

课程思政

面向人文社科类学生的物理类课程思政
探索与实践

许 瑞 何春娟 程志海 张 威

(中国人民大学物理学系, 北京 100872)

摘 要 物理类课程对培养具有开阔视野、多元思维、思辨精神的新时代青年具有重要意义。中国人民大学是国内少数几所针对文科专业学生开设物理通识课程的学校之一。我们将“课程思政”融入面向人文社科类学生的物理类课程,经过多年的教改实践,在保证课程水准的基础上,丰富背景资料、挖掘育人精华,在课程学习中恰到好处的融入课程思政元素。在专业知识传授的同时,从学科的思维与理解、科学态度、人文素养、家国情怀、协作创新等各方向上发挥课程的价值引领作用。使学生开阔思路、广泛联想,超越了具体问题的束缚,掌握一套处理问题的科学方法论。

关键词 人文社科类学生;物理类课程;课程思政;人才培养

EXPLORATION AND PRACTICE OF
PHYSICAL CURRICULUM IDEOLOGY AND POLITICS FOR
STUDENTS MAJORING IN HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

XV Rui HE Chunjuan CHENG Zhihai ZHANG Wei

(Department of Physics, Renmin University of China, Beijing 100872)

Abstract Physics courses are of great significance to the cultivation of young people in the new era with broad vision, multidimensional thinking, critical spirit. Renmin University of China (RUC) is one of the few schools that offer general physics courses for students majoring in humanities and social sciences. The “curriculum ideology and politics” has been integrated into physics courses for students majoring in humanities and social sciences. After years of practice on the Pedagogical Reform, on the basis of ensuring the curriculum standard, we have enriched background information, excavated the essence of education, and properly integrated the ideological and political elements into the course learning. While imparting professional knowledge, we should play a curricular value leading role from the aspects of thinking and understanding of disciplines, scientific attitude, humanistic quality, family and national feelings, collaborative innovation and so on. It enables students to broaden their thinking, extensive association, surpass the constraints of specific problems, and master a set of scientific methodology to deal with problems.

收稿日期: 2022-04-06

基金项目: 本工作得到了中国人民大学 2022 年校级本科课程思政专项教改项目“面向人文社科类学生的物理通识类课程思政研究与实践”和 2022 年校级教改项目“虚拟仿真教育资源融合创新及教学实践”的支持。

作者简介: 许瑞,高级工程师,主要负责物理实验教学课程的研发,研究方向为二维材料物性,ruixu@ruc.edu.cn;何春娟,高级工程师,研究方向为实验物理教学与开发,hechj@ruc.edu.cn;程志海,教授,《人文物理通识与探索性实验》课程的授课教师,研究方向为低维和表面物理,zhihaicheng@ruc.edu.cn;张威,教授,中国人民大学本科通识教育指导委员会骨干,研究方向为原子分子物理和量子信息与计算,wzhangl@ruc.edu.cn。

引文格式: 许瑞,何春娟,程志海,等. 面向人文社科类学生的物理类课程思政探索与实践[J]. 物理与工程,2022,32(5):172-178.

Cite this article: XV R, HE C J, CHENG Z H, et al. Exploration and practice of physical curriculum ideology and politics for students majoring in humanities and social sciences[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(5): 172-178. (in Chinese)

Key words students of humanities and social sciences; physics courses; curriculum ideology and politics; talent training

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出,“做好高校思想政治工作,要用好课堂教学这个主渠道,思想政治理论课要坚持在改进中加强”“其他各门课都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”。简而言之,就是突破过去思想政治教育局限于思想政治理论课的观点,明确高校的所有课程都要发挥思想政治教育作用。用好课堂教学主渠道,充分理解课程思政的丰富内涵,深入了解实施课程思政的重要意义,系统规划课程思政的生成路径,对于高校坚持社会主义办学方向,培养德才兼备、全面发展的人才具有重要的实践意义^[1-2]。

1 课程思政的内涵

课程思政实质上是一门课程观,不是增开一门课,也不是增设一项活动,而是将高校思想政治教育融入课程教学和课程改革的各环节、各方面,实现立德树人、润物无声^[3]。即以传统思政课为理论核心的基础上,结合综合素养课程、各类专业课程,通过教学内容和模式的创新,拓宽思想政治教育的渠道,将思想政治教育渗透到其他课程中,实现全员、全过程、全方位育人。简言之,围绕“知识探究”和“价值引领”相结合的课程目标,发掘专业课中的思政教育资源和元素,实现价值引领、知识探究、能力建设、人格养成“四位一体”的人才培养目标。

2 课程思政的价值

课程思政建设服务于我国高等教育发展的方向,将有利于提升高等学校的思想政治工作水平和质量,有助于培养德才兼备、全面发展的社会主义建设者和接班人。

2.1 课程思政服务于坚持社会主义办学方向

办什么样的大学、坚持什么方向、高举什么旗帜,是高等教育发展的根本性与方向性的问题。我国高等教育的社会主义性质和发展方向规定了

高校课程的价值在于培育具有正确政治立场、价值取向的社会主义建设者和接班人。坚持社会主义办学方向,离不开思想政治工作。“课程思政”是高校思想政治工作的重要组成部分,体现了社会主义大学的办学特色,坚持了社会主义大学的育人导向,通过课程体系建设,挖掘各门课程的价值意蕴,把教书育人落到实处,确保高校培养目标顺利实现。

2.2 课程思政是实现立德树人目标的基础

只进行专业技能的教授而缺乏德育,只是一种没有目的的手段;如果只有道德教育而没有教学技能,是失去手段的目的^[4]。然而,受教育领域工具理性论的长期影响,我国课程教学普遍存在重知识轻素质、重智育轻德育、重教书轻育人的现象,致使许多人理所当然地将价值引领、人格培养、精神建构等划入思政课程“责任田”。其他各类专业课程教师主要是给学生传授系统的知识,忽视育人的崇高使命,容易出现“只教书不育人”的现象。这样一来,思想政治教育课程与其他课程分离了,教书与育人分离了。若想要凸显课程的育人价值,关键是发挥课程的德育功能。课程思政实现了知识传授与思想政治教育的有机融合,为德育提供了一个有力的抓手。将极大地拓展思想政治教育的内涵、增加德育的吸引力和感染力。

2.3 课程思政将促进全过程、全方位育人的实现

课程思政以课程为平台,旨在将显性教育与隐性教育相结合,实现学科间育人价值的整合,实现课堂内外的联动,达到“在价值传播中凝聚知识底蕴,在知识传播中实现价值引领”的育人价值的聚焦。以“育人为本”为导向,推进课程思政,需要我们在学科、教材、教学、管理等方面做好规划。整体统筹高等教育整个过程中的德育/思政资源,始终弘扬主旋律,发出中国声音,讲述中国故事,弘扬中国精神。引导学生在课堂中不仅学到知识技能,而且学会做人做事,重视对学生良好思想品德的塑造,使课堂教学的过程成为引导学生学习知识、锤炼心志及养成品性的过程,充分体现课堂

教学的育人功能,实现育人效果最大化。

3 物理类课程思政的生成路径与实践

课程思政建设中,资源挖掘是先决条件。只有充分发动和组织教师积极参与,才能促进“课程思政”的全面建设和发展。中国人民大学物理系借助我系教研室平台,开展集体备课,充分发动每一位教师,对课程中的思政元素进行深度挖掘,精心设计主题内容,做到专业知识教育与思政教育相结合。目前,我们在以下几个方向进行挖掘,并运用到了物理类课程的教学:

3.1 走近物理学家,感受大师风采

物理学家在构筑物理学大厦的同时,也展现出了他们艰苦努力、实事求是、追求真理的高尚品质。我们在物理课堂上带领学生,走近具有爱国、创新、求实、刻苦、奉献等精神的科学大家,用大师的精神感染学生。

1) 舍生忘死,竭诚为民的爱国情

科学无国界而科学家有国界。新中国成立以来,无数科学家不计个人得失、功名利禄,不畏强权、不计生死,竭诚为民、胸怀祖国。例如钱学森放弃优厚待遇,带领我国航天人白手起家、自力更生,奠定了我国航空强国的基础;邓稼先在美国取得博士学位当年,毅然回国,为中国核科学事业做出了伟大贡献。

2) 敢为人先、攻坚克难的开拓精神

创新既是对常规的质疑,也是对未知的探索。正是这种敢为人先,永葆好奇、勇于开拓的创新精神,激励着科学家们不断开拓。从“天眼”遥望太空到“蛟龙”入海遨游,从“东方红一号”发射到“嫦娥五号”满载月球“土特产”而归,从“墨子号”量子保密通信到 5G 技术实现商用……科学家们诠释了创新的力量。

3) 刻苦求知、实事求是的求实精神

“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”。科学家的求实精神装满在陈景润几麻袋的草稿纸里,刻画在南仁东遍布云贵的足迹中,蕴含在布鲁诺不惧宗教迫害的铮铮铁骨中,也体现在爱因斯坦为自己错误(坚持静态宇宙)诚挚的道歉中……为了探寻真理,科学家们求真务实的精神在物欲横流的世界中宛如一道清流,滋润着同学们的心灵。

4) 甘为人梯、奖掖后进的奉献精神

中国计算力学工程结构优化设计的开拓者、工程力学家钱令希,一生育人 60 载,仅培养的两院院士就有 6 位之多,人称甘当人梯的“伯乐院士”;著名科学家谈家桢曾为鼓励家乡学子报考生命科学专业,设立专项奖学金,以此奖掖后进;中国生物农药之父沈寅初,曾经在很多奖项中都把自己的名字排在了后面,将机会和荣誉让给了年轻教师,也将发展机会多给年轻人,可谓是“甘为春泥护后生”。

不同的时代,共同的品质;不同的贡献,同样的奉献,在物理专业知识讲授的同时,穿插科学家们的成长经历和经典故事,让同学们近距离感受大师的风采,丰富自身的内心世界。

3.2 物理学中的哲学思维

诺贝尔物理学奖得主玻恩说过:“与其说我发表的工作里包含了一个自然现象的发现,不如说那里包含了一个关于自然现象的科学思想方法基础。”爱因斯坦也曾说过:“如果把哲学理解为在最普遍最广泛下形式中对知识的追求,那么哲学可以被认为是全部科学之母。”物理学在发展过程中形成了一整套独特而卓有成效的思想方法体系,同时也对客观世界的规律作出了深刻的揭示,被认为是一门重要的科学。物理与哲学是相联系的,物理在哲学的影响下发展,又反过来为哲学的发展提供素材和思想。表 1 列出了与物理知识点有关的哲学思维。

1) 马克思主义哲学

19 世纪,马克思和恩格斯系统地研究并总结了自然科学的各个分支的成就,做出高度抽象的哲学概括,创立、发展了自己的学说——马克思主义哲学。这为近现代物理学研究提供了科学的世界观,提供了相信世界物质统一性、可知性与规律性的科学信念。不仅如此,他们创立的唯物辩证法为自然科学方法论的研究和发展奠定了理论基础。

在《反杜林论》和《自然辩证法》手稿中,恩格斯依据当时的自然科学成果,描绘了整个自然界发展的辩证图景,运用丰富的自然科学材料阐述了辩证法的基本规律。从哲学角度表达了“时空不过是一切存在的基本形式”等物质、时间、运动三位一体的自然观。在《哲学笔记》中,列宁也强调了在自然科学的方法中,观察、实验、实践过程的重要地位。除此之外,物理学中经常使用的“否

表 1 与物理知识点有关的哲学思维

哲学思维	物理专业知识
毕达哥拉斯学派：“和谐学”“宇宙必定和谐” ^[6] 。	声波的共振；日心说。
量转化为质和质转化为量的规律 ^[6] 。	相变；不同质量的恒星死亡后演变成不同的天体。
归纳和演绎，正如综合和分析一样，必然是相互关联的 ^[6]	热力学三大定律都是在归纳和总结人类经验和科学实验的基础上得出来的；而熵这个状态函数是以热力学第一定律为基础通过演绎而得来。
一切平衡都只是相对的和暂时的 ^[6] 。	动态平衡。
物质的根本属性是运动。物质世界的运动是绝对的，而物质在运动过程中又有某种相对的静止。	参考系的选择；运动是绝对的，静止是相对的。
道生一，一生二，二生三，三生万物。	宇宙演化；物质及其相互作用等。
毛泽东说：“实践、认识、再实践、再认识，这种形式，循环往复以至无穷，而实践和认识之每一循环的内容，都比较地进到了高一级的程度。这就是辩证唯物论的全部认识论，这就是辩证唯物论的知行统一观。”	物理学发展的过程，就是在物理学领域通过科学实践不断发现真理，又通过科学实践不断证实真理和发展真理的辩证过程。
希腊新柏拉图主义哲学家奥林匹奥德鲁斯强调了自然现象的“经济性”，认为“自然界不做任何多余的事，或者不做任何不必要的工作”。	最小作用量定理

定之否定”“抽象模型”“假说法”“反证法”等等都在马列主义的著作中有所涉及^[9]。

马克思主义哲学为物理研究者提供了科学方法论的引导，物理则为其提供了具体的研究与实施对象。在课堂上讲授爱因斯坦相对论的时间概念^[9]时，教师不仅给出相对论时空观的基本观点，即时间是空间相关的，如果考虑空间中存在引

力，时间快慢不但可以不均匀；也介绍《反杜林论》哲学篇中的时空观。两者相互映正，构成了科学与哲学的共同出发点。

再比如在讲授电磁感应时提到，从丹麦物理学家奥斯特发现了电生磁（电流周围存在着磁场）出发，自然地引导学生想到磁应该也能生电。为什么呢？源自大自然对称统一的思想，一事物对另一事物有着某种作用，那么另一种事物必然会对该事物有反作用，这是非常朴素的自然观。法拉第最后总结出了著名的法拉第电磁感应定律，证明大自然对称统一的思想同样适用于电和磁。这些哲学语言的提出，能够使物理学更加生动，学生更容易形成正确的世界观，为进一步理解自然、改造自然打下坚实基础。

从物理知识到哲学思考，再到辩证唯物主义层层递进的引入，帮助学生对物理概念的内涵进行深入思考。通过对于物理概念、哲学问题的思考，我们希望传授给学生的应该是一种普遍的世界观，一套处理问题的科学方法论。使学生开阔思路、广泛联想，超越了具体问题的束缚，在面对日后工作上的难题能够用思辨的方法看到分析、解决问题的曙光。

2) 西方哲学

科学的前身正是古希腊的自然哲学。按照当代著名科学史家弗洛里斯·科恩关于现代科学起源的研究，牛顿力学的诞生事实上是三种不同认识世界的方式的综合，即古希腊哲学家（如柏拉图和亚里士多德）认识世界的方式、希腊化时代数学家（如阿基米德和阿波罗尼乌斯）认识世界的方式和文艺复兴时期的工程师（如达·芬奇）探索世界的方式的综合^[7]。

哲学方法，即通过预设基本实体（如物质、时空和相互作用）从而建立起理解世界的基本概念框架的方法，本身就是科学方法的核心要素。只不过，相比于古代的自然哲学，现代物理学中的本体论承诺需要接受数学化表征和介入性实验的双重制约^[8]。

不同时期，不同的哲学流派都对物理学的发展起到了推动作用。可以说没有哲学思想作为引擎就不会有丰富而深刻的物理学科的今天。在课堂中，教师会选择物理学中重要的哲学思想，展开讨论其哲学内涵。比如在讲解几何光学时，引入最小作用量原理来分析。并进一步介绍该原理的

提出、发展与演化,以及重要地位。使学生明白最小作用量定理不仅在自然科学中具有重要作用,在社会科学领域中也体现。例如在经济学中,体现为亚当·斯密的“经济人假设”,每个人都倾向于以最小的成本或代价获取最大的收益;在建筑学中,体现为对资源、人力的节约,也体现为人与自然的和谐;在哲学中,体现为乌杰教授所提的“和谐”定理等。最小作用量原理在自然界和人类社会中是无处不在,由此可以让学生们体会自然界的基本法则在跨学科领域的共通性。

量子力学中抽象的物理图像和复杂的物理概念对于同学们的理解有很大的挑战。在课堂讲解中,教师利用经典力学与量子力学对比学习:经典力学类似于上发条的精准齿轮系统,量子力学类似掷骰子的桌子;经典力学是决定论的,量子力学是非决定论的;经典力学满足因果律,量子力学中看似因果论被破坏。量子力学是物理学中的重大发现之一,其中暗含着物理学家对因果律、决定论的反思。而哲学家休谟对因果关系的反思、对不确定性原理的思考,比物理学家早了 200 年。休谟指出,我们对于因果的概念只不过是期待一事物伴随另一事物而来的想法罢了。我们所知道的只是一事物跟另一事物可能有所关

连。但是并没有理由相信一事物的确造成另一事物,两事物在未来也不一定会一直互相结合。“休谟问题”在西方近代哲学史上占据重要位置。教师通过引导学生对哲学问题的思考,使得大家对于量子力学有了更深入的认识。

3) 中国传统哲学

中国历史中的诸子百家大多关心现实的政治伦理,目标是治理社会和教化人心。中国哲学中,政治哲学和伦理哲学内容丰富,也最为发达;而自然哲学内容就显得贫乏。

在人与自然的关系上,中国哲学的主流思想是天人合一。强调人和自然是一个整体,我们需要依赖自然,与自然保持和谐一致。通观中国历史上的农业、水利、建筑和手工业的成果,都渗透着这种顺应自然的观念,很少有与自然对抗的发明。在宇宙观中,中国哲学主要关注天地万物由何而来的问题,由何而成的问题。例如太极论认为天地万物由太极发源、分化而来。五材论主张万物由最基本的金木水火土五种元素组成。在对待各种事物的思维方式上,中国哲学注重直觉体验,而不注重逻辑论证。直觉思维具有整体性的特点,强调知、情、意一体化,表现为天人合一、知行合一的整体性精神境界(见图 1)。

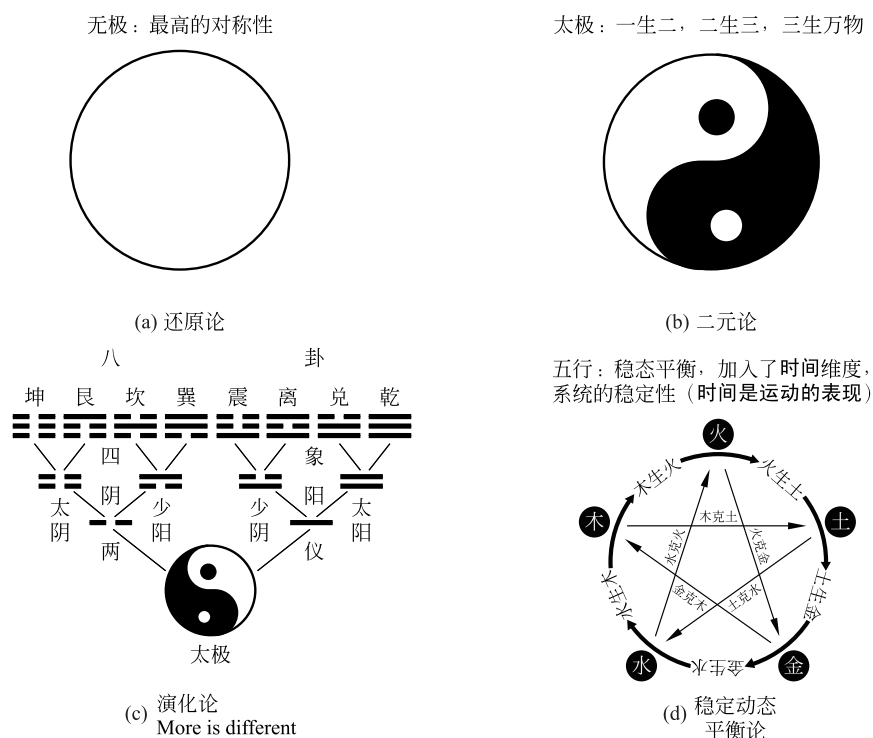


图 1 中国哲学与物理概念的对比

(a) 无极与还原论；(b)~(c) 太极与二元论、演化论的类比描述；(d) 五行与稳定动态平衡轮的类比描述

虽然中国传统哲学中的自然哲学内容相对较少,但是依旧包含了对称性、二元论、演化论和整体论的一些主要概念。例如《周易》中所描述的无极概念,具有最高的对称性。亦或是在盘古开天故事中,最初的天地一片混沌,也表明世界具有最高对称性:开天辟地后,有了上下左右前后(三维空间,宇),过去/未来(时间,宙)。在课堂上,教师通过穿插引用中国古典哲学和传统文化故事,使得同学们对于对称性有比较深刻的认识。

在太极和八卦的演化中,还包含着二元论和演化论的基本要义。物理学中的很多概念都可以用二元论来阐述,例如物质与力,时间与空间,电与磁……二元论思维简单、直接、明了,将世界分门别类加以标签,是对纷繁复杂世界最简洁的描述方法,别无他二。演化论与著名物理学家 Philip W. Anderson 在《More Is Different》中的观点不谋而合却又早了十几个世纪。在教学过程中,教师不仅仅讲解上述哲学概念在物理学中的表现,也会扩展到经济学、生命科学等学科中,开阔学生的思维。

3.3 感受物理之美

物理在人们的心中普遍以“物理难学”“物理很枯燥”“物理就是纯理科”等类似的刻板印象出现。物理中的人文素养很少被人们发现,更少被人们加以重视。其实,在物理学中蕴含着丰富的人文素养之美学素养,存在多种多样的“物理美”。

物理学是研究物质及其之间的相互作用的自然科学一级学科。广义地说,物理学探索并分析大自然所发生的现象及其规则。美学是研究人与世界审美关系的一门哲学二级学科,即美学研究的对象是审美活动。在美学研究中重要的关注点却从未离开“人”的核心。两门学科看似差异很大,但却有很多共通之处,它们都体现了人们对自然的无尽探索,都是对真、对美的向往与追求。在物理学的内容中蕴含着美学中的对称美、简洁美、和谐统一美等特征。表 2 为物理学与美学特点对比。

表 2 物理学与美学特点对比

物理学特点	美学的特点
客观真理性	自然性
和谐统一性	对称性
简洁性	简洁性
对称性	统一性
精巧性	惊喜性
预测性	普遍性

1) 物理之对称美

诺贝尔物理学奖得主李政道教授指出:“艺术和科学,都是对称和不对称的巧妙组合”。自然界的物质结构具有不同种类的对称美,揭示物理规律的公式也具有对称美。例如电磁场理论的核心麦克斯韦方程组,是电磁场运动规律的完备表述。在引入位移电流前,表示传导电流激发磁场的方程与方程组中的其他方程不自洽。于是,麦克斯韦以电荷守恒为依据,公式的对称性为目标,引入位移电流,令其作为磁场的源。麦克斯韦方程组以它特有的“美学上真正完美的对称形式”(M. V 劳厄)使电磁场理论成为 19 世纪最完美的物理理论,它启迪着后人追求数学表达的自洽性和完备性。同样,对称性也为找寻新的物理规律的提供了一种思路和方法(见图 2)。

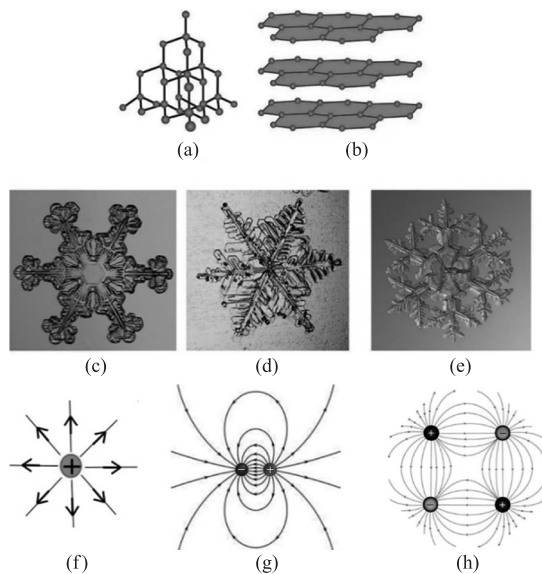


图 2 物理学中的对称性之美

(a)~(b) 金刚石和石墨均由 C 元素组成,但具有不同对称性;
(c)~(e) 不同对称性的雪花;(f)~(h) 单个电荷、偶极和四偶极具有不同对称性的电场线

2) 物理之简洁美

物理以其简洁、凝练的特点为人们所熟知。简洁而严谨一直是物理人所追随的目标。物理学家们用最少的数学语言去高度概括丰富的物理思想。例如哥白尼根据当时的天文学观测数据,创立了简洁而又和谐的日心说;牛顿仅用几条定律就概括出这纷杂世界的运动规律;最小作用量原理以她浓缩化的数学表达式,将各种物理定律高度概括的表示出来……这些无一不显露着物理中“至简即至美”的独特理念。

3) 物理之和谐统一美

自然界中的和谐统一美,在物理规律中充分的体现。三大守恒定律将物质、能量、动量协调统一,形成一种极具美感的科学体系。自然界是和谐统一的,物理定律都是由自然界而来。所以,物理规律往往具有普适性、普遍性。统一性的思想对于物理学的发展至关重要,也正是因为这种思想的引导,使人们对物理的和谐统一美愈加着迷。

4 结语

在全面、辩证地分析课程的性质、目标、内容的基础上,在保证课程水准的基础上,我们丰富背景资料、挖掘育人精华,在课程学习中恰到好处地融入课程思政元素。在专业知识传授的同时,从学科的思维与理解、科学态度、人文素养、家国情怀、协作创新等各方向上发挥课程的价值引领作用。使学生开阔思路、广泛联想,超越了具体问题的束缚,掌握一套处理问题的科学方法论。

参 考 文 献

- [1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09.
- [2] 邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径[J]. 思想理论教

育, 2017,(7):10-14.

- QIU W G. Value implication and generation path of Curriculum Ideology and Politics[J]. Ideological and Theoretical Education, 2017, (7): 10-14. (in Chinese)
- [3] 高德毅,宗爱东. 课程思政:有效发挥课堂育人主渠道的必然选择[J]. 思想理论教育导刊,2017(1):31-34.
- GAO D Y, ZONG A D. Curriculum Ideology and Politics: An inevitable choice of giving full play to the main channel of classroom education[J]. Leading Journal of Ideological & Theoretical Education, 2017(1): 31-34. (in Chinese)
- [4] 张焕庭. 西方自残阶级教育论著选[M]. 北京:人民教育出版社,1964.
- [5] 李砚祖. 艺术与科学[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
- [6] 恩格斯. 自然辩证法[M]. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局, 编译. 北京:人民出版社, 2018.
- [7] 弗洛里斯·科恩. 世界的重新创造:近代科学是如何产生的[M]. 张卜天, 译. 长沙:湖南科学技术出版, 2012.
- [8] 郝刘祥. 自然的数学化关于科学革命编史纲领的探讨[J]. 科学文化评论, 2014, 11(5): 5-23.
- HAO L X. The mathematization of nature: An inquiry into a historiographical issue of the scientific revolution[J]. Science & Culture Review, 2014, 11(5): 5-23. (in Chinese)
- [9] 关小蓉. 时空观的三次变革及其产生的影响[J]. 玉林师专学报(自然科学版), 1998,(3):44-47.
- GUAN X R. Three changes of space-time concept and their influence[J]. Journal of Yulin Teachers College (Natural Science), 1998,19(3): 44-47. (in Chinese)

(上接第 171 页)

4 辐射影响生活的其他方面

除了大家关心较多的日常生活中的辐射风险之外,辐射在其他很多方面都扮演着重要的角色。

在食品工业中,辐射处理,即使用射线辐照食品,被广泛应用。在绝大多数欧美国家与我国,食品工业的辐射处理都是被许可甚至有商业应用的。食品的辐射处理主要是为了杀灭寄生虫、灭菌、保鲜。经过规范辐射处理的食物是完全安全的。

除去食品,利用辐射进行消毒灭菌处理也广泛应用于其他工业产品,例如医学上使用的防护用品。在新冠疫情期间,使用辐射处理防护服等医疗用品,比传统化学方法具有更快的速度,有力地支持了抗疫工作。

而天然辐射量本底中的一项重要来源,宇宙线辐射,则是妨碍人类太空旅行的一个重要因素。

对国际空间站的宇航员的统计表明,在国际空间站逗留六个月所受到的辐射量约为 80~160mSv。国际空间站虽然处在大气层外,但它还处于地磁场的保护之下,并且舱体也有辐射防护措施。当人类向更深空进发,将生活的领域扩展至地球之外,宇宙线辐射的威胁将更大,辐射防护将是一个重要的课题。

参 考 文 献

- [1] GB 8702—2014, 环境保护部, 国家质量监督检验检疫总局. 电磁环境控制限制[S]. 2014.
- [2] The Swiss Federal Council. Radiological Protection Ordinance[Z]. 2017: 118-119.
- [3] GB 18871-200, 国家质量监督检验检疫总局. 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S]. 2002.
- [4] HARRISON J D, BALONOV M, BOCHUD F, et al. ICRP Publication 147: Use of Dose Quantities in Radiological Protection. Annals of the ICRP 50(1)[R]. Ottawa: ICRP, 2021.