

# 利用课本“小资料”培养学生核心素养

——以人教版初中物理教科书为例

沙 莉

(宣城市教学研究室 安徽 宣城 242000)

(收稿日期:2022-11-12)

**摘要:**《义务教育物理课程标准(2022年版)》已正式颁布,初中物理课程目标面向全体学生,力求培养学生的核心素养,通过对人教版教材“小资料”中物理量数据的阅读、思考、观察、拓展等,开发、利用、设计“小资料”,从物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任4个方面谈如何对学生进行核心素养的培养。

**关键词:**“小资料”;教学设计;核心素养;培养

《义务教育物理课程标准(2022年版)》已正式颁布,明确提出初中物理课程目标要面向全体学生,着力培养学生的核心素养,核心素养包含物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任4个方面<sup>[1-3]</sup>。面对刚开始学习物理的初中学生,如何让学生在物理知识获得的同时培养学生的核心素养,如何高质量地全面落实这一目标是我们每个义务教育阶段教师面临的新的挑战<sup>[4]</sup>。

“小资料”是人民教育出版社出版的2013年教育部审定的义务教育教科书《物理》中为学生提供一些重要物理常数的栏目。该教科书中共有“小资料”20个,八年级上册中“小资料”有14个,八年级下册中“小资料”有1个,九年级中“小资料”有5个。它不像其他教学内容有非常明确的教学要求,因此一些教师在教学中,往往一带而过,忽视了“小资料”所能反映的物理学科特点,忽视了利用“小资料”对学生核心素养的培养。下面笔者主要通过以一些“小资料”为例进行设计,谈教学中如何重视利用“小资料”培养学生的核心素养。

## 1 重视阅读“小资料”引导学生建立正确的物理观念

对于刚学习物理的学生,教师在对“小资料”的教学中,首先要教会学生认真阅读“小资料”,能从“小资料”中迅速找出所包含的物理信息,并能从物理学视角对其进行表达,培养学生正确的物质观、运

动和相互作用观、能量观。

### 1.1 养成阅读并能正确表达“小资料”数据的习惯

“小资料”通常包含3个要素:研究的物理量、单位、数据(大小),是以表格或图表方式呈现的,表格的上方是题目,明确表格表示的内容,表格通常有两行,物理量及对应的大小。如“小资料”中“一些物体运动的速度”,物理量——速度,单位—— $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,数据——对应物体的速度大小,可以从表中由物体查出速度大小,也可由速度大小找出对应物体。如同步卫星的速度大小为 $3\ 070\ \text{m/s}$ ,也可由速度达到 $3\ 000$ 多 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 时,对应的是同步卫星的运行速度。

### 1.2 养成分析“小资料”中数据的习惯 正确把握相应单位的大小

分析“小资料”中所给的数据,让学生正确把握物理量单位大小、意义和表示方法。初学物理的学生对单位的意义感受不深,如“小资料”中“一些长度和距离”教学中可以设计这样的问题:把太阳的半径 $7 \times 10^8\ \text{m}$ 换算成 $\mu\text{m}$ 和 $\text{km}$ ,通过换算发现单位不同时,数值不同,从而了解没有单位,数据就没有意义。再如“小资料”中的“一些长度和距离”中给出了我国铁道标准轨距是 $1.435\ \text{m}$ ,轨距是学生们熟悉的距离,通过想象,学生了解 $1\ \text{m}$ 的长度大概有多长,借此再让学生估计教室的长、宽,估算教室的面积,培养学生的估算能力,养成建立正确物质观的好习惯。再如对“小资料”中的“人对不同强度声音的

感觉”部分,可让学生通过拖拉机开动声音强弱的等级是100 dB,感受dB大小与人的感受的关系,再进一步举例,超过115 dB的噪声会造成耳聋,在平均70 dB的噪声中长期生活的人,心肌梗死发病率增加30%,噪声达到95 dB,40%的人瞳孔会放大等.这些数据可让学生掌握噪声强弱与对人造成的危害程度之间的关系,让学生形成正确的关于噪声强弱的能量观.

## 2 重视思考“小资料”培养学生科学思维的能力

核心素养的科学思维能力包括模型建构、科学推理、科学论证和质疑创新4个方面.

### 2.1 利用“小资料”中的数据设置问题 加强学生对模型建构方法的理解

建构物理模型是学好物理必须掌握的一种方法.初中学生刚刚接触物理,所以有意识地培养学生理解模型建构的方法非常重要.比如在学习了匀速直线运动这一理想模型后,可以设置这样的问题:请问“小资料”的“一些物体运动的速度”中物体都在做匀速直线运动吗?如果说它们在做匀速直线运动,各需要添加哪些条件?有没有不可能做匀速直线运动的物体?通过思考与讨论及教师的引导,得出答案如上海磁悬浮列车的速度可达120 m/s是正常平稳时的速度,不考虑空气阻力的情况下才具有的;同步卫星的运行轨道是圆周,不可能做匀速直线运动等等.通过这样的问题解决,学生可以理解匀速直线运动是一理想情况,是物理学中为了研究问题的方便,忽略一些次要因素时建立的一种运动模型,现实生活中很难达到,这一模型建构的方法在今后的物理学习中会经常用到.

### 2.2 利用“小资料”中的数据总结规律 培养学生科学推理及科学论证能力

通常在“小资料”给出前,该物理量的相关教学已完成,这时可通过“小资料”强化学生对该物理量概念和规律的理解和掌握,让学生通过对“小资料”表中数据相关信息的观察、比较、分析得出相关规律,培养学生科学推理、科学论证的科学思维习惯.如“小资料”中的“一些介质中的声速”,教师可引导

学生结合前面所学有关知识观察表格,问:从表格中可以总结出哪些关于声音方面的物理知识?学生们经过对表格的分析发现:

(1)从题目可以看出,声音的传播需要介质;

(2)从所给介质可以看出,传声的介质可以是气体、固体和液体,真空不能传声;

(3)声音在不同温度的空气中传播的速度不同,说明声速的大小除与介质的种类有关外,还与介质的温度有关;

(4)可以看出,一般来说声音在固体中传播速度比液体、气体中大,等等.

鉴于义务教育的基础性、全面性和实践性,新课标更强调教学要面向全体学生,选择符合学生认知水平的教学方式,在上面的问题设置中,可以根据学生的现有能力情况,设置一个大问题,也可以分成4个方面的小问题来设置,以达到培养学生善于思考、善于总结的科学思维习惯.

### 2.3 利用“小资料”中数据自编习题 培养学生质疑创新能力

利用“小资料”自编习题,习题形式可以多样化,如选择题、填空题、实验题、简答题、计算题等.自编习题需结合学生生活经验及认知特点,可联系物理科技的发展及应用,创设学生熟悉和感兴趣的具体情境,如以下例题.

**【例1】**(简答题)小明同学查看“小资料”中的“用电器的电功率”后说,一台空调的耗电量相当于50台电扇的耗电量,所以为了节约用电,我们还是用电扇好.小明的说法对吗?你认为应该如何说?你能否利用家庭电路设计一实验检验你的观点是否正确?

**【例2】**(填空题)我们从“小资料”中的“自然界的一些温度”知道绝对零度是 $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,绝对零度其实指绝对温度零K,绝对温度是绝对温标表示的温度,它是1848年,英国科学家威廉·汤姆孙·开尔文勋爵(1824—1907)建立的一种新的温度标度,称为绝对温标,它的量度单位称为开尔文(K).这种标度的分度距离同摄氏温标的分度距离相同.它的零K相当于 $-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,因此,绝对温度 $T$ 与摄氏

温度  $t$  之间的关系式是 \_\_\_\_\_, 酒精的凝固点的绝对温度是 \_\_\_\_\_ K.

**【例 3】**(实验题) 妈妈买了一条金项链, 让你给她鉴别一下真伪, 请你利用“小资料”里“一些固体的密度”中的数据, 设计一实验, 请写出实验步骤.

**【例 4】**(选择题) 关于“小资料”中的“一些物体的动能”, 以下说法正确的是( )

- A. 抛出去的篮球的动能在空中约为 30 J
- B. 从 10 m 高处落下的砖块动能增大, 重力势能减小
- C. 从 10 m 高处落下的砖块的动能大小与砖块的初始状态无关
- D. 一头牛的质量大约是一个人质量的 4 倍, 所以一个人行走时的动能约为 15 J

### 3 重视观察“小资料”培养学生科学探究的能力

让“小资料”中的数据唤起学生的实验探究意识, 加强学生对物理学科实验属性的认识, 激发学生实验探究的兴趣, 培养实验设计及操作能力.

#### 3.1 让“小资料”中的数据引发学生的实验探究意识和兴趣

教学中, 要让学生明白“小资料”中的数据不是凭空想象出来的, 也不是单单计算出来的, 而是通过测量仪器, 通过实验方法得出来的, 有的方法需要经过几代人甚至几十代人的努力才探索出来, 我们今天可以重温科学家的探索之路, 掌握科学探究的方法. 如“小资料”“一些长度和距离”教学中, 可以问学生: 表格中的数据都是用测量仪器测出来的吗? 不都是. 如从表中可以看出, 人的肉眼是无法看到  $10^{-7}$  m 的, 只能用特殊方法获得, 上高中后可以学到用油膜法测分子直径的方法; 教师还可以向学生介绍物理学史上科学家对微观领域长度大小的实验探究方法等.

#### 3.2 选择“小资料”中的数据 布置具体的实验探究任务

教学中可以按照实验探究的步骤要求, 让学生设计探究“小资料”中数据的实验方法, 培养学生实验探究的能力. 如“小资料”中的“一些固体的密

度”“一些液体的密度”等, 教学中可问学生: 看到这些数据, 你们想过它们是怎样测出来的吗? 规则固体的密度容易测量, 但如果物体的形状是不规则的呢? 如果是液体呢? 要用到哪些测量仪器呢? 同学们回去想一想有哪些方法? 也可让有兴趣的学生到实验室去试一试. 再如“小资料”中的“一些物质的比热容”教学中, 同学们经过分析比热容表, 找出水的比热容最大; 物质的比热容与物质的种类有关, 不同物质的比热容一般不同, 教师可引导学生设置实验“探究物质的比热容与物质的种类有关”, 让学生拿出实验方案并进行实验, 对实验数据进行处理等; 通过实验让学生掌握控制变量法等科学探究的方法.

### 4 重视拓展“小资料”培养学生的科学态度与责任

科学态度与责任包括科学本质、科学态度和社会责任 3 个方面.

#### 4.1 追寻“小资料”的物理学史 培养学生正确的科学本质观

科学本质是指对于科学知识、科学研究过程、科学方法、科学精神等方面最基本特点的认识. 有的“小资料”的数据可反映物理学在该领域发展的大体历程, 有的“小资料”数据的发现浸透了科学家们大量的心血. 结合这些数据, 通过对数据发现的过程及产生的历史背景等方面的介绍, 让学生意识到科学发展的艰辛与曲折, 从中体会到科学研究方法、科学态度和科学精神与物理知识同样重要. 如“小资料”中的“自然界中的一些温度”, 可通过对绝对零度的介绍, 讲述科学家们在超低温领域的奋斗历程及取得的辉煌成就, 激发学生热爱科学、献身科学的远大志向. 再如“小资料”中的“一些物体的质量”教学中, 可以问学生: 地球的质量是  $6.0 \times 10^{24}$  kg, 这么大的质量能用天平测出吗? 由此引出牛顿的万有引力定律, 介绍牛顿从 1665 年开始研究到 1685 年正式发现万有引力定律, 花了整整 20 年的漫长时间, 树立学生对科学家的崇敬之心, 培养学生严谨认真、持之以恒的科学品质.

#### 4.2 联系“小资料”中的数据 培养学生联系生活实际及勇于创新的科学态度

义务教育新课标强调从生活走向物理,从物理走向社会.将“小资料”的数据结合生活中的数据,让学生充分感受到物理与生活实际的关系,体会物理知识在实际生活中应用的重要性.如“小资料”中的“一些物体运动的速度”教学中,可进行以下联系:“小资料”表中小轿车的速度是多少?家庭小汽车速度表中显示的汽车速度是多少?为什么这两个数据差别这么大?汽车速度表中通常用什么做单位?如何把表中小轿车的速度换算成汽车速度表中轿车的速度呢?通过这样的换算,你们是否掌握了这两个单位间的换算关系呢?像这样的组合单位的换算以后我们经常要用,你们是否掌握了这种方法?这样我们不仅强调了学生对单位的重视,同时让学生理解了国际单位制的单位与实际单位的区别,体会了不同单位的取舍与生活实际密切相关.再如“小资料”中的“一些物质的比热容”教学中,将水的比热容最大这一特点应用到生活中,设计问题情境:水的比热容最大在生活中有什么应用?为什么在海边大家会发现海水和沙子在同一时刻的温度会不一样?在学生们的交流、讨论、推理下,加深对比热容概念的掌握,培养学生将所学知识应用于生活实际的科学态度.

同样,“小资料”中的很多数据与现代科技发展也有很大关系,结合数据介绍与此有关的现代科技和发明成果,培养他们关心前沿科技发展的动态,养成尊重事实、敢于质疑、善于反思、勇于创新的科学态度.如“小资料”中的“一些介质中的声速”中,教师可把海水中的声速与回声探测仪的发明联系起来,讲解利用回声探测仪测出海水深度及物体到海水中障碍物之间距离的方法,介绍为什么回声探测仪是现在被广泛应用于国防、海洋开发事业的声呐装置的雏形.可见,科技的发展与物理学的知识是紧密联系的,培养学生关注科技、勇于创新的科学态度.

#### 4.3 欣赏“小资料”的数据 培养学生的爱国情怀和社会责任感

每个“小资料”中的数据都包含了自然界的科

学美,“小资料”中定性定量数据的呈现方式不同,但每一个数据都与生活紧密联系,都是人类探索自然付出的辛劳和智慧结晶.表格中物理数据的规律呈现了自然界这种对称、和谐、统一美.如“小资料”中的“人对不同强度声音的感觉”,图文并茂、文字简洁、一目了然,结合图教育学生在公共场合不能大声喧哗,在教室、图书馆等地要保持安静,以免对别人的学习、休息造成干扰等,培养学生热爱自然、保护环境的社会责任感.

利用“小资料”中的数据向学生介绍我国的科学技术成就,培养学生的民族自豪感和对社会主义祖国的热爱,树立为民族复兴、祖国富强而努力学习的志向.如“小资料”中的“一些长度和距离”展示了物理学关于测量发展的大体历程,结合这些数据,可让学生上网查《中国古代计量发展史话》等,了解中国古代创造发明了许多计量测量原理、方法和器具,达到当时世界领先水平,增强学生的民族自豪感.再如,看到“小资料”中同步卫星的速度,可结合我国现阶段的航天大事向学生讲述我国在航天领域的发展与成就,激发学生的爱国热情等.

#### 5 结束语

“小资料”,大作用,利用得好有助于学生核心素养的培养.本文从核心素养的4个方面进行了关于课本小资料的设计利用,这只是抛砖引玉,希望更多教师能从“小资料”中设计出更多有效培养学生核心素养的教学内容,无论新教材是否再以“小资料”的方式呈现,都希望教师们发现“小资料”或类似材料中物理量数据的更多可利用之处,设计更多更灵活的教学方式,培养学生的核心素养.

#### 参考文献

- [1] 人民教育出版社,课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心.义务教育教科书·物理[M].北京:人民教育出版社,2017.
- [2] 赵坚,蒋玮波.新版初中和高中物理课程标准的对比分析与教学启示[J].物理教学,2022(7):2-8.
- [3] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [4] 林钦,陈峰,宋静.关于核心素养导向的中学物理教学的思考[J].课程·教材·教法,2015(12):90-95.