

DOI: 10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-05-035

· 医学教育研究 ·

· MEDICAL EDUCATION RESEARCH ·

沉浸式教学模式在分子生物学课程中的应用

陈莉, 朱华, 高进涛

(桂林医学院, 桂林 541199)

摘要 为推动学生主动学习的积极性, 实现深度学习和个性化教学, 本课题组将心流理论指导下的沉浸式教学模式引入到分子生物学课程中。通过创立适宜的教学环境, 建立动态和开放的教学结构, 采用个性化及多样化的教学策略, 营造平等互动的师生关系, 应用多元精准的评价体系构建分子生物学沉浸式教学新模式。心流状态和学生评教调查显示沉浸式教学新模式能使学生心流水平达到较高水平并提升学习质量, 为在抽象学科的教学中有有效实施沉浸式教学提供了实践经验。

关键词: 分子生物学; 沉浸式教学; 心流

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)05-0214-06

Application of immersive teaching model in molecular biology curriculum

CHEN Li, ZHU Hua, GAO Jintao

(Guilin Medical University, Guilin 541199, China)

Abstract To promote students' initiative in learning and achieve deep learning and personalized teaching, our research group has introduced an immersive teaching model guided by flow theory into molecular biology curriculum. By creating a suitable teaching environment, establishing a dynamic and open structure, adopting personalized and diversified strategies, fostering an equal and interactive teacher-student relationship, and applying a diverse and accurate evaluation system, a new immersive teaching model for molecular biology has been constructed. The flow state and student evaluation surveys indicate that this model can help students achieve a high level of flow and improve learning quality, thereby providing practical insights for effectively implementing immersive teaching in theoretical and abstract subjects.

Keywords: molecular biology; immersive teaching; flow

基金项目: 桂林医学院教学研究与改革项目(JG202219)。

第一作者: 陈莉, 硕士, 讲师, 研究方向为生物化学与分子生物学教学、疾病分子生物学。

通信作者: 高进涛, 490823319@qq.com。

分子生物学是一门从分子层面对生物大分子的结构与功能、相互作用及调控机制进行研究的科学,是生物学和医学专业的重要专业基础课程,在生物学前沿研究中具有重要作用。分子生物学教学内容复杂抽象,知识体系发展迅速,更新快,学生学习缺乏兴趣、知识留存率低、不能学以致用是普遍现象。如何提高学生的学习信心和兴趣,主动学习学科理论和技术的的前沿知识,进而提高科研思维和科研能力是当今推进分子生物学教学关注的首要问题^[1-2]。

沉浸理论将“个体完全专注于自己的活动当中并忽视其他事物存在状态的体验,并且这种体验往往伴随着个体的愉悦感”称为沉浸体验,认为是学习过程的最优体验,沉浸理论应用于教育领域产生了沉浸式教学的基本形式^[3]。沉浸式教学因其深度的参与感、互动性和卓越的学习体验有效激发学生的学习热情,增强参与度,有助于学生进行深入的学习探索^[4]。沉浸理论最初在语言教育中得到应用,现已扩展至艺术、计算机、信息技术、医学在内的多个学科的教学实践,但在分子生物学教学中的应用未见报道^[5-9]。本研究将沉浸教学模式引入到分子生物学课程中,探究适合抽象学科的沉浸式教学新模式。

1 课程情况及基本学情

分子生物学课程总学时为90学时,其中理论51学时,实验39学时。使用教材为朱玉贤等主编的《现代分子生物学(第5版)》(高等教育出版社出版),主要学习内容:生物大分子结构与功能及遗传信息传递;疾病的分子生物学;分子生物学技术原理及应用。教学内容的丰富及深度与有限教学时间之间存在矛盾。本研究选取桂林医学院生物技术本科专业二年级学生作为研究对象,班级人数31名。其中高考选科生物人数为18名,非生物为13名,学生知识背景差异较大,教学起点不一,学情复杂。

2 沉浸式教学模式的构建实施

构建实施沉浸式教学分为3个关键阶段^[10]:一

是明确教学目标并构建适宜的教学环境阶段。教师根据教学内容结合学生身心发展需求设定教学目标,并整合教学资源来营造沉浸式教学环境,这是实施沉浸式教学的基础和前提。二是沉浸式教学的实操阶段。通过构建动态和开放的教学结构,采用个性化及多样化的教学策略,以及建立平等互动的师生关系,激发学生的学习积极性和主动性,从而实现优质的学习体验和成效。三是沉浸式教学的评价阶段。评价贯穿教学全过程,涵盖学生自评、学生互评以及教师评估等多种评价形式。评价体系将过程评价与终结评价相结合,以全面评估学习进展和成果^[11]。

2.1 教学目标和教学环境

结合办学定位和学科特点,制定的教学目标是熟知遗传信息传递机制和表达调控方式,理解疾病分子基础,掌握基本基因诊断和基因治疗策略,能运用分子生物学知识和技术进行科学实验设计、解决实际问题。培育学生持续学习的热情,培养他们的科学分析能力和创新精神。为学生在生物技术领域的专业学习和职业发展奠定坚实基础。

分子生物学理论课教学均在智慧教室进行,这种教室有利于营造更优教学环境,也便于学生分组进行合作学习和师生互动,实时共享学习资料和展示学习成果。教学资源是教学环境的重要组成部分,丰富的教学资源包括自主开发的慕课、短视频微课、经典课题研究案例等,可用于学生自主学习。本课题组借助北京优慕科技公司开发的UMU在线学习平台(简称UMU)开设了两门相关课程。其中“分子生物学每日分享”课程由学生自主管理并持续更新,旨在分享学习过程中的感悟、学习成果、最新科学发现以及引人入胜的学术问题。多样化的资源支持学生进行个性化和自我导向的学习活动^[12]。

2.2 沉浸式教学实施

教学过程划分为课前、课中、课后3个阶段,在课前和课后阶段主要依托UMU对学生进行先导资源发布、学习任务布置、测试及评价等。课中以线下方式在智慧教室进行。教学过程3个阶段的设计遵

循沉浸式教学模式理念——只有在自身技能与挑战 如图 1 所示。
达到平衡时个体才能进入心流状态^[13],其基本流程

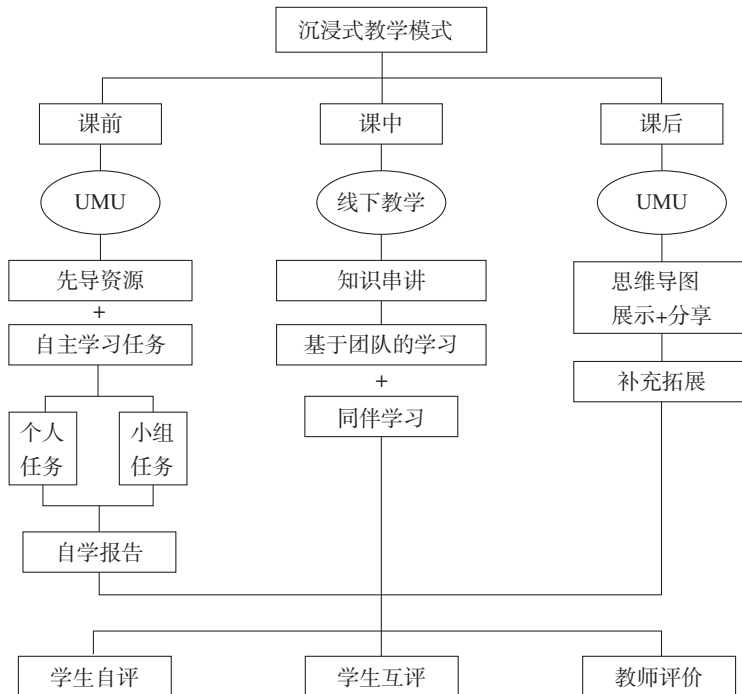


图 1 分子生物学沉浸式教学设计流程

下面以基因表达篇为例,详细介绍各步骤开展过程。

(1) 课前阶段

课前,教师提前 1 周发布下一主题的先导资源及自主学习任务,学生自主选择以个人方式或小组方式完成。学习小组在课程开始时组建,每组 4~5 人,按学习风格和前期生物学基础进行异质分组。自主学习任务完成有困难的同学可以请同组有基础的同伴帮忙。如基因表达篇发布的自主学习任务是:①解释基因是什么;②绘制基因结构图谱,标明各部分结构特点及功能;③归纳转录和翻译的大致过程。自主学习任务主要针对知识点的记忆和理解层次。开课前两天填写自学报告,报告内容包括先导资料学习情况、难点问题、作业、前测等内容。开课前一天学生对作业进行自评和互评。所有过程在 UMU 中完成。

课前,教师详细分析学生自学报告和前测情况。如在遗传信息表达篇学生提出问题共计 53 个,问题

多集中在复杂反应过程理解出现困难,相近名词容易混淆,如“内含子剪接中二次转酯反应如何进行?”“DNA 甲基化和蛋白质甲基化的异同是什么?”等。一些同学也提出了富有新意的问題,如“在转录进入延伸阶段时,RNA 聚合酶 α 因子是如何脱落的?”“内含子是否一无是处?”等。通过分析明确课堂教学的难点、重点,也为课中阶段创造了良好的教学时机。

(2) 课中阶段

课中阶段分 3 步骤进行。首先,教师并不直接回答学生自学报告中提出的难点问题,而是根据课前分析的难点、重点进行相关背景知识串讲,厘清基本概念。其次,采用基于团队的学习(team-based learning, TBL)教学法组织学生学习。TBL 教学法是在 PBL 教学法基础上提出的有清楚学习目标的教学方法^[14]。根据课程需求调整后的具体过程是:教师发布问题进行课堂测试(个人完成)——给各小组随机分配上述问题(每个问题均由两组分别完成),

组内讨论,形成小组讨论意见——各组代表发言,组间提问,组间评价——对所有问题进行课堂测试(个人完成)——各组完善答案,课后发布。其中第一次个人测试作为过程性评价,组间评价及第二次个人测试计入平时成绩。第一次个人测试在组内讨论之前,主要取决于课前学习情况,作为过程性评价可以督促学生找到差距,以便查漏补缺。组内讨论在个人测试后进行,给予每位同学充分思考和组织语言的时间,避免只有个别同学发言或冷场的情况。组间评价采用组间比赛方式,由其他小组对汇报相同问题的两个小组进行投票,投票结果按权重计入平时成绩,这种游戏的方式很受学生欢迎,激烈的竞争环境有助于提高学生的学习热情。第二次个人测试是在小组讨论和汇报后进行,其主要目的是锻炼同学们认真倾听、归纳总结、快速记忆的能力。这种全部问题检测方式能够全面反映学生的学习效果。

TBL 中发布的问题主要是学生自学报告里提出的共性问题,对于在小组汇报中产生的新问题及知识点应用、分析、评价等层次的高阶学习目标的达成采用同伴学习教学法,具体过程如图2所示^[15]。两种教学策略强调以学生为中心,激发学生学习积极性,采用任务导向的方法来增强学习动力,同时确保教学内容从简单到复杂逐步展开,以保持课堂的活力和参与度。

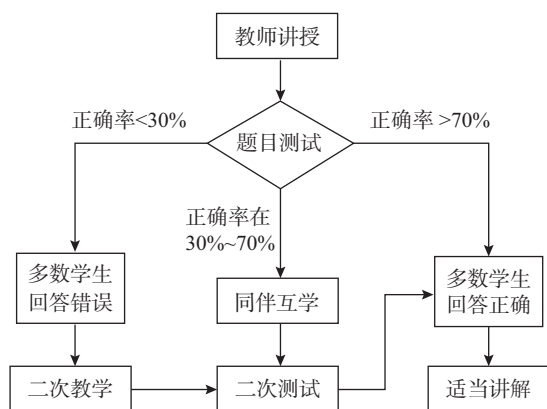


图2 同伴学习教学法的课堂教学过程

(3) 课后阶段

思维导图是表达发散型思维的有效图形思维工

具,能帮助学生以直观、系统的方法来组织和理解复杂的信息,特别适合分子生物学这样一门内容庞杂、概念复杂抽象的学科的总结复习阶段。学生通过绘制完整思维导图,既能对所学知识进行宏观把握,也能提炼主要内容形成形象化记忆,有利于培养学生自主学习能力、发散思维和批判性思维^[16]。课后学生对绘制的思维导图进行讲解,以微视频形式提交UMU。这种方式的课后作业能更清晰地展示学生思维过程,有利于锻炼学生的表达能力,同时也便于师生交流与反馈。

2.3 沉浸式教学评价体系

沉浸状态需要教师及时准确把握学生学习状态和具体问题,通过发布合适任务使学生时刻处于自身技能与挑战的平衡状态^[17]。因此,过程评价是沉浸式教学的保障机制。过程评价既要注重教师评价、学生互评,又要重视学生根据自身学习表现、学习状态和学习结果进行总结、反思和自我评价^[18]。利用UMU的评论点赞和AI评分功能,学生能够对自己学习的投入度、参与度及学习表现进行客观地分析,既有利于学生及时总结反思,也有利于教师动态把握个体情况,及时调整教学。课程学期综合评价成绩由实验成绩(30%)、平时成绩(30%)和期末考试成绩(40%)组成。其中平时成绩来自7次TBL组间评价、个人测试和4次思维导图作业成绩,平时成绩的考评贯穿教学全过程,充分体现评价的及时性和准确性。

3 沉浸式教学模式的教学效果及评价

3.1 心流状态调查

采用澳大利亚学者JACKSON等^[19]编制的特质心流量表-2(DFS-2),对所有学生进行问卷调查。本问卷包括目标明确、及时反馈、技能与挑战平衡、行为和意识的统一、注意力高度集中、时间感、自我意识、控制感和内在动机等9个维度,可全面评估学生的心流状态。调查结果显示,心流总体水平及各维度均分都在一般水平(3分)以上,其中技能与挑战平衡得分的平均分最高(3.78分),注意力高度集中

得分的平均分最低(3.26分),具体情况如表1所示。结果表明,学习过程中学生自身所具有的技能与活动的难度基本达到同一水平,这是心流产生的前提,但学生还未能达到沉浸其中,心无旁骛的状态。

表1 心流体验各维度得分情况

维度	样本量/名	得分/分
技能与挑战平衡	31	3.78 ±0.47
目标明确	31	3.73 ±0.56
及时反馈	31	3.61 ±0.42
自我意识	31	3.57 ±0.68
行为和意识的统一	31	3.49 ±0.53
控制感	31	3.44 ±0.44
内在动力	31	3.38 ±0.66
时间感	31	3.34 ±0.57
注意力高度集中	31	3.26 ±0.48

3.2 学生教学评价调查

学生对课程评价和反馈的问卷调查显示,学生们对分子生物学课程展现出了前所未有的学习热情,分子生物学摆脱了以往晦涩难懂、令人困倦的标签,成为了一门受欢迎且能够激发学生积极参与的课程。同时,学生对课程质量和教师的教学方法给予了高度评价。以下列出比较有代表性的学生反馈信息。“一开始觉得教师布置的课前作业很难,但是通过先导资料的学习和同学的帮助,在自己不断努力完成的那一刻非常有成就感,十分期待回到课堂和同学分享。”“整门课程的学习过程中全程得到了教师和同学的支持和帮助,觉得越学越轻松。”“上课非常紧张,没有时间开小差,学习效率高。”

4 结束语

“以学生为中心”的人本主义学习提出:学习是人自我价值实现的需要,是个人潜能和人格的充分发展^[20]。从这个意义上说,学习是学习者自己的事,应该也只能靠他们自己的努力来取得成效。作为教育者的目标是激发学生内在的学习动机,鼓励

他们自发地参与学习活动,在提高知识和技能的同时促进其身心健康发展。在这个过程中,教师的角色更像是一个引导者和启发者,而不是单纯的知识传授者。通过创造一个积极的学习环境,教师可以帮助学生发现学习的乐趣,掌握学习的方法,促进学习者的多维体验和深度学习。因此,沉浸式教学是提升学习质量和教学效果的有效手段。

当前,沉浸式教学的发展很大程度上依赖于具身认知理论,通过利用真实场景或先进的3D虚拟技术来创建沉浸式的、互动的学习环境,以增强学习内容的真实感^[21]。对于大多数理论性或抽象性学科教学还未具备这样的条件。本文从沉浸理论的根本出发,分析心流产生的条件,继而从教学目标、教学环境、教学活动、教学评价等方面初步构建了适合的沉浸式教学模型框架,为如何在理论或抽象学科的教学中有有效实施沉浸式教学提供了具体的实施策略。

在实施过程中,本课题组也发现一些需要改进的地方,比如如何提高课前学习的效率;如何更科学设置分层目标;如何利用智能化技术进行持续、精准地评价等。心流状态调查中表现出来的注意力不能高度集中可能需要在以上方面改进中不断改善,未来研究工作将致力于进一步优化和完善。

参考文献

- [1] 郑梅竹,潘奕辰,鲁婷婷,等.RBL教学模式在分子生物学课程中的应用探索[J].长春师范大学学报,2023,42(6):173-176.
- [2] 袁成福,李志红,彭帆,等.研究型教学模式在《生物化学与分子生物学》课程中的探索与实践[J].教育教学论坛,2016(18):146-147.
- [3] 江傲霜.对美国中文沉浸式教学的思考[J].民族教育研究,2017,28(3):95-100.
- [4] 艾兴,李苇.基于具身认知的沉浸式教学:理论架构、本质特征与应用探索[J].远程教育杂志,2021,39(5):55-65.
- [5] 宋毅宁.基于心流理论的沉浸式大学英语听说线上教学:理论与实践[J].大学教育,2023(18):52-55.
- [6] 徐辉.沉浸式课堂与混合式教学在程序设计课程中的应

- 用[J].科学咨询(教育科研),2023(10):140-142.
- [7] 张超.专业课程小班化沉浸式教学模式初探[J].中国电力教育,2023(6):54-55.
- [8] 李雨昕,刘红,陈丽丽,等.沉浸式饮食护理教育游戏在消化内科临床教学中的应用[J].护理学杂志,2021,36(19):84-87.
- [9] 郭燕,陈之昶.智慧教育背景下沉浸式协同课堂的建构研究[J].中国现代教育装备,2021(15):14-16.
- [10] 王丽,胡佳敏.高校“沉浸式教学”实践与创新探析:以“红色经典阅读与传播”课程为例[J].决策与信息,2022(6):70-78.
- [11] 何克抗.关于形成性评估与隐性性评估:美国《教育传播与技术研究手册(第四版)》让我们深受启发的亮点之三[J].中国电化教育,2017(6):24-29.
- [12] 陈萍,苏晓波,郭晓兰,等.多维教学资源下的混合式微生物学实验教学创新[J].微生物学通报,2024,51(4):1299-1313.
- [13] CSIKSZENTMIHALYI M. *Beyond boredom and anxiety*[M]. San Francisco CA: Jossey-Bass Publishers, 1975.
- [14] 王青.源自苏格拉底的问题驱动式教育:在互动中共同学习和成长[J].物理与工程,2020,30(5):3-25.
- [15] 张翼夫,徐慧文,奚小波,等.同伴教学在高等教育实践类课程中的应用探索[J].大学教育,2022,11(3):190-192.
- [16] 赵国庆,杨宣洋,熊雅雯.论思维可视化工具教学应用的原则和着力点[J].电化教育研究,2019,40(9):59-66.
- [17] 余璐,周超飞.论我国高等教育中的沉浸教学模式与实践[J].河南社会科学,2012,20(6):78-80.
- [18] 上超望,韩梦,刘清莹.大数据背景下在线学习过程性评价系统设计研究[J].中国电化教育,2018(5):90-95.
- [19] JACKSON S A, EKLUND R C. Assessing flow in physical activity: the flow state scale-2 and dispositional flow scale-2[J]. *J Sport Exerc Psychol*,2002,24(2):133-150.
- [20] 伍新春,冯忠良.人本主义教育心理学与教学改革[J].宁波大学学报(教育科学版),2000,22(1):21-26.
- [21] 安传迎.5G+VR 促进大学教学从片面沉浸化到全面沉浸化[J].重庆高教研究,2021,9(4):59-68.

[收稿日期:2024-03-13]

[责任编辑:桂根浩 英文编辑:张勇]