



教学案例设计与分析

丰富感性认识 深化概念理解^{*}

——以“声音的特性”教学设计为例

韩礼刚 陶亚萍

(洛阳师范学院物理与电子信息学院 河南 洛阳 471934)

(收稿日期:2018-03-15)

摘要:以丰富学生感性认识为思路,针对“声音的特性”这节课进行了教学设计,并从本设计中得出了一些教学启示.

关键词:感性认识 概念学习 物理核心素养

物理教师要促进学生物理学科核心素养的养成和发展^[1].而物理概念的学习是学生形成物理观念、提升物理核心素养的关键之一.丰富的感性认识可以化解物理概念学习中的困难,对学生深入理解物理概念的本质起着至关重要的作用,并对学生物理核心素养的培养起着重要的作用.

物理概念建立前,丰富的感性认识能够促使学生从感性认知上升到理性理解,从而把握概念物理本质;概念建立后,丰富的感性认识能够为学生提供更多应用的场景,从而更加深入理解和活化所学物理概念^[2].

“声音的特性”是2012年人教版八年级物理上册第二章第2节的内容,其核心内容是音调、响度、音色3个概念.在学习本节课之前学生已经在生活中接触过音调、响度、音色这3个名词,但对其本质却存在着模糊甚至是错误的认识.由于前概念的顽固性,这使得学生在学习物理概念时存在困难,在具体问题的分析上容易把3个概念相混淆.

下面笔者就以“丰富学生感性认识”为思路,针对“声音的特性”这节课进行教学设计,努力深化学生对物理概念本质的理解.

1 教学任务分析

1.1 教材分析

本节是八年级物理上册第二章第2节的内容,是本章声现象的重点内容,也是解释生活中常见声现象的重要理论基础.本节主要内容包括声音的3种特性、“决定音调高低的因素”和“响度与什么因素有关”两个实验.让学生在学习物理知识的同时,提高科学探究的能力.

1.2 学情分析

本节课所面对的是八年级的学生,在心理、生理方面,学生求知欲强、活泼好动,这对本节课实验和活动的开展有很大的帮助.在知识方面,学生在生活中已经接触过音调、响度、音色的名词,但是对这些名词的本质认识不清甚至存在着混淆,教学中要注意增加学生的感性认识从而顺利建立和深化物理概念.从能力基础来看,八年级上学期的学生刚接触科学探究,探究能力比较薄弱,需要教师的指导才能完成.

1.3 教学目标

物理核心素养集中体现了物理学科的教育价值,是三维课程目标的整合、提炼与发展.正如三维

^{*} 河南省教师教育课程改革研究项目,项目编号:2017-JSJYZD-032

作者简介:韩礼刚(1980-),男,硕士,讲师,主要从事中学物理教学理论与教学设计的研究.

通讯作者:陶亚萍(1981-),女,硕士,讲师,主要从事中学物理教学理论和分子拉曼光谱的研究.

目标的3个维度并不是彼此独立的,物理核心素养的4个方面也是相互联系、共同发展的^[3].基于教材、学情的分析,依据课程标准,本节课培养学生物理核心素养的教学目标确定如下.

物理观念:了解声音的特性;掌握音调与响度的影响因素;知道不同发声体音色不同.

科学探究:经历音调影响因素的实验探究过程;经历响度影响因素的实验探究过程.

科学思维:在音调、响度影响因素的探究过程中了解对比法和转换法的应用.

科学态度与责任:经历声音特性的探究过程,有学习物理的兴趣;通过小组合作,有将自己见解与他人交流的意识,敢于提出自己的见解;体会声音的美妙,领略声现象的魅力.

1.4 教学重点和难点

音调和响度的影响因素在教材中所占比重较大,且在物理知识体系中处于基础地位,是本节的重点.音调、响度、音色3个概念虽然表述简单但理解其实质不易,学生容易在具体问题的分析上混淆概念,是本节课的难点.

2 教学过程设计

2.1 创设情境引入新知

在引课环节,教师向学生提问:往水壶里加开水时,如何根据声音判断水满与否?奥运健儿夺冠时的欢呼声和教室里的轻声细语有什么不同?

学生根据生活经验对问题进行思考,可以初步感受到不同声音之间存在着差别.随后教师告诉学生声音不同其特性也就不同,那么声音有哪些特性呢?我们今天就共同探讨这个问题,从而引入本节课的主题.

设计意图:联系生活实际,创设学生常见的情境,激发学习兴趣.

2.2 合作学习探究新知

此环节分3个部分展开教学:音调、响度、音色.

2.2.1 第一部分的教学——音调

首先让学生“听一听”:教师用口琴吹奏音阶,学

生体会声音的高低.再让学生“辨一辨”:教师敲击装有不同高度水的水杯,让学生判断哪个声音高.最后让学生“做一做”:让学生上讲台跟随音乐声音的高低变化,做出相应蹲起动作.

设计意图:音调的概念比较抽象,为了使学生真正理解声音的高低这一特性,安排丰富的学生感性认识活动,为建立概念打下牢固的基础.

通过以上活动,学生对声音的高低有了充分的认识.此时教师给出音调的概念,并提出问题:什么因素决定音调的高低?由于学生的探究能力不足,教师给学生提供实验方案和器材让学生进行分组实验.实验一是教材上拨动钢尺的实验,实验二是学生以不同速度拨梳齿的实验.学生通过小组合作探究可以得出结论:物体振动得越快,频率越高,音调越高;物体振动得越慢,频率越低,音调越低.

设计意图:增加拨梳齿的实验,既进一步增加了学生的感性认识,又通过多个实验增强了结论的可信性.

教师进一步提问:我们能听见各种美妙的声音,那么我们能“看”见声音吗?面对这一问题,学生会产生极大的兴趣和好奇心,渴望能够看到声音.传统的教学方法是教师用示波器展示声音的波形.但是,一是示波器较大、较复杂,操作不便;二是受限于示波器的数量,不利于学生自主探究实验的展开.为了解决这个问题,教师利用手机 Oscilloscope 软件代替示波器,并让学生分组利用智能手机探究不同音调的声音在波形疏密上的差异,实验结果如图1所示.

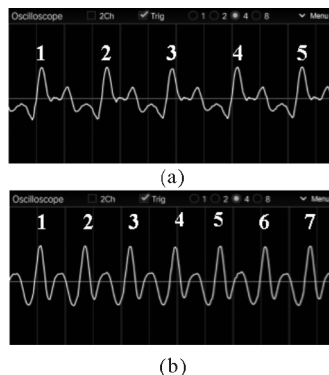


图1 用智能手机探究不同音调声音的波形

设计意图:Oscilloscope 软件又名“示波器”软

件,是一款常见的安卓手机 APP. 通过物理与现代信息技术的结合,既调动了学生的积极性,又克服了示波器调整繁琐、数量有限的弊端,给予了学生更大的自主探究空间,有利于物理核心素养的培养.

对于超声波和次声波这部分的内容,教师让学生进行自学,自学完毕后完成检测题,检测题包括3个小题.(1)人耳听觉范围是_____ Hz 到 _____ Hz.(2)什么是超声波,什么是次声波?(3)有时你认为很安静时,为什么猫狗却突然很警觉?

设计意图:通过阅读培养学生自主学习能力,利用检测题检验自学效果、查漏补缺.

2.2.2 第2部分的教学——响度

教师组织学生进行以下小实验:轻轻拍桌面和用力拍桌面;轻轻敲水杯和用力敲水杯.对比两组声音大小的区别,得出响度的概念.

接着探究响度的影响因素.教师做教材上敲击音叉弹起乒乓球的演示实验.结合实验向学生介绍转换法,将不易观察的振动幅度转化为乒乓球被弹起的幅度,通过现象的观察,学生可以发现:振幅越大,响度越大.接着让学生小组合作完成敲击音叉发出不同响度的声音溅起水花的实验,并让学生再次利用 Oscilloscope 软件探究不同响度的声音在波形振幅上的差异,从而更加深入地理解振幅与响度的关系.

设计意图:除教材中的演示实验,增加了溅起水花的实验,增加了利用智能手机进行探究的环节,激发了学生的兴趣,增加了学生的感性认识,促进学生物理本质的理解.

2.2.3 第3部分的教学——音色

教师播放不同乐器演奏同一曲子的音频,让学生判断是哪些乐器发出的声音?学生通过聆听对比,很容易分辨出不同的乐音.此时教师提问:我们听到的音频其音调和响度都完全相同,那我们为什么还能把它们分辨出来呢?通过问题的引导,学生会意识到音调和响度相同的声音,也不完全一样,声音还有其他的特性.这就为进一步学习声音的第3种特性音色做好铺垫.教师讲解完音色的概念后,展示钢琴与长笛发出C调1的波形图,学生会发现波

形总体上疏密程度相同,只有一些细微的附加振动有所不同.

设计意图:教师通过酷狗音乐下载并裁剪制作出不同乐器演奏的同一旋律片段,安排了听声音辨乐器的活动,激发了学生的兴趣,增加了学生的感性认识,为音色概念的学习做好铺垫.音色概念建立后的波形展示丰富了学生的感性认识,进一步帮助学生理解音色的本质.

2.3 提升能力拓展新知

为了使学生能够正确区分音调、响度、音色这3个概念,在此环节教师安排了3个教学活动.首先,教师解释上课前提出的问题;然后,组织“声学成语大比拼”的竞赛,全班学生分两组进行,各小组讨论得出与声音有关的成语(如音调“尖声细语”、响度“震耳欲聋”、音色“五音不全”),并要求对方回答成语描述了声音的哪种特性,答对者加分,选出“优胜小组”;最后教师带领学生填写表格(表1)比较3种特性的区别.

表1 3个概念的比较

内容	音调	响度	音色
物理意义	声音的高低	声音的大小	声音的特色
决定因素	频率	振幅的大小	材料和结构
声学成语	尖声细语	震耳欲聋	悦耳动听

设计意图:教师安排了解释引课问题、声学成语比拼、填写表格对比3个教学活动,活跃了课堂气氛,拓展了学生的视野,增加了学生的感性认识,让学生在不同的情境中对3种特性进行辨别,突破了本节课的难点.

2.4 归纳总结布置作业

学习完本节课的内容,教师带领学生进行课堂小结,引导学生在知识方面(音调、音色、响度)和方法方面(对比法、转换法)进行反思,培养学生总结归纳及反思提升的能力.

在本节课的最后,教师布置两类作业,必做题和选做题.必做题包括3个小题.

(1)阅读课本解释“近听似炸雷,远听似蚊声”的道理.

(2) 我们在电话里是根据什么来判断谁在说话的。

(3) 弦乐器的“定弦”是为了改变什么? 选做题让学生利用手机示波器软件对比生活中不同声音波形的差异, 结合所学知识解释原因。

设计意图: 必做题让学生检测并巩固所学知识, 选做题提升学生探究兴趣和能力。

物理学科核心素养主要包括“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”4个方面。物理概念的教学过程是学生进行科学探究、运用科学思维、形成物理观念、培养科学态度与责任的过程, 是学生形成物理核心素养的关键教学活动之一。在概念的教学过程中, 丰富的感性认识对学生深入理解物理概念的本质起着至关重要的作用。本节课的教学设计安排了听一听、辨一辨、做一做等活动, 增加了学生实验和 Oscilloscope 软件进行自主探究的环节, 组织了“声学成语大比拼”的竞赛。这些教学举措可以在学生学习物理概念的过程中发挥积极的作用。

(上接第 69 页)

射方向不同, 若磁场充满纸面, 它们所对应的运动轨迹如图 12 所示。为使这些带电微粒经磁场偏转后沿 x 轴正方向运动。由图 12 可知, 它们必须从 O 点做圆周运动的各圆的最高点飞离磁场。

这样磁场边界上 P 点的坐标 $P(x, y)$ 应满足方程:

$$x = R \sin \theta \quad y = R(1 - \cos \theta)$$

所以磁场边界的方程为

$$x^2 + (y - R)^2 = R^2$$

由题中 $0 < \theta \leq \frac{\pi}{2}$ 的条件可知, 以 $\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}$ 的角度射入磁场区域的微粒的运动轨迹

$$(x - R)^2 + y^2 = R^2$$

即为所求磁场的另一侧的边, 因此, 符合题目要求的最小磁场的范围应是圆 $x^2 + (y - R)^2 = R^2$ 与圆 $(x - R)^2 + y^2 = R^2$ 的交集部分(图 12 中阴影部分)。由几何关系, 可以求得符合条件的磁场的最小面积为

$$S_{\min} = \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) \frac{m^2 v_0^2}{q^2 B^2}$$

通过这个教学案例, 我们可以得到一些启示。首先, 教师应建立“物理核心素养培养”的教学观, 在物理概念教学中以科学探究活动为线索, 引导学生科学思维, 形成物理观念, 培养科学态度与责任。其次, 物理概念是物理学家在探索物理世界中逐步形成的, 是在大量感性认识的基础上通过科学思维而形成的。在概念教学中, 教师应让学生尽可能经历物理学家探索的过程, 通过多种素材和活动丰富学生的感性认识, 让学生经历运用物理概念解决问题的过程, 从而深化物理概念的理解, 最终形成物理观念。

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准. 北京: 人民教育出版社, 2017
- 2 邢红军. 物理教学论. 北京: 北京大学出版社, 2015
- 3 郭玉英. 从三维课程目标到物理核心素养. 物理教学, 201(11): 2 ~ 4, 8
- 4 赵兴华, 何其荣. 利用音频 APP 演示声音特性的物理创新实验. 课程教学研究, 2017(4): 78 ~ 80

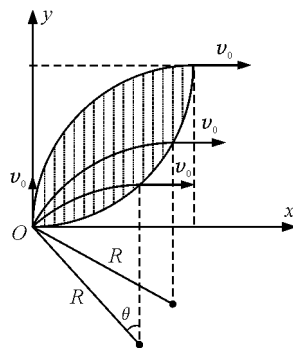


图 12 最小磁场范围

6 结束语

通过对以上运动模型的分析可知: 学好“ $v = \frac{qBR}{m}$ ”的带电粒子在圆形匀强磁场中运动的物理模型, 掌握好该物理模型的结论, 对物理解题有很大的帮助, 不仅可以帮助教师优化教学方法, 而且能让学生学得更加轻松, 进而喜爱物理解题。

参考文献

- 1 梁久琳. 仿真实验法在中学物理教学中的应用探讨: [硕士学位论文]. 长春: 东北师范大学, 2009