

教学

基于OBE教育理念的生物化学实验教学研究与实践

张雪燕*, 姚海燕, 张哲文, 郝春燕, 王媛

(兰州大学基础医学院生物化学与分子生物学教研室, 兰州 730000)

摘要: 将成果导向教育(outcome-based education, OBE)理念融入生物化学实验教学, 对于学生未来的发展以及满足社会需求具有非常重要的意义。本文以学生学习产出为起点和核心, 探索OBE理念下生物化学实验课程目标的制定、教学的实施及考核方式的革新。以期通过教学改革, 增强学生学习的积极性和主动性, 提高教学质量, 为培养高素质医学人才打下基础。

关键词: 生物化学实验; 实验教学; 成果导向教育; 教学质量

Study and practice of teaching for Biochemical Experiments based on OBE concept

ZHANG Xueyan*, YAO Haiyan, ZHANG Zhewen, HAO Chunyan, WANG Yuan

(Institute of Biochemistry and Molecular Biology, School of Basic Medical Sciences,
Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Integrating outcome-based education (OBE) theory into Biochemistry Experiment teaching is of great significance for students' future development and meeting the needs of society. Centered on and started with learning outcomes of students, this paper explores the formulation of curriculum goals, the teaching implementation and the reformations of assessment methods under the OBE concept. Through teaching reform, we aim to enhance students' enthusiasm and initiative in learning, improve teaching quality, and lay the foundation for cultivating high-quality medical talents.

Key Words: Biochemical Experiment; experiment teaching; outcome-based education (OBE); teaching quality

成果导向教育(outcome-based education, OBE)于20世纪80年代初在北美发展起来, 代表人物为美国学者William G. Spady^[1]。经过40多年的探索, 这一先进的教育理念在国外一些高等医学及工程教育领域得到了广泛运用, 且已形成了一套比较完整的理论体系和实施模式。传统的课程型教育(course-based education, CBE)理念以知识驱动教学系统, 教科书及教师经验是教学运作的动力。而OBE教育理念定位于学生及社会未来需要

的高标准, 以学生的自我产出为动力, 逆向设计教学环节和教学评价标准^[2]。OBE理念对提高学生在未来社会中的竞争力、满足社会需求具有重要意义。2018年, 时任教育部长陈宝生在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话中指出, “目前高等学校人才培养工作已进入到提高质量的升级期, 大学应该建立以学生为中心、产出为导向, 持续改进的质量文化”^[3]。在这一思想的推进下, OBE理念被陆续运用于我国医学教育

收稿日期: 2023-01-17

基金项目: 兰州大学基础医学院2022年度教育教学改革研究项目(edu202201)

*通信作者: E-mail: zhangxuey@lzu.edu.cn

领域的各个方面。

生物化学既是生命科学领域的基础学科, 又是进展迅速的前沿学科, 其理论知识和实验技术衔接紧密。实验既是对理论知识的巩固, 又是对课堂内容的拓展。生物化学实验是医学院校临床专业学生必修的专业基础课程, 这一课程的掌握程度对于学生今后深刻认识疾病的本质、发生原因及规律具有重要的意义。本文以我校临床本科专业学生为研究对象, 探讨OBE教育理念在生物化学实验教学中的实践应用, 为高素质医学人才的培养提供借鉴。

1 生物化学实验课程教学现状

目前, 我校临床专业本科学生的生物化学实验课程主要采用CBE教学模式。课堂教学中, 先由教师讲授实验目的、原理及操作, 随后学生动手实践, 最后教师再总结实验现象。实验课程的考核主要包括考勤、实验报告书写和终末考试三部分。整个教学过程以教师为主导, 学生被动接受, 缺少自主探索、自由思考的历练。此外, 还存在教学内容更新不足、课程体系与科研实践及临床实践联系不够紧密的短板。学生从意识形态上认识不到生物化学实验课程的重要性, 学习的动机不够、兴趣不高。针对目前的教学现状, 本研究旨在构建OBE理念指导下的“基础理论-科研实践-临床应用”有机结合的实验教学体系, 以塑造学生对学科的认同感, 培养学生严谨细致的科学态度, 提升社会胜任及岗位胜任能力。

2 OBE教学设计

2.1 确立课程目标

OBE教育理念强调高期望的课程目标, 要求课程重点明确, 确立学习产出目标后, 反向设计教学体系及评价体系, 再由教学评价结果反哺教学设计, 循序改进更新^[4]。课程目标的确立是整个教学设计的第一步, 高期望的课程目标应该设计到何种高度, 是值得我们深入思考的问题。一方面, 课程目标需要拔高, 以使學生实现自我挑战、满足未来需求。另一方面, 课程目标的定位又不能过度拔高, 避免学生心理和学习上的过度压力, 防止师生产生抵触。教学实践

中课程目标的制定遵循明确化、细化和可实现化三个原则。

2.1.1 课程目标的明确化

不同专业学生的培养目标及毕业要求各不相同, 我校临床专业学生的毕业去向一般为一线临床工作、临床相关科研工作及研究生深造三个方向。综合专业特征及知识背景, 以产出理念和岗位胜任能力为导向, 参照临床专业人才培养方案, 制定明确的课程目标, 并将课程目标分解为知识目标、应用目标、技能目标和素质目标(表1)^[5]。知识目标主要是加深理论基础知识的理解; 应用目标则是关于理论知识的临床或科研应用, 为后续临床基础课程或其他相关课程的学习打下基础; 技能目标是掌握生物化学实验的操作技能, 为将来科研实践及临床工作打下技术基础; 素质目标则是培养严谨的科学态度、发扬科学精神, 增强团队协作、人际沟通及综合解决实际问题的能力, 为提升社会胜任能力打下基础。课程目标的分类设计在实现生物化学实验与理论知识衔接的同时, 明确了实验内容与科研实践和临床实践的紧密联系, 从而能够极大地塑造学生对学科的认同感, 提升学习兴趣。

2.1.2 课程目标的细化及可实现化

针对具体的实验项目, 将四类课程目标细化为可量化评估的教学目的, 用细化的教学目的去支撑课程目标(表1)。以“谷丙转氨酶活性的测定”实验项目为例, 传统的CBE教学大纲中教学目的描述为: 掌握谷丙转氨酶活性测定的原理, 熟悉谷丙转氨酶活性测定的具体操作方法, 了解谷丙转氨酶活性测定的临床意义。这种关于教学目的描述过于空泛, 学生难以直观地从字面抓住关键点, 不清楚自己到底要通过实验掌握什么? 需要掌握到什么程度? 新教学模式借助每个实验项目中细化的教学目的来支撑各类课程目标, 能够让学生清楚地认识到通过该实验能够了解哪些知识, 掌握哪些技能, 临床或科研应用需要拓展到什么程度, 并且清楚地认识到这些理论知识及技能对将来工作及生活的意义, 以此激发学生的学习兴趣, 让被动学习变为主动学习。教学目的细化为具体指标后, 将不同指标予以赋值, 进行量化。明确、细化及量化的教学目的为学生刻画出了一

表1 课程目标的制定

课程目标	谷丙转氨酶活性的测定		
	教学目的	分值(分)	比例(%)
知识目标	加深对理论知识的理解;了解生物大分子的分离制备及鉴定的原理和技术;了解蛋白质、糖、脂质、维生素等的理化性质、生物学功能以及它们在生命体中的变化规律;熟悉体外研究机体代谢的方式	了解酶活性大小如何定义、定量;	5
		了解常见的酶活性测定方法;	5
		掌握什么是转氨基作用;	6
		掌握什么是转氨酶;	6
		掌握谷丙转氨酶活性测定的原理	8
应用目标	了解理论知识的实际应用;将蛋白质、糖及脂质的定性定量检测、酶活性的测定与临床疾病的诊断、治疗及预后相联系;综合运用生物学知识分析和解决问题,为后续其他临床基础课程的学习打下基础	掌握血清谷丙转氨酶活性测定对肝功能状态的评估价值;	10
		了解常见的其他转氨酶活性测定的临床意义;	6
		学会如何运用标准管法检测未知液的浓度;	7
		了解分光光度法中常用的空白管及对照管的设定方式	7
技能目标	掌握生物化学实验的正确操作规程;掌握常用仪器的使用规则;熟悉离心、电泳、层析和分光光度法四大生物化学实验技术	掌握刻度吸量管或微量移液器的使用方法;	15
		掌握分光光度计的使用方法	15
素质目标	树立严谨求实的科学态度;培养探索精神、创新精神;提高团队协作及人际沟通能力	数据真实、态度严谨;	3
		组员之间沟通、协作;	3
		积极讨论交流、发现问题、解决问题	4

张蓝图。这张蓝图不是一系列专业术语的罗列,而是按照发展的现实需要,梳理出的可达到的明确目标。

2.2 课程的实施

课程的实施是实现课程目标的关键环节,传统的生物化学实验教学采用“教师讲授实验思路及操作-学生实践-教师总结”的课堂教学模式。这种教学模式以教师为主体,教师全盘把控教学节奏,大大限制了学生自我探究、自我提升的空间。而OBE教学模式关注学生的产出,以学生为中心,强调每个学生在学习过程的不同阶段有所获益,教师则主要发挥引导作用。近年来“互联网+”的快速发展和现代教育技术水平的提高,为OBE理念在教育教学中的应用打开了方便之门,线上教学已成为高校教育的一种重要、新型的辅助手段。这一教学手段的应用有利于将有限的课堂教学延伸到课外,既能弥补课时的不足,又易于实现教学效果的量化评价^[6]。线上虚拟仿真实验室的建成及应用,使我们能够突破现有教材和实验室硬件条件的限制,从一定程度上解决了实验内容更新不足的缺憾。如“细胞的增殖抑制实验”“基因的克隆表达”“流式细胞仪的使用”等这类学生非常感兴趣、与科研及临床实践联系紧密的实验项目,往往因为实验场地、实验设备

或实验课时的限制,无法为本科学生普及开设。而新教学模式下,学生可以在虚拟仿真实验室中选择自己感兴趣的实验项目,完成线上实验操作及课后思考。这一线上教学系统的应用实现了教学内容广度和深度的拓展,教学时间和空间得以延伸,有利于实验教学质量和水平的提升。结合现代化线上教学手段,新的教学理念采用“课前准备-课中学生主导-课后师生反思-反馈提升”循序进步的模式^[7]。

2.2.1 课前

我校临床专业生物化学实验课共52学时,包括13周4学时的实验操作课程和2学时期末总结课程。新教学模式下师生之间需要磨合过渡,第1次课程不急于马上推进OBE教学方式。首次课堂教学内容包括师生相互认识、课程运行方式介绍、学生随机分组(2~3人一组)、常用仪器的使用规则及实验室安全问题的介绍。从第2周开始正式进入OBE新教学模式。

生物化学理论性强、知识点多,而配套的实验内容抽象、复杂,学习起来比较困难,容易产生畏难情绪,学生学习的积极性不高。课前预习是生物化学实验课程顺利实施的重要环节。教师课前1周,以超星学习通、雨课堂和微信群等为主要平台,发布课前任务。课前任务包括观看教学

微视频、完成预习思考题、以组为单位准备实验预习汇报。汇报形式为预习课件或思维导图。教师发布的每个课前任务都予以赋值,用以转换为过程性评价成绩。教师自任务发布后即开始在线答疑,运用网络教学平台督促学生完成预习任务。学生提交实验预习汇报材料后,教师应予以指导,以使汇报内容完整和准确。

教学微视频包括实验引导、实验原理和实验操作。针对临床医学学生的专业特点,引导视频一般由简短案例或科研实例组成。例如“谷丙转氨酶活性的测定”实验,由一张肝功能生化检验报告单起始,引出短案例,设置不同场景,提出预习思考题,由此强调谷丙转氨酶活性测定的临床应用价值,引起学生重视。心理学研究发现,如果学习内容与实际需要联系在一起时,则会明显地增强学生的学习积极性。将临床实际案例植入教学视频,有利于唤醒学生的学习动机,提高学习兴趣。教学过程中发现,相较于完整的长视频,学生对分段短视频的关注度更高,反刍比更高。立题鲜明的短视频有利于学生根据自己的薄弱环节重点学习、反复学习,有利于提高学习效率,且学生也能够利用碎片时间观看,在一定程度上能够应对课业过多、时间紧张的压力。因此教学视频根据教学内容被分解为多个微视频片段,每个片段含有一个核心主题,尽量避免视频时间过长、主题不突出的情况。

2.2.2 课中

课堂教学是一种目的性和意识性都很强的活动。OBE模式下的课堂教学不仅要培养学生的动手操作能力,还要培养学生临床思维、科研思维及团队协作的能力。如何保证课堂教学的有效性,如何通过课堂教学活动,使学生在知识、技能、情感和价值观等方面都有所获益,是业界长期思考的问题和追寻的目标。课堂教学的起始,由预定组学生进行实验预习汇报,汇报内容包括:梳理实验原理、简述实验操作、对实验中不清楚的地方提出疑问、陈述本组成员对这些疑问的看法、汇报本组人员对线上预习思考题的观点和在线讨论情况。在汇报过程中其他各组同学都需要提出问题或进行补充论述。针对每组的实验预习汇报,教师、组间及组内成员都要在学习系

统中进行打分。学生预习汇报结束后,教师对学生提出的疑问予以解答,解析预习思考题,点评在线讨论的情况,强调实验安全及注意事项。

课堂活动的第二个环节是学生实践,在整个过程中教师需要营造轻松愉快的课堂氛围,积极给予帮助、指导及示教。鼓励学生在实验中沟通合作、不断探究,即使实验失败也要寻找失败的原因,引导学生对生物化学实验产生兴趣。同时,学生自主探究的过程也是一种自我肯定的方式,有利于自信心的培养。教师在学生操作过程中记录每组的实验态度、操作规范情况、实验过程及记录情况、实验中综合解决问题的情况、沟通交流情况及小组协作情况等,并予以打分。操作不规范的地方及时予以讲解及示教。

实验总结是课堂教学的最后环节。由学生进行实验总结,以组为单位展示或总结本组的实验结果,分析结果是否理想。如实验结果不理想,分析其原因。最后,教师根据学生总结的情况,进行适当点评。在教师的引导下,这种运作方式几乎可以让所有的组员都参与进来,交流互动。学生不是一味地遵从验证,而是通过主动探究、团队协作,最终学有所得。每堂实验课程结束后,学生需要完成“课堂学习产出调查问卷”。调查问卷针对不同课程目标设置问题,每个问题根据掌握程度或认同度依次设置0~10级的量表尺度,由学生做课前及课后的比较评价。调查问卷的统计分析,能够帮助教师及时评估每个实验项目、每一位学生的学习产出,针对课程目标达成度不高的项目,再予以更新优化。

2.2.3 课后

课后是师生进行总结与反思的重要环节。这个环节包括实验报告的书写、演练追踪/拓展思考、师生总结反思及持续改进等教学活动。临床专业学生毕业工作后,很快会面临病例报告的书写或科研报告的撰写等基本工作任务,针对临床专业学生的岗位需求,高质量实验报告的完成是一项重要的基本技能训练。我们给予学生足够的时间去思考讨论,书写一份有质量的实验报告。结构完整、字迹清晰、数据记录真实有效、分析讨论科学严谨是对实验报告的基本要求。演练追踪/拓展思考环节是指不受实验教材的限定,将所

学知识灵活应用于实践的教学活动。运用线上学习平台,改变实验流程、调整实验参数、设立不同的实验场景,引用不同的临床案例、科研实例,让同学们运用课堂所获知识与技能,举一反三,分析可能的结果、发生的原因及应急处理方式,帮助和激励同学们进一步理解和消化课堂所学,灵活解决实际问题。

实验结束后另一项重要任务是师生总结及反思,学生通过这一环节总结自己在整个实验中的关键获益,浓缩成几句话,以语音方式在线提交。这一过程是精炼强化学生记忆不容小觑的重要环节。同时,也能帮助教师了解学生的关键产出,评估教学设计有无达到预期,总结成功,发现不足,便于后期循序改进。

2.3 合理设计考核标准

实验教学重在过程,课程的考核应与课程目标、教学内容、教学过程相匹配。以学习成果为导向的生物化学实验课程的考核方式,分为过程性评价及终末评价两部分。实验报告的书写仍然是过程性评价的重要组成部分。除此之外,上述“课前-课中-课后”活动的各个环节也是过程性评价的重要依据。将每个学习任务予以赋值,形成课堂积分,借助现代教学辅助手段能够实现学情的实时管理与监控。实时显示学生的学习积分,能够强烈地激发学生的学习动力。终末评价方式为笔试,主要考查本学期实验课程相关的基础知识及实践应用。这种多元化、多方面考查学生学习产出的方式^[8],与主要依赖实验报告和终末考核成绩的传统考核方式相比,较少受教师主观因素影响,增强了考核的合理性和科学性,更能体现考核的公平、公正性。

2.4 教学成效评价

课程目标的达成度能够直接反映OBE教学模式的成效,教学目的是课程目标的具体支撑。针对具体实验项目的不同教学目的,分配相应的考核环节,求取考核结果的平均分。根据考核总成绩及分项成绩,评估不同教学目的的完成度,从而反映课程目标的达成情况,以此作为教学成效评价的主要依据。教学目的的完成度分析包括课堂积分、实验报告的书写、课堂学习产出问卷调查,三者的权重分别为50%、45%及5%。教学团

队根据课程目标的达成度、课前课后学习产出调查问卷及学生总结及反思,对教学设计做进一步优化,持续改进教学全过程。

本文结合临床专业人才培养方案,以满足岗位需求为目标,对OBE理念指导下的生物化学实验课程进行了初步的教学实践及探索。整个教学设计(图1)以学习成果为起点和核心,将课程目标明确化、细化为可实现的教学目的,反向设计教学流程、组织教学实施。利用大数据云平台开展课前、课中及课后教学活动,实时监测学情,科学合理地开展课程考核,并根据学生的考核成绩、学习产出问卷调查及学习反思,评估课程目标的达成度;反哺教学设计,不断优化和更新教学过程。教学实践发现,该教学模式能够提高学生学习的积极性、主动性。教学过程中学生从最初总是习惯于求助教师,到逐渐自主探究、发现问题、再解决问题;课前预习思考题及课后拓展思考题的完成情况显示,学生的临床思维和科研思维能力有所增强,同时临床疾病相关的基础知识积累也在不断增加。终末测试中实践应用题型的得分率显著高于传统CBE教学的平行班学生。可见OBE教学模式在学习积极性、自主探究能力及综合解决问题能力的培养方面有其突出优势,这一教学模式受到了学生及教师的认可。

然而应当指出,本课程是以临床本科学生学习为主体的初步探索,仍然有诸多不完善的地

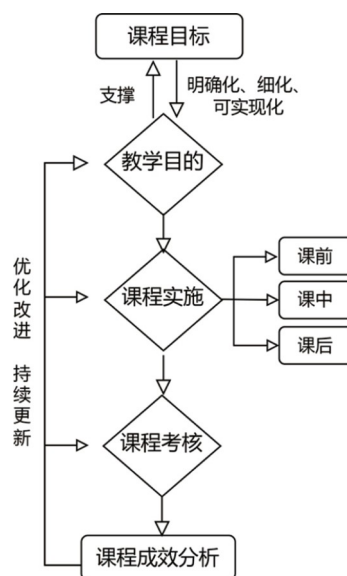


图1 OBE生物化学实验教学设计

方。例如并非所有的学习成果都能被确切表述或者准确评价,尤其是课堂表现中的学习成果的评分还是存在易受教师主观影响的可能。教学中既要提高学生的学习积极性,又要避免走上“应试教育”的老路,“成果”标准的制定及把控尚有困难。因此,OBE理念下的生物化学实验课程仍需项目团队在今后的教学实践中不断总结、循序改进。

参考文献

- [1] Spady WG. Outcome-based instructional management: a sociological perspective. *Australian Journal of Education*, 1981, 26(2): 123-143
- [2] 万妍君, 曹焱, 庞鹏森. 成果导向教育(OBE)的发展历程与争议. *高等教育*, 2021, 33: 49-50
- [3] 陈宝生. 在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话. *中国高等教育*, 2018(15): 7
- [4] 李珊珊, 申思, 朱晓涵, 等. 基于OBE理念的生物师范专业生物化学实验课程教学改革研究. *高师理科学刊*, 2021, 41(9): 102-105
- [5] 王永刚, 薛鸿燕, 杨明俊, 等. 生物化学实验混合式教学的有效性评价. *生命的化学*, 2022, 42(8): 1582-1587
- [6] 李秋莹, 吕艳芳, 李颖畅, 等. 基于OBE理念和混合式教学的《生物化学》课程目标达成度评价方法. *科学咨询*, 2022(18): 3
- [7] 徐先林, 朱欣婷, 陆红玲. OBE理念辅助生物化学实验过程性评价改革初探. *基础医学教育*, 2020, 22(11): 812-814
- [8] 陈晓艺, 陈明, 李宪臻. 基于产出导向的课程质量评价机制研究——以生物化学课程为例. *教育教学论坛*, 2020 (21): 2