思维导图结合案例教学法在生物化学教学中的探索

李慧娟，崔志芳\*，李桂江，吕英海，韩秋霞，邹玉红

（山东科技大学化学与环境工程学院 山东 青岛 266590）

摘要：生物化学是生物工程专业的一门重要专业基础课，知识点多且内容繁杂。传统的教学模式难以激发学生学习的主动性。本文将思维导图和案例法教学有机结合，并运用到教学过程各环节中，在调动学生学习生物化学的主动性，培养学生学习兴趣和提高生物化学的教学质量方面进行了探索。

关键词：生物化学；思维导图；案例教学法；教学模式

Exploration of Mind Map Combined with Case-based Learning in Biochemistry Teaching

LI *hui-juan*, CUI *zhi-fang*\*, LI *gui-jiang*, LV *ying-hai*, HAN *qiu-xia*, ZOU *yu-hong*

(College of Chemistry and Environmental Engineering, Shandong University of Science and Technonology, Shandong Qingdao 266590 )

**Abstract**: Biochemistry is an important professional basic course of bioengineering major, which covers a large number of knowledge points and complex contents. Traditional teaching mode can hardly stimulate students' learning initiative. In this paper, the teaching mode of mind map combinend with case-based learning has been applied for each link of the teaching process, which arouses students' enthusiasm in learning biochemistry, cultivates students' learning interest and improves teaching quality of biochemistry.

**Key words**: Biochemistry, mind map, case-based learning, teaching mode

生物化学对于生物工程专业来说是一门重要的专业基础课，它是研究生物体的化学组成及生命活动过程中的一切变化，是微生物学、分子生物学、基因工程、酶工程、生化分离工程等后续专业课的基础，在知识衔接上起承上启下作用。生物化学的知识点多，内容繁杂，概念较为抽象，晦涩难懂，学生普遍感觉难，枯燥乏味、学习兴趣不大[1, 2]。生物工程专业学生生物学相关背景知识相对薄弱，生物化学课时较少，给生物化学的教学带来了极大的挑战。传统的教学模式属于“教师讲，学生听”的灌输式教学，学生被动听，对知识的接受程度低，很难调动学生学习的主动性和学习兴趣，课堂效果一般；此外，学生课前预习与课后复习的欠缺，使得学习难以进入良性循环之中。因此，如何采取切实有效的教学模式强化课前预习与课后复习，提高课堂教学效果，激发学生学习的主动性和学习兴趣，成为教师亟待解决的问题。本文将思维导图与案例教学两者相结合的教学模式应用在生物工程专业生物化学的教学各阶段中进行了探讨。

1 思维导图的构建流程

思维导图由世界著名的英国学者东尼·博赞发明，是从一个中心向周围发出有层次的树状分支结构图，是表达发散型思维的图形思维工具[3]。思维导图是一种可视化的组织性思维工具，利用特定符号和线条体现教学内容之间的内在逻辑联系，将分散的知识点融合成一体，构建知识体系，形象地突出教学难点和重点，达到知识的融会贯通[4]。将所学章节的知识点、重点和难点一一列举出来，选定最能体现这一章节知识内容的主题词，然后，明确一级分支的关键词，这是思维导图构建中最关键的一步；再确定各分支；对每一分支添加知识进行详细解读；绘制出网状结构图[5]。以糖代谢为例，其核心内容包括糖的分解代谢、糖的合成代谢、糖的代谢调控，主题词选择“糖代谢”，关键词选择“葡萄糖的合成与分解代谢”、“糖原的合成与分解代谢”；以“葡萄糖的分解代谢”为例，其下一个分支为糖酵解、磷酸戊糖途径；再以“糖酵解”为例，从葡萄糖到丙酮酸，丙酮酸根据有氧和无氧情况细化，有氧情况下为三羧酸循环，无氧情况下为丙酮酸转化成乙醇、乳酸等。每个代谢过程中的定义、过程（涉及到的反应过程、代谢调控关键酶、调控机制）、生理意义。在思维导图的构建中还要注意相近知识点之间的归纳总结，比如糖酵解和糖异生，两者中关键的三步不可逆反应是两个代谢路径之间的不同点，其对应的关键酶及调控机制是知识的难点和重点。思维导图在《生物化学》教学中的引入有助于培养学生对所学知识围绕主线，理清知识的脉络，进行系统性、逻辑性、条理性的整理，构建知识体系，调动学生学习的主动性。为了加深学生对教学中难点和重点的理解，激发学生的学习兴趣，以及培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，需要进一步结合案例法教学。

2 案例教学实施的流程

在案例教学过程中，教师应紧扣教学大纲，根据教学内容选择合适的案例，所选案例具有典型性、代表性、综合性和启发性，遵循目标明确、有趣、由浅入深的原则；针对案例所提的问题要紧扣教学内容且难度适中，简单达不到学生对问题理解和认识的深度，过难易使学生产生畏难情绪[6]。如在讲述蛋白质章节时，可提出三聚氰胺是氨基酸吗，胶原蛋白能美容养颜吗，为什么从事重金属职业的工人要多喝牛奶，煮鸡蛋、卤水点豆腐涉及蛋白质的哪些性质，直发变卷发过程中所涉及的生化原理，为什么发生煤气中毒后要尽快将病人转移到室外并进行人工呼吸等贴近生活的案例；热点新闻事件如“三聚氰胺奶粉事件”和“珍奥核酸”等。通过贴近生活的案例和热点新闻的引入不仅提高学生的学习兴趣，也有助于学生对知识点的理解。在案例教学中，一方面，教师积极引导学生，启发学生发现问题，引导学生也能提出类似的生活案例；另一方面，对比较难和综合性的案例引导学生利用教材、文献和网络资源等资料，进行分析讨论、总结，并撰写报告，开展课堂讨论。通过教师与学生、学生与学生之间的互动式交流，将传统教学模式下的学生被动学转变为“我要学”， 调动了学生的学习积极性，也加深学生对相关知识点的理解和掌握[7]。

3 思维导图结合案例法教学模式贯穿教学的全过程

3.1 课前预习阶段

教师在开展教学前，以教材为依据，根据教学大纲中的教学目标，将所要讲授章节的知识点、重点、难点通过微信布置给学生，哪些内容是需要熟练掌握的，哪些内容是了解和自学的内容都要有明确的说明，引导学生提前预习。指导学生按照思维导图的构建流程绘制本章内容的思维导图轮廓，理顺本章内容的大致脉络，建议学生将难于理解的内容标记出来，便于带着问题去听课。案例教学环节，教师注意收集与生物化学相关的案例用于课堂教学和案例讨论教学，课堂上案例的选择随着所学知识的深入由简单到复杂；对相关知识中的难点和重点，教师选择合适的案例进行教学设计，提出具有启发性的问题，将案例所涉及的教学内容及相关资料通过微信学习群推送给学生，引导学生收集相关资料，学生通过分析案例、结合所学知识和文献资料撰写总结报告，为课堂讨论做准备。

3.2 课堂教学阶段

教师根据思维导图的脉络讲授各知识点，尤其是易混知识点，重点和难点的讲解采用讨论式、启发性、比较法等多种教学方式。比如在糖代谢章节中，对糖酵解与糖异生、糖原的合成与分解等代谢过程在细胞中发生的部位、反应过程、反应过程中所涉及的关键酶，相应的代谢调控机制，物质代谢过程中所伴随的能量代谢等内容的讲解采用比较法，引导学生课后进行相应的比较和归纳总结。对于抽象难理解的内容，如DNA的复制、RNA的生物合成和蛋白质的生物合成中所涉及的生化过程以动画形式进行展示，使抽象微观的过程变得具体生动，利于学生对此部分内容的理解。教师在讲课过程中注意“教”与“学”的双向交流，引入贴近生活的案例，提高学生在课堂教学中的参与度，引导学生将生化知识与日常生活的小常识相结合，激发学生的学习兴趣。在讲课结束前给学生留下有趣的问题，引导学生带着问题去预习下一次课的内容；引导学生在完善思维导图过程中要注意相关内容之间的联系，对重点和难点的细化，标记出关键知识点。对学生所反馈的难点辅以案例教学，组织案例讨论教学环节，由小组组长汇报总结，教师有针对性地总结评价，通过这个环节教师及时了解学生对知识重点、难点的掌握程度，有针对性地指导学生的学习。

3.3 课后复习总结阶段

在教师的指导下，学生尽快整理和掌握学过的内容，将思维导图进一步细化，理顺知识结构，将分散零碎的知识系统化，建构知识网络，把握知识脉络和条理；并把相应的案例标注在思维导图中，印象深刻，便于理解性记忆，有利于活学活用。指导学生对相似知识点进行归纳和总结，比如蛋白质和核酸在基本组成单位、结构与功能的比较；蛋白质和核酸的变性的异同点等。通过把相同或相似的知识内容综合起来，便于理解与记忆。通过所建立的微信学习群，各小组上传思维导图，进行资源共享，查缺补漏，互相督促学习，互相进步。为了让学生巩固掌握相关的知识点，教师给学生布置课后作业，通过适当的习题训练，使学生进一步巩固所学知识点，教师通过批阅作业，分析学生对重难点知识点的掌握程度，进一步指导学生的学习。

4 应用思维导图与案例教学相结合教学模式中应注意的一些问题

在思维导图和案例教学实施过程中，教师根据学生的学习能力分组，6-8人为一组，每组安排一个组长，由组长按任务进行分工，每个组员分工明确，团结协作。随着科学研究的不断发展，新的研究成果、新技术、新方法不断涌现，教师作为教学活动中的设计者、组织者和引导者，需要不断加强理论知识的学习，更新知识结构，提高科研能力和水平，提高教学水平。教师注意收集与生物化学有关的视频资源，如诺贝尔化学奖和生理医学奖、生物化学相关的新技术、新进展、热点新闻报道、动画素材等，将这些资源通过微信学习群及时推送给学生，有助于拓宽学生的视野，培养学生的创新思维[8]。

教师在指导学生构建思维导图时，要求学生先要明确章节的教学知识点、重点和难点，分层次逐步完成思维导图的绘制，按照主干、次干和枝叶次序，课前预习时主要绘制出本章内容的主干和次干，学完相关内容，将枝叶次序补充完整，并关注知识间的区别和联系，对重点和难点不仅要标注出来，还要进一步细化，这种分层次构建思维导图让学生有充足的时间去消化所学的知识，主动思考，循序渐进接受知识体系，通过思维导图使零散的知识更系统、更直观简练，条理清晰，复杂繁琐的教学内容更易于理解与记忆[4, 6]。在进行案例教学过程中，案例的选择贴近生活，注重趣味性；教师精心选择并设计案例，引入课堂讨论教学中，组织学生参与案例的讨论，引导学生对所涉及的相关生物化学知识点进行归纳总结，激发学生主动学习的热情，提高学生对教学的参与度，培养学生终身学习的能力。通过案例从点到面进行延伸，使知识点更清晰，易于理解。思维导图和案例教学有机结合所构建的教学模式，将两者的优点整合于一体。

在进行思维导图结合案例法教学中，学生还要坚持多理解、多练习、多总结的原则。多理解就是在课前预习时多思考，课堂上认真听讲，课后多回味；多练习，就是通过课后多做习题，将所学内容进行消化吸收，真正掌握和理解相关知识点。多总结就是把零散的知识进行梳理，通过思维导图不断地对知识框架进行联想、回忆，达到不断强化的效果；通过对案例的分析总结，加深对重点和难点的掌握，培养分析问题、解决问题的能力[1, 3]。

综上，思维导图结合案例教学体现了“教师为主导，学生为主体”的教学模式，不仅调动学生学习的主动性，提高学生的学习兴趣，而且培养了学生团结协作、自主学习和发散思维的能力，开发学生的学习潜能。随着思维导图与案例相结合教学模式在生物工程专业《生物化学》教学实践的不断探索和实践，将取得更好的教学效果。

参考文献

[1] 郑敏，郏弋萍，欧阳满. 以“糖代谢”为例探讨思维导图为主体的新型生物化学教学模式的建立[J]. 卫生职业教育，2017，35（23）：37 - 38.

[2] 姚菁华，肖雷，苏显中. 案例教学法在生物化学教学中的应用实践[J]. 广州化工，2018，46（10）：155 - 156.

[3] 白虹. 思维导图[M]. 北京：中国华侨出版社，2014.

[4] 罗晶婧，胡梅，蔺婷，等. 思维导图在中医药《生物化学》教学中的应用[J]. 中国继续医学教育，2018，10（33）：24 - 27.

[5] 于俊美. 基于思维导图促进生物化学核心知识建构的案例研究[D]. 石家庄：河北师范大学，2018.

[6] 杜秀红，崔节虎，刘隽，等. CBL 结合学科思维导图在生物化学检验教学中的应用[J]。化学教育（中英文），2018，39（8）：51 - 55.

[7] 周枫，应然，赵海梅，等. 微课辅助案例教学法在中医药院校《生物化学》课程教学中的运用探讨[J]. 中国医药科学，2018，8（1）：43 - 45.

[8] 朱艳凌，王顺，杨菁，等. 案例讨论式教学在生物化学教学中的实践[J]. 基础医学教育，2019，21（10）：781 - 784.

**作者资料**：姓名：李慧娟，单位：山东科技大学，单位所在城市：青岛，邮编：266590，详细通讯地址：青岛市黄岛区前湾港路579号山东科技大学，收件人：李慧娟，邮编：266590，联系电话：0532-86057813，研究方向：应用微生物

**第一作者简介**：李慧娟（1970-），女（汉族），内蒙古，山东科技大学化学与环境工程学院副教授

**通讯作者简介**：崔志芳（1975-），女（汉族），山东，山东科技大学化学与环境工程学院副教授

基金项目：山东科技大学2018年校级教育教学研究“群星计划”项目（No：QX2018M44）