

# 现代农业与生物工程虚拟仿真实验教学中心的建设

项目负责人：金晨钟

## 一、项目基本情况

目标：以全面增强学生创新能力和实践能力为宗旨，根据农学、植物保护、生物技术和食品科学与工程专业实验教学特点和培养目标，按照虚实“载体结合，对象结合，手段结合”的虚拟仿真项目建设理念，遵循“虚实结合、相互补充、能实不虚、以虚补实”的建设原则，利用虚拟仿真弥补传统农学与生物科学类专业实验教学的不足，构建虚拟仿真与传统实验实践相互补充的实验教学体系。

任务：用3-5年时间，建好基础实验平台、综合实验平台和创新实验平台3大虚拟仿真平台，包括农学及生物基础虚拟仿真、生物活性物质提取及食品加工虚拟仿真、剂型加工虚拟仿真、大型仪器操作虚拟仿真和科研成果转化虚拟仿真5个虚拟实验模块。

## 二、项目建设的主要内容与成果

### 建设主要内容：

#### 1.虚实结合，拓展了实验教学时空

现代农业与生物工程虚拟仿真实验教学中心是农药无害化应用湖南省高校重点实验室的重要组成部分，通过虚拟仿真对实体实验进行延伸与补充，遵循“以虚补实、以虚扩实、虚实结合”的原则，探索虚实结合、校企合作的应用型人才培养途径，建设从实体实验到交互型虚拟实验、从专业学习到创新创业训练虚拟仿真教学体系，初步建成了现代农业与生物工程等领域的虚拟仿真教学资源体系，具有鲜明的为区域经济培养创新型应用技术人才的特色。通过虚实结合的虚拟仿真训练，相关课程实验教学效果显著提高，学生创新能力明显提升。

#### 2.校企合作，构建了现代农业与生物工程为主线的虚拟仿真教学体系

现代农业与生物工程是生命科学发展最为迅速与前途广阔的领域，相关内容的实践教学占有十分重要的地位，其教学效果直接影响农学与生物科学类人才培养的质量。工厂化农业及相关技术的进步日新月异，各种新技术不断应用于实践，由于设备趋于大型化，安装调试等具有不可逆性，例如拆除温室的覆盖膜进行演示安装实验时会导致薄膜破坏，农业工厂的大型施肥机安装调试后不宜反复拆卸

示范，现场实体教学只能采用讲解的方法，实践教学效果不佳。此类实验具有不可逆、高成本的特点，而虚拟仿真提供了完美的解决方案。中心依托赋有教学与科研平台，校企联合共同开展此类虚拟仿真实验项目的开发，先后研发了“温室大棚的结构件安装”、“黏合剂的制备”等虚拟仿真实验。使得学生能在短时间内完成操作，熟悉工艺与操作流程，增加感性认识，提高操作技能，达到理想的教学效果，同时也极大地节约了实践教学的成本。截止目前，中心已开发完成14项密切相关虚拟仿真实验。

### 3. 已建虚拟仿真实验项目

模块	项目名称	类别	状态
农学及生物基础虚拟仿真	1、作物染色体组型分析	综合	已建
	2、粮食作物杂交育种虚拟仿真实验	创新	已建
生物活性物质提取与食品加工工艺虚拟仿真	3、超临界二氧化碳流体萃取	综合	已建
	4、乳粉生产工艺	综合	已建
	5、葡萄酒生产工艺	综合	已建
	6、动物软骨硫酸软骨素提取工艺	创新	已建
剂型加工虚拟仿真	7、六味地黄丸生产工艺流程开车	综合	已建
	8、黏合剂的的制备工段	综合	已建
	9、丸剂的制作过程	综合	已建
大型仪器虚拟仿真	10、气质联用仪操作	综合	已建
	11、小青菜中拟除虫菊酯的测定（气质联用法）	创新	已建
科研成果转化虚拟仿真	12、堆肥前处理工艺	创新	已建
	13、温室大棚的结构件安装	创新	已建
	14、温室大棚水电安装	创新	已建

#### 建设主要成效：

##### 1. 丰富了教学资源

中心建设以来共开发了14个虚拟仿真实验项目，已经开发使用的虚拟仿真实验包括基础实验、综合实验和创新实验，惠及农学、生物、化学化工等相关的6个本科专业，这些虚拟仿真实验项目均有实体实验为支撑，学生经过实体实验后能够利用虚拟仿真平台开展实践实验，熟悉操作步骤与原理，提升操作水平与能力，并开展创新性学习与研究，大大调动了学生学习的积极性与主动性，弥补了实体实验教学资源不足。

##### 2. 提升了教学效果

虚拟仿真实验通过对工艺流程和现场进行模拟，学生不仅能够熟悉工艺流程，而且通过3D动画技术还能让学生了解设备内部各种装置的工作原理。例如，在实际操作中，我们不能分解气质联用仪的进样器，而采用虚拟仿真教学，学生能

够在虚拟的环境中对进样装置进行分解与安装，了解其内部构造与工作原理。通过虚拟仿真与实体教学相结合，达到了很好的教学效果。

### 3. 提高了学生创新创业能力

中心的虚拟仿真实验与实体实验结合，激发了学生的学习兴趣，完善了学生的知识结构，提高了学生的综合素质和创新能力。2017年以来，经过虚拟仿真实验平台训练的相关专业本科学生参加各级学科竞赛获得国家级奖励 21 项，省市校级奖励 28 项，农业与生物技术学院超过 50% 的学生参与到创新性研究与学习和挑战杯及创新创业等相关竞赛中来。

## 三、项目建设创新点

### 1. 实验教学理念创新

针对学校转型发展的要求和农业与生物技术学院、材料与环境工程学院相关专业人才培养的特点，在建设虚拟仿真项目时我们注重实验项目的实用性与前瞻性，让学生了解和掌握天然产物制备、剂型加工等方向的技术装备与工艺流程。通过引导学生在课程设计、毕业论文、科技竞赛中采用虚拟仿真与实体实验结合的方式展开，挖掘学生的潜能，注重培养学生的创新能力。在张雪娇老师指导的国家级大学生创新性学习与研究实验中，先让学生采用气质联用虚拟仿真摸索色谱条件，熟悉仪器使用方法，使学生掌握了多糖衍生方法、色谱图谱解读、保留指数计算。中心通过虚拟仿真平台的独特功能，使培养的学生具备较强的专业应用能力，同时又节省了教学成本，提高了教学效果。

### 2. 实验教学体系创新

中心根据依托专业的特点，构建了“三平台、五模块”的虚拟仿真实验教学体系。面对相关本科专业，构建了“基础实验平台”、“综合实验平台”和“创新实验平台”。“五模块”包括“农学及生物基础虚拟仿真”、“生物活性物质提取与食品加工工艺虚拟仿真”、“剂型加工虚拟仿真”、“大型仪器虚拟仿真”和“科研成果转化虚拟仿真”等。

### 3. 与科研院所和企业互动的虚拟仿真项目开发共享模式创新

中心与湖南省农科院、湖南海利高新技术产业集团公司、湖南五星生物科技有限公司等科研院所和企业建立了长期合作关系，并在这些企事业单位建立了稳定的实验实训教学基地。中心还聘请来自于科研院所和行业企业的知名专家担任指导教师，每个专家每年至少来校进行 2 次以上的现场指导。通过与科研院所和企业的合作，中心结合专业实际和教师科研成果，追踪行业前沿，选定项目后再

与网络技术开发企业合作，三方联合设计开发新的虚拟仿真实验项目。真正实现了科教融合、虚实结合、校地联动的实验实践模式。

#### **四、项目的受益与推广**

项目受益面为全校相关专业全体师生并与国内多所院校实现共享。近 3 年来虚拟仿真实验项目开展达 4000 余人时数，中心支持相关专业教师外出学习、调研、培训 20 余次，同时邀请校外专家来校指导 12 人次。

中心骨干教师孟桂元副教授牵头申报的粮食作物杂交育种虚拟仿真项目获批立项建设湖南省虚拟仿真实验项目并推荐参评国家虚拟仿真实验教学项目。