

多元考核驱动下高职物联网实训教学创新

——以“项目 + 竞标”模式为例

张 闯

(无锡机电高等职业技术学校, 江苏 无锡 214111)

摘要:在物联网产业快速发展背景下, 高职物联网实训教学急需改革。本研究以《物联网系统部署与运维》课程为载体, 构建“项目 + 竞标”教学模式。通过 Node-Red 整合传感器、单片机、无线传输等多学科知识, 采用小组协作与导师全程指导结合的教学组织形式, 并建立包含功能实现、创新程度、成本控制等指标的竞标考核机制。经实践验证, 该模式显著提升学生系统开发、团队协作等综合能力, 增强职业竞争力, 降低教学成本, 为高职物联网人才培养提供可复制的实践范例, 有效对接产业需求。

关键词:高职物联网; 实训教学; 项目式学习; 竞标考核; Node-Red

一、引言

随着数字化进程的加速, 物联网技术已深度渗透至各行业, 创造出海量的专业岗位, 对物联网专业人才的需求呈爆发式增长。高职教育作为产业人才输送的关键环节, 其物联网实训教学的重要性不言而喻。然而, 传统的高职物联网实训教学存在诸多弊端。教学方法上, 以理论灌输为主, 实践操作缺乏系统性, 学生在被动接受知识的过程中, 缺乏互动与启发, 面对实际问题时往往束手无策。考核方式也较为单一, 侧重知识记忆, 无法全面评估学生的综合素质, 不利于学生综合能力的培养与提升^{[1][3]}。

鉴于此, 本研究致力于探索一种创新的教学模式——“项目 + 竞标”模式。此模式以 Node-Red 为核心, 旨在优化教学内容, 激发学生兴趣, 培养学生的系统工程思维、创新能力与团队协作能力, 同时降低教学成本, 提高教学资源的利用率^{[5][7]}。

二、传统物联网实训教学的困境剖析

2.1 教学内容与专业匹配度欠佳

传统物联网系统部署与运维课程, 教学内容过度偏向计算机专业知识。大量课时用于 Windows、Ubuntu 系统及 MySQL 数据库的安装、配置与优化。但对物联网专业核心的感知、网络、应用层协同, 以及传感器、自动识别等关键知识, 却挖掘不足。这导致学生知识体系割裂, 难以应用于实际项目, 严重阻碍专业技能培养。

2.2 教学方法单一

传统物联网实训教学以理论讲授为主, 学生被动听课。像 Ubuntu 系统安装教学, 学生机械模仿操作, 对背后架构和原理理解不深。这种缺乏互动启发的方式, 让学生自主解决实际问题的能力欠佳。实践环节也缺乏系统性, 只是安排如 Windows 配置和数据库练习等孤立任务, 没以完整项目串联知识技能。实际物联网项目, 如搭建智能仓储系统, 需多环节协同, 但传统教学没培养学生系统项目思维, 使他们综合应用知识技能困难, 难以适应实际工作。

2.3 考核方式局限

传统物联网课程考核方式存在显著缺陷。其一, 以期末理论笔试为主的考核模式侧重知识记忆, 忽视实践能力评估, 学生通过死记硬背服务器、数据库等理论即可获高分, 而系统搭建、故障排查等核心技能考核严重不足, 导致理论与实践脱节, 违背技能型人才培养目标。其二, 单一考核方式难以全面评估学生综合素质, 物联网项目所需的团队协作、复杂问题处理(如传感器故障、数据丢包等)等能力无法通过卷面测试体现, 既影响教师对学生

真实水平的判断, 也难以有效促进学生综合素养的提升。

三、课程内容重构

以 Node-Red 为核心进行知识融合是课程内容重构的关键。Node-Red 作为一款强大的可视化编程工具, 在物联网项目开发中具有独特的优势^[6]。Node-Red 整合低年级多门课程知识: 通过传感器数据采集融合传感器应用技术, 结合单片机技术提升硬件控制能力, 利用通信节点实现无线传输技术应用。这种跨课程实践帮助学生构建系统化知识框架, 强化技术整合与工程应用能力, 为物联网项目开发奠定扎实基础。

在项目式学习任务规划方面, 课程设计为连贯的项目式学习流程:

1、通过引入蔬菜大棚案例, 向学生介绍物联网系统项目, 详细阐述课程的意义和目标, 并讲解项目中所用到的温湿度、光照等模块, 帮助学生初步构建对项目的整体认知^[4]。

2、指导学生绘制系统图, 包括拓扑图和接线图, 拓扑图用于明晰系统架构, 接线图则为后续的硬件连接提供规划, 为实践操作奠定基础。

3、开展嵌入式编程教学, 让学生编写 python 联动程序, 实现传感器与控制器的协同工作, 培养学生开发自定义程序的能力, 增强对硬件的操控能力。

4、学生开始探索 Node-Red 基础, 学习系统安装以及常用函数、控件的运用。

5、分别深入钻研 Node-Red 的有线(串口、485、CAN 通信)和网络通信(TCP、NB-IOT、收发邮件)功能, 不断拓展数据交互的边界。

6、指导学生搭建图形化界面, 安装仪表盘, 并设计输入输出型仪表盘, 实现交互功能和数据的直观呈现。

7、引入 Node-Red 的人工智能应用等拓展知识, 同时预留一定的机动时间, 以应对学生在学习过程中可能遇到的问题或需要进一步深入探究的内容

8、进入项目考核阶段, 全面检验学生在整个项目式学习过程中的学习成果, 确保学生真正掌握所学知识和技能, 并能够灵活运用解决实际项目中。

四、教学组织形式

班级采用 2-3 人小组制推进项目, 以蔬菜大棚项目为例, 硬件组负责传感器选型与电路搭建, 软件组利用 Python、Node-Red 实现设备调控逻辑, 另一成员统筹进度、文档与汇报。这种分工协作模式既提升学生专业技能, 又培养团队协作与资源整合能力。

导师指导贯穿项目全流程：启动阶段根据小组知识储备细化方案并提出个性化建议；实践中通过巡回指导解决 Node-Red 参数调试等技术难题；考核前辅导优化项目展示内容与形式。这种系统化指导确保项目方向正确，及时解决技术瓶颈，并提升学生成果呈现能力，最终实现教学质量与学生潜力的双重保障。

五、竞标式项目考核机制

在物联网项目实训中，导师围绕行业需求设计实战项目（如校园智能照明系统），要求实现环境感应调光、分区控制、能耗分析及 APP 远程管控功能。学生小组基于实训室传感器库，综合考虑精度、成本筛选设备（如光照/人员传感器），通过绘制拓扑图、接线图及安装规划，完成从方案设计到系统部署的全流程，重点培养技术选型、成本控制及工程实施能力。

项目演示与汇报是考核的关键环节。考核时，学生需要进行项目 PPT 汇报和现场演示。PPT 内容涵盖项目背景、设计思路、技术选型、创新亮点以及成本效益分析等方面，要求条理清晰、图文并茂，以此展现团队的总结表达能力^[2]。演示环节中，学生现场展示智能照明精准调光、实时状态反馈等功能，直观呈现成果。导师与其他小组组成评审团，依据功能完整性、数据精度、智能化程度及成本控制等多维度指标综合评分，最终评选中标小组并给予奖励。该机制激发竞争与创新意识，促进知识共享，显著提升学生综合实践与创新能力。

六、多元考核体系构建

（一）考核体系涵盖知识、过程、成果三个维度：

1、知识技能：理论侧重物联网架构、Node-Red 原理及通信协议；实践通过智能家居等场景，考核传感器调试、数据流搭建与系统联动的完成质量与效率。

2、过程表现：团队协作评估分工合理性与配合度；沟通能力依据讨论参与度及汇报逻辑性；问题解决重点考察硬件故障或软件异常的快速定位与修复能力。

3、项目成果：功能实现需满足需求且运行稳定；创新性关注技术优化（如机器学习优化农业灌溉）；成本效益对比设备性价比，倡导低成本高效益方案，强化工程经济意识。

通过理论、实践、协作、创新等多元指标，精准评估学生综合能力。

（二）考核主体包含三方协同评价：

1、导师评价：聚焦技术深度与方案合理性（如 Node-Red 数据流逻辑、传感器布局科学性），通过专业视角确保成果质量，引导学生对标高标准。

2、小组互评：侧重协作流程与成果展示，通过横向对比发现差异，评价功能实现、演示效果等，促进经验借鉴与良性竞争。

3、自我评价：引导学生复盘项目全流程，反思知识应用、软技能提升（如问题解决策略、团队沟通）及个人优劣势，明确后续改进方向。

三方评价分别从权威指导、协作优化、自我驱动维度形成互补，既强化技术规范性，又激发主动性，推动学生多维成长。

七、教学实践案例分析

依托物联网系统部署与运维课程，选取具备专业基础的高职班级开展实训。以实用性强的蔬菜大棚监测调控为项目，分阶段实施：精准选型高精度传感器，结合 Python 与 Node-Red 开发智能调控系统，解决通信异常并搭建可视化监控仪表盘，实现环境数据实时管控。过程中通过故障排查、协同编程等环节，锻炼技术应用与问题解决能力，同时强化实践成效。

竞标考核中，各小组创新应用 NB-IoT 远程监控、机器学习

施肥预测等技术，竞争激烈。项目成果突出精准调控大棚环境、降低生产成本，并拓展农产品溯源功能，保障质量安全。满意度调查显示 85% 学生认可该模式，认为其提升实践能力与协作创新。毕业生职业适应期短、晋升快，印证教学模式对学生职业发展的有效推动。

八、教学模式优势探讨

在教学效果提升方面，以 Node-Red 为核心的教学模式推动多学科知识融合。例如智能仓储项目中，学生综合电子电路改装传感器、编程语言（C/Python）处理数据、无线技术实现远程交互，最终通过 Node-Red 搭建可视化平台整合全流程，强化实践能力。协作与竞标环节中，团队协作攻克技术难题，竞标机制激发创新（如智能家居融入情感交互功能），并通过应对突发状况提升应变能力，为职业发展奠基。

在教学成本降低方面，通过校内资源替代企业设备依赖，构建传感器库及硬件平台，满足多项目需求，降低租赁与运维成本。资源复用性强，传感器库可跨课程（如传感器应用技术）共享；选型侧重通用易补充的传感器，降低更新成本，延长使用周期，保障教学可持续性。该模式以低成本实现高效教学，同时兼顾资源效益最大化。

九、结论与展望

本研究针对高职物联网实训教学问题，构建“项目+竞标”教学模式。课程以 Node-Red 为核心整合专业知识，构建系统框架。采用小组协作+导师指导的教学组织形式，培养学生综合能力。考核机制融合竞标答辩与多元评价，激发创新意识并全面评估学习成效。实践表明，该模式提升学生技能水平与职业竞争力，降低教学成本，实现教学资源高效利用，学生满意度显著提高。

本教学模式仍需深化校企合作，拓展合作广度与深度，建立多领域长期合作关系，为学生提供多元化实习机会。深化产教融合，邀请企业专家参与课程开发，选派教师赴企业挂职提升实践能力。完善考核体系时，优化指标权重强化创新能力考核，引入行业认证与企业评价机制，确保考核权威性与实用性。持续迭代教学模式，为高职物联网专业培养兼具理论素养与工程实践能力的复合型人才，推动产业技术升级与创新发展。

参考文献：

- [1] 管彤. STEAM 教育理念下的项目式教学模式探索与实践——以高职“物联网应用开发”课程为例 [J]. 重庆电子工程职业学院学报, 2024, 33(05): 119-127. DOI: 10.13887/j.cnki.jccee.2024(5).15.
- [2] 杜芳芳, 郑梦阳, 张浩一. 基于大学生创业能力培养的物联网专业实践教学体系探究 [J]. 办公自动化, 2024, 29(20): 93-96.
- [3] 张倩颖. 任务驱动下的项目式教学实践——以“初识物联网——我的小小气象台”为例 [J]. 北京教育 (普教版), 2024, (09): 67-68.
- [4] 于晓锋. 新课标理念下的物联网模块教学实践与探索——以“IoT 室内环境监测仪”项目为例 [J]. 中国信息技术教育, 2024, (16): 63-65.
- [5] 朱金秀, 张卓, 倪建军. “新工科”背景下“物联网综合实践”课程改革探索与实践 [J]. 工业和信息化教育, 2024, (06): 21-24.
- [6] 徐芳芳. 基于理论与实践与项目创新的物联网通信实验教学改革创新 [J]. 科技导刊, 2024, (16): 59-61. DOI: 10.16400/j.cnki.kjdk.2024.16.019.
- [7] 杨家林. 基于项目驱动的高校“物联网通信技术”教学改革探究 [J]. 新课程研究, 2024, (15): 44-46.