

基于应用能力的通信电子线路实验教学改革研究

徐玉菁 黄 卉

(东南大学成贤学院, 江苏 南京 210088)

摘要: 随着现代通信技术的飞速发展, 通信电子线路实验教学正面临着前所未有的挑战和机遇。传统的通信电子线路实验教学模式已经难以满足培养具有应用能力的高素质通信工程人才的需求。因此, 对通信电子线路实验教学进行改革研究, 提高学生的实践能力和创新能力, 已成为我国高等教育发展的重要任务。对此, 本文基于应用能力对通信电子线路实验教学改革展开研究, 以期对相关教育研究者提供一定的参考与借鉴。

关键词: 应用能力; 通信电子线路; 实验教学; 改革

一、基于应用能力的通信电子线路实验教学改革的意义

(一) 有利于提高学生的实践能力

在现代教育体系中, 理论教学与实践教学相结合已成为提高学生素质和培养创新能力的重要手段。其中, 实验教学作为一种典型的实践教学方式, 在通信电子线路课程中具有举足轻重的地位。通过实验教学, 学生不仅可以亲自动手操作实验设备, 还能深入了解通信电子线路的原理和应用, 从而提高他们的实践能力。另外, 当学生亲手操作实验设备, 观察并分析实验现象时, 他们对通信电子线路的理解将更加深入, 从而激发他们对学科的热情和探索精神。同时, 在实验过程中, 学生需要将所学理论知识与实际操作相结合, 这有助于巩固和加深对通信电子线路相关知识的理解, 由此提高其学习效率。

(二) 有利于培养学生的创新意识

在实验教学过程中, 培养学生创新意识的重要性不言而喻。实验教学的独特之处在于它为学生提供了一个自主探索、独立思考的空间, 使学生在实践中学会发现问题、分析问题并寻求解决方案。这种教学方式有助于激发学生的创新意识, 提高他们解决问题的能力, 为我国社会发展培养一批具有创新精神和实践能力的优秀人才。实验教学强调学生独立思考, 需要亲自动手操作, 观察现象, 总结规律。这一过程有助于培养学生独立思考的能力, 使他们能够在面对未知问题时, 勇于探索, 提出有创新性的解决方案。另外, 还需要学生根据已有的知识和经验, 设计出合理的实验方案, 从而解决问题。这有助于培养学生解决问题的综合素质, 能够在面对实际问题时, 迅速找到解决方案, 将创新理念付诸实践。

(三) 有利于激发学生的学习兴趣

在教育领域, 激发学生的学习兴趣一直是教师所关注的焦点。实验教学作为一种有效手段, 通过生动、直观的方式展示了通信电子线路的原理和应用, 有助于激发学生的学习兴趣。在通信电子线路课程中, 采用实验教学法可以让学生在兴趣的驱动下, 更加主动地参与到学习中来, 从而提高学习效果。另外, 与传统的理论教学相比, 实验教学让学生亲自操作, 直观地观察到实验现象, 更容易理解和掌握通信电子线路的原理。通过实际操作, 学生可以更加深入地了解电路的工作原理、器件的性能以及信号的处理过程, 从而激发他们对通信电子线路的学习兴趣。同时, 实验教学还培养了学生的观察能力、思维能力、解决问题和分析问题的能力, 在今后的工作中能够更好地运用所学知识。

二、通信电子线路传统教学模式分析

(一) 传统理论教学

教师大多使用多媒体与板书这两种方式。《通信电子线路》课程包含以下内容: 通信系统导论、选频网络、高频小信号放大器、

高频功率放大器、正弦波振荡器、振幅调制解调与混频等内容。

因为通信电子线路与低频电子电路、信号与线性系统等学科之间有着紧密的联系, 所以, 在学习本节课程之前, 如果学生未能很好地掌握低频电子电路、信号与线性系统这些内容, 对那么他们对于《通信电子线路》的学习热情并不高, 而且多数学生表示所涉及公式太多了, 很难听懂、看懂, 这显然会制约他们的学习积极性。

(二) 传统实验教学

实验教学包含小信号调谐放大器、正弦波振荡器、混频器、中频放大器、振幅调制及解调器、高频功率放大器、频率调制及解调器。这些实验均需要实验箱作为重要载体进行, 通过调节电阻、电感和电容等参数, 对理论知识进行检验, 使学生对通信设备产生一定的认识。但从提交的实验报告中可以看出, 有些学生在分析实验数据的过程中, 完全是照抄教材中的一些基本原则, 不能通过实验数据对理论关联分析。

(三) 传统考核方式

《通信电子线路》传统考核形式为: 平时占 20%, 实验占 20%, 期末占 60%。平时的学习表现是对学生的出勤和完成作业的评价。在实验评价中, 学生的实验预习报告占 10%, 课堂操作占 50%, 实验报告占了 40%, 并将这些指标成绩折合成 20%。期末以闭卷形式进行。因为期末考核的分数所占的比例很大, 所以个别学生在上课的时候不认真, 课后作业也是应付性完成, 在学期结束之前的一个多月里, 学生便对考试相关内容进行复习, 忽略了对课程本身的思考, 所以, 期末考试成绩往往很难达到预期的效果。

三、基于应用能力的通信电子线路实验教学改革对策

(一) 完善实验内容, 拓展学生学习思路

《通信电子线路》实验教学效果往往会受限于课时计划, 所以, 在实验教学改革中首先要解决的问题便是怎样在有限的课时内高质量完成实验教学。也就是说, 在实验前, 教师要让学生们提前做好实验计划、布置等, 还要独立开展与多个知识点相关的综合实验。另外, 教师也需要将实验电路模块与相关资料准备好, 将通信电子线路中的每个知识都当作单独的实验部分, 并配备大量的单元电路开展实验。例如, 频率选择电路部分包含 LC 串联谐振电路, 常见的低通滤波器与带通滤波器, 集总参数频率选择滤波器等。正弦波振荡器主要包括: 反馈式 LC 振荡器、石英晶体振荡器、RC 振荡器等。在该体系中, 教师还应设计新型的单调性放大器, 双调谐放大器以及它们的 AGC 电路。功率放大器包括三级共振功放, 宽频带功放等。在此基础上, 本实验还需要对关键技术进行——调制和解调, 其中包括: 线性调制系统的 AM 调制、

DSB调制、SSB调制,线性解调的相干解调(模拟乘法器同步检波)与非相干解调(二极管峰值包络检波器),非线性调制系统的FM信号发生器、FM叠加型相位鉴频器、FM乘积型相位鉴频器、双失谐回路斜率鉴频器等。教师通过进一步完善实验内容,不仅可以拓展学生的实验思路,实验教学内容也得以丰富。

(二) 优化创新教学模式,调动学生积极性

基于应用能力开展《通信电子线路》实验教学,对教学模式的优化与创新是十分必要。对此,教师可以采用以下几种方式优化实验教学:第一,教师要以课前预习和课后复习为基础,提高对学生课前预习和课后复习的关注。比如,在开始实验教学之前,教师可以把相关实验信息、理论知识与技术资料分享给学生,让他们提前做好实验准备。在完成了相关的课程后,还可以将实验相关课件、教案和思维导图分享给学生,供他们进行自主复习。另外,在预习、复习环节,教师也要发挥好辅助者和指导者的作用。这样,既可以引导学生充分利用课前预习为实验教学做好准备,又能确保通信电子线路实验教学高效开展。同时,也有助于学生巩固所学知识,促使通信电子线路实验教学效果得到真正的提升。其次,教师也可以互联网为基础与载体,构建全新的线上与线下融合实验教学模式。在此过程中,教师可以利用MOOC、微课、录播课等教学资源,建立起师生良性互动的“翻转课堂”。在这一教学模式中,理论知识的讲解和实验演示等部分转移到实验教学前期,以MOOC、微课为主。在教学过程中,要有针对性地指导、督促学生进行独立的逻辑推理,发现教学中的重点和困难。其次,线下课堂则是用来解决关键性的、进阶性的问题。比如,学生们利用线上资源,便对基础的实验内容产生一定的认识,因此,教师可以和学生共同对实验现象的产生机制进行研究,或者对各种参数调节后的结果进行分析和预测。这样,通信电子线路实验教学效果会更好,学习内容也更为优质。在课后,教师也可以通过各种网络平台,以视频、语音、文本等各种方式回答同学们的问题,或者是对他们的成绩进行评估,由此全面调动学生的学习积极性。

(三) 转变教学角色,提高实验教学质量

首先,应该明确好教师与学生各自的职能和责任,一方面,在设计与实施通信电子线路实验各个环节时做好辅助、引导和激励工作。比如,在开展“单调谐回路谐振放大器”实验教学过程中,教师可以要求自主探索无双调谐回路耦合电容C对幅频特性、通频带的影响,并从实验结果找出单调谐回路和双调谐回路的优缺点。其次,在课堂上,要对教师的教育活动进行主动的合作,做到主动观察、探究、反思和自我评估。比如,当教师发现实验操作视频展示角度不好,画面切换太快的时候,教师应该积极地向其他教师求助或是用重播、调节速率等方法优化实验录像视频。这样,不仅可以有效地保证课堂的有效性,还可以充分发挥作用,也能满足教师按需施教、学生深入学习的切实需求。最后,教师与学生在课堂中应该建立良好的互动关系,共同创造积极且活跃的教学氛围。比如,在通信电子线路实验教学中,教师引入话题和概念说明的时候,可以向学生提出合适的实验问题,比如:“调谐功率放大器工作在临界状态。若集电极电路稍有失谐,晶体管 I_{c0} , I_{c1m} 怎么变化?集电极损耗功率 P_c 如何变化?有何危险?”或者是“如果实测通频带比要求的要窄,你会采用什么方法解决这个问题?”通过提问,教师可以迅速而有目标地把学生的探究欲望和学习积极性都激发出来,并且引导他们与教师展开较为积极的课堂互动,进而全面提升实验教学的整体质量。

(四) 开展创新性实验,增强学生综合素质

当前,创新性实验是为那些动手能力强、兴趣浓厚的学生而设置的,这属于更高层次的实验教学,除了要掌握教材中相关知识之外,还需要查阅大量的参考资料。例如:无线FM麦克风的设计、无线远程控制开关的设计、简单的无线收发系统的设计等,这些实验都包括很多的知识点,且都是一个小的应用系统。在实验教学中没有太多的时间来完成,通常是作为一种可选的实验,由学生按照自己的喜好选择一个来进行设计,然后在课余时间进行自己的研究。对此,学校应该建立面向所有学生的创新实验室,并允许他们在课余时间参与到实验室完成相应操作。因为实验可以将理论、趣味和实用有机地融合在一起,既可以增强学生的职业兴趣和实际操作能力,又可以培养他们增强自身工程素养和创新能力。此外,还可以将创新实验以探究性学习项目、创新、创业训练项目等的形式下发给学生,同时也可以将其作为毕业设计课题进行。由于实验课中开设过此类实验,所以学生在进行毕业设计的时候,经常能够想出一些创新性的实验设计方法,以此来提升他们的创新能力。

(五) 改革实验教学考核,准确评价学生表现

在传统的实验教学中,教学评定是通过实验报告来决定的,教师按照实验报告上的内容给相应的评分或者是等级,这样的评价方法也会带来很多的问题。因为实验报告的格式和内容都差不多,所以学生们在撰写实验报告的时候,往往会出现互相抄袭的情况,以致少数没有完成实验或根本就没有做实验的学生,只是将其他人的实验报告复制了下来。此外,单凭实验报告很难将那些认真实验、实际能力强的学生区别开来,同时也会造成学生们对实验过程的忽视,只关注实验结果,这会影响学生的实际动手能力和创造力。因此,教师基于应用能力开展通信电子线路实验教学评价的时候,应该增加实验的时间,并将通信电子线路实验当成单独的课程来进行。为了更好地对实验成绩进行考核,除了学生签到、批改实验报告等之外,还可以通过学生对实验仪器的熟悉程度,实验成果分析结果以及电路板焊接等融入评价指标中,同时还可以通过现场问题来检验学生对实验的理解,从而全面评价学生的在实验教学中的表现。另外,由于采用不同的考核手段,平时一些不够认真的学生也会觉得有压力,不得不端正实验态度,进而提高其完成实验的质量。

四、总结

总而言之,基于应用能力开展通信电子线路实验教学的改革是一项长期而复杂的工程,需要教师与学生共同努力,通过改革实验教学效果将得到全面提升。对此,可以尝试从以下环节着手:完善实验内容,拓展学生学习思路;优化创新教学模式,调动学生积极性;转变教学角色,提高实验教学质量;开展创新性实验,增强学生综合素质;改革实验教学考核,准确评价学生表现,进而全面提升实验教学的质量,并为培养具有创新精神和实践能力的通信工程专业人才做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 王爱珍,任国风,田竹梅,等.基于IAI-CDIO教育理念的通信电子线路实践教学改革与探索[J].浙江万里学院学报,2019(2):107-111.

2021年第一批产学研合作协同育人项目“应用型本科通信电子线路实验室建设”(项目编号:202101220018)