



电子技术开放式实验教学的研究与实践

张艳花 杨 录

(中北大学信息与通信工程学院 山西太原 030051)

摘 要: 针对电子开放实验教学中存在的问题,提出一种开放式实验教学模式,阐述了具体的实施方法,并对相应得配套改革进行了讨论。

关键词: 电子技术;开放式实验教学;高等教育

21世纪,高等教育的重点集中在学生素质和能力的培养上,素质和能力主要体现在是否具有综合能力和创新能力,而综合能力和创新能力的培养更程度集中在实践性环节上。开放式教学是培养跨世纪人才的需要。开放式实验教学就是开放实验室场地、开放实验室仪器,由学生自主进行实验。开放式教学可以为学生自主学习、个性发展、培养创新能力提供充裕的时间和空间,营造培养学生创新能力的良好氛围,是深化高校现代化电子技术实验教改的重要方面。开放式教学是由被动教育转到主动教育,由应试教育转到素质教育,全面提高实验教学质量的有效方法,也是培养学生创新能力、全面推进素质教育的重要途径。

1. 电子技术开放实验教学中存在的问题

1.1. 我校电子技术实验室

自1982年以来独立设课,一人一组的教学方法,以便最大限度地培养学生的能力。从1994年开始,引入中、大规模集成电路及电子电路CA演示实验,2001年引入EDA实验技术和市场需求接轨。2002年开始在研究与探索“三个阶段、四种类型、五个层次”因材施教实验教学模式的基础上,提高了设计性实验的比例,为学生自主学习和创新实践创造了良好的实验环境,对“现代电子技术实验教学模式研究”进行了,该项目2004年获省级教学成果一等奖。我校电子电工实验中心2005年被评为山西省示范实验室。我校电子技术实验教学方面在山西省处于领先地位,在全国高校中也有很高的知名度,但与全国部分重点院校的国家实验基地和示范实验室还有一些差距,在实验开放教学方面存在以下问题:

(1)实验教学内容安排不利于学生个性的发展。考虑到设计性、综合性实验对学生能力培养的

特殊作用,实验课中除验证性实验外,通常安排了较多的设计性、综合性等类型的实验。但题目一般由教师指定,实验难度一般按照中等程度的学生考虑,题目可选范围较小,实验内容开放力度不够,不利于有能力的学生在更高层次上发挥,不利于创新思维和创新性人才的培养。

(2)实验严格按照教学计划,实验时间由教师以班级为单位指定,实验时间固定,不利于调动学生学习的主动性,不利于学生创新能力的培养。学生实验课中没有完成的内容、发现的问题也不可能继续和探究。

(3)对课外实践活动的实验室开放力度较小。

1.2. 为了进一步提高我校电子技术实验水平,全方位实行开放式实验教学是教学改革的迫切需要,但开放式教学需要考虑以下几方面的问题:

(1)学生已有知识的限制:电子技术实验课是各专业的基础课,一般在大二和大三开设。此时学生所具有的专业知识有限,让学生进行完全自主性实验是颇为困难的。

(2)实验仪器、场地的限制:由于资金有限,电子技术实验室配置的仪器和电子元器件的种类、数量都是比较有限的。此外,理论课目前还没有采用选课制。学生上理论课的时间较为集中,这必然造成学生选择实验操作的时间也相应地集中在某一段时间,实验室场地有限,很难容纳许多学生同时进行实验。

(3)实验室仪器的安全使用无法保证:采用完全开放式实验教学,电路设计和电路装配都由学生自己完成,如果电路设计存在缺陷,势必造成电路元器件损坏甚至将测量仪器损毁,这不仅造成学校财产的损失,在不能即时修复的情况下,还会影响其他学生进行正常的实验。



针对上述具体情况,对如何高质量、有效地实行开放式实验教学展开的研究。

2 开放式实验教学模式的研究与实践

2.1 开放式实验教学模式

开放式实验教学模式包含三方面的含义,即内容的开放、时间的开放、实验室资源的开放。

(1) 内容上的开放

为了实现内容的开放,首先要将电子技术实验内容实行模块化整合,分为基础性验证型、设计型、综合型等多种,不同的类型采用不同的开放形式。

① 基础性验证实验

在该实验教学模块中,教师精心筛选一些用硬件完成的实验,以使学生学会正确使用电子仪器,掌握电子线路常用测量方法,把电子技术的理论与实践教学有机结合。让学生掌握常用仪器的调节与使用,实验的基本方法与调试技能。这一部分保留了传统实验的优点,为学生全部必做,目的是学生在做开放性实验前,掌握必要的实验技能。

② 设计性实验

在该实验教学模块中,教师提供一些小型的设计性课题,仅加以适当辅导。在使用工具上,利用 Multisim MaxPlus I 等仿真软件,首先在计算机上进行电路设计和模拟,再在电子技术实验箱或实验板上搭建实际电路装置,最后运用实验室仪器、仪表对实际电路进行调试、测量。在这个过程中由于大量使用了计算机仿真,有效地提高了设计性实验的效率,使学生在虚拟实验、虚拟仪器的基础上方便地过渡到实际电子电路的实验、实际仪器的操作。这一层次学生可以根据个人兴趣和爱好,在完成必做项目,受到基本训练后,综合自己情况选择参加难易不等的实验项目课题,主要由学生自己完成。

③ 综合实验

指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验。由学生根据问题的性质综合运用所学知识,自行设计方案,拟定实验方案的具体步骤,包括与实验相关的硬件和软件设计。

除了电子技术实验课程的三个教学模块,还可以通过选修课的形式设立研究性实验,使学有余力的学生得到充分的锻炼。

④ 研究性实验

对研究性实验,指导教师可根据课程内容和学科发展,提出若干个研究主题,并向学生介绍这些主题的基本情况和研究背景,学生可根据自己的兴趣自由选题,学生可对所查阅的资料或实验数据进

行综合分析研究,给出该专题研究方向和策略,最终以论文的形式完成实验内容。在研究性主题实验过程中,指导教师需传授学生查阅文献的基本方法,帮助学生解决在阅读文献,特别是英文文献中的困难,并指导学生进行课题所必须的实验,最终以论文的形式完成课题研究。在指导这类实验时,注意面向学生,发挥学生在学习中的主体作用,注重实验的改进和分析论证。

这种内容开发式教学,是培养学生创新能力,拓宽学生知识面,增长学生实际动手能力的有效途径,有利于因材施教,有利于学生个性发展和形成创造性心智结构,有利于激发和调动学生积极性和主动性,发挥学生的认知主体作用,对学生综合素质的提高起到积极的促进作用。

(2) 时间上的开放

除基础性验证实验由教师统一安排时间外,其他实验模块的时间由学生自行安排。这样学生可以在时间上有较大的灵活性,在做每个实验前,能做好预习工作,做到有的放矢,有利于调动学生学习的主动性,实验效率也得到提高。

(3) 实验室的开放

开放实验室是实施因材施教、体现个性教育、缓解传统实验教学时间短、任务重,提高综合能力的有效途径,是现代电子技术实验教改的重要一环。在开放实验室时,学生可以根据自己的实际情况选择实验项目,或预习、或复习、或重做、或补差补缺。

2.2 开放式实验教学的实施方法

(1) 实验室时间开放

为了不影响正常的实验教学,实验室开放时间应该在理论课和基础性验证实验课以外的时间和节假日。在实验室课外时间和节假日,学生可以和实验室约定时间,根据自己的时间安排实验进程,自己择时来实验室完成实验。因此就要打破传统的作息制度,实行轮班制,教师和实验室技术及管理人员需要利用业余时间指导学生。

(2) 实验仪器、元器件开放

实验室开放要敢于放手让学生使用仪器,教师对学生要给以充分的信任和鼓励,让学生敢于去尝试探索。学生经过基础性验证实验后,可以独立使用各种仪器,根据实验需要领取使用电子元器件,独立自主地进行实验,每次实验结束后,都要作详细的使用记录。

(3) 实验内容开放

① 教师在学期初向学生公布必做实验和选做



实验的题目,同时向学生公布实验设计中可选用的电子元器件清单及实验仪器清单。

②必做实验安排在选做实验之前进行,在训练学生的基本实验操作技能和动手能力的同时让学生利用课余时间进行选做实验的设计。

③进行自选实验前两周,学生应向教师提交实验题目及实验设计方案。教师审核无原理性错误后通知学生进行计算机仿真模拟。

④计算机仿真模拟后的正确结果交教师审阅,同时预约实验操作的时间。

⑤凡要求进入开放实验室进行科技创新课题研究的同学,在进入实验室前,要认真查阅与实验内容相关的文献资料,写出详细的实验实施方案和进度安排,提交实验室,实验室要组织相关人员对方案进行可行性论证和完善,通过可行性论证后,在做好各项实验准备工作的前提下,开始实验。

3 开放式实验教学的配套改革

在实施开放式实验教学的同时,应综合考虑其他方面的配套改革,主要包括:

(1)建立健全开放性管理体制

要为广大学生进行研究性学习提供良好的条件和氛围,吸引学生走进实验室,就必须在实验室开放性管理上进行探索,提高实验室的开放程度,为广大学生提供优质服务。

建立和完善网络化管理是提高实验室的开放程度的有效手段。可把实验室的开放分为实验的开放和平台的开放两个层面。除基本验证性实验安排在实验课内进行外,对于其他实验都可安排在课外进行。并将这些实验的安排在网上公布,同学可通过网络选择自己感兴趣的实验。对于创新实验室可建立网上预约审查机制。

(2)建立相应的实验考核体制

开放式实验教学应坚持教学质量第一的原则,为此,必须制定相应的实验教学考核标准,建立实验教学教学质量监控系统,严格进行实验教学质量管理。

实验成绩由三部分组成:实验报告(包括实验准备报告)、平时实验情况和期末实验考试,各占30%、30%和40%。为了易于量化平时成绩,可建立一个课堂管理数据库,及时记录每位学生的实验情况,一方面能随时掌握学生的进展情况,同时也能收集信息,观察学生对哪些内容掌握较好,哪些还有待进一步加强,便于总结经验,不断完善。这样对学生的平时成绩的评价也许会更客观一些。

(3)建立一支高水平的实验技术队伍

开放式实验教学,对教师和实验技术人员的业务素质与水平提出了更高的要求。教学呈现个性化,学生在做设计性、综合性和研究性实验时会提出各种各样的问题,作为教师和实验技术人员,需要不断学习新知识,不断拓宽知识结构,以应对实验过程中出现的各种问题,因此需要建设一支爱岗敬业、技术水平高、结构合理的实验技术队伍。

①调整和优化实验技术人员的年龄、学历和职称结构。

②建立适用于实验技术人员的长效激励机制,努力营造有利于实验技术人员参与研究讨论会、专题讲座等形式,通过培训使他们了解专业最前沿的知识,掌握新技术、新方法和新理论,同时增强实验技术人员的归属感。

③人事部门应针对实验技术人员工作差异性,按实验教学任务、常规仪器设备管理、大型仪器设备管理、低值耐用品管理、实验室建设与管理、实验教学改革等项目,通过定性和定量分析全面核定其工作量,做到科学定编定岗。

4 建立良好的创新平台,开展多种形式的课外实践活动

实验室除对学生进行实验开放外,更重要的是实现平台开放。鼓励学生充分利用硬件条件,把所学知识与其它电子设计大赛、科研课题、工程开发等第二课堂活动,激发学生的创造思维和探索精神。通过学生开放实验取得成绩的项目,可以申报各种评奖和参加各种比赛。

5 结语

开放式实验教学的模式既不限于课堂、教材,也不限于课程与学科,而是把课堂、教材与课外相结合,极大地激发了学生的实验兴趣,活跃了学生的思维,开拓了视野,培养了学生的创新能力,从而提升了实验教学的整体质量和水平。

(收稿日期:2007-11-14)

参考文献:

- [1] 郝雪娟. 开放式实验教学初探[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2007, 4(1): 191-192.
- [2] 刘杨. 开放式实验教学模式的思考[J]. 现代电子技术, 2006(20): 52-54.
- [3] 杨一军、李素文、陈红丽. 电子技术实验中的开放式教学[J]. 理工高教研究, 2003, 22(10): 124-125.

第一作者简介:张艳花(1969-)女,在读博士研究生,副教授,目前主要方向为信号处理及电子技术。