

多元化校企合作模式培养工程应用型人才的探索与实践

周加灿 张浩

摘要:校企合作培养模式是一种重要的教学改革手段,在提高学生实践能力和综合素质方面起到了积极的作用。开展多元化校企合作方式的探索,培养工科基础扎实,工程实践和创新能力强,综合素质全面,具有持久竞争力的工程应用型人才,同时为企业建立储备人才库提供便利。促进高校和企业建立长效的双赢机制,同时促进了高校的专业建设。

关键词:校企合作;应用型人才;培养模式

引言

《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》指出:“高等教育要重视培养大学生的创新能力、实践能力和创业精神”。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》中明确提出:“要建立健全政府主导、行业指导、企业参与的办学机制,制定促进校企合作办学法规,推进校企合作制度化。”工程应用型人才的培养离不开创新实践,校企合作培养模式下的实践性教学,是培养高校应用型人才的有效模式。校企合作培养模式是工程应用型人才培养的关键,也是必由之路^[1]。通过校企合作培养模式,高校可以将校内的教学和科研活动扩展到企业、延伸到社会,建立一种以培养具有创新、实践和创业能力人才的产学研联合培养模式。

福州大学从“以工为主、理工结合”的办学特色出发,实施“多样化人才培养工程”,根据区域经济产业结构调整对人才的需求来制定人才培养战略目标,在不同学科领域培养多样化人才,包括创新性研究型人才、宽口径符合人才、工程应用型人才和创新创业型人才^[2]。2010年6月,福州大学成为国家首批实施“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)的试点高校之一,计算机科学与技术专业入选教育部首批卓越工程师教育培养计划项目。该专业以学校“分层次、多规格、因材施教”人才培养战略为出发点,试点本科多样性人才培

养方案,设立了计算机科学与技术(卓越班)。该试点强调计算机技术实践能力的培养,重视课程培养与企业应用的衔接,采用“3+1”校企合作培养模式,不断探索和发展校企联合培养的新机制。培养具有扎实的计算机科学与技术理论基础,系统地、熟练地掌握计算机科学与技术学科专门知识及基本技能,具有良好的科学素质和创新能力,具有进行有效交流与团队合作能力的应用型、复合型的高级专门技术人才。通过加强校企合作,突出创新实践能力的培养,提高组织、沟通与团队协作能力,为IT企业、科研单位、政府部门等行业培养从事计算机系统开发、计算机应用和软件测试、软件项目组织与管理等方面的专业技术人才。

一、校企合作培养模式存在的问题

校企合作培养模式是一种重要的教学改革手段,近年来,各类院校都在积极推广校企合作培养模式,并取得了一定的成效。校企合作培养模式是一项复杂的系统工程,需要不断地从实践中总结经验 and 发现问题,并不断完善和改进。校企合作培养模式面临的若干问题:

1. 企业合作动力和积极性不足

从高校的角度来看,校企合作培养模式的主要目的在于培养和锻炼学生的实践工作能力与综合素质。但是对于企业而言,校企合作培养模式短期内不能直接提升企业的竞争能力和经济效益,同时需要企业投入较多的人力物力财力,来配合

* 作者简介:周加灿,福州大学教务处质量管理科干部;张浩,福州大学讲师,博士;收稿日期:2017-10-19。

基金项目:福州大学高等教育教学改革工程“创新创业类人才培养质量评价指标体系的研究与实践”。

高校完成学生培养。特别是对于中小型企业而言,很难为校企合作培养模式提供专项的实习培训经费、抽调经验丰富的核心员工参与培训、授课和指导。因此,校企双方目标不一致是校企合作培养模式所面临的最大障碍,企业对于参与校企合作培养模式往往缺乏积极的动力。

2. 高校缺乏对企业的吸引力

高校传统课程教学安排过程中更加注重理论教学,而对实践教学的重视不足。在课程设置方面,理论课和实践课的比例不够合理,公共基础课程所占比例大、课时多、教学手段单一、缺少实践环节、针对性较差。专业选修课种类和学时较少,大部分安排在第六学期以后,而学生忙于找工作等也无法安心学习。高校的师资力量主要来源于国内外高校毕业的应届博士生和博士后,具有较强的科学研究能力,但在工程实践和项目开发方面经验不足。所开设的实践课程多为较为成旧的基础性实验,缺少当代主流技术的实践内容。这也导致了现有实践课程的执行效果欠佳。此外,实践课程的考核制度流于形式,教师和学生实践课程重视程度不够,无法实现培养学生实践能力的初衷。因此,学生参与企业实践项目时,企业需要花费较多的时间对学生进行专业培训和角色转换,无形中也增加了企业的成本。由此可见,高校的专业课程设置、教学方法和师资力量都不能完全满足企业需求,在校企合作方面,高校缺乏对企业的吸引力。

3. 学生积极性低,缺乏约束

学生在企业实践期间,一方面企业的管理体系和校内管理存有一定的差异,另一方面企业缺乏对学生的约束力。这使得学生在企业实践期间,纪律松散,敷衍实践教学过程,学习主动性不强。更有学生在实践期间随意缺课,或者频繁更换实习单位。这不仅仅导致学生的企业实践流于形式,达不到提高学生实践能力和综合素质的初衷。也使得企业的项目开发没有连续性,浪费企业培训资源和项目资源,也增加了企业管理成本。

4. 合作模式单一,评价体系不够完善

现有校企合作的主要培养模式是将学生送至企业进行一定时间的实习,最后将实习报告作为主要的绩效评价依据。这种单一的合作模式和不完善的评价体系使得企业实践教学流于形式,无法真正意义上鼓励学生积极主动参加企业的实践工作,无法达到培养工程应用型人才实践能力的目的,也很难全面正确地评价学生在实践工作中取得的成绩。

二、开展多元化校企合作方式的探索

为了进一步提高校企合作培养模式的成效,充分激发和调动企业、高校和学生三方面的积极性,我们开展了多元化校企合作方式的探索。首先,通过调整课程体系,增加实践课比重和延长企业连续学习时间;其次,采用灵活多样的校企合作模式,将校企合作模式深入到整个课程体系中;最后,在企业 and 高校之间,建立长效的双赢机制。

1. 课程体系的调整

目前实践能力不强、社会适应能力较弱和后续创新能力不足已经成为阻碍工程类毕业生顺利就业的重要障碍。我们以卓越计划 3+1 的培养模式为契机,将所有课程提前到前三年完成,包括基础课程、专业课程和企业课程等。我们根据技术发展和市场需求动态地调整专业课程设置,由高校和企业共同提出人才培养目标,企业参与专业人才培养的全过程,对培养方案的制定、理论和实践课程的设置等各环节进行有效的指导。学校承担基础理论的教学任务,与企业合作开设软件质量与测试、软件工程、企业与工程管理等校企合作课程,以培养学生质量、安全和服务意识和理论联系实际的能力。企业参与的实践类教学任务,以面向工程实际为主,着重培养学生实验分析、数据处理、系统解决工程问题等方面的工程能力和综合素质。将最后一学年作为企业学习阶段,为学生提供了一个较长的连续的企业学习时段,让学生足以完成一个或者数个较为完整的工程项目。该阶段其包括企业实践和毕业设计两个环节,由企业导师和校内导师共同指导完成。考虑到企业和学生的不同需求,允许企业和学生在企业实践结束时重新选择。

2. 采用灵活多样的校企合作模式

除了将学生送至企业进行一定时间的实践培训,高校和企业还可以采用各种多样化的合作模式,同时制定行之有效的管理制度和公平公正的评价体系。在课程设计的探索中,在较低年级我们开设了实践性较强的专业选修课和实践选修课,这些课程邀请实践经验丰富的企业工程师担任主讲,并有校内教师配合教学。较高年级时,邀请丰富实践经验的企业工程师开设企业技能培训课程。采用以应用为中心的全案例教学法,和项目式情景式的教学模式,让学生在解决实际问题中不断提高实践能力和创新能力。企业导师将一些相对独立的实践项目交给校内学生来完成,并给予技术指导。这些项目可作为福州大学本科生科研训练计划项目和大

学生创新创业训练计划项目的选题,并组织学生参加相关领域学科竞赛。校内教师则由讲授者转变为科研项目中学生的合作伙伴和技术顾问,对教师能力的培养和提高也有积极意义^[49]。高年级,我们开设了企业讲座,由企业的高管和项目经理介绍行业的发展趋势与前沿技术概况、企业文化、企业发展规律及需求,熟悉产品的生产过程与市场运作规律。我们与多家本地知名企业签订了长期的合作协议,建立多个企业实践基地,作为大四学生完成企业实践的主要单位。企业提供以实际生产项目为基础的实践课题,安排技术骨干为企业导师,指导学生学习和工作。为了加强校外实践课程的管理,规范校外实践课程的考核,我们针对第四学年的企业实践和毕业设计,制定了《企业导师遴选办法》《实践企业资质基本要求》和《企业实践实施办法》。规范了企业实践的基本内容、实践企业和企业导师的遴选办法、企业实践的具体步骤和纪律要求。同时高校与企业共同制定了完善的评价体系,针对学生在企业的实习过程和取得的实际成果做出科学的评价。企业掌握主要考核权限,以约束学生在实践过程中的具体表现。其中成绩的考核评定中以企业评价为主,实践过程严重违反实习纪律的企业有权取消考核资格。为了进一步提升学生实践能力,以适应企业的实践工作。在进入企业实践阶段之前,我们集中组织学生进行计算机程序设计能力培训,并参加浙江大学计算机程序设计能力考试。只有考试成绩达到企业实践基地的基本要求,才派遣至企业完成实践课程。

3. 建立长效的双赢机制

高校通过校企合作培养模式,使学生在理论和实践相结合的基础上,获得更多的实用技术和专业技能。同时利用企业先进的设备和平台,弥补自身基础设备完善而专业设备缺乏的不足。通过校企合作培养模式有利于锻炼师资,使高校教师的专业得到实战的检验,能够有效解决专业教师特别是实践经验丰富的教师不足的问题。企业通过校企合作培养模式与高校共同培养学生,把企业文化和价值观念提前灌输给未来的员工,增加学生认同感,提高企业在各个阶段学生中的知名度。经过校企合作模式培养的毕业生,在企业参与和经历了实际生产的实践和实习过程,使得学生掌握了必要的专业知识,毕业后可直接进入企业的相应工作岗位,快速适应工作环境,有效地节约企业培训成本,有利于校企合作培养模式的可持

续发展。企业在聘用员工时,可以根据学生企业实践中的表现,更加合理安排招聘人数和具体人员,可以有效降低人事管理费用,更加准确有效地建立在校生人才储备库。学生通过校企合作培养模式,可以提前了解和适应社会,体验实际的工作环境、工作内容及其发展前景,更加准确的规划今后的工作和学习。

可见,校企合作培养模式可实现高校与企业人力资源、物力资源和文献资源的共享。此外为了实现高校与企业的双赢,对校企合作过程中学校和企业的权利和义务进行规范,保护双方的利益都不受到侵害。如合作中的成果归属、产学研问题、权益分配、亏损责任、违约责任、学生的人身安全和费用支付等问题,仅仅依靠双方协商是不现实的,双方应以合同或协议的形式明确各自的权利和义务^[5]。

4. 具体实施与初步成效

我们通过校企合作培养模式,开设的校企合作课程包括:《IEEE Micromouse 原理与实践 A》(2 学分),《IEEE Micromouse 原理与实践 B》(2 学分),《嵌入式人机交互技术与 GUI 程序设计》(2 学分),《网络工程应用开发技术》(2 学分),《网络和系统性能评估》(2 学分),《软件项目管理》(2 学分),《标准电子文档技术 PDF 的研究与应用》(2 学分),《企业讲座》(1.5 学分),《嵌入式技术与应用展望系列讲座》(1 学分),《企业实践》(20 学分)。在企业实践和毕业设计等企业学习环节中,主要完成的工作内容包括:常用操作系统培训,常用数据库产品培训,产品开发工具和流程培训,开发过程管理工具培训,产品的安装、配置、使用和测试,各类实用编程培训,项目分析研究,软件测试培训以及技术支持培训等。已经合作的企业实践基地单位有福建富士通信息软件有限公司、福建星网锐捷通讯股份有限公司、福州北卡信息科技有限公司、未名(福建)信息技术有限公司等。目前已有三届卓越班学生,分别为 2010 级 85 人、2011 级 93 人和 2012 级 74 人,均在企业实践基地或相关企业完成了企业实践课程。经过考核,卓越班所有学生顺利完成了企业实践环节的任务。在企业学习环节,校企双方导师合作指导学生,密切了导师间的联系,真正实现了校企优势互补。通过校企合作培养模式组织学生申报:32 项福州大学本科生科研训练计划项目、4 项国家大学生创新创业训练计划项目和 3 项省级国家大学生创新创业训练计划

项目。通过校企合作培养模式组织学生参加的学科竞赛包括:“飞思卡尔”杯智能车竞赛,大学生嵌入式及智能设计大赛,“华为杯”全国大学生智能设计竞赛等。

三、结语

我们通过对课程体系的优化,增强了实践环节,推动学生参加本科生科研训练计划项目、大学生创新创业训练计划项目和各类学科竞赛。通过企业实践和毕业设计等企业学习环节,实现了课堂内外相互结合,增强了学生的实践能力和就业竞争力。通过校企合作培养模式,在课堂中融入了企业文化,增强了对行业需求的了解,更加准确掌握社会对人才的需求,并相应调整人才培养方案,

培养企业急需的专业人才。在提高学生实践能力的同时也提高了就业率。在校企合作培养过程中,充分利用企业现有的各类资源,如:项目开发资源、实践环境资源、实践经验丰富的导师资源。学生可以学以致用,理论与实践相结合,在生产中完成具体的实践学习。还能够近距离与毕业后的工作岗位接触,了解领域前沿技术和发展动向,提前进行角色转变。企业能够通过校企合作培养模式,可以深入了解学生的工作能力与业务水平,建立准确的在校生人才储备库。

通过我们几年的实践,初步验证了多元化校企合作培养模式的实践性教学方式是培养高校工程应用型人才的有效模式。

注释:

- [1]杨晓翔、温步瀛、钟春玲:《地方“211工程”高校多样化人才培养模式的改革探索》,《中国大学教学》,2012年第10期。
- [2]谭璐:《校企合作培养“卓越工程师”的模式及机制研究》,《教育与职业》,2013年第30期。
- [3]刘俊卿:《校企一体双赢互利》,《中国电力教育》,2010年第8期。
- [4]张栋、余春艳:《基于校企合作的嵌入式复合型人才培养》,《计算机教育》,2013年第22期。
- [5]杨晶菁、张栋、余春艳:《以应用为中心的嵌入式系统教学》,《计算机教育》,2014年第15期。

[责任编辑 赖艳华]

(上接第57页)加深了人们对中国文化和鲁迅批判精神的再认识,使鲁迅式的“抗议或控诉”,“在

日本知识界有了深大的影响,使他们感知了愤怒的中国人民的心声”。^{[22](178-79)}

注释:

- [1][2][3][5][6][8][10][11][12][13][18][20][21]鲁迅:《鲁迅日文作品集》,上海:上海文艺出版社,1981年。
- [4]鲁迅:《鲁迅致增田涉书信选》,北京:文物出版社,1975年。
- [7]丸山昇:《<鲁迅日文书信稿>序言》,《鲁迅研究月刊》,1998年第7期。
- [9][14]钱理群:《关于“现在中国人的生存和发展”的思考贵阳:贵州师范大学学报(社会科学版)》,2003年第2期。
- [15]竹内好:《近代的超克》,东京:生活·读书·新知三联书店,2005年。
- [16][日]伊藤虎丸:《鲁迅与终末论》,东京:三联书店,2008年。
- [17][日]伊藤虎丸:《鲁迅与日本人》,石家庄:河北教育出版社,2000年。
- [19]岛田聪:《鲁迅日文作品的结构和思想》,上海:复旦大学,2006年。
- [22]胡风:《胡风全集》第五卷,武汉:湖北人民出版社,1999年。

[责任编辑 龚帆元]