

智慧教育新生态下植物学教学模式探索与实践 ——以河南农业大学为例

魏东伟,袁志良*,袁祖丽,邵毅贞,陈 云

(河南农业大学 生命科学学院,郑州 450046)

摘要:植物学是高等院校生物与农林类专业的核心专业基础课,该课程覆盖面广、实践性强,通常包括理论、实验与实习 3 个教学环节。在智慧教育快速发展的新生态下,各种数字化技术与教学平台引入,尤其是近年新冠疫情防控的大背景,植物学教学面临前所未有的挑战。河南农业大学植物学教学团队实践基于“课堂面授+MOOC+超星学习通”等平台的混合式理论教学、师-生-管理者“三位一体”保障实验教学质量提高,以及“学生自主学习的任务驱动式+集中式带教”实习模式,通过完善考核评价体系,实施全课程育人,顺利解决疫情干扰下教学任务执行难的问题,有效提高教学质量和学生综合能力,并厚植学习主体的家国情怀。该文介绍教学团队近年来在植物学各教学环节的改革实践与探索,以期国内同行在植物学课程建设与人才培养方面提供参考。

关键词:智慧教育;植物学;混合式教学;课程建设;人才培养

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:2096-9902(2023)21-0116-05

Abstract: Botany is the core professional basic course of biology, agriculture and forestry in colleges and universities. This course covers a wide range of areas and is highly practical, including three teaching processes: theory, experiment and practice. In the new ecological environment of rapid development of intelligent education, with the introduction of various digital technologies and teaching platforms, especially in the context of epidemic prevention and control in recent years, botany teaching is faced with unprecedented challenges. The botany teaching team of Henan Agricultural University implemented the blended theoretical teaching based on the platforms of "face-to-face classroom teaching + MOOC + Chaoxing Learning Platform", the teacher-student-manager "unity" for ensuring the improvement of experimental teaching quality, and the practice model of "task-driven autonomous learning plus centralized teaching and direction". By perfecting the examination and evaluation system to implement all-course education, the university solved the problem of difficult implementation of teaching tasks under the interference of COVID-19 epidemic, thus effectively improving the teaching quality and students' comprehensive ability, meanwhile cultivating the familial and national feelings of the learners. This paper introduces the reform practice and exploration of the teaching team in various aspects of botany teaching in recent years, in order to provide a reference for domestic counterparts in botany curriculum construction and personnel training.

Keywords: smart education; Botany; mixed teaching; curriculum construction; talent training

现代信息技术为高等教育的发展注入了新动力,基于智慧教育的多样化综合学习体系,是构建多元化高等教育体系的必由之路^[1-2]。智慧教育依靠数字化应用实现精准、科学与高效,是面对面交流的传统教育的延伸,二者相互融合,互为补充。随着各种数字化技术与教学平台的引入,尤其在新冠疫情防控大背景下,传统课堂教学模式已不能满足当代高等教育的需要,线上线下多样化的混合式教学模式势不可挡地在各类高校被广泛应用^[2-3]。

植物学是高等院校生物与农林类本科生入校后接

触的第一门专业基础课,该课程覆盖面广、实践性强,通常包括理论、实验与实习 3 个教学环节。通过本课程的学习,要求学生掌握植物六大器官的形态、结构和功能特点,个体发育过程,植物分类原理及应用,逐步理解植物体结构与功能的统一,认识植物与环境的相互关系,为后续相关专业课程提供支撑。河南是农业大省,也是植物资源大省。河南农业大学致力于培养一大批懂农业、爱农村、爱农民的卓越人才,而作为农林类核心专业基础课,植物学课程的教学质量直接关系到河南省“三农”人才的培养。河南农业大学植物学课程教学团队(以

基金项目:河南省一流本科课程(教高[2021]174 号);河南省高等学校优秀基层教学组织(教高[2020]101 号)

第一作者简介:魏东伟(1979-),女,博士,副教授。研究方向为植物资源与植物化学。

* 通信作者:袁志良(1976-),男,博士,教授。研究方向为植物资源与生物多样性。

下简称“教学团队”)授课对象涉及全校 7 个学院 17 个专业 55 个班级的 1 500 余名学生。近年来,教学团队在人才培养、教学改革和社会服务等方面进行了有益探索,基于此,植物学课程被评为学校疫情防控期间线上教学优秀课程(农大教[2020]12 号)和河南省本科教育线上教学优秀课程(教高[2020]265 号),并先后获批河南省高等学校优秀基层教学组织和省一流课程(线上线下混合式)建设。为支撑上述建设,教学团队基于“课堂面授+MOOC+超星学习通”等平台开展理论教学;通过“师”提

高教学质量,“生”养成良好实验习惯,“管理者”加强实验室建设、适时更新设备保障实验教学质量;实施“学生自主学习的任务驱动式”结合校园“集中带教式”实习模式,通过过程性和终结性评价结合的考核体系,实施全课程育人,顺利解决疫情干扰下教学任务执行难的问题,有效提高了教学质量和学生综合能力,厚植学生的文化自信和家国情怀(具体如图 1 所示)。本文就教学团队近年来在植物学各教学环节的探索与实践作以介绍,以供交流。

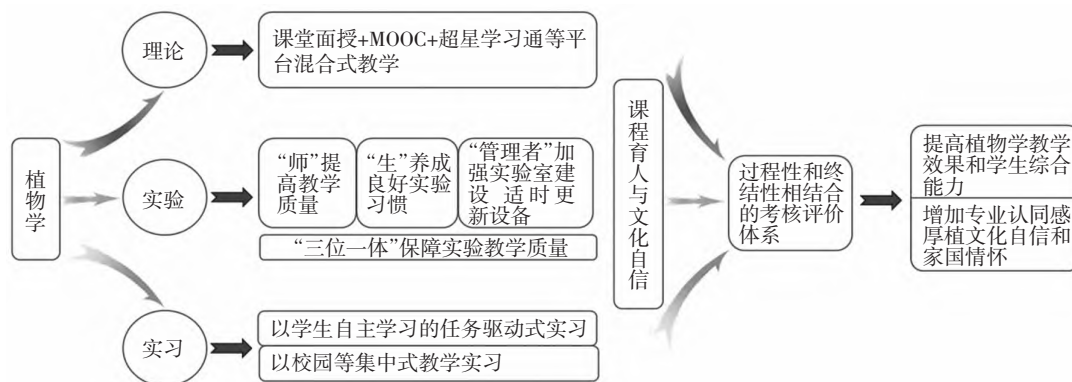


图 1 智慧教育新生态下植物学教学改革研究与实践具体方案

1 基于“课堂面授+MOOC+超星学习通”等平台的植物学理论教学实践

植物学理论课程内容庞杂,植物种类繁多、六大器官结构各具特点,又由于季节性的限制,课堂学习不便及时与实物实践衔接,传统理论授课易出现知识点理解不深、掌握不扎实,以至在随后的分类章节及后续课程存在疑惑较多的现象^[9]。如何保障植物学理论授课质量,培养学生学习兴趣,疫情防控大背景下,对教师授课方法与组织能力提出更高的要求。教学团队根据植物学课程自身特点探索设计的基于 MOOC 资源、超星学习通 APP 与腾讯会议直播等平台开展线上教学,通过精心设计教学全过程,主要是在线建课、布置学习任务、课前互动、在线直播、学情监管及学情检测等方面,跟进学生学习的全过程,并根据学情反馈适时调整教学方式方法,充分实施以“学生”为中心的教学理念,培养学生的自主学习、独立思考、解决问题和团队协作能力,取得了较好的教学效果,具体实践如下。

教学团队在中国大学 MOOC 平台建设 SPOC 学校专有课程,从课程介绍、章节设计到课程视频均精心设计,每个小节视频插入随机测试问题,章节结束设置单元测验,同时在讨论区根据学生反馈就重点问题开展讨论。植物学在线课程的录播由团队多位教师精心准备、高质量合力完成。同时,结合超星学习通 APP 平台,通过

设置课前签到、课后随堂笔记提交等环节强化监督在线学习情况。此外,不定期在学习通班级群展示优秀作业,鼓励学生相互借鉴。针对学生反馈的重难点,每周进行腾讯会议直播答疑,及时解决在线学习遇到的问题,线上直播形式真正实现了学生人人都在“第一排”的效果。与此同时,学生普遍反映较难理解的问题,在 MOOC 讨论区发布,教学团队授课涉及的全校 7 个学院 17 个专业 55 个班级的本科生均可参与讨论,团队的十几位教师在线答疑。理论课程学习阶段遇到的其他问题,任课老师通过班级微信群或 QQ 群与学生沟通解决。针对个别学有余力的学生,任课教师提供 MOOC 平台筛选出的其他高校优质教学资源,如国家级精品开放课程等,供其学习过程中参考。最后,利用 MOOC 平台的统计功能,定期查看学情与成绩统计等实时数据,及时了解学生学习状况,给予不积极的学生督促与预警;同时结合导出数据,进行教学大数据分析,及时调整教学进度和策略,最终顺利完成教学任务。在学情检测环节发现学生任务完成情况良好,主要体现在:①学习通课堂签到及时,无故缺课情况基本不存在;②MOOC 学习视频的观看数量和时长均达到要求;③学习通布置的随堂笔记提交及时,单元测试作业完成良好。这些考核情况最后按不同比例体现在学生最终成绩上。

综上,线上授课方式灵活多样,可同时开展 MOOC

资源自学、超星学习通签到及随堂作业笔记提交、腾讯会议重难点直播答疑、同课程不同院系学生间的互动讨论等,实现资源共享、适时互动沟通,从而提升学习主体的积极性与学习效果,培养其自主学习的习惯。同时,线上授课也可提高教育管理者 and 师生的信息化能力,不同地域教师可通过共享平台相互学习、促进教师教学能力的提高与创新。

2 智慧教育新生态下植物学实践教学探索

2.1 植物学实验教学的探索

植物学实践教学包括实验和实习两部分。植物学实验是植物学教学的必要组成部分,是学生巩固和验证理论知识,提高观察、独立操作和实践创新等能力的极其重要环节^[4-5]。植物学实验内容广,但课时有限,课程团队按照“突出重点、压缩一般、删除重复、强化实验技能、加强综合性和设计性实训”的原则,将实验设置为验证性、技能性、综合性与设计性4个层次进行。压缩与中学重复的内容,如显微镜的使用、有丝分裂过程的观察等,注重学生观察、绘图及徒手切片等实验技能的培养。实验前,督促学生复习理论课程的相关内容,预习实验教材,熟悉实验原理、方法与步骤。实验中,引导学生培养独立思考和创新的能力,例如淀粉粒的观察和检验实验,通常刮取少许马铃薯块茎汁液制作临时装片,而部分学生将马铃薯块茎做徒手切片,实验中观察到多个薄壁细胞内分布有大量淀粉颗粒,加深理解了淀粉粒是细胞内代谢产物的概念。

实验室建设是实验教学的基础支撑,是保障实验教学质量、培养学生实践与创新能力的重要平台。教学团队所属的植物学实验室应用数字切片扫描与应用系统,建立数字切片库,授课无须调试示范镜,大大降低实体示范玻片的使用率,有效保护了优质典型玻片,实现教学资源的长久使用。数码显微互动系统目前已较为广泛地应用于国内高校实验教学^[6]。结合数字切片扫描与应用系统,教师使用数码显微互动系统的“教学示范”功能,学生通过其座位的电脑屏幕近距离观看,避免传统教学因屏幕远而导致细微结构观察不清楚的问题。同时,学生的显微观察能够通过共有界面接受教师的指导,实现图像共享,增强师生间的互动,加深学生对实验操作和多媒体教学设备的兴趣。遗憾的是,数码显微互动系统在教学团队的实验室暂无配备,这就需要学校管理部门克服困难,尽早落实。此外,系统分类部分关于植物科属特征,教学团队根据当地植物的生长期适时将学生带进校园或市内公园现场讲授,增进师生了解的同时,学生对知识点的理解更加形象,从而激发其学习热

情,促进理论与实践的融合共进。再者,第一次实验课,向学生明确考核制度。考评涵盖课前理论知识的预习准备、实验操作、发现与解决问题、实验报告及出勤情况等,侧重平时成绩,重点考察学习态度、实验操作技能与结果分析能力。实践证明,评定标准明确、评定方式灵活是课程团队实验教学质量提高不可或缺的举措。

植物学实验是一项复杂精细的工作。对于课程学生,实验前认真准备,实验中细致观察规范操作,实验结束及时总结讨论,养成良好的实验习惯,是培养科学态度和创新能力的基石;对于任课教师,合理设置实验内容和科学考评方式;对于学校管理部门,提高对传统学科的重视,加强实验室建设,适时更新实验设备,从而“三位一体”保障实验教学质量提升。

2.2 植物学实习教学模式的探索

植物学实习有助于培养学生的观察比较、调查和协作能力,是重要的实践教学环节。传统植物学实习通常包括校园见习和野外实习两部分,多采用集中带教模式,在相对固定的时间和地点开展实践教学^[7]。随着高校专业和课程建设的发展、野外安全及生态环境的变化,集中带教的实习模式面临不少新问题,如人员集中与疫情防控;实习基地多为景区开放区域,安全隐患日益凸显;常见的草本、灌木等经多轮次采挖,标本收集困难;山区路程远、天气炎热,师生体能负担重,影响实习的效果等^[8]。针对疫情影响及现有实习模式的局限,学生多元化学习途径的涌现等新形势,教学团队在执行教学大纲的前提下,将“以教师为中心”的集中带教模式调整为以学生分散自主学习任务驱动式教学,实行线上线下混合式植物学实习。原来一周的线下集中实习调整为由返校前4天自主实习和返校后3天线下校园附近集中实习构成。

自主实习阶段,团队教师进行集体备课,讨论确定实习方案。对可能遇到的植物种类提前进行整理,熟悉相应软件,做好教学预案。其次,进行实习动员,以家乡植物为主题,让学生明确实习的目的和意义;引导学生提前熟悉实习需用软件,了解具体要求和安排。根据不同居住环境分组,通过组内实习过程的互动,达到尽可能多了解不同区域植物的目的。同时,向学生明确返校前线上实习的主要任务是以小组形式完成各自家乡植物名录、实习视频和中期汇报,个人形式完成花、果实的解剖图和终结性考核。学生采集居住地周边的植物,利用手机功能记录其生境和主要特征,结合花伴侣、形色等软件初步鉴别。学生以小组形式线上开展植物形态特点、鉴别特征及功能等的讨论,协同完成植物名录的

整理,指导教师全程参与,指导鉴定并归纳总结。检索表的使用与编制、标本的采集与制作,在植物形态特点的学习讨论中结合实例穿插进行。根据课程反馈,任课教师适时组织学生以小组形式通过腾讯会议等平台集中汇报,针对名录整理不完善、实习中遇到的其他常见问题统一点评,督促学生提高效率,促使小组间相互了解进度,以便于教学进度的统一。返校后的线下集中实习主要在校内进行。针对自主实习过程辨识不准确、特征描述有困难等较为集中的问题,在校园开展集中式教学,巩固植物标本的采集和制作方法,实地锻炼学生的操作能力。结合课堂理论及前期线上实习情况,在校园内沿路讲授,现场分析植物形态特征,推演其所隶属的科属,介绍其学名来源和功用等。实习结束汇总校园植物名录,并从中选取 10~15 种编制检索表。校园丰富的植物资源为植物学实习教学提供良好的素材,校内植物种类的调查,也可使校园植物信息化教学平台进一步得到完善^[9]。

线上线下混合式实习评价可由 70%过程性和 30%终结性评价两部分构成。形成性评价将学生的学习态度、参与程度及互动学习中的创新精神、实践能力纳入考核,主要包括小组植物名录、阶段汇报、个人植物结构图与形态描述成绩;终结性考核以识别植物的科属为主,重点考查学生理论和基本分类鉴别能力的掌握情况。上述混合式实习结果显示,学生能较好地掌握 120 种以上植物科属的识别与归属,结合花、果实的解剖和形态描述,能够较扎实地掌握理论知识点。植物名录编制、小组视频汇报等环节有助于培养学生的团队精神和协作意识;小组汇报不仅能反映组内学习和作业完成情况,也能促进各组间相互了解与学习,督促指导教师进行有针对性的教学。但也存在一定的问题。一是采用线上实习模式,教师面对一些不熟悉的植物种类存在一定的压力和挑战;学生习惯于听从指导教师的安排,但在“主人翁”实习模式下,一部分学生无所适从,如名录整理进展慢、形态描述机械照搬等。二是在线实时教学软件的限制,部分同学网络信号较差,个别教师对软件不够熟悉等。

综上,线上实习过程,学生对家乡植物调查辨识,能够增进对家乡风土人情的了解;标本采集走访过程,可实地体会家乡环境、经济及生活水平的变化,从而更加热爱家乡,拥护党的领导,认同社会主义核心价值观,有效实现课程育人。此外,较于基地集中带教实习,混合式实习有利于生态环境及植物多样性的保护,充实植物学信息化教学资源库,促进植物学课程建设。因此,线上线下混合式实习有效解决了疫情背景下实习教学工作难

开展的状况,采用以学生自主学习的任务驱动式实习,促进学生主动参与,发挥其主观能动性,从而全面提升识别鉴定与实践操作的技能。

3 实施全课程育人,厚植学习主体的文化自信与家国情怀

大学的基本职能是人才培养、科学研究与社会服务^[7-8]。除了教书和育人相统一、言传和身教相统一、学术自由和学术规范相统一,教师还要做到潜心问道和关注社会相统一。如何上好植物学的一堂课,短期看,需要精心备课、精心导入和组织教学;长期看,教学和科研工作良好衔接,使两者相辅相成、相互促进,是丰富专业知识储备,上好植物学课程的有效途径之一。教学是对知识的传承,对科研具有促进作用,只有具备系统、扎实的专业知识才能产生创新的思想;科研工作紧接研究前沿,能够及时对知识进行补充和更替,进而激发学生的学习兴趣。例如,讲到裸子植物——银杏科银杏,要求学生利用图书馆数字化资源等各种途径提前查阅有关银杏的资料,作者根据教学实际并结合多年丰富的资源植物化学教学与科研工作经验,让学生充分认识银杏这种裸子植物的魅力。银杏(*Ginkgo biloba* L.)落叶乔木,叶呈扇形,长枝散生,短枝簇生;球花单性,雌雄异株;种子核果状,椭圆至近球形。银杏为银杏科唯一生存的种类,是现存种子植物中最古老的孑遗植物,也是活化石植物,存世 3 500 余年仍枝叶繁茂果实累累,被列为中国四大长寿观赏树种(松、柏、槐及银杏)。银杏是中华文化和文明的使者,大约唐朝开始传入朝鲜和日本,而后于 18 世纪相继传入欧洲和美洲,进而遍布全球。银杏由于具有多种原始性状,对研究裸子植物系统发育、古植物区系、古地理及第四纪冰川气候有重要价值。此外,银杏富含黄酮和萜内酯类等活性组分,在中国具有历史悠久的药食兼用价值。近些年,在中国、美国及日本等国家,银杏叶提取物制成制剂销售已成主流趋势。白果是银杏的干燥成熟种子,是我国传统的药食同源食材,中国每年生产白果总量占全球 90%以上^[9]。白果富含蛋白质、氨基酸、维生素、微量元素、黄酮类、萜内酯类及多糖类等营养及功能成分,具有预防或治疗呼吸系统疾病(镇咳、平喘、祛痰)、保护心脑血管(改善血液循环、预防动脉硬化),以及增强免疫、抗病毒、抗氧化及抗肿瘤等多种医疗和保健作用。同时,白果内含有少量氰苷,一定条件下可分解为毒性很强的氢氰酸,加热后毒性减小。因此,白果应熟食,生食易引起中毒,且量不宜过多,大量摄入会导致震颤、呕吐、惊厥甚至死亡。对白果进行有效脱毒、开发创新性产品成为白果产业目前的重点发展方向。我国银

杏资源丰富,产量大,丰富银杏产业结构层次、深加工高附加值产品,如银杏药物,开拓高端化妆品和生物饲料等是未来的战略重点^[9]。通过上述知识拓展,加深学生理解掌握裸子植物的分类地位、形态学描述术语,了解银杏的成分功效、社会开发利用现状、发展潜力及存在问题等,增强学生的学习兴趣和、专业认同感及后续从事本专业相关工作的信心。

课程思政是传统教书育人理念的拓展,对高校落实立德树人的根本任务,发挥好课堂主渠道作用及高校人才培养目标的实现具有重要意义^[10]。教学团队根据多年的植物学教学实践经验,通过梳理授课环节,挖掘植物学教学中蕴含的思政内容和切入点,践行课程育人。“春雨惊春清谷天,夏满芒夏暑相连。秋处露秋寒霜降,冬雪雪冬小大寒。”这是对中华传统文化二十四节气的描述。在实习环节,授课教师结合传统文化知识,考核学生分类知识应用于生活的能力。引导学生通过查阅网络文字、图片或视频媒介,个人完成二十四节气遇见生命绽放调查表(表1)。通过调查比较,掌握基本分类鉴别知识的同时,了解植物的生长习性、开花特点及生境,践行美育教育,提升人文素养。蜡梅科蜡梅,花期在12月至次年2月,冬至到大寒;豆科合欢花期在6—7月,芒种到小暑;锦葵科木芙蓉花期在8—10月,木槿花期在7—10月,木樨科的桂花花期在9—10月,等等。另外,植物也代表城市的文化特征,木芙蓉是成都市花,菊花是开封市花,牡丹是洛阳市花,山茶花是重庆市花,长沙市花为杜鹃花,西安市花为石榴花,上海市花为白玉兰,茉莉花为福州市花,等等。蓝花楹绽放,蓝色花海唯美迷人,但其喜暖湿畏寒霜,适宜在我国南方地区生长。通过二十四节气遇见生命绽放的调查,学生掌握常见科属重要识别特征及开花习性的同时,拓展了解我国重要城市的文化特征,感受祖国大好河山的魅力,增强对中华优秀传统文化的理解。

表 1 课程育人教学案例——二十四节气遇见生命绽放

节气	代表植物	月份	节气	代表植物	月份
立春	迎春花(木樨科)	2月	立秋	向日葵(菊科)	8月
雨水	玉兰花(木兰科)		处暑	木芙蓉(锦葵科)	
惊蛰	金钟花(木樨科)	3月	白露	芦苇花(禾本科)	9月
春分	海棠花(蔷薇科)		秋分	桂花(木樨科)	
清明	杜鹃花(杜鹃花科)	4月	寒露	大丽花(菊科)	10月
谷雨	牡丹花(芍药科)		霜降	菊花(菊科)	
立夏	芍药花(芍药科)	5月	立冬	双荚决明(豆科)	11月
小满	蓝花楹(紫葳科)		小雪	迷迭香(唇形科)	
芒种	合欢花(豆科)	6月	大雪	山茶花(山茶科)	12月
夏至	木槿花(锦葵科)		冬至	蜡梅(蜡梅科)	
小暑	茉莉花(木樨科)	7月	小寒	水仙(石蒜科)	1月
大暑	荷花(莲科)		大寒	兰花(兰科)	

4 结束语

混合教学模式通过智慧教育平台运用于高校教学活动,让学生更好地掌握学习主控权,立足于自身基础,自主科学调配学习与方式,对高校学生的多层次个性化学习是有益的。笔者所在教学团队根据植物学课程自身特点,探索实践的以信息化教学工具(包括各种在线学习平台、互动直播教学软件和社交工具等)为载体,以学生自主学习为中心的任务驱动式模式,在植物学理论、实验和实习各教学环节跟进学生学习全过程,根据学情反馈适时调整教学方式方法,促进了学习主体独立思考、团队协作和解决问题能力及良好学习习惯的培养,顺利完成教学大纲任务,并取得了较好的教学效果。随着高等教育改革和双一流建设的不断推进,教学团队将继续把握智慧教育趋势和优势,优化智慧课堂教学模式,建立多元化的评价考核体系,借助外部约束,提高学生自律意识,进一步提升线上线下混合式教学的效果。

参考文献:

- [1] 宫正.智慧教育视域下如何运用混合式教学让学习“活”起来见 [EB/OL].(2022-10-27)[2023-02-15].<https://m.gmw.cn/baijia/2022-10/27/36119303.html>.
- [2] 王乐,汪荣斌,秦亚东,等.疫情防控背景下《药用植物学》课程的线上教学策略[J].甘肃科技,2020,36(11):66-68,128.
- [3] 兰金旭,练从龙,罗晓铮,等.新冠疫情下药用植物学野外实习模式的探索与实践[J].中医药管理杂志,2022,30(13):23-25.
- [4] 王长宝,刘德财,王仲,等.植物学实验教学改革研究[J].高师理科学刊,2015,35(3):102-104.
- [5] 李春妹,凡强,张以顺.植物学实验教学的改革与实践[J].高校生物学教学研究(电子版),2018,8(4):37-40.
- [6] 周长芳.基于生态校园实习的基础生态学教学改革探索——以南京大学为例[J].高校生物学教学研究(电子版),2022,12(5):10-15.
- [7] 史秋衡,季玫希.我国大学职能内涵嬗变的多维分析[J].高等教育研究,2021,42(4):21-26.
- [8] 刘在洲,谢晨霞,赵映川.大学科研育人的理论逻辑分析[J].现代教育管理,2022(10):58-65.
- [9] 张其乐,耿婷,张丽.白果食品产业发展现状与展望[J].食品工业,2022,43(11):208-212.
- [10] 郑宝江,陶雷,高瑞馨,等.“植物学”课程教学开展课程思政教育的探索[J].中国林业教育,2019,37(5):38-41.