

重定性、轻运算的农科大学 物理教学改革尝试

柴学平

(塔里木大学 机电学院,新疆 阿拉尔 843300)

摘 要 文章通过对现阶段农科大学物理面临的困境的分析,提出了过分强调定量运算的教学模式已经严重脱离现有的实际情况。指出要正确面对物理课程的地位、目标,并给出了经过实践证明行之有效的以定性分析为主要内容的改革措施。

关键词 农科大学物理 科学素养 定性分析

中图分类号 G642.0

文献标志码 A

文章编号 1002-2589(2012)06-0179-02

大学物理是农科大学专业的一门必修的基础课。但是近年来,农科大学专业的大学物理教学遇到了很多的困难。面对困难,很多高校的物理教师采取了不同的应对方法,比如引入新的多媒体技术、虚拟技术等,或者将大学物理结合农科大学专业来讲授,或者开设各种物理周边的选修课来增加学生的接受度等等。但是各种治标的方法都不足以真正解决农科大学物理教学面对的困惑,本文提出了正确面对农科大学物理的学科地位,从学生成长的角度来思考如何改革大学物理教学的方法。

一、农科大学物理面临的困境

现阶段农科大学物理教学所面临的困难主要有这样几个方面:

(一)大学物理的直接应用作用不明显

在高等教育已经进入大众化的形势下,农科大学院校所培养的大学生除少部分通过考研进而开始从事研究工作外,绝大多数的学生毕业后都是要直接面向社会,开始一线的工作。接受高等教育,在这些学生看来,只是一个谋生的投资阶段。学生在学习中会更加重视那些会对其将来工作产生直接影响的专业课程,大学物理课程的基本性质就是一门科学基础课,它培养的是学生的科学素养,而非实践技能,它所具有的作用需要在学生长期的工作学习中慢慢体现,并不具有短期的直接作用。所以在一些学生看来,这门课程是可有可无的。这种“物理无用论”甚至在很多专业课教师中也存在着。

(二)大学物理不能反映最新的科技发展

现有的大学物理理论体系经过多少年的沉积,已经基本上形成了所谓力学、热学、电磁学、光学、近代物理这些成熟的理论框架。这一框架根深蒂固,虽然看似严密、扎实,却将物理学最新的科学成果挡在了外面。学生会感觉到,大学物理只是用微积分来重新讲解了一遍中学物理而已。而对于学生有兴趣的近代物理的各种理论、应用,在教

学中往往只是泛泛的简介一下,或者干脆不讲。

(二)物理教师过于“专业”

物理教师们在授课时,常常以“专业”的姿态来进行课程讲授。在授课时进行大量的严密的定量运算。在物理专业人士看来,物理学的严谨、细密之美就是体现在这样的高度定量分析中的,如果要培养学生严谨的科学态度,科学精神,似乎舍此再无他法了。殊不知,就是在老师的一遍又一遍的微积分运算中,作为非物理专业的农科大学学生离物理学也就越来越远了,因为这些物理教师没有全面的了解农科大学学生的基础水平,他们在大一第一学期开始的高等数学往往还没有结束,物理教学中就要开始使用高数中的各种工具了。最终造成了学生听不懂,不理解,进而不愿学。

(四)物理课时数太少,无法深入讲授

大学物理课程在农科大学院校中的课时数这几年越来越少,现在有些学校的大学物理课时数仅为四十学时,理论课加上十六学时实验。这么短的授课时间是根本无法系统全面地进行大学物理讲授的。在教学理念和教学大纲已经不适用于现有的教学课时的时候,教师往往机械的缩减教学内容,前面的细讲,后面的粗讲甚至不讲。

二、正确理解大学物理教学目标

面对以上的困难,物理教师应该客观、正确地面对。在物理学的作用上,很多物理教师会本能地觉得物理学是所有自然科学的基础,所以物理学也就是所有农科大学专业的基础课程,从物理学中可以分出许多分支,来形成后续的专业课程。其实在实际的教学过程中,并不是这样的。在农科大学的课程体系中,大学物理其实是无法直接为任何一门专业课服务的,也就是说,大学物理不能作为任何专业的专业基础课。

物理教师在教学中应该牢牢把握大学物理的教学目标。物理教学的目标包括三个方面^[1]:

(一)知识性目标

收稿日期 2011-12-31

基金项目 塔里木大学重点课程建设项目(TDZGKC09080)资助

作者简介 柴学平(1975-),男,安徽芜湖人,讲师,硕士,从事大学物理及电子技术的课程教学研究。

包括物理现象、定理、定律、原理、物理结构(理论结构)、物理学的方法(理论化方法、数学化方法、实验化方法)等等。

(二) 智能性目标

包括观察能力(注意日常生活现象的观察),提出问题的能力、解决问题的能力、解题能力(基本思想、物理问题数学化、数学推演、物理意义的讨论),实验能力(设计、操作、抽象)等等。

(三) 思想性目标

科学的世界观,高尚的品格,坚强的意志等等。

在现有的教学环节中,物理教学对于知识性目标贯彻得很好,而对智能性目标和思想性目标涉足很少。具体的体现就是在课堂上,学生要面对大量的物理模型,进行繁琐的数学分析、计算。但是在后两项目标上做得很差,直接体现的就是学生在一般问题的分析中,大多不会熟练地使用物理知识来分析解决问题。对于科学的整体认识,大学物理现在做到的就更少了。

从物理的课程教学目标中去分析,不难看出,物理教学不仅要让学生学到物理学知识,更要让他们形成自己正确的科学自然观,了解和掌握物理学学科所体现的认识论、方法论以及科学的思维方式。就此而言,物理学应该是一门科学素质教育课程^[2]。

三、采取的改革措施及其效果

为了提高学生的科学素质,我们采取了以定性分析为主的主式,弱化定量计算,强调对一般问题的观察、分析并解决问题的能力。在教学中重点强调学生的直观感受与理论抽象和逻辑分析的结合。为此,我们从以下几个方面来进行实践:

(一) 以实验现象为入口,引导学生进行对实际问题的分析及解决

比如,在力学课程教学中,使用一个常人经常出错的思想实验:跳蚤长大一千倍,其起跳高度能否也增大一千倍在这个问题的分析中,我们可以引导学生引入质量密度、能量密度、机械能守恒、能量守恒等概念,通过详细的分析加上简单的运算,即可得出正确的结论,即无论跳蚤长得多大,它都只能跳的和原来一样高。通过这一分析,可以进一步推广到,动物体型的比例变化,会带来什么样的影响。最后还可以推广至探空火箭为什么要使用多级火箭。通过这一系列的分析过程,可以使学生对力学规律的理解,同时培养了学生提出问题、解决问题的能力。并且还能够使学生的学习过程一直处于快乐的状态中。

(二) 在近代物理的范围内,直接使用学生已经知道的结论,反过来推出其基本的原理

比如在相对论的教学中,传统的方法是从两个基本假设开始,使用洛伦茨公式去推导相对论的结论。但是其结论中的质能方程是学生非常熟悉的一个知识点。我们可以从该点出发,先设定能量与质量之间可以相互转化,即: $dE=d(KM)=KdM$,对于这样一个方程式,通过核爆炸、核电等知识很容易让学生理解。然后将该公式带入牛顿第二定律,通过简单的微积分运算就可以得到洛伦茨变换的公式^[3]。通过这样的方法可以使抽象的物理理论更容易让学生接受。

(三) 在实验中大量引入探索性实验,来提高学生的实验分析能力^[4]。

比如,我们在传统的杨氏双缝干涉实验中,在观察并测量了光屏上的条纹后,增加一项内容,要求学生研究光

屏上条纹的形成原因,并用实验验证。这里,无一例外,全体学生都会给出经典物理中的干涉理论(因为这在教科书中有详细的分析计算),在该理论中,每一条条纹都是两条双缝投射过来的光线的叠加。但是在学生尝试着使用一些障碍物遮在双缝和光屏之间时,出现了与经典光学理论完全不相符合的实验结果。并且该实验结果可以完全推翻教科书中的干涉理论。在这个实验结果中,不仅与几何或者波动光学完全不符,甚至与学生从初中开始学习的经典物理理论完全不符,这引起了学生强烈的兴趣,通过对这样一个实验的分析,学生意识到经典物理理论的局限性,增加了对量子理论的直观感受。

(四) 引入近代物理知识,介绍最前沿的科技发展

在课程中,我们设置了相当多的课时来给学生简介广义相对论、量子力学、宇宙学等最新的科技发展。在这些内容的讲解中,更多使用了物理学史的内容,基本不涉及具体的数学运算。让学生通过对物理学发展史的了解,能够建立自己科学的世界观。

(五) 改革考试方式,减少运算项目,增加定性分析内容

在课程考核中,我们尝试了降低定量计算难度,减少计算量,增加分析题的比例,在考察基本的物理定律、定理的基础上,进一步考查学生的观察能力,提出问题解决问题的能力。在实践中,学生普遍反映这样的定性分析问题往往看起来好像很简单,但是仔细看时却发现需要很仔细的分析,其难度往往比计算题还要高,但是相比之下,分析题更能够让学生接受,学生可以尽其所能使用自己所掌握的物理知识来分析解答,能够体现出其真正而又全面的物理能力和水平。反观计算题,如果有数学障碍,学生就完全无法解答了。

(六) 开设以大学物理为基础的相关选修课程

如开设《量子力学入门》、《农业生产中的现代检测技术》、《光学仪器原理与实用技术》等等,这些课程在大学物理的基础上,通过大量的定性分析与描述,在尽量不使用复杂数学运算的前提下,让学生将物理理论与实际的生产活动直接联系起来,使学生理解物理学基础理论的作用,同时加深对专业课程及生产中要使用的各种仪器设备的理解。

小结

通过以上的改革措施,通过在教学大量引入定性分析,弱化定量运算,在近几年的农科物理教学中已经取得了很好的效果。学生普遍反映大学物理的学习变得有趣了,实用了。学生通过对大学物理的学习,不仅能够用科学的态度分析生活中遇到的问题,还对最新的科技加深了了解。这些不仅使学生的科学素养得到了提高,还使学生能够更好地融入到专业的学习与研究中。

参考文献:

- [1]汪红翎.试论大学物理教学目标及教学原则[J].中山大学学报论丛,2004,(3):34-35.
- [2]毛骏健,吴於人.建设以知识、能力和素质为教学目标的大学物理精品课程[J].大学物理,2008,(10):44-46.
- [3]柴学平.一种新的质速关系推导方式[J].塔里木农垦大学学报,2003,(3):63-64.
- [4]王祖源,毛骏健.国家大学生创新性实验计划[J].中国大学教学,2007,(9):26-28.

(责任编辑/范秀利)