

教学研究

基于任务驱动的混合式教学设计与应用研究 ——以“细胞生物学”课程为例

赵伟民 卫福磊 何涛*
(青海大学生态环境工程学院, 西宁 810016)

摘要 随着信息化建设的快速发展和网络资源在教学中的广泛应用, 教师的教学模式和学生的学习方式也发生了巨大的变化, 混合式教学成为课堂教学改革发展的重要态势。该文以细胞生物学课程为例, 从教学设计、教学实施和教学反馈方面对混合式教学进行探索与实践; 目的是为优化教学模式、提高教学质量和促进课程教学改革提供一定的实践经验。教学反馈显示该教学模式有利于促进学生深度学习, 培养学生的实践创新能力并提高教学质量。

关键词 细胞生物学; 混合式教学; 教学方法; 教学评价

Blended Teaching Design and Application Research Based on Task-Driving — Taking the Course of “Cell Biology” as an Example

ZHAO Weimin, WEI Fulei, HE Tao*
(College of Ecol-Environmental Engineering, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract With the quick development of informatization construction and the widespread application of online resources in teaching, the teaching mode of teachers and the learning method of students have also undergone great changes. The exploration and practice of the blended teaching are carried out in the course of cell biology from teaching design, implementation and feedback with the aim to provide practical experience for optimizing teaching mode, improving teaching quality and promoting curriculum teaching reform. Teaching feedback shows that this teaching mode is conducive to promoting students' deep learning, cultivating their practical and innovative abilities, and improving teaching quality.

Keywords cell biology; blended teaching; teaching method; teaching evaluation

细胞生物学既是生命科学的枢纽学科和前沿学科, 也是生命科学专业、医学专业和农学专业的核心课程^[1]。知识点多、抽象复杂、新知识与新技术层出不穷是本学科最大的特点^[2]。如何使学生有效串联学科内外知识点、掌握本学科理论知识及实

验技术、了解本学科研究前沿及在实际生产中的应用, 提高学生的实践创新能力是本学科教学的中心问题, 但传统教学模式由于受诸多主客观因素的限制导致教师对解决这一问题显得越来越力不从心, 因此改革传统教学模式显得尤为重要^[3]。

收稿日期: 2023-03-21

接受日期: 2023-05-04

青海大学2021年校级一流课程项目(批准号: YLKC-202118)资助的课题

*通讯作者。Tel: 13897254775, E-mail: hetaoxn@aliyun.com

Received: March 21, 2023

Accepted: May 4, 2023

This work was supported by 2021 First-Class Course Project of Qinghai University (Grant No. YLKC-202118)

*Corresponding author. Tel: +86-13897254775, E-mail: hetaoxn@aliyun.com

近年来随着我国信息化建设的加速发展及网络教学资源在教学中的广泛应用,中国大学MOOC(massive open online course)、智慧树和超星等网络教学平台由于具有多方面的优势(如:学习时间自由、可回看温习、学习的内容和深度可根据个人能力自主选择、不受地域限制、能获得名校或名师授课等)越来越受到高校师生的青睐^[4-5]。但随着网络教学平台课程的推广普及,线上课程的诸多缺点(如:学习过程中产生的问题得不到及时解答、学生的自律性难以持续保持、缺乏情感交流等)也逐渐暴露。如何有效利用线上教学资源已成为一个日益突出的问题。多年的教学实践经验显示,基于任务驱动的混合式教学(blended learning, B-Learning)既兼顾了两种教学模式的优势,又激发了学生学习的主动性,应成为本课程教学改革的主要方向;原因在于该教学模式通过“课前、课堂、课后”三位一体的教学模式构建和教学内容设计使师生带着问题或盲点进行教与学活动,同时在课堂和课后通过测试使师生能及时了解教与学的质量^[6-7]。此外,这种基于任务驱动的教学模式发挥了“教师主导、学生主体”优势,兼顾了个性化学习、各学习要素有机融合的特点^[8]。

1 混合式教学的构建及内容设计

在青海大学生态环境工程学院2018级和2019级高原生物学菁英班经过两轮中国大学MOOC异步SPOC(small private online course, SPOC)线上自学+线下课堂讲授混合式教学实践并分析该模式对教学质量的影响后,以此为基础于2022年春季学期在我校生态环境工程学院2020级生物技术专业、生物工程专业和高原生物学菁英班全面实施混合式教学模式,异步SPOC选用中国大学MOOC课程(四川大学邹方东教授等主讲的国家级精品课程“细胞生物学”)。

1.1 教学模式的构建

通过两轮教学实践并分析教学质量后,以此为基础构建了“课前、课堂、课后”三位一体的任务驱动式混合教学模式。该模式的优点在于:(1)课前的课程推介使学生能详细了解该课程的授课方式、授课内容、考评体系,了解该课程的实际应用及其发展趋势,这为提高学生的主动性学习奠定基础;(2)课堂的“线上自学+课堂讲授”使学生带着任务学习,授课教师带着学生的问题和盲点备课并讲授,有利于各学习要素的有机融合;(3)课后的巩固

拓展包括教学内容测试题和理论相关实验及实践应用讨论题,测试题有利于学生查漏补缺、教师有针对性的答疑辅导,师生对讨论题目开展的讨论有利于学生“发现问题、分析问题及解决问题”实践创新能力的培养。图1显示了任务驱动的混合教学模式的构建。

1.2 教学内容的设计

课前的自主教学阶段是学生借助网络在线学习基本理论、串联知识点、发现问题和盲点的过程,表现为机械记忆、浅层理解、线性学习等低阶思维活动的浅层学习,该过程是学生完成教师发布的学习任务的过程^[7]。课堂的交互教学阶段是学生巩固提升、知识应用、实践创新能力培养的深度学习阶段,在该阶段教师对学生共性问题的解析、协作探究式教学更有利于学生高阶思维和深层认知能力的培养,有利于知识在多场域的综合应用;同时学生在问题和盲点任务的驱动下更能积极主动学习^[7,9]。课后巩固阶段是教师在线答疑辅导、学生查漏补缺的修正学习阶段,通过该阶段的教学使学生的自主学习及实践能力进一步提升。基于任务驱动的混合式教学模式不同教学阶段的要求和目的不同,教学内容和备课需考虑以下几点:(1)线上教学内容的筛选;(2)对学生线上学习效果的了解;(3)授课教师要充分考虑线上教学内容与课堂教学内容的衔接;(4)授课教师应充分考虑学生的差异,依据学情对教学内容设计保持动态调整。在兼顾以上因素的基础上,结合参考教材和线上教学内容,本学科教学内容依据学科特点分为绪论、细胞生物学研究方法、细胞结构与功能及细胞重大生命活动四部分。教学内容具体设计见表1。

2 教学方法的使用

恰当的教学方法对于促进学生积极主动学习,提高教学质量具有重要作用;原因在于学生对学习目标的正面判断和积极主动学习与教师采用的恰当教学方法所营造的教学氛围密切相关^[9]。细胞生物学是生命科学类专业基础核心课之一,理论知识多来源于实验探究或假设验证,因此不同的知识点所采用的教学法对提高学生学习兴趣、理解掌握水平及实践能力具有重要的影响。

2.1 PBL教学法

以问题为导向的教学法(problem-based learning,

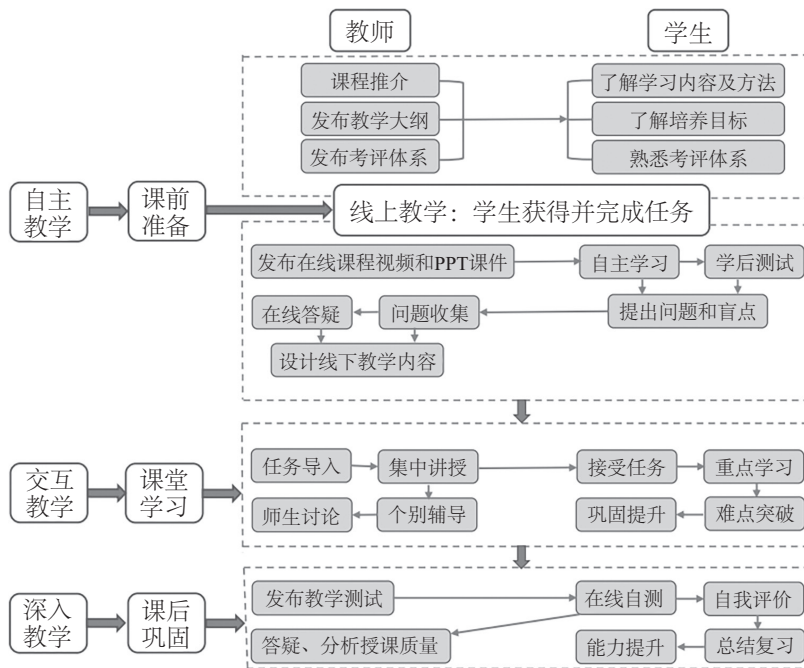


图1 任务驱动的混合教学模式

Fig.1 Task-driven blended teaching model

表1 混合式教学授课内容

Table 1 Teaching content of blended teaching mode

教学板块 Teaching section	教学内容 Teaching contents	线上教学 Online teaching	线下教学 Offline teaching
绪论	细胞生物学的发展史	必修	选讲
	细胞是生命活动的基本单位	必修	必讲
	细胞生物学学科前沿及应用	选修	必讲
细胞生物学研究方法	细胞形态结构的观察方法、细胞及其组分的分析方法	必修	必讲
	细胞培养与细胞工程、细胞及生物大分子的动态变化	必修	必讲
	模式生物与功能基因组的研究	必修	选讲
细胞结构与功能	细胞质膜	必修	选讲
	脂质体	选修	必讲
	物质的跨膜转运	必修	选讲
	细胞质基质、细胞内膜系统结构与功能	必修	选讲
	蛋白质分选与膜泡运输	必修	必讲
	线粒体和叶绿体	必修	选讲
	细胞骨架	必修	必讲
	细胞核与染色体	必修	必讲
细胞重大生命活动	核糖体	必修	选讲
	细胞信号转导	必修	必讲
	细胞周期与细胞分裂	必修	必讲
	细胞增殖调控癌细胞	必修	必讲
	细胞分化与干细胞	必修	必讲
	细胞衰老与细胞程序性死亡	必修	必讲
	细胞的社会联系	必修	选讲

PBL)已被广泛应用于教学中, PBL教学法有助于吸引学生注意力、培养学生分析解决问题的能力^[10]。教学实践显示, 在细胞结构与功能的教学中, 学生线

上自学掌握基本理论后, 课堂教学适时采用PBL教学法提出问题(如物质的跨膜转运课堂学习中提出问题: 2.6%的甘油溶液与0.9%的氯化钠溶液具有相

同的渗透压,为什么2.6%的甘油100%溶血?),讨论互动、分析拓展相关实验原理和技术的教学模式;这不仅有利于重要知识点的掌握,还能督促并检验线上自学效果、强化实践能力的培养。

2.2 RBL教学法

信息技术与教育教学深度融合为研究型教学法(research-based learning, RBL)的开展提供了资源和时间条件。RBL教学法将原有的填鸭式教学方式变革为互动交流式,充分调动学生的学习积极性,并以培养学生的创新能力为目标^[11-12]。多年的教学经验显示,细胞内膜系统结构与功能、蛋白质分选与膜泡运输这两部分内容非常适合采用混合式教学模式+RBL教学法,原因有以下几点:(1)本课程研究方法、细胞膜结构与功能、物质的跨膜运输已学完,学生通过线上自学基本掌握该部分理论知识;(2)线下教学参考教材和线上教学内容没有解析使用特定实验材料观察内膜系统结构的原因,以及在实践中如何去辨认类似的结构;(3)内膜系统结构与功能是蛋白质分选与膜泡运输的基础,这两部分内容前后衔接紧密;(4)授课教师通过RBL教学能够了解学生对已学知识的掌握和应用程度。线下课堂具体教学过程包括以下步骤:(1)教师布置研讨问题[如:从高尔基体TGN向胞内体或溶酶体、黑(色)素体、血小板囊泡和液泡运输的具体机理,该膜泡运输对细胞或多细胞有机体生命活动的影响、理论研究进展及具体实践应用情况],研讨问题围绕教学大纲和线上教学内容设计;(2)学生分组,每组4~5人,选定组长和研讨问题;(3)书面提交组内学生研讨记录、文献资料及研讨总结;(4)教师课堂解析文献资料、研讨记录和总结;(5)根据学生线上学习情况、结合研讨问题与学生协作探究该部分教学内容的知识点、相关实验技术及多场域综合应用。

2.3 LBL教学法

细胞重大生命活动这些内容抽象复杂、涉及许多新知识与新技术,这部分内容使用线上自学+线下传统讲授式教学法(lecture-based learning, LBL)比较适宜,原因主要有以下几点:(1)学生通过线上自学掌握了最基本的知识点、对这部分知识的抽象复杂性有了更深刻的体会,使学生在课堂学习过程中更主动积极;(2)教师课堂讲授有更多的时间对相关实验进行全面、系统的分析讲解,有助于抽象复杂理论的具体化。另外,教师用LBL授课时,应充分考虑

该教学法不利于调动学生学习积极性、不利于培养学生独立思考能力、不利于培养学生知识运用能力的缺陷。因此,应在教学设计方面进行优化,具体措施包括:(1)课堂教学中,利用课堂提问及师生一对一讨论的教学互动实行差异化教学,使能力较差学生能理解掌握知识点,使高素质学生的实践创新能力得以充分培养;(2)课堂教学中以“讲、学、练”的方式提高学生听课专注度和积极性,实时监测授课效果,实时调整授课计划。

2.4 有效融入课程思政

细胞生物学的基本理论,及其在医学、农学和生命科学领域的应用实践蕴藏着丰富的课程思政要素^[13]。“立德树人”的教育理念结合学科特点,并将其融入课程思政要素是提升课程思政效果的关键。教学实践经验显示,细胞生物学课程思政从以下几方面实施效果较好:(1)教师秉承“学高为师,身正为范”的理念严格要求自己,用自己的言行影响教育学生;(2)线下课堂讲授绪论时,阐述人体发育基本过程,增强学生尊重生命、热爱生命、珍惜生命、健康生活的意识^[14];(3)教学内容中涉及许多杰出的科学家,通过分析科学家如何发现问题、选择合适的实验材料、设计实验来验证或揭示某个重要的生命机理,培养学生求证、求真、探索、团队合作及创新改革的科学品质和精神;(4)授课教师将道德与法律教育融入相关内容中,例如单克隆抗体制备及细胞增殖调控讲授中涉及到细胞融合技术,拓展讲授细胞融合技术已被广泛应用于生命科学、医学和育种等领域,但严禁利用细胞融合技术创造人和动物的杂合动物,这不仅违背伦理道德,也是法律禁止的;(5)联系生产生活实际情况,如学习细胞质及内膜系统时,将真核细胞比作国家,各类亚细胞结构比作不同行业及其从业者,分析国家稳定繁荣与各行业从业者努力奋斗及个人幸福生活之间的关系,培养学生的家国情怀、感恩之心、努力进取精神;(6)授课教师将个人成长过程、所接收各类信息的分析选择接受、不同社会角色的承担等这些社会知识和生活实践经验融入到信号转导、细胞周期及分化的授课中,使学生意识到学会做人、学会融入社会、提高自身修养与专业知识学习的重要性;(7)教师将“严而不苛、松而有度”的教学思想贯穿于整个授课过程中,对于教学质量的提高及课程思政效果都有良好的作用。

表2 修订前后课程考核体系对比

Table 2 Comparison of the course assessment system before and after revision

修订前评价体系	占比/%	修订后评价体系	占比/%
Evaluation system before revision	Proportion /%	Evaluation system after revision	Proportion /%
课堂考勤	10	课堂考勤	2.25
上课提问 ^A	10	上课提问 ^A	9.00
作业	5	作业	4.50
线上课程自学 ^B	-	线上课程自学 ^C	29.25
期中成绩	25	期中成绩	15.00
期末成绩	50	期末成绩	40.00

A表示上课提问采用随机方式,每个学生整个授课周期必须完成2次(每次回答依据回答情况给分,完全正确记50分/次)。若错误,学生在课堂上需要积极争取回答得到此项分数。B表示此项得分为总成绩加分项,完成度最好的学生总成绩加5分,其他学生按完成度计算后加分。C表示线上自学过程中提交的问题和难点,每个学生整个授课周期至少完成10次(每次依据所提交的问题和难点质量给分,最高10分/次)。

A means that classroom questioning is conducted in a random manner, and each student must complete it two times during the entire teaching cycle (each answer is scored to base on the situation of the answer, with a score of 50 points for complete correctness). If there are errors, students need to actively strive for answers in class to obtain this score. B means that the score for this item is the total score plus sub items. The student with the highest degree of completion will receive a total score of 5 points, while other students will receive additional points based on their degree of completion. C refers to the questions and difficulties submitted during the online self-learning process. Each student should complete at least 10 times throughout the entire teaching cycle (each time, a score will be given based on the quality of the questions and difficulties submitted, with a maximum of 10 points per time).

3 优化教学评价体系

教学评价是检测学生学习态度、能力和效果的主要方法,也是提升教师教学效率及检验教学质量的重要手段之一^[4]。教学评价体系的制定及实施应充分考虑以下因素:(1)教学评价体系既要反映学生的学习过程和态度,又要反映学生的学习效果;(2)授课教师可通过上课提问、作业及在线检测题等方式实时掌握学生知识点的掌握程度,及时调整授课计划和内容,提升教学质量;(3)授课教师让学生充分理解并认可教学评价的目的——一方面是为了检验学生的学习效果和能力,另一方面是为了检验授课教师的授课质量和教学效率;其最终目的是通过“教与学”的良好互动使学生积极主动学习,提高自身的实践创新能力。

多年教学经验及两轮次的混合式教学实践为教学评价的优化提供了经验和实践基础,本课程教学评价体系优化包括评价体系修订、将教学评价体系详细解读给学生。

3.1 教学评价体系修订

为了构建科学、客观、高效和合理的评价体系,在充分考虑形成性评价和终结性评价的优缺点后,本课程构建了综合性评价体系(表2)。

3.2 教学评价体系解读

教学经验显示,给学生解读教学评价及评价体系有利于提高学生主动性,原因在于:(1)教学评价体系的解读使学生理解形成性评价有助于授课教师及时了解学生学习状况和效率,有利于授课教师及

时调整授课计划和内容,进而提高教学质量。(2)教学评价体系的解读使学生理解终结性评价有利于促进学生复习和巩固学科知识。(3)教学评价是提高教学质量、促进学生实践创新能力提高的有效方法。因此,开课给学生详细解读教学评价体系是提高学生学习积极主动性的途径之一。

4 重视教学反馈

2019年3月18日,习近平主席在北京主持召开学校思想政治理论课教师座谈会上的讲话中指出:“亲其师,才能信其道。要有堂堂正正的人格,用高尚的人格感染学生、赢得学生,用真理的力量感召学生,以深厚的理论功底赢得学生,自觉做为学为人的表率,做让学生喜爱的人。”教学反馈是了解学生对教师授课满意度、了解学生学习主动性、了解课程思政效果的有效途径,重视教学反馈对于提高教学质量意义重大。真实全面的教学反馈应注意以下几方面因素的影响:(1)教学反馈采用匿名方式是有效消除学生评价顾虑,真实全面教学反馈的基础;(2)教学反馈所涉及内容简明易懂、评价填写便捷且所需时间短有利于学生积极主动的评价;(3)授课教师使学生充分意识教与学是互相影响、互相促进的过程。本课程教学反馈包括课堂提问及讨论教学反馈、课后教师设计并要求学生完成的关于混合式教学模式反馈、教务系统的学生评教,2020级生物技术专业、生物工程专业和高原生物学菁英班共计

表3 混合式教学模式教学反馈
Table 3 Teaching feedback of blended teaching mode

反馈指标 Feedback indicators	反馈结果/% Feedback results /%		
	是 Yes	否 No	不确定 Not sure
是否喜欢老师课前分享的线上教学视频	是(91.43)	否(2.86)	不确定(5.71)
线上检测是否检测了学习效果	是(90.00)	否(4.29)	不确定(5.71)
线上自学是否有助于本课程学习	是(95.71)	否(1.43)	不确定(2.86)
是否喜欢线上自学+课堂教学	是(87.15)	否(5.71)	不确定(7.14)
线上自学+课堂教学是否有助于知识点掌握	是(91.43)	否(1.43)	不确定(7.14)
线上自学是否作为课堂教学的有效补充	是(92.86)	否(1.43)	不确定(5.71)
线上自学是否有助于实践能力的提高	是(85.72)	否(8.57)	不确定(5.71)
是否赞同线上自学+课堂讲授的教学方式	是(97.14)	否(0.00)	不确定(2.86)
线上自学+课堂教学是否增加了学习负担	是(21.43)	否(67.14)	不确定(11.43)
线上自学+课堂教学是否提高了专业水平	是(88.57)	否(1.43)	不确定(10.00)
进行线上自学时是否专注*	是(30.00)	否(5.71)	基本专注(64.29)

*: 反馈结果分别为是、否和基本专注。

*: feedback results include yes, no, and basic focus.

表4 学生反馈
Table 4 Student feedback

评价指标 Evaluating indicator	所占比例/% Proportion /%		
	非常符合 Very consistent	符合 Consistence	不确定 Indeterminacy
教学有热情, 讲课有感染力, 能调动学生情绪, 线上教学有互动, 线下教学有交流, 课堂气氛活跃	100.00	0	0
师生关系融洽, 课下指导交流频繁, 作业批改认真, 在作业、考勤、纪律等方面要求严格, 能促进我自主学习课程相关知识	95.12	4.88	0
教师在线上或线下授课中, 能够有效利用各种教学媒体, 教学方式符合课程特点	97.56	2.44	0
讲授新知识前能清晰说明讲授目标, 有效复习并创设问题、导入新课	95.12	4.88	0
能够给予学生自主思考、练习时间, 通过课堂讨论等形式, 鼓励学生提问和质疑, 给予思路引导, 并提出深层次问题以供思考	95.12	4.88	0
线上教学准备充分, 合理使用各授课平台, 增加互动频次, 保障教学效果	95.12	4.88	0
重难点讲授思路清晰, 知识结构讲授有较强的逻辑性、系统性	95.12	4.88	0
新旧知识联系紧密, 处理得当, 能够理论联系实际, 并反映本学科最新的研究进展	92.68	7.32	0
教师教学中融入了思想政治理论知识、价值理念、精神追求等相关内容, 教书育人得到了充分体现。	97.56	2.44	0
教师授课认真称职, 通过本门课程学习, 我收获了专业知识, 同时心灵受到了启迪和感染。	95.12	-	-

167名学生全部参与了混合式教学模式反馈及教务系统的学生评教(表3和表4)。

表3显示, 160名学生(97.14%)赞成线上自学+课堂讲授的任务驱动教学模式, 但21.43%的学生认为该种教学模式加重了学习负担。另外, 针对5.71%的学生线上自学不专注的情况还需要对各教学环节进行进一步的改革。

表4显示了学生对教学质量的满意度, 结果说明这种教学方式取得了一定的效果。

5 结语

努力提升学生实践创新能力、自主学习能力是高校人才培养的目标之一。多年的教学经验显示, 作为一门以实验为基础的前沿枢纽学科, 理论授课中讲授所涉及的实验, 包括实验原理和方法、选用具体实验的原因、实验所证明的假设问题或揭示的科学现象、实验经验及注意事项、实验所涉及的学科间和学科内知识点的串联等不仅是提高学生学习

兴趣的有效方式,还能有效提高学生“发现问题、分析和解决问题”的实践创新能力;但以实验为基础的理论知识授课教学方式需要学生了解并掌握细胞生物学基本知识,且课堂授课需要较多时间用于知识点相关实验的讲授,任务驱动的混合式教学为该教学方式的顺利实施创造了有利条件。教学反馈显示,任务驱动混合式教学虽取得了良好的效果,但在今后的教学中需进一步实践并优化。

参考文献 (References)

- [1] 丁明孝,王喜忠,张传茂,等. 细胞生物学(第五版)[M]. 北京:高等教育出版社,2020,4-5.
- [2] 翁美芝,刘升长,谢燕飞,等. 基于学生自主学习能力培养的教学模式在《细胞生物学》课程中的应用[J]. 中国细胞生物学报(WENG M Z, LIU S Z, XIE Y F, et al. The application of teaching mode based on the cultivation of students' independent learning ability in the course of cell biology [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2020, 42(8): 1381-6.
- [3] MILLER K R. Finding the key-cell biology and science education [J]. Trends Cell Biol, 2010, 20(12): 691-4.
- [4] LIU M, KANG J N, CAO M W, et al. Understanding MOOCs as an emerging online learning tool: perspectives from the students [J]. Am J Distance Educ, 2014, 28: 147-59.
- [5] REICH J. Rebooting MOOC research [J]. Science, 2015, 347(6217): 34-6.
- [6] 戴永辉,徐波,陈海建. 人工智能对混合式教学的促进及生态链构建[J]. 现代远程教育研究(DAI Y H, XU B, CHEN H J. Artificial intelligence on the promotion of blending learning and the construction of its ecological Chain [J]. Modern Distance Education Research), 2018, 152(2): 24-31.
- [7] 赵美,郭栋梁. 混合式教学的内涵、模式、价值诉求及优化方向[J]. 教学研究(ZHAO M, GUO D L. The connotation, mode, value appeal and optimization direction of blended teaching [J]. Research in Teaching), 2022, 45(3): 69-74.
- [8] 汤勃,孔建益,曾良才,等. “互联网+”混合式教学研究[J]. 高教发展与评估(TANG B, KONG J Y, ZENG L C, et al. The blended learning mode based on “internet plus” [J]. Higher Education Development and Evaluation), 2018, 34(3): 90-9, 117-8.
- [9] 高筱卉. 美国“以学生为中心”的大学教学设计模式和教学方法研究[D]. 武汉:华中科技大学,2019: 98-104, 215-28.
- [10] 赫杰,史明,聂桓,等. 细胞生物学教学模式改革的探索与实践[J]. 中国细胞生物学报(HE J, SHI M, NIE H, et al. Exploration and practice on the reform of teaching mode of cell biology [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2018, 40(3): 397-402.
- [11] 任会学,王文秀,李雪梅,等. 互联网+环境下混合式融合研究型教学法在研究生教学中的应用探索:以环境生物化学课程教学为例[J]. 中国教育技术装备(REN H X, WANG W X, LI X M, et al. Exploration of blended teaching combined research teaching method in postgraduate teaching under internet+environment: taking environmental biochemistry as example [J]. China Educational Technology & Equipment), 2021, 508(10): 36-9.
- [12] 汪铭,陈聚涛,杨昱鹏,等. 研究型教学在研究生课程教学中的应用[J]. 研究生教育研究(WANG M, CHEN J T, YANG Y P, et al. On application of research of research-oriented teaching in course teaching for postgraduates [J]. Journal of Graduate Education), 2018, 43(1): 33-7.
- [13] 刘军锋,李正军,聂开立,等. “细胞生物学”课程思政实施方法初探[J]. 中国细胞生物学报(LIU J F, LI Z J, NIE K L, et al. Study on the implementation of ideological and political education in “Cell Biology” [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2021, 43(7): 1490-4.
- [14] 李丽,丛馨,吴立玲. 形成性评价在高等医学院校基础医学教育创新发展中的应用和启示[J]. 生理学报(LI L, CONG X, WU L L. Application and enlightenment of formative assessment in the innovation and development of higher education in basic medical science [J]. Acta Physiologica Sinica), 2020, 72(6): 743-50.