

实用型创新人才培养路径初探 ——以“信息光学”课程为例

杜秋姣, 程永进

摘要: 培养高素质的创新型人才是高校教学改革的重要课题。培养创新型人才关键是摒弃填鸭式教学, 以人为本, 把学生作为一切教学活动的主体。本文基于“以人为本”的教学理念, 结合理工科学生的特点, 按照理论与实践教学相结合的教学思路, 从课程内容的设置、实验环节的加强以及多种教学手段的应用等方面探索和实践信息光学的教学改革, 重点强调学生要参与科研, 了解科学前沿, 培养出与社会需求接轨的实用性创新型人才。

关键词: 信息光学; 以人为本; 实用型创新型人才; 教学改革

中图分类号: G642.421 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2014)S1-0043-03

由于光科技和信息技术的迅速发展形成了交叉学科光信息科学与技术专业。当今众多的行业和部门中, 尤其在我国的高新技术和国防中, 光信息技术占有重要地位。近年来, 随着光信息产业的迅速发展, 对光信息技术方面创新型人才的需求也逐年增加, 这就需要高等院校与时俱进, 加大光信息专业的建设和加强教学改革力度, 培养更多的能很快与社会需求接轨的实用型创新人才^[1]。

信息光学是光信息技术专业的一门重要的专业课。信息光学理论已渗透到光信息科学技术的各个领域, 而且在当今 IT 产业上得到了越来越广泛的应用。信息光学的内容包括傅里叶光学理论部分、全息照相和光信息处理。该学科注重理论分析而且内容丰富, 要求学生不仅要有比较好的数学基础, 而且要有扎实的波动光学和应用光学的基础知识。学生普遍反映公式推导太多, 内容枯燥难于理解, 而且学时又比较少, 导致学生学习的积极性不高, 这样就给教学带来一定的困难。

一、信息光学教学中存在的问题

以我校物理系光信息专业为例, 分析信息光学教学中的问题。物理系的学生具有较好的物理和数学功底, 我们在信息光学的教学中比较注重理论教学, 但是学生不能很好地把理论与实际物理情景对应起来, 对专业课的应用带来一定的困难, 这对培养学生的创新能力是很不利的。在物理系的教学体系当中, 加强了对光学系列课程的学习, 比如物理光学、应用光学、激光原理等, 专门开设了基础光学实验和近代光学实验, 而信息光学的实验没有包括在内。为了让学生对信息光学的应用有一定感知, 我们把信息光学分成了理论教学和实验教学两部分, 理论教学占 32 学时, 实验教学占 8 学时。因为实验学时较少, 所以实验教学的主要目的就是让学生对抽象的理论有个感性认识, 提高对课程学习的兴趣。仅仅开设了漫反射物体的全息照相、阿贝成像原理和空间滤波实验。这对培养学生的动手能力、创新能力来说是远远不够的。

基金项目: 中国地质大学(武汉)教学研究项目; 中央高校基本科研业务费专项资金科研项目

作者简介: 杜秋姣, 中国地质大学(武汉)数学与物理学院副教授(湖北武汉 430074); 程永进, 中国地质大学(武汉)数学与物理学院教授、物理实验中心主任

综观中国大学教育的现状,因受多年的传统教学模式的影响,信息光学教学普遍存在类似的问题,基本上还是填鸭式教学,老师为了完成教学任务一味地灌输知识给学生,而且拘泥于现有的理论,即使在实验教学中老师也是把实验原理和步骤交代的很清楚,学生只是盲目走过程。这样只能培养出缺乏想象力和创造力的书呆子,而我们社会需求的是实用型创新人才。我们所追随的创新型人才^[2]培养正是要以人为本,其教学理念就是教学要尊重学生的人格,信任学生的能力,把学生作为教学活动的出发点和落脚点,把启发学生的思维和培养创造力置于教学的首位,要强调技能训练和知识教育并重^[3]。

因此我们本着“以人为本”的教学理念,按照理论教学与实践教学相结合的教学改革思路^[4],结合学生的特点,从课程设置、实验环节的加强以及多种教学手段的应用进行改革,将信息光学中抽象和复杂的理论知识以形象和易于理解的方式传达给学生,增强学生对现代光学的学习兴趣;使学生充分了解信息光学中光学与信息论相结合的学科特点,做到理论联系实际,培养实用型创新人才。

二、以人为本,改革理论和实验教学

为培养适应社会发展的创新人才,我校物理系对光信息专业学生的培养进行了有意义的改革,现拥有“光学”专业的一级硕士点。针对信息光学教学中的问题,探索和实践信息光学的教学改革,其改革方案主要从教学和实践两个方面实施,具体内容如下:

(一) 调整教学大纲,理论授课突出重点

信息光学的课程特点是理论晦涩、知识点比较多而且继承性强,所以教师在课时不足的情况下,一股脑把课程大纲的知识都灌输给学生,而不管学生能否消化吸收。基于“以人为本”的教学理念,我们应当把学生作为教学的出发点和落脚点,调整教学大纲,授课要突出重点,教学中多引导,少灌输。我们对信息光学的内容进行分类,基础理论包括二维线性系统、标量衍射理论基础、透镜的傅里叶变换性质和光学成像系统的传递函数;专业理论有全息照相的基本原理和信息处理的理论基础;理论应用内容有菲涅尔全息图、傅里叶变换全息图、像全息图以及全息照相和光学信息处理。对于这些基础知识和综合知识我们应不惜耗费大量时间去详细讲解,使至少八成学生完全理解;对于一些理论应用的知识,应放弃课堂统一授课。被放弃的知识通过启发式教学引导学生在课后自学,如果基础和专业理论普遍过关,那么只要同学愿意学就会轻而易举掌握这些理论应用的知识点,同时也培养了他们的自学能力。

另外,在教学过程中始终贯穿线性系统的基本物理思想,同时注意各个部分之间的联系,使学生对所学内容有一个清晰的、完整的、连贯的物理图像,从而培养学生分析和解决问题的能力。

(二) 把科学前沿引入课堂教学,激发学生的学习兴趣

近年来,信息光学发展异常迅速,研究内容已经从宏观走向微观,从模拟走向数字,从胶片走向液晶。传统的教学模式、传统的教学内容均无法满足学生跟上科技发展的需要。在课程教学过程中结合教材中的内容,介绍与教材中内容相关的信息光学最新研究成果,将学生引入科技前沿,激发学生的学习兴趣。积极引导参与科学研究,引导学生充分利用网络资源去了解研究现状,并注重成果的转化,例如,将20世纪末和21世纪新兴起的光子晶体光纤、人工电磁材料、纳米光子学等内容引入课程教学中。任课教师要注意改变以往的问答式教学方式,让学生被动接受为主动参与,在科研的意境中提出一些弹性问题,引导他们通过观察、思考后提出新问题、解决新问题。例如,在讲标量衍射理论的角谱传播时,遇到倏逝波的概念,引导学生去了解近场光学和共焦扫描显微镜;在光学信息处理中引导学生加入科研课题“随机位相全息防伪”。

(三) 调整实验课的内容和模式,加强理论教学与实验教学的结合

实验教学因为学时很少,都是教师详细讲解实验内容和步骤,学生只是被动接受,走过程,没有时间去思考、创新和实践,所以我们调整实验课的内容和模式。我们把实验分为基础演示实验、综合性实验、研究性实验和创新性实验。基础实验譬如光信息处理部分的阿贝一波特实验,可以通过课堂演示,给学生一种直观的认识。综合性实验譬如光学图像的加减和微分实验,要求每个学生自己动手操作,加深对重要知识傅里叶光学滤波的理解;还有全息光学部分的全息照相,该实验具有较强的实践性和技术性,是一个

理论和实践并重的实验,本实验通过新颖的实验现象加深学生对相关知识的理解,而且实验过程中要求安静、细心,培养学生良好的实验素质。在综合性实验的基础上对少数优秀学生开放研究性实验,譬如在掌握了传统的银盐版暗室拍摄、显影、定影处理的全息照相的基础上,拓展到明室操作采用“光致聚合物”干版进行处理,白光再现出鲜艳逼真的物体,进一步设计像全息图、彩虹全息图等,进行数字全息与信息安全综合实验;还把信息处理部分的空间光调制器(SLM)液晶取向测量和SLM振幅调制作为研究性实验,使学生能尽早进入科学研究。对大四的学生开设创新性实验,与现代光电探测技术及计算机信息处理技术相结合,把学生的毕业设计作为课程学习的延伸,比如位相型空间光调制器参数测定实验,菲涅尔透镜、波带片的设计与参数测量,微透镜阵列设计与参数测量,用matlab对图像进行傅里叶变换等等。

本着“以人为本”的教学理念,按照保证经典、加强现代、结合应用的原则,采用理论和实验教学紧密结合的方式,来组织理论和实验教学内容。又考虑到光学理论和实践之间的联系不太直观,理论教学和实验教学要保持同步,使学生能够将理论知识和直观的物理现象联系起来^[5]。

(四) 充分利用现代化教学手段,使教学手段多样化

课堂教学中,充分利用多媒体技术,增加光学现象的直观性,展示与教学内容相关的现代科技成果。但是教师也不能完全依赖于多媒体,成为多媒体课堂的放映员和配音员,而是要充分利用各种行之有效的教学方法,扬长避短,对于重点难点和公式推导采用板书讲授,对于知识的拓展延伸采用问题式教学,对于理论的应用采用自学方式。对于基础理论部分公式推导繁多,概念抽象,需要直接用板书。例如,在讲透镜的傅里叶变换性质时,在光源的像平面上接收到物体的频谱,我们以物体置于透镜前为例,采用板书详细推导物理过程,其他情况留给学生自己推导;在讲二维抽样定理时,引导学生思考生活中的数字通信、医学信号处理、铁路信号控制等是如何将模拟信号转化成数字信号,又如何把数字信号还原到模拟信号而且信号没有失真,先让学生带着问题去查资料、去探索,然后再结合实例讲抽样定理,收到了意想不到的教学效果;在全息光学部分运用多媒体展示全息术在生产生活中应用的大量图片和影视资料,大大激发学生的学习兴趣。在课程实践环节中设置“设计性实验竞赛”,学生可以根据实验室条件提出实验方案,并在指导教师帮助下开发新的实验项目。还可以运用其他课外教学手段,如布置研究性小论文,吸收学生参加部分科研工作,把毕业论文作为课程学习的延伸,组织课外讲座等,提高学生学习兴趣及创新能力。

三、结 论

近年来,社会的发展和进步使得“以人为本”的思想在教学工作中得到越来越多人的认同。针对信息光学教学中目前存在的普遍问题,贯彻以人为本指导思想,探索和实践信息光学的教学改革,调整理论教学内容,加强实验教学和实验,把理论教学和实践教学有机结合起来,让学生对难懂的理论有一个直观的认识;把本课程的课内教学和课外指导工作相结合,克服学时少的问题,帮助学生掌握信息光学的基础理论知识、专业实验技能。以上几方面的改革主要是以学生为本培养学生的科学素质、实践能力和创新精神,大大提高了学生的满意度,使学生成为能很快与社会需求接轨的实用型创新人才。

参考文献

- [1] 张宇,王卫星,王建,等.“信息光学”本科教学改革实践[J].电气电子教学学报,2009,(4).
- [2] 蔡履中.在基础光学教学中贯彻以人为本的素质教育思想的探讨与实践[J].大学物理,2004,(5).
- [3] 邵勇,闫爱青.当代高校创新型人才培养模式研究[J].山西社会主义学院学报,2010,(2).
- [4] 雷亮,陈丽.光信专业的实验与理论教学相结合的改革方案[J].吉林省教育学院学报,2009,(6).
- [5] 胡章芳.信息光学实验的改革与实践[J].实验科学与技术,2006,(5).

(责任编辑 燕 祥)