

中华优秀传统文化融入物理教学的价值与策略^{*}

杜明荣 孔桢乐

(河南大学物理与电子学院 河南 开封 475000)

张 琨

(河南大学教务处 河南 开封 475000)

(收稿日期:2022-08-18)

摘 要:中华优秀传统文化中蕴含丰富的物理学知识,将传统文化作为物理知识的载体融入到物理教学中,可以更好地发挥物理教学的育人价值.汇总分析了人教版物理教科书中囊括的传统文化内容,并对传统文化中蕴含的物理知识进行了解读,同时从融入传统文化、弘扬中华民族优秀人文思想和科学理念出发,提出了相应的教学策略与建议.

关键词:中华优秀传统文化;物理教学;融入

1 中华优秀传统文化的内涵和教育价值

中华优秀传统文化是中华民族几千年文明的结晶,是中华民族在长期的自由自觉的活动中所积累和沉淀下来的对中华民族历史进程起着推动作用的包括物质、制度、精神等各种事物的总称^[1].它是民族的历史沉淀,不仅具有深刻而厚重的内涵和丰富多彩的内容,同时还承载了宝贵的精神财富.

中华优秀传统文化博大精深,包含诗词歌赋、典籍书籍、成语俗语、发明创造、历史故事、传统建筑等诸多方面,是中华民族优秀思想及精神文明成果,是中国人的一种精神象征.教育部在2014年3月颁布的《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》中指出,地理、数学、物理、化学、生物等课程,应结合教学环节渗透

中华优秀传统文化相关内容.党的十八大也对我国教育工作提出了“立德树人”的根本任务.因此,将中华优秀传统文化与物理知识相结合,重视对学生核心素养、人格品质的培养是至关重要的.

2 中华优秀传统文化在人教版初中物理教材中的分布现状

传统文化丰富的哲理、给人启迪的典故、教人奋进的诗词等将潜移默化地提升学生思维的深度和广度^[2].因此教材也非常重视中华优秀传统文化在物理教学中的融入.笔者对人教版八年级上册、八年级下册、九年级3本初中物理教材进行研究与分析,并对每本教材中的中华优秀传统文化内容的分布进行汇总,结果如表1所示.

表1 人教版初中物理教材中蕴含的传统文化内容

章节	内容	类别
1.1 长度和时间的测量	日晷、沙漏等	发明创造
2.1 声音的产生和传播	古筝	发明创造
2.2 声音的特性	编钟、锣鼓	发明创造
2.2 声音的特性	引吭高歌、低声细语	成语俗语
2.3 声音的利用	中医	发明创造

^{*} 河南大学2020年度校级本科教学改革研究与实践项目;2021年度河南省高等教育教学改革研究与实践立项项目,项目编号:2021SJGLX084.

作者简介:杜明荣(1969-),女,博士,教授,主要研究方向为物理课程与教学论.

续表 1

章节	内容	类别
2.3 声音的利用	天坛的回音壁等	传统建筑
3.3 液化和汽化	坎儿井	传统建筑
4.1 光的直线传播	牛郎织女	历史故事
4.3 平面镜成像	铜镜	发明创造
4.4 光的折射	《史记》《梦溪笔谈》《登州海市》	古典书籍
6.4 密度与社会生活	青铜器、冶铁业、沧州铁狮子	发明创造
9.1 压强	篆刻刀	发明创造
10.3 物体的浮沉条件与应用	郑和下西洋	历史故事
12.1 杠杆	《史记·荆轲列传》	古典书籍
20.1 磁现象 磁场	春秋时期发现磁石	历史故事
20.1 磁现象 磁场	司南	发明创造
21.1 现代顺风耳——电话	烽火台	传统建筑

3 中华传统文化的物理学内容分析

物理学是一门以实验为基础的自然科学,物理文化知识与科学教育息息相关,在当今社会发展中占有重要地位.中华传统文化中也蕴含着大量的物理知识与原理.下面从声学、光学、热学、力学、电磁学 5 个角度解读传统文化中蕴含的物理知识.

3.1 从声学角度解读中华传统文化

首先,教师在讲解关于声音的产生和传播的知识时,可以引入李白的诗句“谁家玉笛暗飞声,散入春风满洛城”.其次,讲到声音的特性时,引用辛弃疾的词“稻花香里说丰年,听取蛙声一片”,其中“听取蛙声一片”蕴含了关于音色的知识.同时《红楼梦》中的“只闻其声,不见其人”,也体现了人不同、音色不同的知识点.然后,教师讲到关于回声的现象时,可以选用出自《列子·汤问》的“余音绕梁欐,三日不绝”,它的意思是歌声的余音在房梁间缭绕,经过多日未断绝,形容歌声优美、余味无穷.

教师将古诗词、古代典故等传统文化融入到课堂上,能于潜移默化中提升学生的文学素养.

3.2 从光学角度解读中华传统文化

皮影戏是人类非物质文化遗产,其中蕴含的物理原理如下,即光线在同种均匀介质中沿直线传播,受到物体的阻碍后,形成了影子.在教学中融合这种传统文化不仅能激发学生的学习兴趣,也向学生普

及了皮影艺术.

在古代诗词中,包含关于对“在同种介质中,关于光沿直线传播原理”的描写.比如李白的《月下独酌》,其中“举杯邀明月,对影成三人”展现了这种现象.类似的还有成语“一叶障目,不见泰山”.并且《墨经》和《梦溪笔谈》中都出现过的“小孔成像”,同样是利用了光沿直线传播的原理.

在课堂中穿插这类诗词和典故,教师在向学生讲解知识的同时,也能使学生感受到传统文化的魅力,培养学生的文化素养,提高学生的文化自信.

3.3 从热学角度解读中华传统文化

在进行热学知识教学中,教师可以引用诗句“遥知不是雪,为有暗香来”用于讲解分子动理论.同时民间的通俗语句“酒香不怕巷子深”也可以用分子热运动来解释.

教师在讲解物态变化时,可以引用诗句“春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”,这句诗体现了熔化现象,即蜡烛受热熔化变成蜡油,从固态变成液态.中国第一部诗歌总集《诗经》中的“蒹葭苍苍,白露为霜”也有此方面的体现,它包含了液化和凝华现象.与其相似的还有俗语“霜前冷,雪后寒”,“霜前冷”因为霜是水蒸气遇冷凝华成的小冰晶,霜前的温度必须足够低才能形成霜,故而感觉到冷;“雪后寒”是因为雪是空气中的水蒸气遇冷凝华成小冰晶,下雪后雪熔化吸收热量,所以会感觉到寒冷.

把中华优秀传统文化元素与物理知识相融合,使学生在形象地理解了物理知识的同时,也能体会古典意境,弘扬优秀传统文化的优秀思想.这种融合也能使学生印象深刻,激发学生的学习热情,有利于培养学生的核心素养.

3.4 从力学角度解读中华优秀传统文化

教师在实际的力学课堂上,穿插和运用包含物理力学元素的传统文化知识,可以丰富教学内容,提高学生的人文素养.

在古代典籍《墨经》的记载中,第二十一条“力,刑之所以奋也”表明了力是使物体运动的原因,这是我国关于牛顿第一定律的早期探索记录,也是“力是改变物体运动状态的原因”的最早说法.并且这本著作中还包含许多有关力学、工程技术等论述,物理教师应去探索其中更多适合融合到物理课堂上的元素,使教学内容丰富生动.这种传统著作中的力学知识,还有像赵州桥中体现的结构力学、划龙舟中蕴含着的流体力学等内容都值得我们引入到课堂上.教师在教学中渗透中华优秀传统文化,使学生开阔视野,增强文化自信.

关于力学的中华优秀传统文化还有很多,例如,壮观的汉代砖刻说明在古代我国就已经采用滑轮作为起吊工具了;元代《农书》中有对水磨的记载,比如湍急的河水也能推动水磨,这说明运动的物体蕴含能量;出自宋代苏轼《江城子·密州出猎》的名句“会挽雕弓如满月,西北望,射天狼”中挽弓射箭则体现了将弹性势能转化为动能的物理规律.将这类诗词融入课堂中,引导学生形成能量的概念.

物理教师应勇于打破学科界限,发现更多文化瑰宝中的物理知识,将其进行有机地融合,不仅能加深学生对物理知识的理解,还能向学生展现中华优秀传统文化的魅力,提高学生的人文素养.

3.5 从电磁学角度解读中华优秀传统文化

教师在讲解电磁学的内容前,先引入中华传统仪器司南,不仅能向学生普及我国优秀的传统文化,还可以激发学生的学习热情.司南是传统意义上最早的磁性指南仪器,追溯到东汉时期,学者王充在《论衡》中也有记载,即“司南之杓,投之于地,其柢指南”.

北宋科学家沈括是世界上最早发现磁偏角的人,也是著作《梦溪笔谈》的作者.他在《梦溪笔谈》卷二十四中有记载“方家以磁石摩针锋,则能指南,然常微偏东,不全南也”,即用磁石去磨针尖,针尖就指南,不过常常略微偏东,并不完全指向正南.这一记载显示了地磁的南北极与地理的南北极并不完全重合,存在磁偏角,是关于磁偏角的最早记录.

在物理教学中融入传统文化的内容,能帮助学生快速理解新知识,并让学生深刻感受到古人的智慧.教师需要合理结合课本、运用历史故事,对物理知识进行延伸和拓展,围绕培养学生的核心素养、立德树人的目标,让物理课堂丰富多彩.

4 在物理教学中融入中华优秀传统文化的方式

物理教学是一个复杂而重要的过程,教师在讲授过程中,要注重对学生学习兴趣、思想品质、思维能力等方面的培养.同时,传统文化元素可以在教学的重要环节中进行渗透,灵活地运用传统文化素材,促进学生的全面发展.从以下3个方面进行探讨.

4.1 课前导入传统文化 坚定文化自信 激发学生探究兴趣

在学习关于声的知识前,教师可以先简单地介绍曾侯乙编钟,让学生了解这是我国战国时期的乐器,代表了中国先秦礼乐文明与青铜铸造技术的最高成就,其中蕴含丰富的声学知识.然后导入北京天坛的回音壁、三音石、圜丘坛3处建筑等,在课前展示其相关资料,激发学生的学习兴趣,再为学生讲解这些古代建筑是利用了声音的反射原理,从而引出新课.

在讲授分子热运动前,教师可以先导入墨子早在公元前5世纪的《墨子·经下》中提出的“非半弗斫,则不动,说在端”的知识.即物质不断从中间分割到无法再分,称为“端”,是物体不可再分的最小单位,是现代原子说的雏形.同时是墨子和他的学生共同做出了世界上第一个小孔成倒像的实验,并解释了原因,指出了光沿直线传播的性质.他们早于西方2000多年得出相似的理论,这也是对光沿直线传播的第一次科学解释.

在进行电磁学的授课前,教师通过引入“古代科学家沈括发现磁偏角时间,比西方1492年哥伦布航海发现地磁偏角的时间早了400多年”的事件,激发学生的探究兴趣,坚定其文化自信。

教师也可以通过举例“1293年郭守敬在通惠河建立了24座船闸,使运粮船可逆流而上”的故事,引出关于力学的知识点。我国最早关于手工业技术的文献《考工记》中的“马力既竭,辀犹能一取焉”,即马拉车时马没有力气了,车还能前进一小段。这是关于惯性的最早记载阐述,相比于西方来说,我国起步更早。在讲解新篇章“力”的时候,引用此类事迹,引起学生的学习热情,向学生展现古代的伟大事迹。

课前引入这些传统文化中的事迹和典故,不仅能激发学生的学习兴趣、树立文化自信,也有利于学生对相关内容的掌握,提高学生的民族自豪感。

4.2 课中引入传统文化 创设物理情境 帮助学生树立观念

教师在讲解声音传播的知识时,可以引入古代科学名著《梦溪笔谈》中的记载。其中有行军宿营,士兵枕着牛皮制的箭筒睡在地上的故事。提问学生为什么这样能及时听到夜袭敌人的马蹄声。教师在课堂上利用这个故事创设情境,结合讲授的知识点提出这个问题,增强课堂教学的趣味性。教师在提问之后要及时为学生进行以下讲解,即这是因为声音可以在固体、液体、气体中传播,且在固体中传播最快。

在进行关于沸点的知识讲解时,教师能引用出自《元明·罗贯中·三国演义·第三回》的句子“扬汤止沸,不如去薪”,它的意思是水烧开了,用水瓢扬一下热水,可以暂时止住开水,但马上还会再开,然而把锅底下的火熄灭,就会永远止住水开。通过这个故事,创设水沸腾的物理情境,让学生更清楚地理解知识点。“扬汤止沸”后喻暂缓危急之困境,治标不治本,不能从根本上解决难题,在讲授物理知识的同时,也可以向学生传播“遇到困境,要从根本去解决问题”的这种人文思想。

当学生对力有了基本的认识后,教师通过介绍“捣米的就舂”“汲水的桔槔”等这些古代巧妙的设

备,或者引用俗语“小小秤砣压千斤”等,创设相应的情境,并用杠杆原理来解释,使学生理解得更加生动透彻。

在物理教学中,教师也可以将中国传统文化与现代科学技术相结合,以学生的兴趣为基础进行课堂设计。教师通过给学生们引导、讲述古代科学技术,使其理解知识点后,再让他们思考科学探究过程。例如,如何利用实验来验证真理,怎样用物理思维解决复杂问题等等。这些都是教学中可以运用的,而不仅仅是学习课本上的概念与规律。

课堂上,适当融入能体现当节课物理知识的传统文化,加强学生的理解,在吸引学生注意力的同时,引入物理概念,帮助学生建立物理观念。并且通过对以上这些故事中蕴含的问题探究,让学生在在学习物理知识的同时,了解古代文化知识,有利于学生科学素养的提升和物理观念的强化。

4.3 课后运用传统文化 了解古代科技 强化学生科学思维

中华传统文化丰富多彩、包罗万象,这些优秀的传统文化与我们的日常生活生产密不可分。在课后,教师可以布置一些任务,像做实验、手抄报、知识分享会等,让学生将物理知识运用到生活中,于活动中培养其核心素养。

在教学实践中,融入传统文化典故“曹冲称象”,让学生在课下利用小船和沙土模拟这个实验情景。不仅能使学生认识到浮力,还可使其深刻地体会到实验“力的合成”的原理和其中包含的等效思想。在这个实验过程中,激发了学生的学习兴趣,使学生不产生枯燥的情绪,从而提高其学习积极性,强化学生的科学思维。

在课后,还可以引导学生完成制作司南的实践。它的制作原理如下:先是用天然铁矿石磨成一个带长柄的勺型磁铁,放在一个光滑圆盘上,盘上标上代表方向的刻纹。通过此类活动,来强化学生的物理概念,提高其实践能力。

另有在先秦时期已开始普遍使用的洗漱用具——鱼洗。鱼洗的喷水现象包含了水波叠加、干涉和共振等丰富的物理原理,可以与高中物理中“波的干涉”部分的知识点连接起来^[3]。课后在

学生面前展示一个看似普通的铜盆,摩擦手柄使水面喷水,让他们看到鱼洗喷水的现象,为学生解答其中包含的物理原理,然后,让他们自己动手实践.这个过程不仅让传统文化和物理知识结合起来,巩固学生的物理知识,也让学生认识到了古代人民的智慧.

中华传统文化与物理教学的融合让教师对学生进行知识传授时,使学生不仅学到物理学知识,也了解到我国的历史文化等.在这个过程中,学生通过学习文化知识而产生心理感情共鸣,并从中获得了感性体验,从而提高了自身的核心素养、认知能力、创新思维能力等.

在以上的物理教学中,将中华传统文化进行适当融入,实现了物理与语文、历史、音乐等学科的跨学科结合,这是一个弘扬传统文化的重要途径,也是对物理实践教学的一点补充.最后在实际教学中,教师也要充分利用教材内容来体现出传统文化内涵,同时结合实际生活案例具体分析物理知识点,使学生理解得更深入、更透彻、更完善.

5 结论与讨论

随着我国教育事业的不断发展,中国传统文化和教学理念将会在中学物理课堂中得到充分利用.

“立德树人”“以人为本”等是中华民族传统文化中的重要观念.在物理教学过程中,我们利用中国古代的教育理念,让学生在学习物理知识与技能的同时,提升自身的综合素质.

中华传统文化的内容浩瀚如烟海,其中蕴含着丰富的物理知识.优秀的传统文化对学生学习物理知识有着重要作用,并在培养学生的创新能力、文化素养和科学探究方法等方面都有举足轻重的影响.在物理课堂中引入中华文化元素,对传统文化的弘扬,对文理两种文化的交流,对学生综合素质提高和创新精神培养,都具有积极的意义^[4].物理教育工作者要善于在各种各样的诗词典故和历史古籍等文化体裁中发掘物理元素,然后将其合理运用在课堂上,潜移默化地影响学生的核心素养和道德品质.

参考文献

- [1] 张树玮,吴伟.将中华传统文化资源融入中学物理教学途径的探讨[J].中学物理教学参考,2015,44(12):51-53.
- [2] 范永梅.将中华优秀传统文化融入高中物理教学的思考[J].新课程研究(上旬刊),2014(11):68-72.
- [3] 万立荣.浅析中华传统文化在中学物理教学中的育人价值[J].物理通报,2018(4):25-27.
- [4] 梁希侠.融中华优秀传统文化元素于物理课堂——视频公开课“热含妙理”拾贝[J].中国大学教学,2013(10):7-9.

The Value and Strategy on Integrating Chinese Traditional Culture into Physics Teaching

DU Mingrong KONG Zhenle

(School of Physics and Electronics, Henan University, Kaifeng, Henan 475000)

ZHANG Kun

(Office of Academic Affairs, Henan University, Kaifeng, Henan 475000)

Abstract: Chinese traditional culture contains rich physical knowledge. Integrating traditional culture into physics teaching as the carrier of physical knowledge can better play the educational value of physics teaching. This paper summarizes and analyzes the content of traditional culture contained in the physics textbook of the People's Education Edition, and interprets the physical knowledge contained in the traditional culture. At the same time, the paper puts forward the corresponding teaching strategies and suggestions from the perspective of integrating traditional culture and carrying forward the excellent humanistic thoughts and scientific concepts of the Chinese nation.

Key words: Chinese traditional culture; physics teaching; integrating