

应用型高校推进产教深度融合路径探究

郑东霞, 熊耀华

(大连东软信息学院计算机与软件学院, 辽宁 大连 116023)
✉zhengdongxia@neusoft.edu.cn; xiongyaohua@neusoft.edu.cn



摘要: 产教深度融合是推进应用型高校与行业发展紧密结合的有效途径。本文首先针对高等教育教学改革中产教融合的现状, 分析了应用型高校产教融合机制改革的必要性并提出校企共建人才培养模式; 然后探讨如何构建校企联合的管理体系, 建设专兼职结合的师资队伍; 最后确定开放共享机制, 建立持续改进的教学效果质量评价机制, 推进产教融合路径多元化。

关键词: 应用型高校; 产教融合; 人才培养; 改革

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A

Research on Promoting Deep Industry-Education Integration in Application-oriented University

ZHENG Dongxia, XIONG Yaohua

(School of Computer and Software, Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023, China)
✉zhengdongxia@neusoft.edu.cn; xiongyaohua@neusoft.edu.cn

Abstract: Deep industry-education integration is an effective way to well integrate application-oriented universities into industry development. This paper first introduces the current situation of industry-education integration in teaching reforms of higher education. Then it analyzes reform necessity of industry-education integration mechanism and proposes a college-enterprise co-construction education mode. After that, it discusses how to build a college-enterprise joint management system and how to build an integrated teaching team of full-time and part-time posts. Finally, it determines to establish open-up and sharing mechanism, and teaching quality evaluation mechanism with continuous improvement. Result of the study helps to promote diversified development of industry-education integration.

Keywords: application-oriented university; industry-education integration; talent cultivation; reform

1 引言(Introduction)

现阶段, 信息化、人工智能发展迅猛, 社会对高校软件类人才培养的要求逐步提高, 不只对软件人才数量上的需求增多, 更需要高校培养出高质量的软件人才。最近几年, 很多高校的计算机相关专业开始向应用型转型, 高校的人才培养过程更加注重学生实践能力的培养, 很多高校将课程与企业对接, 通过校企合作开展教学, 让企业参与人才培养过程, 使培养出的毕业生所具备的能力更符合社会需求^[1]。2016年辽宁省颁布《辽宁省人民政府办公厅关于加强校企联盟建设实施方案的通知》, 成立校企合作联盟, 校企联盟指由省教育厅与省直有关厅局共同发起, 委托高校、企业等单位牵头组建, 涵盖人才培养、科技合作职能在内的大型联盟。高校与企业联盟建立多种校企合作方式, 促进学生实践能力、创新能力的培养。在国家、省教育厅政策提倡和支持的大背景下, 基于软件类人才培养的特点, 把校企协同创新理念融入培养体系中, 探索如何提升学生实践能力, 培养具有实践

创新能力的应用型人才, 符合我国教育改革发展方向, 适应高校专业应用型转型的发展需要, 具有重要的理论和实践意义, 同时也为同类院校的改革提供借鉴。OBE, 即成果导向教育, 教育理念更注重学生的学习效果, 使学生不再将课堂所学知识与实际应用分开, 而是把所有的课程联系起来, 以学生能力、输出结果检验学生的能力培养效果^[2]。大连东软信息学院基于TOPCARES工程教育理念, 构建具有特色的“八大能力”教育指标体系, 即技术知识与推理能力、开放式思维与创新、个人职业能力、沟通表达与团队协作、态度与习惯、责任感、价值观、实践应用能力, 使毕业生在工程能力、专业能力、个人能力等几个方面达到预期目标, 符合社会对人才的需求^[3]。

2 基于 OBE 进行产教融合机制改革的必要性 (Necessity of reforming industry-education integration mechanism based on OBE)

传统的高校教育在人才培养目标、课程体系设计、教学

内容设计等方面与社会的行业需求存在着一定的脱节，通常落后于社会行业的发展，特别是软件行业的需求日新月异，新技术层出不穷，因此高校教学与产业结合适应社会发展需求。现阶段社会对高校人才培养的要求逐步提高，已经不单单追求人才培养的数量而是更加注重培养出来的人才质量，对于社会需求量较大的软件类人才来说，当前的本科生实践能力的培养现状不容乐观，很多学生的实践能力并不能满足行业的需求；很多高校的计算机相关专业开设的课程明显滞后于行业需求^[4]。比如，一些编程语言在IT开发中已经不被使用好多年，但一些高校还在开设此类课程，这种现象屡有存在；校企合作薄弱，实践基地建设停留在表面，不够深入，不够精准，实践基地辐射范围小等等。因此将校企协同创新理念融入人才培养体系中，符合我国教育改革发展的需要，具有重要的理论价值和实践意义。

基于OBE进行教育教学改革最终要落实到教学上、课堂上，包括理论教学与实践教学。基于OBE的产教融合机制改革是其中的重要环节，通过探索校企合作模式、创建校企协同实践能力培养平台，校企协同创新、建设实践教学体系，以学习结果导向、丰富产教融合实践能力培养的教学方式，提高专业工程教育与应用型人才培养的质量^[5]。国内高校在产教多维度融合、深度融合方面还需提高，如何改革应用型高校的产教融合模式，建立基于OBE的产教深度融合机制，从而促进学生学习效果，提高应用型创新人才培养质量，是本文的出发点。

3 OBE教育理念下产教深度融合机制探讨 (Discussion on Deep industry-education integration mechanism under the concept of OBE)

当前社会对软件类人才需求量愈来愈大，对毕业生工程实践能力的要求也越来越高，高校的教育培养模式、课程体系、产教融合等多方面面临着更严峻的考验^[6]。为了满足快速发展的IT行业需求，必须切实构建产教融合机制，让校企合作范围更广、更深入。本文以大连东软信息学院软件工程专业实践基地为依托，探讨产教深度融合的机制。多年来，软件工程专业依托多个实践基地优厚的工程实践环境，与企业共同培养IT软件人才，学生就业专业对口率逐年递增。自从基于OBE教育理念进行产教融合改革以来，实践教育基地建设更加深入，合作范围进一步扩大，合作领域更加深入，合作方式广泛拓展，在人才培养模式、实践教学体系、质量保障体系、师资队伍建设和教学资源建设、第二课堂建设等多方面开展丰富多样的校企合作；通过合作，提高学生的学习兴趣，强化学生的创新创业精神，完善校企联合培养创新创业型和应用型人才的机制，通过产教深度融合，将实践基地建设成为一个集专业建设、课程教学、实践实习、技术培训、师资培训、科研等功能于一体的实践教育基地。

3.1 产教深度融合，创新人才培养

3.1.1 校企共建人才培养模式

企业参与制定并完善培养方案及教学计划，包括能力指标体系、专业课程体系、学制体系、教学模式和教学实施模式等多个方面。在校企共建人才培养模式中，采用如图1所示的技术路线。

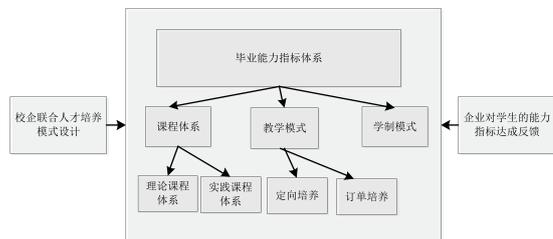


图1 校企共建人才培养模式

Fig.1 College-enterprise joint construction education mode

校企共建人才培养模式的工作主要由企业管理人员、技术人员和高校的骨干教师组成的专业建设团队完成。人才培养模式制定的依据是企业调研，通过充分的企业调研，在分析软件行业典型岗位能力要求的基础上，结合TOPCARES-OBE能力指标体系，设计和修订软件工程专业人才培养方案与教学计划。与企业共同研究行业发展要求、研究新技术应用，并研发相应的前瞻性课程，以选修课的形式补充到课程体系，一方面可以作为企业的预研项目开展，为企业提供技术储备，一方面也完善了高校的课程体系，使得高校毕业生能够走在行业技术的前端，从而提高学生的质量。

在辽宁省校企联盟支持的大背景下，探索深入开展与企业的合作模式，拓展校企合作的范围，灵活建立委托培养、定向培养、订单培养等多种校企联合培养人才的方式，创建校企协同实践能力培养平台；邀请企业走进学校，参与专业人才培养方案论证、教学体系建设、教学资源建设等；聘请企业导师参与专业的实践教学、毕业设计、素质活动等。

3.1.2 校企协同创新实践教学体系

学生是校企合作的直接受益者。加强校内外实践教学平台和“产、学、研”基地建设，针对不同年级的学生，有组织、有针对性地建设“第二课堂”教学模式。由学校与企业共同制订适用于适合企业的学习阶段的培养标准和考核要求，共同对学生在企业学习阶段的培养质量进行评价。按照以培养创新意识、动手能力强的人才为目标，与企业开展合作，建立从学生入学到毕业的四年全程循序渐进的教学实践体系，有利于提升实践教学的时效性。第1学年，参观实习：学生到企业参观、调研。第2学年，社会实践：学生暑期到企业社会实践。第3学年，生产实践：学生到企业生产实习。第4学年，就业实习：学生到企业就业实习。此外，将企业实际项目引入到第3学期、第6学期、第9学期、第10学期，即分别是三个学年的实践学期和实训学期，让学生在校园内的实践教学体会到企业的项目环境及项目开发流程。

3.1.3 一体化教学资源建设

学校和企业共同进行教学资源建设，校企合作的一体化教学资源建设从如下三个方面开展。(1)联合开发技术图书。结合企业的技术需求，联合撰写技术类图书，该类图书可以用于企业共建课程的教材，书籍中的案例可采用企业的实际项目。(2)共建项目和课程案例资源。在企业中选择适当的案例进行教学化剪裁，作为学校的实训项目，充实项目库建设；将企业项目分解成课程案例，从而深化学生对知识点的理解并提高学生的学习兴趣。(3)共建实践类课程的企业开发环境。在实践类课程的授课中，联合企业开发人员共同设计课程实施方案，使得学生在更加贴近企业开发的环境中进行实践，可以提高学生的学习兴趣，也有利于学生适应企业开发的环境。在环境的模拟中，按照项目的实际组织形式帮助

学生按角色合作完成项目。

3.1.4 第二课堂建设

学生是校企合作直接受益者。加强校内外实践教学平台和“产、学、研”基地建设,针对不同年级的学生,有组织、有针对性地创新“第二课堂”教学模式建设。具体包括(1)定期举办学术活动,企业定期派技术人员到学校举办讲座,提供技术前沿信息,提供行业需求信息,为学生的学习及就业指明方向。(2)每年举办专业竞赛,有企业参与出题、评审。(3)每年组织大一学生参观实习,让一年级学生初步了解和接触到企业工作,并了解计算机行业对人才的需求情况;二是要针对大二、大三年级学生,设立学生科技创新基金,在学生自愿申请的基础上,每年遴选10个项目进行资助,并组织学生到企业进行社会实践活动,强化学生的动手能力;三是要针对毕业年级的学生,直接安排学生进入实践基地开展就业实践活动,提升学生的就业竞争力。

3.2 校企联合的管理体系构建

实践教学基地为主任负责制,主任负责实践基地的全面管理工作,下设两名副主任,一名来自学校,一名来自企业。中心下设部门有:专业教学指导委员会,企业实训基地,校内实训中心,第二课堂指导团队以及中心职能部门。专业教学指导委员会成员由企业资深工程师和校内骨干教师组成,负责制定人才培养方案、课程体系及教学内容等;校内实训中心为学生实践学期和实训学期提供仿真企业实践环境;第二课堂指导团队负责对学生竞赛、项目开发等进行组织和指导;中心职能部门为中心人员管理、定制班管理、队伍建设、运营经费管理等工作提供保障,校企联合的管理体系结构如图2所示。



图2 实践教育基地组织结构

Fig.2 Organization structure of practice education base

在实践基地领导小组的领导下,由专业和基地企业各司其责,分工协作,统一组织,共同管理。学校和企业共同根据IT行业对创新创业型人才培养的实际需求,研究制订校内外实践教育的总体计划、工作规范、指导性文件和有关管理规定。校企共同制订专业实践教育人才培养方案,共同指导学生开展实践项目教学活动,共同建设课程教学资源等。

3.3 专兼结合的师资队伍建设

师资队伍建设中企业和高校相互协作,一方面高校教师协助企业建立导师制,培训企业中技术能力较高的资深技术人员的教学指导能力,使其能够更好地指导高校的实习生,并能够培养自己的培训队伍;另一方面通过派遣教师去企业实习、邀请企业技术人员来高校讲学等形式,提高高校教师的实际工程经验。高校有计划地从企业聘请具有丰富工程实践经验的工程技术人员担任兼职教师,承担部分专业课程教学任务;在支持企业工程技术人员到高校进行学习和进修的同时,学校选送青年教师到企业工程岗位工作,通过主持或参与企业的工程项目,提升教师的工程实践能力,提高培养工程人才的师资队伍水平。

在实践基地建设期间,建立一支年龄结构合理、职称结构合理的老、中、青结合的教师队伍,每年输送至少四名教师进入企业参与项目研发,及实践项目的建设;协助企业

制定实习生培养的导师制度,帮助企业培养实习生导师。通过实践基地的建设,使软件工程专业教师100%的具有软件工程师的职业素质,具有工程实践能力、创新创业实践能力。

3.4 开放的共享机制建设

学校与企业建立开放的共享机制,包括人才资源共享和实践资源共享。人才资源共享方面主要工作包括:(1)每年邀请企业具有高级工程师级别以上,且三年以上企业工程经验的工程师参与对学生的培养方案进行制定或修订。(2)每年遴选实践基地企业的高级技术人员和高级管理人员到学院担任兼职教师,开设企业课程、指导学生实习实训、毕业设计。(3)每年安排基地依托单位的指导工程师接受学校的教学培训,以便更好地指导。(4)安排基地依托单位工程师和学校老师共同完成某些课程,提升基地依托单位工程师的授课能力。(5)安排学校教师到企业实践,参与企业项目的研发。

实践资源共享方面的主要工作包括:(1)校企共建课程体系。围绕软件工程专业人才培养目标,共同建设实践课程体系,包括配套的一体化教学资源。(2)校企共建实验室。围绕软件工程专业实践教学体系,建设学生实训室,为学生的实践教学提供良好的环境。(3)拟定技术研发方向,公司与学校共同确定近几年在技术更新和项目支持方面需要进行的工作。(4)公司的项目分配到校方来实施完成,由公司的技术人员带领学校的学生共同完成公司的实际项目,校方派指导教师参与其中。

3.5 持续改进,建立实践教学效果质量评价机制

学生实践能力培养是一个持续的过程,建立合理的、符合PDCA质量循环的教学质量评价机制,有利于引起教师对学生实践能力的重视并提高实践教学质量,使得指导教师能够在学生实践过程中进行更有效的指导,同时了解和掌握学生在实践中遇到的问题和困难并及时帮助学生解决。加强对校内外实践教育基地课程建设、项目建设、教材建设和学生教育活动过程监控与评价,建立并健全标准的全员、全过程、全方位的“教、学、管、保、评”一体化实践教学质量保障体系,校企共同评价校内外实践教育质量,提升实践能力培养效果,促进实践教学持续改进,提升学生实践能力。

4 结论(Conclusion)

本文研究如何以OBE教育理念为导向改革产教融合机制,拓宽校企合作范围、加大校企合作力度、深入校企合作领域,建设产教深度融合的实践基地,切实发挥实践基地作用,提高应用型软件人才培养质量。探讨了产教深度融合的几个方面,包括人才培养模式、实践基地管理体系、师资队伍建设和开放共享机制构建、质量评价体系等等,提高毕业生的工程实践能力被行业、企业的认可程度。

参考文献(References)

- [1] 顾佩华,胡文龙,陆小华,等.从OBE在中国到中国的OBE:发展路径、产生的影响及其原因研究[J].高等工程教育研究,2017(1):24-43.
- [2] 郑东霞,黄璟皓.应用型高校OBE导向的课堂教学模式改革探索[J].软件工程,2018,021(012):47-49.
- [3] 付丽梅.基于CDIO的软件工程专业实践教学体系创新实践[J].软件工程,2019,022(04):56-59.
- [4] 朱晓东,顾榕蓉,吴立保.基于OBE理念的创新创业教育与专业教育融合发展研究[J].江苏高教,2018(02):77-80.

(下转第11页)