

基于临床及科研导向的《生物化学》教学重构探究

王其艳, 杨晓敏, 孙丽萍, 郭冬青

北京中医药大学 生命科学学院, 北京 100029

[摘要]《生物化学》是一门重要的医学主干课程, 与临床和科研联系非常密切, 但其概念抽象, 知识点繁杂, 依靠传统的授课模式, 学生很难较好得掌握这门课程。一些学生反映课堂所学到的内容并无法与临床和科研联系起来。为解决这一难题, 本教研室成员在多年的教学过程中, 逐步建立了完备的“案例库”和“文献库”, 采用案例教学 CBL (case-based learning) 法, 提高学生运用所学生化知识解决临床问题的能力; 采用研究式教学 RBL (research-based learning) 法, 提高同学们的科研能力以及批判性思维。本文讲系统阐述如何通过 CBL+RBL 教学方式的融合, 解决《生物化学》的教学痛点, 并探究其对教学水平提升的影响。

[关键词] 案例教学; 研究式教学; 生物化学; 教学重构

[中图分类号] R G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1647-9265 (2024) -0087-07 **[收稿日期]** 2024-05-27

《生物化学》是医学领域的主干课程和基础课程, 在医学院校的专业培养方案中,

《生物化学》是一门专业必修课。而对于大多数学生而言, 《生物化学》是一门比较难的课程。仅仅依靠传统的授课模式, 学生很难较好得掌握这门课程。由于生物化学是在分子水平上研究生命的物质组成及变化规律, 而分子层面的东西我们看不到摸不着, 因此许多概念和内容显得比较抽象, 许多学生反映学到的内容无法与临床和科研联系起来。而实际上, 生物化学与临床和科研的联系都非常紧密, 很多学生在接触到临床和科研之后, 才发现生化知识非常重要, 而自己并没有掌握好。如何在本科学习阶段就让学生认识到生化知识的重要性, 并能够利用所学的知识为以后的临床和科研打下坚实基础, 是《生物化学》课程的教学难点。

一、“以培养临床能力为导向”的教学内容改革

在培养学生的临床能力方面, 我们采用了基于案例的 (case-based learning, CBL) 教学方法, CBL 是一种以实际案例为基础的教学方法, 近几年逐渐在高等教育中得到了广泛的应用 [1-3], 该教学方法采用“专题”讨论课, “病例式”讨论课, “开放式”综述撰写等方式, 引导学生收集资料, 整理信息, 发现知识, 形成新的技能。主要模式之一是“基于问题的学习”, 其核心是“问题”的设置。专题式, 病例式, 开放式综述撰写以及文献学习等方式, 都是以“问题”来呈现的, 而且问题的设置不是唯一的, 同学们可以根据兴趣来选题回答。此外, 答案也不是既定标准的, 而是开放性的。这些特点会极大得调动学生的学习兴趣, 他们被问题驱使, 主动查阅资料, 积极讨论, 形成共识,

撰写论文。这些学习过程与传统教学模式显著不同，充分调动了学生们的学习兴趣。

在生物化学课程中，基于案例的教学可以帮助学生更好地理解课程知识，培养学生的实际应用能力和创新思维能力。通过几年的教学实践，我们教研室根据章节，建立了相对完备的临床案例库。在生物化学的教学实践中，通过与临床及生活相关的案例的讲解，让学生对知识点有了更好的掌握，同时增加了其解决临床问题的能力。例如，在学习了糖代谢、氨基酸代谢以及脂类代谢后，通过让学生分析全血化验单，指出病人可能存在的临床问题；许多遗传性疾病的发病基础是基因缺陷，例如白化病、苯丙酮尿症、镰状细胞贫血等，通过案例分析，学生可以更好得掌握基因表达以及蛋白质功能、酶活性等相关知识；生活中常见的中毒，例如农药中毒，重金属中毒等，与酶的失活密切相关；氰化物中毒、一氧化碳中毒，与电子传递链被抑制密切相关；误服有毒蘑菇中毒，与蛋白质的翻译抑制密切相关，这些中毒机制的阐明以及临床救治都离不开生化知识。再比如，临床上常用的很多药物，其机制与抑制反应所需要的关键酶相关，比如他汀类降脂药以及化疗药物等，新药开发需要了解蛋白结构以及分子蛋白结合等相关知识。我们在平时的教学过程中，也会讲解相关的案例，通过案例库的建立以及案例教学，可极大得提高学生的学习兴趣以及理解和解决实际问题的能力，尤其是解决临床问题的能力。

二、“以培养学生科研能力为导向”的教学内容改革

基于研究的教学(research-based learning, RBL)是一种以科学研究为基础的教学方法[4-5]。许多学生在本科完成之后选择继续深造，而几乎所有的科学研究工作，都离不开生化知识做为基础；要想理解最新的科研进展，也需要一定的生化知识做为储备。我们所在的院校为中医药院校，中医药在防治多种疾病方面具有独特优势，中医药的作用机制及起效分子探究，是目前研究的热点。要想读懂相关的文献，就需要理解糖脂蛋白质代谢等基本的生化过程。中药的二次开发也是目前的研究热点之一，在开发过程中，需要了解小分子与蛋白的结合和相互作用，这离不开蛋白质化学的相关知识。在教学过程中，适当得引入文献学习，不仅可以促进学生对知识的理解，而且能够引发学生的科研兴趣，提高对知识活学活用的能力。本科生的科研能力有限，如果完全让他们自己查文献、读文献，会有很大的难度，学生也会产生挫败感。我们教研室成员通过检索中国知网以及 Pubmed 数据库，并实时更新，建立了相对完备的与各章节内容相关的精品文献库。文献库的建立，可帮助学生节约时间，有重点得进行文献学习。在学生掌握了基本的文献阅读和查阅方法后，学有余力的同学可进行自主得文献学习，进一步提高其科研水平。文献库的建立和更新，不仅可以提高学生的科研能力，而且可以培养学生的

批判精神。许多最新的发现，与课本的传统知识并不完全一致，例如课本中指出，缺乏叶酸会导致巨幼红细胞贫血，孕妇缺乏叶酸，可导致胎儿脊柱裂等疾病。但 2023 年最新的研究发现，补充叶酸过量，也会导致出生缺陷[6]。通过这些最新文献的浏览和阅读，学生可建立起科研中最重要的“批判”精神。

三、“以培养临床能力及科研能力为导向”的教学方法改革的具体实施

1. 采用教师为主导，学生为主体的教学方法。

教师首先对基础的知识点进行讲解，梳理和总结，然后引入案例。此后，展开以学生为主体的案例讨论。案例讨论以小组为单位进行，并控制时间在十分钟之内，讨论完成后，随机抽取小组进行发言，最后老师进行点评和总结。例如，在学习糖代谢时，涉及到“Warburg effect”，即肿瘤细胞即使在供氧充足的条件下，也主要通过无氧酵解合成能量，并产生大量如此。此时引入临床问题：从代谢角度出发，肿瘤诊断和肿瘤治疗时应注意哪些问题？再比如，最近在养生领域有些人很推崇辟谷，即通过几天的断食或轻断食，达到养生目的。我们在讲完糖、脂、蛋白质三大营养物质代谢后，会引导大家思考辟谷会对机体的能量代谢产生哪些影响？尤其是长期饥饿后，机体内酮体含量会升高，那酮体的来源是什么？酮体通过什么途径进行代谢产能？酮体过高后会引起机体产生什么反应？通过讨论、小组交流讨论结

果、教师点评总结等环节，实现师生互动，并帮助学生完成知识内化，并提高其分析临床问题的能力。

2. 以科研问题为导向，进行启发式教学。

为提高学生的科研能力，我们主要采取了两种方式：引入文献学习及科研课题的探讨。生物化学的知识更新很快，通过文献学习，一方面可以让学生追踪学习最新的科研进展，另一方面可以培养学生的科研思维。文献阅读时间主要在课后开展。我们在每章结束后，都会给大家下发与本章节相关的数篇文献，学生可根据自己的兴趣进行阅读。同时，我们会让同学自行查阅文献，并以作业形式提交文献学习的心得体会，我们每个月会利用一个小时的课堂时间进行文献交流。本科生的兴趣广泛，但英文文献的阅读能力有限，因此我们鼓励大家进行文献泛读而非精读，以最大限度得扩大自己的知识面。同时，我们发挥教师的科研特长，在授课过程中引入科研课题的设计思路分析。例如，本人的研究领域为中医药防治心血管疾病的药理机制研究，主持两项国家自然科学基金课题，其中青年课题《基于 Sirtuins /AMPK-PGC-1 α 通路研究活血化瘀复方丹七片调控缺血心肌能量代谢紊乱的机制》已经结题。心脏是高耗能器官，其主要靠脂肪酸的氧化进行供能，在发生心肌缺血时，其供能方式发生改变，由脂肪酸氧化功能向糖酵解转化，而中药能够调节心肌细胞的供能模式，进而保护心肌细胞。在讲授脂类代谢的

相关知识时，我们会引导同学进行课题设计，如果观测中药成分对心肌缺血的影响，并对课题的结果进行分析。在进行课题设计时，会注重以下内容的培养：阴性对照和阳性对照的设置、课题的创新性分析、课题设计的逻辑性、实验结果与预期出现差异时应如何分析等。很多同学对实验设计非常感兴趣，我们也鼓励同学们课后到实验室进行参观。通过这种方式，同学们可以对科研产生最直观的认识，并激发其内在兴趣，真正达到科研反哺教学的目的。

四、评价方式改革

传统的理论考试评价体系具有一定的片面性。在实行 RBL 教学时，有教师发现，一部分讨论课表现及综述撰写成绩优异的学员，理论课考试成绩较为一般，这证明了研究性学习内容、形式以及考核标准引入的科学性和必要性。规范的研究性学习考核标准的建立，将深刻得改变基础医学教学质量，塑造能够主动思维、主动创新的医学人才。由于对课堂教学内容进行了改革，因此在对学生的学习效果评价方面，我们也进行了一定的改进。主要包括：期末考试的占比由 60% 调整为 55%，且期末考试的试卷内容也进行了修订，综合分析题的比重由试卷的 10% 升高为 20%。平时成绩占比 45%，其中包括文献汇报与综述撰写（15%）、小组案例讨论（10%）课题设计（10%）以及实验课（10%）得分。其中与改革前相比，主要引入了文献汇报与综述撰写以及小组案例讨论。通过案例讨论，

可反映出同学们对理论联系临床的能力，而文献汇报，能够反映出同学们追踪最新科研进展的能力。对于学有余力的同学，我们也鼓励他们进行综述撰写，以全面提高其归纳总结以及科技论文的撰写能力。

我们对教学效果进行了学生层面的问卷调查。大部分同学（85%）更认可改革后的教学方法；一部分同学（20%）认为文献学习的内容过难，目前的知识储备无法理解英文文献的内容，在后续教学过程中可适度降低文献的难度；多数同学（90%）认为，通过案例学习，能够更好得与临床问题相联系，也能够更好得理解知识点。

五、总结

在《生物化学》的教学过程中，我们逐步建立了系统的文献库与案例库，采取 CBL+RBL 相融合的教学方式，一方面提高学生的临床技能，另一方面提高学生的科研能力。切实提高学生的高阶学习中的表现，使学生更好得掌握《生物化学》的知识点，提高其对知识点活学活用的能力，培养出有能力有担当的中医药专业人才，也为其他专业课的改革提供一定的参考。

基金项目：2023 年度北京中医药大学教育科学研究课题：“‘生物化学’基于案例及研究 CBL+RBL 的教学重构探究”，（No. XJY23020）；2023 年度北京中医药大学教育科学研究课题：“CBL-PBL 双联动教学在中医院校‘生物化学’课程思政建设中的应用与研究”，（No. XJY23019）

作者简介：王其艳：（出生：1984.09）

【籍贯：山东】博士，北京中医药大学，生命科学学院生物化学系副教授，硕士研究生导师，研究方向：生物化学。

郭冬青，（出生日期：1987.12）【籍贯：山东】博士，北京中医药大学，生命科学学院生物化学系，副教授（通信作者），硕士研究生导师，研究方向：生物化学。

参考文献：

[1]杨晶晶. 医科类高校公共课程融入研究性学习模式对学习效果影响的研究[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(03):129-133.

[2]张瑞, 赵晶, 郑敏化. 研究性学习在基础医学教学中的探索实践[J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2019, 35(09):859-862.

[3]吴侔琚, 王林涛, 戚小强等. 基于 PBL 教学模式的微课+翻转课堂在生物化学教学中的应用[J]. 生命的化学, 2022, 42(12):2300-2304.

[4]宋薇, 孙瑞红, 储楚, 等. RBL 教学模式在医学检验专业本科生实习中的教学成效[J]. 现代医药卫生, 2024, 40(04):692-695.

[5]宋春丽, 高爽, 张会彦等. 研究性学习理念在高校专业课教学中的应用——以功能食品课程为例[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(21):280-282.

[6] Risk of Excess Maternal Folic Acid Supplementation in Offspring. X. Xu, Z. Zhang, Y. Lin and H. Xie. *Nutrients* 2024 Vol. 16 Issue 5

Exploration of the Reconstructed Biochemistry Curriculum Based on Clinical and Research Orientation

WANG Qian, LU Linghui, GUO Dongqing

School of Life Sciences, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, China, 100029

[Abstract]: Biochemistry is a crucial core course in medical education, closely linked to clinical practice and scientific research. However, the abstract concepts and complex knowledge structures make it difficult for students to master the course through traditional teaching methods. Some students think that what the teachers teach in class does not connect well with clinical practice and research. To address this issue, the members of our teaching group have gradually established a comprehensive "case library" and "literature library" over years of teaching. By using case-based learning (CBL), we aim to enhance students' ability to apply biochemical knowledge to solve clinical problems. Additionally, research-based learning (RBL) is employed to improve students' research capabilities and critical thinking skills. This paper systematically explains how the integration of CBL and RBL teaching methods addresses the key issues in biochemistry teaching and explores its impact on improving teaching quality.

Keywords: Case-based teaching, Research-based teaching, Biochemistry, Teaching reconstruction