

“一基四核三融四评”的物联网工程专业研究性实践教学模式构建与应用

1 成果简介

为贯彻党的二十大关于深化高等教育教学改革、落实立德树人的精神，河南省教育厅响应号召出台文件，强调深化科教、产教融合，培养大学生科研创新与实践能力。当前物联网产业迭代快，急需创新、实践型人才，传统物联网专业实践教学存在“重验证轻探究、重知识轻能力”短板，难满足产业需求。我校2017年获批物联网工程本科专业后，以应用型人才培养为核心，依托相关平台，通过组建产业学院、搭建实践基地、推进教改项目，持续优化实践教学路径（图1）。

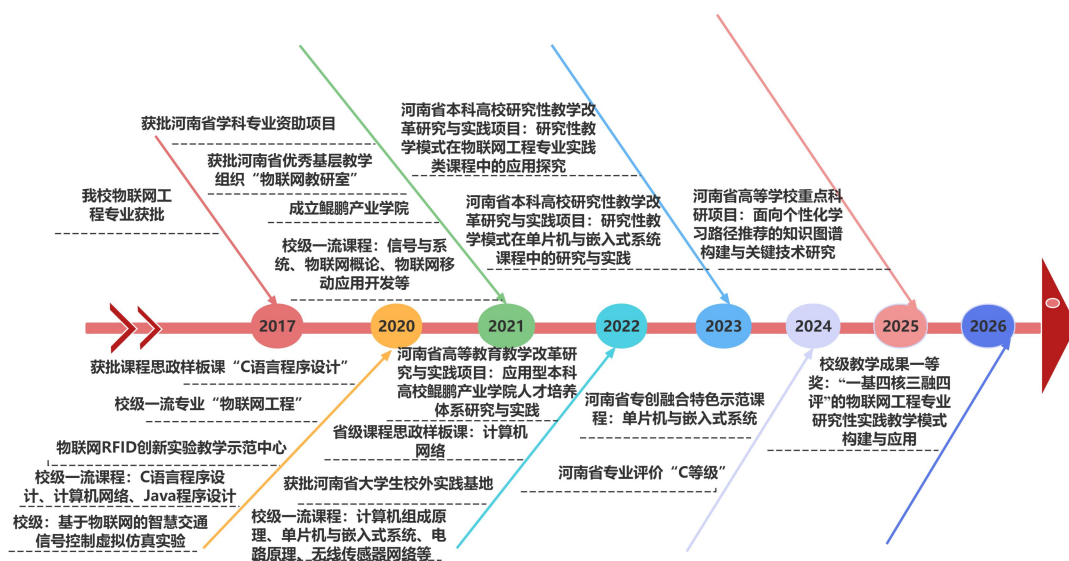


图1 物联网工程专业研究性实践教学模式探索与实践历程

1.2 成果来源

团队立足我校办学特色与定位，以培养高素质物联网人才为目标，于2023年获批河南省本科高校研究性教学改革项目《研究性教学模式在物联网工程专业实践类课程中的应用研究》，2026年通过鉴定。

项目组在教学实践基础上，构建并完善了“‘一基四核三融四评’的物联网工程专业研究性实践教学模式”。

2 成果的主要内容

项目遵循布鲁姆教育目标分类理论，根据认知从低阶到高阶递进规律设计能力目标，依托建构主义教学理论，以真实问题为驱动引导学生主动建构知识与能力，构建“一基四核三融四评”（即1434）物联网工程专业研究性实践教学模式（图2）。以一套“实践课程内容”为基石，围绕提升学生“专业兴趣、基本技能、工程实践与创新”四项核心能力目标，通过“产教、赛教、科教”三条融合路径，将“企业真实项目、科研课题与学科竞赛命题”融入实践内容，组织师生开展问题研讨、探究实践与交流反馈。全过程采用四维决策导向型评价，围绕行业适配与专业定位、师资资源与教学方案、教学实施与过程管理、学生发展与教学成效进行评价，各模块环环相扣、动态反馈，以评促改、促建，形成持续改进的良性运行机制。

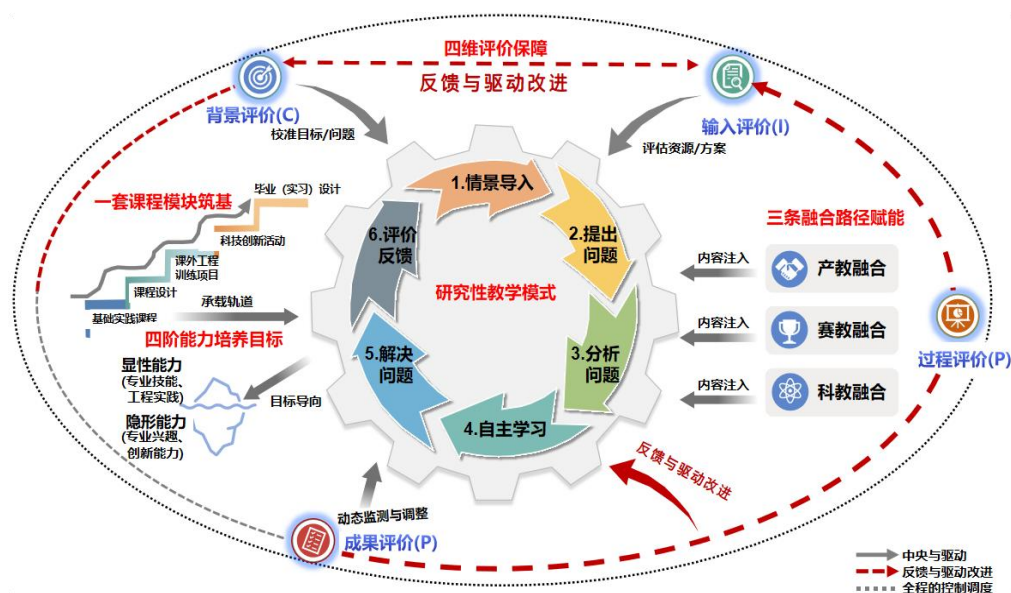


图2 “一基四核三融四评”物联网工程专业研究性实践教学模式

2.1 搭建“物联网技术人才四阶递进能力模型”

1. 以实践模块为基础，实施分层进阶式能力培养

对标物联网技术核心知识，以应用型人才需求为导向，构建“基础实践课程、课程设计、课外工程项目训练、科技创新活动、毕业设计”五个实践模块，将实操环节与专业兴趣激发、工程实践等能力培养融合，实现学生能力从基础技能到创新应用的分层递进，提升就业竞争力（图3）。



图3 基于实践模块的能力进阶培养

2. 引入冰山模型，强化隐性素养培育

为全面解析物联网工程专业实践教学能力构成与培养逻辑，在能力进阶基础上引入冰山模型，对能力的显性技能与隐性素养分层划分，实现从技能递进到素养内化的培养（图4）。



图 4 物联网技术人才专业能力冰山模型

3.能力测量

在明确物联网技术人才能力模型核心构成的基础上，课题组进一步构建了**物联网技术人才能力测量方法**（表 1），为各维度能力的量化评估与动态追踪提供了具体可行的操作依据。

表 1 物联网技术人才能力测量方式

| 类别 | 方式 |
|--------|------------|
| 专业兴趣 | 问卷调查 |
| | 参与度观察 |
| 工程实践能力 | 理论知识测试 |
| | 实践操作考核 |
| | 项目作业评估 |
| 创新能力 | 创新思维评估 |
| | 创新项目评估 |
| | 专利与论文发表 |
| | 观察 |
| | 标准化测试与案例分析 |

4.设计人才画像工具

基于能力模型及测量方式，设计人才画像工具（图 5），可展示学生基本信息、生成**专业能力雷达图**，对比企业岗位要求呈现能力差距，为行业人才引进、学生自我提升及职业规划提供支撑。

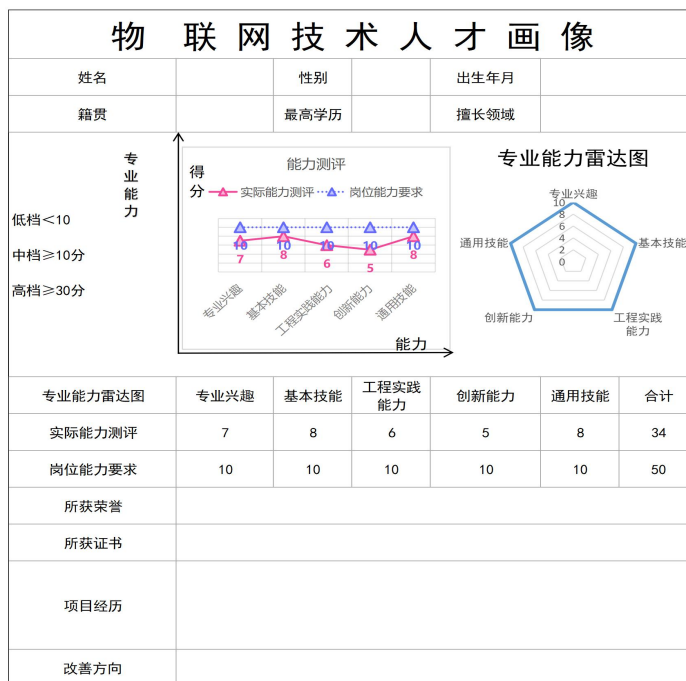


图 5 物联网技术人才画像工具

2.2 设计“产、赛、研”三维立体融合的实践教学内容

将企业真实项目、学科竞赛命题、科研课题融入物联网实践教学内容，引入企业导师授课、选派教师入企实践，同步以赛教融合优化教学内容、营造赛创氛围，推动科研成果进课堂、引导学生参与课题研究（图 6）。

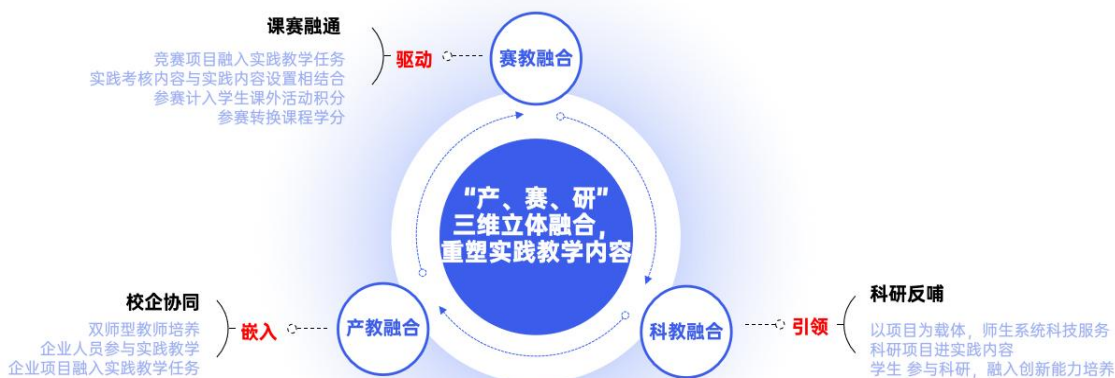


图 6 “产、赛、研”三维立体融合，重塑实践教学内容

2.3 实施以“问题解决”为核心的研究性教学模式

2.3.1 研究性教学模式基本框架

实施以“问题解决”为核心的研究性教学模式，构建含“行业场景引入、提出问题、分析问题、自主学习、解决问题、评价总结”六环节的研究性教学模式（图7）。以真实产业案例导入激发学生内驱力，引导学生提炼分解工程问题，依托资源支架开展自主学习，以个人或小组形式完成方案设计与工程化实现，再经成果展示、多元点评与反思总结形成学习闭环。

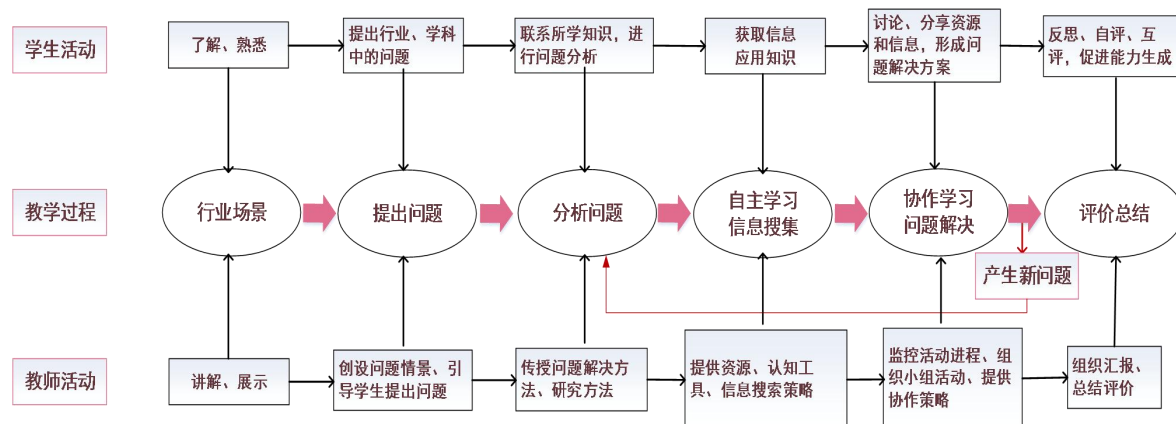


图7 研究性教学模式框架图

2.3.2 研究性教学模式实施路径

校企合作通过共建平台、嵌入行业标准与真实任务，为教学提供保障，实现人才培养与岗位需求对接；双师协同通过课程共建、项目共研、评价共担形成育人合力；以工程问题驱动教学，引导学生完成问题提炼、分析与探究，培养自主学习与问题解决能力；实施形成性评价监测教学、反馈成效，优化教学模式，实现物联网技术人才培养目标（图8）。

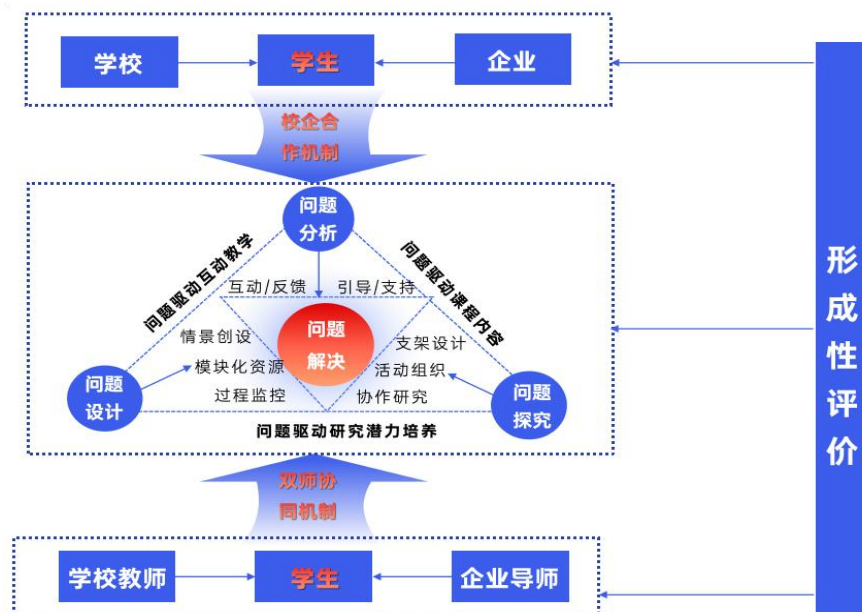


图 8 研究性教学模式实施路径

2.4 开展决策导向型评价

依据 CIPP 评价框架，结合物联网实践教学，构建决策导向型评价体系，包含四大模块、三级指标。四大评价模块为**教学背景**、**教学输入**、**过程执行**、**成果回溯**，分别解决“为什么”“用什么”“怎么办”“怎么样”的问题（图 9）。

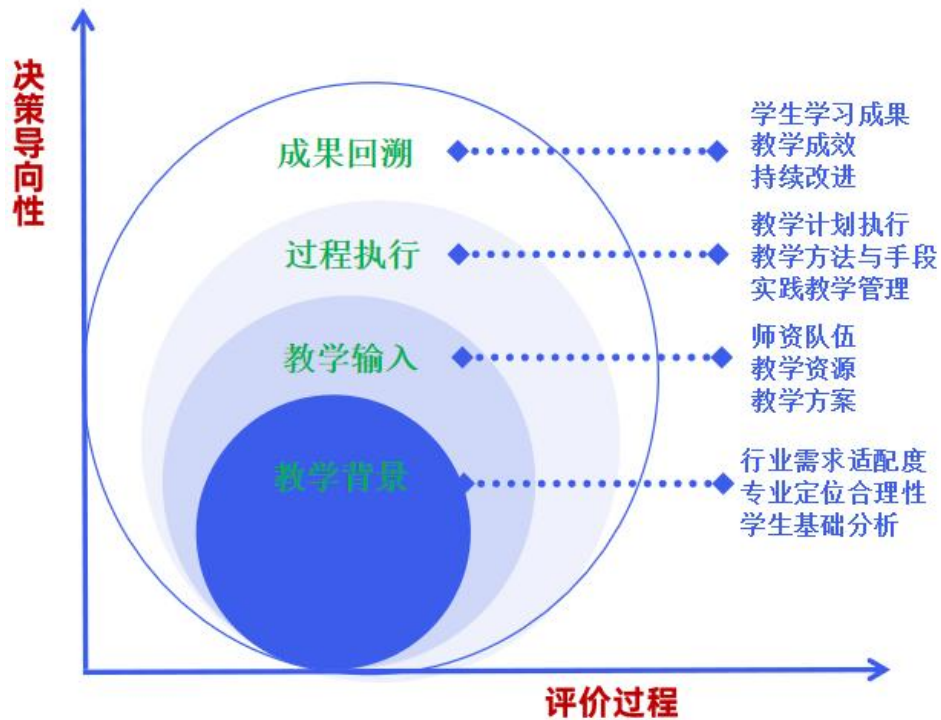


图9 决策导向型评价体系

基于四大模块，进一步构建了覆盖 20 余项具体观测点的三级评价指标（表 2），实现评价的全面性与可操作性。

表 2 评价指标

| 评价模块 | 二级指标 | 三级指标 |
|--------|---------|-------------|
| 教学背景评价 | 行业需求适配度 | 行业发展趋势跟踪程度 |
| | | 企业岗位需求契合度 |
| | 专业定位合理性 | 专业培养目标清晰度 |
| | | 与学校整体定位协调性 |
| | 学生基础分析 | 入学知识技能水平 |
| | | 学习兴趣与动机 |
| 教学输入评价 | 师资队伍 | 教师专业背景与实践经验 |
| | | 教师培训与进修情况 |

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| | | 师资结构合理性 |
| | 教学资源 | 硬件设施完备性 |
| | | 软件资源适用性 |
| | | 教材与资料丰富性 |
| | 教学方案 | 实践教学大纲科学性 |
| | | 实践课程体系合理性 |
| 实践项目设计合理性 | | |
| 过程执行评价 | 教学计划执行 | 教学进度准确性 |
| | | 教学内容完整性 |
| | 教学方法与手段 | 多样化教学方法应用 |
| | | 信息化教学手段运用 |
| | 实践教学管理 | 实验室管理规范性 |
| | | 学生实践指导情况 |
| 实践教学质量监控 | | |
| 成果回溯评价 | 学生学习成果 | 实践技能掌握程度 |
| | | 创新能力培养 |
| | | 解决实际问题的能力 |
| | 教学成效 | 毕业生就业质量 |
| | | 企业满意度 |
| | | 社会影响力 |
| 持续改进 | 问题反馈与处理机制 | |
| | 教学改进效果 | |

3 主要解决的教学问题

3.1.实践教学内容与产业需求脱节

教学内容滞后于物联网行业技术迭代，缺乏真实工程场景与典型产业任务驱动，实践环节**偏验证性、轻探究性**，难以支撑专业核心能力培养。

3.2 能力培养体系缺失，学生探究动力不足

物联网实践课程**知识跨度大、综合性强**，现有教学未形成分层递进的能力培养体系，加之学生**基础薄弱、探究意识不足**，工程实践与创新能力难以有效提升。

3.3 实践教学体系碎片化，实施路径与评价机制不完善

实践课程**布局零散、体系化程度不高**，缺乏**协同融合的实施路径**；**评价方式单一、重结果轻过程**，未形成决策导向的质量保障机制。

4 成果解决教学问题的方法

4.1 重构课程内容，打造物联网技术人才培养载体

1.校企协同修订实验大纲，提高**三性实验**占比，完成**2轮**实践教学方案优化。拆解企业真实项目、学科竞赛命题、科研课题的核心知识要点，对标物联网技术核心知识，**分层嵌入**“基础实践—课程设计—课外工程项目训练—科技创新活动—毕业设计”五大实践课程模块中。同步组建**鲲鹏专班、订单班**，将**方案设计、调试、分析**等实操环节，与**兴趣激发、工程实践**等能力培养融合，最终提升学生就业竞争力。

2.实施双师协同指导模式。选聘物联网行业内**实践经验丰富的企**

业技术骨干，充实教学团队，参与教学改革，课程设计、实习等方案制定与考核评价工作。实施“双师型”教师培养计划，要求一师一企、一师一证、一师一赛，开展访企拓岗活动推动合作企业与学院师资双向互动交流，指导学生参加学科竞赛，提高教师物联网工程实践能力。

4.2 以“问题解决”为导向，进行研究性实践教学模式改革

1. **兴趣激发与任务拆解**：引入行业问题激发学习兴趣，将复杂实践任务拆为简单子任务逐步引导学生完成，缓解畏难情绪，为每个子任务设明确成果目标增强学习成就感。

2. **丰富实践教学形式**：实践教学融入信息搜集、协作、讨论等活动，引导学生主动发现和分析问题，教师在学生探究时指导资源搜索和加工策略，确保学生形成问题解决能力。

3. **建立多元化评价与引导机制**：引入教师、企业导师、个人多主体评价学生实践效果，从态度、过程表现、成果等多角度评价，用电子档案袋实现学习过程数字化管理与持续追踪，设立激励机制，将科研项目、学科竞赛获奖与课外活动积分、学分认定挂钩。

4.3 深化研究性教学方法应用，优化“1434”实践教学体系

以实践课程内容重构为基石，依托研究性教学“问题导向、自主探究、协作求解”的核心特性，聚焦专业兴趣激发、基本技能掌握、工程实践能力、创新能力四大培养重点，实现四大能力的分层递进培养。

深化产教、赛教、科教三类融合路径，将企业项目、科研课题、学科竞赛课题转化为研究性教学载体，实施“行业场景、问题提出、

分析探究、自主学习、协作解决、评价总结”研究性教学流程。

完善背景评价、输入评价、过程评价、成果评价四维决策导向型评价体系，以全过程、多维度评价反馈驱动研究性教学模式的持续优化与迭代。

5 成果的创新点

5.1 依托一套实践模块，构建四阶能力递进培养模型

搭建“兴趣激发、基本技能、工程实践、创新能力”四阶递进物联网技术人才能力培养模型，将冰山模型引入实践教学，通过“**基础实践—课程设计—课外工程项目训练—科技创新活动—毕业设计**”五大实践课程模块分层培养学生显性与隐性能力。

设计问卷、观察、测试、项目评估多维度测量方式，开发人才画像工具，生成能力雷达图与岗位要求对比折线图，实现人才培养与行业岗位需求对接，为高素质应用型物联网人才培养提供科学支撑。

5.2 融合三方资源，实施双师协同指导的研究性实践教学模式

本模式以物联网工程专业实践课程为载体，融合行业问题、科研课题、学科竞赛等资源，发挥学校专任教师学科优势与企业导师实践优势，实现课程共建、评价共担及“校内教师”与“企业导师”协同育人。依托“校内实验室、校外实习基地、鲲鹏产业学院”协同实践平台，将企业岗位标准、行业前沿技术、真实工程项目融入实践教学，对接教学内容与岗位需求。以问题解决为研究性教学行动目标，依据物联网真实行业场景创设探究性问题，引导学生开展探究活动，践行研究性学习活动。以形成性评价为动力，记录学生实践表现，优化教

学路径，实现物联网技术应用型、创新型人才培养目标，推动研究性实践教学模式优化。

5.3 构建涵盖实践教学全流程的四维评价体系

基于 CIPP 的决策导向型评价框架，构建涵盖物联网工程专业**实践教学全流程的四个维度、三级指标评价体系**，围绕教学背景、教学输入、过程执行、成果回溯四大模块，覆盖行业需求适配、专业定位、学生基础、师资队伍、教学资源、教学方案、教学执行、过程管理、学生能力、教学成效与持续改进等关键维度，**全面贯穿实践教学从前期规划、资源投入、过程实施到成果产出的全过程。**

6 成果的推广应用效果

6.1 学生培养质量明显提升

成果实施后，学生实践创新能力与综合素质得到提升。近年来，学生累计获省级以上学科竞赛奖励 84 项，其中国家级 14 项，主持或参与校级大创项目 22 项、省级以上 3 项。物联网专业毕业生工程实践能力突出，在嵌入式开发、软件开发等领域高质量就业，最高月薪 12000 元，部分毕业生成功创业；鲲鹏产业学院学生考取华为等行业权威认证 20 余项，在华为生态及合作企业就业率高，毕业生整体就业率稳定在 97%以上。

6.2 教师育人水平得到增强

教学改革推动教师团队教研能力与专业素养提升。项目组成员围绕研究性教学与产教融合，发表教改论文 9 篇，出版教材 4 本，专著 1 部，其中《鲲鹏云大数据服务与基础应用》获评河南省本科高校新

工科新形态教材。团队获省级教学成果奖一、二等奖各 1 项，校级教学成果奖 3 项，承担省级教改项目 3 项；成员获“河南省青年骨干教师”、省级教学技能竞赛二等奖等荣誉，鲲鹏产业学院 2024 年获评“华为优秀 ICT 学院”，项目教师获“华为优秀 ICT 学院教师”“河南省优秀教师”“河南省文明教师”等称号。

6.3 成果辐射作用凸显

项目成员受邀在会议做主旨交流，成果已在省内外多所高校推广，超 1 万人次学生受益。郑州科技学院用成果重构物联网实践课程，“问题驱动”模式助学生获竞赛奖项；广东科技学院在计算机类相关专业引入本成果构建的人才能力模型等资源与机制，解决实践教学与产业脱节等共性难题。

6.4 成果获行业与媒体认可

学院与河南盛世高科、华为、软通动力等十余家企业深度合作，**共建鲲鹏产业学院、实习基地，联合开发课程、共建实验室**，校企协同育人模式获企业广泛好评。同时，项目改革成效被河南省电视台、河南高教等**省级主流媒体报道**，对应用型高校产教融合与实践教学改革发挥了积极示范推广作用。