



在中学物理教学中如何渗透与弘扬中华优秀传统文化*

李学智

(海丰县彭湃中学 广东 汕尾 516400)

(收稿日期:2020-01-07)

摘要:分析传统文化在中学物理教学中渗透的现状:政策有要求、课标有体现、考试有考查、教材有出现,但教师不够重视.论述中学物理教学中渗透传统文化的价值,提高民族自豪感,坚定文化自信,立德树人,提高学生综合素质.提出了中学物理教学中渗透与弘扬中华优秀传统文化的途径和方法:故事引入,形成上位思想;借助成语典故,理解物理现象;分析古代建筑,进行 STSE 教育;利用民族“第一”,激发学习兴趣;讲述国人故事,培养爱国主义情怀.

关键词:物理教学 传统文化 文化自信 立德树人

中华优秀传统文化对当今我国政治、经济、社会、教育等方面具有时代价值.加强传统文化教育,推动优秀传统文化进课堂、进校园已成为社会的共识.但由于中学课程相对较多,知识要求较高,优秀传统文化教育的时间相对减少.同时中学物理教师对传统文化不够重视,在教学过程中缺少对学生的必要引导.

1 现状分析

1.1 政策有要求

2014年3月26日教育部关于印发《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》.《纲要》要求:在地理、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.

2017年1月中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》.《意见》要求:围绕立德树人根本任务,遵循学生认知规律和教育教学规律,把中华优秀传统文

化全方位融入教育各环节,贯穿于教育各领域.

1.2 课标有体现

《普通高中物理课程标准(2017年版)》在其前言部分指出“继承和弘扬中华优秀传统文化”“使学生坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信”.与2003年版课标对比,2017年版课标在中华优秀传统文化方面有了更加明确的要求.例如:“了解我国古代在此现象方面的研究成果及其对人类的影响”“了解中国古代的宇宙观”“了解中国物理学家的成果与贡献”“阅读与中国科学技术史相关的著作,了解中国古代科学技术的重要成就及其对世界文明产生的影响”等^[1].

1.3 考试有考查

根据我国普通高等学校招生考试试题内容,近10年高考试题中有关传统文化的知识时有考查,具体统计见表1.由表1可见,高考中对传统文化知识以选择题的形式考查,涉及力学、电磁学、光学和热学,考查范围较广.

* 广东省汕尾市教育科学“十三五”规划重点课题“渗透中华优秀传统文化的高中物理教学研究”,课题编号:2019SSW031

作者简介:李学智(1983-),男,本科,中教一级,研究方向为高中物理学科教学.

表1 近10年高考试题中传统文化知识考查情况统计

年份	省份	题型	考点	传统文化知识
2010	上海综合	选择	查理定律	拔火罐
2012	广东理综		热力学第一定律、理想气体状态方程	景颇族的祖先发明点火器
2015	江苏物理		静电现象	《春秋纬 考异邮》中关于瑇瑁吸 褚的记载
	全国 II 卷		安培定则、地磁场	指南针
	天津理综		光的折射定律、光电效应	《玄真子·涛之灵》中关于虹的记载
2016	北京理综		地磁场的基本特性	《梦溪笔谈》中关于磁偏角的记载
2017	天津理综		光的折射定律、光电效应	《阳燧倒影》中关于色散现象的记载
2018	天津理综		共点力平衡	《五杂俎》中利用木楔扶正塔身的记载

除高考外,传统文化知识在自主招生考试中也有出现,例如,2016年东南大学自主招生考试生物科学与医学工程学院的面试中有考生被要求回答“劝登马力,马力既竭,辀犹能一取焉”这句话里蕴含的物理知识。抽到该题的考生表示比较诧异“理科考试怎么会出现古文题?”而该院副院长则表示理

工科学生具有一定的人文情怀,有利于在专业领域更好地发展。

1.4 教材有出现

现行高中物理教科书中含有丰富的传统文化知识,以粤教版教材为例,具体统计见表2。

表2 现行粤教版教材中传统文化知识统计

课程模块	章节	呈现形式	具体内容
必修1	§ 1.2	练习5	圭表
	§ 1.4	练习2	周朝的邮驿制度
	§ 3.1	资料活页	《考工记》中关于郑玄研究弹力的相关记载
	§ 4.7	正文	秦始皇统一天下,统一度量衡
		讨论与交流2	秦始皇统一度量衡的意义
	资料活页	生活中的力学单位:① 计时装置——漏刻;② 农历的使用;③ 测量长度的基本单位——尺、丈;④ 量器及计量单位	
必修2	§ 1.4	讨论与交流	射箭
	§ 2	引言	西汉时期的平向水轮
	§ 2.1	资料活页	① 牛力齿轮翻车;② 古老的纺车
	§ 3.1	实践与拓展1	查阅资料了解我国古代天文学方面取得的光辉成就
		观察与思考2	我国古代的火箭(图)
	§ 3.3	正文	南宋时期火箭用于战争
§ 4.8	正文	钻木取火	
选修3-1	§ 1.1	正文	西汉“瑇瑁吸 褚”
	§ 3	引言	司南
	§ 3.1	正文	“慈石召铁”指南针(图、文)
		实践与拓展2	综述我国古代在磁现象方面的研究成果及对人类文明的影响
	练习1	指南针	
选修3-2	无	无	无

续表 2

课程模块	章节	呈现形式	具体内容
选修 3-3	§ 3.1	练习 1	古人钻木取火
选修 3-4	§ 1.6	资料活页	不敲自鸣的大钟
选修 3-5	§ 1.4	资料活页	航天先驱——万户

由表 2 可见,几乎各课程模块的教材中都含有传统文化知识,但大多出现在资料活页、实践与拓展、引言等非正文部分。

从政策的制定到教材的编写,传统文化受到人们的普遍关注,但物理教师对传统文化的教学不够重视,学生对传统文化的学习不够主动。经调查:只有 28.23% 的受访学生表示物理教师会经常介绍与授课内容有关的传统文化知识,29.84% 的受访学生会经常关注物理课本中出现的传统文化知识,仅 17.49% 的受访学生经常主动查阅资料深入了解相关内容。

2 中学物理教学中渗透传统文化的价值

2.1 提高民族自豪感 坚定文化自信

提到物理大家想到的都是牛顿、爱因斯坦等外国科学家,在中学物理教学中渗透传统文化的教育,让学生知道《墨经》中关于力的定义:“力,刑之所以奋也”与现代物理学中对“力”的定义基本一致^[2];沈括在《梦溪笔谈》中明白无误地说明了磁偏角是向东的(较西方国家早 400 多年)^[3];我国古代早阿基米德 200 年发现杠杆原理^[4]……学生了解我国古代先贤在物理学方面取得的成就,有利于学生提升民族自豪感,坚定文化自信。

2.2 具有“立德树人”的育人价值

将中华优秀传统文化渗透于中学物理教学具有“立德树人”的育人价值。西周时期工匠制造的“欹器”“虚则欹、中则正、满则覆”。孔子在鲁庙看到欹器不能解释它的原理,只好告诫他的弟子:要谦虚,切戒自满。传统文化遗产中蕴含的物理趣味值得我们细细推敲,更是在物理教学中开展德育工作,促进学生全面发展的重要依据^[5]。

2.3 实现文理两种学科的交融 提高学生综合素质

中国传统的经典文化中有驾驭科学的智慧。杨振宁教授少时精读《论语》《孟子》等古籍使他终身受用,对他取得的研究成果有很大的帮助。日本著名的物理学家汤川秀树在从事粒子研究时,从庄子所

讲的“倏”和“忽”为混沌凿七窍的故事而得到启示,提出了介子假说,后来被实验证实而获得了诺贝尔奖。在物理教学中引入中华优秀传统文化元素,对传统文化的弘扬,对文理两种学科的交融,对学生综合素质提高和创新精神培养,都具有积极意义^[6]。

3 中学物理教学中渗透与弘扬中华优秀传统文化的途径和方法

3.1 故事引入 形成上位思想

力的等效替代是力的合成与分解的上位思想,粤教版《物理·必修 1》第三章第 4 节力的合成与分解就是建立在第 3 节力的等效和替代的上位思想之上,教材的编写思路非常好。在第 3 节引入等效思想时教材选用马德堡半球实验,但若以学生熟悉的曹冲称象的故事引入:一头大象重力产生的效果和许多小石块重力产生的效果相同,既能让学生理解等效替代是一种将复杂问题简单化的科学思维方法,有利于降低教学难度,促使学生知识迁移,也能使学生感悟传统文化的思想魅力。

3.2 借助成语典故 理解物理现象

扩散现象是分子永不停息地做无规则热运动的直接证据,教学中可借助入木三分这个成语典故:相传晋朝王羲之写字很有笔力,有一次他把字写在木板上,木工用刀刻字时,发现字迹透入木板三分深^[7]。引导学生思考:字迹为什么会透入木板?正是碳分子在木板中的扩散形成了入木三分的现象。利用现代物理理论分析传统文化中的成语典故,既有助于学生对现代物理理论的理解,也是对传统文化的一种创新应用。

3.3 分析古代建筑 进行 STSE 教育

雷火炼殿是武当山金顶的一大奇观,金殿经历 500 多年雷电的洗礼毫发无损,但金殿周围的建筑物屡遭雷击,一颗千年古松也因此丧生^[8]。为保护金殿周围的建筑及植被,现在金殿上已安装避雷设施。教学时通过分析该奇观产生的物理原理,使学生理解静电现象的成因及防护,是进行 STSE 教育的很好素材。

3.4 利用民族“第一”激发学习兴趣

胡克定律是弹性理论的一条基本规律,探究弹力和弹簧伸长量的关系也是高考考纲要求考查的实验之一,但殊不知发现该定律的第一人是我国科学家郑玄,在胡克发现该定律之前约1500年的东汉时期,郑玄就得出这个关系^[9],有学者认为这一事实应写入现行中学物理课本,并将胡克定律改称为“郑玄—胡克定律”^[10].光的色散是将复色光分解为单色光的光学现象,现行物理课本中都认为牛顿通过三棱镜发现日光的色散现象,但早在牛顿发现该现象之前我国古代就有对该现象的记载^[11].除此之外,我国早在北宋时期就已掌握人工磁化的方法^[12]，“新朝”开国皇帝王莽亲自发明的青铜卡尺比法国数学家Vernier早1600年^[13]……在教学中合理的利用这些民族“第一”，既能激发学生学习的兴趣,有利于学生对相关内容的掌握,也能提高学生民族自豪感,坚定文化自信.

3.5 讲述国人故事 培养爱国主义情怀

中华民族精神是中华优秀传统文化的集中体现,爱国主义的民族情怀就是其主要内容之一^[14].我国核潜艇之父黄旭华院士为研制核潜艇隐姓埋名30年,父亲直到去世也未能再见他一面.中国原子能科学创始人钱三强院士为使我国摆脱西方强国的核威胁,在前苏联撤走专家、拒绝提供原子弹的相关资料及教学模型的情况下,带领攻关小组历时5年成功研制出我国第一颗原子弹.“共和国勋章”获得者于敏带领氢弹研究小组在设备简陋的情况下利用计算尺计算,期间曾3次与死神擦肩而过,但最终还是克服重重困难,成功研制出我国第一颗氢弹.教学中结合教学内容讲述科学家为了国家发展不顾个人得失的感人事迹,为学生树立榜样,有利于培养学生

的爱国主义情怀.

传统文化中的物理知识很多,在物理教学中渗透传统文化的方法也很多,只要物理教师平时有意识地积累素材,积极思考,物理课堂将会成为传播传统文化的有效平台.

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(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018
- 2 熊万杰,徐初东.传统文化在物理教学中的应用[J].物理通报,2018,37(6):112~117
- 3 王锦光,洪震寰.中国古代物理学史话[M].石家庄:河北人民出版社,1981.147
- 4 郭玉兰.中国古代物理学[M].北京:北京科学技术出版社,1995.22
- 5 樊瑶,陆建隆.在物理教学中渗透中华传统文化的认识与建议[J].物理之友,2017,33(3):10~12
- 6 周君力.传统文化与新高考(理科)[M].厦门:海峡出版发行集团鹭江出版社,2017.3
- 7 唐启运.成语谚语歇后语典故概说[M].广州:广东人民出版社,1981.3
- 8 李湘黔.中国民间文化与物理趣味[M].成都:西南交通大学出版社,2013.194~195
- 9 戴念祖.中国古代物理学[M].北京:中国国际广播出版社,2010.14
- 10 谭秀仪.以中国人命名的物理定律、定理、理论、效应和常量[J].中学物理教学参考,1994,23(7):42~43
- 11 季卫新,陈栋.“光的色散”国内外研究历史综述[J].中学物理教学参考,2019,48(12):50~55
- 12 刘树勇,胡占杰.中国古代的电学和磁学[J].物理通报,2001,20(11):28~31
- 13 普丽华,葛桂贤.中华传统文化渗透物理课堂的教学探究[J].中学物理,2019,37(7):38~40
- 14 李宗桂.试论中国优秀传统文化的内涵[J].学术研究,2013,(11):35~39

(上接第121页)

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(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018
- 2 Keller J M. Motivational design of instruction [J]. Instructional design theories and models: An overview of their current status, 1983, 1: 383~434
- 3 Keller J M. Development and use of the ARCS model of instructional design[J]. Journal of instructional development, 1987,10(3):2~10
- 4 游洪滢.基于ARCS动机模式的物理微课设计研究——以初中力学部分为例[D].厦门:福建师范大学,2016
- 5 郑康. ARCS 动机设计模型应用于高中物理教学的理论与实践探讨[D].南京:南京师范大学,2017
- 6 王芳. ARCS 动机设计模式在高中生物学教学中的应用[D].重庆:西南大学,2011
- 7 郑日昌.心理与教育测量(第3版)[M].北京:人民教育出版社,2015
- 8 郭玉英.基于学生核心素养的物理学科能力研究[M].北京:北京师范大学出版社,2018