

面向新工科建设的“测控电路” 课程教学改革分析

金涛¹, 郑继红¹, 王宁¹, 韩梦莹²

(1. 上海理工大学 光电信息与计算机工程学院, 上海 200093; 2. 上海理工大学 环境与建筑学院, 上海 200093)

摘要: “测控电路”是一门专业与实践性很强的课程, 在以往课堂教学模式下着重理论的讲解, 轻视了知识实践应用, 学习效果不理想, 因此急需改变现有教学模式和学习方式。通过问卷调查的方式了解学生对“测控电路”的教学需求。面对这些需求提出了六点改进措施, 由课堂教学基本理论知识向实际应用转变, 使教学内容和手段更为丰富, 从而更能有效提高学生的学习积极性, 逐渐提升学生综合运用知识的能力。

关键词: 教学模式; 测控电路; 教学内容; 教学手段

中图分类号: H 314.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2022)01-0082-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2022.01.014

Exploration on Teaching Reform of Measurement and Control Circuits for New Engineering Discipline Construction

JIN Tao¹, ZHENG Jihong¹, WANG Ning¹, HAN Mengying²

(1. School of Optical-Electrical and Computer Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China; 2. School of Environment and Architecture, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Measurement and Control Circuits is a professional and highly practical course. The past classroom teaching mode focuses on theoretical explanation, contempt of knowledge practice application. The learning effect is not ideal. So it is urgent to change the existing teaching mode and learning way. Therefore we conducted a questionnaire survey on students' course requirements for Measurement and Control Circuits. In response to these requirements, six steps of improvement are proposed to shift from classroom teaching basic theoretical knowledge to practical application. These steps enriched the teaching content and teaching methods so as to promote students' enthusiasm for learning, and their ability to comprehensively apply knowledge to practice.

Keywords: model of techning; Measurement and Control Circuits; teaching content; teaching method

收稿日期: 2019-08-12

基金项目: 上海理工大学教师教学发展研究资助项目 (CFTD203010, CFTD192002); 上海理工大学教学成果奖培育资助项目 (JXCGPY2018002)

作者简介: 金涛 (1985-), 男, 副教授。研究方向: 精密测量、仪器学科技术。E-mail: jintao@usst.edu.cn

2018年,习近平总书记在全国教育大会与新时代全国高校本科教育工作会议中提出新时代本科教育的要求,提出全面振兴本科教育,坚持中国特色社会主义教育发展道路,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。因而,本科教学改革成为高水平大学建设中的一项当务之急。本科教学改革是一项系统工程,包括人才培养定位、人才培养过程、学科专业学习效果、教学资源 and 师资水平等,既要把握教学改革的重点和难点,以重点领域的改革带动教学综合改革,又需要系统性思维、多视角分析,综合推进教学改革^[1-2]。

上海理工大学是一所有着百年历史的上海市属重点建设高校,其中的光电信息与计算机工程学院(以下简称“光电学院”)更是为我国培养光电信息计算机领域专门人才的重要基地,每年为国家和社会输送1000多名本科及硕士毕业生。近年来,光电学院结合人才培养的现状,在大力推进国际合作办学项目的同时,尤其注重本硕贯通的课程知识体系衔接和设计,目标是为了加速实现培养具有国际视野、家国情怀、科学思维、工程能力、健康身心的新时代卓越工程创新人才(以下简称“卓越人才”)。卓越人才要求创造性强、适应经济社会发展,因而需要学生能熟知基础知识,更能熟练运用所学知识和技能去解决问题、创造新的属性^[3]。在以往的教学模式中,以理论知识课堂讲解和少数学时的实验为主,但是重点还是课堂讲解,学生很难将所学知识加以运用。为了使教学体系更加符合学生的认知规律,强化学生步入社会后的应用能力,塑造学生的科学精神与人文精神,使其学会分析问题,解决问题和探索未知事物的方法,深化教学改革并培养学生综合运用知识的能力具有极其重要的意义。笔者通过所授专业课程“测控电路”课程教学改革,由课堂教学基本理论知识向实际应用转变,探索本科教学改革路径。学生通过“测控电路”的学习,不但能够实现典型电路的分析计算,同时还可运用专业知识完成机电一体化控制系统的设计,进而具备解决工业检测生产中的问题的能力。

一、课程教学内容

本科教学内容大多为基础课及本专业领域内的专业课。相关专业课一般都有很强的理论体系,是学生在未来进行科研及技术行业必备的专业知识。培养学生,不仅要教授他们基础课程的专业知识,

同时也要指导他们掌握一些相关的实践应用能力。

“测控电路”是测控系统的重要组成部分,也叫测量控制电路。测控系统主要由传感器、测控电路和执行机构三部分构成^[4-6]。“测控电路”是测控技术与仪器专业本科生的一门专业必修课,它具有理论体系独特性、灵活性和一体化兼备、可操作性和实践性强等特点。该课程作为电子技术与控制工程之间的衔接手段,可锻炼学生灵活应用机械电子学知识,掌握整体电路系统与局部传感元件的设计思路与构建能力^[7-8]。根据人才培养的社会需求,上海理工大学将培养目标确定为培养具有国际视野、家国情怀、科学思维、工程能力、健康身心的卓越工程创新人才。

在笔者过去几年讲授“测控电路”这门专业基础课程时,通过追踪调查往届学生学习效果及毕业生的就业情况,大多数学生反映该课程对基础专业知识的要求较高,逻辑性与分析性较强,实验设计难度较大。同时也反映了适应难度大,实验设计经验与创新点少,知识体系贯通性差等问题^[9-10]。在教学过程中,教师如果照本宣科,没有根据学生不同的学习能力和动手能力情况有针对性地采取不同的教学方式,则很难取得较好的教学效果。所以,在培养卓越工程创新人才的过程中,必须对“测控电路”课程进行全面的探究和深刻的教学改革,教授学生掌握相关专业基础知识,指导学生采用科学合理的实验方法,提高学生生活学活用、举一反三、严谨踏实的科学素养,为他们未来的发展奠定坚实的基础。

二、课程教学现状

(一) 课程衔接存在漏洞

“测控电路”这门专业基础课是测控技术与仪器专业的必修课与核心课程。同时,“测控电路”需要“电路原理”“模拟电路”“数字电路”“信号与系统”和“微机原理”等相关理论课程做学习铺垫,若掌握不好,则学习“测控电路”有一定的难度。目前,很多学生反映存在课程衔接漏洞问题。

(二) 学生自主学习意识较差

大学生需要学会合理地安排自己的课余时间。由于当前大学生是伴随网络成长起来的一代,是网络的主力军,一些学生沉迷于网络游戏、淘宝购物和影视追剧。学生应当学会充分利用课余时间,提高自身学习意识和工作效率。

(三) 教师上课形式单一, 对学生吸引力不足

学生上课睡觉、玩手机等, 原因之一是授课教师上课形式过于单一, 很难让学生跟随教师的思路进入状态。部分授课教师拘泥于课本及 PPT 课件的通读式授课, 对于现在的学生来说, 是不太具有吸引力的。

三、课程教学方法转变

(一) 认真备课, 提高课程吸引力

如果授课教师对课程了如指掌, 台下的学生是可以感受得到台上教师对课程的熟悉程度。因此需要教师在讲课前认真备课, 多收集一些与课程相关, 与学生专业相关的资料、实例等。针对学生当前的学习情况, 教师应合理选择并有效结合传统板书教学、多媒体课件教学、实验指导教学和工程实践教学, 发挥好动画与视频课件可视性强的特点, 充分提高课程的生动性和丰富性。教师带领学生动手参与实验, 培养学生知行合一的能力, 在实验的过程中使学生熟悉测控电路的原理与特性, 不墨守成规, 不照本宣科, 灵活转变提高操作水平和专业的教学思路, 摆脱实验课时不足的限制, 开拓出学生广阔的发散思维与创新视野^[1]。

(二) 亲和, 有耐心, 鼓励学生发言

教师应做到态度亲和, 有耐心, 鼓励学生发言, 在课堂中尽量多给予学生支持, 少否定和批评学生。在 2018 年 12 月“关于学生心目中的好老师”的调研中, 本课程共发放 243 份问卷, 有效问卷 241 份, 有效回收率为 99.17%。调查发现, 有耐心, 教学重点突出、逻辑清晰, 责任心强, 为学生最重视的三项品质。其中, 这三项选择非常重要以及重要的占比分别为: 98.0%, 96.7%, 96.6%, 如图 1~3 所示。

(三) 加强课程逻辑性与连贯性

教师依照逻辑讲课, 课程之间有联系, 让学生听得懂, 记得住, 是吸引学生听课的第一条件。如图 2 所示, 调研中认为授课教师教学重点突出、逻辑清晰重要以及非常重要的学生高达 96.7%。需要注意的是, 女生更在意教师能否将课程知识前后联系, 在此选项中认为非常重要的女生比男生高 9.88%。因此在女生较多的课堂上, 授课教师更应注重课程的逻辑性与连贯性。

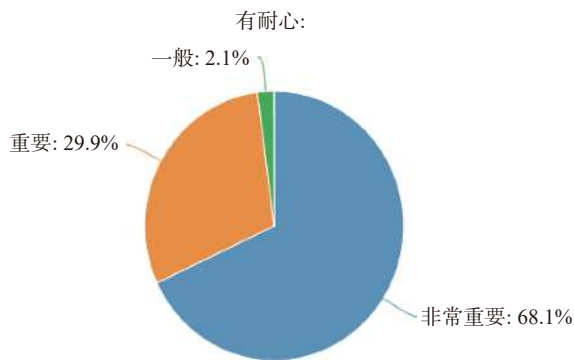


图 1 有耐心的重要性

Fig. 1 Importance of patience

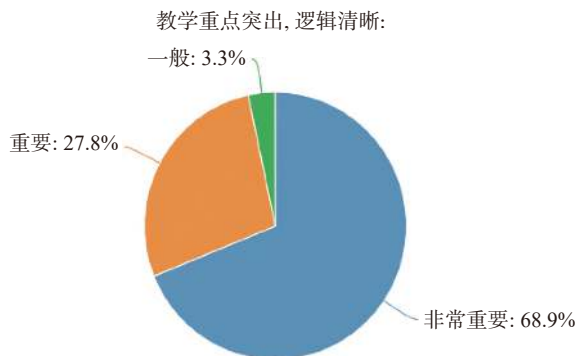


图 2 教学重点突出, 逻辑清晰的重要性

Fig. 2 Importance of key teaching points and clear logic

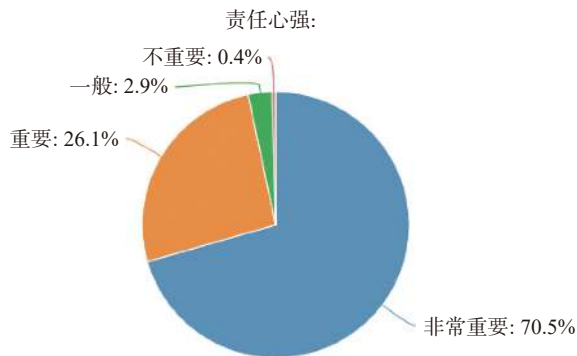


图 3 责任心强的饼图

Fig. 3 Importance of a strong sense of responsibility

四、基于“测控电路”课程的具体实施方法

(一) 基本理论知识向实际应用转变

为了提高学生学以致用能力, 教学应由基础理论知识向应用与实践设计转变。借助开发基于 LabVIEW 的机械电子系统, 搭建虚拟控制仪器网络课程体系, 为提高学生学习兴趣打下良好的基础。教师为了让学生信服自己, 赢得学生的信任和尊重,

从始至终都要着力于提升课程的内在价值和吸引力,以认真负责的态度对待教学。

(二) 培养学生多种能力

新时代下,学生的学习不能只停留在课本知识上,学生也需要提高发现问题、分析问题、应用知识和融会贯通的能力。教师对待学生要善于沟通、勤于鼓励,循循善诱,言传身教,对学生的授业解惑要换位思考,始终抱有耐心与细心。同时,在授课过程中,教师可以适当选择机会,激励学生带着问题去思考,还可以在每节课结束前提出若干思考问题,让学生带着好奇心进入下一堂课的学习。

(三) 实时更新课程内容

在教学中可以引入实际问题作为案例,教学内容与实际应用灵活地联系,从而不断更新教学内容。教学过程不应是死板的理论分析,教师要有效地兼顾专业知识的教授与应用能力的培养,引导学生发掘学习的乐趣,并经由典型的实验案例分析,使学生掌握基本的分析方法和测控电路的应用方式。为了提高学生的自主学习能力和独立思考能力,教师教学不能只停留在课本知识上,可适当插入一些最新期刊论文内容,同时加入部分双语教学内容和一些复杂的测控电路知识,生动形象地为学生讲解最新科技产品与前沿动态,让学生在熟悉理论知识的同时了解电子技术快速发展的最新形势,了解测控系统领域发展的第一手信息,并让学生掌握利用图书馆、网络等资源查找资料的能力。

(四) 开展双语教学

为拓宽学生的国际视野,锻炼学生的语言能力,笔者利用自身多年的海外学习经历开展双语教学。2019年5月开展了“关于上海理工大学学生国际视野”的调研,共访谈28位学生,收集调查问卷299份,其中有效问卷260份,有效率为87.0%。结果显示,在260份有效问卷中,88.5%的学生希望能够拓展国际视野,其中有强烈意愿的占26.9%。因此,双语教学的全面开展是提升学生语言沟通能力、增长见识的一个有效途径。

(五) 多种考核同时进行

考核评价应注重过程考核,加强日常上课考勤、作业布置及每月测试,同时加强理论考核、创新水平与操作能力考核、课外实践考核和分组合作考核

等综合考核。学生的成绩不能停留在最终由期末考试成绩决定,而应加强平时的管理与学习,让学习的过程贯穿课程的始终。教师应从课程管理上使学生认识到学习不是只靠期末冲刺就可以完成,而是使其从意识上认识到专业课的学习是一个长期积累的过程,从而实现一种全方面、多角度的评价学生对课程、实验的学习情况以及职业素养能力。该课程以培育卓越工程创新人才为核心导向,制定学生实践能力的考评标准,丰富专业理论考查考核方式,从而使考核效果更为合理、全面、公正;以这样一个全方位、全过程的考核体系为支撑,最大程度地挖掘学生的创新能力,锻炼实际应用能力,优化教学评价指标。

(六) 提高学生实践和创新能力

为培养学生的实际应用能力和创造性思维,该课程设置实验课程、课外实践、工程设计、毕业设计四个部分,以实现多层次、递进式的反复培训。除完成基础验证性试验外,可根据学生的不同兴趣和能力因材施教,指导完成不同实践意义的综合型探究类试验设计课题。学生可通过提出疑问、分析难点和解决问题,亲身体会实践过程,收获更多经验,从而完成简单的电路设计,以此提高实践能力和创新能力。

五、结论

本文通过新工科教学方法上针对性的研究与摸索,同时完成教学内容的调整、教学方式的改善与革新等方面的详细探究与分析,对“测控电路”课程教学方法进行了改进,获得了显著的功效。由于教必须为学服务,教师要引导学生,培养学生自觉的自我管控能力,以此有效地解决现在很多学生存在的努力程度不够、自控能力差等问题。教师在教授专业课的基础上,引导他们意识到努力奋斗的重要性,调动他们学习的积极性,从而使他们的学习能力得到进步。教师还要在不断的教学实践中继续探索和分析,深化课程的理论教学与实践研究,从而培养更优秀的学生。

参考文献:

- [1] 郑慧军. 以学习能力培养为核心谈大学数学的教与学[J]. 科技视界, 2016(21): 145-145.

- [2] 马廷奇,王长喜.学科建设与本科教学改革[J].中国高等教育,2009(S3):43-45.
- [3] 李文涛.工科高校创新型本科人才培养路径新探——以南京工业大学“2011学院”为例[J].化工高等教育,2019(36):1-5.
- [4] 蔡建文.论《测控仪器电路》课程建设[J].科技视界,2016(21):144-144.
- [5] 刘得军,钱步仁,艾清慧,等.“测控电路”教学方法改革与探索[J].中国电力教育,2013(30):39-43.
- [6] 刘淑聪,宋燕星,程丽娜.《测控电路》课程教学改革研究与探索[J].科技创新导报,2013(28):121-122.
- [7] 韩军良,汤乐,唐传胜.面向应用型人才培养的《测控电路》教学改革研究与探索[J].时代汽车,2019,305(2):72-73.
- [8] 赵华.面向校企合作的传感器与测试技术课程实验教学改革[J].中国教育技术装备,2016(20):130-132.
- [9] 杨启帆,谈之奕.通过数学建模教学培养创新人才——浙江大学数学建模方法与实践教学取得明显人才培养效益[J].中国高教研究,2011(12):84-85.
- [10] 刘国忠,刘刚,那云虬.理论和实验混合式教学模式在测控电路课程教学中的应用[J].中国现代教育装备,2017(275):52-55.
- [11] 赵华.面向卓越工程师培养的互换性与技术测量课程教学改革与实践[J].中国现代教育装备,2014(24):123-125.

(编辑:程爱婕)

(上接第76页)

四、结束语

新时代我国网络意识形态安全的风险防范绝非一日之功,正如习近平总书记所讲:“我们必须保持清醒头脑、强化底线思维,有效防范、管理、处理国家安全风险,有力应对、处置、化解社会安定挑战。”^[1]新时代,深刻认识我国网络意识形态多元的交互性、传播的流变性以及斗争的复杂性等特征有助于我们掌握当前网络意识形态现状,科学分析网络意识形态风险。尽管当前我国网络意识形态面临来自话语权建设和全民网民意识形态安全共同体建设的种种风险,但只要合理规划、科学治理、积极参与,新时代网络意识形态领域的风险终将会被化解,马克思主义主流意识形态在网络空间中的地位也将更加稳固。

参考文献:

- [1] 中共中央文献研究室.习近平关于社会主义政治建设

论述摘编[M].北京:中央文献出版社,2017.

- [2] 王思迈.人机交互技术的发展现状及未来展望[J].科技传播,2019,11(5):142-144.
- [3] 安吉拉·默克罗比.后现代主义与大众文化[M].中央编译出版社,2000.
- [4] 中共中央宣传部.习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲[M].北京:学习出版社,2018.
- [5] 习近平.在网络安全和信息化工作座谈会上的讲话[N].人民日报,2016-04-26(002).
- [6] 马克思,恩格斯.马克思恩格斯选集(第1卷)[M].北京:人民出版社,1995.
- [7] 中共中央宣传部.习近平总书记系列重要讲话读本[M].北京:学习出版社、人民出版社,2016.
- [8] 中央文献研究室,中国外文局.习近平谈治国理政(第1卷)[M].北京:外文出版社,2017.
- [9] 舍恩伯格·库克耶.网络空间[M].盛杨燕,周涛,译.杭州:浙江人民出版社,2013.
- [10] 许纪霖.何以文明[M].北京:中信出版社,2014.
- [11] 中央文献研究室,中国外文局.习近平谈治国理政[M].北京:外文出版社,2014.

(编辑:朱渭波)