

# 新工科背景下医学院校物联网课程教学实践创新探索\*

孔晓荣

孔祥斌

(内蒙古医科大学计算机信息学院计算机技术教研室  
呼和浩特 010050)

(内蒙古医科大学图书馆 呼和浩特 010050)

〔摘要〕 结合内蒙古医科大学教学实践, 阐述医学院校物联网课程理论及实验教学现状及特点, 分析新工科背景下物联网课程教学实践发展新特点, 提出可采用多元协同教育培养、微型实验室等创新教学模式。

〔关键词〕 新工科; 物联网; 医学院校; 协同教育

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.08.020

**Innovative Exploration of Internet of Things Course Teaching Practice in Medical Colleges and Universities under the Background of New Engineering** KONG Xiaorong, Department of Computer Technology, College of Computer Information, Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010050, China; KONG Xiangbin, Library of Inner Mongolia Medical University, Hohhot 010050, China

〔Abstract〕 Based on the teaching practice of Inner Mongolia Medical University, the paper expounds the Internet of Things (IoT) course theory and the current situation and characteristics of the experimental teaching in medical colleges and universities. It analyzes the new characteristics of the development of IoT course teaching practice in the context of new engineering, proposes that innovative teaching modes such as multi-collaborative education training and micro-laboratory can be adopted.

〔Keywords〕 new engineering; Internet of Things (IoT); medical colleges and universities; synergic education

## 1 引言

近年来国家颁布一系列政策指导文件支持物联网产业建设, 教育部于2010年批准开设物联网工

程专业。2017年国务院发布《关于开展新工科研究与实践的通知》等文件, 探索工程教育的中国模式与经验, 与著名大学共同探讨新工科建设与发展方向、内涵特征等<sup>[1]</sup>。李克强总理提出的“大众创业、万众创新”双创精神进一步推动加快新工科建设发展步伐。物联网工程是一门交叉学科, 涉及计算机技术、信息通信工程、电子技术等多学科知识, 兼具计算机类专业和新工科专业的特点。因此不同类型高校设置物联网课程内容应结合本校重点专业特色, 在理论与实践教学中真正做到产学一体、学以致用。

〔收稿日期〕 2020-04-30

〔作者简介〕 孔晓荣, 硕士, 教授, 发表论文35篇, 参编论著5部; 通讯作者: 孔祥斌, 副研究馆员。

〔基金项目〕 内蒙古自治区教育科学“十三五”规划课题“多学科融合背景下物联网课程体系建设及实践教学创新研究”(项目编号: NGJGH2019222)。

## 2 医学院校物联网相关课程设置情况

### 2.1 课程定位

2.1.1 课程设置 近10年来国内高等院校尤其工科大学陆续开设物联网工程专业,逐渐形成一套完整专业体系建设规划,为社会培养优秀应用型创新人才<sup>[2]</sup>。目前大多数医学院校尚未设立物联网工程专业,只是在原有计算机技术专业或计算机类专业基础上开设物联网技术课程。内蒙古医科大学信息管理专业、数据科学与大数据技术专业均开设物联网技术课程,一方面借助计算机类专业技术知识,弥补物联网技术课程缺乏专业体系建设的不足,另一方面以物联网技术课程拓展计算机类专业学生的应用实践能力和就业发展方向<sup>[3]</sup>。

2.1.2 培养目标 医学院校计算机类专业学科培养目标具有一定特殊性:课程内容设置更注重培养学生应用实践能力与综合实验技能,并不过高要求专业理论课的知识深度。因此该校物联网技术课程设置注重交叉学科知识架构合理搭配,在教学模式与课程体系建设方面有效融合多学科知识,尤其在课程实验与实践应用方面更加切合实际、注重创

新,例如指导学生进行医学领域的物联网技术实训,如医学传感器使用、ZigBee 技术在医院智能输液中的应用、射频识别技术(Radio Frequency Identification, RFID)技术在医疗设备管理中的应用等,将物联网技术课程内容与医学领域密切联系、有效配合,凸显医学院物联网技术课程实验环节的独特性。

### 2.2 理论教学

2.2.1 多种类型课程 医学院校物联网技术课程往往直接设置在原有计算机技术专业或计算机类专业教学计划中,而物联网专业的主要课程如 RFID 原理、无线通讯网络、云存储与计算原理等,可设置在公共选修专业课中讲授。以内蒙古医科大学为例,其信息管理与信息系统专业(以下简称信管专业)开设计算机应用基础等专业基础课和必修课,其中 Linux 操作系统和无线技术与物联网两门课程直接与物联网有关,除理论课外还配有实验课和实训课。在大数据科学专业中,除上述两门课程还设置了云计算与数据中心课程。在医学院校计算机类专业中,物联网技术课程要突出少而精、理论基础完善、专业针对性强、实验环节独特等特点。专业基础课和专业必修课主要课程设置,见表1。

表1 专业基础课和专业必修课主要课程设置

专业课程类型	具体设置
专业基础课	计算机应用基础, C 语言程序设计, XML 技术, 电子技术, MATLAB 应用基础, 虚拟现实技术, 计算机系统结构, Linux 操作系统, 无线技术与物联网
专业必修课	数据结构, 数据库原理, 网络编程, 网络技术, Java 程序设计, 大数据原理与应用, 计算机网络, Android 开发, 数据挖掘

2.2.2 课程设置范例 内蒙古医科大学开设的无线技术与物联网是专业基础课,涉及内容范围较广,包括物联网主要技术原理、3层构架、关键技术等内容,对物联网主要技术形式、工作原理及核心技术进行详尽讲解。感知与识别技术是物联网4种核心技术中最重要底层技术,课程详尽介绍了传感器的技术原理、类型及特性;磁卡、集成电路(Integrated Circuit, IC)卡识别技术等自动识别技术,光学字符和生物识别技术等原理及特性;条码(一维、二维及三维条码)识别技术、射频识别技

术的组成、工作原理和特点。在此基础上课程对无线传感网、通信与网络、智能处理等技术也做了详尽介绍。围绕物联网4种核心技术,课程涵盖了物联网技术从信息获取、接入、传输、存储、分析处理到应用的全过程<sup>[4]</sup>。

2.2.3 教学方法 充分结合物联网技术在医疗行业中应用的典型案例阐述某一技术原理及特点,易于理解并能更好地激发学生的兴趣。可通过在线慕课(Massive Open Online Course, MOOC)讲座视频实施翻转课堂教学,线下采用以问题为导向教学

(Problem - Based Learning, PBL) 等多种教学方法; 可充分利用某线上学习平台作为辅助教学手段, 采用小规模在线课程 (Small Private Online Course, SPOC) 教学方法<sup>[5]</sup>, 编辑和创造多种教学活动, 引导学生积极参与, 提高主观能动性。

## 2.3 实验教学

2.3.1 内容 注重行业特殊性, 与医学领域紧密结合。教师鼓励并带动学生发挥创新意识, 积极研究物联网技术的医疗临床实践应用, 如采用物联网技术实现自动监控输液过程、反馈输液信息, 将物联网技术应用于医疗器械及药品的物流追溯等。充分利用医学行业特点, 将技术理论应用于实践中, 有效应对物联网技术理论课程单调乏味、学生不易理解等问题, 从而提升课程实验教学质量。以实验带动教学充分体现新工科的发展特点<sup>[6]</sup>。

2.3.2 效果 在实践教学过程中, 内蒙古医科大学师生将物联网、大数据等前沿技术有效运用到医学领域中, 取得较好教学效果和成绩。例如该校信管专业学生作品《智能扫描监控器》《以提高患者用药依从性为导向的服药跟踪 APP》分别获得 2018 年第 11 届中国大学生计算机设计大赛全国二等奖、三等奖; 计算机信息学院学生作品《基于 U-net 模型的数字视网膜图像血管的提取》获得首届全国大学生智能技术应用大赛全国二等奖; 学生作品《一种全自动静脉输液换液装置的研制》荣获 2019 年第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛高教铜奖。利用物联网等前沿技术在医学领域中实际应用这一思路开展物联网课程创新实践教学具有重要性与必要性。鼓励学生进行创新实践活动、培养双创精神有助于提高物联网技术课程教学质量。

## 3 新工科背景下物联网课程教学实践新特点

### 3.1 概述

自 2017 年国务院大力推进新工科建设以来, 在国家政策带动下高等院校努力探索工程教育的中

国模式与发展前景, 赋予工科类专业新的内涵, 如何培养出复合型高素质人才成为高等教育研究探索的重点内容<sup>[7]</sup>。所谓复合型人才主要是指熟练掌握多学科知识, 同时在技术与实践技能方面表现优秀的学生, 其中创新能力是其应具备的重要素质。而创新能力培养很大程度上依靠提高学生实践能力的教育模式和手段进行实现。

### 3.2 多元协同教育培养模式

3.2.1 概述 物联网工程专业是汇集计算机、电子、通信技术等多种专业知识的交叉学科。以万物互联理论为基础的物联网在各行业发挥着越来越重要的作用, 许多工科专业陆续开设物联网技术概论课程<sup>[8]</sup>。

3.2.2 多元协同教育 协同教育是指社会某系统(行业)资源要素和教育系统资源要素彼此联系并相互作用而产生协同效应的教育模式。多元协同教育是指社会各领域如企业、学校、教师与学生等多种社会元素协同参与人才培养过程的教育模式, 其改变单一的学校培养模式, 通过多元协同形式补充完善人才培养模式, 例如通过校企协同合作、师生协同以及跨学科协同等方式, 构建一套提升学生实践创新能力的教学机制<sup>[9]</sup>。

3.2.3 校企合作 职业院校培养技能人才的主要手段之一, 在推动新工科建设背景下, 高等院校高度重视这种培养学生实践能力的教学机制, 有效弥补本科教育传统上重理论、轻实践的短板。以物联网技术教学为例, 学校与企业协同合作共同建设物联网技术实验基地, 有效缓解学校物联网实验设备缺乏情况, 解决普通高校实验设施投入资金不足困难。学校与企业共同制订学生培养方案, 企业可派技术人员指导生物物联网技术实验, 鼓励学生积极参与企业物联网工程项目, 从而激发学生主观能动性, 获得开发项目经验。物联网技术课程教学质量得到提升。

3.2.4 师生协同与教科协同 建立导师制, 促进师生交流。内蒙古医科大学倡导项目驱动培养理念, 启动物联网开发创新项目, 带动学生积极参与其中; 医学专业教师联手合作指导学生将物联网技

术充分应用到医学领域中, 在社会实践中培养学生信息技术素养, 推动跨学科协同教育, 形成教学科研协同促进的培养模式。

### 3.3 微型实验室模式

3.3.1 实验箱教学局限性 校企协同方式能够在一定程度缓解高校物联网设备资金投入不足情况。但由于本科院校培养人才层次需求不同、物联网技术课程实验学时有限等原因, 需要寻找更适合的创新实践教学方法。目前物联网实训课程主要利用各类物联网实验箱完成教学实验任务。此类实验箱集成物联网课程主要技术标准, 学生仅需按照实验说明设置参数并进行操作即可观测到实验结果。但其应用存在一定局限性: 一是进行二次开发时实验箱提供的资源有限, 学生无法进行更多技术创新实践活动; 二是实验箱仅限课堂使用, 无法在课后继续实验; 三是实验箱体积较大、价格高, 一般由学校配备, 学生自主创新活动受到较大限制。

3.3.2 微型实验室特点及应用 随着新工科建设发展, 国外先进教学实验模式引入国内, 如微型实验室模式, 其为美国德州仪器公司 (Texas Instruments, TI) 及赛灵思公司 (Xilinx) 在中国大学实验计划项目之一。微型实验室使用的小型硬件开发模块 (Microduino) 体积小、功能全、成本低且为开源, 能够提供不受空间、时间等限制的教学实验模式, 学生可随时随地进行物联网创新实践活动, 充分发挥主观能动性, 增强对物联网技术的创新开发意识<sup>[10]</sup>。如果微型实验室与国内著名的开源物联网通用平台 Yeelink 云服务资源密切配合进行数据采集与通讯控制, 能够有力扩展以学生为主体的课外创新性教学实践活动, 从而引导学生深刻理解各种物联网通讯协议与技术标准, 牢固掌握物联网无线传感原理并应用到创新实践中。目前微型实验室实验教学模式正在多所高校逐步展开应用。在医学院校中, 物联网设备资金投入不足问题比工科大学较为明显, 更适合推广应用微型实验室模式。

## 4 结语

国家大力推进新工科建设以来, 以物联网、云存储与计算以及大数据等前沿技术为代表的工科专业课程发展迅猛。医学院校计算机类专业应紧密配合国家发展战略进行相应调整, 改革原有教学模式, 引入先进教学实践模式。物联网技术课程的理论内容与实验教学模式改革, 能够更好地培养学生对物联网技术的兴趣, 提高创新实践能力, 大力推进医学院校培养与时俱进的新工科复合型人才培养发展步伐。

### 参考文献

- 1 教育部高等院校计算机科学与技术专业教学指导分委员会物联网工程专业教学研究专家组. 高等学校物联网工程专业发展战略研究报告暨专业规范 (试行) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- 2 张海燕, 田萱. 北京林业大学计算机科学与技术 (物联网方向) 专业建设的研究与探索 [J]. 中国林业教育, 2015, 33 (1): 27-29.
- 3 徐学红, 蔡中民. 地方高校物联网专业应用型人才培养探索 [J]. 福建电脑, 2016, 30 (4): 66-67.
- 4 肖敏, 丁晓波, 周学君, 等. “物联网”本科专业建设探究 [J]. 软件导刊, 2015, 14 (9): 178-179.
- 5 张会兵, 潘芳, 林煜明. “面向双创、项目驱动”的物联网工程专业实验课程体系研究 [J]. 计算机教育, 2017 (7): 144-148.
- 6 安健, 桂小林, 杨麦顺. 物联网工程专业实验教学初探 [J]. 实验室研究与探索, 2014, 33 (10): 151-155.
- 7 李兰兰. 创新发展行动计划推动下的物联网专业人才培养模式的改革 [J]. 物联网技术, 2018, 33 (7): 113-115.
- 8 黄旭, 蒋云良, 顾永跟. 物联网工程专业建设中多学科融合的探索与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2016 (2): 86-90.
- 9 张其林, 袁磊, 吴中博, 等. 地方高校物联网工程应用型多元协同培养 [J]. 计算机教育, 2015 (20): 13-17.
- 10 刘艳, 秦昌明. “口袋”实验室在物联网工程实验教学中的应用 [J]. 实验技术与管理, 2015, 32 (8): 212-215.

## 新版国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度测评方案正式印发

为指导各地区卫生和医院信息标准化建设,推进医疗健康信息互联互通和共享协同,规范区域和医院信息互联互通标准化成熟度测评工作开展,国家卫生健康委统计信息中心近日正式印发了《区域全民健康信息互联互通标准化成熟度测评方案(2020年版)》和《医院信息互联互通标准化成熟度测评方案(2020年版)》。国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度测评分为区域和医院两部分,根据统一的测评方案、测试规范,依托具有自主知识产权的测评管理信息系统、标准符合性测试工具,构建一套科学、系统的信息互联互通标准化成熟度分级评价技术体系和方法。其中区域测评的对象为各级卫生健康委组织建设的以电子健康档案和区域全民健康信息平台为核心的区域全民健康信息化项目,医院测评的对象为各医疗机构组织建设的以电子病历和医院信息平台为核心的医院信息化项目,旨在促进卫生健康信息标准的采纳、实施和应用,推动医疗卫生服务与管理系统的标准化建设,促进电子健康档案在区域、医疗机构之间的信息交换、整合和共享,实现业务协同,为国家、省级、地市、区县4级平台和医疗机构之间的标准化互联互通提供技术保障。

(摘编自网上)

## 互联网诊疗范围未来进一步放宽

互联网医疗利好政策不断。2020年7月21日国务院办公厅印发《关于进一步优化营商环境更好服务市场主体的实施意见》(以下简称意见)。意见提出完善对新业态的包容审慎监管,其中包括在保证医疗安全和质量前提下,进一步放宽互联网诊疗范围,将符合条件的互联网医疗服务纳入医保报销范围等。这也是近期政策层面再次重申将互联网医疗服务纳入医保。互联网医疗市场广阔,2020年初面对新冠肺炎疫情,多家互联网医疗企业纷纷开通在线义诊,在疫情防控中发挥了重要作用。进一步放宽互联网诊疗范围,是鼓励医院依附其线下科室,对更多常见病、慢性病病种的复诊开展线上医疗尝试。

(摘编自环球网)

## 全国首个5G智慧医院落户上海

近日上海市第一人民医院与上海移动共同宣布启动“5G智慧医院”项目,这也是国内首个获批的5G在医疗领域的新基建重大项目。项目启动后医院即将启动建设一个云网融合的5G医疗行业专网、一个医疗行业边缘云的新型医院ICT基础设施,并基于此落地多款行业应用。未来该院将围绕3方面加强建设:一是加快建设“全覆盖、全连接、高速度”的医疗5G专网;二是加快开发应急救援快速响应协同体系;三是加快推进5G智慧医疗行业标准研发与制定,以此来规范5G技术在医疗行业应用行为,确保5G技术优势充分发挥。

(摘编自中国数字医疗网)