东北师范大学

本科教学实验室建设项目实施方案 (2020 年度)

申报单位： 东北师范大学

项目名称： 生物学虚拟仿真与数字化教学系统
建设（Ⅲ期）

项目类型： 设备数量扩充

(指完全新建、升级换代、设备数量扩充)

学校批复金额： _____ 万元

学院自筹金额： _____ 万元

自筹经费支出项目名称编号： _____

合计执行金额： _____ 万元

项目联系人： 王海涛

联系电话： _____

2020 年 02 月

教务处制

一、项目组成员分工

序号	姓名	职称	分工
1	王海涛	教授	负责项目总体设计与开发
2	孙明洲	讲师	植物相关虚拟仿真实验设计与素材采集
3	李晓雪	教授	负责软件质量审核、课程安排和教学应用
4	肖洪兴	教授	植物相关虚拟仿真实验设计与软件审核
5	朱慧	副教授	生物学虚拟仿真资源平台（野外实习）脚本设计
6	李海燕	副教授	生物学虚拟仿真资源平台（野外实习）脚本设计
7	于江萍	讲师	鸟类鸣声虚拟仿真软件脚本设计与素材采集
8	姜鹏	高工	负责软件调试运行及与开发公司协调、数字化素材采集
9	董春光	工程师	鸟鸣声学虚拟仿真和数字化素材采集
10	弓治	博士后	鸟鸣声学虚拟仿真和数字化素材采集

二、本项目建设必要性、目标和内容

2.1 建设必要性(从学科专业发展、专业培养方案、实验开课现状及存在的问题等方面阐述)

2.1.1 学科专业发展

生物学是世界科技发展最为迅速的学科领域之一，现代生物技术建立在生物科学的发展之上，以重组 DNA 技术和细胞融合技术等为基础，包括基因工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等体系组成的现代高新技术，为解决人类社会发展面临的健康、食物、能源、生态、环境等重大问题开辟了崭新的路径，已成为发展最快、应用最广、潜力最大、竞争最为激烈的领域之一，与信息、新材料和新能源技术并列成为影响国计民生的四大科学技术支柱。因此，学科发展和社会需求使生物学人才培养处在理科人才培养的重要地位。

随着生物科学研究层次的深入及生物技术的不断发展，对人才培养质量提出了越来越高的要求。生物学是实验科学，实验和实践教学既与理论教学紧密联系，而又相对独立。从培养创新人才的专业素质、科研素质和创新能力出发，优化实验教学体系的总体布局，加强实验与实践教学的资源配置，发挥多学科的综合研究与教学优势，实现“优质资源有效整合、教学科研紧密结合”，训练学生的科研素质及分析问题与解

决问题的能力，是培养锐意进取、大胆实践、开拓创新型高级生物学人才的关键环节之一。

虚拟仿真实验教学是学科专业与信息技术深度融合的产物，依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，学生在虚拟环境中开展实验，达到教学大纲所要求的教学效果。建设国内先进的虚拟仿真实验与实践教学条件与环境，可确保有效提升综合性实验和研究创新型实验层次，强化学生实践技能训练，为培养具有国际竞争力的高级生物学专门人才提供新的实验与实践教学平台。

2.1.2 专业培养方案

生命科学学院本科下设生物科学和生物技术两个专业，其中生物科学包括普通类和师范类。

生物科学师范类：通过理论课程、基础实验、综合性实验、中学实验、虚拟实验、野外实习、教育实习及毕业论文环节，结合生物教学训练，构建与师范专业相匹配完善的理论及实践教学体系，以培养更符合新形势需要的卓越生物教师及未来的教育家。

生物科学非师范类：通过理论课程、基础实验、综合性实验、中学实验、虚拟实验、野外实习、教育实习及毕业论文环节，结合生物科研训练，构建与生物科学非师范专业相匹配的完善的理论及实践教学体系，以培养更符合新形势需要的具有开拓思维及创新能力的优秀的科研人才及未来的科学家。

生物技术专业：通过理论课程、基础实验、综合性实验、课间见习、“产学研”实践环节、野外实习及毕业论文环节，结合应用研究训练，构建与生物技术专业相匹配的完善的实验及实践教学体系，以培养更符合新形势需要的具有开拓思维及创造能力的优秀的技术人才及未来的企业家。

2.1.3 实验与实践教学开课现状

学院本科实验与实践教学体系按循序渐进原则设置，构建了“3+3+2”的实验教学体系与模式，包括3组系列的实验课程：基础实验、综合实验、研究与创新实验；3个实践能力训练环节：野外实习与专业实践、科学研究、毕业论文；2个实践教学的结合：与科学研究相结合，与教师教育研究相结合，该实验与实践教学体系注重学生的实验技能和实践能力的培养，注重学生自主学习和创新能力的培养，贯穿于本科四年学习的全过程。

基础实验涵盖生物学最基本、最核心的实验内容，目前开设了动物学实验、动物生理学实验、人体组织学与解剖学实验、植物学实验、植物生理学实验、细胞生物学实验、发育生物学实验、遗传学实验、微生物学实验、生物化学基础实验（I）、生物化学基础实验（II）11门实验课。综合实验是将多个相对独立的实验内容按照内在的联系，整合成连续学习的综合大实验，包括单一学科综合实验训练和学科交叉类综合实验训练，经过多年的建设与发展，尤其得到学校本科教学实验室建设项目的支持，构建了综合性实验教学平台，开设了跨学科的生物技术与应用相结合的综合性实验，使综合性实验教学水平得到较大幅度提升。创新实验突出科研为教学服务的宗旨，将特色研究领域的科研成果转化为实验教学内容，强调现代生物学技术与实验内容的整合，实现基础与前沿、理论与实践的紧密结合。创新性实验以科学研究的模式实施教学，学生创新实验题目可自主设计，也可由教师给出。科学研究环节主要以学生科研立项的形式进行。除“国创基金”外，学院依托国家人才培养基金自行设立“生命科学学院国家基础科学人才培养基金”，研究项目包括本科生科学研究能力和本科生教育教学研究能力两个类别。

2016年开始，依托国家级虚拟仿真实验教学中心建设，学院对野外综合实习进行了改革，以虚拟实习代替基础性实习，同时增加学生对研究型实习课题的设计，将“基础+研究型实习模式”改革为“虚拟+研究型实习模式”，研究型实习以科研小组为单位，在专业教师的指导下，进行科研课题的设计与研究，实习突出对学生野外实践技能、科学研究能力及团队协作精神的培养。专业教育实践依托学校U-G-S模式开展。专业实践依托学院的药物基因和蛋白筛选国家工程实验室和相关制药企业进行。

2.1.4 野外实习教学存在问题

- 1) 现有的野外实习虚拟仿真实验项目体系不够健全，缺少部分实习内容的虚拟仿真实验项目；
- 2) 缺少科研教学一体化的野外教学平台，野外实习基地动植物资源等无有效呈现平台，多年的野外实习数据未能充分利用，不利于野外实习成果产出；
- 3) 缺少拍摄录制虚拟仿真软件开发、升级所需相关素材的仪器设备，现有的动物、植物和生态影像照片、野外教学视频、数字化动植物图片库、鸣声库的素材和资源质量不佳，影响了虚拟仿真软件，尤其是国家虚拟仿真项目的质量。

2 建设情况与目标(具体说明本年度修购基金购置的仪器设备数,面向的专业,覆盖的实验室,涉及的实验项目数(包括新增数与更新数),学生受益人数,实验课人时数,建设目标等方面的建设情况)

2.2.1 购置的仪器设备数: 7

1) 软件数量: 3个

2) 仪器设备: 4台件

2.2.2 面向的专业

生物技术、生物科学(普通类)、生物科学(公费师范类)。

2.2.3 覆盖的实验室

动物学、植物学、生态学、实验中心。

2.2.4 涉及的实验项目数: 2

生物学综合野外实习、脊椎动物实习

2.2.5 学生受益人数: 190-220人

2.2.6 实验课人时数: 3800-4400。

2.2.7 建设目标

(1) 完成1个虚拟仿真软件购置

鸟类鸣声识别虚拟仿真软件: 设计制作三种生境虚拟场景,场景中随机出现常见鸟类3D模型及其对应的鸣声。根据鸣声和3D模型对不同的鸟种进行鉴定,当成功辨识出某鸟种时展现出其正常形态图,以此培养学生鸟类鸣声的辨识能力;同时,形态图周围附有数个常见鸣声音频及对应的声谱图,通过观察声谱图结构了解音素、音节、句型的鉴定方法;通过采集及分析声音参数,学习鸟类鸣声分析的常用方法。

(2) 完成生物学虚拟仿真资源平台(野外实习)购置

生物学虚拟仿真资源平台(野外实习): 平台可完成研究性野外实习数据集成、实习基地本底资料数据集成、野外实习相关专业科研数据集成,确保展研究性实习教学质量。

(3) 完成鸟类多样性调查软件升级换代

鸟类多样性调查野外实习虚拟仿真教学软件: 对该软件进行升级换代,开发制作更为精细逼真的虚拟仿真场景及3D鸟类模型,对识别图片库进行更新完善,优化改

进虚拟实验构架及算法，在保证画质的同时保证实验更加流畅平稳运行。

(4) 完成虚拟仿真与数字化资源建设仪器设备购置

购置鸟类和昆虫鸣声录制所需设备，完善现有数字化野外实习教学数字化资源，采集野外实习虚拟仿真软件升级相关素材资料；以虚拟仿真与数字化手段为辅，虚实结合，建立实验和实践实习教学系统。

2.3 建设内容（请按季度说明具体实施项目内容及完成时间）

(1) 2020.3月，完成2个虚拟仿真软件脚本撰写；完成生物学虚拟仿真资源平台（野外实习）脚本撰写；

(2) 2020.4月，完成分散采购仪器购置；

(3) 2020.5月，完成报账手续。

三、拟购置设备

序号	设备名称	型号	主要参数 及配置要求	原计划 购置数	原单 价	现购 置数	现单价	合计金额 (含自筹)	修购基金支 出金额 (不含自筹)	学院自 筹金额	采购方式 (集中/分散)
1	鸟类鸣声虚拟 仿真软件	V1.0	3D 虚拟实验场景；鸟类运动 3D 模型 30-40 个，可于不同实验模块；鸟声真实；实验具有人机交互功能、系统对操作进行判断并记录；用户可以选择练习模式、考试模式、自主设计模式操作；可在中心虚拟仿真平台上部署运行。	1		1					
2	生物学野外实 习数字化资源 平台数据集成 分析软件	V1.0	可对数据和负载进行多维度分析及模拟仿真分析；涵盖多负载类型：离线分析类负载、在线服务类负载、交互式分析类负载等；基于多种软件栈实现负载；可在现有野外实习数字化资源平台部署运行。	1		1					
3	鸟类多样性调 查野外实习虚 拟仿真教学软 件升级换代	V2.0	升级 3D 虚拟实验场景；添加 15-20 种鸟类运动 3D 模型；更新鸟类鉴定照片；优化实验操作；系统可与国家虚拟仿真	1		1					

			项目平台对接。								
4	录音机设备		功率约 2W (160mA on 12V); 10kΩ模拟平衡/非平衡输入 阻; 信噪比>100db。配定向 话筒: 森海塞尔 AMBEO VR Mic, 频率响应 20 Hz to 20 kHz; 最大声压级 130 dB(A) for 1 kHz; 标称阻抗 Approx. 200 Ω ; 最小终端阻抗 1000 Ω.	2		1					
5	单筒望远镜		放大倍率: 25-60×; 物镜口 径 85; PCT 专业型碳纤三脚 架; TLS AP030mm 远摄镜头系 统连接器 DRX; 云台; 保护衣。	2		1					
6	双筒望远镜		放大倍率: 8×; 有效物镜: 25mm; 视场: 6.8° ; 重量: 345g.	2		2					
!											
合计											

注: 原计划购置数与原价请填写 **2019 年 6 月上报材料的数据**。总价保留至小数点后 2 位, **单位为万元**。