

• 高校生物学教学 •

# 混合式教学在面向非生物类学生“生命科学导论”课程中的探索与实践

霍颖异<sup>1,2</sup>, 王莉<sup>3</sup>, 应颖慧<sup>1,2</sup>, 姚立敏<sup>4</sup>, 王英芳<sup>4</sup>, 李燕<sup>2</sup>, 吴敏<sup>1,2</sup>

1 浙江大学国家级生物实验教学示范中心, 浙江 杭州 310058

2 浙江大学 生命科学学院, 浙江 杭州 310058

3 高等教育出版社, 北京 100120

4 浙江大学 本科生院, 浙江 杭州 310058

霍颖异, 王莉, 应颖慧, 等. 混合式教学在面向非生物类学生“生命科学导论”课程中的探索与实践. 生物工程学报, 2021, 37(2): 680-688.

Huo YY, Wang L, Ying YH, et al. Exploration and practice of blended teaching in “Introduction to Life Sciences” for non-biology students. Chin J Biotech, 2021, 37(2): 680-688.

**摘要:** 在“互联网+”时代下, 本科教学模式正因信息技术的快速发展发生着变革, 线上教学和线下教学相结合的混合式教学模式正在各高校推行和发展。为促进教学模式改革和提升教学效果, 本课程组针对面向非生物类专业学生开设的“生命科学导论”通识课程开展了混合式教学改革探索。通过线上线下混合式教学探索和实践, 课程集合了高水平大型开放式网络课程 (Massive Open Online Course, MOOC)、小班化教学、多元化平台、多维度教学模式等特点, 建设了多学科背景的协作式教学团队, 形成了重过程重能力的多元评价体系, 践行了知识传授与价值引领相结合的育人理念, 获得了宝贵的实践经验和良好的教学成效, 可为国内高校同类课程的改革建设提供借鉴和参考。混合式教学的开展, 拓展了教学的广度和深度, 激发了学生的学习兴趣和潜能, 开拓了学生的思维和视角, 培养了学生的科学素养和综合能力, 为创新型复合型人才的培养发挥了积极作用。

**关键词:** 混合式教学, 生命科学, 非生物类专业学生, 通识课程, 教学改革

**Received:** April 16, 2020; **Accepted:** June 23, 2020

**Supported by:** Zhejiang Province “13th Five Year Plan” Provincial Key Construction Project of Demonstration Center for Experimental Education, Zhejiang University Online and Offline Hybrid Course Cultivation Project (2020), Zhejiang University Undergraduate “Ideological and Political Education in the Curriculum” Construction Project (2019).

**Corresponding author:** Min Wu. Tel: +86-571-88206261; E-mail: wumin@zju.edu.cn

浙江省“十三五”省级重点建设实验教学示范中心项目, 浙江大学 2020 年度线上线下混合式课程培育项目, 浙江大学 2019 年本科“课程思政”建设项目资助。

网络出版时间: 2020-08-13

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1998.Q.20200812.1056.011.html>

# Exploration and practice of blended teaching in “Introduction to Life Sciences” for non-biology students

Yingyi Huo<sup>1,2</sup>, Li Wang<sup>3</sup>, Yinghui Ying<sup>1,2</sup>, Limin Yao<sup>4</sup>, Yingfang Wang<sup>4</sup>, Yan Li<sup>2</sup>, and Min Wu<sup>1,2</sup>

1 National Demonstration Center for Experimental Biology Education (Zhejiang University), Hangzhou 310058, Zhejiang, China

2 College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, Zhejiang, China

3 Higher Education Press, Beijing 100120, China

4 Undergraduate School of Zhejiang University, Hangzhou 310058, Zhejiang, China

**Abstract:** In the era of Internet +, teaching models in universities are undergoing changes due to the rapid development of information technology. Blended teaching, combining online with offline teaching, is being implemented and developed in universities. In order to reform teaching mode and improve teaching effect, the curriculum team carried out the exploration of blended teaching reform for the “Introduction to Life Sciences” for non-biology students. The course combined high-level MOOC (Massive Open Online Course), small class teaching, diversified platform and multi-dimensional teaching mode, built a multi-disciplinary collaborative teaching team, formed a multi-dimensional evaluation system focusing on process and ability, practiced the education concept of combining knowledge teaching and value leading, gained valuable practical experience, and achieved the expected teaching results. It can provide reference for the reform and construction of similar courses in other colleges and universities. The development of blended teaching expands the breadth and depth of teaching, stimulates students’ interest and potential for learning, opens up students’ thinking and perspective, cultivates students’ scientific literacy and comprehensive ability, and plays a positive role in the cultivation of innovative and inter-disciplinary talents.

**Keywords:** blended teaching, life sciences, non-biology majors, liberal course, teaching reform

混合式学习或混合式教学 (Blended learning or blended teaching) 是一种将传统学习与数字化学习 (E-learning) 相结合的学习和教学方法<sup>[1-2]</sup>。该方法结合了传统学习方式和数字化学习方式的优势, 既发挥教师在教学过程中的引导、启发、反馈和管理等主导作用, 也体现学生作为学习主体的主动性、积极性、个性化和创造性, 又突出数字化教学在灵活机动性、自主学习、过程跟踪和控制、降低成本等方面的优势<sup>[3]</sup>。混合式教学是近年来非常热门的教育理念和教学模式, 可以广泛应用于专业课和通识课的教学<sup>[4-5]</sup>。

2018年, 教育部发布《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》(教高〔2018〕2号) 和《教育信息化 2.0 行动计划》(教技〔2018〕6号) 等指导性文件<sup>[6-7]</sup>, 要求加快优质教育教学资源建设、应用与共享, 推进信息技术与教育教学深度融合, 推动教学模式与方法改

革, 积极推广混合式教学, 构建线上线下相结合的教学模式, 不断提高课堂教学质量。浙江大学于 2018 年启动《浙江大学一流本科教育行动计划(2018–2020)》(浙大发本〔2018〕173号) 并于 2019 年制定《浙江大学在线课程管理办法》(浙大发本〔2019〕168号), 结合线上线下混合式课程培育项目, 推进线上线下混合式教学模式改革及一流课程建设。本课程组积极响应号召, 开展混合式教学改革探索, 发挥混合式教学优势, 在教学模式、教学内容、教学方法、教学安排、评价体系 and 教学团队等方面取得了宝贵的实践经验, 并获得了预期的教学成效。

## 1 课程改革背景和建设目标

生命科学是 21 世纪最具发展潜力的学科之一, 也是与其他学科广泛交叉的前沿学科。生命科学与人类生活以及人类赖以生存的生态环境息

息相关, 现代生命科学基础知识是新时代创新型复合人才知识结构中的重要组成部分, “生命科学导论”课程更是高校通识教育体系不可或缺的核心板块。浙江大学从 1998 年开始开设面向非生物类专业学生的生命科学类限选课、素质课和通识课, 经过 20 多年的发展, 形成了具有特色的教学体系<sup>[8-9]</sup>。

以响应教育部和浙江大学课程改革号召为契机, 以提升教学效果为目的, 本课程组开展“生命科学导论”混合式教学的改革和实践。课程引进由教育部大学生物学课程教学指导委员会和高等教育出版社共同组织策划、朱玉贤院士领衔主讲、高等教育出版社出版的“大学生物学”数字课程作为线上学习资源, 采用线上学习和线下讨论相结合的混合式教学模式。课程内容涵盖动物学、植物学、微生物学、生态学与保护生物学、细胞生物学、遗传学、生理学、生物化学、分子生物学、免疫学、进化生物学、生物信息学、现代生物技术等多个生命科学领域的重要知识。课程旨在让非生物类专业学生认识丰富多彩的生命世界, 拓展科学视野, 提高科学素养, 了解生命科学发展,

感受生命科学价值, 理解生命科学与环境、人类生活和健康的密切关系。

## 2 混合式教学设计与实施

浙江大学从 2019 年秋冬学期开始面向全校非生物类专业本科生开设混合式教学的“生命科学导论”课程。该课程在秋冬和春夏长学期开设, 实行 30 人/班的小班化教学, 课程共 2 学分, 包括线上 24 学时和线下 24 学时。线上每周 3 学时, 采用高等教育出版社的数字课程云平台 (icc.hep.com.cn), 学生线上自学授课视频、教学课件, 并做好讨论准备, 教师通过平台跟踪和管理线上学习情况; 线下每周 3 学时, 教师讲解重点难点并组织学生讨论。2019–2020 学年, 共开设 10 个教学班, 全校范围内选课人数达 300 人次。选课学生覆盖全校所有的专业大类, 呈现多元化, 其中工科相关专业学生选课比例最高, 为 59.7%; 人文社会科学相关专业学生比例为 23.3%; 理科相关专业占比略低, 为 12.7%; 其他专业学生比例为 4.3%, 主要为竺可桢学院混合班学生以及基础薄弱的生物类相关专业学生 (图 1)。

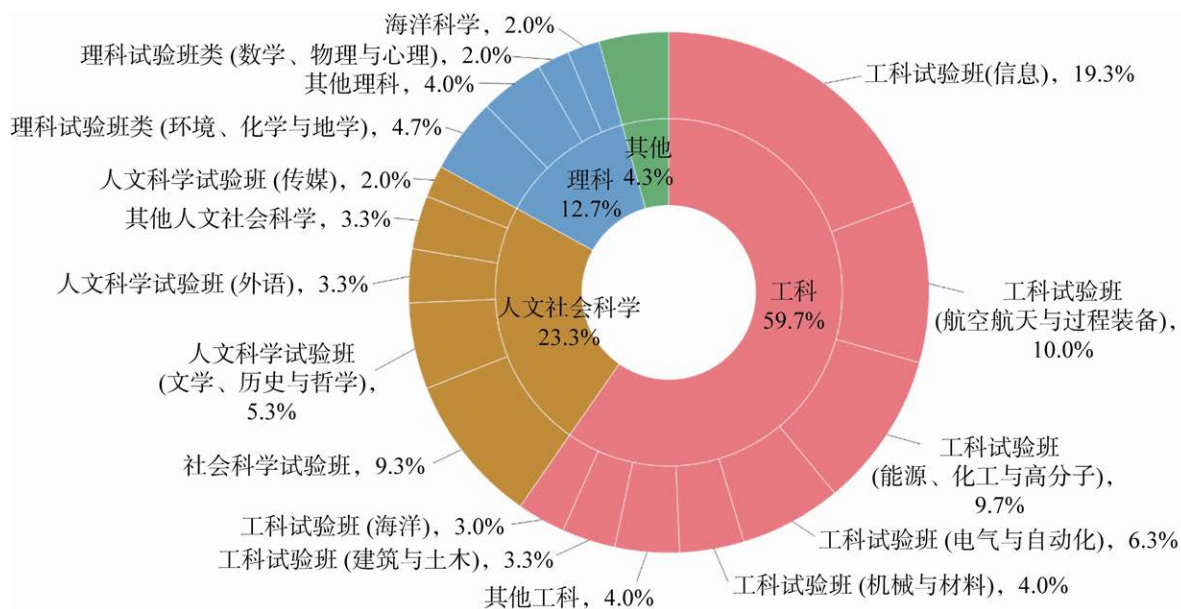


图 1 2019–2020 学年选课学生专业分布情况

Fig. 1 Major distribution of students taking the course in 2019–2020 academic year.

## 2.1 教学准备

开课前,教师充分做好学情调查、教学内容选择和准备、讨论和演讲主题选定、学生分组和线上建群等教学准备工作。

大部分学生在初中和高中时期有一定的生物学学习经历,理科学生学习时间较长,基础较好,而文科学生学习时间较短,基础较差,还有少部分学生基本没有生物学基础,学生之间学情差异较大。开展学情分析是做好教学设计、从而调动所有学生学习积极性并保证教学效果和质量的前提和基础。首次上课时,教师开展摸底调查和学情分析:(1)通过简单的生物学测试题,了解学生知识水平;(2)通过简要问答,了解学生学习基础和学习期望,如“你在高中有没有学过生物?学过几年?”“你对生命科学的哪些方向或领域比较感兴趣?你希望在本课程中获得哪些知识?”;(3)通过学生自我介绍,了解学生表达能力和性格特征,同时实现“破冰”促进同学相互认识。通过学情分析,了解了学生的知识水平、学习基础、学习期望、表达能力等特点,有利于教师准备有针对性的教学内容,调动不同背景学生的学习积极性,对学生进行个性化的指导,从而有效提高教学质量。

在数字课程云平台建立面向每个教学班的小规模限制性在线课程(Small Private Online Course, SPOC)课堂,基于课程教学目标和学情特点,根据“大学生物学”数字课程中各章节的难易程度,将数字课程各章节细分为必学必考、必学不考和自主选学3种情况,制定学生MOOC学习任务,使学习任务在符合学情的基础上,留给学生充分的自主学习空间。教师在SPOC课堂中设置相应的难易度适中的测试题。教师根据教学目标和课程内容,设置层次丰富的讨论和演讲主题,题目聚焦生命科学领域中具有一定重要性、典型性、热点性、前沿性或争议性的问题,其中有些问题还涉及与其他学科(人文、社科、工科

等)的交叉,利于拓展学生思维,提高学生探索兴趣。

综合考虑学生学情特征、专业背景、性格特征、性别等因素,由教师将学生划分为3-4人的讨论小组,组内学生需协作学习、分工合作,共同完成课程中问题讨论和主题演讲等任务。

教师建立和管理班级微信或钉钉群,实时答疑解惑并分享学习辅助资源,把握学生线上自学反馈信息;学生建立微信或钉钉小组群,开展小组讨论、协作学习并准备主题演讲。

## 2.2 线上教学

上课前,学生需完成线上MOOC自学、小组讨论和主题演讲准备等学习活动(图2)。

学生根据教师布置的学习任务,自主安排时间线上自学MOOC相应章节,必学必考部分需完成一定时间的线上学习并通过线上自测题检验自学效果,必学不考部分仅需完成一定时间的线上学习,自主选学部分由学生自主安排而不作硬性要求;教师可在系统后台设置学习要求并跟踪学习情况,根据学生线上学习数据和反馈,分析学生自主学习的难点和疑点,以便有针对性地准备需在课堂讲解的重点难点。

学生根据教师布置的分组名单、演讲主题和演讲要求等,开展协作学习和讨论交流。学生可根据教师给定题目准备主题演讲,也可根据兴趣自拟题目。小组讨论和准备过程中,教师在主题选择、文献查阅、材料整理、主题把握、展示思路等方面可以给予一定的建议和指导。

## 2.3 线下课堂教学

课堂教学分为讲解和讨论两个部分。讲解部分以教师讲授为主,师生互动为辅;讨论部分以学生交流为主,教师引导为辅。课堂兼顾基础知识、科学前沿和学科交叉。

教师根据课前线上学习反馈,针对教学内容,对知识点进行梳理和归纳,讲解重点和难点,解答同学们自学时的疑问,并通过手机APP(应用

程序, Application) 进行随堂测试。同时, 设计教学案例以拓展知识, 如“病毒性疾病及其防控”、“CRISPR/Cas (Clustered regularly interspaced short palindromic repeats/CRISPR-associated protein, 成簇的规律间隔的短回文重复序列/CRISPR 相关蛋白) 基因编辑技术”、“海洋微塑料污染”等, 引导学生关注学科前沿发展和社会热点问题。讲授时间控制在课堂教学时间的 50% 左右, 其余时间引导学生主动思考和讨论。

教师根据教学内容提出相关的主题讨论问题, 如“你如何理解‘Nothing in biology makes sense except in the light of evolution’这句话?” “为什么近年来的突发、新发传染病多是病毒性疾

病, 比如 SARS (严重急性呼吸综合征, Severe Acute Respiratory Syndrome)?” “你如何看待现代生物技术的伦理问题?” 等。教师先进行必要的讲解, 然后引导学生思考、分析、陈述、交流、辩论, 充分调动学生积极性和课堂活跃度, 也鼓励学生提出自己的原创问题。

每次课安排 2 个小组进行限时主题演讲, 主题如“人类 VS 微生物”、“再生医学面临的机遇和挑战”、“生态系统和物种多样性的未来——乐观还是悲观”等。鼓励学生针对演讲内容开展互动问答, 其间教师分别从科学展示和答辩技巧的角度对演讲进行点评和总结。最后, 由教师和学生共同为演讲小组打分和综合评定。

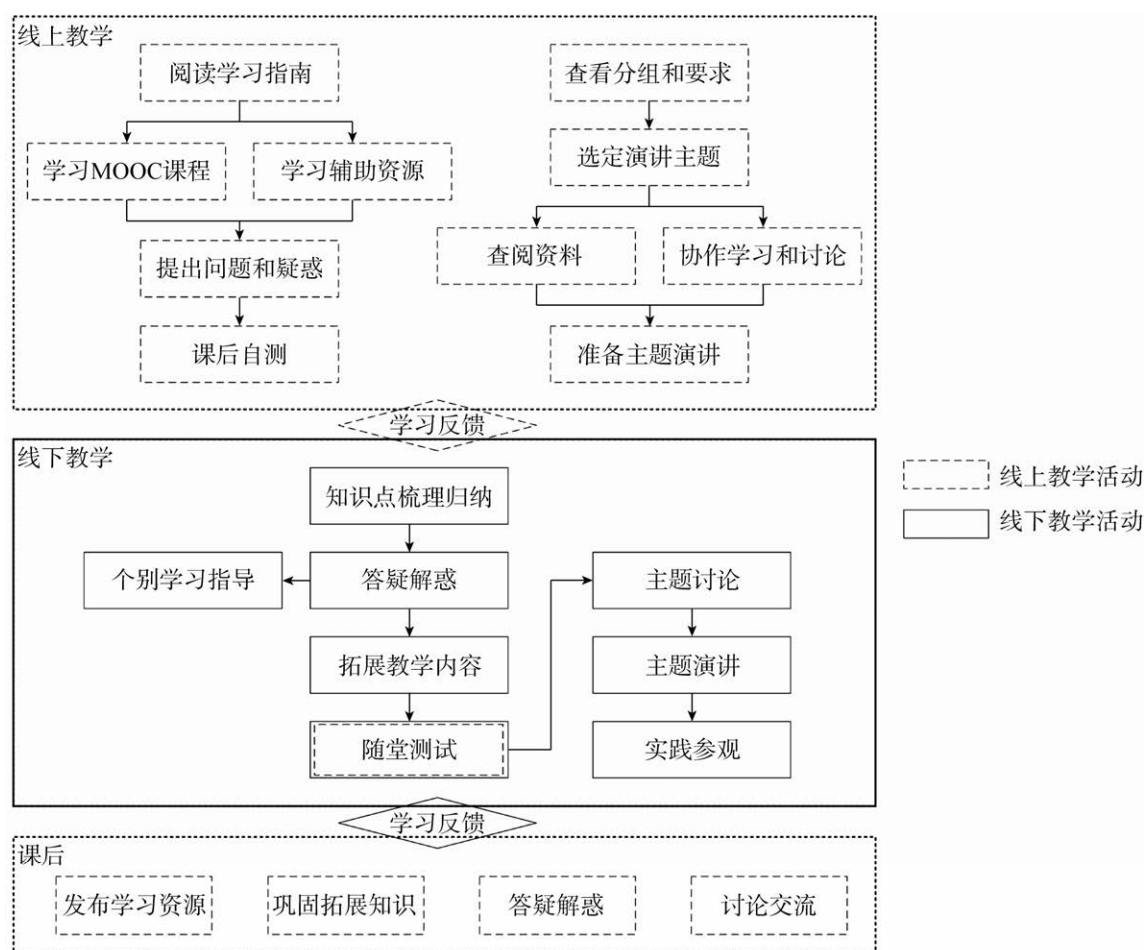


图 2 教学设计与实施

Fig. 2 Teaching design and implementation.

学期内安排 1-2 次实践参观活动,带领学生到生命科学相关科研实验室、教学实验室、标本馆、实践活动基地等场所参观和交流,加深学生对生命科学研究和应用的感性认识。

## 2.4 课后

教师根据线上学习和线下课堂情况以及学生反馈,总结分析学生的整体学习状况,以便及时调整课程安排和课程内容;充分利用网络教学平台,如“数字课程云平台”、“学在浙大”、钉钉群和微信群等,共享网络学习资源和发布相关拓展资料,包括文章、图片、多媒体动画、视频等,开展线上答疑解惑和讨论交流,帮助学生进一步巩固和拓展知识。

## 2.5 评价体系

课程采取重过程、重能力、重个性的多元化考核评价方法,结合混合式教学的特点,将评价指标和内容进行细化,详见表 1。

# 3 课程教学特色

## 3.1 多元化多维度的混合式教学模式

课程充分发挥混合式教学优势,综合利用网络 and 传统教学优势,以学生为中心,教学方式上利用多元化途径有效调动学生的主观能动性,教

学内容上充分考虑学生的知识基础和学习情况,教学平台上灵活运用“数字课程云平台”、“学在浙大”、钉钉和微信等平台,教学过程中深入了解学生的学习反馈和动态变化,教学效果上更多关注学生综合素质和能力的提升。

学生线上自主学习,具有时间安排、地点选择、内容选择、学习进度和学习次数的自主性和灵活性,学生必须自己进行合理的学习规划,提高自主学习能力。线下课堂通过科学前沿案例拓展知识,通过线上讨论、课堂讨论、主题演讲等多种方式,充分调动学生学习的兴趣和积极性,有效提高课堂活跃度,引导拓展学生思路,使学生成为知识的探究者和建构者,培养学生文献资料查阅能力、团队协作能力、独立思考能力、提出问题-分析问题-解决问题能力、创新能力和表达能力。

线上线下混合式教学模式下,学生投入更多的时间和精力进行线上自学、交流讨论和主题演讲,不断提升能力;而教师也有了更多时间和精力进行课前准备,更多关注学生的知识获取和能力提升情况,有针对性地调整教学进度并改进教学方法,课程在教师和学生的不断反馈和完善中达到更好的教学效果。

表 1 课程考核评价体系

Table 1 Course evaluation system

教学阶段 Teaching stage	评价指标 Evaluating index	评价内容 Evaluation content	评价主体 Valuator	权重 Weight (%)
线上教学	学习活跃度	平台登录次数	教师	30
	学习时间	课程视频和辅助资源观看次数、时长		
	章节自测	对自学内容的理解和掌握程度	教师 教师和学生	30
	随堂测试	对课堂教学内容的理解和掌握程度		
	课堂讨论表现	参与讨论的积极性和发言质量		
线下教学	主题演讲表现	演讲的选题角度和深度;	教师和学生	
		内容的丰富性和条理性;		
		演示文稿的规范性;		
		表达的清晰和流畅程度;		
课后	期末考试	回答问题的准确性和互动情况;	教师	40
		团队贡献度和参与度等		
		对课程知识的理解和掌握程度		

### 3.2 多学科背景的协作式教学团队

课程采用团队教学模式,建立主讲教师招聘、教师培养和集体备课制度。课程面向全校(特别是农业生命环境学部、医药学部以及生物医学工程与仪器科学学院)招聘主讲教师,优先考虑青年教师。一个教学班由多位教师共同主讲,同一组教师可开设1-3个教学班,由资深教师培养和引领青年教师快速成长。建立集体备课制度,课程不同班级统一管理、统一要求、统一备课、统一考试。每学期面对面集体备课3次以上,日常通过线上讨论群随时沟通和解决问题,共同研讨并完善教学设计,建设并不断完善和补充教学资源库,提升教学团队业务水平。

目前,课程教学团队由我校生命科学学院、医学院、环境与资源学院、农业与生物技术学院、生物医学工程与仪器科学学院5个学院的教师组成。一个教学班由多位不同背景的主讲教师搭配协作授课,发挥团队成员特别是中青年教师骨干的不同学科背景优势,积极拓展课程内容并充分体现学科交叉特点,已初步形成了一支搭配合理的优质教学团队。

### 3.3 重过程重能力的多元评价体系

合理设置的评价体系,不仅可以激励学生的学习和提升,也可以促进教师教学的改进和发展。课程设置方式多样化、过程动态化、标准差异化和主体多元化的评价体系<sup>[10]</sup>,实现教学、学习和评价的相互统一和促进,形成良性循环。

首先,合理设置多元评价体系,不以期末考试作为终结性评价,多角度考量并综合评判学生在线上学习、团队协作、课堂参与和演讲表现等方面的表现,激发学生的学习积极性和主动性。其次,注重和强调过程评价,充分发挥评价在学习过程中的反馈、监督和激励作用,帮助学生不断优化学习活动,实现过程和结果的统一。再次,兼顾教学目标和个体化差异,充分考虑学生学情、兴趣和能力的不同,不以知识掌握作为唯一标准,注重能力的

提升,强调综合能力提升和综合素质发展。最后,教师和学生共同参与评价,通过学生自评和同学互评,帮助学生自我督促、自我反思和自我提升,发挥评价的教育功能,培养自主学习能力。

### 3.4 知识传授与价值引领结合的育人理念

2016年,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调:“把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人”,要求将知识传授与价值引领有机统一。课程组开拓思路、探索方法、优化内容,在课程内容中有机融入思政元素,运用“立德树人”模式开展教学实践,加强对社会主义核心价值观的引导。

例如,在微生物章节介绍常见病毒的结构和特征、疾病治疗与防控,使学生了解我国医疗水平的提高、公共卫生体系的逐渐完善和传染病防控取得的成就,树立民族自豪感;在生物化学和遗传学等章节,介绍谈家桢、屠呦呦等科学家的科学发现故事,让学生了解科学家的创新精神、团队协作精神和献身科学精神,引导学生树立正确的科学观和远大的志向;在现代生物技术章节,通过“人类基因组计划”和“生物质能源技术”等案例引入国家产业发展战略需要,引导学生认识生物技术和生物产业对国家经济发展的重要性,增强时代责任感和历史使命感;通过“基因编辑婴儿”和“长生疫苗”等案例,加强学生的科学伦理道德教育,探讨科学家的社会责任感和公众对研究的知情权;在生态系统平衡和生物多样性章节,以校园生态保护为切入点,结合环境保护、绿色发展、生态文明等理念,倡导学生树立绿色、共享、生态、环保的生活理解,加强保护环境的社会责任感;在实践基地参观环节,介绍相关产业,使学生参观和了解产业现状和发展,引导学生对“三农”问题的了解和关注。

## 4 教学效果与学生反馈

课程使用匿名调查问卷的形式,针对混合式教

学模式下学生对课程和主讲教师的满意度进行了调查和统计。问卷调查结果显示,90%以上的同学对线上线下的混合式教学模式、线上学习收获、线下学习收获和课程评价体系表示满意(图3),对于主讲教师的满意度则达到了98%以上(图4)。数据体现了学生对混合式教学模式以及相关授课教师的充分肯定和认可。学生认为,“混合式教学

很有趣,学习高效、高自由度”;“教学模式充分利用各种教学资源,令人满意”;“对一些前沿科学技术的拓展介绍很有趣”;“慕课学习、课堂展示、师生互动、前沿科技解读的教学形式非常好”;“线下讨论课的形式很好,可以开启新思维”;“演讲环节值得保留,有助于提高同学们的参与度”等。

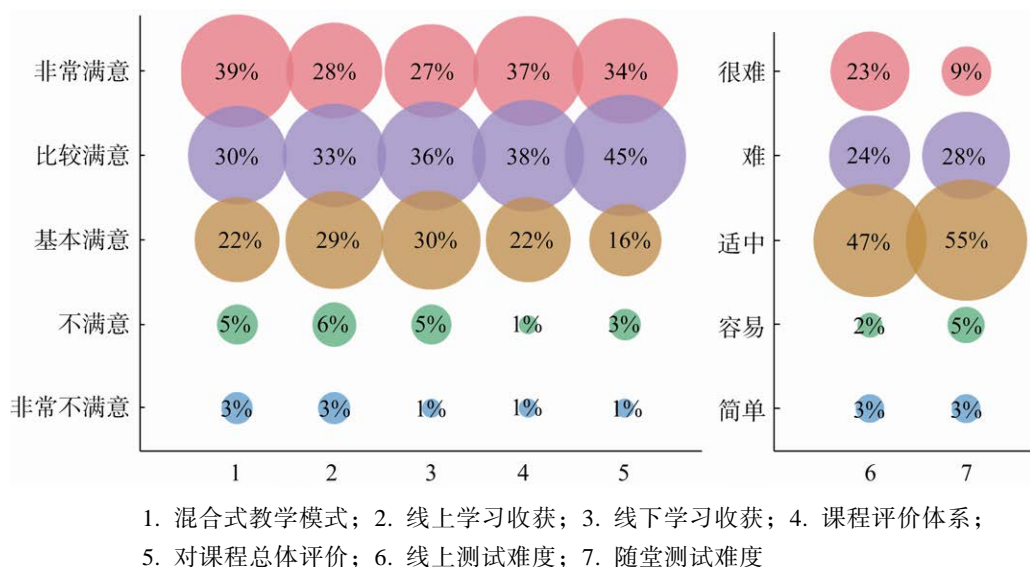
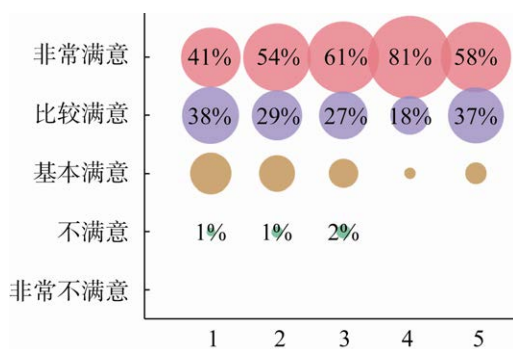


图3 学生对课程满意度调查

Fig. 3 Student satisfaction survey with the course.



1. 老师关心我的学习状况; 2. 老师备课充分,授课重点突出; 3. 老师与学生互动和交流; 4. 老师恪守职业道德,坚持社会主义核心价值观; 5. 对老师的总体评价

图4 学生对主讲教师满意度调查

Fig. 4 Student satisfaction survey with the lecturers.

## 5 结语

在互联网新型教学模式改革的新形势下,传统教学模式正面临挑战。本课程组为适应新形势,对生命科学通识教育课程的教学模式进行了有益的改革实践,可为国内高校同类课程的改革建设提供借鉴和参考。课程未来仍有需要不断改进之处,如针对工科、文科和理科等不同学科背景和需求的建设有针对性的特色线上课程,邀请相关领域专家录制或拍摄专题讲座作为线上课程的补充;基于学科的不断发展和科学技术的不断进步改进教学内容,更加合理把握线上线下学习、教授、讨论和演讲的比例和程度等。相信经过不



断的探索和改进,课程组将为学生创造更友好、更有效的教学模式,为培养具备“知识-能力-素质-人格”的创新型复合型人才而发挥积极作用。

## REFERENCES

- [1] Banditvilai C. Enhancing students' language skills through blended learning. *Electron J E-learn*, 2016, 14: 220-229.
- [2] Poon J. Blended learning: An institutional approach for enhancing students' learning experiences. *Journal of Online Learning Teaching*, 2013, 9(2): 271-288.
- [3] 何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上). *中国电化教育*, 2004(3): 5-10.  
He KK. New development of educational technology from the viewpoint of blending learning. *China Edu Technol*, 2004(3): 5-10 (in Chinese).
- [4] 梁嘉. 基于慕课的高校混合式教学实施策略. *中国教育信息化*, 2018(2): 61-65.  
Liang J. Implementation strategies of mixed teaching in colleges and universities based on MOOC. *Chin J ICT Edu*, 2018(2): 61-65 (in Chinese).
- [5] 竺莹莹, 周文文. 通识课程中 MOOC 与课堂教学的无缝衔接. *中国教育信息化*, 2020(1): 90-93.  
Zhu YY, Zhou WW. Seamless connection between MOOC and offline teaching in general courses. *Chin J ICT Edu*, 2020(1): 90-93 (in Chinese).
- [6] 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见 [EB/OL]. (2018-10-08) [2020-06-22]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017\\_351887.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html).
- [7] 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知 [EB/OL]. (2018-04-18) [2020-06-22]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425\\_334188.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html).
- [8] 唐建军. “生命科学导论”课程教学探索与体会. *高校生物学教学研究(电子版)*, 2012, 2(4): 12-15.  
Tang JJ. Practice in teaching system reform to national quality courses: a case study on Introduction to Life Sciences performed in Zhejiang university. *Biol Teach Univ (Electr Ed)*, 2012, 2(4): 12-15 (in Chinese).
- [9] 唐建军, 吴敏, 陈欣, 等. 浙江大学生命科学通识课程开设讨论课的探索. *高校生物学教学研究(电子版)*, 2014, 4(1): 12-16.  
Tang JJ, Wu M, Chen X, et al. Employment of topic-guided discussing-oriented class in the core course life sciences for undergraduate in Zhejiang University. *Biol Teach Univ (Electr Ed)*, 2014, 4(1): 12-16 (in Chinese).
- [10] 李逢庆, 韩晓玲. 混合式教学质量评价体系的构建与实践. *中国电化教育*, 2017(11): 108-113.  
Li FQ, Han XL. The Construction and demonstration of blending teaching quality evaluation system. *China Edu Technol*, 2017(11): 108-113 (in Chinese).

(本文责编 郝丽芳)