

新工科背景下医学信息工程专业实践教学 改革研究^{*}

王忠华¹ 巩永强²

(¹ 济宁医学院实践教学管理处 济宁 272067 ² 济宁医学院医学信息工程学院 日照 276826)

〔摘要〕 目的/意义 基于医学信息工程专业实践教学发展现状提出改革对策与建议,以提高专业办学水平,为医学信息工程专业实践教学研究提供参考和借鉴。方法/过程 分析新工科建设背景下医学信息工程专业特性和发展现状,从专业实践教学模式等多方面设计切实可行的改革方案。结果/结论 构建以项目教学为载体和以专业知识、能力和素养提升为核心的实践教学模式,激发教师队伍和学生群体的积极性,有助于提高专业教学效果。

〔关键词〕 新工科;医学信息工程专业;实践教学;教学改革;工程实践

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.07.017

Study on the Practice Teaching Reform of Medical Information Engineering Specialty under the Background of New Engineering Disciplines

WANG Zhonghua¹, GONG Yongqiang²

¹ Department of Practice Teaching Management, Jining Medical University, Jining 272067, China; ² School of Medical Informatics, Jining Medical University, Rizhao 276826, China

〔Abstract〕 **Purpose/Significance** Based on the current situation of practice teaching of medical information engineering specialty, the paper puts forward reform countermeasures and suggestions to improve the level of teaching of medical information engineering specialty and provide references for the research of practice teaching of medical information engineering specialty. **Method/Process** The paper analyzes the characteristics and development status of medical information engineering specialty under the background of new engineering discipline construction, and designs feasible reform plans from various aspects such as professional practice teaching mode and so on. **Result/Conclusion** The construction of the practical teaching mode with project teaching as the carrier and the improvement of professional knowledge, ability and quality as the core can stimulate the enthusiasm of teachers and students, which is conducive to the improvement of professional teaching effect.

〔Keywords〕 new engineering disciplines; medical information engineering specialty; practice teaching; teaching reform; engineering practice

〔修回日期〕 2023-03-16

〔作者简介〕 王忠华,讲师,发表论文 12 篇;通信作者:
巩永强,博士。

〔基金项目〕 济宁医学院实践教学教育科学研究课题(项目编号:JYSJ2017A10)。

1 引言

教育是一个从理论到实践再回到理论的过程,整个教育体系由理论教育与实践教育构成。由于教育理念和方式等原因,中国高等教育普遍存在

重视理论知识传授、忽略实践技能和创新意识培养的问题^[1], 培养对象专业技能无法胜任岗位能力需求的现象时有发生。作为专业办学的重要组成部分, 实践教学决定培养对象的工程实践能力和创新精神, 影响专业培养目标的实现。新工科强调工程教育体系与实践平台构建, 重视工科专业学生工程实践能力的培养^[2]。医学信息工程 (medical information engineering, MIE) 是以生命科学和信息科学为主的多学科交叉新型复合型工科专业, 具备新工科新型、新生和新兴 3 种典型特征, 但由于专业交叉性和新颖性等原因, MIE 专业实践教学的模式、内容和方式等存在诸多问题, 无法满足新工科专业建设标准。因此本文尝试论述 MIE 专业实践教学现状和面临的机遇与挑战, 在新工科理念指导下探索专业实践教学改革措施和手段, 以期进一步提升专业培养对象的创新意识和工程实践能力, 为相关研究提供参考和借鉴。

2 MIE 专业实践教学现状和存在问题

2.1 实践教学模式陈旧化

MIE 专业实践教学依然遵循传统模式, 即校内实验课和实训环节以教师主导性讲解和示范为主, 培养对象基于实验案例重复训练, 形式和本质上仍是理论教学的补充和延续, 属典型被动式教育; 校外见习和实习基地局限于医院某些辅助科室, 由工作人员说明科室工作性质和内容, 实习人员观摩参与部分工作, 无论是实践内容还是形式表现都较固定和单一, 缺少与行业技术领域前沿的接触, 因此专业实践教学模式存在一定滞后性。

2.2 实践教学内容同质化

MIE 专业是为满足高校办学特色和市场特殊需求设立的专业, 存在其固有的特殊属性, 然而实践教学中的专业实验课和毕业设计选题多属计算机类或生物医学工程类专业学科内容, 或为二者碎片知识的拼凑, 真正与学科和专业相关的案例比较匮乏; 校外实训和实习内容也多为医院硬件设备的维护, 无法接触信息技术的医疗应用等相关内容, 由

此可见专业实践教学内容与计算机及生物医学工程专业同质化现象明显, 所学专业理论知识与技术无法通过实践练习进行整合。

2.3 实践教学形式局限化

MIE 专业当前实践教学中实验室和实习基地的开放时间是固定的, 培养对象无法深入参与专业内容学习, 集中式实践教学机制缺少对培养对象创新意识的培养; 实践教学制度僵硬规定实验、实训和实习环节的结束即为相关模块的完结, 实践活动的不完全导致培养对象无法实现专业知识与技能在实践活动中的整合与应用, 专业实践教学形式未充分考虑培养对象的知识技能诉求和个性化发展意愿, 存在诸多局限性。

2.4 实践教学资源匮乏化

实践教学资源包括实践教学设备设施、师资队伍和课程资源等多个方面。MIE 专业由于设立时间较短, 专业出身的师资相对较少, 现有师资队伍知识背景和工程经验欠缺; 其次现行实践教学内容主要为任课教师基于系统化程度较高的课程教材设计, 在理论内容存在滞后性的同时, 实验室软硬件资源陈旧, 实验课内容和形式均比较落后, 无法与行业前沿接轨, 因此实践教学资源匮乏严重。

综上所述, MIE 专业实践教学现状与新工科专业建设的实践性、工程性和创新性存在较大差距。为切实提高培养对象的实践创新能力和岗位竞争力, 本研究拟在新工科理念指导下对专业实践教学进行改革与重构, 构建新工科背景下的 MIE 专业实践教学教育体系。

3 新工科背景下 MIE 专业实践教学改革措施

3.1 以专业素养提升为核心的实践教育模式重构

新工科实践教学重视培养解决问题能力和专业素养, 因此专业知识与技能的掌握应为 MIE 实践教学的重点目标。由于医工交叉专业的新颖性和边缘化, 培养对象对专业在社会中的应用及对口工作的内容和性质了解不足。为切实提高其对专业的认

知，实践教学模式应以专业知识学习、专业能力强化和专业素养提升作为核心和主线，覆盖系统的职业领域和工作过程^[3]，将实践教学目标拆分至实习

环节，设计不同教学模块并匹配相应的实习任务，基于产学研协同教育平台的实践驱动实现专业知识、能力及素养的提升，见图 1。

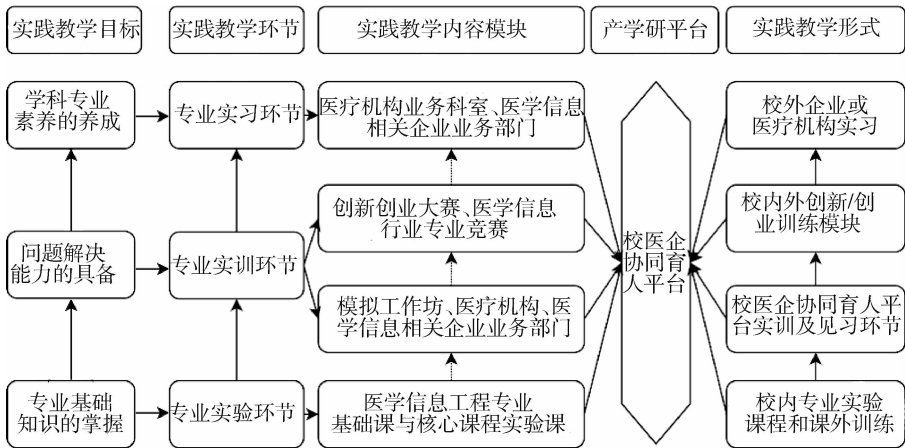


图 1 以专业素养提升为核心的 MIE 专业实践教学模式

3.2 实践教学时间、场地、形式的开放式设计

教学时间和场地是培养对象将理论知识与实践融会贯通的基本前提和根本保障^[4]。新工科的内涵决定 MIE 专业具有系统化和开放式特征，因此专业实验课程应基于开放理念开展。根据应用型人才培养目标的定位，校内实践教学部分将专业实验课时占比调整至 40% 以上，以增加实践教学广度^[5]。同时将集中式实践教学改为四年制全覆盖模式，校内实验实训场地在课余时间对学生完全开放并交由其管理。校外实习基地面向不同年级开设不同实习内容，以增进其对专业的了解。随着信息技术的不断发展，实践教学应引入虚拟现实、系统仿真等现代教育技术以提升教学效果，借助数字技术进一步构建和完善教学资源。

3.3 跨学科实践教学体系的模块化和阶梯式改进

学科交叉与融合推动知识和技术的创新，跨学科教育是新工科建设的必然趋势和重点。MIE 专业主干学科包括基础医学、计算机科学与技术等多种学科，专业背景知识具有明显的复杂性和交叉性。专业教学需整合不同学科内容以实现跨学科教育^[6]，这也是 MIE 专业建设的基础和根本。由于学科之间存在天然壁垒，跨学科知识教育应将不同方

向和领域的实践教学内容融合，进行模块化设计，以促进单个知识点的学习和掌握，然后嵌入由按照适应性和可行性原则划分的专业基础模块、专业综合模块以及专业创新模块所构成的实践教学体系中。实践教学内容往往基于理论教学某个阶段的任务，专业知识是多个不同难度和属性的模块有机构成的，所以不同模块间的衔接应遵循培养对象个体发展和能力培养规律进行阶梯化设计，基于此可以实现培养对象对专业知识和能力的渐进掌握。

3.4 构建校医企协同育人平台实现多方合作育人

实践教学各阶段推进并非教学场景的切换，而是多种教学平台有机互联形成的教学系统，因此高校应通过协同育人机制与医疗机构、行业企业开展多元化合作，共建校医企协同育人平台满足专业实践教学的多样需求，见图 2。协同育人平台中医疗机构与行业企业既是培养对象专业知识实践的场

选择医疗机构进行实践训练, 倾向于医学信息产品设计或技术研发者可选择行业企业强化专业技能, 计划在学术领域探索者则可选择留校跟随专业导师

从事科研工作, 该模式不仅可满足培养对象个性化发展需求, 而且有助于提升专业技能, 还可为企业和医院提供人才储备。

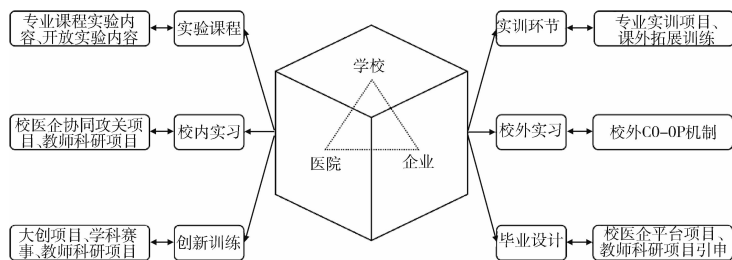


图2 MIE 专业校医企协同育人平台

3.5 围绕真实工程项目进一步完善实践教学方式

项目实战是工程人才的成长途径, 以项目为载体可有效集成理论知识和实践技能。理论教学一般是问题导向和逻辑牵引, 而实践教学则是过程导向和任务驱动^[8], 因此应按照阶段性目标设定任务模块, 然后根据专业特点和教学进程拆解至具体的实践教学项目, 按照内在逻辑串联, 支撑专业教学目标的实现。由专业班级按照相关原则细分出的学习小组集体组织、实施、攻坚专业项目, 完成项目的过程即运用所学知识解决专业问题、完成专业任务的过程, 在此过程中培养对象不仅运用专业知识设计真实世界问题的解决方案, 锻炼了解决问题能力, 而且增强了团队协作意识, 见图3。

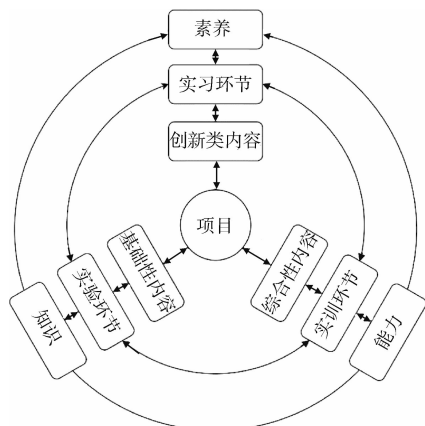


图3 基于项目的 MIE 专业实践教学方式

3.6 由内而外全面提升教师队伍的工程实践经验

新工科理念下, 师资队伍建设是专业建设的根

本和基础, 更是人才培养的引擎^[9]。培养对象专业技能的强化是新工科建设的重要目标, 因此在传统教学和科研职能的基础上, 教师队伍应提升工程实践经验以胜任新工科人才培养要求, 建议采用引进新生力量和完善已有队伍的战略。一是招纳教师时除基本的科研成果外将工程项目经验纳入招聘标准, 同时通过产学研合作吸纳校医企协同育人平台中的工作人员参与校内实验和实训内容设计、实践教学课程施教等环节, 完善师资队伍的结构和组成。二是鼓励和支持现任教师进入医疗机构或行业企业进修以提升工程项目实施、维护和研发能力, 并将教师自身工程实践能力纳入考评标准。从校内到校外全面配合, 使师资队伍真正做到将学科专业与社会实际接轨。

3.7 借助创新赛事增强培养对象的实践创新能力

专业竞赛和创新创业活动可激发培养对象的创新意识、独立思考和科研探索能力^[10]。由于 MIE 为新兴专业, 因此相关专业竞赛少有开展, 为增强培养对象专业基础知识应用能力和水平, 应鼓励其积极参加横向学科专业竞赛、学院科研课题或开放实验项目, 同时加强校内外大学生创新创业项目开展以实现常态化申报。基于协同创新平台, 按照校内外师生双向选择的原则推行本科生导师制以及导师聘任制, 培养对象在校内外指导教师的联合指导下基于实习内容完成毕业设计。实践教学创新创业比赛结果和毕业设计产出等相关成绩、成果均可作为实践学习考核依据进行实践学分认定, 以激励

培养对象参与。

3.8 构建全过程跟踪式实践教学形成性考核机制

科学严谨的实践教学考核机制能够有效获得实践教学平台的反馈，进而完善实践教学体系，提升实践教学质量。新工科环境下的 MIE 专业对培养对象的知识能力要求更高，实践教学考核机制应根据专业培养目标总要求拆解为实践教学不同环节、阶段、模块的任务，并设置相应考核点，构建以项目为单位的技能指标体系。校内实验课程和实训内容、校外见习、创新创业活动以及毕业实习根据技能操作进行基于成果的定量评价，实践教学中培养对象的表现由校内及平台指导教师根据培养环节记录进行基于过程的定性评价。从校内到校外，多个考核节点跟踪评价，克服传统单一考核的片面性，杜绝主观评价弊端，最终基于结果和过程给出综合评测。

4 结语

本文在新工科建设理念下，基于 MIE 特殊属性及实践教学过程中存在的问题设计注重专业特色和优势的实践教学模式，以专业知识、能力和素养提升为核心的实践教学创新模式能够有效激发教师队伍和学生群体的积极性，专业教学效果有效提高。然而教学改革并非一蹴而就，结合学科和技术转变

对其不断革新方能满足时代和产业要求，为国家医学信息领域的创新和发展贡献人才资源。

参考文献

1 凌日平, 安祥生. 地方本科院校实践教学发展的困境与推进模式 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (9): 44 - 47.

2 王力纲, 白秀梅, 方岩雄. 新工科建设背景下校外实践教学的协同育人机制探索与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41 (3): 238 - 243.

3 范大波, 王哲, 雷彩虹, 等. 智慧建造背景下市政专业实践教学体系创新 [J]. 实验技术与管理, 2021, 38 (2): 222 - 227.

4 聂伟. 论本科职业教育实践教学的知识基础和实现路径 [J]. 教育学术月刊, 2021, 344 (3): 98 - 105.

5 王洪欣. 应用型本科院校软件工程专业实践教学体系探索与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18 (26): 154 - 156.

6 裴钰鑫, 汪惠芬, 李强. 新工科背景下跨学科人才培养的探索与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2021, 187 (2): 62 - 68, 98.

7 吴钢. 传统与前沿的有机融合——德雷塞尔大学 iSchool 信息科学教育发展探析 [J]. 图书馆, 2016 (12): 79 - 85, 92.

8 赵晖, 王和强. 实践教学与理论教学的异质性辨析 [J]. 教育探索, 2013, 267 (9): 4 - 5.

9 戴晓燕, 贺瑶瑶, 王超. 智能建造背景下地方高校工程管理专业实践教学探索 [J]. 实验室研究与探索, 2022, 41 (7): 233 - 237.

10 刘世平, 骆汉宾, 孙峻, 等. 关于智能建造本科专业实践教学方案设计的思考 [J]. 高等工程教育研究, 2020, 180 (1): 20 - 24.

(上接第 86 页)

2 王会权, 刘璐. 人工智能应用下的突发公共卫生事件治理 [J]. 医学与社会, 2021, 34 (7): 42 - 46.

3 刘宇. 大数据在城市疫情防控中的应用与思考 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2020 (8): 62.

4 高睿, 刘皓琦, 王宏光, 等. “互联网 +”现代畜牧业数据标准与接口规范的方法研究 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019, 568 (4): 14 - 21.

5 李明炎, 刘克浩, 黄淑琼. 疾病监测实用技能手册 [M]. 辽宁: 沈阳出版社, 2020.

6 李丹丹. 大数据时代人力资源管理创新思维探索 [J]. 人才资源开发, 2022 (21): 85 - 86.

7 刘琦, 周丽丽, 王金玉. 基于无中心化 CA 认证体系研究 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13 (6): 162 - 164.

8 李言飞, 张鹏, 戚晓鹏, 等. 中国疾病预防控制中心信息系统网络日志大数据分析 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2018, 15 (6): 625 - 628.

9 陈林利, 徐东丽, 张甦敏, 等. 基于居民电子健康档案的公共卫生信息化应用研究 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2018, 15 (1): 101 - 104.

10 范良松, 王晓燕, 曹越. 疫情防控体系中大数据作用路径探析 [J]. 中国工程咨询, 2021 (2): 75 - 79.

11 李文琿, 康昌春, 张新斌, 等. 大数据对医疗行业的影响和挑战 [J]. 医学信息, 2015 (20): 2.