

# 新工科背景下物联网工程专业嵌入式系统课程教学探索

赵伟影

(中软国际科技服务有限公司, 深圳 龙岗 518115)

**摘要:** 嵌入式系统课程是物联网工程专业的核心课程之一。“新工科”是根据我国现阶段工业科技发展需求、立德树人教育根本目的,而提出的我国工程教育的改革方向。在新工科背景下,如何将现代化教育理念融入物联网工程专业嵌入式系统课程,推动课程的创新发

**关键词:** 新工科; 物联网工程专业; 嵌入式系统

现阶段,培养高质量创新应用型物联网工程专业人才,已成为促进我国工业科技发展和提升物联网工程行业竞争力的关键所在。而对物联网工程专业嵌入式系统课程教学改革,是新工科背景下的必然要求。物联网工程专业嵌入式系统课程的人才教育目标主要为:培养具有良好专业理论知识、工程实践技术、创新运用能力,掌握良好的嵌入式系统开发和应用能力,在未来的工作中能发挥个人所能,解决物联网工程与嵌入式系统实际问题的专业人才。对此,高校及任课教师应主动响应相关政策文件指示,以现代化教学理念,通过多种方式途径,推动物联网工程专业的嵌入式系统课程教学的改革和进步,以满足社会需求。

## 一、物联网工程专业嵌入式系统课程基础概述

### (一) 物联网工程专业基础定位

物联网工程是以物联网技术为基础,围绕物联网系统设计、构建和应用的工程领域。它涵盖了计算机科学、网络通信、嵌入式系统、传感器技术等多个学科领域。其应用在生活中十分常见,例如,现代物流行业基于物联网工程的技术,可以更好的对运输过程进行跟踪、管和监控,实现对车辆、航班、货物等物流要素运输全过程的实时、精准管理,在第一时间了解物流进度和相关情况。物联网工程专业的基础定位是培养具备物联网系统设计与实现能力的工程技术人才。物联网工程专业的基础课程包括计算机基础、数据结构与算法、嵌入式系统、计算机网络、数字电路与逻辑设计等。这些课程为学生提供了计算机科学与技术的基本理论知识和实践技能。在物联网工程专业基础课程的学习过程中,学生将会学习到计算机体系结构、嵌入式系统原理、传感器技术和网络通信等相关知识。此外,学生还应掌握物联网嵌入式系统的设计理念和开发技巧,了解物联网系统的应用领域和发展趋势。

### (二) 物联网工程专业中的嵌入式系统课程

新时代下,嵌入式系统因其高度整合性、低功耗、实时性、可靠性等特点,遍布工业、社会以及人们的日常生活的实际应用中。在物联网中,嵌入式系统应用于传感器数据采集、导航定位、设备控制等实际场景,包括但不限于服务器、路由器等网络设备,以及移动设备、工业设备等等。物联网工程专业嵌入式系统课程通过理论与实践教学,教授学生可以良好的理解并应用嵌入式系统知识与技术。同时,嵌入式系统课程作为物联网工程专业的核心课程之一,教师也要注重提升学生在物联网其他领域的实践能力和创新能力。并通过实际应用案例进行教学,以及为学生提供实际项目的实践机会,培养其解决实际问题的能力。

## 二、嵌入式系统课程教学中存在的问题

### (一) 课程内容仍需完善,新工科背景不够突出

目前,物联网工程专业嵌入式系统课程教学内容基本是根据基础理论知识进行设置,与实际工程应用存在一定脱节的情况,

这导致了学生在实际应用中应用能力不足的问题,无法做到学以致用。嵌入式系统课程设计内容也较为简单,教师通过实验演示或验证开展教学活动,涉及嵌入式系统的完整开发流程并不深入,学生只是在实验中根据教材内容和教师指导完成相应验证实验。久而久之,降低了学生自主思考分析和解决实际问题的能力。与此同时,当前物联网工程专业嵌入式系统课程的新工科背景也不够突出。新工科是指以解决现实问题为导向,注重跨学科融合与创新创业能力培养的工科教育理念。然而,在当前的嵌入式课程教学中,仍然存在着较为传统的教学模式和教学方法,以及相对独立的学科知识体系。

### (二) 教学模式相对单一,师生互动性有待提升

传统的物联网工程专业嵌入式系统课程教学活动在实验室开展的课时虽然很多,但通常是教师按照教学大纲布置实践任务,学生在实验室进行验证实验。这种教学模式不仅让学生感到枯燥单调,进而失去了学习热情,也减弱了学生向教师提问等良好的师生互动的积极性。另外,部分高校的嵌入式系统课程被集中在某一学期的一个时间段,课时节奏过于紧凑。在此期间,学生既要兼顾其他课程的学习,而且要奔波于反复实验之中,为学生造成了一定程度的学习压力,从而使其学习效率日益降低。单一的教学模式和互动性低的教学活动更容易导致学生的学习效果较为一般,进而无法更好地实现嵌入式系统课程的教育目标。

### (三) 小组划分缺乏科学性,考评方式较为传统

在嵌入式系统课程教学中,教师为了提升教学效率和方便管理,一般以划分学习小组的方式展开教学活动,但往往分组方式大多是随机分组,缺少根据不同学生的性格特点、专业水平、实践能力等角度对其进行精细划分。导致小组成员之间的合作不够紧密,缺乏默契,进而影响到教学的顺利进行。此外,考评方式较为传统也是嵌入式系统课程教学中的一个不足之处。教师应当根据工程教育专业标准,采取多种多样的方式来评估学生的能力,而不是仅仅依靠量化的方式,否则就会出现偏重于统一评价的现象,从而影响学生的发展。考评方式不能局限于学生的期末成绩和技术完成度的总结性评价,也要关注学生在学习实践中的创新精神和实践能力的过程性评价。

## 三、物联网工程专业嵌入式系统课程教学改革策略

### (一) 以 OBE 理念进行课程体系优化

OBE 理念,也称成果导向教育,注重以学生为本,以成果为目标导向,通过现代化思维理念进行课程体系建设。在 OBE 理念下,教师必须对物联网工程专业嵌入式系统课程人才培养目标有清晰的认识和准确的定位,并设置科学合理的教学目标、教学内容和教学情境,并通过与时俱进的考评方式不断改进教学模式,从而有效促进学生的学习效果,提升物联网工程专业嵌入式系统课程的教学质量。

### 1. 设置以学生为教学主体的教学目标

教师应依据物联网工程专业嵌入式系统课程人才培养目标,制定相应的教学方案。并明确以下教学目标。一是教师通过教授学生理论知识,使其了解嵌入式系统的构成、需求分析、软硬件设计理论知识,掌握一般嵌入式核心处理器的结构、指令系统和编程逻辑等。二是教师通过实验实践教学,使学生具备一定的嵌入式系统设计、分析和综合应用能力,从而更好地利用嵌入式集成开发环境,实现资源的有效配置、软硬件的协同作用以及应用实践。通过让学生意识到自己是教学主体,教师可以更好地激发出他们的潜能,提高学生创造性思考、分析问题的技巧,以促进学生全面发展。为了更好地落实 OBE 理念,教师要明确课程的预期教学成果并制定科学的评估标准。通过明确教学目标和评估方法,使教学活动更加有针对性,帮助学生更好地掌握自己的学习进度,并积极参与课堂讨论。

### 2. 以具体问题帮助学生构建知识体系

为了提高学生对物联网工程专业嵌入式系统课程理论知识的理解以及综合应用能力,教师可以通过以具体问题构建知识体系的教学方法,如将教材中的概念和原理以具体问题的形式帮助学生理解和认识。同样,教师在引导学生构建设计方法知识体系、构建外设应用专题体系时也可以将难以理解的知识概念转化为具体问题,引导学生学会根据其构建知识体系的需要,找到与之相关的具体问题作为切入点,从而加深学生对理论知识的记忆和理解,以提高学生的综合应用和创新能力等。

### 3. 以项目教学法强化学生整体性思维

如今,立足于创新应用型物联网工程人才的培养需求,教师在教学过程中,应重点强调物联网应用需求。同时也要把握好实验实践教学的重点,以及知识体系的通用性和连贯性。而不是过多地涉及技术细节,以免影响学生的学习效果。根据上述要求,教师可以引入项目驱动的教学方法,通过实践项目来增强学生的动手能力和解决问题的能力。组织学生参与到实际的物联网工程项目中,例如,设计和开发一个物联网设备或者系统,并设立明确的项目目标和要求,让学生在实践中学学习理论知识和技术应用。

## (二) 创新多层次多元化实践教学

在新工科背景下,创新多层次多元化实践教学是物联网工程专业嵌入式系统课程教学改革创新的一个重要方式。教师可以通过推动口袋实验室建立健全、完善多层次实践教学内容以及创新多元化实践教学方法,循序渐进地提升学生对嵌入式系统的实践能力与创新意识。

### 1. 推动口袋实验室建立健全

当前,物联网工程专业嵌入式系统教学改革首要任务之一,就是克服实验场地、设备条件和实验室环境等方面的限制,以为学生提供更科学高效的实验教学体验。教师可以向高校申请,建立健全口袋实验室教学模式,并采购相应嵌入式系统设备。教师可以依照物联网工程专业的特点,向高校申请购置 ARM 嵌入式系统开发板,人体传感器、温湿度传感器等常见传感器,以及无线网络技术模块、卫星导航定位系统模块控制器等,以实现口袋实验室的最佳教学效果。口袋实验室的建立健全,为学生创造了一个开放、共享的嵌入式系统学习实践平台,是现代化教育理念的具体体现,可以更好地提高学生的学习主观能动性,有助于学生实践操作能力和创新思维的全面发展。同时,教师还可以要求学生将在口袋实验室设备使用过程中产生的创新思路或灵感反馈给教师,促使教师进一步更新和优化设备功能,以推动嵌入式系统课程教学改革创新。例如,高校教研团队可以针对嵌入式系统课程的教学需要,以核心教学内容为基础自行设计便携设备,并编

写配套教材,完成各种外设硬件电路的驱动实验,将嵌入式系统原理、技术和设计方法的教学以及学生实践能力培养贯穿于便携设备中。

### 2. 完善多层次实践教学内容

实践教学是嵌入式系统课程教育教学活动的基础。为了让学生能够更好地掌握嵌入式系统知识与技能,教师要按照教学目标,开展多层次实践教学内容,包括夯实阶段、巩固阶段、拓展阶段。通过这种教学方面,以满足不同水平的学生的学习需求。并以夯实阶段和巩固阶段为重点过程,落实物联网工程嵌入式系统人才培养方案和教育目标,以设计一些基础的实践任务,帮助学生熟悉嵌入式系统的基本概念和操作。同时在拓展阶段,设置一些更复杂的实践项目,让学生深入理解嵌入式系统的原理和应用。以实现培养学生的合作精神和团队协作能力,有效提升学生对嵌入式系统知识的学习和应用。

### 3. 创新多元化实践教学方法

首先,教师要落实以生为本的现代化教育理念,并且摒弃传统的以教师为中心的教学方式,不断激发学生对嵌入式系统课程的探索欲和好奇心。并通过科学系统的实验教学,让学生更加深入地探索知识,培养他们的实践技能,增强他们的自主思考、实践操作的能力,同时,利用教学实验环节,引导学生不断挖掘自身的智慧与潜力。通过加强课堂交流,建立和谐的师生氛围,进一步提升教师的教学水平和学生的学习成果。其次,教师要构建课前、中、后全程连贯的教学模式,以提升实践教学的效果。课前为学生布置预习作用,让学生自主搜集代码资料等前期准备任务;在课中,教师在课堂上为学生进行演示或示范,引导学生独立完成实践操作,同时教师及时指出学生的不足,对学生的实践进行科学系统的引导;课后教师对学生的表现及完成成果进行讲评,总结学生遇到的共性问题与实践过程中的闪光点,促进学生对嵌入式系统课程实践教学的理解与掌握。最后,教师也要与时俱进的应用现代化教育手段,提高实践教学的深度与广度,在课堂内引入适合的线上教学平台,利用智能软件开展线上互动教学游戏、线上小组协同探讨等教学活动;利用超星、班级 QQ 群等平台进行日常作业布置、反馈教学评价,并根据学生实际学情进行教学模式的提升革新。

## 四、结语

综上所述,在新工科背景下,物联网工程专业嵌入式课程教学面临着新的机遇与挑战。对此,教师可以以 OBE 理念进行课程体系优化和创新多层次多元化实践教学,不断激发学生学习的主动性,引导学生树立科学的嵌入式系统知识体系,培养学生形成良好的专业知识体系和动手实践能力。以实现为社会输送高质量创新应用型物联网工程人才的教育目标。

### 参考文献:

- [1] 张伟, 吴宗胜, 韩改宁等. 新工科背景下物联网工程专业建设存在的问题及对策 [J]. 微型电脑应用, 2022, 38 (05): 15-17.
- [2] 王建新, 谢勇, 杨蕊. 新工科教育背景下物联网工程专业本科课程体系优化建设 [J]. 物联网技术, 2021, 11 (10): 121-123+126.
- [3] 黄伟, 刘三民, 赵森严. 新工科建设背景下物联网工程实践教学研究与改革 [J]. 黄山学院学报, 2021, 23 (03): 119-121.
- [4] 郝张红, 戴冬冰, 赵琳. 新工科背景下嵌入式系统教学模式改革 [J]. 教育信息化论坛, 2021 (10): 65-67.
- [5] 杨宗长. 面向新工科之“嵌入式系统”课程教学规划初步探索与实践 [J]. 当代教育理论与实践, 2021, 13 (04): 42-48.