

# 基于产教融合的工业软件人才培养模式探索

何书萍<sup>1</sup> 俞莉莹<sup>2</sup> 李映<sup>1</sup>

1. 苏州大学计算机科学与技术学院 江苏 苏州 215000

2. 苏州大学软件学院 江苏 苏州 215000

**摘要:** 本文基于产教融合的工业软件人才培养模式,以“卡脖子”大型工业软件领域为主线,从校企深度产教融合的角度出发,以学生为中心,探索如何建立有效的产教融合机制、创新人才培养模式、建设优质教学资源、优化师资队伍以及培养学生的创新创业意识。通过这些方面的探索,本文旨在培养视野开阔、专业精深、勇于创新、职业素养高的软件科技人才,为我国工业软件领域的可持续发展做出贡献。

**关键词:** 产教融合; 工业软件; 人才培养

## 1 引言

2017 年《关于深化产教融合的若干意见》出台,将产教融合提升为国家重大政策战略。新技术的涌现对产教融合协同育人提出了新要求。产教融合协同育人是培养人才的有效途径,是提升人才培养质量的关键举措,是促进产业创新和经济高质量发展的战略性措施<sup>[1]</sup>。教育部和工信部联合发布《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》,强调实现协同育人。特色化示范性软件学院建设指南指出,要聚焦国家软件产业发展重点,在关键基础软件、大型工业软件、行业应用软件等领域,培育建设一批特色化示范性软件学院,探索具有中国特色的软件人才产教融合培养路径<sup>[2-3]</sup>。

在国外,许多高校和企业在人才培养方面已经采用了深度产教融合的模式。例如,美国麻省理工学院与多家企业合作,建立了“产业-学术合作伙伴关系”,共同开发工业软件<sup>[4]</sup>。在欧洲,一些高校则通过“产学研合作”的方式,与企业共同开展研究项目,以培养创新型工业软件人才。德国的“双元制”教育体系也是一种典型的深度产教融合模式,通过紧密的校企合作关系,实现学生与企业需求的高度匹配。国内逐渐关注产教融合的工业软件人才培养模式,一些高校和企业在校内设立“产业学院”,通过校内实践、企业实习等方式,提升学生的学习成果和实践能力<sup>[5]</sup>。一些教育机构还与企业合作开展培训课程和技能鉴定,以培养符合企业需求的工业软件人才。

从上述国内外研究现状可以看出,当前产教融合软件人才培养中存在的主要问题和挑战包括缺乏实践经验和协调机制、缺乏专业师资队伍、课程设置不合理等<sup>[6-7]</sup>。针对这些问题,本文将从校企深度产教融合的角度,以学生为中心,遵循 OBE 理念,从工业领域软件人才能力结构等方面,探索培养视野开阔、专业精深、勇于创新、职业素养高的软件科技人才。

## 2 人才培养模式创新

高校需根据工业软件行业的发展需求,准确定位人才培养目标。为了实现这一目标,高校应该建立校内培养与企业学习相结合的人才培养方案,以“项目导入、任务驱动”模式进行教学改革。通过这种方式,高校可以形成“基础软件架构+行业需求”的教学模式。同时,高校应该围绕工程化人才培养体系中心,构建“育人+育才”双向同行的多维度协同人才培养模式。

### 2.1 育人与育才同向同行

高校以“立德树人”为根本,构建人才培养方案时应强化

课程思想政治的示范引领作用。通过竞赛、构建团队等措施,提升师资队伍思想教育素养,实现知识、价值、能力多元统一。针对不同学科及学术需求,进行模块化设计和修订,实现学生优先选课、提前毕业。围绕工业界需求,培养学生解决复杂工程问题能力,并具备领域知识与软件技能、自主创新能力。构建多学科、多专业、多层面育人与育才同向同行的人才培养体系。

### 2.2 学科交叉与产教融合协同

面向新技术、新模式、新业态发展,在人才培养方案建设中需重点关注“培养什么,如何培养,培养得怎么样”的问题,从课堂和实践教学改革入手,构建通用知识与领域知识结合的复杂问题空间描述,多学科交叉与真实场景行业经验的工程实现。以创新实验项目和工程设计项目为抓手,从专业、课程、产业等角度,打破学科间的壁垒,以模块化形式,重构“项目+任务+课程”新教学体系,形成多学科交叉协同育人机制。

### 2.3 全链方式协同育人机制探索

实现“企业专家进课堂、校内教师挂职进企业、学生实训进校外协同育人基地”的全链方式育人模式,培养学生从普适技术到落地场景能力,有效拓展能解决实际复杂软件问题的特定技术能力,真正实现课内课外一体化,校内校外深度产教融合,协同育人无缝连接。创设线上与线下、课内与课外、虚拟与现实相结合的新型学习环境,全面改进和提升学生的学习方式。通过学生深入实际,熟悉真实或模拟的工作环境,强化学生能力,增强事业心、责任感,培养良好的职业素养以及团队开发协作能力,共享人才培养,构成“双重训练”的全链协同育人。以“工科基础、简单软件开发、行业知识与技能、复杂工程”四阶段逐层提升能力训练为抓手,强化学生解决复杂工程问题能力。

## 3 专业教学资源建设

高校应积极与企业等产业机构合作,共同开发教材、实践项目、网络资源等教学资源,提高人才培养质量和适配性。高校可根据合作重点软件企业的岗位特性与要求,革新传统教学体系,以项目化生产活动为教学单元。面向工业软件生态体系,结合课程间技术共通性,分解典型任务,形成可互选的课程模块。面向软件架构、需求分析、编程实现、质量保障、算法建模等岗位的能力需求,拓展课程模块,提高学生多岗位适应性和操作技能水平。引入中国行业企业先进技术和行业领域知识,更新计算机类与软件类基础课程,以培养学生创新创业能力为基础,强化学生工程实践能力等专业综合能力培养。通

作者简介:何书萍(1982—),女,江苏泰州人,硕士研究生,苏州大学计算机科学与技术学院,助理研究员,研究方向:教育管理。

作者简介:俞莉莹(1981—),女,江苏无锡人,硕士研究生,苏州大学软件学院,副研究员。

作者简介:李映(1976—),女,江苏苏州人,硕士研究生,苏州大学计算机科学与技术学院,实验师。

项目名称:江苏省高等教育教改研究课题(重点)《产教融合的信创卓越工程师培养模式改革研究与实践》,项目号:2023JSJG082。

过建立符合行业需求的教学体系,高校可以更好地培养符合市场需求的创新创业人才,促进工业软件行业的发展。

### 3.1 产教融合专业课程教材建设

高校应以共建专业定制开发课程建设为核心,更新教学内容,实现优秀国产软件进校园、进课堂、进实训。这不仅可以提升学生的实践能力,还可以促进优秀国产软件的发展。为此,高校应围绕工业企业技术,深度产教融合,将企业真实场景实训融入教学体系,以自编讲义-教学实践-提升凝练-出版教材的建设机制,出版适合工业软件人才培养的产教融合教材。同时,高校还应构建“教材建设-自制仪器-自主软件开发平台研制-企业真实场景实训”人才培养生态,为学生提供更加真实、全面的实训环境。

### 3.2 构建真实技术和流程的实验实训平台

为了提高学生的实践能力和创新能力,高校应根据生产、服务的真实技术和流程,构建实验实训实习环境、平台和基地。相关建设内容包括实验室改造、实验设备升级、配套实验教材、实验教学的组织方式、考核方式等方面的内容。实验室改造应该符合实践教学的要求,为学生提供良好的实践环境。实验设备应该选用先进的设备,以保证实验结果的准确性和可靠性。配套实验教材应该根据实践教学的需要,编写符合实际情况的教材,以帮助学生更好地掌握知识和技能。实验教学的组织方式应该采用开放式组织方式,让学生能够自由地进行实践活动。

### 3.3 重构校内外实践教学体系

实验实践教学是培养高端软件人才的关键。高校应整合校内外资源,构建实践教学体系。具体而言,高校应针对工业和基础软件方向,建立实践实训体系,形成立体化知识结构。同时,高校还应更新实践教学资源,引入优秀国产软件。此外,高校应与大型工业软件联盟或开源社区合作,深化产教融合,构建实践教学课程支撑体系,培养卓越工程师。

校内实践包括专业基础课程、专业核心课程的基本实践、综合项目实践和创新创业实践。为提高学生的技能和职业能力,高校可以建立准工业实践环境,基于企业项目成立实训小组。同时,将内容紧密、逻辑性强的课程整合为模块,以软件理论与工程应用为核心,构建四模块(基本技能、单项技能、综合技能、综合实践)和五环节(认知实践、课程实验、专业综合实践、学科竞赛、创新创业训练)的校内实践教学体系。

校外实践教学是校内实践教学的延伸和提升。高校应利用企业资源建设实训和实践教育平台,满足实训课程、实践教学、毕业设计等产教融合人才培养任务的需求。同时,高校应建设真实场景的专业实训基地,作为校内实验资源的补充。校外基地应提供符合卓越工程师要求的软件开发实习项目,提升学生在真实工业软件行业应用场景下的认知、操作、分析、设计、管理、创新等六大方面的工程能力。

## 4 专业师资队伍优化

高校应构建激励措施,促进“四链融通”,打造由校内教师、创新导师、创业导师和校外企业导师组成的教学团队,激活教师活力。同时,引入公平竞争机制,完善人才培养质量监督机制,加强师资队伍建设,构建素质高、结构合理、业务过硬、具有创新精神的双师型师资队伍。通过多种模式,整合校内交叉学科优秀教师,聘请行业技术专家,建立由顶尖学科带头人和优秀青年骨干组成的专职教师队伍,突出“大师引领”,优化“传-帮-带”机制,培养创新创业人才。高校还应采用开放式社会化的办学体制和灵活的教师聘任机制,探索以人才培养为中心的分配制度。健全外聘教师管理与考核办法,探索产业教师特岗计划,完善产教融合师资队伍结构。共享型实

践创新服务平台应采用由大学教师和企业工程师组成的师资队伍,并探索动态管理模式。

## 5 创新创业意识培养

将创新创业教育融入专业培养是当前高校教育的重要趋势。为了实现“人才链-创新链-产业链”深度融合,高校应以解决产业共性技术和需求创新问题为导向,在教学过程中让学生接触产业,在生产中进行教学,从学生的创新意识、创业能力、双创实践三个方面进行引导教育。通过“以赛促学,以赛促教、学赛结合”教学模式的改革,整合学生课外科技、文化、社团、社会实践等互动,构建与行业企业需求、毕业实习和毕业设计环节同行的“省校院”三级大学生科技创新体系。这一体系可以激发学生的双创实践的自主性和积极性,同时也可以调动教师双创指导的积极性,并纳入人才培养方案中,为学生的个性化发展与素质和能力培养创设条件与环境。为了更好地完善校内外教师指导模式,高校可以成立跨年级创新创业兴趣小组,鼓励学生积极参加校、省和国家大学生创新创业项目的申报,以及“互联网+”大学生创新创业大赛的角逐。这些活动可以提升学生的创新创业思维与能力。

## 结束语

工业软件人才培养模式基于产教融合,可提高学生实际操作能力和项目经验,满足企业对工业软件人才的需求。该模式已在国内外得到广泛应用,取得一定成效,但仍面临政策、企业和学校等多方面的挑战。为落实该模式,政府、企业和学校需共同努力,加强联系与合作,提高人才培养质量和效率。未来研究可从以下几个方面展开进一步探索:一是深入研究企业与学校合作机制,提高合作紧密度;二是探索多元化实践方式,为学生提供更丰富的实践机会;三是建立科学的评估体系,客观评价学生成果和能力;四是加强政策、资金等方面的支持,推动产教融合的工业软件人才培养模式可持续发展。

## 参考文献

- [1] 国务院办公厅.国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL].[http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content\\_5248564.html](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.html), 2017-12-19.
- [2] 中华人民共和国教育部.关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见[EB/OL].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe\\_742/s3860/201810/t20181017\\_351890.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_742/s3860/201810/t20181017_351890.html), 2018-10-17.
- [3] 中华人民共和国教育部.教育部办公厅工业和信息化部办公厅关于印发《特色化示范性软件学院建设指南(试行)》的通知[EB/OL].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200619\\_466895.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200619_466895.html), 2020-06-11.
- [4] 沈黎勇,齐书宇,费兰兰.高校产教融合背景下人才培育困境化解:基于MIT工程人才培养模式研究[J].高等工程教育研究,2021(06):146-151.
- [5] 方益权,闫静.关于完善我国产教融合制度建设的思考[J].高等工程教育研究,2021(05):113-120.
- [6] 任幼巧.新工科背景下产教融合协同育人机制研究——以W学院为例[D].华东师范大学,2022.
- [7] 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分析[J].中国高教研究,2015(5):64-68.