

DOI:10.13350/j.cjpb.221025

• 教学与探讨 •

生物医学工程专业人才队伍建设的意义探讨

李媛姝*

(中国人民解放军 63680 部队医院, 江苏江阴 214400)

【摘要】 生物医学工程专业是一门以医学和工程学为基础的学科, 现有多个学科分支, 成为临床医疗技术的重要支撑。由于本学科兴起和发展还处于起步阶段, 因此, 在人才建设、科技开发等领域都需要探索符合本专业创新发展特点的途径。为适应新时期人才培养的需要, 本文就这些问题进行了探讨。

【关键词】 生物医学工程; 人才培养; 学科建设; 科技创新

【中图分类号】 R38

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2022)10-1237-02

[*Journal of Pathogen Biology*. 2022 Oct. ;17(10):1237-1238, inside back cover.]

Discussion on the significance of the construction of biomedical engineering professional talent team

LI Yuan-shu (63680 Military Hospital of the Chinese People's Liberation Army, Jiangyin 214400, Jiangsu, China)

【Abstract】 Biomedical engineering is a discipline based on medicine and engineering. It has many branches and has become an important support for clinical medical technology. Since the rise and development of this discipline is in its infancy, it is necessary to explore ways in line with the characteristics of innovation and development of this major in the fields of talent construction and technological development. This article discusses these issues.

【Key words】 biomedical engineering; talents cultivation; discipline construction; technological innovation

* 在新技术、新信息不断发展更新的今天, 生物医学工程专业已经分化成精密医疗器械、医学电子仪器、医疗器械检测技术和临床工程技术 4 个专业方向。但从事医疗器械管理和维护的专业技术人员却难以跟上科技进步的要求, 因此, 围绕创新教育这一主题, 重视和培养医疗器械管理专业技术人员队伍建设, 以培养学生的创新意识、创新能力和实践能力为出发点, 实现应用型人才培养的目标^[1], 对生物医学工程未来的发展有着重要意义。

1 生物医学工程专业要科教融合发展

生物医学工程专业有一定的基础医学教育背景, 更有比较扎实的工科理论素养和动手能力, 充分开发和利用其专业特长, 使这个专业的技术人员能够与所在单位或院校的科教融合, 不但能提高他们的专业技能, 融入具体的研发、医疗、教学各个专业领域, 在医疗器械使用、保养、临床工程技术应用都有广泛的探索前景。

生物医学工程学科是医疗器械产业重要基础和动力^[2]。现在的医疗机构中, 生物医学工程专业技术人员归属设备管理科, 在仪器设备的维护、医疗耗材的管理、以及一些招投标文书的制定等一系列工作中发挥着关键作用。尽管如此, 所开展的业务工作范围非常有限, 与临床治疗和科学研究有一定的脱节, 没有把该专业与相关治疗技术有机结合起来。因此, 融合发展的前景非常广阔。

2 学生阶段的教育和实践培养

2.1 本科教育阶段的科研能力培养 科教融合是本学科一直在探讨的途径, 也是培养本科生创新能力的一种可行性模式。在传统的实验教学模式中, 学生基本上没有从事实践及发表自己见解的机会^[3], 专业教育创新创业即使是教育的基础, 更是专业教育的提升和应用。专业教育融合了创新创业教育人才

培养模式, 使之内涵更为突出^[4], 加强本科生参加科学研究和科学实验的锻炼, 把学科优势转化成本科教学和人才培养的优势, 为本科生的研究生深造奠定理论基础和动手操作能力。本科生教育阶段, 专业课的学习是关键, 课堂教学和实验课要无缝结合, 并在实验中进一步让本科生掌握实验原理, 把基本操作技能准确无误地传递给学生。

2.2 研究生教育阶段专业能力的培养 本科生升入研究生教育, 是其职业经历的开端, 也是塑造科学研究能力和文献查询利用以及论文写作的基础阶段, 因此在生物医学工程专业研究生的学习阶段, 应该大力培养动手能力、文献消化能力、文字综合能力、科研敏感能力和观察思考能力。其中, 动手操作能力是提高专业素养的关键。

生物医学工程作为一门边缘学科, 随着现代医学的发展, 各级医院对生物医学工程专业的人才的需求不断增多, 目前, 全国有医院 6 万多家, 医工结合型人才只占 10%, 而国外医院医工结合型人才占 30%^[5]。该专业综合了工程、数学、计算机、医学、生物与物理等学科。在考研的时候有很多方向可以选择的。可以跨专业考研的专业有的数学、物理、经济学、计算机、自动化与新闻等, 关键是看本科生对哪方面感兴趣。因为本科阶段属于工科, 很少有人去考医学类, 因为很多医学院校不信任该专业的医学基础。也不容易考研成功, 就算是考上了, 以后也可能是从事学术方面的研究, 而不从事临床医疗。因此, 指导本科生正确地选择考研的方向非常重要, 关系到生物医学工程专业的人才培养和人才发展方向。

2.3 在坚持科教融合发展的同时, 也要突出相关专业的进

* **【通讯作者(简介)】** 李媛姝(1992-), 女, 四川安岳人, 学士。主要从事生物医学设备的研发。E-mail: 2803156099@qq.com

一步融合 科教融合是指科学研究与教书育人有机结合,要发挥好高校和地方医疗机构科学研究的优势^[6]。首先,要做到医工结合,多维度培养本科生的创新能力^[7]。在创新能力培养的实践中,扎实的理论固然重要,但超强的动手能力才是本学科的灵魂。其次,生物医学工程专业工程知识雄厚,但临床医学知识相对薄弱,缺乏医学基础,在解决具体医学问题存在一定障碍,受到多方面限制。而医学生则相反,将生工专业有关课程与医学专业联堂授课,可以起到互相渗透和启迪的作用。

在研究生学习阶段,更要结合研究方向,在设置基础课、理论课的时候,就要有的放矢地引导在读研究生的视野和发展关注的领域,激发对研究方向的兴趣,并为该专业的写作收集基础知识的储备。

2.4 从学生阶段就培养团队协作精神,建立创新能力的新高度 以科研项目凝聚团队,以医学专业项目驱动创新,结合各自专业,强化实践。从本科生阶段就培养生物医学工程专业的学生参加院校教师组成的科研团队,尤其在进入医院实习期,安排实习生跟随临床老师,在不同临床专业结合生物医学工程专业开展的各种实验研究,利用优质的实习基地教学资源以及专业实验平台,加强专业课程的特色化教学、实习教学、专业技能训练毕业设计^[8]。可以根据每位老师专业素质的不同,开展的研究课题和专业知识结构的不同,在科研实践中因势利导,把融合了临床医疗的知识概念或知识结构交流给生工专业的学生,以此锻炼和树立生工专业和临床专业结合实践能力,历练其综合分析能力、语言和文字的表达能力^[9]。

3 医院生物医学工程专业人员在设备科的科研实践

一般的综合性医院都有设备管理科,近年来,设备科生物医学工程专业的专业技术人员越来越普遍,学历以本科生为起点,硕士研究生学历的也越来越多,但平时从事的工作仅仅局限于联系供货公司、仪器设备厂商,及时对仪器设备的维修、保养,医疗耗材的管理和发放等。这些流水式的日常工作,不但没有发挥其个人的专业特长,而且在年复一年的机械式重复中,也渐渐中断了专业服务于临床的联系,成为单一的维修工或仓管员。

但现实工作中,本专业的技术人员大部分时间都是在忙碌着各种招投标书的写作和制定中。在这些繁杂的事物中,必须了解和掌握各类医疗器械、耗材的参数和规格。而各种参数的制定,往往都是出于一种务虚之中,因此,几易其稿也很难符合实际情况的需要,且占比的工作时间非常多,效率却不是很高,有待于我们在今后的工作中进一步优化和改进。

处于这种胶着的工作状态,设备科生物医学工程专业的技术人员大多疲于应付日常的行政工作,比如联络厂商、中间上维修,购买各类仪器设备的零配件等,更消耗时间的工作,就是要同报修设备的有关科室的接洽和协调,以至于反反复复地会做一系列解释和文字备注说明工作,非常浪费时间和精力,给本职工作造成了严重影响。在有条件的单位,可以在设备科设立专门负责工作协调的人员,以便使更多的本专业人员能够投入到业务工作中去。

在医院,生物医学工程专业是医院发展的主流方向,尽管在医院属辅助科室,但对医院的发展至关重要,不可或缺^[10]。生物医学工程专业的技术人员本该结合自身的专业知识,与临床科室联合起来,尤其是临床工程方向的技术人员开展一些与

临床科室相关的科研攻关项目,把工程科学与生命科学的原理和方法结合起来,从根本上认识生命运动规律^[11]。临床工程方向是生物医学工程一个方向,基于临床工程人才的需求、就业等方面多种因素,医疗仪器方向一直是本科教育的主要趋势^[12]。校内校外实习应该定向培养,根据学生的意愿和兴趣,强化其专业技能的培训^[13],主要培养掌握现代工程技术知识和医学科学知识,能在生物医学工程领域从事仪器设备的开发、安装使用和维护管理专业的高级技术人才^[14],充分发掘和利用其专业技术,可以更好地服务于临床,服务于患者。

其实,最大程度地发挥生物医学工程专业的技术人员的聪明和才智,培养他们的创新意识和创新能力,关键要提高科研开发能力,根据我国医疗器械的需要,能够从生物医学工程和临床医疗需要出发,研制新仪器、新设备、新耗材。

在使用生物医学工程专业临床工程方向的技术人员时,要突出计算机技术、电子技术和医学知识相结合的培养和锻炼,突出创新意识和能力的磨合,在科研能力、知识结构、综合应用水平不断提高的前提下,能够把医疗卫生科技信息管理、仪器设备的维修保养、临床开发研究融为一体,全面发展,成为具有高技能的专业技术人才的协作团队。而要达到这种组织上和技术上都非常成熟的境界,离不开日常工作中的实践和探索,所以,医院能不能提供融合发展的平台,关系到生物医学工程专业的发展和人才培养前景。

4 加强对外交流学习,进一步提升业务素养

针对日益分化、不断精细的学科,作为生物医学工程专业人员,更要立足实际工作,根据不同专业窗口的需要,扩展知识境界,以适应科学技术的进步,科学地设计校外实践教学体系,把要传授的知识、能力、素质融为一体^[15],满足临床医疗、仪器设备使用和管理需要。并在科技创新中发掘新技术、新仪器,完善医疗器械的功能,创新检测技术。

生物医学工程使用现代自然科学和工程技术原理和方法,从多方面研究人体结构、功能和相互关系,揭示人体的生理机能,为预防疾病和利用新技术治疗疾病提供了基础^[16]。生物医学工程产业是一个人才聚集,技术高度集中的新兴产业,对医学知识和工程技术水平要求极高^[17],把先进技术知识引进来,让技术人员走出去,有计划、有系统地安排会议、讲座、进修学习等,接受具有丰富临床经验的相关专家授课、指导研发课题,并请电子器械的研发商、生产商介绍生产过程中采用的新技术、新方法,以及如何对这些仪器或器械保养,遇到故障时如何快捷地维修等。也就是通过各种渠道、采取各种措施,开阔技术人员的眼界,增强业务能力,提高综合素质。

总之,生物医学工程是具有较强应用性的专业,对专业人员的综合素质要求比较高^[18]。生物医学工程专业的人才培养和队伍建设,关系到学科的进一步发展,也关系到医疗器械和各种电子仪器的升级和更新换代,而支撑新旧技术转换的是科技创新,其中,专业人才培养和使用是极其重要的基础。只有在学校教育、工作岗位的继续教育等方面都有机衔接起来,该专业人才的开拓创新能力才能被激发出来,因此,加强和提高多方面的一致认识,给予生物医学工程专业人才更多的学习、研发机会,才是培养和储备多学科交叉人才的可行之路。

(下转封三)

2.5 全面深入掌握疾病本质法 病原生物学与免疫学的教学中,临床思维能力的培养需要教学中强化学生全面掌握资料的思想 and 深入疾病本质的思维^[10]。很多疾病的表现具有相似性,例如,阑尾炎的表现是右下腹疼痛,但是胆囊炎、宫外孕、输尿管结石也有右下腹疼痛的症状,甚至右下肺发炎和消化性溃疡也有右下腹疼痛的症状,此时如果不借助咨询病史、辅助检查等其他手段全面掌握资料,就无法清楚诊断病人患哪种疾病。

病原生物学与免疫学教学中,临床思维能力的培养还需要深入疾病本质,采取治标更治本的治疗方案。比如肿瘤的治疗,对于局部未扩散的恶性肿瘤一般采取手术切除彻底根治癌灶的方法,让涉及癌细胞的身体组织切除,避免转移到其他人体的组织和脏器。但众所周知,癌细是不正常的细胞,是由于基因突变和致癌基因的过表达引起。而人体内本身有免疫细胞,具有免疫应答机制,为何癌细胞最终发展并形成病灶呢?Schreiber 博士提出的“肿瘤免疫编辑”理论生动地阐述了突变的细胞和体内的免疫系统之间一系列动态的复杂的相互作用。癌细胞与免疫系统之间的动态过程分为三个阶段:清除,平衡和逃逸。肿瘤的最终形成就是免疫逃逸的结果。真正根治癌细胞的方法是肿瘤免疫治疗,通过破除肿瘤免疫逃逸机制,重新唤醒激活免疫细胞来实现彻底清除癌细胞。

3 总结和讨论

病原生物在人类历史上占有重要位置,对于人类的命运产生了重大影响。学习研究病原生物学与免疫学不仅是医学学习的基础学科,更是核心学科,是基础医学与临床医学的桥梁学科,是培养临床思维能力的重要前提^[11]。以往病原生物学与免疫学的教学方法普遍采用讲授法、讨论法和直观演示法。因为病原生物学与免疫学这门课具有知识体系庞大,内容繁冗,不容易区分等特点,不利于学生掌握和记忆,本校特引入历史事件讲解法、案例导入法、思维导图法、归纳区分总结法和深入疾病本质法。通过引入新的教学方法,不仅提高了学生对于病原生物学与免疫学这门学科的兴趣,同时还加深了学生对于这门课程的理解,培养了学生们未来继续探索这门学科的责任感和使命感,为培养学生临床思维能力打下了坚实的基础。临床

思维能力是研究和认识各种复杂疾病现象和内在规律的工具,是一名合格医生必不可少的专业素养,只有学校在学生在学习阶段就提起重视,在课程教学中积极拓展思路,完善教学方法,有效提升学生的学习兴趣,才能为学生在未来临床实践中拥有临床思维能力打下坚实基础。只有这样,学生们未来在临床上才能少走弯路,掌握临床工作的主动权,应对临床中各种复杂多变的疾病。

【参考文献】

- [1] 郝玉芳,周芬,李小花,等. 依托循证护理研究中心培养学生循证护理能力的实践与思考[J]. 中华护理教育,2021,18(10):875-878.
- [2] 李忠彦,张意,周晴,等. 吉林省某高校医学实习生临床思维能力现状及影响因素分析[J]. 中国高等医学教育,2020(9):30-31.
- [3] 宋清洁,彭俊秋,操传斌,等. 护理实习生临床思维能力现状调查及影响因素[J]. 当代护士(中旬刊),2020,27(7):157-159.
- [4] 张阔亮,郝苗,廖建梅,等. 护理硕士专业学位研究生临床思维能力培养与评价研究进展[J]. 黔南民族医学学报,2019,32(4):302-306.
- [5] 汪金丽. 以临床思维能力为导向的 CBL 教学在病原微生物学与免疫学中的应用研究[J]. 才智,2022(21):80-83.
- [6] 赵会杰,王力红,赵霞,等. 医学生医院感染防控临床思维能力评价体系构建研究[J]. 中国医院,2022,26(7):82-84
- [7] 李颖,宋浩明,杨军,等. 模拟病例和小组讨论教学方式在临床思维培养课程中的应用[J]. 中华医学教育杂志,2020,40(12):983-987.
- [8] 沈春玲,董静,苗佳品. 临床教学中医学生临床思维能力的培养[J]. 吉林医药学院学报,2022,43(2):151-152.
- [9] 赵玉堂,吴杰,邢榕,等. 虚拟病人教学系统建设及应用效果评价[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(4):497-498.
- [10] 王国英,滕铁山,王艳莉,等. 人体寄生虫学教学资源建设与实验教学深度融合的实践[J]. 中国病原生物学杂志,2021,16(9):1113-1116.
- [11] 姜鹏,刘若丹,张玺,等. 人体寄生虫学混合式教学的效果评价[J]. 中国病原生物学杂志,2020,15(5):612-615.

【收稿日期】 2022-06-21 【修回日期】 2022-09-07

(上接 1238 页)

【参考文献】

- [1] 田秀梅,阳范文,魏悦姿. 地方医科院校生物医学工程专业人才培养模式的实践和探讨[J]. 中国医药导报,2020,17(28):79-81.
- [2] 吕杰,曹金凤,刘杨,等. 面向医疗器械产业建设应用型生物医学工程专业的思考[J]. 生物医学工程进展,2017,38(1):60-62.
- [3] 张岁霞,杜守洪. 生物医学工程(临床工程方向)专业应用型人才培养模式研究[J]. 新疆医科大学学报,2017,40(9):1248-1250.
- [4] 王潇,宋晓峰. 生物医学工程专业本科创新创业教育探索与实践[J]. 教育教学论坛,2019(10):154-155.
- [5] 焦腾,张杨,于霄,等. 医学院校生物医学工程专业本科生导师制探讨[J]. 学科与人才,2017,38(3):150-152.
- [6] 王大坤,刘晓梅,乔清理. 生物医学工程专业科教深度融合的创新人才培养模式与实践[J]. 医疗卫生装备,2020,41(2):87.
- [7] 白宝丹,单纯玉,孟青云,等. 生物医学工程专业大学生创新能力培养的探索与实践[J]. 教育教学论坛,2020,48(11):242-244.
- [8] 李惠娟,陈仲本. 生物医学工程专业特色人才培养模式的探索与实践[J]. 科教文汇,2020(5):494.
- [9] 杨亚静. 医院融入生物医学工程专业人才培养的探索与实践[J]. 学术论坛,2019(9):227-228.

- [10] 张虎军,张超群,张楠楠,等. 生物医学工程学的发展及其在医院发展中的作用[J]. 中国医学装备,2013,10(6):63-65.
- [11] 郭芙莲. 启发式教学法在《中医学》教学中的应用探索[J]. 中国继续医学教育,2013,6(4):96-97.
- [12] 蒯利峰,胡志刚. 生物医学工程技术人才培养助力家用医疗设备产业发展[J]. 医疗设备,2012,25(3):38-39.
- [13] 李永生,董祥梅,朱险峰,等. 生物医学工程专业学生能力培养的教学研究[J]. 学科与人才,2017,38(9):151-152.
- [14] 叶青,董焱,雷银香. 医学院校生物医学工程专业人才培养模式研究与实践[J]. 学园:学者的精神家园,2014(33):1-2.
- [15] 沈晓燕,陆慧琴. 生物医学工程专业校外实践教学基地建设探索[J]. 装备管理,2018(10):13-15.
- [16] 朱钰. 学习迁移在生物医学工程人才培养中的作用研究[J]. 智库时代,2019(6):205.
- [17] 文字桥,黄丹. 生物医学工程专业校企合作人才培养模式探索研究[J]. 教育现代化,2018(4):23-24.
- [18] 吉奕. 生物医学工程专业特色教育的培养模式与培养方案改革与实践[J]. 当代教育实践与教学研究,2017(3):198.

【收稿日期】 2022-05-17 【修回日期】 2022-08-07