

物联网工程专业 PBL 与职业技能标准双融合的课程 教学设计与实践——以“综合工程训练”为例

张秀梅

德州学院, 山东 德州 253023

DOI: 10.61369/VDE.2025250012

摘 要 : 随着物联网技术的快速发展, 高校物联网工程专业实践课程面临教学与行业需求脱节的新挑战。本文通过优化 PBL 教学法和引入物联网领域职业技能标准, 设计并实践双融合的实践教学体系, 以提高学生解决物联网工程实际问题的能力和职业竞争力。实践表明, 优化后的 PBL 教学法结合职业技能要求设计实训项目, 有效提升了学生的实践操作能力和自主探究能力, 同时职业技能标准的引入为课程内容重构提供了明确依据, 促进了实训体系改革, 增强了毕业生的岗位适应性和就业竞争力。同时, 也为应对快速发展的新业态技术背景下的教育适应性和物联网工程专业实践教学提供了新的策略。

关 键 词 : PBL 教学法; 职业技能标准; 实践教学

Teaching Design and Practice of the Dual Integration of PBL and Vocational Skill Standards in Internet of Things Engineering Major — A Case Study of Comprehensive Engineering Training

Zhang Xiumei

Dezhou University, Dezhou, Shandong 253023

Abstract : With the rapid development of Internet of Things (IoT) technology, practical courses for the IoT engineering major in universities are confronted with new challenges of disconnection between teaching content and industry demands. By optimizing the Problem-Based Learning (PBL) teaching method and introducing vocational skill standards in the IoT field, this paper designs and practices an integrated practical teaching system, aiming to improve students' ability to solve practical IoT engineering problems and enhance their professional competitiveness. Practice has shown that the optimized PBL teaching method, which designs training projects in combination with vocational skill requirements, effectively improves students' practical operation ability and independent inquiry ability. Meanwhile, the introduction of vocational skill standards provides a clear basis for the reconstruction of course content, promotes the reform of the practical training system, and enhances the post adaptability and employment competitiveness of graduates. In addition, it offers new strategies for addressing the educational adaptability issues under the background of rapidly developing new-formats technologies and advancing the practical teaching of the IoT engineering major.

Keywords : PBL teaching method; vocational skill standards; practical teaching

引言

随着物联网技术在智能制造、智慧交通、智能家居等领域的深度应用, 行业对物联网工程专业人才的需求已从传统的技术应用型转向复杂工程问题解决型新质人才。当前高校物联网工程专业实践课程普遍存在教学内容与行业标准脱节、教学方法重理论轻实操、评价体系单一化等问题^[1], 难以满足新质人才“知识、技能、素质”三位一体的培养要求。

在原有相关专业课程教学基础上, 以我校物联网工程专业的工程实践模块课程“综合工程训练”为载体, 深度融合 PBL 教学法与物联网领域职业技能标准^[2], 围绕新质人才培养目标, 构建“知识筑基、技能赋能、素质铸魂”的三维教学体系。课程紧密对标《物联网工程技术人员国家职业技能标准》, 聚焦物联网系统集成、智能设备调试、数据采集与分析等核心职业能力, 通过真实工程问题驱动教学全过程, 旨在提升学生解决复杂物联网工程问题的能力, 培养具备扎实专业知识、熟练实操技能、良好职业素养的新质技术技能人才。

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》。

一、课程教学内容设计

基于物联网职业技能标准的核心要求与新质人才“知识、技能、素质”培养目标，本课程设计“基于温湿度传感器的室内环境监测系统”项目，教学内容采用“模块化、项目化、进阶式”设计思路^[3]，将教学内容划分为基础模块、核心模块、拓展模块三个层次^[4]，每个模块均对应明确的知识要点、技能要求与素质培养目标，具体内容如下：

（一）基础模块：职业技能标准筑基与PBL问题解构

本模块聚焦物联网工程基础理论知识与职业技能标准通识内容，为后续复杂项目实践奠定基础，教学时长占比20%。^[5]

1. 知识维度：系统讲解物联网感知层、网络层、应用层三层架构原理，解读《物联网工程技术人员国家职业技能标准》中关于初级物联网工程技术人员的要求，包括传感器选型原理、无线通信技术规范、物联网设备调试安全标准等内容。

2. 技能维度：训练学生基础实操技能，包括常用传感器（温湿度、红外、烟雾传感器等）的接线与调试、物联网模块（STM32开发板）的基础配置、数据采集终端的程序编写与调试等，对标职业技能标准中“设备安装与调试”基础技能要求。

3. 素质维度：培养学生工程规范意识与问题解构能力，通过案例分析讲解物联网工程实操中的安全规范、文档编写规范，引导学生学习将复杂工程问题拆解为若干子问题的方法，为PBL项目开展做好准备。

4. PBL设计：结合基础模块内容，设计入门级问题链，如“基于温湿度传感器的室内环境监测终端搭建问题”等，引导学生分析项目问题痛点（如传感器数据漂移、通信模块连接不稳定），提出初步解决方案。

（二）核心模块：PBL项目驱动与职业技能标准深度融合^[6]

本模块是课程的核心内容，教学时长占比50%，以项目为载体，将职业技能标准的核心要求融入PBL教学全过程，实现“做中学、学中练”。

1. 项目选取：对标物联网系统集成、智能设备运维等典型岗位技能要求，选取“基于温湿度传感器的室内环境监测系统”项目，覆盖需求分析、方案设计、硬件选型、软件开发、系统联调、故障排查全流程工程环节。

2. 知识维度：围绕项目讲解物联网系统拓扑设计、多传感器数据融合、主流物联网云平台接入规范等进阶内容，对标职业技能标准中“系统设计及集成”知识要求。

3. 技能维度：强化需求分析与方案撰写、系统集成与联调、故障排查与优化三大核心技能，全程对标中级物联网工程技术人员技能考核要点。

4. 素质维度：以3-5人小组协作开展实践，明确岗位分工；鼓励融入AI算法等创新点，通过规范文档撰写、团队汇报答辩培养协作、创新能力与职业素养，教师全程引导答疑。

（三）拓展模块：跨学科融合与新质人才创新能力培养

本模块聚焦新质人才的创新思维与跨学科应用能力，教学时长占比30%，旨在突破单一专业局限，培养学生应对未来技术变

革的能力。

1. 知识维度：引入跨学科知识内容，例如：物联网与人工智能的融合应用（基于机器学习的环境异常预警模型），拓展学生知识边界。

2. 技能维度：训练学生复杂工程问题的综合解决能力，要求学生在核心项目基础上完成创新拓展，如在项目中增加AI图像识别功能，实现人员闯入预警；对标职业技能标准中高级物联网工程技术人员创新能力要求。

3. 素质维度：培养学生的前沿技术敏感度与工程伦理意识。进校联合授课的企业工程师开展行业前沿讲座、技术研讨会等形式，让学生了解物联网技术的发展趋势；通过案例分析探讨物联网数据安全、隐私保护等工程伦理问题，引导学生树立正确的技术价值观。

二、课程教学方式与教学模式

（一）教学方式：“线上+线下”“理论+实操”深度融合^[7]

1. 线上教学：依托智慧教学平台与企业云平台搭建资源库，学生线上预习、查阅资料并提交报告与方案初稿；教师发布任务、批改作业、答疑，实现实时互动。

2. 线下教学：在物联网实训实验室开展理实一体化教学，分三环节：①理论精讲，聚焦核心知识与职业技能标准要点，结合案例突破重难点；②实操指导，学生分组实践，教师针对性辅导设备调试、系统联调等问题；③研讨交流，组织小组汇报进展与解决方案，开展互评点评；④企业导师参与：合作企业的工程师联合授课，实时指导。

（二）教学模式：“PBL+职业技能标准”双融合的三阶教学模式

本课程构建“问题导入-项目实践-标准评价”三阶教学模式，贯穿教学全程：

1. 问题导入，标准对标：教师结合职业技能标准与行业需求提出工程问题，引导学生树立“按标解题”意识。

2. 项目实践，双融共进：学生分组实践，将标准转化为行动指南；教师指导学生融合标准解决复杂工程问题。

3. 标准评价，能力提升：以职业技能标准为依据实施多元评价，反馈结果并引导学生优化方案、提升综合能力。

三、课程评价方式设计

为全面评价学生的知识掌握程度、技能实操水平与职业素养发展状况，本课程构建“过程性评价+终结性评价”、“知识评价+技能评价+素质评价”、“校内评价+企业评价”三元评价体系，^{[8][9]}评价标准严格对标物联网领域职业技能要求。

（一）过程性评价（占比60%）

过程性评价贯穿教学全程，聚焦项目实践表现，包含以下3点：

1. 问题分析与方案设计（20%）：评价PBL项目问题解构、方案合理性与创新性以及对标职业标准情况，教师评价，指标含分

析深度、方案可行性等。

2. 项目实践过程 (30%)：评价实操技能、协作能力与工程规范，教师 + 小组互评，技能操作对标职业标准，指标含调试准确性、分工合理性等。

3. 阶段性汇报与答疑 (10%)：评价沟通表达与知识掌握，教师 + 企业导师评价，指标含汇报逻辑性、回答准确性等。

(二) 终结性评价 (占比 40%) 聚焦综合工程问题解决能力，以项目成果验收与答辩形式开展：

1. 项目成果验收 (10%)：对标职业技能标准，测试评估物联网系统功能、数据稳定性等核心指标；由教师与企业导师共同验收，企业导师侧重行业应用视角评价。

2. 项目答辩 (30%)：小组汇报项目设计、实施、创新点等内容；评委含校内教师与企业工程师，评价项目技术含量、创新度及答辩人专业素养。

(三) 知识、技能、素质专项评价

1. 知识评价：线上测试 + 线下提问，考核物联网基础理论与职业技能标准掌握度，侧重理论应用实践能力。

2. 技能评价：对标职业技能标准，实操考核设备调试、系统集成等核心技能。

3. 素质评价：观察项目实践表现，评价协作、创新等素养，由教师、小组及企业导师共同评价。

四、课程实施保障

1. 师资保障：组建“校内教师 + 企业导师”双师团队^[10]，分工负责理论教学与标准解读、项目指导；定期安排校内教师企业挂职，提升实践能力。

2. 硬件保障：建设物联网综合实训实验室，配备实训设备；搭建、共享线上教学平台^[11]，提供丰富教学资源，满足实践需求。

3. 制度保障：健全教学管理制度与实践规范，明确权责；建立评价反馈机制，依据师生及企业意见优化教学。

五、结束语

本课程通过 PBL 与职业技能标准双融合的教学设计，将行业标准融入教学全过程，有效解决了实践教学与行业需求脱节的问题。在教学实践中，学生的学习积极性与主动性显著提高，解决复杂工程问题的能力明显增强，毕业生的岗位适应性与职业竞争力得到用人单位的高度认可。

未来，课程将进一步深化与物联网企业的合作，引入更多真实的企业项目案例；持续跟踪物联网职业技能标准的最新动态，及时调整教学内容；探索 PBL 与人工智能、大数据等前沿技术的融合应用，不断完善新质人才培养模式，为物联网行业培养更多高素质技能人才。

参考文献

- [1] 安健, 桂小林, 唐亚哲. 面向新工科的“三位一体”物联网工程专业实践教学探索[J]. 中国现代教育装备, 2022(21):4-5.
- [2] 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.
- [3] Jack H. IoT in Project-Based Learning[C]. 2023 ASEE Annual Conference & Exposition, 2023.
- [4] 张伯昆, 刘金兰. 物联网工程专业核心课程的模块化教学探索[J]. 中国信息界, 2025(10): 235.
- [5] 李传文, 张伟, 陈进. PBL 在物联网工程专业建设中的应用探索[J]. 高教学刊, 2021, 7(24): 82-85.
- [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] Zhang K, Li Y. Integrating Project-Based Learning into Innovative Studies in IoT Engineering[J]. Journal of Interdisciplinary Research in Engineering and Technology, 2025, 8(2): 45-58.
- [8] 王维虎, 蒋超. 面向 OBE 的物联网工程专业多元化教育评价体系的构建[J]. 湖北工程学院学报, 2025, 45(3): 111-117.
- [9] 亢艳芹, 刘三民, 刘涛等. 物联网工程专业实践教学评价体系研究——以《传感检测与 RFID 技术》课程为例[J]. 重庆科技学院学报(自然科学版), 2025, 27(2): 102-106.
- [10] 陈爱斌, 吴锐, 张新有等. 新工科背景下物联网工程专业“双师型”师资队伍建设与实践[J]. 计算机教育, 2024(7): 112-116.
- [11] 杨永, 朱晓妹, 王浩. 产教融合视角下工科专业实践教学保障体系构建研究——以物联网工程专业为例[J]. 实验技术与管理, 2024, 41(10): 223-228.