

doi: 10.3969/j.issn.1671-9247.2024.06.015

物联网技术与应用课程建设探索

韩家明, 董冲, 吴如梦

(安徽工业大学 电气与信息工程学院, 安徽 马鞍山 243032)

摘要: 加强物联网技术与应用课程建设, 在理论课程的教学上, 教师实施线上线下相融合的教学, 引入前沿技术、实施课程思政、创新考评机制; 在实践教学环节, 设计了基于霍尼韦尔 Niagara 虚拟仿真平台的实验以强化动手实践能力培养, 鼓励学生探索创新并加强与相关行业合作, 拓展了学生的专业视野。

关键词: 物联网技术与应用; 理论教学; 实践操作; 师资培训

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

文章编号: 1671-9247(2024)06-0060-02

The Exploration of Course Construction of Internet of Things Technology and Application

HAN Jiaming, DONG Chong, WU Rumeng

(School of Electrical and Information Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243032, Anhui, China)

Abstract: To strengthen the construction of IoT technology and application courses, teachers implement a combination of on-line and offline teaching in theoretical courses, introduce cutting-edge technologies, implement ideological and political education in courses, and innovate evaluation mechanisms; in the practical teaching stage, experiments based on Honeywell Niagara virtual simulation platform were designed to enhance hands-on practical ability cultivation, encourage students to explore innovation and strengthen cooperation with related industries, and expand students' professional horizons.

Key words: internet of things technology and application; theoretical teaching; practical operation; teacher training

物联网技术能够显著推动社会智能化发展, 提升人民生活质量, 是先进生产力的代表^[1]。在相关政策支持下, 物联网技术在智能家居、智慧农业、智慧工业等领域得到了应用^[2-4], 如何高质、高效培养物联网人才引发了广泛关注^[5]。

一、物联网技术与应用课程建设的意义

高校是教育资源集中的高地, 是培养专业人才的前沿阵地^[6]。在新工科建设的背景下, 部分高校积极开设物联网相关课程, 加大资源投入力度, 探索课程建设方法。物联网技术与应用涉及传感器技术、通信工程、数据分析等多个领域, 该课程内容具有“知识点密集且碎片化”的特点, 因此对师生专业基础和综合素质要求较高^[7]。

(一) 解决物联网技术与应用课程教学现存问题

当前, 高校物联网技术与应用课程既有传统课程教学过度注重理论而实践教学不足的问题^[8], 也有新开设课程存在的配套资源有限、产业链不完整等问题^[9]。部分学生因基础知识欠缺而感到学习难度较大, 导致课堂教学效果不佳。现有的实践操作、考评机制较为单一, 学生往往疲于应付导致参与感不强。实施课程建设是解决现存问题的根本途径。

(二) 应对知识更新和人才需求的必由之路

物联网课程主要讲解传感器原理与应用、电路设计与分析、通信原理等内容, 其中部分内容与学生专业研修课程重复, 并且与技术发展趋势脱节。近年来, 国内外研究机构、企业逐步将人工智能、云计算与存储等前沿技术引入物联网领域。利用人工智能技术能

够提升物联网数据分析的智能化程度, 增强预测判断的实时性。利用云计算与存储技术能够提高海量物联网数据计算速度, 提升数据存储容量、优化数据存储模式。因此, 将前沿技术融入课程教学方能实现课程体系与技术发展现实接轨。

物联网技术的核心要义在于将物理世界与数字世界相连, 使得“万物感知”和“万物互联”成为可能。从专业发展和能力培养角度来看, 尽管研修课程的学生专业差异较大, 但不同专业学生通过学习本课程, 能够自主将“万物感知”“万物互联”“人工智能”等理念引入自己的专业, 从而有效促进各学科之间的交融和发展。更为关键的是, 新时代背景下课程的工程指向性更强, 学生不仅可以接触各类前沿技术, 还能在编程实践过程中有效训练动手能力, 为后续职业生涯发展奠定基础。

二、物联网技术与应用课程建设的实践

物联网技术与应用课程授课对象涵盖电子信息工程、大数据管理与应用、建筑环境与能源应用工程、安全工程、工业工程、土木工程等专业学生。学生专业跨度较大且基础知识水平参差不齐, 因此需结合实际情况设计科学合理的课程建设方案。

(一) 优化理论教学方法

为了增强学习兴趣、活跃课堂氛围、提升授课效果, 对理论教学方法进行了优化。

1. 采用线上线下相融合的教学。以传感器技术为例, 学生在学习该技术时需具备模拟电路、数字电路分析能力。线下教学时, 教师重点讲授传感器的作用

收稿日期: 2024-06-17

基金项目: 教育部产学合作协同育人项目(202102282015)

作者简介: 韩家明(1990—), 男, 安徽马鞍山人, 安徽工业大学电气与信息工程学院讲师, 博士。

和价值,给出其背后对应的关键知识点。在此基础上,提供学习通、慕课等线上课程链接,要求学生按时学习基础知识,为线下教学打下坚实基础。此外,由于大部分学生未能接触物联网传感器实物,对于传感器缺乏直观认识,因此在授课过程中,教师以测温、测振传感器为例,深入讲解其工作原理,并将实物交给学生传递观摩,增强他们对传感器的认识。

2.引入前沿技术。为了提升学生学习兴趣,教师在授课过程中以智慧家居为例,利用教学视频直观展示物联网技术对传统家居模式的改变。以霍尼韦尔公司为例,讲解该公司在智能建筑领域的物联网建设方案。教师重点分析该公司利用物联网技术、人工智能技术实现消防、安防、楼宇设备自控等方面的智能化措施。针对国内知名物联网公司,重点介绍华为“1+2+1”物联网架构:1个开源物联网操作系统 Huawei LiteOS、2种连接方式、1个开放管理平台。要求学生成立多个学习小组,各组独立探讨物联网技术在我国各行业应用的可行性,小组讨论结果集中汇报,教师加以点评和引导,提升了学生的学习兴趣 and 主动性。

3.实施课程思政。为了引导学生树立社会主义核心价值观,培养学生求真务实的科学态度、团队合作精神、积极探索创新的科学品质,教师在专业知识教学中自然融入思政元素,实现对学生能力培养和价值塑造的有机统一。

4.创新考评机制。传统课程大多使用“考勤+作业+考试”的考评机制,为了丰富现有机制、提升学生专业视野,教师在授课过程中专门增加了科研文献解读环节。以学习小组为单位,每个小组按课时轮流为全班同学讲解一篇物联网科研文献,全体同学根据讲解效果给该学习小组打分。学习小组成立后明确成员分工:一名组员负责检索一篇传感器技术综述类论文;两名组员负责将英文翻译成中文;一名组员负责绘制与论文对应的逻辑框图,最后一名组员负责上台讲解论文。通过这种方式,学生不仅学习了大量专业知识,还锻炼了检索、翻译、组织以及演讲能力。

(二) 优化基于虚拟仿真平台的实践操作

为了提升课程实践操作的效果,充分利用 Niagara 虚拟仿真平台部署便捷、拖拽式开发、可视化程度高的特点,优化课程实践操作环节。

1.强化动手实践能力培养。为了帮助学生提升实践能力、巩固理论知识、促进产学研融合,设计了基于霍尼韦尔 Niagara 虚拟仿真平台的实验专用课程。要求每个学生按照霍尼韦尔“大学计划”申请平台正版授权,获批后开展物联网系统搭建实验。

实践过程中,教师深入讲解 Niagara 基本模块和应用方法,如组态、业务逻辑、数据整理、通信协议以及系统集成等,要求学生利用 Niagara 平台搭建一套锅炉自动调温物联网系统。该系统利用正弦函数模拟锅炉水温变化,当水温低于期望值时,采用 PID 控制算法打开锅炉对水温进行加热。完成实验之后,教师鼓励学生根据个人专业实际谈一谈“基于已完成的 Niagara 平台实验课,期望未来利用这个平台实现什么样的物联系统?请叙述这个系统的传感装置、逻辑算法和期望输出”。根据学生反馈,他们对 Niagara 平台已经有了一定的理解,初步具备了使用该平台开发小型

物联网系统的能力,对于未来开发出造福全人类的物联网系统有着独到的见解。

2.鼓励探索创新。教师鼓励学生自主学习当前最流行的人工智能算法,尝试将大数据模型用于物联网数据分析。在授课过程中,教师以某室内环境为例,利用传感器实时采集其环境信息,将采集的数据以表格形式存储并发给学生。学生对所有数据进行真值标记,构建居住舒适度数据集。随后,搭建神经网络模型并利用数据集对模型训练。最后,利用训练后的模型对室内舒适度进行打分。由于学生搭建的模型结构欠合理,且预测效果不理想,教师针对模型结构设计、训练策略优化等关键步骤对学生开展指导,优化后的模型能够满足实际应用需求。在这一过程中,学生不仅学习了物联网通信传输的知识,还通过动手实践学会了利用人工智能模型处理物联网数据。

3.加强与相关行业合作。为了拓展学生的专业视野、增强行业合作,教师进一步介绍霍尼韦尔在产教融合项目、竞赛支持、实训共建等领域的优秀成果。以全国大学生物联网竞赛为例,给出了国内高校的一些优秀作品,如基于 Niagara 的智能病房管理系统(北京工业大学)、基于 Niagara 的鱼菜共生环境监控平台(中国农业大学)、基于 Niagara 的智能实验室系统(东北大学)等,鼓励学生积极参与物联网竞赛。

(三) 优化师资培训模式

由于物联网技术更新换代较快,教师知识储备“保鲜期”较短,部分从事物联网教学的教师在前期学习或工作中并非从事物联网方向的研究,易与前沿技术脱节,因此必须对师资的培训模式加以优化。

通过周期性校企联培、聘用行业专家、建立产学研合作基地等方式可有效提升师资水平。在强化师资力量基础上,构建产教融合机制。如霍尼韦尔“Niagara 4 大学计划师资培训”依托教育部产学研协同育人平台,选拔企业专家对高校教师开展物联网理论与实践的培训。

在培训过程中,教师会实际操作物联网站点建立、PLC 远程调试、历史数据收集、报警信息处理以及 Px 页面设计等关键步骤。对培训合格的教师颁发“大学计划讲师认证”证书。高校可在鼓励教师参加这类培训的基础上,进一步拓展物联网产学研项目申报渠道,提升教师专业视野和工程能力,进而可在教学过程中结合项目案例传授物联网设计方法和经验。

优化师资培训可以从以下三个方面入手:通过常态化思政教育强化教师的历史责任感,使教师充分认识到物联网人才培养对新质生产力发展的价值和意义;通过组织周期性行业培训,使教师紧跟物联网技术发展趋势,保障师资队伍在知识及能力方面的先进性;鼓励教师参加项目实践,在实践中进一步提升理论水平,强化教师对物联网价值和应用潜力的认识。

三、结语

物联网技术与应用课程教学实践中取得了一定的成效,学生在学习上主动探索,能够基于所学知识和实践经验深入思考物联网技术如何改变人类的的生活方式、提升工作效率。借鉴苏州大学设计的基于 Niagara 的太湖生态涵养实验区水质监测系统,学生以安徽工业

(下转第 67 页)

表1 化工热力学课程考核评价及目标达成度分析

课程目标	评价方法	期望达成度 (%)	评估达成度 (%)	达成评价、存在问题和改进措施
目标1	线下考试	60	79	该课程目标达成。基本能够运用数学、物理、物理化学和化工原理知识表达化工热力学问题,建立化工过程相关热力学变量的数学模型;基本能运用化工热力学的原理,判断物质和能量变量对评价指标的影响,提出优化的解决方案;基本能针对化工过程的特性,确定反应过程物质和能量有效利用的极限,进行工业过程的物质和能量优化设计。在相平衡、化工过程能量分析及合理用能、蒸汽动力循环知识模块支撑的能力达成情况待改进,需要在课堂上进一步加强知识点的学习以及实践运用。
目标2	课堂参与度、测试等	60	85	该课程目标达成。通过增加课堂分组讨论、课堂测试等环节,提高了学生的学习兴趣 and 积极性。部分学生的学习兴趣不足,需要教师积极引导,提高学生参与度。
目标3	创新训练、工程实践等	60	81	该课程目标达成。通过创新训练、工程实践等增强了学生自主学习能力,培养了学生创新思维和工程意识。学生主动参与不足,教师需要将更多学生吸纳到创新训练中。

式确定。与相关企业沟通交流,吸引化工行业优秀人才担任学生课程导师,与校内导师共同指导学生。为学生开辟多渠道的校外行业实习渠道,获取最新的行业需求信息,促进学生有目标、有重点地学习知识。

四、结语

化工热力学是一门理论性和实践性较强的课程,针对当前教学过程中存在的教师难教学生难学、与实践脱节、评价方式片面等问题,通过在教学中优化教学内容、革新教学方法、加强创新训练和工程实践、引入课程思政、发展多元化考核方式等教学改革措施,加强课程的应用性、交叉性和综合性,注重培养学生的科研创新思维和工程意识,提高了化工热力学课程教学效果。

参考文献:

[1]钟登华.新工科建设内涵与行动[J].高等工程教育研究,

2017(3): 1-6.

[2]常贺英,马沛生.论化工热力学在化工类课程体系中的核心作用[J].化工高等教育,2005(4): 28-30.

[3]高道伟,姜占坤,陈国柱.化工热力学课程教学改革与实践[J].广州化工,2022(14): 278-280.

[4]张盈盈,杨许召,韩光鲁,等.新工科背景下化工热力学课程的教学改革[J].山东化工,2020(23): 232-233.

[5]闫新龙,张一听,武建军,等.化工热力学在线课程建设探索与实践[J].山东化工,2020(16): 163-164.

[6]曹健,冯新,陆小华.以学生视角看化工热力学课程的教与学[J].化工高等教育,2020(5): 15-18,137.

[7]周祯,冯新.热力学中混合体积变量与酒文化的关系:混合体积缩小、酒度与口感关系的初步探讨[J].化工高等教育,2012(1): 98-101.

(责任编辑 文双全)

(上接第61页)

大学荟灵湖为例,分析了湖水质量情况,剖析了利用物联网技术开展湖水质量监测的必要性,设计了一套面向荟灵湖水水质监测的物联网方案,实现了对所学技能的灵活应用,成功将课本知识转化为实际生产力。全新的授课方式有效拓展了学生的学术视野,促进了跨学科的融合与创新。不同专业学生将专业实际和物联网技术有机结合,提出了一些新颖的专业发展思路,为未来的职业道路开辟了更广阔的可能性。未来还应在实训基地共建方面多加探索,争取将高校的教育资源和企业的工程经验有机结合,为学生提供良好的实训环境,促进物联网产业健康发展。

参考文献:

[1]花季伟,姜丽芬,夏玮,等.面向提高专业素养的“物联网应用系统设计”课程实践教学改革的研究[J].信息系统工程,2023(3): 147-149.

[2]贾源,吕坤,朱顺,等.阿里物联网平台的智慧家居监测保护

系统设计[J].物联网技术,2023,13(3): 54-56.

[3]蒋建峰.智慧农业物联网管理平台和建设应用[J].中国信息化,2024(2): 64-66.

[4]张寒轻,肖刚,葛屺.物联网技术在制造业的应用研究[J].数据,2022(8): 35-39.

[5]李新良,祖国建.工业4.0背景下的物联网工程专业人才培养体系研究[J].海峡科技与产业,2023,36(1): 81-84.

[6]高松.高校要持续提高服务国家战略和区域经济社会发展的能力[J].中国高等教育,2024(5): 1.

[7]吴宣够,郑啸,陶陶.面向新工科的物联网工程专业人才培养方案探索[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2018,35(5): 83-84.

[8]王忠东,李伟晗.“人工智能+物联网”专业融合建设研究[J].绥化学院学报,2023,43(12): 123-126.

[9]肖熠琳.产教融合背景下物联网应用技术专业人才培养模式研究[J].科教导刊,2023(27): 57-59.

(责任编辑 文双全)