

物联网专业“四位一体”校企合作人才培养模式研究

陈春森

电子科技大学成都学院 四川成都 611731

摘 要: 新兴信息技术的代表当属物联网技术, 对应用型人才的要求持续攀升, 可现有的高校人才培养模式和行业需求表现出明显的脱节情形, 本研究以物联网专业为聚焦点, 按照职业需求为导向, 深度掺合新工科理念, 精心打造了囊括课程体系优化、实践平台共建、校企协同育人、动态反馈机制的“四位一体”校企合作人才培养模式。采用优化课程设置的办法, 精准贴合物联网行业核心岗位的技能需求, 构建模块化的课程体系, 合理融入基础理论、技术核心、行业应用及职业素养等多层面内容, 且巧妙采用 OBE 理念, 把企业真实案例当作教学的载体, 达成教学跟实践的无缺漏衔接。在学校与企业携手共建实践平台方面, 用心构建了从感知层到应用层的全流程实践格局, 采用项目驱动教学体系以及双指导模式, 着实提升了学生的创新素养, 在进行校企协同育人路径设计之际, 建立了“认知—技能—实战”三阶递推式实习体系, 强化双导师制的实施, 助力产学研深度结合, 给学生赋予了全面的实践锻炼机遇。建成了动态反馈及持续改进的机制, 采用双向评价体系 and 行业高校课程联合治理委员会, 不断调整课程内容设置, 增强师资队伍实力, 让人才培养模式跟上时代节奏, 该模式显著拉近了教育跟产业之间的距离, 真正提高了学生的就业竞争水平, 为物联网行业高质量发展注入了强有力的动力, 培养出一批又一批合乎产业需求的优秀物联网专业人才, 切实推动了物联网技术于各领域的广泛应用及创新进步。

关键词: 物联网专业; 职业需求导向; 四位一体; 校企合作; 人才培养模式

引言

在现今数字化的时代, 物联网借助其卓越的技术长处, 已深入融入智慧城市、工业互联网、智能家居等多个关键范畴, 成为促进社会进步与经济发展的关键力量, 物联网行业正遭遇技术快速换代与高校教育相对滞后的矛盾, 该矛盾在课程内容、实践教学、学生创新能力以及职业素养培养等方面体现得相当明显。课程内容往往跟前沿技术不契合, 实践教学在真实场景支撑方面欠缺, 对学生创新能力和职业素养的培养也存在短板, 基于新工科建设的大背景, 以职业需求为导向的校企合作人才培养模式, 为解决这一困境找到了关键途径, 本文独具创新性地提出“四位一体”培养框架, 以课程体系优化、实践平台建设、校企协同育人以及动态反馈机制构建这四个关键维度入手, 谋求搭建物联网专业人才的全链条培养轨迹, 意在达成教育链跟产业链的深度交汇, 为物联网行业催生更多适应产业需求的高素质人才, 助力行业的持续创新与成长。

1. “四位一体”培养模式的核心架构

1.1 职业需求导向的课程体系优化

课程目标设定紧扣物联网行业核心岗位能力要求, 明

确以技术能力为根基、项目管理为依托、创新能力为引领的复合型人才培养方向; 基于模块化课程体系开展设计, 教学内容被分成四大维度, 基础理论模块(计算机网络、嵌入式系统)来夯实技术根基, 技术核心模块(物联网协议、云计算)针对前沿技能发力, 行业应用模块(智慧农业、工业物联网)契合真实场景, 职业素养模块(项目管理、数据伦理)增强非硬实力能力, 造就覆盖知识、技能及价值观的综合性培育框架; 同时把 OBE(成果导向教育)理念深度嵌入, 运用“需求—目标—课程—评价”的逆向设计逻辑, 将企业真实案例(像智能家居系统开发、冷链物流监控方案)作为教学载体, 依靠项目式学习以及阶段性能力评估, 保证学生从理论研习到工程实践的闭环过渡, 最终达成“懂技术、善合作、能创新”高素质物联网人才的输出目标。

1.2 实践平台共建与创新能力培养

以达成“硬件—软件—数据”全链路实践能力提升为目标, 筹建物联网综合实验室, 装备支持 LoRa/ZigBee 多协议开发的传感器网络实训台, 边缘计算设备(像树莓派集群、华为昇腾 AI 模块之类的), 还有集成 AWS IoT、阿里云 IoT 服务的云端数据分析平台, 创建从感知层到应用层的端到端

实操环境,助力学生完成设备开发、算法优化、系统联调等全流程工程实践;参照真实的行业实际情形,构建项目驱动的教学体系,好比“智慧校园环境监测”项目,以“校内导师+企业工程师”的双指导形式开展,采用敏捷开发流程与 DevOps 工具链,引领学生开展需求分析、原型设计、部署测试、迭代优化的全生命周期管理活动,一同培养技术能力跟工程思维;切实深化“竞赛—孵化—转化”创新生态构建,安排学生去参与全国大学生物联网设计竞赛,以竞赛得出的成果开启后续,跟企业一起设立“物联网创新基金”,推动优秀项目入驻校企合作共建的孵化器,形成“以比赛促进学习、以创新成果推动产业”的产学研协同闭环,全面提高学生解决复杂工程问题及进行跨界创新的能力。

1.3 校企协同育人路径设计

设立“认知—技能—实战”三阶段递进式实习体系:认知实习(低年级)经由实地参访海尔 U+ 智能家居生态展厅、华为鸿蒙 OpenHarmony 开源社区等景象,沉浸式学习物联网产业的布局与典型应用案例;技能实习(中年级)嵌入企业现有的真实项目链,像基于 TensorFlow Lite 做端侧 AI 模型的数据标注、基于 MQTT 协议开展智能硬件的通信测试,掌握工具链的运用及标准化开发程序;在高年级开展顶岗实践,深入企业核心部门去,单独承担 LoRaWAN 通信协议优化方面(如基于 ChirpStack 平台来部署低功耗广域网络)、工业物联网网关开发(把 OPC UA 和 TSN 协议集成起来)等实际任务,完成从“学生”到“准工程师”角色的过渡。继续深化“双导师制”实施,企业导师与高校教师一起指导毕业设计,选题聚焦行业存在的痛点(如“基于 5G+ 区块链的冷链物流溯源系统”,把 NB-IoT 温度传感技术跟智能合约技术融合起来,保证课题既有技术深度又有产业价值。驱动产学研深度融合步伐,校企合作申报横向课题,合作开办“物联网边缘计算联合实验室”,把学生科研成果(像低时延数据处理算法)转化成企业技术专利或行业标准,搭建“教学—研发—产业”的闭环生态框架,充分提升学生工程实践及技术创新能力。

1.4 动态反馈与持续改进机制

组建“评价—迭代—提升”的闭环管理格局,依靠双向评定体系,把企业对学生技能匹配度(如 AIoT 系统开发能力、边缘计算项目贡献度)以及职业素养(如团队协作、文档规范)评估的结果进行量化,依靠数字化平台实时反馈

至教学团队处,精确找出课程存在的短板;与此同时收集学生实践中的反馈内容,紧盯痛点难题,形成改进需求明细。构建“行业—高校”课程共同治理委员会,每学期约请企业专家召开课程修订研讨活动,动态添加前沿技术,还开发与之配套的实验案例库,像基于 OpenHarmony 的分布式设备协同开发实例,实施“双师型”教师强化计划,要求教师每三年得完成至少 6 个月的企业挂职经历,且把实战经验转化为教学资源;建立教师技术认证跟教学绩效的联动体系,保证师资能力与行业技术的演进相匹配,最终形成“反馈驱动优化、教育反哺产业”的可持续人才培养生态模式。

2. 思政教育与职业素养融合

2.1 数据伦理与责任感培养

让数据伦理框架深度融入课程体系里,全面囊括数据隐私保护,凭借真实案例教学(例如某品牌智能门锁用户数据泄露事件)深入解析技术漏洞与伦理失范的联系,采用伦理沙盘模拟案例,要求学生呈交《技术方案伦理评估报告》,以此夯实学生“技术向善”的责任意识。

一起开设“物联网安全攻防实训”课程,模拟黑客攻击情形,让学生在防御实践中进一步深化对相关法规和伦理的具象化认知,渐渐养成“守底线、敢担当”的职业品格。

2.2 工匠精神与创新意识融合

把“技术极致化+场景创新化”当作主线,可邀请华为“天才少年”计划的相关工程师、大疆无人机硬件团队等,分享“毫米波雷达精度优化”“飞控算法迭代千次”等案例,切实诠释精雕细琢的工匠精神,在项目实践中安排“极限优化挑战”,就像在智慧农业项目里,需将传感器功耗降低 30%、让通信时延压缩至 50ms 以内,引导学生借助开展算法重构(如基于 TinyML 的轻量化模型部署)、开展硬件选型(如低功耗 LoRa 模组)等实现技术突破。

勉励跨学科创新,延伸学生的创新视野边界,实施“创新积分制”,把优化方案的技术价值(以专利申请为例)、社会价值(以节能减排效益为例)纳入课程评价体系,助力形成“以工匠精神为基础,创新思维为引领”的复合能力,激发学生的创新潜力及创造力。

3. 实践成效与挑战分析

就实践成效而言,某高校物联网专业采用“四位一体”培养模式改革,收获了明显成效,学生就业率跟去年同期提升了 15%,2023 届毕业生的就业比例高达 98.5% 了,诸

如华为、阿里云、海康威视等头部企业，对毕业生技术能力与职业素养的满意度是 90%，32% 的毕业生在入职不到一年的时间就参与了核心研发项目，就像华为鸿蒙分布式设备协同框架开发方面、阿里云 AIoT 平台边缘推理引擎优化方面等，这些成果切实体现了该培养模式与产业需求的精准吻合。

实践的过程中也碰到了若干挑战，针对中小企业存在的资源瓶颈困境，拿出“政府引导 + 协会赋能”的处理办法，由地方工信部门进行牵头，构建“区域物联网产教融合联盟”，把区域内中小企业的技术需求整合起来，诸如智能仓储优化、能耗监测系统等等，造就标准化的实训项目样本库。凭借“云实验室”实现头部企业技术资源的共享，好比 AWS IoT Core 开发接口，以克服中小企业资源不足的困境。

为处理教师实践能力方面的短板问题，落实了“3+3”双师能力提升计划，规定教师在 3 年内累计参与 6 个月的企业实际战斗，还要拿到 3 项技术相关认证，联合企业设立起“工程师 - 教师双向流动站”，就像教师在暑假期间入驻大华股份 AIoT 研发中心，参与到实际项目开发里。实施了“技术转化积分”考核机制，将教师主导的横向课题到账款项额、专利转化数量纳入职称评审体系，以此激发教师提升实践本领，从系统层面破解“教产脱节”难题，为模式的推广给出了可复制的经验模板。

4. 结论与展望

“四位一体”培养模式通过 OBE 理念带动的课程体系重建、硬件 - 软件 - 数据全环节的实践能力闭环、三阶实习和双导师制的校企协同进阶、双向评价与师资强化的动态

反馈机制深度结合，大幅增进了物联网人才在技术适配性、工程思维及创新韧性方面的职业胜任实力，头部企业 90% 的满意状况与 32% 的核心岗位就业率验证了这一成效。得打造“本土化 + 国际化”双轮驱动的途径模式：采用欧洲“双元制”教育方法，诸如和德国弗劳恩霍夫研究所一起构建“中德物联网微专业”，做到跨国范围内企业实训学分的相互认可，进一步培养跨文化工程能力；依仗人工智能技术打造“元宇宙教学工厂”，就如以 Unity 引擎为基础构建工业物联网虚拟产线，开展 5G URLLC 超可靠低时延通信调试的模拟，借助虚实结合的实训打破物理设备的局限，而且借助 AI 学习分析系统实现精确的能力画像。肇建“技术 - 伦理 - 全球化”三维评估模式，把碳足迹计算、跨境数据合规等事项放进课程里，带动人才培养模式从“适应产业”朝“引领变革”迭代，为全球物联网可持续发展汇入中国方案。

参考文献：

- [1] 李明, 王涛. 新工科背景下物联网工程专业人才培养模式研究 [J]. 中国教育信息化, 2023, 29(5): 4549.
- [2] 张伟, 陈静. 校企协同育人模式在物联网专业中的实践探索 [J]. 高等工程教育研究, 2022, 40(3): 112116.
- [3] 刘洋, 等. 基于 OBE 理念的物联网课程体系改革 [J]. 计算机教育, 2023, (8): 8891.
- [4] 华为技术有限公司. 全球物联网产业人才白皮书 [R]. 深圳: 华为研究院, 2022.
- [5] 周杰, 等. 德国双元制教育对中国物联网专业校企合作的启示 [J]. 比较教育研究, 2021, 43(6): 7782.