

# 初中物理跨学科融合教学的实践研究<sup>\*</sup>

许爱群

(佛山市惠景中学 广东 佛山 528000)

廖洪钟

(顺德伦教周君令中学 广东 佛山 528308)

(收稿日期:2022-10-10)

**摘要:**2022年版义务教育物理课程标准中提到,要强化学科内知识整合,统筹设计“跨学科实践”主题学习,旨在发展学生跨学科运用知识的能力、分析和解决问题的综合能力、动手操作的实践能力.由此可见,跨学科融合教学已成为物理教师急需研究的一个重要课题,从跨学科联系、思维、器具、情感4个方面出发,浅谈物理学科如何与其他学科进行有效的融合教学,目的在于激发学生兴趣,提高学生应用物理知识的能力,培养学生创新思维和爱国情怀.

**关键词:**初中物理;跨学科;融合教学;实践研究

美国心理学家罗伯特·加涅认为,学生的累积学习就像树的生长,教师需要积极引导学生追寻知识生长的轨迹,把握纵向迁移规律,种植学科的“知识树”,也要引导学生把握知识的横向迁移规律,把习得的内容应用于类似的新情景中去,培育学科融通的“知识林”<sup>[1]</sup>.可见,跨学科融合教学对培养学生科学思维、科学探究能力、知识累积和学科素养形成大有好处,受到普遍的关注,而在物理学科教学中会有以下的几点体现.

## 1 加强跨学科联系 激发学习物理兴趣

充分发挥评价的育人功能,正面激励学生学习过程中的成就感,可以调动学生学习内驱力,持续激发学习物理兴趣.而在学生学习物理的过程中,教师如果能很好地加强物理学科和其他学科知识的联系,让学生利用所学的物理知识去解释或者理解其他的学科知识,能够让学生感受到物理的实用性,获得较大的成就感,从而激发学生学习物理的兴趣.例如,在学了“密度与生活”中关于风的形成,以及“比热容”中关于沿海城市白天吹海风、晚上吹陆风的

相关知识后,教师如果能来一句“在我们初中地理知识中有讲到,形成风的根本原因是地表的冷热不均,而直接原因是水平气压梯度力”,能让学生瞬间“哦”声一片.

又例如,当学生学完“眼睛与眼镜”关于近视眼和远视眼的形成原因后,教师能从生物学和生活实际的角度上去解释,我们平时看手机、电脑和电视时,如果距离太近,晶状体是保持“较厚”的状态,如果看的时间过长,导致睫状体因收缩太久而无法正常放松,晶状体将很难恢复到“薄”的状态,从而形成近视眼,而现在治疗近视眼的一种方法就是把晶状体外部的眼表角膜用激光“削薄”,从而恢复正常视力;而我们进入老年后,睫状体的收缩能力变弱,晶状体难以恢复到“较厚”的状态,从而形成远视眼,学生知道了这些知识,对科学用眼会有一个更深的认识,也会更加懂得爱护眼睛.

再如,学生学完“声音的特性”后,可以布置学生物理微课作业,让学生用玻璃棒敲击8个装有不同高度水的玻璃杯,演奏一首简单的曲子,而懂乐器的学生可以用乐器演奏一首擅长的歌曲,并解析该

<sup>\*</sup> 广东省2022年度中小学教师教育科研能力提升计划项目“基于物理核心素养的‘教、学、评一致性’实践研究”的研究成果,项目编号:2022YQJK168;广东省教育科学“十三五”规划2020年度“强师工程”项目“基于创新实验发展学生物理学科核心素养的实践研究”的研究成果,项目编号:2020YQJK161.

作者简介:许爱群(1974-),男,本科,中教高级,研究方向为跨学科融合.

通讯作者:廖洪钟(1989-),男,本科,中教一级,研究方向为物理核心素养.

乐器工作过程中蕴含的“声学”知识,通过物理的视角来感受音乐,别有一番趣味.通过这样的跨学科知识整合和联系,能够让学生感受到物理是一门“有用”的学科,从而激发学生学习物理的兴趣.

## 2 巧用跨学科思维 解决物理难点问题

在物理学发展的历史中,数学学科有着举足轻重的地位,两个学科之间有密不可分的关系.而在日常教学中,教师如果能巧妙地利用数学思维,对解决物理难点问题,往往可收到奇效,下面将举两个例子供各位同行参考.

### 2.1 巧用数学比例思维 解决物理综合难题

**【例1】**(2016年广东中考真题改编)如图1所示,杠杆左右两盘放入一定数量体积相等的实心小球时,保持平衡(不计杠杆、挂盘和细线质量),甲乙密度之比为1:3,单个甲球和乙球质量之比为\_\_\_\_\_,单个甲球和乙球体积之比为\_\_\_\_\_.

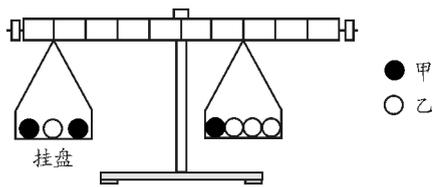


图1 例1题图

**解析:**第一步,由图可知,设杠杆的每一小格为 $L$ ,杠杆左边的力臂为 $4L$ ,右边的力臂为 $2L$ ,杠杆左右两边的力臂之比为 $2:1$ .

第二步,根据杠杆平衡条件列方程,即可得出两种小球的质量和体积之比.

根据杠杆平衡条件  $F_1 L_1 = F_2 L_2$  可得

$$(2m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}}) \times 4L = (m_{\text{甲}} + 3m_{\text{乙}}) \times 2L \quad (1)$$

解得

$$3m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$$

则单个甲球和乙球质量之比为

$$m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 1 : 3$$

再根据质量、体积和密度关系得到关系式

$$3\rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}} V_{\text{乙}} \quad (2)$$

由题可知

$$\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = 1 : 3 \quad (3)$$

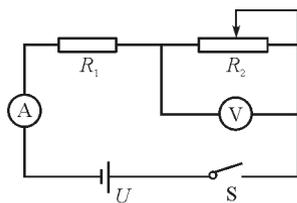
由式(2)、(3)联立可解得单个甲球和乙球体积之比为

$$V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = 1 : 1$$

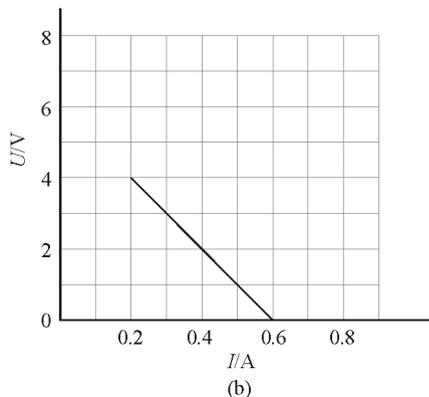
**小结:**比例思维是初中物理解题过程中比较常见的数学思维之一,一般是通过物理公式得出相关的比例关系,然后计算出结果.

### 2.2 巧用数学方程思维 解决物理电学难题

**【例2】**如图2(a)所示,电源电压 $U$ 保持不变, $R_1$ 为定值电阻.闭合开关 $S$ ,调节滑动变阻器 $R_2$ 阻值从最大变化到最小,其“ $U-I$ ”关系图像如图2(b),则定值电阻 $R_1$ 为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ,电源电压 $U$ 为\_\_\_\_\_  $V$ .



(a)



(b)

图2 例2题图

**解析:**由图可知,定值电阻 $R_1$ 与滑动变阻器 $R_2$ 串联,电压表测滑动变阻器两端电压,电流表测电路中的电流;根据欧姆定律,当电流表示数为 $0.2 \text{ A}$ 时,电路中的总电阻最大,当电流表示数为 $0.6 \text{ A}$ 时,电路中的总电阻最小即 $R_2$ 阻值为零;根据串联电路电压特点结合电压表的示数求出电阻 $R_1$ 的阻值.

根据题意可知,当 $I_1 = 0.2 \text{ A}$ 时,电压表的示数为 $4 \text{ V}$ ,由欧姆定律和串联电路的电压特点可得,电源电压

$$U = I_1 R_1 + U_{\text{滑}} = 0.2 \text{ A} \times R_1 + 4 \text{ V} \quad (4)$$

当 $I_2 = 0.6 \text{ A}$ 时,电压表的示数为“0”,同理可得电源电压

$$U = I_2 R_1 = 0.6 \text{ A} \times R_1 \quad (5)$$

由式(4)、(5)联立可解得

$$R_1 = 10 \Omega \quad U = 6 \text{ V}$$

**小结:**巧用数学方程思维,能运用简单数学模型解决问题,利用归纳或演绎的方法对跨学科问题进行推理,建立不同物理量之间的函数关系,对于解决物理教学过程中一些较为复杂的未知量求解往往能建奇功<sup>[2]</sup>.

### 3 借助跨学科器具 促进创新思维发展

物理是一门以实验为基础的学科,一个“好”实验对于物理教学的重要性不言而喻,而有些时候借助其他学科的器材或者模型来改进或创新物理实验会有意想不到的效果.例如,在做“分子热运动是否与温度有关”这个实验时,传统的实验方法是用吸有红墨水的两支胶头滴管同时往装有冷水和热水的杯中滴入一滴红墨水,然后观察红墨水扩散的速度,但这个实验中难以控制滴入红墨水的质量是相等的,使得实验在控制变量方面不太严谨,而我们如果用化学教学中常用的药品——高锰酸钾固体颗粒代替红墨水,则能很好地避免这个问题.高锰酸钾在水中的溶解速度极易受温度影响,溶于水后溶液呈易观察的紫红色,所以非常适合“分子热运动是否与温度有关”这个实验.

又如,在讲解“物体的浮沉条件”时可以用医学中的注射器,结合胶管、塑料瓶、小石头等,组装成简易的“潜水艇”模型,如图3所示,来模拟潜水艇的浮沉,解析它的浮沉原理.通过借助不同学科的器具,开发或改进物理实验能促进学生创新思维的发展<sup>[3]</sup>.



图3 模拟潜水艇

### 4 共建跨学科情感 培育爱国主义情怀

2022年版义务教育课程方案的培养目标中提

到,要在坚定理想信念、厚植爱国主义情怀等方面下功夫,使学生成为有理想、有本领、有担当的社会主义建设者和接班人.因此,在物理学科教学中要多渗透“立德树人”的理念和“爱国主义”情怀<sup>[4]</sup>.而在物理教学中通过多学科视角,共建跨学科情感,是学生树立正确的情感态度和价值观的一条重要途径.

例如在讲解“核裂变”中关于原子弹的相关知识时,可以从历史学科的视角,给学生们讲讲两弹功勋钱学森、邓稼先等伟大科学家的故事,其中,钱学森历经艰辛终于回到祖国怀抱,为我国导弹、火箭和卫星的研发工作立下了汗马功劳;邓稼先一生从事国家机密的原子弹研究,积劳成疾,身患癌症,直到逝世后,一生都默默无闻地工作和奉献着的他才被广为人知.正是这些伟大的国家脊梁勇挑重担和对祖国的无私奉献,才打破了当时有核大国的核垄断,增强了我国的国防实力,提高了我国的国际地位.通过这些历史人物故事的讲解,激励学生树立远大志向,树立将科学知识转化为技术服务于祖国、人民的崇高意识.

### 5 结束语

在初中物理教学中通过合理融入其他学科的课程资源,跨学科实践紧密结合物理教学内容,体现实践活动的综合性和实践性,可以更好地解决学生在物理学科学习过程中出现的问题,从而提高学生综合运用多学科知识观察问题、分析问题和解决问题的能力.另外,跨学科教学并不是在任何时候都是适用的,我们在选用相关内容进行跨学科实践时要充分考虑到知识体系的契合度,不能生硬地将关联性不大的知识强行融合,否则会起到反效果.

### 参考文献

- [1] 尤小平. 学历案与深度学习[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2017: 46 - 47.
- [2] 孙玥. 跨学科融合理念在初中物理教学中的应用[J]. 实验教学与仪器, 2021, 38(11): 13 - 14.
- [3] 廖洪钟. “双减”背景下初中物理课外作业设计的研究[J]. 中学物理教学参考, 2022, 51(17): 4 - 6.
- [4] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程标准(2022版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 1 - 4.