

综合性大学“兽医微生物学”教学探究与思考

严亚贤 王恒安 程玉强 孙建和*

(上海市兽医生物技术重点实验室 上海交通大学农业与生物学院 上海 200240)

摘要:“兽医微生物学”是动物医学及相关专业的重要专业基础课程,为了培养具有创新性的高素质人才,我们在“兽医微生物学”的教学中进行了改革探究。分别从教学理念、教学模式和考核制度入手,由教师授课为主转变为引导学生主动学习,并将多种教学方法灵活地融入到各个知识点,同时实行知识和能力的全过程综合考核制度,以调动学生主动学习的积极性,发掘学生的学习兴趣,培养学生的自主学习能力、创新思维能力和动手实践能力,改变学生重结果轻过程的不良学习态度。实践结果获得了很好的教学效果,值得推广。

关键词: 兽医微生物学,以学生为中心,教学理念,教学模式,教学效果

Explore and critical thinking about the teaching of Veterinary Microbiology in a comprehensive university

YAN Ya-Xian WANG Heng-An CHENG Yu-Qiang SUN Jian-He*

(Shanghai Key Laboratory of Veterinary Biotechnology, School of Agriculture and Biology, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Veterinary Microbiology is one of the most important basic courses in veterinary medicine related majors. In order to cultivate the innovative high-quality talents, we have carried out the teaching reform of Veterinary Microbiology. The reform was started with the teaching idea, teaching mode, and the examination system. The teaching-centered lectures have been turned to guiding student to the autonomous learning. Furthermore, various teaching methods were integrated flexibly into each knowledge point, and the whole process comprehensive examination system was implemented to test both knowledge and ability. By putting these into practice, students' initiative learning enthusiasm and learning interests were aroused, and students' independent learning ability, creative thinking ability, as well as practical ability were cultivated. The reform has changed students' attitude toward learning that focusing on results rather than process. The practice has showed positive outcome on teaching efficiency, suggesting the transform is worth popularizing.

Keywords: Veterinary Microbiology, Student-centered, Teaching idea, Teaching mode, Teaching effect

Foundation item: The Reform Project of Undergraduate Teaching and Postgraduate Teaching in Shanghai Jiao Tong University in 2016

*Corresponding author: E-mail: sunjhe@sjtu.edu.cn

Received: October 31, 2017; **Accepted:** January 29, 2018; **Published online** (www.cnki.net): February 01, 2018

基金项目: 2016年上海交通大学本科教学和研究生教学改革项目

*通信作者: E-mail: sunjhe@sjtu.edu.cn

收稿日期: 2017-10-31; 接受日期: 2018-01-29; 网络首发日期(www.cnki.net): 2018-02-01

众所周知, 科技创新将成为引领经济和社会发展的主导力量, 创新人才的竞争成为国际竞争的焦点。高校既是培养人才的摇篮, 又是知识创新的源头, 那么高校如何在知识创新过程中培养出优秀人才? 这是教育界亟待解答的关键性宏观问题。落实到具体的任课教师和具体的课程教学, 这将演化为一个关键性的实践问题。作为在一线教学岗位从事本科教学的专业课教师, 我们对教学中的改革探究和遇到的困惑进行阐述, 以期提高“兽医微生物学”课程的教学质量, 在创新型人才培养中发挥引领作用。

“兽医微生物学”是动物医学、动物科学等专业重要的专业基础课, 是学生学习本专业后续课程的桥梁, 起着承前启后的作用。课程主要讲授与动物医学相关的病原微生物的生物学特性、致病机制、防疫措施以及特异性诊断等^[1], 知识点已经广泛渗透到动物医学、动物科学、食品安全、生态环境等相关学科, 对动物疾病、食源性人兽共患病原的诊断、预防、治疗等具有重要意义。该课程不仅要满足应用型人才对知识结构宽度的需求, 同时又要满足研究型人才对知识厚度的需要, 特别是在非农业类综合性大学中, 这种人才定位的分化更加明显, 这给课程组教师的教学带来了巨大的挑战。面对挑战, 我们对兽医微生物学的教学进行了一系列的改革与探究, 同时也对兽医微生物学的教学有了更多的思考。

1 教学改革措施的探究

1.1 教学理念的转变

传统的课堂教学理念是以“教师、教室、教材”(定义为“老三中心”)为中心, 教师注重知识的灌输, 忽视了学生的主动性和创造性, 学生被动地接受知识, 师生互动少, 学生主动学习能力、创新思维能力的培养严重不足。此外, 传统模式对学生的评价形式过于单一, 教学效果得不到有效反馈。为培养适应当前社会需求的人才, 必须转变传统的教学理念, 从传统的“老三中心”转变到

“新三中心”, 即以“学生、学习、学习效果”为中心。“以学生为中心”是由美国著名心理学家卡尔·罗杰斯于 1958 年在哈佛教育学院举办的一次学术研讨会上首次提出, 于 1998 年联合国教科文组织在世界高等教育大会上正式提出, 因而受到了广泛的关注。英国于 2011 年提出了《将学生置于体系中心位置》的高等教育白皮书, 是世界上首个在国家政策文件中直接以“学生中心”作为标题的国家, 从政策文件上将学生的地位提升到整个高等教育系统的中心, 并将“以学生为中心”的教育思想经过内化发展成为英国高校教学质量建设的指导思想和核心理念。但我国对这个理念的重视相对较晚。

为此, 我们在“兽医微生物学”课堂教学中改变以教师授课为主要的理念, 引导学生为学习的主体, 实现在教学主体上由“教师”向“学生”转变、教学方法上由“讲授”向“引导”转变、教学内容上由“教材”向“新知”转变、教学场所上由“课堂”向“课外”转变、考查方式上由“考试”向“综合测定”转变五个方面的转变^[2]。在这些转变中, 教师不仅要备好授课内容, 更要提前了解每个学生, 做好整体规划, 然后有的放矢地对每一个学生进行学习内容和学习目标的制定; 进行阶段性的考察, 记录每个过程学生的表现, 对出现的问题及时纠正; 并根据学习目标进行指导, 发挥教师的引导、监督和管理作用。在这转变的过程中, 教师授课只是其中一部分, 更重要的是学生自主学习的过程。因此, 教学中必须对学生学习全过程所掌握的知识与能力进行考核, 这对教师提出了更高的要求。教师付出的不仅是课堂教学时间, 更多的是体现在课前课后与学生的沟通、交流和指导, 从而提升师生关系, 带动学生的学习积极性, 营造学生主动学习、积极探究的良好学习氛围。

1.2 教学方法的改变

传统的教学模式是基于讲座的学习模式 (Lecture-based learning, LBL), 拘泥于“老三中

心”,不能适应新时代培养学生的要求。根据“兽医微生物学”课程特征,即知识点分散,涉及内容多,包含有细菌、真菌和病毒的生物学、免疫学、传染病学、诊断学等要点,同时教学课时又严重紧缩,单一的 LBL 教学方法不再适合整个课程的教学要求。因此,我们针对不同的内容采用了不同的教学方法,即将多元化教学模式融入到兽医微生物学的不同模块中,从而促进学生掌握兽医微生物学知识结构体系,提高学生的自主学习和探究创新等综合能力。

1.2.1 问题导向式教学

考虑到学生在学习“兽医微生物学”专业课程之前已经学习过“普通微生物学”,对微生物的结构特征已有初步了解,但兽医微生物学总论与之又不完全重叠,因此针对兽医微生物学的总论部分,我们引入了问题导向式(Problem-based learning, PBL)教学模式^[3]。例如我们设置了如下问题:(1)你是否了解我国兽医微生物学的发展历史?(2)兽医微生物学与医学微生物学、食品微生物学、微生物生态学之间的关系如何?(3)如何做好兽医微生物实验室的生物安全防范?(4)微生物的结构特征与抗药性有什么关系?(5)微生物变异在兽医微生物学中有哪些重要意义?利用 4 个学时,将这 5 个问题分别层层递进、抽丝剥茧地展开,让学生通过预习、查阅资料,结合教师的讲授内容,系统掌握每个系列的知识体系。问题导向式模式摒弃了以往的一味灌输式教学,学生们抱着解惑的态度学习,这个过程既巩固了旧知,又融入了新知,不知不觉中调动了学生的学习积极性和主动性,学生主动参与的程度明显提高。

1.2.2 案例教学

兽医微生物学涉及病原的形态、培养及生化特性、抗原性、致病性、微生物学诊断等,学生反映内容多而枯燥,每个病原之间没有前后关联,很难将它们一一记住。考虑到兽医微生物学中很多病原均有相关的病例发生,因此我们将案例教学法(Case-based learning, CBL)引入课堂^[4]。

CBL 始创于美国哈佛商学院,是指教师本着理论和实践有机结合的宗旨,依据教学目的与要求,以案例为基本素材,将学生引入一个特定的真实情景中,通过师生、生生之间双向和多向互动,平等对话和研讨,促进学生充分理解每个关键问题的复杂性、变化性和多样性等属性的一种教学方法。案例有很多,范京惠等列出了兽医微生物学的一些案例可以作为参考^[5],每个教师也可以根据自己的教案设计选择案例。例如我们选用 2005 年四川资阳发生人感染猪链球菌 2 型的案例,引出该病原菌的所有知识点;选用 2011 年德国发生的肠出血性大肠杆菌案例,帮助理解肠杆菌科中的大肠杆菌,并补充细菌毒力进化的趋势;选用我国某高校发生的师生感染布鲁氏菌的案例,讲述该菌对人和动物的致病特征。通过这些案例的引入,一方面激发了学生学习兴趣,活跃了课堂教学气氛,提高了学生分析问题、解决问题以及探究知识的能力,也让学生从案例中了解兽医微生物学与其他学科的重要相关性,进一步拓宽了学生的视野。

1.2.3 探究式教学

CBL 教学需要对案例的来龙去脉作适当展开,而兽医微生物学课时较少,因此如何在有限的课时内高质量完成教学大纲的内容,是我们一直在思考的问题。病毒学比细菌学的内容更加抽象,仅依靠课堂教学很难激起学生的学习热情。为此,我们进行资源整合,利用本校的信息资源平台,结合教师的社会资源,借助于课题组技术平台,开展探究式教学(Inquiry-based learning, IBL)^[6]。以一个班 25 人为例,分为 5 个小组,每组 5 人。学生根据教师给每个小组分配的探究主题进行资料查询、材料收集、试验设计、实验探究、主题汇报等,最后整合资料和实验结果,解答问题。开课第一周我们给学生分配探究主题,学生经过 2 周的准备提交探究初稿,教师进行修改、点评,并要求学生根据修改意见对探究方案进行修改,这个探究方案的完善要经过多轮修改。探究

方案包含有实验内容, 学生利用约3周的时间按方案进行科学实验。为了保障实验的顺利开展, 我们给每个小组安排一个博士生负责实验的指导与解惑。实验部分只是整个探究课题的一部分, 实验完成后各小组需将实验结果整合到探究报告中, 作为解答主题问题的一个有力证据。完整的探究报告进行20 min的课堂汇报。探究式教学虽占用少量课上时间, 但学生实际参与的内容多, 培养和训练了学生知识获取、创新思维、实践探究等多方面的科学素养, 同时提高了学生分析问题和解决问题的能力, 并促进了学生的团队合作精神。

探究式教学过程中团队教学能发挥巨大作用, 这里的团队包括了学生以团队的形式开展探究, 教师也是以课程组形式参与其中, 团队成员之间相互帮助、相互补充、相互监督^[7]。同时探究式教学对教师提出了更高的要求: 一是教师要具有完整的知识体系, 考虑全面深远, 才能对学生的报告进行指导; 二是教师要有一定的社会资源, 可为学生提供真实的病例; 三是教师所在的课题组应具有良好的试验平台, 可以全方位支撑学生的试验探究。例如其中一个主题: 分析猪繁殖与呼吸综合征病毒(PRRSV)引起猪场普遍感染的原因。经过多次探讨和修改, 学生拟从病毒传播特性、感染特征、变异性、致病性、免疫特征等几个方面进行阐述和探究。为了全面、系统和直接地了解 PRRSV 致病及感染特征, 我们带领学生到 PRRS 发病的养殖场实地查看病例、采集病料。然后在博士生带领下, 采用免疫组化和聚合酶链式反应(PCR)检测病毒蛋白和核酸, 采用酶联免疫吸附试验(ELISA)监测血清抗体, 帮助学生进一步了解 PRRS 病毒的特征, 以及抗体滴度与疾病的关系等。学生通过查阅文献, 结合实地病例观察和实验探究, 对 PRRSV 有了非常深刻的认识, 最终将精华的部分展示给全班同学。虽然通过 IBL 并不能完全解答所有的主题问题, 但是从兽医微生物学基本理论的教学角度来说, 学生对知识点的掌

握已经远远超过大纲要求, 因此, IBL 教学效果明显优于传统教学模式。

1.3 评价体系的改变

在教学方法改进的同时, 还改变传统的考试占大比分的考核模式, 引进多元化评价体系, 重视学习过程的评价和反馈, 引导学生形成积极主动的学习态度, 注重能力的培养和科学素养的提高。多元化评价体系考核指标包括课堂出勤率, 在 PBL、CBL、IBL 过程中参与度和贡献度等。最终成绩组成包括出勤率和在 PBL、CBL 的表现分别占 10%, IBL 占 20%, 期中考试与期末考试各占 25%。IBL 整个过程涉及知识获取、能力培养、团队合作等多方面的内容, 因此比 PBL、CBL 相对占分要高。对于本科生来说, 打好基础很重要, 重要知识点还需要牢固掌握, 因此我们给予考试 50% 的比例。多元化评价体系不仅调动了学生上课的积极性和主动性, 锻炼了学生文献检索、文献整理、团队协作、沟通交流及语言表达等能力, 也督促学生重视每个学习过程、形成良好的学习气氛。同时, 多元化评价体系也体现了评价体系应当具备的最重要的特质——公正和公平, 在教学实践中得到了学生和教师的高度认可。

1.4 问卷调查与教改效果评估

为了评估学生对教改的满意度和教改效果, 课程组进行了线上微信评教和线下问卷调查, 以了解学生对兽医微生物学教学形式、教学内容、教学效果、能力提升、素养培养等方面的满意度, 也鼓励学生根据个人感受提出新的要求。线上微信评教内容涉及 8 个方面: 激发学习兴趣、培养自主学习能力、促进探究能力、课程的科学内涵和前沿性、教师对学生的指导程度、考核成绩的合理性、教师的人格魅力、学生的收获感。线下的问卷调查主要是了解学生对课程、教师的需求, 涉及以下 3 个方面: 你觉得理想的教师应该怎么样? 对课程教学你有什么意见? 你希望在本课程中获得哪些能力的锻炼和提高? 学生可以把自己的需要写出来, 无记名的方式反馈给教师。教

师根据学生的反馈对教案作优化调整, 最大程度地满足学生的需求。三轮教改以后, 整个教学方案明显更加完善。线上的评教显示, 这三年来学生对兽医微生物学教学的满意度逐年递增, 分别是 90.57、92.33、93.71, 说明我们的课程改革成效显著。

2 教改中存在的问题

虽然我们在教改中取得了一定的成效, 但也发现了一些问题, 在此提出并与大家共同讨论。

2.1 重视教学的大环境氛围不够

尽管近年来对教学的重视程度已经有了明显的提高, 但远远没有达到一个良性的氛围。重科研轻教学的思想在很多高校仍然存在, 尤其是一些高校实行科研成果比重偏大的考核制度, 严重影响了年轻教师对教学的投入。青年教师没有时间, 也不愿在教学上多花费时间, 影响了教学团队的梯队化建设和教学经验的传承。在高校中出现了以教学为副业、完成教学课时也就是完成了教学任务的不良风气。当然我们不排除科研, 一个优秀教师应该也是科研能手, 科研是反哺教学的最好路径。期待各级管理部门转变观念, 落实重教政策, 还大学的初心, 将大学人才培养放到首要地位。

2.2 教学资源常态化共享程度不够

目前我们的课程按学校规定配备一名助教, 但采用探究式教学, 助教应接不暇, 因此, 我们还额外安排了课题组的 5 名博士生进行全过程的实验探究指导。这样的模式既占用了博士生的大量时间, 同时学生实验也占用了大量的实验室资源, 不是一个持续性发展的模式。从客观上说, 要求任课教师动用课题组的资源进行教学, 在推广上有一定的局限性。如果要作为一个常态化的教学模式, 在教辅人员的安排、实验室配制与管理方面都应该有相应的配套措施。管理部门必须安排固定的教辅人员, 给予参加博士生一定的鼓励政策, 给予实验室一定的经费补贴, 形成一个常态化的可持续性发展的管理体系, 这样才能推

动教学改革的良性循环。

2.3 教学改革的理念普及程度不够

在教学中我们也发现, 多少年来很多课程还是采用单一的 LBL 教学, 这使得一部分学生依赖于老式教学, 不重视过程学习和能力培养, 反而习惯于最后的一考定成绩, 对教改课程不愿花更多的精力和时间, 一定程度上影响了教改的实施与推进。因此, 我们认为教学改革不是改几门课程, 而是需要全面推进教学改革, 在教师中形成共识和共鸣, 并在教师的考核体系中提高对任课教师的认可度, 让任课教师对教改成绩有自豪感和成就感, 才能持续推进教学改革。

3 结语

我们在兽医微生物学的教学改革中, 采用了 PBL、CBL、IBL 等教学模式, 建立了多元化评价考核体系, 并将综合素养的培养贯穿始终^[8]。经过 3 年的教改实践, 学生的学习兴趣、主动性、创新思维、科研探究、人文素养等方面均得到系统训练, 教学效果有了明显的提升; 但教改中仍存在一些共性的问题, 教学改革对任课教师的知识体系、时间投入、技术平台、经费支撑等方面均提出了更高的要求, 同时对教学资源的配给与管理也提出更高的要求。因此, 加强师资培训、鼓励教师积极参与教学改革、管理部门加快政策性保障, 更好地营造重视教学的良好氛围, 是“以学生为中心”、提高人才培养质量的重要保障。

REFERENCES

- [1] Lu CP. *Veterinary Microbiology*[M]. 5th ed. Beijing: Chinese Agricultural Press, 2013 (in Chinese)
陆承平. 兽医微生物学[M]. 5 版. 北京: 中国农业出版社, 2013
- [2] Liao JD, Xiao W, Chen LC. “Student centered” teaching reform and cultivation of innovative talents—a case study on the course of the downstream biotechnology[J]. *Education Modernization*, 2017(17): 21-24 (in Chinese)
廖洁丹, 肖文, 陈丽纯. “以学生为中心”的教学改革与创新人才培养——以生物工程下游技术课程为例[J]. *教育现代化*, 2017(17): 21-24
- [3] Lu J, He P, Zhao W, et al. Teaching reform of undergraduate Medical Microbiology course in medical colleges and universities[J]. *Microbiology China*, 2016, 43(4): 810-814 (in

Chinese)

卢捷, 何平, 赵蔚, 等. 医学院校“医学微生物学”本科教学改革的探索和实践[J]. 微生物学通报, 2016, 43(4): 810-814

- [4] Xu XG, Xing FS, Zhang YX. Application experience of case teaching method in veterinary microbiology education[J]. Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine, 2012(12): 43-44 (in Chinese)

许信刚, 邢福珊, 张耀相. 案例教学法在兽医微生物学教学中的应用体会[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2012(12): 43-44

- [5] Fan JH, Zuo YZ, Zhang HD, et al. Application of case-based teaching method in Veterinary Microbiology[J]. Journal of Agricultural University of Hebei (Agriculture & Forestry Education), 2016, 18(4): 63-67 (in Chinese)

范京惠, 左玉柱, 张洪德, 等. “兽医微生物学”案例教学法应用研究[J]. 河北农业大学学报: 农林教育版, 2016, 18(4): 63-67

- [6] Tian AL. Research on the inquiring learning in the flipped-classroom[J]. Research in Education Development,

2015(20): 39-43 (in Chinese)

田爱丽. 翻转课堂中实施探究式教学的应用研究——以科学课和项目设计的翻转课堂教学为例[J]. 教育发展研究, 2015(20): 39-43

- [7] Liu C, Guo XK, Zhao W. The design and application of team-based learning method in medical education in China[J]. The Science Education Article Cultures, 2015(29): 61-64 (in Chinese)

刘畅, 郭晓奎, 赵蔚. TBL 教学模式在医学教育中的设计和应用[J]. 科教文汇, 2015(29): 61-64

- [8] Sun JH, Wang HA, Yan YX. Cultivation of innovative thinking, humanistic quality, scientific spirit and social responsibility in microbiology teaching[J]. Higher Agricultural Education, 2016(4): 100-102 (in Chinese)

孙建和, 王恒安, 严亚贤. 微生物学课程教学中的创新思维、人文素养、科学精神和社会责任的培养[J]. 高等农业教育, 2016(4): 100-102

(上接 p.550)

征 稿 简 则

3.5 参考文献: 参考文献按文内引用的先后顺序排序编码, 未公开发表的资料请勿引用。我刊参考文献需要注明著者(文献作者不超过 3 人时全部列出, 多于 3 人时列出前 3 人, 后加“等”或“et al.”, 作者姓前、名后, 名字之间用逗号隔开)、文献名、刊名、年卷期及页码。国外期刊名必须写完整, 不用缩写, 不用斜体。参考文献数量不限。

参考文献格式举例:

- [1] Marcella C, Claudia E, Pier GR, et al. Oxidation of cystine to cysteic acid in proteins by peroxyacids as monitored by immobilized pH gradients[J]. Electrophoresis, 1991, 12(5): 376-377

- [2] Wang BJ, Liu SJ. Perspectives on the cultivability of environmental microorganisms[J]. Microbiology China, 2013, 40(1): 6-17 (in Chinese)

王保军, 刘双江. 环境微生物培养新技术的研究进展[J]. 微生物学通报, 2013, 40(1): 6-17

- [3] Shen T, Wang JY. Biochemistry[M]. Beijing: Higher Education Press, 1990: 87 (in Chinese)

沈同, 王镜岩. 生物化学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990: 87

- [4] Liu X. Diversity and temporal-spatial variability of sediment bacterial communities in Jiaozhou Bay[D]. Qingdao: Doctoral Dissertation of Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 2010 (in Chinese)

刘欣. 胶州湾沉积物细菌多样性及菌群时空分布规律[D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所博士学位论文, 2010

(下转 p.682)