



# 新形势下塑造中学物理教学物理文化的新魅力

裴继孙 郑康

(常州市戚墅堰高级中学 江苏 常州 213025)

(收稿日期:2019-12-24)

**摘要:**物理学作为一门学科,它不仅是一种知识体系,同时也是人类精神文明的硕果.在物理学的建立和发展过程中,蕴含着丰富的文化品性.通过分析当前课堂教学和课程改革的新形势,发现物理文化教育蕴含新的魅力.挖掘梳理物理文化存在四点育人价值——帮助学生进行科学认知与思维训练,帮助学生树立科学态度与科学精神,帮助学生提高审美和鉴美的能力,帮助学生树立正确的科学价值观,提出在高中物理课堂中渗透物理文化教育的原则和途径,从而更好地发挥物理文化教育功能,塑造高中物理教学新魅力.

**关键词:**物理学 物理文化 物理课程 物理教学

物理学是一门研究自然界物质基本结构、相互作用和运动规律的基础学科.物理学基于观察和实验,建构物理模型,应用数学等工具,通过科学推理和论证,形成系统的研究方法和理论体系.物理学作为一门学科,它不仅是一种知识体系,同时也是人类精神文明的硕果,在物理学的建立和发展过程中,人们积累了丰富的科学研究方法和思维方式,树立了求真、求善、求美的科学态度和人文精神,因而物理学也蕴含着丰富的文化品性.

长期以来,我们的高中课堂比较注重物理知识的传授,却较少深入到物理学科的文化层面.实际教学中,教师花费大量的时间和精力向学生传授物理知识,进行大量的习题训练,欲使学生快速建立起严密的物理知识体系,然而物理知识往往被剥离于其产生的社会、时代背景,蕴含着丰富物理思想、方法的科学探究历程常常被忽略,物理学家追求真善美的精神也得不到重视.这样的物理课堂在某种程度上确实能够强化学生的科技素养,但另一方面,却减少了培养学生人文精神的机会,造成物理文化品性的缺失.

此外,当代社会正步入高科技时代,整个世界都在享受科技发展所带来的红利,然而科技的迅猛发展也给人类带来了一系列的负效应.在以科技为主导的教育教学中,物理教育与人文精神被割裂,学生对课本以外的政治、经济、伦理、环境、文化传统、人类未来等问题缺少应有的关注和热情,学生思维方式、生活态度、人格素质的发展都受到了极大的影响.因而传播科学文化,消除科学与文化之间的隔阂,弘扬和重塑人文精神,是解决当代诸多社会问题的迫切需要.

当前,我国新一轮课程改革正在如火如荼地开展,教育部在《关于全面深化课程改革、落实立德树人根本任务的意见》中,明确提出要提升学生的核心素养、培养学生的必备品格和关键能力.核心素养综合表现为六大素养,分别是人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当和实践创新.在最新制定的《普通高中物理课程标准》中,提出“高中物理课程应帮助学生从物理学的角度认识自然、理解自然;引导学生经历科学探究过程,体会科学研究方法,养成科学思维习惯;引领学生认识科学的本质以

作者简介:裴继孙(1983-),男,中教一级,主要从事中学物理教学及研究.

通讯作者:郑康(1993-),男,中学初级,主要从事中学物理教学及研究.

及科学、技术、社会、环境的关系,形成科学态度、科学世界观和正确的价值观,为做有责任感的社会公民奠定基础”<sup>[1]</sup>。

可以看出,无论是课程改革中核心素养体系的提出还是最新制定的课程标准,在强调培养学生科学素养的同时,对培养学生的人文精神也给予了极大关注,因而如何在物理教育中渗透物理文化,促进学生科学与人文素养的全面发展,应当成为每一位教育工作者关注和研究的热点。

综上所述,笔者认为,物理教育广义上是一种文化传承活动,物理学不仅是一门自然科学,更是一种文化,因而物理教育不是一种简单的知识或事实的传授过程,更是一项复杂的文化活动。在实践教学中,教师除了教授物理知识,还应渗透物理文化价值,让学生在物理学习过程中养成科学的思维方式,感受物理学中蕴含的真、善、美的科学态度和人文精神,接受物理文化的全面熏陶。

## 1 物理文化

关于物理文化研究,许多学者给出了自己的见解。

有些学者对物理文化的内涵进行了界定,他们认为物理文化是世界历代物理学家在创建物理学理论过程中,发现、创造和形成的物理思想、物理方法、物理概念、物理定律、物理语言符号、价值标准、科学精神、物理仪器设备以及约定俗成的工作方法的总和<sup>[2]</sup>。在一些学者看来,物理文化由物质设备、观念形态、知识体系和语言符号四大要素构成。

有的学者对物理文化的价值进行了思考,他们认为物理文化中包含着丰富的人文精神,物理文化的价值就是“求真、求善、求美”。“真”即追求物理世界的本质和客观规律,“善”即能满足人类的基本需求,对人类生存和发展有利,“美”即体现在物理学具有简洁明快、和谐统一的美学特征<sup>[3]</sup>。

还有的学者根据物理文化对课程的定位进行了反思,他们认为物理课程应该避免科学主义与人文主义的对立,追求课程内在价值的统一;应该避免学科中心与学生中心的对立,实现学科与学生的良性

融合;应该避免学习知识与发展能力的对立,倡导学生终身学习的品质,强调在学习知识的过程中发展能力,养成良好的学习习惯<sup>[4]</sup>。

在已有研究的基础上,笔者认为,物理文化是历代物理学家在建立物理学理论过程中,发现、创造和形成的物理概念、物理定律、物理语言符号、物理仪器设备、物理方法、物理思想、科学精神以及价值观念的总和。这些部分各具特色又相互联系,共同组成物理文化的有机整体<sup>[5]</sup>。可以看出,许多学者对物理文化的内涵、价值和课程的开展等方面进行了许多思考并提出了有益的见解,然而通过梳理有关文献发现,对于在高中物理课程中深入挖掘物理文化的育人价值并提出具体渗透物理文化教育的研究并不多见,因此,笔者试图对高中物理文化中的育人价值进行挖掘和凝练,并提出在高中物理课堂中渗透物理文化的原则和途径。

## 2 物理文化的育人价值

物理文化是由历代物理学家在认识自然、改造自然过程中逐步发展起来的,它解释了自然界中发生的各种物理现象,改变了人们的思想观念,变革了社会的生产、生活方式,为人类社会创造了巨大的物质财富和精神财富,具有丰富的育人价值。

### 2.1 帮助学生进行科学认知与思维训练

物理理论体系是物理文化的载体,作为自然科学中最具代表性的知识体系,它广泛地记录了人类认识物理世界的智慧成果。通过物理教育,受教育者可以学习基本的物理概念、规律和理论,形成对物理世界乃至整个自然界的科学认识。

同时,在物理探究的过程中还蕴含着丰富的物理方法和物理思想,物理方法是人们在认识物理世界过程中形成的具有普适性的思维和活动方式,如观察法、实验法、比较与分类、分析与综合、抽象与概括、归纳与演绎等<sup>[6]</sup>,综合运用这些方法,受教育者进行提出问题、猜想假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作,从而训练思维,发展能力,收获智慧的启迪。

物理思想则是对物理概念、规律、方法、理论的

进一步概括和提升,如能量思想、守恒思想、对称思想、理想化思想等,通过物理思想教育,受教育者能够更加深刻地认识自然世界的本质,破除封建迷信、增强批判和创新意识,树立正确的世界观。

## 2.2 帮助学生树立科学态度与科学精神

物理学家在科学活动中还形成了许多宝贵的科学品质,其身上所彰显的科学态度与精神已成为科学不可或缺的部分。这些精神主要表现为:保持对未知的好奇、大胆探索,实事求是、坚持真理,批判质疑、勇于创新等。

对自然和世界充满好奇是人类的天性。人类生活在大自然中,总是力图去了解自身和所处的外部世界,渴望心中的疑团得到解决。物质是由什么构成?天体是怎样运行的?电和磁是怎样产生的?正是自然界美妙而复杂的现象,激发了一代又一代物理学家的好奇心,促使他们大胆探索自然现象背后的本质。

实事求是、坚持真理是科学认知的基础。求世界之“真”,求世界之“是”,是物理学家的根本任务。在探索物质世界的本质和客观规律过程中,这种求“真”求“是”逐渐内化为物理学家的精神气质,使物理研究具有实验的基础性、计算的精确性、逻辑的严密性和真理的客观性,从而推动物理学不断向前进步和发展。

坚持真理还离不开批判质疑、勇于创新。物理学每一次新理论的开辟,都必须要有敢于向旧思想、旧理论说“不”的勇气,如关于“力与运动的关系”,亚里士多德认为,力是维持物体运动状态的原因,这一思想曾在相当长时间内受到人们的一致认可,但伽利略等科学家经过不懈的推理和探究,最终得到力不是维持物理运动的原因,使亚里士多德的观点走下神坛,还科学以本真的面目。可以说,物理学形成和发展的过程,就是不断探索、批判和创新的过程,在物理课堂上展现这样的过程,将有助于培养学生的科学态度和科学精神。

## 2.3 帮助学生提高审美和鉴美的能力

自然界中存在丰富多彩的运动、独特的运动形式、简洁的运动规律,物理学作为对客观世界的描

述,蕴含着丰富的现象美、理论美、形式美,具有“简洁明快、均衡对称、奇异相对、和谐统一”的美学特征<sup>[7]</sup>。

在物理现象中,我们可以看到因为折射而形成美丽的彩虹,因为干涉或衍射而形成的斑斓的条纹,也可以听到由于振动而产生的各种不同而又神奇的声音,还有多样的晶体结构、绚丽的激光、奇妙的光谱等,这些现象都折射着震撼人心的美<sup>[8]</sup>;在物理理论内容方面,大到宏观宇宙:开普勒的行星运动三大定律全面地揭示了行星绕太阳运动的规律,牛顿的万有引力定律则将行星与太阳之间相互作用的规律推广到全宇宙,得到所有的物体之间都具有相互吸引的本质,小到微观粒子:原子结构的行星模型,将微观世界的结构与宏观世界进行巧妙的类比,放射性元素按照指数规律进行精确地衰变,还有爱因斯坦的质能方程、能量的守恒与转化思想等等,都使我们深刻领悟到物质世界相互联系的美妙;在物理理论构建方面,物理学家常常通过一个精炼的数学公式,把复杂隐秘的物理规律表现得简洁明快,如万有引力定律的表达式  $F = \frac{GMm}{r^2}$ ,爱因斯坦的质能方程  $E = mc^2$ ,还有反映电磁学规律的麦克斯韦方程组,揭示时空联系的洛伦兹变化和相对论力学,无一不体现出物理学理论在形式上的简洁明快、统一和谐之美<sup>[9]</sup>。

在物理课堂中渗透美学教育,对学生进行物理美的熏陶,可以帮助学生接触科学、大方、典雅的美学,让学生建立审美情趣,提高审美能力,在生活中脱离低级趣味,远离庸俗的审美品位。

## 2.4 帮助学生树立正确的科学价值观

物理学的形成和发展,破除了落后的封建迷信思想,使科学的观念深入人心,科学愈发成为人们认识自然、认识社会的重要手段<sup>[10]</sup>。物理学还引发了一次又一次的工业变革,促进了社会生产力和人类生活水平的大大提高。然而科学是一把双刃剑,它既能造福社会,也会给社会带来危害。如果人类不能树立正确的科学价值观,只顾自身的利益,运用各种科技手段和工具过分地利用和改造自然,只会不断吞

食自身行为所带来的严重苦果。

牛顿力学的建立和热力学的发展,推动了内燃机的发明和机械工业的发展,然而汽车的过度使用也产生了大量废气和噪声污染;量子力学的建立和发展,加深了人们对原子结构的认识,使人们开发和利用核能成为现实,与此同时一些核武器也被开发出来,成为危害人类安全的不稳定因素;半导体、纳米、激光、超导等科学技术的发展,推动了计算机的发明和应用,使人类进入信息化大发展时代,然而许多青少年却沉迷于网络游戏难以自拔,电脑黑客利用自身技术盗窃国家和商业机密不当谋利,网络黑手制造和传播病毒危害公共安全。

科学技术日益深入到社会生产和生活领域,促进社会进步的同时也存在诸多隐患。科学技术本身并没有错,关键是作为其创造主体的人对科学技术持有怎样的态度和看法。比如,我们谋求经济增长,但绝不能以牺牲生态环境为代价。在物理课堂中,我们应帮助学生树立正确的科学价值观,积极引导学生关心社会发展,勇于担当起国家建设的重任,能够正面积极地运用科学技术并不断变革创新,树立将科学服务于全人类的社会责任感。

### 3 高中物理课堂中渗透物理文化教育的原则和途径

根据物理学科性质和物理文化自身的特点,在高中物理课堂中渗透物理文化教育应遵循以下原则:科学性原则、艺术性原则、趣味性原则和统一性原则。

#### 3.1 科学性原则

在物理课堂中使用到物理文化素材时,必须真实和准确。如在引入一些历史背景资料时,需要教师尊重史实,切不可为了教学效果肆意篡改历史,也不应引用没有出处的野史传闻,更不能将个人的主观臆断作为既定现实介绍给学生。在引用名人名言、物理学家的个人事迹时,应对其时代背景、人生经历进行介绍,将引用的片段放在特定的历史和时代背景下,帮助学生去伪存真,力求物理的科学性和真实性。

#### 3.2 艺术性原则

物理课堂中渗透物理文化教育还应讲究一定的方式方法。首先,教学设计应该符合学生学情,遵循学生认知发展规律,才能得到学生的认可和接纳。其次,引用的关联性素材不能牵强附会,应该经得起反复推敲,物理语言应简洁明快,课堂动作得体,板书设计逻辑清晰,重点突出。在教学中还应营造民主平等、宽松和谐的教学氛围,鼓励学生大胆思考,自由争辩,给学生更多讨论的机会,从而使学生更加积极主动地学习。

#### 3.3 趣味性原则

高中生正处于求知欲、参与性最高的发展阶段,这个阶段的年轻人渴望学到知识的同时,也希望能够轻松、愉快地学习。如果教师只是一味地照本宣科、说教和讲道理,难免引起学生的反感甚至厌恶。物理文化中存在许多内容详实、跌宕起伏的片段,教师如果能合理地选取素材,在课堂中安排得当,则可以调和教材的枯燥和无趣,使干瘪的公式和规律变得栩栩如生,课堂则变得贴近学生,更加鲜活和有趣。

#### 3.4 统一性原则

高中物理教学的目标是让学生从物理的视角认识自然,养成科学的思维方式,增强创新意识和实践能力,树立正确的科学态度和科学价值观,因而在物理课堂中渗透物理文化应实现科学与人文的双向融合,二者相互统一,缺一不可<sup>[11]</sup>。同时,在教学中应确保教师、教学内容、学生之间协调运作,确保章节知识的整体与部分、部分与部分之间相互联系,做到文化素材的组织分而不散、主次有序、和谐统一。

根据以上原则,如何具体地在高中物理课堂中渗透物理文化教育?笔者认为有以下途径:展现物理知识产生和发展的过程,揭示知识背后所隐藏的思想方法,渗透物理学科内容中的美学特征,介绍物理学在生活中的广泛应用。

#### 3.5 展现物理知识形成和发展的过程

物理学中绝大多数的概念、规律并不是物理学家灵光乍现、立即建立和发现的,其理论体系需要许许多多的学者坚持不懈、不断探索和研究才逐渐建

立起来.在物理课堂中,教师应尽力向学生展现物理内容产生和发展的过程,使学生在追寻物理发展的历史足迹中,触摸到物理知识的来龙去脉,感受物理学家实事求是、坚持真理的科学态度,体会其批判质疑、勇于创新的科学精神,从而树立正确的科学观.

### 3.6 揭示知识背后所隐藏的思想方法

物理学中常见的思想方法有猜想与假设、形象与直觉、求同与求异、类比与比较、归纳与演绎、对称与守恒、分析与综合、模型与抽象、溯因与推理等,正是因为这些思想方法,才使得物理在自然和社会科学中有着更加广泛的应用.在某种程度上,掌握这些方法甚至比掌握知识本身更为重要.

在物理教学中,教师应该深入挖掘知识体系背后所隐藏的思想方法,帮助学生提高思维能力,养成科学思维的习惯.

### 3.7 渗透物理学科内容中的美学特征

物理美是物理文化的重要内容,在物理课堂中向学生渗透丰富多样的物理美,可以“以美启真,激活创新,培养实践能力;以美辅德,健全人格,陶冶高尚情操;以美育美,感受自然,提高创美能力;以美助健,疏导情感,促进身心健康;以美乐群,交流合作,实现共同提高”.因而对学生进行美学熏陶,不仅能够提高学生审美、鉴美的能力,也有助于学生全面提高思想品德和精神境界,帮助学生形成健康、高尚的人格.

### 3.8 介绍物理学在生活中的广泛应用

物理学是人类社会进步的产物,也是推动社会不断发展的动力.无论是物理知识还是物理思维方法在生产生活中都有着广泛的应用.在教学中教师应该让学生了解物理科学与人类社会发展之间的相互作用,体会物理学的科学价值、应用价值,这样才能激发学生学习物理的兴趣和愿望,提升学生学以致用意识和能力.当学生建立起物理学与人类生活息息相关的观点之后,物理文化的教育功能也得以更好地发挥.

## 4 总结

由于受传统知识观的影响,实际中的高中物理

课堂常常以学生被动接受物理客观知识为主要目的,并把物理教育看成一种目的鲜明的灌输、启发、教化、培养的社会活动而非文化性的活动,因而没有意识到物理教育中还存在着物理文化的深层作用.当我们在物理教育中提升文化意识时,物理教育便不只是一种基于知识的传授过程,更是一种综合性的文化交流过程,所以我们的教育目标必须在物理文化的视角上加以重新定位,不仅要突出知识和技能的培养,还应注重对学生进行物理文化的全面熏陶<sup>[12]</sup>.

通过在高中物理课堂中渗透物理文化教育,帮助学生提高科学认知水平,树立科学探索精神,提升审美鉴美能力,树立正确的科学价值观,从而更好地发挥物理文化教育功能,塑造高中物理教学新魅力!

## 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[M].北京:人民教育出版社,2017.1~3
- 2 郝柏林.物理是一种文化[J].物理通报,2012(12):2~5
- 3 董承炎.物理文化与人文精神[J].物理通报,2003(1):43~46
- 4 谢世雄.物理文化研究对物理教育的启示[J].课程·教材·教法,2006,26(4):56~59
- 5 薛永红,续佩君.物理文化:定义及其对物理教育的启示[J].首都师范大学学报,2006,27(1):43~47
- 6 续佩君,薛永红.文化视角下的高中物理新课程[J].学科教育,2004(10):13~16
- 7 仲伟刚,李秀珍,张东升,等.关于物理文化的思考[J].物理与工程,2006,16(1):55~58
- 8 王全,母小勇.物理文化与物理教育[J].学科教育,2002,3(3):33~37
- 9 杨雄珍.物理文化:内涵、价值与启示[J].贺州学院学报,2013,29(3):124~127
- 10 贾俊丽,马世豪.论物理文化及其价值取向[J].高等理科教育,2010(5):42~45
- 11 王春辉,钟绍春,钟永江.文化视域下的初中物理课程实施[J].课程·教材·教法,2017,37(5):40~45
- 12 李刚.论物理文化的教育意义[J].教育与管理,2009(11):103~104