

物理实验教学中学生实践动手能力的培养

邓学明

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘要:通过对素质、能力、动手能力等概念的分析,认为动手能力是一种手脑并用的综合能力,是思维与实践的结合能力。要培养学生实践动手能力,首先应使学生具备独立的学习能力,其次要通过实践来培养与提高。结合大学物理实验教学实践,建议通过以下几方面来提高学生的动手能力:加强实践环节,培养学生的实践兴趣,强调动手与动脑相结合的重要性,关注学生的教育环境,注意动手实践的风险,培养学生良好的观察习惯和掌握科学的观察方法。

关键词:动手能力;物理实验;实验教学;能力培养

中图分类号: G642.0; O4-33

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2012)06-0505-04

Foster students' hands-on ability in college physics experimental teaching

DENG Xue-ming

(School of Sciences, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: By analyzing the conception of making, ability and hands-on ability, the author thinks that hands-on ability is the comprehensive capacity of hands and brain as well as the ability to combine thinking with practice. In order to foster students' hands-on ability, teachers should cultivate students ability to study independently and develop it through practice. According to the teaching practice of college physics experiment, we should promote students' hands-on ability in several ways: to strengthen practical teaching step, to develop students' interest in practice, to stress the importance of combining hands with brains, to concern the education environment for students, to pay attention to the risk of practice, and to cultivate good manners and method on observing.

Key words: ability to deal with actual things; physics experiment; experiment teaching; training of ability

收稿日期: 2012-01-05

作者简介: 邓学明(1969—),男,黑龙江省虎林人,讲师,硕士,主要从事大学物理理论与实验教学研究。

2010 年 6 月 23 日,教育部在天津召开“卓越工程师教育培养计划”启动会,联合有关部门和行业协会,共同实施“卓越工程师教育培养计划”。浙江科技学院是教育部“卓越工程师教育培养计划”首批试点的 10 所地方应用型本科院校之一。“卓越工程师培养计划”的核心与关键是培养学生的工程实践能力和创新能力。因此,弄清楚素质、能力、动手能力等概念,有助于学生实践素质的培养。

1 素质概念

什么是素质?不同的人有不同的见解。回答素质是要素的品质最简洁,但笔者认为以下素质解释相对更加合理。素质是以人的先天禀赋为基质,在后天环境和教育影响下形成并发展起来的、内在的、相对稳定的身心组织结构及其质量水平,主要指神经系统、脑及感觉器官和运动器官的生理解剖特点^[1]。实践素质的高低,影响着个体对环境的适应能力与个体生存发展的竞争能力。

美国学者理查德·博亚特兹(Richard Boyatzis)的“素质洋葱模型”^[2],提出素质的各核心要素由内至外分别是动机、个性、自我形象与价值观、社会角色、态度、技能、知识等。最核心的是动机,然后向外依次展开,越向外层,越易于培养和评价;越向内层,越难以评价和习得。博亚特兹的“素质洋葱模型”认为,技能和知识是相对比较容易培养获得的,也是比较易于评价的,而动机是难以培养的。博亚特兹的“素质洋葱模型”为人才的素质培养提出了有益见解,培养使学生具有动手实践的动机比较困难。

2 动手能力

能力是直接影响活动效率,并在活动中体现出来的使活动顺利完成所必需的稳定的心理和生理特征^[3]。动手能力是一种分析操作问题,解决操作问题的综合能力。具体地说,就是基于人的认识,利用手的操作,已知其原理或探索出其原理,完成某种活动,达到某种目的的综合操作素质的外在表现^[4]。

物理实验中的动手能力并不是简单机械地操作实验的能力,而是学生在解决物理问题的过程中,根据一定的实验目的和任务,应用所学的物理知识,借助实验仪器,利用一切已知信息,实现实验方案或计划的能力。包括观察能力、操作问题的分析判断能力、物理原理的理解与运用能力、加工制作能力、材料性能的了解与使用能力、工具的原理了解与应用能力等。也有人归纳为,实验动手能力主要指实验操作能力、实验观察能力和实验制作能力。实验操作能力,就是指利用现有仪器设备条件实现既定方案的能力;实验观察能力,就是指观察客观现象、捕捉过程信息的能力;实验制作能力,就是指根据自行设计的实验方案,自己动手制作简单实验仪器和工具的能力^[5]。

动手能力是一种手脑并用的综合能力,是思维与实践的结合能力。认知只有通过实践验证,才会外化为能力,内化为素质,进而在实践中不断得到验证和肯定。

3 学生实践动手能力的培养

3.1 培养学生独立的学习能力

要培养学生的实践动手能力,首先应使学生具备独立的学习能力。所谓独立学习能力,就是体现在学习中的“自我导向、自我激励、自我监控”能力。学生具备独立的学习能力,才能形成自己动手实践的心理动机。而动手实践的动机是学生动手实践的内在动力,动手实践能力的培养是需要强大的内在动力来推动的;只有具备了独立的学习能力,学生才能真正成为自主学习的主体,才谈得上动手实践能力的培养。

学生成为自主学习的主体后,才能认真考虑自身的利益与发展要求,才有提高自身的应变能力和解决问题能力的需求;也只有这样才能主动驾驭自己的学习活动,充分激发自己的主观能动性和创新精神。如果学生不具备独立的学习能力,就难以形成正确的实践动机,就不会积极主动地去动手实践,在注意力、意志力等各方面的投入也就较少,效果也就较差,学生的实践动手能力是难以真正培养起来的。

3.2 通过实践来培养学生的动手能力

要培养学生的动手能力,最主要的是通过实践来培养。只有在实践中才能深入理解并体会到当中最微妙的地方,只有在实践中才能真正体现动手能力的价值,也只有在实践中才能进行创新,这些不是仅仅听教师讲课就能体会到的;只有通过实践,才能把认知外化为能力、内化为素质。而知识有默会型知识和非默会型知识之分,默会型知识是难以用语言来描述的,默会型知识的获取需要自己去体会去实践。

现在高等教育中很大的一个弊病,就是能力培养的不足。能力培养在很大的程度上和动手实验是连在一起的,而现在的教学基本上就是上课。有些课程没有必要像过去那样,把一些像轧机那样的设备反复讲多少遍,实际上到工厂一看,可能两天就知道了^[6]。

4 学生实践动手能力的提高

4.1 加强实践环节

要提高学生的实践动手能力,就必须加强实践环节。如果一味地强调理论学习,不加以实践,学生的实践动手能力的培养只是纸上谈兵,而纸上谈兵对实践是有害的。要加强实践环节,就要明确什么是真正的实践动手能力,就要注重学生成绩中实践能力考核的导向作用。

4.2 培养学生的实践兴趣

要提高学生的实践动手能力,就要培养学生的实践兴趣。对于一个学生,不管实验过程简单还是复杂,让他自己做过了,他就会有一种成就感,有一种兴趣。教育实践证明:哪怕是小小的成功,对学生来讲,可能都是非常重要的,特别是对自信心不强的学生来讲,显得更重要。

4.3 强调动手与动脑相结合的重要性

以物理实验教学为例,要提高学生的实践动手能力,就要在物理实验教学中强调动手与动脑相结合的重要性。做好一个物理实验,首先要透彻理解这个实验的物理概念,然后明白用什么手段,借助什么仪器和技巧去实现它^[7]。在物理实验教学中,在强调理性思维重要性的同时,要重视学生动手能力的培养。需知许多实验技巧不是靠理性思维能够解决的,许多实验技巧包含非理性思维的因素。综观世界,那些科技强国如美国、德国、日本等无一不是非常重视物理实验教学的。例如德国德累斯顿大学非物理专业的普通物理实验达108学时,而中国普遍不超过60学时,相对而言,中国对实验课程的重视明显不够。与少课时配套的物理实验教材过于简洁,实验说明书常常表述得比较模糊,或仅仅将其他材料复制粘贴而已,不考虑使用者的实际需要,这就剥夺了学生动手查找信息、动脑思考的机会。实验教材的指导性太差,使学生难以按照实验教材的指示,独立地按时完成实验任务,这就必然出现实验指导教师用大量学时来讲授实验原理、实验方法、实验操作步骤,把实验操作演示给学生看,甚至手把手地教,人为地减少了学生动手操作、动脑摸索的机会。

4.4 关注学生的教育环境

要提高学生的实践动手能力,就要关注教育环境。部分中国学生基础知识扎实,但缺乏一定的创新和动手能力,尤其是动手能力。这一方面与中国的传统教育观念有很大关系,受“劳心治人,劳力治于人”的影响,整个社会对动手能力培养重视不够;另一方面,传统教育一直是低成本发展,教育投入不足,使得学生只能被限制于书本知识,缺少动手动脑的环境与条件保障。当前的工科院校,不同程度地存在重理论、轻实践,重知识教授、轻能力培养,重课内、轻课外的“三重三轻”现象,这使得中国的教育逐渐远离了以实践能力为基础的创新能力的培养。“卓越工程师培养计划”的提出,为中国教育环境的建设提出了更明确的要求。

4.5 注意动手实践的风险

要提高学生的实践动手能力,就要注意动手实践的风险。应当承认,动手实践总伴随着风险,这与

“学习游泳可能会呛水,踢足球可能会受伤”一样。成本高、风险大也是制约实践课开展的一个因素,关注动手实践中的风险并备有针对性的应急预案,是积极地规避动手实践风险之举措。

4.6 培养学生良好的观察习惯和掌握科学的观察方法

要提高学生的实践动手能力,就要培养学生良好的观察习惯,掌握科学的观察方法。所谓观察能力,是指准确、迅速、深入、全面地捕捉对象特征的能力,是善于察觉事物之典型而不显著特征的能力。在教学中,首先要教育学生注意观察实验中的实验仪器、实验装置和实验说明,观察的主要方面有:观察仪器的刻度、量程、分度值、构造、铭牌、说明书、图像、图表,实验装置的安装,观察操作过程,观察实验现象产生的条件,现象产生的过程,观察实验数据,影响实验现象的原因,观察仪器布局是否合理,仪器使用是否存在失误。另外要有意识地培养学生观察生活中物理现象的习惯和兴趣。好的观察方法一般是:明确观察目的一确定观察对象—设计观察步骤—记录观察现象—分析观察结果。培养学生的观察能力是基础,而思维能力是核心^[8]。魔术之所以会欺骗你,其中原因之一是你的观察是被动的,主动积极地去观察,就能够探究到其中的奥秘。

科学观察不是单纯的生理活动过程,观察要受到观察者已有的经验和所掌握的理论的影响,即观察渗透理论。爱因斯坦曾经明确指出:“是理论决定我们能够观察到的东西……只有理论,才能使我们从感觉印象推出基本现象”。

5 结 语

大学物理实验课程是学生进行科学实验基本训练的一门独立设置的必修课,是学生进入大学后学习系统实验方法和接受实验技能训练的开端,希望理工科学生通过大学物理实验课程的学习,提高自身的动手能力与实践素质,为工程实践能力和创新能力的培养打下基础。

参考文献:

[1] 帅龙. 素质决定成败[M]. 成都:四川文艺出版社,2005.
[2] 佚名. 洋葱模型[EB/OL]. [2011-12-20]. <http://baike.baidu.com/view/1994275.htm>.
[3] 叶奕乾,祝蓓里. 心理学[M]. 上海:华东师范大学出版社,2010.
[4] 李智广,李智勇. 浅析高等学校实验教学与大学生动手能力[J]. 科技信息,2006(11):86.
[5] 黄致新,朱璐,刘敏,等. 大学生物理实验动手能力培养问题探究[J]. 物理通报,2007(6):41-43.
[6] 左铁镛,林忠钦. 工程实践教育必须加强[J]. 实验室研究与探索,2010,29(1):1-5.
[7] 杨菁菁. 物理实验中培养学生动脑动手能力[J]. 广西物理,1998,19(2):44-45.
[8] 卢丽杨. 培养学生物理观察能力初探[J]. 闽西职业大学学报(现闽西职业技术学院学报),2000,2(2):46-47.