

物理课在素质教育中的作用

曾庆军

(湖北农学院工程技术系 荆州 434103)

一、物理学与素质教育

当今素质教育是人们谈论的热门话题,而素质有多种成分,其中最主要的成分之一是科学素质,它与其他素质相互作用、相互影响。科学素质的内涵和外延非常深刻而广泛,单就科学本身而论,科学素质应当包括科学知识、科学思想、科学精神、科学态度和科学方法等。科学素质的培养和提高不是通过开设“素质课程”或者某种单一的教育途径能达到的。

物理学是探测物质结构和物质的最基本的运动规律的科学,其中的机械运动、分子运动、电磁运动、原子和原子核的运动等等,普遍地存在于其他高级的、复杂的物质运动形式之中。物理学研究的规律具有极大的普遍性,物理学也是现代工业的基础和重要支柱,是人类文明的根基。世界技术史上三次大的技术革命无不是以物理学为先导:发生于18世纪60年代,以蒸汽机的发明和应用为标志的第一次技术革命,应用的是物理学中的热力学原理;发生于19世纪70年代,以电的发明和使用为标志的第二次技术革命应用的是麦克斯韦电磁理论;发生于20世纪40年代以原子能、电子计算机和空间技术的广泛应用为标志的第三次技术革命应用的是近代物理学中的量子理论和相对论,并导致新材料技术、微电子技术、光电子技术、生物技术、空间技术、新能源技术等迅速崛起,使人类跨进了高度现代化和高科技的文明社会。

另外,当代物理学与其他自然科学及其技术的广泛结合和应用,为人类进步、发展生产、改造自然、提高生产率提供了强有力的武器。可以说,物理学为所有领域提供了可用的理论、实验手段和研究方法,不仅如此,物理学还为自然科学的发展提供了重要的基础理论根基,并以此建立了许多与其相应的自然科学如生物物理学、天体物理学、量子生物学等等。

总之,物理学从经典力学、经典物理学到相对论和量子力学的创立,再到固体物理、高温超导、混沌动力学,从物理理论、方法、技术到与其他学科和工

程技术的结合与渗透,可谓丰富多彩、层次清晰,这是一代又一代的世界各国物理学家努力奋斗的结果。其中不仅表现了他们严谨的工作作风、勤奋的工作态度、科学的工作方法,而且也表现出了他们坚忍不拔、敢于批判、勇于创新、不断探索的开拓精神。物理文化丰富多彩的知识内容、源远流长的历史背景、感性与理性相融合的思想方法成为素质教育的沃土,可以说物理学的发展历史就是人类的科学素质不断提高和发展的过程,物理学家的奋斗史就是一部最好的科学素质教材。融理论、经验、创新为一体的物理教学将把物理文化潜在的巨大能量作用于人,因此物理学课程不仅能系统地传授物理学知识,而且在培养学生科学素质方面将发挥特殊而独到的作用。

二、物理课程在素质教育中的作用

1. 物理课程能培养学生正确的世界观和人生观

物理学充满了鲜明的哲学思想,当学生走进这座科学殿堂,目睹绚丽多彩的物理世界,会亲身体会到其中无处不在的深奥的哲学思想。在物理世界中,形形色色的物体及千姿百态的运动,构成了丰富多彩、充满生机的大千世界;宇宙间,行星、恒星,星系众多,空间广阔;在认识世界的过程中会很自然地领略到“世界是物质的,物质是运动的,各种运动都受自然规律的支配”等最基本的辩证唯物主义哲学思想。牛顿万有引力定律揭示了宏观世界深刻的内在联系;法拉第电磁感应定律揭示了电现象与磁现象的内在联系;波粒二象性揭示了光与微观粒子的内在联系;相对论揭示了物质与能量、时间与空间的内在联系;统一场论揭示了引力场、电磁场、弱力场、强力场之间的内在联系;实物与场也存在统一性,他们互相依存,相互转化。通过这些内容的教学,学生会自然体会到自然界的本质是物质的,物质在普遍联系中存在和运动,运动形式是多样的,而物质内部的矛盾是运动的根本原因。通过这些内容的熏陶,学生就不会去相信迷信,也不会去相信一些像“法轮现代物理知识

功”之类的歪理邪说,而会自觉地加深对马克思主义哲学观点的理解,树立正确的世界观和人生观。从这个意义上讲,物理教育起着独特的作用。

2. 物理课程能培养学生的科学态度

科学态度也可称为科学精神。在物理学发展的历程中,无数物理学家为科学付出了艰辛的努力,甚至献出了宝贵的生命,谱写了可歌可泣的壮丽诗篇。他们不但具有卓越的才华,丰硕的学术成就,而且在道德、人格、品质各方面都堪称一代风范,永载千秋。哥白尼、伽利略为创立和捍卫“日心说”,傲视权贵,不畏困难,勇于献身;法拉第为研究电磁感应历经10年之久,经历了无数次失败,终于在一次偶然的情况下发现了变化的磁场才能产生电流;居里夫人倾尽毕生精力研究放射性,从8吨沥青状的铀残渣中,经过整整4年的辛勤劳动才提炼出1克铀;新中国成立之初,我国一大批物理学工作者放弃了国外优越的物质条件和科研环境,冲破重重险阻毅然回到祖国的怀抱,为祖国的科技事业,特别是为“两弹一星”献出了他们的青春和热血。在物理教学过程中,适当地介绍物理学家的生平事迹、献身科学的精神、高尚的道德和人格,可以激发学生的学习热情,培养学生高尚的人格和坚忍不拔的拼搏精神。

3. 物理课程能培养学生的科学思维方法

科学思维方法是科学的灵魂,是伴随科学知识的获取、组织和运用产生的。它不仅具有开发智力、提高人才素质的作用,而且往往能起到事半功倍的效果。李政道教授指出“方法对头,三流的科学家可以做出一流的工作,方法不对头,一流的科学家只能做出三流的工作”。科学的思想方法主要将由实践探索与理论思维相结合;物理学理论的形成一般要经过观察—实践—抽象—假说—理论,并且反复循环的过程,在这个复杂的过程中,理论与实践相互作用,各种思维方法应运而生。例如普朗克为解释黑体辐射实验结果提出了量子概念后,爱因斯坦在其启发下提出了光子学说,科学地解释了光电效应,玻尔又在光量子的启发下,提出了新的原子结构模型,解决了卢瑟福原子模型的稳定性问题,他们所用的都是移植法;再如卢瑟福的原子理论“恒星一行星”模型、汤川秀树的介子理论、德布罗意的物质波、狄拉克的“正电子”说等,都曾用到类比方法。另外,模型法、演示法、逻辑方法、数学方法、反问与反证法、定性及半定量法、对称与和谐法等都可导致重大发现。人的知识可能会随着时间的流逝而淡忘,但

研究问题的方法却可以因用于物理学和物理学以外的各个方面而使人终身难忘。将科学的思想方法穿插于教学中,对扩大学生的视野,培养学生的思维能力是大有益处的。

4. 物理课程能培养学生的创新意识

科学的精髓在于创新,科学的生命也在于创新,高素质的人才必须具有创新意识。物理学理论正是在不断创新的过程中建立的。例如,当世界各国物理学家正在为“以太的本质”而争论不休时,爱因斯坦大胆地提出“能否索性仍掉以太,给自相矛盾的‘以太’一个最新的解释呢?”这为后来创建伟大的相对论打下了基础;普朗克面对当时被称为物理学“晴朗天空的一朵乌云”的黑体辐射实验结果,创造性地提出了能量量子化。物理课堂上适当地介绍物理学家面对新的问题如何创造性地提出新观点、新见解的创新思维过程,会大大地增强学生的创新意识。

5. 物理课程能培养学生的科学实践观

科学来源于实践,学会观察和实践是对高素质人才的基本要求,科学的观察和实践也会带来重大发现或从中提出许多新的观点。第一个获得诺贝尔物理学奖的伦琴自从无意中发现了不可知的射线,就开始反复的观察、实验,证明了这种射线产生的原因,这就是如今在生物学领域被广泛使用的X射线;再如当德布罗意提出物质波理论后,戴维孙和革末开始系统的科学实验,并对实验方法和手段等不断加以改进,以获取电子衍射图,最终取得了成功,并获得诺贝尔奖。科学实践,就是要有一丝不苟的工作态度和不怕失败、坚忍不拔的精神,物理学家在实践中严谨、认真、不怕困难、不畏挫折的精神和科学、系统的实验方法将对学生产生重要的影响。

6. 物理课程能培养学生的科学情趣

科学与艺术,虽分属不同的领域,却同源于对美的追求。自然是和谐的、美的、是有规律的。物理学研究自然规律,展现出来的是大自然的一组组诗,熏陶了一代又一代的物理学家、一批又一批的物理学子。麦克斯韦根据“简洁”这一美学原则和表达形式上的艺术美原则,把若干电磁理论和定律,列成一套“美的”、“对称”的方程组,不仅预言了电磁波的存在,而且其应用范围远远超出了他的想象。科学家库因指出:在新的理论的建立中美的考虑的重要性,有时是决定性的。在物理教学中,如果学生能充分感受、理解乃至鉴赏和模仿这些科学的美,不断得到熏陶,那么在科学的道路上他们会有意想不到的收获。