

# 物联网工程专业校企合作人才培养模式探索与实践

陶冶 代红 王刚

(辽宁科技大学计算机与软件工程学院, 辽宁鞍山 114051)

**摘要:** 为了推进我校物联网工程专业应用型改革, 提升学生实践能力, 需要实现校企多方面深度合作。在此理念下, 学校与企业共同研究制定适用于专业领域的物联网专业人才培养计划, 建设符合相关行业的校企实践基地和实验室, 进行相关师资培训, 培养学生参加各类项目和竞赛, 提高了我校的师资力量、学生的工程实践能力、项目研发能力, 为我校物联网专业特色化和可持续性发展打下坚实的基础。

**关键词:** 物联网; 校企合作; 人才培养

## 一、引言

### (一) 研究意义

面对当前严峻的市场形式, 学校各个专业的人才培养模式面临进一步的优化和改革, 我们从物联网工程专业的特点和市场的需求出发, 以就业出口为先导, 来探索和研究物联网工程专业的“产教融合, 校企合作”的人才培养模式, 具有重要意义。

“产教融合, 校企合作”培养模式对学校 and 用人单位而言, 可以相互取长补短, 充分整合两方资源, 发挥各自优势, 提高了资源的利用率, 实现培养应用型人才的目标。企业能够通过学校师资的研发能力来突破实际工程项目中的技术瓶颈, 学校可以利用企业中的实际落地的项目, 作为学生的课程设计、毕业设计等实践类课程的素材和案例。专业教师和企业工程师相互交流相互合作, 共同将学生培养成为市场所需的应用型、复合型人才。

### (二) 应用前景

物联网工程专业并不是一个单一的 IT 类工科专业, 而是一个复杂且庞大的知识体系, 其知识体系相对模糊, 缺乏支柱类的专业课程, 物联网工程专业人才培养计划难以制定。另外, 目前在社会的就业市场中, 对物联网工程专业人才的需求仍然不够明朗, 物联网企业相对规模较大, 数量较少, 且就业门槛较高。物联网的发展趋势是在数据采集、数据边缘计算、算法设计等软硬件方面, 这也正是物联网领域发展的趋势和学生的就业方向, 归根结底还是在于如何培养具有就业导向的物联网专业人才。

## 二、物联网工程专业概况

### (一) 物联网专业课程特点

如今, 不同院校的物联网专业分属不同学院或不同系别, 物联网专业核心课程与选修课方向均差异较大, 在对比和研究多个高等学校该专业培养计划后得出以下结论:

1. 物联网工程专业课程包括硬件、软件、网络、电子等多个方面, 涉及电子、计算机、软件开发等多个相近专业; 除了公共课、专业基础课、专业核心课等, 还包括物联网的典型应用场景下的创新创业类前沿课程和实践类课程, 包括家居、交通、农业、工业等。

2. 物联网工程专业课程前后相关性较强, 如硬件体系, 软件

体系, 软硬件结合体系, 前后连贯统一。

3. 物联网工程专业课程实践类课程较多, 理论与实践更好结合, 以便掌握物联网领域专业技能以促进就业和个人发展。

### (二) 物联网专业就业需求

由于物联网领域的覆盖范围较广, 专业人才就业缺口较大, 例如物联网产品生产企业、政府管理部门、科研院所等, 相关用人岗位包括物联网工程师、软件开发工程师、系统运维工程师等。这些岗位不仅需要学生具有良好的专业知识结构和突破点, 也需要具有沟通、协作、执行、分析问题等职业能力。

### (三) 课程教学存在的问题

由于物联网工程专业涉足多个领域专业知识, 属于一个典型的交叉学科, 目前高校教师所学的专业不能满足, 所以师资的匮乏是长期问题, 这会约束物联网专业学生的发展。另外, 物联网产品要在一定的应用场景下才有意义, 这更需要校企合作培养学生, 既能达到学校培养应用型人才的目标, 又能为企业提供符合需要的应用型人才, 实现校、企、生三方共赢。

## 三、项目实施方案

### (一) 共研培养方案, 细化教学环节

建立“2+1+1”三段式人才培养模式, 分为大一加大二加强基础知识、大三加强业务能力、大四加强工程实践三个阶段进行。

第一阶段(第一至第四学期)——加强基础知识, 即着重进行对学生专业基本知识和技能的培育。利用增强数理基础知识模块和侧重于专业基本知识点教学, 推动学生自主创新观念的逐步形成和创新工具、创新方法的掌握, 让大学生更早认识物联网工程领域, 为专业下一阶段的研学和工程实践技能的掌握奠定坚实基础。从大一下学期伊始为每位学生安排学校本专业班导师进行指导, 指导学生在校期间的专业选择、课程选择、学习规划和学习方法等方面。

在第四学期期末的创新创业专题环节, 安排一个到物联网企业的认识实习。认识实习是一类面对专业领域的实践课程, 学生在未能完全学过本专业课程的情况下, 接触具体实践, 使学生在专业具体工程和产品中辨认出自身专业知识和技能的缺乏, 接着带着问题学习专业课程, 因而更加提升学生的学习热忱和学习动力, 使他们对将来投身的专业领域有更深入的认识和给予更加合理的计划, 为选取后面的专业知识学习做好充足准备。与此同时, 认识实习使学生了解物联网领域企业的管控、运营、产品研发及推广流程, 认识企业对职员业务水平、专业技术、项目组人员分工协作的流程, 感受企业氛围。认识实习为“产教融合、校企合作”的重要实践课程, 由企业指派职员作为校外指导老师, 指导学生实践技能, 形成校内校外“双导师”的指导模式。

第二阶段(第五至第六学期)——加强业务能力, 即在“双导师”模式的指导下, 学生利用专业选修课程的学习, 在指定的

专业方向(软件开发工程师、物联网工程师等方向)进行进一步学习。采取基于问题、案例、项目的教学模式,引导学生从工程大局出发,运用多学科专业知识、专业技能和现代工程开发运维工具软硬件解决工程问题,加强激发学生的学习能力、创新能力,积极探索新领域、新问题。此外,借助与物联网企业的深入合作,健全校企合作课程的学分认定规则,将IT行业尤其是物联网领域所需要的专业知识和专业能力纳入人才培养计划体系中。

第三阶段(第七至第八学期)——强化工程类实践课程环节,学生将通过这两个学期到物联网相关企业或其他IT企业进行项目实训、生产实习和毕业设计(论文),借助这类企业的实际工程项目,提升学生涉足实际工程项目所需的专业技能,锻炼学生的实践能力和实际工作能力。

另外,在第一至第六学期的课程内容设置上可运用“基于问题、基于案例、基于项目”教学法,并采用部分企业真实案例,增强学生的工程意识和工程实践能力。采用情境教学等方式,提高课程生动性趣味性,建设一流课程。

## (二) 共建实践基地,提供就业机会

目前与本专业校企合作企业的合作形式和合作计划如下:

1. 辽宁希思腾科信息技术有限公司:学生到企业认识实习(第四学期)、企业教师到学校指导(第六学期)、学生批量就业,计划共建物联网实习基地、物联网创新创业实验室(支撑大创项目、毕业实习、毕业设计等);

2. 聚龙科技股份有限公司:学生到企业认识实习、企业教师到学校授课和指导,如黄政工程师讲解《物联网金融应用与开发》课程等;

3. 滕泰科技发展(大连)有限责任公司:企业教师到学校指导实训、学生到企业项目实训(第七学期);

4. 北京联创教育:物联网基础实验室建设(支撑RFID射频识别技术、电路电子技术等课程实验)、师资培训,共建物联网综合实训实验室(物联网导论、第六学期创新创业专题、毕业实习毕业设计等课程);

5. 北京京胜世纪科技有限公司:物联网虚拟仿真实验室建设(支撑第五学期创新创业专题、Java程序设计、物联网移动应用开发、无限传感器网络等课程实验)、师资培训;

6. 北京传智播客教育科技有限公司:企业教师到学校授课和指导或在线实训(第六学期创新创业专题);

7. 沈阳华清远见教育:企业教师到学校授课和指导或在线实训(嵌入式系统课程设计);

8. 沈阳东软集团:企业教师到学校指导实训、学生到企业认识实习(第五学期创新创业专题);

9. 鞍山市新安杰系统集成有限公司:企业教师到学校就业指导、学生到企业实习和就业;

10. 沈阳昌和永润科技有限公司:传感器及检测实验室建设(支撑传感器原理及应用课程实验及其课程设计)。

## (三) 共建教学资源,体现特色教学

校企双方充分发挥各自优势,合作建设物联网实验室和物

网教学资源。校企合作教材方面,目前已经立项教材《RFID射频识别技术原理与应用》,计划再立项2-5本校企业合作的物联网特色教材,体现“基于问题、基于案例、基于项目”教学理念,发挥合作企业智能家居和物联网金融等领域特长,培养物联网领域人才。

## (四) 加强师资培训,建设“双师”队伍

校企双方除了实训设施设备和实习基地合作外,还加强师资力量培训,在师资培养上互通学习。目前已经有六名教师(十人次)到企业进行过专业培训。培训内容颇丰,除了听取物联网的发展现状,智能家居的未来市场等学术报告,还参观了企业,学习物联网实验操作技能。培训完之后还有严格的考核,考核合格者获取相关认证工程师证书和结业证书。另外,学院还聘请了企业工程师为进驻我校讲授专业课程,以及指导学生实践等。

## (五) 组织学生参赛,准备评估认证

目前物联网工程专业2017、2018、2019、2020四个班级参与大学生创新创业项目学生占比70%以上,但参与竞赛学生较少。本项目计划将大学生创新创业项目与竞赛有机结合,每个项目以某一个或多个计算机类(含物联网类)竞赛为目标,在准备比赛的过程中锻炼提高。教师也可将比赛活动融入到课程教学过程中,将竞赛项目与部分实践课程相结合。学生取得的成绩可作为新专业评估和未来工程认证的重要条件。

## 四、结语

为了进一步加强物联网工程专业建设,本项目采用“产学研、校企合作”的人才培养模式,从以下五个方面入手,取得了一定成效,为专业进一步发展打下良好基础。

(一) 修订培养方案为“2+1+1”模式,细化教学环节,采纳企业意见,增加实践环节比重,延长企业实践环节,增强学生实践能力;

(二) 与企业共建实习基地,为学生提供更多实践机会,为就业打下坚实基础;

(三) 与企业共建专业特色实验室和教材等教学资源,体现特色教学,提升课程实践效果,提高学生对知识点的理解和专业兴趣;

(四) 加强师资培训,派部分教师下企业实践,进一步加强“双师型”团队建设,提高教师实践能力,加大企业兼职教师比重;

(五) 组织学生参加大创项目和各类竞赛,为新专业评估和工程认证奠定基础。

## 参考文献:

[1] 惠鹏飞,姚仲敏,苗凤娟,张鹏,蒋吉娟.物联网工程专业人才培养模式改革的研究与实践[J].科技视界,2018.(11):126-127.

[2] 于露.物联网专业与企业联合培养应用型人才的探讨与研究[J].科技创新导报,2019.(29):211-212.

基金项目:本文系2020年辽宁科技大学教学改革研究项目——产教融合、校企合作课题:“物联网工程专业校企合作人才培养模式探索与实践”(项目编号:XJGCJ202001)的研究成果。