

# PBL模式下的物联网工程专业课程实践教学研究\*

黄丽霞 彭进香

(湖南应用技术学院 湖南常德 415000)

**摘要:** PBL模式的物联网工程专业课程实践,旨在理清专业课程实践设计思维,探索从学生、教师的角度出发,充分结合PBL教学模式,校企合作模式,规范PBL模式的有效应用,注重参与者的内驱力发展、教学案例真实设计、教学资料丰富建设,加强校企协同育人机制在课程能力培养中的渗透力,从教、学、赛、用等多层面闭环式培养学生的专业实践能力。

**关键词:** PBL模式 实践教学 物联网工程

**中图分类号:** G420 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.49.133

物联网技术在当前社会结构应用上具有产业链长、涉及多个产业群的特点,其应用范围涵盖多个行业领域,是未来IT行业的主要发展方向。物联网工程是涵盖了计算机、通信和传感应用、嵌入设计与开发、硬件系统集成等方面知识的综合性专业,是一门学科交叉性强,技术应用研究潜力大的工学学科。该专业主要培养能在城市建设、信息化企业、智慧家居、智慧交通、智慧电网、智慧物流、智慧农业、智慧安防等与物联网应用相关的行业,从事物联网系统集成、物联网工程设计与管理、移动应用开发、嵌入式系统应用设计、智能硬件组装与调试、物联网前端开发等相关工作的高素质应用型人才。

## 一、物联网工程专业课程实践教学现状

目前,国内高校在物联网工程专业课程实践能力培养上,因为专业分支方向差异性,专业多学科交叉性等多因素,致使专业实践能力培养上存在诸多问题。大多数高校在推动物联网工程专业课程实践能力培养过程中,专业课程实践教学目标建设不明朗,尤其是涉及校企合作的课程实践教学任务,以走签合同形式化居多,学生实际能力弱,专业课程能力拓展空间窄,课程融合综合能力欠缺等等,没有从培养内核上有效驱动学生专业技术能力培养。陈强、祁鑫等在《新工科背景下物联网工程专业实践教学体系的构建与实践》一文中提出:实践教学体系陈旧。实践教学依旧使用传统“课内实验+校内实习+毕业设计”的模式,各个环节相对独立<sup>[1]</sup>;唐小平、李靖云等在《新工科建设背景下物联网专业

课程教学改革的研究与实践》一文中提到:从当前大学生的“双创”入手,在综合性实践课程群的基础上,搭建工程基础能力训练、创新性训练,并以学科竞赛和产品开发为辅、技术成果产业化等创新应用平台<sup>[2]</sup>。在工程教育领域,通过总结对比中美两国工程专业实践教学课程设置、教学组织方式等,分析美国某大学工程专业教学现状,得出中美两国在工程教育上存在差异,并提出在国内构建具有国际视野本科生教学体系的建议<sup>[3]</sup>。在工程专业与管理研究上,王雪青等通过比较中、美、英三国工程管理专业的培养目标,总结出国外的教育体系更注重学生综合能力的培养,以满足经济全球化形势下社会对毕业生综合能力的要求<sup>[4]</sup>。综合大量研究综献,观测目前高校物联网工程专业的课程实践教学有部分开始有力借助企业力量推动培养,有部分将创新创业能力培养融合到专业能力中,特别是国外工程业教学体系在实践教学方面的发展已相对成熟,并且有一定成果,其目标是培养出能够适应经济全球化形势的复合型人才,并通过将实践教学与理论课程跟进安排,增加学生实践机会与自主学习时间<sup>[5]</sup>。由此可见,驱动学生自我实践效能,在实践教学推动中是一个重要研究分支。

## 二、PBL模式下的物联网工程专业课程实践教学

### 1. PBL模式的内涵

PBL是Project Based Learning的简称,即基于项目的学习。强调培养学生的自主学习意识、专业项目实践能力、团队合作精神,充分体现出以人为本,设计方法先行,教学案

\*基金项目:本文系2022年度中国民办教育协会规划课题:民办高校“产教融合”的物联网工程专业创新实践教学体系研究(CAN-FZG22036),2021年湖南省教改项目:PBL模式下的《物联网工程概论》课程实践教学研究(HNJG-2021-1253),2022年湖南省教育科学工作者协会重点课题:应用型高校物联网工程专业“一体三支撑”的人才培养模式研究(XJKX22A002),2021年协同育人项目:PBL模式下的物联网工程专业课程实践资源建设研究(202102211020)等项目的阶段性研究成果。

例辅助。学生在教学中占“主导”身份，教师以“辅助”身份激发学生在主控课堂教学中的学习兴趣、解决学习问题的综合能力。

2. 物联网工程专业课程实践教学过程中的PBL模式融入物联网工程专业课程体现出了工程特性，融合了软件、硬件的综合系统知识，很多专业课程都有要求强化学生的设计思维能力培养，以湖南应用技术学院为例，物联网工程专业开设有物联网移动应用、物联网系统集成两个方向，物联网移动应用方向课程基本以软件为主，软件课程多以程序设计为主，教师注重设计思维能力培养，设计思维模型主要包括“观察、整合观点，设想，原型设计”等四步骤，学生多以自己的学习经验，结合问题情境进一步思考分析，进行项目实践，PBL教学模式主要以Barrows模型为主，Barrows模型主要包括①形成一个小组；②开始一项新的问题；③开展问题解决；④成果展示；⑤反思评价等五个环节，专业课程实践教学过程中，融入PBL模式后，将以小组为单位，结合问题情境，进行思路交流，创新设计研究，针对问题形成最终设计方案，在分组展示成果中，进行汇报、交流，反思，形成最终可行性的创新方案。在整个实施过程中，学生的项目实践能力，也得到了全面的培养与提升。

### 3. 学生在专业课程实践教学中的“主导”基础能力培养

#### (1) 学生的设计思维能力培养

大部分学生存有设计思维认知问题，甚至不了解设计思维在专业实践项目中的应用，教师在授课过程中，虽贯入PBL教学模式，但问题设计与解决过程，学生的“主导”身份没有很好体现，思维的发散性较一般，无法激发学生主动去思考，开拓新的项目实践的解决路径，可见，学生的设计思维能力培养是必要的。以湖南应用技术学院物联网工程专业为例，在物联网工程专业课程中开设有13门课程设计，能过学校专业教师、企业工程师共同建设紧贴社会岗位能力需求的案例项目，开设关于设计思维能力培养的学术讲座，开设线上训练设计思维的课配套项目训练，强化学生的设计思维能力培养。

#### (2) 学生的自主学习能力培养

部分高校相较于文化课，编程课程的受重视程度不高，学生的自主学习能力缺乏，主动进行编程知识学习的意愿不强，不具备利用所学知识解决实际问题的。由此可见，培养学生自主学习能力是提升学生专业实践能力的关键因素，学生只有具备较好的自主学习能力，才能在PBL模式的教学项目实践中充分体现团队能力实现，项目的实践能力才能有

较好的发挥与实践。湖南应用技术学院物联网工程专业，从大一第一学期开始，以物联网应用开发为示范，建设丰富的线上程序资料，实时掌握学生的打卡攻关情况，并列有更多程序类的A类、B类赛事的资料训练平台，鼓励学生有计划性，有持续性进行训练，在班级之间、年级之间开展竞赛前的各类训练，并进行比赛，营造梯度式的训练队伍，激发学生的自习学习能力。

### 4. 教师在专业课程实践教学中的“辅攻”基础能力培养

#### (1) 教师的课堂设计思维意识培养

部分老师应对课堂项目的设计思维较模糊，甚至有部分老师对设计思维的理论认知还有所保留，仍然以主导式课堂教学模式来把控课堂教学，也存在有部分老师在课堂设计过程中，过于占据主观意识，忽略项目实施过程的环境因素、人员因素。在课程实践项目中，多以书本式案例为主，无拓展型，实践型案例训练，以个人项目完成为主，极少以团队方式进行学习训练。教师的课堂设计思维能力是实现PBL模式在课程实践教学应用实现的重要前提，我们必须强化教师的设计思维意识养成，提升设计思维能力培养。湖南应用技术学院物联网工程专业采用“产教融合”方式，建设丰富课程设计案例，并由企业提供有创新创业导师培训、课程设计创新案例培训，有涉及《单片机与接口技术》《RFID原理及应用》《传感器原理及应用》《无线传感网》《嵌入式设计》等多门课程的案例设计训练，将企业设计项目与教材理论基础无缝衔接，通过近3年的校企训练，培养有多名创新创业导师，课程设计项目指导质量有很大提升，辐射到大学生创新创业项目上，也涌现了一大批项目指导老师。

#### (2) 教师在PBL模式中的问题设计能力发展

目前的高校专业课程教学中，PBL教学模式已经在部分学校实现课程教学应用，通过问题引导教学是主要的教学手段。PBL的概念核心便是让学生通过对贴近真实生活场景中的问题进行解答，经过完整的求解过程训练，提升解决现实生活中的问题的能力。由此可见，在PBL教学案例设计中，我们应突出“问题、教师、学生”三大要素，用问题来驱动学生的整个学习过程，启发学生思考与行动<sup>[9]</sup>。问题的情景设计是PBL教学案的核心部分，教学需要对整个设计过程中的未知实体做充分的了解，并准备相应充实的知识结构，重视问题设计的科学性。

## 三、实践效果与思考

### 1. PBL模式应用的实践效果

用模块化、问题式案例单元采用由浅入深、循序渐进的

方式,将实践课程以认知性、验证性、设计性、综合性、创新性等实验案例,梯度式提升对单课程能力,采用章节实践+课程设计的方式,在单课程实践中,注意PBL教学模式引导,加强学生对细分实践能力掌握。同时对整体项目导入,集中以课程设计方式进行学生训练,课程设计部分将贯穿整个专业培养过程,积极联合多个企业共同整合实践性案例,提升学生对单课程在专业发展领域认知与应用能力。

湖南应用技术学院物联网工程学生参与省市校级各类大学生学科与协会竞赛325人次,3年来,先后获湖南省第五届“建行杯”互联网+大赛三等奖;获第十一届“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛全国二等奖1项、省级一等奖1项、三等奖1项;获湖南省第四届大学生物联网应用创新设计大赛二等奖、三等奖各1项;获湖南省“智能导航”一等奖1项、二等奖1次、三等奖1项;获第九届“挑战杯”大学生创业计划大赛铜奖;参加全国高校计算机能力挑战赛,7人次获奖;在常德市“模科”创新创业竞赛中获奖次数达7次,占全校获奖的35%。实践教学模块是定位人才培养目标,突出科研创新发展能力培养是物联网工程专业着力打造的亮点。这个模块呈现三大特点:

(1) 问题导向,任务明确。专业课程教学设计实行PBL模式的项目问题导向,企业参与项目实施,真枪实弹,人人动手,通过项目任务书发布,课程设计实践教学选题,课程设计说明书,课程项目技术验收,课程答辩等环节来层层固化整体课程设计的实施。

(2) 双导师制,落实到位。专业实习实行双导师制,聘请企业工程师对物联网的嵌入式,物联网的网络通信进行专题讲座,紧密结合市场需求与定位,进行实践能力精准培养。

(3) 保证质量,严格监控。狠抓实践教学大纲的落实,经常深入教学现场,加强以PBL模式的各平台,各形式的教学资料建设,各类教学实践训练,加大监管力度,确保实践教学质量。做到真题真做,题题到位,人人参与,个个有收获,学生反映好。

## 2.PBL模式应用的思考

针对物联网工程专业PBL课程实践教学中发现的问题,

应以新工科为发展核心,强劲推动物联网工程专业人才的实践能力发展,包括校内专业课程知识的认知、验证、设计、科研、创新等能力,校内多门专业课程综合项目实践能力,打造从专业课程的基础类实践、专业类实践、综合实践和科研创新创业实践等实践教学体系,巧用校外企业结合力量,采用项目工程催动学生的专业设计开发能力,创新创业综合能力等,真正实现专业高质量人才输出,利于高校培养的高效能产出发展趋势的形成。此外,在校物联网工程实践教学体系的多元化研究方面,后面可结合更多具体化的课程实践,在不同形式的实施过程中,如何合理制定异同结构式的评价机制,如何通过评价体系调动个体实践驱动力等一系列问题有待进一步研究。

## 参考文献

- [1]陈强,祁鑫,崔浩.新工科背景下物联网工程专业实践教学体系的构建与实践[J].中国石油大学胜利学院学报,2019,33(4):84-87.
- [2]唐小平.新工科建设背景下物联网专业课程教学改革的研究与实践[J].智库时代,2019(48):181-182.
- [3]罗立群,张凌燕,管俊芳.面向国际工程教育的矿物加工专业建设与实践[J].教育教学论坛,2016(39):147-149.
- [4]秦拥军,朱丽玲,冉洁.工程管理专业实践教学探析[J].科教导刊,2018(22):3.
- [5]颜琪,蒋梦姣.PBL教学模式下的线上线下混合制教学方法探索与研究[J].数字通信世界,2021(12):264-266.
- [6]黄丽霞.《物联网工程概论》课程融入PBL模式的教学思考[J].教育现代化,2022,9(14):61-63.

## 作者简介

黄丽霞(1981.7—),女,回族,湖南常德人,副教授,研究方向:物联网应用,创新创业教育。

彭进香(1978.3—),女,汉族,湖南常德人,教授,研究方向:创新创业教育,教育管理。