

“医信校企双融合”物联网工程专业创新应用型人才培养模式研究

管 华 邓文萍 解 丹 杨海丰

(湖北中医药大学信息工程学院 武汉 430065)

[摘要] 介绍“医信校企双融合”物联网工程专业创新应用型人才培养模式体系框架,详细阐述该模式下教学实践的技术路线及实施途径,包括建立校企协同多层次实践教学体系、建设多学科融合4级课程体系、组建多维度学习共同体和建立3重保障机制等,分析推广应用效果。

[关键词] 协同育人;医信融合;人才培养;物联网

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.018

Study on the Cultivation Mode of Innovative Applied Talents for Internet of Things Engineering Specialty Based on the Integration of Medical and Information Technology, School-enterprise Collaboration GUAN Hua, DENG Wenping, XIE Dan, YANG Haifeng, College of Information Engineering, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, China

[Abstract] The paper introduces the framework of the training mode for innovative applied talents for the internet of things (IoT) engineering major based on the integration of medical and information technology, school-enterprise collaboration, expounds the technical route and implementation approach of the teaching practice under this mode, including the establishment of school-enterprise collaborative multi-level practical teaching system, the construction of four-level curriculum system of multi-discipline integration, the establishment of multi-dimensional learning community and the establishment of three-fold guarantee mechanism, and analyzes the effect of promotion and application.

[Keywords] collaborative education; integration of medical and information technology; talent cultivation; internet of things (IoT)

1 引言

与传统医学人才培养相比,新医科人才需要承担更多责任和使命,满足社会对多学科交叉领域人才的需求^[1]。随着人工智能技术的发展,医学领域与理、工等学科深度融合创新。现代医学技术的发展需要医学与数学、计算机科学、电子学等学科深度融合。物

联网技术赋能医疗健康服务管理、医药生产制造和药品物流等行业,促进智慧医疗产业蓬勃发展。随着医疗卫生信息化迅速推进,以及政府对智慧健康的大力支持与推动,面向医疗领域的物联网应用技术人才培养成为物联网工程专业发展的重要方向之一。国内院校开设物联网工程专业普遍面临培养特色不突出、课程交叉融合不够、校企合作不紧密等问题。对医学院校的物联网工程专业而言,其中最核心的问题是如何在专业人才培养中实现医药学与物联网工程技术的有效融合,借助学校与企业事业单位协同合作提高学生的创新意识和应用能力^[2]。

[修回日期] 2022-12-23

[作者简介] 管华,博士,副教授,发表论文27篇。

2 “医信校企双融合” 物联网工程专业创新应用型人才培养模式

2.1 整体研究框架

结合医疗行业技术变革对新工科人才培养的现实需求,以中医药院校物联网工程专业为研究对象,以医药学特色物联网工程创新应用型人才培养为目标,以解决物联网工程实际问题为核心,以推进工程技能实践和创新创业训练为主线,依托“荆楚卓越工程师”等省级教学质量工程产生的医信融合人才培养环境,讨论大学生创新能力培养的主要环节和相关要素,形成“双融合、三途径、三保障”培养模式(以下简称“233”模式)^[3]。培养具有医药学特色的物联网工程专业创新型、应用型人才^[4],基于毕业生和企事业单位反馈等多种方式形成全过程培养,见图 1。

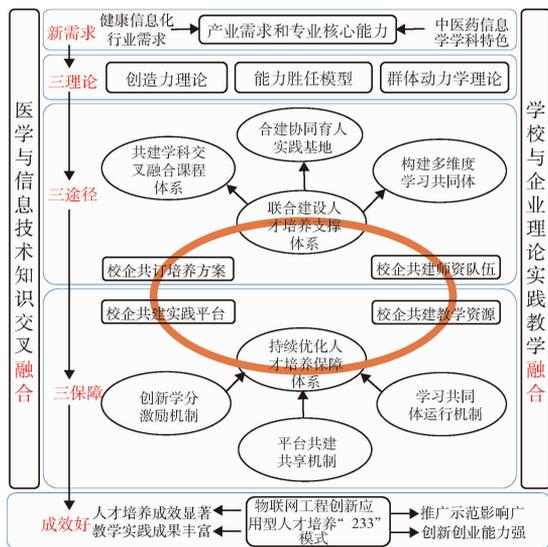


图 1 整体研究框架

2.2 “双融合”

立足于医信、校企协同双融合,以胜任力、创造力、群体动力学等理论为支撑,制定人才培养方案。通过设立医信融合的专业课程体系,培养学生利用工程技术解决医药实践问题的能力。充分利用中医药传统学科优势,促进物联网与传统学科融

合。校企融合是学校、医院和企业单位从专业核心能力和岗位要求出发,在人才培养体系、课程方案和实践教学、构建学习共同体等方面进行协同合作。

2.3 “三途径”

统筹利用校企资源,通过共建多学科交叉融合课程体系、合建协同育人实践基地、构建多维度学习共同体 3 条途径,实施基于“核心能力-目标-课程-实践-共同体平台”全链条的培养体系。

2.4 “三保障”

通过创新学分激励机制、平台共建共享机制、学习共同体运行机制,保障培养方案构建、课程体系设置、理论实践教学、学习共同体建设的校企全面协同,实现人才培养目标。

3 教学实践

3.1 项目技术路线(图 2)

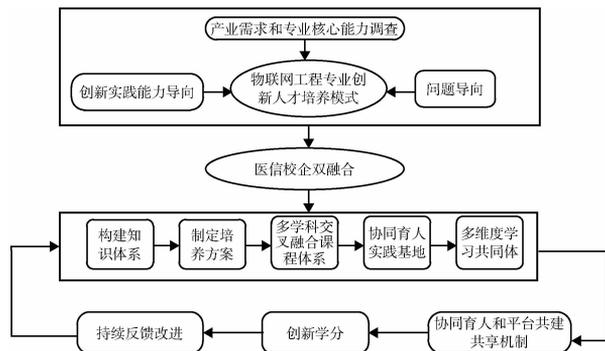


图 2 项目技术路线

立足产业需求和专业核心能力提升问题,聘请行业专家、企业技术骨干和专职教师进行职业能力分析,结合岗位要求与能力定位,明确物联网和大健康产业对人才知识、素质、能力的要求。校企双方共同设定培养质量标准,完善专业人才培养方案,共建课程和教材,培养师资,评价教学效果,共建协同育人保障机制。通过医教、校企深度合作,推进人才培养模式改革^[5]。

3.2 具体实施途径

3.2.1 确立医药特色鲜明的人才培养方案 物联网专业学生创造力构成包括创新知识^[6]、创新能力和创新素质, 见图 3。基于学生创新能力分析, 解构岗位职业素养和能力要求, 构建专业人才培养所要求的素质、知识和能力指标体系及标准。形成专业岗位要求的基本知识、基本能力、专业知识和专业能力 4 大标准体系。以实践为导向, 与合作企业共同制定以“医信校企双融合”为特征的医疗行业物联网工程专业人才培养方案, 充分体现产学研合作特点, 培养满足企业需求的人才。将行业标准、岗位要求和工作内容嵌入到教学计划中, 根据毕业生就业情况及时反馈, 及时调整教学计划。

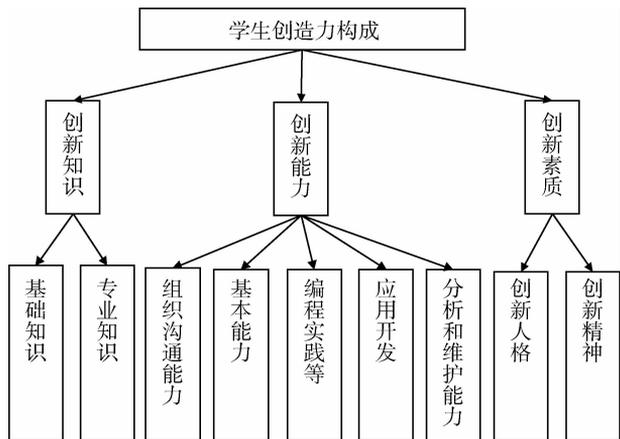


图 3 创造力构成

3.2.2 建设多学科融合 4 级课程体系 为实现创新能力培养目标, 按照“厚数理基础、重医药特色、强实践能力”建设原则, 推进以“医信校企双融合”为核心的物联网工程课程体系建设和教学内容与方法改革, 构建以能力为导向的专业核心课程体系, 增加医药学、医学信息基础及应用课程模块, 共同组建校企合作课程开发团队, 构建“平台+课程模块+专业课程群+项目化课程(实训)”4 级课程体系。(1) 平台指开设的第一课堂(正常的课程教学)、第二课堂(学生竞赛和科研)及第三课堂(社会和工程实践)3 大平台。(2) 课程模块包括通识教育、数理基础、医药学基础、医学信息基础、软件基础、硬件基础、物联网应用技术 7 大

知识模块, 见图 4。(3) 对标新工科人才培养要求, 实行课程聚类管理, 构建核心专业课程群。聘请企事业单位技术骨干参与专业体系和课程建设, 开展校企合作, 共同建设专业课程体系, 突出特色。实行“医工融合”教育模式, 开设 5 门医药学基础及医学信息类特色课程, 包括医学数字信号处理、医院信息系统等, 实现医学与信息技术的有机结合。(4) 开发项目化课程教学体系, 设计以物联网实际项目、医疗案例和实验任务为主的教学体系, 以“项目引领课程、课程服务物联网项目”为主导教学思想, 开发学期综合课程项目、创新创业活动项目、实验课程项目和毕业设计项目, 将实际医疗物联网项目引入相应专业课程^[3]。培养学生解决问题的能力 and 职业实践能力。推动案例分析、项目导向、任务驱动等教学模式改革与实践。

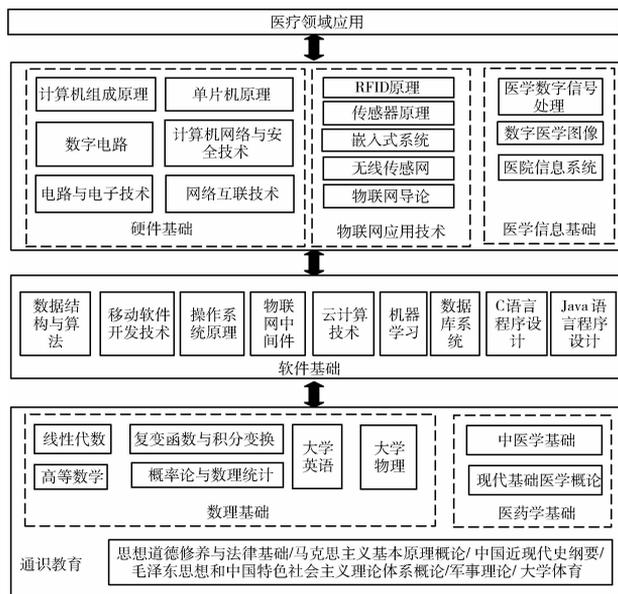


图 4 物联网工程专业课程结构及逻辑关系

3.2.3 建立校企协同多层次实践教学体系 设计“课堂创新实验、集中综合实践、企业实习实训、创新创业实践”相结合的多层次、全方位、立体化校企协同实践教学体系, 共同建设课程体系和实践教学体系。采用课程联合开发、实习生计划等一系列校企合作方式^[7]。(1) 双师型教师队伍建设。包括企业工程师进课堂和大学教师进企业两种模式。一方面合作企业对专业教师进行系统性培训, 受训教师可以参与企业项目开发或医院实践。另一方面

聘请企业导师来校授课和讲座,聘请行业、企事业技术专家为学院兼职教师,指导实训课程设计。(2)校内实训中心建设。与企业共建计算机网络创新实验室,以及智能家居、智慧医疗、医院信息系统实训室。校企双方共同开发教学资源,开展实践实训项目,为校内“课堂实验、集中实践、创新实践”提供全方位、多层次支撑。(3)校外实习基地建设。学校与企业合作,共同建设校外实习基地,承担部分课程实践和实训,接受学生见习、实习。共同编制实习、见习计划,共同参与教学与实践项目开发。实行双导师制,由学校教师与企业聘用教师共同指导实习、实训和毕业设计。建立校内外实训基地并聘请校外实习导师。

3.2.4 组建多维度学习共同体 多维度学习共同体包括师生学习共同体和校企合作学习共同体^[8],见图 5。

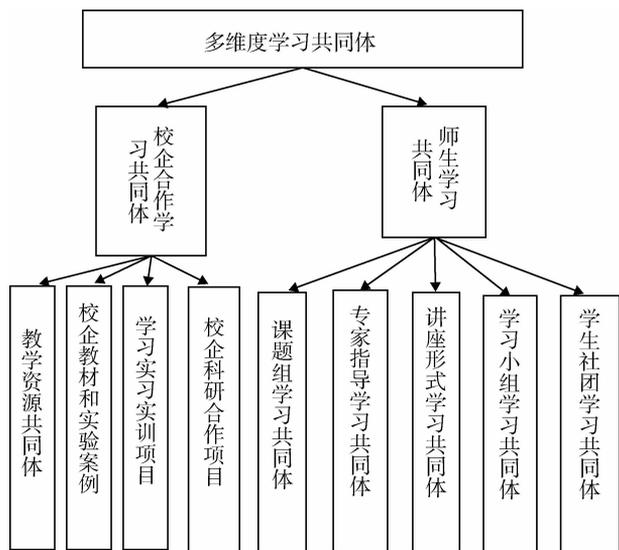


图 5 多维度学习共同体

在指导教师推动下,学生自发被吸引进共同体,创新项目驱动学习方式和宽松组织形式,能促进学生学习真正学习。基于共同体推动“双融合”目标实现,促进共同学习愿景形成,进而培养大学生实践创新能力。通过成立实训基地、兴趣小组等多种方式,鼓励学生尤其是低年级学生参与教师的各项科研项目,支持学生踊跃参加竞赛活动和各类社会实践。结合教师实际科研工作,形成若干学生创新基地。实现学校、企业和医院有机协同,3方共同开发实训项目和企业案例、开发优质教学资源

和多层次校企实践教学平台,将企业优质教学案例、教学资料等上传到云教学资源平台,实现教学资源共建共享。在物联网企业参与人才培养各环节基础上,进一步组建“双融合”教学联合体。教师与企业共编《物联网中间件技术与实训》《网络互联技术与实训》等教材^[9]。

3.2.5 建立3重保障机制 (1)实施创新学分激励机制。制定素质创新学分管理制度,将学生的科技活动、论文和社会实践等情况折算为学分,要求毕业前至少完成4学分,激发学习兴趣和创新能力。每位学生填写创新学分申报表后,由科研指导教师和辅导员认定学分。(2)建立平台共建共享和学习共同体运行机制,探索校企合作管理体制、办学模式和运行机制。开展学业导师制,采用“班主任+学业导师”双导师制度,专人负责本科生专业咨询。设计多层次校企实训基地运行方式,从人员、硬件、制度、运行机制等方面保障合作共同体良好运行。

4 推广应用

4.1 突出特色

“233”模式以校企协同育人、医学知识与信息技术交叉融合为理念,以学习共同体、实践教学体系、多学科融合课程体系为途径,学分激励机制、平台共建共享机制、学习共同体运行机制为保障,形成人才培养目标、理念、模式、方法、路径、环境等要素相互衔接、效果显著的培养体系。以“双融合”育人为手段,组建多维度学习共同体,实现校企合作双方“共同协商教学计划、共同建设人才培养平台、共同组建指导教师队伍、共同推进教学质量提高、共同管理教学实践过程”的新型教学形式,促进教学目标达成和教学活动开展。通过课堂仿真实践、基地实验实训、学科竞赛、科学研究等途径,实现教学、科研、实践结合,学校、企业、医院互动,促进学生就业能力和实践能力的提高。

4.2 应用效果

经过5年的建设,“233”模式在师资队伍建设、人才培养模式和课程体系等方面已取得一些成绩,突

出了中医院校的专业办学特色。物联网工程专业学生近几年在各类竞赛中成绩优秀, 获得全国大学生物联网创新应用设计大赛、全国大学生数学建模竞赛一等奖等省级以上学生奖励共 30 多项。物联网工程专业学生考研率、就业率逐年提升。2020 届物联网专业升学率 15.3%, 学生就业率 89%。据学校公布的 2020 届毕业生培养质量报告, 物联网工程专业毕业生平均月收入达 7 065 元。2021 届毕业生升学率 25.4%, 就业率 96.6%。据用人单位反馈, 学生服务于健康信息化建设的能力得到广泛认可。

5 结语

本研究以产业需求为导向, 基于“医信校企双融合”等新工科建设理念, 实施医药院校物联网工程专业人才培养模式改革。在培养过程中采用校企协同育人模式, 保持高校专业发展与物联网产业同步, 是现阶段创新应用型人才的一次重要探索, 具有较强的应用价值。

参考文献

- 1 吴娟, 储伊力, 胡九英. “新医科”背景下创新创业教

(上接第 82 页)

体系尚未形成整体优势, 在医学科技创新的能力与产出、体系与机构、投入与支持等关键方面还存在不足。科技资源统筹机制和自主可控的创新体系有待完善, 要求遵循医学科技创新规律、深化科技体制改革、建设国家医学科技创新体系、建设新型国家医学科学院, 使各类新型研发机构有效联动, 形成研究领域完整、学科体系完备、转化平台完善的协同创新网络^[6]。

7 结语

随着中国医学科学院跨机构科研基地管理信息系统的持续优化、深入应用, MacRP 将有助于中国医学科学院进一步“布局好, 遴选好, 管理好, 运用好”跨机构科研基地, 助力中国医学科学院更加扎实推进国家医学科技创新体系及核心基地建设,

育提升医学生创造力的路径探析 [J]. 南京医科大学学报 (社会科学版), 2022, 22 (5): 515-519.

- 2 洪冬, 杨朝忠, 汪呼林. 校企合作协同育人问题研究 [J]. 黑龙江工业学院学报 (综合版), 2022, 22 (3): 26-29.
- 3 程潇, 官翠玲. 医药院校“管医结合”创新应用型人才培养模式研究与实践 [J]. 教育现代化, 2017, (49): 13-16.
- 4 冯星, 招瑜, 蔡伟通, 等. 高校产教融合协同育人模式的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41 (6): 241-243, 275.
- 5 管华, 邓文萍, 吴劲芸. 医疗行业物联网工程专业建设研究 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (11): 13-18, 38.
- 6 张朝, 于宗富. 大学生科技创新团队创造力关系分析——基于变革型领导、团队沟通、个体创造力 [J]. 集美大学学报, 2022, 23 (1): 28-39.
- 7 管华, 邓文萍, 吴劲芸. 基于校企协同育人机制的物联网实践平台研究 [J]. 计算机教育, 2020 (8): 97-101.
- 8 李人杰, 王燕. 学习共同体概念: 多元理解、批判反思与系统审视 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (22): 15-19.
- 9 罗君名, 叶成徽. 产学研用协同育人机制研究 [J]. 企业改革与管理, 2022 (19): 69-71.

为国家医学健康事业发展提供强有力的信息化基础支撑, 为国内新型研发机构的管理提供参考。

参考文献

- 1 科学技术部. 关于促进新型研发机构发展的指导意见 [EB/OL]. [2022-04-20]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5469722.htm.
- 2 陈晴, 于磊, 黄燕飞. 我国新型研发机构发展现状及政策建议 [J]. 中国科技产业, 2021, 12 (9): 28-30.
- 3 黄燕飞, 陈伟. 中央和地方支持新型研发机构发展的实践与建议 [J]. 全球科技经济瞭望, 2020 (4): 48-58.
- 4 邹润榕. 新型科研机构的协同创新机制研究 [J]. 广东科技, 2013 (16): 4-5.
- 5 王辰, 吴沛新. 以科技创新引领健康事业新发展 [N]. 人民日报, 2020-11-13 (9).
- 6 赵军明, 张慧坚, 黄浩伦, 等. 新型研发机构研究现状评述及发展趋势分析 [J]. 科技创新与应用, 2020 (32): 16-20.