

具身认知视野下的初中物理概念教学设计优化

——以声音的特征“响度”课堂教学为例

彭佳

(华南师范大学物理学科基础课实验教学示范中心 广东 广州 510006)

许桂清

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

吴先球

(华南师范大学物理学科基础课实验教学示范中心 广东 广州 510006)

(收稿日期:2019-06-08)

摘要:基于具身认知理论下的物理概念教学面临从“离身”到“具身”的理论转向,文章以“探究响度的影响因素”这部分内容为例,从“跨科整合,情境具身,引入概念”“身心参与,体验具身,生成概念”“扩展延伸,想象具身,升华概念”3个阶段入手,对这节课进行教学设计优化,以期能够使课堂更具生成性和体验性。

关键词:具身认知 教学策略 具身体验

1 具身认知理论框架

传统认知理论延续笛卡尔的“身心二元论”,即一种“离身”特征的认识论,认为学习主要发生在人的“脖颈以上”,与身体无关,这种离身特征的认识论把身体的经验当成教学认识的对立面,越来越受制当代教学理念的发展^[1]。

受认知科学与哲学研究具身转向的影响,近年来第二代认知科学——“具身认知理论”兴起,与离身观点相反,具身认知主张“身心一体”,认为心智“嵌入”在身体中,而身体则“嵌入”在环境中,心智、身体和环境之间是相互影响的,学习可以看作“心智-身体-环境”建立平衡的动态过程,重新界定了身体

和心智的界限,为教育理论与教育实践提供了全新的研究视角,促使当今物理教学理念逐渐转向教学的情景化、生成化、动态化和身体化。

2 基于具身认知视野的初中物理概念教学设计优化

参考具身认知理论的主要观点,本文尝试将具身认知理论运用到初中物理概念教学过程中,以“声音的特征响度”这部分内容为例,从“跨科整合,情境具身,引入概念”“身心参与,体验具身,生成概念”“扩展延伸,想象具身,升华概念”3个阶段入手,优化设计了“响度”概念的3个具身教学环节,如表1所示。

表1 基于具身学习类型的3个教学环节

序号	具身学习类型	基于具身学习类型的教学环节	教学操作
1	情境具身	跨科整合,情境具身,引入概念	教师播放《克罗地亚狂想曲》引入新课:“为什么能够演奏出如此变化多端的曲子来呢?”从学生的回答中总结出声音的三大特征“音色、响度、音调”,引出本节探究特征“响度”
2	体验具身	身心参与,体验具身,生成概念	多方面具身体验“微小振动的放大方法”; 多角度虚拟体验“探究响度的影响因素”; 多层次认知体验从定性到定量生成响度概念
3	想象具身	扩展延伸,想象具身,升华概念	教师带领学生回顾总结的基础上提问:我不能与他合唱这支歌,他的发音太高,我唱不上去,这里的“高”指的是什么?“我看不见你说什么,请你声音再高一点”,这里的“高”指的是什么?促进学生辨析“响度与音调”,并将知识的学习引到课下,为下节课音调的引入做准备

2.1 跨科整合 情境具身 引入概念

心理学家威尔逊对具身认知的首要观点是:认知是情境化的.可见情境是催生学生认知不可缺少的因素,教师在开始上课前,通过播放《克罗地亚狂想曲》来引入教学,要求学生闭眼静心聆听,并在之后介绍歌曲的故事背景:“歌曲用相对明快的节奏表达了饱受战争摧残的克罗地亚的悲伤情感.”容易激发学生的情感体验.最后提出问题:“为什么能够演奏出如此变化多端的曲子来呢?”通过形成认知冲突引发学生思考.

学生回答上面的问题.生甲:因为有各种各样不同的乐器;生乙:声音的大小随着时间不断地变化;生丙:声音的高低不同,有时高亢有时低沉.教师从学生的回答中总结出声音的三大特征“音色、响度、音调”.本节课重点研究声音的特征“响度”,通过情境具身引入新课.

具身分析:利用音乐建构情境,通过情境影响身体,进而影响心智活动,通过身体和心智的动态交互挖掘物理概念中蕴含的艺术审美价值,实现跨学科的融合,从而调动学习的积极性,在情境中提高物理教学的境界.

通过介绍歌曲背后蕴含的人文故事激发学生的情感体验,培养学生的共情能力.教师通过语言引导学生闭眼想象情境画面,听觉、情感和思维多种感官系统相互结合引起想象具身,进一步增强具身体验.

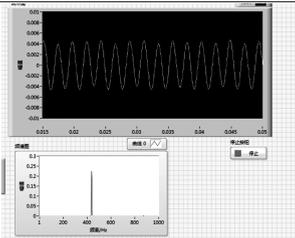
最后以提问的形式,形成一定的认知冲突,驱动学生的学习动机,学生在运用已有物理知识、物理方法的基础上通过科学探究的思维方式进行猜想与假设,在发现并解决问题的过程中习得新的知识和能力,容易激发学习的主动性和积极性.

2.2 身心参与 体验具身 生成概念

本环节教师利用上一环节的音乐,通过手机调节音量,学生利用听觉感受声音强弱的变化.顺势引出:在物理学中把声音的强弱叫响度.学生根据声音是由物体振动产生的,推断出声音的响度和振动有关,教师进一步引导学生“探究响度和振动的关系”,但是我们日常生活中很多声源的振动幅度比较小不容易观察,从而提出问题:“同学们思考一下,将声源的微小振动形象直观表现出来的方法有哪些?”

2.2.1 多方面具身体验“微小振动的放大方法”(表2)

表2 多方面具身体验“微小振动放大的方法”

物理方法	物理实验	图片示例
方法 1: 光学放大法 (图 1)	演示实验:教师借用“弹力”那一节教材中观察微小形变的装置原理,在非洲鼓的鼓面上贴一张塑料镜片,用一个激光笔倾斜放置,将反射光点投影在白墙上,分轻重拍击鼓面,要求学生在用耳倾听的同时,用眼观察墙面上红点的振动情况.引导学生通过听觉和视觉的结合作出合理的猜想:响度和物体振动的振幅有关	 图 1 光学放大法
核心方法: 放大法 方法 2: 转换放大法 (图 2)	验证实验:给学生提供一些身边常见的材料,通过小组合作的形式去设计实验验证上面的猜想.如:利用书上的实验,将振动的音叉靠近悬挂的乒乓球,通过转换为乒乓球的振动来间接放大音叉的振动	 图 2 转换法
方法 3: 电信号放大法 (图 3)	探究实验:借用手机的虚拟示波器,利用手机声卡将声信号转化为电信号并在电脑上显示出波形图,通过观察波形图的振幅来放大声源的微小振动,进而探究响度和振幅的具体关系	 图 3 电信号放大法

具身分析:梅洛·庞蒂的“知觉现象学”理论认为,“身体是知觉的主体,知觉、身体和世界是统一的整体”,所以在初中物理教学过程中应充分调动学生的视觉、听觉和触觉等多种身体感官,让学生在看、听、说、触、做、玩中学习微小振动的放大方法,增加了学习的丰富性和趣味性。

表面上看,通过实验帮助学生生成概念的教学

经历了从“演示”到“验证”和“探究”的发展过程,实质上这是一种由“侧目旁观”到“具身参与”的飞跃。

2.2.2 多角度虚拟体验“探究响度的影响因素”

教师借用上面的电信号放大法,利用手机虚拟示波器进一步引导学生“探究响度的影响因素”,如表3所示,将学生5人分为一组,通过合作学习进行分组实验。

表3 多角度虚拟体验探究响度的影响因素(控制变量法)

探究目的	教师活动	学生体验	探究结论
探究响度与振动幅度的关系	教师指导学生看波形图:介绍波形图的横坐标表示时间,纵坐标表示振动幅度	学生通过调节手机音量键,在保持频率和距离一定的情况下,观察波形图的振幅随声音大小的不同有什么变化	响度和振幅有关:振幅越大,响度越大;振幅越小,响度越小
探究响度与距离声源远近的关系	教师提问:老师在讲台上说话,坐在第一排和最后一排的同学听到的声音大小一样么? 引发学生思考猜想:响度与距离声源远近是否有关?	学生用手机播放单一频率的声音,靠近或远离手机虚拟示波器,观察波形图的振幅随距离远近的变化,小组合作交流,分析讨论得出结论	响度与距离发声体远近有关:距离越近响度越大,距离越远响度越小
探究响度与发散程度的关系	教师提问:扬声器为什么设计成喇叭状的样子? 为什么大声呼喊时习惯性把手摆成喇叭状放在嘴边? 为什么侧耳倾听时,习惯性把手放在耳朵周围? 注意在提问的过程中教师运用身体做出“高声呼喊”和“侧耳倾听”的手势,促进学生的思维建构	学生通过模仿老师的动作,自己摆出高声呼喊和侧耳倾听的动作,语言和身体同步,促进思考,并利用手上的锥形纸筒改变手机单一频率声源的发散程度,从而观察波形图的振幅随发散程度的变化情况	响度与发散程度有关:越会聚,响度越大;越发散,响度越小

具身分析:麦克卢汉说过,“媒体是人类器官的延伸”,基于手机的虚拟示波器的功能就和人耳一样,扩展人耳的感官,可以将人耳接收到的声音振动情况通过波形图的形式以更加直观、客观的形式表现出来,波形图是听觉的一种外在表征方式,不会受到人的主观意识的影响,体现了实验探究的科学性。

在真实的物理教学过程中往往学生的身体体验会受到时空的限制,基于手机的示波器创设了一个虚拟情境,能够多角度呈现事物,促使学生在虚拟探

究的过程中积累直接经验,并在实验探究的过程中深入理解控制变量法。

根据物理教育研究人员最相关的“手势分析研究”表明:教师的手势、表情甚至体态都会对学生的认知产生影响,所以教师在指导学生实验的过程中尽量要声情并茂,运用身体做出“高声呼喊”和“侧耳倾听”的动作,有利于学生更好地进行思维建构。

2.2.3 多层次认知体验从定性到定量生成响度概念(表4)

表4 多层次具身体验从定性到定量生成概念

层次一:响度的定性认识	物理学中我们把声音的强弱叫做响度
层次二:响度的定量认识	声音又称为音量或声量,在声学上人们通过用分贝作为单位来计算声音的强弱,其符号是dB,把人耳能听到的最弱声音的强度定为零,这是听觉的下限,例如:10 dB相当于微风吹拂树叶的沙沙声

具身分析:学生只有通过观察丰富的物理现象,在感性认识的基础上才能抓住本质、初步形成概念;只有在深入的具身参与实验探究之后,才能完成

对物理概念从定性到定量的认识,从而更加立体地建立、生成概念。

云计算时代的多样化作业开展策略

廖浩铭

(东莞市可园中学 广东 东莞 523000)

(收稿日期:2019-05-20)

摘要:以往课外作业以习题训练为主,形式单调,这不利于激发学生的学习兴趣、掌握技能、培养创新能力。云计算的出现为作业形式的多样化产生巨大推力。笔者将基于建构主义、教育心理学的理论,谈谈如何利用云计算实现多样化作业的实现。

关键词:云计算 作业形式 多样化

课后作业是物理教学的重要组成部分,时下学生作业以单一的习题型作业为主,以提高考试分数为目标,忽视了学生各方面能力的培养。为了激发学生的学习兴趣,提高实验操作技能,培养学生的实践能力、创新能力、阅读能力,树立良好价值观,笔者将谈谈如何利用云计算设计形式多样的作业。

2.3 扩展延伸 想象具身 升华概念

教师带领学生回顾归纳:教学过程中学到的“放大法”“控制变量法”和“响度的影响因素”,并提问:“我不能与他合唱这支歌,他的发音太高,我唱不上去。”这里的“高”指的是什么?“我听不见你说什么,请你声音再高一点。”这里的“高”指的是什么?促进学生辨析响度与音调,突破难点,并将知识的学习引到课下,相当于预习,为下节课音调的引入做准备。

最后,播放一开始上课时没有播完的《克罗地亚狂想曲》,语言引导学生观察投屏上的波形曲线随着音乐一起跳动和变化,在音乐中结束本次课程。

具身分析:物理概念教学不仅要求学生掌握观察、猜想、设计、分析、推理等科学探究方法来生成物理概念,还承载着一条情感教育的“暗线”——音乐熏陶、跨科融合、共情能力、社会责任等,要求教学过程兼顾智力因素和非智力因素,使两者在相辅相成、相互促进中培养学生物理核心素养。

课程最后通过波形图,将物理和音乐串联在一起,以审美的角度引导学生情感体验物理知识探究的乐趣和奥妙,从而帮助学生在身心共鸣中发展情

1 云计算

云计算(cloud computing)是基于Internet的相关服务的增加、使用和交付模式,通常涉及通过Internet提供动态可扩展且经常虚拟化的资源。利用云计算创设出来的教学平台具有以下特点:庞大

智、升华概念。

3 结束语

具身认知理论支撑下的物理课堂教学赋予了身体认知的角色,即用身体认知、用身体思考、用身体来想象。本文尝试基于具身认知视野对“响度”这一物理概念进行“体察入微”式的教学策略优化,以期促进物理教师的教学理念逐渐转向教学的情景化、生成化、动态化和身体化,充分发挥身体的认知功能。

参考文献

- 1 杨子舟,史雪琳,苟关玉.从无身走向有身:具身学习探析[J].教育理论与实践,2017,37(05):3~6
- 2 叶浩生.具身认知:认知心理学的新取向[J].心理科学进展,2010,18(05):705~710
- 3 邱关军.从离身到具身:当代教学思维方式的转型[J].教育理论与实践,2013,33(01):61~64
- 4 叶玲.具身认知理论下的物理概念教学——以“动能、势能、机械能”为例[J].物理教师,2018,39(03):45~47
- 5 叶成林.具身认知视野下的初中物理课堂教学策略——以苏科版8年级物理“力,弹力”课堂教学为例[J].物理教师,2018,39(06):40~41