

基于 MOOC 的动物解剖学课程教学模式改革

靳二辉, 周金星, 任曼, 胡倩倩, 金光明, 李升和* (安徽科技学院动物科学学院, 安徽凤阳 233100)

摘要 动物解剖学是农业高等院校开设的一门专业基础课程, 其在动物医学、动物科学等动物类专业人才培养中起着重要的奠基作用。阐述了 MOOC 的内涵和优势, 分析了目前动物解剖学课程教学中存在的问题, 探讨了 MOOC 平台在动物解剖学课程教学中的应用, 以期提高学生的学习兴趣 and 教学质量, 为农业类高等院校培养应用型创新创业人才奠定基础。

关键词 MOOC 平台; 动物解剖学课程; 教学模式

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)32-0231-03

Teaching Model Reform of Animal Anatomy Course Based on MOOC

JIN Er-hui, ZHOU Jin-xing, REN Man et al (College of Animal Science, Anhui Science and Technology University, Fengyang, Anhui 233100)

Abstract Animal anatomy is a professional foundation course provided by agricultural colleges and universities, which plays an important role in the talent cultivation of veterinary medicine, animal science and other animal majors. In order to improve undergraduate's study interest and teaching quality, this paper discussed the connotation and advantages of MOOC, analyzed the existing problems in the teaching of animal anatomy course, and discussed the application of MOOC platform in the teaching of animal anatomy course, so as to lay the foundation for the cultivation of applied innovative and entrepreneurial talents in agricultural colleges and universities.

Key words MOOC platform; Animal anatomy course; Teaching model

动物解剖学是动物医学、动物科学、动植物检疫及相关本科专业必修的专业基础课程, 也是动物组织胚胎学、动物生理学、动物传染病学等后续专业基础和专业核心课程的前导课程。动物解剖学是研究动物有机体正常器官的形态构造、位置及相互关系的科学, 学习内容主要包括绪论、运动系统、内脏学、脉管学、神经系统和内分泌系统等, 是所有动物类专业大学生入学后接触的第一门专业基础课^[1]。因此, 动物解剖学教学不仅可使学生了解和掌握动物体正常形态结构, 而且为学生学习后期专业核心课程奠定基础。因此, 加强动物解剖学教学是培养高质量畜牧兽医科技人才的一个重要环节。

MOOC, 即“慕课”, 是大规模在线开放式网络课程 (massive open online courses) 的简称, 也是近年来发展起来的全新教学模式, 具有规模大、灵活度高、学习系统完善、学生容易接受等优点。“慕课”教学模式的最大优点在于打破了教师和学生必须在教室进行“教”与“学”的传统授课方式, 突破了教师的“讲台”与学生的“课桌”之间的界限, 使教师可以随时随地“教”, 学生可以随时随地“学”, 学生与教师可以“一对一”和“一对多”及时互动, 明显提高教学过程的“交互性”和学生的高度“参与性”, 并将学生对网络的依赖与课程的学习连接起来, 充分调动学生自主学习的积极性和自觉性, 明显提高教学效果^[2]。因此, 借助 MOOC 的有利条件, 改变动物解剖学的传统教学模式, 将传统教学与 MOOC 有机结合起来, 推进教学模式的创新与改革, 充分激发学生的学习

兴趣, 提高学生的培养质量。笔者阐述了 MOOC 的内涵和优势, 分析了目前动物解剖学课程教学中存在的问题, 探讨了 MOOC 平台在动物解剖学课程教学中的应用, 旨在为农业类高等院校培养应用型创新创业人才奠定基础。

1 MOOC 的发展历程、内涵和优势

MOOC 是一种网络技术和多媒体手段与传统教学有机结合的新型开放式教学模式, 最早兴起于 2007 年, 其原型是美国犹他州立大学一名教授开设的大型开放式网络课程。2008 年, 加拿大爱德华王子岛大学网络传播与创新主任和国家人文教育技术应用研究院高级研究员联合提出了“MOOC”概念。自此, 许多教育工作者不断尝试采用 MOOC 的课程结构, 结合不同课程的特点, 开设了许多大规模网络开放课程, MOOC 教学模式迅速在全球发展并产生明显影响。2011—2012 年, MOOC 教学模式在全球教育界引起了一场课程教学方式变革风暴, 许多大学和相关教育机构纷纷开设大规模在线开放课程。在此基础上, 由斯坦福大学、哈佛大学与麻省理工学院以及及斯坦福大学、普林斯顿大学与宾夕法尼亚大学等单独建立或联合创办的三大 MOOC 平台 Udacity、Edx、Coursera 相继产生。因此, 2012 年也被称为“MOOC 元年”^[3]。我国于 2013 年开始加入 MOOC 建设行列, 清华大学和北京大学先后加入 Edx 慕课平台, 复旦大学和上海交通大学也加入了 Coursera 慕课平台, 并在平台上发布自己建设的 MOOC 课程, 这标志着我国 MOOC 教育时代的来临。在我国 MOOC 课程建设快速发展的同时, 由高校、高教社、网易公司等创建的 MOOC 平台也逐渐产生, 其中中国大学 MOOC 是最权威的大型开放式在线教育平台。

MOOC 的实质是通过教师的引导, 学生利用网络进行自主学习, 其以多媒体作为制作手段, 首先将课程的讲授内容进行细化, 分割成小的知识单元, 然后通过录像将知识点转化为数字信息, 进而以网络作为媒介, 将课程视频上传到 MOOC 平台, 供国内外相关受众群体进行自由学习。在学习

基金项目 《动物解剖学》校级 MOOC 课程建设项目 (Xj201607); 《动物组织胚胎学》省级 MOOC 课程建设项目 (2017mooc106); 《基础兽医学》名师工作室资助项目 (2015msgzs143); 校级重点质量工程项目 (X2017024)。

作者简介 靳二辉 (1980—), 男, 河南汝州人, 副教授, 博士, 从事动物解剖学与组织胚胎学研究。* 通讯作者, 教授, 博士, 硕士生导师, 从事动物解剖学与组织胚胎学研究。

收稿日期 2018-09-19

过程中,教师可以引导学生观看课程视频,初步掌握课程的相关知识点,然后进行一系列与课程知识点有关的小测试,促使学生主动开动脑筋,并帮助学生检测已学知识点的掌握情况,加深对知识点的理解和掌握。因此,MOOC 的主要内涵是翻转课堂,打破传统的以教师为主、学生为辅的学习方式,实现教师与学生的平等互动、学生的自主学习以及学习空间和时间的可选择性^[4]。

MOOC 教学模式自引入到课程教学以来,对传统教学模式产生了极大影响,激发了当代大学生利用互联网、电脑和自媒体工具进行自主学习的兴趣。这是因为 MOOC 教学模式与传统教学模式相比具有明显优势。

1.1 MOOC 教学模式最大的优势在于具有较强的开放性 MOOC 平台上的所有课程均向所有人开放,没有任何年龄、职业、性别、身份和地域的限制,任何人都可以通过注册、登录 MOOC 平台,选择自己感兴趣的课程进行学习。

1.2 MOOC 平台课程资源丰富 MOOC 平台集中了众多优秀的课程资源,这些课程来自不同高校和教育机构,且均具有较高的教学质量,其共同特点是这些课程的主讲教师均具有较高的教学水平,在所教授的课程教学改革和创新方面取得了突出成绩。另外,同一门课程可由不同的教师教授,每位教师的授课方法和讲授技巧均不同,这为学习者提供了更合适的讲授风格。

1.3 MOOC 教学模式具有很大的自由性 MOOC 平台中大部分课程均为持续开放状态,学习没有时间限制,学习者可以随时随地、随心所欲地学习。同时,学习者可以自由选择一门或多门同样的课程进行学习,也可以自由选择一门课程中的部分章节内容进行学习,并根据自己的时间安排和实际需要合理安排学习计划,有助于培养学习者的学习主动性。

1.4 MOOC 平台可实现教师和学生的平等互动,具有很强的交互性 在 MOOC 学习过程中,学生可以随时将不懂的知识点通过平台传递给教师,教师可以及时回答学生提出的问题。同时,教师还可以设置在线讨论内容,学生可以根据自己的理解提出自己的观点,与其他学习的同学共同讨论,分析并解决问题,促使学生积极主动思考,加强对重要知识点的掌握,打破了传统理论课堂教学中学生被动听课的缺点。

1.5 MOOC 具有较高的视频质量和直观感受性 MOOC 课程的视频长度一般为 10~20 min,其中仅仅包含 1~2 个知识点。与传统课堂教学 45 min 讲授多个知识点相比,MOOC 课程对知识点的讲授更加详细透彻,更加符合大脑的学习特点和反应机制,更有利于学习者对重点知识的掌握。由于视频录制时间有限、知识点较少,在 MOOC 制作过程中主讲教师都会集中精力讲授自己最熟悉的内容,尽力将自己最好的授课技巧展现出来,以达到最好的授课效果,这使得 MOOC 的质量保持在较高水平^[5]。另外,MOOC 的视频录制不仅要求教师有较高的授课水平,而且对课程设计也有较高的要求,需要将图片、文字、素材、练习题等有机组合在一起,形成更为直观的教学效果,使学生在在学习过程中能够产生“身临其境”的感觉,有利于学生对知识点的理解和接受,激发学生的

学习兴趣。

1.6 利用 MOOC 平台,可以对学生的学习过程进行考核,使学生学习效果的评价更加公平和便捷 传统对学生掌握知识点情况的考核仅仅是通过期末考试成绩来判断,这种单一的考核方式很难对学生学习过程中的表现做出准确评判,导致了考核的不公平。通过 MOOC 平台,教师可以在每个知识点学习结束后,随时利用网络进行测试,测试包括限时作答、现场作答、课下自由作答等多种形式,然后利用网络程序根据早已确定的评分标准进行评判,及时给出测试结果和标准答案,进而时刻把握学生的学习动态,保证考核的公平性。

2 目前动物解剖学课程教学中存在的主要问题

动物解剖学的研究对象是动物有机体的正常形态结构,这使得该课程的教学和学习比较枯燥乏味,缺乏生动性。在传统教学模式中,该课程教学采用“教师讲教材,学生背教材”的填鸭式教学方式,导致学生的学习兴趣明显降低,教学效果不理想。

2.1 动物解剖学的课堂教学缺乏互动性和自主性 在大多数开设动物解剖学课程的高等院校,该课程的授课方式仍采用传统教学模式,即教师在有限的课堂时间内利用多媒体和板书尽可能讲授多个知识点,学生则在课桌前被动“听讲”,形成了“满堂灌”的教学方式^[6],教师与学生之间缺少互动,学生在听课过程中不理解的部分不能及时向教师提出,缺乏学习自主性。在动物解剖学实验教学中,教师也需要利用有限的时间向学生讲解不同动物不同器官的形态结构特点,留给学生观看标本的时间很少,且学生还需要及时完成实验报告,导致学生与教师交流的时间也非常有限,最终使得学生听不懂的问题不能及时解决,长期积累会导致学生的学习兴趣逐渐下降,教学效果不理想。另外,在传统的动物解剖学教学中,教师只能在课堂和实验室进行讲授,而学生也只能在课堂或实验室进行学习,缺乏自由性。若个别学生因为特殊情况不能到教室或实验室上课,就失去该节课的学习机会,既影响学生后续内容的学习,也影响了整体教学效果。

2.2 动物解剖学的教学资源相对比较匮乏 动物解剖学主要讲授动物有机体各器官的正常形态结构特点,每个器官的形态结构具有专门术语和名词,这些解剖学术语名词大部分采用人体解剖学,而人体解剖学的术语名词均来源于古希腊,是由古希腊语翻译过来,因此非常难以理解。同时,解剖学学习需要学生将每个器官的形态结构特点准确记下来,不能有丝毫改变和差错,这就需要动物解剖学实验室有充足的动物标本和动物解剖图片供学生观察和学习。然而,随着动物解剖学的发展,观察的对象逐渐从大家畜转向与人类关系更为亲密的宠物、禽类和特种经济动物,这需要大量与之相对应的动物标本和图片,但在绝大部分动物解剖学实验室内保存的动物标本仍以牛、马、猪等大家畜为主,缺乏宠物、禽类和特种经济动物标本和图片,这给目前动物解剖学的教学带来一定的困难。另外,在全国高等院校中,开设动物解剖学课程的较少,且与动物研究相关的科研院所更没有开设动物解剖学课程,导致动物解剖学课程资源严重缺乏,动物解

剖学的教材和实物图片也严重不足,这在很大程度上阻碍了动物解剖学课程的发展。

2.3 动物解剖学的课时量明显不足 动物解剖学研究的内容是动物有机体正常器官的形态结构,包括大动物和小动物,涉及的动物种类较多,且不同动物器官的形态有一定差异,这使得动物解剖学课程涉及的内容非常广泛而复杂,而由于学制年限和培养方案的规定,动物解剖学的授课学时相对较少,仅有 72 学时(以安徽科技学院为例),与人体解剖学的 100 多个学时相比明显不足。同时,在动物解剖学课程的讲授过程中,为保证教学内容的完整性及学生将来发展的刚需性,主讲教师需要尽可能将相关内容讲述全面,但由于理论学时的严重不足,对动物器官的非独特结构特点讲授只能浅尝辄止,这严重影响了学生对课程知识的理解和掌握。

2.4 动物解剖学的课程考核存在一定的不合理性 课程考核是课堂教学的重要环节,也是对教学效果评价的重要手段。考核的目的是为了检查学生对所学知识的掌握情况及平时学习投入情况,促进学生全面系统复习、巩固和掌握所学课程的基本知识和基本技能,养成良好的学习习惯。动物解剖学的课程考核一般采用期末闭卷考试和平时成绩相结合的方式,其中期末闭卷考试成绩占 60%,而平时成绩占 40%,平时成绩包括实验成绩和动物标本识别成绩,这种考核方式在很大程度上保障了考核的公平性(以安徽科技学院为例)。但实验报告成绩并不能真正反映学生的平时学习情况,因为实验报告通常是在课下完成的,不能保证所有学生都是独立完成的,而且实验报告的内容是教师预先规定的,学生被动接受和完成,不能激发学生学习的主动性。由于课时限制,动物标本识别考核在一学期只能进行 1~2 次,这只能反映学生对部分实验内容的掌握情况,不能全面评价学生的平时学习情况。

2.5 动物解剖学的教学条件有待进一步提高 动物解剖学的课程教学需要借助大量的动物标本,这些标本大多为经福尔马林浸泡、固定的动物肢体,具有很大的刺激性气味,对实验仪器和周围环境的影响较大,这使得大部分动物解剖学的实验教室均被分配在相对独立的区域或比较偏僻的位置,内部的实验条件和周围基础设施相对较差。另外,动物解剖学作为动物医学专业中小的分支学科,学校投入相对较少,且购置动物解剖学所需要的实验设备价格大多比较昂贵,而且生产专门用于动物解剖相关仪器设备的企业较少,这些因素都导致动物解剖学的教学条件长期不能得到有效改善,影响了授课教师的工作热情和学生学习的积极性。

3 充分利用 MOOC 平台,改革动物解剖学的教学模式

MOOC 教学模式具有先进的教学理念,能够充分体现以学生为本的教育思想^[7],课程设计科学精细,知识点讲授清晰易懂,教师与学生可以及时平等互动,评价方式多元合理,MOOC 平台课程资源丰富,开放性较强,这些特点对于目前动物解剖学课程教学中存在的问题均可起到较大的改善作用。因此,将 MOOC 教学模式引入到动物解剖学课程的教学,改革现有的教学模式,这对于动物解剖学教学质量的提

高具有重大意义。

3.1 引入 MOOC 教学模式,可实现教师与学生间的互动,增强学生学习的自主性 MOOC 教学模式最大的特点就是教师与学生可以充分互动。在 MOOC 教学模式中,教师可以利用视频录像,再结合自己的课程设计,通过与学生互动提高学生学习的自主性。一方面,教师可以在视频录像结束后,提出一些与动物解剖知识有关的问题供学生思考,学生则结合不同的问题进行分组讨论,最终给出自己的答案,这促使学生必须积极思考,并与其他学生进行交流,明显提高了学生学习的自主性。同时,学生在思考过程中,可以将自己不懂的问题及时向教师提出,保证问题解决的时效性,促进教师与学生充分互动。另一方面,学生也可以利用 MOOC 平台与来自不同地方的学习者进行交流,讨论自己感兴趣的动物解剖学知识,进一步增强学习的自主性。最后,对于有特殊原因不能及时参加某一节课程学习的同学,可以在课下通过观看 MOOC 视频进行自主学习,并将学习中遇到的问题通过 MOOC 平台与教师和学生交流,避免知识的不完整。

3.2 利用 MOOC 平台,可以有效补充动物解剖学的教学资源 MOOC 平台汇集了许多优秀的课程资源,不仅有动物系统解剖学,而且有局部解剖学、X 射线解剖学、断层解剖学、小动物解剖学以及其他与动物解剖学相关的课程资料,这极大补充了动物解剖学的教学资源,为学生充分理解和掌握相关动物解剖学知识提供了信息平台 and 资料宝库。另外,MOOC 平台的视频录像不仅可以提供许多精致的动物解剖图片,而且可以提供许多动态的解剖 Flash,甚至是 3D 的解剖视频,这进一步丰富了动物解剖学教学资源,并能明显提高学生的学习兴趣,加深学生对器官结构的记忆。

3.3 利用 MOOC 平台,可适当延长动物解剖学的学时 在传统动物解剖学的教学模式中,合理利用 MOOC 平台,借助 MOOC 平台丰富的教学资源以及不限时间、不限地点开放学习的优势,开辟以 MOOC 平台作为传统教学的第二课堂,有效补充了动物解剖学课程学时不够的问题。另外,动物解剖学的知识点多且比较琐碎,规律性不强且难以理解,受现有的动物解剖学课程学时所限,很难讲授得全面详细,而 MOOC 平台的课程视频对知识点的讲授更详细,会将一个大知识点细化成许多小的知识点,然后逐步有引导性的讲授,这不仅有助于学生在学习过程中把握规律,增强记忆,而且也增加了动物解剖学的课时量和理论教学内容,提高了教学效果。

3.4 借力 MOOC 教学模式,可加强动物解剖学课程考核的合理性和公平性 传统的动物解剖学课程考核往往将期末考试成绩作为主要评价标准,而 MOOC 教学模式的考核更加注重学生的学习过程,将学生学习过程中的行为数据都纳入到考量范围,从多角度、多方面给予综合评价^[8]。借助 MOOC 教学平台,动物解剖学课程可以更加注重对学生学习过程情况的评价,加大平时成绩在期末总成绩中的比重,改革平时成绩的评价方式,在保留实验报告和动物标本识别成绩的同时,还可增加学生的互评和考勤情况以及针对每个知

(下转第 236 页)

表达的功能基因。这部分内容简要介绍基因芯片的种类、制备和信号检测过程,重点讲解芯片数据处理与分析以及数据反映出的生物学意义。然后,选择一种作物的基因家族,利用 PLEXdb 检索基因家族的表达模式,通过 PLEXdb 提供的 Blast 工具找到对应的探针号,利用探针号查找不同生育时期、不同器官、不同生物胁迫或非生物胁迫下的基因表达值,通过 MEV、Clustal 和 Treeview 软件图形化显示各个基因的表达量,从复杂的数据凝炼出生物学意义。在学时保证的情况下,可安排或参考《DNA 和蛋白质数据分析工具》(第 3 版)中的“基因芯片数据处理和分析”从全基因组水平进行基因表达聚类分析和差异表达基因筛选。

转录组测序(RNA-seq)能够全面快速地获得某一物种特定组织或器官在某一状态下的几乎所有转录本序列信息,是一种常用的分析基因功能的技术。该部分内容主要介绍转录组测序的基本原理、基本流程以及如何从中发掘有利的基因表达信息,比如表达谱、差异表达基因、选择性剪接本等。实验课可采用现有数据库(RED、RGAP)查询基因表达数据,分析单个基因的表达模式。

2.4 基于基因家族的系统进化的生物信息学教学内容设置 系统发育分析和进化机制研究等方面,需要学生充分理解分子进化与系统发育研究相关的背景理论知识、系统发育分析方法的原理,以正确解释对生物分子进化和系统发育研究中数据与结果。农学类专业本科生的知识结构与生物信息学专业相差甚远,学生完全掌握理论基础和实验内容,解释进化关系有一定的难度。因此,讲解章节时,详细讲解分子系统发育树的基本概念、重点系统分析和比较 4 种系统发育树的构建方法与适用范围。借助实验课程学习基因家族的系统发育树的构建和分析,选择一种或不同作物的基因家族,通过 Blast 程序搜索同源序列,利用蛋白质结构域(PFAM、Prosite、SMART、NCBI-CDD)网络搜索,去除冗余序列,进行多序列比对和系统发育树构建,结合序列相似性、基因结构(GSDS)、蛋白质保守结构域、保守区域(MEME)等序列特征对得到的系统发育树进行分析,解释基因家族系统发育树的进化历程。

(上接第 233 页)

识点的限时作答和现场作答成绩,而 MOOC 平台可以根据预先制作好的参考答案和评分方式客观公正的给出成绩,这既保证了考核的公平性,也能够及时把握学生的学习过程,使评价结果更科学、合理。

4 结语

综上所述,MOOC 作为一种全新教学模式,利用多媒体工具,将互联网和课堂教学有机结合起来,其出现必将对传统教学模式带来重大变革和创新。作为一名高等教育工作者,一定要尽快熟悉并了解 MOOC 教学模式,将 MOOC 教学模式的优点与传统课堂教学有机结合起来,合理利用当代大学生对互联网和多媒体工具的依赖,充分发挥二者的优点,培养学生学习的自主性,这必将显著提高动物解剖学的教学

3 调整教学方法和模式,促进学生对知识的掌握和运用

为了充分调动学生的积极性并掌握、运用知识,促进学生创新能力的培养,生物信息学理论与实践教学主要采用综合性和探索性,将研究性教学方法、PBL 的现代教学方法融入教学中,避免传统的“灌输式”教学模式。在生物信息学的授课过程中,将农业研究的重要科学问题进行分解,选出生物信息学相关研究内容,并给予必要的补充材料和提示,鼓励学生寻找合适的试验方法来获得可靠的试验结果,并加以整理和分析,解决试验问题,充分发挥学生的主观能动性和创造性。教师进行必要点评,并详细讲解研究思路、方法和具体过程,重点分析研究结果及其在农业领域的生物学意义。

4 结语

农学类专业学生学习生物信息学的中心任务是学会使用生物信息学知识和手段吸取有益的生物信息,为农业科学研究和发展服务。因此,在教学中授课教师要把握时代气息,根据农业生命科学与生物信息学的发展,调整 and 选择教学内容并突出重点,将分散不同章节的知识点融汇贯通,并及时引入最新的生物信息学资源以及相关软件工具和数据库,形成一套有层次的阶梯递进式生物信息学教学体系,注重培养学生的创新能力,提高该课程的教学质量,增强学生分析问题和解决问题的能力,促进了学生个人素质的提高,在今后的农业生物科研中利用生物信息学知识解决实际问题,满足现代社会对农业创新型人才的需求。

参考文献

- [1] 冯世鹏,袁红梅,牛晓磊.生物信息学课程内容设置研究[J].安徽农业科学,2016,44(27):230-231,246.
- [2] 戴凌燕,姜述君,高亚梅.《生物信息学》课程教学方法探索与实践[J].生物信息学,2009,7(4):311-313,319.
- [3] 韩毅强,王伟东,高亚梅,等.农业院校生物信息学课堂教学模式的探索[J].安徽农学通报,2012,18(15):176-177.
- [4] 姚正培,张桦,代培红,等.农业院校生物信息学教学模式探索[J].教育教学论坛,2014(20):214-215.
- [5] 黎志凤,刘杨,朱敬,等.应用生物信息学的系统化综合性教学改革实践[J].微生物学通报,2016,43(8):1854-1862.
- [6] 陈其皎.作物学专业本科生生物信息学课程教学改革[J].安徽农业科学,2012,40(29):14600-14601,14616.
- [7] 吕巍,李滨.农业院校生物信息学本科教学的实践与心得[J].高校生物学教学研究(电子版),2015,5(1):20-23.
- [8] 杨诗怡,周小利,陈志芸,等.植物基因功能验证技术概述[J].安徽农业科学,2017,45(34):136-140.

质量,促进动物解剖学课程的建设和发展。

参考文献

- [1] 陈耀星,马云飞,王子旭,等.动物解剖学课程建设与教学实践[J].高等农业教育,2004(3):66-68.
- [2] 司立坤,崔岩,马建伟,等.慕课在机械精度实验课中的应用[J].实验室科学,2018(1):130-132.
- [3] 李秀丽.我国高校慕课建设及课程利用情况调查分析:以中国大学 MOOC 等四大平台为例[J].图书馆学研究,2017(10):52-57.
- [4] 文正勇,邹远超,覃川杰,等.浅谈慕课在水产养殖专业课程中的应用前景[J].教育教学论坛,2017(45):135-136.
- [5] 刘婷婷,张劼,盛佳.MOOC 在工程项目管理课程教学中应用的研究[J].西昌学院学报(自然科学版),2018,32(1):107-110.
- [6] 董玉兰,陈耀星,王子旭,等.动物解剖学多媒体技术和传统教学方法的实践应用[J].畜牧与饲料科学,2014,35(5):61-63.
- [7] 赵晓娜,刘建柱,熊玉英.引入“慕课”,改革中兽医教学模式[J].科教导刊,2018(7):108-109.
- [8] 张楠,杨亮,金大庆,等.基于 MOOC 的药理学课程教学创新与实践[J].中国高等医学教育,2017(3):9-10.