

# 基于知识能力和思政教学目标的兽医微生物学课程教学实践

柴俊 刘旭川 李文贵 陈培富 张以芳\*

云南农业大学 云南昆明 650500

**摘要:** 兽医微生物学是动物医学、兽医公共卫生学等专业的核心基础课程,与畜牧业生产和人类日常生活有着紧密关系,实践性和应用性极强,其教学效果直接影响到后续专业核心课程的学习。基于思政教学、知识与能力教学的导向目标,改进兽医微生物学教学内容和教学环节。

**关键词:** 兽医微生物学; 教学内容环节; 思政目标与知识能力目标

## 1 教学内容分析

微生物既是人类和动物的敌人,更是人类和动物的朋友。无论我们人类认识或者未曾认识,微生物就已经在远古时代就已经存在,而且生生不息,在天,在地,在海,无论我们人类喜欢或者不喜欢微生物,微生物一直和我们人类在一起,或有益或有害,这就是微生物,一个难以认识的世界,人类肉眼看不见或看不清的微小生命<sup>[1,2]</sup>。

微生物学的形成和发展,就是我们人类对微生物的认识和应用过程中形成的学科,而且不断的进步,不断的深入,不断拓展过程。我们从显微镜下发现微生物到对微生物发酵的认识,从赫克对病原微生物的认识,到现在对微生物多样性和微生物学的认识,从细胞结构组成,微生物全基因组信息的认识,可以看到微生物学的快速发展及其对人类文明进步的重大贡献。而且它还会在我们人类的生产生活方面不断产生新的影响,我们的微生物学课程,就是要学习微生物的形态、结构、营养和生长代谢,育种,以及生态环境保护这几个方面的知识<sup>[1,2]</sup>。

《兽医微生物学》作为高等农业院校兽医公共卫生学、动物医学等专业的核心课程,系统阐述了微生物学的基础理论与应用实践。课程内容涵盖微生物的发现历程及学科发展史,重点解析原核微生物、病毒及真核微生物三大类群的形态结构特征及其生物学功能。在此基础上,深入探讨微生物的营养代谢、生长繁殖规律、生态分布特性,以及微生物遗传育种技术与菌种保藏方法。

本课程以动物健康相关微生物为核心研究对象,着重构建病原微生物的知识体系。教学内容包括病原微生物(代表种)的形态学特征、生态分布规律、培养特性、遗传变异

机制、致病机理、抗原特性、耐药性及其分子基础。同时,系统讲授病原微生物所致疾病的诊断技术原理与防治策略,培养学生运用微生物学理论解决动物疫病防控实际问题的能力。通过本课程的学习,学生将掌握兽医微生物学的核心知识体系,为后续专业课程的学习奠定坚实基础。

学生应掌握微生物培养技术、生长规律、控制方法及遗传改造手段,了解微生物培养的基本方法及其在工农业、医学、环境等领域的应用,认识微生物在自然界物质循环中的重要作用。强调对基本概念的正确掌握和对应用、分析能力的积极培养,以及应用这些概念来控制 and 防制动物疾病,人畜共患病,保护公共健康。使学生形成科学的抗感染及防疫意识,具备维护动物健康、保障动物生产及畜产品安全的基本能力。通过这门课程的学习,学生将掌握预防和控制动物疾病的基本方法和技能,理解兽医公共卫生微生物学在保护公共健康和动物健康方面的重要性,为成为一名优秀的兽医提供必要的知识和技能基础。学习此课程以前,学生已经掌握了必要的数学、物理、化学、动物解剖、动物生理及动物生物化学的知识。本课程学习也为兽医免疫学、动物流行病学、动物传染病学、兽医生物制品学的学习奠定基础。

## 2 思政教学目标

### 2.1 文化自信和家国情怀

我国微生物利用史源远流长,考古证据显示,早在新石器时代早期(约 8000 年前)已出现酿酒活动,四川新都县出土的汉代画像砖生动再现了古代酿酒作坊的场景。在疾病预防领域,唐代已开创人痘接种术预防天花,这一创举使我国成为人类历史上最早采用人工免疫方法防治传染病的国家。20 世纪 50 年代,我国科学家成功研制猪瘟兔化弱毒

疫苗(C株),该疫苗株具有安全性高、免疫原性强的特点,在全球猪瘟防控中发挥了重要作用,体现了我国在兽医微生物学领域的突出贡献。这可以让兽医学科的大学本科生知晓祖国在利用微生物进行生产实践和疫病预防方面所做的贡献,并更加坚定对党和祖国的“四个自信”和对中华民族传统的自豪感,更加坚定地坚守中华民族之文化精神<sup>[4,5]</sup>。

新中国诞生前,我国学者“沙眼之父”汤飞凡在战乱中依旧坚持微生物研究,在极端困难的岁月和简陋的实验条件下,创建了我国的生物制品事业,为我国微生物学、免疫学和抗生素科学的发展奠定了坚实的基础。1957年,中国医学科学院病毒所31岁的顾方舟,开始进行脊髓灰质炎的研究工作。马来西亚华侨伍连德,1910年末,东北肺鼠疫大流行,他受任全权总医官,深入疫区领导防治,在他竭力提倡和推动下,中国收回了海港检疫的主权。

在讲授病毒学各论冠状病毒科时,可以联系到造成全球新冠肺炎疫情的病原正是冠状病毒科的病毒成员SARS-2,新冠肺炎疫情发生后,以习近平同志为核心的党中央高度重视,始终把人民群众生命安全和身体健康放在第一位,习近平总书记亲自领导、亲自指挥、亲自部署,领导全党、全军和全国人民打响疫情防控的“人民战争”,以“准战时”的领导指挥体系和因时因势制定的战略策略,为中国抗击疫情提供了坚强领导、根本遵循和科学指引。以此可以引导本学科学学生领悟到坚定“四个自信”、增强“四个意识”、做到“两个维护”的重要性<sup>[4,5]</sup>。

在讲授细菌学各论中的耶尔森菌属和弧菌属时,可结合历史事实进行深入分析。二战期间,日本“731部队”在侵华战争中曾将鼠疫耶尔森菌和霍乱弧菌作为生物武器,这一史实不仅揭示了微生物学的双重属性,也深刻反映了科技发展与社会责任的密切关联。通过这一案例,可引导学生深入思考科技发展与国家命运的关系:近代中国因科技落后而遭受侵略的历史教训表明,科技创新能力是衡量国家综合实力的重要指标。

当前,在中国共产党的坚强领导下,我国科技事业取得长足进步,为维护国家生物安全提供了有力保障。作为新时代的兽医微生物学专业人才,应当深刻认识到自身所肩负的历史使命和社会责任。通过专业学习,不仅要掌握扎实的理论知识和实践技能,更要培养家国情怀,将个人发展融入国家需求,为保障动物源性食品安全、防控人畜共患病、维

护国家生物安全贡献力量,以实际行动践行科技报国的初心使命,为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献智慧和力量。

在课程教学中,可将我国微生物学发展历程与爱国主义教育有机结合。通过系统梳理我国微生物学研究的重大突破与历史贡献,展现我国科学家在微生物学领域的卓越成就。同时,可结合我国古代在微生物应用方面的智慧结晶,阐释中华民族在微生物学领域的深厚积淀。

这种教学方式不仅能够丰富专业知识传授的维度,更能使学生深刻认识到我国在微生物学领域的历史地位和当代贡献。通过具体案例的剖析,引导学生体会中华民族的创造力和智慧,感受祖国科学文化的源远流长与辉煌成就。这种浸润式的教育方式,有助于培养学生的民族自豪感和文化自信,激发其投身科技强国建设的使命感和责任感,为培养具有家国情怀的专业人才奠定思想基础。

## 2.2 生态文明和环境保护

微生物与人类及动物健康、微生物与环境之间的关系都渗透着生态学的理念。生态文明已纳入我国《宪法》,建设生态文明,关系人民福祉,关乎民族未来。习总书记在十九大报告中强调:“我们要牢固树立社会主义生态文明观,为保护生态环境作出我们这代人的努力”,“绿水青山就是金山银山”。利用微生物技术来监测环境的污染程度,如根据水体中细菌总数、大肠菌群、沙门氏菌及其它病原菌的监测,可以知道水体是否受到畜禽污染,根据一些指标评定水体污染等级,确定水体是否适合畜禽及人类饮用。

在讲授细菌的生态时,在正常动物的体表或体内腔道内的微生物构成正常微生物群,正常菌群的存在保持了机体的微生态学平衡,同时维持了宿主的健康状态,这可以结合习近平总书记提出的“金山银山”理论、“建设美丽乡村”总体要求来论述。在讲述细菌的特殊结构时,可将细菌质粒携带耐药基因与抗生素的滥用联系起来,抗生素的滥用导致多重耐药细菌(即“超级细菌”)的出现已经对人类生活产生了严重的影响和危害,从而告诫学生在现在和未来如何从自身做起成为一名合格的兽医,共同把此类危害降到最低,这同样也是响应中共中央倡导的“文明生态建设”<sup>[6]</sup>。

微生物与环境保护有着密切的关系,微生物在环境治理及分解废弃物方面起着重要的作用,可以利用微生物发酵来分解病死动物尸体及畜禽粪便,净化环境,保护环境。通过课程学习,着力培养学生的生物安全意识,使其在实验室

和养殖场等场所能够规范操作。同时,引导学生树立生态文明理念,深刻认识生态环境保护的重要性。要将生态环保意识内化于心、外化于行,为推进美丽中国建设、实现人与自然和谐共生贡献力量。

### 2.3 吃苦精神和科研精神

微生物分布广,种类多,各种极端环境都有微生物存在。为适应极端环境,微生物调整自身的生存机制,同时也形成一些特殊结构,躲避恶劣环境的伤害。如细菌芽孢在不良环境中,为适应环境而形成的一种特殊结构体。小小的细菌面对不良恶劣环境,都能努力奋斗,而作为比微生物大上亿倍的人类。我们更要有不怕苦、不怕累,勇于向困难、向逆境挑战的精神,提倡学生在逆境中个人奋斗的精神。极端环境微生物的适应性进化是微生物学研究的重要领域之一。这类微生物通过基因组水平转移、代谢途径重构及细胞结构修饰等分子机制,在高温、高盐、强酸、强碱或高辐射等极端环境中形成了独特的生存策略。研究表明,极端微生物的适应性进化不仅为揭示早期生命起源与进化提供了关键证据,同时也为理解生物多样性的形成机制和生命的环境耐受极限提供了重要研究模型。从系统发育学角度来看,极端微生物在生物进化树上的分布特征,为重构生命进化历程提供了重要线索。其独特的代谢途径和酶系统,不仅拓展了我们对生命活动边界条件的认知,也为生物技术的创新提供了丰富的基因资源。因此,开展极端微生物研究具有重要的理论价值和实践意义:在基础研究层面,有助于阐明生命与环境协同进化的分子机制;在应用层面,其特殊代谢产物和生物大分子在工业生物技术、环境修复等领域具有广阔的应用前景。作为微生物学专业人才,应当充分认识这一研究领域的重要性,在掌握专业知识的基础上,培养科学探索精神和创新意识。通过深入研究极端微生物的适应机制,不仅能够推动学科发展,更能为解决人类面临的资源、环境等重大问题提供科学依据,体现科研工作者的社会价值。这种将个人学术追求与国家战略需求相结合的研究取向,是当代微生物学工作者应当秉持的学术理念和社会责任<sup>[7]</sup>。

在讲授细菌学各论中的衣原体时,可重点介绍我国微生物学奠基人之一汤飞凡院士的科研事迹。1956年,汤飞凡为验证沙眼病原体假说,突破传统研究方法,将分离培养的沙眼衣原体接种于自身眼结膜,成功证实了该病原体的致病性,这一开创性研究为沙眼防治奠定了重要基础。汤院士

的科研历程体现了严谨求实的科学态度和献身真理的学术精神,其研究成果不仅解决了困扰医学界半个多世纪的沙眼病原学难题,更为我国微生物学研究赢得了国际声誉。

这一案例启示我们,微生物学研究既需要扎实的理论基础,更离不开勇于探索的科学精神。作为新时代的微生物学学习者,应当继承和发扬老一辈科学家的优良传统,以解决重大科学问题和服务国家需求为己任。通过系统的理论学习和实践训练,不断提升专业素养和科研能力,培养独立思考和创新意识,为推进我国微生物学发展、保障人民健康贡献力量。这种将个人学术追求与国家战略需求相结合的科研取向,是当代微生物学工作者应当秉持的学术理念和社会责任。

### 2.4 素质目标

在掌握微生物学理论知识的基础上,学生从事一切与微生物学有关的活动时,具备良好的学科素养。在掌握微生物学理论知识的同时,对于从事与微生物相关的科研工作,应具备良好的科研素养,严谨细致、勤奋专研、求真务实的科研精神。从事与微生物相关的生产活动时,要具有良好的职业素养,能规范、熟练运用微生物学的知识,科学规范化的进行生产操作,时刻牢记一切活动为人类谋福利,为人类谋幸福的思想。在从事与微生物学相关的教学活动时,具备良好的师德,树立学生热爱生活、热爱自然、热爱生命的思想。

在讲授狂犬病毒(Rabies virus)的致病机制及防控策略时,可引入2018年长春长生生物科技有限责任公司狂犬病疫苗造假事件作为典型案例。该事件中,涉事企业违反药品生产质量管理规范(GMP),通过编造生产记录、变更工艺参数等手段生产不合格疫苗,导致疫苗效价严重不足。这种违背职业道德的行为不仅使接种者无法获得有效免疫保护,更严重损害了公众对疫苗安全的信任,造成了恶劣的社会影响。通过剖析该事件,可从多个维度引导学生深入思考:首先,从科学角度分析无效疫苗对个体免疫保护的影响,阐明疫苗质量控制的重要性;其次,从伦理学角度探讨科研工作者的社会责任,强调遵守学术规范和职业道德的必要性;最后,从管理学视角审视药品监管体系的完善方向。这一案例生动诠释了职业素养的多维内涵:扎实的专业知识(职业技能)、严谨的工作态度(职业行为习惯)、强烈的社会责任感(职业思想)以及坚守底线的道德操守(职业道德)。作为未来的生物医药从业者,应当以此为鉴,在掌握专业知识

的同时,注重培养正确的职业价值观。要认识到,科学研究的最终目标是服务人类福祉,任何急功近利、违背科学伦理的行为都将造成难以挽回的后果。只有将专业技能与职业道德有机结合,才能真正成为一名合格的生物医药工作者,为保障公共卫生安全贡献力量。

### 3 知识与能力教学目标

#### 3.1 知识目标

通过兴趣和问题导向的理论课教学,使学生能理解兽医微生物学的理论知识和技术原理,并具备从事感染性及毒素中毒性疾病的微生物学诊断及防治的基本能力。具备理解和描述细菌结构与特性的能力,和判别致病性原核微生物及食源性病原微生物的能力,并能应用微生物学的研究方法和手段对感染性疾病做出病原学诊断及防治。注重培养学生分析问题、解决问题的能力;使学生掌握微生物的形态结构、营养、生理、代谢、生长方式和生长规律、遗传和变异、传染和免疫、分类和鉴定以及微生物生态学等基础知识;使学生了解微生物学的发展简史和微生物在工农业、医学、食品卫生、环境保护和生命科学研究和重要应用;使学生了解和掌握微生物菌种分离和培养、染色和观察、菌种选育、菌种保藏、以及有害微生物控制等基本微生物学实验技术原理和方法<sup>[8]</sup>。知识教学目标主要为:

①了解微生物学的研究任务和微生物学发展史的代表性人物及其重要成就,掌握微生物的概念、特点、种类、人工控制方法及生态学意义;掌握微生物的概念、特点、种类、分类地位和实验室人工控制方法;了解微生物学的研究方法;理解微生物与动物乃至自然界的生态学关系,尤其是正常菌群及肠道微生物与动物的共生关系;掌握原核生物与真核生物、古生菌与真细菌的区别;理解生物安全、SPF 动物和抗菌化学药物的应用价值;掌握噬菌体的特性和应用。具备正确描述微生物特性、理解微生物与动物健康关系的能力,并掌握基本的微生物控制方法。

②能正确描述细菌等原核生物的微生物特征、分类和致病机制,掌握感染性疾病的微生物学诊断方法和防治原则,了解重要致病菌的生物学特性和致病性,熟悉食品及饲料的常用发酵微生物和致病微生物。掌握细菌的基本结构与特殊结构的组成和功能、染色镜检方法、人工培养(计数)及鉴定(分类)方法;理解细菌的代谢增殖规律、生存调节机制、致病机制和耐药机制;掌握微生物的毒力致病方法、

感染性疾病的诊断策略和防治原则;了解重要的常见致病菌(布氏杆菌、结核杆菌、金黄色葡萄球菌、猪链球菌、鼠疫杆菌、大肠杆菌、沙门氏菌、李斯特菌、炭疽杆菌、产气荚膜梭菌、嗜血杆菌、放线杆菌、气单胞菌、副溶血弧菌等成员)和支原体等其他原核微生物的种类、突出特点、危害及防治方法<sup>[8]</sup>。

③掌握病毒及亚病毒的特征、致病机制、变异机制及疾病防治方法,理解病毒的形态结构和培养检测方法,了解重要动物病毒及朊病毒的分类现状、特性与危害。掌握病毒的形态结构、基本特征、化学组成、遗传变异、分类现状、增殖规律和培养检测方法;理解病毒的致病机制和抗病毒药物的作用机理;了解重要动物病毒(口蹄疫病毒、猪瘟疫病毒、非洲猪瘟病毒、新城疫病毒、流感病毒、狂犬病病毒、伪狂犬病病毒、犬瘟热病毒、猪繁殖与呼吸综合征病毒、羊痘病毒、冠状病毒、细小病毒、马立克病毒、禽白血病病毒、禽腺病毒等成员)和朊病毒(疯牛病病毒)的特性、危害及防制。具备依据动物病毒的生物学特性,对病毒性疾病做出诊断和防治的基本能力。

④能正确描述酵母、霉菌等真菌微生物的特征、分类和致病机制,掌握感染性真菌及其毒素的微生物学诊断方法和防治原则,了解重要致病真菌的生物学特性和致病性,熟悉食品及饲料的常见致病真菌及真菌毒素。了解酵母菌、乳酸菌的培养特性及应用,掌握白色念珠菌、烟曲霉和黄曲霉毒素的致病性、疾病诊断及控制方法,了解畜禽、蜜蜂、家蚕、水产动物的霉菌病、及毒素中毒的防治原则,熟悉动物性食品源性病原体的常见种类、致病性及检测方法,了解青贮饲料和单细胞蛋白饲料的制备原理。具备理解和描述真菌结构与特性的能力,和判别致病性真核微生物及食源性病原微生物的能力,并能应用微生物学的研究方法和手段对真菌病及毒素中毒性疾病做出诊断及防治。

#### 3.2 能力目标

微生物学课程以微生物为对象,从微生物的发现、微生物学的建立及发展;微生物三大类群(原核微生物、真核微生物和病毒)的细胞结构和功能;微生物的营养;微生物的代谢;微生物的生长代谢及其控制;微生物的遗传和变异;微生物生态等方面讲述了微生物学的知识。通过微生物的学习,让学生不仅要掌握微生物学的基础知识,而且要将掌握的理论知识应用于科学实验、教学实践及生产实践中,

能从事与微生物相关领域的工作。通过对微生物的特点、发展历程、杰出科学家的介绍、微生物类群、营养、代谢、生长、遗传变异和微生物与环境的关系的讲解,培养学生发现问题、思考问题、分析问题及解决问题的能力。

#### 4 教学组织形式

##### (1) 教学组织形式

班级授课、多媒体、启发式、小组讨论法、互动参与法 [9,10]; 线上线下混合式教学(线上资源:云南农业大学微生物学线上课程 <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000068809/124749/18#tea chTeam>)。

(2) 雨课堂、QQ、智慧树等线上资源(以云南农业大学微生物学线上课程为主)布置学习任务和课前预习任务,实现线上线下混合式教学。为了激发学生的学习兴趣,很多知识点以案例式(辅助形式:小视频、动画)进行教学。课程中还采用分组讨论式、启发式、自主学习式等多种教学方法。

##### 参考文献:

[1] 丁家波;新时代背景下的兽医微生物学发展;微生物学通报,2022,49(12):4961-4963

[2] 万志敏,叶建强;兽医微生物学教学改革探讨[J];科教导刊,2021(27):133-135.

[3] 严亚贤,王恒安,程玉强,孙建和;综合性大学“兽医微生物学”教学探究与思考;微生物学通报,2018,45(3):603-608

[4] 武忠伟,王明艳,张荣先,张广,张朝辉,宋琳琳,杨天佑.微生物学课程思政元素的挖掘、融合设计与教学实践[J].食品工业科技,2023,44(15):410-417

[5] 王楠楠,戴鼎震,郭宇飞,方光远,张萍,蒋加;《兽医微生物学》课程思政改革的探索与实践,国外畜牧学(猪

与禽),2022,42(6):97-101

[6] 张乔亚,李桂梅,刘文华\*;兽医微生物学课程思政的探索;青岛农业大学学报,2024,36(2):112-115

[7] 廖洁丹,张雪莲,黄良宗,刘昊,吕宗吉;多维度构建兽医微生物学课程思政教学资源;科技风2020年11月:164-166.

[8] 张守科,张心齐,苏秀,周湘,张昕,吴酬飞,林海萍;以学生为中心的“微生物学”线上线下混合式教学创新与实践;微生物学通报,2023,50(3):1354-1364.

[9] 廖洁丹,黄良宗,刘昊,陆英杰,娄华;雨课堂和PBL的兽医微生物学异步SPOC教学;教育教学论坛,2020,9(37):267-268.

[10] 全锡帅,刘云迎,宋瑞龙,陈莉,马勇刚,顾建红,邹辉,袁燕,刘学忠,卞建春,曹永忠\*刘宗平\*;美国兽医微生物学课程教学模式对我国兽医专业授课方式的启示—美国堪萨斯州立大学兽医学院访学体会[J].当代畜牧,2022(9):44-46.

##### 作者简介:

柴俊(1973—),女,彝族,硕士研究生、兽医微生物学。通讯作者:张以芳(1963—),汉族,博士研究生,兽医微生物学。

李文贵(1972—),彝族,博士研究生,兽医传染病学。

##### 基金项目:

云南农业大学课程思政示范课程(YNAUKCSZSFKC2024033);

云南农业大学兽医公共卫生省创新团队(202105AE160014);

云南省国际科技特派员认定工作项目(202303AK140007)。