

“三度”把脉《电力电子变流技术》实验教学

高光

浙江省平湖技师学院 浙江省平湖市 314200

DOI: 10.12238/ems.v6i12.10860

[摘要] 本文通过在《电力电子变流技术》课程教学中积累的经验、对学生的学习情况的综合分析,本着学生可持续发展的思想,总结阐述了“三度”规则在《电力电子变流技术》课程中的应用。即合理应用实验教学方法,助力知识体系的掌握、提升学习能力的技能、强化实训设备的应用,进而提高课堂效率,提高学习兴趣、提升学生学科素养。

[关键词] 实验教学;示波器;电力电子

Three Degrees of Pulse Diagnosis: Experimental Teaching of Power Electronic Converter Technology

Gao Guang

Zhejiang Pinghu Technician College, Pinghu City, Zhejiang Province 314200

[Abstract] This article summarizes and elaborates on the application of the “three degree” rule in the course of “Power Electronic Converter Technology” based on the accumulated experience in teaching and the comprehensive analysis of students’ learning situation, in line with the idea of sustainable development of students. Reasonably applying experimental teaching methods, assisting in the mastery of knowledge systems, enhancing learning skills, strengthening the application of practical training equipment, thereby improving classroom efficiency, increasing learning interest, and enhancing students’ subject literacy.

[Keywords] experimental teaching; Oscilloscope; power electronics

电力电子技术是当前发展较为迅速的基础学科,是高新技术发展主要应用的基础技术,在推动经济的发展、使传统产业转型升级过程中发挥着重要作用。中职学校开设的《电力电子变流技术》课程作为电工专业的一门基础课程,教材内容少而精,主要分析了晶闸管的工作原理、伏安特性和重要参数,分析了在单相、三相整流电路中的应用,讲解了晶闸管触发电路构成、原理。课程的设置培养了电气专业具有电力电子技术专业知识的基础技术型人才,学科在教学体系中有着重重要的地位。

该课程将电力、电子和控制三大电气工程技术领域融合在一起,多种学科相互综合、相互渗透。课程中理论知识的理解、掌握和应用,需要丰富的实验设备、足够多的实验课时,来辅助学生系统的学习掌握专业知识,要知道纸上得来终觉浅,实验出真知的道理。实验教学中的“三度”规则可以助力学生学习本专业课,提升学科素养。

一、把脉“三度”教学的价值

(一) 助力知识体系的掌握

《电力电子变流技术》课程是电气专业基础课程,从电气元件分析入手,和生活及工业联系很广泛。由于电力电子变流技术的应用非常广,且实用性强,因此要求课上实践性也要增强。目前技师学院的培养标准是高技能、复合型人才,一直以来都是注重锻炼学生的动手操作能力,在实践操作过程中,学生的兴趣会极大的提高,因此课程需要合适的、优化的教学装置、采用丰富的实验教学方法,探究的实训模式在该课程的教学中显得特别重要。

《电力电子变流技术》课程内容主要是三个方面电子技术、电力技术、控制技术。电力技术讲解了从电厂发电、电能分配、电能传输以及电力在实际中的应用等科学技术,电子技术的发展非常迅速,知识的核心主要是电磁学,学生初中已经接触了一些电磁学知识,在本教材中要更加细化和深入。课程的主要内容常用的半导体材料晶闸管,分析晶闸管要做半导体材料、二极管和三极管知识入手。学习的思路

还是从元器件的原理、特性开始,再分析元器件的保护和应用。变流技术实际是控制技术,指的是通过电子设备装置,使各种工业场所使用的机械设备可以按照既定的工作参数进行运行,现在的工业控制技术更加复杂,传感器、光感器等,控制技术是一种研究与控制共存的系统。这些知识在电工专业的不同课程中都一一进行了学习,通过本课程的学习要将这些知识能系统联系、整合起来。在研究电磁学的发展历史可以知道,所有的理论知识都是建立在实验、实践的基础上,实践出真知。在电气专业教学中,理论知识的掌握都要依托实训室和实训设备,初中阶段学生在实验室做各种实验来增强对知识的理解,如电阻的串并联、法拉第电磁感应实验、电生磁、磁生电等,还有电动机的简单控制,对电动机工作原理的探究等等。

电磁学的知识是通过实验认知得到的,元器件的应用及特性分析是通过实际应用了解掌握的,工业控制知识是通过实践分析才能真正理解的。《电力电子变流技术》课程中的知识全部都需要通过实验进行认识、感知、了解以及应用,因此在课程教学中减少单纯的理论分析内容,通过实验教学提高学生的认知,进而掌握知识、应用知识。

(二) 提升学习能力的技能

中职学生的特点是理论分析能力相对较弱,动手操作方面比较积极主动的。学生学习知识是为了应用知识,如何更好的理解掌握理论知识,当然是从实践中学习得到的知识记忆更加深刻,在实践中会遇到各种各样的问题,在教师的指导和团队的协作下,学生逐步学会如何解决问题,这样即学到了知识,又使学习能力得到很大提升。

在实验教学中,教师要制定详细的规则,做好调控,要求学生统一操作,不能出安全事故。实验完成后认真思考、积极探究,让学生从感性认识上升到理性认识。教师设置问题,情景导入,指导学生充分运用所学知识,完成实验内容,学生根据要求设计操作顺序,感知实验中看到的现象。如用示波器检测波形,要学生能用准确的语言描述出来,依次来培养学生的观察能力。实验教学中学生要明确知道实验的目的、目标,通过小组的分析讨论得出结论,再进行归纳总结,最终内化为自己的知识。

我校的电力电子实训室有针对该门课程购买的实验设备,这些针对性研发的设备优点是考虑设备的损坏情况,将其做成模块化,即电子元件都封装在面板里面,外面将元器件引脚接出来,用插线端子将需要的元件进行连接。在教学过程中发现,学生这样做实验无法观察到元器件的外型及结构,只能看到对应的符号,这对教学其实不太有利。学生理论学完后,对元器件的印象不深,可以通过实验设备加深对元器件的理解,中级工班的学生更是需要去观察掌握,高级

工和技师班的学生层次高,基础知识掌握扎实,可以用这类实验器材,能版主学生更好的理解工作原理。所以专业课教师上课是可以灵活应用,对设备进行改进。如何能让学生把需要的电子线路板焊接起来,是最理想的。如果受限于实训设备,更高层次的学生可以尝试采用仿真软件,有助于理解,且不会发生损坏设备情况。或者采用可以灵活拆装的,功能模块话的单元电路板、一种积木式系统电路结构设计等,从而提升学生实践能力。不同的实验方式可以采用不同的理念,

“看千遍不如练一练”,技工院校的学生动手兴趣是很大的,但在操作中会犯各种低级错误,所以实验课过程中,教师必须先演示,然后个别指导或分组指导,最后学生自己做。只有自己做印象深刻,犯了错误也是成长的过程中积累的经验。教师要让学生全部参与其中,积极思考问题,锻炼信息整理收集的能力、手眼协调能力、实践操作能力,以及熟练掌握和运用创新方法能力,过程中还有可能有所创新,最后提升学生表达能力。

(三) 强化实训设备的应用

中职学校的办学宗旨是培养高技能、实用型人才,学生在所学的专业考取相应的技能等级证书,然后就业服务地方经济。学校里为了培养出技能优秀的人才,务必配备设施先进的实训设备,学生也要通过学习掌握各种设备的使用。

在教学过程中发现,很多学生对设备仪器还是非常陌生的,比如示波器的作用是什么,应该如何应用检测电子线路,这些基本的仪表使用有些在《电工仪表与测量》课程中讲授过原理和应用,但由于使用的较少,会逐渐遗忘,所以在《电力电子变流技术》课程中恰好要频繁使用示波器进行检查线路,因此通过使用实验设备中的示波器,来进一步提升学生仪表的应用能力。

目前我院的有国家级高技能人才公共实训基地,电气专业的实训室有18个,包括电工专业、工业机器人、数控维修、智能楼宇等专业考证的专用实训室,也有为专业理论课准备的教学实验室。目前理论课和实训课比例1:1,高年级还要提升,充分的利用实验室设备,将专业理论知识和技能操作结合起来,既可以发挥实验设备的功效,又可以提升学生相关设备的使用率。

二、把脉“三度”教学的品质

(一) 准度——提高学生喜爱度

实验教学的最大特点是通过学生动手操作,将抽象的知识形象化、具体化,可以让学生直观的感受所学知识的魅力,从而提升学生的学习兴趣,将课堂交给学生。实验课最大的问题是课堂较难把控,因为实验课学生都非常兴奋,不可控因素较多。因此任课教师务必对实验课进行精心设计,要将实验的每一个步骤详细的告知学生,让学生明确自己具

体要做什么, 要得到什么样的结论, 要如何写实习报告。

在内容设计方面, 要适度, 内容不要太多, 要考虑学生的能力范围。比如《电力电子变流技术》教材中的实验与实训1—晶闸管的简易测试及其导通关断条件, 看似简单, 但在实际操作中也会出现问题。一是涉及万用表的使用, 二是涉及面包板的使用。实验前教师要检测学生是否会正确使用万用表, 会对交流电、直流电进行测量, 在对电阻测量时, 量程和档位的选择是否正确等等; 如果有同学不会使用, 还需要小组长教一下。面包板是方便学生连接线路使用的可插的简易电路板, 要学生再次熟悉才能顺利完成实验。实验是培训学生的学习兴趣和锻炼操作能力、团结协作能力的最好方式, 当学生的学习兴趣被充分调动起来了, 课堂的效率自然会提高, 学生学有所得, 乐在其中。

(二) 效度——确保学生参与度

中职学生在学习上往往是随意性的, 没有明确的目标, 多数是在教师的安排下完成学习内容。调查显示, 多数学生回家后不会主动复习, 甚至作业都不完成, 每天早上来到学校急急忙忙抄作业应付一下。因此学习态度、参与度是关键, 学生没有明确的学习态度原因有三: 一是学习没有兴趣, 对所学知识提不起精神; 二是即使自己在家看书复习, 但自学能力差, 不会查阅资料, 很难搞懂, 逐渐失去信心。三是玩游戏的情况非常严重, 心思完全不在学习上。

针对这几种情况, 利用实验教学可以纠正学生学习态度, 让学生能参与、融入到课堂教学中。在《电力电子变流技术》课程教学中, 实验课设计内容少而精, 让学生都能听懂、会做; 课堂上交给学生查阅资料解决问题的方法, 激发学生求知欲。比如实验单相半波可控整流电路, 改变控制角 α 测量直流输出电压 u_d 及晶闸管两端电压 u_{VT} 的波形, 需要使用示波器进行测量, 此时用PPT展示示波器的作用和使用方法, 让学生根据教程自己去摸索使用示波器, 再把网址发到学生微信群, 让学生在家里自己研究、琢磨。在不断探索中学生豁然开朗, 有曲径通幽之感。

学生在课余时间如果能主动去查阅资料, 自己探索学习, 就会自然而然减少玩游戏时间, 从而提高了学生参与度, 培养了学生正确的学习态度。

(三) 精度——把握教学难易度

1. 实训设备多样化, 为教学提供了充分保障。

实训设备是教师开展教学必要的辅助手段, 在职业院校则是必要保障, 学校必须加强实训设施的建设。专业教师要充分利用实训设备, 扎实高效的开展实训教学。现在大力提倡工学一体化改革, 对实训室提出了更高要求, 这种新的教学模式需要实训内容是来源于企业真实的案例。因此同一间实训室的一体化的教学设备不能单一, 要具备多重功能。还

需要讲台、课桌、电子白板、多媒体设备的等辅助教学设备。多样化的实验设备可以将理论知识呈现出来, 便于理解, 降低课堂教学和学生学习的难度。

2. 多媒体网络技术应用, 为课堂注入了新的活力。

《电力电子变流技术》课程引入多媒体网络技术, 通过图像、声音、动画、视频等方式将教材中相对枯燥的、不够直观的教学内容, 转变成生动形象、立体多彩的知识展示给学生, 让课堂变得更加多彩, 更有趣味。比如教材中单节晶体管触发电路实验时, 可以用仿真软件来模拟测出各点的波形, 然后学生在试验台上用示波器进行测量, 通过和仿真软件比较, 来判断自己测量结果是否正确。

3. 采用分组教学法, 便于课堂管理和实验操作。

实验教学的最好方式是分组教学, 让学生个人能力在实验中得到淋漓尽致的发挥。有的学生擅长记录、分析数据, 有的学生善于操作连接线路, 有的同学善于发现总结问题, 可以写出高质量的实验报告。小组教学中, 在小组长的带领下, 有问题共同探讨解决, 学习氛围很宽松, 学生进行头脑风暴, 提高了效率。课堂管理中教师重点关注小组长的情况, 就可以把握班级整体, 有问题让小组长去传达、解决, 效果良好。

三、把脉“三度”的教学成效

在《电力电子变流技术》课程教学中, 通过实验教学的“三度”规则应用, 取得了显著的成效。

1. 学生学习的兴趣得到极大的提升, 学习态度发生极大改变。班级很多同学说, 很喜欢上实验课, 以前理论课容易犯困, 理解起来很吃力, 自从上了实验课, 精神就一直特别好, 期待着能在同学面前做出成功的实验, 展示自我。一个学期下来, 学生成绩得到明显提升, 学生学习意愿更加强烈了。

2. 通过实验教学, 学生的动手操作能力、分析归纳能力得到提升。在撰写实验报告时, 学生能根据自己完成的实验内容进行归纳总结, 虽然文笔还需提高, 但已经看到学生在不断的进步了。

3. 通过实验教学, 教师对实训器材更加了如指掌, 并将实验教学的内容整理, 编写出校本教材。在参加一堂好课、多彩课堂等各级各类比赛中, 也应用了实验教学的内容, 教师的学科素养得到提升。

[参考文献]

[1]王微. 探析“电力电子变流技术”课堂与实践教学[J]. 中国校外教育. 2013

[2]金德君. 《电力电子变流技术》教学的探索[J]. 200