

新工科背景下信息工程类产教融合实践教学模式研究

李明懋 谢益祥*

(广西民族大学相思湖学院, 广西 南宁 530031)

摘要: 在新工科背景下, 传统工科实践教学迎来了教学改革契机。如何结合新工科建设要求, 明确产业创新人才与工程科技创新人才培养目标, 发挥产教融合对实践教育改革的促进作用, 改造和升级传统工科实践教学体系, 促进信息工程教育与经济协同发展, 成为高校应对产业变革与科技革命的重要问题。本文立足新工科背景, 从实践教学理念、实践内容体系、实践平台资源、产教融合落实机制入手, 分析信息工程类专业实践教学存在的问题, 并围绕校企定制实践方案、对接产业工程实际、校企深度协同育人、共建实践服务中心四个方面, 探讨信息工程类专业产教融合实践教学模式构建策略。

关键词: 新工科; 信息工程类; 产教融合; 实践教学模式

伴随产业转型升级和新一代信息技术发展步伐加快, 我国大力推进数字中国建设, 充分整合技术要素与数据要素, 促进数字经济与实体经济融合发展, 致力于从中国制造迈向中国智造。新兴产业发展与传统产业转型升级需要创新型工程人才的支持。为适应我国未来产业发展需求, 教育部在2017年开启新工科建设工作, 设置新兴工科专业, 综合改革传统工科专业教育模式。新工科建设是以智能制造、新能源、人工智能、大数据、云计算等高端技术为核心, 改革高校传统工科专业教育体系, 培养出适应新兴产业发展需求, 具备较强科技创新能力与工程实践能力的复合型人才。尤其是云计算、AI技术、大数据等技术广泛应用的时代背景下, 信息工程类专业融合学科越来越广泛, 如智能控制技术、计算机科学技术、互联网技术、人工智能技术, 成为高新科学技术人才成长和发展的前沿高地。所以, 在新工科背景下, 信息工程类实践教学内容更新和教学模式改革, 成为高校教育工作的重点。

一、信息工程类专业实践教学存在的问题

新工科背景下, 高校应坚持以学生为本的教育理念, 从“以教师为主导、为中心”过渡到“以学生为主体、为中心”, 为学生感悟、学习、实践和创新提供良好平台。在信息工程类专业中, 基础课实验、专业实验、课程设计、毕业设计等是实践教学体系主要组成部分, 旨在培养学生知识应用能力、解决问题能力、科研创新能力, 但当前实践教学呈现出一定滞后性, 难以适应时代要求, 主要问题体现在以下方面:

(一) 实践教学理念缺乏创新

信息工程类专业实践教学理念更新不及时, 缺乏创新理念的注入。受传统工科教育理念限制, 部分高校未能持续更新信息工程类专业的人才培养方案, 更注重基础知识的系统性教学, 让学生掌握扎实的专业基础知识。但是, 在专业教学中, 各学科知识独立存在, 实践教学缺乏交叉性, 难以体现当前信息产业发展趋势, 更无法满足新工科对复合型产业人才的需要。在专业人才培养方案上, 相较于实践教育, 部分教师仍侧重知识教育, 未能积极转变教学理念, 忽视学生创新能力发展与主观能动性的培养。在实践教学实施中, 部分教师仍保持以教师为中心的教学观, 使学生处在被动学习和实验状态, 学习积极性和创造性不足, 难以保证实践教学效果。由此, 当前信息工程专业教学理念已经难以适应新工科的 need, 教师急需转变自身理念, 改变单一的知识结构, 提高自身工程实践能力, 为新工科建设做好准备。

(二) 实验内容体系相对陈旧

信息工程类专业实验教学内容体系相对陈旧。在数字信息时代, 信息工程类专业教学体系历经多次教学改革, 高校提高了设计类、综合类实验的占比, 但验证性实验占比仍较高, 对学生知识应用能力培养的重视程度有待提高。高校实践教学活动局限在

校园内, 实践环境相对封闭, 未能对接行业前沿和企业的一线技术, 实践课程体系与行业实际相距较远, 实践教材内容落后于时代发展, 导致学生所学的信息技术相对滞后, 综合运用知识的能力不强。信息工程类专业通常包含通信工程、物联网、计算机科学、电子信息工程等专业, 新兴产业发展对学科知识和技术的交叉性的要求较高, 但是, 传统工科课程体系相对狭窄, 学科之间的交叉性不足, 难以适应现代产业对综合型、多元化工程人才的要求, 更无法跟上新工科建设理念。面对陈旧的实验内容, 部分学生提不起学习兴趣, 缺乏参与实验活动积极性, 实践学习和科研创新氛围不够浓厚。在实践教学内容考核上, 部分教师未能设置合理管理和评价机制, 只要求提交实践报告, 考核过程不够严谨, 使学生以完成实验活动为准, 学生在课后不再思考实验任务, 难以将专业知识和实践融会贯通。由此, 在新工科建设中, 学校教师应积极开展市场调研工作, 了解信息技术产业发展趋势, 对工程技术人才的新需要, 利用产业力量和企业资源, 优化实验内容体系。

(三) 实验平台资源有待拓展

信息工程类专业实验平台资源受限, 实践空间和环境的拓展性不足。大学生具有科技创新潜力大、构思新颖、思维活跃的特点, 需要开放性的实验环境的支持, 需要学校提供科研实践项目与创新创业项目, 锻炼实践能力和创新能力。但是, 由于信息工程类专业属于热门专业, 招生数量多, 学校通常规定了专业实践的实践教学场地和时间, 实验室使用时间紧张, 鲜少面向广大学生开放, 难以搭建自主学习和开放实践平台。再加上信息工程类技术更新速度较快, 学校实践教学条件更新不及时, 更多地设置传统的验证性实验, 让学生使用电路板或仿真实验条件, 完成搭建和测试训练, 难以向学生提供充分实践锻炼和创新设计条件。在传统实践环境下, 学生更注重实践任务结果, 不注重实践过程中知识理解、吸收和内化。由此, 传统工科实践平台难以适配企业真实管理、研发和生产场景, 学校继续结合信息工程类专业特点, 建设产业实践基地。

(四) 产教融合落实机制不完善

信息工程类专业产教融合落实不到位。由于数字技术与信息行业发展速度较快, 越来越多高校响应产教融合政策, 探索企业、行业开展协同育人模式, 取得了一定成效。但是, 在具体实施过程中, 由于缺乏明确的约束和管理机制, 部分学校和企业之间尚未形成协同发展、互利共赢的格局, 产教融合教学停留在较浅层次, 甚至校企双方的科研合作项目多于教改项目, 企业资源未能被转化和运用在高校教育实践中。在产教融合的落实层面, 部分学校与企业的合作停留在协商层面, 受企业经营目标和组织架构的影响, 容易出现无法落实合作协议的现象, 甚至中断合作协议, 难以长期地向信息工程专业提供实践环境。

二、新工科背景下信息工程类产教融合实践教学模式

在新工科背景下,高校应坚持守正创新、交叉融合的思路,加强与区域信息行业和产业合作,依托产教融合平台,改革信息工程类专业的实践教学体系。

(一) 校企定制实践方案,共建双师教学团队

在新工科引领下,高校应邀请信息产业、产业专家,参照国际先进工程教育标准,研判未来信息工程类人才的能力需要,明确科技创新素质、多学科思维、工程实践能力培养目标,贴合新工科建设要求。首先,深化产教融合,定制实践教学方案。产教融合衔接了人才输出端和输入端,高校应积极调研行业和企业典型岗位用人要求,联合企业专家,定制信息工程类专业人才培养方案,采用项目化方式,将企业真实工程项目、方案,引入专业课程实践教学中。在开发实践教学项目时,教师应从区域产业结构和学生学习特点出发,围绕应用型人才培养目标,衔接专业知识与行业实践技能教学内容,重视综合实践能力与科研创新能力培养,缩短岗位需求与专业教育之间的距离,衔接高校人才培养端与企业人才需求端。其次,校企双方应整合优势教育力量,明确双师队伍建设和培养目标,组建“专兼结合”高素质、高层次的师资队伍,提高专业教师实践能力,确保每名教师都能胜任多层次融合的课程教学任务。在具体实施层面,校企双方应制定双向激励机制,通过提高待遇,邀请经验丰富高层次工程师进入学校,担任兼职教师,参与产学研实践教学项目开发,推进实践教学改革。校内教师定期进入企业学习和进修,提供技术咨询服务,实现产教资源优势互补,提高教师社会服务能力与实践教学能力。

(二) 对接产业工程实际,优化实践教学内容

新工科要求培养具有工程素养、实践能力与创新能力的人才。在信息工程专业中,高校应依托产教融合平台,引进前沿学科知识、实际应用技术,更新实践教学内容体系,实现实践教学与产业工程实际对接。首先,学校应邀请产业和行业专家,评估原有实践课程方案,判断专业课程实践内容是否贴合产业需要,面向新技术和新产业,重构新工科课程体系,如智能信息处理涉及深度学习、人工智能知识,贴合信息产业技术发展和应用趋势。在数字信号处理、信号与系统专业课中,融入图像处理、中国芯、智能信息处理工程案例,实现专业理论知识与工程实践应用的融合,培养学生知识运用能力与解决工程问题的能力。其次,专业教师利用产教融合模式,加强与企业工程师的合作,按照跨界整合与学科交叉融合的原则,整合人工智能、嵌入式系统、信息处理等技术,针对性地调整实践课程教学方案。基于信息产业和行业需求,校内教师和企业导师可增设虚拟仿真实验课时,设置了FPGA技术及应用、智能信息处理、光电检测技术等实践教学项目,着重培养学生实践能力与创新能力。基于信息产业多学科技术综合应用情况,校企导师可建立交叉学科课程群,将课程知识与关联工程项目结合,增强实践教学内容的全面性、系统性、专业性。

(三) 校企深度协同育人,探索多元实践模式

在新工科背景下,高校应从信息类产业需求出发,通过推进校企深度合作,提高实践教学地位和所占教学比重,构建校企协同实践创新教学模式,引入真实项目应用案例,帮助学生在实践中吸收理论,全面提升其知识水平、工程素养、专业能力。首先,学校应结合信息工程专业课特点与学生知识储备情况,增加课程设计与企业实训类课程学分,从实践能力培养过渡到工程能力训练、技能训练与创新训练。在校内专业实践课程中,教师可将真实项目引入智慧教学软件中,通过布置任务、抢答和探究活动,调动学生学习积极性,将CDIO工程模式运用在创新型和综合型实践教学中,让学生亲身经历项目构思、设计、实现和运作过程,

培养其项目开发能力。其次,校企双方采用共建项目教学基地、联合实验室、双创实践基地的方式,面向信息工程专业群,建立开放性的学习工厂,探索专业教师与行业专家合作教学模式。对于大三和大四阶段学生,校企安排生产性实习任务,由行业专家与专业教师开发设计性实验和综合性实验任务,让学生接触到行业新技术、新方法和新工艺的项目案例。在实施过程中,校企双方签订长期合作协议,对于达到一定能力水平的学生,行业专家允许其参与企业研发课题,作为毕业设计项目,紧密衔接毕业设计与企业项目。双导师采用线上线下教学方式,帮助学生完成来自企业的毕业设计内容,使其充分感悟和思考一线项目情况,全面提高实践创新能力。

(四) 共建实践服务中心,完善教学保障体系

在新工科背景下,校企双方应结合信息工程专业群课程模块,合理规划实践教学项目,全面整合校内外优质实践资源,建设工程训练中心、实验示范中心、创客平台等,积极完善实践教学服务机制。首先,在信息工程类实践教学中,校企双方共担人才培养任务,尊重企业在实践能力训练中的地位,重视行业专家参与实践教学方案、过程设计、结果评估工作,由浅入深地优化双主体育人模式。其次,校企双方开展大规模合作,完善双导师育人、教训融合、工程训练、岗位锻炼、创客实践等教育管理规范,保证学生利益和双重身份,并制定基于社会评价、企业评价、导师评价、教师评价和自我评价的实践教学评价机制,将产教融合落到实处,让学生真学、真做、真练,培养具有工程应用能力、开拓创新精神和创新服务意识的应用型人才。

三、结束语

综上所述,新工科建设要与工程技术、信息技术与产业要求结合,高校应将产业新技术、企业新需要、行业新理念融入实践教学体系中。在新工科背景下,高校应紧跟教育政策发展与信息技术产业发展趋势,依托产教融合平台,探索信息工程类专业实践教学体系的重构方法。在信息工程类专业建设中,通过实施产教融合,高校与区域企业建立协同育人关系,整合优势教育资源和条件,调整实践教学结构,优化实践教学资源配置,建立互利共赢、和谐共生的教育生态,构建双元协同的产教融合实践教学模式,提高学生问题解决能力、综合工程应用能力,为信息产业发展提供高素质工程技术人才。

参考文献:

- [1] 姜建国,王秀芳,张光华,等.基于新工科和OBE的电子信息类专业实践教学改革研究[J].电脑知识与技术,2023,19(31): 151-153.
- [2] 刘爱梅,宣文静,丁岩岩,等.基于新工科的创新创业实践教学体系的构建——以电子信息工程专业为例[J].内江科技,2023,44(09): 46-47.
- [3] 何颖,吴昊,边倩.产教融合下基于OBE-CDIO的电子综合实践教学改革的[J].微型电脑应用,2022,38(03): 34-36.
- [4] 李祖林,姚胜兴,王勇刚,等.面向新工科建设的电子信息类专业工程教育与改革[J].现代信息科技,2019,3(13): 188-190.
- [5] 温一军,周洪斌,许礼捷.政校企协同、产教融合,电子信息专业群实践教学体系的探索与实践[J].沙洲职业工学院学报,2018,21(04): 36-39.

项目名称:新工科背景下信息工程类的产教融合实践教学体系研究;编号:2024JGA436