



## 对物理新课标中 STSE 的理解之一例：关于能源与环境

刘 兵

清华大学人文学院科学史系,北京 100084



**作者简介:**刘兵,男,汉族,1958年生。清华大学人文学院科学史系教授,博士生导师,中国科协-清华大学科学技术传播与普及研究中心主任。中国自然辩证法研究会常务理事,中国科学技术史学会常务理事,中国图书评论学会副会长。研究领域为科学史、科学哲学、科学教育、科学文化传播等。出版有《克利奥眼中的科学》等16种专著,《刘兵自选集》等10种个人文集,《超导史话》等6种科普著作,《正直者的困境》等8种译著,主编《科学大师传记丛书》等多套丛书,发表学术论文300余篇,其他报刊文章400余篇。

**摘 要:**2017年版新课程标准以着力发展学科核心素养作为重要的培养目标。但对于学科核心素养培养,还需要落在对课程标准内容的理解上。本文以2017年版物理新课程标准中关于环境与能源部分内容作为实例,从物理学科核心素养中的STSE及其他相关要求进行了解读和讨论。

**关键词:**物理新课标;学科核心素养;能源;环境

**中图分类号:**G633.7

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-6148(2018)11-0001-2

在2017年版的《普通高中物理课程标准》中,对于核心素养的强调成了最为重要的主线。而在此课程标准中明确规定要求作为培养目标的学科核心素养,包括“物理观念”、“科学思维”、“科学探究”及“科学态度与责任”四个方面。如何将这些学科核心素养的培养贯彻落实到实际的物理课程教学中,就成为物理教师所面对的新问题和新挑战。

在上一轮以“三维目标”来作为统领的课程标准中,由于我国长期以来的教师培训等方面的原因,造成教师在知识结构方面的欠缺,使得围绕“情感态度与价值观”这一目标的教学经常面临许多困难,如不知如何教授,不知应该教什么、怎么教,不知如何将这一目标体现在对物理知识的教学中,甚至将此目标放弃,没有理想地达到这一教学目标的要求。现在,面对新的课程标准及其中对核心素养的培养要求,尤其是涉及到与STSE(科学·技术·社会·环境)相关的要求,也会存在类似的问题和困难。这就要求教师应该真正重视核心素养的培养目标,努力补上在过去知识结构方面的欠缺,改变应试教育的教学习惯,更深入且全面地体会和理解课程标准的要求、内在联系,以及背后的寓意,并将这种新的理解体现和落实在教学中。

这里,我们将以涉及能源与环境问题的内容作为示例来进行一些分析和讨论。

结合所要讨论的主题,我们可以先看看课程结构的具体内容中要求涉及能源的部分。

在新课标“必修3”中的3.4“能源与可持续发展”这一节中,要求“了解利用水能、风能、太阳能和核能的方式。”“了解可再生能源和不可再生能源的分类,认识能源的过度开发和利用对环境的影响。”“认识环境污染的危害,了解科学·技术·社会·环境协调发展的重要性,具有环境保护的意识和行为。”

需要注意的是,描述这些要求的文字是应该细读、仔细分析的。一种传统的解读的方式是,要了解可再生能源和不可再生能源的分类,因为不可再生能源是有限的,为了保护和可持续发展,就应该避免过度开发和利用不可再生能源。言外之意,即对可再生能源,可以更多地开发和利用,以满足发展的需求。像这样的理解是很常见的,但这种理解却只是部分正确的。我们确实应该尽量减少开发和利用不可再生能源,问题在于,如何看待可再生能源的开发?是否就可以无节制地开发利用可再生能源呢?实际上,课标中在谈到可再生能源与不可再生能源的分类之后的文字是说,“认识能源的过度开发和利用对环

境的影响”,并不是说“认识不可再生能源的过度开发和利用对环境的影响”!这种在理解上的细节差别是非常重要的,而且,也涉及到对物理学知识的学习和理解。

在新课标的“选择性必修3”中的3.2节“热力学定律”部分,是有着伏笔的。这里要求“通过自然界中宏观过程的方向性,了解热力学第二定律”。并在活动建议(1)中,建议“基于对热力学定律的认识,结合可持续发展的观念,讨论人类合理开发和利用能源的问题”。为什么会有这样的活动建议呢?它意味着什么?什么才是“合理开发和利用”?

作为物理学的基础性内容,人们知道,按照热力学第二定律,当人们利用能源时,必然会对环境产生影响,而要消除这些影响,又需要额外的能量。结合到现实的生活中,我们会感受到随着社会的发展和对能量的更多的使用,给周围的环境所带来的变化。例如,当人们在夏天过量使用空调,消耗更多的能量从而享受着室内温度降低的同时,代价之一是室外周边温度的上升。更多的空调的使用带来的环境温度的上升,又使得那些原本不用空调的人无法忍受炎热,也只好使用空调,从而消耗了更多的能量,如此形成一种恶性循环。即使人们有所节制地尽量少地开发利用不可再生能源,而更多地使用可再生能源,这种对环境的影响也依然存在,并且会随着“发展”的加速而愈演愈烈。

结论是很显然的,除了保护和尽量少开发利用不可再生能源这一原则之外,按照物理学的规律,只要利用能源,就会对环境带来影响和变化,生活中的空调只是一例,在各种其他生活和生产中对能量的利用,也都是如此。因而,课标并不是说“认识不可再生能源的过度开发和利用对环境的影响”,而是说“认识能源的过度开发和利用对环境的影响”。

现在,我们可以再从课程标准中提出的更一般性的要求来看。

新标准在课程性质中提出:“物理学对化学、生命科学、地球科学与宇宙科学等自然科学产生了重要影响,推动了材料、能源、环境、信息等科学技术的进步,促进了人类生产生活方式的变革,对人类的思维方式、价值观念等都产生了深远影响,对人类文明和社会进步作出了巨大贡献。”这里讲的是比较笼统的,究竟物理学的发展以什么样的方式改变了人们的认识和理解从而带来了这些影响?这是要通过实例来说明,才能

真正带给学生以有益的理解。例如,这里提到的“能源”、“环境”、“生产生活方式”、“思维方式”、“价值观念”等,也都是需要落实到物理学本身、落实到具体的物理学知识和对之的理解之上的。而这里所说的“有益”的理解,正是指课标所要求的“引领学生认识科学的本质以及科学·技术·社会·环境(STSE)的关系,形成科学态度、科学世界观和正确的价值观,为做有社会责任的公民奠定基础”。新课标这里所提的,不是过去经常说的STS(科学技术与社会),而是STSE,是加上了环境这一维度,这强调了在教育中让学生认识到保护环境、实现社会的可持续发展的重要性,而且又是要与物理学的学习相结合,涉及到“正确的价值观”,涉及到公民的“社会责任感”。

讲到学科核心素养的部分,新课标也具体地提到了,在“科学态度与责任”这个学科素养的维度,主要包括科学本质、科学态度、社会责任等要素,涉及“保护环境并推动可持续发展的责任感”。这里明确地将“责任”与保护环境以及推动可持续发展联系起来,而不是空洞、抽象地谈责任。这也正是在对学科核心素养的一般要求中所说的“通过学科学习而逐步形成正确的价值观”相一致的。在前述的案例中,恰恰表明了可以通过学科学习,体现在物理学科核心素养中“物理观念”部分要求的“从物理学视角解释自然现象和解决实际问题”,因而,这种“逐步形成正确的价值观”也是由物理学知识来支撑的。

我们应该认识到,由于中学物理教学的阶段性和学时等方面的限制,课程标准要求的核心素养也还是不够全面的,但在这有限的要求中,保护环境和可持续发展被专门提到,是因为环境问题已经是社会发展所面临的非常迫切的需要解决的问题。前面例子所讲的通过物理学知识而形成的责任感,也是完全可以和学生的日常生活行为相联系的。在中学阶段,学生并不具备直接影响可再生及不可再生能源的开发利用的能力和条件,但却可以将这种责任感落实在个人的日常生活行为中。可以调整生活方式,在生活中尽量减少能量的消耗,这也正是所谓“绿色”生活的典型特征之一。由此,保护环境并推动可持续发展,就不再是一个抽象的概念,而是可以体现在个人生活中的一种具体的行为方式。

#### 参考文献:

[1]中华人民共和国教育部制定,普通高中物理课程标准[S].北京:人民教育出版社,2017.

(栏目编辑 廖伯琴)