

电子信息类专业实验教学的几点思考

余厚全，吴凌云，陈永军

(长江大学 电工电子实验教学中心, 湖北 荆州 434023)

摘要:根据实验教学对学生知识、能力和素质培养的作用,结合自身的教学改革实践,提出了关于电子信息类专业实验教学的3个观点: 基础理论课程应以课堂教学为主,辅以实验加深学生对基本理论的理解; 技术性课程要加强实验教学,通过实验加强学生的能力培养; 专业课程要与工程实际结合,通过实验强化学生系统的概念。电子信息类专业实验教学的重点应放在学生的能力培养上。

关键词:实验教学; 能力培养; 电子信息; 教学改革

中图分类号: G 642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006 - 7167(2009)06 - 0102 - 03

Some Thoughts about Experimental Teaching of Electronics and Information Discipline

YU Hou-quan, WU Ling-yun, CHEN Yong-jun

(Experimental Teaching Center of Electrotechnics & Electronics, Yangtze University, Jingzhou 434023, China)

Abstract: Three points of views were presented in this paper about how to deal with the experimental teaching of electronics and information discipline, according to the experimental teaching function and their reform practice in cultivating students' knowledge, capability and quality.

Key words: experimental teaching; capability cultivating; electronic & information; teaching reform

CLC number: G 642.0 **Document code:** A **Article ID:** 1006 - 7167(2009)06 - 0102 - 03

1 引言

实践是认识自然、验证理论的一种手段,正确的理论必定与实验的结果相符合。实验教学是高校人才培养方案的重要组成部分,是培养学生基本技能、工程能力、创新精神,提高学生综合素质的重要教学环节^[1-4]。

(1) 理解和掌握基本理论和方法。实验教学是帮助学生感受、认识知识的产生和发展过程,理解和掌握基本理论和方法。由于实验的现实性、直观性,对于学生理解物理、电磁场与电磁波,乃至信号理论等基础课程中的一些公式、概念很有帮助。其中的一些基础理论非常抽象,仅通过课堂讲授学生难以理解和掌握。

收稿日期: 2008 - 09 - 02

基金项目: 湖北省教育厅教学研究项目(20060244)

作者简介: 余厚全(1958-),男,湖北荆州人,博士,教授,中心主任,主要从事信号处理与网络通信方面的教学与研究工作。

Tel : 13972120366; E-mail: hq_yu@263.net

(2) 培养学生基本技能、工程能力。通过实验,使学生掌握基本实验技能,培养学生的工程实践能力。传统的教育偏重知识的传授,当今的社会看重学生对社会的作用力。要使学生能够利用所学的知识有效地作用于社会,必须使学生具备利用所学知识观察、分析、研究和解决实际问题的能力,实验教学就是学校培养学生基本技能、工程能力的重要途径。

(3) 培养创新的意识和创业能力。通过实验教学培养学生创新精神和创业能力。不同学科的实验教学都贯穿着前人的系统理论,融合了学科的知识、方法和技术。学生在实验过程中,受到探索求知的教育,学会探究的方法,培养创新的意识,树立创造的志向,激发创业的热情。

(4) 培养学生的科学素质和人文素养。通过实验教学,在实验过程中,使学生养成实事求是的工作态度,一丝不苟的工作作风,培养学生不怕困难的坚强意志和相互协作的团队精神^[5,6]。

2 人才培养的需求

电子信息学科是一个理论性很强的学科,该学科很多理论方法的基础是数学和物理,该学科很多科研的问题最后也都归结为数学和物理的问题。因此,电气信息类各专业的学生必须具备比较扎实的数理基础,这不仅是后续专业课程学习的需要,也为学生走向社会后从事本学科科学的研究和工程实际奠定坚实的理论基础,为学生的持续发展提供基本的保障。

电子信息学科是一个工程技术性很强的学科,要使电子信息学科的理论和方法有效地服务于人类社会,就要通过工程技术将其转化为相应的装置、设备和系统,同时也要通过相应的技术来进行这些装置、设备和系统的管理、维护。因此,电子信息类各专业的学生必须具备较强的工程实践能力和创新研究能力,只有这样才能使学生社会价值极大化。

当今的电子信息学科的科学的研究与工程实践既不同于传统意义上的电子信息学科,也不同于当今的数学物理基础学科,其主要特征是该学科的创新成果和工程实现很难仅靠一个人来完成,通常需要一个团队人员共同参与完成。因此,电子信息大类各专业的学生必须具备与人交往的能力、团结协作的精神和勇于克服困难的毅力^[7]。

因此,高校电子信息类专业人才培养必须坚持知识、能力、素质协调发展的培养方向。

3 实验教学的思考

3.1 实验教学存在的问题

按照人才培养的要求,在电子信息类实验教学方面存在如下 2 种不同的倾向:

(1) 重知识、轻能力。主要表现在:在理论与实验教学的关系上,实验教学与理论教学的比例太小;在实验的类型上,设置的演示型、验证型实验较多,综合性、设计性实验较少,更缺乏探究性实验;在实验模式上,一般都是按教师预先给定的实验方法与步骤读取数据和得出结论。这种倾向抑制了学生的学习主动性,不利于学生独立思考、自主实践的工程能力培养。

(2) 重技能、轻基础。目前学生就业压力较大,那些基本技能和动手能力相对较强的学生工作上手快,比较受用人单位欢迎,就业占优。由于这样一种现实的原因,使得有些学校过多地强调技术性课程的教学与实验,对学生进行大量技术培训类的实验教学,忽略基础理论学习;另一方面受目前各种竞赛的导向,使有些学生从一年级开始,就将大量的精力投入到与竞赛有关的技术培训与技术课程学习中,不太重视基础理论和系统知识的学习。高等学校的人才培养定位不是技工、技师,况且电子信息技术发展如此之快,这种倾

向不利于学生未来长远发展。我们认为一个没有良好理论基础的电子信息类专业学生很难有持续发展的后劲。在普遍强调学生工程实践能力的今天,这种现象值得注意。

3.2 构建实验教学新体系

基于以上的分析讨论,我们认为电子信息高级应用型人才应具有必要的理论基础,较强的工程实践能力,良好的科学人文素质。正确地认识实验教学的功能,有利于学生知识、能力和素质的培养。结合自身的实验教学,构建新的教学体系。

(1) 加强基础理论课程课堂教学。对于电子信息类的专业而言,基础理论课程主要包括:数学、物理、电路理论,信号理论、电磁场与电磁波等。这些课程的学习,还是要以课堂理论教学为主。由于有些理论和概念非常的抽象,学生难于理解,感到这些课程的学习很枯燥,影响学习效果。所以在这些课程的教学中,辅以实验教学,利用实验的直观性,促进学生对基本理论的认识理解。只有理解了的东西才能很好地掌握它,只有掌握了的东西才能自如地应用它。因此,在理论基础课程中开设验证性实验还是非常有意义。

信号理论中的采样定理是数字化的理论基础,频移定理是通信调制的理论基础。可以开设验证性的实验,无论是实际还是仿真,都有助于学生观察实验现象,加深对概念和原理的认识理解。至于采样和调制的工程实现,那是后续电子线路实验课程中解决的问题。另外,对于电磁场电磁波课程学习,学生普遍感到困难,辅以仿真演示实验可能会有助于学生对有些理论的理解。随着教学的改革,有些学校在数学的教学中也开始引入 Matlab 实验。一个基本的目的就是要利用实验的直观性、现实性,加深学生对知识的认识理解,从而达到加强学生理论基础、应用数学解决实际问题的目的。

(2) 技术课程要加强实验教学。对于电子信息类专业而言,技术性课程主要包括:硬件技术(模拟电子技术,数字电子技术,高频电子线路等),软件技术(程序设计,数据结构,操作系统,数据库等),软硬件结合的系统集成技术(微机、单片机,嵌入式系统,DSP 等)。这些技术性课程实验的目的是什么?由于这些课程的技术性和工程性,显然不应该再限于现象的观察和原理的验证,重点要放在学生掌握这些技术,并应用这些技术实现、维护、管理系统的工程能力培养,即,技术性课程的实验教学要培养学生分析问题和解决问题的能力。按照电子信息应用型人才培养的定位,同时考虑技术性课程内容会随着科技发展不断变化的特征,其实验类型应以综合设计性实验为主,实验教学的主体应该放在学生方法和能力培养方面。

因此,实施技术课程的实验教学,可以使学生在学

完基础理论后,掌握必要的方法和技术,为后续的系统设计、科研开发奠定基础。

(3) 专业课程应与工程实际相结合。人才的培养必须面向社会。就电子信息类应用型人才培养而言,学生学完了基础理论、掌握各种专门的工程技术后,如何更好更快地适应于社会,服务于社会?我们认为:以用导学,专业课程的实验教学要很好地结合本专业工程实际,学以致用。通过与实际结合,使学生感受到所学的理论是活生生的理论,所掌握的技术是实用的技术,从而调动学生的学习兴趣,增强学生的社会适应能力;通过专业课程的实验教学,强化学生系统的概念,这是高等学校本科人才培养不同于高职高专人才培养的主要差别之一。通俗地讲,高校电子信息类各专业的学生掌握软硬件技术去干什么?不仅是要维护、管理电子信息系统和设备,更为重要的是学生应具有电子信息系统和设备设计、实现的能力。由于很多学校都有特定的行业背景,不同专业所涉及的系统都有各自特征,因此一定通过实验教学与工程实际结合,加强学生系统的概念,使学生的思维、能力从电路模块级上升到设备系统级。

经过实验教学改革,我校 5 个电类专业在专业课程教学中设置了系统性实验,都非常注意与工程实际结合。比如对自动化专业,我们开设了过程控制系统实验。考虑专业面向石油行业的定位和结合工程实际的要求,过程控制系统对象是温度、压力、流量、位置等,结合油田的实际;采用了 PLC、DSP、ARM 等多种不同的实现技术,适应技术的发展,学生实验后收获很大。

3.3 发挥学生在实验中的主动性

传统的实验模式通常适用于验证性实验,无主动性可言。实验板(实验箱)做好了,实验方案规定了,学生的实验只是搬搬开关,看看波形,读读数据,学生就只能是被动的。因而对于学生分析问题、解决问题能力的培养和综合素质的提高没有太大的帮助。

由于电子信息实验教学的主体应该放在学生方法和能力培养上,因此在实验教学中就要尽可能地发挥学生的主动性^[8]。正确的做法应该是:对于综合性实验项目,让学生自己制订实验方案,自己选择仪器设备,独立进行调试,独立完成实验报告;对于设计性实验项目,让学生自己进行需求分析和项目设计,自己进行仿真和实做,独立进行测试和调校,独立完成实验报告。

按照这种思路,我们积极进行实验教学改革。通过开放实验室,设置必做和选做实验类型,实施课内课外结合的实验方式,采用实做和仿真结合实验手段,有

效地促进了学生的自主学习和主动实践。比如在电子技术课程实验教学中,学生在规定的范围内选择实验项目,课外设计,实验室仿真,课外制作,课内调试验收,课外完成实验报告。通过这样的实验过程,学生实验的主动性增强了,工程能力(包括收集资料能力、电路设计能力、调校测试能力、分析归纳能力等)增强了,综合素质(如严谨细致、团结协作、表达交流等)提高了。学生普遍反映难度大,收获多,兴趣也相应提高^[9]。

由于这类实验是针对学生能力和方法培养的,通常完成这样一个实验要比传统的验证性实验花费更多的时间。但这样的设计型实验无需太多,一种类型乃至一门课程有 2 个左右这样的实验即可。只要认真实做,学生完成一个这样的实验就会收益良多。

4 结语

培养基础厚、能力强、素质高、具有创新精神的科技人才是高等教育改革的任务。实验教学是人才培养的重要环节,对学生知识、能力、素质的培养具有不可替代的作用。根据实验教学的基本功能,我们认为,对于电子信息类专业教学而言,基础理论课程应以课堂教学为主,辅以实验教学加深学生对基本理论的认识和理解;技术性课程要加强实验教学,通过实验教学加强学生的工程实践能力培养;专业课程要注意与工程实际结合,通过实验教学强化学生系统的概念,增强学生的适应能力。但电子信息类专业实验教学主体应是学生能力和素质培养。

参考文献 (References):

- [1] 阎丽珍,卢纪临. 新教育理念下的实验教学模式 [J]. 实验技术与管理, 2008, 25(3): 138-139, 158.
- [2] 刘白钢. 实验训练中培养学习的积极性、主动性和创造性 [J]. 实验室研究与探索, 2007, 23(2): 67-68.
- [3] 姚胜兴,陈华容. 理论与实践教学互动, 提高学生工程实践能力 [J]. 实验技术与管理, 2007, 24(2): 21-24.
- [4] 罗正祥. 理论基础与工程实践并重, 培养创新型人才 [J]. 实验技术与管理, 2006, 23(2): 1-4.
- [5] 姚缨英,孙 盾,王小海. 研究性开放式实践教学的思考 [J]. 实验技术与管理, 2008, 25(2), 5-7.
- [6] 王 刚. 关于实验教学的几点思考 [J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(12), 115-118.
- [7] 严碧歌,韩 静. 高等教育实验教学的作用与改进的措施 [J]. 陕西教育学院学报, 2008, 24(2), 13-16.
- [8] 侯世英. 电工电子技术开放自主实验模式的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2006, 23(11): 28-29.
- [9] 金 波. 电工电子基础平台课程教学改革与实践 [J]. 电气电子教学学报, 2008, 30(5): 98-100.