

# 医工结合研究生培养模式探索

魏静<sup>1</sup>, 陈致衡<sup>2</sup>, 林亿超<sup>1\*</sup>

1. 中国矿业大学安全工程学院, 江苏, 徐州 221116

2. 中国矿业大学研究生院, 江苏, 徐州 221116

DOI:10.61369/ECE.2025100021

**摘 要 :** 随着科教兴国以及健康中国等战略的提出, 如何培养高质量的医工结合人才, 提升人才质量, 已经成为困扰高校以及教师的教学难题之一。本文就医工结合研究生培养模式进行简要分析与研究, 针对目前发现的普遍问题和痛点进行纠正和优化, 不断改革创新, 为当前背景下培养医工结合的复合型人才的培养提供借鉴和参考。

**关 键 词 :** 医工结合; 研究生; 培养

## Exploration of Cultivation Mode for Medical-Engineering Integration Graduate Students

Wei Jing<sup>1</sup>, Chen Zhiheng<sup>2</sup>, Lin Yichao<sup>1\*</sup>

1.School of Safety Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221116

2.Graduate School, China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu 221116

**Abstract :** With the proposal of strategies such as invigorating the country through science and education and Healthy China, how to cultivate high-quality medical-engineering integration talents and improve talent quality has become one of the teaching problems that trouble colleges and universities as well as teachers. This paper briefly analyzes and studies the cultivation mode of medical-engineering integration graduate students, corrects and optimizes the common problems and pain points found at present, and continuously carries out reform and innovation, so as to provide reference for the cultivation of compound talents integrating medical and engineering under the current background.

**Keywords :** medical-engineering integration; graduate students; cultivation

### 一、医工结合国内外现状

医工结合, 顾名思义, 其中医主要是指健康领域或者生命科学的各学科分支, 工指的是理工类学科, 结合只要是指“医”与“工”两类学科之间的相互交叉和融合<sup>[1]</sup>。早在 20 世纪 60 年代, 学者 Hasenfeld 就对交叉学科研究生培养模式展开研究, 归纳其特点, 阐述跨学科教育阻碍, 并初步构建相关教学和学习模型。20 世纪初, 美国多部门联合发布《促进交叉学科研究》, 提出建设交叉学科教师聘请和评价体系、完善学科资助体系以促进人才培养。麻省理工学院院长也指出, 第三次生命科学革命源于医工融合。现代医学的进步离不开机械工程学、电子科学等多学科的推动, 而发展中出现的新问题与需求, 同样需多学科支撑, 这正是医工结合带来的进步。

我国对医工结合领域进行探索的时间相对比较晚, 是在 20 世纪的 80 年代, 一些综合性大学与医科类大学建立了以医工结合为主的交叉学科研究。近些年来, 随着健康中国战略的提出, 在此背景下, 很多综合性大学都开始与医学类大学开始对医工结合领域进行探究。在 2017 年, 徐州医科大学与中国矿业大学共同建设“健康工程研究院”。同年, 天津医科大学与天津大学开展深度合作, 共建医学科学与工程学院, 并且创办了智能医学、生

物医学工程专业。这些高校实践印证了医学与工学交叉融合的必然趋势。唯有打破学科壁垒、实现优势互补, 才能在现代医学领域抢占创新高地, 这也与医工结合引领医学革命的发展方向高度契合。

### 二、新医工结合概念

当前, 经过笔者的实践调研发现, 医学人才培养过程中存在一定的问题, 比如说基础研究与临床实践之间存在着距离<sup>[2]</sup>; 新时期理工专业对学生要求严苛, 不仅要夯实理论基础, 还得具备强劲的创新、应用与实践能力。当前学生在创新、分析及解决问题能力上比较薄弱。而人工智能、大数据等新兴技术的崛起, 为医学发展注入新动力。通过与医学深度融合, 可推动现代医学向智能化、数字化转型。借助科技辅助, 医生能快速诊断病情、提升治疗效率, 这与健康中国战略的实现高度契合, 是推动医疗进步的重要路径。

对此, 很多教学工作者提出了新医工结合的概念, 即: 它以临床医学为核心载体, 依托大数据、人工智能等新兴技术, 推动医工领域深度交叉、互利共生, 助力传统医学在资源利用、诊疗精准度、服务智能化等方面实现突破<sup>[3]</sup>。其核心目标在于借助工

项目编号: 2023 年中国矿业大学研究生教育教学改革研究与实践项目面上项目 - 医工结合研究生培养质量评价与过程控制 (2023YJSJG061)

通讯作者: 林亿超, 副研究员, 硕士生导师。

学前沿技术提升临床疗效,满足患者实际需求,帮助医生快速精准诊断病情、高效治疗病灶;能够帮助医生在最短时间内,精准、科学、有效地将病情诊断出来,并且针对病灶进行高效治疗。

### 三、新医工结合的热点研究

当前,我国新一代信息技术,比如说互联网、大数据、云计算等技术,正在迅速发展,这也给现代医学发展提供了新的契机。对此,应该积极寻找新医工结合点,培养更多新型医工人员,从而推动我国医疗事业的全面发展。具体研究如下:

#### (一) 互联网 + 现代医疗

2018年,郑州大学第一附属医院挂牌成立了“国家远程医疗中心”。目前,该远程医疗中心已经与超过500家基层医院取得战略合作,并且建立力远程会诊中心和远程分诊中心,可以实现跨区域对病人病情进行专家会诊,极大地提升了治疗方案的科学性和合理性。同时,郑州大学第一附属医院还建立了全国统一的“互联网+医疗健康”标准体系和远程医疗服务平台,对于提升医疗服务水平、缓解群众看病难、看病贵等问题具有重要的现实意义。

#### (二) 大数据技术 + 现代医学

在2016年,国务院颁布了《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》,其中明确提出“要全面深化健康大数据应用”。由此可知,大数据技术对现代医学的发展具有重要的应用价值,可以通过大数据技术的优势,辅助医生实现智能诊断、智能开方、智能在线审方等工作,通过这样的方式极大地提升医生的工作效率和工作质量,有效推动临床现代化发展。可见大数据技术+现代医学的前景是非常可观的<sup>[4]</sup>。

#### (三) 人工智能 + 现代医疗

人工智能技术与现代医疗进行有机融合,不断地刷新现代医疗的发展模式,通过使用人工智能技术模拟人脑的思维过程,实现人机之间的交互<sup>[5]</sup>。例如,通过运用阅片机器人,可以实现对早期癌症的症状的审查和筛选;利用沃森医生机器人和手术机器人可以帮助医生更好地医治病人,提高患者康复率。人工智能技术与现代医疗相互融合的领域比较多,可以进行多种疾病的快速诊断和治疗。在新时期,我们必须具备医工结合的理念,不断推陈出新,才能够实现现代医学的发展和进步。

### 四、我国新医工结合存在的挑战

#### (一) 内外动力不足

理工学科和现代医学在学科内容、科研价值以及方法论等方面有明显的不同,如果没有政府、学校等机构的引导帮扶和政策支持,不管是学生,还是导师,往往只能关注自己的专业领域,很难产生探索医工结合领域的兴趣和积极性<sup>[6]</sup>。当前,随着我国经济实力的不断发展,教育水平也在不断提高、物理、信息、材料、机械等各个学科以及技术都获得飞跃式发展,作为医学生,

应该紧跟时代发展的步伐,树立远大的目标,不断拓宽视野,只有这样才能够在医学专业领域有所造诣。

#### (二) 缺少工学和医学双背景人才

人才是当前社会发展的重中之重。由于教育体制的不同,在美国,理科学生可以报考临床医学专业,这样他们不仅能够接收到工学专业的基础知识和技能方面的教育,而且还能学习和掌握最新医疗技术,这样具备“双背景”的人才,能够很好地促进现代医学的进步和发展。而我国由于教育体制原因,理科学生是没有办法报考临床医学专业的,这就导致理科学生不了解临床医学专业知识,医学生也不了解理工科知识,导致这两个学科之间彼此分离,无法进行有效融合<sup>[7]</sup>。

#### (三) 医工结合的产学研链条不完善

当前,我国医工结合项目实施起来困难较多,仅停留在“闭门造车”层面。医院、企业以及高校之间缺少有效、频繁地沟通和交流,所制作的产品和完成的项目很难应用到临床实践之中,导致相关产品无用武之地<sup>[8]</sup>。高校作为产品设计、创造的一方,而企业和医院作为产品应用的一方,两方之间并没有建立有效的产学研链条,从而影响医工结合领域人才的发展。

### 五、培养新医工结合人才的有效策略

#### (一) 政策扶持和资金支持

政府、高校和企业方面,应该大力支持和鼓励对新医工结合领域的科学研究工作,从而推动“新医工结合”项目研究得以顺利进行;积极营造多学科深入交叉融合的学术氛围,鼓励学生和导师进行“新医工领域”的研究和探讨<sup>[9]</sup>。众所周知,任何科研工作都离不开庞大的资金支持。因此,想要在“新医工领域”取得突破性进展,首先要做的就是保障经费支持。相关科研人员可以向国家申请课题,申报科研经费作为支持,也可以与相关企业进行合作,获取科研经费。

#### (二) 构建高质量团队

在医工结合领域实现突破,首先,要打破各学科之间的壁垒,以及高校、医院和企业之间的壁垒,与相关医院及企业保持深入紧密的合作关系。其次,各个机构之间要通力合作,将临床实践中存在的难题和痛点及时反馈给高校<sup>[10]</sup>。然后,通过选取挑战性、可行性以及应用性的医工结合课题,建立跨专业、跨学校的研究队伍,并且鼓励合作机构根据研究课题的要求,通过讲座、座谈等方式进行紧密的交流和合作,以期突破医工结合课题的重点和难点。

#### (三) 加强研究生学科交叉思维和创新能力的培养

现代医学的健康快速发展离不开与其他学科的有机结合。因此,高校有必要培养学生学科交叉能力和创新能力,使他们不仅掌握扎实的医学、工学知识和技能,同时能够准确发现医工的结合点,努力突破学科壁垒,探寻多学科深度融合的新领域。研究生的创新能力并不是天生的,而是通过导师谆谆教诲和引导形成的。因此,导师在教导过程中,要注意教学方法和模式的运用,从而增强学生创新能力。

## 六、基于中国矿业大学新型交叉学科的医工结合研究生培养模式探索

中国矿业大学2020年新获批应急技术与管理交叉学科(安全科学与工程交叉融合管理科学与工程、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术一级学科),2021年获批职业安全健康交叉学科(安全科学与工程交叉融合环境科学与工程、机械工程、管理科学与工程、化学工程与技术一级学科)。此背景下,我校联合徐州市第一人民医院进行医工合作办学探索。在徐州市第一人民医院设立研究生指导及江苏省博士后创新实践基地,联合建设“中国矿业大学生物医学工程研究中心”“煤矿职工职业病运动干预研究所”“职业健康研究所”。打破学科壁垒、创新组织形式、推进学科交叉与科学范式转移,通过对“医学—工程学”

学科交叉创新研究,构建出跨学科、创新型研究生培养计划和方案。通过师资的设计、学科融入、课程体系设计来研究医工结合研究生培养质量评价与过程控制。

## 七、结束语

总之,在国家科技发展新时期,现代工学想要实现突破性发展就必须积极探索和研究医工结合的新领域。当前我国新医工结合的人才培养仍处于初始阶段,在培养过程中还存在一些难题。但是,高校应该坚持多措并举、科研经费和人员的投入,针对发现的难题和痛点及时纠正和优化,不断深入改革和创新,才能最终培养出适合国情的医工交叉的复合型人才,为祖国的科技发展建设贡献力量。

## 参考文献

- [1] 方程,王飘,苏松等.医学—工程学交叉型研究生培养创新研究[J].创新创业理论与实践,2023,6(02):94-97.
- [2] 谢蒙蒙,周越,叶坚.关于生物医学工程研究生培养改革的思考与探索[J].生物医学工程学进展,2022,43(04):246-250.
- [3] 杨添安,刘涛铭,邓剑伟等.“管工结合”背景下德国慕尼黑工业大学经管类研究生培养模式探析[J].学位与研究生教育,2022(02):78-83.
- [4] 李金,鲍佩华,栾宽等.新冠肺炎疫情期间多模块融合式医工交叉领域研究生培养链的搭建[J].黑龙江科学,2021,12(07):5-7.
- [5] 王思涵.医工交叉研究生培养模式研究[D].华东理工大学,2021.
- [6] 田敏,吕毅,王博等.外科学医工结合研究生培养模式的探索[J].山西医药杂志,2020,49(14):1874-1876.
- [7] 周强,王琴,叶乃芳,等.“医产教研融合”在检验诊断学研究生培养模式的探究[J].生物学杂志,2024,41(06):111-115.
- [8] 朱树先,沈惠萍,祝勇俊.医工交叉项目在研究生培养中的应用[J].新课程教学(电子版),2024,(17):185-187.
- [9] 李进,李宇铠,王庆波,等.以医工结合为主题开展医学生创新创业竞赛活动育人效果初探[J].医学教育研究与实践,2024,32(04):404-408.
- [10] 彭安娇,赵生美,陈蕾.医工结合研究生培养的中西方整合式思考[J].华西医学,2024,39(01):107-110.