



草业科学专业细胞生物学教学模式探索

尹红菊 刘文献 朱丽 赵祺

Exploration of teaching modes for “cell biology” in pratacultural science at Lanzhou University

YIN Hongju, LIU Wenxian, WEI Li, ZHAO Qi

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2022-0678>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

基于PBL的协同小组分工教-学法在草地保护学实践教学中的应用

Application of a teaching-learning method based on PBL collaborative group division of labor in practical teaching of grassland conservation

草业科学. 2021, 38(8): 1663 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2021-0076>

扬州大学牧草生物技术课程教学改革探索

Teaching reform of forage biotechnology course in Yangzhou University

草业科学. 2021, 38(5): 1001 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2020-0278>

R绘图引导模式促进草业科学专业编程教学的探索与实践

The exploration and practice of R drawing guidance model for the promotion of programming teaching for the pratacultural science majors

草业科学. 2021, 38(3): 598 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2020-0006>

“植物病害生物防治学”教学改革与实践创新探索

Exploration of the teaching reform and innovative practices in biological control of plant diseases

草业科学. 2019, 36(9): 2433 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2018-0342>

“植物分类学实验”数字化与传统课堂混合教学模式的构建与应用：以甘肃农业大学为例

The construction and application of a blended teaching mode in the digital and traditional classrooms of the “Plant Taxonomy Experiment” course: Taking Gansu Agricultural University as an example

草业科学. 2021, 38(7): 1411 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2021-0071>

新农科背景下草业科学专业动物生产类课程建设及教学实践：以兰州大学为例

Course system construction and teaching practice of animal production for Pratacultural Science under the background of new agriculture science: A case study in Lanzhou University

草业科学. 2020, 37(11): 2382 <https://doi.org/10.11829/j.issn.1001-0629.2020-0038>



关注微信公众号，获得更多资讯信息

DOI: 10.11829/j.issn.1001-0629.2022-0678

尹红菊, 刘文献, 未丽, 赵祺. 草业科学专业细胞生物学教学模式探索——以兰州大学草业科学专业为例. 草业科学, 2024, 41(1): 232-240.

YIN H J, LIU W X, WEI L, ZHAO Q. Exploration of teaching modes for “cell biology” in pratacultural science at Lanzhou University. Pratacultural Science, 2024, 41(1): 232-240.

草业科学专业细胞生物学教学模式探索 ——以兰州大学草业科学专业为例

尹红菊, 刘文献, 未丽, 赵祺

(草种创新与草地农业生态系统全国重点实验室 / 兰州大学草地农业科技学院, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 细胞生物学是一门重要的草业科学专业基础课程, 是构筑现代草业人才专业知识体系的重要支撑。如何在有限的课堂时间内激发学生的学习兴趣、突出重点、提高细胞生物学的教学质量, 以建立一套适合草业科学专业的细胞生物学教学模式是任课教师必须面临的挑战。细胞生物学实际教学中面临的主要问题是教学体系不完善, 教材内容与专业特色结合不紧密, 以及学生对课程的认知不足。兰州大学草地农业科技学院细胞生物学讲授团队围绕教学目标, 从教学内容、教学方法、考核方式等方面进行了多年的探索。结果表明: 通过及时更新专业知识、突出教学重点、融入科学故事和科研案例、利用多媒体教学、翻转课堂、多元化考核方式等手段提高了教学质量, 取得了良好教学效果。

关键词: 草业科学; 细胞生物学; 教学模式; 教学改革; 教学质量; 教学效果; 学习兴趣

文献标识码: A 文章编号: 1001-0629(2024)01-0232-09

Exploration of teaching modes for “cell biology” in pratacultural science at Lanzhou University

YIN Hongju, LIU Wenxian, WEI Li, ZHAO Qi

(State Key Laboratory of Herbage Improvement and Grassland Agro-ecosystems /

College of Pastoral Agriculture Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730020, Gansu, China)

Abstract: “Cell biology” is an important basics course of Pratacultural Science, and is important in supporting building a professional knowledge system of modern pratacultural science talents. This study examined how to stimulate the students’ interest in learning, highlight the key points, and improve the teaching quality of “cell biology” with limited classroom time. Establishing a set of “cell biology” teaching modes suitable for pratacultural science is a challenge that teachers need to face. The main problems in “cell biology” teaching are that the curriculum system is imperfect, the teaching content is not closely related to the characteristics of pratacultural science, and the students’ understanding of the curriculum is insufficient. With the teaching objectives, the “cell biology” teaching team in the College of Pastoral Agricultural Science and Technology of Lanzhou University have reformed the teaching contents, teaching methods, and assessment methods. The results show that timely updates of professional knowledge, highlighting teaching priorities, integrating scientific stories and scientific research cases, using multimedia teaching, flipped classrooms, and diversified assessment methods have improved the teaching quality.

Keywords: pratacultural science; cell biology; teaching mode; teaching reform; teaching quality; teaching effectiveness;

收稿日期: 2022-08-26 接受日期: 2022-10-12

基金项目: 国家自然科学基金项目 (31971621)

通信作者: 尹红菊 (1985-), 女, 重庆潼南人, 副教授, 博士, 研究方向为草类植物逆境生理与分子生物学。E-mail: yinhj@lzu.edu.cn

<http://cykx.lzu.edu.cn>

learning interest

Corresponding author: YIN Hongju E-mail: yinhj@lzu.edu.cn

细胞生物学是在细胞、亚细胞、分子水平上研究细胞生命活动规律的科学^[1],已经广泛渗透到21世纪生命科学研究的各个领域,包括生物学、医学、农学、生态环境科学等^[2]。细胞生物学是生物学领域重要的基础课程之一,教学内容涵盖细胞的研究方法、结构和功能、代谢与运动、增殖与分化、衰老与凋亡、细胞信号转导以及细胞起源与进化等多个层面^[1]。随着时代的发展和科技的进步,细胞生物学授课内容不断更新,逐渐将当代生物化学和分子生物学的技术方法和成就纳入重要教学内容,如细胞基因表达与调控、组学、基因编辑等。细胞生物学具有学科交叉融合的枢纽作用^[1-2],可紧密承接植物学、动物学、生物化学等先行课程内容,也可为学生后期学习遗传学、分子生物学、生理学和育种学等课程打下基础。因此,细胞生物学相继被各高等院校生命科学相关专业设置为本科生基础课程^[2-3]。

我国草业科学源自草原学,随着学科内涵从天然草原向草业生态系统拓展,本科生教学内容更新也与时俱进,不断被充实,已形成草业科学教学内容微观、中观和宏观的完整体系^[4],而微观知识体系层面涉及大量细胞、分子方面的内容,这客观上要求为草业科学专业本科生增设细胞生物学课程,进一步完善草业科学的课程体系,以更好地服务于培养知识面广、能力强、综合素质高的草业科学专业人才的目标。兰州大学草地农业科技学院自2002年成立以来,围绕我国草业科学发展方向和需求,依托生物学等学科的优势资源,制订了具有专业特色的草业科学本科人才培养方案,将细胞生物学设置为草业科学本科生专业基础课程。细胞生物学教学团队历时十几年的实践和探索,形成了适合草业科学的课程讲授内容和模式,并取得了一定成效。本研究针对草业科学专业引入细胞生物学课程使实际教学所面临的问题,总结了兰州大学草业科学细胞生物学教学模式探索的一些成熟经验,以期不断完善课程教学体系、提高教学水平,也为其他高校草业科学专业细胞生物学教学提供借鉴。

1 细胞生物学课程教学中存在的主要问题

1.1 教师教学方面的问题

由于草业专业的细胞生物学教学起步较晚,目前全国草业专业开设细胞生物学课程的院校为数不多,细胞生物学教学以沿用生物学专业的教学内容和教学模式为主。然而,生物学为理学,草业科学属于农学范畴,两个专业各具特色,培养人才的定位和目标侧重点不同,本科生的培养方案和课程体系差异较大。生物学专业细胞生物学教学内容主要源于对酵母、线虫、小白鼠等模式生物的研究所取得的成果^[3],而与以植物生命科学为基础的草业专业联系并不紧密,如一味沿用,势必造成理论和实践脱节。另一方面,细胞生物学为生物学的专业核心课程,所安排的课时量较为充足并配合以大量的实验实践课程,且普遍有植物学、动物学、生物化学等先行课程打下坚实的基础^[2]。根据草业科学人才培养计划,为细胞生物学教学安排的时间非常有限,以兰州大学草业科学专业为例,细胞生物学为专业限选课程,仅安排了36学时的理论教学时间,这与细胞生物学知识体系庞大、内容抽象复杂、信息量不断扩充之间的矛盾较为突出。加之草业专业细胞生物学往往没有生物化学等课程作铺垫,学生缺乏相关基础知识,增加了教学难度。为了兼顾数量、质量和进度,教师主要采取“教师讲、学生听”的授课方式进行教学,导致师生互动少、老师“抓”不住学生、课堂气氛沉闷等问题。

1.2 学生学习中的问题

以兰州大学草业专业为例,细胞生物学课程开设对象为该专业大二学生。经过大学一年的专业课程的学习和师生座谈会、专家讲座等渠道,同学们已经了解“草”“草原”和“草牧业”在保障国家粮食安全、生态安全及提升城乡居民生活水平中的重要性^[4-5],认可自己的专业,具有一定专业荣誉感。但他们对专业培养目标尚不十分清楚,对草业科学各门课程的设置、内容和相互关系认识不足。关于细胞生物学,学生在高中时通过“生物”的学习,对其并不陌生,了解细胞生物学的发展历程、细胞基本结构及

细胞中的基本代谢活动等,很容易将其与生物学专业联系在一起,而对其与草业科学的关系感到迷惑;细胞生物学课程涉及到的各细胞器的功能、蛋白质的分选与膜泡运输、细胞信号转导以及增殖与分化、衰老与凋亡等生命活动内容抽象复杂,学生学习理解困难;对学习细胞生物学可为后期学好植物生理学、牧草与草坪草育种等课程做好知识储备这一重要性认识不清;对细胞生物学在草业科学研究和实际生产中有哪些应用、怎么应用更是知之甚少。因此,学生的学习兴趣 and 积极性普遍不高,加之学习任务繁重、时间紧张,导致临考死记硬背知识点以应付传统闭卷考试的现象严重,难以实现培养学生创新能力、综合分析和解决问题的能力这一既定目标^[2-6]。

2 改革实践和探索

兰州大学草学专业细胞生物学教学团队,围绕专业特点和教学目标,针对以上问题,进行了以下改革实践和探索。

2.1 整合优化教学内容

2.1.1 择合适教材,及时更新专业知识

在教学中,教材是体现教学内容和目标的基本载体,也是学生获取知识的主要源泉。优秀的教材起到主导教学方向、稳定教学次序、保证教学质量

的作用^[7]。根据兰州大学草业科学专业细胞生物学课程“通过对细胞生物学的学习,帮助本科生从细胞和分子层面认识草类植物的生长和发育,同时为其以后的学习和科学研究打下良好的基础”的教学要求和目标,教学团队经过讨论、比较分析,选择翟中和等编著的《细胞生物学(第四版)》^[1]作为主讲教材(图1)。该教材综合了生命科学在细胞的不同层次研究所取得的成果、所发现的基本规律、所总结的技术方法,虽多源于对酵母、小白鼠等的研究所取得的成果,也不乏植物细胞相关内容,在教学过程中穿插增加草学专业相关内容比较轻松自然。而且按照该教材章节顺序进行教学安排与同时进行的生物化学、遗传学教学进度契合度较高,能较好避免知识点重复讲授的问题,对草业科学专业本科生的教学较为适用。

随着细胞生物学的迅猛发展,新知识、新技术不断涌现,国内外教材相继面世、不断更新,因此兰州大学草学专业细胞生物学教学团队还选择了杨维才主编的《郑国昌细胞生物学(第二版)》^[8]作为参考教材进行知识点的补充,推荐了 Alberts 等编著的 *Molecular Biology of The Cell (7th Edition)*^[9] 及一些细胞生物学相关的网站。由于一些细胞生物学书籍和大多数新发表的文章均为英文版本,本科生普遍阅读起来较为困难,而且学生课程任务繁重,没

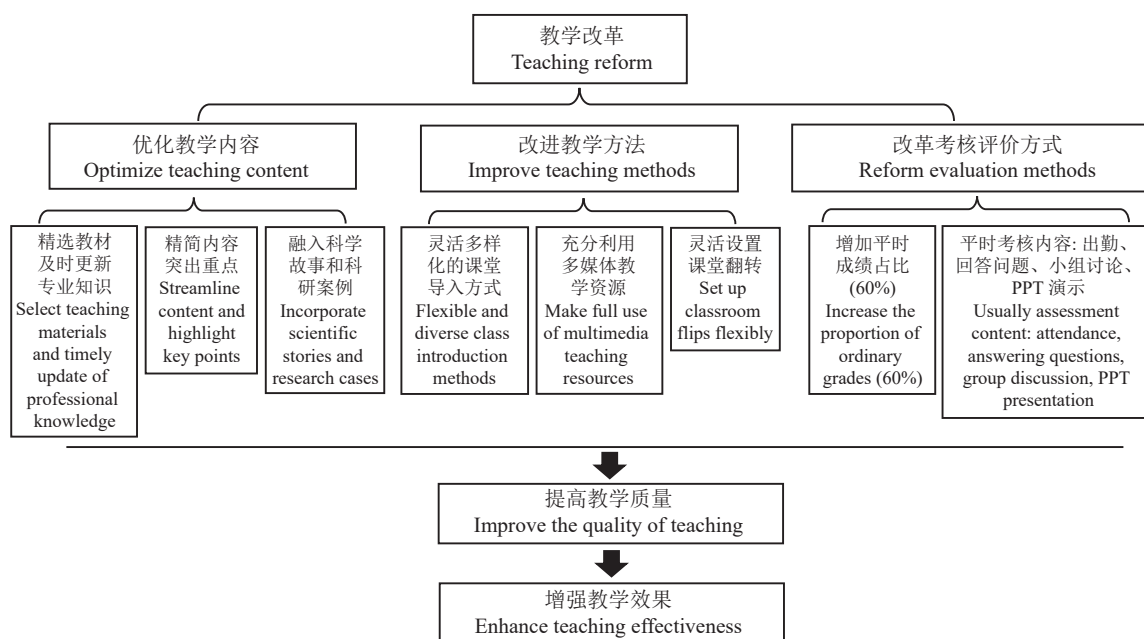


图1 草业科学专业细胞生物学教学改革实践路线图

Figure 1 A roadmap for cell biology teaching reform of Pratacultural Science

有充足的时间进行仔细阅读。因此,在每年的教学过程中,授课教师需要及时将一些新的相关研究成果补充进讲授内容。在细胞生物学的研究方法章节,增加了基因组、转录组和蛋白质组等组学内容以及基因编辑的内容。在叶绿体这一章节,基本每年都会根据光合作用的最新研究结果,增加一些新的教学内容:2021年讲了改造光合作用途径以提高作物产量的最新研究结果,2022年又增加了新的光合色素发现的知识^[10-12]。2021年诺贝尔生理和医学奖颁给了发现温度和触觉受体的两位科学家,兰州大学草学专业细胞生物学教学团队马上就想到温度和触觉受体是一个典型的离子通道偶联受体,并将该研究结果穿插进后面细胞信号转导章节的讲授中(图1)。实践证明,新内容的引入能明显地激发学生的兴趣,帮助他们了解细胞生物学的发展动态和前沿,拓展学生视野。

2.1.2 精简内容,突出重点

细胞生物学是生命科学的交叉学科,与生物化学、遗传学、分子生物学、植物生理学等学科相互渗透与交融^[2],相关教材和教学内容难免重复。得益于兰州大学草地农业科技学院要求教学团队和学科群教师每学期集体备课的举措,相关学科授课老师可以专门聚在一起讨论教学大纲、教学内容,交流教学方法、教学经验。细胞生物学教学团队经过与其他课程任课老师反复讨论、研究,将教学内容进行了合理取舍,同时对每章节讲授课时数进行了调整(图1和表1)。

绪论及细胞的统一性和多样性这两章的内容相对简单,且该部分大多数内容在高中生物课程中已学习过,授课时间从原来的每章节2课时压缩为1课时;物质的跨膜运输,特别是离子的跨膜运输是“植物生理学”中的重点讲授内容,我们将该章节的授课时间从原来的4课时缩短为2课时;细胞核与染色质、细胞周期与细胞分裂这2章节的内容在遗传学、分子生物学课程中都会涉及,授课时间均缩短为1课时;同样,核糖体的功能及蛋白质的合成在生物化学课上会具体学习,我们不再专门安排课时进行讲授。相反,由于细胞生物学研究方法以及线粒体和叶绿体、细胞质基质与内膜系统、蛋白质分选与膜泡运输、细胞信号转导等细胞生命活动是细胞生物学课程中的重点内容,且随着

细胞生物学的迅猛发展,新知识、新技术不断涌现,授课过程中不断穿插融入的新内容较多,因此增加了这些章节的授课时间。以上调整既能避免不同课程之间重复教学内容,也能突出教学重点、践行“深度教学”理念,还可缓解课时数有限与教学信息量大的冲突。

针对学生对细胞生物学与草业科学专业的联系认识不清楚的问题,在绪论部分主要介绍细胞生物学在草业科学研究和生产中的应用,细胞生物学课程与遗传学、分子生物学、牧草与草坪草育种之间的联系,以及整个课程的讲授安排等,从课程开始便吸引学生的注意力,使其认识到细胞生物学在草业科学中的地位以及学习该课程对学好其他课程的重要性。另外,在每一章节都尽量将一些知识点与“草”或“植物”联系在一起,以加深学生印象,提高其学习兴趣。

2.1.3 融入科学故事、增加科研案例

细胞生物学是一门实验科学,相关理论均源于科学家反复实验的结果^[3,13]。因此,根据知识点的不同,在教学过程中适当引入科学家的故事,介绍其发现科学问题的过程和提出科学假说的背景,可避免课堂上理论学习的枯燥,增加课堂趣味性;同时有助于自然融入思政内容,培养学生创新意识、锻炼其坚韧的科研品格^[3,14](图1)。讲解线粒体和叶绿体起源时,分享 Lynn Margulis 不甘失败,通过不懈努力证实内共生起源学说的故事^[15],吸引学生注意力,使其较为轻松地理解和掌握知识点;并让学生明白一个道理:科学的探索是一个艰难的过程,不要轻易怀疑和放弃自己的结果,也许它后面隐藏着一个伟大的发现。在讲解溶酶体时,介绍 Christian de Duve 和其同事发现溶酶体的过程^[16],让同学们通过生动有趣的故事了解到溶酶体的功能及其与线粒体、内质网等细胞器的区别;同时引导学生明白科学研究是一个发现问题、分析问题、解决问题的过程,使其认识到在不断学习过程中储备充足的知识、锻炼创新能力并持之以恒的重要性。

针对细胞生物学知识复杂,学生难以消化吸收,教材的部分内容与专业联系不紧密等问题,兰州大学草学专业细胞生物学教学团队尝试将经典的和最新的科研案例融入教学(图1)。例如,关于扫描电镜的应用,教材中涉及的图片均是动物组织、

表 1 兰州大学草业科学专业细胞生物学课时安排表。
Table 1 Class schedule for “cell biology” in Pratacultural Science at Lanzhou University

项目 Item	教学内容(章节) Teaching Content (Chapter)	讲授课时 Teaching hours/h
课程内容调整前 Before course content adjustment	绪论 Introduction	2
	细胞的统一性和多样性 Unity and diversity of cells	2
	细胞生物学研究方法 Research methods of cell biology	2
	细胞质膜 Cell plasma membrane	2
	物质的跨膜运输 Transmembrane transport of substances	4
	线粒体和叶绿体 Mitochondria and chloroplast	2
	细胞质基质与内膜系统 Cytoplasmic matrix and endomembrane system	4
	蛋白质分选与膜泡运输 Protein sorting and vesicular transport	2
	细胞信号转导 Cell signaling	2
	细胞骨架 Cytoskeleton	2
	细胞核与染色质 Nucleus and chromatin	4
	核糖体 Ribosome	2
	细胞周期与细胞分裂 Cell cycle and division	2
	细胞死亡与细胞衰老 Cell death and aging	2
	细胞的社会关系 Social relations of cells	2
课程内容调整后 After course content adjustment	绪论 Introduction	1
	细胞的统一性和多样性 Unity and diversity of cells	1
	细胞生物学研究方法 Research methods of cell biology	4
	细胞质膜 Cell plasma membrane	2
	细胞的社会关系 Social relations of cells	2
	物质的跨膜运输 Transmembrane transport of substances	2
	线粒体和叶绿体 Mitochondria and chloroplast	4
	细胞质基质与内膜系统 Cytoplasmic matrix and endomembrane system	6
	蛋白质分选与膜泡运输 Protein sorting and vesicular transport	4
	细胞信号转导 Cell signaling	4
	细胞骨架 Cytoskeleton	2
	细胞核与染色质 Nucleus and chromatin	2
	核糖体 Ribosome	1
	细胞周期与细胞分裂 Cell cycle and division	1
	细胞死亡与细胞衰老 Cell death and aging	2

细胞外部结构的观察及结果，便通过提问的方式导入了扫描电镜技术应用到草学研究中的案例。学生根据教师提出的“扫描电镜可用于研究草类植物吗？具体可以用于哪方面的研究？”等问题进行思考、讨论、查阅资料，教师加以引导和帮助，一起得出答案：扫描电镜可以用于草类植物的研究，如种子外部结构、胚胎的观察，豆科牧草果荚裂开过程中的细胞形态结构分析，荒漠草类植物在胁迫环境下细胞形态、大小的观察等。讲授细胞融合现象

时，直接将植物原生质体融合现象导入教学内容，同时特意介绍植物体细胞杂交技术在牧草和草坪草优良品种培育过程中的重要作用。科研案例和信息的融入将细胞生物学的教学内容与草学专业特点紧密结合，帮助学生认识自己专业的动态和发展空间，激发学习热情；同时加深了学生对知识点的理解，有利于培养学生运用所学知识分析、解决问题的能力。鉴于案例教学的诸多优点，近几年兰州大学草学专业细胞生物学教学团队围绕教学大纲，

收集相关案例资料,拟建立丰富适用的教学案例库。

2.2 改进教学方法

合适的教学方式是获得良好教学效果的关键,体现在授课的各个环节^[13]。针对教师为了赶进度采取“教师讲、学生听”的教学方式导致学生积极性不高、课堂氛围沉闷的问题,兰州大学草学专业细胞生物学教学团队对教学方法进行了多方面的改革尝试,如灵活变换课堂导入方式、利用多媒体教学、课堂翻转等。

2.2.1 多样化课堂导入方式,吸引学生注意力

课堂导入是将学生引入学习状态的重要环节^[17-18],根据细胞生物学的不同章节,探索了相应的导入方法(图1)。课程开篇,引用生物学大师 Wilson 的预言“一切生命的关键问题都要到细胞中去寻找答案”开题^[1],吸引学生的注意力。由于细胞结构与功能的几个章节之间联系紧密、逻辑非常清晰,在讲授这几章内容时一般从复习上节课的知识出发,抓住新知识点与旧知识的联系,自然引入新的教学内容;在此过程中,随机点名让学生回答问题,问题方向也不尽相同:可能是前面课程学过的内容,也可能是前面内容与本章内容的联系,或者是对相关问题发表自己的看法。通过讲科学故事或生活相关案例等方式导入,如前文提到的以讲故事的方式导入溶酶体的讲授内容;以市面上所售药物类型为题,通过提问的方式导入 G 蛋白偶联受体介导的信号转导内容。在介绍显微镜时,以精美的显微镜照片吸引学生的眼球,进行课堂导入。

2.2.2 利用多媒体教学资源,加强知识理解

细胞微小,形态、类型多样,内部结构及在生命体中的功能错综复杂,往往使学生感到相关知识繁琐、抽象、难以理解。在教学过程中,充分利用动画、视频、仿真软件等多媒体教学资源,直观形象的呈现教学内容(图1),使概念性的细胞生物学过程变成可见的现象,使教学变得更加丰富、生动、有趣^[18-19]。例如,在讲叶绿体的光合作用时,除了通过 PPT 上的文字和图片进行概念和细节节点的讲述外,将在资源共享平台上收集到的介绍光合作用的视频应用到课堂总结的环节,让学生直观地看到叶绿体里的结构和它们发挥功能的机制,帮助学生理解这一复杂生物学过程,加深印象。另外,将相关资源分享在网络教学平台或微信群中,供学生自主

学习。

2.2.3 翻转课堂,锻炼学生能力

近年来,随着互联网的普及和计算机技术在教育领域的应用,“翻转课堂”教学模式变得现实可行,使学生和老师的角色发生互换,学生不再单纯地依赖老师获取知识,可以通过互联网搜索优质的教育资源进行自主学习,而老师更多的责任是去理解学生的问题和引导学生去运用知识,锻炼学生发现问题、分析问题、解决问题的能力^[17-18]。因此,兰州大学草学专业细胞生物学教学团队也将翻转课堂应用到细胞生物学教学过程中。学期开始时,以自由分组的方式将课程班的学生分为 5~6 人一组的讨论小组,届时均由老师点名一位小组成员走上讲台,讲述该小组对教师布置的问题的理解和答案,其他成员做相应补充;教师则在台下倾听,对学生进行适当引导及点评。每一章节都会布置 2~3 个问题,相对应地,每次均有 2~3 位同学获得走上讲台的机会,同时有十几位同学有参与讨论的机会。另外,在教学中期,我们会给学生布置一项针对细胞生物学上的某个问题搜集整理资料并做 PPT 进行演讲的任务。该任务仍由每个讨论小组独立完成,在学期末安排一次大型讨论课,届时教师在每一组中随机点名请一位同学进行 PPT 演讲汇报,小组成员进行补充,教师点评,教师和其他每个小组进行打分。实践表明,这种新的教学模式产生了较好的效果,学生分析解决问题的能力、制作讲解 PPT 的能力、团队协作能力均获得了较好的锻炼和提高。

2.3 建立合适的考核评价方式

传统的考核方式是以期末闭卷考试为主,集中考核学生对书本知识的掌握情况,忽视了对学生创新意识和能力的评价,容易打消学生平时学习积极性,导致临考前死记硬背、突击复习。因此,兰州大学草学专业细胞生物学教学团队结合细胞生物学的教学内容和教学方式,将考核成绩分为平时成绩和期末闭卷考试成绩两部分(图1)。平时成绩占总成绩的 50%,主要考核出勤、上课回答问题、每一章节的小组讨论情况及期末小组 PPT 演示情况,分别占平时成绩的 20%、30% 和 50%。其中,关于出勤,还专门通过集体点名的方式进行考核,并在不定期、随机点名回答问题的过程中抽查学生出勤情况,以扣减形式给分。关于课堂问题,一般在“学习

通”上公布,每位同学均需要回答,根据回答的准确性,以扣减形式给分;而平时上课与老师互动,主动回答问题,根据情况以加分的形式给分。由于小组讨论和 PPT 演示环节,每个小组、每位同学基本都有均等的机会参与,所以也根据情况以扣减形式给分。这些环节的考核可以很好地督促和引导学生参与课堂教学,培养学生的学习兴趣、总结和表达能力。另外,适当调整期末闭卷考试题目设置,除了考核学生对细胞生物学基本知识和理论的掌握情况外,还根据平时的教学内容,设置一些利于学生发挥的灵活性、系统性较强的题目,有效考查学生综合运用知识解决问题的能力。

3 改革效果评价

为了了解细胞生物学教学改革的效果,通过匿名调查问卷的方式开展了草学专业细胞生物学教学改革满意度和效果调查(表 2 和表 3)。对象为已经选修细胞生物学课程的草业科学专业 2019 级

61 名本科生及 2020 级 29 名本科生,总计回收有效问卷 75 份。关于教学质量和教学效果的各调查内容获得“非常满意/满意/较为满意”评价累计均超过 95%(表 2、表 3、附表 1);关于教学质量的 8 项内容有 5 项获得“非常满意/满意”评价累计均超过 90%,其余 3 项获得“非常满意/满意”评价累计均超过 85%;关于教学效果的 8 项内容有 7 项获得“非常满意/满意”评价累计均超过 85%。以上结果表明细胞生物学教学的改革措施比较合理,能够明显增强大部分学生对草业科学的专业兴趣,提升他们对相关文献资料的阅读能力、综合学习能力,并提高课程理论知识的学习效率,这为继续深化本课程教学改革奠定了坚实基础。

4 结语

综上,兰州大学草业科学专业细胞生物学教学团队通过及时更新专业知识、突出教学重点、融入科学故事和科研案例等方法对教学内容进行了整

表 2 草业科学专业细胞生物学教学改革内容的评价。
Table 2 Evaluation of teaching reform in “cell biology” in Pratacultural Science

调查内容 Criteria	很合理或很满意 Very reasonable or satisfactory	合理或满意 Reasonable or satisfactory	比较合理或比较满意 Relatively reasonable or satisfactory	不合理或不满意 Unreasonable or dissatisfied
每章节引用最新研究成果作为教学内容补充的时效性? Timeliness of each chapter quoting the latest research results as a supplement to the teaching content	52.00	38.67	9.33	0.00
每章节最新研究成果引用合理性? Accuracy of the latest research results cited in each chapter	50.67	40.00	9.33	0.00
你对课程中引入的科研人物、故事的感兴趣程度? How interested are you in the scientific research figures and stories introduced in the course?	48.00	38.67	9.33	0.00
涉及生物化学、分子生物学及植物生理学相关内容取舍是否合理? Whether the selection of contents related to biochemistry, molecular biology and plant physiology is suitable	52.00	38.67	6.77	2.67
教学内容与草学专业结合程度? The degree of integration of teaching contents with the grass science	50.67	37.33	10.67	1.33
课堂导入方式是否合理? Whether the teaching introduction method is suitable	53.33	40.00	5.33	1.33
动画、视频、多媒体教学资源应用是否合理? Whether the application of animation, video and multimedia teaching resources is suitable	54.67	38.67	5.33	1.33
对本课程的考核评价方式是否满意? Are you satisfied with the assessment method of this course?	56.00	32.00	8.00	4.00

表 3 草业科学专业细胞生物学教学改革的效果评价

Table 3 Evaluation on the effects of teaching reform of “cell biology” in Pratacultural Science

调查内容 Criteria	显著提升或很有帮助 Significantly improved or very helpful	提升或有帮助 improved or helpful	略有提升或帮助 Slightly improved or helpful	没有提升或帮助 Unimproved or unhelpful	%
课堂翻转环节是否对你更加深入了解细胞生物学知识有帮助? Is the flipping session helpful for you to have a deeper understanding of cell biology?	52.00	34.67	10.67	2.67	
课堂翻转环节是否有利于提升自身表达、总结能力及同学间的协作能力? Is the flipping session helpful to improve the ability of self-expression, summary, and cooperation among students?	52.00	34.67	9.33	4.00	
是否提升了文献资料的阅读学习能力? Whether it has improved the reading and learning ability of literature	50.67	36.00	10.60	2.67	
是否掌握了本课程的教学内容? Have you mastered the teaching contents of this course?	37.33	44.00	16.00	2.67	
经过本课程学习是否提升了你的专业兴趣? Has the study of this course improved your professional interest?	48.00	36.00	13.30	2.67	
是否有助于掌握草学领域的最新研究进展? Is it helpful to master the latest research progress in the field of grassland science?	50.67	37.33	9.33	2.67	
是否促进了你对草业科学专业的认识? Has it promoted your understanding of grassland science?	48.00	44.00	4.00	4.00	
对相关课程的学习是否有促进作用? Whether it can promote in learning in related courses	49.33	42.67	6.67	1.33	

合优化,既保留了传统细胞生物学的经典核心内容,也使课程与草业科学专业特点结合更加紧密,逐渐形成了具有专业特色的细胞生物学教学内容;同时,利用多媒体教学、翻转课堂、多元化考核方式等手段提高了教学质量,取得了良好教学效果。所总结的经验和方法可为其他同行提供借鉴。

细胞生物学是一门重要的专业基础课,是构筑

现代草业人才专业知识体系的重要支撑。在今后的教学实践中,我们应与时俱进,掌握细胞生物学学科的最新动态,结合草业科学专业特点及发展要求,坚持以学生为主体,不断优化教学内容,改进教学方法,改革考核评价手段,将慕课、专题讲座、线上教学、实验教学等融入其中,建立一套与时俱进的、适合草学专业的细胞生物学教学体系。

参考文献 References:

[1] 翟中和,王喜忠,丁明孝. 细胞生物学(第四版). 北京: 高等教育出版社, 2011: 1-9.
ZHAI Z H, WANG X Z, DING M X. Cell Biology (4th Edition). Beijing: Higher Education Press, 2011: 1-9.

[2] 李绍军, 高梅, 陈坤明, 胡景江. 农林综合性院校细胞生物学教学改革及课程体系优化. 高等农业教育, 2014(7): 54-57.
LI S J, GAO M, CHEN K M, HU J J. Teaching reform and course system optimization of cell biology in agricultural and forestry comprehensive colleges. Higher Agricultural Education, 2014(7): 54-57.

[3] 王秀玲. 农林类院校《细胞生物学》教学中植物类案例的应用. 中国细胞生物学报, 2019, 41(2): 265-267.
WANG X L. The application of plant cases in the teaching of cell biology in agricultural and forestry colleges. Chinese Journal of Cell Biology, 2019, 41(2): 265-267.

- [4] 代景忠. 浅析草学专业教育改革. *教育现代化*, 2019, 6(3): 20-22.
DAI J Z. Elementary analysis on the education reform of pratacultural science. *Educational Modernization*, 2019, 6(3): 20-22.
- [5] 谢开云, 靳瑰丽, 孙宗玖, 张延辉, 隋晓青, 张鲜花, 张博. 新农科背景下草业科学专业人才培养体系的构建与优化: 以新疆农业大学为例. *草业科学*, 2022, 37(8): 1656-1667.
XIE K Y, JIN G L, SUN Z J, ZHANG Y H, SUI X Q, ZHANG X H, ZHANG B. Development and optimization of talent training system for major of pratacultural science under new agricultural science background in Xinjiang Agricultural University. *Pratacultural Science*, 2022, 37(8): 1656-1667.
- [6] 张兵, 王小山, 严学兵, 刘大林, 魏臻武. 扬州大学牧草生物技术课程教学改革探索. *草业科学*, 2021, 38(5): 1001-1009.
ZHANG B, WANG X S, YAN X B, LIU D L, WEI Z W. Teaching reform of forage biotechnology course in Yangzhou University. *Pratacultural Science*, 2021, 38(5): 1001-1009.
- [7] 向蓓蓓, 马琳, 陈志娟, 朱庆华, 王昊. 细胞生物学教学中看青年教师如何提高教学能力. *教育教学论坛*, 2017(47): 207-208.
XIANG B B, MA L, CHEN Z J, ZHU Q H, WANG H. How to improve the teaching ability of young teachers in cell biology teaching. *Education Teaching Forum*, 2017(47): 207-208.
- [8] 杨维才, 贾鹏飞, 郑国锴. 郑国锴细胞生物学 (第二版). 北京: 科学出版社, 2015.
YANG W C, JIA P F, ZHENG G C. Zheng Guochang Cell Biology (The 2nd Edition). Beijing: Science Press, 2015.
- [9] BRUCE A, REBECCA H, ALEXANDER J, DAVID M, MARTIN R, KEITH R, PETER W, JOHN W, TIM H. Molecular Biology of the Cell (7th Edition). Manhattan: W. W. Norton & Company, 2022.
- [10] SOUTH P F, CAVANAGH A P, LIU H W, ORT D R. Synthetic glycolate metabolism pathways stimulate crop growth and productivity in the field. *Science*, 2019, 363: aat 9077.
- [11] WANG L M, SHEN B R, LI B D, ZHANG C L, LIN M, TONG P P, CUI L L, ZHANG Z S, PENG X X. A synthetic photorespiratory shortcut enhances photosynthesis to boost biomass and grain yield in rice. *Molecular Plant*, 2020, 13(12): 1802-1805.
- [12] MASCOLI V, BERSANINI L, ROBERTA C. Far-red absorption and light-use efficiency trade-offs in chlorophyll f photosynthesis. *Nature Plants*, 2020, 6(8): 1044-1053.
- [13] 赫杰, 史明, 聂桓, 魏力军, 李钰. 细胞生物学教学模式改革的探索与实践. *中国细胞生物学学报*, 2018, 40(3): 397-402.
HE J, SHI M, NIE H, WEI L J, LI Y. Exploration and practice on the reform of teaching mode of cell biology. *Chinese Journal of Cell Biology*, 2018, 40(3): 397-402.
- [14] 余光辉, 覃永华, 龚汉雨, 唐仙英, 徐鑫. 融课程思政和批判性思维于细胞生物学教学中的策略和实践. *教育教学论坛*, 2020(22): 46-47.
YU G H, QIN Y H, GONG H Y, TANG X Y, XU X. The strategy and practice of integrating curriculum thought politics and critical thinking in cell biology teaching. *Education Teaching Forum*, 2020(22): 46-47.
- [15] 尹传红. 内共生学说: 挑战正统观念: 马古利斯与《生物共生的行星》. *绿叶*, 2014(5): 106-112.
YIN C H. The Theory of internal symbiosis: Challenging orthodoxy: Margullis and the Planet of Biosymbiosis. *Green Leaf*, 2014(5): 106-112.
- [16] 郭晓强. 一位生物化学家的细胞之旅: 德迪夫与溶酶体发现. *科学*, 2014, 66(3): 52-55, 4.
GUO X Q. A biochemist's journey to cells: De Div and lysosomal discovery. *Science (China)*, 2014, 66(3): 52-55, 4.
- [17] 谢文刚, 张吉宇, 张建全. 坚持以学生为主体的牧草育种学教育模式探索: 以兰州大学牧草育种学教育为例. *高等理科教育*, 2019, 5(147): 120-125.
XIE W G, ZHANG J Y, ZHANG J Q. Reform exploration of forage breeding teaching by taking students as main body in teaching practice: Take forage breeding teaching in Lanzhou University as an example. *Higher Education Sciences*, 2019, 5(147): 120-125.
- [18] 邱小燕, 王炜, 李跃民, 肖雄. “模块式 + 翻转课堂”教学模式在《细胞生物学》教学中的实践与探索. *中国细胞生物学学报*, 2019, 41(8): 1611-1614.
QIU X Y, WANG W, LI Y M, XIAO X. Practice and exploration of “modular + flipped classroom” teaching mode in cell biology teaching. *Chinese Journal of Cell Biology*, 2019, 41(8): 1611-1614.
- [19] 张文静, 杨俊锋. 智慧教育工具促进课堂教学改革. *中国教育信息*, 2020(10): 14-19.
ZHANG W J, YANG J F. Smart education tools promote classroom teaching reform. *China Education Information*, 2020(10): 14-19.

(责任编辑 苟燕妮)