

医学本科生创新能力培养的实践与改革探索

郭利忠 臧广超

重庆医科大学实验教学管理中心, 重庆 400061

通信作者: 臧广超, Email: zanguangchao@cqmu.edu.cn

【摘要】 重庆医科大学重视本科生创新能力的培养, 并通过加强基础医学理论与实践相结合的方式培养学生创新能力。近年来, 借助“大创项目”“大创平台”及卓越医学本科生导师制科研项目深化培养了医学本科生创新能力, 医学生在科研论文发表、各类科学竞赛及专利申请等方面都取得了较好成绩。但在医学本科生创新能力的培养实践中也发现存在低年级学生医学背景知识薄弱、导师专业单一、平台仪器设备不足等问题, 因此需要改革医学本科生创新能力培养方式。基于此, 课题组在广泛调查研究后从学生、导师和管理机制 3 个方面提出针对性的改进对策, 以期医学本科生创新能力培养机制的深化改革提供新线索。

【关键词】 医学本科生; 创新能力; 科研思维; 人才培养

【中图分类号】 R-12

基金项目: 重庆市高等教育教学改革研究项目 (223133); 重庆医科大学教育教学改革研究重点项目 (JY200204)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230320-01671

Practice and reform exploration of innovation ability training in medical undergraduates

Guo Lizhong, Zang Guangchao

Experimental Teaching Management Center, Chongqing Medical University, Chongqing 400061, China

Corresponding author: Zang Guangchao, Email: zanguangchao@cqmu.edu.cn

【Abstract】 Chongqing Medical University attaches great importance to innovation ability training in undergraduates and cultivates the innovation ability of students by strengthening the combination of basic medical theory and practice. In recent years, "Dachuang Project", "Dachuang Platform", and excellent medical undergraduate tutorial research projects have helped to deepen the innovation ability training in medical undergraduates and make good achievements in the publication of scientific research articles, various scientific competitions, and patent applications. However, there are several problems in cultivating the innovation ability of medical undergraduates, such as the weak medical background knowledge of junior students, the single professional of tutors, and the lack of platform instruments and equipment, and therefore, it is necessary to reform innovation ability training in medical undergraduates. On this basis, the research group proposes targeted improvement countermeasures from the three aspects of students, supervisors, and management mechanism after extensive investigation and research, in order to provide new clues for deepening the reform of innovation ability training in medical undergraduates.

【Key words】 Medical undergraduate; Innovation ability; Scientific thinking; Talent cultivation

Fund program: Chongqing Higher Education Teaching Reform Research Project (223133); Key Program of Education and Teaching Reform in Chongqing Medical University (JY200204)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230320-01671

党的二十大报告中指出,科技是第一生产力,人才是第一资源,创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略和创新驱动发展战略,开辟发展新领域、新赛道,不断塑造发展新动能、新优势^[1]。中共中央及国务院办公厅共同印发《中国教育现代化 2035》和《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022 年)》,其指出高等教育要深入实施“六卓越一拔尖”计划 2.0,加强新工科建设,加强文科、医学、农林教育创新发展,加强基础学科拔尖创新人才培养^[2]。医学本科生创新能力的培养是医学高等教育最重要的部分之一,探索高素质创新型人才培养方法和体系,实现系统、全面、成规模、高质量的创新能力培养已成为全国医学院校教学研究的重点。

目前,国内各医学院校根据校情实施不同的医学本科生创新人才培养方案,在教学层面通常采用在现有课程体系中设置创新能力培养模块或专门设置创新能力培养课程体系;在创新能力培养实践方面,则采用资助学生开展多种类型大学生创新实践项目,以及实施导师制项目,有组织地在导师指导下进行科研训练。培养成效则通过创新创业竞赛和活动等成果的形式进行体现,并通过对竞赛和活动的成果认定和奖励,反向激励学生和教师参与和投入到医学生科学创新能力培养活动中去。但是以上方式在具体实施过程中由于学生院系不同、专业差异、重视程度不一、实施方式和激励不同等,导致创新能力培养目标不明确、培养方案差异大、理论与实践脱节、政策和资金支持缺乏等问题,最终导致教师和学生积极性被磨灭,成规模、高质量的医学本科生创新能力培养实施困难。

1 医学本科生创新能力培养改革的必要性

科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,是国家发展全局的核心,故医学本科生创新能力的培养成为了高等医学院校教育教学实践的重点,也是教育部深化科教融合,强化科研育人,推动学生早进课题、早进实验室和早进团队,将最新科研成果及时转化为教育内容的部署^[3]。创新能力的培养涉及创新研究思维、创新研究技能及创新研究精神的培养,因此医学院校的本科生培养必须从单纯传授理论知识转向注重综合素质、创新思维及创新能力的培养^[4]。人才培养质量的提高,不能单纯指知识量的增加,更重要的是具备进一步

获得知识和创造知识的能力,而这种能力只有在科学研究的气氛中才能得到培育和提高^[5]。高水平的科研成果不仅能够促进学科知识和教学更新,更是可以培养学生的创新能力。2018 年基础医科创新人才培养纳入国家高等教育强国战略,培养未来医学科学家成为医科院校本科生培养的核心目标。因此,现阶段医科院校本科生创新能力培养体系建设既要满足多数本科生开展创新能力培养的需要,同时又要充分发挥科学研究探索的核心育人作用,有组织、有计划选拔和培育出一批卓越拔尖医学人才。但是目前医学本科生创新能力的培养方式仍存在缺乏培养深度和广度等共性问题^[6-7],如何能有效培养高素质创新型人才依然是当前医学院校面临的重大挑战。

2 医学本科生创新能力培养的实践与成效

我国医学院校办学理念和学源结构各自具有自身特点,因此医学本科生创新能力的培养模式也呈现多样化,各院校都在实践和探索中不断改进和完善。重庆医科大学从校级层面统筹,建立起基础医学理论与实践学习相结合的系统 and 全面的医学本科生创新能力培养体系,在基础课程中融入启发和引导科学创新能力培养内容,并借助重庆医科大学“大学生科学研究与创新实验平台”(简称“大创平台”),提供资金开展大学生创新实验项目(简称“大创项目”),实施多种形式的技能大赛和科研创新赛事,为医学本科生参与科学研究活动提供各种机会和平台。力争做到在校学生双创培养全覆盖,为卓越拔尖医学人才培养提供“试验田”和“人才库”,同时筛选优秀学生,提质实施卓越拔尖医学本科生培养计划。

2.1 借助“大创项目”和“大创平台”培养医学本科生的创新能力

为保障本校医学本科生科学创新能力的全面和系统培养,本校在 2007 年设立和开展了校级层面的本科生“创新实验项目”立项资助计划,即“大创项目”,并为之配套建设起“大创平台”。“大创平台”目前拥有专属实验场地 1 050 m²,含 2 个大学生创新实验平台,拥有细胞培养室、细胞和组织学实验室、分子生物学实验室、病原生物学实验室、原子吸收室等;另外还设有动物房、动物操作间、动物染毒室、动物行为学分析实验室等专业动物实验场地。经过多年不断地完善和建设,本校“大创平台”充分

保障了这十多年“大创项目”的顺利开展和有效推进,并在 2022 年 8 月获批为重庆市“市级生物医学创新创业实践基地”。围绕“大创项目”实施,本校建立起平台现场教师指导团队,开设线上线下实验技能训练选修课程,协助“大创项目”导师指导学生实施项目。同时,建立起以“大创项目”为载体,涵盖实验课程、课外讲座、项目专项培训、构想杯实验设计大赛、校级创新实验项目、市级和国家级创新创业计划、各类科学竞赛等,适用于不同水平层次学生的科研思维和创新能力的培养的“校级-市级-国家级”三级大学生创新能力培养体系。为本校医学本科生创新能力的培养提供了良好的基础。

本校“大创项目”开展十余年来,成效显著。立项的创新实验项目 802 项,资助金额 460 余万元,医学本科生直接受益人数达到 5 000 多名。创新实验项目的实施也取得了以下非常优异的成绩:①获得市级创新实验项目 487 项,国家级创新实验项目 48 项,国家创新实验项目年会 1 项;②通过创新实验项目发表 SCI 论文 30 篇, CSCD 论文 30 篇,中文核心 20 篇,申请专利 7 个,获得微生物命名 1 项;③项目获得省市级奖励 57 项,国家级奖励 66 项;④本校“大创平台”在 2022 年 8 月获批为重庆市“市级生物医学创新创业实践基地”。

近年来,国家对医学创新人才的培养有了更高的要求,本校“大创项目”培养的模式显然不足以应对创新人才培养的新要求,其不足主要体现在:①“大创项目”培养目标较低,跟创新人才高标准的培养要求具有一定差距;②“大创项目”培养过程较宽松,对教师和学生均缺乏约束性结题指标,不利于严格要求参与的师生;③“大创项目”培养时间短,一、二年级学生基础薄弱,知识点零碎,而高年级学生实习、考研压力大,这样导致学生难以深度参与创新思维培养和科研能力训练等。

基于此,本校在“大创项目”的基础上邀请专家分析和讨论深化改革方案,结合国内外经验,并根据本校自身情况提出了卓越医学本科生导师制科研项目方案。

2.2 引入卓越医学本科生导师制科研项目,深化创新能力的培养

2018 年起,本校制定和试行以培养“医学拔尖创新人才”为目标、“准硕士标准培养”的《重庆医科大学卓越医学本科生导师制项目实施方案(Tutorial System of Excellent Medical Undergraduate, EMTS)》。

EMTS 项目以项目为载体^[8],明确是以培养医学拔尖创新人才为目标,设立约束性结题技术指标,培养过程参照重庆医科大学基础医学硕士培养方案设立“准研究生标准培养”的培养细则,并在学术委员会指导下实行长周期、全过程的导师指导。三年培养期结束后,学员应至少完成一项“大创项目”,获得 1 项以上国家级科学创新竞赛奖励,发表一篇高水平一作 SCI 论文,对其研究领域有较为深入的认识,科研创新能力有较大幅度提升。为确保培养质量,EMTS 项目实施导师揭榜挂帅制和学员导师互选制。导师获批项目后,每年从开展“大创项目”的优秀学生中遴选“EMTS”学生。项目实行完成结题指标后进行奖励的模式,保障项目高质量完成。EMTS 项目完成后,本校组织专家对完成质量进行分级,根据完成技术指标不同赋予学校认可分级的工作量认证和奖励;同时按照每个项目 1 万至 3 万元不等的标准发放 EMTS 项目专项培养经费补贴。

本校 EMTS 项目已实施 5 届,一共资助 76 个项目,培养学生 100 余名。截至目前,已取得以下成果:①以学生为第一作者发表 SCI 论文 41 篇(其中有 27 篇 IF>5, 6 篇 IF>10),中文论文 9 篇,申请专利 10 项;②项目成员中已有 26 位学生保研或者直博;③项目成果获教育部认可的全国大学生学科竞赛(中国“互联网+”大赛、中国“挑战杯”大赛、中国生命科学创新创业大赛)和市级以上奖励共 40 项,获中国大学生自强之星等国家和市级表彰 10 项。以上成果初步说明本校的“准研究生培养模式”的高标准、长周期、规范化和系统化的医学本科生导师制,大大提升了医学本科生创新能力的培养。

3 医学本科生创新能力培养中存在的问题与对策

在学校医学本科生创新能力培养方案的实施和推进过程中发现一些急需解决的问题:①参加“大创项目”的学生主要是一、二年级本科生,本身具备的医学专业理论知识和科研实践能力相对比较薄弱,获取新知识的能力有限,其创新意识和思维也亟待培养和提升。②项目导师仅限本校“大创平台”教师,其专业涉及范围不广,未能实现多学科交叉,而多学科交叉的优秀导师团队既是学生科研项目顺利进行的有效保障,又能为学生提高更宽广的眼界。③随着创新项目数量和学生参与人数的增加,“大创平台”实验室和仪器设备使用的供需矛盾会越来越突出。④随着创新项目入驻“大创平

台”的增加,平台管理将越来越复杂,越来越难,也越来越重要。

为解决以上问题,经过调查研究后,拟采取以下改进对策。

3.1 强化学生理论知识与实验操作技能

根据各指导教师的科研方向,编写并开设医学生物学课程,设定约 64 学时线下教学基础知识,其内容主要包括生物学实验、微生物实验及细胞实验的理论知识 and 操作技能。在课程中,按照各科研项目进行分组,通过各项目组内“传帮带”,以利于一、二年级学生掌握课题专用知识。本课程力求在最短的时间内使学生掌握医学科学研究所必须的基础理论知识和实验技能,初步建立起一定的创新意识和思维。由此,破解低年级医学生基础薄弱、创新能力培养困难的难题。

3.2 开展多方式及多角度的互动学习

开展多种教学形式,以快速和系统地帮助学生梳理理论知识、加强实验操作能力和开拓创新眼界。例如,聚焦创新能力培养过程中当前的研究热点问题,组织专题讲座进行交流;鼓励学生根据自身科研活动需要可插班学习相关实验课程;着力带领学生参加创新创业竞赛,达到以赛促科研的协同促进作用,最终实现学生早出成果、比赛早获成绩的目的。

3.3 充分激发导师参与项目的积极性和主动性

在学校层面,为“大创项目”和“EMTS 项目”导师建立健全激励措施,将其工作量纳入教师的年度绩效考核中,承认和确定合适的工作绩效;并根据指导项目的级别和获得成果的等级,在教师的职称和岗级晋升等方面作为申报和评审的重要条件之一。以此,鼓励和激发更多其他学院的教师积极主动地参与到本校的医学本科生创新能力培养中来,真正做到多学科交叉融合,从而大大提高学生创新能力培养的质量;并能逐步建立起项目导师库,筛选优秀导师参与到“EMTS 项目”中,进一步提高和增强“EMTS 项目”导师的指导能力和水平。

3.4 实现多学科交叉的优化培养方案

通过引进名家大师、开展学生联合培养、课程建设指导等多种方式探索导师制创新平台+学院协同育人的拔尖人才培养方案^[9],以实现多学科交叉的可持续发展。着力优化导师制培养方案,鼓励导师向多学科方向发展,实施新晋导师帮扶计划等。

优化培养方案的重要途径就是开展过程分析。首先,应该及时通过问卷调查、导师和学生进行面

对面交流等方式来分析科研活动项目运行中的问题,了解其对学生课业成绩和思想政治成长的影响。其次,在创新能力培养过程中,及时对比分析学生参加竞赛获奖、发表论文、专利、课业成绩等指标,深度了解创新能力培养的效果,合理调整更适合自身发展的培养目标。最后,持续追踪培养的学生们的成长就业情况,总结创新能力培养对学生长期发展的影响,继而深化培养方案^[10]。

3.5 推进“大创平台”规划建设和提档升级改造

随着创新能力培养的成果频出,学生积极申报和要求参加“大创项目”和“EMTS 项目”必然会越来越多。原有“大创平台”实验室的使用出现供不应求,实验室内过于拥挤,仪器设备不足,安全隐患增多等情况。为充分保障医学本科生创新能力培养的数量和质量,本校拟依托“市级生物医学创新创业实践基地”的建设和运行,不断推进“大创平台”实验室的需求论证,统筹规划建设,改造升级,以及加快添置和更新换代实验仪器设备。

3.6 加强平台管理团队建设,实施双导师制

创新实验项目安全有序地开展,离不开平台的有力支撑和有效管理,平台管理团队的建设 and 强化就显得尤为重要^[11]。厘清“大创平台”的管理职责,划分管理分工,建立相应的管理团队,并进一步明确管理团队的责权利,充分保障平台的各项管理工作到位,避免出现管理缺位和错位等情况。为加强项目实施过程中的现场管理和指导,有必要逐步建立双导师制,每个项目可选配一名实验技术人员,参与项目的执行和现场指导。

4 小结

面对未来,应立足探索医学本科生创新人才培养重医模式,进一步深化导师制创新平台建设,提升平台内涵,完善物理、精神、虚拟三层培育空间,构建熏、染、浸、润、培、育培养环境^[12]。以此实现医学本科生创新人才培养数量和质量的新突破,服务本校卓越医学拔尖本科生培养需要。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 郭利忠:项目实施、论文撰写;臧广超:项目指导、凝练主要观点、论文修改

参考文献

- [1] 赵天翊,罗欣伟,雷家骥.创新驱动高质量发展所需的创新生态体系与产业发展体系的耦合关系研究[J].中国电子科学研究院学报,2020,15(6):506-512,529. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5692.2020.06.003.