



# 渗透物理学史的初中物理教学设计\*

——引入中国古人对声音现象的研究

李子婧 刘喜斌 陈 灏

(湖南理工学院物理与电子科学学院 湖南 岳阳 414006)

(收稿日期:2019-03-12)

**摘要:**在“声音的产生与传播”的教学设计中,通过引入中国古人对声音现象的研究,使学生在实验探究的基础上深入了解声音的起源与发展.在培养学生物理核心素养的基础上提高学生的人文素养.

**关键词:**声音的产生与传播 教学设计 物理学史

## 1 引言

物理学史不仅是研究物理学发生、发展的历史,更是展示人类智慧的历史,展现人类认识自然、认识世界的历史<sup>[1]</sup>.如果学生从自己熟悉的中国历史开始学习新的物理概念,这将改变学生对物理的抵触感,在提高学生物理素养的同时增加人文素养.本教学设计将渗透中国诗词中的物理现象,激发学生发现物理的思维,以实验探究为主体,培养学生解决问题的能力,形成积极地学习氛围和学习能力.

## 2 教学设计

中国古人对声音现象进行了长期的探索,“声音的产生与传播”是与日常生活息息相关的物理现象.通过中国古人对声音的描述,帮助学生掌握声音产生和传播的规律,为后续学习打下基础.

### 2.1 了解文化——新课引入

**教师讲解:**五代十国时期,道士谭峭认为:“启动则声发,声发则气振,气振则风行.”<sup>[2]</sup>

拨动吉他弦,吉他弦可以发声;将手指轻轻压在琴弦上,神奇的一幕发生了,声音立即停止.

利用古人论述和学生熟悉的现象,引入新课内

容.

**设计意图:**增加学生熟悉感,激发学生学习兴趣,感受物理现象的历史,培养学生善于发现身边物理现象的能力.

### 2.2 实验探究——声音的产生

**学生活动 1:**学生抬头发出“啊”的音,同时用手指触摸自己的喉咙,感受自己喉咙发声时的状态.

**学生活动 2:**每两位同学为一组,使用一根橡皮筋,一位同学将皮筋拉伸,另一位同学用手拨动皮筋.观察皮筋的振动以及发出的声音,用手触碰皮筋,皮筋振动停止,声音也随即停止.

**学生活动 3:**将钢尺一端放在桌子边缘,另一端伸出桌外,轻拨伸出桌外的钢尺.观察钢尺的振动以及发声,钢尺振动停止声音也随即消失.

**设计意图:**通过3种方式让学生直观地体验声音的来源,知道生活处处有物理,认识到学习物理的重要性.

**教师演示 1:**敲击音叉,音叉随即发声,用手握住音叉,声音随即消失.(学生很难看到音叉的振动)

**教师演示 2:**教师敲击鼓面,鼓面发出声音.(学生看不到鼓面的振动)

**学生思考:**有什么办法可以看到音叉和鼓面的

\* 湖南省教育科学“十三五”规划课题,课题编号:2018170

作者简介:李子婧(1996-),女,在读硕士研究生,主要研究方向为中学物理教学.

振动?

**设计意图:**通过不同的例子让学生认识到虽然这些物体都能发出声音,但由于他们的振幅不同,所以有的振动可以看到,有些很难看到.通过教师演示吸引学生注意力,引导学生利用转化法或放大法来解决看不见振动的问题.通过这种方式让学生涉及研究方法的学习.

**学生活动 4:**方法一,紧贴音叉用细线悬挂一个乒乓球,敲击音叉,音叉振动乒乓球弹起.方法二,将音叉上部分接触水面,敲击音叉,音叉振动,水面溅起水花.

**学生活动 5:**方法一,在鼓面上放置碎纸片,敲击鼓面后,可以发现碎纸片仍然在振动.方法二,在鼓面上撒一些水,敲击鼓面可以看到溅起水花.

**设计意图:**通过问题的形式为学生创建谈论学习的环境,培养学生解决问题的能力.通过两个实际案例引导学生学习放大法和转换法这两种有效的研究方法.

**归纳总结:**教师带领学生根据所做的实验归纳总结关于声音产生的原因,声音是由物体的振动产生的,振动停止,则声音停止.正在发声的物体叫声源.

**教师讲解:**其实在宋代就已经有了“声学”一词,在东汉时期,王充就对人说话发音的道理进行了探究:“人所以言语呼吸者,气括口舌之中,动摇其舌,张歛其口,故能成言.譬犹吹笙箫,笙箫折破,气越不括手无所弄,则不成音.”<sup>[3]</sup>王充认为,人能发声是由于口中有气体,舌头在空气中摆动即产生声音.他还以笙箫之管发声与人发声进行类比.

**设计意图:**利用王充的论述,带领学生认识中国古代人对声音的认识,在提高学生科学素养的同时,增强人文素养,促进学生的全面发展.学生在中国物理学史和实验探究的双重学习下,能够加深对物理知识的认识,从而激发学生学习物理的兴趣.

### 2.3 深入探究——声音的传播

**教师演示:**课前准备玻璃罩一个,可以持续响铃的闹钟一个.将响铃的闹钟放到真空罩中,慢慢的将真空罩中的空气抽出.

**思考讨论:**从真空罩中慢慢地抽出空气的这个过程中,闹铃铃声会有什么样的变化?这种变化代表着什么?

**设计意图:**通过实验现象引出问题,激发学生的思考能力,培养学生物理观念,锻炼学生的科学思维和语言交流的能力.

**学生交流:**真空罩中闹铃的声音随着空气慢慢抽出声音逐渐减小,当真空罩中没有空气时,我们听不到声音.这说明只有在空气中我们才能听到声音.

**教师总结:**归纳学生讨论的结果总结得出,声音可以在空气中传播,在真空中不能传声.我们可以听到刚才的吉他、鼓的声音,都是由于空气帮我们传递了声音.

**设计意图:**通过学生对实验现象的描述,归纳,教师引导学生总结物理规律.增强学生的物理观念,培养学生的科学思维能力.

**教师提问:**那大家想一想,除了气体可以传播声音,还有什么可以传播声音?

**学生交流:**除了气体之外,还有水、固体可以传播声音.

**教师演示:**证明水可以传声.在塑料打包盒中放入持续响铃的闹钟并密封好,将其放入装满水的水桶之中.问题一,请描述实验现象;问题二,实验现象证明了什么?

**学生讨论:**将密封的闹钟放进水桶后,依然可以听见闹钟的铃声.这说明水可以传播声音.

**学生体验:**两位同学为一组,一位同学将一只耳朵紧贴桌面,用手覆盖住另一只耳朵.另外一位同学在桌子上写字.两人交换位置进行体验.问题一,请描述听到的现象;问题二,这个现象说明了什么?

**学生讨论:**贴在桌面上的耳朵可以明显地听到同伴在桌子上写字的声音.这说明桌子可以传声.

**教师总结:**引导学生归纳自己的观点.除了气体之外,液体和固体也能传播声音.在物理学上,把这样的物质叫做介质.声音依靠介质得以传播.

**设计意图:**根据层层递进的问题和体验,让学生自主地认识出声音传播的条件.培养学生发现问题并提出合理猜想的科学探究意识.

## 2.4 深入探究——声音传播的形式

**教师提问:**既然我们知道了声音是由于物体振动产生,通过介质传播到人耳中,那么,声音究竟是以什么形式传给人耳的呢?(学生进行讨论)

**分析诗词:**“气与水,同一易动之物.以石投水,水面迎石之位,一拳而止,而其文浪依次展开,至纵横寻丈而犹未歇。”<sup>[4]</sup>宋运星把物体对空气的作用现象与投石激水产生的水波现象相类比.

**学生总结:**教师引导学生总结诗词阐述的现象.物体在空气中产生的振动与水波相类似的现象.我们把空气中传播声音的这种波称为声波.

**设计意图:**利用诗词中与水波的比较,引导学生认识声音在空气中的传播形式是声波,并传授类比法这种研究方法,培养学生的科学探究能力和科学态度.

## 2.5 自学课本——声音的传播速度

**教师提问:**(1)既然我们认识到了声音在空气中通过声波的形式传播,那我们人耳最终如何听到声音?

(2)在不同的介质中声音的传播速度是否一样?还有哪些因素影响声音的传播速度?

**学生自学课本回答问题:**(1)声音引起鼓膜振动产生信号,经过听小骨以及其他组织传到听觉神经,最终传入大脑,人耳就听到声音.

(2)声音在介质中的传播速度称为声速.声速的大小除了与介质的种类有关外还与介质的温度有关.3种介质中的声速由大到小依次是:固体、液体、气体.

**设计意图:**锻炼学生带着问题思考的能力,培养学生的科学态度与责任.

## 2.6 利用知识——解决问题

**教师提问:**古代许多文人墨客在游历山水时写下了流芳百世的词句文章.这些文章在我们今天看来就是许多生活中的物理现象,但在当时古人无法回答为什么会产生这些现象.同学们能用自己学习的知识解决这些问题吗?

**学生讨论 1:**“气有所震而成声.前有墙一曲,声为勒转必相应.若墙外有圈洞,则愈甚.”<sup>[5]</sup>这句古文涉及的物理知识是声音的传播依靠振动.

**学生讨论 2:**“若深山邃谷,林障重叠,如此之处,发一小声,响还极大.若小屋小器,如此之处,发一大声,响还犹小.”<sup>[6]</sup>这句古文描述的是回声的原理,在深山幽谷中,发出的声波在四周后反射回来形成叠加,回声变大,这是“发一小声,响还极大”的原因;在小房子里发声,声波反射效果不明显,这是“发一大声,响还犹小”的原因.

**设计意图:**通过学生解释古诗词中蕴藏的物理知识培养学生运用所学知识解决实际问题的能力.

## 2.7 归纳总结——掌握知识

**师生互动:**通过回顾课堂中的古诗词和实验,教师引导学生对本节课的内容进行总结归纳.学生分小组进行汇总并将结果进行板书.

## 3 教学体会与反思

本节课在传统的以实验为基础的教学设计上渗透了中国古人对声音描述的物理学史,学生通过分析实验现象的规律,并将其规律用于解释中国古人的诗词,极大地提高了学生分析问题解决问题的能力.在教学中渗透物理学史,不仅培养了学生的物理核心素养,同时还让物理课堂有了人文气息,使学生的综合素质得到全面发展.

### 参考文献

- 1 刘克实.从认识世界方法的视角看物理学史的教学价值——以伽利略对落体运动的研究为例.湖南中学物理, 2018,33(10):4~5
- 2 谭峭.化书(卷二).北京:中华书局,2009
- 3 王充.论衡·论死篇.诸子
- 4 宋应星.论气·气声
- 5 郑光祖.一斑录.卷三.物理·身影皆有微理
- 6 唐代道书.太上一乘海空智藏经
- 7 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.物理(八年级上册).北京:人民教育出版社, 2012.27~30