

Research on the Training Model of School-Enterprise Cooperative Informatization Talents Based on CDIO Concept

Chuanlin Huang^{1, a}, Yanqing Cui^{1, b*}, Yanxia Lu^{1, c} and Guojun Sheng^{1, d}

¹School of Information and Business Management, Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023.

^ahuangchuanlin@neusoft.edu.cn; ^bcuiyanqing@neusoft.edu.cn; ^cluyanxia@neusoft.edu.cn; ^dshengguojun@neusoft.edu.cn

*The corresponding author

Abstract. With the rapid development of information science and technology, there are also serious problems in the supply and demand of applied talents between information enterprises and higher education schools. School-enterprise cooperation has become the fundamental way to solve the problem. Based on CDIO concept, this paper takes Conceive - Design - Implement - Operate as the guiding ideology, and according to the current situation and characteristics of ERP informatization talents demand, studies the training mode of informatization innovation talents based on school-enterprise cooperation. The purpose of this model is to improve students' engineering literacy, vocational ability and innovation ability, effectively promote the deep integration of production and learning, improve students' employment rate and quality of employment, and build a CDIO engineering education information talent training model based on the win-win model of school-enterprise cooperation.

Keywords: CDIO; School-enterprise cooperative; Informatization; Talents training

CDIO 理念下的校企合作信息化人才培养模式研究

黄川林¹, 崔艳清^{2*}, 鲁艳霞³, 盛国军⁴

(1. 大连东软信息学院 信息与商务管理学院、信息管理与信息系统系, 辽宁 大连 116023; 2. 大连东软信息学院 信息与商务管理学院、电子商务系, 辽宁 大连 116023)

摘要: 随着信息科学技术的飞速发展, 信息化企业与高等教育学校之间的应用型人才供需也出现的严重的问题, 校企合作成了解决问题的根本途径。本文基于 CDIO 理念, 以构思-设计-实现-运行为指导思想, 根据 ERP 信息化人才需求现状与特点, 研究基于校企合作的信息化创新人才培养模式。旨在通过该模式, 提高学生的工程素养、职业能力和创新能力, 有效地促进产学研深度融合, 提升学生的就业率和就业质量, 构建基于校企合作共赢模式的 CDIO 工程教育信息化人才培养模式。

关键词: CDIO; 校企合作; 信息化; 人才培养

中图分类号: G642 文献标志码: A

引言

随着创新驱动型发展战略的深入实施, 对于教育和人才的改革提出了新任务和新要求。2017 年 10 月, 习近平总书记在第十九次全国代表大会的报告中指出“建设知识型、技能型、创新型劳动者大军, 弘扬劳模精神和工匠精神”, 同时多次强调“人才是创新的根基”, “把人才作为支撑发展的第一资源”, “创新驱动实质上是人才驱动”^[1]。李克强总理也做出相应指示, 人力资源培训和发展属于供给侧结构改革的重要内容^[2]。2017 年 12 月, 国务院发布了“国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见”。在“校企协

同，合作育人”的总体原则上，进一步提出了“构建教育和产业统筹融合发展格局”、“促进产教供需双向对接”等主要要求。因此，在不同层次深化产教融合，以结构调整促进质量提升，已成为高校教育改革发展的重点任务。本科院校需要积极转变为应用型人才培养，促进专业建设与产业需求的融合。

1 CDIO 人才培养理念

人才培养模式就是人才的培养目标、培养标准、培养过程和方式以及评价方法的综合系统，通过优化组合构成要素，构建出各种不同的培养模式^[3]。从 2000 年开始，CDIO 工程教育模式作为国际工程教育的最新研究成果，经过 18 年的研究，取得了显著教学效果。CDIO 教学理念包括构思(Conceive)、设计(Design)、实施(Implement)以及运行(Operate)这四方面内容。通过工程项目的生命周期从研发到运行的整个过程，集中体现了“做中学”原则和“基于项目的教育和学习”，让学生在工程实践中理解消化理论知识，使得学生的工程实践能力和创新应用能力得到有效提高。基于 CDIO 理念的人才培养模式如图 1 所示。经实践表明：该模式能够有效整合自然科学、工程技术和交流能力^[4]。

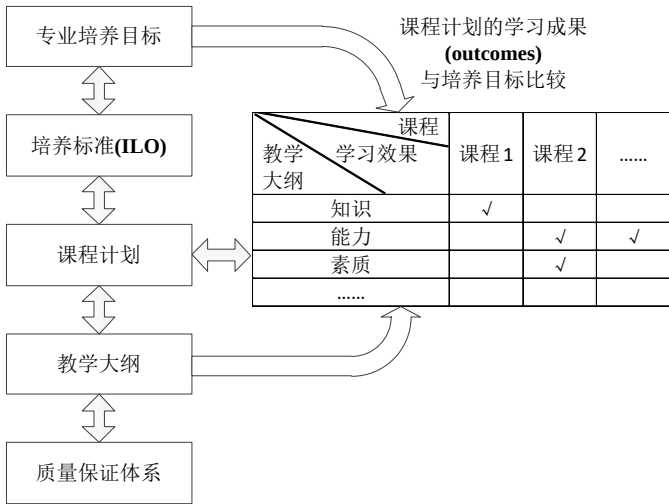


图 1 基于 CDIO 理念的人才培养模式

2 校企合作人才培养模式

2001 年世界合作教育协会 (World Association for Cooperative Education) 将合作教育定义为：合作教育有机结合了课堂上的学习与工作中的学习，学生将课堂上的理论知识实践于企业中的实际工作，并能获取报酬，然后将工作中遇到的挑战和增长的见识回溯到课堂，使他们在进一步分析与思考^[5]。从本质上讲，就是一个“学习-工作-再学习”的循环过程。

校企合作是指以共同利益为基础，通过企业和高校的深入合作，在资源共享、优势互补的基础上，以信息和物质的交换为手段，实现共赢互利的合作组织^[6]。在产学合作教育模式所内含的系统中，学校和企业教育环境、教育资源是系统的基本要素，学校与企业的深度合作是系统的基本条件，工程实践与专业学习之间的轮换是系统实现的基本途径，产业部门及时反映社会对人才培养的需求是系统运行的基本要求，并通过双方合作直接作用于人才培养过程^[7]。

因此，高校积极探索产学合作的人才培养模式，有必要根据当前企业人才需求，逆向推导出应用型人才培养模式，确定学生应具备的知识和技能，从而制定教学计划和课程体系。建立国际化、实用化和个性化的培养目标，以“跨越式发展、开放式创新”为战略方向，实现“学生培养”、“教师培养”、“校企合作”、

“持续改进”的相辅相成，建设高质量的校内外实训实践基地，从而完成校企深度融合的人才培养体系设计与实践。

3 基于 CDIO 理念的校企合作信息化人才培养模式构建

近几年，大数据、云计算、人工智能、机器学习等信息技术飞速发展，企业信息化是当今世界经济社会发展的大趋势。计算机、管理与信息服务是信息化人才需求的三个主要方向，同时，对信息化人才提出了新的要求：优基础、强能力、重创新。基于 CDIO 教学理念，通过产学合作、良性互动的一体化整合，促进教育链、人才链与企业信息化产业链、创新链有机连接。从而建立校企合作的长效机制，提高企业信息化人才培养质量，深化供给方面的高校人才培养模式改革，实现高校人才培养与企业社会需求的协同发展。

3.1 基于 CDIO 构思校企新型合作模式

为了在快速变化的商业环境中实现高校与企业之间协同创新的共同发展，进行深入的企业研究，分析 CDIO 工作思路和创新人才培养模式，构建基于 CDIO 的以产业需求导向的人才培养模式。具体的建设思路如图 1 所示。校企协同凝练出信息化人才具体的工程应用能力，构建“宽基础，多模块，可拓展”专业课程体系，增加和深化实践教学力度；让校企双方共同制定培养方案；突出课程教学、工程实践与工程素质教育的有机结合，实现“知识、能力、素质”三位一体的全面协调发展。在实施过程中，采用系统分析方法分析课程相关度；通过调查分析课程知识与能力接口，确定专业课程学习的路径和时间，建立应用型创新人才培养理论与实践课程体系。

ERP (Enterprise Resource Planning, 企业资源规划) 是一个基于信息技术和系统管理思想的管理平台，为企业决策和员工提供决策运营手段。信息技术与先进的管理理念相结合，已成为现代企业的运作模式^[9]。目前，全球 ERP 市场份额中，SAP 排名第一，世界 500 强企业中有 80% 使用 SAP 系统。信息管理相关专业可以立足 ERP/SAP 特色，基于 CDIO 和创新创业教育的理念，依靠校企合作和产学协同，提高学生信息管理工程实践能力、ERP 工程师专业性、综合素质和 ERP 顾问的核心竞争力。从企业信息化、ERP 行业、SAP 方向三个层次，调研典型信息化企业和国内外知名高校的创新人才需求，以应用型创新能力培养为目标，从企业、社会、高校、毕业生等多方面调研利益相关者需求，深入教学改革，紧密跟踪行业发展趋势，制定信息化人才培养能力指标体系，并将创新能力指标层层分解，映射到相应的课程、项目、专题、活动。同时，依托高质量的校企合作基地，整合 SAP 金牌合作伙伴的丰富资源，结合信息管理类专业建设及产业对 ERP 人才的迫切需求，不断打造 ERP/SAP 专业特色。

3.2 信息化人才培养的需求获取机制

学校需要从企业信息化、ERP 行业、SAP 方向三个层次，紧密跟踪行业发展趋势，调研典型信息化企业和国内外知名高校的创新人才需求，以应用型创新能力培养为目标，从企业、社会、高校、毕业生等多方面调研利益相关者需求，深入教学改革，修改传统的教学设计方法^[8]。以往企业信息化人才培养过程中，课程设置与企业实际需求相脱节，导致教材内容跟不上市场需求的变化，没有突出专业性和实用性，学生的技术技能训练十分薄弱。基于 CDIO 工程教育的理念，采用讲授知识和启发学生自主实践相结合的理念，以“案例驱动，项目导向”的教学方法，引入企业实战项目在高水平实验平台开展实践教学；专业课程中的一些核心课程由公司的高级工程师讲授，学校搭配专任教师全程参与课程的学习和指导，共同完成教学

表 1 基于校企合作的人才培养能力的再造

培养方向		重要级别	实现手段	评价方式
基础知识		1	教师理论讲授	理论考试
实践技能		2	1.教师理论讲授 2.学生实践操作 3.企业项目实习	案例操作
工作 胜任 能力	创新精神	3	1.举办各种讲座	能力测试 情景模拟 企业反馈
	团队合作		2.视频资料或成功案例的学习	
	责任感		3.学生竞赛	
	抗压能力		4.校内社团活动	
	沟通能力		5.校外社会实践 6.合作企业实习	

3.4 信息化人才培养的校企合作基地建设系统的一体化设计

依托校企合作模式的目标和需求，培养以应用为导向的信息化人才，基于运营型开发共享机制设计信息化人才培养实践基地，如图 3 所示。通过校企合作平台，企业吸收了优秀的毕业生，学校获得广泛的教学资源，学生得了真实的工作经验，实现企业、学校、学生三个主体的公共受益。学校与企业通过实训场地扩建、设备更新、师资队伍培养、实训项目内容改革、社会培训服务能力提升等方面，深度强化实践培训基地建设内涵，集中整合教学、实训和科研为一体，扩大社会服务功能。它整合了集外部培训、技术咨询和外包服务，以实现建立多功能实践培训基地的目标。

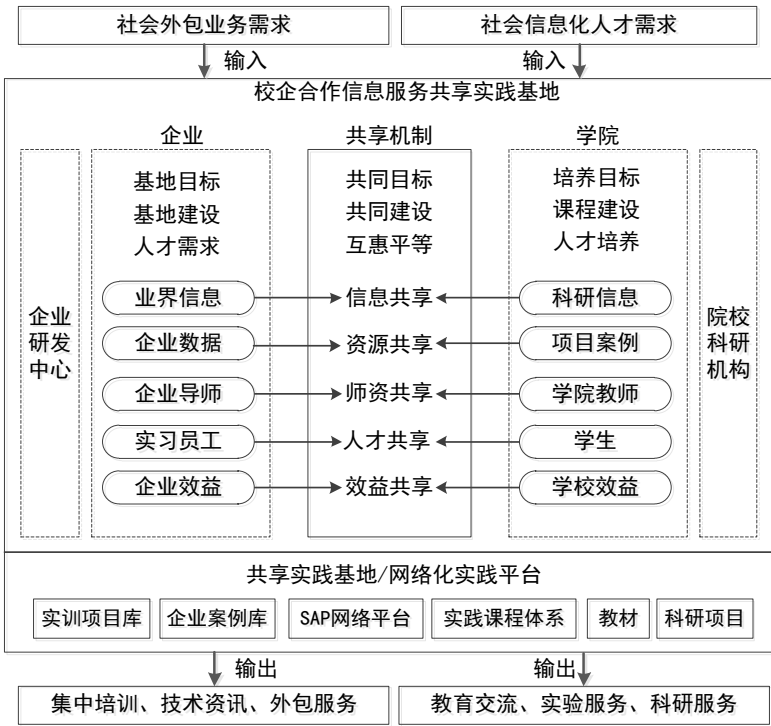


图 3 校企合作实践基地的运营型开发共享机制

3.5 信息化人才培养的校企合作建设流程

在校企合作人才培养中，以就业为导向，以学生为中心，以能力为本。在宏观层面，通过政府制定

相关政策法规，建立相应的机构，定期发布市场、行业、产品、技术、科研成果和人才交流信息。为学校和企业提供咨询信息，提供所需的商业信誉、技术能力、管理水平和资金实力，指导和保证校企合作平台的发展^[6]。政府可以通过直接资助支持校企合作项目的研发；还可以制定政策法规，形成鼓励学校和企业合作的政策体系，规范双方的行为和相应的保障机制。在中观层面，行业协会和教学研究机构等中介组织应发挥桥梁作用。如果有第三方力量推动，它将帮助学校和企业合作伙伴更好地相互互动。行业协会熟悉企业的生产经营，也了解学校的教育活动，也保持中立立场，可以立足行业协会。校企合作提供规划、咨询、匹配、评估、指导和职业资格标准等服务。在微观层面，重点是学校和合作企业的合作方向、整合水平、运行机制和合作内容的设计，并配备相应的合作实施和评估反馈机制。具体流程如图4所示。

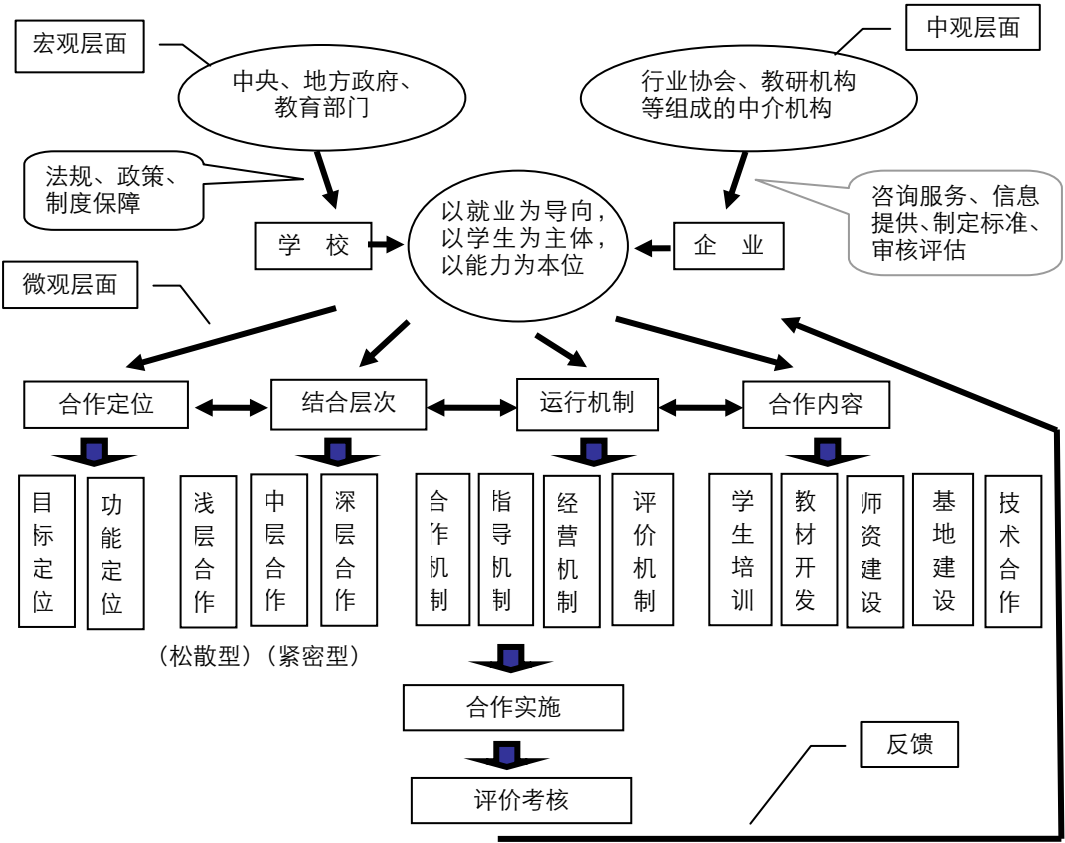


图4 信息化人才培养的校企合作建设流程

依托 ERP/SAP 应用型人才培养模式的目标和需求，针对 ERP 行业的人才能力培训和创新体系需求，设计产学合作过程，培养企业信息化人才。从本质上讲，产学协同系统是一种复杂的合作形式，校企合作双方需要在互赢共利的基础上，形成利益共同体，并以此形成教学链、产业链、利益链协同管理的运行模式，进而在广度和深度上推动拓展校企合作。以专业技术应用能力和基础素质培养为主线，结合专业特点，扩大研究成果，培养创新应用型人才^[10]；以学助产，满足企业定制化需求；以产促学，推进产学互动合作的循环发展体系，实现产学合作一体化专业建设的良性互动机制。

基于 CDIO 理念通过校企合作，加强企业与学校的联动，提升卓越人才培养导师的实践技能，培养大量的信息化应用型人才。同时，运用灵活多变的机制促进产学合作，使学生真正从做中学，从学中做，有效提升学生的实践技能。

5 结论

如何培养满足社会需求的大学生人才已成为国家大学和全社会的核心问题。基于 CDIO 的人才培养模式为信息化人才培养提供了有效的培训途径。通过高质量的校企合作, 构建供需对接平台, 全面培养学生的应用和创新能力。提高学生适应社会、适应市场变化和企业需求的职业技能, 使高校教学改革效果得到显著提升。

Acknowledgement

This research was funded by the Liaoning Science of Education Planning Fund Project “the Thirteenth Five-year Plan” grant number JG18DB041.

References

- [1] Xi Jin-ping: “To Win the Great Victory of Socialism with Chinese Characteristics in the New Era by Building a Well-off Society in an All-round Way: A Report at the Nineteenth National Congress of the Communist Party of China”[R]. 2017 (in Chinese)
- [2] “Relevant Heads of the National Development and Reform Commission answered reporters' questions on Several Opinions on Deepening the Integration of Industry and Education” [EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2017-12/19/content_5248610.htm (in Chinese)
- [3] Gu Pei-hua, Hu Wen-long, Lu Xiao-hua: “From CDIO in China to CDIO in China: Development Path, Impact and Reasons”[J]. Research on Higher Engineering Education, (2017), No.1, p.24-43 (in Chinese)
- [4] Yellowley I. and Gu, P.: “Design Directed Education”[J]. Journal of Engineering Design and Innovation, (2005), No.1, p.1-6
- [5] Hou Bo-min: “Research and Practice of Industry-University Cooperative Education”[J]. Research on Vocational Education, (2007), No.12, p.55-56 (in Chinese)
- [6] Liu Guo-liang, Ma Yan-qiu, Fan Yun-cui: “Research on Running Law of School-Enterprise Cooperative Innovation Platform Based on Complex System Analysis”[J]. China Science and Technology Forum, (2008), No.10, p.99-101 (in Chinese)
- [7] Zhou Zhi-jun, Sun Jian-wei, Guo Guang-ling: “Discussion on Deepening Undergraduate Teaching of Production-University Cooperation Education Model”[J]. Journal of Jixi University, Vol. 11(2011), No.12, p.7-8 (in Chinese)
- [8] Huang Chuan-lin, Zhang Ming-hui, Tian Hui-yi: “School-Enterprise Cooperation Model for IT Applied Talents Training”[J]. Computer Education, (2012), No.13, p.84-86 (in Chinese)
- [9] Zhang Yue-ling, Fan Li-ya: “Management Information Systems”[M]. Beijing: Tsinghua University Press, Beijing Jiaotong University Press, (2010), p.39-40 (in Chinese)
- [10] Tian Li, Lv Jing-lu, Zhu Li-meng: “Research on Talent Training Model of Civil Engineering Specialty Based on CCPIC Ability”[C]. Thirteenth National Symposium on the Work of the Dean (Director) of Civil Engineering Colleges and Departments in Universities, 2016 (in Chinese)