

工程教育认证下自动化专业培养目标和实践改革之思考

赵艳东¹ 吴 兵¹ 樊春玲¹

(¹ 青岛科技大学自动化与电子工程学院, 山东省 青岛 266042;)

摘 要: 提高国内高校的教育教学质量是我国的工程教育认证目标中的一项重要内容。本文就是在当前工程认证的背景下,更好地解读工程认证的理念,持续的投入和改进工作而进行的一点思考。文章分析了工程认证框架下培养目标的制定原则,并针对笔者学院自动化专业的实践教学改革给出了几点深入的思考。

关键词: 工程教育认证; 培养目标; 实践教学

About Objective and Practical Innovation of Automatic Major Under the Accreditation in Higher Engineering Education

Yandong Zhao¹, Bing Wu¹, Chunling Fan¹

(¹ Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, Shandong Province, China;

Abstract: Improving educational quality is one of the most important objectives of the Engineering Education Accreditation in China. Under the framework of Accreditation, we study the ideas, work hard about the development of automatic major and improve our work continuously. This paper analyzes the development of the automatic major and proposes the principle of major project making and gives some ideas about practical course innovation.

Key Words: Engineering Education Accreditation; Educational objectives; Practical teaching

引言

我国自 2005 年启动工程师制度改革和工程教育认证工作以来,经历了十几年的时间,于 2013 年成功申请成为《华盛顿协议》临时签约组织成员,并在日后成为正式成员。期间,经历了从无到有、逐步建立起了相对完备、在国际上实质等效的中国工程教育认证体系。

教育认证是“为了确定并鼓励以最好的方式完成工程师开展实践所学的学术准备,保证毕业

生在其工作的职业领域内经过一定时间后拥有合格的专业技术资质,并能通过参加培训与技能提高项目,继续保持和提高其职业能力^[1]。”教育认证是为了确保职业工程师能力和素质而设定的职业准入门槛中的“3E”之一,这“3E”分别是教育 (Education)、经 验 (Experience) 和 考 试 (Examination)^[2]。作为一种智力保障制度,认证的目的在于体现的是工程教育各利益相关方的价值追求,不同的国家或地区、不同的发展阶段,专业认证的目的既要有反映保证和改进专业教育质量的共同核心价值,又具有适合于各自国情和所处时

联系人: 赵艳东. 第一作者: 赵艳东(1976—),女,博士,副教授.
基金项目: 山东省研究生教育创新计划项目(SDYY14037).

代背景的特殊性^[3-5]。

国内各高校各专业在自己的目标制定框架下,纷纷开展专业工程教育认证工作。从高校层面来看,工程教育认证其核心内容就是以毕业要求为准绳综合评价培养质量。纵向的来看,工程认证的工作落在高校的任务,无论何种专业,其最终落实到培养目标的制定上。有了培养目标,才能对于到具体的毕业要求,根据毕业要求才能更进一步教学计划,落实各教学环节,从而给出考核评价。完成一次顺向的任务还远远没有结束,而是要形成闭环结构,从而进行持续改进。因此首要的工作就是专业培养目标的确定。所以培养目标的定位和明确是所有工作开展的基础,若培养目标不明确,后期进行修改,则所有的过程都要重新开始。这对于认证来说是极为不利的。

因此,本文从当前的自动化专业发展出发,对培养目标的制定原则方面进行了一点思考,也为我们学院自动化专业进一步明确目标,并为进行工程认证工作做一点准备工作。在此基础上,就认证工作中工程实践能力培养方面进行了一些探索,为我们今后改进教学方法、革新教学模式、提高培养质量给予一点基础性的铺垫。

1 专业培养目标制定原则

我校的自动化专业历史悠久,可以追溯到1972年我校设立的化工仪表及自动化专业,已有45年的历史。专业设立的初衷是培养化工行业生产过程自动化的工程技术人才。文革后恢复高考,仍然以化工过程自动化为主要方向。1983年,成立自动化系。1998年,根据教育部新的专业分类及学科发展情况,对原专业课程体系内容和范围进行了扩充。形成了以生产过程自动化、工业电气自动化和机电一体化为主要专业方向的局面,并将专业名称正式改为自动化专业。因而我校的自动化具有鲜明的化工行业特色,多年来毕业的学生在化工等行业做出了突出的成绩。

文献[6]中对于《华盛顿协议》的解读中明确指出,在人才培养过程中,地方工科院校应适时转变思想观念、及时调整人才培养目标与办学定位等,提高工程素质教育质量,使得各方面与国际接轨,达到国际专业认证的要求。所以就我校的

自动化发展来看,其目标的制定拟遵循如下原则。

(1) 在办学定位方面,应立足于本省经济发展,突出自身发展特色,并形成特色优势工科专业。

本学校以化工、橡胶为基础,因而自动化专业便依托化工生产过程和装备制造业的自动化技术和自动运行进行开展,长久以来形成了鲜明的特色。因而本专业的发展在工程教育认证的总指导框架下,应依托这样的背景,用于培养在国家化工等流程工业和装备制造业等离散工业中的工科应用型人才。因而培养目标中的复杂问题也就相应的定位在化工和装备,即流程和离散工业中信息的获取、处理和输出等相关的问题,利用数学或工程等方法经提炼成相关的数学问题并加以分析和解决。

(2) 培养目标应定位于培养应用型高级专门人才和创新型人才。

“成果导向”是工程教育认证的核心内容。培养的学生能干什么,实际上跟学生在学校经历了哪些实践环节有密切关系。因此在充分具备了电路、控制理论、自动检测与仪表、过程控制工程、计算机控制技术和集散控制系统与现场总线等方面的基础理论知识的基础上,要利用一切资源构建和开发实验实践平台,才能为学生提供实践的机会,实践是应用的前提,实践是创新的土壤。没有实践,就不可能实现培养目标,进而脱离了“成果导向”的轨道。

(3) 培养目标应定位于培养具有高尚的职业道德的人才

一个人事业的成功,不仅仅要看他的职业成就,更加关键的是他从事什么职业是否对他的祖国的发展做出了贡献。因此,注意培养热爱祖国、拥护社会主义,具有远大理想、高尚思想道德的人才是我们培养目标定位的根本。因而,在目标的实现过程中,应该更加注重其人文科学精神的培养,职业道德的培养和团队合作能力以及不断学习和适应发展的能力的培养,才能在走入社会后真正为大众做贡献。

2 教学改革探索和思路

工程认证标准中的“outcome based”一词就是

基于产出产品的质量进行评价,即成果导向。所以评价标准从原来的知识导向型转变为能力导向型,也就是我们关心的不仅仅是“学生懂了什么”而更多的是“学生能做什么”。这就为高校教育过程提出了更多的要求,特别是能够为学生提供更多的实践机会,使学生能够得到动手锻炼的机会。因此,实践教学改革就显得尤为重要。

2.1 实践教学改革的思路

(1) 首先,应加大实验实践设备的购置。

实验设备是学生能够在学校进行动手实践的最好平台。专业实验平台应该是面向全院自动化专业学生的综合平台。从下向上应该分层次,逐次递强。第一层,基础实验平台。能够满足自动化专业基础和专业课程的基础实验。包括验证性实验、设计型实验。第二层,综合设计实验平台。能够为学生提供更多的灵活性操作,设备应为多模块化的、标准接口的,使学生能够按照自己的设计思路进行系统构建,并在此基础上完成系统功能。第三层,创新性实验平台。包括学院组织的各级大赛所购置的实验设备平台。另外,在导师研究项目中开展的各级各类实验项目和平台。主要为学生提供创新性研究,可获得不同层次的科研成果。从下到上,可满足不同层次学生培养的目标要求。

(2) 其次,应培养教师的工程实践能力。

工程认证制度中有一项重要的要求就是师资队伍。要求教师数量满足要求,结构合理,教师队伍有能力达成学生的目标并且拥有一定的工程背景以满足专业教学需要。因此师资队伍的建设也应该分为三大类型。就目前的情况来看,我院自动化专业有一部分高校教师没有参加过实践锻炼,从高校进高校,这类教师一方面充分发挥其理论研究的优势,在课堂教学环节下功夫,培养其成为课堂教学能手。另一方面,发挥其科研优势,以科研项目为主导,增加科研设备,并为学生提供创新性实验指导,同时提升教师自我工程能力。其次,对具有实践锻炼经历的或者有工程背景的教师,充分发挥其实践优势,教学和实践相辅相成,相互促进。在学生实践类设计或工程实践方面为学生提供指导。还有一部分教师具有一定的理论和实践能力,作为培养对象,鼓励其参加各种实践锻炼机会,培养其成为双师型教师,更好地发挥其

主动性和创造性。

(3) 最后,改革实验管理制度,使得各级实验设备能够得到高效利用。

实验设备的购置是必要条件的话,那么实验室的管理制度就是实验设备作用的充分条件。当前我们自动化专业的学生培养主要是以本科教育为主,每年入学的本科生约600名。如何使所有的学生都能得到工程实践锻炼,达到认证标准下的成果导向宗旨进行的目标,对于我们来说实际上是一种考验。改革当前的实验管理制度,尽量实现24小时开放性实验室、预约制度、考核系统等是当前迫在眉睫的工作。另外,在原有实验设备上,老师们发挥自主性,开发更多的实验项目,也是充分发挥设备作用的有效途径。因此,在课堂教学的基础上,通过各种方法开展实践教学,才能更多的给以学生动手的机会,从而提高学生的动手能力。才能切实完成培养社会所需要的实践能力强、真正具有工程意识和一定创造性的应用型人才的培养目标。

2.2 实践教学的几点探索

下面给出近年来在实验教学、课程设计和其他辅助教学环节方面的一些思路,给出几点有益的探索。

(1) 实验室条件改善

近来,学校和学院加大资金投入力度,建设了新的实验大楼。因此在实验室面积和实验设备上进行了大力的建设和改善。通过整合已有的实验室和建设新的实验室,能够为学生提供的专业实验室主要有“微机原理”实验室、“自动控制原理”实验室、“计算机控制”实验室、“检测技术及仪表”实验室、“传感器技术”实验室、“控制仪表”实验室、“过程控制”实验室、“集散控制系统”实验室、“PLC控制”实验室等基础实验设备。另外经过考察和调研,拟建设“过程控制工程实训中心”、“计算机控制系统综合实训实验室”、“工业先进控制与优化创新实验室”等。在实践中培养学生理论联系实际、动手能力、严谨的科学态度和科学的合作精神。

(2) 培养方案的设置方面

在保证学生理论课程学习的基础上,尽量压缩和减少课堂教学课时,增加实践环节。在新的培养方案中,为了平衡理论课程学习和实践教学,

将实践环节的课时保证在 34 学时左右,这样实践学时和理论课程学习之比达到一个合理的系数。同时,为了加快学生提前进入专业,在大学二年级增了专业课程设置,同时配套了实践环节,例如,增加了“微机原理创新实训”的基础课程实训环节,另外在专业课上保留原有的“计算机控制课程设计”、“运动控制课程设计”、“集散控制系统课程设计”、“自动化专业综合实验”等,使学生通过解决某个实际问题,巩固和加深各门课程中所学的理论知识,从而提高解决实际问题的能力。此外,增加了“控制工程综合创新与实训”环节,利用已有的水位、温度综合实验装置和新建的精馏塔实物装置,切实模拟实际生产过程,使学生能够更直观的了解工业过程的工艺要求、控制目标、实现方法等。在实训过程中,从系统的工艺要求开始到系统构建、控制实现完成模拟下来,锻炼学生提出、分析、解决问题的能力,从而在此过程中锻炼学生的团队合作和创新思维。

(3) 课程研讨和课题协作方面

在理论教学过程,我们已在计算机控制技术这门课程中增加了课程研讨和分组完成课题的教学环节。将学生按照每组 10 人进行分组,每组自行选择感兴趣的课题,且题目不能重复,在老师的指导下完成方案的设计。各组员进行分工合作,查找资料、整理、汇总、做出 PPT 报告文档,并进行答辩。期间,各组成员发挥各自的主观能动性并组织协调,每个成员对课题一部分进行汇报,老师根据汇报给组员打分。这样可以充分地调动学生的主动性和创造性,并培养学生的团队合作精神和协调解决问题的能力。另外,我们还利用与企业建立产研关系,让学生参与到企业的项目开发中完成课程设计的教学环节。以学生为主体,支持学生的个性化发展,激励学生的创新意识,培养学生动手能力和解决实际问题的能力。

(4) 大学生专业大赛方面

工业 4.0 是未来的发展趋势,从产品设计、生产规划、生产过程、生产实施以及服务的全生命周期都需要不同类型的人才。自动化技术日新月异,课本教材却永远是昨天的技术,如果只是淡村从过去的技术学习,人才培养始终会慢一拍。而全国(地区性)性的专业大赛可以满足学生和教师对于新技术和新科技的探索能力。就像“西门子”

杯全国大学生过程控制挑战赛的宗旨,“促进大学生工程实践水平的全面提高,激发广大大学生学习工程技术的兴趣,提高学生针对实际问题进行过程控制实践的能力”,专业老师带领不同的参赛队伍参加了“西门子”杯全国大学生过程控制挑战赛,“飞思卡尔”杯全国大学生智能车竞赛等专业性竞赛,取得了比较满意的比赛成绩,达到了锻炼队伍,开阔眼界的效果。其中参赛队伍的组成包括了不同年级的专业大学生,不仅为他们提供了一个交流平台,也形成了一个传帮带的良性传统。

(5) 实践环节方面遇到的问题

生产实习是专业培养方案中一个重要的实践环节,当前在生产实习方面遇到的最突出问题是实习场所问题。近年来,为了给学生寻找一个生产条件能满足专业等方面的要求的实习单位,学院领导和专业老师通过各种渠道联系了很多的企业,这里既包括国有大中型企业,也有一些专业相关的私营企业。但是,我们在去联系的过程中,多数单位都不愿意接待实习学生。原因是多方面的。

在实习的内容上也存在不少问题。学生到企业里实习多数不让学生亲自动手,学生往往只能到厂里参观,而且也只能看“外表”,生产过程中的一些技术文件,比如:工艺流程、工程图纸等学生基本看不到,想学的学生还问一问师傅,不想学的学生基本就是走马观花,实习的效果大打折扣。

3 结论

本文通过探讨工程认证制度下的培养目标的制定原则,就当前自动化专业的发展,以及以成果导向机制指导下的实践环节教学改革进行了思考,给出了一点在实践方面进行改革的思路和方法。工程教育认证是一个大背景,它是工程教育认证和工程师培养的指导大纲,是国际上公认的协议标准。我们要正确的理解工程教育认证理念,并建立我们的工程教育认证体系。才能更好的促进我国教育的标准化,从而提高教育质量。

References

- [1] 王玲,雷环.《华盛顿协议》签约成员的工程教育认证

- 特点及其对我国的启示[J]. 清华大学教育研究, 2008(05): 88-92.
- [2] 方峥. 《华盛顿协议》签约成员工程教育认证制度之比较[J]. 高教发展与评估, 2014, 30(4): 66-76 + 119.
- [3] 张文雪. 《中国特色工程教育专业认证制度研究》, 清华大学博士学位论文, 2009.
- [4] 王欣欣, 杨振中. 工程教育认证制度对测控技术与仪器专业本科教学的导向探索研究[J]. 教育教学论坛, 2015, 33: 81-82.
- [5] 王瑞朋, 王孙禺, 李锋亮. 论美国工程教育专业认证制度与工程师注册制度的衔接[J]. 清华大学教育研究, 2015, 36(1): 34-40.
- [6] 李泽国. 《华盛顿协议》与地方工科院校高等工程教育改革[J], 吉林化工学院学报, 2014, 31(8): 1-5.