

加强农业院校大学物理课程地位的思考和实践

李海 熊万杰 旷卫民

近年来,随着高等教育大众化趋势日益明显,我国高等教育面临着全面挑战和全新的发展机遇。如何培养高素质的劳动者、建设者和管理者,如何成为科学家、企业家和政治家的摇篮,是摆在每一所负责的高校面前的重要课题。在高等教育的这场深刻变革中,农业院校要有所作为,要在激烈的竞争中拥有一席之地,就需要进行全方位改革。

充分发挥每一门课程的教育教学功能,挖掘其蕴藏的丰富教育内涵,是高校教育的一个组成部分。物理学的发展历史、基本理论、思想方法和实际运用决定了它在科学发展进程中的重要地位,也决定了它在高等教育中的育人功能。充分发挥大学物理课的教育功能、巩固和加强大学物理课在教学工作中的地位、建设新形势下的大学物理教育、在高等农业院校教育改革中显得十分必要。本文从物理学的丰富教育内涵谈起,针对农业院校的特点从理论和实践上探讨如何建设农业院校大学物理教育、提高大学物理课程地位。

一、提高大学物理课地位的必要性

物理学所探索的是物质世界的基本运动,它对人类社会的进步、科学技术和经济发展产生了巨大推动作用。物理学的基本理论、思想方法和实验方法已日益渗透和应用于各个自然科学领域,是各种新学科、新技术和新思想的重要依据和原动力。

第一,物理学中渗透了丰富的科学教育素材。物理学从建立那天起就是一门既有缜密的实验或观测,又有以数学为手段的理论思维的严格科学,它在发展过程中逐步形成了一系列思维方式及研究方法,诸如归纳法、演绎法、观察实验方法、理想化方法、类比方法、假说方法、数学方法等等。这些方法对其他学科的发展起到了重要作用,并逐步成为自然科学研究中普遍应用的方法。掌握科学的思维方法和研究方法对于提高学生分析问题和解决问题的能力,学习其他新兴学科乃至走上工作岗位都会产生深远的影响。完善的大学物理课程能使学生对物理学的内容和方法、工作语言、概念和物理图像有宏观的把握和全面的了解,从而培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力。

第二,物理学中蕴涵着丰富的人文教育素材。物理学具有深沉博大的哲学气度,它对物质结构层次、运动形态和质与量的研究,都充分体现了辩证唯物主义的思想,尤其辩证法的核心——矛盾的对立统一规律,在物理学中随处可见:如物质与反物质、作用力与反作用力、有序与无序、粒子性与波动性等等。物理学发展史上一代又一代科学家为追求真理,攀登科学高峰,揭示自然界的奥秘,造福人类而艰苦奋斗、刻苦钻研、百折不挠、顽强拼搏、勇往直前的不平凡经历和伟大精神、崇高品格,会对大学生树立正确的人生观、价值观产生重要影响。

第三,大学物理课程是开展创新教育的重要载体。物理学的发展史本身就是一部创新史,物理学的每次重大发展和进步无不闪耀着创新思想的火花。每一个新成果的诞生,都与物理学家的怀疑精神、发散思维、逻辑思维和直觉思维息息相关,而这些无疑会对培养学生的创造性思维产生潜移默化的影响。对物理问题的挑战性、物理对生活现象的释疑以及物理与专业知识的融合都会激发学生的好奇心,激励其创新的动机和欲望。

二、提高大学物理课地位的设想

提高大学物理课程在高等农业院校教学工作中的地位、充分挖掘大学物理课程的丰富教育内涵,应从把握创新教育理念,加大政策扶持力度,全面开展教学改革三方面着手。

大学物理教育,既需要领导从教育创新的角度高屋建瓴地统筹把握,由注重共性教育向兼顾个性教育转变,创造有利于个性发展的空间,由注重知识传授向重视培养学生的创造能力转变,建构创新型的人才培养模式;又需要教师肩负高度的使命感和责任感,坚持“以人为本”的教育观,积极推进学生的全面发展,为学生提供一个宽松、自由、和谐的良好氛围;还需要学生深刻领会大学物理课的教育价值,使自己成为兼有人文精神与科学素养、创新能力的一代新人。

政策上首先要保证农业院校大学物理课的课时。物理学是系统性和逻辑性很强的学科,若课时太少,学生所学到的将是支离破碎的物理学,教学也

容易陷入应试教育的泥潭。其次,应鼓励和扶持教学试验。鼓励开展基于微积分和数值计算的大学物理教学试验,在学生学习基础理论的同时,强调物理模型的引入和物理实例的数值分析,并通过基本的数值计算和计算机作图,使学生学会通过编程模拟、演算来处理物理问题,这需要在学生遴选、课时安排、微机配备、教材建设和教学经费上得到支持。再次,应积极改进评价模式。高校培养出来的人才既要及格、合格,还要不拘一格,评价对学生的学习具有导向作用,如果考试成绩占总成绩的比重太大,势必会引导学生进入应试学习的误区。改革现有的评价方式,减小考试分数的比重,加大创造性活动量化的比重,有利于在制度上为创新教育提供保障。

开展教学改革,一是在教学内容上要坚持“重构基础、突出时代、反映前沿、交叉综合”的原则,进行课程内容的改革和学科知识结构的重组;二是在教学方法上要加强师生互动,实行研讨式教学,坚持教学与研究相结合;三是在教学手段上合理运用多媒体,保持教学节奏,强化学生的接受和吸收;四是创新教学模式,充分调动各种积极因素,构建生动活泼的教学氛围,努力激发学生的学习兴趣。

三、提高大学物理课地位的实践

农业院校大学物理课的地位需要提高,秉持这种认识,我们孜孜不倦地开展了教学改革。

第一,加强物理学与农业、生物学的融合。

为使农业院校的物理教材具备鲜明的农林特色,我们教研室编著了《现代农业和生物学中的物理学》一书,该书已于2001年由科学出版社出版。书中在保持物理理论逻辑性的前提下,适当增加了与现代农林科技和生物学联系密切的物理学知识,如植物叶片中的气孔扩散、农业系统熵与土壤系统熵、土壤-植物-大气连续体系中的水分运动、大气电场对农业的影响、生物电阻、作物的光能利用率、环境电磁场对农业和生物的影响、农业射线检测技术、生物发光及其在农业应用中的潜力等,并进一步讨论生命科学、人口、环境、能源和信息等现代农业和生物学关注的重大问题;选取一些能用物理学原理阐明的、与生物科学有关的应用实例,如生物显微镜、喷雾原理、生物体能量代谢、生物耐寒性与低温保存的热力学问题等。

在教学实践中,我们非常注重向学生展示物理学原理在日常生活中的应用,比如门的制动器原理、

冰箱和空调的原理、微波炉加热的原理、静电复印的原理、多普勒血液仪的原理等等。同时,适当引入近现代物理知识和高科技内容,有意识地介绍一些物理学家的生平以及物理学发展的历史。

第二,在延拓教学时空方面作了一些尝试。

物理学的博大精深,在课堂上难以全面展示。因此,必须延拓教学时空,如课后举办物理实用技术讲座、科研成果报告会等。我们曾就颗粒粒度测试技术作过专门报告,学生反响热烈。今后还将考虑举办“射频电磁波作用下植物的生长性状”“电磁波测土壤水分含量”“物理学与生物技术”等讲座,紧紧围绕物理理论的应用,使学生在课堂内学到的知识向实用农业技术迁移、转化,培养他们运用知识解决实际问题的能力。

当然延拓教学时空的方法很多,一是学生与学生之间的交流。我们将每个班的学生以宿舍为单元分成几组,分别民主评议出组长;鼓励各组在平时的课堂提问、作业和考试评比中展开竞争,激发他们的集体荣誉感,促进学生课后的互帮互助。二是学生与教师的交流。学生课后通过电子邮件、电话等联系方式与教师交流学习心得、提出疑难问题,教师既充当学生的学习辅导员,还是学生的朋友,以自己的人格魅力影响和感染学生,这样的课外交流又促进了课堂教学,有些学生甚至对上物理课十分期待。三是开发出基于校园网的大学物理教学网站,构建生生、师生间的立体交流模式。学生可在教学网站上随时浏览大学物理教学大纲和课程内容,随时进行习题训练,并与教师和同学通过BBS适时互动。

第三,在教学方法上取得了一定突破。

一是把传授知识、方法、思想放在同等重要的地位,以方法带动知识点的学习,以方法提高学生处理实际问题的能力;用思想加深对知识点的理解,用思想去把握知识的整体结构;最后通过思想方法的教学达到对学生逻辑思维的培养和训练。如采用类比方法讲授质点和刚体、电场和磁场;在讲授热力学第一定律在各等值过程的应用时,采用共性和个性的分析方法,使功、热、内能交换的规律更加清楚,避免死记公式;利用数量级估计、模型假设等方法,教会学生如何抓住主要矛盾,对问题性质和概况先有一个总体估计和理解,然后再进行细致深入的研究,抓住物理本质。

二是鼓励学生开展研究性学习,即学生根据自 现代物理知识

工院校设计性物理实验的开发与实施

马予芳 胡亚范

长期以来,各高等工院校大学物理实验都是以测量性、验证性实验为主要内容,所采用的教学模式多是让学生按部就班地完成教师准备好的实验项目,这些实验对培养学生的基本实验技能、基本实验方法、常用仪器的使用及数据处理的一般方法无疑是十分必要和重要的。然而,知识经济时代对人才培养提出了更高的要求,为了培养高素质的、有创新能力的学生,目前的教学模式过于死板、缺乏活力,制约了学生做实验的积极性和主动性,对培养新型人才是不利的。设计性物理实验恰好弥补了这方面的不足,但在工院校大规模开设设计性物理实验目前还有一定的难度。本文在详细分析工院校开展设计性物理实验的制约因素和必备条件的基础上,简要地提出设计性物理实验项目的选题依据和方法。

一、设计性物理实验的意义及在工院校开展的必备条件

设计性物理实验是让学生独立自主地设计实验方案展、选择实验方法、编排实验步骤及研究实验结果。与传统实验相比,它能突出学生在实验教学中的主体地位,为学生提供自由的空间,可优化学生的智能结构,更有利于培养学生的开拓精神和创新能力。增加设计性物理实验的比例不仅对学生具有相当大的教育意义,而且对实验室建设及师资水平的提高也大有益处。

影响设计性物理实验在工院校全面推广的因素是多方面的,但归纳起来最主要的因素是经费和人才。由于扩招,各高校在校生人数迅速增加,学校承担巨大资金压力,设计性物理实验要求学生以自

主选题为主,这样随机性较大、重复性不会太高,即使按两人一题采购设备,也是无法实现的,这是制约设计性物理实验在工院校开设的主要因素。其次,目前实验教师队伍严重缺编,他们的全部精力几乎都投入到教学及日常管理上,开放实验室的时间受到限制,业务水平的提高受到一定程度的制约,这是影响开设设计性物理实验的关键因素。

基于上述分析,尽管目前在工院校中开设设计性物理实验的条件不够充分,但这是大势所趋。任何事物都有一个发展的过程,各院校应该在现有仪器的基础上创造条件来实现这一目标,如增大对实验仪器和实验室的资金投入力度,以满足开设设计性物理实验的需求;采用适当的措施和方法在现有硬件环境下让每位学生都能完成一定比例的设计性物理实验。例如可以按时间的先后依据所能开设的设计性物理实验的项目数将学生分成若干个大组,每个大组要在相同时间内完成设计性物理实验任务,这就要求各组没有重复题目。而各个大组由于实验时间的不同,加之实验人群的不相识可以完成完全相同的实验项目,提高实验仪器的利用率。此外,还应有计划、有目的地培训实验人员,提高实验师资队伍的业务水平,这是开展设计性物理实验的关键。总之,在工院校开设设计性物理实验,必需拥有一支高素质的、实验技术过硬的师资队伍,具有足够多的实验仪器设备和实验房间。

二、设计性物理实验题目的选择依据和方法

工院校能否顺利开展设计性物理实验,最关键的是实验室为学生提供的的设计性物理实验项目数。设计性物理实验的选题首先必须尊重学生的选

己的兴趣爱好,在教师的指导下,充分利用各种资源,相互协作,开展对某一物理问题的研究,从而获得新知识,体验探索的乐趣,促进学生能力的全面发展。例如2003学年上学期的大学物理实验课中,资环学院的黄振中同学、生命科学学院的姚希荣同学开展了物理实验数据处理的研究,其研究论文已经发表在《大学物理实验》杂志2004年第2期上。2005学年上学期,应用化学专业的许学敏、李亚月、

林伟创等同学,对通有电流的长直导线附近的运动矩形线圈产生感应电动势问题开展研究,取得了一定成果。

以上是我们在农业院校的大学物理教学过程中的一些思考和实践。当然,充分发挥大学物理课程的教育功能,任重而道远,我们将不断努力。

(广州华南农业大学理学院应用物理系 510642)