

新医科背景下医学生物化学课程内外大学生创新思维培养模式的探索

彭亚会, 郑天虎, 刘远莉, 吕桂香, 李冀宏*

(哈尔滨医科大学生物化学与分子生物学教研室, 哈尔滨 150081)

摘要: 医学生物化学是医科院校各专业的核心课程, 是连接基础医学与临床医学的重要桥梁, 其理论和技术被广泛应用于分析及阐述疾病的发生发展机制、疾病的诊断和防治等。基础医学阶段是医学本科生创新思维培养的黄金期。培养具有国际视野、创新精神、创业能力和社会责任感的优秀医学本科生是医学高校人才培养模式的新探索。在“新医科”背景下, 授课教师结合自身从事的科研工作, 通过相关授课内容课内、课外的互补学习培养学生创新性思维, 促进医学本科生全面发展。

关键词: 新医科; 医学生物化学; 创新思维

Exploration of innovative thinking training mode for college students via in-class and extra-curricular learning of Medical Biochemistry under the background of "New Medical Science"

PENG Yahui, ZHENG Tianhu, LIU Yuanli, LYU Guixiang, LI Jihong*

(Department of Biochemistry and Molecular Biology, Harbin Medical University, Harbin 150081, China)

Abstract: Medical Biochemistry is a core course of medical colleges and universities, and an important bridge between basic medicine and clinical medicine. The related theories and technologies are widely used to analyze and elucidate the occurrence and development mechanism of diseases, diagnosis and prevention of diseases, etc. The stage of basic medicine is the golden period for the cultivation of college students' innovative thinking. It is a new exploration to cultivate excellent college students with international vision, innovative spirit, entrepreneurial ability and social responsibility. Under the background of "New Medical Science", teachers combine their own scientific research work to cultivate students' innovative thinking through in-curricular and extra-curricular learning of relevant teaching content, which promotes the all-round development of medical students.

Key Words: New Medical Science; Medical Biochemistry; innovative thinking

高等医科院校创新教育是新时代大学生素质教育的有效途径, 也是发展素质教育的新突破, 应将其逐渐延伸到人才培养的各个重要环节。目前, 很多高校没有将创新创业教育融入整个高校人才培养体系之中, 高校创新创业教育应面向全

体学生, 让更多学生更早接受创新创业教育, 更好地激发学生的创新精神和创业意识, 提高学生的创新创业能力^[1]。医学生物化学是医科院校各专业的核心课程之一, 是从分子水平研究生命现象, 其理论和技术广泛应用于阐述疾病的发生发

收稿日期: 2022-06-21

基金项目: 黑龙江省教育科学“十四五”规划2022年重点课题项目(GJB1422755)

第一作者: E-mail: pyhui7856@163.com

*通信作者: E-mail: lijihong@126.com

展机制、疾病的诊断和防治。医学生物化学是连接基础医学与临床医学的重要桥梁学科,当今各大医学及生命科学的前沿发现离不开生物化学研究的重点内容,其学科发展与医学及生物科学的创新发现息息相关。基础医学阶段生物化学课程授课教师结合自身从事的科研工作,通过相关授课内容课内、课外的互补学习培养学生创新性思维,实现知识教育、能力培养、素质养成的有机结合,有效促进学生的全面发展。培养具有国际视野、创新精神、创业能力和社会责任感的优秀大学生,成为“新医科”背景下高校人才培养模式的新探索。

1 医学生物化学课程学习培养医学本科生创新思维模式

“新医科”背景下的高等医学教育应从基础抓起,抓住基础医学学习阶段的专业知识学习,通过专业特点及专业课学习逐渐渗透创新思想。生物化学是研究生物体内物质的化学组成、结构和功能,以及生命活动中各种化学变化过程及其与环境之间相互关系的基础生命学科。目前,医学本科院校开设的生物化学内容涵盖生物大分子的结构和功能(蛋白质、核酸及酶)、物质代谢及其调节(糖代谢、脂代谢、氨基酸代谢、生物氧化、核苷酸代谢及代谢整合与调节)和医学生化专题(血液生化和肝脏生化)^[2]。生物化学是医学院校最重要的理论基础课之一。融入生理学、细胞生物学、遗传学和免疫学等的理论和技术,使生物化学与众多学科有广泛的联系与交叉。面对理论性、专业性强的学科特点,学生在学习过程中有些枯燥,难以深入理解。特别是物质代谢的过程和调节包括众多复杂的代谢途径以及调节内容,学生理解起来难度比较大。针对这门学科的特点,除了基本知识点的学习以外,还需要培养学生从学科应用及发展层面理解学科的基本构架、基本理论及临床应用等,培养学生的创新理念,让学生深入学习、培养科学思维与创新思维,为今后的职业工作和终生学习提供理论基础。

2 医学生物化学课程学习培养医学本科生创新创业思维的方法

2.1 生物化学学生团队课程内学习

生物化学中的生物大分子的结构与功能的关

系、物质代谢的整合与调节等知识是研究疾病的分子机制、疾病诊断、预防及治疗等重要课题的方法及手段,在很多科研成果及科研文章中均能深入体现。以生物化学课程学习为主线,在教师团队指导下,学生可以根据教师团队科研课题选择与生物化学学习相关的课题进行深入学习。将文献学习带入本科生课堂在国内外高校早已采用^[3-6]——根据生物化学课程内容的理论知识和教师团队科研方向进行小组文献选题及文献学习。通过深入学习文献知识,学生将理论学习中涉及的内容在科研成果中具象化,从而激发出学生深入学习科学知识的兴趣,真正体会到知识来源于课本,应用于科研实践进程,产生新的科研成果,再回归到课本的过程。这样反复呈现的学习过程能够真正锻炼学生的创新科研思维。教师团队还可以指导学生专业文献的查阅方法及阅读方法,引导学生进行科研文献基本框架的梳理,总结文章创新点,学习文章的实验设计思路等。

每次英文文献阅读后学生都可以形成一篇语句通顺的译文及有逻辑的文献总结,并提交主讲教师。教师根据学生提交的翻译文章及文献总结情况以阶段性总结的形式给予分数,算作期末平时成绩的一部分,共占期末总成绩的7%,其中文献翻译译文占4%,文献总结制作PPT占3%。

课程内文献学习不但可以促进课程重点、难点知识的深入学习,还可以在早期阶段培养本科生学习及查找专业文献的方法。由于是大学一年级本科生,在学习过程中会遇到很多问题,比如文献涉及的基本实验原理、实验方法掌握较少,专业知识掌握不够全面等,影响了学生的学习效果。主要解决办法是小组内部成员先进行讨论、在网上查找相关实验的视频讲解等方法进行自行解决,小组讨论无法解决的问题再咨询教师团队帮忙解决。绝大多数本科生在学习过程中对文献学习产生了浓厚兴趣,希望教师给予展示和讨论文献的机会。因此,任课教师鼓励学生利用假期参加课外小组,不但可以将课程内学习的文献进行汇报和讨论,还可以结合学生的兴趣爱好及教师团队的研究课题继续文献学习,凝练大创课题及参赛项目等。

2.2 生物化学学生团队课程外学习

学生团队根据生物化学课程内学习的重点, 依托文献阅读, 自主进行课程外创新学习, 深入理解疾病的分子机制、病因及最新研究进展等。进行课程内文献学习后, 教师团队鼓励并招募学生利用假期进行课程外文献学习。102名学生参加了课程外文献学习小组。小组同学将课程内学习的文献及假期新学习的文献通过线上进行汇报, 每组汇报时间为20分钟左右, 然后指导教师进行点评。一个假期每个文献小组至少精读2篇文章并汇报一篇文章。在阅读文献和汇报文献的过程中相互学习、取长补短、增长见识, 促进交流和合作, 更重要的是可以凝练创新课题。

在阅读文献的基础上, 学生自由组合组建创新团队, 根据教师团队科研方向及学生团队感兴趣的方向进行大学生创新项目选题, 学生团队和指导老师互相选择。教师团队再利用假期及课余时间进一步对项目书撰写等方面进行指导, 如根据大学生创新项目内容选择有代表性的文章指导学生如何从中提炼出和项目相关的前沿知识等。学生团队根据选题及教师的指导再进行文献查阅、学习、汇报、总结、撰写大创项目书。教师团队根据需要指导大创项目书的书写、讨论及凝练课题的创新点等。优秀的学生团队在教师团队指导下申请大创项目, 参加挑战杯比赛、互联网+比赛、TRIZ创新比赛、科普视频比赛等, 并在教师团队指导下撰写文章、软件著作权及发明专利等。

总之, 通过课程内学习和课程外项目指导, 再结合国内外学科发展前沿及项目热点研究, 教师整理课程知识点并更新课程中的新知识, 鼓励学生积极参与文献学习, 主动寻找新知识、新思想, 师生及时沟通并有机系统地将新知识整合到课程建设中。师生能够共同凝练大创课题、竞赛方向等, 让学生积极参与文献学习、项目写作及比赛PPT的制作等, 教师团队各自的科研项目及科研方法等在教学过程中得以体现, 达到教学相长。

2.3 医学生物化学课程内外深入学习步骤

生物化学课程内学习是以生物化学课程内容为主线, 在教师团队指导下, 本科生所学习的生物化学课程内容与教师团队科研课题相结合, 师生共同选择合适的文献进行深入学习。例如, 学

生团队选择阿尔茨海默病、帕金森病等疾病的分子标记物研究等文献进行团队学习。学生可以通过文献学习将生化理论知识在科研成果中得以体现, 从而在基础医学学习期间掌握以课题为导向的文献阅读方法及查阅方法, 了解相关课题科研思路。这对大学生创新科研思维早期培养大有益处。

在课程内文献学习期间, 很多学生对科研文献学习及科学研究产生浓厚的兴趣, 他们自由组建并组建创新团队, 进行大创项目选题、构思、文献查阅、撰写项目书及综述文章等, 还有的学生团队参加挑战杯、互联网+等比赛, 并获得相应的成果。各种形式的课程外学习使学生得到多方面的锻炼和能力的培养, 为本科生继续深造学习打下坚实的的基础。具体深入学习步骤如图1所示。

3 课程内案例分析及课程外教学效果分析

3.1 生物化学课程内文献学习案例分析

科研文献的阅读能力是培养学生科研思维的基础和关键^[7]。对我校2020级192名临床专业本科生进行授课前问卷调查, 有95.83%的同学希望在本科阶段将文献阅读应用于课程教学中。在授课过程中每个班级分为4组, 每组6名同学, 安排组长沟通相关问题, 进行小组文献学习。要求每个小组共同精读翻译文献, 做好思维导图及制作PPT并上交, 此内容作为平时课程考核的一部分。教师在总结相关内容时将涉及的文献进行点评。文献学习后有92.2%的同学认为, 文献学习了解前沿科学促进了深入学习并培养了创新思维。91.6%的学生认为, 文献学习对于提高创新思维能力、发现基础医学对临床实践的重要性有很大帮助, 91.0%的同学希望加入课程外文献学习小组。

例如主讲教师的研究方向是阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)的病理机制及临床诊断标志物研究。在生物化学蛋白质结构与功能的关系教学中, 主讲教师向同学们介绍AD患者的主要病理特征之一是患者脑中 $A\beta$ 肽聚集形成淀粉样沉淀, $A\beta$ 是由APP蛋白切割而来。教师提供了一篇我国学者施一公基于切割APP的 γ 分泌酶结构探讨治疗药物开发失败原因的研究论文。这个过程中, 学生自然地开始结合理论知识的学习, 以临床视

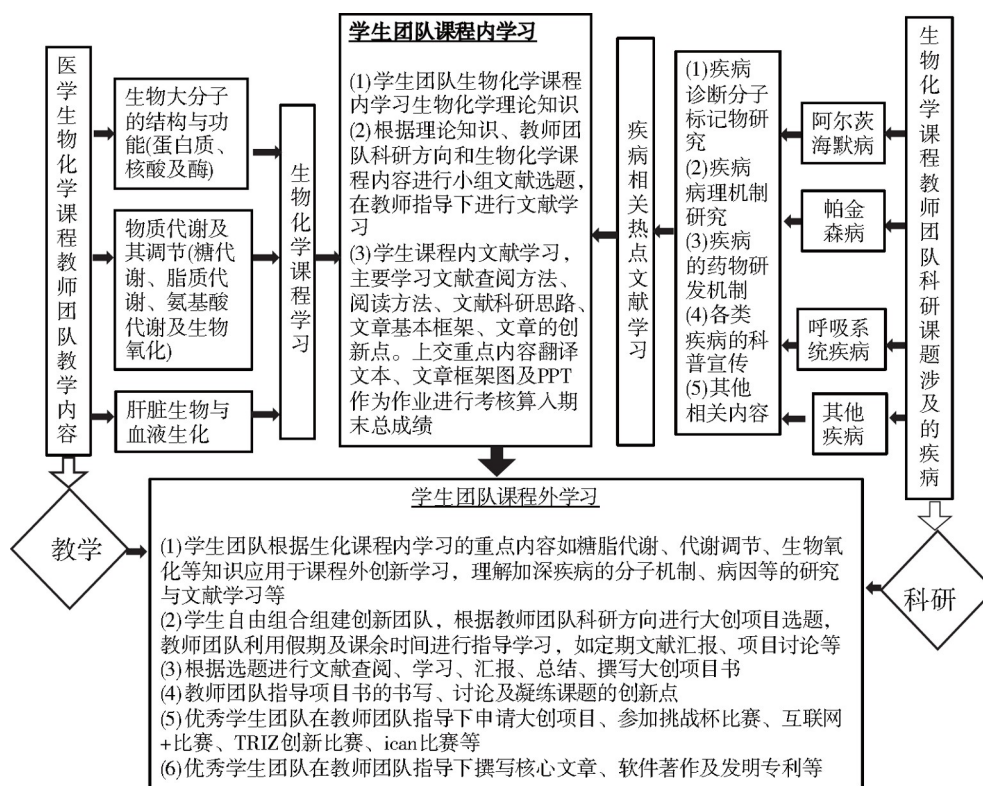


图1 医学生物化学课程内外深入学习步骤图

角了解疾病概貌。学生所学知识因为与患者的疾苦相连而有了温度。学生在进行文献学习及总结过程中逐渐熟悉专业词汇, 提高书面表达能力。学生的进展令人欣喜, 在宏观了解基础上继之以分子结构的论文阅读, 从而初步了解从构效关系角度开发新药的思路以及开发过程的种种困难。学生在阅读中对AD的一类治疗药物感兴趣, 开始检索该类药物体内代谢、结构改造和包装的相关论文, 还咨询相关课程主讲教师的专业问题, 将被动学习变为主动学习。

3.2 生物化学课程外学习效果分析

对于参加课程外文献学习的情况采用李克特量表进行问卷调查(收到有效问卷66份)^[4]。77.84%的同学认为, 课程外文献学习有助于本科生创新科研思维的早期培养(其中, 59.09%的同学表示强烈同意); 70.70%的同学认为, 生物化学课程外文献汇报有助于提高本科生的语言表达能力及知识的理解能力(其中, 63.64%的同学表示强烈同意); 77.27%的学生认为, 生物化学课程外文献学习有助于培养本科生的科研创新能力(其中, 59.58%的同学表示强烈同意); 77.72%的同学认为生物化学

课程外文献学习有助于本科生提高归纳总结能力(其中, 65.15%的同学表示强烈同意); 74.25%的同学认为, 生物化学课程外文献学习有助于提高本科生的逻辑思维能力(其中, 59.09%的同学表示强烈同意)。从以上问卷调查可知, 参加课程外文献学习对于本科生的早期创新科研能力的培养是有肯定意义的。但也存在一定的问题, 由于选择文献的难易度、文献关注的科学问题、学生的基础知识掌握的局限性等问题, 导致也有部分同学表示不太同意。据此, 我们分析在以后的教学及课外学习过程中需要和同学一起讨论、选择合适的文献; 在学生文献学习过程中, 可以在文献学习期间让学生提出几个问题和指导教师讨论集中解决。

在基础医学阶段生物化学教学过程中, 我们始终注重学生创新思维的早期培养。利用本科阶段培养医学生的学术及创新思维, 挖掘本科生的学习潜力和深入学习能力, 鼓励学生以大创项目为载体, 查阅并学习相关文献, 凝练大创课题的创新点及目前的国内外研究进展等, 在教师团队的指导下鼓励本科生总结、分析相关国内外进展, 撰写综述文章, 鼓励本科生投稿并发表文章。

经过2年时间的学生创新思维培养,医学生物化学教师团队取得的成就十分显著。培养本科生获得的主要成果包括:完成黑龙江省大学生创新创业项目2项,一项已经结题,并被评为优秀,另一项在研过程中;学生作为第一或第二作者发表核心期刊4篇;指导学生参加黑龙江省科普微视频比赛并获得省级二等奖;指导学生获授权发明专利

1项、软件著作权3项。这些成果有力地支持了本科阶段对医学生进行早期培养是可行的,这对医学拔尖人才培养具有现实意义。具体成果见表1。

3.3 医学生物化学课程内及课程外学习中学生团队的优势及不足

学生团队进行文献学习及参加创新创业项目、挑战杯比赛可以共同克服困难,培养团队精

表1 医学生物化学课程中指导本科生获得的创新成果统计表

类别	内容	本科生团队	指导老师
获得黑龙江省大学生创新创业项目	阿尔茨海默病健康平台的建立,2020年黑龙江省大学生创新创业项目,项目编号:S20201022645	王晨,董垚瑶,龚佳鸿,刘晓婷	彭亚会
	用于阿尔茨海默病风险预估分子标记物研究的唾液样本库的建立,2021年黑龙江省大学生创新创业项目,项目编号:S202110226080	叶芷晨,许茹,鲁明涵,张佳瑜	彭亚会,李冀宏
获得哈尔滨医科大学大学生创新创业项目	一种模块化组装肽链空间结构的装置,2020年校级大学生创新创业训练计划项目,项目编号:201910226324	孙增廷,江嘉楠,黄显赫,陶天升,孟书宇	彭亚会,李冀宏
	阿尔茨海默病微信公众号的建立及科普宣传,2021年校级大学生创新创业训练计划项目,项目编号:S202110226120	胡贵彬,苏比努尔·托合提,朱珊珊,王晨,钟宇哲	彭亚会,李冀宏
	建立血液库并评估血浆外泌体HO-1作为阿尔茨海默症早期诊断的潜力,2021年校级大学生创新创业训练计划项目,项目编号:S202110226139	曹凡,吴淳雅,靳浩辰,杨瑞,张德炜	李冀宏,彭亚会
	防治阿尔茨海默病的健康产品研发——“三康健脑口服液”的研发,2022年校级大学生创新创业训练计划项目,项目编号:202210226026	王云龙,刘双伊,陈嘉伟,双凤,沈忆阳	彭亚会,李冀宏
参加省级科普微视频比赛并获奖	预防阿尔茨海默病的寒地浆果口服液的开发,2022年校级大学生创新创业训练计划项目,项目编号:202210226064	张挺,闫洪旭,周浩楠,姜学涛,张如云	彭亚会,李冀宏
	科普名称:积极预防干预,守护爱的记忆,2021年黑龙江省优秀科普微视频作品征集评选竞赛获省级二等奖(黑龙江省科技厅主办)	姜嘉楠,胡贵彬,王晨,姜学涛	彭亚会
参加国家级学会科普宣传月活动	微视频《“肺”常时期的守护》在中国生物化学与分子生物学会2022年实验室开放月活动中被选为优秀视频在学会主页进行宣传及展示	夏挚览,张瑞洁,姜学涛	彭亚会
本科生作为主要作者发表文章	应用于帕金森病诊断的唾液生物标记物 ^[8] .生命的化学,2021,41(08):1819-1823	王晨(一作),董垚瑶,龚佳鸿,刘晓婷	李冀宏,彭亚会
	一种模块化组装肽链空间结构的装置 ^[9] .生命的化学,2020,40(11):2109-2112	孙增廷(二作),江嘉楠,黄显赫	彭亚会,李冀宏
	阿尔茨海默病潜在的诊断生物标记物 ^[10] .生命的化学,2022,42(6):1124-1130	叶芷晨(一作),许茹,鲁明涵,刘佩涵	李冀宏,彭亚会
	花青素对于神经退行性疾病的预防作用 ^[11] .生命的化学,2022,42(9):1635-1642	张挺(一作),周浩楠,闫洪旭,姜学涛,张如云,贾若丹	李冀宏,彭亚会
获得授权实用新型专利	一种模块化组装肽链空间结构模型.专利号:ZL202020319461.6.授权公告日:2021年05月14日	黄显赫,江嘉楠,李嘉俊	李冀宏,彭亚会,吕桂香
获得软件著作权	老年痴呆照护管理平台.登记号:2022SR0608018.审核日期:2022年5月19日	王晨,曹凡,郭伟琳,王云龙,王泓涵,等	彭亚会,李冀宏
	阿尔茨海默病健康管理平台.登记号:2021SR0609183.审核日期:2021年4月27日	王晨,叶芷晨,许茹,鲁明涵,刘佩涵,等	彭亚会
	老年痴呆乡村培训平台.登记号:2022SR0613868.审核日期:2022年5月20日	王晨,叶芷晨,许茹,等	彭亚会,李冀宏

神和协作精神,相互学习,取长补短。团队成员学习文献时能够坚持到底,互相鼓励,不能半途而废。学生团队共同撰写大创项目书,申报大创项目,撰写文章,由小组组长分工,团队成员发挥各自优势合作完成。但也存在一些不足,如在文献学习过程中学生还没有学习过文献中涉及的生物技术基本原理及实验方法等,会影响对文献的理解,学生的解决方法是进行小组集体讨论,通过网上查找相应实验技术的视频自主学习,有必要时请教指导教师。学生翻译文献时由于专业词汇以及生僻词的大量出现,导致难以理解比较难的专业术语及学术知识,团队的集体学习、反复修改、相互讨论并借助丰富的网络资源。从上交的翻译文稿、思维导图及制作的PPT可以看出,小组学习基本理解了文献内容。

另外,由于课时关系,无法安排课内文献汇报及讨论,这是课程内文献学习的最大遗憾。其补救的方法是通过课程外文献学习加入文献汇报和讨论环节。指导教师也会关注各个小组学习进展及存在问题,发现问题及时解决并分析原因,鼓励学生迎难而上。

4 总结与展望

在“新医科”背景下,生物化学教学过程着眼于大学生的创新思维培养体系建设,着力推进课程内容与创新课题有机结合。注重学生能力培养,强化深入学习,强化将课本所学的理论知识融入科研文献中,实现再现及深入,将生物化学学到的理论知识指导创新项目的进一步开展。将

课程建设和学生培养有机结合,提升基础医学阶段学生创新能力及实践,为本科生继续深造学习及未来的执业工作打好基础,将为我国培养更多高素质的创新创业人才。

参考文献

- [1] 李恩民,郑少燕,许丽艳,等.医学生科研创新能力培养“3+X”模式的探索与实践.中国生物化学与分子生物学报,2022,38(3):381-392
- [2] 周春燕,药立波.生物化学与分子生物学(第9版)[M].北京:人民卫生出版社,2018
- [3] 高芙蓉,史秀娟,姜文霞,等.基于云班课的研究生医学分子生物学文献阅读与讨论教学模式的整合与评价.中国生物化学与分子生物学报,2022,38(2):204-380
- [4] Christian N, Kearns KD. Using scaffolding and deliberate practice to improve abstract writing in an introductory biology laboratory course. *J Microbiol Biol Educ*, 2018, 19(2): 1-8
- [5] 尹燕霞,杨冬,佟丽,等.经典文献阅读在《生物化学与分子生物学综合实验》课程建设中的应用.中国生物化学与分子生物学报,2021,37(10):1408-1414
- [6] 韩海堂.肿瘤代谢前沿文献在生物化学物质代谢教学中的应用.生命的化学,2020,40(6):938-942
- [7] 汤晓丽,罗达亚,邓立彬,等.基础与临床协作解读科研文献的实践探索.生命的化学,2021,41(7):1447-1456
- [8] 应用于帕金森病诊断的唾液生物标记物.生命的化学,2021,41(8):1819-1823
- [9] 一种模块化组装肽链空间结构的装置.生命的化学,2020,40(11):2109-2112
- [10] 阿尔茨海默病潜在的诊断生物流体标记物.生命的化学,2022,42(6):1124-1130
- [11] 花青素对于神经退行性疾病的预防作用.生命的化学,2022,42(9):1635-1642