



农可懿,房鑫,刘又铭,等.线上+线下立体式教学方法在实验动物学课程中的实践[J].黑龙江农业科学,2022(12):79-82,83.

# 线上+线下立体式教学方法在实验动物学课程中的实践

农可懿,房鑫,刘又铭,张海文

(海南大学 动物科技学院,海南 海口 570228)

**摘要:**实验动物学是一门综合性学科,内容丰富且与多种学科之间形成交叉融合,同时也是动物医学专业基础课程,对于综合提升该专业学生的学科认知和实验操作能力有重要意义。海南大学动物科技学院以2017级动物医学专业65名本科生为教改对象开展实践教学活动,在一个完整的课程教学过程中,采用线上+线下结合的立体式授课方法,并以追踪问卷调查和最终考试成绩纵向比较的方法评价该立体式教学方法的效果。通过教学过程实时观察及最终量化数据结果表明,采用该种立体式教学方式可明显激发学生学习的主动性与积极性,并显著提高学生对本课程学习的满意度与成绩。

**关键词:**动物医学;实验动物学;立体式教学;超星学习平台;PBL教学法

实验动物学是以实验动物为主要研究对象,并将人工培育的实验动物应用于科学研究的一门综合性学科,其主要介绍了科学实验中所涉及的动物饲养条件和质量控制、动物实验操作技术和各种动物的生物学特性。实验动物学已成为生命科学相关领域的前沿与重要支撑,无论是生命医学、动物医学、还是生物学、制药、化材,甚至是公害监测、生态环境保护,都同动物实验密切相关。因此,实验动物学这门课程在很多涉及生物学科的农林、医学高校均有开设。2021年,农业农村部对十三届全国人大四次会议第1720号建议的答复(农办议〔2021〕349号)中,从3个方面表明对畜牧兽医领域人才培养的重视,并对下一步加快发展新农科,大力培育知农爱农新型人才做出指示。作为动物医学专业的基础课程,掌握实验动物学相关内容对于培养高水平的畜牧兽医人才具有重要意义。目前,在实验动物学的实践教学,还有诸多方面尚待探索和改进<sup>[1-3]</sup>。因此,本文总结了实验动物学的教学现状,并以此为切入点,将授课中的新思路与见解融入实践教学活动中,对比评价实施教改后的具体效果,以期综合提升动物医学专业学生的学科认知和实验操作能力。

## 1 实验动物学教学现状

### 1.1 没有统一的教学大纲、教材时效性滞后

当前,虽然实验动物学这门课程在各大农林、医学高校的相关专业中均有开设,但无统一的教学大纲,使用的教材也不一致<sup>[4]</sup>。因而不同学校的授课内容及方式均存在差异,基本上是以教材的内容为依据,教师自行制定教学计划。此外,伴随着生命科学的飞速发展,推动了相关动物实验技术进步,目前所编写的教材往往在引领学科前沿方面还存在着一定的滞后性。

### 1.2 总课时及实践课时不足

实验动物学是一门理论和实践同等重要的课程,甚至需要通过实践促进对理论的深入理解。目前大多数高校该课程的总学时为32学时,实践只有8学时,因此,在有限的课时内,同时高质量完成理论教学,又切实培养学生的实验技能较难完成<sup>[5]</sup>。基于此情况,教师授课都会在一定程度上打破理论和实践的平衡,有侧重地进行授课。有的授课教师全盘通过理论课程讲授实验动物学基本实验操作,或者结合一些视频资料进行讲解,但是并没有实际提升学生的动手能力。实验教学课时有限且分散,会影响到教师对于实验完整性的设计,以及学生对动物实验操作过程的系统学习,最终结果是既占用了大量课时,又难以达到预期教学效果。

### 1.3 教学方法单一

目前主要的授课方式是以教师教授为中心,授课内容大多以教材编排的知识框架为参考<sup>[6]</sup>。

收稿日期:2022-09-14

基金项目:海南省高等学校教育教学改革研究资助项目(Hnjg2020-23);海南大学教育教学改革研究项目(hdjy2026)。

第一作者:农可懿(1999—),女,硕士研究生,从事动物营养与饲料科学研究。E-mail:nky3950@163.com。

通信作者:张海文(1988—),男,博士,副教授,硕士,从事动物营养与饲料科学研究。E-mail:007zhanghaiwen@163.com。

教师利用幻灯片(PPT)作为课堂教学的单一手段,缺少生动鲜明的视频和图画等教学资源,学生普遍被动式学习,从而导致学习的积极性不强,理论知识学习效果不佳。

2 线上+线下立体式教学改革方法实践

本次教学改革以承担 2017 级动物医学专业实验动物学课程为契机,课程总学时仍为 32 学时,将新的授课理念和方式融入具体的教学活动中,通过观察平时学生上课时的专注度与积极性,并以追踪式问卷调查和最终考试成绩纵向比较的方法,来评价该课程教学改革方式的成效。

2.1 线上教学改革实践

由于受到“新冠肺炎”疫情的影响,按照教育部“停课不停学,积极利用线上平台开展教学活动”通知的要求,展开线上教学,本研究主要依托“超星学习平台”进行网上建课。根据课程的特点大多数情况仍以线下授课为主,线上平台作为线下授课的有效补充,同时也缓解了课时不足还要同时满足线上+线下的课时压力。采用线上学习

平台有明显的优势:首先,教学资源丰富,在该平台上获得授权的前提下,可以很方便地引用各种相关专业案例和素材,将学科最新、最前沿的研究内容以生动形象和直观的方式展示给学生,有效避免了学生专业基础薄弱,盲目搜索相关学习资料的低效率学习方式;其次,增强了学生与教师的交流互动,相较于传统课堂上师生面对面的交流,线上互动拓展了交流的方式。在该平台设置了答疑互动版块,针对学生在线下学习理解知识及线上查阅资料所产生的疑惑,可以在网上留言,平台上教师的留言板会有即时信息提醒,方便及时解答学生的问题。通过此种方式,很大程度上提高了学生提问的积极性及学习效率。

2.2 线下教学改革实践

线下教学是该课程的主体教学方式,是学生学习效果提升的关键环节。因此本线下教学主要采用案例教学法,基于问题的学习(Problem Based Learning, PBL)方法,角色互换法 3 种方式促进实验动物学线下课程以多元化的模式开展(图 1)。

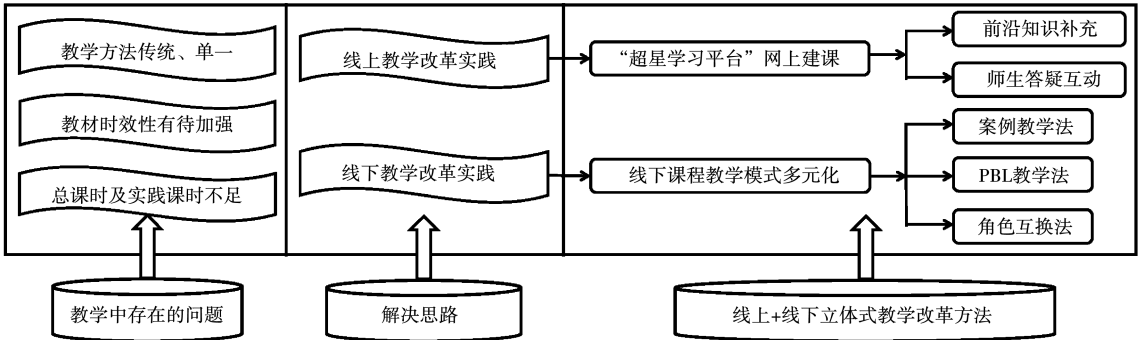


图 1 实验动物学课程教学改革思路

2.2.1 案例教学法 案例教学法是指以教材内容为主,引入案例材料,教师引导学生独立思考的一种教学方法<sup>[7]</sup>。此教学法要求教师必须紧扣教学大纲规定的教学目的选择适合的教学案例,并统筹全局引导学生对提供的案例材料以及相关问题分析讨论,提出见解。例如,在营养质量控制章节的学习中,将案例“高脂饲料喂养 SD 大鼠建立胰岛素抵抗的动物模型”引入课堂,随着喂养时间的延长,发现一些模型鼠出现精神萎靡、食欲不振等不良症状,并不断死亡,引导学生分析出现这些情况的原因,进而将营养质量控制相关知识融入其中。案例教学法可以将原本内容枯燥、理论性强的知识变得生动具体、易于理解记忆,同时

在师生积极互动下很大程度上提高了学生学习的主动性,从而取得良好的教学效果。

2.2.2 PBL 教学法 PBL 教学法源于 20 世纪 50 年代,应用于医学教育,是指以问题为导向的教学方法<sup>[8]</sup>。所谓问题为导向,是指以授课教师为主,根据教学目的和内容提出有深度、新颖和代表性的相关问题穿插于课堂中,在教师的引导下学生能够思考问题做出回答<sup>[9]</sup>。实验动物学是一门实践性较强的学科,教学内容始终贯穿于整个畜牧兽医专业的学习中,直至毕业后走向工作岗位,从事畜牧兽医一线工作的人员必须有扎实的专业基础知识(实验动物设施、营养、繁育、操作技术、疾病动物模型构建等相关知识),还要有实际

操作能力<sup>[10]</sup>。因此,要求学生不只是单纯的学习理论知识,而是在学习的基础上学会分析问题,从而解决实际问题。例如,在人类疾病动物模型这章节的讲解中,初步了解模型建立知识的基础上,提出问题“如何建立一个关于人类广泛流行疾病的模型——心肌梗死模型”,并让学生主动构思设计模型,在回答问题的过程中,学生不仅学习到专业知识,而且培养了解决问题的能力。

2.2.3 角色互换法 师生角色互换教学法是指以学生为主体,教师为辅的新型教学模式。由教师提出授课主题,而课堂教学交由学生掌控,除必要情况需要点评和补充外,授课教师不参与讲授过程。目前,这种教学方法在各大学科中均有应用<sup>[11-13]</sup>,可见其在实验动物学课程中的可行性。该教学法的优势在课堂中体现,学生需要将学、讲和做结合,从而加深对所学知识的印象,并经过小组合作、代表发言形成合作组织能力和创新能力。例如在常用实验动物章节的授课中,由学生分成学习小组提前准备,每个小组按要求准备一种实验动物的相关知识课上进行汇报;在实验课上,如讲授“实验动物的抓取与安放”时,采取理论结合实践的教学手段,基于学生的课前预习,在演示实验后,各小组分工合作进行实验操作,然后每组派一个代表实验过程进行讲解,各组之间针对疑惑之处进行交流,最后由教师点评补充。

2.3 课程考核评价过程

本课程考核方式为理论考试 70%和平时成绩 30%对学生的总体成绩进行评价,为了提高教学质量,培养学生的学习能力和提升学习成效,不断优化课程考核方式。理论考试为闭卷笔试方式,在保证一定的试卷难度时优化考试题型,适当增加主观题比例,主要有名词解释、简答、论述等综合题型;平时成绩,结合线上线下的考勤、课堂参与度、活跃度等进行考核,例如考勤占 10%,课堂参与度占 10%,超星平台留言提问占 5%,其他突出表现占 5%(如代表小组进行汇报)。

3 教改效果分析

3.1 线上教学改革实践情况反馈

为了解学生对于线上教学这个板块的关注度,本研究采用不记名问卷调查的方式,主要统计学生每周课后投入实验动物学线上内容的学习时

间,以及对此种线上课程建设内容的满意度评分。本次共 65 名学生参与问卷调查,回收有效问卷 65 份。从表 1 中可以看出,学生每周投入线上课程学习时间达到 4 h 以上的累计比例达到 81.54%,在本科生课业繁重的情况下,能抽出课后时间学习实验动物学相关线上内容,表明学生对该课程相关知识具有真正的学习兴趣与求知欲望。此外,从表 2 可以看出,学生对于线上课程建设内容满意度评分在 85 分以上的达到 61.54%,表明学生对于线上课程内容的总体质量满意,但可能还存在一些细节内容有待调整与丰富,以及需要考虑到不同学生的兴趣爱好特点分门别类地补充相应学习内容。

表 1 学生每周投入线上课程学习的时间(n=65)

每周投入时长/h	人次	比例/%
0~1	0	0
1~4	12	18.46
4~8	32	49.23
8~12	16	24.62
12 以上	5	7.69

表 2 线上课程建设内容的满意度评分(n=65)

满意度评分/分	人次	比例/%
非常满意(90~100)	6	9.23
满意(85~90)	34	52.31
比较满意(80~85)	14	21.54
比较满意(70~80)	10	15.38
一般(60~70)	1	1.54
不满意(60 以下)	0	0

3.2 线下教学改革实践教学效果评价

通过问卷调查的方式,统计学生对线下课程教学效果的综合评价。本次共有 65 名学生参加,回收有效问卷 65 份。问卷调查结果显示(表 3),超过 90%的学生认为线下课程教学中,教学内容娴熟、紧扣教学大纲、教学资源丰富、课堂感染力强;认为学习能力、思考与创新思维、团队协作沟通能力得到培养的学生超过 90%;激发学生学习兴趣以及师生互动情况均得到很高评价。课程总体满意度高达 94.8%,表明教学模式的多样化,师生之间的互动有助于教学计划的顺利开展和更好地达到教学目的。



表 3 学生对于线下课程教学效果综合评价( $n=65$ )  
单位: %

评价指标	好	较好	一般	较差	差
教学内容娴熟	93.2	4.5	2.3	0	0
紧扣大纲,主次分明	95.8	1.8	2.4	0	0
引入优质辅助资源	92.8	3.9	3.3	0	0
师生互动情况	94.6	2.8	2.6	0	0
问题导向,学习能力培养	91.8	5.9	2.3	0	0
引用学科前沿案例,激发兴趣	92.6	2.9	4.5	0	0
教书育人兼顾,课堂感染力强	92.1	3.5	4.4	0	0
启迪学生思考与创新思维	90.7	6.5	2.8	0	0
培养理论与实践结合能力	90.8	4.6	4.6	0	0
团队协作沟通能力	91.5	2.9	5.6	0	0
课程总体满意度	94.8	3.1	2.1	0	0

3.3 线上+线下立体式教学方法实践效果分析

从表 4 中可以看出,2017 级动物医学学生实验动物学期末成绩班级平均分为 83.5,与前三届动物医学专业学生的班级平均分相比有了一定的提升。将案例教学法、PBL 教学法以及师生角色互换法等新型教学模式引入实验动物学的教学改革使线下教学方法多元化,依托“超星学习平台”进行线上教学改革实践后,2017 级动物医学学生在实验动物学这门课上的学习效果得到一定的改善。

表 4 2017 级动物医学学生实验动物学期末成绩  
与往届学生成绩对比分析

项目	2014 级	2015 级	2016 级	2017 级
考试人数	70.0	72.0	60.0	65.0
期末平均成绩	72.5	78.8	76.2	83.5

注:期末成绩的构成比例均保持一致,均为考试成绩(70%) + 平时成绩(30%)。

4 结语

通过引入动物学、遗传学、生理解剖学、动物营养学、病理学等多个学科的专业理论,形成了实验动物学的创新体系架构;同时,探索生命本质、医药开发、育种繁殖等均依赖实验动物作为载体,因此实验动物学成为生命科学、医学、畜牧兽医等各领域不可或缺的部分,也是学科发展的重要支撑与源动力。目前该课程的教学还存在着教学方法较为单一、教学评价方法传统、理论与实验比重不均衡等问题。面对“新冠肺炎”疫情防控的严峻形势,线上教学成为新的教学模式,因此,结合线上和线下教学的优势,将线上+线下立体式教学应用于动物医学专业的实验动物学课程很好地应对了教学方式单一等不足。线上课程既可以补充一些由于课堂时间有限而不能过多展开的内容,

特别是学科一些前沿研究内容,亦可根据学生的提问掌握学生接受情况并适时调节教学节奏。结合线下课程多元化教学模式改革,构建线上+线下立体式教学模式,一定程度上提高了教学效果。一是,充分利用线上学习平台的先进内容,提高了学生对前沿知识掌握的时效性;二是,通过生动形象、贴合生产实践的案例,使学生更直观形象地了解课本的基础理论知识,把抽象理论知识变具体,加强知识的消化吸收和记忆;三是,通过问答互动,激起学生的求知欲望,进一步提高学习的主动性;四是,通过教师和学生身份的转换,改变以教师为主导的枯燥教学模式,逐渐形成双中心的学习氛围,引导学生思考问题的主动性,化被动为主动,从而加强学生主动解决问题的能力。这种教学模式为进一步推动实验动物学课程建设,以及其他学科课程的教学发展提供借鉴,但仍需要对线上课程的建设多加思考,进一步丰富、优化学习内容,提高其与线下课程拟合度以达到事半功倍的效果。

参考文献:

[1] 张爱华,曾文滔.医学院校实验动物学教学改革实践与探讨[J].中国比较医学杂志,2017,27(3):93-95.

[2] 吴运谱,李敏,梁喜才,等.任务驱动教学法在《医学实验动物学》教学中的应用[J].辽宁中医药大学学报,2022,24(8):209-212.

[3] 刘伟,王水莲,刘雪松.《实验动物学》教学改革与实践[J].当代教育实践与教学研究,2019(6):190-191.

[4] 郭永昌,王春芳,陈朝阳.加强高等医学院校实验动物学教学改革思考[J].实用医技杂志,2021,28(6):825-827.

[5] 罗小泉,舒坤,徐伟,等.基于教研融合的《医学实验动物学》课程教学改革探索与实践[J].医学教育研究与实践,2021,29(1):106-108,117.

[6] 张健,张靖.“实验动物学”课程教学存在的问题及改革措施[J].教育教学论坛,2021(36):89-92.

[7] 王雅华,钱景富.基于产教融合的动物疫病防治课程教学改革实践[J].黑龙江畜牧兽医,2017(24):238-240.

[8] 孙莉,王春强,李冰,等.“科教+产教”融合的动物医学人才培养改革[J].中国继续医学教育,2022,14(12):18-21.

[9] 姚运红,熊晖,唐加步,等.创新 PBL 教学法在病理学实验教学中的应用[J].基础医学教育,2021,23(2):95-97.

[10] 孔桂美,董小耘,钱锋,等.医学研究生实验动物与动物实验技术教学改革[J].基础医学教育,2016,18(3):209-211.

[11] 刘慧娟,张昊,宋鹏,等.“角色互换”法在口腔组织病理学教学中的应用探讨[J].中国高等医学教育,2019(12):104-105.

[12] 李笑春,王学梅,吴丽丽,等.多元化教学模式在《家畜环境卫生学》中的应用及效果分析[J].家畜生态学报,2021,42(3):90-93.

[13] 薛晶,陈永良,张建伟,等.应用数字切片库的角色互换法在病理学实验教学中的应用[J].承德医学院学报,2022,39(1):75-77.



郝小雨.黑土区秸秆还田的改土培肥及增产效应研究进展[J].黑龙江农业科学,2022(12):83-88.

# 黑土区秸秆还田的改土培肥及增产效应研究进展

郝小雨

(黑龙江省黑土保护利用研究院/农业农村部黑土地保护与利用重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**黑土区秸秆科学还田,对于改善土壤理化性状、持续提升耕地基础地力和黑土地可持续利用具有重要意义。通过文献分析,明确了当前黑土区秸秆直接还田模式、方法,分析了不同秸秆还田方式对土壤物理性质、土壤肥力状况和农作物产量的影响。分析表明,秸秆含有丰富的碳、矿质元素及纤维组织,还田后可增加土壤有机质和矿质养分含量、改善土壤团聚体结构、降低土壤容重、提高土壤孔隙度,促进微生物活动,对于提升黑土区作物产量有积极效果,但应避免秸秆还田过程中产生的负效应。因此可以因时、因地合理选择秸秆还田技术模式,不断提高秸秆还田利用水平。

**关键词:**黑土;秸秆还田;土壤物理性质;土壤肥力;作物产量

我国东北黑土区面积为 109 万 km<sup>2</sup>,玉米、水稻和大豆等粮食产量约占全国总量的四分之一,粮食调出量约占全国的三分之一,为我国重要的优质商品粮基地,是维护国家粮食安全的“稳定器”和“压舱石”<sup>[1]</sup>。然而,由于气候变化及长期以

来黑土耕地的过度垦殖和高强度利用,农业生产中过度依赖化肥,不注重用养结合,秸秆等有机肥类资源没有被充分利用,导致土壤肥力逐年下降、耕作层变浅、犁底层变硬,表现为“土变瘦了、土变硬了、土变薄了”<sup>[2-3]</sup>。《东北黑土地白皮书(2020)》指出,黑土地开垦最初 20 年,有机质含量下降约 30%,40 年后下降 50%左右,70 至 80 年后下降 65%左右,此后黑土有机质仍不断缓慢下降<sup>[4]</sup>。因此,寻求合理的耕作措施阻控黑土退化,保护黑土地这个“耕地中的大熊猫”,实现黑土地的可持续利用是

收稿日期:2022-09-22

基金项目:科技基础资源调查专项(2021FY100404-1);省级黑土地保护利用(2022-22-2);黑龙江省农业科学院“农业科技跨越工程”专项(HNK2019CX1310)。

作者简介:郝小雨(1981—),男,博士,副研究员,从事农田养分循环研究。E-mail:xiaoyuhao1981@sina.com。

## Practice of Online + Offline Three-Dimensional Teaching Method in Course of Experimental Zoology

NONG Ke-yi, FANG Xin, LIU You-ming, ZHANG Hai-wen

(College of Animal Science and Technology, Hainan University, Haikou 570228, China)

**Abstract:** Experimental zoology is a comprehensive subject, rich in content and intersecting with many other subjects. Experimental zoology is a basic course for students majoring in veterinary medicine, and it is of great significance to comprehensively improve their subject cognition and experimental operation ability. This practical teaching activity took 65 undergraduate students majoring in veterinary medicine of grade 2017 as the object of teaching reform in College of Animal Science and Technology, Hainan University. In a complete course teaching process, the three-dimensional teaching method combining online and offline was adopted, and the effect of the reform method was evaluated by longitudinal comparison of questionnaire survey and final examination results. Through the real-time observation of the teaching process and the final quantitative data, the results show that the adoption of this three-dimensional teaching method can obviously stimulate students' initiative and enthusiasm in study, and significantly improve students' satisfaction with the course and performance.

**Keywords:** veterinary medicine; experimental zoology; three-dimensional teaching; super star learning platform; problem-based learning teaching methodology