

# 产业学院产教融合人才培养模式的探索与实践

## ——以浙江科技学院大数据产业学院为例

陶祥兴,章迪平

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

**摘 要:** 为了使地方高校培养的人才能主动服务区域经济和满足地方经济社会发展的需要,通过梳理国内外产教融合的相关理论与成功经验,以浙江科技学院大数据产业学院为例,提出了产教融合培养人才的教育理念,构建了人才培养的“三贯通”实践教学模式,建立了包括校企合作组织治理机构、合作各方利益共享激励机制、产业学院内部激励机制、校内外优质资源利用和整合等产教融合的保障机制,在产业学院建设的实践中取得了初步成效。在目前国家推行高校“双一流建设”、深化产教融合的时代背景下,浙江科技学院大数据产业学院实施的校企合作、产教融合人才培养新模式将对地方高校培养创新人才起到良好的示范作用。

**关键词:** 产教融合;产业学院;人才培养

**中图分类号:** G642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-8798(2021)02-0163-06

# Exploration and practice of talent training mode of industry-education integration in industrial college

## —Taking Big Data Industry College of Zhejiang University of Science and Technology as an example

TAO Xiangxing, ZHANG Diping

(School of Sciences, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

**Abstract:** In order to facilitate the talents cultivated by local universities to actively serve the regional economy and meet the needs of local economic and social development, this paper combed the relevant theories and successful experiences of the industry-education integration at home and abroad, and took the Big Data Industry College of Zhejiang University of Science and Technology as an example, put forward the educational concept of the industry-education integration cultivating talents, constructed the “three penetrations” practice teaching mode of

**收稿日期:** 2020-09-10

**基金项目:** 教育部第二批新工科研究与实践项目(E-DSJ20201111);浙江省高等教育“十三五”第二批教学改革研究项目(jg20190304);浙江省高等教育学会高等教育研究课题(2020060373)

**通信作者:** 陶祥兴(1966—),男,浙江省温岭人,教授,博士,主要从事调和分析研究。E-mail: xxtao@zust.edu.cn。

talent training, and established a guarantee mechanism for the industry-education integration, including the governance structure of the school-enterprise cooperation organization, the incentive mechanism for the benefit sharing of all parties, the internal incentive mechanism of the industrial college, and the utilization and integration of high-quality resources inside and outside the school. In the construction practice of the industrial college, preliminary results have been achieved. Under the background of “double first-class construction” in universities and deepening the industry-education integration, the new talent training mode of school-enterprise cooperation and industry-education integration implemented by the Big Data Industry College of Zhejiang University of Science and Technology will set a good example for local universities to cultivate innovative talents.

**Keywords:** industry-education integration; industrial college; talent training

随着中国经济的高速发展及产业结构调整与发展模式转型升级,社会对高素质应用型人才的需求与日俱增。地方高校与产业行业的产教融合就是为共同提高应用型人才培养质量而开展的深度合作,建设特色学院、产业学院是新时期办学机制体制创新的需要,是有效提升应用型人才培养质量的需要。目前,中国高等教育在推进研究型高校的“双一流”建设的同时,鼓励数量占绝对优势的地方本科院校向一流的应用型本科院校方向发展,以适应经济与社会快速发展对高级应用型人才的需求。因此,在人才培养目标方面,国家重新调整了高校的定位与分类,较明显的变化就是很多地方高校本科层次的培养目标已从学术型转向应用型人才的培养;在人才培养内容方面,应用型人才培养的课程体系倡导创新创业,满足社会需求,增强职业技能,使理论学习和实际动手能力融会贯通;在人才培养方式方面,更注重以学生为中心的开放式教育,实现封闭式课堂教育向课堂外教育延伸的转变,校企合作、产教融合已成为应用型高校人才培养的有效途径。在此背景下,笔者基于国内外产教融合的理论与实践,结合浙江科技学院(以下简称浙科院)理学院多年来通过国际合作和产教融合汇集赋能创新人才培养的实践,提出“面向社会需要、面向人才发展”的育人理念,构建面向产业发展、面向国际发展的多元化专业人才培养模式。

## 1 国内外相关产教融合的理论与实践

国外把产学结合、校企合作等统称为“产教融合”,并经历了一百多年的探索与实践,形成了一套较为成熟的育人方法。关于这方面的理论研究也取得了丰硕的成果,如 Klingstrom<sup>[1]</sup>认为将生产实践与课程教学紧密结合是一种比传统课堂教学更有效的育人方式;Caloghirou 等<sup>[2]</sup>认为企业与大学合作研究开发能够发挥协同效应,分担研发成本,实现互利共赢;Jon 等<sup>[3]</sup>指出校企合作顺应了教育自身的发展规律及市场经济发展规律;Knudsen<sup>[4]</sup>认为相关利益主体间的联系紧密与否是决定校企合作质量的关键所在。

20 世纪以来,随着科技与经济的发展,传统高等教育出现自我调节能力较低、活力不足,难以适应社会发展及其对人才的需求。为解决理论与实践、教育与社会相脱离的问题,美国约翰·杜威提出了实用主义教育理论,强调“从做中学”“从经验中学”等观点<sup>[5]</sup>。Boev<sup>[6]</sup>指出,随着产业的不断发展,教育无法提供足够的合格人才,为解决这一问题,需努力构建好产业与教育的合作组织关系,政府、企业和学校在其中发挥着独特的作用。在校企合作实践方面,国外主要有三种类型的校企合作机制:以澳大利亚技术与继续教育学院为代表的企业主导型校企合作机制,以美国社区学院为代表的学校主导型校企合作机制,以德国“双元制”及法国“学徒制”为代表的校企并重型校企合作机制。其中法国的“学徒制”是一种由政府支持的技术人才培养模式,学校教育紧贴企业需要,合理安排学生在校的理论学习与企业的实习实践,实行弹性学制,企业参与度高,体现了产教的深度融合。虽然这些不同类型的校企合作机制存在着一些不足,如德国的“双元制”模式中学校太过于依靠校外企事业单位及生产部门,但其教育理念与成功经验可资借鉴。

国内研究者围绕产教融合人才培养模式也进行了大量的探索,陈新民<sup>[7]</sup>指出,在“学校-政府-企业”三方合作的产教融合培养模式中,政府发挥牵引、指导作用,学校要依托企业打造产教融合示范院校。王宇平<sup>[8]</sup>提出,学校与企业可从“联合开发课程、培养双师型教师队伍、提供校外实践场所”等方面进行深度的产教融合。柳友荣等<sup>[9]</sup>提出四种常见的产教融合模式,即产教融合研发模式、产教融合共建模式、项目牵引模式和人才培养与交流模式。汤正华等<sup>[10]</sup>认为产教融合是应用型本科院校的服务指向、资源取向及发展导向。通过30多年学习和借鉴德国应用科学大学办学实践,冯军等<sup>[11]</sup>提出了模块化的课程设置、项目化的教学实施、生产化的实验实训设施与条件、工程化的师资队伍、普及化的企业参与、国际化的育人氛围的“六化”应用人才培养模式,成为许多高校学习的样本。

对照国内外研究者对产教融合和校企合作的理论探讨和实践经验总结,我们对以往专业建设中存在的产教融合人才培养理念滞后、校企合作不够协调、课程教学体系与产业衔接不畅、保障机制不健全等问题进行了认真的反思,形成了创建产业学院的基本思路。

在当前新技术革命和知识经济蓬勃发展的新时代,中国高校人才培养面临严峻挑战,传统的以理论学习为主的人才培养模式,因忽视实践能力的培养、忽视与社会需求的对接,从结构、质量、技能等方面来看,人才培养供给侧不能适应产业需求侧,不完全适应国家经济发展和人们接受良好教育的要求<sup>[12]</sup>。国务院办公厅在中国共产党第十九次全国代表大会召开后印发了《关于深化产教融合的若干意见》<sup>[13]</sup>,明确“四位一体”的产教融合发展模式,推动以发展理念为主的产教融合向制度供给落地的转变,是当前中国教育教学改革和全面提升人才质量的制度安排。同时,中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于做好新时期教育对外开放工作的若干意见》对新时期开放办学的路线进行了顶层设计,“引进来”“走出去”<sup>[14]</sup>,有助于中国吸收和借鉴国际先进教育理念,探索国际合作与产教融合有机结合的汇聚赋能创新人才培养的有效途径。在上述国内外相关产教融合理论的指导下,结合社会对人才需求的现实情况及浙科院应用型人才培养特色,大数据产业学院应运而生。

## 2 基于产教融合的一流应用型人才培养模式的创新与实践

大数据产业学院是浙科院与中科曙光信息产业股份有限公司(以下简称中科曙光)等企业合作的产业性学院,数据科学与大数据技术专业从2018年正式招生,同时与法国赛尔齐蓬多瓦兹大学(现更名为赛尔齐巴黎大学,CY Cergy Paris Université)开展该专业的双学位合作培养,这是教育部批准的中国首个中外本科教育合作的数据科学与大数据技术专业。在此之前,理学院按照大数据方向和数据处理与软件应用方向进行招生和培养已有十余年,并与德国埃姆登里尔应用科学大学、德累斯顿经济技术大学开展了中德“2+3”教育合作和交换生项目合作。大数据产业学院是浙科院借鉴国内外产教融合的相关理论与成功经验,在国际合作与产教融合人才培养模式的探索与实践中的成果。

### 2.1 产教融合培养人才的教育理念

2016年5月,教育部学校规划建设发展中心与中科曙光联合启动“数据中国——产教融合促进计划(百校工程)”,2017年初浙科院与中科曙光签署协议加入百校工程。大数据产业学院以中科曙光为核心合作企业,结合长三角众多大数据科创企业的多种合作,学习和借鉴德国、法国的应用科学大学经验,与法国赛尔齐巴黎大学开展深度合作,培养全面发展的高素质一流应用型大数据人才。大数据产业学院融国际合作和校企合作于一体,确立了高水平的发展目标。

一是提出“三个面向”的一流应用型人才培养目标。以生为本,“面向需求、面向发展、面向国际”,培养学生成为满足“产业需求”的人才、具备发展潜力的“产业发展”人才、熟悉国际经验的“国际竞争力”人才。按照行业标准,充分挖掘利用行业资源,高校和合作企业共同培养应用型人才,是合作建设产业学院的初心,也是高校培养应用型人才的使命所在。与以往校企合作的实践基地模式相比,产业学院作为产教融合与国际合作的新组织形态,其优势主要体现在着力培养具有产业需求和国际竞争力的人才上。

二是国际合作和“政产学研”融合赋能人才培养全过程。国际合作和校企合作相结合,开展人才培养

的教育合作,技术研发的科研合作,学科建设的平台共建,精准服务产业创新,满足校企双方的需求,如合作各方资源的相互需求、高校的学科优势和技术服务与企业对科学研究的需求、高校毕业生创业就业的质量保障及企业实现社会责任的需求等。

三是引进和利用法国优质教育资源,学习和借鉴法国先进的教育理念与管理模式,中法双方共同制订人才培养方案、共同承担人才培养各个环节的教学任务、共同进行项目管理。结合浙江省发达的信息技术产业和建设全国大数据产业中心的需要,提高数据科学与大数据技术专业的人才培养水平和国际竞争力,以服务浙江省大力发展大数据和人工智能技术产业的需求,并推动中法两国的人文交流与教育合作。

## 2.2 产教融合的人才培养模式

产业学院根据不同模块的课程特点和目标设置,以学生的主动学习为导向,形成了多模式化的 1+X (即 1 个中科曙光+众多长三角地区科创企业)和自主选择模式,实施课程与项目并行、课内教学与课外创新活动结合、产教融合与实践环节联动、互联网教学与线上线下互动,搭建以国际合作项目、教育部百校工程大数据应用创新基地为核心的国内外、校内外相结合的实践教学平台。学院先后申请教育部产学合作育人项目 10 多项,涉及专业资源共建、课程教学、实践项目、创新创业等,深化产教融合的校企合作协同育人机制。为强化专业实践教学能力,改进实践教学效果,在完善实践教学体系的过程中产业学院实施了“三贯通”的实践教学模式(图 1):在中法合作项目中,法籍教师承担三分之一的课程和实践教学,形成完整的、深入的国内外贯通的教学模式;引进企业课程与项目,校企共定培养目标、共担实践教学、共建育人基地,形成校内外贯通的实践教学模式;以学生创新创业能力为导向,集项目训练、科创孵化、学科竞赛于一体,创设了卓越学分制和赛思云谷训练营,形成课内外贯通的实践教学和创新创业培养模式。

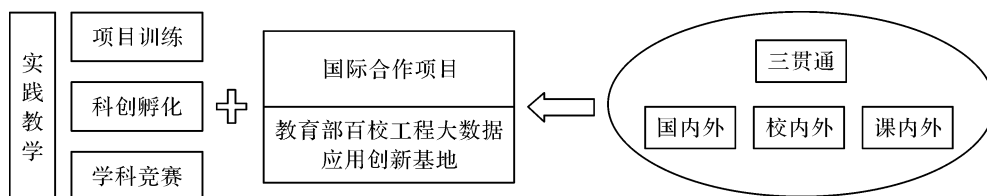


图 1 产教融合人才培养的“三贯通”实践教学模式

Fig. 1 “Three penetrations” practice teaching mode of talent training of industry-education integration

## 2.3 产教融合的校企合作模式

学院以中科曙光为核心合作企业,建设“百校工程”杭州节点。除了与龙头企业紧密合作外,学院还主动与行业协会、相关企业开展多形式的多点合作,共建数据学科和大数据技术专业,开展产教融合与校企协同育人;共建产学研平台和研究中心,做强校企联合技术研发服务。

为落实专业共建,深化协同育人,产业学院提出了三个“至少三分之一”:一是实现课程链和产业链、专业要求和行业标准、教学链和生产链的对接,至少三分之一的专业核心课程(含实践性课程)由企业引进或与企业共同开发,共同参与培养过程、共同评价培养质量,共同制定培养规格、课程体系、教学内容、教学方式和学生学业考核评价方法等;二是改革实践教学内容、方法和手段,把行业企业技术开发项目作为应用型人才培养的重要载体,至少三分之一的毕业设计选题来源于行业企业的一线需要和真实应用项目;三是建立校企联合师资队伍,引进和培养具有企业技术研发经验的教师,聘请行业企业资深专家、技术骨干和管理专家担任专兼职教师,聘请行业企业高级工程技术人员作为企业工程型教师驻校驻点为学生授课,“双师双能型”的专业课程教师达到三分之一及以上。

通过上述三个“至少三分之一”的可量化的实质性推进,实现了以“面向需求、面向发展”为目标的产教融合、校企合作。协同育人的产业学院人才培养的新模式和新机制,为大数据行业和“数字经济”产业培养“基础好、懂技术”的行业适用人才,提升高等院校主动服务产业转型升级的能力。通过核心企业的紧密合作与多企业的多点合作,实现了产学研优势互补,科技联合、项目合作,承接或参与企业技术研发;

而这些项目研发又作为真实的应用场景能够让学生参与实战,从而提高学生和青年教师的研发能力、积累实际经验。同时,这些技术研发经验的累积就是社会服务、成果转化的基础,也是建成孵化基地与科创公司的必要条件,反过来促进校企协同育人与学科建设,壮大专业学院,形成办学发展的螺旋式上升。另外通过与行业协会、行业企业联合,如举办论坛、组织技术联盟、举办高端培训等,扩大产业学院的影响力和辐射力,完善和优化人才培养体系。

#### 2.4 产教融合保障机制建设

以产业学院作为组织形式开展基于国际合作和产教融合的一流应用型人才培养,涉及政府、高校、行业或企业等。产业学院建设首先要解决的问题就是如何使这些合作方各尽其责、通力协作。因此需要在协同运行机制上进行创新,关注各方利益,推进持续发展。

一是构建校企合作组织治理机构。成立产业学院理事会,让企业参与管理,分担责任;专业学院和产业学院并存,明确职能,发挥各自优势,促进校企合作的深度融合,如共建共享教学与科研团队,共建共享产教融合的教学模式,共建共享教学与科研基地,共建共享人才和技术成果。

二是共建合作各方利益共享激励机制。遵循利益共享、风险共担原则,确保合作各方的利益,使产业学院达到预期目标,且妥善解决合作企业的动力机制及相关激励问题。产业学院通过解决企业的生产、销售、管理等方面的技术难题,促进产学研良性发展;通过高校的外部优势及社会影响力,为合作行业或企业进行舆论宣传,持续为企业带来“溢出效应”;对企业进校驻点人才培养的投入,学校和学院制定合理的有偿服务办法。

三是创新产业学院内部激励机制。学院为了鼓励教师积极对接产业需求,联合企业拓展对外服务,合理利用考核评价、绩效分配等政策杠杆,以提高教师对校企合作、协同育人的积极性,调动教师对企业联合教学、共同研发、产业服务投入的积极性。学校配备行政管理人员,专门负责产业学院建设工作和日常行政管理事务;支持产业学院创新机制,有弹性地自聘有企业工作经验的人员共建校企合作团队。

四是充分利用和整合校内外优质资源。产业学院要在人才培养模式方面有显著创新,就必须有效整合和利用校内校外包括政府、企业等在内的外部资源。各级政府主管部门、行业龙头企业往往拥有丰富的的人财物资源,能否整合利用这些资源,取决于人才培养的创新模式能否得到政府、企业、全社会的一致认可。因此,产业学院充分了解政府、企业、社会对人才的需求情况,了解在区域经济转型及产业结构升级过程中遇到的技术和人才等方面的难题,将人才的培养与政府、企业和社会的期盼很好地对接起来;产业学院加强内涵建设和主动对外对接,统筹利用相关资源,设法让政府、行业、企业主动参与学院办学的各个环节中来,成为探索一流应用型人才培养模式的重要力量。

#### 2.5 创新人才培养模式的实践成效

经过多年的创新与实践,浙科院大数据产业学院的学科专业建设成效显著,在专业建设方面获得省特色专业1个,建成教育部创新基地1个,获得中外专业、留学生专业和国际合作教育项目8个,国际化教育合作水平名列省内外同类专业前茅,享有较高声誉,先后有30多所高校前来取经,国际化办学模式得到普遍推广。在学科建设与研究生培养方面获得省级一流学科和重点学科3个,一级硕士点2个,培养了一批实践能力强、具有创新精神和国际素养的高素质应用型人才。在人才培养方面成果丰硕:大学生学科竞赛省级以上奖100余项,学生就业率100%,专业数字化排名保持全校前4,人才培养质量第三方评估居全省同类专业前列,用人单位评价优秀。

### 3 结 语

集国际合作与校企合作于一体的融合赋能的新型产业学院作为应用型本科高校推进产教融合的新形态,是组织开展基于产教融合的一流应用型人才培养的新模式。尽管各高校的产业学院建设的动因和形式有差别,但作为产业学院都应凸显高等院校和国际化龙头企业的深度融合,借鉴国外高校的成熟经验,创新中国特色,使政府、中小企业、相关行业参与其中,开展集行业产业的生产与技术链、产品与服务

链为一体的应用型科技创新人才的培养<sup>[15]</sup>。产业学院也要适应地方经济社会发展的需要,改变传统办学观念,全面加强与地方产业链的无缝对接,与行业企业的深度合作,主动服务地方经济社会的发展,探索满足现实社会需求的人才培养新方法、新途径。产业学院与传统的“企业实训基地”“校企协作班”等相比发生了质的飞跃,它是以某个大行业人才需求和技术创新为导向,跨学科、跨专业,基于深度产教融合的专业学院,是当前培养应用型创新人才的新模式。在目前国家推行高校“双一流建设”及深化产教融合的时代背景下,浙科院大数据产业学院实施的校企合作、产教融合人才培养新模式将给地方高校起到良好的示范作用。

#### 参考文献:

- [1] KLINGSTROM A. Cooperation between higher education and industry[M]. Uppsala: Uppsala University Press, 1987:47.
- [2] CALOGHIROU Y, TSAKANIKAS A, VONORTAS N S. University-industry cooperation in the context of the European framework programmes[J]. The Journal of Technology Transfer, 2001, 26(1/2):153.
- [3] WHITTLE J, HUTCHINSON J. Mismatches between industry practice and teaching of model-driven software development[J]. Models in Software Engineering, 2012, 7167:40.
- [4] HARALD K, ALESSANDRO F. Teaching the sensitive stuff: does industry matter? Issues in corporate social responsibility and sustainability[M]//HANS C G J, STINA T, RICHARD E. Higher education in a sustainable society. Cham: Springer International Publishing, 2015:147.
- [5] 廖奇云, 陈安明, 雷振. 美国合作教育的典范: 辛辛那提大学职业实践计划[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(4):9.
- [6] BOEV S. Integration of science, education, and production as the basis for innovation[J]. Problems of Economic Transition, 2017, 59(7/8/9):576.
- [7] 陈新民. 区域经济视野下的新建本科转型研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2014:56.
- [8] 王宇平. 地方应用型本科院校“产教融合”模式探讨[J]. 教育现代化, 2016(20):73.
- [9] 柳友荣, 项桂娥, 王剑程. 应用型本科院校产教融合模式及其影响因素研究[J]. 中国高教研究, 2015(5):64.
- [10] 汤正华, 谢金楼. 应用型本科院校产教融合的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(5):124.
- [11] 冯军, 路胜利. 借鉴德国经验构建“六化”本科应用型人才培养模式[J]. 高等工程教育研究, 2019(2):129.
- [12] 顾明远. 教育该如何立德树人[EB/OL]. (2014-05-22)[2020-09-30]. <http://edu.people.com.cn/n/2014/0522/c1006-25048587.html>.
- [13] 国务院办公厅. 关于深化产教融合的若干意见[EB/OL]. (2017-12-05)[2020-09-30]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xxgk/moe\\_1777/moe\\_1778/201712/t20171219\\_321953.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/201712/t20171219_321953.html).
- [14] 于竞, 胡雪丹. 一带一路背景下基于产教融合机制的国际教育合作模式新探[J]. 世界教育信息, 2018(21):6.
- [15] 陈新民. 行业学院: 地方本科高校转型发展的新形态[N]. 中国社会科学报, 2017-12-21(7).