

基于医工融合的新医科人才培养模式的探讨

邱竞帆¹ 贾佳¹ 季旻珺^{1,3} 徐志鹏^{1,2,3}

(1. 南京医科大学基础医学院病原生物系, 江苏南京 211166;

2. 南京医科大学教务部研究生院, 江苏南京 211166;

3. 南京医科大学国家疫苗研发创新平台, 江苏南京 211166)

摘要: 随着科技和医疗水平的迅猛发展, 医学与工程学的交叉融合已经成为改变现代医学的重要途径、推动医学进步的重要推动力。新医科人才培养作为这一进程中的关键环节, 其重要性不可忽视。南京医科大学借助于“双一流”和“基础拔尖计划 2.0”平台的优势, 以学生为中心, 构建了分层次、多阶段、多学科融合的立体教学体系, 取得了卓越的教学成果。本文基于南京医科大学新医科人才培养实践, 探讨了基于医工融合的新医科人才培养路径, 旨在为相关院校培养具备医工融合能力的创新型人才提供参考。

关键词: 医工融合; 新医科; 人才培养

当今医学发展的重要趋势是医工融合, 它将医学和工程学的优势结合起来, 为预防、诊断和治疗疾病提供了全新的思路和方法。然而, 传统的医学教育体系往往过于注重医学专业知识的学习, 而忽视了工程学知识的培养。这导致医学人才缺乏足够的创新能力和跨学科协作能力, 无法应对日益复杂的医疗问题。作为国家战略科技力量的重要组成部分, 高校应充分发挥自身特色和优势, 主动对接国家战略需求, 推动国家科技创新体系建设。因此, 建立基于医工融合的新医科人才培养体系尤为重要。

一、医工融合是当下新医科人才培养焦点

(一) 医工融合是医学发展的必要需求

学科交叉是当今科技创新的源泉, 医工融合是推动现代科技面向临床医学与健康服务应用与发展的基本途径, 是连接自然科学、临床医学和工程技术的桥梁。随着医疗技术的不断创新和医疗设备的不断升级, 医学领域对工程技术的需求越来越高。工程技术可以为基础医学以及临床医学提供更加先进的技术手段, 从而提高科学创新、医疗水平、降低医疗成本、提高医疗服务效率。

更为重要的是, 在科学研究以及医疗技术方面, 工程技术的创新为医学领域带来了许多前所未有的可能性。例如, 基因编辑(如 CRISPR/Cas9 技术)的出现使得我们能够治疗遗传性疾病, 细胞疗法为癌症等疾病提供了新的治疗思路。生物材料科学的发展为医学带来了人工器官、生物医用材料等, 大大提高了病人的生活质量。在医疗设备方面, 工程技术的发展为医学诊断和治疗提供了更加精确和高效的工具。例如, 磁共振成像(MRI)、计算机断层扫描(CT)等高端医疗设备的应用, 使得医生能够及时发现疾病, 为患者制定个性化治疗方案。此外, 远程医疗技术的普及使得医疗资源得以优化配置, 缓解了看病难、看病贵的问题。而在医疗服务效率方面, 工程技术为医疗管理提供了新的解决方案。借助大数据、人工智能等技术, 医疗机构可以实现患者信息的电子化管理, 提高医疗数据的准确性和安全性。智能医疗系统可以辅助医生进行诊断和治疗, 减轻医生工作压力, 提高医疗服务质量。

(二) 医工融合是工程技术的生物学应用

医学与工程学的交叉融合是一种创新性的合作, 它为医学研究带来了前所未有的机遇。在现代医学研究中, 传统的医学理论和实践已经无法满足对疾病预防和治疗的需求, 而工程学的介入则为医学研究提供了全新的视角和方法。这种交叉融合不仅可以

丰富医学研究的内涵, 还可以为医学科技的发展注入新的活力。通过结合医学和工程学的知识和技术, 我们可以更好地理解 and 解决医学领域的难题, 为疾病的预防、诊断和治疗提供更有效的解决方案。

工程技术在生物医学领域的应用, 如分子生物学、遗传学、生物信息学等领域, 为医学研究提供了强大的技术支持。分子生物学和遗传学是研究生物体内分子水平和遗传机制的重要学科, 通过这些技术的应用, 我们可以更深入地了解疾病的发病机制, 为疾病的预防和治疗提供科学依据。生物信息学则是在生物医学领域中, 运用人工智能、计算机科学、数学和统计学等方法研究生物大分子及其相互作用, 这为医学研究提供了全新的研究手段。与此同时, 医学领域的问题也为工程技术提供了广阔的应用场景。例如, 医疗器械的研发和应用为医学诊断和治疗提供了更加精确和高效的方式。生物材料的研究和应用, 如人工关节、人工心脏等, 为替换人体受损器官提供了可能。此外, 人工智能技术的快速发展为医学影像诊断、病历管理等方面带来了革命性的变革。然而, 医学高校的学科交叉研究目前主要是由教师以自发的方式形成, 缺乏系统的组织与规划, 因此难以发挥高校多学科整体优势。我校近年来在推进新医科人才培养的创新体系建设方面进行了尝试, 取得了一系列的成效。

二、基于医工融合的新医科人才培养策略

(一) 优化课程体系

医工融合视域下新医科人才的培养, 需要高校建立跨学科的课程体系, 将医学、工程学、信息科学等多学科知识进行有机融合, 为学生提供全面的知识体系。近年来, 我校重视构建跨学科的课程体系。在课程设置上, 不仅涵盖传统的医学课程, 如基础医学、临床医学、药理学等, 还加入工程学和信息科学等相关领域的课程, 如生物医学工程、计算机科学等。通过整合优化, 重构开设了一批新专业和课程, 让学生为今后的跨学科研究和实践打下坚实基础。例如, 本团队于 2019 年在我校创建了《基础科研实践》课程, 为医学生掌握科研创新策略、提升创新科研能力奠定基础, 在医学基础与临床学习过程中起到了承前启后的作用; 此外, 本团队在此基础上整合我校工程学相关课程内容, 着手重构并打造医工交叉融合的新医科人才培养课程体系, 旨在提高学生医工交叉能力。

此外, 课程体系应注重知识的有机融合。在各学科课程之间

建立紧密的联系,让学生在过程中能够自然地将不同学科的知识进行整合。例如,我校在医学课程(如感染学、外科学等)中引入工程学原理,探讨医学影像技术、生物材料等方面的应用;在工程学课程中,结合医学实际需求,研究生物医学信号处理、康复工程技术等问题。从而培养学生具备较强的创新能力和实践能力。同时,课程体系要注重培养学生的综合素质。我校在课程设置中,加入人文社科、创新创业、国际合作等方面的通识课程,培养学生具备良好的职业道德、创新精神和国际视野;加强对学生的实践操作能力的培养,通过实验课程、实习实训等方式,让学生在实操中锻炼技能,提高解决实际问题的能力。此外,我校不断调整和完善课程体系。根据社会发展和行业需求,及时更新课程内容,引入新技术、新理念。

(二) 创新育人模式

在新医科人才培养过程中,我校通过合理增加实践教学环节(如实验课程、实习实践以及创新创业项目等),提高实践操作能力和创新能力。我校以书院制模式优化育人环境,打造教育教学改革“特区”,推进爱国、创新、包容的书院文化,通过杰出学者的引领示范,培养未来领军人才。此外,我校通过与临床与疾控等专家共同设计以临床案例为载体的PBL(Project-Based Learning)育人模式。在PBL翻转课堂中,通过加强课程创新设置,让学生在课堂上就能接触到真实的医学案例,培养学生将多学科知识融会贯通的能力,有效提升临床思辨能力。

我校积极开展模拟医学教育,如模拟手术、虚拟仿真实验、急救演练等,使学生在真实环境下锻炼临床思维和应急处理能力。学校加强与各级医疗机构的合作,确保学生在实习过程中能够接触到各种病例,提高诊断和治疗能力。同时,我校还注重培养学生的职业道德和人文关怀,让他们在实践中学会关爱患者,成为有温度的医生。在此基础上,我校的创新创业项目为学生提供了将理论知识应用于实践的平台,取得一系列成效(学生获得多项国际、国家级、省级大创比赛奖项)。通过鼓励学生参与科研项目,培养他们的独立思考 and 创新能力,锻炼了他们团队协作和沟通能力,为将来更好地融入科学研究和医疗工作奠定基础。

(三) 强化师资队伍建设

医工融合视域下,为进一步提升提高新医科人才培养质量,我校通过采取“引培并重”的策略,建设具有医学、工程学等多学科背景的师资队伍,为学生提供跨学科的知识体系和全面的学术指导,有助于培养具备创新能力、实践能力和协同能力的医工融合人才。在医工融合教育中,教师是关键推动力量。在此基础上,我校重视教师队伍的培训和成长,通过积极开展各类国际/国内的学术交流和合作,不断提高教师的教育教学水平和医工融合教育理念,既有助于提升教师的专业素质,还能将最新的医工融合教育理念和成果引入教学实践,为学生提供更为先进的教育资源。在此基础上,学校还鼓励教师主持/参与科研与教研项目,将研究成果融入教学,为学生提供更为实践性的教学内容。

(四) 深化校企合作

为进一步推进新医科人才培养,深化校企合作至关重要。企业与高校之间的紧密合作可以为学生提供更多的实践机会,促进科研成果转化,并为医学产业发展提供有力支持。我校通过与企业签订合作协议,优势互补,协同培养新医科人才。例如,我校

国家疫苗研发创新平台整合学校、疾控、企业等多方面资源,相应国家战略需求,从人才培养、课程建设、科技转化、服务社会多个方面入手,结合医工交叉,助力企业的病毒检测和疫苗研发。在校企合作过程中,校企双方共同制定培养方案,根据行业需求调整课程设置和实践环节。企业可根据自身发展需求为学生提供定制化的培训和实习机会,使学生在校期间就能了解行业动态和企业文化。通过定期举办校企交流活动,学校与企业定期举办研讨会、座谈会等活动,增进双方的了解和沟通,有助于企业了解学校的教育教学情况和学生需求,为学生提供更多实践和就业机会。

(五) 加强国际交流与合作

全球化背景下,医工融合的新医科人才培养也应具有国际视野。近年来,我校积极开展国际合作与交流,通过与国际知名医学院校和研究机构建立紧密的合作关系,共同开展科研项目,让学生在国际化环境中锻炼创新能力,提高新医科人才的国际竞争力。这种合作方式不仅有助于提高学生的专业素养,还有助于推动我国医学科技的发展。同时,与国际知名医学院校和研究机构的合作也有助于提升我校医学教育的国际地位。引进国际一流的师资力量是我校培养新医科人才的重要举措。这些国际化的教师团队成员具备丰富的国际化视野的教学和研究经验,能够为学生提供高水平的学术指导,提升学生的研究能力和专业素养。此外,我校还通过举办国际学术研讨会和派遣学生参加国际学术交流活动,以帮助学生拓宽国际视野,让学生在活动中了解国际学术前沿,提高跨文化沟通能力。在全球化以及我国“一带一路”倡议的背景下,具备全球观的医科人才将在国际舞台上发挥更大的作用。

基于医工融合的新医科人才培养是医学教育未来的发展趋势。通过建设完善的课程体系、实践教学、师资队伍、校企合作和国际交流与合作等多种途径,我校培养具备创新思维和跨学科能力的复合型人才,为医学领域的创新和发展提供有力支持。为了满足社会对高层次医学人才的需求,我们应进一步深化医工融合的实践探索,不断完善新医科人才培养模式。同时,我们还应加强国际合作与交流,共同推动全球医疗健康事业的发展。

参考文献:

- [1] 戈艳蕾, 阎红灿, 聂怀勇等. “新医科”背景下医工融合在肿瘤专业人才培养中的探索[J]. 华北理工大学学报(医学版), 2024, 26(01): 71-74+77.
- [2] 何汶静, 祝元仲, 杜勇等. 医工融合构建新工科、新医科人才培养模式[J]. 中国教育技术装备, 2023(15): 60-63.
- [3] 徐志鹏, 邱竞帆, 贾佳, 陈璐, 陈琳, 季旻璐. 基于RBL的基础医学专业教学模式的探索[J]. 基础医学教育, 2022, 24(7): 500-503.
- [4] 陈泓磊, 柳芳, 罗辉兴等. “新医科”背景下医工融合在消化内镜临床教学中的探索[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(09): 156-160.

基金项目: 教育部产学合作协同育人项目(220602905082649)、南京医科大学教育研究课题(2023YJS-ZD003、2021LX004)。

通信作者: 徐志鹏(1985-), 男(汉族), 江苏高邮人, 博士, 副教授、硕士生导师。