

以科研为基础 革新大学物理教学内容*

潘丽娜, 蒋耀庭

(海军航空工程学院 基础部, 山东 烟台 264001)

[摘要] 本文根据大学物理课程的教学实践, 分别从更新观念、改革教材、整合教学内容、科研是教学内容改革的基础等方面, 探讨了进行教学内容改革的方法和体会。

[关键词] 改革; 大学物理; 教学内容

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 03-0076-03

Reform and Update the Teaching Content of College Physics on the Basis of Scientific Research

PAN Li-na, JIANG Yao-ting

(Department of Basic Sciences, Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai 264001, China)

Abstract Reform of the teaching content of college physics is studied. Teaching practice of college physics is discussed from the points of renewing concepts, reforming the textbooks, integration of teaching content, scientific research as the basis of teaching reform and so on.

Key words: reform; university physics; teaching content

无论是文科、理科还是其它学科, 教学内容应随着时代进步和科学技术的发展而不断更新。因此, 保留基本教学内容, 修改和增添新的教学内容, 使新旧教学内容有机结合成为教师必须面对的问题。笔者长期从事《大学物理》的基础课教学, 通过 25 年的教学实践与探索, 对如何革新教学内容, 使教学内容适应人才培养的要求有了一定的体会。本文结合《大学物理》教学改革工作, 谈谈我们的体会。

一、革新教学内容首先要更新观念

多年来, 我们一直在进行教学内容的改革, 但由于受传统思想的束缚, 改革的幅度并不大。改来改去教材编得越来越厚、内容越来越多, 使日益丰富的教学内容和课时不足产生了尖锐的矛盾。以《大学物理》课程为例, 它一直是理工科专业开设的一门基础课程, 大学物理教学内容的更新和改革都是围绕这个前提进行的, 非理工科专业的大学生应该学习物理学还没有成为人们的共识^[1], 造成教学内容的改革没有根本性的突破。因此, 革新教学内容首先要更新观念。

按照新的物理观, 无论是物理专业, 理工科非物理专

业, 还是文科类专业, 物理学的理论和方法都是必须的。许多事实表明, 物理学工作者特别适宜做创新的工作, 适宜从事高新技术开发。因此理工科非物理专业的大学生必须学习物理学。此外, 虽然自然科学注重用概念、判断、推理等逻辑思维的方法来认识世界, 而文学艺术主要用形象思维的方法来表现世界。但是, 无论是文科生还是理科生, 两种思维方式都是必须的^[2]。自然科学方法论是联结哲学和自然科学的纽带, 蕴藏着丰富的哲理和美妙的技巧。文科生学习自然科学, 能陶冶情操, 拓展视野; 有利于拓宽知识面, 完善知识结构; 有助于批判唯心主义和形而上学, 用正确的人生观、世界观认识社会, 指导社会科学的学习和研究。物理方法论是自然科学方法的精髓, 要学习自然科学方法论, 从物理学入手是最简捷易行的途径。因此文科大学生也应该学习物理学课程。

此外, 物理学中存在着美。物理美不仅具有欣赏价值, 更重要的是, 物理美学思想是一种非常规的创造性思维方法, 是研究物理现象、探究物理规律的重要思想方法^[3]。因此, 对物理科学美的了解和追求, 在科学认识的发展中有积极的、深远的意义: 它可以完善和提高学生的创造才能; 可以以美启真, 由求美而达真, 以美示真, 由求美而促真; 可以以美传真, 由接受美而接受真, 促进科学理论

* [收稿日期] 2007-09-23

[作者简介] 潘丽娜 (1964-), 女, 吉林长春人, 海军航空工程学院基础部副教授。

的社会承认、发展和传播。

二、传统教学内容的革新

(一) 根据不同的专业特点确定教材和内容

大学物理内容十分丰富, 在教学过程中, 如果不按照专业特点制定相应的大纲、选用相应的内容就起不到好的教学效果。首先要选用适合不同专业特点的大学物理教材。我们认为可将大学物理教材分为三类。

1、纯理工类专业

这类教材可选用目前国内普遍使用的工科大学物理教材。这类教材的版本比较多, 因此选择教材的自由度比较大。其特点是, 内容比较丰富; 逻辑性比较强; 有关物理理论的推导比较详细和规范; 普遍采用高等数学来表达有关物理定义和物理规律; 可供课后做的习题比较多。

2、纯文科类专业

目前, 国内这类教材十分缺少。我们参考了开设文科物理的有关院校, 其教材的内容各不相同, 教材内容的随意性比较突出。有些院校为了省事, 干脆选用纯理工类的大学物理教材, 由于文科学生数理基础普遍比较差, 学生学习时困难比较大。还有些院校教材的内容过于简单。因此, 应该统一制定和编写适合文科类大学物理的教学大纲和教材。教学内容应反映对物理现象和物理规律的描述, 尽量避免复杂的公式推导。教学内容应反映 3 个重点: 第一, 每个物理规律的历史背景和建立物理规律的过程。具体来讲, 就是从物理现象的观察, 抽象到物理模型的建立, 然后进行数学解析和模拟, 最后通过实验手段对所提出理论进行修正和检验。第二, 大学物理中所包含的辩证唯物主义思想和方法论。第三, 物理美学。物理学中包含着美学, 物理美学思想是一种重要的思想方法, 在物理教学中进行审美教育和美感教育是素质教育的重要组成部分。

3、半文半理类专业

这类教材比纯文科类难, 但比纯理工类容易。也应该统一制定和编写大纲和教材, 这类教材的内容不能比纯理工类教材少。在教材中可以留比较多的选用内容, 根据每个学校的具体情况和具体专业选择其内容。

(二) 整合教学内容

教学内容的整合就是将原自成体系的各章节中的有关内容通过新的组合方式进行整理与合并, 使相关章节能形成内容冗余度少、结构性好、整体协调的新型教学内容, 以发挥其综合优势。整合教学内容是一个极其复杂的课题, 各院校尚在探索和积极实践当中, 还没有一个成熟的可推广的统一模式。我们通过了解其他院校和自己多年的教学实践后认为, 必须从教学改革的根本要求出发, 对大学物理的教学内容进行整合。新世纪需要的是基础厚实、知识面宽广、人文素养高、适应性强的复合型人才。对于大学物理这样的公共基础课来说, 应当通过教学内容的整合, 使旧有的容量扩大、内容更新、知识渗透力增强。整合后的大学物理教学内容为保证学生基础厚实提供了有利的学习前提。同时, 教学内容的整合可以打破原有的学科体系, 浓缩旧有教学内容, 将学科发展的新理论、新技术、新内容有机地组合在一起, 形成符合时代发展的学科内容新体系。

1、在经典物理中, 通过充实近代物理学在现代发展和科技应用中的新内容来整合经典物理的内容。例如, 狭义相对论是 1905 年创立的, 但目前教学大纲中列入的内容偏少, 要求也偏低^[4]; 在光学内容中, 都把重点放在光的波动性, 而光的量子性仅仅介绍有限的几个特性, 对于现代光学在光与物质相互作用方面取得的新成果, 在教学内容中没有充分反映出来。我们必须以现代物理的思想和观点来改造经典物理学内容, 增加经典物理的现代信息。

2、用现代的观点审视经典物理教学内容, 在此基础上进行进一步精选、调整, 同时尽量使经典内容与现代工程技术的应用相结合赋予经典内容以现代气息。例如, 超高速技术、激光光镊术、全息照相术、静电除尘技术、电与磁的生物效应技术等等。

3、适当介绍当前物理学的前沿和热点, 开阔学生的视野, 同时注意物理概念内涵的延伸, 为进一步理解物理前沿和有关学科的概念作准备。例如, 量子物理中的量子计算、宇宙论、大爆炸理论、大统一理论等等。

4、各部分内容有机结合, 互相渗透。例如, 在力学中掺入狭义相对论的内容; 在电场中掺入磁场的内容; 在波动中掺入光学内容等等。

5、用新的学术研究成果整合旧的教学内容。多少年来, 大学物理的基本内容相对稳定, 但不能迷信教材中内容的正确性, 应该不断学习最新的与基本内容有关的学术研究成果, 将最新的学术研究成果不断修改和补充到教学内容中去。例如, 物理元矢量模写法的普遍错误; 三个守恒定律的守恒条件; 理想化模型的严格定义; 洛仑兹变换的一种推导; 静电场定义的新认识等等。

6、用工程实践中的实际问题整合教材中旧有的习题。目前, 国内没有一本大学物理教材的习题能反映工程实践中的实际问题。大多数习题均为理想化的内容, 例如, 无限长载流导线、无限大带电平面、弹簧振子的谐振动等等。在习题中, 应该含有工程实际的问题, 由学生自己通过简化和抽象, 运用现有的物理理论来求解, 培养学生抓住实际问题的物理本质、建立物理模型、简化和抽象物理对象, 从而解决实际问题的能力。

三、科研是教学内容改革的基础

(一) 科研对教学内容改革的作用

教学内容是教学的核心要素。教学内容生动、丰富与否, 主要源于教师的科研实践。教师通过参加科研活动, 不断汲取新知识, 积累科研成果, 不仅有利于提高教师的专业水平, 也有利于提高教师的教学水平。通过开展科研工作, 教师可以了解学科的最新动态, 可以掌握学科最新成果, 有利于增加教学的深度, 提高教学效果。在课堂教学中, 教师将自己的科研成果与所讲授的教学内容有机结合, 会激发学生的兴趣, 活跃学生的思维, 提高学生分析问题、解决问题的能力。学生通过学习新的成果, 可以提高创新能力。因此科研对教学内容改革具有促进作用。

(二) 提高学术水平是教学内容改革的前提

教师作为知识的传播者只有自己首先成为具有创新能

力的人,才能具备培养创新型人才的资格。当今世界科学技术发展日新月异,科学技术的新成果、新理论和新应用层出不穷,客观上要求大学的教师必须站在知识发展的前沿,及时更新、补充知识以满足培养创新型人才的需要。科学研究是获取学科前沿知识的最直接、最有效的途径,教师只有亲自参加科研才能站在学科前沿,保证学术水平不断提高从而保证教学质量的提高^[5]。如果教师没有一定的学术水平,或者没有坚实的理论基础和足够的科研积累,不能理论联系实际,则难以胜任教学内容改革的工作。因此提高教师的学术水平是实施教学内容改革的前提。

(三) 教学与科研的互动是教学内容改革的关键

坚持以教学为中心是院校都必须坚持的正确的方向,但如果把坚持以教学为中心的教学理解为单纯的教学行为和教学工作的话,那就严重曲解了坚持以教学为中心的本旨了。教学与科研相辅相成,但绝不能相互代替,没有科研的教学不成其为院校中的教学,没有教学的科研也不是院校中的科研。教学是院校科研的基础和依托,是科研不断走向深入的驱动力。反之,科研是革新教学内容,返哺教学,提高教学质量的催化剂。因此,教学与科研的互动是教学内容改革的关键。

(上接第75页) 学技术哲学的基本理论为内容主体而又不能是纯粹的理论介绍。

第四,有案例而非纯案例。为增强《自然辩证法概论》的实用性、有效性、生动性、具体性,应结合科学技术发展史,分析科学技术发展规律、科学技术与社会间的相互作用,结合科学家的成才道路、研究历程和重大科学成果的发现历程,剖析科学的思维艺术和科学的研究方法。但目的和手段不能颠倒,也就是说,《自然辩证法概论》不能是纯案例的堆积、纯史实的讲述,否则就成了科学普及或科学技术史。在案例介绍的基础上,必须比较分析案例之间内在特性的异同,提炼一般性的规律、理论和方法。因此,《自然辩证法概论》的教学内容应以具体的典型案例为思想载体而又不能是纯粹的案例讲述。

四、结论

《自然辩证法概论》是硕士研究生的“两课”之一,需要针对新世纪新阶段高校思想政治理论教育面临的新形势、新任务,根据党的最新理论成果,随着社会的发展而发展,进行实时更新。在教学过程中,应切实落实《自然辩证法概论》的思想政治教育功能和综合素质教育功能,贯彻科学发展观这一指导灵魂,以国家教委颁布的最新教学大纲为支撑骨架,引进最新科技内容、科技现象以鲜活血肉,确保教学内容有政治而非纯政治、有哲学而非纯哲学、有理论而非纯理论、有案例而非纯案例。

[参考文献]

- [1] 李涛.自然辩证法教学要处理好三个关系[J].自然辩

此外,由于大学物理是一门基础课,其内容相对稳定,按照有些人的说法是无研究可做,这种认识是片面的。实际上,任何一门课的内容,都存在可研究的问题。只有不断学习和借鉴别人的新成果,才能找到可研究的课题,通过研究新课题来充实教学内容,提高教学质量。

[参考文献]

- [1] 何娟美.大学物理与人才培养[J].中国成人教育,2007(10):163-164.
 [2] 王青狮,魏计林.大学教学内容与方法整合优化的探讨与实践[J].教育理论与实践,2004,24(12):50-51.
 [3] 宋立军.大学物理课程教学内容的综合改革和整合实践[J].长春大学学报,2002,12(5):1-2.
 [4] 姚松.科学研究促进本科教学的探索与实践[J].长沙铁道学院学报(社会科学版),2007,8(2):257-260.
 [5] 孙秋柏.从高校人才培养质量论科研对教学的支撑作用[J].中国冶金教育,2006(6):56-57.

(责任编辑:田湘)

证法研究,1993,(S1).

- [2] 刘冠军.创新与内功——对理科研究生“自然辩证法”课程教学的几点体会[J].自然辩证法研究,2004,(6).
 [3] 孙玉忠.从教学看自然辩证法的学科定位[J].自然辩证法研究,2002,(1).
 [4] 赵春音.关于理工科研究生自然辩证法课程建设若干问题的探讨[J].北京化工大学学报(社会科学版)2004,(4).
 [5] 成良斌.自然辩证法的学科定位与教学改革[EB.OL].
<http://thoughts.hust.edu.cn/show.aspx?id=441&cid=43>.
 [6] 李工然.“北京市理工科大学自然辩证法教学经验座谈会”纪要[J].自然辩证法研究,2006,(4).
 [7] 国家教委社科司.自然辩证法概论[M].北京:高等教育出版社,2004.
 [8] “汉芯一号”诞生记[EB.OL].新浪网上海频道 <http://sh.sina.com.cn/news/20030227/17366359.shtml>,2003-02-27.
 [9] 彭梧.“汉芯一号”当年鉴定专家选择沉默[N].新京报,2006-01-28.
 [10] 国家教委社科司.自然辩证法概论[M].北京:高等教育出版社,2004.

(责任编辑:田湘)