DOI：10.19789/j.1004-9398.2022.04.012
文献引用：王晓凤，李洁，薛维纳，等．环境工程微生物学思政教育的实践探讨：以“蓝细菌”教学为例[J]．首都师范大学学报（自然科学版），2022，43（4）：75-79. WANG X F，LI J，XUE W N，et al. A practical discussion on teaching and ideological and political education of Environmental Engineering Microbiology：taking *Cyanobacteria* as an example[J]. Journal of Capital Normal University（Natural Science Edition），2022，43（4）：75-79.

环境工程微生物学思政教育的实践探讨：以“蓝细菌”教学为例*

王晓凤[1]，李　洁[1]，薛维纳[2]，鲁成秀[1]，徐贞贞[1]，徐　飞[1]，成杰民[1]，张　英[1**]

（1. 山东师范大学地理与环境学院，山东 济南　250358；2. 山东建筑大学市政与环境工程学院，山东 济南　250101）

摘要：为实现思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人的教育目标，课程思政成为了目前高校思想政治工作的重要内容．本文以环境工程微生物学中“蓝细菌”的教学为例，深入挖掘思政元素．在学习蓝细菌大规模爆发造成的危害时，结合国内外科研成果，通过展示图片、视频和列举数据等方式，激发学生作为环保工作者的责任感、使命感和紧迫感；在学习蓝细菌的利与弊时引导培养学生客观、辩证、全面认识问题的能力；在学习防治蓝细菌大规模爆发时，利用当代科研工作者的拼搏探索实例，培养学生的求实、创新的科学家精神．将思政元素与授课内容有机融合，一方面丰富了环境工程微生物学课程的思政案例库，另一方面充分激发了学生的课程学习兴趣，提高了学生的科研素质和人文素养．

关键词：环境工程微生物学；思政教育；蓝细菌
中图分类号：X172；G416

A practical discussion on teaching and ideological and political education of Environmental Engineering Microbiology：taking *Cyanobacteria* as an example*

WANG Xiaofeng[1]，LI Jie[1]，XUE Weina[2]，LU Chengxiu[1]，XU Zhenzhen[1]，XU Fei[1]，CHENG Jiemin[1]，ZHANG Ying[1**]

（1. College of Geography and Environment，Shandong Normal University，Jinan Shandong　250358；2. School of Municipal & Environmental Engineering，Shandong Jianzhu University，Jinan Shandong　250101）

Abstract：In order to realize ideological and political work running through the whole process of education and teaching，and realize the educational goal of educating students in the whole process and all-round way，ideological and political curriculum has become an important content of ideological and

收稿日期：2022-02-12
* 2019年山东师范大学校级教改重点项目（2019XD25）；2020年山东师范大学校级金课建设项目（2020YK32，2020YK54）；山东师范大学“专创融合”特色示范课程建设项目（SDNU2020ZCRH017）；2018年山东师范大学校级教改面上项目（2018M48）；2018年山东师范大学校级教改重点项目（2018Z25）
** 通信作者，zhangying@sdnu.edu.cn

political work in colleges and universities. This article takes cyanobacteria teaching in specialized courses of Environmental Engineering Microbiology as an example, in order to dig deeper into ideological and political resources. When learning the harm caused by the large-scale outbreak of cyanobacteria, students are encouraged to have a sense of responsibility, mission and urgency as environmental protection workers by showing pictures, videos and enumerating data based on domestic and foreign scientific research achievements. Students' ability to think objectively, dialectically and comprehensively can be cultivated through ideological design during teaching knowledge points of the advantages and disadvantages of cyanobacteria. The scientific spirit of realistic and innovative may be nurtured by telling scientific stories of how scientists found the way to control cyanobacterial blooms. On the one hand, the organic integration of ideological and political elements with teaching content enriches the ideological and political case base of environmental engineering microbiology course, and on the other hand, it fully stimulates students' interest in learning the course and improves their scientific research quality and humanistic quality.

Keywords: Environmental Engineering Microbiology; ideological and political education; *Cyanobacteria*
CLC: X172; G416

0 引 言

2016年12月7日至8日,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议中强调坚持把立德树人作为中心环节,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.强调各门课都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应[1].2020年5月28日,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,由此,思政课程和课程思政建设纷纷纳入到各个高校的课程体系和课程内容中.

课程思政是一种将高等教育中涉及的思想政治教育有效地融入各课程的教学过程,构建全员、全程、全方位育人格局的高效课程观[2].每一门课程都蕴含着思想政治教育资源,而且都负有思政的使命和责任.要求把"立德树人"作为根本任务,要求课程体现思政育人的性质与功能[3].如何在各课程中有效融入思政元素,对任课教师的全教学过程提出了新挑战[4].

环境工程微生物学是针对环境科学专业开设的核心专业课程之一,教学内容主要从细胞、分子或群体水平上认识和掌握微生物的生命活动规律,从而发掘、利用、改善有益微生物,应用到环境污染的治理中.目前,环境工程微生物学课程教学仍然以传统教育模式为主,教学内容主要依附于教学计划设置的知识点,侧重专业知识和技能,缺少传递科学思辨和科学精神等思政教育的理念,不利于环境专业人才的全面培养,因此,本文将以蓝细菌(*Cyanobacteria*)教学为例,围绕蓝细菌爆发的危害、蓝细菌的利与弊和防治蓝细菌爆发等内容,通过对教学资源的不断挖掘、整合,教学手段的不断创新,实现学生知识体系的持续更新和学生思想的启迪、升华,激发学生作为环保工作者的责任感和使命感,在课堂内外将辩证唯物主义观点、当代著名科学家的科研态度和奉献精神传递给学生,让这些优良品质在学生的心里生根发芽,有效发挥课堂育人主渠道作用.

1 思政案例设计

思政案例设计的理念要突出适用性、体现时效性、彰显系统性,这样,才能真正助力思政课课堂教学的开展[5].课程思政内容要因地、因时、因课制宜,全面有效地贯穿到课程的讲授中[6].授课教师需要根据授课内容合理设计思政元素,使其既能体现思政内容,又能与知识体系紧密结合.

课程思政的授课方式可以采用案例式、探究式、体验式、互动式、专题式、分众式和运用现代信息技术等手段建设智慧课堂等[7-9],无论哪种授课方式,都应该坚持"八个统一",既要有惊涛拍岸的声势,也要有润物无声的效果[10].杨桂燕等[11]对开展思政教育的形式进行了调查,表明88%的学生认为"润物细无声结合专业知识点自然融入"的课程思政元素更容易接受,对于"专门课件体现",很少有学生认可.所以,根据课程特点,合理的融

入思政元素,并通过生动的案例和多元形式实现课程“思政”的目的,需要课程教师“精挑细选、精雕细琢”,万不可“雷声大、雨点小”,甚至“适得其反”,让学生产生厌弃情绪,直接影响教学效果.

环境工程微生物学作为环境科学专业的基础课,课程地位尤其突出和重要.响应思想政治工作贯穿教育教学全过程的号召,针对环境科学专业学生生物背景知识强而人文素养较为薄弱的特点,本论文围绕课程第一章“原核微生物-蓝细菌”中有关蓝细菌爆发的危害、蓝细菌的利与弊和防治蓝细菌爆发等方面设计思政案例,以期实现全程育人、全方位育人.

2　思政案例的内容和实施

2.1　激发学生作为环保工作者的使命感

蓝细菌大量繁殖不仅会引起水质恶化,造成鱼类大量死亡,而且蓝细菌中有些种类(如微囊藻)还会产生微囊藻毒素(microcystin,MC),危害生物甚至人类健康.

(1)蓝细菌过度生长引起水质恶化,造成鱼类大量死亡.蓝细菌爆发将造成水中溶解氧的急剧变化,蓝细菌的呼吸作用和死亡的蓝细菌的分解作用消耗大量的氧,在一定时间内使水体处于严重缺氧状态,影响鱼类的生存,造成水生经济生物(如鱼类)的损失.巢湖是我国长江中下游地区富营养化程度最为严重的淡水湖泊之一[12],是国家水污染重点治理的水体.2020年夏季受高温天气等因素影响,安徽合肥巢湖蓝细菌快速生长、腐臭味重.巢湖水质的严重恶化已经成为制约区域经济和社会发展的“瓶颈”因素,对旅游经济、供水安全和渔业资源等均造成了很大的影响[13].

蓝细菌爆发的水体富营养化事件在国际也有报道.2019年7月—8月,北美五大湖中的伊利湖水域发生了大规模蓝细菌爆发事件,在7月30日的卫星图像中显示,蓝细菌覆盖面积超过770 km^2,8月13日蓝细菌面积已经扩大到了1 605 km^2.在短短十几天的时间内,蓝细菌覆盖面积增加了一倍多.为此,伊利湖周边的许多水上娱乐项目暂停开放,并建议人们远离蓝细菌密集水域,由此造成惨重的经济损失[14].

(2)蓝细菌大量爆发会影响生物甚至人类健康.蓝细菌大规模爆发可导致水中检测出次生代谢产物——MC,其对水体环境和人群健康的危害已成为全球关注的重大环境问题之一.随着水体富营养化的加剧,亚太地区54%湖泊存在不同程度MC污染,包括我国云南滇池、安徽巢湖、江西鄱阳湖和武汉东湖等[15].MC具有强烈的肾脏毒性、神经毒性、生殖毒性和肝脏毒性,且有60多种异构体,其中存在最普遍,含量相对较多且毒性较大的是MC-LR和MC-RR,L和R分别代表亮氨酸和精氨酸.有研究显示MC-LR可以引起雌性斑马鱼肾脏的肾小管上皮细胞的细胞浆减少,细胞核变大,细胞聚集和坏死,肾小管间距减小,肾脏氧化损伤和凋亡[16];MC-RR可能通过有机阴离子转运多肽转运到小鼠大脑皮层,引起线粒体内质网结构的破坏,神经递质的异常释放,产生神经毒性,最终导致小鼠的行为学改变[17];更有报道指出MC还可导致雌性斑马鱼卵巢组织受损、产卵量降低、子代死亡率和畸形率升高,从而对雌性斑马鱼产生生殖毒性,造成代际影响[18];有关MC人体暴露毒性效应也得以证实,在中国进行的流行病学调查发现,巢湖的专业渔民血液中能够检测出MC,并发现长期的低剂量暴露引起了一定程度的肝损伤[19].正是由于研究证实了MC的诸多毒性作用,我国《生活饮用水卫生标准(GB 5749—2006)》[20]中将饮用水中MC含量限制为1 μg/L,该标准的实施对水源水的质量提出了更高的要求,以保障人民的生活和健康.

讲授过程中主要借助多媒体技术展示蓝细菌大规模爆发造成水色变化、鱼类大量死亡等图片,揭示其直接危害以及造成的经济损失等显性危害;通过列举文献数据、图表,对比MC加入前后对肾脏、神经系统、生殖系统和肝脏等的毒害作用,揭示蓝细菌大规模爆发对生物及人类的隐性危害.将教学内容与学生的学业使命结合,让思政教育和专业学习形成良性互动,激发学生的职业责任感、使命感和紧迫感,促使学生树立起学一行、爱一行、专一行的思想,激励学生将来作为新时代的环境工作者,能够以青山绿水的情怀增进生态福祉、民生福祉,合力实现高校教育的责任感和使命感.

2.2　学会用辩证的观点认识问题

为了引导学生认识到事物的两面性,培育学生思辨的学科思维.除了介绍蓝细菌大规模爆发对环境和人类生活造成诸多危害,也要讲解蓝细菌对环境和人类有益的作用.

(1)蓝细菌能进行光合作用制氧.蓝细菌在30亿年前就在地球上出现了,因为其能利用光合作用固定二氧化碳同时制造氧气,所以其在地球由无氧环境变成有氧环境过程中起到了不可替

代的作用.假设当初地球上没有蓝细菌的出现,那么地球现在有可能还是无氧环境.

(2)蓝细菌植物性的光能自养特征在人体疾病的治疗中发挥重要作用.心脏病作为威胁人类生命健康的第一大杀手,很大程度上是因为血管堵塞导致的供氧不足而造成的.目前,除了服用药物溶解血栓,或者植入支架开通堵塞的血管之外,并无其他有效的治疗方法.2017年6月15日,*Science Advances*发表了斯坦福大学和宾尼法尼亚大学的一项极具创新性的试验成果:当大鼠因心肌梗塞造成心肌缺氧时,将蓝细菌植入到大鼠心脏中,给予光照,蓝细菌凭借光合作用维持心肌组织中的血氧平衡,从而保障了心肌的紧急氧供应和心脏的正常泵血,并且实验过程中所用的蓝细菌没有引起任何不良反应和明显的免疫反应,大鼠心肌细胞与蓝细菌实现了完美共存[21].

(3)有些种类的蓝细菌有较强的固氮作用.固氮蓝细菌在其进化过程中,分别与真菌、苔、藓、蕨、裸子和被子植物的某些种属形成共生固氮体系,展现出明显的固氮能力.利用蓝细菌的固氮能力,促进作物氮素供给,使之实现氮肥自给,将导致农业生产的革命.植物-蓝细菌共生模式系统的研究对全国食用菌、中药材等特色植物和微生物资源的开发、利用以及规范化、标准化生产和产权保护都具有重要意义.

环境科学专业的学生需在思辨的视阈下看待环境问题,因为环境污染的治理问题是一个多样性和条件性系统问题,需要对整个系统进行全面分析,比如水和土壤环境要素是不可割裂的整体系统,蓝细菌适量对土壤固氮有益,过量可能造成水体富营养化,所以,辩证地看待与处理蓝细菌问题,才能扬长避短解决好环境问题.

2.3 大力弘扬科学家精神

防止蓝细菌大规模爆发从根本上要控制营养盐的输入,如果一旦蓝细菌爆发,则需要采取相应的治理措施,主要包括物理、化学和生物3种除藻措施.物理除藻包括将蓝细菌打捞后通过超声波、重力斜筛自动脱水设备进行脱水、干燥,之后进行资源化利用[22];化学除藻包括利用除草剂、杀藻剂及金属盐等来控制水华,比如将硫酸铜撒入富营养化水体中控制蓝细菌生长[23];生物除藻主要是将有效地控制蓝细菌生长的生物调动起来,人为地创造一个生态链环,利用生态系统食物链摄取的原理以及生物的相生相克关系来控制或抑制水华,或者利用沉水植物改善水质等[24].其中生物除藻法运用得当,相较于前二者具有低成本、低影响的优点.这一方法从知识理论层面并不难理解,但是,如何找到合适的除藻生物并非易事.由此引入生物除藻法理论奠基人开发蓝细菌水华的"生物操纵"法的具体事迹案例,从而大力弘扬科学家精神.

在蓝细菌防治的生物措施中,刘建康院士提出了采用放养鲢鱼、鳙鱼直接控制蓝细菌水华的"生物操纵"法.1980年前后,每到夏季,武汉东湖湖面就会出现水华现象.水华爆发时,东湖水粘稠得难以拨动,散发出难闻的恶臭.然而,自1985年后,东湖的水华现象竟神秘地消失了.东湖水华消失之谜,引起了刘建康院士的极大兴趣.在此后的5年时间里,刘建康院士反复试验,终于揭开了东湖水华消失之谜:养鲢、鳙鱼的水域里不出现水华,在于鲢鳙吃掉了导致水华发生的藻类,改善了水质.揭开这一谜底,对控制水华有重要意义.目前,该研究成果已在滇池、巢湖水污染治理中得以应用[25].通过此案例可以从2个方面启迪学生:

(1)培养科学素养."生物操纵"法的提出是源于刘建康院士对自然现象的用心观察和科学思考.生物学的学习方法中最重要的就是观察,通过对自然现象仔细、科学的观察,进而对现象加以对比,从而发现问题,然后再进行大胆的理论假设,最后设计试验对理论假设进行验证,这是一套完整的科研思路.所以,在授课过程中教师根据案例进行提问、启发、引导和训练学生的科研思维,为将来开展工作打下坚实的基础.

(2)坚守学术初心.刘建康院士在东湖边生活了50多年,为了找出东湖水质富营养化的真正原因,已经年过七旬的刘建康院士亲自实地观测水样,历时5年的时间,终于掌握了东湖水质问题的第一手详实资料,提出了饲养鲢、鳙鱼治理东湖的"生物操纵"方法.正是由于抱着这种执着的求是态度,潜心钻研,坚守自己的学术初心,才有了今天行之有效的"生物操纵"法.所以,在授课过程中根据案例倡导学生要想把一件事情做好,一定勿忘初心,致广大而尽精微.

在讲授过程中主要借助图片、视频影像等多媒体手段展示科学家们的言行,凸显其追求真理、严谨治学的求实精神,淡泊名利、潜心研究的奉献精神,勇攀高峰、敢为人先的创新精神;通过图表数据和水体治理前后的对比图片,展示科学家们

的科研成果,由此激励学生:作为新时代的大学生,应当充分发挥科学家精神的榜样作用,从优秀科学家身上汲取精神营养,磨炼本领、砥砺品行.

3　结束语

充分挖掘“环境工程微生物学-蓝细菌”一节的思政元素,有效利用课堂育人载体,不仅让环境科学专业学生掌握蓝细菌的系统知识,还可以激发学生将来作为环保工作者的责任感、使命感和紧迫感,担负起利用专业知识解决环境污染问题的历史使命;培养学生客观、辩证、全面地认识问题的能力,进而迸发出追求真理、严谨治学的求实精神和勇攀高峰、敢为人先的创新精神.并将蓝细菌课程思政的方法推广到整个课程中,实现“春风化雨,润物无声”的过程.高校教师应该善于发现、挖掘课程中的思政元素,以此实现立德树人的育人目标.

参 考 文 献

[1] 习近平.习近平谈治国理政(第二卷)[M].北京:外文出版社,2017:378.

[2] 施展,刘娜.从“思政课程”到“课程思政”:谈高校如何通过课堂主渠道完成立德树人的根本任务[J].才智-创新教育,2019(16):136-137.

[3] 肖丽华.对高校“课程思政”立德树人机制的思考[J].经济研究导刊,2019(24):158-159.

[4] 田鸿芬,付洪.课程思政:高校专业课教学融入思想政治教育的实践路径[J].未来与发展,2018,42(4):99-103.

[5] 郑益.“大思政”理念下大中小学思政课一体化教学案例库的构建及应用[J].渤海大学学报(哲学社会科学版),2021,43(4):113-116.

[6] 陈臣,黄轲,于海燕,等.基于课程思政视野下的《现代食品发酵技术》教学改革研究[J].轻工科技,2019,35(11):196-198.

[7] 耿华,魏留芳,周晶,等.师范院校结构化学课程思政建设探索[J].首都师范大学学报(自然科学版),2021,42(6):89-92.

[8] 黄潇楠,常华,刘婧媛,等.师范院校高分子化学课程思政的教学探索[J].首都师范大学学报(自然科学版),2021,42(6):84-88.

[9] 王丹,代琦,陈贵钱,等.生物类专业生理学课程融入思政教育的实施路径探讨[J].首都师范大学学报(自然科学版),2021,42(4):75-80.

[10] 习近平.思政课是落实立德树人根本任务的关键课程[J].新长征(党建版),2021(3):4-13.

[11] 杨桂燕,徐正刚,马凯恒,等.“工业微生物”课程思政元素引入及评价[J].微生物学杂志,2020,40(3):124-128.

[12] 殷福才,张之源.巢湖富营养化研究进展[J].湖泊科学,2003(4):377-384.

[13] 中国科学院微生物研究所.安徽巢湖蓝藻大规模爆发、腐臭味重,水面犹如泼绿漆[EB/OL].(2020-08-26)[2022-01-27]. https://baijiahao. baidu. com/s? id=1674228589937025001&wfr=spider&for=pc.

[14] 旅游领域创作者,科学领域爱好者.美国“伊利湖”蓝藻大规模爆发,为什么夏季经常会发生水华现象?[EB/OL].(2019.08.21)[2022.01.27].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1642383215795661573&wfr=spider&for=pc.

[15] SEKIJIMA M, TSUTSUMI T, YOSHIDA T, et al. Enhancement of glutathione S-transferase placental-form positive liver cell foci development by microcystin-LR in aflatoxin B1-initiated rats[J]. Carcinogenesis, 1999, 20(1):161-165.

[16] 王志宽.微囊藻毒素-LR暴露对斑马鱼肾脏组织和子代胚胎孵化率的影响及其机制[D].武汉:华中农业大学,2019.

[17] 钟晴.微囊藻毒素-RR对小鼠水代谢和神经行为的影响及机制研究[D].武汉:华中科技大学,2017.

[18] 展春华.微囊藻毒素microcystin-LR对雌性斑马鱼的生殖毒性及其作用机制探究[D].武汉:华中农业大学,2020.

[19] CHEN J, XIE P, LI L, et al. First identification of the hepatotoxic microcystins in the serum of a chronically exposed human population together with indication of hepatocellular damage [J]. Toxicological Sciences, 2009,108(1):81-89.

[20] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.生活饮用水卫生标准:GB 5749—2006[S].北京:中国标准出版社,2006:1-9.

[21] COHEN J E, GOLDSTONE A B, PAULSEN M J, et al. An innovative biologic system for photon-powered myocardium in the ischemic heart [J]. Science Advances,2017,3(6):e1603078.

[22] 熊鸿斌,李耀耀,张强.巢湖蓝藻的机械清除工艺以及藻水分离实验研究[J].环境工程学报,2014,8(2):599-604.

[23] 郑宁宁,孙丽,丁宁,等.有害微藻抑藻细菌多样性及抑藻机制研究进展[J].微生物学通报,2019,46(5):1204-1219.

[24] 秦伯强,杨柳燕,陈非洲,等.湖泊富营养化发生机制与控制技术及其应用[J].科学通报,2006(16):1857-1866.

[25] 王博,蔡文怡.碧水丹心刘建康[J].民主与科学,2018(1):64-66.

(责任编辑:李拓宇)