

微生物学课程思政元素的挖掘与教学实践

许爱清, 陈芝兰, 王能强, 向育君, 刘志强

湖南科技大学生命科学学院, 湖南 湘潭
Email: xuaiqing003@163.com

收稿日期: 2021年2月4日; 录用日期: 2021年2月27日; 发布日期: 2021年3月5日

摘 要

实施课程思政以落实立德树人的育人目标是微生物学课程的教学任务之一。以《高等学校课程思政建设指导纲要》为指导, 挖掘出微生物学教材中一些思政元素, 分别契合六个思政教育主题: 坚定制度自信教育, 坚持培育和践行社会主义核心价值观教育, 开展法治教育, 渗透中华优秀传统文化教育, 促进心理健康教育, 以及运用微生物技术助力实现中国梦教育, 为发挥微生物学课程对当代大学生的价值引领作用提供教学参考。

关键词

微生物学, 课程思政, 思政元素, 社会主义核心价值观

Exploration and Practice of Ideological and Political Theories Teaching in Microbiology Course

Aiqing Xu, Zhilan Chen, Nengqiang Wang, Yujun Xiang, Zhiqiang Liu

School of Life Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan
Email: xuaiqing003@163.com

Received: Feb. 4th, 2021; accepted: Feb. 27th, 2021; published: Mar. 5th, 2021

Abstract

One of the teaching tasks of microbiology course is to implement the educational goal of cultivating people by moral education. The present study is guided by the "Guiding Outline of Ideological and Political Construction of Curriculum in Colleges and Universities", some ideological and political elements in microbiology textbooks were selected out, which are in line with the six themes of

ideological and political education, *i.e.*, strengthening the education of confidence in the system of socialism with Chinese characteristics, persisting in cultivating and practicing the education of socialist core values, carrying out education on the rule of law, infiltration of Chinese excellent traditional culture education, practice of mental health education, and applying microbial technology to help realize Chinese Dream education. The purpose of this study is to provide teaching reference for the value-leading role of microbiology course for contemporary college students.

Keywords

Microbiology, Course-Based Ideological and Political Education, Ideological and Political Elements, Core Socialist Values

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全面实施课程思政教育教学改革,落实立德树人的教育目标是高等学校课程教学根本任务。2020年5月28日教育部发布《高等学校课程思政建设指导纲要》(教高[2020]3号),纲要要求课程思政建设内容要紧紧围绕坚定学生理想信念,以爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体为主线,围绕政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等重点优化课程思政内容供给,系统进行中国特色社会主义和中国梦教育、社会主义核心价值观教育、法治教育、劳动教育、心理健康教育、中华优秀传统文化教育。

微生物学是生物科学、生物技术和生物工程等生物类本科专业的专业基础教育课,是一门研究微生物的形态构造、生理代谢、遗传变异、生态分布和分类进化等生命活动基本规律,并将其应用到工业发酵、医药卫生、生物工程和环境保护等实践领域的科学[1]。作为生物类专业课程,思政元素并非显性地在微生物学教材中表达,需要通过对课程内容的梳理,对契合思政目标的知识点进行提炼和升华,并付诸于教学实践,才能达成课程的思政目标,实现课程思政的育人目的。本文论述了在微生物学教学实践中,根据《高等学校课程思政建设指导纲要》的指导要求,对微生物学课程思政元素进行挖掘,在课堂教学中有效把控思政教育内容供给,实现微生物学课程思政的育人目的的一些教学经验和思考,能为高等学校微生物学的课程思政提供参考。

2. 坚定制度自信教育

坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信(四个自信)是习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义。“制度自信”对中国特色社会主义制度具有制度优势的自信。微生物学中部分教学知识点完全能够培养学生的制度自信。譬如“传染与免疫”章节中指出环境因素是决定传染结局的三大因素之一,其中社会环境包括社会制度、居住环境和医疗环境等。以新型冠状病毒肺炎疫情为例,自2019年末发现疫情并检出病原体开始,在持续一年多里,世界范围爆发的COVID-19新型冠状病毒肺炎疫情已经确诊超过9000万名感染患者。新冠疫情不仅夺走200余万人的生命,其所致经济衰退的影响也堪比1929年起始的经济大萧条时期。新冠疫情是当代大学生亲身经历过的国际公共卫生安全事件,势必影响到学生的学习生活,所有学生都对疫情拥有深刻的体会和感悟。中外各国对待新冠疫情的态度和所采

取的措施及防疫效果顺理成章地能够成为社会制度环境决定传染结局的典型教学案例。新冠疫情每日动态报告显示,十月份以来,一些国家的疫情确诊人数每日高达数万人,而中国国内的新冠疫情只是检出零星的个位数本土病例和输入性病例。中国在新冠疫情发现后一个月内就已经得到有效的控制,这归功于党中央统一部署和协调各方力量,迅速启动传染病防治应急预案,采取广泛的宣传措施和正确的预防措施,能够动员全国人民统一行动共同一致防疫疫情,最大限度地减低了疫情对人身生命健康的损害,全面快速实现复工复产复学。疫情的防疫措施成为国际社会高度认同和借鉴的中国范式,这充分彰显了中国民主集中制的社会制度优势,与西方资本主义制度的防疫效果形成鲜明的对比,学生理应对中国特色社会主义制度充满制度自信。

3. 坚持培育和践行社会主义核心价值观教育

党的十八大报告明确提出社会主义核心价值观,倡导富强、民主、文明、和谐,倡导自由、平等、公正、法治,倡导爱国、敬业、诚信、友善,积极培育和践行社会主义核心价值观。这三个倡导依次包括国家层面、社会层面和公民个人层面的价值取向和准则。“二十四字”高度凝练和集中表达了社会主义核心价值观的基本内容。在微生物学教学中不乏与社会主义核心价值观联系紧密的知识点,可以信手拈得思政元素,因势利导开展社会主义核心价值观教育。

国家层面倡导生态文明。工业革命以来,人类工农业生产能力高速发展,全球人口急速增长,人类赖以生存的自然环境面临严重的环境污染,例如水体因有机物污染造成富营养化,在池河江湖等淡水水体表现为水华,而在河口港湾和浅海等咸水水体表现为赤潮。在讲解水体富营养化与有机污水的生物处理知识点时,教师不仅要讲解清楚水体富营养化的产生原因、生态危害以及污染水体的生物治理策略,还要渗透习总书记提出的“两山论”,引导学生牢固树立“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念。

社会层面倡导平等互助。人类和脊椎动物病毒引起人类 70%~80% 的传染病,其中由人类免疫缺陷病毒(HIV)引起的艾滋病被称为“世纪瘟疫”。教师在讲解 HIV 的分离发现、感染途径以及如何攻击淋巴细胞 T-CD4 而导致获得性免疫缺陷综合征(AIDS)知识点时,需要正确引导学生认清 HIV 只是通过不洁的性行为、输血、静脉注射吸毒和母婴传染等侵入机体造成感染,而正常人与艾滋病人之间亲切交谈、握手、共同进餐等日常社交活动不会造成感染。为了共同抗艾,世界卫生组织于 1988 年将每年 12 月 1 日定为“世界艾滋病日”,至 2020 年年 12 月 1 日已经是第 33 个宣传日,宣传主题是“携手防疫抗艾,共担健康责任”。教师宣讲正确地防艾抗艾知识进课堂入头脑,积极呼吁全社会应该关爱艾滋病人,消除歧视,平等对待艾滋病感染者。师生在“世界艾滋病日”积极参与校园红丝带行动表达对艾滋病感染者的关怀和接纳,支持艾滋病人积极配合治疗。人人平等关爱互助,携手抗艾才能共同实现 2030 年零艾滋的目标。

个人层面倡导爱岗敬业。在微生物学发展史上,涌现许多位科学家为微生物研究事业投入毕生精力,甚至以身测试来检验自己的重大发现,是为爱岗敬业的典型人物和模范标兵,在课堂上传颂他们的科学发现故事能够引起学生肃然起敬和见贤思齐。譬如 2005 年诺贝尔医学或生理学奖授予了澳大利亚的科学家巴里·马歇尔(Barry J. Marshall)和罗宾·沃伦(J. Robin Warren),表彰他们在探索胃炎、胃溃疡等胃病的过程中发现了幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*),加深了人类对慢性感染、炎症和癌症之间关系的认识。因培养时间只有 48 h,在连续 34 个胃活检标本的培养未发现细菌生长。在接种培养第 35 个标本时,马歇尔于 1982 年 4 月复活节假日后发现培养了 5d 的培养皿中长出了未鉴定的弯曲样杆菌,开创了幽门螺杆菌引发胃疾病研究的新纪元。病原细菌的鉴定工作同时展开,1987 年正式定名为幽门弯曲杆菌(*Campylobacter pylori*),1989 年才正式易名为幽门螺杆菌。为了提供更确切的证据来证实幽门螺杆菌感染是胃疾病的直接致病因素,1984 年 7 月,马歇尔于进行了一次吞服该菌的人体试验,时年 32 岁的马歇

尔自己成为“以身试菌”的试验志愿者，吞服了 10 mL 纯培养的约 109 菌落形成单位(CFU)的细菌悬液。通过口服菌液试验前与试验后的胃活体组织学检查和幽门螺杆菌培养实验对比，证实了幽门螺杆菌感染确实可引起急性胃炎，并可以服用替硝唑(Tinidazole)治疗痊愈。1987 年，新西兰的 Arthur Morris 医生也进行了吞服幽门螺杆菌的自身感染试验，结果导致发生胃炎。令人遗憾的是，这次感染未能被根除，而是发展为慢性感染和慢性组织性胃炎。这两位科学家使用确定致病菌的 Koch 原则，以身试菌而不惜牺牲自身健康，其爱岗敬业献身科学的精神可嘉。

4. 开展法治教育

微生物学课堂也不是法外之地，教师只要在备课过程中充分发掘和仔细梳理微生物学与相关法律之间的联系，授课时也能有效地开展法治教育。

《中华人民共和国生物安全法》由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议于 2020 年 10 月 17 日通过，自 2021 年 4 月 15 日起施行。《生物安全法》中第三至第七章依次规定防控重大新发突发传染病、动植物疫情；生物技术研究、开发与应用安全；病原微生物实验室生物安全；人类遗传资源与生物资源安全；防范生物恐怖与生物武器威胁。这些法规内容与教材教学知识点：传染与免疫，微生物的种类与安全性分级，有害微生物的生长繁殖与控制，珍稀濒危野生菌资源(冬虫夏草、松茸、灵芝)的保护，以及生物武器与生物恐怖主义等有紧密联系，教师可以串讲宣传《生物安全法》内容，引导学生树立保护中国珍稀濒危野生菌资源，正确利用微生物为研究对象开展科学研究，以及识别和防范生物恐怖主义威胁等生物安全意识。

现行《中华人民共和国食品安全法》自 2015 年 10 月 1 日起施行，并根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国产品质量法〉等五部法律的决定》修正。《食品安全法》规定：第三十四条，禁止生产经营致病性微生物，农药残留、兽药残留、生物毒素、重金属等污染物质以及其他危害人体健康的物质含量超过食品安全标准限量的食品、食品添加剂、食品相关产品；第一百二十四条，生产经营致病性微生物，农药残留、兽药残留、生物毒素、重金属等污染物质以及其他危害人体健康的物质含量超过食品安全标准限量的食品、食品添加剂，尚不构成犯罪的，由县级以上人民政府食品安全监督管理部门没收违法所得和违法生产经营的食品、食品添加剂，并可以没收用于违法生产经营的工具、设备、原料等物品；违法生产经营的食品、食品添加剂货值金额不足一万元的，并处五万元以上十万元以下罚款；货值金额一万元以上的，并处货值金额十倍以上二十倍以下罚款；情节严重的，吊销许可证。在“微生物的生态”章节，有“食品上的微生物”这一知识点，教师可着重讲解食品腐败相关的微生物种类，生物毒素(如黄曲霉素、肉毒毒素)对食品食用安全危害，以及在安全剂量许可范围内使用食品防腐添加剂。同时可以联系《食品安全法》中上述条文，警示学生，在今后可能从事食品生产加工的职业中，正确使用食品防腐技术，杜绝售购交易致病微生物或生物毒素超过食品安全国家标准食品商品。

《中华人民共和国传染病防治法》(2020 年修订版)第三条规定传染病分为甲类、乙类和丙类。具体列举出 2 种甲类传染病、26 种乙类传染病和 12 种丙类传染病名录。依据《中华人民共和国国家卫生健康委员会公告》(2020 年第 1 号)，2020 年 1 月 20 日，经国务院批准，将新型冠状病毒感染的肺炎纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病，并采取甲类传染病的预防、控制措施。《传染病防治法》制定了严格的传染病预防制度，疫情报告、通报与公布制度，传染病疫情控制制度，医疗救治制度，以及法律责任制度。在微生物学传染与免疫章节，讲解传染与传染病知识点时，2020 年在全球范围爆发的新型冠状病毒感染的肺炎自然首选为传染病的教学案例。教学过程中，结合最新版的《传染病防治法》，告诉同学们，在中国，新型冠状病毒感染的肺炎在其病原体 COVID-19 病毒检出不久，于 2020 年元月就

已经纳入了乙类传染病，并按照甲类传染病防控管理。这种举措充分体现了中国政府对新型冠状病毒疫情防疫的决心和正确决策，体现了政府对人民生命安全的高度重视。同时，根据《传染病防治法》的疫情报告制度，新型冠状病毒疫情在全国各地区的发生病例数据有专门的通报渠道，同学们不要轻信谣言、更不能传播谣言，要心生对新型冠状病毒的敬畏之心和平常之心，时刻绷紧防疫之心，养成良好的卫生习惯，谨慎保持社交距离，就能为新型冠状病毒疫情的防控贡献力量。

5. 渗透中华优秀传统文化教育

中华优秀传统文化渊远流长、博大精深，具有独特创造性。在中华传统文化技艺中，酒酱醋茶传统酿造所蕴含文化技艺凝结了古代劳动人民的集体智慧，这些劳动生产与自然微生物的发酵利用具有紧密联系。在讲解真菌与人类生产生活的密切联系知识点时，可选择酒曲的发现和利用作为教学案例。酒文化包括酒的制法、品法、作用和历史等。制曲酿酒是中国酿酒史上最伟大的创造，可以追溯到商代。古籍《尚书》记载：“若作酒醴，尔惟曲蘖”，说明商代国人就已掌握了制曲酿酒技术。传统的酒曲是采用尖叶辣蓼草和碎大米等混匀后制成天然培养基，保藏着自然生长出曲霉和酵母菌。酒曲中这些混合微生物产生丰富的酵素，促使谷物中淀粉化糖、糖化酒精，提高了酿酒的效率，也赋予不同酒类品种的特色口感风味。虽然，古代劳动人民能够酿出美酒佳酿，但并不知晓酒曲酿酒的是微生物的生理转化结果，纯粹是一种认识自然和利用自然的经验创造。酒曲文化技艺在历史传承中也不断得到发展创新，如今酒曲有小曲、大曲、红曲和麸曲等多种类型，其中现代才发展起来的麸曲是纯种霉菌接种麦麸基质的培养物，目前麸曲法是白酒生产的主要操作工艺。教学过程讲解分析酒曲酿酒的文化脉络，通过深厚酒曲文化浸润，引导学生认同传统文化，增强学生的文化自信，培养学生的文化创新意识，增强学生传承弘扬中华优秀传统文化的责任感和使命感。

6. 促进心理健康教育

心理健康的理想状态是主体保持性格完美、智力正常、认知正确、情感适当、意志合理、态度积极、行为恰当、适应良好的状态。在这种状态下，主体能作出良好的适应，并且充分发挥其身心潜能。但是，处于正在发育成长过程中的大学生或多或少存在不同程度的心理问题，如抑郁、恐惧、焦虑、紧张、忧虑等情绪问题。在人体的正常菌群教学知识点，教师可以介绍肠道菌群与心理健康相关性研究这一前沿领域的研究成果，比如文献[2]表明，在移植自闭症患者的肠道菌群后，无菌小鼠及其后代会出现自闭症的核心行为学表型，还会导致小鼠大脑中自闭症相关基因的可变剪接出现异常。微生物组及代谢组学分析指出，特定类型的微生物及其代谢产物是引发行学异常的关键；部分代谢产物可明显改善自闭症小鼠模型的行为学异常并调节大脑的神经兴奋性。这一研究表明，肠道菌群可通过生成具有神经活性的代谢产物而调控小鼠的行为，提示肠-脑互作是自闭症发病和治疗的关键环节之一。近些年，脑-肠轴研究猜测肠道菌群与大脑之间可能的交流途径有三，1) 细菌产生的化学物质可能会影响从消化系统中数百万个神经末梢通过迷走神经发送到大脑的信号；2) 某些肠道细菌(例如双歧杆菌)会产生色氨酸，它是一种会影响情绪的、必不可少的神经递质 5-羟色胺的重要组成部分。但当肠道菌群发生某些变化，就会影响 5-羟色胺的正常产生，从而影响宿主情绪；3) 细菌影响了大脑中的基因表达。肠道微生物消化膳食纤维后产生短链脂肪酸，可能通过血液输送到大脑，并在大脑充当表观遗传调节剂，通过对基因的修饰来调控基因的表达，达到调节大脑功能、影响情绪的作用。动物和人体试验研究均表明，补充有益微生物会带来减少炎症和焦虑或痛苦的行为迹象。它们跟化学抗抑郁药一样作用于同一个系统，但是作用靶点不同，益生菌将可能作为一种新型的低副作用的抗炎症、抗焦虑和抗抑郁药物。通过肠道菌群如何调控宿主情绪的机制的内容介绍，不仅加深了学生对肠道菌群有益人体健康知识的理解，还能弄清楚自身

不良情绪产生的可能原因,择机尝试一把利用益生菌酸奶调控情绪的体验。

7. 运用微生物技术助力实现中国梦教育

“中国梦”是习近平总书记提出的重要指导思想和重要执政理念。习总书记把“中国梦”定义为“实现中华民族伟大复兴,就是中华民族近代以来最伟大梦想”,并且表示这个梦“一定能实现”。“中国梦”的核心目标是到 2021 年中国共产党成立 100 周年时全面建成小康社会(第一个百年目标),到 2049 年中华人民共和国成立 100 周年时顺利实现中华民族的伟大复兴(第二个百年目标),具体表现是国家富强、民族振兴、人民幸福。党的十九大对实现第二个百年奋斗目标做出分两个阶段推进的战略安排,即到二〇三五年基本实现社会主义现代化,到本世纪中叶把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国。2020 年 10 月 26~29 日,中国共产党的十九届中央委员会第五次全体会议审议通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》,公报提出,到二〇三五年要建成文化强国、教育强国、人才强国、体育强国、健康中国、美丽中国、平安中国。其中,微生物与微生物技术在健康中国、美丽中国 and 平安中国建设过程中能起到重要的作用。

健康是人民最具普遍意义的美好生活需要,而疾病医疗、食品安全、生态环境污染等则是民生突出的后顾之忧。在 2016 年 8 月召开的全国卫生与健康大会上,习近平总书记就明确提出要“将健康融入所有政策,人民共建共享”,强调“没有全民健康,就没有全面小康。要把人民健康放在优先发展的战略地位”。同年 10 月,中共中央、国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》,提出“普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业”五方面的战略任务。与之密切关联,微生物学知识在普及健康生活方面具有重要的科普价值和指导意义。微生物与食品安全有着紧密联系,比如《生活饮用水的卫生标准》(GB 5749-2006)中的微生物指标限定了合格饮用水的细菌总数、大肠埃希氏菌、总大肠菌群、耐热大肠菌群以及微囊蓝细菌毒素的安全水平值。饮用水是人们日常生活必不可少的生存物质,然而,中国有些地区水资源分布贫乏和质量堪忧,另一些地方即使水资源丰富也存在水质不合格的问题。通过课堂讲解微生物活菌计数的实验原理和操作方法,并通过实验教学训练学生掌握水中微生物检测技术,学会根据国家标准评价饮用水的水质。结合消毒灭菌知识学习使学生掌握生活饮用水的消毒灭菌技术等,学生就能拥有在日常生活中使用安全卫生饮用水的知识和能力。由此可见,安全卫生的饮用水知识教育一定能为健康中国建设的贡献力量。

建设美丽中国是把生态文明建设放在突出地位,尤其强调在经济建设、政治建设、文化建设、社会建设中融入生态文明。在推进生态文明建设过程中,合理利用微生物及微生物技术的实例相当多。罗列部分教材知识点包括,微生物与环境保护中污水微生物处理技术(活性污泥法、生物转盘法),固体废物的微生物处理技术(堆肥)、沼气发酵技术等;利用农林有机废弃物栽培食用菌建设生态循环农业模式;开发利用生物固氮微生物减少农用化肥的施用量;利用微生物农药(苏云金芽孢杆菌、白僵菌等)进行生物防治病虫害以减少化学农药的施用;利用工业微生物酶制剂进行苧麻脱胶或制革脱毛以减少污水排放量。很多种微生物及微生物技术在污染物的源头控制和末端治理方面都能发挥突出的生态文明建设作用。

2020 年 11 月 10 日,平安中国建设工作会议召开,习近平总书记对平安中国建设工作做出重要指示。会议精神深刻指明了平安中国建设的总体目标,强调要树立总体国家安全观,防范和化解影响我国现代化进程的各种风险,筑牢国家安全屏障,确保人民安居乐业、社会安定有序、国家长治久安。会议提出建设更高水平的平安中国的总体要求。会议指出聚力建设更高水平的平安中国的重点任务之一是提升维护公共安全效能,确保人民更安宁。亦即坚持以人民安全为宗旨,把保护人民生命安全摆在首位,全面提高公共安全保障能力,努力为人民群众创造安业、安居、安康、安心的良好环境。平安中国建设在关注保护人民生命安全问题上与微生物学能建立紧密联系。病原微生物、微生物毒素和有毒霉菌无疑是威

胁人民生命安全的重要因素。在课程教学中涉及微生物的种类与危害程度分级,生物实验室的生物安全防护水平分级(BSL-1~BSL-4),病原微生物,微生物毒素,有毒霉菌,生物武器和生物恐怖等诸多知识点可以升华宣传平安中国建设的指示精神。比如正是由于近些年国家加大人力和财力投入建成数十个BSL-3级和1个BSL-4级生物安全实验室,在武汉人民面临新型冠状病毒引起的突发肺炎疫情时,医护人员能够在安全的实验设施保障下,第一时间迅速地分离鉴定出病原体并向世界卫生组织发出了通报和预警,为阻控肺炎疫情的扩散提供了科学依据并赢得了时间。新型冠状病毒肺炎疫情在国内的有效控制极大地保障了中国人民的生命安全,增强人民群众安全感,是平安中国建设的重要成果,也为国家的长治久安注入了强大的信心和力量。

总之,《高等学校课程思政建设指导纲要》作为纲领性文件,为高校专业课程思政目标和重点内容划定了指导提纲。微生物学课程思政育人要主动契合纲要要求,教师需要充分挖掘教学内容中的课程思政元素,并根据教师水平、学生特质、学校层次和授课时期的差异,不必生搬硬套或牵强附会地硬性施行课程思政教育,也应不拘泥于本文与公开文献[3][4][5][6]中实施范例,应因人因地因时施策,在微生物学课程知识传授和能力培养的过程中合理融入思政元素,才能有效达成微生物学课程的知识、能力和价值目标。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究项目(HNJG-2020-0497)资助。

参考文献

- [1] 周德庆. 微生物学教程(第四版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [2] Sharon, G., et al. (2019) Human Gut Microbiota from Autism Spectrum Disorder Promote Behavioral Symptoms in Mice. *Cell*, 177, 1600-1618.
- [3] 张美玲, 贾彩凤, 杜震宇. 见微知著, 溶盐于汤——浅谈高校微生物学课程思政的探索与实践[J]. 生物学杂志, 2019, 36(4): 102-104.
- [4] 王春燕, 张好强, 李培琴. 浅谈《微生物学》课程思政[J]. 高教学刊, 2019(2): 177-180.
- [5] 李莹, 李萌, 李智博, 祁艳霞, 王海波, 高璐璐, 赵前程. “微生物学”课程教学中融入“课程思政”的探索[J]. 农产品加工, 2019(11): 118-120.
- [6] 曹喜涛, 张建平, 张业顺, 季更生. 生物类专业课程思政的教学探索与实践——以《微生物学》为例[J]. 轻工科技, 2018, 34(12): 164-165.