

# 基于物联网通信与传感网络的高校教学模式创新研究

林德洋 张振蕊 赖阳辉 田乐康

哈尔滨华德学院 黑龙江哈尔滨 150025

**摘要:** 本文聚焦物联网通信与传感网络技术驱动的高校教学模式变革,通过分析传统教学局限性与信息化教育需求,提出“虚实结合、产教联动、数据驱动、分层赋能”四维创新路径。依托物联网技术构建沉浸式实验环境、贯通产教资源、实现教学过程动态优化,旨在破解理论与实践脱节难题,提升学生实践能力与创新素养。研究为高等教育数字化转型提供可操作性框架,契合国家教育现代化战略导向。

**关键词:** 物联网通信与传感网络; 高校教学模式; 创新

《中国教育现代化 2035》明确提出“推动信息技术与教育教学深度融合”,教育部《教育信息化 2.0 行动计划》进一步强调构建智能化教学环境。在此背景下,物联网通信与传感网络技术凭借其泛在感知、实时互联特性,为重构高校教学模式提供核心技术支撑。本文立足国家政策导向与教育数字化战略需求,探索技术赋能下教学理念、方法及评价体系的系统性创新,助力培养适应产业变革的高素质复合型人才。

## 1 物联网通信与传感网络技术基础

### 1.1 物联网通信技术原理及特点

想象物联网通信就像给万物装上“嘴巴”和“耳朵”,让它们能“说话”和“听话”。其核心原理是让物体(设备)通过特定的无线或有线方式(如 Wi-Fi、蓝牙、LoRa、蜂窝网络等),按照约定好的“语言规则”(通信协议),把自身状态或感知到的信息(数据)高效、可靠地传递出去或接收指令。它最突出的特点是连接规模超大——能接入海量设备;适应性强——能在复杂环境中(如工厂、农田)稳定工作;特别注重“省电”和“低成本”,因为很多设备需要长期无人值守运行;同时追求信息传递的“即时性”(低延迟)和“准确性”(高可靠)。简单说,它解决了海量“哑巴”设备如何高效互联互通、协同“发声”的根本问题。

### 1.2 传感网络构成与关键技术解析

传感网络可以看作物联网的“感官神经末梢”。它由大量散布在监测区域的微型传感器节点构成,每个节点都像一个小“侦察兵”,集成了感知环境(如温度、光照、振动)、处理简单信息、无线通信和供电单元<sup>[1]</sup>。这些节点不是孤立

的,它们能自动组网,相互协作,将采集的数据通过多跳中继的方式接力传送到中心节点(网关)。其关键技术在于“自组织”——节点能智能识别邻居并自动形成网络;“协同感知”——多个节点数据融合能更准确描绘环境全貌;“能效管理”——如何在电池有限下尽可能延长网络寿命;以及“鲁棒性”——即使个别节点失效,网络也能自我修复继续工作。它本质上是为物理世界构建了一张智能、自适应的感知网。

## 2 基于物联网通信与传感网络的高校教学模式创新需求分析

### 2.1 传统教学模式的局限性分析

传统课堂常陷于“老师讲,学生听”的单向模式,知识传递效率不高,学生参与感弱。实践环节更是痛点:昂贵设备数量有限,学生动手机会少;实验环境单一、封闭,难以模拟复杂多变的真实场景;学习效果评估往往依赖考试,难以即时、全面反映学生的理解深度和应用能力。这种模式容易导致理论与实践脱节,学生“纸上谈兵”多,“真刀真枪”练得少,限制了创新思维和解决实际问题能力的培养,越来越难以满足信息时代对人才的要求。

### 2.2 高校教育对教学模式创新的需求

当前高校教育迫切呼唤更灵活、更互动、更贴近真实世界的教学方式。学生需要从被动接收者转变为主动探索者,能在沉浸式环境中动手实践,即时获得反馈。教学应能突破教室围墙,利用虚拟和远程资源,弥合理论学习与实际应用间的鸿沟。同时,评估方式需更动态、多元,关注过程而不仅是结果,精准发现并支持个体化学习需求。核心目标在于培养学生的实践能力、协作精神和持续创新的素养,使其所

学能真正“活”起来,应对未来挑战。

### 2.3 物联网与传感网络对教学模式创新的支撑作用

物联网与传感网络技术恰恰为破解上述难题提供了关键支撑。它们如同构建“智慧学习生态”的基石。遍布的传感器让教学环境“活”起来,能自动感知、调节物理条件(光、温、空气质量),提升舒适度与专注力<sup>[2]</sup>。更重要的是,它们将真实世界的“脉搏”(实时数据)引入课堂:学生可远程访问部署在实验室、工厂甚至野外的传感网络,操控设备、收集并分析真实数据,进行跨地域协作实验。这极大扩展了实践教学的广度和深度,把“实验室”延伸到了云端和现实场景,为培养解决复杂问题的能力提供了强大的“实景练兵场”。

## 3 基于物联网通信与传感网络的高校教学模式创新实施策略

### 3.1 虚实结合:构建“仿真平台+实体设备”的沉浸式实验环境

虚实结合的深层价值在于弥合认知与实践的鸿沟。它并非简单地将虚拟与现实叠加,而是构建了一个“认知脚手架”:仿真平台作为低成本、零风险的“预演场”和“无限实验室”,让学生能大胆探索复杂系统的原理、参数与极限,完成概念验证与方案优化;实体设备及附着其上的传感网络则提供真实世界的“触感”与“反馈”,暴露虚拟模型中难以模拟的物理细节、环境扰动和操作误差。两者通过物联网通信实时联动,形成“设想-模拟-验证-反思”的闭环学习流,使学生沉浸于从抽象理论到具象现象、从理想模型到工程实现的完整认知链条中,锤炼其应对真实世界复杂性与不确定性的核心能力。以“智慧农业精准灌溉系统”教学为例:第一阶段,学生在仿真平台中构建虚拟农田,输入土壤类型、作物需水模型及历史气象数据。他们自由设计不同灌溉策略(如定时、基于阈值触发),并直观模拟策略在虚拟干旱、暴雨等极端天气下的长期效果(如作物生长状态、水资源消耗),快速比较优劣,理解水-土-作物耦合关系。接着,将优化后的优选策略程序,通过物联网下发至真实的、部署了土壤温湿度、光照度传感器的微型温室实验台。学生亲手操作实体设备执行灌溉,观察实际水流渗透速度、传感器数据的实时波动,并与仿真预测对比,切身感受环境微变化(如通风、日照角度)带来的实际影响。最终,实体传感器持续采集的土壤墒情、环境数据实时回传至仿真平台,驱动虚拟农田模型动态演进。学生能清晰看到“亲手埋下”的

策略在更长时间尺度、更复杂变量作用下的实际效果,分析理论与实践的偏差根源,真正掌握精准灌溉的动态决策精髓。

### 3.2 产教联动:推行“岗课赛证创”五位一体的融合教学模式

“岗课赛证创”五位一体绝非简单拼凑,而是以真实岗位能力为“锚点”,以物联网与传感网络技术为“粘合剂”,实现教学要素的深度重构与价值闭环。“岗”牵引方向,明确产业前沿所需的具体技能与素养;“课”是基石,内容需动态融入“岗”的要求与“赛”的挑战;“赛”提供高强度的实战“练兵场”和创新能力试金石;“证”则是由权威(企业或行业)背书的能力“通行证”,验证学习成效;“创”鼓励将所学所思转化为解决实际问题的方案或原型。物联网技术的关键支撑在于,它打通了连接真实产业设备、获取实时运行数据、进行远程协作开发的通道,使这五个环节能在真实或高度仿真的产业情境中无缝流转、相互赋能,真正培养出企业“即插即用”、兼具创新潜力的复合型人才。以“智能家居系统集成工程师”培养为例:首先,课程内容紧密围绕岗位核心能力(如传感设备选型、物联网云平台配置、多协议网关开发),并引入头部科技企业提供的真实智能家居设备套件及云平台开发接口,学生在课内即能操控实体设备进行组网、数据采集与联动逻辑开发。其次,依托企业支持的主流物联网创新竞赛平台,学生需分组完成真实的适老化智能家居改造项目。他们利用课程所学,集成人体感应、环境监测等传感器,设计并实现自动照明、跌倒报警等实用功能,在竞赛高压下完成需求分析、方案设计、编码调试到部署演示的全流程<sup>[3]</sup>。此外,优秀项目成果可进一步申请企业认可的物联网应用开发工程师认证;同时,鼓励学生将竞赛中验证可行的方案,结合社区调研反馈,孵化成可落地的创新创业项目(如针对特定群体的智能安防套件),企业可提供导师指导或孵化资源。物联网通信与传感网络技术贯穿始终,确保了学习、竞赛、认证、创新均基于真实产业环境与需求。

### 3.3 数据驱动:打造“感知-传输-分析”全链条智慧课堂

数据驱动的智慧课堂本质在于将教学过程本身转化为一个可观测、可量化的“活系统”。物联网感知层如同遍布的“神经末梢”,实时捕获环境状态(光、温、空气质量)、设备运行、乃至学生行为(如位置、参与度)等多元异构信息;可靠高效的通信传输层则如同“神经网络”,确保海量数据

即时、稳定汇聚；核心价值在于分析层——它不再是简单的数据展示，而是通过智能算法深度挖掘数据间的关联与模式，将原始信息转化为洞察教学状态、理解学习行为、预测潜在问题、并最终驱动个性化教学干预的“决策燃料”。这彻底改变了依赖经验直觉的教学模式，使课堂运行与优化建立在客观、动态的“数据证据链”之上。以“环境工程水处理工艺”实验课堂为例：首先，感知层深度嵌入。在微型污水处理模型的关键节点（如进水口、曝气池、沉淀池、出水口）部署多类型传感器（pH、溶解氧、浊度、流量计），实时捕捉反映处理效果的核心参数动态；同时，操作台 RFID 或摄像头记录学生操作步骤与设备调节动作。其次，传输层无缝工作。所有传感器数据与学生操作日志，通过低功耗物联网协议（如 LoRaWAN 或 NB-IoT）即时汇聚至云端分析平台，确保数据流的完整性与时效性。此外，分析层驱动教学闭环。平台不仅实时可视化工艺运行曲线，更关键的是智能关联操作行为与水质参数变化。例如，系统能自动识别“某学生过度调节曝气量导致溶解氧骤变、继而引发沉淀池污泥上浮”的因果链，并即时推送图文并茂的“操作影响分析报告”至学生平板；教师则基于全班数据热力图，精准定位普遍性理解误区（如对污泥沉降比与溶解氧关系的误判），动态调整后续讲解重点或发起针对性小组研讨。课堂由此变成一个基于数据反馈不断自我优化的“学习有机体”。

### 3.4 分层赋能：实施“基础－综合－创新”阶梯式项目教学

阶梯式项目教学的核心在于遵循能力成长的“螺旋式”规律，以物联网与传感网络技术为“能力底座”，构建逐层深化的实践场景。基础层聚焦核心器件认知与单项技能打磨，重在建立技术“手感”与操作规范；综合层强调整合应用与系统思维，要求学生在多约束条件下设计并实现功能完整的子系统；创新层则面向真实产业痛点或前沿探索，鼓励突破既有框架，孵化具有潜在价值的解决方案。物联网技术的贯穿性支撑，确保了每一层级的项目都能在真实或高仿真环境中运行、验证与迭代，使能力进阶不是空中楼阁，而是建立在扎实的“技术土壤”和解决实际问题的“牵引力”之上。以“智慧物流仓储系统”实践教学为例：首先，基础层项目：学生分组操作部署了 RFID 标签与读写器、条形码扫描模块的标准货架单元。任务目标明确——实现指定货物的快速、准确“动态盘点”。他们需亲手配置读写器参数、调试扫描

角度、处理识别冲突，掌握数据采集的可靠性与效率优化技巧，筑牢传感与通信的“基本功”。其次，综合层项目：在配备了环境监控传感网络（温湿度、光照）、多台 AGV 小车（自动导引车）及物联网网关的模拟仓库中，学生需设计并实现一个“温敏货物优先出入库”系统。这要求他们综合运用环境感知数据（识别温敏区）、AGV 调度逻辑（路径规划、避障）、库存管理规则，解决多设备协同与动态任务分配的复杂问题，锤炼系统集成能力。此外，创新层挑战：基于前两层积累，引入真实电商企业提供的“生鲜药品仓配效率与品质保障”难题。学生团队需构思创新方案，例如：开发融合振动传感的运输安全监测模块，或设计基于动态环境数据预测的智能预冷调度算法，并利用已有平台构建原型验证。企业导师参与评审，优秀方案有机会获得孵化支持，将课堂创新推向产业应用前沿。物联网技术作为贯穿三层的“使能器”，让能力跃升始终扎根于真实场景的复杂需求之中<sup>[4]</sup>。

### 4 结语

综上所述，物联网通信与传感网络技术为高校教学模式革新注入新动能，其通过构建虚实联动的实践场景、贯通产教融合路径、驱动数据智能决策，有效弥合了传统教学与真实应用的鸿沟。未来需进一步深化技术集成与教育生态协同，推动教学范式向“能力本位”转型，为高等教育高质量发展提供持续支撑。研究对落实立德树人根本任务、服务国家创新驱动发展战略具有实践意义。

### 参考文献：

- [1] 韩雪. 基于 TRIZ 与嵌入式 App 技术的高校网络教学模式创新研究[J]. 黑河学院学报, 2018,9(05):8-9.
- [2] 吕堂红. 知识服务导向下高校网络教学模式创新研究[J]. 情报科学, 2020,38(09):69-74+95.
- [3] 李孟曦, 罗佳. “以学生为中心”的多元混合式课程教学模式创新实践——评《基于网络环境的高校课程混合式教学模式研究》[J]. 科技管理研究, 2023,43(18):I0020-I0020.
- [4] 吴征远. 基于 Moodle 平台的《数据通信与计算机网络》课程多元化教学模式的研究及实践[J]. 广西教育学院学报, 2020,(03):170-173.

作者简介：林德洋（1989-04），男，汉族，黑龙江齐齐哈尔市，硕士研究生、副教授，研究方向：物联网通信。

基金项目：第四期教育部供需对接就业育人项目：基于大数据的产教融合就业实习基地项目（2025022692954）