

新工科、新医科、新农科、新文科建设

新工科下独立学院电类实验教学体系建设探索

姚锦江

(广州城市理工学院 计算机工程学院, 广东 广州 510800)

摘要: 针对新工科背景下独立学院电子、电气、计算机类实验教学存在培养方案与知识体系滞后; 实验教学重验证、轻引导; 实验教师队伍结构不合理、积极性不高; 实验形式单一、欠缺创新性与拓展性等现状。结合“新工科”的建设要求与独立学院的人才培养模式, 在实验教学培养方案、实验教师队伍、实验室建设以及校企合作方面展开讨论, 探索在新工科建设发展下适合独立学院电类实验教学发展的培养体系。

关键词: 实验教学; 新工科; 电类实验; 人才培养模式

中图分类号: TN919; TP311 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2022.06.060

Exploration on the construction of electrical experiment teaching system in independent college under the new engineering

YAO Jinjiang

(School of Computer Engineering, Guangzhou City University of Technology, Guangzhou 510800, China)

Abstract: Under the background of new engineering, there are some problems in the experimental teaching of electronics, electrical and computer in independent colleges, such as the lag of training scheme and knowledge system; emphasis on verification and light guidance in experimental teaching; unreasonable structure and low enthusiasm of experimental teachers; single experimental form and lack of innovation and expansibility. Combined with the construction requirements of “new engineering” and the talent training mode of independent colleges, this paper discusses the experimental teaching training scheme, experimental teachers, laboratory construction and school enterprise cooperation, and explores the training system suitable for the development of electrical experimental teaching in independent colleges under the construction and development of new engineering.

Key words: experimental teaching; new engineering; electrical experiment; personnel training mode

20 世纪末,我国为了扩大高等教育资源,鼓励公办本科院校结合社会资金,举办独立学院,这既促进了我国高等教育的快速发展,提高了我国高等教育的普及程度,同时对我国的经济发展也产生了巨大的推进作用^[1]。在近二十年我国的发展过程中,

独立学院的发展虽经多次改革,然而随着新技术的高速发展以及经济社会的强大需求,现有的人才培养模式与教学体系已难以满足社会发展的需求^[2]。尤其在实验教学中,现有的实验教学培养方案在培养学生的创新创造力等能力上还有待改善,严重制约着应用型、技术型人才的培养^[3]。

为了加快工程教育的改革创新,培养具有创新创造能力的卓越科技人才,服务国家高新技术的发展,教育部于 2017 年启动实施“新工科”重大战略建设项目^[4]。人工智能、大数据、云计算、机器人工程等新兴专业的开设,校企协同合作、产学研项目的

收稿日期:2021-03-02 修改日期:2021-03-09

作者简介:姚锦江,硕士,实验师,研究方向为信息处理技术及实验室信息化建设。E-mail: yaojj@geu.edu.cn

基金项目:广州城市理工学院计算机实验教学示范中心项目(项目编号:22091420)。

开展等,都是新工科项目的具体落实措施,既保证了新时代下对新专业的发展培养需求,促进高校工科专业的发展变革,也促进了各专业之间、校企间的有效融合,促进了理论与实践的高效结合,为培养创新型人才提供了强大的专业培养与实践动力平台,为加速我国的复兴、实现强国梦提供了有力的基础保障^[5]。

笔者根据十多年的电类实验教学实践经验,以广州城市理工学院为例,结合其他独立学院的情况,总结目前独立学院电类实验教学的一些现状,在实验教学培养方案、实验教师师资队伍、实验室建设以及校企协同合作等方面,对新工科下电类实验教学的培养体系进行详细的探索论述,寻找在贴合新时代发展需求下,适合应用型、技术型人才培养的创新培养体系。

1 新工科下独立学院电类实验教学的现状

在新工科建设的促进及国家教育教学改革下,我国高等教育的发展取得了飞速的发展,而对于以工科为主的独立学院,也取得明显的进步。但在实验教学的培养体系上与社会需求的契合度还有待加强。

1.1 实验教学培养体系滞后于发展需求

1.1.1 人才培养方案脱节

传统的电类实验教学,基本都是先理论教学再开展实验,而两者之间往往存在着时间和空间上的断档。实验教学课时偏少,实验教学的内容和考核方式与实际应用脱节。实验教学与理论教学培养衔接不到位,脱离行为需求。新时代下企业对人才需求多样化,现有的实验教学培养方式单一,不能实现差异化培养,难以适应新工科下的行业需求。

1.1.2 实验教学项目固定不变

一直以来,工科类实验教学都是以验证实验为主,只有极少部分的设计性和综合性实验,既限制了学生综合技能的培养,也消磨掉学生实验积极性。受限于传统观念,实验项目、实验内容及实验操作步骤固定不变,甚至每个学期的实验内容都是一成不变,这既会出现抄袭实验数据、挪用他人实验设备等不良实验行为的出现,也影响创新动手实践能力的培养。另外,限于经费问题,也会出现实验箱缺乏及时维护或更新换代不及时的情况,这也导致了实验项目不能紧跟教学大纲的修订,滞后于培养方案的更新^[6]。

1.1.3 实验考核缺乏综合性

工科课程的考核,主要是以理论课期末笔试、平时成绩和实验成绩相结合的方式,而实验成绩往往只占很小的比例。另一方面,实验成绩的考核,基本也是由实验课堂考勤、实验报告等组成,考核形式固定单一,不能对学生的实验过程进行有效的评价,无法形成综合式考核,导致学生缺乏足够的实践操作能力评判,影响了学生的学习积极性和创造性。

1.1.4 实验教师配备不足

工科电类实验,一般需要各种实验仪器设备,操作步骤繁琐多变,甚至经常需要不断的调试测试才能得出正确的实验数据或结果。由于学生对仪器设备的操作不熟练、实验课堂时间有限等因素,学生在课堂上经常不能顺利地开展实验,这就需要实验指导教师的有效指导^[7]。然而实验课堂上师生的比例往往是一比几十,小班教学的也一般是一比十几。这既影响教师的实验指导作用,也不利于教师实时了解课堂的整体实验情况,制约着实验教学质量的提高。

1.1.5 实验学科交叉融合性不强

在普遍的高校中,不同实验室负责开展不同的实验项目,实验内容单一,学科间的交叉融合性不高,虽然现各学校都配有各种工作室或创新实验室,但基本上都是面向项目或比赛团队的居多,而且也只是面向部分学生开放,不能满足大众化的使用需求,也不能满足新工科建设下专业融合及行业多样化的人才培养需要。

1.2 实验教师队伍欠缺重视

在高校面向学生的一线教师中,主要有理论课教师、实验课教师和马克思主义理论课教师三大类,对于应用型高校,尤其是独立学院,实验教师发挥着重要作用。然而,一直以来,实验教师队伍的建设明显得不到应有的重视,这对新工科下应用型人才培养质量势必产生较大影响。

1.2.1 实验教师队伍建设缺乏重视

无论是应用型独立学院,还是普通高校,长期以来都存在着重理论学术、轻实践技能的培养现象,主要表现在理论课时占绝大部分、实验教学环节不重视等。导致实验教师队伍得不到足够的重视,不能发挥实验教师的实验教学作用。另一方面,实验教学在培养学生实践动手能力与创新创造能力的地位和作用得不到充分的体现,不能发挥实验教学在培养应用型技术型人才的重要性,打击了实验教师的



教学积极性^[8]。

1.2.2 实验教师队伍结构不合理

纵观所有的独立学院,实验教师队伍的数量是远远少于理论课教师的。无论是国家标准还是相关的专业认证中,基本都只要求生师比多少,但却没明确要求实验教师的比例。从学历与职称上来看,高学历学位与高职称的实验教师也偏少,中级职称居多。究其根本原因,是对实验教师队伍的不重视,职称评聘也不占优势。从年龄上来看,现在年轻的高校毕业生,都几乎不愿意从事实验教学工作,导致年龄上出现断层,缺乏活力。

1.2.3 实验教师针对性培训不足

对于高校新入职青年教师,都有开展教育学、心理学等方面的岗前培训,为教师站上讲台做好教学准备。而且在教学过程中,也有教学方法、教学技能等教学相关的培训,或者各类教学比赛,提高专业教师的教学水平与授课能力。而上述的学习与培训,一般只针对理论课教师,针对实验教师的教学培训,是远远不足甚至欠缺的^[9]。

1.2.4 实验教师教学团队缺失

根据独立学院的岗位划分,实验教师属于实验教辅岗,既要负责实验室日常开放管理、实验设备维护、甚至是实验室的行政管理工作,也要承担相应工作量的实验课程教学任务,同时也会承担部分理论课程、实习实训课程,毕业设计(论文)等任务。工作量巨大且繁琐,课程讲授不集中,以致于实验教师难以形成固定的研究方向,也难以加入科研与教学团队,极大地影响着实验教师的个人能力提升与专业技术发展。

1.2.5 实验教师的考核不科学

实验教师的考核要求,除负责实验日常开放管理、实验设备维护等实验性常规工作外,还要完成实验教学任务,而有些高校对实验教学工作量的要求也比较高。另外,基础类实验室与专业实验室考核标准一样,没体现工作及实验教学的差异化。以上两方面的考核,无论在年度考核,还是职称晋升上,都不利于实验教师工作岗位。

1.3 实验教学环境滞后于专业行业需求

传统电类专业实验室以服务专业理论课程为主,通过模拟、仿真、编译运行等实验形式,验证专业理论知识或程序算法,购置的实验仪器设备、设置的实验项目内容等均满足对应理论课程。此类实验室便于学生对理解和掌握专业理论知识,但无法满足“新工科”的建设要求。另外,受限于实验室经费或

专业培养方案问题,实验仪器设备的购置及更新换代难以与行业需求接轨,在某些教学情况影响下也不能保证与行业需求接轨。这都导致实验教学环境滞后于行业需求。

2 实验教学体系建设思路

在“新工科”的建设要求下,高校要培养具有差异化、层次性、专业交叉融合的工程技术人员,这样才能满足不同企业的发展要求。而培养此类人才,则需要从专业培养体系上进行修订改革。对于电类专业的应用型技术型人才培养,还需要强化实验实践能力、创新创造能力的培养。

2.1 实验教学培养方案建设

2.1.1 明确目标、突出特点

不同高校,尤其是应用型独立学院,其特色专业、面向的地区行业需求等都各不相同。而对于电类专业,这方面的需求区别则更加明显,独立学院可结合当地区域经济发展的用人需求,再结合时代进步与专业发展的需求,培养学生掌握电类相关专业理论知识与工程技能基本能力、分析和解决实际工程问题的能力、具有从事专业工程设计与应用的能力,还要充分体现电类专业综合创新性、交叉融合性,培养学生具有一定的创新意识与实践能力。另外,为了保证专业培养与社会需求的贴合度,还要做好地区企事业单位对电类专业的用人需求调研跟踪。最后,还要以教育部《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》或工程认证为标准,做好所有专业课程的教学与考核。

2.1.2 多元化、翻转课堂

结合电类专业的实验教学要求,加强启发式实验教学,开展多元化实验教学新模式。例如对于某些电脑上机类实验课程,可采用翻转课堂,实验课前布置实验内容,实验课堂组织讨论,实验后总结。重点考核实验过程,尽量让学生积极主动参与实验过程的设计。

2.1.3 线上与线下、现实与虚拟结合

根据专业实验课程的特点,或对于可提前开展模拟仿真的实验课程,先开展线上实验理论原理学习或仿真测试,再进行线下实验实践操作,从而可间接增加实验课堂的实践动手与交流讨论时间。另外,采用虚拟现实或增强现实技术与实际实验操作相结合等新实验教学资源或教学手段,丰富实验教学内容,培养学生的实验兴趣与信心^[10]。

2.1.4 以赛促学、以项目促学

专业技能比赛与项目的开展,能考核学生的专业理论知识、实践动手能力、创新创造能力、心理素质与团队合作能力等,对学生的学习能力与学习积极性起到重大的推进作用,体现专业人才综合培养能力,促进对传统教学理论与教学方法的改革。因此,在专业培养过程中,应重视专业技能比赛与项目的开展,重视实验教师队伍在指导比赛与项目中的作用。

2.2 加强实验教师队伍建设

2.2.1 明确定位、优化队伍

在学生的专业培养过程中,实验教师参与或全程负责专业实验的课前准备、课中辅导、课后批改实验报告等工作,直接影响着学生的动手能力、专业实践能力与综合应用能力的培养。因此应明确实验教师的工作定位,优化规划实验教师队伍,加强实验教师队伍建设。

2.2.2 强能力、重融合

实验教师的教学业务能力,是培养“新工科”电类专业技术人才的重要保证,独立学院应重视实验教师的继续教育及专业能力提升,提高实验教师的实验指导及创新创造培养能力。加强实验教师的实验教学能力、实验仪器设备维护能力和实验操作能力。另外,还要加强实验教师的教学与科研能力,重视实验教师与专业教师的科研能力融合。

2.2.3 合理考核、激发动力

合理科学、因地制宜的考核制度,能有效地调动实验教师的工作积极性与认同感。因此,在实验教师的考核上,首先根据岗位工作性质,制定有差异化的工作量化标准;其次引导实验教师注重实验教学质量与实验仪器设备的维修升级,引导实验教师加强专业能力的提升,潜心做好实验教学工作。

2.3 建设电类专业复合型实验室

电类专业复合型实验室,根据电工电子、通信、计算机、网络、软件等专业的培养特色,建立以某个基础专业为立足点,其他关联专业相融合的多专业交叉融合实验室。复合型实验室在实验教学上,以学生为中心,以新工科建设为目标,在满足专业实验教学的基础上,实验交叉专业的延伸与扩展,培养学生的交叉学科应用能力、创新创造能力及成果转化能力等。

2.4 校企合作协同育人

结合专业培养与地区经济发展需求,独立学院要充分发挥自身学科优势,遵照地区产业经济政策

方针,积极与社会企业建立产学研合作关系。主要体现在以下几个方面:

(1)引进企业符合资质的优秀技术人员或工程师承担应用实践、扩展类课程的讲授工作;

(2)邀请企业高端工程技术人员对实验教师进行专业培训,增强实验教师的工程技术知识;

(3)利用寒暑假等长假期,安排实验教师前往企业进行挂职锻炼,促进实验教师的工程应用能力;

(4)结合地区产业发展需求,与企业建立实习、实训基地,让学生提前熟悉企业工作环境。

3 结语

“新工科”建设是我国在应对新时代、工业 4.0 挑战下,在高等工程教育上的一个重要战略行动,推动着高校工科专业的改革与进步。独立学院在此大潮下,应当主动出击,深入调研本校工科实验教学的现状,调整不适应“新工科”发展建设的传统教育模式,结合本校的工科专业特色以及地区行业发展需求,找准切入点,努力建立一套符合本校校情的实验教学培养体系,这无论对于应用型独立学院提升专业培养质量,还是推动我国“新工科”建设都具有重要意义。

参考文献(References):

- [1] 李琳,焦冰.独立学院物联网工程专业“新工科”建设探索与实践[J].科技经济导刊,2020,28(33):99-101.
- [2] 黄勤易.“新工科”背景下应用型本科高校实验教师队伍建设[J].中国冶金教育,2020(5):76-79.
- [3] 王华,吴桂清,刘红霞,等.“新工科”理念下的电气信息类专业实验教学体系建设[J].实验技术与管理,2020,37(12):13-16.
- [4] 程凤梅,李海东,易洪雷.新工科背景下省级实验教学示范中心的重点建设实践[J].实验室研究与探索,2020,39(12):134-137,170.
- [5] 项嫔,朱旋,韦民红,等.“新工科”背景下电工电子学实验教学改革探索[J].曲阜师范大学学报(自然科学版),2020,46(4):123-125.
- [6] 王玮,韩成良,吴云,等.新工科背景下应用本科实验教学新体系的改革与创新研究[J].安徽化工,2020,46(6):137-138.
- [7] 陈瑞,袁璟,童莹.人工智能背景下信息工程“新工科”专业建设探索[J].计算机时代,2020(12):94-96.
- [8] 周珂,王首军,夏自祥.新工科背景下地方高校产教融合协同育人模式初探[J].济宁学院学报,2020,41(5):41-45.
- [9] 孙成.新工科背景下的高校创新人才实践教学问题研究[J].现代交际,2020(21):72-73.
- [10] 周跃佳,房俊龙,倪晶,等.新工科背景下电子技术实验课多元化线上教学模式的研究与实践[J].中国电力教育,2020(12):57-58.