



“新农科”背景下实验教学质量评价体系构建

冯建刚^{1,2}, 韩 振¹, 王晓升^{2*}, 米玛顿珠¹

(1. 西藏农牧学院 教务处, 林芝 860000; 2. 河海大学 实验与分析测试中心, 南京 210098)

摘要: 实验教学质量评价是提高人才培养质量、推动实验课程体系改革的重要环节。基于“新农科”人才培养理念, 分析了“新农科”内涵对实验教学的新要求, 提出了实验教学质量评价体系构建的基本原则, 在此基础上, 构建了适合西藏地区农业高校特点的“BCPO”模式实验教学质量评价体系, 开展了实验教学质量评价工作流程的探索。实验教学质量评价和结果反馈对提高人才培养质量, 更好地服务“三农”, 为西藏地区培养创新型新农人才有重要意义。

关键词: 新农科; 实验教学; 质量评价; 评价体系

中图分类号: G642

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20220469

Construction of Experimental Teaching Quality Evaluation System Under the Background of “New Agricultural Science”

FENG Jiangang^{1,2}, HAN Zhen¹, WANG Xiaosheng^{2*}, MIMA Dunzhu¹

(1. Academic Affairs Office, Tibet Agriculture and Animal Husbandry University, Linzhi 860000, China;

2. Experiment and Analysis Test Center, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: Evaluation of experimental teaching quality is helpful to improve the quality of talent training, promote the reform and innovation of the experimental curriculum system. Based on the concept of “new agricultural science” talent training, this paper analyzes the new requirements of the connotation of “new agricultural science” for the experimental teaching of agricultural science majors, puts forward the basic principles for the construction of the experimental teaching quality evaluation system, and constructs a “BCPO” model suitable for characteristics of the agricultural universities in Tibet. The experimental teaching quality evaluation system has carried out the exploration of the working methods and processes of the experimental teaching quality evaluation system. The evaluation of experimental teaching quality and feedback of results are of great significance to improve the quality of talent training, better serve “agriculture, rural areas and farmers”, and train innovative new rural talents in Tibet.

Key words: new agricultural sciences; experimental teaching; quality evaluation; evaluation system

2019 年起, 新农科建设奏响“三部曲”, “新农科”被正式提出并受到全社会尤其是涉农高校越来越多的关注^[1-3]。“新农科”对传统农科的教育目标、课程设置、实践环节等提出了新的要求, 而学生实践与创新能力培养的关键在于实验教学^[4], 其在新农科人才培养体系中扮演着越来越重要的角色, 而如何建立有效的实验教学质量评价指标体系, 对于提升实验教学效果、提高人

才培养质量具有重要意义^[5-7]。西藏农牧学院是西藏地区特色应用型本科农业院校, 农科类专业是学校的传统优势学科, 如何在“新农科”背景下重塑实验教学体系, 加强实验教学质量监督, 进而全面提高农科类本科生人才培养质量, 更好的服务“三农”, 为西藏边疆地区培养高质量的农业专业技术人才, 是高等教育工作者必须思考和研究的问题。

收稿日期: 2022-07-28; 修回日期: 2022-08-10

基金项目: 教育部新农科研究与改革实践项目(2020096); 西藏自治区教育科学研究 2020 年度重大课题(XZJYKTZD08)。

作者简介: 冯建刚(1976-), 男, 博士, 教授, 主要从事水利水电工程方面的研究和实验室建设与管理。

*通信作者: 王晓升(1983-), 男, 博士, 高级实验师, 主要从事实验仪器装备开发方面的研究。E-mail: 115199686@qq.com

1 “新农科”深刻内涵对农科类专业实验教学的新要求

1.1 “新农科”教学理念对人才培养的新定位

“新农科”教学与传统农科教学相比具有更加鲜明的开放性与创新性。传统农业学科通常以农、林、牧、副、渔等门类为划分基础,新兴交叉学科发展滞后,农业资源集约利用以及生态文明建设有明显欠缺。新农科突出质量为先的内在发展模式,强调人与自然和谐共生,不但强调传统农科与新兴学科、人文学科的交叉融合,还要求在教学模式和学科体系上进行革新。

1.2 “新农科”理念对实验教学提出的新要求

在实验教学层面,如何改变传统观念,构筑更高标准的农科类新型实验教学体系,使其与“新农科”建设同步,显得尤为重要和迫切^[8-9]。围绕新农科人才培养目标,提升学生的创新思维和动手能力,有必要进一步对实验教学方式、实验内容进行优化,本着“优化课内,强化课外”思路,从培养理念、知识体系、虚实模式和实验创新等维度,构建面向新时代的新型农科实验教学体系。

2 实验教学质量评价体系构建的基本原则

实验教学是培养大学生实践能力和创新思维的重要手段,把“新农科”教育理念和创新性人才培养机制引入到实验教学,以此为背景开展教学质量评价,是提升实验教学效果和提高大学生培养质量的有效手段。结合实验教学本身的特点,按照“新农科”内涵对农科类专业实验教学提出的新要求,开展实验教学质量评价工作,在实践中确定的基本原则有以下3方面。

2.1 基于“新农科”教学理念的导向性原则

实验教学是系统工程,教学质量评价是该系统工程的有力抓手。通过评价可以反向推动教学模式的革新,实现提高实验教学水平的目的,因此,评价必须具有导向性。评价体系的导向性通过实验目的、实验项目及内容的变化、成果评价标准及规则来实现^[10-12]。基于“新农科”教学理念的评价系统是实验教学改革的目標,能够反映不同学科交叉、新技术革新等对人才培养质量的客观需要,具有鲜明的时效性。评价指标的选择

必须目标明确、科学规范,且能够准确衡量,以引导实验教学向“新农科”教学理念方向发展。

2.2 适应“以学生为主体”教育理念的客观性原则

实验教学的核心内容为“教”与“学”,侧重于学生的学习效果和教师的实践指导两个方面,涵盖了教学理念、实验条件、教学方法、学习内容、实验管理等诸多因素的综合评价^[13-14]。实验教学活动中,学生是质量评价的主体,在实验教学质量评价中不仅要关注学生的实验结果,更须重视学生的独立思考和整个实验环节的主观能动性。实验教学质量评价体系的设计应有利于落实教与学的高效沟通,树立“以学生为主体”的教学理念,实时反馈教学相长的有效信息,从而全面提高学生的学习效果。

2.3 响应“定量+定性”综合评价的可塑性原则

科学合理的评价体系有助于准确评估实验教学工作,从而促进实验教学质量提高。实践证明在考评模式改革方面,避免简单量化考核的问题,要求实验成绩评定必须增加柔性,构建适应全过程实验教学评价的刚柔兼顾型评估体系^[15-16]。一方面,通过设定具体化、量化、多样化的评价指标来判断教学效果,且要易于实际操作和分析统计;另一方面,在学生的预习、文献阅读、自主创新、实验成果展示等方面还须采用定性指标,通过教师的主观感知对评价内容进行打分。所以将定量指标与定性指标结合,分方向、分角色、分层次、分难度,从查阅文献、分析问题的科学性与可行性、中间实验成果、实验难易程度、实验结果、综合成果等方面评价实验成效,从而提高评价结果的准确性、可靠性和可操作性。

3 实验教学质量评价体系的构建

西藏农牧学院作为青藏高原唯一一所本科农业院校,80%以上的学生在区内就业,人才培养的质量直接关系到西藏农牧业的发展、农牧区的振兴以及农牧民的增产增收,甚至关系到西藏社会的长足发展和长治久安。根据目前农科类专业教学中存在的问题,在“新农科”建设背景下进行实验教学改革创新研究与探索,科学构建实验教学质量评价体系,从被动适应向主动引领转型,主动融入区域农牧业发展,全面提高人才培养质量,对西藏地区乡村振兴和农业现代化建设

培养创新人才具有重要意义。

在实验教学质量监控工作中,提出了适应学校特点的“BCPO”实验教学质量评价模式,即:B—背景评价(background evaluation);C—条件评价(condition evaluation);P—过程评价(process evaluation);O—成果评价(outcome evaluation)。通过强化实验教学过程监督,完善背景评价与条件评价,以成果评价来分析教学质量。基于质量评价体系构建的基本原则,制定实验教学质量评价体系。以“新农科”教学理念为指引,建立科学的实验教学评价体系,鼓励教师开展实验教学创新,提高实验教学质量。实验教学质量评价指标体系由背景评价、条件评价、过程评价和成果

评价 4 个一级指标组成。一级指标下设置若干二级指标,共形成 32 个二级指标。其中,背景评价中重点从培养目标、教学理念、专业特色等设置 5 个二级指标;条件评价中从场地、设备、经费、实验项目、开出率、教学资源等方面设置 11 个二级指标;过程评价从预习、教育、检查、考勤、方式、操作等方面设置 10 个二级指标;成果评价从考核方式、成绩评定和实验评估等方面设置 6 个二级指标。具体指标及指标释义见表 1。在评价指标设置中,综合考虑了传统学科、交叉学科的融合,突出了“新农科”理念对人才动手能力和创新能力的新要求,以培养效果和人才培养质量为导向,从而提升评价效果的广度和深度。

表 1 实验教学质量评价体系表

一级指标	二级指标	指标释义
背景评价(B)	培养目标	新农科类人才培养的定位
	教学理念	是否符合“新农科”学科交叉的实验教学理念
	专业特色	传统农科专业、新兴专业与农科专业交叉、产教融合程度
	专业水平	是否为国家级、省级、校级一流专业(特色专业、重点专业)
	实验导向	基础实验、设计性实验、综合性实验、创新实验
条件评价(C)	实验场地	生均实验室面积,校内外实验室场地条件
	仪器设备	生均设备产值,专业设备台套数、实验装置先进程度
	实验经费	年投入生均实验经费
	实验教材	高质量实验教材
	实验大纲	实验目的与内容、技术方法、教学计划、质量控制内容
	教师备课	实验教案与“新农科”教学的契合度,技术内容、安全教育内容
	实验项目	包含的各类型实验项目数、新开发项目数
	开出率	具备开出条件的项目书/总实验项目数
	实验队伍	专、兼职实验人员,高级职称教师授课比例,双师型教师比例
	信息平台	实验课程网站、预约与门禁系统
	教学资源	实验素材、多媒体资料、科普资料、示范案例、名师论坛
过程评价(P)	实验准备	实验仪器设备及材料、试剂及溶液、场地的准备情况
	实验预习	组织学生预习相关知识、预习报告,学生的实验态度及纪律
	安全教育	针对实验内容的安全风险情况开展的专题安全教育
	安全检查	对实验场所、设备、容器、药品、防护等的安全检查
	学生考勤	学生各环节参与情况
	实验讲授	教师讲解、演示操作等
	教学方式	演示式、验证式、启发式、自主式
	管理文件	教师培训、课表、调停课审批、实验报告批改
	实验操作	学生如实规范记录实验过程中观测到的现象和数据
	实验检查	实验过程的检查与监督,听课制度,存在问题的整改落实情况
成果评价(O)	考核方式	实验报告(实验结果与数据处理、问题分析与讨论等)、面试考核
	成绩评定	评分标准(包括预习、实验操作、实验报告、缺课情况等)
	教学档案	过程管理档案、实验教学分析报告
	实验评估	教师综合分析报告
	能力评估	同行及专家评价、学生评价
	创新评估	学生自主研学开展创新实验情况,所占比例

4 实验教学质量评价的工作方法与流程

在具体开展实验教学质量评价工作中,对质

量评价体系的二级指标给出相应的权重,并采用 3 个等级(A、B、C)进行评价,评价结论分别为优秀、合格和警示。对于评价结论为警示的课程或

项目,学院及相关指导教师在两周内提出详细的整改措施并进行整改。

评价工作的方法包括2个方面。

1) 学校层面。学校教学督导委员会是实验教学质量评价的主体责任职能部门,负责评价工作的政策制定、业务指导、检查抽查、质量评价、结果反馈等工作。每学期开学初、学期中、学期末组织一次专项检查评估,由督导专家、实验人员和管理人员组成评估组,对全校开设的实验课程进行检查,按照评价体系填写质量评价表(包括教师评价表和学生评价表),并纳入教学管理档案。教学督导不定期对实验课程进行问卷调查,分析统计实验教学质量评价结果并计入教学管理档案。

2) 二级学院(部门)层面。分管副院长是实验教学质量评估的主要责任领导,负责学院实验教学的组织实施。实验教学实施方面,组织实验课教师、实验室工作人员开展实验教学项目的条件建设,包括试剂材料准备、仪器设备维护,过程指导与启发式教育、进度追踪、报告批改、成绩评定等;质量评价方面,组织本学院教研室主任、教学督导、相关教师、学生进行实验教学质量评价,填写实验教学质量评价表,并存入学院实验教学档案。

评价工作流程分为4个阶段。

1) 教学准备阶段:按照“新农科”教学新要求制定有关实验室条件建设规划(基础条件、环境、设备、虚拟仿真项目、管理系统等),教学管理文件,选排课,教材编写,教案准备,选题检查、分组和指导团队的安排等。

2) 教学实施阶段:组织学生预习,准备教学器料,讲授与示范实验操作,指导学生开展实验,与学生交流、研讨、点评,检查实验结果和报告。

3) 质量评价阶段:批改实验报告,对课程成绩进行考核和评定,总结实验教学工作,依据质量评价方法开展实验教学质量评价。

4) 结果反馈阶段:实验教学整改,实验手段及内容更新等。

5 实验教学质量评价工作的实践

西藏农牧学院围绕服务区域社会经济发展的办学定位和“新农科”人才培养的目标定位,在

人才培养目标、培养要求、实验导向、课程体系、教学形式、考核方式等环节建立质量评价标准,形成常态化的实验教学要求与自评互评机制,营造全校自上而下全员参与的工作氛围。

在涉农类专业和课程上,应用“BCPO”模式的评价体系,开展了实验教学质量评价工作的实践。以植物科学学院农学专业2021—2022学年开设的作物育种学课程实验为例,运用上述构建的评价体系与工作流程对实验教学质量进行评价。

1) 教学准备阶段。按照背景评价(B)和条件评价(C)二级指标开展评价。在背景评价方面,通过检查农学专业人才培养方案(2020版),针对乡村振兴战略和新农村建设对人才培养的要求,以培养具有创新精神,具备作物生产、作物品种选育、农产品贮藏与加工等方面的基本理论知识与实践操作技能,从事农业与生物科学研究、农业技术推广与创业、现代农业生产和经营管理的高素质复合应用型人才为目标,形成了立足高原、服务三农的鲜明办学特色。经过背景评价,认为作物育种学课程实验设计性、综合性实验项目占比超过70%,符合“新农科”学科交叉的实验教学理念。

在条件评价方面,经过实地检查与专家打分,对作物育种学课程实验从实验场地、仪器设备、实验教材、实验项目开出率、实验人员、信息平台及虚拟仿真实验项目等方面进行了论证比较。目前作物育种学课程实验可开设8个实验项目,其中验证性项目2个、设计性项目2个、综合性项目3个、虚拟仿真项目1个,在每学年开课中供师生自主选择。台套数2~6套不一,均能满足所有学生动手参与、自主思考和创新训练的需要。经过条件评价,认为作物育种学课程实验基础条件优越,仪器设备符合最新的工程实践应用需求,虚拟仿真项目先进,实验资源配置能力较强,评价结论均为优秀。

2) 教学实施阶段。按照过程评价(P)二级指标开展评价。经过实地调查和教学过程检查,作物育种学课程实验在配合核心专业课程学习贯穿之中开设。组织学生预习,准备教学器材,讲授实验操作等实验准备充分。在实验过程中,实验人员注重启发式引导和教育,指导学生自主准备、自主实验、自主分析,教学方式多样。综合应用VR虚拟现实、3D仿真、手机App等技术,让学

生沉浸于生动、直观的虚拟环境中,进行交互式学习和训练,有助于学生学好作物育种学的基础理论知识,工厂化生产的各个工艺流程。通过验证实验教学、设计性实验教学促进了理实融合,通过综合性实验教学促进了产教融合。经过过程评价,认为作物育种学实验对人才培养的创新能力强。

3) 质量评价阶段。按照成果评价(O)二级指标开展评价。通过问卷调查、座谈访谈以及横向纵向对比分析,作物育种学课程实验在国内高校同类实验课程中基础条件以及环境设施均具有高原特色,师生使用的满意度高。虚拟仿真实验项目正在向相关高校开放共享,发挥引领示范效应。通过成果评价,认为作物育种学实验课程总体目标达成度高,实验运行与管理水平高,有力支撑了农学一流本科专业建设,通过实验教学提升了学生的创新能力,综合评价优秀。

4) 结果反馈阶段。通过以上评价环节的评估,总结实验教学中好的做法,好的经验,在今后的实验教学中发扬光大;分析实验教学条件存在的不足,立即申报改善实验室办学条件项目,大力开展软硬件条件建设;分析实验教学中存在的不足,针对性地开展实验教学方式方法改革,形成实验手段及内容更新方案,在后续实验教学中整改。

针对构建的实验教学质量评价指标和评价体系,在“新农科”背景下实现了实验教学培养目标、教学内容和培养方式的“三融合”,较大幅度提高了农科类专业人才培养质量。

6 结束语

“新农科”建设是一个不断发展、不断研究、不断改革尝试的新课题,目前还缺乏成熟的建设经验。在农科类本科生实验教学改革实践中需要及时调整和转变教育理念,推进教学方式方法改革,创新质量评价体系建设路径,推动多学科有效融合和协同育人方面的功能,适应区域产业发展对复合型应用型人才的需求。基于“新农科”人才培养理念构建新型农业高校实验教学质量评价体系,并把评价结果应用到实验教学整

改、实验手段和实验内容更新等方面。通过在实践中不断完善,实现实验教学方法的革新和人才培养质量的提升。

参考文献

- [1] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见(教高〔2019〕6号)[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2020(2): 78-82.
- [2] 殷文, 柴强, 李玲玲, 等. “新农科建设”背景下农学专业实验教学的改革与创新[J]. 高教学刊, 2020(14): 28-31.
- [3] 麦宇红. 新农科背景下现代农业复合型人才培养实验教学平台的建设实践[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(6): 254-258.
- [4] 谢添德. 实验教学质量标准和评价体系的探索[J]. 实验室科学, 2017, 20(5): 101-104.
- [5] 邹礼平, 李国元, 谢志兵, 等. 农科类专业多样化应用型人才实践与探索[J]. 科教文汇, 2017(12): 47-48.
- [6] 钟国清, 周燕芳. 理工类专业实验教学质量保障与监督体系的构建[J]. 上海教育评估研究, 2018(3): 76-79.
- [7] 盛梅, 孙贤波, 蒋晓凤, 等. 环境类实验教学质量评价和监控体系的构建[J]. 实验室科学, 2021(1): 98-101.
- [8] 李健. 实验教学效果评价体系构建与实证研究[J]. 实验科学与技术, 2014, 12(4): 79-84.
- [9] 刘嘉南, 胡今鸿, 王晓迪. 高校实验教学质量保障与评价体系探析与实践[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(8): 129-131.
- [10] 潘梅, 曹燕, 张磊, 等. 基于OBE的应用型本科院校环境工程专业实验教学质量保障体系探[J]. 产业与科技论坛, 2021(20): 279-280.
- [11] 李文涛, 卢艺. 高校实验教学质量保障和改进机制的探索与实践[J]. 化学高等教育, 2021(6): 86-92.
- [12] 王晓迪. 关于开展实验教学质量监控的探索与实践[J]. 实验室科学, 2015, 18(3): 231-234.
- [13] 欧琨, 吴福根, 杨文斌. 基于以学生为中心理念的实验教学质量评价实证研究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(7): 209-212.
- [14] 陈崇辉, 邓筠. 提高实验教学质量探析与实践[J]. 大学教育, 2021(5): 112-114.
- [15] 李阳倩, 袁澜, 杨帆, 等. 构建高校实验教学监控体系的思考[J]. 实验科学与技术, 2012(S2): 254-256.
- [16] 刘业娇, 郭世凯, 赵亚军, 等. 高校安全检测类实验教学质量评价指标体系研究[J]. 实验室科学, 2022, 25(2): 238-240.

编辑 钟晓