

“四个面向”的双主体育人模式的探索和实践

高上上¹ 魏利斌² 王建宏³ 杨晓勤^{4*}

1 苏州大学基础医学院 生物化学与分子生物学教研室 2 太仓市科技招商中心

3 太仓市生物医药产业园管委会 4 苏州大学基础医学院 生物信息学教研室

DOI:10.12238/mef.v7i7.8660

[摘要] 本课题旨在以“四个面向”的引导为基础,探讨建立“双主体联合育人”的教学模式。以“产教融合、科教融合、理论与实践融合”为重点,旨在全面提升医学院校科研创新能力,提高人才培养质量,注重实践教学、鼓励学科交叉,深化大学和企业合作。着眼实践教学基地建设,为学生提供丰富的实践机会。探索适应新时代要求的医学院校的教学模式,培养兼备创新能力和实践能力的新时代优秀医学人才。

[关键词] 四个面向; 校企合作; 产教结合; 科教结合; 医学人才

中图分类号: G613 **文献标识码:** A

The exploration and practice of the “Four-oriented” dual-subject sports model

Shangshang Gao¹ Libin Wei² Jianhong Wang³ Xiaoqin Yang^{4*}

1 Department of Biochemistry and Molecular Biology, School of Basic Medical Sciences, Soochow University

2 Taicang Science & Technology Development Center

3 Taicang Biomedical Industrial Park Administrative Committee

4 Bioinformatics Teaching and Research Office, School of Basic Medicine, Soochow University

[Abstract] Based on the guidance of "Four Orientations", this project aims to explore the establishment of the teaching mode of "College-Enterprise Cooperative Education Mode" and to build a comprehensive medical personnel training mode through the integration of science and education, combination of production and education, and incorporation of theory and practice. The focus is on improving the quality of talent cultivation through emphasizing practical teaching, encouraging interdisciplinary cooperation, and deepening collaboration between universities and enterprises. The project prioritizes the construction of practical teaching bases to provide students with abundant practice opportunities. The project aims to develop a teaching model for medical schools that meets the demands of the new era, cultivating excellent medical professionals with both innovative and practical skills.

[Key words] four orientations; college-enterprise cooperation; integration of production and education; integration of science and education; medical talent

前言

自2015年以来,中国已跃升为全球第二大医药市场^[1],对综合型医疗人才的需求量持续攀升。然而,传统模式培养的医学人才往往存在理论与实践脱节的问题,导致人才队伍建设难以满足行业快速发展的需求。这种供需失衡不仅影响了医药行业的健康发展,也为高等教育机构敲响了变革的警钟。在探索如何实现这一目标的过程中,产学研结合模式作为一种重要的创新教学模式,将医学院校和生物医药企业两者紧密融合,可有效推动教育、科技和成果转化的有机结合。在全球范围内,这种模式已成为提升创新能力和推动人才培养模式转型的有效途径^[2]。

人才培养和科学研究是大学的双重使命,医学院校更是集教学、研发和临床实践三大功能于一体,已成为医学创新成果的主要孵化地和汇集中心。作为国家技术创新体系的重要组成部分和科学研究的中坚力量,医学院校的科技影响力不仅是衡量医疗卫生整体水平的重要标志,更是提高临床诊疗水平的基石。在这一过程中,高层次的创新人才和突破性科技成果不断涌现。笔者课题组围绕跨学科特色,通过教学与科研的紧密结合,将科研前沿问题和成果纳入教学过程。项目团队结合医学各学科的教学和科研特点,近几年来逐步探索出了一整套教学流程和方法,并已经做出了一些探讨与总结^[3]。在教师的指导下,学生充

分利用生物医学数据资源,明确研究思路,落实实验流程和技术细节,并解决实际医学课题。这种教学模式以临床医学知识为背景,生物信息学技能为手段,在解决具体医学问题的过程中,培养学生知识转化实践应用的能力,增强创新力和未来就业竞争力。

在长期的教学实践摸索的基础上,课题组进一步建立了以“医学院校-生物医药产业园”为核心的“双主体联合育人”特色实践教学团队,将学生培养置于中心地位,着眼于学生实践能力的培养,同时为教学活动提供科研和生产支持,并且保持科研和生产活动的独立性。特色实践教学为学生提供了直接面对医学问题的研究平台,使他们能够参与到科研和成果转化活动中,从而加深对专业内容的理解,培养学习兴趣和创造性思维。

课题组以本科生导师制为载体使学生尽快进入项目和研发团队,将最新科研成果引入人才培养,将科研反馈作为教学亮点。具体主要体现在以下几个方面:提供开放实验平台,激发学生科研兴趣;引导学生申请大学生创新创业计划及竞赛等,促进其加入科研团队并参与项目;结合科研动态和企业需求指导学生选择亟待解决的医学问题;将科研问题导向的案例应用于理论教学;将学生参与的科研项目成果纳入实验教材,体现科研反馈教学理念。在实践课程的学习,学生可以掌握常用中英文数据库的文献检索方法;学习生物信息学门户网站的信息检索操作,并学会使用常用的生物信息学工具以及统计学软件。除此之外,学生将学习如何运用基于高通量组学数据进行挖掘分析,并掌握包括Python与R等常用编程语言。

与此同时,通过本科生导师制,引导学生申报国家级、省级本科生创新项目,参加各级技能大赛,丰富创新能力的培养方式。本课题组学生先后获得五项国家级、三项省级大学生创新创业计划项目资助;两项校级大学生课外学术科研基金资助;十项苏州大学苏州医学院大学生课外科研活动项目资助和两次“著政学者”项目资助。学生团队科研成果荣获全国大学生生命科学竞赛一等奖两次,二等奖一次。这不仅解决了科研反馈教学的路径问题,还真正实现了探索性学习,为深化人才培养模式改革打下了坚实基础。

在此基础上,产教融合、校企合作已成为医学人才培养的重点、根本需求和重要保障。在这一过程中,高校与企业逐步形成了“双主体联合育人”的新模式。这种创新的合作方式不仅深化了学生的实践能力,也搭建了高校与产业界之间的桥梁。通过这种紧密合作,科研成果能更快速地转化应用,最终实现了人才培养与社会需求的无缝对接。这种“双主体联合育人”模式的核心在于学校和企业共同参与人才培养全过程。它要求双方协同制定培养方案,将行业新技术及时纳入教学内容,并强化学生的实践训练。这种模式不仅能更好地满足医药行业的人才需求,还能促进学校及时把握行业动态,不断优化教学内容和方法。通过多方互利共赢,这种模式显著提升了医学人才培养的质量和效率,为医药行业的持续发展提供了有力支撑^[4]。

我国医学科研与创新成果转化体系尚待完善。目前许多医学院校存在缺乏完善合作机制如合理的激励机制和技术指导;缺乏完善资源支撑载体如实验设备与场所使用等,以及成果的转移与对接合作等方面支持力度不够充分。尽管近年来许多医学类院校已积极推进转化医学的发展,但我国在这一领域起步相对较晚,导致多学科交叉理论研究与应用创新之间的协同尚未实现,严重制约了生物医药学生的创新力和科研成果的市场化进程,同时也使得很多社会资本对医学技术创新和产品市场化的投资多了很多顾虑。因此,高质量实践基地的建设作为连接科研院校和生物科技公司的桥梁至关重要,是“双主体联合育人”培养中的关键环节。

笔者在长期实践中总结摸索了对校内和校外平台建设的具体要求和实施措施:(1)校内实习基地建设:跨学科导师团队的打造;临床专家和企业负责人全程参与,从实际问题设计到实验方案提供指导^[3,5,6]。(2)校外实习基地建设:加强与企业的合作,共同制定培养计划;学校与企业联合评审培养方案,确保其符合行业需求。加强对学生实践的监督管理,保证实验成果质量。笔者团队与依托苏州太仓市生物医药产业园为平台,与多家生物医药公司展开合作,开展产教融合应用型生物医药本科人才协同培养。例如,课题组与苏州康吉诊断试剂有限公司展开合作。该企业专注于体外诊断试剂研发与生产,提供包括叶酸代谢能力测定试剂盒(荧光法)在内的多款等基因检测产品。如何高效地拓展该产品的适用领域和客户群,让产品的临床价值得到更好地发挥,是摆在企业面前的一道难题。在导师的带领下,团队中的学生凝练企业需求,依托掌握的知识和技能,开展了基于流行病学数据的表型关联和预测研究。经过缜密的统计学分析发现,MTHFR基因的C677T多态性可显著增加女性罹患妊娠期糖尿病及子宫内膜异位症的风险。部分科研成果已以研究性SCI论文的形式发表于妇产科杂志《Archives of Gynecology and Obstetrics》,参与项目的本科生为第一作者^[7]。这些研究成果为苏州康吉诊断试剂有限公司的叶酸代谢能力诊断试剂盒新用途拓展提供了可靠的统计学证据。企业对这一本科生科研成果的重要性与创新性给予了充分认可,并表达了开展进一步合作的愿望。这种跨界合作模式充分发挥了学术界的理论优势和企业界的实践经验,形成了一种互补性极强的协同创新机制。

苏州太仓市生物医药产业园区通过多次成功的合作,也已成为苏州大学医学院推进产学研合作的重要平台。随着逐步深入与高校的广泛合作,园区内已经设立了苏州市生物学会科技经济融合工作站,吸引了大批科技人才入驻;并与高校建立了交流机制,开展技术培训、项目对接等活动,实现与高校的资源共享。可以看出,产业园区作为推动校地共建、产教融合的关键平台,可以高效的促进科研成果转化。此外,园区还提供全生命周期的科技服务体系,在项目孵化、人才培养等方面给予支持。更进一步地,这种医企联合培养模式也为科研院校提供更丰富的财政资源和支持、为医学生提供第一手的行业需求信息和宝贵

的实践机会,为其未来的职业发展奠定了坚实基础。特别是在当前医学科快速发展的背景下,多方共赢的培养模式在培养复合型医学人才,推动医学科创新方面发挥着至关重要的作用。通过产学研的深度融合,不仅提高了人才培养的质量和效率,更为医药行业的持续创新发展提供了强有力的人才支撑。

近几年来,课题组聚焦于生物信息课程如何对接生物技术企业,以及在此过程中如何培养复合型医学人才取得了阶段性成果和几点体会:(1)课程内容的实用性:调整课程内容,加强对当前生物技术企业常用的生物信息学工具和技术的教学。例如,包括高通量测序数据分析、蛋白质结构预测、药物靶点筛选等实用技能。(2)实践项目的引入:与生物技术企业合作,设计并引入基于真实项目的实践课程。让学生有机会参与到实际的生物信息分析项目中,培养解决实际问题的能力。这可以包括癌症基因组学数据分析、新药研发中的生物信息学应用等。(3)跨学科能力的培养:强化医学知识与生物信息学的结合。可以通过案例研究、跨学科项目等方式实现。(4)企业专家参与教学:邀请生物技术企业的专家定期到校进行讲座或短期课程,介绍行业最新发展和技术应用。这不仅让学生了解行业动态,也能帮助他们建立行业联系。(5)灵活的课程设置:考虑到生物信息技术的快速发展,课程设置应具有一定的灵活性。定期更新课程内容,增加选修模块,使学生能够根据兴趣和职业规划选择深入学习的方向。

这种创新的“双主体联合育人”模式通过深度融合产业、学术和研究领域,显著地增强了学生的科研能力,并大幅提升了教学质量,实现了科研与教学之间的良性互动与协同发展。在这一模式下,学生通过与教学研究人员的密切合作,不仅获得了宝贵的实践经验,还全面提升了自身的综合学术素养、团队协作精神和跨学科研究能力。这种多维度、全方位的产学研融合教学模式为学生提供了丰富多样的学习机会,使他们能在实践中不断探索、反思、学习和成长,从而培养出具有创新思维和实践能力

力的高素质人才。此外,这种模式还促进了知识的双向流动和技术的快速转化,为高等教育机构、科研机构和产业界之间建立了一个互利共赢的合作平台,进一步推动了教育改革和创新生态系统的建设。

[基金项目]

“四方共建”苏州医学院教育教学改革专项之医学教育教学改革研究项目。

[参考文献]

[1]崔忠付.顺势而谋,共赢医药冷链新发展.中国物流与采购,2019(17):20-21.

[2]谢海波,汤亚平.基于“四个面向”的高校科技创新能力全面提升研究.中国高校科技,2021(06):54-58.

[3]杨晓勤,高上上,吴华.RBL教学模式培养“5+3”一体化医学生科研思维的探索.基础医学教育,2021,23(09):609-611.

[4]郭湘宇,周海燕,廖海.产教融合视角下“双主体、深融合”产业学院建设.教育与职业,2021(8):62-65.

[5]仇灏,高上上,郭琳,等.转化式学习体系下医学生物化学教学改革探索.基础医学教育,2018,20(12):1054-1056.

[6]高上上,汪家敏,刘晶晶,高媛.创新创业背景下医学本科生科研能力培养的探索.中文科技期刊数据库(文摘版)教育,2022(09):202-204.

[7]Chen Y, Lu M, Nie J, Liu J, Liu Y, Meng Y, Sun X, Ji C, Zhang J, Yang X. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus when carrying the T variant allele of the MTHFR gene C677T polymorphism: a systematic review and meta-analysis. Arch Gynecol Obstet. 2022,305(5):1193-1202.

作者简介:

高上上(1983--),女,汉族,江苏苏州人,博士,讲师,从事生物化学教学与研究。