

Teaching and Learning for Curriculum of Laser Theory and Technology*

Xingqiang Zhang

School of Science, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan
Email: zhangxinqiang.student@sina.com

Received: Mar. 25th, 2013; revised: Apr. 3rd, 2013; accepted: Apr. 9th, 2013

Copyright © 2013 Xingqiang Zhang. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: Curriculum of laser theory and technology includes two respects: teacher's teaching and students' learning. Based on teacher's teaching, students' learning potential will be fully aroused. Organically combining teaching process with learning process, unifying theoretical teaching and experimental teaching, we will observe the learning effects evidently.

Keywords: Curriculum of Laser Theory and Technology; Teaching and Learning; Learning Method

激光原理与技术课程的教与学*

张兴强

湖北汽车工业学院理学系, 十堰
Email: zhangxinqiang.student@sina.com

收稿日期: 2013年3月25日; 修回日期: 2013年4月3日; 录用日期: 2013年4月9日

摘要: 激光原理与技术课程的教学包括老师的教与学生的学两个方面。以老师的教学为基础, 充分挖掘学生的学习潜力。有机地结合教学过程和学习过程, 整合理论教学和实验教学, 将产生明显的学习效果。

关键词: 激光原理与技术课程; 教学与学习; 学习方法

1. 引言

激光的发明是人类科技发展史上的大事, 它彻底改变了人们对光的传统认识, 极大地促进了科学的发展和人类文明的进步。激光技术已经成为二十一世纪的标志性应用成果之一, 其应用范围已涵盖了工业、农业、国防、科技、医疗、金融等领域, 甚至延伸至普通百姓的日常生活之中。

激光技术如此重要, 掌握激光原理与技术的基础知识则变得不可或缺, 特别是对于从事激光技术研

*基金项目: 湖北汽车工业学院《激光原理与技术》精品课程项目资助。

究、开发、应用、教学等工作的专业技术人员而言。目前中国有两千多所大学, 由于激光技术的应用领域太广, 开设激光原理与技术课程的专业为数不少。一般的理工类大学和综合性大学的许多专业都为在校大学生开设有激光原理与技术课程, 由于专业类别和性质的不同, 激光原理与技术课程可能被安排成必修的学科基础课, 也可能被安排成必修的专业课程。尽管课程的安排千差万别, 学习内容和方法也不尽相同, 但课程的基本内容还是相通的。在多年的教学实践中, 激光原理与技术课程的教与学给予我不少启示, 供同行参考。

2. 激光原理与技术课程的教学

激光原理与技术是光信息科学与技术专业的必修专业核心课程。按照专业的人才培养方案,该门课程总学时达 64 课时,总学分 4.0,选用内容包括教材的部分章节,大体上分为激光基本原理和激光基础技术两部分。由于受学时的限制,激光原理与技术课程选取绪言、第一章激光的基本原理、第二章开放式光腔与高斯光束和第四章电磁场和物质的共振相互作用作为激光基本原理部分,而选取第五章激光振荡特性、第七章激光器特性的控制与改善、第九章典型激光器和激光放大器和自己补充的新型激光器作为激光基础技术部分。在教学中首先遇到的难题是内容多、课时少。在短时间内要想将激光原理与技术的基础知识讲清楚,并非易事。其次,课程的重点难点问题多,学生理解破费周折。激光原理与技术涉及很多学生难以理解的概念、原理、公式、物理图景等,老师讲解和学生学习都存在一定的困难。再次,课程涉及大学物理、高等数学、原子物理学、量子力学、热学、光学、统计力学、电动力学等方面的知识,在教学过程中,老师仅仅是点到为止,不可能补课,基础不牢的学生因学习压力而兴趣渐减,可能逐渐弃学^[1]。最后,我校招生属于二本类别,学生的高中基础不是特别优异,激光原理与技术课程对于学生来说是不小的挑战。这样在时间少、任务重、难点多、涉及知识面广、学生基础偏弱的情况下,顺利实施激光原理与技术课程的教学是完成任务的第一步。

针对上述问题,我们采取了各个击破的办法。首先是开好头,第一堂课一定讲清楚绪言,让学生对激光原理与技术课程形成一个大致的脉络,在此基础上,激发学生的学习兴趣和积极性。其次是问题扫描,先将所有的问题从头到尾过滤一遍,分清哪些是物理问题,哪些是数学问题;哪些是激光基本原理问题,哪些是激光基础技术问题;每一章节的重点何在,难点如何突破。作了细致的划分以后,对于物理问题,决不模棱两可,一定讲清楚物理图景,让学生在头脑里有一个大致的梗概,对于数学问题,特别是较难的特殊函数表达式等,则一带而过,既不为难学生,避免他们多走弯路,同时也节省了时间,提高了教学效率。对于激光基本原理一定要有所侧重,原理不通,则技术难达。学生只有在扎实掌握激光基本原理的基础上,

才能深入学习激光的基础技术。为此,我们的大部分课时放在激光基本原理部分,丰富学生的这部分知识,以不变应万变。对于激光基础技术部分,务必讲清物理图景,并联系实际应用和最新前沿,启发学生的创新思维^[2]。对于知识重点则不折不扣地讲清物理图景,并强调其重要性。对于必须突破的难点问题,一方面举例说明,启发学生的思维。另一方面先讲清理论部分,然后在学生上实验课时加以强化。

课前观摩实验虽然麻烦一点,但它对提高学生的学习效果起着重要的作用,不可忽视。讲激光器结构时,我带了一台简单、小型的氦氖激光器进入课堂,先演示了打开激光器,让激光器处于正常的工作状态,然后开始讲解激光器的结构。从供能的电源开始,讲到一块全反射镜和一块部分反射镜构成的激光谐振腔,再讲到氦氖激光管内由一定配比和气压的氦氖气体形成的激光增益介质,最后讲到激光束如何在谐振腔内振荡,在激光增益介质内放大,经部分反射镜输出等。课后我随机问了几个学生,这节课听懂了吗?几乎所有被问及的学生都说听得非常明白,印象深刻。我试探着问,激光谐振腔内有光学损耗吗?为什么激光可以输出呢?对于这些还没有讲过的问题,有些学生已经回答出激光谐振腔内存在吸收损耗、发热损耗、衍射损耗等,激光在激光增益介质中的增益如果小于总的损耗,可能不会输出激光。我肯定了他们的正确回答,也纠正了一些不确定的答案,同时启发他们课后先预习下堂课的知识或到网络课堂看看我传上去的课件和讲义。对于学有余力的学生,适当布置一些额外任务,为他们继续深造奠定坚实的基础。

3. 激光原理与技术课程的学习

站在学生的角度来看,激光原理与技术课程好像很难学,大部分学生可能都抱有这样的想法。调查发现问题的症结在于学生对激光原理与技术课程的学习方法和思路考虑不全,发现问题以后也没有及时与老师沟通,导致他们的学习上存在诸多困难。针对这一情况,我们教研室采取了对症下药的措施:1) 如果学生因为学习方法问题导致的学习困难,一方面个别问题单独解决,力求短时间内迅速改进学生的学习方法;另一方面普遍性问题集中解决,使学生们彻底改

变原来不良的学习习惯。激光原理与技术课程的课堂教学十分重要,从第一堂课开始老师应该告知学生,在课堂上如果没有听懂所学的知识,课外花几倍功夫也难以理解所遇到的问题,因此,上课必须集中精力,认真领会老师所讲的内容,不明白的地方必须立即解决,不能拖延^[3]。此外,大学生偶尔会出现旷课现象,从第一堂课开始应向学生表明,该门课连续性很强,旷一堂课可能对后面的学习产生极大的影响,决不允许学生无故旷课^[4]。具体做法上: a) 改变学生仅通过自学达到学习目的的方法。一些学生自学能力很强,头脑灵活,平时上课的出勤率不高,整天在图书馆或自习室里埋头自学,最终的学习效果不佳。针对这种情况,应向学生讲清道理,晓以利弊,动员他们尽量来上课。b) 改变学生仅通过探讨达到学习目的的方法。学生探讨学习问题,反映了他们强烈的求知欲,应加以鼓励。但仅仅通过探讨的方式是不可能掌握所有知识的,还必须配合其它学习方法。c) 改变学生仅通过课外练习达到学习目的的方法。一些学生习惯了高中阶段的题海战术,上了大学以后仍然不停地做题,课外练习做了不少,然而事倍功半,学习效果不太理想。对此我们要求学生不要仅凭课外练习来掌握知识,课堂吸收和课外练习都很重要,包括激光原理与技术专业实验也是如此,不能偏废。d) 改变学生仅通过向老师提问达到学习目的的方法。学生的问题越多,说明学生的求知欲和创新意识越强,应鼓励和引导。然而一些学生遇到问题就问,甚至不经思考,这不可取。仅通过提问想学会所有的知识是行不通的,在教学过程中,应鼓励学生积极提问,但前提条件是要先经过独立思考,否则提出的问题既没有深度,也没有探索性,不利于启发学生的思维。2) 如果是学生的学习思路存在问题,我们会及时地向有问题的学生提供指导。有一部分学生认为上了大学就是应付考试,平时很少上课,考试前拼命复习,对于人文、政史、素质教育等课类可能还行得通,但对于激光原理与技术课程,即使行得通,那也是极少数学生来说的。对于大部分学生而言,不上课却能够掌握激光原理与技术的基础知识,这不太可能。也有一些学生学习思路不清,物理问题与数学问题并重,导致学习效率低下。对此我们指导学生以物理图景为主,数学工具为辅,能够用数学工具处理激光原理与技术

的问题就可以了,不必深究数学问题的细节。3) 如果在课程的学习中还存在着一些其它问题,一方面我们通过网络课堂进行网上答疑,快速解决学生在学习过程中遇到的难题。另一方面确定集中答疑时间,定期帮助学生解决困难。

4. 教与学有机结合的效果

教师的敬业精神和责任心决定了其工作态度,教师的专业水平和教学能力决定了其驾驭教学过程的熟练程度^[5,6]。学生的学习态度和兴趣决定了其学习积极性,学生对问题的理解程度和探索求知欲和决定了其创新意识。激光原理与技术课程的学习也是教学与学习过程的有机结合,任何一方的偏废都将严重影响学习效果。

在一学期的教学实践中,通过答疑一方面解决学生的学习问题,另一方面了解学生的学习困惑问题。及时调整教学方法,实施更有效的教学手段和教学措施等,同时解决学生在学习中存在的方法问题、兴趣问题,将教学与学习过程更好地统一起来。

激光原理与技术实验教学已单独设课,目的是配合理论教学的开展,巩固理论教学效果。因此,在进行理论教学的过程中,一方面认真地指导学生动手做好实验,提高学生的实践技能,巩固所学的理论知识,另一方面做好演示实验,激发学生的学习兴趣,积极引导认真思考问题。理论教学与实验教学的有机结合进一步丰富了教学内容,巩固了教学成果。

经过多年的激光原理与技术课程教学,学生们基本跨过了学习的门槛,不少学生已经掌握了该门课程的基本内容。近年来从学生的学习效果来看,一些学生以激光原理与技术作为考研的主考科目,都考上了研究生,该门课的成绩也名列前茅。至今,凡是该课程作为考研主考科目的学生,都能顺利通过这门课程的考试。学生所报考的学校基本都是国家重点高校,由此可见,激光原理与技术课程的教与学是经得起检验的。

5. 结束语

激光原理与技术课程的教学实质上包括老师的教与学生的学两方面。多年的教学实践表明,在做好教师教学工作的基础上,不断激发学生的学习兴趣,

积极引导学生在主动思考问题，指导学生勇于探索未知，将老师的教学与学生的学习有机地结合起来，将理论教学过程与实验教学过程有机地结合起来，是取得良好教学效果的保障。

参考文献 (References)

- [1] 邢强, 车敬上. 先前知识对推理学习的影响[J]. 心理学进展, 2011, 1(2): 62-70.
- [2] 吉海霞, 谷传华. 创造性的领域特殊性与领域一般性的争论[J]. 心理学进展, 2011, 1(2): 91-95.
- [3] 米豆豆, 郑莉君. 大学生时间管理倾向与学习动机的关系研究[J]. 心理学进展, 2012, 2(2): 39-43.
- [4] 曹亚婷. 大学生逃课现象的原因分析及相关对策[J]. 教育进展, 2011, 1(1): 6-11.
- [5] 刘小兵. 新时代高校教师素质与能力结构探究[J]. 教育进展, 2012, 2(1): 6-10.
- [6] 邱元英. 塑造教师人格魅力的五个关键因素[J]. 教育进展, 2011, 1(3): 85-87.