和逐步掌握知识的机会,有助于培养自主学习的习惯。在“测量电路电阻”实验中,学生需要组装电路并通过调节电源和测量电流电压来计算电阻值。这个过程中,学生不仅要理解电阻的计算公式,还需掌握操作步骤和数据记录的方法。通过反复的实验练习,学生学会自我纠正操作失误、优化实验方案、深入分析实验现象。动手实践为他们提供了独立学习的空间,使学生能够主动查找相关知识点,形成发现问题和自主解决的能力。这种在实验中逐步培养的自主学习习惯,使学生在物理学习中更加专注和自律,为更深入的科学学习奠定了基础。

#### (二) 实验教学中创新思维的激发

物理实验教学通过设计具有开放性的问题情境,为学生提供了探索与创新的机会。在电路实验的拓展中,可以引导学生尝试不同电阻组合对电路电流的影响,让学生在操作过程中提出假设并通过实验验证。这种鼓励尝试和推理的方式,使学生逐渐学会从不同角度分析问题并提出新的设想。开放性的实验过程打破了传统的固定流程,促使学生在遇到新问题时灵活调整实验方案,尝试多种可能的解决方法<sup>[1]</sup>。这样的实验设计不仅拓宽了学生的思维模式,也为他们激发创新意识提供了一个平台。通过实验教学,学生逐渐摆脱对标准答案的依赖,学会从不同角度思考并主动寻找答案,逐步发展出科学探究所需的创新思维。

#### (三) 增强学生在物理学习中的探究精神

物理实验教学中的探究性活动使学生在在学习过程中养成探索和发现的精神。在电阻测量实验的进一步设计中,可以

让学生探究不同材料导体对电阻值的影响。实验引导学生从电阻的性质出发,通过观察实验现象,分析不同材料的导电性能。在这一过程中,学生逐渐理解材料、温度、长度等多因素对电阻的影响,从而激发出更强烈的探究欲望。这种探究性的实验活动不仅帮助学生建立知识的关联,还促使他们在遇到不解之处时主动进行研究。通过深入的实验探究,学生在不断提出问题、分析和得出结论的过程中逐渐培养了科学探究的精神,为物理学习中更复杂的理论学习奠定了积极的心理基础。

#### 结语:

动手实验教学在初中物理中扮演着重要的角色,为学生的自主学习和创新能力培养奠定了坚实基础。通过优化实验内容,学生在实践中培养了积极的学习习惯,并在反复的实验操作中提升了动手和实际应用能力。引导学生参与探究性实验,不断激发他们的思维和探索能力,使其在物理学习中建立起严谨的科学思维与分析问题的能力。物理实验的实践性不仅帮助学生更深入地理解物理知识,还促使他们在学科学习中养成严谨、创新和探索的科学素养,为未来学习和成长提供了宝贵的支持。

#### 【参考文献】

- [1] 郭建平. 新课标视域下初中物理实验教学策略研究[J]. 考试周刊, 2024, (40): 105-107.
- [2] 陈海锋. 核心素养下初中物理实验教学的创新[J]. 天津教育, 2024, (26): 183-185.
- [3] 王卫平. 在初中物理实验中培养学生自主学习的能力[J]. 教育界, 2024, (21): 38-40.
- [4] 卢方团. 探究初中物理实验中控制变量法的应用[N]. 科学导报, 2024-05-31 (B02).