



高校教改纵横

融美育于微生物学教学的实践与思考

兰涵旗 和希顺 陈雯莉*

华中农业大学 湖北 武汉 430070

摘要: 众多自然科学课程中, 蕴藏着丰富的美育教育资源。近年来, 华中农业大学微生物学课程教学团队把美育纳入教育目标, 丰富课程教学中的美育实践, 通过开展形象化教学、实践型教学、启发式教学, 在教学过程中有机融入美的欣赏、美的表现和美的创造。实践表明, 融美育于微生物学教学不仅有助于开发和增强学生的审美需求、审美能力和审美意识, 还有助于激发学生学习兴趣、提升专业自信、培养健全人格。

关键词: 美育, 微生物学, 教学改革

Practice and thoughts on integrating aesthetic education into Microbiology teaching

LAN Han-Qi HE Xi-Shun CHEN Wen-Li*

Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, China

Abstract: Numerous natural science courses contain a wealth of aesthetic education resources. In recent years, the teaching team of course Microbiology from Huazhong Agricultural University has incorporated aesthetic education into educational goals, enriched the aesthetic education practice in curriculum teaching, and integrated the appreciation, presentation and creation of beauty into teaching process through visual teaching, practical teaching and heuristic teaching. Practice has shown that the integration of aesthetic education in microbiology teaching not only helps to develop and enhance students' aesthetic needs, ability and consciousness, but also helps to stimulate students' interest in learning, enhance professional self-confidence, and cultivate a sound personality.

Keywords: Aesthetic education, Microbiology, Teaching reform

培养德智体美劳全面发展的时代新人是习近平总书记在全国教育大会上关于“培养什么样的人”提出的新目标, 这标志着新时代的美育被置放于国家教育战略的高度^[1]。长期以来, 美育是人才培养中的薄弱环节, 特别是在自然科学类专业人才培养

中, 往往更重视学生专业知识教育、专业能力培养, 而忽视了塑造学生感受美、鉴赏美、评判美、创造美的能力。

事实上, “科学和艺术是一枚硬币的两面”, 科学素养和艺术素养的培育往往是有机统一、相辅相

Foundation item: Teaching Research Project of Huazhong Agricultural University (2019039)

*Corresponding author: Tel: 86-27-87282730; E-mail: wlchen@mail.hzau.edu.cn

Received: 02-11-2019; Accepted: 30-12-2019; Published online: 06-01-2020

基金项目: 华中农业大学校级教学研究项目(2019039)

*通信作者: Tel: 027-87282730; E-mail: wlchen@mail.hzau.edu.cn

收稿日期: 2019-11-02; 接受日期: 2019-12-30; 网络首发日期: 2020-01-06

成的。众多自然科学课程本身就蕴藏着丰富的美育教育资源,而美育教育也应该贯穿在教育教学的全过程,渗透于各个专业、各门课程之中,依赖于每位教师发掘课程教学中的美育资源,帮助学生提高审美能力、树立美的理想、获得美的享受、创造美的生活。

近年来,华中农业大学微生物学课程教学团队积极推进课程思政建设,多层次挖掘育人资源,特别把美育纳入教育目标,充分挖掘微生物学学科的美育资源,丰富课程教学中的美育实践,通过开展形象化教学、实践型教学、启发式教学,运用虚拟仿真实验、数字课程^[2]、举办微生物作画大赛、讲述最美科学家故事等一系列方式,在教学过程中有机融入美的欣赏、美的表现和美的创造,收到了较好的效果。实践表明,丰富课程教学中的美育实践,不仅有助于开发和发展学生的审美需求、审美能力和审美意识,还有助于激发学生学习兴趣、提升专业自信、培养健全人格,帮助学生更好地掌握和运用专业知识。

1 开展形象化教学,运用数字课程、虚拟仿真实验等引导学生感受美

感受美是美育的基础。微生物新陈代谢、生长繁殖、遗传变异、衰老死亡等生命活动过程,蕴藏着生物多样性的形态之美、生命过程的活力之美。如细菌的各种菌落形态、细菌的微观结构、细菌的DNA、鞭毛、芽胞以及细菌的各种分裂方式等,这些美丽灵动的图像是学生在日常生活中几乎无法直接接触和观察到的,能引起学生的好奇心和新鲜感,丰富学生的审美体验^[3]。华中农业大学微生物学课程团队在教学过程中运用动画、虚拟仿真实验、慕课、显微摄影等手段,将这些生物学知识和现象直观形象地显现出来,转化为具有审美价值和审美品质的图像,带给学生美丽灵动的视听感官享受。

陈雯莉主持的全国高等农业教育精品课程资源建设微生物学数字教育资源建设子项目,拍摄、

收集了一批制作精美的图片资源,建立了教学图片库。课程团队把图片库作为美育的重要素材,在课堂上通过多媒体课件的形式,适时将一些与知识点相关的图片展示给学生,引导学生体会微生物本身形态结构之美和生命活动张力之美。如在课堂上展示的一张瑞典著名科技摄影师伦纳特·尼尔松利用高倍电子扫描显微镜拍摄的“禽流感病毒正在攻击健康细胞”照片,形象记录下一些蓝色小球状的H5N1 禽流感病毒正在攻击粉色的健康人体细胞,从最初吸附到侵入健康细胞内,最后通过生物合成布满整个健康细胞的过程。从课堂上学生们的互动反应可以看出,该图片视觉效果强,能让人感受到微观世界微小生物的张力,引发了学生对生命遭受病原微生物威胁的担忧以及运用微生物学知识保护人类健康的渴望。

微生物学中一些知识较为复杂抽象,用文字和口头语言难以讲解清楚^[4],更难以让学生获得清晰的审美认知。而审美是一种内心体验活动,必须以具体的、鲜明的、可感知的形象为依托。陈雯莉主持开发了“微生物学”双语教学动画电子教材,用动画演示的形式形象地讲解细胞的结构、革兰氏染色、“栓菌”实验、细菌细胞的分裂、芽胞的形成、动物病毒的侵入等 17 个章节的知识。如在讲述细菌细胞的多种分裂方式时,将大肠杆菌进行同型分裂的染色体复制、细胞伸长、染色体分离、细胞分裂,横隔板形成,子细胞分离等过程和新月柄杆菌进行异型分裂的柄形成、鞭毛形成、分裂、子细胞分离、菌毛合成、附着、鞭毛脱落、菌毛收缩、柄形成等过程制作成动画演示,将生物美的抽象性与具体画面统一起来,带给学生美的联想。

微生物学虚拟仿真实验教学体系能弥补实验课教学的不足,具有内容丰富、图文并茂、动静结合的自主学习环境及实验资源,并以声音、图像等帮助学生进行多感官的学习^[5]。其所展现出的审美表现力是教师空讲实验所无法替代的,为师生提供了还原实验美的机会^[6]。华中农业大学微生物学课程团队本着虚实结合的原则,开发了“多环芳烃降

解菌的分离及初步鉴定”综合性虚拟仿真实验项目,该项目有助于强化实验过程的美学特征,帮助学生更加清晰地观察、发现和领悟实验变化中的美,2017 年获得全国首届“莱茵特杯”生物和食品类虚拟仿真实验教学软件优秀作品比赛优秀奖。此外,陈雯莉还主持开发了微生物学慕课课程,在爱课程(中国大学慕课)平台上运行 3 轮,选课总人数 13 785 人次,学员来自包括复旦大学、上海交通大学、同济大学、浙江大学等众多一流大学在内的全国 24 个省(自治区、市)的 133 所高校,并受到学习者的高度评价。

2 开展实践型教学,举办微生物作画大赛引导学生创造美

自 2012 年起,华中农业大学微生物学课程教学团队先后 3 次结合课程教学组织开展了微生物作画大赛。微生物作画是以培养基为画板,以接种环为画笔,以细菌或真菌等为颜料,使在培养基上生长、产生不同颜色的菌种组成各种各样的图案。其基本原理是根据所构思的画作需要,选择特定颜色的菌种进行培养。难点在于为了呈现出五颜六色的画作,需要将不同种类的菌种接种在一个培养基中;同时做好无菌操作,避免杂菌混入。

具体教学设计包括组织学生撰写创意文稿、指导创意画作构图、制作培养基、活化菌种、接种“作画”、进一步培养菌落等环节。

创意文稿撰写和创意画作构图的过程有助于培养学生的审美认知。选修微生物学课程的学生大多是生物科学类、生物技术类及生物工程专业学生,在日常学习中并没有接触到美术创作、艺术设计等方面的知识,但是他们组队时特别联合了艺术设计系学生,互相帮助,实现了优势互补,使得提交的创意文稿和构图中不少作品主题意趣盎然、构思灵趣生动。如有的学生取材于中华优秀传统文化,提出以“花中四君子”梅兰竹菊为创作对象(图 1),融入中国画创作中的工笔、泼墨、写意等技法;有的学生以“农科愿”为主题,结合“双水双绿”(在稻

田种养中协同发展“绿色水稻”和“绿色水产”)新型绿色农业概念,创作水稻、鱼、小龙虾等生物卡通追求,写意表达绿色发展助力农业强、农民富、农村美的价值追求;有的学生以“感动中国年度人物”钟扬教授为创作原型,以人物肖像画的形式定格钟扬教授扎根雪域高原、弘扬科研初心的风貌。

制作培养基和接种“作画”的过程有助于培养学生创造美的能力。在微生物作画的过程中,画作的颜色选取、色彩搭配、绘图笔法是对学生艺术鉴赏和创作能力的考验。菌落呈现出来的颜色依赖于菌种的精心选择,画作的色彩搭配依赖于不同菌种的排列组合,绘图笔法依赖于使用接种环的熟练操作。由于微生物学实验中常用的菌种大多是乳白色,只有极少数细菌在特定的培养基上能呈现出多彩各异的颜色。团队教师从各自课题组实验室中共享菌种,并组织学生从湖水、土壤中广泛取材分离获取菌种,如利用金黄色葡萄球菌能够产生黄色色素、铜绿假单胞菌能够产生青色色素、透明颤菌能够表达血红蛋白使菌落呈现粉红色等,有的学生还利用了丝状真菌和红酵母等,为创意实现提供丰富的素材。这一过程充分体现了利用专业知识主动创造美。

菌株接种后在培养基上形成菌落的过程能够培养学生评判美的能力。不同微生物在不同的培养条件下形成的菌落特征(如大小、形状、边缘、表面、质地、颜色等)形态各异,其本身就颇具生物美。观察菌落培养过程,并通过多次作画、拼接、分次培养等方法,进一步丰富菌落分布,有助于引导学生们从严谨的科学实验中观察生物之美、生命过程之美,领悟严谨细致的科学操作能够带来更为精巧美妙的科学结果。

在 2019 年开展的微生物作画大赛中,学生们共创作了近千幅作品。微生物作画大赛不仅综合考察了学生掌握的微生物学知识及动手实验能力,更培养了学生的审美能力和美术创作能力,受到了学生们的好评。参加比赛的学生们反映,这种比赛让微生物学知识鲜活起来、生动起来,体现了严谨的



图1 学生用微生物作画创作的花中四君子“梅兰竹菊”

Figure 1 Plum, orchid, bamboo and chrysanthemum drawn by students with microorganisms

科学实验和自由的艺术创作相融合,实验操作能力与艺术审美都得到训练和提升。2019年9月,微生物学团队教师又进一步尝试在新生入学教育期间组织大学一年级新生开展微生物作画,作为学科专业启蒙体验活动,激发学生专业兴趣,也收到了很好的效果。

3 开展启发式教学,讲好科学故事引导学生塑造美的理想和品格

美育的最终目的是引导学生具有美的理想和美的品格。我们认为,把美育贯穿在教育教学的全过程,不能简单理解为培养学生某些艺术技艺,而忽视美育育人心灵的根本宗旨。科学美是微生物学教学中最具魅力但又最为隐蔽的审美因素。华中农业大学微生物学课程团队在教学过程中,注重深入挖掘科学家精神的人格美、科学发现过程的逻辑美,通过启发式教学塑造学生美的理想和品格。

团队在课程绪论部分、进入到一个新的章节或介绍某一个具体微生物类群时,往往会临境入兴,插入知名科学家和相关重大微生物学发现、技术突破背后的故事,引导学生们体悟不忘初心、百折不挠的科学精神。如列举微生物学的先驱荷兰人列文虎克没上过

大学,却业余自制放大镜和显微镜首次观察到细菌的事例,引导学生要始终保持一个发现和探索的好奇心,培养创新精神。列举巴斯德通过“曲颈瓶”实验有力否定了“自然发生学说”的事例,还有西佛曼和西蒙设计著名的“拴菌”实验解决“旋转论”和“挥鞭论”的争议,揭示鞭毛运动机制的事例,引导学生要敢于质疑,并学会通过科学实验来验证假设。

在教学中,我们团队特别注重引用中国科学家和华裔科学家的故事,强调“科学是没有国界的,但科学家是有国界的”,引导学生树立科学自信,做到科学自强,自觉践行“把论文写在祖国大地上”的号召。如讲述伍连德先生用微生物学理论和技术对霍乱和鼠疫的病原进行研究和防治,有效战胜20世纪初期我国东北鼠疫大流行,被誉为中国检疫防疫事业的先驱,成为1935年诺贝尔生理学或医学奖候选人的事例,引导学生树立把个人发展与国家需要紧密结合的科学抱负。再比如,列举陈华癸先生1939年获得伦敦大学博士学位后,在抗日战争烽火硝烟中毅然回国,奠基我国土壤微生物学研究的事例,引导学生把“与祖国同行,为人民奉献”作为个人从事科学工作的价值追求。

微生物世界是多元的,既有有益微生物,也有有害微生物,在给人类带来巨大利益的同时也能带来残忍的破坏,这是塑造学生美丑善恶观的生动案例。在课堂上和线上交流时,团队注重通过列举有益微生物和有害微生物的案例,引导学生理性认识世界的纷繁复杂,学会辨识美丑善恶,通过研究微生物形态及其生命活动规律,促进有益微生物的繁殖,抑制有害微生物的生长,进而把美丑善恶观带到日常生活中,积极在社会生活中崇尚美、抵制丑、弘扬善、消灭恶,传递正能量。

4 结语

美育是德智体育的“中介”,是基于受教育者全面发展需要的教育形式^[7],是高品质教育、全人教育的象征。在推进中国高等教育现代化的过程中,必须重新认识美育的价值,补齐美育的短板,形成三全育人、五育并举的合力。

作为一门重要的专业基础课,我们在微生物学课程翻转教学过程中同时贯穿美育实践,积累了很多有益的经验^[8-9],收到了各方面的好评。与此同时,也启发我们对进一步加强美育教育、促进学生全面发展的新思考:(1) 加强美育的目的不是让每一位学生都成为艺术家或美学理论家,而是让每一位学生都成为具有健全人格和审美素养的高素质专门人才。(2) 美育教育的形式更多应该是熏陶式、启发式和实践式教学,类似盐溶于水、潜移默化地开展。因为审美首先是一种体验,受教育者对美丑的认知和判断,并不完全遵从于教育者给出的定义,而更多是来自于受教育者在体验过程中所产生的心理活动。(3) 美育教育必须充分激发每一门课程任课教师的积极性,以一系列跨学科、立体的学科美育课协同育人。学科美育课最关键,也是最难的一点,是学科知识视点与审美视点的有机融合^[10],而这应该成为当前全体教师做好课程思政、探索以美育人的着力重点之一。

REFERENCES

- [1] Li RQ. The evolution of aesthetic education from the perspective of educational policy since the founding of the People's Republic of China[J]. Hubei Social Sciences, 2019(5): 155-161 (in Chinese)
李瑞奇. 新中国成立 70 年来美育在教育政策中的嬗变研究[J]. 湖北社会科学, 2019(5): 155-161
- [2] Chen WL. Microbiology Bilingual Teaching Animation Series Electronic Teaching Materials[M]. Beijing: Higher Education Press, 2013 (in Chinese)
陈雯莉. 《微生物学》双语教学动画系列电子教材[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013
- [3] Gao DW. Function of art education on biology education[J]. Research in Teaching, 2004, 27(6): 515-517, 547 (in Chinese)
高大威. 审美教育在生物教学中的作用[J]. 教学研究, 2004, 27(6): 515-517, 547
- [4] Chen YY, Zhang S, Gu J, et al. The design and application of microbiology digital curriculum[J]. Microbiology China, 2018, 45(3): 534-545 (in Chinese)
陈莹莹, 张松, 谷峻, 等. 微生物学数字课程的设计与应用[J]. 微生物学通报, 2018, 45(3): 534-545
- [5] Qian M, Cui J, Cheng D, et al. The exploration on virtual simulation teaching mode of Microbiology experiment in Nanjing Agricultural university[J]. Microbiology China, 2016, 43(4): 861-866 (in Chinese)
钱猛, 崔瑾, 成丹, 等. 南京农业大学微生物学虚拟仿真实验教学模式的探索[J]. 微生物学通报, 2016, 43(4): 861-866
- [6] Ling YZ. Infiltration of aesthetic education in digital laboratory-assisted experimental teaching[J]. Education & Equipment Research, 2018(1): 53-55 (in Chinese)
凌一洲. 利用数字化实验室辅助实验教学中的美育渗透[J]. 教育与装备研究, 2018(1): 53-55
- [7] Wang M, Zeng FR. The modernization construction of universities' great aesthetic education system[J]. China Higher Education, 2017(7): 7-10 (in Chinese)
王敏, 曾繁仁. 高校大美育体系的现代化建构[J]. 中国高等教育, 2017(7): 7-10
- [8] Chen WL, Hu S. Outside the classroom—teaching reform practices of Microbiology by flipped classroom[J]. Microbiology China, 2016, 43(4): 750-741 (in Chinese)
陈雯莉, 胡胜. 课堂之外——微生物学“翻转课堂”的改革实践[J]. 微生物学通报, 2016, 43(4): 735-741
- [9] He J, Tang Q, Chen WL, et al. Exploration of research-oriented Microbiology teaching model based on innovative creativity[J]. Microbiology China, 2018, 45(3): 635-641 (in Chinese)
何进, 唐清, 陈雯莉, 等. 基于创新能力培养的“微生物学”研究型教学模式探索[J]. 微生物学通报, 2018, 45(3): 635-641
- [10] Zhang SQ. Subject aesthetic education: realizing the integration of knowledge viewpoint and aesthetic viewpoint[J]. People's Education, 2014(21): 46-48 (in Chinese)
张淑清. 学科美育课: 实现知识视点与审美视点的融合[J]. 人民教育, 2014(21): 46-48