

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.03.031

基于实验教学的创新能力培养

胡浩军, 梁永辉, 毛宏军

(国防科学技术大学 光电科学与工程学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 论文首先阐述了创新的意义和内涵。结合《光电技术综合实验》内容设置的特点, 分析了实验教学对学员创新技能、创新思维、创新意识、创新情感和创新人格培养的作用。最后, 分析了《光电技术综合实验》建设中存在的不足, 并提出了相应的改革措施。

[关键词] 实验教学; 创新能力培养; 光电技术综合实验

[中图分类号] G642.423 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2009) 03-0087-02

一、创新的意义和内涵

人类有了学习和模仿的能力, 才有了知识的传播和传承, 人类才得以繁荣; 人类有了创新的能力, 才能不断进步, 从原始蛮荒进化到现代文明。创新是我们得以进步的形式, 是社会进步的原动力。学习和模仿前人的知识和技能非常重要, 这也是学校培养人才的基本任务之一, 但只有创新才能推动社会的进步, 因此培养学员的创新能力更是学校人才培养的重要责任。

创新是以社会需求为牵引的, 并以社会的需求为创新的最终目的。人类有了对御寒和文明的需要, 从以树叶遮体, 通过不断的发明和创造, 过渡到以植物纤维织物做衣服, 再过渡到以五颜六色的多种人造纤维做衣服; 人类有了对远距离观测的需要, 发明了望远镜, 并且其结构形式不断改进, 口径不断扩大, 观测能力不断增强。因此, 创新并不简单地是指做了不同于前人的事, 或者以不同于前人的方式完成了某项任务, 所进行的工作还应当对社会的发展是有意义的, 具有实际价值的。

文献^[1]将创新的内涵分为创新意识、创新思维、创新技能、创新情感和创新人格四部分。该文虽未给出这几部分内容的具体含义, 但根据我们的理解, 创新意识当指遇到问题时, 能意识到应该通过思考寻找一种新的方法来解决, 而不能因为“没学过”或者“不知道”就不继续前进。有的学生在遇到新的问题时, 常常对老师说“我没学过”或者“我不会做”就完事了, 这就是没有创新意识的表现。创新思维当指寻找新的解决问题的方法的思维方式, 例如逆向思维、方法借用等。如果达到目标从正的方面走不通, 应该想到能不能从反方向进行研究, 这就是逆向思维; 如果有一种方法可以解决另一个问题, 应该想到能不能通过方法的变通来解决自己面临的问题, 这就是方法借用。创新技能当指为解决实际问题所应具有的基本能力, 例如要完成一个光机电问题, 至少应具备相关专业知识和基本技能。而创新情感和创

新人格是从更高的层次对创新的要求, 当指通过创新的训练所达到的情感和人格的综合素质。

实验教学是将学生的课程理论知识学习融入到实际能力的主要环节, 在知识和技能的学习中具有重要作用, 也更是增进学生的创新技能, 培养学生的创新思维, 使学员形成创新意识, 建立创新情感 and 人格的关键环节。

二、实验教学对学员创新能力培养的作用

(一) 增进创新技能

创新的产生不是凭空而来的, 也不因为每天提倡创新就能够产生创新, 创新事实上是在踏踏实实做具体研究的基础上产生的。很多创新的思想火花往往是在进行具体工作的过程中迸发出来的。居里夫人发现放射性元素就是在提炼沥青的繁重工作中产生的。这至少说明两个问题, 其一是创新需要扎实的具体工作作为基础, 其二是必须要有一定的技能才能在做具体工作的基础上产生创新。

实验教学从实践的层面为学员提供了进行验证、综合和创新的环境。它首先为学员提供了进行实践锻炼的环境, 使学员在验证已知知识和问题的基础上获得实践经验和创新需要的技能。这些技能在实践的初期看起来似乎并非特别关键的环节, 但它们在潜移默化中已经为创新打下了必须的良好基础。实验室在“十一五”建设末期将能开设《光电技术综合实验》课程中的 45 个实验, 内容包含了光学、电学、激光、军用光电系统与装备等诸方面的基础和综合实验。学员在完成这些实验的基础上, 当能获得较为扎实的实验技能, 为后续的创新活动提供良好支持。

(二) 培养创新思维

虽然扎实的实践技能和实际工作对于创新来说是必不可少的, 但是仅有扎实的实践技能和实际工作, 而忽略创新思维的培养, 可能会将学员误导到重复劳动的低层次水平上。这对于培养学员的创新精神显然是一个极大的错误。

为避免出现这样的误导, 《光电技术综合实验》在实验

[收稿日期] 2009-09-03

[作者简介] 胡浩君 (1978-) 男, 河南内乡人, 国防科学技术大学光电科学与工程学院副教授, 博士。

内容的设置中有意给学员留了一些思考和解决问题的空间,甚至故意在实验中设置一些问题,以引导学员不断地以新的方法和创新的思维来看待实验和解决其中的问题。例如,在光电经纬仪实验中,当自准直经纬仪的调焦距离刚好等于镜面的距离时,虽然也能在目镜中看到清晰的十字叉丝,但此时由于望远镜出射的光束并非平行光,经纬仪并非工作在自准直状态,因此测量结果将是错误的。实验讲义中并未对该问题进行提示,而是在学员碰到该问题时,引导学员思考其中的原因,主动解决其中的问题。

为进一步激发学员的创新思维,在《光电技术综合课程设计》中,将光的反射材料一部分内容预留给学员进行自行选择,允许学员自己选择不同的材料进行实验,以寻找更好的反射材料获得更好的测量效果。除此之外,在部分实验中,还增加了该项技术目前的国内外研究趋势,以扩展学员的视野,把学员引领到更广阔的创新思考和研究的天地中。

(三) 形成创新意识

当学员在实验中不断地遇到问题 and 解决问题,获得创新解决问题的成就感时,学员就会潜移默化地形成发现问题,自主思考和解决问题的意识。虽然实验中设置的问题距离学员能解决具有实际工程价值的问题尚有距离,但学员在实验中获得的这种创新意识将成为学员在以后的工作中产生创新成果的良好素养。经过良好创新训练的学员在以后工作中面对问题时,将不再被动地说“我没学过”或者“我不知道”,而是会有意识地想方设法解决问题,这样也就达到了创新培养的目的。

(四) 培养创新情感和创新人格

在经过有意设置的创新实验的锻炼后,学员将在创新技能、创新思维上获得实践经验,形成创新意识,从而形成具有创新情感和创新人格的创新精神,具备了良好的创新素质。虽然《光电技术综合实验》仅仅在光电技术实验内容上对学员进行了训练,但学员形成的创新情感和创新人格将在以后工作方向和研究内容上不断得以体现,促使学员在以后工作中取得创新成果。

三、《光电技术综合实验》面临的问题及改进

(一) 实验技能训练的不足

虽然《光电技术综合实验》在有意增加对学员创新技能的锻炼,但由于实验场地和实验设备的限制,以及“十一五”以实验课程方式设置实验的指导思想的影响,目前对学员创新技能的锻炼显得力不从心。作为光学工程专业的学员,目前学员在光学冷加工、镀膜、光学系统装配和检测、电路设计调试、基本科研工具的使用、嵌入式光电处理系统、Matlab等计算仿真工具的使用等基本技能上尚显单薄。为此,实验室将在后续的实验室建设中对学员基本实验技能的培养给予特别关注,并筹划建设学员光电技能实践基地,夯实学员的实践技能。对于目前建设有困难的实践技能训练项目,例如非球面光学加工和检测,高精度镀膜,光学纤维的控制等内容,实验室将通过自制的实物图片和视频给予介绍,以扩展学员的视野。

(二) 实验内容的开放

“十一五”实验课程的设置方式从一定程度上制约了实验室对学员创新能力的培养,也减弱了实验室开放对学员主动到实验室进行实验研究的积极性。为此,在后续的建设中,实验室将建设更多的与课程配套的实验系统和开放式的实验装置,以吸引学员主动到实验室进行实验研究。

同时,由于09培养方案中将学员的课程删除了一部分,学员也有更多的时间进行自主的学习。实验室运行方案也将进行改革,允许学员从入校开始以预约的方式到实验室进行实验。到实验课程开课时,学员可以不再进行自己已经完成的实验,转而选择更多的其它实验,或者进行自己设计的实验研究工作。

实验室还将放开实验设置思路,将科研中一些尚未解决,甚至是目前无法解决的问题发布给学员,吸引学员到实验室进行实验研究,例如如何用光学方法精密测量小角度的三维相对姿态,如何标定惯性姿态测量系统和经纬仪的坐标系,如何减弱湍流对目标图像测量精度的影响,如何用法拉第效应测量光学平台的高频抖动等。这些研究问题的提出不求学员能全部解决问题,仅提供给学员一个思考的方向。事实上,从国内外高校本科生的培养过程可以看出,有一些老师在科研中没有解决的问题,可能会被学员以新的思路予以解决。因此,我们将充分相信学员的创新能力,提供创新环境,将实验室对学员的创新能力的培养提升到更高的研究层次,逐步与科学研究接近,引领学员逐步走向专业的科学问题研究。

(三) 组织学员参加竞赛活动

学员的创新设计竞赛是一个很好的进行创新能力锻炼的平台,可以综合锻炼学员的思考分析问题能力、实际动手解决问题能力、协作精神、科研活动组织能力、沟通交流能力、文献写作能力等方面的综合素质。实验室将加大对学员竞赛活动的组织力度,充分发挥全院各科研方向的优势,利用实验室的良好条件和学员创新基地的经验,引导学员参与各种创新竞赛活动。在组织学员进行创新竞赛活动中,实验室还将注重结合学员的培养和任职需要,在竞赛中体现军队特色,从而使学员从竞赛中获得更切近需要的锻炼。同时,也建议学校能从政策上支持和鼓励学员的创新活动,激发学员参与创新活动的积极性。

【参考文献】

- [1] 周金鹏,施建华,秦石乔. 专业课程实验教学的改革与实践[J]. 光学技术,2007,(33):313-316.
- [2] 季家榕,冯向华,曾学文. 《高等光学》精品课程建设的实践探索[J]. 高等教育研究学报,2009,(2):60-62.
- [3] 徐小军,尚建忠,潘存云,张湘. 军校学员机械创新能力培养的探索与实践[J]. 高等教育研究学报,2009,(2):70-71.
- [4] 雷琳,王壮,邹焕新. 谈本科生创新能力培养制度化建设的几点体会[J]. 高等教育研究学报,2009,(2):93-94.
- [5] 吴能表,田红,黄麟,钟健. 加强本科实验教学的探索与实践[J]. 实验室研究与探索,2005,(11):74-75.

(责任编辑:阳仁宇)