

应用型高校物联网工程专业实践教学体系的构建研究

张秀梅

德州学院, 山东 德州 253023

DOI: 10.61369/TACS.2025110014

摘 要 : 随着物联网技术迅猛发展以及产业深度融合, 社会对物联网工程应用型人才需求不断增多。而部分应用型高校实践教学存在一些问题, 为了解决相关问题, 应用型高校可以将职业能力培养为指导思想, 重视 PBL 项目教学法和实践教学体系的融合, 构建良好的教学体系, 提高学生的就业竞争力。本文从物联网工程专业角度出发, 分析了实践教学体系的构建意义, 并提出具体的实践策略, 旨在为应用型高校物联网工程专业人才培养提供一套可操作、有实效的实践教学改革方案。

关 键 词 : 物联网工程; 实践教学体系; 应用型高校; PBL 项目教学; 职业能力培养

Research on the Construction of Practical Teaching System for Internet of Things Engineering Major in Application-Oriented Universities

Zhang Xiumei

Dezhou University, Dezhou, Shandong 253023

Abstract : With the rapid development of Internet of Things (IoT) technology and in-depth industrial integration, the social demand for application-oriented talents in IoT engineering is constantly increasing. However, some application-oriented universities face certain problems in practical teaching. To address these issues, application-oriented universities can take vocational competence cultivation as the guiding ideology, attach importance to the integration of Project-Based Learning (PBL) and practical teaching systems, construct a sound teaching system, and enhance students' employability. From the perspective of the IoT engineering major, this paper analyzes the significance of constructing a practical teaching system and proposes specific practical strategies. It aims to provide an operable and effective practical teaching reform plan for the talent training of IoT engineering majors in application-oriented universities.

Keywords : internet of things (IoT) engineering; practical teaching system; application-oriented universities; project-based learning (PBL); vocational competence cultivation

引言

物联网属于新一代信息技术的关键组成部分, 其具有的泛在化, 智能化特点改变了社会生产及生活方式, 其中新兴产业的发展需要大量可以将物联网理论知识变成实际产品、系统和方案的应用型工程技术人才。应用型高校肩负着培养相关人才的使命, 而传统的物联网工程专业教学, “碎片化” “验证性” 的倾向明显, 缺少整体性、综合性的训练, 很难满足当前育人需求。基于此, 应用型高校需重视教学创新, 其中 PBL 项目教学以学生为中心, 以真实或模拟的复杂实际问题或项目为起点, 通过小组合作、自主探究、资源获取等手段解决问题或完成项目的活动过程, 在此过程中学习隐藏在问题背后的科学知识, 并发展综合能力的一种教学方法。它高度契合工程教育中的“做中学”, 是沟通理论知识与工程实践、培养学生职业能力的重要桥梁。

一、应用型高校物联网工程专业实践教学体系的构建意义

(一) 落实应用型人才定位的根本要求。

应用型高校的核心使命是培养面向生产、管理、服务一线的应用型人才, 而物联网工程本身是一门交叉性极强且实践性很强的学科, 涉及感知层、传输层、处理层和应用层等许多技术层面

的知识点, 并不是通过简单的理论传授就能让学生明白一个完整的物联网系统是如何从需求分析开始, 再到硬件选型、协议调试、软件开发以及部署运维等一系列流程完成整个系统的构建过程^[1]。以产业真实问题或者项目驱动下的 PBL 实践活动, 则可以将这些分散的知识点串联起来, 放到具体的真实工程项目情境中去“做”, 从而帮助学生在实际操作过程中更好地理解所学知识的实际应用价值, 真正做到由“知”到“行”的转变, 夯实其作

项目信息: 校级重点课题《基于 PBL 模式提升学生职业能力的实践教学体系改革与探究——以物联网工程专业为例》。

为应用型人才的本质属性。

（二）深化工程教育教学改革

当前工程教育正在从“科学范式”向“工程范式”转型，重视复杂工程问题解决能力培养。而PBL项目教学就是完成这种转型的有效载体。它打破了教师主讲、学生被动接受的单向模式，转变为教师引导、学生主动探究的多向互动模式^[9]。通过引入企业或模拟企业真实场景中的复杂项目，“智能农业监测系统”“电梯物联网设备状态预测性维护平台”等，要求学生自己定义问题、查找资料、设计方案、动手实施、测试优化和展示成果，这个过程本身就是一个完整的工程设计与项目管理的过程，是团队合作的全过程，是教学改革的深化。

（三）系统化培养学生综合职业能力

现代产业所需物联网人才不仅要技术过硬，而且要有全面职业能力，包含：专业硬技能，比如传感器应用、嵌入式开发、无线组网、云平台开发、数据处理分析等；工程软技能，如问题分析、系统思考设计、创新构思方案、项目运作管理以及成本和风险认识^[10]；职业道德品质，有没有良好的品德习惯道德标准等这些都涵盖进去的，还有保持自身终身学习的能力素质要求存在。传统的分科实验无法把这些能力培养整合起来，但是一个精心设计的、贯穿人才培养全周期的PBL项目教学体系，则可以通过不同复杂度的不同侧重点的项目链，让学生在解决实际问题过程中，自然而然地进行上述所有能力的综合锻炼。

二、应用型高校物联网工程专业实践教学体系的构建策略

（一）确立“能力本位、项目贯穿、产教融合”的构建原则。

第一，能力本位。体系设计的每一个环节都要以学生的最终职业能力达成作为检验标准，要先调研物联网产业链的主要岗位对人才的要求，形成详细的“能力图谱”，再将其分解映射到实践教学各个环节的目标上^[11]。第二，项目贯穿。打破课程壁垒，以“项目链”或“项目群”的形式重新组合实践教学内容。从大一的基础认知项目开始，到大二、大三的学科专项项目和综合项目，再到大四的毕业设计/企业实战项目，形成由浅入深、由简至繁、前后衔接的PBL项目序列，使学生的知识技能螺旋上升^[12]。第三，产教融合。积极引入产业资源，与物联网龙头企业、地方特色产业共建产业学院或联合实验室/实践基地，并邀请企业工程师参与项目选题设计、担任项目导师、参加项目评审等。尽量让项目选题来自企业的实际技术难题或者市场需求，保证实践活动的先进性及实用性。

（二）设计“四层次、递进式”的PBL项目化实践教学模块。

第一，基础技能与认知项目层，对应专业基础课，兴趣激发、单项技能打牢。比如专业基础课程《C程序设计》里设置“智能温湿度计数据采集显示”等案例，这些小项目的规模不大但目标清楚，主要是培养基本工具使用能力、编程逻辑思维还有电路调试技巧等硬性东西以及初步的工程规范意识。第二，核心课程

与专项项目层，对应专业核心课程，加深对物联网某一技术方向的掌握。在《无线传感网技术及应用》完成“多传感器数据融合火灾报警系统”，在《嵌入式系统设计与开发》中完成“智慧楼宇照明节能控制系统”^[13]。难度增加，需要一门或多门课程知识综合应用，重点培养学生针对特定技术问题分析、设计和实现的能力及小组内初步协作。第三，课程交叉综合实训项目层，这是体系的高阶部分，设置独立《物联网系统设计》、《工程规划与设计》两门工程实践课程。要求学生以3-5人为单位组建团队，在6周时间内完成从感知—传输—处理—应用全流程的完整物联网系统开发工作，强调整体系统观、技术集成创新及完整的项目管理流程，让学生经历整个项目的立项、需求分析、方案设计、任务分解、开发实施、联调测试、文档撰写、成果演示与答辩过程，全面提升解决复杂工程问题的能力、团队领导力与协作能力以及沟通表达能力和工程管理能力。第四，毕业设计与企业实战项目层。这是专业实践教学的能力评估与出口质量审核，提倡学生与行业“无缝衔接”地做毕业设计。在此过程中要培养学生的独立研究能力、技术创新意识、工程伦理考量以及适应真正职场环境的能力。

（三）建设“虚实结合、开放共享”的PBL项目支撑平台与环境。

硬件平台建设。建设功能复合的物联网创新实验室，涵盖各类传感器、单片机/嵌入式开发板、无线通信模块、服务器与网络设备等完整的链条，配有“电梯物联网”、“物联网综合实训装置”等模拟真实应用场景，开放管理模式让学生项目团队随时使用。软件与虚拟平台建设^[14]。引入合作企业开发物联网云平台进行应用开发与数据分析；通过设计基于“智慧农业”、“基于机器视觉的门禁系统”等综合实训项目，利用平台的各种虚拟仿真单元构建虚拟实验环境，进行网络规划、协议分析等成本高或者风险大的实验，实现“虚实结合”，减少试错的成本，提高教学效率。项目资源库建设^[15]。系统搜集、整理并开发PBL项目案例库，每个案例包含项目任务书，技术背景，推荐完成途径以及评价标准等部分，构建开源硬件，代码，技术文档等数字资源库，给学生自主探究予以支撑。

（四）建立“过程性、多元化、能力导向”的评价与反馈机制。

过程性评价，关注学生在项目全过程中的表现。从项目计划书评审、中期检查、小组例会记录、开发日志以及Git贡献度等方面去评价学生的学习投入程度，问题解决的过程和团队协作的情况。多元化评价，评价主体有教师、企业导师、同伴以及学生自己。评价方式包含项目成果演示答辩、系统现场测试、项目文档（设计报告、用户手册、代码注释、团队贡献度互评等）^[16]。在答辩环节引入企业工程师，提升评价的行业公信力。能力导向评价，评价标准要直接对应职业能力目标，设计详细量规，针对技术实现、创新性、系统完整性、项目管理、团队合作、文档质量、口头表达等方面分等级设定标准，做到从“评分”到“评能力”的转变，并给予具体的能力发展反馈，让学生知道如何改进。

（五）打造“双师双能、跨界协同”的教学与导师团队。

PBL 项目教学对教师的要求较高，要求教师既要有理论深度又要有工程实践经历，能够由“讲授者”转变为“设计师”“引导者”。校内教师转型，通过定期的企业挂职、参与横向项目以及参加工程培训等，提升自身的工程实践能力和产业洞察力，成为一名“双师双能型”教师。企业导师引入，建立稳定的企业导师库，通过兼职教师、专题讲座、项目指导、毕业设计联合指导等方式深度参与教学^[10]。团队协同，组建跨课程、跨专业教师指导团队，共同完成综合项目的教学设计和指导工作，打破教室的限制，实现学科交叉。

三、结束语

综上所述，物联网产业大发展的背景下人才培养质量的提升要求下，应用型高校物联网工程专业必须开展实践教学改革，在构建一个具有职业能力培养为内核，PBL 项目教学为主线的系统化实践教学体系方面做出努力。本文提出的策略包含了理念原则、模块设置、平台支撑、评价变革以及师资建设等多部分，整合校企合作资源，构建完整实践体系，让学生在模拟或真实的工程环境中，经历从基础技能到综合创新的完整成长路径，在此基础上塑造了学生的各项技术应用、工程思维、团队协作以及解决复杂工程问题的能力。

参考文献

- [1] 刘萍萍, 贺超, 杨泽鹏. 基于 PBL 的物联网工程专业学生创新能力培养研究 [J]. 物联网技术, 2024, 14(10): 154-156.DOI: 10.16667/j.issn.2095-1302.2024.10.042.
- [2] 董再秀, 姚光顺, 温卫敏. 工程教育背景下应用型高校计算机系统课程建设研究与实践——以滁州学院物联网工程专业为例 [J]. 滁州学院学报, 2024, 26(05): 107-113.
- [3] 杨忠强, 赵荣阳, 魏妮妮. 新工科背景下地方高校物联网工程专业实践教学研究 [J]. 物联网技术, 2024, 14(08): 146-148.DOI: 10.16667/j.issn.2095-1302.2024.08.039.
- [4] 黄成玉, 陈振国, 吴静, 等. 物联网工程国家级一流本科专业实践教学体系探索与实践 [J]. 物联网技术, 2024, 14(07): 156-158+162.DOI: 10.16667/j.issn.2095-1302.2024.07.042.
- [5] 杨方宜, 徐楠, 杨荣根, 等. 应用型大学物联网工程专业实践类课程教学模式探索与研究 [J]. 物联网技术, 2024, 14(07): 159-162.DOI: 10.16667/j.issn.2095-1302.2024.07.043.
- [6] 江雪芸. 民办高校物联网工程专业应用型人才教学改革研究 [J]. 中国信息化, 2024, (06): 97-98.
- [7] 张文博, 蒋竹君, 包振山, 等. 物联网工程专业核心课程的专创融合探究——以 RFID 技术课程为例 [J]. 软件导刊, 2024, 23(08): 8-12.
- [8] 朱昌洪, 赵全友. 人工智能发展下物联网工程专业人才培养模式研究与探讨——以桂林航天工业学院为例 [J]. 现代职业教育, 2024, (15): 29-32.
- [9] 王永强. 地方应用型高校省一流本科建设探索与实践——以唐山学院物联网工程省一流本科专业建设为例 [J]. 山西青年, 2022, (24): 35-37.
- [10] 李思莹, 刘进军, 陈海宝. 地方应用型高校物联网工程专业导论课程改革模式探究——以滁州学院为例 [J]. 电脑与电信, 2022, (05): 34-38.