

本书主编 陈宗荣

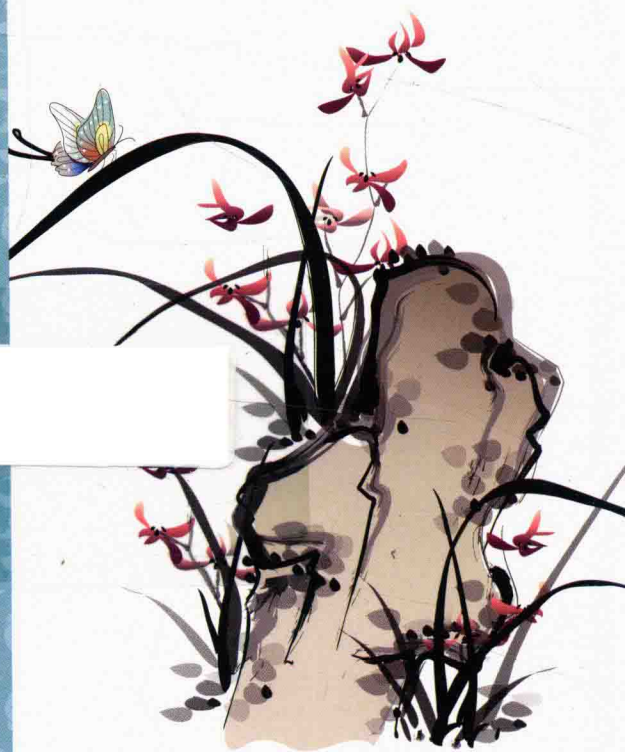
社会主义

核心

价值观学科教育丛书

丛书主编 赖茵

初中物理学科教育



教育科学出版社
Educational Science Publishing House

本书主编
陈宗荣

初中物理学教育

社会主义
核心

价值观学科教育丛书

丛书主编 赖 茵



教育科学出版社
· 北 京 ·

出版人 所广一
责任编辑 石雷先
版式设计 孙欢欢
责任校对 贾静芳
责任印制 叶小峰

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理学科教育/陈宗荣主编. — 北京: 教育
科学出版社, 2016. 3

(社会主义核心价值观学科教育丛书/赖菡主编)

ISBN 978-7-5191-0387-3

I. ①初… II. ①陈… III. ①中学物理课—教学研究
—初中 IV. ①G633. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 053441 号

社会主义核心价值观学科教育丛书

初中物理学科教育

CHUZHONG WULI XUEKE JIAOYU

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号
邮 编 100101
传 真 010-64891796

市场部电话 010-64989009
编辑部电话 010-64981258
网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店
制 作 北京博祥图文设计中心
印 刷 永清县晔盛亚胶印有限公司
开 本 184 毫米×260 毫米 16 开
印 张 11.5
字 数 249 千

版 次 2016 年 3 月第 1 版
印 次 2016 年 3 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

总 序

把社会主义核心价值观融入中小学教育全过程，是落实立德树人根本任务、培养社会主义事业合格建设者和接班人的重要途径，是新形势下学校德育工作创新的现实要求。2013年，中共中央办公厅印发了《关于培育和践行社会主义核心价值观的意见》，明确提出这项教育活动要从小抓起，从学校抓起。2014年，《教育部关于培育和践行社会主义核心价值观

进一步加强中小学德育工作的意见》中强调，要增强中小学德育的时代性、规律性和实效性。习近平总书记高度重视青少年社会主义核心价值观教育问题。2014年5月4日，习近平在北京大学座谈时对青年们提出“扣好人生第一粒扣子”的殷切期望，指出广大青年树立和培育社会主义核心价值观，要在四个方面下功夫：一是要勤学，下得苦功夫，求得真学问；二是要修德，加强道德修养，注重道德实践；三是要明辨，善于明辨是非，善于决断选择；四是要笃实，扎扎实实干事，踏踏实实做人。2014年5月30日，习近平在视察北京市海淀区民族小学时强调，少年儿童培育和践行社会主义核心价值观，要适应自身年龄和特点，做到记住要求、心有榜样、从小做起、接受帮助。

福建省厦门市从2007年起，按照“课题引领、课堂为主、实践养成、着眼长效”的思路，有计划、有步骤地开展了“社会主义核心价值观体系融入中小学教育全过程”的工作。2013年6月，厦门市教育科学研究院组织了课题指导组，和300余位骨干教师开展了“构建融入社会主义核心价值观的学科教育课堂”研究，将社会主义核心价值观教育结合学科特点分解到中小学各学科教学中，逐步形成学科教育理论框架，完成并出版了《厦门市中小学社会主义核心价值观学科教育指导纲要》（以下简称《纲要》）。《纲要》为社会主义核心价值观融入中小学学科课堂教学提供了很好的指导，有力地促进了社会主义核心价值观进教材、进课堂、进头脑。

在前期研究的基础上，厦门市部分教师开展了学科教育课堂教学实践，逐步探索出社会主义核心价值观融入各学科教学的方法和策略，并形成教学案例。为进一步开展教师培训，厦门市教育局组织出版了“社会主义核心价值观学科教育丛书”（以下简称“丛书”），包括中小学各学科，共36册。

“丛书”是对学科教育的理论探索。“丛书”通过建立以社会主义核心价值观为指导的学科教育框架，解决了社会主义核心价值观教育“教什么”的问题；通过建立社会主义核心价值观教育的教学设计方法，包括形成基本理解、转化为驱动性问题和设计教学活动等，解决了社会主义核心价值观教育“怎样教”的问题。这些都为学科教育理论奠定了坚实的基础，是对社会主义核心价值观教育方法论的初步探索。

“丛书”也是一线教师进行学科教育的操作手册。书中案例根据不同学段学生的特点，

从实际出发，因势利导，灵活施教，求真、求变、求渗透，力求切实增强中小学社会主义核心价值观教育的有效性。

一是求“真”，从学生的真实生活出发。教师在课堂教学中不是抽象地阐释社会主义核心价值观的内涵，而是根据不同的教学内容，从学生的真实生活出发，解决学生生活中的实际问题，并针对现实社会中的一些问题进行分析，使学生在生活中学习，在学习中思考，在思考中反省，在反省中作出选择与判断，并不断地修正自己的价值观念和行为习惯。

二是求“变”，使学生变传统的被动接受为主动建构。教师在课堂教学中不是填鸭式地将社会主义核心价值观直接灌输给学生，而是注重学生的评价思维训练，通过暗示、询问、激励等手段，帮助学生学会分析、评价，从而作出合理的选择。

三是求“渗透”，渗透于教与学的全过程。教师在课堂教学中不是将教材中蕴含的教育因素单独提取出来进行专门的讲解，而是找准渗透点，选择教学中某一环节、某一知识点或训练点作为突破口，适当、适时、适量地进行社会主义核心价值观教育，并渗透于课堂讲授、课堂训练和课外活动之中。

立德树人、课程育人，以人为本，从学科特点出发，构建融入社会主义核心价值观的学科教育理论，将社会主义核心价值观教育融入课堂教学，培养符合未来社会需要的人才，是当代教师的职责所在。

“丛书”的出版，意义重大，它将同教师们一起探讨学科的内涵，寻找社会主义核心价值观教育的真谛。虽然我们的探索还显粗浅，但我们期待抛出的“砖”能引出更多社会主义核心价值观教育的“玉”。

福建省厦门市委教育工委书记、厦门市教育局局长 赖茵
2016年3月

前言

党的十八届三中全会关于教育的战略任务指出，充分发挥学校教育的育人功能，积极培育和践行社会主义核心价值观，推进中国特色社会主义伟大事业、实现中华民族伟大复兴的中国梦。在中小学教育的全过程，培养中国特色社会主义合格建设者和可靠接班人，已经成了中小学德育工作甚至是学科课堂教育针对性和实效性的时代召唤。2012年5月，厦门市教育局颁发的第9号文件《厦门市教育局关于深入推进社会主义核心价值体系融入中小学教育全过程工作意见》指出，教师要充分利用和发挥课堂教学主阵地作用，进一步树立教书育人的观念，探求多样化的教育方法和途径，将社会主义核心价值体系教育融入各门学科的教学内容与教学过程的各个环节之中。特别要把“价值观”作为重要的教学目标贯彻于教学的全过程。

在提出“将社会主义核心价值体系融入中小学教育全过程”的重大举措后，厦门市教育局迅速成立了中小学不同学段的“社会主义核心价值体系融入中小学教育全过程的策略研究”课题组，构建了不同学段的社会主义核心价值体系教育的目标和内容体系，提出了具有针对性、实效性和可操作性的方法与策略。初中物理课题组通过多次反复的讨论与研究，齐心协力行走在“摸石头过河”的探索之路上，在制定了《厦门市中小学社会主义核心价值观学科教育指导纲要·初中物理》后，《初中物理学科教育》经过不断优化也要面世了。

社会主义核心价值观融入初中物理学科教育的主要目标有：一是充分发挥物理学学科情感的有利因素，培育乐学物理、会学物理的学科情感；二是揭示万事万物的发展中包含对立统一规律、质量互变规律、否定之否定规律，形成辩证唯物主义观点和方法论思想；三是重视学习物理的科学方法，让学生养成尊重事实和敢于创新的科学精神；四是从能源革命的角度，引导学生树立正确的能源价值观、科学的经济增长观、正确的能源伦理道德观；五是感悟生命安全的意义和方法，促进社会和谐发展；六是了解实现“中国梦”中肩负的使命和责任，增强学生爱自然、爱家乡、爱祖国的情感等。

本书的撰写就是以上述教育目标为框架展开的。

编写本书的目的在于引领物理教师关注青少年健康成长，用马克思主义中国化最新成果武装青少年，用中国特色社会主义共同理想凝聚青少年，用以爱国主义为核心的民族精神和改革创新为核心的时代精神鼓舞青少年。广大物理教师要认真学习十八大关于社会主义核心价值观的新概述以及《厦门市教育局关于深入推进社会主义核心价值体系融入中小学教育全过程工作意见》，结合《义务教育物理课程标准（2011年版）》的教学要求，领会厦门市《社会主义核心价值观学科教育指导纲要·初中物理》的精神，认真解读社会主义核心价值观融入初中物理学科的教育内容，在一线教学岗位上落实好社会主义核心价值观融入初中物

理教学的教育目标，使社会主义核心价值观融入学生的学习生活和精神世界，激励广大初中生坚定理想、奋发图强、创新实践，把实现中华民族伟大复兴的中国梦化作成长成才的强大动力和实际行动。

初中物理学科教育中培育和践行社会主义核心价值观，应该结合物理学科的特点，做到理论联系实际，合理选用情景素材，挖掘素材背后蕴含的人文价值，自觉地、有机地在课堂教学中渗透社会主义核心价值观教育，做到格物致知，立德树人。要在学科知识的认识和实践活动中，通过对学生心理、思想、行为的引导、教育和培养，渗透社会主义核心价值观教育。物理教师在实施社会主义核心价值观教育时还要注意方式方法，重视改善与教育对象的关系；要坚持潜移默化，因势利导，做到润物细无声；讲究因材施教，情、理、法并用，做好情感熏陶；坚持对话，促进沟通，持之以恒地在学科教育中渗透德育教育。

编者
2016年3月

目 录

第一章 物理学科情感教育	1
第一节 领略物理之美 培养学习兴趣 / 2	
第二节 探究物理实验 体验研究方法 / 11	
第三节 品读物理学史 培育科学品德 / 19	
第四节 掌握思想方法 提升学科素养 / 25	
第二章 物理中的辩证唯物主义教育	33
第一节 树立物质与运动观 认识世界本原 / 34	
第二节 形成对立与统一观 揭示事物本质 / 43	
第三节 建立量变与质变观 洞察事物发展 / 50	
第四节 培养认识与实践观 探寻世界真谛 / 56	
第三章 物理中的科学精神教育	63
第一节 学会理性分析 养成严谨思维 / 64	
第二节 领会物理思想 感悟学科方法 / 74	
第三节 坚持求是求真 崇尚科学态度 / 86	
第四节 积极开拓进取 树立创新精神 / 90	
第四章 物理中的可持续发展教育	100
第一节 认识资源 合理利用 / 101	
第二节 更新观念 持续发展 / 108	

第三节 重构伦理 和谐共荣 / 113

第五章 物理教学中的生命安全教育..... 122

第一节 构建物理概念规律 渗透生命安全教育 / 124

第二节 抓住实验操作机会 树立生命安全意识 / 132

第三节 结合物理习题训练 强化生命安全教育 / 138

第四节 把握课堂教学契机 延伸心理健康教育 / 147

第六章 物理与爱国主义情感教育..... 151

第一节 建设美丽厦门 构筑幸福家园 / 153

第二节 走进自然生态 爱我大好河山 / 159

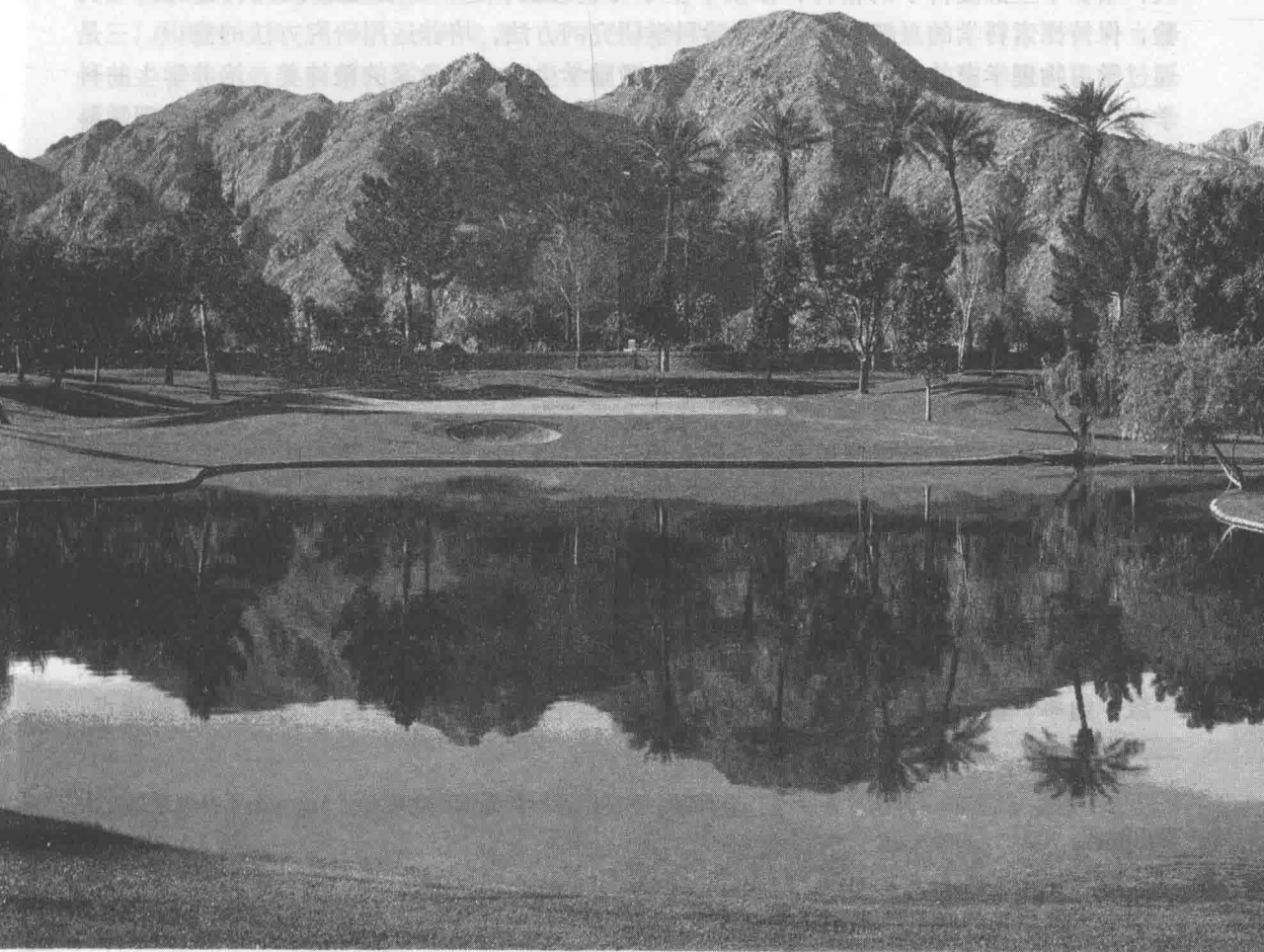
第三节 了解古今文明 增强民族自信 / 165

第四节 坚定爱国信念 内化行动源泉 / 168

后 记 174

第一章 物理学科情感教育

- 领略物理之美 培养学习兴趣
- 探究物理实验 体验研究方法
- 品读物理学史 培育科学品德
- 掌握思想方法 提升学科素养





物理学作为一门基础自然科学，它所研究的是物质的基本结构、相互作用、最一般的运动规律以及所使用的实验手段和思维方法。随着人类对物质世界认识的深入，物理学一方面带动了科学和技术的进步，另一方面也推动了文化、经济和社会的发展。经典物理学奠定了两次工业革命的基础，现代物理学推动了信息技术、新材料技术、新能源技术、航空航天技术、生物技术等的迅速发展。物理学的这些应用和发展，不断地促进了生产技术和生产力的发展和变革，从而不断地改善了科学研究和人类生产、工作、生活的条件和环境，不断地改变着人们的生活方式和思维方式，甚至还影响到人类自身的演化过程。^①

在义务教育阶段，物理课程不仅应该注重科学知识的传授和技能的训练，注重将物理学的新成就及其对人类文明的影响等纳入课程，还应重视对学生终身学习的愿望、科学探究能力、创新意识以及科学精神的培养。在两年的初中物理学习过程中，学生应学习初步的物理知识与技能，经历基本的科学探究过程，掌握一定的物理学科方法，受到科学态度和科学精神的熏陶，提高自身的科学素养。

在新课程标准下，“情感、态度与价值观”是三维目标之一，关于在学科教学中如何培养学生的情感、态度与价值观的研究具有非常重要的意义。初中物理教学是青少年进入物理知识宝库的入门，是培养学生学习物理的兴趣，培养初步的观察事物、分析问题、解决问题的能力的关键。因而在初中物理教学中激发学生对物理的兴趣，调动其学习的积极性，为今后的科学学习打下良好的基础有着非常重要的作用。

本章将从以下四个方面阐述物理学科情感教育的主要内容：一是通过领略物理学科的美，培养学生热爱科学的精神，激发学生学习物理的兴趣。二是通过探究有趣的物理实验，保持探索科学的兴趣与热情，体验科学研究的方法，培养运用研究方法的意识。三是通过学习物理学家的故事、品读物理学史，激励学生追求科学家的精神美，培养学生的科学态度和优秀品德。四是通过物理学科方法的教育，掌握学科方法，提升学生的物理学科素养。物理学科情感教育的目标具体到课堂教学中，就是充分发挥物理学中学科情感的有利因素，提高全体学生学习物理的兴趣，完善教学目标，增强教学效果。

第一节 领略物理之美 培养学习兴趣

爱因斯坦认为，对于一切来说，只有热爱才是最好的老师；我国古代大教育家孔子也认为，知之者不如好之者，好之者不如乐之者。要让学生对物理感兴趣，甚至达到热爱的程度，展示物理学科的美是一个好方法。物理学科的美不仅蕴含在大量的自然现象中，而且包含在简洁的规律和公式中，比如物理原理的统一美、物理结构的对称美、规律公式的简洁美、物理应用的生活美等。杨振宁在一篇题为《美和理论物理学》的论文中写道：“我考虑了试图用一些词来定义科学中美的可能性。显然，这样一些词，如和谐、优雅、一致、简单、整齐等都与科学中的美，特别是理论物理中的美有关。”物理学科的特点，

^① 参见：教育部《基础教育课程》编辑部. 中学新课标资源库. 物理卷 [M]. 北京：北京工业大学出版社，2004.



可以使学生在物理的学习过程中有一种美的享受,激发学生对美的追求和学习物理的兴趣。^①

一、物理的统一美

物理学简单的规律可以概括大自然复杂的现象,这应该是大自然神奇的“支配力”,使得一切有条不紊。

在学习重力知识时,我们经常引用牛顿被苹果砸到的故事。其实我们还可以告诉学生,不仅苹果受到重力,空中飞行的飞机,外太空的卫星,甚至更远的月亮都统一在地球的引力之下。

功和能量的概念沟通了力、热、电、磁、光、原子物理等领域,真可谓是万变不离其宗。如,安培的分子电流假说实现了磁铁的磁场与电流的磁场在本质上的统一,即磁的本质是电。自然界只有两种电荷:正电荷和负电荷。它们之间的相互作用规律是:同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引。任何一个磁铁也只有两个磁极,同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引。这种自然界的巧合在一些科学家看来并非偶然的巧合,他们相信电和磁之间一定会有联系。丹麦物理学家奥斯特,就是第一个揭示了电和磁之间具有联系的人。

【案例1】

九年级物理(沪科版)“§17.2 电流的磁场”教学实录片段

[奥斯特实验]说明电流周围存在着磁场。

[教师演示实验]将一根与电源、开关相连接的直导线用架子架高,沿南北方向水平放置。将小磁针平行地放在直导线的上方和下方,先让同学们观察静止的小磁针指向,再请同学们观察直导线通、断电时小磁针的偏转情况。

师:你们观察到什么现象?

生:观察到通电时小磁针发生偏转,断电时小磁针又回到原来的位置。

师:你们猜想这个现象是什么原因导致的呢?可以得出什么结论呢?

生:通电后导体周围的小磁针发生偏转,说明通电后导体周围的空间对小磁针产生了力的作用。再联系到前节内容磁体的周围也有这样的现象,也就是磁力的作用,由此我们可以得出:通电导线和磁体一样,周围也存在着磁场。

师:以上实验是丹麦科学家奥斯特首先发现的,此实验又叫作奥斯特实验。这个实验表明,除了磁体周围存在着磁场外,电流的周围也存在着磁场,即电流的磁场。奥斯特实验在我们现在看来是非常简单的,但在当时这一重大发现却轰动了科学界,这是为什么呢?学生观看了多媒体资料后知道:因为它揭示了电现象和磁现象不是各自孤立的,而是紧密联系的,从而说明这两个表面上互不相关的自然现象之间是相互联系的,这一发现有力地推动了电磁学的研究和发展。

^① 参见:姚淑娜. 和谐、统一与完美,物理学家的最高境界[J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2006(1).



案例分析

通过对电流磁效应的学习，我们认识了一位科学家——奥斯特。奥斯特是第一个揭示电和磁之间有联系的人。学生已经学习了两种电荷及电荷间的相互作用，也学习了两种磁极及磁极间的相互作用，可以引导他们思考为什么这两者有一些相似之处呢？科学的进步就在于有敢于想象并为了自己的信念而坚持不懈研究的人，奥斯特就是其中著名的代表。奥斯特正是怀着自然界是和谐、完美统一的坚定信念，让他在艰难崎岖的科学道路上取得了伟大的成就。

学习了奥斯特发现的电流的磁效应之后，紧接着又会学习法拉第发现的电磁感应现象，它说明磁场在一定条件下也可以产生电流，这也是电与磁的统一性。麦克斯韦（预言电磁波的存在）和赫兹（用实验证实麦克斯韦的预言）的工作更是把电、磁、光统一，这被认为是19世纪科学史上最伟大的综合之一。

二、物理的对称美

对称指的是某一物体或者某一系统各个部分中比例的协调与平衡，从而产生一种简单性和美感。人们在认识自然过程中所产生的一种古老的概念就是对称美，在我国新石器时代就出现了对称的图案。物理学科中也存在着多种对称形式，如图1.1-1所示对称的地磁场和图1.1-2所示的平面镜成像现象，如正粒子与反粒子、作用力与反作用力、吸引与排斥、正电与负电、电与磁等，以及诸如物体竖直上抛和斜抛运动的上升过程与下降过程的时空对称，在光学和固体物理中屡屡出现的空间对称，交流电和电磁振荡研究中出现的时间对称，等等。物理学公式、定律表达方式上和理论结构上所反映的对称性更是不胜枚举。如电磁学中静电力的平方反比定律的公式表达就是追求跟万有引力平方反比定律的对称而获得的。

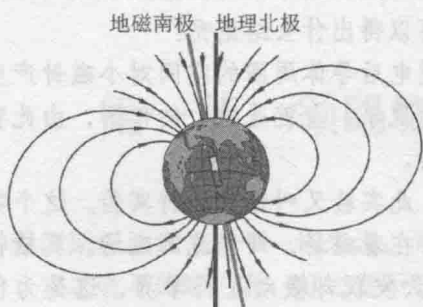


图 1.1-1 地磁场



图 1.1-2 湖中倒影



【案例2】

八年级物理（沪科版）“§4.1 光的反射”教学设计片段

教学环节	教师活动	学生活动	学科教育设计意图
课前引入	今天老师给大家带来了一份礼物，要送给大胆聪明的学生，大家看到讲台上有什么礼物吗？老师把它藏在讲台的后面，看谁能利用讲台上提供的仪器让班上的同学都看到礼物。 你为什么选择平面镜？ 生活中还有什么可以反射光呢？ 那么这节课我们一起来学习光的反射。 用激光笔射向镜面并用泡沫板靠近，问：泡沫板上有什么？为什么会有一个光斑呢？你们看到光反射时传播的路径了吗？那么你能用桌上的仪器把光反射时传播的路径显示出来吗？ 利用光的反射传播路径依次讲述入射光线、入射点、反射光线、反射面、入射角、反射角。	学生疑惑，并试图找礼物。 学生兴趣高涨，并想办法完成。学生能选择平面镜，总结出平面镜能反射光。 学生回答问题，并猜想光的反射规律。 学生利用提供的仪器把光反射时传播的路径显示出来。	通过游戏激发学生学习的兴趣，并引导学生从生活走向物理。 激发学生学习欲望，同时让学生认识到光的反射。 一步步向学生提问，引发学生的思考。 光路的显示有利于学生对光的反射规律的认识和探究。 发现光路中的对称美。

案例分析

本课例将多媒体的辅助作用和书本知识内容有机地结合起来，借助影像、图像使内容形象、生动。课堂中注重学生科学素养的提高，通过设计实验、生活、学习相结合的教学内容，增强课堂趣味性，并使这种兴趣转化为持久的情感、态度，从中感受学习物理的乐趣。学生通过收集光的反射例子，以及科学探究完成的光路图，体验光学中的对称美，欣赏和感受物理学对称的美。

有关光的反射，图 1.1-3 至图 1.1-6，都具有对称美。

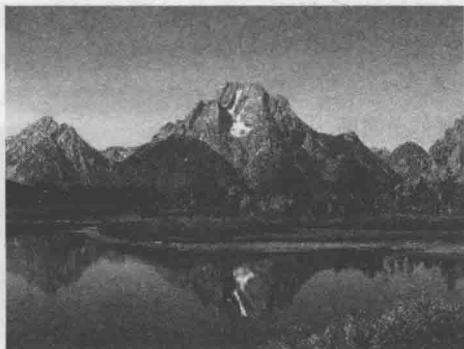


图 1.1-3 水面倒影

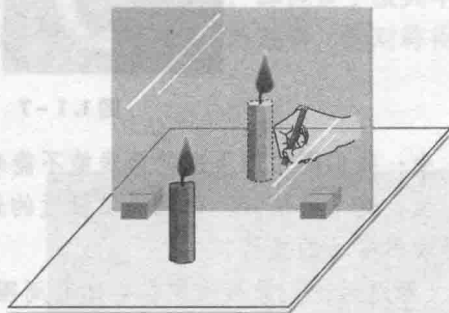


图 1.1-4 平面镜成像

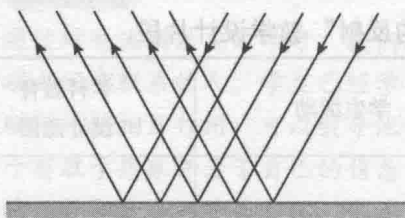


图 1.1-5 镜面反射

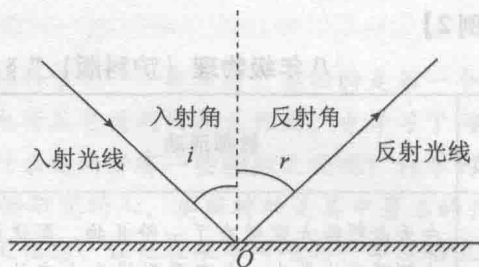


图 1.1-6 反射现象中, 反射角等于入射角

“磁是什么”一节中, 讲到磁铁周围存在的物质——磁场时, 可以让学生领略磁现象的对称美。

【案例3】

九年级物理(沪科版)“§17.1 磁是什么”教学实录片段

[学生分组实验] 把条形磁铁、蹄形磁铁上方放上透明塑料板, 再把铁屑均匀地撒在塑料板上, 然后轻敲塑料板。观察铁屑分布的情况, 并用笔把分布情况形象地画下来。

师: 同学们观察到了什么现象?

生: 观察到铁屑转动, 最后有规则地排列成一条条曲线, 而且曲线分布是不均匀的。

师: 同学们观察、分析得很仔细, 由上述现象我们可以推断出磁体周围的空间一定存在着一种物质, 磁体正是通过这种物质对被磁化了的铁屑发生了磁力的作用, 使它发生了偏转。科学家把这种物质叫作磁场。同学们也许会问: 我们并没有看见磁体周围的磁场啊? 看不见、摸不着的东西, 我们可以根据它所表现出来的性质来研究它、认识它, 这正是科学的力量所在, 也是我们应该学习和掌握的科学研究方法。

师: 磁场有强弱, 磁场看不见、摸不着, 有没有办法把磁场及其强弱更形象、更直观地显示出来呢? 如图 1.1-7 所示为磁铁周围磁场的分布图。

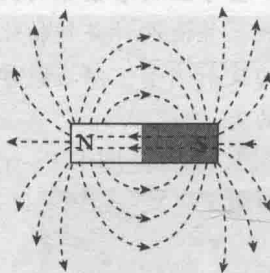


图 1.1-7 磁铁周围磁场的分布图

生: 我们刚才画下来的曲线能不能表示磁场呢?

生: 这个办法好, 而且离磁极近的地方曲线分布密, 离磁极远的地方曲线分布稀疏, 正好表示磁场的强弱。

(经过讨论, 最后确定在磁体的周围画一些曲线, 用这些曲线来描述磁场的情况)

师: 我们给这些曲线起个名字叫磁感线。(板书: 2. 磁感线: 形象地描述磁场情况)

(说明: 让学生通过探究实验发现磁场的分布有一定的规律, 并自己用线条表示出来。这样磁感线的给出就顺理成章了, 较好地突破了难点)

师: 磁感线是真实存在的线吗?



生：不是，磁场是看不见、摸不着的，磁感线只是一种描述磁场的手段，不是真实存在的。

师：非常好！磁体周围的磁感线只是帮助我们描述磁场而假想的一条条曲线。磁场是客观存在的，而磁感线并不存在。

案例分析

作用力与反作用力，磁极有南极也有北极，自由落体与竖直上抛的时空一致性，镜面反射中的像与物，正电荷与负电荷……无一不体现物理学中对称美的存在。对称性也对物理学的发展起到了不可替代的推动作用。丹麦物理学家奥斯特于1820年发现电流的磁效应时，很多物理学家的反应就是磁也应该能生电，这个想法最终也得到了证实；当爱因斯坦建立了光的波粒二象性的理论之后，德布罗意于1924年大胆地提出了物质波的假设，这也是以对称性思想为基础的。初中阶段，让学生通过光路图和磁场的分布图感受物理中的对称美，对以后电场和磁场知识的融会贯通有很大帮助。

三、物理的简洁美

英国物理学家牛顿说过：“自然界喜欢简单，而不爱用多余的原因以夸耀自己。”确实是这样，尽管呈现在你我面前的物理世界看似纷纭复杂，可是就它们所遵循的规律来说往往却是简单的，类似这种例子在物理学的发展中举不胜举。

牛顿的万有引力定律和三大运动规律构建了经典物理学的基础，解释了复杂世界中运动的普遍规律。小到一片树叶的飘落，大到太阳、星辰的运动都可以囊括其中。

2世纪，建立了“地球中心”的宇宙模型的天文学家托勒玫，为了能够解释天体运动，在他的模型中增加了一系列“均轮”和“本轮”，因而使他的宇宙模型复杂不堪。天文学家哥白尼是崇尚简单的代表人物，他认为天体的运动应该是简单的，托勒玫提出的宇宙模型不符合数学原理，所以是不准确的。他从天体运动的简单性出发，更精确、更简单地解释了天体运动的规律，让人类更科学地认识天体运动。如图1.1-8所示为我们生活的太阳系。

如图1.1-9所示，质能方程 $E=mc^2$ ，是爱因斯坦一生的珍贵成果，它揭示了物质的质量和能量之间的关系，把质量和能量联系在一起。十分简单的形式，却包含了极其丰富的内容——语言是最精练的、符号是最少的，却揭示了奥秘无穷的自然规律，绝对称得上是令人拍案叫绝的简洁美。

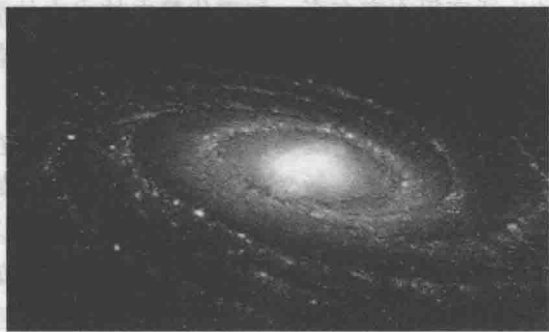


图 1.1-8 太阳系

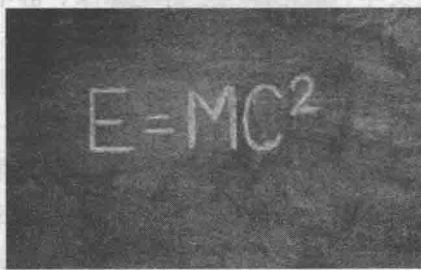


图 1.1-9 爱因斯坦质能方程



【案例4】

八年级物理（沪科版）“§ 11.1 走进微观”教学实录片段

师：原子还可以往下分割吗？

生：可以，还可以分为原子核和电子。

（展示原子核式结构图，引导学生将这幅图与行星绕太阳运动的轨迹图比较。发现它们具有一定的相似性，从而让学生认识到微观世界和宏观世界的统一性）

师：原子核式结构的发现经历了一定过程，大家知道有哪些科学家提出过设想？

生：道尔顿提出的实心球模型、汤姆孙的枣糕模型。

师：经后人证实，他们提出的模型都是错误的，我觉得原因之一就是他们提出的理论都不够简洁，比起卢瑟福的行星模型稍微复杂了些。从画出来的图形，还有对运行原理的解释都不如行星模型来得简洁。

师：事实上，物理的美往往来自于简单，有时一个公式、一个定律就可以解释纷繁复杂的世界。像星辰、大海、树木、大山等，我们周围的一切，包括有生命的和无生命的，都是原子构成的，这也是自然界简洁美的体现。

案例分析

本节课在介绍粒子的微观模型时，可借助行星图像进行类比，让学生领略宇宙的统一性和简洁性——宏观世界的运动模型和微观粒子的内部构造有着惊人的相似，这种相似性正体现出宇宙最初的统一性。另外从空间尺度上，宏观世界的物质都是由基本粒子构成，这也体现了物理的简洁美。

四、物理的生活美

在“运动的世界”一章中，我们不妨适时引入含有运动现象的诗词，例如“白日依山尽，黄河入海流”“两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”“问君能有几多愁，恰似一江春水向东流”等，让学生根据诗意想象画面，丰富教学内容。学生不仅能学到物理知识，也可以体味到生活中的美。

在光学的世界中体验生活的美。如体验利用光的直线传播的皮影戏、光的反射原理的哈哈镜；自制潜望镜和望远镜；领略折射现象海市蜃楼的美妙、彩虹的形成；探索颜色的奥秘、眼睛的神奇等生活现象。

电的发明，使世界充满了光明，使我们的生活变得丰富多彩。如现代静电技术中的静电复印、静电除尘、静电涂漆、静电纺纱等；美丽的城市夜景，楼道中的智能灯；家里各式各样的电器；激光技术的应用等，这些都给人们的生活带来了巨大的变化。

在物理教学的过程中，进行一些审美活动很有必要。我们既要挖掘物理学内容的内在美，又要向学生揭示物理世界里统一、对称、简洁等形式美。教学的对象是活泼可爱、好奇敏感的青少年，如果运用适当的教学形式和手段，使他们置身于美的环境中，给他们以美的感受，就会极大地调动学生的主观能动性，那么，教学就会取得事半功倍之效。如此，对每一个教育工作者而言，教学活动不仅是任务的完成，而且也是一种精神的陶冶和美的享受。