

DOI: 10.11829/j.issn.1001-0629.2020-0038

乐祥鹏, 李发弟. 新农科背景下草业科学专业动物生产类课程建设及教学实践: 以兰州大学为例. 草业科学, 2020, 37(11): 2382-2388.

YUE X P, LI F D. Course system construction and teaching practice of animal production for Pratacultural Science under the background of new agriculture science: A case study in Lanzhou University. Pratacultural Science, 2020, 37(11): 2382-2388.

新农科背景下草业科学专业动物生产类课程建设及 教学实践: 以兰州大学为例

乐祥鹏, 李发弟

(兰州大学草地农业科技学院 / 草地农业生态系统国家重点实验室 / 农业农村部草牧业创新重点实验室 / 草地农业教育部工程研究中心 / 兰州大学草业科学实验教学中心, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 在各涉农高校积极建设新农科背景下, 作为兰州大学为数不多的涉农专业, 草业科学需要应时代发展积极转变, 为国家培养能够解决实际问题的复合型人才。动物生产类课程作为草业科学专业重要的课程体系, 对学生掌握动物性基础知识, 动物生产原理、技术手段等具有重要意义。基于此, 本文对我国草业科学专业及课程体系发展历程、我国草业科学专业动物生产类课程建设现状进行了概述, 并对兰州大学草业科学专业动物生产类课程在教学团队建设、理论课程和实验课程的设置、课程教材编写、教学方法改进、学生引导、课程考核评价体系创新等方面进行简要分析和探讨, 以期为我国正在发展壮大的草业科学教育改革提供参考和建议, 为我国培养更多的草畜复合型人才。

关键词: 草业科学; 动物生产; 新农科

文献标志码: A 文章编号: 1001-0629(2020)11-2382-07

Course system construction and teaching practice of animal production for Pratacultural Science under the background of new agriculture science: A case study in Lanzhou University

YUE Xiangpeng, LI Fadi

(State Key Laboratory of Grassland Agro-ecosystems / Key Laboratory of Grassland Livestock Industry Innovation Ministry of Agriculture and Rural Affairs / Engineering Research Center of Grassland Industry, Ministry of Education / Experimental Teaching Center of Pratacultural Science / College of Pastoral Agriculture Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730020, Gansu, China)

Abstract: The Pratacultural Science, as a minor major related to agriculture science in Lanzhou University, needs to have positive changes to adapt to social development, especially under the background of constructing new agriculture science in the most of agricultural universities, thus to cultivate inter-disciplinary talents who can solve practical issues for our nation. Animal production course system is a very important part for Pratacultural Science, which is significance for students in this major to master basic knowledge of animal science, principle and technologies of animal production. Therefore, we summarized developmental history of Pratacultural Science and its curriculum system, and the current situation of animal production courses in the major of Pratacultural Science. Then we briefly analyzed and discussed our experiences that how we established animal production course system, including teaching team construction, curriculum provision of theory teaching and experiment training, improvement of teaching methods, guidance for undergraduates, innovation of course assessment. The purpose of above actions aims to supply references and suggestions for growing Pratacultural Science, and

收稿日期: 2020-02-02 接受日期: 2020-04-03

第一作者: 乐祥鹏 (1983-), 男, 湖北通山人, 副教授, 博士, 主要从事动物遗传育种方面的研究。E-mail: lexp@lzu.edu.cn

通信作者: 李发弟 (1963-), 男, 甘肃民勤人, 教授, 博士, 主要从事动物生产学方面的研究。E-mail: lifd@lzu.edu.cn

thus to cultivate more inter-disciplinary talents in Pratacultural Science and Animal Science in China.

Keywords: pratacultural science; animal production; new agriculture science

Corresponding author: LI Fadi E-mail: lifd@lzu.edu.cn

随着社会的快速发展,我国传统农林高校和涉农专业面临严重瓶颈制约,难以满足国家和社会提出的新要求。因此在 2018 年,国家四部委联合发布《关于加强农科教结合实施卓越农林人才教育培养计划 2.0 的意见》,教育部先后在北京召开“新农科”建设研讨会和组织全国涉农高校发布《安吉共识——中国新农科建设宣言》,标志着中国高等农林教育发展进入到一个新时代^[1-2],新农科建设将成为涉农高校、涉农专业新时期教学改革的重要方向。新农科建设要求高校学科建设需面向国际科技前沿、国家重大战略和社会经济发展,促进多学科交叉融合,从培养单一型人才向复合型人才转变,真正服务乡村振兴战略^[1,3]。

我国草业科学专业和草业经过 80 余年的发展,已取得了长足的进步,但是草业和草业科学专业内容丰富,涵盖前植物生产层、植物生产层、动物生产层和后生物生产层^[4]。按其生产属性来看,前植物生产层是以景观效益为主要社会产品的生产部分,如风景旅游公园;植物生产层是传统的牧草、作物、果蔬、林木等生态系统的初级生产部分,如牧草生产;动物生产层是以畜禽和野生动物及其产品为主要生产目标的部分;后生物生产层是指加工、流通,以及为草业系统服务的专用人才的培养教育等。部分高校由于成立草业科学专业的的时间、师资力量等方面的差异,导致学科定位局限于某一生产层,培养人才知识结构、技能单一,已不能适应社会的需求。在新农科建设背景下,传统的草业和草业科学亟需调整学科定位,在课程体系、教学实习、协同育人等方面进行改革,为乡村振兴战略提供复合型人才。兰州大学草学专业长期排名全国第一,对带头探索草业科学的新农科发展道路具有义不容辞的责任。动物生产类课程作为草业科学专业课程体系的重要组成部分,对实现草业科学和动物科学的交叉融合,提高草业科学专业学生解决实际问题能力和综合素质,增加学生就业面,满足社会和行业发展的需求具有重要的作用。故笔者根据我国草业科学专业课程体系的演变历史,结合兰州大学新农科建设实践,概述兰州大学草业科学专业动物生产类

课程建设探索,以期为我国草业科学教学科研人员、教学管理人员今后发展草业科学提供一定的参考。

1 我国草业科学的发展及课程体系的演变

我国草业科学萌芽于 20 世纪 30 年代在大学开设的牧草学、草原学等单门课程,经过 80 余年的发展我国已成为世界上草业科学专业和数量最多、教学指导思想最先进的国家之一^[5]。随着时代的更迭,草业科学专业本科教学课程体系也经历了单门课程教学、教学体系初步形成、教学体系完善、本科教学体系快速发展和提高 4 个阶段^[6]。在单门课程教学阶段,各高校主要在畜牧专业下增设牧草学、草原学、牧草栽培学、牧草分类学等;第一个草原本科专业在内蒙古农业大学的建立和第一个草原系从甘肃农业大学畜牧系的分出标志着草业科学教学体系初步形成,课程体系主要是草原调查与规划、草原利用与改良、牧草栽培学、牧草育种学和畜牧学等;这两个阶段草业的教学指导思想是“草地经营学是饲料生产的一个组成部分”,课程教学主要是为草原畜牧业服务。1978 年后,我国草业科学教育走上正轨,草原专业更名为草学专业,并制订了全国统一的教学计划和编写配套的专业基础课和专业课全国适用教材,增加了草原啮齿动物学、牧草昆虫学、牧草病理学、草原生态化学、植物分类学等课程;“土-草-畜三位一体”教学思想在这个阶段得到普遍认可。在快速发展和提高阶段,草业科学专业历经可能调整撤销-保留-升为一级学科的过程,教学指导思想也丰富为草业生态系统^[4,6],各高校专业课程的设置依据其学科定位于哪个生产层,培养服务牧区、农区、林区和城市草业各子系统的专业人才。从草业科学及草业生态系统理论的发展历程可以清晰地看到动物生产层在整个草业科学体系中起着重要作用,是草业系统物流和能流的中转站^[7]。故新农科背景下,草业科学专业培养的人才不仅应具备坚实的草业科学基础理论和农学中植物性生产的基础知识,还必须掌握坚实的动物性生产的基础知识。

2 我国草业科学专业高校动物生产类课程建设现状

目前我国有36所高校开设草业科学专业^[8],其中大部分开设在高等农林院校,如各省的农业大学,还有一些随着院校的合并被调整到综合性大学,如西南大学、海南大学等。其中兰州大学、甘肃农业大学、中国农业大学、内蒙古农业大学、南京农业大学、新疆农业大学、北京林业大学、西北农林科技大学、青岛农业大学9所高校建有独立的草业学院,其余的归属动物科技学院、农学院、园艺学院、生态环境学院和资源环境学院等^[6]。各高校由于草业科学成立时间、师资力量、学科定位、地域特点的不同,对动物生产类课程建设的重视程度也不一样。例如,内蒙古农业大学、新疆农业大学、青海大学、中国农业大学等高校的草业科学专业比较注重草畜结合,故开设了比较系统地介绍动物性基础知识和草食动物生产的课程体系;而如南京农业大学草业科学专业以饲料生产和草坪为主,则有限度地开设畜牧学概论和草食动物营养等课程;还有如北京林业大学等以草坪绿化和草坪管理为主,则基本不开设动物生产类课程^[6]。但是随着新农科建设的深入和草牧业的发展,单一的学科方向已不能适应高校草业科学未来的发展,必须在保持其原有特色的基础上建设多个生产层方向的课程,延伸草业生态系统的生产链,拓宽学生的知识面和就业方向。

3 兰州大学草业科学专业动物生产类课程体系建设实践

3.1 动物生产类理论课程体系建设

截至2019年,我国有9所高校,包括兰州大学建有独立草业学院,其他高校的草业科学都为5类学院的一个系,其中以动物科技学院居多^[6]。兰州大学和一般农业高校以及建有动物科技学院的综合性大学不同,虽设有畜牧学一级博士点,但是没有动物科学本科专业,在建设动物生产类课程方面存在师资力量不足的制约。在动物生产类课程建设之前,兰州大学草业科学专业开设的动物生产类课程只有动物营养与饲料学、家畜生产学,并且学时也十分有限。在开展教学过程中发现,学生的动物性基础知识十分缺乏,在讲授动物营养学、家畜生产学中都会涉及到动物生理学、动物解剖学、动物学、动物育种学、动物繁殖学中一些最基本的知识,但是草业科学的学生没有这些先导课程,导致授课效果很差,老师讲授内容也处处受到掣肘,不利于培养草畜复合型人才。

教学团队在建设过程中根据新农科建设需要优化课程设置和教学大纲,自2014年至今已修订教学计划和课程大纲两次,每次修订前都组织教学名师、授课教师代表和学生代表展开论证,逐步形成了以畜牧学基础、动物营养与饲料学为必修课,以动物遗传育种与繁殖学、家畜管理与安全生产、羊生产学、牛生产学和草畜产品加工等为选修课的草业科学专业动物生产类课程体系(表1)。

表1 兰州大学草业科学专业动物生产类课程体系信息
Table 1 The course information of Animal Production for Pratacultural Science in Lanzhou University

课程名称 Course name	课程性质 Curriculum	开设学期 Semester	学时数 Hours/h	备注 Note
畜牧学基础 Principle of Animal Husbandry	必修 Compulsory	第3学期 The third semester	36	另有12学时畜牧学基础实验课 In addition, experimental course with 12 credit hours affixed to principle of animal husbandry
动物营养与饲料学 Animal Nutrient and Feed Science	必修 Compulsory	第4学期 The fourth semester	36	
动物遗传育种与繁殖学 Animal Genetics, Breeding and Reproduction	选修 Optional	第5学期 The fifth semester	36	另有18学时动物营养与饲料学实验课 In addition, experimental course with 18 credit hours affixed to animal nutrient and feed science
家畜管理与安全生产 Livestock Management and Safe Production	选修 Compulsory	第5学期 The fifth semester	36	
羊生产学 Sheep and Goat Production	选修 Optional	第6学期 The sixth semester	18	在第6学期开设畜牧学综合实验课 A comprehensive experimental course for Animal husbandry will be offered in the sixth semester
牛生产学 Cattle Production	选修 Optional	第6学期 The sixth semester	18	
草畜产品加工 Processing of Forage and Livestock Products	选修 Optional	第6学期 The sixth semester	36	

教学团队创新性建立了部分新课程, 并对部分课程的原有教学大纲进行了调整。新建立的畜牧学基础课程融合动物学、家畜生理学、家畜解剖学的最基本内容, 使草业科学专业的学生对动物分类、进化和驯化, 动物的基本结构和机能, 家畜的支持系统、维持系统、调节系统、生殖和泌乳系统等有比较清楚的认识。重新调整动物遗传育种与繁殖学、羊生产学、牛生产学教学大纲。动物遗传育种与繁殖学课程中, 注意将动物遗传学与植物遗传学课程内容错开, 注重动物遗传特性; 将动物育种学和繁殖学最基本内容进行压缩和整合。同时避免在牛、羊生产学中重复讲遗传特征、性能测定、繁殖特点、繁殖技术等内容, 将其整合到动物遗传育种与繁殖学课程中, 这样能在有限的学时下让学生学到更多的动物性知识。当然, 关于不同畜禽生产学课程的开设, 不同高校可根据自己的学科定位及所在地域的特点略有增加, 但还是建议以草食动物为主, 北方可多考虑绵羊、奶牛、肉牛、牦牛、马和驴等, 南方可适当考虑水牛、山羊、肉牛等。

3.2 课程教材体系建设

之前, 由于开设动物生产类的课程较少, 大部分授课的教师来自于动物科学专业, 其使用的教材均为满足动物科学专业人才培养的需求, 教材内容的深度和广度均不符合草业科学专业。新开设的课程均没有相对应的教材, 需要教师在教学和学生课前自学、课后复习过程对多本教材的相关内容取舍, 这种取舍的准确度因任课老师而异。因此, 教学团队在多次论证后决定自己编写针对草业科学专业的动物生产类课程体系教材。此外, 教学团队吸纳甘肃农业大学动物科学技术学院动物科学专业资深教师加入到教材编写组, 将课程体系中需要草业科学专业学生掌握的知识点一一列出, 并将一些陈旧、不符合时代进步的内容删除, 特别是对动物生产中一些生产工艺落后、技术陈旧、观念落后的内容进行更新。目前, 畜牧学基础课程自编教材已出版^[9], 该教材融合了动物学、动物生理学、解剖学等学科的基础内容, 让学生首先了解动物分类、构造、起源等基本知识, 为后续课程的教学奠定了一个很好的基础。其他几门课程教材均陆续进入到校稿阶段, 有望在 2020 年全部出版。

3.3 实验课程与生产实习建设

动物生产类课程具有较强的实践性和应用性, 实验课和生产实习有助于学生加强对理论知识的掌握。建设之前, 只有动物营养与饲料科学课程有实验课。为了使学生对动物生产类课程有更深入的认识, 针对草业科学专业的学生开设了畜牧学基础实验、动物营养与饲料科学实验和畜牧学综合实验 3 门实验课。畜牧学基础实验和动物营养与饲料科学实验主要针对动物生产类课程体系的 2 门必修课, 让学生牢固掌握动物生产类的基础性知识。畜牧学综合实验课主要针对 5 门选修课中与实际生产联系比较紧密的部分内容设计实验, 例如牛奶品质的检测、精液品质的检测、羊毛品质的分析等, 使学生对学习的理论内容有更好的感官认识。

生产实习是大学本科教育十分重要的一环, 实习更增强学生运用所学知识解决实际问题的能力。但是很长一段时间, 动物生产类实习在草业科学专业实习中有一定的缺位。兰州大学草地农业科技学院早在 20 世纪 80 年代开始布局野外试验台站的建设, 目前在国内不同生态环境地区建有 6 个试验台站, 其中庆阳试验台站在 2019 年被评为教育部野外科学观测研究站。这些试验台站不仅仅是科学考察台站, 每年还必须承担草业科学本科生的生产实习, 兰州大学动物生产课程教学团体主动将牛、羊饲养方面内容安排到草业科学专业实习中, 让学生将草业生产和动物生产有机结合起来。此外, 动物生产类课程体系教师也积极开拓畜牧企业承担学生的生产实习。教学团队还与甘肃本地有实力、条件较好的 10 余家畜牧企业签订学生联合培养协议。学生可在如上企业开展创新创业项目实施、生产实习或者顶岗实习。通过与本地畜牧生产企业开展实质性合作, 加强学生实践能力的培养。

4 兰州大学草业科学专业动物生产类课程教学团队建设

优秀的教学团队是提高教学质量的关键。目前兰州大学动物生产类课程教学团队的教师 100% 具有博士学位, 已从 3 人壮大到以国务院畜牧学学科评议组成员为核心, 以老带新, 能胜任动物生产不同方向课程教学的 9 人团队。兰州大学虽然有畜牧

学博士学位授权点,但是没有动物科学本科专业;2013年开始大力支持动物生产类教学团队的建设,制定初步的建设大纲,并按照大纲引进师资,即引进师资必须能够胜任动物生产类课程的教学,加大人才引进面试中教学能力考核的权重。引进师资在入职2年内不能授课,并且必须跟着教学经验丰富的老教师听课、批改作业,完成实验课的准备等。同时积极鼓励教学团队教师参加院级、校级讲课比赛,并且通过院级和校级讲课比赛选拔优秀教师参加省级讲课比赛和全国草学类本科专业青年教师讲课比赛,注重教学团队教师与畜牧学、草学教师的相互交流。由于培养机制问题,近些年新进教师在学生阶段主要在实验室开展试验和论文制作,对企业的实际生产知之甚少,故教学团队要求新进教

师必须在第1年下沉到畜牧企业中,熟悉畜牧业生产现状,然后才能带学生生产实习。

5 兰州大学动物生产类课程教学实践

5.1 多渠道促使学生了解动物生产类课程

相比于其他学科,社会对草业人才的需求量较小,待遇相对较低,导致该专业学生和家长的获得感和认可度较低^[10]。草业科学虽然是A+学科,但是调剂生源占相当的比例,且部分学生由于对专业的认可度较低,导致缺少进一步了解动物生产类课程的兴趣。因此,亟需协调这种学科重要性 with 专业认可度不高的倒挂问题。目前,最好的实践是建立多种渠道让学生去了解草业科学专业,了解动物生产类课程的目的和作用(图1)。

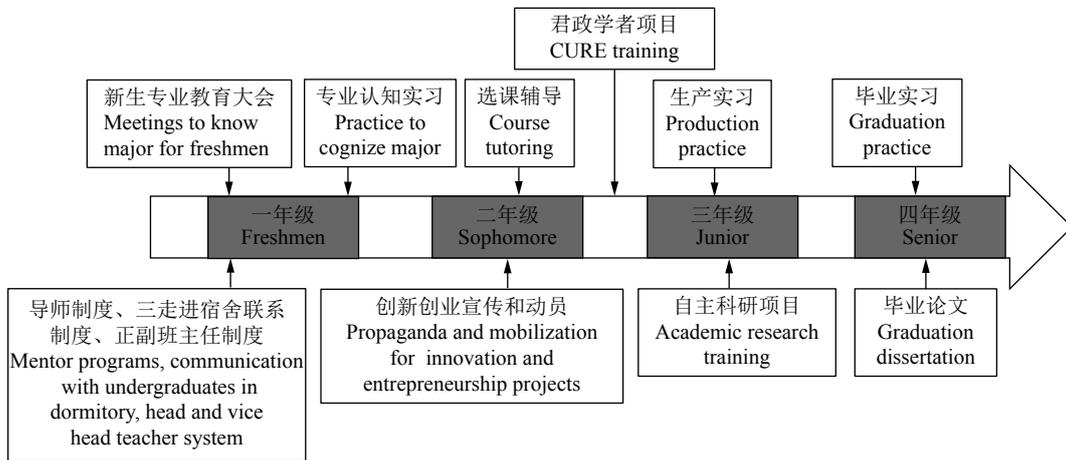


图 1 兰州大学草业科学专业学生教育流程

Figure 1 The workflow to understand major for undergraduates in pratacultural science in Lanzhou University

CURE: Hui-Chun Chin and Tsung-Dao Lee Chinese Undergraduate Research Endowment.

之前,动物生产类教师在专业认知活动中多充当旁观者,认为学生的专业认知是草业科学专业主干教师的事情,但是近两年动物生产类课程教师也积极介入,对学生认知专业的广度有很好的帮助。目前教学团队主要通过新生及新生家长的专业认知普及大会,选派优秀教师担任班主任,遴选一批优秀饲草加工企业,肉羊、奶牛、肉牛养殖和奶产品加工企业作为专业教育示范基地开展专业认知实习,本科生全员导师制和“三走进”教师联系宿舍制^[11]等渠道,主动向学生介绍动物生产类课程,让学生从大一开始就和动物生产类课程慢慢建立起密切联系。因此,尽管部分选修性质的动物生产类课程

在三年级才开课,学生也能对这些课程有比较清楚的认识,避免选课的盲目性和功利性^[12]。同时,学生还可通过大学生创新创业基金项目和君政学者项目,以及其他渠道进入实验室,参与到老师的科研项目中来。总之,各种措施并举,使部分学生了解动物生产类课程,并产生兴趣,参与到课程的教学当中,并做今后的毕业论文设计,乃至报考畜牧学的研究生。

5.2 教学方法与时俱进

众所周知,我们处在一个知识、信息爆炸的时代,各类移动智能产品在把学生往课堂外吸引。因此需要改进教学方法将他们吸引回课堂。由于动物

生产类部分课程融合了多门课程内容, 导致部分内容只能点到为止, 无法将一些新知识、新技术、新工艺等进行深入介绍, 从而影响课程教学效果。因此要将填鸭式和灌输式的教学转变为互动式教学, 让学生参与到课堂教学中, 让学生在课堂上变被动接收知识到主动吸收知识。教学团队积极探索新教学方法在课堂中的应用, 如案例教学法、Think-Pair-Share 教学法^[13]。例如笔者在讲授羊生产学课程的羊生物学特性章节中, 让学生分成 2~3 组, 各组先预习, 然后让学生讲山羊和绵羊在体型外貌上的差异, 各组在分析的时候各有侧重点, 但每组同学既关注自己讲的内容也很注意其他同学讲的内容, 效果明显。

此外, 如今精品课程资源也很丰富, 教学团队十分注意引用优秀教学团队关于不同知识点的讲解, 并在教学中进行比较, 让学生来决定哪一种介绍更容易理解。如此, 通过 2~3 届学生的调研基本确定一种比较稳定的教学方法。

5.3 建立合理的课程考核评价体系

合理的考核体系不仅能够准确、客观地反映教学成果, 也是检验学生在课堂上对理论知识的掌握程度及激发学生自主学习积极性的一种科学、有效的途径^[14]。传统的课程考核方式为期末考试+平时成绩(基本为到课率的考核)。这种传统考核模式容易操作, 但是效果不好。因此教学团队对课程考核方式进行了改革。考核评分采用“5 + 2 + 2 + 1”(期末考试、平时作业和小测验、参与式教学成绩和平时表现)的多元化考核模式, 即期末闭卷考试成绩占总成绩的 50%, 平时作业和小测验成绩占 20%, 参与式教学成绩(学生讲解/问题讨论)占 20%, 考勤成绩占 10%(表 2)。同时在期末考试、平时作业中设计一些开放式的考题, 摒弃死记硬背式的考核模式。教学团队 2018–2019 年在畜牧学基础、动物遗传育种与繁殖学和羊生产学 3 门课程中开展了试点。结果发现, 新考核方式下, 学生期末考试平均成绩比试点前高 11.2 分, 说明学生对知识点的掌握有提升。

表 2 兰州大学草业科学专业动物生产类课程考核评价体系

Table 2 The evaluation system of Animal Production in Pratacultural Science in Lanzhou University

组分 Composition	占比 Percentage/%	考核方式 Evaluation mode	考核频次 Frequency	备注 Note
期末考试 Final examination	50	闭卷考试 Close-book exam	1	总分100分, 重要知识点全覆盖 Total score is 100, and covering most of knowledge
课后作业 Homework	10	开卷作答 Open-book exam	18	教师修改后打分并下发学生, 算平均分 Teachers will give credits to each homework, and then evaluate based on average scores
小测验 Quiz	10	开放式问题 Open-style question	6	教师修改后下发学生, 算平均分 Teachers will give credits to each quiz, and then evaluate based on average scores
参与式教学 Participation in teaching	20	学生以PPT形式讲解部分 知识点 Students teach knowledge using PowerPoint	4	教师、学生都参与打分, 算平均分 The final credit will be based on the average scores from teachers and students
到课率 Attendance	10	随机点名 Random roll call	9	9次有5次不到者, 此项做0分处理, 3次不到扣5分, 1次不到扣3分 Attendances will be scoreless if 5 absenteeism out of 9 roll calls, take off 5 scores if 3 absenteeism out of 9 roll calls, take off 3 scores if 1 absenteeism out of 9 roll calls

6 结语

新农科建设的目的是培养能够解决“三农”问题的复合型人才, 故草业科学专业的学生不仅要懂“草”, 更要知“畜”, 才能助力我国草畜产业的可持续发展。因此发展草业科学专业必须做好动物生产类课程的建设。随着新农科建设的深入, 更多设有

草业科学专业的高校会在原有特色的基础上扩大草业科学的学科方向, 故动物生产类课程建设也要与时俱进, 主动引导学生认知动物生产类课程的重要性, 积极探索课程设计和编写教材, 注重教学实践环节, 积极改进教学方法和课程评价体系, 为产业培养复合型人才。

参考文献 References:

- [1] 吕杰. 新农科建设背景下地方农业高校教育改革探索. 高等农业教育, 2019(2): 3-8.
LYU J. Exploration on the reform of local agricultural college education under the background of new agricultural science construction. Higher Agricultural Education, 2019(2): 3-8.
- [2] 编者按. 安吉共识——中国新农科建设宣言. 中国农业教育, 2019, 20(3): 105-106.
Editors. Anji consensus: Declaration on the construction of new agricultural science in China. China Agricultural Education, 2019, 20(3): 105-106.
- [3] 刘竹青. “新农科”: 历史演进、内涵与建设路径. 中国农业教育, 2018(1): 15-21, 92.
LIU Z Q. On the development strategy of “New Agriscience” in the generational changes of agriculture. China Agricultural Education, 2018(1): 15-21, 92.
- [4] 任继周. 草业科学框架结构与教学实践. 高等理科教育, 2010(4): 1-7.
REN J Z. The framework and teaching practice of pratacultural science. Higher Education of Sciences, 2010(4): 1-7.
- [5] 尹国丽, 师尚礼, 陈本建, 鱼小军, 蔡卓山. 草业科学本科专业课程体系演变: 以甘肃农业大学草业科学专业为例. 草原与草坪, 2015, 35(6): 102-105, 109.
YIN G L, SHI S L, CHEN B J, YU X J, CAI Z S. Development of undergraduate professional programmes of grassland science in Gansu Agriculture University. Grassland and Turf, 2015, 35(6): 102-105, 109.
- [6] 胡自治, 师尚礼, 孙吉雄, 张德罡. 中国草业教育发展史: 1. 本科教育. 草原与草坪, 2010, 30(1): 74-83, 88.
HU Z Z, SHI S L, SUN J X, ZHANG D G. History of pratacultural education development in China: 1. Undergraduates. Grassland and Turf, 2010, 30(1): 74-83, 88.
- [7] HOU F J, NAN Z B, XIE Y Z, LI X L, LIN H L, REN J H. Integrated crop-livestock production systems in China. The Rangeland Journal, 2008, 30(2): 221-231.
- [8] 刘兴元, 冯琦胜, 沈禹颖. 草业科学国家级教学示范中心的建设与实践. 实验室科学, 2017, 20(3): 160-163.
LIU X Y, FENG Q S, SHEN Y Y. Construction and practice of National experiment teaching demonstration center of pratacultural science. Laboratory Science, 2017, 20(3): 160-163.
- [9] 李飞. 畜牧学基础. 兰州: 甘肃科技出版社, 2016.
LI F. The Principle of Animal Husbandry. Lanzhou: Gansu Press of Technology and Science, 2016.
- [10] 郝婷, 苏红伟, 王军维, 赵磊. 新时代背景下我国“新农科”建设的若干思考. 中国农业教育, 2018(3): 55-59, 94.
HAO T, SU H W, WANG J W, ZHAO L. Some thoughts on the Neo-Agriculture education in China in the new era. China Agricultural Education, 2018(3): 55-59, 94.
- [11] 陆妮, 王先之, 沈禹颖. 草业科学专业本科毕业论文质量现状与提升途径. 草业科学, 2019, 36(2): 594-599.
LU N, WANG X Z, SHEN Y Y. Quality status of undergraduate thesis for the Pratacultural Science majors and corresponding improvement ways. Pratacultural Science, 2019, 36(2): 594-599.
- [12] 程秀花, 林淼, 赵国琦. 以课程群建设为抓手, 聚焦草-畜结合型人才培养. 科教文汇(上旬刊), 2018(10): 70-72.
CHENG X H, LIN M, ZHAO G Q. Focusing on cultivation of grass-Livestock combined talents on basis of course group construction. The Science Education Article Collects, 2018(10): 70-72.
- [13] 赵静, 方从兵, 谢兴斌, 袁艺. 新农科背景下观赏果树栽培与资源课程教学改革研究. 安徽农业科学, 2019, 47(14): 280-282.
ZHAO J, FANG C B, XIE X B, YUAN Y. Teaching reform on the cultivation and germplasm resources course of ornamental fruit tree under the background of neo-agriculture education. Journal of Anhui Agriculture Science, 2019, 47(14): 280-282.
- [14] 王华, 黄佳钦, 张铭, 吴永梅, 张玲. 园艺专业“双创”型人才培养实践教学考核体系探讨: 以安徽农业大学为例. 安徽农业科学, 2015, 43(31): 368-369.
WANG H, HUANG J Q, ZHANG M, WU Y M, ZHANG L. Investigation of evaluation system of practical teaching for cultivation of horticultural “Innovation and Entrepreneurship” talents: Taking Anhui Agricultural University as an example. Journal of Anhui Agriculture Science, 2015, 43(31): 368-369.

(责任编辑 武艳培)