

物理学史教学的作用与改革

程 民 治

(巢湖师专物理系 安徽 238000)

一、物理学史教学所特有的作用

物理学史是研究物理学发生和发展的历史,是介绍物理学概念、定律、定理等的发展与变革,以及人类对自然界各种物理现象的认识史。它具有多方面的教育作用。

1. 有利于学生树立正确的科学观、世界观和方法论

物理学史教学通过其各个子学科发展的辩证图景,展示出当代物理学的整体面貌,分析不同时期物理学的特点,揭示物理学认识发展的动态规律,可以帮助学生把握物理学发展的方向和趋势,预测其发展前景,从而有利于培养具有通观科学全局并有驾驭能力的人才。例如,通过对60年代以来粒子物理学所发现的许多现象(特别是“夸克禁闭”)的认识,学生就会明白:未来物理学的发展趋势是以“潜存—显现”物质结构观,来取代传统的“构成主义”物质结构观的过程。

物理学史教育有助于学生正确认识科学和哲学的联系。几百年前,物理学就叫自然哲学,被人们看成是哲学的一部分。如牛顿的一部经典著作当时就取名为《自然哲学的数学原理》。与此同时,物理学史教学还能使学生了解到,东西方古代传统哲学中包含着现代物理学思想的胚胎和萌芽。例如,许多现代著名的物理学家诸如卡普拉、汤川秀树等,把中国古代道家学说中的某些哲学观点,引进宇宙的起源和演化、量子场论、真空理论和亚核物理等学说中,给研究工作提供了富有启示性的思想。

2. 有利于培养学生的优良思想品德

大学时代是一个人的思想趋于成熟的时期,物理学史教育能使学生了解物理学的优良传统和物理学家的高贵品质。这对他们树立正确的人生观有直接作用,能收到通常的政治思想教育所无法达到的效果。其一,它有利于培养学生的科学精神。科学家萨顿说得好,“科学的历史也许可以定义为客观真理的发现史,人的心智逐渐征服

物质的历史;它描述漫长而无终结的为思想自由、为思想免于暴力、专横、错误和迷信而斗争的历史。”从一定意义上而言,一部物理学史就是科学精神形成、发展和传播的历史。科学精神的精髓就是求实敬业和崇尚理性。物理学史上各个发展时期都有一些卓越的巨匠具有这种科学精神。如开普勒严谨治学、善于思考、敢于创新的科学精神。如果用他的“抓住八弧分的差异,引起天文学全部更新”的史实教育学生,就会使他们懂得:只有继承和发扬这种精神,才能在科学上做到有所进步,有所发现,有所创造和有所发明。其二,它有利于加强学生的科学道德修养。大量的例证表明:许多在物理科学创造中作出过杰出贡献的物理学家,一般都具有高尚的品德修养。这正如爱因斯坦在悼念居里夫人时所说:“第一流人物对于时代和历史进程的意义,在其道德品质方面,也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者,它们取决于品格的程度,也远超过通常所认为的那样。”向学生介绍著名物理学家造福于人类的科学献身精神(如简述卡文迪许把客厅改作实验室,并在卧室的床边放着许多观察仪器,以便于随时观察天象);坚持真理、捍卫真理的大无畏精神(如布鲁诺为了捍卫哥白尼的日心说,面对罗马教廷的酷刑,高呼“火并不能把我征服!”);淡泊名利的无私精神(如爱因斯坦捐赠稿费),等等。能够震撼学生的心灵,起到潜移默化的作用。

3. 有助于学生加深对物理学知识本身的理解,提高智能水平

在目前高校的物理授课中,普遍存在的教学方式,出于逻辑自洽的考虑,往往抹去了历史的真实过程。这样做的结果,容易使学生产生一些误解:似乎物理学的发展从来就是一帆风顺的,没有曲折和反复,没有遗留问题。这种“吃现成”的接受知识的方式,不利于学生的思维。物理学史教育可以弥补这方面的不足。它不仅能展现出物理学中的各个基本概念、定律、理论的产生、形成

和发展的过程;而且也揭示了新旧理论的衔接、过渡、更迭等. 而只有“用科学发展史教育青年,……注意说明科学发展的来龙去脉,……通过历史向青年们讲清楚科学发展的真实过程”(钱三强语),才能使學生更加深刻地理解和掌握现有的物理知识,明了以往物理学家的科学工作、研究思想及其科学方法等,并从他们的成功中获得启示,从他们的失误中吸取教训,进而提高思维能力和科研能力. 正如法国物理学家朗之万在谈到科学史的教育价值时所说,那种认为只须掌握已获得的确定的定理的想法是绝对错误的,它“会使科学丧失掉它的全部教育价值.”

4. 有利于改善学生的知识结构

物理学史还表明,科学中存在美. 它以“和谐、优雅、一致、简单、整齐等等”为其特有的美学形态,并且“物理学中美的概念不是固定的. 这个概念是发展的”(杨振宁语). 当前辈物理学家努力建造一座和谐完美的理论大厦时,却给后辈留下了诸多不和谐、不自洽、不完备的矛盾. 这就预示着,对于一切运用数学和逻辑作为表述工具的物理理论,追求完美的历程是无止境的. 因此,物理学史教育有利于学生加深对物理科学美的认识、理解和鉴赏,为培养既精通专业知识,又拥有综合基础知识的复合型知识结构的人才提供一条捷径.

二、物理学史教学的改革

究竟应该怎样进行物理学史教学的改革,目前在國內尚未形成共识. 要使物理学史教育水平有一个大幅度的提高,除了高度重视这门学科并确保其基本的课时数以外,还亟需改进教学方法.

1. 正确处理重点与一般的关系

我们的做法是:把物理学史作为一个整体,放到具体历史环境中去考察. 对那些在整个科学界基础理论研究中,或者转换成生产力后对社会发展产生过巨大影响的物理学成果简史,如原子能发现史、激光发展简史、固体物理学简史等,进行重点讲授. 总体上是概述古代物理学,讲清经典物理学,突出现代物理学.

2. 正确处理史与论的关系

物理理论的表述形式日趋数学化、形式化

和抽象化. 就物理学本身而言,却经历了一个向更大范围内的和谐统一性发展的过程. 教学中应力求使史与论有机地结合起来. 既坚持“论从史出”,又不拘泥于前人已取得的成果;既注重“以论带史”,又不能先立论后再从历史中去寻找论据,甚至歪曲史实服从立论.

3. 正确处理人和事的关系

物理学史必然要涉及到物理事件,任何重大的物理事件都是由物理学家积极参与的活动而造成的. 因此,必须承认历代物理学家在物理学发展中的栋梁作用. 但是,物理学史不能简单地看成是物理学家的历史,更不能归结为杰出人物天才创造活动的结果. 任何人物都是在一定社会历史条件下活动的,绝不能忽视产生伟大发现的社会历史条件. 这就要求在物理学史教学中,要全面分析物理学家取得重大突破的主客观条件:既要看到他的个人素质,更要看到一个重大的物理学成果的出现,是与当时的社会环境、科技水平、哲学思潮等密切相关的.

4. 正确处理正反两面教育的关系

在物理学史教育中,不仅要如实地向学生介绍物理学家在取得科研成果中的成功经验,也要介绍他们在科学探索中的失误和教训. 一则使学生懂得物理学家并不是什么圣人和神仙,他们也会在科学实践中犯错误;二则使后继者从事科研活动时借鉴.

5. 正确处理中与外的关系

在物理学史教育中,固然要突出西方物理学史应有的位置,但也不可忽视中华民族在世界物理学史上的光辉业绩. 在着意向学生简述古代中国力学、声学、热学、电磁学和光学等的伟大成就的同时,着重介绍近代尤其是当代中国物理学迅速崛起的情景. 借此激起学生的民族自尊心、自信心和自豪感.

钱三强先生指出:“物理学史里面有大量人类智慧的结晶,这不但是知识的宝库,而且是智慧的宝库,里面有着很多丰富的养分,很值得我们去开发和利用.”因此,我们必须强化物理学史教育,并不断探求新的方法,以便将其推向一个更高的水平.