

基于高效教学的医学基础化学教学模式改革实践

赵全芹*, 张树永

山东大学化学与化工学院, 济南 250012

摘要: 针对医学基础化学教学中存在的问题, 基于“以学生为中心”“以产出为导向”的教学理念, 围绕培养目标和毕业要求, 从课程内容组织、教学内容更新、教学模式改革等方面进行了系统设计和实践, 注重教学内容与医学知识的融合, 充分调动了学生学习的主动性和积极性, 提高了学生的科学素养和发展能力, 以更好地服务于高素质领军型医学人才的培养。

关键词: 基础化学; 学习目标; 教学模式; 教学效果; 改革实践

中图分类号: G64; O6

Enhance Teaching Effectiveness of General Medical Chemistry by Teaching Reform

Quanqin Zhao*, Shuyong Zhang

School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250012, P. R. China.

Abstract: To address the main issues in the current teaching practice in General Medical Chemistry, this paper focuses on “student-centered” and “outcome-oriented” teaching concepts. Based on the program objectives and requirements, systematic studies and innovative practice from various aspects including the restructuring of curriculum system, amending of teaching contents, and innovating of teaching methods are conducted. The medical knowledge has been extensively integrated in the course contents so as to motivate students’ learning initiative and enthusiasm, improve their scientific literacy and development ability. This reform proves to be effective in the cultivation of high-quality leading medical talents.

Key Words: General chemistry; Learning objective; Teaching mode; Teaching effectiveness; Reform practice

1 引言

医学基础化学是医学专业学生的专业基础必修课, 在医学生科学素养和研究能力培养中发挥着重要作用。近年来, 国内外高等医学院校对医学基础化学的教学内容和教学方法进行了一些改革探索, 取得了一定的效果^[1-4]。但现行的医学基础化学教学内容和教学模式仍无法满足学生培养的需要, 主要体现在教师的教学理念和教学方法不够先进, 课程教学目标不够明确, 缺乏目标达成度评价; 学生感觉医学基础化学与医学知识联系不够紧密、对今后学习专业课作用不大, 对学习医学基

收稿: 2020-03-25; 录用: 2020-05-21; 网络发表: 2020-05-29

通讯作者: Email: zhaoqq6@163.com

基金资助: 山东省本科教改项目(M2018B350); 山东大学教育教学改革研究项目(2020Y228); 中华医学会医学化学学会教育教学重点立项项目(2019–2020, 30)

础化学的重要性认识不足,缺乏学习的内生动力;师生互动不足,学生参与度偏低,导致教学效果不理想。为了解决上述问题,我们以培养高素质领军型医学人才为目标,按照“问题导向、产出导向、注重实效”的原则和“以学生为中心”的理念,对课程教学体系、教学内容、教学模式进行了系统的设计和改革,取得了较好的成效。

2 以培养目标为导向系统设计课程教学

2.1 课程教学目标的确定

山东大学临床医学专业2018年通过专业认证,专业人才培养目标和毕业要求得到了进一步的明确。临床医学专业认证的毕业要求包括思想品德和职业素质目标12条、知识目标10条、技能目标13条,其主要内容见表1。

表1 临床医学专业认证对人才培养的要求

毕业要求	主要涉及内容
思想品德和职业素质目标	遵纪守法、崇尚医德、伦理意识、沟通交流、实事求是、团队合作、批判精神、科学态度
知识目标	自然科学、人文科学、社会科学、生命科学、医学
技能目标	临床医疗、临床循证、社区卫生服务、使用信息、健康宣教、交流、自主学习和终身学习

山东大学的临床医学专业致力于培养医学科学家和医学领军人才,这必然对学生的知识、素质和能力提出更高的要求,特别是综合分析能力、基础研究能力、批判精神和创新意识。就医学基础化学而言,为了全面落实教学目标,除了让学生掌握必要的化学基础知识、基本原理和基本技能外,更重要的是构建系统的化学学科知识体系和思维模式,着重培养学生的科学态度、批判精神、自主学习能力和终身学习习惯,使学生能够熟练运用化学的原理和方法分析解决与医学相关的复杂问题^[5],为将来学习医学专业课及从事医学基础和临床研究奠定坚实基础。为此,我们对课程教学目标进行了具体设计(表2)。

表2 医学基础化学教学要求和内容

类型	基本要求	教学内容
知识	形成系统知识体系并用于分析解决医学问题	溶液、电解质溶液、缓冲溶液、化学热力学、化学动力学、电化学、原子结构、分子结构、滴定分析、分光光度分析等
素质	用化学学科思维观察、分析、解释医学问题	溶液与胶体体系、物质结构与性质、化学反应的基本原理、常用的定量分析方法等,全面理解化学的学科思维
能力	利用化学的原理和方法解决复杂医学问题	综合利用化学基础知识和基本原理,分析相关医学现象和典型案例

2.2 加强课程与医学的联系

引导学生了解学习医学化学的重要性是做好教学的第一步。虽然美国著名医学家、诺贝尔奖得主Akomberg提出可以“把生命理解成化学”,凸显了化学在理解生命本质方面的作用,但由于课时的限制,医学基础化学很难保证学科知识和思维教学的系统性和完整性,容易导致教学内容的实用化、知识的碎片化和学科的工具化等倾向,学生往往只掌握了一些零碎的知识和粗浅的应用,难以形成系统的知识体系和学科思维,无法用化学的观点和方法思考 and 解决医学问题,从而不重视医学基础化学的学习。要解决这一问题,必须阐明化学与医学的重要联系:人体内每时每刻都在进行着复杂的化学反应,人体的生理作用、病理作用及药理作用等实质上都是化学作用,只有从化学角度或者原子、分子的角度理解这些作用,才能揭示生命与医学的本质,才能为护佑生命和开展医学创

新奠定坚实基础。这就要求医学基础化学的课程教学目标和教学内容必须与临床医学紧密联系^[6]。为此,在修订再版《医学基础化学》教材时,我们从更新教学内容入手,增加了一些与后续课程和临床医疗有关的内容,实现了化学与医学知识的相互融合。例如,将渗析与血液净化技术紧密联系,根据渗析原理,将病人血液与含一定量化学成分的透析液同时引入透析器内,利用渗透膜的半透过性,达到清除体内水分及代谢产物等毒性溶质,从而达到治疗目的。将化学平衡与人体生化平衡紧密结合,说明水对促进人体物质代谢、调节体温、提供润滑作用的重要性。正常人每天所摄入和排出的水通常处于动态平衡,当人饮水不足或因病变消耗大量水分时,就会导致细胞外液减少进而引起新陈代谢障碍,即临床上的脱水现象,严重时会造成虚脱甚至危及生命;此时需要补充体液进行治疗。相反,如果水的摄入量超过人体排水能力,就会导致水在人体内积留,引起水中毒或水肿。通过这些案例,将化学原理与医学紧密联系,使学生在学以致用时,体会化学的原理和方法对医学学习的重要性,对提高学生的学习兴趣和学习效果大有裨益。

通过案例教学和启发式教学,引导学生利用所学原理自主分析和解决医学相关问题,是培养学生科学素养和创新精神的重要方法。在课堂教学中,我们经常采用问题导向和探究为主的启发式教学,在分析课程教学内容、学生学习基础和教学环境等因素的基础上,精心设计教学内容、教学过程,突出医学应用案例,并将线下教学与线上教学有机结合,实现优势互补^[7]。例如,在讲授“沉淀溶解平衡的应用”时,我们设计制作了关于肾结石形成的动画视频,形象地展示了由尿液中的 Ca^{2+} 与 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 、 PO_4^{3-} 离子生成 CaC_2O_4 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 等沉淀而形成肾结石(图1),并给出预习思考题:为什么多饮水可以有效预防肾结石?学生带着这一问题,结合沉淀溶解平衡的化学知识主动学习,并以小组形式开展讨论,提出其他降低结石风险的方法,如降低 Ca^{2+} 的摄入,改变pH等。相关教学活动激发了学生的学习兴趣,拓展了思维,深化了理解,促进了学习层次的提升。

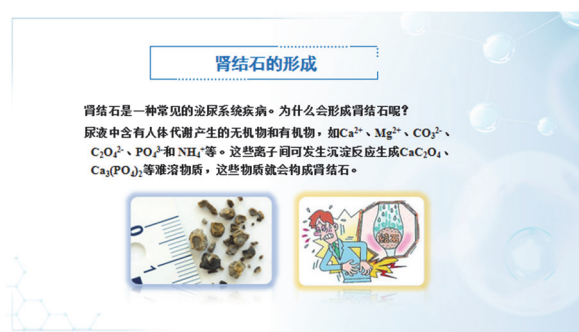


图1 肾结石的形成示意图

2.3 注重培养学生的科学素养和发展能力

要实现医学领军人才的培养目标,单纯的“知识教养”是不够的,学生只有掌握自主学习、自我发展等关键能力,才能适应未来高层次发展的需要^[8]。因此,我们的课程也必须从知识导向型向能力和素质导向型转变^[9]。在医学基础化学教学过程中,我们尝试从以下几个方面(表3)积极开展能力和素质培养,这也是课程思政的重要内容。

表3 医学基础化学可以培养的综合素质和能力

类别	素质能力要求
自主发展能力	具备自主学习能力和终生学习习惯,适应医学学科和个人高层次发展需求
信息应用能力	能够查询与调查、归纳与分析各类信息,开展预测与判断
交流合作能力	具备较强的语言与文字表达能力,能够开展良好的学术沟通交流
创新思维能力	能够提出分析、解决问题的思路和方法,展现学科思维和创新意识
综合运用能力	能够综合运用专业知识及相关学科知识,分析医学相关问题,并设计解决方案

显然,上述目标仅靠教师教学是不可能实现的,必须使学生成为学习的主体,得到各种展示的机会,受到系统的训练。为此,我们基于产出导向(outcome-based education, OBE)理念,运用BOPPPS(导入bridge-in, 目标objective, 前测pre-assessment, 参与式学习participatory learning, 后测post-assessment, 总结summary)课程设计模式,对课程进行了系统设计,推进翻转教学、案例教学和基于问题的教学(problem-based learning, PBL),使课堂教学从“以教师为中心”“以教为中心”转变为“以学生为中心”“以学为中心”,使学生成为学习的主体。如安排学生围绕化学与医学相关专题查找资料、设计制作PPT或视频动画,进行课堂展示,同学提问,师生共同研讨(图2)。再如,在酸碱平衡部分,我们设置了细胞内液pH测定专题,安排学生设计测量的方法,并通过文献调研说明相关进展;在缓冲溶液部分我们设置了酸血症与碱血症专题,让学生分析导致酸血症与碱血症的原因,结合酸碱平衡和缓冲溶液相关理论,分析导致疾病产生的原因,通过文献调研分析治疗方法及其化学原理;在氧化还原反应与电极电势部分,我们设置了血糖测定仪的工作原理专题,让学生通过查阅文献综述该领域的相关工作进展,并提出自己的创新设计。通过该过程,极大地加深了学生对知识的理解,同时增强了学生的信息化能力、表达能力、组织能力和自主学习能力。



(a)



(b)

图2 (a) 翻转课堂学生交流展示; (b) 学生交流PPT

基于新的理念和设计,我们针对山东大学2019级临床医学专业220名大一学生进行了改革尝试。课程结束后,我们按照教学规范性、教学态度、教学水平和有效性等四个一级指标和20个二级指标,分别对学生进行了问卷调查。应评220人,实评219人,课程总平均得分比教改前的2017级和2018级平均提高了3.02%。其中,课程目标落实、课程必要性、学习兴趣培养、师生互动教学、自主学习能力、创新意识等评估指标的得分明显提高(表4)。表明改革达到了预期效果,当然还有进一步提升的空间。

表4 与课程教学改革相关的评估指标

评估指标	平均得分(每项满分为5分)		
	2017	2018	2019
课程教学目标及落实情况	4.82	4.73	4.82
课程必要性和对个人发展意义	4.57	4.67	4.78
教学内容联系专业和前沿知识	4.70	4.63	4.78
启发和培养学生学习兴趣	4.69	4.58	4.76
师生互动、学生参与程度	4.65	4.59	4.80
关注学生反馈,及时调整改进教学	4.74	4.62	4.80
培养学生自主学习能力	4.70	4.64	4.81
批判性思维、创新意识和综合能力	4.67	4.62	4.79

3 结语

以培养高素质领军型医学人才为目标,依据产出导向原则对医学基础化学教学模式进行了系统设计,进一步明确了教学的内容和要求,注重教学内容与医学知识相互融合,突出了“以学生为中心”的教学理念。通过改革,提高了学生对学习医学化学重要性的认识,加强了化学与医学知识的联系,增强了学生学习医学基础化学的内生动力,培养了学生的科学素养和发展能力,取得了良好的改革效果。

参 考 文 献

- [1] 马慧朋,刘娜,白天语,于昆.基础医学教育,2017,19(1),41.
- [2] 谢洪珍,魏丹毅,李天华.大学化学,2018,33(10),52.
- [3] 石磊,陈思羽,乔秀文.广东化工,2017,44(20),175.
- [4] 周祖新,王爱民,叶伟林,郭晓明,黄莎华.大学化学,2017,32(12),17.
- [5] 张树永.高等理科教育,2017,No. 2,84.
- [6] 张树永.中国大学教学,2015,No. 3,55.
- [7] 张三兵,周文峰,鲁润华.大学化学,2018,33(11),75.
- [8] 张宝秀,张景秋.中国高教研究,2008,No. 5,51.
- [9] 周佳,董向宇.黑龙江教育(高教研究与评估),2008,No. 11,51.