

项目导向的物联网工程教学模式创新与实践

赵淑芳 王红

山东协和学院, 山东 济南 250109

摘要: 项目导向的物联网工程教学作为深化教育教学改革的关键要素, 正在重构传统的理论教学模式, 成为推动工程教育创新发展的重要引擎。实施项目导向的教学模式创新是新工科建设的重点任务, 探究物联网工程教学模式创新的实践路径, 对于提升工程人才培养质量具有重要意义。当前, 项目导向的教学模式创新还面临着教学资源配置失衡、实践监管机制不健全、考核指标体系缺失等现实困境。因此, 应在厘清项目导向下物联网工程教学模式创新的运行机制基础上, 通过构建多层次项目实践教学体系, 优化项目过程考核评价机制、完善校企协同育人机制等举措, 为教学模式创新探索行之有效的实践路径。

关键词: 项目导向; 物联网工程; 教学模式创新; 工程教育

Innovation and Practice of Project-Oriented Teaching Models in IoT Engineering

Zhao, Shufang Wang, Hong

Shandong Xiehe College, Jinan, Shandong 250109, China

Abstract: Project-oriented teaching in IoT engineering, as a critical element in deepening education and teaching reforms, is reconstructing traditional theoretical teaching models and becoming an important engine for driving innovative developments in engineering education. Implementing innovations in project-oriented teaching models is a key task in the construction of emerging engineering disciplines. Exploring practical paths for innovations in IoT engineering teaching models is of great significance for improving the quality of engineering talent cultivation. Currently, innovations in project-oriented teaching models face practical difficulties such as imbalanced allocation of teaching resources, inadequate practical supervision mechanisms, and the absence of assessment indicator systems. Therefore, based on clarifying the operational mechanisms of innovations in project-oriented teaching models in IoT engineering, effective practical paths for teaching model innovations should be explored through measures such as constructing a multi-level practical teaching system for projects, optimizing the assessment and evaluation mechanisms for project processes, and improving university-enterprise collaborative education mechanisms.

Keywords: Project-oriented; IoT engineering; Teaching model innovation; Engineering education

DOI: 10.62639/sspehe29.20250102

坚持教育优先发展, 加快建设高质量教育体系, 在工程教育方面, 特别强调要深化新工科建设, 推进产学研协同育人, 这为物联网工程教学模式创新提供了政策指引。实施新工科建设战略是新时代高等工程教育改革的总抓手, 是贯彻新发展理念、构建新发展格局的重要举措, 也是推动教育高质量发展的现实抉择。在工程教育领域, 项目导向的物联网工程是以真实工程项目为载体, 将专业理论、技术实践与创新能力培养融为一体的教学模式, 而教学模式创新是通过重构教学内容、方法和评价体系, 形成理论与实践深度融合的系统变革。两者在教学实践中相互支撑, 项目导向提供工程场景和创新空间, 教学模式创新提供方法支撑和制度保障。当前, 随着产教融合、校企合作深入, 这种基于项目导向的教学模式创新正在重构工程教育体系, 不断拓展实践教学的广度和深度, 为人才培养注入新动能。基于此, 要深入探索项目导向下物联网工程教学模式创新的实践路径, 推动教学改革从理念创新向实

践创新转变, 提升工程教育人才培养质量。

一、项目导向下物联网工程教学模式创新的运行机制

“十四五”时期不仅是我国高等教育深化改革的重要阶段, 更是工程教育推动教学模式创新的关键期。项目导向下的物联网工程教学模式创新机制主要涉及产教融合、项目驱动、实践导向三个维度, 结合项目导向教学对教学模式创新的系统性作用, 论述物联网工程教学模式创新的运行机制, 为工科背景下的教育教学改革提供理论支撑^[1]。

(一) 产教融合推动人才培养模式转型

项目导向的物联网工程教学模式创新不仅是适应新一代信息技术变革、推动工程教育转型的必然要求, 同时也是深化新工科建设、提升工程人才培养质量的重要保障。项目导向作为融合工程实践与教学创新的有效载体, 与传统教学模式之间形成了相互促进、协同演进的关系。产教融

(稿件编号: EHE-25-2-17007)

作者简介: 赵淑芳 (1979-), 女, 汉族, 山东省曲阜市人, 山东协和学院, 副教授, 本科学历, 硕士学位, 研究方向: 主要从事物联网工程应用研究。

王红 (1982-), 女, 汉族, 山东省德州市人, 山东协和学院, 副教授, 本科学历, 硕士学位, 研究方向: 主要从事嵌入式研究。

基金项目: 山东省本科教育教学改革研究项目 (重点项目): “应用型高校“人工智能+”专业群建设研究与实践” (项目编号: Z2022314)。

合作为物联网工程教学创新的内在机制, 重构了人才培养模式。

(二) 项目驱动激发学生创新能力提升

工程教育创新能力培养的提升水平, 不仅取决于理论知识体系的系统构建, 同时也依赖于项目实践过程中学生创新思维的有效激发。当前, 随着物联网技术的快速发展, 项目导向教学突破了传统知识传授、能力培养的固有模式, 通过工程实践创新机制与创新思维方法的深度融合, 极大地拓展了学生创新能力发展的内在动力与外在空间。一是, 项目驱动教学模式通过创设真实的物联网工程环境, 激发学生创新意识和探索精神, 在项目过程中形成从问题分析到方案创新的系统性思维, 使创新能力培养与工程实践深度融合, 构建起创新思维培育的内生机制。二是, 基于项目的团队协作机制重构了传统的学习互动模式, 通过多元化的知识碰撞与技术集成, 促进学生在项目团队中形成创新实践的协同机制, 推动个体创新能力在团队协作中得到系统提升, 形成人才培养的良性循环。

(三) 实践导向构建知识技能体系

物联网工程知识技能体系构建要在坚持理论指导和实践创新的理念基础上, 充分发挥项目导向教学对专业知识技能构建的系统性支撑作用。项目实践导向的教学模式创新一定程度上重塑了传统的知识技能获取机制, 开创了工程教育知识体系构建的新空间。一是, 通过强化项目实践在知识体系构建中的核心地位, 使理论知识与工程实践形成有机融合的运行机制, 学生在真实的项目实践环境中将分散的知识点系统化、结构化, 建立起从感性认识上升到理性认知的专业知识构建新机制, 推动专业知识在实践情境中的深度转化与重构^[2]。二是, 项目实践过程中的多维互动重构了传统的知识获取模式, 通过项目中的系统思维与工程实践的深度融合, 促进学生在物联网工程项目中建立起软硬件协同、系统集成、数据处理等多层次的专业技能认知体系, 实现知识内化与能力外显的协同发展机制, 形成理论学习与工程实践良性互促的知识建构新格局。

二、项目导向下物联网工程教学模式创新的实施困境

项目导向的物联网工程教学是工程教育改革的重要课题, 教学模式创新是深化新工科建设的发展要求, 更是物联网工程专业转型的关键举措。随着新工科建设的推进, 项目导向的教学模式实践逐步深入。在高质量工程教育发展进程中, 项目导向下的教学模式创新实施还存在教学资源分配、实践监管、能力考核等关键问题, 制约了创新模式的落地。

(一) 教学资源分配存在结构性失衡

以创新理念为基础, 推进项目导向的物联网工程教学模式创新, 既要科学配置教学资源, 优化资源使用效率, 也要明确各方创新职责, 完善教学资源协同配置体系, 以规避资源碎片化和利

用效率低下等问题。但是, 目前项目导向下物联网工程教学模式创新存在资源配置机制不协调、创新主体责任不明确等结构性问题, 教学单位、企业及其他各方主体较难有效整合和创新利用教学资源。一方面, 项目教学资源分配存在结构性失衡, 体现在理论教学与实践教学资源配比失调。物联网工程项目实践的特点是, 软硬件环境要求高、技术更新快速。面临的困境是, 教学单位在资金投入机制上存在约束、管理机制缺乏灵活性。造成的结果是, 实验设备和技术平台更新滞后, 实践教学资源供给不足。最终影响是, 制约了项目导向教学模式创新的实施深度和广度。另一方面, 校企合作中的资源共享机制尚未形成良性互动, 企业参与度不足。受项目周期长、投入大等因素影响, 企业在提供项目资源、技术支持等方面的积极性不高, 制约了教学资源共建共享长效机制的形成, 影响了项目导向教学模式创新的持续性发展和质量提升。

(二) 项目实践监管机制不健全

项目导向的物联网工程教学是实现教学模式创新的重要途径, 也是提升工程人才培养质量的关键。但是, 项目教学实践环节复杂, 缺少科学、系统的监管规划, 出现了过程监控缺位、质量评估不规范和监管责任落实不到位等问题, 做好项目教学质量监管的难度较大。一方面, 项目实践过程监管机制单一, 未能形成多元化、系统化的监管体系。项目实践具有教学、创新、工程等多重属性, 对其实施过程进行有效监管, 是保障教学质量的关键, 也是推动教学模式创新的重要保障。但是, 当前在项目实践监管中, 由于未能建立起多方参与的监管机制, 监管主要依赖教师个人, 致使监管效果不理想, 既制约了物联网工程项目教学质量的持续优化, 也难以保证创新模式的实施成效^[3]。另一方面, 项目实践各环节间的监管联动性不强, 未能实现全过程、多层次和协同监管等目标。项目实践监管需要覆盖项目选题、实施过程、成果产出等多个环节, 但目前各环节监管脱节, 衔接不畅, 部分环节仅停留在形式化监管层面, 尚未形成完整的项目实践监管体系, 影响了教学模式创新的实施效果。

(三) 实践能力考核指标体系缺失

实践能力是物联网工程教学模式创新的核心评价要素, 项目实践能力考核具有过程性、综合性和创新性等基本属性。因此, 在对学生实践能力进行评价考核时, 由于考核标准体系界定不清晰, 加上未能结合项目实践特点建立科学的评价机制, 影响了教学模式创新效果的发挥。一方面, 项目实践能力考核标准过于简单化, 未能建立多维度的评价体系。由于物联网工程项目实践涉及方案设计、技术实现、系统集成等多个环节, 而现有考核方式过度关注结果性指标, 忽视了过程性评价, 单一的考核方式难以全面评估学生的实践创新能力, 导致考核结果无法真实反映学生在项目过程中的能力成长轨迹和创新水平, 制约了人才培养的质量和提升。另一方面, 实践能力考核的科学性和

规范性不足, 缺乏与工程实践相适应的评价机制。目前的考核指标体系存在评价维度单一、标准模糊等问题, 难以有效衡量学生在项目、过程中的创新思维、工程实践和团队协作等关键能力, 考核结果的客观性和可信度不足, 评价标准的模糊性和主观性较强, 这种考核体系的缺失直接制约了项目导向教学模式在创新人才培养中的实践效果, 阻碍了教学质量的持续提升。

三、项目向下物联网工程教学模式创新的实践路径

《新工科研究与实践项目指南》明确将项目导向的教学模式创新作为新工科建设的重要内容, 要求高校在物联网等新兴工程领域开展教学模式创新实践。面对物联网工程教学改革要求, 高校需立足项目导向教学模式整体规划, 推进创新实践。应通过构建教学体系、优化评价机制、完善协同育人, 探索教学模式创新路径, 提升工程人才培养质量。

(一) 构建多层次项目实践教学体系

完善的项目实践教学体系是推动物联网工程教学模式创新的基本前提, 同时也是摆脱教学创新困境、提升人才培养质量的重要保障。第一, 要强化基础课程与项目实践的融合, 构建递进式项目实践体系。应持续推进“基础课程项目化”改革, 在课程教学中系统设计和融入小型设计任务, 通过分层次、递进式的项目实践活动, 培养学生的工程思维与实践创新能力, 为后续综合项目实践建立起系统化的能力培养基础, 形成基础能力到综合创新能力的培养链条^[4]。第二, 要整合优化项目实践教学资源配置。应完善实验实训平台建设, 推动物联网工程领域新技术、新设备、新平台引入实践教学环节, 扩大学生接触前沿技术的广度与深度, 同时要建立起项目实践资源共享机制, 构建开放共享的项目库与案例库, 形成动态更新、持续优化的项目实践教学支撑体系。第三, 推动项目实践教学内容的创新升级。应加快项目实践内容更新与迭代优化, 不断融入物联网产业发展的新技术、新方法、新理念, 强化项目实践与产业发展的紧密对接, 构建起动态适应产业发展的项目内容更新机制, 提升项目实践教学的先进性与实效性, 实现教学内容与产业技术同步更新。

(二) 优化项目过程考核评价机制

项目导向教学模式创新的关键在评价, 加大考核评价机制改革力度是推动物联网工程教学质量提升的关键途径。第一, 健全项目过程考核的制度设计。应系统构建符合物联网工程专业特点的过程性评价标准, 建立起涵盖项目方案、技术实现、创新成果等维度的科学完整的考核指标体系, 为教学模式创新提供持续有效的评价保障机制。第二, 要创新项目实践评价方式。应从过程监控、阶段考核等环节着手, 创新评价实施模式, 通过教师、企业导师、学

生等多主体参与评价, 搭建起立体化的考核评价平台, 构建全过程、多维度的评价机制, 为项目教学质量提升提供科学依据和实践支撑。同时应加强对创新能力的考核评估, 使评价体系能够深入反映学生在项目实践中的创新思维、工程实践和问题解决能力, 更好地发挥考核评价对教学改革的导向作用和质量监控功能。第三, 要强化考核结果的应用反馈。应建立基于数据分析的评价结果反馈机制, 扩大考核评价的实际应用范围, 提高考核评价的科学性和指导性, 同时要培养项目实践教学骨干团队, 以评价结果为导向不断优化教学内容与方法, 构建起动态调整、持续改进的教学质量保障体系, 推动教学模式创新的可持续发展。

(三) 完善校企协同育人机制

校企协同育人作为推进工程教学改革的重要抓手, 目的在于提高人才培养质量的同时推动教育教学与产业发展的深度融合。第一, 要统筹体制机制规划, 营造良好的校企合作环境。要积极推动校企协同育人机制的系统构建, 应制定校企合作的具体实施细则和标准规范, 明确双方权责和利益分配机制, 建立长效合作保障体系。同时应强化组织保障, 通过搭建协同平台、资源共享等方式深化校企合作, 推动物联网工程教学模式创新的持续发展。第二, 完善校企协同育人支撑体系。在人才培养方面, 应充分发挥校企双方优势, 在快推进课程体系与产业需求的精准对接, 构建动态更新的人才培养方案。在项目实践方面, 要借助企业工程实践环境, 构建真实的项目实践平台, 积极推动产教融合实训基地建设, 充分发挥工程实践在人才培养中的支撑作用和引领功能^[5]。在创新能力培养方面, 依托企业技术创新需求, 推动项目实践向创新性、工程性、综合性方向深化发展, 形成产教融合的协同育人新模式。第三, 要充分发挥多主体参与的协同效应。通过建立长效合作机制, 推动校企双方深度融合, 在积极发挥企业技术骨干、行业专家等的指导作用基础上, 充分调动教师团队和学生参与的积极性, 构建起多方协同、互促共进的育人格局。

参考文献:

- [1] 范水英. 基于工作过程的项目式教学模式探索——以物联网工程综合实训课程为例[J]. 现代职业教育, 2021, (16): 40-41.
- [2] 杨桂松, 彭志伟, 何杏宇. 面向新工科的物联网工程实践教学模式探索[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(08): 160-165.
- [3] 黄旭, 蒋云良, 顾永跟. 物联网工程专业建设中多学科融合的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2016, (02): 86-90.
- [4] 王旭启, 师韵, 张善文. “项目导向”式物联网工程专业教学改革实践[J]. 陕西教育(高教), 2018, (01): 57-58. DOI:10.16773/j.cnki.1002-2058.2018.01.033.
- [5] 樊谨, 仇建. 物联网工程专业创新实践课程教学模式探讨[J]. 计算机教育, 2016, (11): 119-122. DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2016.11.029.